건설교통기술촉진연구사업 R&D / 11기술표준화 05-02

교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구 최종보고서

2014. 11. 21

Infrastructure
R&D Report

주관연구기관 / 동부엔지니어링(주)
공동연구기관 / (사)한국도로교통협회
위탁연구기관 / (주)소울랜드스케이프

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

이 보고서를 “교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구”과제의 최종보고서로 제출합니다.

2014. 11. 21.

주관연구기관명 : 동부엔지니어링(주)
주관연구책임자 : 손원표
연 구 원 : 강전용
연 구 원 : 조원경
연 구 원 : 송헌영
연 구 원 : 최명규
연 구 원 : 최하연
연 구 원 : 박경석
공동연구기관명 : 한국도로교통협회
공동연구책임자 : 최장원
연 구 원 : 박광철
연 구 원 : 여인수
위탁연구기관명 : (주)소울랜드스케이프
위탁연구책임자 : 김묘정
연 구 원 : 윤세운
연 구 원 : 정재필
연 구 원 : 김형준

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>11기술표준화 05-02</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2012.7.30~
2013.7.29</td><td>단 계 구 분</td><td>2차년도/
2차년도</td></tr>
<tr><td>연 구 사 업 명</td><td colspan="5">건설교통기술촉진연구사업</td></tr>
<tr><td rowspan="3">연 구 과 제 명</td><td>최 상 위
과 제 명</td><td colspan="4">교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">단위과제명</td><td>공동</td><td colspan="3">한국형 교통정온화 설계기준 정립</td></tr>
<tr><td>위탁</td><td colspan="3">교통정온화 시설물의 경관디자인 기법 적용기준 연구</td></tr>
<tr><td>연 구 책 임 자</td><td>손 원 표</td><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 28명
내부 : 26명
외부 : 2명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 600,000천원
기업 : -
계 : 600,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">동부엔지니어링(주)</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">한국도로교통협회
소울랜드스케이프</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="5">상대국명 : 상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">본 과제의 연구목표는 보행 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 한국형 교통정온화 적용지침(안)을 작성함으로서 연구과제의 실용화를 확대하고자 하며, 한국형 교통정온화 기법 적용을 통하여 안전하고 쾌적하고 편안한 도로교통환경과 생활환경을 조성하고자 함
국내외 관련자료 및 유사사업의 분석을 통하여 교통정온화 기법에 대한 종류와 효과, 설치방안을 정립하였으며, 국내외 현장조사를 통한 교통정온화 사업의 운영현황과 유지관리, 주거지 진입체계, 시설물의 설치방안 등을 분석함으로써 한국형 교통정온화 사업의 대상범위의 설정과 도로의 기능 및 규모 등을 고려한 교통정온화 기법의 선별적 적용방안을 도출하였음
또한 생활지역에서의 통행속도 저감, 통과교통 억제를 위한 교통정온화 시설물을 개발하여 시설물 설치효과를 극대화 하고자 하였으며, 교통신기술을 지정을 목표로 수행하였음
한국형 교통정온화는 인간중심, 친환경, 경관디자인을 기본 방향으로 하여 도로 위계에 부합하는 교통정온화 기법의 차별적 적용방안, 운전자의 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준, 도시부 가로환경 개선을 위한 경관디자인 기법을 한국형 교통정온화의 기법으로 제시하였으며, 교통정온화기법 적용지침(안)의 국가기준화 추진방안을 정립하여, R&D 과제 성과물에 대한 실용화 방안을 마련하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">교통정온화, 생활환경, 인간중심, 친환경, 경관디자인</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Traffic Calming, Living Environment, Anthropocentricism
Environmentally Friendly, Landscape Architecture Design</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

○ 자동차의 증가로 도시간선도로의 정체가 점차 가중되면서 차량들이 주거지 내의 생활도로로 무질서하게 진입하게 되었으며, 이에 주거지 생활도로에서 자동차의 활동을 억제하고 도로·교통환경을 개선하기 위한 다양한 기법이 검토·적용되고 있으며, 저탄소 녹색성장을 위한 도로·교통분야 기술과 연계하여 전세계적으로 관련기법이 확산되고 있는 추세임

○ 해외사례의 경우 통과교통의 억제, 차량 주행속도의 저감 등의 기법을 통하여 보행자와 차량간 충돌에 의한 교통사고 위험요소를 저감시키고 주거지역의 교통환경을 개선시키고자 선진화된 교통문화 수준을 반영하여 지역주민이 공감하고 동참하는 사업을 시행함으로써 교통사고, 통과교통, 차량속도 등의 감소효과가 두드러지고 있음

○ 그러나 국내에서는 국내 교통여건과 교통정온화에 대한 운전자의 성숙하지 못한 의식수준을 고려하지 않고, 외국의 기법 및 사례를 그대로 반영함으로써 지극히 단편적이고 지역홍보 및 이벤트성에 머무르고 있어 이러한 상황을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준에 대한 연구가 시급한 실정임

○ 따라서, 본 연구는 국내 도로·교통 여건과 생활환경을 고려하여 차량의 주행속도를 저감시키고, 통과교통을 억제하여 생활환경과 가로환경을 개선하고 보행자 위주의 한국형 교통정온화 기법의 적용기준을 제시함으로써 인간중심, 친환경, 경관디자인을 반영한 도로·교통문화를 정착시키고 저탄소 녹색성장의 세계적 트렌드에 부응하고자 함

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

○ 교통정온화 기법 적용을 위한 연구의 내용적 범위는 다음과 같음(1차년도)

- 교통정온화 기법 적용기준 연구의 방법론 정립

· 연구의 방향 및 프로세스 정립

- 교통정온화 기법의 내용 및 적용현황 분석

· 교통정온화 기법의 용어 적용방안 연구

· 교통정온화 기법의 내용 조사 및 분석

· 국내외 기법 적용사례 조사 및 분석

· 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안 연구

- 한국형 교통정온화의 방향설정 및 기법 적용방안 연구

· 한국형 교통정온화의 방향 설정

· 인간중심·친환경·경관디자인 기법 적용방안 설정

· 교통정온화 사업의 범위 설정

· 한국형 교통정온화의 기법 적용방안 연구

- 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 연구

· 교통정온화 경관시설물의 기본방향

· 교통정온화 경관시설물 항목선정 및 분류

· 경관시설물의 디자인 개념 및 방향설정

· 교통정온화 경관시설물 유형(안) 예시

· 도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 개발방안 마련

- 교통정온화 지침(안)의 국가기준화 정립방안 및 실무적용 활용방안 도출

· 국내외 관련기준 검토

· 지침(안) 작성의 기본방향

· 지침(안)의 실용화 및 국가기준화 정립 방안

○ 교통정온화 기법의 적용기준 정립 연구의 내용적 범위는 다음과 같음(2차년도)

- 교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발

· 교통정온화 사업대상구간 선정지표 개발

- 교통정온화 기법의 효과측정을 위한 지표 개발

· 교통정온화 기법의 기대효과 측정을 위한 지표 개발

- 교통정온화 사업의 평가를 위한 지표 개발

· 주민참여를 통한 교통정온화 사업의 평가방법 및 평가지표 개발

- 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립

· 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시

· 교통정온화 경관시설물의 지역특성별 적용기법 제시

· 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립

- 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성

· 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립

· 교통정온화 사업대상구간의 선정 및 효과측정 · 평가지표의 정립

· 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성

- 교통정온화 기법 적용을 위한 국가기준화 추진방안 정립

· 설계기준(안)의 구성요소 고찰

· 연구결과를 반영한 교통정온화 지침(안) 작성

· 지침(안)의 국가기준화 추진을 위한 방안 도출

· 지침(안)의 관련부처 협의를 통한 국가기준화 추진

- 도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 제안

· 통과교통 및 주행속도 제어를 위한 시설물시스템 제안

· 교통정온화 시설물시스템 제안을 통한 실용화 방안 연구

- 한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책 제안

· 연구결과 내용에 따른 지침(안)의 국가기준 반영 방안 수립

Ⅳ. 연구개발 결과

○ 본 연구의 최종목표는 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침(안)의 작성과 국가기준화 추진방안을 정립하고자 하며, 국내 도로·교통환경을 개선하고 한국형 교통정온화의 정착을 위한 제도적 기반을 마련하는데 있음

○ 1차년도 연구는 기법의 개발단계로써 교통정온화의 사업의 대상범위를 설정하고 기법의 적용방안을 제시하였으며, 통과교통량과 주행속도 저감을 통한 보행자의 안전을 확보하고 생활환경과 도로·교통환경을 개선하고자 교통정온화 시설물의 설치 방안을 제안하였음

○ 국내 도로·교통환경, 생활환경, 가로환경 등에 부합하는 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 연구 프로세스, 방법론을 정립하여 연구의 방향 및 성과의 골격을 구성하였음. 국내·외 관련자료 및 유사사업, 국내·외 현장조사를 통하여 교통정온화 사업의 운영현황과 유지관리, 주거지 진입체계, 시설물의 설치방안 등을 분석함으로써 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 사업 대상범위를 설정하였으며, 사업대상 지역의 도로의 기능 및 규모 등을 고려하여 정온화 기법의 선별적 적용방안을 도출하였음

○ 2차년도 연구는 기법의 정립단계로써 교통정온화 사업 시행을 위한 지표개발, 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 및 교통정온화 경관시설물 디자인 가이드라인(안) 작성을 통하여 한국형 교통정온화 기법의 적용기준을 정립하였음

○ 체계적이고 정량적인 교통정온화 사업시행 방안을 마련하기 위하여「사업지 선정지표」,「기법의 효과 측정지표」,「사업의 효과 평가지표」를 개발하였으며, 교통정온화 시설물에 대하여 경관적 측면에서 접근 가능한 경관시설물을 도출하여 디자인의 방향을 제시하고 가이드라인(안)을 제시함으로써 좀더 쾌적하고 편안한 가로환경을 조성하고자 하였음

○ 따라서 인간중심, 친환경, 경관디자인을 기본 방향으로 하는 도로 위계에 부합하는 교통정온화 기법의 차별적 적용방안, 운전자의 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준, 도시부 가로환경 개선을 위한 경관디자인 기법을 한국형 교통정온화의 기법으로 제시하였음

○ R&D 과제 성과물에 대한 실용화를 확대하고자 생활지역에서의 통행속도 저감, 통과교통 억제를 위한 교통정온화 시설물을 개발하여, 교통신기술 추진중에 있으며 교통정온화기법 적용지침(안)의 국가기준화 추진 및 정책제안을 통하여 본 연구의 실용화를 위한 근거를 마련하였음

Ⅴ. 연구 결과의 활용계획

○ 본 연구에서 개발하려는 성과의 특징은 한국형 교통정온화 관련 설계기법, 지침, 국가기준화 추진, 지적재산권(특허, 신기술 등) 등의 형태로 나타날 수 있으며, 도로·교통 기술의 유니버설디자인 기법·친환경 기법, 교통정온화 시설물의 경관디자인 기법 등 도로·교통·환경·경관·디자인·IT 등 모든 연관기술을 망라한 Cross Over(영역파괴)기술의 특성을 가지고 있음

○ 연구의 결과에 따른 성과물은 설계실무 및 관리·운영 측면에서 적용될 수 있으며, 구체적 활용계획은 다음과 같음

- 본 연구는 기술표준화분야 R&D과제로써 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립을 목표로 하고있음
- 지침(안)을 통한 국가기준화 추진방안을 정립하여 도로·교통·도시계획분야 등의 계획 및 설계를 위한 실무 적용성을 확보하여 실용성을 확대하고, 관리기관을 위한 교통정온화 사업의 방향과 가이드라인을 제시함으로써 한국형 교통정온화 사업시행을 위한 기초자료로 활용하고자 함

- 부가적으로 개별적 시설물에 한정된 교통정온화 기법에 대하여 네트워크 구축을 통한 연계성을 확보하여 지적 재산권(특허, 신기술) 등의 성과도 달성함으로써 실용성을 극대화 하고 관련산업의 생산유발 효과를 기대함

○ 본 연구결과를 활용함으로써 보다 안전하고 쾌적하고 편리한 도로·교통환경 및 생활환경, 가로환경을 조성함으로써 도로의 이미지 제고와 국가 경쟁력 강화에 기여할 수 있을 것으로 판단됨

SUMMARY

I. Subject

A study on application standards of traffic calming

Ⅱ. Purpose and necessity of the R&D

○ Amid the increasing congestion of urban arterial roads due to the growing number of cars, vehicles have been disorderly entering residential roads; various techniques are under review and being applied in order to contain activities of vehicles on residential living road and improve road and traffic environment. Such measures are a growing trend worldwide in connection with road traffic technologies for the low carbon green growth.

○ Some overseas cases showed the reduction of traffic accident risks caused by collision between a vehicle and pedestrians through the reduction of vehicle speed and repression of passing traffic; to improve the traffic environment of residential areas, projects that win hearts of residents and draw their participation are implemented by reflecting advanced level of traffic culture, which demonstrate a noticeable reduction, such as traffic accidents, passing traffic, and vehicle speed.

○ In Korea, however, some programs reflect overseas techniques and cases without considering immature drivers' level of consciousness about the local traffic conditions and traffic calming, which still deem inefficient and remained to be extremely fragmentary and region promotional; thus research on application standards of traffic calming focused on such situations is urgently needed.

○ The study, therefore, aims to reduce vehicle speed, improve living and street environments by suppressing passing traffic, considering living environment and local traffic conditions, and establish a road-traffic culture by reflecting human-centric and eco-friendly roads and suggest pedestrian and bicycle-friendly Koran-type traffic calming, thereby satisfying the world trend 'low-carbon and green-growth'.

Ⅲ. Details and Scope of R&D

○ The scope of the study content for applying Korean traffic calming technique is as follows :(1st year)

- Establish the methodology of the study on the traffic calming application standards.

· Establish the direction and process of the study.

- Contents and application status analysis of the traffic calming techniques.

· Study on the application measures for the terms of traffic calming technique.

· Contents probe and the analysis on traffic calming techniques.

· The probe and analysis of the technique application cases in domestic and foreign.

· Study on the traffic calming technique application measures for safety improvement.

- Study on the application measures and setting direction of Korean traffic calming techniques.

· Setting direction of Korean traffic calming.

· Setting the application measures of human-centered, eco-friendly, and the landscape-design techniques.

· Setting the scope of traffic calming projects.

· Study on the application measures of Korean traffic calming techniques.

- Study on the design application standards of traffic calming landscape facilities.

· Basic directions of the traffic calming landscape facilities.

· Selecting items and the classification of the traffic calming landscape facilities.

· Set direction and the design concept of landscape facilities.

· Examples of the traffic calming landscape facility types (proposal).

· Preparing development measures of the traffic calming facility systems for the improvement of road and traffic environment.

- Derive utilization measures for the practical application and set measures for national standardization of the traffic calming guideline.

· Review the domestic and foreign related standards.

· Basic directions for guidelines (Proposal)

· Set measures of national standardization and the practicality.

○ The scope of the study content for applying Korean traffic calming technique is as follows :(2nd year)

- Develop the index for selecting the traffic calming project target regions.

· Develop the selection index of the traffic calming project target regions.

- Develop the index for measuring the effects of traffic calming techniques

· Develop the index for measuring expectation effect of traffic calming techniques

- Develop the index for the evaluation of traffic calming project.

· Develop evaluation index and the evaluation method of traffic calming through participation of the residents.

- Establish design technique application standards of traffic calming landscape facilities.

· Suggest techniques (Proposal) by the design types of traffic calming landscape facilities.

· Establish application standards by the regional characteristics of traffic calming landscape facilities.

· Establish design technique application standards of traffic calming landscape facilities.

- Make a written guideline for applying traffic calming techniques.

· Establish application standards of Korean traffic calming techniques.

· Select traffic calming project regions and establish the effect measurement and evaluation index.

· Make a written guideline for applying Korean traffic calming techniques.

- Establish promotion measures for the national standardization of traffic calming technique application.

· Review components(Proposal) of the design criteria

· Derive measures for promoting national standardized guidelines

· Push ahead with a national standardization by making an agreement with the relevant ministries on the guidelines.

- Suggest traffic calming facility system for improving road and traffic conditions.

· Suggest facility systems for controling the driving speed and passing traffics.

· Study the measures for practical use by suggesting traffic calming facility systems.

Ⅳ. R&D Achievement

○ The ultimate objective of the study is to make a written guideline (Proposal) for applying Korean traffic techniques and setting the promotion measures of national standardization in order to ensure the safety of pedestrian, pleasant living environment, and comfortable street surrounding, improve the domestic road and traffic environment and make institutional framework in order to settle Korean traffic calming.

○ In the first year, the study aims to configure the scope of the project of traffic calming as a development stage of the techniques, and ensure pedestrian safety through reduction of passing traffic and vehicle speed, and suggest installation of traffic calming facilities for improving living and road traffic environments.

○ The study structured a frame of performance and the research direction by establishing a research process and methodology in order to apply the Korean traffic calming that is suitable for domestic road and traffic conditions, living environment and street surroundings.

○ By analyzing the measure of facility installation, residential entry system, operational status and maintenance of traffic calming projects through a field study, researching related data and the similar business in domestic and abroad, the study configured the project scope for applying Korean traffic calming techniques and deduced selective application measures of traffic calming techniques by considering the functionality and size of roads in the target zone.

○ The second year study was in the formulating stage of technique, established the Korean traffic calming technique application standards through making a written guideline for traffic calming landscape facility and the traffic calming technique application and developing indicators in order to perform the traffic calming project.

○ Developed 「Project Selection Index」, 「Measurement Index of Technique Effects」, 「Evaluation Index of Project Effects」 in order to arrange the systematic and quantitative enforcement measures of traffic calming project, the study intended to derive landscape facilities accessible in the perspective of landscape for traffic calming facilities and form a comfortable and pleasant street environment by suggesting the guideline(Proposal) and design direction .

○ Therefore, we suggested the differential application measures of Korean traffic calming that meets the grade of road in the basic direction of the human-centered, eco-friendly, and the landscape-design, traffic calming facility standards considering driving characteristics of the driver, landscape design technique for the improvements of urban road environment.

○ Research has established a basis for the practical application through policy suggestion, promoting traffic calming method application guideline(Proposal), and under the promoting a new transportation technology by developing traffic calming facilities that control passing traffic and the speed reduction in the residential area in order to expand commercialization of our R&D project result.

Ⅴ. Utilization of Research Results

○ The characteristics of the performance which the study will develop can be demonstrated as design techniques, guidelines, design standards, intellectual property rights (patent, new technologies etc.) related to Korean traffic calming, and also features the cross over technology that includes all technologies related to ecological polis, e.g. universal design techniques, eco-friendly techniques, landscape design techniques (traffic calming facilities), network (environmentally symbiotic green plans) of roads and traffic technology, and so on.

○ The deliverable according to research results may be applied to design and practice, management as well as operation, and a detailed utilization plan is as follows:

- The study is a R&D task in the technology standardization field for establishing application standards of Korean traffic calming techniques.

- Expand practicality by ensuring actual application for planning and designing, such as roads, traffic, and urban planning through the establishment of standard criterion based on guidelines, and suggesting guidelines of traffic calming for managing organizations so as to utilize for organizing Korean traffic calming.

- Furthermore, we expect production inducement effects of related industries and practicality maximization by accomplishing intellectual property rights (patents, new technologies) through networking for limited traffic calming techniques to individual facilities.

○ We believe the research results could attribute to strengthen the national competitiveness and promote images of roads by organizing safe, comfortable, and convenient road traffic and living environment, including sound street surroundings.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Section 1. Background and Necessity

1. Background
2. Necessity

Section 2. Objective and Scopech

1. Objective
2. Scope

Chapter 2. Domestic and foreign technological development

Section 1. Trend of Domestic Technologies

1. Domestic Literature Survey and Analysis
2. The Domestic Similar Project of Research and Analysis

Section 2. Trend of Overseas Technologies

1. Foreign Literature Survey and Analysis
2. The Foreign Similar Project of Research and Analysis

Chapter 3. Research Contents and Findings

Section 1. Research Contents and Findings Summary

1. Research System
2. The Main Findings

Section 2. Research Findings

1. Contents of Traffic Calming Techniques
2. Application Standards of traffic calming Measures in Korea

가. The Scope Setting and Technical Applications Measures

나. Technique Application Measure of Traffic Calming for the Safety Improvement

다. Measures of Environmentally Friendly for Traffic Calming Facility

라. Measures of Landscape Architecture Design for Traffic Calming Facility

3. Develop and Application of the index for the project of traffic calming

4. Guideline (Proposal) of Technique Application for Traffic Calming

5. Guideline(Proposal) of Landscape Architecture Design for Traffic Calming

6. Utilization Measures for Practical Application and Establish Measures of Traffic Calming Design Standards (proposal)

7. Development Measures of Traffic Calming Facility System

8. Establishment of traffic calming Measures in Korea

9. The Main Research Result

Chapter 4. Achievement and Contributions

Section 1. Achievement Goal

1. Main Reserch Achievement

2. Result Indicators and Performance

Section 2. Research Contributions

Chapter 5. Application Plans of Research Results

Section 1. Expected Action

1. Technical Aspects

2. Economic and Industrial Aspects

3. Strategic Aspects

Section 2. Application Plan

1. The Main Features of Technology Development

2. Utilization of Research Results

Chapter 6. Collection of Overseas Science Technologies

Section 1. Speed Hump Installation

Section 2. 30km/h Top Speed Regulation

Section 3. Chicane Installation

Chapter 7. References

목 차

제1장 연구개발과제의 개요 ····· 1

제1절 연구의 배경 및 필요성 ····· 1

1. 연구의 배경 ····· 1

2. 연구개발의 필요성 ····· 2

제2절 연구의 목표 및 범위 ····· 6

1. 연구의 목표 ····· 6

2. 연구의 범위 ····· 7

제2장 국내외 기술개발 현황 ····· 9

제1절 국내기술 동향 ····· 9

1. 국내문헌 조사 및 분석 ····· 9

2. 국내 유사사업 조사 및 분석 ····· 42

제2절 국외기술 동향 ····· 149

1. 국외문헌 조사 및 분석 ····· 149

2. 국외 유사사업 조사 및 분석 ····· 161

제3장 연구개발 수행내용 및 결과 ····· 229

제1절 연구수행 내용 및 결과의 개요 ····· 229

1. 연구수행 체계 ····· 229

2. 주요 연구결과 ····· 230

제2절 연구수행 결과 ····· 232

1. 교통정온화 기법의 내용 ····· 232

2. 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 ····· 277

3. 교통정온화 사업시행을 위한 지표개발 ····· 514

4. 교통정온화 기법 적용지침(안) ····· 594

5. 교통정온화 경관시설물 가이드라인(안) ····· 597

6. 지침(안)의 국가기준화 추진 및 실용화 방안 ····· 600
7. 교통정온화 시설물시스템 개발 ····· 621
8. 한국형 교통정온화의 정립 ····· 642
9. 주요 연구성과 ····· 656

제4장 연구 개발 목표 달성도 및 관련분야 기여도 ····· 660

제1절 연구개발 목표 달성도 ····· 660
1. 주요 연구개발 목표 대비 달성도 ····· 660
2. 성과지표 및 실적 ····· 663
제2절 연구개발의 대외 기여도 ····· 665

제5장 연구개발 결과의 활용계획 ····· 666

제1절 연구 성과의 기대효과 ····· 666
1. 기술적 측면 ····· 666
2. 경제 산업적 측면 ····· 666
3. 전략적 측면 ····· 667
제2절 연구 성과의 활용방안 ····· 668
1. 개발기술의 주요특징 ····· 668
2. 연구결과의 활용방안 ····· 669

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외기술 정보 ····· 670

제1절 과속방지턱의 설치 ····· 670
제2절 30㎞/h 최고속도의 규제 ····· 681
제3절 시케인의 설치 ····· 684

제7장 참고 문헌 ····· 694

1. 국내 참고 문헌 ····· 694
2. 국외 참고 문헌 ····· 696

< 표차례 >

<표 1-1> 국내 도로의 규모별 연장(2009년 기준) ····· 3
<표 1-2> 국내 도로폭별 교통사고 발생건수(2011년 기준) ····· 3
<표 2-1> 교통정온화사업 단계별 관련법령 및 기준 ····· 10
<표 2-2> 교통사고 발생건수와 통과교통 비율간 상관분석 결과 ····· 34
<표 2-3> 개선안 검토부문 및 주요 내용 ····· 36
<표 2-4> 보행자 보호구역 시범사업지 분석 ····· 38
<표 2-5> 대상장소 검토결과 ····· 40
<표 2-6> 지구교통개선사업의 연도별 사업시행 현황 ····· 44
<표 2-7> 보행우선구역 시범사업 추진 현황 (2007년~2011년) ····· 49
<표 2-8> 현황조사 비교표 ····· 100
<표 2-9> 해외 교통정온화 관련 시책 변천사 ····· 160
<표 2-10> 지역별 도로기능별 접근체계 ····· 168
<표 2-11> 주거지역(residental area) 가로시스템 ····· 171
<표 2-12> 교통안전 분야 주요 논문 ····· 223
<표 3-1> 1차년도 연구목표 및 주요 연구내용 ····· 230
<표 3-2> 2차년도 연구목표 및 주요 연구내용 ····· 231
<표 3-3> 국가별 교통정온화 정의 ····· 232
<표 3-4> 국내외 관련 기준의 교통정온화 용어 ····· 233
<표 3-5> 교통정온화 기법 용어통일(안) ····· 235
<표 3-6> 소형과속방지턱 치수 ····· 245
<표 3-7> 과속방지턱의 차량속도 감소효과 ····· 247
<표 3-8> 과속방지턱 간 평균'사후'속도를 달성하는데 필요한 간격 추정치1) ····· 247
<표 3-9> 시케인의 기하구조 요소의 재원 ····· 257
<표 3-10> 회전교차로의 장단점 ····· 265
<표 3-11> 물리적 정온화 기법의 종류와 용도 ····· 274
<표 3-12> 교통규제에 의한 정온화 기법의 종류와 용도 ····· 275
<표 3-13> 정온화 기법의 조합의 효과 ····· 276
<표 3-14> 도시지역 도로의 개략적 특성 ····· 287

<표 3-15> 도로의 기능과 규모에 따른 교통정온화 사업의 대상범위 ····· 290
<표 3-16> 도시지역 도로의 개략적 특성 ····· 294
<표 3-17> 국내 생활도로의 유형별 정비방안 ····· 295
<표 3-18> 정비유형 별 기능 및 정비목표 ····· 296
<표 3-19> 정비유형 별 기능과 용도에 기초한 교통규제 도입기준 ····· 298
<표 3-20> 도로 기능 별 물리적 기법 설치 기본 개념 ····· 299
<표 3-21> 정비유형과 물리적 교통정온화 시설의 관계 (가로부) ····· 299
<표 3-22> 물리적 정온화 시설과 도로 기능의 관계 (교차부) ····· 300
<표 3-23> Abbreviated Injury Scale(AIS) : 약식상해등급 ····· 309
<표 3-24> 교통정온화 기법별 속도변화(85% 속도, mph) ····· 310
<표 3-25> 교통정온화 기법별 교통량 변화 ····· 311
<표 3-26> 교통정온화 기법의 효과분석(FHWA) ····· 312
<표 3-27> 교통정온화 기법을 통한 효과분석(캐나다 벤쿠버) ····· 313
<표 3-28> 교통정온화 기법별 연평균 사고빈도율 ····· 316
<표 3-29> 국가별 최고속도 규제지역 비교 ····· 327
<표 3-30> 속도에 따른 가로의 기능 계층 구분 ····· 328
<표 3-31> 속도측정 장소 ····· 338
<표 3-32> 속도 측정 장비 제원 ····· 339
<표 3-33> 속도 측정 자료 분석 ····· 344
<표 3-34> 통계분석 결과 ····· 345
<표 3-35> 개발 모형을 통한 속도와 간격간의 관계 ····· 346
<표 3-36> 연속형 과속방지턱 감속도 비교 결과 ····· 348
<표 3-37> 현 기준과의 비교 결과 ····· 349
<표 3-38> 지역특성별 지역선정 ····· 451
<표 3-39> 대상지 선정 ····· 452
<표 3-40> 지표의 특성 및 개발방안 ····· 514
<표 3-41> 보행자 보호구역 선정기준 ····· 519
<표 3-42> 상업지역 생활도로 선정기준 ····· 520
<표 3-43> 메사추세스주 Wayland 교통정온화 사업대상선정을 위한 평가기준 ····· 521
<표 3-44> 캐나다 교통정온화 사업대상 도로의 유형 및 효과 ····· 522

<표 3-45> 국내·외 례연구를 통한 사업지 선정을 위한 지표의 종합 ····· 524
<표 3-46> 커뮤니티 존의 합의형성 방법 ····· 525
<표 3-47> 보행우선구역사업 평가항목 및 평가지표의 검토 ····· 532
<표 3-48> 보행우선구역사업 평가항목 및 평가지표 선정 ····· 533
<표 3-49> 주요 보행시설물 및 기법의 평가지표 ····· 534
<표 3-50> 만족도 조사 설문구성(정성적 평가) ····· 536
<표 3-51> 보행우선구역 시범사업지 연구용역(3차) 사업 효과평가지표 ····· 537
<표 3-52> 박완용(2012)의 연구에서 제시된 최종평가지표 항목 ····· 543
<표 3-53> 국토연구원(2006)의 연구에서 제시된 보행환경 평가항목 ····· 544
<표 3-54> 조준범(2007)의 연구에서 제시된 보행환경요소 ····· 545
<표 3-55> 박경훈(2007)의 논문에서 제시된 보행환경 평가지표 ····· 546
<표 3-56> 국내·외 사례연구를 통한 사업의 효과평가를 위한 지표의 종합 ····· 547
<표 3-57> 사례연구를 통한 사업지 선정지표의 종합 ····· 552
<표 3-58> 사업지 선정을 위한 지표설정(안) [전문가 발의형] ····· 553
<표 3-59> 사업지 선정을 위한 지표 설정(안) [주민 발의형] ····· 554
<표 3-60> 지표검증을 위한 설문 실시(예시) [전문가 발의형] ····· 555
<표 3-61> 적합성 검증을 위한 설문 실시(예시) [주민 발의형] ····· 556
<표 3-62> 사업지 선정을 위한 지표도출(안) [전문가 발의형] ····· 559
<표 3-63> 사업지 선정을 위한 지표도출(안) [주민 발의형] ····· 566
<표 3-64> 사업지 선정지표 평가점수(안) [주민 발의형] ····· 566
<표 3-65> 사업지 선정지표[전문가 발의형] ····· 568
<표 3-66> 사업지 선정지표[주민 발의형] ····· 569
<표 3-67> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표(안) [설계실무자 대상] ····· 571
<표 3-68> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표(안) [사업담당자 및 전문가 대상] ····· 572
<표 3-69> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표 [지역주민 대상] ····· 573
<표 3-70> 사례연구를 통한 사업 효과평가지표의 종합 ····· 575
<표 3-71> 사업의 효과평가를 위한 지표설정(안) [사업담당자, 전문가 및 지역주민 대상] ·· 577
<표 3-72> 적합성 검증을 위한 설문 실시 (예시) ····· 578
<표 3-73> 적합성 검증 ····· 579
<표 3-74> 사업의 효과평가를 위한 지표도출(안) [사업담당자 및 전문가, 지역주민 대상] ·· 580

<표 3-75> 사업의 효과평가지표 ····· 588
<표 3-76> 도로설계기준에서의 도로폭 기준 ····· 589
<표 3-77> 회전교차로 유형별 계획기준 ····· 591
<표 3-78> 회전교차로 도입에 따른 편익 ····· 592
<표 3-79> 교통정온화 경관시설물의 분류 및 내용 ····· 598
<표 3-80> 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 및 해설의 교통정온화 관련 내용 ····· 600
<표 3-81> 설계 및 시공기준에 관한 건설공사 관리법 ····· 610
<표 3-82> 주행속도 저감 및 통과교통량 억제 등을 위한 교통정온화시설물 ····· 628
<표 3-83> RFID 기술의 교통분야 적용 방안 ····· 630
<표 3-84> 정비유형에 따른 기법의 차별적 적용방안 ····· 644
<표 4-1> 1차년도 연구개발 목표 대비 달성도 ····· 661
<표 4-2> 2차년도 연구개발 목표 대비 달성도 ····· 662
<표 6-1> 소형 과속방지턱 ····· 672
<표 6-2> 일반적인 수직적 형태의 기법 제원 ····· 674
<표 6-3> 포물선 형태의 Speed Humps 제원(3.7m인 경우) ····· 674
<표 6-4> 포물선 형태의 Speed Humps 제원(4.3m인 경우) ····· 674
<표 6-5> 사인곡선 형태의 Speed Humps 제원(3.7m인 경우) ····· 675
<표 6-6> 과속방지턱의 차량속도 감소효과 ····· 678
<표 6-7> 과속방지턱 간 평균'사후'속도를 달성하는데 필요한 간격 추정치1) ····· 678
<표 6-8> 시케인의 기하치수 ····· 688
<표 6-9> 실험에 이용한 시케인의 제원 ····· 692

< 그림차례 >

<그림 1-1> 연구의 배경 및 필요성 ····· 4
<그림 1-2> 연구의 최종 목표 ····· 6
<그림 2-1> 도시지역 가로망 배치의 개념도 ····· 19
<그림 2-2> 자치구 교통개선사업 전개과정 ····· 42
<그림 2-3> 면단위 통과도로 : 무주군 안성면 ····· 87
<그림 2-4> 네덜란드 현장조사 도시 현황 ····· 161
<그림 2-5> 도로체계 : 주거지로 부터 이동네트워크 체계 ····· 168
<그림 2-6> 네덜란드 도로 네트워크 체계 ····· 171
<그림 2-7> 출장 이동경로 ····· 180
<그림 2-8> 포스터 세션, 취리히 공과대학 전경 ····· 181
<그림 2-9> 가로변 생태저류공간 (Eco Storage) ····· 182
<그림 2-10> 일반도로 구간에서 측도와 완충지대 ····· 182
<그림 2-11> 프라이부르크 친환경 관련시설 ····· 183
<그림 2-12> 흑림지역의 도로 ····· 184
<그림 2-13> 푸르트방겐의 보차공존구간, Zone30구간 ····· 184
<그림 2-14> 81번 아우토반과 졸음쉼터 ····· 185
<그림 2-15> 뷔르츠부르크의 시내가로 ····· 186
<그림 2-16> Zone10과 버스환승정류장 ····· 186
<그림 2-17> 메르헨 가도 ····· 186
<그림 2-18> 하멜른 구시가지의 보차공존구간 ····· 187
<그림 2-19> Bad Essen지역 가로망 ····· 188
<그림 2-20> 3지 회전교차로의 Shared Space ····· 188
<그림 2-21> 봄트 주택가의 Traffic Calming 기법 ····· 189
<그림 2-22> 로텐부르크 중세도시내 가로망 ····· 189
<그림 2-23> 7번 아우토반 전경 ····· 190
<그림 2-24> 슈투트가르트시청 방문 ····· 190
<그림 2-25> 하이델베르크 시내 가로망 ····· 190
<그림 2-26> 출장일정 및 현황 ····· 192

<그림 2-27> 기타규슈시 쿠마니시·아오야마 지구 커뮤니티 존 사업추진방향 ····· 196
<그림 2-28> 출장경로 ····· 206
<그림 2-29> 관련기관방문 (SFMTA) ····· 208
<그림 2-30> Octavia Boulevard ····· 209
<그림 2-31> 15th St. - Road Diet ····· 209
<그림 2-32> Bryant St. - Road Diet ····· 210
<그림 2-33> Bernal Heights - Traffic Calming ····· 210
<그림 2-34> Lombard St. - Traffic Calming ····· 211
<그림 2-35> John F. Kennedy Drive Separated Bikeways - Separated Road ····· 212
<그림 2-36> Sundial Bridge - Pedestrian Bridge ····· 212
<그림 2-37> North Ida Ave. - Traffic Calming ····· 213
<그림 2-38> North Ida Ave. - Traffic Calming ····· 214
<그림 2-39> Neighborhood Greenways - Traffic Calming ····· 215
<그림 2-40> High Point Natural Drainage System - LID/Traffic Calming ····· 216
<그림 2-41> Bellevue - Traffic Calming/LID ····· 217
<그림 2-42> 1971년 Stevens지역 트래픽서클(Traffic Circle) 설치 계획 ····· 218
<그림 2-43> Stevens - Traffic Calming ····· 218
<그림 2-44> NW 55th St. - Traffic Calming ····· 219
<그림 2-45> Broadview - Traffic Calming/LID ····· 219
<그림 2-46> SEA Street - Traffic Calming/LID ····· 220
<그림 2-47> 논문발표 현장 ····· 222
<그림 2-48> 교차로구간 측도 분류 사례 ····· 224
<그림 2-49> 교차로구간 측도 합류 사례 ····· 224
<그림 2-50> 네덜란드 도로 네트워크 ····· 225
<그림 2-51> 정기적이고 반복적인 표지판에 의한 속도 제한 ····· 227
<그림 2-52> 교통정온화 기법을 적용한 시종점 표지판 ····· 227
<그림 2-53> 국내외 사례연구 현황 및 개선방안 도출 ····· 228
<그림 3-1> 연구수행 내용 및 추진 절차 ····· 229
<그림 3-2> Flat-top humps 단면도 ····· 243
<그림 3-3> Round-top humps 단면도 ····· 244

<그림 3-4> 'H'road humps 단면도 및 플랜 뷰 ····· 244
<그림 3-5> 'S'road humps 단면도 및 플랜 뷰 ····· 245
<그림 3-6> Speed cushion ····· 246
<그림 3-7> (a) 방지턱에 의한 소음 ····· 248
<그림 3-8> (b) 방지턱에 의한 소음 ····· 248
<그림 3-9> Rumble Area ····· 250
<그림 3-10> Rumble Strips ····· 250
<그림 3-11> Rumblewave ····· 250
<그림 3-12> 차로폭 좁힘 설치 개념도 ····· 252
<그림 3-13> 외측부터 차로폭 좁힘 예시도 ····· 253
<그림 3-14> 내측부터 차로폭 좁힘 예시도 ····· 253
<그림 3-15> 교차로 폭 좁힘 예시도 ····· 254
<그림 3-16> 시케인 개념도 ····· 255
<그림 3-17> 시케인의 종류 ····· 255
<그림 3-18> 시케인의 평면 형상 ····· 256
<그림 3-19> 시케인의 굴곡구간에서 기하구조 개념도 ····· 257
<그림 3-20> 고원식 교차로 설치 사례 ····· 259
<그림 3-21> 엇갈림 교차로의 종류 ····· 260
<그림 3-22> 차단의 종류 ····· 261
<그림 3-23> 편측 차단의 종류 ····· 262
<그림 3-24> 고원식 횡단보도 형상 및 제원 ····· 263
<그림 3-25> 교차로 진입부 고원식 횡단보도의 형상 ····· 264
<그림 3-26> 회전교차로 명칭과 형상의 예 ····· 265
<그림 3-27> 회전교차로의 규모 ····· 266
<그림 3-28> 존30의 설정 및 해제 표지 ····· 267
<그림 3-29> 존30 표지의 적용방법 ····· 267
<그림 3-30> 통행금지 표지 ····· 268
<그림 3-31> 일방통행 규제 ····· 269
<그림 3-32> 교차로의 상충점 비교 ····· 270
<그림 3-33> 주차규제 표지 ····· 270

<그림 3-34> 통행방향 지정 표지 ····· 271
<그림 3-35> 보행자도로 관련 표지 ····· 272
<그림 3-36> 보행자 전용도로 설치사례 ····· 272
<그림 3-37> 한국형 교통정온화 방향설정을 위한 국내 여건 ····· 277
<그림 3-38> 한국형 교통정온화의 사업 대상범위 및 기법의 적용방안 근거 마련 ····· 279
<그림 3-39> 한국형 교통정온화의 기본목표 ····· 280
<그림 3-40> 한국형 교통정온화 기법의 적용 방향 ····· 281
<그림 3-41> 교통정온화 시설물에 유니버설디자인 적용방안 ····· 281
<그림 3-42> 친환경 교통정온화 사례 ····· 283
<그림 3-43> 디자인 총량제의 개념 ····· 283
<그림 3-44> 도로 기능에 따른 도로 구분도 ····· 285
<그림 3-45> 한국형 교통정온화 사업의 범위 ····· 291
<그림 3-46> 지방부 및 도시부 도로의 배치개념도 ····· 292
<그림 3-47> 교통정온화 정비유형의 범위 설정 ····· 297
<그림 3-48> 시케인(Chicane) ····· 301
<그림 3-49> 차로폭 좁힘(Choker) ····· 301
<그림 3-50> 차량 충돌 속도와 보행자 사고와의 관계 ····· 308
<그림 3-51> 충돌 속도와 보행자 생존률과의 관계 ····· 310
<그림 3-52> 교통정온화 적용으로 인한 사고 감소 ····· 314
<그림 3-53> 교통정온화 적용을 통한 교통사고 사상자 감소, 네덜란드 ····· 314
<그림 3-54> 교통정온화 기법별 사고감소 효과 ····· 315
<그림 3-55> 회전식교차로 적용으로 인한 상충감소 ····· 315
<그림 3-56> 독일의 연구실험 결과 ····· 329
<그림 3-57> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 성인남성) ····· 330
<그림 3-58> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 성인여성) ····· 330
<그림 3-59> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 6세유아) ····· 330
<그림 3-60> AIS 레벨에 의한 속도분포 ····· 331
<그림 3-61> 원호형 과속방지턱 구조 ····· 334
<그림 3-62> 캥거루 효과 ····· 335
<그림 3-63> 과속방지턱 간 상호 영향이 없는 경우 ····· 336

<그림 3-64> 과속방지턱 간 상호 영향이 있는 경우 ····· 337
<그림 3-65> 속도 측정 장비 ····· 340
<그림 3-66> 실험차량 거리 보정 ····· 340
<그림 3-67> 속도-간격 간의 관계 ····· 345
<그림 3-68> 과속방지턱 간격과 감속도 차의 관계 ····· 347
<그림 3-69> 친환경 교통정온화 기법적용의 배경 및 목적 ····· 352
<그림 3-70> 연구 수행 과정 ····· 371
<그림 3-71> 오르막 경사면 표시 ····· 375
<그림 3-72> 과속방지턱의 형상 및 제원(표준) ····· 376
<그림 3-73> 과속방지턱의 표면 도색 ····· 376
<그림 3-74> Round-top humps ····· 377
<그림 3-75> 오르막 경사면 표시 ····· 386
<그림 3-76> 고원식교차로 제원도 ····· 387
<그림 3-77> 고원식교차로 설치 개념도 ····· 387
<그림 3-78> 오르막 경사면 표시 ····· 396
<그림 3-79> 험프형 횡단보도 상세도 ····· 396
<그림 3-80> 고원식횡단보도 설치 개념도 ····· 397
<그림 3-81> 오르막 경사면 설치 사례도 ····· 398
<그림 3-82> 지시표지 ····· 405
<그림 3-83> 보조표지(해제표지) ····· 405
<그림 3-84> (어린이)보호구역과 속도제한을 해제하는 경우 ····· 407
<그림 3-85> 어린이보호구역 내 노면표시 기준 ····· 413
<그림 3-86> 속도제한표시 설치 예시도 ····· 413
<그림 3-87> 중앙교통섬 조경 ····· 421
<그림 3-88> 초소형 회전교차로 ····· 422
<그림 3-89> 주거지역 진입로 설치 예 ····· 422
<그림 3-90> 자동차 진입 억제용 말뚝 표준 규격 ····· 433
<그림 3-91> 시케인 ····· 445
<그림 3-92> 차로폭 좁힘 ····· 445
<그림 3-93> 차량통행부 선형조정의 예 ····· 445

<그림 3-94> 가로수 또는 낮은 높이의 식재를 이용한 차로폭 좁힘 기법의 예 ····· 446
<그림 3-95> 청담초등학교 주변 위치도와 적용 장소 ····· 453
<그림 3-96> 청담초등학교 주변 토지이용계획도면 ····· 454
<그림 3-97> 은평뉴타운 위치도와 적용 장소 ····· 457
<그림 3-98> 은평뉴타운 토지이용계획도면 ····· 458
<그림 3-99> 인사동길 위치도와 적용 장소 ····· 460
<그림 3-100> 인사동길 토지이용계획도면 ····· 461
<그림 3-101> 다동 위치도와 적용 장소 ····· 463
<그림 3-102> 다동 토지이용계획도면 ····· 464
<그림 3-103> 화성 일대 위치도와 적용 장소 ····· 465
<그림 3-104> 화성 일대 토지이용계획도면 ····· 466
<그림 3-105> 보행자 보호구역 선정과정 ····· 518
<그림 3-106> 상업지역 생활도로 Zone 30 구역 선정 절차 ····· 520
<그림 3-107> 교통정온화 사업대상지 사전조사를 위한 절차 및 결정기준 ····· 523
<그림 3-108> 교통정온화 사업의 시행 및 지표의 적용(안) ····· 549
<그림 3-109> 사업지 선정지표 개발 절차 ····· 551
<그림 3-110> AHP 분석 계층구조도 - 사업지 선정지표 [전문가 발의형] ····· 568
<그림 3-111> AHP 분석 계층구조도 - 사업지 선정지표 [주민 발의형] ····· 569
<그림 3-112> 최적의 기법적용을 위한 효과측정 방법 ····· 570
<그림 3-113> 적용기법의 효과측정을 위한 지표개발 절차 ····· 570
<그림 3-114> 사업의 효과평가지표 개발 절차 ····· 574
<그림 3-115> AHP 분석 계층구조도 - 사업 효과평가 지표 ····· 588
<그림 3-116> 주거지도로에 설치한 회전교차로 ····· 590
<그림 3-117> 교통소통 측면의 회전교차로 전환기준 ····· 591
<그림 3-118> 마을진입 전후의 회전교차로 도입 ····· 593
<그림 3-119> 교통정온화 기법 적용지침(안)의 구성 ····· 595
<그림 3-120> 교통정온화 기법 적용지침(안) ····· 596
<그림 3-121> 교통정온화 경관시설물 가이드라인(안) ····· 599
<그림 3-122> 네덜란드의 ASVV ····· 602
<그림 3-123> 과속방지턱 설계 예 ····· 602

<그림 3-124> Home Zone 적용 표지판 ····· 603
<그림 3-125> 건설공사기준의 구성체계 ····· 610
<그림 3-126> 건설기술표준화 절차 ····· 613
<그림 3-127> 단체표준 제·개정 절차 ····· 613
<그림 3-128> 인구 10만 명당 보행 중 사망자수(2010년 기준), IRTAD ····· 615
<그림 3-129> 무인 단속 카메라<제도적 기법> ····· 617
<그림 3-130> 단편적이고 연계성을 고려하지 않은 교통정온화 시설물 설치 사례 ····· 621
<그림 3-131> 속도저감 및 통행제한을 위한 자동 볼라드 운영 사례 ····· 623
<그림 3-132> 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안) ····· 629
<그림 3-133> 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안)<양방통행> ····· 629
<그림 3-134> 교통정온화 시설물의 네트워크 구축 방안 ····· 630
<그림 3-135> 상하 자동 볼라드 작성 원리(특허등록 내용 중 발췌) ····· 632
<그림 3-136> 상하 자동 볼라드 설치 예시 ····· 632
<그림 3-137> 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안)<양방통행> ····· 633
<그림 3-138> 특허 및 신기술 추진을 통한 연구의 실용화 방안 ····· 633
<그림 3-139> 볼라드 설치를 통한 속도저감_ 사례 ····· 634
<그림 3-140> 상하 조절식 자동 볼라드의 구성 ····· 638
<그림 3-141> 교통정온화 구역 내 양방통행 구간 및 주차장 진출입시 적용_예시 ····· 641
<그림 3-142> 한국형 교통정온화 사업의 범위 ····· 643
<그림 3-143> 사업의 대상범위의 정비유형 구분 ····· 644
<그림 3-144> 정비유형별 기법의 차별적 적용 사례 ····· 645
<그림 3-145> AIS 레벨에 의한 속도분포 ····· 647
<그림 3-146> 녹지대 또는 포트(fort) 적용을 통한 의한 시케인 효과를 유도하며, 친환경적인 도로 확보 ····· 650
<그림 3-147> 친환경 재료인 잔디블럭을 적용한 녹지띠의 효과를 유도하여 친환경적인 도로 확보 ····· 650
<그림 3-148> 회전교차로 교통섬내 녹지조성을 통한 친환경적인 도로 확보 ····· 651
<그림 3-149> 길어깨 구간 잔디식재 등 녹지띠 조성를 통한 친환경적인 도로 확보 ····· 651
<그림 3-150> 불투수층 면적 최소화 및 인지성 향상을 위한 투수성 블럭포장으로 친환경적인 도로 확보 ····· 651
<그림 3-151> 경관시설물의 선정 및 분류 ····· 652

<그림 6-1> Flat-top humps 단면도 ····· 670
<그림 6-2> Round-top humps 단면도 ····· 671
<그림 6-3> 'H'road humps 단면도 및 플랜 뷰 ····· 671
<그림 6-4> 'S'road humps 단면도 및 플랜 뷰 ····· 672
<그림 6-5> Speed cushion ····· 673
<그림 6-6> Speed Humps(포물선 형태) ····· 674
<그림 6-7> Speed Humps(사인곡선 형태) ····· 674
<그림 6-8> Speed Tables(직선 형태) ····· 675
<그림 6-9> Speed Tables(사인곡선 형태) ····· 675
<그림 6-10> Speed Tables(포물선 형태) ····· 675
<그림 6-11> 측면 처리방안(연석이 있는 경우) ····· 676
<그림 6-12> 측면 처리방안(연석이 없는 경우) ····· 676
<그림 6-13> Speed Humps 연속설치 간격 ····· 677
<그림 6-14> (a) 방지턱에 의한 소음 ····· 680
<그림 6-15> (b) 방지턱에 의한 소음 ····· 680
<그림 6-16> 30㎞/h 구역 시종점 표지판 ····· 681
<그림 6-17> 표지의 설치사례 ····· 682
<그림 6-18> 물리적 기법과의 병용사례(영국) ····· 682
<그림 6-19> 독일의 연구실험 결과 ····· 683
<그림 6-20> Slalom형의 실제사례(요코하마시 쿠라베야토) ····· 684
<그림 6-21> Crank형과 Slalom형 ····· 684
<그림 6-22> 시케인의 평면 형상 ····· 685
<그림 6-23> 독일의 시케인 설계지침 ····· 686
<그림 6-24> Woonerf의 시케인 ····· 686
<그림 6-25> Winkelerf의 시케인 ····· 687
<그림 6-26> 시케인의 지침 예 (ERF의 시케인, 네덜란드) ····· 687
<그림 6-27> 프랑스의 시케인 예 ····· 687
<그림 6-28> 평면도 제원 ····· 688
<그림 6-29> 시케인의 횡방향 이동 폭 x(m)와 종방향 이동 폭 y(m)의 관계 ····· 688
<그림 6-30> 시케인 주행궤적 시뮬레이션 예 ····· 689

<그림 6-31> 시케인과 과속방지턱(소형 과속방지턱)의 조합 ····· 690
<그림 6-32> 시케인과 노상주차 ····· 691
<그림 6-33> 편측 폭 좁힘(Fault)에 의한 시케인 예 ····· 691
<그림 6-34> 주행실험의 주행로 ····· 692
<그림 6-35> 일방통행 시케인 통과시의 평균 주행 속도 ····· 692

제1장 연구개발과제의 개요

제1절 연구의 배경 및 필요성

1. 연구의 배경

○ 자동차의 증가로 도시간선도로의 정체가 점차 가중되면서 차량들이 주거지내의 생활도로로 무질서하게 진입하게 되었으며, 이에 주거지 생활도로에서 자동차의 활동을 억제하고 도로·교통환경을 개선하기 위한 다양한 기법이 검토·적용되고 있으며, 저탄소 녹색성장을 위한 도로·교통분야 기술과 연계하여 전세계적으로 관련기법이 확산되고 있는 추세임

○ 해외사례의 경우 통과교통의 억제, 차량 주행속도의 저감 등의 기법을 통하여 보행자와 차량간 충돌에 의한 교통사고 위험요소를 저감시키고 주거지역의 교통환경을 개선시키고자 선진화된 교통문화 수준을 반영하여 지역주민이 공감하고 동참하는 사업을 시행함으로써 교통사고, 통과교통, 차량속도 등의 감소효과가 두드러지고 있음

○ 그러나 국내에서는 국내 교통여건과 교통정온화에 대한 운전자의 성숙하지 못한 의식수준을 고려하지 않고, 외국의 기법 및 사례를 그대로 반영함으로써 지극히 단편적이고 지역홍보 및 이벤트성에 머무르고 있어 이러한 상황을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준에 대한 연구가 시급한 실정임

○ 이에 본 연구는 차량의 주행속도를 저감시키고, 통과교통을 억제하여 보행자의 안전을 확보하고, 쾌적한 생활환경과 편안한 가로환경을 조성하고자 한국형 교통정온화 기법의 적용기준을 제시함으로써 인간중심, 친환경, 경관디자인을 반영한 도로·교통문화를 정착시키고 저탄소 녹색성장의 세계적 트렌드에 부응하고자 함

○ 또한, 기존의 연구사례가 실용화를 위한 취지에 부합하지 못하고 단순한 연구로 국한되는 국내연구 실정의 취약성을 충분히 인식하여 실용화를 목표로 교통정온화 기법 적용지침(안)을 작성하고, 이를 건설공사기준 관리주체를 통하여 국가기준화 추진방안을 정립하고자 함

2. 연구개발의 필요성

가. 교통정온화 개념

○ 교통정온화(Traffic Calming)의 어원은 독일어의 'Verkehrsberuhigung'에서 나온 것으로써, 교통을 의미하는 'Verkehr'와 조용히 시킨다, 규제한다, 부드럽게 한다, 조용히 한다 등의 뜻이 담긴 'beruhigung'의 합성어임

○ 즉, '차량을 배제하지 않되, 교통을 규제하여 조용히 시킨다'라는 의미를 가지고 있음

○ 이처럼, 1974년 독일에서 지구도로에 적용하는 속도조절기법의 하나로 소개된 이후 다양한 용어로 번역되었으며, 1990년 통리(Tolley)가 지구도로에서 교통제한을 위한 기법으로 사용한 'Traffic Calming'이란 단어가 널리 사용되고 있음

○ 교통정온화의 어원은 독일에서 유래가 되었지만, 실질적인 교통정온화 기법의 유래는 1970년대 네덜란드 본엘프(Woonerf)에서부터 시작되었음

○ 본엘프는 'Living yard'란 의미로써 1960~70년대에 네덜란드의 델프트(Delft)시에서 주거환경개선을 위한 주거지 도로를 개조한 것에서 유래되었으며, 당시 델프트의 주민들은 주택가를 주행하는 과속차량에 위협을 느껴 주택가의 도로를 굴곡시키거나 식재를 적용함으로써 차로폭의 축소 또는 요철화하여 차량의 주행속도를 낮추는 방법을 강구하게 되었음

○ 따라서, 교통정온화의 정의를 종합해보면, 처음 네덜란드 델프트시에서 주민들의 필요에 의해서 시행한 주거환경개선사업의 당의성과 일치함을 알 수 있음

○ 또한, 간선도로에서 주택가 또는 주거지 생활도로와 같은 이면도로로의 통과교통진입을 배제시키고, 통행규제 및 차량의 속도를 억제시킴으로써, 보행자, 자전거 이용자, 어린이 등 교통약자들의 생활공간 확보 및 사람과 차량의 공존을 꾀하고, 잉여공간을 이용하여 도로·교통환경을 개선하는 것이라 볼 수 있음

나. 교통정온화의 필요성

○ 일반적으로 교통정온화 기법은 보행이 활발한 주거지역 및 상업지역의 위계가 낮은 도로에서 보행자의 안전을 보장하기 위하여 차량의 교통량, 속도를 제어하기 위해 사용됨

○ 국가통계[1]를 보면, 우리나라 전체 도로 연장 중 전체 도로의 50%가 위계가 낮은 12m미만의 도로임

<표 1-1> 국내 도로의 규모별 연장(2009년 기준)

도로 유형	연장(㎞)	비율(%)
계	**80,521**	**100%**
광로(40m이상)	3,227	4%
대로(25~49m미만)	14,812	18%
중로(12~25m미만)	22,328	28%
소로(12m미만)	40,152	50%

○ 경찰청 교통사고 통계[2]에 따르면, 전체 교통사고 221,711건 중149,643건(약 68%)이 도로폭 13m미만의 도로에서 발생하는 것으로 나타났음

○ 이처럼, 보행자, 자전거 이용자 및 차량이 공존하는 위계가 낮은 도로에서의 교통사고에 따른 교통안전의 확보가 필요한 시점임

<표 1-2> 국내 도로폭별 교통사고 발생건수(2011년 기준)

도로 유형	건	비율(%)
합계	**221,711**	**100%**
3m미만	23,660	11%
3~6m미만	57,840	26%
6~9m미만	39,460	18%
9~13m미만	28,683	13%
13~20m미만	34,817	16%
20m이상	29,833	13%
기타/서비스구역	7,418	3%

1) 국가통계포털(www.kosis.kr)
2) 도로교통공단 교통사고통계

다. 연구의 필요성

○ 지속적인 경제성장으로 삶의 질이 향상되고 생활환경 및 보행환경의 개선이 요구됨에 따라 기존의 도로를 효율적으로 활용하고 인간중심적 가로공간을 형성하기 위하여 지역내 교통수요를 억제하고 보행자가 우선시 되는 교통정온화 네트워크를 형성하여, 안전하고 쾌적하게 도로를 이용할 수 있도록 도로·교통환경을 개선하고자 함

○ 따라서, 국내 교통여건과 교통문화 수준, 주행환경을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준을 제시하여 주행속도의 저감, 통과교통 억제, 교통안전 증진, 보행환경 개선을 위한 교통정온화 기법을 적용함으로써 도로에 대한 인식의 변화와 「인간중심, 친환경, 경관디자인」이 반영된 안전하고, 쾌적하고, 편안한 보행환경, 생활환경, 가로환경을 조성하고자 함



〈그림 1-1〉 연구의 배경 및 필요성

(1) 기술적 측면

○ 적용성과 연계되지 못하고 연구수준에 국한된 국내 건설교통기술에 대하여 실용화를 목표로 지침(안) 작성을 통한 국가기준화 추진방안을 정립함으로써 연구과제를 통한 실용화 사례를 구축하고 기술정책의 선진화 확보

○ 개별적 시설물에 한정된 교통정온화 기법에 대하여 네트워크 구축을 통한 연계성을 확보함으로써 교통정온화 시설물에 대한 운영·관리기술 확보

○ 지역주민과 관련전문가 참여를 통하여 지역의 특성 및 주민의견을 반영한 사업대상지역 선정 및 기법을 적용하고, 사업에 대한 평가를 실시함으로써 교통정온화 정착을 위한 자발적 참여 유도 및 홍보효과 기대

(2) 경제·산업적 측면

○ 도로의 양적인 확장에서 도로·교통환경의 쾌적성 등 질적인 면을 추구함으로써 신설·확장에 따른 건설공사비용의 감소와 생활환경 개선 및 지역경관의 창출효과로 지역의 커뮤니티 활성화 기대

○ 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인과 IT기술을 접목함으로써 도로에 대한 이미지 제고와 도로시설물 관련 시장의 뉴트렌드 창출 효과 기대

(3) 사회문화적 측면

○ 교통정온화를 통한 자동차 이용의 수요를 억제하고 보행자가 우선시 되는 도로 네트워크를 형성하며 어린이, 노약자, 장애인 등 교통약자에게도 편리하고 안전한 인간중심의 생활환경과 도로·교통환경을 제공할 것으로 기대되며, 특히 보행자 및 자전거 이용자에 대한 안전성 증대로 교통사고로 인한 사회적 비용을 저감시킬 것으로 기대

○ 통과교통의 억제를 유도함으로써 도로분야의 탄소저감효과로 저탄소·녹색성장의 정부정책에 부응

제2절 연구의 목표 및 범위

1. 연구의 목표

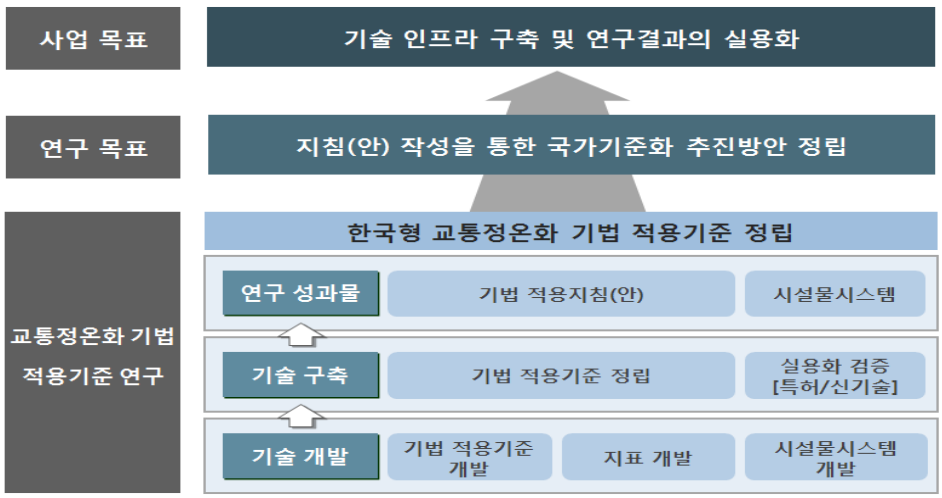
가. 최종목표

○ 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침(안) 작성과 설계기준(안)을 정립하고자 함

- 교통정온화의 주체인 인간중심의 도로·교통환경을 조성하기 위하여 유니버설디자인 기법을 반영한 적용기준을 정립함으로써 통과교통의 억제, 주행속도의 저감, 안전한 보행환경을 확보하고자 함
- 한국형 교통정온화 조성을 위하여 녹지축의 보존, 활용, 창출을 통한 친환경 기법을 적용함으로써 녹지네트워크 구축방안 정립
- 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인 기법을 반영함으로써 쾌적한 가로환경의 조성방안 정립

○ 주행속도를 저감하고 통과교통을 억제시킴으로써 도로환경과 교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물 설치방안을 제안함

○ 국내 도로·교통환경을 개선하고 교통정온화의 정착을 위하여 정책적 제안을 제시함으로써 제도적 기반을 마련하고자 함



<그림 1-2> 연구의 최종 목표

나. 당해 년도 연구목표

○ 교통정온화의 사업을 위한 대상범위를 설정하고 기법의 적용방안을 마련함으로써 지침(안) 작성을 통한 기법의 적용기준을 제시 함

○ 주행속도 저감과 선별적 차량통행을 통한 보행자의 안전을 확보하고 생활환경과 도로·교통환경을 개선하고자 교통정온화 시설물의 설치 방안을 제안함

2. 연구의 범위

○ 1차년도 연구의 목표는「한국형 교통정온화 기법 적용기준을 위한 연구」로서 주요 연구내용 및 범위는 아래와 같음

연구목표	주요 연구내용	세부 연구내용
한국형 교통정온화 기법 적용기준을 위한 연구	·교통정온화 기법 적용기준 연구의 방법론 정립	- 연구의 방향 및 프로세스 정립
	·교통정온화 기법의 내용 및 적용현황 분석	- 교통정온화 기법의 용어 적용방안 제시 - 교통정온화 기법의 내용 조사 및 분석 - 국내외 기법 적용사례 조사·분석 - 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안 마련
	·한국형 교통정온화의 방향설정 및 기법 적용방안	- 한국형 교통정온화의 방향 설정 - 인간중심·친환경·경관디자인 기법 적용방안 설정 - 교통정온화 사업의 범위 설정 - 한국형 교통정온화의 기법 적용방안 마련
	·교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 연구	- 교통정온화 경관시설물의 기본방향 - 교통정온화 경관시설물 항목선정 및 분류 - 경관시설물의 디자인 개념 및 방향설정 - 교통정온화 경관시설물 유형(안) 예시 - 도로교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 개발방안 마련
	·교통정온화 설계기준(안) 정립방안 및 실용화 방안	- 국내외 관련기준 검토 - 지침(안) 작성의 기본방향 설정 - 지침(안)의 실용화 및 설계기준(안) 정립 방안 마련

○ 2차년도 연구의 목표는 「한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립」으로서 주요 연구내용 및 범위는 아래와 같음

연구목표	주요 연구내용	세부 연구내용
한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립	·교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발	- 교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발
	·교통정온화 기법의 효과측정을 위한 지표 개발	- 교통정온화 기법의 기대효과 측정을 위한 지표 개발
	·교통정온화 사업의 평가를 위한 지표 개발	- 주민참여를 통한 교통정온화 사업의 평가방법 및 평가지표 개발
	·교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립	- 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시 - 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법 제시 - 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시
	·교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성	- 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립 - 교통정온화 사업대상구간의 선정 및 효과측정·평가지표의 정립 - 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성
	·교통정온화 국가기준화 추진 및 실용화 방안 정립	- 교통정온화 기법 지침(안) 작성 및 국가기준화 추진방안 정립 - 교통정온화 지침의 구성요소 고찰 - 한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책제안
	·도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 제안	- 통과교통 및 주행속도 제어를 위한 시설물시스템 제안 - 교통정온화 시설물시스템 제안을 통한 실용화 방안 연구
	·한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책 제안	- 연구결과 내용에 따른 지침(안)의 국가기준 반영 방안 수립

제2장 국내외 기술개발 현황

제1절 국내기술 동향

○ 국내 기술동향을 살펴본 결과 교통정온화와 관련된 유사 연구 및 사업은 다수 수행이 되었으나, 외국 사례를 국내 여건을 고려치 않고 기법의 소개 및 적용사례 등을 통한 단편적인 적용 수준에 머무르고 있음

○ 사례연구를 통하여 본 연구와 관련한 정온화 기법의 적용 및 개선사항 등을 제시하여 한국형 교통정온화 기법의 적용에 활용시 유용할 것으로 판단됨

1. 국내문헌 조사 및 분석

가. 관련 법규

○ 도로는 도시기반시설 중 교통시설에 속해있어, 현행 도시계획법 및 도로·교통관련 법규 등에 그 규정을 두고 있음

○ 교통정온화 관련근거는 시설설치에 관련된 규정은 도로교통법을 근간으로 하고, 각 기법의 기준 및 도로의 관리 운영 등은 주로 도로법을 근간으로 하고 있음

○ 또한, 안전 및 기타 관련 사항은 교통안전법과 위 법규들의 관련법 및 하위 규칙·지침에 적용을 받고 있으나, 별도의 교통정온화를 위한 법규는 없는 실정임

○ 아래<표 2-1>은 교통정온화사업 단계별 관련법령[3] 및 기준을 설명하고 있음

3) 출처 : 정석, 「서울시보행우선지구제도 운영방안」, 서울시정개발연구원, 2002

<표 2-1> 교통정온화사업 단계별 관련법령 및 기준

구 분	관련법령 및 기준
지구지정 및 도시계획시설의 결정	・도시계획법·시행령·시행규칙 ・도시계획시설기준에 관한규칙 ・서울특별시 도시계획조례·시행규칙 ・도시관리계획수립지침
도로의 계획 및 설계	・도로법·시행령·시행규칙/도로설계편람 ・도로의 구조·시설기준에 관한 규칙/해설 및 지침 ・장애인·노인·임산부의 편의증진보장에 관한법률 ・교통약자의 이동편의 증진법 ・서울시 장애인 편의시설 설치메뉴얼 ・도로와 다른 도로 등과의 연결에 대한 규칙
도로시설(안전시설 부속물)의 설계 및 시설기준	・도로법·시행령·시행규칙. 도로설계편람 ・도로의 구조·시설기준에 관한규칙/해설 및 지침 ・도로교통법·시행령·시행규칙/교통안전시설 실무편람 ・어린이보호구역의 지정 및 관리에 관한규칙 ・도로표지규정/도로표지규칙 ・도로설계기준 ・기타 시설에 관한 설계 지침, 규칙, 편람
지구도로내 도로이용 및 규제	・도로교통법·시행령·시행규칙/교통안전시설 실무편람 ・어린이보호구역의 지정 및 관리에 관한규칙
유지관리	・도로의유지·보수 등에관한규칙 ・서울특별시 도로 등 주유시설물관리에 관한조례 ・서울특별시 조경시설관리조례시행규칙
주차	・주차장법·시행령·시행규칙 ・서울특별시 주차장설치 및 관리조례·시행규칙
기타(보행, 교통계획, 안전, 예산)	・서울특별시 보행권확보와 보행환경개선에 관한 기본조례 ・도시교통정비촉진법·시행령·시행규칙 ・교통안전법·시행령·시행규칙 ・교통시설특별회계법·시행규칙

(1) 도로법 (2013년 개정)

목 적	이 법은 도로망의 정비와 적정한 도로관리를 위하여 도로에 관한 계획을 수립하고 노선을 지정하거나 인정하는 데에 필요한 사항과 도로의 관리·시설기준·보전 및 비용에 관한 사항을 규정하여 교통의 발달과 공공복리의 향상에 기여하는 것을 목적으로 함

○ **제8조**(도로의 종류와 등급) 도로의 종류는 다음 각 호와 같고, 그 등급은 다음에 열거한 순위에 따른다.

1. 고속국도
2. 일반국도
3. 특별시도(特別市道)·광역시도(廣域市道)
4. 지방도
5. 시도(市道)
6. 군도(郡道)
7. 구도(區道)

(2) 도로교통법 (2013년 개정)

목 적	이 법은 도로에서 일어나는 교통상의 모든 위험과 장해를 방지하고 제거하여 안전하고 원활한 교통을 확보함을 목적으로 함

○ **제3조**(신호기 등의 설치 및 관리) ① 특별시장·광역시장·제주특별자치도지사 또는 시장·군수(광역시의 군수는 제외한다. 이하 “시장 등”이라 한다)는 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 신호기 및 안전표지(이하 “교통안전시설”이라 한다)를 설치·관리하여야 한다. 다만, 「유료도로법」 제6조에 따른 유료도로에서는 시장 등의 지시에 따라 그 도로관리자가 교통안전시설을 설치·관리하여야 한다.

○ **제6조**(통행의 금지 및 제한) ① 지방경찰청장은 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 구간(區間)을 정하여 보행자나 차마의 통행을 금지하거나 제한할 수 있다. 이

경우 지방경찰청장은 보행자나 차마의 통행을 금지하거나 제한한 도로의 관리청에 그 사실을 알려야 한다.

② 경찰서장은 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 우선 보행자나 차마의 통행을 금지하거나 제한한 후 그 도로관리자와 협의하여 금지 또는 제한의 대상과 구간 및 기간을 정하여 도로의 통행을 금지하거나 제한할 수 있다.

○ 제10조(도로의 횡단) ① 지방경찰청장은 도로를 횡단하는 보행자의 안전을 위하여 안전행정부령으로 정하는 기준에 따라 횡단보도를 설치할 수 있다.

② 보행자는 제1항에 따른 횡단보도, 지하도, 육교나 그 밖의 도로 횡단시설이 설치되어 있는 도로에서는 그 곳으로 횡단하여야 한다. 다만, 지하도나 육교 등의 도로 횡단시설을 이용할 수 없는 지체장애인의 경우에는 다른 교통에 방해가 되지 아니하는 방법으로 도로 횡단시설을 이용하지 아니하고 도로를 횡단할 수 있다.

③ 보행자는 제1항에 따른 횡단보도가 설치되어 있지 아니한 도로에서는 가장 짧은 거리로 횡단하여야 한다.

○ **제12조**(어린이 보호구역의 지정 및 관리) ① 시장 등은 교통사고의 위험으로부터 어린이를 보호하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설의 주변도로 가운데 일정 구간을 어린이 보호구역으로 지정하여 자동차등의 통행속도를 시속 30킬로미터 이내로 제한할 수 있다.

1. 「유아교육법」 제2조에 따른 유치원, 「초·중등교육법」 제38조 및 제55조에 따른 초등학교 또는 특수학교
2. 「영유아보육법」 제10조에 따른 어린이집 가운데 안전행정부령으로 정하는 어린이집
3. 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 학원 가운데 안전행정부령으로 정하는 학원

○ **제12조**의2(노인 및 장애인 보호구역의 지정 및 관리) ① 시장 등은 교통사고의 위험으로부터 노인 또는 장애인을 보호하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 제1호부터 제3호까지 및 제3호의2에 따른 시설의 주변도로 가운데

일정 구간을 노인 보호구역으로, 제4호에 따른 시설의 주변도로 가운데 일정 구간을 장애인 보호구역으로 각각 지정하여 차마의 통행을 제한하거나 금지하는 등 필요한 조치를 할 수 있다.

○ **제28조**(보행자전용도로의 설치) ① 지방경찰청장이나 경찰서장은 보행자의 통행을 보호하기 위하여 특히 필요한 경우에는 도로에 보행자전용도로를 설치할 수 있다.

② 차마의 운전자는 제1항에 따른 보행자전용도로를 통행하여서는 아니 된다. 다만, 지방경찰청장이나 경찰서장은 특히 필요하다고 인정하는 경우에는 보행자전용도로에 차마의 통행을 허용할 수 있다.

③ 제2항 단서에 따라 보행자전용도로의 통행이 허용된 차마의 운전자는 보행자를 위험하게 하거나 보행자의 통행을 방해하지 아니하도록 차마를 보행자의 걸음 속도로 운행하거나 일시정지하여야 한다.

(3) 교통약자의 이동편의 증진법 (2013년 개정)

목 적	교통약자(交通弱者)가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단·여객시설 및 도로에 이동편의시설을 확충하고 보행환경을 개선하여 사람중심의 교통체계를 구축함으로써 교통약자의 사회참여와 복지 증진에 이바지함을 목적으로 함

○ "교통약자"란 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다.

○ "이동편의시설"이란 휠체어 탑승설비, 장애인용 승강기, 장애인을 위한 보도(步道), 임산부가 모유수유를 할 수 있는 휴게시설 등 교통약자가 교통수단, 여객시설 또는 도로를 이용할 때 편리하게 이동할 수 있도록 하기 위한 시설과 설비를 말한다.

○ **제18**조(보행우선구역의 지정) ①시장이나 군수는 교통약자를 포함한 보행자의 안전하고 편리한 보행환경을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 도로의 일정 구간을 보행우선구역으로 지정할 수 있다.

○ **제19조**(보행우선구역안의 조치) ①시장이나 군수는 보행우선구역에서 보행자의 안전 또는 편의를 도모하기 위하여 지방경찰청장이나 경찰서장에게 다음 각 호의 조치를 요청할 수 있다.

1. 자동차의 일방통행 등 통행 제한
2. 자동차 운행속도 제한
3. 자동차의 정차나 주차의 금지

○ **제21조**(보행시설물의 설치) ①시장이나 군수는 보행우선구역에서 보행자가 안전하고 편리하게 보행할 수 있도록 다음 각 호의 보행시설물을 설치할 수 있다.

1. 속도저감시설
2. 횡단시설
3. 대중교통정보 알림시설 등 교통안내시설
4. 보행자 우선통행을 위한 교통신호기
5. 그 밖에 보행자의 안전과 이동편의를 위하여 대통령령으로 정하는 시설

(4) 도로명주소법 (2013년 개정, 안전행정부)

목 적	도로명주소, 국가기초구역 및 국가지점번호의 표기·관리·활용과 도로명주소의 부여·사용·관리 등에 관한 사항을 규정함으로써 국민의 생활안전과 편의를 도모하고 물류비 절감 등 국가경쟁력 강화에 이바지함을 목적으로 함

○ **제8조**의7(도로명주소안내시설의 설치) ① 시장 등은 도로명주소를 안내하기 위하여 필요한 장소에 도로명주소 안내시설을 설치하여야 한다.

② 도로명주소안내시설의 설치장소와 규격, 그 밖에 필요한 사항은 안전행정부령으로 정한다.

○ **제15조**(도로시설물의 사용) ① 시장 등은 도로명주소안내시설 중 도로명판을 설치하기 위하여 필요한 경우에는 교통신호등, 도로표지판, 전선주, 가로등 , 전신주 등이 설치된 지주를 해당 용도로 사용하는 데에 지장을 주지 아니하는 범위에서 사용할 수 있다.

② 제1항에 따라 지주를 사용하려면 미리 그 지주를 관리하는 관리청 또는 관리자와 협의하여야 하며, 협의 요청을 받은 관리청 또는 관리자는 공익을 현저히 침해하는 상당한 사유가 있는 경우를 제외하고는 지주 사용에 적극 협조하여야 한다.

③ 제1항에 따른 지주를 관리하는 관리청 또는 관리자는 지주의 교체·이설(移設)등의 사유가 발생하였을 때에는 미리 해당 시장 등에게 통보하여야 한다.

(5) 교통약자이동편의 증진법 시행규칙

○ [별표 2] 보행안전시설물의 구조 시설기준(제9조 관련)

1. 속도저감시설

가. 고원식(高原式) 교차로

나. 지그재그 형태의 도로

다. 차도 폭 좁힘

라. 요철포장

마. 과속방지턱

2. 횡단시설

가. 고원식 횡단보도

나. 보행섬식 횡단보도

3. 대중교통정보알림시설 등 교통안내시설

4. 보행자 우선통행을 위한 교통신호기

5. 보도용 방호울타리

6. 자동차 진입억제용 말뚝

(6) 어린이·노인 및 장애인 보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙

목 적	「도로교통법」 제12조 및 제12조의2에 따라 어린이 보호구역, 노인 보호구역 및 장애인 보호구역을 지정·관리하는 절차 및 기준 등에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함

○ **제6조**(교통안전시설의 설치) ① 지방경찰청장이나 경찰서장은 제3조제6항에 따라 보호구역으로 지정한 시설의 주 출입문과 가장 가까운 거리에 위치한 간선도로의 횡단보도에는 신호기를 우선적으로 설치·관리하여야 한다.

② 제1항에 따라 설치되는 보행 신호등의 녹색신호시간은 어린이, 노인 또는 장애인의 평균 보행속도를 기준으로 하여 설정하여야 한다.

③ 지방경찰청장이나 경찰서장은 제3조제6항에 따라 지정된 보호구역에 다음 각 호의 구분에 따라 안전표지를 설치하여야 한다.

○ **제7조**(보도 및 도로부속물의 설치) ① 시장 등은 보호구역의 도로가 보도와 차도로 구분되지 않은 경우 특별한 사유가 없으면 보도와 차도를 구분하여 설치하거나 관할 도로관리청에 설치를 요청할 수 있다.

② 시장 등은 보호구역에 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 도로부속물을 설치하거나 관할 도로관리청에 설치를 요청할 수 있다.

1. 별표에 따른 보호구역 도로표지

2. 도로반사경

3. 과속방지시설

4. 미끄럼방지시설

5. 방호울타리

6. 그 밖에 시장 등이 교통사고의 위험으로부터 어린이·노인 또는 장애인을 보호하기 위하여 필요하다고 인정하는 도로부속물로서 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에 적합한 시설

③ 제2항제1호에 따른 보호구역 도로표지는 보호구역이 시작되는 구간의 오른쪽 보도 또는 길가장자리에 설치한다.

○ **제8조**(노상주차장의 설치 금지) ① 특별시장·광역시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장(구청장은 자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)은 보호구역으로 지정된 시설의 주 출입문과 직접 연결되어 있는 도로에는 노상주차장을 설치해서는 아니 된다.

② 특별시장·광역시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장은 보호구역에 이미 노상주차장이 설치되어 있는 경우에는 특별한 사유가 없으면 이를 폐지하거나 어린이·노인 또는 장애인의 통행 및 안전에 지장이 없는 곳으로 이전하여야 한다.

○ **제9조**(보호구역에서의 필요한 조치) ① 지방경찰청장이나 경찰서장은 「도로교통법」 제12조제1항 또는 제12조의2제1항에 따라 보호구역에서 구간별·시간대별로 다음 각 호의 조치를 할 수 있다.

1. 차마(車馬)의 통행을 금지하거나 제한하는 것

2. 차마의 정차나 주차를 금지하는 것

3. 운행속도를 시속 30킬로미터 이내로 제한하는 것

4. 이면도로(도시지역에 있어서 간선도로가 아닌 도로로서 일반의 교통에 사용되는 도로를 말한다)를 일방통행로로 지정·운영하는 것

② 지방경찰청장이나 경찰서장이 제1항에 따른 조치를 하려는 경우에는 그 뜻을 표시하는 안전표지를 설치하여야 한다.

(7) 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 및 해설 (2013년 국토교통부)

목 적	「도로법」 제37조 및 제61조에 따라 도로를 신설 또는 개량하거나 자동차 전용도로를 지정하는 경우 그 도로의 구조 및 시설에 적용되는 최소한의 기준을 규정함을 목적으로 함

■ **제2장 도로의 구분과 접근관리**

○ **제3조** 도로의 구분

① 도로는 고속도로 및 일반도로로 구분한다.

② 고속도로 중 도시지역에 있는 고속도로를 도시고속도로로 한다.

③ 일반도로의 기능별 구분에 상응하는 「도로법」제8조에 따른 도로의 종류는 다음 표와 같다.

일반도로	도로의 종류
주간선도로	일반국도, 특별시도, 광역시도
보조간선도로	일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시도
집산도로	지방도, 시도, 군도, 구도
국지도로	군도, 구도

○ 도시지역 도로의 구분

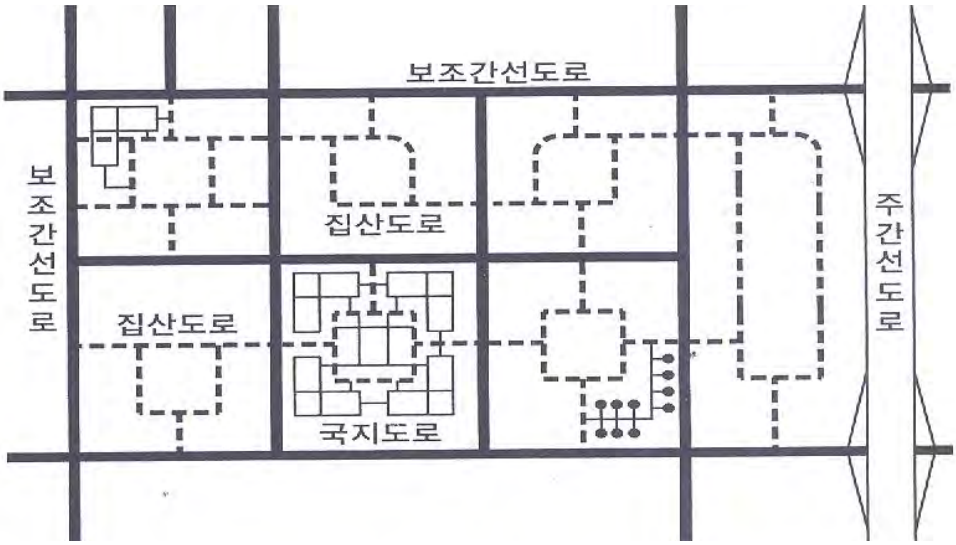
- 도시고속도로 : 도시지역을 통과하는 교통량이 빠르고 안전하게 주행할 수 있도록 하여 지방부 고속도로에 연결하거나 도시지역 주간선도로에 연결하는 역할
- 자동차전용도로 : 도시의 상습 교통난을 해소하고 통과교통을 배제하기 위해 주요지점을 연결하는 내부순환망이나 시가지간선도로 중에서 통행의 이동성이 높은 구간에 건설
- 주간선도로 : 도시지역 도로망의 골격을 형성하는 주요도로로 도시지역 내부에 위치한 주요 시설물을 연결하고, 설계속도는 60~80㎞/h이며, 평균 주행거리는 3.0㎞이상, 간선도로끼리 배치간격은 1.5~3.0㎞임
- 보조간선도로 : 도시지역 주간선도로에 연결하여 주간선도로 기능을 보완하는 도로

- 집산도로 : 생활권 내 주요도로 축으로 보조간선도로를 보완하는 기능을 하며, 생활권 내 위치한 주요시설물을 연결. 이동성보다는 접근성을 위주로 설계속도는 40~50㎞/h임

- 국지도로 : 도시지역에서 기능이 가장 낮은 도로이며, 동시에 접근성이 가장 좋은 도로로 도시지역에 위치한 각종 주요 교통유발시설 주변에 위치. 「도로법」제15조의 구도 중 집산도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 생활도로 등이 국지도로에 해당됨

  · 생활도로는 「도로법」등의 관련 법률에 정의되어 있지 않지만 도시가로의 주간선도로 기능이나 구역을 구획하는 도로가 아닌 지구내 위치한 대부분의 도로를 생활도로로 볼 수 있으며, 기능별로 구분하고 있는 도로 중 도시지역 국지도로 대부분이 생활도로 성격을 갖고 있음

○ 도시지역 가로망 배치의 개념도



<그림 2-1> 도시지역 가로망 배치의 개념도

(8) 도로명주소 안내시설규칙 (2013년 개정, 안전행정부)

목 적	「도로명주소법」 제8조의 7에 따라 도로명주소안내시설의 설치장소와 크기 등에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함

○ **제3조**(도로명주소안내시설의 구분) 도로명주소 안내시설은 다음 각 호와 같이 구분한다.

1. 도로명판 : 도로명과 기초번호 등을 안내하기 위하여 제작·설치하는 표지판
2. 건물번호판 : 도로명과 건물번호를 안내하기 위하여 제작·설치하는 표지판
3. 지역안내판 : 도로명주소안내도를 이용하여 일정한 지역을 안내하기 위하여 제작·설치하는 알림판
4. 기초번호판 : 도로명과 기초번호를 이용하여 건물이 없는 장소나 교통신호등, 가로등 등과 같은 도로시설물의 위치를 안내하기 위하여 제작·설치하는 표지판

○ **제9조**(도로명판의 설치기준) ① 도로명판은 도로명이 부여된 도로구간의 시작지점, 끝지점 및 교차로 등의 장소에 설치하되, 쉽게 볼 수 있는 위치에 안전성을 고려하여 보행자 중심으로 설치한다. 다만, 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에는 도로명판을 설치하지 아니할 수 있다.

○ **제19조**(지역안내판의 종류) 지역안내판의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 대형 안내판 : 대로인 도로구간, 공원, 광장, 버스터미널, 버스정류소, 지하철역 입구, 관광지, 마을입구 또는 그 밖에 시장 등이 필요하다고 인정하는 장소에 설치하는 지역안내판
2. 중형 안내판 : 로(路)인 도로구간이나 대형 안내판을 설치하기 곤란한 장소에 설치하는 지역안내판
3. 소형 안내판 : 길인 도로구간이나 대형 안내판 또는 중형 안내판을 설치하기 곤란한 장소에 설치하는 지역안내판

○ **제24조**(지역안내판의 설치) 지역안내판의 설치위치와 종류는 보도의 폭, 보행환경 등을 고려하여 결정한다.

(9) 보행안전 및 편의증진에 관한 법률 (2013년 개정, 안전행정부)

목 적	보행자가 안전하고 편리하게 걸을 수 있는 쾌적한 보행환경을 조성하여 각종 위험으로부터 국민의 생명과 신체를 보호하고, 국민의 삶의 질을 향상시킴으로써 공공의 복리 증진에 이바지함을 목적으로 함

○ **제9조**(보행환경개선지구의 지정) ① 특별시장등은 다음 각 호에서 정하는 구역을 **보행환경개선지구**로 지정할 수 있다.

1. 보행자 통행량이 많은 구역
2. 노인·임산부·어린이·장애인 등의 통행 빈도가 높은 구역
3. 역사적 의의를 갖는 전통과 문화가 형성되어 있는 구역
4. 그 밖에 보행환경을 우선적으로 개선할 필요가 있다고 인정되는 구역

② 특별시장등은 보행환경개선사업의 효과를 높이기 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 구역을 포함하여 제1항에 따른 **보행환경개선지구**(이하 “보행환경개선지구”라 한다)를 지정할 수 있다.

1. 「도로교통법」 제12조제1항에 따라 지정된 어린이 보호구역
2. 「도로교통법」 제12조의2제1항에 따라 지정된 노인 보호구역 및 장애인 보호구역
3. 「교통약자의 이동편의 증진법」 제18조에 따라 지정된 보행우선구역

○ **제10조**(보행환경개선사업의 시행) ① 특별시장등은 제9조제1항에 따라 지정된 보행환경개선지구에 대하여는 대통령령으로 정하는 절차와 방법에 따라 보행환경개선사업계획을 수립하고, 이에 따라 보행환경개선사업을 시행하여야 한다.

② 제1항에 따른 보행환경개선사업계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 보행자길 신설, 단절된 보행자길의 연결 등 보행자길 조성
2. 해당 구역의 전통 및 문화와 조화를 이루는 보행자길의 조성
3. 차도와 보도의 분리, 고원식(高原式) 횡단보도(주변 도로보다 약간 높게 만든 횡단보도)의 설치, 가로등 및 보안등의 설치, 영상정보처리기기의 설

치 등 보행자 안전시설의 설치와 유지·보수 및 성능 개선

4. 보행자의 통행을 방해하거나 보행자의 안전을 위협하는 시설물 및 적치물 등의 정비
5. 노인·임산부·어린이·장애인 등을 위한 보행편의증진시설의 설치
6. 그 밖에 보행자의 안전과 편의증진을 위한 것으로서 안전행정부와 국토교통부의 공동부령으로 정하는 사항

○ **제15조**(보행안전 및 편의증진 시설의 설치) ① 특별시장등은 보행자의 안전을 확보하고 통행 편의를 증진하기 위하여 필요하다고 인정하면 보행환경개선지구 안의 도로에 다음 각 호의 시설을 우선적으로 설치할 수 있다.

1. 차량 속도 저감시설
2. 횡단보도, 교통섬 등 보행자의 안전을 위한 시설
3. 횡단보도가 없는 도로에서의 보행자 횡단을 방지하기 위한 시설
4. 보행자 우선통행을 위한 교통신호기
5. 보행자의 이동 편의증진을 위한 대중교통정보 알림시설과 주변 지역 보행자길 안내시설
6. 그 밖에 보행자의 안전과 통행 편의를 높이기 위한 시설로서 안전행정부와 국토교통부의 공동부령으로 정하는 것

○ **제16조**(보행자전용길의 지정 등) ① 특별시장등은 보행자길 중에서 보행자의 안전과 쾌적한 보행환경을 확보하기 위하여 특별히 필요하다고 인정되는 보행자길을 보행자전용길로 지정할 수 있다. 다만, 「도로교통법」 제2조제31호에 따른 보행자전용도로는 보행자전용길 지정 대상에서 제외한다.

나. 관련 매뉴얼·지침·편람의 목적 및 주요내용

(1) 도로설계기준 (2012. 국토해양부)

목 적	·「건설기술관리법 제34조(설계 및 시공기준)」의 규정에 따라 도로시설을 설계할 때에 적용하여야 할 최소한의 일반적·기술적 기준을 정함으로써 도로 이용자의 편의와 도로안전도의 향상 도모를 목적으로 함
적용범위	·도로의 신설, 개량 및 확장하기 위하여 실시하는 계획, 조사 및 설계에 적용 ·적용되는 도로는 「도로법 제8조(도로의 종류와 등급)」에서 규정한 고속국도, 일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도와 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제3조(도로의 구분)」에 열거된 고속도로, 일반도로(주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로)로 함
내용	·도로계획 ·토공 ·구조물공 ·터널공 ·도로의 안전시설 등 – 도로안전시설 – 교통관리시설 · 도로의 구조 · 배수공 · 포장공 · 도로의 부대시설

(2) 도로계획지침 (2009. 국토해양부)

목 적	·도로의 계획 및 설계에 관한 기본적이고 세부적인 지침을 정함으로써, 체계적이고 일관된 도로계획과 설계의 효율적인 업무수행을 도모하는 것을 목적으로 함
적용범위	·「도로법」제8조(도로의 종류와 등급) 및 「도로 구조·시설 기준에 관한 규칙」제3조(도로의 구분)에서 정하는 도로의 계획, 조사 및 설계시 적용
내용	·도로계획의 일반사항 ·기능에 따른 도로계획 ·지역여건에 따른 도로계획 – 지방지역 도로계획 – 도시지역 도로계획 ·도로계획시 고려사항 – 교통약자를 위한 도로계획 : 도로시설, 보행우선구역, 횡단시설 등 ·도로의 설계

(3) 보도 설치 및 관리지침 (2011, 국토해양부)

목 적	· 보행자의 통행 안전 및 편리성 확보를 위한 보도 등 보행자 통행시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기술 기준을 정한 것임
주요내용	· 보도의 기능, 종류, 설치계획 및 장소, 구조, 시공, 유지관리, 도로·교통안전시설 설치 등 · 자전거·보행자 겸용도로의 설치장소, 횡단구성, 구조 등 · 횡단시설, 자전거 횡단도, 입체횡단보도 · 특수구간 보도설치 : 학교, 복지시설, 교차로, 버스정류장 등 · 교통정온화 기법 소개 · 보도정비 방안 : 유효 보도 폭 확보, 보도경사, 단차 등 정비

(4) 도로안전시설 설치 및 관리지침 (2011. 7 개정, 국토해양부)

목 적	· 도로교통안전시설 설치 및 관리 지침을 규정함으로써 도로교통의 안전과 소통을 도모하고 좋은 도로 환경을 조성하는데 목적이 있음
주요내용	· 도로교통안전시설 설치 및 관리지침에서 규정한 교통안전시설 - 시선유도시설 - 조명시설 - 차량방호 안전시설 - 미끄럼방지 포장 - 과속방지턱 - 도로반사경 - 장애인 안전시설 - 낙석방지시설 - 도로전광표지 - 악천후구간 터널 및 장대교량 설치시설 - 노면요철포장 - 보도설치 및 관리

(5) 도로표지 제작·설치 및 관리지침 (2013, 국토교통부)

목 적	·도로표지규칙(이하 “규칙”이라 한다.) 제16조에 따라 도로표지를 제작, 설치 및 관리함에 있어 필요한 세부적인 사항을 규정함을 그 목적으로 함
적용범위	·도로법 제8조에서 정하고 있는 도로에 규칙에 따라 제작, 설치 및 관리하는 도로표지에 대해 적용한다. 다만, 규칙 제3조제2항에 따라 도로명을 안내하는 도로표지와 출구정보 중심의 고속국도 도로표지는 제외함 ·도로의 기능별 분류 - 도로의 기능별 분류는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」이 정하는 바에 따라 지방지역과 도시지역으로 구분 ·도로표지 기능별 분류 - 도로표지는 도로이용자가 그 내용을 정확하고 쉽게 판독할 수 있도록 설치장소 또는 기능에 따라 각급 도로별로 도로표지를 설치
내용	·표지판 및 지주의 제작 ·유지관리 ·도로표지의 설치 ·도로표지의 설계 ·조명장치 ·관광지표지의 설치

(6) 회전교차로 설계지침 (2010. 12, 국토해양부)

목 적	·회전교차로의 계획 및 설계에 관한 기본 사항과 세부지침을 정함으로써, 회전교차로를 현장여건에 맞게 설치하도록 안내하여 교차로의 교통안전과 원활한 교통소통을 도모
회전교차로 정의 및 운영원리	·회전교차로는 교통류가 신호등 없이 교차로 중앙의 중앙교통섬을 중심으로 회전하여 교차부를 통과하도록 하는 평면교차로 ·회전교차로는 진입자동차가 교차로 내부의 회전차로에서 주행하는 자동차에게 양보하는 것을 기본원리로 운영
주요내용	·회전교차로의 특징과 유형 ·회전교차로 계획 및 전환 기준 ·회전교차로 설계 기준

(7) 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침 (2010. 7, 국토해양부)

목 적	· 도시부, 지방부, 강변(4대강) 등 자전거 도로의 안전성, 편리성 및 저탄소 녹색성장 확보를 위한 자전거 도로 시설기준 및 관리에 관한 일반적 기술을 정한 것임
주요내용	· 자전거도로 설계 기본 사항 : 자전거도로의 정의, 구분, 설계기준 자전거 제원, 용량 및 서비스 수준, 설계속도, 시설한계 등 · 자전거도로 설계 원칙 및 기준 · 교차로 설계 원칙, 자전거도로의 교차 설계 등 · 자전거도로 포장 및 배수 · 자전거도로 교통안전시설, 안내표지 등

(8) 교통약자이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(2007. 2, 건설교통부)

목 적	· 「교통약자 이동편의 증진법」을 제정하고 교통약자의 이동문제 해결을 위한 「교통약자 이동편의 증진 5개년 계획」추진 · 이동편의 시설의 제대로된 설치·운영을 위해 각 시설별로 매뉴얼 제시
주요내용	· 교통수단 : 버스, 철도차량, 도시철도 및 광역철도, 항공기, 선박 · 여객시설 : 보행접근로, 주출입구, 장애인전용주차구역, 통로, 경사로, 승강기, 에스컬레이터, 계단, 장애인전용화장실, 점자블럭, 유도 및 안내시설, 매표소, 개찰구, 여객자동차터미널 승강장, 철도역사 등, 보안검사장/여객탑승교, 대기시설 · 도로시설 : 교통약자가 통행할 수 있는 보도, 장애인전용주차구역, 교통약자가 이용할 수 있는 휴게실 및 지하도상가, 교통약자가 이용할 수 있는 음향신호기, 기타시설 · 보행우선구역 : 속도저감시설, 횡단시설, 기타시설

(9) 보행우선구역 표준설계 매뉴얼 (2008. 11, 국토해양부)

목 적	・보행우선구역사업의 계획 및 설계과정에서 우리나라의 보행문화, 교통문화가 반영될 수 있도록 현실성 있는 보행우선구역 표준설계 매뉴얼 제시 ・보행우선구역 사업의 추진절차, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 관한 사항을 참고하여 지자체, 주민, 시민단체, 설계 회사 등 이해관계자가 사업을 원활히 추진할 수 있도록 함
주요내용	・계획 매뉴얼 : 계획 및 설계과정에서 고려되어야 할 주요사항 제시 ・조사 매뉴얼 : 대상지 현황조사 항목 및 조사 방법 제시 ・설계 매뉴얼 : 기본설계 및 실시설계 과정에서 고려되어야 할 주요 사항을 제시 ・유지관리 매뉴얼 : 보행우선구역 사업 후, 유지관리 방법 제시 ・갈등관리 매뉴얼 : 사업 추진 과정에서 발생할 수 있는 참여 주체간 갈등관리방법 및 주민 의견 수렴 방안 제시

(10) 교통노면표시 설치・관리 매뉴얼 (2012, 경찰청)

노면표시 설치 목적 및 기능	・목적 : 노면표시는 도로교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고 도로구조를 보존함을 목적으로 함 ・기능 : 노면표시는 독자적으로 또는 교통안전표지와 신호기를 보완하여 도로이용자에게 규제 또는 지시의 내용을 전달
내용	・노면표시의 설치기준 ・규제표시 - 선규제 - 통행방법 규제 - 정차·주차규제 - 노상장애물 규제 ・지시표시 - 주차방법 지시 - 유도지시 - 횡단지시 - 방향 및 방면지시 - 보호구역 - 좌·우회전 전용차로 - 횡단구성 ・표지병 ・노면표시의 재료 및 시공, 유지관리

(11) 교통신호기 설치·관리 매뉴얼 (2011. 12, 경찰청)

교통신호기 설치 목적 및 기능	· 목적 : 신호기는 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 설치 · 기능 : 신호기는 도로교통에 관하여 문자·기호 또는 등화로써 진행·정지·방향전환·주의 등의 신호를 표시하여 다양한 교통류에 우선권을 할당
내용	· 차량, 보행자, 자전거 신호기 설치기준 · 차량 및 보행자 신호기 설치장소 · 보행자작동신호기 설치장소 · 시각장애인용 음향신호기 설치장소

(12) 교통안전표지 설치·관리 매뉴얼 (2011. 12, 경찰청)

교통 안전표지 설치 목적 및 기능	· 목적 : 도로이용자에게 일관성 있고 통일된 방법으로 교통안전과 원활한 소통을 도모하고, 도로구조와 도로시설물을 보호하기 위해 필요한 각종정보 제공 · 기능 : 교통안전표지는 단독으로 설치하거나, 노면표시 및 신호기와 유기적 또는 보완적으로 결합하여 설치되는 교통안전시설물로서 교통안전표지의 목적을 달성할 수 있도록 도로이용자에게 주의, 규제, 지시 등의 내용 전달
내용	· 교통안전표지 설치기준 · 주의표지 - 교차로 예고표지 - 도로형상 예고표지 - 교통류변화 예고표지 - 시설 예고표지 - 노면상황 예고표지 - 연도위험 예고표지 - 기상상황 예고표지 - 기타 주의 예고표지 · 규제표지 - 통행금지 - 통행제한 · 지시표지 - 도로 지정 - 통행방법 지시 - 일방통행 지시 - 보행자 지시 · 보조표지 - 거리, 구역, 구간 - 일자, 시간 - 본 표지 설명 - 해제 · 교통안전표지 설계 및 시공

(13) 교통안전시설 실무편람 (2008. 8, 경찰청)

목 적	・「교통안전시설실무편람」은 도로교통법, 동법시행령 및 시행규칙에 규정된 신호기, 안전표지, 노면표시 등의 설치와 유지관리에 필요한 일반적인 기준을 정함으로써 통일적이고 효율적인 업무수행이 이루어지도록 하는 것을 목적
내 용	・신호기 설치기준 : 차량 및 보행자 신호기 설치장소 및 설계시공 ・교통안전표지 설치기준 : 표지판 설계 및 설치위치·장소, 유지관리 ・노면표시 설치기준 : 노면표시 설계, 재료, 유지관리 ・기타 안전시설 설치기준

(14) 어린이보호구역 개선사업 업무편람 (2006. 경찰청, 도로교통안전관리공단)

목 적	・교통안전에 취약한 어린이의 안전한 통학을 위해 기존 시설물들을 정비 보완하고 선진국의 교통정온화 기법을 우리나라 실정에 맞게 도입하고 적용 ・사업수행절차와 사업대상지점 선정, 관련자료 수집 및 분석, 기본 및 실시설계, 시공방법 등에 대한 일반적인 원칙과 기준 등을 규정함으로써 어린이 보호구역 개선업무의 효과적인 수행과 질적 향상 도모
주요내용	・어린이보호구역 개선사업 사업수행 절차 ・관련규정 및 기존시설 ・교통정온화 기법 개요 ・어린이보호구역 개선 방안

(15) 도로용량편람 (2013. 국토교통부)

목 적	・용량을 분석하는 목적은 해당 도로의 용량을 명확히 밝힘으로써 도로를 효율적으로 이용하고, 도로 투자를 적절히 하도록 하는데 있음
내용	・고속도로 기본 구간 ・고속도로 연결로 접속부 ・다차로도로 ・신호교차로 ・비신호교차로 ・도시 및 교외 간선도로 ・고속도로 엇갈림 구간 ・고속도로 종합 분석 ・2차로도로 ・연결로-일반도로 결합부 ・회전교차로 ・대중교통 ・보행자시설 - 보행자시설 유형 : 보행자도로, 계단, 대기공간, 횡단보도 - 보행자시설 서비스수준 분석 ・자전거도로 - 자전거도로 종류 : 자전거전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 노상 자전거도로 - 자전거도로 서비스수준 분석

다. 기존 연구사례 조사 및 분석

(1) 주거지역속도관리방안연구(2007. 도로교통공단)

(가) 연구의 배경 및 목적

○ 국내 주거지역에 합리적이고 체계적인 속도관리체계를 정착시키기 위한 방안으로 법적·정책적 개선방안, 주거지역 속도관리 사업(30존 사업)의 추진절차 및 추진체계, 사업예산 조달방안, 중장기 추진계획, 지침서 구성방안 등 검토·제시

(나) 주거지역 생활도로의 정의

○ 도로법(제8조)/도로의 구조 및 시설 기준에 관한 규칙/도로교통법(제2조, 제28조)/도시계획시설 결정·구조 및 시설기준에 관한 규칙(제6조) 등에 도로 구분 제시

○ 현행 법적 규정에 의한 주거지역 도로와 가장 근접한 기능을 수행하고 있는 도로는 “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 : 해설 및 지침”상의 도시지역 도로 중 국지도로와 “도시계획시설 결정·구조 및 시설기준에 관한 규칙”에 의거한 소로(규모별), 국지도로(기능별) 임

관련법	도로구분	내용
도로의 구조·시설기준에 관한 규칙:해설 및 지침	국지도로	· 도로폭 8m 이상 14m 미만의 편도 1~2차로 도로로써 대지에 직접 접근하는 기능을 가지고 있는 설계속도 40㎞/h~50㎞/h인 도로
도시계획시설 결정·구조 및 시설기준에 관한 규칙	소로	· 1류 : 폭 10m 이상 12m 미만의 도로 · 2류 : 폭 8m 이상 10m 미만의 도로 · 3류 : 8m 미만의 도로
	국지도로	· 가구(도로를 둘러싸인 일단의 지역)를 구획하는 도로

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에 의한 생활도로

- 생활도로는 「도로법」등의 관련 법률에 정의되어 있지 않지만 지구내 위치한 대부분의 도로를 생활도로라고 볼 수 있으며, 본 규칙에서 기능별로 구분하고 있는 도로 중 도시지역의 국지도로 대부분이 생활도로의 성격을 갖는다고 할 수 있음

- 생활도로는 보행통행이 편리하고 안전한 도로의 개념을 갖는 도로로서 기능은 다음과 같음

  ■ 기능적 측면

  : 접근성이 가장 높은 도로. 통학·통근·놀이 등 일상생활과 직결되는 도로

  ■ 운영적 측면

  : 비신호 도로. 버스통행이 없는 도로(마을버스 제외)

  ■ 공간적 측면

  : 소로 1류(폭 12m 미만 도로)이하의 도로. 지구의 구획내 위치한 도로. 대중교통시설(버스정류 장, 지하철역)로 도보 접근 가능 도로(반지름 500m)

(다) 국내외 법·제도 사례 분석 및 시사점

① 국내 법·제도 시행사례 관련

- “도로의 구조·시설기준에 관한규칙”상의 국지도로와 “도시계획시설 결정·구조 및 시설기준에 관한 규칙”에 의거한 소로(규모별), 국지도로(기능별)이 법령별로 기준 상이하기 때문에 주거지역 속도관리사업의 대상이 되는 해당 도로의 범위를 명확히 규정하여 법적으로 명문화 시킬 필요

- “안전한 골목길 조성사업” 등은 “주민협의체 구성” 등 주민 의견수렴 과정을 명문화

- “어린이 보호구역 개선사업”은 2003년부터 시작되었으나 사업과정에서 주민참여가 거의 이루어지지 않아 사업시행과정에서 주민과의 갈등 유발 소지

- 적용기법 측면에서는 지역별 도로교통 환경과 관계없이 과속방지턱, 노면칼라포장 등 일부 기법만이 획일적 적용되고 있으며, 사후 평가 체계가 미흡함으로써 개선효과에 대한 파악이 어려움

② 외국제도 관련

- 유럽의 30존 계열 사업은 이동차량의 속도통제 및 감소를 주요 목표로 하고 있음
- 홈존 계열의 사업은 속도관리 뿐만 아니라 주거지역내 도로의 공간적 재배치와 구조개선을 통한 도로 생활환경의 개선도 주요 목적으로 설정. 일본 커뮤니티존, 미국의 NTMP의 사례가 유럽의 본엘프, 홈존 등의 직접적 영향을 받은 사업
- 본엘프, 홈존, 커뮤니티존 등은 각 시행단계마다 주민참여에 대한 사항과 이에 대한 효력범위 등을 규정
- 미국 NTMP에서는 사업시행 여부를 주민투표를 통해 결정하고 있으며, 최소 회신율과 최소 찬성율 기준에 의한 계획의 시행여부 재검토 등 가장 적극적인 주민참여 행태를 보여줌
- 주거지역 속도관리 및 교통안전 개선사업을 위한 공학적 기법/기술은 근본적으로 Traffic Calming에 뿌리를 두고 있는 만큼 국가에 관계없이 유사한 형태를 나타내고 있음

③ 시사점

- 사업시행을 위하여 자자체에 대한 정부 예산의 합리적 지원방안의 모색 필요
- 도로교통 상황에 따라 다양한 교통개선기법이 적용될 수 있도록 법적으로 명문화하여야 하며, 주민참여, 평가 및 사후조치의 시행 등 사업단계별 핵심 필수사항에 대한 규정도 필요
- 사업 추진 절차상 사업수행 기관과 예산지원, 협조/유관기관 및 지역 주민간 역할과 책임을 명확히 해야함

(라) 현장실태조사

① 조사개요 및 결과

㉮ 개요

- 현장조사는 도시부 주거지역 도로의 도로·교통 현황 및 교통안전 수준을 파악하여 실태적 문제점을 도출함으로써, 주거지역 속도관리 개선방향의 수립

에 기초자료로 활용함을 목적으로 수행되었음

- 어린이 보호구역 위주로 ① 도로구조 및 교통환경, ② 교통안전시설, ③ 주행속도, ④ 교통량, ⑤ 교통사고자료 분석, ⑥ 다른 교통안전대책의 기 시행여부 등 내용위주로 조사를 실시

㉯ 결과분석

- 통과교통 비율을 감소시키기 위한 방안으로는 링크 시종점부에서 회전제한을 시행하거나 또는 도로구조, 선형개선 혹은 연속적인 삼속유도시설의 배치를 통해 링크 통과시간을 증가시키는 조치 필요, 그러나 시행시 주민의 사전동의하에 해당 지역 및 도로의 도로교통 특성에 따라 제한적으로 시행되도록 해야 함

- 교통사고 발생건수와 통과교통 비율간 상관분석 결과는 통과교통이 내부도로의 교통안전에 미치는 영향을 간접적으로 설명하는 지표로 활용 가능

- 주거지역 도로의 교통안전 증진과 사고 감소 위해서는 체계적 속도관리체계의 도입과 병행하여 통과교통을 감소시키기 위한 방법이 적용되어야 함

<표 2-2> 교통사고 발생건수와 통과교통 비율간 상관분석 결과

구분	서울	인천	대전	청주	천안	Pearson 상관계수	P-Value
통과교통 비율(%)	38.7	28.8	31.9	64.0	60.9	.971**	.006
교통사고 발생건수 (내부도로)	22	20	22	26	25		

② 시사점

- 정확한 사고자료의 활용을 통해서만이 사고 유형 및 원인에 따라 적절한 개선대책 수립 가능

- 속도관리를 주거지역의 어떤 도로에 집중해야 할지 또는 주차정책 변화와 같은 제도적·정책적 개선은 어떤 도로에서 높은 시행성과를 얻게 될지에 대한 방향성도 제시 될 수 있음

- 따라서 사고조사 단계부터 정확한 데이터를 확보하기 위한 개선방안을 강구해야 함

- 주거지역 도로에 최고속도규제를 도입하기 위해서는 적절한 규제수준을 결정해야 함
- 보행자우선도로에서는 최고제한속도를 30㎞/h로 제한하는 것이 일반적이나 지역내부 도로 체계와 구조, 교통상황에 따라 제한속도를 탄력적으로 적용
- 영국 홈존 등과 같이 보행속도 수준으로 차량 주행속도를 제한하는 방법도 고려

(마) 주거지역 속도관리 개선방안

① 주거지역 속도관리의 기본방향

- 지역내 최고제한속도를 30㎞/h 이내로 규제하여 차량의 주행속도를 적극적으로 감소시키는 동시에, 도로 및 교통시설물 정비를 통한 교통안전 확보와 사고예방을 최우선 목표로 함
- 속도관리사업(30존 사업)의 기본방향은 ① 주거지역에서의 최고제한속도를 30㎞/h 이내로 제한, ② 다양한 주민참여, ③ 교통안전과 사고감소를 최우선 고려, ④ 시범사업을 통하여 사업범위의 연차적 확대 추진, ⑤ 합리적 기본사업계획 및 재정지원 계획을 통하여 지방자치단체의 적극적 참여를 이끌어냄, ⑥ 사업시행을 위한 체계적 역할분담 및 유기적 협조체계 구축, ⑦ 기존의 교통안전개선 프로그램과의 적극적 연계 통한 효율성 제고, ⑧ 지역주민의 다양한 생활환경 개선요구 등 고려 등으로 설정하였음
- 홈존 등과 같은 교통안전개선과 생활주거환경의 개선을 모두 고려하는 종합적이고 포괄적인 생활·교통안전 개선사업과는 구분. 국내 주거지역에 직접적으로 도입하는 것은 현실적으로 무리

② 개선방안

<표 2-3> 개선안 검토부문 및 주요 내용

구 분	내 용
법·제도적 개선방안	· 도로교통법, 교통사고처리특례법 등 30존 관련 법·제도 개선방안 등
사업추진체계	· 중앙정부, 지자체, 협력기관 간 사업추진 역할 및 기능 분담 방안 등
사업추진절차	· 30존 사업 추진 프로세스 및 부분별 세부내용
주민참여	· 사업추진 단계별 주민참여 방법 및 시행 방법
사업예산	· 30존 사업 예산의 조달·신청·활용 방법 및 기관 상호간 예산 관련 업무 흐름
사업시행 로드맵	· 시범사업 시행방안 및 중장기적 사업 시행 계획
30존 관련 지침서 구성방안	· '30존 설계 및 운영·관리 지침서(가칭)' 구성방안

(바) 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」를 위한 시사점

○ 정비수준에 따른 교통정온화 기법 적용방안 검토

- level 1 → 집산도로, 상업지, 관광지 등
- level 2 → 집산도로 또는 국지도로 상업지, 관광지 등
- level 3 → 국지도로, 생활지역, 특화지역 등

○ 법적인 기준에 의한 교통정온화 사업 시행을 위한 도로의 기능별, 규모별 대상범위의 설정

○ 교통정온화 사업의 계획 단계에서부터 시행, 평가, 유지관리 등 전단계에서 주민참여 방안의 구상

○ 기존 유사사업의 사고사례, 유형 등 문제점 분석을 통한 기법의 적용방안 및 안전성 향상방안 고려

○ 생활지역내 적절한 속도관리·통행교통량 규제를 위한 도로·교통관련 법적·제도적 개선의 필요성 및 방안 제시

○ 국내 도로·교통현황 및 운전문화, 의식수준, 생활환경 등을 고려한 정온화 기법의 국내 적용방안 제시

(2) 보행자보호구역(전용도로) 시설물설치

[주거지 주변가로/상업지역 생활도로구역 Zone30 선정 및 운영을 중심으로 (도로교통공단. 2009)]

○ 보행자 보호구역(전용도로)은 지정 및 운영은 교통안전을 향상시키기 위한 제도였으나, 교통안전시설 설치의 표준지침이 없어 지자체마다 시설물 설치 시 혼란이 발생하고 있으며, 속도저감시설과 횡단시설은 개략적 개별기준만 제시하고 있음

- 보행자 안전대책이 실효를 거두기 위해서는 교통안전시설 설치의 표준마련이 시급하고 보행시설물과 교통안전시설을 병행하여 설치하는 방법 등에 대한 기준이 필요함

○ 정부에서는 '08년 액션플랜 '보행자 안전을 최우선으로 하는 시설 개선 추진'을 진행하고 있으며, 그에 따른 대책의 일환으로 「생활도로 Zone30」 시범운영을 추진하고 있음

○ Zone30 선정에 대한 연구는 기준 검토 및 현황 문제점 개선, Zone30 시설물 설치 기준 개선을 통해 지자체별 기준 적용상의 혼란 정비, Zone30의 교통안전 향상 및 관련 사업효과 극대화 등이 필요하며, 이를 통해 Zone30 시설물에 대한 효율적인 설계 및 운영기법과 안전성 개선 방법론을 도출하여 향후 Zone30의 정책적 지향점을 제시하고자 함

(가) 보행자 보호구역 시범사업

① 보행자 보호구역의 정의

○ 보행자 보호구역이란 「도로교통법 제17조 (자동차 등의 속도)」 및 동 규칙 제19조, 「도로교통법 제28조의 2항(보행자전용도로의 설치)」, 「지역특화발전특구에 대한 규제특례법 제22조 (도로교통법에 관한 특례)」에 근거하여, '보행자의 안전과 편의를 증진시킬 수 있도록 제반 안전시설을 개선하고 차량의 통행을 제한하거나 감속을 유도하여 최고속도를 30㎞/h (Zone30)로 제한하는 구역' 을 의미함

② 보행자 보호구역 시범실시 지역

○ 각 지방청별로 18개 구역을 시범구역으로 지정하여 2005년 5월말 9개소가 공사 완료되어 시범운영 중에 있음

○ 현재 보행자 보호구역을 지정하여 시범실시 운영 중인 지점의 시행 효과, 시설물 등을 조사하여 장단점과 문제점, 시사점 등의 검토를 통하여 본 연구에 반영하고자 함

<표 2-4> 보행자 보호구역 시범사업지 분석

지역	선정사유	구간 길이	운영형태	시설물종류	최고 속도 규제
서울 강동구 천호동 (천호시장앞 ~천호대로)	지역 경제 활성화와 보행자 보호 (강동구청 로데오거리 추진사업과 병합)	300m	• 차로형태:편도1차로→일방통행 • 도로폭원: 차도(7m→2.7m) 보도(1.5m→3~5m)	• 횡단보도 신설 • 시케인, 쵸커, 노면요철포장 • 보차분리시설 • 보도포장개선 • 휴게시설설치 • 조명시설설치	30㎞/h
경기 수원시 매산로1가 (수원역광장~구 아카데미극장)	안전한 보행환경 조성으로 상권 활성화 및 각종 문화행사 개최, 문화의 거리 (향교로 테마거리) 사업과 병행	330m	• 차로형태:일방통행→통행금지(시간대허용) • 도로폭원: 차도(8m→없음) 보도(없음→8m)	• 보도포장개선 • 가로등 신설 • 양쪽 진입구 차단장치 설치 • 인접도로와의 결절점에 볼라드 설치 • 전기, 전화, 도시가스, 인터넷, 상수도시설물 지중화	차량 통행 규제
인천 부평구 부평1동 (명신당~시장로 터리)	재래시장과 접해 보행자통행 많음, 자치단체 문화의 거리 사업과 병행	246m	• 차로형태:보행자전용도로 • 도로폭원: 차도(15m→없음) 보도(없음→15m)	• 볼라드설치 • 보도포장(고압벽돌) • 상징조형물설치 • 가로수, 가로등, 보행자용 벤치 설치	차량 진입 통제 (12:00~21:00)
대구 중구 동문동 (경상감영길)	대규모 상권 밀집지역이나 보행환경이 열악하여 보행환경을 개선할 필요 있음	666m	• 차로형태:편도1차로 • 도로폭원: 차도(11~12m→6.4m) 보도(없음→2~2.8m)	• 고원식 교차로신설 • 시케인, 보도설치 • 횡단보도 재도색 • 일부구간 일방통행 연계 실시	30㎞/h
충남 대전시 중구 은행동 (문화의 거리)	은행동(으능정이) 상가 활성화 및 보행자 보호	250m	• 차로형태:편도1차로→차량통제 • 도로폭원: 차도(9m→없음) 보도(6m→15m)	• 보도포장개선 • 볼라드, 조형물, 안내표지판 설치	차량 통제
전남 광주시 남구 구동 (광주공원~광주향교입구)	내리막과 좌우로 굽은 도로로 인해 시인성이 불량하고, 과속방지시설이 설치되지 않아 교통사고의 위험이 있음	300m	• 차로형태:일방통행 • 도로폭원 차도(6m) 보도(1.5m)	• 횡단보도 신설 • 보행자 보호구역 표지판 • 노면표시, 도로포장, 재도색 • 가드레일, 과속방지턱설치	50㎞/h → 30㎞/h

<표 계속>

지역	선정사유	구간 길이	운영형태	시설물종류	최고 속도 규제
경북 구미시 원평동 (2번도로: 문화로)	보행자 보호	600m	·차로형태:일방통행 ·도로폭원 : 차도(5m)	·안내표지판 설치 ·노면표시, 문자 설치	30㎞/h
경남 창원시 중앙동 (중심상업 지역 이면도로)	보행자 보행동선을 확보하여 쾌적한 보행환경을 조성하고 도시가로 경관을 증진할 필요가 있음	917m	·차로형태:일방통행 ·도로폭원 : 차도(8m→3.5~4.5m) · 보도(없음→2m)	·횡단보도 신설 ·노면 요철 포장, 시케인 설치 ·구역 내 주/정차금지	30㎞/h
제주 제주시 삼도동 (칠성1로~ 칠성2로)	보행자 보호	450m	·차로형태:보행자전용도로 ·도로폭원 · 보도(4.9m)	-	차량 통행 금지

③ 보행자 보호구역 시범지역 현장조사 및 분석의 결론

○ 인천과 제주를 제외한 각 지역의 보행자 보호구역에 대한 현장조사를 실시한 결과 대부분의 경우 운전자의 '안전운전의무위반'으로 사고가 발생하였으며, 경기도 수원과 충남 대전의 경우 일방통행으로 운영하던 도로를 보행자전용도로로 변경함에 따라 차량으로 인한 보행자사고는 단 한건도 발생하지 않았음

- 차량의 전면 통제를 통해 안전한 보행환경을 조성하여 보행자 사고근절에 가장 효율적인 운영방안으로 판단됨

○ 일방통행, 차로폭 좁힘, 노상주차 금지, 시설물설치(과속방지턱, 이미지험프, 횡단보도 등) 등을 통하여 보행자 보호구역을 운영하는 지역 역시 다수의 사고가 발생함

- 이는 운전자의 인명경시 경향도 있지만 부수적인 시설물이 부족하고 적절히 배치되지 않은 문제점도 있는 것으로 보이며, 좀더 강제력 있는 규제도 필요한 것으로 판단됨

○ 보행자 보호구역 시범지역 현장조사 및 분석결과 “Zone30” 기법이 가장 효율적일 것으로 보이며, 현재의 문제점을 보완한 시설물 지침을 제시 하여야 할 것임

(나) 존30 시범사업

① 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정의 기준 정립

○ 다음에 제시된 지표에서 등급을 부여하여 이를 종합적으로 검토한 후 상업지역 생활도로 Zone30 구역을 선정함

구 분		기 준
1차	토지이용 계획별	·용도지역이 상업지역이고, 상업시설 밀집도가 비교적 높은 지역 ·지역자치단체의 요청 또는 적극적인 참여 지역
2차	속도분포별	·30～50㎞/h의 속도분포를 가지는 구역
	상업시설 규모별	·소규모 쇼핑몰, 관공서 등 보행유발시설이 많은 구역
3차	정성적 관점별 참고자료	·교통안전, 교통환경, 주차 등 문제가 심각한 지역

② 경찰청 생활도로 Zone30 시범운영 사업

○ 2008년 생활도로 Zone30 시범운영 사업 시행계획 수립

- 국정과제 ‘교통사고 예방 및 안전관리 대책’

- ‘08년 액션플랜 Ⅱ-4-② ‘보행자 안전을 최우선으로 하는 시설 개선 추진’

<표 2-5> 대상장소 검토결과

구분	대 상	지역특성	현장점검 결과	선정결과
1	서울 노원구 하계2동	주택가 (아파트)	·아파트 밀집지역으로 속도제한(30㎞/h) 필요성이 있으며 효과도 기대됨. 주민반발도 적으편이고 자치단체도 적극적임	선정
2	경기 일산구 장항2동	상가지역	·보행자가 많고, 주변의 공원(일산호수공원)과 상가 등으로 인해 속도제한시 주민반발이 적을 것으로 기대됨	선정

(다) 결론 및 시사점

○ 본 연구는 1차년도의 주거지 보행자 보호구역 선정기준 정립 및 시설물 설치 지침 수립의 연장선상에서 작성되었으며, 보행자의 안전성에 최우선적인 순위를 고려한 연구가 진행되었음

○ 본 연구에서 도출된 결과는 다음과 같음

- 경찰청에서 진행중인 생활도로 Zone30 시범사업 및 국외 Zone30 관련 기준을 토대로 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정기준의 기본 개념을 정립하였음

- 현장조사를 통해 수집된 자료의 분석을 토대로 토지이용계획별 선정기준을 도출하였으며, 속도분포별, 상업시설 규모별 선정기준을 2차 선정기준으로 수립하였음

- 또한, 정성적인 관점에서의 보조자료를 제시하여 지역의 특성 또는 특색을 반영할 수 있도록 검토하였으며, 최종적인 선정 순위를 도출하는 것으로 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정기준을 정립하였음

- 상업지역 생활도로 Zone30 구역의 운영방안은 교통사고 자료를 분석하여 문제점과 개선방안을 수립할 수 있는 방안을 제시하였으며, 시설물별 운영방안도 제시하였음

- 마지막으로 상업지역 생활도로 Zone30 구역 시설물 설치 방안을 제시하였으며, 주거지와는 다른 시설물의 규격 및 설치 방안을 제시하였음

○ 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정기준 및 시설물 설치 지침은 지역 선정이 어렵고 세부적인 지표들의 정확성이 현저히 떨여져 광범위한 범위 또는 포괄적인 개념으로 접근하였으며, 향후 연구를 통한 보완작업을 거쳐야 할 것으로 판단됨

○ 또한, 보도설치 유무에 따른 선정기준을 정립하여 보다 현실적인 선정 방안을 수립하여야 할 것임

○ 본 연구는 3차년도 연구과제인 마을통과구간에 대한 Zone30 선정기준 및 시설물 설치 지침의 결과물을 수용하여 최종보고서 또는 지침서를 작성할 계획임

2. 국내 유사사업 조사 및 분석

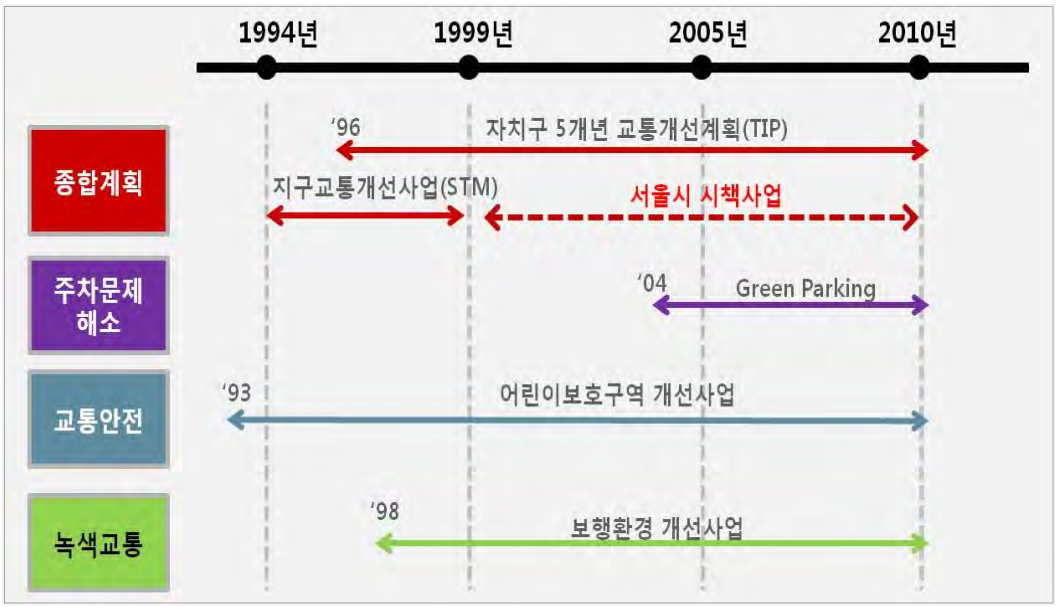
가. 국내 유사사업 조사 및 분석

○ 국내 교통정온화 사업과 유사한 지구교통개선사업, Green Parking사업, 어린이보호구역개선사업, 보행환경개선사업과 같은 「자치구 교통개선사업」(서울시 등), 「보행우선구역 시범사업」(국토해양부), 「생활도로 존30 시범사업」(지차체, 경찰청) 등을 위주로 현장조사를 시행하였으며 문제점 및 개선사항을 통하여 시사점을 도출하고 한국형 교통정온화 기법의 적용방안을 위한 연구의 방향을 제시하고자 하였음

(1) 자치구 교통개선사업

○ 자치구 교통개선사업은 어린이보호구역 개선사업 외에는 제도화된 사업이 없음

○ 사업 주체별로 보면 '자치구 5개년 교통개선계획'이 자치구의 주민민원에 의해 자체적으로 추진되고 있으며, 그 외 사업은 서울시 시책사업을 하달 받아 자치구에서 시행



〈그림 2-2〉 자치구 교통개선사업 전개과정

① 자치구 5개년 교통개선계획 (Transportation Improvement Program)

배 경	・자치구 5개년 교통개선계획 도입방안연구(서울시정개발연구원, 1993)로 시작 ・자치구 실시 종합계획 성격의 사업
목 적	・지구도로 도로기능체계 정립 ・지구내 도로공간의 안전성 및 쾌적성 부여
근 거 법	・도시교통정비촉진법 제5조에 의거 수립
추진현황	・사업완료 : 9개 구 (강남, 마포, 서초구는 연속계획 재차 수립) ・사업진행 : 연속계획 재차 수립 3개 구를 포함한 9개 구 ・계획안 작성 중 : 2개 구 ・사업계획 없음 : 8개 구
문 제 점	・계획의 실효성이 낮고, 자치구 예산부족 등으로 어려움 있음 ・도로정비 및 소통부문에 집중 ・지구내 도로 환경개선(주차, 녹색교통, 교통안전)은 미흡

② 지구교통개선사업 (Site Transportation Management)

현 황	・1994년 강남구 학동공원지구를 시작으로 각 자치구로 확대 ・1995년 5개 지구 시범사업을 시작으로 1999년까지 총 114개 지구를 대상으로 사업시행 ・정책 비중이 커지면서 서울시 시책사업으로 편입
목 적	・ 자동차 소통개선 및 보행환경개선
문 제 점	・교통정온화 기법에 대한 법적 근거 부족, 예산부족 등으로 당초 계획과 다르게 교통안전시설 개선, 주차구획선 정리 수준에 그침 ・일방통행도입, 주차장 정비, 과속방지턱 설치 등으로 자동차의 주차 및 통행을 원활히 하는 사업으로 변질 ・주택가 생활도로의 교통사고 위험성 증가

〈표 2-6〉 지구교통개선사업의 연도별 사업시행 현황

연도	사업 지구수	구비 투자 (억원)		시비 지원 (억원)		총 사업비 (억원)	
		예산액	집행액	예산액	집행액	예산액	집행액
1995	4개 구 5개 지구	1,305	1,143	-	-	1,305	1,143
1996	22개 구 30개 지구	8,358	5,921	6,000	4,918	14,358	10,839
1997	21개 구 31개 지구	7,230	6,025	6,000	5,419	13,230	11,444
1998	19개 구 26개 지구	8,061	5,723	4,000	3,001	12,061	8,724
1999	15개 구 24개 지구	3,169	-	2,000	-	5,169	-
계	114개 지구	28,123 (61%)	18,812 (59%)	18,000 (39%)	13,338 (41%)	46,123 (100%)	32,150 (100%)

③ 어린이보호구역 개선사업

목 적	・교통안전에 취약한 어린이의 안전한 통학을 위해 기존 시설물을 정비·보완하고, 선진국의 교통정온화 기법을 우리나라 실정에 맞게 도입·적용
추진배경	・1995년 1월 행정자치부, 건설교통부, 교육부 등 관계 부처 공동부령으로 「어린이보호구역 지정 및 관리에 관한 규칙」 제정 ・교통안전시설과 도로부속시설 설치에 관한 규정 ・2003년부터 경찰청은 단계적으로 어린이보호구역에 대한 실질적 안전대책 강구 - 어린이보호구역 내 안전시설을 획기적으로 개선시키기 위해 편람 제정
시행효과 및 문 제 점	・사업의 시행효과는 교통사고 현황 분석을 통해 이루어짐 ・시설 개선 후에도 어린이보호구역 내 사고 증가 (2003년 125건 → 2006년 225건) ・어린이보호구역 시행 후에도 여전히 어린이 보행권 확보 미비 → 보행 중 사고 증가 - 취학 전 아동 : 집주변 100m 이내 - 취학 후 아동 : 학교주변 500~1000m 범위에서 사고 발생 ・대상구역 외 공원, 놀이시설, 학원통학로까지 확대 필요





④ Green Parking 사업

현 황	・2004년 시행. 2010년까지 총 주택 20,563동, 주차면 39,530면 확보 ・생활도로는 총연장 105,205m 조성
시행효과 및 문제점	・담장 허물기 사업 등을 통해 도로 내 주차공간을 보행 및 녹지공간으로 활용 → 지구도로 주차문제 및 보행환경 개선 ・사업시행 지역이 단독주택지역으로 한정 → 다세대 주택 밀집지역에는 적용 어려움
	

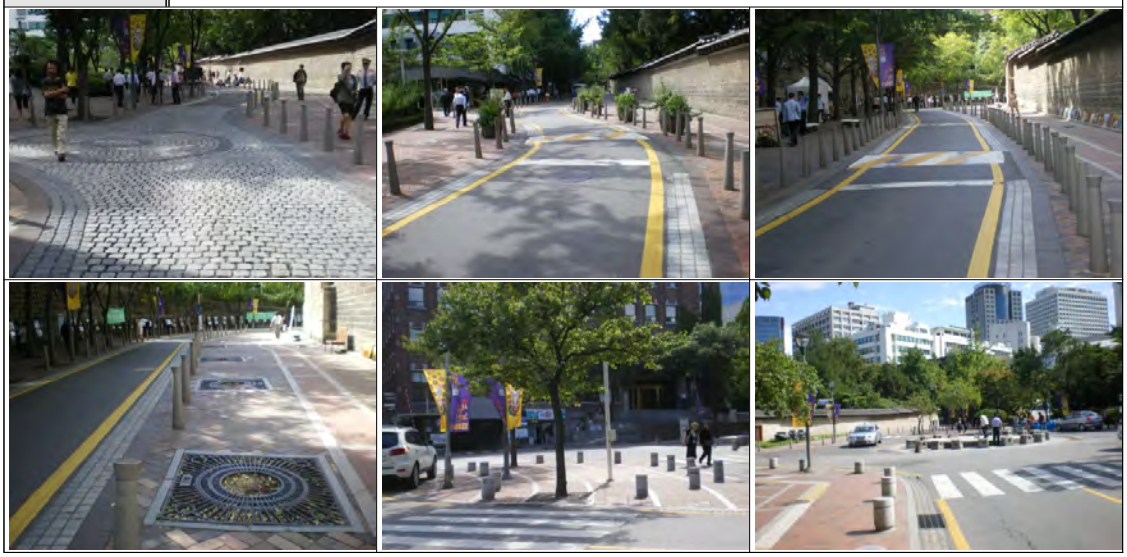
⑤ 보행환경 개선사업

현 황	・1997년 「서울시 보행권 및 보행환경 개선을 위한 기본 조례」제정. 매 5년마다 보행환경 기본계획 수립 (1차 : 1998년, 2차 : 2004년) ・현재 60여개 지자체가 조례로 운영하고 있는 「보행환경개선에 관한 조례」의 근거법 마련 ・서울시의 경우 “걷고 싶은 거리 조성사업”, “역사문화탐방로 조성 사업” 등 특정지역 보행환경개선사업만 진행 → 지구내 보행환경 개선을 위해 제시된 “우리동네 보행환경개선사업”, “지역별 보행로 연결사업” 등은 제안에만 그치고 시행되지 못함
시행효과 및 문제점	・보행환경개선사업의 시행에 따른 만족도 평가는 지자체 교통전문직 평가에서 높게 나타남 ・그러나 특정지역 보행환경개선사업으로 전시성 / 상징성 측면의 사업 시행 → 생활도로 내 보행환경개선사업은 추진 미비

■ **보행환경 개선사업 사례 : 덕수궁길, 인사동길**

<덕수궁길>

사업개요	·덕수궁길은 기존의 도로를 보행자 중심으로 도로를 재정비하고, 보행자를 위해 보차공존도로 및 녹도의 개념을 복합적으로 도입한 국내 최소 사례임
목 표	·푸르름이 있는 쾌적한 보행자 위주의 녹화거리 조성 ·보행자의 안전성을 높이고 가로환경을 개선하기 위한 보차공존도로 개념 도입 ·주변의 역사적 시설과 연계한 가로경관의 창출 ·조경 및 가로시설물의 확충으로 가로환경 개선 ·노약자와 장애자가 어려움 없이 이용할 수 있는 거리 조성
문제점	·보차공존도로를 추구하고 있으나, 지속적인 통과차량으로 인해 보차분리의 개념이 더 강함



<인사동길>

사업개요	・사대문안 역사문화탐방로 조성사업의 하나인 종로~안국동사거리에 이르는 폭 10~25m, 총연장 670m의 인사동길 사업은 공공 공간의 모든 요소 일체, 포장, 공원, 수경, 식재, 가로 장치물, 사인물, 조명 등을 통해 보행자 중심가로조성을 목적으로 함
개선내용	・지상 지장물의 지하화 ・보·차도 노면이 같은 레벨로 조성 ・전통적 요소 및 한국적 색체를 가로 경관에 조성 ・화단, 경계석 등로 보행자 편의시설 및 휴식시설과 연계하여 설치
문제점	・보·차도 경계를 위한 볼라드 및 조형물 등을 과도하게 설치 ・길가장자리 부근 돌구조물을 설치하여 차도가 넓어져 차량의 과속 및 불법 주정차 만연



(2) 보행우선구역 사업

현 황	·「교통약자이동편의증진법」에 의한 사업근거 ·교통사고로부터 안전한 생활환경 조성 ·시범사업을 거쳐 2012년 일반사업으로 전환 예정
개 념	·기존 선(Route)차원의 보행우선도로를 면(Area)차원으로 확대하여 네트워크화 한 것이 '보행우선구역'임
기본목표	·사람들이 안전하고 쾌적하게 어디든 걸어갈 수 있는 생활환경을 창출하기 위해 장소성, 접근성·연결성·연속성, 이동편리성, 안전성, 교통약자 고려, 활동성, 쾌적성의 7가지를 기본목표로 설정
특 징	·구역의 중심공간 및 주요 시설을 연결하는 보행 네트워크 구축 ·보행우선구역 시작되는 지점에는 입구임을 나타내는 표지 설치 ·교통정온화 기법을 통해 교통 흐름 규제와 속도 감소 유도 ·보행편의와 쾌적성을 위한 식재 및 가로 시설물 설치 ·보행자가 보도, 어린이가 놀이터에 한정되지 않고 보행우선구역의 모든 공간을 영유할 수 있는 열린 환경 제공

<표 2-7> 보행우선구역 시범사업 추진 현황 (2007년~2011년)

구분	시범사업 대상구간	비 고
1차 (2007년)	·중장기 추진방안 마련, 표진설계매뉴얼 작성 ·9개 지역 (서울 여의도구, 아산시, 순천시, 진주시, 밀양시, 울산 북·중·남구, 서귀포시)	KOTI 한상진
2차 (2008년)	·사업시행을 위한 효과평가 방안 연구 ·6개 지역 (서울시 마포구, 인천 남동구, 대전 서구, 광주 서구, 진천시, 거제시)	KOTI 한상진
3차 (2009년)	·사업평가 모델링 개발 (선정, 설계, 시공까지 장기간 소요에 따른 시범사업시 모형개발 연구 수행 ·3개 지역 (서울 구로구, 대구 동구, 전주시)	KOTI 박진영
4차 (2010년)	·보행우선구역 활성화방안 연구 (지자체 독자적 수행(설계, 주민의견, 시공)할 수 있도록 중앙정부에서 예산지원 및 관리) ·3개 지역 (춘천시, 원주시, 무주군)	교통안전 공단
5차 (2011년)	·시범사업에 대한 전반적인 마무리 ·2개 지역 (거제 하청지구, 광주 광산구)	교통안전 공단

(가) 보행우선구역 사업 사업추진 절차에 따른 주요 내용

① 보행우선구역 지정

선정대상	·(용도지역상) 주거지역 및 상업지역 ·초·중·고등학교 등 학교밀집지역 ·대중교통 결절점 ·도시개발사업 시행지역 등
선정기준	·도로의 교통량 ·보행환경 개선 필요 정도 ·대중교통 접근로 개선의 필요정도 ·주차 시설 설치의 난이도

② 기본계획 및 설계

○ 기본계획 및 설계 과정

- 구역범위 및 경계 설정 → 현황 조사 및 과제 설정 → 특성 및 문제점 분석 → 기본 목표 및 전략 수립 → 기본계획 및 설계(안) 작성 → 유형 평가 및 최종안 확정

○ 참여 이해관계자 의견 수렴

- 기본계획 및 설계 과정에서부터 주민, 관계 행정기관, 전문가 등과의 협의를 통해 관계자의 의견이 실질적으로 계획안에 반영될 수 있게 함

  → 이를 위한 “구역지원협의체” 구성

③ 지정계획 수립

○ 기본계획 및 설계를 미리 수행한 후, 그 내용을 기반으로 지정계획 수립

○ 보행우선구역 지정계획 수립 내용

- 보행우선구역 위치 및 면적
- 교통현황의 조사 및 분석
- 보행자의 안전 및 편의를 위한 조치계획
- 보행시설물 종류 및 수량

- 도로점용물 이설계획
- 불법시설물 정비계획
- 정비를 위한 소요예산

④ 관계 행정기관 협의

○ 지정계획 수립시, 보행우선구역 사업 추진 주체인 지자체 외에 경찰서, 소방서, 시도 교육청, 지중화 사업 관련기관 등과 적절한 협의

⑤ 주민 및 관계 전문가 의견 청취

○ 기본계획 및 설계 과정에서 구역지원협의체 운영을 통한 주민 및 관계 전문가 의견을 수렴하는 단계를 거침

○ 지정계획 수립 이후의 협의는 기본계획 및 설계 과정의 구역지원협의체 운영에서 나타난 협의 내용의 반영여부를 판단하고 세부적 조정이 필요한 사항을 협의함

⑥ 지정계획 승인 및 확정고시

○ 「교통약자의 이동편의 증진법」 제18조에 의하면, 당해 지역을 관할하는 관계 행정기관과 지역 주민 및 관계 전문가의 의견을 수렴한 후, 시장·군수에 의해 지정계획이 승인 및 확정고시되어 사업내용이 법적 효력을 지닐 수 있도록 규정

○ 「교통약자의 이동편의 증진법」 제19조, 제22조, 제23조에 의해 법적으로 '보행우선구역내 교통운영방식의 변경, 도로점용 시설물 및 불법 시설물 정비'가 가능하도록 함

⑦ 실시 설계

○ 기본설계에서 담고 있는 시설물에 대해 설계 위치, 설치 기준 및 설치 요령, 설계도면 등을 제시하고 시설물 규격, 수량 및 소요비용을 산출

⑧ 사업 시행

○ 지정계획 확정 고시 후, 사업 추진 주체인 지자체의 사업비 확보 여부에 따라 해당 지자체별로 실시설계 내용에 맞추어 사업 시행

⑨ 유지 관리

○ 보행우선구역의 보행 환경 질을 지속적으로 유지하기 위해 사업 추진 주체인 지자체는 시설물 유지관리를 위한 제도 및 예산에 관한 사항을 담당

○ 시설물 관리 주체를 명확히 하여 효율적인 유지관리가 이루어지도록 함

나. 보행우선구역 설계 원칙

1	**토지이용**	·보행우선구역 토지이용에 따라 차별적인 설계기법 적용 - 주거지역 : 주거형태, 통학로, 집 앞 어린이 놀이공간, 주민 생활공간 고려 - 상업지역 : 업종별 고려, 관광지 고려, 도심 상업지역
2	**도로성격**	·보행우선구역을 구성하는 도로는 '주요보행네트워크', '구역내 기타도로', '경계부도로'로 성격을 나누어 설계
3	**진출입구**	·보행우선구역 진출입구는 운전자가 확실히 인지할 수 있도록 설계
4	**표지판**	·보행우선구역을 나타내는 알림표지판과 속도제한표지판은 설치하는 것을 원칙으로 함
5	**교차지점**	·보행우선구역 도로 교차지점에는 차량과 보행자의 출현을 인지할 수 있도록 설계
6	**교통처리**	·보행우선구역을 구성하는 도로는 구역내 기종점을 가진 차량을 서비스하도록 설계되어야 하며, 통과교통은 가급적 배제 ·보행우선구역을 구성하는 도로의 기능과 용량에 부합한 교통량 수용 ·보행우선구역을 구성하는 도로에는 차량 속도를 감속시키기 위해 물리적 기법 적용 ·보행우선구역의 효율적 차량 소통 및 보행안전성을 확보하기 위해 교통흐름을 적절히 조절 ·보행자 관련 사고가 많은 곳에 대해서는 교통사고를 감소시키기 위한 적절한 대책 강구

7	주 차	·보행우선구역의 주차 수요에 맞게 주차시설 공급 ·보행우선구역내 주차면은 보행자의 안전을 해하지 않는 적절한 위치에 계획하고 지정된 위치에서만 주차가 가능 ·주차면을 나타내는 표직 및 경계를 명확히 표지하여 차량 이동 통로와 주차공간의 경계가 구분되도록 함
8	공 간	·건물 전면공지가 주차장으로 이용되거나 불법 적재물 등으로 인해 보행권을 침해하는 것이 아닌 보도와 통합하여 연결되는 설계가 요구됨
9		·놀이장소, 휴식공간 등으로 설계된 범위는 명확하게 식별할 수 있도록 설계하여 차량통로와는 구분되어야 함
10	교통약자	·보행자가 이동하는데 편리하도록 수직단차를 해소하고, 턱이나 돌출물 제거 ·보행자가 이동하는데 편리하도록 가급적 육교, 지하도 등 입체 횡단시설을 지양하고 횡단보도 설치 ·경사지에 조성되는 공공시설의 경우 교통약자를 배려한 승강기, 에스컬레이터, 경사로 등을 설치 ·보행우선구역을 구성하는 모든 가로에는 교통약자의 보행특성을 반영한 설계가 요구됨
11	식재 및 가로시설물	·보행 편의와 쾌적성을 위한 식재 및 가로시설물 설치 ·유효보도폭을 고려하여 식재와 가로시설물의 적절한 위치와 종류 선택 ·가로수, 가로화분대 등 식재가 보행자 및 운전자의 시계를 방해해선 안됨
12	포 장	·포장재료 및 색채는 보행자의 안전성과 시각적 편안함을 주도록 선택
13	조 명	·야간에도 보행활동에 지장이 없도록 적절한 조명 설치

나. 국내 현장조사 및 분석

(1) 지구교통개선사업 (STM, Site Transportation Management) [학동지구 교통개선사업]

(가) 일 시 : 2011년 11월 8일(화)

(나) 장 소 : 강남구 청담초등학교 및 학동지구 (첨부자료 참조)

(다) 현장조사 목적

- 자치구 단위 교통개선사업에 대한 현장조사 및 문제점 파악
- 1994년 교통정온화 도입 초기 국내 교통정온화 수준 파악 및 문제점·개선방안 도출

(라) 개요

- 1994년 강남구 학동지구 시작으로 각 자치구로 확대되었으며, 2000년 초반 서울시 주택가 주차난 해소방향으로 전환, 현재 서울시책 미시행
- 1995년 5개 지구 시범사업 시작으로 1999년까지 총 114개 지구대상 사업시행

(마) 시사점

- 자치구 교통개선사업 초기 사업효과 미미
- 도시계획의 교통정온화 사업으로 과속방지턱 위주 단편적인 기법 적용
- 도심지 특수성으로 인한 다양한 기법적용 불가(높은 지가, 인식의 미비, 과도한 통행량)

(사) 현황사진

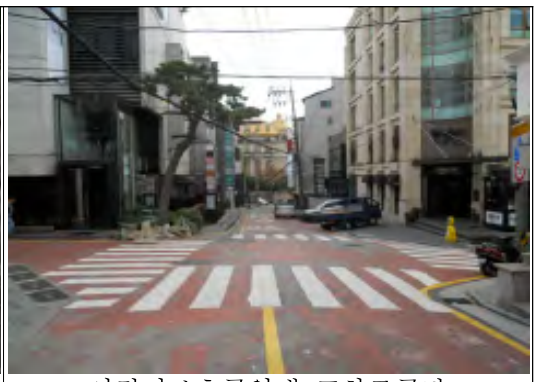
◘ 압구정동 (압구정역 일원)

<table>
<tr><td>
가드휀스에 의한 보차도분리</td><td>
가드휀스에 의한 보차도분리</td></tr>
<tr><td>
보도구간의 가도등 및 볼라드 설치</td><td>
보도구간의 가도등 및 전신주 설치</td></tr>
<tr><td>
보도구간의 가도등 및 전신주 설치</td><td>
보도구간의 전신주 및 불법주차</td></tr>
<tr><td>
과도한 규격의 차량방호시설</td><td>
교차로 구간 과속방지턱 설치</td></tr>
</table>

◘ 청담초등학교지구



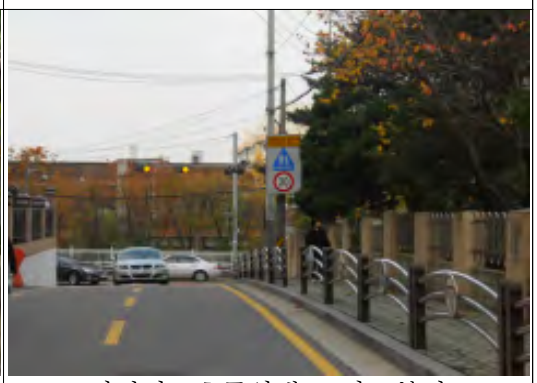
포장패턴에 의한 보차도 분리구간



어린이보호구역내 교차로구간



어린이보호구역내 보차도분리



어린이보호구역내 보차도분리



박리된 칼라포장으로 불량경관 형성



박리된 칼라포장으로 불량경관 형성



어린이보호구역 과속방지턱 및 불법주차



어린이보호구역내 불법주차

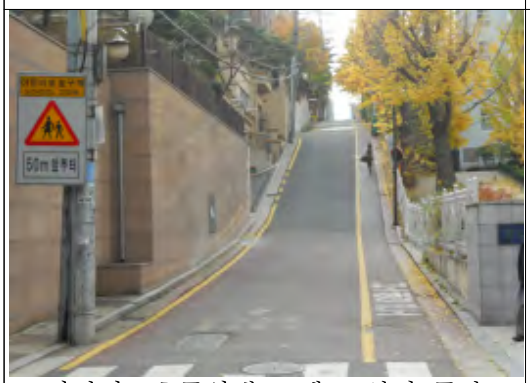
◘ 청담초등학교지구



어린이보호구역 과속방지턱 및 불법주차



전신주 설치로 협소한 보도구간



어린이보호구역내 보행로 설치 구간



보도구간내 시설물 설치



과속방지턱 위주의 직선구간



무리한 주차구역 설정으로 시인성 불량



가드휀스내 녹지공간 조성



과도한 표지판 설치 사례

◆ 동현아파트지구



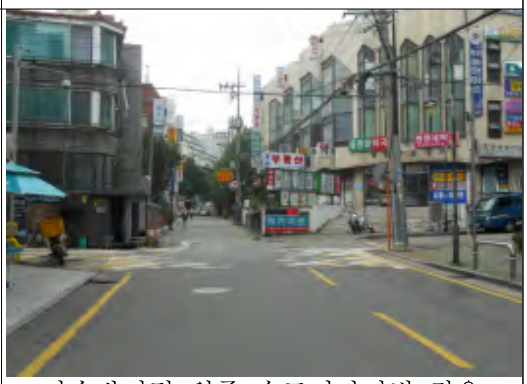
일방통행구역의 과도한 차도폭



교통정온화 기법이 반영되지 않은 교차로



정온화 기법이 반영되지 않은 교차로



과속방지턱 위주 속도저감기법 적용



어린이보호표지판(무질서한 표지판 설치)



연속성이 결여된 보도설치



어린이보호구역내 불법주차



교통정온화기법이 미반영된 어린이보호구역

◘ 동현아파트지구



어린이보호구역



어린이보호구역내 불법주차



무리한 주차구역 설정



삭막하고 단편적 기법이 반영된 이면도로



단절된 보도구간 및 불법주차



교통정온화기법이 미반영된 생활도로 구간



삭막한 주차구역의 설정



횡단보도구간 장애인안전시설 설치

◆ 학동지구



무질서한 이면도로 교통체계



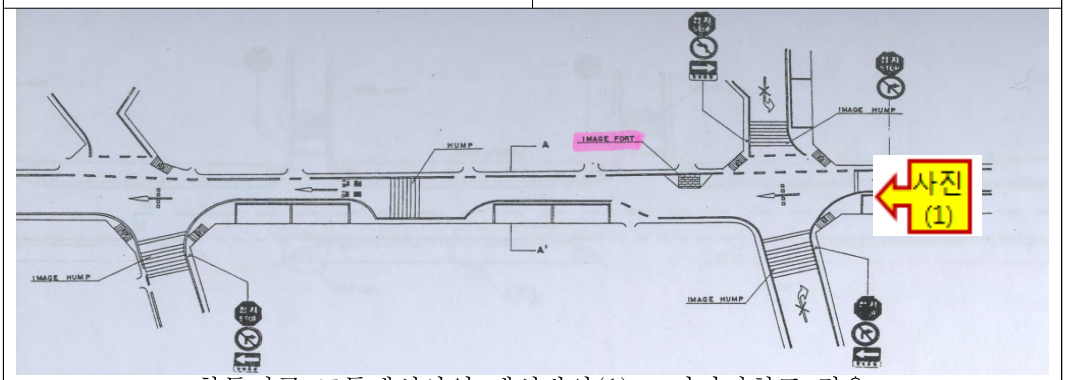
교차로구간 주차구역 설정



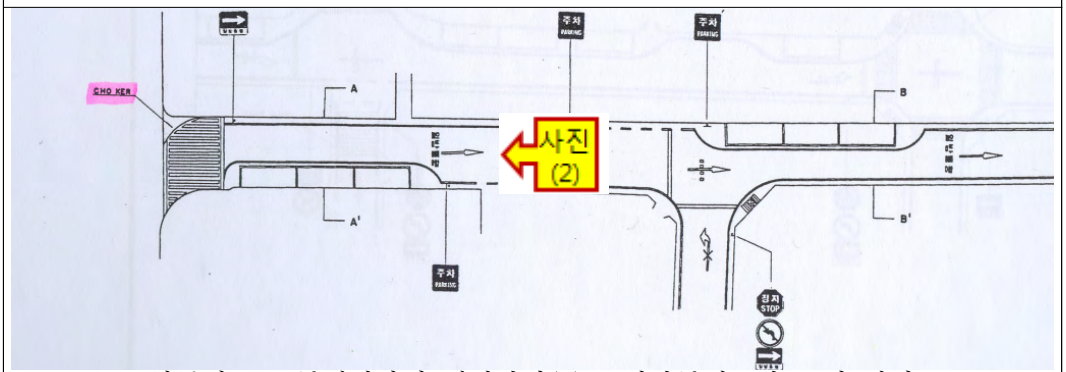
이미지험프 미적용(사진 1)



초커 미적용(사진 2)



학동지구 교통개선사업 개선방안(1) _ 이미지험프 적용



학동지구 교통개선사업 개선방안(2) _ 일방통행구간 초커 설치

◘ 학동지구



현황(94년 교통개선사업 당시)



개선방안(94년 교통개선사업 당시)



현장조사시 현황(2011년)



현황(94년 교통개선사업 당시)



개선방안(94년 교통개선사업 당시)



현장조사시 현황(2011년)

◘ 학동지구



현황(94년 교통개선사업 당시)



개선방안(94년 교통개선사업 당시)



현장조사시 현황(2011년)



차선도색에 의한 보차도 분리구간



차선도색에 의한 보차도 분리구간

(2) 보행우선구역 시범사업지 [제주도 서귀포시 정방동 일원]

(가) 목 적

○ 제주특별자치도 서귀포시 보행우선구역 시범사업지 현장 조사

(나) 일 시

○ 11월 30일(수) ~ 12월 01일(목)

(다) 현장조사 구간

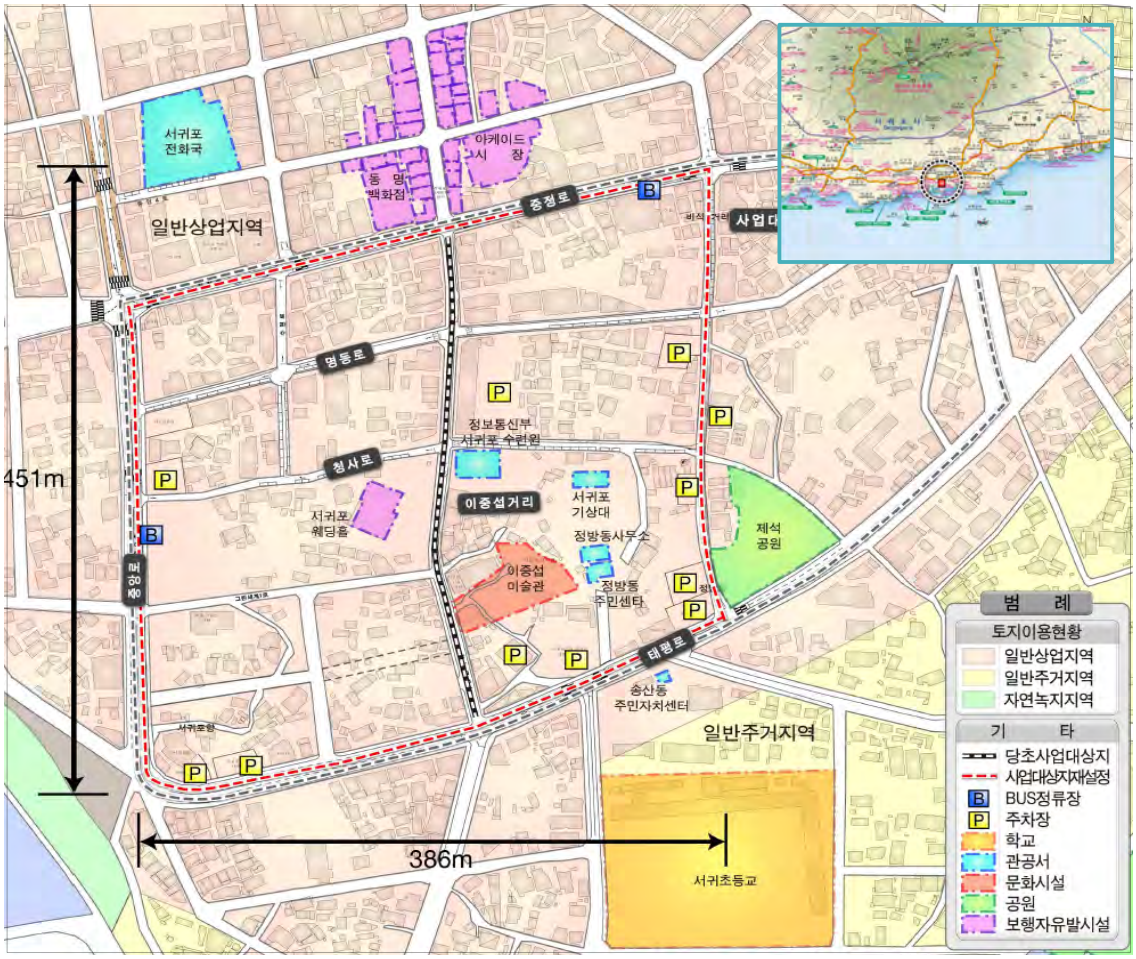
○ 서귀포시 정방동 이중섭 거리, 명동로, 청사로(0.18㎢)

(라) 위치도



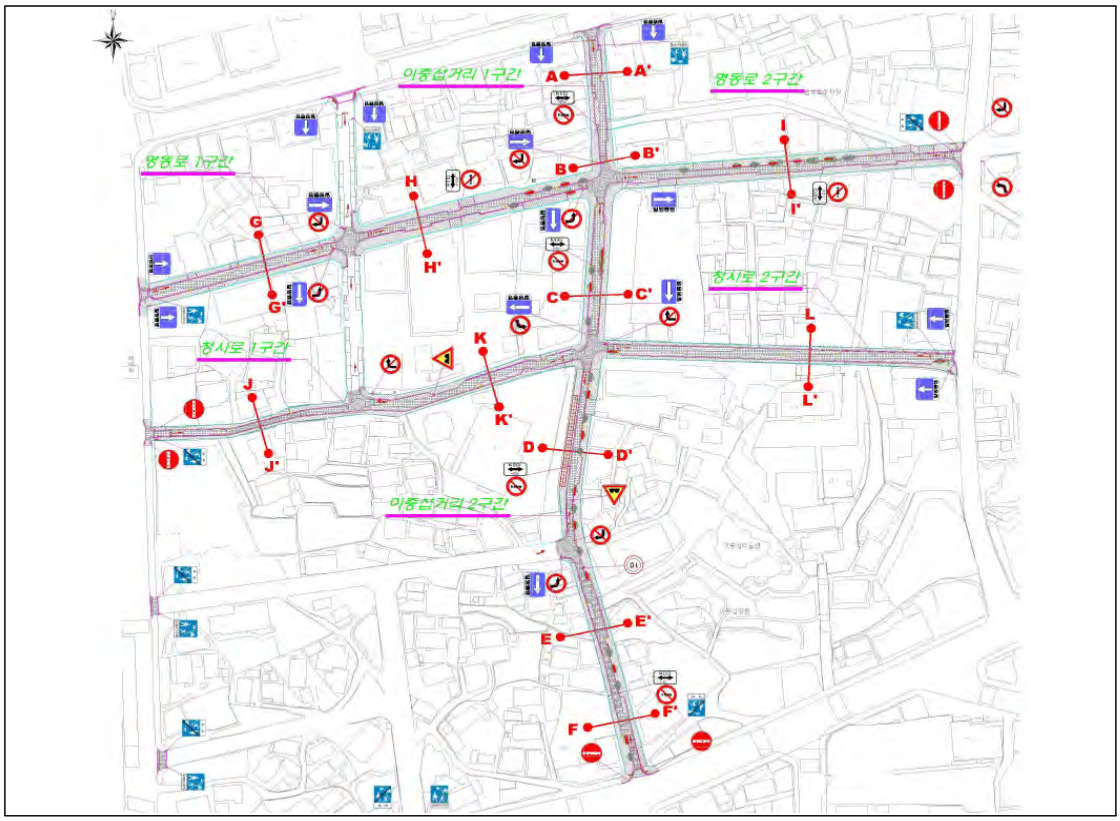
(마) 현황 조사 및 문제점

① 시범사업지 개요

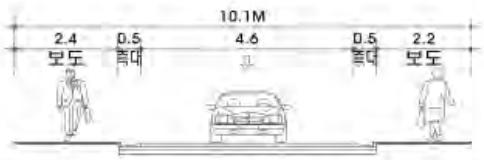
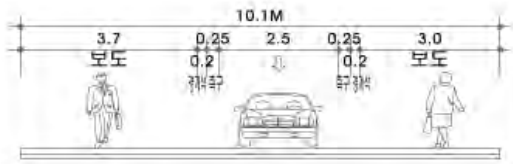


구 분	보행우선가로		
	이중섭거리	명도로	청사로
도로의 구성	· 차로수 : 차로구분없음 · 도로폭 : 8.7~9.9m - 차도폭 : 2.5m - 경계선 : 0.25m(양측) - 경계석 : 0.2m(양측) - 보도폭 : 1.7~3.7m(양측)	· 차로수 : 차로구분없음 · 도로폭 : 9.8~12.2m - 차도폭 : 2.5m - 경계선 : 0.25m(양측) - 경계석 : 0.2m(양측) - 보도폭 : 2.0~4.4m(양측) - 조업주차공간 : 2.0m	· 차로수 : 차로구분없음 · 도로폭 : 4.9~7.9m - 차도폭 : 2.5m - 경계선 : 0.25m(양측) - 경계석 : 0.2m(양측) - 보도폭 : 1.0~1.5m(양측) - 노상주차공간 : 2.0m
종/횡 구배	· 종단 : 2.71~14.36% · 횡단 : 1.0~2.0%	· 종단 : 2.96~-2.67% · 횡단 : 1.0~2.0%	· 종단 : -9.38~10.32% · 횡단 : 1.0~2.0%
설계 속도	30km/h	30km/h	30km/h
기 타	· 도로선형 변경	· 도로선형 변경	· 도로선형 변경

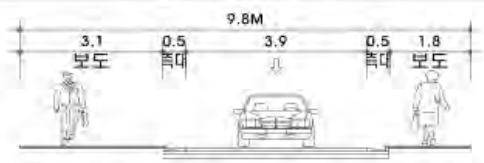
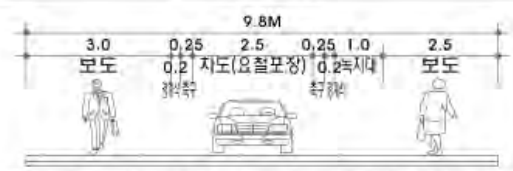
■ 개선방안



㉮ 이중섭거리

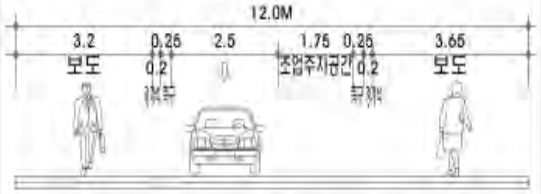
B - B' (현황)	B - B' (개선)
	

- 속도저감에 탁월한 시케인(Crank)을 설치하여 감속을 유도
- 이벤트, 퍼레이드 등 다양한 행사가 이루어지므로 차도공간을 최소화하고 보행자공간을 확대
- 주민상인들을 위한 조업주차공간을 설치하고 이동식 볼라드를 설치하여 조업활동이 끝나면 보행자의 보행권을 확보함

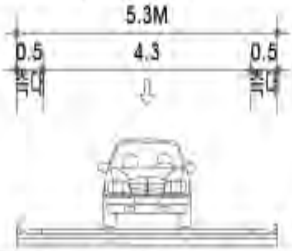
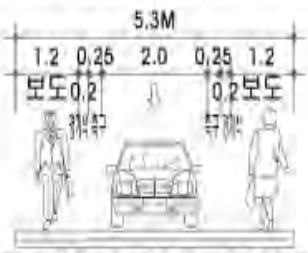
D - D' (현황)	D - D' (개선)
	

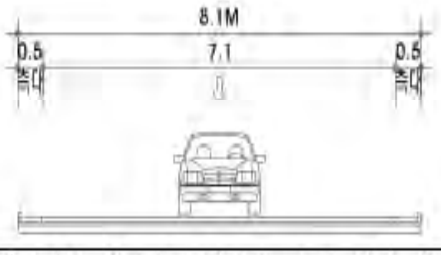
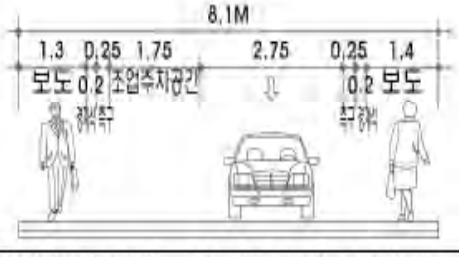
- 직선 구간에는 차로폭 최소화(2.5m) 및 요철포장을 설치하여 속도저감 유도 및 보행자의 안전 도모
- 주변상인들을 위한 조업주차공간을 설치하고 이동식 볼라드를 설치하여 조업활동이 끝나면 보행자의 보행권을 확보함

㉮ 명동로

H - H' (현황)	H - H' (개선)
	
- 보도폭 확장을 통해 보행자간의 상충을 최소화하고 원활한 보행환경 유도와 보행자들이 휴식과 여가를 즐길 수 있는 공간 제공 - 주변상인들을 위한 조업주차공간을 설치하고 이동식 볼라드를 설치하여 조업활동이 끝나면 보행자의 보행권을 확보함	

㉯ 청사로

J - J' (현황)	J - J' (개선)
	
- 노상주차를 지그재그 형태(Crank)로 설치 운전자의 빈번한 방향조작을 유도하며, 경사부에 요철포장을 하여 통과교통의 속도저감 도모 - 보도 설치를 통한 보행자의 보행권을 확보 및 차량과의 분리를 통해 보행안전 도모	

L - L' (현황)	L - L' (개선)
	
- 노상주차를 지그재그 형태(Crank)로 설치, 운전자의 빈번한 방향조작을 유도하여 통과교통의 속도저감 도모 - 보도 설치를 통한 보행자의 보행권을 확보 및 차량과의 분리를 통해 보행안전을 도모한다	

② 현황조사 및 문제점

과 업 명	► **교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구**
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 제주도 서귀포시 정방동 일원 (이중섭 거리, 명동로, 청사로)
조사기간	► 2011. 11.30(수)~12.1(목)
조사기간	·동부엔지니어링 : 손원표 연구소장, 강전용 부장, 박현준 과장 ·한국도로교통협회 : 최장원 팀장, 노성규 부장 ·소울랜드스케이프 : 정태열 소장, 정재필 과장
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 보행우선구역 시범사업지 대상구간 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	**[이중섭 거리]** ·이중섭 작품을 컨셉으로 한 테마거리 조성 ·가로등 및 배수시설, 상가 간판 등 이중섭 작품 형상화 ·지역성 및 테마의 지나친 강조 ·보·차도의 단차 제거함으로써 보행자 우선의 보차공존도로 형성 ·속도 저감기법의 적용 : 시케인, 초커, 포트, 과속방지턱 등 적용 ·지역의 고유한 소재인 자연석 재질을 활용한 과속방지턱 설치 ·교차로 구간에서의 정온화 기법 미적용 : 고원식 교차로 등 ·자연석을 활용한 방호시설 설치 ·자전거이용자를 위한 자전거도로 미적용 ·과도한 조형시설물의 설치로 경관적 산만함 연출 **[명동로]** ·불법주차 성행으로 불량경관 형성 및 보도 단절 ·가변볼라드 설치로 차량진입 통제 ·다소 과다한 규모의 화단설치로 보행자 및 차도 공간 침범 **[청사로]** ·시범사업 미실시
개 선 방 향	·교통정온화를 위한 주차공간 확보 필수 ·대상도로의 네이밍, 아이콘, 랜드마크 등 적절한 도입 및 조화 필요 ·통행패턴(일방통행, 양방통행 등), 교통정온화의 목적(테마거리 조성, 보차공존 등)에 따른 적용기법의 차별화 → 정체성표현, 일반컨셉, 기능성 등 case by case에 따른 가이드라인 제시 필요

◘ 서귀포시 정방동 이중섭 거리 (보행우선구역 시범사업지)



이중섭거리 입구 전경



이중섭거리 안내판



자연석 이용한 볼라드 및 가로시설물



교차로 부근 (이중섭거리 + 명동로)



자연석 재질을 활용한 과속방지턱



정온화기법(포트 등)을 통한 녹지조성



정온화기법(초커)을 통한 속도 저감



과도한 시설물 및 디자인 적용



과도한 조형물 설치로 산만함 연출



보차도 단차 제거_보행우선구역 형성



방호시설 효과를 위한 자연석 설치



기법(초커)의 도입으로 속도 저감효과



초커의 적용으로 속도저감 유도



이중섭미술관 진입로

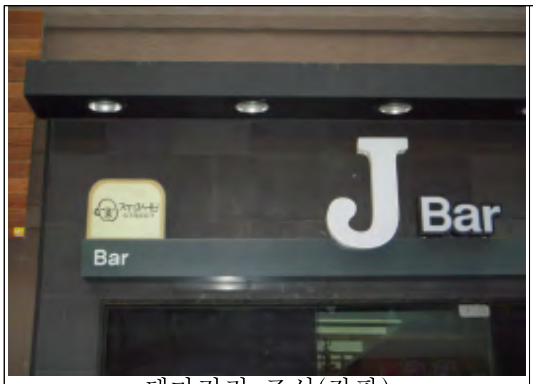


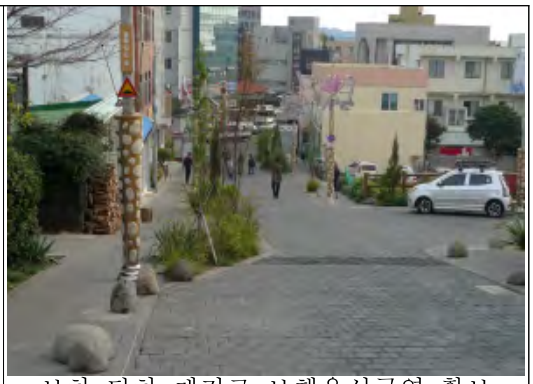
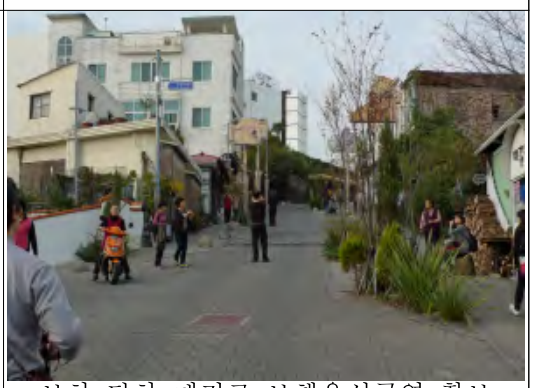
보행우선구역의 시·종점 표시



보행우선구역 안내판

◘ 정온화 시설물 설치

<table>
<tr><td>

테마거리 조성(간판)</td><td>
보차 단차 제거로 보행우선구역 확보</td></tr>
<tr><td>
석재 재질을 활용한 과속방지턱 설치</td><td>
자연석을 활용한 방호시설</td></tr>
<tr><td>
석재 재질을 활용한 과속방지턱 설치</td><td>
보차 단차 제거로 보행우선구역 확보</td></tr>
<tr><td>
색채이미지를 통한 가로활성화</td><td>
조형물 설치로 화단 보호</td></tr>
</table>



조형물을 활용한 화단



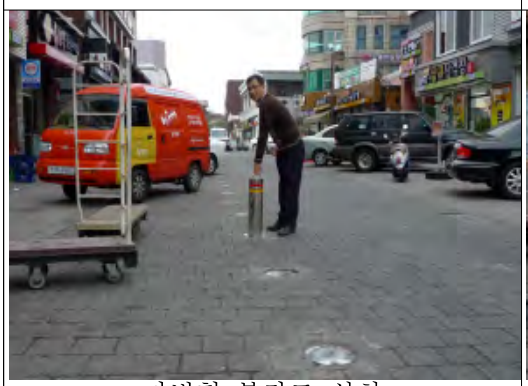
보차공존을 통한 가로 활성화



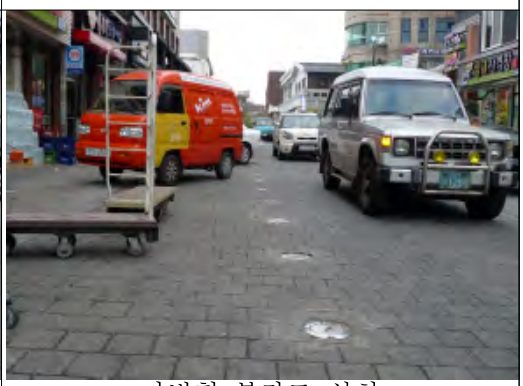
자연석을 활용한 방호시설



불법주차로 보도공간 잠식



가변형 볼라드 설치



가변형 볼라드 설치



매입조명 설치



바닥패턴과 조화 고려한 장애인유도시설



제주도 고유소재를 활용한 시설물



자연석 조형물 및 배수시설



보도패턴을 고려한 색상의 조화



석재의 재질을 활용한 과속방지턱



보행우선구역 안내표지판

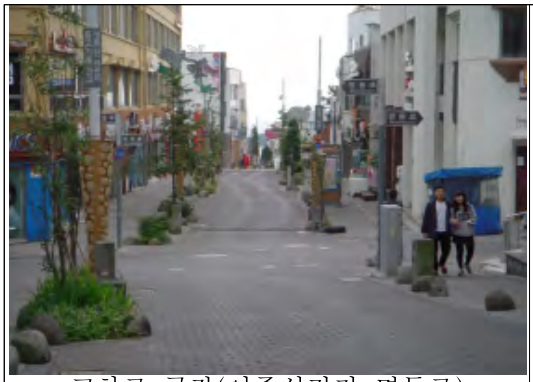


매입조명 및 조형물



테마거리 조성을 위한 작품 활용

◘ 서귀포시 정방동 명동로 (보행우선구역 시범사업지)


교차로 구간(이중섭거리+명동로)

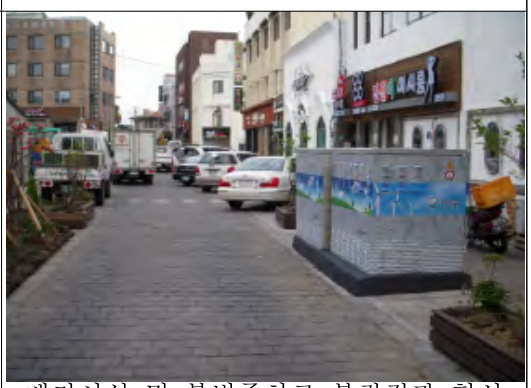

명동로_화단설치로 보차도 구분


명동로_과도한 규격의 화단설치


명동로_시케인 기법 적용



명동로_배수시설


배전시설 및 불법주차로 불량경관 형성


명동로_화단설치로 보차도 구분


명동로_시케인기법 적용으로 감속 유도

◘ 서귀포시 정방동 청사로 (보행우선구역 시범사업 미시행)


청사로_주차구역의 설정(보도 미확보)


청사로_주차구역의 설정(보도 미확보)


청사로 전경


청사로 전경


청사로 전경


청사로 전경

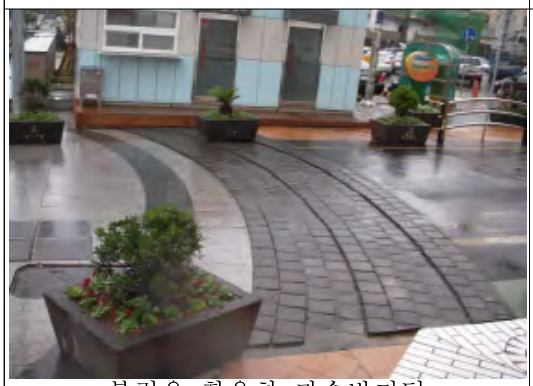

청사로 전경

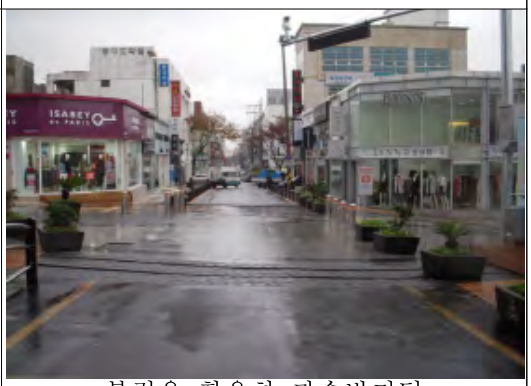

교차로구간(이중섭거리+청사로)

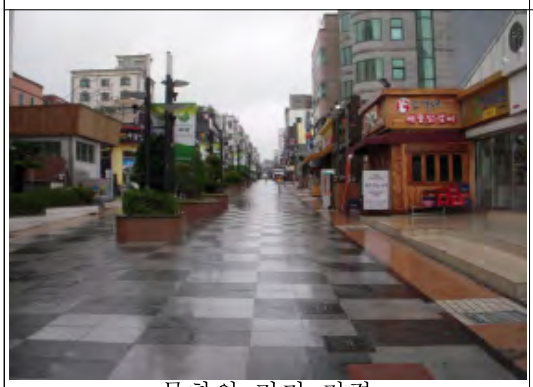
◘ 문화의 거리(바오젠 거리)

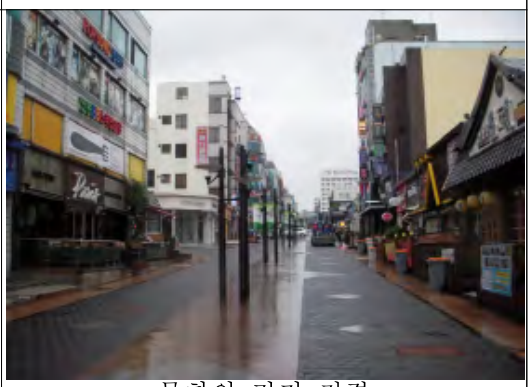

문화의 거리(바오젠 거리) 전경

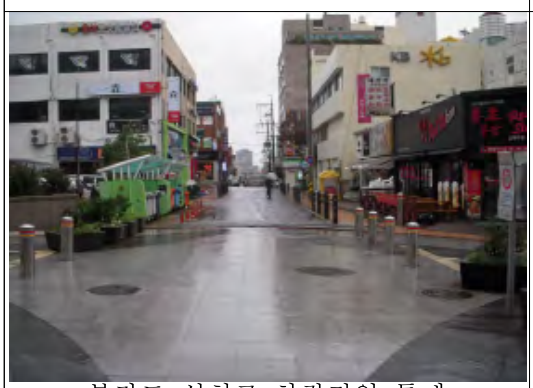

문화의 거리 전경


블럭을 활용한 과속방지턱


블럭을 활용한 과속방지턱


문화의 거리 전경


문화의 거리 전경

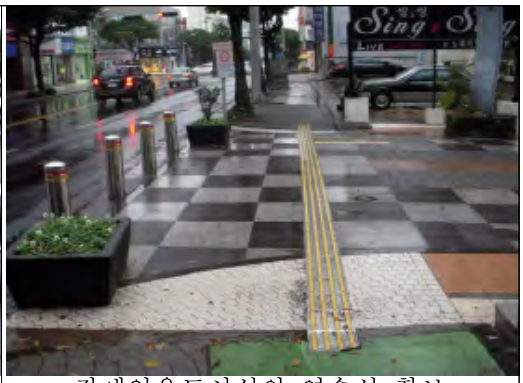

볼라드 설치로 차량진입 통제


문화의 거리 시점 조형물

◘ 그 외 제주 시내 거리



보도 패턴 및 변전시설물의 디자인



장애인유도시설의 연속성 확보



장애인 유도시설



바닥 싸인



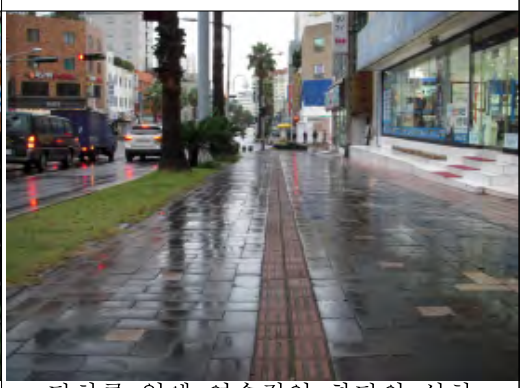
가로수 조형물



신화의 거리 조형물



스트리트 퍼니처(벤치)



단차를 없앤 연속적인 화단의 설치

(3) 보행우선구역 시법사업지 [경상남도 밀양시 내일동 일원]

(가) 목 적

○ 경상남도 밀양시 보행우선구역 시범사업지 현장조사

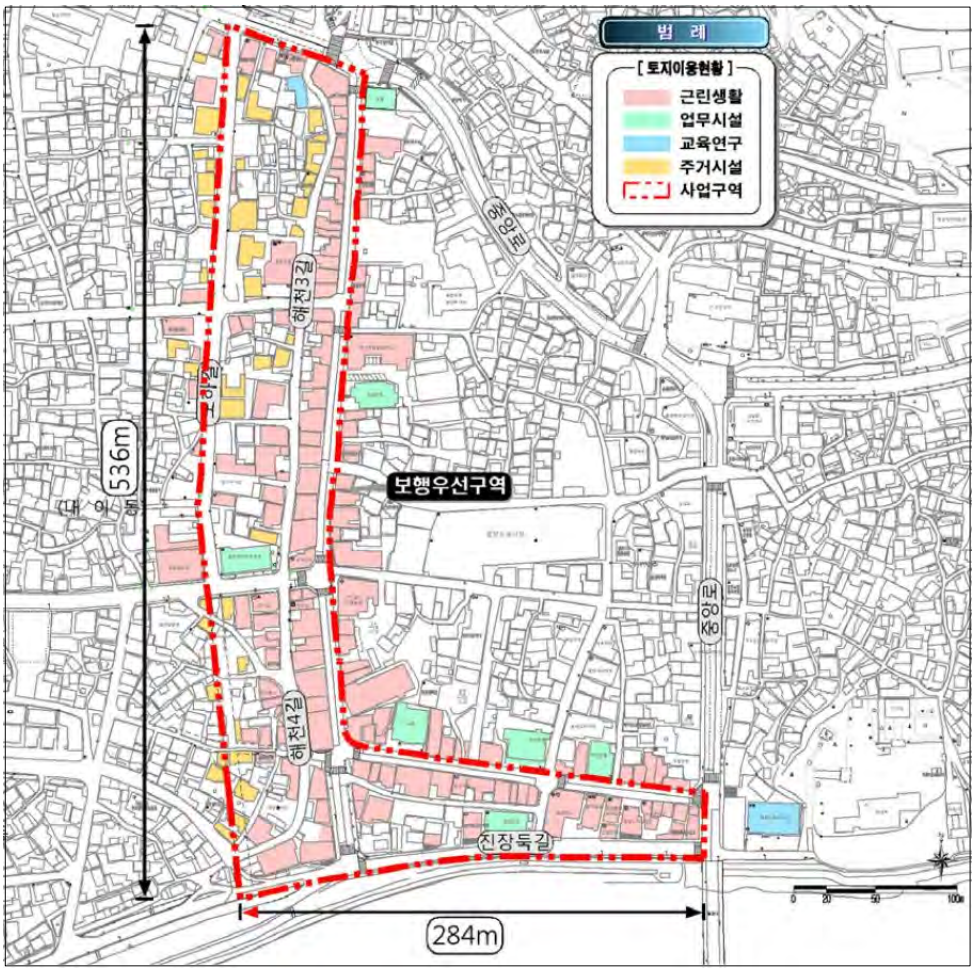
(나) 일 시

○ 1월 18일(수) ~ 1월 19일(목)

(다) 현장조사 구간

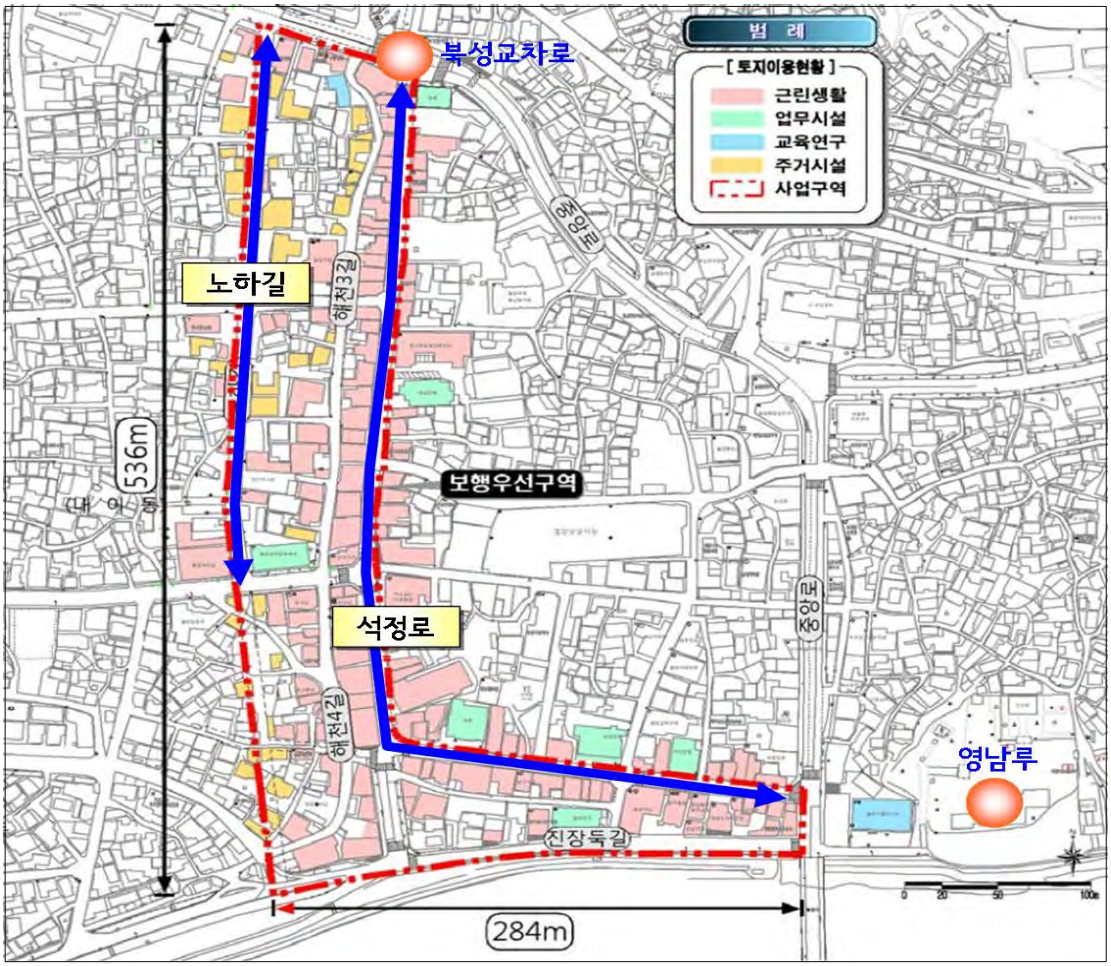
○ 밀양시 내일동 일원(0.054㎢) : 보행우선구역 시범사업지

(라) 위치도



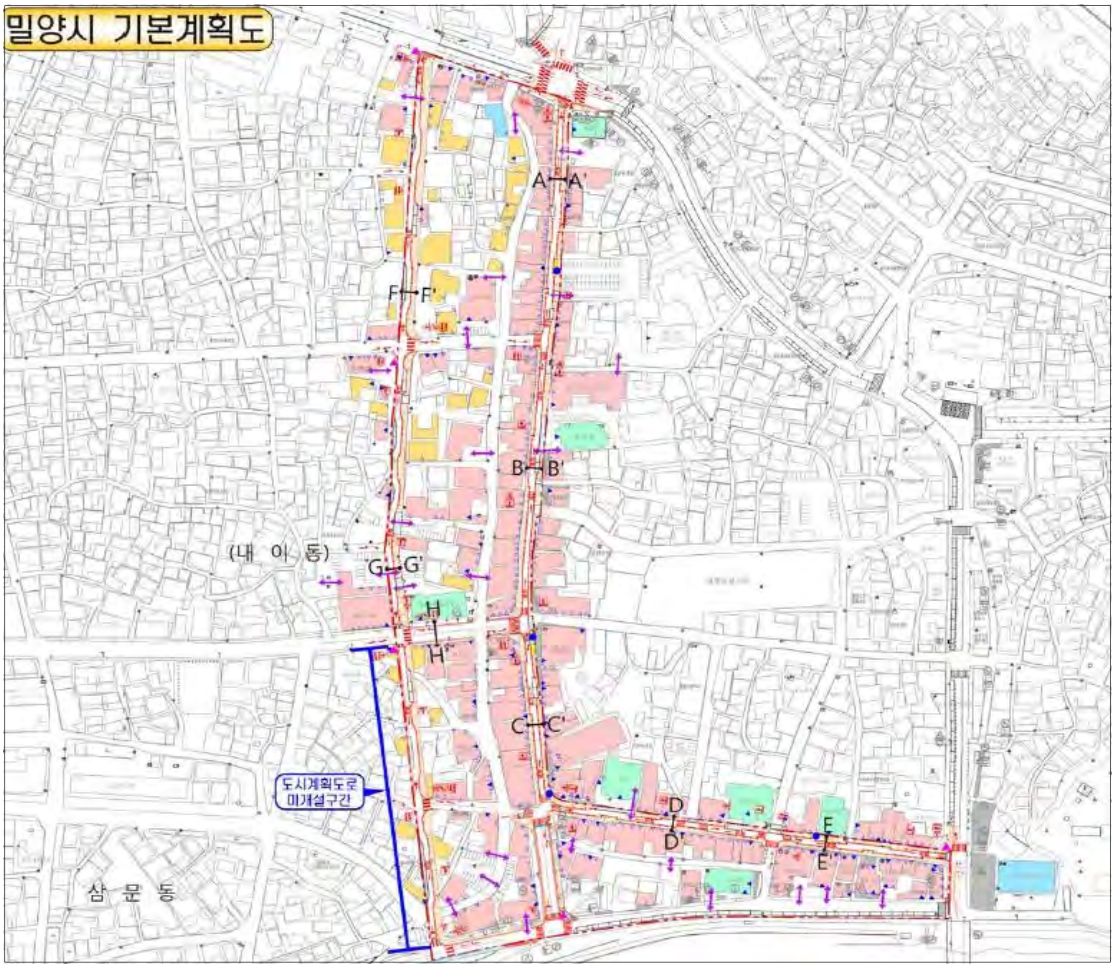
(마) 현황 조사 및 문제점

① 시범사업지 개요

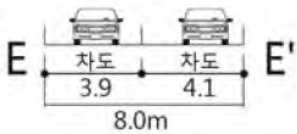
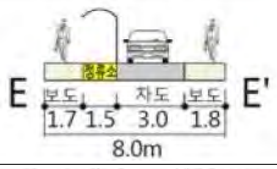


구분	석정로(영남루 주변)	석정로 (북성교차로주변)	노하길
최대보행량	655 인/시	603 인/시	102 인/시
최대교통량	1,375 대/시	717 대/시	53 대/시
85% 주행속도	31.0 ㎞/h	34.0 ㎞/h	22.0 ㎞/h
보행관련 사고건수	1건 / 2007년	1건 / 2007년	0건 / 2007년
건축물 현황	근생, 판매	근생, 판매	근생, 주거
가로 위계	보조간선도로	보조간선도로	보조간선도로
보행특성	·시립도서관, 영남루 접근 보행자 이동로 ·근생, 판매 밀집지역으로 보행량 집중	·교차로 북측 학교로 통학하는 학생들의 통학로로 이용	·근생시설 및 주거시설을 이용하는 보행량이 있으나 미미함

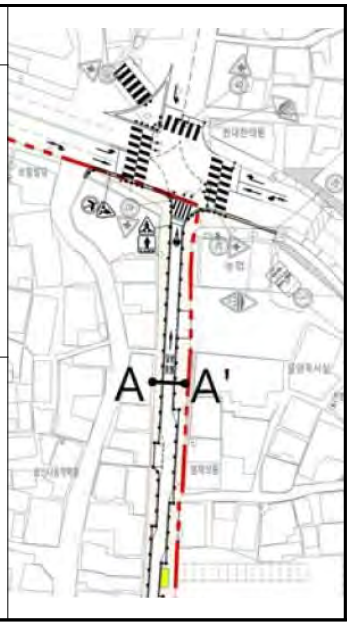
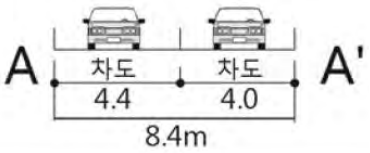
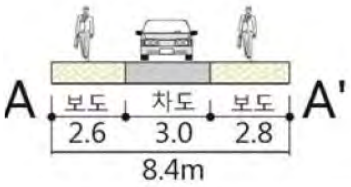
■ 개선방안



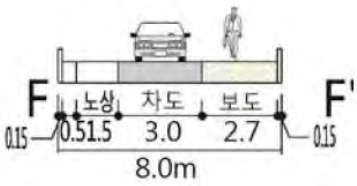
㉮ 석정로(영남루 주변)

E – E' (현황)	E – E' (개선)
	
	
• 자동차의 주행속도 저감을 위한 시케인(chicane) 설치 • 차로폭 좁힘을 통한 유효 보도폭 확장 및 불법주차, 과속차량 방지 • 일방통행 운영, 볼라드, 횡단보도, 보도 설치	

㉮ 석정로(북정교차로 주변)

<table>
<tr><th>A – A’ (현황)</th><th>A – A’ (개선)</th><th rowspan="3">
</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">・자동차의 주행속도 저감을 위한 시케인(chicane) 설치
・차로폭 좁힘을 통한 유효 보도폭 확장 및 불법주차, 과속차량 방지
・볼라드, 횡단보도, 보도 설치, 일방통행 운영</td></tr>
</table>

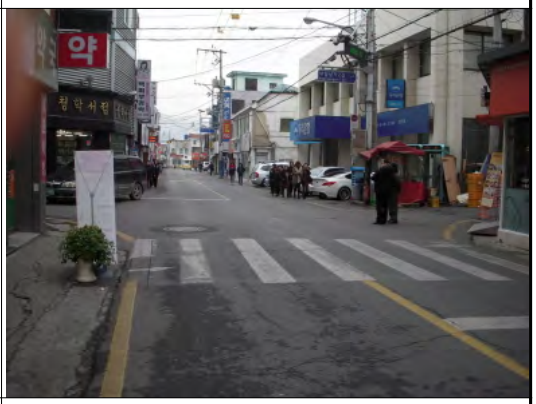
㉯ 노하길

<table>
<tr><th>F – F’ (현황)</th><th>F – F’ (개선)</th><th rowspan="3">
</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">・자동차의 주행속도 저감을 위한 시케인(Chicanes) 설치
・차로폭 좁힘을 통한 유효 보도폭 확장 및 불법주차, 과속차량 방지
・볼라드, 횡단보도, 보도 설치, 일방통행 운영
・안전하고 편리한 거리 조성</td></tr>
</table>

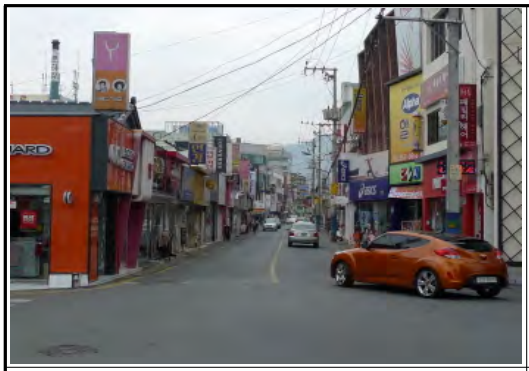
② 현황조사 및 문제점

조사위치	► 경상남도 밀양시 내일동 일원 (석정로, 노하길)
조사기간	► 2012. 1.18(수)~1.19(목)
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 보행우선구역 시범사업지 대상구간 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	**[석정로 : 영남루 주변]** ・시범사업 미실시 ・개선전략 : 영남루 접근성 향상 ・보차미분리 도로로 도로폭이 협소하고, 보행자와 차량의 상충으로 인한 사고위험 높음 ・당초 개선방안은 시케인 설치, 차로폭 좁힘, 볼라드, 보도설치, 횡단보도 설치, 일방통행으로 전환 등을 통해 영남루 접근성 향상 및 보행연계성 확보방안 제시 ・지자체의 사업추진의지 부족 및 예산 미확보로 시범사업 미실시 **[석정로 : 북성교차로 주변]** ・시범사업 미실시 ・개선전략 : 안전하고 편안한 거리 만들기 ・석정로는 도로폭 8m의 보차미분리 도로로 도로폭 협소로 보행자와 차량의 사고위험이 높음 ・당초 개선방안은 시케인 설치, 차로폭 좁힘, 볼라드, 보도설치, 횡단보도 설치, 일방통행으로 전환 등을 통해 안전하고 편안한 거리 조성방안 제시 **[노하길]** ・시범사업 미실시 ・경계부도로로 개선전략은 “안전하고 편안한 거리 만들기” 임 ・노하길은 도로폭 7~8m, 양방향으로 운영중에 있으나 양측 노상주차장으로 인해 차량이 교행하기 힘든상황이며, 보도 미설치로 보행자 사고가 우려됨 ・당초 개선방안은 시케인 설치, 보도설치, 일방통행으로 전환 등을 통해 안전하고 편안한 거리 조성방안 제시
개선 방향	・행정기관 중심의 사업추진으로 협의 지연 및 대상지역 주민 및 상인과의 의사소통 부족으로 사업추진에 어려움 발생 ・주민협의체 구성에 대한 행정기관의 인식전환과 계획추진에 대한 설명 및 설득 과정이 반드시 필요함

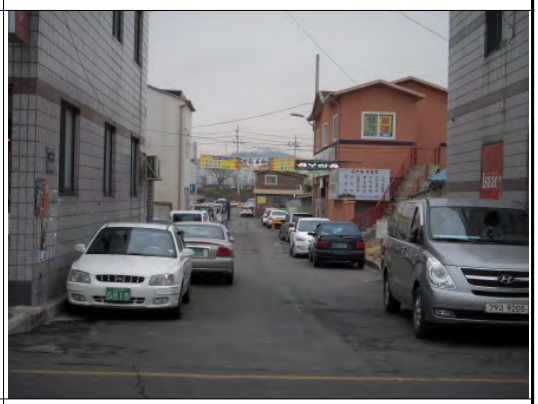
◘ 석정로 : 영남루 주변 (보행우선구역 시범사업 미시행)

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>보행우선구역 진입부</td><td>보도 미확보</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>버스정류장 대기공간 부족</td><td>석정로(영남루 주변) 교차부</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>상가가판대, 전신주 등으로 보행에 지장 초래</td><td>석정로(영남루 주변) 전경</td></tr>
</table>

◘ 석정로 : 북성교차로 주변 (보행우선구역 시범사업 미시행)

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>석정로 교차부</td><td>보도 미확보로 보행자의 차도 통행 및 무단횡단 빈번</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>횡단보도 대기공간 부족</td><td>석정로(북정교차로 주변) 전경</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>차로폭 협소로 차량간 사고 빈번</td><td>석정로(북정교차로 주변) 전경 : 일방통행 미실시</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>버스정류장 대기공간 부족</td><td>보행우선구역 종점부(북성교차로)</td></tr>
</table>

◘ 노하길 (보행우선구역 시범사업 미시행)

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>노상주차로 인해 4차로 도로가 2차로로 운영</td><td>노하길 진입을 위한 좌회전 대기차로 설치 필요</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>노하길 진입부</td><td>노상주차차량으로 인해 차량 교행 어려움</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>노하길 교차부</td><td>노하길 도시계획도로 개설 구간</td></tr>
</table>

(4) 보행우선구역 시법사업지 [전북 무주군 무주읍, 안성면 일원]

(가) 무주군 무주읍 보행우선구역 시범사업 구간

① 사업현황

○ 사업명 : 무주읍 보행우선구역 시범사업

- 보행우선구역이란 차보다 보행자가 우선인 보행우선도로가 주요시설 및 장소를 유기적으로 연결하는 보행자 중심의 생활구역

○ 사업목적 : 차로폭 최소화를 통한 보도확보로 교통약자(어린이 및 노약자) 보호, 불법주정차 근절 및 차량소통을 위한 일방통행제 실시

○ 사업구간 : 무주읍 장약국 ~ 무주초등학교 (단천로5길)

○ 사업내용 : 사업구간 연장 272m, 폭 6.0m, 고원식 횡단보도 2개소, 일방통행로(L=123m, B=6.0m) 지정・개설, 보도정비, 보라드 설치, 가드휀스 설치, 전광판 설치

② 현황조사 및 문제점

○ 사업대상 전구간에 있어 일관된 컨셉이 반영되지 않아 Identity가 확보되지 않았음

○ 과다한 시설물(볼라드 : 철재, 석재), 과다한 포장재료가 시각적 불균형을 나타냄

○ 무주초교 앞 좌우, 직진구간은 사업결과가 양호하나 정문 앞 계단 하단의 보도구간 공간처리가 미흡함

(나) 무주군 무주읍 공공건축물프로젝트 및 보행우선구역

① 사업현황

○ 공공건축물 프로젝트

- 무주군청 앞 마당 공공디자인 반영

- 무주군청 후면 마당정원 조성, 지하주차장 설치

- 무주군청 옆 옛 무주경찰서 부지에 공영주차장(차쉼터) 설치
- 군청 앞 관광안내소 및 화장실

○ 보행우선구역

- 무주군청 주변도로 일방통행제, 노상주차공간 확보
- 바닥포장 : 석재, 벽돌포장

② 현황조사 및 문제점

○ 기존 양방향도로를 일방통행도로로 조성하고, 상가 앞 노상주차공간을 확보하여 교통정온화를 시도한 것은 농어촌 소도시 차원에서는 획기적인 시도로 평가됨

○ 군청 뒷마당 지하 주차장과 함께 군청 옆 옛 무주경찰서 부지에 공영주차장(차쉼터)를 확보하여 주차문제를 적극적으로 대처한 관점 또한 돋보임

○ 과도한 수준의 석재포장, 석재 볼라드 등 공공디자인 투자의 효율성 측면, Plus Design 측면에서 문제점이 파악됨

(다) 무주군 안성면 주민자치센터, 면내 통과도로(국지도)

① 사업현황

○ 공공건축물 프로젝트

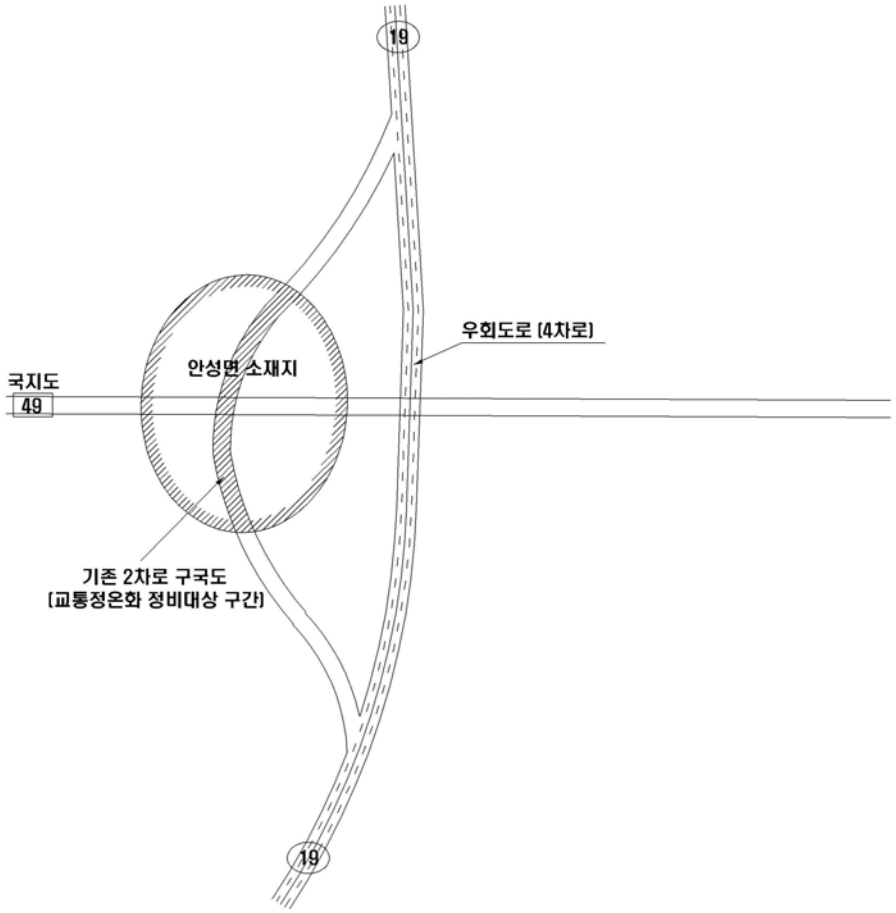
- 안성면 주민자치센터에 주민들의 요구에 의해 목욕탕이 설치되어 주민편의시설로 활용
- 주민자치센터 앞 공간에 공공디자인을 반영하여 시골마을에 활기를 불어 넣었음 : 연못, 경사로, 수로, 정원, 식재 등

② 현황 및 문제점

○ 주민자치센터 공공건축물 프로젝트는 주변경관, 규모조화 측면에서 조화를 이루고 있으며, 전반적으로 드러나지 않는 상태임

○ 안성 어린이집은 심플한 외관으로 Minus Design 관점에서 존재감이 확보되는 건물로 평가됨

○ 안성면 통과도로는 구국도19호선 구간으로 국도우회도로의 개설로 지역내 도로로 전환되었으나 도로유지관리 소홀로 도로교통환경이 열악하여 느슨한 수준의(Level Ⅰ) 보차공존도로 개념의 적용이 검토될 필요성이 있는 것으로 판단됨



〈그림 2-3〉 면단위 통과도로 : 무주군 안성면

◘ 무주읍 보행우선구역 시범사업구간 (단천로5길)

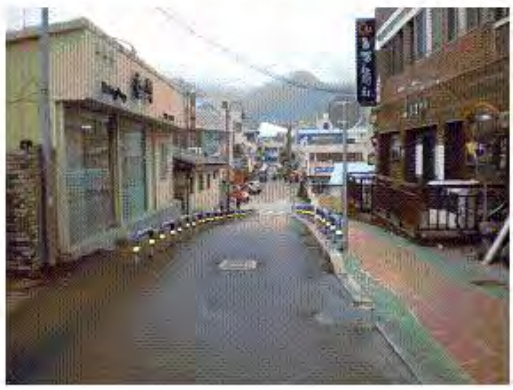










◘ 무주읍 보행우선구역 시범사업구간 (단천로5길)











◘ 무주읍 보행우선구역 시범사업구간 (단천로5길)













◘ 무주읍 공공건축물 프로젝트 및 보행우선구역








◆ 무주읍 공공건축물 프로젝트 및 보행우선구역






◆ 무주군 안성면 공공건축물 프로젝트






◘ 무주군 안성면 공공건축물 프로젝트






◘ 영동고속도로 덕평휴게소




(5) 보행우선구역 시범사업지 [서울특별시 마포구 도화동 일원]

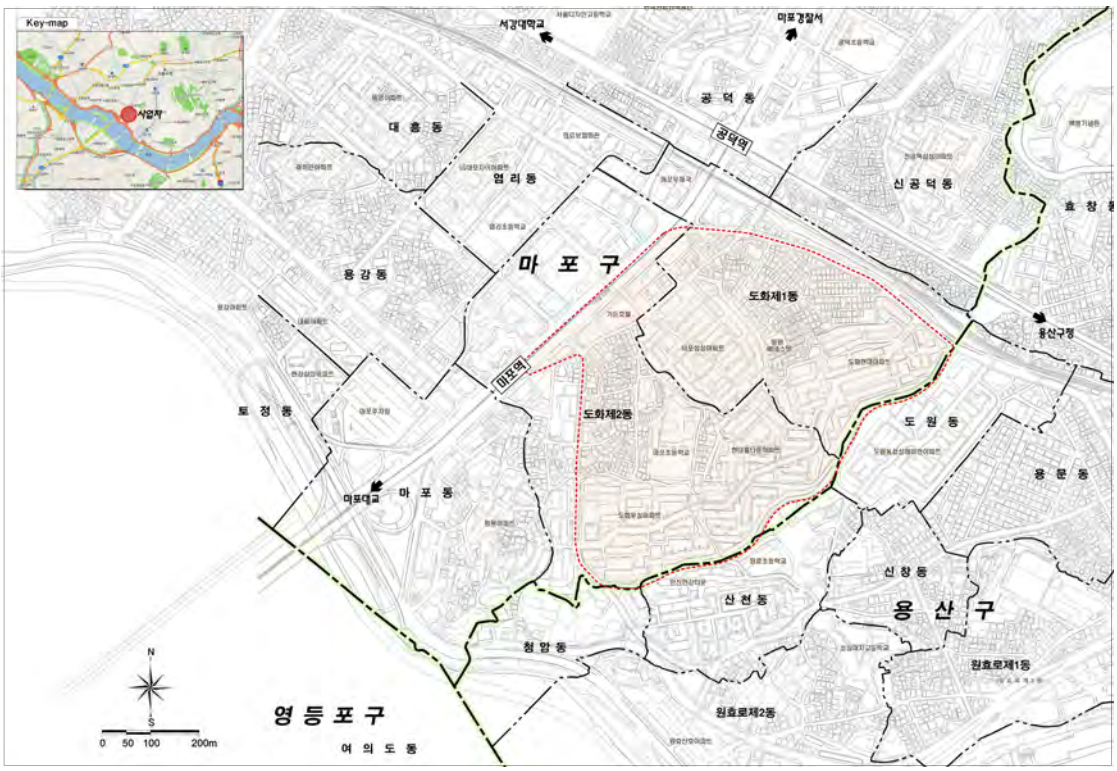
(가) 목적 : 서울특별시 마포구 도화동 보행우선구역 시범사업지 현장조사

(나) 일시 : 3월 21일(수)

(다) 현장조사 구간

○ 서울특별시 마포구 도화동 일원(389,947㎡)

○ 위치도



(라) 과거 현장사진

◆ 아파트 단지주변 상가



개선 전



개선 후



개선 전



개선 후

◆ 보행자 도로가 단락된 혼잡한 도로체계



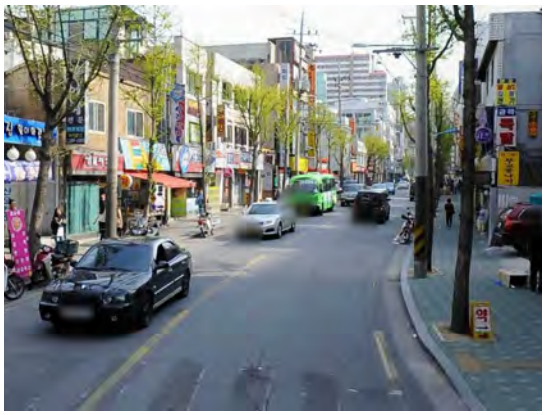
개선 전



개선 후



개선 전



개선 후

◘ 주변 초등학교 어린이 통학로



개선 전



개선 후



개선 전



개선 후

(마) 주요 개선내용

○ 복사길 (L=528m, B=8~10m)

- 보도설치 및 포장재질 변경(투수블럭)
- 차로폭 최소화(6.5~9.0m → 5.0m)를 통한 유효보도폭 확보
- 고원식 교차로(1개소) 및 보도형 교차로(3개소) 설치
- 점별신호등 설치 (2개소)

○ 복사2길 (L=445m, B=5~6m)

- 전구간 도로 포장재질 변경(투수블럭)
- 마포초교 앞 휀스교체 및 위치이설(보행공간 1.5m→2.0m)
- 급구배구간 일방통행 시행, 미끄럼방지포장, 보도확폭

○ 복사5길 (L=544m, B=8.4~9.6m)

- 고원식 교차로(2개소) 및 보도형 교차로(3개소) 설치

○ 삼개길 (L=1,489m, B=7.0~15.0m)

- 고원식 교차로(1개소) 및 보도형 교차로(5개소) 설치
- 용산성당 앞 버스정류장부 보도확폭 및 도로포장재질 변경(투수블럭)

○ 삼개2길 (L=155m)

- 미끄럼방지 포장

(바) 결과

① 복사길 (L=528m, B=8~10m)

- 포장재질 변경(투수블럭), 차로폭 최소화(6.5~9.0m → 5.0m)를 통한 유효보도폭 확보 및 보도설치
- 교차로는 고원식 교차로(1개소) 및 보도형 교차로(3개소) 설치
- 보행우선구역임에도 불구하고 마포로 지정체에 따른 통과교통의 과다한 유입과 과속방지턱 등 속도저감시설 미설치로 차량과 보행자간 상충으로 인한 보행사고위험 상존



통과교통 과다



열악한 보행환경

② 복사2길 (L=445m, B=5~6m)

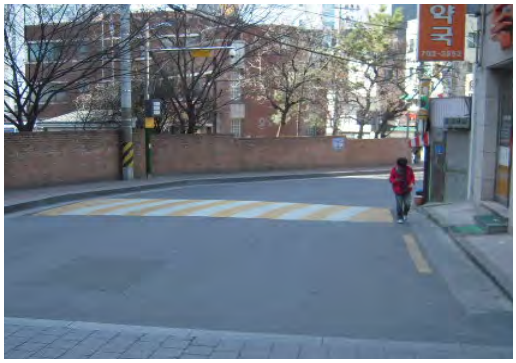
- 전구간 도로 포장재질 변경(투수블럭), 보도 미설치 구간에는 이미지 보도 설치
- 급구배구간 일방통행 시행으로 차량 진입 억제
- 일부 어린이 보호구역내 불법주차로 인한 어린이 안전사고 위험이 높음


이미지보도 설치


어린이 보호구역 내 불법주차

③ 복사5길 (L=544m, B=8.4～9.6m)

- 고원식 교차로(2개소) 및 보도형 교차로(3개소) 설치하였고, 과속방지턱을 통한 차량 통행속도 저감 유도
- 넓은 차도구간에 비해 보도공간이 협소하고, 어린이 보호구역 내 불법 주정차로 인한 어린이 안전사고 위험이 높아 불법주차 및 불법노점에 대한 단속이 필요함



편측 보도 설치



어린이 보호구역 내 불법주차

④ 삼개길 (L=1,489m, B=7.0～15.0m)

- 고원식 교차로(1개소) 및 보도형 교차로(5개소) 설치
- 복사길과 삼개길이 만나는 교차로는 고원식 교차로가 설치되었으나 과도한 패턴포장으로 횡단보도 표시 및 정지선 등이 명확하게 구분되지 않았으며, 수직높이가 낮아 속도저감효과를 기대하기 어려움
- 우성아파트 앞 횡단보도는 고원식 횡단보도가 설치되어 있으나 보도 턱낮춤 높이와 고원식 횡단보도의 평탄부 높이를 맞춰 속도저감유도라는 기법의 장점을 살리지 못함


고원식 교차로 내 과도한 패턴포장



고원식 횡단보도

(사) 결론 및 시사점

① 결론

○ 서울시 마포구 도화동 보행우선구역의 경우 설계는 계획대로 시행되었으나, 시공 및 시공 후 유지관리는 미흡한 것으로 조사됨

- 설계측면 : 과속방지턱, 고원식 교차로, 고원식 횡단보도, 이미지보도 등의 교통정온화 기법을 상업지구, 주택가, 어린이보호구역에 적용
- 시공측면 : 고원식 교차로 내 과다한 패턴포장 등으로 횡단보도 및 정지선의 시인성 결여
- 유지관리 및 교통관리 측면 : 통과교통유입 억제, 불법주정차 단속, 속도저감 대책 등은 거의 이루어지지 않아 보행우선구역의 기능에 크게 못 미치는 것으로 조사되었음

○ 존의 경계에 대한 구분이 불명확하여 도로이용자 및 거주민들이 이 지역이 보행우선구역임을 인지하지 못하고 있었음

<표 2-8> 현황조사 비교표

구 분	현황 및 문제점	개선방안	비 고
복사길	·통과교통의 과다한 유입 ·차량과 보행자간 상충으로 보행사고 위험 높음 ·속도저감시설 미설치로 차량 속도 과다	·통과교통 억제를 위한 교통규제 검토 필요 (일방통행제 등) ·방호울타리, 볼라드 등의 설치로 차량과 보행자간 상충 개선 ·과속방지턱 등 물리적 정온화 시설물 설치	보행우선도로
복사 2길	·어린이보호구역내 불법주차	·불법주차 단속 및 공영주차장 확충 (도화동 공영주차장 공사중)	어린이보호구역
복사 5길	·보도공간 협소 ·어린이보호구역내 불법주차	·편측 보도설치를 도로폭을 고려하여 양측 보도설치 ·불법주차 및 불법노점행위 단속	어린이보호구역
삼개길	·고원식 교차로 내의 과도한 패턴포장으로 횡단보도 표시, 정지선 등 시인성 결여	·횡단보도 표시 및 정지선 재도색 ·교차로 내 과도한 패턴포장을 지양하고 교차로 고유의 기능에 충실하도록 유도	경계부도로

② 시사점

○ 도시부 생활도로 교통정온화 사업 시행시 대상지역 교통여건, 도로폭, 지역특성을 고려하여 도로구간별 교통관리 목표를 설정하고, 단계적으로 교통정온화 기법을 도입하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

○ 교통정온화 사업 이후 교통현황에 대한 사후 모니터링을 통한 효과분석이 필요하며, 분석 결과에 따라 목표하는 효과에 미달하는 경우 추가적인 대책을 마련하는 과정이 필요함

○ 또한 도로관리(시, 구)와 교통관리(경찰) 체계 정립과 계획 전 주민참여 및 홍보, 계획 후 주민들이 느끼는 변화와 문제점에 대한 의견 반영을 통해 사업시행으로 인한 문제점 개선이 이루어져야 할 것으로 판단됨

○ 대상사업지가 보행우선구역 등 정온화 지역임을 인지할 수 있도록 구역 입출구에 구역안내표지판 등이 설치되어야 함

◘ 복사길












◘ 복사길










◘ 복사5길












◆ 복사2길










◘ 삼개길










(6) 보행우선구역 시범사업지 [충북 진천군 읍내리 일원]

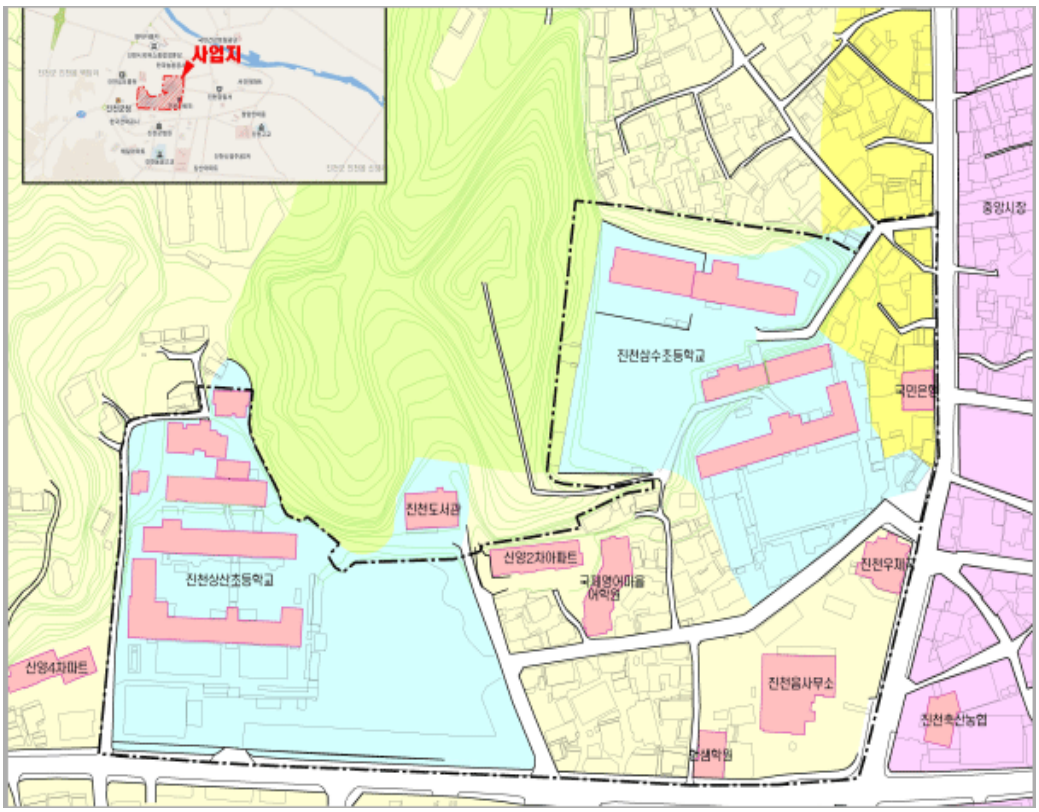
(가) 목적 : 충청북도 진천군 읍내리 보행우선구역 시범사업지 현장조사

(나) 일시 : 6월 14일(목)

(다) 현장조사 구간

○ 충청북도 진천군 진천읍 읍내리 628번지 일원(0.073㎢)

○ 위치도



(라) 현황 및 문제점

○ 30㎞/h 제한 속도를 의미하는 '생활도로' 교통표지를 설치하였으나 규정에 맞지 않는 표지판임

○ 고원식 횡단보도를 설치하여 과속방지턱과 횡단보도의 기능을 동시에 수행하고 있음

○ 일방통행제를 시행중이나 차도의 폭이 과다하게 넓어 규정속도 30㎞/h를 위반할 우려가 있으며 차량의 병렬주행으로 인한 교통사고 발생 가능성이 존재하고 있음

○ 어린이보호구역 내 불법 주·정차로 인한 어린이 및 보행자의 안전한 통행을 방해하고 있음

○ 어린이보호구역 횡단보도에 설치된 3m가량의 블록포장은 그 목적에 맞지 않게 설치됨

○ 보행자전용도로와 차도의 구분이 확실하며 그 단차가 심하므로 보행우선구역 사업으로 보기 어려움

(마) 개선방향

○ 차도 외측에 주차공간을 확보하여 차로폭을 감소시킴으로 차량의 주행속도 저감 및 주차문제 해결이 가능할 것임

○ 안전표지 설치위치가 너무 높거나 낮아 운전자가 이를 파악하기 힘들기 때문에 규정에 맞는 위치에 안전표지를 설치하여 운전자에게 정확한 정보를 제공할 수 있어야 함

○ 해외사례의 경우 어린이 보호구역내 횡단보도에 설치된 블럭포장은 운전자에게 임의로 울퉁불퉁한 구간을 주행하게 하여 속도 저감을 유도하는 목적으로 사용하는데 이를 횡단보도에 적용하여 어린이 보행자가 횡단 시 넘어질 우려가 있으므로 횡단보도 이전에 설치하여 차량의 속도를 제어하는 것이 바람직함

○ 차도의 폭을 좁히고 보도와 차도의 단차를 없애 보차분리가 아닌 보차공존도로로 운영되어야 할 필요가 있는 것으로 사료됨

(바) 현장사진

① 주요 문제점 사진



고원식 교차로 설치



어린이 보호구역 내 불법주차



생활도로 표지



넓은 차로폭으로 인한 속도위반 가능성



보행자도로와 차도의 단차



횡단보도에 블럭포장 적용

② 현장사진










(7) 보행우선구역 시범사업지 [전주시 팔달로 영화의 거리]

(가) 목적 : 전라북도 전주시 팔달로 보행우선구역 시범사업지 현장조사

(나) 일시 : 6월 15일(금)

(다) 현장조사 구간

○ 전라북도 전주시 팔달로, 영화의 거리 일원(0.032㎢)

○ 위치도



(라) 현황 및 문제점

○ 일방통행으로 운영되고 있으며 보도와 차도의 단차를 없애고 탈부착 가능한 볼라드를 설치하여 보행자의 안전을 도모하고 필요시에는 차량진입을 허용하는 방식으로 운영되고 있음

○ 구간 전체를 블럭 포장을 설치하여 차량의 속도 저감을 유도하고 있음

○ 시간제로 차량의 진입을 허용하는 구간에서 일정시간이 되면 무인차량 통제 시스템이 작동하여 차량의 진입을 금지시킴으로 보행자의 안전을 도모함

○ 시케인(chicane)의 경우 그 곡선의 선형이 완만하여 차량의 속도 저감 효과가 크지 않은 것으로 판단됨

○ 보도 내 불필요한 조경시설 설치로 보행에 방해가 되는 경우다 다수 있음

○ 상업시설 인근 구역에는 홍보시설 및 상업시설에 포함되는 불필요한 시설이 보도를 점유하고 있어 보행환경에 지장을 주고 있음

(마) 개선방향

○ 보행자 통행에 불편함을 주는 불필요한 시설을 제거하여 보행환경을 개선하는데 효과적일 것으로 사료됨

○ 시케인의 경우 차량의 속도를 저감시킬 수 있는 선형으로 개선될 필요가 있음

○ 일부 블럭포장의 유지보수가 주기적으로 이루어져야 할 필요가 있음

○ 홍보물 등 불필요한 시설의 보도점유를 방지하여 쾌적한 보행환경 확보가 필요함

○ 일부 과속방지턱의 폭이 좁아 차량의 통행에 지장을 주지 않는 형태로 설치되어 있어 규정에 맞추어 설치되어야 할 필요가 있음

○ 조명시설, 수목 등에 의하여 안전표지가 가려지는 경우가 있으므로 운전자의 정보 인식을 위하여 올바른 설치가 필요함

(바) 현장사진

① 주요 문제점 사진



차도와 보행자도로의 단차 제거



블럭포장 시공



선형이 적절하지 못한 시케인



무인차량통제시스템 운영



상업 시설의 보행공간 점유



부적절한 안전표지 설치위치

② 현장사진

















(8) 보행우선구역 시범사업지 [광주광역시 서구 치평동 미관광장일원]

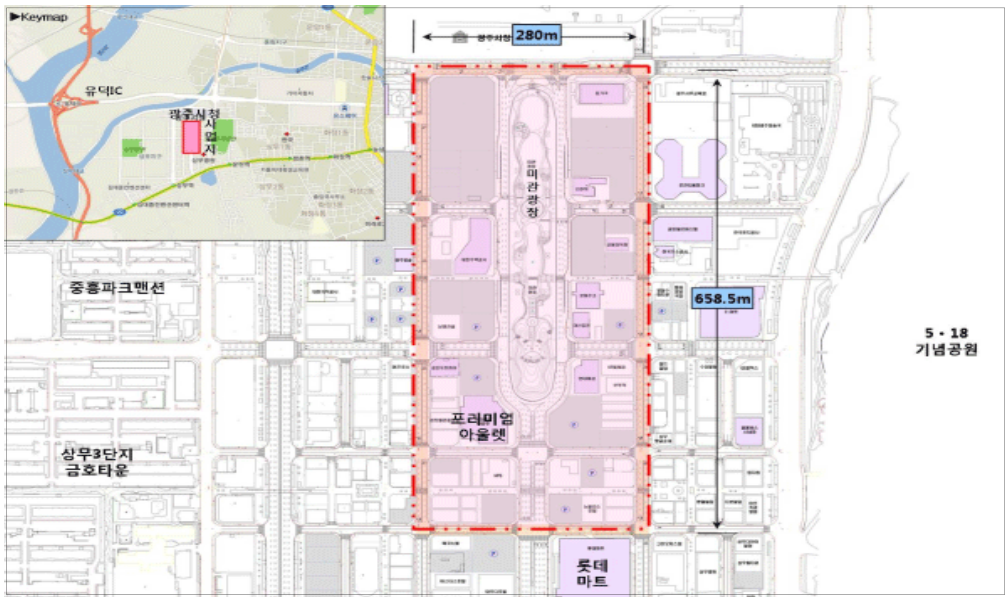
(가) 목적 : 광주광역시 서구 치평동 미관광장 일원 보행우선구역 시범사업지 현장조사

(나) 일시 : 6월 15일(금)

(다) 현장조사 구간

○ 광주광역시 서구 치평동 미관광장 일원(0.350㎢)

○ 위치도



(라) 현황 및 문제점

○ 국내 규정에 맞지 않는 영국의 홈존(Home Zone)의 표지판을 그대로 사용 하고 있음

○ 구간내 차량의 속도 저감을 위하여 교차로 진입 전 횡단보도 부근에 블럭포장을 설치하였음

○ 운전자 및 보행자의 시인성 확보를 위하여 교차로내에 유색포장을 시공하여 운영하고 있음

○ 교차로 구간에는 신호기를 점멸하여 운영하고 있으나 사업구간이 통과교통이 많은 양방향 4차로 도로구간이므로 신호기 부재에 따른 차대차 사고가 우려되고 있음

○ 실제로 사업시행 후 보행자 사고는 감소하였으나 교통사고건수가 9.7건에서 15.3건으로 증가하였음

구분	시행전		시행후		증감비교
	현황	점수	현황	점수	
교통사고(건/㎞)	9.7	3	15.3	2	5.6
보행관련교통사고(건/㎞)	5.0	5	1.8	5	-3.2
주행속도(㎞/h)	32.3	2	28.0	3	-4.3
보행장애물(개/m)	0.002	5	0.001	5	-0.001
보행공간	0.35	4	0.40	5	0.06
보행량(인/시)	402	3	468	3	66
교통약자 이동 가능 도로	1.0	4	1.0	4	-
불법주차(대/m)	0.101	3	0.074	5	-0.27
교통량(대/시)	403	2	245	3	-158
합계	-	**37**	-	**35**	-
100점 환산점수	-	**70.5**	-	**79.5**	**9.1**

(마) 개선방향

○ 외국의 경우 접속되는 도로의 위계별로 점차 속도를 줄일 수 있도록 30 mile Zone에 홈존 및 본엘프 등 보행우선구역을 접속시키는 형태를 취하고 있으나 사업구간의 경우 고속으로 주행하는 도로에 바로 보행우선구역을 접속 시켜 운전자의 혼란을 야기 할 수 있으므로 보행우선구역으로 접근하는 도로의 제한속도를 순차적으로 줄여 운전자의 혼란을 방지할 필요가 있음

○ 통과교통이 많은 왕복 4차로 도로구간에 보행우선구역사업을 시행하는 것이 바람직하지 않으므로 차로수를 일방통행 혹은 왕복 2차로 도로로 축소하는 방식 등으로 차량 통행을 억제하는 것이 보행우선구역 사업의 정확한 취지라 판단됨

○ 해외의 안전표지를 그대로 사용하여 운전자에게 혼란을 야기할 수 있으므로 규정에 맞는 안전표지를 설치하여야 할 것으로 사료됨

(바) 현장사진

① 주요 문제점 사진



해외의 안전표지를 그대로 사용



횡단보도 인근 블럭 포장



교차로 내 유색포장



보행우선구역 특성에 맞지않은 구간



부분적인 블럭포장



교차로내 신호기 점멸로인한 사고위험

② 현장사진











(9) 생활도로 Zone30 시범운영 지역 [경기도 고양시 일산구 장항2동]

(가) 목적

○ 생활도로 Zone30 시범운영 지역 현장조사 : 경기 고양 일산 장항2동 일원

○ 2008년 국정과제 '교통사고 예방 및 안전관리 대책'의 일환으로, 2009년 12월부터 6개월간 진행된 시범사업지에 대한 사후조사를 통한 본 연구 (교통정온화기법 적용기준에 관한 연구)에 필요한 개선내용 및 시사점 도출

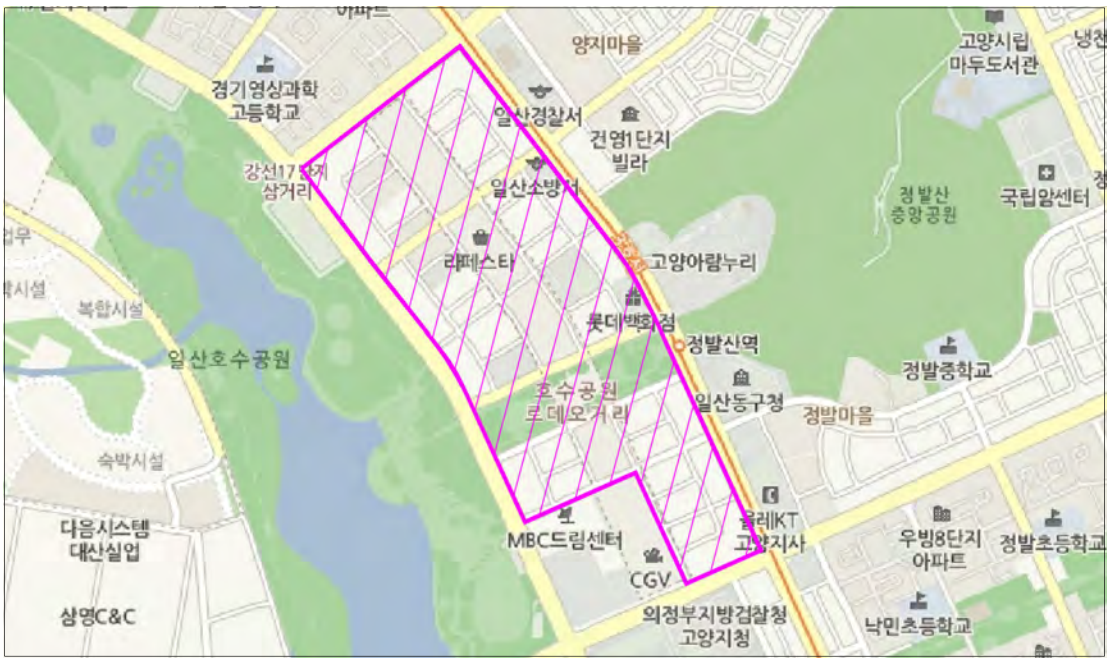
(나) 일시

○ 2012년 7월 2일(월요일)

(다) 현장조사 구간

○ 고양시 일산구 장항2동 일원(0.65㎢) : 생활도로 Zone30 시범운영 지역

(라) 위치도



(마) 현황 조사 및 문제점

① 시범사업지 개요

㉮ 대상사업지 교통현황

구 분	내 용	
도로현황	도로폭	최소9m~최대25m
	차로수	왕복2차로~왕복4차로
	시설물	공원현황(1개소) : 일산중앙공원 오피스텔(48개) : 코오롱레이크폴리스 등 은행(10개소) : 시티, 기업2, 신한2, 우체국, 농협2, 국민, 수협 상가(2개소) : 라페스타, 웨스턴돔
대중교통	일반버스(1개 노선) : 88번	
지역특성	・제한속도 60㎞/h~70㎞/h의 교통량 많은 대로(중앙로, 호수로, 백마로, 고봉로)로 구획된 상가지역 ・오피스텔, 라페스타, 웨스턴돔, 롯데백화점, 홈에버, 중앙공원이 위치하여 보행인구가 많음	

㉯ 시설물 종류 및 설치개소

종 류	설 치	장 소
① LED 내부조명식 표지	9개소	진입부
② 고원식 횡단보도	6개소	구간내
③ 대각선 횡단보도	3개소	
④ 고원식 교차로	2개소	
⑤ 과속방지턱	9개소	
⑥ 생활도로구역 최고속도 제한표지	11개소	
⑦ 생활도로구역 해제 표지	8개소	
⑧ 정차금지지대 노면표시	26개소	
⑨ 칼라 노면표시/문자 노면표시	92개소	

② 현황조사 및 문제점

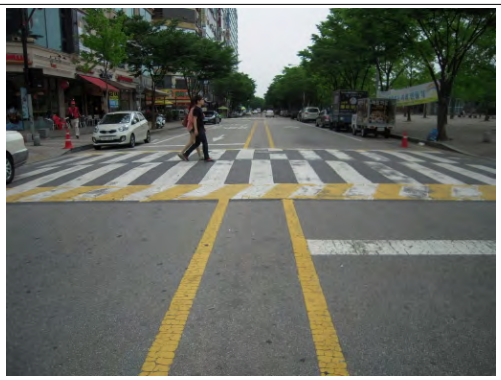
과 업 명	► 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 경기도 고양시 일산구 장항2동 일원
조사기간	► 2012. 07. 02(월)
조 사 자	► 강전용 부장, 박경석 대리
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 생활도로 Zone30 시범운영 지역 교통정온화 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	·2009년 12월 시행된 「생활도로 Zone30 시범사업」지역에 대한 현장조사로서 시범운영 지역의 교통정온화 기법 적용 사례 및 문제점에 대하여 중점을 두고 실시함 ·사업지 범위는 설계속도 60㎞/h~70㎞/h의 간선·보조간선도로로 둘러싸인 국지도로와 집산도로 위주로 「생활도로 Zone30 구역」으로 설정하였음 ·시·종점부는 「생활도로 구역 ㉚」및「생활도로 구역 ㉚ 해제」표지 설치로 생활도로 구역에 대한 인지성 부여 ·'고원식횡단보도'등 수직편향적 기법 위주의 단편적인 기법 적용 ·일부구간 과다한 통과교통량으로 인한 속도저감 효과 미미 ·과다한 노면주차 및 불법주차 등으로 인한 보행권 침범 사례 발생 ·스크럼블교차로의 경우 회전교통류를 비보호 신호로 처리하여 보행자가 대각선 횡단보도 횡단중 회전차량과의 상충 발생 ·보도 설치지역이 교차로 및 건물 진출입구에 인접하여 사고발생 우려 ·물리적 기법 적용현황 : 고원식횡단보도, 고원식교차로, 과속방지턱, 스크럼블교차로 등을 설치 ·규제에 의한 기법 적용현황 : 가로부 및 교차로부에「생활도로 구역 ㉚」노면표시와 지주식 안내표지판 설치
개 선 방 향	·기법 적용방안 - 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 선별적 적용 필요 - 설계속도 '70㎞/h' 및 '60㎞/h'에서 '30㎞/h'로 급격한 감속을 방지하기 위한 완충구간 설치로 원활한 진출입 유도 - 사업지 진출입부에 고원식횡단보도, 과속방지턱 등의 강력한 속도 저감시설 설치로 생활도로 Zone30 효과 극대화 - 보행자 보호를 위한 인식이 매우 부족한 실정이며 물리적 기법과 규제에 의한 기법 조합을 통한 효과를 배가 시켜야 함 - 과속방지턱+횡단보도를 별도로 설치 → 고원식횡단보도 설치 등의 교통정온화 기법 적용을 간소화 할 필요가 있음 - 과다한 통행유발 억제를 위한 주차구역 축소 및 포트 설치 등 녹지구간 확보

◘ 생활도로 Zone30 시범운영 지역 운영현황

<table>
<tr><td>

생활도로 Zone30 구역 시점부</td><td>

“생활도로 구역 ㉚” 노면표시 (칼라)</td></tr>
<tr><td>

“생활도로 구역 ㉚” 노면표시</td><td>
고원식횡단보도 설치</td></tr>
<tr><td>
고원식횡단보도 설치 (블럭형)</td><td>
고원식교차로 설치</td></tr>
<tr><td>

고원식교차로 설치 (블럭형)</td><td>

과속방지턱 설치</td></tr>
</table>



2차로 + 양측노면주차



2차로 + 편측노면주차



4차로 + 편측노면주차



스크럼블 교차로



불법주차로 인한 차선위반



보행신호시 차량진입으로 인한 사고우려



생활도로 구역 LED 내부조명식 표지



생활도로 Zone30 구역 종점부

(10) 생활도로 Zone30 시범운영 지역 [서울시 노원구 하계2동]

(가) 목적

○ 생활도로 Zone30 시범운영 지역 현장조사 : 서울시 노원구 하계2동 일원

○ 2008년 국정과제 '교통사고 예방 및 안전관리 대책'의 일환으로, 2009년 12월부터 6개월간 진행된 시범사업지에 대한 사후조사를 통한 본 연구 (교통정온화기법 적용기준에 관한 연구)에 필요한 개선내용 및 시사점 도출

(나) 일시

○ 2012년 7월 3일(화요일)

(다) 현장조사 구간

○ 서울시 노원구 하계2동 일원(0.51㎢) : 생활도로 Zone30 시범운영 지역

(라) 위치도



(마) 현황 조사 및 문제점

① 시범사업지 개요

○ 주거지역 생활도로 Zone30 시범운영 지역은 서울시 노원구 상계동과 하계동을 연결하는 간선도로인 '한글비석로'가 생활도로 구역 남측 전면을 통과하는 서울시 노원구 하계2동에 위치하고 있음

○ 생활도로 구역내의 토지이용현황을 살펴보면 대부분 주거지역으로 경남롯데상아아파트, 하계극동아파트, 하계극동벽산아파트 등 아파트단지와 중평중학교, 중평초등학교가 위치하고 있음

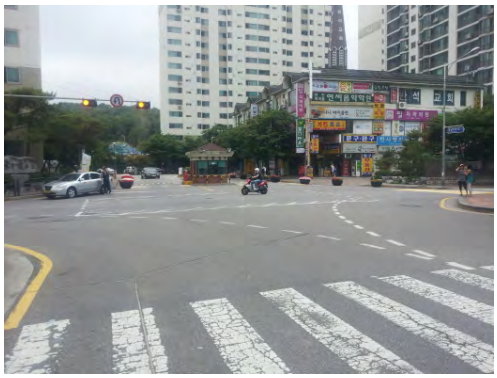
② 현황조사 및 문제점

과 업 명	**► 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구**
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 서울시 노원구 하계2동 일원
조사기간	► 2012. 07. 03(화)
조 사 자	► 박경석 대리
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 생활도로 Zone30 시범운영 지역 교통정온화 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	·2009년 12월 시행된 「생활도로 Zone30 시범사업」 지역에 대한 현장조사로서 시범운영 지역의 교통정온화 기법 적용 사례 및 문제점에 대하여 중점을 두고 실시함 ·사업지의 범위는 설계속도 60㎞/h의 간선도로인 '한글비석로'북측 주거지역내 국지도로와 집산도로를「생활도로 Zone30 구역」으로 설정하였음

현 황 및 문제점	・시·종점부는「생활도로 구역 ㉚」및「생활도로 구역 ㉚ 해제」표지판 설치로 운전자에게 생활도로 구역에 대한 인지성 부여 ・'과속방지턱'등 수직편향적 기법 위주의 단편적인 기법 적용 ・일부구간의 과다한 통과교통량으로 인한 속도저감효과 미흡 ・과다한 불법주차 및 노점상 등으로 인한 보행권 침범사례 발생 ・어린이 보호구역 및 노인 보호구역과 생활도로 구역의 혼재로 시범사업 효과 저감 ・물리적 기법 적용현황 : 고원식횡단보도, 과속방지턱, 지그재그 차선 등을 설치 ・규제에 의한 기법 적용현황 : 가로부 및 교차로부에「생활도로 구역 ㉚」노면표시와 지주식 안내표지판 설치
개 선 방 향	・기법 적용방안 - 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 선별적 적용 필요 - 설계속도 '60㎞/h'에서 '30㎞/h'로 급격한 감속을 방지하기 위한 완충구간 설치로 원활한 진출입 유도 - 사업지 진출입부에 고원식횡단보도, 과속방지턱 등의 강력한 속도 저감시설 설치로 생활도로 Zone30 효과 극대화 - 교통정온화 기법 적용 미비로 인하여 생활도로 Zone30구역 기능이 저하되므로 다양하고 적극적인 기법 적용 필요 - 생활도로 Zone30구역과 어린이 보호구역 및 노인 보호구역의 차별화를 통한 생활도로 Zone30구역내 감속 및 보행자 보호효과 증진 - 보행자 보호를 위한 인식이 매우 부족한 실정이며 물리적 기법과 규제에 의한 기법 조합을 통한 효과를 배가 시켜야 함 - 과속방지턱+횡단보도를 별도로 설치 → 고원식횡단보도 설치 등의 교통정온화 기법 적용을 간소화 할 필요가 있음 - 과다한 통행유발 방지를 위한 주차구역 축소 및 포트 설치 등 녹지구간 확보

◘ 생활도로 Zone30 시범운영 지역 운영현황

<table>
<tr><td>
생활도로 Zone30 구역 시점부</td><td>
“생활도로 구역 ㉚” 노면표시</td></tr>
<tr><td>
지그재그 차선 설치</td><td>
고원식횡단보도 설치</td></tr>
<tr><td>
과속방지턱 설치</td><td>
“생활도로 구역 ㉚” 지주 표시</td></tr>
<tr><td>
생활도로 구역 LED 내부조명식 표지</td><td>
불량한 노면표시 상태</td></tr>
</table>



과다한 교차로 면적
→ 초소형 회전교차로 설치 검토



과속방지턱+횡단보도
→ 고원식횡단보도 설치 검토



편측 안전휀스 설치로 횡단사고 발생 우려



교차로부 교통정온화 기법 적용 미흡



불법주정차 차량



교차로내 버스정류장 → 보행안전확보 미흡



차로축소를 통한 교통정온화 기법 적용 필요



생활도로 Zone30 구역 종점부

(11) 생활도로구역 [부산시 동래구 명륜동]

① 목적

○ 생활도로구역 지정 지역 현장조사 : 부산광역시 동래구 명륜동 1122번지 일원

○ 생활도로구역 지정 지역의 교통정온화 기법 적용현황 및 특징에 대한 현장조사

② 일시

○ 2012년 09월 07일(금) ~ 2012년 09월 09일(일)

③ 현장조사 구간 지역특성

○ 대형마트 및 상가 밀집지역으로 인근 동래지하철역이 있어 유동인구가 많은 지역이며, 차량통행량이 많아 교통사고 위험이 상존하는 장소

○ 보행자 사고 발생건수가 타지역보다 많음

○ 생활도로 지정 후보지내에 동래중학교, 중앙여고 2개소의 학교 있음

④ 일반현황 및 교통현황

일반현황	인 구	2,114명	세 대 수	971세대
도로현황	도로연장	2.4 ㎞	면 적	0.27 ㎢
	차 로 수	왕복 2차로	차로 폭	최소 3m ~ 최대 6m
	대중교통	마을버스(6개노선)		

⑤ 위치도



부산광역시 동래구 명륜동 **생활도로구역**

⑥ 현장조사 및 문제점

과 업 명	► 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 부산시 동래구 명륜동 1122번지 일원
조사기간	► 2012. 9. 7(금)~9. 9(일)
조 사 자	► 동부엔지니어링 : 손원표 소장, 강전용 부장, 송헌영 차장, 박현준 과장, 박경석 대리
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 생활도로구역 교통정온화 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	·2011년 3월 18일에 지정되어 시행된 생활도로구역 사업지에 대한 현장조사로서 교통정온화 기법 적용 사례 및 문제점에 대하여 중점을 두고 실시함 ·사업지 범위는 설계속도 60㎞/h의 간선·보조간선도로로 둘러싸인 국지도로와 집산도로 위주로 생활도로구역으로 설정하였음 ·시·종점부는 「생활도로구역 ㉚」및「생활도로구역 ㉚ 해제」표지판 설치로 생활도로 구역에 대한 인지성 부여 ·노면표시 및 표지판 설치의 단순기법 적용으로 사업효과 미미 ·지자체 및 지역 경찰서의 관심이 낮아 전시행정에 그침 ·일부구간 과다한 통과교통량으로 인한 속도저감 효과 미미 ·과다한 노면주차 및 불법주차(택시, 승용차) 등으로 인한 보행권 침범 사례 발생 ·상가시설물(입간판, 불법시설물 등)의 보도침범 및 보도 미확보 구간 과다로 보행안전 위협 ·일부 건물 주차장 이용차량들의 불법회전으로 인한 보행사고 우려 ·물리적 기법 적용현황 : 과속방지턱위주의 단편적 기법 적용 ·규제에 의한 기법 적용현황 : 가로 및 교차로부에 「생활도로 구역 ㉚」 노면표시와 지주식 안내표지판 설치
개선 방향	·기법 적용방안 - 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 선별적 적용 필요 - 설계속도 '60㎞/h'에서 '30㎞/h'로 급격한 감속을 방지하기 위한 완충구간 설치로 원활한 진출입 유도 - 사업지 진출입부에 고원식횡단보도, 과속방지턱 등의 강력한 속도 저감 시설 설치로 생활도로 Zone30 효과 극대화 - 운전자 및 보행자의 "생활도로구역"에 대한 보행자 보호를 위한 인식이 매우 부족하여 보행사고의 위험이 매우 큰 실정이며, 강력한 물리적 기법과 규제에 의한 기법 조합을 통한 효과를 배가 시켜야 함 - 지역특성상 유동인구가 많은 편이므로 차로폭 축소 및 일방통행을 통한 보도확보가 이루어져야 함 - 불법주정차 차량 및 노상 불법적재물에 대한 단속강화

⑦ 교통정온화 시설 현장조사 지점도



⑧ 교통정온화 시설 현장조사 전·후 비교사진



학교앞 불법주차 및 노상적재물



횡단보당상 불법주차 및 교통사고발생



상업시설 불법확장으로 인한 보행공간 미확보



보도부재로 인한 보행사고 위험



상업지역 불법 주정차



비신호교차로내 보차공존으로 인한 사고위험



출입구 전면 고원식횡단보도, 볼라드 설치



양측보도 확보 및 보행공간 확장



학교정문앞 과속방지턱, 횡단보도 설치



보도단절 및 불법주차



지하철역 출입구앞 불법노점상 및 불법주차



일방통행 및 양측보도 확보



보도부재 및 불법주차로 인한 보행사고 위험



편측보도확보, 방호울타리 설치



차량 진출입구 보행안전시설 및 횡단시설 부재



편측보도 설치로 상가측 보행자의 사고위험

⑨ 생활도로구역 개선사항



“생활도로구역㉚” 표지판 설치



“생활도로구역㉚ 해제” 표지판 설치



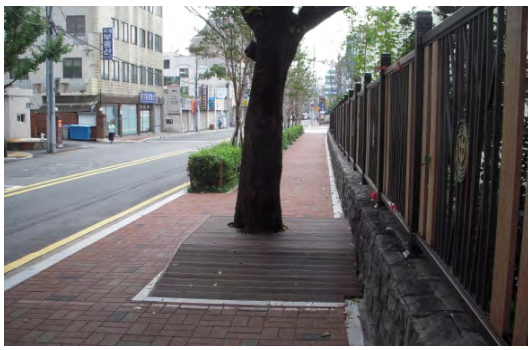
보차도 경계부분 띠녹지 형성



지역특성을 반영한 울타리 디자인



보행자 쉼터 설치



기존 식수 보존을 위한 시설물 설치



“㉚생활도로” 노면표시



보행자방호울타리의 부적절한 디자인

(12) 생활도로구역 [서울시 중구 다동]

① 목적

○ 생활도로구역 지정 지역 현장조사 : 서울시 중구 다동 일대

○ 생활도로구역 지정 지역의 교통정온화 기법 적용현황 및 특징에 대한 현장조사

② 일시

○ 2012년 09월 13일(목요일)

③ 현장조사 대상지역 개요

○ 사업시행 일시 : 2011년 04월 01일 ~ 2011년 05월 30일

○ 상가 및 빌딩 밀집 지역으로써 낮 시간대 유동인구가 과다하며, 을지로·태평로 등 간선도로에서 이면도로로 진입차량이 많음

- 보행자 : 250인/시, 차량 통행량 : 230대/시
- 일일 유동인원 : 2,000명~3,000명

○ 일반현황 및 교통현황

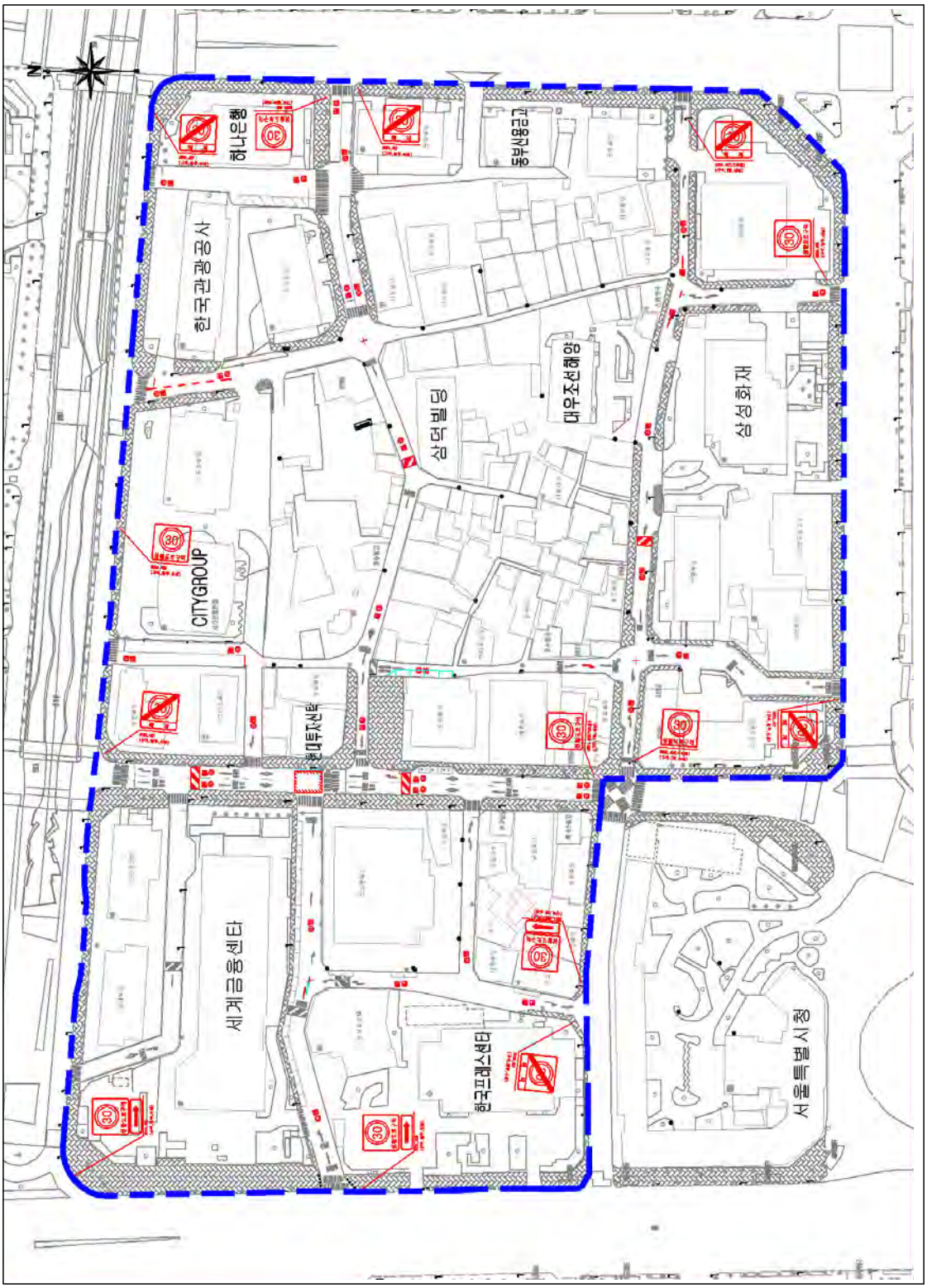
일반현황	인 구	71명	세 대 수	53세대
도로현황	도로연장	1.52 ㎞	면 적	0.12 ㎢
	차 로 수	왕복 1 ~ 2차로	차로 폭	최소 6m ~ 최대 8m
	대중교통	사업지내 대중교통 미운영		

④ 위치도



생활도로구역 (서울시 중구 다동) - 상업지역

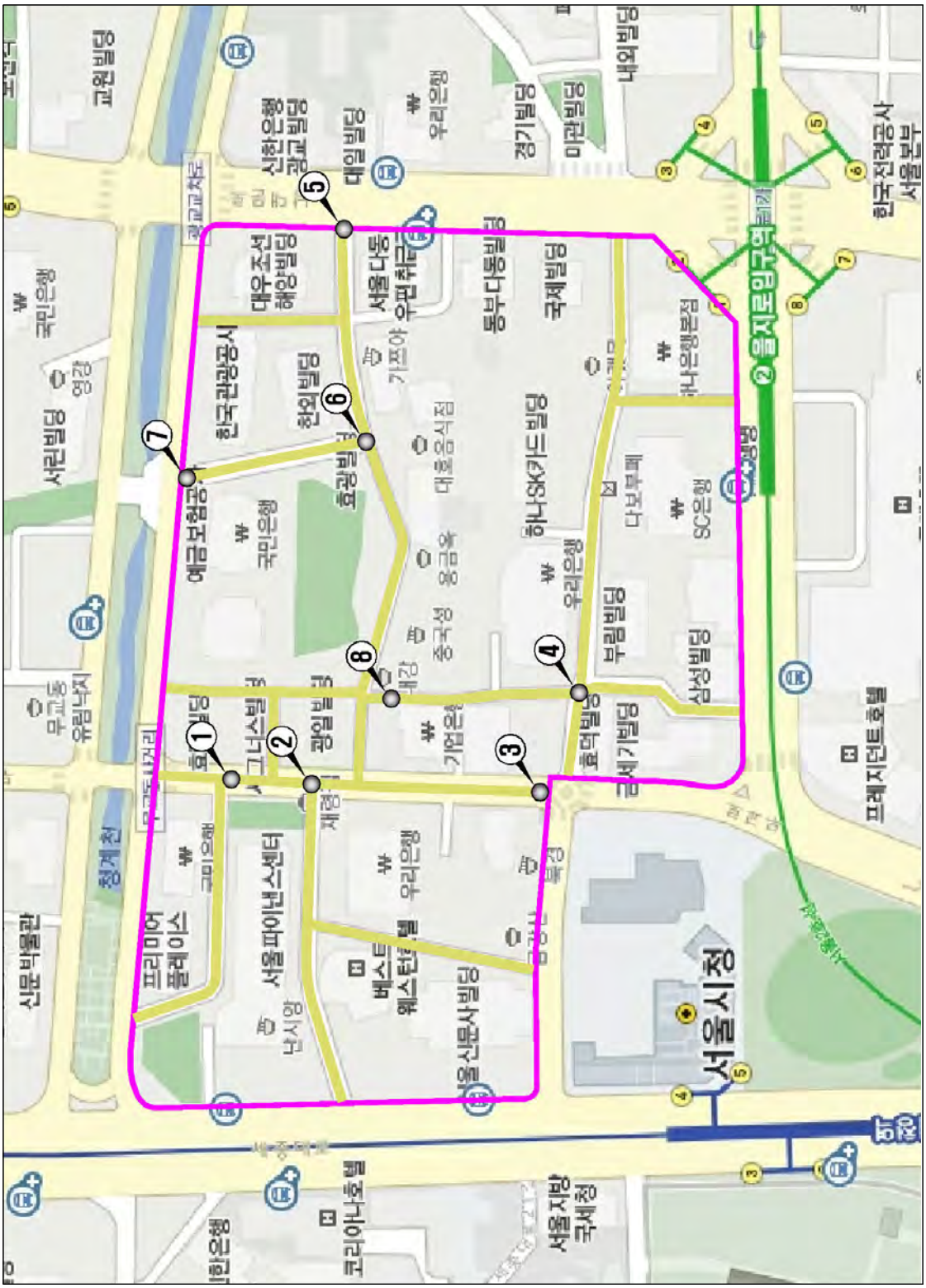
⑤ 생활도로구역 설계도


N
하나은행
동부신용금고
한국관광공사
삼덕빌딩
대우조선해양
삼성화재
CITYGROUP
세계금융센터
한국프레스센터
서울특별시청

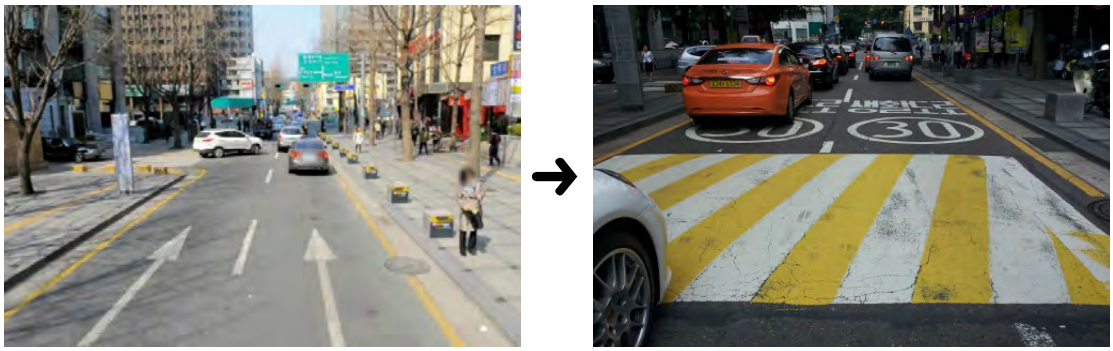
⑥ 현장조사 및 문제점

과 업 명	► 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 서울특별시 중구 다동 일원
조사기간	► 2012. 9. 20(목)
조 사 자	► 동부엔지니어링 : 강전용 부장, 박경석 대리 ► 한국도로교통협회 : 여인수 연구원, 백정길 연구원 ► 소울랜드스케이프 : 김묘정 이사, 김형준 대리
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 생활도로구역 교통정온화 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	·2011년 4월 1일에 지정되어 시행된 생활도로구역 사업지에 대한 현장조사로서 교통정온화 기법 적용 사례 및 문제점에 대하여 중점을 두고 실시함 ·사업지 범위는 설계속도 60㎞/h의 간선도로로 둘러싸인 국지도로와 집산도로 위주로 생활도로구역으로 설정하였음 ·시·종점부는 「생활도로구역 ㉚」 및「생활도로구역 ㉚ 해제」 표지판 설치로 생활도로 구역에 대한 인지성 부여 ·고원식 교차로, 고원식 횡단보도, 스크럼블 교차로, 노면표시, 표지판 설치 등 교통정온화 기법 적용 ·상가 및 빌딩 밀집 지역으로 낮시간대 유동인구가 많으며 을지로, 태평로 등 간선도로에서 생활도로구역으로 진입차량이 많음 ·불법주차(승용차, 업무차량) 및 불법 노상 불법적재물·시설물 등으로 인한 보행권 침범 사례 발생 ·기존 상가 및 빌딩 등 시설물의 유발교통량 처리를 위한 도로 부족
개 선 방 향	·기법 적용방안 - 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 선별적 적용 필요 - 설계속도 ‘60㎞/h’에서 ‘30㎞/h’로 급격한 감속을 방지하기 위한 완충구간 설치로 원활한 진출입 유도 - 사업지 진출입부에 고원식횡단보도, 과속방지턱 등의 강력한 속도 저감 시설 설치로 생활도로 Zone30 효과 극대화 - 운전자 및 보행자의 “생활도로구역”에 대한 보행자 보호를 위한 인식이 매우 부족하여 보행사고의 위험이 매우 큰 실정이며, 강력한 물리적 기법과 규제에 의한 기법 조합을 통한 효과를 배가 시켜야 함 - 도로부족 및 유동인구가 과다하므로 속도저감 위주의 교통정온화 기법 적용 보다는 차량 진입시간 제한 등 통과 및 진입교통량 억제위주의 기법 적용이 필요함 - 불법주정차 차량 및 노상 불법적재물에 대한 단속강화

⑦ 교통정온화 시설 현장조사 지점도



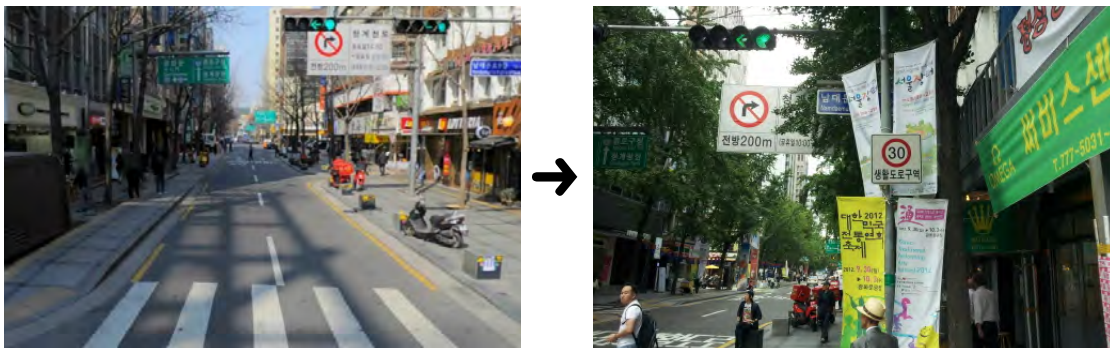
⑧ 교통정온화 시설 현장조사 전·후 비교사진



“생활도로 ㉚” 노면표시 및 과속방지턱설치



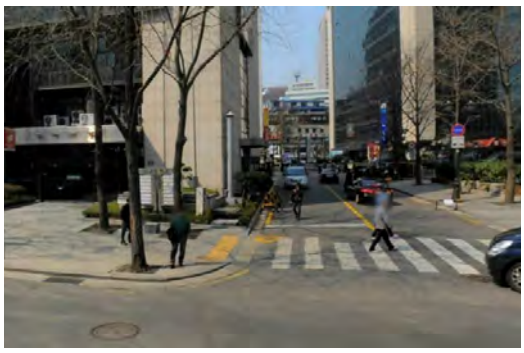
정차금지지대 노면표시



생활도로구역 표지관 설치



고원식 교차로 설치




생활도로구역 해제 표지판 설치




비신호교차로부 '十'자 노면표시




양방통행구간 차선구분




노상주차면 삭제 후 보차겸용도로 확보

⑨ 생활도로구역 개선사항



디자인을 고려한 고원식 횡단보도



스크럼블 교차로 설치



통과교통 배제를 위한 Cul-De-Sac



화분(fort)설치를 통한 보차분리



보행자 휴식공간 확보



차도 블럭포장



도로폭이 협소한 구간 일방통행 처리



양방통행 구간 차선구분

(13) 뉴타운 [은평뉴타운 : 서울시 은평구 진관내·외동, 구파발동]

① 목적

○ 교통정온화 도입지역 현장조사 : 서울특별시 은평구 진관내·외동, 구파발동 일원에 위치한 은평뉴타운

○ 도시계획 단계에서부터 교통정온화사업이 계획되어 교통정온화 시설이 체계적으로 도입되어 있는 지역으로 주거지역과 상업지역이 공존해 있는 지역

○ 국내 뉴타운·신도시지역의 교통정온화 기법 적용현황 및 특징에 대한 현장조사

② 일시

○ 2012년 09월 20일(목요일)

③ 현장조사 대상지역 개요

○ 현장조사 대상지역 : 은평뉴타운

○ 위치 : 서울특별시 은평구 진관내·외동, 구파발동 일원

○ 부지면적 : 3,492,421㎡

○ 수용인구 : 45,281명, 16,172세대

④ 위치도

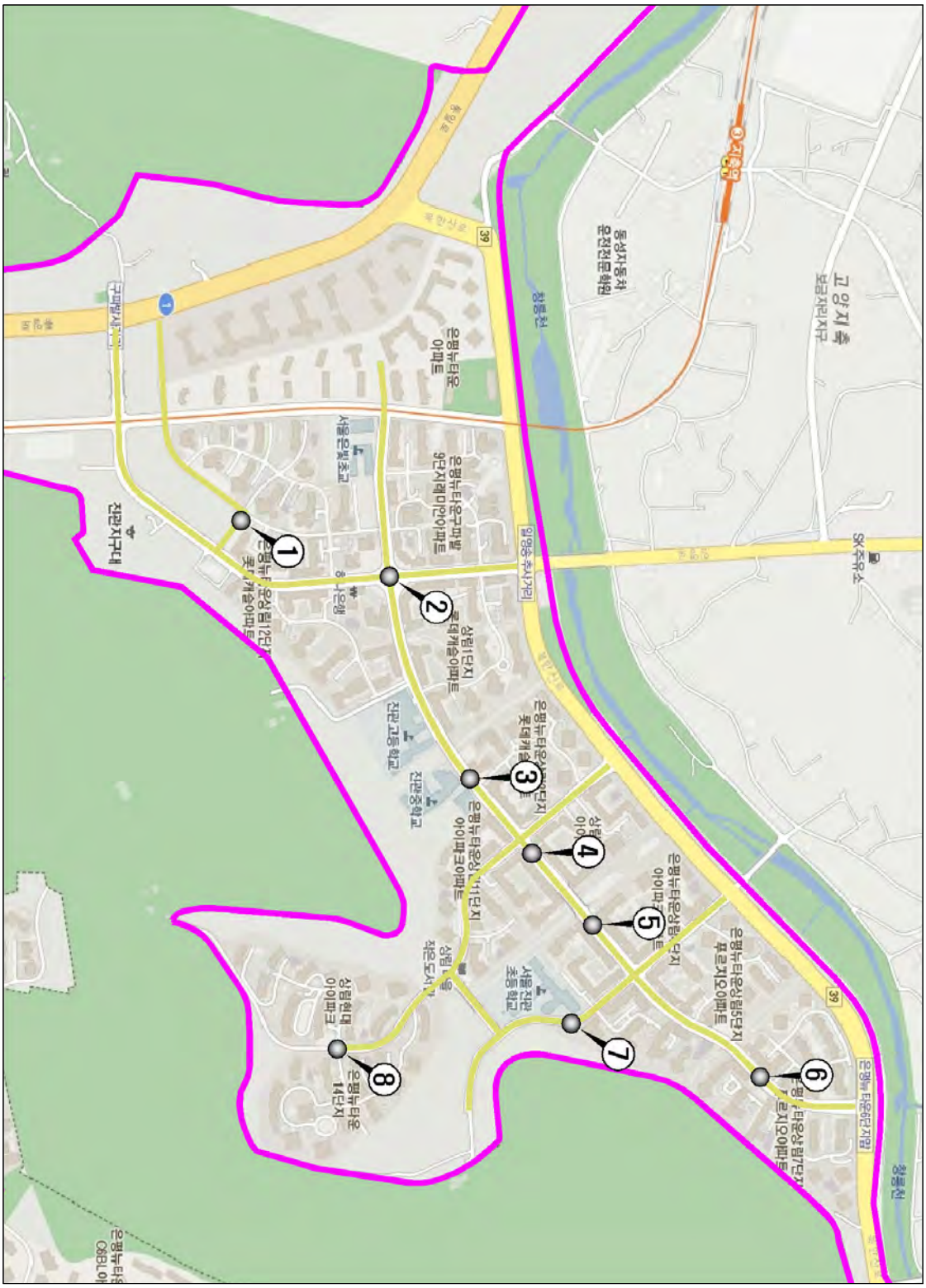


생활도로구역 (은평뉴타운) - 주거+상업지역

⑤ 현장조사 및 문제점

과 업 명	► **교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구**
과업목적	► 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영함으로써 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침과 설계기준을 정립하고자 함
조사위치	► 서울특별시 은평구 은평뉴타운 일원
조사기간	► 2012. 9. 20(목)
조 사 자	► 동부엔지니어링 : 강전용 부장, 박경석 대리 ► 한국도로교통협회 : 여인수 연구원, 백정길 연구원 ► 소울랜드스케이프 : 김묘정 이사, 김형준 대리
조사목적	► 한국형 교통정온화 기법 정립을 위한 현황조사 및 분석 - 신도시지역 교통정온화 적용 기법 조사 및 분석
현 황 및 문제점	·금회 현장조사지역은 2011년 10월 31일에 준공된 뉴타운지역으로 신도시 지역의 교통정온화 기법 적용 사례 및 문제점에 대하여 중점을 두고 실시함 ·은평뉴타운지역은 간선도로인 국지도 39호선(북한산로, 설계속도 60㎞/h)과 국도 1호선(통일로, 60㎞/h)으로 둘러싸여 있음 ·시케인, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 과속방지턱, 초소형회전교차로, 자전거도로 등 보행자보호를 위한 복합적인 교통정온화 기법 적용 ·보도와 차도의 단차 최소화 → 차량진입 억제시설물 설치를 통한 안전확보 ·벤치, 볼라드 등을 활용한 보행자 휴식공간 확보 ·초소형회전교차로의 중앙섬이 높아 시거확보가 어려워 안전사고 위험이 있음 ·과다한 교통량 및 중차량(시내버스, 군용트럭) 유입으로 인한 보행안전사고 우려 ·시케인기법(Slalom형) 적용구간의 시프트(곡률)폭이 적어 효과 미미 ·시케인기법 적용지역의 일부구간은 보도폭이 좁아 보행여건이 좋지 않음 ·보도 및 식재구간 주변의 관리 소홀로 인한 미관 훼손 ·버스정차시 버스베이가 설치되어 있음에도 불구하고 일반차량 통행(추월) 불가
개 선 방 향	·기법 적용방안 - 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 선별적 적용 필요 - 은평뉴타운 내부도로의 물리적 기법 적용은 비교적 양호한 편이나, 규제에 의한 기법 강화를 위한 제한속도 노면표시 및 표지판 추가설치 필요 - 초소형회전교차로 중앙섬의 높이를 낮추어 반대편 시거확보 필요 - 도로폭원 확보가 어려운 구간의 무리한 수평적기법(시케인 등) 적용 보다는 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도 등 수직적 기법 적용검토 ·기존 시설물 유지보수 - 기존 설치 시설물에 대한 유지보수 필요 → 녹지, 보도, 이질포장부, 노면표시 등 - 지자체의 주기적인 모니터링 필요

⑥ 교통정온화 시설 현장조사 지점도



⑦ 교통정온화 시설 현장조사 사진



고원식횡단보도 설치



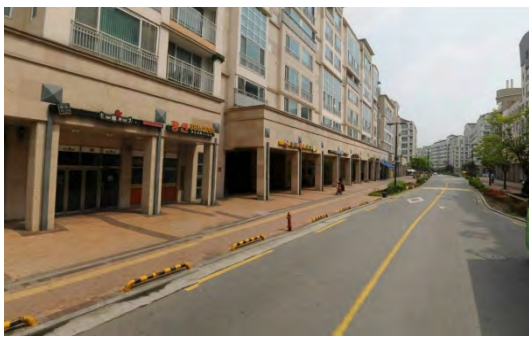
고원식교차로 설치



교육시설 출입구 볼라드설치 및 유색포장



과속방지턱설치 및 띠녹지 형성을 통한 보차분리



보도턱낮춤→안전시설물 설치를 통한 보차분리



시케인기법(Slalom형) 적용



학교앞 고원식횡단보도, 볼라드, 안전휀스 설치



초소형 회전교차로 설치

⑧ 은평뉴타운 개선사항


화분(fort) 설치를 통한 차량진입억제


자전거도로 설치


보행자 휴식공간 확보


횡단보도 진입부 경사로 및 볼라드 설치


조형물설치를 통한 보차구분


차도 블럭포장 및 보도 식재포장


초소형회전교차로 시거 미확보


도로의 정주기능 강조

제2절 국외기술 동향

○ 국외 기술동향은 문헌조사 및 현장조사를 실시하였으며 교통정온화 선진국인 유럽의 네덜란드, 영국, 독일, 일본 위주로 수행하였음

○ 네덜란드는 교통정온화가 최초로 도입된 나라로서 「본엘프」지구와 존30 위주로 교통정온화 사업이 운영되고 있으며, 영국은 「홈존」과 존20(mph), 존30(mph), 일본은 「커뮤니티 도로」와 「커뮤니티 존」을 운영하고 있음

○ 이에, 해외 선진사례를 분석하여 국내 특성에 부합하는 한국형 교통정온화의 사업 대상범위의 설정과 기법의 적용방안을 위한 방향을 제시하고자 함

1. 국외문헌 조사 및 분석

(1) 네덜란드 본엘프 (Woonerf)

도입배경	・본엘프는 1970년 유럽에서 '보차분리'와 반대되는 새로운 실험의 일환으로 네덜란드 델프트 시내에서 1972년경 주민들이 통과교통의 침입을 막기 위한 자위수단으로 철주나 화단, 돌을 놔두면서 시작 ・자동차 통행을 최소화하고, 보행자, 커뮤니케이션, 놀이, 경관을 중시하는 공간으로 정비 ・1976년 네덜란드 「도로교통법(RVV)」에 포함되고 법제화되어 설계 기준 등이 제정됨	
추진방법	・본엘프 지정은 시행주체에 따라 행정주도형과 주민주도형으로 추진 - 행정주도형 : 도시계획국이나 공공사업국이 주민의사를 타진하여 지정 - 주민주도형 : 주민이나 시의회 요청으로 지정 ・지정된 지역은 법적인 설계 기준에 따라 시당국 또는 전문가에 의해 구체적인 설계안이 작성되고, 도시교통협회에 의해 수립 ・재정지원은 도시계획사업의 일환으로 국고보조금제도 적용	
Woonerf 설계의 기본개념	・자동차가 고속주행 할 수 없도록 주행로를 지그재그 형태로 하고, 도로에 험프 등 물리적 장애물 설치 ・주차공간을 특정장소에 명시하여 한정 ・보차도 구분은 없애지만 포장면의 질감에 변화를 주어 사람은 노면 전체를 사용	

① Woonerf 관련 교통법규

- 제88조 a : 보행자는 Woonerf로 정해진 지구 내에서는 도로 폭원 전부를 사용할 수 있음
- 제88조 b : Woonerf 내에서는 운전자는 사람의 보행속도보다 빨리 운전해서는 안됨
- 제88조 d-1 : Woonerf 내에서 운전자는 보행자를 방해해서는 안됨
- 제88조 d-2 : 보행자는 불필요하게 운전자의 운전을 방해해서는 안됨
- 제88조 e-1 : 이륜차 이상의 동력을 가진 차량이 Woonerf 내에서 주차할 때에는 법에 의해 주차공간으로 표시되지 않은 장소에 주차해서는 안됨
- 제88조 e-2 : 지방조례에 의해 상기 표시 이외에도 주차공간을 지정할 수 있음
- 제138조 : 지방당국은 현행 조항 변경에 의해 지정위치만 주차를 허용하는 조건을 완화시킬 수 있음 (예 : 앰블런스 주차 등)

② Woonerf의 설계기준

- 제1조 : Woonerf는 원칙적으로 거주지구가 아니면 안됨
- 제2조 : Woonerf 내의 도로 또는 도로망은 지구 내 기종점을 가진 차에 한해 교통이 제공되고, 통과교통은 배제함
- 제3조 : Woonerf 내 어떠한 도로에도 Woonerf를 구성하는 도로로서의 성격에 부합되지 않는 교통류를 통과시켜서는 안됨 (첨두시 1시간당 100~300대가 한도)
- 제4조 : 도로가 보행자용과 자동차용으로 분리되어 있는 것 같은 인상을 주어서는 안됨
- 제5조 : 화분에 심은 식물, 관목 등 수직방향의 것으로 시계를 방해할만한 것은 안됨 (식재된 화분의 높이는 자동차 보닛과 거의 같은 위치인 75cm를 넘어서는 안됨)
- 제6조 : Woonerf 입구는 출입구 임을 확실히 인지하도록 설계하여야 함. 자동차용 출입구는 그곳이 진입로라는 것을 명확히 해야 하며, 보도를

횡단해 자동차 출입구가 있는 경우에는 보도가 차도 면에 바르게 접속하도록 그 부분을 낮게 하지 않으면 안됨

- 제7조 : 자동차 통로와 주차공간의 경계를 명확히 해야 함. 적어도 코너부분은 명확히 표시해야 하며 주차를 나타내는 <P>문자는 네덜란드 도로교통법 제88조 c 규정에 따라 포장면에서 확실히 구분할 수 있는 색깔이어야 함
- 제8조 : Woonerf 내의 거주자를 위한 주차시설은 수요를 만족시켜야 함
- 제9조 : 자동차가 이용하는 통로부분은 모두 차량 속도를 감소시킬 수 있는 물리적 조작물을 도입하여야 하며, 이 조작물은 50m이내 마다 설치하지 않으면 안됨
- 제10조 : 앞 조항에서 서술한 조작물을 현관이 도로쪽으로 나있어 자동차가 주차공간으로 이용되는 위치에는 설치하여서는 안됨
- 제11조 : 법규 제88조 b에 의거 제9조에서 말한 조작물은 차량 통행에 위험한 것이어서는 안됨
- 제12조 : 적절한 조명으로 모든 조작물을 분명히 확인 할 수 있도록 해야 함 (3.5m 높이의 가로등을 25m 간격으로 설치)
- 제13조 : 놀이장소로 설계된 범위는 명확하게 알 수 있도록 해 차량 통행이 가능한 공간과 즉시 식별할 수 있도록 해야 함. 가능하면 놀이장소와 차량 통로는 물리적으로 떨어뜨려 놓아야 함
- 제14조 : 『Woonerf』라는 문자를 교통표지 밑에 반드시 병기함

(2) 영국의 홈존 (Home Zone)

도입배경	• 네덜란드 본엘프의 영향을 받아 1998년부터 홈존이라는 제도 도입 • 본엘프가 단순히 자동차 이용에 제한을 가하는 정도인데 비해, 홈존은 가로환경의 질적인 개선을 포함한 도로기능자체의 변화가 목적 • 생활도로 공간을 주민, 보행자, 자전거이용자, 어린이를 위한 생활공간으로 전환 • 홈존의 기본원리는 “거주민을 위한 거리”이며, 거리를 단지 교통소통을 위한 것이 아닌 사람들을 위한 장소로 조성하여 거주자의 삶의 질 향상이 목적임
법적근거	• 1999년부터 3년 동안 9개 지역에서 시범사업 실시 후 2001년 2월부터 Transport Act 2000으로 법률체계 속에서 시행 • 2001년 10월부터 홈존 지정 및 규제 권한이 지방정부로 이양됨
추진방법	• 대상지 선정은 첨두시 교통량이 시간당 100대 미만인 도로로 총연장이 600m가 안되는 도로(막다른 골목은 400m)에 대해 지정할 것을 권장
사업내용	• 홈존 사업의 목표는 다음과 같음 - 물리적 기법과 선형 변화로 주행차량의 속도 저감 유도 - 주행저감으로 잠재적인 사고위험 감소 ⇒ 주민들의 활동공간과 어린이 놀이터 확보 - 도로공간의 효율적 이용 - 매력적이고 다양한 도로 경관 창출 - 도로안전성 향상으로 주민간 사회·친교활동 증가
	
	

■ Home Zone 설계지침

○ Home Zone 공간의 정의

- 홈존은 모든 가로 이용자가 홈존임을 알 수 있도록 진입로와 출구에 명확하게 표시되어야 함



모리스타운의 진입로 설계

○ 활동을 위한 설계

- 홈존은 주민 사이의 친밀한 이웃관계가 형성되도록 주택가 도로에 활력을 불어넣도록 설계
- 홈존은 어린이에게 집밖의 안전하고 매력적인 영역으로 친구들과 만나고 뛰어 노는 공간을 제공
- 놀이기구를 포함한 공용 시설물은 지역주민에게 불편을 유발하지 않도록 조심해서 배치



어린이 놀이터를 위해 설계된 구역

○ 사람과 차량을 위한 설계

- 홈존 설계는 가로에서 운전자가 '손님'으로 느끼고 16㎞/h 이상의 속도로 주행하는 것을 어렵게 해야 함
- 차량은 홈존 내에서 일상생활의 일부로 인정되지만 보행자와 공간을 공유해야 함
- 홈존은 모든 유형의 장애자가 접근 및 사용할 수 있도록 설계
- 홈존에는 일반적으로 연속되는 높은 연석은 사용하지 못함
- 홈존은 맹인 및 시각장애자가 식별할 수 있어야 함
- 홈존을 통과하는 차로 폭은 3m로 최대한 좁아야 함
- 홈존은 대형차량(긴급차량)의 간헐적 이용을 허용하도록 설계



보호된 보행공간

○ 주차장

- 일부 노상주차장은 홈존 가로에 제공되어야 함
- 노상주차장은 가로의 시거를 방해하거나 홈존에서 발생할 기타 활동과 상충되지 않도록 배열
- 신규 개발지에서 홈존에 제공할 주차장 총수는 주택의 숫자와 유형 및 주차장 표준의 적용을 통해 결정



홈존의 주차장 설계

○ 안전을 위한 설계

- 시인성을 유지할 필요한 위치에서는 12m의 정지시거를 적용
- 홈존 내 속도제어 시설물은 최대 약 30m 간격으로 배치 권장



과도한 높이의 식재사용 제한



교통정온화 시설물이 설치된 교차로

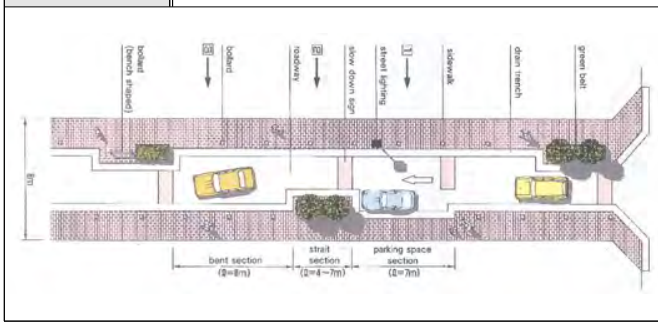
○ Home Zone의 선정 및 유지보수

- 신규 홈존 가로를 선정할 경우, 개발자는 설계 관련 자재와 기타 설계 규격을 합의하기 위해 설계의 초기단계에서 관련 당국과 논의 해야 함
- 개발자는 홈존 계획에서 중요하게 간주되는 가로의 각 요소 별 유지관리 및 보수를 책임질 대행사를 설립해야 함



홈존의 야간조명 시설

(3) 일본 커뮤니티 도로

도입배경	・본엘프 개념이 1970년대 후반 일본에 소개되면서 신도시 등에서 도입되었고, 기성시가지의 보도설치나 교통규제 등의 교통안전대책을 보완하는 기법으로 주목됨 ・1980년대 오사카시는 교통안전대책 일환으로 일본에 적용 가능한 보차공존형태에 대해 검토 ・1982년 8월 아베노구 나카이케쵸의 기존 주택가에 일본 최초 “커뮤니티 도로” 도입 ・1983년 「특정 교통안전 등 정비사업」의 보조 대상사업으로 결정되어 전국적으로 확대 시행
추진방법	・커뮤니티 도로는 유럽의 본엘프와 달리 도로교통법에서 정하는 별도의 법적 효력을 가진 도로는 아님 ・주거환경 정비사업, 연도환경 정비사업, 심볼로드 정비사업, 상점가 진흥정비 특별사업 등 일본의 가로환경 정비사업과 연계하여 조성됨 ・예산지원과 각종 교통시설에 예외적인 도입은 특별법 성격을 지닌 「교통안전시설 등 정비사업에 관한 긴급조치법」에 의해 가능
사업내용	・기존법에 따라 보도와 차도는 분리하되, 차로폭은 3m로 줄이고 나머지는 보도로 조성 ・차량 속도를 제한하기 위해 도로 선형을 지그재그 형태로 굴절시키고, 보도에 차가 올라오지 못하도록 콘크리트 볼라드 설치 ・도로 굴곡부에 가로수 식재로 차량 속도 억제 및 가로경관 개선
	

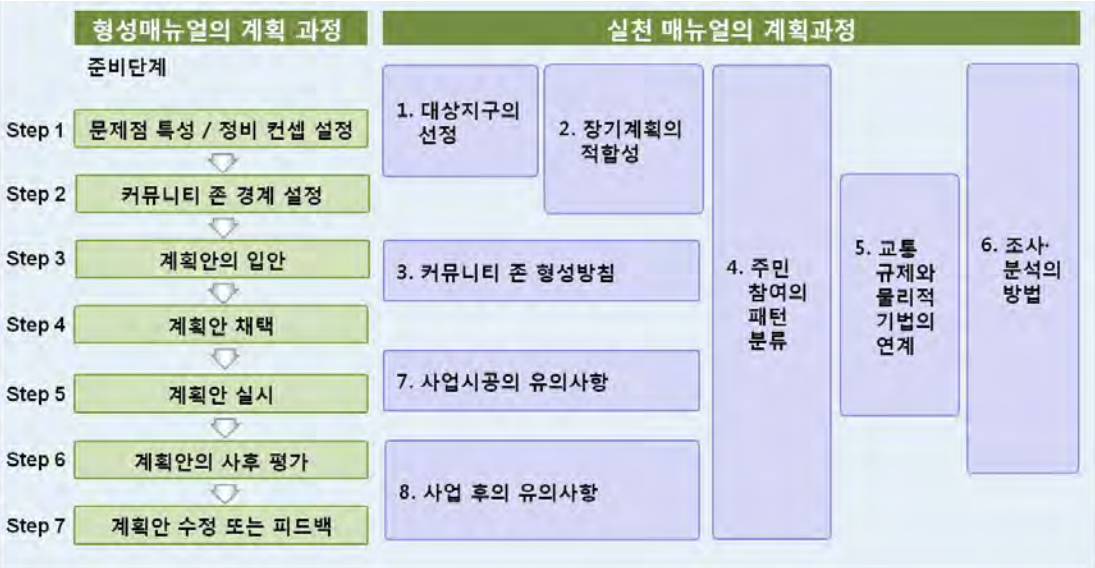
(4) 일본 커뮤니티 존

도입배경	・도로안전 및 가로환경 개선사업인 커뮤니티 도로의 적용범위 한계로 인해 지구단위의 종합적인 교통관리 필요성이 부각되었음 ・이러한 변화에 대응하고자 보행자의 통행이 우선되어야 하는 주거지 등을 대상으로 교통안전대책인 커뮤니티 존 조성사업이 1996년 도입 ・커뮤니티 존은 일본의 보행우선구역 사업으로 존 내부를 통과하는 교통량을 최대한 억제하고, 보행자의 안전성을 높인 구역
추진방법	・계획단계부터 경찰이 참여 ⇒ 경찰, 건설성의 도로국, 도시국이 상호 협조체계 구축 ・계획과정에 지역주민의견, 지구특성 반영을 위한 지역협의체 구성 ・일본의 커뮤니티 존은 제6차·7차 교통기본계획의 중점과제로 「교통안전시설 등 정비사업에 관한 긴급조치법」에 의한 정부보조금 지원하에 각 지자체 관련부서, 경시청이 사업주체가 되어 추진
사업내용	・커뮤니티 도로가 선적인 개념의 교통정온화라면, 커뮤니티 존은 지구차원으로 면적인 범위를 설정하여 교통규제 실시 ・교통규제와 물리적 기법을 적절하게 조합한 대책 ・주민이나 관계기관을 포함한 종합적인 계획에 의해 수행되는 대책 ・도로이용자, 거주자에 대한 종합적인 관점(barrier free, 환경, 마을조성 등)에 배려한 대책





① 커뮤니티 존의 사업추진 절차

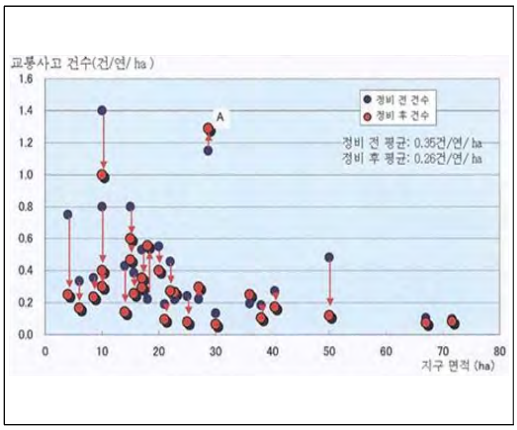


② 커뮤니티 존 정비효과

○ 교통사고

- 전체 1ha 당 평균 교통사고 발생건수가 0.35건/연/ha → 0.26건/연/ha로 감소
- 커뮤니티 도로 및 보차공존도로 정비로 인한 교통사고 건수나 사상 수도 40% 이상 감소

단위면적 당 사고발생건수 비교



커뮤니티 존 정비에 따른 교통사고 사상자 변화

구분	사상자수				사고 건수
	사망	중상	경상	계	
시행전	1	2	69	72	69
시행후	0	2	39	41	37
증감수	-1	0	-30	-31	-32
증감률 (%)	-100	0	-43.5	-43.0	-46.4

○ 통과 교통량

- 커뮤니티 존이 시행된 지점 중 시행 전후 통과 교통량 조사가 이루어진 지구는 17개소이며, 이중 12개 지구에서 5% 이상의 통과 교통량 감소 나타남

구 분	통과교통량 5% 이상 감소	통과교통량 ±5% 이내 변화	통과교통량 5% 이상 증가
지구수	12개소	3개소	2개소

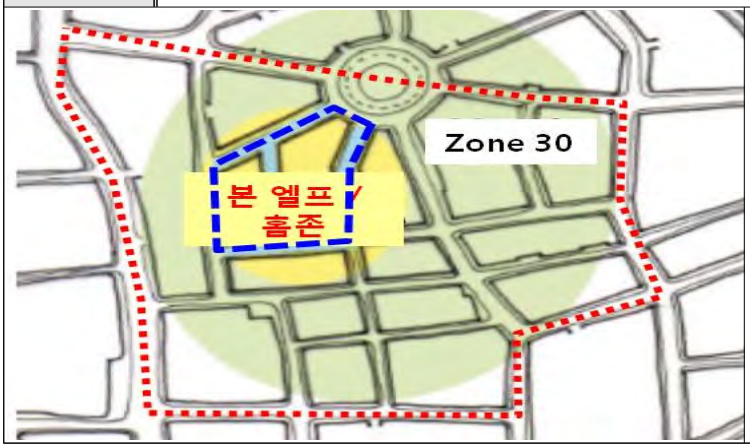
○ 통행속도

- 커뮤니티 존이 시행된 지점 중 시행 전후 통행속도를 조사한 결과 12개 지구 중, 10개 지구에서 통행속도가 감소한 것으로 나타남

구 분	통행속도 5% 이상 감소	통행속도 ±5% 이내 변화	통행속도 5% 이상 증가
지구수	10개소	1개소	1개소

(5) 최고속도 존 규제

도입배경	・1960년대 유럽의 자동차 교통량 증가로 교통정체를 피해 지구내 도로로 진입하는 통과교통량 증가 ⇒ 지구내 생활도로에서 교통사고 위험 증가, 보행환경 열악
특징	・최고속도 존 규제는 간선도로나 보조간선도로로 구획된 주택지구 등을 적용범위로 설정하고 있어 규제하는 존 내에 대부분 Woonerf나 Home Zone 등이 포함됨 ・최고속도 존 규제 지역과 Woonerf, Home Zone은 구분되며, 운전자의 혼란을 야기시키는 것을 방지하기 위해 시작 지점간 적절한 거리 유지가 필요함





① 독일 Tempo 30

- Tempo 30은 주택지 등의 지구를 대상으로 보통 제한속도가 50~60㎞/h인 일반가로의 속도를 30㎞/h로 낮추는 규제를 면(존)에 적용하는 것
- 운전자가 Zone30 구역에 진입할 때 표지판뿐만 아니라 각종 교통 정온화 시설로 인해 구역 내 속도를 30㎞/h 이하로 유지하도록 유도

② 네덜란드 Zone 30

- “지구내 사고감소”, “쾌적한 주거 환경 보전”, “안전하고 사용하기 쉬운 공공의 공간 확보”를 주목적으로 제한속도 30㎞/h 규제를 면적으로 전개
- 네덜란드에서 Zone 30은 선적인 개념인 본엘프와 구별되어야 하고, 도로 구조나 운용방법에 대한 별도의 속도규제 대책이 수립되어야 함
- 식별성과 안전성 확보를 위해 조명을 설치하고, 긴급차량의 운행에 대한 고려를 법으로 규정

③ 영국 20mph Zone

- 독일, 네덜란드 등의 Zone 30을 따라서 1990년에 국가 보조사업으로 제도화
- Zone 30과 마찬가지로 면적인 지구를 대상으로 교통 정온화 실시
- 존 설정 방법은 존내 모든 도로가 존 경계 1㎞ 이내에 있어야 한다는 규정이 있으나, 구체적인 크기 규정은 없음

(6) 해외 교통정온화 관련 시책 변화

<표 2-9> 해외 교통정온화 관련 시책 변천사

구분	보행우선도로 관련	보행우선지구 관련	교통정온화 관련 법·시설 등
'50년대 이전	-1930년 Essen 도심부 보행자 전용도로화 (영국)	-1927년 글린주거지구론 (미국) -1946년 최초 뉴타운 등장 (근린주구론 적용, 영국)	-1929년 Redburn (보차분리, 미국) -1957년 주차장법 (일본)
'60년대	-1966년 토지구획정리사업에서 보행자전용도로 도입 (일본)	-1966년 보차공존 공간 도입 (영국) -1969년 GIA(종합개선지구) 시작 (영국)	-1963년 뷰캐넌 보고서 (도로계층구성/주거환경지구, 영국) -1965년 교통안전시설 확보사업에 관한 긴급설치법 (일본)
'70년대	-1972년 Woonerf 최초 도입 (네덜란드) -1976년 Woonerf 법제화 : 도로교통법 (네덜란드)	-1972년 스쿨존 규제 (일본) -1974년 생활존 규제, 유닛트 규제 (일본)	-1973년 TRRL 험프실험 (영국) -1976년 교통정온화시설 합법화 (덴마크) -1976년 주택지구내 교통 억제 실험실시 (독일)
'80년대	-1982년 최초 커뮤니티 도로 (오사카시, 일본) -1983년 커뮤니티로드 정비사업 (일본) -1988년 Woonerf 법 개정 (네덜란드)	-1980년 교통억제구역의 법제화 : 도로교통법 (독일) -1982년 Zone 30 법제화 : 도로교통법 (네덜란드) -1984년 로드피아 구상 (일본) -1987년 Zone 30 매뉴얼 발간 (네덜란드)	-1981년 교통정온화을 도입 한 도시내 도로의 설계지침 (독일) -1981년 교통정온화 시설의 도입 예외인정 (일본) -1983년 과속방지턱 규칙 최초 제정 (영국) -1985년 교통정온화 설계 기준 (독일)
'90년대	-1992년 보차공존 도로 인정 : Design Bullentin 32 (영국)	-1990년 Zone 20mile : 국가보조사업 채택되어 제도화 (91년 지침, 영국) -1996년 커뮤니티 존 사업 도입, 커뮤니티 존 형성 매뉴얼 발간 (일본) -1997년 동경도 미타카시, 나고야, 오사카에 커뮤니티 존 사업 실시 (일본) -1998년 Home Zone 소개 및 시범사업 실시 (영국)	-1990년 과속방지턱 규칙 개정 (영국) -1991년 자치단체별 과속 방지턱 도입가능 : 도로교통법 개정 (영국) -1992년 교통정온화가 법률 조문으로 처음 등장 (영국) -1993년 험프이외의 교통 정온화 시설에 관한 법적 근거 마련 (영국)
2000년대		-2000년 커뮤니티존 실천 매뉴얼 발간 (일본) -2001년 Home Zone 법적 공인	-2001년 교통정온화 시설 (굴곡부, 협착부)의 법적 인정 : 도로구조령 개정 (일본)

자료 : 교통안전지역 지정제도 적용방안 연구, 교통안전공단, 2005. 12. p.104

2. 국외 유사사업 조사 및 분석

(1) 네덜란드

(가) 목적

○ 교통정온화에 대한 이론을 정립하고 법적으로 제도화하여 본엘프 사업을 통한 생활지역 환경개선과 도로교통의 안전성 확보

○ 본엘프 발생지인 델프트를 위주로 로테르담과 헤이그, 수도인 암스테르담 등을 통하여 생활지역과 도심지 구간에서의 교통정온화의 운영 및 기법 적용현황을 조사·분석하고자 함

(나) 주요 일정

○ 제1일 : 로테르담 시청 방문, 델프트(본엘프지구) 현장조사

○ 제2일 : SWOV 방문(헤이그) 및 델프트(베스타크 바르티아 지구 등) 현장조사

○ 제3일 : 암스테르담 존30 구간 현장조사



〈그림 2-4〉 네덜란드 현장조사 도시 현황

(다) 현장조사 내용

■ **델프트**

○ 본엘프의 발상지로서 베스타크 바르티아(Westerk Wartier)지구를 시초(1973)로, Tanthof 지구, Konings plein지구, Bagijnhof지구, Tussen Chopin지구 등 사업을 시행하였음



○ 델프트 시내 도로 현황(70~50㎞/h 구간)


A13(고속도로)에서 델프트 시내 진입구간


존30→50㎞/h 구간 진출입시 과속방지턱 설치


보행자 안전을 위한 보행섬식 횡단보도 설치

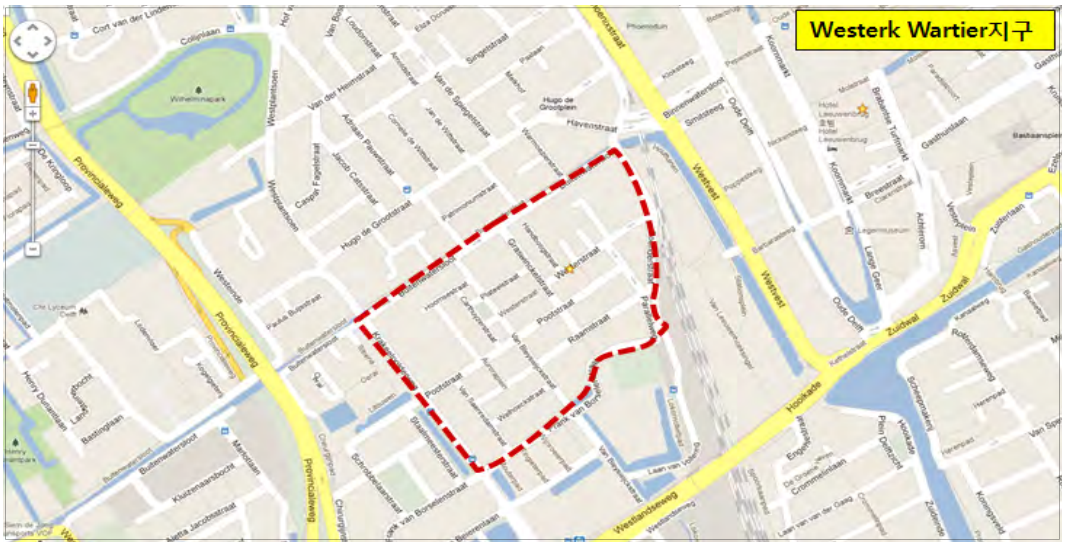

교차로 구간(70~50㎞/h구간) 정온화 시설 미적용

① 베스타크 바르티아(Westerk Wartier) 지구

○ 저소득자층 주택지구로 1900년경에 이미 시가화해서 도로폭원이 약8m로 협소함

○ 통과교통이 많고 차가 고속으로 달리기 때문에 지역주민이 사고를 줄이는 방법을 강력히 요구함으로써 시초가 됨

○ 보차도 콘크리트 경계석을 설치한 불법주차 억제, 30~50m 간격 엇갈림 주차 구역 설정, 가로수 식재, 교차로 구간 험프 등을 적용하였음



㉠ 적용기법

○ 진입체계 : 주거 밀집지역으로서 '50㎞/h → 존30 → 본엘프 지구'

○ 50㎞/h 구간

- 보행섬식 횡단보도 설치 및 차량 주행속도 고려 험프 미적용
- 교차로 및 횡단보도 전후 구간 지그재그 차선 미적용
- 차로 중앙 안전지대 확보(연석 및 차선도색 등)

○ 존30 구간

- 블럭포장으로 양방향 2차로(중앙선 없음) 통행가능하며 보도 확보
- 진출입구간 과속방지턱 설치 및 주차공간 확보

○ 본엘프 지구

- 집앞 pot(화분) 등 설치로 지그재그 형태 도로 운영
- 지그재그형 주차구역 설정 및 양방향 운영(도로폭 3m)
- 과속방지턱 및 고원식교차로 적용
- 구간내 적색 블럭포장으로 속도 감속 유도

㉡ 주요 현황



70~50㎞/h 구간 → 존30 교차로 구간



존30 구간 : 일방통행 운영



존30구간 : 양방통행 및 주차구역 확보



본엘프 지구 입구



과속방지턱 설치 및 주차구역 확보



주차금지를 위한 집앞 pot(화분) 설치



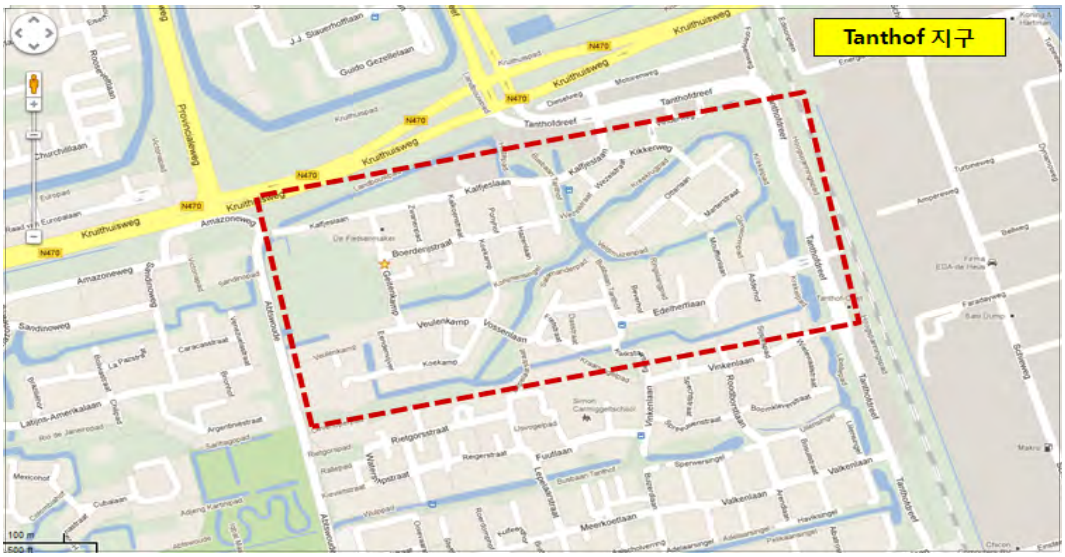
pot(화분) 설치



과속방지턱 및 볼라드 설치

② Tanthof 지구 (본엘프지구 / 30존)

○ 탄호프 지구
- 교외 현대식 주거지구로 전형적인 '50㎞/h → 존30 → 본엘프 지구' 체계를 보여주고 있으며 진출입을 일원화(막다른 길) 하였음
- 화단을 조성하여 자연스런 속도저감을 유도하고 있으며 보차도 공존 형식으로 주차공간을 확보하였음



㉠ 적용기법

○ 진입체계 : 주거 밀집지역으로서 '50㎞/h → 존30 → 본엘프 지구'

○ 50㎞/h 구간
- 보행섬식 횡단보도 설치 및 차량 주행속도 고려 험프 미적용
- 교차로 및 횡단보도 전후 구간 지그재그 차선 미적용
- 차로 중앙 안전지대 확보(연석 및 차선도색 등)

○ 존30 구간
- 블럭포장으로 양방향 2차로(중앙선 없음) 통행가능하며 보도 확보
- 진출입구간 과속방지턱 설치 및 주차공간 확보
- 지그재그형 주차구역 설정으로 시케인 기법 적용

○ 본엘프 지구
- 지그재그형 화단 설치 및 주차구역 설정으로 시케인 기법 적용
- 지그재그형 주차구역 설정
- 구간별 과속방지턱 및 고원식교차로 적용
- 구간내 적색 블럭포장으로 속도 감속 유도

㉡ 주요 현황



70~50㎞/h 구간 교차로 구간



50㎞/h과 존30의 분리 운영



탄호프 지구 배치도



존30 : 주차구역 설정 및 시케인 기법 적용



화단설치로 시케인 기법 적용



과속방지턱 및 고원식 교차로 설치



홈존 지구 해제 및 존30 설정



주차구역 설정으로 시케인 기법 적용

(라) 관련기관 방문

① 로데르담 시청

㉮ 면담자

○ 면담자

- 강OO : 동부엔지니어리링 기술연구소 책임연구원
- 여OO : 한국도로교통협회 선임연구원
- 이OO : JLS 소장(도시계획 및 설계)
- Warner Beumer : Senior Traffic Designer, Department Traffic & Transport
- Ronald van den Bos : Landscape Designer - Department of Urban Planning
- Hubert Schippers : Traffic Designer - Department Traffic & Transport

○ 프로그램

- 13.00 - 13.15 | 인사말
- 13.15 - 14.15 | Presentation Warner Beumer, Senior Traffic Designer, Department Traffic & Transport
- 14.15 - 14.45 | Presentation Ronald van den Bos, Landscape Designer - Department of Urban Planning
- 15.00 - 17.00 | Cycling tour (8㎞)



프리젠테이션(Warner Beumer)



프리젠테이션 및 질의 응답

㉰ 면담내용

㉠ 로테르담시의 교통정온화 접근방법

○ 도시계획의 발상 전환을 통한 접근

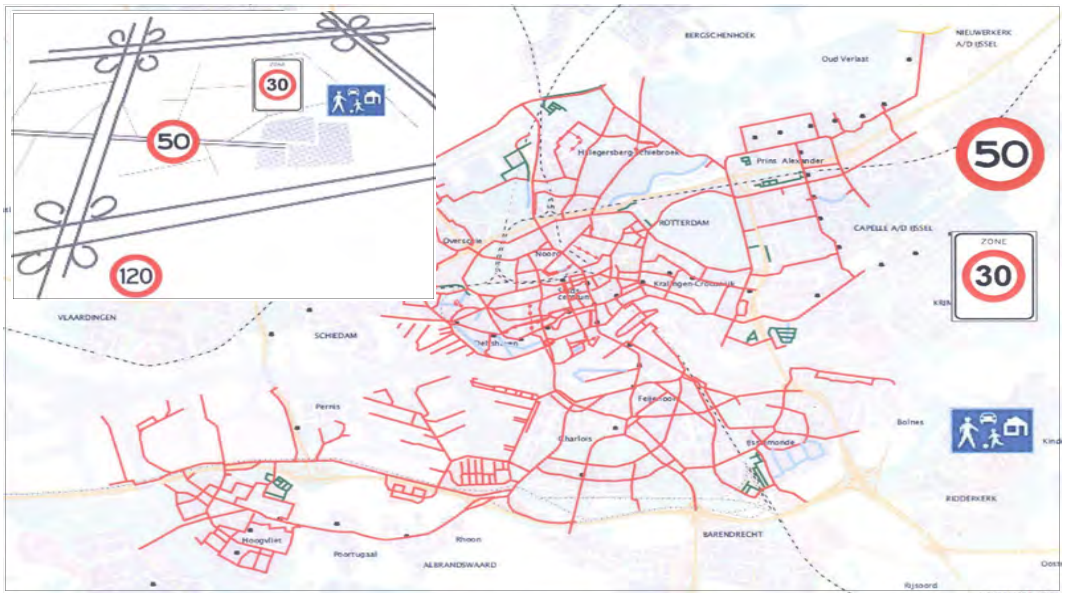
○ 도심지 전체를 Zone 30으로 설정 후 이동성 부여

○ 홈존을 중심으로 접근성을 고려한 도로계획

○ main road(70~50㎞/h)→secondary road(측도)→존30→홈존→residential area

<표 2-10> 지역별 도로기능별 접근체계

지방부 / 도시외곽	
도시부	



<그림 2-5> 도로체계 : 주거지로 부터 이동네트워크 체계

㉡ 로테르담시의 교통정온화 사업

○ 도시 특성상 홈존사업은 실시하지 않음 : 30㎞/h 존 → 주거지 접근 가능

○ 건설비용이 많이 드는 홈존(본엘프)사업보다는 구역규제를 통한 Zone 30이 효과적임

○ 가로 및 생활환경 정비사업을 주로 실시

○ 교차로부근 : secondary road → main road 접속시, 자전거도로 연속성 확보

○ 지역 및 존별 완충구간 설치 (자전거 폭 확보, 볼라드 설치)

○ 기능별 / 존별 priority(우선권) 부여 → 양보표지판 설치

○ 주거지/상업지/주거밀집지역에 대한 안전을 전제로 주차문제 해결이 최우선

○ 주민협의 : 주민동의 100% 반영 → 사업진행이 오래 걸리더라도 반드시 실현

㉢ 기타 면담사항

○ ASVV 개정 : ASVV는 도로교통의 바이블로 2012년 개정 중 (자전거협회, 장애인협회 등 우선 협의)

○ 교통정온화 관련 매뉴얼 : 디지털 매뉴얼은 없으며 해당 자료는 별도 구입해야 함

○ 주거지역 교통정온화 사업은 네덜란드에서 개념을 정립하여 본엘프사업을 최초로 시도하였으나 영국에서 면적(面的) 주거지역 환경개선 사업으로 전환하면서 홈존사업을 수행하였음

○ 이에 홈존 개념이 다시 네덜란드로 도입되면서 본엘프 사업을 시행하지 않는 로테르담시에서는 본엘프 보다는 홈존개념을 반영하는 것으로 판단됨

② SWOV(The Scientific Institute for Road Safety, 덴하그 소재)

○ 네덜란드 덴하그(헤이그) 소재 국책연구소

○ 도로안전연구소로서 도로교통 및 보행안전문제 등 연구하며

○ 도로교통 안전 확보 등을 위한 정책 제안 등 수행



㉮ 면담자 : Dr. Atze Dijkstra 선임연구원

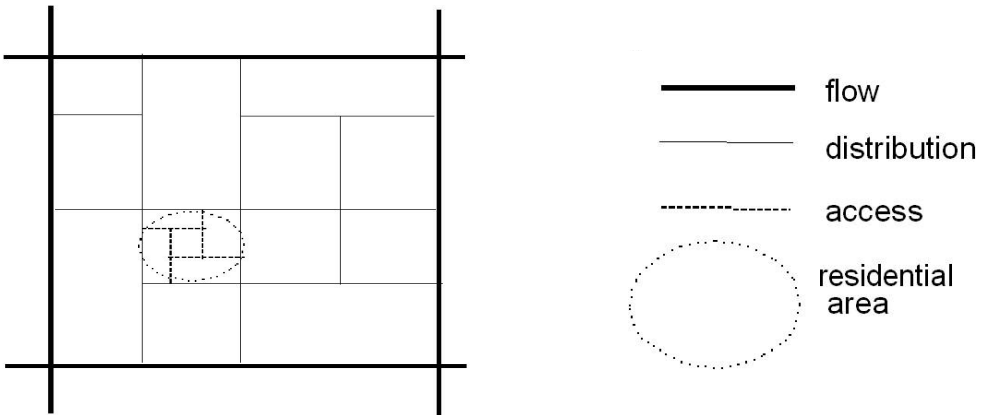




㉰ 면담내용

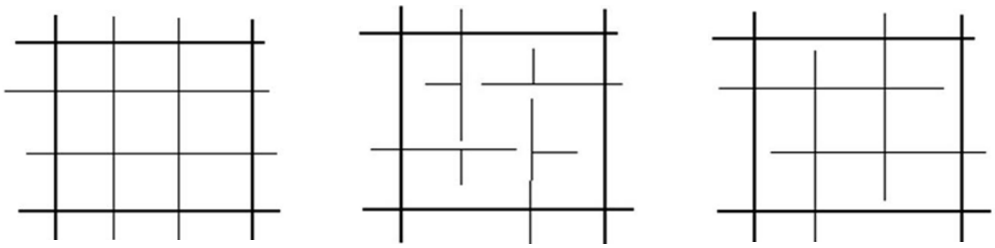
㉠ 네덜란드 도로의 분류

Flow(이동성)	Distribution(분산성)	Access(접근성)
· 100~120㎞/h (고속도로,외곽도로)	· 80㎞/h (harbor지역) · 50~70㎞/h	· Zone 30 · 본엘프(17~13㎞/h)



〈그림 2-6〉 네덜란드 도로 네트워크 체계

〈표 2-11〉 주거지역(residental area) 가로시스템



구분	격자형	제한된 접근	유기적인 형태
도로 안전성	-	+	++
접근성	++	+	-
거주성	++	+	-
비 용	-	++	+

※ (+) : 장점, (-) : 단점

㉡ 네덜란드의 교통정온화

Zone 30	・존30 → 본엘프 → 주거지 접근시스템 ・존30/본엘프 내 사고감소 효과는 비슷함 ・Zone 30은 별도의 보도를 가지고 있음 → 보행육교 설치 가능(본엘프는 기존에 육교가 있으면 철거) ・구역 안의 시·종점으로 접근하는 교통만 허용하며, 대중교통은 제한하지 않음 ・디자인에 있어 본엘프와 명확한 차이가 있어야 함
본엘프 (Woonerf)	・본엘프에서 차량의 통상적인 속도는 15㎞/h로 보행속도와 비슷한 수준(17~13㎞/h 운영) ・본엘프는 주거지역에 한정되어 실시됨 ・격자형 가로시스템에서는 본엘프 지정 불가 ・본엘프는 통과교통을 위해 사용되면 안되며, 한쪽이 막혀 있는 구조(막다른 길)이어야 함 ・본엘프로 진입하려는 도로이용자가 출입구를 명확히 인식해야 함 ・신규사업은 도시계획 측면에서 접근 가능 ・운전자는 보행자를 방해할 수 없으며, 보행자는 본엘프 내 모든 도로의 전체 폭을 사용 ・주차는 'P'표시가 있는 장소에서만 주차 가능 ・존30 대비 사업비 고가(기존 육교 등 구조물 철거)

(2) 영국

(가) 목적

○ 주거환경 및 주차문제 등 토지이용현황과 도로교통환경에 있어서 국내사례와 유사한 런던의 홈존 사업지구를 중심으로 교통정온화 운영 현황조사

(나) 주요 일정

○ 제1일 : 런던 히드로 공항 도착

○ 제2일 : Linden Road(Haringey), Louton Street(Camden)
London Mews(Dunworth, Horbury) 등 현장조사

○ 제3일 : Cranberry Estate(Newham), Deptford Green (Greenwich), Sutherland Square(Southwark) 등 현장조사

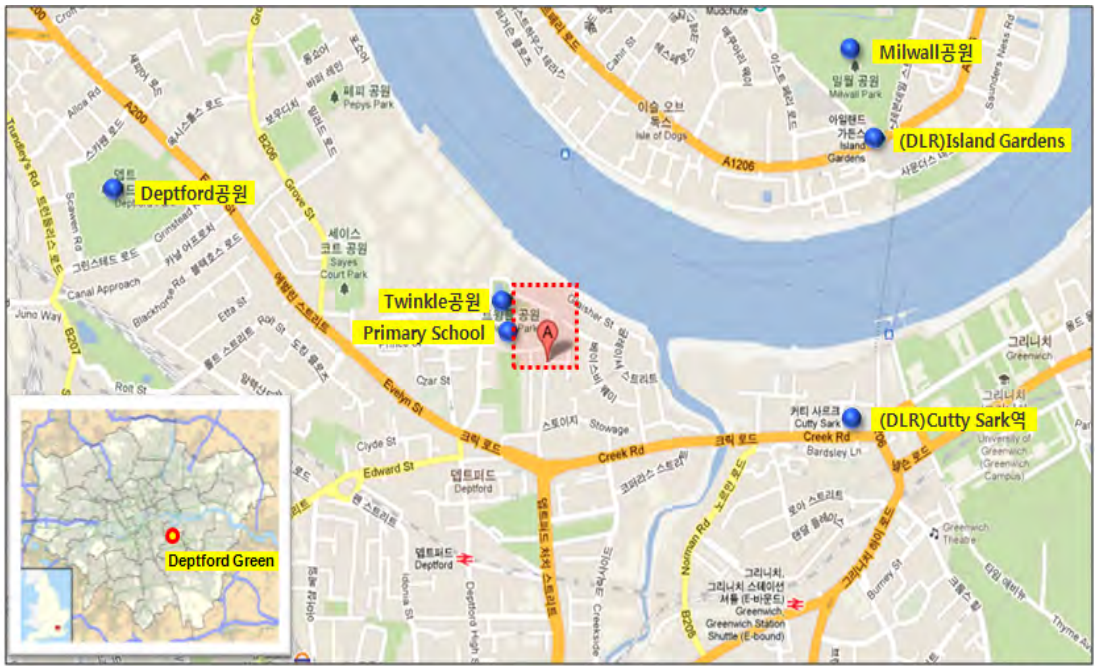
○ 제4일 : Cavendish Road(Kinston upon Thames), London Mews(Mews Street) 등 현장조사 및 IHE(Institute of Highway Engineers) 관련기관 방문



(다) 현장조사 내용

① Deptford Green(Greenwich)

㉮ 주변현황



㉯ 세부현황



㉠ 사업의 개요

○ 배경

- 공원과 학교를 중심으로 주택가가 밀집되어 있음
- 출퇴근시간에 통과차량이 몰려들며 정체와 거주자들이 교통안전사고에 노출되었음

○ 계획목적

- 도시재생
- 통과차량의 제거
- 개인 안전에 대한 인식의 개선
- 자동차로부터 거리 되찾기
- 지역환경에 대한 관심, 도시생활의 매력 증대

㉡ 주요현황

○ 적용기법

○ 주거 및 학교지역으로서 존30(mph) 구간 → 존20(mph) → 홈존 진입
○ 존30(mph) 구간 적용기법
 · 양방향 4차로 운영 및 양측 보도 확보, 신호교차로 운영
 · 스쿨존 및 교차로 구간 4차로 → 2차로 차로수 축소 운영
 · 교차로 구간 '지그재그 차선' 설치 및 '보행섬식 횡단보도' 적용
○ 존20(mph) 구간 적용기법
 · 양방향 2차로 운영, 양측 주차공간 및 보도 확보
 · 포트 및 주차구역 배치에 따른 '차폭폭 좁힘', '시케인' 기법 적용
 · 존30 구간 ↔ 존20 진출입시 존20 구간내 '과속방지턱' 설치
○ 홈존 적용기법
 · 홈존 진입시 '차로폭 좁힘' 기법 적용으로 지구 전체 속도저감 유도
 · 보차도분리(단차) 및 볼라드 설치로 보행 안전성 확보
 · 포트 및 주차구역 배치에 따른 '시케인' 기법 적용으로 속도저감 유도
 · 진출입구간 및 교차로 구간 '요철포장' 적용
 · 진출입 일원화를 위한 볼라드 설치 및 'cul-de-sac' 적용

○ 주요 현황



존20 → 홈존 지구로의 진입 :고원식교차로



홈존 gateway : 화단설치로 차로폭 좁힘 기법 적용



지그재그형 화단설치로 인한 속도저감 유도



막다른 길 : cul-de-sac



zone 경계구간 자전거와 보행자 통행로 설치



존20 구간 차로 폭 좀힘으로 속도저감 유도



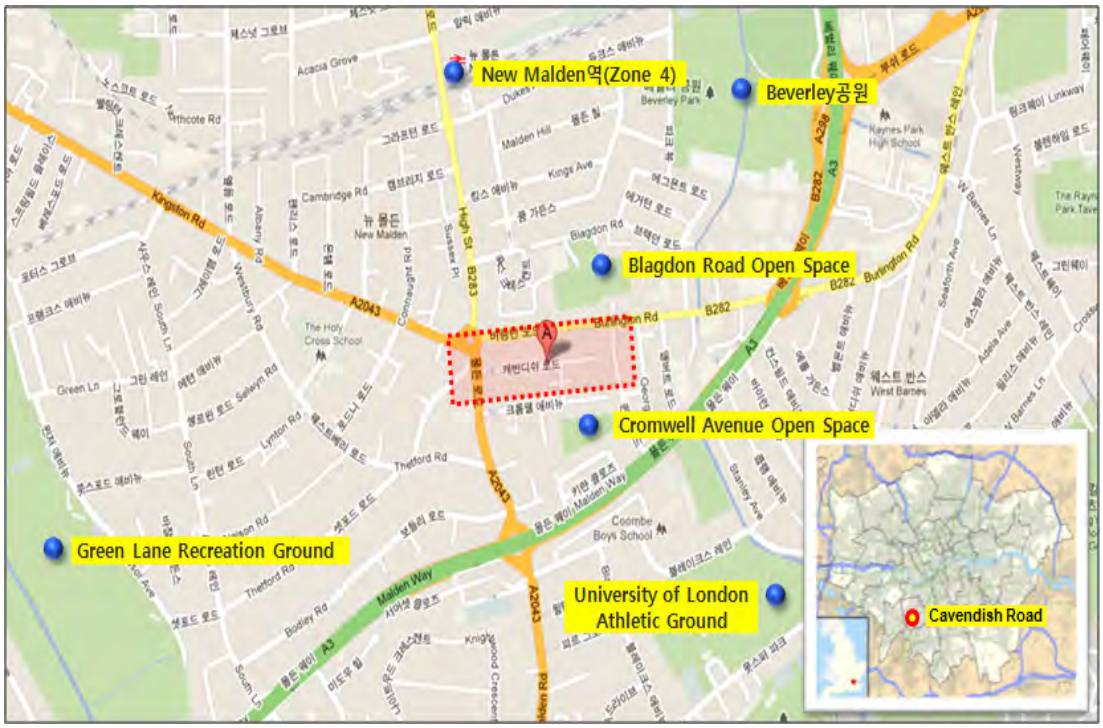
존30↔존20 구간 시인성 향상을 위한 표지설치



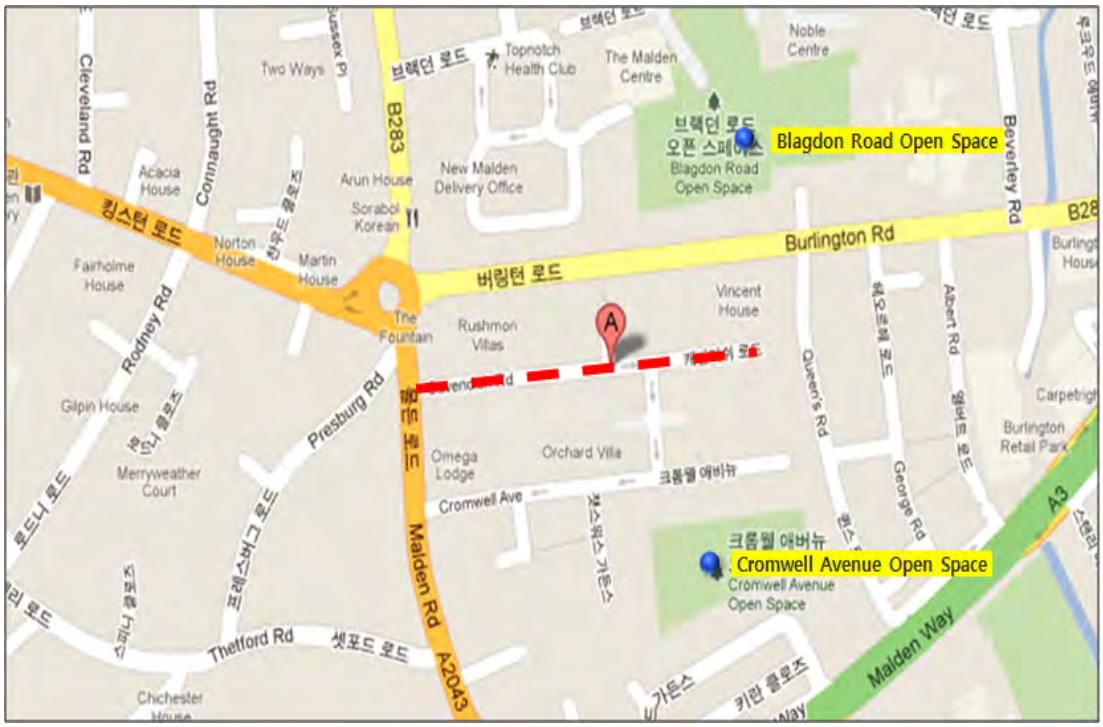
4차로→2차로 구간 : 교통섬 설치 및 차록폭 좁힘

② Cavendish Road(Kingston upon Thames)

㉮ 주변현황



㉯ 세부현황



㉠ 사업의 개요

○ 배경

- 대부분의 주택들이 집앞 정원부지를 확보하고 있으며 이중 약 50%를 주차장으로 사용
- 주변에 철도역, 레저센터, 쇼핑센터 등이 위치하고 있으며 환경과 주거편의시설 개선하고자 함

○ 계획목적(2005년 3월 사업완료)

- 주거를 위한 공간 조성
- 차량속도 줄이기
- 안전한 보행과 자전거
- 주거 편의시설 제공과 품질향상

㉡ 주요현황

○ 적용기법

○ 주변 상가 밀집지역으로서 존30 구간 → 지구내 존20(mph) 진입
○ 하이스트리트(존20 구간) 적용기법
 • 양방향 2차로 운영 및 보도구간 축소로 구간별 양측 주차구역 확보
 • 보차도분리(단차) 및 볼라드 설치로 보행 안전성 확보
 • 고원식 교차로 및 고원식 횡단보도 설치
 • 교차로 및 횡단보도 전후 지그재그 차선 설치
 • 보행섬식 횡단보도 및 중앙 안전지대 구간 석재포장 적용
 • 하이스트리트(존20) → 회전교차로 → 몰든로드(존30) → 카벤디쉬로드(홈존, 존20)
○ 카벤디쉬로드(존20 구간) 내 적용기법
 • 구간 진입시 차로폭 좁힘 등 버퍼존 설치로 지구 전체 속도저감 유도
 • 지그재그 형태 주차공간 배치로 시케인 효과 유도
 • 구간내 차선구분(중앙선) 없이 양방통행 운영으로 속도저감 유도
 • 진출입 일원화를 위한 볼라드 등 설치로 막다른 길 적용

○ 주요 현황



하이스트리트(존20 mph) 지그재그 차선 적용



보도 폭 축소로 주차공간 확보



포트 조성으로 차로폭 좁힘 효과 유도



존20(하이스트리트)→회전교차로→존30(몰든로드)



존30(몰든로드) → 존20(카벤디쉬로드)



카벤디쉬로드 (존20) 진입부



존20 구간 내 주차공간 배치로 시케인 효과



진출입 일원화를 위한 차단(볼라드 설치)

(3) 독일

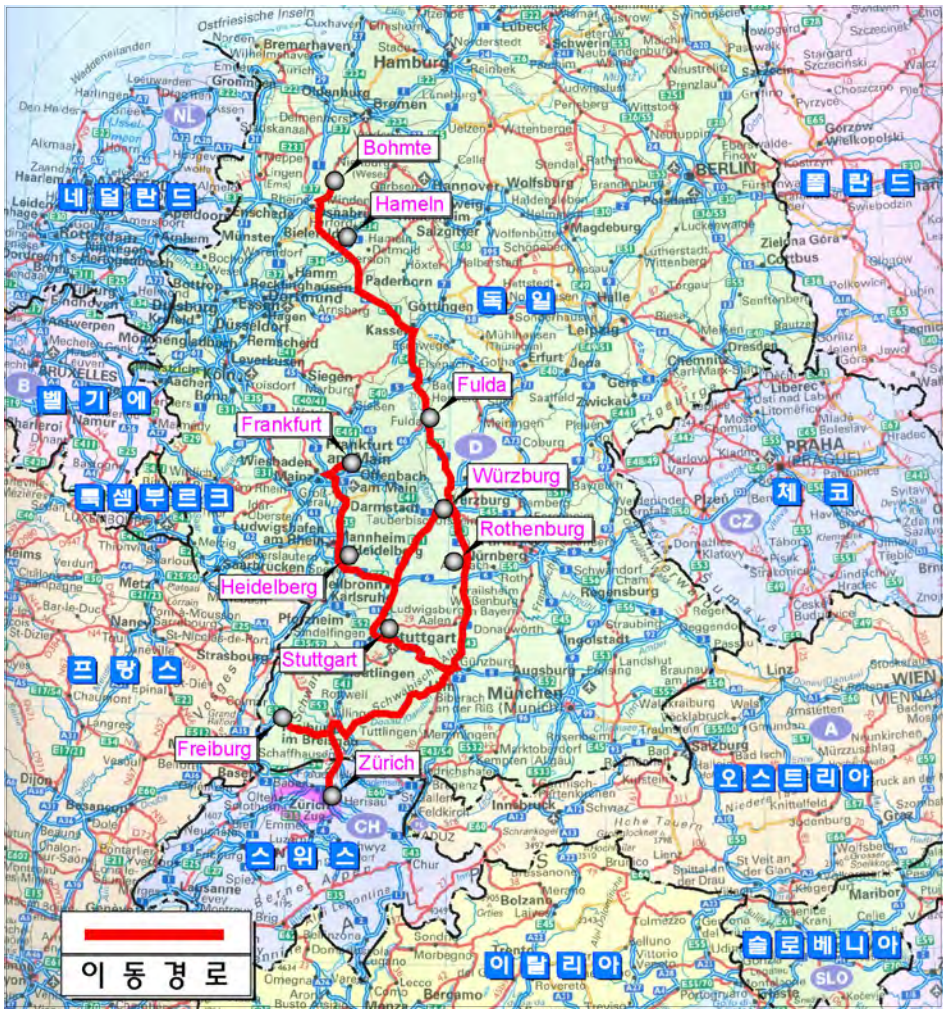
(가) 출장목적

○ 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」 R&D 과제 관련 교통정온화 사업 및 기법적용 분야의 기술발전과 선진기술 습득을 위한 '제6차 보행자 및 비상시 대피행태연구 국제컨퍼런스' 참석과 독일지역 도시부 도로현장조사 및 자료 수집

(나) 국외출장 도시

○ 스위스 취리히 : 국제컨퍼런스 참석

○ 독일 프라이부르크, 봄트, 풀다, 뷔르츠부르크, 슈투트가르트 등



〈그림 2-7〉 출장 이동경로

(다) 출장수행내용

① 제6차 보행자 및 비상시 대피행태연구 국제컨퍼런스

○ 2012년6월6일 ~ 8일까지 스위스 취리히 취리히공과대학(ETH)에서 개최됨

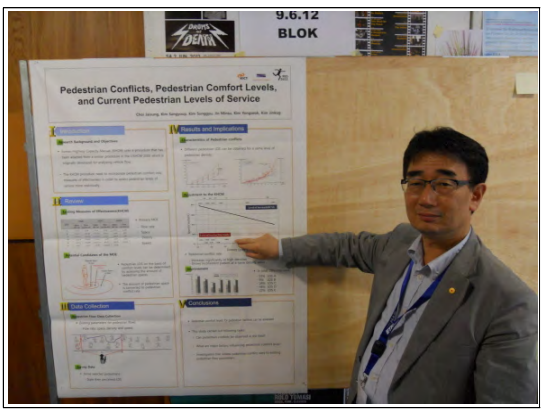
○ 본 컨퍼런스는 2001년 독일 뒤스부르크에서 처음 개최된 후 영국 그리니치(2003), 오스트리아 비엔나(2005), 독일 뷔페르탈(2008), 미국 게티즈버그(2010) 등에서 격년마다 개최되고 있으며, 주로 유럽대륙 국가들에서 활발하게 관련연구가 진행되고 있으며, 2012년 컨퍼런스에는 300여명이 참가하였음

○ 매일 09:00부터 주요인사의 Keynote강연과 10:00부터 13:00까지, 14:30의 Keynote 강연, 15:00부터 18:20까지 Session별, 테마별 발표가 A, B, C강의실로 구분하여 발표되어 관심있는 주제별로 참석할 수 있음

○ 6월7일(목)에는 Poster session 발표가 있었으며, 한국에서는 서울시립대, 건설기술연구원에서 포스터 발표를 하였음

○ 주요주제는 화재, 재난발생시 군중들의 대피행태에 대한 모델링, 보행자 행동에 대한 실험, 보행자들의 이동특성, 대규모 집회·공연시 군중들의 행태분석, 장애인의 교통수단선택에 대한 시뮬레이션 등이 있었음

○ 취리히공과대학(Swiss Federal Institute of Technology Zurich)은 알려진 명성과는 달리 번잡하지 않고 차분한 분위기, 높지 않은 건물(5~6층), 실습을 중시하는 강의실 분위기 등을 느낄 수 있었음





〈그림 2-8〉 포스터 세션, 취리히 공과대학 전경

② 스위스 취리히

○ 스위스에서 인구가 가장 많고 국제금융업과 상공업이 가장 발달한 도시로 교통의 요충지이며 기차, 트램, 버스가 주요 교통수단을 이루고 있음

○ 취리히공대는 중앙역 부근에 있었으나 부지의 협소로 시내에서 15분정도 떨어진 지역에 조성된 신캠퍼스를 대부분이 사용하고 있음

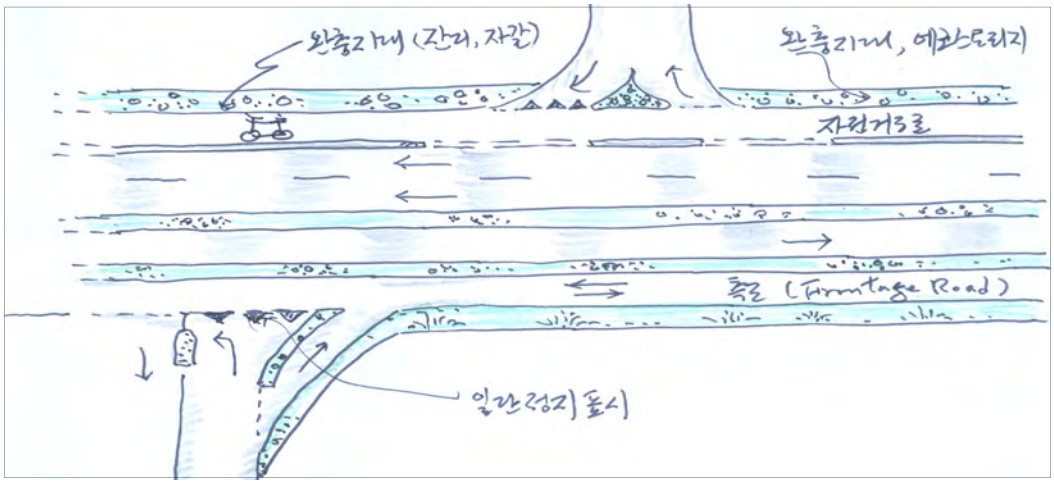
○ 친환경을 고려하여 가로변 건물 주변에 빗물이 땅속으로 스며들 수 있도록 생태저류공간(Eco Storage)를 확보하고 철로변 공장지대를 도시재생차원에서 생태공원으로 조성하였음



〈그림 2-9〉 가로변 생태저류공간 (Eco Storage)

○ 고속도로의 중앙분리대에 개방감을 최대한 확보하고 낮은 높이의 Barrier와 녹지를 도입하여 주행시 심리적 압박감을 완화하는 관점을 고려하였음

○ 일반도로 구간에서는 연도의 대지와 도로공간 사이에 반드시 완충지대를 설치하고 측도와 일단정지표시를 시각적으로 인식되도록 하였음



〈그림 2-10〉 일반도로 구간에서 측도와 완충지대

③ 프라이부르크(Freiburg)

○ 독일의 환경수도 프라이부르크 중심부는 보행자의 천국이며, 자동차의 속도를 30㎞/h로 제한하는 「Zone30」을 실시하고 있으며 대중교통을 이용하거나 자전거를 타는 것이 편리하도록 하여, 도심에서는 자동차를 타고 가는 것이 오히려 불편하도록 시스템을 구축하였음

○ 시속 50㎞ 내외로 달리는 시내의 노면전차(트램)도 소음을 줄이기 위해 레일의 이음대를 없애고 차량바퀴로 금속이 아닌 고무타이어를 사용하며 주택가 인근 선로에는 잔디 등 풀꽃을 심어 소음을 흡수하고 있음

○ 파크앤라이드(Park&Ride) 시스템, 바이크앤라이드(Bike&Ride) 시스템을 구축하여 환경에 부담을 주지 않는 Eco Traffic을 실천하고 있음

○ 시내가로에는 물길(수로)을 조성하여 친수환경이 확보되도록 하였으며 프라이부르크 중앙역 부근에 자전거 주차장인 모빌레(mobile)를 설치하여 자전거 주차장, 자전거클럽, 판매점, 자전거여행 안내소, 수리점 등이 들어서 있음



〈그림 2-11〉 프라이부르크 친환경 관련시설

④ 푸르트방겐(Furtwangen)

○ 검은숲 슈바르츠발트(Schwarzwald)는 삼림욕의 발상지로 알려져 있으며 슈바르츠발트의 중심에 있는 푸르트방겐에는 보차공존구간과 「Zone30」이 철저하게 반영되어 있음

○ 시내 중심의 상가, 주거지역에는 네덜란드의 본엘프에 대응하는 보차공존구간(mischflachen)을 설정하고, 나머지 구간에는 「Zone30」을 설정하여 시가지구간에서 철저한 교통정온화를 적용하고 있음



〈그림 2-12〉 흑림지역의 도로



〈그림 2-13〉 푸르트방겐의 보차공존구간, Zone30구간

○ 아우토반에는 중앙분리대 폭원을 충분히 확보하여 지방부지역에서는 가장자리에 가드레일을 설치한 녹지중앙분리대를 조성하였으며, Service Area, Rest Area가 아닌 고속도로 운전자들이 잠시 쉬면서 졸음을 피해갈 수 있는 「졸음쉼터」를 군데군데 조성하여 안전사고 예방을 철저히 하고 있는 것이 인상적이었음



〈그림 2-14〉 81번 아우토반과 졸음쉼터

⑤ 뷔르츠부르크(Würzburg)

○ 로만티크 가도가 시작되는 도시인 뷔르츠부르크는 기원전 1000년 경에 켈트인이 살았다는 고도로서 마인강(main)의 알테마인교(Alte Main brüke)와 주변 경관이 뛰어남

○ 시내에는 보차공존구간, 「Zone30」을 설정하여 교통정온화를 유지하고 있음



〈그림 2-15〉 뷔르츠부르크의 시내가로

⑥ 풀다(Fulda)

○ 풀다는 독일 중앙에 있는 고도(古都)로 9세기 건축된 도시의 상징인 대성당, 오랑제리궁전, 풀다성이 화려한 모습을 뽐내고 있음

○ 도시내에는 버스환승정류장과 일부구간에 「Zone10」이 설치되어 있으며 종교적으로 많은 성인을 배출하고 있는 유서 깊은 지역임



〈그림 2-16〉 Zone10과 버스환승정류장



〈그림 2-17〉 메르헨 가도

⑦ 하멜른(Hameln)

○ '피리부는 사나이'의 전설로 유명한 도시로 '베저 르네상스'양식의 다양한 문양과 문자로 장식된 목재 대들보와 바람벽 밖으로 내민 창문이 있는 14~17세기 아름다운 집들이 구시가지에 보존되고 있음

○ 구시가지 구간은 철저한 교통정온화기법을 적용하여 보차공존구간을 조성하였으며, 시케인·포트(fort)·초커·라운드어바웃·석재포장 등의 관련기법이 주변 도시경관과 조화되어 있음



〈그림 2-18〉 하멜른 구시가지의 보차공존구간

⑧ 봄트(Bohmte)

○ 독일 북부지방 하노버 서쪽에 위치한 인구 15,000여명의 소도시 봄트는 외곽에 국도51호선, 65호선이 통과하고 있으며, 시가지 내 통과도로에 대한 '교통정온화시설'의 반영으로 교통사고 발생을 줄이고 있음

○ 도시내 주택가 가로망에 Traffic Calming 기법을 적극적으로 활용한 보차공존구간을 확보하였으며, Bohmte시 북쪽 3지교차로에 Euro-Project인 차량,

자전거, 보행자가 공존하는 Shared Space 기법을 적용하여 회전교차로를 계획하였음

○ 이후 봄트시가지 구간에서 트럭 등 화물차에 의한 교통사고가 발생하지 않고 도로안전이 확보되었음



〈그림 2-19〉 Bad Essen지역 가로망



〈그림 2-20〉 3지 회전교차로의 Shared Space



〈그림 2-21〉 봄트 주택가의 Traffic Calming 기법

⑨ 로텐부르크(Rothenburg)

○ AD 9세기 중세도시의 모습을 유지하고 있는 3.4㎞ 길이의 성벽으로 둘러 싸인지역으로 보차공존구간 기법이 철저하게 적용되고 있음



〈그림 2-22〉 로텐부르크 중세도시내 가로망



〈그림 2-23〉 7번 아우토반 전경

⑩ 슈투트가르트(Sturrgart), 하이델베르크(Heidelberg)

○ 슈투트가르트시청의 도시경관 담당자 Susanne Scherz를 만나 슈투트가르트시의 도시가로망계획에 대해 의견을 나누었음



〈그림 2-24〉 슈투트가르트시청 방문



〈그림 2-25〉 하이델베르크 시내 가로망

(라) 맺음말

○ 스위스 취리히는 비교적 밀도가 높은 지역으로 시내 전구간에 철도, 트램, 버스 등 대중교통시설 중심의 교통체계가 자리잡고 있으며, 가로주변에는 강우의 지반내 침투를 고려한 생태저류시설(Eco Storage)이 확충되어 있고 전체적으로 친환경, 생태환경이 조성되어 있음

○ 독일에서는 주거지역 내에서 빈발하는 교통사고를 방지하기 위해 교통억제대책을 수립하고 도로망의 체계로부터 세부적인 구획도로 공간의 설계까지를 포함하여 체계적인 계획이 수립되어 있음

○ 독일에서는 주거지구 내에 있는 도로를 '생활도로(본 슈트라세)'라 하여 이 지구 내에서는 교통규제나 인지적 차원이 아닌 물리적 시설로서 교통환경을 개선하고 있으며, 이와 같은 목적을 달성하기 위해서 '도로망의 변경', '도로공간의 개조', '생활공간으로서의 도로환경정비' 등 세가지 대책을 적극 반영하고 있음

○ 네덜란드의 본엘프(Woonerf)에 대응하는 것으로 '보차공존구간(Mischflachen)'을 설정하여, 연도주민의 자동차교통만 통행하고 외부 자동차교통이 진입하지 못하도록 차로폭을 줄이고 30~40m간격으로 완충시설, 과속방지시설(Hump) 등을 설치하였으며 출입구에 '보차공존구간' 안내표시판을 세워 이 지역을 진입하는 차량운전자, 보행자들이 인식하도록 하였음

○ 도시구간의 생활도로에는 '보차공존구간'과 'Zone30'을 전반적으로 적용하고 있으며, 시가화 구간의 통과도로에도 교통정온화기법을 적극적으로 도입하여 생활도로 뿐만 아니라 집산도로, 보조간선도로에도 적용하고 있는 것을 한국에서도 벤치마킹 할 필요성이 있는 것으로 판단됨

(4) 일본

(가) 출장목적

○ 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」 R&D 과제 관련 교통정온화 사업 및 기법적용 분야의 기술발전과 선진기술 습득을 위한 일본 관서지역의 커뮤니티 존 및 커뮤니티도로에 대한 현장답사 및 자료수집

(나) 국외출장 도시

○ 일본 관서지역, 큐슈지역 커뮤니티 존, 커뮤니티도로 현장

- 1일 : 오사카 나가이케쵸 커뮤니티도로, 호우신지구 커뮤니티 존
- 2일 : 구라시키 미관지구, 오노미치시 중세상인의 도시, 히로시마 나카구 혼도리 지구
- 3일 : 키타규슈 조우나이 나카요시대로, 쿠마니시 아오야마지구
- 4일 : 나가사키 료마의 길, 구마모토 시로야마선 주변도로
- 5일 : 가고시마시 나카마치지구, 역사·문화의 거리



〈그림 2-26〉 출장일정 및 현황

(다) 현장조사 내용

① 오사카시 나가이케초 커뮤니티도로

㉠ 사업개요

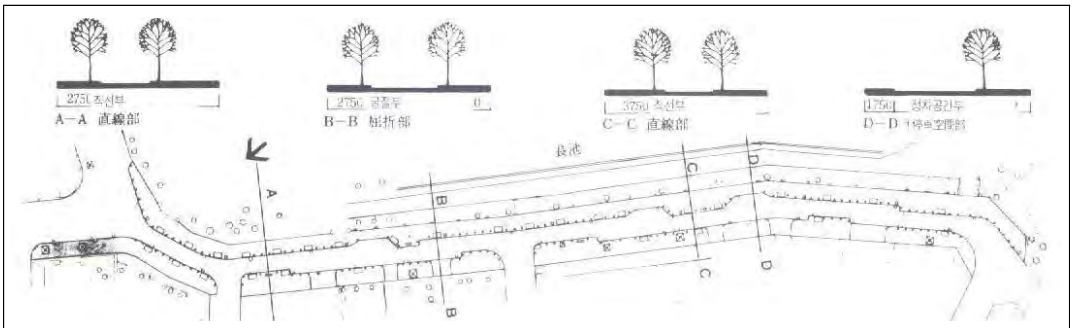
- ○ 위치 : 오사카시 아베노구 나가이케초의 주택지
- ○ 조성시기 : 1차 1982년 8월 / 2차 1988년
- ○ 도로연장 : 1차 약 200m, 도로폭 10m / 2차 약 100m, 도로폭 10m
- ○ 특징 : 일본 최초 「커뮤니티도로」로 국철 미나미타나베역, 나가이케 초교, 지하철 니시타나베역을 연결하는 도로상에 배치
- ○ 주변지역 : 커뮤니티도로 동측에 나가이케 공원, 서측에는 중층주택과 사무실, 상점 등 위치

㉡ 위치도



㉣ 정비방법

○ 보차도 분리, 10m 폭원 중 차도폭 3m를 제외한 나머지는 보도로 전환 ○ 보도가 없는 양방통행 도로를 북→남 일방통행으로 규제 ○ chicane, choker 등 수평굴곡의 정온화 기법 적용, 볼라드 설치로 보도상으로 주차차량 진입 억제 ○ 보도상에는 벤치겸용 화단 설치, 가로수, 조명 설치로 경관 향상











㉣ 오사카 나가이케초 커뮤니티도로 현황











② 기타규슈시 쿠마니시・아오야마 지구 커뮤니티 존

㉠ 사업개요

○ 위치 : 키타규슈시 八幡西區 熊西·青山地區

○ 사업연도 : 1996년～1999년

○ 지구면적 : 80ha (800,000㎡)

○ 조성목적

- 주변 국도의 교통량 증가로 인해 생활지역으로 진입하는 통과교통의 통행량을 줄이고 주거지, 학교주변의 교통안전을 확보하는 것을 목적으로 조성

㉡ 사업추진방향

교통안전점검

- 지역주민, 도로이용자 참여
- 도로환경 점검
- 문제점 도출 / 계획 반영

↓

워크샵 (Work Shop)

- 교통안전점검 결과 답사
- 구체적인 정비계획 설정
- 지역관점의 연구회 활동

↓

교통안전시설의 정비

- 험프, 협착, 크랭크 등 정비
  → 차량통행속도 억제 (30㎞/h 속도규제)
- 보도설치, 배리어프리, 노측대 칼라포장
  → 보행자 안전성 향상

<그림 2-27> 기타규슈시 쿠마니시・아오야마 지구 커뮤니티 존 사업추진방향

㉣ 위치도


쿠마니시 아오야마 지구
쿠로사키역

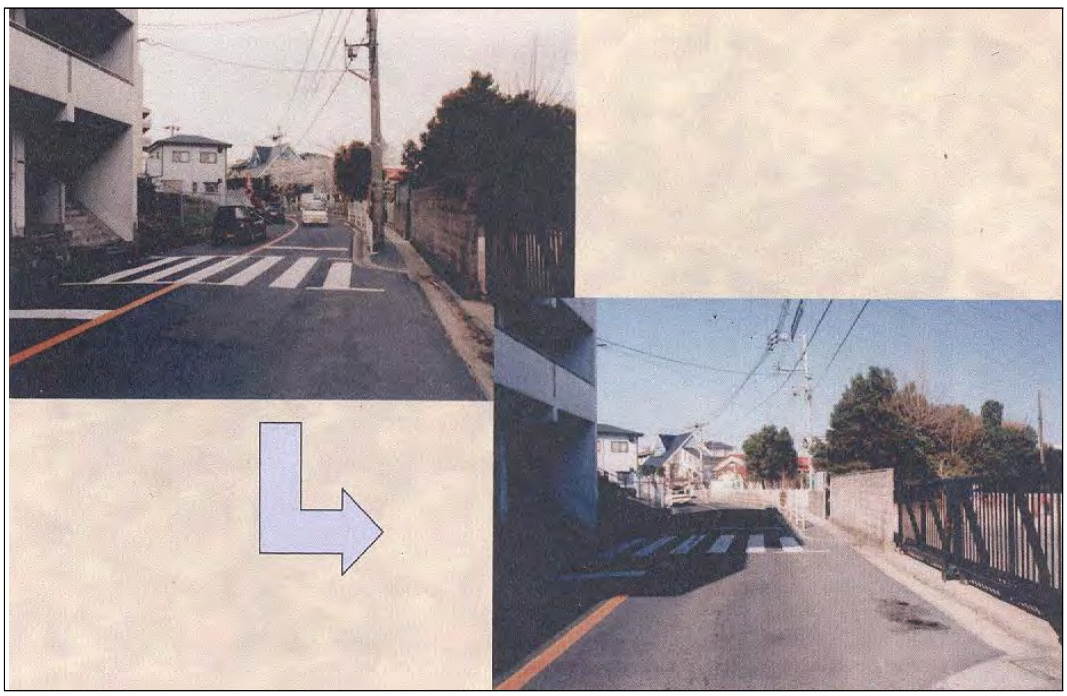
㉤ 현황도 (교통량도)


▪ 국도3호선 및 야마테선이 출근시간 정체로 지구내 지름길로 이용하는 차량 많음
▪ 공공시설이 많으며 보행자가 매우 많음
凡 例
주요교통류
주요교차점
병목구간, 정체지역
오전첨두시 주방향
문제개소

㉱ 정비개요

시 (도로관리자)		경찰 (교통관리자)	
커뮤니티도로	230m (2노선)	속도규제 (30㎞/h)	44개 노선 (12,370m)
보차공존도로	530m (2노선)	주차금지	15개 노선 (1,802m)
보도신설	460m (2노선)	일방통행	4개소 (550m)
보도확폭	870m (2노선)	진입금지	10개소
보도평탄화	90m	대형등화표시	2개소
이미지험프	10개소	신호기설치	4개소
고원형험프	8개소	노측 표지개선	80%

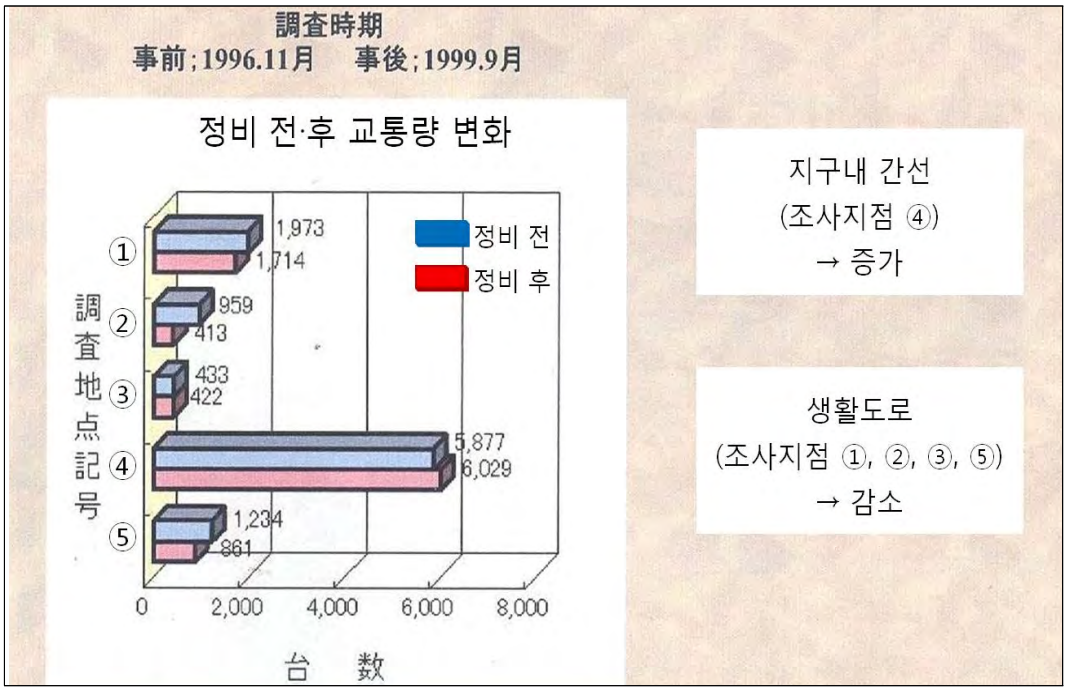
㉲ 정비사례 (전주이설)



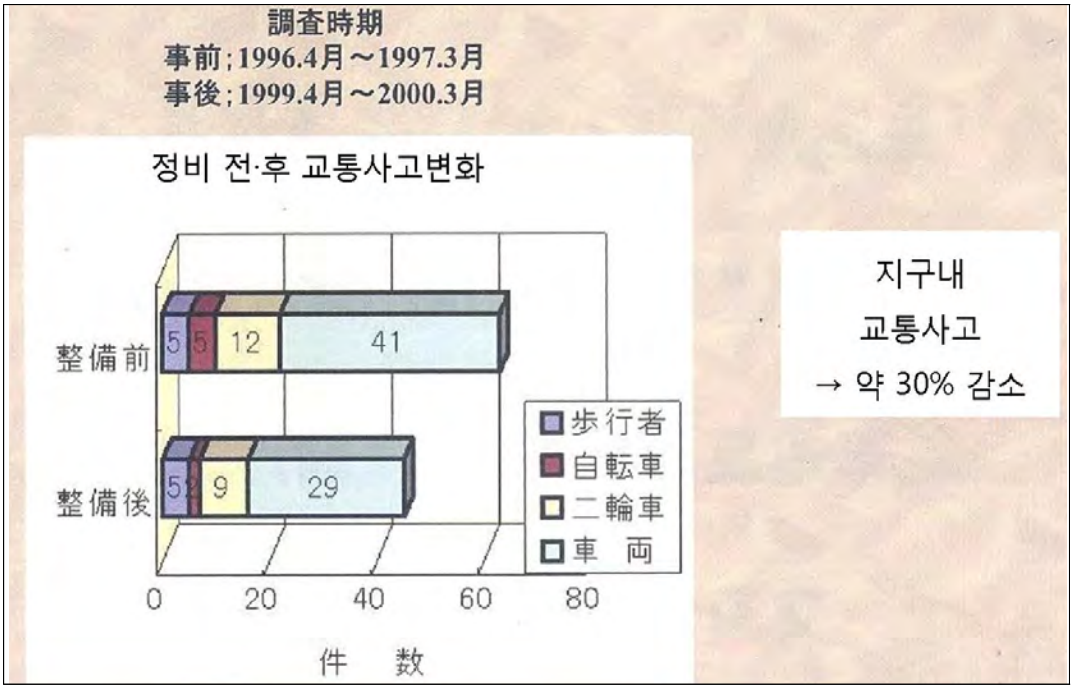
㉥ 정비사례 (험프)



◎ 정비 전·후의 교통량 변화



㉶ 정비 전·후의 교통사고 건수 변화



㉷ 정비효과

○ 생활도로의 교통량 감소
○ 평균통행속도 : 8.6㎞/h 감소
○ 주차위반 : 약 70% 대폭 감소
○ 교통사고 : 약 30% 감소

㉱ 키타규슈 쿠마니시·아오야마 지구 현황

















(라) 관련기관 방문

① 오사카시 커뮤니티도로 관련 견학 및 면담

㉮ 주요 면담내용

㉠ 커뮤니티도로 사업의 대상지 선정 및 선정시 중점 고려사항

○ 대상지 선정기준

- 주민의견(민원)을 수렴하여 도로폭은 넓지만 보도가 미설치된 도로를 대상지역으로 선정함

○ 오사카시 24개구의 교통사고 자료 조사 후, 우선순위 정하여 사업시행

○ 대상지 선정의 중점 고려사항

- 교통사고가 많은 곳
- 교통안전시설 정비사항(보도 유무)
- 보차공존이 가능한 도로폭이 있는 곳 (너무 좁아도 안됨)
- 사람들이 모일 수 있는 곳(Community area), 공공시설

㉡ 사업의 시행 및 운영

○ 커뮤니티도로의 관리주체

- 오사카시가 관리·시행·유지관리의 주체
- 신호등(안전시설)은 경찰·시청이 공동관리

○ 커뮤니티도로사업 사업비

- 폭원 8m 연장 500m 건설에 1억엔 규모의 사업비를 책정함
- 오사카시 도로과 1년 사업비가 1억엔이며, 500m 규모로 예산범위에 맞추어 시행

㉢ 주민참여방안

○ 사업의 각 단계별 주민참여 방안

- 대상지 선정부터 주민의견 반영
- 각 사업단계별로 주민참여

○ 주민협의체 외 관련단체 참여

- 경찰, 응급 및 방재관련 기관, 대중교통(버스, 택시회사)기관 등 참여

㉣ 커뮤니티도로 사업의 근거가 되는 법규

○ 커뮤니티도로 근거 법규

- 교통안전긴급조치법, 도로법, 도로구조령에 따라 사업시행

- 별도의 커뮤니티 도로 설계기준 및 디자인가이드라인은 없음

- 커뮤니티 존 형성매뉴얼, 실천매뉴얼, 평가매뉴얼은 작성되어 있음

㉤ 물리적 기법 적용으로 인한 속도감소 효과 등의 자료

- 커뮤니티 존 효과분석 자료를 통해 발표하고 있음

- 일반적으로 통행속도 20㎞/h를 기준으로 하며, 30㎞/h 구간도 적용

㉥ 오사카시 커뮤니티 도로 정비현황

- 오사카시 351개소 120,694m를 커뮤니티 도로로 정비 (2011년)

㉦ 참석인원

- 동부 : 손원표 전무, 조선구 과장 - 소울랜드스케이프 : 정태열 소장

- 오사카시 건설국 도로부 : 요시야 야스토 계장 등 3인

㉧ 시사점

- 커뮤니티도로사업 추진시 주민을 비롯한 이해당사자와 관계기관(시, 경찰, 방재 관련기관 등)의 협의가 중요함

- 커뮤니티도로 사업은 별도의 도로설계기준이나 디자인가이드라인 없이 기존 도로법이나 도로구조령 등에 의거하여 일반도로와 같은 기준을 적용하여 설계·운영

- 현장 조사결과 적극적인 주차장 정비, 시간대별 통행제한 등을 활용하여 주택가 이면도로에 불법주차 및 안전사고 위험을 제거

- 커뮤니티도로 조성에 있어서는 구체적인 수치를 제시하는 기준보다는 커뮤니티 존 형성매뉴얼, 실천매뉴얼, 평가매뉴얼 등을 통해 적용대상 구간에 대한 개념을 정확히 수렴하여 접근하고 반영하는 것이 바람직한 것으로 사료됨

② 키타규슈시 커뮤니티도로 관련 견학 및 면담

㉮ 주요 면담내용

㉠ 나카요시 거리 관련 사항

- 나카요시 거리는 20년전 완공된 커뮤니티 도로
- 주택지와 통학로에 교통안전대책의 일환으로 조성

㉡ 아오야마 지구

- 1996년 커뮤니티 존 형성사업으로 착수되어 3년간 사업시행
- 면적 : 80ha
- 학교가 많은 주거지역, 간선도로로 둘러싸인 지구임
- 주변 간선도로의 지정체로 인한 지구내 이면도로로 통과교통이 증가하여 보행환경이 열악해지고 사고위험이 높았음
- 주민, 시, 경찰이 참여하여 커뮤니티 존 사업 추진
- 주민의견을 수렴하여 시는 도로관리, 경찰은 교통관리 실시
- 커뮤니티 존 정비로 지구내 교통량 및 속도, 교통사고 감소

㉢ 기타 질문사항

○ 커뮤니티 도로와 보차공존도로의 차이점

- 커뮤니티 도로 : 보차분리 / 보차공존 도로 : 보차공존

○ 커뮤니티 도로 설계 및 운영기준

- 커뮤니티 도로도 일반도로와 같은 기준으로 설계·운영

㉯ 참석인원

- 동부 : 손원표 전무, 조선구 과장 / 소울랜드스케이프 : 정태열 소장
- 키타규슈시 건설국 도로부 : 마츠모토 기미유키 계장 등 2인

(5) 미국

(가) 출장목적

○ 미국 서부 샌프란시스코, 포틀랜드, 시애틀 등의 교통정온화 관련 적용기준 파악

○ 미국의 교통정온화 기법의 적용 현황조사

○ 샌프란시스코 교통국 방문 : 교통정온화 현황파악 및 토의

(나) 출장기간

○ 2013. 5. 8(수) ~ 5. 16(목) (8박 9일)

(다) 국외출장 도시

○ 샌프란시스코

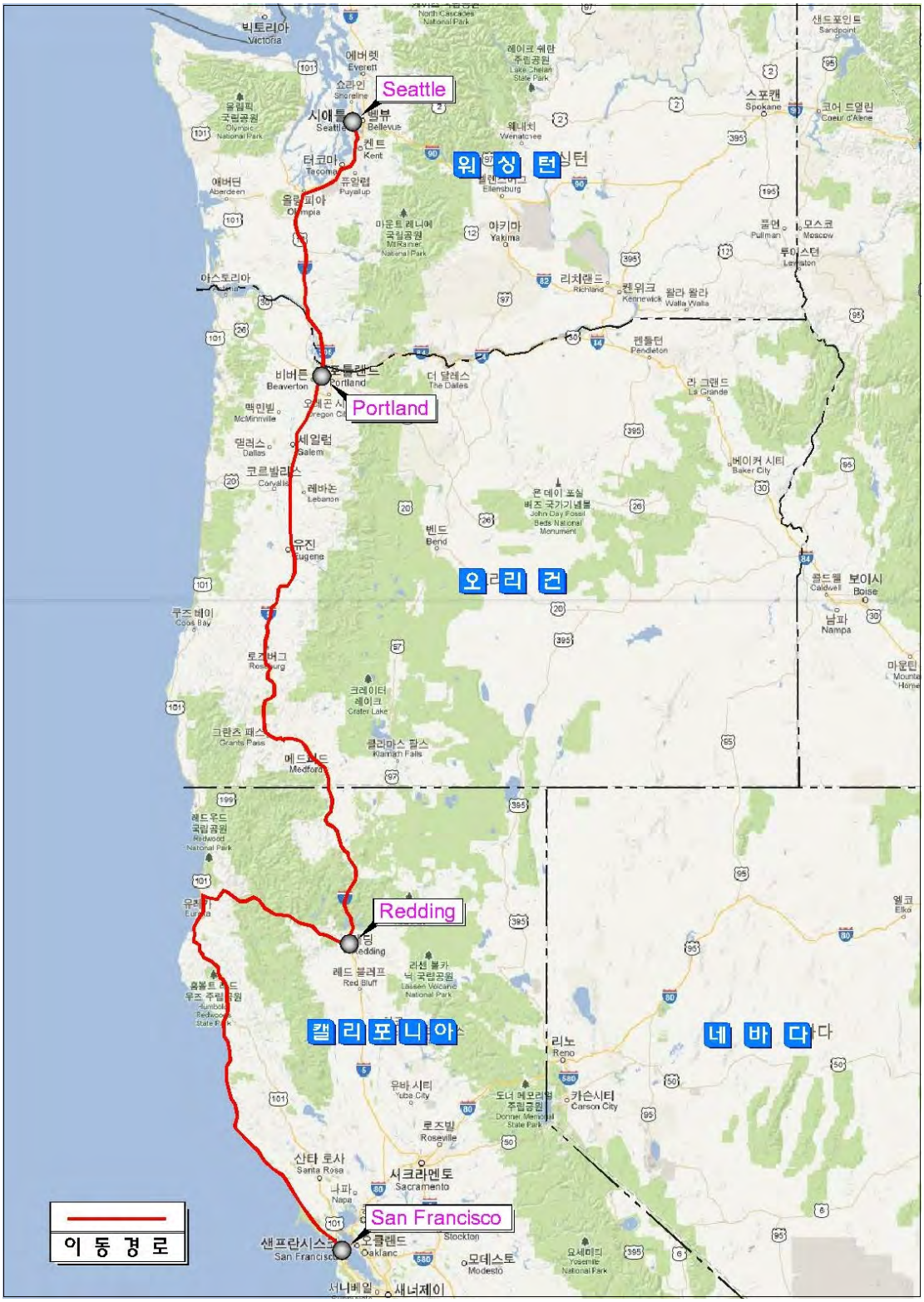
- Octavia Blvd. / Mission district / Bernal heights / Lombard St. 등
- 관련기관 : SFMTA(SanFrancisco's Municipal Transportation Agency)

○ 포틀랜드

- North Ida Ave(St. Johns) / Neighborhood Greenways 사업 지역 등

○ 시애틀

- High Point / Bellevue / Stevens / SEA Street / Broadview 등


Seattle
Portland
Redding
San Francisco
워 싱 턴
오 리 건
캘 리 포 니 아
네 바 다
이 동 경 로

〈그림 2-28〉 출장경로

(라) 관련기관 방문

○ SFMTA(San Francisco's Municipal Transportation Agency)는 미국 캘리포니아 주 샌프란시스코의 교통국을 말함

○ 참석자 : Adam Gubser(SFMTA, Senior Transportation Planner), Antonio Piccagli (SFMTA, Assistant Engineer), 손원표 기술연구소장(동부엔지니어링), 박경석 대리(동부엔지니어링), 김창모 박사(UC Davis, 교통공학 박사)

○ 면담내용

- Arterial and Commercial Streets-Local Streets-Schools는 도로의 폭원과 무관하게 기능에 따라 지정
- 샌프란시스코는 전체 교통 중 현재 60%이상의 높은 자동차 이용률과 각각 20%미만의 대중교통, 보행자, 10%미만의 자전거 이용률을 나타내고 있음
- 2030년까지 자동차 이용률을 30%수준으로 낮춰 대중교통과 비슷한 이용률을 목표로 하고 있으며 10%미만에 머무르고 있는 자전거 이용률은 20%수준으로 끌어올려 시민들이 친환경적이고 대중적이며 안전한 교통수단을 이용하도록 하는 것을 목표로 하고 있음
- 속도 저감, 통과 교통량 감소, 운전자 선진 운전문화 의식을 통해 교통정온화를 실현하는 것을 목표로 하고 있음
- 사고 발생시 제한속도 40mph일 경우 10%, 30mph일 경우 60%, 20mph일 경우 95%의 생존율을 나타냄
- 교통정온화 사업의 신청은 주민누구나 20명 이상의 동의를 받아 신청 가능함
- 교통정온화 사업 시행시 「계획→설계→시공」까지 5년 이상의 기간이 소요되던 것을 문제로 삼아 현재는 1년 안에 「계획→설계→시공」을 완료할 수 있도록 개정 중에 있음
- 교통정온화 기법을 적용하기 이전에 교통량, 차로수, 도로의 선형, 시거, 경사도, 도로의 기능, 버스·응급차량의 경로, 자전거도로 등을 고려하여 적용하도록 함
- 과속방지턱의 설치기준은 Hump : 12ft×4in, Bump : 12in×3in로 하고 있으며, 연속형 과속방지턱의 설치 적정간격은 150ft(약45.7m)로 정하고 있음

- 교통정온화 기법으로서는 회전교차로(Roundabout)보다는 토지이용이나 비용면에서 유리한 트래픽서클(Traffic Circle)을 선호함
- 또한 샌프란시스코에서는 1999년부터 시작한 Road Diet를 통해 속도 저감을 위한 차로 폭 축소, 좌회전 공용차선, 자전거도로로 적극 활용하고 있음
- 특이한 교통정온화 기법으로는 제한속도 13mph를 기준으로 신호를 연동화하여 여러 교차로를 통과하는 차량이 자연스럽게 저속운행을 하도록 유도하는 방법이 있음
- 미국의 교통정온화 사업 설계시에는 엔지니어의 기준을 강하게 반영하며, ITE Guideline을 참고하고 있음



<그림 2-29> 관련기관방문 (SFMTA)

(마) 현장조사

① 샌프란시스코(San Francisco)

㉮ Octavia Boulevard (Market & Octavia Area Plan)

○ Central freeway에서 샌프란시스코 시내로 접속하는 Octavia Boulevard는 2007년 시행한 Market and Octavia Better Neighborhood Plan의 한 구간임

○ Octavia Boulevard는 측도를 설치하여 주차공간, 우회전차량, 자전거도로로 활용하고 있으며 과속방지턱(Bump)을 설치하고 제한속도를 15mph로 지정하는 등 교통정온화를 꾀하고 있음

○ 또한, 본선과 측도 사이의 완충지대와 중앙분리대에 풍부한 교목식재를 통해 친환경도로를 구현하고 있음



〈그림 2-30〉 Octavia Boulevard

㉰ Mission District Streetscape Plan

○ 샌프란시스코 교통국(SFMTA)은 주거지와 상가가 혼재한 Mission District 지역에 도로경관, 도로다이어트, 교통정온화를 계획하여 일부 도로에 시행하였음

○ 15th St.는 South Van Ness Ave.에서 Mission St.까지 2블럭에 걸쳐 2012년 10월에 도로다이어트를 실시하였음

○ 도로의 가장자리는 주차공간을 확보하고, 차선도색을 통하여 시각적으로 차로폭을 좁아 보이도록 하여 차량의 감속을 유도하였으며 보도확장(Bulb-Out)을 통해 가각부에서의 차량감속, 보행자의 횡단거리를 최소화하는 등 교통정온화를 시행하였음



〈그림 2-31〉 15th St. – Road Diet

○ Bryant St.의 23rd St.와 Cesar Chavez St. 사이구간과 15th St.와 19th St. 사이의 Valencia St.는 기존 왕복 4차로에서 왕복 2차로로 도로다이어트를 실시하였음

○ 도로의 가장자리는 자동차와 오토바이의 주차공간, 자전거 보관소, 자전거도로를 설치하였으며, 보도를 확장하여 테이블과 의자 등 보행자를 위한 시설물을 설치하여 보행자 위주의 공간을 조성하였음

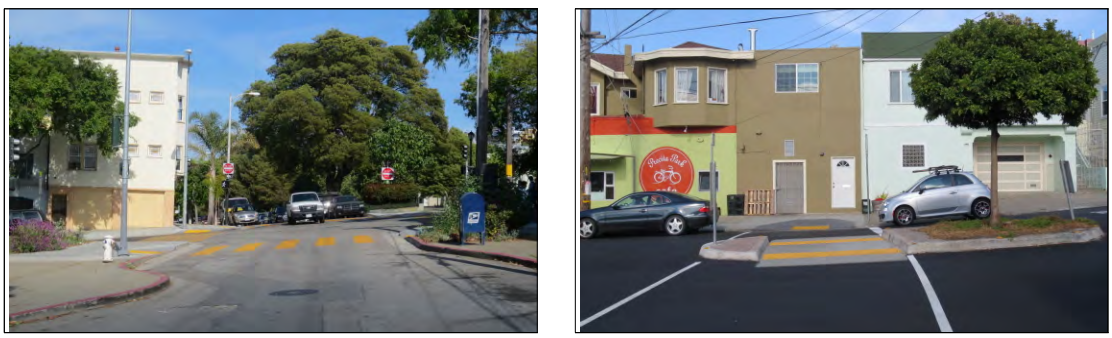


〈그림 2-32〉 Bryant St. - Road Diet

㉰ Bernal Heights

○ 샌프란시스코 교통정온화 프로그램의 일환으로 시행된 Bernal Heights Traffic Calming Project는 Neighborhood's Street Network에 있어서 차량에 대한 영향을 최소화하는 반면 보행자와 자전거의 안전을 향상시키는 것을 목적으로 함

○ 샌프란시스코의 대표적인 교통정온화사업 시행지역이지만 기존 계획과 달리 교통정온화 기법 미설치 구간이 많으며 보도확장(Bulb-Out), 과속방지턱(Speed Hump), 보행섬식 횡단보도 등 단조로운 기법을 적용하였음



〈그림 2-33〉 Bernal Heights - Traffic Calming

㉮ Lombard St.

○ Lombard St.는 서부개척시대(Gold Rush)에 이곳에 자리했던 러시아인 모피 거래상들과 선원들의 묘지에서 유래되어 붙여진 러시안힐에서 시작되는 'Z' 모양의 언덕꽃길로서 5m간격을 두고 굽이굽이 급경사가 이어지는 꽃길로 세계에서 가장 굴곡이 심한 도로 The Crookedest Street in the World로 알려져 있음

○ 샌프란시스코는 경사가 심한 지형특성을 지니고 있는데 Lombard St. 역시 노브힐 급경사(急傾斜)구간의 차량 통행속도 제어를 위해 1920년에 시케인(Chicane)기법을 적용하여 설계하였으며, 거리의 끝에서 보면 화단의 꽃과 하늘의 조화가 인상파 화가의 작품처럼 아름다워 샌프란시스코의 대표적인 View Point로 자리 잡았음



<그림 2-34> Lombard St. - Traffic Calming

㉯ John F. Kennedy Drive Separated Bikeways

○ 골든게이트공원(Golden Gate Park)의 동서를 연결하는 John F. Kennedy Dr.는 2012년 SFMTA에서 최초로 주차, 자전거, 보행자가 분리된 도로를 구현한 것임

○ 이 프로젝트는 자전거 이용자, 보행자가 모두 안전하게 John F. Kennedy Dr.에 접근 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 시행되었음

○ 자동차, 자전거, 보행자를 분리하여 교통의 안전성을 확보하였으며 주차공간을 엇갈리게 배치하여 시케인(chicane)효과를 적용하였음



〈그림 2-35〉 John F. Kennedy Drive Separated Bikeways - Separated Road

② 레딩(Redding)

- ○ 미국 캘리포니아 주 북부 샤스타 카운티(Shasta County)의 중심도시
- ○ 2004년 터틀 베이(Turtle Bay)에 건설한 선다이얼 브릿지(Sundial Bridge)와 공원 내에 박물관이 있는 터틀베이 학습공원(Turtle Bay Exploration Park)을 찾는 관광객이 많음
- ○ 선다이얼 브릿지(Sundial Bridge)는 레딩에서 새크라멘토 강을 건너는 보도교로 스페인의 유명한 건축가 Santiago Calatrava Valls가 설계하였음
- ○ 바닥이 유리로 되어있으며 레딩의 대표적 상징물



〈그림 2-36〉 Sundial Bridge - Pedestrian Bridge

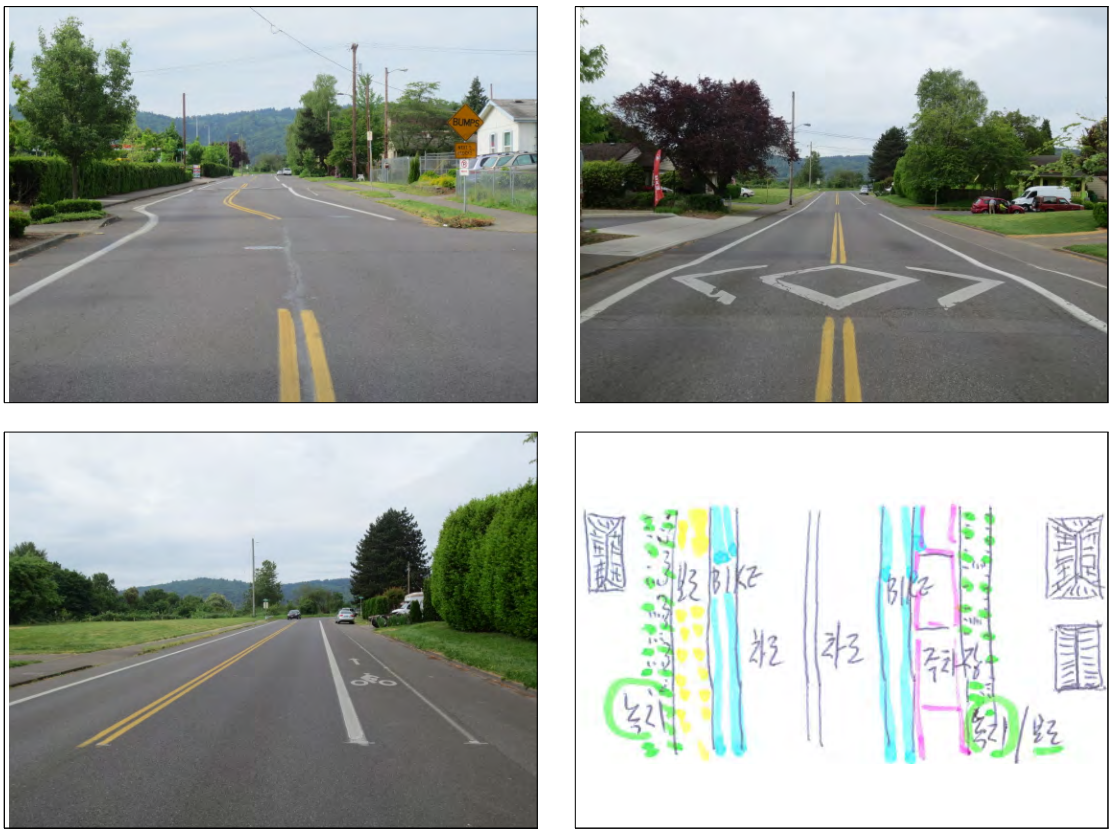
③ 포틀랜드(PORTLAND)

㉮ North Ida Ave.

○ North Ida 지역은 포틀랜드 북부의 주거지역으로, 1987년 주민들의 요구에 의해 교통정온화 사업을 시행하여 1995년에 준공되었음

○ North Ida 지역의 통과도로는 차도, 자전거도로, 보도, 주차장을 구분하여 정비되어 있으며 시케인(Chicane), 과속방지턱(Bump), 보도확장(Bulb-Out) 등의 교통정온화 기법을 적용하여 보행자의 안전을 보호하고 있음

○ 주거지역 내부 도로는 정비되어 있지 않으나 지역 전체에 도로변 생태저류공간(Eco Storage)을 설치하여 친환경성을 나타내고 있음



〈그림 2-37〉 North Ida Ave. - Traffic Calming

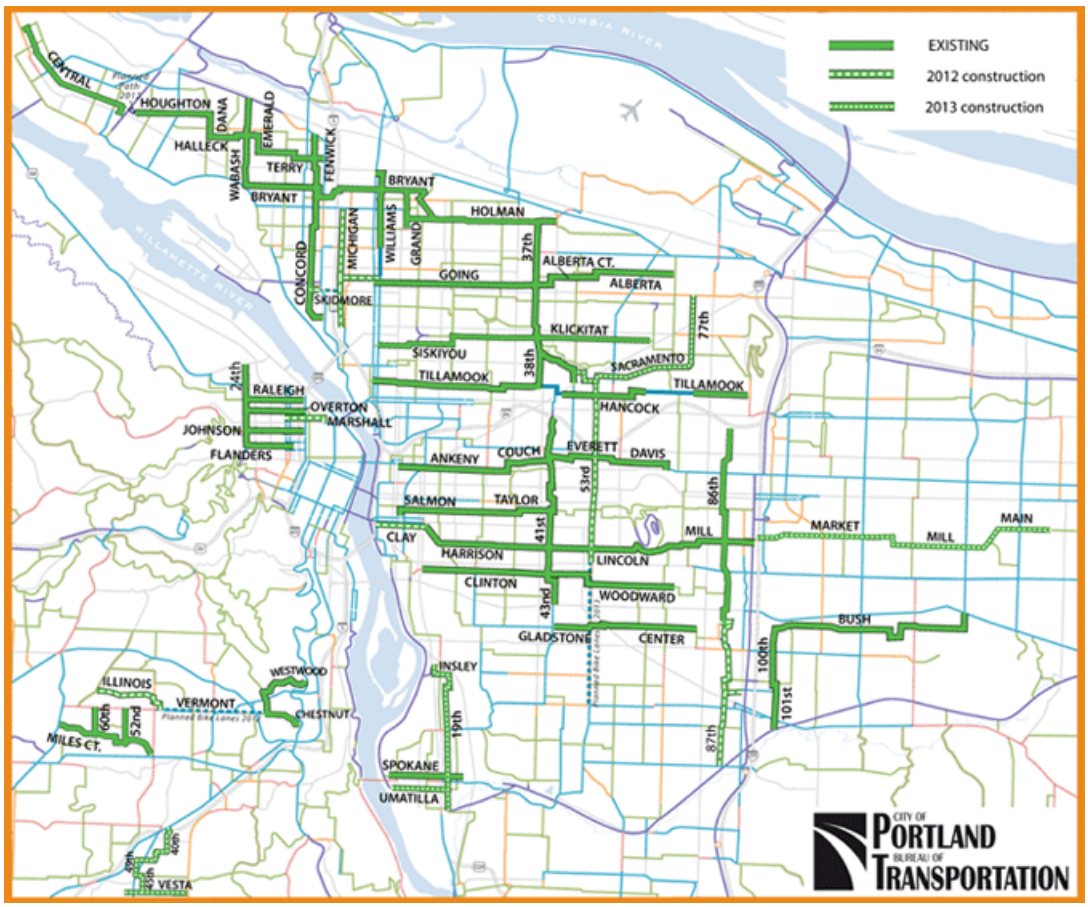
○ 교차로 진입부는 곡선선형을 구성하여 잉여공간에 녹지를 설치하고 교차로 진입시 차량이 저속으로 접근하도록 하였음



〈그림 2-38〉 North Ida Ave. - Traffic Calming

㉰ Neighborhood Greenways

○ Neighborhood Greenways Project는 포틀랜드 교통국(PBOT, Portland Bureau of Transportation)에서 포틀랜드 주거지역 도로의 통행차량에 대해 속도를 저감 및 통행량을 억제시키고, 자전거 이용자와 보행자를 우선순위로 하여 안전성을 확보하기 위해 시작한 프로젝트임



○ Neighborhood Greenways 대상 구간 중 사업이 완료된 지역인 N Houghton St., N Bryandt St., NE Going St., NE Tillamook St., SE Harrison St., SE Lincoln St.를 중심으로 현장조사를 진행하였음

○ 사업 대상 구간내 제한속도는 20mph로, 과속방지턱(Bump), 엇갈림 교차로, 교차로 통행차단(직진 차단, 대각선 차단), 트래픽서클(Traffic Circle), 차로 폭 좁힘(Choker) 등 다양한 기법을 적용하고 있으며 도로변 생태저류공간(Eco Storage)을 설치하거나 아름답고 풍부한 식재를 통하여 친환경 도로를 구현하였음



〈그림 2-39〉 Neighborhood Greenways - Traffic Calming

④ 시애틀(SEATTLE)

㉮ High Point Natural Drainage System(LID, Low Impact Development)

○ 웨스트 시애틀에 있는 하이포인트 지역의 재개발은 시애틀 공공시설(SPU)에 도시환경에 있어서 대규모 자연배수시스템을 구현할 수 있는 독특한 기회를 제공하였으며 고밀도 도시환경에서 사용된 최초 사례임

○ 시애틀 주택당국과 partnership으로 설계되었으며 시애틀의 우선순위 사업 중 하나로서 자연배수시스템은 롱펠로우로 유입되는 유역의 약 10%를 처리함

○ 하이포인트의 자연배수시스템은 우수의 자연스런 저류와 여과를 위한 습지, 우수의 월류를 방지하기 위한 경관연못이나 소류지 등 설치하는 등 다양한 방법으로 자연을 모방하고 있으며 트래픽서클(Traffic Circle) 설치를 통한 교통정온화를 시행하였음

○ 하이포인트는 지역이나 전국에 걸쳐 다른 대규모 개발을 위한 모범적인 사례 모델임



〈그림 2-40〉 High Point Natural Drainage System - LID/Traffic Calming

㉰ Bellevue

○ Bellevue는 Seattle East Side의 최대도시로서 Seattle과는 워싱턴호(Lake Washington)를 사이에 두고 떨어져 있으며, 1990년 마이크로소프트사가 Redmond로 본사를 옮긴 후 첨단산업의 中心地로 발전하고 있음

○ Bellevue의 Residential Area에는 차로 폭 좁힘(Choker), 과속방지턱(Bump), 트래픽서클(Traffic Circle), 고원식교차로(Raised Crosswalk), 쿨데삭(Cul-de-Sac) 등 다양한 교통정온화 기법과 LID기법이 적용되어 있음

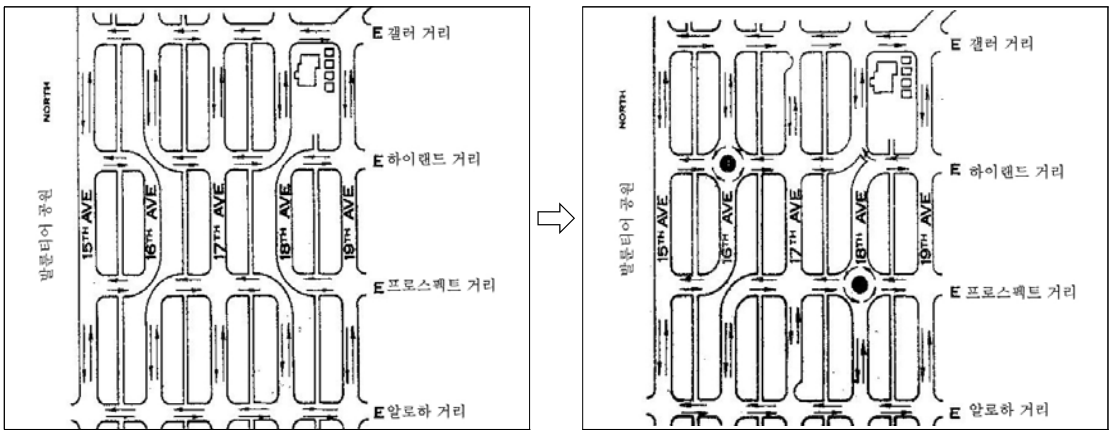


〈그림 2-41〉 Bellevue - Traffic Calming/LID

㉰ Stevens

○ 1971년 Stevens지역에 교통정온화 시범사업을 시행하면서 설치된 교차로 차단의 불편함을 해소하기 위하여 주민의 요구에 따라 임시적으로 편방향 교차로 차단과 트래픽서클(Traffic Circle)을 설치한 것이 트래픽서클(Traffic Circle)의 기원이 되었음

○ 1973년 영구적인 트래픽서클(Traffic Circle)이 설치되었으며, 그 효과로 내부 교통량이 56%감소하였고 평균 12건의 교통사고건수는 시범사업 시행 2년이 지난 후 0건으로 감소하는 효과를 나타내었음



〈그림 2-42〉 1971년 Stevens지역 트래픽서클(Traffic Circle) 설치 계획

○ Stevens지역은 트래픽서클(Traffic Circle)과 교차로 차단 위주의 교통정온화 기법이 적용되어 있음



〈그림 2-43〉 Stevens - Traffic Calming

㉮ NW 55th St.

○ NW 55th St.는 트래픽서클(Traffic Circle)과 Slalom형 시케인(Chicane)위주의 교통정온화 기법이 적용되어 있음



〈그림 2-44〉 NW 55th St. - Traffic Calming

㉯ Broadview

○ Broadview는 트래픽서클(Traffic Circle) 위주의 교통정온화를 실시하였으며, 도로변 전 구간에 풍부한 녹지조성을 통한 LID기법을 적용하였음



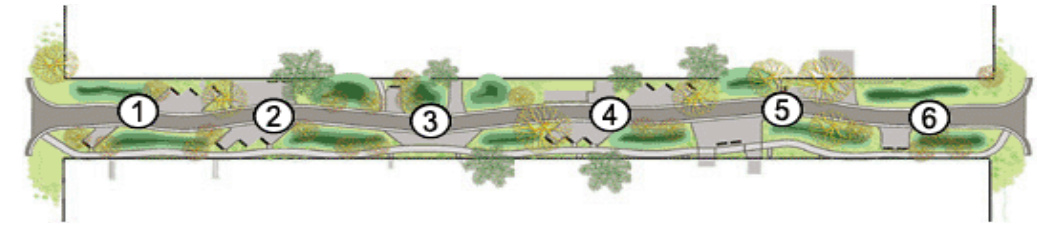
〈그림 2-45〉 Broadview - Traffic Calming/LID

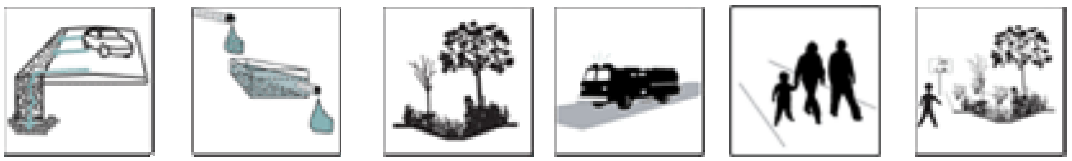
㉮ SEA Street (Street Edge Alternatives)

○ Northwest Seattle에 있는 'Natural Drainage Systems'(NDS) 프로젝트

○ 시애틀에서 처음으로 NDS 프로젝트인 프로토타입 프로젝트는 독특한 배수 및 street design 모범 사례를 보여주고 있음

[SEA Street 프로젝트의 목표]





①Drainage ②Water Quality ③Landscape ④Mobility ⑤Community ⑥Education

○ 시케인(Chicane) 기법을 적용한 교통정온화와 LID기법의 조화가 이루어진 사업구간임



〈그림 2-46〉 SEA Street - Traffic Calming/LID

(바) 맺음말

○ 미국은 환경을 중요하게 인식하고 우리나라와 달리 토지이용 밀도가 높지 않아 풍부한 녹지 조성을 통한 LID기법 적용 및 친환경 교통정온화를 실현하고 있음

○ 샌프란시스코의 경우 많은 교통량과 보행량에도 불구하고 Downtown일부를 제외한 주거지역은 비신호 교차로로 운영하고 있는데 이는 보행자 및 자전거이용자의 안전이 자동차의 통행보다 중요함을 인식하고 있는 선진운전의식이 바탕이 되기 때문에 가능한 것으로 사료됨

○ 샌프란시스코는 정책적으로 승용차의 이용률을 떨어뜨리고 대중교통 및 자전거 이용률을 높이고자 자동차전용 도로를 제외한 대부분의 구간에 자전거 도로를 설치·운영 중에 있으며, 운전자는 의무적으로 자전거 이용자를 보호하도록 함

○ 또한 속도저감을 통한 교통정온화도 중요하지만 도로다이어트를 통해 도로의 용량을 조절하여 교통량을 감소시키고 자전거도로 및 녹지대를 설치하여 도로이용자에게 편안함과 안락감을 제공하고 있으며 좌회전차로는 대부분 공용차로(Shared Left Turn Lane)로 운영되고 있음

○ 포틀랜드, 시애틀은 규모가 큰 회전교차로(Roundabout)보다는 식재가 가능하고 국지도로 및 생활도로에서 운영하기에 적합한 트래픽서클(Traffic Circle)을 다수 설치하여 운영 중에 있으며, 도로변에 LID기법을 적용하여 물관리 및 물순환의 효율성과 친환경성을 강조하고 있음

○ 국지도로 및 생활도로에서는 운전자가 스스로 보행자 및 자전거이용자를 보호하도록 운전자가 인식하고 있어 강력한 교통정온화 물리적·제도적 기법의 적용보다 친환경성을 강조한 교통정온화 기법을 적용하고 국지도로·집산도로뿐만 아니라 보행자 및 자전거이용자의 보호가 요구되는 곳에는 도로 전반에 걸쳐 교통정온화를 적용하고 있음

(6) 말레이시아

(가) 출장목적

○ 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」 R&D 과제 관련 연구 성과 홍보

○ 교통안전분야 해외 연구사례 파악을 통하여 연구 참고 자료로 활용

○ 말레이시아의 교통정온화 시설 현장 적용현황 파악

(나) 연구성과 홍보

○ 발표논문 : A Study on The Optimal Spacing for a Series of Speed Humps in Traffic Calming Areas

○ 발표분야 : Safety and Environment



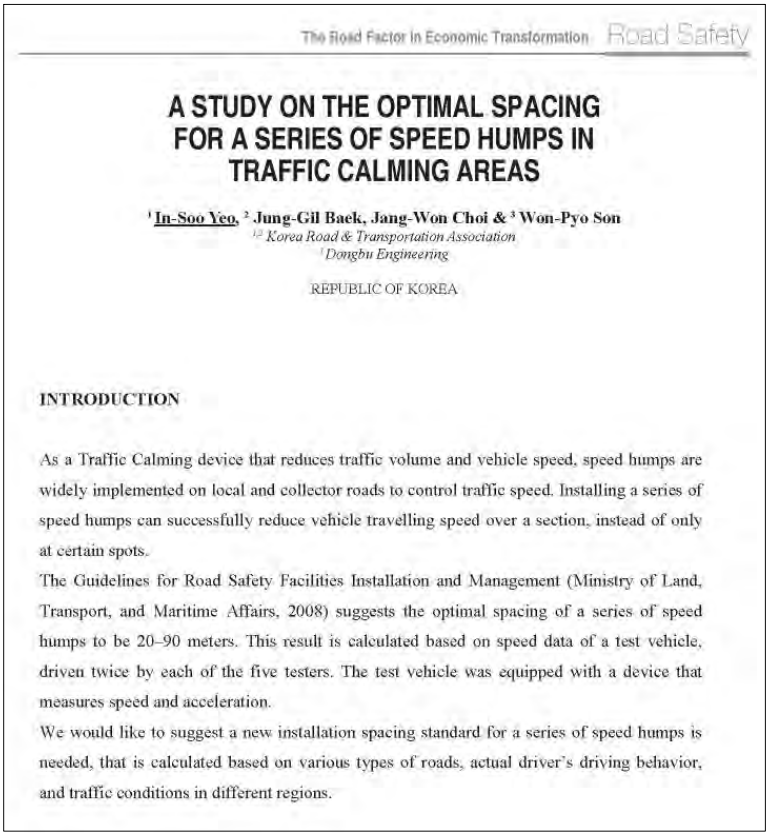
〈그림 2-47〉 논문발표 현장

○ 주요내용

- 본 연구에서는 교통정온화 지역에 설치하는 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격 산정을 위하여 제한속도 30㎞/h 이하 구역에 설치된 간격이 서로 상이한 연속형 과속방지턱을 통과하는 차량의 속도를 측정하였다. 설치간격 별 차량의 85백분위 속도를 산출하여 연속형 과속방지턱의 속도와 설치간격의 관계식을 도출하였음

- 연구 결과 차량의 통과속도를 30㎞/h 이하로 제한하기 위하여 설치하는 연속형 과속방지턱의 설치간격은 최대 25m로 나타났다. 이는 국토해양부에서 제시하는 설치간격(30m)에 비하여 좁은 설치간격이며 지역적 특성 및 운전자의 특성을 반영한 적정 설치간격이라 할 수 있음

○ 발표논문



The Road Factor in Economic Transformation Road Safety

A STUDY ON THE OPTIMAL SPACING FOR A SERIES OF SPEED HUMPS IN TRAFFIC CALMING AREAS

[1] In-Soo Yeo, [2] Jung-Gil Baek, Jang-Won Choi & [3] Won-Pyo Son
[1,2] Korea Road & Transportation Association
[1] Dongbu Engineering
REPUBLIC OF KOREA

INTRODUCTION

As a Traffic Calming device that reduces traffic volume and vehicle speed, speed humps are widely implemented on local and collector roads to control traffic speed. Installing a series of speed humps can successfully reduce vehicle travelling speed over a section, instead of only at certain spots.

The Guidelines for Road Safety Facilities Installation and Management (Ministry of Land, Transport, and Maritime Affairs, 2008) suggests the optimal spacing of a series of speed humps to be 20–90 meters. This result is calculated based on speed data of a test vehicle, driven twice by each of the five testers. The test vehicle was equipped with a device that measures speed and acceleration.

We would like to suggest a new installation spacing standard for a series of speed humps is needed, that is calculated based on various types of roads, actual driver's driving behavior, and traffic conditions in different regions.

○ 주요 논문

<표 2-12> 교통안전 분야 주요 논문

논문명	발표자(국가)	주요내용
A Survey of Risks of Accidents in Malaysia	Nurul Huda (말레이시아)	말레이시아의 교통량과 교통사고자료를 이용하여 교통사고 위험도를 분석
The Safety Benefit of Wide Centreline Treatments Utilising Audio-Tactile Line-Marking on Undivided Highways	Adam Whittaker (호주)	양방향 2차로 도로의 교통사고감소를 위해 중앙선에 럼블스트립을 설치하고 사전사후 효과를 분석하였음. 중앙분리대보다 설치비용이 저렴하므로 국내 지방부 도로에서의 도입가능성을 검토할 필요가 있음
Effects of Traffic Safety Projects for Arterial Highway	Azuma Takemoto (일본)	간선도로에서의 교통사고를 감소하기 위한 대책의 사전사후 효과를 비교하였음 개별 사업에 대한 효과제시가 부족한 아쉬움이 있음

(7) 분석 결론 및 시사점

○ 국내 도로·교통 현황 및 토지이용 계획과 유사한 유럽의 교통정온화 운영현황에 대한 분석결과를 토대로 시사점을 제시하고 한국형 교통정온화 기법의 적용방향을 제시하고자 함

① 네덜란드

○ 교통정온화 운영 현황

- 네덜란드는 본엘프의 발상지로서 교통정온화에 대한 제도적 이론을 정립하고, 1976년 네덜란드 「도로교통법(RVV)」에 포함되고 법제화되어 설계기준 등이 제정됨으로써 유럽에서도 교통정온화의 선진국으로 자리잡고 있음
- 본엘프는 델프트 시내에서 1972년 주민들이 통과교통의 침입을 막기 위한 자위수단으로 철주나 화단, 돌을 놔두면서 시작되었으며, 자동차 통행을 최소화하고, 보행자, 커뮤니케이션, 놀이, 경관을 중시하는 공간으로 정비하였음
- 국토는 남한의 40% 수준이며, 인구밀도가 유럽 최고수준이나, 체계적인 토지이용계획의 수립과 선진화된 도로교통 운영기법의 적용하고 있음
- 그러나, 교통정온화 기법을 적용함에 있어서 한국의 획일화되고 일관성 없는 토지이용계획, 고가의 토지 보상비, 과다한 교통량, 자동차 우선의 도로운영 및 관련기관·도로이용자의 의식 수준 등 국내여건과 부합하지 않는 측면 등으로 인하여 zone별 운영기법 사례 위주로 선별적으로 반영하여야 할 것으로 판단됨



〈그림 2-48〉 교차로구간 측도 분류 사례



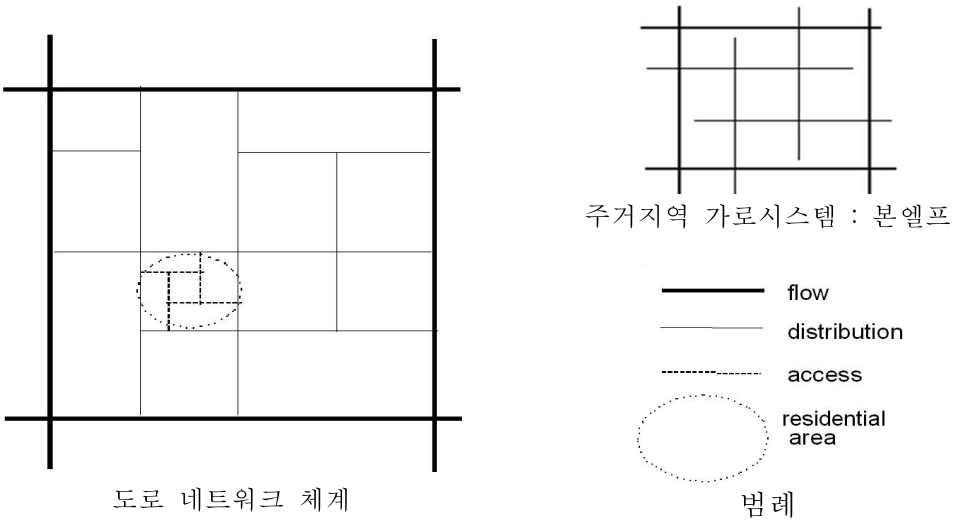
〈그림 2-49〉 교차로구간 측도 합류 사례

○ 도로 네트워크

- 네덜란드 도로의 분류

Flow(이동성)	Distribution(분산성)	Access(접근성)
· 100~120㎞/h (고속도로,외곽도로)	· 80㎞/h (harbor지역) · 50~70㎞/h	· Zone 30 · 본엘프(17~13㎞/h)

- flow(100㎞ 이상)→distribution(80㎞/h:항구지역, 70~50㎞/h:지방부, 도시부)→access(존30, 본엘프)→residental area 접근 체계



<그림 2-50> 네덜란드 도로 네트워크

○ 존별 적용기법

- 현장조사 및 관련기관 면담결과 50㎞/h → 존30 → 본엘프 지구로의 진입체계를 구축하고 있으며

- 50㎞/h(70~50㎞/h 구간) 구간에서는 차량의 주행속도 유지를 위하여 속도저감을 위한 정온화 기법은 적용되지 않았음. 다만 보행섬식 횡단보도, 중앙분리대 설치 등 안전 확보 위주의 기법을 적용하였음

- 존30에서는 본엘프 지구로의 진입을 유도하기 위하여 과속방지턱, 주차구역 설정으로 인한 시케인, 고원식 교차로 등이 설치되었음

○ 본엘프 지구내 적용기법

- 본엘프 지구에서는 차량의 속도를 보행자 속도 이하로 유지하기 위하여 시케인, 차로폭 좁힘, 과속방지턱, 엇갈림 주차, 고원식교차로 등 다양한 기법이 적용되었음
- 특히, 주차구역 배치, pot(화분) 등 설치를 통한 도로를 지그재그 형태로 운영하고, 험프 등 물리적 장애물 설치하여 속도저감을 유도하였음
- 본엘프 내에서 보행자는 모든 공간을 사용할수 있으며 주차공간을 특정장소에 명시하여 한정하였음
- 운영에 있어서 보차도 구분은 없지만 포장면의 질감에 변화를 주어 자동차는 한정된 공간밖에 통행할 수 없는 인상을 주고있음

② 영국

○ 교통정온화 운영 현황

- 도로공간 공유 개념은 네덜란드의 'woonerf'에서 비롯되었으나 영국은 주거환경 개선을 위한 면적(面的) 개념인 홈존사업을 시행함
- 토지이용현황 및 도로교통 현황(도로폭, 주차문제 등)이 국내 사례와 유사하나 운영측면에서 선진기법과 운전자 의식수준 등으로 쾌적한 주거환경을 유지하고 있음
- 1990년 20mph 구간이 허용되면서, 속도를 20mph 이하로 낮추기 위한 교통정온화 시설이 설치되었으며, 20mph zone 내 도로들은 대부분 도시부 택지도로 또는 일부 시내와 보존지구 도로를 포함함
- 런던 이외의 도시는 속도제한이 있는 모든 도로에 치수에 구애받지 않고 방지턱을 설치할 수 있도록 허용하고 있으나 담당기관과의 협의 필수
- 도로공간에 대한 공유개념은 교통소통 보다 우선시되는 주민 삶의 질 개선을 목표로 Home Zone 사업을 통해 더욱 강조됨
- Home Zone 사업은 2005년 3월 31일 종료되었으며, 최종 59개가 시행되었음

○ 존별 주요 적용기법

- 현장조사 결과 **존30→존20→홈존→주거지역**으로의 진입체계를 보여주고 있으며, 도로폭은 협소하나 대부분 양측 주차공간을 확보하고 있음

- 존30(mph) 구간은 버스운행 및 주행속도 등을 고려하여 과속방지턱, 고원식 교차로 등 수직적 기법을 지양하고 있으며, 주로 보행섬식 횡단보도, 횡단보도 및 교차로 전후구간 지그재그 차선 등 평면적 기법과 진입로 구간 과속방지턱 위주로 설치·운영하고 있음
- 또한 존30(mph)에서 홈존으로 직접 유입하는 경우 또는 존20(mph) 구간이 단구간일 경우 버퍼존(완충구간)을 설치하여 속도저감을 유도하고 있음
- 존20은 주거지역으로의 접근성을 확보하고, 속도저감 및 교통량 억제를 위한 시케인, 차로폭 좁힘, 고원식 교차로, 과속방지턱, 진입차단 등 기법을 적용하고 있음
- 홈존은 주거지역의 특성을 고려하여 주차공간의 확보 및 배치를 통한 속도저감을 유도하고 있음



〈그림 2-51〉 정기적이고 반복적인 표지판에 의한 속도 제한



〈그림 2-52〉 교통정온화 기법을 적용한 시종점 표지판

③ 시사점

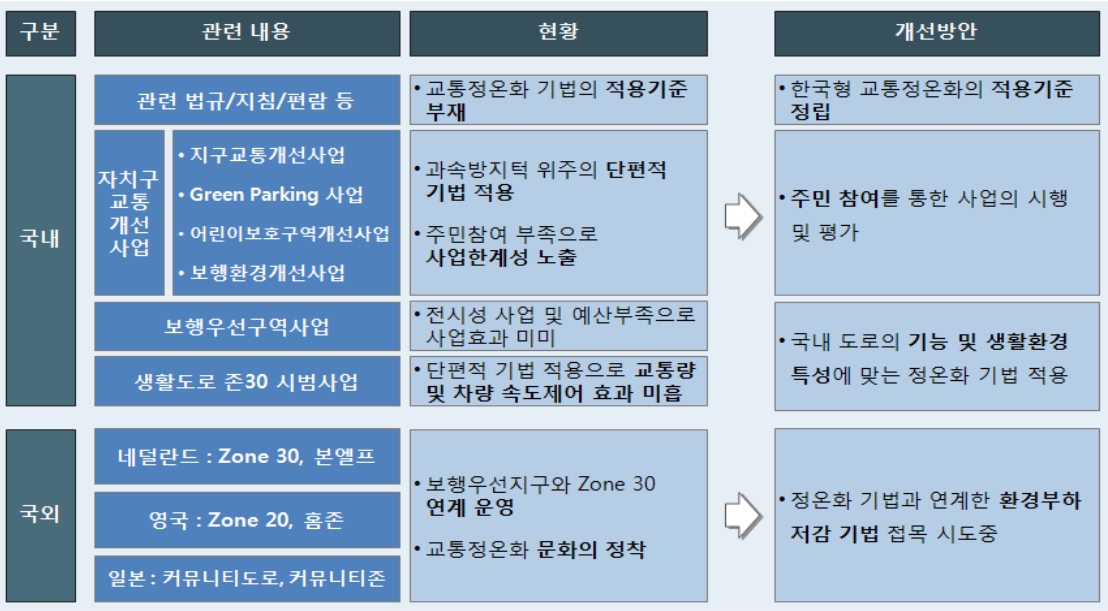
○ 영국 및 네덜란드, 독일, 일본 등 교통정온화 선진국과 비교하여 볼 때 토지이용 현황과 주거환경, 법적 제도, 지역주민과 운전자의 참여의식 등 국내 여건과는 부합되지 못하는 측면이 있으며,

○ 교통정온화 기법 적용을 위한 현장조사 사례는 도로의 운영측면에서 접근하는 것이 타당함

○ 또한, zone별 적용기법에 있어서도 각 zone별 도로의 기능을 유지하고 안전을 확보하기 위하여 차별적으로 적용하고 있음

○ 한국형 교통정온화를 실현함에 있어서 '50㎞/h→ 존30→본엘프(홈존)→주택'로의 접근체계는 국내의 '집산도로→국지도로→생활도로→주택' 접근체계를 유지하며,

○ 토지이용 현황 및 주거환경, 생활도로의 기능 및 현황 등을 고려하여 집산도로, 국지도로를 중심으로 교통정온화 기법을 적용하는 것이 타당하며, 도로의 기능을 유지하고 적절한 정온화 기법을 차별적으로 적용하기 위한 도로기능에 따른 기법 적용기준의 정립이 선행되어야 할 것으로 판단됨



〈그림 2-53〉 국내외 사례연구 현황 및 개선방안 도출

제3장 연구개발 수행내용 및 결과

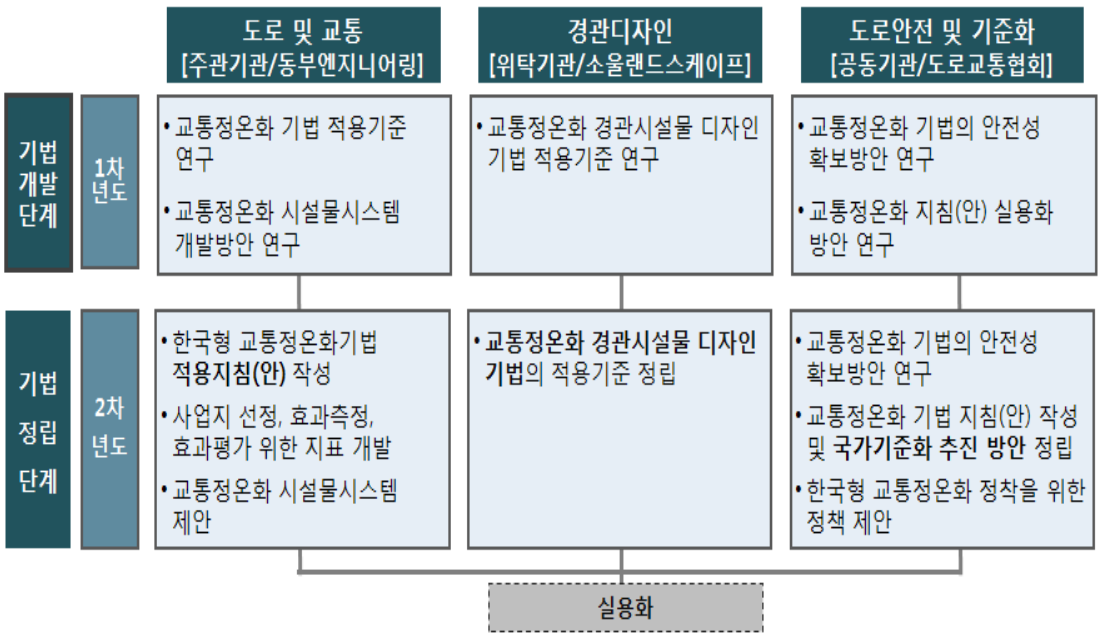
제1절 연구수행 내용 및 결과의 개요

1. 연구수행 체계

○ 본 연구는 실용화를 목표로 하고 있으며 동부엔지니어링(주관연구기관)은 교통정온화 기법의 적용기준 연구를 통한 한국형 교통정온화 기법 적용지침(안) 작성을 수행을 하며, 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인 기법 적용을 위한 연구는 소울랜드스케이프(위탁연구기관)에서 수행을 함

○ 또한, 연구의 실용화를 위하여 건설공사기준 관리주체인 한국도로교통협회(공동연구기관) 를 통하여 교통정온화 기법 적용기법(안)의 실용화를 위한 근거를 설정하고 국가기준화 추진방안을 정립함으로써, 본 연구의 최종목표인 연구의 실용화를 확대시키고자 함

○ 연구수행 체계



<그림 3-1> 연구수행 내용 및 추진 절차

2. 주요 연구결과

(1) 주요 연구결과

○ 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」의 연차별 주요 연구내용 및 범위는 아래와 같음

<표 3-1> 1차년도 연구목표 및 주요 연구내용

연구목표	주요 연구내용	비고
·교통정온화 기법 적용기준 연구의 방법론 정립	- 연구의 방향 및 프로세스 정립	주관기관
·교통정온화 기법의 내용 및 적용현황 분석	- 교통정온화 기법의 용어 적용방안 제시 - 교통정온화 기법의 내용 조사 및 분석 - 국내외 기법 적용사례 조사·분석 - 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안 마련	주관기관 공동기관
·한국형 교통정온화의 방향설정 및 기법 적용방안	- 한국형 교통정온화의 방향 설정 - 인간중심·친환경·경관디자인 기법 적용방안 설정 - 교통정온화 사업의 범위 설정 - 한국형 교통정온화의 기법 적용방안 마련	주관기관
·교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 연구	- 교통정온화 경관시설물의 기본방향 - 교통정온화 경관시설물 항목선정 및 분류 - 경관시설물의 디자인 개념 및 방향설정 - 교통정온화 경관시설물 유형(안) 예시 - 도로교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물 시스템 개발방안 마련	위탁기관
·교통정온화 설계기준(안) 정립방안 및 실용화 방안	- 국내외 관련기준 검토 - 지침(안) 작성의 기본방향 설정 - 지침(안)의 실용화 및 설계기준(안) 정립 방안 마련	공동기관

<표 3-2> 2차년도 연구목표 및 주요 연구내용

연구목표	주요 연구결과	비고
·교통정온화 사업의 시행을 위한 지표의 개발	- 교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발 - 교통정온화 기법의 기대효과 측정을 위한 지표 개발 - 교통정온화 사업의 평가를 위한 지표 개발	주관기관
·교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립	- 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시 - 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법 제시 - 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시	위탁기관
·교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성	- 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립 - 교통정온화 사업대상구간의 선정 및 효과측정·평가 지표의 정립 - 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성	주관기관
·교통정온화 국가기준화 추진 및 실용화 방안 도출	- 교통정온화 기법 지침(안) 작성 및 국가기준화 추진 방안 정립 - 교통정온화 지침의 구성요소 고찰 - 한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책제안	공동기관
·도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 제안	- 통과교통 및 주행속도 제어를 위한 시설물시스템 제안 - 교통정온화 시설물시스템 제안을 통한 실용화 방안 연구	주관기관
·한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책 제안	- 연구결과 내용에 따른 지침(안)의 국가기준 반영 방안 수립	공동기관

제2절 연구수행 결과

1. 교통정온화 기법의 내용

가. 용어의 적용

(1) 교통정온화의 정의

○ “교통정온화”란 통과교통을 억제하고, 주행속도를 낮추기 위하여 도로·교통측면의 물리적·제도적 기법을 반영함으로써 보행자 안전과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하는 것으로 정의함

<표 3-3> 국가별 교통정온화 정의

국가	정의	적용사례
네덜란드	·주택가 생활도로에서 차량속도 억제로 보행자의 안전과 주거환경 개선을 통해 사람과 차량의 공존을 꾀하는 것	Woonerf
영국	·주택가 자동차 이용제한과 가로환경 개선을 통해 거주민과 보행자, 어린이 등을 위한 생활공간으로 전환	Home Zone
미국	·통과교통진입을 배제하고, 보행자 및 자전거이용자가 안전하고 쾌적하게 통행할 수 있는 도로·교통환경 형성	커뮤니티 도로 커뮤니티 존
일본	·자동차의 역효과를 감소시키고, 운전자의 통행행태를 변화시키며, 보행자 및 자전거이용자들의 통행환경을 개선시키기 위한 여러 가지 물리적 대책	Neighborhood Residential Streets
한국	·주거지 생활도로를 이용하는 사람들에게 안전하고 쾌적한 생활공간을 제공하기 위해 물리적 시설의 설치, 통행규제를 통한 교통흐름의 조절과 주차 시설통제와 조절을 통한 생활공간의 확보, 그리고 확보된 공간의 경관개선 등을 포함하는 일련의 생활환경 개선	자치구교통개선사업 보행우선구역 사업

(2) 교통정온화 기법의 용어 적용

○ 교통정온화 기법의 용어가 제시된 교통약자이동편의증진법, 어린이보호구역 개선사업 업무편람, 해외 적용사례를 중심으로 관련 용어를 비교하여 제시하였음

<표 3-4> 국내외 관련 기준의 교통정온화 용어

시설명	교통약자이동편의증진법		어린이보호구역 개선사업 업무편람	해외
	교통약자 이동편의 시설 설치·관리 매뉴얼	보행우선구역 표준설계 매뉴얼		
속도저감시설	- 고원식 교차로	- 고원식 교차로	- 고원식 교차로	· Raised Intersection
	- 지그재그 형태의 도로	- 지그재그 형태의 도로	- 굴곡형 도로 (Chicane)	· Chicane - Crank - Slalom
	- 차로폭 좁힘	- 교차로 폭 좁힘 -차로폭 좁힘	- Choker - 차로폭 좁힘 (Narrowing)	· Choker - Fort - Build-out - Pinch point
	- 요철 포장	- 요철 포장	- 이질 노면포장	· Rumble devices - Rumble area - Rumble strip - Double pitch - Jiggle bar
	- 과속방지턱	- 과속방지턱 - 소형 과속방지턱 (speed cushion)	- 과속방지턱 - 사다리꼴 과속방지턱 - 횡단보도겸 과속방지턱	· 과속방지턱 (Hump) - 사다리꼴(Flat top hump) - 활형(Round top hump) - Speed Cushion - Image hump - Speed table
			- 회전형 교차로 - 미니 로터리	· Roundabouts · Mini-Roundabouts
			- 엇갈림 주차	· Alternate Parking
			- 노면표시	· Road Marking
			- 첨단 교통안전시설 설치	· Driver Feedback Sign
		- 엇갈림 교차로		· Realigned Intersection
		- 차단		· Median Barriers(중분대) · Diagona Diverters(대각선)

<표계속>

시설명	교통약자 이동편의 증진법		어린이보호구역 개선사업 업무편람	해외
	교통약자 이동편의 시설 설치·관리 매뉴얼	보행우선구역 표준설계 매뉴얼		
횡단시설	- 고원식 횡단보도	- 고원식 횡단보도 - 교차로 진입부 고원식 횡단보도		· Raised Crosswalks
	- 보행섬식 횡단보도	- 보행섬식 횡단보도	- 보행섬	· Pedestrian Refuge
			- 굴절식 횡단보도	· Staggered Crossing
기타시설	- 교통안내 시설	- 보행자 안내 표지판 - 보행자방향 안내 표지판 - 보행우선구역 안내표시	- 통합 표지판	· Traffic signs
	- 보행자 우선통행을 위한 신호기	- 보행자 우선통행을 위한 신호기		
		- 시각장애인용 음향신호기		
	-보도용 방호울타리	- 보도용 방호울타리	- 방호울타리	
	-차량 진입억제용 말뚝	- 차량 진입억제용 말뚝	- 단주 (Bollard)	· Bollard
			- 횡단보도 전방 칼라포장	
			- 차선 지그재그 표시	
			- 진입부(Gateway) 표지	
			- 야간등화 표지판	

(나) 교통 정온화 관련 용어 통일(안)

○ 교통정온화 기법의 용어 적용은 「교통약자 이동편의 증진법」상 용어를 중심으로 통일(안)을 제안하고자 함

<표 3-5> 교통정온화 기법 용어통일(안)

시설명	용 어			개 요
속도 저감 시설	고원식 교차로	Raised Intersection		· 교차로상의 전지역이나 접근로를 도로면보다 높게하여 교차로에서 차량의 감속유도
	시케인	Chicane	Crank	· 운전자의 빈번한 방향조작을 유도함으로써 주행속도를 낮추기 위한 시설
			Slalom	
	차로폭 좁힘	Choker		· 주행속도 저감을 위해 물리적 또는 시각적으로 차로폭을 좁게 함
	교차로 폭 좁힘	Pinch Point		· 교차로상의 연석부분을 확장하여 도로의 폭을 줄이는 방법
	노면요철 포장	Rumble Devices		· 노면을 작은 요철형태로 포장하여 진동과 소음을 통해 운전자의 주의를 환기시켜 속도저감을 유도
	과속방지턱	Speed Hump		· 도로를 횡단해서 도로의 높이(평면)보다 높게 만든 지형 - 사다리꼴 과속방지턱 - 원호형(활꼴) 과속방지턱 - 이미지 과속방지턱 - speed cushion
	회전교차로	Roundabouts		· 교차로 중앙에 원형의 섬을 설치하여 차량이 순환하여 통행하도록 설치
	엇갈림 주차	Alternate Parking		· 주차구획선을 지그재그로 배치하여 도로를 S자형으로 굴곡시킴
	엇갈림 교차로	Realigned Intersection		· 교차로에서 굴곡구간을 조성하여 감속 유도
	통행차단	Median Barriers Diagona Diverters		· 교차로에서 특정방향 차량통행을 제한
횡단 시설	고원식 횡단보도	Raised Crosswalks		· 차로 노면에 사다리꼴 모양의 횡단면을 갖는 구조물 설치
	보행섬식 횡단보도	Pedestrian Refuge Crosswalks		· 도로 중앙에 횡단을 위한 일시적인 대기장소를 두고 횡단보도 설치
기타 시설	교통 안내시설	Traffic Signs		· 보행자에게 정보를 제공하기 위한 보행자 안내 표지판 - 보행자 안내 표지판 - 보행자방향 안내 표지판 - 보행우선구역 안내표시
	보행자 우선통행을 위한 신호기 (보행자 작동신호기)	-		· 보행자가 우선 통행할 수 있도록 녹색신호 변경버튼 설치 · 램프점등이나 신호음장치 함께 설치
	볼라드	Bollard		· 보도상에 주차를 방지하기 위해 설치 (Bollard)

(3) 용어 정의

○ “교통정온화”란 통과교통을 억제하고, 주행속도를 낮추기 위하여 도로·교통측면의 물리적·제도적 기법을 반영함으로써 보행자 안전과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하는 것을 말한다.

○ “생활도로”란 접근성이 가장 높은 도로로서 일상생활과 직결되고 비신호로 운영되며 도로의 기능과 규모를 고려하여 국지도로에 둘러 쌓인 지구의 구획 내 위치한 도로를 말한다.

○ “물리적 기법”이란 유형의 시설물 설치를 통하여 통과교통의 억제 및 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 기법을 말한다.

○ “제도적 기법”이란 법적규제를 통하여 자동차의 감속 및 통행을 제한하는 교통정온화 기법을 말한다.

○ “속도저감시설”이란 수직단차를 이용하거나 선형의 변화를 통하여 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “횡단시설”이란 사람이나 이륜차가 도로를 횡단하도록 설치한 시설물에 단차를 주거나 횡단부의 차로폭 좁힘을 통하여 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “기타 시설”이란 교통정온화구역 내 자동차의 통행을 차단하는 물리적 교통정온화 시설을 말한다.

○ “과속방지턱(speed hump)”이란 일정 도로 구간에서 통행차량의 과속 주행을 방지하고, 일정 지역에 통과차량의 진입을 억제하기 위하여 설치하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “소형 과속방지턱(speed cushion)”이란 과속방지턱과 동일하게 도로에 임의의 턱을 주어 감속을 유도하는 시설로서, 턱의 폭을 좁게 하여 차축이 넓은 차량의 통행에 유리하게 설치하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “시케인(chicane)”이란 도로의 평면선형에 곡선 또는 직선으로 굴곡을 주어 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “차로폭 좁힘(choker)”이란 자동차의 통행 폭을 시각적 또는 물리적으로 좁게 하여 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “고원식 교차로(raised intersection)”란 교차로 전체를 높여주어 교차로부근에서 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “교차로 폭 좁힘”이란 교차로 부분 혹은 교차로 진입부의 보도 부분을 돌출시키거나 말뚝, 식재 등을 이용하여 차도 부분의 폭을 좁혀 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “노면요철포장(textured pavement)”이란 잠재적인 위험을 지니고 있는 구간의 노면에 인위적인 요철을 만들어 차량이 통과할 때 타이어에서 발생하는 마찰음과 차체의 진동을 통하여 운전자의 경각심을 높임으로써 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “엇갈림 교차로(realigned intersection)”란 교차로에서 굴곡구간을 조성하여 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “트래픽서클(traffic circle)”이란 교통정온화구역 내 교차로에 설치되는 원형의 교통섬을 말하며 주로 직진교통량의 속도저감을 목적으로 설치한다.

○ “고원식 횡단보도(raised crosswalks)”란 보행자 횡단보도를 자동차가 통과하는 도로면 보다 높게 하여 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “교차로 진입부 고원식 횡단보도”란 도로구간에 고원식 횡단보도와 마찬가지로 교차로 진입부에서 자동차의 감속을 유도하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “보행섬식 횡단보도”란 도로의 중앙에 횡단을 위한 일시적인 대기장소인 보행섬을 둔 횡단보도를 말한다.

○ “통행차단”이란 교차로에 물리적 시설을 설치하여 차량의 통행을 차단하는 교통정온화 기법을 말한다.

○ “볼라드(bollard)”란 차량의 통행을 제한하고 차량으로부터 보행자를 보호하기 위하여 도로나 보도에 설치하는 교통정온화 시설을 말한다.

○ “포트(fort)"이란 도로 외측이나 중앙에 차로폭을 좁히기 위하여 녹지를 조성한 교통섬을 말한다.

○ “최고속도규제”란 자동차의 최고 주행속도를 일정속도 이하로 제한하여 교통사고 발생을 억제하는 교통정온화의 제도적 기법을 말한다.

○ “수평적 기법”이란 도로의 선형을 좌우로 변화시키거나 차로폭의 변화를 주어 운전자가 방향전환에 불편함을 느끼게 하거나 시각적 효과를 통하여 속도저감을 유도하는 기법을 말한다. 예) 시케인, 차로폭 좁힘 등

○ “수직적 기법”이란 시설물 설치를 통한 도로면의 수직단차를 이용하여 속도저감을 유도하는 기법을 말한다. 예) 과속방지턱, 고원식 횡단보도 등

○ “보행자 전용도로”란 보행자만 다닐 수 있도록 안전표지나 그와 비슷한 인공구조물로 표시한 도로를 말한다.(도로교통법 제2조)

○ “경관시설물”이란 교통정온화의 기능을 수행할 수 있으며, 경관디자인 기법이 적용 가능한 시설물을 말한다.

○ “교차점”이란 교차로의 식별을 위하여 교차로의 존재 및 형상을 나타내는 노면표시를 말한다.

○ “교통정온화구역”이란 통과교통을 억제하고 차량의 주행속도 저감을 통하여 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경이 확보된 보행자가 우선시 되는 구역을 말하며, 존30과 보행우선구역을 포함한다.

○ “존30(Zone30)”이란 교통정온화구역 내 최고속도를 30㎞/h 이하 규제하는 구역을 말한다.

○ “보행우선구역”이란 차보다 보행자의 안전하고 편리한 통행을 우선하도록 보행환경을 조성한 구역으로 보행자의 주요 통행경로가 구역 내 주요시설 및 장소를 유기적으로 연결하는 보행자 중심의 생활구역을 의미한다.

○ “보차공존 도로”란 보행자와 차량이 함께 사용하는 도로이지만 보행자의 안전성이 더 배려되는 도로를 말한다.

○ “보차분리 도로”란 교통량이 많은 지역에 보도와 차도의 물리적 경계를 설치하여 보행자의 안전성을 확보하는 도로를 말한다.

나. 주요 기법 및 내용

○ 교통정온화의 기법은 크게 통과교통의 억제 및 속도제한을 위한 물리적 교통억제책과 제도적인 교통규제책으로 나눌 수 있으며, 교통정온화 기법을 시행함에 있어 물리적 억제책과 제도적 규제책은 혼합되어 동시에 시행되어야 효과를 크게 얻을 수 있음

○ 교통정온화 기법은 운영사례를 통하여 안전성 등 적용성과 효과가 이미 검증이 되었으며 도로교통의 선진국인 유럽 및 미국, 일본 등 전 세계적으로 전파되어 사업화되고 있으므로, 한국형 교통정온화는 기법의 개발 측면이 아닌 국내 여건에 부합되는 적용방안 측면에서 접근하고자 함

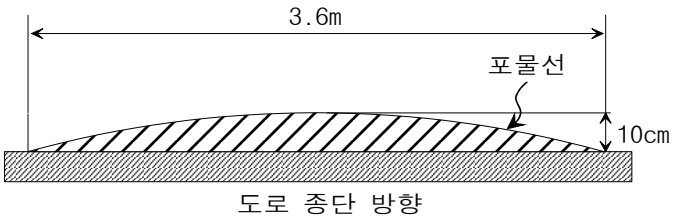
○ 이에 물리적(Hardware) 시설에 의한 교통억제책과 제도적(Software) 규제에 의한 교통정온화 기법의 특징을 분석함으로써 국내 지역 및 교통특성에 맞는 개선방안에 대한 연구를 수행하고자 함

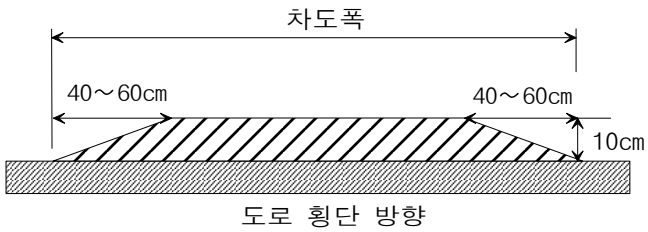
(1) 물리적 정온화 기법

(가) 과속방지턱

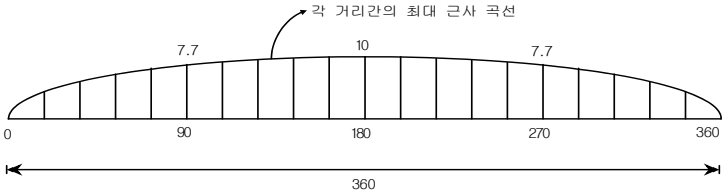
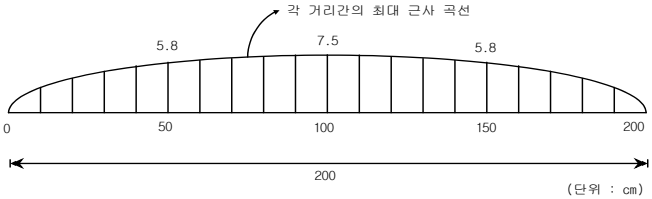
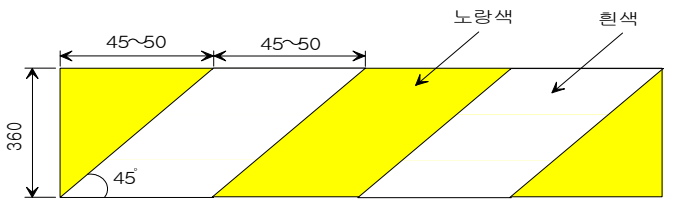
① 국내 적용기준 (도로안전시설 설치 및 관리지침, 2011. 7)

구 분	내 용
과속방지턱 정의	·일정 도로 구간에서 통행 차량의 과속주행을 방지하고, 일정 지역에 통과차량의 진입을 억제하기 위해 설치하는 시설 ·형태에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등의 형식이 있으며, 넓은 의미의 과속방지시설로는 범프, 쿠션, 플래토 등이 있음
적 용 범 위	·도로법 제11조에서 정하고 있는 도로 중 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규정」 제3조의 집산도로 또는 국지도로에 대해 적용함을 원칙으로 하되, 기타도로에도 준용할 수 있음
기 능	·통행차량의 과속주행을 방지하기 위해 속도를 제어하는 시설물 ·속도제어 기본 기능 외에 통과교통량 감소, 보행자 공간 확보 및 도로경관 개선, 노상주차 억제와 같은 부수적인 기능도 가짐
종 류	1) 원호형 과속방지턱 : 과속방지턱 상부면의 형상이 원호(圓弧) 또는 포물선인 과속방지턱 2) 사다리꼴 과속방지턱 : 상부면의 형상이 사다리꼴인 과속방지턱 3) 가상 과속방지턱 : 운전자에게 도로면 위에 장애물이 설치되어 있는 것 같은 시각 현상을 유도하여 주행속도를 줄일 수 있도록 노면표시, 테이프 등을 이용하여 설치된 시설

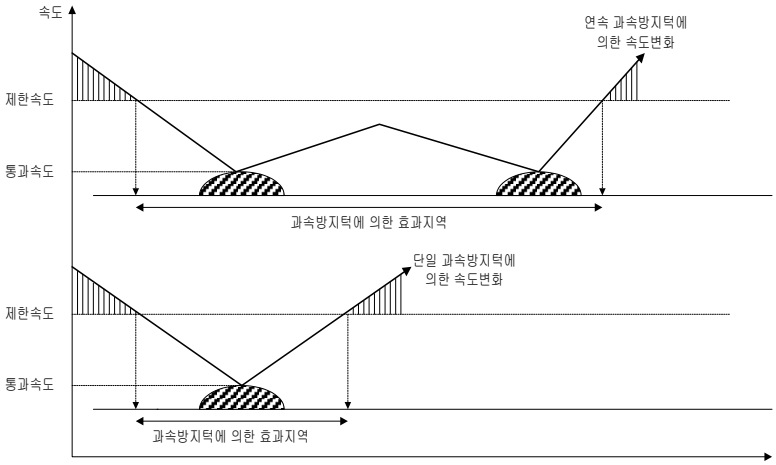
<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>설치
장소</td><td>・집산 및 국지도로의 기능을 가진 도로의 다음과 같은 구간에 도로·교통상황과 지역조건 등을 종합적으로 검토하여, 보행자의 통행안전과 생활환경을 보호하기 위해 도로관리청이 필요하다고 판단되는 장소에 한하여 최소로 설치
1) 학교 앞, 유치원, 어린이놀이터, 근린공원, 마을 통과지점 등으로 차량의 속도를 저속으로 규제할 필요가 있는 구간
2) 보·차도 구분이 없는 도로로서 보행자가 많거나 어린이의 놀이로 교통사고 위험이 있다고 판단되는 도로
3) 공동주택, 근린 상업시설, 학교, 병원, 종교시설 등 차량의 출입이 많아 속도규제가 필요하다고 판단되는 구간
4) 차량의 통행속도를 30㎞/h 이하로 제한할 필요가 있다고 인정되는 도로
・간선도로 또는 보조간선도로 등 이동성의 기능을 갖는 도로에서는 과속방지턱을 설치할 수 없음
・단, 왕복 2차로 도로에서 보행자 안전을 위해 제한속도 30㎞/h 이하로 설정되어 있는 구역에 보행자 무단횡단금지시설을 설치할 수 없는 경우, 교통정온화 시설의 하나로 과속방지턱 설치를 검토할 수 있음 (어린이·노인 및 장애인 보호구역)</td></tr>
<tr><td>형상
및
제원</td><td>・과속방지턱 형상은 원호형을 표준으로 하며, 그 제원은 설치 길이 3.6m, 설치 높이 10cm로 함


도로 종단 방향


도로 횡단 방향
과속방지턱의 형상 및 제원</td></tr>
</table>

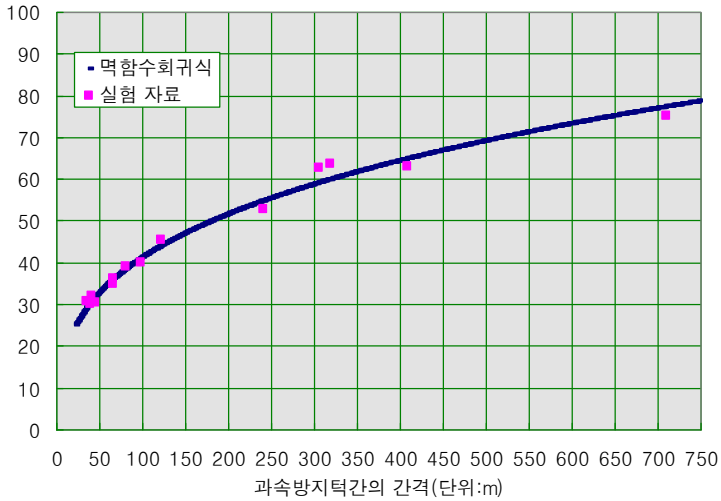
구 분	내 용
형상 및 제원	 3.6m×10cm 규격  2.0m×7.5cm 규격 과속방지턱의 설치 규격
재 료	・과속방지턱은 도로의 노면 포장재료와 동일한 재료로써 노면과 일체가 되도록 설치함을 원칙으로 함 ・특수한 경우에 한하여 고무, 플라스틱 등으로 과속방지턱을 제작할 수 있음
도 색	・과속방지턱은 충분한 시인성을 갖기 위해 반사성 도료를 사용하여 표면 도색함을 원칙으로 함  (단위 : cm) 과속방지턱의 표면 도색
설치위치	・과속방지턱의 설치 위치는 다음과 같음 1) 교차로 및 도로의 굴곡 지점으로부터 30m 이내 2) 도로 오목 종단 곡선부의 끝으로부터 30m 이내 3) 최대경사 변화지점으로부터 20m 이내 (10% 이상 경사시) 4) 기타 교통안전상 필요하다고 인정되는 지점 ・과속방지턱의 설치를 금하는 위치는 다음과 같음 1) 교차로로부터 15m 이내 2) 건널목으로부터 20m 이내 3) 버스정류장으로부터 20m 이내 4) 교량, 지하도, 터널, 어두운 곳 등 5) 연도의 진입이 방해되는 곳 또는 맨홀 등의 작업 차량 진입을 방해하는 장소

구 분	내 용
설치 간격	・해당구간에서 목표로 하는 일정한 주행속도 이하를 유지할 수 있도록 해당 도로의 도로 교통특성을 고려하여 정함 ・연속형 과속방지턱은 20~90m의 간격으로 설치함을 원칙으로 함



과속방지턱의 효과 범위

・규정속도에 따른 적정 간격은 속도가 20㎞/h 일 때 20m, 40㎞/h 일 때 90m 임



연속형 과속방지턱의 설치간격 분포

② 해외 적용기준

○ 영국에서 과속방지턱 규정 초안은 속도 제한이 30 mph 이하인 잉글랜드와 웨일즈의 도로에 높이 100mm, 길이 3.7m의 원형 방지턱을 설치할 수 있도록 허용하였으며, 1986년 개정된 규정은 방지턱 높이를 75~100mm로 허용하였음. 이후 과속방지턱 규정은 높이를 50~100mm로 변경

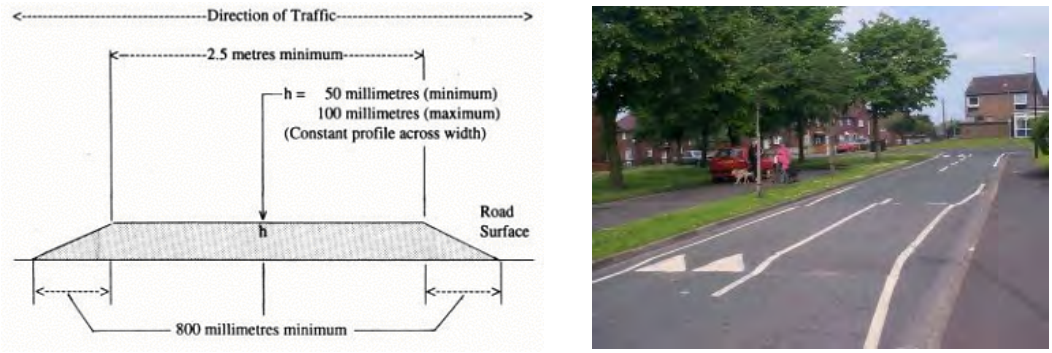
㉮ 사다리꼴 과속방지턱 (Flat-top humps)

○ 전체적인 모양이 사다리꼴처럼 생긴 횡단면을 가진 과속방지턱

○ 속도제어 효과 외에 과속방지턱 윗부분 평탄면과 보도의 높이를 일치시키면 보도와 횡단보도의 연속성이 확보되는 효과가 장점

○ 높이(H) : 100mm 이하 (영국 기준 50~100mm)

○ 길이(L) : 승용차 축거 이상 (영국 기준 평탄면 길이 2.5m 이상, 최소 길이 3.7m 이상)



<그림 3-2> Flat-top humps 단면도

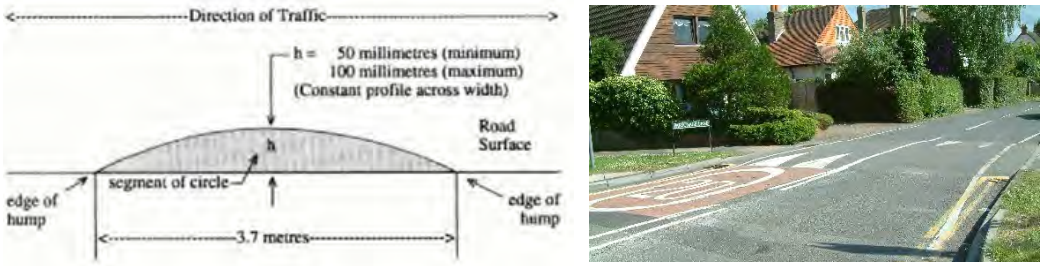
㉯ 원호형 과속방지턱 (Round-top humps)

○ 노면과 상단을 부드러운 곡선으로 유지한 경사로를 가진 과속방지턱

○ 속도억제의 목적으로 세계 각국에서 가장 널리 사용되고 있는 형태

○ 높이(H) : 100mm 이하 (영국 기준 50~100mm)

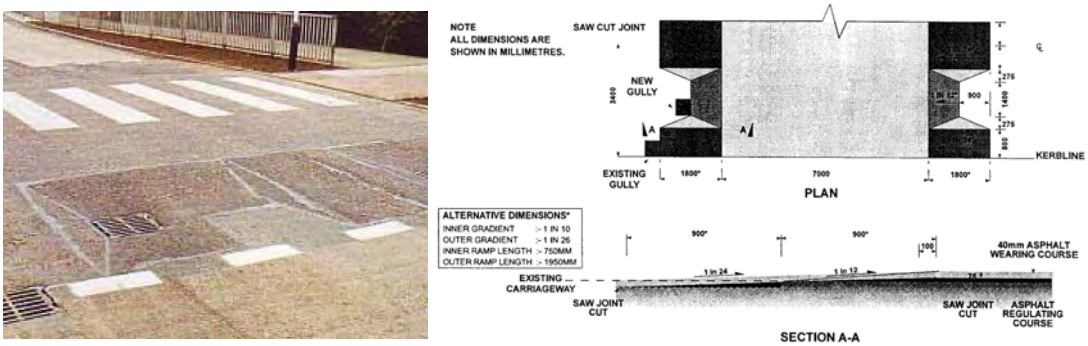
○ 길이(L) : 승용차 축거 이상 (영국 기준 길이 3.7m 이상)



<그림 3-3> Round-top humps 단면도

㉰ 'H'형 과속방지턱 ('H' road humps)

- ○ 버스와 일반 자동차가 비슷한 속도로 방지턱을 통과할 수 있도록 한 복합 방지턱
- ○ 일반적으로 차축 폭이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 차축 폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용
- ○ 높이(H) : 75mm, ○ 길이(L) : 7.0m
- ○ 바깥쪽 경사는 1:24, 안쪽 경사는 1:12



<그림 3-4> 'H' road humps 단면도 및 플랜 뷰

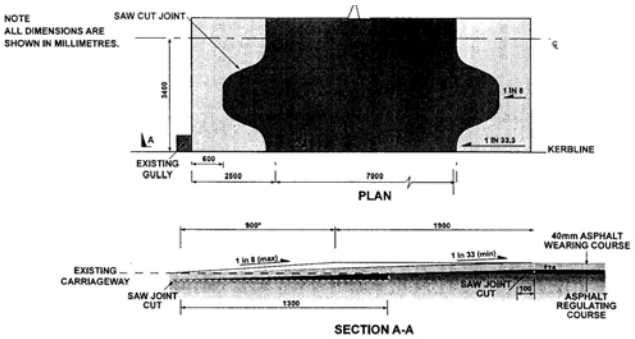
㉱ 'S'형 과속방지턱 ('S' road humps)

- ○ 'S'형 과속방지턱은 스코틀랜드의 Fife Council에서 'H'형 과속방지턱과 유사한 방법으로 설계
- ○ 일반적으로 차축 폭이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 차축 폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용

○ 높이(H) : 75mm, ○ 길이(L) : 7.0m

○ 바깥쪽 경사는 1:33, 안쪽 경사는 1:8





〈그림 3-5〉 'S' road humps 단면도 및 플랜 뷰

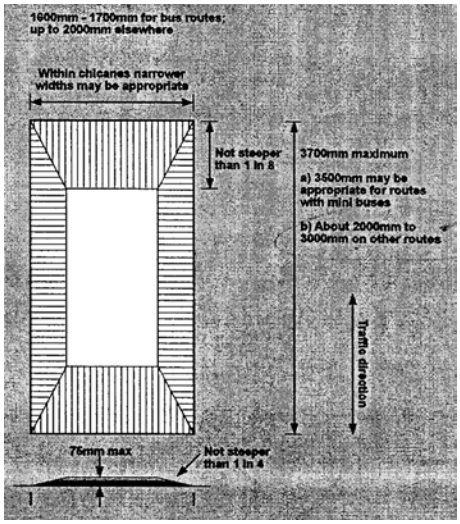
㉮ 소형 과속방지턱 (Speed cushions)

○ 차축 폭이 넓은 버스나 긴급차량의 주행성을 확보하기 위해 이런 차량이 ⎍ 부를 넘어 통과할 수 있도록 폭을 좁힌 과속방지턱

○ 일반적으로 트랙이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 트랙폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용

〈표 3-6〉 소형과속방지턱 치수

높 이	최대 75mm (매우 좁거나 짧은 경우 65mm)
길 이	1,900~3,700mm
폭	비 버스노선 : 최대 2,000mm 버스노선 : 1,600~1,700mm 소방차/구급차/미니버스 : 1,600mm 교통흐름에서 HGV 비중 높음 : 1,500mm
비탈 (on/off)	1:8 이하 평균 1:5 이하 (굴곡 비탈)
비탈(측면)	1:4 이하
설치간격	750mm 이하





〈그림 3-6〉 Speed cushion

㉮ 가상 과속방지턱 (Image humps)

○ 높이가 없는 과속방지턱 또는 포장재나 색 변화로 시각적으로 속도억제를 도모하는 기법

○ 적용대상이나 설계는 비교적 자유로우나, 운전자가 익숙해져서 속도 억제 효과가 계속되지 않을 가능성이 있음

③ 과속방지턱 효과

○ 과속방지턱의 효과는 다음과 같은 요소로 결정될 수 있음

- 교통속도 및 흐름에 미치는 영향
- 사고빈도 및 강도(와 도로안전에 대한 인식)에 미치는 여파
- 소음, 진동, 시각적 영향, 공동체 단절, 배기가스를 포함한 현지 가로환경에 미치는 영향

㉮ 차량속도

○ 영국의 과속방지턱 속도감소효과 실험에서 높이가 75mm와 100mm 사다리꼴 과속방지턱 및 원호형 과속방지턱의 속도는 다음과 같음

<표 3-7> 과속방지턱의 차량속도 감소효과

구 분	높이 75mm	높이 100mm
사다리꼴 과속방지턱 (Flat-top humps)	20.6㎞/h	21.9㎞/h
원호형 과속방지턱 (Round-top humps)	23.7㎞/h	22.2㎞/h

<표 3-8> 과속방지턱 간 평균 '사후' 속도를 달성하는데 필요한 간격 추정치1)

평균'사전' 속도(㎞/h)	과속방지턱 간격 (m)						
	20	40	60	80	100	120	140
	과속방지턱 간 '사후'속도 (㎞/h)2)						
32.2	20.9	22.5	24.1	25.7	29.0	30.6	32.2
40.2	24.1	25.7	27.4	29.0	32.2	33.8	35.4
48.3	27.4	29.0	30.6	32.2	35.4	37.0	38.6
56.3	30.6	32.2	33.8	35.4	38.6	40.2	41.8

주1) 높이 75mm 또는 100mm round-top hump, 높이 75mm의 flat-top hump(비탈 경사도 1:10~1:15)와 높이 100mm의 flat-top hump(비탈 경사도 1:8~1:10)
주2) 해당 85분위 속도는 평균속도보다 6~8㎞/h 높아질 것

○ 폭 1,600mm와 1,900mm 스피드쿠션의 전반적인 평균속도는 48.3㎞/h 이전 평균속도를 기준으로 통과 후 31.4㎞/h와 25.0㎞/h였음

○ '긴급출동'차량인 소방차는 높이 75mm의 전폭 과속방지턱보다 스피트쿠션에서 16~32㎞/h 높은 속도로 과속방지턱 통과

㉯ 차량흐름

○ 영국에서 과속방지턱이 설치된 지점의 교통량 변화 조사결과 평균 3,415대/일에서 2,800대/일로 평균 18% 감소한 것으로 나타남 (Weber, 1993)

㉰ 사고

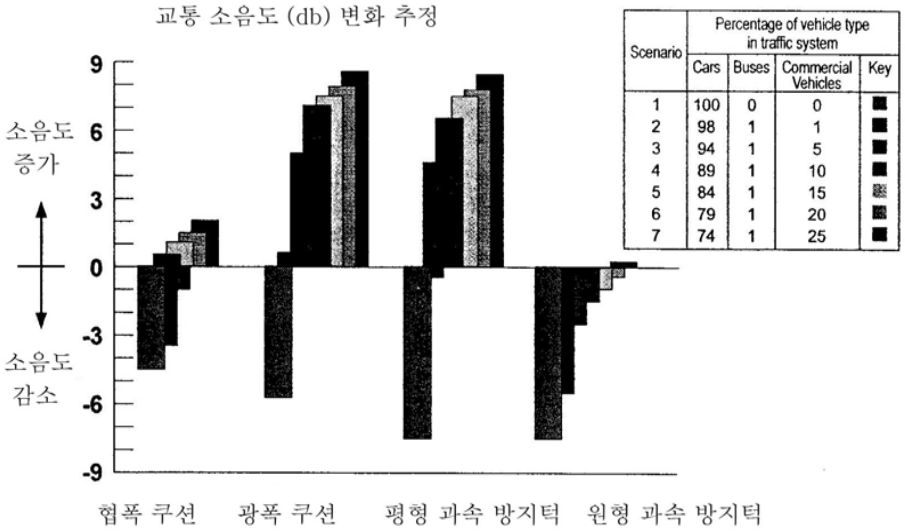
○ 교통정온화 시설의 종류와 위치에 따라 차이가 있지만 일반적으로 평균 차량속도가 1.6㎞/h 감소할 때마다 사고 건수가 평균 5% 감소하는 것으로 나타남(Taylor et al., 2000)

㉮ 소음

○ 과속방지턱이나 Speed cushion과 같은 속도 통제조치를 도입할 경우, 여러 면에서 교통소음 영향이 줄어들 수 있음

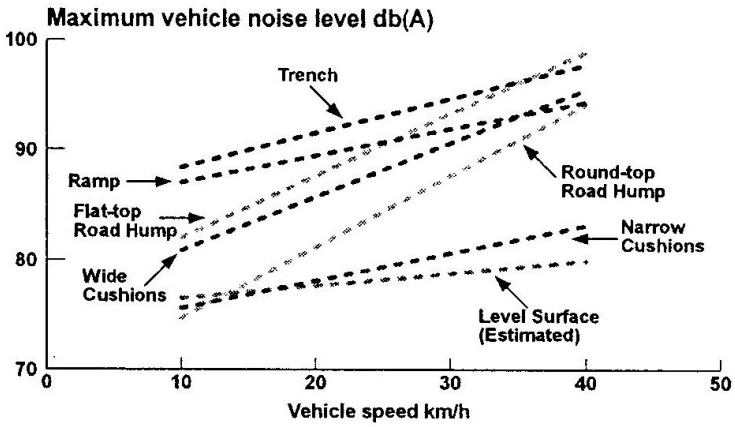
○ 또한 시설의 설치로 교통량이 줄어들면 소음도는 더욱 낮아지지만, 차량의 소음 배출은 운전습관에도 영향을 받음

○ 차량으로 인한 소음이 감소하더라도 과속방지턱 사용으로 인한 차체에서 발생하는 소음(예 : 덜컹거림, 서스펜션 소음 등)으로 인한 피해가 초래될 수 있음 (Abbot et al., 1997)



Cars	(45) 30	22	22	22
Buses and commercial	(38) 34	24	18	18

〈그림 3-7〉 (a) 방지턱에 의한 소음



〈그림 3-8〉 (b) 방지턱에 의한 소음

(나) 노면 요철포장

○ 노면 요철포장은 띠 모양의 비교적 작은 요철을 간격을 두고 늘어놓거나 포장재의 시공 방법 등으로 노면에 작은 요철을 만들어 고속으로 주행하는 차량에 진동 또는 공명음을 발생시켜 경고하는 구조임

○ 줄무늬가 눈에 띄도록 해서 시각적(심리적)으로 속도를 저하시키는 효과도 얻음

① 노면 요철포장 종류

○ 노면 요철포장은 rumble strip, rumble area, jiggle bar, rumblewave 등으로 설명되는 다양한 형태로 이루어짐

㉮ Rumble Area

○ 인공 블럭 소재(콘크리트류, 타일류, 벽돌류, 기타)나 자연석 블럭을 포장해서 면적으로 요철을 만드는 방법

○ 아스팔트 포장에도 인화 노면 도장이나 횡단방향 홈파기, 골재를 접착하는 공법, 요철 가공 타일을 표층에 붙이는 방법을 사용할 수 있음

㉯ Rumble Strips

○ 영국의 가로설계지침(Roads and Traffic in Urban Areas, IHT and DOT, 1987)에는 Rumble Strip을 「운전자에 단속적인 소음을 들려주어 감속하게 하는 것」이라고 기술하고 있음

○ Rumble Area와 달리 차도를 횡단하는 형태로 ⊓형의 돌기가 간격을 두고 나란히 설치되기 때문에 운전자의 조향장치에 진동을 주거나 차체의 공명에 의한 소리가 생겨 운전자가 감속하도록 함



〈그림 3-9〉 Rumble Area



〈그림 3-10〉 Rumble Strips

㉰ Jiggle Bar

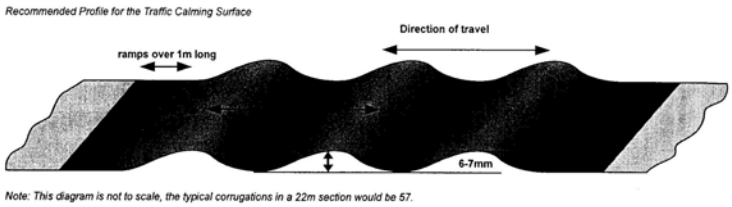
○ Rumble Strips의 특수한 형태로 띠의 요철부 길이가 약 50~150mm 정도임

○ 보행자와 차량이 공존하는 장소에 사용하고, 차를 가장 느리게 움직이게 하기 위한 구조임

○ 영국에서는 차로폭 좁힘과 병용하는 것이 일반적임

㉱ Rumblewave

○ Rumblewave는 노면에 최대 웨이브 높이 6~7mm, 파장 0.35m의 주름을 주는 형태임





〈그림 3-11〉 Rumblewave

② 노면 요철포장 효과

○ 노면 요철포장은 속도 억제에 효과적이지만 소음·진동 문제가 있어 장소를 한정하여 사용해야 함

㉮ 차량속도

○ rumble strip이 85분위 속도에 미치는 영향은 4.8㎞/h (약 6%) 감속인 것으로 나타났음 (Webster & Layfield, 1993)

○ 평균 85분위 속도 차이는 높이 5~6mm 요철의 경우 1.6㎞/h 감속, 높이 10mm 요철은 4.0㎞/h 감속한 것으로 나타남

㉯ 사 고

○ Sumner & Shippey(1977)와 Webster & Layfield(1993)의 초기 연구에 따르면 노면 요철포장 설치 후 부상 사고 빈도가 각각 35%와 38% 감소한 것으로 나타났으나, 관련사고 건수가 상대적으로 적기 때문에 개별 결과는 통계적으로 큰 의미가 없음

㉰ 소 음

○ 노면 요철포장을 설치하고 차내와 차외에서 소음을 측정하면 차내 소음과 차외 소음·지반 진동 수준이 비교적 높게 나타남

○ 지형과 대기중 소음도에 따라 넓은 지역에 걸쳐 주민들에게 피해를 줄 수 있으며, 도시 지역의 노면 요철포장 사용 범위는 전반적으로 제한될 것임

○ 발생하는 소음은 장소와 통행 속도, 그리고 사용되는 시설의 패턴 및 유형에 따라 다르며, rumble area가 rumble strip보다 소음이 덜하지만, 시공비용이 더 많이 소요됨

③ 노면 요철포장의 주의 할 점

○ 노면 요철포장은 미끄럼 현상이 없는 소재로 이루어져야 하며, 운전자들이 놀라지 않도록 야간에도 요철이 잘 보이도록 반사성 소재를 사용하는 것이 좋음

○ 노면 요철포장에서는 이륜차 주행이 불안정하게 되며, 자전거가 많이 통행하는 도로에 Rumble Strips를 적용할 때는 차도 끝의 평탄한 부분을 남겨둬서 자전거가 이 부분을 통행하여 요철의 영향을 받지 않도록 할 필요가 있음

(다) 차로폭 좁힘 (Chocker)

○ 차로폭 좁힘은 자동차 통행부분의 폭을 물리적으로 좁히거나, 시각적으로 좁게 보이게 해서 과속하는 차량이 감속하도록 유도하는 시설

○ 속도 억제 외에 주택지 등에서 진입 억제를 목적으로 사용되며, 폭이 좁은 도로에서도 적용할 수 있고 비교적 적인 비용으로 도입할 수 있음

○ 차로폭 좁힘의 직접적인 기능은 차도부의 폭을 좁혀서 운전자에게 주의 깊은 운전을 하도록 강제하는 것이며, 자연스럽게 감속하지 않고는 통과할 수 없기 때문에 과속방지턱, 노면 요철포장 혹은 지그재그 도로를 조합하는 것이 효과적임



〈그림 3-12〉 차로폭 좁힘 설치 개념도

① 차로폭 좁힘 종류

○ 차로폭을 좁히더라도 차량이 통행할 수 있는 폭은 유지해야 하며, 비록 대형차 진입금지 규제가 적용되고 있는 곳이더라도 긴급차량이 통행할 수 있도록 해야 함

○ 폭 좁힘을 하는 곳의 폭은 일방통행 일 때 3.0m 전후가 되어야 하며, 폭을 이보다 넓게 하면 속도 억제효과가 크지 않으므로 다른 물리적 시설을 조합하거나 면적으로 여러 개의 폭 좁힘을 설치하여 관리권역 전체에서 속도를 억제하는 것이 더 효과적임

○ 차로폭 좁힘은 「바깥쪽부터 좁히는 방법」과 「안쪽으로 좁히는 방법」, 「교차로 폭 좁힘」 등이 있음

㉮ 외측부터 좁히는 방법

○ 차도 바깥쪽에서 중앙으로 튀어나오도록 차도를 좁힘

○ 차로폭 좁힘 구조를 형성하는 방법은 식재를 이용하는 방법, 화분 등의 가설물을 설치하는 방법 등을 검토할 수 있음

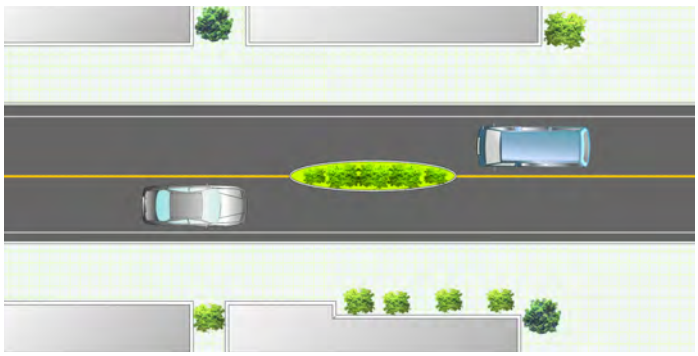


〈그림 3-13〉 외측부터 차로폭 좁힘 예시도

㉯ 내측부터 좁히는 방법

○ 차도에 교통섬 등을 설치하여 차도를 좁힘

○ 도로의 내측부터 폭을 좁히는 방법은 양방통행 도로에서 주로 사용

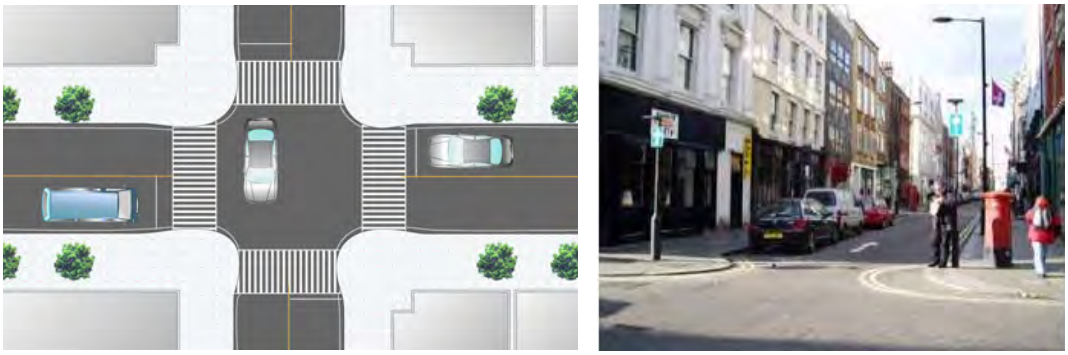


〈그림 3-14〉 내측부터 차로폭 좁힘 예시도

㉰ 교차로 폭 좁힘

○ 교차로 폭 좁힘은 교차로 부분 또는 교차로 진입부 보도 부분을 돌출시키거나 말뚝, 식재 등을 활용하여 차도 부분의 폭을 좁힌 것임

○ 단일로에서의 차로폭 좁힘과 마찬가지로 차량의 속도를 억제하고 교차로에서 운전자와 보행자의 상호 존재 확인을 용이하게 함으로써 교통사고 감소효과 기대



〈그림 3-15〉 교차로 폭 좁힘 예시도

② 차로폭 좁힘 효과

㉮ 차량속도

○ 차로폭 좁힘을 통해 평균속도가 11.3~12.9㎞/h 감소하였으나, 시행 후 평균속도가 50㎞/h로 홈존 등에서 충분히 속도를 낮추기 위해서는 수직 교통정온화 시설(과속방지턱, 고원식 교차로 등)과 수평 교통정온화 시설(차록폭 좁힘, 시케인 등)과 조합의 필요성을 반증함(Kennedy et al., 2005)

㉯ 사 고

○ 독일에서 교통정온화 구간이 전반적인 부상사고를 50% 감소시킨 것으로 나타났지만, 차로폭을 좁힌 구간에서는 사고가 증가하였음

○ 주로 버스나 트럭 등 차축 폭이 넓은 차량이 파손사고를 유발하였음

㉰ 환경적 영향

○ 차로폭 좁힘을 통해 속도를 줄일 수 있으므로 차량소음의 감소로 이어짐

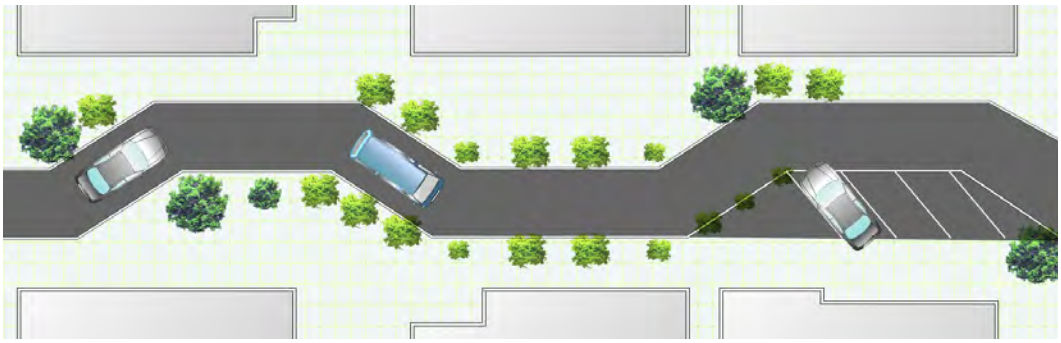
○ 수목식재 등의 가로경관 개선과 보행편의 등으로 가로에 활력을 불어 넣어줌

(라) 시케인 (Chicane)

○ 시케인은 차량 진행부분의 선형을 지그재그로 하거나 뱀이 움직이는 모양과 같은 사형(蛇形)으로 해서 운전자의 빈번한 핸들조작으로 차량속도를 낮추도록 하는 구조임

○ 시야가 트인 직선도로와 달리 시각적인 심리효과가 있기 때문에 속도억제와 교통량 억제가 가능

○ 시케인을 설치하고자 하는 도로는 적당히 넓은 폭을 가진 도로여야 함



<그림 3-16> 시케인 개념도

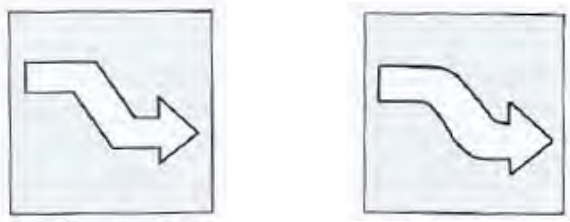
① 시케인의 종류

㉮ Crank형

○ 직선 선형으로 차도에 굴곡을 주는 방법으로 지그재그 형상으로 인한 심리적인 속도억제 효과가 높음

㉯ Slalom형

○ 곡선으로 차도를 사행시키는 방법으로 곡률이 차량의 최소 곡률에 가까울수록 속도억제 효과가 높고, 좌우의 이동 폭을 크게 해서 여유 있게 사행시켜도 속도 억제 효과가 있으므로 폭이 큰 도로에서 적용할 수 있음



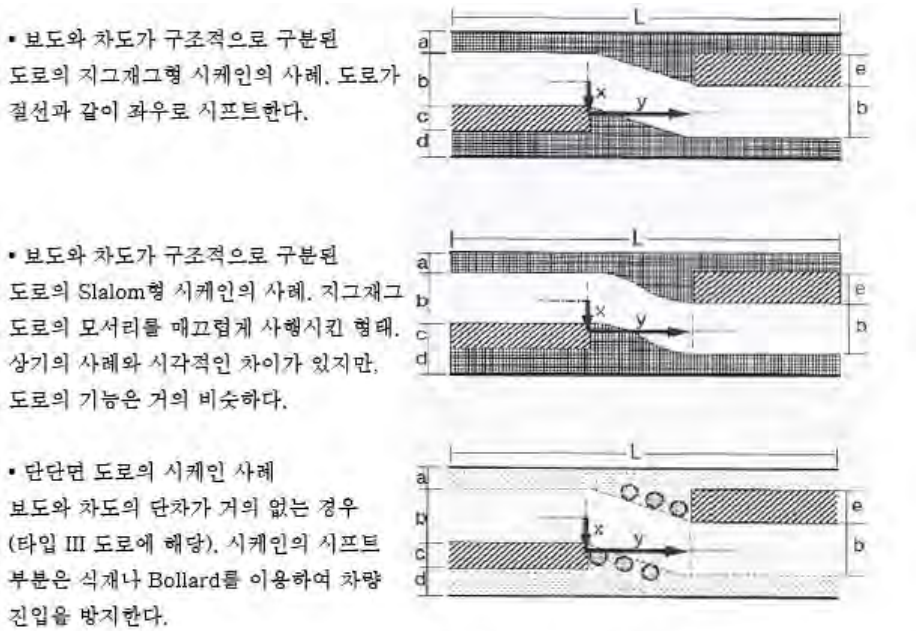
Crank형 Slalom형

<그림 3-17> 시케인의 종류

② 시케인의 구조

○ 시케인은 좌우 1회의 굴곡을 주지 않고 긴 도로구간에서는 수 m에서 수십 m 정도의 거리를 두고 좌우 지그재그로 연속되게 설치되는 것이 일반적임

○ 양자가 인접하여 연속해 있으면 S자형 커브나 Z자형의 지그재그가 됨



단순한 형태의 시케인인 경우, 다음의 제원으로 시케인의 형태가 결정된다.
L : 시케인의 길이 L은 시케인을 설치하기 위해 도로를 개조하는 구간이다. 명확한 경계는 없다.
x : 좌우 시프트폭 x는 도로센터라인 상호가 좌우방향으로 시프트한 길이로 한다.
y : 전후 시프트폭 y는 도로시프트부분의 전후방향의 길이로 한다. x/y의 값이 시프트부의 기울기, 즉 시케인의 곡률을 아는 지표가 된다.
a, d : 보도 폭. 장소에 따라 폭원이 달라진다.
b : 차도 폭은 3m 이상
c : 시케인을 만들어내는 입체적 구조물. 교통안전시설, 가로수 환경개선을 위한 가로수 등의 설치를 상정하고 있다.
e : 노상의 주정차공간

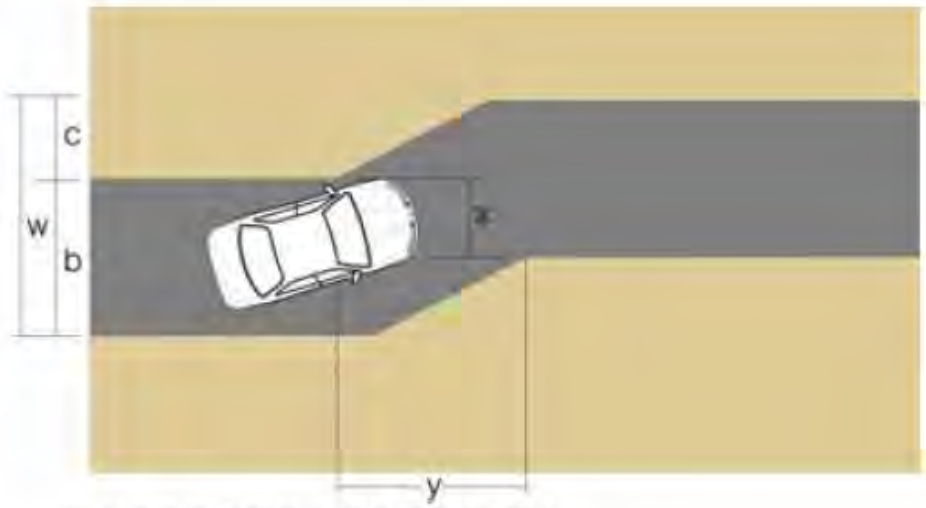
<그림 3-18> 시케인의 평면 형상

○ 표준적인 시케인인 경우에는 주행궤적이 차도 내로 적절하게 들어갈 것인가를 미리 검토하는 것이 가능하지만, 새로운 디자인의 시케인을 도입할 때에는 차량의 궤적을 검토해야 함

㉮ 보행우선구역 표준설계매뉴얼 상의 시케인 기하구조 요소 제원

○ 시케인에서 속도 억제에 영향을 주는 기하구조 요소를 살펴보면, 기호 'x'는 시케인의 횡방향 변이(Shift)를 나타내는 값이며, 일반적인 횡방향 변이폭이 클수록 감속효과는 커짐

○ ‘x’는 돌출부의 폭에서 차로폭을 뺀 값으로 ‘x’가 음수값을 갖는 경우에는 운전자의 전방 시야가 장애물에 의해 가려지지 않고 확보된 경우임



x: 지그재그 형태의 도로의 횡방향 변이
y: 지그재그 형태의 도로의 종방향 변이
c: 돌출부의 폭
b: 차도폭원
w: 지그재그 형태의 도로 총폭원
x=c-b로 그림과 같이 도로 축방향의 시야가 트인 경우는 x<0이 됨.

〈그림 3-19〉 시케인의 굴곡구간에서 기하구조 개념도

〈표 3-9〉 시케인의 기하구조 요소의 재원

b=3.0m			b=3.5m		
c(m)	x(m)	y(m)	c(m)	x(m)	y(m)
1.5	-1.5	4.6	2.0	-1.5	4.3
2.0	-1.0	6.6	2.5	-1.0	5.2
2.5	-0.5	8.3	3.0	-0.5	5.7
3.0	0.0	9.6	3.5	0.0	6.8
3.5	0.5	11.2	4.0	0.5	7.9
4.0	1.0	12.4			

주 : x=시케인의 횡방향 변이, x=c-b
자료 : 보행우선구역 표준설계매뉴얼, 2008.11, 국토해양부

③ 시케인의 효과

㉮ 차량속도

○ 영국에서 수집된 데이터에 의하면 경로 각이 클수록 차량속도가 감소효과가 큰 것으로 나타남

- 일반적으로 경로 각이 15° 이상이면 차량의 평균속도가 32㎞/h 이하로 감소하는 반면, 경로 각이 10° 이하이면 40㎞/h 이상의 속도를 낼 수 있는 것으로 조사됨

㉯ 사 고

○ 영국에서 시케인에 대한 사고빈도 조사결과 설치 후 부상사고 빈도가 54% 감소한 것으로 나타남(Sayer et al., 1998)

○ 시케인 계획이 전반적인 부상 사고 빈도를 줄이기는 했지만, 일부 설치 지점에서 차량들이 연석과 충돌하여 차량 파손과 부상이 초래되는 것으로 전해졌음

○ 시케인 표지, 조명 및 위치로 이러한 사고를 최소화시킬 수 있음

㉰ 환경적 영향

○ 시케인은 과속방지턱보다 차량의 덜컹거림이 적지만 운전자들이 지그재그 구간을 통과하면서 정지-출발-가속 및 제동 빈도 증가로 소음공해를 초래할 수 있음

○ 주정차 공간과 조합시 노상주차공간 확보, 녹화 촉진에 의한 경관 개선, 보행자 횡단장소 배체에 의한 보행환경 개선이 실현될 수 있음

(마) 고원식 교차로

○ 교차로 전체를 높여주어 교차로 부근에서 속도를 억제하는 기법으로 교차로의 시인성이나 상징성을 향상을 기대할 수 있음

① 고원식 교차로의 구조

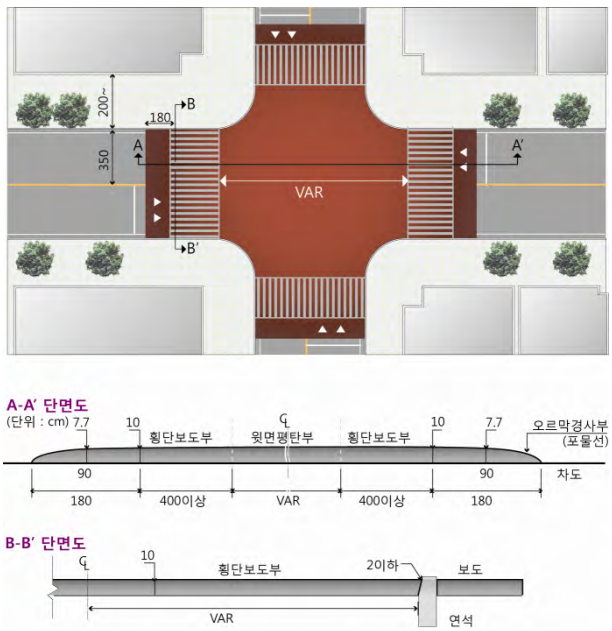
○ 고원식 교차로는 자동차의 속도를 줄이기 위한 오르막경사부와 보행자를 위한 횡단보도부, 교차로 내부의 윗면 평탄부로 구성됨

○ 횡단보도부는 횡단보도 노면표시를 설치하며, 오르막경사면과 교차로 내부의 윗면 평탄부는 암적색 바탕의 오르막경사면 표시를 하고, 오르막경사부는 과속방지턱에서 적용한 포물선 형상과 동일하게 처리

② 고원식 교차로의 효과

○ 차량의 주행속도를 억제하는 효과 외에 횡단보행자 지원, 교차로 시인성 향상 등의 효과가 있음

○ 횡단보도부만 높여주고 교차로부는 낮게 설치하여 배수의 문제가 발생하는 것을 지양함



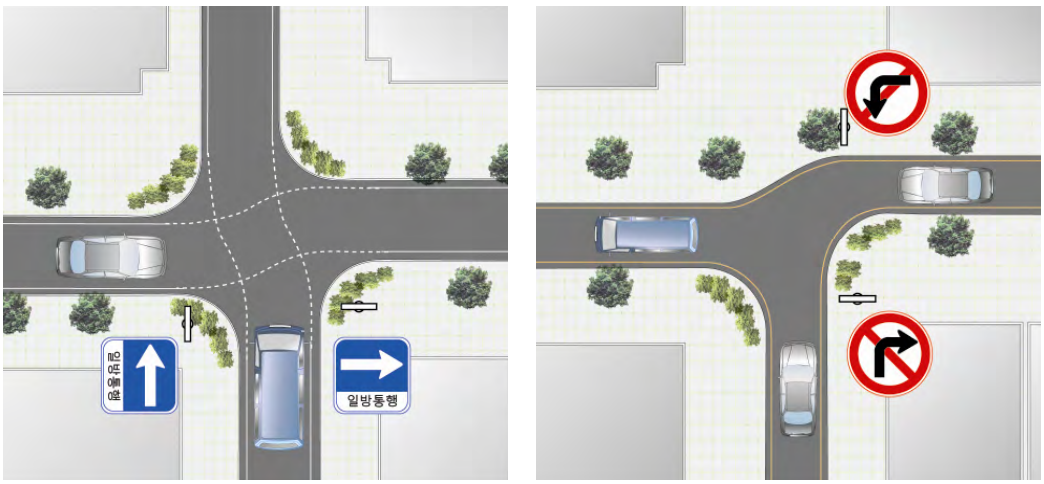
〈그림 3-20〉 고원식 교차로 설치 사례

(바) 엇갈림 교차로

○ 엇갈림 교차로는 교차로에서 맞은 편 접근로의 출구·입구 차선 중앙선을 좌우로 통상 1회 정도 이동시킨 것으로 이를 통해 속도를 억제하고자 하는 기법

① 엇갈림 교차로 종류

○ '╪'형 교차로와 '╤'형 교차로에서 엇갈림 교차로 설치 예는 다음과 같음



'╪'형 교차로 '╤'형 교차로

<그림 3-21> 엇갈림 교차로의 종류

② 엇갈림 교차로의 효과

○ 엇갈림 교차로의 주요 효과는 교차로에서 속도를 억제하는 것이며, 이 외에 주정차 공간과 조합하여 노상주차 적정화, 녹화 촉진에 의한 경관개선, 보행자 횡단장소 배치로 보행환경을 개선할 수 있음

③ 유의사항

○ 소방차 등 긴급차량의 통행에 지장이 없을 정도의 폭을 확보해야 함

○ 야간의 시인성을 감안하여 보행자의 횡단이 빈번하게 발생될 것으로 예상되는 구간에는 조명시설 설치를 검토

(사) 차 단

○ 관리 권역 내의 교차로에서 진행차단을 위한 구조물을 설치해서 특정 유출 방향으로 차량이 진행하는 것을 막고 차량이 진행할 수 있는 방향을 제한하는 것임

① 차단의 종류

㉮ 대각선 차단

○ 교차로를 대각선으로 차단해서 차량 유출 방향을 한정하는 방법

○ 4지 교차로의 대각선차단이 일반적이고, 구역 내 도로망 중 직진을 제한하고 싶은 경우나 회전방향을 조합하여 구역 내 순환도로 구조를 형성하는데 활용



대각선 차단



직진 차단

<그림 3-22> 차단의 종류

㉯ 직진 차단

○ 교차로를 횡단하는 중앙분리대나 교통섬 등으로 교차로 중앙을 차단하는 구조물을 설치하여 부도로에서 직진통과를 막는 기법으로 교차로에서 통행우선권이 구별될 수 있음

○ 직진 차단은 간선도로와 지구도로가 교차하는 교차로에서 설치할 수 있고, 직진차단을 위해 중앙분리대 등 차단시설을 설치하는 경우에는 연속적으로 차단시설을 설치할 필요가 없고 교통섬 등 소규모 시설로도 가능

○ 중앙분리대는 도로기능상 위계가 높은 도로에 설치

㉰ 교차로 차단

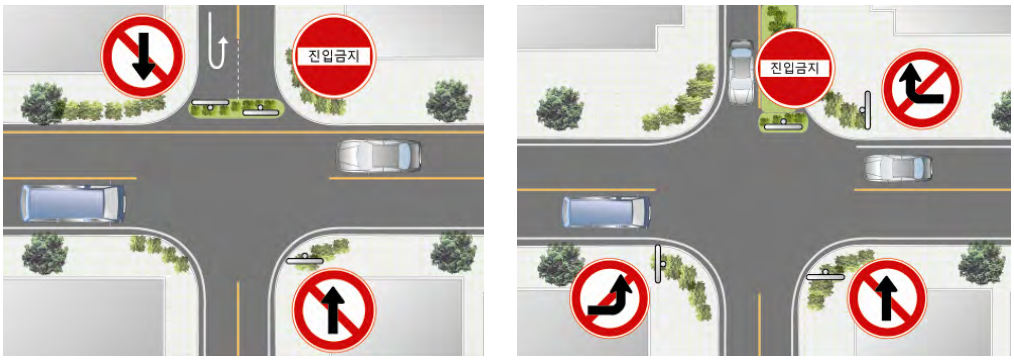
○ 교차로의 한쪽 접근로를 교차로 유입부에서 차단하는 방법으로 도로 구간에서 보면 도로 끝부분을 차단한 것임

○ 4지 교차로인 경우 일방을 차단하면 T자형 교차로가 되며 이 방법을 이용하여 교차로에서 통행우선권을 확실하게 표시할 수 있음

○ 교차로 차단은 상위 도로에 기능적 위계가 큰 하위도로가 직접 연결된 장소나 구역 내 도로 가운데 자동차통행을 금지하고자 하는 경우에 적용할 수 있음

㉱ 편측 차단

○ 교차로 바로 앞에서 양방통행의 한쪽만 차단하는 것으로 일방통행 규제를 함께 실시하며, 편측 차단으로 일방통행 도로의 출구인 것을 강조할 수 있음



교차로 차단 편측 차단

〈그림 3-23〉 편측 차단의 종류

② 차단의 효과

○ 교차로에서 차단은 물리적으로 특정 유출 방향으로 자동차 진행을 막아서 자동차가 진행할 수 있는 방향을 제한하는 것으로 교통규제나 노면표시로 교통류를 제어하는 것보다 효과가 큼

○ 이러한 기법은 1개 교차로에서 단독으로 이용하는 것보다 이러한 것을 조합해서 관리 권역 내의 면적인 교통관리는 하는 것이 적당함

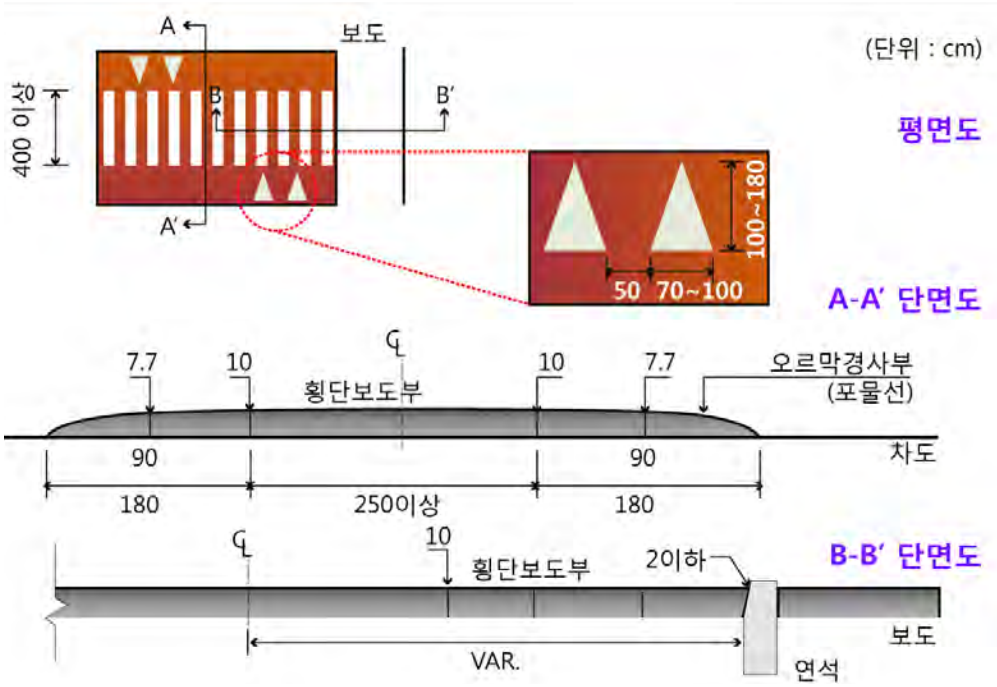
(아) 고원식 횡단보도

○ 보행자 횡단보도를 차량이 통과하는 도로면보다 높게하여 자동차의 감속을 유도하는 시설로 차도노면에 사다리꼴 모양의 횡단면을 갖는 구조물을 설치하며, 보행자는 보도의 양측에서 별도의 수직이동 없이 수평으로 횡단할 수 있어 양호한 보행환경을 조성할 수 있음

① 고원식 횡단보도의 구조

○ 고원식 횡단보도는 자동차의 속도를 줄이기 위한 오르막경사부와 보행자를 위한 횡단보도부로 구성됨

○ 횡단보도부는 아스팔트 콘크리트로 포장하고 횡단보도 노면표시 설치하며, 오르막경사부는 암적색 바탕에 흰색 오르막경사면 표시를 함



<그림 3-24> 고원식 횡단보도 형상 및 제원

② 유의사항

○ 고원식 횡단보도에서 횡단보도부는 가급적 보도와 높이 차이가 2cm 이하로 하는 것이 바람직하며 특히 보도와 차도의 단차 없이 고원식 횡단보도를 설치한 경우 시각장애인 등이 보도와 횡단보도부의 경계를 명확히 인지할 수 있도록 점자블럭을 설치함

○ 고원식 횡단보도에서 배수파이프 등 배수를 위한 설비를 갖추어야 하며, 동절기 눈 등에 의한 미끄러짐에 유의해야 함

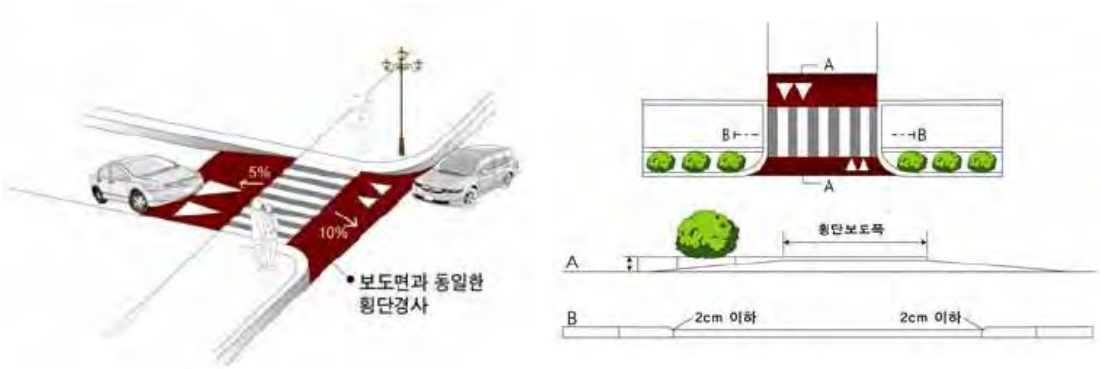
○ 자동차가 고원식 횡단보도의 경사부를 이용하여 불법으로 주정차하는 것을 방지하기 위해 보도 부분에 자동차진입억제용말뚝 등을 설치할 수 있음

(자) 교차로 진입부 고원식 횡단보도

○ 단일로에 설치되는 고원식 횡단보도와 마찬가지로 교차로 진입부에서 자동차의 감속유도를 위한 시설로서 교차로에서 보행자의 횡단 편의성을 높여주고 시인성을 높이는 효과를 기대할 수 있음

① 교차로 진입부 고원식 횡단보도의 구조

○ 교차로 진입부 고원식 횡단보도 구조는 고원식 횡단보도의 구조와 동일한 형태로 하며, 평탄부의 폭은 보행교통량을 감안하여 충분한 제원으로 설치



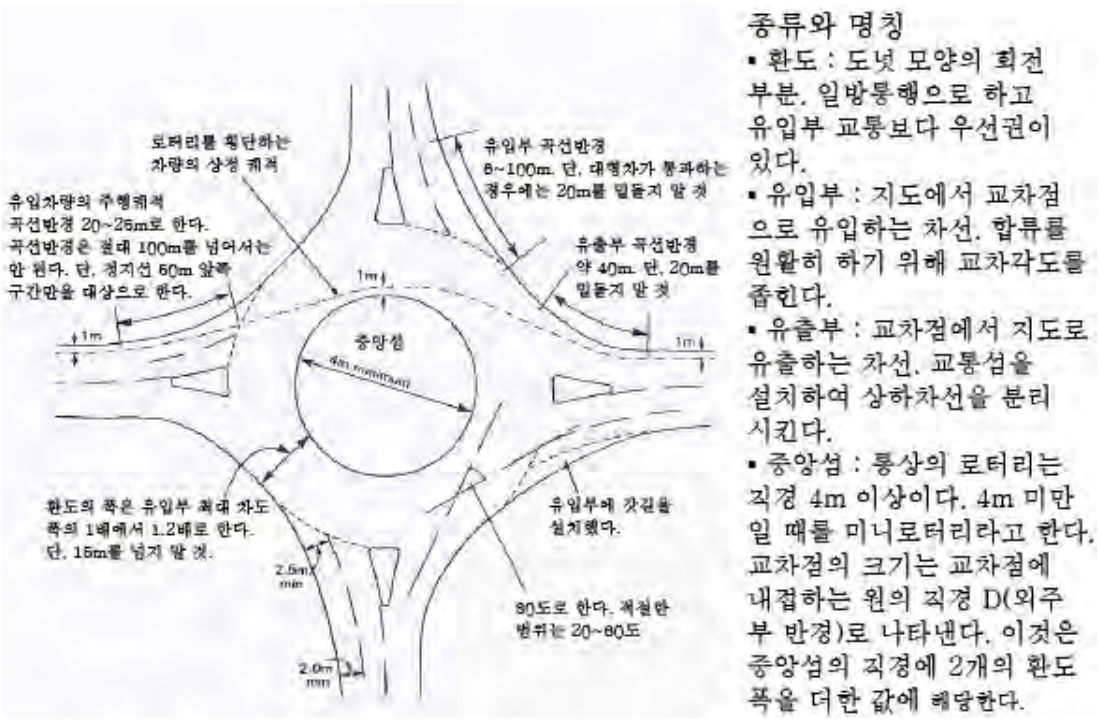
〈그림 3-25〉 교차로 진입부 고원식 횡단보도의 형상

(차) 회전교차로

○ 회전교차로는 교차로 중앙에 원형의 교통섬을 설치하여 교차로에 유입하는 교통을 섬의 회전방향으로 회전시켜 처리하는 시설

<표 3-10> 회전교차로의 장단점

장 점	·교통이 정지하지 않기 때문에 신호기에 의한 시간 손실이 없음 ·차량의 흐름이 끊기지 않기 때문에 도로이용효율이 높아짐 ·다수의 도로가 교차는 교차로에서 적용 가능 ·교차로 폭 좁힘 또는 지그재그 형태의 교차로에 가까운 속도 억제 기능이 있음 ·보행자 우선, 보차공존지구의 규칙에 친숙해지기 쉬움 ·획일적인 교차로 경관 개선
단 점	·교차로에 꽤 넓은 토지가 필요함 ·차량 이용자가 통행방법을 익혀야 함 ·차량의 흐름이 끊기지 않기 때문에 보행자의 횡단에 주의해야 함 ·국내 시행사례가 적고, 적용범위가 신호교차로에 비해 한정적임



<그림 3-26> 회전교차로 명칭과 형상의 예

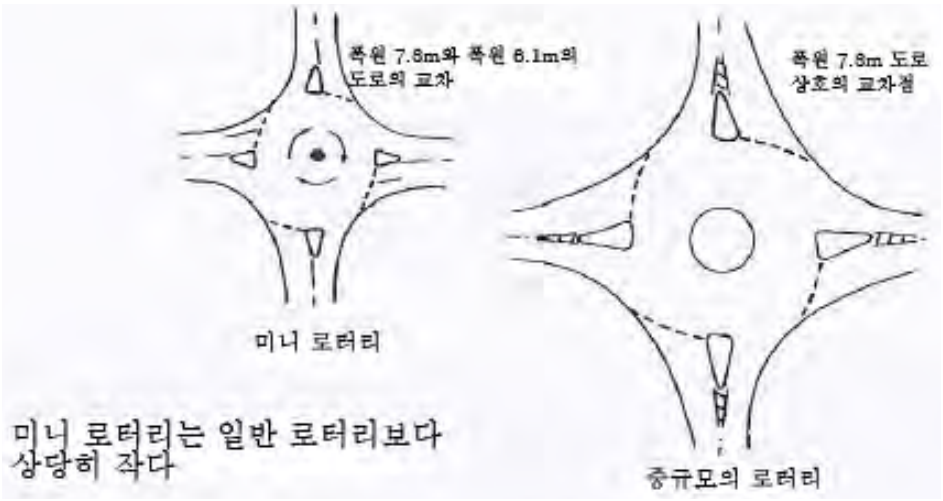
① 회전교차로의 종류

㉮ 소형 회전교차로

○ 소형 회전교차로는 중앙섬 지름이 4m 미만의 작은 회전교차로로 접근로는 상하 분리된 도로가 바람직하고 극단적인 교통량 집중이 없는 장소에 설치

㉯ 회전교차로

○ 교차하는 도로의 규모가 큰 경우에는 회전교차로를 설치하며, 중앙섬은 가로수를 심어서 교차로의 특징을 주거나 각종 디자인적인 연출도 가능



<그림 3-27> 회전교차로의 규모

② 회전교차로의 효과

○ 회전교차로는 교차로에서 속도억제를 기대할 수 있으며, 중앙섬을 정비하면 교차로의 특징을 주는 등 경관을 개선할 수 있음

○ 소형 회전교차로에서는 다른 형식의 교차로에 비해 사고발생률이 적었고, 중대 사고도 감소하였음

- 노르웨이에서 59개소의 회전교차로와 124개소의 신호교차로를 대상으로 사고자료 분석결과 회전교차로가 평면교차로 형식 중 가장 사고율이 낮았음
- 영국의 MOLASSES 데이터베이스에 따르면 도시지역에서 회전교차로 설치로 교통사고 건수가 평균 40% 감소하였고, 농촌지역에서는 54%나 감소시킨 것으로 나타남(MOLASSES 데이터베이스, 2004)

(2) 교통규제에 의한 정온화 기법

(가) 30㎞/h 최고속도 규제

○ 최고속도 규제를 네트워크 전체에 적용하여 단일노선의 도로가 아닌 복수의 도로를 속도규제 도로로 지정하는 것

○ 최고속도 규제의 목적

- 자동차의 주행속도를 제한하여 교통사고 발생을 억지하고, 사고가 나더라도 피해를 줄이는 한편 자동차 교통이 교통약자에게 주는 위협을 경감시켜 교통안전 확보
- 자동차의 주행속도 적정화, 균일화를 통해 자동차 교통이 지구 주민에게 주는 소음, 배기가스와 같은 환경 부하를 경감시키고, 다양한 도로이용형태, 가로경관을 창출

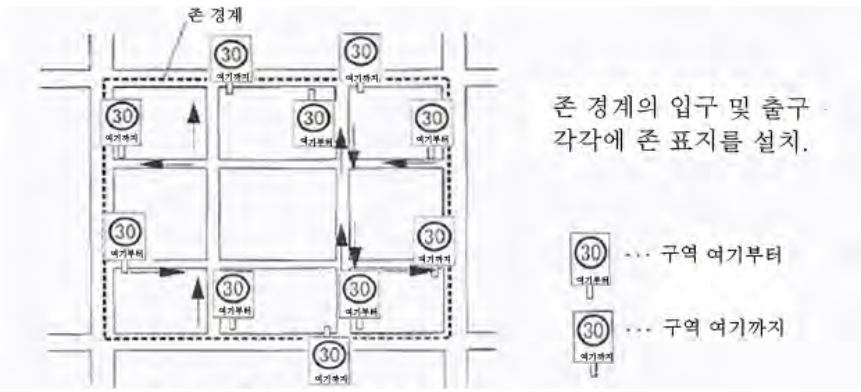


존의 시작 존의 끝

〈그림 3-28〉 존30의 설정 및 해제 표지

① 적용방법

○ 구역 경계부에 잇는 도로의 입·출구 부분에 운전자가 볼 숭 있도록 표지를 부착하며, 표지는 적정한 크기나 부착 높이를 검토하고 더불어 관리권역 내 도로의 디자인을 다른 도로와 구별될 수 있도록 변경하는 것이 바람직함



〈그림 3-29〉 존30 표지의 적용방법

② 30㎞/h 최고속도 규제의 효과

○ 물리적 시설이나 다자인으로 심리적 효과를 함께 거둘 수 있기 때문에 속도 억제, 교통량 억제 등의 효과가 커짐

(나) 대형차 통행금지

○ 가로의 환경보전을 위해 특정 노선 또는 특정 지구를 일정한 기준 이상이 되는 대형차(특히 화물차)를 종일 또는 일정시간 운행을 금지함



화물자동차 통행금지



승합자동차통행금지

<그림 3-30> 통행금지 표지

① 적용방법

○ 대형차 진입이 빈번한 도로에서 우회로 등이 확보되었을 때 특정시간대 또는 하루 종일 대형차량의 진입을 금지

○ 일방통행 도로에서 차로폭을 확보할 수 없을 때 대형차량 통행을 금지

② 대형차 통행금지의 효과

○ 진동이나 소음 등의 영향이 큰 대형차량 진입이 억제되기 때문에 교통공해가 완화되고, 가로환경개선으로 이어짐

③ 유의사항

○ 대형차 통행규제 시 유의사항은 다음과 같음

- 대형차를 위한 대체 우회도로가 확보되어야 하며, 대체 경로가 없을 때는 대형차 통행금지를 할 수 없음
- 대형차 진입을 규제하더라도 대상지역에 기종점을 두고 있는 대형화물차는 허가증을 교부하여 통행을 허용하는 것이 바람직함

- 대형차 통행금지로 대체 도로에서 대형차 교통량 증가로 인한 소음발생이 현저하게 증가하면 민원이 발생할 수 있음

(다) 일방통행 규제

○ 자동차 통행의 원활화를 주목적으로 하지만, 폭이 좁은 도로에서 통행방향을 제한하여 여유 있는 보도 구간을 확보하는데 사용



<그림 3-31> 일방통행 규제

① 적용방법

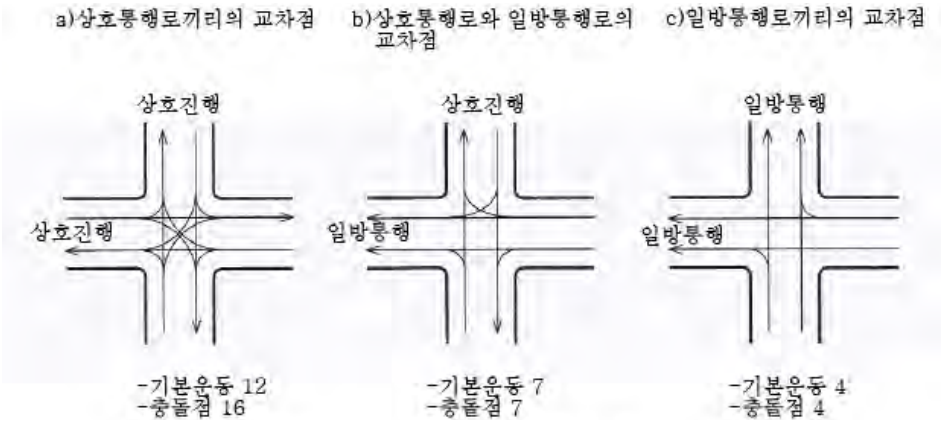
○ 차로폭을 고려하여 상황에 맞추어 일방통행 규제를 실시하며, 면적 시스템으로 진행방향 지정 등과 조합하여 통과교통을 효과적으로 배제하는 것이 가능함

○ 일방통행 규제시 다음 사항에 유의해야 함

- 도로망에 불연속성을 주도록 하는 시스템으로 지구 내의 주민이나 방문자에게 적당한 접근성을 유지시켜줘야 함
- 속도제어를 위해 일방통행의 방향이 연속되는 구간 연장을 최소화해야 함
- 관리권역의 입구수를 제한하고 싶을 때는 관리권역에서 나가는 방향으로 일방통행 규제 실시

② 일방통행 규제의 효과

○ 일방통행 도로는 교차로에서 상충점이 양방통행 도로에 비해 크게 감소하여 교차로에서 원활성과 안전성이 높아짐



〈그림 3-32〉 교차로의 상충점 비교

(라) 노상주차 대책 (주차금지 규제, 시간제 주차 규제)

○ 노상의 불법주차 차량 때문에 발생하는 폐해를 해소하고 지역의 교통안전과 소통의 원활화를 도모하는 것을 목적으로 하며, 질서 있는 주차관리가 가능함



주차금지 주정차금지 주차장

〈그림 3-33〉 주차규제 표지

① 적용방법

○ 노상주차 차량을 관리권역에서 배제할 필요가 있을 때 주차금지 구역 규제 실시

○ 상업지역에 인접한 주택가에서 외부인의 주차가 노상을 점거할 우려가 있는 경우는 거주자에게 노상주차 공간을 제공(거주자 우선주차제)하고, 외부인이 주차·통행하는 것을 배제하는 것을 목적으로 지구 사정에 맞춰 지역 주차금제 규제 및 시간제 주차 규제를 함

○ 차록폭 좁힘이나 시케인 등 물리적 시설을 활용하여 노상 주정차공간을 설치하는 것이 바람직함

○ 상가지역의 도로와 같이 불특정 다수가 이용하여 단기 주차수요가 있는 도로에서는 노상에 주정차 공간을 지정하고, 시간제 주차규제를 실시함

② 노상주차 대책의 효과

○ 주차 적정화를 도모하며, 불법주차로 인한 시거불량으로 보행자 사고가 발생하는 것을 방지함

○ 소방차와 구급차와 같은 긴급차량의 주행 또는 소방·구급활동 방해를 해소함

(마) 통행방향 지정

○ 교차로에서 좌회전 금지, 우회전 금지 및 표지로 특정방향을 지시해서 일방통행 도로의 역주행이나 통행금지 구역 진입을 방지하고, 차의 흐름을 제어하여 통과교통을 배제하기 위해 사용



<그림 3-34> 통행방향 지정 표지

① 적용방법

○ 다음의 지점에 통행방향 지정을 적용하며, 권역의 입구 수를 제한하기 위해 적용하는 것도 가능함

- 도로 전체가 좁고 구불구불한 길로 된 교차로
- 일방통행과 관련된 도로
- 차량 운행금지 실시와 관련된 도로

② 통행방향 지정의 효과

○ 교통의 원활한 흐름을 확보하고 이면도로의 차량 진입을 배제할 수 있음

③ 유의사항

○ 이면도로 통과교통 발생이나 목적지로의 우회거리 증가를 초래하지 않도록 종합적인 방침을 가지고 시행할 필요가 있음

○ 순간적으로 이해해야하는 표지의 성격을 고려하여 가능한 보조표지나 병설하는 다른 표지가 없는 것이 바람직함

○ 도로의 경관 및 디자인을 배려하여 적절한 크기, 형태로 배치해야 함

(바) 보행자 전용도로, 자전거 및 보행자 겸용도로 규제

○ 보행자 전용도로는 보행자의 통행을 보호하기 위해 설치함(도로교통법 제28조). 여기서 보행자란 「도로교통법」에서 규정(제2조)하고 있는 보행자로 유모차와 행정안전부령이 정하는 신체장애인용 의자차(휠체어)를 포함함



〈그림 3-35〉 보행자도로 관련 표지

① 적용방법

○ 보행자 전용도로는 자동차를 배제하고 보행자 등을 최우선으로 하는 도로(학교, 복지시설 등)에 설치하며, 아침·저녁, 보행자 통행량이 특히 많은 시간대에는 일정시간을 정하여 보행자용 도로로 규제하는 것도 효과적임



〈그림 3-36〉 보행자 전용도로 설치사례

② 효 과

○ 차량의 진입이 금지되기 때문에 차량으로 인한 교통사고나 노상 불법주차 문제가 해결되고, 보행공간이 넓어 보행안전성을 확보할 수 있음

③ 유의사항

○ 자전거 및 보행자 겸용도로에서는 자전거 통행 부분을 명확히 하여 자전거와 보행자를 분리해야 함

(3) 교통정온화 기법의 조합

(가) 물리적 정온화 기법

○ 물리적 정온화 기법의 종류와 용도는 다음과 같음

<표 3-11> 물리적 정온화 기법의 종류와 용도

대상	방 법		기 법 개 요	교통량제어	속도제어	노상주차대책	경관개선	보행환경개선
가로부	과속방지턱	사다리꼴 과속방지턱	차도노면에 설치하는 볼록형 포장. 표면은 편평하고, 경사면은 완만한 사다리꼴 형상	○	◎	-	☆	☆
		활꼴 과속방지턱	노면과 완만한 경사를 가지는 활 모형 단면형태를 가진 과속방지턱	○	◎	-	☆	-
		스피드쿠션	대형차가 정점부를 물리적 충격 없이 통과할 수 있도록 폭을 좁게 한 과속방지턱	○	◎	-	☆	-
		이미지 과속방지턱	포장 변화로 시각적으로 주의 주행을 하도록 유도하는 방법	△	△	-	☆	-
	요철 포장		포장에 홈을 파서 차량에 진동과 공명음을 주어 주의 주행을 하도록 하는 시설	○	○	-	☆	-
	차로폭 좁힘 (Choker)		차로 폭을 물리적 또는 시각적으로 좁혀서 저속주행을 유도하는 시설	○	◎	☆	☆	☆
	지그재그 형태 도로(Chicane)		차량통행 영역의 선형을 지그재그 형태로 만들어 속도 저감을 유도하는 방법	○	◎	☆	☆	-
	통행차단		도로구간의 일부를 차단해서 물리적으로 차량의 통행을 제한하는 방법	◎	-	-	☆	☆
	주정차 공간		주차수요 등에 맞추어 필요한 최소한의 공간을 한정적으로 확보	-	-	◎	☆	-
교차부	교차점 입구 과속 방지턱		형태는 단로부의 사다리꼴 과속방지턱과 같음 보행자의 차도횡단을 방지	△	○	-	☆	◎
	고원식 교차로		교차점 전체를 높이는 형태의 과속방지턱	△	○	-	☆	◎
	교차로 폭 좁힘		형태는 단로부와 같음 사고방지, 교통류제어에 사용	○	○	☆	☆	☆
	미니 회전교차로		중앙에 원형의 교통섬을 설치하고, 유입교통을 한 방향으로 회전시켜 처리하는 시설	○	○	-	☆	-
	엇갈림 교차로		차량통행 영역의 선형을 교차점 내에서 이동시켜 속도 저감을 유도	○	○	☆	☆	-
	차단 (대각선, 편측 등)		교차점에서 통행을 차단하여 차량이 진행할 수 있는 방향을 제한하는 것	◎	-	-	☆	☆
기타	차량진입 억제용 말뚝		차량 정지 및 진입금지를 위해 설치하는 봉	-	-	◎	☆	☆

주 : ◎ 효과 큼 ○ 효과 보통, △ 효과 적음, ☆ 설치방법에 따라 효과 있음, - 효과 없음(크게 관련 없음)

(나) 교통규제에 의한 정온화 기법

○ 교통규제에 의한 정온화 기법의 종류와 용도는 다음과 같음

<표 3-12> 교통규제에 의한 정온화 기법의 종류와 용도

대상	방 법	기 법 개 요	교통량제어	속도제어	노상주차대책	보행환경개선
가로부	대형차 통행금지	가로 환경보전을 위해 특정 노선 또는 지구에 일정한 기준 이상의 대형차 운행을 금지	○	-	-	○
	보행자용 도로규제	보행자 전용도로로 자동차를 배제하고 보행자 등을 최우선으로 하는 도로에 설치	○	-	○	○
	주차금지 규제	노상주차차량을 관리 권역에서 배제할 필요가 있을 때 주차금지 규제 실시	-	-	○	-
	일방통행 규제	자동차 통행의 원활화를 목적으로 폭인 좁은 도로에 통행방향을 제한	○	-	-	-
	시간제 주차 규제	단기 주차수요가 있는 도로에 노상 주정차 공간을 지정하고 시간제 주차규제 실시	-	-	○	-
	횡단보도	보행자가 차량에게 위해를 받지 않고 안전하게 차도를 횡단하는 것을 가능하도록 하기 위해 설치	-	-	-	○
교차부	통행방향 지정	교차로에서 특정방향을 지시해서 일방통행도로의 역주행이나 통행금지 구역 진입을 방지하고 차량의 흐름 제어해서 통과교통을 배제	○	-	-	-
	일시정지 규제	교차로에서 주의 운행을 환기시켜 교통사고 감소를 목적으로 실시	-	○	-	-
	교차로 표시	주택지 이면도로에서 신호가 없는 교차로를 식별하기 어려울 때 교차로의 존재와 형상을 표시	-	○	-	-
기타	30㎞/h 최고속도 규제	최고속도 규제를 네트워크 전체에 적용하여 복수의 도로를 속도규제도로로 지정하는 것	○	○	-	○

주 : ○ 효과 있음, - 효과 없음

(다) 물리적 정온화 기법과 교통규제에 의한 정온화 기법의 조합 효과

<표 3-13> 정온화 기법의 조합의 효과

용도	교통규제	물리적 정온화 시설	조합에 의한 효과	장소	적용
교통량억제	지구 전체 최고 통행속도를 30㎞/h로 규제	교차로 입구 과속방지턱	- 관리 권역 출입구를 명시하는 의미로 외곽 도로에서 관리 권역 내로 들어오는 입구부에 과속방지턱을 설치 - 30㎞/h로 최고속도 규제	교차로	○
	일방통행 규제	대각선 차단 또는 도류화 등	- 사다리꼴 차단이나 도류화 등을 교차로에 적용할 때 교차로의 규모가 커지는 것도 고려 해야 하기 때문에 면적인 일방통행 규제와 조합	교차로	○
	통행방향 지정	대각선 차단 또는 도류화 등	- 대각선 차단이나 도류화 등에 의해 차는 진행방향이 강제적으로 결정되지만, 교차로에서 잘못된 경로로 주행하는 차량이 발생할 수 있음 - 진행방향 지정 규제 조합 필요	교차로	◎
속도억제	대형차 통행금지 일방통행 규제	도로 폭 좁힘, 시케인, 미니 회전교차로 등	- 도로 폭 좁힘이나 시케인, 미니 회전교차로 등은 자동차 통행부분을 좁혀 속도 억제 효과를 얻는 것이 가능한 대형차 통행금지 규제나 일방통행 규제와 조합시키는 것이 효과적임	교차로	○
노상주차대책	노상주차 대책 (주차금지 규제, 시간제 주차규제)	주정차 공간	- 시간제 주차 규제와 노상주차 공간을 조합하여 주차 가능 장소와 불가능 장소를 명확히 하여 노상주차를 적정화 할 수 있음	도로 구간	◎
보행환경 개선	횡단보도	교차로 입구 과속방지턱	- 교차로 입구 과속방지턱에 횡단보도를 조합, 보도의 단차가 없어져서 휠체어 이용자 등의 교통약자가 도로를 횡단하기 쉬워짐	교차로	◎
	횡단보도	과속방지턱	- 보도의 높이에 맞추어 과속방지턱(사다리꼴) 횡단보도 등을 조합시켜 보행 경로의 평탄성을 좋게 함	도로 구간	○
	횡단보도	도로 폭 좁힘	- 도로 폭 좁힘과 횡단보도 조합은 횡단거리가 짧아지는 이점이 있음	도로 구간	○

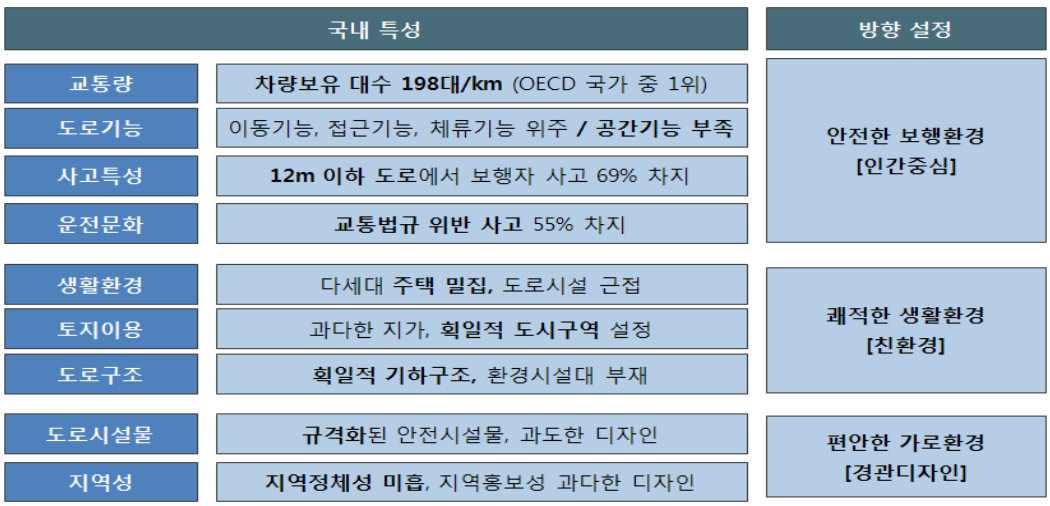
주 : ◎ 조합 필요, ○ 조합하면 효과가 높아짐

2. 한국형 교통정온화 기법의 적용기준

가. 사업의 대상범위 설정 및 기법의 적용방안

(1) 한국형 교통정온화의 방향 설정

○ 국내 도로·교통환경 및 주거환경, 도로구조 등의 특성을 반영하여 교통량, 도로의 기능, 사고특성, 토지이용계획, 도로시설물 등의 측면에서 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경의 조성을 목표로 기존 교통정온화 유사사업, 주거지 진출입체계 등의 분석을 통하여 한국형 교통정온화의 정체성을 확보하고자 함



〈그림 3-37〉 한국형 교통정온화 방향설정을 위한 국내 여건

○ 교통정온화 기법은 적용 및 운영 사례를 통하여 안전성 등 효과가 이미 검증되었으며 도로교통의 선진국인 유럽 및 미국, 일본 등 전 세계적으로 전파되어 사업화되고 있으므로, 한국형 교통정온화는 기법의 개발 측면이 아닌 국내 여건에 부합되는 도로의 기능 및 규모에 따른 기법의 적용방안 측면에서 접근하고자 함

○ 이에, 국내 관련 법규 및 자치구 교통개선사업, 보행우선구역사업, 생활지역존30 시범사업 등 유사사업에 대한 분석을 실시하였으며, 유럽의 본엘프, 홈존, 존30, 일본의 커뮤니티 도로·존 등 해외 선진사례 분석에 따른 시사점을 도출하여 국내여건과 부합되는 한국형 교통정온화의 방향을 설정하고자 함

(가) 기술동향 및 현장조사 분석에 따른 시사점

○ 영국 및 네덜란드, 독일, 일본 등 교통정온화 선진국과 비교하여 볼 때 토지이용 현황과 주거환경, 법적 제도, 지역주민과 운전자의 참여의식 등 국내 여건과는 부합되지 못하는 측면이 있으며,

○ 교통정온화 기법 적용을 위한 현장조사 사례는 도로의 운영측면에서 접근하는 것이 타당함

○ 또한, zone별 적용기법에 있어서도 각 zone별 도로의 기능을 유지하고 안전을 확보하기 위하여 차별적으로 적용하고 있음

○ 한국형 교통정온화를 실현함에 있어서 '50㎞/h→ 존30→본엘프(홈존)→주거지'로의 접근체계는 국내의 '집산도로→국지도로→생활도로→주거지' 접근체계를 유지하며,

○ 토지이용 현황 및 주거환경, 생활도로의 기능 및 현황 등을 고려하여 집산도로, 국지도로를 중심으로 교통정온화 기법을 적용하는 것이 바람직하다고 판단됨

○ 따라서, 도로의 기능을 유지하고 적절한 정온화 기법을 차별적으로 적용하기 위한 도로기능에 따른 기법 적용기준의 정립이 선행되어야 할 것이며 다음과 같이 한국형 교통정온화의 기본방향 설정을 위한 근거를 제시하고자 함

① 인간중심의 생활환경 개선 강조

○ 단순한 교통관리 측면의 교통정온화에서 인간이 주체가 되어 생활환경 및 가로환경의 질적인 개선에 초점을 맞추고 교통정온화 사업 시행

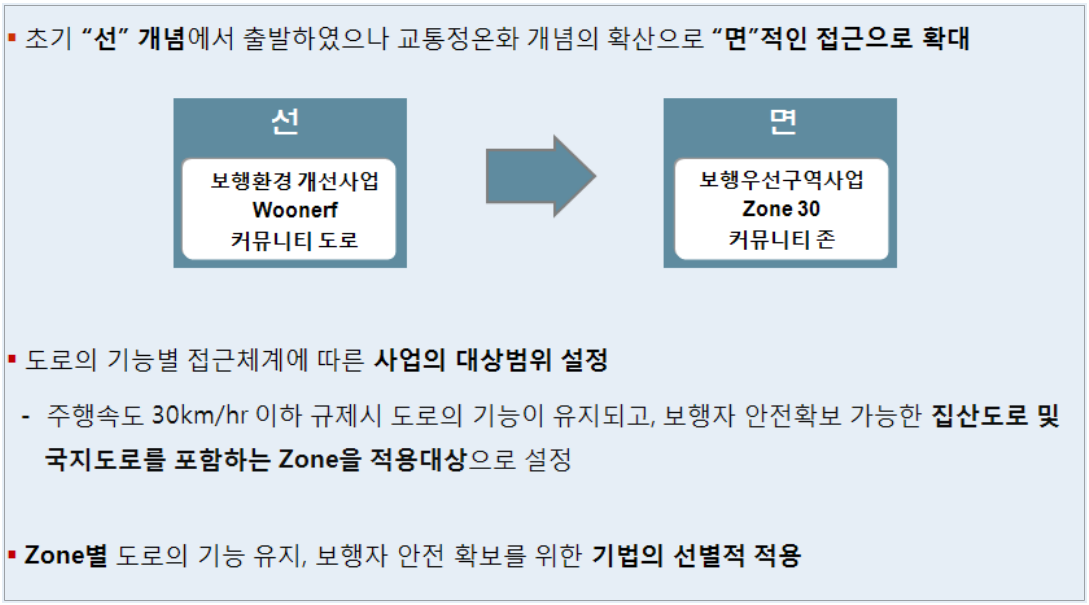
② "면"적인 개념의 확대로 사업의 대상범위 설정 및 기법 적용방안 마련

○ 도로·교통환경 및 보행환경을 개선하기 위하여 지구교통개선사업, 보행우선도로와 같은 "선"개념에서 출발하였으나, 교통정온화 기법의 발전과 생활환경 개선에 대한 욕구로 인하여 "면"적인 접근규제와 시설설치로 확대됨으로서 교통정온화의 제도적 기반 마련

○ 도로의 기능 및 규모에 따른 도로·교통환경 및 생활환경 등 토지이용 계획에

따라 면적인 사업으로의 대상범위 설정 근거 마련하였으며, 주행속도 30㎞/h 이하 규제시 도로의 기능이 유지되고, 보행자 안전 확보가 가능한 집산도로 및 국지도로를 포함하는 면(Zone)을 적용대상으로 설정하고자 함

○ 도로의 기능 및 규모에 따른 접근체계에 따라 도로의 기능을 유지하고 보행자의 안전을 확보하기 위한 기법의 선별적 적용방안 마련하고자 함



〈그림 3-38〉 한국형 교통정온화의 사업 대상범위 및 기법의 적용방안 근거 마련

③ 주민 참여 확대 및 법·제도 정비로 교통환경 개선효과 극대화

○ 외국의 본엘프, 홈존, 커뮤니티 존 사업 등은 주민의 적극적인 사업참여와 정비된 법·제도 하에 시행되어 일관된 사업추진 및 사업효과 극대화를 유도하였음

(나) 기본방향 및 목표

① 기본방향

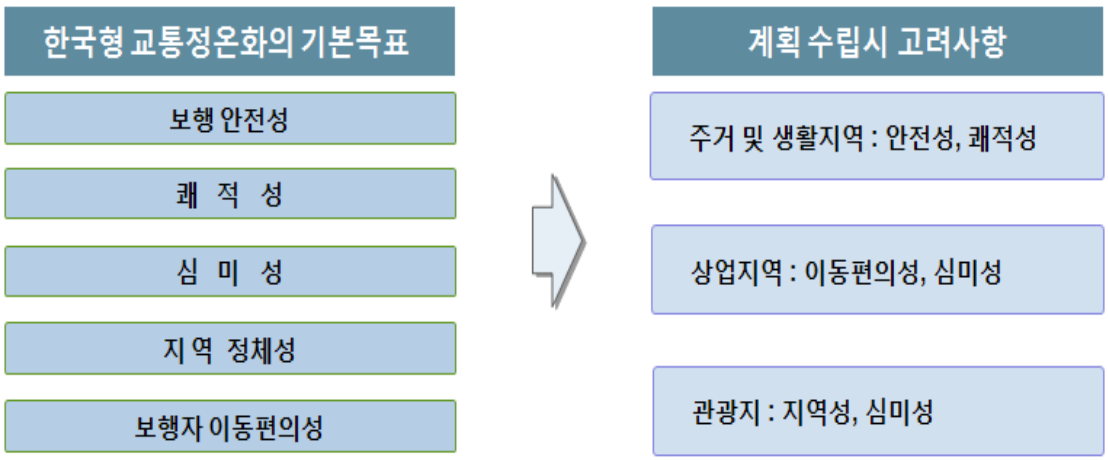
○ 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 「안전한 보행환경」, 「쾌적한 생활환경」, 「편안한 가로환경」을 기본방향으로 설정하여 한국형 교통정온화를 실현하고자 함

② 기본목표

○ 한국형 교통정온화에서 추구되어야 할 5가지 기본목표로써 **'보행 안전성, 쾌적성, 심미성, 지역 정체성, 보행자 이동편의성'**을 설정하며 대상지 기본목표 및 전략 수립시 토지이용 등 대상지 여건에 맞추어 적용

- **보행 안전성** : 교통사고, 범죄 등의 위험을 최소화하는 의미로 보행자가 차량으로부터 안전성을 확보해야 함
- **쾌적성** : 생활도로의 질적인 측면과 관련이 있으며, 대상지에서 느끼는 상쾌하고 기분 좋은 느낌을 의미함
- **심미성** : 아름다움을 추구하는 보편적인 감정을 가로시설물에 적용하되, 시설물 본연의 실용성을 살리는 경관디자인 추구
- **지역 정체성** : 대상지역이 타 지역과 구분되고, 지역의 특징이 나타나는 정체성을 의미
- **보행자 이동편의성** : 보행장애물 또는 부적절한 보행편의시설, 좁은 보도폭 등에 의한 보행 방해 없이 목적지도 이동하는 것을 의미

○ 대상지의 토지이용 및 지역특성에 따라 가치를 두어야 할 목표가 달라지므로 계획 수립시 이를 고려하여 적절한 기본 목표를 수립함



〈그림 3-39〉 한국형 교통정온화의 기본목표

(다) 기법의 적용 방향

○ 현재 지구교통의 패러다임은 자동차 중심에서 보행우선, 녹색성장, 쾌적한 생활환경 조성으로 변화하는 중

○ 이러한 변화에 대응하여 한국형 교통정온화는 인간이 중심이 되는 교통정온화를 구현하고자 함



〈그림 3-40〉 한국형 교통정온화 기법의 적용 방향

① 인간중심의 교통정온화

○ 도로에 유니버설디자인을 적용하여 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경 및 편안한 가로환경을 조성함으로써 인간중심의 교통정온화를 실현하고자 함

○ 통과교통 및 주행속도 억제, 무질서한 노상주차 억제를 통해 인간중심의 생활공간 확보

구 분	적용 가능한 기법
속도저감시설	시케인, 차로폭 좁힘, 회전교차로, 험프 등
통과교통 억제시설	통행차단, 볼라드 등
이동편의시설	보도, 횡단보도 등



〈그림 3-41〉 교통정온화 시설물에 유니버설디자인 적용방안

○ 또한, 주행자 인식 (SER, Self Explaining Road) 기법 등을 적용함으로서 자연스런 속도저감을 유도함으로서 보행자의 안전을 확보하고자 함

- SER(Self Explaining Road)란 도로를 보는 것만으로도 어떤 방식으로 운전해야 하는지 곧바로 알 수 있는 도로를 말하는 것으로서, 도로의 물리적 레이아웃이나 도로변 환경은 운전자에게 시각적인 정보를 주거나 혹은 안내판과 같은 역할을 하기도 함

- 이에 운전자의 안전운전을 유도하기 위하여 도로의 폭, 차선 타입, 도로의 형태 등을 통하여 운전자에게 어느 정도의 속도로 운전하는 게 좋다는 자연스럽게 정보를 주고 도로의 선형을 안내하며 노선폭을 예측할 수 있도록 하고자 함

② 친환경적인 교통정온화

○ 환경부하 저감을 위한 친환경기법(LID, Low Impact Development)의 적용으로 친환경적적인 교통정온화를 실현하고자 함

- 이동성과 접근성을 위주로 한 기존 도로의 기능뿐만 아니라 2009년 국토해양부는 '도로계획지침'에서 도로의 기능에 공간기능과 체류기능을 추가하였음

- 이러한 다양한 도로의 기능을 고려하여 LID 기법은 친환경적이고 정온화기법과 결합하여 안전성을 제고할 수 있고 비용대비 효과적이며 적은 부지를 활용할 수 있는 기술로서 국내와 같이 조밀한 도시에 적용하기 적합함

- 초본류 식생포장, 녹지가 조성된 포트, 친환경 주차장 등 불투수층을 최소화하고 오염물질을 저감시키며 녹지축을 형성할 수 있는 LID 기법을 적극 적용하고자 함

○ 생활도로 및 보행자도로를 중심으로 자동차의 속도저감을 유도하고 초본류 등의 식생이 가능한 포장공법을 적용하여 쾌적한 보행환경을 조성

○ 친환경적인 교통정온화를 통한 쾌적성의 향상은 보행자가 지역 이미지의 호감도를 높이는데 중요한 인자로 작용



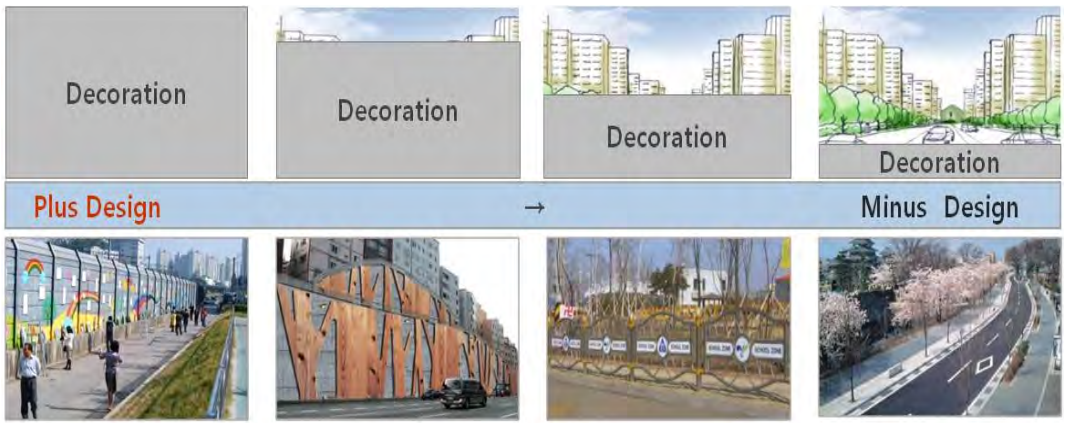
초본류 식생포장 녹지가 조성된 포트 친환경 주차장

〈그림 3-42〉 친환경 교통정온화 사례

③ 경관디자인을 반영한 교통정온화

○ 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경 조성을 한국형 교통정온화의 기본 목표로 수행하고 있으며, 이에 교통정온화 경관시설물의 디자인의 기본방향은 편안한 가로환경을 목표로 경관디자인을 연출하고자 함

- 과도한 형태의 정보전달물 설치 지양, 일체감 있는 재료와 색채로 경관 연출, 지역적 특성을 고려한 색채를 반영하여 디자인
- 장식적 디자인 요소의 적용범위를 제한하고, 기능적 요소의 통합수량을 제한하여 시설물 본연의 기능성을 극대화하는 「디자인 총량제」 개념 적용



〈그림 3-43〉 디자인 총량제의 개념

(2) 사업의 대상범위 설정

○ 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 「도시계획시설의 결정·구조 및 설치 기준에 관한 규칙」에 따른 도로의 기능 및 규모에 따라 교통정온화 기법을 반영하기 위한 적절한 사업대상 범위를 설정하고자 함

○ 또한, 교통정온화 사업의 해외 선진사례 분석을 통하여 보행우선지구와 존30의 운영현황 및 국내여건 등을 고려하고자 함

(가) 도로의 구분

① 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙

○ 목적 : 제1조(목적) 이 규칙은 「도로법」 제37조 및 제61조에 따라 도로를 신설 또는 개량하거나 자동차 전용도로를 지정하는 경우 그 도로의 구조 및 시설에 적용되는 최소한의 기준을 규정함을 목적으로 한다

㉠ 도로의 구분

○ 도로가 위치하는 지역과 지형 상황, 계획교통량에 따라 동일한 설계기준을 이용해야 하는 구간을 도로의 기능적 측면과 도로의 구조적 측면에서 분류하면 크게 고속도로와 일반도로로 구분함

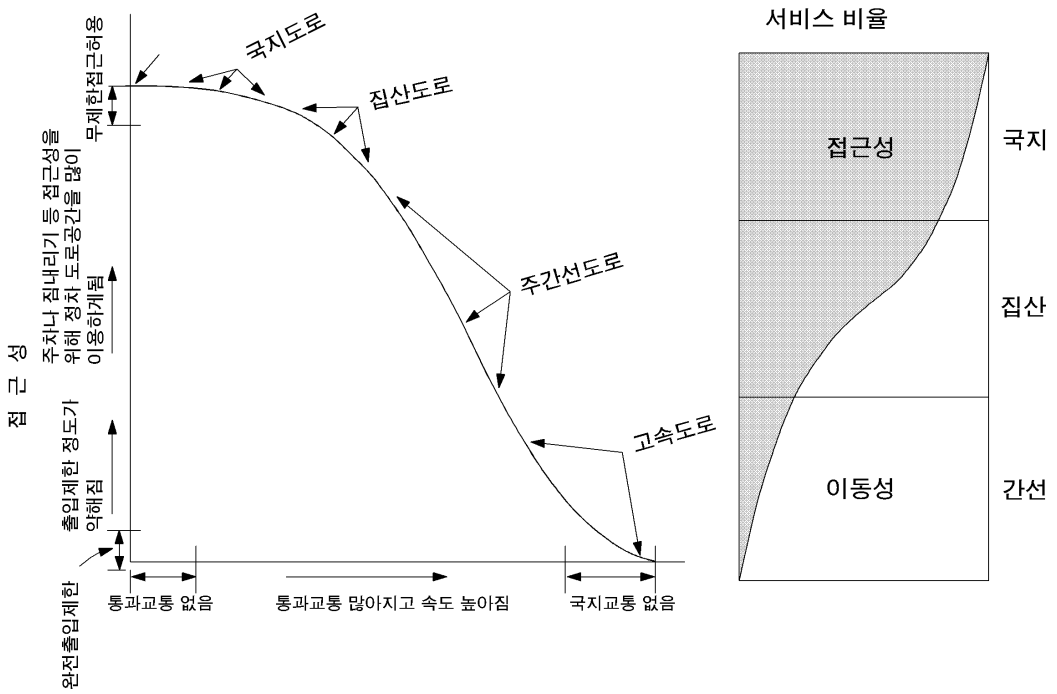
○ 일반도로는 「도로법」제8조에서 규정하는 도로로서(고속국도는 제외한다) 기능에 따라 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로로 구분

제3조(도로의 구분)
① 도로는 고속도로 및 일반도로로 구분한다.
② 고속도로 중 도시지역에 소재하는 고속도로는 도시고속도로로 한다.
③ 일반도로의 기능별 구분에 상응하는 「도로법」 제8조에 따른 도로의 종류는 다음 표와 같다.

일반도로	도로의 종류
주간선도로	일반국도, 특별시도·광역시도
보조간선도로	일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도
집산도로	지방도, 시도, 군도, 구도
국지도로	군도, 구도

○ 도로 기능에 따른 도로 구분

- 도로의 기능은 이동성 기능과 접근성 기능 두 가지 기능을 통해 구분하며 이동성이 높은 도로가 도로 기능이 높은 도로가 된다. 여기서 이동성은 통행 시점과 통행 종·점간을 얼마나 빠르게 통행하는가 하는 통행속도와 관련이 깊고, 접근성은 주거단지나 도심 업무단지와 같은 대규모 교통유발지역에 얼마나 가까이 위치하고 있는가 하는 통행 단계와 관련이 깊음



<그림 3-44> 도로 기능에 따른 도로 구분도

㉡ 도시지역 도로의 구분

◇ 주간선도로

도시지역 도로망의 골격을 형성하는 주요 도로로서 다음과 같은 특성을 갖는다. ① 도시지역 내부에 위치한 주요 도시 시설물들을 연결한다. ② 교통량이 많고 통행길이가 비교적 길다. ③ 지방지역 주간선도로가 도시지역을 통과할 때, 도시지역 통과구간 역할을 감당한다. ④ 설계속도 60~80㎞/h이다. ⑤ 평균 주행거리는 3.0㎞ 이상이며, 간선도로끼리의 배치간격은 1.5~3.0㎞이다. ⑥「도로법」제11조의 특별시도·광역시도의 대부분이 여기에 해당한다.

◇ 보조간선도로

도시지역 주간선도로에 연결하여 주간선도로 기능을 보완하는 도로로서 다음과 같은 특성을 갖는다.

① 도시지역 주간선도로와 평행하게 위치하는 경우가 많으며, 주간선도로와 달리 보조간선도로 시점이나 종점 중 한개는 도시지역 내부에 위치한다.
② 평균 주행거리는 1~3㎞, 설계속도는 50~60㎞/h 정도이다.
③「도로법」제11조의 특별시도·광역시도 중 주간선도로에 해당하지 않는 나머지 도로와「도로법」제13조의 시도가 여기에 해당한다.

◇ 집산도로

도시지역을 몇 개 생활권으로 세분해보면, 이들 생활권별로 생활권을 지원하는 주요 도로축을 선정할 수 있는데 이 주요 도로축을 말하며, 다음과 같은 특성을 갖는다.

① 도시 지역 보조간선도로에 평행하게 위치하는 경우가 많으며, 보조간선도로를 보완한다.
② 생활권 내에 위치한 주요 시설물을 연결한다.
③ 이동성보다는 접근성을 위주로 한다.
④ 설계속도는 40~50 ㎞/h 정도이다.
⑤「도로법」제13조 시도 중 보조간선도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 제15조의 구도 대부분이 여기에 해당한다.

◇ 국지도로

도시지역에서 가장 기능이 낮은 도로이며, 동시에 접근성은 가장 좋은 도로이다. 따라서 도시지역에 위치한 각종 주요 교통유발시설 주변에 위치하며, 다음과 같은 특성을 갖는다.

① 차량 통행보다는 보행이나 자전거 통행을 배려해야 한다.
② 대중교통수단에 대한 배려가 충분해야 한다.
③ 가능한 차로 수는 줄이고 보도 폭은 넓게 하여 지역을 통과하는 차량이 이 도로로 진입하는 것을 억제해야 한다.
④「도로법」제15조의 구도 중 집산도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 생활도로 등이 대부분 여기에 해당한다.

◇ 생활도로

생활도로는 「도로법」등의 관련 법률에 정의되어 있지 않지만 도시가로의 주간선도로 기능이나 구역을 구획하는 도로가 아닌 지구내 위치한 대부분의 도로를 생활도로라고 볼 수 있으며, 본 규칙에서 기능별로 구분하고 있는 도로 중 도시지역의 국지도로 대부분이 생활도로의 성격을 갖는다고 할 수 있다.
생활도로는 보행통행이 편리하고 안전한 도로의 개념을 갖는 도로로서 그 기능은 다음과 같다.
① 기능적 측면
접근성이 가장 높은 도로, 통학·통근·놀이 등 일상생활과 직결되는 도로
② 운영적 측면
비신호 도로, 버스통행이 없는 도로(마을버스 제외)
③ 공간적 측면
폭 12m 미만 도로. 지구의 구획내 위치한 도로. 대중교통시설(버스정류장, 지하철역)로 도보 접근 가능 도로(반지름 500m)

◇ 도시지역 도로의 기능별 구분 지침

- 도시지역 도로들의 기능별 특성, 도로의 기하구조 특성, 교통류의 특성, 교통량 규모, 주차 설계 특성 등에 대한 개략적 특성을 요약하면 아래와 같음

<표 3-14> 도시지역 도로의 개략적 특성

분 류 / 구 분	도시고속도로	주간선도로	보조간선도로	집산도로	국지도로
주 기 능	우리나라 간선도로망 연결	해당 도시의 간선도로망 구축	주간선도로를 보완함	해당 도시 안 생활권 주요 도로망 구축	시점과 종점
도로 전체 길이에 대한 백분율 (%)	5~10		10~15	5~10	60~80
도시 전체 교통량에 대한 백분율 (%)	0~40	40~60		5~10	10~30
배치 간격(㎞)	3~6	1.5~3	0.75~1.5	0.75 이하	-
교차로 최소간격(㎞)	1.0	0.5~1.0	0.25~0.5	0.1~0.25	0.03~0.1
설계속도(㎞/h)	100~80	80~60	60~50	50~40	40~30
노상주차 여부	불허	원칙적 불허	제한적 허용	허용	허용
접근관리 수준	출입제한	강함	보통	약함	적용안함
도로 최소 폭 (m)		35	25	15	8
중앙 분리 유형	분리	분리	분리 또는 비분리	비분리	비분리
보도 설치 여부	설치안함	설치	설치	설치	설치
최소 차로 폭 (m)	3.5	3.5~3.25	3.25~3.0	3.0	3.0~2.75

주) 도시지역의 설계속도가 40㎞/h 미만의 국지도로는 최소 차로폭을 2.75m까지 적용 가능

② 도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙

○ 목적 : 이 규칙은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제43조제2항의 규정에 의한 도시계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준과 동법시행령 제2조제3항의 규정에 의한 기반시설의 세분 및 범위에 관한 사항을 규정함을 목적으로 함

㉠ 도로의 구분

○ 제9조(도로의 구분) 도로는 다음 각호와 같이 구분한다

◇ 사용 및 형태별 구분

가. 일반도로 : 폭 4미터 이상의 도로로서 통상의 교통소통을 위하여 설치되는 도로
나. 자동차전용도로 : 특별시·광역시·시 또는 군(이하 "시·군"이라 한다)내 주요 지역간이나 시·군 상호간에 발생하는 대량교통량을 처리하기 위한 도로로서 자동차만 통행할 수 있도록 하기 위하여 설치하는 도로
다. 보행자전용도로 : 폭 1.5미터 이상의 도로로서 보행자의 안전하고 편리한 통행을 위하여 설치하는 도로
라. 자전거전용도로 : 하나의 차로를 기준으로 폭 1.5미터(지역 상황 등에 따라 부득이하다고 인정되는 경우에는 1.2미터) 이상의 도로로서 자전거의 통행을 위하여 설치하는 도로
마. 고가도로 : 시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하는 도로로서 지상교통의 원활한 소통을 위하여 공중에 설치하는 도로

◇ 규모별 구분

광로	대로	중로	소로
· 1류 : 폭 70미터 이상 · 2류 : 폭 50미터 이상 70미터 미만 · 3류 : 폭 40미터 이상 50미터 미만	· 1류 : 폭 35미터 이상 40미터 미만 · 2류 : 폭 30미터 이상 35미터 미만 · 3류 : 폭 25미터 이상 30미터 미만	· 1류 : 폭 20미터 이상 25미터 미만 · 2류 : 폭 15미터 이상 20미터 미만 · 3류 : 폭 12미터 이상 15미터 미만	· 1류 : 폭 10미터 이상 12미터 미만 · 2류 : 폭 8미터 이상 10미터 미만 · 3류 : 폭 8미터 미만

◇ 기능별 구분

가. 주간선도로 : 시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하여 대량 통과교통을 처리하는 도로로서 시·군의 골격을 형성하는 도로
나. 보조간선도로 : 주간선도로를 집산도로 또는 주요 교통발생원과 연결하여 시·군 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 외곽을 형성하는 도로
다. 집산도로(集散道路) : 근린주거구역의 교통을 보조간선도로에 연결하여 근린주거구역내 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 내부를 구획하는 도로
라. 국지도로 : 가구(가구 : 도로로 둘러싸인 일단의 지역을 말한다. 이하 같다)를 구획하는 도로
마. 특수도로 : 보행자전용도로·자전거전용도로 등 자동차 외의 교통에 전용되는 도로

㉡ 도로의 결정기준

○ 제10조 도로의 일반적 결정기준(일부)

1. 도로의 효용을 높이기 위하여 당해 도로가 교통의 소통에 미치는 영향이 최대화 되도록 할 것
2. 도로의 종류별로 일관성 있게 계통화된 도로망이 형성되도록 하고, 광역교통망과의 연계를 고려할 것
3. 도로의 배치간격은 다음 각목의 기준에 의하되, 시·군의 규모, 지형조건, 토지이용계획, 인구밀도 등을 감안할 것
 가. 주간선도로와 주간선도로의 배치간격 : 1천미터 내외
 나. 주간선도로와 보조간선도로의 배치간격 : 500미터 내외
 다. 보조간선도로와 집산도로의 배치간격 : 250미터 내외
 라. 국지도로간의 배치간격 : 가구의 짧은변 사이의 배치간격은 90미터 내지 150미터 내외, 가구의 긴변 사이의 배치간격은 25미터 내지 60미터 내외

③ 사업대상 범위의 설정

○ 국내외 연구 및 유사사업의 사례 분석을 통하여 네덜란드 및 영국의 30㎞/h 존이 본엘프 및 홈존 보다 더욱 안전하고 비용측면에서도 유리한 것으로 증명이 되어 현재 존30으로 대체 중에 있음(보행자보호구역 시설물설치 표준지침 연구Ⅱ. 도로교통공단. 2009)

○ 이에 주행속도를 30㎞/h 정로로 운영시 생활지역으로의 진입체계를 고려하여 주거 및 생활권을 지원하며 이동성보다는 접근성을 위주로 하는 집산도로와 국지도로를 포함하는 존(zone)을 주요 대상범위로 함

○ 최고속도 30㎞/h 이하의 도로나, 통행속도가 30㎞/h 이하로 운영될 필요가 있는 보행우선구역, 보행환경개선 지구 또는 주행속도 30㎞/h(존30) 이하 규제시 도로 기능을 유지하고 안전을 확보할 수 있는 지역을 대상범위로 설정함

<표 3-15> 도로의 기능과 규모에 따른 교통정온화 사업의 대상범위

도로의 기능 / 도시계획도로 분류기준			주간선도로	보조간선도로	집산도로	국지도로
광로	1류	70 이상				
	2류	50～70				
	3류	40～50				
대로	1류	35～40				
	2류	30～35				
	3류	25～35				
중로	1류	20～25				
	2류	15～20				
	3류	12～15				
소로	1류	10～12				
	2류	8～10				
	3류	8 미만				

㉠ 집산도로 및 국지도로를 포함하는 존(zone)

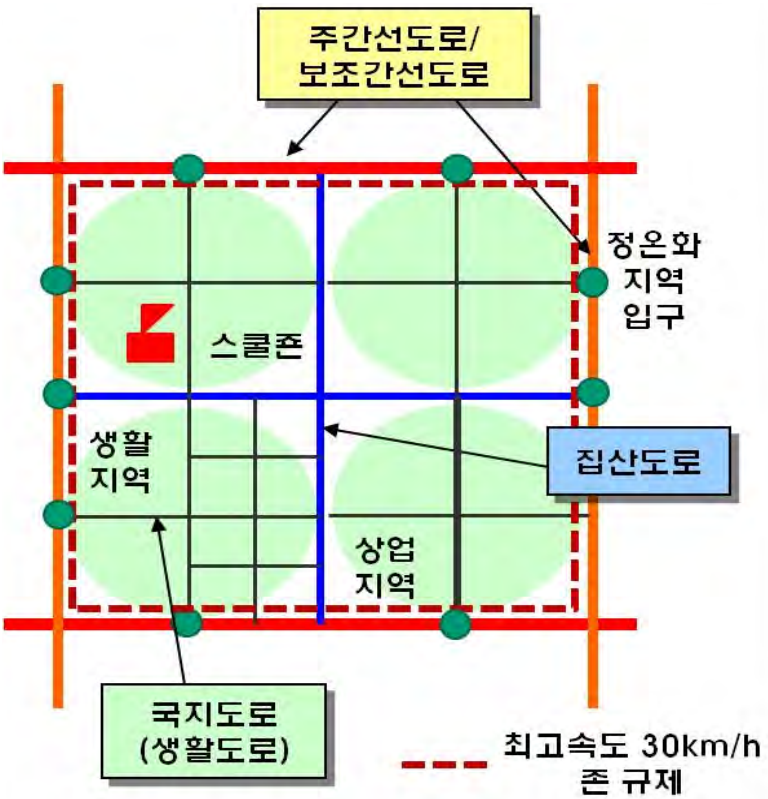
○ 도로의 기능을 고려할 때 간선도로 및 보조간선도로에 둘러싸인 면(Zone) 안에 있는 집산도로 및 국지도로

㉡ 최고속도 30㎞/h 이하의 보행자를 우선으로 하는 지역

○ 최고속도 30㎞/h 이하의 도로나, 통행속도가 30㎞/h 이하로 운영될 필요가 있는 어린이·노인·장애인 보호구역, 보행우선구역, 보행환경개선지구 등 보행자가 우선시 되는 지역

㉢ 주택가 생활도로, 학교주변, 근린상업지역, 관광지 등

○ 불법주차와 과도한 통과교통으로 인하여 생활환경이 질적으로 악화되고 보행자의 안전이 우려되며, 기타 교통정온화 사업이 필요한 지역으로 함



〈그림 3-45〉 한국형 교통정온화 사업의 범위

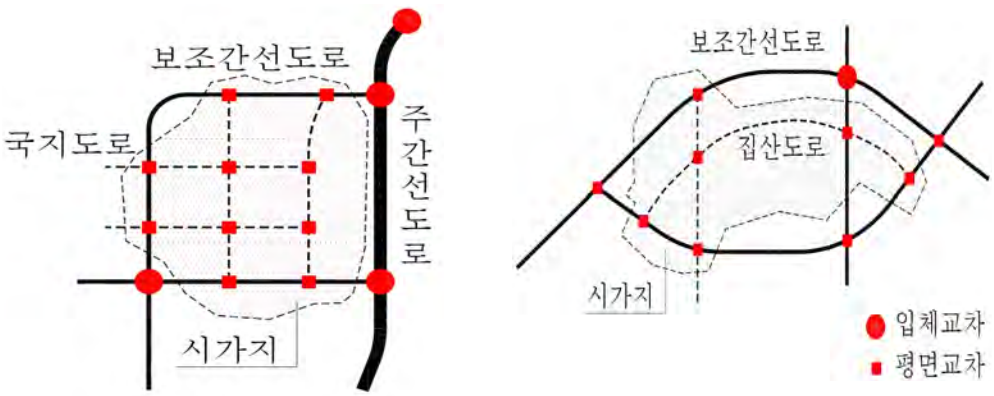
(3) 기법의 적용방안

○ 도로의 기능별 특성을 분석하여 교통정온화 기법 적용을 위한 사업대상범위를 집산도로와 국지도로를 포함하는 면(zone)으로 설정하였음

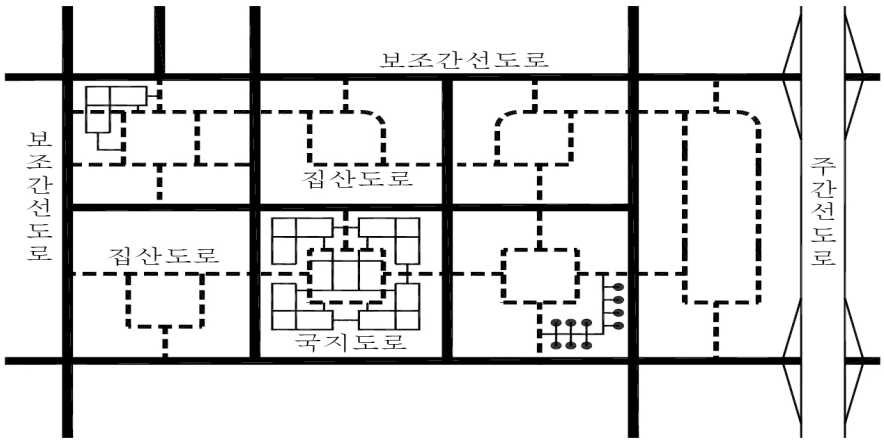
○ 집산도로 및 국지도로(생활도로 포함) 등 교통정온화 사업 대상범위의 도로의 기능에 따라 기법 적용을 위한 정비유형과 정비목표를 분류하여 유형에 따른 기법의 선별적 적용방안을 제시하고자 함

(가) 도시부 도로의 기능별 특성

○ 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시된 도시부 도로의 기능별 특성은 다음과 같음



지방부



도시부

<그림 3-46> 지방부 및 도시부 도로의 배치개념도

① 집산도로

○ 도시지역을 몇 개 생활권으로 세분해보면, 이들 생활권별로 생활권을 지원하는 주요 도로축을 선정할 수 있는데 이 주요 도로축을 말하며, 다음과 같은 특성을 갖고 있음

- 도시지역 보조간선도로에 평행하게 위치하는 경우가 많으며, 보조간선도로를 보완한다.
- 생활권 내에 위치한 주요 시설물을 연결한다.
- 이동성보다는 접근성을 위주로 하며, 설계속도는 40~50 ㎞/h 정도이다.
- 「도로법」 제13조 시도 중 보조간선도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 제15조의 구도 대부분이 여기에 해당한다.

② 국지도로

○ 도시지역에서 가장 기능이 낮은 도로이며, 동시에 접근성은 가장 좋은 도로임. 따라서 도시지역에 위치한 각종 주요 교통유발시설 주변에 위치하며, 다음과 같은 특성을 갖고 있음

- 차량 통행보다는 보행이나 자전거 통행을 배려해야 한다.
- 대중교통수단에 대한 배려가 충분해야 한다.
- 가능한 차로 수는 줄이고 보도 폭은 넓게 하여 지역을 통과하는 차량이 이 도로로 진입하는 것을 억제해야 한다.
- 「도로법」 제15조의 구도 중 집산도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 생활도로 등이 대부분 여기에 해당한다.

③ 생활도로

○ 생활도로는 「도로법」 등의 관련 법률에 정의되어 있지 않지만 도시가로의 주간선도로 기능이나 구역을 구획하는 도로가 아닌 지구내 위치한 대부분의 도로를 생활도로라고 볼 수 있으며, 본 규칙에서 기능별로 구분하고 있는 도로 중 도시지역 국지도로 대부분이 생활도로의 성격을 갖는다고 할 수 있음

○ 생활도로는 보행통행이 편리하고 안전한 도로의 개념을 갖는 도로로서 그 기능은 다음과 같음

- 기능적 측면 : 접근성이 가장 높은 도로. 통학·통근·놀이 등 일상생활과 직결되는 도로
- 운영적 측면 : 비신호 도로. 버스통행이 없는 도로(마을버스 제외)
- 공간적 측면 : 폭 12m 미만 도로. 지구의 구획내 위치한 도로. 대중교통시설(버스정류장, 지하철역)로 도보 접근 가능 도로(반지름 500m)

<표 3-16> 도시지역 도로의 개략적 특성

분 류 / 구 분	도시고속도로	주간선도로	보조간선도로	집산도로	국지도로
주 기 능	우리나라 간선도로망 연결	해당 도시의 간선도로망 구축	주간선도로를 보완함	**해당 도시 안 생활권 주요 도로망 구축**	**시점과 종점**
도로 전체 길이에 대한 백분율 (%)	5~10		10~15	**5~10**	**60~80**
도시 전체 교통량에 대한 백분율 (%)	0~40	40~60		**5~10**	**10~30**
배치 간격(㎞)	3~6	1.5~3	0.75~1.5	**0.75 이하**	**-**
교차로 최소간격(㎞)	1.0	0.5~1.0	0.25~0.5	**0.1~0.25**	**0.03~0.1**
설계속도(㎞/h)	100~80	80~60	60~50	**50~40**	**40~30**
노상주차 여부	불허	원칙적 불허	제한적 허용	**허용**	**허용**
접근관리 수준	출입제한	강함	보통	**약함**	**적용안함**
도로 최소 폭 (m)		35	25	**15**	**8**
중앙 분리 유형	분리	분리	분리 또는 비분리	**비분리**	**비분리**
보도 설치 여부	설치안함	설치	설치	**설치**	**설치**
최소 차로 폭 (m)	3.5	3.5~3.25	3.25~3.0	**3.0**	**3.0~2.75**

주:도시지역의 설계속도가 40㎞/h 미만의 국지도로는 최소 차로폭을 2.75m까지 적용가능

④ 생활도로 정비방안

○ 생활권 교통안전의 패러다임이 자동차 우위의 시대 → 보·차 공존의 시대 → 보행자 우위의 시대로 변화하고 있고, 위에서 기술한 생활도로의 기능을 고려할 때 도로이용자의 보행권 확보 및 안전하고 쾌적한 보행환경 조성을 위한 교통정온화 기법(traffic calming techniques)을 적극적으로 사용하는 것이 바람직함

○ 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하고 있는 국내의 생활도로 정비방안은 다음과 같음

<표 3-17> 국내 생활도로의 유형별 정비방안

도로이용형태	도로의 성격	정비방안
보·차 분리도로 (도로폭 6~9m)	· 간선도로와 접하는 도로 · 지하철, 버스정류장 보행 동선 유도 · 학교 및 편의시설 연계 도로 · 마을버스 진입 가능 도로	· 속도규제 : 30㎞/h · 통행규제 : 대형차량 진입금지 · 보도확보 - 보행자 도로 폭 확보(식수대 및 자전거 전용도로 포함) - 보행장애물(이륜차, 상업광고 등) 단속
보·차 공존도로 (도로폭 3~6m)	· 보·차 분리도로로 교통 유도 · 대중교통을 위한 접근 도로	· 속도규제 : 15㎞/h 또는 보행우선 · 통행규제 : 대형차량 진입금지 · 일방통행 · 물리적시설 강화 - 차로폭 축소, 지그재그 선형, 볼라드 설치, 이미지 험프, 노면마킹, 요철포장, 고원식도로 등
보행 전용 도로 (도로폭 3m미만)	· 집앞 도로, 생활·놀이 가능도로 · 최하위 도로	· 차량통행차단 : 대형차량 통행금지 · 보행우선 : 노면칼라포장, 진입부 볼라드 설치 등

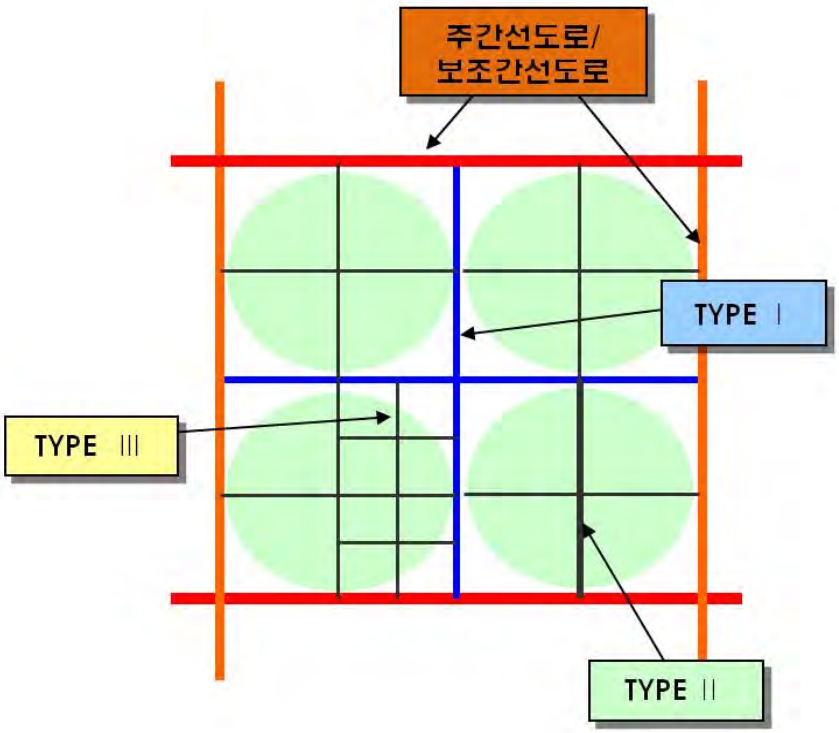
○ 본 연구에서는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 유형별 생활도로 정비방안을 준용하여 도로의 기능 및 정비목표 등에 따라 정비유형을 결정하겠음

(나) 교통정온화 정비 유형의 설정

○ 권역 내 도로는 각 주택 앞에서 마당처럼 사용하는 도로부터 지구에서 발생하는 교통을 간선도로로 연결하는 비교적 교통량이 많은 도로까지 다양하게 존재하므로, 적용대상 도로를 현재나 장래의 도로 이용방향을 고려하여 그 도로가 담당하는 기능을 바탕으로 정비유형을 분류하고 정비목표에 따라 교통정온화 기법을 선별 적용함

<표 3-18> 정비유형 별 기능 및 정비목표

구 분	주요 기능	정비목표	비 고
TYPE -Ⅰ	·권역 내 발생·집중하는 교통을 외곽도로로 연결하는 권역의 골격을 이루는 도로 ·자동차 교통을 원활히 처리하고 보행동선으로서 기능을 가지지만 통과교통은 처리하지 않음	·보차분리 등에 의해 보행자의 안전성 확보 ·주요 보행동선이 될 때는 폭이 넓은 보도를 검토 ·자동차의 어느 정도 이동성 및 통행속도 확보	·집산도로 ·국지도로
TYPE -Ⅱ	·권역 내에서 일반적으로 볼 수 있는 도로로 권역 내 교통을 TYPE-Ⅰ인 도로로 연결하고 TYPE -Ⅲ 내 각 주택에 접근하는 기능을 가진 도로	·일상생활과 밀접하고 통행기능 외에 차량 및 보행자 등의 체류 기능도 가지는 다기능 공간으로 안전하고 쾌적한 보행공간이 되어야 함 ·보행자와 자전거가 같은 노면에 공유하는 구조이거나 자동차 교통량에 따라 보차분리 구조를 검토	·국지도로 (생활도로 포함)
TYPE -Ⅲ	·권역의 말단도로로 각 주택으로 접근하는 기능을 가지지만 차량이용은 제한적이고, 주로 보행자가 이용하는 도로	·보행자의 안전성이 최우선이므로 차량(거주자, 허가차량)은 이를 고려하고 배려해야 하며, 보행속도 이하의 통행속도 유지를 위한 정온화 기법 도입	·국지도로 (생활도로 위주)



〈그림 3-47〉 교통정온화 정비유형의 범위 설정

(다) 정비유형 별 기법 선정

○ 정비유형 별 교통관리 목표에 맞는 기법을 선정함

○ 기법 선정 시 각종 기법의 용도를 근거로 결정하고, 도로 기능에 맞는 기법인지 확인해야 함

① 교통규제에 의한 기법 적용

○ TYPE Ⅰ : 어느 정도 자동차에 대한 서비스를 확보하지 않으면 안 되기 때문에 가능한 도로공간의 효율적 이용을 확보할 수 있는 교통규제를 적용

○ TYPE Ⅱ, TYPE Ⅲ : 자동차 이용을 최소한으로 억제시켜 보행자, 자전거를 최우선으로 하는 규제를 하고, 교차로에서는 주의환기를 촉진하여 안전성이 향상되도록 하는 기법을 도입

<표 3-19> 정비유형 별 기능과 용도에 기초한 교통규제 도입기준

구분	교통규제 도입 기법			
	교통량 억제	속도 억제	노상주차대책	기타
TYPE I	・원칙적으로 대형차 통행금지 (단, 노선버스는 제외) ・일방통행규제, 진행방향지정을 조합시켜 통과교통이 진입하기 어려운 도로망 체계 구성	-	・노상주차가 많고 일반차량의 통행 방해요인이 되고 있는 도로에서는 주차금지 ・근린상점가 등 단시간에 노상주차가 많아지는 도로에서는 시간제한 주차구역규제	・횡단보행자의 안전을 확보하기 위해 횡단보도를 설치
TYPE II	・대형차 통행금지 ・자동차의 우회도로로 이용되는 도로에서 보행자 등을 우선 되어야 할 경우에는 보행자전용도로 규제	・TYPE I 과의 교차로에서는 일시정지규제 ・TYPE II 또는 III 과의 교차로에서는 주의주행을 환기시키기 위한 교차로 표시	・노상주차가 많은 도로에서는 노외주차 공간과의 균형을 감안하여 필요에 따라 주차금지	-
TYPE III	・대형차 통행금지 ・자동차의 우회도로로 이용되는 도로에서 보행자 등을 우선 되어야 할 경우에는 보행자전용도로 규제	・TYPE I 과의 교차로에서는 일시정지규제 ・TYPE II 또는 III 과의 교차로에서는 주의주행을 환기시키기 위한 교차로 표시	・노상주차가 많은 도로에서는 노외주차 공간과의 균형을 감안하여 필요에 따라 주차금지	-

② 물리적 기법의 적용

○ TYPE Ⅰ : 자동차 통행 규제는 별도로 하지 않고 권역 출입구 처리와 교차로 대처가 중심이 됨

○ TYPE Ⅱ : 권역 내부 거주자들을 위한 서비스 도로이기 때문에 보행자와 자전거의 통행 안전성과 쾌적성이 확보되도록 도로구간과 교차로에 시설물 설치

○ TYPE Ⅲ : 주거지 거주자와 관련된 차량 외에는 통행하지 않기 때문에 권역 출입구나 교차로에서 설치되는 시설물로 충분할 때가 많음

<표 3-20> 도로 기능 별 물리적 기법 설치 기본 개념

TYPE 구분		기법 설치	
		교차부	가로부
TYPE Ⅰ	·존 내에 발생하는 집중교통을 존의 외주도로로 유도하는 존의 골격이 되는 도로	○	△
TYPE Ⅱ	·존 거주자의 서비스를 위한 도로	◉	◉
TYPE Ⅲ	·연도거주자와 관련된 차량 이외에는 통행하지 않는 존 내의 말단 도로	○	△

주 : ◉ 적극적으로 설치한다, ○ 설치한다, △ 상황에 따라 설치한다.

<표 3-21> 정비유형과 물리적 교통정온화 시설의 관계 (가로부)

기 법		TYPE Ⅰ	TYPE Ⅱ	TYPE Ⅲ	비 고
과속방지턱	사다리꼴	△	○	△	보차분리 도로에 한해 적용
	활꼴(원호형)	△	○	△	보차분리 도로에 한해 적용
	스피드쿠션	△	○	△	보차분리 도로에 한해 적용
	이미지 과속방지턱	○	○	○	
노면요철 포장		△	△	△	
도로 폭 좁힘		△	○	△	
시케인		△	○	△	
통행 차단		△	○	○	
주정차 공간		△	△	△	연도조건 및 도로 폭 고려 적용

주 : ○ 설치 적합, △ 상황에 따라 설치 고려, × 설치 부적합

<표 3-22> 물리적 정온화 시설과 도로 기능의 관계 (교차부)

기 법		TYPE Ⅰ	TYPE Ⅱ	TYPE Ⅲ	교차하는 도로형태
교차로 입구 과속 방지턱		△	○	○	TYPE Ⅰ
		×	○	△	TYPE Ⅱ
		×	×	×	TYPE Ⅲ
고원식 교차로		△	○	×	TYPE Ⅰ
			○	×	TYPE Ⅱ
				×	TYPE Ⅲ
교차로 폭 좁힘		△	○	○	TYPE Ⅰ
		△	○	○	TYPE Ⅱ
		△	△	○	TYPE Ⅲ
미니 회전교차로		△	△	×	TYPE Ⅰ
			○	△	TYPE Ⅱ
				△	TYPE Ⅲ
지그재그 형 교차로		×	△	○	TYPE Ⅰ
		×	○	○	TYPE Ⅱ
		×	×	△	TYPE Ⅲ
차 단	대각선 차단	○	×	×	TYPE Ⅰ
		×	○	×	TYPE Ⅱ
		×	×	△	TYPE Ⅲ
	직진 차단 교차로 차단	×	○	△	TYPE Ⅰ
		×	×	△	TYPE Ⅱ
		×	×	×	TYPE Ⅲ
	편측 차단	×	△	○	TYPE Ⅰ
		×	×	△	TYPE Ⅱ
		×	×	△	TYPE Ⅲ
	도류화	○	×	×	TYPE Ⅰ
		×	○	×	TYPE Ⅱ
		×	×	×	TYPE Ⅲ
차량진입 억제용 말뚝		○	○	○	

주 : ○ 설치 적합, △ 상황에 따라 설치 고려, × 설치 부적합

(라) 도로의 기능·규모별 정비 사례 예시(안)

○ 도시부 도로를 기능·규모별에 따라 구분하였을 경우 본 연구의 적용대상은 접근성이 강조되는 집산도로와 국지도로에 교통정온화 기법을 적용하는 것이 타당한 것으로 판단됨

○ 집산도로 및 국지도로에 대한 폭원별 교통정온화 기법 정비방안 사례를 아래의 그림과 같이 제시하였음

① 교통정온화 기법 적용방안 예시

○ 교통정온화 기법 중 물리적 기법에는 고원식교차로, 시케인, 차로폭 좁힘, 교차로 폭 좁힘, 노면요철포장, 과속방지턱, 회전교차로, 엇갈림 주차, 엇갈림 교차로, 통행차단, 지그재그차선, 중앙보행섬식 횡단보도, 표지시설 등이 있음

○ 도로 기능 및 규모에 따른 도로폭원 구성방안 예시를 위하여 시케인(Chicane), 차로폭 좁힘(Choker) 위주로 사례를 제시하고자 함



〈그림 3-48〉 시케인(Chicane)



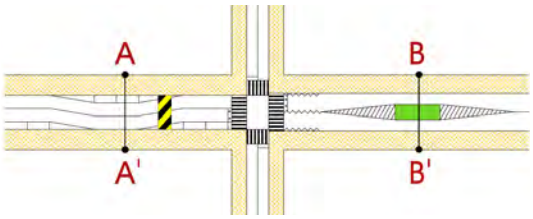
〈그림 3-49〉 차로폭 좁힘(Choker)

② 도시부 도로의 기능·규모별 기법 적용

㉮ 집산도로(중로 1류 : 폭원 B=20～25m)

○ 집산도로(중로 1류)의 경우 시케인(Chicane)기법을 적용 할 수 있음

○ 또한, 장래에 교통정온화 기법 적용이 정착된 후 교통량 감소 및 운전자 인식 개선을 통하여 기존 4차로로 운영되는 도로를 2차로로 차로수를 감소시켜 차로폭 좁힘(Choker)기법의 적용도 고려할 수 있음



교통정온화기법 적용 평면도 (B=20m)



기존도로 : 교통정온화기법 적용이전



교통정온화기법 적용후-Case①(Chicane)

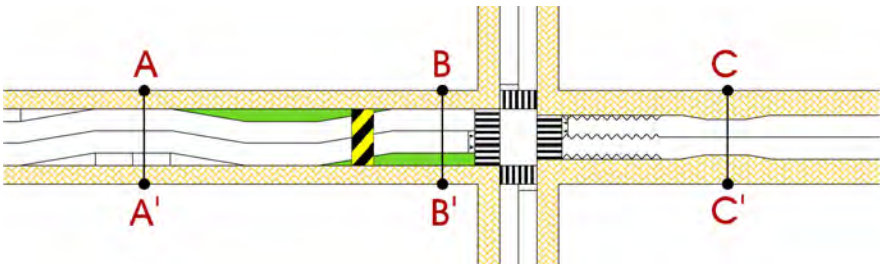


교통정온화기법 적용후-Case②(Choker)

㉯ 집산도로(중로 2류 : 폭원 B=15～20m)

○ 집산도로(중로 2류)의 경우 기존 4차로 유지시 시케인(Chicane)기법 적용은 폭원부족, 다차로의 곡선부주행시 안전성 저하 등의 문제로 인하여 다소 무리가 있음

○ 통과교통량 억제 및 차로수 축소로 인한 2차로 운영시 노면주차장(엇갈림 주차, Alternate Parking), 포트(Fort) 등의 적용을 통하여 시케인(Chicane)기법 및 차로폭 좁힘(Choker)기법을 적용할 수 있음



교통정온화기법 적용 평면도 (B=15m)



기존도로 : 교통정온화기법 적용이전



교통정온화기법 적용후-Case①(Chicane)



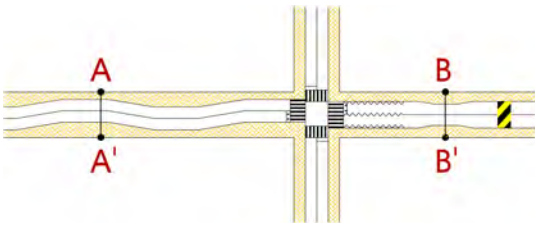
교통정온화기법 적용후-Case②(Chicane)



교통정온화기법 적용후-Case③(Choker)

㉰ 집산도로(중로 3류 : 폭원 B=12～15m)

○ 집산도로(중로 3류)의 경우 기존 2차로를 유지하며 도로폭 조정을 통한 시케인(Chicane)기법 및 차로폭 좁힘(Choker)기법 등을 적용할 수 있음



교통정온화기법 적용 평면도 (B=12m)



기존도로 : 교통정온화기법 적용이전



교통정온화기법 적용후-Case①(Chicane)

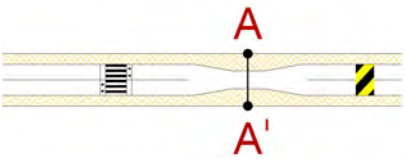


교통정온화기법 적용후-Case②(Choker)

㉮ 국지도로(소로 1류 : 폭원 B=10~12m)

○ 국지도로(소로 1류)의 경우 시케인(Chicane)기법은 보도의 폭원확보가 불가능한 구간에 보행단절이 발생하므로 적용이 불가능함

○ 하지만, 보도를 확장한 후 차로폭 좁힘(Choker)기법을 적용할 수 있음



교통정온화기법 적용
평면도 (B=10m)



기존도로
교통정온화기법 적용이전

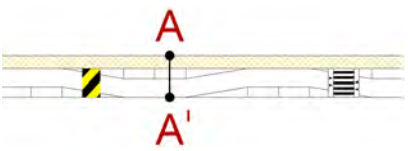


교통정온화기법 적용후
(Choker)

㉯ 국지도로(소로 2류 : 폭원 B=8~10m)

○ 국지도로(소로 2류)의 경우 폭원의 제약을 많이 받으므로, 도로 횡단구성의 변화로 교통정온화 기법을 적용하기에는 다소 무리가 있음

○ 다만, 우회도로가 있을 경우 일방통행으로 운영하며 노면주차장(엇갈림 주차, Alternate Parking), 포트(Fort)설치를 통하여 Crank형 시케인(Chicane)기법을 적용할 수 있음



교통정온화기법 적용
평면도 (B=8m)



기존도로
교통정온화기법 적용이전

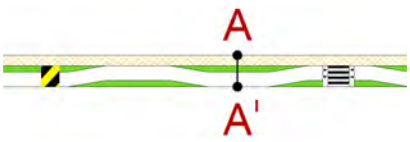


교통정온화기법 적용후
(Chicane)

㉰ 국지도로(소로 3류 : 폭원 B=8m 미만)

○ 국지도로(소로 3류)의 경우 대체로 보차겸용도로로 운영되고 있음

○ 보도를 설치하여 보행자의 통행권을 확보하는 동시에, 포트(Fort)설치를 통하여 Crank형 시케인(Chicane)기법을 적용할 수 있음



교통정온화기법 적용
평면도 (B=6m)



기존도로
교통정온화기법 적용이전



교통정온화기법 적용후
(Chicane)

나. 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법

(1) 개요

(가) 배경

- 2011년 세계보건기구(WHO)의 통계를 보면 교통사고로 인하여 121만 여명이 사망하였으며 교통사고는 전 세계적으로 열 번째 사망원인에 해당됨
- 개발도상국의 경우 대부분 교통사고로 인한 사망자는 보행자, 자전거 이용자 등 교통약자들임
- 영국의 경우 약 32%, 미국의 경우 약 15%인 것에 반해 에티오피아의 경우는 약 84%가 보행자 사고로 나타나고 있음
- 차량보급이 많은 나라에서는 교통사고 사망자의 대부분이 운전자 또는 승객이나 교통사고 사망자의 많은 부분을 보행자가 차지하는 경우 보행자 사망에는 어린이들이 많이 포함되어 있음
- 일반적으로 도시부 도로에서 교통사고는 빈번하게 발생되고 있으나 이러한 빈번한 교통사고 발생지역에 전통적인 기법의 예방대책은 크게 효과적이지 않음
- 교통정온화 기법은 주거지역 도로에 통과교통을 억제하여 교통약자인 보행자와 자전거 이용자의 도로상에서 안전을 도모하고 있음
- 소득수준이 높은 국가일수록 가로나 주거지역 등에 교통정온화 기법을 적용하여 빈번하게 발생하는 도시부 도로의 교통사고를 예방하고 있음
- 2001년도 메타분석 자료에 따르면 교통정온화 기법의 적용으로 교통치상 사고를 평균적으로 15% 감소시켰다고 보고되고 있음

(나) 교통정온화 구역 안전성 향상을 위한 고려사항

- 교통정온화 계획은 단순히 하나의 도로정비만이 아닌 종합적인 교통체계의 정비에 의해서 그 효과를 극대화 시킬 수 있고 구체적인 교통정온화 기법 적용은 각 나라의 제도와 관습, 문화풍토 상황 또는 주민의 문제의식에 따라 독자적인 형태로 개발되고 있다, 많은 경우 정형화된 원칙으로서 확립된 기법보다 계속적인 정비과정에서 각종 실험과 시행착오의 반복에 의해 보다

충실한 단계로 발전해 나가는 양상을 보이고 있다, 따라서 우리의 상황에 맞는 실험의 반복에 의한 공통적인 기본 요구를 정리하는 것이 시급하지만 그것과 병행하여 각 지역의 여건에 맞는 독자적인 개발기법을 전개하는 것도 중요하며 따라서 여러 사례의 연구를 통해 교통정온화지역의 적용 기준을 마련하는 것이 필요하다.

- 교통정온화 계획을 함에 있어 안전성 향상을 위한 고려사항은 이용자 측면에서 보행자 및 자동차, 교통적 측면의 고려사항, 사회적 측면의 고려사항 등이 있는데 이 중 주요한 고려사항인 이용자 측면(보행자 및 자동차)을 중심으로 살펴보기로 한다.

① 보행자 측면에서의 고려사항

○ 정온화 지역내 보행자가 움직이는 목적에 따라 그의 동작특성이 특징지어진다. 정온화 지역에서는 어린이, 노인, 장애인 등의 교통약자들이 주이용 보행자들이 되기도 하고 이들 계층은 다른 계층의 보행자에 비해 정상적인 보행행태를 보인다고 할 수 없으므로 정온화구역 계획에 유의해야 할 특징적인 행태를 살펴보면 다음과 같다.

○ 어린이는 '움직이는 빨간 신호등'이라는 말이 있듯이 교통안전에서 중요한 관심의 대상으로 어린이의 행동 특성을 정리하면,

- 어린이는 부모의 손을 잡고 가다가도 갑자기 뛰어들거나 차도를 횡단하는 등의 행동을 한다.
- 어린이는 손만 들면 자동차가 정지해 주는 줄 알고 차의 바로 앞에서 손을 들고 뛰어 들기도 한다.
- 어린이는 단순하여 생각나는 대로 행동하기 때문에 행동을 예측하기 어렵다.
- 골목길에서 강아지나 공이 튀어나오면 붙잡으려고 차도로 급히 뛰어 나온다.
- 놀이에 열중하면 눈앞에 자동차가 다가와도 모를 때가 많다.

○ 고령화 사회가 급격하게 다가오면서 '실버 존(Silver Zone)의 설치' 등을 비롯한 노인층의 교통안전에 대한 사회적인 관심이 증대되고 있다. 노인의 행동특성을 정리하면,

· 신체 및 정신적 능력이 쇠퇴하여 인지, 판단 및 동작능력에 제약을 받는다.

· 운전자가 어른으로 대접해 줄 것으로 기대하고 행동한다.
· 노인은 어린이처럼 단순하여 예측하기 어렵다.
· 판단을 스스로 하기보다 앞서가는 보행자나 주위에 있는 보행자의 행태에 의존하는 경향이 높다.

○ 신장 1m이하의 작은 유아는 자동차에 가려서 잘 볼 수 없고, 어린이들은 때로는 주차차량 사이를 숨는 장소로 이용하기도 하는데 운전자가 잘 인지할 수 없다.

○ 차량에 대한 자기 방어는 많은 경우 불가능하며 보행중에도 각이 진 물체에 부딪히거나 울퉁불퉁한 포장면에 넘어져 부상할 위험성이 있다.

○ 유아, 병자, 노인 그리고 특히 신체장애자는 상황에 따라 많은 제약을 받고, 어린이는 반드시 목적을 갖고 행동하는 것이 아닐 수도 있으므로 즉흥적으로 행동을 변경하기도 한다.

② 자동차 측면에서의 고려사항

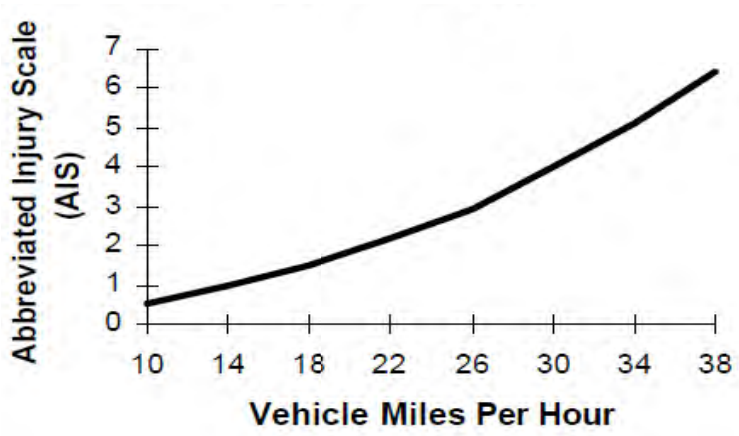
○ 자동차의 동작특성은 차도공간에 국한된다고 볼 수 있으나, 그 동작 형태의 대부분은 주행이나 이외 경관을 구경하거나 목적지를 찾기 위해 서서히 움직이거나 정차하거나 주차하는 등의 여러 가지 다른 형태의 동작을 볼 수 있다.

○ 교통유동 시 승용차는 버스나 화물차 등의 대형차량에 가려져서 잘 보이지 않는다. 수목이나 주차차량은 보도에서 일어나는 상황이나 보행인의 차도로의 접근을 식별하기 어렵게 한다.

○ 매일 통과하여 익숙한 도로이면 주의력이 둔해질 수 있고 자전거는 실제보다 소홀히 취급되기 때문에 이에 대한 주의력이 떨어진다. 교차점과 횡단보도에서는 주의력이 산만해지고 잘 아는 도로와 매일 익숙한 도로에서는 때로는 교통규제를 지키지 않는다.

(다) 교통사고와 속도와의 관계

- 속도가 빨라질수록 사고를 피하기 위한 시간이 짧아지고 사고가 발생했을 때 더욱 강한 충격을 주게되므로 차량의 속도는 교통사고의 핵심적인 요소로 작용하고 있음
- Finch et al.은 덴마크, 핀란드, 독일, 스웨덴, 스위스, 영국, 미국 등의 교통사고 자료를 분석하여 1㎞/h의 차량 속도 증가는 교통사고 빈도를 3% 증가시킨다고 보고하고 있으며 이는 곧 1㎞/h의 속도 감소를 통하여 3%의 사고를 줄일 수 있는 것을 의미함
- 외국의 연구 결과에 따르면 교통량과 속도의 감소는 보행자와 자전거 통행자가 연관된 차량의 치명적 사고를 줄일 수 있다고 보고되고 있음
- 도시부 차량 속도가 5㎞/h 감소됐을 경우 치명적인 보행자 사고는 약 30% 감소될 것이라고 예측하고 있음
- 다음의 그래프에서 볼 수 있듯이 보행자 부상정도는 차량 속도 증가에 비례하여 증가함을 알 수 있음



〈그림 3-50〉 차량 충돌 속도와 보행자 사고와의 관계

- 보행자가 치명적인 부상을 받을 확률은 차량의 충돌속도가 24㎞/h(15mph)일 경우 약 3.5%, 50㎞/h(31mph)일 경우 37%, 70㎞/h(44mph)일 경우 83%로 증가하는 것을 확인할 수 있음

<표 3-23> Abbreviated Injury Scale(AIS) : 약식상해등급

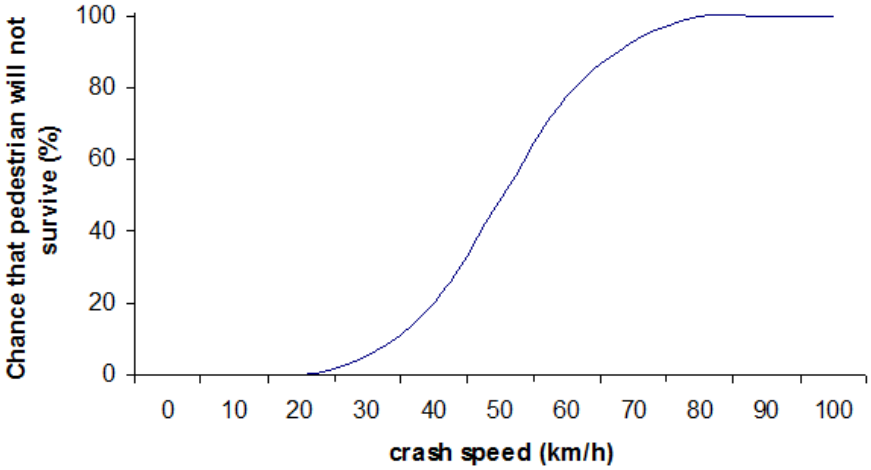
상해등급	머 리	흉 부	사망률(%)
1 (Minor)	- 두통 - 현기증	- 늑골 1개 골절	0.0
2 (Moderate)	- 의식불명(1시간 미만) - 선형골절	- 늑골 2~3개 골절 - 흉부골절	0.1~0.4
3 (Serious)	- 의식불명(1~6시간) - 함몰골절	- 심장 타박상 - 늑골 2~3개 골절 (혈 또는 기흉존재)	0.8~2.1
4 (Severe)	- 의식불명(6~24시간) - 소 혈종	- 늑골 양쪽 3개 이상 골절 - 흉부 손상	7.9~10.6
5 (Critical)	- 의식불명(24시간이상) - 대 혈종	- 대동맥의 심한 열상	53.1~58.4
6 (Maximum Injury)	-	-	사실상 생존하기 힘듦

* AIS : 교통사고 등 인체 상해정도를 의학적 그거아래 외상의 정도를 등급화하여 사고 정도를 설명하기 위해 표시한 지표

(라) 교통정온화 기법 적용을 통한 속도 및 교통량 감소효과

① 속도 감소 효과

- 운전자의 과속은 대형교통사고로 직결되어 교통사고 요인 중 가장 위험한 요인으로 작용하고 있음
- 다음의 그림에서 확인할 수 있듯이 차량과 보행자의 충돌사고에서 차량의 속도가 30㎞/h 이하인 경우 약 95% 이상의 보행자가 생존하며, 50㎞/h 인 경우 30%의 보행자가 생존하는 반면 70㎞/h인 경우 거의 모든 보행자가 생존하지 못하는 것으로 보고되고 있음
- 따라서 교통정온화 기법의 적용을 통하여 물리적으로 차량의 속도를 줄이게 되면 심각한 교통사고를 방지할 수 있음



〈그림 3-51〉 충돌 속도와 보행자 생존률과의 관계

〈표 3-24〉 교통정온화 기법별 속도변화(85% 속도, mph)

교통정온화 기법	85% 속도(mph)		평균 변화율
	기법 적용 후 평균 속도	기법 적용 후 평균 속도 변화	
12` Speed hump	27.4 (4.0)	-7.6 (3.5)	-22 (9)
14` Speed hump	25.6 (2.1)	-7.7 (2.2)	-23 (6)
22` Speed Table	30.1 (2.7)	-6.6 (3.2)	-18 (8)
Longer tables	31.6 (2.8)	-3.2 (2.4)	-9 (7)
Raised intersections	34.3 (6.0)	-0.3 (3.8)	-1 (10)
Circles	30.3 (4.4)	-3.9 (3.2)	-11 (10)
Narrowings	32.3 (2.8)	-2.6 (5.5)	-4 (22)
One-lane slow points	28.6 (3.1)	-4.8 (1.3)	-14 (4)
Half closures	26.3 (5.2)	-6.0 (5.2)	-19 (11)
Diagonal diverters	27.9 (5.2)	-1.4 (4.7)	-4 (17)

※ ( ) 안은 표준편차

② 교통량 감소 효과

- 교통정온화 시설물 적용을 통한 교통량 감소효과는 질적이고 가능한 유형경로 존재 유무에 따라 변화됨
- 운전자의 통행경로 선택은 통행시간에 크게 영향을 받기 때문에 교통정온화 기법의 도입을 통한 속도감소 효과는 교통량 변화에도 큰 영향을 미치고 있음
- 다음의 표에서 확인할 수 있듯이 교통정온화 기법을 도입하였을 경우 도입 전에 비하여 약 20% 이상의 교통량 감소효과를 보이고 있음

<표 3-25> 교통정온화 기법별 교통량 변화

교통정온화 기법	평균 교통량 변화 (veh/day)	평균 변화율 (%)
12` Speed hump	-355 (591)	-18 (24)
14` Speed hump	-529 (741)	-22 (26)
22` Speed Tabel	-415 (649)	-12 (20)
Circles	-293 (584)	-5 (46)
Narrowings	-263 (2,178)	-10 (51)
One-lane slow points	-392 (384)	-20 (19)
Full closures	-671 (786)	-44 (36)
Half closures	-1,611 (2,444)	-42 (41)
Diagonal diverters	-501 (622)	-35 (46)
Other volume controls	-1,167 (1,781)	-31 (36)

※ ( ) 안은 표준편차

③ 교통정온화 기법의 효과분석

- 미국연방교통부(FHWA)에서는 교통정온화 기법을 적용하였을 경우 교통량 감소효과와 85백분위 속도의 변화를 통하여 기법의 효과분석을 실시하였음
- 교통정온화 기법을 물리적 기법, 표면처리 및 노면표시, 표지, 차로폭 좁힘, 접근관리, 복합적용으로 구분하여 효과분석을 실시함

〈표 3-26〉 교통정온화 기법의 효과분석(FHWA)

기법	평균 일 교통량(veh)		85 백분위 속도(mph)			
	시행전	시행후	시행전	시행후	변화	변화율
물리적 기법						
과속방지턱	48~11,544	46~11,043	35	27	-8	-22%
스피드쿠션	3,323	2,321	35	28	-7	-20%
스피드테이블	198~2,102	364~2,061	38	29	-9	-24%
초커	770~6,150	331~5,040	34	30	-4	-3%
넥다운	2,800~8,110	4,660~5,660	29	30	1	3%
시케인	1,380~1,965	790~1,993	31	22	-9	-29%
측면이동	-	-	44	33	-11	-25%
중앙섬	3,500	2,800	33	29	-4	-12%
트래픽서클	240~10,910	269~8,280	34	30	-4	-11%
회전교차로	-	-	48	28	-20	-42%
표면 처리 및 노면 표시						
갈매기표시	-	-	70	53	-17	-24%
가로 마킹	-	-	68	67	-1	-1%
스피드 바	-	-	71	66	-5	-7%
속도제한포장	-	-	34	33	-1	-1%
유색포장	-	-	46	44	-2	-4%
경고등	-	-	58	53	-5	-9%
저속 포장	-	-	39	37	-2	-5%
표지						
속도알림표시	-	-	48	15	-33	-69%
속도제한알림	-	-	43	37	-6	-14%
속도제한표시	-	-	82	77	-5	-6%
저속제한 (15mi/h 이하)	-	-	49	49	-0.1	-0.1%
저속제한 (10mi/h 이하)	-	-	50	50	-0.1	-0.6%
저속제한 (5mi/h 이하)	-	-	51	50	-0.3	-0.1%
일방통행	-	-	47	47	0	0%
곡선부 점멸표시	-	-	51	52	1	1%
평면선형의 조합	-	-	49	50	0.2	0.4
차로폭 좁힘						
길어깨 차로표시를 통한 차로 좁힘	-	-	38	37	-1	-2%
중앙, 가장자리 차선 추가	-	-	66	65	-1	-1%
도로 다이어트	-	-	51	47	-4	-8%
Tubular Chanelizers	-	-	40	39	-1	-2%
접근 관리						
절반 폐쇄	220~9,540	151~9,180	30	24	-6	-20%
대각선 분배기	474~2,057	177~574	28	27	-1	-5%
전체폐쇄	1,540~1,980	850~1,980	18	15	-3	-17%
복합적용						
과속방지턱+스피드테이블	-	-	36	29	-7	-17%
과속방지턱+초커	2,456~3,685	2,593~2,931	38	25	-13	-33%
스피드테이블+초커	-	-	33	29	-4	-12%
스피드테이블+중앙섬	6,500~8,440	6,400~6,780	37	29	-8	-22%
절반폐쇄+중앙분리대	10,160	1,120	38	32	-6	-17%
가로 바+속도알림표시	-	-	47	43	-4	-8%
과속방지턱+트래픽서클+게이트웨이기법	2,017~4,213	1,857~4,635	32	25	-7	-22%
직물포장+넥다운+노면마킹	3,722~3,792	3,603	31	31	0	0%
차도끝 표시+속도제한표시	-	-	34	33	-1	-1%
고무보행자섬+보행자 횡단 기호	-	-	44	38	-6	-14%

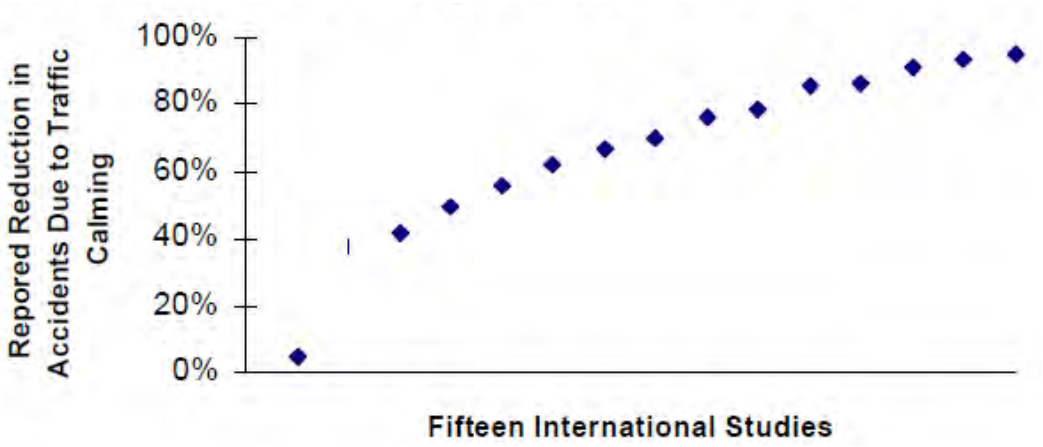
(2) 사고감소 효과에 대한 해외 사례

- 미국 시애틀의 경우 회전교차로 설치 전후 3년간의 기록된 교통사고 건수를 비교해본 결과 설치 전 187건에서 설치 후 11건으로 약 94% 감소한 것을 확인하였고, 교통사고로 인한 부상 건수는 153건에서 1건으로 감소되었으며 이는 오리건주 포틀랜드에서 조사된 자료에서도 비슷한 양상을 보이고 있음
- 덴마크에서 조사된 600여개의 연구결과를 살펴보면 교통정온화 시설물의 설치를 통하여 평균적으로 43%정도의 교통사고 사상자 감소효과를 확인할 수 있음
- 주거지역에서 차량 사고자료를 분석한 결과 단위길이당 연간 교통사고는 도로의 폭이 넓어짐에 따라 증가하는 것으로 나타났으며 도로폭이 약 7m인 경우에 비하여 14m인 경우 약 18배 정도로 교통사고율이 높은 것으로 나타남
- 교통정온화 기법의 도입 전과 도입 후를 비교한 캐나다의 연구결과에서는 사고발생 빈도가 평균적으로 약 40% 감소되었으며 교통사고로 인하여 발생하는 사고 처리 비용이 약 38% 감소된 것으로 보고됨
- 경험적으로 교통정온화 기법을 통하여 교통사고의 발생 빈도 및 피해 정도를 15~40% 감소시킬 수 있으며 보행자의 부상정도는 이보다 더 많이 감소시킬 수 있을 것으로 판단됨

<표 3-27> 교통정온화 기법을 통한 효과분석(캐나다 벤쿠버)

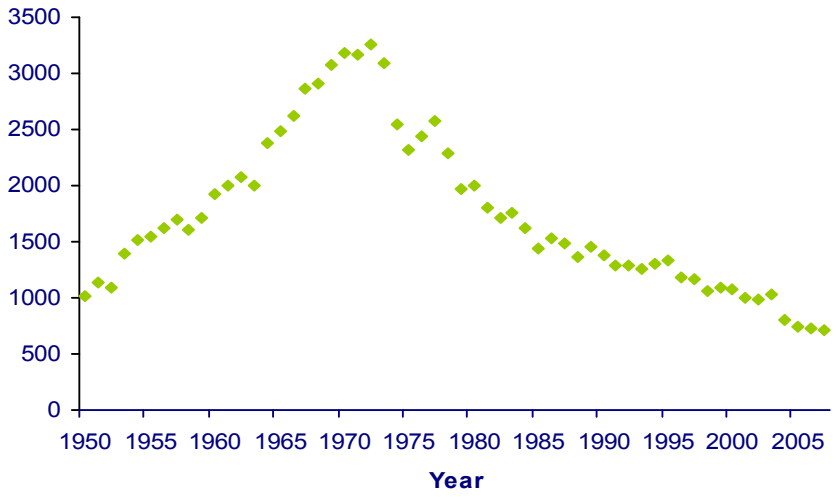
구 역	교통사고 빈도 변화율(%)	연간 사고 처리비용 변화율(%)
Vancouver - West End	-18	-10
Vancouver - Mount Pleasant	-46	-37
Burnaby - Willingdon Parker	-60	-48
New Westminster - Kelvin North	-34	-57
평 균	-40	-38

- 차로폭이 커짐에 따라 운전자들의 주행 속도가 증가될 것으로 판단되므로 이 역시 속도 증가에 따른 사고율의 증가를 보여주는 것으로 판단됨
- 교통정온화 시설물 적용을 통하여 운전자, 보행자, 자전거 운전자 등은 통행 중 안전함을 느끼게 되고 이는 곧 그들의 주의력은 감소될 것이며 교통정온화를 통한 사고감소 효과의 반감을 야기시키게 되므로 경험적 뿐만 아니라 이론적인 증거도 교통안전 효과를 결정하는데 있어서 매우 중요함



〈그림 3-52〉 교통정온화 적용으로 인한 사고 감소

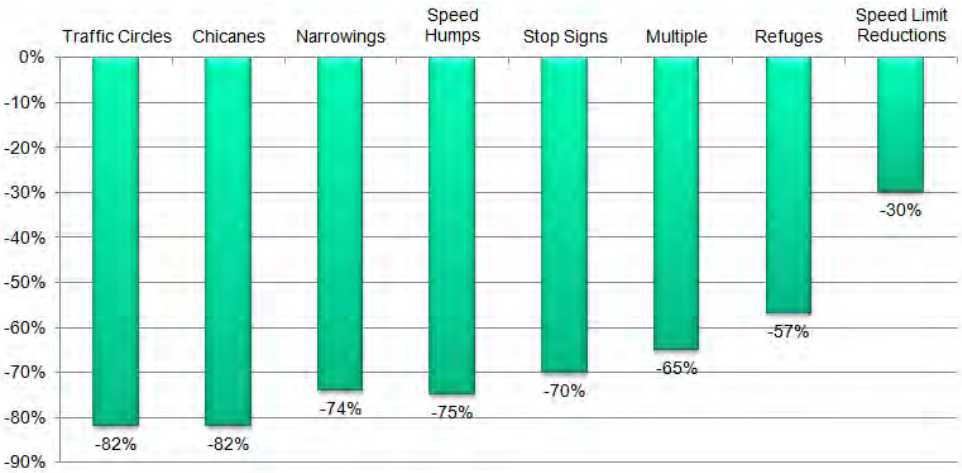
- 위 그래프는 전 세계에서 보고된 15개의 교통정온화 기법 적용을 통한 효과 분석 결과를 보여주고 있으며 대부분의 경우 사고감소효과가 크게 나타나고 있음을 확인할 수 있음
- 약 20,000여개의 주거지역 교통사고를 분석한 연구에서 교통사고율(연간 단위 mile당 사고)은 차로폭이 커짐에 따라 증가하는 것으로 나타났으며 차로폭이 2배가 되는 경우(24foot → 48foot) 약 18배 증가하는 것으로 확인됨
- 네덜란드의 경우 교통정온화 기법을 적용한 Woonerf 사업을 시작한 1970년대 이후 교통사고로 인한 사상자 수가 감소하는 것으로 나타나고 있음



〈그림 3-53〉 교통정온화 적용을 통한 교통사고 사상자 감소, 네덜란드

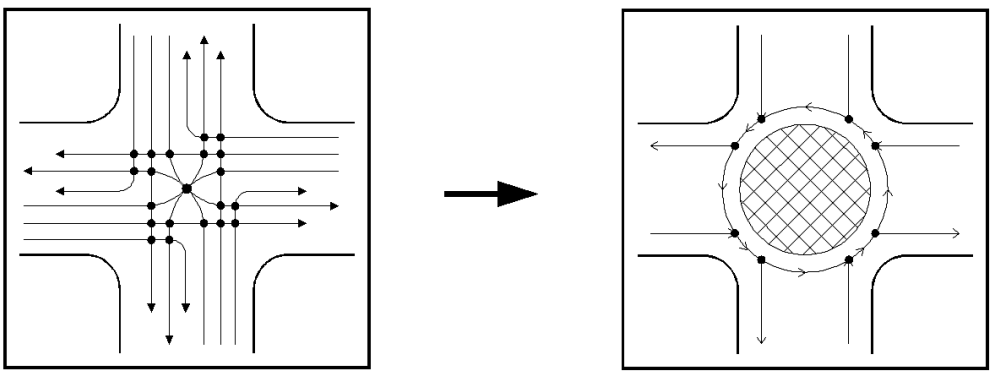
(3) 교통정온화 기법별 사고감소 효과

- 유럽, 호주, 미국에서 조사된 85개 연구결과를 살펴보면 교통정온화의 안전성 향상에 대하여 다루고 있으며 교통정온화 기법 도입으로 8~100%의 사고 감소 효과를 나타내고 있음



〈그림 3-54〉 교통정온화 기법별 사고감소 효과

- 다양한 교통정온화 기법은 교통사고 빈도를 30~82% 감소시키는데 효과적임을 확인할 수 있음
- 위 그래프에서 확인할 수 있듯이 회전식교차로(Traffic Circles)와 시케인(Chicanes)이 약 82%의 사고빈도를 감소시키는 것으로 확인됨
- 운전자가 시케인 구간을 통과할 때 연속적인 S-커브를 통과하기 위하여 좀 더 집중력이 필요하므로 감소효과가 큰 것으로 판단됨



〈그림 3-55〉 회전식교차로 적용으로 인한 상충감소

- 회전식교차로의 경우 대부분 교차로에 설치되기 때문에 아래 그림과 같이 교차로 상충수를 21에서 8로 낮춰주는 효과가 있어 큰 교통사고 감소율을 보이는 것으로 판단됨

- 일반적으로 속도의 다양한 변화는 사고를 유발시키는 원인이 되고 있지만 세계 각국의 교통정온화 기법에 따른 사고 감소 효과를 비교했을 때 통과 전과 통과 후의 속도 변화가 심한 Speed hump의 경우 약 75%의 사고 감소 효과를 나타내고 있음

<표 3-28> 교통정온화 기법별 연평균 사고빈도율

교통정온화 기법	연평균 교통사고		
	적용 전	적용 후	변화율(%)
12` Speed hump	2.62	2.29	-13
14` Speed hump	4.4	2.6	-41
22` Speed Tabel	6.7	3.7	-45
Raised Crosswalk	6.7	3.7	-45
Traffic Circle	5.9	4.2	-29
Roundabout	9.3	5.9	-37

(4) 해외사례를 통한 교통정온화 구역 안전성 향상 방안

○ 교통정온화와 관련하여 대표적인 해외사례인 네덜란드의 본엘프(Woonerf)와 일본의 커뮤니티 도로·커뮤니티 존을 중심으로 교통정온화지역 안전성 향상 방안에 모색해 봄

(가) 네덜란드의 본엘프(Woonerf)

- 오늘날 본엘프라는 용어는 교통정온화의 대명사가 될 정도로 널리 알려져 있는바 1970년대 초반 사람과 차의 공존을 기본으로 하는 새로운 사고 방법이 등장하였는데 이 본엘프는 1972년 주민들이 통과교통의 진입을 방지하는 자위수단으로 집 앞의 도로에 자질구레한 물건, 화분, 또는 돌더미 등을 둔 것이 기원이라고 알려지고 있음
- 고밀도 도시지역에서의 도시기반시설의 변경이 곤란한 여러 가지 제약조건에서 통과교통 배제와 주민의 생활환경을 개선시키는 동시에 최소한의 차량 진입을 허용하는 방안을 제시하는데 본엘프의 근본적인 의의가 있다. 본엘프에 관한 교통법규와 설계기준은 1976년 본엘프가 네덜란드의 「도로교통교통법」에 포함되어 법제화 되었으며, 설계기준 등이 제정되었음
- 규정 내용 중 안전성 향상과 직접 관련된 규정내용을 파트별로 정리하면 다음과 같음

① 운영적 요건

○ 원칙적으로 주거지역에 설치함

- 상가, 학교를 포함할 수 있고 교통량의 큰 증가를 가져오지 않는 범위에서 허용

○ 지구내 기종점을 가진 차량만 교통에 제공되고 통과교통 배제

- 지구내 도로가 통과교통을 위해 매우 불편함

○ 본엘프를 구성하는 도로 성격에 부합하지 않는 교통을 통과하게 해서는 안됨

- 정확한 기준은 없고, 일 최대시간당 교통량 100~300대가 한도

○ 도로가 보행자용과 자동차용으로 분리되어 있다는 인상을 피해야 함

- 도로전체가 보행자의 지배하에 있는 상황
- 보행자가 자동차로부터 분리되도록 한 개념 탈퇴
- 연석선의 연속을 피하고 약 25m마다 구획해서 운전자가 잘 알 수 있도록 해야함

② 본엘프 내 수직방향의 구조물

○ 화분, 식재, 가로수와 같은 수직방향의 구조물이 시야를 방해해서는 안 됨

- 도로의 굽은 부분이나 험프의 위치를 알리기 위해 식물을 심은 화분을 이용하는 것은 가능하나 그 높이는 자동차 본네트의 높이(대략 74cm)를 넘어서는 안 됨

③ 본엘프 출입구와 자동차 통로와 주차공간 경계

○ 본엘프의 출입구는 분명히 알 수 있도록 명확하게 설계되어야 함

- 본엘프지역에서는 다른 교통법규가 적용되므로 변화부분은 명확히 인식되게 하고, 교통표지만으로는 불충분하므로 물리적 처리 요구됨

○ 자동차 통로와 주차공간의 경계는 명확히 하여야 하고, 적더라도 모퉁이는 명확히 표시해야 함

- 본엘프에서는 명시된 주차공간에서만 주차가 인정됨

④ 속도저감 구조물

○ 자동차 이동통로 부분은 모든 자동차의 속도를 저하시킬 수 있는 구조물을 설치

- 구조물 최저설치기준(매 50m 이내)으로 굴곡, 험프 등으로 전체 설계를 고려하여 적절히 이용

○ 속도저감을 위한 구조물은 자동차 통행에 위험한 것이 되어서는 안됨

- 험프는 필요한 주의를 주고 저속 주행하는 운전자에게 위험을 줘서는 안됨
- 이는 다른 속도 감속장치에도 적용됨

⑤ 조명시설

○ 적절한 조명에 의해 모든 구조물이 명확히 확인될 수 있도록 함

- 가로등은 모든 장애물, 도로의 굴곡부, 도로평면의 평면차등이 완전히 보일 수 있도록 충분해야 됨(3.5m 높이의 가로등을 25m 간격으로 설치)

⑥ 놀이시설 및 본엘프 표지

○ 놀이터로 설계되는 범위는 명확히 알 수 있도록 하고, 자동차 통로와 구별하기 위해 물리적으로 분리해야함

- 기둥, 벽, 벤치 등을 설치하여 놀이터임을 쉽게 식별할 수 있게 함
- 본엘프내 전체가 놀이터라는 인상을 상실시켜서는 안 됨

○ “Woonerf”라는 문자를 교통표지 밑에 병기

- 본엘프가 새로운 개념이므로 널리 이해될 때까지 보조적으로 문자를 병용

(나) 일본의 커뮤니티 도로

- 본엘프의 개념이 1970년대 후반에 일본에 소개되면서 신도시 등에서 도입되었고, 기성 시가지의 보도 설치나 교통규제 등의 교통안전 대책을 보완하는 한 기법으로 주목되었다. 그 흐름의 중심이 되는 것이 커뮤니티 도로이며, 커뮤니티 도로는 주거환경 정비사업, 연도환경 정비사업, 심볼 로드 정비사업, 상점가 진흥정비 특별사업 등 일본의 가로환경 정비사업과 연계하여 조성되었음
- 그러나, 도로안전 및 가로환경 개선사업인 커뮤니티 도로의 적용범위 한계로 인해 지구단위의 종합적인 교통관리 필요성이 부각되었으며, 이러한 변화에 대응하고자 보행자의 통행이 우선되어야 하는 주거지 등을 대상으로 교통안전대책인 커뮤니티 존 조성사업이 1996년 도입되었음
- 커뮤니티 도로가 선적인 개념의 교통정온화 사업이라면, 커뮤니티 존은 지구차원으로 면적인 범위를 설정하여 교통규제를 실시하는 사업으로 일본의 보행우선구역 사업이라고 볼 수 있음
- 커뮤니티 도로의 기법을 교통규제, 물리적 기법(도로구간, 교차로)로 구분하여 교통안전 측면을 중심으로 정리하면 다음과 같음

① 교통규제(도로구간)

○ 30㎞/h 최고 속도규제

- 존 경계에 설치하며 차량 운전자의 눈에 띄는 장소에 설치

○ 대형차 통행금지

- 폭좁힘부 폭원으로 3m 채용 시, 대형차 통행금지 규제 병용시행이 효과적
- 대형차 대체노선확보, 대상지역에 발상지를 대형차에 대해서 허가증 발급

○ 보행자용 도로규제, 자전거 및 보행자용 도로규제

- 보행자용 도로주변에 주차장등 목적지를 가지는 허가차량의 통행에 대비하여 노면공유 타입에 적합한 물리적 기법 도입이 필요함
- 일정시간에 한하여 도로 규제할 경우 물리적 기법 적극 도입
- 자전거 및 보행자 도로규제에서는 자전거 통행부분을 명확히 하여 자전거와 보행자 분리
- 상업시설 주변도로 등 차량 전면통행금지 규제지역은 노선버스나 택시의 편의성 제고를 위해 공공교통 통행을 허가하는 Transit Mall 도입 검토

○ 일방통행규제

- 폭좁힘이나 시케인과 조합하면 효과적임
- 일방통행 도로끼리 접속하는 교차점에서는 소규모 도류화(노면표시, 장애물) 설치
- 도로망에 불연속성을 부여하는 시스템으로 함

○ 노상주차 대책(주차금지 규제, 주차허가제)

- 노상주차 차량을 존에서 배제시킬 필요 있는 경우 주차금지 구역규제 실시
- 상가 등 불특정 다수이용자가 단시간 주차하는 도로에서는 노상에 주정차 공간을 지정하여 시간제한 주차규제(Parking Meter) 시행

○ 횡단보도

- 보행자 체류공간에 대한 배려
- 횡단보행자 안전을 위해 험프나 폭좁힘 등 조합
- 보행자의 동선을 고려하여 네트워크화를 도모할 수 있도록 설치

- 장애인 안전을 위해 횡단보도와 접속하는 보도를 평탄하게 배려함
- 야간 횡단보행자 안전을 위해 도로조명의 설치를 검토함

○ 진행방향 지정

- 이면도로에서 통과교통이 발생하거나 목적지로 가기 위한 우회거리가 증가하는 것을 막기 위해 종합적인 방침을 가지고 시행
- 이해하기 쉽게 하고 적절한 크기, 형태의 것을 배치할 것

○ 일시정지 규제

- 통행우선관계를 명확히 할 필요가 있는 지점에 설치
- 특히 야간에 시인성 확보를 위해 자체 발광형등 표지판 설치

○ 교차로 표시

- 이면 도로의 경우 주택이 길게 늘어서 있어 교차로로 식별하기 어려울 때 차량간 상충 예방을 위해 설치
- 교차로 표시는 교차로 중심에 교차하는 도로의 방향을 나타내도록 설치

② 물리적 기법(도로구간)

○ 험프

- 튀어올라 온 단면이 차체가 부드러운 상하운동을 하게 설치해야 함
- 설계나 시공에 있어 차체 밑을 긁거나 충격으로 짐이 흐트러지거나 하는 등의 문제가 발생하지 않도록 함
- 설치시 연도조건, 배치방법, 교통조건 등에 주의해야 할 필요 있음
- 높이가 지나치게 높거나 경사부 평균 구배가 10% 이상 되는 험프는 통상 자동차 주행에 지장을 주고, 너무 낮으면 물리적인 기법으로 영향력 저하
- 운전자는 험프를 피해 우회하려는 경향이 있으므로 자동차로부터 자전거나 보행자를 보호하기 위해 보도와 차도의 경계부에 볼라드 등을 설치
- 사다리꼴 험프와 이미지 험프를 조합시키면 효과가 높아지고, 사다리꼴 험프와 폭좁힘을 조합하면 공간의 평탄성, 횡단거리 단축 등 보행자 차도횡단을 지원할 수 있음

- 운전자에게 사전에 충분히 인지시키기 위해 험프의 포장재료와 색채에 특별한 주의 요망
- 야간에 시인성을 확보하기 위해 험프 근방에 조명시설을 설치
- 적성 한랭지에서는 눈이나 동결에 의한 미끄럼에 주의 요함

○ 노면요철포장

- 이륜차, 자전거 이용이 많은 도로에 Rumble strip을 적용하는 경우 차도 가장자리에 평탄한 부분을 남겨 통행 시 요철의 영향을 받지 않도록 함

○ 차로폭 좁힘

- 운전자가 차로폭 좁힘에 익숙해지면 그 효과를 크게 할 수 없으므로 험프, 노면요철포장, 시케인과 조합시키는 것이 유효함
- 설계차량 기준에서 소형차량의 폭은 2.5m이하로 폭 좁힘의 폭원도 이에 대응할 필요가 있고, 대형차 진입금지규제가 있는 경우에 긴급자동차 진행을 고려해야함
- 바깥쪽부터 폭 좁힘과 횡단보도를 조합시키면 보행자의 안전에 기여함
- 안쪽에서의 폭 좁힘은 양방통행도로가 전제되어야 함
- 폭좁힘과 횡단보도를 조합하면 횡단거리가 짧아지고 시인성이 향상됨
- 폭좁힘으로 차도폭원이 좁아지면 차도폭원에 여유가 있는 장소에서 노상주차가 발생할 수 있으므로 그 부분을 보도로 하거나 식재를 설치하는 등 주정차 차량을 배제하던가 적극적으로 주정차 공간을 마련할 필요성 검토
- 긴급차에 대응
- 보도가 없는 도로에 폭 좁힘을 설치하는 경우 자동차와 보행자가 공통으로 사용하게 되므로 시인성 확보
- 야간의 시인성 확보를 위해 조명시설을 설치, 폭 좁힘에 볼라드를 사용하는 경우 반사판 등을 설치하여 시인성 증진

○ 시케인

- 양방향도로의 시케인에서는 각 진행방향을 구분하는 교통섬만으로도 엇갈려 지나가는 차량통행에 지장을 주지 않고, 속도억제 효과도 높음
- 시케인과 주정차 공간을 조합시킴으로써 교통안전대책과 주차장 대책을 동

시에 해결함

- 시케인 설치 시 통행이 예상되는 최대크기의 자동차를 서행시켜 지장없이 통행해야 함
- 차도에 여유가 없는 경우 긴급자동차에 대한 배려가 필요하고, 차도에 여유가 없을 경우 연도를 올라타고 통행할 수 있는 구조로 하거나 가변식 볼라드를 설치하여 긴급 시 이를 빼내는 등의 조치도 고려대상임
- 시케인 설치 장소에 보행자 차도 횡단이 빈번한 곳에 조명시설을 설치함

○ 통행차단

- 차단에 의해 되돌아가야 하는 경우 회전을 위한 공간이 필요
- 차단대는 포장을 다르게 하는 방법, 차단물, 식재 등을 사용하며, 긴급차 통행을 고려하여 뛰어넘을 수 있는 구조로 하거나 가변식 볼라드를 설치하여 통행폭을 확보
- 시가화가 전개된 지구에서는 가변식 차단기를 사용할 수 있음
- 차단대에서는 차단물, 식재 등 차단을 위한 시설의 유무를 확실하게 확인할 수 있어야 하고, 야간에 시인성을 증진시키는 시설물을 설치해야함
- 통행차단이 된 도로임을 사전에 충분히 알 수 있도록 해야함

○ 주정차 공간

- 시케인에 의해 좌우로 만들어진 공간을 주차장 공간으로 이용
- 보도등의 폭원이 넓은 경우, 택배차량 등 업무차량이 이용할 수 있는 비이형 주정차 공간을 확보하여 통과교통의 흐름을 방해하지 않도록 함
- 주정차 공간과 차도는 구획선이나 포장종류의 교체를 통해 주정차공간임을 명확하게 인지시켜야 함
- 주정차 공간과 시케인을 조합하여 주정차 공간 확보와 속도감속 효과
- 보도를 할애하여 주정차 공간을 확보할 경우 보행자 통행공간이 좁아지지 않도록 해야함
- 학교, 놀이터 부근에 주정차 공간 설치 시 사각이 발생하지 않도록 하고, 위 공간 부근의 시인성을 충분히 확보해야 함

③ 물리적 기법(교차로)

○ 교차로 입구 험프

- 교차로 입구 험프는 횡단보도와 겸하는 것이 원칙이므로 사다리꼴 험프를 원칙으로 하여 교차로를 구성하는 도로 우선순위가 다른 경우 우선순위가 낮은 쪽에 교차로 입구 험프 설치

○ 교차로 전면 험프

- 보도로 올라타는 주차 등을 방지하기 위해 볼라드 등 설치를 검토

○ 교차로 폭좁힘

- 대형차 통행금지, 일방통행, 횡단보도, 교차로 입구 험프, 교차로 전면 험프 등과 조합하여 사용할 수 있음
- 차량의 회전 시 회전에 따른 도로폭원이 필요함
- 긴급차에 대응하기 위해 연석을 올라타고 통행할 수 있도록 하거나 볼라드를 빼내는 대책도 검토할 수 있음
- 야간의 시인성을 높여 보행자나 자전거의 존재를 알 수 있도록 함

○ 회전교차로

- 차량이 정지하지 않기 때문에 보행자의 횡단에 주의가 필요
- 차량이용자가 통행규칙에 익숙해야 하고 이를 위해 각종 보조표시 활용
- 중앙섬은 차량 이용자의 시인성을 방해해서는 안 됨

○ 교차로 시케인

- 교차로 시케인을 설치할 때 예상되는 최대 크기의 자동차가 서행해도 지장이 없어야 함
- 시케인 설치 장소에서 보행자의 차도횡단이 빈번하게 발생되는 경우 조명을 설치하는 등 보행자나 자전거 존재를 인식할 수 있도록 해야 함
- 시야를 방해하는 것이 있으면 안전성을 확보할 수 없으므로 간판이나 불필요한 점유물은 교차로에서 가능한 배제하고 중간 또는 작은 크기의 가로수는 그 위치를 배려할 것

○ 차단

- 작은 4지교차로에는 대각선에 의해 만들어진 굴곡부가 좁아지기 때문에 적용 가능한 교차로는 어느 정도가 되어야 함
- 자전거, 보행자는 차단부 통행이 가능하도록 하고, 긴급자동차에 대해서도 통과를 고려해야 함
- 교차로 차단에 의해 막다른 길이 된 도로에는 적정한 회전시설이 필요함
- 차단대에서는 차단물이나 식재 등 차단을 위한 시설의 유무를 충분히 확인할 수 있어야 하며, 특히 야간의 시인성을 증진시켜야 함
- 존내를 운전하려는 운전자에게 이 앞쪽에 막다른 길이라는 것을 사전 고지

○ 볼라드

- 높이가 40cm정도 이하의 것은 운전자의 사각에 해당되거나 보행자 다리에 걸리는 등 문제가 발생되므로 피함(통상 높이 70~80cm)
- 설치간격은 자동차가 빠져나가는 길목을 억제하면서 보행자 통행을 확보(통상 설치간격 2m)
- 긴급차량 이용을 위해 탈착식, 가변식 볼라드 사용
- 보도와 차도의 경계에 설치할 경우 보도의 유효폭원을 가능한 줄이지 않도록 사이즈나 위치를 배려
- 교통량이 많은 도로 등 보행자 차도 횡단방지가 필요한 경우 볼라드 사이에 체인 등으로 연결하는 별도의 대책이 필요할 수 있음

④ 이 외

○ 커뮤니티 존 입구처리

- 표지판과 더불어 존의 경계를 두드러지게 함
- 사다리꼴 험프를 도입 시 자전거, 오타바이의 안정성에 악영향을 미치지 않도록 노면 단차에 유의
- 이미지 험프는 포장의 재질이나 색채에 변화를 줌
- 폭원을 좁혀 입구의 효과를 기대하려는 경우 협소화에 따른 대기차량의 발생으로 정체나 사고로 이어지지 않도록 폭원을 설정 시, 충분한 검토가 필요

- 볼라드는 출입구부에서의 시각적 인상을 강조하는 동시에 보차분리에 대해서도 유효하고, 심볼 트리나 랜드 마크로서의 기념물 등을 배치하는 것도 강한 인상을 줌

○ 커뮤니티존 내의 교차로 처리

- 물리적 기법과 교통규제 등을 적절하게 조합
- 교차점에서의 우선, 비우선 관계를 명확히 함
- 교차로 진입속도의 적절한 억제를 도모함
- 교차로를 명시하여 주의를 환기시킴

(다) 해외사례의 안전성 측면에서의 시사점

- 교통정온화구역은 교통안전 확보를 위해 통과교통배제, 차량의 감속유도 등을 위해 나라마다 기법 및 기준이 개발되어 있음
- 이러한 기법적용에서 지역특성, 이용자 특성 등이 감안되어야 하고 특히 기준 적용시 정온화구역에는 여러 가지 형태의 물리적인 시설이 설치되는 관계로 정온화 지역 출·입구, 주차장 등 공간에서는 명료성, 식재, 좁힘 등 공간에서는 시인성, 각종 시설물과 충돌시 충격흡수성, 교차로 등 공간에서 보행약자를 위한 평탄성 확보, 굴곡진 공간에서는 이에 부응하는 합리적인 선형설계, 정온화구역에서는 여러 가지 시설물이 설치되므로 이용자에 혼란을 주지 않도록 하는 일관성 등이 확보되어야 함

(5) 존 30(제한속도 30㎞/h) 운영을 위한 근거

○ 교통정온화 지역 적용기준 중 핵심적 요소는 교통정온화 지역을 운행하는 차량에 대해서 저속으로 주행하도록 기법을 강구하는데 이 기법이 적용된 도로를 '교통정온화 구역 도로'라 정의할 정도이며, 여타 물리적 기법도 저속 주행을 유도하는데 초점이 맞추어져 있음

○ 각국의 교통정온화 지역 내 속도관리대책을 보면 <표 3-29>와 같이 독일, 네덜란드, 영국, 프랑스, 덴마크, 스위스 등 유럽에서는 1980년대 초부터 간선도로로 둘러싸인 일정구역 내에서 자동차의 통행을 30㎞/h 정도로 제한하

고 자동차의 속도를 줄이도록 하는 물리적인 시설을 설치하는 면적인 교통관리대책을 추진하였음

<표 3-29> 국가별 최고속도 규제지역 비교

항목	독일	네덜란드	영국
명칭	Tempo 30	Zone 30	20mph Zone
도입시기	1982년	1983년	1990년
관련 규정 및 지침	・도로교통법 ・도로교통규칙	・도로교통법 ・Zone 30 매뉴얼	・Traffic Advisory Leaflets
대상지 선정기준 및 범위	・주택지구로서 운전자가 속도제한을 이해하고 납득할 수 있는 범위 ・최대 1,000m	・주택지구로서 보조간선 도로의 교통량이 약 400대/h이하가 되는 크기로 긴급차량에 지장을 미치지 않는 범위	・존 내부의 모든 도로가 존 경계로부터 1㎞이하로 지정

자료: 도로교통공단, 보행자보호구역(전용도로) 시설물 설치 표준지침 연구(Ⅱ), 2009.

○ 스웨덴의 경우 사고유형별 위험성을 근거로 제한속도를 설정하고, 결정된 제한속도를 토대로 도시부 가로를 재분류하고 그에 따른 설계기준을 적용하였는데, 사고유형별 위험성에 근거한 제한속도 결정기준은 다음과 같음

- 정면충돌의 위험이 있는 도로에서는 차량이 70㎞/h 이상 운행을 허용하지 않음
- 측면충돌의 위험이 있는 가로에서는 차량이 50㎞/h 이상 운행을 허용하지 않음
- 차량과 보행자와 자전거가 충돌할 수 있는 가로는 30㎞/h 이상 운행을 허용하지 않음

○ 스웨덴에서 도시부가로의 도로기능 재분류 체계에 도입한 제한속도 기준과 도로기능 등급분류는 <표 3-30>과 같음

<표 3-30> 속도에 따른 가로의 기능 계층 구분

기능 등급구분	제한속도	도로의 기능등급
1등급	70㎞/h road	통과교통 도로(Through-Traffic Route)
2등급	50/30㎞/h street	주 가로(Main Street) 도시부 간선도로(Urban Arterial Road)
3등급	30㎞/h street	주거지 가로 (Residential Street, Local Residential Street Wohnstrasse)
4등급	Walking Speed Streets	보행도로(Woonerf)

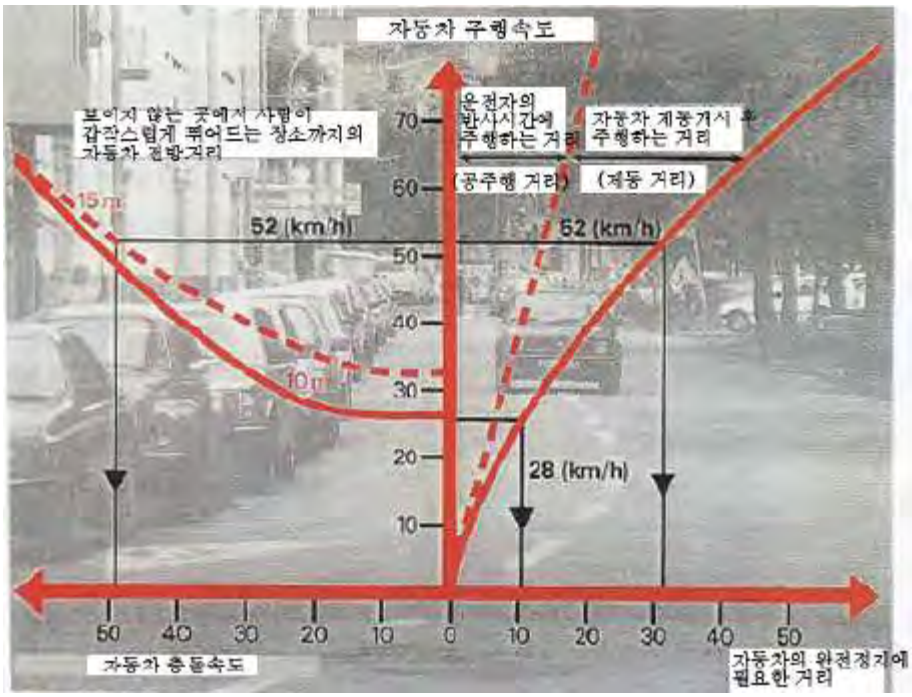
자료: 도로교통공단, 보행자보호구역(전용도로)시설물 설치 및 설치 표준지침 연구, 2009.

- 우리나라의 경우 2008년 경찰청에서 생활도로 zone 30 시범운영 사업계획을 수립하여 '보행자 안전을 최우선으로 하는 시설 개선 추진' 액션플랜으로 시행하고 있음

○ 교통정온화 지역에서 제한속도를 30㎞/h로 모든 나라에서 공통적으로 적용하는 것은 네덜란드나 영국의 경우 안전성과 비용측면에서, 독일의 경우 28㎞/h로 주행하면 사람이 갑자기 뛰어들더라도 10m 이내로 정지할 수 있다는 실험 연구결과에 기초하고 있다. 쾰른시 「Neusser Wall」의 개량 전 평균속도는 52㎞/h였지만 이 경우 운전자가 돌연 전방에서 뛰어든 보행자를 보고 브레이크를 걸어 자동차가 완전히 정차할 때까지의 거리(정지거리)는 32m로 확인되었음(우측 사분면)

- 가령, 15m 전방에 보행자가 뛰어들었다고 하면(좌측 사분면의 파선), 자동차는 약 48㎞/h로 충돌하게 되고, 또한 10m 전방에 뛰어든 경우(좌측 사분면의 실선)에도 상황이 거의 비슷하다는 것을 알 수 있음

- 그러나, 28㎞/h로 주행하면 정지거리가 약 10m가 되고 15m는 물론이고 10m 전방에 뛰어들었다고 해도 충돌속도는 거의 0㎞/h가 되어 교통사고를 회피하거나 경미한 부상으로 그칠 수 있게 된다. 단, 10m 이내의 거리에서는 보행자가 자동차의 접근을 알아차릴 수 있기 때문에 뛰어들 확률은 매우 낮다고 해석할 수 있음



자료: 일본사단법인 교통공학연구소, 커뮤니티 존 형성 매뉴얼 번역본, 1996.

<그림 3-56> 독일의 연구실험 결과

○ 속도별 보행자 손상을 컴퓨터 시뮬레이션인 마디모(madymo)와 실제 사례분석을 통해 살펴보면,

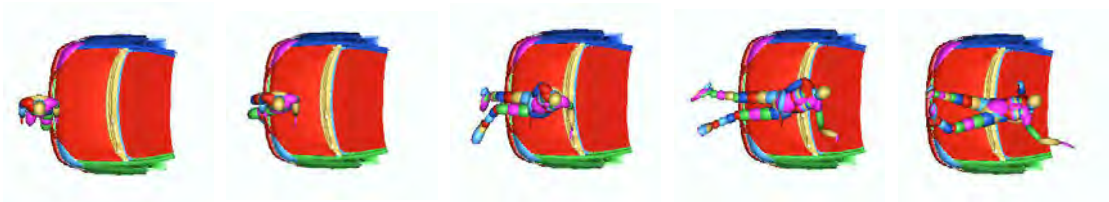
- 직립 또는 보행하는 사람이 자동차와 충돌하게 되면 인체가 자동차와 가장 먼저 접하게 되는 부분은 자동차의 앞 범퍼 전단부가 되고 이때 보행자가 입는 손상을 제1차 충격손상(primary impact injury)이라고 하고 1차 충돌손상 후에 본넷 또는 휀더위에 쓰러지면서 주로 흉부, 배부, 안면부, 두부 등의 본넷, 전면 유리창 및 와이퍼 등에 의하여 손상을 받게 되는 것을 제2차 충돌손상(Secondary impact injury)이라 하며 이때에는 광범위한 표피박탈과 개방성 손상이나 골절을 동반하는 경우가 많음

- 일반적으로 시속 40~50㎞/h 정도로 충격될 경우 보행자는 본넷 위로 올라가면서 팔꿈치, 어깨와 머리부위를 비롯하여 흉부, 배부, 안면부 머리부위에 손상을 받게 됨. 이때에는 심부조직에는 거의 손상을 주지 않는 표재성의 표피박탈을 흔히 보며, 자동차의 속도가 약 70㎞/h 이상이 되면 차체의 상방보다는 측방으로 뜬 후 떨어지며 상방으로 뜨더라도 자동차의 지붕이나 지붕을 넘어서 짐칸 또는 차량 뒤쪽의 지면에 떨어지게 됨. 이 경우 2차 충격손상을 보지 못하는 경우도 있음. 그러나 시속 약 30㎞/h 이하의 저속으로 충

격을 받으면 인체가 자동차의 전면이나 측면으로 직접 전도외어 제2차 충격 손상이 생기지 않는 경우가 많음

- Time_step을 1.0×10^{-6}을 적용하여 보행자가 충돌 후에 거동이 어떻게 되는지 분석해본 결과 충돌속도가 30㎞/h일 때, 머리부분은 자유낙하운동을 하듯이 충돌 후 바로 차량 앞쪽으로 낙하하는 랩 트레젝터리(Wrap Trajectory) 현상이 발생하고, 충돌속도가 이보다 높아질수록 보행자 Head부분이 차량 후드 위 또는 전면유리 등에 2차 충돌하고 고유의 선회특성을 나타내며 비행한 후 노면에 낙하하여 미끄러지거나 구르면서 최종 정지하는 휀더볼트(Fender Vault), 루프벌트(Roof Vault) 현상이 발생되는 것으로 분석되었음

- 결국, 충돌속도가 40㎞/h나 그 이상 고속에서 충돌이 발생하게 되면, 충돌 후 보행자는 공중에서 한바퀴 이상 급회전하며 병진운동, 종회전운동, 횡회전운동 등을 병행하며 다차원형태의 선회특성을 나타내며 비행하게 되는데 아래 그림은 보행자 성별로 선회하며 비행하게 되는 과정을 보여주고 있음



자료: 건설교통부, 보행자 친화적 첨단안전차량 개발 1차년도 최종보고서, 2004.

<그림 3-57> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 성인남성)



자료: 건설교통부, 보행자 친화적 첨단안전차량 개발 1차년도 최종보고서, 2004.

<그림 3-58> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 성인여성)

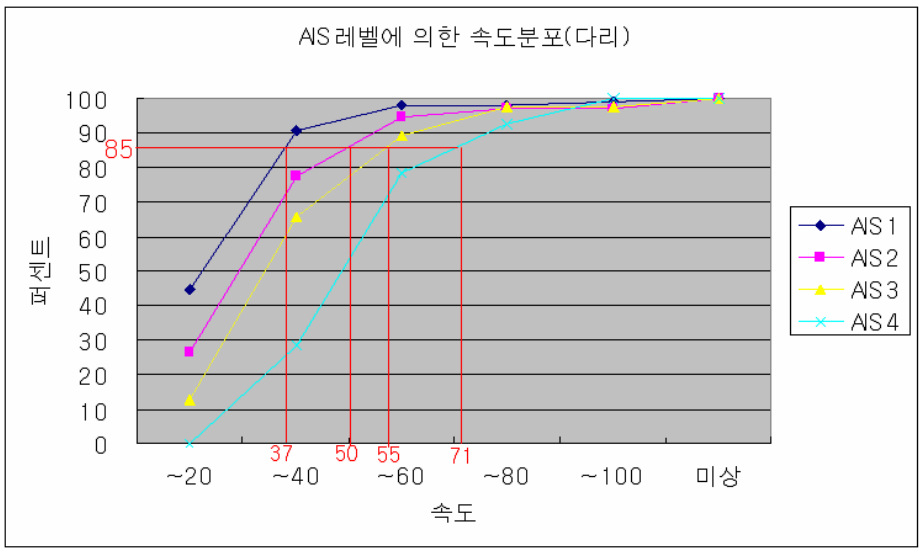


자료: 건설교통부, 보행자 친화적 첨단안전차량 개발 1차년도 최종보고서, 2004.

<그림 3-59> 충돌 시 보행자의 운동특성(WP1, 6세유아)

○ 속도별 하체 AIS 분포에 의거하여 충돌속도별 하체 AIS 누적분포를 나타낸 것이 <그림 3-60>으로 AIS1의 경우 85%가 속도 37㎞/h 이하 범위에서, AIS2의 경우 속도 50㎞/h 범위에서, AIS3의 경우 속도 55㎞/h 범위에서, AIS4의 경우 속도 70㎞/h에 근접한 속도에서 발생되고 있으며, 속도가 높을수록 하체 상해도가 높아짐을 알 수 있음

※ AIS는 간략화 상해기준으로 인체손상의 정도는 AIS코드로 표기되는데 AIS1은 경상, AIS2는 중상(中傷,) AIS3는 중상(重傷), AIS4는 중태, AIS5는 번사, AIS6은 생존불능상태를 말함



자료: 건설교통부, 보행자 친화적 첨단안전차량 개발 2차년도 최종보고서, 2005.

<그림 3-60> AIS 레벨에 의한 속도분포

(6) 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안

- 주요 교통사고의 요인이 되는 과속은 교통정온화 기법을 통하여 예방할 수 있는 것으로 판단됨 기법 적용을 통하여 교통량을 줄이게 된다면 교통사고 발생 확률을 줄여줄 수 있음
- 정부에서도 교통사고 잦은 곳 개선사업의 일환으로 도로안전시설, 도로구조 개선, 교통안전시설에 대한 개선을 시행하고 있으며 일부 교통정온화 기법에 대한 적용을 도모하고 있음
- 따라서, 교통사고 잦은 곳, 보행자의 안전이 요구되는 곳 등에 교통정온화 기법을 적용한다면 교통안전 향상에 크게 기여할 것으로 판단됨
- 해외 자료를 검토한 결과 물리적 기법에 있어서는 회전교차로, 시케인, 과속방지턱, 차로폭 좁힘 등이 사고감소 효과가 큰 것으로 나타났으며, 보행자의 안전을 최대한 확보하기 위하여 교통정온화 구역은 존30, 보행우선구역으로 설정하여 운영하고 있음
- 따라서, 국내 교통정온화 기법 적용 시 교통정온화 구역내 도로의 기능과 교통정온화의 평면적·수직적 기법의 특성을 고려하여 효과와 적용성이 우수한 시설을 우선적으로 설치하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨

(7) 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격 산정

(가) 배경 및 목적

- 과속방지턱은 도로법 제2조 및 도로법 시행령 제2조의 11의 도로부속물로서, 도로법 제37조 및 도로의 구조·시설 기준에 관한 규정 제38조에 의하여 도로 교통의 안전 증진을 도모하고 교통사고를 예방하기 위하여 설치하는 과속방지 시설임
- 과속방지턱은 교통량을 감소시키거나 통과하는 자동차의 속도를 저감시키는 대표적인 교통정온화 시설물로서 집산도로, 국지도로 등 차량의 속도를 저감시킬 필요가 있는 구간에 널리 사용되고 있음
- 과속방지턱을 연속으로 설치하였을 경우 독립적으로 설치하는 것에 비하여 일정구간의 속도를 저감시키는 효과를 볼 수 있다는 장점이 있음
- 실험에 대하여 사전에 의식하지 않고 과속방지턱을 통과하는 실제 운전자들의 주행행태를 조사하고, 지역 및 교통 환경의 영향을 고려하여 실험결과가 최대한 대표성을 가질 수 있는 연구가 필요함
- 이번 실험에서는 제한속도 30㎞/h로 운영되고 있는 보행우선구역, 어린이보호구역 및 생활도로구역에 설치되어 있는 연속으로 과속방지턱이 설치된 도로 구간에서의 차량 주행속도를 조사하고 제한속도에 부합하는 설치간격을 산정하기 위한 모형을 개발함
- 또한 과속방지턱을 통과하는 차량의 감속도를 비교하여 과속방지턱이 연속으로 설치되는 경우에 있어 감속 효과를 유지할 수 있는 최대 설치간격을 제시함

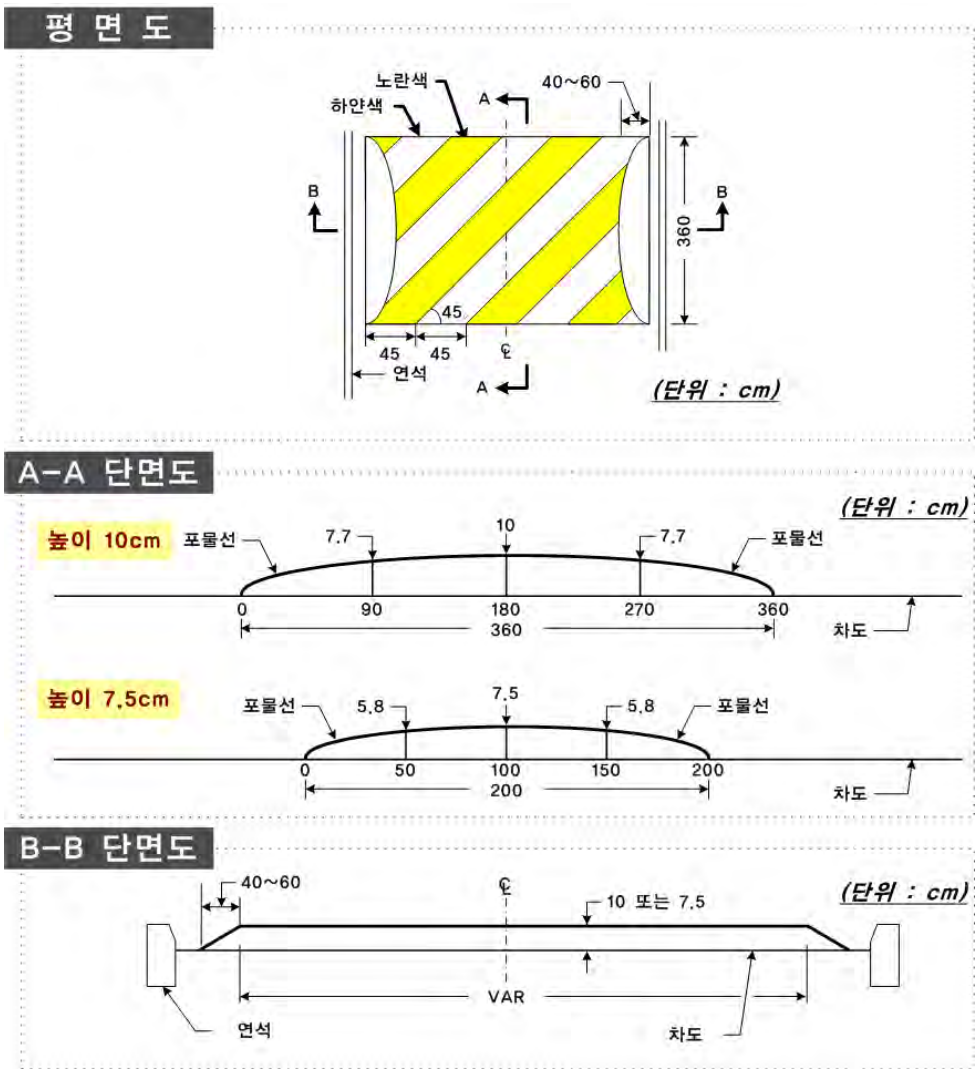
(나) 기존 연구 사례

① 과속방지턱의 정의

- 과속방지턱은 형상에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등으로 구분할 수 있으며, 원호형 과속방지턱은 과속방지턱 상부면의 형상이 원호(圓弧) 또는 포물선인 과속방지턱이고 사다리꼴 과속방지턱은 과속방지턱 상부면의 형상이 사다리꼴인 과속방지턱임

- 가상 과속방지턱은 운전자에게 도로면 위에 장애물이 설치되어 있는 것 같은 시각 현상을 유도하여 주행 속도를 줄일 수 있도록 노면표시, 테이프 등을 이용하여 설치된 시설임

- 일반적으로 다음의 그림에서 보인 원호형 과속방지턱이 설치되고 있으며, 운전자가 속도 30㎞/h로 통과시에 불쾌감이 최소화되고 이를 초과한 속도에서는 불쾌감이 가중됨으로써 속도를 줄이도록 유도하는 개념이 과속방지턱의 기하구조 제원에 반영되어 있음



〈그림 3-61〉 원호형 과속방지턱 구조

- Dft(2007)에 의하면, 원형과속방지턱의 속도 감소 효과는 22㎞/h이며 사다리꼴 과속방지턱도 동일하게 22㎞/h임을 제시하고 있음

② 설치간격

- 과속방지턱의 설치 간격은 해당 구간에서 목표로 하는 일정한 주행 속도 이하를 유지할 수 있도록 해당도로의 도로 및 교통 특성을 고려하여 정하며, 시설 상호간에 독립적으로 작용하는지의 여부에 따라 단일형과 연속형으로 분류할 수 있음
- 단일형만을 설치하면 <그림 3-62>와 같이 시설 토과 이후에 속도를 다시 올리는 소위 '캥거루 효과(kangaroo effects)'로 인하여 시설 기능이 충분히 발휘되지 못하는 단점이 있음
- 이러한 이유로 구간 개념의 속도 관리를 위하여 연속형 과속방지턱을 설치하게 됨



〈그림 3-62〉 캥거루 효과

- 설치간격과 속도에 관한 선행연구로 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2012)에는 구간의 최대 주행속도를 30㎞/h이하로 제한하고자 할 때 과속방지턱의 설치 간격을 35m로 제시하고 있으며 다음 식과 같은 자동차 주행속도와 설치간격간의 관계 모형을 제시하고 있음

$$Y = 9.7573X^{0.315821}$$

여기서, Y : 85백분위수 속도(㎞/h)
X : 과속방지턱의 설치 간격(m)

- Institute of Transportation Engineers(2011)에 의하면 연구 및 경험적 결과를 바탕으로 과속방지턱의 간격이 260ft(79m)에서 500ft(152m) 사이인 경우 V_{85}는 28mph(45㎞/h)에서 32mph(52㎞/h)로 나타난다고 보고하고 있음

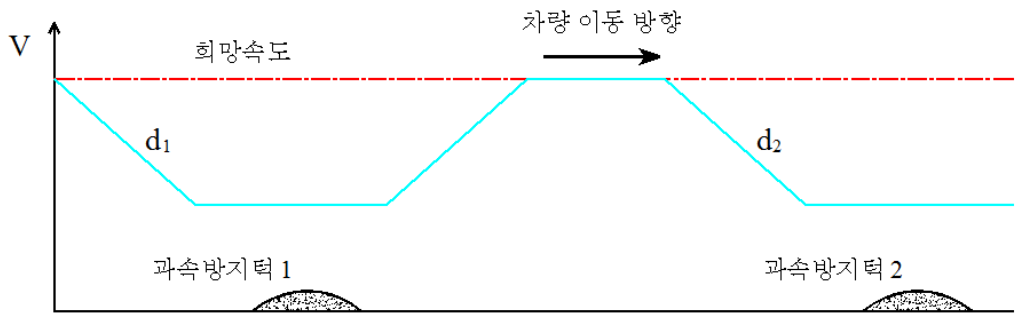
- Los Angeles County(2011)에 의하면, 일정 간격으로 설치되는 속도 감속 시설의 경우 연속 설치를 통하여 얻을 수 있는 효과를 위해서는 시설 간 설치 간격을 약 76~91m 수준으로 하는 것을 경험적으로 제안하고 있음

③ 기존 연구의 한계점

- 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2012)에는 목표 제한속도와 설치간격에 관한 모형을 제시하고 있으나 이 연구에서는 사전에 실험 준비가 되어 있는 피 실험자가 직접 운전을 하며 얻어진 자료를 이용하였다는 점과 피 실험자 인원이 5명으로 제한되어 있어 다소 피 실험자의 수가 적다는 한계가 있음
- 과속방지턱 설치간격에 대한 관계식은 제시되어 있으나 과속방지턱의 효과가 발휘되는 최대 간격에 대한 검토가 이루어지지 않아 이를 검토할 필요가 있음

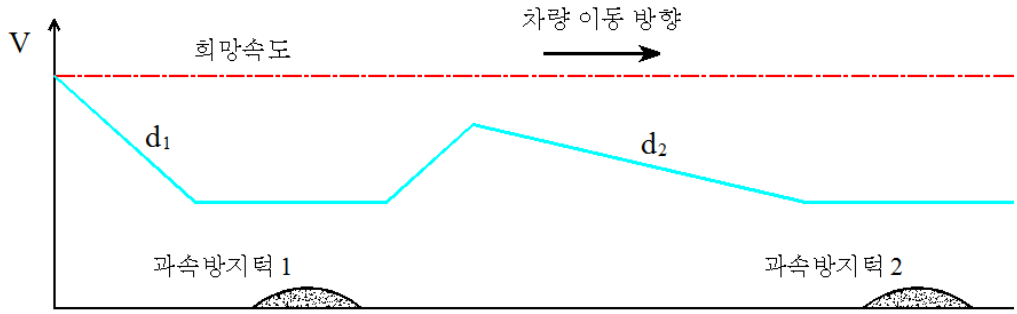
(다) 연구 가정 수립

- 기존 연구의 한계점을 극복하기 위하여 연속되는 두 개의 과속방지턱이 상호간에 영향을 미치는지의 여부를 판정하기 위한 연구 가정을 수립하였음
- 두 번째 과속방지턱의 감속도 값이 첫 번째 과속방지턱의 감속도와 같거나 큰 값이면 두 과속방지턱이 독립적으로 작용하는 것으로, 두 번째 과속방지턱의 감속도 값이 작은 경우는 첫 번째 과속방지턱이 영향을 미치는 것으로 전제하였음
- 다음 <그림 3-63>은 '독립'에 해당한 경우의 속도 프로파일을 개념화 한 것으로 전방 과속방지턱을 통과한 운전자의 속도가 시설에 영향이 없는 속도(구간의 희망속도로 정의함)에 도달한 이후에 다시 과속방지턱의 존재를 인지하고 속도를 줄이는 것으로 전제하였음



〈그림 3-63〉 과속방지턱 간 상호 영향이 없는 경우

- 다음 <그림 3-64>는 과속방지턱 상호 간 영향을 준 경우의 속도 프로파일을 개념화 한 것으로, 첫 번째 과속방지턱을 통과한 운전자가 미쳐 희망속도에 도달하기 전에 두 번째 과속방지턱을 인지하고 다시 감속을 하는 경우를 보인 것임



<그림 3-64> 과속방지턱 간 상호 영향이 있는 경우

(라) 실험 방법

- 조사구간에 최대한 운전자가 속도 측정 장비가 설치되어있음을 인지하지 못하는 위치에 속도 측정 장비를 설치하고 첫 번째 과속방지턱 진입부터 두 번째 과속방지턱 진출까지의 속도를 수집하였음
- 수집된 통과 차량의 속도를 통하여 연속형 과속방지턱을 통과하는 차량의 최대 속도를 산출하고 최대 통과 속도의 85 백분위 속도를 이용하여 자동차의 주행속도와 설치간격의 관계를 나타내는 선형 회귀식을 개발하였음

① 조사장소

- 조사장소는 제한속도가 30㎞/h인 교통정온화 구역으로 보행우선구역, 어린이보호구역 및 생활도로구역 내 연속형 과속방지턱 설치구간을 대상으로 2012년 10월 16일부터 11월 8일가지 총 26개 장소에서 실험하였음
- 26개 실험장소의 연속형 과속방지턱의 간격은 최소 23m에서 최대 90m로 다양하게 조사되었으며 40~50m의 간격이 전체의 약 50% 정도로 가장 많았음

〈표 3-31〉 속도측정 장소

위치	구분	간격(m)	위치	구분	간격(m)
서울	어린이보호구역	90	전주	보행우선구역	50
서울	어린이보호구역	57	전주	어린이보호구역	40
서울	어린이보호구역	48	진천	보행우선구역	48
서울	어린이보호구역	24	진천	보행우선구역	42
서울	어린이보호구역	65	아산	어린이보호구역	76
일산	생활도로구역	30	아산	어린이보호구역	45
일산	어린이보호구역	23	아산	어린이보호구역	32
광주	보행우선구역	40	무주	보행우선구역	78
광주	어린이보호구역	73	대구	생활도로구역	67
광주	보행우선구역	45	대구	생활도로구역	85
광주	어린이보호구역	65	대구	생활도로구역	47
광주	어린이보호구역	45	대구	생활도로구역	64
전주	보행우선구역	70	대구	어린이보호구역	32

- 이번 실험에서 선정된 조사장소는 제한속도가 30㎞/h로 설정되어 운영되고 있으므로 운전자는 같은 제한속도 준수를 염두하고 운전할 것으로 가정할 수 있음

② 조사방법

- 본 연구에서는 국내 컴레이져사가 개발하여 과속단속카메라에 활용되고 있는 CSD-200H장비(이하 레이져건)를 활용하여 연속형 과속방지턱을 통과하는 차량의 속도를 측정함
- 레이져 건은 초당 350회의 레이져를 차량에 발사하여 차량과의 거리변화를 이용하여 0.2초 간격으로 속도를 측정함

<표 3-32> 속도 측정 장비 제원

항 목	규 격	항 목	규 격
무게	1,100 g	거리 정확도	±10 cm
크기(mm)	220×100×160	거리 해상도	1 cm
속도 획득시간	0.2 sec	Beam Divergence	2.5 mrad
PRF(주파수)	350 Hz	온도/습도 범위	-20℃ ~ -60℃
속도 정확도	±2 ㎞/h	레이져 파장	905 nm +/-10nm
최대 측정 거리	1,500 m	배터리	Li-ion Battery
속도 검지 가능 거리	5~1,000 m	Eye Safety	IEC 60825-1 Calss 1
속도 측정 범위	10~320 ㎞/h	방수	IP65

- 운전자가 연속형 과속방지턱의 첫 번째 과속방지턱을 인지하고 속도를 줄이는 것을 파악할 수 있는 정도의 거리에서 속도를 측정하기 시작하여 두 번째 과속방지턱을 통과하고 다시 가속을 시작하는 것을 파악할 수 있는 정도의 거리에서 측정하였음

- 가로등, 주차차량, 나뭇가지 등 속도측정에 장애가 되는 요인이 없는 곳에서 측정하였으며 운전자의 눈에 띄지 않도록 측정 지점을 통과하는 차량 위주로 측정하였음

- 통과하는 차량을 측정하는 경우 레이져가 차량 후면에 닿게 되는데 차량의 후면이 전면에 비하여 평평하고 네모난 형태이므로 레이져를 고정시킬 수 있는 넓은 영역을 제공한다는 장점이 있음



(a) 전면부

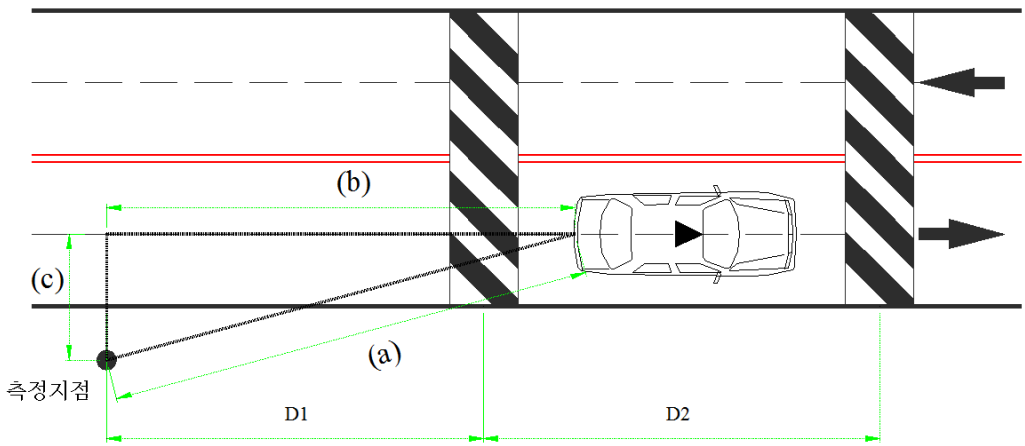


(b) 후면부

〈그림 3-65〉 속도 측정 장비

③ 차량 이동거리 보정

- 차량의 지점별 속도자료는 측정위치와 차량과의 거리 변화로 산출되는데 속도는 차량이 일정 위치에서 멀어지는(또는 가까워지는) 거리를 레이져의 주파수 간격을 통하여 계산하게 됨
- 하지만 실제로 차량이 이동하는 거리는 차로의 중심선을 따라 이동하게 되며 이를 보정해줄 필요가 있음
- 다음 그림과 같이 장비로부터 얻어진 차량과의 거리(a)와 측정위치로부터 차로의 중심선까지의 거리(c)를 이용하여 실제로 차량이 이동한 거리(b)를 산정하였음

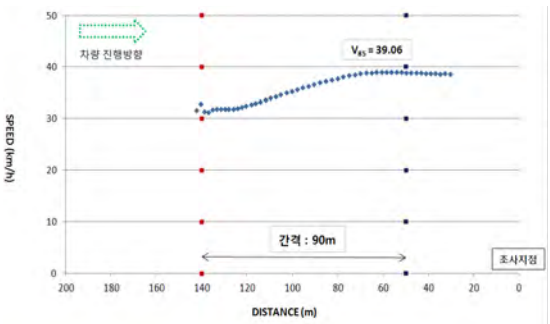


〈그림 3-66〉 실험차량 거리 보정

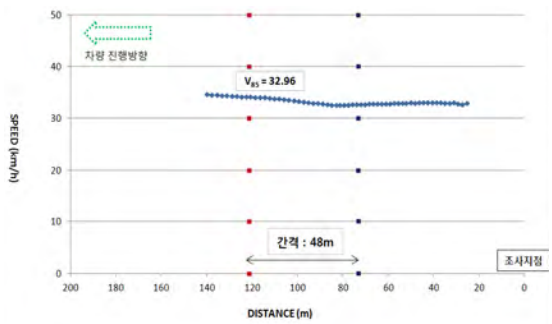
(마) 실험 결과 및 분석

① 설치간격 별 운전자의 속도 프로파일

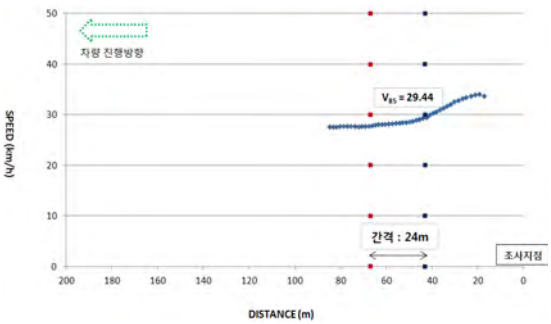
- 연속형 과속방지턱을 통과하는 개별 운전자의 속도 프로파일은 다음 그림과 같이 조사되었음
- 일반적으로 첫 번째 과속방지턱을 확인하는 순간부터 감속이 이루어지며 두 번째 과속방지턱까지의 가속은 설치 간격에 다라 약간의 차이는 있었지만 크지 않은 것으로 나타났음
- 이는 운전자가 첫 번째 과속방지턱을 통과하는 순간 두 번째 과속방지턱의 존재를 파악하고 가속할 의사를 포기한다고 판단됨



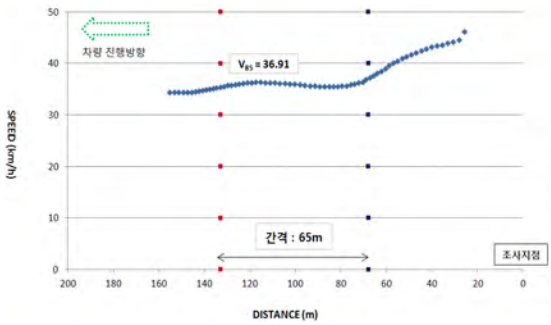
운전자 속도 프로파일(90m)



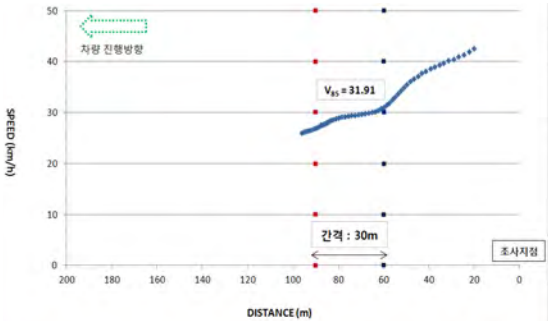
운전자 속도 프로파일(48m)



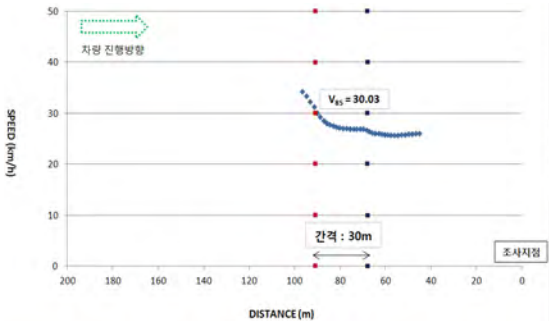
운전자 속도 프로파일(24m)



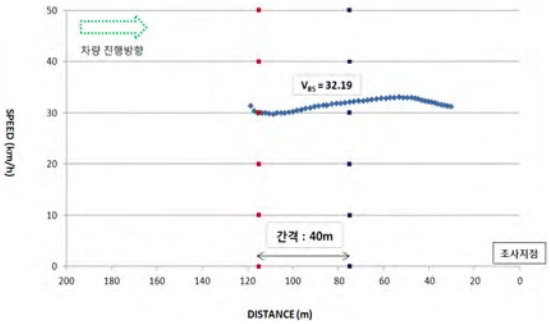
운전자 속도 프로파일(65m)



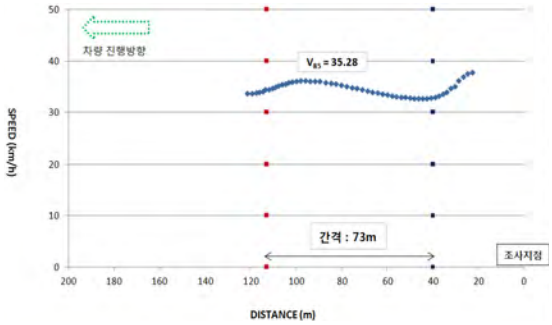
운전자 속도 프로파일(30m)



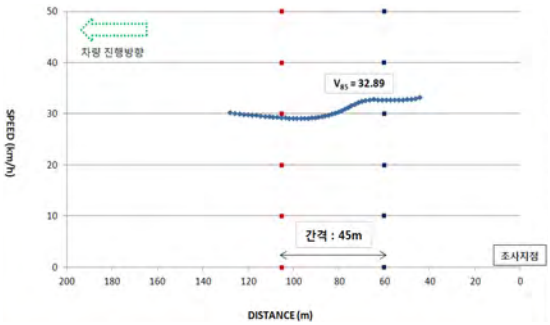
운전자 속도 프로파일(30m)



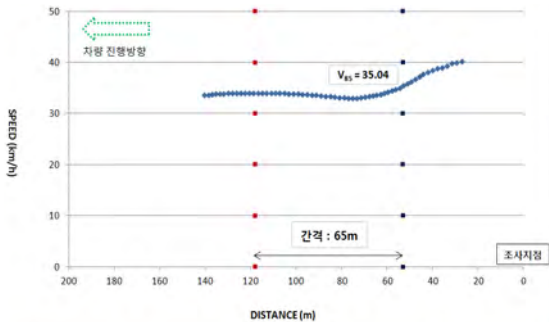
운전자 속도 프로파일(40m)



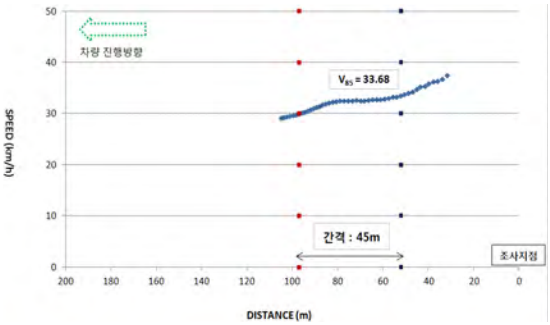
운전자 속도 프로파일(73m)



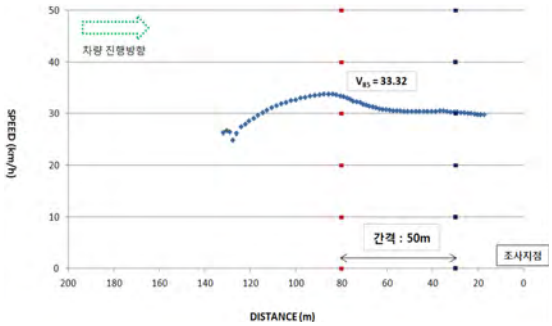
운전자 속도 프로파일(45m)



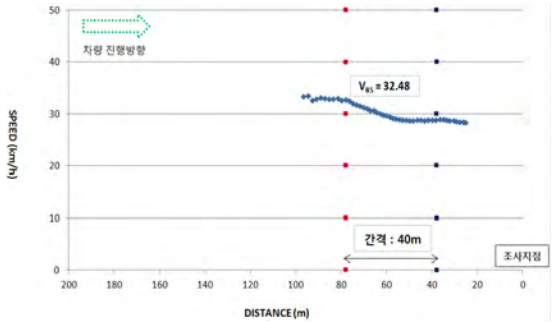
운전자 속도 프로파일(65m)



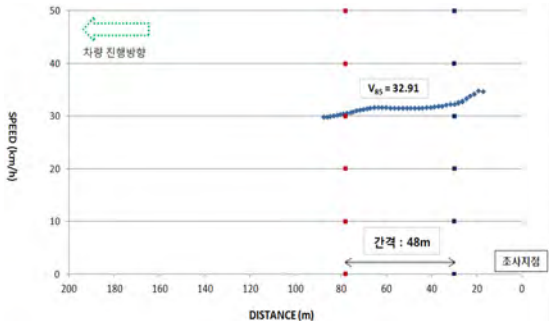
운전자 속도 프로파일(45m)



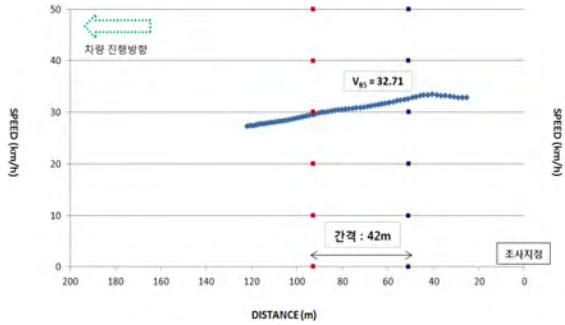
운전자 속도 프로파일(50m)



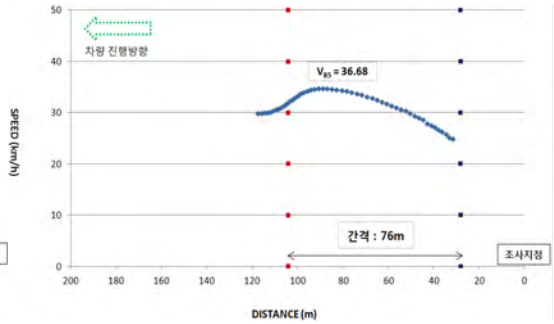
운전자 속도 프로파일(40m)



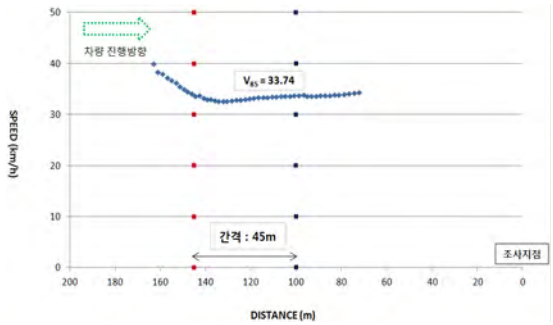
운전자 속도 프로파일(48m)



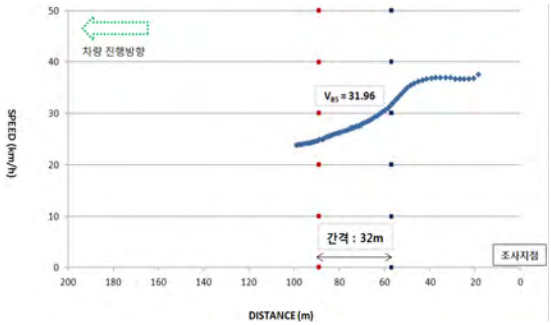
운전자 속도 프로파일(42m)



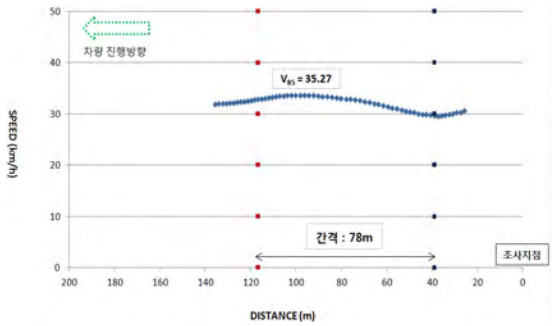
운전자 속도 프로파일(76m)



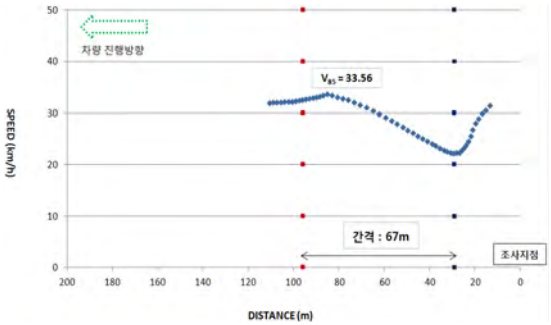
운전자 속도 프로파일(45m)



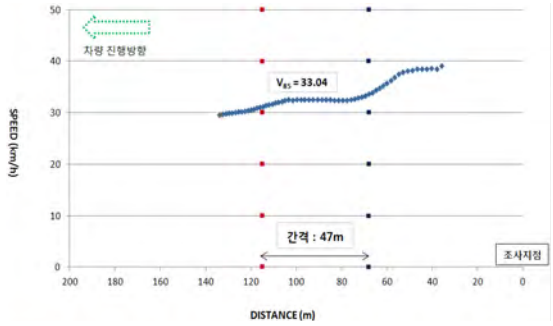
운전자 속도 프로파일(32m)



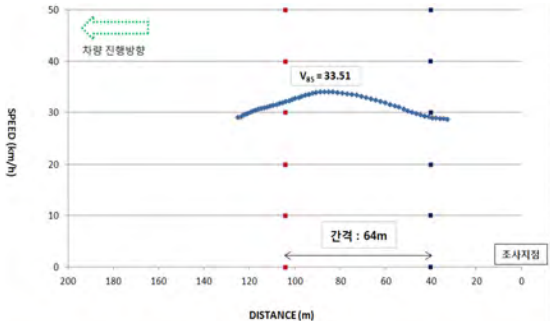
운전자 속도 프로파일(78m)



운전자 속도 프로파일(67m)



운전자 속도 프로파일(47m)



운전자 속도 프로파일(64m)

② 실험결과 자료분석

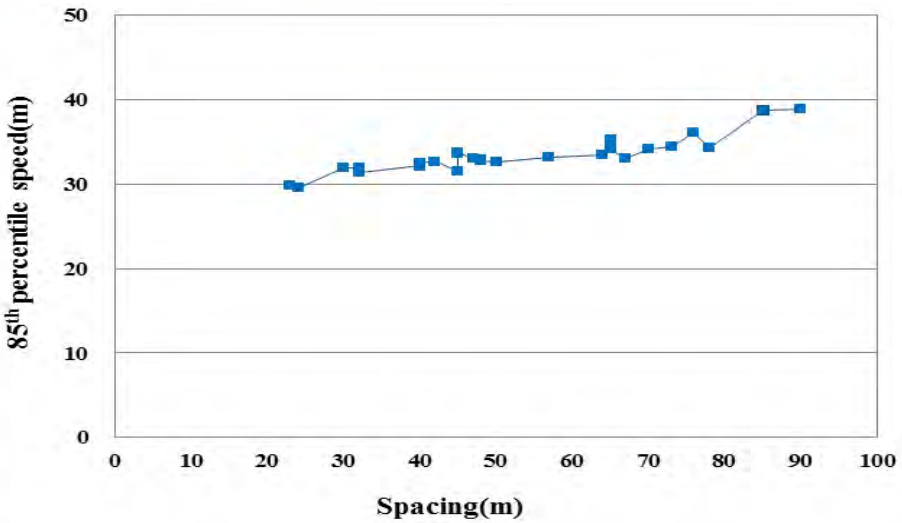
- 26개 조사장소에서 측정한 운전자별 속도자료를 시간별, 위치별로 정리한 이후에 운전자별 최대 속도를 도출하고 이 값들의 평균, 표준편차, 85 백분위 속도를 산출하였음

<표 3-33> 속도 측정 자료 분석

번호	간격(m)	속도			
		데이터 개수	평균	표준편차	V_{85}
1	23	31	25.52	4.01	29.91
2	24	54	26.08	3.98	29.50
3	30	28	29.25	3.11	31.91
4	32	34	28.60	2.80	31.97
5	32	32	26.72	4.98	31.39
6	40	51	28.45	4.84	32.14
7	40	30	25.50	6.48	32.47
8	42	62	29.64	3.84	32.70
9	45	26	28.64	3.29	31.52
10	45	43	30.60	2.95	33.63
11	45	41	30.02	3.60	33.74
12	47	47	28.76	4.15	33.10
13	48	28	29.52	2.51	32.91
14	48	57	28.21	4.44	32.79
15	50	39	28.12	5.46	32.59
16	57	32	30.62	3.35	33.20
17	64	39	28.20	4.06	33.49
18	65	25	29.93	5.74	35.32
19	65	45	29.71	4.94	34.18
20	67	33	29.70	3.59	33.05
21	70	33	29.38	4.07	34.10
22	73	46	30.82	3.40	34.43
23	76	43	31.46	4.31	36.10
24	78	40	29.67	4.49	34.34
25	85	35	34.61	3.98	38.77
26	90	11	36.34	2.49	38.93

③ 분석 결과

- 본 연구에서는 과속방지턱 설치간격과 속도의 관계 모형 도출을 위하여 도로 기하구조와 관련한 주행속도를 통계적으로 기술하는 대표적인 값으로 사용되고 있는 85 백분위 속도(V_{85})를 사용하였음
- V_{85}는 85%의 운전자가 이 속도 이하로 운행하는 속도를 의미하며, 지점 속도를 측정하고 이를 이용하여 85백분위수를 산출하게 되므로 연속형 과속방지턱의 설치간격 별 통과차량의 최대속도를 산출하고 85백분위 속도를 결정하였음
- 총 26개 실험장소의 실험 데이터를 활용하여 <그림 3-67>과 같이 속도-간격 그래프를 작성하였음



〈그림 3-67〉 속도-간격 간의 관계

- 연속형 과속방지턱 설치간격 별 V_{85}를 이용하여 속도-설치간격 간의 선형회귀 분석을 "S+(버전 8.1)"을 이용하여 시행한 결과는 다음의 <표 3-34>과 같음
- 선형회귀식은 유의한 것으로 나타났으며 조정 회귀계수(Adjusted R square)가 0.7853으로 나타났음

〈표 3-34〉 통계분석 결과

모형	B	S.E.	t	p	R_{adj}
Constant	27.9132	0.6028	46.3083	0.000	0.7853
Speed	0.1031	0.0107	9.6157	0.000	

- 과속방지턱의 설치간격에 따른 V_{85} 주행속도의 관계 모형은 다음의 식과 같음
- 설치간격 20에서 120m까지 늘려가며 모형을 통해 도출한 주행속도는 <표 3-35>와 같음
- <표 3-35>에 보인 바와 같이 간격이 10m 커짐에 따라 속도가 1㎞/h 수준으로 증가하는 것으로 나타났으며, 간격을 20m로 하는 경우는 30㎞/h로 자동차의 속도를 감속시킬 수 있고 간격을 120m로 하는 경우는 속도를 40㎞/h 수준으로 감속시킬 수 있음
- 그러나 현장조사 지점의 설치간격이 최소 23m에서 최대 90m의 사이에 있어 90m를 초과한 간격에 대해서는 모형만으로 결과를 완전하게 추정하기 곤란한 연구의 한계가 있으므로 본 연구에서는 연속되는 과속방지턱 간에 상호 영향을 미치는 최대 간격에 대한 연구를 현장조사의 한계를 보완하기 위해 수행하였음

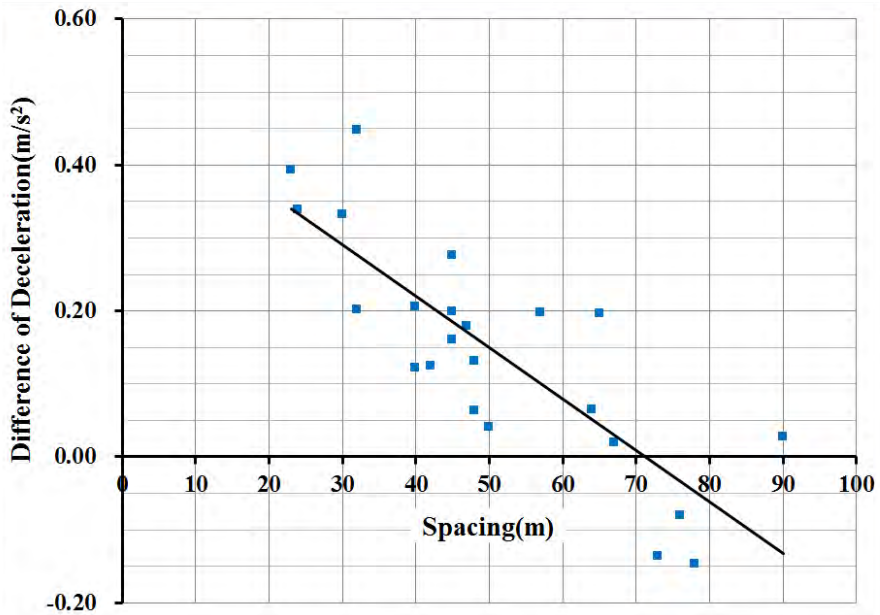
$$V_{85} = 0.1031S + 27.9131$$

여기서, V_{85} : 85백분위 속도(㎞/h)
S : 과속방지턱 설치간격(m)

<표 3-35> 개발 모형을 통한 속도와 간격간의 관계

Spacing	V_{85}
20	30.0
30	31.0
40	32.0
50	33.1
60	34.1
70	35.1
80	36.2
90	37.2
100	38.2
110	39.3
120	40.3

- 본 연구는 두 과속방지턱이 독립적인지 상호 영향인지를 구분하기 위한 가정을 세웠으며, 현장 조사된 자료를 통해 가정의 타당성을 판단하기 위해 설치간격과 감속도 차이(전방 감속도와 후방 감속도 차)와의 관계를 검토하였음
- 차량의 감속 패턴을 분석해본 결과 과속방지턱 전방 5m 지점부터 감속하는 형태를 보였으므로 과속방지턱 통과 5m 전방부터 과속방지턱 진입 순간까지의 속도 자료를 이용하여 감속도를 산정하였음
- 분석결과, 다음 <그림 3-68>에 보인 바와 같이 설치간격이 커질수록 감속도 차이가 줄어들고 설치간격 70m를 경계로 감속도 값의 차이가 거의 발생하지 않음을 알 수 있었음
- 특히 본 연구 가정에 의해 “독립”으로 판정되는 설치간격 70m 이상의 조건에서 오히려 두 번째 과속방지턱 진입 시의 감속도가 근소한 차이로 증가하는 경우도 있었으며, 이는 운전자가 전방의 과속방지턱을 이미 경험한 소위 학습효과로 인하여 후방 과속방지턱에서 감속도가 같거나 미소한 차이로 증가한 것으로 볼 수 있음



〈그림 3-68〉 과속방지턱 간격과 감속도 차의 관계

- 다음의 <표 3-36>은 전·후방 과속방지턱을 통과 시 운전자의 감속도를 각각 구한 후 그 차이를 토대로 본 연구에서 전제한 독립 여부를 검토한 것임
- 검토 결과, 과속방지턱 설치간격이 70m를 넘게 되는 경우는 후방 과속방지

턱의 감속도가 전방에 비해 크거나 같은 것으로 나타났음

- 지점 23에서 간격 90m의 경우는 0.027m/s2(0.26g)로 나타났지만 본 연구는 지점 20, 21, 22에서의 결과를 토대로 70m를 경계로 정하고자 함

<표 3-36> 연속형 과속방지턱 감속도 비교 결과

실험번호	간격(m)	d1	d2	d1-d2	판정
1	23	0.603	0.211	0.393	-
2	24	0.423	0.085	0.339	-
3	30	0.557	0.225	0.332	-
4	32	0.794	0.347	0.447	-
5	32	0.345	0.143	0.202	-
6	40	0.302	0.180	0.122	-
7	40	0.380	0.174	0.205	-
8	42	0.281	0.156	0.125	-
9	45	0.506	0.229	0.276	-
10	45	0.532	0.372	0.160	-
11	45	0.453	0.255	0.199	-
12	47	0.425	0.246	0.179	-
13	48	0.188	0.125	0.063	-
14	48	0.278	0.146	0.131	-
15	50	0.226	0.185	0.041	-
16	57	0.354	0.156	0.197	-
17	64	0.362	0.298	0.064	-
18	65	0.297	0.101	0.196	-
19	67	0.333	0.313	0.019	-
20	73	0.104	0.241	-0.136	독립
21	76	0.459	0.539	-0.080	독립
22	78	0.113	0.260	-0.147	독립
23	90	0.438	0.411	0.027	-

④ 결과 검토

- 본 연구의 결과를 국내 기준과 비교하면 다음의 <표 3-37>과 같음
- 과속방지턱을 설치하여 달성하고자 하는 목표속도(Target Speed)를 30㎞/h로 하는 경우 본 연구는 20m, 국토해양부(2012)는 35m로 나타났음

<표 3-37> 현 기준과의 비교 결과

목표속도(㎞/h)	간격(m)	
	본 연구 결과	국토해양부 기준
30	20	35

- 과속방지턱의 최대 설치간격에 있어서는 Los Angeles (2011)에는 경험적으로 약 76~91m 수준으로 설치하는 것을 제안하였으나, 본 연구에서는 실제 현장에서 조사된 가속도 자료 및 연구가정을 토대로 최대 70m 간격을 제시하였음
- 이러한 차이는 나라별로 과속방지턱을 인지하고 주행함에 있어 운전자 행태에 차이도 일정 부분 기인하는 것으로 볼 수 있으며 국외 기준은 경험에 의한 것으로 본 연구의 결과와 직접 비교는 어렵지만 국내 운전자의 경우 과속방지턱의 설치간격에 대해 보다 민감하게 반응하는 것으로 볼 수 있음
- 과속방지턱은 주로 교통정온화를 위한 수법으로 사용되며, 교통정온화의 일반적 목표 속도는 30㎞/h로 본 연구 결과로 제시한 20m의 간격이 바람직하다고 판단됨
- 다만, 현장의 여건상 과속방지턱의 설치간격을 20m로 유지하기 어려운 경우는 이를 초과하는 간격으로 설치할 수밖에 없으나 이때에도 본 연구에서 검토한 최대간격인 70m 이내로 설치하는 것이 과속방지턱을 연속으로 설치하여 일정 구간의 자동차 속도를 낮추는데 효과를 얻을 수 있음

⑤ 결론

- 본 연구에서는 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격을 산정하기 위하여 제한속도 30㎞/h로 운영되는 구역 내에서 서로 다른 간격의 연속형 과속방지턱을 통과하는 차량의 속도를 조사하여 연속형 과속방지턱이 차량의 주행속도에 미치는 영향을 분석하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였음

- 과속방지턱은 차량의 속도를 저감시키는 대표적인 교통정온화 기법으로 차량의 속도를 30㎞/h이하로 제어하기 위한 연속형 과속방지턱의 적정 간격은 20m로 나타났음
- 또한, 과속방지턱을 통과하는 차량의 감속도를 비교한 결과 설치 간격이 70m 이상인 경우 연속형 과속방지턱으로의 효과가 없는 것으로 나타났음
- 따라서 일정 구간의 차량 속도를 제어하기 위한 연속형 과속방지턱의 최대 설치 간격은 70m를 제안함
- 과속방지턱이 설치된 구간이어도 운전자의 학습효과, 교통상황 등에 의하여 속도 감소효과가 미미한 경우가 있으므로 과속방지턱, 시케인, 초커 등 여러 가지 교통정온화 기법을 동시에 적용할 경우 속도 감소 효과가 더 클 것이라 판단됨
- 따라서 보행자의 안전을 도모하기 위하여 차량의 속도를 저감시킬 목적으로 교통정온화 기법을 적용하는 경우 여러 가지 기법의 복합 적용을 고려하여야 할 것임
- 본 연구는 현장 조사된 자료를 이용하여 속도와 설치간격의 관계를 분석한 것으로, 과속방지턱의 설치높이 및 설치폭 등에 대한 고려가 이루어지지 않았다는 한계가 있음
- 따라서 과속방지턱의 설치간격 뿐만 아니라 설치높이 및 설치폭에 대한 고려를 통한 과속방지턱 설치기준에 대한 연구가 필요할 것으로 판단됨
- 또한, 현장에서 관찰된 속도 및 가속도 자료를 근간으로 자동차 시뮬레이터 등을 이용하여 보완조사를 하는 것도 향후 연구로 필요함

다. 친환경 교통정온화 기법

(1) 개요

(가) 배경

○ 최근 서울시에서 제시한 '보행친화도시 서울비전'과 같이 도로에 대한 패러다임은 자동차보다 보행자 이동의 안전성과 편리성이 더욱 우선시 되는 패러다임으로 변화되고 있음

○ 또한, 저탄소 녹색성장의 시대적 흐름에 맞춰 친환경적인 도로경관 형성의 중요성이 대두되고 있어, 보행자를 중심으로 한 친환경적인 도로계획의 수립이 요구됨

(나) 문제점

○ 그러나, 국내 실정은 차량 위주의 도로계획이 이루어지고 있으며, 보행자에 초점을 맞춘 계획은 미비함

○ 보행자 안전성 및 편의성 향상을 위하여 일부 교통정온화 기법이 적용되었으나, 국내 도로·교통특성 및 생활환경을 고려한 체계적이지 못한 기법의 적용으로 효과는 미미함

○ 특히, 인공적인 요소에 의존하는 기법의 적용으로 쾌적하고, 친환경적인 도로경관을 형성하지 못하고 있는 실정임

○ 따라서, 쾌적하고 친환경적인 도로를 위한 교통정온화 기법의 적용이 요구됨

(다) 목적

○ 본 장에서는 보행자의 안전성 향상과 더불어 쾌적한 도로 환경을 확보하기 위한 친환경적인 교통정온화 기법을 개발하는 것을 목표로 하며, 친환경적 교통정온화 기법의 활성화를 위한 방법을 제시하고자 함



<그림 3-69> 친환경 교통정온화 기법적용의 배경 및 목적

(라) 기법의 개발 절차

○ 국내·외 우수사례 및 불량사례를 통하여 시사점을 도출하여 친환경 교통정온화 기법의 기본방향을 제시하였음

○ 기본방향에 따라 사업의 계획·실행·유지관리 등 사업시행 단계별 기법의 적용방안을 제시하였으며 교통정온화 시설물별 친환경 기법의 전·후 사례제시를 통하여 시각적 효과를 제시하고 기법의 적용성을 검증하였음

(2) 사례 조사 및 분석

(가) 우수사례

① 국내

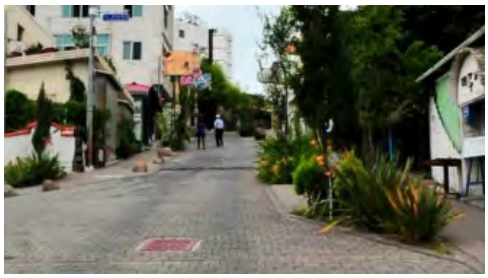
- 대구시

· 녹지대 및 블럭포장(투수성 재료)을 통한 친환경적 도로 확보



- 제주도

· 녹지대 및 블럭포장(투수성 재료)을 통한 친환경적 도로 확보




- 전주시

· 녹지대 및 블럭포장(투수성 재료)을 통한 친환경적 도로 확보




② 국외

○ 일본

- 오야마가오카 지역

· 관목 위주의 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보




- 마히키자와 지역

· 교목 위주의 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보





- 뱃쇼 지역

· 블럭포장(투수성 재료)을 통한 친환경적 도로 확보




- 와카바다이 지역

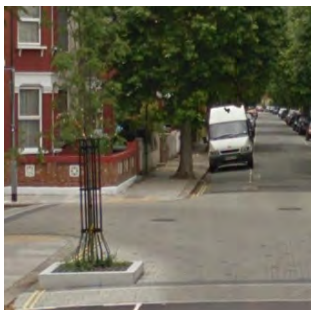
· 녹지대 및 블럭포장(투수성 재료)을 통한 친환경적 도로 확보




○ 영국

- 헤링게이 [런던]

· 길어깨, 회전교차로, 주요 진입부의 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보





- 서더크 [런던]

· 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보




- 킹스톤 [런던]

· 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보 & 주차공간 확보




- 그리니치

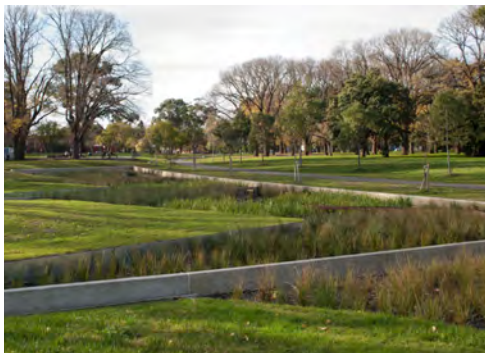
· 녹지대 및 포트(fort)를 통한 친환경적 도로 확보




- 에딘버그 [런던]

· 레인가든(빗물정원)을 통한 친화경적인 도로 확보





○ 네덜란드

- 델프트

· 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보




- 암스테르담

· 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보




- 에이베르헨

· 녹지대를 통한 친환경적 도로 확보




- 리데르케르크

· 녹지대 및 수로를 통한 친환경적 교통정온화 도로 확보




○ 미국

- 시애틀

· 녹지대를 통한 친환경적 교통정온화 도로 확보



○ 기타

· 녹지대를 통한 친환경적 교통정온화 도로 확보





○ 기타

· LID 기법을 통한 친환경적 도로 확보





(나) 불량사례

① 국내

○ 서울시

· 친환경 시설의 미흡 및 부적절한 소재의 적용



· 녹지대의 부적절한 위치 선정 및 친환경 시설의 미흡




② 국외

○ 런던(영국)

· 녹지대의 규격(높이) 미흡 및 녹지대의 부적절한 위치 선정




○ 시애틀(미국)

· 녹지대의 양적·질적 측면에서 미흡 (차도의 폭에 비해 부족)

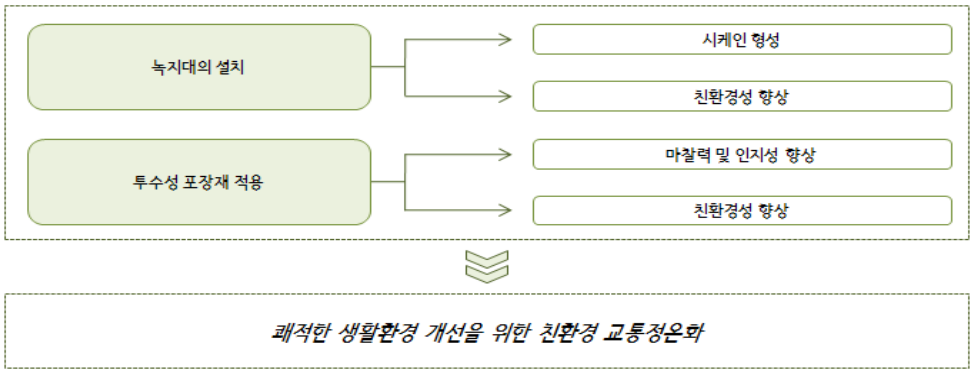



(다) 종합분석 및 과제 도출

① 국내

○ 녹지대를 통한 시케인 확보 및 주행속도 저감을 통한 쾌적한 도로환경 제공

○ 친환경적인 투수성 포장 적용하여 인지성 향상 및 쾌적한 도로환경 제공

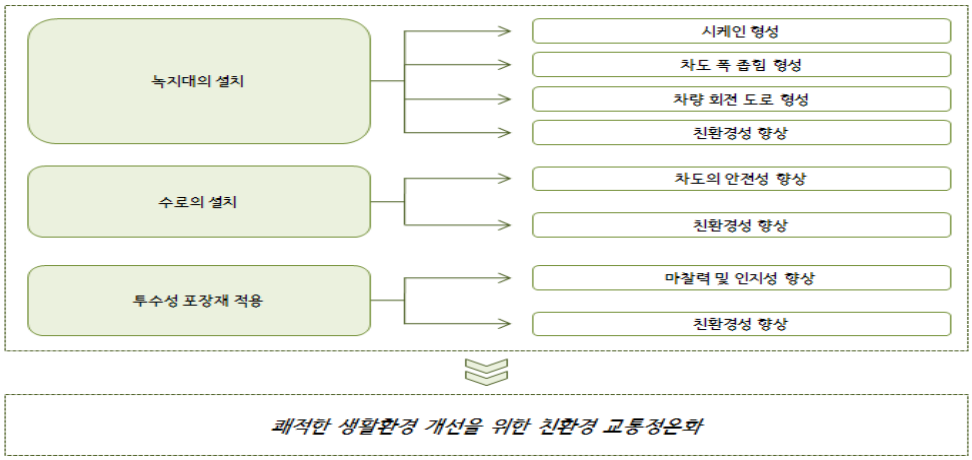


② 국외

○ 녹지대를 통한 시케인, 차로폭 좁힘 등을 형성하여 주행속도를 저감시키며 쾌적한 도로환경 제공

○ 길어깨 구간 친환경적 배수로 조성을 통한 쾌적한 도로환경 제공

○ 친환경적인 투수성 포장을 적용하여 인지성 향상 및 쾌적한 도로환경 제공



③ 시사점

○ 쾌적한 생활환경 개선을 위한 녹지대, 투수성포장 등 친환경 교통정온화 기법 적용

(3) 친환경 교통정온화 기법의 적용방안

(가) 계획 단계

○ 친환경적 교통정온화 계획 수립 시, 정부 및 지자체의 일방적인 계획 수립은 지양하며, 시민 또는 시민단체의 의견을 수렴할 수 있는 방안 필요

○ 또한, 전문가 자문 또는 지역 주민 공청회 등의 의견수렴을 통하여 친환경적 교통정온화 기법의 적용 계획 타당성 등에 대한 검증 방안 마련

(나) 실행 단계

○ 도로의 기하구조 측면에서 접근이 필요한 기법(시케인, 차로폭 좁힘 등) 등은 전문가·행정참여를 통한 방식으로 실행이 필요하며, 교통정온화 기법별 녹지대, 포트(fort) 등 친환경적인 요소를 반영하기 위해서는 주민참여가 가능한 프로그램을 도입하는 방안 마련

○ 예) 녹지대의 경우, 1가구 1공간 가꾸기 등의 방안을 마련함

(다) 운영 및 유지관리 단계

○ 전문가 및 행정기관, 주민을 비롯한 다수 주체의 참여와 협력에 의한 상호 네트워크 구축으로 종합적 관리 및 지속적인 모니터링 방안을 마련함

(4) 친환경 교통정온화 기법의 적용 예시

(가) 일반 차선의 녹지대 적용

○ Before

- 보행자의 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법이 적용되었으나, 인공적인 요소를 활용한 노면표시 등으로 인해 쾌적한 도로 환경을 확보하지 못함



○ After

- 녹지대 또는 포트(fort) 적용을 통한 의한 시케인 효과를 유도하며, 친환경적인 도로 확보



(나) 보차도경계부(경고용 띠)의 녹지대 적용

○ Before

- 보행자 안전성 향상을 위한 교통정온화기법이 적용되었으나, 인공적인 요소를 활용한 볼라드 등으로 인해 쾌적한 도로 환경을 확보하지 못함



○ After

- 친환경 재료인 잔디블럭을 적용한 녹지띠의 효과를 유도하여 친환경적인 도로 확보



(다) 회전교차로의 녹지대 적용

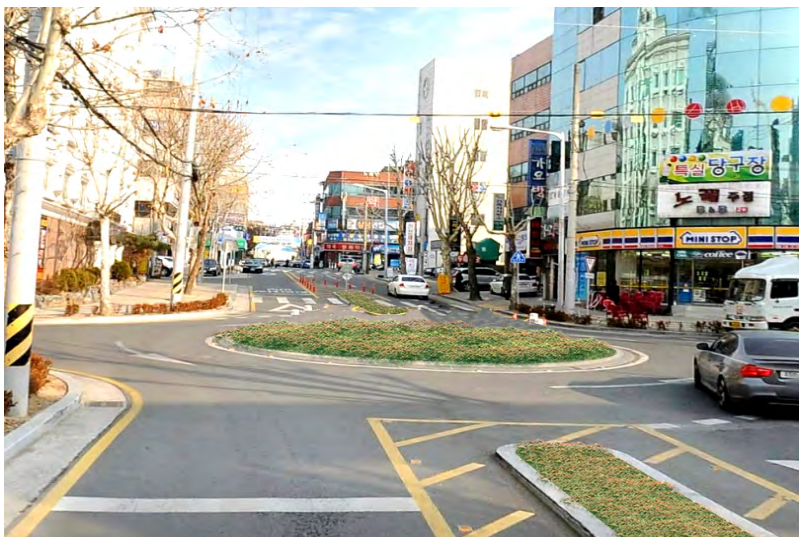
○ Before

- 보행자 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법이 적용되었으나, 인공적인 요소를 활용한 회전교차로 등으로 인해 쾌적한 도로 환경을 확보하지 못함



○ After

- 회전교차로 교통섬내 녹지조성을 통한 친환경적인 도로 확보



(라) 녹지대와 수로의 적용

○ Before

- 보행자 안전성 향상을 위한 교통정온화기법이 적용되었으나, 인공적인 요소를 활용한 볼라드 등으로 인해 쾌적한 도로 환경을 확보하지 못함



○ After

- 길어깨 구간 잔디식재 등 녹지띠 조성를 통한 친환경적인 도로 확보



(마) 투수성 포장재의 적용

○ Before

- 보행자 안전성 및 쾌적성 향상을 위한 교통정온화 기법이 적용되지 않음



○ After

- 불투수층 면적 최소화 및 인지성 향상을 위한 투수성 블럭포장으로 친환경적인 도로 확보



라. 교통정온화 경관시설물 디자인 기법

(1) 연구의 개요

(가) 연구 배경 및 필요성

① 도로 교통에 대한 패러다임 변화

- 최근 차량 이동 중심에서 보행자 이동 편리성과 안전성이 더욱 우선시 되는 도로환경으로 변화
- 쾌적한 보행환경을 갖춘 도시가 더 높은 경쟁력을 확보할 수 있음
- 편리성, 안전성, 쾌적성 등이 확보된 도로 환경을 선호하는 패러다임으로 지속적인 변화

② 삶의 질 향상에 따른 생활 및 보행환경 개선 요구

- 자동차 수요 억제와 보행자 우선의 교통정온화 시설물 네트워크 형성 등의 안전하고 쾌적한 도로 환경으로 개선되어야 함
- 보행자의 안전성과 편의성을 향상시킬 수 있는 디자인 기법 개발 등을 통해 삶의 질 향상

③ 도로 교통 정책에 대한 합리적이고, 객관적인 기준 미흡

- 국외 정책 및 지침을 일부 검증 없이 수용함으로 생기는 문제점에 대한 대응책 부족
- 국내의 각종 교통 관련 사업들의 사후 관리체계 부족
- 기준, 지침 적용에 있어 일관성 부족으로 적용에 대한 논란의 여지 있음

④ 교통정온화 시설물의 과도한 디자인으로 도로의 인지성 결여

- 교통정온화 시설물의 과도한 설치 및 통합성 부족으로 인지성이 저하되고, 불량한 도로경관 제공
- 간결하고 심미적인 교통정온화 경관시설물의 디자인기법 개발 요구

⑤ 교통정온화 시설물 디자인 기법 관련 연구의 미흡

- 교통정온화 및 도로경관시설물 디자인 기법 관련 연구 미흡

- 인간중심의 국내 도로환경에 적합한 교통정온화 경관시설물에 대한 디자인 기법을 적용하기 위한 연구 필요

(나) 연구 목표

① 최종목표

- 건설기준 표준화를 위한 한국형 교통정온화 설계기준(안) 정립

② 1차년도 추진목표 및 내용

㉠ 1차년도 추진목표

- 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 연구

㉡ 1차년도 추진내용

- 교통정온화 경관시설물 디자인 기법의 적용기준 연구
  · 국내외 사례 현황조사 분석 및 관련자료 검토
  · 교통정온화 경관시설물 디자인 개념 및 방향 설정
  · 교통정온화 경관시설물 항목분류 및 선정
  · 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 유형(안) 예시

③ 2차년도 추진목표 및 내용

㉠ 2차년도 추진목표

- 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용 기준 정립

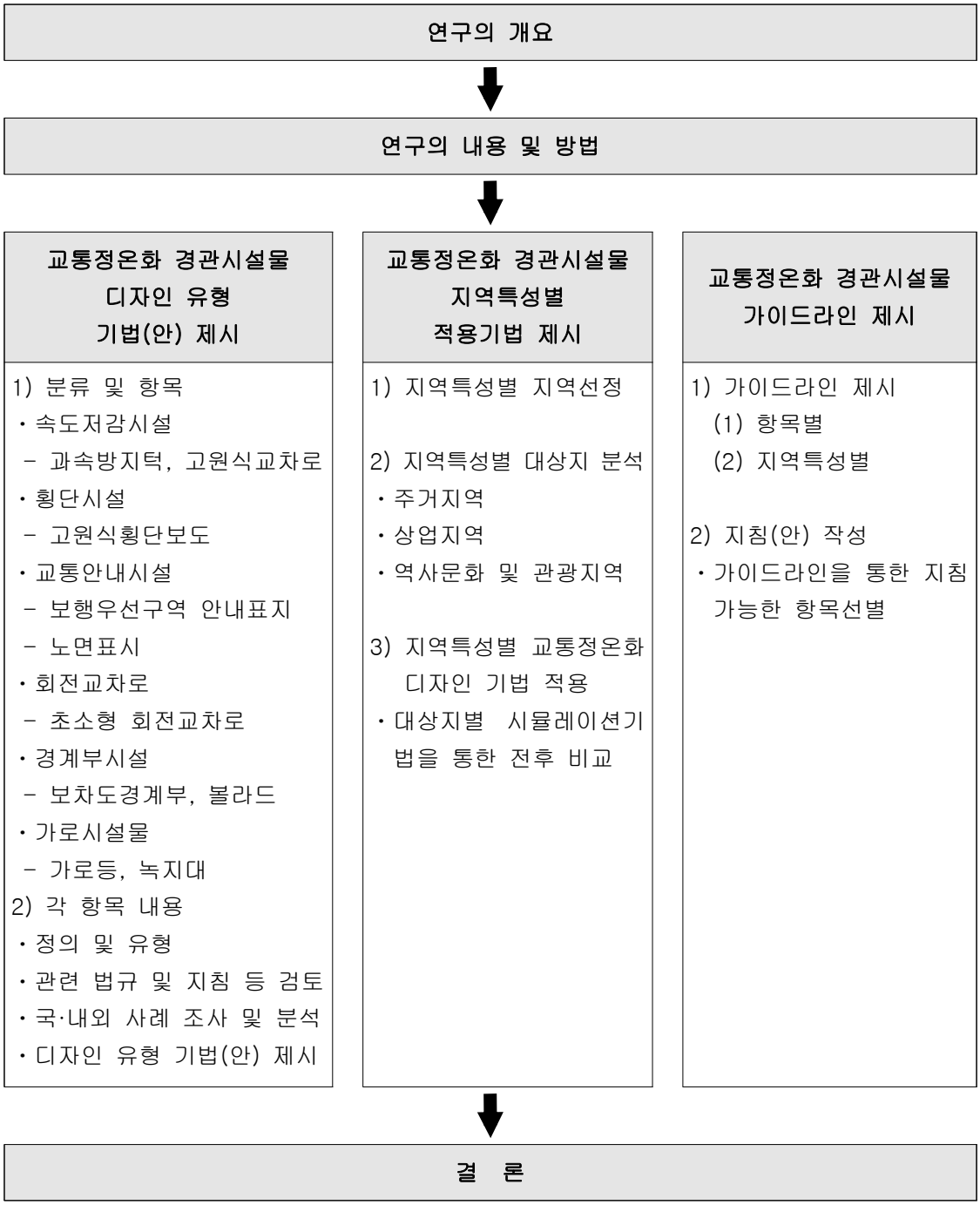
㉡ 2차년도 추진내용

- 교통정온화 경관시설물 디자인 적용기법 개발
  · 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시
  · 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법 제시
  · 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시

(2) 연구내용 및 방법

(가) 연구 수행 과정

○ 본 연구의 수행 과정은 그림과 같음



* 본 연구에서 제시하는 디자인은 예시안으로써 지자체와의 협의를 통한 적용이 요구됨

<그림 3-70> 연구 수행 과정

(나) 연구 내용

① 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시

㉠ 교통정온화 경관시설물 항목(10종)

- 속도저감시설 : 과속방지턱, 고원식교차로
- 횡단시설 : 고원식횡단보도
- 교통안내시설 : 보행우선구역 안내표지
- 회전교차로 : 초소형 회전교차로
- 경계시설 : 보차도경계부, 볼라드
- 가로시설물 : 가로등, 녹지대

㉡ 각 항목별 내용

- 정의 및 유형
- 관련 법규 및 지침 등 검토
- 국·내외 사례 조사 및 분석
- 디자인 유형 기법(안) 제시

② 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법 제시

- 지역특성별 지역선정
- 지역특성별 대상지 분석
- 지역특성별 교통정온화 디자인 기법 적용

③ 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시

㉠ 가이드라인 제시

- 항목별 가이드라인
- 지역특성별 가이드라인

㉡ 지침(안) 제시

(다) 연구 방법

○ 본 연구는 문헌연구, 현장조사, 시뮬레이션 기법을 통해서 수행됨

① 문헌연구

- 각 항목별로 정의 및 유형, 관련 법규 및 지침 등 검토, 국·내외 사례 조사 및 분석을 통해 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법 기준 마련

② 현장조사

- 교통정온화 기법 및 관련 시범사업이 적용된 구역의 현장조사를 통해 우수 및 불량 사례를 제시
- 교통정온화 경관시설물 지역특성별 기법 적용을 하고자, 관련 사업지의 현장조사를 통해 지역 특성별 적용 대상지를 선정함

③ 시뮬레이션 기법 적용

- 교통정온화 경관시설물 유형 기법(안)과 지역특성별 적용기법 제시를 위해서 대상지 선정 후, 시뮬레이션 기법을 적용하여 디자인 유형 적용 전후의 경관을 제시함

(3) 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시

(가) 속도저감시설

① 과속방지턱

㉠ 정의 및 유형

○ 정의

- 과속방지턱이라 함은 일정 도로 구간에서 통행 차량의 과속 주행을 방지하고, 일정 지역에 통과 차량의 진입을 억제하기 위하여 설치하는 시설을 말함(도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011))
- 도로를 횡단해서 도로의 높이(평면)보다 높게 만든 지형(보도 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011))
- 주로 주거단지, 학교부근 등 보행자의 통행이 잦은 지역에서 차량의 속도를 낮추어 보행자의 안전을 확보하기 위해 횡방향으로 설치하는 턱(어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(건설교통부, 2011))
- 도시계획 구역내 일정지역에서 통행차량의 진입을 억제하고 과속주행을 방지하기 위하여 도로 노면을 돌출시켜 턱이 지게 만든 부분을 말함(교통안전시설 실무편람(경찰청, 2008))

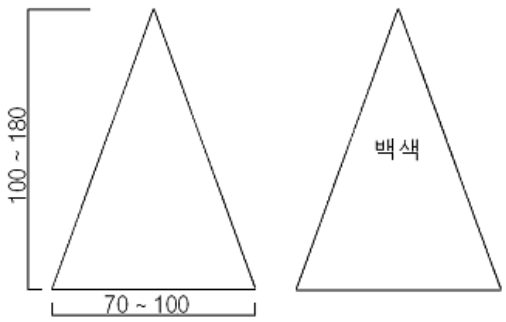
○ 유형

- 과속방지턱은 형태에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등의 형식이 있으며, 넓은 의미의 과속방지시설로는 범프, 쿠션, 플래토 등이 있음(도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011))
  · 원호형 과속방지턱은 턱의 정상 부분을 둥글게 처리한 원호 형태를 가진 과속방지턱으로, 표준적으로 사용하고 있음
  · 사다리꼴 과속방지턱은 턱의 정상 부분을 사다리꼴로 각이 지게 처리한 과속방지턱임(이 형식은 거의 사용하고 있지 않음)
  · 가상 과속방지턱은 시각적 착시 현상을 유도할 수 있도록 노면표시 또는 테이프 등을 이용하여 과속방지턱의 기능을 대행할 수 있도록 한 시설임
  · 설치면이 도로 면보다 높은 볼록형과, 도로면을 파내어 기존 포장면보다 낮게 설치하는 오목형으로 구분(오목형은 포장, 배수, 차량 및 운전자에 미치는 영향 등을 고려하여 거의 적용되지 않고, 대부분 볼록형이 적용)

㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012)

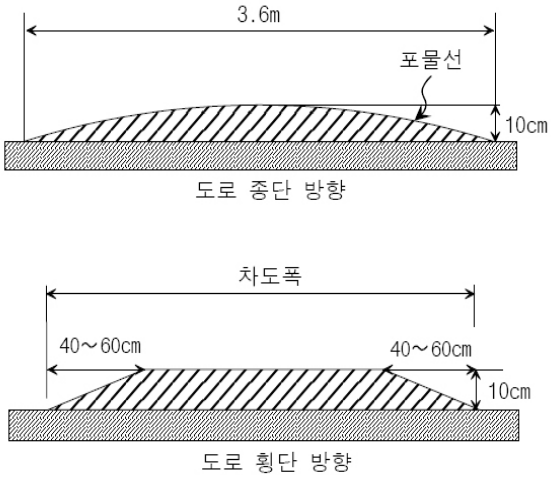
- 노면표시(오르막 경사면 표시)
  · 표시하는 뜻 : 전방 과속방지턱 또는 교차로에 오르막경사면이 있음을 표시하는 것임
  · 설치 기준 및 장소
  ; 횡단보도와 결합된 과속방지턱에 오르막 경사면이 있는 경우, 경사진 부분에 설치함
  ; 교차로 전체를 도로보다 높게 조성하여 교차로 입구에 오르막 경사면이 생긴 경우, 경사진 부분에 설치함



<그림 3-71> 오르막 경사면 표시

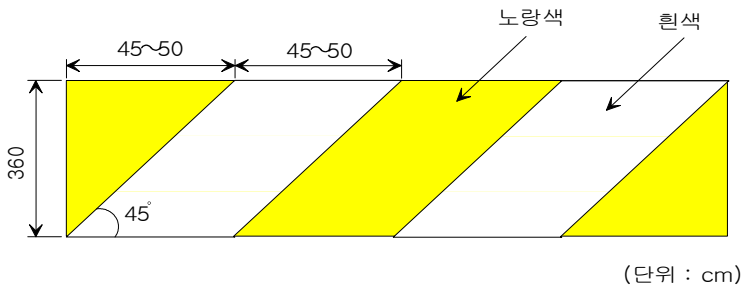
○ 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011), 보행우선구역 표준설계매뉴얼(국토해양부, 2009), 어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011) 등

- 형상 및 제원
  · 설치길이 3.6m, 설치높이 10cm의 과속방지턱을 표준 규격으로 정함(도로관리 기관에서 공공 시설물로서 과속방지턱을 설치할 경우에는 설치 길이 3.6m, 설치 높이 10cm의 규격을 적용하는 것이 타당함)
  · 단, 국지도로 중 폭 6m 미만의 소로 등에서 표준규격이 적용 지역의 여건으로 보아 크다고 판단되는 경우에는 설치 길이 2.0m, 설치 높이 7.5cm를 적용할 수 있음



<그림 3-72> 과속방지턱의 형상 및 제원(표준)

- 재료
  - · 과속방지턱의 재료는 원칙적으로 노면 포장 재료와 동일한 것으로 함
  - · 특별한 경우에는 고무나 플라스틱 등의 재료를 활용하여 제작한 과속방지턱을 설치할 수 있음
  - · 노면과 상이한 특수 재료를 사용하는 경우, 미끄럼이나 기타 문제를 보완하기 위하여 타이어와의 마찰, 시인성 등 부수적인 문제가 해결되어야 함
- 도색
  - · 과속방지턱을 설치하는 경우에는 운전자에게 과속방지턱의 설치유무를 알리고 이를 인지하여 사전에 충분한 속도저감 효과를 거두기 위하여 반드시 반사성 도료를 이용하여 도색함을 원칙으로 함 (45° 노랑색, 흰색도료 사용)
  - · 반사성 도료는 야간에도 충분한 시인성을 가져야 함



<그림 3-73> 과속방지턱의 표면 도색

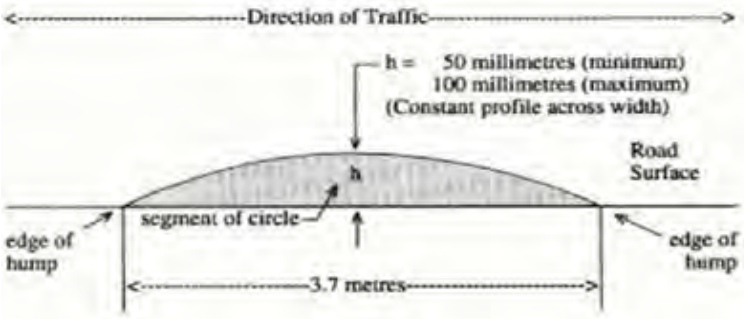
- 시공
  - · 과속방지턱은 차도 전폭에 걸쳐서 도로 폭에 직각으로 설치함(다만, 차도에 L형 측구 등 배수 시설이 포함된 경우에는 이를 제외한 포장 폭을 대상으로 함)

· 양방향 도로에서 과속방지턱을 설치할 경우에는 방향별로 도로 편측에만 설치하거나 설치 위치를 달리하는 경우를 금함
· 도로의 중앙차선을 중심으로 일정한 간격을 비우는 설치를 금함

○ 해외 매뉴얼(영국)

- 영국에서 과속방지턱 규정 초안은 속도 제한이 30mph 이하인 잉글랜드와 웨일즈의 도로에 높이 100mm, 길이 3.7m의 원형 방지턱을 설치할 수 있도록 허용하였으며, 1986년 개정된 규정은 방지턱 높이를 75~100mm로 허용하였음. 이후 과속방지턱 규정은 높이를 50~100mm로 변경함

- 원호형 과속방지턱 (Round-top humps)
· 노면과 상단을 부드러운 곡선으로 유지한 경사로를 가진 과속방지턱
· 속도억제의 목적으로 세계 각국에서 가장 널리 사용되고 있는 형태





〈그림 3-74〉 Round-top humps

· 높이(H) : 100mm 이하 (영국 기준 50~100mm)
· 길이(L) : 승용차 축거 이상 (영국 기준 길이 3.7m 이상)

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

서울시 제주도 경산시





・도로포장과 차별화된 재료의 적용으로 인지성 향상
・마찰력 있는 재료의 적용으로 차량의 속도저감 효과 향상
・회색 및 백색 계열의 간결한 색채를 적용

[불량 사례]

서울시 군산시 기타





・설치 형태가 고려되지 않은 디자인
・인지성은 향상되나, 과도한 색채가 적용된 디자인

기타지역




・차량 이동 흐름을 고려하지 않은 패턴 적용
・과속방지턱임을 명확히 인지할 수 없는 디자인

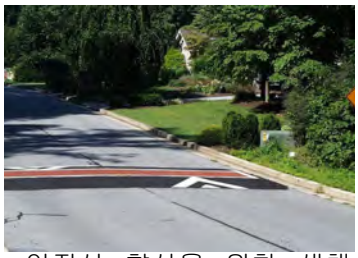
[시사점]

▶
・인지성 / 조화성 / 간결성 / 지속가능성 등을 고려한 디자인 지향
・속도저감 및 경관성 향상을 위한 재료, 색채, 설치 형태 등을 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

미국



・인지성 향상을 위한 색채 및 오르막표시 디자인 적용

영국



・인지성, 간결성 향상을 위한 차선 및 오르막 표시 디자인 적용

기타지역



・조화성, 간결성 향상을 위한 재료 및 색채 디자인 적용

[불량 사례]

네덜란드



스페인



중국



・설치 규격이 적합하지 않은 디자인

・인지성 및 차량 이동 흐름을 고려하지 않은 디자인

캐나다







・오르막 경사 표시를 제외한 다른 부분의 인지성이 고려되지 않은 디자인

・사고 위험이 높음 한 방향 디자인

미국



영국





・인지성이 결여된 디자인

・안전성을 저해하는 패턴 디자인

・과도한 색채를 적용한 디자인

[시사점]

▶
・인지성 향상과 내구성에 중점을 두고, 주변경관과 조화되는 간결한 디자인을 지향

・사고방지를 위한 양방향설계 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	· 인지성 향상을 위해 오르막 경사면 표시 지향 · 차량 속도 저감을 위한 디자인 지향 · 안전성을 위해 차량 흐름이 고려된 디자인 지향 · 주변경관과 조화되는 간결한 디자인 지향
재료	· 차량속도저감을 위한 재료 지향 · 지속가능한 디자인(내구성)을 위한 재료 지향 · 주변 경관과 조화되는 재료 지향
색채	· 인지성 향상을 위한 색채 지향 · 주변경관과 조화되는 색채 지향 · 과도한 색채는 지양하며, 간결한 색채 지향
기타	· 설치 형태 등을 고려한 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

- 디자인 유형은 크게 두 가지로 구분하여 제시함
  · 유형1 : 법규 및 지침을 근거로 한 디자인 유형
  · 유형2 : 창의적인 디자인 유형

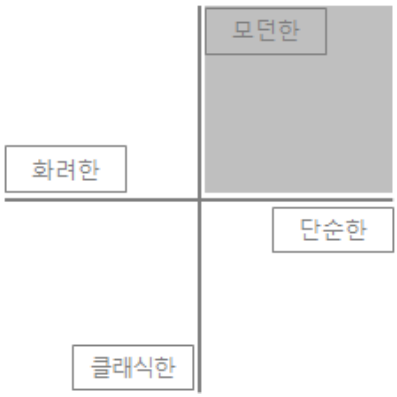
○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성(속도저감 및 인지성) : 차량 속도 저감 및 인지성 향상을 통해 안전성이 높은 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 도로경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면(내구성 등)에서 효율적인 디자인 적용
  · 통합성 : 고원식횡단보도, 고원식교차로 등 기타 시설물과 일체감 및 연계성을 고려한 디자인 적용

- 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인

· 재료 : 견고한 재료 (석재, 블럭재 등)





○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴

· 형태는 일반적인 원호형 형태(L=3.6m, H=10cm)를 기준으로 디자인 적용 (도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011))

· 패턴은 사선형, 그리드(GRID)형, 그물형, 화살표형 등

· 오르막 경사 표시를 반드시 설치하여, 과속방지턱임을 쉽게 인지할 수 있도록 함

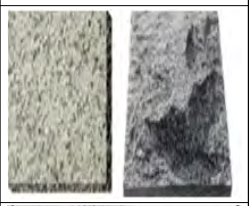
- 재료

· 사괴석, ILB(소형고압블럭), 인조화강석블럭, 화강석판석을 적용

· 속도 저감 효과를 최대화 할 수 있는 재료 적용

· 미끄럼 방지 기능을 위한 재료 적용

· 쾌적한 도로경관 형성을 위한 재료 적용

종류	사괴석	ILB(소형고압블럭)	인조화강석블럭	화강석판석
규격	(200x200x200)	(200x100x80)	(200x200x80)	(200x200x100)
재료				
시공 사례				

- 색채

· 인지성 및 야간 시인성 향상을 위한 색채 디자인 적용

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	한국표준색계인 먼셀(Muncell) 시스템 기준ISCC-NBS톤분류 체계적용
	흑색계열	N 3~5, -/-	
ILB (소형고압블럭포장)	회색계열	N 6~8, -/-	
	황색계열	7.5YR~10YR, 7~9/1~4	
화강석판석	회색계열	N 6~8, -/-	
	흑색계열	N 3~5, -/-	
인조화강석블럭	회색계열	N 6~8, -/-	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	

· 주거지역 특히 스쿨 죤 등에는 인지성이 높은 색채를 권장하고, 상업지구 등에는 주변과 조화되는 색채 권장

· 주변경관과 조화되며, 간결한 색채를 적용

- 기타

· 속도 저감을 위한 적정 간격 등을 고려하여 설치

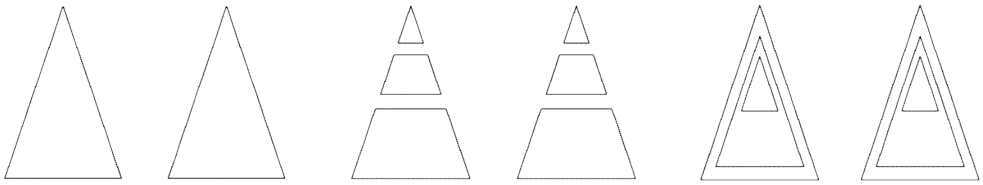
· 도로 전폭에 걸쳐 직각으로 설치

○ 디자인 유형(안)

- 오르막 경사면 표시 디자인 유형 : 과속방지턱 전면에 반드시 설치
  · 유형 1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인
  · 유형 2 : 창의적인 디자인

(속도가 감소하는 패턴의 디자인)

유형1 유형2-1 유형2-2

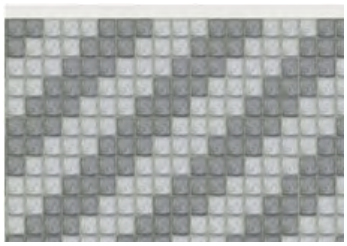


○ 과속방지턱 디자인 유형

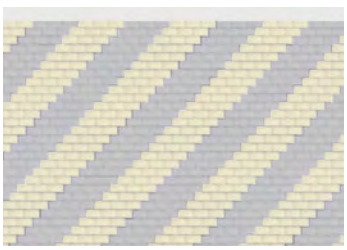
- 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인
  ; 일반적인 원호형(L=3.6m, H=10cm)의 45° 각도의 사선 문양 디자인
  ; 재료 및 색채만 변경된 디자인

· 유형 1-1 : 사선패턴

사괴석(200x200x200) 사선패턴
: 마찰력이 높은 재료 적용으로, 속도저감 효과 최대화




ILB(소형고압블럭)(200x100x80) 사선패턴
: 인지성 등을 고려한 재료 및 색채 적용




- 유형 2 : 창의적인 디자인

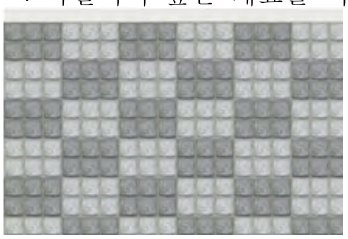
; 법규 및 지침을 준용한 사선 패턴이 아닌, 창의적인 디자인

; 유형에는 GRID 패턴의 디자인(유형2-1), 그물 패턴의 디자인(유형2-2), 화살표 패턴의 디자인(유형2-3) 등

· 유형 2-1 : GRID패턴

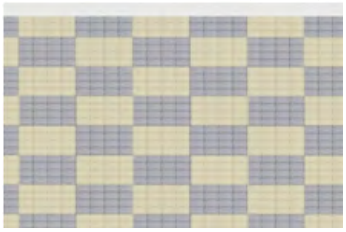
사괴석(200x200x200) GRID패턴

: 마찰력이 높은 재료를 적용하여 속도저감효과 최대화




ILB(소형고압블럭)(200x100x80) GRID패턴

: 인지성 등을 고려한 재료 및 색채적용




· 유형 2-2 : 그물패턴의 디자인

화강석 판석(버너+혹두기 마감)(200x200x100)

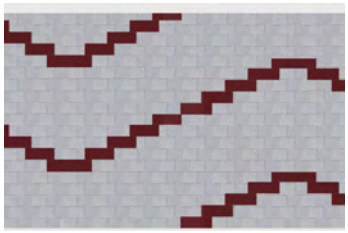
: 마찰력이 높은 재료의 부분적 적용




· 유형 2-3 : 화살표패턴의 디자인

인조화강석블럭(200x200x80)

: 인지성 및 차량 방향 유도 기능의 화살표 디자인




② 고원식교차로(Raised Intersections)

㉠ 정의

- 교차로상의 전 지역이나 접근로를 벽돌 또는 거친 질감의 재료를 이용해서 도로면보다 높게 하여 교차로에서 자동차의 감속을 유도하는 시설(보도설치 및 관리지침(국토해양부, 2011))
- 도로위계가 낮은 가로상의 교차로 전체를 인위적으로 높여 교차부의 포장색상이나 재질을 이용하여 차량감속을 유도하기 위해 설치하는 방법(어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011))
- 교차로 전체를 높여주어 교차로 부근에서 자동차의 감속효과를 유도하는 기법(보행우선구역 표준설계매뉴얼(국토해양부, 2009))

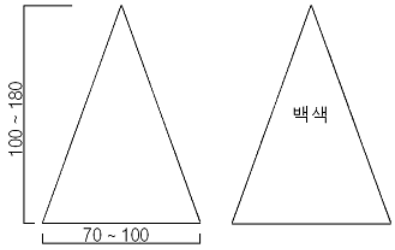
㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 별표2(국토해양부, 2012), 도로계획지침(국토해양부, 2009), 교통약자 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(건설교통부, 2007) 등

- 속도저감시설 (고원식(高原式) 교차로)
  · 자동차와 보행자가 충돌할 위험이 있는 신호기가 없는 교차로에는 고원식 교차로를 설치하여야 함
  · 고원식교차로는 그 전체를 암적색 아스콘 또는 블럭포장으로 설치하거나 고원식횡단보도의 설치방법과 동일한 방법으로 설치할 수 있음
  · 보도와 고원식교차로의 연결부에는 요철이 없어야 하고 배수에 지장이 없도록 하여야 한다. 배수에 지장이 없도록 하여야 함

○ 도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012)

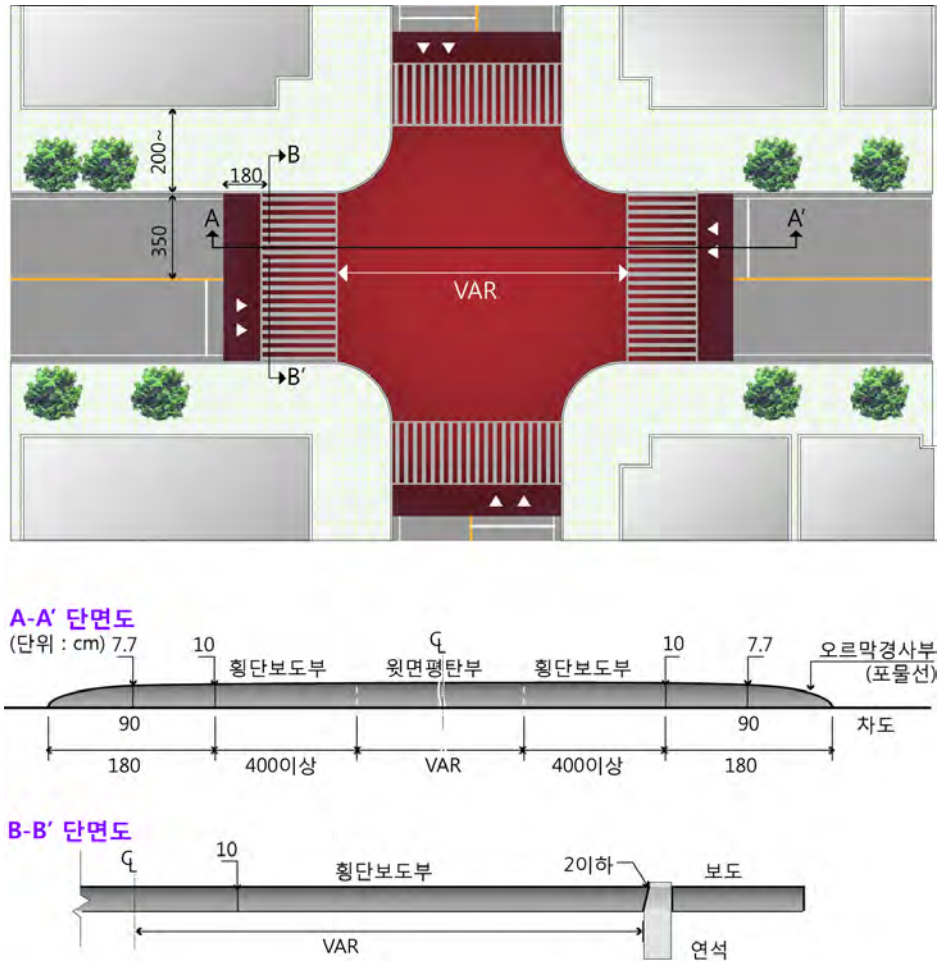
- 노면표시(오르막 경사면 표시)
  · 표시하는 뜻 : 전방 과속방지턱 또는 교차로에 오르막경사면이 있음을 표시하는 것임
  · 설치 기준 및 장소
  ; 횡단보도와 결합된 과속방지턱에 오르막 경사면이 있는 경우, 경사진 부분에 설치함



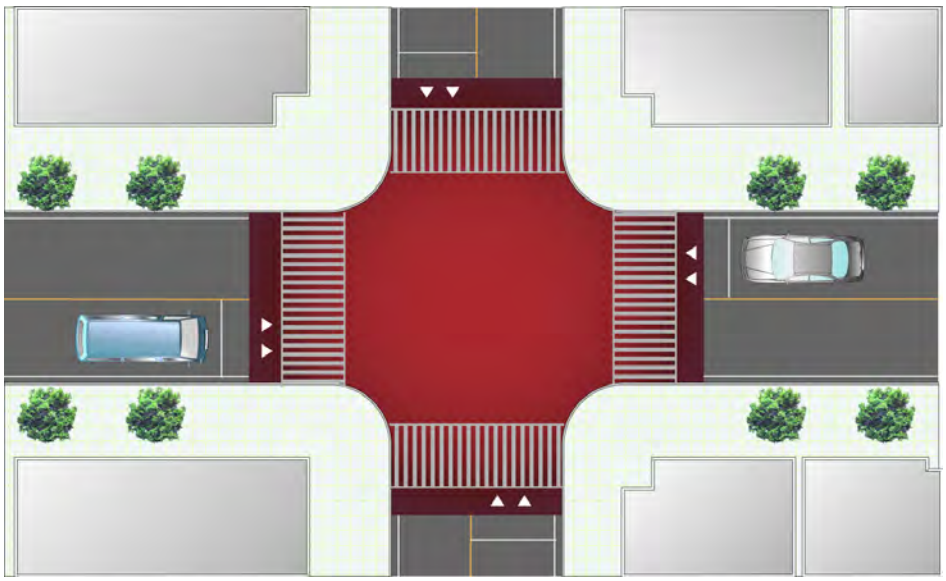
<그림 3-75> 오르막 경사면 표시

○ 보행우선구역 표준설계매뉴얼(국토해양부, 2009)

- 시인성을 확보할 목적으로 교차부의 포장색상이나 재질만을 변화시켜주는 방안도 저비용 대책으로서 고려할 수 있음
- 고원식교차로는 자동차의 속도를 줄이기 위한 오르막경사부와 보행자를 위한 횡단보도부, 교차로 내부의 윗면 평탄부로 구성되며 각 부분의 형상은 아래의 그림과 같음
- 고원식교차로의 횡단보도부는 횡단보도 노면표시를 설치하며 오르막경사면과 교차로 내부의 윗면 평탄부는 암적색 바탕에 오르막경사면 표시를 함
- 오르막경사부는 과속방지턱에서 적용한 포물선 형상과 동일하게 처리함
- 고원식교차로에서 횡단보도 부분은 가급적 보도와의 높이 차이를 2cm 이하로 하는 것이 바람직함
- 보도와 차도의 단차 없이 고원식교차로를 설치한 경우는 시각장애인등이 보도와 횡단보도의 경계부를 명확히 인지할 수 있도록 점자블럭을 설치함
- 고원식교차로의 횡단보도 부분을 이용하여 자동차가 보도로 불법 진입하는 것을 방지하기 위해서는 보도 부분에 자동차 진입억제용 말뚝 등의 설치를 고려하고, 관련 교통안전표지 및 조명시설을 설치하여 자동차와 횡단중인 보행자의 안전을 확보하는 것이 바람직함
- 고원식교차로를 설치하는 곳에는 배수처리를 고려해야 하며, 동절기에 눈 등에 의한 미끄러짐에 유의해야 함



〈그림 3-76〉 고원식교차로 제원도



〈그림 3-77〉 고원식교차로 설치 개념도

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

과천시



- 교차되는 부분은 차량감속 및 도로 경관과의 조화성을 위한 재료 및 색채 적용(사괴석-흑색 및 백색계열)
- 횡단보도부는 보행 편의성을 고려한 재료 적용

제천시



경산시



- 인지성 향상을 위해 교차로 부분 색채 적용(암적색)

[불량 사례]

과천시



- 인지성이 결여된 디자인

전주시



- 혼란스러운 경관을 제공하는 색채 디자인

[시사점]

▶
- 차량 속도 감속, 인지성 및 보행 편의성 향상을 위한 디자인 지향
- 주변 경관과 조화되고, 지속가능하며, 간결한 디자인을 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

미국 기타지역






・인지성, 간결성 등을 고려한 재료 및 색채 등의 디자인 적용

[불량 사례]

일본 기타지역





・인지성이 고려되지 않은 디자인
・차량 속도 저감을 위한 요소가 없는 디자인

[시사점]

▶ ・인지성, 조화성, 간결성 등을 고려한 디자인 지향
・차량 속도 저감을 기대할 수 있는 재료를 적용한 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・차량 속도 저감을 위한 디자인을 지향 ・차량의 흐름에 혼란을 주지 않는 디자인을 지향
재료	・차량 속도 저감 및 보행 편의성 향상을 위한 재료를 지향 ・조화성, 간결성 등을 고려한 재료를 지향
색채	・인지성 향상을 위한 색채를 지향 ・주변과 조화되는 간결한 색채를 지향
기타	・볼라드 등의 기타시설물과 연계하는 것을 지향 ・인지성이 높은 오르막 경사면 표시를 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

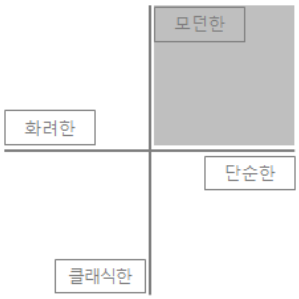
- 디자인 유형은 크게 두 가지로 구분하여 제시함
  · 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인 유형(재료 및 색채만 변경)
  · 유형2 : 창의적인 디자인 유형

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성(속도저감 및 인지성) : 안전성이 높은 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 도로경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면(내구성 등)에서 효율적인 디자인 적용
  · 통합성 : 기타 시설물과 일체감 및 연계성을 고려한 디자인 적용

- 디자인 개념도

・형태 : 단순하고, 모던한 디자인



・재료 : 견고한 재료(석재, 블럭재 등)

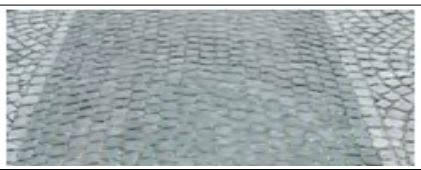


○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 교차로 형태는 사거리형과 삼거리형 두 가지 유형으로 디자인
  · 패턴은 일반형, 횡단보도 2등분형, 변형 지브라형 등으로 디자인
  · 횡단보도 부분은 고원식횡단보도와 동일한 형태 및 패턴의 디자인 적용
  · 고원식교차로임을 쉽게 인지할 수 있으며, 속도 저감을 위한 디자인 적용
  · 두 개 횡단보도가 만나는 지점은 현장여건에 따라 여유공간을 둘 수 있음

- 재료
  · 속도 저감 효과를 최대화 할 수 있는 재료 적용
  · 횡단보도부는 미끄럼 방지 기능을 위한 재료 적용
  · 쾌적한 도로경관 형성을 위한 재료 적용

· 지속가능성(내구성) 및 경제성을 고려한 재료 적용
· 횡단보도부 : 화강석판석 적용, 오르막 경사부 : 사괴석(100x100x100) 적용, 평탄부 : 사괴석(200x200x200) 적용
· 고원식교차로 중앙부의 +, ㅗ 부분은 야간 방향표시를 위해 조명을 설치

종류	사괴석	화강석판석
규격	(200x200x200),(100x100x100)	(1,000x500x100)
재료		
시공 사례		

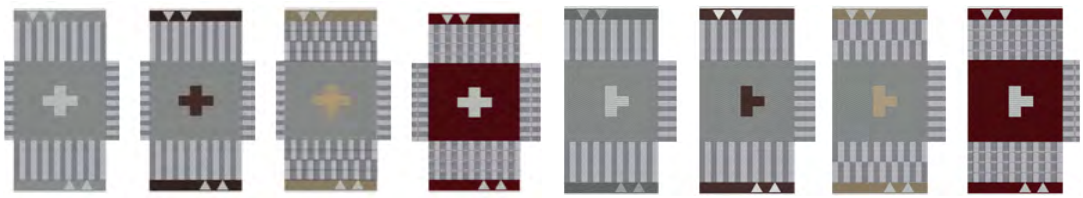
- 색채
· 인지성 및 야간 시인성 향상을 위한 색채 디자인 적용
· 주변 경관과 조화되며, 간결한 색채를 적용

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	한국표준색계인 먼셀(Muncell) 시스템 기준 ISCC-NBS톤 분류체계 적용
	흑색계열	N 3~5, -/-	
	갈색계열	7.5R~2.5YR, 7~9/1~4	
	황색계열	7.5YR~10YR, 7~9/1~4	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	
화강석판석	회색계열	N 6~8, -/-	
	흑색계열	N 3~5, -/-	

- 기타 : 볼라드 등 기타 시설물과의 연계된 설치 등을 고려한 디자인 적용

○ 디자인 유형
- 오르막 경사면 표시 디자인 유형 : 과속방지턱과 동일함
- 고원식교차로 디자인 유형
· 오르막 경사부 및 평탄부 색채 디자인(사거리 & 삼거리)의 전체유형

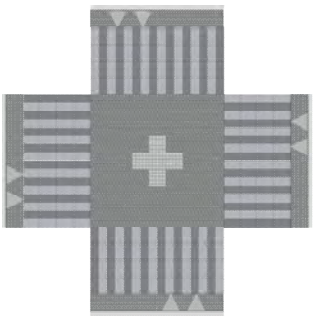
사거리 삼거리



- 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인(재료 및 색채 변경)

· 유형 1-1 : 사거리 일반형

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





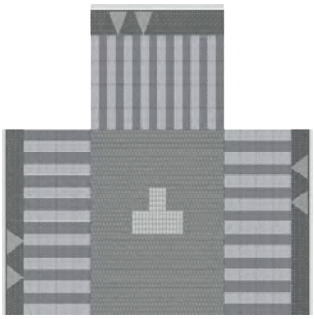
인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(갈색계열)





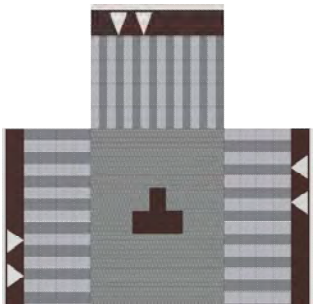
· 유형 1-2 : 삼거리 일반형

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(갈색계열)

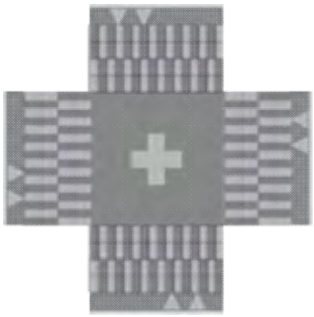




- 유형2 : 창의적인 디자인(사거리, 삼거리)

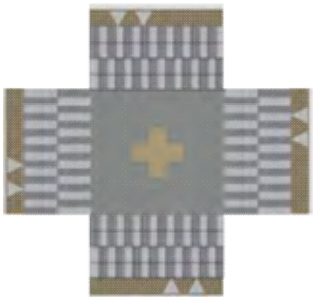
· 유형 2-1 : 사거리, 횡단보도 부분의 패턴을 2등분한 디자인

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





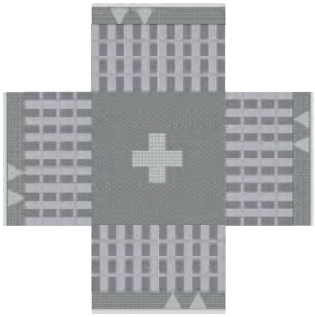
인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(황색계열)





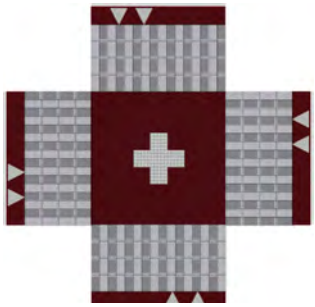
· 유형2-2 : 사거리, 변형 지브라 패턴의 횡단보도 부분 디자인

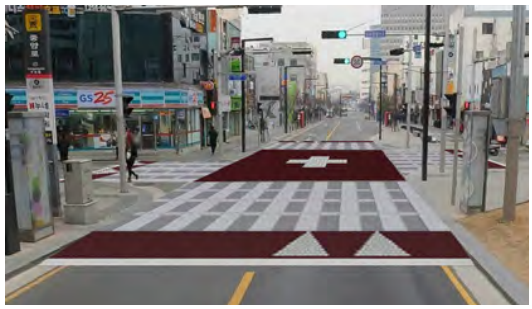
주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





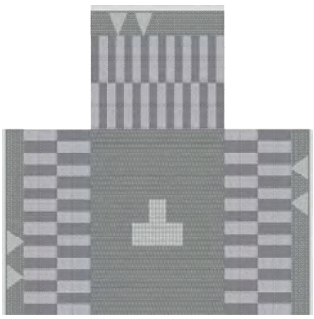
인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(적색계열)





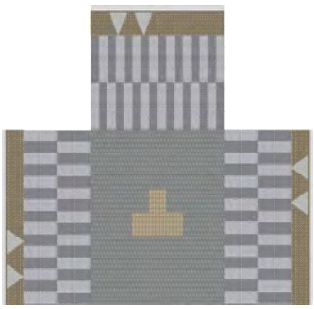
· 유형2-3 : 삼거리, 횡단보도 부분의 패턴을 2등분한 디자인

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





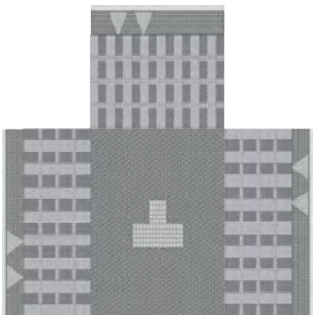
인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(황색계열)





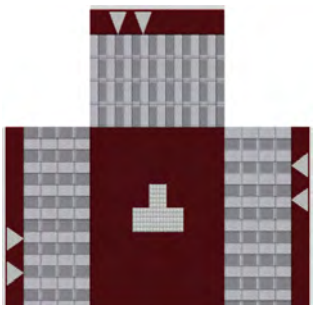
· 유형2-4 : 삼거리, 변형 지브라 패턴의 횡단보도 부분 디자인

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)





인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(적색계열)





(나) 횡단시설

① 고원식횡단보도(Raised Crosswalks)

㉠ 정의

- 주변 도로보다 약간 높게 만든 횡단보도(보행안전 및 편의증진에 관한 법률(행정안전부, 2012))
- 차도노면에 사다리꼴 모양의 횡단면을 갖는 구조물임(교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙(국토해양부, 2012))
- 보행자 횡단보도를 도로면 보다 높게 하여 자동차의 감속을 유도하는 시설임(어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011))

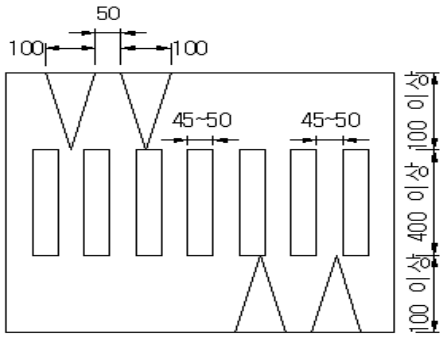
㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 별표2(국토해양부, 2012), 도로계획지침(국토해양부, 2009), 교통약자 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(건설교통부, 2007) 등

- 사다리꼴구조물의 경사(턱)부분과 횡단보도부분은 서로 다른 색상 및 재질로 하고 경사가 완만하게 하여야 함
- 사다리꼴구조물의 높이는 보도의 높이와 동일하게 하고, 사다리꼴구조물의 윗면 평탄부는 차축의 길이를 고려하여 250센티미터 이상으로 하여야 함
- 고원식횡단보도에는 배수파이프 등 배수를 위한 설비를 갖추어야 함
- 고원식횡단보도의 주변에는 야간의 사고방지를 위한 표지, 자동차 진입억제용 말뚝 등의 시설물을 설치하여야 함

○ 도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012)

- 노면표시(고원식횡단보도 표시)
  · 횡단보도의 형태 및 높이는 '볼록사다리꼴 과속방지턱'형태로 하며 높이는 10cm로 함

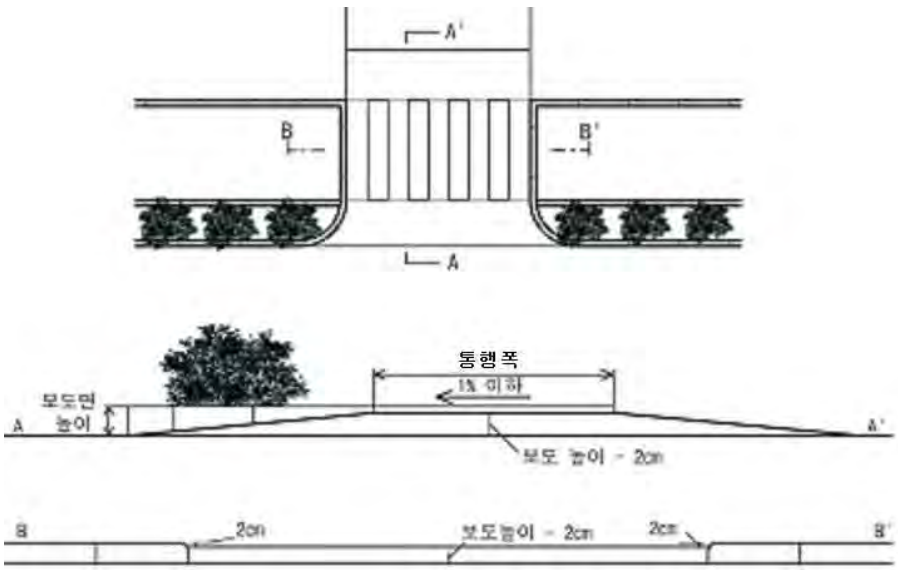


〈그림 3-78〉 오르막 경사면 표시

- 노면표시(횡단보도 표시)
  · 표시하는 뜻 : 횡단보도임을 표시하는 것
  · 설치 기준 및 장소 : 4m 미만의 도로에는 좌우 통행방향을 구분하지 않고 설치 가능

○ 보도 설치 및 관리 지침(국토해양부, 2011), 보행우선구역 표준설계매뉴얼(국토해양부, 2009) 등

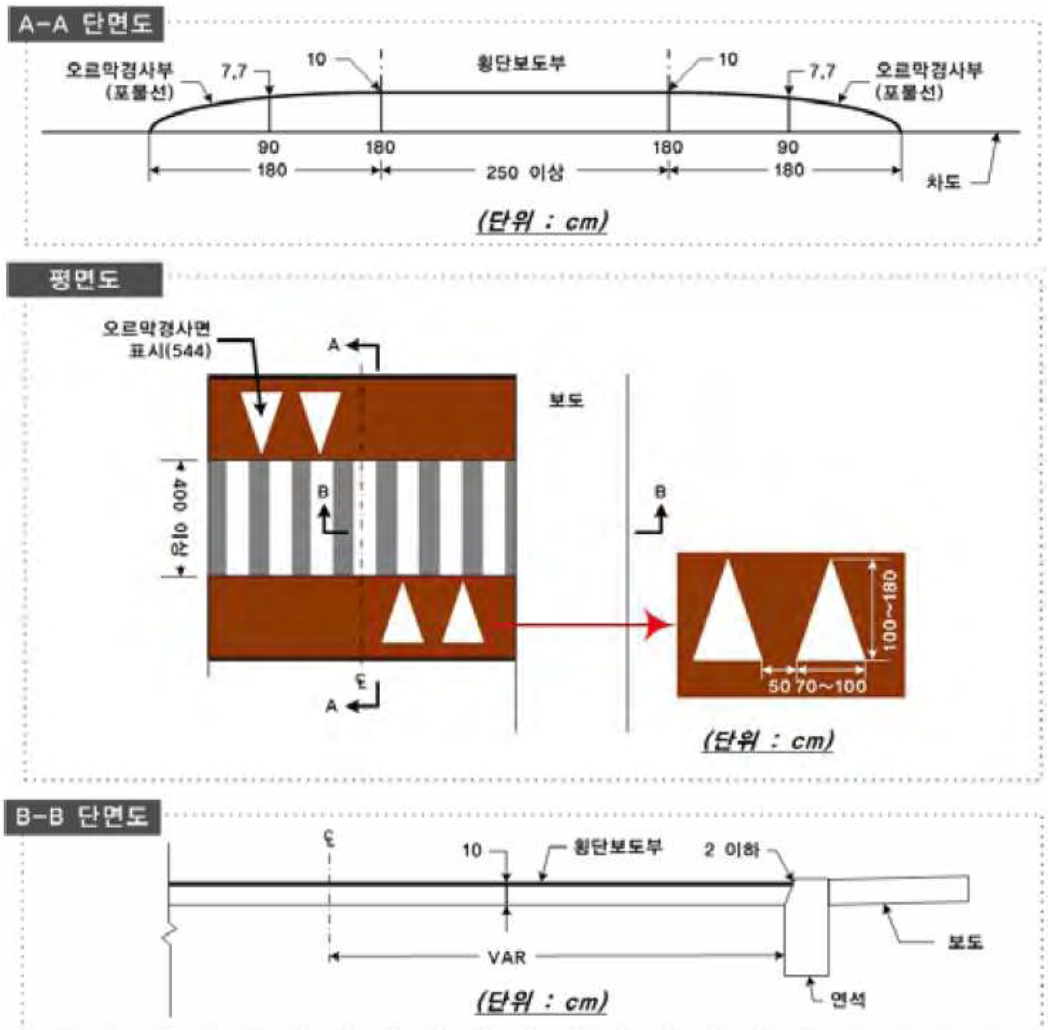
- 험프형 횡단보도를 설치할 경우 보행자의 안전성 및 쾌적성이 향상되며, 이러한 경우 노면표시 등을 설치함
- 가능한 차도에 직각으로 설치함 / 폭은 최소 4.0m 이상이 되도록 함



〈그림 3-79〉 험프형 횡단보도 상세도

○ 어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

- 고원식횡단보도는 자동차의 속도를 줄이기 위한 오르막경사부와 보행자를 위한 횡단보도부로 나눌 수 있으며 각 부분의 형상은 아래 그림을 표준으로 함



<그림 3-80> 고원식횡단보도 설치 개념도

· 고원식횡단보도의 횡단보도부는 아스팔트 콘크리트로 포장하고 횡단보도 노면표시를 설치함

· 고원식횡단보도의 오르막경사부는 암적색 바탕에 흰색 오르막경사면 표시를 함

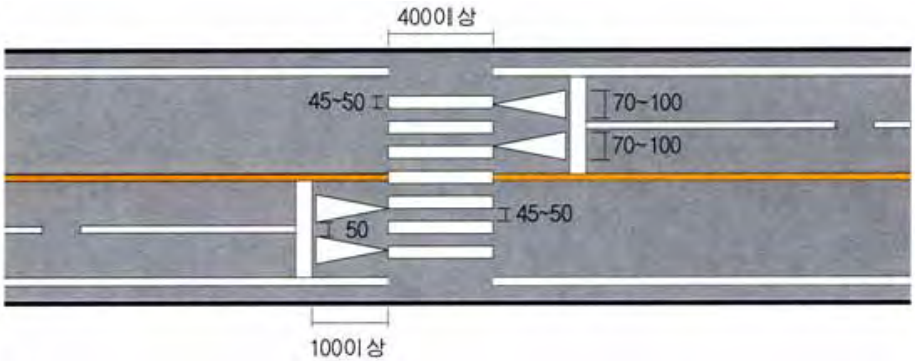
· 오르막경사부는 과속방지턱의 오르막경사면 형상과 동일하게 포물선으로 처리함

· 고원식횡단보도의 횡단보도부 폭은 400cm 이상으로 하되, 보행 통행량이 적어 횡단 시에 보행자간에 마찰이 예상되지 않는 곳에서는 250cm까지 폭을 축소할 수 있음
· 고원식횡단보도에서 횡단보도부는 가급적 보도와의 높이 차이를 2cm 이하로 하는 것이 바람직함
· 특히, 보도와 차도의 단차 없이 고원식횡단보도를 설치한 경우는 시각장애인등이 보도와 횡단보도의 경계부를 명확히 인지할 수 있도록 점자블럭을 설치함

○ 교통노면표시 설치·관리 매뉴얼(경찰청, 2005)

- 횡단보도
· 백색으로 폭원은 4m 이상이고, 노면의 전폭을 가로질러 표시하는 지브라식으로 설치하여야 함
· 횡단보도 폭원이 6m 이상인 경우, 도로 폭원을 2등분하여 설치함

- 고원식횡단보도
· 형태 및 높이는 볼록사다리꼴 과속방지턱 형태로 하며, 높이는 10cm로 함
· 차량이 보도로 진입할 가능성이 있을 경우에는 볼라드 등을 함께 설치하여 차량 진입을 억제함으로써 보행환경을 개선할 수 있음
· 횡단보도와 결합된 과속방지턱에 오르막 경사면이 있는 경우 경사진 부분에 오르막 경사면 표시를 설치함(도로교통법 시행규칙(별표6)의 표준도를 따름)
· 운전자들이 미리 감속할 수 있도록 함



<그림 3-81> 오르막 경사면 설치 사례도

㉮ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

서울시







• 보행 편의성 증대, 주변과의 조화성 향상 등을 위한 재료 적용(화강석판석, ILB)

• 인지성 향상을 위한 오르막 경사면 표시 적용

서울시





• 보행 편의성 증대, 차량 속도 저감, 주변 경관과의 조화성 향상 등을 위한 재료 적용(인조화강석 블록)

기타지역



• 인지성 향상을 위한 오르막 경사면 표시 및 색채(암적색) 적용

[불량 사례]

부산시



• 과도한 선형 패턴 도입으로 시각적인 혼잡성을 제공하는 디자인

서울시





• 도색으로 인해 지속가능하지 못한 디자인

안양시



・설치 규격 등이 고려되지 않아 보행 편의성이 저해된 디자인

수원시



・오르막 경사면 표시의 미흡으로 인지성이 저해된 디자인

고양시



・간결성 등이 고려되지 않은 디자인

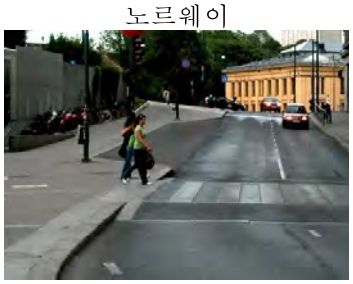
[시사점]

▶
・보행 편의성 / 인지성 / 차량 속도 저감 등을 고려한 디자인 지향
・주변 경관과의 조화성 / 간결성 / 지속가능성 등을 고려한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

노르웨이



・주변 보도와 조화되는 재료 및 색채 등을 적용

이탈리아



미국



・인지성 향상을 위한 디자인

캐나다



・보행 편의성 및 인지성 향상을 위한 재료 및 색채 등을 적용

핀란드



・속도저감을 위한 다양한 재료 적용

[불량 사례]

독일



・오르막 경사부가 명확히 인지되지 않는 디자인

스페인



・도로경관과 조화되지 않는 색채 디자인

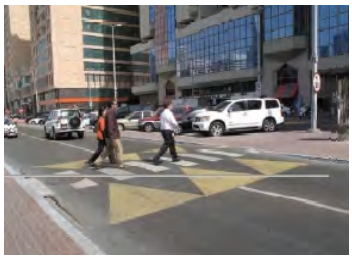
영국



・차량 속도 증가를 유도하는 오르막표시 디자인

두바이





・과도한 오르막 경사면 표시 디자인
・차량의 진행 방향을 저해하는 디자인

체코



・보행 편의성, 인지성, 조화성이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
・보행 편의성 및 차량속도 저감을 위한 디자인 지향
・인지성을 위한 디자인을 도입하되, 간결하고 조화되는 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・횡단보도임을 인지할 수 있는 디자인을 지향 ・차량 속도 저감을 유도할 수 있는 디자인을 지향 ・차량 이동 방향을 고려한 디자인을 지향
재료	・보행 편의성 향상을 위한 재료를 지향 ・차량 속도 저감을 위한 재료를 지향
색채	・인지성 향상을 위한 색채를 지향 ・주변 경관과 조화되는 색채를 지향 ・간결한 색채를 지향
기타	・볼라드 등의 기타시설물과 연계하는 것을 지향 ・인지성이 높은 오르막 경사면 표시를 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

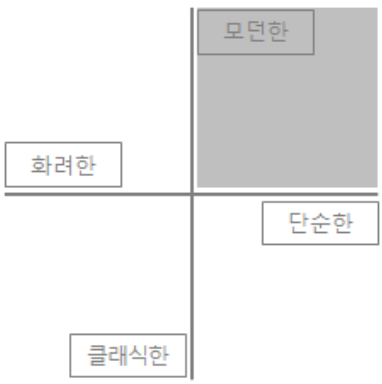
- 디자인 유형은 크게 두 가지로 구분하여 제시함
  · 유형1 : 법규 및 지침을 근거로 한 디자인 유형(재료 및 색채 변경)
  · 유형2 : 창의적인 디자인 유형

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성(속도저감 및 인지성) : 차량 속도 저감 및 인지성 향상을 통해 보행 안전성이 높은 디자인 적용
  · 편의성 : 보행에 불편을 초래하지 않는 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 도로경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면(경제성 등)에서 효율적인 디자인 적용
  · 통합성 : 과속방지턱, 고원식교차로 등 기타 시설물과 일체감 및 연계성을 고려한 디자인 적용

- 디자인 개념도

・형태 : 단순하고, 모던한 디자인



・재료 : 견고한 재료(석재, 블럭재 등)



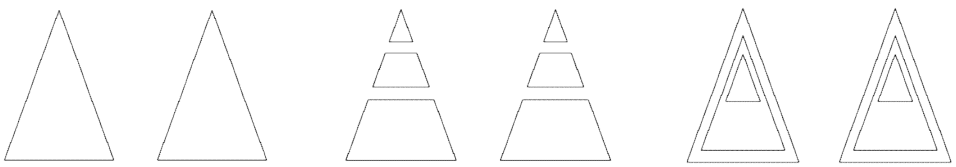
○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 형태 : 볼록사다리꼴 과속방지턱 형태
  · 패턴 : 일반형, 횡단보도를 2등분한 형, 변형 지브라형 등
  · 속도 저감 및 보행 안전성·편의성 향상을 위한 디자인 적용
  · 고원식 교차로의 횡단보도부와 동일한 형태 및 패턴의 디자인 적용
  · 쉽게 인지할 수 있으며, 속도를 낮추기 위한 패턴의 디자인 적용
- 재료
  · 오르막 경사부는 차량 속도를 저감 시킬 수 있는 재료 적용
  · 횡단보도부는 보행 편의성 향상을 위한 재료 적용
  · 쾌적한 도로경관 형성을 위한 재료 적용
  · 지속가능성(내구성)을 고려한 재료 적용
  · 횡단보도부 : 화강석판석 적용, 오르막 경사부 : 사괴석 적용
  · 재료의 종류 및 규격은 고원식교차로 내용 참고
- 색채
  · 인지성, 야간 시인성, 조화성, 간결성 향상을 위한 색채 디자인 적용
  · 색채의 정량적 범위는 고원식교차로 내용 참고
- 기타
  · 볼라드 등 기타 시설물과의 연계된 설치 등을 고려한 디자인 적용

○ 디자인 유형

- 오르막 경사면 표시 디자인 유형 : 고원식횡단보도 전면에 반드시 설치
  · 유형 1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인
  · 유형 2 : 창의적인 디자인(속도가 감소하는 패턴의 디자인)

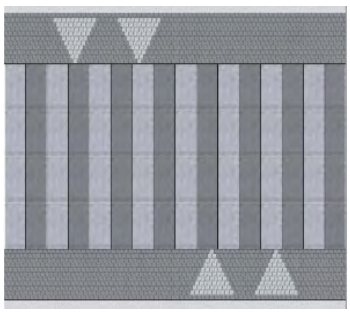
유형1 유형2-1 유형2-2



- 고원식횡단보도의 디자인

· 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인(재료 및 색채 변경)

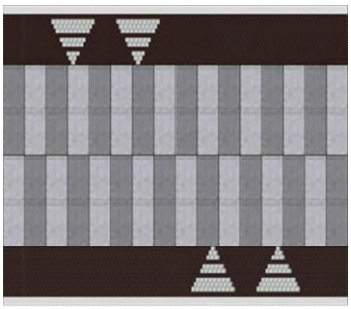
유형 1-1 : 일반형



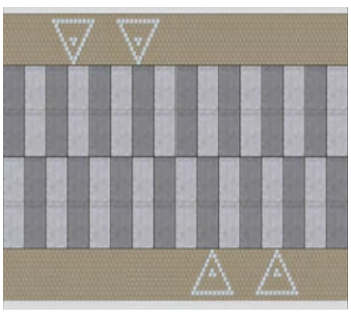


· 유형2 : 창의적인 디자인

유형 2-1 : 횡단보도 부분의 패턴을 2등분한 디자인

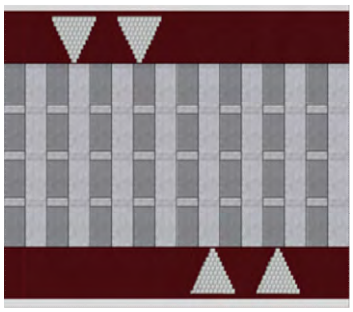








유형 2-2 : 변형 지브라 패턴의 횡단보도 부분 디자인





(다) 교통안내시설

① 보행우선구역 안내표지

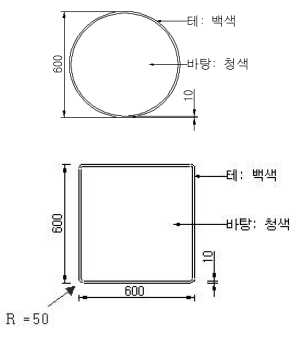
㉠ 정의

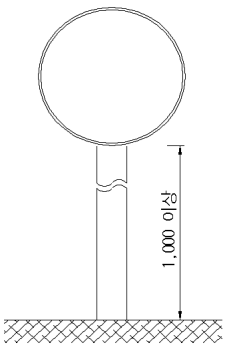
- 교통정온화 구역 내 보행우선구역 임을 인지할 수 있는 시설물을 의미함

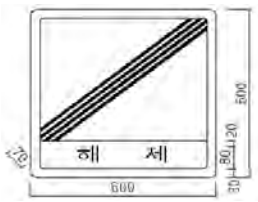
㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012), 교통안전시설 실무편람(경찰청, 2008) 등

- 안전표지의 바탕·테·문자와 기호의 색채는 그림에 의한 것 외에 주의표지, 규제표지 및 보조표지의 문자와 기호는 흑색으로, 지시표지의 문자와 기호는 백색으로 함
- 안전표지의 크기는 교통상황에 따라 확대 및 축소 할 수 있음
- 표지를 설치할 경우에 필요에 따라 표지판을 신호기, 전주 기타 공작물에 부착할 수가 있음
- 표지판에는 야간에도 잘 보일 수 있도록 성능이 우수한 반사 재료를 사용하거나 야간조명을 장치하여야 함
- 표지판의 재질은 부식되지 않으며, 반사재료에 영향을 미치지 아니하여야 함
- 개별기준은 다음과 같음







〈그림 3-82〉 지시표지

〈그림 3-83〉 보조표지(해제표지)

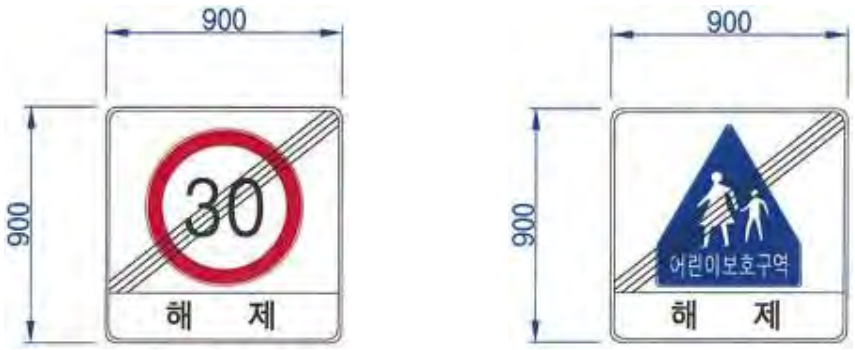
○ 도로표지규칙(국토해양부, 2008)

- 제11조 (도로표지의 설치기준)
  · 도로이용자의 주의를 끌 수 있도록 뚜렷할 것
  · 도로이용자가 가고자 하는 방향을 결정할 수 있는 거리에서 읽을 수 있는 크기일 것
  · 글자·기호 및 바탕은 밤에도 잘 읽을 수 있도록 반사되어야 할 것
  · 설치방향은 차량의 진행방향과 직각인 방향에 설치하되, 도로형태와 설치방법에 따라 10도이내의 안쪽에 설치할 것
  · 교통신호기 또는 안전표지의 지시내용과 틀리거나 혼란을 초래하지 아니하도록 할 것

- 제12조 (도로표지의 설치장소)
  · 도로이용자가 잘 읽을 수 있도록 시야가 좋은 곳을 선정하고, 부득이한 경우를 제외하고는 곡선구간·절토면 및 가로수 등으로 시야에 장애가 되는 곳을 피할 것
  · 교통에 장애가 되거나 위험이 따르지 아니하는 곳일 것
  · 동일한 장소에 2이상의 도로표지가 있는 경우에는 그 설치위치를 적절히 조정할 것
  · 도로표지는 지주에 설치하되, 도로여건상 지주에 설치하는 것이 적당하지 아니한 경우에는 이를 가로등·전주·육교 기타 공작물에 설치할 것
  · 교통신호기 또는 안전표지의 내용을 인지하는데 장애가 되지 아니하도록 설치위치를 적절히 조정할 것

○ 어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

  · 현장상황을 충분히 고려하여 시인성이 확보되는 위치에 교통안전표지를 설치하여야 하며, 시인성 확보가 곤란한 경우 적절한 지주형식을 도입하여야 함
  · 시점표지와 해제표시를 확대 및 축소할 경우, 동일한 비율을 적용하여야 함로 설치되었으면 해제관련 표지도 동일 축소비율로 축소하여 설치
  · (어린이 등)보호구역과 속도제한을 동시에 해제하는 경우는 속도제한 해제표지와 (어린이 등)보호구역 해제표지를 병설함



<그림 3-84> (어린이)보호구역과 속도제한을 해제하는 경우

○ 보행우선구역 표준설계매뉴얼(국토해양부, 2009)

- 보행우선구역 진입표지 : 보행우선구역 진입부를 알리는 표지
- 보행우선구역 안내표지
  · 보행우선구역에 진입 또는 진출하는 구간에서는 이를 알리기 위한 안내표지를 설치할 수 있음
  · 본 표지의 표준크기는 한 변의 길이가 600mm인 정사각형으로 하되 크기를 확대 또는 축소할 경우 그 비율은 도로 및 교통환경을 고려한 공학적 판단에 따름. 바탕과 테두리는 파란색, 기호는 흰색을 사용함
  · 보조표지는 밑변의 길이가 600mm, 높이가 200mm 이상인 직사각형으로 함
  · 테두리의 폭은 10mm로 하며 모서리의 모양은 둥근 형태이어야 함
  · 바탕은 흰색, 테두리와 기호는 검정색을 사용함
- 안전표지판과 관련한 기타 내용은 도로교통법 시행규칙의 내용과 동일함

구분	진입부	진출부
본표지		
보조표지		

㉡ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

광주시





- 독일의 도안과 유사한 디자인(지시+보조표시)
- 해제표시를 통한 종점부 안내판 디자인

진천군



- 법규 등을 따르지 않은 창의적인 디자인

▶
- 명확한 의미 전달이 가능한 안내판 디자인 지향
- 국내 실정에 적합한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

영국





- 구역이 명기된 디자인
- 세로형태의 디자인

네덜란드





독일





- 구역이 명기되지 않고, 도안만을 통한 디자인
- 가로 형태로 기타 안내판과 구분되는 디자인

스위스 스페인







・속도 표시와 접목한 디자인

・독일의 안내판과 유사한 디자인

<체코> <핀란드>







・독일·스페인의 안내판과 유사한 디자인

▶
・보조표지 없이 의미 전달이 가능한 안내판 디자인 지향
・인지성 및 조화성을 고려한 형태 등의 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・인지성 및 가시성 향상을 위한 디자인 지향 ・주변 경관과 조화되는 디자인 지향 ・간결한 디자인 지향
재료	
색채	
기타	・국내실정에 맞는 디자인 지향 ・설치 높이 등이 고려된 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

- 디자인 유형 기법(안)은 법규 및 지침을 준용한 디자인 유형 개발
  · 지시표지(형태:사각형, 규격:600x600, 청색바탕, 백색기호) 적용
  · 보조표지 없이 의미 전달이 가능한 디자인 개발
  · 교통정온화구역임을 전달하는 표지판 도안 디자인 개발
- 명확한 의미 전달을 하는 것을 주된 목적으로 하는 시설물로써, 기존 표지판의 형태 등과 상이하여 혼란을 야기 시킬 우려가 있는 창의적인 디자인 유형은 개발하지 않음

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 인지성 및 시인성 : 명확한 정보전달 및 야간 시인성 높은 디자인 적용
  · 간결성 : 명확한 정보전달을 위해 간결한 디자인 적용
  · 조화성 : 주변 경관 및 기타 시설물(가로등 등)과 조화되는 디자인 적용
  · 통합성 : 기타 가로시설물과 일체감 및 통합성이 고려된 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용
- 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고하고, 차가운 재료(금속 등)



○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 형태는 한 변의 길이가 600mm인 정사각형으로 하되 크기를 확대 또는 축소할 경우 그 비율은 도로 및 교통환경을 고려한 공학적 판단에 따름
  · 인지성 및 안전성 등의 향상을 위한 형태 디자인 적용(도로교통법 시행규

칙 등 참고)

· 교통정온화구역임을 전달하는 표지판 패턴(도안) 디자인 적용

- 재료

· 인지성 향상을 위해 눈부심을 유발하지 않는 재료 적용

· 야간 시인성 향상을 위한 재료 적용

· 주변 경관 및 기타 시설물과 조화되는 재료를 적용

- 색채

· 바탕·테두리는 파란색, 기호는 흰색 사용함(도로교통법 시행규칙 등 참고)

색이름	색기호	비고
검은남색	7.5PB 2/2	허용치△E=1이내
하양	N 9.25	
검정	N 1.2	

- 기타

· 인지성 및 시인성 향상, 보행 및 차량 이동 편의성 향상 등을 고려한 표지판 설치 위치 및 높이 등의 디자인 적용

- 디자인 유형

· 유형1



· 보행자 위주의 교통정온화 구역으로, 자전거 등의 간단한 운동과 어린이와 함께 자유로운 보행이 가능하고, 유모차를 끌 수 있는 무장애 디자인으로 편안하고 안전한 보행이 가능한 보행자 위주의 도로 개념

· 유형2



· 보행자 위주 교통정온화 구역으로, 도로에서 줄넘기 같은 간단한 운동이나 어린이와 함께 자유롭고 안전한 보행이 가능한 보행자 위주의 도로 개념

· 유형3



· 보행자 위주의 교통정온화구역으로, 자전거 등의 간단한 운동이 가능하고, 어린이와 함께 자유롭고 안전한 보행이 가능한 보행자 위주의 도로 개념

② 노면표시

㉠ 정의 및 유형

○ 정의

- 도로교통의 안전을 위하여 각종 주의·규제·지시 등의 내용을 노면에 기호·문자 또는 선으로 도로사용자에게 알리는 표지임(도로교통법 시행규칙(경찰청, 2012))
- 도로교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고, 도로구조를 보존하는 시설임(교통안전 실무편람(경찰청, 2008))

○ 유형

- 규제표시 : 도로의 교통안전, 소통 및 도로구조 보존과 관련한 각종 제한, 금지 등의 규제내용을 전달하는 표시
- 지시표시 : 도로의 교통안전, 소통 및 도로구조 보존과 관련한 도로의 통행방법, 통행구분 등의 지시내용을 전달하는 표시

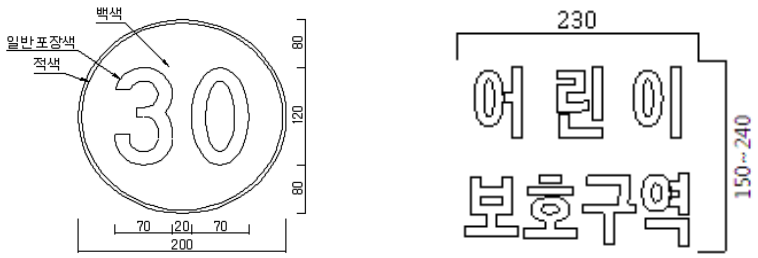
㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012)

- 노면표시 : 도로교통의 안전을 위하여 각종 주의·규제·지시 등의 내용을 노면에 기호·문자 또는 선으로 도로사용자에게 알리는 표시
  · 노면표시는 도로표시용 도료나 반사테이프 또는 노면표시병으로 함
  · 어린이보호구역 또는 주거지역 안에 설치하는 속도제한표시의 테두리선은 적색으로, 그 외의 표시는 백색으로 하되, 색채의 기준은 다음과 같음

색종류	색번호	비고
하양	N 9.25	허용치△E=10이내
진한빨강	7.5R 3/10	

  · 노면표시는 필요에 따라 반사재료를 사용하거나 반사장치를 함
  · 어린이보호구역 내 노면표시의 개별기준은 다음과 같음



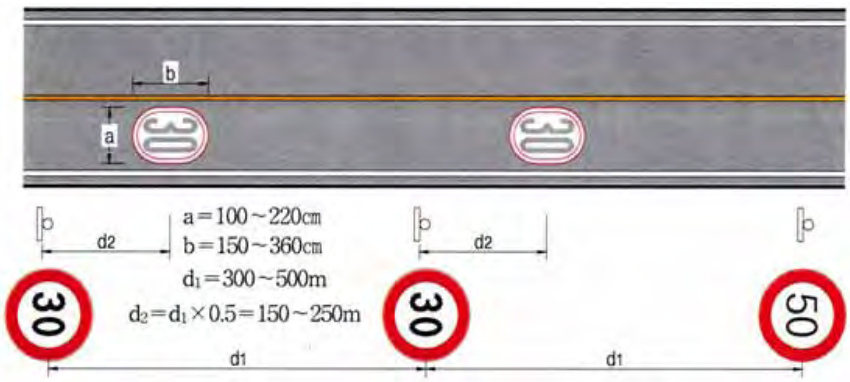
〈그림 3-85〉 어린이보호구역 내 노면표시 기준

○ 어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

- 규격은 가로200cm, 세로 280cm로 설치하여야 하며 축소 또는 확대규격은 적용하지 않음(도로교통법 시행규칙 참고)
- 어린이(노인, 장애인)보호구역 노면표시는 도로교통법시행규칙에 의한 규격과 형식을 변형하지 말아야 함

○ 교통노면표시 설치·관리 매뉴얼(경찰청, 2005), 보행우선구역 표준설계 매뉴얼(국토해양부, 2009), 교통안전시설 실무편람(경찰청, 2008) 등

- 어린이보호구역내 속도제한
  · 어린이보호구역내에서 자동차의 최고속도를 제한하기 위하여 설치함
  · 설치규격은 도로교통법시행규칙의 표준도에 따름



〈그림 3-86〉 속도제한표시 설치 예시도

- 서행 등
  · 자동차가 서행해야 함을 표시하는 것으로서 해당 지점 또는 장소에 설치
  · 백색으로 설치규격은 도로교통법시행규칙의 표준도에 따름

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

기타지역



· 간결하며, 부드러운 이미지의 서체적용

[불량 사례]

서울시







· 규격 등에 대한 고려가 이루어지지 않은 디자인으로 인지성 및 간결성이 저해됨

천안시



대전시



· 혼잡스러운 경관으로 인지성이 저해되는 구역 표시 디자인
· 간결성 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
· 인지성 향상을 위한 디자인 지향
· 주변 도로 경관과 조화되는 간결한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

프랑스





· 인지성 향상 및 간결한 경관 형성을 위한 디자인 적용

[불량 사례]

영국





프랑스



· 인지성이 저해되는 규격, 형태 등으로 운전자로 하여금 혼란을 야기시키는 디자인

[시사점]

▶
· 명확한 정보전달을 위한 디자인 지향
· 인지성, 간결성 등을 고려한 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	· 명확한 정보전달을 위한 디자인을 지향
재료	· 인지성 및 지속가능성을 위한 재료를 지향
색채	· 인지성, 조화성, 간결성 등을 고려한 색채를 지향
기타	· 규격 및 서체 등을 고려한 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

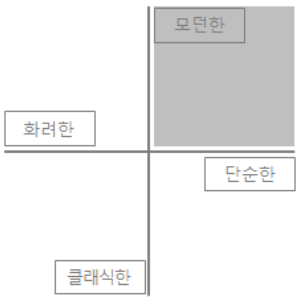
- 디자인 유형 기법(안)은 크게 두 가지 유형으로 구분하여 제시함
  · 법규 및 지침을 근거로 한 디자인 유형(서체 및 규격 선정)
  · 창의적인 디자인 유형

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 인지성 : 명확한 정보전달이 가능한 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 통합성 : 기타시설물과 일체감 있고, 조화되는 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용

- 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고하고, 차가운 재료



○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 속도제한표시는 표준규격(가로:100～220cm, 세로:150～360m)내에서 적용
  · 속도제한표시 규격 200x200(cm), 180x180(cm), 150x150(cm),
  · 속도제한표시 규격 140x140(cm) : 사각형규격180x280(cm)
  · 서체 형태는 중고딕체, 맑은고딕체로 사용
  · 명확한 정보 전달이 가능한 형태 및 패턴 디자인 적용
  · 주변 경관 및 기타시설물과 조화되는 형태 및 패턴 디자인 적용

- 재료
  · 인지성 향상/미끄럼 방지/주변경관과 조화되는 재료(포장재 및 도료) 적용

- 색채

· 어린이보호구역 또는 주거지역 안에 설치하는 속도제한표시의 테두리선은 적색으로, 그 외의 표시는 백색으로 하되, 색채의 기준은 다음과 같음

색종류	색번호	비고
하양	N 9.25	허용치△E=1이내
진한빨강	7.5R 3/10	

- 기타

· 인지성이 고려된 규격 및 서체 등의 디자인 적용

○ 디자인 유형

- 노면표시 각 요소별 디자인 유형

· 속도제한표시 규격 디자인_ 표준규격(가로:100~220cm, 세로:150~360m)

유형1 : 200x200(cm)



유형2 : 180x180(cm)



유형3 : 150x150(cm)



유형4 : 140x140(cm), 사각형-180x280(cm)



· 속도제한표시 서체 디자인

유형 1 : 중고딕



유형 2 : 맑은고딕



· 구역표시 디자인(규격 및 서체)_표준규격(가로:230cm, 세로:150~240cm)

; 유형 1 : 서체 중고딕, 규격 230x180(cm)

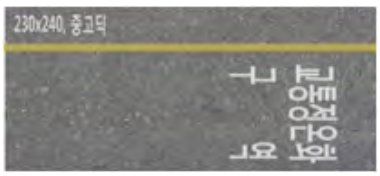
; 유형 2 : 서체 맑은고딕, 규격 230x180(cm)

; 유형 3 : 서체 중고딕, 규격 230x240(cm)

; 유형 4 : 서체 맑은고딕, 규격 230x240(cm)

; 유형 5 : 서체 중고딕, 규격 230x240(cm), 가로 3줄 디자인

; 유형 6 : 서체 맑은고딕, 규격 230x240(cm), 가로 3줄 디자인

규격	서 체	
	중고딕	맑은고딕
230x180(cm)	<유형1> 	<유형2> 
230x240(cm)	<유형3> 	<유형4> 
	<유형5> 	<유형6> 

- 노면표시의 통합디자인 유형

· 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인

; 유형1-1 : 어린이보호구역과 통합되는 디자인

<서체 : 중고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm)>

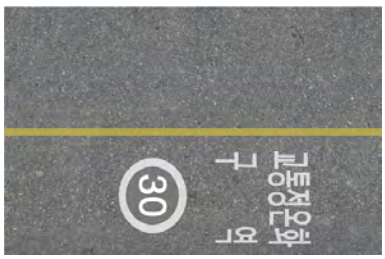


<서체 : 맑은고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm) >

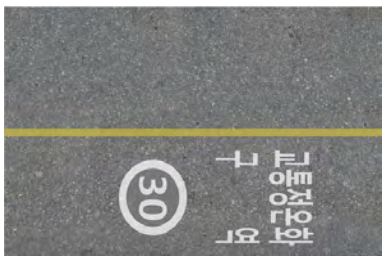


; 유형1-2 : 일반도로와 통합되는 디자인

<서체 : 중고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm) >




<서체 : 맑은고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm) >




· 유형2 : 창의적인 디자인

<서체 : 중고딕, 규격 : 속도제한140x140(cm), 구역230x180(cm) >




<서체 : 맑은고딕, 규격 : 속도제한140x140(cm), 구역230x180(cm) >




(라) 회전교차로

① 초소형 회전교차로

㉠ 정의 및 유형

○ 정의

- 회전교차로는 교통량이 많은 지역에서 교차로의 중앙에 원형의 섬을 설치하여 자동차가 순환하며 통행하도록 설치하는 시설로서, 그 중 규모가 작은 교차로(보도 설치 및 관리 지침(국토해양부, 2011))
- 교차로 중앙에 교통섬을 두고, 교차로를 통과하는 자동차가 이 원형 교통섬을 우회하도록 하는 평면교차로의 일종임(회전교차로 설계 지침(국토해양부, 2010)

○ 유형(회전교차로 설계 지침(국토해양부, 2010)

- 기본유형 : 설계기준자동차 및 진입차로 수에 따라 구분됨
  · 소형 회전교차로
  · 1차로형 회전교차로
  · 2차로형 회전교차로
- 특수유형 : 설치 형태에 따라 구분됨
  · 초소형 회전교차로
  · 평면형 회전교차로
  · 입체형 회전교차로

㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 회전교차로 설계 지침(국토해양부, 2010)

- 회전교차로와 로터리의 비교

구분	회전교차로(Roundabout)	교통서클
중앙 교통섬	· 지름이 대부분 50m 이내 · 도시지역에서는 지름이 최소 2m인 초소형 회전교차로도 설치 가능	· 지름 제한 없음

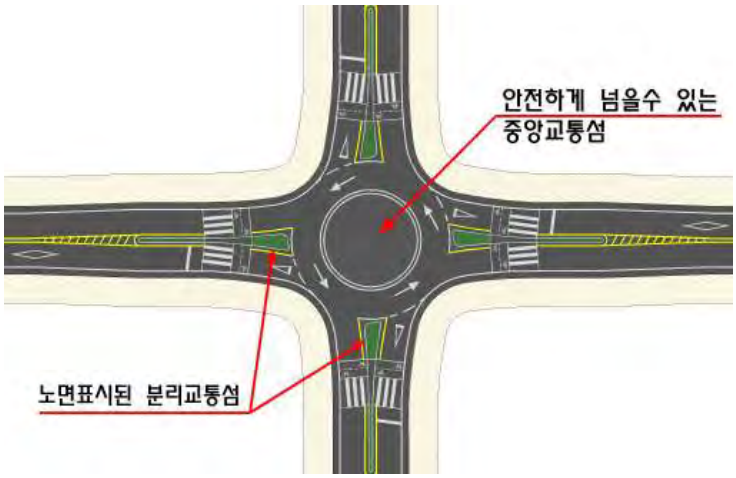
- 회전교차로 설계기준
  · 모든 운전자들이 주행방향을 쉽게 이해할 수 있도록 설계함
  · 교차로의 원활한 운영과 안전을 위한 충분한 시거가 확보되어야 함
  · 중앙교통섬의 형태는 원칙적으로 원형으로 설계함
  · 중앙교통섬의 높이는 식재 높이를 포함하여 운전자 눈높이(1.0m) 이하가 되도록 함
  · 중앙교통섬은 노면요철포장이나 유색포장으로 시공하여 회전차로와 시각적으로 구분되게 할 수 있음
  · 중앙교통섬 내부구역에 경관을 고려한 조경시설을 설치할 수 있음
    ; 단, 안전을 위해 시야를 가리는 조경 시설은 지양하며, 유지 및 관리가 용이하도록 설치함
    ; 주의를 산만하게 하거나 중앙교통섬으로 보행자를 유인할 수 있는 자극적인 시설물, 문자가 적힌 기념탑, 벤치 등의 설치는 금하지만, 시거 및 시야 확보가 가능하다면 분수, 상징물 등을 설치할 수 있음
    ; 중앙교통섬 내부구역의 식재는 가급적 잔디 위주로 하되, 나무를 식재하는 경우 교차로 특성 및 운전자 시거를 고려한 수종을 선택함



<그림 3-87> 중앙교통섬 조경

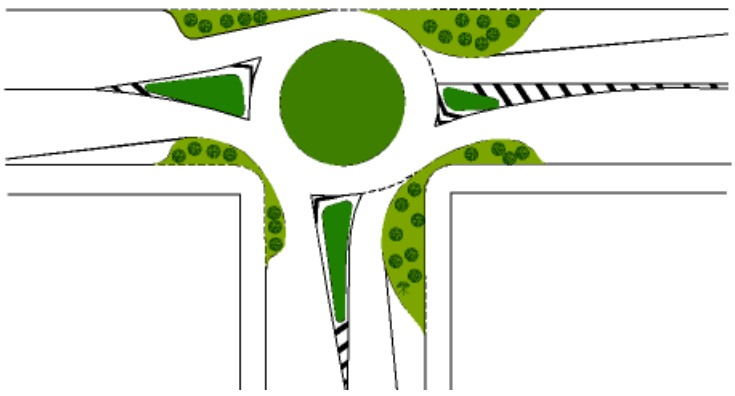
- 소형 회전교차로
  · 설계기준 자동차는 소형자동차임
  · 소방차 등 긴급자동차의 횡단이 가능하도록 중앙교통섬을 사면돋움 및 노면표시로 함
- 초소형 회전교차로
  · 평균 주행속도가 50㎞/시 미만인 도시지역에서 공간이 부족할 경우, 최소한의 설계제원으로 설치 할 수 있음

- 소형 회전교차로보다 작은 규모로 설계할 수 있는 형태로 승용차는 중앙교통섬을 침범하지 않으며, 대형차는 중앙교통섬 일부를 침범하여 통행하는 것이 가능하도록 함
- 중앙교통섬 전체를 노면표시 또는 사면 돋움으로 처리함
- 초소형 회전교차로를 계획할 때에는 일반 승용차나 소형자동차가 중앙교통섬을 침범하여 교차로 안전을 저해하는 경우가 발생할 수 있으므로 신중하게 선택하여야 함



〈그림 3-88〉 초소형 회전교차로

- 주거지역 진입로 등 대형차의 통행이 없는 교차로에서는 회전교차로를 교통정온화 대책의 일환으로 설치하여 미관 향상 및 보행자와 지역주민의 안전을 확보할 수 있음



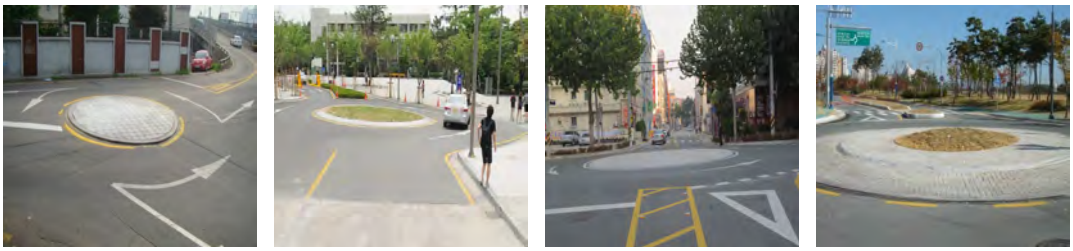
〈그림 3-89〉 주거지역 진입로 설치 예

㉡ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

서울시 대구시



・주변과 조화되는 간결한 디자인 적용(포장, 잔디식재)
・비상차량의 통과가 가능한 형태 적용

[불량 사례]

서울시



진천군 용인시



・운전자의 눈높이가 고려되지 않아 시야가 방해되는 디자인

[시사점]

▶
・운전자의 시야 확보 및 비상차량의 통과가 가능한 디자인 지향
・조화성, 간결성 등을 고려한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

호주



기타지역



- 운전자의 시야 확보 및 비상차량의 통과가 가능한 디자인 적용
- 인지성, 조화성, 간결성을 고려한 디자인 적용

[불량 사례]

크로아티아



캐나다



미국



- 차량 통행의 안전성을 고려하지 않은 디자인
- 경관성 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
- 운전자의 시야확보가 가능한 안전한 디자인 지향
- 간결하고, 조화되는 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	- 차량 속도 저감 및 인지성 향상을 위한 디자인 지향 - 주변 경관과 조화되는 디자인 지향 - 간결한 디자인 지향
재료	
색채	
기타	- 가시성, 비상차량의 통과 등을 고려한 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

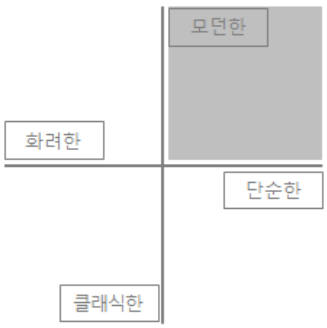
○ 디자인 기본설정

- 법규 및 지침에서 제시되는 설치 방법 중 설치 효과가 높을 것으로 판단되는 사면돋움형을 대상으로 디자인 유형 기법(안) 개발
  · 포장형, 포장과 식재 혼합형, 식재형(지피류, 초화류, 관목류)
- 일반 승용차나 소형자동차의 중앙교통섬 침범은 방지하고, 소방차 등 비상차량의 횡단은 가능한 디자인 개발

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성 : 속도저감 효과를 통해 안전성 향상을 유도하는 디자인 적용
  · 인지성 : 안전성 향상을 위해 운전자 시야 및 인지성을 고려한 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 통합성 : 기타시설물(고원식횡단보도 등)과 일체감 있고, 조화되도록 적용
  · 지속가능성 : 지속적이고 쾌적한 경관 형성을 위한 디자인 적용
- 디자인 개념도

• 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



• 재료 : 견고한 재료



○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 차량의 회전에 문제가 되지 않는 형태 디자인 적용
  · 회전교차로임을 명확히 인지 할 수 있는 형태 및 패턴 디자인 적용
  · 주변 경관 및 기타시설물과 조화되는 형태 및 패턴 디자인 적용
  · 소방차 등 비상차량의 횡단이 가능한 형태 디자인 적용

- 재료

· 포장 재료 : 중앙교통섬 침범 시 마찰이 발생하는 재료 적용(사괴석 등)

· 식재(다년생 초목류, 관목류, 지피류) : 계절 다양성 및 쾌적한 경관을 형성하며, 도로 환경에 적합한 생육특성을 가진 재료를 적용

종류	사괴석	영산홍	회양목	꽃잔디	잔디
규격	200x200x200	h0.5이하	h0.5이하	8cm	0.3x0.3x0.03
재료					

주 : 표준규격 적용(물가자료 등 참고

- 색채

· 인지성, 조화성, 간결성 등의 향상을 위한 색채 디자인 적용

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	먼셀기준
	흑색계열	N 3~5, -/-	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	

- 기타

· 설치 적합성 등이 고려된 디자인 적용

○ 디자인 유형

- 유형 1 : 포장형

·유형 1-1 : 속도 저감 및 인지성 향상 위한 그리드 패턴 디자인



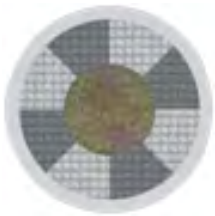


・유형 1-2 : 도로 선형과 조화되는 Circle 패턴 디자인

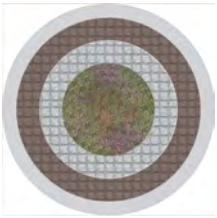



- 유형 2 : 포장과 식재 혼합형

・유형 2-1 : 차량 속도 저감 및 쾌적성 향상을 위한 디자인




・유형 2-2 : 도로 선형과 조화되며, 쾌적성 향상을 위한 디자인




- 유형3 : 식재형

・유형 3-1 : 다년생 초화류로 조성된 디자인




・유형 3-2 : 관목 및 다년생 초화류로 조성된 디자인




(마) 경계부시설

① 보차도경계부

㉠ 정의

- 보행 안전성 향상을 위해 보도와 차도를 구분하는 경계부 시설

㉡ 관련 법규 및 지침 검토

○ 어린이·노인·장애인 보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

- 보행로의 포장재질과 차도의 재질을 달리하여 운전자와 보행자에게 차도와 보도의 구분을 명확하게 전달함

○ 보도 설치 및 관리 지침(국토해양부, 2011)

- 교통평온화 기법
  · 어린이보호구역 등 자동차의 속도를 감속시킬 필요가 있는 구간에는 교통평온화 기법을 적극 활용하여 통행의 안전성이 최대한 확보될 수 있도록 함
  · 속도감속시설 : 요철포장(석재 등으로 포장하여 자동차가 흔들리도록 함)

○ 교통약자 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(건설교통부, 2007)

- 보차혼용도로의 경우에는 바닥재의 색상, 질감 등으로 안전한 보행로를 차도와 분리하여 표시하면 보행에 도움이 됨(폭 30~60센티미터)

○ 보행우선구역 표준설계 매뉴얼(국토해양부, 2009)

- 보도와 차도가 교행하는 구간의 바닥마감재는 색상 및 질감 등을 달리하며, 차량하중을 고려하여 보도 포장구조의 변경이 필요함
- 보행우선도로에서는 차도포장을 보도와 유사한 재질로 하는 등 도로환경에 변화를 주어 보행자에게 통행우선권이 있음을 분명히 인지하도록 함

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

대전시



・상이한 재료 및 가로등 적용

대구시



・대조되는 색채 및 식재 포트 적용

서울시



・요철포장 및 볼라드 적용

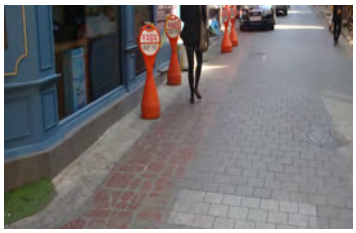
[불량 사례]

서울시



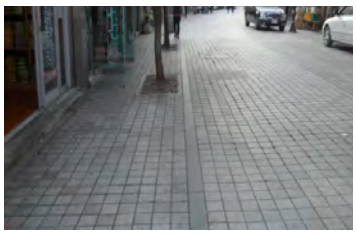


・인지성이 낮은 색채 및 규격 / 보차도의 구분이 어려운 디자인



・재질적으로 보도경계석 구분이 없어 차량침범 가능성 극대화

대구시





・재질적인 보도 경계석이 없고, 인지성이 부족하여 보행의 편의성 방해

[시사점]

▶
・보행 안전성 및 편의성 향상, 차량 침범 방지를 위한 디자인 지향
・주변과 조화되는 간결한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

체코



・상이한 재료 및 색채, 볼라드 적용

독일



・마찰력 있는 재료 적용
・주변 경관과 조화되는 디자인 적용



[불량 사례]

체코





・보도와 차도 구분이 명확하지 않으며, 인지성이 낮은 디자인

독일





・차량이 보도로 침범함에 있어 방해하는 요소가 없는 디자인

[시사점]

▶
・보행 안전성 향상을 위해 마찰력 있는 재료를 적용한 디자인 지향
・인지성을 확보하되, 주변 경관과 조화되는 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・차량 속도 저감, 보행 안전성 등을 위한 디자인을 지향
재료	・마찰력 있는 재료를 지향
색채	・인지성, 조화성, 간결성 등을 위한 색채를 권장
기타	・보행 편의성 등을 위한 디자인(설치 규격 등)을 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

- 장애 없는 유니버셜 디자인 유형 개발
- 속도 저감, 보행 안전성 및 편의성 향상을 위한 디자인 유형 기법(안) 개발

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성 : 마찰력을 발생하여 차량 속도를 저감하는 디자인 적용
  · 인지성 : 보차도경계부임을 명확하게 인지할 수 있는 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용
- 디자인 개념도

• 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



• 재료 : 견고한 재료



○ 디자인 주요내용

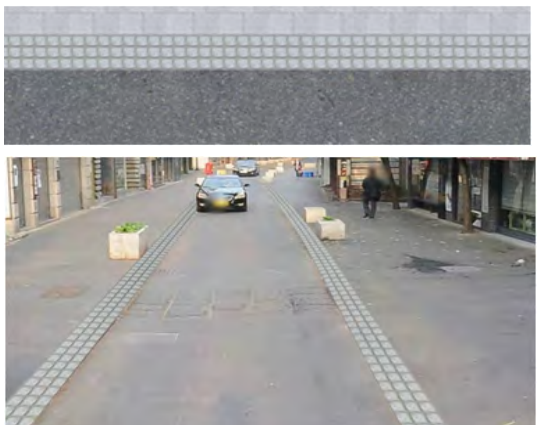
- 형태 및 패턴
  · 차량 속도 저감을 유도할 수 있는 패턴 디자인 적용
  · 차량 통행 및 보행 등에 문제가 되지 않는 형태 및 패턴 디자인 적용
  · 보차도 경계부임을 인지할 수 있는 형태 및 패턴 디자인 적용
- 재료
  · 보차도 경계부 침범 시 마찰이 발생하는 재료 적용(사괴석 등)
  · 쾌적한 경관을 형성하기 위한 재료 적용(ILB)
  · 재료의 종류 및 규격은 과속방지턱, 고원식교차로 내용 참고

- 색채
  · 인지성, 조화성, 간결성 향상을 위한 색채 디자인 적용
  · 색채의 정량적 범위는 과속방지턱 내용(색채) 참고
- 기타
  · 보행 편의성 등을 고려한 턱없는 디자인 적용

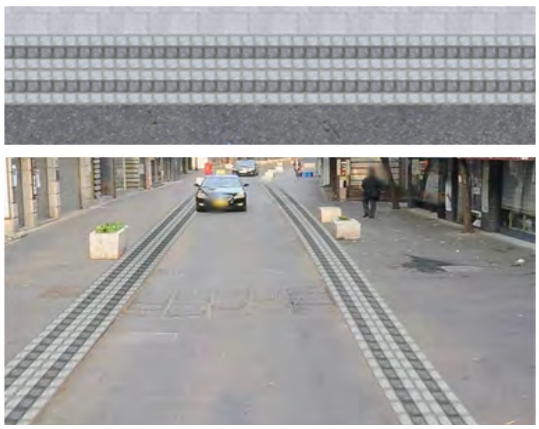
○ 디자인 유형

- 유형 1 : 사괴석(100x100x100) 적용
  · 마찰력 있는 재료 사용으로 차량 침범 및 불법주차 방지 등의 효과 발생)

유형1-1 : W300(폭 30cm)

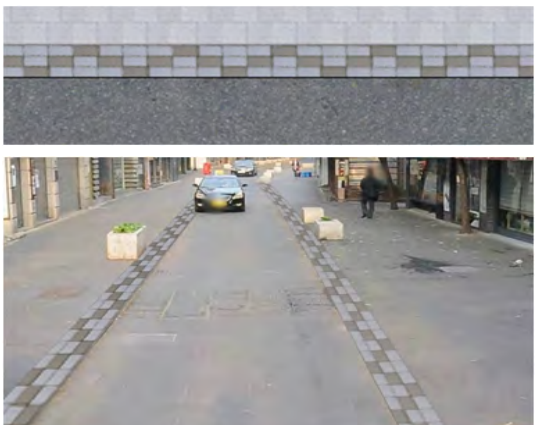


유형1-2 : W600(폭 60cm)

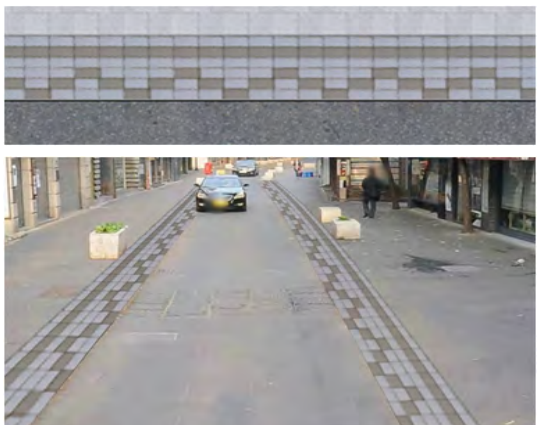


- 유형 2 : ILB(소형고압블럭, 200x100x80) 적용
  · 심리적인 속도 저감 효과를 유도

유형2-1 : W300(폭 30cm)



유형2-2 : W600(폭 60cm)



② 볼라드

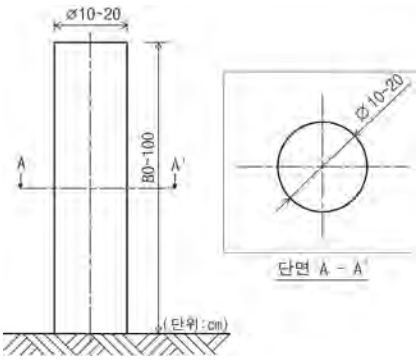
㉠ 정의

- 보행자의 안전과 통행 편의를 높이기 위한 시설(보행안전 및 편의증진에 관한 법률 시행규칙(행정안전부·국토해양부, 2012))
- 자동차가 인도에 진입하는 것을 막기 위해 차도와 인도 경계면에 세워둔 구조물을 말함(도로계획지침(국토해양부, 2009))
- 횡단보도 부근의 턱 낮추기 구간에 자동차의 진입을 억제하거나 우회전 자동차가 보도로 진입하는 것을 막기 위해 설치하는 도로 안전 시설물임(어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침(행정안전부, 2011))

㉡ 관련 법규 및 지침 검토

○ 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 별표2(국토해양부, 2012), 보도 설치 및 관리 지침(국토해양부, 2011) 등

- 보행자의 통행 관점에서는 일종의 장애물로 간주될 수 있으므로, 보행자의 안전하고 편리한 통행을 방해하지 아니하는 범위 내에서 설치함
- 밝은 색 반사 도료 등을 사용하여 시설의 시인성을 높임
- 간격은 자동차 진입 억제 및 휠체어 사용자 등을 감안하여 1.5m정도로 함
- 말뚝의 재질은 충격 흡수 가능한 재료를 사용함
- 자동차 진입억제용 말뚝의 0.3미터 전면(前面)에는 시각장애인이 충돌의 우려가 있는 구조물이 있음을 미리 알 수 있도록 점자형블럭을 설치하여야 함



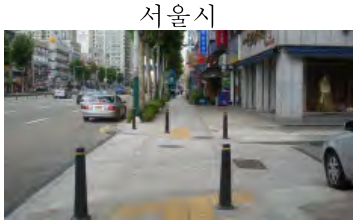
<그림 3-90> 자동차 진입 억제용 말뚝 표준 규격

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

서울시


· 간결하며, 주변 경관과 조화되는 색채 및 형태 등의 적용

경기도





· 인지성 향상을 위해 반사 재질 및 조명 시설의 적용

경상북도



전라북도




· 인지성 향상을 위한 색채 적용

[불량 사례]

서울시







· 보행 편의성 및 안전성, 조화성, 간결성 등을 저해하는 재료, 형태 등의 디자인 및 과도한 시설 설치

[시사점]

▶
· 보행 편의성 및 안전성, 인지성, 간결성, 조화성 등을 위한 디자인 지향
· 시설 설치 간격 등을 고려한 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

미국



・정체성 확보를 위한 디자인 적용

기타지역



・조화되는 디자인 적용



・인지성을 위한 디자인 적용

[불량 사례]

미국



일본



기타지역



・안전성, 편의성, 지속가능성 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
・안전성 및 편의성을 위해 인지성, 간결성 등을 고려한 디자인 지향
・주변과 조화되며, 지역의 정체성 등이 반영된 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・인지성, 간결성 등을 고려한 디자인을 지향
재료	・안전성, 인지성, 지속가능성 등을 고려한 재료를 지향
색채	・주변과 조화되는 간결한 색채를 지향
기타	・안전성을 확보할 수 있는 규격 등을 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

- 디자인 유형 기법(안)은 크게 두 가지 유형으로 구분하여 제시함
  · 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인 유형(표준규격:H=80~100cm, 지름=10~20cm)
  · 유형2 : 창의적인 디자인 유형

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성 : 차량 및 보행자의 안전성 향상을 위한 디자인 적용
  · 인지성 및 시인성 : 쉽게 인지되며, 야간에도 시인성이 높은 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용
  · 정체성 : 지역의 정체성이 반영된 디자인 적용

- 디자인 개념도

· 형태 : 간결하며, 지역의 정체성이 반영된 형태



· 재료 : 지역 특성 및 주변 경관을 고려한 재료



○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 보행자의 안전성 및 편의성 향상을 위한 형태 및 패턴 적용(모서리-곡선)
  · 주변 경관과의 조화를 위해 간결한 형태 및 패턴 적용

- 재료
  · 차량 및 보행자가 충돌 시 충격이 흡수되는 탄성 재료 적용
  · 눈부심 방지를 위해 무광택 재료 적용(고광택 재료의 적용은 지양)
  · 지역 정체성이 반영되는 재료 적용 / 친환경적이며, 지속가능한 재료 적용

- 색채

· 인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용

· 주변 경관과 조화되며, 간결한 색채를 적용

· 정체성 부여 등을 통한 상징적 색채는 소극적 적용

계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
회색계열	N 6~8, -/-	먼셀기준
흑색계열	N 3~5, -/-	
갈색계열	7.5R~2.5YR, 7~9/1~4	

- 기타

· 야간 시인성 향상을 위한 조명시설 등이 고려된 디자인 적용

○ 디자인 유형

- 유형1 : 법규 및 지침을 준용한 디자인(표준 규격 적용)

<유형 1-1>		<유형 1-2>	
· h=800mm · Ø=110mm · 조화성 및 간결성 향상을 위한 디자인 적용		· h=800mm · Ø=150mm · 지역의 정체성이 반영되는 디자인 적용	

- 유형2 : 창의적인 디자인

<유형 2-1>		<유형 2-2>	
· h=800mm · Ø=70~100mm · 간결한 경관 형성을 위해 상단의 폭이 좁아지는 형태의 디자인 적용		· h=800mm · Ø=90mm · 쾌적하고, 도로경관과 조화되는 경관 형성을 위한 디자인 적용	

(바) 가로시설물

① 가로등

㉠ 정의

- 야간 시인성 및 보행 안전성 향상을 위한 조명시설

㉡ 관련 법규 및 지침 등 검토

○ 도로계획지침(국토해양부, 2009)

- 횡단보도 주변의 가로등은 조명색을 일반가로등과 달리하거나 조도를 500룩스 이상으로 할 수 있음
  · 운전중인 차량의 운전자가 먼 거리에서 횡단보도 이용자를 쉽게 인지할 수 있도록 하기 위함 / 약시자들의 안전한 도로횡단을 돕기도 함

○ 보도 설치 및 관리 지침(국토해양부, 2011)

- 보도 조명시설은 도로 경관 등을 고려하여 밝기 측면의 기준과 더불어 미적인 측면을 감안하여 설계함
- 보행자에 대한 도로의 조명은 야간의 보행자 교통량, 지역 및 설치장소의 특성에 따라 다음 표의 조도기준에 적합하도록 설치함

구분		조도(lx)	
		수평면 조도	연직면 조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

* 수평면 조도는 보도 노면상의 평균 조도
* 연직면 조도는 보도 중심선 상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로축과 직각인 연직면 상의 최소 조도

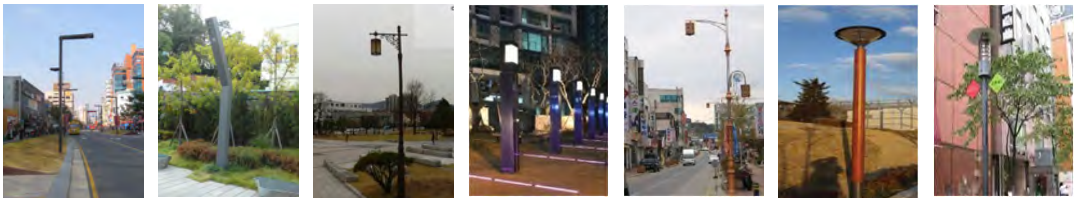
  · 도로 폭이 줄어드는 장소와 도로 선형이 급변하는 지점에서는 자동차 운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 조명시설을 설치함

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

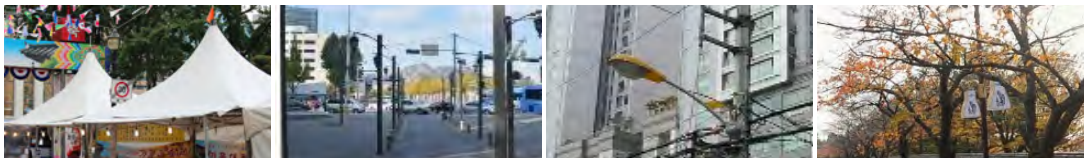
대구시 수원시 충청남도 기타지역



・야간 시인성 향상 및 운전자 눈부심 방지를 위한 디자인 적용
・조화성·간결성·정체성 등을 고려한 디자인 적용

[불량 사례]

서울시 경주시



・인지성·간결성 등이 고려되지 않은 디자인
・설치장소의 문제점 등으로 가로등 기능 부족

[시사점]

▶
・안전성 향상을 위해 인지성이 높은 디자인 지향
・통합성, 정체성, 간결성 등이 고려된 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

네덜란드 영국



・야간 시인성 향상을 위한 설치 위치·간격 등을 적용 / 간결한 디자인 적용

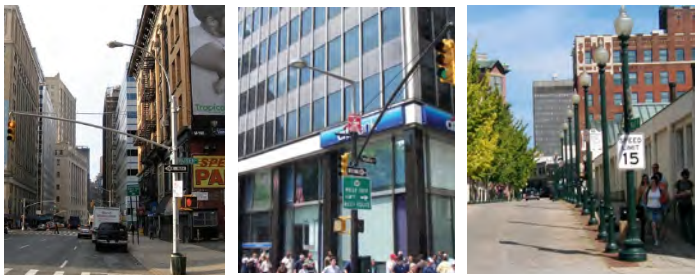
미국 노르웨이



・운전자 눈부심을 방지하는 등의 안전성 향상을 위한 디자인 적용
・주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용

[불량 사례]

미국



・설치 위치 및 적정 수량 등이 고려되지 않은 디자인
・간결성, 통합성 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
・보행 편의성 및 안전성 향상을 위해 시인성 등이 고려된 디자인 지향
・통합성, 정체성, 간결성 등이 고려된 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・정체성 등이 반영되는 간결한 디자인을 지향
재료	・안전성 및 인지성 등의 향상을 위한 재료를 지향
색채	・조화되며, 간결한 색채를 지향
기타	・규격 및 설치 간격 등이 고려된 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

○ 디자인 기본설정

- 표지판 등을 부착할 수 있는 통합가로등에 대한 디자인 유형 제시

- 보행자 전용 장식 가로등에 대한 디자인 유형 제시

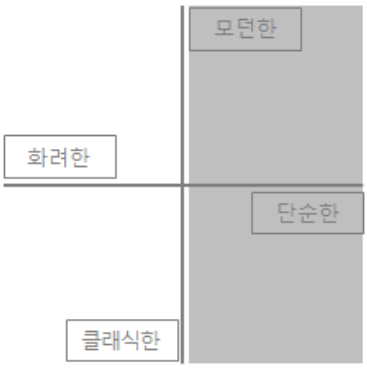
○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙

· 안전성 및 시인성 : 야간 시인성 향상 등 보행자의 안전을 위한 디자인 적용
· 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
· 통합성 : 안내표지판 등의 부착이 가능한 토탈디자인 개념의 디자인 적용
· 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용
· 정체성 : 지역의 정체성이 반영된 디자인 적용

- 디자인 개념도

· 형태 : 간결하며, 지역의 정체성이 반영된 형태



· 재료 : 지역 특성 및 주변 경관을 고려한 재료



○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 형태는 통합 지주형(H=4.0～8.0m)과 장식형(H=2.0～3.0m)으로 구분
  · 보행자의 안전성 및 편의성 향상을 위한 형태 및 패턴 적용
    : 모서리 부분은 곡선으로 처리
    : 차도등과 보도 등을 구분하여 설치
  · 주변 경관과의 조화성 향상을 위한 형태 및 패턴 적용
  · 상단부로 갈수록 두께가 얇아지는 형태를 적용
  · 선형 분절을 통해 간결하고, 세련된 경관을 제공
- 재료
  · 차량 및 보행자가 충돌 시 충격이 흡수되는 탄성 재료 적용
  · 불법 광고물 부착 방지 재료 적용을 통해 운전자의 시야를 혼잡스럽지 않게 함
  · 눈부심 방지를 위해 무광택 재료 적용(고광택 재료의 적용은 지양)
  · 하단부에 반사시트를 적용하여 야간 인지성 및 보행 안전성 향상
  · 지역의 정체성이 반영되고, 친환경적이며, 지속가능한 재료 적용
- 색채
  · 운전자의 시야를 방해하지 않는 색채를 권장
  · 인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용
  · 간결하고 배경이 될 수 있는 계열의 색채 적용
  · 주변 경관과 조화되는 간결한 색채를 적용
  · 정체성 부여 등을 통한 상징적 색채는 소극적 적용
  · 색채의 정량적 범위는 볼라드 내용 참고
- 기타
  · 친환경적 및 경제적인 측면 등을 고려한 디자인 적용
  · 적정 조도를 유지하기 위한 디자인 적용
  · 조명기구 눈부심이 운전자에게 불쾌감을 주지 않도록 하여야함
  · 조명시설 배치시 적절한 노면휘도가 유지도록 함
  · 쾌적성, 간결성, 지역 정체성, 조화성 등을 고려한 조명 색채를 적용
  · 앵커, 볼트 등의 고정 마감 장치가 외부로 노출되지 않도록 함

○ 디자인 유형

- 통합 지주형(H=8.0m)

유형1	유형2	유형3
		
・심플한 직선형태 적용 ・간결성을 위해 무채색 계열 적용	・직선과 곡선이 조화되는 심플하고, 간결한 형태를 적용 ・무채색 계열 적용	・전통의 처마 기와 형태를 적용한 디자인 ・자연친화적인 재료 및 색채를 적용

- 장식형(H=3.0m)

유형1	유형2	유형3
		
・간결하고, 세련된 경관 형성을 위해 내부로 절곡된 형태 적용 ・무채색 계열 적용	・사선으로 내부 절곡된 형태 적용 ・상징성 향상을 위해 강화유리 적용	・직각으로 내부 절곡된 형태 적용 ・전통 문양의 패턴 적용

② 녹지대

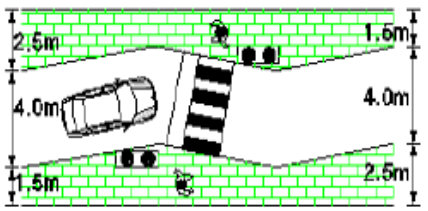
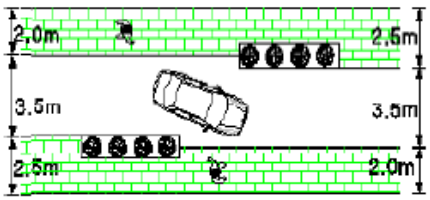
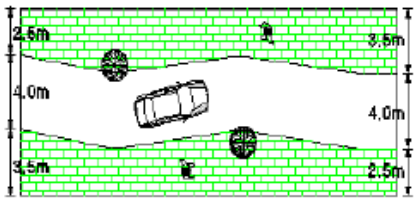
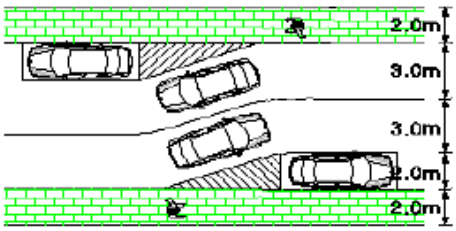
㉠ 정의

- 시케인, 차로폭 좁힘 등을 형성하는 시설물로 차량 속도 저감을 유도
- 쾌적한 도로경관 형성 및 보차도 경계부 형성을 위한 시설물

㉡ 관련 법규 및 지침 검토

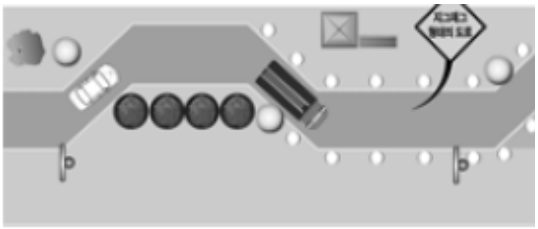
○ 어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침(행정안전부, 2011)

- 도로폭원별 보·차도 구분 방안

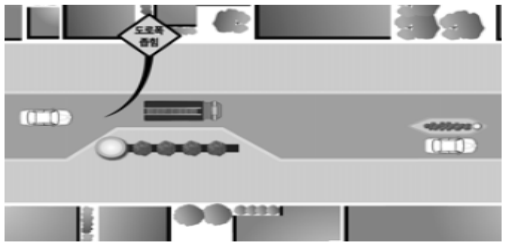
구분	평면구성	조성방법
8m 도로	 	· 일방통행이 가능하고, 보행량이 많아 보행자 위주 도로 조성시 굴곡 도로(Slalom) 또는 굴절 도로(Crank)를 조성하여 차량의 통행속도를 낮춤 · 보도상에는 낮은 화단 또는 벤치 등을 조성하여 보행자에게 쾌적한 환경 제공 · 상가밀집도로, 학교통학로
10m 도로		· 보행량이 많은 이면도로 · 보도상에 조경 및 벤치 등 설치
12m 도로		· 도로 양측에 2m 보도 설치 · 도로 양측에 엇갈림 주차

○ 도로계획지침(국토해양부, 2009)

- 차로폭 좁힘
  · 운전자가 주행속도를 낮추도록 유도하기 위하여 물리적으로 차도의 폭을 좁게하거나 시각적으로 차도의 폭이 좁게 보이도록 할 수 있음
  · 가로수 또는 낮은 높이의 식재를 설치하는 등의 차로폭 좁힘 기법이 있음



〈그림 3-91〉 시케인



〈그림 3-92〉 차로폭 좁힘

○ 교통약자 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(건설교통부, 2007)

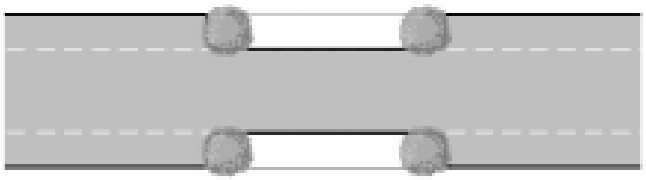
- 보행로와 차도의 경계표시는 잔디, 가로수 등 녹지대로 형성되는 경계구역을 만들 수도 있음(이 경우 안전성 향상은 물론, 쾌적하고 걷고 싶은 도시환경을 조성하는데도 기여할 수 있음)
- 가로수를 식재할 경우, 바닥면에서 2.5m 높이까지 가지치기를 하여야 함
- 보행우선구역에는 다음의 시설을 설치하여야 함
  · 속도저감시설(시케인)
    ; 도로의 진행방향을 따라 식재대를 조성하는 등의 방법으로 도로 선형을 일직선이 아닌 'S'자 형태가 되도록 하면 차량의 가속을 억제하여 보행자의 안전을 도모할 수 있음
    ; 단, 속도 저감을 위하여 차량통행부의 선형을 조정하는 경우, 비상차량의 진출입에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 설치하도록 함



〈그림 3-93〉 차량통행부 선형조정의 예

· 속도저감시설(차로폭 좁힘)

; 운전자가 주행속도를 낮추도록 유도하기 위하여 물리적으로 차도의 폭을 좁게 하거나 시각적으로 차도의 폭이 좁게 보이도록 할 수 있음



<그림 3-94> 가로수 또는 낮은 높이의 식재를 이용한 차로폭 좁힘 기법의 예

○ 보행우선구역 표준설계 매뉴얼(국토해양부, 2009)

- 보행우선도로에서는 가급적 도로선형에 변경을 주는 시케인이나 차로폭 좁힘을 시행하는 것을 우선 고려함

- 시케인

· 시케인(chicane)은 도로 교통의 안전 증진을 도모하고 교통사고를 예방하기 위해 설치하는 속도저감시설임

· 시케인은 차도 가장자리에서 교대로 연석 또는 식재함을 확장하는 등의 방법을 통해 'S' 형태의 평면선형을 형성하는 것임

· 시케인을 계획 시에는 해당 구간을 통과할 것으로 예상되는 자동차의 회전반경을 감안하여 기하구조 제원을 결정함

· 굴곡구간에서는 야간 시인성의 확보가 중요하며, 보행자의 차도 횡단이 빈번할 것으로 예상되는 구간에는 조명시설을 설치하는 등 보행자나 자전거의 존재가 쉽게 인지될 수 있는 환경을 조성함

- 차로폭 좁힘

· 자동차의 통행 폭을 시각적 또는 물리적으로 좁게 하여 자동차의 감속을 유도하는 기법임

· 폭 좁힘은 일반적으로 보도의 연석을 확장하는 방법, 노면표시를 이용하는 방법 등이 있으며 폭 좁힘 구간의 돌출부에 식재 등을 설치하면 심리적인 압박 효과를 형성함

㉣ 국내·외 사례 조사 및 분석

○ 국내 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

서울시 제주도




・차량 속도 저감을 유도하기 위한 녹지대 적용

[불량 사례]

대구시




・설치 위치 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶
・차량 속도 저감을 위한 녹지대 디자인 지향
・쾌적한 경관 형성을 위한 녹지대 디자인 지향

○ 국외 사례 조사 및 분석

[우수 사례]

독일 영국 네덜란드





・안전성 및 쾌적성 향상을 위한 녹지대 디자인 적용

일본 기타지역



・차량 속도 저감을 유도하며, 간결한 디자인의 녹지대 적용

기타지역



・녹지대를 활용한 주차공간 조성 등을 통해 보행자 중심의 쾌적한 도로 형성

[불량 사례]

독일 미국



・차량 속도 저감 및 조화성 등이 고려되지 않은 디자인

[시사점]

▶ ・차량 속도 저감을 통해 보행자의 안전성 향상을 위한 디자인 지향
・쾌적성, 간결성, 조화성 등이 고려된 디자인 지향

○ 종합 분석

형태 및 패턴	・기능성 및 경관성 등을 고려한 디자인을 지향
재료	・쾌적성 및 인지성 등을 고려한 재료를 지향
색채	・조화되며, 계절의 다양성을 고려한 색채를 지향
기타	・차량 통행에 무리가 없는 녹지대 디자인 지향

㉣ 디자인 유형 기법(안) 제시

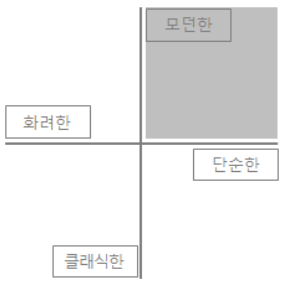
○ 디자인 기본설정

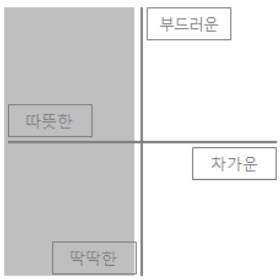
- 시케인 및 차로폭 좁힘 효과를 줄 수 있는 디자인 개발

○ 디자인 기본원칙 및 개념도

- 디자인 기본원칙
  · 안전성 : 차량 속도 저감 등을 유도할 수 있는 디자인 적용
  · 쾌적성 : 쾌적한 도로 경관 형성을 위한 디자인 적용
  · 조화성 및 간결성 : 주변 경관과 조화되며, 간결한 디자인 적용
  · 지속가능성 : 유지·관리적인 측면에서 효율적인 디자인 적용
- 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 형태 · 재료 : 따뜻한 느낌의 재료





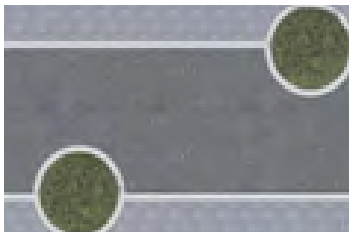
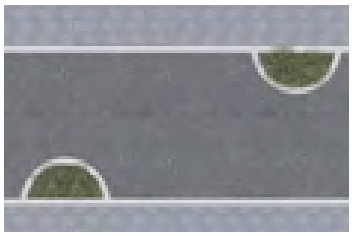
○ 디자인 주요내용

- 형태 및 패턴
  · 원형, 타원형, 반원형, 자유곡선형, 사각형, 사다리꼴형 등의 형태 중에서 지역 여건에 적합한 형태 적용
  · 차량 통행 및 보행 편의성을 저해하지 않는 형태 및 패턴 적용
- 재료
  · 쾌적한 도로 경관 형성을 위한 재료 적용
  · 계절의 다양성을 제공하며, 미기후 조절 등의 역할 수행이 가능한 재료 적용
  · 도로 환경에 적합한 생육특성을 가지는 재료 적용(영산홍, 회양목 등)

- 색채
  · 계절의 다양성 및 쾌적한 경관 형성을 위한 색채 적용
  · 주변 경관과 조화되며, 간결한 색채를 적용
- 기타 지속가능한 시설 형성을 위한 기법이 고려된 디자인 적용

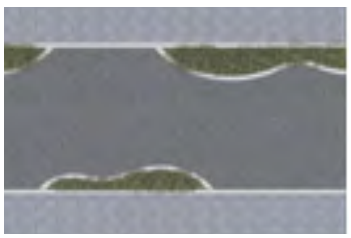
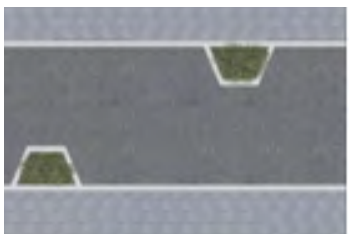
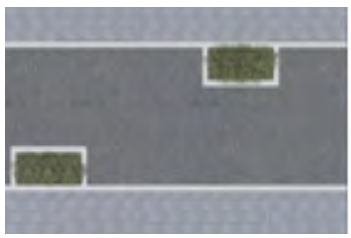
○ 디자인 유형

- 유형1 : 원형
- 유형2 : 타원형



- 유형3 : 자유곡선형
- 유형4 : 사다리꼴형
- 유형5 : 사각형




(4) 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법

(가) 지역특성별 지역선정

① 지역특성에 따른 구분

○ 지역특성별 기법적용을 위한 지역선정은 '국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령 제31조'의 용도구역 및 용도지구에 의거하여 토지이용계획도를 기준으로 지역을 선정함

- 지역특성별은 토지이용계획도에 의해 주거지역, 상업지역, 역사문화지역으로 나누었음
- 토지이용계획도는 용도지역상에 용도지구나 용도구역이 중첩돼 지정되며, 관련용도지역에 기능을 강화시킬 필요가 있을 때 용도지구를 지정함
- 주거지역과 상업지역은 용도지역의 도시지역에서 선정하였고, 역사문화 및 관광지역은 용도지구의 미관지구에서 역사문화미관지역으로 지정된 곳을 선정함

<표 3-38> 지역특성별 지역선정

구 분	분류	지역		적 용
용도지역	도시지역	주거지역	▶	주거지역
		상업지역	▶	상업지역
용도지구	미관지구	역사문화미관지구	▶	역사문화 및 관광지역

② 지역특성별 대상지 특성

㉠ 지역특성

○ 주거지역

- 노약자, 어린이 등 교통약자의 일상생활이 이루어지는 지역으로, 차량 속도 저감 및 보행 안전성 등이 중시되는 특징을 가짐
- 주변 경관과 조화되는 간결한 도로 경관 형성이 요구됨
- 대상지 선정은 주거지구 내 스쿨존이 있는 지역
- 적용항목 : 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 녹지대, 안내표지판,

노면표시, 가로등, 초소형회전교차로, 볼라드, 보차도경계석 등 지역여건을 고려하여 항목 선정

○ 상업지역

- 업무 등을 위한 보행자의 통행이 이루어지는 지역으로, 차량속도저감 및 보행 편의성 등이 중시되는 특징을 가짐
- 원활한 교통체계 및 쾌적한 가로경관 유도됨
- 대상지 선정 : 상업지구 내 보차공존도로 등
- 적용항목 : 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 녹지대, 안내표지판, 노면표시, 가로등, 초소형회전교차로, 볼라드, 보차도 경계석 등 지역여건을 고려하여 항목 선정

○ 역사문화 및 관광지역

- 관광 및 체험 등을 위한 보행자의 통행이 이루어지는 지역으로, 차량속도저감 및 보행 쾌적성 등이 중시되는 특징을 가짐
- 주변 경관 자원과 조화되는 상징적인 도로 경관 형성이 요구됨
- 대상지 선정은 역사문화 및 관광지 내 산책로 및 유람 동선 내 보행로
- 적용항목 : 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 녹지대, 안내표지판, 노면표시, 가로등, 초소형회전교차로, 볼라드, 보차도경계석 등 지역여건을 고려하여 항목 선정

㉡ 대상지 선정

<표 3-39> 대상지 선정

지 역	대 상 지
주거지역	· 서울시 강남구 청담동 청담초등학교 일대 · 서울시 은평구 뉴타운 재개발 지구
상업지역	· 서울시 종로구 인사동 일대 · 서울시 중구 다동 일대
역사문화 및 관광지역	· 경기도 수원시 장안구 화성 일대

(나) 지역특성별 대상지 분석

① 주거지역

㉠ 서울시 청담동 청담초등학교 일대

○ 대상지 위치

- 위치도

· 청담동 주거단지 내에 위치하며, 주변에 청담초등학교와 청담 중·고등학교가 있으며, 북쪽 도로변으로 선형의 녹지가 입지함



〈그림 3-95〉 청담초등학교 주변 위치도와 적용 장소

(출처 : 네이버지도)

- 교통정온화 시뮬레이션 적용 장소

· 장소1 : 청담초등학교 정문 앞 도로
· 장소2 : 청담초등학교 진입도로
· 장소3 : 청담중학교 정문 앞 도로 1
· 장소4 : 청담중학교 정문 앞 도로 2

○ 대상지 특성

- 지역특성 및 문제점

· 자치구 단위 지구교통개선사업으로, 1994년 교통정온화 도입초기 국내 교통정온화 실행구역

· 자치구 교통개선사업 초기 사업효과 미미. 도시계획의 정온화 사업으로 과속방지턱 위주 단편적인 기법 적용

· 도심지 특수성으로 인한 다양한 기법 적용불가(높은지가, 인식의 미비, 과도한 통행량)

- 토지이용계획도면

· 도시지역 내 제1종, 제2종, 제3종 등 일반주거지역



<그림 3-96> 청담초등학교 주변 토지이용계획도면

(출처 : 토지이용규제정보서비스)

○ 대상지 현황분석

[장소1] : 청담초등학교 정문 앞 도로

- 문제점

· 경사면을 가지고 있으며, 험프와 교차로가 연계되어 설치되었지만, 제기능을 다 하지 못하고 있으며, 붉은 페인트 노면표시가 지워져 불량경관을 조성하고 있음

- 개선방향

· 고원식교차로의 설치로 보행 안전성 및 편의성 향상함

· 노면표시를 적용하여 보행자 중심 구역임을 명확하게 인지할 수 있도록 함

· 일회성인 노면 도색은 지양하며, 지속가능한 재료를 적용함

[장소2] : 청담초등학교 진입도로

- 문제점
  · 차로폭이 넓어 차량 속도가 높으며, 불법주정차 등의 문제 발생함
  · 보행자 안전성 및 쾌적성 향상, 속도저감을 위한 시설의 설치가 요구됨
- 개선방향
  · 보행 안전성 향상 및 속도저감을 위해 고원식교차로를 설치함
  · 차량의 침범을 방지하기 위해 볼라드를 설치함
  · 교통정온화 구역임을 명확히 알리는 표지판, 노면표시 등을 설치함

[장소3] : 청담중학교 정문 앞 도로 1

- 문제점
  · 차량속도저감을 위한 시설물이 미흡함
  · 속도저감시설인 과속방지턱이 한쪽만 설치되어 있어, 사고의 위험이 있음
  · 학교주변 및 주택지에서 건너편 녹지공간으로 건너는 횡단보도가 없음
- 개선방향
  · 고원식횡단보도, 과속방지턱, 가로등 등을 설치하여 속도저감효과와 보행자의 이동 안전성 및 편의성을 향상함
  · 차량의 침범을 방지하기 위해 볼라드를 설치함
  · 교통정온화 구역임을 명확히 알리는 표지판, 노면표시 등을 설치함

[장소4] : 청담중학교 정문 앞 도로 2

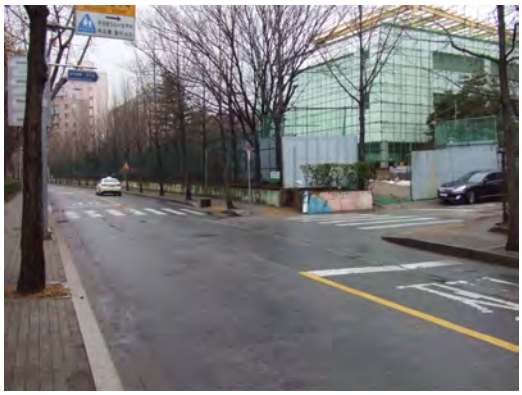
- 문제점
  · 보행자 도로이지만 안전성 향상을 위한 시설물 미흡
- 개선방향
  · 보차도 경계부를 설치하여 보행 안전성을 향상함

[장소별 현황사진]

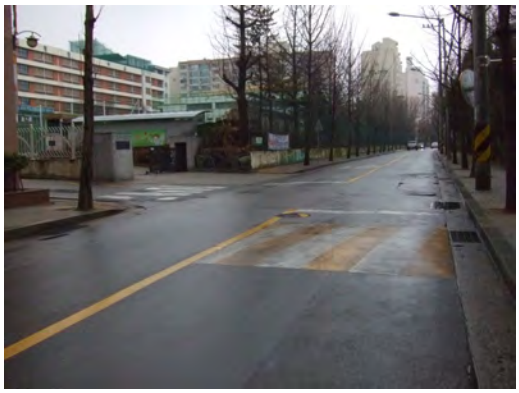
장소1



장소2



장소3



장소4



○ 고찰

- 대상지내 적용 가능한 항목은 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 교통정온화구역안내표지판, 노면표시, 보차도경계부, 가로등, 볼라드, 녹지대 등으로 적절한 항목을 선정하여 적용함
- 적용이 적합치 않은 항목은 지역 여건상 회전교차로 적용은 적합하지 않음

㉡ 서울시 은평구 은평뉴타운 일대

○ 대상지 위치

- 위치도

· 서울시 은평구 진관동 상림마을의 진관중·고등학교 주변 및 은평뉴타운 14단지 일대



<그림 3-97> 은평뉴타운 위치도와 적용 장소

(출처: 네이버지도)

- 교통정온화 시뮬레이션 적용 장소

· 장소1 : 은평뉴타운 14단지 진입도로 1

· 장소2 : 은평뉴타운 14단지 진입도로 2

· 장소3 : 은평뉴타운 진관중학교 앞 도로

○ 대상지 특성

- 지역특성 및 문제점

· 도시계획 단계에서부터 교통정온화사업이 계획되어 교통정온화 시설이 체계적으로 도입되어 있는 지역

· 뉴타운·신도시지역의 교통정온화 기법이 적용되었지만, 일부 미진한 부분과 유지·관리상의 문제점이 나타남

- 토지이용계획도면

· 도시지역 내 제1종, 제2종 일반주거지역, 제2종 전용주거지역



<그림 3-98> 은평뉴타운 토지이용계획도면

(출처 : 토지이용규제정보서비스)

○ 대상지 현황분석

[장소1] : 은평뉴타운 14단지 진입도로 1

- 문제점

· 주거단지 내 보행자 안전성 향상을 위한 속도저감 시설물과 안내 표지판, 노면표시 등이 부족함

- 개선방향

· 속도저감 및 보행자 안전성 향상을 위한 고원식횡단보도를 적용함

· 볼라드, 가로등, 안내판, 노면표시 등의 교통정온화 시설물을 설치함

[장소2] : 은평뉴타운 14단지 진입도로 2

- 문제점

· 아파트 주거단지 진입도로에 설치된 회전교차로이지만, 내부공간에 높은 식재에 의해 맞은편의 차량이나 사람의 진입여부를 확인하기 어려움

· 우수한 경관을 제공하는 배후산지에 대한 차폐로 쾌적한 경관을 저해함

- 개선방향
  · 다년생 초목류와 관목류 위주의 식재형으로 개선하여 적용함

[장소3] : 은평뉴타운 진관중학교 앞 도로

- 문제점
  · 학교 앞 도로이지만, 보행자 안전성 향상을 위한 시설물 미흡함
- 개선방향
  · 고원식교차로 등을 설치하여 보행 안전성을 향상시킴
  · 주변과 조화되는 가로등, 볼라드 등을 적용함

[장소별 현황사진]

장소1 장소2 장소3



○ 고찰

- 대상지내 적용 가능한 항목은 과속방지턱, 고원식교차로, 고원식횡단보도, 교통정온화구역안내표지판, 노면표시, 회전교차로, 가로등, 볼라드, 녹지대 등으로 적절한 항목을 선정하여 적용함
- 적용이 적합하지 않은 항목 : 보차분리도로로써 보차도 경계부의 적용은 적합하지 않음

② 상업지역

㉠ 서울시 종로구 인사동길

○ 대상지 위치

- 위치도

· 인사동길은 탑골공원의 왼편 삼일대로에서 시작되지만, 일반통행이 반대편인 안국동 사거리에서 시작되어 삼일대로 맞닿는 지점 즉 인사동길 시작점에서 끝남



〈그림 3-99〉 인사동길 위치도와 적용 장소

(출처 : 네이버지도)

- 교통정온화 시뮬레이션 적용 장소

· 장소1 : 인사동길 시작점(일반통행 종점부)

○ 대상지 특성

- 지역특성 및 문제점

· 보행환경개선 사업시범지로, 종로~안국동 사거리에 이르는 폭 10~25m 총연장 670m의 인사동길 사업은 공공 공간의 모든 요소 일체·포장·공원·식재·가로장치물·사인물·조명 등을 통해 보행자 중심가로를 목적으로 시행

· 지상 지장물 지하화, 보·차도 노면이 같은 레벨로 조성, 화단·경계석 등도 보행자 편의시설 및 휴식시설과 연계하여 설치
· 보·차도 경계를 위한 볼라드 및 조형물 등을 과도하게 설치
· 길가장자리 석조물 설치로 차도가 넓어져 과속 및 불법 주정차 만연

- 토지이용계획도면
· 도시지역 내 상업지역



<그림 3-100> 인사동길 토지이용계획도면

(출처 : 토지이용규제정보서비스)

○ 대상지 현황분석

[장소1] : 인사동길 시작점(일반통행 종점부)

- 문제점
· 가로등, 볼라드, 표지판 등 과도한 시설물이 설치됨
· 넓은 도로 폭에 의한 차량의 과속이 나타남

- 개선방향
· 속도 저감을 위한 녹지대 설치
· 간결하고, 정체성이 반영된 가로등, 볼라드 등의 시설물 개선
· 통합된 형태의 표지판 디자인 개선

- 현황사진

<장소1>



○ 고찰

- 인사동은 보행환경 개선사업 시범지로 전체적인 면에서 과속방지턱이나 보차로 경계부는 통일감 있게 설치되어 있음
- 적용이 가능한 항목
  · 전체적인 통일감을 깨지 않고 적용할 수 있는 항목으로, 교통정온화 안내표지판, 노면표시, 가로등, 볼라드, 녹지대 등 적절한 항목을 선정하여 적용함
- 제한적인 적용이 가능한 항목
  · 회전교차로는 회전반경을 고려할 때 설치가 불가능하나, 심리적인 효과를 기대할 경우 설치 가능
- 적용이 적합하지 않은 항목
  · 고원식교차로, 고원식횡단보도

㉡ 서울시 중구 다동

○ 대상지 위치

- 위치도

· 생활도로구역으로 지정된 장소로 시청, 무교동, 청계천과 인접하고 있음



〈그림 3-101〉 다동 위치도와 적용 장소

(출처 : 네이버지도)

- 교통정온화 시뮬레이션 적용 장소

· 장소1 : 무교로

○ 대상지 특성

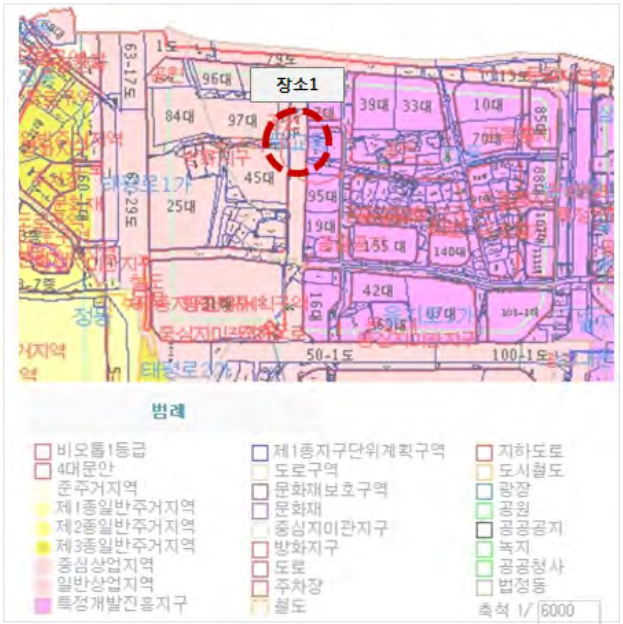
- 지역특성 및 문제점

· 상가 및 빌딩 밀집 지역으로 유동인구가 과다(약 2,000~3,000명/일)하며, 을지로·태평로 등 간선도로에서 이면도로로 진입차량이 많은 지역

· 속도 저감 및 보행자 안전성 향상을 위한 시설물 미흡

- 토지이용계획도면

· 도시지역 내 상업지역



<그림 3-102> 다동 토지이용계획도면

(출처 : 토지이용규제정보서비스)

○ 대상지 현황분석

[장소1] : 무교로

- 문제점
  · 속도 저감 및 보행자 안전성 향상을 위한 시설물 미흡
- 개선방향
  · 속도 저감 및 보행자 안전성 향상을 위한 고원식교차로 설치
  · 볼라드, 가로등 등을 설치

- 현황사진 <장소1>



○ 고찰

- 적용 가능한 항목
  · 과속방지턱, 고원식횡단보도, 고원식교차로 교통정온화구역안내표지판, 노면표시, 가로등, 볼라드, 녹지대 등으로 적절한 항목을 선정하여 적용함
- 적용이 적합하지 않은 항목 : 회전교차로, 보차도경계부

③ 역사문화 및 관광지역

㉠ 경기도 수원시 장안구 화성 일대

○ 대상지 위치

- 위치도



〈그림 3-103〉 화성 일대 위치도와 적용 장소

(출처 : 네이버지도)

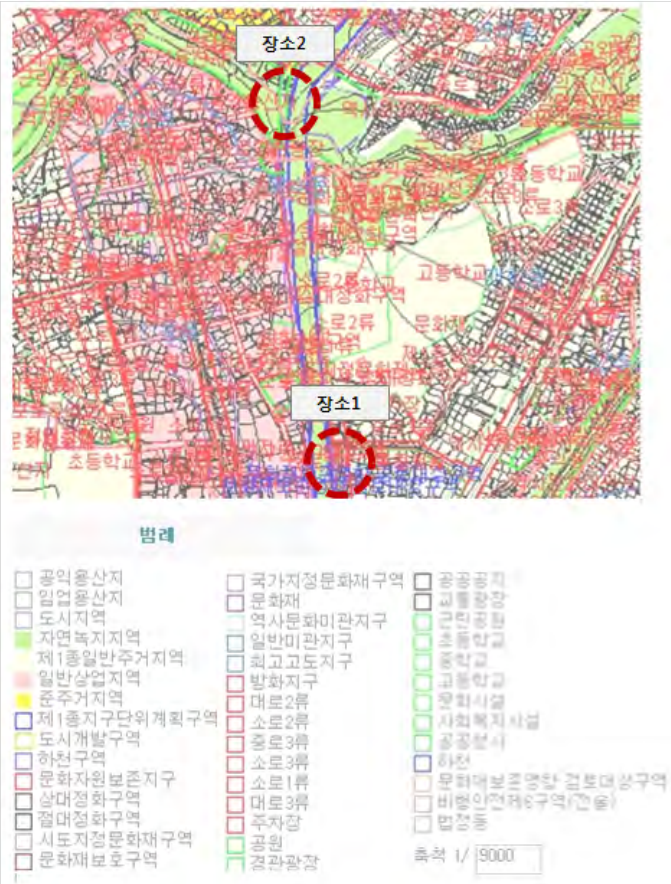
- 교통정온화 시뮬레이션 적용 장소
  - 장소1 : 수원화성박물관 인근 도로
  - 장소2 : 화홍문 인근 도로

○ 대상지 특성

- 지역특성 및 문제점
  - 수원 화성은 경기도 수원시 팔달구와 장안구에 걸쳐 있는 길이 5.4킬로미터의 성곽으로, 1997년 유네스코 세계문화유산으로 등록되었음
  - 주변이 문화재보호구역으로 지정되어 있음
  - 보행 안전성 및 지역 정체성 향상을 위한 시설물이 미흡함

- 토지이용계획도면

· 용도지구의 역사미관지구로 지정됨



<그림 3-104> 화성 일대 토지이용계획도면

(출처 : 토지이용규제정보서비스)

○ 대상지 현황분석

[장소1] : 수원화성박물관 인근 도로

- 문제점

· 속도 저감을 위한 시설물과 안내표지판의 미흡

- 개선방향

· 문화재가 산재한 역사도시의 이미지를 감안하여, 속도저감을 위해 기존 녹지공간과 연계된 녹지대 조성

· 안전한 보행 환경 형성을 위한 가로등의 설치와 교통정온화 구역임을 인지할 수 있는 안내표지판 및 노면표시를 적용

[장소2] : 화홍문 인근 도로

- 문제점
  · 속도저감 및 보행 안전성 향상을 위한 시설물 미흡
- 개선방향
  · 역사도시를 방문하는 관광버스, 방문객의 왕래가 잦은 구간은 속도저감과 야간의 인지성을 높이기 위해 고원식횡단보도, 볼라드, 가로등 등 설치

[장소별 현황사진]

<장소1>



<장소2>



○ 고찰

- 유람보도나 산책로구간에는 지역 정체성을 높이면서, 유람객의 안전을 위해 속도저감 시설을 해야 할 필요성이 있음
- 적용 가능한 항목
  · 과속방지턱, 고원식횡단보도, 고원식교차로 교통정온화구역안내표지판, 노면표시, 가로등, 볼라드, 녹지대 등으로 적절한 항목을 선정하여 적용함
- 적용이 적합하지 않은 항목
  · 회전교차로, 보차도경계부

(다) 지역특성별 교통정온화 디자인 기법 적용

○ 대상지별 시뮬레이션 기법을 통한 전·후 비교(주거/상업/역사문화 및 관광지역)

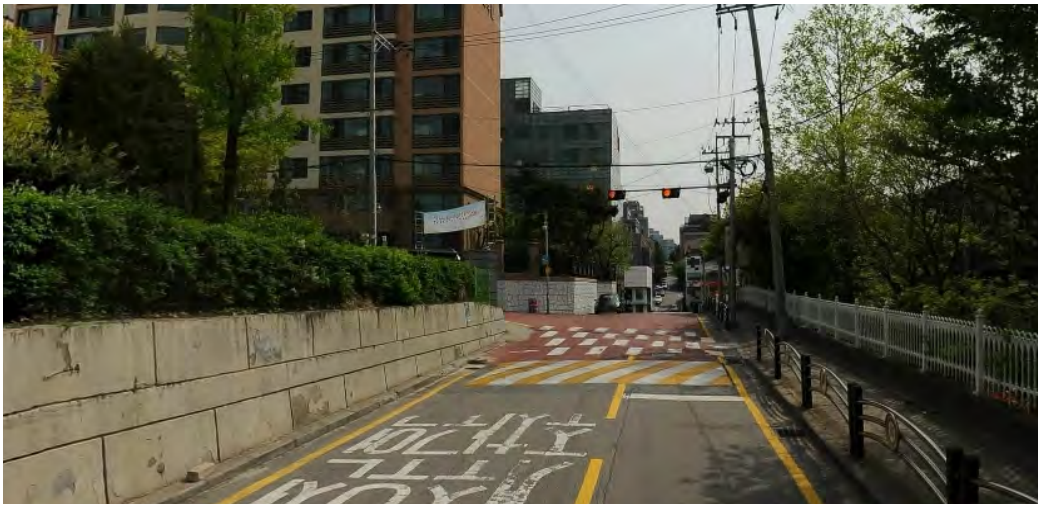
○ 용도지구별 정체성을 줄 수 있는 항목을 적용한 시뮬레이션기법 수행

○ 적용 전·후를 비교하여 교통정온화 사업의 타당성 부여

① 주거지역의 시뮬레이션 기법 적용

㉠ 서울시 강남구 청담초등학교 일대

○ 장소1 - 청담초등학교 정문 앞 도로



▼



• 적용항목 : 고원식교차로(유형2-4 적색계열), 노면표시(유형1-2 중고딕)

○ 장소2 - 청담초등학교 진입도로



▼



• 적용항목 : 고원식교차로(유형2-4 적색계열), 안내표지(유형2), 노면표시(유형1-1 맑은고딕)

○ 장소3 - 청담중학교 정문 앞 도로 1



▼



• 적용항목 : 고원식횡단보도(유형2-1 갈색계열), 통합가로등(유형1), 노면표시(유형1-1 중고딕)

○ 장소4 - 청담중학교 정문 앞 도로 2



▼



• 적용항목 : 보차도경계부(유형2-1 W300), 노면표시(유형1-2 맑은고딕)

㉡ 서울시 은평구 은평뉴타운 일대

○ 장소1 - 은평뉴타운 14단지 진입도로 1



▼



• 적용항목 : 과속방지턱(유형2-1 ILB), 고원식횡단보도(유형2-1 황색계열), 노면표시(유형1-2 맑은고딕), 통합 가로등(유형1), 안내표지(유형2)

○ 장소2 - 은평뉴타운 14단지 진입도로 2

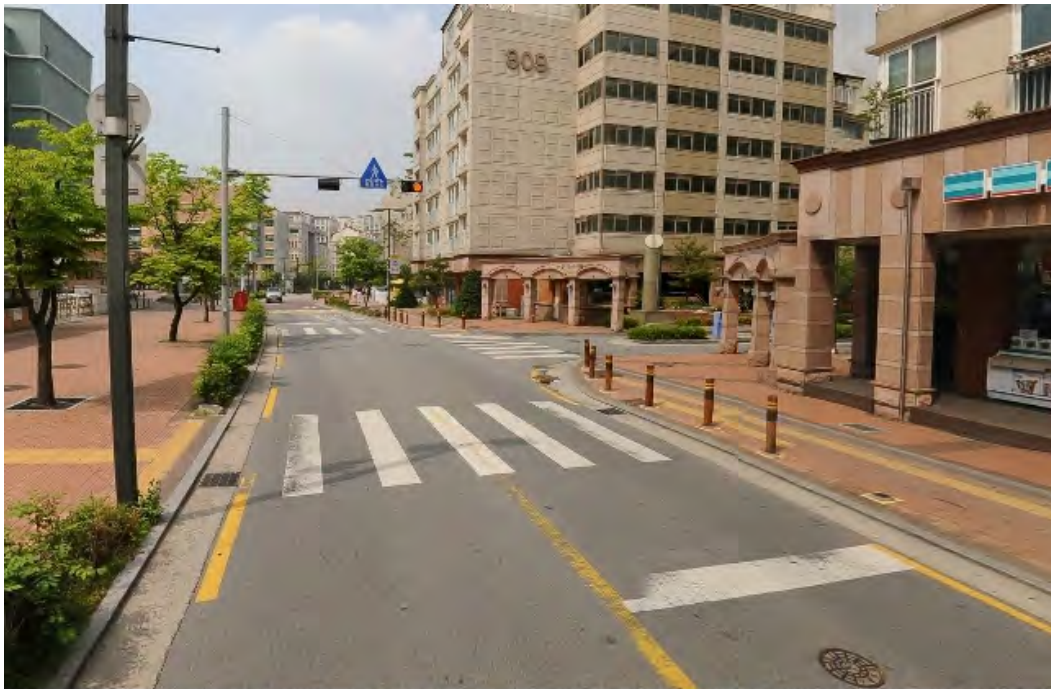


▼

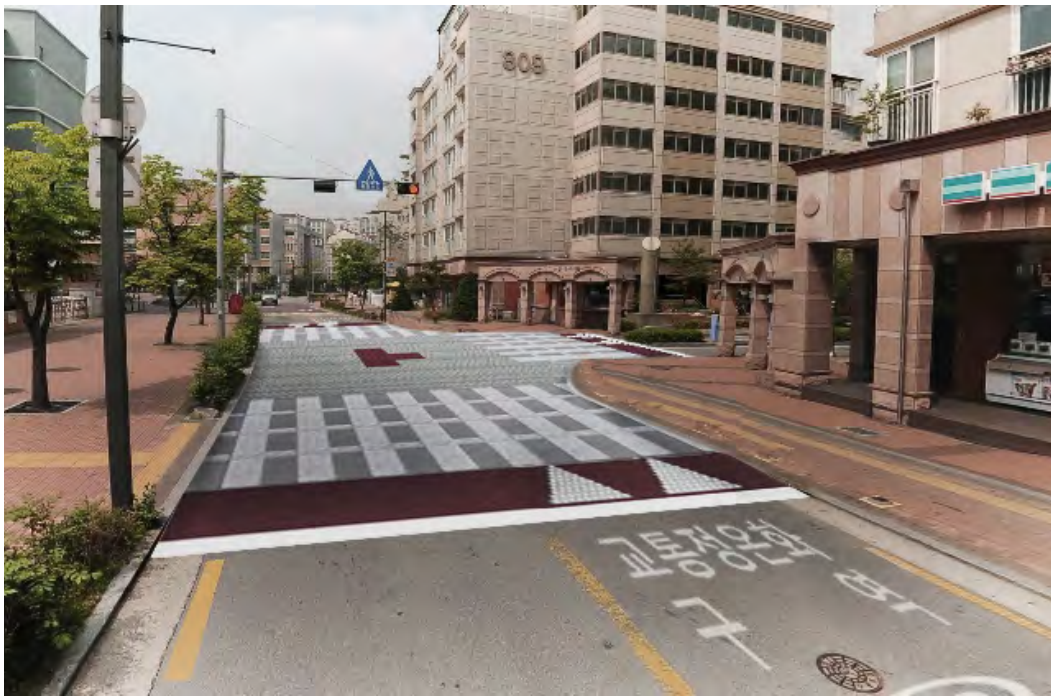


・통합가로등(유형1), 회전교차로(유형3-1), 노면표시(유형1-2 맑은고딕)

○ 장소3 - 은평뉴타운 진관중학교 앞 도로



▼



・적용항목 : 고원식교차로(유형2-2 적색계열), 노면표시(유형1-2 맑은고딕)

② 상업지역의 시뮬레이션 기법 적용

㉠ 서울시 종로구 인사동길 일대

○ 장소1 - 인사동길 시작점(일반통행 끝지점)



▼



・적용항목 : 녹지대(유형4), 장식가로등(유형2), 안내표지판(유형3)

㉡ 서울시 중구 다동 일대 적용

○ 장소1 - 무교로



▼



・적용항목 : 고원식교차로(유형1-2)

③ 역사문화 및 관광지역의 시뮬레이션 기법 적용

㉠ 경기도 수원시 화성일대

○ 장소1 - 수원화성박물관 인근 도로



▼



・적용항목 : 녹지대(유형2), 안내표지(유형2) 장식가로등(유형3)

○ 장소2 - 화홍문 인근 도로



▼



• 적용항목 : 과속방지턱(유형2-1 ILB), 고원식횡단보도(유형2-1 황색계열), 안내표지(유형2), 노면표시(유형1-2 맑은고딕), 통합가로등(유형3)

(5) 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시

(가) 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시

① 항목별 가이드라인

㉠ 속도저감시설

▪ **과속방지턱**

○ 디자인 기본원칙

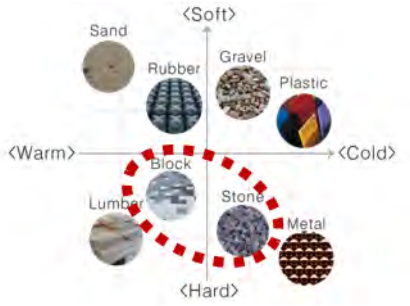
- 안전성(속도저감 및 인지성), 조화성, 간결성, 지속가능성(내구성), 통합성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고한 재료(석재, 블럭재 등)



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴

· '도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2011)'등에서 표준형으로 제시한 원호형 과속방지턱(L=3.6m, H=10cm)을 적용함

· 과속방지턱 패턴 및 오르막 경사면 표시는 국내 법규 및 지침을 준용하는 디자인 및 창의적인 디자인을 적용함
: 패턴은 사선형, 그리드(GRID)형, 그물형, 화살표형
: 오르막 경사 표시는 인지성 향상을 위해 반드시 설치함

▌재료

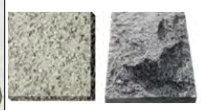
· 사괴석, ILB(소형고압블럭), 인조화강석블럭, 화강석판석을 적용함

· 사괴석(200x200x200)
: 차량 통과 시 마찰력이 발생하는 특징을 가진 재료를 적용함으로써, 운전자로 하여금 속도를 낮추도록 유도함

: 작은 규격(100x100x100)을 적용하는 것이 마찰력 발생에는 효과적이나, 속도저감 효과 및 지속가능성을 동시에 고려하여 적정규격(200x200x200)을 적용함
: 경제적인 측면에서는 많은 공사비용이 발생 / 속도 저감 우수

· ILB(소형고압블럭, 200x100x80), 인조화강석블럭(200x200x80)
: 기존 도로와 상이한 포장재 도입으로 운전자의 주의를 유도함
: 주변 보도 경관과 조화성을 고려한 재료를 적용함
: 사괴석보다 공사비용은 적지만, 속도저감효과는 낮음

· 화강석판석(버너마감+혹두기 마감, 200x200x100)
: 부분적인 마찰소재로, 통과하는 차량의 속도저감을 유도함
: 도로와 상이한 포장재 도입으로 인지성이 향상됨
: 사괴석과 비슷한 공사비용이 발생하지만, 속도저감효과 낮음

종류	사괴석	ILB (소형고압블럭)	인조화강석블럭	화강석판석
규격	(200x200x200)	(200x100x80)	(200x200x80)	(200x200x100)
재료				
시공 사례				

■ 색채

· 사괴석, 인조화강석블럭, 화강석판석
: 주변 도로경관과 조화되는 간결한 회색, 흑색, 적색계열 등의 색채를 적용함
: 명확한 구분 및 인지성 향상을 위해 도로보다 명도가 높은 색채를 적용함

· ILB(소형고압블럭)
: 국내 법규 및 지침에서 제시하는 노랑색 및 흰색과 유사한 계열의 색채를 적용하여 인지성 및 간결성을 향상시키고, 기존 과속방지턱과의 혼란을 최소화 함
: 보도 경관과의 조화성 향상을 위해 회색 및 황색 계열의 색채를 적용함

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	한국표준색계인 먼셀(Muncell) 시스템 기준ISCC-NBS 톤분류체계적용
	흑색계열	N 3~5, -/-	
ILB (소형고압블럭포장)	회색계열	N 6~8, -/-	
	황색계열	7.5YR~10YR, 7~9/1~4	
화강석판석	회색계열	N 6~8, -/-	
	흑색계열	N 3~5, -/-	
인조화강석블럭	회색계열	N 6~8, -/-	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	

▌기타 · 미끄러움을 발생하는 도색은 지양함

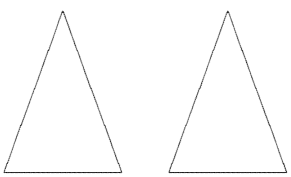
· 설치 효과 향상을 위해 도로 일부분을 비우지 않고, 차도 전폭에 걸쳐서 도로와 직각으로 설치함(단, 배수시설 등이 있는 경우, 이 부분을 제외한 전폭에 걸쳐서 설치함)

· 속도 저감 효과 향상을 위해 설치 간격 등에 관한 고려가 요구됨

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

▌오르막 경사면 표시 디자인 유형

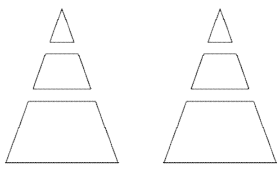
- 유형1 (법규 및 지침을 준용한 디자인)



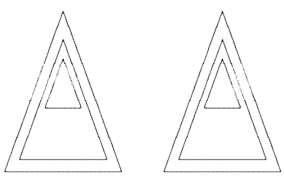
· 법규 및 지침을 준용한 디자인

- 유형2 (창의적인 디자인)

· 유형2-1



· 유형2-2

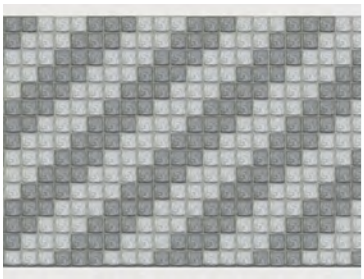


· 차량의 속도가 점차적으로 감소하는 느낌을 제공할 수 있는 창의적인 디자인

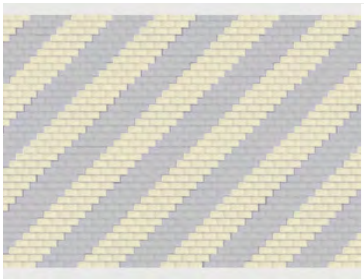
▌과속방지턱 디자인 유형

- 유형1(법규 및 지침을 준용한 디자인)
· 일반적인 원호형 형태(L=3.6m, H=10cm)를 적용
· 차량 이동 흐름을 고려하여 중앙선 반대 방향으로의 45° 각도의 사선 패턴 준용
· 법규 및 지침에서 제시하는 오르막 경사면 표시 적용
· 재료 및 색채만 변경된 디자인

<사괴석 적용: 200x200x200>_마찰력 높은 재료로 속도 저감 효과 최대화




<ILB 적용: 200x100x80>_인지성 등을 고려




- 유형2 (창의적인 디자인)
· 일반적인 원호형 형태(L=3.6m, H=10cm)를 적용
· 차량 이동 흐름 유도 및 속도저감 효과 향상을 위한 창의적인 디자인 적용

· 유형2-1
: 차량 속도저감을 위해 도로에 수직으로 길게 늘어선 GRID 패턴 적용
: 횡단보도와 조화되며, 인지성 향상을 위해 차별화된 패턴 적용
: 속도가 점차적으로 낮아지는 패턴의 오르막 경사면 표시 디자인 적용

<사괴석 적용: 200x200x200>_마찰력 높은 재료로 속도 저감 효과 최대화



<ILB 적용: 200x100x80>_인지성 등을 고려



· 유형2-2
: 속도 저감 유도 및 인지성 향상을 위해 기타 시설물과 차별화된 그물 패턴 적용
: 속도가 점차적으로 낮아지는 패턴의 오르막 경사면 표시 디자인 적용

<화강석 판석 적용: 200x200x100>_마찰력 높은 재료를 부분적으로 적용

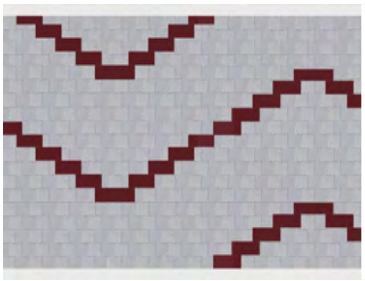


· 유형2-3

: 차량의 속도 저감을 유도하며, 차량 이동 방향을 명확히 인식시켜주는 화살표 패턴 적용

: 속도가 점차적으로 낮아지는 패턴의 오르막 경사면 표시 디자인 적용

<인조화강석 블럭 적용 : 200x200x80>_인지성 등을 고려한 재료 및 색채 적용





▪ **고원식교차로**

○ 디자인 기본원칙

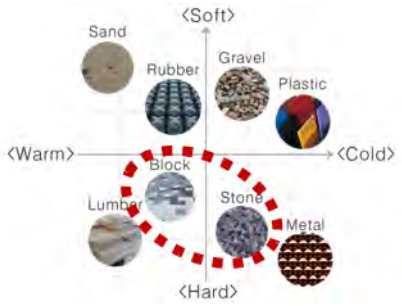
- 안전성(속도저감 및 인지성), 조화성, 간결성, 지속가능성(내구성), 통합성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



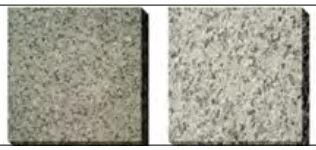
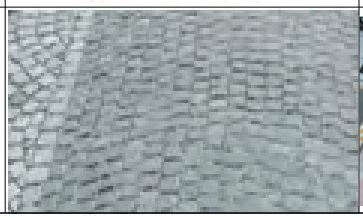
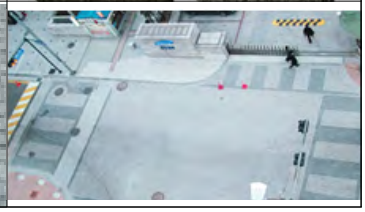
· 재료 : 견고한 재료(석재, 블럭재 등)



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴	· 평탄부에는 인지성 향상을 위해 일반적으로 적용되고 있는 표시 디자인을 도입함 : : 사거리는 + 형, 삼거리는 T 형 · 횡단보도부는 국내 법규 및 지침 등을 준용한 디자인과 창의적인 디자인을 적용함 : 일반형, 횡단보도 2등분형, 변형지브라형 · 보행자의 이동 편의성 향상을 위해 횡단보도부와 보도와의 높이 차이는 2cm 이하로 함
▌재료	· 사괴석, 화강석판석을 적용함 · 사괴석(100x100x100, 200x200x200) : 오르막 경사부 및 평탄부에 적용함 : 오르막 경사부는 고원식 횡단보도로 진입하는 부분으로 보행자 안전성을 최우선으로 고려하여 속도저감 효과가 가장 높은 규격(100x100x100)을 적용함 : 평탄부는 속도저감 및 지속가능성을 동시에 고려한 적정규격(200x200x200)을 적용함 : 칼라아스콘 포장과 비교해 많은 공사비가 발생함 : 속도저감 효과는 가장 높음

· 화강석판석(1,000x500x100, 버너마감)
: 횡단보도부에 적용함
: 교통약자 등의 보행 편의성 향상을 위한 규격을 적용함
: 칼라아스콘 포장과 비교해 많은 공사비가 발생하지만, 보행 편의성 및 쾌적성 향상 효과는 가장 높음
: 사괴석과 비교해 속도저감 효과는 낮으나, 공사비용이 적으며 보행 편의성은 향상됨

종류	사괴석	화강석판석
규격	(200x200x200, 100x100x100)	(1,000x500x100)
재료		
시공 사례		

▌색채

· 사괴석
: 기존 도로 경관과의 조화성 및 간결성이 고려된 회색 계열의 색채를 적용함(단, 인지성 향상을 위해 도로보다 높은 명도의 색채를 적용함)
: 인지성 향상을 위해 갈색, 적색, 황색 계열의 색채를 적용함

· 화강석판석
: 기존 횡단보도와의 혼란을 최소화하며, 주변 도로 및 보도 경관과 조화성 및 간결성 향상을 위해 백색 및 회색 계열의 색채를 적용함

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	한국표준색계인 먼셀(Muncell) 시스템 기준 ISCC-NBS톤 분류체계 적용
	흑색계열	N 3~5, -/-	
	갈색계열	7.5R~2.5YR, 7~9/1~4	
	황색계열	7.5YR~10YR, 7~9/1~4	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	
화강석판석	회색계열	N 6~8, -/-	
	흑색계열	N 3~5, -/-	

▌기타

· 인지성 향상을 위한 도색은 미끄러움 유발 등의 보행자 안전성 및 편의성을 저해하므로 지양함

· 운전자의 인지성 향상을 위해 고원식교차로 앞부분에 오르막 경사면 표시를 적용함(도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012) 참조)

· 야간 시인성 향상을 위해 교차로 부분 조명 삽입 등을 고려함

· 자동차의 보도 침입을 방지하기 위한 볼라드와 연계된 횡단보도부의 디자인을 고려함

· 안전성 향상을 위해 야간 시인성이 고려된 조명시설 등과의 연계된 설치를 적용함

· 지속가능성 및 경제성과 더불어 쾌적한 경관 형성을 위한 고원식 교차로를 설치함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

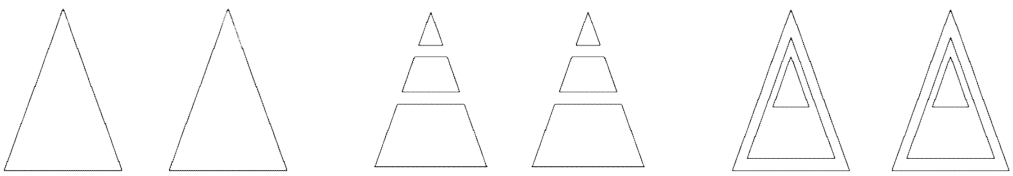
▌오르막 경사면 표시 디자인 유형

- 유형1
(법규 및 지침을 준용한 디자인)

- 유형2 (창의적인 디자인)

· 유형2-1

· 유형2-2



· 법규 및 지침을 준용한 디자인

· 차량의 속도가 점차적으로 감소하는 느낌을 제공할 수 있는 창의적인 디자인

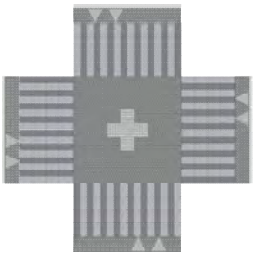
▌고원식 교차로 디자인 유형

- 유형1 (법규 및 지침을 준용한 디자인)

· 기존 횡단보도 패턴과 동일한 디자인 적용
: 보행자 안전성 향상을 위해 운전자로 하여금 기존 횡단보도와의 혼란스러움을 최소화하는 디자인 적용

· 유형1-1(사거리, 일반형)

<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





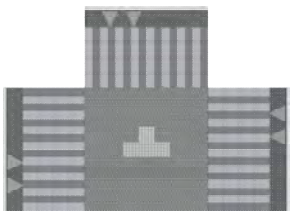
<갈색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용





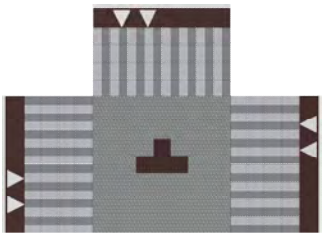
· 유형1-2(삼거리, 일반형)

<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





<갈색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용



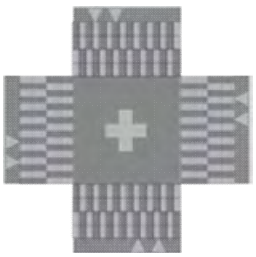


- 유형2 (창의적인 디자인)

· 속도저감 효과 및 보행자 안전성 향상을 위한 창의적인 디자인 적용
: 횡단보도 부분의 패턴을 2등분하여 양방향 보행을 유도함으로써, 보행 편의성을 향상시킬 수 있는 디자인 적용
: 지브라 형태의 패턴을 기본으로 도로와 수직방향의 선형 패턴을 추가 반영함으로써, 차량속도 저감 유도 및 인지성 향상을 위한 디자인 적용

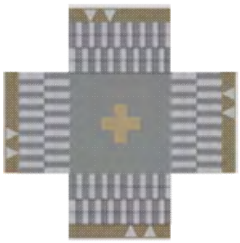
· 유형2-1(사거리, 2등분형)

<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





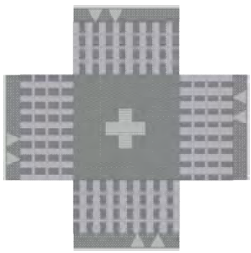
<황색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용





· 유형2-2(사거리, 변형지브라형)

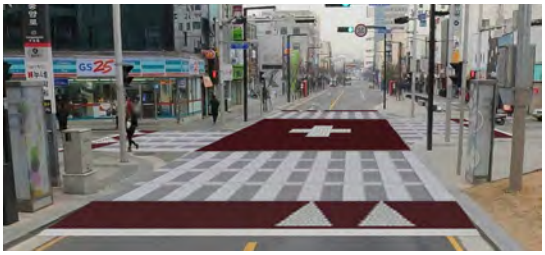
<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





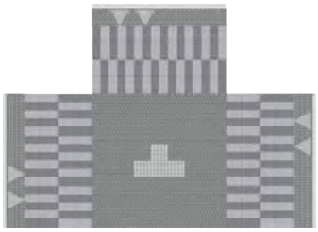
<적색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용





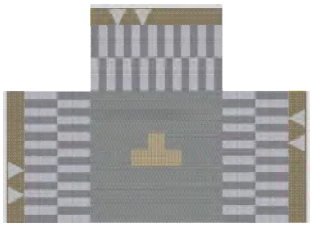
· 유형2-3(삼거리, 2등분형)

<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





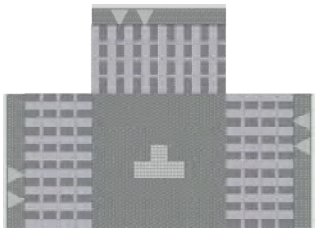
<황색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용





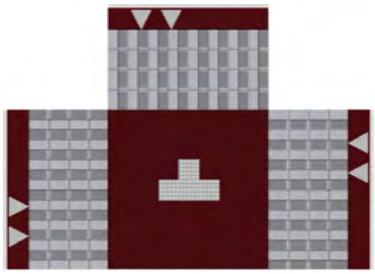
· 유형2-4(삼거리, 변형지브라형)

<회색 계열 적용>_주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용





<적색 계열 적용>_인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용





㉡ 횡단시설

▪ **고원식횡단보도**

○ 디자인 기본원칙

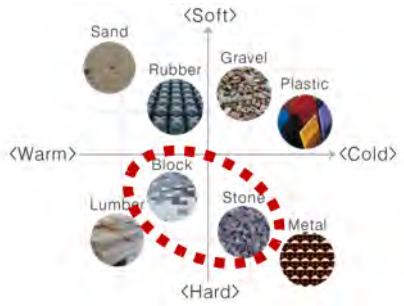
- 안전성, 편의성, 조화성, 간결성, 지속가능성(내구성), 통합성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고한 재료(석재, 블럭재 등)



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴	· 국내 법규 및 지침에서 제시하는 형태를 기준으로 디자인을 적용함 : 형태 및 높이는 볼록사다리꼴 과속방지턱을 기준으로 함 : 폭 = 최소 400cm 이상(단, 횡단 시에 보행자 간에 마찰이 예상되지 않는 곳에서는 250cm까지 축소할 수 있음) : 높이 : 10cm(보행자의 이동 편의성 향상을 위해 횡단보도부와 보도와의 높이는 동일하게 하되, 부득이한 경우 그 차이는 2cm 이하로 함) · 횡단보도부 패턴 및 오르막 경사면 표시는 국내 법규 및 지침 등을 준용한 디자인과 창의적인 디자인을 적용함 : 패턴은 일반형, 횡단보도 2등분형, 변형지브라형 : 오르막 경사 표시는 인지성 향상을 위해 반드시 설치함
▌재료	· 화강석판석, 사괴석을 적용함(고원식교차로 내용(재료) 참조) · 화강석판석(1,000x500x100, 버너마감) - 횡단보도부에 적용함 · 사괴석(100x100x100) - 오르막 경사부에 적용함

▌색채 · 화강석판석 적용 시, 백색 및 회색 계열의 색채를 적용함
: 고원식교차로 내용(색채) 참조

· 사괴석 적용 시, 회색, 갈색, 적색, 황색 계열의 색채를 적용함
: 고원식교차로 내용(색채) 참조

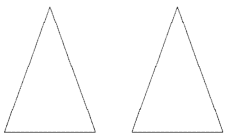
▌기타 · 보행 안전성 및 편의성 향상을 위해 차도에 직각으로 설치함

· 이 외 사항은 고원식교차로 디자인 주요내용(기타) 부분 참조

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

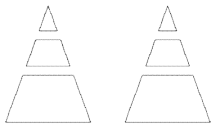
▌오르막 경사면 표시 디자인 유형

- 유형1



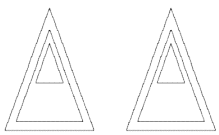
· 법규 및 지침을 준용한 디자인

- 유형2



· 차량의 속도가 점차적으로 감소하는 느낌을 제공할 수 있는 창의적인 디자인

- 유형3

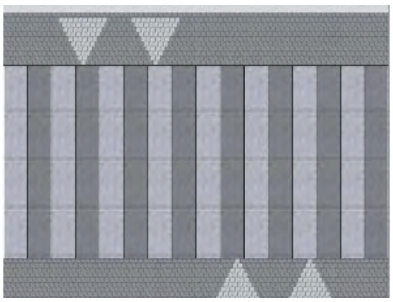


▌고원식횡단보도 디자인 유형

- 유형1 (법규 및 지침을 준용한 디자인)

· 유형1-1 : 일반형
· 기존 횡단보도와 동일한 디자인 적용
: 기존 횡단보도와의 혼란스러움을 최소화하는 디자인 적용
· 국내 법규(도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012))에서 제시하는 오르막 경사면 표시를 적용한 디자인 적용
: 인지성 향상 및 혼란스러움 최소화를 위한 디자인 적용

<회색 계열 적용>



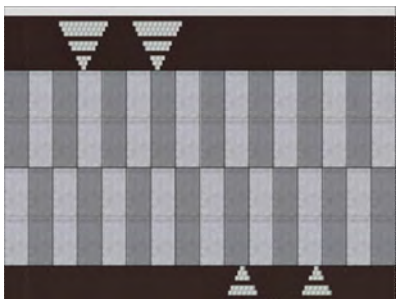


- 유형2 (창의적인 디자인)

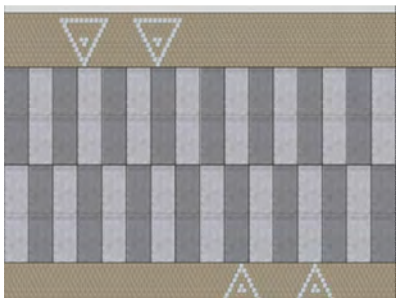
· 보행 편의성 및 안전성 향상을 위한 창의적인 디자인 적용

· 유형2-1 : 2등분형
  : 횡단보도 부분의 패턴을 2등분하여 양방향 보행을 유도함으로써, 보행 편의성을 향상시킬 수 있는 디자인 적용
  : 운전자로 하여금 횡단보도임을 보다 명확하게 인지할 수 있는 디자인 적용
  : 인지성 및 속도저감을 위해 창의적인 오르막 표시 디자인 적용

<갈색 계열 적용>

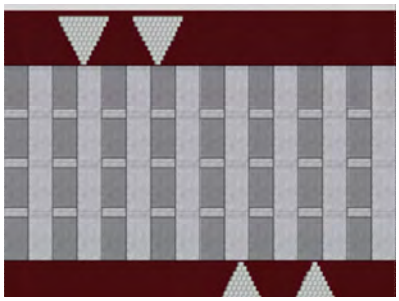



<황색 계열 적용>




· 유형2-2 : 변형 지브라형
  : 지브라 형태의 패턴을 기본으로 도로와 수직방향의 선형 패턴을 추가 반영함으로써, 차량속도 저감 유도 및 인지성 향상을 위한 디자인 적용
  : 국내 법규(도로교통법 시행규칙 별표6(경찰청, 2012))에서 제시하는 오르막 경사면 표시를 적용한 디자인 적용
  : 인지성 향상 및 혼란스러움 최소화를 위한 디자인 적용

<적색 계열 적용>




㉣ 교통안내시설

▪ **보행우선구역 안내표지**

○ 디자인 기본원칙

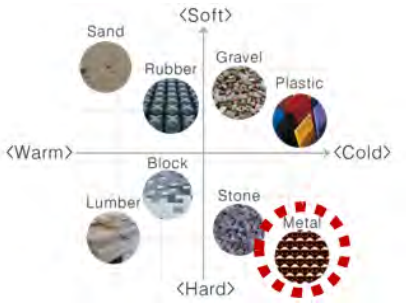
- 인지성 및 시인성, 간결성, 조화성, 통합성, 지속가능성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고하고, 차가운 재료(금속 등)



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴	· 명확한 의미 전달, 조화되는 경관 형성 등을 위해 국내 법규를 준용한 형태를 적용함 : 가로 60cm, 세로 60cm, 모서리는 곡선으로 처리(R=5cm) : 높이는 100cm 이상 · 인간행태 특성 및 인지성 등을 고려하여 높이는 지면으로부터 2.0~2.4m로 할 것을 권장함 · 국내 실정에 적합하며, 명확한 의미 전달이 가능한 도안 디자인을 적용함
▌재료	· 눈부심을 유발하는 고광택 재료의 사용은 지양하고, 사용할 경우 후가공을 통해 광택을 제거할 것을 권장함 · 야간 시인성 및 가독성 향상을 위해 반사되는 재료를 적용함 (단, 눈부심이 발생하지 않는 범위 내에서의 반사 재료 적용) · 지속가능한 표지판을 위해 내구성이 있는 재료를 적용하며, 부식방지 및 불법전단지 부착 금지 도료의 사용을 권장함

· 간결하고, 조화되는 도로 경관 형성을 위해 기타 표지판과 일관성 있는 재료를 적용함

▌색채

· 교통정온화구역 안내표지판은 안전표지 중 지시표지(도로교통 안전을 위하여 필요한 지시를 하는 경우에 도로사용자가 이에 따르도록 알리는 표지(도로교통법 시행규칙(경찰청, 2012))로 구분되며, 명확한 의미 전달 및 혼란스러움을 방지하기 위해 국내 법규를 준용한 색채를 적용함
: 청색바탕, 백색기호

· 종점부의 해제표시는 안전표지 중 보조표지(주의표지·규제표지 또는 지시표지의 주기능을 보충하여 도로사용자에게 알리는 표지)로 구분되며, 명확한 의미 전달 및 혼란스러움을 방지하기 위해 국내 법규를 준용한 색채를 적용함
: 흑색

색종류	색번호	비고
검은남색	7.5PB 2/2	허용치△E=1이내
하양	N 9.25	
검정	N 1.5	

▌기타

· 교통상황에 따라 확대·축소하여 적용함(단, 명확한 의미 전달 및 통일성 확보를 위해 시·종점부의 크기는 동일하게 적용함)

· 표지판 설치 방법에는 독립형과 부착형으로 구분되며, 간결한 경관 형성을 위해 부착형 설치할 것을 권장함

· 야간 시인성 및 가독성 향상을 위해 태양광 시설 및 LED조명 등의 조명 시설과 연계된 디자인을 적용할 것을 권장함

· 가로수 등으로 인한 가시성 저해 등을 해결하기 위해 설치 위치 등이 고려된 디자인을 적용함

· 인지성 향상을 위해 설치 방향은 차량의 진행방향과 직각인 방향으로 설치함

· 교통 및 보행에 장애가 되거나, 위험이 따르지 않도록 설치함

· 인지성 및 간결성 향상을 위해 반드시 필요한 장소에 최소한의 수량의 설치를 권장함

· 쾌적한 경관 형성 및 보행자 안전성 향상을 위해 표지판 부착 시 앵커 및 볼트 등의 부속물이 표면으로 노출되지 않도록 함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

- 곡선 형태의 도로 선형 디자인으로 차량이 속도를 낮추어야 하는 구역임을 명확히 알림
- 주택을 도입하여 생활도로 임을 강조하고, 차량은 작게 사람은 가장 크게 삽입하여 사람 위주의 도로임을 강조함
- 유형1



- 유형2



- 유형3



▪ **노면표시**

○ 디자인 기본원칙

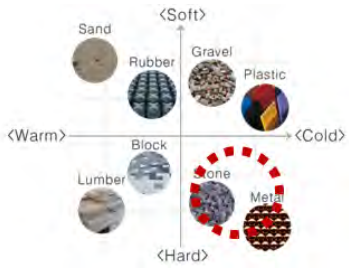
- 인지성, 조화성, 간결성, 통합성, 지속가능성(내구성)

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고하고, 차가운 재료



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴

· 명확한 정보전달이 가능하도록 간결하고, 명료한 형태 및 패턴을 적용함

· 어린이보호구역 및 일반도로 등과 통일성 부여를 위한 디자인 및 창의적인 디자인을 적용함

▌재료

· 인지성이 높으며, 주변과 조화되는 재료를 적용함
: 도로 전체를 블럭재로 조성하는 경우, 노면표시를 블럭재로 설치하는 것이 바람직함
: 일반 아스팔트 포장의 경우, 시공이 곤란하기 때문에 도료를 적용하는 것이 바람직함

▌색채

· 간결한 색채 / 조화되는 색채 / 인지성 높은 색채를 적용함

색종류	색번호	비고
하양	N 9.25	허용치△E=10이내
진한빨강	7.5R 3/10	

▌기타

· 인지성이 향상을 위한 적정규격의 디자인을 적용함

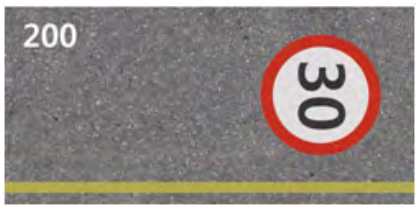
· 명확한 정보전달 및 부드러운 도로경관 형성을 위한 서체를 적용함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

▌노면표시 각 요소별 디자인 유형

- 속도제한표시 규격 디자인(cm)

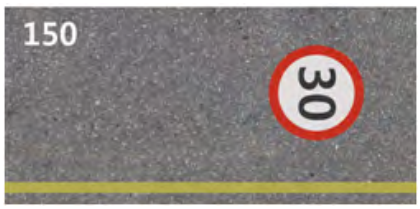
· 유형1:200x200



· 유형2:180x180



· 유형3:150x150



· 유형4:140x140(속도제한), 180x280(사각형)



- 속도제한표시 서체 디자인

· 유형1 : 중고딕



· 유형2 : 맑은고딕



- 구역표시 디자인(규격 및 서체)

	중고딕	맑은고딕
230x180(cm)	· 유형1	· 유형2
		
230x240(cm)	· 유형3	· 유형4
		
	· 유형5	· 유형6
		

▌노면표시 통합디자인 유형

- 유형1 (법규 및 지침을 준용한 디자인)

· 법규 및 지침을 준용한 디자인 적용

· 유형1-1 : 어린이보호구역과 통일되는 디자인 적용

<서체:중고딕, 규격:속도제한-180x180(cm), 구역-230x240(cm)>



<서체:맑은고딕, 규격:속도제한-180x180(cm), 구역-230x240(cm)>



· 유형1-2 : 일반도로와 통일되는 디자인 적용

<서체:중고딕, 규격:속도제한-180x180(cm), 구역-230x240(cm)>



<서체:맑은고딕, 규격:속도제한-180x180(cm), 구역-230x240(cm)>



- 유형2 (창의적인 디자인)

· 인지성 향상을 위한 창의적인 디자인 적용

<서체:중고딕, 규격:속도제한-140x140(cm), 구역-230x180(cm)>



<서체:맑은고딕, 규격:속도제한-140x140(cm), 구역-230x180(cm)>



㉣ 회전교차로

▪ **초소형회전교차로**

○ 디자인 기본원칙

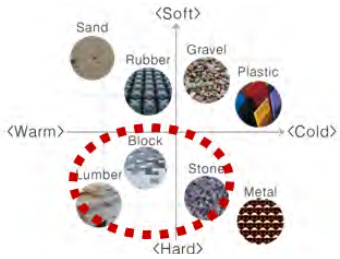
- 안전성, 인지성, 조화성, 간결성, 통합성, 지속가능성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



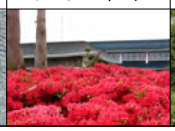
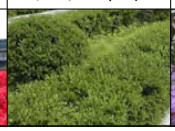
· 재료 : 견고한 재료



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴 · 설치효과가 가장 높은 사면돋움형으로 하며, 모든 차량의 통과가 가능한 형태 및 대형차의 통과만이 가능한 형태를 적용함
: 포장형, 포장형+식재형, 식재형 등

▌재료 · 포장 : 마찰이 발생하며, 조화되는 재료 적용(사괴석)
· 식재 : 도로 환경에 적합한 생육특성을 지닌 재료 적용

종류	사괴석	영산홍	회양목	꽃잔디	잔디
규격	200x200x20	h0.5이하	h0.5이하	8cm	0.3x0.3x0.03
재료					

(표준규격 적용(물가자료 등 참고)

▌색채 · 인지성, 조화성, 간결성 향상을 위한 색채를 적용

소 재	계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
사괴석	회색계열	N 6~8, -/-	먼셀기준
	흑색계열	N 3~5, -/-	
	적색계열	2.5R~5R, 3~5/1~4	

▌기타 · 통행량, 회전반경 등의 요구사항에 대한 고려가 필요함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

- 유형1 (포장형)

· 유형1-1 : 차량 속도 저감 및 인지성 향상을 위한 GRID 패턴 디자인

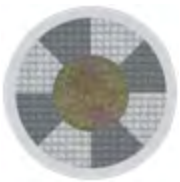



· 유형1-2 : 도로 선형과 조화되는 Circle 패턴 디자인

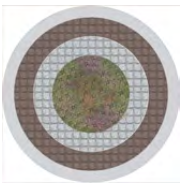



- 유형2 (포장과 식재 혼합형)

· 차량 속도 저감 및 쾌적성 향상을 위한 디자인




· 도로 선형과 조화되며, 쾌적성 향상을 위한 디자인




-유형3 (식재형)

· 다년생 초화류로 조성된 디자인




· 관목 및 다년생 초화류로 조성된 디자인




㉤ 경계부시설

▪ **보차도경계부**

○ 디자인 기본원칙

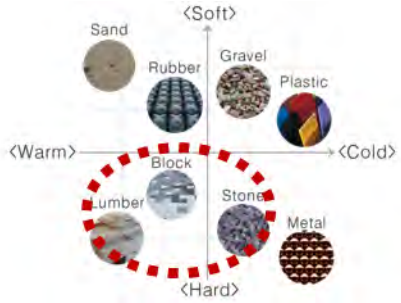
- 안전성, 인지성, 조화성, 간결성, 지속가능성(내구성)

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 디자인



· 재료 : 견고한 재료



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴

· 도로 상황에 따라 적합하도록 적용함
: 차도 폭이 좁은 경우 - W300mm 적용
: 차도 폭이 넓은 경우 - W600mm 적용

· 보차도의 구분이 명확하며, 차량 침범을 방지할 수 있는 패턴을 적용함

▌재료

· 사괴석, ILB(소형고압블럭)를 적용함(과속방지턱, 고원식횡단보도 내용(재료) 참조)

· 사괴석(100x100x100)
: 차량 침범 시 마찰력이 발생하는 특징을 가진 재료를 적용함으로써, 차량 침범 방지 및 속도를 낮추도록 유도함
: 경제적인 측면에서는 많은 공사비용이 발생함
: 차량 침범 방지 효과는 우수하지만, 보행 편의성은 저해됨

· ILB(소형고압블럭, 200x100x80)
: 심리적인 차량 침범 방지 효과를 유도함
: 주변 보도 포장과 조화되는 재료를 적용함
: 사괴석과 비교해 차량 침범 방지 효과는 부족하지만, 보행 편의성은 향상됨

▌색채 · 사괴석 (과속방지턱 내용(색채) 참조)
: 주변 도로와 조화되는 회색 및 백색 계열의 색채를 적용함
: 인지성을 위해 도로 및 보도보다 명도가 높은 색채를 적용함

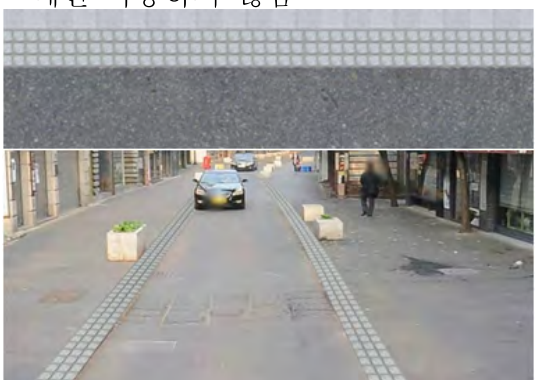
· ILB (과속방지턱 내용(색채) 참조)
: 보도 경관과 조화되는 난색계열을 적용함
: 인지성 향상을 위한 색채를 부분적으로 적용함

▌기타 · 보행 안전성 및 편의성 향상을 위한 디자인을 적용함
: 턱없는 디자인 적용 & 도색은 미끄러움을 유발하므로 지양

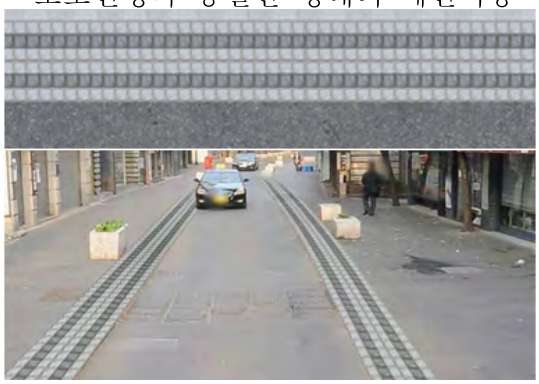
○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

- 유형1 (사괴석) : 마찰력 있는 재료사용으로 차량 침범 및 불법주차 방지

· W300
· 경계석 폭 30cm, 조화성 향상을 위해 패턴 사용하지 않음



· W600
· 경계석 폭 60cm, 인지성 향상 위해 도로선형과 동일한 형태의 패턴적용



- 유형2 (ILB(소형고압블럭) : 심리적인 속도 저감 효과를 유도

· W300
· 경계석 폭 30cm, 차량 침범방지 및 속도저감 위해 지그재그 패턴 적용



· W600
· 경계석 폭 60cm, 다양한 기능 위해 지그재그 및 직선 패턴을 복합적 적용



▪ **볼라드**

○ 디자인 기본원칙

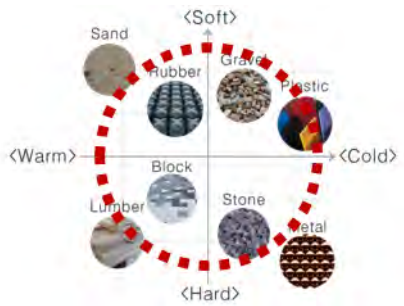
- 안전성, 인지성, 시인성, 조화성, 간결성, 지속가능성, 정체성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 간결하며, 지역의 정체성이 반영된 형태



· 재료 : 지역 특성 및 주변 경관을 고려한 재료



○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴

· 기능성 향상을 위해 국내 법규 및 지침 등에서 규정하는 규격(높이 800~1000mm, 직경 100~200mm)을 준용한 디자인을 적용함(단, 일부 유형은 심플한 효과 제공을 위해 직경을 줄임)

· 볼라드는 정돈된 공간 환경 조성을 위해 별도의 패턴을 적용하지 않고, 간결한 형태로 설계함

· 보행자의 안전을 고려하여 모든 모서리는 둥글리거나 곡선 형태로 처리함

· 지역적 특성 및 정체성을 반영할 수 있는 형태 및 패턴 디자인을 적용함

▌재료

· 보행자에 대한 안전성, 유지 및 관리, 보수 등을 위해 완충력 및 내구성과 복원력을 고려한 재료를 사용할 것을 권장함

· 스틸 사용시 녹막이 처리 및 도금처리 후 도장함

· 지역적 특성 및 정체성을 반영할 수 있는 재료를 적용함

· 야간 인지성 향상을 위해 반사시트를 적용함

▌색채

· 주변경관 및 시설물 설치구간 내 타 시설물과의 조화를 고려함

· 볼라드 자체 색채를 강조하는 원색 또는 고채도의 사용을 지양하고, 주변 환경과의 조화성을 고려하여 디자인할 것을 권장함

· 식별성을 높이기 위해 바닥포장재와 명도차이를 주도록 함

· 지역적 특성 및 정체성을 반영할 수 있는 색채를 적용함

계 열	범 위 (색상, 명도/채도)	비고
회색계열	N 6~8, -/-	먼셀기준
흑색계열	N 3~5, -/-	
갈색계열	7.5R~2.5YR, 7~9/1~4	

▌기타

· 설치되는 장소가 경사면이라도 반드시 수직을 유지하도록 설치함

· 볼라드는 여러 개를 규칙적으로 반복 설치하는 특징이 있으므로 연속성을 고려하여 설계함

· 볼라드를 설치할 때는 휠체어이용자의 동선을 고려하여 볼라드 간격이 1,200~1,500mm가 유지되도록 설치하고, 볼라드 전방 300mm에는 점형점자블럭을 설치할 것을 권장함

· 보행에 방해가 되지 않도록 반드시 필요한 장소에 최소 수량을 설치함

· 기초 공사시 지지대와 앵커볼트는 지면위로 노출되지 않도록 매립함

· 보행자의 진행에 방해를 주지 않도록 위치 선정에 주의함

· 볼라드는 단일 구조체로 구성하되, 디자인적 특징에 따라 상부와 하부로 구분함

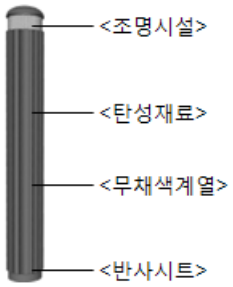
· 야간의 시인성 확보를 위해 부분적으로 조명을 매입하여 설치함(조명 설치 시 보행자와 운전자의 진행에 방해가 되지 않도록 낮은 조도를 유지하도록 함)

· 볼라드는 외형적인 측면보다는 안전을 최우선으로 하는 기능성 중심으로 디자인할 것을 권장함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

- 유형1 (법규 및 지침을 준용한 디자인)

· 유형1-1
: 부딪혔을 경우, 충격을 최소화하기 위한 완충 재료를 적용
: 주변과 조화되며, 도시경관의 배경이 될 수 있는 간결한 무채색 적용
: 야간 시인성 향상을 위한 화이트 계열의 조명시설 및 반사시트 적용

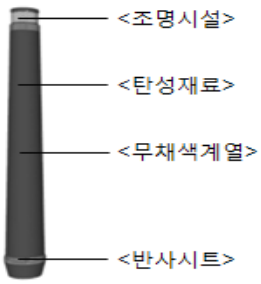


· 유형1-2
: 안전성 향상을 위한 곡선 형태의 디자인 적용
: 자연친화적인 재료 및 색채를 적용
: 전통 문양의 삽입을 통해 지역의 정체성을 부여함
: 야간 시인성 향상을 위한 엘로우 계열의 조명시설 및 반사시트 적용



- 유형2 (창의적인 디자인)

· 유형2-1
: 안전성 향상을 위한 곡선 형태의 디자인 적용
: 상단의 폭이 좁아지는 형태를 통해 간결한 디자인 적용
: 주변과 조화되며, 배경이 될 수 있는 색채
: 야간 시인성 향상을 위한 화이트 계열의 조명시설 및 반사시트 적용



· 유형2-2
: 곡선 형태의 디자인으로 안전성 향상
: 주변과 조화되며, 간결한 색채 적용
: 조명을 매립할 수 있는 부분을 별도로 디자인함으로써, 일체감 있고, 쾌적하며, 간결한 경관 형성
: 화이트 계열의 조명시설 및 반사시트 적용



㉤ 가로시설물

▪ **가로등**

○ 디자인 기본원칙

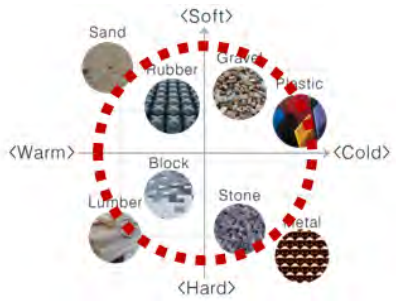
- 안전성, 시인성, 조화성, 간결성, 통합성, 지속가능성, 정체성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 간결하며, 지역의 정체성이 반영된 형태

· 재료 : 지역 특성 및 주변 경관을 고려한 재료





○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴

· 가로등의 형태는 통합 지주형과 장식형으로 구분함

· 통합 지주형은 지주의 지름을 위면으로 갈수록 단계적으로 줄어, 안내표지판 부착지점은 적당한 굵기로 조정함

· 지역의 정체성을 반영하되, 지자체의 로고, 장식, 상징물의 남용은 지양하고, 단순하며 간결한 형태를 원칙으로 함

· 야간의 안전성을 높이는 시설물로 보행에 장애가 되지 않도록 하며, 타 시설물들과의 관계를 고려하여 통일성을 유지함

▌재료

· 시각적 혼란을 야기시키는 고광택 재료의 사용을 지양하되, 부득이하게 사용할 경우 면적을 최소화함

· 유지·관리적 측면을 고려하여 부득이 광택이 있는 도장을 해야 하는 경우에는 표면 가공 등의 가공을 적용할 것을 권장함

· 지역의 정체성을 반영할 수 있는 재료의 적용을 권장함

· 시설물 표면의 먼지 제거가 용이하고, 불법 광고물 등의 부착을 방지할 수 있는 재료 사용

▌색채

· 운전자의 시야를 방해하는 원색 및 고채도 색채 사용을 지양함

· 지역의 정체성을 반영할 수 있는 색채의 적용을 권장함

· 볼라드 주요내용 부분(색채) 참고

▌기타

· 설치되는 지역의 보행동선과 주변환경을 고려하여 이용자의 보행에 방해되지 않도록 설치함

· 지주대가 지면에 고정되는 하부구조는 미관성과 안전성을 고려하여 고정장치가 외부로 노출되지 않도록 디자인 함

· 조명시설 배치 시 적절한 노면휘도가 유지도록 함

· 조명기구 눈부심이 운전자에게 불쾌감을 주지 않도록 하여야함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

▌통합 지주형 (h=8.0m)

- 대안
· 보행 안전성 및 운전자의 야간 시인성 향상을 위한 보행등과 차도등을 적용
· 직선의 심플한 형태를 적용
· 상단부로 갈수록 두께가 얇아지는 형태를 적용하여 간결한 디자인 형성
· 간결한 경관 형성을 위해 무채색 계열의 색채를 적용
· 화이트 계열의 조명을 설정하여, 간결하고 쾌적한 야간 경관 형성



- 유형2



· 보도등은 제외하고 차도등 만이 적용된 디자인으로, 주변 건축물 등으로 인해 야간 시인성이 확보된 지역에 적용
· 직선과 곡선이 조화되는 심플하고, 간결한 형태를 적용
· 분절 및 두께 조절을 통해 간결하고, 세련된 이미지 제공
· 지나치게 화려한 색채는 지양하고, 간결하고 배경이 될 수 있는 무채색 계열의 색채 적용
· 화이트 계열의 조명을 설정하여, 간결하고 쾌적한 야간 경관 형성

- 유형3



· 전통의 처마 기와 형태를 적용한 디자인으로, 전통의 정체성을 반영하고자 하는 지역에 적용
· 보행 안전성 및 운전자의 야간 시인성 향상을 위한 보행등과 차도등을 적용
· 직선과 곡선이 조화되는 심플하고, 간결한 형태를 적용
· 분절 및 두께 조절을 통해 간결하고, 쾌적한 이미지 제공
· 자연친화적인 재료 및 색채를 적용
· 엘로우 계열의 조명을 설정하여, 간결하고 정체성이 반영된 야간 경관 형성

▌장식형

- 유형1

· 간결하고, 세련된 경관 형성을 위해 내부로 절곡된 형태 적용
· 간결한 무채색 계열의 색채 적용
· 은은한 야간 경관 형성을 위해 타공판을 적용한 조명 시설 적용



- 유형2

· 간결하고, 세련된 경관 형성을 위해 사선으로 내부 절곡된 형태 및 직선의 패턴 적용
· 간결한 무채색 계열의 색채 적용
· 상징적인 야간 경관 형성을 위해 강화유리를 적용한 조명 시설 적용



- 유형3

· 간결한 형태 형성을 위해 직각으로 내부 절곡된 형태 적용
· 전통 문양의 패턴을 도입함
· 자연친화적인 색채 적용
· 빛이 은은히 스며나오는 형태의 조명 시설 설치 적용



▪ **녹지대**

○ 디자인 기본원칙

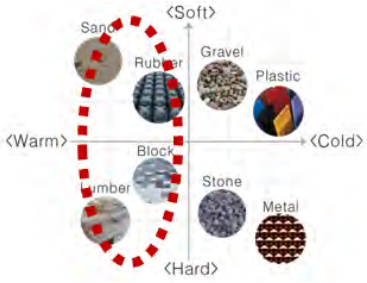
- 안전성, 쾌적성, 조화성, 간결성, 지속가능성

○ 디자인 개념도

· 형태 : 단순하고, 모던한 형태



· 재료 : 따뜻한 느낌의 재료

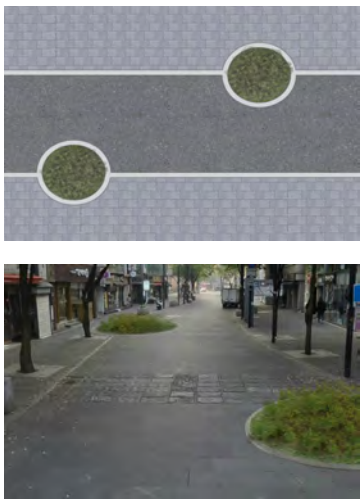


○ 가이드라인 주요내용

▌형태 및 패턴	· 차량속도 저감을 유도(시케인 및 차로폭 좁힘)하여 보행자의 안전성을 향상시킬 수 있는 형태를 적용함 : 원형, 타원형, 자유곡선형, 사다리꼴형, 사각형 · 차량 통행 및 보행 편의성을 저해하지 않는 형태 및 패턴을 적용함
▌재료	· 쾌적한 도로경관 형성을 위한 재료(투수성 재료 등)를 적용함 · 계절의 다양성을 제공하며, 미기후 조절 등의 역할 수행이 가능한 재료를 적용함 · 도로 환경에 적합한 생육특성을 가지는 재료를 적용 * 소형 및 초소형회전교차로 디자인 주요내용(재료) 부분 참조
▌색채	· 계절의 다양성 및 쾌적한 경관 형성을 위한 색채를 적용함 · 주변 경관과 조화되는 간결한 색채를 적용함
▌기타	· 지속가능한 시설을 위한 기법(턱높임 등)이 고려된 디자인을 적용함

○ 디자인 유형에 따른 가이드라인

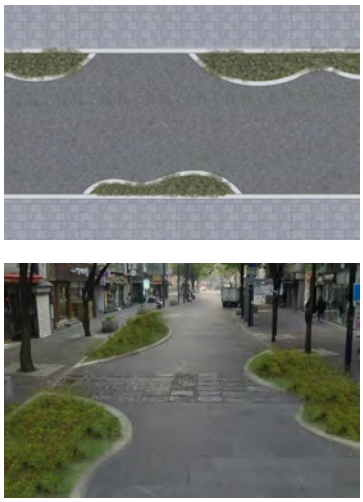
- 유형1 : 원형



- 유형2 : 타원형



- 유형3 : 자유곡선형



- 유형4 : 사다리꼴형



- 유형5 : 사각형



② 지역특성별 가이드라인

㉠ 주거지역

○ 노약자, 어린이 등 교통약자의 일상생활이 이루어지는 지역이므로, 속도 저감 및 보행 안전성 등을 고려하여 적용함
○ 주변 경관과 조화성, 인지성, 간결성 향상을 위한 도로 경관을 형성함 - 스쿨존의 경우 인지성 향상을 위한 적색 계열의 시설물 적용
○ 삶의 질 향상 및 쾌적한 경관 형성을 위한 형태 및 색채를 적용함
○ 야간 인지성 향상을 위해 주거지역과 조화되는 적정 조도의 야간 경관을 조성함

㉡ 상업지역

○ 업무 등을 위한 보행자가 밀집되어 통행이 이루어지는 지역이므로, 속도 저감, 보행 안전성 및 편의성 등을 고려하여 적용함
○ 주변 상업 건물과 조화되는 형태 및 색채를 적용함
○ 원활한 교통체계 및 쾌적한 도로 경관을 형성함
○ 야간 인지성 향상을 위해 상업지역과 조화되는 적정 조도의 야간 경관을 조성함

㉢ 역사문화 및 관광지역

○ 관광 및 체험 등을 위한 보행자의 통행이 이루어지는 지역으로, 속도 저감 및 보행 편의성 등을 고려하여 적용함
○ 주변 경관자원과 조화되는 형태 및 색채를 적용함
○ 지역의 정체성을 반영한 디자인을 적용함
○ 야간 인지성 향상을 위해 역사문화 및 관광지역과 조화되는 적정 조도의 야간 경관을 조성함

3. 교통정온화 사업시행을 위한 지표개발

가. 사업시행을 위한 지표 개발방안

○ 한국형 교통정온화는 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 기본방향으로 설정하였으며, 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면에서 지표를 개발하고자 함

○ 교통정온화 사업을 시행 단계를 사업 대상지 선정, 계획 및 설계, 시행 및 평가 단계로 구분하여 「사업지 선정」, 「기법의 효과측정」, 「사업의 효과평가」를 위한 지표를 개발하고자 하며, 각각의 지표별는 다음과 같은 절차를 거쳐 최종 지표를 개발하고자 함

① 기존 사례연구의 관련지표 인용횟수 등 분석을 통한 지표의 종합

② 내부 참여연구원의 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통한 지표설정

③ 전문가 설문(1차)을 실시하여 지표별 적합성 검증을 통한 지표도출

④ 전문가 설문(2차)을 실시하여 지표별 가중치를 부여함으로써 최종 지표개발

<표 3-40> 지표의 특성 및 개발방안

구 분	지표의 특성 및 개발방안
사업지 선정지표	·전문가 및 지역주민 참여를 통한 사업대상구간 선정을 목적으로 함 ·전문가 발의 및 주민 발의에 의한 사업지 선정으로 구분 - 전문가 발의에 의한 지표개발 방안 : 사업 담당자 및 전문가를 대상으로 하는 정량적지표 위주 개발 - 주민 발의에 의한 지표개발 방안 : 지역주민의 이해도를 고려하고 지역특성 반영을 위하여 정성적지표 위주 개발
기법의 효과측정지표	·지역특성 및 주민의 요구에 맞는 최적의 기법 적용을 목적으로 함 ·실무자/전문가/지역주민 대상으로 설계절차별 기법의 효과측정 실시 - 기법의 계획(안) 작성시 설계 실무자를 위한 체크리스트 적용 - 기법의 계획(안)의 평가시 전문가 자문을 위한 효과측정지표 적용 - 계획(안)의 적용시 지역특성 및 주민의견 반영을 위한 효과측정지표 적용
사업의 효과평가지표	·교통정온화 사업의 효과를 평가하기 위하여 사업담당자, 전문가 및 지역주민을 대상으로 효과평가 실시

나. 지표개발 관련 사례 연구

○ 사업대상지 선정지표는 커뮤니티 존 사업(일본), 생활도로 존 30 시범사업 위주로 사례연구를 수행하였으며,

○ 기법의 효과측정지표는 기존의 연구사례가 미미하여 교통정온화 기법 적용시 이론 및 경험적 효과를 근거로 제시하고자 함

○ 사업을 위한 지표개발 연구는 사업의 효과평가 위주로 연구가 수행되었음

(1) 사업대상구간 선정을 위한 지표개발 사례

(가) 커뮤니티 존 사업대상 지구 선정(커뮤니티 존 실천 매뉴얼)

① 대상지구 선정시 고려 항목

정량적 항목	교통사고 발생 현황	- 커뮤니티 존 사업의 가장 기본적인 목적을 위한 지표 ・과거 수년동안 사고현황 조사 분석을 통한 판단 ・주변지역과 비교하여 단위면적당 사상자 사고건수나 사상자 사고발생률이 높은 지구가 선정 ・각각의 시가지 단위면적당 평균 교통사고수를 크게 상회하는 지구를 선정하는 것이 적합
	통과교통량 차량 주행 속도 현황	- 통과교통 및 자동차 주행속도가 높은 지역은 정비 대상지역 후보로 유력 - 도로관리자, 경찰 등의 경험에 의존
정성적 항목	도시내의 위치 특성	- 후보지역의 도시계획 특성 고려 ・보행자 통행이 우선시 되는 주거 또는 상업 용도가 그 지역의 대부분 이어야 함 ・당해 지구에 대한 장기계획 및 상위계획 검토 필요
	지구 상황	- 지구 내 시설 현황 ・공공시설, 교육시설, 복지시설 등 보행자 이용이 많은 시설들이 위치한 지구 우선 고려 - 지구 내 활동 특성 ・지구 내 보행이나 자전거 이용이 많은 지구를 우선 선정 - 지구면적이나 형태의 적절성 ・대상지구 면적은 0.25㎢ 정도가 적절 ・넓을 경우 복수지 분할 검토 - 주변 간선도로의 적절성 ・대상지구를 커뮤니티 존으로 정비시 존 유입교통량 억제하기 위한 간선도로의 위치 및 현황 고려 ・장기계획과의 부합성
	지구 정리	- 기존 주민활동 범위와 대상지 경계의 일치 여부 고려 ・동, 번지수, 초등학교, 자치회 등 범위 감안
	주민의 요구	- 주민 요구 및 교통안전에 관한 위기의식 높은 지구 고려

② 커뮤니티 존 형성사업 도입여부의 판단

- 정량적/정성적 항목에 따른 지구선정과 함께, 당해 지구에 커뮤니티 존 사업이 적절한가를 검토

- 지구 내 발생 문제에 대한 대책으로 커뮤니티 존 도입이 적절한 지 판단
  · 문제 성격에 따라 노선대책, 지점대책(교차점 개선) 등으로 해결
  · 문제가 면적(面的)인지, 대책이 면적(面的)일 필요가 있는지, 최종 판단은 담당자의 결정에 위임

③ 지구선정의 형태

- 객관적인 데이터 분석을 토대로 하는 경우(기본형)
  · 해당 자치단체 전체에서 정량적·정성적 항목에 의해 사업대상지구 선정
  · 담당자의 경험에 의존하지 않는 객관적인 판단 가능

- 과거 경위 또는 경험을 토대로 하는 경우
  · 과거 경위나 담당자 경험을 토대로 교통사고, 통과교통 등의 문제가 있는 지구 선정
  · 대상지구 확정시 정량적·정성적 항목에 대한 정보 수집 및 주민요구의 확인 필요

- 주민발의형 접근방법
  · 주민의 강한 요구를 계기로 커뮤니티 존 도입 검토
  · 정량적·정성적 항목에 따른 객관적 평가가 중심이 되며 복수지인 경우 정비우선순위 검토 필요

④ 지자체 지구선정 방법의 사례

㉠ 오사카시 지구선정

- 오사카시는 1996년 커뮤니티 존 도입지역을 2단계에 걸쳐 선정하였음
- 1단계로 커뮤니티 존을 정비하는 행정구를 선정하고, 2단계에는 행정구 내에서 구체적으로 커뮤니티 존을 도입 할 지구를 선정하였음

- 행정구 선출

오사카시의 행정구 선출을 위한 지표
도로폭원 9m 미만의 도로에서 과거 5년간 사고건수 많을 것
커뮤니티 도로로 정비된 노선이 적은 경우
보도정비 현황이 저조 할 것
폭원 5.5m 미만의 도로 연장율이 저조 할 것(정비가 용이할 것)

- 도입지구의 선정

오사카시의 정비지구 결정을 위한 지표	
과거 5년간 사고건수	・A : 70건이상 ・B : 25~70건 ・C : 25건 미만
지선도로율(정비가 곤란한 좁은 도로가 적을 것)	・A : 25%미만 ・B : 25~60%
공공시설 등의 수	・A : 5개소이상 ・B : 3~5개소 ・C : 3개소 미만

㉡ 요코하마시 지구선정

- 요코하마시의 커뮤니티 존 정비지구 선정방법은 3단계로 이루어 짐

요코하마시의 커뮤니티 존 정비지구 선정 과정	
1단계 정비대상지구 도출	・각 구 2~4개 지구 도출 ・교통사고, 통과교통, 지구 전체를 고려한 총체적 판단에 의함
2단계 선행정비지구 선정	・각 구 1개 지구 이상을 선정 ・교통사고 발생패턴, 교통사고 발생밀도에 따름
3단계 우선정비지구 선정	・선행정비지구 중에서 선정 ・시급성, 우선도의 평가에 의함

요코하마시의 커뮤니티 존 우선정비지구 선정 기준	
・시급성 -문제의 중대성을 나타냄	1. 사고발생건수가 타 지구에 비해 많다 2. 사고다발 교차점이 지구 내에 많이 존재한다 3. 생활도로에 통과교통 유입이 발생한다 4. 교통규제가 있지만, 사고가 많이 발생한다 5. 거주환경에 관한 주민의 요구사항이 많다
・우선도 -정비 효과를 나타냄	1. 집산도로의 기능을 갖는 지구 내 도로가 있다 2. 지구의 통과교통을 처리할 수 있는 간선도로가 근접해 있다 3. 수년 후에 개통하는 간선도로가 있다

(나) 보행자 교통사고 분석 및 보행자보호구역 시설물설치 표준지침연구(Ⅰ)
(도로교통공단, 2008)

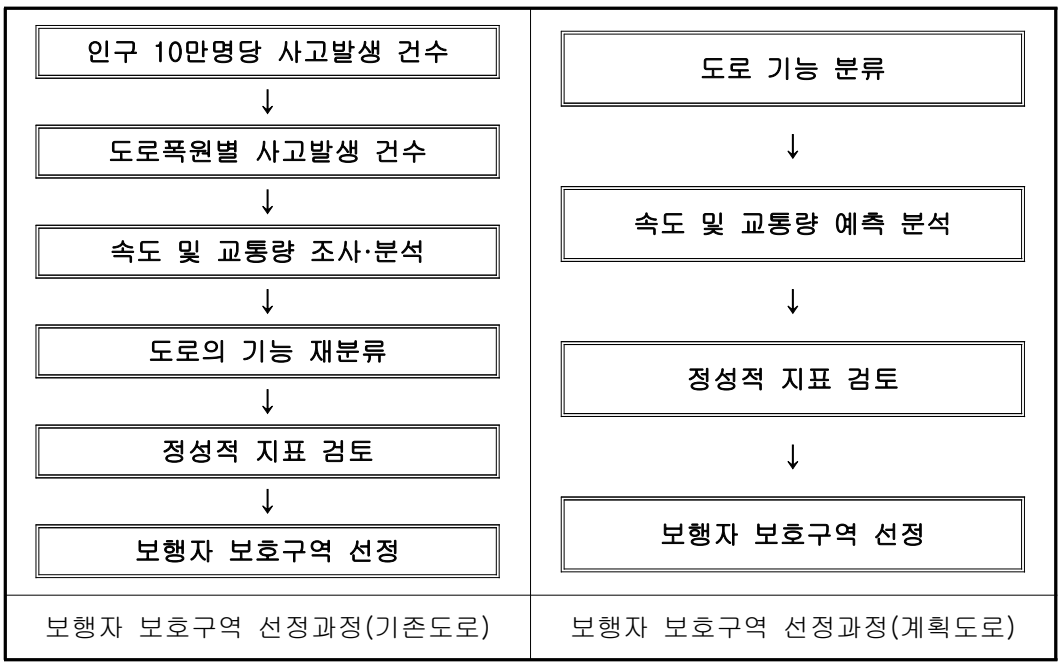
① 연구의 목적

- 보행자 보호구역 선정에 대한 기준 검토를 통한 현황 문제점을 개선하고 교통안전시설 설치 기준 개선을 통해 지자체별 기준 적용상의 혼란을 정비하며, 보행자 보호구역의 교통안전 향상 및 관련 사업효과를 극대화 하는데 본 연구의 목적이 있음

② 보행자 보호구역 선정의 기본개념 및 절차

- 보행우선구역은 보행의 신속성/편리성/쾌적성/접근성(대중교통)에 기반을 두었으며 어린이 보호구역과 보행자 보호구역(전용도로)는 보행자 사고에 대한 분석을 통해 안전성을 강조하였음

- 보행자 보호구역의 선정과정은 다음과 같음



<그림 3-105> 보행자 보호구역 선정과정

③ 보행자 보호구역 선정기준

- 다음에 제시된 지표를 바탕으로 보행자 보호구역 선정기준을 정립하였음

<표 3-41> 보행자 보호구역 선정기준

구 분	정량적 기준	정성적 기준
사고기록	· 7대 광역시구별 인구 10만명당 사고 발생율이 높은 구역 · 7대 광역시 구별 동별 도로폭별 사고 발생 건수가 높은 구역	· 양방통행 구간이거나 사고발생율이 높은 일방통행 구간 · 횡단중 안전시설 미흡에 따른 사고발생율이 높은 구간 · 보차가 구분되지 않은 구간
도로의 기능	· 도로 기능의 재설정이 필요한 지역	· 가로 기능의 재설정
교통량	· 유출입 교통량이 5,000~7,000대/일 구역	· 통과교통량이 배제된 구역
속 도	· 집·분산도로의 속도보다 낮고 평균통행속도가 30㎞/h 이상인 구역	· 보행자 교통유발 요인이 많이 존재하며 보차 혼용이 이루어지고 평균통행속도가 30㎞/h 이상인 지역

(다) 보행자 보호구역(전용도로) 시설물설치 표준지침연구(Ⅱ) (도로교통공단, 2009)

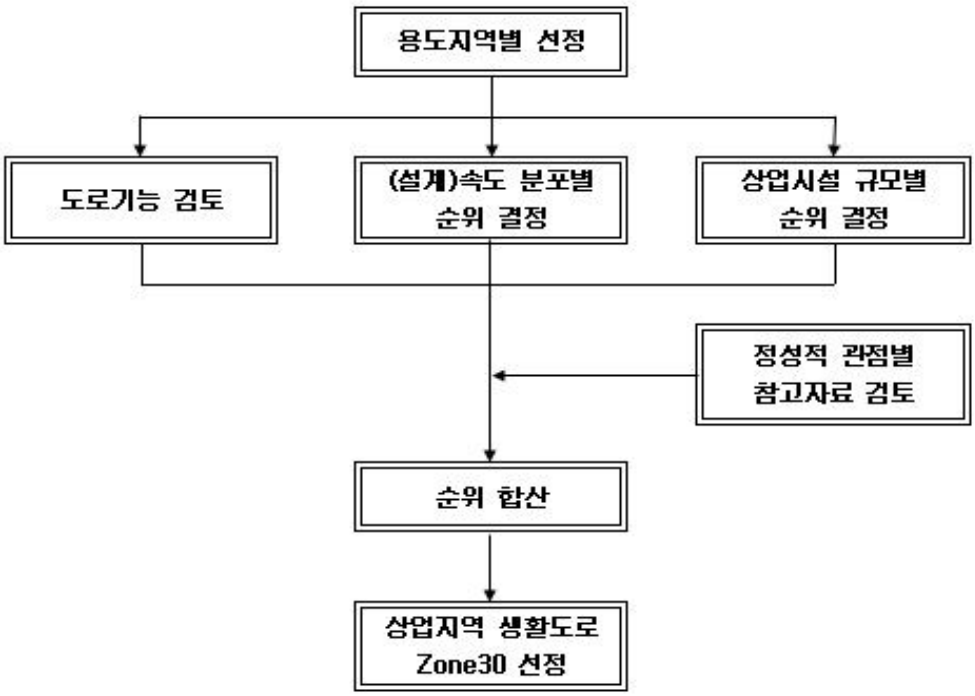
① 연구의 목적

- 보행자 보호구역(전용도로) 지정 및 운영은 교통안전을 향상시키기 위한 제도였으나, 지자체마다 시설물 설치시 혼란이 발생
  · 보행자 안전대책이 실효를 거두기 위해서는 교통안전시설 설치의 표준마련이 시급하고 보행시설물과 교통안전시설을 병행하여 설치하는 방법 등에 대한 기준이 필요함

② 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정의 기본개념 및 절차

- 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정기준은 토지이용의 용도에 따른 분류를 시작으로 상업시설 밀집의 정도를 가지고 1차 선정을 하였으며, 도로기능별, 속도분포별, 상업시설 규모별 등의 정량적 지표를 2차로 도입하여 선정 기준을 제시하고자 함

- 상업지역 생활도로 Zone30 구역 선정 절차는 다음과 같음



<그림 3-106> 상업지역 생활도로 Zone 30 구역 선정 절차

③ 상업지역 생활도로 선정기준

- 다음에 제시된 지표에서 등급을 부여하여 이를 종합적으로 검토한 후 상업지역 생활도로 Zone30 구역을 선정함

<표 3-42> 상업지역 생활도로 선정기준

구 분		기 준
1차	토지이용계획별	・용도지역이 상업지역이고, 상업시설 밀집도가 비교적 높은 지역 ・지역자치단체의 요청 또는 적극적인 참여 지역
2차	속도분포별	・30~50㎞/h의 속도분포를 가지는 구역
	상업시설 규모별	・소규모 쇼핑몰, 관공서 등 보행유발시설이 많은 구역
3차	정성적 관점별 참고자료	・교통안전, 교통환경, 주차 등 문제가 심각한 지역

(라) 기타 해외연구 사례

① 미국 메사추세스 주 Wayland시

- 미국의 메사추세스 주의 Wayland 시에서는 교통정온화 사업 대상도로 선정을 위해 후보 도로를 평가하는 기준을 다음과 같이 개발하여 사용하고 있음

<표 3-43> 메사추세스주 Wayland 교통정온화 사업대상선정을 위한 평가기준

기 준	기준별 점수	세 부 내 용
교통량	0~20점	· 일교통량 150대/일 당 1점
속도	0~20점	· 개별차량의 주행속도의 제한속도 초과 1mph 당 2점
교통사고	0~10점	· 과거 3년동안의 교통사고 1건 당 1점
보도	0~10점	· 도로의 편측보도 : 5점 · 도로의 양측보도 : 10점
지자체 도로정비정책과의 부합성	10	· 지자체 3R(Resurfacing, Rehablitation, Reconstruction) 관련 정비계획과의 부합: 10점
인접보행자 유발시설	0~20점	· 보행통행 유발시설 개소당 5점 (학교, 버스정류장, 공원, 주민센터, 기탕 보행통행 유발 사업시설)
재원마련계획	0~10점	· 지자체 자체재원이외의 재원마련계획: 매 $5,000~$50,000 당 1점
총계	0~100점	

② 캐나다 Traffic Calming Benefits, Costs and Equity Impacts, (Victoria Transport Policy Institute, 1999)

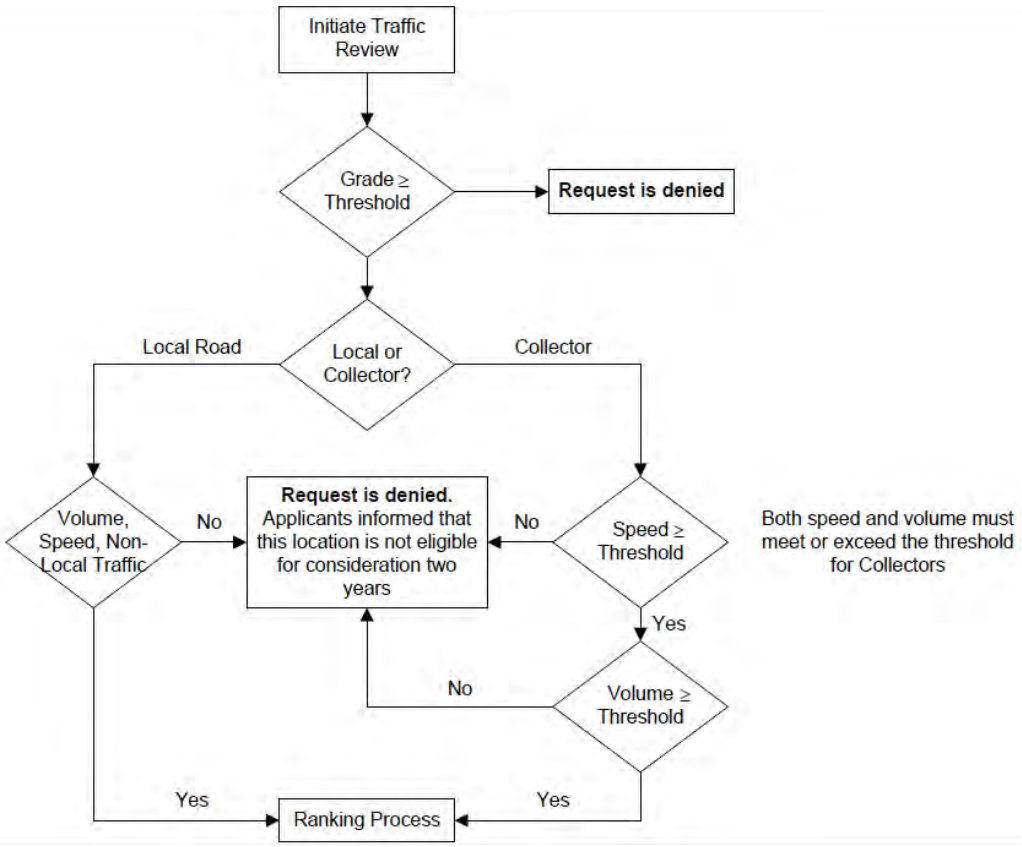
- 한편 캐나다의 연구결과에 의하면 교통정온화 기법별 적용사업 대상도로의 유형 및 효과에 대하여 다음과 같이 정리하고 있음

<표 3-44> 캐나다 교통정온화 사업대상 도로의 유형 및 효과

교통정온화유형	적용대상 도로		적용효과	
	간선도로	집분산도로/국지도로	교통량절감	속도저하
Speed Limits	○	○	Yes	Yes
Speed alert, Enforcement	○	○		Yes
Vehicle Restrictions	○	○	Yes	No
Warning sings and gateways	○	○	No	Yes
Speed tables, raised crosswalks	with caution	○	Possible	Yes
Median Island	○	○	No	Yes
Channelization Islands	○	○	Possible	Yes
Speed Humps	○	○	Possible	Yes
Rumble Strips	○	○	No	Yes
Mini-Circles		○	Possible	Yes
Roundabouts	○		Possible	Yes
Pavement Treatments	○	○	Not Likely	Yes
Bike Lane	○	○	No	Possible
Curb Extensions	○	○	Possible	Yes
Road Diets	○	○	Yes	Yes
Lane Narrowings, “pinch points”	○	○	Not Likely	Yes
Horizontal Shifts	○	○	No	Yes
Chicanes		○	Possible	Yes
2-lanes narrow to 1-lane		○	Possible	Yes
Semi-diverters, partial closures	○	○	Yes	Possible
Street Closures			Yes	Yes
Stop Signs		○	Possible	Yes
“Neotraditional”Street Design	○	○	Yes	Yes
TDM	○	○	Yes	No
Woonerf		○	Yes	Yes

③ Development of Traffic Calming Policy and Warrant_City of St. John's

- 캐나다의 St. John's시의 경우 사업의 추진을 위해서 사전에 다음과 같은 6단계의 절차를 거치도록 제안하고 있음
  - 교통정온화 사업 제안 및 신청
  - 교통정온화 사업 대상지 사전조사
  - 교통정온화 사업대상지 선정을 위한 평가
  - 적절한 교통정온화 기법 검토
  - 교통정온화 대상사업지 선정 및 사전연구 검토
  - 교통정온화 사업 설계 및 최종 승인 후 설치
- 특히 교통정온화 사업대상지 사전조사를 위한 평가 다음과 같은 절차와 결정기준을 사용하여 평가하게 됨



〈그림 3-107〉 교통정온화 사업대상지 사전조사를 위한 절차 및 결정기준

(마) 국·내외 연구의 사업지 선정지표 종합

- 교통정온화 사업대상지 선정지표 개발을 위해 국·내외 선행연구 사례를 조사한 결과 교통사고 발생건수, 교통량, 차량 평균 주행속도, 보행자 유발시설이 많은 지역 등에 초점을 맞추어 진행되었음
- 설정된 평가지표를 종합하여 내부 전문가회의를 통해 교통정온화 기법 평가에 적절하다고 판단되는 16개 내외의 1차적으로 평가지표를 도출하고자 함
- 이후 1차 평가지표에 대한 전문가의 설문조사를 통해 적합성 검증(2차)을 수행하여 최종 평가지표(3차)를 도출하고자 하며,
- 최종 평가지표는 전문가 설문을 통한 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 수행하여, 평가지표의 상대적 중요도와 선호도를 측정하여 정량적 형태의 결과도출을 위한 가중치를 부여하고자 함

<표 3-45> 국내·외 례연구를 통한 사업지 선정을 위한 지표의 종합

특성	연번	지표항목	국내		국외		선정기준			
			A	B	C	D	인용회수	대표성	객관성	측정가능성
안전성 측면	1	교통사고 발생건수	○		○	○	3	●	●	●
	2	교통량	○		○		2	●	●	●
	3	차량 평균 주행속도	○		○		2	●	●	●
	4	지구 내 활동 특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)			○		1	●	●	●
	5	구역별, 속도분포에 따른 선정 (제한속도 30~50㎞/h)		○			1	●	●	●
환경적 측면	6	CO_2 배출량(대기오염)					0	●	●	×
	7	조경, 가로수식재					0	●	●	●
	8	소음도					0	●	●	●
시설적 측면	9	접근성이 강조되는 도로구간	○				1	●	×	×
	10	토지이용현황별 분류		○	○		2	●	●	●
	11	보행자 유발시설이 많은지역	○		○	○	3	●	●	●
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선,보조간선 도로 유무			○		1	×	●	●
	13	지선도로율 (정비가 곤란한 좁은 도로가 적을 것)			○	○	2	×	●	●
	14	보도정비 등 교통정온화 정비구간이 적은 지역(보도 미설치 구간비율)			○	○	2	●	×	×
사용적 측면	15	주민의 요구/위기감			○		1	●	×	×
	16	횡단중, 안전시설 미흡에 따른 사고발생율이 높은 구간	○	○			2	●	×	×
	17	보차가 구분되지 않은 구간	○				1	●	×	×
	18	주차시설에 대한 만족도		○			1	●	×	×

A : 보행자교통사고분석 및 보행자보호구역 시설물 설치 표준지침연구(Ⅰ)
B : 보행자보호구역(전용도로) 시설물 설치 표준지침연구(Ⅱ)
C : 커뮤니티 존 사업대상 지구 선정(커뮤니티 존 실천 매뉴얼)
D : 커뮤니티 존 형성사업(사업실시지구 선정 및 사업수법)

(2) 적용기법의 효과측정을 위한 지표개발 사례

(가) 커뮤니티 존 형성 매뉴얼

○ 커뮤니티 존 형성 매뉴얼에서는 합의형성을 위한 간담회, 협의회, 워크숍 등 수법의 형태적 접근을 위주로 기술하고 있음

① 최적의 계획(안)을 위한 합의형성 방법

- 커뮤니티 존 형성사업을 위한 원활한 합의형성을 위해서는 계획단계에서 합의형성 절차가 필요함
- “계획안 입안 → 계획안 채택 → 계획안 실시”를 위한 합의형성에 있어서의 협의회, 간담회, 워크숍 등 수행방법 위주로 제시하였음

<표 3-46> 커뮤니티 존의 합의형성 방법

수법 / 계획단계	실행방안	문제발견	홍보/광고	계획안 작성	계획안 평가	합의형성
step1 문제설정과 정비개념 설정	협의회 간담회 등	위험지도 안전총점검 현장조사 설문조사	설문조사 뉴스,광고, 인터넷 등			
step2 커뮤니티 존 경계설정	협의회 간담회 등		뉴스,광고, 인터넷 등			
step3 계획안 입안	협의회 간담회 등	견학 설문조사	뉴스,광고, 인터넷 등 현장설명회	견학 시뮬레이션 사진몽타주 모형	사회실험 현장사무소	
step4 계획안 채택	협의회 간담회 등		뉴스,광고, 인터넷 등 현장설명회		설문조사 사회실험	설명회
step5 계획안 실시	협의회 간담회 등		개별방문 뉴스,광고, 인터넷 등			설명회
step6 계획안 사후평가	협의회 간담회 등	현장조사 설문조사	개별방문, 인터넷		현장사무소	

- 그러나 본 교통정온화 R&D 과제 연구에서는 합의형성을 위한 워크샵 등의 수행방법이 아닌 최적의 기법을 도출하고자 실무자, 전문가, 지역주민의 의견을 반영하기 위한 지표를 개발하고자 함

(3) 사업의 효과평가를 위한 지표개발 사례

(가) 영국의 홈존 9개 시범구역에 대한 평가(Webster, 2006)

① 연구의 목적

- 홈존 사업의 효과평가

② 평가방법

- 영국의 홈존 9개 시범구역에 대한 어린이를 포함한 주민들의 행동변화 조사
- 홈존 내 다양한 지점에서 3주간 조사 및 영국의 도로교통사고자료 인용
- 도로 이용자가 홈존에서 느끼는 쾌적함과 안전한 환경에 대해 평가를 시행하였으며 지표에 따라 인터뷰 설문조사를 시행하였음

③ 평가지표

평가지표	비고
가로미관의 향상	- 주민과 협의를 통한 요구사항 반영
홈존 내 차량속도의 감소	- 사전·사후 속도조사 및 주민이 인지하는 차량 속도 조사
통과차량의 우회	- 정량적 조사 및 주민이 인지하는 정성적 조사 필요
보행 안전성 향상(어린이 및 노인)	- 사업시행전 교통사고 미미하여 교통사고 감소 효과 설명 어려움 ・사상자 또는 사고건수는 도로안전성 향상 근거로 충분치 않음 ・홈존사업이 안전을 악화시키지는 않았다는 근거
주차 여건	- 홈존사업의 주차 수용 한계 ・주차 문제 유발
커뮤니티 활동의 변화	- 보행쾌적성 향상에 효과 ・집밖에서 보내는 시간이 근소하게 증가
대기오염 및 소음의 감소	- 소음 및 대기오염의 변화 미미
범죄 예방 및 커뮤니티 안전성 향상을 위한 가로조명의 개선	- 주민들이 느끼는 위험성 감소 ・범죄수준의 변화에 대한 지표는 없었음

(나) 독일의 존30 사업의 효과평가

① 개요

- 독일 마인츠시의 브레첸하임은 국가의 교통소음대책 모델지구로 선택된 사업으로 Zone 30 도입 전후의 교통량과 속도변화 등에 대해 효과평가를 실시하였음

② 평가지표

- 교통수단(차량, 자전거, 보행) 선택 및 교통량 변화 : 사업시행 전·후 수단선택 변화율 및 경계부 및 존 내부 교통량 조사
- 속도변화 : 사업시행 전·후 속도측정
- 교통사고 변화 : 사업시행 전·후 교통사고율 조사
  · 사고 총수
  · 사고비용
  · 사고내용(중상, 경상, 대형기물파손)

(다) 일본의 커뮤니티 존 사업의 효과평가

① 덴파구구 시마다 고젠바 지구

㉠ 사업의 개요

- 면적 약 0.21㎢, 인구 약 2,800여명, 약 1,000세대 거주 지역으로 아침저녁 첨두시 교통정체를 피하기 위한 지구내 생활도로를 통과교통량 및 주차차량 과다
- 주요 정비내용은 커뮤니티 도로 2개 노선, 보차공선도로 4개 노선, 주차금지 규제, 교차점대책 6개소, 이미지 험프 13개소 설치 등임

㉡ 사업의 효과평가

- 사업의 효과를 파악하기 위하여 각종 교통조사 및 주민의식 조사를 실시하였음

구분	내용
교통조사 항목 (정량적 항목)	사업 전·후 A지점에서 07～19시까지의 교통량(대)
	사업 전·후 B지점에서의 평균속도(㎞/h)
	사업 전·후 존 내의 차량별 대물사고 건수(건) - 자동차 × 자동차 - 자동차 × 이륜차 - 자동차 × 자전거 - 자동차류 단독
앙케이트조사 항목 (정성적 항목)	자동차의 교통량이 줄었다
	교통사고 걱정이 줄어들었다
	자동차의 주행속도가 줄었다
	노상주차가 줄었다
	자전거 통행이 쉬워졌다
	걷기 편리해졌다
	아이들이 뛰어놀 수 있게 되었다
	도로의 경관이 좋아졌다
	밤길이 밝아졌다
	가로수의 녹색량이 많아졌다
	교차점이 알기 쉬워졌다

(라) Traffic Calming in Practice(County Surveyors Society, 1994)

① 평가지표 분류

- 교통정온화기법 평가를 위해 5개로 평가지표를 분류하였으며, 각 분류에 포함되는 평가지표내용은 다음과 같음

구 분	평 가 지 표
안전측면 (Safety)	·총 사고횟수, 교통약자의 사고횟수, 속도와 관련된 사고횟수 ·인지된 위험과 교통에 대한 노출(특히, 교통약자 그룹)
교통특성 (Traffic Characteristics)	·주간과 야간의 차량흐름, 교통량, 화물차량의 수 ·교통속도, 보행자 흐름, 자전거 흐름, 대중교통수단의 노선 ·응급차량 노선
물리적 특성 (Physical Characteristics)	·도로의 폭, 설계요소(구배, 회전반경 등) ·보도 공급, 자전거 이용자와 보행자를 위한 공급 ·장애인을 위한 공급, 주차장 공급 ·버스정류장의 위치, 지역주민 활동 등
환경 (Environment)	·교통소음과 주변소음, 도로에 의한 지역사회 단절 ·자전거 노선과 네트워크의 단절, 영향을 받는 주민의 수 ·도로에서 가옥의 거리
경제적가치 (Value of Money)	·건설과 유지관리에 소요되는 비용 ·디자인 및 상담비용 ·편익, 초기년도 수익률 또는 순현재가치 ·대안 설정에 대한 비용

② 평가지표 분석

- 교통정온화사업에 대해서 안전성 측면의 사고횟수를 평가지표로 활용하는 것에는 한계가 따름
- 경제적 가치 측면은 교통정온화사업 시행으로 발생하는 편익측정에 한계가 있기 때문에 교통정온화사업 평가지표 분류체계에 포함하는 것은 적절치 않은 것으로 판단됨
- 또한, 교통사고는 교통량이 많을수록, 차량의 흐름이 빠를수록 많이 발생하기 때문에 안전측면과 교통특성측면은 통합하여 하나의 분류체계를 갖는 것이 적절한 것으로 판단됨

(마) 국내 연구사례

① 지구교통개선사업의 선호도 평가에 관한 연구(홍익대, 석사학위논문, 이문영, 2000.12)

㉠ 연구의 목적

- 지구내 주민들이 실제로 원하고 개선되어지길 바라는 지구교통개선사업에 대한 선호도를 조사하고자 하며, 공사 완료된 지역을 대상으로 거주자, 방문자, 근무자, 교통정책입안자 등이 선호하는 바람직한 지구교통개선사업이 어떻게 나타나는 가를 파악하고자 함

㉡ 평가기준 및 평가항목

○ 평가기준

- 편리성, 안전성, 쾌적성을 고려하며, 직접설문을 통하여 계량화 하고자 함

○ 평가항목

- 직접면접을 통한 설문조사를 실시하여 계량화된 평가점수표를 도출함

평가기준	평가항목	평가지표
편리성/안전성/쾌적성	도로정비 및 소통개선	· 차량주행속도 · 평균통행길이 · 차량굴절 횟수 · 일방통행지정 · 보도정비 · 도로재포장
	교통안전증진	· 과속방지턱 신설 및 재정비 · 지구내 안내표지판 · 미끄럼방지포장 · 횡단보도 설치 · 각종 지시·규제 표지판
	보행환경개선	· 보도설치 · 가로등 설치 · 학교앞 통학로 정비
	주차시설정비	· 노상주차장 정비

○ 분석방법

- Matrix Method를 활용하여 상충된 이익집단간의 입장을 종합적으로 고려

② 서대문구 명물거리 조성

㉠ 개요

- 걷고 싶은 거리 만들기 사업이 주민의 보행권 확보와 삶의 질 향상에 얼마나 기여했는가를 평가하기 위해 기초 보행환경의 개선, 가로환경의 개선, 사업진행 과정, 주민참여와 만족도 차원 등에 대해서 사업의 성과와 한계를 진단하였음

㉡ 평가항목

평가항목	평가지표	비고
기초 보행환경	·보도 폭원 ·보행공간 면적 ·횡단보도 개소	
가로환경 개선	·포장의 상태 및 재질 ·휴게시설 현황 ·가로등 수 ·화단 개소	
주민참여 및 만족도	·상가활성화 여부 ·사업 완료구간의 이용자 만족도	-사업시행후 거리 이용자 증가 여부 -사업시행후 매출 증가 여부 -사업시행이 고객유치 영향 정도 -보행의 편리성, 안전성, 쾌적성, 청결성, 매력적, 불법주차, 휴식공간, 시설물, 쓰레기, 차량출입 등

③ 보행우선구역 시범사업지 연구(2차)

㉠ 보행우선구역 평가 방안(정량적 평가)

○ 구역·구간 평가항목 및 평가지표

- 평가항목 및 평가지표의 선정기준
  · 보행우선구역 사업의 목적인 안전성, 쾌적성, 이동편리성 측면에서 활용가능한 평가항목을 브레인스토밍을 통해 작성
  · 적절한 평가항목 선정위해 객관성, 대표성, 자료획득의 용이성(측정가능성) 등의 차원에서 검토

<표 3-47> 보행우선구역사업 평가항목 및 평가지표의 검토

목표	평가항목	평가내용	객관성	대표성	자료획득 용이성
안전성	교통사고	교통사고건수 및 사망자수	○	○	○
	보행관련 교통사고	보행관련 교통사고건수 및 사망자수	○	○	○
	긴급차량 통과 도로폭 확보여부	긴급차량 도로폭 확보 여부	×	○	○
	주행속도	차량의 주행속도	○	○	○
	야간조명	야간조명의 적절성	○	○	×
	CCTV 및 감독여부	CCTV 설치량 및 감독여부	○	×	○
쾌적성	보행장애시설	보행장애를 유발하는 시설물의 수	○	○	○
	식재	조성된 식재의 적절성	×	○	○
	휴게공간	휴게공간의 적절성	×	○	○
	포장의 평탄성	보행로에서의 보도의 파손여부	×	○	×
	노상의 쓰레기	노상에서의 쓰레기 감소율	×	○	×
	대중교통시설의 혼잡도	대기공간의 혼잡도	○	×	×
	보행공간(면적)	보행공간(면적)의 증가분	○	○	○
	불법노점상	불법노점상의 증감	○	×	×
	노상적치물	노상 적치물의 감소분	○	○	×
	보행공간활동 증가 (휴식, 놀이 등 보행을 제외한 활동)	보행공간활동 증가율 (휴식, 놀이 등 보행을 제외한 활동)	○	○	×
	언론의 관심	지역 신문의 해당거리에 대한 인용횟수	×	×	○
이동편리성	보행량	첨두시 보행량	○	○	○
	보행자 작동 신호기	꼭 필요한곳에 설치되어 있는가의 여부	○	×	○
	교통약자 이동가능 도로	교통약자 이동가능 도로의 비율	○	○	○
	주요시설 및 대중교통시설과의 연결	주요가로와 주요시설 및 대중교통 시설과의 시간/거리 단축분	×	○	×
	턱낮추기	턱낮추기 적절성	○	×	×
	점자블록	점자블록 설치 적절성	○	×	×
	장애인전용 주차장	장애인 전용주차장 증가량	○	×	○
	경사도	보도의 기울기가 완만하게 개선된 도로연장	×	×	×
	교통약자 보행량	교통약자 보행량 증가량	○	×	○
차량교통영향	주차시설과 목적지로의 연결	주차시설에서 목적지까지의 시간/거리 단축량	×	○	×
	불법주차	불법주차 대수	○	○	○
	교통량	첨두시 교통량	○	○	○
	총 통행시간	구역 내 차량의 총 통행시간	○	○	○
	총 차량 주행거리	구역 내 차량의 총 주행거리	○	○	○
	CO2 배출량	구역 내 차량의 CO_2 배출량	○	○	○
	수단분담율의 변화	구역 내 주민의 수단분담률 변화	○	○	×
경제성	지가 변화율	구역 내 토지의 지가 변화율	○	○	○
	가게 매출변화율	구역 내 가게 매출변화율	○	×	×
	사업비	구역전체의 사업비	○	○	○
	유지관리비	구역전체의 유지관리비	○	○	○
	편익: 사고감소편익	구역전체의 편익	○	○	○

- 평가항목의 선정

· 보행우선구역사업 목적에 부합하는 평가지표에 대해서 객관성, 대표성 및 자료획득의 용이성을 고려하여 보행우선구역사업 효과평가에 적용 가능한 평가지표를 선정하였음. 그 결과 “안전성” 측면에서 3개 항목, “쾌적성” 측면에서 2개 항목, “이동편리성” 측면에서 2개 항목, “차량 교통영향” 측면에서 5개 항목, “경제성” 측면에서 4개 항목을 선정하였음

<표 3-48> 보행우선구역사업 평가항목 및 평가지표 선정

목적	평가항목	평가내용	평가지표	구간/구역 평가	사전 조사	사후 조사
안전성	교통사고	교통사고건수 및 사망자수	전체 교통사고건수, 사망자수 /도로연장(m), 인구수(인))	구간/구역	○	○
	보행관련 교통사고	보행관련 교통사고건수 및 사망자수	보행관련 교통사고건수, 사망자수 /도로연장(m), 인구수(인)	구간/구역	○	○
	주행속도	차량의 주행속도	지점별 85분위 속도(㎞/h)	구간	○	○
쾌적성	보행장애물	보행장애를 유발하는 장애물의 수	보행장애물의 수/도로연장(m)	구간	○	○
	보행공간(면적)	보행공간의 증가분	면적(㎡)	구간/구역	○	○
이동 편리성	보행량	첨두시 보행량	첨두시 보행량(인/시)	구간	○	○
	교통약자 이동가능 도로	교통약자 이동가능 도로의 비율	교통약자 이동가능 도로 /도로연장(m)	구간/구역	○	○
차량 교통 영향	불법주차	불법주차 대수	불법주차 대수/도로연장(m)	구간/구역	○	○
	교통량	첨두시 교통량	첨두시 교통량(대/시)	구간	○	○
	CO_2 배출량	CO_2 배출 감소량	CO_2 배출량(g)	구역	○	○
	총 통행시간	구역내 차량의 총 통행시간	시간(분)	구역	○	○
	총 차량 주행거리	구역내 차량의 총 주행거리	거리(㎞)	구역	○	○
경제성	지가변화율	구역내 토지의 지가 변화율	비용(원)	구역	○	○
	사업비	구역전체의 사업비	비용(원)	구역	×	○
	유지관리비	구역전체의 유지관리비	비용(원)	구역	×	○
	편익: 사고감소편익	구역전체의 편익	비용(원)	구역	×	○

○ 개별적 기법에 대한 평가항목 및 평가지표

- 주요 시설물 및 기법의 효과를 측정하기위한 평가지표를 정리하면 다음의 표와 같음

<표 3-49> 주요 보행시설물 및 기법의 평가지표

분류	시설명	평가지표	조사시기
속도저감 시설	고원식 교차로	· 평균 주행속도 (kph) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
	시케인(chicane)	· 평균 주행속도 (kph) · 불법주정차 건수 (건수) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
	초커(choker)	· 평균 주행속도(kph) · 불법주정차 건수 (건수) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
	요철포장	· 평균 주행속도 (kph) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
	과속방지턱(hump)	· 평균 주행속도 (kph) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
횡단시설	고원식 횡단보도	· 평균 주행속도 (kph) · 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
	보행섬식 횡단보도	· 교통사고건수 (건수)	사전, 사후
기타시설	대중교통정보알림시설 등 교통안내시설	· 원하는 목적지를 찾는데 용이해졌습니까?	사후
	보행자 우선통행을 위한 신호기	· 횡단시 소요되는 시간이 줄었습니까?	
	보도용 방호울타리	· 방호울타리로 인해 심리적으로 안전하다고 느끼십니까?	
	볼라드(bollad)	· 불법주정차 건수 (건수)	사전, 사후
교통규제	최고속도규제(Zone 30)	· 차량의 주행속도가 적절하다고 생각하십니까?	사후
	일방통행규제	· 일방통행의 시행으로 보행공간이 충분히 넓어졌습니까?	
	통행제한	· 차량의 통행제한으로 인해 심리적으로 안전하다고 느끼십니까?	
	주정차금지	· 불법주정차 건수 (건수)	사전, 사후
	통과교통량 억제	· 필요시 주요 유출입 지점에서 조사	사전, 사후

- 교통정온화 기법의 개별적 효과에 대해서는 측정의 어려움과 사업대상구간의 효과에 대한 대표성이 결여되므로 사업 평가지표로서는 고려치 않는다.

㉠ 보행우선구역 만족도 조사(정성적 평가)

○ 조사 개요

- 조사목적

· 보행우선구역사업으로 인한 물리적인 지표의 변화뿐만 아니라 실제로 주민들이 달라진 보행환경에 대해서 얼마나 긍정적으로 받아들이고 있는지에 대한 만족도 조사를 실시하는 것이 필요하다. 즉, 정량적으로 평가하기 곤란한 부분에 대해 보완조사 차원에서 정성적 조사를 실시하는 것이 필요하다. 가령, 차량의 통행속도는 정량적인 수치뿐만 아니라 주민들이 실제로 느끼는 변화를 파악하는 것이 중요하기 때문이다.

- 조사의 방법

· 만족도 조사는 패널조사(Panel Survey)방식을 따른다. 즉, 설문조사의 대상은 사업구역 내에 거주하는 주민으로 한정하며 사전·사후 조사의 대상이 동일해야 한다. 조사대상이 동일해야 사업시행에 대한 실질적인 평가가 가능하다. 이를 위해 사후조사에서도 사전 설문조사 시 선정된 가구에 대하여 우편, 전화 또는 직접 방문하여 설문조사를 시행하는 것이 바람직하다.

- 분석방법

· 보행우선구역별·연령별·성별·세대원 분포기준으로 응답자를 구분하여 분석을 실시한다. 점수자료의 경우 t-test 및 One-way ANOVA검증을 통해 집단 간 차이 검증을 실시한다.

○ 설문양식

- 보행우선구역사업의 목표인 안전성, 쾌적성, 이동편리성 측면에서 설문 응답자의 만족도를 조사하였으며 이를 보행자, 차량, 생활환경으로 구분하였다.

- 평가항목별로 구간평가가 가능한 항목은 구간으로 조사를 실시하여 구역으로 종합하여 평가하며 구간평가가 어려운 항목은 구역차원의 조사를 통하여 평가하도록 한다. 또한 보행우선구역사업 시행 후의 행태변화, 생활환경의 변화 등에 대한 설문항목에 대해서는 사후조사만을 실시하도록 한다. 설문지의 구성은 표와 같다.

<표 3-50> 만족도 조사 설문구성(정성적 평가)

목표	구분	평가항목	설문문항	구간/구역평가	사전조사	사후조사
안전성	보행자	보행자 안전	· 보행하기에 안전하다고 느끼십니까?	구간	○	○
	차량	주행속도	· 차량이 지나치게 빠르다고 생각하십니까?	구간	○	○
		운전 행태	· 구역 내에서 운전할 때 평소보다 조심한다고 생각하십니까?	구역	×	○
	생활환경	어린이 안전	· 거리에서 아이들이 뛰어놀아도 안심할 수 있습니까?	구간	○	○
		보행로 단절	· 보행로가 단절되는 곳이 많다고 생각하십니까?	구역	○	○
		조명	· 밤에 제공되는 조명시설은 충분하다고 느끼십니까?	구간	○	○
쾌적성	생활환경	소음	· 차량의 소음이 불쾌합니까?	구역	○	○
		식재 및 휴게공간	· 식재 및 휴게공간의 위치가 적절합니까?	구간	○	○
		청결상태	· 쓰레기, 입간판, 노상적치물 등이 없어 보행로가 깨끗합니까?	구간	○	○
		이웃과의 소통	· 거리에서 이웃 간의 교류가 활발히 일어납니까?	구간	○	○
		거리의 활력	· 거리에서 많은 활동(이벤트)이 일어납니까?	구간	○	○
이동편리성	보행자	교통약자 이동가능 도로	· 휠체어와 유모차가 쉽게 운행할 수 있습니까?’	구역	○	○
차량		차량이용행태	· 차량의 이용을 전보다 자제합니까?	구역	×	○
			· 차량의 이용이 전보다 줄었습니까?			
		주차	· 주차공간 찾기가 쉬어졌습니까?	구역	×	○
			· ·주차장소에서 집까지 충분히 가깝다고 생각하십니까?	구역	×	○

③ 보행우선구역 시범사업지 연구(3차)

- 보행우선구역사업은 주요 보행네트워크를 통해 주요시설 및 장소를 유기적으로 연결하는 사업으로써, 사업의 평가는 구역내에서 안전하고 쾌적하고 편리한 이동이 가능하게 되었는지 구역 전체적인 차원에서 평가가 이루어져야 함

- 보행우선구역 자체만의 개별적인 시설물 평가나 일부 개선효과를 통해서 전체를 평가할 수 없으므로, 보행교통류율, 보행자속도 등의 실질적인 보행자 교통 측면의 개선효과를 측정할 수 있어야 함

- 국내외 문헌을 통한 평가지표나 1, 2차 보행우선구역 시범사업지 연구 용역을 통해 도출된 지표들은 실제 평가 모형을 구축하는데 있어서 이론적 적용 한계성과 함께 통합평가를 수행함에 있어서 불필요한 요소들이 상당수 있음

- 따라서 보행우선구역사업의 시행으로 인한 사업효과를 효과적으로 나타내어 줄 수 있는 핵심적인 평가지표로서 지체도, 평균차량속도, 포화도, 보행교통류율, 보행자 속도, 보행 대기공간, 차대보행 사고건수를 선정하고자 함

<표 3-51> 보행우선구역 시범사업지 연구용역(3차) 사업 효과평가지표

<table>
<tr><th colspan="3">항목</th><th>평가지표</th><th colspan="2">기호 및
기능별 분류</th><th colspan="2">비고</th></tr>
<tr><td rowspan="6">차량·보행
환경의
운영상
평가지표</td><td rowspan="2">차량</td><td rowspan="4">이동
편리성</td><td>신호교차로 지체(s)
(비신호(s))</td><td colspan="2">SD-1
(SD-2)</td><td rowspan="2">도시가로
특성을
고려하여
세분화</td><td rowspan="2">*</td></tr>
<tr><td>평균 차량속도
(㎞/h)</td><td>VS</td><td>1
2
3</td></tr>
<tr><td>포화도 (V/C, %)</td><td colspan="2">VC</td><td></td><td>**</td></tr>
<tr><td rowspan="3">보행</td><td>보행교통류율
(인/분/m)</td><td colspan="2">PC</td><td></td><td>*</td></tr>
<tr><td>보행자속도(m/분)</td><td colspan="2">PS</td><td></td><td>*</td></tr>
<tr><td>쾌적성</td><td>보행 대기공간
(점유공간, ㎡/인)</td><td colspan="2">PR</td><td></td><td>*</td></tr>
<tr><td>차량·보행
안전관련
평가지표</td><td>차량
±보행</td><td>안전성</td><td>차대보행 사고건수
(건수/년)</td><td colspan="2">ER</td><td></td><td>***</td></tr>
</table>

주) *「도로용량편람, 대한교통학회」 기준에 의함
** 국외 문헌 및 현장조사를 통해 얻은 Data를 기준으로 카테고리 구성
***「교통사고 잦은곳 기본개선계획 및 효과분석, 도로교통공단, 2008」 기준에 의함

④ 가로환경계획매뉴얼(도시교통환경연구회, 2001)

㉠ 국내사례(강남구 지구교통 개선사업)

- 지구교통개선사업(STM : Site Transportation Management)은 이면도로의 도로기능체계 정립은 물론 지구 내의 도로공간에 안전성, 편리성, 쾌적성을 부여하는 생활환경개선과 동시에, 지역주민의 의사 반영을 중요한 과정으로 포함하고 있는 자치구 교통개선사업임

- 지구교통개선사업의 궁극적인 목표는 교통환경을 개선하는 것으로 보행환경 개선 및 녹색교통 활성화, 차량소통 증진, 노상주차장 정비, 안전시설물 확충 등에 있음

㉡ 강남구 지구교통 개선사업의 평가지표

- 지구교통 개선사업의 평가를 위에 아래의 6가지 항목으로 분류하였음

항 목	평 가 지 표
교통안전	·교차로 상충점, 교통사고, 주요구간 교착도 ·위험도, 교통량 분포, 긴급차량 통행로 연장
차량소통	·교차로 지체도, 평균 통행속도, 도로기하구조, 우회도
보행녹색교통	·보행공간 확보율, 보도이용율, 보행동선 연속성, 주륜장 ·편의시설, 자전거 이용빈도, 자전거 소유, 자전거도로연장
미관 및 환경	·도로포장상태, 대기오염, 소음, 진동
주차편의	·주차면 확보율, 주차시간, 하역주차공간
사회활동	·주민만족도, 주민참여도, 민원 ·길에서 노는 어린이수, 이웃간 접촉빈도

⑤ Grey System Theory를 이용한 차량 및 보행환경 통합평가(이진각 외 4인, 2010. 8), 대한교통학회지

㉠ 연구의 목적

- 현재 도시가로 또는 시가화로 형성된 지역의 경우 차량, 자전거, 주차, 보행, 교통약자 등 다양한 분석요소들이 혼재되어 있으며, 도로의 기능에 따라 다양한 네트워크 구조로 구성되어 있어 기존의 평가방법으로는 이러한 복잡성을 포함하고 있는 통합적인 관점의 평가 수행에 한계가 있음

- 이에 본 연구에서는 차량환경과 보행환경을 함께 고려할 수 있는 평가지표들을 고찰하여 보고, 이를 통합적으로 평가할 수 있는 방법을 제시하고자 함

㉡ 차량 및 보행환경 통합평가를 위한 평가지표

항 목	평 가 지 표
이동편리성	· 교차로 지체, 평균차량속도, 포화도 · 보행교통류율, 보행자 속도
환경쾌적성	· 보행 대기공간, 도로주변 소음도, 차량 대기오염비용 · 보도 포장상태의 만족도, 보행로의 청결상태
보도의 연결도 및 안전성	· 차대보행사고건수 · 불법주정차대수 비율, 보도연결성

⑥ 주거지역 가로망 평가를 위한 통합지표 개발에 관한 연구(하오근, 한양대학교 도시개발경영학 박사학위 논문. 2009. 2)

㉠ 평가지표 개발

- 본 연구에서 주거지역 가로망을 평가하기 위한 통합평가지표 개발을 위하여 지구간과 지구내 가로망으로 평가지표를 구분하였으며, 가로망을 구성하는 도로망, 대중교통, 보행자도로, 자전거도로의 세부 평가지표들에 대한 전문가 설문을 통하여 통합 평가지표를 도출하였음

㉡ 전문가 설문을 통한 최종 평가지표 도출

- 기존 연구검토를 통하여 도출한 세부 평가지표들의 통합평가지표 도출을 위하여 교통·도시계획분야 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였음

- 전문가 설문조사의 시행목적은 크게 네 가지 부분으로 구성되어 있음
  - 첫째, 주거지역 가로망 평가지표의 우선순위 선정
  - 둘째, 본 연구에서 고려하지 못한 가로망 평가지표의 추가적인 고려
  - 셋째, 가로망 평가지표의 가중치 산정을 위한 기초단계
  - 넷째, 기존 평가지표와 추가된 평가지표 중 가로망 평가를 위해 필요한 평가지표의 도출

㉲ 가로망 평가 통합지표

- 최종 도출된 가로망 평가지표는 다음과 같으며, 총 42개 세부평가지표로 구성되어 있음

대분류	중분류	소분류	세부평가지표
지구간 가로망	도로망	효율성	· 교통량 대 용량비(V/C)
			· 평균통행속도(㎞/h)
		환경성	· 배기가스 배출량
			· 바람길 확보정도
		계획성	· 토지이용계획과의 조화성
			· 설계기준 부합정도
			· 도로위계의 적절성
	대중교통	접근성	· 지하철역 거리
			· 버스정류장까지의 거리
		편리성	· 대중교통 노선의 적절성
			· 지하철역 존재여부
지구내 가로망	도로망	안전성	· 상충횟수
			· 교차로 형태
		쾌적성	· 도로 디자인
			· 차로 주변경관
			· 도로 장애물
		편리성	· 도로 접근성
			· 주행 편의성
			· 도로 연속성
		계획성	· 설계기준부합정도
			· 도로위계 적절성
			· 토지이용계획의 조화성
	보행자도로	안전성	· 보행자 도로형태
			· 상충횟수
		쾌적성	· 보행로 주변경관
			· 가로수 밀도
			· 보행로 포장재질
		편리성	· 보행 연속성
			· 보행 접근성
		계획성	· 횡단시설 간격
			· 보행자 도로비율
			· 설계기준 부합정도
	자전거도로	안전성	· 자전거도로 형태
			· 상충횟수
		쾌적성	· 자전거도로 포장재질
			· 자전거도로 주변경관
			· 부대시설 설치정도
		편리성	· 자전거도로 연속성
			· 자전거도로 접근성
		계획성	· 자전거도로 비율
			· 토지이용계획과의 조화성

⑦ 지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발(김태호, 한양대학교 SOC 교통학 박사학위 논문. 2008. 8)

㉠ 평가지표 개발방향

- 보행자는 이동성, 안전성, 쾌적성, 환경성의 평가기준을 가지고 보행이동공간에 대한 만족도(Satisfaction)를 평가하고 있음
- 따라서 보행자의 다양한 서비스 질(QOS : Quality of Service)을 평가하기 위해 도로용량편람(KHCM)에서 사용하고 있는 정량적인 지표를 1차적으로 수용하고 안전성, 쾌적성, 환경성에 관련된 정성적인 지표를 추가하는 방향으로 새로운 지표를 개발하고자 함

㉡ 평가항목 선정

평 가 지 표		세 부 평 가 지 표
정량적 지표 (Quantitatively)	보행신호운영	·도로용량편람에 의한 기존 보행자 서비스 수준 산정방법 수용
	보도기하구조	
	보행 교통류	
정성적 지표 (Qualitatively)	보도이용행태	·보행자와의 상충정도
		·보행속도 일관성
		·비보행자 법규준수
		·비보행자 통행비율
	보도유지관리	·보행시설물의 유지보수
		·보행공간의 포장 상태
		·보도의 청결 상태
	보행 정보	·보행관련 표지판 시인성
		·대중교통 정보제공
		·공사구간 정보
		·잔여신호기 설치유무
	보행 경관 및 환경	·보행경로 주변경관
		·조명의 밝기수준
		·보도주변의 개발상태
		·가로수의 상태
		·보행자 방해물 수
		·보행공간 주변 소음수준

⑧ 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구(박완용, 한양대학교 박사학위 논문. 2012. 8)

㉠ 연구의 목적

- 교통정온화 평가시 고려되어야 할 평가지표들에 대한 연구를 통해 교통정온화에 대한 객관적이고 합리적인 평가지표를 개발하여 교통정온화사업 시행지역에 적용 가능한 평가체계를 구축하는데 목적이 있음

㉡ 평가지표의 개념

- 평가지표가 상세목표 달성 평가에 있어 단위변화와 양적변화를 동시에 포착할 수 있어야 함
- 평가지표의 명확성과 독립성 : 평가지표는 상세목표의 구체적인 속성에 초점을 맞추어 설계되는 것이지, 하나의 지표가 전체목표의 모든 측면을 설명할 필요는 없음
- 하나의 지표가 한 가지 이상의 상세목표에 관련 되는 것은 바람직하지 않으며, 하나의 상세목표를 정확하고 자세히 설명하도록 설계되어야 함

㉢ 평가지표 개발과정

- 평가지표를 개발하기 위해서는 먼저 평가지표의 개발방향이 정립되어야 연구의 목적에 부합하는 평가지표를 개발할 수 있음. 개발방향을 정립 후 기존연구에서 사용한 평가지표, 교통정온화의 개념 및 효과를 고려한 평가지표 그리고 현장여건을 고려한 평가지표를 선정한 후 모든 평가지표를 종합하여 전문가회의(FGI : Focus Group Interview)를 통해 1차 평가지표를 선정함
- 다음으로 1차 평가지표의 적합성에 대해 전문가 설문조사를 수행하여 교통정온화기법 평가에 적합한 최종 평가지표를 도출함

㉣ 최종평가지표 도출

- 최종적으로 도출된 평가지표는 아래의 표와 같이 총 12개로 안전측면에 4개, 환경적측면에 2개, 시설측면에 3개, 형평성측면에 3개 지표가 도출되었음

〈표 3-52〉 박완용(2012)의 연구에서 제시된 최종평가지표 항목

대분류	평가지표	지 표 내 용	조사방법
안전 측면	교통사고 심각도	· 보행자, 차량 사고발생시 사고심각도의 크기 (EPDO개념 적용)	현장실측
	자동차 평균주행속도	· 내부도로상에서 자동차의 평균 주행속도	현장실측
	제한속도 위반율	· 분석대상지역내 각 구간에서의 제한속도 위반비율 (제한속도 30㎞/h)	현장실측
	보차분리정도	· 총 가로구간 연장 대비 보차분리구간 연장비율	현장실측
환경적 측면	대기오염	· 차량주행에 따른 대기오염물질 배출량	모형추정
	소음도	· 차량주행에 따른 주변지역 소음도	모형추정
시설 측면	주차여건	· 불법주차로 보행여건이 악화되는 구간수의 비율	현장실측
	보행여건	· 보행서비스수준이 D이하인 구간수의 비율	현장실측
	자전거통행여건	· 단위거리당 자전거도로 단절지점수	현장실측
형평성 측면	보행통행여건	· 보행자 및 교통약자들이 느끼는 통행여건	설문조사
	차량통행여건	· 차량운전자 및 보행자들이 느끼는 차량이동여건	설문조사
	지역주민여건	· 차량통행제약 및 주차제약에 따른 지역주민 및 상가입주민들의 불편여부	설문조사

⑨ 근린주구보행활성화를 위한 보행친화적 환경요소의 계량화(국토연구원, 2006)

○ 국토연구원(2006)의 근린주구 보행활성화를 위한 보행친화적 환경요소의 계량화 연구에서는 보행친화적인 주거환경을 조성하기 위한 기초연구로서 주거지의 보행환경을 계량적으로 측정하고 평가할 수 있는 평가지표를 제시하였음

○ 보행친화도 평가항목을 추출하기 위하여 선형연구를 바탕으로 보행환경 요소를 가로환경, 네트워크 환경, 지역 환경 등 3가지로 분류하고 분류체계에 맞춰 평가항목 사례를 조사하였음

<표 3-53> 국토연구원(2006)의 연구에서 제시된 보행환경 평가항목

공간적 범위	평가항목	측정방법	평가 범위
가로 환경	폭10m이상 도로 중 보도의 길이	보도길이/폭10m이상도로×2	지역
	유효폭 1.5m 이상 보도비율	유효보도폭 이상 보도길이/보도길이	구간
	보도경사도	1/18 법적기준, 보도의 종단경사도	구간
	횡단보도간격		구간
	조명시설	가로등 간격	구간
	조경, 가로수식재	가로수 간격	구간
	골목길변의 조경필지 비율	조경필지/전체필지	구간
	불법주차대수	불법주차대수/총 도로길이	구간
	보유차량에 대한 주차면수확보율	등록차량대수 대비 주차면수	구간
네트워크 환경	단위면적당 보도의 총연장	보도 총길이/전체면적	지역
	교차로 밀도/막힌도로 비율	교차로 개수/면적	지역
	단지출입구의 간격		구간
	학교까지의 경로의 직진성	직선거리 대 곡선거리 비율	구간
	식료품점까지의 거리		구간
	생활가로까지의 거리		구간
	버스정류장까지의 거리		구간
	전철역까지의 거리		구간
지역 환경	개발면적당 세대수 밀도		지역
	개발면적당 인구 밀도		지역
	블록크기/소가구크기/단지크기	블록크기의 평균	구간
	보행권내 큰하천 및 근린공원 유무	반경800m내 근린공원 유무	지역
	보행권내 생활가로수	반경800m내 생활가로개수	지역
	보행권내 학교의 개수	반경800m내 학교개수	지역
	1층 용도중 주거와 상충되는 용도비율	주거와 상충되는 용도필지/전체필지	구간
	보행권 내의 업무지구 면적	반경800m내 업무지구 크기	구간
	개발면적 내 어린이공원의 면적비율	총 어린이공원 면적/총 개발면적	지역

⑩ 중소도시의 보행환경실태에 관한 연구(한국도시설계학회지, 조준범, 2007)

○ 중소도시의 보행환경 실태를 파악하고자 하는 실증적 연구로서 도시공간의 성격에 따른 보행환경 실태와 보행행태 및 만족도 등을 파악함으로서 중소도시의 성격에 적합한 보행환경개선 방안을 마련하고자하는 연구임

○ 연구의 방법으로 선행연구를 통한 보행환경 관련 지표를 수집하고, 실태조사 분석을 통해 각 지표별 평가를 위한 단위를 설정한 후 그 수준을 파악하고 보행환경 관련법과 지침상의 기준과 비교를 통해 적정성의 여부를 판단, 그리고 설문분석을 통해 보행행태, 보행만족도, 개선방안에 대한 요구수준을 파악, 연구에 사용된 보행환경 관련 지표는 안전성, 편리성, 쾌적성의 3가지 분류하고 아래표와 같이 세분류 하였음

<표 3-54> 조준범(2007)의 연구에서 제시된 보행환경요소

공간적범위	평가항목	측정방법	평가범위
안전성	보도설치	설치율, 보도폭	구간
	볼라드	설치율, 높이, 직경, 간격	구간
	횡단보도 정지선	설치율, 간격	구간
	가드레일	설치율, 높이	구간
	과속방지턱	설치(개/100m)	구간
편리성	유효보도폭	폭, 보도폭대비 %	구간
	보행장애시설	보도턱낮춤비, 주정차(대/100m), 도로시설물(개/100m)	구간
	보행연속성장애시설	설치(개/100m)	구간
	횡단보도	설치(개수), 평균설치간격(m), 녹색신호시간(초)	구간
	약자편의시설	점형블럭설치율, 선형블럭설치율, 휠체어이동거리율	구간
쾌적성	보도포장	보도종류, 보도상태	구간
	조명시설	개/100m	구간
	가로수	개/100m	구간
	노상적재물	개/100m	구간
	혐오물질	개/100m	구간
	휴게시설	개/100m	구간

⑪ 걷기활동 증진을 위한 보행환경 평가지표의 개발(한국환경과학회지, 박경훈, 2007)

○ 박경훈의 연구는 걷기활동 증진을 위한 보행환경 조성방안을 제시하기 위해 걷기활동에 영향을 미치는 보행환경요소를 계량적으로 측정·평가할 수 있는 지표체계를 제시하였음

○ 보행환경 평가지표는 선행연구에서 인용된 빈도수가 높은 지표를 선별하여 보행자 시설, 도로의 특성, 보행/자전거 환경으로 구분하여 평가지표를 구분하였음

<표 3-55> 박경훈(2007)의 논문에서 제시된 보행환경 평가지표

공간적범위	평가항목	평가범위
보행자 시설	도로 폭	구간
	도로 경사도	구간
	도로 포장재료	구간
	보도 포장상태/유지보수	구간
	보행장애물	구간
	차량과의 완충 공간	구간
도로 특성	횡단편의시설	구간
	차량속도	구간
	차량통행량	구간
보행/자전거 환경	가로등 현황	구간
	편의시설물	구간
	가로수 현황	구간
	소음	구간
	자연경관	구간

(바) 국내외 연구의 보행환경 평가지표의 종합

○ 교통정온화 유사사업 관련 지표개발에 관한 연구 대부분의 평가지표 개발이 사업시행 전·후 보행환경개선에 초점을 맞춰 진행되었으며, 일부 차량환경 영향을 고려하기 위해 교통량과 도로의 기하구조 등이 고려대상에 포함되었음

○ 보도의 폭, 포장상태, 포장재료 등 국내사례에서 중요한 요소로 다뤄진 방면 해외사례에서는 중요하게 다루어지지 않은 특징을 보이고 있으며 보행의 안전성에 대한 중요성을 강조하여 교통량 및 통과속도 저감, 교통사고 감소 등의 지표를 반영하고 있음

○ 선행연구자료 및 교통정온화 기법 적용시 효과를 고려한 평가지표를 선정하였으며, 모든 평가지표를 종합하여 다음의 표와 같이 안전성측면, 환경적측면, 시설적측면, 사용적측면에 있어서 평가지표를 설정하였음

○ 설정된 평가지표를 종합하여 내부 전문가회의를 통해 교통정온화 기법 평가에 적절하다고 판단되는 20개 내외의 1차적으로 평가지표를 도출하고자 함

○ 이후 1차 평가지표에 대한 전문가의 설문조사를 통해 적합성 검증을 수행하여 최종 평가지표를 개발하고자 하며,

○ 최종 평가지표는 전문가 설문을 통한 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 수행하여, 평가지표의 상대적 중요도와 선호도를 측정하여 정량적 형태의 결과도출을 위한 가중치를 부여하고자 함

<표 3-56> 국내·외 사례연구를 통한 사업의 효과평가를 위한 지표의 종합

특성	연번	평가항목	국내													국외				선정기준			
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	인용횟수	대표성	객관성	측정가능성
안전성 측면	1	교통사고건수 및 사망자수	○			○							○			○	○		○	6	●	●	●
	2	보행관련 교통사고건수 및 사망자수	○	○		○			○				○				○	○	○	8	●	●	●
	3	차량의 (평균)주행속도	○	○		○		○	○		○		○		○	○	○	○	○	12	●	●	●
	4	보행장애를 유발하는 장애물의 수(노상적재물)	○						○		○	○		○	○					6	×	●	●
	5	보행 교통량	○							○		○								3	×	×	●
	6	자동차 교통량	○			○									○	○	○		○	6	●	●	●
	7	불법주차 대수	○		○				○				○			○				5	×	●	●
	8	신호·비신호교차로지체(s)		○		○			○											3	×	×	●
안전성 측면	9	포화도(V/C,%)		○					○		○									3	×	×	●
	10	보행교통류율(인/분/m)		○					○			○	○							4	×	×	●
	11	보행자속도(m/분)		○					○								○			3	×	×	×

	12	각종 주의·지시·규제 안내 표지판						○				○							2	×	×	●
	13	비보행자 법규준수(제한속도)										○	○						2	×	×	×
환경적 측 면	14	CO2배출량(대기오염)	○			○					○		○					○		5	●	●	●
	15	소음				○			○			○	○		○		○	○		7	×	●	●
	16	조경, 가로수식재			○		○				○			○	○	○				6	●	×	●
	17	주변경관									○				○	○		○		4	●	×	×
시설적 측 면	18	보행공간확보(증가분)	○	○		○	○		○											5	×	×	●
	19	교통약자 이동가능 도로의 비율	○								○			○			○			4	×	×	●
	20	보도폭원(유효보도폭원)					○			○		○		○						4	●	●	●
	21	보도 신설 및 정비						○	○		○	○		○			○			6	×	×	●
	22	보행동선 연속성				○			○	○	○			○						5	×	●	●
	23	도로폭원													○		○			2	●	●	●
	24	횡단보도간격·개수			○		○	○			○			○	○					6	×	●	●
	25	조명시설(가로등 수)			○		○	○				○		○	○	○		○		8	×	●	●
	26	(지역 주민 보유차량에 대한)주차면수확보율			○	○											○	○		4	×	×	●
	27	설계기준 부합정도									○						○			2	×	×	×
	28	긴급차량 통행로 연장				○											○			2	×	×	●
	29	일방통행지정(우회도)				○		○										○		3	×	×	●
	30	휴게·편의시설				○	○							○	○					4	×	×	●
	31	자전거도로연장				○					○						○			3	×	×	●
	32	자전거도로 연속성									○		○				○			3	×	×	●
	33	자전거보관대				○														1	×	×	●
사용적 측 면	34	보행자 및 교통약자들이 느끼는 통행여건											○			○				2	●	×	×
	35	차량운전자 및 보행자들이 느끼는 차량이동여건									○		○							2	●	×	×
	36	자전거 통해여건														○	○			2	●	×	×
	37	유지관리비	○														○			2	×	×	●
	38	버스정류장까지의 거리			○						○						○			3	×	×	●
	39	전철역까지의 거리			○						○									2	×	×	●
	40	주민(이용자)만족도				○	○													2	●	×	×
	41	주민참여도				○											○			2	●	×	×
	42	길에서 노는 어린이수				○										○				2	×	×	●
	43	이웃간 접촉빈도				○											○	○		3	×	●	●
추가	44	중차량 비율																		-	●	●	●

A : 보행우선구역 시범사업지 연구(2차)
B : 보행우선구역 시범사업지 연구(3차)
C : 근린주구보행활성화를 위한 보행친화적 환경요소의 계량화
D : 가로환경계획매뉴얼
E : 서대문구 명물거리 조성
F : 지구교통개선사업의 선호도 평가에 관한 연구(이문영)
G : Grey System Theory를 이용한 차량 및 보행환경 통합평가(이진각)
H : 보행환경수준의 평가방법 개발(지우석)
I : 주거지역 가로망 평가를 위한 통합지표 개발에 관한 연구(하오근)
J : 지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발(김태호)
K : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구(박완용)
L : 중소도시의 보행환경실태에 관한 연구(조준범)
M : 걷기활동 증진을 위한 보행환경 평가지표의 개발(박경훈)
N : 일본 커뮤니티 존 사업의 효과평가
O : Traffic Calming in Practice
P : 홈존 9개 시범구역에 대한 평가
Q : 독일 존30 사업의 효과평가

나. 사업시행을 위한 지표의 개발방안

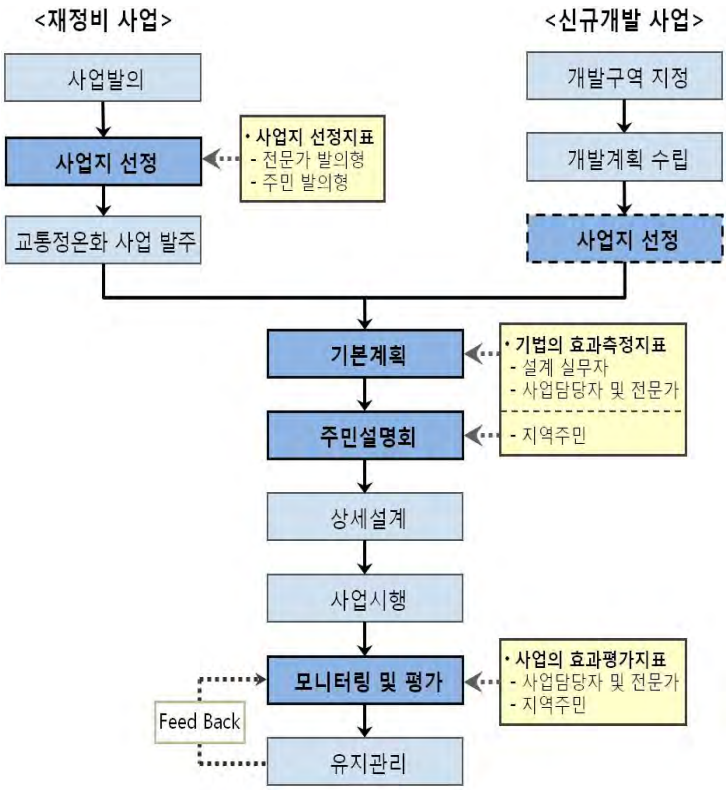
(1) 교통정온화 사업 시행방안

○ 교통정온화 사업의 시행은 도시부 도로교통 및 생활환경 정비차원에서 수행하는 방안과 신도시 개발 등 신규개발 사업으로 구분하여 진행될 수 있음

○ 사업의 시행절차를 사업지 선정, 계획 및 설계, 시행 및 평가 단계로 구분하여 재정비 사업 위주로 각 단계별 지표를 개발하여 적용하는 것으로 하였음

○ 따라서, 사업의 발의 후 사업지 선정을 위한 '사업지 선정지표', 기법 계획 및 적용단계에서는 '기법의 효과측정지표', 사업시행 이후 유지관리 단계에서는 사업의 효과에 대한 '사업의 효과평가지표'를 적용하여 feed-back을 통한 지역특성에 맞는 최적의 교통정온화 사업을 시행할 수 있도록 하였음

○ 특히, 재정비 사업시에 제한된 예산과 지역특성을 고려하여 여러 후보 지역 중 교통정온화 사업을 시행할 지역을 선택하는 수단으로 사업지 선정지표를 사용할 수 있음



〈그림 3-108〉 교통정온화 사업의 시행 및 지표의 적용(안)

(2) 지표의 적합성 검증 및 가중치 산정 방안

(가) 적합성 검증 [T-Test]

○ 두 집단 또는 두 상관적인 표본의 평균치가 동일한 모집단에서 추출되었는지를 검증하는 모수치 통계 기법

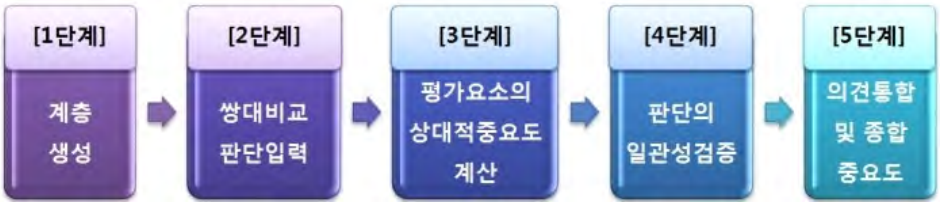
○ 단순한 실험에서 가장 많이 사용하는 방법으로 두 집단 간의 통계적 차이를 검증하는 모수적 검증 방법 중 하나

○ 본 연구에서 지표의 적합성 검증은 SPSS의 One Sample T-Test를 통하여 실시하였음

(나) 가중치 산정 [AHP 분석]

○ 1970년대 초 Thomas Saaty 교수에 의해 개발된 AHP(Analytic Hierarchy Process : 계층적 의사결정 방법)는 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교를 통해 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하는 의사결정방법론의 하나이며, 의사결정자의 판단을 근거로 정량적·정성적 요소를 동시에 고려함으로써 의사결정문제의 해결을 위한 포괄적인 틀을 제공해 줌

○ AHP 분석 단계



○ AHP는 이론의 단순성, 명확성, 적용의 간편성 및 범용성이라는 특징으로 말미암아 여러 의사결정 분야에서 널리 응용되어 왔으며, 이 기법의 기본형태는 목표, 기준, 유형의 순차적인 흐름으로 표현되는 트리(tree)구조를 가짐

○ 평가요소 사이의 상대적 중요도와 유형들의 선호도를 측정하여 정량적인 형태로 결과를 도출한다는 점에서 활용도가 높아 많은 연구에서 사용되고 있는 기법임

○ 본 연구에서는 일관성 검증 및 쌍대비교행렬 작성을 통한 지표의 가중치를 산정하는데 AHP분석 기법을 사용하도록 함

다. 지표의 개발

(1) 사업지 선정지표

(가) 지표개발의 목적

○ 사업담당자 및 전문가, 지역주민의 참여를 통하여 사업지 선정지표를 적용함으로써 교통정온화 사업대상구역을 선정하고자 함

(나) 사업지 선정방법 및 지표개발 절차

① 사업지 선정 방법

○ 전문가 발의에 의한 사업지 선정

- 중앙정부 및 지차체 사업의 필요성 인식 → 사업 담당자 및 관련 전문가를 대상으로 하는 [전문가 발의형] 지표 적용 → 사업지 선정

○ 주민 발의에 의한 사업지 선정

- 지역주민의 사업의 필요성 인식 → 지역주민이 제안하는 [주민 발의형] 지표 적용 → 관련기관의 평가에 의한 사업지 선정

② 사업지 선정지표 개발의 절차



<그림 3-109> 사업지 선정지표 개발 절차

○ 사례연구를 통하여 사업지 선정을 위한 지표의 인용횟수, 대표성, 대표성, 측정가능성 등을 고려하여 지표를 종합하였음

○ 종합한 지표에 대하여 내부 토론 및 전문가 자문을 통하여 지표를 설정하였으며, 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 함

○ 이후 설정된 각각의 지표에 대하여 전문가 설문(1차)을 실시하여 적합성 검증을 거쳐 지표를 도출하였음

○ 평가지표의 상대적 중요도와 선호도를 측정하여 정량적 형태의 결과도출을 위하여 가중치를 부여하고자 전문가 설문(2차)을 통한 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 수행하여, 최종 지표개발을 하고자 함

(다) 사례연구를 통한 지표의 종합

○ 교통정온화 사업지 선정을 위하여 지표개발 관련 국·내외 선행연구 사례를 조사한 결과, 교통사고 발생건수, 교통량, 차량 평균 주행속도, 보행자 유발시설이 많은 지역 등에 초점을 맞추어 지표가 선정되었음

○ 해당지표의 인용횟수, 대표성, 대표성, 측정가능성 등을 고려하여 18개의 지표를 종합하였음

<표 3-57> 사례연구를 통한 사업지 선정지표의 종합

특성	연번	지표항목	국내		국외		선정기준			
			A	B	C	D	인용회수	대표성	객관성	측정가능성
안전성 측면	1	교통사고 발생건수	○		○	○	3	●	●	●
	2	교통량	○		○		2	●	●	●
	3	차량 평균 주행속도(85백분위 속도)	○		○		2	●	●	●
	4	지구 내 활동 특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)			○		1	●	●	●
	5	구역별, 속도분포에 따른 선정 (제한속도 40~60㎞/h)		○			1	●	●	●
환경성 측면	6	CO2 배출량(대기오염)					0	●	●	×
	7	조경, 가로수식재					0	●	●	●
	8	소음도					0	●	●	●
시설적 측면	9	접근성이 강조되는 도로구간	○				1	●	×	×
	10	토지이용현황별 분류		○	○		2	●	●	●
	11	보행자 유발시설이 많은지역	○		○	○	3	●	●	●
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선,보조간선 도로 유무			○		1	×	●	●
	13	지선도로율 (정비가 곤란한 좁은 도로가 적을 것)			○	○	2	×	●	●
	14	보도정비 등 교통정온화 정비구간이 적은 지역(보도 미설치 구간비율)			○	○	2	●	×	×
사용성 측면	15	주민의 요구/위기감			○		1	●	×	×
	16	횡단중, 안전시설 미흡에 따른 사고발생율이 높은 구간	○	○			2	●	×	×
	17	보차가 구분되지 않은 구간	○				1	●	×	×
	18	주차시설에 대한 만족도		○			1	●	×	×

A : 보행자교통사고분석 및 보행자보호구역 시설물 설치 표준지침연구(Ⅰ)
B : 보행자보호구역(전용도로) 시설물 설치 표준지침연구(Ⅱ)
C : 커뮤니티 존 사업대상 지구 선정(커뮤니티 존 실천 매뉴얼)
D : 커뮤니티 존 형성사업(사업실시지구 선정 및 사업수법)

(라) 적합성 검증을 위한 지표설정

○ 전문가 발의형과 주민 발의형으로 구분하였으며, 앞에서 제시한 지표의 종합을 근거로 하여 내부 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통하여 각 지표의 적합성 검증을 위한 지표를 설정하였음

① 지표설정 [전문가 발의형]

○ 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면은 정량적으로 측정이 가능한 지표로 설정하였으며, 사용성 측면은 사업담당자 및 전문가의 정성적 평가를 위하여 서술형 지표로 제시하였음

○ 아래 지표설정(안)은 지표의 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 함

<표 3-58> 사업지 선정을 위한 지표설정(안) [전문가 발의형]

특 성	연번	지 표 항 목	부적합 … 적합				
			1	2	3	4	5
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수					
	2	교통량					
	3	차량 평균 주행속도					
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)					
	5	제한속도 30㎞/h 운영구간의 비율					
	6	어린이·노인 보호구역 등 교통약자 보호구역 지정지역의 유무					
환경성 측 면	7	CO_2 배출량(대기오염)					
	8	소음도					
시설적 측 면	9	접근성이 강조되는 도로구간의 비율					
	10	주거·상업지역의 비율					
	11	보행자 유발시설의 빈도					
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선·보조간선도로 유무 (우회여건 정도)					
	13	보도 미설치 구간비율					
사용성 측 면	14	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려정도					
	15	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도					
	16	쾌적하고 친환경적인 교통환경 조성을 위한 녹지대의 추가적인 설치 필요 정도					
	17	타지역에 비해 사업대상구간의 교통사고 발생 정도					

② 지표설정 [주민 발의형]

○ 지역주민 발의에 의한 사업지 선정을 위하여 기존 사례연구 및 연구자의 경험, 이론 등을 근거로 아래와 같이 지표를 설정하였음

○ 주민의 이해도를 고려하고 교통정온화의 필요성에 대한 지역주민이 요구하는 지역특성을 반영하기 위하여 서술형으로 제시하였음

○ 아래 지표설정(안)은 지표의 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 함

<표 3-59> 사업지 선정을 위한 지표 설정(안) [주민 발의형]

연번	설 문 항 목	부적합 … 적합				
		1	2	3	4	5
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어 납니까?					
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?					
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?					
4	사업대상 구간 내 주거지역, 공공시설, 상가, 집회시설 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?					
5	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설설치 및 비보행자에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?					
6	사업대상 구간 내 자전거 이용자를 위한 시설설치 및 차량통행에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?					
7	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 대기오염이 많이 발생한다고 생각하십니까?					
8	사업대상 구간 내 쾌적한 자연환경과 아름다운 경관형성을 위한 녹지형성 및 가로수 식재가 필요하다고 생각하십니까?					
9	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?					
10	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설물의 추가적인 정비 및 설치가 필요하다고 생각하십니까?					
11	사업대상 구간의 차도와 보도의 분리가 필요하다고 생각하십니까?					
12	사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?					
13	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?					

(마) 지표도출

① 설문 실시

○ 각 지표들이 대하여 교통정온화 사업대상지 선정지표로서의 적합성 검증을 위하여 도로, 교통, 경관 및 디자인 전문가 40인을 대상으로 설문조사를 실시하였음

○ 아래는 지표검증을 위한 설문내용이며 설문을 실시하여 통계분석을 실시함

<표 3-60> 지표검증을 위한 설문 실시(예시) [전문가 발의형]

특 성	연번	지 표 항 목	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수				√	
	2	교통량				√	
	3	차량 평균 주행속도			√		
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)					√
	5	제한속도 30㎞/h 운영구간의 비율			√		
	6	어린이·노인 보호구역 등 교통약자 보호구역 지정지역의 유무		√			
환경성 측 면	7	CO_2 배출량(대기오염)	√				
	8	소음도		√			
시설적 측 면	9	접근성이 강조되는 도로구간의 비율			√		
	10	주거·상업지역의 비율		√			
	11	보행자 유발시설의 빈도		√			
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선·보조간선도로 유무 (우회여건 정도)	√				
	13	보도 미설치 구간비율				√	
사용성 측 면	14	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려되는 정도			√		
	15	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도			√		
	16	쾌적하고 친환경적인 교통환경 조성을 위한 녹지대의 추가적인 설치 필요 정도				√	
	17	타지역에 비해 사업대상구간의 교통사고 발생 정도					√

<표 3-61> 적합성 검증을 위한 설문 실시(예시) [주민 발의형]

연번	설 문 항 목	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어납니까?				√	
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?				√	
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?			√		
4	사업대상 구간 내 공공시설, 상가 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?		√			
5	사업대상 구간 내 보행자 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?		√			
6	사업대상 구간 내 자전거 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	√				
7	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 대기오염이 많이 발생한다고 생각하십니까?		√			
8	사업대상 구간 내 쾌적한 경관형성을 위한 녹지 및 가로수 식재가 필요하다고 생각하십니까?		√			
9	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?		√			
10	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설물의 추가적인 정비 및 설치가 필요하다고 생각하십니까?			√		
11	사업대상 구간의 차도와 보도의 분리가 필요하다고 생각하십니까?				√	
12	사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?				√	
13	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?					√

② 적합성 검증

○ 설문조사는 5점 리커트 척도(likert scale)로 구성된 설문지를 통하여 실시하였으며, 매우부적합(1점)에서 매우적합(5점)까지 점수를 부여하여 통계분석을 실시하였음

○ 설문조사 자료를 통한 지표의 적합성을 판단하기 위하여 통계패키지(SPSS)를 사용하여 일표본 T-test분석을 실시하였음

○ 대립가설(H1 : μ1 〉 3)과 귀무가설(H0 : μ0 ≤ 3)을 통하여 가설검증을 하였으며, 95% 신뢰수준에서 일표본 T-test결과의 유의수준(P-value)을 기준으로 결정하여 P-value≥0.05 인 지표는 부적합 한 것으로 분석되었음

㉠ 적합성 검증 [전문가 발의형]

특 성	연번	지 표 항 목	평균	P-value (P 〈 0.05)	적합성 여부
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수	3.98	0.000	
	2	교통량	3.55	0.001	
	3	차량 평균 주행속도	4.08	0.000	
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)	3.65	0.001	
	5	제한속도 30㎞/h 운영구간의 비율	3.53	0.002	
	6	어린이·노인 보호구역 등 교통약자 보호구역 지정지역의 유무	3.15	0.113	부적합
환경성 측 면	7	CO_2 배출량(대기오염)	2.95	0.632	부적합
	8	소음도	3.48	0.007	
시설적 측 면	9	접근성이 강조되는 도로구간의 비율	3.20	0.093	부적합
	10	주거·상업지역의 비율	3.08	0.304	부적합
	11	보행자 유발시설의 빈도	3.53	0.001	
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선·보조간선도로 유무 (우회여건 정도)	3.10	0.220	부적합
	13	보도 미설치 구간비율	3.45	0.002	
사용성 측 면	14	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려되는 정도	3.98	0.000	
	15	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도	4.10	0.000	
	16	쾌적하고 친환경적인 교통환경 조성을 위한 녹지대의 추가적인 설치 필요 정도	3.05	0.372	부적합
	17	타지역에 비해 사업대상구간의 교통사고 발생 정도	3.18	0.091	부적합

㉡ 적합성 검증 [주민 발의형]

연번	설 문 항 목	평균	P-value (P 〈 0.05)	적합성 여부
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어 납니까?	4.20	0.000	
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?	4.03	0.000	
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?	4.18	0.000	
4	사업대상 구간 내 공공시설, 상가 등 보행자 유발 시설이 많다고 생각하십니까?	3.40	0.003	
5	사업대상 구간 내 보행자 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	3.75	0.000	
6	사업대상 구간 내 자전거 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	3.13	0.141	부적합
7	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 대기오염이 많이 발생한다고 생각하십니까?	3.03	0.434	부적합
8	사업대상 구간 내 쾌적한 경관형성을 위한 녹지 및 가로수 식재가 필요하다고 생각하십니까?	3.10	0.189	부적합
9	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?	3.50	0.005	
10	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설물의 추가적인 정비 및 설치가 필요하다고 생각하십니까?	3.05	0.338	부적합
11	사업대상 구간의 차도와 보도의 분리가 필요하다고 생각하십니까?	3.18	0.134	부적합
12	사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?	3.73	0.000	
13	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?	4.25	0.000	

③ 지표도출

㉠ 사업지 선정지표 도출 및 계량화 [전문가 발의형]

○ 전문가 발의에 의한 사업지 선정을 위한 지표의 적합성 검증결과 안전성 측면에서는 '교통약자 보호구역 지정지역의 유무', 환경성 측면에서는 'CO_2 배출량', 시설적 측면에서는 '접근성이 강조되는 도로구간의 비율', '주거·상업지역의 비율', '우회여건 정도', 사용성 측면에서는 '녹지대의 추가적인 설치 필요 정도', '사업대상구간의 교통사고 발생정도' 가 효과평가지표로 부적합 한 것으로 분석되었음

○ 아래 <표 3-62>와 같이 최종 10개의 지표(안)을 도출하였으며, 사업의 선정지표의 평가점수의 범위를 다음의 ①~⑩으로 제시하여 개별 지표의 계량화 방법 및 근거를 마련하였음

<표 3-62> 사업지 선정을 위한 지표도출(안) [전문가 발의형]

특 성	연 번	지 표 항 목
안전성 측면	1	교통사고 발생건수
	2	교통량
	3	차량 평균 주행속도
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)
	5	제한속도 30㎞/h 운영구간의 비율
환경성 측면	6	소음도
시설적 측면	7	보행자 유발시설의 빈도
	8	보도 미설치 구간비율
사용성 측면	9	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려되는 정도
	10	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도

1 교통사고 발생건수

○ 최근 3년간 교통사고 발생건수(사고접수 건수 기준)

구 분	21건 이상	16~20건	11~15건	6~10건	5건 이하
평가점수	100	80	60	40	20

자료 : 안전한 보행환경조성사업지 선정기준 및 설계매뉴얼 개발 연구, 도로교통공단, 2010

2 교통량

○ 첨두시 가로구간의 자동차 교통량

○ 가로구간의 교통량에 따른 서비스수준을 급간으로 설정함

(단위 : pc/h/ln)

구 분	551이상	411~550	296~410	181~295	180이하
평가점수	100	80	60	40	20

자료 : 도로용량편람, 국토해양부, 2008
주 : 속도에 따른 교통량을 보정하여 사용하였음

3-1 차량 평균 주행속도(TYPE-Ⅰ 경우)

○ 조사 대상구간 중 평균주행속도가 50㎞/h이상인 구간에 대해 교통정온화 사업을 시행하도록 함

· 평가점수 $= \frac{\text{평균주행속도 } 50km/h\text{이상인 구간수}}{\text{총 조사구간수}} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

구 분	평균주행속도 50㎞/h 이상인 구간 수 (A)	총 조사구간 수 (B)	평가점수 ($\frac{A}{B}$×100)
A 지역	5	7	71.4
B 지역	3	4	75.0
C 지역	7	12	58.3

자료 : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구, 박완용, 2012

③-2 차량 평균 주행속도(TYPE-Ⅱ, Ⅲ 경우)

○ 조사 대상구간 중 평균주행속도가 30㎞/h이상인 구간에 대해 교통정온화 사업을 시행하도록 함

○ 평가점수 $= \frac{\text{평균주행속도 } 30km/h\text{이상인 구간수}}{\text{총 조사구간수}} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

구 분	평균주행속도 30㎞/h 이상인 구간 수 (A)	총 조사구간 수 (B)	평가점수 ($\frac{A}{B}$×100)
A 지역	5	7	71.4
B 지역	3	4	75.0
C 지역	7	12	58.3

자료 : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구, 박완용, 2012

④ 사업대상구간 내 활동특성(보행이나 자전거 이용이 많은 지구)

○ 사업대상구간 내의 보행 교통량과 자전거 교통량을 통한 활동특성 평가

○ 첨두시 보행 교통량

(단위 : 인/시)

구 분	400이상	301~400	201~300	101~200	100이하
평가점수(보행)	100	80	60	40	20

자료 : 안전한 보행환경조성사업지 선정기준 및 설계매뉴얼 개발 연구, 도로교통공단, 2010

○ 첨두시 자전거 교통량

(단위 : 대/시)

구 분	226이상	151~225	91~150	61~90	60이하
평가점수(보행)	100	80	60	40	20

자료 : 도로용량편람, 국토해양부, 2008 (p.516)
주 : 자전거 보행자 겸용도로, 폭 2m, 양방교통량 기준

○ 평가점수 $= \frac{\text{평가점수(보행)} + \text{평가점수(자전거)}}{2}$

수 제한속도 30㎞/h 운영구간의 비율

○ 사업대상구간 내 제한속도 30㎞/h이하로 운영되는 구간에 대한 교통정온화 사업을 적극 추진함

○ 평가점수 $= \frac{\text{제한속도}30km/h\text{이하구간연장}}{\text{사업구간내전체도로구간연장}} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

(단위 : m)

구 분	제한속도 30㎞/h 이하 구간 연장 (A)	사업구간 내 전체도로구간 연장 (B)	평가점수 ($\frac{A}{B}$×100)
A 지역	230	510	45.1
B 지역	185	388	47.7
C 지역	330	1,002	32.9

⑥ 소음도

○ 일반도로에 대한 소음예측식은 도로단에서 10미터(m) 이내 지역의 소음과 도로단에서 10미터(m) 이외 지역의 소음도로 구분되어 적용되는데, 이미 고밀도로 개발되어 있는 대도시권 사업이 아닌 한 소음점과 수음점 사이의 거리는 대부분의 경우에 10미터(m) 이상일 것이므로 도로단에서 10미터(m) 이상 지역의 식을 사용하도록 함

○ 국립환경연구원에서는 도로단에서 10m 이상지역의 소음도 예측식을 제공하고 있음

$$L_{eq} = 1.1 \times [20 + 10\log(\frac{Q \bullet V}{l}) - 9\log r_a + C]$$

L_{eq} : 등가소음도(dB)

Q : 1시간당 등가교통량(대/hr) = 소형차(승용차) 통과대수 + [대형차 통과대수(버스 및 트럭) × 10]

V : 평균차속(㎞/hr)

l : 가상주행 중심선에서 도로단까지의 거리 + 기준거리 (계산방식은 표 참조)

r_a : 기준거리에 대한 도로단에서 예측지점까지의 거리비 (계산방식은 표 참조)

C : 상수, C는 Q를 교통량(대/hr)이라 정의할 때,

$15{,}000 < Q$ 이면 C = -5.5

$10{,}000 < Q \leq 15{,}000$ 이면 C = -4

$5{,}000 < Q \leq 10{,}000$ 이면 C = -2.5
$2{,}000 < Q \leq 5{,}000$ 이면 C = -1
$Q \leq 2{,}000$ 이면 C = 0

○ 일반도로 소음도 예측식 이격거리 관련 계수는 다음과 같음

(단위 : m)

변 수	설명 및 계산	적용 수치		비 고
		도시부	지방부	
평균 이격거리	음원~수음점간 거리	27.9	59.0	
도로폭	가상주행중심선 ~도로단간 거리	6.1	5.3	도로폭(차로)과 도로특성에 따라 별도 수치 적용가능
기준거리		10	10	
l	도로폭+기준거리	16.1	15.3	
r_a	(평균 이격거리 - 도로폭) / 기준거리	2.2	5.4	

자료 : 교통시설 투자평가지침(제4차개정), 국토해양부, 2011

○ 시간당 등가교통량 및 평균주행속도에 따른 소음도 구간별 점수(교통량 평가 기준 적용)

(단위 : dB)

구분	59초과	56초과 59이하	53초과 56이하	50초과 53이하	50이하
평가 점수	100	80	60	40	20

7 보행자 유발시설의 빈도

○ 사업대상구간 영향권 내 대규모 보행자 유발시설의 빈도

구 분	학교	마트(시장)	터미널·역	공원	공공청사	합 계
가중치	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	1.00

○ 시설물별 평가점수

구 분	3개 이상	2개	1개 이하
평가점수(학교)	100	80	60

구 분	3개 이상	2개	1개 이하
평가점수(마트(시장))	100	80	60

구 분	3개 이상	2개	1개 이하
평가점수(터미널·역)	100	80	60

구 분	3개 이상	2개	1개 이하
평가점수(공원)	100	80	60

구 분	3개 이상	2개	1개 이하
평가점수(공공청사)	100	80	60

주 : 역은 철도역사, 대규모 도시철도역사를 말함

○ 평가점수 = 0.30×학교 평가점수 + 0.25×마트(시장) 평가점수 + 0.20×터미널·역 평가점수 + 0.15×공원 평가점수 + 0.10×공공청사평가점수

⑧ 보도 미설치 구간비율

○ 전체도로구간 중 보도설치구간의 비율을 조사하여 보도 미설치 구간에 대한 교통정온화 사업 실시

○ 평가점수 $= \frac{\text{총 보도미설치구간연장}}{\text{총 조사구간연장} \times 2} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

(단위 : m)

구 분	총 조사구간 연장 (A)	총 보도 미설치 구간 연장 (B)	평가점수 (B/(2×A)×100)
A 지역	325	510	78.5
B 지역	217	388	89.4
C 지역	530	1,002	94.5

⑨ 불법주차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려된다고 생각하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

⑩ 지역주민의 요구가 강하며 교통안전문제가 우려된다고 생각하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

㉡ 사업지 선정지표 도출[주민 발의형]

○ 주민발의에 의한 사업지 선정지표(안)에 대한 적합성 검증결과 최종 8개의 지표(안) 도출하였으며, 결과는 아래 <표 3-63>과 같음

<표 3-63> 사업지 선정을 위한 지표도출(안) [주민 발의형]

연번	설 문 항 목
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어납니까?
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?
4	사업대상 구간 내 공공시설, 상가 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?
5	사업대상 구간 내 보행자 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?
6	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?
7	사업대상 구간 내 주차여건에 불만족하십니까?
8	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?

○ 주민 발의에 의한 사업의 선정지표의 평가점수의 범위를 '매우 그렇다'를 100점, '매우 그렇지 않다'를 20점으로 아래 <표 3-64>와 같이 설정하여 계량화하였음

<표 3-64> 사업지 선정지표 평가점수(안) [주민 발의형]

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

(바) 가중치 산정을 통한 최종 지표

① AHP분석을 위한 설문

○ AHP분석을 통한 지표의 가중치 산정을 위하여 교통, 도로, 경관, 디장인 분야의 전문가 40인(교수, 엔지니어, 공무원, 연구원 등)을 대상으로 대인면접 설문조사를 실시하였음

○ AHP분석시 비율척도를 활용하므로 설문조사를 통한 전문가 40인의 데이터는 산술평균(Arithmetric Mean)이 아닌 기하평균(Geometric Mean) 값을 적용하여 AHP분석을 실시하였음

㉠ 항목에 대한 설문(안전성 측면과 환경성 측면의 중요도 비교 예시)

○ 아래의 예시는 교통정온화 지표특성 중 안전성 측면이 환경성 측면보다 중요하다는 것을 나타냄

항 목	절대중요		매우중요		중요		약간중요		같다		약간중요		중요		매우중요		절대중요	항 목
안전성 측 면	⑨	⑧	⑦	⑥	√⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환경성 측 면

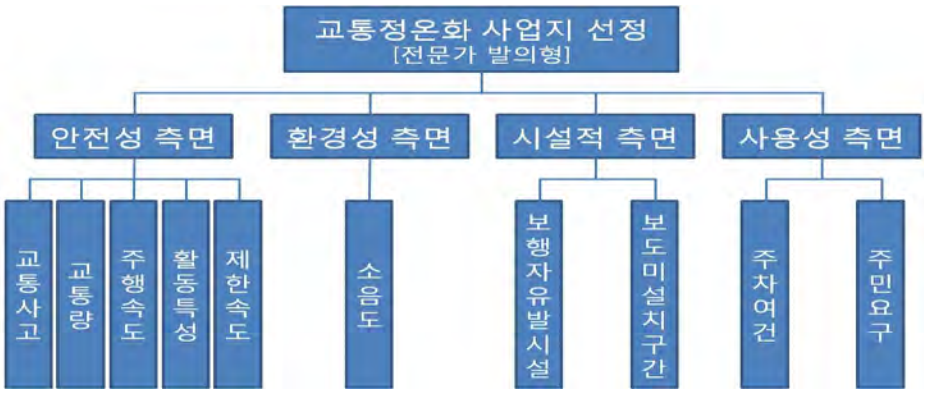
㉡ AHP 척도 의미

중 요 도	척도의 의미
①	동등한 중요성(equal importance)
③	다른 유형에 비해 조금 중요함(weak importance of one over another)
⑤	비교적 중요함(essential or strong importance)
⑦	매우 중요함(very strong or demonstrated importance)
⑨	절대적으로 중요함(absolute importance)
②, ④, ⑥, ⑧	인접한 척도값들의 중간값

② 최종 지표

㉠ 사업지 선정지표 [전문가 발의형]

○ 교통정온화 사업지 선정지표 [전문가 발의형]의 AHP 분석시 계층구조는 아래의 그림과 같이 대분류는 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면으로 구분하였으며, 소분류는 각 특성에 포함되는 지표들로 설정하였음



〈그림 3-110〉 AHP 분석 계층구조도 - 사업지 선정지표 [전문가 발의형]

○ 특성별 가중치 산정결과를 살펴보면 안전성 측면, 사용성 측면, 시설적 측면, 환경성 측면 순으로 가중치가 높은 것으로 분석되었으며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.025로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있음

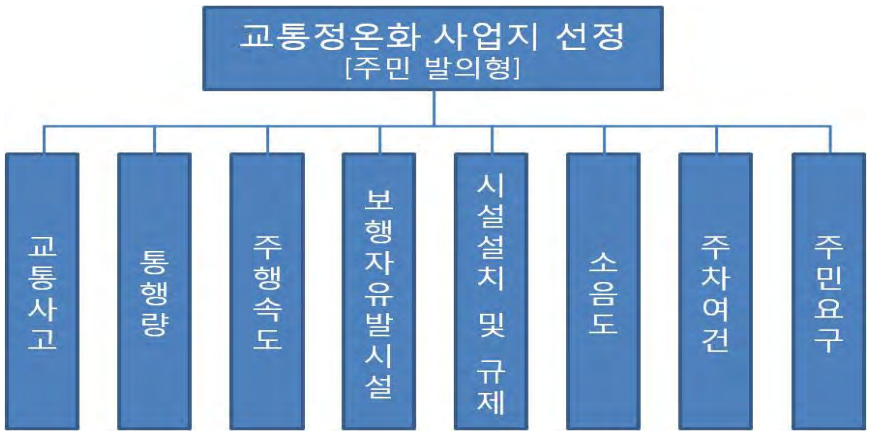
○ 최종가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주민요구, 주행속도 등의 순위를 나타내며, 특히 안전성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.007로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있음

〈표 3-65〉 사업지 선정지표[전문가 발의형]

특 성		지 표		최종가중치	순위
안전성 측면	0.603	교통사고	0.420	0.253	1
		교통량	0.103	0.062	7
		주행속도	0.213	0.128	3
		활동특성	0.134	0.081	4
		제한속도	0.130	0.078	6
환경성 측면	0.060	소음도	1.000	0.060	9
시설적 측면	0.139	보행자유발시설	0.568	0.079	5
		보도미설치구간	0.432	0.060	8
사용성 측면	0.198	주차여건	0.255	0.050	10
		주민요구	0.745	0.148	2

㉡ 사업지 선정지표 [주민 발의형]

○ 교통정온화 사업지 선정지표 [주민 발의형]의 경우는 서술형의 정성적 지표로서, AHP 분석시 각 특성을 분류하지 않고 아래의 그림과 같이 각 지표를 1단계 계층구조로 설정 하였음



〈그림 3-111〉 AHP 분석 계층구조도 - 사업지 선정지표 [주민 발의형]

○ 지표별 가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주민요구, 주행속도 등의 순위를 나타내며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.023으로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있음

〈표 3-66〉 사업지 선정지표[주민 발의형]

지 표	가 중 치	순 위
교통사고	0.276	1
통행량	0.083	6
주행속도	0.146	3
보행자유발시설	0.085	5
시설설치 및 규제	0.095	4
소음도	0.032	8
주차여건	0.065	7
주민요구	0.218	2

(2) 기법의 효과측정지표

(가) 지표개발의 목적

○ 실무자/전문가/지역주민을 대상으로 교통정온화 기법의 계획(안)에 대하여 설계절차별 효과측정을 실시함으로써 지역특성 및 주민의견을 반영한 최적의 교통정온화 기법을 적용하고자 함

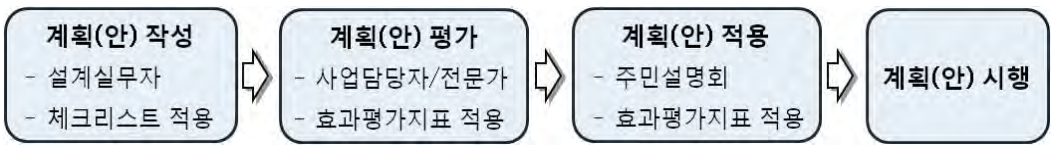
(나) 효과측정 및 지표개발 절차

① 효과측정 절차

○ 설계 실무자를 대상으로 하는 효과평가지표 적용

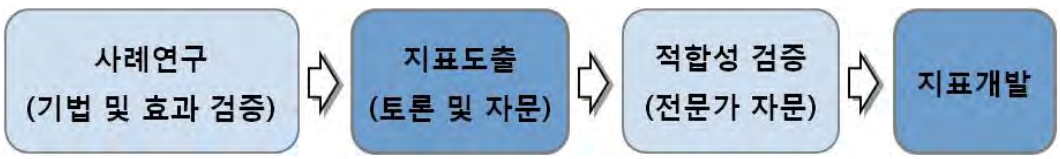
○ 전문가를 대상으로 하는 효과측정지표 적용

○ 지역주민을 대상으로 하는 효과측정지표 적용



<그림 3-112> 최적의 기법적용을 위한 효과측정 방법

② 효과측정지표 개발 절차



<그림 3-113> 적용기법의 효과측정을 위한 지표개발 절차

○ 교통정온화 물리적·제도적 기법은 기존 연구사례 및 사업을 통하여 기법의 효과와 안전성 등은 이미 검증되었음

○ 따라서, 기존의 사례연구와 이론을 근거로 하여 지표를 도출하였으며 전문가 자문을 통한 적합성 검증을 거쳐 최종 지표개발을 하고자 함

(다) 최종 지표

○ 아래 효과측정지표는 기존 연구사례 및 유사사업을 통한 기법의 효과·안전성 검증, 설계실무자의 경험 및 이론 등을 근거로 도출하였음

① 효과측정지표 [설계실무자 대상]

○ 교통정온화 기법의 계획(안)을 위하여 계획단계에서 설계 실무자가 기법 적용을 위한 효과평가지표를 제시하였음

<표 3-67> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표(안) [설계실무자 대상]

기법	체크리스트		검토여부
과속방지턱 (hump)	안전성 측면	갑작스런 속도 감속으로 사고위험이 있는가	
		속도저감의 효과가 있는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가	
		설치기준에는 적합한가	
		통과시 운전자의 불쾌감을 유도하였는가	
시케인 (chicane)	안전성 측면	핸들조작에 불편함이 없는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가	
		설치기준에는 적합한가	
		통과시 운전자의 불편함을 유도하였는가	
초커 (choker)	안전성 측면	통과시 안전사고의 위험이 있는가	
		속도저감의 효과가 있는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가	
		설치기준에는 적합한가	
		통과시 운전자의 불편함을 유도하였는가	
고원식 횡단보도 (raised crosswalks)	안전성 측면	속도저감으로 보행자의 안전이 확보되는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가	
		설치기준에는 적합한가	
		통과시 운전자의 불편함을 유도하였는가	
최고속도 규제	안전성 측면	속도저감의 효과가 있는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	인지성이 확보되는가	
		설치기준에는 적합한가	

② 효과측정지표 [전문가 대상]

○ 교통정온화 기법의 계획(안)에 대하여 자문단계에서 사업담당자 및 전문가가 적용기법에 대한 평가를 실시함으로써 feed-back 과정을 수행할 수 있도록 효과평가지표를 활용하고자 함

<표 3-68> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표(안) [사업담당자 및 전문가 대상]

분류		기 법	안전성 측면 효과		생활환경 개선효과	보행환경 개선효과	설치의 적절성	의견
			속도억제 효과	교통량 억제효과				
물리적 기법	속도 저감 시설	과속방지턱(hump)						
		시케인(chicane)						
		초커(choker)						
		고원식 교차로						
		요철포장						
	횡단 시설	고원식 횡단보도						
		보행섬식 횡단보도						
	기타 시설	볼라드(bollad)						
		보행자 우선통행을 위한 신호기						
		대중교통정보알림 시설 등 교통안내시설						
규제에 의한 기법	가로부	대형차 통행금지						
		보행자용 도로규제						
		주차금지 규제						
		일방통행 규제						
		시간제 주차 규제						
		횡단보도						
	교차부	통행방향 지정						
		일시정지 규제						
		교차로 표시						
	기타	30㎞/h 최고속도 규제						

주 : ◎ 효과 대, ○ 효과 중, △효과 소, - 기대효과 낮음

③ 효과측정지표 [지역주민 대상]

○ 교통정온화 기법의 계획(안)의 적용을 위하여 지역특성을 반영한 적용기법에 대하여 주민설명회 등 지역주민을 대상으로 효과측정을 실시함으로써 최적의 기법을 반영하고자 함

<표 3-69> 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표 [지역주민 대상]

특 성	평 가 항 목	아니다…그렇다				
		1	2	3	4	5
안전성 측 면	· 통행량 감소 및 속도감소로 인한 사고위험이 감소한다					
	· 도로교통환경의 개선으로 불법주차차량이 감소한다					
환경성 측 면	· 통과교통량의 감소로 소음이 감소하며, 대기가 맑아진다					
	· 식재, 시설물 디자인 등으로 가로환경이 개선된다					
시설적 측 면	· 사업시행으로 인한 보행공간이 확보된다					
	· 도로기능의 재설정이 필요하다					
	· 자전거도로 확보로 단거리 이동성이 증가된다					
	· 생활환경개선(조명시설 설치 등)으로 야간범죄예방에 효과적이다					
사용성 측 면	· 사업의 정비효과로 보행환경이 개선된다					
	· 사업의 정비효과로 생활환경이 개선되어 쾌적성이 향상된다					
	· 지역이미지 개선에 효과적이다					

○ 적용기법의 효과측정을 위한 전·후 이미지 제시(사례)



(3) 사업의 효과평가지표 도출(안)

(가) 지표개발의 목적

○ 지역주민 및 도로이용자의 편익가치를 정량화하여 교통정온화 사업의 효과를 평가

○ 교통정온화 사업의 타당성, 당위성을 부여하고 평가결과에 따른 개선방안 도출하여 feed-back 효과

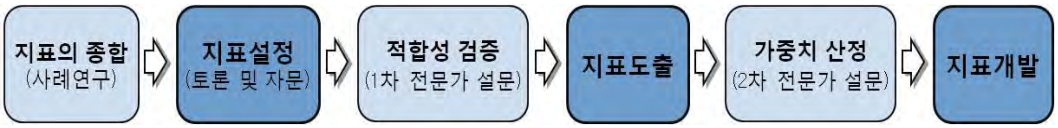
(나) 효과평가 및 지표개발 절차

① 효과평가 방법

○ 상충된 이익집단간 입장을 반영하기 위하여 사업담당자, 전문가, 도로이용자, 지역상인 및 지역주민을 대상으로 사업의 효과평가 실시

○ 주민 만족도 지표를 통한 지역특성 및 주민의견 반영도를 평가

② 효과평가지표의 개발 절차



<그림 3-114> 사업의 효과평가지표 개발 절차

○ 사례연구를 통하여 사업지 선정을 위한 지표의 인용횟수, 대표성, 대표성, 측정가능성 등을 고려하여 지표를 종합하였음

○ 종합한 지표에 대하여 내부 토론 및 전문가 자문을 통하여 지표를 설정하였으며, 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 함

○ 이후 설정된 각각의 지표에 대하여 전문가 설문(1차)을 실시하여 적합성 검증을 거쳐 지표를 도출하였음

○ 평가지표의 상대적 중요도와 선호도를 측정하여 정량적 형태의 결과도출을 위하여 가중치를 부여하고자 전문가 설문(2차)을 통한 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석을 수행하여, 최종 지표개발을 하고자 함

(다) 사례연구를 통한 지표의 종합

○ 교통정온화 유사사업의 효과를 평가하기 위한 지표개발 사례연구는 주로 사업시행 전·후 보행환경 개선에 초점을 맞추어 진행되었으며, 일부 차량환경 영향을 고려하기 위하여 교통량과 도로의 기하구조 등이 고려대상으로 이루어져있음

○ 보도의 폭, 포장상태, 포장재료 등 국내사례에서 중요한 요소로 다뤄진 방면 해외사례에서는 중요하게 다루어지지 않은 특징을 보이고 있으며 보행의 안전성에 대한 중요성을 강조하여 교통량 및 통과속도 저감, 교통사고 감소 등의 지표를 반영하고 있음

○ 해당지표의 인용횟수, 대표성, 대표성, 측정가능성 등을 고려하여 43개의 지표를 종합하였음

<표 3-70> 사례연구를 통한 사업 효과평가지표의 종합

특성	연번	평가항목	국내													국외				선정기준			
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	인용횟수	대표성	객관성	측정가능성
안전성 측 면	1	교통사고건수 및 사망자수	○			○							○			○	○		○	6	●	●	●
	2	보행관련 교통사고건수 및 사망자수	○	○		○			○				○				○	○	○	8	●	●	●
	3	차량의 (평균)주행속도	○	○		○		○	○		○		○		○	○	○	○	○	12	●	●	●
	4	보행장애를 유발하는 장애물의 수(노상적재물)	○						○		○	○		○	○					6	×	●	●
	5	보행 교통량	○							○		○								3	×	×	●
	6	자동차 교통량	○			○									○	○	○		○	6	●	●	●
	7	불법주차 대수	○		○				○				○			○				5	×	●	●
	8	신호·비신호교차로지체(s)		○		○			○											3	×	×	●
안전성 측 면	9	포화도(V/C,%)		○					○		○									3	×	×	●
	10	보행교통류율(인/분/m)		○					○			○	○							4	×	×	●
	11	보행자속도(m/분)		○					○								○			3	×	×	×
	12	각종 주의·지시·규제 안내 표지판						○				○								2	×	×	●
	13	비보행자 법규준수(제한속도)										○	○							2	×	×	×
환경성 측 면	14	CO_2배출량(대기오염)	○			○					○		○					○		5	●	●	●
	15	소음				○			○			○	○		○		○	○		7	×	●	●
	16	조경, 가로수식재			○		○				○			○	○	○				6	●	×	●
	17	주변경관									○				○	○		○		4	●	×	×

특성	연번	평가항목	국내														국외				선정기준			
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		N	O	P	Q	인용횟수	대표성	객관성	측정가능성
시설적 측 면	18	보행공간확보(증가분)	○	○		○	○		○												5	×	×	●
	19	교통약자 이동가능 도로의 비율	○								○			○				○			4	×	×	●
	20	보도폭원(유효보도폭원)					○			○		○		○							4	●	●	●
	21	보도 신설 및 정비						○	○		○	○		○				○			6	×	×	●
	22	보행동선 연속성				○			○	○	○			○							5	×	●	●
	23	도로폭원													○			○			2	●	●	●
	24	횡단보도간격·개수			○		○	○			○			○	○						6	×	●	●
	25	조명시설(가로등 수)			○		○	○				○		○	○		○		○		8	×	●	●
	26	(지역 주민 보유차량에 대한)주차면수확보율			○	○												○	○		4	×	×	●
	27	설계기준 부합정도									○							○			2	×	×	×
	28	긴급차량 통행로 연장				○												○			2	×	×	●
	29	일방통행지정(우회도)				○		○											○		3	×	×	●
	30	휴게·편의시설				○	○							○	○						4	×	×	●
	31	자전거도로연장				○					○							○			3	×	×	●
	32	자전거도로 연속성									○		○					○			3	×	×	●
	33	자전거보관대				○															1	×	×	●
사용성 측 면	34	보행자 및 교통약자들이 느끼는 통행여건											○				○				2	●	×	×
	35	차량운전자 및 보행자들이 느끼는 차량이동여건									○		○								2	●	×	×
	36	자전거 통해여건															○	○			2	●	×	×
	37	유지관리비	○															○			2	×	×	●
	38	버스정류장까지의 거리			○						○							○			3	×	×	●
	39	전철역까지의 거리			○						○										2	×	×	●
	40	주민(이용자)만족도				○	○														2	●	×	×
	41	주민참여도				○												○			2	●	×	×
	42	길에서 노는 어린이수				○											○				2	×	×	●
	43	이웃간 접촉빈도				○												○	○		3	×	●	●

A : 보행우선구역 시범사업지 연구(2차)
B : 보행우선구역 시범사업지 연구(3차)
C : 근린주구보행활성화를 위한 보행친화적 환경요소의 계량화
D : 가로환경계획매뉴얼
E : 서대문구 명물거리 조성
F : 지구교통개선사업의 선호도 평가에 관한 연구(이문영)
G : Grey System Theory를 이용한 차량 및 보행환경 통합평가(이진각)
H : 보행환경수준의 평가방법 개발(지우석)
I : 주거지역 가로망 평가를 위한 통합지표 개발에 관한 연구(하오근)
J : 지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발(김태호)
K : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구(박완용)
L : 중소도시의 보행환경실태에 관한 연구(조준범)
M : 걷기활동 증진을 위한 보행환경 평가지표의 개발(박경훈)
N : 일본 커뮤니티 존 사업의 효과평가
O : Traffic Calming in Practice
P : 홈존 9개 시범구역에 대한 평가
Q : 독일 존30 사업의 효과평가

(라) 적합성 검증을 위한 지표설정

○ 앞에서 제시한 지표의 종합을 근거로 하여 내부 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통하여 교통정온화 기법 평가에 적절하다고 판단되는 19개의 지표를 설정하였음

○ 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면은 정량적으로 측정이 가능한 지표로 설정하였으며, 사용성 측면은 사업담당자 및 전문가, 지역주민의 정성적 평가를 위하여 서술형 지표로 제시하였음

○ 아래 지표설정(안)은 지표의 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 함

<표 3-71> 사업의 효과평가를 위한 지표설정(안) [사업담당자, 전문가 및 지역주민 대상]

특 성	연번	평 가 항 목	부적합 … 적합				
			1	2	3	4	5
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수 감소율					
	2	차량 평균 주행속도					
	3	보행 통행량 증가율					
	4	교통량 감소율					
	5	불법주차대수					
환경성 측 면	6	CO_2배출량(대기오염)					
	7	소음도					
시설적 측 면	8	교차로 운영형태의 적절성					
	9	보도신설 및 재정비(보도설치구간 길이)					
	10	보행동선의 연속성					
	11	자전거도로의 연속성					
사용성 측 면	12	보행여건의 개선 정도					
	13	주변경관 개선 정도					
	14	도보, 자전거의 이용횟수 증가 정도					
	15	규제 및 안내표지판 설치의 적절성					
	16	녹지공간 확보의 적절성					
	17	야간조명시설 설치의 적절성					
	18	편의시설 설치의 적절성					
	19	교통정온화 사업에 대한 주민만족도					

(마) 지표도출

① 설문 실시

○ 각 지표들이 대하여 교통정온화 사업 효과평가지표로서의 적합성 검증을 위하여 도로, 교통, 경관 및 디자인 전문가 40인을 대상으로 설문조사를 실시하였음

○ 다음은 지표검증을 위한 설문내용이며 설문을 실시(예시)하여 통계분석을 실시함

<표 3-72> 적합성 검증을 위한 설문 실시 (예시)

특 성	연번	평 가 항 목	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수 감소율			√		
	2	차량 평균 주행속도				√	
	3	보행 통행량 증가율		√			
	4	교통량 감소율			√		
	5	불법주차대수				√	
환경성 측 면	6	CO_2배출량(대기오염)			√		
	7	소음도				√	
시설적 측 면	8	교차로 운영형태			√		
	9	보도신설 및 정비 (보도 설치구간 길이)		√			
	10	보행동선의 연속성			√		
	11	자전거도로의 연속성				√	
사용성 측 면	12	보행여건의 개선 정도					√
	13	주변경관 개선 정도				√	
	14	도보, 자전거의 이용횟수 증가 정도			√		
	15	규제 및 안내표지판 설치의 적절성		√			
	16	녹지공간 확보의 적절성			√		
	17	야간조명시설 설치의 적절성			√		
	18	편의시설 설치의 적절성				√	
	19	교통정온화 사업에 대한 주민만족도					√

② 적합성 검증

○ 설문조사는 5점 리커트 척도(likert scale)로 구성된 설문조사를 실시하였으며, 매우부적합(1점)에서 매우적합(5점)까지 점수를 부여하여 통계분석을 실시하였음

○ 설문조사자료를 통한 지표의 적합성을 판단하기 위하여 통계패키지(SPSS)를 사용하여 일표본 T-test분석을 실시하였음

○ 대립가설(H1 : μ1 〉 3)과 귀무가설(H0 : μ0 ≤ 3)을 통해 가설검증을 하였으며 95% 신뢰수준에서 일표본 T-test결과의 유의수준(P-value)을 기준으로 결정하였으며, P-value≥0.05 인 지표는 부적합 한 것으로 분석되었음

<표 3-73> 적합성 검증

특 성	연번	평 가 항 목	평균	P-value (P 〈 0.05)	적합성 여부
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수 감소율	4.28	0.000	
	2	차량 평균 주행속도	4.18	0.000	
	3	보행 통행량 증가율	3.13	0.100	부적합
	4	교통량 감소율	3.78	0.000	
	5	불법주차대수	3.63	0.000	
환경성 측 면	6	CO_2배출량(대기오염)	3.25	0.020	
	7	소음도	3.60	0.001	
시설적 측 면	8	교차로 운영형태	3.45	0.002	
	9	보도신설 및 정비 (보도 설치구간 길이)	3.85	0.000	
	10	보행동선의 연속성	3.15	0.068	부적합
	11	자전거도로의 연속성	3.08	0.237	부적합
사용성 측 면	12	보행여건의 개선 정도	4.13	0.000	
	13	주변경관 개선 정도	3.50	0.001	
	14	도보, 자전거의 이용횟수 증가 정도	3.15	0.169	부적합
	15	규제 및 안내표지판 설치의 적절성	3.70	0.000	
	16	녹지공간 확보의 적절성	3.18	0.114	부적합
	17	야간조명시설 설치의 적절성	2.95	0.663	부적합
	18	편의시설 설치의 적절성	3.13	0.100	부적합
	19	교통정온화 사업에 대한 주민만족도	4.53	0.000	

③ 지표 도출 및 계량화

○ 사업 효과평가를 위한 지표의 적합성 검증결과 안전성 측면에서는 '보행 통행량 증가율', 시설적 측면에서는 '보행동선의 연속성', '자전거도로의 연속성', 사용성 측면에서는 '도보·자전거 이용횟수 증가 정도', '녹지공간 확보의 적절성', '야간조명시설 설치의 적절성', '편의시설 설치의 적절성'이 효과평가지표로 부적합 한 것으로 분석되었음

○ 아래 <표 3-74>와 같이 최종 12개의 지표(안)을 도출하였으며, 사업의 효과평가를 위한 평가점수의 범위를 다음의 ①~⑫로 제시하여 개별 지표의 계량화 방법 및 근거를 마련하였음

<표 3-74> 사업의 효과평가를 위한 지표도출(안) [사업담당자 및 전문가, 지역주민 대상]

특 성	연번	평 가 항 목
안전성 측 면	1	교통사고 발생건수 감소율
	2	차량 평균 주행속도
	3	교통량 감소율
	4	불법주차대수
환경성 측 면	5	CO_2배출량(대기오염)
	6	소음도
시설적 측 면	7	교차로 운영형태
	8	보도신설 및 정비 (보도 설치구간 길이)
사용성 측 면	9	보행여건의 개선 정도
	10	주변경관 개선 정도
	11	규제 및 안내표지판 설치의 적절성
	12	교통정온화 사업에 대한 주민만족도

1 교통사고 발생건수 감소율

○ 최근 3년간 교통사고 발생건수 감소율(사고접수 건수)

○ 교통정온화 사업 대상 구간 내의 교통량 발생 건수가 많지 않아 교통사고 발생건수 감소량이 작아도 감소율은 클 수 있으므로 아래와 같이 급간을 설정하였음

구 분	80% 초과	60% 초과 80% 이하	40% 초과 60% 이하	20% 초과 40% 이하	20% 이하
평가점수	100	80	60	40	20

2 차량 평균 주행속도

○ 차량의 평균주행속도 측정결과 30㎞/h이하로 운행되는 구간이 많을수록 높은 평가점수를 부여하여 사업시행의 효과를 평가함

○ 평가점수 $= \frac{\text{평균주행속도 } 30km/h\text{이하 구간수}}{\text{총 조사구간수}} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

구 분	총 조사구간 수 (A)	평균주행속도 30㎞/h 이하 구간 수 (B)	평가점수 (B/A×100)
A 지역	7	5	71.4
B 지역	4	3	75.0
C 지역	12	7	58.3

자료 : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구, 박완용, 2012

3 교통량 감소율

○ 교통정온화사업 시행전·후의 가로환경 변화에 따른 자동차 교통량 감소율

○ 첨두시 가로구간의 자동차 교통량 감소율

구 분	40% 초과	30% 초과 40% 이하	20% 초과 30% 이하	10% 초과 20% 이하	10% 이하
평가점수	100	80	60	40	20

4 불법주차대수

○ 단위 거리당 불법주차대수

(단위 : 대/㎞)

구 분	7대 이하	8~14대	15~21대	22~28대	29대 이상
평가점수	100	40	30	20	10

자료 : 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구, 박완용, 2012

수 CO_2배출량(대기오염)

○ 국내 차종별 CO_2배출계수 산정

○ 국내 차종별 CO_2배출계수 산정의 목적은 탄소의 배출량을 평가한는 것이 목적이 아니라 주행속도에 따른 교통정온화 운영 현황을 평가하는 것이 목적임

○ 따라서, 평가점수 급간을 CO_2배출계수가 아닌 주행속도에 따라 제시하였음

(단위 : g/㎞)

구 분		배출계수 산정식
승 용		$1327.480269\ V^{-0.582211}$ (65㎞/h 이하) $0.02246648\ V^2 - 3.11984767\ V + 226.74120941$ (65㎞/h 이상)
승 합	소 형 (디 젤)	$2088.680541\ V^{-0.596328}$ (65㎞/h 이하) $0.03891285\ V^2 - 5.42887775\ V + 367.04332063$ (65㎞/h 이상)
	중 형	$2807.689014 / (1.26009186 + 0.13705931\ V - 0.00102907\ V^2)$
	대 형	$2807.689014 / (0.81926729 + 0.06095835\ V - 0.00034767\ V^2)$
트 럭	소 형 (디 젤)	$1299.200185\ V^{-0.413665}$ (65㎞/h 이하) $0.08899357\ V^2 - 11.51306905\ V + 615.13401303$ (65㎞/h 이상)
	중 형	$2807.689014 / (1.06722744 + 0.16318950\ V - 0.00136819\ V^2)$
	대 형	$2807.689014 / (0.88566832 + 0.05886221\ V - 0.00042379\ V^2)$

자료 : 철도투자평가편람 전면개정 연구, 한국철도시설공단, 한국교통연구원, 2010

○ 속도별 대기오염물질별 배출계수(2009년) - 승용차 기준

(단위 : ㎞/h, g/㎞)

차 종	속도	CO	NOX	HC	PM	CO_2
승용차	10	3.180	0.631	0.629	0.025	347.390
	20	2.013	0.389	0.438	0.019	232.035
	30	1.653	0.294	0.388	0.017	183.245
	40	1.480	0.242	0.366	0.015	154.986
	50	1.389	0.209	0.354	0.014	136.103
	60	1.351	0.185	0.347	0.013	122.396
	70	1.321	0.176	0.342	0.013	118.438
	80	1.299	0.178	0.338	0.012	120.939
	90	1.282	0.182	0.336	0.012	127.933
	100	1.267	0.187	0.334	0.011	139.421

자료 : 교통시설 투자평가지침(제4차개정), 국토해양부, 2011

○ 승용차 평균주행 속도에 따른 단위거리당 CO_2배출량 구간별 평가점수 (Type-Ⅰ,Ⅱ의 경우)

(단위 : g/㎞)

구분	136이상~184미만 (30㎞/h~50㎞/h)	232이상~348미만 (10㎞/h~20㎞/h)	118이상~123미만 (60㎞/h~80㎞/h)	127이상~140미만 (90㎞/h~100㎞/h)
평가점수	100	75	50	25

○ 승용차 평균주행 속도에 따른 단위거리당 CO_2배출량 구간별 평가점수 (Type-Ⅲ의 경우)

(단위 : g/㎞)

구분	232이상~348미만 (10㎞/h~20㎞/h)	136이상~184미만 (30㎞/h~50㎞/h)	118이상~123미만 (60㎞/h~80㎞/h)	127이상~140미만 (90㎞/h~100㎞/h)
평가점수	100	75	50	25

⑥ 소음도

○ 일반도로에 대한 소음예측식은 도로단에서 10미터(m) 이내 지역의 소음과 도로단에서 10미터(m) 이외 지역의 소음도로 구분되어 적용되는데, 이미 고밀도로 개발되어 있는 대도시권 사업이 아닌 한 소음점과 수음점 사이의 거리는 대부분의 경우에 10미터(m) 이상일 것이므로 도로단에서 10미터(m) 이상 지역의 식을 사용하도록 함

○ 국립환경연구원에서는 도로단에서 10m 이상지역의 소음도 예측식을 제공하고 있음

$$L_{eq} = 1.1 \times [20 + 10\log(\frac{Q \bullet V}{l}) - 9\log r_a + C]$$

L_{eq} : 등가소음도(dB)

Q : 1시간당 등가교통량(대/hr) = 소형차(승용차) 통과대수 + [대형차 통과대수(버스 및 트럭) × 10]

V : 평균차속(㎞/hr)

l : 가상주행 중심선에서 도로단까지의 거리 + 기준거리 (계산방식은 표 참조)

r_a : 기준거리에 대한 도로단에서 예측지점까지의 거리비 (계산방식은 표 참조)

C : 상수, C는 Q를 교통량(대/hr)이라 정의할 때,

$15{,}000 < Q$ 이면 C = -5.5
$10{,}000 < Q \leq 15{,}000$ 이면 C = -4
$5{,}000 < Q \leq 10{,}000$ 이면 C = -2.5
$2{,}000 < Q \leq 5{,}000$ 이면 C = -1
$Q \leq 2{,}000$ 이면 C = 0

○ 일반도로 소음도 예측식 이격거리 관련 계수는 다음과 같음

(단위 : m)

변 수	설명 및 계산	적용 수치		비 고
		도시부	지방부	
평균 이격거리	음원~수음점간 거리	27.9	59.0	
도로폭	가상주행중심선 ~도로단간 거리	6.1	5.3	도로폭(차로)과 도로특성에 따라 별도 수치 적용가능
기준거리		10	10	
l	도로폭+기준거리	16.1	15.3	
r_a	(평균 이격거리 - 도로폭) / 기준거리	2.2	5.4	

자료 : 교통시설 투자평가지침(제4차개정), 국토해양부, 2011

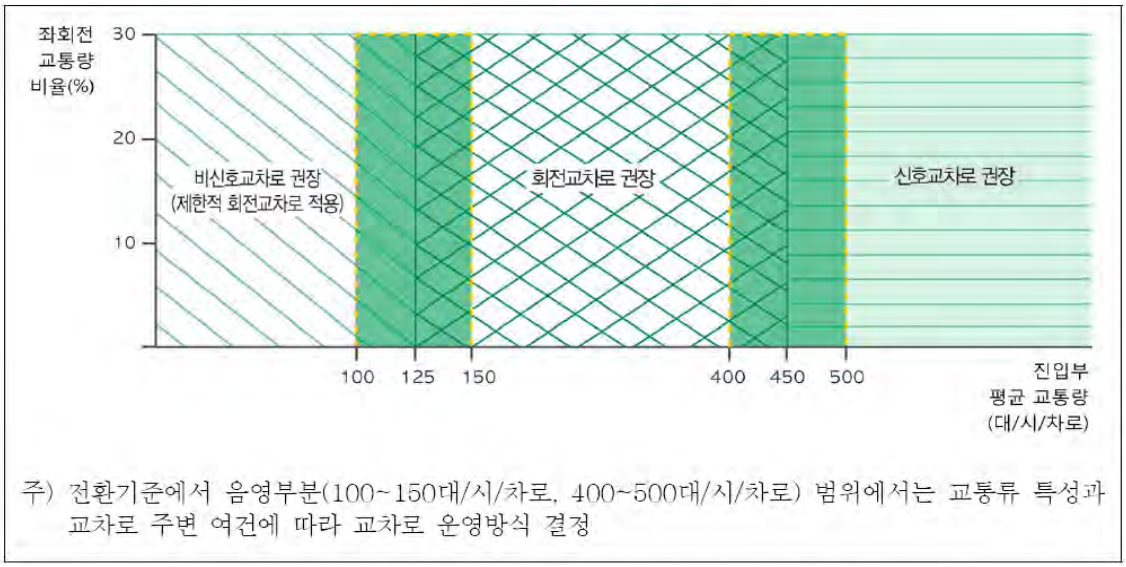
○ 시간당 등가교통량 및 평균주행속도에 따른 소음도 구간별 평가점수(교통량 평가기준 적용)

(단위 : dB)

구분	50이하	50초과 53이하	53초과 56이하	56초과 59이하	59초과
평가 점수	100	80	60	40	20

⑦ 교차로 운영형태

○ 교차로 진입부 교통량에 따른 교차로 운영형태의 적절성 평가



자료 : 회전교차로 설계지침, 2010, 국토해양부

○ 교차로 운영형태 결정시 진입부 평균 교통량 기준과의 오차율에 따라 평가

- 비신호 교차로 : 125대/시/차로 미만
- 회전교차로 : 125~450대/시/차로
- 신호교차로 : 450대/시/차로 초과

구 분	10% 이내	10% 초과 20% 이하	20% 초과 60% 이하	60% 초과
평가점수	100	75	50	25

⑧ 보도신설 및 재정비(보도설치구간 길이)

○ 평가점수 $= \frac{\text{총 보도연장}}{\text{총 조사구간연장} \times 2} \times 100$

○ 평가점수 산출결과 예시

(단위 : m)

구 분	총 조사구간 연장 (A)	총 보도 연장 (B)	평가점수 (B/(2×A)×100)
A 지역	325	510	78.5
B 지역	217	388	89.4
C 지역	530	1,002	94.5

⑨ 보행여건의 개선 정도

○ 교통정온화 사업시행으로 보행불편 요소들이 감소하여 보행여건이 좋아졌다고 생각하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

⑩ 주변경관 개선 정도

○ 교통정온화 사업시행으로 보행시 편안함과 쾌적성을 느낄 수 있게 주변 경관이 개선되었다고 생각하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

⑪ 규제 및 안내표지판 설치의 적절성

○ 교통정온화 사업시행으로 규제 및 안내표지판이 적절히 설치되었다고 생각하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

⑫ 주민만족도

○ 교통정온화 사업시행에 대하여 전체적으로 만족하십니까?

구 분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가점수	100	80	60	40	20

(바) 가중치 산정을 통한 최종 지표

① AHP분석을 위한 설문

○ AHP분석을 통한 지표의 가중치 산정을 위하여 교통, 도로, 경관, 디장인 분야의 전문가 40인(교수, 엔지니어, 공무원, 연구원 등)을 대상으로 대인면접 설문조사를 실시하였음

○ AHP분석시 비율척도를 활용하므로 설문조사를 통한 전문가 40인의 데이터는 산술평균(Arithmetric Mean)이 아닌 기하평균(Geometric Mean) 값을 적용하여 AHP분석을 실시하였음

㉠ 항목에 대한 설문(안전성 측면과 환경성 측면의 중요도 비교 예시)

○ 아래의 예시는 교통정온화 지표특성 중 안전성 측면이 환경성 측면보다 중요하다는 것을 나타냄

항 목	절대중요		매우중요		중요		약간중요		같다		약간중요		중요		매우중요		절대중요	항 목
안전성 측 면	⑨	⑧	⑦	⑥	√⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환경성 측 면

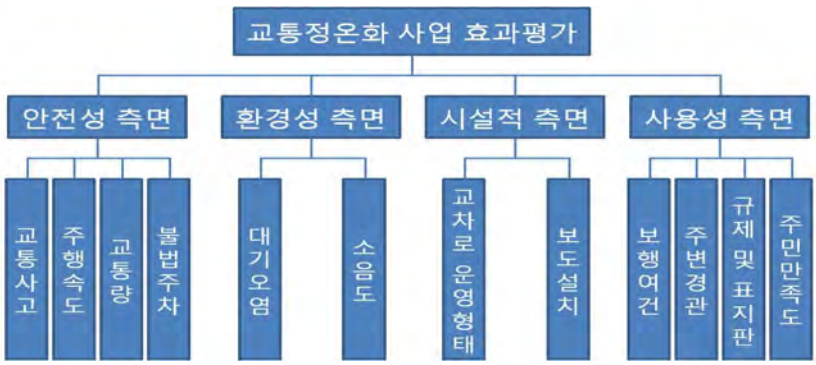
㉡ AHP 척도 의미

중 요 도	척도의 의미
①	동등한 중요성(equal importance)
③	다른 유형에 비해 조금 중요함(weak importance of one over another)
⑤	비교적 중요함(essential or strong importance)
⑦	매우 중요함(very strong or demonstrated importance)
⑨	절대적으로 중요함(absolute importance)
②, ④, ⑥, ⑧	인접한 척도값들의 중간값

② 최종 지표

㉠ 사업의 효과평가지표

○ 교통정온화 사업 효과평가 지표의 AHP 분석시 계층구조는 아래의 그림과 같이 대분류는 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면으로 구분하였으며, 소분류는 각 특성에 포함되는 지표들로 설정하였음



〈그림 3-115〉 AHP 분석 계층구조도 - 사업 효과평가 지표

○ 특성별 가중치 산정결과를 살펴보면 안전성 측면, 사용성 측면, 시설적 측면, 환경성 측면 순으로 가중치가 높은 것으로 분석되었으며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.025로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있음

○ 최종가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주행속도, 주민만족도 등의 순위를 나타내며, 특히 안전성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.019, 사용성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.017로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있음

〈표 3-75〉 사업의 효과평가지표

특성		지표		최종가중치	순위
안전성 측면	0.573	교통사고	0.517	0.296	1
		주행속도	0.255	0.146	2
		교통량	0.143	0.082	4
		불법주차	0.086	0.049	8
환경성 측면	0.070	대기오염	0.441	0.031	11
		소음도	0.559	0.039	9
시설적 측면	0.133	교차로운영형태	0.421	0.056	7
		보도설치	0.579	0.077	5
사용성 측면	0.224	보행여건	0.342	0.077	6
		주변경관	0.092	0.021	12
		규제 및 표지판	0.141	0.032	10
		주민만족도	0.426	0.095	3

라. 회전교차로 적용 대상선정 구간 선정을 위한 지표

○ 회전교차로는 설치 기준이 교통정온화 사업대상 범위에 해당되지 않으며 시설의 규모 및 기능을 고려하여 교통정온화 측면이 아닌 도로·교통 개선 차원에서 접근할 수 있는 교차로 시설임

○ 회전교차로 적용을 위한 관련 설치기준은 '회전교차로 설계지침(국토해양부, 2010)'을 적용하도록 하며, 본 연구에서는 교통정온화 기법의 적용측면에서 접근하여 회전교차로를 설치하기 위한 적용조건 위주로 제시하였음

(1) 생활도로에서의 회전교차로 정의

○ 생활도로 또는 지구내에서의 회전교차로는 일반적인 1차로 및 2차로형 회전교차로에 비해 규모가 작은 소형 및 초소형회전교차로를 의미함

○ 현재 생활도로에서의 회전교차로 적용 기준은「국토해양부, 회전교차로 설계지침, 2010」에 소형회전교차로는 제시되어 있으나, 초소형 회전교차로의 기준은 제시되어 있지 않고, 교차로 조건에 따라 유연하게 적용이 가능하도록 제시되고 있음

○ 한편,「행정안전부, 회전교차로 대상지 선정기준 및 효과분석」보고서에 서는 생활도로를 다음과 같이 정의하고 있음. 지역주민이 일상생활을 하는데 행정구획에 구애받지 않고 밀접하게 결합되어 있는 범위를 의미하며, 생활도로형 회전교차로는 도로설계 차로폭 기준 3.0m의 편도 2차로(12m) 이하의 생활도로 교차지점에 설치할 수 있는 현대식 회전교차로를 의미함

○ 즉, 생활도로의 회전교차로는 <표 3-76>에서 보는바와 같이 도로설계기준에서 제시하는 집산도로와 국지도로에 적용가능한 회전교차로를 의미함

<표 3-76> 도로설계기준에서의 도로폭 기준

도로구분	차로폭(m)		비고
	도시지역	지방지역	
고속도로	3.5	3.5~3.6	
주간선도로	3.25~3.5	3.25~3.5	
보조간선도로	3.0~3.25	3.0~3.25	
집산도로	3.0	3.0	
국지도로	3.0	3.0	생활도로

(2) 교통정온화 기법으로서의 회전교차로 적용대상 내용 발굴

○ 생활도로에서의 회전교차로는 1, 2차로형 회전교차로를 소형화하여 주거지도로에 설치하여 속도억제 및 교통안전 향상 기법의 하나로 사용되고 있음

○ 초소형 회전교차로는 중앙교통섬 등의 물리적인 기하구조에 의해 운전자로 하여금 속도 감속을 유도하는 기능을 하며, 아래와 같이 주행속도, 교통량 억제 기능을 가지고 있음

- 주행속도의 억제 : 직진하는 자동차에게 사행을 강하게 유도하여 속도를 저하시키고 시각적으로 진입속도를 저하시킴
- 교통량의 억제 : 시각적으로 진입하기 힘든 분위기를 만듬
- 자동차 접근의 확보 : 교통량이 적은 경우에는 신호의 설치보다도 교통류는 원활히 할 수 있음



〈그림 3-116〉 주거지도로에 설치한 회전교차로

○ 교통정온화에서의 회전교차로 기법 적용기준

- 일반적인 교통정온화 기법이외에 교차로 개선을 통한 교통정온화를 추진할 수도 있는데, 회전교차로가 그 예로서 기본 개념상 교통정온화 기법으로 보기는 어려우나, 회전교차로 설치에 따른 부가적인 효과를 통해 속도저감 등의 교통정온화 효과를 얻을 수 있음
- 회전교차로는 평면교차로의 일종으로 교차로 중앙에 원형교통섬을 두고 교

차로를 통과하는 자동차가 원형교통섬을 우회하도록 하는 교차로 형식이고, 일반적으로 평면교차로에 비해 상충 횟수가 적고 저속으로 운영되며 운전자의 의사결정이 간단하여 운전자의 피로를 줄일 수 있음

- 또한 회전교차로는 신호교차로에 비해 유지관리 비용이 적으며, 인접 도로 및 지역에 대한 접근성을 높여 주고, 사고빈도가 낮아 교통안전 수준을 향상시키고, 지체시간이 감소되어 연료 소모와 배기가스를 줄이는 등의 장점이 있음

- 현재「국토해양부, 회전교차로 설계기준, 2010」등에서 제시하고 있는 회전교차로 적용을 위한 조건은 다음과 같음

- 회전교차로 설치를 위한 교통조건

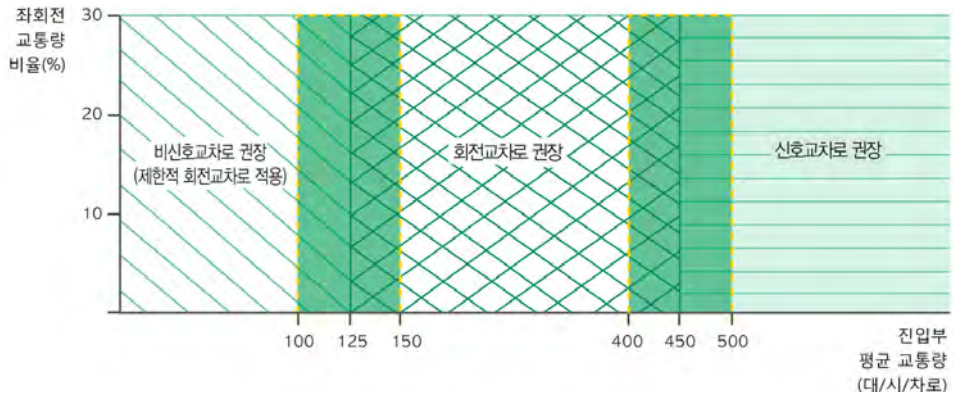
  · 회전교차로 계획 시 기준교통량은 교차로 전체의 통과교통량을 기준으로 하되, 회전교차로 교통량 수준은 소형은 12,000대/일 이하, 1차로형은 20,000대/일 이하, 2차로형은 32,000대/일 이하인 경우에 적용하고, 해당 교차로가 계획교통량 수준에 도달하면 신호교차로로 전환을 검토

<표 3-77> 회전교차로 유형별 계획기준

유 형	소형	1차로형	2차로형
계획교통량주)	12,000	20,000	32,000

출처 : 국토해양부, 회전교차로 설계지침, 2010
주 : 계획교통량(대/일)은 각 접근로 교통량을 합한 교차로 전체 교통량임

- 교통소통측면에서의 회전교차로 설치 기준은 아래와 같음



주 : 전환기준에서 음영부분(100~150대/시/차로, 400~500대/시/차로) 범위에서는 교통류 특성과 교차로 주변 여건에 따라 교차로 운영방식 결정

<그림 3-117> 교통소통 측면의 회전교차로 전환기준

○ 회전교차로 설치를 위한 지역조건

- 회전교차로는 도시부, 지방부와 같은 지역에 대한 구분은 필요하지 않음. 교통소통측면, 교통안전측면에서의 기준에 적합하다면, 지역의 구분없이 설치할 수 있음

○ 교통안전성 측면 회전교차로 설치조건

- 교통안전측면에서는 교통사고 및 안전성 향상을 목적으로 기존 평면교차로를 회전교차로로 전환할 때에는 위의 전환기준에 부합되지 않더라도 다음과 같은 특성을 가진 교차로에서는 적용할 수 있음
  · 교통사고 잦은 곳으로 지정된 교차로
  · 사고유형 중 직각 충돌사고 및 정면 충돌사고가 빈번히 발생하는 교차로
  · 주도로와 부도로의 통행 속도차가 큰 교차로
  · 부상, 사망사고 등의 심각도가 높은 교통사고 발생 교차로

○ 회전교차로 설치를 위한 환경조건

- 회전교차로는 불필요한 신호대기 시간에 제거하여, 차량대기에 따른 시간 증가, 에너지소비 증가 및 대기오염을 사전에 방지할 수 있음

-「국토해양부, 회전교차로 활성화방안 연구, 2010」에 따르면 회전교차로 전환시 교통소통측면에서는 1억 8천 8백만원, 교통안전측면에서 3천 3백만원, 에너지 절감측면에서 9백만원, 대기오염 절감 측면에서 9백만원의 편익이 발생하는 것으로 분석되었음

<표 3-78> 회전교차로 도입에 따른 편익

구분	사업비 절감액 (억원, ①-②)	회전교차로 설치 편익(억원, ①)	회전교차로 사업비 (억원, ②)
교차로 1개소	1.23	3.12	1.89
5,662개 교차로	6,964	17,665	10,701

주 : 2010년 91개소 회전교차로 설치사업비용은 총 17,228백만원임

- 또한, 지방부 도로의 마을 진입 전·후에 설치하는 회전교차로의 경우는 마을 진입 전 통행속도 절감 유도를 통해 마을 내 차량 및 보행자간 통행 안전성 향상 효과를 기대할 수 있음



〈그림 3-118〉 마을진입 전후의 회전교차로 도입

○ 회전교차로 유형 중 특히 초소형 회전교차로가 교통정온화 기법의 한 유형으로 알려져 있으나 앞에서 언급한「회전교차로 설계지침」에는 초소형 회전교차로 설계기준 등에 대해 구체적으로 언급하고 있지 못해 구체적인 적용기준 마련이 필요함

○ 따라서,「행정안전부, 회전교차로 대상지 선정기준 및 효과분석」보고서의 내용을 인용하여 제시하고자 함

○ 우선 초소형회전교차로의 적용기준은 다음과 같은 내용이 포함되어야 함

- 교통조건 : 용량, 교통류 특성, 차종현황 등
- 교통안전성 조건 : 교통사고다발 교차로 유무, 교통사고 유형 등
- 환경조건 : 평면 및 종단구배 포함 교차로, 시거제한 환경 등
- 지역 조건: 주거지역, 상업지역 등

○ 또한, 초소형회전교차로의 세부설계기준을 다음과 같은 내용을 포함하도록 개발하여 초소형 회전교차로의 활용성을 높여야함

- 초소형회전교차로 교통량 기준 및 용량
- 한국형 초소형회전교차로 기하구조 조건
- 초소형회전교차로에서의 통과차량 도류화 방안
- 초소형회전교차로 인지도 향상방안
- 차량의 흐름을 적절히 유도하고 상단통과가 가능한 중앙교통섬 규격 등

4. 교통정온화 기법 적용지침(안)

○ 본 연구의 국가기준화 추진을 위한 실용화 방안 마련을 위하여 ‘교통정온화 기법 적용지침(안)을 작성하여 실무 적용성을 확대하고자 하였음

○ 지침(안)의 내용은 앞장에서 기술한 교통정온화 기법 및 적용방안, 교통정온화 시설물에 대한 디자인 유형, 사업시행을 위한 지표의 적용 등을 포함하고 있으며, 세부 내용은 별도의 ‘지침(안)’을 참조하는 것으로 하여 본 장에서는 지침(안)의 목적과 구성 위주로 기술하였음

(1) 지침(안)의 목적

○ 「교통정온화기법 적용지침(안) (가칭)」은 차량의 주행속도를 저감시키고, 통과교통을 억제하여 안전한 보행환경과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하는 교통정온화 기법을 국내 도로·교통여건과 생활환경을 고려하여 적용함으로써 선진 도로·교통문화를 정착시키고, 사람 중심의 도로로 전환하기 위한 기본자료를 제공하는데 목적이 있음

○ 국내에서는 국내 교통여건과 운전자의 도로이용행태 등을 고려하지 않고 외국의 기법 및 사례를 그대로 반영함으로써 교통정온화 사업의 도입 효과 감소, 적용 실적이 부족한 것이 현실이므로 국내의 이러한 상황을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준이 필요함

○ 따라서 보행 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 「교통정온화기법 적용지침(안) (가칭)」에 제시된 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영한 교통정온화 기법의 적용을 적극 권장함

(2) 지침(안)의 구성 및 주요내용

○ 「교통정온화기법 적용지침(안) (가칭)」의 구성은 한국형 교통정온화 기법의 적용방안 및 적용기준, 경관시설물의 디자인 기법, 교통정온화 사업시행을 위한 지표의 적용, 주민참여 방안에 대하여 설명하고 있음

○ 지침(안)은 연구결과를 통하여 제시된 교통정온화 기법의 적용성을 검토 후 적용 가능한 기법을 중심으로 지침(안)에 수록 하였으며, 1차년도에 조사된 국외 교통정온화 관련 기준 및 지침(안)의 기본구성을 파악하여 실무 적용이 용이한 항목을 도출하고 생활환경, 도로·교통환경, 지역특성에 따른 연구내용을 반영하여 작성하였음

제1장 총칙
1.1 지침의 목적
1.2 지침의 적용범위
1.3 지침의 구성
1.4 용어의 정의

제2장 교통정온화 기법의 기본내용
2.1 일반사항
2.2 교통정온화 기법의 기본방향
2.3 교통정온화 사업의 대상범위
2.4 교통정온화 기법의 적용방안

제3장 교통정온화 기법의 적용
3.1 개요
3.2 물리적 기법
3.3 제도적 기법
3.4 기법의 조합

제4장 교통정온화 경관시설물 디자인 기법의 적용
4.1 개요
4.2 속도저감시설
4.3 횡단시설
4.4 교통안내시설
4.5 회전교차로
4.6 보·차도 경계부시설
4.7 가로시설물

제5장 사업시행을 위한 지표의 적용
5.1 지표의 적용방안
5.2 사업지 선정지표
5.3 기법의 효과측정 지표
5.4 사업의 효과평가 지표

제6장 주민참여 방안
6.1 주민참여 형태에 따른 사업시행 방법
6.2 사업의 시행을 위한 조직구성
6.3 사업시행단계별 주민참여 방안

<그림 3-119> 교통정온화 기법 적용지침(안)의 구성

○ 교통정온화 기법의 종류는 물리적 기법과 제도적 기법으로 구분하여 제시하였으며 사업대상지에 따라 물리적 기법과 제도적 기법의 적절한 조합을 통하여 효과를 극대화하는 방안을 제시하였음

○ 교통정온화 경관시설물에 대한 디자인 기법은 경관측면에서 디자인 기법 적용이 필요한 교통정온화 시설물을 대상으로 기법을 제시하였으며 교통정온화 경관시설물은 속도저감시설, 횡단시설, 교통안내시설, 회전교차로, 보·차도 경계부시설, 가로시설물로 구분하여 디자인 기법을 반영하였음

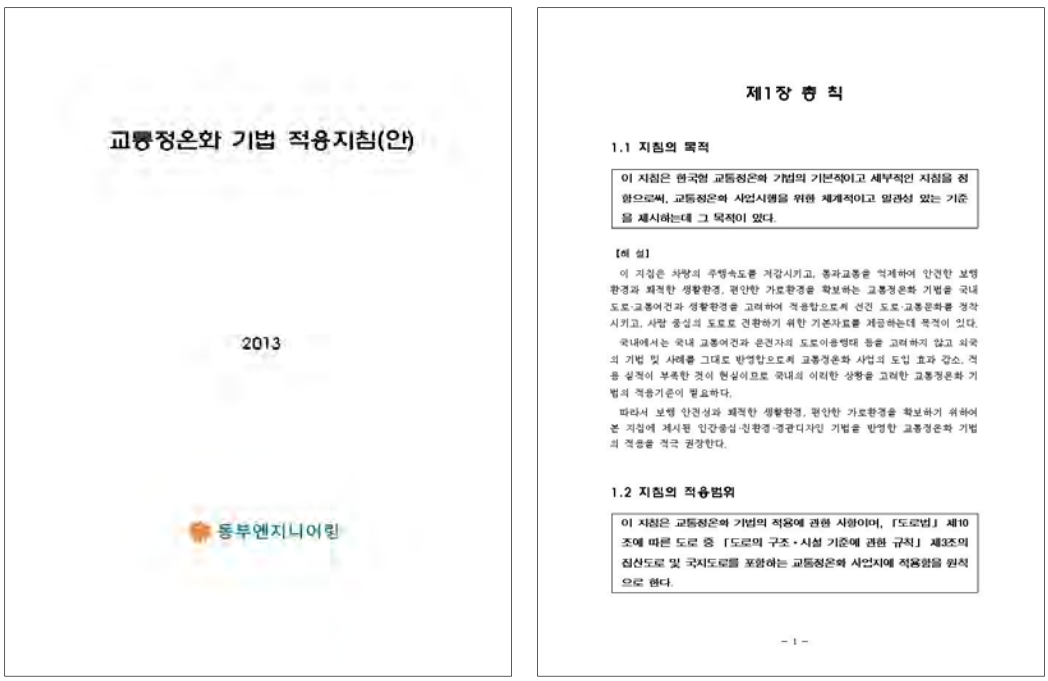
○ 교통정온화 사업시행을 위한 지표는 사업지 선정지표, 기법의 효과측정 지표, 사업의 효과평가 지표로 구분하여 설계실무자, 사업담당자 및 전문가, 지역주민 등을 대상으로 적용하도록 하였음

○ 교통정온화 사업은 사회적 요구에 따라 주민참여의 중요성을 깊이 있게 다뤘으며 이에 따라 사업지 선정, 기법의 적용, 사업의 효과를 평가할 때 주민참여를 통한 주민의 의견을 반영할 수 있도록 하였음

(3) 지침(안)의 활용방안

○ 「교통정온화기법 적용지침(안) (가칭)」은 개별적 시설물에 한정된 교통정온화 기법에 대하여 네트워크 구축을 통한 연계성을 확보하고, 지침을 통한 표준설계기준을 정립하여 실용성과 실무자의 적용성을 확보함으로써 한국형 교통정온화의 조성에 활용

○ 또한, 국내여건을 고려치 않고 단편적으로 적용된 교통정온화 기법의 적용기준을 정립함으로써 양적 도로확장의 정책에서 도로의 질을 향상시키는 선진국형 도로·교통기술과 정책을 확보할 수 있을 것으로 기대됨


교통정온화 기법 적용지침(안)

2013

동부엔지니어링

제1장 총 칙

1.1 지침의 목적

이 지침은 한국형 교통정온화 기법의 기본적이고 세부적인 지침을 정함으로써, 교통정온화 사업시행을 위한 체계적이고 일관성 있는 기준을 제시하는데 그 목적이 있다.

【해 설】

이 지침은 차량의 주행속도를 저감시키고, 통과교통을 억제하여 안전한 보행환경과 쾌적한 생활환경, 평안한 가로환경을 확보하는 교통정온화 기법을 국내 도로·교통여건과 생활환경을 고려하여 적용함으로써 선진 도로·교통문화를 정착시키고, 사람 중심의 도로로 전환하기 위한 기본자료를 제공하는데 목적이 있다.

국내에서는 국내 교통여건과 운전자의 도로이용행태 등을 고려하지 않고 외국의 기법 및 사례를 그대로 반영함으로써 교통정온화 사업의 도입 효과 감소, 적용 실적이 부족한 것이 현실이므로 국내의 이러한 상황을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준이 필요하다.

따라서 보행 안전성과 쾌적한 생활환경, 평안한 가로환경을 확보하기 위하여 본 지침에 제시된 인간중심·친환경·경관디자인 기법을 반영한 교통정온화 기법의 적용을 적극 권장한다.

1.2 지침의 적용범위

이 지침은 교통정온화 기법의 적용에 관한 사항이며, 「도로법」 제10조에 따른 도로 중 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제3조의 집산도로 및 국지도로를 포함하는 교통정온화 사업지에 적용함을 원칙으로 한다.

- 1 -

〈그림 3-120〉 교통정온화 기법 적용지침(안)

5. 교통정온화 경관시설물 가이드라인(안)

○ 교통정온화 시설물을 통한 가로환경의 개선을 위하여 시설물별 특성을 고려한 경관시설물 항목을 선정하여 각각의 경관디자인 유형을 개발하였음

○ '가이드라인(안)'은 지침(안)의 경관디자인 기법의 내용을 포함하며 시설물의 항목별·지역특성별 디자인 유형 및 사례 위주로 제시하여 실무적용성을 확대하였으며, 세부 내용은 별도의 '가이드라인(안)'을 참조하는 것으로 하여 본장에서는 가이드라인(안)의 목적과 구성 위주로 기술하였음

(1) 가이드라인(안)의 배경 및 목적

○ 교통정온화 사업을 시행함에 있어 관련되는 경관시설물에 대한 가이드라인의 부재로 설치의 기능적 효과가 저해되며, 주변 및 시설물 간의 조화롭지 못한 불량한 경관을 형성함

○ 또한, 체계적이지 못한 교통정온화 경관시설물 설치 계획으로 사업 시 경제적 및 시간적인 효율성이 저해됨

○ 따라서, 교통정온화 사업의 기능적 효과 향상, 주변과 조화되는 쾌적한 경관형성, 사업의 경제적 및 시간적 효율성 증대 등을 위해 교통정온화 경관시설물 설치 시 기초자료가 될 수 있는 가이드라인을 수립함

○ 이러한 가이드라인을 토대로 교통정온화 경관시설물을 설치 할 경우, 기능적 측면은 물론이며, 미적인 측면, 심미적 측면, 경관적 측면 등을 모두 만족할 수 있을 것으로 판단됨

(2) 가이드라인(안)의 구성 및 주요내용

○ 교통정온화 경관시설물 가이드라인(안)은 항목별 가이드라인, 지역특성별 가이드라인(안)으로 분류하였음

○ 항목별 가이드라인(안)은 속도저감시설(과속방지턱, 고원식교차로), 횡단시설(고원식횡단보도), 교통안내시설(보행우선구역안내표지, 노면표시), 회전교차로(초소형회전교차로), 경계부시설(보차도경계부, 볼라드), 가로시설물(가로등, 녹지대) 순으로 구성하였음

○ 지역특성별 가이드라인(안)은 주거지역, 상업지역, 역사문화 및 관광지역 순으로 구성하였음



○ 항목별 가이드라인(안)은 디자인 함에 있어 기본적으로 준수하여야 할 디자인 기본원칙, 형태 및 패턴 등의 디자인 개념도, 형태, 재료, 색채 등의 각 세부요소별 가이드라인 주요내용, 다양한 유형을 시각적으로 제시한 디자인 유형에 따른 가이드라인의 4단계로 구성하였음

(3) 항목별 가이드라인(안) 주요 항목의 정의

<표 3-79> 교통정온화 경관시설물의 분류 및 내용

구 분		내 용
속도저감 시설	과속방지턱	· 통과하는 차량의 과속을 방지하기 위한 시설
	고원식교차로	· 교차로 전체를 높여 감속효과를 유도하는 시설
횡단시설	고원식횡단보도	· 횡단보도를 도로면 보다 높게 하여 보행편의성 향상을 위한 시설
교통안내 시설	보행우선구역 안내표지	· 교통정온화 구역임을 전달하는 시설
	노면표시	· 노면에 기호·문자 등을 표시하여 도로의 내용을 전달하는시설
회전교차로	초소형 회전교차로	· 교차로 통과 시, 원형 교통섬을 우회하도록 하는 시설
경계부시설	보차도경계부	· 보행 안전성 향상을 위해 보도와 차도를 구분하는 시설
	볼라드	· 보행 안전성 향상을 위해 자동차의 인도 진입을 방지하는 시설
가로시설물	가로등	· 야간 시인성 및 보행 안전성 향상을 위한 시설
	녹지대	· 속도저감 및 쾌적한 도로경관 형성을 위한 시설물

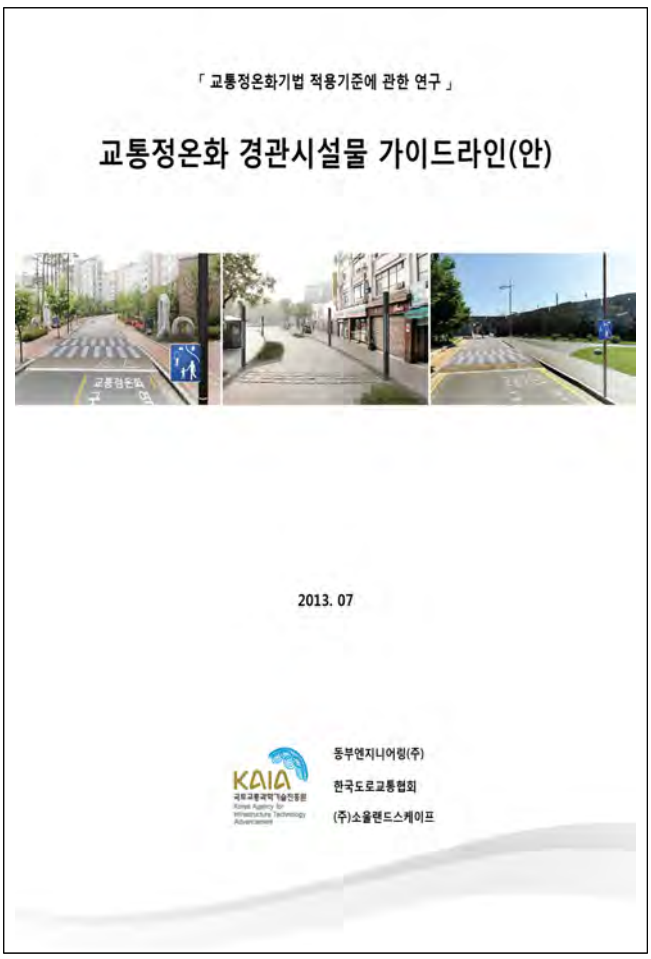
(4) 가이드라인 활용방안

○ 체계적이지 못하고, 무분별한 교통정온화 경관시설물 설치를 해결하기 위한 기초자료로 활용함

○ '교통정온화 경관시설물 가이드라인'은 사업 계획 수립 시 기획에 반영되고, 실시 설계 발주 시 과업지시서 작성과 현장 설명에 활용되며, 설계·제작·공사 시 체크리스트로 응용되고, 사후 평가 및 유지 관리 지침으로 활용됨

○ 교통정온화 경관시설물 가이드라인 수립을 통해 보다 안전하고, 편리하며, 쾌적한 도로경관 형성이 가능함

○ 본 연구에서 제시하는 디자인은 예시(안)으로써 지자체와의 협의를 통한 적용이 요구됨



〈그림 3-121〉 교통정온화 경관시설물 가이드라인(안)

6. 지침(안)의 국가기준화 추진 및 실용화 방안

가. 국·내외 관련기준 검토

(1) 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 및 해설 2009

○ 국내 도로관련 최상위 기준의 해설서인 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 및 해설의 제4장 횡단구성 편에 도로공간 기능의 활용 부분에 교통정온화 시설에 관한 사항이 아래 표와 같이 수록 되어있음

○ 하지만 교통정온화에 대한 개념과 기법에 대한 소개만 제시되어 있을 뿐 실제 교통정온화 기법에 관한 상세한 설계에 대한 사항은 제시되어 있지 않음

<표 3-80> 도로의 구조 · 시설기준에 관한 규칙 및 해설의 교통정온화 관련 내용

도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 및 해설	
4-13-2 교통정온화 시설 1. 개요 교통정온화기법(Traffic Calming)은 유럽에서 주거지의 환경 개선과 보행자 안전을 위한 운동으로 1960년대에 시작되었으며 교통개선사업의 실질적인 원조는 네덜란드에서 시작된 본에르프(Woonerf)라 할 수 있다. 본에르프는 Living yard란 의미로 주거지 도로에 자동차와 승용차의 공존의 방법을 제시한 사례로 통과교통의 저속운행을 위한 운행 조처를 취하였고, 1970년대에는 생활도로를 자동차를 서행시키는 것뿐만 아니라 적용범위를 넓혀 상급의 도로도 포함 시켜 일정구역을 30㎞/h(혹은 20mile/h)로 제한하는 교통정온화기법이 독일과 네덜란드를 중심으로 시작되었다. (중략) 2. 종류 어린이보호구역 등 자동차의 속도를 감소시킬 필요가 있는 구간에는 교통정온화 기법을 적극 활용하여 통행 안정성이 최대한 확보될 수 있도록 한다.	교통정온화기법은 규제에 의한 교통억제기법과 물리적 교통억제기법이 있다. (1) 규제에 의한 교통억제기법 ① 30㎞/h 최고속도 구역 규제 ② 보행자도로(보행자 전용도로, 보차공존도로) 조성 ③ 일방통행제 실시 ④ 진행방향 지정 ⑤ 주차금지 규제 / 주차허가제 ⑥ 일시정지 규제 (2) 물리적 교통억제기법 ① 속도 저감시설 ·고원식 교차로 ·시케인 ·차로폭 좁힘 ·요철포장 ·과속방지턱 ② 횡단시설 ·고원식 횡단보도 ·보행섬식 횡단보도 ·대중교통정보 알림시설 등 교통안내시설 ·보행자 우선통행을 위한 교통신호기 ·보도용 방호울타리 ·자동차 진입억제 말뚝

(2) 네덜란드의 기준 현황 및 관리체계

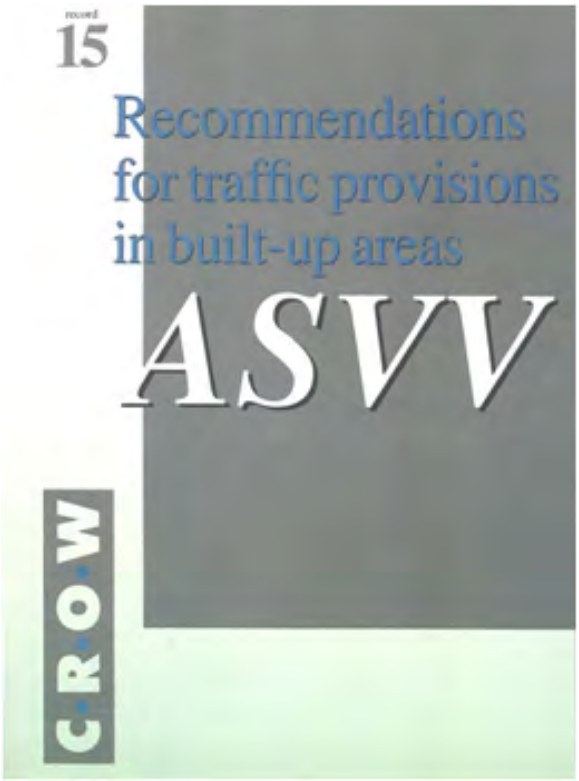
○ 1970년대 네덜란드에서는 주택가 도로의 통과교통으로 인해 소음이 발생하고 어린이가 교통사고로 사망하는 등의 주거지역에서의 자동차로 인한 교통안전이 큰 문제로 대두되었으며 주거지역의 도로구조를 물리적으로 개선함으로써 교통안전과 보행환경을 동시에 개선하기 위한 'Woonerf' 라는 지구교통개선 사업이 탄생되었음

○ Woonerf는 1970년부터 본격적으로 통과교통을 억제하기 위한 시설물(주로 화단이나 주변지역의 환경에 적합한 교통시설물) 설치를 중심으로 하나의 교통계획 분야로 발전하였으며 이러한 동향은 주변 국가인 영국이나 독일 등 유럽 국가의 지구교통계획에 많은 영향을 미치게 됨

○ Woonerf는 자동차의 속도를 보행자 속도와 동등하게 유지시켜 보행자의 안전을 도모하고 도로의 인접구역의 주거, 쇼핑, 여가 등의 활동을 촉진하는 기능을 수행하며 Woonerf의 설계 요건은 다음과 같음

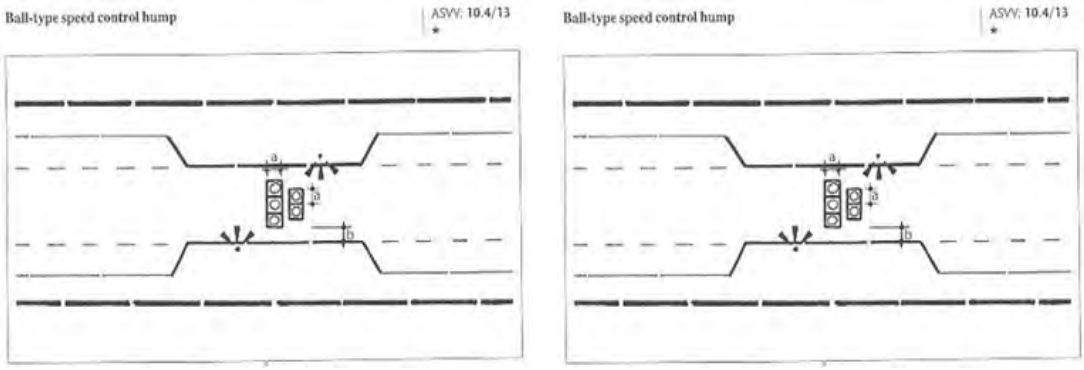
- Woonerf는 주거지역이 중심이어야 할 것
- 교통통과 기능 중심으로 설계하지 않을 것
- 차량의 교통량에 의한 악영향을 받지 않을 것
- 도로는 보행자도로와 확실히 분리할 것
- 교통표지는 시야의 범위를 방해하지 않을 것
- 입구 및 출구는 교차로부터 20m 이상 떨어져 건설할 것
- 주차를 위한 공간은 판석 등의 재료를 사용하여 'P'로 표시할 것
- 주민을 위한 적절한 주차 제도(공간)이 마련되어 있을 것
- 아주 느린 속도로 운전하기 위한 속도저감시설이 마련되어 있을 것
- 차량은 주거시설 가까운 곳에서 주행 불가능 할 것
- 속도 규정을 준수 했을 시 어떠한 위험요소도 발생하지 않을 것
- 야간 시인성 확보를 위한 조명을 갖출 것
- 어린이 놀이구역이 분명하게 표시되어 있을 것

○ 네덜란드의 Woonerf 기준은 CROW에서 발간한 Recommendations for Traffic Provision in Built-up Areas(ASVV)이 있음



〈그림 3-122〉 네덜란드의 ASVV

○ ASVV는 주거지역의 교통에 대한 계획, 운영, 시설 등에 대한 상세한 사항과 특히 교통정온화 기법별 설계에 대해 상세하게 다루고 있음



〈그림 3-123〉 과속방지턱 설계 예

(3) 영국의 기준 현황 및 관리체계

○ 1980년대 후반 이래 영국사회에서 교통정온화 사업에 관한 관심이 생겨나면서 최초의 교통정온화 적용 사업은 1987년에 시행된 주거지역내 보행자와 자전거 이용자들의 안전증진 시범사업을 시작으로 1992년 다양한 교통정온화 논의들을 체계화하여 교통정온화법(Traffic Calming Act, 1992)을 제정하였으며, 1993년에는 교통정온화 법의 세부규정인 Traffic Calming Regulation을 제정하였음

○ 2002년 영국은 주거지역의 교통안전 및 보행환경 개선을 도모하기위해 Home Zone을 제정하고 교통량이 100대 미만인 도로로 총 연장이 600m가 안되는 도로에 Home Zone의 설치하는 것을 원칙으로 하며 Home Zone으로 지정되어 운영되기 위해서는 주민의 협조가 필수적이므로, 홈페이지나 언론을 이용하여 적극적인 홍보가 이루어지도록 하였으며 각 지방자치단체 교통국의 재량에 따라 Home Zone의 도입여부를 결정할 수 있는 권한을 부여하였음



시작 표시 Home Zone 표시 종점 표시

<그림 3-124> Home Zone 적용 표지판

나. 교통정온화 기법 적용지침(안) 작성의 기본방향

(1) 설계지침에 기술된 기술의 수준

○ 한국형 교통정온화 기법 적용 지침(가칭)에 기술될 기준의 기술수준은 검증되지 않은 신기술은 포함되지 못하며, 이미 사실상의 표준적인 기술로 설계에 적용하거나, 실질적으로 설계 및 시공단계에 적용되어 확인된 기술에 한하여 상세한 기술적 기준을 요소별로 작성 될 필요가 있음

○ 신기술 및 신공법은 많은 연구와 실질적인 검증을 거쳐 사용자의 안전과 품질, 강도, 성능 등을 유지하기 위한 기준으로 기준작성자 그룹에 의해 확인된 것에 한하여 지침에 포함하여야 함

(2) 이해하기 쉬운 문장 및 내용

○ 한국형 교통정온화 기법 적용 지침(가칭)은 설계기준과 동일한 체계와 기술방식을 가지며 설계지침 전체와 각 장별, 절별, 기준내용의 적용범위는 기본적인 적용, 예외적인 사항 및 한계조건 등을 명확하고 상하게 기술하기 위하여 기준별 '총칙'과 각 장별 '일반사항' 또는 '적용범위'에는 해당 범위의 기준 내용이 적용되는 기본적인 영역과 예외적인 사항 등을 기술하여야 함

○ 기준 관련 문장은 모호하거나, 특이한 형태로 기술되지 않아야 하며, 부가적인 고려사항이 필요한 곳에는 명확하고 상세하게 기술적인 사항을 파악할 수 있도록 기술하여야 함

(3) 지침(안)의 일반적인 구성체계

○ 한국형 교통정온화 기법 적용 지침(가칭)의 일반적인 구성 체계는 기본적으로 기준사용자가 보다 쉽고 빠르게 기준의 내용을 이해할 수 있도록 하기 위한 공통된 형식으로 제공되어야 하며 부록에는 기준의 내용에 기술하기에는 너무 상세하거나, 다른 분야에서 기술된 내용이라 할지라도 이해하는데 필요한 내용이나 도로시설물 관련 법령 등을 추가적으로 기술 할 수 있음

(4) 지침(안)의 주요 내용

○ 교통정온화 지침의 기본내용

- 교통정온화 지침의 수립 배경 및 목적, 적용범위, 용어의 정의 등 지침의 기본적인 내용이 수록되어야 함

○ 교통정온화 기법의 효과

- 본 연구를 통하여 조사된 국내외 교통정온화 기법 적용을 통한 교통안전성 향상 사례를 제시하여 교통정온화 기법을 통한 효과를 제시

○ 교통정온화 기법의 적용 범위

- 교통정온화 기법은 기법별로 속도 감소 효과, 교통량 감소 효과 등을 얻을 수 있으므로 교통정온화 기법 적용대상 구간의 문제점을 파악하고 이에 맞는 기법을 적용하여야 함
- 도로법(도로구조령)에 따른 도로의 위계에 맞추어 교통정온화 기법을 적용할 수 있도록 도로의 구분에 따른 기법을 구분하여 제시할 필요가 있음

○ 설계 기본사항

- 교통정온화 기법별, 적용 구간에 따른 설계 방법을 제시하여야 함

○ 교통정온화 기법의 효과 평가 방법

- 교통정온화 기법을 적용하였을 경우 적용된 기법의 효과를 평가할 수 있는 지표 및 평가 방법을 제시하여야 함

○ 교통정온화 기법별 최소 디자인 규정

- 아름다운 도로 경관을 위하여 교통정온화 기법에 따른 시설물 배치시 시설물 별 최소 디자인 규정을 제시하여야 함

(5) 지침(안)의 장별 구성체계

○ 한국형 교통정온화 기법 적용 지침(가칭)을 구성하는 장은 설계기준과 동일하게 해당 장이 설계업무 수행 시에 적용될 수 있는 범위와 용어 등을 기술한 '일반사항'으로부터 시작하며 단, 적용범위부터 기술되어야 할 필요가 있을 때에는 '적용범위'부터 시작할 수 있음

머리말
제1장 총칙
1.1 목적
1.2 적용범위
1.3 용어의 정의
1.4 기호의 정의
1.5 참고기준
:
제2장 설계일반(세부적으로 나눌 수 있음)
(사전조사, 시설기준, 해당시설물의 요소별 일반설계이론, 해당시설물과 관련한 재료의 적용지침 등을 포함하여 기술)
제3장 이후・・・・구조물의 요소별 구체적 설계조건 및 기준
(구체적인 설계기준들은 설계단계의 업무에 결합할 수 있는 순서로 기본적인 사항들을 중심으로 작성하여야 함)

- 주요 요소별 구조분석
- 주요 요소별 구체적인 설계방법
- 설계시 세부사항

부록

다. 지침(안)의 국가기준화 추진방안

(1) 도로시설 기준의 현황 및 체계

① 도로시설과 기준

○ 도로에 관한 노선의 지정 또는 인정, 관리, 시설기준, 보전 및 비용에 관한 사항은 도로법에서 규정하고 있으며 도로법 제37조(도로의 구조・시설 등)에는 다음과 같이 규정되어 있음

① 도로의 구조 및 시설, 도로의 유지·안점점검 및 보수는 국토해양부령으로 정하는 기준에 따른다.
② 국토해양부장관은 제 1항에 따른 기준을 정하려면 도로공사에 따르는 자연생태계의 훼손을 최소화하고 도로구조나 교통의 안전을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

② 도로시설 기준의 정립과 변천

㉮ 도로구조령(1995)

○ 도로를 신설 또는 개축하는 경우의 도로의 구조 및 시설에 관한 일반적· 기술적인 기준을 정하기 위하여 1965년 7월 19일 대통령령 제2177호로 '도로구조령'(현 도로의 구조·시설 기준엔 관한 규칙 해설)이 처음 제정되어 시행됨

○ 여기에서 정의하는 도로구조의 기준은 [당해 도로가 존재하는 지역의 지형, 지질, 기상, 기타의 상황 및 당해 도로의 교통상황을 감안하여 보통의 충격에 대해서 안전함과 동시에 안전하고 원활한 교통을 확보할 수 있는 것이어야 됨

○ 따라서 도로의 구조는 그 도로의 기능에 따라 상대적인 것이며 또 현실적으로는 그 도로가 처해 있는 자연적, 외부적, 제조건에 따라 구체적으로 결정할 필요가 있음

○ 도로구조령은 이 구체적인 결정에 대해서 준수하지 않으면 안될 도로구조에 관한 일반적 기술적 기준을 정한 것이다.] 와 같으며 도로구조령에서 규정하고 있는 도로구조란 주로 도로폭, 건축한계, 선형 시거, 배수시설, 교차시설, 안전시설, 부대시설, 등의 구조로서 도로구조의 가장 중요한 요소를 포함하고 있음

㉯ 도로구조령 개정(1979)

○ 도로구조령 제정 이후 10여년 동안 도로정비의 발전, 고속도로의 건설 등으로 도로구조령의 미흡한 점을 보완하기 위하여 1979년 11월 17일 대통령령 제19664호로 전면 개정함

○ 구체적인 개정 이유는 고속도로의 건설로 완전 출입 제한된 자동차전용도로에 대한 기준이 필요하게 된 것과 자동차가 급격히 증대됨에 따라 교통사고가 많이 발생되고 있어 도로구조면에서도 교통안전에 대한 충분한 고려가 필요하게 되어 이러한 내용을 반영한 것으로 되어 있음

㉰ 도로의 구조·시설기준에 관한 규정(1990)

○ 경제성장으로 차량의 증가와 그에 따른 수요의 폭발적 증가, 그리고 시대 흐름에 맞고 앞으로 추구되어야 할 도로구족의 근간을 종합 검토하여, 1990년 5월 4일, 대통령령 제13001호로 새로운 '도로의 구조·시설기준에 관한 규정'

을 공포함 도로의 구조·시설기준은 도로의 기하학적 선형은 물론 안전성 증진에도 주안점을 두었으며 도로의 기능별 분류에 따라 우리나라 실정에 맞는 도로설계 기준을 제시함

㈑ 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설(2009)

○ 1999년 2월 8일, 법률 제5894호호로 도로법이 개정되면서 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙을 건설교통부령으로 정하도록 함에 따라 대통령령으로 구성된 구조·시설기준에 관한 규정의 내용을 개선 및 보완하여 8월 9일에 건설교통부령 제206호로 '도로의 구조·시설기준에 관한 규칙'을 제정하였으며 도로를 계획 하거나 설계할 때에는 도로의 통행속도, 교통량과 교통용량의 비율, 교통밀도와 교통량 등에 따른 도로의 설계서비스 수준이 건설교통부 장관이 정하는 기준에 적합하게 하도록 함(제7조).

(2) 국내의 도로설계 기준 현황 및 체계

① 도로설계와 기준

○ 도로설계는 일반적으로 타당성조사, 기본설계, 실시설계의 과정을 거쳐 이루어지며, 각 단계마다 고려해야 할 요소들 즉, 각종 평가사항 및 조사사항들이 결합되어 있으며, 이러한 각종 요소들을 토대로 의사결정을 지원하기 위한 매우 다양한 기준들이 또한 연계되어야 할 필요가 있으나 도로설계와 관련된 기준들이 체계적으로 작성되지 않아 설계자들에게 많은 혼동을 주는 문제에 대한 대책이 시급하고 상호 연관 기준들의 변경이나 도로교통환경의 변화와 도로기술 발전에 따른 내용들이 기준에 반영될 수 있도록 적절하게 개정 및 보완되어야 함

○ 현행 건설공사기준의 체계는 건설기술관리법에 시공기준과 설계기준으로 명확히 분리하여 규정하고 있으며, 시공기준은 국토해양부가 발행하는 각종 시설물의 표준시방서와 전문시방서 등이 있으며, 이에 따른 각종 하위 기술기준이 존재하나 법령과는 구분되는 것으로서 각 시설물별로 설계기준을 명확히 규정하고 중앙건설심의를 통하여 계약적인 구속력을 갖는 기준으로 체계화 되며 이에 따른 세부적인 사항들은 각 학협회에서 하위기술기준으로 작성하도록 위계를 정함

○ 따라서, 도로설계에서도 이러한 일반적인 설계관련 기준의 구성체계는 적용되며, 구조물의 기능적, 구조적 특성에 기인하여 설계기준에 대한 기술이 이루어지고 있음

② 도로설계 관련 기준

○ '도로설계기준'은 '도로의 구조·시설기준에 관한 규칙'에 따른 고시의 설계기준으로, 도로설계단계의 주요 기술기준을 집약하여 도로설계 업무 담당자가 지켜야 할 중요한 내용을 최소화하여 담은 것으로 2005년에 발간되었으며 도로법 및 관련규정 내용을 해설하고 보완하여 그 취지의 정확한 인식과 적정한 운용으로서 도로구조의 합리적인 계획 및 설계를 할 수 있도록 하기 위해 관련 해설 및 지침서가 발간됨

○ 도로계획 및 설계와 관련된 제규정 및 기준을 체계적이고 일관되게 정리하여 실무자들이 참고할 수 있도록 한 '도로설계편람'은 총칙, 도로계획, 기하구조, 안전시설, 부대시설, 토공 및 배수, 터널, 포장 편으로 구성되어 있으며 그 밖의 하위기술기준으로는 도로용량편람, 도로안전시설 설치 및 관리지침, 도로포장 설계시공 요령, 환경친화적 도로건설 요령, 콘크리트구조 설계 기준 해설집, 콘크리트구조 설계기준 예제집, 강구조물 설계 및 제작 지침 등이 있음

(3) 교통정온화 기법 적용지침(안)의 역할

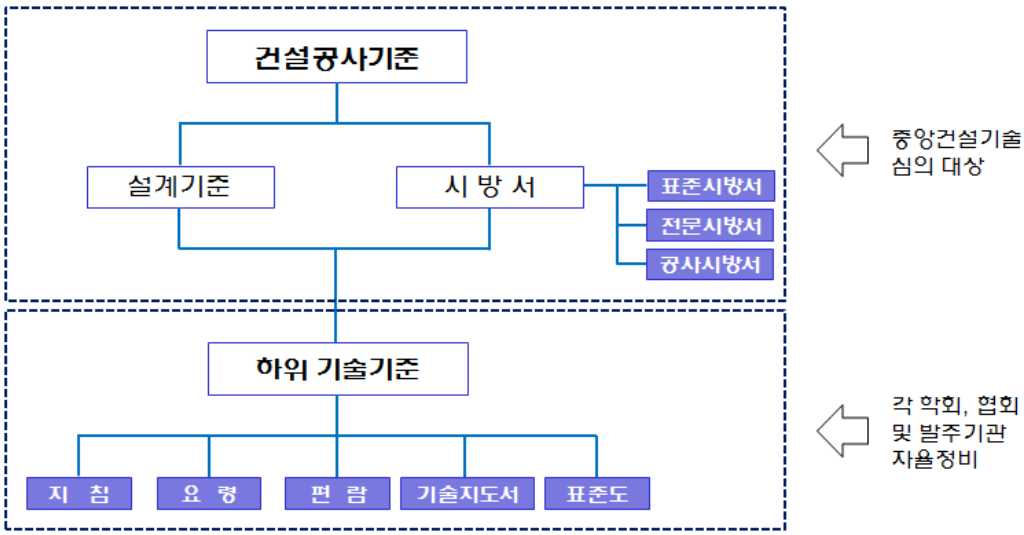
① 건설공사 기준의 개요

○ 건설공사기준은 전반적인 건설공사의 수행과정 단계에 걸쳐 건설공사의 기술향상 및 품질확보와 적정한 공사관리에 필요한 기준으로 건설공사 설계 기준, 건설공사 시공기준 및 표준 시방서로 크게 구분 하고 있으며 아래 표의 건설기술관리법 제34조 및 시행령 55조에 의거하나 본 연구에서는 교통정온화 기법의 적용에 관한 지침을 개발하여 대통령령으로 정하는 법적 설계기준은 아니나 향후 교통정온화 기법 및 시설의 설계 및 유지보수 등에 활용 가능한 지침 및 해설을 개발 하고자 함

<표 3-81> 설계 및 시공기준에 관한 건설공사 관리법

건설공사관리법 제34조(설계 및 시공기준)
① 국토해양부장관이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 자는 건설공사의 기술·환경성 향상 및 품질확보와 적정한 공사관리를 위하여 다음 각 호에 관한 기준을 정할 수 있다. 1. 건설관리 설계기준 2. 건설공사 시공기준 및 표준시방서 등 3. 그밖에 건설공사의 관리에 필요한 사항 ② 제1항에 따라 대통령령으로 정하는 자가 제1항 각 호의 기준을 정하려면 국토해양부장관의 승인을 받아야 한다 ③ 제1항에 따른 기준설정의 절차 등에 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다

○ 본 연구의 최종 결과인 한국형 교통정온화 기법 적용 지침(가칭)은 아래의 그림에 해당하는 건설공사 기준의 위계 하위기술기준의 지침에 속함



<그림 3-125> 건설공사기준의 구성체계

② 지침(안)의 역할 및 기본사항

○ 지침이란 설계·감리 및 시공관리 등에 필요한 기술적인 사항들에 대하여 특별히 시설물로 적절히 응용함으로서 건설공사에 도움이 될 수 있는 세부적인 사항을 관리 할 수 있는 기준을 지침으로 정하여 시행하도록 만든 도서로 정의되고 있으며 본 연구에서는 국내 교통특성을 고려한 교통정온화 기법 및

관리에 관한 연구결과를 반영하여 설계 등에 적절히 응용할 수 있는 지침 수준의 한국형 교통정온화 기법 적용 지침을 구성하고자 함

○ 본 연구를 통해 개발되는 한국형 교통정온화 기법 적용 지침은 아래와 같은 역할을 수행함

- 교통정온화 기법의 설계 수행을 위한 가장 기본이 되는 도서로서, 설계의 질적인 요소에 대한 최소한의 요구조건을 규정하는 역할을 수행함
- 공공발주처 및 지방자치단체에서 작성하는 교통정온화 기법 적용기준을 작성 시, 최소기준으로서의 역할을 수행함
- 제시된 기준을 설계실무에서 하향 적용하게 될 경우, 발주처와 충분한 협의를 거쳐 수행하여야 하며, 이에 대한 책임은 발주처와 수급인인 공동으로 함

○ 작성자의 의도 및 적용범위가 정확하게 규정되어야 하며, 기술되는 내용들 중 적용범위가 불명확하거나 구분해야 할 필요가 있는 사항에 대해서는 개선방안이 제시되어야 함

○ 최소한계 기준으로서의 역할을 수행하고 설계기법에 대해 장황하게 기술되기보다는 설계시 요구되는 수치와 그 수치가 요구되는 조건을 명확하게 기술하도록 하여야 하며, 해당 설계관련 기준들 간의 내용을 보완하여야 함

○ 설계자들이 적용시 유연성을 갖도록 하며 특히 지역적 특성을 포함한 여러 조건을 검토하여 이를 시설물의 설계에 충분히 반영할 수 있도록 하여야 함

○ 기본적으로 공통적으로 적용가능한 기준을 기술하도록 하여야 하며 만약, 공통적이지 않은 사항에 대하여 기준에 기술할 필요가 있으며, 이에 대한 명확한 제한조건을 명시하여야 함

○ 실무자들로 하여금 다양한 해석이 발생하지 않도록 하여야 하며 실무자들의 해석에 따라 다르게 적용되는 지침 및 기준은 문제가 있는 것이며, 이러한 기준들은 해석상의 문제를 재검토 하여 명확하게 하여야 함

○ 신기술, 신공법 등에 관련한 사항은 현장 적용을 통하여 기준의 보편화를 위해 신중한 노력을 기울여야 하며, 이를 토대로 신속하게 반영되도록 하여야 함

○ 설계기준 및 지침은 실제 프로젝트를 통하여 검증된 내용을 기술하여야 하며, 이렇게 검증된 관련 기준은 신속하게 반영하여 적용성을 높여야 함

(4) 교통정온화 기법 적용지침(안)의 실용화

① 지침의 활용근거 마련

○ 2차년도 연구가 종료된 후 최종 완성 될 “교통정온화 기법 적용지침(안)”의 활용을 위하여 본 차년도 연구 중 적용 근거를 마련함

- 「도로설계기준(국토해양부,2012)」 ‘제3장 도로의 구조(횡단면 설계)’ 부분에 교통정온화 기법 적용을 위한 내용을 추가하였음

3.2.13 도로 공간기능의 활용

① 주민의 삶의 질 향상을 위하여 도로를 보행환경 개선 공간 및 문화정보 교류공간, 대중교통의 수용공간, 환경친화적 녹화공간 등으로 계획할 수 있다.

② 보행환경 개선이 필요한 지역에는 속도저감시설, 횡단시설 등의 보행시설물을 설치할 수 있으며, 어린이보호구역 등 자동차의 속도를 저감시킬 필요가 있는 구간은 통행 **안전성 확보를 위하여 교통정온화기법을 활용할 수 있다.**

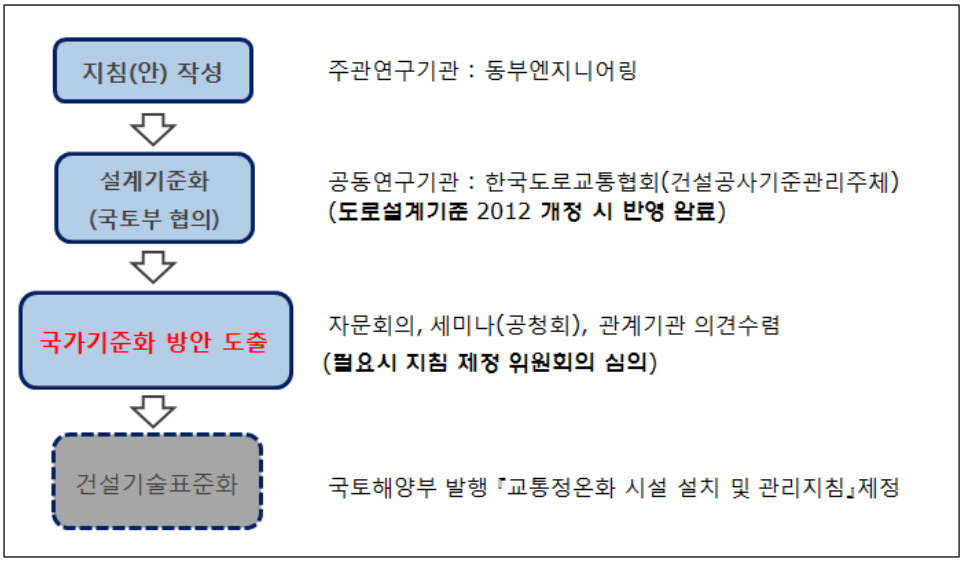
② 지침(안)의 실용화 방안

㉮ 국토해양부 발행 지침화

○ 정부에서 발행하는 지침은 위에서 살펴본바와 같이 “하위기술기준”으로 분류되어 중앙건설기술심의 과정을 거치진 않지만 국가지침으로 활용될 수 있음

○ 국가 지침으로 활용하기 위하여 연구기간 중 지침(안)을 작성하여 소관 부처인 국토해양부와의 긴밀한 협조가 필요함

○ 이미 국가기준인 “도로설계기준”에 교통정온화와 관련된 내용을 추가 하였으므로 본 연구를 통하여 완성될 지침이 국가지침화가 된다면 그 활용도는 클 것이라고 판단됨

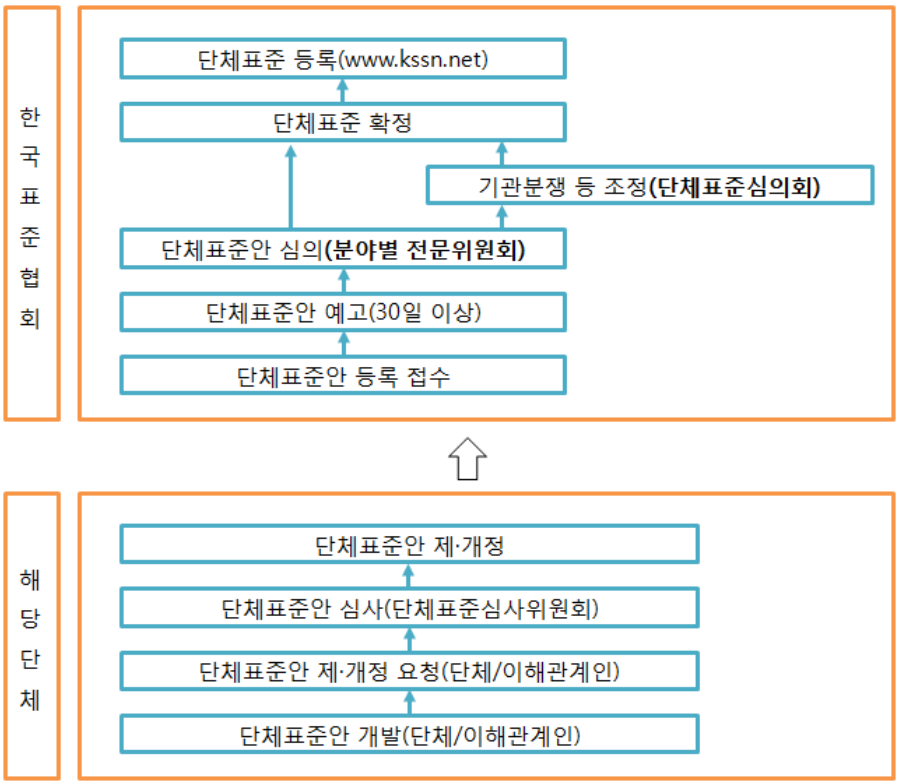


〈그림 3-126〉 건설기술표준화 절차

㉯ 단체표준

○ 단체표준이란 생산자 모임인 협회·조합·학회 등 각종 단체가 생산업체와 이해관계자의 의견을 수렴해 자발적으로 제정하는 표준을 의미함

○ 단체표준은 다음과 같은 절차를 거쳐 등록됨



〈그림 3-127〉 단체표준 제 · 개정 절차

라. 한국형 교통정온화 정착을 위한 정책제안

(가) 정책제안의 목적 및 필요성

① 목적

○ 보행자 안전을 위한 교통정온화 기법을 국가적인 차원에서 도입하기 위함

○ 외국의 경우 교통정온화 정책 시행을 통하여 교통사고 감소 및 보행자 안전성 향상 효과 등을 보이고 있으므로 국내에도 적극적으로 교통정온화 정책을 마련하여 사고로 인한 사망자수를 감소시키는데 그 목적이 있음

② 필요성

○ 교통정온화 구역을 확대하기 위한 교통정온화 기법의 정책 마련

○ 일관성 있는 교통정온화 기법 적용을 통한 보행자 안전의 증대

(나) 정책제안의 내용

① 정책제안 현황

○ '보행자 안전을 위한 교통정온화 도입 필요성'을 주제로 도로교통협회지(제131호, 2013) 투고를 통하여 한국형 교통정온화 도입 필요성에 대한 정책을 제안

- 외국의 교통정온화 정책의 우수사례를 조사하여 국내 교통정온화 정책 마련의 필요성 제안
- 국토해양부, 전국 지자체 공무원, 유관기관 등에 배포하여 교통정온화 정책의 필요성 제안


기술기사 4

보행자 안전을 위한
교통정온화의 도입 필요성

1. 서론

48

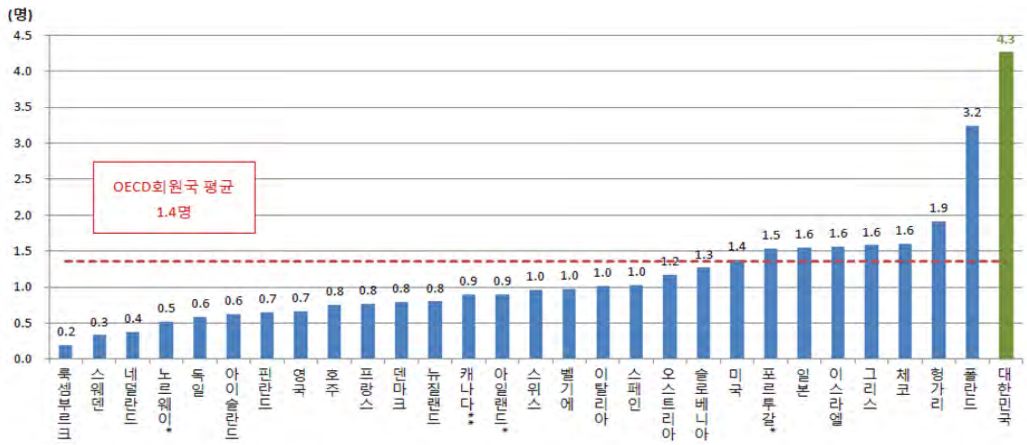
② 주요 내용

㉠ 보행자 교통사고 현황

○ 경제성장과 함께 자동차의 대중화 시대가 도래 하면서 보행자 안전에 대한 인식이 더욱 중요시되고 있으나 우리나라는 OECD 가입 국가 가운데 보행 중 사망자수가 가장 높음

○ 최근 보행자 안전이 대두되면서 2012년부터 보행안전 및 편의증진에 관한 법률이 시행되었으며, 보행우선구역사업 및 생활도로 등 보행자 안전을 도모하는 정책이 실행되고 있음

○ 외국의 경우 1970년대부터 교통정온화 기법을 적용하여 보행자 교통사고 감소효과를 얻고 있으므로 우리나라 또한 현재 시행중인 정책과 더불어 교통정온화 기법 적용을 통하여 보행자 교통사고를 감소시키는데 지속적인 노력이 필요함



〈그림 3-128〉 인구 10만 명당 보행 중 사망자수(2010년 기준), IRTAD

㉡ 교통정온화 기법의 적용 효과

○ 교통정온화 기법의 적용 목적은 주거지역을 통행하는 차량의 속도를 저감시켜 차 대 보행자 사고를 줄이는 것이라 할 수 있음

○ 차량의 속도가 빠를수록 차량을 피하기 위한 시간이 짧아지고 사고 발생 시 더 강한 충격을 주게 되므로 차량의 속도와 사고의 관계는 매우 밀접한 관련이 있음

○ 과속으로 주행하는 차량과 보행자의 충돌사고가 발생하게 되면 대형교통사고로 이어질 수 있으므로 과속은 가장 위험한 사고 요인으로 작용되고 있음

○ 차량과 보행자의 충돌사고 발생 시 차량의 속도가 30㎞/h 이하인 경우 약 95% 이상의 보행자가 생존하는 반면 70㎞/h인 경우 대부분의 보행자가 생존하지 못하는 결과를 보이고 있음

○ 따라서 보행자 교통사고를 예방하기 위해서는 차량의 속도를 저감시키는 것이 가장 중요할 것으로 판단됨

○ 미국, 캐나다, 영국, 덴마크 등 해외에서 교통정온화 기법 적용 전·후의 사고감소를 분석한 결과 대부분사고가 감소하는 결과를 보였으며 네덜란드의 경우 교통정온화 기법이 처음 적용된 1970년대 이후 교통사고로 인한 사망자수가 꾸준히 감소하는 결과를 보이고 있음

㉣ 보행자 안전을 위한 교통정온화의 도입 필요성

○ 국내에 적용되고 있는 어린이보호구역·생활도로구역·보행우선구역·노인보호구역 등은 서로 명칭만 다를 뿐 제한속도가 30㎞/h로 같으며 적용되는 기법은 대부분 차량의 속도 저감을 위한 교통정온화 기법임

○ 따라서 적용되는 기법은 같으나 서로 다른 명칭의 사용으로 인한 관리문제를 개선하기 위하여 교통정온화 구역 등의 획일화된 명칭을 사용할 필요가 있음

○ OECD 국가 중 전체 교통사고 사망자 가운데 보행자가 차지하는 비율이

○ 우리나라가 선진국 수준의 안전한 보행환경을 조성하기 위해서는 교통정온화와 관련한 정책이 적극적으로 마련되어야 하며 관련 연구 또한 지속적으로 진행 되어야 할 것임

○ 보다 안전한 보행환경이 조성되어 차와 사람이 도로를 공존할 수 있는 보차공존·보행자 중심의 도로가 확대될 필요성이 있음

㉤ 교통정온화의 문화적 제도적 정착 필요성

○ 우리나라 대부분의 운전자들은 교통정온화에 대한 의의와 그 효과에 대해 인식하지 못하고 있으며 교통정온화의 필요성을 인식하고 운전자 또는 보행자

가 교통정온화의 도입 필요성을 느끼기 위해서는 교통정온화와 그 도입효과에 대한 지속적인 홍보를 통하여 교통정온화가 대중의 관심을 받고 교통의 한 문화가 될 필요성이 있음

○ 우리나라 대부분의 운전자는 과속단속카메라가 설치되어있지 않은 구간을 운전 할 때 제한속도를 초과하여 운전하는 경향이 있을 뿐 아니라 기존의 보행자 중심의 도로인 어린이 보호구역에서 차량의 과속으로 인한 사망자 또한 발생 하고 있으므로 보행자 안전을 확보할 수 있는 과속단속 카메라 등의 제도적 차원의 교통정온화 정책이 필요함



〈그림 3-129〉 무인 단속 카메라〈제도적 기법〉

㉤ 보행자 중심의 보행문화 활성화

○ 우리나라의 대부분의 도로는 자동차 중심의 도로이나 보행자 중심인 교통정온화 구역이 확대되기 위해서는 보행문화가 활성화 되어 보행자 수가 증가되고 보행자 안전에 대한 연구가 지속적으로 필요하며 보행문화 활성화를 위한 기존 보행자도로 개선 등의 정책이 필요함

○ 어린이보호구역, 노인보호구역, 생활도로, 보행우선구역 등의 보행자 중심의 도로의 분류에 대하여 영국, 일본, 네덜란드, 미국 등의 사례를 참고하여 우리나라 실정에 맞는 도로의 기능별 분류체계가 필요함

○ 보행우선구역사업 등과 같이 시범사업의 확대를 통하여 교통정온화 기법이 적절하게 적용된 구역 내에서 교토정온화 기법의 도입 전·후의 보행자수,

사고감소효과 등의 정량 적인 효과를 통하여 교통정온화 기법 도입의 근거 마련이 필요함

○ 현장조사결과 보행자 중심의 도로임에도 불구하고 보행자 안전시설이 적절하게 설치된 구역은 드물었으므로 교통정온화 기법 도입 후 전문가 등을 통한 지속적인 교통정온화 구역의 유지관리 정책이 필요함

(다) 교통정온화 정책의 기대효과

○ 영국의 홈존, 네덜란드의 본엘프 등과 같은 한국형 교통정온화 구역 설치를 통한 교통사고 감소 및 보행자 안전성 향상

○ 일관적인 교통정온화 기법 적용을 통하여 교통정온화 구역에 진입하는 운전자의 혼란을 방지하고 보행자 안전을 상기시켜줄 수 있는 인식 고취

○ 교통정온화 관련 전문가, 기술인력 확보를 통한 일자리 창출 효과

마. 「교통정온화시설 설치 및 관리지침 제정 연구」제안 (2014. 06, 국가건설기준센터)

(1) 기준개정 현황 및 문제점

○ 건설기준 현황

- 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 : 제17조, 동 해설 4-13-2 교통정온화 시설
- 도로설계기준 : 제3장 도로의 구조, 3.2 횡단면 설계, 3.2.13 도로 공간기능의 활용

○ 문제점

- 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 및 해설, 도로설계기준
  : 기법 소개, 정성적인 해설 위주의 내용만 수록
- 정량적인 설치기준 부재로 교통정온화 시설의 일관성 및 설치 효과 부족

○ 개선방향

- 지침의 제정을 통한 상세하고 정량적인 기준 제시 필요

(2) 연구목표

○ 보행자 사고 감소를 위한 교통정온화 시설물 설치기준 제정

(3) 필요성

○ 서울시 등 지자체 교통정온화기법 적극 도입

- 기준없이 업체의 자체적인 기준·도면에 의거 시설물을 설치

○ 보행우선구역사업·스쿨존 등 보행자 사고감소를 위한 각종 제도의 실효성 확보를 위한 시설물 설치기준 부재로 사업효과 미흡

○ 교통정온화 시설물 설치를 위한 상세 기준(지침) 부재

(4) 연구 추진시 중점사항

○ 정량적인 기준을 제시, 실무자 관점의 하위 기준(지침) 제정

(5) 기획연구 내용

○ 국내·외 교통정온화 연구자료 수집·분석

○ 국내 도로교통여건에 부합되는 시설물 선정, 설치기준 작성

○ 교통정온화시설 설치 및 관리지침 초안 작성

○ 설계용역·실무자의 자문 및 내용 수정

○ 지자체 등 교통정온화설치 설치주체의 의견 수렴, 공청회 개최

○ 교통정온화 시설물의 설치·관리를 위한 지침 제정

(6) 정부지원 필요성

○ 국가 상위 기준 근거한 하위 기준의 제정을 위한 지원 필요

○ 일관성 있는 시설물 설치를 위한 국가기준(지침)의 제정 필요

(7) 연구 기대효과

○ 스쿨존(School Zone) 등에서의 보행자 사고감소

○ 보행자 사고감소를 위한 관련 제도·정책의 실효성 증대

(8) 연구 관리계획

○ 기존 국가기준(지침) 제정과 동일한 연구과정 진행

○ 설치자·관리자 위주의 적용성을 고려한 지침 제정을 목표로 설정

(9) 연구 중복성 검토

① 중복검토 방법 : 교통정온화 시설물의 정량적 설치기준 유무

○ 기수행 과제 :『교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구』

- 주요내용 : 기법 소개, 경관시설물디자인 기법, 사업지선정지표, 주민참여방안 등 ⇒ 정량적 설치기준 일부 제시

② 중복성 여부 : 있다( ) 없다(○)

7. 교통정온화 시설물시스템 개발

가. 개발의 필요성

○ 자동차 교통의 발달에 의한 마이너스 측면의 하나로서, 교통안전의 문제를 들 수 있으며, 이에 주행속도를 제어하고 통과교통의 억제함으로써 도로·교통 환경 개선을 위한 교통정온화 도로시설물 시스템을 제안하여 "언제나" "어디서나" "누구나" 접근 가능하며 보행자 및 운전자의 안전성과 쾌적성이 향상된 도로를 구축하고자 함

○ 현재 어린이보호구역, 주거·업무지역 위주로 과속방지턱, 볼라드 등 단편적인 도로시설물을 교통정온화 기법에 적용하고 있어 보행자의 안전사고와 운전자들의 주행 중 불쾌감을 유발하고 있음

○ 따라서, 본 연구에서는 교통정온화 시설물에 대하여 경관디자인 기법을 적용하여「편안한 가로환경」조성을 목표로 단편적인 도로의 시설물이 아닌 쾌적한 생활환경과 보행자의 안전성을 확보하기 위하여 시설물간 연계를 통한 최적의 효과를 구현하고 주행속도의 저감, 통과교통의 억제 등 종합적인 측면에서 교통정온화 시설물시스템을 구축하고자 함



〈그림 3-130〉 단편적이고 연계성을 고려하지 않은 교통정온화 시설물 설치 사례

나. 개발 및 운영사례 분석

(1) 사례 분석

(가) 해외사례 분석

○ 본 연구진의 유럽 출장결과 공공장소에서 교통정온화 시설물의 우수사례를 네덜란드, 영국 등 교통정온화 선진국에서 볼 수 있었음

○ 공공장소 및 보행자 도로의 차량진입시 차량통행 억제를 위한 단편적인 기술을 적용하였지만 국내 첨단인식시스템 기술과 연계하여 교통정온화 시설물과 연계방안을 구축함으로써 한국형 교통정온화 시설물 개발을 위한 방향을 제시하고자 함

(나) 국내 유사사례 분석

○ 국내에는 일반적으로 인도와 차도의 경계, 공공건물이나 공원산책로, 자전거도로 등에 차량의 진입방지를 위하여 '자동차 진입억제용 말뚝 (Bollard)'이 설치되어 있음

○ 한국특허정보원을 통한 국내 지적재산권 현황조사를 통하여 교통정온화 차량진입방지 시설물 관련 국내 유사사례가 150 여건 등록되어 잇음

○ 사례분석을 통하여 현재 차량 진입방지 시설물을 국내 RFID 기술과 접목하여 생활지역, 어린이 보호구역, 스쿨존 등에 차량진입시 속도를 저감시켜 보행자의 안전을 확보하고, 디자인 거리 조성에 맞는 첨단 네트워크 교통정온화 시스템을 구축하고자 함

○ 기존의 자동 승하강식 볼라드는 기계의 오작동 또는 과속, 야간·우천시 운전자가 인지하지 못하였을 경우 사고의 위험이 있어, 주변 환경조건에 영향을 받지않고 사전에 인지가 가능하도록 하며 충격을 흡수할 수 있는 재질과 충돌시 어느 정도 개·폐가 가능한 유격을 줌으로써 운전자와 차량의 손상을 최소화 하는 방안 고려하고자 함



일방통행 설치 사례_신호기 편측 설치



양방통행 설치 사례_신호기 양측 설치



양방통행 설치 사례_신호기 양측 설치



복수 설치 사례_신호기 양측 설치



양방통행 설치 사례_신호기 양측 설치



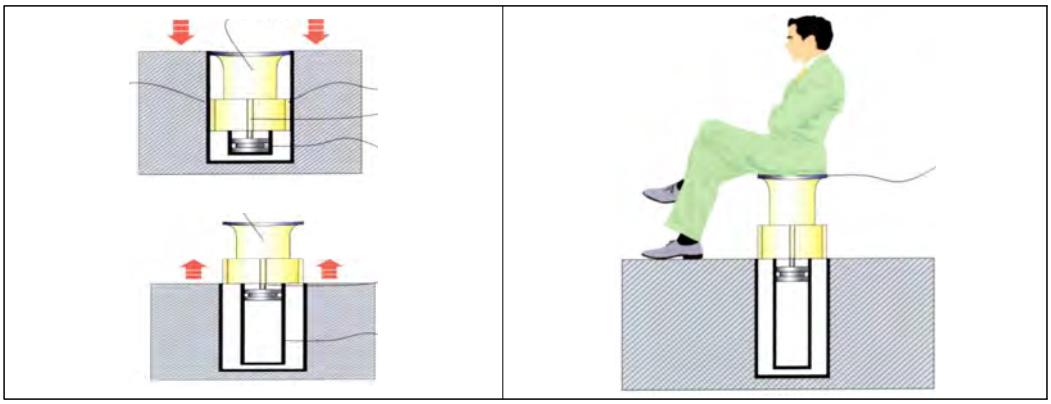
일방통행 설치 사례_신호기 양측 설치

<그림 3-131> 속도저감 및 통행제한을 위한 자동 볼라드 운영 사례

(다) 특허 동향

○ 원격제어기를 이용한 승하강식 볼라드(동서대학교산학협력단, 아이리얼)

- 고정식 볼라드(Bollard)의 단점을 보완하여 원격제어가 가능한 볼라드(Bollard)를 구현함으로서, 효과적인 차량통제 및 볼라드의 돌출 상단부위를 의자로 디자인하여 노약자와 장애우의 쉼공간을 제공하고, 신속하고 안전한 통행을 제공하기 위한 기술이며, 특히 화재, 대형 교통사고등 재난발생시 여러 종류의 원격제어기를 이용하여 승하강식 볼라드(Bollard)가 자동으로 개폐 되도록 함으로써, 비상도로 및 공간을 효율적으로 제어하여 긴급차량의 신속한 진출입으로 인적, 물적 피해를 최소화할 수 있음



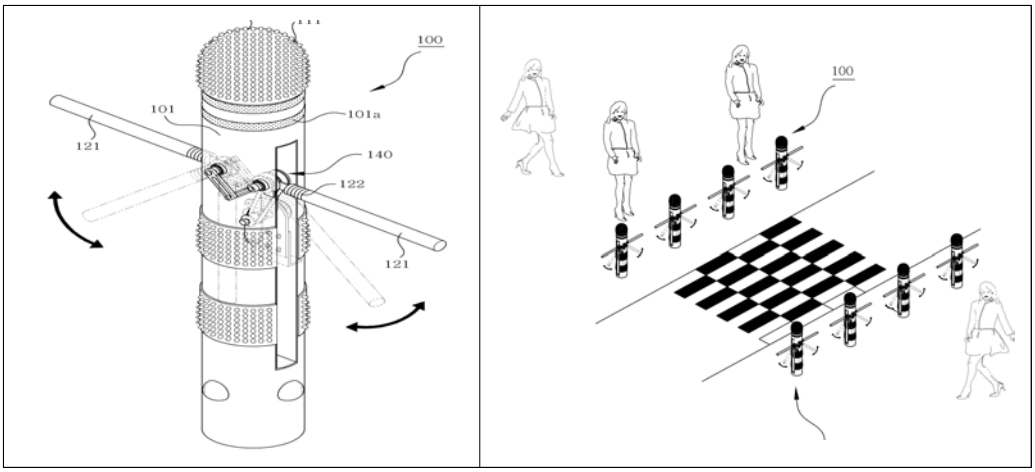
○ 승하강식 볼라드(박영기)

- 차량 진입을 통제할 때는 볼라드를 돌출시키고, 허용할 때에는 돌출된 볼라드를 하부관체에 수납시켜서 통행을 할 수 있도록 하는데 목적이 있음. 본 고안은 하부관체에 볼라드를 수납하고, 하부관체에서 볼라드가 승하강되도록 구성하여 상기 하부관체와 볼라드의 중공부 중앙에는 스프링을 내장하여 자동으로 탄발되도록 하고, 상기 볼라드가 하부관체에서 이탈되지 않도록 볼라드 외측 하방에는 환돌부를, 하부관체 상부에는 지지대를 형성하여 구성

○ 보행자 사고방지 기능을 갖는 볼라드(김명보, 로드텍)

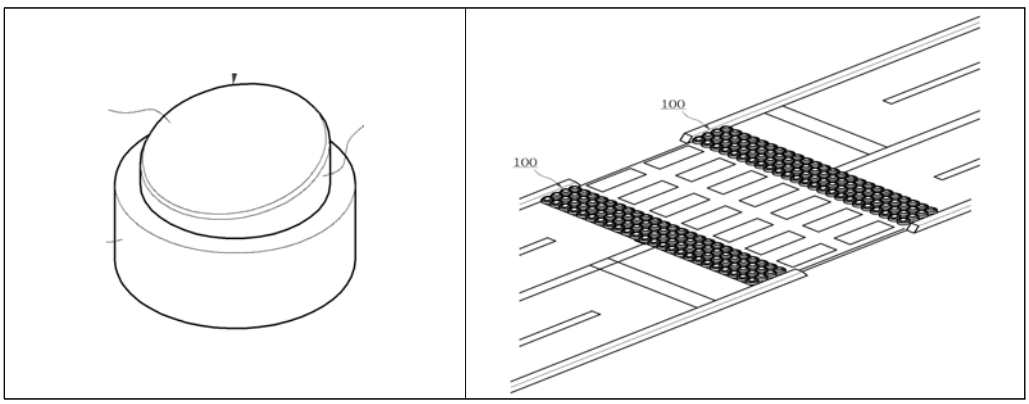
- 공원, 도로 등의 주변에 차량의 진입을 방지하기 위해 설치되는 볼라드(bollard)에 관한 것으로서, 특히 볼라드에 보행자 손상방지 수단과, 보행자의 차도 횡단시 주위를 환기시켜 사고예방을 이루도록 한 가이드 수단을 구비하여 안전사고를 보다 용이하게 예방할 수 있도록 하는 보행자 사고방지 기능을 갖는 볼라드에 관한 것이며, 구성은 볼라드에 외부로부터의 가해지는 가압력 및 충격을 흡수하고, 복원 동작이 용이하도록 내부에 에어 홀을

갖는 다수의 에어 볼로 이루어지는 손상방지수단이 형성되어 보행자의 충돌 시 보행자의 손상을 방지한 것을 특징으로 함



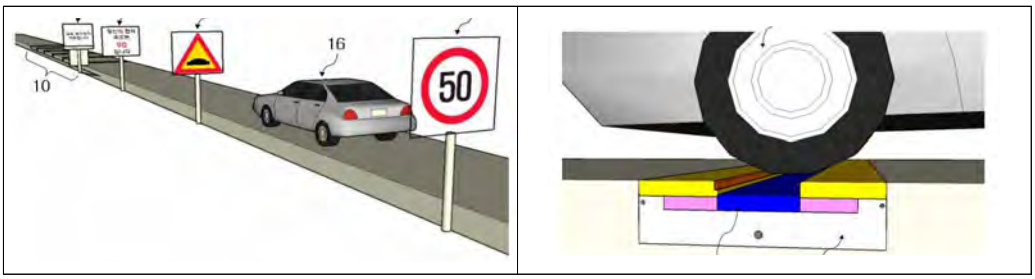
○ 과속방지 장치(인제대학교 산학협력단)

- 과속방지장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 어린이 보호 구간이나 커브길 등 위험 구간의 도로에 설치하여 차량의 감속 운행을 유도하고, 또는 횡단보도 구간 양측에 설치하여 빛이 발산되도록 함으로써 횡단보도 구간을 멀리서도 쉽게 알아볼 수 있도록 하여 차량의 운행 속도를 줄일 수 있도록 유도하는 과속방지장치에 관한 것이며, 상부에 관통공이 형성되게 공간부가 형성된 본체와, 상기 본체에 돌출되게 설치되어 승하강 동작을 하는 작동부와, 상기 본체의 공간부에 설치되되 작동부의 하부에 설치되는 탄성부재로 이루어진 것을 특징으로 함



○ 자동차 과속방지 시스템(옥은호)

- 도로 바닥면에 하강하는 요철 장치와 속도 측정 장치를 연동하여 규정된 속도를 넘어 과속으로 주행하는 차량을 감속하게 하는 과속방지시스템으로, 자동차가 과속으로 과속방지 시스템 적용 도로를 주행할 경우 과속 경고 메시지를 안내판에 문자로 1차 표시하고, 속도를 줄이지 않고 계속 주행할 경우 주행하게 될 앞쪽 도로바닥면 요철 장치를 하나 이상 하강시켜, 도로 반사판이 운전자에게 요철이 있음을 먼저 전달하고, 요철 위를 지나갈 경우 요철의 진동과 소음으로 운전자가 규정된 속도 이하로 감속하지 않을 수 없게 만드는 기술로, 요철 장치는 요철판 아래에 요철받침이 밑으로 미끄러지듯 떠받치는 구조로 규정 속도 이내로 주행하는 차량은 평탄한 주행을 하게 되고, 과속을 하게 될 경우 요철받침 실린더로 요철받침을 빼내어 요철판이 요철판 실린더를 따라 하강하여 오목 공간을 만들게 되고, 요철 장치를 통과하는 차량은 진동과 소음으로 감속을 하게 되는 구조임



○ 요철포장된 접촉경계에 의한 경로 유도형 차량속도 저감용 차로구조(한국건설기술연구원, 조원범, 김용석)

- 운전자가 진입경로를 따라서 운전하게 되면 아무런 불편함이 없지만, 진입경로에서 벗어나서 과속방지경로로 주행하게 되면, 운전자가 이를 쉽게 몸으로 느끼도록 함. 따라서 운전자가 주행하는 차로에 주의를 기울여서 진입경로를 통해 주행하도록 하여 차량의 과속을 방지하고, 안전한 주행이 이루어지도록 함

○ 과속방지용 노면표시(진성준)

- 본 고안은 차도, 경사로 또는 커버길, 학교부근도로 및 밀집된 주택의 주변도로 등과 같이 사고의 위험이 예상되는 지역에서 사고의 위험을 감소시키기 위해 적용. 일정부분에 노란색과 주황색의 형광도료를 사용하여 도색함으로써 평면상에 일정한 각도를 유지하는 곡선으로 입체감을 부여하여 과속방지 턱을 형성시킨 것과 같은 이미지를 발생시킴을 특징으로 함

○ 착시현상을 이용한 쐐기형 노면표지판(손성호)

- 도로에 표시되어 있는 노면 표지판에 관한 것으로 기존의 노면 표지판이 단순한 글씨를 코팅이나 시트지로 표시한 것이라면, 운전자의 좌석에서 착시현상을 이용하여 노면 표지판의 면적은 유지한 채, 시각적으로 운전자가 식별하기 쉽게 표시하고, 쐐기 문양을 이용하여 운전자가 차량의 속도를 감소시켜 안전운전에 도움이 될 수 있게 하는데 목적이 있음

○ 도로 속도제한구역의 과속방지구조 설치방법(신세계석재산업, 이을성, 김득주)

- 속도제한구역의 도로를 기 설치된 도로보다 높게 설치하여 운전자가 속도제한구역임을 쉽게 알 수 있도록 함. 또한 다수의 과속방지턱에 의해 운전자가 제한속도 이하로 주행할 수 있도록 하며, 배열된 속도방지석에 의해 운전자에게 지속적인 진동을 전달하여 경각심을 느끼도록 함으로써 안전운전을 유도할 수 있음

○ 도로의 제한속도 유지를 위한 과속 방지 구조(조남준)

- 제한속도를 위반하여 과속하는 경우에 다운존과 업존 경계부분에서 공진현상이 발생하게 되도록 설치함으로써 과속의 정도가 크면 클수록 공진현상이 크게 발생하여 운전자가 스스로 속도를 줄여 안전운행을 하도록 유도. 제한속도 이하로 주행하는 경우에는 공진현상이 거의 발생하지 않게 되고 이로 인하여 운전자가 쾌적한 드라이브를 즐길 수 있음

○ 어린이보호구역의 과속방지 시스템(권현숙)

- 기존 어린이 보호구역 내에 설치되는 과속방지턱의 단점을 개선하여 어린이 교통사고를 효과적으로 줄이고자 함. 이를 위해 과속방지턱, 제한속도감지수단(제한속도 초과여부 판단), 과속방지턱 승강수단(제한속도 초과 시 과속방지턱 상승)을 활용하여 차량이 제한속도를 초과하여 과속하는 경우 운전자가 과속방지턱을 지날 때 충격을 느끼도록 하여 차량의 서행을 유도.

○ 노면표시 바가 설치된 횡단보도(도로교통공단, 김태보)

- 횡단보도 내로 진입한 차량과 접촉되는 지면의 미끄럼마찰력계수를 높이고, 차량의 미끄럼길이를 단축함으로써 횡단보도 내 미끄럼으로 인한 교통사고를 방지하고 횡단보도 내 보행자들의 안전한 보행을 보장

다. 교통정온화 시설물 개발

○ 교통정온화 사업대상 범위를 도시부 간선도로에 둘러쌓인 집산도로와 국지도로에 한정하였으며, '존30 → 보행우선구역 → 주택가'로 진입체계를 구성하여 이동성에서 접근성으로의 도로기능을 개선할 수 있도록 하였음

○ 따라서, 교통정온화 시설물 개발을 통하여 존30, 보행우선구역, 주택으로 진입시 각각의 구역에 맞는 적절한 기법 및 개발된 시설물을 적용하여 안전한 생활환경 및 쾌적한 도로·교통환경을 위한 시설물네트워크를 구축하고자 함

(1) 시설물 개발 방향

(가) 교통정온화 시설물의 분류

○ 개별적 교통정온화 시설물의 효과사례 조사 및 분석을 통하여 시설물의 조합을 통한 네트워크를 구축하여 설치효과를 극대화 하고자 함

<표 3-82> 주행속도 저감 및 통과교통량 억제 등을 위한 교통정온화시설물

구 분	내 용	
주행속도 억제	· 과속방지턱(Hump) · 포트(Fort) · 회전교차로	· 요철 포장 · 감속 스트라이프(Stripe) · 경고신호, 속도규제 표지
통과교통 억제	· 사선차단, 직진차단, 통행차단 등	
노상주차 억제	· 볼라드, 주차금지 표지	

(나) 교통정온화 시설물 개발 방안

- 교통정온화 시설물과 연계할 수 있도록 시스템을 구축하고 선별적으로 통과교통 제어를 위한 시설물 개발
- 차량인식 시스템을 통해 차량내 탑재된 단말기 및 번호판을 통한 차종 인식을 통한 선별적 차량 통행 허용방안 검토
- 교통정온화 시설물과 연계하여 소형 CCTV설치로 미등록 차량의 선별적 통과 및 지역내 보안기능을 강화하는 방안 검토

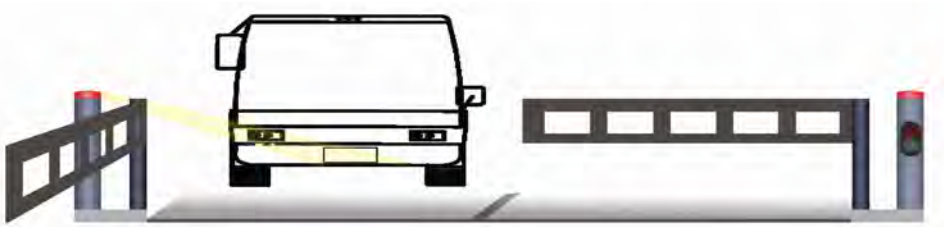
- 저탄소 녹색성장 신재생에너지를 적용하여 교통정온화 시설물에 경관조명, 지역광고 등을 접목한 친환경 시설물 구축방안 검토
- 지역의 특성, 도시경관을 고려하고 운전자의 안전성과 쾌적성 디자인거리 조성에 맞는 교통정온화 시스템 네트워크 구축방안 고려
- 주거지역 생활도로에서의 적용방안과 양방향 2차로 도로 적용 방안을 위한 유형을 구분하여 차량과 보행자의 충격을 최소화 할 수 있는 방안 강구

○ 주거지 생활도로의 선별적 진입을 위한 통행제한 시스템 유형(안)



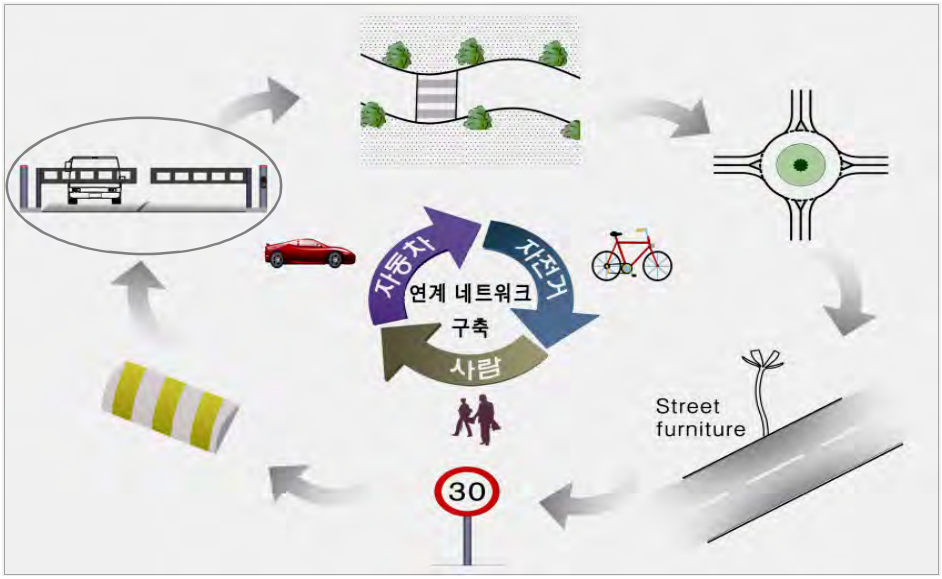
<그림 3-132> 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안)

○ 양방향 2차로도로에서 선별적 진입을 위한 통행제한 시스템 유형(안)



<그림 3-133> 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안)<양방통행>

○ 교통정온화 국역 등 특정 구간의 주행속도 저감 및 통과교통량의 억제를 위한 시설물 개발을 통하여 본연구의 실용성을 검증하고 정온화 기법의 효과를 극대화 하고자 함



〈그림 3-134〉 교통정온화 시설물의 네트워크 구축 방안

(다) RFID(Radio Frequency Identification)에 대한 적용방안

- IC칩을 내장해 무선으로 관련 정보를 관리하는 차세대 인식 기술로써 출입 통제 시스템이나 전자 요금 지불 시스템에 많이 이용
- 전자태그에 대한 기술분석 및 교통분야 적용사례를 조사함으로써 통과교통 제어를 위한 교통정온화 시스템에 적용방안 제시

〈표 3-83〉 RFID 기술의 교통분야 적용 방안

분 야	현재 모습	RFID/USN 기술 적용 후 모습
고령자/ 장애인 유도	· 신호등, 기둥, 도로 표지판 등 음성안내 및 보도블록 유도	- 보도나 지하도 등의 보행공간, 주소표시판 등에 RFID를 부착하여 위치정보 제공
교통안전	· 육안 또는 측정기기를 이용하여 자동차 상태를 파악	- 텔레매틱스 서비스 제공 - RFID가 부착된 타이어로부터 실시간 공기압 조회가능, 교통사고 예방

(2) 시설물의 개발

○ 교통정온화 시설물의 네트워크를 구축하고 주행속도의 저감 및 통행교통량 억제를 위한 시설물을 개발하여 특허를 등록하였으며, '충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드'에 대해서는 '상하 자동 볼라드'로 신기술을 추진 중에 있음

(가) 특허 등록

① 충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드(특허등록 제10-1246249호)

○ 일방통행으로 운영되는 생활도로 위주로 설치·운영

○ 보행자와 차량의 충격을 흡수하고 시설물과 차량의 파손이 적은 탄성재료를 적용

○ 볼라드 상부 감지시설을 통하여 차량접근시 통과여부를 인지하여 상하 작동으로 선별적으로 차량 진입 가능

○ 과속방지턱과 조합 설치시 시인성 향상 등으로 인한 충돌위험 감소, 속도저감 효과 증가 등으로 설치효과 향상

○ 흡기와 배기를 조절하는 공기펌프, 및 상기 공기펌프에 연결되고, 튜브로 구성되며, 공기가 주입됨에 따라 기둥 형상의 외형을 가지는 몸통부를 포함하는 안전 볼라드를 제공함

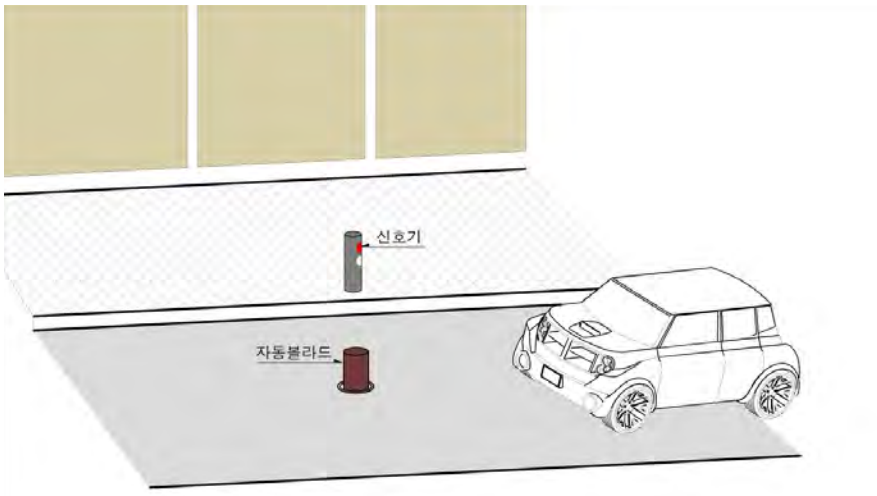
○ 외부로부터 충격이 제공되는 경우 볼라드에 충전된 압축공기를 배기할 수 있도록 구성되어 볼라드와 상기 볼라드에 접촉된 사물 또는 사람에 작용하는 충격을 최소화시킬 수 있음

○ 볼라드 상부 경관조명 설치로 운전자의 야간 시인성을 확보하고, 경관디자인 기법을 반영하여 스트리트퍼니처(street furniture)로써의 역할 개선



평상시 차량 진입전　　차량 허용시

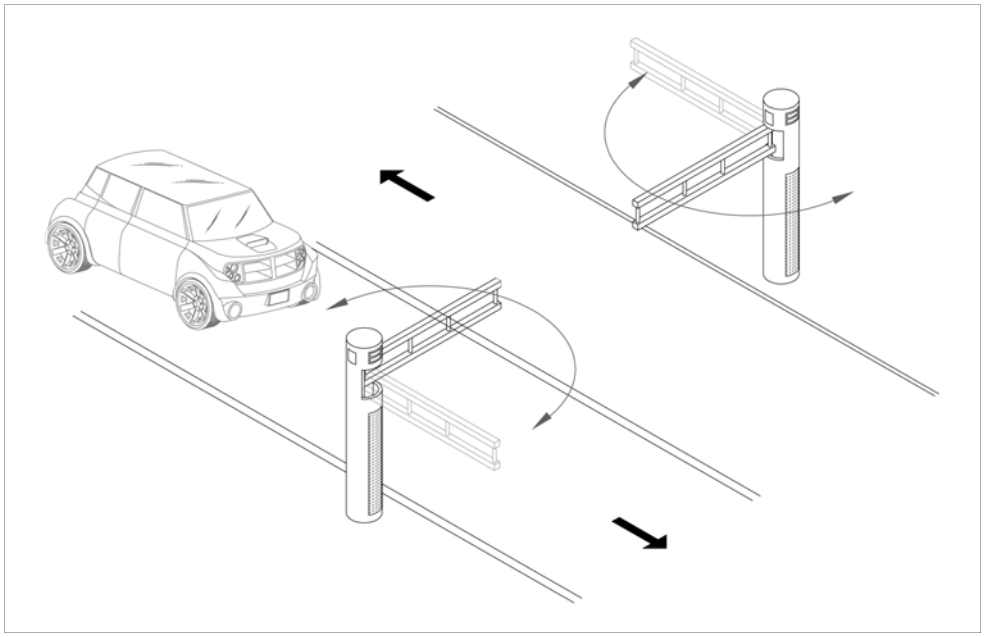
〈그림 3-135〉 상하 자동 볼라드 작성 원리(특허등록 내용 중 발췌)



〈그림 3-136〉 상하 자동 볼라드 설치 예시

② 선별적 차량 통행제한을 위한 차단기(특허등록 제10-1199651호)

- ○ 양방통행으로 운영되는 2차로 위주 설치·운영
- ○ 보행자와 차량의 충격을 흡수하고 시설물과 차량의 파손이 적은 탄성재료를 적용
- ○ 상부 감지시설을 통하여 차량접근시 통과여부를 인지하여 상하 작동으로 선별적으로 차량 진입 가능
- ○ 상부 경관조명 설치로 운전자의 야간 시인성을 확보하고, 경관디자인 기법을 반영하여 스트리트퍼니처(street furniture)로써의 역할 개선



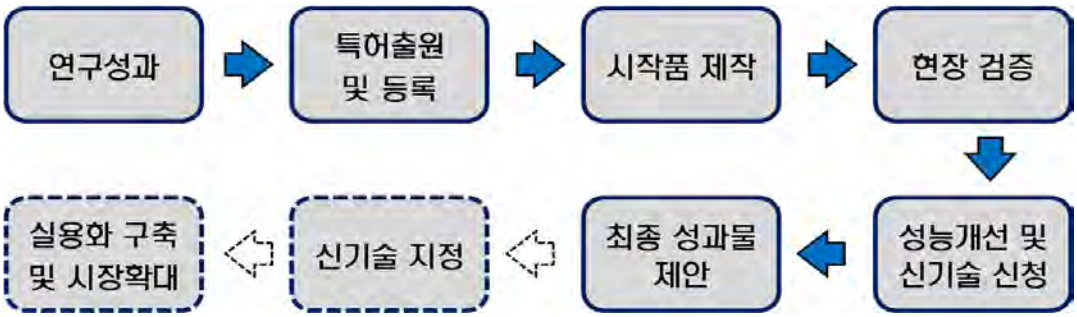
〈그림 3-137〉 선별적 차량진입을 위한 시설물 시스템 유형(안)〈양방통행〉

라. 실용화 방안

(가) 신기술 추진 방안

○ 한국형 교통정온화 시설물에 적용하여, 교통정온화 구역 내 보행자 안전성을 확보하기 위하여 주행속도를 저감시키며, 구역 특성을 고려하여 선별적으로 차량을 인식하는 시스템 개발 및 적용방안 도출

○ 도로내 교통정온화 실현을 위한 1차 속도저감을 위한 정보제공, 2차 속도저감, 3차 정차 후 출발하는 네트워크 시스템을 통한 교통신기술 추진



〈그림 3-138〉 특허 및 신기술 추진을 통한 연구의 실용화 방안

(나) 기술의 내용

○ 교통정온화 구역 또는 차량 주행속도의 저감이 필요한 지역에서 '상하 자동 볼라드'를 설치함으로써 권역내로 진입하는 차량에 대해서는 '우선멈춤'을 적용하여 속도저감 효과를 유도 할 수 있음

○ 또한, 단지내 도로나 특별히 진입차량을 통제할 필요가 있는 구역에서는 차량의 정보를 인식하여 진입이 허용된 차량에 대해서만 볼라드가 상하로 작동하여 차량이 진입할 수 있도록 제어시스템을 설정할 수 있도록 하였음

○ 도로내 교통정온화 실현을 위한 1차 속도저감을 위한 정보제공, 2차 속도저감, 3차 정차 후 출발하는 시스템을 통한 교통신기술 추진

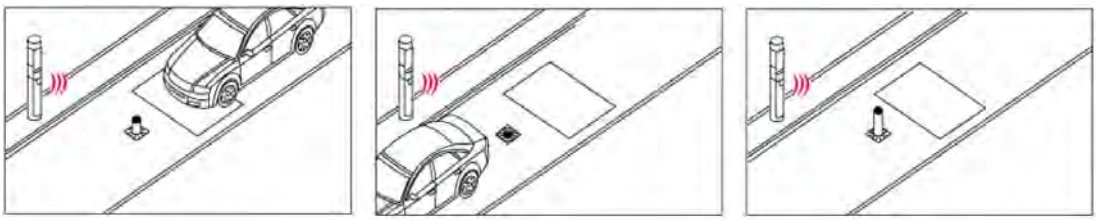
○ 볼라드의 상하 동작은 모터를 활용하여 동작이 가능하며, 부득이 운전 부주의나 긴급차량의 진입으로 인한 차량의 충돌시 차량의 제어 역할 또는 강제진입을 허용하기 위한 전도 모드는 에어 챔버를 활용하여 작동할 수 있도록 하였음

① 자동 볼라드 설치 목적

· 생활지역 등 교통정온화 기법이 적용된 지역 중, 특별히 차량의 속도 저감 및 통과교통량의 억제를 목적으로 함

② 차량 속도저감 및 통과교통량 억제 방안

· 교통정온화 구역 진입시 : 속도저감을 위한 우선멈춤, 일시정지 개념 · 비정상적인 진입시 : 응급시, 운전미숙 등에 의한 강제진입 시도하는 경우 - 차량에 대한 경미한 정도의 손상 유도 및 90° 전도 · 특정지역 진입시 : 통과교통량 억제(선별적 통행) 위한 통행제한 개념(추가)



• 접근차량 일시정지 • 차량정지 후 볼라드 하강 • 차량통과 후 볼라드 상승

<그림 3-139> 볼라드 설치를 통한 속도저감_ 사례

③ Test Bed 시험시공 방안

㉠ 시설물 설치

▪ 감지기(루프형) : 포장하부 지중 매설 ▪ 신호기(Pole) : 차량 진입 통제를 위한 신호등 설치 - 적색 : 상시 점등 상태 - 파란색 : 볼라드 하강 완료 후 통과 가능시 ▪ 볼라드 본체 : 야간 시인성 위하여 상부에 라운드형 LED 설치(야간 운영)

㉡ 시험시공 및 운영방안

▪ 실내시험 - 볼라드 자체 내구성 및 적용성 검증을 통한 데이터 축적 - 현장 test 및 시공을 위한 체크리스트 도출 및 적용성 검증
▪ 현장시험 (센트레빌 현장사무소 주차장 부지) - 속도저감을 위한 볼라드 시험 운영 : 양방향 운영 - 감지기(루프형) : 양측 설치(진출입부 설치) - 신호기(pole) : 주차관리사무소 편측 설치

(나) 신기술 신청 현황

○ 신기술의 명칭

- 에어챔버 기술을 적용하여 충격흡수가 가능하고 각도 조절이 가능한 상하 조절식 자동 볼라드

○ 신기술의 범위

- 생활지역, 어린이보호구역, 스쿨존 등 차량의 통행속도를 저감하고 통과교통량 억제가 필요한 교통정온화 지역에 주로 적용할 수 있으며, 차없는 거리 아파트 단지내 차량의 진입을 통제하는 구간에 리모컨 등을 추가 장착하여 별도로 운영 관리할수 있는 자동 볼라드 시스템이다. 향후 IT기능을 접목하여 CCTV설치 등 학교주변 폭력방지 예방 시설물로도 충분히 활용할 수 있을것으로 보여진다.

○ 신기술의 내용(요약)

- 본 신청기술은 충격을 흡수하고, 전도를 가능하게 하는 에어챔버 기술이 핵심이며, 상단부 커버에는 LED를 설치하여 야간에 운전자의 시인성을 확대하였으며, 향후 필요 목적에 따라 적외선센서와 CCTV 등을 설치하여 진입하는 차량을 식별 감지할 수 있고, 방범기능으로도 활용할 수 있도록 하였다. 볼라드의 상하 이동이 가능하도록 구동력을 제공하는 DC모터와 볼스크류 기능을 개선하였으며, 하부 구조물과 볼라드와의 기밀성을 유지하기 위한 방수튜브 설치, 볼라드 상하 작동시 흔들림을 방지하기 위한 지지대를 추가적으로 설치하여 안정성을 높였다.

- 볼라드 구조물내에 생활방수가 가능하도록 기능을 보완하였으며, 홍수 등 최악의 경우를 대비하여 배수펌프를 설치하여 침수를 예방하였다.

【신기술신청서 별첨 내용】

에어챔버 기술을 적용하여 충격흡수가 가능하고
각도 조절이 가능한 상하 조절식 자동 볼라드

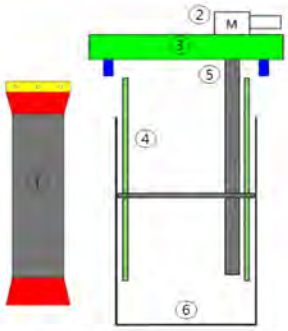
○ 신청기술 개요

- 추진내용
  - 생활지역내 차량의 통행속도 저감 및 통과교통량 억제를 위한 교통정온화 시설물의 개발
  - 기존 승하강식 볼라드의 문제점을 개선하고 차량의 감지, 볼라드 제어, 신호기 등 IT기능을 접목한 기술개발
  - 보행자 및 차량의 충격을 흡수하고, 시설물의 파손이 적도록 성능을 개선하여 유지보수가 용이한 기술개발

- 기술 개요도



○ 볼라드 Concept



- 볼라드의 돌출부와 매립부 등을 20kg 이하로 모듈화하여 분리 시공 가능
- 기존 볼라드에 비해 유지 및 관리가 수월하며, 관리비용 또한 더욱 절감할 수 있음.
- 유지 보수시 분리 조립이 손쉽고 편리하여 작업자의 노동력 절감 효과
- 볼라드의 파손 및 고장으로 차량이 통과하기 어려울 경우 하단후 에어를 제거하여 90° 전도후 차량 통행

○ 기술의 개발배경

자동차 교통의 발달로 생활지역, 어린이보호구역내의 보행자 안전사고 예방에 대한 중요성 인식은 더욱 커지고 있으나, 마땅히 통과교통의 억제와 주행속도를 제어할 수 있는 도로시설물은 없는 것이 현실이다. 이에 교통정온화 기법 적용 기준 정립 연구과제와 연계하여 생활지역내 차량의 통행속도 저감 및 통과교통량 억제를 위한 교통정온화 시설물 개발을 위해 상하 조절식 자동 볼라드를 개발하게 되었다.

기존 볼라드는 중량 구조물로 제작하여 공공장소의 차량 출입통제 및 불법 주정차를 막기 위해 주로 설치하였으며, 차도와 인도 등 보행자와 공유되는 지역에 설치될 경우 시각장애인, 보행자의 빈번한 충돌로 잦은 부상발생으로 민원이 많이 제기 되었다. 이러한 문제점을 개선하기 위한 방안으로 충격을 흡수하고 각도 조절이 가능한 볼라드를 개발하게 되었다. 볼라드 본래의 기능을 유지하면서 보행자의 안전을 유지할 수 있을뿐 아니라, 교통정온화 시설물시스템으로 적용하도록 개발된 것이 차별화된 부분이다.

또한 목적에 따라 IT기능을 접목할 경우 생활지역, 어린이보호구역, 스쿨존, 차없는거리 등 차량진입 속도저감 및 통제를 원활히 할 수 있어 보행자의 안전은 물론 사람이 우선하는 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 디자인 거리 조성에 부합하는 첨단 네트워크 교통정온화 시스템을 구축하고자 본 기술을 개발하게 되었다.

○ 신청기술의 구성

본 신청기술은 충격을 흡수하고, 전도를 가능하게 하는 에어챔버 기술이 핵심이며, 상단부 커버에는 LED를 설치하여 야간에 운전자의 시인성을 확대하였으며, 향후 필요 목적에 따라 적외선센서와 CCTV 등을 설치하여 진입하는 차량을 식별 감지할 수 있고, 방범기능으로도 활용할 수 있도록 하였다. 볼라드의 상하 이동이 가능하도록 구동력을 제공하는 DC모터와 볼스크류 기능을 개선하였으며, 하부 구조물과 볼라드와의 기밀성을 유지하기 위한 방수튜브 설치, 볼라드 상하 작동시 흔들림을 방지하기 위한 지지대를 추가적으로 설치하여 안정성을 높였다.

볼라드 구조물내에 생활방수가 가능하도록 기능을 보완하였으며, 홍수 등 최악의 경우를 대비하여 배수펌프를 설치하여 침수를 예방하였다.



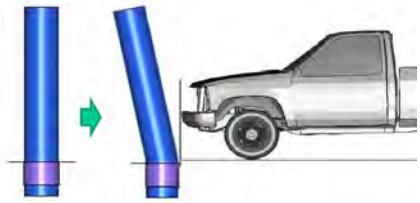
<그림 3-140> 상하 조절식 자동 볼라드의 구성

○ 신청기술의 특징

- 제품의 우수성

  • 기존 볼라드의 문제점 분석 및 IT기술을 접목한 개선방안 도출
  • 차량인식 시스템을 통한 통행속도 저감 및 통행제한 시스템 적용
  • 보행자와 차량의 충격을 흡수하고 시설물 파손이 적도록 성능개선
  • 에어챔버 기술을 적용하여 국내 최초 볼라드 전도기능 개발

- 에어챔버 기술 적용으로 (0°~90°) 전도 가능[각도 조절가능]

	・볼라드의 수직 상승 및 하강시에는 전동모터 제어 ・응급상황 또는 비상 진입이 필요한 경우 에어챔버의 공기압을 신속히 배출하여 볼라드를 90° 전도 가능 (볼라드 고장시에도 사용 가능)

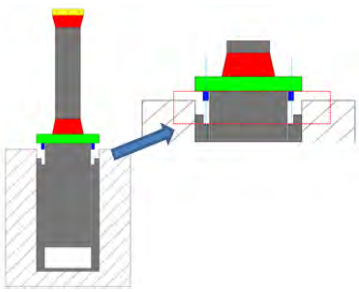
- 충격 흡수로 보행자 안정성 제고

	・볼라드 하단 공기압에 의해 흔들림 유격을 부여함으로써 충격흡수 가능 ・충격 흡수용 재료사용으로 보행자와의 충돌시 충격을 흡수함으로써 2차사고를 예방하고 민원을 최소화함

- 밀폐형 방수 볼라드

	・에어 방수튜브에 의한 볼라드 상승/하강시 간격을 최소화함 ・뚜껑이 바닥과 완전히 밀착되어 이물질이 들어가지 않음 ・외부에서 유입되는 빗물 등의 유수에 대비하기 위한 방수 밀폐형으로 국내외 유일한 방수형임

- 신속하고 편리한 유지관리

	・볼라드 매립시 상단부 고정방식으로 볼라드의 변형, 파손 등이 발생하여 시스템을 유지보수 할 경우와 신속하고 편리하게 처리가능

○ 신청기술의 제작순서

		
① 볼라드 공장제작	② 터파기	③ 볼라드 외함설치
		
④ 볼라드 설치	⑤ 신호 및 제어기 설치	⑥ 운영 및 점검

(다) 교통정온화 시설물 시스템 제안을 통한 기대효과

○ 기술적 측면

- 차량인식 시스템을 통해 선별적 차량 통행을 허용
- 탄성적 재료성능 개선으로 충격에 따른 안전성 확보
- 신재생 에너지를 활용한 조명 설치로 야간 경관조명 및 보안 기능강화
- 교통정온화 시설물에 대한 인식의 전환과 국내 기술력 함양
- 도로의 질적 향상을 위한 정부의 정책의지 홍보효과 기대

○ 사회적 측면

- 선별적으로 차량 통행을 허용함으로써 보행자의 안전사고 감소
- 지역특성과 친환경 소재를 적용한 경관디자인 거리조성으로 생활환경 및 도시미관 개선
- CCTV설치 및 차량인식 시스템으로 인한 범죄 예방효과

○ 경제적 측면

- 고성능 신소재 적용으로 유지보수 비용의 최소화
- 탄성적 재료성능 개선으로 시설물 및 차량 파손에 따른 보수비용 절감
- 교통정온화 시설물의 체계적 네트워크 시스템 적용으로 중복투자 비용 절감



<그림 3-141> 교통정온화 구역 내 양방통행 구간 및 주차장 진출입시 적용_예시

8. 한국형 교통정온화의 정립

○ 앞에서 기술한 바와 같이 한국형 교통정온화는 인간중심, 친환경, 경관디자인으로 설정하여 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하고자 하였음

○ 따라서, 국내 도로·교통 특성 및 운전자의 특성을 고려하여 도로의 규모 및 기능을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준을 제시하였음

○ 유사사업의 현황 분석 및 국내 생활환경 특성을 고려하여 교통정온화 사업의 대상범위를 설정하였으며, 도로의 기능을 적절하게 유지하고 도로 위계에 부합하는 기법의 차별적 적용방안을 제시하였음

○ 기법의 적용에 있어서는 국내 도로의 기능 및 운전 특성을 고려하여 보행자의 안전성 확보하기 위하여 운전자의 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준 제시하였으며, 교통정온화 시설물에 대한 디자인 유형을 개발하여 쾌적하고 편안한 도시부 가로환경 개선을 위한 경관디자인 기법 제시함으로써 「한국형 교통정온화 기법의 적용기준」을 마련하였음

가. 도로 위계에 부합하는 기법의 차별적 적용방안 제시

① 도로의 기능 및 규모를 고려한 사업대상 범위 설정

○ 제한속도 20㎞/h 운영시는 운전자의 적절한 속도유지나 도로 관리자의 정확한 속도관리가 어렵고, 속도측정도 오차로 인하여 무의미 함

○ 주행속도를 30㎞/h 정로로 운영시 안전성 확보와 비용측면에서도 유리한 것으로 증명이 되었기 때문에, 생활지역으로의 진입체계를 고려하여 주거 및 생활권을 지원하며 이동성보다는 접근성을 위주로 하는 집산도로와 국지도로를 포함하는 존(zone)을 교통정온화 사업의 주요 대상범위로 함

㉠ 집산도로 및 국지도로를 포함하는 존(zone)

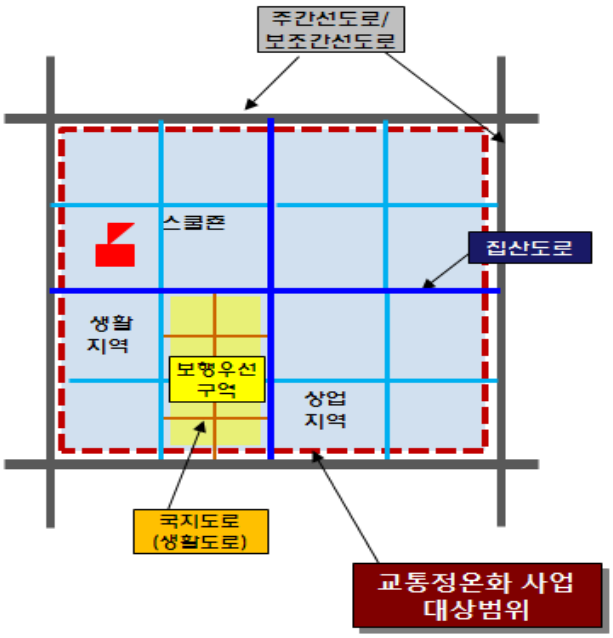
○ 도로의 기능을 고려할 때 간선도로 및 보조간선도로에 둘러싸인 면(Zone) 안에 있는 집산도로 및 국지도로

㉡ 최고속도 30㎞/h 이하의 보행자를 우선으로 하는 지역

○ 최고속도 30㎞/h 이하의 도로나, 통행속도가 30㎞/h 이하로 운영될 필요가 있는 어린이·노인·장애인 보호구역, 보행우선구역, 보행환경개선지구 등 보행자가 우선시 되는 지역

㉢ 주택가 생활도로, 학교주변, 근린상업지역, 관광지 등

○ 불법주차와 과도한 통과교통으로 인하여 생활환경이 질적으로 악화되고 보행자의 안전이 우려되며, 기타 교통정온화 사업이 필요한 지역으로 함



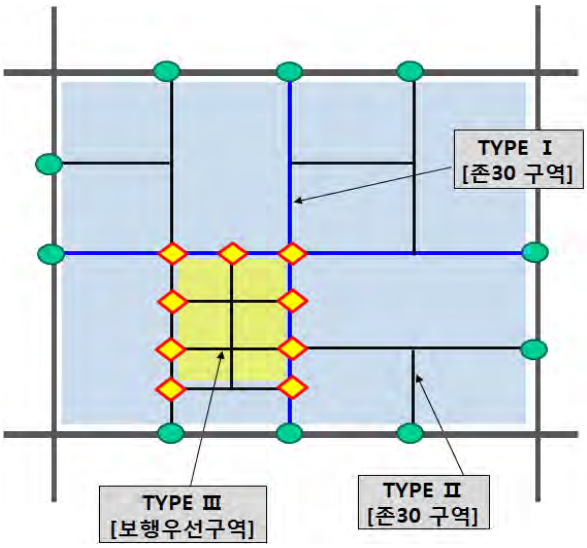
〈그림 3-142〉 한국형 교통정온화 사업의 범위

② 도로의 위계에 부합하는 기법의 차별적 적용방안

○ 권역 내 도로는 각 주택 앞에서 마당처럼 사용하는 도로부터 지구에서 발생하는 교통을 간선도로로 연결하는 비교적 교통량이 많은 도로까지 다양하게 존재하므로, 적용대상 도로를 현재나 장래의 도로 이용방향을 고려하여 그 도로가 담당하는 기능을 바탕으로 정비유형을 분류하고 정비목표에 따라 교통정온화 기법을 선별 적용함

○ 도로의 기능을 적절하게 유지하고 위계에 부합하는 기법의 차별적 적용을 위하여 사업대상 범위의 정비유형을 아래와 같이 구분하였음

- TYPE Ⅰ : 집산도로, 국지도로
- TYPE Ⅱ : 생활도로를 포함하는 국지도로
- TYPE Ⅲ : 생활도로 위주의 국지도로



〈그림 3-143〉 사업의 대상범위의 정비유형 구분

○ TYPE Ⅰ,Ⅱ(존30 구역) 및 TYPE Ⅲ(보행우선구역)로 구분하여 진입체계를 "간선도로 → 존30 → 보행우선구역 → 주택"으로 유지하도록 하였으며, 정비유형에 따라 기법의 차별적 적용방안을 다음과 같이 제시하였음

〈표 3-84〉 정비유형에 따른 기법의 차별적 적용방안

정비유형	물리적 기법	교통규제 기법
TYPE Ⅰ	· 존 경계부 진출입부, 교차로계획 중심 · 지그재그 차선, 보행섬식 횡단보도 등 평면적 기법 위주 적용	· 존30 규제 · 통행방해 요소 발생시 불법주차 규제
TYPE Ⅱ	· 가로구간, 교차로구간 정온화 기법 적극적 도입 · 과속방지턱, 고원식 교차로, 차로폭 좁힘, 시케인 등 평면적/수직적 기법 적용	· 존30 규제 · 대형차 통행금지 및 일방통행 규제
TYPE Ⅲ	· 주행속도 및 통행량에 따른 기법의 탄력적 적용 · 생활환경과 도로폭원 등 주변여건 고려, 과속방지턱, 엇갈림 주차, 포트 등 적용	· 보행우선구역 규제 · 대형차 통행금지 및 일방통행 규제

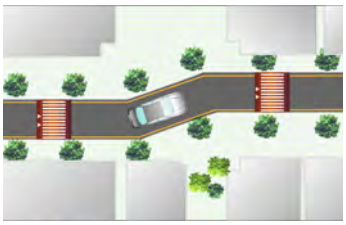
○ 기법의 차별적 적용 사례

Type Ⅰ



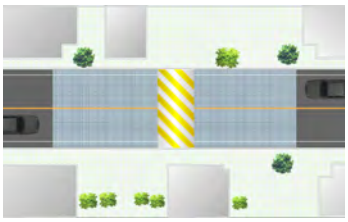
보행섬식 횡단보도, 차로폭 좁힘 적용 사례

Type Ⅱ



시케인, 고원식 횡단보도 적용 사례

Type Ⅲ



블럭포장, 과속방지턱 적용 사례

<그림 3-144> 정비유형별 기법의 차별적 적용 사례

나. 운전자의 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준 제시

① 해외 기법의 적용사례 및 효과 분석을 통한 기법의 적용성 확보

㉠ 존30 (30㎞/h 최고속도제한) 적용근거 마련

○ 교통정온화 지역 적용기준 중 핵심적 요소는 교통정온화 지역을 운행하는 차량에 대해서 저속으로 주행하도록 기법을 강구하는데 이 기법이 적용된 도로를 '교통정온화 구역 도로'라 정의할 정도이며, 여타 물리적 기법도 저속 주행을 유도하는데 초점이 맞추어져 있음

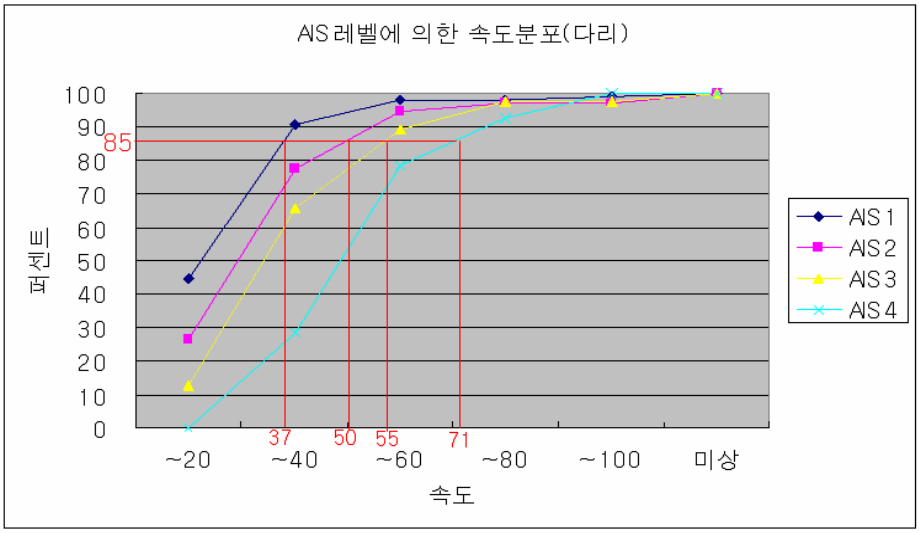
○ 속도별 보행자 손상을 컴퓨터 시뮬레이션인 마디모(madymo)와 실제 사례분석을 통해 살펴본 결과,

- 보행자가 충돌 후에 거동이 어떻게 되는지 분석해본 결과 충돌속도가 30㎞/h일 때, 머리부분은 자유낙하운동을 하듯이 충돌 후 바로 차량 앞쪽으로 낙하하는 랩 트레젝터리(Wrap Trajectory) 현상이 발생하고, 충돌속도가 이보다 높아질수록 보행자 Head부분이 차량 후드 위 또는 전면유리 등에 2차 충돌하고 고유의 선회특성을 나타내며 비행한 후 노면에 낙하하여 미끄러지거나 구르면서 최종정지하는 휀더볼트(Fender Vault), 루프벌트(Roof Vault) 현상이 발생되는 것으로 분석되었음

- 결국, 충돌속도가 40㎞/h나 그 이상 고속에서 충돌이 발생하게 되면, 충돌 후 보행자는 공중에서 한바퀴 이상 급회전하며 병진운동, 종회전운동, 횡회전운동 등을 병행하며 다차원형태의 선회특성을 나타내며 비행하게 됨

○ 속도별 하체 AIS 분포에 의거하여 충돌속도별 하체 AIS 누적분포를 나타낸 것이 아래 그림으로 AIS1의 경우 85%가 속도 37㎞/h 이하 범위에서, AIS2의 경우 속도 50㎞/h 범위에서, AIS3의 경우 속도 55㎞/h 범위에서, AIS4의 경우 속도 70㎞/h에 근접한 속도에서 발생되고 있으며, 속도가 높을수록 하체 상해도가 높아짐을 알 수 있음

※ AIS는 간략화 상해기준으로 인체손상의 정도는 AIS코드로 표기되는데 AIS1은 경상, AIS2는 중상(中傷,) AIS3는 중상(重傷), AIS4는 중태, AIS5는 번사, AIS6은 생존불능상태를 말함



자료: 건설교통부, 보행자 친화적 첨단안전차량 개발 2차년도 최종보고서, 2005.

<그림 3-145> AIS 레벨에 의한 속도분포

○ 교통정온화 지역에서 제한속도를 30㎞/h로 모든 나라에서 공통적으로 적용하는 것은 네덜란드나 영국의 경우 안전성과 비용측면에서, 독일의 경우 28㎞/h로 주행하면 사람이 갑자기 뛰어들더라도 10m 이내로 정지할 수 있다는 실험 연구결과에 기초하고 있음

- 차량이 28㎞/h로 주행하면 정지거리가 약 10m가 되고 15m는 물론이고 10m 전방에 뛰어들었다고 해도 충돌속도는 거의 0㎞/h가 되어 교통사고를 회피하거나 경미한 부상으로 그칠 수 있게 된다. 단, 10m 이내의 거리에서는 보행자가 자동차의 접근을 알아차릴 수 있기 때문에 뛰어들 확률은 매우 낮다고 해석할 수 있음

○ 따라서, 보행자의 안전을 확보하고 도로의 기능도 적절하게 유지할 수 있도록 하기 위해서는 교통정온화 구역내 주행속도를 30㎞/h 정로로 운영하는 것이 타당할 것으로 판단됨

㉡ 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안

○ 교통정온화 구역내 도로의 위계에 부합하는 기법의 차별적 적용방안 마련을 위하여 사례연구를 수행함으로써 국내여건을 고려한 교통정온화 기법의 적용성과 효과에 대한 내용을 제시하였음

○ 해외 자료를 검토한 결과 물리적 기법에 있어서는 회전교차로, 시케인, 과속방지턱(hump), 차로폭 좁힘 등이 사고감소 효과가 큰 것으로 나타났으며, 보행자의 안전을 최대한 확보하기 위하여 교통정온화 구역은 존30, 보행우선구역으로 설정하여 운영하고 있음

○ 국내 교통정온화 기법 적용 시 교통정온화 구역내 도로의 기능과 교통정온화의 평면적·수직적 기법의 특성을 고려하여 효과와 적용성이 우수한 시설을 우선적으로 설치하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨

○ 따라서, 도로의 기능을 적절하게 유지하고 보행자의 안전을 확보하기 위한 진출입구간에서는 gateway 시설을 위한 표지와 고원식 횡단보도 등을 설치하고 적용성과 효과가 검증된 과속방지턱, 고원식 횡단보도, 고원식 교차로, 초소형 회전교차로, 시케인, 차로폭 좁힘, 보행섬식 횡단보도 위주로 기법을 적용함

- Type Ⅰ 유형에서는 도로의 기능 및 규모를 고려하여 보행섬식 횡단보도, 차로폭 좁힘 등 평면적 기법 위주로 적용하며,
- Type Ⅱ 유형에서는 과속방지턱, 시케인 등 속도 저감 및 안전성 향상 효과가 큰 기법 위주로 가장 적극적으로 적용하며,
- Type Ⅲ 유형에서는 주택과 가장 근접한 구간으로 구역내 진입시 주행속가 이미 저감되었으며 통과교통량도 최소화 된 상태이므로, 도로 폭원과 생활환경 등을 고려하여 블록포장, 엇갈림 주차 등의 기법을 탄력적으로 적용함

② 주행속도 저감을 위한 연속형 과속방지턱 설치 간격 산정

㉠ 연속형 과속방지턱 설치간격 산정 근거

○ 주거 및 생활지역내 주행속도 저감과 보행자 안전을 확보하기 위하여 적용성과 효과가 우수한 과속방지턱에 대한 설치 근거 마련

- 속도 저감효과가 가장 우수하며, 현재 연속형 과속방지턱 설치기준에 대한 실험 및 모형식에 대한 국내특성 반영 미흡
- 국내 도로·교통환경 및 운전자의 주행특성을 고려하여 교통정온화 구역내 연속형 과속방지턱 설치 간격 산정하였음
- 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2012)에는 구간의 최대 주행속

도를 30㎞/h이하로 제한하고자 할 때 과속방지턱의 설치 간격을 35m로 제시하고 있으며 다음과 같은 관계 모형식을 제시하고 있음

$$Y = 9.7573X^{0.315821}$$

여기서, Y : 85백분위수 속도(㎞/h)
X : 과속방지턱의 설치 간격(m)

- 그러나, 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부, 2012)에는 목표 제한속도와 설치간격에 관한 모형을 제시하고 있으나, 사전에 실험 준비가 되어 있는 피 실험자가 직접 운전을 하며 얻어진 자료를 이용하였다는 점과 피 실험자 인원이 5명으로 제한되어 있어 피 실험자의 수가 적다는 한계가 있음
- 설치간격에 대한 관계식은 제시되어 있으나 과속방지턱의 효과가 발휘되는 최대 간격에 대한 검토가 이루어지지 않아 이를 검토할 필요가 있음

㉡ 연속형 과속방지턱 설치간격 산정

○ 본 연구에서는 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격을 산정하기 위하여 제한속도 30㎞/h로 운영되는 구역 내에서 서로 다른 간격의 연속형 과속방지턱을 통과하는 차량의 속도를 조사하여 연속형 과속방지턱이 차량의 주행속도에 미치는 영향을 분석하였음

- 과속방지턱은 차량의 속도를 저감시키는 대표적인 교통정온화 기법으로 차량의 속도를 30㎞/h이하로 제어하기 위한 연속형 과속방지턱의 적정 간격은 20m로 나타났으며, 과속방지턱을 통과하는 차량의 감속도를 비교한 결과 설치 간격이 70m 이상인 경우 연속형 과속방지턱으로의 효과가 없는 것으로 나타났음

○ 연속형 과속방지턱의 최소 설치간격 모형 개발 및 설치간격 선정

$$V_{85} = 0.1031S + 27.9131$$

여기서, V_{85} = 85% 속도(㎞/h), S = 과속방지턱의 설치 간격(m)

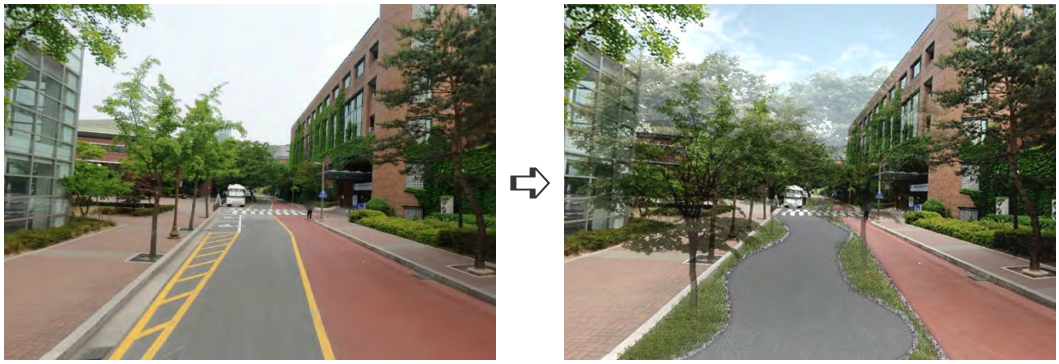
- 30㎞/h 제한속도를 유지하기 위한 과속방지턱 간격 : 20m
- 연속형으로써의 역할을 할 수 있는 과속방지턱 간격 : 70m
- 과속방지턱을 연속으로 설치하는 경우 적정 설치간격은 20m~70m 권장

다. 도시부 가로환경 개선을 위한 경관디자인 기법 제시

○ 교통정온화 기법을 적용함에 있어서 경관디자인 기법의 적용이 가능한 시설물을 도출하여 쾌적한 생활환경과 편안한 가로환경을 확보하였음

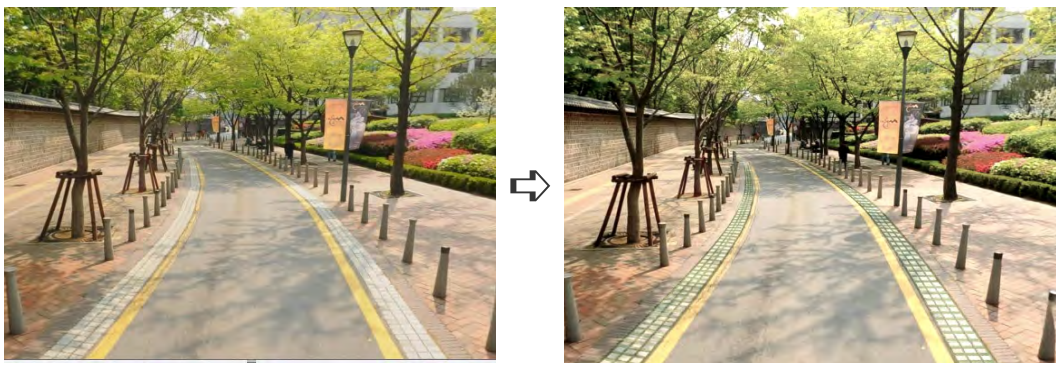
① 교통정온화 기법에 대한 친환경 기법 적용방안 마련

○ 일반 차선의 녹지대 적용



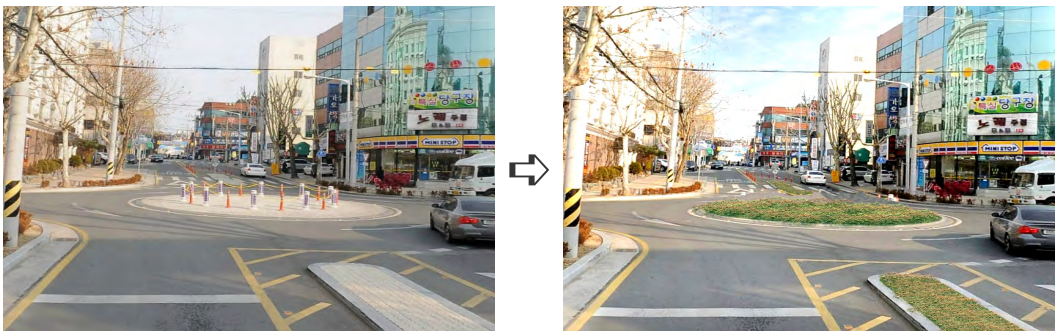
〈그림 3-146〉 녹지대 또는 포트(fort) 적용을 통한 의한 시케인 효과를 유도하며, 친환경적인 도로 확보

○ 보차도경계부(경고용 띠)의 녹지대 적용



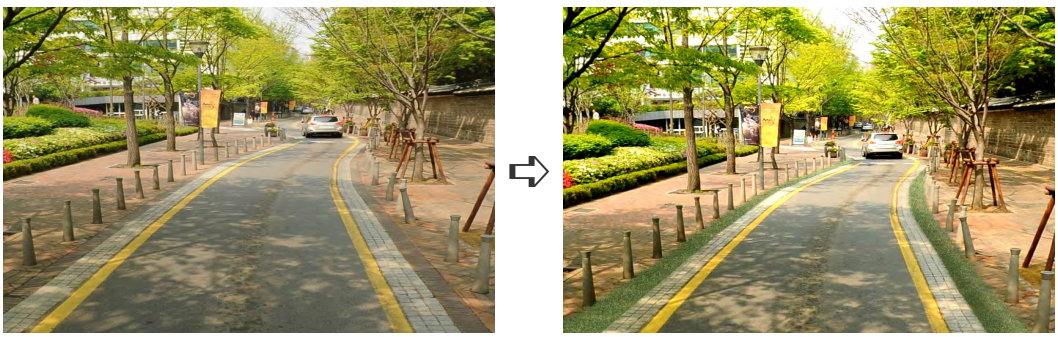
〈그림 3-147〉 친환경 재료인 잔디블럭을 적용한 녹지띠의 효과를 유도하여 친환경적인 도로 확보

○ 회전교차로의 녹지대 적용



〈그림 3-148〉 회전교차로 교통섬내 녹지조성을 통한 친환경적인 도로 확보

○ 녹지대와 수로의 적용



〈그림 3-149〉 길어깨 구간 잔디식재 등 녹지띠 조성를 통한 친환경적인 도로 확보

○ 투수성 포장재의 적용



〈그림 3-150〉 불투수층 면적 최소화 및 인지성 향상을 위한 투수성 블럭포장으로 친환경적인 도로 확보

② 교통정온화 경관시설물에 대한 경관디자인 기법 적용

㉠ 교통정온화 경관시설물 항목 분류

- 교통정온화 시설물에서 쾌적한 가로환경 개선을 위하여 디자인 기법이 가능한 시설물을 선정·분류하여 기법을 적용하였음

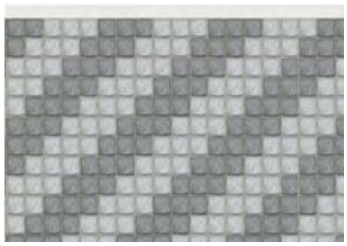


<그림 3-151> 경관시설물의 선정 및 분류

㉡ 경관시설물에 대한 디자인 유형 개발

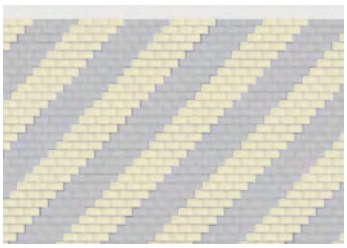
○ 과속방지턱 디자인 유형

<사괴석(200x200x200) 사선패턴>
: 마찰력이 높은 재료 적용으로, 속도저감 효과 최대화





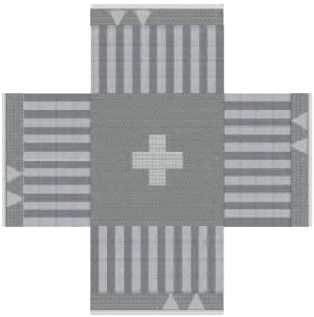
<ILB(소형고압블럭)(200x100x80) 사선패턴>
: 인지성 등을 고려한 재료 및 색채 적용





○ 고원식교차로 디자인 유형

주변 도로경관과 조화되는 색채 디자인 적용(회색계열)



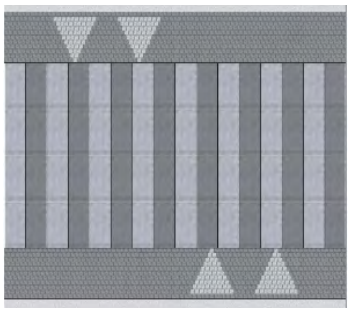


인지성 향상을 위한 색채 디자인 적용(갈색계열)





○ 고원식횡단보도의 디자인 유형





○ 보행우선구역 안내표지 디자인 유형



· 보행자 위주의 교통정온화 구역으로, 자전거 등의 간단한 운동과 어린이와 함께 자유로운 보행이 가능하고, 유모차를 끌 수 있는 무장애 디자인으로 편안하고 안전한 보행이 가능한 보행자 위주의 도로 개념

○ 노면표시 디자인 유형

- 어린이보호구역과 통합되는 디자인

서체 : 중고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm)



- 일반도로와 통합되는 디자인

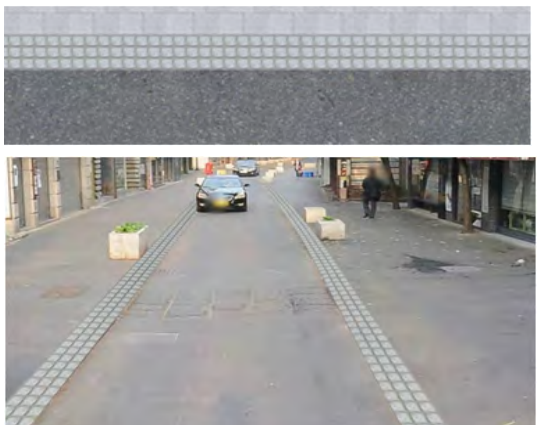
서체 : 중고딕, 규격 : 속도제한180x180(cm), 구역230x240(cm)



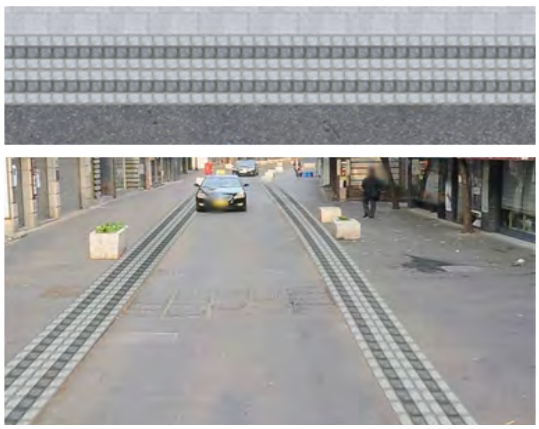
○ 보차도경계부 디자인 유형 : 사괴석(100x100x100) 적용

- 마찰력 있는 재료 사용으로 차량 침범 및 불법주차 방지 등의 효과 발생)

유형1 : W300(폭 30cm)



유형2 : W600(폭 60cm)



○ 녹지대 디자인 유형

- 디자인 특성 및 도로의 기능 고려한 디자인 유형 적용



원형



타원형



자유곡선형



사다리꼴형



사각형

9. 주요 연구성과

○ 연구성과물을 질적, 양적으로 구분하여 아래와 같이 제시하고자 함

가. 질적 연구성과물

(1) 주요 연구성과

구 분		내 용	비 고
1차년도	1	· 한국형 교통정온화 기법의 적용방안 마련	동부엔지니어링
	2	· 도로안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안 마련	한국도로교통협회
	3	· 교통정온화 경관시설물의 경관디자인 기법 적용방안 마련	소울랜드스케이프
	4	· 교통정온화 시설물시스템 개발방안 마련	동부엔지니어링
2차년도	1	· 교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발	동부엔지니어링
	2	· 교통정온화 기법의 효과측정을 위한 지표 개발	동부엔지니어링
	3	· 교통정온화 사업의 평가를 위한 지표 개발	동부엔지니어링
	4	· 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립	소울랜드스케이프
	5	· 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성	동부엔지니어링
	6	· 교통정온화 설계기준(안) 정립방안 및 실용화 방안 도출	한국도로교통협회
	7	· 도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 제안	동부엔지니어링
	8	· 한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책 제안	한국도로교통협회

(2) 자문 및 기술지도

구분		내 용	기 관
1차년도	1	·중앙대학교 도시시스템공학부 이용재 교수('11.12～'12. 1) - 한국형 교통정온화의 방향 설정	동부 엔지니어링
		·한양대학교 공학기술연구소 김남일 부소장('12. 2～'12. 4) - 한국형 교통정온화의 교통안전측면 적용방안	동부 엔지니어링
		·한국건설기술연구원 도로연구실 김용석 박사('12. 6～'12. 7) - 한국형 교통정온화 기법 적용기준 지침(안)의 실용화 방안	동부 엔지니어링
		·한국교통연구원 도로ITS 안전본부 이동민 박사('12. 5～'12 .6) - 한국형 교통정온화의 사업대상범위 설정 및 지표개발 방안	동부 엔지니어링
		·서울특별시 한강사업본부 한강사업기획단 최흥순 박사('12. 6～'12 .7) - 서울시 생활도로의 교통정온화 관련 사업의 현황과 개선방안 연구	동부 엔지니어링
	2	·교통정온화 기법 적용기준 연구를 위한 자문회의 실시('11. 12) - 한국형 교통정온화 방향 정립을 위한 자문회의 - 자문위원 : 이용재교수, 노관섭박사, 김남일 부소장, 김용석 박사, 김낙석 교수 등	동부 엔지니어링 외
	3	·교통정온화 기법 적용기준 연구를 위한 자문회의 실시('12. 6) - 한국형 교통정온화의 기법 적용방안을 위한 자문회의 - 자문위원 : 이용재교수, 노관섭박사, 김남일 부소장, 김용석 박사 등	동부 엔지니어링 외
	4	· 한양대학교 김남석 교수 - 네덜란드의 교통정온화 관련 기준 및 기법 적용현황 파악 ·김종민(건기원 수석), 김형철(한양대 박사), 조준한(교통안전공단 선임) - 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용 관련 자문 진행중	한국도로 교통협회
	5	· 한국도로공사 품질기술팀 황인진 차장 - 교통정온화 경관시설물 디자인 기법의 적용기준 연구('12.6)	소울랜드 스케이프
2차년도	1	·「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」자문회의 실시('12. 12) - 지표개발, 디자인 기법 적용, 교통정온화 기법 안전성 확보방안을 위한 자문회의 - 자문위원 : 이용재교수, 이동민교수, 노관섭박사, 박완용박사, 김남일 부소장, 김용석 박사, 김건호 소장	동부 엔지니어링 외
	2	·「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」자문회의 실시('13. 6) - 지침(안), 디자인 가이드라인(안) 작성을 위한 자문회의 - 자문위원 : 이용재교수, 이동민교수, 노관섭박사, 박완용박사, 김남일 부소장, 김용석 박사, 김건호 소장	동부 엔지니어링 외
	3	· 연속형 과속방지턱 실험데이터 분석('12. 12) - 자문위원 : 한양대학교 이태훈 박사	한국도로 교통협회
	4	· 미국 교통정온화 기법의 효과분석('13. 5) - 자문위원 : University of California Davis, 김창모 박사	한국도로 교통협회
	5	· 한국건설기술연구원 도로연구실 김용석 박사 - 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립('13. 2)	소울랜드 스케이프

나. 양적 연구성과물

(1) 지적재산권(특허출원 및 신기술 추진)

구분		내 용	비 고
1차년도	1	충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드	특허출원 제2012-0079271호
	2	선별적 차량 통행제한을 위한 차단기	특허출원 제2012-0073544호
2차년도	1	충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드	특허등록 제10-1246249호
	2	선별적 차량 통행제한을 위한 차단기	특허등록 제10-1199651호
	3	에어챔버 기술을 적용하여 충격흡수가 가능하고 각도 조절이 가능한 상하 조절식 자동 볼라드	교통신기술추진 (관리번호 : 교통-29)

(2) 논문 발표 (학술대회 및 학회지)

구분		제 목	내 용	발표기관
1차년도	1	·한국형 교통정온화의 방향 정립을 위한 연구 - 대한교통학회 제66회 학술발표회 논문발표 (대한교통학회. '12. 2)	- 한국형 정온화의 방향 설정 및 기법 적용방안	동부 엔지니어링
	2	·도로경관디자인 VR 평가시스템을 활용한 경관도로의 구현 - 한국경관학회지 심사중(한국경관학회. '12. 6)	- VR 평가시스템을 활용한 교통정온화의 계획 및 평가 활용성 제시	동부 엔지니어링
	3	·교통정온화 경관디자인 기법 적용을 위한 기초연구 - 국토연구 학술지 심사중 (국토연구원. '12. 6)	- 한국형 교통정온화 경관시설물의 분류 및 디자인 기법 방향 제시	소울랜드 스케이프
2차년도	1	·한국형 교통정온화 사업의 대상범위 설정 및 기법적용을 위한 연구 - 대한교통학회 제67회 학술발표회 논문발표 (대한교통학회. '12. 10)	- 한국형 정온화 사업 대상지 설정 및 기법 적용방안	동부 엔지니어링
	2	·한국형 교통정온화 사업시행을 위한 지표개발 연구 - 대한교통학회 제68회 학술발표회 논문발표 (대한교통학회. '13. 2)	- 사업지 선정지표 개발 - 사업 효과측정지표 개발 - 사업 효과평가지표 개발	동부 엔지니어링
	3	·한국형 교통정온화 기법 적용방안 - 한국도로학회 제14회 학술대회 논문발표 (한국도로학회. '12. 9)	- 한국형 정온화의 방향 설정 및 기법 적용방안	동부 엔지니어링

구분		제 목	내 용	발표기관
	4	·A Study on The Optimal Spacing for a Series of Speed humps in Traffic Calming Areas - 14th REAAA Conference 2013	- 제한속도를 30㎞/h로 유지하기 위한 연속형 과속방지턱의 설치간격 모형 개발	한국도로교통협회
	5	·교통정온화 구역 과속방지턱 최적 설치간격 - 한국도로학회 논문집(2013년 제15권 제3호 통권 59호)	- 교통정온화 구역에 설치되는 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격 제시	한국도로교통협회
	6	·교통정온화 경관시설물 항목선정 및 디자인 기법 적용 연구 - 한국조경학회춘계학술대회(한국조경학회. '13. 3)	- 교통정온화 경관시설물 항목 선정 및 디자인 기법 제시	소울랜드스케이프
	7	·교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용 -서울시 청담초등학교주변을 대상으로 -한국조경학회춘계학술대회(한국조경학회.'13. 3)	- 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용	소울랜드스케이프

(3) 홍보 활동 : 기술발표 및 연구활동 등

구분		내 용	비 고
기술발표	1차년도	·한국형 교통정온화의 방향 정립을 위한 연구 - 교통기술과 정책('12. 4월호)	동부엔지니어링
	2차년도	·한국형 교통정온화 사업의 대상범위 설정 및 기법적용을 위한 연구 - 교통기술과 정책('12. 12월호)	동부엔지니어링
		·한국형 교통정온화 사업시행을 위한 지표개발 연구 - 교통기술과 정책('13. 4월호)	동부엔지니어링
연구성과홍보	1차년도	·2012 국토해양기술대전 전시회 참가 - 교통정온화 기법 적용기준을 위한 연구과제 홍보	동부엔지니어링
		·한국도로교통협회지 '도로교통' 2012년 여름호 (2012년 7월 발간) - "유럽의 교통정온화 현황 파악", 연구과제 관련 기술기사 작성	한국도로교통협회
		·경북대학교 조경학과 워크샵 개최 및 과제 홍보('12 5월)	소울랜드스케이프
		·성균관대학교 조경학과 워크샵 개최 및 과제 홍보('12년 5월)	소울랜드스케이프
	2차년도	·2013 국토교통 Technology Fair 참가 - 지침(안), 가이드라인(안), 한국형 교통정온화 시설물시스템개발 홍보	동부엔지니어링
		·한국도로교통협회지 '도로교통' 통권 128호, 2012년 - "유럽의 교통정온화 현황 파악", 연구과제 관련 기술기사 작성	한국도로교통협회
		·한국도로교통협회지 '도로교통' 통권 131호, 2013년 - "보행자 안전을 위한 교통정온화의 도입 필요성", 정책제안 작성	한국도로교통협회
		·한국건설기술연구원 워크샵 개최('13년 3월)	소울랜드스케이프

제4장 연구 개발 목표 달성도 및 관련분야 기여도

제1절 연구개발 목표 달성도

1. 주요 연구개발 목표 대비 달성도

○ 본 연구의 최종목표는 보행자의 안전성과 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 확보하기 위하여 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 지침(안)의 작성과 국가기준화 추진방안을 정립하여 R&D 연구의 실용화를 도모하는데 있음

○ 1차년도 연구는 기법의 개발단계로써 교통정온화의 사업의 대상범위를 설정하고 기법의 적용방안을 제시하였으며, 통과교통량과 주행속도 저감을 통한 보행자의 안전을 확보하고 생활환경과 도로·교통환경을 개선하고자 교통정온화 기법의 적용방안을 마련하였음

- 이에, 국내 도로·교통환경, 생활환경, 가로환경 등에 부합하는 한국형 교통정온화 기법의 적용을 위한 연구 프로세스, 방법론을 정립하여 연구의 방향 및 성과의 골격을 구성하였으며, 국내외 관련자료 및 유사사업, 국내외 현장조사를 통하여 교통정온화 사업의 운영현황과 유지관리, 주거지 진입체계, 시설물의 설치방안 등을 분석함으로써 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 사업 대상범위의 설정과 대상 zone에 포함되는 도로의 기능 및 규모 등을 고려하여 정온화 기법의 선별적 적용방안을 도출하였음

- 교통정온화 시설물에 대하여 경관디자인적 측면에서 적용이 가능한 시설물을 도출하여 디자인의 방향을 제시함으로써 좀더 쾌적하고 편안한 가로환경을 조성하고자 하였음

- 또한, 생활지역에서의 차량의 선별적 통행을 위한 자동 볼라드 및 차단기를 개발하여 특허 등록 및 교통신기술을 추진하고 있으며, 교통정온화 시설물의 종합적 네트워크를 구축함으로써 통과교통량과 속도저감 효과를 극대화하고자 함

<표 4-1> 1차년도 연구개발 목표 대비 달성도

목 표	달성도	내 용
교통정온화 기법 적용기준 연구의 방법론 정립	100%	· 연구의 방향 및 프로세스 정립
교통정온화 기법의 내용 및 적용현황 분석	100%	· 교통정온화 기법의 용어 적용방안 제시 · 교통정온화 기법의 내용 조사 및 분석 · 국내외 기법 적용사례 조사·분석 · 안전성 향상을 위한 교통정온화 기법 적용방안 마련
한국형 교통정온화의 방향설정 및 기법 적용방안	100%	· 한국형 교통정온화의 방향 설정 · 인간중심·친환경·경관디자인 기법 적용방안 설정 · 교통정온화 사업의 범위 설정 · 한국형 교통정온화의 기법 적용방안 마련
교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 제시	100%	· 교통정온화 경관시설물의 개념 고찰, 관련자료 및 국내외 사례 조사분석 · 교통정온화 경관시설물의 항목선정 및 분류 · 교통정온화 경관시설물 디자인 개념 및 방향 설정 · 교통정온화 경관시설물 유형(안) 예시 · 도로교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 개발방안 마련
교통정온화 설계기준(안) 정립방안 및 실무적용 활용방안 도출	100%	· 국내외 관련기준 검토 · 지침(안) 작성의 기본방향 설정 · 지침(안)의 실용화 및 설계기준(안) 정립 방안 마련

○ 2차년도 연구는 기법의 정립단계로써 교통정온화 사업 시행을 위한 지표개발, 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 및 교통정온화 경관시설물 디자인 가이드라인(안) 작성을 통하여 한국형 교통정온화 기법의 적용기준을 정립하였음

- 체계적이고 정량적인 교통정온화 사업시행 방안을 마련하기 위하여「사업지선정지표」,「기법의 효과 측정지표」,「사업의 효과 평가지표」를 개발하였으며, 지역주민의 참여방안을 제시하여 지역특성을 반영하고 만족도를 평가함으로써 feed-back을 통한 사업의 개선효과를 극대화 하였음

- 교통정온화 시설물에 대하여 경관적 측면에서 접근 가능한 경관시설물을 도출하여 디자인의 방향을 제시하고 가이드라인(안)을 제시함으로써 좀더 쾌적하고 편안한 가로환경을 조성하고자 하였음

- 따라서 인간중심, 친환경, 경관디자인을 기본 방향으로 하는 도로 위계에 부합하는 교통정온화 기법의 차별적 적용방안, 운전자의 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준, 도시부 가로환경 개선을 위한 경관디자인 기법을 한국형 교통정온화의 기법으로 제시하였음

- R&D 과제 성과물에 대한 실용화를 확대하고자 생활지역에서의 통행속도 저감, 통과교통 억제를 위한 교통정온화 시설물을 개발하여, 교통신기술 추진중에 있으며 교통정온화기법 적용지침(안)의 국가기준화 추진 및 정책제안을 통하여 본 연구의 실용화를 위한 근거를 마련하였음

<표 4-2> 2차년도 연구개발 목표 대비 달성도

목 표	달성도	내 용
교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발	100%	· 교통정온화 사업대상구간 선정지표 개발 · 회전교차로(Roundabout) 적용을 위한 대상구간 선정지표 개발
교통정온화 기법의 효과측정을 위한 지표 개발	100%	· 교통정온화 기법의 기대효과 측정을 위한 지표 개발
교통정온화 사업의 평가를 위한 지표 개발	100%	· 주민참여를 통한 교통정온화 사업의 평가방법 및 평가지표 개발
교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용기준 정립	100%	· 교통정온화 경관시설물 디자인 유형 기법(안) 제시 · 교통정온화 경관시설물 지역특성별 적용기법 제시 · 교통정온화 경관시설물 가이드라인 제시
교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성	100%	· 한국형 교통정온화 기법의 적용기준 정립 · 교통정온화 사업대상구간의 선정 및 효과측정·평가지표의 정립 · 한국형 교통정온화 기법 적용을 위한 지침(안) 작성
교통정온화 설계기준(안) 정립방안 및 실용화 방안 도출	100%	· 교통정온화 기법 지침(안) 작성 및 국가기준화 추진방안 정립 · 교통정온화 지침의 구성요소 고찰
도로·교통환경 개선을 위한 교통정온화 시설물시스템 제안	100%	· 통과교통 및 주행속도 제어를 위한 시설물시스템 제안 · 교통정온화 시설물시스템 제안을 통한 실용화 방안 연구
한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책 제안	100%	· 연구결과 내용에 따른 지침(안)의 국가기준 반영 방안 수립 · 한국형 교통정온화의 정착을 위한 정책제안

2. 성과지표 및 실적

○ 1차년도 연구개발 목표에 따른 성과목표 달성을 위하여 성과지표별 성과물을 도출하여 연구성과를 제시하였음

구분	성과지표	달성/목표	성과물
질적 성과	· 한국형 교통정온화 기법 적용 방안 마련	1/1	· 한국형 교통정온화 사업의 대상범위 설정 및 기법 적용방안
	· 교통정온화 기법의 안전성 확보방안 마련	1/1	· 교통정온화 기법의 안전성 확보방안
	· 교통정온화 경관시설물 디자인 기법 적용방안 마련	1/1	· 교통정온화 경관시설물의 항목선정 및 디자인 방향 설정
	· 교통정온화 시설물시스템 개발방안 마련	1/1	· 선별적 차량 통행을 위한 시설물 시스템
	· 자문 및 기술지도	5/3	· 관련 전문가 자문회의 개최
양적 성과	· 특허출원	2/2	· 선별적 차량통행 제한을 위한 차단기(특허출원10-2012-0073544) · 충격을 흡수하는 안전볼라드 - 특허출원 예정 및 신기술 추진
	· 학술회의 논문발표(학회지 포함)	2(2)/3	· 대한교통학회 66회 학술대회 발표 · 2012 한국경관학회 춘계학술대회 발표 · 한국경관학회지 및 국토연구 학술지 (심사중)
	· 연구개발 관련 홍보	3/3	· 2012 국토해양기술대전 전시회 참가 · 교통기술과 정책 기고 및 한국도로교통협회지 투고 · 경북대학교/성균관대학교 워크샵 및 과제 홍보

○ 2차년도 연구개발 목표에 따른 성과목표 달성을 위하여 성과지표별 성과물을 도출하여 연구성과를 제시하였음

구분	성과지표	달성/목표	성과물
질적 성과	· 사업대상구간 선정을 위한 지표개발	1/1	· 교통정온화 사업지 선정지표 개발
	· 효과측정을 위한 지표개발	1/1	· 교통정온화 기법의 효과측정지표 개발
	· 교통정온화 사업 평가를 위한 지표 개발	1/1	· 교통정온화 기법의 효과평가지표 개발
	· 성과검증을 위한 실험	1/1	· 연속형 과속방지턱의 적정 설치간격 산정을 위한 실험
	· 자문 및 기술지도	5/3	· 「교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구」 자문회의 · 연속형 과속방지턱 실험데이터 분석 자문 외
양적 성과	· 학술지 게재 논문 건수	1/1	· 한국도로학회 논문집 2013년 6월호 (교통정온화 구역 과속방지턱 최적 설치간격)
	· 국내 학술회의 논문발표	5/3	· 대한교통학회 67, 68회 학술대회 발표 · 제14회 한국도로학회 학술대회 발표 · 14th REAAA Conference · 한국조경학회춘계학술대회 발표 2건
	· 연구개발 관련 홍보	6/3	· 2013 국토교통 Technology Fair 참가 · 교통기술과정책 제9, 10권 논단 게재 · 한국도로교통협회지 ‘도로교통’ 통권 128호, 131호 논단 게재 · 한국건설기술연구원 워크샵 개최
	· 특허등록 건수	2/1	· 충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드(특허등록 제10-1246249호) · 선별적 차량 통행제한을 위한 차단기(특허등록 제 10-1199651호)
	· 시작품 개발	1/1	· 충격을 흡수하는 가변형 안전 볼라드
	· 지침(안) 작성 건수	1/1	· 교통정온화 기법 적용지침(안)
	· 신기술 추진 건수	1/1	· 충격을 흡수하고 각도 조절이 가능한 상하 조절식 자동 볼라드
	· 설계기준(안) 정립 건수	1/1	· 「도로설계기준 2012」 교통정온화 내용 신규 삽입
	· 정책제안 실적	1/1	· 도로교통 협회지 131호(보행자 안전을 위한 교통정온화의 도입 필요성) 게재

제2절 연구개발의 대외 기여도

○ 본 연구과제의 가시적 성과물은 '교통정온화 기법 적용지침(안)' 및 교통정온화 시설물에 대한 특허 등록 및 신기술 추진을 통한 기술개발 등으로 제시할 수 있으며, R&D 과제의 실용화를 위하여 '도로설계기준(국토해양부, 2012)에 교통정온화 기법에 대한 내용을 반영하여 지침(안)의 적용 근거를 마련하였음

- 지침(안)은 관련기관 및 전문가, 설계실무자를 통한 교통정온화 사업을 위한 설계와 사업시행, 운영 등을 위한 가이드라인으로서의 역할을 수행할 것으로 기대됨
- 생활지역이나 교통정온화 시설물의 설치가 필요한 지역에서 주행속도 저감과 통과교통량 억제를 통한 안전성과 쾌적성을 확보하기 위하여 '상하 자동 볼라드'를 개발함으로서 특허등록을 통하여 신기술을 추진중에 있으며, 연구성과 달성과 더불어 실용성을 극대화 하고 도로시설물 관련산업의 생산유발 효과를 기대할 수 있으리라 판단됨
- 본 연구의 성과물인 교통정온화 기법 적용지침(안)의 실용화를 위하여 '도로설계기준(국토해양부, 2012)', '도시부 도로 설계지침(국토교통부, 2013, 예정)' 등 국가기준에 교통정온화 기법을 적용할 수 있는 근거를 마련함으로써 도로설계 및 사업 시행시 도로·교통 및 관련분야에의 적용성을 확대하였음

제5장 연구개발 결과의 활용계획

제1절 연구 성과의 기대효과

○ 본 연구는 지침(안)의 국가기준화 추진을 통한 실용화를 위한 연구과제로서 기술표준화측면에서 기대성과와 파급효과를 언급하고자 함

1. 기술적 측면

○ 국내여건을 고려하지 않고 단편적으로 적용된 교통정온화 기법에 대한 적용기준을 정립함으로써 양적 도로확장의 정책에서 도로의 질을 향상시키는 선진국형 도로·교통기술과 정책을 확보할 수 있을 것으로 기대됨

○ 적용성과 연계되지 못하고 연구수준에 국한된 국내 건설교통기술에 대하여 실용화를 목표로 지침(안) 작성을 통한 국가기준화를 추진방안을 마련함으로써 연구과제를 통한 실용화 사례를 구축하고 기술정책의 선진화를 확보하였음

○ 개별적 시설물에 한정된 교통정온화 기법에 대하여 네트워크 구축을 통한 연계성을 확보함으로써 한국형 교통정온화 시설물에 대한 기술력을 확보하였음

○ 지역주민과 관련전문가 등을 통한 평가과정을 거쳐 의견을 수렴함으로써 교통정온화 정착을 위한 자발적 참여 유도 및 홍보효과를 기대할 수 있음

2. 경제 산업적 측면

○ 교통정온화를 통한 자동차 이용의 수요를 억제하고 보행자가 우선시 되는 도로 네트워크를 형성하며 어린이, 노약자, 장애인 등 교통약자에게도 편리하고 안전한 인간중심의 생활환경과 쾌적하고 편안한 도로·교통환경 제공

○ 교통정온화 기법적용을 위한 지침(안)의 마련으로 주행속도의 저감, 통과교통의 억제, 교통안전 증진, 보행환경 개선 및 도로·교통환경이 개선될 것으로 예상되며, 특히 보행자 및 자전거 이용자에 대한 안전성 증대로 교통사고로 인한 사회적 비용을 저감시킬 것으로 기대

○ 생활지역에 있어서 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인 기법을 적용함으로써 지역경관의 창출효과로 지역의 커뮤니티 활성화 기대

○ 지역경관의 질적인 향상을 도모하고, 해당지역 커뮤니티의 활성화로 이어져 활기있고 매력있는 지역경관을 창출

○ 도로의 양적인 확장에서 도로·교통환경의 쾌적성 등 질적인 면을 추구함으로써 신설·확장에 따른 건설공사비용의 감소와 도로이용자 및 지역주민의 생활환경 개선으로 직·간접적인 생산성 유발 효과

○ 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인과 IT기술을 접목함으로써 도로에 대한 이미지의 제고와 교통정온화 시설물 관련 시장의 뉴트렌드 창출 기대

3. 전략적 측면

○ 도로·교통환경의 개선으로 교통사고의 저감

- 2010년도 기준 우리나라 교통사고발생 건수는 226,878건으로 이중 보행자사고가 49,353건으로 전체사고의 22%를 차지하고 있어 후진국형 교통문화를 보여주고 있으므로 교통정온화 기법의 적용을 통한 주행속도 저감 및 통과교통의 감소로 도로·교통환경이 향상 될 것으로 예상되며, 교통정온화 기법의 본격 적용으로 이전 대비 25% 이상의 교통사고 저감효과가 발생할 것으로 기대됨

○ 저탄소 녹색성장의 정부정책에 기여

- 에너지 부분에서 수송분야의 탄소 배출량이 19.5% 차지하고 있으며, 이중 도로에서의 온실가스 배출량은 7,848만tCO_2로 수송분야의 약 78%를 차지하고 있으므로 연구를 통한 교통량의 억제와 보행자·자전거 위주의 환경으로 개선함으로써 대기오염과 소음발생 저감을 통하여 도로분야에서의 매년 5% 이상의 탄소배출량 감소가 기대됨

제2절 연구 성과의 활용방안

1. 개발기술의 주요특징

○ 본 연구 성과물의 특징은 '교통정온화 기법 적용지침(안)'과 '교통정온화 경관 시설물 가이드라인(안)' 작성을 통하여 한국형 교통정온화 기법의 적용과 기준을 제시하였음

○ "교통정온화 기법 적용지침(안)"의 활용을 위하여 「도로설계기준(국토해양부, 2012)」 '제3장 도로의 구조' 부분에 교통정온화 기법 적용을 위한 내용을 추가하였으며, 현재 제정중인 「도시부 도로 설계지침(국토해양부, 2013, 예정)」의 '제16장 교통정온화' 부분에 '지침(안)'을 활용할 수 있는 근거를 마련하였음

○ 또한, 주행속도의 저감 및 통과교통 억제를 위한 교통정온화 시설물인 상하자동볼라드를 개발을 통하여 지적재산권(특허등록)을 확보하였으며, 연구의 실용화를 위하여 교통신기술을 추진중에 있음

○ 따라서, 본 연구는 한국형 교통정온화 조성을 위하여 교통정온화 기법의 차별적 적용방안, 국내 도로·교통 특성 및 운전자 주행특성을 고려한 교통정온화 시설기준 개발, 도시부 가로환경 개선을 위한 교통정온화 시설물에 대한 경관디자인 기법 개발, 교통정온화 시설물 개발을 통한 지적재산권 확보 등 모든 연관기술을 망라한 Cross Over(영역파괴)기술의 특성을 가지고 있음

2. 연구결과의 활용방안

○ 유럽에서부터 시작된 교통정온화 사업이 미국과 일본 등으로 전파되고, 1990년대 초 국내에 교통정온화 기법이 소개되면서, 기법의 적용성과 효과에 대한 국내 특성을 고려하지 않고 홍보 및 이벤트성에 의한 국지적 적용으로 인한 교통정온화 기법은 운전자 입장에서 통행에 불편하고 사고를 유발하는 시설물로 인식되고 있음

○ 이러한 개별적 시설물에 한정된 교통정온화 기법에 대하여 본 연구의 성과물인 '교통정온화 기법 적용지침(안)'을 활용한 교통정온화 시설물의 네트워크를 통한 연계성을 확보하고, 국가기준화를 정립하여 R&D 과제의 실용성과 실무자의 적용성을 확보함으로써 한국형 교통정온화의 사업에 적극 활용할 수 있을 것으로 기대됨

○ 또한, 특허등록 및 신기술 추진 등 지적재산권 성과도 달성함으로써 실용성을 극대화 하고 관련산업의 생산유발 효과를 기대할 수 있음

○ 지침(안)의 실용화를 위한 국가기준화 추진

- 본 연구의 성과물인 '교통정온화 기법 적용지침(안)'을 『도로설계기준(국토해양부)』의 관리주체인 한국도로교통협회(본 연구 참여기관)를 통하여 도로분야 최상위 국가기준인『도로설계기준』에 교통정온화 관련 내용을 반영하여 교통정온화 적용기법 지침(안)의 실용화를 위한 근거를 마련하였으며, 궁극적으로는 국가기준인 지침화를 위한 별도의 과정을 추진하여 본 연구의 최종목표인 연구결과의 실용화를 실현시키고자 함

○ 주행속도의 저감 및 통과교통 억제를 위한 '상하 자동볼라드' 개발을 통하여 지적재산권(특허등록)을 확보하였으며, 교통신기술 추진을 통한 현장적용성을 확대함으로써, 교통정온화 구역에서 보행자의 안전성을 확보하고 관련분야의 생산유발 효과를 유도하고자 함

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외기술 정보

제1절 과속방지턱의 설치

가. 설치기준(영국)

○ 영국에서 과속방지턱 규정 초안은 속도 제한이 30 mph 이하인 잉글랜드와 웨일즈의 도로에 높이 100mm, 길이 3.7m의 원형 방지턱을 설치할 수 있도록 허용하였으며, 1986년 개정된 규정은 방지턱 높이를 75~100mm로 허용하였음. 이후 과속방지턱 규정은 높이를 50~100mm로 변경

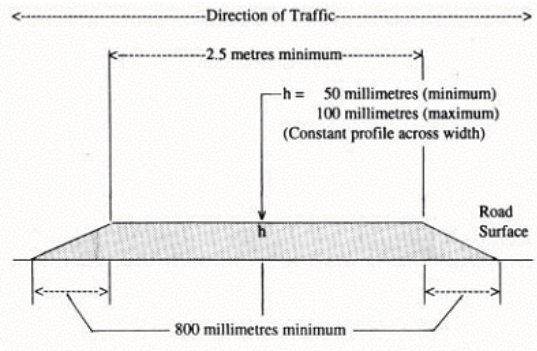
(1) 사다리꼴 과속방지턱 (Flat-top humps)

○ 전체적인 모양이 사다리꼴처럼 생긴 횡단면을 가진 과속방지턱

○ 속도제어 효과 외에 과속방지턱 윗부분 평탄면과 보도의 높이를 일치시키면 보도와 횡단보도의 연속성이 확보되는 효과가 장점

○ 높이(H) : 100mm 이하 (영국 기준 50~100mm)

○ 길이(L) : 승용차 축거 이상 (영국 기준 평탄면 길이 2.5m 이상, 최소 길이 3.7m 이상)





<그림 6-1> Flat-top humps 단면도

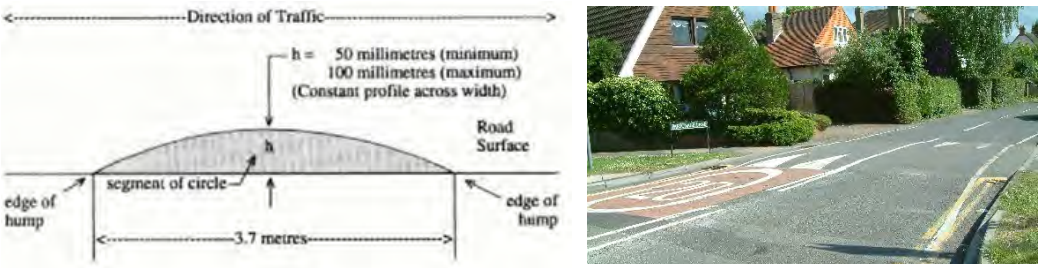
(2) 원호형 과속방지턱 (Round-top humps)

○ 노면과 상단을 부드러운 곡선으로 유지한 경사로를 가진 과속방지턱

○ 속도억제의 목적으로 세계 각국에서 가장 널리 사용되고 있는 형태

○ 높이(H) : 100mm 이하 (영국 기준 50~100mm)

○ 길이(L) : 승용차 축거 이상 (영국 기준 길이 3.7m 이상)



<그림 6-2> Round-top humps 단면도

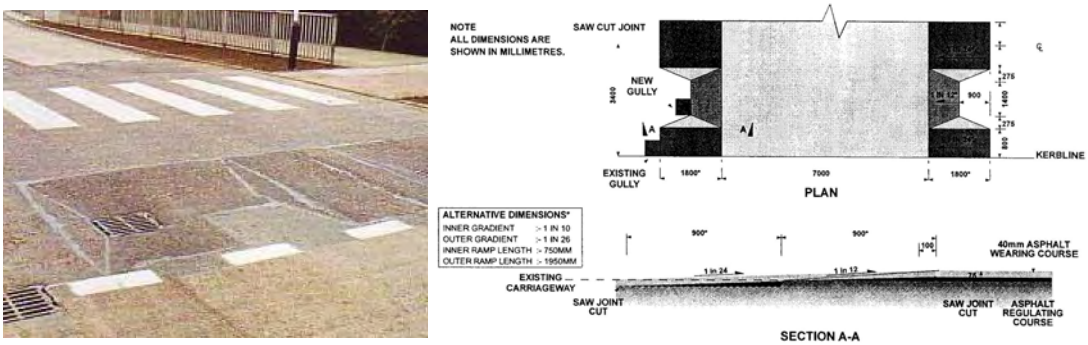
(3) 'H'형 과속방지턱 ('H' road humps)

○ 버스와 일반 자동차가 비슷한 속도로 방지턱을 통과할 수 있도록 한 복합 방지턱

○ 일반적으로 차축 폭이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 차축 폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용

○ 높이(H) : 75mm,　　○ 길이(L) : 7.0m

○ 바깥쪽 경사는 1:24, 안쪽 경사는 1:12



<그림 6-3> 'H' road humps 단면도 및 플랜 뷰

(4) 'S'형 과속방지턱 ('S' road humps)

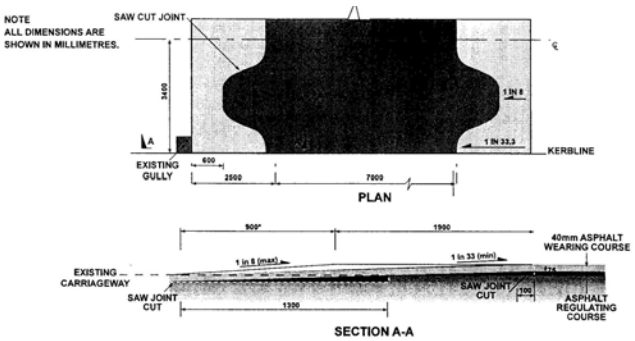
○ 'S'형 과속방지턱은 스코틀랜드의 Fife Council에서 'H'형 과속방지턱과 유사한 방법으로 설계

○ 일반적으로 차축 폭이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 차축 폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용

○ 높이(H) : 75mm,　　○ 길이(L) : 7.0m

○ 바깥쪽 경사는 1:33, 안쪽 경사는 1:8





〈그림 6-4〉 'S' road humps 단면도 및 플랜 뷰

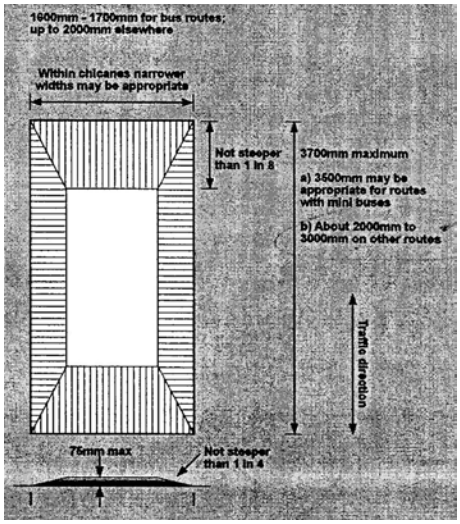
(5) 소형과속방지턱 (Speed cushions)

○ 차축 폭이 넓은 버스나 긴급차량의 주행성을 확보하기 위해 이런 차량이 ⎍ 부를 넘어 통과할 수 있도록 폭을 좁힌 과속방지턱

○ 일반적으로 트랙이 좁은 일반 차량은 방지턱의 가파른 부분을 이용하는 반면, 트랙폭이 넓은 버스는 완만한 바깥쪽 경사를 이용

〈표 6-1〉 소형 과속방지턱

높　이	최대 75mm (매우 좁거나 짧은 경우 65mm)
길　이	1,900~3,700mm
폭	비 버스노선 : 최대 2,000mm 버스노선 : 1,600~1,700mm 소방차/구급차/미니버스 : 1,600mm 교통흐름에서 HGV 비중 높음 : 1,500mm
비탈(on/off)	1:8 이하 평균 1:5 이하 (굴곡 비탈)
비탈(측면)	1:4 이하
설치간격	750mm 이하





〈그림 6-5〉 Speed cushion

(6) 가상 과속방지턱 (Image humps)

○ 높이가 없는 과속방지턱 또는 포장재나 색 변화로 시각적으로 속도억제를 도모하는 기법

○ 적용대상이나 설계는 비교적 자유로우나, 운전자가 익숙해져서 속도 억제 효과가 계속되지 않을 가능성이 있음

나. 설치기준(미국)

○ 미국의 경우 ITE(Institute of Transportation Engineers)에서 제시하는 Guidelines for the Design and Application of Speed Humps and Speed Tables의 설치기준을 준용하도록 권고하고 있음

○ 교통정온화를 위하여 차량의 속도를 제어하는 방법은 크게 수직적, 수평적, 차로좁힙 형태의 기법이 있으며 대표적 수직적 기법은 Speed bumps, Speed Humps, Speed Tables, Speed Cushions, 그리고 Speed Lumps가 있음

○ 대표적인 수직적 기법의 제원 및 적용지역은 다음 표와 같음

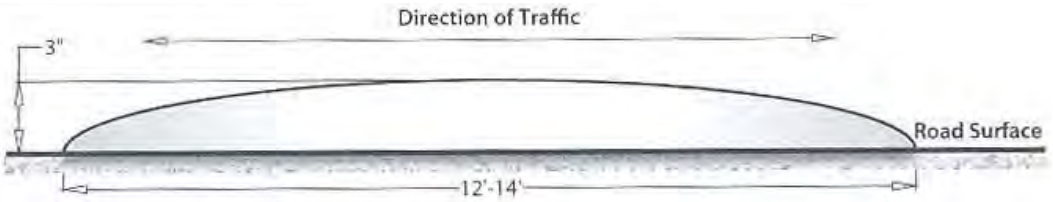
〈표 6-2〉 일반적인 수직적 형태의 기법 제원

기법	적용지역	형태	길이(m)	높이(mm)
Speed Humps	주거지역을 포함한 국지도로	포물선	3.7	76
			4.3	
		사인곡선	4.3	
Speed Tables	- 주거지역을 포함한 집산도로 - 긴급차량 경로, 대중교통 노선	포물선	6.7	76

(1) Speed Humps

○ 도로구간의 운영속도를 40㎞/h 이하로 조절하기 위하여 주거지역에 설치하며 포물선 형태와 사인곡선 형태로 구분됨

○ 일반적으로 3.7m, 4.3m 길이에 76mm의 높이로 설치됨(시공오차를 고려하여 70mm~89mm까지 범위를 허용함)



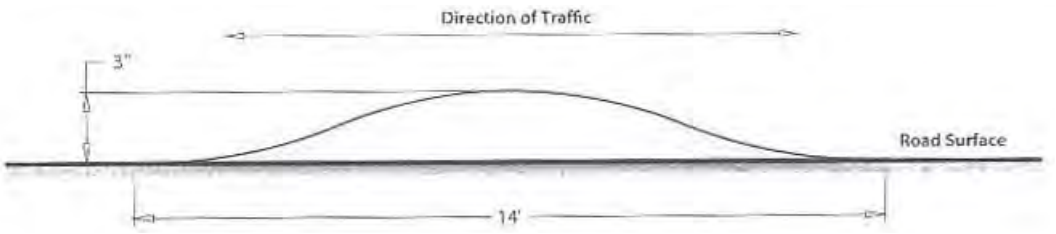
〈그림 6-6〉 Speed Humps(포물선 형태)

〈표 6-3〉 포물선 형태의 Speed Humps 제원(3.7m인 경우)

과속방지턱 지점(m)	0.000	0.305	0.610	0.914	1.219	1.524	1.829
높이(mm)	0	23	42	57	68	74	76

〈표 6-4〉 포물선 형태의 Speed Humps 제원(4.3m인 경우)

과속방지턱 지점(m)	0.000	0.305	0.610	0.914	1.219	1.524	1.829	2.134
높이(mm)	0	20	38	51	61	71	74	76



〈그림 6-7〉 Speed Humps(사인곡선 형태)

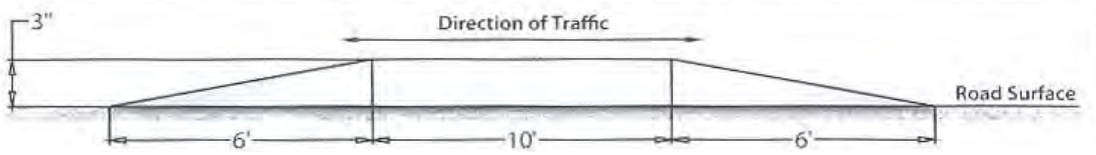
〈표 6-5〉 사인곡선 형태의 Speed Humps 제원(3.7m인 경우)

과속방지턱 지점(m)	0.000	0.152	0.305	0.457	0.610	0.762	0.914	1.067	1.219	1.372	1.524	1.676	1.829	1.981	2.134
높이(mm)	0	1	4	8	14	22	30	38	47	55	62	68	72	75	76

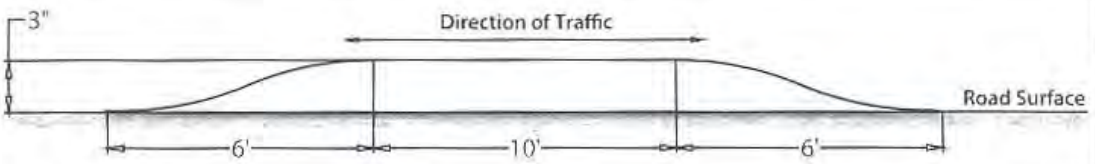
(2) Speed Tables

○ Speed Table은 일반적으로 주거지역을 포함한 국지도에 많이 사용되며 필요한 경우 긴급자동차 노선 및 대중교통 노선에 활용될 수 있음

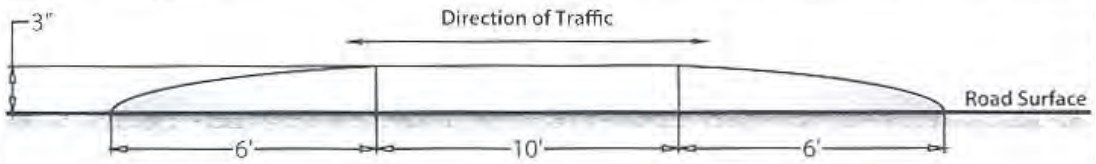
○ 미국의 대다수의 주에서는 76mm높이의 Speed Table을 사용하고 있으며 자동차 바퀴가 처음 닿는 곳이 직선 형태, 포물선 형태, 그리고 사인곡선 형태로 되어있음



〈그림 6-8〉 Speed Tables(직선 형태)



〈그림 6-9〉 Speed Tables(사인곡선 형태)

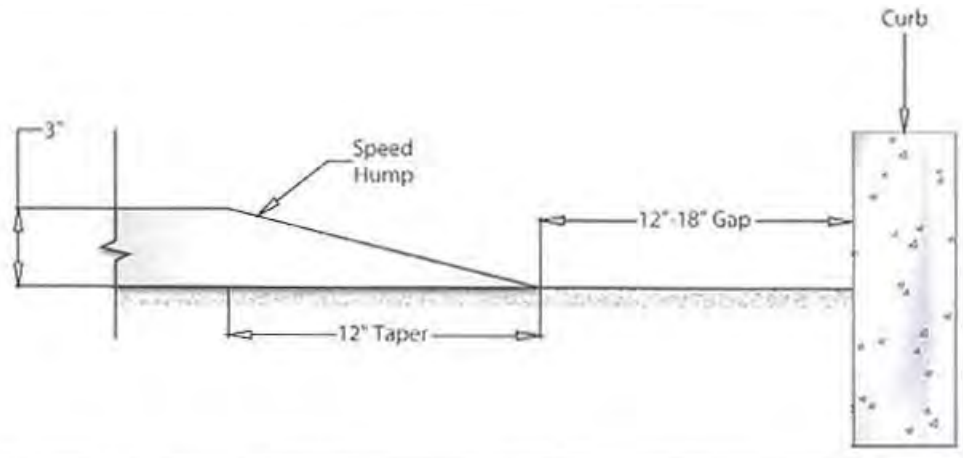


〈그림 6-10〉 Speed Tables(포물선 형태)

(3) 과속방지턱 측면 처리방안

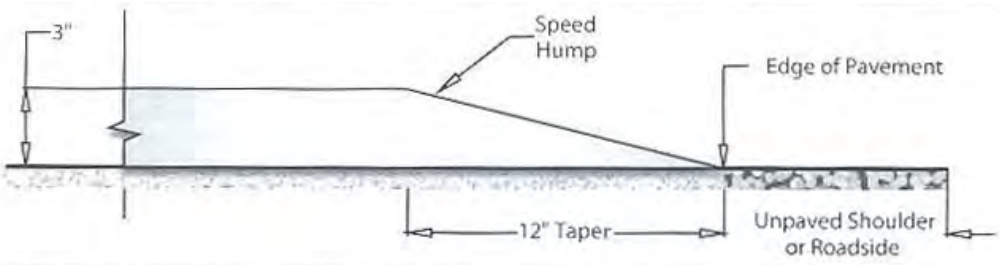
○ 연석이 설치되어 있는 도시부 도로의 경우 운전자가 과속방지턱을 통과할 때 한쪽 바퀴를 배수로에 두고 통과하는 습성을 보이므로 속도저감 효과가 떨어지게 됨

○ 따라서 배수를 위한 공간(305~457mm)를 연석으로부터 띄우고 과속방지턱에 305mm의 테이퍼를 두고 설치함



<그림 6-11> 측면 처리방안(연석이 있는 경우)

○ 지방부의 연석이 설치되지 않은 도로 구간에 과속방지턱을 설치하는 경우 운전자가 과속방지턱을 회피하여 주행하는 것을 방지하기 위하여 길어깨가 포장된 경우 길어깨 끝단까지 과속방지턱을 설치하며, 길어깨가 비포장인 경우 다음 그림과 같이 포장의 끝단까지 과속방지턱을 설치할 것을 권고함

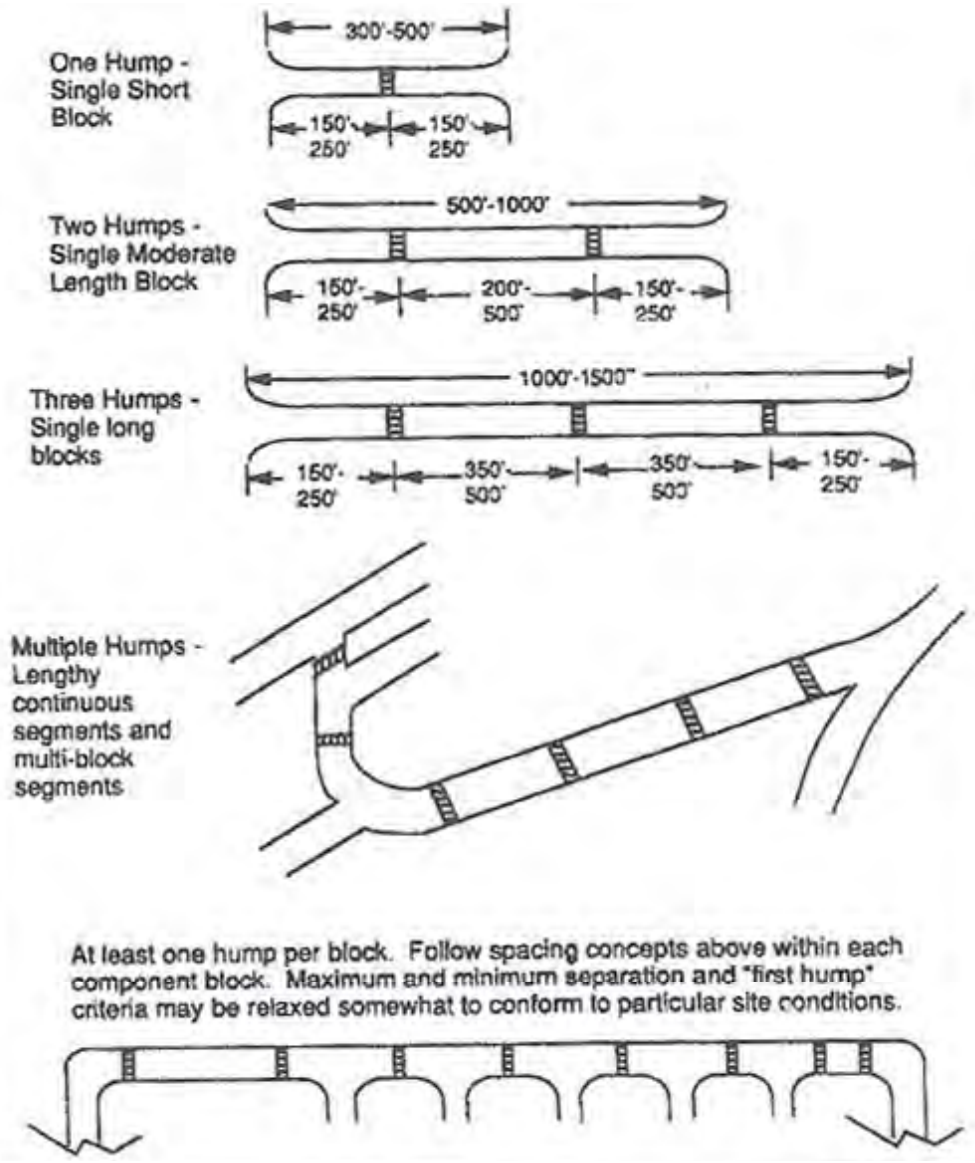


<그림 6-12> 측면 처리방안(연석이 없는 경우)

(4) 연속설치의 경우 적정 간격

○ 관련 연구와 경험으로 4.3m길이의 Speed Humps의 경우 40~48㎞/h의 운영속도를 유지하기 위한 간격은 79~152m로 나타남

○ Speed Tables(6.7m길이)의 경우 운영속도를 45~52㎞/h로 유지하기 위한 연속 설치 간격은 91~152m로 나타남



<그림 6-13> Speed Humps 연속설치 간격

다. 과속방지턱 효과

○ 과속방지턱의 효과는 다음과 같은 요소로 결정될 수 있음

- 교통속도 및 흐름에 미치는 영향
- 사고빈도 및 강도(와 도로안전에 대한 인식)에 미치는 여파
- 소음, 진동, 시각적 영향, 공동체 단절, 배기가스를 포함한 현지 가로환경에 미치는 영향

(1) 차량속도

○ 영국의 과속방지턱 속도감소효과 실험에서 높이가 75mm와 100mm 사다리꼴 과속방지턱 및 원호형 과속방지턱의 속도는 다음과 같음

<표 6-6> 과속방지턱의 차량속도 감소효과

구 분	높이 75mm	높이 100mm
사다리꼴 과속방지턱 (Flat-top humps)	20.6㎞/h	21.9㎞/h
원호형 과속방지턱 (Round-top humps)	23.7㎞/h	22.2㎞/h

<표 6-7> 과속방지턱 간 평균 '사후' 속도를 달성하는데 필요한 간격 추정치[1)]

평균'사전' 속도(㎞/h)	과속방지턱 간격 (m)						
	20	40	60	80	100	120	140
	과속방지턱 간 '사후'속도 (㎞/h)2)						
32.2	20.9	22.5	24.1	25.7	29.0	30.6	32.2
40.2	24.1	25.7	27.4	29.0	32.2	33.8	35.4
48.3	27.4	29.0	30.6	32.2	35.4	37.0	38.6
56.3	30.6	32.2	33.8	35.4	38.6	40.2	41.8

주1) 높이 75mm 또는 100mm round-top hump, 높이 75mm의 flat-top hump(비탈 경사도 1:10~1:15)와 높이 100mm의 flat-top hump(비탈 경사도 1:8~1:10)
주2) 해당 85분위 속도는 평균속도보다 6~8㎞/h 높아질 것

○ 폭 1,600mm와 1,900mm 스피드쿠션의 전반적인 평균속도는 48.3㎞/h 이전 평균속도를 기준으로 통과 후 31.4㎞/h와 25.0㎞/h였음

○ '긴급출동'차량인 소방차는 높이 75mm의 전폭 과속방지턱보다 스피트쿠션에서 16~32㎞/h 높은 속도로 과속방지턱 통과

(2) 차량흐름

○ 영국에서 과속방지턱이 설치된 지점의 교통량 변화 조사결과 평균 3,415대/일에서 2,800대/일로 평균 18% 감소한 것으로 나타남 (Weber, 1993a)

(3) 사고

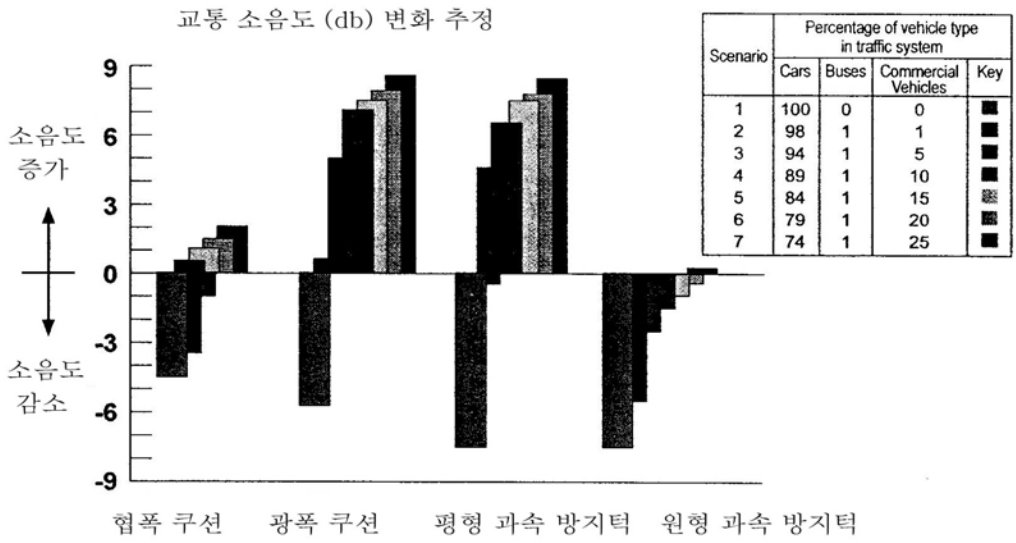
○ 교통정온화 시설의 종류와 위치에 따라 차이가 있지만 일반적으로 평균 차량속도가 1.6㎞/h 감소할 때마다 사고 건수가 평균 5% 감소하는 것으로 나타남(Taylor et al., 2000)

(4) 소음

○ 과속방지턱이나 Speed cushion과 같은 속도 통제조치를 도입할 경우, 여러 면에서 교통소음 영향이 줄어들 수 있음

○ 또한 시설의 설치로 교통량이 줄어들면 소음도는 더욱 낮아지지만, 차량의 소음 배출은 운전습관에도 영향을 받음

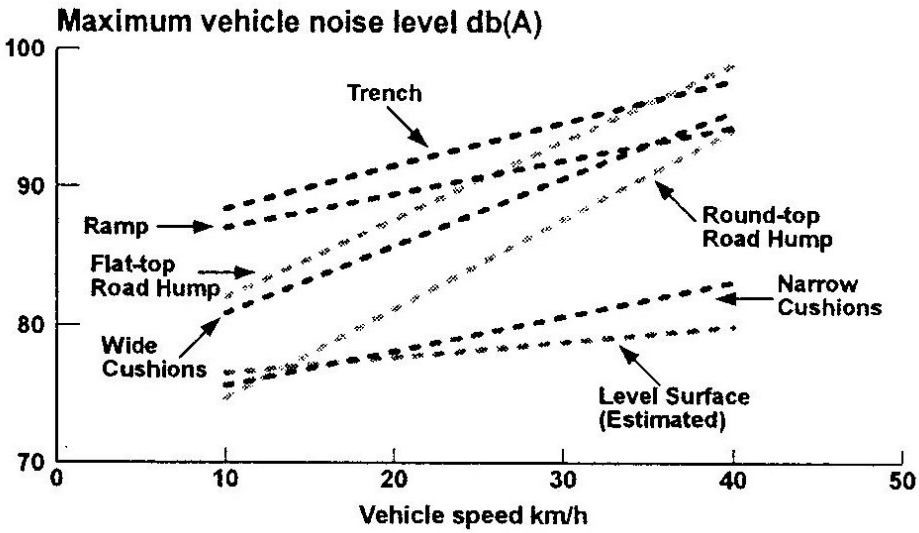
○ 차량으로 인한 소음이 감소하더라도 과속방지턱 사용으로 인한 차체에서 발생하는 소음(예 : 덜컹거리는 소리, 서스펜션 소음 등)으로 인한 피해가 초래될 수 있음 (Abbot et al., 1997)



Scenario	Percentage of vehicle type in traffic system			
	Cars	Buses	Commercial Vehicles	Key
1	100	0	0	
2	98	1	1	
3	94	1	5	
4	89	1	10	
5	84	1	15	
6	79	1	20	
7	74	1	25	

Cars	(45) 30	22	22	22
Buses and commercial	(38) 34	24	18	18

〈그림 6-14〉 (a) 방지턱에 의한 소음



〈그림 6-15〉 (b) 방지턱에 의한 소음

제2절 30㎞/h 최고속도의 규제



〈그림 6-16〉 30㎞/h 구역 시종점 표지판

가. 목적 및 특징

○ 최고속도규제를 네트워크로 하여 면적으로 펴지는 복수의 도로에 대해 지정하는 것으로 표지판은 다음과 같은 목적으로 구역(존)의 입구 및 출구에 설치함

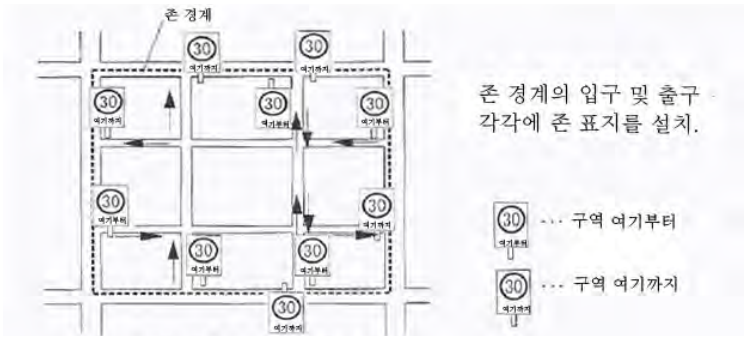
- 도시의 특정 구역(존)에서 자동차에 의한 생활환경으로의 영향을 완화시키고 그 개선을 목적으로 한 종합적인 교통관리를 실시하고 있음을 명시함
- 차량의 주행속도를 제한함으로써 교통사고의 발생을 억제하고 또한 사고에 의한 피해의 중대화, 자동차교통이 교통약자에게 미치는 위협을 경감시켜 교통안전을 확보함
- 차량의 주행속도를 적정화, 균일화함으로써 자동차교통이 지구주민에게 미치는 소음, 배기가스 등의 환경부하를 경감시키고 그곳에 어울리는 다양한 도로의 이용형태, 가로경관을 창출함
- 기존의 노선 또는 교차점을 대상으로 한 규제표지판의 대부분이 이 구역 규제표지판에 의해 커버되기 때문에 과도해지기 쉬운 표지의 일부를 삭감할 수 있음

나. 적용방법 및 사례

○ 구역(존)의 경계부분인 도로입구 및 출구부분에 설치하며 특히 차량운전자의 눈에 뜨이는 장소에 설치할 필요가 있으며 표지판은 적당한 크기나 설치높이를 연구하는 동시에 존 내 도로의 디자인을 다른 것과 쉽게 구별할 수 있도록 변경하는 것이 바람직함

(1) 도로타입

○ 타입 Ⅰ～Ⅲ : 구역(존) 전역에 적용함



<그림 6-17> 표지의 설치사례

(2) 조합

○ 구역규제표지판은 입구에서 이를 못보고 지나치면 운전자는 존으로 들어왔다는 것조차 알아차리지 못할 수 있으므로 이와 같은 상황을 방지하기 위해서는 존 입구부에 표지판을 설치하는 동시에 도로의 디자인을 변경하여 존 내외를 확실하게 구분할 수 있게 하는 것이 바람직함

예 1) 표지판과 식재 등에 의한 폭 좁힘을 조합시킴
예 2) 도로포장의 색, 재질, 모양패턴을 바꿈
예 3) 입구 험프를 설치함
예 4) 도로부속물, 점유물, 거리의 분위기 등 경관 이미지를 바꿈

- 존의 약도와 현재위치를 명기한 모식도를 병설하면 알기 쉬움

다. 효과

○ 물리적 기법이나 디자인에 의한 심리적 효과를 병용함으로써 「속도억제」「교통량 억제」의 효과가 한층 높아진다.



<그림 6-18> 물리적 기법과의 병용사례(영국)

라. 문헌, 자료, 기존사례

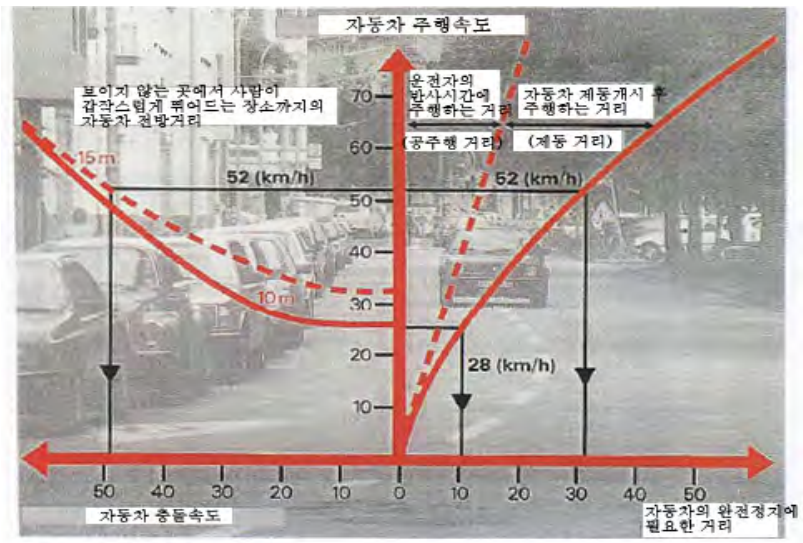
○ 30㎞/h를 최고속도로 한 이유(독일의 실험연구결과)

- 독일의 존 규제에서는 30㎞/h 최고속도규제가 일반적으로 도입되고 있으며 이 "30㎞/h"의 의미는 Tempo 30이라는 교통안전운동을 배경으로 하고 있음. 30㎞/h를 최고속도로 한 이유는 다음에 나타낸 그대로이며, 28㎞/h로 주행하면 사람이 갑자기 뛰어들더라도 10m 이내로 정지할 수 있다는 실험연구결과를 기초로 하고 있음

- 쾰른시 「Neusser Wall」의 개량 전 평균속도는 52㎞/h였지만 이 경우 운전자가 돌연 전방에서 뛰어든 보행자를 보고 브레이크를 걸어 자동차가 완전히 정차할 때까지의 거리(정지거리)는 32m로 확인되었음 (우측 사분면)

- 가령 15m 전방에 보행자가 뛰어들었다고 하면(좌측 사분면의 파선) 자동차는 약 48㎞/h로 충돌하게 되고, 또한 10m 전방에 뛰어든 경우(좌측 사분면의 실선)에도 상황이 거의 비슷하다는 것을 알 수 있음

- 그러나 28㎞/h로 주행하면 정지거리가 약 10m가 되고 15m는 물론이고 10m 전방에 뛰어들었다고 해도 충돌속도는 거의 0㎞/h가 되어 교통사고를 회피하거나 경미한 부상으로 그칠 수 있게 됨. 단, 10m 이내의 거리에서는 보행자가 자동차의 접근을 알아차릴 수 있기 때문에 뛰어들 확률은 매우 낮다고 해석할 수 있음



<그림 6-19> 독일의 연구실험 결과

제3절 시케인의 설치



〈그림 6-20〉 Slalom형의 실제사례(요코하마시 쿠라베야토)

가. 목적 및 특징

○ 시케인은 차량 통행부분의 선형을 지그재그로 하거나 사행시켜 운전자에게 좌우 핸들조작을 자주 하여 자동차의 주행속도를 저감시키는 구조로서 전방이 쭉 뻗어있는 직선도로와 비교하면 시각적인 심리효과도 작용하여 속도억제와 교통량 억제를 기대할 수 있음. 단, 적당히 넓은 폭원을 가진 도로여야만 도입할 수 있음

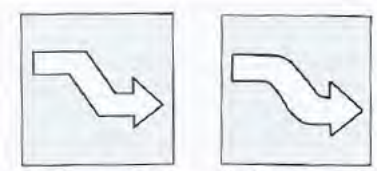
나. 종류와 구조

○ 시케인은 그 형상에 따라 다음의 두 가지로 분류할 수 있음

(1) Crank형

○ 직선적인 선형을 변화시킴으로써 차도를 굴절시키는 방법으로 지그재그 차도 형상이기 때문에 심리적인 속도억제효과가 높음

(2) Slalom형

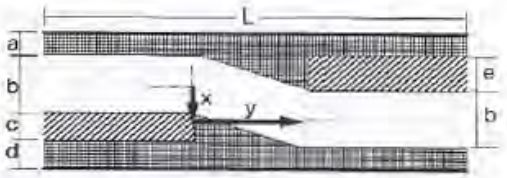


〈그림 6-21〉 Crank형과 Slalom형

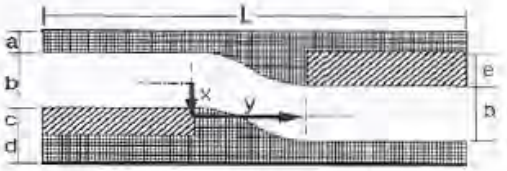
○ 곡선으로 차도를 사행시킨 것으로 곡률이 차량의 최소곡선반경에 가까워질수록 속도억제효과가 높아지지만 좌우 이동 폭을 크게 하여 완만하게 사행시켜도 속도억제효과를 기대할 수 있기 때문에 폭원이 큰 도로에만 적용할 수 있음. 시각적으로도 매끄럽고 경관성이 뛰어남

○ 시케인은 좌우 1회의 굴곡으로 끝나지 않고 긴 도로구간에서는 수 m에서 수십 m 정도의 거리에서 좌우로 시케인이 연속적으로 설치되는 것이 일반적이며, 양자가 이웃하여 연속적으로 존재하면 S자형 커브나 문자 그대로의 지그재그 선형이 됨

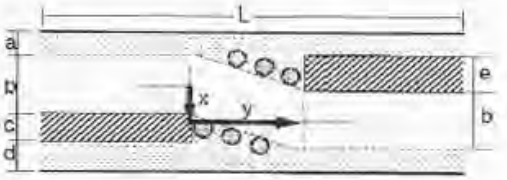
• 보도와 차도가 구조적으로 구분된 도로의 지그재그형 시케인의 사례. 도로가 절선과 같이 좌우로 시프트한다.



• 보도와 차도가 구조적으로 구분된 도로의 Slalom형 시케인의 사례. 지그재그 도로의 모서리를 매끄럽게 사행시킨 형태. 상기의 사례와 시각적인 차이가 있지만, 도로의 기능은 거의 비슷하다.



• 단단면 도로의 시케인 사례
보도와 차도의 단차가 거의 없는 경우 (타입 III 도로에 해당). 시케인의 시프트 부분은 식재나 Bollard를 이용하여 차량 진입을 방지한다.

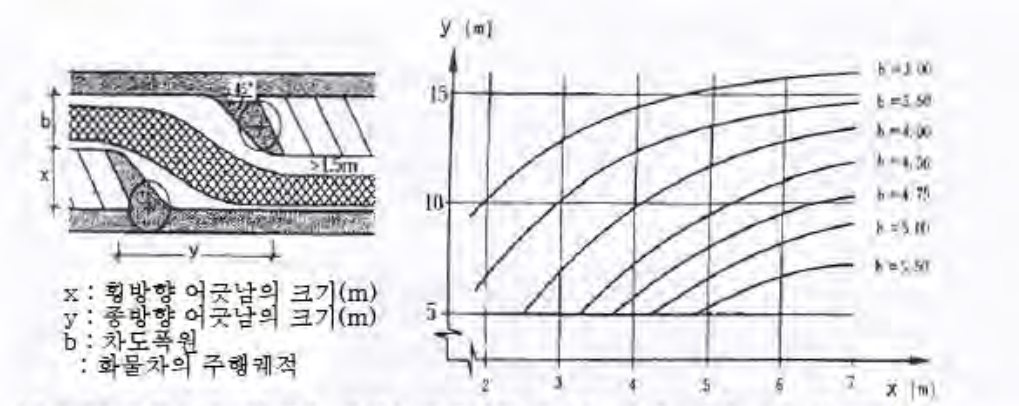


단순한 형태의 시케인인 경우, 다음의 제원으로 시케인의 형태가 결정된다.
L : 시케인의 길이 L은 시케인을 설치하기 위해 도로를 개조하는 구간이다. 명확한 경계는 없다.
x : 좌우 시프트폭 x는 도로센터라인 상호가 좌우방향으로 시프트한 길이로 한다.
y : 전후 시프트폭 y는 도로시프트부분의 전후방향의 길이로 한다. x/y의 값이 시프트부의 기울기, 즉 시케인의 곡률을 아는 지표가 된다.
a, d : 보도 폭. 장소에 따라 폭원이 달라진다.
b : 차도 폭은 3m 이상
c : 시케인을 만들어내는 입체적 구조물. 교통안전시설, 가로수 환경개선을 위한 가로수 등의 설치를 상정하고 있다.
e : 노상의 주정차공간

<그림 6-22> 시케인의 평면 형상

○ 표준적인 시케인의 경우에는 주행궤적이 차도 내로 한정되는지를 사전에 검토할 수 있으므로 이에 관해 해외, 국내의 실험값, 경험값을 나타냄. 새로운 디자인의 시케인을 도입하는 경우에는 그때마다 차량의 궤적을 검토할 필요가 있음

(3) 독일의 경우



(주 : 차도폭원 b=3m의 경우, 종방향 어긋남의 크기가 y=10m라면 x=2m가 된다. 독일에서는 주정차 공간을 시케인과 조합시키는 경우가 많기 때문에 x를 차량의 치수에 맞춰 먼저 정해 놓으면 y는 종속적으로 구해진다. 또한, 차량의 치수의 이유로부터 2m 이하는 게재하지 않는다. y를 충분히 확보하면 x도 그에 따라 커지지만, 속도억제효과를 잃고 만다는 점이나 도로 총폭원에 한계가 있다는 점도 고려하여야 한다)

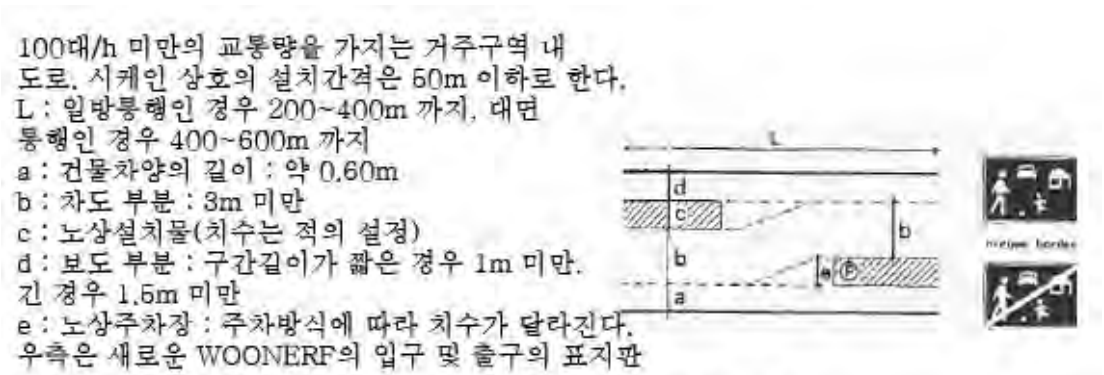
출전 : EAE, FGSV (독일), 1985

〈그림 6-23〉 독일의 시케인 설계지침

(4) 네덜란드의 경우

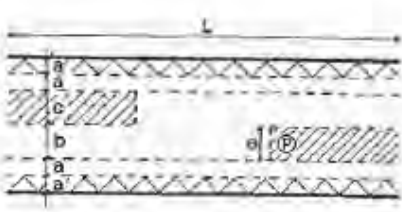
○ 도로의 종류에 따라 상세하게 규정되어 있으며 본엘프의 시케인, 보행자용 도로의 시케인, ERF의 시케인, 계획속도(V85%)가 50㎞/h에 상당하는 2차선 도로의 시케인 등 그 설계방법이 세세하게 규정되어 있음

○ 여기서는 본 매뉴얼의 도로분류에서 타입 II, III에 해당하는 ERF(집 앞 도로)와 다소 교통량이 많은 WINKELERF(상점가 도로)의 시케인 지침을 인용함

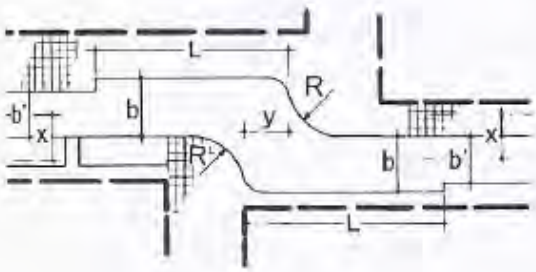


〈그림 6-24〉 Woonerf의 시케인

300대/h 미만의 교통량을 가지는 상업지구 도로.
시케인 상호의 설치간격은 50m 이하로 한다.
L : 연도 동시재개발이 아닌 경우에는 500m 까지
a : 상품매장의 밀려나온 부분(a')은 1m 미만
b : 차도 부분 : 일방통행인 경우 3.5m 미만.
대면통행인 경우 5m 미만
c : 노상설치물(치수는 적의 설정)
d : 보도 부분 : 1.6m 미만
e : 노상주차장 : 주차방식에 따라 치수가 달라진다.



〈그림 6-25〉 Winkelerf의 시케인

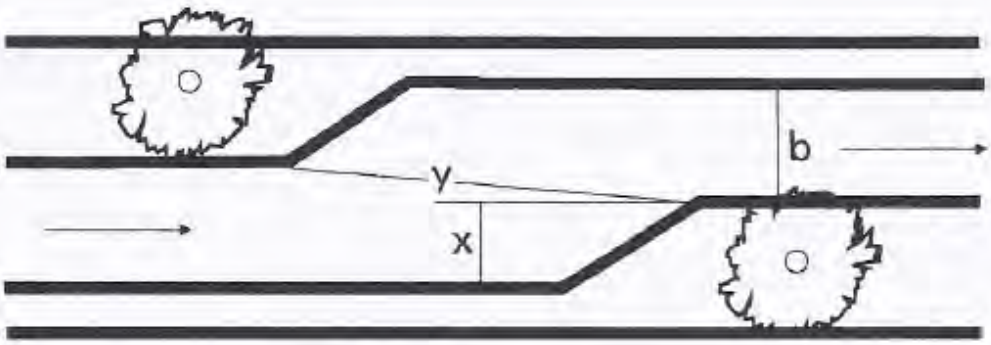


ERF의 시케인 치수 (b' =3m)

b	y	x	L	R
3.0	7.5	1	–	–
3.0	5.5	3	–	3
3.0	5.5	5	–	5
3.5	5.5	7	22	6
4.0	5.5	9	24	6
4.5	5.5	11	26	6
5.0	5.5	13	28	6
5.5	5.5	15	30	6

〈그림 6-26〉 시케인의 지침 예 (ERF의 시케인, 네덜란드)

(5) 프랑스의 경우

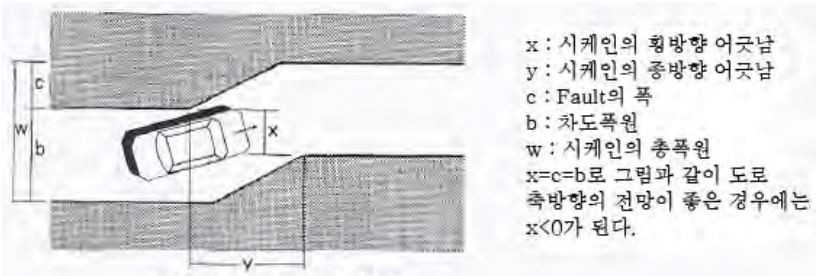


일방통행도로에서 버스노선이 없는 경우, b = 3 m, x = 2.5m, y = 11.5m
버스노선이 있는 경우(굴절버스는 제외), b = 3 m, x = 5.5m, y = 17m

〈그림 6-27〉 프랑스의 시케인 예

(6) 계산을 통한 주행 시뮬레이션

○ 국내에서도 시케인의 부지 내 실험과 계산을 통한 주행궤도를 구하는 시뮬레이션이 공적인 기관에서 실시되고 있음 (주행실험 결과는 ▶ 참조 P149~150)

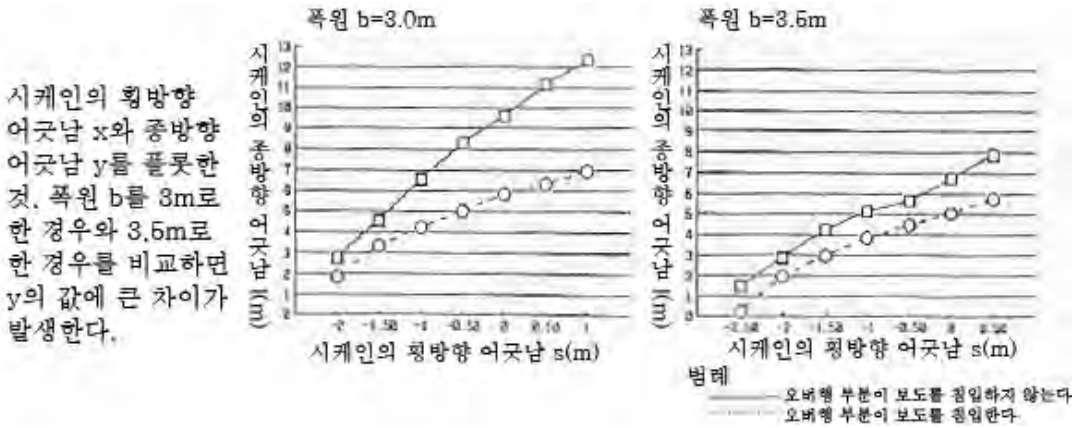


〈그림 6-28〉 평면도 제원

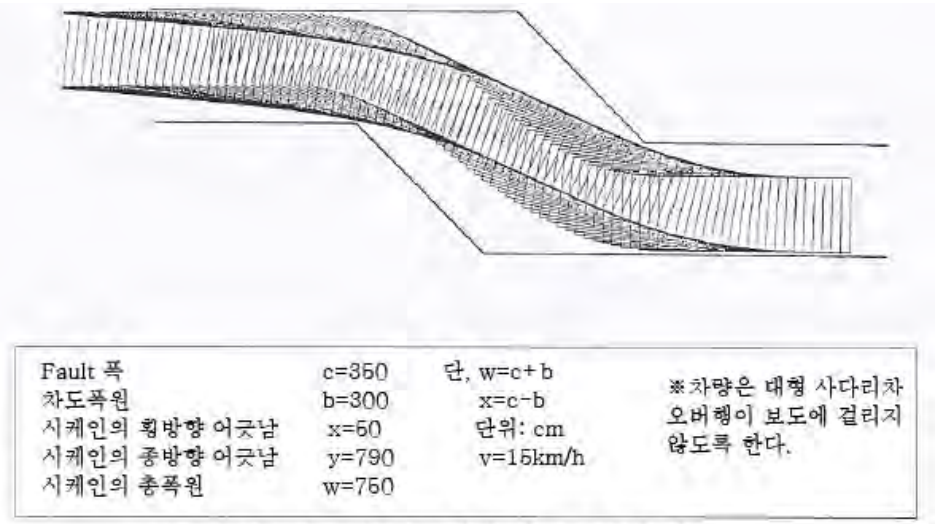
〈표 6-8〉 시케인의 기하치수

차도폭원 b=3m의 경우			차도폭원 b=3.5m의 경우		
c (m)	x (m)	y (m)	c (m)	x (m)	y (m)
1.0	-2.0	2.80	1.0	-2.5	1.50
1.5	-1.5	4.60	1.5	-2.0	2.90
2.0	-1.0	6.60	2.0	-1.5	4.30
2.5	-0.5	8.30	2.5	-1.0	5.20
3.0	0.0	9.60	3.0	-0.5	5.70
3.5	0.5	11.2	3.5	0.0	6.80
4.0	1.0	12.4	4.0	0.5	7.90

주) 계산을 통한 주행궤적도를 기초로 시케인의 횡방향 이동 폭 x에 대응하는 종방향 이동 폭 y가 얻어짐. 단, 이것은 차량으로 사용한 대형소방차(전장 10m)의 오버행 부분이 보도를 침범하지 않는 조건임. y는 최소값으로 이보다 작으면 소방차는 통과할 수 없음



〈그림 6-29〉 시케인의 횡방향 이동 폭 x(m)와 종방향 이동 폭 y(m)의 관계



〈그림 6-30〉 시케인 주행궤적 시뮬레이션 예

(7) 도로단면의 구성

○ 시케인은 도로단면의 구성에 따라 보차분리형과 노면공유형으로 나눌 수 있음

○ 보차분리형은 낮은 연석으로 보도의 높이를 높이거나 연석으로 보도와 차도를 구분하며, 노면공유형은 시각적 또는 포장마감재의 차이에 의해 보도와 차도를 구분하는 단단면 도로임

(8) 진행 방향

○ 시케인은 일방통행뿐만 아니라 양방통행도로에도 채용할 수 있음

○ 양방통행도로의 시케인에서는 각 진행방향을 구분하는 교통섬만 있어도 엇갈려 지나치는 차량에 지장을 주지 않고 속도억제효과도 현저하게 높아지며, 교통량이 적은 도로에서는 양방통행으로 상하차선이 분리되지 않은 시케인도 설치할 수 있으나 다소 폭이 넓은 차도부를 확보할 필요가 있어 시케인 본래의 효과는 발휘되기 어려울 것으로 생각됨

다. 적용방법

(1) 도로타입

○ 타입 Ⅰ : △(상황에 따라 설치를 고려한다)

○ 타입 Ⅱ : ○(설치하는 것이 적합하다)

○ 타입 Ⅲ : △(상황에 따라 설치를 고려한다)

(2) 조합

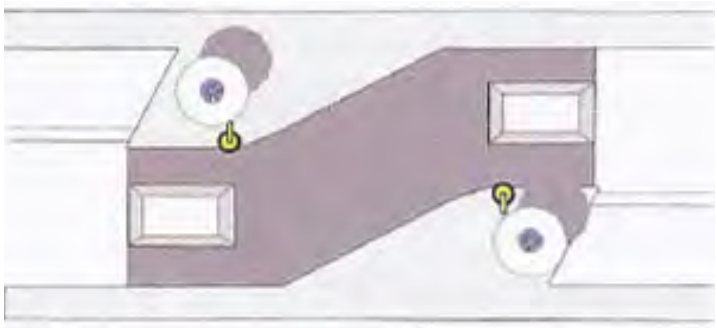
① 대형차 통행금지규제, 일방통행규제

○ 도로의 총 폭원이 일정한 경우 자동차 통행부분의 폭원이 좁을수록 횡방향의 이동 폭을 크게 잡을 수 있어 시케인의 속도억제효과가 높아지므로 차도폭원을 좁힐 수 있는 대형차 통행금지규제, 일방통행규제와의 조합은 효과적임

② 험프

○ 시케인의 설치위치에서는 보행자가 차도를 횡단하는 일이 많아지는데 이것은 시케인의 설치위치에서 자동차가 감속되는 동시에, 보행자 및 운전자의 아이콘텍(상호확인)이 긴밀해지기 때문임

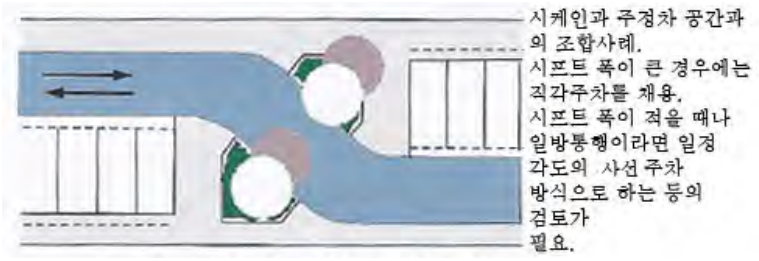
○ 감속을 더욱 촉진시키려는 목적으로 시케인에 험프나 노면요철포장을 조합시키는 것도 가능하며, 보행자의 차도횡단이 빈번한 경우나 신체장애자의 횡단이 있는 경우에는 횡단보도 겸용 험프를 시케인에 조합시키는 것도 생각할 수 있음



〈그림 6-31〉 시케인과 과속방지턱(소형 과속방지턱)의 조합

③ 주정차 공간

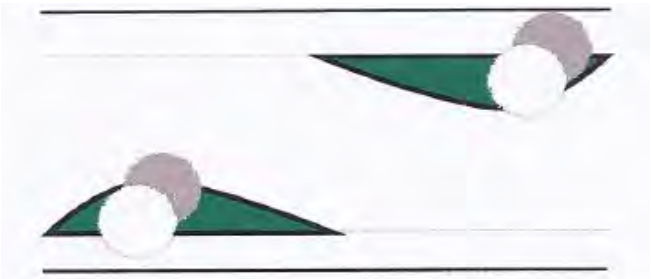
○ 시케인과 주정차 공간을 조합시킴으로써 교통안전대책과 주차장대책을 동시에 해결하는 것이 가능함



<그림 6-32> 시케인과 노상주차

④ 편측 폭 좁힘(Fault)의 조합에 의한 시케인

○ 횡단방향 앞뒤에 편측 폭 좁힘(Fault)을 배치함으로써 시케인을 만드는 방법



<그림 6-33> 편측 폭 좁힘(Fault)에 의한 시케인 예

라. 효과

○ 시케인의 주요 효과로는 속도억제, 교통량 억제를 들 수 있으며, 이 밖에 주정차 공간과의 조합에 의한 노상주차의 적정화, 녹화 촉진에 의한 경관개선, 보행자의 횡단장소 배치에 의한 보행환경개선이 실현될 수 있음

○ 시케인의 연구에서는 주행궤적을 계산으로 구하는 방법이 전개되고 있으며 [Green, P.B(1980)], 속도억제효과에 관해서는 건설성의 연구[야마다(1994)]에 따르면 다음과 같은 결론을 얻고 있음

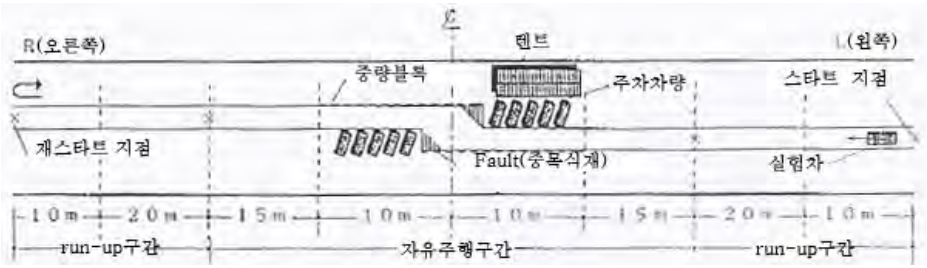
- 건설성 토목연구소 내에 설치된 실험용 주행로에서 소형 승용차에 피실험자를 태워 운전을 시켜 속도를 계측한 결과를 다음 페이지에 나타냄
- 주행속도(평균값)의 그래프에서 시케인은 그 전후 약 15m의 범위에서 차량의 주행을 억제했다는 것을 알 수 있음

- 실험결과에 따르면 일방통행 시케인에서 횡방향의 이동 폭이 큰 것일수록 속도억제효과가 현저함. 특히 시케인의 횡방향 이동 폭 x값을 -0.5m 이상으로 하면 시케인을 중심으로 한 길이 13m 이상의 범위에서 주행속도가 20㎞/h 이하로 감속되었음
- 최고속도와 최저속도를 비교하면 시케인의 횡방향 이동 폭 x값이 0m일 때(차도폭원이 횡방향으로 이동한 형상, <그림 198> A3의 그래프)에 27.5㎞/h에서 18.0㎞/h로 9.5㎞/h나 속도가 저하되고 있음. x의 값을 1.0m로 하면 속도억제효과는 높아지지만 넓은 도로폭원이 필요함
- 여기서는 x값을 0m로 하는 것이 실용적이라는 것을 알 수 있다.

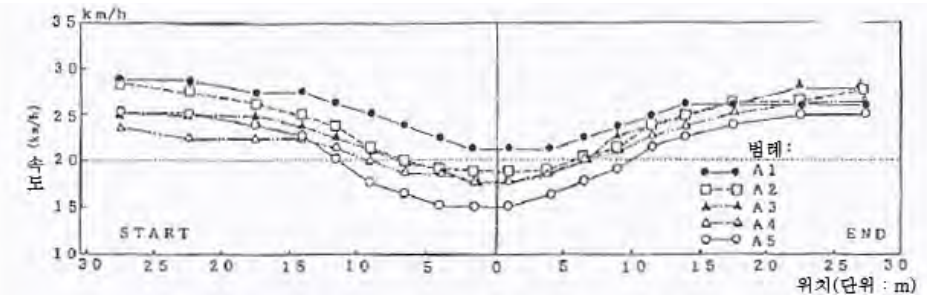
○ 독일의 가로설계지침(EAE)에 따르면 이동 폭이 차도폭원과 비슷할 때 속도억제효과가 현저해진다고 되어 있음

<표 6-9> 실험에 이용한 시케인의 제원

명칭	횡방향 어긋남 x(m)	종방향 어긋남 y(m)	차도의 폭원 b(m)	Fault 폭원 c(m)	시케인 폭원 w(m)
A1	-1.0	7.9	4.0	3.0	7.0
A2	-0.5	8.3	4.0	3.5	7.5
A3	0.0	8.7	4.0	4.0	8.0
A4	0.5	9.2	4.0	4.5	8.5
A5	1.0	9.5	4.0	5.0	9.0



<그림 6-34> 주행실험의 주행로



<그림 6-35> 일방통행 시케인 통과시의 평균 주행 속도

마. 유의점

(1) 긴급차에 대한 대응

○ 시케인을 설치할 때는 통행이 예상되는 최대 크기의 자동차를 서행시켜 지장 없이 통행해야 함. 특히 사다리자동차 등의 긴급자동차의 통행에 배려가 필요하며 차도에 여유가 없는 경우에는 연도를 올라타고 통행할 수 있는 구조로 하거나 가변식 볼라드를 설치하여 긴급 시에 이를 빼내는 등의 조치도 생각할 수 있음

(2) 야간대책

○ 야간의 시인성은 중요한 과제로 시케인의 설치장소에서 보행자의 차도횡단이 빈번하게 발생할 것으로 예상되는 경우에는 조명을 설치하는 등 보행자나 자전거의 존재를 인식할 수 있도록 할 필요가 있음

바. 참고문헌 및 자료

○ FGSV(1991) : 주차시설설계지침(Empfehlungen fur Anlagen des ruhenden Verkehrs, EAR91(초역) 「주택단지에서의 본엘프의 유효성」, 토요타도시교통연구소, TRI-c-94-01, 1994

○ Simulation of vehicle manuoeuvres, Highway Engineer, July, pp11-14, Green. P.B, 1980

○ Emfehrungen fur die Anlage von Erschliessungstrassen : EAE, FGSV (독일), 1985, 서독의 가로설계지침(번역)

○ Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom, CROW, ASVV (네덜란드), 1988

○ Guide 존30: Metheoroly et Recommandations, Ministere de I'Equipment, du Logement et des Transports. CETUR (프랑스), 1992

○ 가로의 교통정온화방법에 관한 연구, 山田晴利, 1994

제7장 참고 문헌

1. 국내 참고 문헌

1. 건설교통부, 2004, 환경친화적인 도로건설 지침
2. 국토해양부, 2008, 경관도로 정비사업 업무편람
3. 국토행양부, 2008, 보행우선구역 표준설계 매뉴얼
4. 국토해양부, 2009, 보행우선구역 사업효과 분석·평가
5. 국토해양부, 2010, 회전교차로 설계지침
6. 국토해양부·교통안전공단, 2010, 2010년도 보행우선구역 활성화 연구
7. 행정안전부, 2012, 회전교차로 설계지침
8. 경찰청, 2004, 어린이보호구역개선사업 업무편람
9. 경찰청, 2006, 어린이보호구역 지정 및 관리에 관한 규칙
10. 경찰청, 2007, 노인보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙
11. 국토연구원, 2003, 커뮤니티 도로의 계획 및 설계기법에 관한 연구
12. 한국건설기술연구원, 2009, 운전자 시각특성을 고려한 감속유도 기법 개발
13. 한국교통연구원, 2006, 장애인 및 고령자를 위한 보도 및 교통수단·시설의 편의시설 설치기준
14. 한국도로공사, 2009, 도로설계요령
15. 한국도로공사, 2009, 고속도로 경관설계 매뉴얼
16. 교통안전공단, 2002, 교통정온화(마을앞마당길) 사업의 표준모형 개발 및 적용에 관한 연구
17. 교통안전공단, 2005, 교통안전지역 지정제도 적용방안 연구
18. 도로교통안전관리공단, 2007, 주거지역 속도관리방안 연구_30존 도입 방안을 중심으로
19. 도로교통안전관리공단, 2007, 고령화 사회의 교통약자를 위한 교통안전시설에 관한 연구
20. 도로교통공단, 2008, 보행자 교통사고 분석 및 보행자보호구역 시설물설치 표준지침 연구(Ⅰ)_주거지 주변가로 Zone30 구역 선정 및 운영을 중심으로
21. 도로교통공단, 2009, 보행자보호구역(전용도로) 시설물설치 표준지침 연구(Ⅱ)_상업지역 생활도로구역 Zone30 선정 및 운영을 중심으로
22. 도로교통공단, 2010, 보행자 보호구역 시설물설치 매뉴얼 연구(Ⅲ)_생활도로 속도관리 및 교통시설 설치·운영 매뉴얼 연구
23. 서울특별시, 2005, Green Parking 녹색주차마을 사업시행 매뉴얼
24. 서울특별시, 2011, 디자인서울 가이드라인
25. 경기도, 2010, 경기도 공공디자인 가이드라인

26. 부산광역시, 2009, 부산시 공공디자인 가이드라인
27. 전주시, 2009, 전주시 공공디자인 가이드라인
28. 서울시정개발연구원, 1998, 걷고 싶은 서울을 만들기 위한 성울시 보행환경 기본계획(안)
29. 서울시정개발연구원, 2000, 지구교통개선사업·주차문화시범지구사업 평가 및 개선방안
30. 서울시정개발연구원, 2002, 서울시 보행우선지구제도 운영방안
31. 서울시정개발연구원, 2002, 서울시 보행우선지구 제도 운영방안
32. 인천발전연구원, 2009, 인천광역시 생활권 도로 교통관리 방안
33. 충북개발연구원, 2005, Traffic Calming 기법을 이용한 어린이보호구역 개선사업에 관한 연구
34. 녹색교통운동, 1998, 교통진정사업의 기법과 한국에서의 도입방안
35. 손원표, 2006, 아름답고 새로운 도로공학원론, 도서출판 반석기술
36. 손원표, 2010, 경관·환경·디자인·인간중심 도로경관계획론, 도서출판 반석기술
37. 김현숙, 1997, “가로시설물의 정비계획에 관한 연구: 전주시의 가로시설물 현황 및 계획기준에 준한 과제와 유형”, 국토계획 제32권 제6호
38. 정병두, 2000, 보차 공존도로에서의 시케인 설치를 위한 조사연구, 국토계획지 35권 2호
39. 조현세·정병두·권영인·민병기·김정환, 2003, 가로환경계획매뉴얼
40. 박병호·송대섭, 2003, “교차로계획에서 현대식 회전교차로(Modern Roundabout)의 도입 타당성”, 건설기술논문집 제22권 제2호
41. 오준서, 오승훈, 이병생, 2006, Traffic Calming 기법의 국내 적용을 위한 기초적 연구, 대한토목학회논문집 제26권 제4D호
42. 노성규, 2004, Traffic Calming 기법의 소개, 도로교통 제 97호
43. 지우석, 2004, “신도시 건설에 따른 교통정온화체계 구축방안”, 토지와기술 제17권 제2호
44. 김윤환·한상욱·박병호, 2007, “지구계획에서의 교통정온화 기법 도입방향”, 건설기술논문집 제26권 제2호
45. 여화선·김신원·이경은, 2010, “도로시설물의 조형적 특성에 관한 연구”, 한국디자인문화학회지 제16권 제4호
46. 송민정·이시은, 2011, “국내 ·외 도로표지판디자인 비교분석을 통한 국내 도로표지디자인 개선방안”, 한국디자인문화학회지 제17권 제4호
47. 최석준, 2011, “공공공간디자인으로서 자전거도로 및 보관시설물 디자인 개선 방안 연구”, 한국디자인문화학회지 제17권 제2호
48. 최승철·김규현, 2012, “유니버설디자인이 적용된 볼라드 디자인 개발에 관한 연구”, 기초조형학연구 제13권 제1호

2. 국외 참고 문헌

1. G.Eckbo., 1969, Urban Landscape Design, N.Y.McGraw-hill
2. George H. Long, John E. Watson, 1989, Traffic Safety Improvements Marking, New York City Safer.
3. M. Bouaouina and B. Robinson, 1990, "An Assessment of Neighborhood Traffic Calming-Milvia Slow Street in Berkeley, California", paper for course CP 213, University of California at Berkeley.
4. Hass-Klau, C., 1990, The pedestrian and city traffic, Belhaven Press
5. DETR, 1994, Traffic Calming in Practice
6. E. Geddes et al., 1996, Safety Benefits of Traffic Calming, Insurance Corporation of British Columbia, Vancouver, BC, Canada.
7. OECD, 1996, Sustainable transport in Central and Eastern European cities
8. City of Boulder, 1997, "Environmental Enforcement Department Sound Study", Attachment F, Study Session on the Neighborhood Traffic Mitigation Program, Boulder City Council
9. J.E.Mundell and D. Grisby., 1997, 「Neighborhood Traffic Calming : Seattle's Traffic Circle Program」, ITE District 6 Annual Meeting.
10. The Institute of Highways & Transportation, 1997, Transport in The Urban Environment.
11. Washington DOT, 1997, Pedestrain Facilities Guidebook.
12. Brindle. R., 1997, "Traffic calming in Australia: More than neighborhood traffic management", ITE Journal Vol67 No7
13. Lockwood, I.M., 1997, ITE Traffic Calming Definition, ITE Journal Vol67 No7
14. ITE, 1998, Survey of Traffic Circulation and Safety at School Sites.
15. CROW, 1998, Recommendations for traffic provisions in built-up areas 「ASVV」
16. ITE, 1999, Traditional Neighborhood Development.
17. R. Ewing, 1999, Traffic Calming State of the Practice, Institute of Transportation Engineer, Washington, D.C.
18. DETR, 2000, Tomorrow's Roads : Safety for Everyone
19. DOWL. Eng, 2001, 「Traffic Calming Protocol Manual」, Canada.
20. Institute of Highway Engineers, 2002, Home Zone Design Guidelines
21. Barry H. Gutteridge, 2004, TORONTO Staff Report.

22. Alan Lovell, 2005, Traffic Calming Techniques : Experience and practical advice with 80 case studies, The Institution of Highways & Transportation.
23. Department for Transport, 2007, Traffic Calming
24. ITE, 2011, Guidelines for the Design and Application of Speed Humps and Speed Tables
25. Dan Smith, Shauna Hallmark, Keith Knapp, and Gary Thomas(2002), Temporary Speed Hump Impact Evaluation, CTRE Project 00-73 final report, IOWA Department of Transportation, Center for Transportation Research and Education Iowa State University
26. Bruce Robinson, Elizabeth Wemple, James Colyar(1997), City of Portland Speed Bump Peer Review, Kittelson & Associates, inc.,City of Portland, Bureau of Traffic Management
27. Los Angeles County(2011), Model Design Manual for Living Streets
28. 日本土木學會編, 1992, 地區交通計劃, 國民科學社
29. 交通工學研究會, 1996, コミュニティゾーン形成マニュアル
30. 久保田　尙, 1996, 交通靜穩化(Traffic Calming)の考え方と實際: 交通計劃集成1, 地區科學研究會
31. 시노하라 오사무, 1999, 경관계획의 기초와 실제
32. 交通工學研究會, 1996, コミュニティ·ゾーン形成マニュアル(커뮤니티존 형성매뉴얼)
33. 交通工學研究會, 2000, コミュニティ·ゾーン實踐マニュアル(커뮤니티존 실천매뉴얼)
34. 國土交通省都市地域整備局, 2004, コミュニティ·ゾーンの評価と今後の地區交通安全—交通事故半減のヒントと商業系地區への展開(커뮤니티존의 평가와 향후의 지구교통안전-교통사고저감 힌트와 상업지구에의 전개)

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 건설교통기술촉진연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.