

발 간 등 록 번 호

11-1613000-003512-01

사람중심도로 설계지침 해설

2024. 4. 25.

국토교통부
도로건설과

목 차

제1장 총칙

1.1 목적	6
1.2 용어의 정의	6
1.3 적용범위	7

제2장 사람중심도로의 계획

2.1 개요	10
2.2 사람중심도로 설계요소	10
2.3 설계속도	17
2.4 평면선형	18
2.5 정지시거	27
2.6 종단선형	28

제3장 횡단구성

3.1 개요	32
3.2 횡단구성 요소별 표준 폭	34
3.3 횡단구성 예시	46

제4장 사람중심도로 설치 시설

4.1 교통정온화시설	70
4.2 안전시설 및 배수시설	78

제5장 도시지역도로

5.1 개요	84
5.2 도시지역도로 계획	84
5.3 도시지역도로 설계	88



5.4 속도별 교통정온화시설	96
5.5 구간별 교통정온화시설	98
5.6 도시지역도로 평면교차	102
5.7 부대시설의 설치	115

제6장 보행·교통약자를 위한 도로

6.1 개요	123
6.2 보행자를 위한 도로 계획	125
6.3 보행자우선도로 설계	129
6.4 보행자 통행시설	132
6.5 장애인 등 교통약자 안전시설	139

제7장 고령자를 고려한 도로

7.1 고령자를 고려한 도로	144
7.2 평면교차	144
7.3 입체교차	152
7.4 교통정온화시설	157
7.5 안전시설 및 부대시설	163

제8장 개인형 이동장치를 고려한 도로

8.1 개인형 이동장치를 고려한 도로	172
----------------------------	-----

제1장 총칙

제1장 총칙

1.1 목적

제1조(목적) 이 지침은 자동차의 주행속도를 낮추고, 보행자 등 도로 이용자의 안전 향상과 편리한 도로 조성을 목적으로 사람 중심의 도로를 신설 또는 개량할 때 적용하는 설계 기준을 규정함을 목적으로 한다.

교통정체 개선, 지역간 연결 등 간선기능 확보 등 차량 소통 위주의 도로 건설 방식에서 벗어나, “사람”의 안전강화, 편리성 확보 등을 위해 자동차 주행속도가 낮아지고 보행자, 교통약자 등 사람에게 편리한 환경으로 변화하고 있다.

이에 따라 본 지침은 사람이 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 도로를 설계하도록 사람중심 도로의 계획 및 설계에 관한 기본사항을 규정하였다. 또한 기존에 이용자의 안전과 편리성을 위해 운영 중인 도시지역도로 설계지침, 고령자를 위한 도로설계가이드는 이 지침에 통합하였다.

따라서 차량 중심으로 이용되던 도로를 사람중심의 도로로 개량하고자 할 때, 혹은 교통사고 감소, 예방을 위해 사람중심도로로 개량하고자 할 때 이 지침을 활용할 수 있으며, 신도시 건설이나 도심 재개발 등 새롭게 도로를 계획할 때 이 지침을 활용할 수 있다.

1.2 용어의 정의

제2조(정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "사람중심도로"란 자동차보다 사람의 안전과 통행 편의를 우선적으로 고려하여 사람중심도로 설계지침에 따라 계획한 도로를 말한다.
2. "도시지역"이란 시가지를 형성하고 있는 지역이나 그 지역의 발전 추세로 보아 시가지로 형성될 가능성이 높은 지역을 말한다.
3. "도시지역도로"란 자동차의 주행속도를 낮추어 보행자 등 도로 이용자의 안전 향상 등을 목적으로 도시지역에 건설한 도로를 말한다.
4. "보행자우선도로"란 폭 20미터 미만의 도로로서 보행자와 차량이 혼합하여 이용하되 보행자의 안전과 편의를 우선적으로 고려하여 설치하는 도로를 말한다.
5. "고령자"란 「노인복지법」 제26조에 따른 노인을 말한다.
6. "고령자를 고려한 도로"란 고령자의 신체, 인지 능력 변화를 고려하여 고령자가 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 건설한 도로를 말한다.

7. "자전거등"이란 「도로교통법」에 따른 자전거와 개인형 이동장치를 말한다.
8. "교통약자"란 「교통약자의 이동편의 증진법」 제2조제1호에 따른 교통약자를 말한다.
9. "주정차대"란 자동차의 주차 또는 정차에 이용하기 위하여 도로에 접속하여 설치하는 부분을 말한다.
10. "교통정온화시설"이란 보행자의 안전 확보 및 쾌적한 생활환경 조성을 위하여 자동차의 속도나 통행량을 줄이기 위한 목적으로 설치하는 시설을 말한다.
11. "그늘막"이란 여름철 폭염 등 악천후일 때 보행자의 안전하고 쾌적한 보행환경을 조성하기 위하여 설치하는 햇빛가리개를 말한다.
12. "보도 확장형 버스 탑승장(bus bulbs)"이란 버스정류장 앞의 보도를 차도 방향으로 확장하여 대기공간을 확보하는 것을 말한다.
13. "어린이 횡단보도 대기소(옐로카펫, yellow carpet)"란 어린이들이 횡단보도를 건너기 전 안전한 곳에서 대기하고 있는 동안 운전자가 이를 쉽게 인지하도록 바닥 또는 벽면을 노랑계 표시하는 교통안전 설치물을 말한다.
14. "도로변 소형공원(파클릿, parklet)"이란 가로변(街路邊) 차도 등을 시민들을 위한 휴식공간으로 변용하는 것을 말한다.
15. "회전차로"란 자동차가 우회전, 좌회전 또는 유턴을 할 수 있도록 직진하는 차로와 분리하여 설치하는 차로를 말한다.
16. "보행섬"이란 도로 횡단 보행자의 안전 및 편의성과 교통정온화를 위해 도로의 중앙에 설치하는 보행자의 대피섬을 말한다.
17. "내민보도"란 보도 및 연석을 차도 쪽으로 확장하는 것을 말한다.
18. "보도의 유효폭"이란 보도폭에서 노상시설 등이 차지하는 폭을 제외한 보행자의 통행에만 이용되는 폭을 말한다.
19. "턱낮추기"란 장애인등, 특히 휠체어사용자, 유모차 등의 원활한 통행을 확보하기 위해 횡단보도 진입부, 안전지대 등에 설치하여 보도와 차도의 단차를 줄이는 방법을 말한다.
20. "연석경사로"란 턱낮추기를 시행할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로를 말한다.
21. "점자블록"이란 시각장애인이 보행 상태에서 주로 발바닥이나 지팡이의 촉감으로 그 존재와 대략적인 형상을 확인할 수 있는 시설로 정해진 정보를 관독할 수 있도록 그 표면에 돌기를 붙인 것을 말하며, 위치 감지용 점형블록과 방향 유도용 선형블록이 있다.

1.3 적용 범위

제3조(적용범위) 이 지침은 「도로법」 제10조에 따른 도로에 대하여 도로관리청이 이 지침의 목적에 따라 사람중심도로를 신설 또는 개량할 때 적용한다.

—편집상 여백—

제2장 사람중심도로의 계획 및 설계

제2장 사람중심도로의 계획 및 설계

2.1 개요

전통적으로 도로는 자동차 중심으로 설계되었다. 도로에서 자동차가 원활하고 쾌적하게 설계 속도를 유지할 수 있도록 도로의 기하구조를 결정하였다. 자동차의 이동성을 높이기 위해 교차로 간격을 넓게 하거나 우회전시 교통섬 설치, 가감속을 원활하게 하도록 부가차로를 설치하는 것 등이 자동차 중심 설계의 대표적인 예이다. 또한 도로의 횡단구성은 차도를 가장 넓게 설계하고 남은 공간에 보도 혹은 자전거도로를 설계하였다. 그 결과 보행자, 자전거 이용자가 이용하기에는 좁은 도로가 되었고, 도로에서는 사람이 조심해야 하는 인식이 많았다. 도시지역 도로는 자동차 뿐 아니라 보행자, 자전거, 개인형 이동장치(Personal Mobility, 이하 PM) 등 다양한 교통수단이 있다. 지방지역의 일반국도라 하더라도 마을을 통과하는 구간에는 농기계, 전통형 휠체어 등이 도로를 이용하기도 한다. 이처럼 도로는 다양한 교통수단을 수용해서 설계해야 한다. 또한, 우리나라도 초고령사회로 변화하고 있어 고령자에게 안전한 도로 설계가 필요하다. 따라서 사람중심도로는 보행자, 자전거 등 도로 이용자들이 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 계획·설계해야 한다.

2.2 사람중심도로 설계요소

제4조(사람중심도로 계획) ① 사람중심도로는 보행자 등 사람, 자전거 등의 이동과 접근, 체류 기능을 위해 다음 각 호의 사항을 고려하여 계획, 설계해야 한다.

1. 보행자 등 사람, 자전거 등의 통행 연속성 및 쾌적성을 고려한 이동 기능
2. 보행자 등 사람, 자전거 등이 주변 시설을 쉽게 이용할 수 있는 접근 기능
3. 보행자 등 사람, 자전거 등의 휴식공간을 확보하는 체류 기능

② 사람중심도로는 제1항의 기능을 우선적으로 확보해야 하며, 그 밖에 보행자 등 사람의 안전성 및 편의성, 기능성 등을 다각적으로 고려하여 계획, 설계해야 한다.

도로는 다양한 서비스가 공급되고 불특정 다수가 이용한다는 측면에서 플랫폼과 비슷한 구조를 지니고 있다. 도로는 자동차, 보행자, 자전거를 위한 공간이고 최근에는 초소형 PM, 소형 자율주행 자동차 등 다양한 수단을 수용할 수 있어야 한다. 도로는 기능적으로 교통수단의 이동성

이 보장되어야 하지만 보행자의 휴식공간, 자전거등의 주차공간 등 이용자의 편의성도 보장되어야 한다. 특히 어린이, 고령자 등 교통약자가 도로를 안전하게 이용할 수 있어야 한다. 이외에도 도로는 여러 기능을 가지고 있는데, 건물 출입구는 도로와 연결된 곳에 설치되어 인접한 건물을 오가는 사람들의 통로 역할을 한다. 또한 지하철 이용자들을 위해 지하철 출입구는 보도에 설치된다. 버스 승하차를 위한 공간도 도로에 설치된다. 중앙버스전용차로가 있는 경우는 버스 승강장이 도로 중앙에 설치되고, 그 외에는 가로변 보도 쪽에 설치한다. 이처럼 다양한 도로 이용자의 요구를 수용하기 위해 도로의 계획 및 설계, 운영에서 변화가 요구된다. 따라서 도로는 장소와 장소를 연결하는 통로(Link), 도로 이용자가 머무는 장소(Place)로서 안전 및 편의를 고려한 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 설계되어야 한다.

가. 사람중심도로 설계를 위한 도로 이용자

사람중심의 도로는 다양한 교통수단을 수용해야 한다. 사람은 이동할 때 도보, 자전거, 대중교통, 자동차 등 모든 수단을 이용하기 때문에 각 수단이 연결되어야 하고 각 수단간의 접근이 용이해야 한다. 또한 사람이 이동하는 과정에서 휴식공간도 충분히 마련되어야 한다. 따라서 사람중심의 도로 설계는 이용자의 특성을 고려하여야 한다. 각 이용자별 특성은 다음과 같다.

1. 보행자

보행자는 모든 신체 능력과 연령대의 사람들이 포함되며 보도를 이용하여 앉고, 걷고, 멈추고, 쉬는 활동을 하는 사람이다. 보행자를 위한 설계는 일상생활에서 이동에 가장 취약한 사용자도 도로에 안전하고 편리하게 접근할 수 있도록 하는 것을 의미한다. 보도는 연속적이고 장애물이 없는 안전한 공간으로 설계해야 한다. 시각적 다양성을 포함하고 건물에 접근이 쉬우며 보행자 특성에 적합하고 악천후로부터 보호할 수 있는 기능을 통합하여 설계하는 것이 필요하다.

2. 자전거등 이용자

자전거등 이용자는 자전거, 전기자전거, PM 등을 이용하는 사람을 말한다. 자전거등과 관련된 시설은 안전하고 직관적이며 명확하게 설치되어야 하고, 자전거도로는 도로 네트워크 안에서 서로 연결될 수 있도록 설계해야 한다. 또한, 자전거등 이용자가 편리하게 도로를 이용할 수 있도록 보행자, 자동차와 분리하는 등 안전한 도로 설계가 필요하다.

3. 대중교통 이용자

대중교통 이용자는 버스, 철도 등 대중교통을 이용하는 사람을 말한다. 다양한 수단이 존재하고 수단간 환승 수요가 많은 도시지역도로 등에서는 이용자들이 편리하고 안전하게 이용할 수 있는 도로 공간을 제공해야 한다. 대중교통 이용자의 패턴을 고려해야 하고 도로의 미관을 해치지 않는 범위내에서 환승과 관련된 도로설계가 필요하다.

4. 교통약자

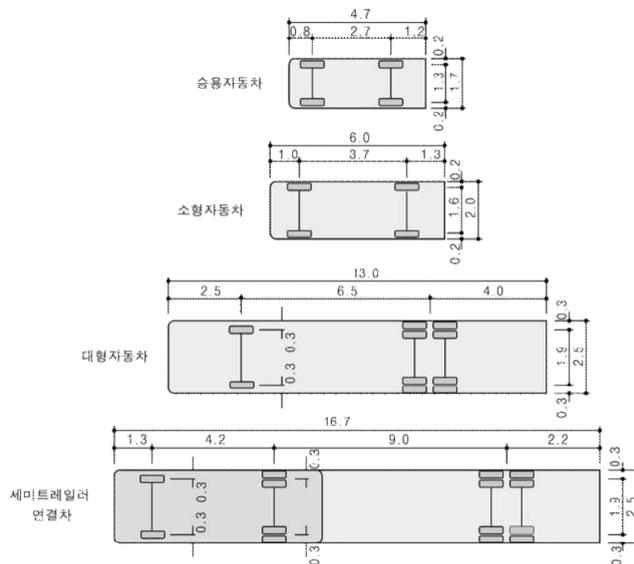
교통약자란 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다. 이동에 불편이 없는 사람을 중심으로 도로를 설계하면 교통약자는 이동에 불편이 발생할 수 있으므로 도로를 설계할 때 교통약자를 섬세하게 배려해야 한다.

나. 사람중심도로 설계시 고려사항

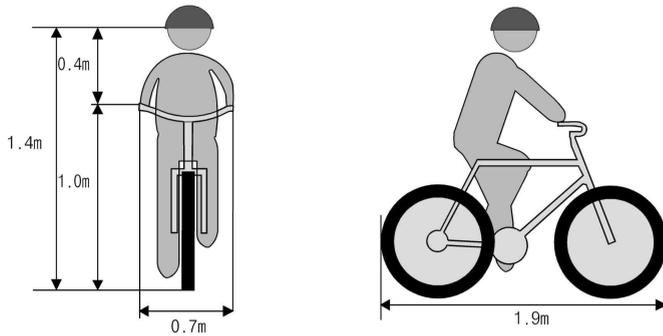
사람중심도로는 대중교통, 자전거등, 보행자 등 다양한 교통수단을 고려한 도로 설계가 필요하기 때문에 설계에 기준이 되는 수단에 대한 크기와 공간에 대한 이해가 필요하다. 자동차 중심의 도로 설계는 자동차에게 보다 많은 공간을 할당하였으나, 사람중심도로 설계는 공간적으로 효율적이면서 지속 가능한 교통수단을 위한 공간 확대 등 많은 사람을 수용할 수 있는 도로 공간에 대한 검토가 필요하다.

1. 교통수단별 필요 공간

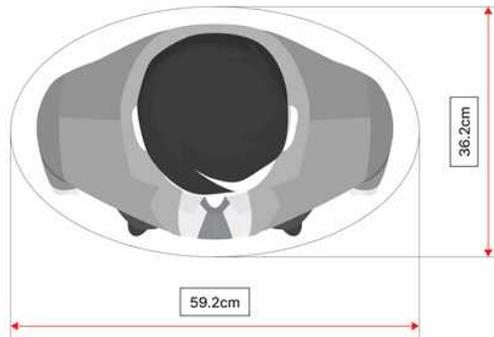
보행자 우선도로 등 보행자와 자동차가 함께 이용할 수밖에 없는 상황을 제외하면 도로에서는 사람과 자동차가 서로 다른 공간으로 통행한다. 보도의 경우 차도가 결정된 이후에 최소 기준을 적용하는 경우가 많지만 보도 유효폭이 넓을수록 쾌적성이나 안전성이 높아지게 된다. 따라서 보행자가 편안하고 안전한 이동을 할 수 있는 적절한 공간 계획 및 설계가 필요하다. 또한 보행 통행량이 많거나 자전거, PM 통행량이 많은 지역에서는 자전거도로 폭을 확대하거나 보도와 자전거도로를 분리하는 등 통행 안전성을 확보할 수 있도록 설계하는 것이 바람직하다.



설계기준자동차의 제원 (단위: m)



설계기준자전거의 제원
출처: 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설(국토교통부, 2020)



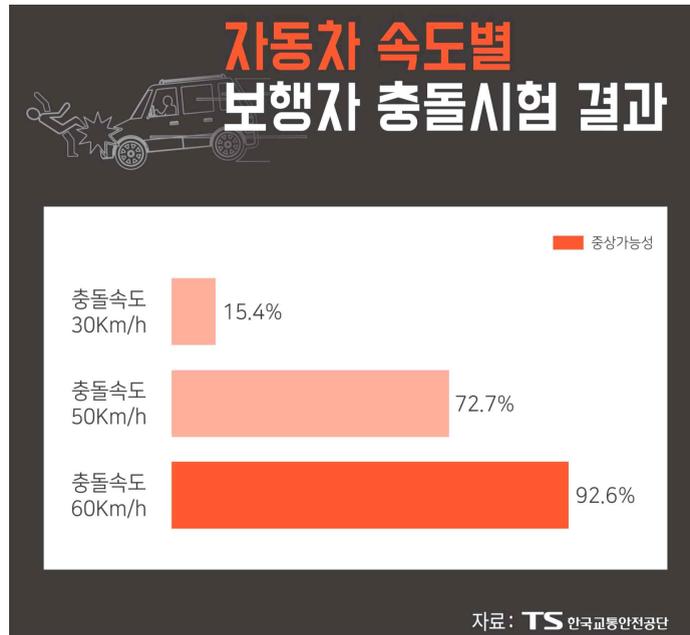
인체타원

출처: 보행자 점유공간 현행화 및 대기공간 서비스수준 산정을 위한 개선 연구(한국ITS학회논문지, 2024)

<그림 2-1> 교통수단별 필요공간

2. 자동차와 분리

자동차 속도는 도로에서 발생하는 부상 및 사망사고의 주요 위험 요소이다. 높은 속도로 이동하는 자동차는 보행자와 충돌 시 보행자의 심각한 부상이나 사망 위험을 크게 증가시킨다. 보행자, PM·자전거 등 이용공간은 차도와 분리하여 설계하는 것이 중요하다.

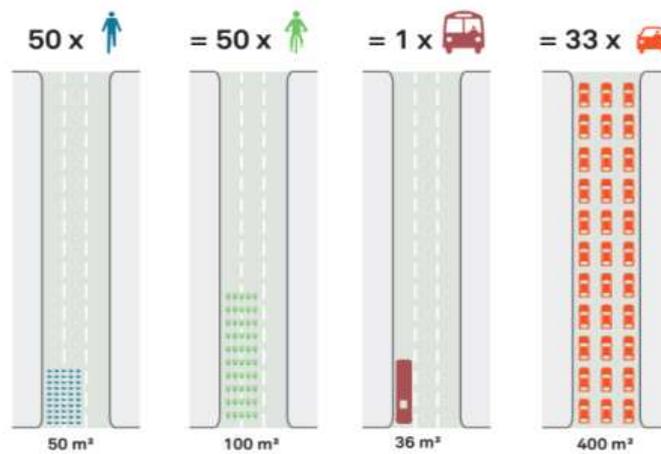


출처: 교통안전공단, “자동차 속도 줄이면 보행자안전 높아진다”, 2018.03.30.

<그림 2-2> 속도에 따른 보행자 중상가능성

3. 공간에 대한 이해

버스는 자동차보다 3배 더 많은 공간이 필요하지만 차로 당 수송 능력은 다른 수단에 비해 현저히 높다. 도시지역의 도로 활용 공간이 점점 줄어들어 따라 도로 내의 공간을 효율적으로 사용하여 많은 사람들에게 서비스를 제공하는 것이 바람직하다.

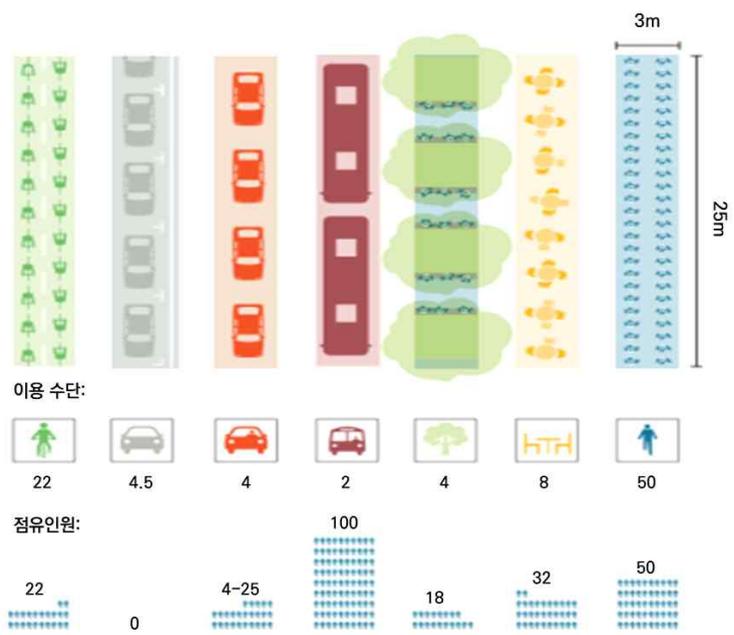


출처: Global street design guides, (NACTO, 2016)

<그림 2-3> 50인 수송시 수단별 점유 공간



사람중심도로는 이동성 보다는 접근성, 여가 및 편의 등 기존과 다른 가치들이 강조되므로 교통수단의 수송량보다는 건강, 안전, 지속 가능성 등 도로에 새로운 가치를 부여하고 설계하는 것이 필요하다. 따라서 새로운 공간을 설계하기 위해 그림 2-4와 같이 다양한 수단과 교통수단 별로 도로이용자에 대해 분석하는 것이 효과적이다.

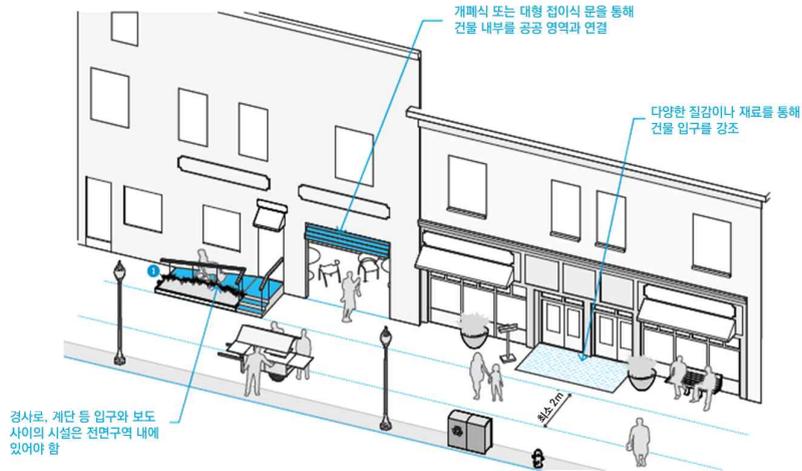


출처: Global street design guides, (NACTO, 2016)

<그림 2-4> 수단 및 공간 활용에 따른 점유인원

4. 통행의 연속성

보행자가 건물의 진출입구, 도로 시설물 등에 영향을 받지 않고 통행할 수 있도록 보도의 유효보도폭을 2.0m 이상 확보하도록 설계해야 한다. 보도의 폭이 확보되지 않는 경우는 차도의 폭을 줄여야 한다. 또한, 주거지 등의 도로에서는 자전거 및 보행자의 통행공간 확보를 위해 양방향 4차로 도로가 아닌 양방향 3차로 도로로 계획할 수 있다.



출처: Boston Complete Streets Design Guideline(Boston Transportation Department, 2013)

<그림 2-5> 통행 연속성 확보를 위한 횡단구성 예시



출처: Boston Complete Streets Design Guideline(Boston Transportation Department, 2013)

<그림 2-6> 해외 자전거 전용차로 예시

5. 휴식가능 공간 확보

보행자가 휴식할 수 있는 벤치의 경우 편안하게 쉴 수 있는 공간이 확보되도록 도로 시설물과의 여유 거리를 확보해야 한다.

6. 교차로 재구성

교차로에서 모퉁이 구간을 내민연석을 통해 차도폭 좁힘을 실시하도록 하며, 자전거등 거치대 또한 보도가 아닌 차도 가장자리에 설치하고 노상주차 공간을 활용하여 도로변 소형공원(파클렛, Parklet)을 설치할 수 있다. 이를 통해 보행자의 횡단거리가 줄어들고, 보도의 공간이 넓어져 쾌적한 이용이 가능하다. 또한 보행자가 체류할 수 있는 공간이 더 확보되어 휴식공간도 마련할 수 있다.



출처: 교통정문화 시설 설치 및 관리지침 해설(국토교통부, 2019)

<그림 2-7> 내민보도를 활용한 교차로 예시

2.3 설계속도

제5조(설계속도)
사람중심도로의 설계속도는 지역 특성 및 교통 특성을 고려하여 시속 20킬로미터~시속 60킬로미터의 범위에서 도로관리청이 결정할 수 있다.

가. 설계속도 정의

설계속도(V_D , design speed)는 도로의 기하구조를 결정하는데 기본이 되는 속도이다. 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설에서는 설계속도를 “도로 설계의 기초가 되는 자동차의 속도를 말한다.”로 정의하고 있다.

사람중심도로의 설계속도는 지역 및 교통 특성을 고려하여 시속 20킬로미터~시속 50킬로미터의 범위에서 도로관리청이 결정할 수 있다. 다만, 교통의 원활한 소통을 위하여 특별히 필요하다고 인정되는 경우에는 설계속도를 시속 60킬로미터까지 상향하여 결정할 수 있다. 설계속도에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.

나. 도시지역 특성을 고려한 설계속도

도시지역도로는 일반도로와 달리 도로의 속도 및 용량이 일정 부분 감소하는 것을 감수하면서 도로 이용자 특히, 보행자와 지역 주민 등에게 안전하고 쾌적한 환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 그동안 도로는 지역 간 연결 등 간선기능 확보, 교통정체 개선을 위해 자동차의 통행을 중심으로 도로의 기능별 구분 및 지역별 구분에 따라 설계속도를 규정하고, 그 설계속도에 따라 정해진 기준으로 도로를 건설하여 도시지역의 특성을 반영하기 어려웠다. 따라서, 도시지역도로는 자동차의 통행에 초점을 맞추기보다는 보행자, 교통약자, 지역 주민 등을 포함한 도로 이용자 전체의 안전에 초점을 맞추어 설계속도를 결정할 필요가 있다.

국의 여러 국가들도 도로의 안전성을 향상시키기 위하여 자동차의 주행속도를 낮추기 위해 노력하고 있다. 영국의 도시지역도로 설계를 위한 기준에서는 자동차의 속도와 보행자의 사망률에 대한 자료를 제시하면서 자동차의 속도가 시속 50킬로미터를 초과하지 않도록 권고하고 있다. 이는 도시지역도로 설계의 기준이 되는 속도가 자동차 교통의 흐름보다는 보행자의 안전 확보 측면이 더 중요시되는 것으로 해석될 수 있다. 또한, 일부 국가에서는 보행자의 통행량이 많은 단지 내 도로나 사고에 취약한 어린이 및 노약자 보호구역 내에서의 속도를 시속 10킬로미터로 제한하고 있다. 독일의 경우 보도와 차도의 구분이 없는 단지 내 도로, 주택가 입구, 일부 어린이 보호구역을 교통완화 지역으로 설정하고, 해당 지역 내에서는 모든 자동차의 주행속도가 시속 10킬로미터를 넘지 못하도록 운영하고 있다.

도시지역도로를 신설하는 경우 도시지역 특성을 고려한 안전 관점의 설계속도로 설계할 수 있지만 기존 도로를 도시지역도로로 전환하는 경우에는 도로 다이어트(Road Diet)와 교통정온화(Traffic Calming) 기법을 이용하여 차로수를 줄이고 자동차의 주행 궤적을 변화시켜 속도 저감을 유도할 수 있다. 따라서, 이와 같은 변화를 통하여 전체 도로 이용자의 안전을 향상시키고, 보도 및 광장 등의 공간을 확보하여 도로가 공유 공간이 될 수 있도록 한다.

2.4 평면선형

가. 개요

도로의 평면선형은 주행의 안전, 쾌적성 및 연속성을 고려하여 결정해야 하며, 해당 도로의 설계속도에 따라 자동차 주행에 무리가 없도록 직선, 원곡선, 완화구간을 조합하여 선형을 구성하여야 한다.

이 세 가지 구성 요소는 적절한 길이 및 크기로 연속적이고 일관성 있는 흐름을 갖도록 해야 한다. 특히, 평면곡선부인 원곡선과 완화구간에서는 설계속도와 평면곡선 반지름의 관계뿐만 아니라 횡방향미끄럼마찰계수, 편경사 등의 설계 요소들이 조화를 이루어야 한다. 평면선형 설계에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.



나. 평면곡선 반지름

제6조(평면곡선 반지름)
 사람중심도로의 평면곡선 반지름은 설계속도와 편경사에 따라 다음 표의 크기 이상으로 한다.

설계속도 (킬로미터/시간)	최소 평면곡선 반지름(미터)		
	최대 편경사가 4 퍼센트인 경우	최대 편경사가 5 퍼센트인 경우	최대 편경사가 6 퍼센트인 경우
60	160	150	140
50	100	95	90
40	65	60	60
30	35	35	30
20	20	15	15

1. 최소 평면곡선 반지름의 산정

평면곡선 반지름의 크기는 직선부에서와 같이 자동차의 주행이 연속성을 갖도록 하여 평면곡선부를 주행하는 자동차 탑승자의 안전을 확보할 수 있도록 정해야 한다. 그러므로 최소 평면곡선 반지름의 크기는 평면곡선부를 주행할 때 발생하는 원심력으로 인하여 곡선부의 바깥쪽으로 미끄러지거나 전도할 위험이 없도록 설정해야 한다. 따라서, 최소 평면곡선 반지름은 타이어와 포장면 사이의 횡방향 마찰력이 원심력보다 크도록 설정해야 하며, 동시에 주行的 쾌적성을 확보할 수 있도록 크기를 산정한다.

자동차가 곡선부를 주행할 때 원심력에 의한 전도보다는 횡방향 미끄럼의 영향을 먼저 받게 되므로 횡방향 미끄럼에 안전할 수 있는 한계치의 평면곡선 반지름을 최소 평면곡선 반지름으로 결정하며, 다음 식 2-1에 따라 최소 평면곡선 반지름을 구한다.

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(i+f)} \dots\dots\dots (식 2-1)$$

- 여기서, R_{\min} : 최소 평면곡선 반지름(m)
- V : 설계속도(km/h)
- i : 적용 최대 편경사
- f : 횡방향미끄럼마찰계수

2. 최소 평면곡선 반지름의 적용

최소 평면곡선 반지름은 식 2-1에 따라 산출하며, 그 값은 표 2-1과 같다.

<표 2-1> 최소 평면곡선 반지름의 값

설계속도 (킬로미터/ 시간)	횡방향 미끄럼 마찰계수(f)	최소 평면곡선 반지름(미터)					
		적용 최대 편경사					
		4%		5%		6%	
		계산값	규정값	계산값	규정값	계산값	규정값
50	0.16	98	100	94	95	89	90
40	0.16	65	65	60	60	57	60
30	0.16	35	35	34	35	32	30
20	0.16	16	20	15	15	14	15

다. 평면곡선의 길이

제7조(평면곡선의 길이)

사람중심도로의 평면곡선 길이는 다음 표의 길이 이상으로 한다. 다만, 도로의 교각이 2도 미만인 경우에는 2도로 한다.

설계속도 (킬로미터/시간)	평면곡선의 최소 길이(미터)	
	도로의 교각이 5도 미만인 경우	도로의 교각이 5도 이상인 경우
60	350 / 0	70
50	300 / 0	60
40	250 / 0	50
30	200 / 0	40
20	150 / 0	30

1. 일반사항

자동차가 도로의 평면곡선부를 주행할 때 곡선의 길이가 짧으면 운전자는 곡선 방향으로 핸들을 조작하였다가 다시 직선부로 진입하기 위하여 즉시 핸들을 반대 방향으로 조작해야 한다. 이때 운전자가 횡방향의 힘을 받게 되어 불쾌감을 느낄 뿐만 아니라 안전에도 좋지 않은 영향을 미치게 된다.

평면곡선의 최소 길이는 다음의 조건을 고려하여 결정한다.

- ① 운전자가 핸들 조작에 곤란을 느끼지 않을 것
- ② 도로 교각이 작은 경우에는 평면곡선 반지름이 실제의 크기보다 작게 보이는 착각을 피할 수 있도록 할 것

2. 최소 평면곡선 길이의 산정

① 경험적으로 운전자가 한 방향으로 핸들 조작을 할 때 2~3초가 필요한 것으로 알려져 있으나, 평면곡선 길이는 보다 안전하고 쾌적한 주행을 위해 경험적인 값의 2배인 약 4~6초 간 주



행할 수 있는 길이 이상 확보하는 것이 좋은 것으로 알려져 있다. 따라서, 도시지역도로에서 평면곡선부를 주행하는 운전자가 핸들 조작에 곤란을 느끼지 않고 그 구간을 통과하기 위해서는 최소 평면곡선 길이는 4초 간 주행할 수 있는 길이 이상을 확보하도록 한다. 최소 평면곡선 길이는 식 2-2에 따라 산출한다.

여기서, $L = \frac{t}{3.6} V$ (식 2-2)

- L : 평면곡선 길이(m)
- t : 주행시간(4초)
- V : 설계속도(km/h)

② 도로 교각(θ)이 작은 경우 평면곡선의 길이가 실제보다 짧아 보이거나 도로가 급하게 굽어 있는 것처럼 보이는 착각을 일으킬 수 있으므로 교각이 작을수록 긴 평면곡선부를 삽입한다. 교각이 5° 미만인 경우에는 외선 길이 값과 같은 값으로 평면곡선 길이를 산정한다. 평면곡선 길이에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.

라. 평면곡선부의 편경사

제8조(평면곡선부의 편경사)

- ① 사람중심도로의 평면곡선부에는 설계속도, 평면곡선 반지름, 적설 정도 등에 따라 최대 6퍼센트 이하의 편경사를 두어야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 편경사를 두지 않을 수 있다.
 - 1. 평면곡선 반지름을 고려하여 편경사가 필요 없는 경우
 - 2. 사람중심도로에서 도로 주변으로 접근하거나 다른 도로와의 접속을 위하여 부득이하다고 인정되는 경우
 - 3. 보행자우선도로 등 보행자의 안전 확보를 위해 부득이하다고 인정되는 경우
- ③ 편경사의 회전축으로부터 편경사가 설치되는 차로수가 2개 이하인 경우 편경사의 접속설치 길이는 설계속도에 따라 다음 표의 편경사 최대 접속설치율에 따라 산정된 길이 이상이 되어야 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	편경사 최대 접속설치율
60	1 / 125
50	1 / 115
40	1 / 105
30	1 / 95
20	1 / 85

④ 편경사의 회전축으로부터 편경사가 설치되는 차로수가 2개를 초과하는 경우의 편경사의 접속설치 길이는 제3항에 따라 산정된 길이에 다음 표의 보정계수를 곱한 길이 이상이 되어야 하며, 노면의 배수가 충분히 고려되어야 한다.

편경사가 설치되는 차로수	접속설치 길이의 보정계수
3	1.25
4	1.50
5	1.75
6	2.00

1. 일반사항

도로의 평면곡선부를 주행하는 자동차는 원심력을 받으며, 노면에 설치된 편경사와 노면과 타이어 간의 마찰에 의하여 안정된 주행을 할 수 있다. 이때 자동차가 받는 원심가속도를 편경사와 횡방향미끄럼마찰력과의 관계로 나타내면 식 2-3과 같다.

$$\frac{v^2}{R} = gf + gi \dots\dots\dots (식 2-3)$$

- 여기서, R : 평면곡선 반지름(m)
- v : 자동차의 속도(m/sec)
- g : 중력가속도(m/sec²)
- i : 적용 최대 편경사
- f : 횡방향미끄럼마찰계수

식 2-3과 같이 자동차가 받는 원심가속도는 편경사와 횡방향미끄럼마찰력이 분담하게 되는데, 편경사가 분담하는 g_i 는 노면에 수직으로 작용하는 성분이며, 횡방향미끄럼마찰력이 분담하는 g_f 는 운전자에게 횡방향으로 작용하는 성분이다. 운전자에게 불쾌감을 주는 것은 원심력이 작용하는 횡방향으로 쏠리는 힘인 g_f 로서, 이 힘을 감소시키기 위해서는 편경사를 크게 설치해야 하나, 원심력 중 운전자가 불쾌감을 느끼지 않을 정도의 힘만 횡방향미끄럼마찰력으로 분담하도록 하고, 나머지 부분은 편경사가 분담할 수 있도록 한다.

2. 편경사의 설치

설계속도가 시속 50킬로미터 이하인 도시지역도로의 경우 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 편경사를 두지 않을 수 있다.

1. 평면곡선 반지름을 고려하여 편경사가 필요 없는 경우
2. 도로 주변으로 접근하거나 다른 도로와의 접속을 위하여 부득이하다고 인정되는 경우
3. 보행자우선도로 등 보행자의 안전 확보를 위해 부득이하다고 인정되는 경우(도로 주변의 상황, 교차점에서 교차되는 도로 상호 간의 관계, 배수 등의 문제를 고려)

편경사를 너무 높게 하면 겨울철에 도로면 결빙 시 자동차가 정지하거나 저속 주행할 때 곡선의 안쪽으로 자동차가 미끄러지게 된다. 도시지역에서는 교통량 및 신호의 영향으로 자동차가 정지하는 횟수가 많으므로 지나치게 높은 편경사를 적용하는 것은 곤란하다. 따라서 도시지역도로에서는 최대 편경사를 6%로 제한하는 것이 도로의 안전성 증진에 도움이 된다.

편경사를 접속설치 하는 경우, 차도 노면의 상승속도와 차도 노면이 진행방향을 축으로 하는 회전각속도를 일정 한도 이하로 제한하여 운전자의 주행 쾌적성에 문제가 없도록 설치해야 한다. 따라서, 편경사를 설치하는 경우 또는 편경사의 값이 변화하는 경우에는 완화구간 내에서 이를 접속설치 할 수 있어야 한다. 편경사의 최대 접속설치율은 설계속도가 시속 50킬로미터, 시속 40킬로미터, 시속 30킬로미터, 시속 20킬로미터 일 때 각각 1/115, 1/105, 1/95, 1/85로, 편경사의 회전축으로부터 편경사가 설치되는 차로수가 2개 이하인 경우 편경사의 접속설치 길이는 설계속도에 해당하는 최대 접속설치율에 따라 산정된 길이 이상이 되어야 한다.

편경사의 회전축으로부터 편경사가 설치되어야 하는 차로수가 2차로를 넘게 되면, 편경사 접속설치율로부터 산정한 접속설치 길이로 편경사를 설치할 경우에 경사 변화구간 길이가 너무 길어 노면 배수가 원활하지 못하게 되며, 또한, 완화곡선과의 상관관계를 고려할 때 그 길이를 제한할 필요가 있다. 그러므로 회전축으로부터 편경사가 설치되어야 하는 차로수가 3차로, 4차로, 5차로, 6차로가 될 때 편경사의 접속설치 길이는 2차로인 경우의 편경사 접속설치 길이에 각각 1.25, 1.50, 1.75, 2.00의 보정계수를 곱한 길이 이상이 되도록 한다.

편경사 접속설치 등 편경사 설치에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.

마. 평면곡선부의 확폭

제9조(평면곡선부의 확폭)

① 사람중심도로의 평면곡선부 각 차로는 평면곡선 반지름 및 설계기준자동차에 따라 다음 표의 폭 이상을 확보해야 한다.

굴절버스		세미트레일러		대형자동차	
평면곡선 반지름 (미터)	최소 확폭량 (미터)	평면곡선 반지름 (미터)	최소 확폭량 (미터)	평면곡선 반지름 (미터)	최소 확폭량 (미터)
95 이상~175 미만	0.25	150 이상~280 미만	0.25	110 이상~200 미만	0.25
55 이상~ 95 미만	0.50	90 이상~150 미만	0.50	65 이상~110 미만	0.50
40 이상~ 55 미만	0.75	65 이상~ 90 미만	0.75	45 이상~ 65 미만	0.75
30 이상~ 40 미만	1.00	50 이상~ 65 미만	1.00	35 이상~ 45 미만	1.00
25 이상~ 30 미만	1.25	40 이상~ 50 미만	1.25	25 이상~ 35 미만	1.25
20 이상~ 25 미만	1.50	35 이상~ 40 미만	1.50	20 이상~ 25 미만	1.50
15 이상~ 20 미만	2.00	30 이상~ 35 미만	1.75	18 이상~ 20 미만	1.75
		20 이상~ 30 미만	2.00	15 이상~ 18 미만	2.00

소형자동차	
평면곡선 반지름(미터)	최소 확폭량(미터)
45이상~55미만	0.25
25이상~45미만	0.50
15이상~25미만	0.75

② 제1항에도 불구하고 차도 평면곡선부의 각 차로가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 확폭을 하지 않을 수 있다.

1. 사람중심도로에서 도시관리계획이나 주변 지장물(支障物) 등으로 인하여 부득이 하다고 인정되는 경우
2. 설계기준자동차가 승용자동차인 경우
3. 보행자우선도로 등 자동차의 저속유도(低速誘導)가 필요한 경우

1. 일반사항

도로의 차로폭은 도로의 구분, 설계속도 및 해당 도로의 설계기준자동차에 따라 결정하게 된다. 평면곡선 반지름이 작은 곡선부에서는 설계기준자동차의 회전에 따라 궤적이 그 차로를 넘어서는 경우가 발생하게 되어 교통안전에 큰 영향을 미치게 된다. 그러므로 이러한 구간에서는 설계기준자동차의 궤적이 정해진 차로로 통행할 수 있도록 차로의 폭을 넓혀야 한다.

우리나라에서는 그 도로에 적용하는 설계기준자동차에 따라 확폭량을 산정하고 있으나 도시지역도로에서는 도시계획, 도로 주변 상황 등으로 부득이한 경우에 확폭하지 않을 수 있다.

도시지역도로의 설계기준자동차별 최소 확폭량은 표 2-2와 같으며, 평면곡선부 확폭에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.



<표 2-2> 평면곡선 반지름에 따른 확폭량

(단위 : m)

실계기준자동차					
세미트레일러			대형자동차		
평면곡선 반지름	계산값	한 차로당 최소 확폭량	평면곡선 반지름	계산값	한 차로당 최소 확폭량
150 이상 280 미만	0.20~0.37	0.25	110 이상 200 미만	0.20~0.36	0.25
90 이상 120 미만	0.37~0.62	0.50	65 이상 110 미만	0.36~0.61	0.50
65 이상 90 미만	0.62~0.86	0.75	45 이상 65 미만	0.61~0.88	0.75
50 이상 65 미만	0.86~1.12	1.00	35 이상 45 미만	0.88~1.14	1.00
40 이상 50 미만	1.40~1.12	1.25	25 이상 35 미만	1.14~1.60	1.25
35 이상 40 미만	1.40~1.61	1.50	20 이상 25 미만	1.60~2.01	1.50
30 이상 35 미만	1.61~1.89	1.75	18 이상 20 미만	2.01~2.25	1.75
20 이상 30 미만	1.89~2.96	2.00	15 이상 18 미만	2.25~2.77	2.00
소형자동차					
평면곡선 반지름	계산값		한 차로당 최소 확폭량		
45 이상 55 미만	0.20~0.24		0.25		
25 이상 45 미만	0.24~0.43		0.50		
15 이상 25 미만	0.43~0.71		0.75		

2. 도시지역도로의 확폭

도시지역도로는 지형의 상황 및 그 밖에 특별한 이유로 확폭량을 축소하거나 생략할 수 있다. 그러나 다음의 경우는 적절한 차로폭이 확보되도록 확폭해야 한다.

- ① 대형자동차 및 대중교통이 통행하거나 통행이 예상되는 도로
- ② 2칸의 굴절버스가 통행하는 도로

<표 2-3> 굴절버스의 평면곡선 반지름에 따른 확폭량

(단위 : m)

굴절버스		
평면곡선 반지름	계산값	한 차로당 최소 확폭량
95 이상 175 미만	0.20~0.36	0.25
55 이상 95 미만	0.36~0.62	0.50
40 이상 55 미만	0.62~0.86	0.75
30 이상 40 미만	0.86~1.15	1.00
25 이상 30 미만	1.15~1.38	1.25
20 이상 25 미만	1.38~1.75	1.50
15 이상 20 미만	1.75~2.88	2.00

마. 완화구간

제10조(완화구간)

사람중심도로의 평면곡선부에는 다음 표의 길이 이상의 완화곡선 또는 완화구간을 두고 편경사를 설치하거나 확폭을 해야 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	완화구간의 최소 길이(미터)
60	35
50	30
40	25
30	20
20	15

도시지역도로와 같이 설계속도 시속 60킬로미터 미만의 도로는 완화곡선이 설치되지 않는 경우가 있다. 이때에는 평면곡선부의 편경사 및 확폭이 접속설치 될 수 있도록 직선부와 원곡선부가 직접 연결하고 완화구간을 설치해야 한다. 완화구간의 길이는 운전자가 핸들조작에 곤란을 겪지 않는 주행시간으로 알려진 2초로 설정하고, 식 2-4에 따라 완화구간의 길이를 산정한다.

$$L = v \cdot t = \frac{V}{3.6} \cdot t \dots\dots\dots (식 2-4)$$

여기서, L : 완화구간 길이

t : 주행시간($t=2$ 초)

v, V : 설계속도(m/sec, km/h)

<표 2-4> 완화구간의 최소 길이

설계속도(킬로미터/시간)	완화구간의 최소 길이(m)
	t=2.0초
50	30
40	25
30	20
20	15



2.5 정지시거

제11조(정지시거)

사람중심도로는 설계속도에 따라 다음 표의 길이 이상의 정지시거를 확보해야 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	최소 정지시거(미터)
60	75
50	55
40	40
30	30
20	20

※ 최소 정지시거 값은 도로의 구조 시설 기준에 관한 규칙 개정 이전에 고시된 내용으로 향후 지침 개정시 반영 예정

정지시거는 운전자가 같은 차로 상에 있는 고장차 등의 장애물 또는 위험 요소를 알아차리고 제동장치를 작동시켜 안전하게 정지하기 위하여 필요한 길이를 설계속도에 따라 산정한 것이다.

실제로 그 도로의 확보된 정지시거는 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 가정하고, 운전자의 눈높이는 도로 노면으로부터 1.00m로 하여, 장애물 또는 물체의 높이 0.15m를 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상으로 측정된 것을 말한다. 사람중심도로의 경우에도 설계속도에 따른 정지시거는 전 구간에 확보해야 한다.

이러한 정지시거는 다음의 두 가지 거리를 산정하여 각각의 거리를 합한 값이다.

- ① 운전자가 앞쪽의 장애물을 인지하고 위험하다고 판단하여 제동장치를 작동시키기까지의 주행거리(반응시간 동안의 주행거리)
 - ② 운전자가 브레이크를 밟기 시작하여 자동차가 정지할 때까지의 거리(제동거리)
- 이때 정지시거를 산정하기 위하여 적용하는 속도는 설계속도로서, 노면습윤상태를 기준으로 계산한다. 사람중심도로의 정지시거에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.

2.6 종단선형

가. 개요

도로의 형상을 설계하는 요소인 종단선형은 직선과 곡선으로 구성되며, 설계 요소로는 종단경사와 종단곡선이 있다. 종단선형을 직선으로 할 때에는 종단경사의 기준을 적용하며, 종단선형을 곡선으로 설계하는 경우에는 2차 포물선으로 설계하여 종단곡선 변화비율에 대한 기준과 종단곡선의 최소 길이 기준을 적용한다.

나. 종단경사

제12조(종단경사)
 사람중심도로 차도의 종단경사는 설계속도와 지형 상황에 따라 다음 표의 값 이하로 해야 한다.

최대 종단경사(퍼센트)		
설계속도(킬로미터/시간)	평지	산지등
60	9	14
50	9	15
40	9	16
30	10	17
20	10	18

사람중심도로의 종단경사 규정은 설계속도, 지형 여건 및 오르막 구간에서 가장 영향을 많이 받는 트럭의 오르막 능력을 고려하여 결정한다. 또한, 도로의 구분 및 주변 여건을 고려하여 평지 구간과 산지 구간으로 구분하여 그 도로의 조건에 만족할 수 있는 경사를 적용하도록 한다. 특히, 도시지역의 교차로 인근 지역에서는 일반적으로 종단경사가 3%를 초과하지 않도록 설계해야 하며, 신호교차로 내에서의 급격한 변화는 피해야 한다. 사람중심도로의 종단경사에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.



다. 종단곡선

제13조(종단곡선)

- ① 사람중심으로 차도의 종단경사가 변경되는 부분에는 종단곡선을 설치해야 한다. 이 경우 종단곡선의 길이는 제2항에 따른 종단곡선의 변화 비율에 따라 산정한 길이와 제3항에 따른 종단곡선의 길이 중 큰 값의 길이 이상이어야 한다.
- ② 종단곡선의 변화 비율은 설계속도 및 종단곡선의 형태에 따라 다음 표의 비율 이상으로 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	종단곡선의 형태	종단곡선 최소 변화 비율(미터/퍼센트)
60	블록곡선	15
	오목곡선	15
50	블록곡선	8
	오목곡선	10
40	블록곡선	4
	오목곡선	6
30	블록곡선	3
	오목곡선	4
20	블록곡선	1
	오목곡선	2

- ③ 종단곡선 길이는 설계속도에 따라 다음 표의 길이 이상이어야 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	종단곡선의 최소 길이(미터)
60	50
50	40
40	35
30	25
20	20

※ 종단곡선 최소 변화 비율 값은 도로의 구조 시설 기준에 관한 규칙 개정 이전에 고시된 내용으로 향후 지침 개정시 반영 예정

두 개의 다른 종단경사가 접속될 때는 접속지점을 통과하는 자동차의 운동량 변화에 따른 충격을 완화하고, 정지시거를 확보할 수 있도록 서로 다른 두 종단경사를 적당한 변화율로 접속시켜야 하며, 이러한 종단곡선은 그 형태에 따라 블록형과 오목형으로 구분한다. 종단곡선은 2차 포물선으로 설치하며, 주행의 안전성과 쾌적성을 확보하고, 도로의 배수를 원활히 할 수 있도록 설치해야 한다.

사람중심도로의 종단곡선은 보행자의 횡단거리, 교차로와 인근 지역 개발계획을 고려하여 설치해야 한다. 또한, 종단곡선의 길이가 길면 배수가 곤란한 지역이 발생할 수 있으므로 지방지역도로에 비하여 짧게 하는 것이 바람직하다. 종단곡선 설치에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설을 따른다.

—편집상 여백—

제3장 횡단구성

제3장 횡단구성

3.1 개요

가. 기본 개념

사람중심도로는 보행자, 자전거 및 버스 통행 등을 우선적으로 고려해야 한다. 횡단구성 계획 시 주거지가 밀집된 지역 또는 상업시설이 밀집된 지역 등 도로가 위치하는 지역의 특성에 따라 횡단구성 계획을 수립하고, 차로와 보행자 시설 및 주정차 시설 이외에도 전기자동차 충전시설, 도로변 소형공원(파클렛, parklet), 녹지대, 교통정온화 시설 등 다양한 이용자 편의시설을 검토한다.

나. 사람중심도로의 횡단구성을 결정할 때 고려사항

사람중심도로의 횡단구성을 결정할 때에는 도로의 통행기능과 공간기능에 따라 필요한 횡단구성 요소를 조합시키는 것과 도로의 전체 폭에서 다양한 편의시설을 확보할 수 있는 각각의 방안을 함께 검토해야 하며, 주요 검토사항은 다음과 같다.

- ① 보행자, 대중교통 이용자, 자전거 및 자동차 이용자에 대한 안전과 편리함을 고려하되, 사람 중심의 도로가 되도록 검토할 것.
- ② 인접 지역의 토지 이용 실태 및 계획을 고려하여 도로 주변의 생활환경이 보전될 수 있도록 할 것.
- ③ 같은 구간의 도로는 횡단구성을 일정하게 하여 도로의 유지관리, 양호한 도시 경관 확보, 유연한 도로 기능을 확보할 것.
- ④ 경관 형성 및 도로 주변의 환경보전을 위한 환경친화적인 녹화공간을 확보할 것.
- ⑤ 도로 주변으로 용이하게 출입할 수 있는 접근기능을 확보할 것.
- ⑥ 보행자가 안전하고 편리하게 머물 수 있는 공간기능을 확보할 것
- ⑦ 도시의 골격 형성, 녹화, 통풍, 채광 등 양호한 주거 환경의 형성이 가능할 것.
- ⑧ 피난로, 소방 활동, 화재 방지 등 방재기능을 확보할 것.



다. 횡단구성 요소 및 조합

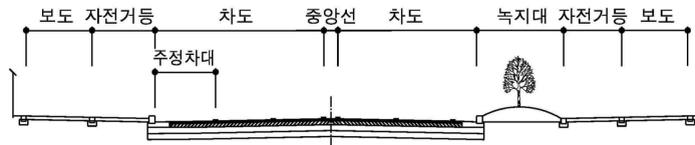
1. 횡단구성 요소

사람중심도로의 횡단구성 요소는 다음과 같다.

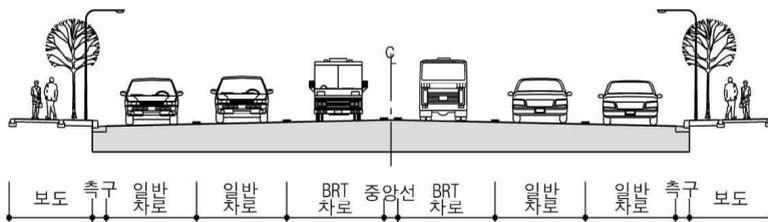
- ① 보도
- ② 자전거도로
- ③ 노상주차장
- ④ 녹지대
- ⑤ 버스전용차로 및 버스 정차대
- ⑥ 차도(차로 등으로 구성되는 도로의 부분)
- ⑦ 차로 분리
- ⑧ 길어깨
- ⑨ 주정차대(차도의 일부)

2. 횡단구성 요소의 조합(예시)

그림 3-1은 사람중심도로를 계획·설계할 때 참고할 수 있도록 횡단구성 요소의 조합을 예시한 것으로서, 도로가 위치하는 지역조건, 기존 도로 접속부의 횡단구성 현황 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.



<그림 3-1> 횡단구성 요소의 조합(예시)



<그림 3-2> BRT전용차로를 수용한 횡단구성(예시)

3.2 횡단구성 요소별 표준 폭

가. 개요

이 지침에서 규정한 횡단구성 요소의 폭은 최속값을 규정한 것이며, 도로의 총 폭은 횡단구성의 일관성이 확보되도록 설계속도에 따라 일정하게 하는 것이 바람직하다.

중앙분리대나 길어깨 또는 보도 등의 폭을 최속값 보다 넓게 적용하는 경우가 있는데, 이는 도로관리청이 판단하여 적절하게 운용한다는 것을 전제로 하며, 도로관리청은 이용자의 혼선을 방지하고 합리적인 도로 관리와 양호한 도시 경관의 확보를 위해 가능한 한 최소 기준값 이상의 표준화된 도로 폭으로 하는 것이 바람직하다.

다만, 공업단지가 밀집한 지역 등은 화물수송을 위한 대형 화물차 통행이 많으므로 이를 고려한 차로폭 등의 횡단구성이 조성되도록 계획하는 등 도로가 위치하는 지역의 토지 이용 특성에 따라 차별화된 특성을 갖도록 한다.

나. 차로폭

제14조(차로폭) 차로의 폭은 사람중심도로의 설계속도에 따라 다음 표의 폭 이상으로 한다.

설계속도(킬로미터/시간)	차로의 최소 폭(미터)
60	3.00
50	3.00
40	2.75
30	2.75
20	2.75

1. 일반사항

사람중심도로는 설계속도에 따라 차로폭을 결정한다.

설계속도가 시속 40킬로미터 이하인 사람중심도로는 보행자나 자전거등의 안전성 확보 및 이용활성화, 체류공간의 형성 등이 가능하도록 차로폭을 2.75m까지 적용할 수 있다.

회전차로(좌회전차로, 우회전차로)의 경우에는 사람중심도로의 설계속도에 따른 폭을 표준으로 하되, 대형자동차의 이용이 현저히 적고 용지의 제약 등으로 부득이할 경우에는 2.75m까지 줄일 수 있다.

차로의 폭은 설계속도에 따라 최속값을 제시한 것이므로 지역 여건 및 자동차 통행 특성 등을 반영하여 제시된 값 이상으로 적용하며, 이에 대한 예시는 ‘3.3 횡단구성 예시’를 참조한다.

2. 대형화물차 등 교통 특성을 고려한 차로폭

사람중심도로에서 대형화물차 통행량이 많은 구간, 노선버스 통행이 빈번한 지역 등 대형자동차 통행을 고려할 필요가 있는 도로의 차로폭은 최소 폭보다 넓게 적용할 수 있다.

3. 버스전용차로의 차로폭

버스전용차로의 차로폭은 국외의 경우 보통 3.60m에서 3.00m 정도이나 2.60m까지도 적용한 사례가 있다. 우리나라의 경우 버스 너비가 2.50m 내외인 점을 감안하여 사람중심도로에는 3.00m를 기준으로 하되, 교차로 부근이나 부득이한 곳(교각 사이 등)에서는 2.75m까지 축소하여 적용할 수 있다.

4. 간선급행버스체계 전용차로의 차로폭

설계기준자동차 이외의 BRT, 바이모달트램 시스템과 같은 첨단 대중교통수단을 도입할 때 이를 수용하기 위한 공간을 마련해야 한다.

이러한 첨단 대중교통수단을 수용하기 위한 차로의 폭은 3.25m를 적용한다. 다만, 정류장의 앞지르기차로, 용지의 제약 등으로 인하여 부득이한 경우에는 3.00m까지 줄일 수 있다.

BRT 기반시설의 설계에 대한 상세한 내용은 「간선급행버스체계(BRT) 설계지침(국토교통부)」을 참조한다.

다. 차로의 분리

제15조(차로의 분리)

- ① 차로를 통행 방향별로 분리하기 위하여 필요한 경우 중앙선을 표시하거나 중앙분리대를 설치해야 한다.
- ② 중앙분리대 내에는 노상시설을 설치할 수 있으며, 이 경우 중앙분리대의 폭은 1미터 이상으로 한다.
- ③ 중앙분리대에는 측대를 설치해야 하며, 이 경우 측대의 폭은 0.25미터 이상으로 한다.
- ④ 차로를 왕복 방향별로 분리하기 위하여 중앙선을 두 줄로 표시하는 경우 각 중앙선의 중심 사이의 간격은 0.5미터 이상으로 한다.

1. 일반사항

차로의 분리는 중앙선을 표시하거나 중앙분리대를 설치하는 방식으로 해야하며, 그중에서 중앙분리대는 차로의 도로의 중앙에 설치하는 분리대와 측대를 말하며, 녹지, 방호울타리 등 다양한 형식으로 설치할 수 있다. 중앙분리대는 폭이 넓을수록 기능이 향상될 수 있으나 도시지역의 경우 도로 용지의 취득이 어려워 1.00m 이상을 표준으로 한다.

중앙분리대에 방호울타리 등 시설물을 설치할 경우에는 최소한의 측대 폭을 확보해야 하며, 측대 폭을 확보하기 어려운 경우 시설물은 설치할 수 없다.

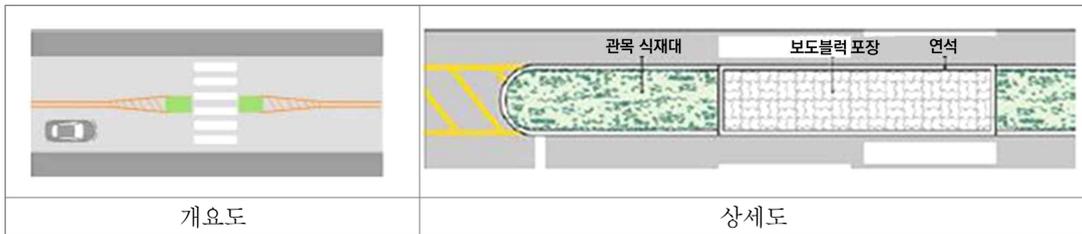
2. 중앙분리대의 활용

① 녹지 활용

중앙분리대에는 필요하다고 인정되는 경우 주변 경관 및 환경을 고려하여 분리대를 녹지로 계획할 수 있다. 이 때 필요한 폭은 별도로 검토하며, 녹지에 수목을 식재할 경우 시설한계를 고려한 식재 계획이 필요하고, 녹지의 토사가 도로로 유입되지 않도록 방지대책을 마련해야 한다.

② 보행섬 활용

사람중심도로의 교차로, 횡단보도 등 보행자가 도로를 횡단하는 구간에서는 중앙분리대를 설치할 수 없으므로, 중앙분리대 설치공간을 보행섬으로 활용하여 보행자의 피난처를 제공함으로써 보행의 안전성과 접근성을 향상시킬 수 있다. 횡단보도 등에서 보행섬으로 활용되는 차도 중앙의 폭은 보행자의 안전한 공간 확보를 위하여 가능한 한 1.5m 이상 확보하는 것이 바람직하다. 또한, 자동차의 주행속도를 줄이기 위하여 차도의 폭을 좁게 설치하는 경우에도 보행섬을 활용할 수 있다. 보행섬의 일부를 녹지로 구성하는 경우 배수가 원활하게 이루어지도록 해야 하며, 식재 종류는 유지관리를 고려하여 선택해야 한다.



<그림 3-3> 보행섬 활용(예시)

③ 좌회전차로로 활용

사람중심도로의 평면교차로에서는 중앙분리대 설치 공간을 좌회전차로 공간으로 활용이 가능하며, 이때 차도 중앙의 폭은 좌회전차로 최소 폭 2.75 m를 확보할 수 있는 폭 이상으로 한다.

라. 길어깨

제16조(길어깨)

- ① 도로의 가장 바깥쪽 차로와 접속하여 길어깨를 설치해야 하며, 길어깨의 폭은 측구를 포함하여 0.75미터 이상으로 한다. 다만, 오르막차로 또는 변속차로 등의 차로와 길어깨가 접속되는 구간에서는 0.5미터 이상으로 할 수 있다.
- ② 보도 또는 주정차대가 설치되어 있는 경우, 보도와 차도가 구분이 없는 경우 등 사람중심도로에는 도로 구조의 안전 시설한계의 확보, 강우시 배수대책 등을 고려하여 길어깨를 축소 또는 생략할 수 있다.
- ③ 일방통행도로 등 분리도로의 차로 왼쪽에 설치하는 길어깨 폭은 0.5미터 이상으로 한다.

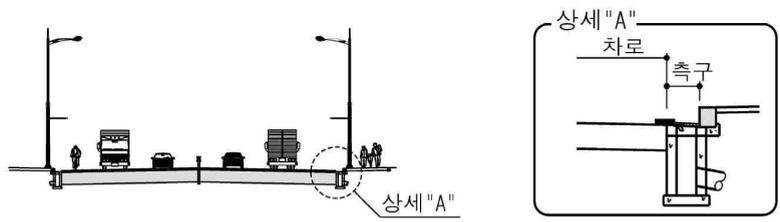
1. 일반사항

이 지침에서 규정한 길어깨의 폭은 최솟값을 말하며, 보호 길어깨를 제외한 유효 길어깨를 의미한다. 보호 길어깨는 보도, 자전거도로 등을 설치할 경우 이를 보호하기 위한 가장 바깥쪽 공간이며, 보도 등과 접하여 건물, 옹벽 등이 위치하여 보도 등의 시설물 보호가 가능한 경우 보호 길어깨는 생략이 가능하다.

2. 길어깨의 축소 또는 생략

길어깨는 이 지침 제16조에서 규정한 폭 이상으로 설치해야 하며, 지역 특성, 통행 특성에 따라 그 폭을 축소 또는 생략할 수 있다. 그러나 길어깨를 축소 또는 생략하는 경우에도 배수를 위한 측구의 설치가 가능한 폭을 확보해야 하고, 필요하다고 인정되는 경우 고장 자동차의 대피, 긴급구난을 위한 비상주차대를 확보하는 것이 바람직하다. 또한 별도의 자전거도로나 보행자도로가 없는 구간에서 길어깨를 생략하는 것은 자전거이용자와 보행자의 통행안전에 큰 영향을 미치므로 자전거와 보행 교통량 등을 반드시 고려하여 결정하여야 한다.

도시지역도로 등 보도가 설치되어 있어 도로의 주요 구조부를 보호하고 차도의 기능을 유지하는데 지장이 없는 경우, 도로변에 차로와 접하여 주정차대 또는 자전거도로가 설치된 경우 차도에 접속하는 길어깨를 생략 또는 축소할 수 있다. 또한, 보행자우선도로 등 보행자가 차량에 우선하는 경우, 사람중심도로를 계획하면서 기존의 차로수나 차로폭을 축소하여 보도, 자전거도로를 확장할 경우에도 길어깨를 축소 또는 생략할 수 있다. 다만, 길어깨를 축소 또는 생략하는 경우에는 시설한계의 확보, 강우시 배수대책 등 도로의 구조적 안전을 충분히 검토해야 한다.



<그림 3-4> 길어깨의 생략(예시)

3. 길어깨의 포장

길어깨의 포장은 기능상 자동차의 하중을 견딜 수 있도록 하며, 차로의 노면수가 노면 측구로 원활하게 배수될 수 있도록 하고, 보도나 자전거도로가 설치되지 않은 구간에 보행자, 자전거 등이 통행할 경우를 고려하는 것이 바람직하다.

차로와 접하는 길어깨는 차로에서 이탈하는 자동차가 원활하게 차로로 복귀할 수 있도록 차로의 노면과 단차가 생기지 않도록 한다. 또한, 길어깨를 쇠석이나 보조기층 재료로 할 경우에도

차로와의 단차가 생기지 않도록 유지관리를 해야 한다.

또한, 연석, 다이크 등의 노면 측구를 통한 노면 배수가 원활하게 이루어지도록 해야 한다.

마. 자전거도로

제17조(자전거도로) ① 자전거도로의 폭은 하나의 차로를 기준으로 1.5미터 이상으로 한다. 다만, 지역 상황 등에 따라 부득이하다고 인정되는 경우에는 1.2미터 이상으로 할 수 있다.

② 자전거도로의 구조와 시설에 대한 기준은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.

1. 일반사항

자전거도로의 설치 목적은 자동차, 자전거, 보행자의 복잡한 혼합교통을 배제하여 자전거 및 보행자가 안전하게 통행할 수 있도록 전용도로를 설치하는 것으로서, 자전거 이용자의 안전과 편의를 도모하고, 도로 교통안전에 기여하는 것이다. 뿐만 아니라 보도, 자전거도로, 자전거·보행자 겸용도로 등은 보행자 및 자전거의 안전한 통행공간을 제공하며, 자동차의 교통소통과 안전성을 개선할 수 있다. 아울러 도로 주변에 대해서는 통풍, 채광 등의 공간을 확대하며, 생활환경을 보전할 뿐만 아니라 공공의 점유시설을 수용하는 장소의 일부로서 도시 기능의 유지에 도움을 준다.

자전거도로는 보도와 차로 경계에서 일정 폭을 확보해야 한다. 또한, 주차공간이 있는 경우는 주차공간과 보도 사이에 자전거도로를 배치한다. 기존 도로에 자전거도로를 설치하기 위하여 주행 차로를 줄이거나 주차공간을 재구성할 수 있다. 특히, 자전거도로 포장 색깔을 명확히 하여 자동차의 주행 차로와 구분해야 하며, 교차로 시종점부에는 자전거 전용도로 노면표시를 하도록 한다. 보행공간과 연계하여 자전거 주차장 및 휴식 공간 배치를 권장하며, 특히 횡단보도와 교차하는 구간은 자전거의 속도를 줄이기 위한 유색 포장, 주의표지 등의 도로안전시설을 설치해야 한다.

2. 자전거도로의 구분

자전거도로는 「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 제3조에 따라 다음과 같이 네 가지로 구분한다.

① 자전거 전용도로 : 자전거만 통행할 수 있도록 분리대, 경계석, 그 밖에 이와 유사한 시설물을 설치하여 차도 및 보도와 구분하여 설치한 자전거도로를 말한다. 도시지역의 횡단구성 내에서 차도부와 분리하여 설치하는 유형과 지방지역에 설치하는 유형, 공원과 하천 둔치 등에 설치하는 유형 등 3가지로 구분한다.

② 자전거·보행자 겸용도로 : 자전거 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대, 경계석, 그 밖

에 이와 유사한 시설물을 설치하여 차도와 구분하거나 별도로 설치한 자전거도로를 말한다. 설치 방식은 자전거와 보행자를 분리하거나 분리하지 않는 유형이 있다.

③ 자전거 전용차로 : 차도의 일정 부분을 자전거만 통행하도록 차선 및 안전표지나 노면표시로 다른 차가 통행하는 차로와 구분한 차로를 말한다. 교차로 부근 등 자동차와의 일부 공간 공유가 불가피한 구간을 제외하고 자전거 통행에만 이용되는 도로 공간이다.

④ 자전거 우선도로 : 자전거 이용 활성화에 관한 법률 시행령 제2조에 따라 자동차의 통행량이 2,000대/일 보다 적은 도로의 일부 구간 및 차로를 정하여 자전거와 다른 차가 상호 안전하게 통행할 수 있도록 도로에 노면표시로 설치한 자전거도로를 말한다. 자동차가 상호 안전하게 통행할 수 있도록 「도로교통법 시행규칙」에 지정된 자전거 우선도로 노면표시를 설치하는 등 특별한 도로 운영기법을 적용한 자전거도로 유형으로서, 자동차와 자전거가 도로 공간을 항상 공유한다.

3. 자전거 전용도로

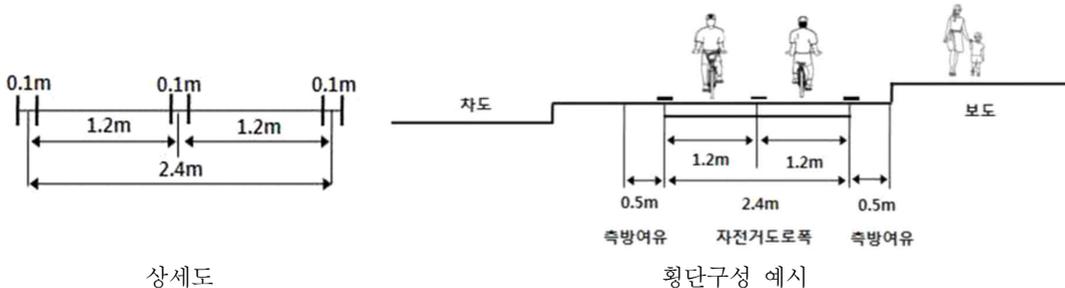
① 폭 및 횡단구성

자전거 전용도로의 최소 폭은 표 3-1과 같다.

<표 3-1> 자전거 전용도로의 최소 폭

구 분	자전거 전용도로 최소 폭(미터)	
	도시지역	공원 및 하천
양방향	2.4	3.0
일방향	1.5	1.5

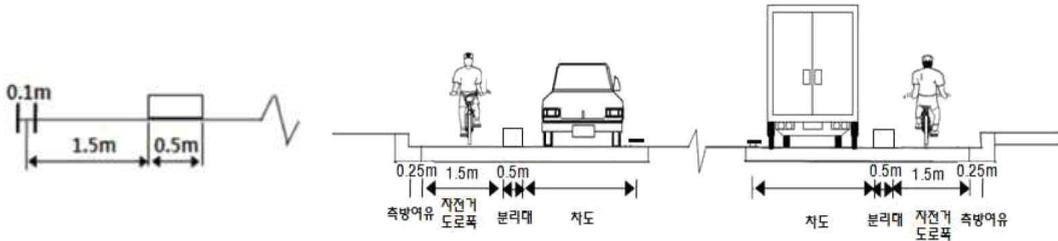
주) 일방향 설계 시 자전거도로 폭은 1.5m 적용. 단, 1.5m를 확보할 수 없는 부득이한 경우 최소 폭 1.2m 적용



<그림 3-5> 자전거 전용도로 횡단구성(예시)

② 기존 차도에 설치하는 분리형 자전거 전용도로의 횡단구성

대형자동차가 자전거 운전자에게 미치는 횡풍(측풍) 및 주행안전을 위한 공간확보를 고려하여 분리대 폭은 제한속도 시속 60킬로미터 이하의 도시지역도로의 경우 0.5m를 적용한다.



상세도

횡단구성 예시

<그림 3-6> 기존 차도에 설치하는 분리형 자전거 전용도로의 횡단구성(예시)

4. 자전거 보행자 겸용도로

자전거보행자 겸용도로에서 보도의 유효폭은 보행자의 교통량과 주변 토지 이용 상황을 고려하여 결정하되, 최소 2.0m 이상으로 한다. 다만, 주변 지형 여건, 지장물 등으로 유효 보도폭 2.0m를 확보할 수 없는 경우에는 유효 보도폭을 축소할 수 있으며, 유효 보도폭을 2.0m 이하로 축소하는 경우에도 “자전거이용시설 설치 및 관리지침 과 “보도설치 및 관리지침” 등 관련 지침을 참조하고, 도로관리청과 협의 후 결정한다.

① 폭 및 횡단구성

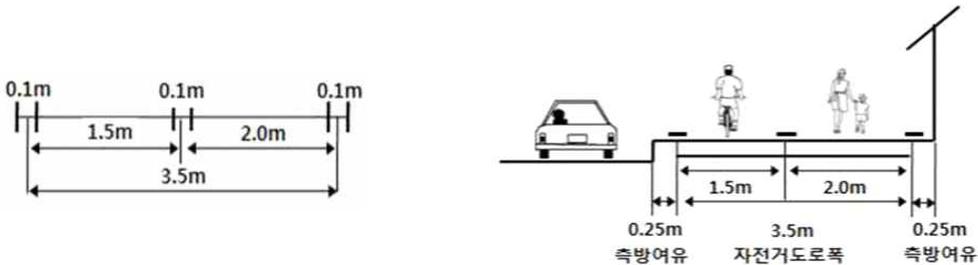
자전거 보행자 겸용도로의 최소 폭은 표 3-2와 같다.

<표 3-2> 자전거 보행자 겸용도로의 최소 폭

구 분	자전거 보행자 겸용도로 최소 폭(m)		
	자전거도로	보도	합계
자전거도로와 보도 분리 설치	1.5	2.0	3.5
자전거도로와 보도 비분리 설치	3.0		3.0

주) 자전거도로와 보도 분리 설치하는 경우 : 보도 폭은 부득이한 경우 1.2m까지 축소할 수 있음.

② 자전거도로와 보도 분리 설치 시 횡단구성



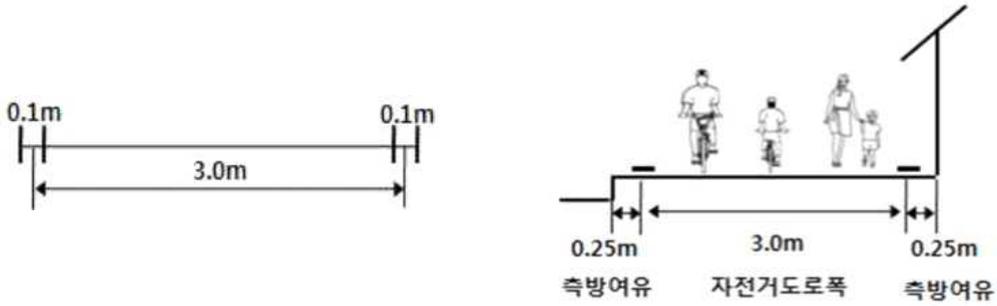
상세도

횡단구성 예시

주) 측방 여유는 최소 기준임.

<그림 3-7> 자전거도로와 보도 분리 설치 시 횡단구성(예시)

③ 자전거도로와 보도 비분리 설치 시 횡단구성



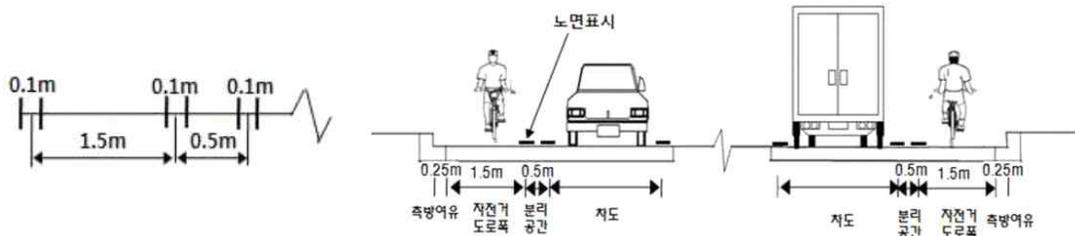
상세도

횡단구성 예시

<그림 3-8> 자전거도로와 보도 비분리 시 횡단구성(예시)

5. 자전거 전용차로

대형자동차가 자전거 운전자에게 미치는 횡풍(측풍)을 고려하여 제한속도 시속 60킬로미터 이하의 경우 0.50m, 제한속도 시속 50킬로미터 이하의 경우 0.20m의 분리공간을 자전거 전용차로와 차도 사이에 확보해야 한다. 분리공간은 제한속도 시속 60킬로미터 이하의 경우에는 실선 또는 점선으로 표시하며, 제한속도 시속 50킬로미터이하의 경우에는 백색 단선으로 표시한다.



상세도

횡단구성 예시

<그림 3-9> 자전거 전용차로 횡단구성(예시)

바. 보도

제18조(보도)

- ① 보행자의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 도로에 보도를 설치해야 한다.
- ② 보도의 유효폭은 보행자의 교통량과 주변 토지 이용 상황을 고려하여 결정하되, 최소 2미터 이상으로 해야 한다. 다만, 지형 조건상 불가능한 경우이거나 기존 도로를 확장 또는 개량하려고 할 때 불가피하다고 인정되는 경우에는 1.5미터 이상으로 할 수 있다.
- ③ 보도는 보행자의 통행 경로가 연속성과 일관성을 유지하도록 설치해야 하며, 그 밖에 보도에 관한 세부적인 사항은 「보도 설치 및 관리 지침」을 따른다.

1. 일반사항

보도는 보행자의 통행을 위하여 연석 또는 방호울타리, 그 밖의 이와 유사한 시설물로 차도와 분리하여 설치하는 도로의 부분으로서, 자동차로부터 분리된 보행자 전용 공간이다.

보도는 도로의 양쪽에 설치하는 것이 일반적이나 장소에 따라서는 도로의 한 쪽에만 설치하거나 또는 보행자를 다른 도로로 우회시켜 보행자가 차도를 통행하는 것을 금지하는 경우도 있다. 보도 설치에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리지침(국토교통부)」을 참조한다.

또한, 사람중심도로의 보도 설치의 차별화된 특성을 고려해야 하며, 주요 검토사항은 다음과 같다.

① 학교나 아파트 단지 등으로 인해 출·퇴근, 등·하교 시간대에 보행자 통행량이 증가되는 지역은 보행자 보호를 위하여 반드시 보도 설치가 필요하다. 횡단보도는 고원식 횡단보도 설치 등을 통해 자동차 속도를 줄여 보행자가 안전하게 통행할 수 있는 방안을 마련한다.

② 쇼핑 공간, 사무실 등이 밀집되어 출·퇴근 시간대 보행자 통행량이 집중되는 지역은 쇼핑을 하거나 버스를 이용하는 보행자의 통행량이 하루 종일 많아서 충분한 보도 폭이 요구된다. 또한, 횡단보도의 경우에도 한꺼번에 많은 인원을 통행시켜야 하므로 가능한 한 넓은 폭으로 계획하고, 교차로에서는 고원식 횡단보도와 대각선 횡단보도 등을 검토하여 보행자가 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 방안을 수립한다.

③ 공업단지 등이 밀집하여 보행자 통행보다 화물차 통행이 많은 지역은 화물차가 보도를 점유할 수 없도록 연석, 난간, 자동차 진입 억제용 말뚝 등을 설치하여 보행공간을 확보한다.

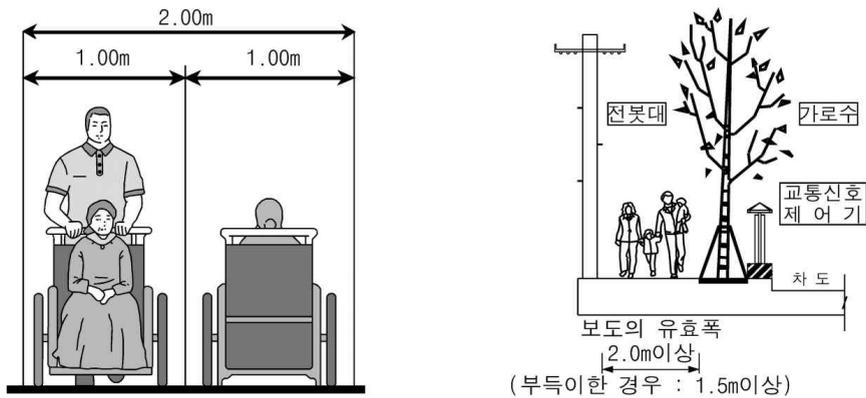
④ 공원 주변은 보행자 통행량이 많으며, 자전거, PM 등의 통행도 많이 발생하는 지역으로, 보행자가 자전거등과 혼재되어 사고가 발생되지 않도록 보도의 한쪽 부분을 분리시켜 자전거등의 통행 공간으로 확보하는 방안을 고려할 수 있다. 이 경우에도 보도의 최소 유효폭은 확보되어야 한다.

2. 보도의 폭

사람중심도로에서는 자동차보다 보행자를 우선적으로 고려하고 보행자가 쾌적하고 안전하게 보행할 수 있도록 충분한 보행공간을 확보해야 하며, 보도의 폭은 주로 다음 요건을 고려하여 결정한다.

- ① 보행자의 안전하고 원활한 통행 공간을 확보하기 위하여 적절한 폭을 가질 것.
- ② 특히, 노상시설대의 폭, 도로의 미관, 도로 주변 환경과의 조화 등을 위하여 필요한 폭을 가질 것.
- ③ 보행자가 일반적으로 여유를 가지고 엇갈려 지나갈 수 있는 2.0m를 최소 유효폭으로 할 것.
- ④ 특히 교차로 간격이 좁은 도시지역도로에서는 보행자의 통행이라고 하는 본래의 목적 외에 평면교차로 시거를 증대시켜 교통 안전성 향상 등 부수적인 효과가 있을 것.

보도는 보행자의 안전하고 원활한 통행을 위하여 연속성, 평탄성 및 일직선 형태의 보행 경로가 유지되도록 설치한다. 보도의 폭은 통행 우선권, 예상 보행 통행량, 대중교통 이용객 수, 버스정류장 및 환승 지점의 위치 등에 따라 결정하되, 가능한 한 폭을 여유있게 확보한다. 다만, 기존 도로를 확장 또는 개량하려고 할 때 또는 주변 지형 여건, 지장물 등으로 유효 보도폭 2.0m 이상을 확보할 수 없는 부득이 한 경우에는 유효 보도폭을 1.5m까지 축소할 수 있다.



<그림 3-10> 보도의 유효폭

보행자 통행량 증가로 기존 보도의 확장을 검토할 때 연석 위치 조정이 가능한 경우 주행 차로 또는 주차대의 폭을 축소 또는 제거하여 보도 폭을 확대할 수 있다. 도로 공간을 재배치할 수 없는 경우 보행자우선도로로 계획하는 것을 검토할 수 있다.

4. 내민보도

내민보도란 보도 및 연석을 차도쪽으로 확장하는 방법으로, 보행자 통행이 많은 지역 등의 교차로나 교차로와 교차로 사이 도로 중간 부분(mid-block)에 설치할 수 있다. 내민보도는 자동차의 속도를 낮추고 운전자의 주의를 환기시키는 목적으로 설치하며, 교차로 폭 좁힘, 차도폭 좁힘, 보도 확장형 버스 탑승장 등에 활용할 수 있다. 특히, 내민보도를 활용한 교차로 폭 좁힘, 차도폭 좁힘 등의 시설은 시각적·물리적으로 차도가 좁아지므로 운전자의 주의가 환기되고 보행자의 안전이 향상된다. 또한, 보행자의 횡단 보행거리가 짧아지는 장점이 있다. 노상주차가 있는 도로는 그림 3-11과 같이 주차면 길이만큼 보도를 확장할 수 있으며, 신호가 없는 횡단보도의 경우 보행자 안전을 향상시키기 위해 고원식 횡단보도와 함께 설치하는 것이 효과적이다.



<설치 전 모습>



<설치 후 모습>

<그림 3-11> 내민보도 및 고원식 횡단보도(예시)

5. 보도 구간 부대시설 설치

사람중심으로 이용자의 편의 증진과 안전 확보를 위하여 다양한 형태의 부대시설을 설치할 수 있으며, 부대시설의 종류는 다음과 같다. 부대시설에 대한 상세한 내용은 이 지침의 ‘제6장 안전 및 부대시설’을 참조한다.

- ① 보도 확장형 버스 탑승장
- ② 그늘막
- ③ 도로변 소형공원(파클렛, parklet)
- ④ 자전거 주정차대
- ⑤ 벤치
- ⑥ 그 밖의 부대시설



사. 시설한계

제19조(시설한계)

- ① 차도의 시설한계 높이는 4.5미터 이상으로 한다. 다만, 다음 각 호의 구분에 따라 시설한계 높이의 하한을 낮출 수 있다.
 - 1. 집산도로 또는 국지도로로서 지형 상황 등으로 인하여 부득이하다고 인정되는 경우 : 4.2미터 이상
 - 2. 소형차도로인 경우 : 3.0미터 이상
 - 3. 대형자동차의 교통량이 현저히 적고, 그 도로의 부근에 대형자동차가 우회할 수 있는 도로가 있는 경우 : 3.0미터 이상
- ② 보도 및 자전거도로의 시설한계 높이는 2.5미터 이상으로 한다.
- ③ 차도의 시설한계 폭은 차도의 폭으로 한다.
- ④ 보도 및 자전거도로의 시설한계 폭은 노상시설의 설치에 필요한 부분을 제외한 보도 또는 자전거도로의 폭으로 한다.

1. 일반사항

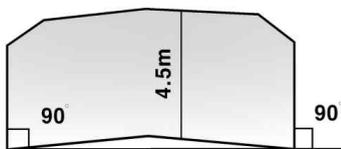
시설한계란 자동차나 보행자 등의 교통안전을 확보하기 위하여 일정한 폭과 높이 안쪽에는 시설물을 설치하지 못하게 하는 도로 위 공간 확보의 한계를 말한다.

따라서 자동차, 자전거, 보행자 등이 통행하는 도로의 시설한계 범위 내에서는 교각이나 교대는 물론 조명시설, 방호울타리, 신호기, 도로표지, 가로수, 전주 등의 모든 시설을 설치할 수 없다. 도로의 횡단구성을 결정할 경우에는 각종 시설의 설치 계획에 대해서도 검토해야 한다.

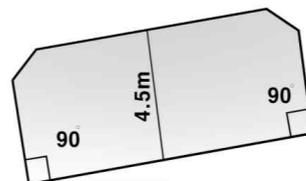
2. 시설한계 확보 방법

시설한계의 상한선은 노면과 평행하게 확보한다. 또한, 양측 면은 그림 3-12에서 보여주는 바와 같다.

- ① 표준 횡단경사 설치 구간은 연직으로 확보한다.
- ② 편경사 설치 구간은 노면에 직각으로 확보한다.



보통의 횡단경사를 갖는 경우



편경사를 갖는 구간

<그림 3-12> 횡단경사구간의 시설한계

3.3 횡단구성 예시

가. 개요

이 절에서 제시된 횡단구성 요소 및 폭은 사람중심도로를 계획·설계할 때 참고할 수 있도록 설계속도에 따른 횡단구성 요소의 폭을 예시한 것으로서, 횡단구성 요소를 결정할 때는 「도로교통법」, 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 등 관련 법률 및 기준을 준수하고, 교통영향 등 조사 및 평가, 경찰청 협의, 도로관리청의 판단에 따라 변경·적용해야 한다.



<그림 3-13> 사람중심도로 횡단구성 결정 절차

사람중심도로의 설계속도는 지역 및 교통 특성을 고려하여 시속 20킬로미터 ~ 시속 60킬로미터의 범위에서 결정되므로 설계속도에 따라 도로의 횡단구성을 예시하였다.

나. 설계속도 시속 60킬로미터 도로의 횡단구성

1. 일반사항

설계속도가 시속 60킬로미터인 도로의 경우 도시 내 주요지역 간을 통행하는 대량의 통과 교통을 수용하기 위한 도로로서, 도시의 골격을 형성하는 도로이다. 그리고 자동차 통행 이외에도 보행자, 자전거, 대중교통 등 다양한 도로 이용자의 통행을 담당하며, 다양한 이용자의 안전을 고려해야 한다. 또한, 도로 축을 따라 혹은 도로를 횡단하는 보행 통행량이 많아 보행환경 및 안전을 위한 개선이 필요하다.

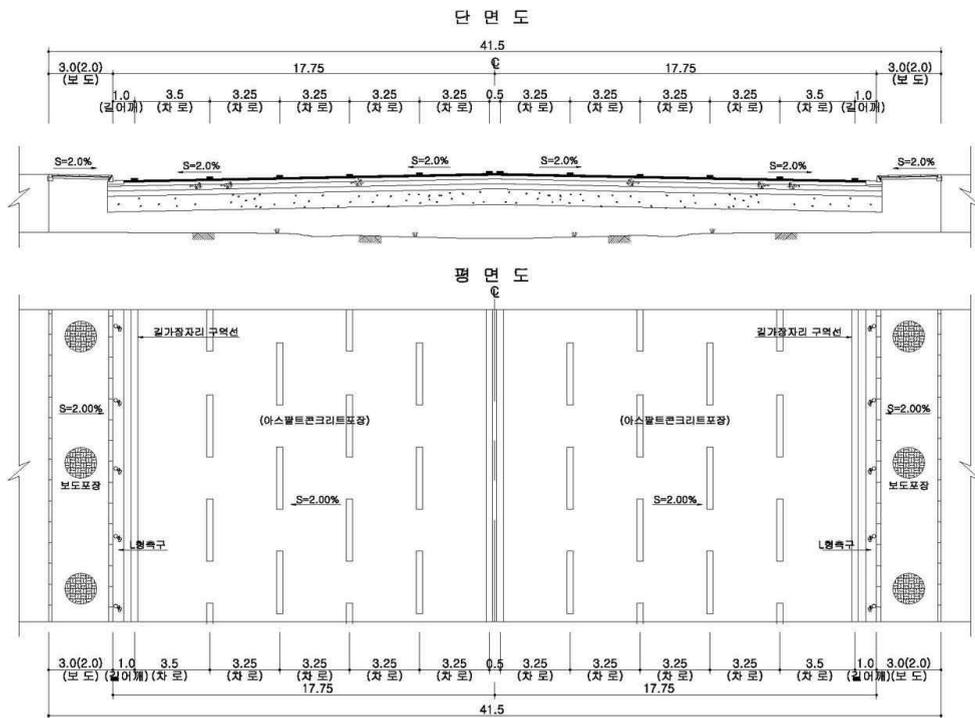
2. 차도 및 보도

설계속도가 시속 60킬로미터인 도로의 경우 자동차의 주행속도를 감안하여 차로의 표준 폭을 3.25m로 예시하였다.

길어깨 폭은 보도설치시 축소 또는 생략이 가능하나 측구설치 및 노면배수등을 고려하여 1.0m로 예시하였다.

차로수는 왕복10차로(광로)를 예시로 하였다. 차로수는 설계시간교통량과 설계서비스교통량에 따라 결정되어야 하며, 도시지역도로의 경우 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 시설기준에 관한 규칙」에 따른 적정 차로수 검토가 필요하다. 차로수에 대한 상세한 내용은 「도로용량편람」을 참조한다.

보도의 폭은 보행자 통행량 및 주변 토지 이용 현황을 고려하여 결정하되, 가능한 여유 있는 폭이 확보될 수 있도록 한다. 보도의 최소폭은 2.0m이나 설계속도가 시속 60킬로미터인 광로 규모의 도로는 일반적으로 차량 통행량 뿐 아니라 보행자 통행량이 많은 점을 고려하여 보도폭을 3.0m로 예시하였다. 보도 폭에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리 지침」을 참조한다.



<그림 3-14> 설계속도 시속 60킬로미터일 때 도로 폭 예시도(B=41.5m, 왕복 10차로)

3. 자전거도로 설치

자전거도로의 횡단구성 및 폭은 도로의 유형, 기능, 교통량, 설치 장소, 인접 차량의 제한속도 등에 따라 달라질 수 있다. 횡단구성 요소의 규모에 따라 공사비가 크게 좌우되므로, 적정 기준을 적용하고 안전성 및 효율성을 종합적으로 검토해야 한다.

차도 및 보도 외에 자전거등을 고려한 자전거도로를 추가로 설치할 경우는 그림 3-15 단면도

의 좌측과 같이 차도에 분리형 자전거도로를 설치하거나 우측과 같이 자전거·보행자 겸용도로 (분리)를 설치할 수 있다.

자전거도로의 최소 폭은 아래 표 3-3을 따르며, 본 지침에서는 자전거의 양방향 교행을 고려하거나 개인형이동수단 통행량이 많을 것으로 예상되는 지역에서 충분한 자전거도로 확보를 검토할 수 있도록 3.0m로 제시하였다. 또한 분리대는 대형자동차가 자전거운전자에게 미치는 횡풍(측풍) 및 주행안전을 위한 공간 확보를 고려하여 0.5m로 제시하였다.

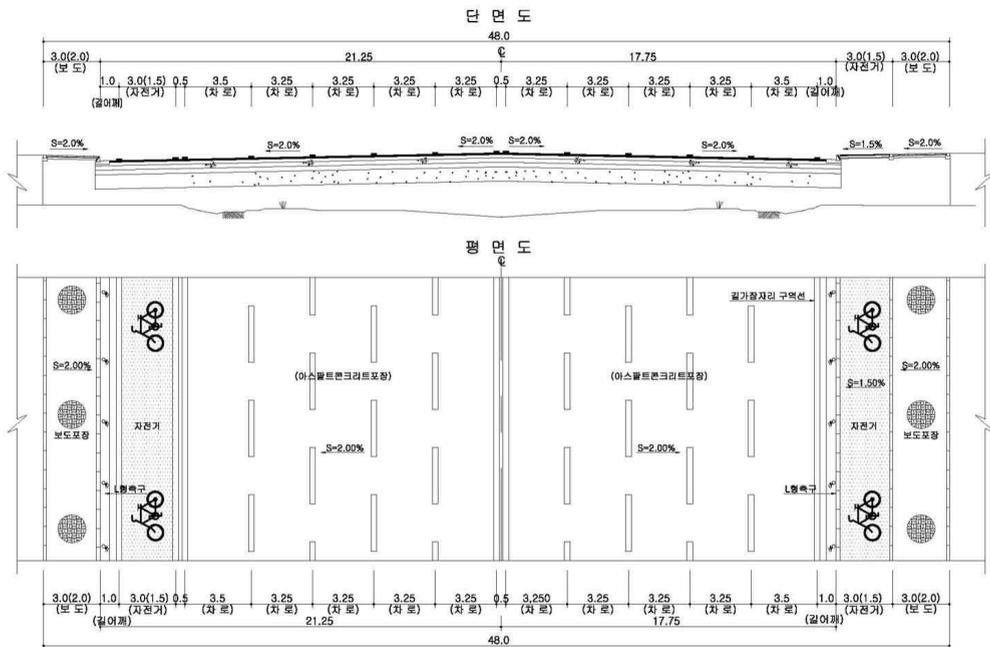
자전거도로에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.

<표 3-3> 자전거도로 유형별 최소 폭

(단위 : m)

구 분	일방향	양방향
자전거 전용도로	1.5	2.4
자전거 전용차로	1.5	2.4
자전거·보행자 겸용도로	분리	3.5(2.7)
	비분리	3.0

주) ()는 부득이한 경우



<그림 3-15> 설계속도 시속 60킬로미터일 때 자전거도로 설치 예시도(B=48.0m, 왕복 10차로)

4. 차로분리 및 녹지대 설치

설계속도 시속 60킬로미터의 도로는 도시지역 도로망의 골격을 형성하는 주요 도로로서, 차로를 분리하는 시설인 중앙분리대를 설치할 수 있다. 중앙분리대는 도시의 환경개선과 경관의



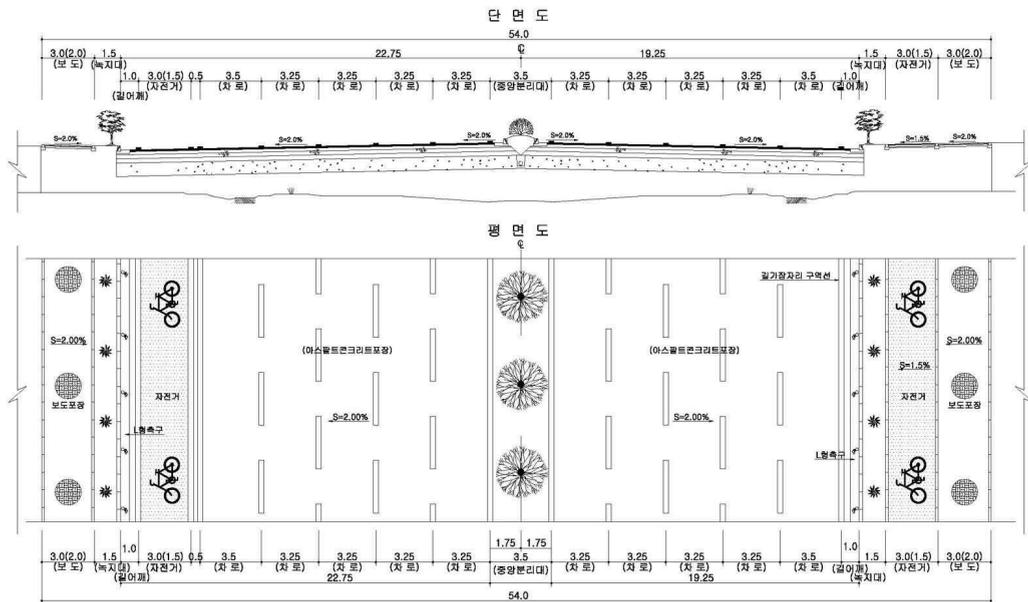
조화를 고려하여 녹지 활용을 예시하였으며, 표준 폭은 좌회전차로로 활용할 경우를 고려하여 3.5m로 제시하였다. 녹지대의 경우 1.5m를 표준 폭으로 예시하였다.

중앙분리대가 보행섬, 식수, 조명시설 설치 공간, 좌회전차로 및 보행섬으로 이용되는 경우 각각의 필요 폭은 표 3-4와 같다.

<표 3-4> 중앙분리대 활용에 따른 폭

(단위 : m)

중앙분리대 활용 유형	필요 폭
보행섬	3.0
식수 및 조명시설 설치	3.0
좌회전차로로 활용	3.5
좌회전차로와 대피섬의 조합	5.0



<그림 3-16> 설계속도 시속 60킬로미터일 때 중앙분리대 및 녹지대 설치 예시도(B=54.0m, 왕복 10차로)

다. 설계속도 시속 50킬로미터 도로의 횡단구성

1. 일반사항

설계속도가 시속 50킬로미터인 도로의 경우 자동차 및 보행자의 통행량이 모두 많으므로, 빠른 속도로 주행하는 자동차의 안전을 고려하여 도로 중앙에 중앙분리대를 설치하고, 교차로 중간 지점에도 횡단보도를 추가 설치하여 보행자에게 안전한 횡단구성이 되도록 하는 것이 바람직하다. 특히, 상가나 사무실이 많은 지역은 보행자 통행량, 대중교통 이용 등을 고려하여 횡단구

성을 설계해야 한다. 회전 교통량이나 버스 노선이 많을 경우 가능한 한 회전 자동차 및 대중교통을 위한 별도의 차로를 확보하여, 직진 위주인 본선 통과 교통과 서로 상충되지 않도록 조치해야 한다.

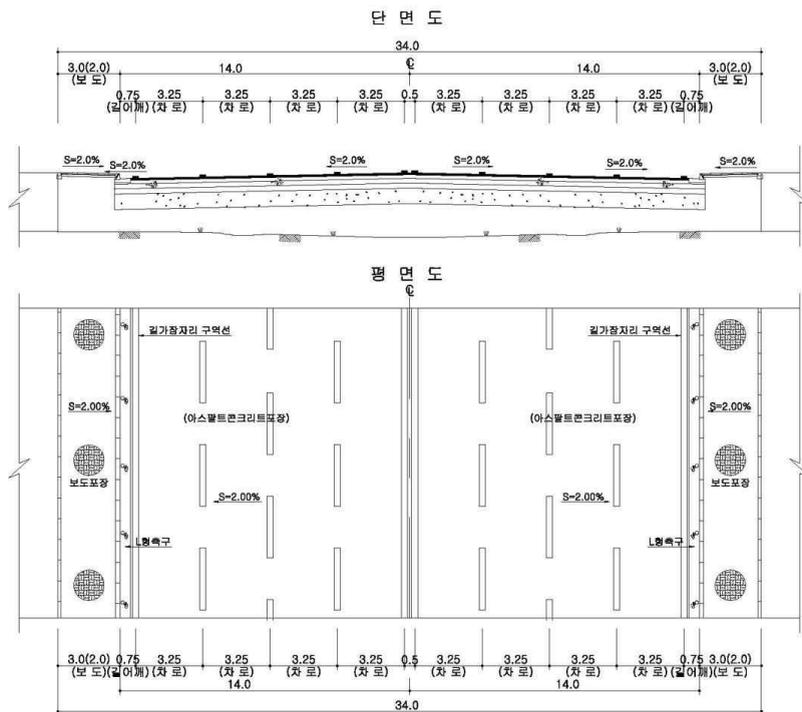
2. 차도 및 보도

설계속도가 시속 50킬로미터인 도로의 경우 자동차의 주행속도를 감안하여 차로의 표준 폭을 3.25m로 예시하였다. 만약, 차로의 표준 폭을 3.0m로 적용하더라도 제일 바깥쪽 차로는 대형 자동차 및 버스의 원활한 주행을 위해 3.25m를 확보하는 것이 바람직하다.

길어깨 폭은 설치 시 축소 또는 생략이 가능하나 측구설치 및 노면배수등을 고려하여 0.75m로 예시하였다.

차로수는 왕복8차로(광로)를 예시로 하였다. 차로수에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설」을 따른다.

보도의 최소폭은 2.0m이나 설계속도가 시속 50킬로미터인 도로는 일반적으로 차량 통행량 뿐 아니라 보행자 통행량이 많은 점을 고려하여 보도폭을 3.0m로 예시하였다. 보도 폭에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리 지침」을 참조한다.



<그림 3-17> 설계속도 시속 50킬로미터일 때 도로 폭 예시도(B=34.0m, 왕복 8차로)

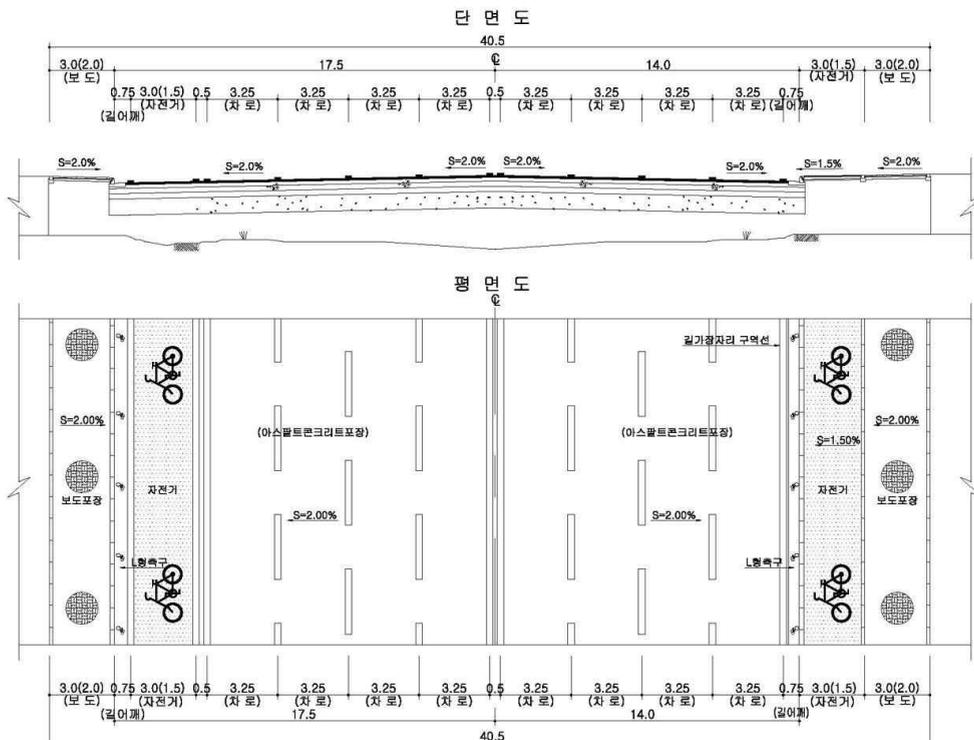
3. 자전거도로 설치

자전거도로의 횡단구성 및 폭은 자전거도로의 유형, 기능, 교통량, 설치 장소, 인접 차로의 제한속도 등에 따라 달라질 수 있다. 횡단구성 요소의 규모에 따라 공사비가 크게 좌우되므로, 적정 기준을 적용하고 안전성 및 효율성을 종합적으로 검토해야 한다.

차도 및 보도 외에 자전거도로를 추가로 설치할 경우는 그림 3-18 단면도의 좌측과 같이 차도에 분리형 자전거도로를 설치하거나 우측과 같이 자전거·보행자 겸용도로(분리)를 설치할 수 있다.

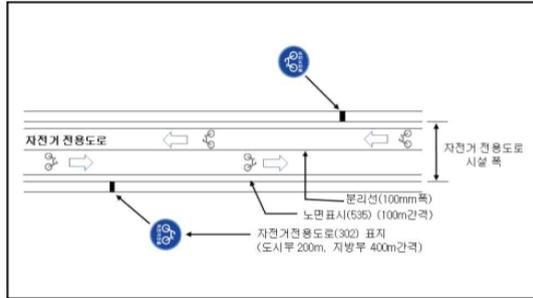
자전거도로의 최소폭은 일방향의 경우 1.5m, 양방향의 경우 2.4m이나, 본 지침에서는 자전거의 양방향 교행을 고려하거나 개인형이동수단 통행량이 많을 것으로 예상되는 지역에서 충분한 자전거도로 확보를 검토할 수 있도록 3.0m로 제시하였다. 또한, 분리대는 대형자동차가 자전거운전자에게 미치는 횡풍(측풍)을 고려하여 0.5m로 제시하였다.

자전거도로에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.



<그림 3-18> 설계속도 시속 50킬로미터일 때 자전거도로 설치 예시도(B=40.5m, 왕복 8차로)

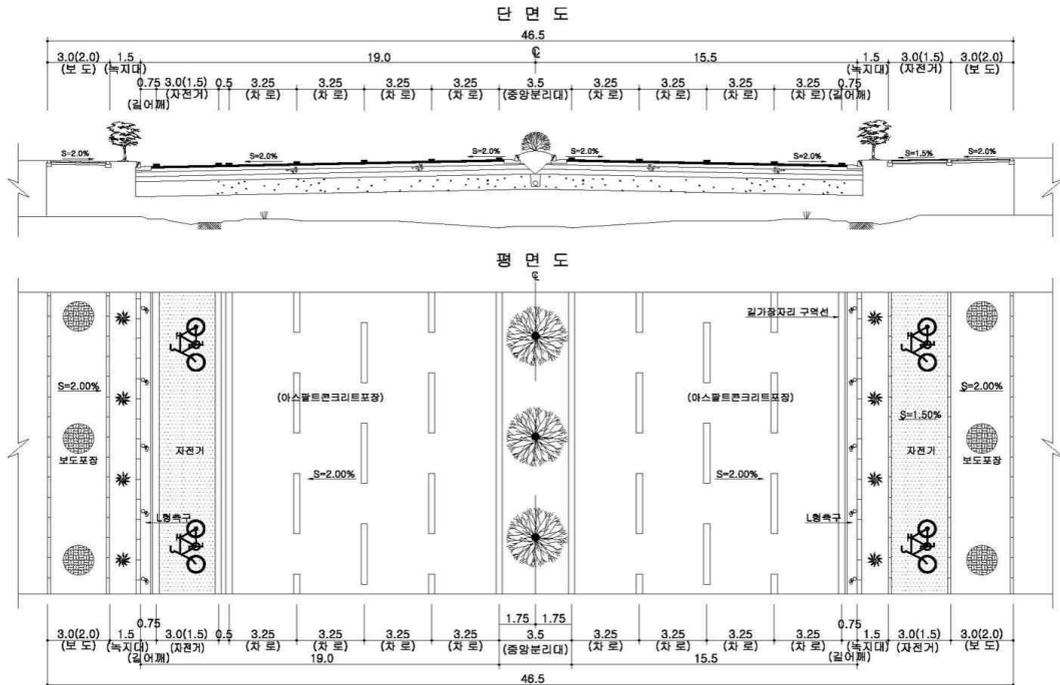
또한, 횡단구성 예시에 있는 자전거 노면표시는 자전거를 확대하여 실제보다 크게 표현하였으므로, 실제 자전거도로 노면표시 및 안전표시는 아래 그림과 같이 설치해야 하며, 기타 상세한 내용은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.



<그림 3-19> 자전거 전용도로 표지 설치 예시도

4. 차로분리 및 녹지대 설치

설계속도 시속 50킬로미터의 도로 중 도시지역 도로망의 골격을 형성하는 주요 도로의 경우, 차로분리 시설인 중앙분리대를 설치할 수 있다. 중앙분리대는 도시의 환경개선과 경관의 조화를 고려하여 녹지 활용을 예시하였으며, 표준 폭은 좌회전차로로 활용할 경우를 고려하여 3.5m로 제시하였다. 녹지대의 경우 1.5m를 표준 폭으로 예시하였다.



<그림 3-20> 설계속도 시속 50킬로미터일 때 중앙분리대 및 녹지대 설치 예시도(B=46.5m, 왕복 8차로)



라. 설계속도 시속 40킬로미터 도로의 횡단구성

1. 일반사항

설계속도가 시속 40킬로미터인 도로의 경우 설계속도가 시속 50킬로미터인 도로에 비하여 교통량이 적고 자동차 주행속도가 낮으나, 주거지역에서 유·출입하는 자동차가 많고, 보행자나 자전거 통행량 역시 많은 편이므로 보행자와 자전거 공간을 분리하여 설계하는 것이 좋다.

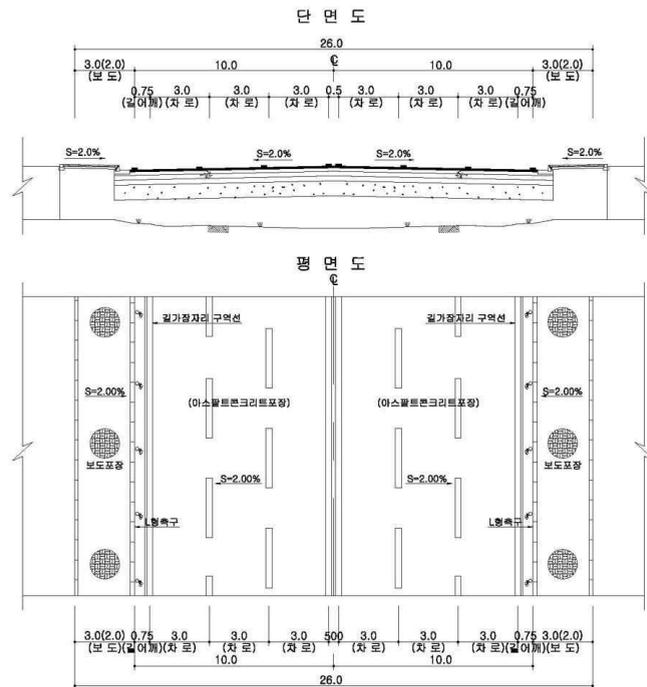
2. 차도 및 보도

‘3.2 횡단구성 요소별 표준 폭’의 최소 폭은 2.75m이나, 대형자동차, 긴급차량 통행 등 현장 여건에 따라 표준 폭을 3.0m까지 적용할 수 있다.

길어깨 폭은 보도 설치 시 길어깨의 축소 또는 생략이 가능하나 측구설치 및 노면배수 등을 고려하여 길어깨의 폭은 0.75m로 예시하였다.

차로수는 왕복 6차로(대로)를 예시로 하였다. 차로수에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설」 및 「도시·군 계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」을 따른다.

보도의 최소폭은 2.0m이나 설계속도가 시속 40킬로미터일 때, 일반적으로 보행자 통행량이 많은 점을 고려하여 3.0m로 예시하였다. 보도 폭에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리 지침」을 참조하고, 「도시·군 계획시설의 결정·구조 및 설치 기준에 관한 규칙」을 따른다.



<그림 3-21> 설계속도 시속 40킬로미터일 때 도로 폭 예시도(B=26.0m, 왕복 6차로)

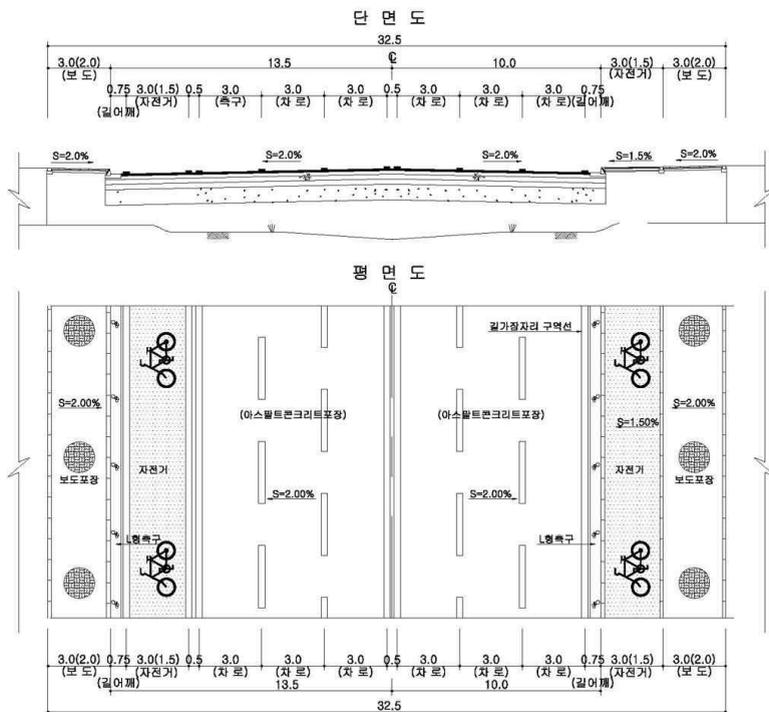
3. 자전거도로 설치

자전거도로의 횡단구성 및 폭은 자전거도로의 유형, 기능, 교통량, 설치 장소, 인접 차로의 제한속도 등에 따라 달라질 수 있다. 횡단구성 요소의 규모에 따라 공사비가 크게 좌우되므로, 적정 기준을 적용하고 안전성 및 효율성을 종합적으로 검토해야 한다.

차도 및 보도 외에 자전거도로를 추가로 설치할 경우는 그림 3-22 단면도의 좌측과 같이 차도에 분리형 자전거도로를 설치하거나 우측과 같이 자전거·보행자 겸용도로(분리)를 설치할 수 있다.

자전거도로의 최소폭은 일방향의 경우 1.5m, 양방향의 경우 2.4m이나, 본 지침에서는 자전거의 양방향 교행을 고려하거나 개인형이동수단 통행량이 많을 것으로 예상되는 지역에서 충분한 자전거도로 확보를 검토할 수 있도록 3.0m로 제시하였다. 또한, 분리대는 대형자동차가 자전거운전자에게 미치는 횡풍(측풍)을 고려하여 0.5m로 제시하였다.

자전거도로에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.

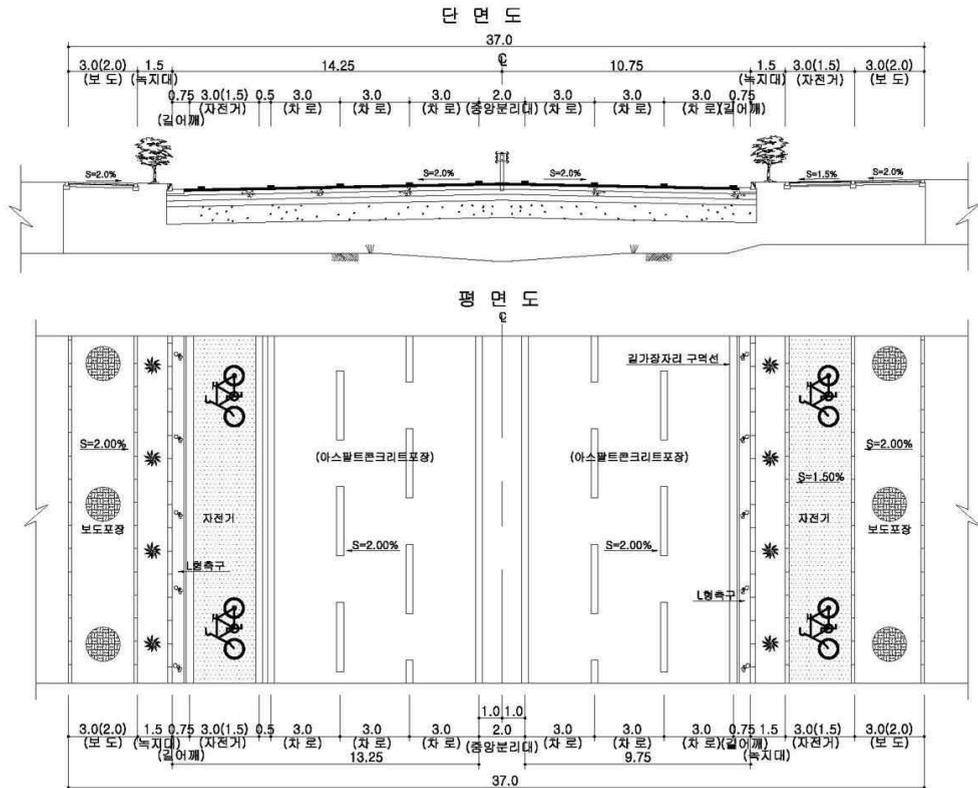


<그림 3-22> 설계속도 시속 40킬로미터일 때 자전거도로 설치 예시도(B=32.5m, 왕복 6차로)

4. 차로분리 및 녹지대 설치

차로를 통행의 방향별로 분리하려면 중앙선을 표시하거나 중앙분리대를 설치해야 한다. 다만, 왕복 4차로 이상일 경우 도로 기능과 교통 상황에 따라 안전하고 원활한 교통을 확보하기 위하여 필요한 경우 중앙분리대를 설치해야 한다. 중앙분리대의 형식이나 구조는 설계속도, 시가화의 정도, 경제성, 도로의 구분 등에 따라 적합한 형식과 구조를 선택해야 하며, 설계속도 시속 40킬로미터의 경우 가드레일을 적용하는 것으로 예시하였다. 중앙분리대의 폭은 시설물 설치 공간 및 측방여유폭을 고려하여 중앙분리대 폭을 2.0m로 예시하였으나 최소 1.0m까지 축소 적용이 가능하다.

녹지대의 경우 1.5m를 표준 폭으로 예시하였다.



<그림 3-23> 설계속도 시속 40킬로미터일 때 중앙분리대 및 녹지대 설치 예시도(B=37.0m, 왕복 6차로)

마. 설계속도 시속 30킬로미터 도로의 횡단구성

1. 일반사항

설계속도가 시속 30킬로미터인 도로는 통과 교통보다는 단지 내 접근 교통이 주류를 이루는 곳으로서, 도로 주변에 학교나 근린지구의 공공시설, 근린상업시설, 아파트 출입구 등이 위치하

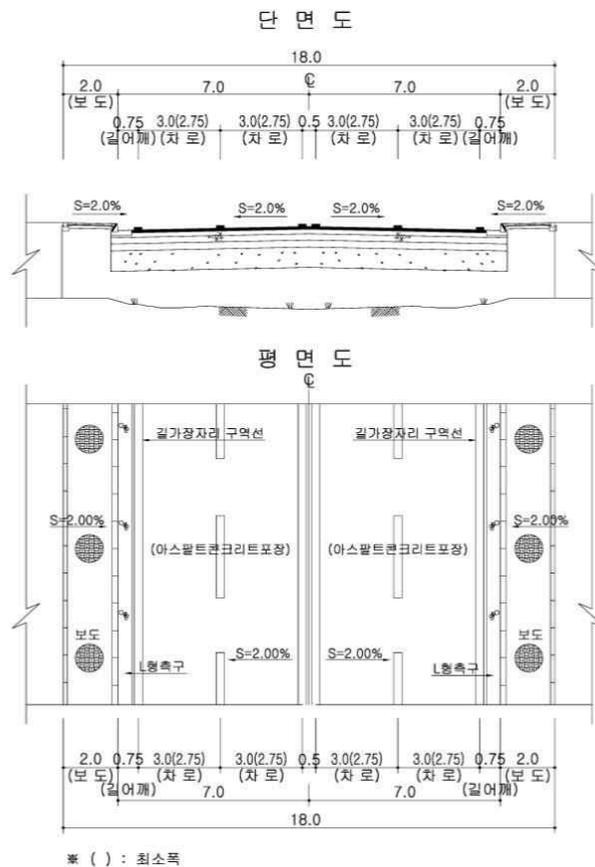
고 있다. 횡단보도가 기본적으로 설치되지만 이를 무시하는 보행자가 발생할 가능성이 높다.

따라서, 도로를 설계할 때 노상 주정차, 횡단보도, 도로안전시설 및 자전거도로 등에 대한 많은 고려가 필요하다. 또한, 자동차의 속도를 시속 30킬로미터 이하의 저속으로 유지하기 위한 도로 설계 및 시설 설치가 필요하다.

2. 차도 및 보도

설계속도가 시속 30킬로미터인 사람중심으로에서는 보행자나 자전거 등의 안전과 이용 활성화 등을 고려하여 차로폭을 2.75m로 적용하고 보도폭을 추가로 확보하는 것이 바람직하다. 다만, 여기서는 대형자동차, 긴급차량 통행 등을 고려하여 차로폭을 3.0m로 예시하였다. 또한 길어깨의 폭은 측구를 포함하여 0.75m로 예시하였다.

보도의 폭은 2.0m로 예시하였으며, 보행자 통행량이 많은 곳은 보도를 추가 확보하는 것이 바람직하다. 보도 폭에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리 지침」을 참조한다.



<그림 3-24> 설계속도 시속 30킬로미터일 때 도로 폭 예시도 (B=18.0m, 왕복 4차로)

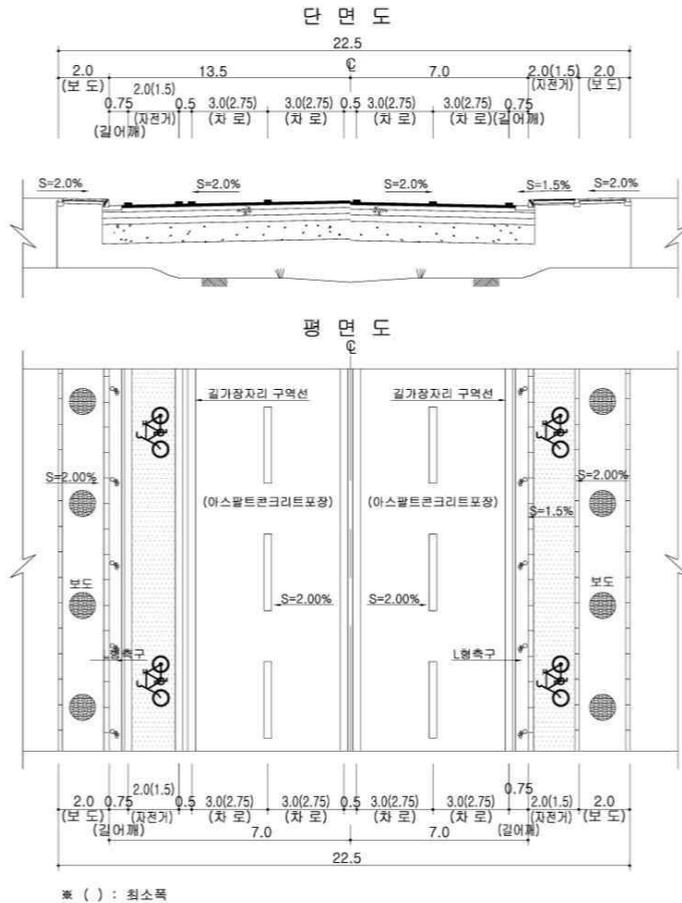
3. 자전거도로 설치

자전거도로의 횡단구성 및 폭은 도로의 유형, 기능, 교통량, 설치 장소, 인접 차로의 제한속도 등에 따라 달라질 수 있다. 횡단구성 요소의 규모에 따라 공사비가 크게 좌우되므로, 적정 기준을 적용하고 안전성 및 효율성을 종합적으로 검토해야 한다.

차도 및 보도 외에 자전거도로를 추가로 설치할 경우는 그림 3-25 단면도의 좌측과 같이 차도에 분리형 자전거도로를 설치하거나 우측과 같이 자전거·보행자 겸용도로(분리)를 설치할 수 있다.

자전거도로의 최소폭은 일방향의 경우 1.5m이나 개인형이동수단의 통행량이 많을 것으로 예상되는 지역에서는 충분한 자전거도로 확보를 검토할 수 있도록 2.0m로 제시하였다, 또한, 분리대는 대형자동차가 자전거운전자에게 미치는 횡풍(측풍)을 고려하여 0.5m로 제시하였다.

자전거도로에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다.

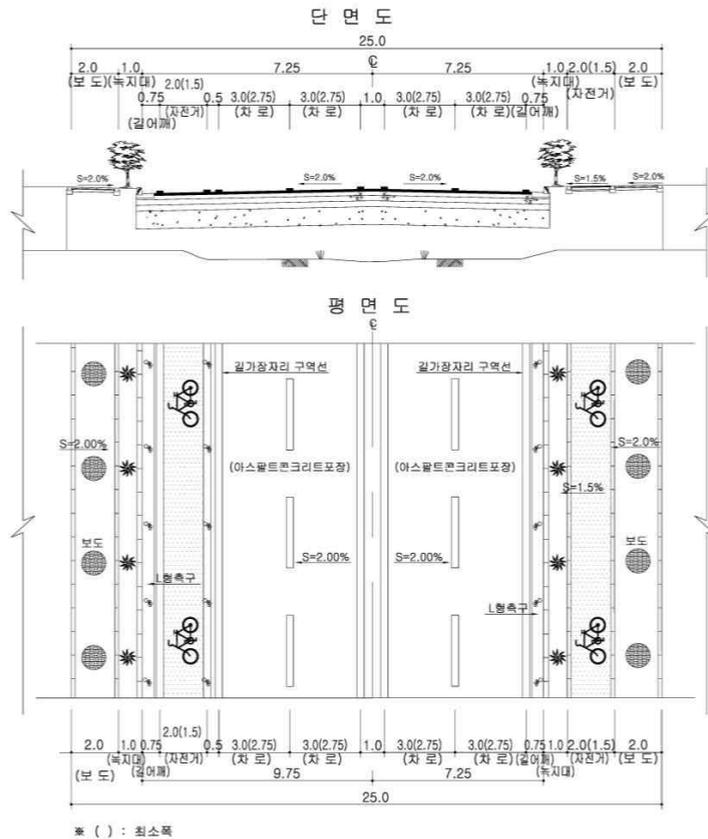


<그림 3-25> 설계속도 시속 30킬로미터일 때 자전거도로 설치 예시도(B=22.5m, 왕복 4차로)

4. 차로분리 및 녹지대 설치

설계속도 시속 30킬로미터 도로는 통과 교통보다는 단지 내 접근 교통이 주교통을 이루므로 중앙분리대를 설치하는 것은 지양하고, 중앙선을 두 줄로 표시하였으며, 표준 폭을 1.0m로 예시하였다. 중앙선을 두 줄로 표시하는 경우 차선 중심 사이의 최소 간격은 0.5m 이상으로 하며, 이미 운영 중인 도로를 확장 또는 개량하는 경우에는 기존 중앙선 중심선 사이의 간격을 준용할 수 있다.

또한, 녹지대 표준 폭을 1.0m로 예시하였다.



<그림 3-26> 설계속도 시속 30킬로미터일 때 중앙분리대 및 녹지대 설치 예시도(B=25.0m, 왕복 4차로)

바. 설계속도 시속 20킬로미터 도로의 횡단구성

1. 일반사항

설계속도 시속 20킬로미터 도로는 도시지역 내 주거 단위(아파트, 단독주택)에 접근하는 도로이며, 대부분 이면도로로 불리는 도로가 이에 해당된다. 보행자의 통행 빈도가 가장 높은 도로이며, 자동차와의 상충 또한 가장 많은 곳이기도 하다. 또한, 자전거나 전동킥보드 등 PM의 교

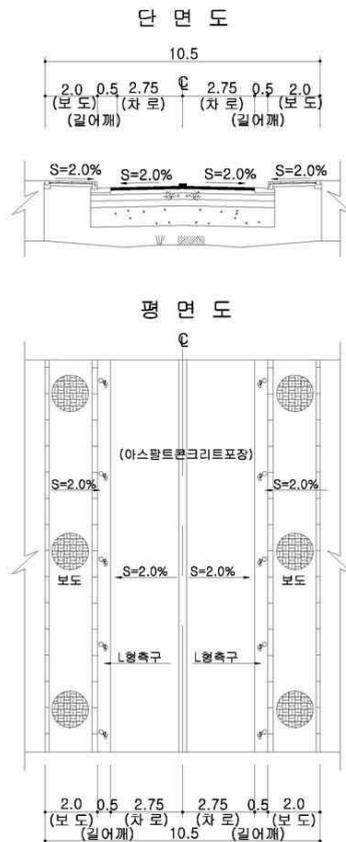


통량이 많은 곳이며, 단독주택가 주변은 아이들이 함께 이곳에서 머무르며 놀이터처럼 놀기도 하는 공간이기도 하다.

따라서, 설계속도 시속 20킬로미터 도로는 가능한 한 보행자 중심으로 설계되어야 하며, 자전거나 PM, 자동차 등이 함께 도로 공간을 이용하도록 설계되어야 한다. 도로 공간의 여유가 있는 경우 교통수단과 보행자의 동선을 분리하는 것이 바람직하나 공간이 충분하지 않을 경우 보행자의 안전을 최대한 확보하기 위한 별도의 설계와 안전시설의 설치가 필요하다.

2. 차도 및 보도

차로폭은 2.75m로 예시하였으며, 보행자 공간을 확보하기 위해 보도 폭은 2.0m로 예시하였다. 또한, 길어깨의 폭은 측구를 포함하여 0.50m 로 예시하였다.



<그림 3-27> 설계속도 시속 20킬로미터일 때 도로 폭 예시도(B=10.5m, 왕복 2차로)

사. 시설물(편의시설)을 설치할 때의 횡단구성

1. 개요

사람중심도로에서는 자동차 속도저감, 보행자 안전 및 대중교통 이용편의성 확보 등을 위한 시설물의 설치를 적극적으로 검토한다. 이 지침에서 제시된 시설물별 횡단구성, 평면도, 사진은 해당 시설물이 적용된 경우를 설명하기 위해 예시적으로 제시하는 것으로, 시설물 설치시 도로 관리청이나 경찰청 등과 협의를 통해 시설물 설치를 계획해야 한다.

2. 주정차대

① 개요

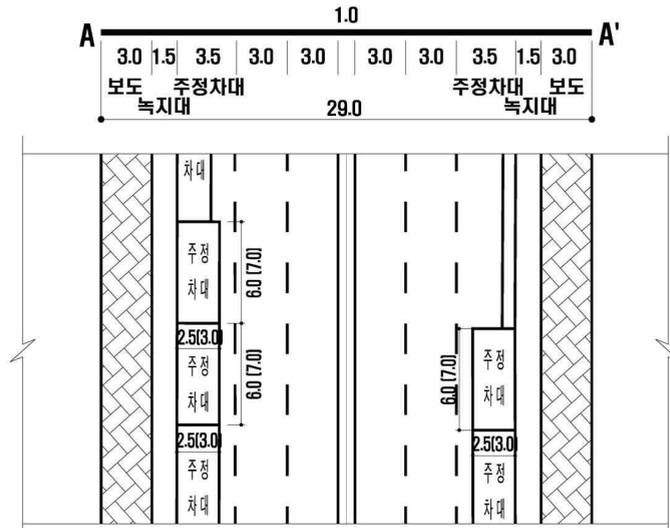
사람중심도로 중 도로 주변에 생활형 상업지역이 위치한 경우에는 각 상가의 주차공간이 부족하여 불법 노상주차가 성행하고 있으며, 보도 위 불법 주차도 빈번하게 발생하고 있다. 따라서 보행자를 위해 노상주차를 허용하지 않는 것이 좋으나, 빈번하게 발생하는 노상 주정차로 인해 본선 교통의 지체에 미치는 영향이 클 경우 주정차대 설치를 검토할 수 있다.

② 주정차대의 폭과 구조

주정차대의 폭은 2.5m로 한다. 그러나 통과교통량이 많을 경우 안전을 고려하여 3.0m 이상이 바람직하다. 이는 설계기준자동차의 폭(2.5m)에 차로를 통행하는 자동차와 주정차한 자동차 사이의 여유 폭(0.3m), 그리고 주정차한 자동차의 바퀴가 연석으로 부터 떨어진 거리(0.15~0.30m)를 고려한 것이다. 소형자동차를 대상으로 주정차대를 설치할 경우 도시지역의 구획도로에서는 주정차대 폭을 2.0m 까지 줄일 수 있도록 하였으나 가급적 3.0m 이상이 바람직하다. 주정차대 구조는 블록에 연속적으로 설치하는 것으로서, 측구는 주정차대에 포함한다.

③ 주정차대 운용

주정차대는 주차 또는 정차를 목적으로 운용하지만 상황에 따라 여러 목적으로 운용할 수 있다. 일시적인 정차만을 허용하는 경우 자전거, 이륜자동차 등이 정차대로 이용할 수 있다. 일방향 통행구간에 주정차대를 설치하는 경우 교차로 부근에 차로폭을 좁혀 자동차의 주행속도를 억제하고 교차로 구간에서의 운전자와 보행자의 상호 확인을 용이하게 하여 교통사고 감소 효과를 기대할 수 있다. 그러나 양방향 도로의 경우 주차는 물론 정차행위가 교통 흐름에 지장을 주고, 교차로 시거에도 방해가 되므로 교차로 유입부와 유출부에서는 주정차대를 설치하지 않고 주정차대 폭을 이용하여 내민보도를 설치하여 횡단보도 인근에는 주정차가 불가능하도록 하는 것이 바람직하다.



<그림 3-28> 주정차대 예시

3. 버스정류시설

① 개요

버스정류시설은 노선버스가 통행하는 도로에서 노선버스가 승객의 승강을 위하여 전용으로 이용하는 시설물로서, 이용자의 편의성과 버스가 무리 없이 출입을 할 수 있는 위치에 적절한 규격으로 설치해야 한다.

② 버스정류시설의 종류

버스정류시설의 종류에는 버스정류장(bus bay), 버스정류소(bus stop), 간이버스정류장이 있으며, 버스정류시설에 대한 상세한 내용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 및 해설과 '5.3 도시지역도로 설계'를 참조한다.

4. 버스전용차로 설치

① 개요

버스전용차로는 버스에게 특정 차로에 대한 통행 우선권을 부여하는 것으로 버스전용차로를

설치하는 경우 이를 고려하여 횡단구성을 계획해야 한다.

② 차로폭

버스 너비가 2.50m 내외인 점을 감안하여 도시지역도로 구간에는 3.00m를 그 기준으로 하되, 교차로 부근이나 부득이한 곳(교각 사이 등)에서는 2.75m 까지 허용 한다.

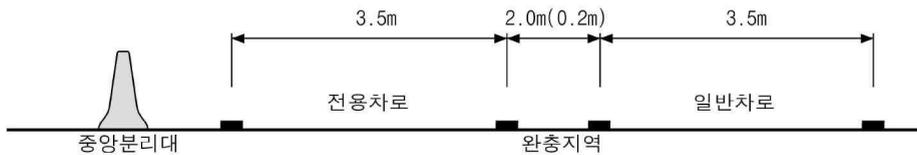
③ 버스전용차로와 일반차로의 횡방향 분리 방안

첫 번째, 분리대를 설치하는 방안은 버스전용차로와 일반차로 사이에 콘크리트 분리대(폭 1.80~3.00m)를 설치하여 교통류를 완전히 분리하는 방안이다.



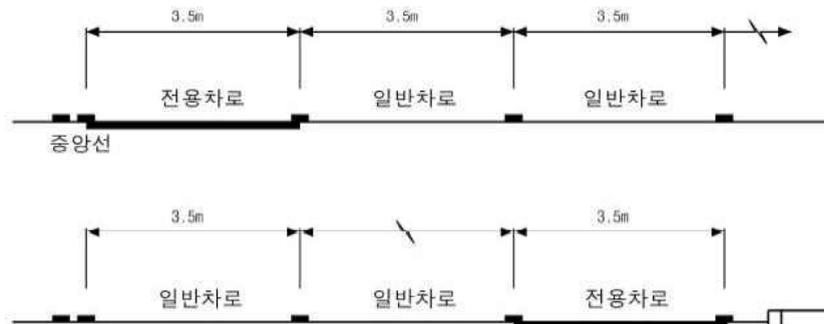
<그림 3-29> 버스전용차로 분리대 (예시)

두 번째, 완충지역(buffer) 설치 방안은 버스전용차로 사이에 폭 0.2~2.0m의 완충지역을 설치하여 전용차로를 분리하는 방안을 말한다.



<그림 3-30> 버스전용차로 완충지역 설치 (예시)

세 번째, 차로 표시 방안은 버스전용차로는 지정된 자동차만通行할 수 있도록 버스전용차로와 일반차로 사이에 청색 실선의 차선 표시로 구분하는 방안을 말한다.



<그림 3-31> 버스전용차로 차로표시 구분 (예시)

5. BRT차로 설치

① 개요

사람중심도로에 BRT차로 및 BRT승강장을 설치하는 경우, 이를 고려하여 횡단구성을 계획해야 한다.

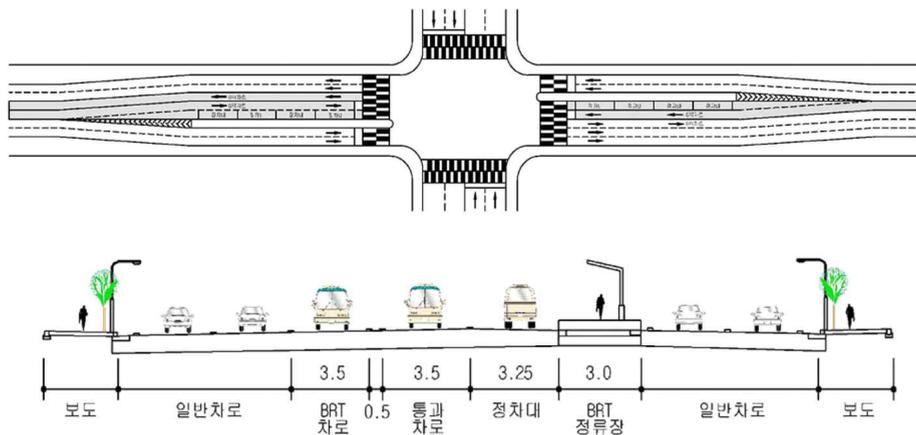
② 차로폭

차로폭은 최소 3.25m까지 적용한다. 다만, 정류장의 앞지르기차로 등 용지의 제약이나 부득이한 경우에는 3.00m까지 줄일 수 있다.

③ 승강장

개방형 승강장의 권장 최소 유효폭은 한 사람이 차지하는 폭을 0.75m로 하고, 네 명을 기준으로 하여 3.0m로 한다. 승강장의 길이는 동시 도착 대수 및 여유 길이, 횡단보도와와의 연계, 요금징수방식 등을 고려하여 산정한다.

BRT 기반시설의 설계에 대한 상세한 내용은 「간선급행버스체계시설의 기술기준(국토교통부)」를 참조한다.



출처: 간선급행버스체계(BRT) 설계지침(국토교통부, 2010)

<그림 3-32> BRT차로 및 승강장 예시도

아. 사람중심도로 횡단 예시도

1. 개요

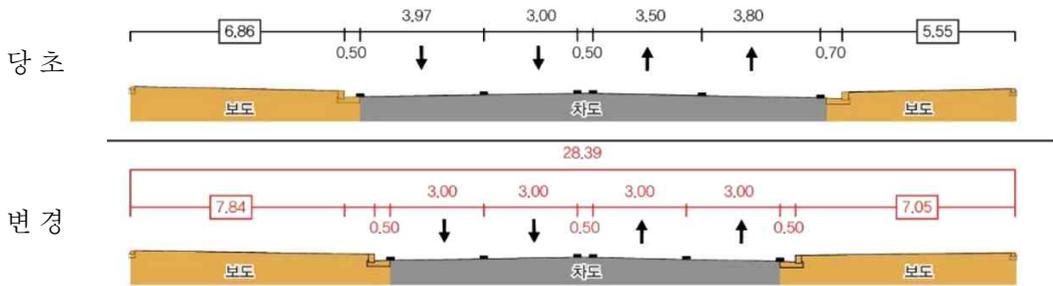
사람중심도로를 적용하는 경우는 신도시 건설이나 도심 재개발등 새롭게 도로를 계획하는 경우와 차량중심으로 이용 중인 도로를 사람중심의 도로로 개량하는 경우가 있을 수 있다. 특히, 최근에 국토교통부, 행정안전부 및 지방자치단체에서 보행환경개선사업, 보행자우선도로사업 등

을 통해 차도의 폭원을 줄이고 보행공간, 자전거도로 및 녹지 공간을 확대하는 사업을 지속적으로 시행하고 있다. 따라서 본 지침에서는 개량사업에서 발생하는 대표적인 사례를 예시하였으며, 실제 도로 설계시에는 관련법률 및 기준을 준수하고 교통영향평가 등 상위 계획과 경찰서 협의, 도로관리청 판단에 따라 변경·적용해야 한다.

2. 차로폭원 축소 예시

아래 예시의 경우 운영속도 시속 50킬로미터의 4차로 도로를 개량한 사례로써, 기존 차로폭원 및 길어깨 폭원을 축소하여 보도폭원을 추가로 확보하고 보도구간에 대해 평탄성개선 및 투수블럭포장을 적용한 보행환경개선사업이다. 특히, 바깥쪽차로도 차로폭원을 3.0m로 축소하여 차량속도를 줄이고 불법주차를 억제하였다. 또한, 기존의 노상시설물(가로수, 표지판, 가로등)은 이설하지 않아 공사비를 최소화한 것이 특징이다.

① 횡단구성 예시도



<그림 3-33> 차로폭원 축소 횡단 예시도

② 설치 예시도



(a) 당초

(b) 변경

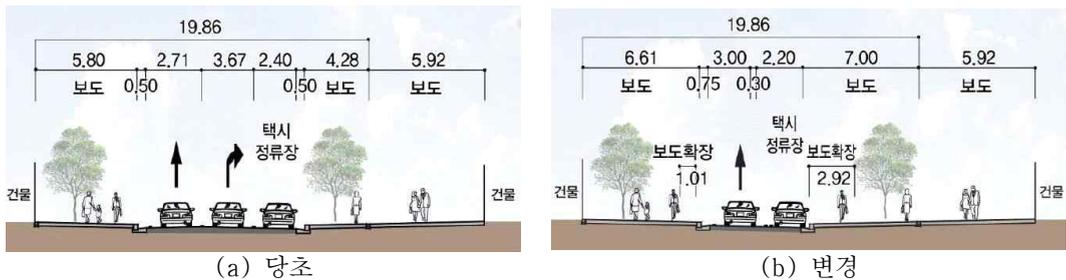
<그림 3-34> 차로폭원 축소 설치 예시도



3. 차로수 축소 예시

아래 예시의 경우 운영속도 시속 30킬로미터의 3차로 도로를 개량한 사례로써, 도로 다이어트를 통해 차로수를 2차로로 축소하고 보행로 확장으로 보행자 안전성 및 이용성을 향상시키고 쾌적한 가로경관 형성을 유도한 보행환경개선사업이다. 또한, 가로수 추가 식재, 띠녹지 조성, 진입점터, 포켓점터 등을 계획하여 보도내 노상시설물을 대폭 개선한 것이 특징이다.

① 횡단구성 예시도



<그림 3-35> 차로수 축소 횡단 예시도

② 설치 예시도



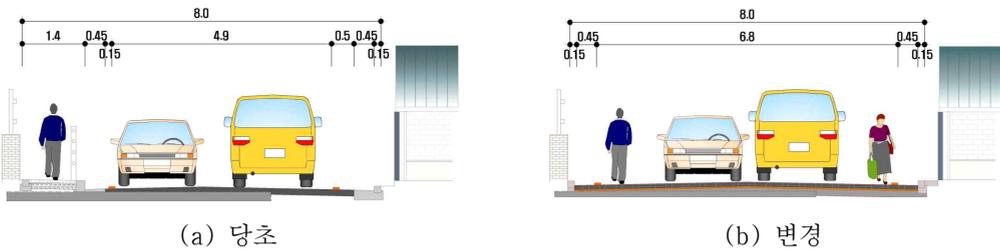
<그림 3-36> 차로수 축소 설치 예시도

4. 보행자우선도로 예시

아래 예시는 보행자 안전을 위한 도로환경개선의 일환으로 초등학교주변 생활도로에 대해 교통온화(Traffic Calming) 시설을 현장여건에 맞게 적용하여 어린이, 보행자의 안전과 차량과 보행자가 공존하는 보행친화공간을 확보한 보행로 시범사업이다.

또한, 저속통행이 요구되는 생활도로에 적합하고 보행자의 안전을 강화하는 도로포장문화의 정착을 위해 속도저감에 효율적인 블록포장을 반영한 것이 특징이다.

① 횡단구성 예시도



<그림 3-37> 보행자우선도로 횡단 예시도

② 설치 예시도



<그림 3-38> 보행자우선도로 설치 예시도

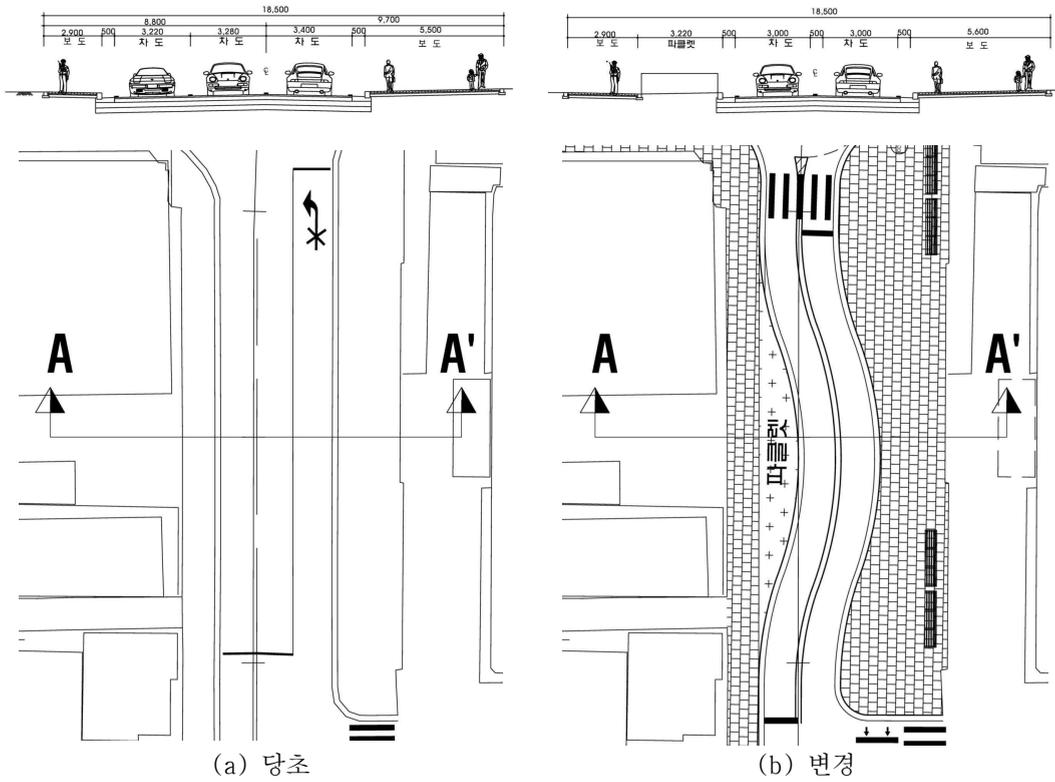
5. 교통정온화시설 설치 예시도

기존 3차로를 2차로로 축소하여 지그재그 형태의 도로(슬라롬형)를 설치하고 잔여폭원을 이용하여 도로변 소형공원(파클렛)을 설치한 예시도이다.

지그재그 형태의 도로는 자동차가 자연스럽게 속도를 줄일 수 있도록 차도와 보도의 선형을 함께 지그재그 형태로 설계하는 것을 권장하며, 차로가 양측 보도의 유효폭원을 침범하지 않도록 해야한다. 그 밖에 지그재그 형태의 도로 설치에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



① 횡단구성 예시도



<그림 3-39> 교통정온화시설 설치 횡단구성 예시도

② 설치 예시도



(a) 지그재그 형태의 도로

(b) 도로변 소형공원

<그림 3-40> 교통정온화 시설 설치 예시도

—편집상 여백—

제4장 사람중심으로 설치 시설

제4장 사람중심도로 설치 시설

4.1 교통정온화시설

교통정온화시설은 보행자 안전을 위해 자동차의 주행속도를 낮추거나 통행량을 줄이기 위한 목적으로 설치한다. 도로관리청은 기존 도로 혹은 새로운 도로를 설계할 때 현장 여건을 충분히 고려하여 목적에 맞는 교통정온화시설을 설치해야 한다. 예를 들어, 통행량이 많고 우회도로가 없는 구간에 자동차의 통행량을 줄이기 위한 목적으로 교통정온화시설을 설치하면 오히려 정체, 민원 등 각종 문제를 유발할 수 있다. 따라서 교통정온화시설을 설치하기 전에 자동차 주행속도, 통행량, 우회도로 등 도로 및 교통 특성을 검토하여 설치 효과가 극대화되도록 해야한다.

가. 교통정온화시설의 종류

제20조(교통정온화시설) 교통정온화시설의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 지그재그 형태의 도로
2. 차도폭 좁힘
3. 교차로 폭 좁힘
4. 고원식 교차로
5. 고원식 횡단보도
6. 과속방지턱
7. 포장면 표면처리
8. 진입 억제시설
9. 소형 회전교차로
10. 그 밖에 자동차의 주행속도를 낮추고 진입을 억제하기 위해 필요한 시설

나. 교통정온화시설의 설치

제21조(교통정온화시설의 설치)

① 교통정온화시설은 다음 각 호의 사항을 고려하여 설치해야 한다.

1. 자동차 및 보행자 교통량 등 도로·교통 특성
2. 설계기준자동차
3. 노상주차장 설치 여부

② 이 지침에서 정한 사항 외에 교통정온화시설 설치에 관한 세부적인 사항은 「교통정온화시설 설치 및 관리지침」을 따른다.

1. 지그재그 형태의 도로

지그재그 형태의 도로(시케이인, chicane)는 자동차의 통행 속도를 낮추기 위하여 도로를 지그재그 형태로 만드는 것을 말한다. 지그재그 형태의 도로 선형이 곡선으로 꺾어진 형태를 슬라롬(slalom)형, 직선으로 꺾어진 형태를 크랭크(crank)형이라고 한다.

지그재그 형태의 도로는 자동차가 자연스럽게 속도를 줄일 수 있도록 차도와 보도의 선형을 함께 지그재그 형태로 설계하는 것을 권장한다. 기존 도로는 현장 여건을 고려하여 설치해야 하며, 특히, 기존 도로에 형성된 지상·지하 시설물의 이설 여부를 검토해야 한다. 만약 기존 시설물을 이설하기 어려운 상황이라면 도로의 차선을 지그재그 형태로 만들고 안전지대, 노상주차면 등 노면표시를 함께 설치하여 자동차가 지그재그 형태로 주행하도록 설계해야 한다. 단, 불법주·정차 발생이 예상되는 곳은 안전지대로만 형성된 지그재그 형태의 도로는 가급적 설치하지 않는다. 또한, 도로의 선형을 지그재그 형태로 하는 경우 노면에 빗물이 고이지 않도록 노면배수시설 설치에 주의를 기울여야 한다. 배수시설 설치에 대한 상세한 내용은 「도로 배수시설 설계 및 관리지침(국토교통부)」을 참조한다.



(a) 슬라롬(slalom)형

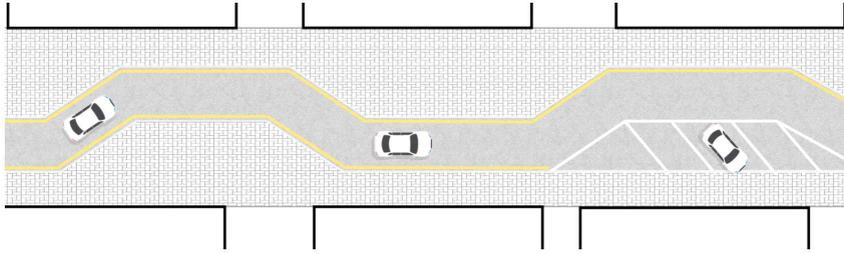
(b) 크랭크(crank)형

출처: 교통정온화시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2019)

<그림 4-1> 지그재그 형태의 도로 설치 사례

조경시설을 이용하여 지그재그 형태의 도로를 설계할 경우는 시거에 제약이 없고, 유지관리 및 배수가 용이한 식재 등을 선택해야 한다.

버스, 트럭 등 대형자동차가 많이 통행하는 도로의 곡선부는 통과하는 자동차가 원활하게 주행할 수 있도록 차로의 확폭(擴幅)이 필요한지 검토해야 한다. 그 밖에 지그재그 형태의 도로 설치에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



<그림 4-2> 지그재그 형태의 도로

2. 차도폭 좁힘

차도폭 좁힘(쇼커, choker)은 자동차의 주행속도를 낮추기 위하여 차도의 폭을 좁히는 것을 말한다. 도로 가장자리를 좁히는 방식을 외측 폭 좁힘, 도로 중앙을 좁히는 방식을 내측 폭 좁힘이라고 한다.

차도폭 좁힘은 보행자 안전을 위해 보도 확장, 보행섬 등 보행 시설과 함께 설치하는 것이 효과적이다. 특히, 횡단보도에 차도폭 좁힘을 설치하게 되면 자동차가 횡단보도를 쉽게 인지할 수 있어 통행속도를 낮추는데 효과가 있으며, 보행자의 횡단거리가 줄어드는 장점이 있다. 그 밖의 차도폭 좁힘에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



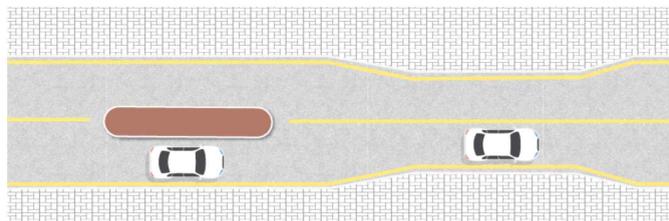
(a) 외측 폭 좁힘



(b) 내측 폭 좁힘

출처: 교통정온화시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2019)

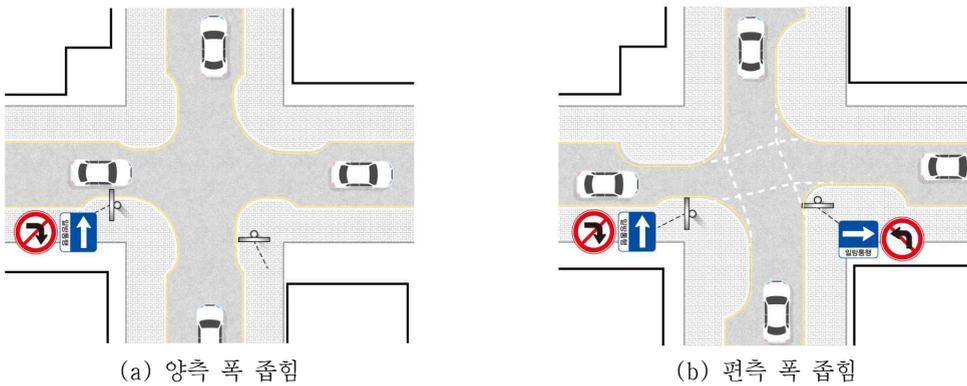
<그림 4-3> 차도폭 좁힘 설치 사례



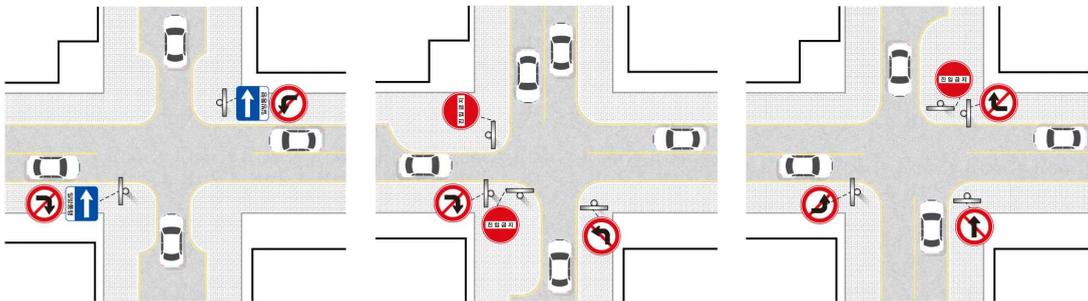
<그림 4-4> 차도폭 좁힘

3. 교차로 폭 좁힘

교차로 폭 좁힘은 교차로 모퉁이 부분을 차도 쪽으로 확장하여 교차로 차도의 면적을 좁히는 것을 말한다. 교차로 폭을 줄일 때 사용할 수 있는 방법으로는 보도 확장, 조경시설 설치 등이 있다. 교차로 폭 좁힘을 설치할 경우 교차로를 통과하는 차종, 회전하는 대형자동차와의 상충 등을 고려하여 회전 곡선반지름을 설계해야 한다. 현장 여건상 왕복 2차로 구간에서 교차로 폭 좁힘을 설치하기 어려운 경우에는 일방통행으로 변경하여 교차로 폭 좁힘을 설치할 수 있다. 교차로 폭 좁힘 설치에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



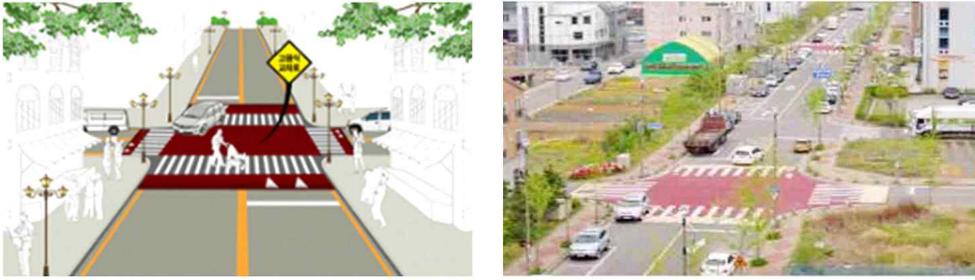
<그림 4-5> 교차로 길 모퉁이 폭 좁힘 예시



<그림 4-6> 일방통행 출입구 폭 좁힘 예시도

4. 고원식 교차로

고원식 교차로는 교차로구간 노면의 높이를 도로 일반 구간보다 높게 설치하는 교차로를 말한다. 고원식 교차로의 노면 높이는 설치 기준에 맞게 설치하되, 보도의 높이를 고려하여 보도와 단차가 없도록 설치한다. 고원식 교차로는 교차로 진입 전 자동차의 감속 유도 효과가 있으며, 횡단보도 구간도 차도와 보도의 단차가 없으므로 보행자 횡단이 편리하다는 장점이 있다.

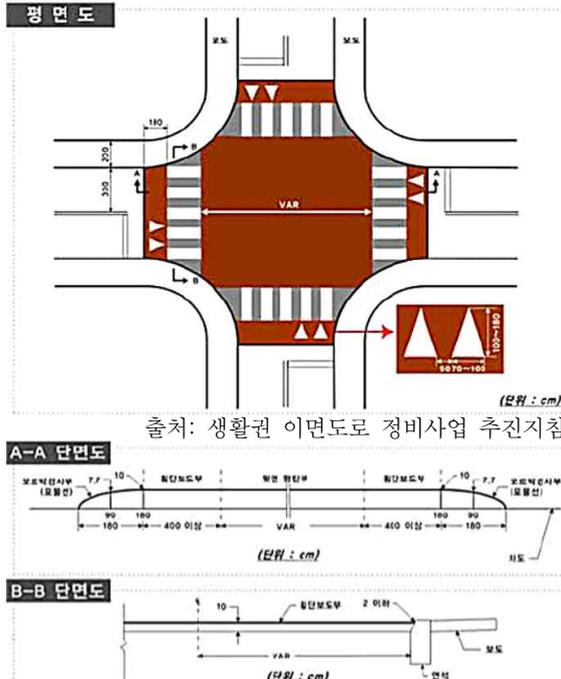


<그림 4-7> 고원식 교차로 설치 예시

고원식 교차로를 설치할 경우 신호교차로 중 횡단 보행량이 많으며, 자동차의 속도를 시속 30킬로미터 이하로 제한해야 하는 곳을 우선 고려한다. 또한, 보행자 사고와 과속의 위험이 있는 신호교차로 또는 보행환경 개선이 필요한 신호교차로에 설치할 수 있다.

고원식 교차로는 노면의 높이 차이에 따라 노면수의 배수에 장애가 발생할 수 있으므로 노면 배수시설을 설치할 때 신중하게 검토해야 한다.

고원식 교차로 설치에 대한 상세한 내용은 「어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침(행정안전부)」을 참조한다.



출처: 생활권 이면도로 정비사업 추진지침(국민안전처, 경찰청, 2015)

출처: 보행우선구역 표준설계 매뉴얼(국토교통부, 2008)

<그림 4-8> 고원식 교차로 설치 형상 및 제한



5. 고원식 횡단보도

고원식 횡단보도는 교차로나 도로 중간에 주변 노면보다 높게 설치하는 보행자용 횡단보도이다. 횡단보도 부분을 다른 부분보다 높게 설치하여 자동차의 감속 유도 효과와 함께 보행자 횡단이 편리하다는 장점이 있다.

고원식 횡단보도를 계획하고 설계할 경우에는 노면배수시설에 대한 충분한 검토가 필요하며, 고원식 횡단보도 설치에 대한 상세한 내용은 「보도 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



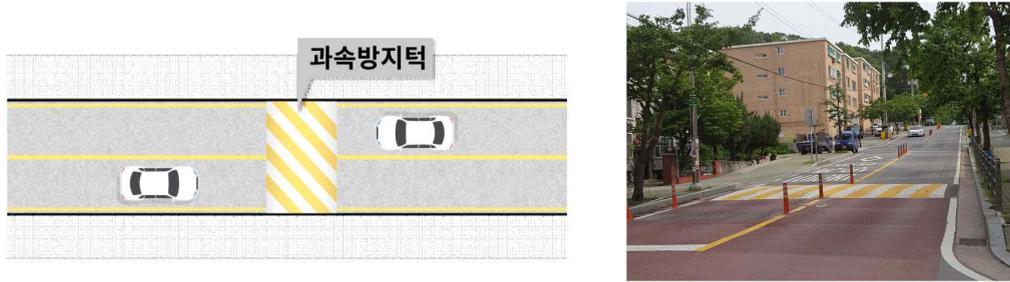
<그림 4-9> 고원식 횡단보도 설치 예시



<그림 4-10> 고원식 횡단보도 형상 및 제원

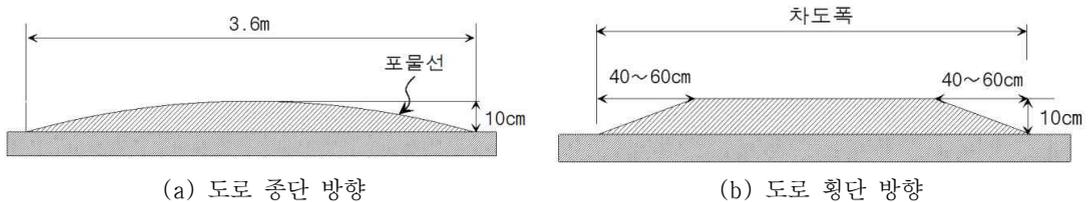
6. 과속방지턱

과속방지턱은 자동차의 통과 속도를 낮추기 위한 목적으로 도로 일정 구역의 노면을 높게 설치하는 것을 말한다. 과속방지턱은 형상에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등으로 구분할 수 있다. 과속방지턱은 노면의 높이가 10cm 높아지므로 감속 유도 효과가 높다. 그러나 소음발생에 의한 민원이나 긴급출동차량의 통행에 영향을 줄 수 있기에 주택가나 좁은 이면도로 등에 설치 시에는 주의가 요구된다.



출처: 교통정온화시설 설치 및 관리지침 해설(국토교통부, 2019)

<그림 4-11> 과속방지턱 설치 개념도 및 사례



(a) 도로 종단 방향

(b) 도로 횡단 방향

출처: 도로안전시설 설치 및 관리지침 - 과속방지턱편(국토교통부, 2019)

<그림 4-12> 원호형 과속방지턱의 제원

과속방지턱 설치에 대한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-과속방지턱편」을 참조한다.

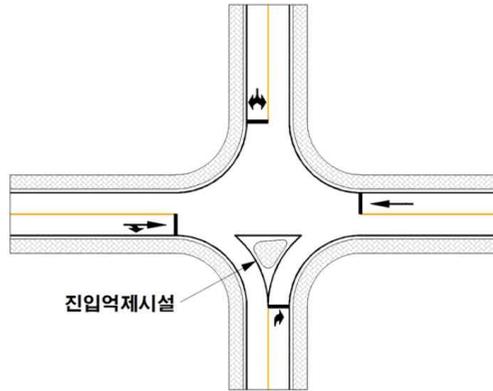
7. 포장면 표면처리

포장면 표면처리는 운전자의 주의 환기를 목적으로 그루빙, 사고석 등을 설치하는 것을 말하며, 도로시설물에 대한 사전 인지, 보행자 통행 안전성 향상에 도움이 된다. 예를 들어 도로의 선형이 지그재그 형태이거나 차도폭이 좁아지는 경우 운전자가 이를 인식하지 못하면 사고 위험성이 높아지므로 이러한 시설이 설치된 도로 시점에 포장면 표면처리를 하여 통행 안전성을 향상시킬 수 있다. 포장면 표면처리에 대한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-미끄럼방지시설편」을 참조한다.

8. 진입억제시설

진입억제시설은 교차로 또는 진입로 부근에 교통섬, 자동차 진입 억제용 말뚝 등 자동차의 진입을 억제하기 위한 목적으로 설치하는 시설을 말한다. 자동차의 진입을 억제하면 통행량이 낮아지는 효과가 있다. 반면 기존의 진입을 허용하던 도로에 설치할 경우 우회 거리가 길어질 수

있으므로 설치 여부를 충분히 검토해야 한다. 진입억제시설 설치에 대한 상세한 내용은 「교통정
온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



<그림 4-13> 진입억제시설 설치 예시

9. 회전교차로

교통류가 신호등 없이 교차로 중앙의 원형교통섬을 중심으로 회전하여 교차로를 통과하도록 하는 평면교차로의 일종이다. 진입 자동차가 교차로 내부의 회전차로에서 주행하는 자동차에게 양보하는 것을 기본 원리로 운영된다.

일반적으로 회전교차로의 지체시간은 신호교차로의 신호대기시간보다 짧다. 특히 통행량이 일정 수준 이하인 곳에서는 교차로를 신호로 운영하는 것보다 회전교차로로 운영하는 것이 지체 시간 측면에서 유리하다. 또한, 상충이 적고, 진입로와 회전차로 내에서 자동차가 저속으로 운행 되어 자동차와 보행자 모두의 안전성을 향상시킬 수 있다.

회전교차로 설계에 대한 상세한 내용은 이 지침의 4.3 회전교차로와 「회전교차로 설계지침(국토교통부)」을 참조한다.

4.2 안전시설 및 배수시설

가. 안전시설의 설치

제22조(안전시설) ① 운전자 및 보행자의 안전을 향상시키기 위해 안전시설을 설치할 수 있으며, 안전시설의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 시선유도시설
2. 보도용 방호울타리
3. 자동차 진입 억제용 말뚝
4. 조명시설
5. 보행안전시설
6. 그 밖에 운전자 및 보행자의 안전을 향상시키기 위해 필요한 시설

제23조(안전시설의 설치) ① 안전시설은 다음 각 호의 해당하는 구간에 설치할 수 있다.

1. 횡단구성 및 자동차의 주행경로가 변화되는 구간
2. 보도와 차도가 분리되고 사고 예방이 필요한 구간
3. 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 등 보행자를 위한 공간
4. 교차로 등 야간에 도로조건 인지가 필요한 구간
5. 횡단보도 등 보행 안전이 필요한 구간
6. 그 밖에 운전자 및 보행자의 안전을 향상을 위해 필요한 구간

② 이 지침에서 정한 사항 외에 안전시설 설치에 관한 세부적인 사항은 「도로안전 시설 설치 및 관리지침」 등 관련 기준을 따른다.

새로운 교통정온화시설, 부대시설 등이 설치된 구간은 운전자에게 익숙하지 않아 혼란을 줄 수 있으며, 안전사고의 위험도 높아지게 된다. 따라서, 교통정온화시설 및 부대시설과 함께 안전시설을 설치하여 운전자가 안전하게 통행할 수 있도록 한다.

1. 시선유도시설

시선유도시설 중 시선유도표지나 갈매기표지의 경우 이동성이 강조되는 도로에서 설치되는 안전시설이므로 도시지역도로에 적용하지 않는다. 표지병은 차선의 기능을 보완하여 야간 또는 우천시에 운전자의 시선을 명확하게 유도할 수 있다. 또한, 시선유도봉은 운전자의 주위가 높게 요구되는 장소에 위험구간 예고 목적으로 설치한다. 따라서, 자동차의 주행경로가 변화되는 지그재그 형태의 도로, 차도폭 좁힘 구간은 필요한 경우에 표지병, 시선유도봉 등을 설치하여 운전자의 차로 이탈을 방지하고 도로시설물에 대한 시인성을 높여 안전을 확보할 수 있도록 한다. 시선유도시설 설치에 대한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-시선유도시설편」을 참조한다.

2. 보도용 방호울타리

보도용 방호울타리는 자동차로부터 보행자와 자전거 이용자를 보호하기 위하여 자동차가 길 밖으로 벗어남을 방지하기 위한 구간, 보행자, 자전거 등이 길 밖으로 추락함을 방지하기 위한 구간, 보행자의 무단횡단을 금지하기 위한 구간에 설치한다. 도시지역도로에서 교통사고 감소를 위해 보도용 방호울타리를 설치해야 되는 장소로는 초등학교, 유치원 등 어린이 통학로 주변, 노인보호구역 등이 있다. 보도용 방호울타리 설치에 대한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-차량방호안전시설편」을 참조한다.

3. 자동차 진입 억제용 말뚝

자동차 진입 억제용 말뚝은 자동차가 보도로 불법 진입하는 것을 억제할 필요가 있는 장소에 설치하거나 일시적으로 자동차의 통행을 금지할 필요가 있는 구간에 설치한다. 도시지역도로에서는 교통정온화시설 설치 구간, 보도에 있는 노상 카페 등 자동차로부터 보행자 보호가 필요한 곳에 설치할 수 있다. 자동차 진입 억제용 말뚝 설치에 관한 상세한 내용은 보행안전시설물의 구조 시설 기준(교통약자의 이동편의 증진법 시행 규칙, 별표 2)을 따른다.

4. 조명시설

조명시설은 야간에 자동차의 소통을 원활히 하고, 교통사고를 방지할 목적으로 도로 및 교통의 상황에 따라 연속 또는 국부조명을 설치해야 한다.

연속조명은 도시지역도로에서는 연평균 일교통량(AADT)이 25,000대 이상인 도로에서는 원칙적으로 설치하며, 연평균 일교통량이 25,000대 미만인 경우도 필요하다고 인정될 경우는 조명시설을 설치한다.

국부조명은 신호기가 설치된 교차로 또는 횡단보도, 야간 통행에 특히 위험한 장소에 원칙적으로 설치하며, 도로 폭, 도로 선형이 급변하는 곳 등은 필요에 따라 조명시설을 설치한다. 또한, 차도폭 좁힘, 도로변 소형공원, 보도 확장형 버스 탑승장 등이 설치된 구간에서는 야간 통행 시 운전자가 도로 시설물을 사전에 인지할 수 있도록 조명시설을 설치한다.

도로 조명시설의 설치에 대한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-조명시설편」을 참조한다.

5. 어린이 횡단보도 대기소

어린이 횡단보도 대기소(옐로카펫, yellow carpet)란 운전자가 어린이 보행자를 사전에 인식할 수 있도록 횡단보도 진입부 바닥부터 벽면까지 원뿔 형태로 노란색으로 도색한 곳을 말한다. 국제아동인권센터(InCRC, international child rights center)가 고안한 것으로서, 어린이 보호구역 횡단보도 진입부에서 안전지대 역할을 수행할 수 있으며, 야간 조명용 태양광 램프를 설

치할 경우 야간에도 운전자가 보행자를 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있다. 어린이 횡단보도 대기소는 운전자가 횡단보도에 대기하고 있는 어린이를 사전에 인지할 수 있는 지점에 설치해야 한다. 어린이 횡단보도 대기소 설치에 대한 상세한 내용은 「엘로카펫 제작 및 설치 가이드라인 (행정안전부)」을 참조한다.



<그림 4-14> 어린이 횡단보도 대기소 설치 사례

나. 배수시설

제24조(배수) ① 도로의 배수시설은 「도로 배수시설 설계 및 관리지침」에 따라 설계해야 한다.
 ② 특히, 고원식 교차로 등 교통정온화시설을 설치하는 구간은 노면 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 적합한 배수시설을 설계해야 한다.

1. 기본 개념

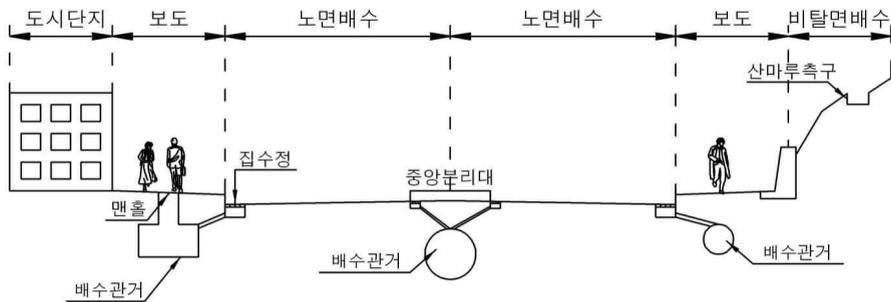
도시지역도로에서 배수가 원활하지 못할 경우 교통사고의 원인이 될 수 있으므로 다음 사항을 고려하여 배수시설에 대한 계획을 수립한다.

① 도로의 배수시설은 표면수의 침투 또는 지하수 유입을 차단하여 지반 지지력 약화와 비탈면의 유실, 도로포장 파손 등을 방지할 목적으로 설치한다. 또한, 노면 배수시설은 노면에 내린 우수를 원활히 처리하여 강우 시 교통안전을 도모해야 한다.

② 도시지역도로 배수시설의 계획은 도로의 노면수와 인접 지역에서 도로로 유입되는 노면수를 대상으로 하고, 해당 도시의 배수 계획과 배수 체계를 조사하여 수립한다.

③ 도시지역에서는 도로의 배수 기능이 도로 자체뿐만 아니라 가로망 주변의 배수와도 연관이 되므로 도시 가로망에서는 배수의 기능이 중요한 요소임을 고려해야 한다.

④ 배수 계획 및 조사 등 세부 사항은 「도로 배수시설 설계 및 관리지침(국토교통부)」을 참조한다. 도시지역도로 배수시설 구성 및 배치는 지형, 배수관거, 지하매설물, 하수정비계획, 저류시설 계획, 시공조건 등을 고려하여 결정하며, 배수시설의 구성은 다음 그림 4-15와 같다.

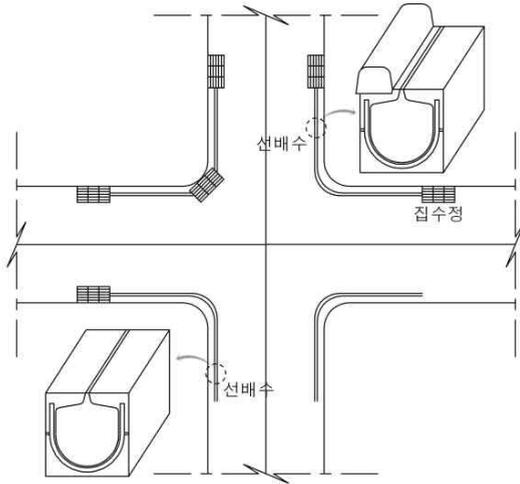


<그림 4-15> 도시지역도로 배수시설(예시)

2. 교차로 배수 계획

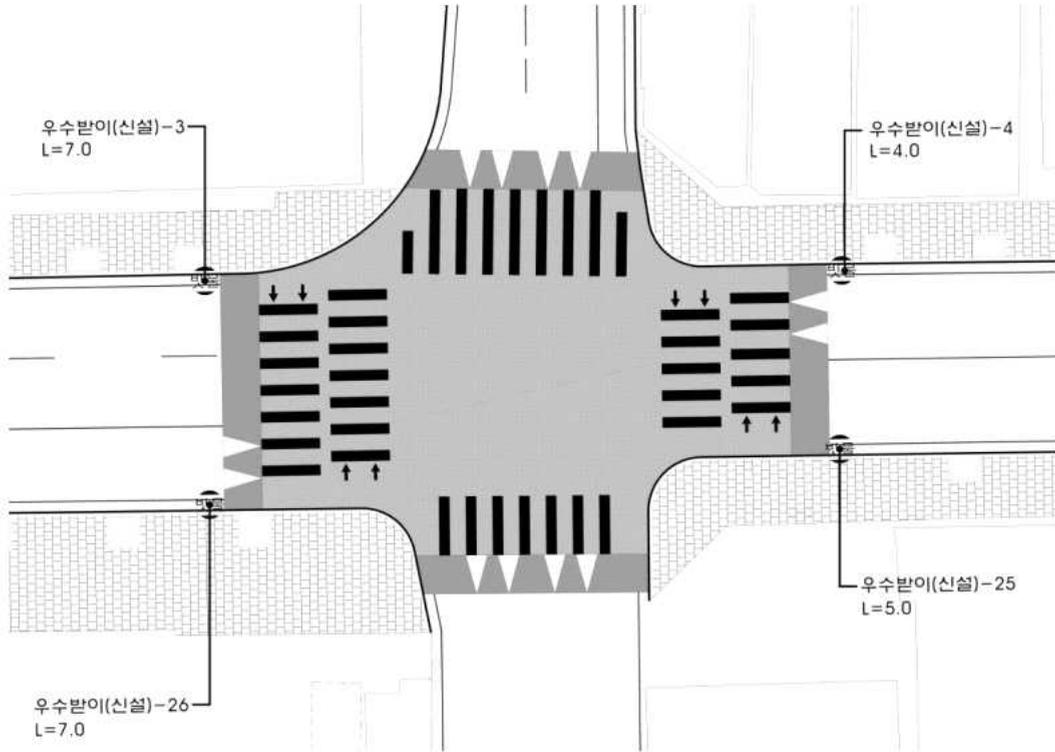
도시부 교차로 구간은 노면수의 측구배수를 위한 유로가 길며, 도로의 평면 및 종단선형이 합쳐지기 때문에 배수취약구간이다.

교차로에 집수되는 우수를 집수정까지 유도하여 배수시키는 기존 방법보다 교차로 자체에 선배수 시설 등을 설치하여 물고임을 방지하고, 신속히 배수할 수 있도록 한다.



<그림 4-16> 교차로에서의 선배수 설치사례(예시)

또한, 고원식 교차로는 교차로의 노면 높이가 15~20cm 높아지게 되므로 고원식 교차로의 시·종점은 도로 종방향으로 물고임이 발생할 수 있다. 따라서, 물고임이 발생될 수 있는 노면 저점부에 빗물받이 등을 추가 설치하여 노면수가 신속하게 배수될 수 있도록 한다.



<그림 4-17> 고원식 교차로에서의 우수받이 추가설치(예시)

제5장 도시지역도로

제5장 도시지역도로

5.1 개요

도시지역도로란 자동차의 주행속도를 낮추어 보행자 등 도로 이용자의 안전 향상 등을 목적으로 도시지역에 건설한 도로를 말한다. 도시지역도로는 대중교통 이용을 고려해야 하며, 현장 여건에 따라 보도 확장 등을 위해 차로폭 혹은 차로수를 조정하는 차도 축소를 검토할 수 있다. 또한 교통정온화시설을 적용하여 자동차의 통행속도를 낮출 수 있으며, 다양한 편의시설을 설치할 수 있다.

도시지역도로는 도로의 기능 측면에서 이동성보다 접근성과 정주성이 더 중요한 요소가 된다. 특히 도시지역도로의 계획 및 설계시 이용자의 안전성, 편의성 및 효율성을 증진할 수 있도록 지역과 이용자 특성에 맞게 수행되어야 하며, 이를 위해서는 도시계획과 상호 밀접한 관계를 유지해야 한다.

현재 도시지역도로의 계획은 주변 토지이용과 상관없이 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로로 구분하여 계획하고 있으며, 도시계획법상은 광로, 대로, 중로, 소로 등으로 구분하여 계획하고 있다. 그러나 동일한 기능 및 동일한 등급의 도로라 하더라도 주변의 토지이용은 중심상업지, 근린상업지, 고밀도 주거지, 단독주택 주거지, 업무지구 등 다양하며 다양한 토지이용에 따른 서로 다른 패턴의 통행특성을 보이고 있다.

따라서 도시지역도로는 주변 도시계획이나 토지이용계획과 연관하여 다양한 도시공간의 통행 특성을 고려하고, 도로주변 공간에서의 보행자 및 차량 동선체계를 효율적으로 반영해야 한다.

5.2 도시지역도로 계획

제25조(도시지역도로 계획)

도시지역도로는 보행자, 자전거등, 대중교통 이용자가 도로를 안전하게 이용할 수 있도록 자동차의 통행속도를 낮추고, 사람 중심으로 도로와 주변 환경 등을 개선하여 도로 이용자가 안전하고 편리하게 이동 및 접근할 수 있도록 계획해야 한다.

가. 기본 방향

도시지역도로는 기본적으로 이동, 접근, 체류의 기능과 공공시설 설치공간의 기능을 하며, 지방지역도로와 다르게 자동차 통행 이외에 자전거, 보행자 통행과 대중교통 통행을 함께 고려해야 한다. 특히, 교통안전측면에서 보행자의 교통안전을 강화하도록 계획해야 한다.

일반적으로 도시지역은 크게 주거지역과 상업지역으로 구분될 수 있으며, 복잡한 도시공간특성상 주거와 상업지가 공존하기도 한다. 도시지역도로는 다양한 도로의 주변 토지이용현황에 따라 서로 다른 통행패턴이 나타나는 특성이 있으므로 이를 고려하여 교통안전과 보행자의 이동편의가 극대화 될 수 있도록 계획해야 한다.

나. 도시지역 특성을 고려한 도로계획

1. 주거지역의 도로

주거지역의 도로는 기본적으로 지역주민을 위한 출·퇴근 및 근린생활을 위한 통행공간이므로 출·퇴근 시 통행특성이 일반 낮 시간대와 현저하게 다르다. 근린생활을 위한 통행은 주로 집·분산도로에서 처리되는데, 이들 도로는 출·퇴근 시의 뚜렷한 특성을 가지고, 낮 시간대는 쇼핑 및 학원통행 등으로 높은 교통량이 유사하게 분포되는 특성을 갖게 된다.

주거지역의 도로는 철저하게 보행자 중심으로 계획되어야 하며 자전거나 개인교통수단, 자동차 등이 함께 안전하고 쾌적하게 도로공간을 이용할 수 있도록 해야 한다. 따라서 보도는 보행 교통량을 고려하여 가능한 한 넓게 확보하고 자전거 수요가 많은 구간은 별도의 자전거 도로 공간이나 보도상에 보행자와 분리되는 자전거 통행공간이 필요하다. 주거단지 주 출입구의 경우 차량과 보행자 동선의 충돌이 빈번히 발생하므로 이에 대한 교통안전시설의 설치를 고려해야 한다.

또한, 주거지역도로는 소음, 대기오염 등의 환경피해를 최소화하고 어린이 및 고령자의 안전한 통행, 쾌적한 생활환경이 조성되도록 계획해야 한다.



기존 차량중심도로 예시



사람중심도로 개선 예시

<그림 5-1> 도시 주거지역의 도로계획 예시

2. 상업지역의 도로

상업지역의 도로는 도심 및 부도심의 업무중심 상업지역과 이들을 위한 상가와 주민들의 쇼핑 및 여가생활을 위한 생활형 상업지역으로 구분할 수 있다.

업무중심 상업지역도로는 출·퇴근 시간대 교통량이 매우 집중되고 통행속도가 줄어드는 특성이 극명하게 나타나지만, 서울시와 같은 대도시의 경우 출·퇴근 시간대뿐만 아니라 업무시간대에도 통상적으로 교통량이 많은 경향이 있다.

생활형 상업지역도로는 사람과 화물이 집중되어 화물적재 등을 위한 차량과 주행차량 및 사람과의 상충이 항상 발생하므로 화물의 적재 및 적하공간을 위한 조업주차공간 (loading zone) 설치를 고려해야한다. 조업주차공간은 본선의 교통흐름, 보행동선 등에 영향을 주지 않는 방식으로 계획해야 하며, 지역여건상 불가피한 곳에서는 노상에 설치할 수 있으나, 이 경우 주·정차 허용시간대를 명확히 하여 도로 통행에 미치는 영향을 최소화해야 한다.

일반적으로 상업지역에서는 사람의 이동과 머무름이 많아 승용차보다 대중교통 수단을 이용하는 경우가 훨씬 많은 특성이 있으므로 도로계획 시 대중교통시설에 대한 접근성과 편리성이 고려되어야 한다. 또한 상업지역 도로는 보행교통이 상대적으로 많으며 점심과 저녁 식사시간대에 일시적으로 차량과 보행자가 증가하는 특성을 보인다. 또한 상가의 시설들이 보도를 점유할



수 있으므로 보행 동선이나 노상주차 설계 시 이를 감안하여 보행에 큰 지장이 없도록 계획해야 한다.



기존 차량중심도로 예시

사람중심도로 개선 예시

<그림 5-2> 도시 상업지역의 도로계획 예시

3. 도시지역도로의 공간활용

도로는 출발지에서 목적지로 연결하는 통행기능과 이용자의 교류, 문화, 정보소통, 공공복지 등을 제공하는 공간기능도 함께 가지고 있다.

특히, 도시지역도로의 경우 사람들이 안전하게 통행할 수 있고, 서로 만나는 공간으로서의 기능강화가 필요하다. 대중교통, 보행을 우선하는 도로 공간 확보를 위해 기존 도로시설에서 공간 기능을 중심으로 재활용, 재배치, 재분배함으로써 사람중심의 통행기능을 확보해야 한다. 이를 위해서 기존 도로의 경우 도로 전체 폭은 그대로 유지하면서 불필요한 차로 폭이나 차로 수를 줄이고, 보도를 확장하거나 자전거도로나 대중교통 시설 등을 설치하는 도로다이어트가 필요하다.

도로다이어트로 줄어든 차로 폭이나 차로수는 사람과 차량간, 차량과 차량간 충돌 위험을 감소시켜 도로의 안전성을 높이는 효과가 있다. 또한 보행, 자전거등의 이용환경을 크게 개선할 수 있으며, 새로 만들어진 공간은 이용자들에게 쾌적한 장소를 제공할 수 있다. 기존도로는 도로다이어트를 통해 불필요한 차량공간을 줄이고 보행자를 위한 공간을 확대함으로써 사람중심의 도로 공간으로 확보할 수 있다.



출처: 서울시 도로다이얼트 현황 및 평가(서울시, 2017)

<그림 5-3> 도로다이얼트 전·후 예시도면

5.3 도시지역도로 설계

제26조(도시지역도로 설계)

- ① 도시지역도로의 설계속도는 지역 특성 및 교통 특성을 고려하여 시속 20킬로미터~시속 50킬로미터의 범위에서 도로관리청이 선택하여 결정할 수 있다. 다만, 교통의 원활한 소통을 위하여 특히 필요하다고 인정되는 경우에는 설계속도를 시속 60킬로미터까지 선택하여 결정할 수 있다.
- ② 도시지역도로는 버스, 간선급행버스체계(Bus Rapid Transit:BRT) 등 대중교통 주행공간, 승하차, 환승 등을 고려하여 설계해야 한다.
- ③ 도시지역도로의 차로폭은 시속 40킬로미터 이하의 도로에서 최소 2.75미터까지 적용할 수 있으며, 녹지대, 자전거도로, 보도 등 환경시설대를 고려하여 횡단면을 설계해야 한다.
- ④ 도시지역 이용자의 편의 증진을 위해 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 등 부대시설을 설치할 수 있으며, 안전시설 추가 설치 등 이용자 안전을 충분히 고려해야 한다.

가. 설계속도

일반적으로 도시지역도로의 차 대 사람 사고는 차량의 속도를 낮추면 사고를 사전에 예방할 수 있고 사고가 발생하더라도 보행자의 사망률을 크게 낮출 수 있으므로 설계속도를 20km/h ~ 50km/h로 낮추는 것이 바람직하다.

이와 관련하여 세부내용은 본 지침 '2.3 설계속도' 내용을 참조한다.

나. 대중교통시설

도시지역 도로는 보행자, 자전거등과 대중교통수단, 자동차가 상호 공존하는 특성으로, 한정된 공간에서 이용자들의 통행권리가 최대한 보장되도록 설계되어야 한다. 특히 도시지역도로가 사람중심도로의 기능을 수행하기 위해서는 버스 등 대중교통이 원활히 운행될 수 있도록 대중교통 주행공간, 승·하차시설, 환승시설 등을 고려하여 설계해야 한다.

1. 버스전용차로

버스전용차로는 버스운행의 정시성을 확보하고, 수송능력을 향상시키기 위해 일반도로에서 버스에게 특정차로에 대한 통행의 우선권을 부여하는 것으로 통행방향과 차로 위치에 따라 도로변 버스전용차로, 역류 버스 전용차로, 중앙 버스 전용차로가 있다.

도로변 버스전용차로는 일방 혹은 양방통행로에서 가로변 차로를 버스에 제공해주는 방식으로 시행이 간편하고, 비교적 적은 비용으로 도입이 가능하나, 일반 차로의 수가 일방향 기준으로 2차로 이상이어야 하고, 버스 전용차로 시행 시 도로변의 주·정차가 금지되어야 한다.



<그림 5-4> 가로변 버스전용차로(예시)

역류 버스 전용차로는 일반교통류와 반대방향으로 1~2차로를 버스에 제공하는 것으로 대개 일방통행로에 적용하는데 이는 일방통행로에 양방향 버스 서비스 수준을 유지하기 위해서 이다. 일반 교통류와 반대방향으로 운행하기 때문에 차로분리시설과 안내시설 등에서 가로변 버스 전용차로에 보다 시행비용이 높으며, 도로변 상업활동의 방해할 수 있는 곳에 적용한다.

중앙 버스 전용차로는 편도 4차로 이상 되는 기존 도로의 중앙차로에 전용차로를 제공하는 것으로 다른 차량의 진입을 막기 위해 방호울타리, 연석 등 분리시설이나 완충지역 등을 설치해야 한다. 또한 출입부에 대한 설계가 완벽해야 하고, 적절한 정류장의 설치가 필요하다. 중앙버스전용차로는 차로수가 많을수록 도입이 용이하고, 일반차량에 대한 도로변 접근성을 유지할 수 있으며, 버스전용차로의 폭원에 대해서는 '3.3 횡단구성예시'를 참고하다.



출처: 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설(국토교통부, 2020)

<그림 5-5> 중앙 버스전용차로(예시)

버스전용차로의 설치 및 운영은 설치할 도로 또는 특정 구간의 교통수요와 통행 형태를 고려해야 하고, 버스전용차로와 일반차로의 분리 방안, 버스전용차로 진·출입 교통처리 및 버스전용차로의 운영에 따른 교통안내시설, 버스정류장 등의 시설물 설치해야 한다. 버스전용도로의 운영시간은 설치지역의 교통특성을 반영하여 해당 지역의 관련지침에 따른다.

2. 승·하차를 위한 버스정류시설

버스정류시설은 노선버스가 통행하는 도로에서 버스의 승객이 승·하차를 하기 위하여 전용으로 이용하는 시설물로서, 이용자의 편의성과 버스가 무리 없이 출입을 할 수 있는 위치에 적절한 규격으로 설치해야 하며, 버스정류장(Bus bay), 버스정류소(Bus stop), 간이버스정류장으로 구분할 수 있다.

버스정류장(Bus bay)은 버스 승객의 승강을 위하여 본선 차로에서 분리하여 설치된 띠 모양의 공간이며, 버스정류소(Bus stop)은 버스 승객의 승·하차를 위하여 본선의 외측차로를 그대로 이용할 경우 그 공간을 의미한다. 간이버스정류장은 버스 승객의 승강을 위하여 고속국도를 제외한 그 밖의 도로 중 왕복2차로 도로의 본선 차로에서 분리하여 최소한의 목적을 달성하기 위하여 설치된 공간을 말한다.

버스정류시설을 설치할 경우 본선의 평면선형은 직선에 가까워야 하며, 종단선형은 완만한 경사를 가져야 한다. 본선 평면곡선 반지름이 너무 작거나 종단경사가 급경사인 경우 시거 확보가 어려워질 수 있으며, 버스 주행에도 불리할 수 있으므로 양호한 평면 및 종단선형구간에 설치하는 것이 바람직하다.

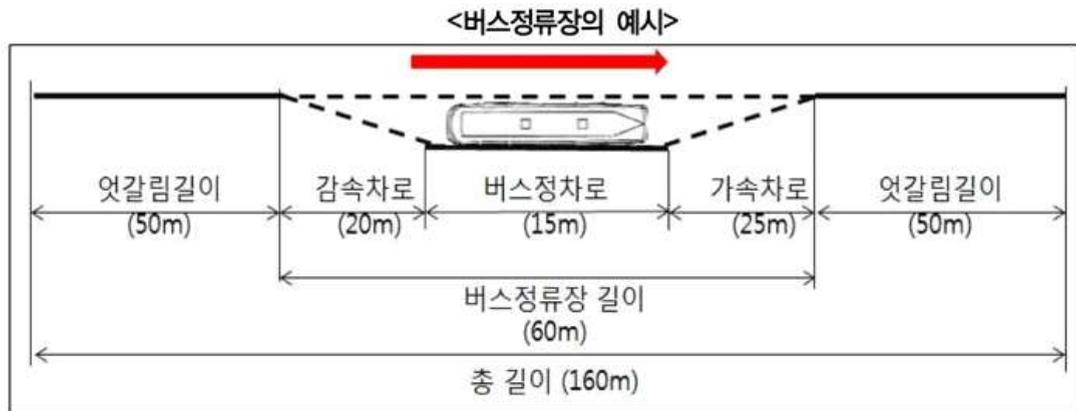
버스정류장(Bus bay)은 버스가 정차하기 쉽도록 별도의 전용 정차공간을 만든 곳으로 차량통행에 영향을 주지 않고 승객을 보도로 안전하게 승하차 시킬 수 있도록 도로 및 교통여건 등을 고려하여 설치하는 것이 바람직하다. 버스정류장은 감속과 가속을 위한 변속차로와 버스가 정류

장에 정차하기 위한 공간인 정차로로 구성되며, 그 길이는 표 5-1 버스정류장(Bus bay) 제원을 참조하되, 본선 교통량, 이용 횟수, 도로 주변 상황 등을 감안하여 표준길이 이상으로 결정하며, 버스의 정차시간이 길어질 것으로 예상될 경우에는 버스 1대마다 15m를 더한 길이로 한다. 정차로의 폭원은 3.0~5.0m 를 표준으로 하고, 부득이 한 경우 3.0m까지 축소하여 설치할 수 있다.

<표 5-1> 버스정류장(Bus bay) 제원

(단위 : m)

설계속도(킬로미터/시간)	60	50	40이하
감속차로 길이(L ₁)	20	15	12
버스정차로 길이(L ₂)	15	15	15
가속차로 길이(L ₃)	25	20	13
버스정류장 길이(L)	60	50	40
엇갈림 길이	50	40	30



출처: 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설(국토교통부, 2020)

평면교차로 부근에 버스정류장을 설치할 경우에는 엇갈림 길이 이상 떨어져야 하며, 변속차로의 폭은 3.50m로 하고, 부득이한 경우에는 3.00m까지 축소할 수 있으며, 단, 섬식 분리대를 설치할 경우에는 5.50m로 한다.

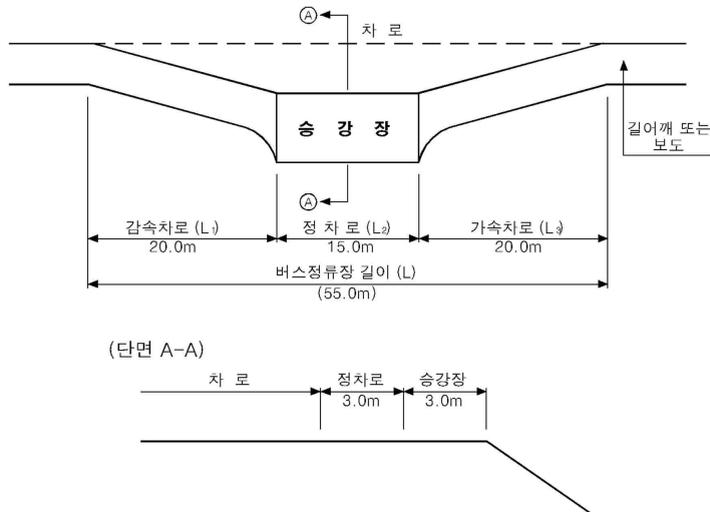
버스정류소(Bus stop)는 버스 승객의 승하차를 위하여 본선의 외측차로를 그대로 이용할 경우 그 공간을 말하며, 본선 주행차로상 가·감속에 의한 정류소 운행으로 가속차로의 길이는 고려하지 않는다. 버스정류소의 길이는 버스전장(길이=12m)를 포함한 설계속도별 감속길이를 기준으로 하며, 부득이한 경우 최소 버스정류소의 길이는 감속길이를 포함하여 20m로 한다

<표 5-2> 버스정류소(Bus stop) 제원

(단위 : m)

설계속도(킬로미터/시간)	60	50	40이하	비고
감속차로 길이(L ₁)	46	32	20	감속길이 $L = \frac{1}{2a} \left(\frac{V}{3.6} \right)^2$ $a = 3.0m/s^2$

간이버스정류장은 버스 승객의 승강을 위하여 왕복2차로 도로의 본선 차로에서 분리하여 최소한의 목적을 달성하기 위하여 설치하는 버스정류시설로, 도로 조건, 도로 주변의 지역적 특성, 경제성 등을 감안하여 간이시설로 최소화하여 설치한다.



<그림 5-6> 간이 버스정류장(예시)

버스승강장의 폭은 보도 겸용으로 최소 2.25m가 필요하다. 단, 보행자 및 승강자가 적은 경우는 1.50m까지 축소할 수 있으나, 사람중심도로의 기능을 위해서 가급적 충분한 폭을 확보해야 한다.

도로의 변속차로를 직접식으로 하는 것은 버스가 정차선에서 본선 교통류를 탐지하면서 출발하여 가속하면서 유입할 수 있다고 생각한 것이며, 감속차로는 주행궤적을 고려할 때 유리하기 때문이다.

변속차로의 길이는 본선상에서는 약 70%의 가속, 감속하는 것으로 하여 결정한다(주간선도로의 경우 일부 출입을 제한할 때에는 약 20%이며, 이 경우 원칙적으로 섬식 또는 노면 도색으로 분리대를 설치한다).도시지역도로의 버스정류장은 주위의 상황에 따라 길어깨를 축소할 수 있다.

버스정류소의 설치 위치는 일반적으로 교차로에 인접한 유입형으로 설치되며, 교통 및 보행자 권 등을 고려하여 중간형 또는 유출형의 정류소 설치를 고려한다. 유입형 및 유출형이 중간형에 비해 보행자의 접근성, 안전성, 도로횡단 측면에서 유리하나, 최적의 버스정류소 입지안정을 위해서는 교차로 운영조건, 차로운영, 버스노선, 보행시설, 보도시설물 등을 종합적으로 고려해야 한다.

또한 교차로 부근에서는 버스정류소에 설치하는 경우는 도로의 설계속도별 필요 엇갈림길이 이상 이격하고, 횡단보도 등 정지선 부근에 정류소를 설치 할 경우는 정지선으로부터 최소 10m 이상 간격을 두고 설치해야 한다.

이상 승·하차를 위한 버스정류시설에 대해 개략적으로 살펴보고, 상기내용과 관련하여 설계를 위한 세부적인 내용은 설치하는 지역의 교통특성이 잘 반영된 해당지역의 세부설계지침을 따른다.

3. 환승센터

환승센터는 교통수단간의 연계교통 및 환승활동을 원활하게 할 목적으로 일정 환승시설이 상호 연계성을 갖고 한 장소에 집합되어 있는 시설로, 세부 시설은 교통수단 간 환승에 직접 관련된 시설로서 보행이동시설, 환승편의시설, 연계교통시설 및 정보안내시설로 구분된다.

<표 5-3> 환승센터 세부 시설

구분	구성요소
보행이동시설	계단, 출입구, 보행통로, 에스컬레이터, 엘리베이터, 무빙워크 등
환승편의시설	매표소, 자동발매기, 개찰구, 대합실, 화장실 등
연계교통시설	철도승강장, 버스정차대, 버스승객 대기공간, 택시승강장, 환승주차장, 배운주차장, 자전거보관소 등
정보안내시설	가변정보판, 안내표지판, LCD안내판, 키오스크, 환승지원정보시스템 등

출처: 환승센터 및 복합환승센터 설치·배치기준(국토교통부,2015)

환승센터의 종류는 주차장형 환승센터, 대중교통 연계수송형 환승센터, 터미널형 환승센터, 복합환승센터 등이 있다.

주차장형 환승센터는 대중교통 이용자의 주차 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터로서 승용차와 대중교통수단을 연계시키기 위한 시설로 철도역, 터미널 등 주요 대중교통 결절점의 승용차 주차장이 주요 시설이 된다.

대중교통 연계수송형 환승센터는 대중교통수단 간의 연계수송 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터로서, 철도, 도시철도, 시내·시외버스, 항공기, 여객선 등의 수단 간 연계·환승을 위해 2개 이상의 버스정류장이 한 장소에 집합되어 있는 시설을 말한다.

터미널형 환승센터는 터미널 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터로서 노선버스(시내·시외버스)의 시·중점이 되는 시설로 버스의 주차, 매표 기능을 위한 시설 등이 필요하다.

복합환승센터는 지하철, 버스, 택시, 승용차 등 교통수단 간의 원활한 연계교통 및 환승활동과 상업·업무 등 사회경제활동을 복합적으로 지원하기 위하여 환승시설 및 환승지원시설이 상호 연계성을 가지고 한 장소에 모여 있는 시설로서 모든 종류의 환승시설이 설치 가능하다.



주차장형 환승센터 대중교통 연계수송형 환승센터 터미널형 환승센터 복합환승센터

출처: 환승센터 및 복합환승센터 설치·배치기준(국토교통부, 2015)

<그림 5-7> 기능별 환승센터 예시

환승지원시설은 복합환승센터에 설치하는 환승시설 외의 시설로 일상생활과 사회경제활동에 필요한 편의시설, 상업시설, 문화시설, 업무시설, 숙박시설, 주거시설 등 지원기능을 수행하는 시설을 말한다.

환승센터 기반시설의 설계에 대한 상세한 내용은 「환승센터 및 복합환승센터 설치·배치기준(국토교통부)」을 참조한다.

4. BRT(Bus Rapid Transit : 간선급행버스체계)

BRT는 대도시권에서 버스운행에 철도시스템의 개념을 도입하여 빠른 통행속도, 정시성, 수송능력 등 버스서비스를 도시철도 수준으로 제공하는 대중교통시스템으로 전용주행로, 간선급행 버스체계 교차로, 정류소 등 일정한 체계시설과 전용차량을 갖추고 운영하는 교통체계이다.

BRT 주행로는 BRT 전용도로와 BRT 전용차로로 구분할 수 있으며, 혼잡한 지역에서 BRT 전용차로의 확보가 어려운 경우에는 기존 양방향 도로를 일방향 도로로 전환하고, BRT 전용 역류형 차로 설치 등을 통하여 BRT 자동차가 혼잡 구간에서도 일정한 속도를 유지할 수 있는 여건을 갖추도록 주의를 기울여야 한다.



출처: (좌)국토교통부, (우)행정중심복합도시

<그림 5-8> BRT 개념 및 설치 예시

BRT 전용도로의 설치 형식은 일반 도로와 분리하여 전용도로를 설치하는 선형 분리형식과 선형 비분리 형식으로 구분할 수 있다. BRT 전용차로는 일반 버스전용차로와 같이 다른 교통류와의 물리적 분리와 차선 이용 분리로 구분할 수 있으며, 세부적인 분리 기법은 버스전용차로의 분리 방안을 따른다.

BRT 기반시설의 설계에 대한 상세한 내용은 「간선급행버스체계시설의 기술기준(국토교통부)」을 참조한다.

다. 횡단구성

일반적으로 차로폭은 설계속도에 따라 결정하는데 설계속도가 시속 40킬로미터 이하인 도시 지역도로의 경우에는 보행자나 자전거 등의 안전과 이용 활성화, 체류공간의 형성 등이 가능하도록 차로폭을 2.75m까지 적용할 수 있다. 다만, 대형화물차의 교통량이 많은 구간, 긴급차량 통행 고려 등 현장 여건에 따라 최소폭 보다 넓게 적용할 수 있다.

차로의 횡단구성시 사람중심도로의 기능을 수행하기 위해 녹지대, 자전거도로, 보도 등 환경 시설대를 우선적으로 확보할 수 있도록 횡단면을 설계해야 하고, 이에 대한 예시는 ‘3.3 횡단구성 예시’를 참조한다.

라. 기타시설

도시지역은 자동차, 보행자, 자전거등이 공존하고 항상 수단간 상충이 빈번히 발생하는 지역으로 이용자 모두의 안전성 확보 및 편의성 증진을 위해 다양한 부대시설과 안전시설의 설치를 충분히 고려해야 한다.

1. 부대시설

도시지역도로 이용자의 편의 증진과 안전을 고려하여 버스정류시설, 그늘막, 도로변 소형공원 (파클렛), 자전거등 주정차대, 그밖에 이용자편의를 위해 필요한 시설을 설치할 수 있으며, 이와 관련해서 ‘5.7 부대시설의 설치’를 참조한다.

2. 안전시설

운전자 및 보행자의 안전을 향상시키기 위해 도시지역도로에 시선유도시설, 보도용 방호울타리, 자동차 진입 억제용말뚝, 조명시설, 보행안전시설, 그밖에 안전을 위해 필요한 안전시설을 설치할 수 있으며, 이와 관련해서 ‘4.2 안전시설 및 배수시설’을 참조한다.

5.4 속도별 교통정온화시설

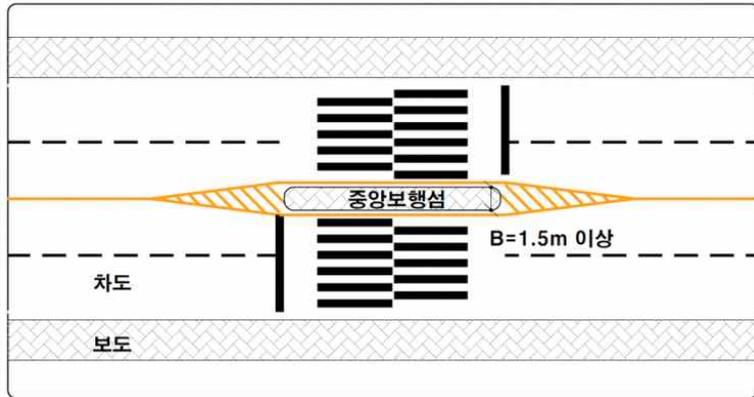
제27조(속도별 교통정온화시설)

① 교통정온화시설은 설계속도에 따라 도로 여건 및 교통 특성을 고려하여 설치하며, 속도별 권장시설은 다음 각 호와 같다.

1. 시속 40킬로미터~시속 50킬로미터 : 지그재그 형태의 도로, 소형 회전교차로, 차도폭 좁힘
2. 시속 30킬로미터 이하 : 지그재그 형태의 도로, 차도폭 좁힘, 교차로 폭 좁힘, 과속방지턱, 고원식 횡단보도, 포장면 표면처리, 진입억제시설
- ② 보행 중 교통사고가 발생하였거나 보행자 및 자전거등 교통량이 많은 구간은 기존 설계속도보다 낮은 속도를 설정하여 교통정온화시설을 설치할 수 있다.
- ③ 설계속도 시속 40킬로미터~시속 50킬로미터 구간에서는 교통사고 및 시설물과의 충돌 등 주행안전상 문제가 없도록 적절한 교통정온화시설을 설치해야 한다.
- ④ 설계속도 시속 30킬로미터 이하 구간에서 보행자의 안전을 고려하여 여러 시설을 조합하거나 연속적으로 설치할 수 있으며, 그 구간을 통과하는 자동차가 일정한 속도를 유지하도록 적정 간격으로 설치해야 한다.
- ⑤ 특히, 사고 잦은 곳 등과 같이 속도관리가 반드시 필요한 구간은 교통정온화시설과 병행하여 과속단속카메라를 설치할 수 있다.

가. 속도별 적용시설

도로의 설계속도 시속 40킬로미터~시속 50킬로미터 구간에서 교통정온화시설의 설치 여부는 신중하게 검토되어야 한다. 자동차가 설계속도 이상으로 주행하는 경우 교통정온화시설이 오히려 사고를 유발할 수 있기 때문이다. 따라서, 안전을 고려하여 교통정온화시설을 설치하되, 필요한 경우 시인성 증진시설 등 안전시설을 추가로 설치할 수 있다.



<그림 5-9> 중앙보행섬 예시

차도폭 좁힘 중 외측을 좁히는 방식은 설계속도 시속 30킬로미터 이하 구간에서 적용하는 것이 바람직하며, 설계속도 시속 40킬로미터~시속 50킬로미터 구간에서는 내측을 좁히기 위한 중앙보행섬을 설치하는 것을 권장한다. 중앙보행섬 최소 폭은 보행안전시설물의 구조 시설·기준에 따라 1.5m로 해야 하며, 최소 폭이 확보되지 않는 경우는 차로수 조정 등 도로의 횡단구성을 검토하여 최소 폭을 확보할 수 있다. 중앙보행섬의 설치 목적은 보행자가 대피할 수 있는 공간 제공이므로 너무 작게 설치할 경우 보행자가 실제로 사용할 수 없게 될 수 있으므로 주의가 필요하다.

설계속도 시속 40킬로미터~시속 50킬로미터 구간의 지그재그 형태의 도로는 S자 형태의 슬라뎀형을 설치하도록 한다. 직선으로 이루어진 크랭크형은 곡선으로 이루어진 슬라뎀형에 비해 안전사고의 위험성이 있으므로 운전자에게 익숙한 S자 형태의 슬라뎀형을 권장한다. 또한, 비교적 긴 구간에 지그재그 형태의 도로를 설치해야 할 경우 지그재그 형태로 하는 구간의 간격을 결정해야 한다. 「교통정온화시설 설치 및 관리지침(국토교통부)」에 따르면 설계속도 시속 40킬로미터 ~시속 50킬로미터 구간에서 필요한 간격은 10m~40m 이다. 따라서, 이 간격에 따라 지그재그 형태의 도로를 설치하여 속도가 일정하게 유지하면서 구간을 통과하도록 설계해야 한다.

5.5 구간별 교통정온화시설

제28조(구간별 교통정온화시설) ① 다음 각 호의 구간에 교통정온화시설을 설치하는 경우 운전자가 접근로 및 교차로를 쉽게 인지할 수 있도록 차도폭 좁힘, 고원식 교차로, 교차로 폭 좁힘, 고원식 횡단보도 등의 시설을 설치해야 한다.

1. 도로 특성이 변화되는 구간
2. 속도가 변화되는 구간
3. 그 밖에 교통안전을 위해 특별히 속도 관리·운영이 필요하다고 판단되는 구간

② 특히, 주차수요가 많거나 불법 주정차가 예상되는 곳의 횡단보도 및 교차로는 운전자가 진입 전에 횡단보도에서 대기하는 보행자를 인지할 수 있도록 내민보도를 설치할 수 있다.

③ 그루빙 등 포장표면처리 기법을 설치할 경우 소음이 유발될 수 있으므로 민원 발생이 예상되는 곳에는 가급적 설치하지 않아야 한다.

④ 노상주차장이 있는 도로에 교통정온화시설을 설치할 경우 가로 시설물, 식재 등 주변 시설물을 고려하여 주차단위구획을 배치해야 한다.

가. 진입부 설계

도로 특성이 변화되는 구간 등의 진입부는 구간 시점에 운전자가 사전에 인지할 수 있도록 교통정온화시설을 설치하여 운전자가 속도를 줄여서 진입하도록 한다. 이때 설치할 수 있는 교통정온화시설은 차도폭 좁힘, 고원식 교차로, 교차로 폭 좁힘, 고원식 횡단보도 등이 있다. 특히 진입부가 신호가 없는 교차로일 경우는 고원식 교차로, 교차로 폭 좁힘, 중앙보행섬 등을 설치하는 것을 권장한다.

신호가 없는 교차로는 여러 방향의 자동차들이 충돌 없이 통과하기 위해 충분한 시거가 확보되어야 한다. 그러나 교차로 모퉁이까지 불법 주정차가 되어 있는 상황이라면 교차로 진입하는 차량이 여러 방향에서 진입하는 차량들을 볼 수 없으므로 시거 확보를 위해 교차로 폭 좁힘 등을 설치하는 것이 필요하다.

또한, 진입부에 교통정온화시설을 설치하면 운전자가 전방에 진입부를 쉽게 인지하여 속도 감소 효과가 있으며, 차도폭 좁힘이나 교차로 폭 좁힘의 경우 보행자의 횡단거리 감소에도 효과적이다.

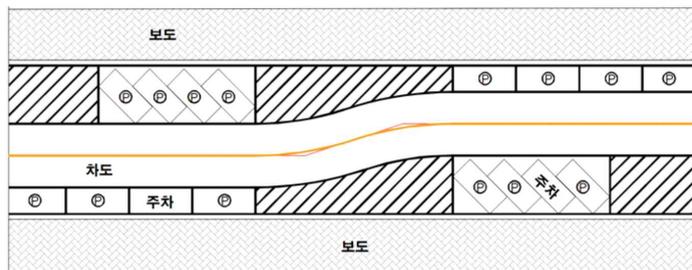
자동차가 설계속도 시속 30킬로미터 이하의 이면도로로 진입하면서 속도를 감속해야 하는 경우 진입부에 고원식 횡단보도 설치를 검토할 수 있다. 이때 진입 전 도로의 통행량, 자동차 주행 속도, 교차로와 진입부 거리, 자전거도로 등 도로 여건을 충분히 검토해야 한다. 특히, 자전거 전용도로 및 전용차로 이용자들이 이면도로로 진입하는 경우 고원식 횡단보도가 오히려 자전거 이용자들에게 불편을 줄 수 있고, 사고의 위험성이 높아지므로 자전거 이용이 많은 도로에는 가급적 설치하지 않는다.

기준에 교통정온화시설을 설치한 곳이라도 운전자의 진입부 인지성을 높일 필요가 있다고 판

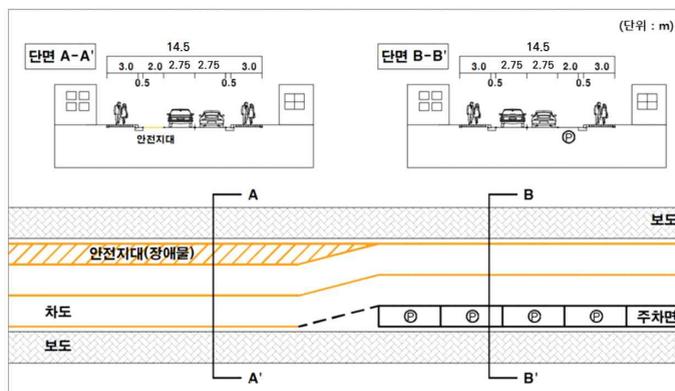
단되는 곳에는 추가적으로 포장표면처리 기법을 적용할 수 있다. 포장표면처리는 소음이 발생할 수 있으므로 주택가 등 민원 발생 우려가 있는 곳은 이러한 시설을 가급적 설치하지 않는다.

나. 주차면 설계

기존의 공용 중인 도로에 교통정온화시설을 설치할 경우 주차를 반드시 고려해야 한다. 교통정온화시설이 설치된 곳이라도 불법 주정차된 자동차로 인하여 운전자가 보행자를 인식할 수 없으면 교통정온화시설의 설치 효과가 떨어지기 때문이다. 따라서 그림 5-10와 같이 주차면을 설치해야 하며, 노외주차장 등 별도의 주차공간을 마련하면 훨씬 효과적이다. 어린이보호구역의 경우 불법 주정차로 인해 교통사고 위험성이 높아지므로 주차면을 설계하지 않으며, 자동차의 정차·주차 금지가 필요한 구역에 정차·주차금지 표지를 설치한다(「교통안전표지 설치·관리 업무편람(경찰청)」). 주차면 설치를 활용한 지그재그 형태의 도로 설치, 차도폭 좁힘에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.

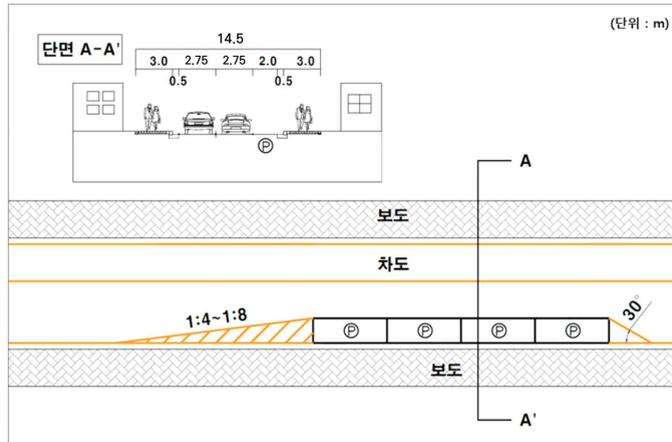


<그림 5-10> 지그재그 형태의 도로(평행주차, 45° 전진주차)



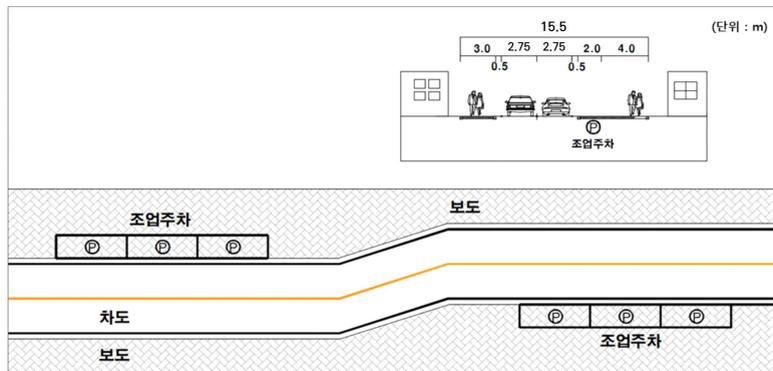
주) 횡단 구성 시 차로 폭을 2.75m 적용 가정

<그림 5-11> 지그재그 형태의 도로(평행주차)



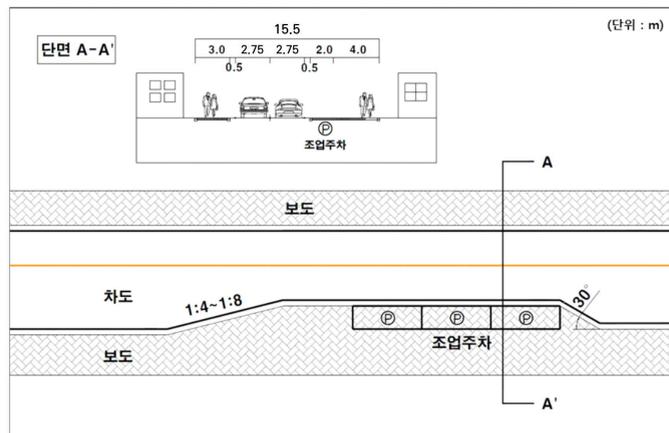
주) 횡단 구성 시 차로 폭을 2.75m 적용 가정

<그림 5-12> 차도폭 좁힘(평행주차)



주) 횡단 구성 시 차로 폭을 2.75m 적용 가정

<그림 5-13> 지그재그 형태의 도로(조업주차)

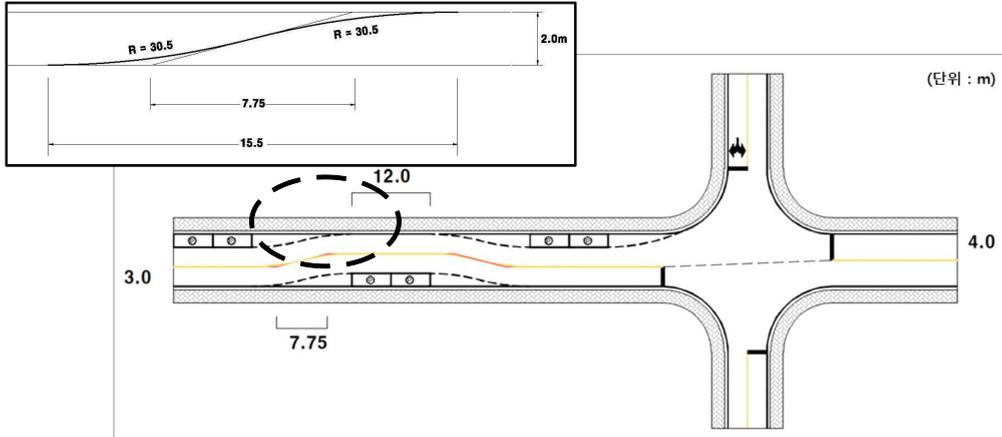


주) 횡단 구성 시 차로 폭을 2.75m 적용 가정

<그림 5-14> 차도폭 좁힘(조업주차)



진입 · 진출부 S-Curve 곡선계획



<그림 5-15> 지그재그 형태의 도로(교차로 진입부 주차면 설계)

다. 자전거 통행

자전거 통행량이 많은 곳은 교통정온화시설이 자전거 이용자들에게 불편을 줄 수 있다. 그럼에도 불구하고 도로 여건에 따라 자전거 통행량이 많은 구간에 교통정온화시설을 설치해야 하는 경우는 다음의 사항을 고려한다. 첫째, 자전거 우회로 설치를 검토한다. 자전거 우회로는 기존 도로보다는 신설 도로에서 부지 확보가 가능한 경우 검토하도록 한다. 둘째, 우회로 확보가 어려울 경우 자전거 전용차로 설치를 검토해 볼 수 있다. 지그재그 형태의 도로나 차도폭 좁힘을 적용한 경우 보도와 나란하게 자전거 전용차로를 설치하고 차도 부분만 선형을 조정하여 교통정온화시설이 자전거 통행에 불편을 주지 않도록 한다.

5.6 도시지역도로 평면교차

제29조(도시지역도로 평면교차)

① 교차로는 자동차, 보행자 및 자전거 등 통행 그리고 주변 토지 이용 현황 등을 반영하여 안전하고 쾌적한 보행환경 확보를 위해 다음 각 호의 사항을 검토하여 설계해야 한다.

1. 교차하는 도로의 교차각
2. 교차로 설치간격

② 회전차로의 변이구간과 감속차로는 원칙적으로 설치하지 않으나, 부득이하게 설치가 필요한 경우, 회전차로의 변이구간과 감속차로 최소 길이는 설계속도에 따른 설계 값을 준용하여 설계해야 한다.

③ 우회전차로의 도류화를 위한 교통섬은 횡단 보행자 안전을 위하여 가급적 설치하지 않으며, 부득이한 경우에는 우회전 자동차가 낮은 속도로 주행하도록 설계해야 한다.

④ 평면교차로의 용량 저하 및 교통사고의 위험을 줄이기 위해 필요 시 좌회전과 우회전 차로는 회전교통량에 따라 직진 차로와 분리하여 설치하며, 운전자의 혼란과 갑작스러운 차로 변경이 최소화되도록 설계해야 한다.

⑤ 도시지역도로에 회전교차로를 설치할 경우 초소형회전교차로 등 작은 규모의 회전교차로를 우선 검토하며, 자동차가 사전에 교차로를 인지하고 낮은 속도로 접근하도록 설계해야 한다.

가. 개요

1. 평면교차로 설계 기본개념

도시지역의 평면교차로는 자동차 통행, 보행자 및 자전거 통행, 그리고 주변 토지 이용 현황 등을 반영하여 설계해야 한다. 이는 동일한 규모의 접근도로 혹은 동일한 유형의 평면교차로라 하더라도 도로의 기능 및 주변 토지 이용 현황에 따라 다른 교통 특성을 갖게 되기 때문이다. 또한, 도시지역도로 설계의 주목적은 원활하고 안전한 자동차 통행을 목표로 하는 지방지역도로 설계와 달리 안전하고 쾌적한 보행자 및 자전거 통행환경 확보, 주변 토지 이용 현황의 조화 등 임을 고려할 때, 해당 평면교차로 여건에 따라 다양한 이용자의 요구를 반영하여 유연하게 설계 하는 것이 매우 중요하다.

도시지역의 평면교차로는 지방지역에 비하여 많은 설계 요소가 고려되어야 한다. 기본적인 설계속도 이외에 평면교차로 유형, 평면교차로 접근도로의 횡단면 설계, 교차각, 주변의 오픈스페이스 설계, 시거, 보행자 횡단시설, 회전교통류 처리, 교차로 간격 등이 추가적으로 고려되어야 하며, 도시지역도로 이용 특성 및 주변 토지 이용 현황에 따라 유연한 설계가 되어야 한다.

한편 최근의 도시지역도로의 설계 원칙인 ‘사람이 우선하는 설계’에서는 평면교차로의 자동차 주행속도를 높게 설계하기보다는 자동차 진행 방향의 상충을 최소화하면서 보행자의 안전을 최대화하는 방향으로 설계하고 있다. 따라서, 다음과 같은 설계 기본원칙을 제시한다.

- ① 평면교차로는 자동차 통행, 보행자 및 자전거 통행, 그리고 주변 토지 이용 현황 등을 반영하여 안전하고 쾌적한 보행 환경 확보를 목표로 설계해야 한다.
- ② 평면교차로의 교차각은 원칙적으로 직각에 가깝도록 설계하며, 평면교차로에 진입할 때 운



전자의 시인성이 확보되도록 한다.

③ 평면교차로 설치 간격은 도로의 기능, 도시지역도로 이용 특성, 차로수 등에 따라 적절한 거리를 확보한다.

④ 평면교차로 진입부와 진출부 도로의 차로수는 일관성을 유지하여 운전자의 혼동이 최소화 되도록 한다.

⑤ 평면교차로 내부의 종단경사는 3% 이하이어야 한다. 다만, 주변 지장물과 지형에 따라 필요하다고 인정되는 경우에는 종단경사를 3% 이상으로 할 수 있으며, 이때 시인성 및 속도 제어 등을 별도 검토하여 설계한다.

2. 평면교차로 유형

기본적으로 도시지역의 평면교차로는 안전하고 쾌적한 보행환경 확보를 위하여 교차각을 가능한 직각으로 하고, 평면교차로 면적을 최소화하여 교차로에 진입한 운전자나 보행자들이 신속하고 안전하게 교차로를 통과할 수 있도록 설계해야 한다. 또한, 평면교차로 진출입 차로수가 일관성 있도록 해야 한다. 하지만 지방지역도로와 달리 도시지역의 평면교차로는 다양한 여건을 고려하면서 표준적인 평면교차로 형태로 구성하는 것에 한계가 있으므로 평면교차로 유형에 따라 설계하는 것이 매우 중요하다. 평면교차로의 유형은 그림 5-16과 같다.

3. 평면교차로 설치 간격

도로의 기능, 도시지역도로 이용 특성, 차로수 등에 따라 평면교차로 사이에 적절한 거리가 확보되도록 설계해야 한다. 교차로 간격이 너무 짧으면 교차로 꼬리물기 등 교통 혼잡의 원인이 되며, 교차로 간격이 너무 넓으면 보행동선이 길어져 무단횡단에 따른 교통사고 위험 증가 등의 문제가 발생할 수 있다. 지방지역도로에서는 설계속도와 차로수에 따라 교차로 간격이 결정되나, 도시지역의 경우는 도시지역도로의 기능 및 유형, 도로 주변 토지 이용 현황과 특성에 따라 평면교차로 설치 간격을 다르게 적용해야 한다.

구분		평면교차로 유형		
세 갈래 평면 교차로	T형			
		미확폭 평면교차로	확폭 평면교차로	단순 유출입(단순 접속)
	Y형			
		미확폭 평면교차로	확폭 평면교차로	도류화
네 갈래 평면 교차로	직각			
		엇갈림	확폭 평면교차로	도류화
회전교차로 / 여러 갈래 교차로				
		회전교차로	로터리	여러 갈래 교차로

출처: 평면교차로 설계지침(국토교통부, 2015)

<그림 5-16> 평면교차로의 유형

또한, 설계속도가 시속 50킬로미터인 도로에서는 접근도로에서 좌·우회전을 위하여 차로를 변경하기 위한 최소 길이, 별도 좌회전 및 우회전 차로 길이, 인접 평면교차로에 대한 시인성 확보 등을 고려하여 탄력적으로 결정해야 한다. 또한, 설계속도가 시속 50킬로미터 미만 도로에서의 평면교차로 설치 간격을 결정하기 위하여 보행자 횡단시설 간의 거리를 최소화할 수 있는 설계 방법을 검토해야 한다.

나. 평면교차로 설계 요소

1. 평면교차로 횡단시설

일반적으로 도시지역 평면교차로에서는 자동차 통행 및 보행자의 횡단 등이 빈번하여 항상 교통사고 위험성이 높으므로, 자동차 운전자가 보행자의 횡단시설을 명확히 확인할 수 있도록 설계하는 것이 매우 중요하다. 또한, 보행자의 횡단거리를 최소화하고, 보행자 횡단 시에 자동차 통행, 특히 우회전하는 자동차와의 상충이 최소화되도록 설계해야 한다. 이를 위하여 평면교차로의 횡단시설은 원칙적으로 평면교차로에 직각으로 설치하여 운전자와 보행자간의 시인성 및 안전성이 확보하도록 해야 한다. 평면교차로에서 예각으로 설치된 보행자 횡단시설은 보행자들이 횡단시설에서 벗어나 차도를 횡단하게 되는 주요 원인이므로 평면교차로의 횡단시설은 원칙적으로 평면교차로에 직각으로 설치한다.

또한, 도시지역에서는 보행자와도 별도로 자전거이용자가 평면교차로를 안전하게 횡단할 수 있도록 자전거 횡단도 설치를 검토해야 한다.

현재 국내에서 자전거 횡단도의 설치는 횡단보도와 인접하여 설치하도록 명시되어 있다. 교차로와 횡단보도 다음에 설치되는 자전거 횡단도는 횡단보도를 횡단하는 보행자와의 상충이 존재하므로 보행자가 많은 교차로에서는 교차로 다음에 자전거 횡단도, 보행자 횡단도 순으로 설치할 수 있으며, 자전거 횡단도의 폭은 인접한 자전거도로 폭에 맞게 설치한다. 자전거도로의 평면교차로 구간 설계에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설 설치 및 관리 지침」을 참조한다.

신호교차로에서의 횡단시설은 보행자와 자동차 교통량, 보호구역 등에 따라 설치 여부를 결정하고, 설치 위치 및 보행자 신호운영방법 등을 검토해야 한다. 비신호교차로의 횡단시설은 보행자가 보행신호등 없이 횡단해야 되므로 보행자와 자동차 교통량뿐만 아니라 차도폭 및 정지시거, 인접한 신호교차로와의 거리, 야간 시인성, 종단선형 등을 고려하여 설치 여부를 결정한다. 다만, 자동차 및 보행 통행량이 많지 않은 비신호교차로에서도 도로의 선형 변화가 심하거나 야간의 시인성이 확보되지 않는 경우 보행신호기 운영을 검토해야 한다.

횡단보도의 폭은 기본적으로 보행자 통행량에 따라 결정되어야 한다. 일반적으로 도시지역도로의 횡단보도는 통행량이 많으므로 최소한 유효 보도폭의 두 배인 4.0m를 확보해야 한다. 이는 주행 중인 자동차가 전방의 횡단보도의 존재를 인지할 수 있도록 해 주는 역할도 하게 된다. 다만, 도시지역은 이면도로와 같이 보행량이 아주 적거나 6.0m~8.0m 이하의 폭이 좁은 도로도 존재하므로 4.0m 이상의 횡단보도를 설치할 수 없는 경우가 많다. 이 경우에는 시인성이 확보되는 범위에서 4.0m 미만의 폭을 제한적으로 적용할 수 있다.

횡단보도 설치 위치는 교차도로의 폭, 교차각, 보행자 횡단거리, 보행자 특성 및 심리 등을 종합적으로 고려하여 설치해야 한다. 또한, 보행자의 횡단거리가 최소가 되고, 교차 면적이 작아지도록 위치를 결정한다. 보행자 횡단거리가 지나치게 길어지거나 비정상적인 횡단 행동이 발생하게 되는 경우에는 자동차 속도 저하와 보행자 안전을 위하여 차도 중앙에 보행섬을 설치하여 보

행자 횡단거리를 줄이고, 안전한 보행 행동을 유도할 수 있다.

세부적인 횡단보도 설치 기준과 횡단보도의 교통안전표지 및 노면표시의 설치에 대한 상세한 내용은 「보도설치 및 관리지침(국토교통부)」, 「교통안전표지 설치·관리 업무편람(경찰청)」과 「교통 노면표시 설치·관리 업무편람(경찰청)」, 「교통신호기 설치·운영·관리 업무편람(경찰청)」을 참조한다.

2. 평면교차로 진출입부 설계

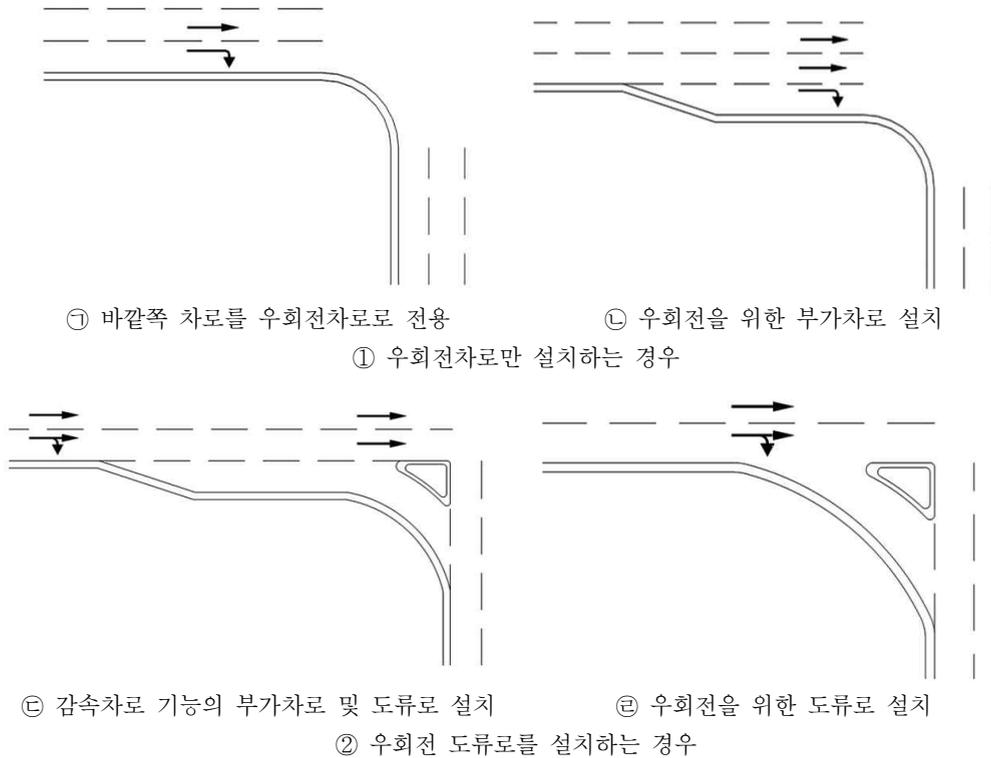
평면교차로 진출입부는 직진, 좌회전, 우회전 교통류의 특성 및 교통량 등을 고려하여 설계한다. 또한, 평면교차로의 용량 저하 및 교통사고의 위험을 줄이기 위해 필요 시 좌회전차로와 우회전차로는 회전교통량에 따라 직진 차로와 분리하여 설치하며, 운전자의 혼란과 갑작스런 차로 변경이 최소화되도록 설계한다. 이를 위해 사전에 차로 변경 및 방향 안내 교통표지 및 노면표시를 설치한다.

좌회전차로는 평면교차로에서 좌회전 교통량으로 인해 평면교차로 용량 저하 및 평면교차로 교통사고의 위험이 예상되는 경우에 직진차로와 분리하여 별도의 좌회전차로를 설치한다. 좌회전차로 폭은 기본적으로 접근차로 폭과 동일하게 설계하는 것이 원칙이며, 3.0m 이상을 확보하도록 설계한다. 하지만, 주행속도가 낮고 대형자동차 통행량이 많지 않은 도시지역의 특성을 반영하여 제한적으로 2.75m의 차로폭으로 설계할 수 있다. 좌회전차로의 설계 요소는 차로 폭, 유출테이퍼(접근로 테이퍼 및 차로테이퍼), 좌회전차로 최소 길이 등이며, 이들의 설계 요소 최소 제원은 「도로의 구조 및 시설 기준에 관한 규칙」 및 해설에서 규정한 값을 따르고, 도시지역 도로의 낮은 주행속도와 주변을 고려하여 유연하게 설계할 필요가 있다.

반면에 우회전차로는 우회전 교통량이 많아 직진 교통에 방해를 주는 경우에 직진차로와 분리하여 설치하며, 특히 우회전 방향의 교차각이 120° 이상인 평면교차로에서 우회전 교통량이 상당히 많은 경우에 설치한다. 우회전차로 폭은 좌회전차로와 마찬가지로 기본적으로 접근차로 폭과 동일하게 설계하는 것이 원칙이며, 3.0m 이상을 확보하도록 설계한다. 다만, 주행속도가 낮고 대형자동차 통행량이 많지 않은 도시지역의 특성을 반영하여 제한적으로 2.75m의 차로폭으로 설계할 수 있다. 우회전차로 설계 요소의 최소 제원은 「도로의 구조 및 시설 기준에 관한 규칙」 및 해설에서 제시하는 값을 따르며, 도시지역도로의 낮은 주행속도와 주변 특성을 고려하여 유연하게 설계할 필요가 있다. 그림 5-17에서 보는 바와 같이, 교차로 여건에 따라 우회전차로는 다양한 형태로 설계할 수 있다.

한편, 교통섬은 과거 자동차 중심의 도로 건설 및 운영 개념에서 우회전 자동차의 원활한 교차로 통행을 위해 설치되었으나, 보행량이 많은 도시지역도로에서는 교통섬에 의해 보행환경이 저하될 수 있기 때문에 가급적 도시지역 평면교차로에는 교통섬을 설치하지 않는 것을 원칙으로 한다. 다만, 우회전 교통량이 지나치게 많아 교통섬 설치가 불가피한 경우에는 교통섬의 크기는 보행자의 대피장소로 필요하다고 인정되는 9㎡ 이상 되어야 하고 용지폭 등의 제약으로 부득이

한 경우 5m²이상 확보되어야 한다. 평면 곡선 반지름의 크기는 용지 및 주변 지장물 등에 따른 영향을 고려하여 작은 평면곡선반경을 적용하고 고원식횡단보도 등 속도저감 시설, 「도로교통법 시행규칙」에 따른 “일시정지” 표지 및 노면표시 등을 설치하여 우회전 자동차가 낮은 속도로 주행하도록 하는 것이 바람직하며, 보행자가 지하철 출입구, 가로수 등 지장물에 의해 운전자의 시야에서 가려지지 않도록 적절한 시거를 확보하여 횡단 보행자가 안전하게 통행하도록 해야 한다.



<그림 5-17> 우회전차로의 설치 예

또한, 도시지역 평면교차로의 회전차로 변이구간과 감속차로는 원칙적으로 설치하지 않으나, 부득이하게 설치가 필요한 경우, 회전차로의 변이구간과 감속차로 최소 길이는 도시지역도로의 낮은 주행속도를 고려하여 설계속도에 따른 설계 값을 준용한다.

3. 평면교차로 인접 기타시설

도시지역 평면교차로에 인접한 도로시설은 버스정류시설과 보행자 공간 등이 있다. 평면교차로에 인접한 버스정류시설은 중앙버스차로제와 가로변버스차로제에 따라 차별화되도록 설계하며, 버스정류시설로 인해 자전거 및 보행자 통행에 방해가 되지 않도록 설계한다. 평면교차로에

가깝게 버스정류장을 설치할 경우 버스정류장 수를 최소화할 수 있고, 하차 후 보행자의 동선을 최소화할 수 있는 장점이 있으나, 우회전 자동차와의 상충이 증가하고, 횡단 보행자에 대한 버스운전자의 인지가 제한되는 등의 단점이 있다. 반면 평면교차로와 거리를 두어 버스정류장을 설치할 경우에는 우회전 자동차와의 상충 최소화 등의 장점이 있으나, 정차한 버스에 의한 평면교차로 지체 증가 및 평면교차로 접근 자동차 운전자의 시거 제약 등의 단점이 있어 평면교차로 주변 여건을 면밀히 검토하여 설치 위치를 결정해야 한다. 또한, 평면교차로 인접 버스정류시설은 교차로 자동차 통행과 보행자 횡단 등의 제약을 최소화하고, 보행자가 버스정류시설로의 무단 횡단하는 것을 최소화하도록 설치 위치를 결정하며 필요시 무단횡단방지시설 등을 설치할 수 있다.

도시지역 평면교차로에서는 자전거 이용자 친화적인 설계기법을 적용해야 하며, 주변 도로교통시설과 자전거 통행 간의 상충 및 간섭이 최소화되도록 설계한다. 자전거도로의 연결성이 확보되도록 설계를 하며, 평면교차로 주변에서 자전거도로의 네트워크가 별도로 조성되지 않은 경우 자전거는 횡단보도를 이용하여 횡단하도록 설계한다. 또한, 최근 이용이 급증하고 있는 전동킥보드 등의 PM과의 상충이 최소화되도록 설계한다.

평면교차로와 인접한 보행자 공간 등의 시설은 보행자 및 교통약자의 차도 횡단 및 통행이 제한되지 않도록 설치하며, 평면교차로와 인접한 보행공간은 다양한 도시 활동 공간으로 활용되도록 설계한다. 평면교차로 주변에는 교통정온화시설, 교통섬, 대중교통시설, 도로변 소형공원 (파클렛, parklet) 등으로 다양한 형태의 도시 공간이 형성될 수 있다. 기존의 평면교차로 설계는 원활한 자동차 통행을 위하여 자동차가 빠르게 통행할 수 있도록 평면교차로 주변의 도시 공간을 자동차 통행 위주로 설계하였으나, 사람 중심의 도시지역도로 평면교차로 설계를 위해서는 통과 자동차의 속도를 낮추고, 다양한 목적으로 공간을 사용할 수 있도록 설계하는 것이 보다 바람직하다.



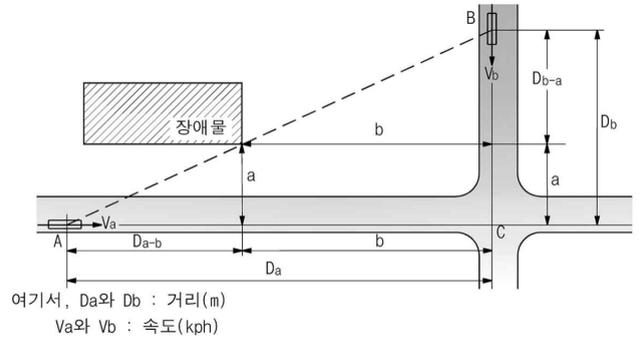
<그림 5-18> 도시지역 평면교차로의 오픈스페이스의 활용



<그림 5-19> 오픈스페이스의 공간 활용 전후 비교

4. 평면교차로 시거

신호교차로는 모든 자동차들이 신호에 따라 주행하게 되므로 교통이 원활하게 처리되지만, 비신호교차로는 운전자가 교차되는 도로에서 접근하는 자동차를 인지할 수 있는 시간적 여유를 가져야 한다. 따라서, 비신호교차로는 그림 5-20 시거 삼각형($\triangle ABC$) 내에 장애물이 없도록 해야 한다. 일반적으로 시거 삼각형의 D_a , D_b 는 운전자가 교차도로의 자동차를 보는 시점의 인지·반응하는데 소요된 시간 2초와 감속 시간 1초를 합하여 총 3초 동안 이동한 거리로 가정한다.

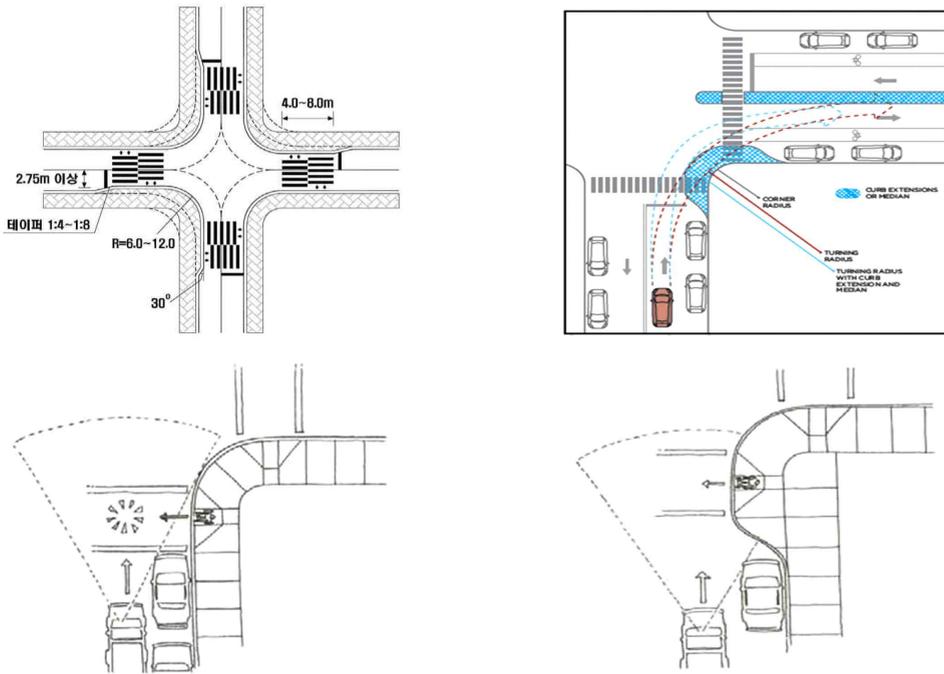


<그림 5-20> 평면교차로 시거 삼각형

한편, 도시지역도로에서 평면교차로 시거는 그림 5-21과 같이 내민 연석을 활용한 교차로 폭 좁힘을 통해 효율적으로 확보할 수 있다. 교차로 폭 좁힘 형태는 교차로 주변의 주차장 확보 기능과 보행자 횡단거리 감소, 자동차 우회전 속도를 낮추어 보행자의 안전성을 향상시킬 수 있다. 교차로 폭 좁힘 설치 시 차로폭은 2.75m이상 확보하며 우회전 교통사고가 많거나 우회전 통행

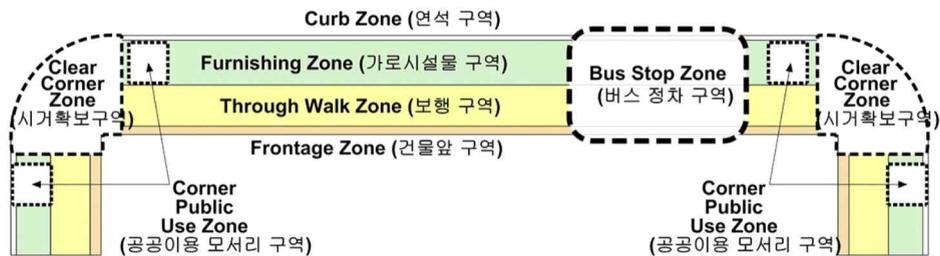
속도를 감소시키는 목적으로 설치하는 경우에는 우회전 차량의 회전반지름은 6.0m~12.0m를 적용한다. 다만 설계기준 자동차의 회전반경을 고려하여 대향차로에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.

한편, 도시지역도로에서 평면교차로 시거는 그림 5-21의 국외사례와 같이 내민 연석을 활용한 교차로 폭 좁힘을 통해 효율적으로 확보할 수 있으며, 국외에서는 교차로 부분의 보행자 시야확보와 안전을 위해서 특정구역을 그림 5-22과 같이 시거 확보 구역(clear corner zone)과 공공 이용 모서리 구역(corner public use zone)으로 설정하고, 이 구역에는 어떠한 시설물의 설치도 금지하고 있다.



출처: Complete Streets Chicago Design Guidelines(Chicago Department of Transportation, 2013)
 Design Guidelines for Streets & Sidewalks(MINNEAPOLIS, 2008)
 Global Street Design Guide(NACTO, 2016)

<그림 5-21> 교차로 폭 좁힘 제원 및 시거 개선 효과



출처: Design Guidelines for Streets & Sidewalks(MINNEAPOLIS, 2008)

<그림 5-22> 평면교차로 시거 확보 구역 개념도



Before



After

Union Square



Before



After

Gansevoort Plaza



Before



After

Allen Street

출처: urban street design guide (NACTO, 2013)

<그림 5-23> 국외 평면교차로 개선 사례

5. 교통섬

도시지역도로에서는 교통섬에 의해 보행환경이 저하될 수 있기 때문에 가급적 도시지역 평면 교차로에는 교통섬을 설치하지 않는 것을 원칙으로 하나, 우회전 교통량이 많아 교차로의 원활한 통행을 위해서 교통섬을 설치하는 경우 운전자 시야 확보 등 통행 여건을 개선을 위해 다음 사항을 중점적으로 검토한다.

① 교통섬내 식재나 지하철 출입구 등의 지장물로 인해 가려진 보행자에 대한 운전자의 시야 확보를 위해 지장물을 제거하거나 횡단보도 위치를 조정하는 등 통행안전성을 확보하여야한다.

② 교통섬구간은 운전자가 교통섬을 인지하고 안전하게 통과하도록 시선유도봉, 도로반사경, 우회전 신호 설치 등 안전시설을 보강한다.

③ 차량의 교통섬 횡단보도 통과시 저속통행을 유도하기 위해 노면요철포장, 과속방지턱 등 교통정온화 시설을 설치하고, 교통약자의 안전한 횡단을 위해 일시정지 표지 등 안전시설을 보강한다.

세부적인 교통섬 설치방안은 「안전한 보행환경 조성을 위한 교통섬 개선 가이드라인(국토교통부)」을 참조한다.



<개선 전> 지장물에 의한 시야 미확보



<개선 후> 지장물 제거로 시야 확보

출처: 안전한 보행환경 조성을 위한 교통섬 개선 가이드라인 (국토교통부, 2021)

<그림 5-24> 교통섬 개선 (예시)

다. 회전교차로

1. 도시지역 회전교차로 설계

회전교차로(roundabout)는 자동차들이 신호등이 없는 교차로 중앙의 원형교통섬을 중심으로 회전하여 교차로를 통과하도록 하는 평면교차로의 한 유형이다. 로터리와는 달리 통행우선권을 교차로 내부에서 회전하는 자동차에게 부여하여 기존 로터리 등에 비하여 효율성과 안전성을 향상시킨 평면교차로를 말한다. 도시지역의 회전교차로는 '회전자동차 우선'의 운영 방식을 통하여 신호교차로에서의 신호대기에 따른 불필요한 지체, 높은 교통사고 위험과 대기오염 발생의 문제를 해결하여 기존 로터리에 비해 운영 및 안전 측면의 효과를 높일 수 있다. 회전교차로의



운영 원리는 원칙적으로 비신호교차로 형태를 유지하되, 진입 자동차가 회전 자동차에게 양보하여 회전교차로에 진입하며, 이를 위하여 가능한 낮은 진입속도로 교차로에 진입하고 ‘Keep Moving Traffic Flow’를 유지하며 운영하도록 한 것이다. 또한, 교차로에 자전거 및 보행자 신호가 없으므로 자전거와 보행자의 통행을 보호하며 양보하도록 설치하고 운영되어야 한다. 기본적인 회전교차로 설계 기준 및 설계 방법은 「회전교차로 설계지침(국토교통부)」을 참조한다. 하지만, 도시지역 평면교차로의 특성상 주로 작은 규모의 회전교차로를 설치하며, 교차로 자동차 통행량과 보행자 통행량 등을 고려하여 유연하게 설계 체계를 적용할 필요가 있다.

특히, 도시지역의 교차로는 지방지역 교차로와 달리 자동차와 보행자 통행량이 많아 회전교차로 설치에 제한이 있는 경우가 있으므로 회전교차로 설계에 유의하고, 자동차가 낮은 진입속도로 교차로에 접근하도록 설계해야 한다. 자동차가 낮은 진입속도로 회전교차로에 진입하도록 지그재그 형태의 도로, 과속방지턱 등 교통정온화시설을 추가로 설치하는 것이 효과적이다. 도시지역 교차로에서는 자동차 이외에도 보행자, 자전거 등 다양한 교통의 통행이 주변에 미치는 영향이 크므로 회전교차로 설계지침의 회전교차로 계획 기준보다 낮은 수준의 교통량을 보이는 곳에서 적용하는 것이 바람직하다. 또한, 도시지역도로의 교차로에서 횡단 보행량이 많은 경우에는 보행자 횡단으로 인하여 자동차의 회전교차로 통행이 제한되어 교차로 용량을 저하시킨다. 평균 횡단 보행량을 고려하여 계획교통량 기준을 보정하여 적용하게 되는데, 평균 횡단 보행량이 250~350인/시간인 경우는 계획교통량의 90% 수준, 350인/시간 초과인 경우에는 80% 수준을 적용하여 탄력적으로 설계한다. 한편 개발이 완료된 도시지역에서는 일반적으로 교차로 면적이 작고, 이미 개발된 주변 도시시설로 인해 교차로 면적을 넓힐 수 없는 경우가 많으므로 도시계획단계에서부터 회전교차로 설치를 검토하게 되면 회전교차로 설치가 용이하게 된다.

<표 5-4> 회전교차로 계획 기준

회전교차로 유형	초소형	소형	1차로형	2차로형	
				나선형	기본형
계획교통량 ^{주)} (대/시)	800	1,200	2,000	2,600	3,200

주) : 계획교통량은 각 접근로 교통량을 합한 교차로 전체 교통량임

출처: 회전교차로 설계지침(국토교통부, 2022)

교차로 간격이 짧은 도시지역 교차로의 특성에 따라 짧은 간격으로 연속된 교차로에 회전교차로를 설치할 경우, 교차로 상호(신호교차로~회전교차로) 간에 영향을 미치게 되므로 사전에 다음과 같이 인접 교차로 간격 조사와 도로망에 미치는 영향 등을 분석하여 회전교차로 설치 여부를 결정한다.

- 인접교차로 간격 조사
- 회전교차로 전환 시 주변 도로망에 미치는 영향 분석
- 인접한 신호교차로와 회전교차로의 상호 영향 분석

특히, 150m 이내에 인접한 교차로가 존재할 경우에는 연속적으로 회전교차로를 설치하는 것

이 가장 효과적이며, 150m 이내에 신호교차로가 있는 경우에는 앞서 설명한 계획 기준 및 전환 기준보다 낮은 교통량 수준에서 적용해야 한다.

도시지역에서는 어린이보호구역, 노인보호구역 등 보호구역 내에 회전교차로를 설치하는 경우가 자주 발생하게 된다. 이 경우에는 보호구역 시설과 인접한 교차로 사이에 신호횡단보도를 설치할 수 있고, 이때 인접한 교차로와의 적정 이격거리와 보행자 통행량 등을 검토해야 한다. 보행신호에 의한 회전교차로 영향을 최소화하기 위하여 보행량에 의해 결정되는 보행 녹색시간에 따라 다음과 같이 이격거리를 확보하여 신호횡단보도를 설치할 수 있다.

- 보행 녹색신호가 20초 이하인 경우는 약 50m 이상
- 보행 녹색신호가 20초보다 긴 경우는 60m 이상 이격

2. 초소형 회전교차로 설계

도시지역에서 소형 회전교차로를 설치할 공간이 부족한 경우 제한적으로 다음과 같은 특성이 있는 초소형 회전교차로를 설치할 수 있다.

- 모든 접근로가 편도 1차로일 경우 설치하며, 소형 회전교차로 설치 공간이 부족할 경우 설치 가능
- 기존 교차로 포장 면적을 크게 벗어나지 않아 설치 비용이 저렴
- 필요한 경우 대형자동차 통행을 위하여 사면 돌출 방식의 중앙교통섬 설치
- 분리교통섬은 원칙적으로 돌출형이나 노면표시형도 가능
- 회전교차로 진입 부분에 자동차 속도 감속시설 설치 필요



<그림 5-25> 초소형 회전교차로 국내 설치 사례

초소형 회전교차로의 경우 설계기준자동차보다 체원(諸元)이 큰 자동차는 중앙교통섬을 밟고 지나갈 수 있는 사면 돌출 형태로 설치한다. 이때 중앙교통섬에는 자동차 통행을 제한하는 시설을 설치하면 안 된다. 또한, 회전교차로에 접근하는 자동차 주행속도가 충분히 낮은 상태로 유도되도록 접근로 설계에 유의해야 한다.

5.7 ▶ 부대시설의 설치

제30조(도시지역도로 안전 및 부대시설) ① 부대시설은 도시지역도로 이용자의 편의 증진과 안전을 고려하여 설치할 수 있다.

② 부대시설의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 버스정류시설
2. 그늘막
3. 도로변 소형공원(파클렛, parklet)
4. 자전거등 주정차대
5. 그밖에 이용자의 편의 및 안전향상을 위해 필요한 시설

③ 도시지역도로의 안전시설은 제22조 안전시설에 따라 설치해야 한다.

제31조(도시지역도로 부대시설의 설치) ① 버스정류시설은 대기 공간, 자전거 도로 등을 고려하여 충분한 폭을 확보해야 하며, 확보가 어려운 경우 내민보도를 활용하여 보도 확장형 버스 탑승장(bus bulbs)을 설치할 수 있다.

② 그늘막은 보도 및 차도의 시설한계, 보행자 교통량, 보행동선 등을 고려하여 횡단보도 앞 등 보행자의 대기장소에 설치하며, 어린이보호구역 등에는 황색 그늘막을 설치할 수 있다.

③ 도로변 소형공원(파클렛, parklet)은 도로변 주차장을 활용하거나 기존 도로의 차도폭을 축소하여 설치할 수 있으며, 이 경우 이용자 안전을 위해 제32조에 따른 추가적인 안전시설을 설치해야 한다.

④ 자전거등 주정차대는 지하철역, 건물입구 횡단보도 앞 등 거치제한구역 이외 장소에 설치해야 하며, 필요한 경우 이용자 안전을 위해 추가적인 안전시설 설치를 검토해야 한다.

⑤ 자전거등, 보행자 등 그 밖의 이용자의 편의 및 안전향상을 위해 필요한 시설을 설치할 수 있다.

자전거 이용 활성화, 도시지역의 공간적 활용 등 도시지역의 이용 특성이 변화함에 따라 도시 지역도로를 이용하는 이용자들의 편의를 증진하고 안전 향상을 고려하여 부대시설을 설치한다.

가. 버스 정류시설

버스정류시설은 노선버스의 이용자가 안전하게 승강할 수 있도록 설치하는 시설물이며, 이 중 보도 확장형 버스 탑승장(bus bulbs)은 버스정류장 앞의 보도를 차도 방향으로 확장하여 버스 이용자의 대기공간을 확보하는 버스정류장 설치기법이다. 보도확장형 버스탑승장은 통행량을 고려하여 비교적 적은 곳에 적용을 권장한다.

버스 탑승장 폭은 노상주차장 폭과 같도록 2m로 한다. 버스 탑승장 길이는 별도의 변속차로가 필요하지 않으므로 주행하던 버스가 감속하여 정차로에 정차하는 감속길이만 고려하였다. 감속길이(L)는 $L = 1/2a \times (V/3.6)^2$ 식으로 계산한다. 여기서, V는 설계속도(km/h)이며, 설계속도에 따라 감속길이를 결정한다. 감속을 위한 감속도 값은 용지 제약 등 도시지역도로 특성을 고려하여 $a = 3.0\text{m/sec}^2$ 을 적용한다. 탑승장 길이는 설계속도에 따라 최소 길이 이상, 탑승장 폭은 최소 2m 이상으로 설치한다. 또한 탑승장과 보도 사이 연결부는 현장 여건을 고려하여 최대 30°와 1:4~1:8을 적용한다. 단, 노상주차장과 함께 보도 확장형 버스 탑승

장을 설치하는 경우에 보도와 탑승장 사이의 길이는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」의 테이퍼 기준을 적용한다. 버스 탑승장 주변은 노면 배수가 용이하도록 설계해야 한다.



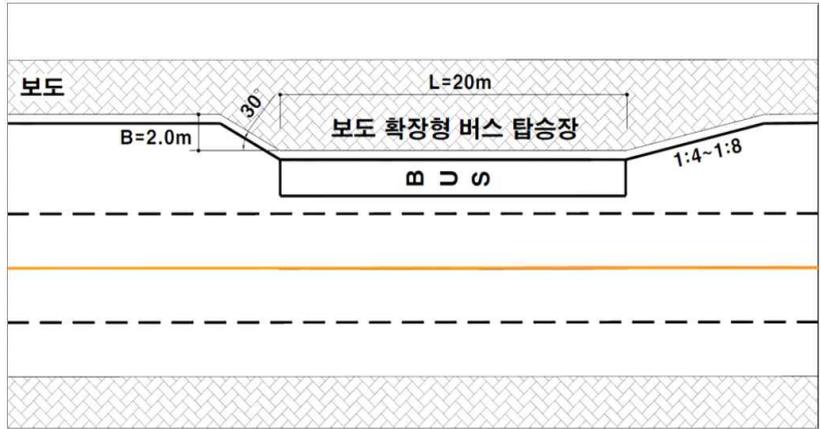
<그림 5-26> 보도 확장형 버스 탑승장 설치 사례

<표 5-5> 보도 확장형 버스 탑승장 최소 길이

(단위 : m)

설계속도(킬로미터/시간)		20	30	40	50
탑승장 최소 길이(L)	계산값	5	11	20	32
	규정값	12	12	20	32

비고: 탑승장 최소 길이는 감속길이 계산값에 따라 결정하며, 계산값이 버스길이(L=12m)보다 작은 경우에는 버스길이를 탑승장 최소 길이로 적용한다.



<그림 5-27> 보도 확장형 버스 탑승장 제원 예시(설계속도 시속 40킬로미터 일 때)

나. 그늘막(climate protection)

그늘막(climate protection)은 여름철 폭염 등 악천후일 때 보행자의 안전하고 쾌적한 보행 환경을 조성하기 위하여 설치하는 햇빛 가리개를 말한다. 어린이보호구역 등에는 황색 그늘막을 설치할 수 있다.

그늘막은 보행자가 신호 대기할 하는 횡단보도 주변에 설치할 수 있으며, 고정 기둥으로 도로 점용을 최소화 하고 보행에 장애를 주지 않아야 한다. 특히 장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 등 타 법령과 상충되지 않도록 설치해야 한다. 버스 등 대형자동차 운전자의 시거 확보에 문제가 없는 위치에 설치해야 하며, 관할 경찰서와 사전 협의해야 한다. 태풍 등 돌발·위험상황 시 쉽게 해체할 수 있고, 보관이 용이한 탈부착식 구조의 접이식 파라솔을 설치한다.



<그림 5-28> 그늘막 설치 사례

다. 도로변 소형공원

도로변 소형공원(파클렛, parklet)이란 차도를 축소하여 도로를 이용하는 사람들에게 더 많은 편의 공간 및 편의 시설을 제공하는 것을 말한다. 일반적으로 보도에서 인접한 주차 공간의 폭까지 보도를 연장하여 설치한다.

녹지 공간, 미술적·시각적 측면을 고려한 편의시설을 설치할 수도 있다. 제설, 비상시 등을 고려할 때 영구적으로 설치하는 것보다 연석이나 보도를 손상시키지 않고 신속하게 제거할 수 있도록 임시 시설로 설치하는 것이 바람직하다.

도로변 소형공원은 차로를 주행하는 자동차로 인한 파손, 충돌사고가 발생하지 않도록 차도의 시설한계를 고려하여 설치해야 한다. 또한, 노상주차장을 이용하는 자동차와 도로변 소형공원의 충돌을 방지하기 위하여 도로변 소형공원과 1.3m 거리를 유지하도록 한다.

이 거리는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」의 설계기준자동차 앞내민·뒷내민 길이를 고려한 것으로, 소형자동차를 설계기준자동차로 할 경우 가장 긴 길이를 적용한 경우이다. 도로변 소형공원의 양 옆의 난간은 자동차 주차 시 범퍼와의 충돌을 방지하기 위해 설치하지 않는 것이 바람직하다.

또한, 시선유도시설 또는 자동차 진입 억제 시설을 설치하여 도로변 소형공원이 있음을 운전자가 알 수 있도록 해야 한다.

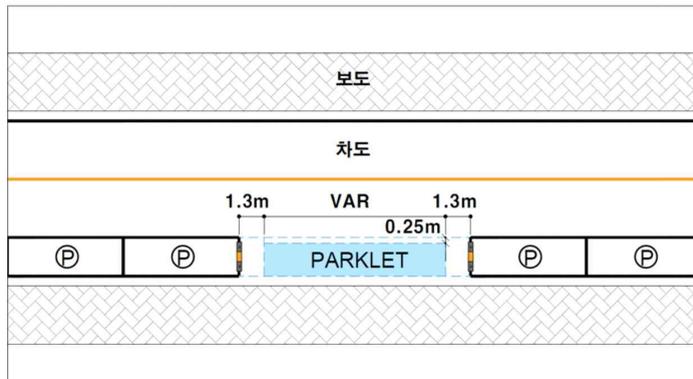
도로변 소형공원의 폭이 너무 넓은 경우 자동차 통행에 방해가 되므로, 도로변 소형공원의 폭은 노상주차장 폭과 일치시키도록 한다. 또한, 주차장 형태에 따라 노상주차장 폭이 2m가 넘는 경우는 주차장 폭에 맞게 폭을 결정하도록 한다.



<그림 5-29> 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 설치 예시



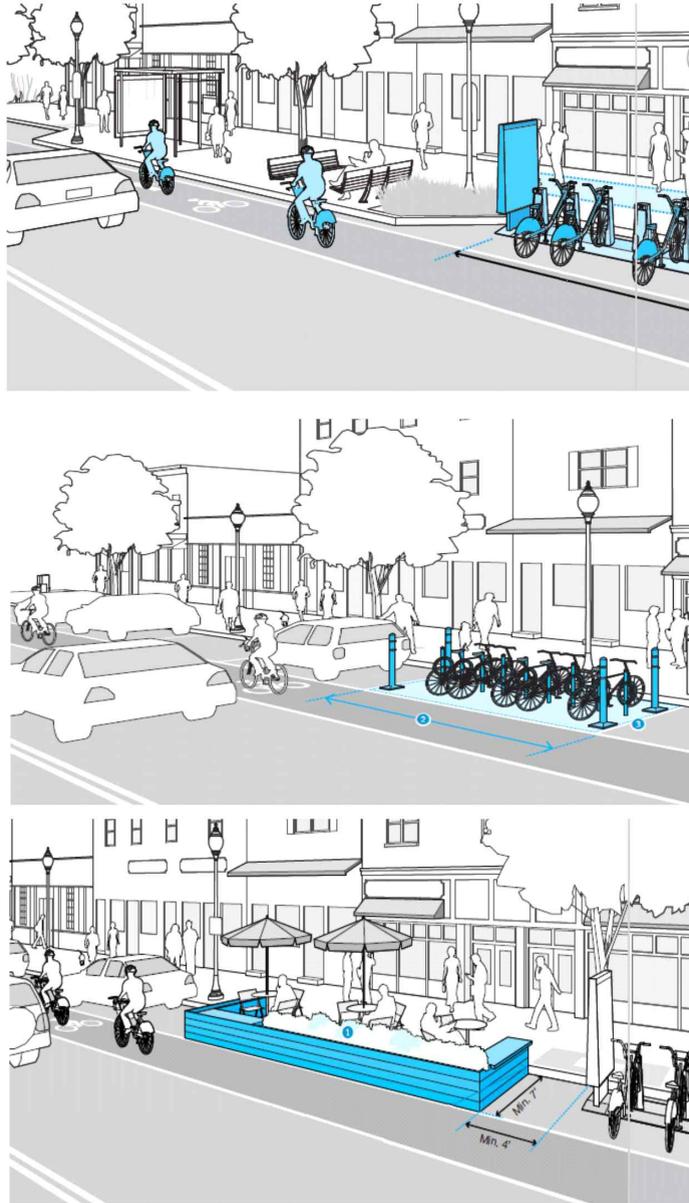
<그림 5-30> 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 설치 사례



<그림 5-31> 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 제원 예시

라. 자전거등 주정차대

보도 확장형 버스정류장, 노상주차, 도로변 소형공원(파클렛, parklet) 시설 주변 차도에 자전거 및 PM 등의 주정차대를 설치할 수 있으며, 횡단보도 주변에 설치하여 접근성을 용이하게 한다. 또한, 자전거 주정차대 설치 폭은 각각의 시설 폭과 일치시키도록 하며, 자전거는 10대 정도 수용할 수 있도록 한다. 자전거 주차시설에 대한 상세한 내용은 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」을 참조한다. PM 주정차대는 8장의 '마. 개인형 이동장치를 고려한 도로 안전 및 부대시설'을 참고한다.



출처: Boston Complete Streets Design Guideline(Boston Transportation Department, 2013)

<그림 5-32> 자전거 주정차대 설치 예시

—편집상 여백—

제6장 보행자를 위한 도로

제6장 보행자를 위한 도로

6.1 개요

보행자를 위한 도로는 보행자와 교통약자의 안전과 편의를 위해 여러 사항을 고려하여 설계해야 하는데 특히 어린이, 고령자, 장애인 등 이동에 제약을 갖는 교통약자를 우선 배려하여야 한다.

가. 도로의 유형

도로의 유형은 통행주체에 의한 구분 외에도 차도와 구분되는 보도가 있는지의 유무에 따라 나눌 수 있다. 도로 주변에 건물 등이 위치하고 차량 외에 보행자나 자전거 이용자 등이 많은 도시부 도로는 보도를 설치하는 것을 원칙으로 하는데 이는 주행하는 차량으로부터 보행자를 안전하게 보호하기 위함이다.

하지만 오래전 조성된 시가지의 이면도로나 새로 조성된 주택가 생활도로 등은 보도가 없는 경우가 많은데 이러한 도로는 크게 보차혼용도로와 보행자우선도로, 보행자전용도로로 나뉜다.

보차혼용도로란 보행자에게 특별히 통행우선권을 부여하지 않은 통상적인 도로를 의미하고 보행자우선도로란 차량이 보행자에게 통행 우선권을 양보해야하는 도로를 의미한다. 이 밖에도 원칙적으로 차량의 진입이 금지되는 보행자전용도로가 공원, 관광지 등을 중심으로 일부 운영 중에 있다.

<표 6-1> 보행이 가능한 도로의 유형

도로종류	개념	종류/사례
보차분리도로	차와 보행자가 같은 도로를 이용하나 서로의 공간을 엄격히 분리한 도로	간선도로, 집산도로 등 도시의 골격을 이루는 주요도로
보차혼용도로	차와 보행자가 함께 이용하는 도로이나 보행자 보호시설이 다소 빈약한 도로	대부분의 주택가 생활도로 (혹은 대부분의 국지도로)
보행자우선도로	보행자와 차량이 함께 이용하나 보행자 중심으로 조성된 도로	보행자우선도로, Woonerf (네덜란드), 커뮤니티 도로(일본)
보행자전용도로	차량 등의 이용이 금지된 도로	서울 인사동길(주말), 일산 신도시 등

출처: 한상진외, 보행교통의 이해, 키네마인, 2019.

나. 보행 네트워크

보행네트워크란 보행자를 학교, 관공서, 시장, 쇼핑센터, 관광명소, 공원, 스포츠 레저시설, 터미널, 환승센터 등 주요 보행유발 시설까지 차로부터 안전하게 이동할 수 있도록 조성한 네트워크를 의미한다.

보행네트워크는 보행자가 차량으로부터 안전하게 보호되도록 보차분리도로나 보행전용도로 위주로 구성하는 것이 바람직하나 불가피하게 보차 미분리 도로가 포함될 경우 보행자우선도로로 지정하여 운영하는 것이 바람직하다.

보행 네트워크가 일반적인 도로 네트워크와 일치하지 않는 경우도 존재하는데 이는 도로법상 도로는 아니지만 구역내부 공간도 보행로로 활용할 수 있어서이며 흔히 차가 다니지 못하는 보행자전용도로나 공원 등이 네트워크상에 있을 경우 이런 현상이 나타난다.



출처: 보행우선구역 설계 매뉴얼(국토해양부, 2009)

<그림 6-1> 주요 보행 네트워크의 개념

6.2 보행자를 위한 도로계획

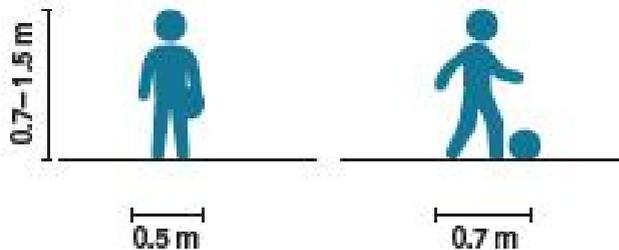
- 제32조(보행자를 위한 도로 계획)** ① 보행자를 위한 도로는 보행자 안전 강화, 보행자 편의 증대, 보행자의 휴식 공간 확보 등 자동차보다 사람을 우선적으로 고려하여 도로를 계획한다.
- ② 보행자를 위한 도로는 어린이, 고령자, 장애인 등 이동에 가장 큰 제약을 갖는 보행자를 우선적으로 고려하여 설계해야 한다.
- ③ 특히, 보행자 교통량이 많아 자동차보다 사람을 우선적으로 고려해야 하는 도로는 보행자우선도로로 설계할 수 있다.
- ④ 교차로, 횡단보도 등 보행자와 자동차가 상충되는 지점에서는 보행자의 안전을 최우선으로 고려해야 한다.

가. 보행자 특성에 따른 요구조건

1. 영유아, 어린이

영유아나 어린이는 연령대에 따라 신체 및 심리발달 차이가 크므로 설계 시 주의가 필요한데 특히 어린이 이용이 많은 곳에서는 낮은 신장이나 느린 걷기속도, 돌발사향 등이 고려되어야 한다.

예를 들어 차량진입억제말뚝의 높이는 어린이 최소신장을 고려, 80~100cm 내외로 설계하여 횡단보도에 접근하는 운전자가 어린이를 식별하기 용이하게 하는 것이 바람직하며 인지 지속시간 및 보행능력이 부족한 영유아를 위해 바닥에 돌출물이나 단차가 발생하지 않도록 하되 불가피한 경우, 넘어짐 사고 방지를 위하여 식별강화 표지를 부착하고 돌출물이 보행자 동선 중심에서 벗어나도록 배치하여야 한다.



출처: Global street design guides, (NACTO, 2016)

<그림 6-2> 어린이 보행자의 제원

2. 임산부

발밑을 확인하기 힘든 임산부를 위하여 단차를 최소화하여야 하며, 장거리 이동이 힘든 점을 감안하여 적절한 간격으로 휴게장소를 설치한다.

3. 노인

연령의 증가에 따른 신체기능의 저하 및 피로, 이로 인한 장거리 이동 곤란이나 기립유지 문제를 고려하여 보행로에 적정 간격으로 앉아서 쉴 수 있는 의자, 휴게장소 등을 설치한다. 또한 자력 보행이 곤란하거나 관절염, 뇌졸중 등의 노인성 질환으로 지팡이나 보행보조기를 이용하는 사람을 고려해 보행로의 폭을 넓게 하고 시각 및 청각기능 저하를 고려하여 안내표지의 문자 크기나 명도차를 크게 하고 청각안내 시설을 설치하여야 한다.

보행자의 걷는 속도는 신체적 특성 외에도 도로포장 재료나 노면상태, 날씨 등에도 영향을 받는데 교통안전을 위하여 평균값은 1.0m/sec를 적용하고 어린이, 노인 등 교통약자를 위한 보행 신호로 운영 시에는 0.8m/sec를 적용한다.

4. 장애인

지체장애인의 경우, 손에 장애가 있는 사람은 물건을 잡거나 세밀하고 정확한 조작이 곤란하고 보행이 불편한 사람은 쉽게 걸려 넘어지거나 미끄러지므로 불필요한 단차는 만들지 않아야 하며 평평한 바닥일지라도 바닥면 마감에 유의해야 한다.

시각장애인을 위한 음향안내시설, 점자블록과 같은 다양한 감각정보를 제공하되 점자블록 설치로 인한 휠체어 이용자 이동간섭과 같은 불편이 발생하지 않도록 장애인 간 동선이 중복 또는 교차하지 않도록 하는 등의 세심한 고려가 필요하다.

5. 설계기준 보행자

설계기준 보행자 결정시 사망보행자 대부분이 고령자 또는 어린이라는 점을 고려하여 보행자를 위한 도로는 어린이와 노인 등 교통약자가 안전하고 편리하게 이용할 수 있는지를 기준으로 공간할당 및 시설물 설계를 해야 한다. 이를 위하여 충분한 보행신호시간 제공, 횡단보도 중간에 보행 대피공간 설치, 횡단 소요시간 단축과 시인성 향상을 위한 내민보도 설치나 교차로 주변 5m 및 횡단보도 주변 10m 이내 주정차 금지 등을 검토하여야 한다.



<표 6-2> 보행자 도로설계 고려사항

구분	내용
보행자 행동	<ul style="list-style-type: none"> · 보행자는 도로를 단순히 지나치는 공간으로만 활용하기보다 머무르고 즐기는 공간으로도 활용 - 도시지역도로에서 보행자는 걷기도 하지만, 앉아서 휴식을 취하거나, 대화하기도 하고, 누군가를 기다리거나, 가판대나 상점의 물건을 구경하고 놀기도 함 - 이런 활동은 도로와 인접한 건물이나 공공공간 유형에 따라 영향을 받음
보행자 속도	<ul style="list-style-type: none"> · 보행자의 걷는 속도는 나이나 신체적 특성에도 영향을 받고 도로포장 재료나 노면상태, 날씨 등에도 영향을 받음 · 걷는 속도는 노인, 어린이 등 교통약자의 경우 0.8m/s, 성인의 빠른 걸음이 1.0m/s를 표준으로 함
설계 보행자	<ul style="list-style-type: none"> · 보행자는 유형에 따라 걷는 속도, 인지반응시간, 필요한 공간 등에서 큰 차이가 있음 - 사람중심도로의 설계기준이 되는 보행자는 장애인, 어린이, 고령자로 구분 · 모든 보행자는 도로 횡단거리 단축, 대피공간 확보, 넓은 보도 폭, 보행자 위주의 신호기 운영, 차량으로부터의 보호 등이 이루어질수록 좋음

나. 보행자를 위한 도로계획

1. 보행자 안전을 강화하기 위한 도로계획

보행자를 위한 도로를 계획할 경우 안전을 위하여 자동차, 자전거, 보행자의 통행공간을 분리하는 것이 바람직하다. 보행자를 자동차나 자전거로부터 분리하기 위하여 여유 공간을 확보하거나 물리적으로 분리할 수 있는 분리대나 경계석(연석)설치를 검토해야 한다. 이때 보도의 유효 폭은 2.0m 이상을 원칙으로 하며 지하철 환기구나 한전기 등 지장물은 제거하는 것이 바람직하며, 제거가 어려운 경우에는 시선유도시설 등의 안전시설 설치 및 최소유효 폭을 확보할 수 있는 방안을 검토해야 한다.



보조간선도로 자전거도로 분리 사례



이면도로 자전거도로 분리 예시

<그림 6-3> 자전거도로 분리 예시



보도위 지장물 제거 전



보도위 지장물 제거 후

<그림 6-4> 보도 지장물 정리 예시

상업시설, 주거지 등에서 차량의 속도를 저감하고 보행자 안전을 확보하기 위해서 차도 폭 좁힘, 과속방지턱, 지그재그 형태의 도로, 고원식교차로, 노면요철포장 등의 시설을 계획해야 한다.

2. 보행자 편의를 증진하기 위한 도로계획

보행자 편의를 증진하기 위한 시설 및 조경, 경관 등을 고려하여 계획해야 한다. 우천 및 강설 시에 보행노면미끄럼 방지와 배수가 용이한 포장을 적용하고 야간이동 편의를 위하여 조명 설치를 검토한다. 조경 식재의 경우에는 보행자의 이동에 방해가 되지 않도록 설치해야 한다.

3. 보행자 휴식공간을 확보하기 위한 도로계획

보행자 휴식공간을 확보하기 위해 벤치, 도로변 소형공원 등을 고려할 수 있다. 이러한 시설을 설치할 경우에는 교통정온화 시설과 함께 설치하여 통과하는 차량의 속도를 저감해야 하며, 휴식 공간 주변으로 안전시설을 설치하여 보행자의 안전도 함께 확보해야 한다.

4. 교통약자를 위한 도로계획

교통약자란 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다.(교통약자의 이동편의 증진법, 제2조) 따라서 베리어 프리(Barrier Free), 유니버설 디자인(Universal Design) 등의 개념을 도입한 도로를 계획하여 교통약자가 이동에 가장 취약한 부분들을 제거하고 궁극적으로 모든 사람들이 이용하기 쉬운 도로가 될 수 있도록 해야 한다.



5. 교차로, 횡단보도 등 안전 확보를 위한 도로계획

교차로에서는 물리적인 차도 좁힘을 검토한다. 차도 좁힘이란 경계석(연석)이나 보도포장 등을 이용하여 보행공간을 확장하는 방법으로 우회전 차량의 임시 대기공간 제공으로 횡단보도 침범을 방지하고 자전거도로를 차도와 안전하게 분리하고 동선을 명확히 하는 장점 등이 있다.

또한 우회전차량과 노상시설과의 거리를 이격시켜 운전자로 하여금 횡단보도에 대기 중인 보행자와 자전거 이용자를 쉽게 식별할 수 있도록 하고 횡단보도 통행거리를 단축시켜 교통약자의 횡단보도 내 사고가능성을 낮추는 장점이 있다.

6.3 보행자우선도로 설계

제33조(보행자우선도로 설계) ① 보행자우선도로는 보행자 등 사람의 이동권리를 보장하고 자동차보다 사람이 우선인 도로라는 것을 인식할 수 있도록 설계해야 한다.

② 보행자우선도로는 자동차의 설계속도를 시속 30킬로미터 이하로 적용하며, 필요한 경우 막다른 도로, 자동차 진입억제시설 등을 설치하여 자동차의 통과교통을 억제할 수 있다.

③ 도로 이용자가 보행자우선도로를 명확히 인식할 수 있도록 보행자우선도로는 다음 각 호의 시설을 설치하여 공간적으로 구분할 수 있다.

1. 포장 패턴, 색상 등 포장 디자인
2. 블록 포장, 석재 계열 포장 등(다만, 주거지 주변 등 소음 민원이 예상되는 곳은 제외한다.)
3. 최고속도제한 표지, 일방통행 도로 표지, 노면표시 등 안전표지
4. 그 밖에 공간적으로 구분하기 위해 필요한 시설

④ 보행자우선도로에는 노상주차는 가급적 설치하지 않아야 한다. 다만, 현장 여건에 따라 필요한 경우 최소한으로 설치해야 한다.

⑤ 보행자의 휴식 공간을 확보하기 위해 보행자를 위한 편의시설을 설치할 수 있다.

가. 보행자우선도로 설계

1. 설계시 고려사항

이 지침은 도로법 제10조의 특별시도, 광역시도, 시도, 군도, 구도 등에 지정된 보행자우선도로를 설계할때 적용하며, 그 밖의 관계법령에 따라 지정된 보행자우선도로를 설계할 때 참조할 수 있다. 보행자우선도로를 설계하기 위해서는 사전에 주변 건물들의 용도와 보행량 등 주변여건에 대한 충분한 조사와 분석을 실시한다. 보행자우선도로는 보행자의 쾌적성과 안전성을 우선적으로 고려해야 하는데 높은 가시성을 바탕으로 시각적·물리적으로 인식 및 통행이 쉬워야 하며, 운전자가 보행자우선도로라고 인식할 수 있도록 일반도로와 차별화된 설계가 필요하다. 또한 보행자우선도로는 보행자 이동에 제약이 없도록 계획하여야 하며, 쾌적성을 확보할 수 있도록 좁고 구석진 자투리 공간의 시설 설치에 지양하여야 한다.

보행자우선도로는 물리적 시설에만 의존하거나 적은 보행량을 간과해서는 안되며 기본적으로 차량 통행방법이나 주정차 등에 대한 안내, 도로 이용에 대한 지속적인 관리와 규제, 상황에 따른 대처방안 등이 마련되어야 한다. 또한 적절한 차량과 보행자의 혼합은 공간과 지역의 활성화에 기여하게 되므로 보행자에게 필요한 쾌적하고 안전한 공간을 제공하면서 차량의 통행과 주차, 접근성을 증진시키는 방안이 필요하다.

세부설계 시 보행자의 통행 안전성을 확보하기 위하여 보행자우선도로의 일부 구간 또는 전 구간에 보행안전시설 및 교통정온화 시설 등을 설계해야 한다. 속도저감을 위하여 고원식교차로와 과속 방지턱을 설치하고 차로 폭은 과속 및 불법 주정차 방지를 위하여 가급적 설계속도에서 정하는 최소 폭으로 하되 비상차량 및 야간 화물차 통행을 고려한다. 차로 폭 외측에는 2cm 미만의 단차를 둔 돌출포장이나 노면요철(Rumble strip)포장 등을 적용하고 시설한계를 확보하여 비상시 이용이 가능하도록 한다. 또한 빗물로 차량과 보행자의 통행이 불편하지 않도록 배수시설을 갖추어야 하며 보행자의 다양한 활동을 충족하면서 차량통행에 방해가 되지 않도록 적정한 위치에 보행자를 위한 편의시설을 설계해야 한다. 노면에서 유출되는 빗물이 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 포장형식으로 적용하거나 식생도랑, 저류·침투조 등의 빗물관리 시설을 설치하고, 나무나 화초를 심는 경우에는 그 식재면의 높이를 보행자우선도로의 바닥 높이보다 낮게 설계해야 한다.

2. 공간적 분류

도로포장 디자인을 일반도로와 다르게 하는 공간적 분류를 통하여 보행자우선도로임을 명확하게 알리는 기법의 종류는 다음과 같다.

① 포장 패턴, 색상 등 포장 디자인

기존 포장 표면에 압인공법이나 스탬핑, 스텐실 등을 통하여 문양, 패턴, 색상을 추가하거나 별색포장, 표면처리, 픽토그램 부착, 야간 노면조명 등을 통하여 일반적인 도로와 차별화된 공간으로 분류하는 방법이 있다.



<그림 6-5> 공간 분류를 위한 도로 패턴포장 사례

② 블록 포장, 석재 계열 포장 등

보행자의 통행 부분의 바닥은 블록이나 석재 등 보행자가 보행하는데 편안함을 느낄 수 있는 재질을 사용하고, 보행자우선도로가 일반도로의 보도와 교차할 경우 교차지점에는 보행자를 보호할 수 있는 구조로 바닥을 설계해야 한다.



<그림 6-6> 도로 포장디자인 사례

3. 안전시설

① 속도저감시설

보행자우선도로에서 차량과속을 억제하기 위한 시설로 고원식교차로, 과속방지턱, 요철포장 등을 설치할 수 있으며 구체적인 시설제원 및 설치방법은 「교통정온화 시설 설치 및 관리지침 (국토교통부)」을 따른다.

② 장애인 안전시설

시각장애인을 위한 경로안내를 위하여 바닥에 적절한 폭과 요철을 갖춘 경계면 처리를 적용하고 보행자 주의시설이 있는 경우, 바닥에 점자블록을 설치하며 보행자가 주의해야 할 시설이 존재하는 경우 시각장애인이 해당 시설의 정확한 위치를 알 수 있도록 점자블록을 설치할 수 있다.

③ 안전표지 및 노면표시

표지 및 노면표시는 관련 규정에 따라 설계해야 하며, 안전표지는 「교통안전표지 설치·관리 업무편람」(경찰청), 노면표시는 「교통노면표시 설치·관리 업무편람」(경찰청)을 따른다.

4. 노상주차장

차량 및 보행자의 원활한 통행을 위하여 보행자우선도로에는 노상주차장을 허용하지 않는게 바람직하며 이를 위해서 식재대, 말뚝 등의 시설을 설치할 수 있으나 이 경우 보행자의 통행을 방지하지 않도록 유의해야 하며 주차 및 정차 억제 시설의 전면에는 시각장애인이 충돌할 우려가 있는 구조물이 있음을 알 수 있도록 점자블록을 설치해야 한다.

또한, 부득이하게 노상주차장을 설치가 필요한 경우에는 교차로, 진출입 구간, 횡단보도 부

근 등 보행자의 안전이 확보되지 않는 곳에는 설치하지 않도록 하고 보행자의 안전한 통행을 위하여 보행로 폭원을 충분히 확보해야 한다.

5. 조경시설

보행자우선도로에는 보행자의 안전하고 편리한 통행을 방해하지 않는 범위에서 유지·관리 편의성을 고려하여 식재를 계획할 수 있다.

6. 편의시설

이 밖에도 보행자우선도로에는 휴게시설, 조명시설 등을 설치할 수 있으며 기타 자세한 사항은 「보행자 우선도로 매뉴얼(행정안전부)」을 참고한다.

6.4 보행자 통행시설

제34조(보행자 통행시설) ① 보행자를 위한 도로는 보행자의 안전 및 교통량을 고려하여 보도의 유효 폭을 충분히 확보해야 하며 현장 여건상 확보가 어려운 경우는 차로수, 차로폭 등 차도의 폭을 줄일 수 있다.
 ② 보행자를 위한 도로에는 보행자의 안전을 위해 자전거·보행자 겸용도로를 가급적 설치하지 않아야 한다.
 ③ 보행자를 위한 도로는 보행자의 무리한 횡단을 방지하고 통행이 단절되지 않도록 보행자 교통량 및 보행동선을 고려하여 횡단보도를 설치해야 한다.
 ④ 보행자를 위한 도로는 보행자 안전 향상을 위해 대각선 횡단보도 등 적절한 유형의 횡단보도를 설치할 수 있으며, 횡단보도 설치에 관한 상세한 내용은 「교통노면표시 설치·관리 업무편람」을 따른다.

보행자를 위한 도로는 설계기준 보행자의 제원, 보행자 행동특성, 보행속도와 밀도, 보행교통량 등을 고려하여야 하며 보행자 공간 및 시설로 다뤄야 할 요소로는 보도, 횡단보도, 보행자 대피공간, 내민보도, 경사로와 점자블록 등을 제시한다.

보행자 통행시설은 보행자 공간과 관련 시설로 구분할 수 있다.

가. 보행자 공간

보행자 공간은 기능에 따라 크게 건축한계 개념의 공공공지와 보행자 이동이 주가 되는 보행공간, 보행자를 위한 편의공간, 차도와 완충공간 등으로 구분되며 지형적 여건에 따라 각 세부공간을 별도로 확보하기 어려운 경우에는 같은 공간에 세부기능이 통합되기도 한다.

1. 공공공지

도시부 도로 주변으로 건축물이 들어섬에 따라 사람들의 건물 진출입은 보도를 통해 주로 이루어진다. 이러한 면에서 보도는 인접한 건축물과의 연계를 위해 보행자가 건물을 진출입하거나

이용할 때 편리하도록 설계되어야 하므로 건물 진출입 부분은 단차가 없도록 계획하여 휠체어 이용자들이 불편하지 않도록 하고 대지경계선과 보도를 구분할 필요가 있을 경우에는 경계선에 포장재질이나 패턴을 다르게 하면 효과적인데 이 경우에도 단차를 두어서는 안된다.

2. 보행공간

보행공간은 보행자의 연속보행이 가능하도록 통행을 방해하는 장애물 설치를 지양하고 가급적 최소 유효보도 폭 이상으로 계획하여야 한다. 부득이한 경우 최소보도 폭을 1.5m까지 축소할 수 있으나 이 경우에는 최소 폭 축소구간 길이를 최소화하고 노상시설은 축소구간 외에 설치하는 방안을 검토하여야 한다.

3. 보행자 편의공간

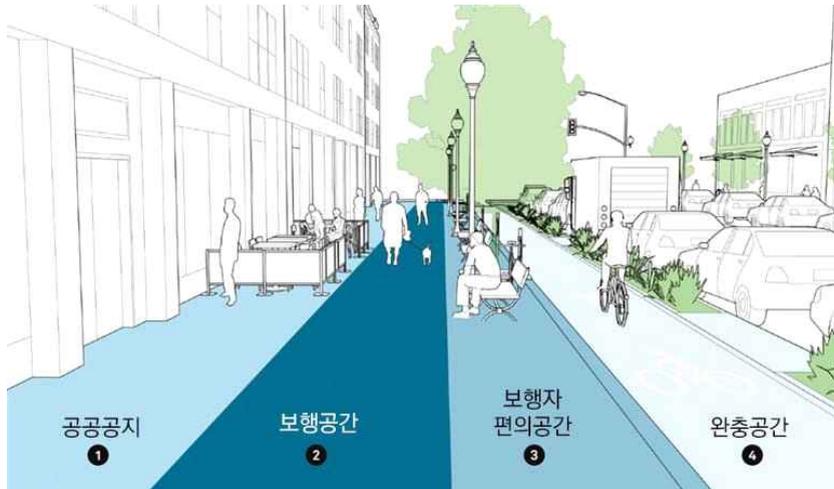
보행자 편의공간은 벤치, 조명시설, 음수대, 수목, 보행자 안내시설 등이 설치되는 공간으로 보도 폭이 충분히 넓은 곳에서는 다양한 시설물을 설치할 수 있으나 이 경우에도 보도의 최소 유효 폭은 확보되어야 한다.



<그림 6-7> 도로변 보행자편의공간

4. 완충공간

완충공간은 보행자 편의공간과 함께 보도를 차도로부터 보호 및 분리하는 공간으로 주로 가로수나 도로의 부대시설 등이 설치된다. 보행자를 위한 도로에서 자전거도로를 설치할 경우에는 보도 폭을 줄이기보다 가급적 차도를 줄여 공간을 마련하고 녹지대 등 보도부와 물리적으로 구분하는 시설을 설치한다.



출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

<그림 6-8> 보도의 영역구분

나. 관련시설

1. 보도포장

보도에는 일반적인 블록포장 외에도 석재포장, 콘크리트나 컬러 아스콘 포장도 가능하나 어떠한 경우든 적절한 수준의 마찰력이 확보되어야 한다. 또한 보도포장의 손상으로 보행자가 넘어지지 않도록 시공하고 적절하게 유지·보수해야한다. 특히 보도를 통한 건물 진출입이 이루어질 경우 포장의 내구성에 주의한다.

2, 경계석(연석)

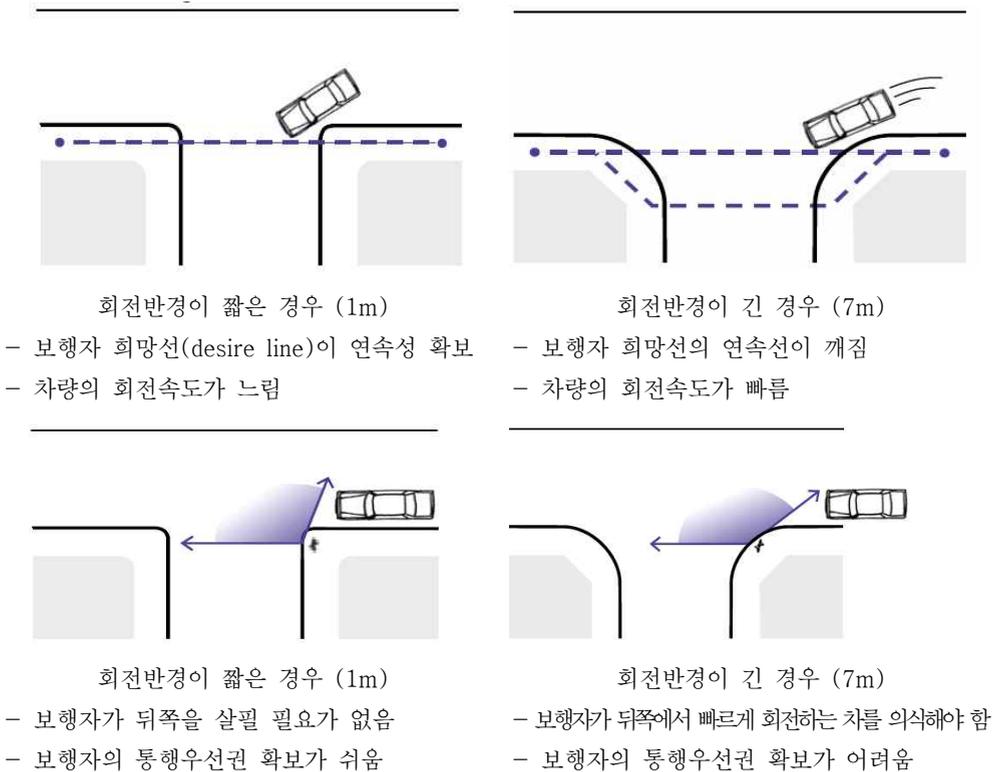
경계석(연석)은 보도와 차도를 명확히 구분하고 차량의 의도치 않은 보도 침범으로부터 보행자를 보호하기 위해 설치하며 통상 10~25cm정도의 높이를 유지하는 편이 바람직하나 보도를 통한 차량진출입이 이루어질 경우 2cm까지 낮출 수 있으며 보행자우선도로의 경우, 운전자로 하여금 통행우선권이 일반도로와 다름을 인지시키기 위하여 전 구간에 걸쳐 낮게 설치할 수 있다.

3. 차량 진출입부

도시부 도로는 도로 양옆으로 주택, 상업시설 등 건축물이 들어서는 경우가 많아 차량 진출입을 고려해야 한다. 주택이나 소형 건축물에서 보도를 통한 차량진출입이 이루어지는 경우 보도 경계석(연석)의 높이는 3~5cm 정도로 낮추어 차량의 원만한 이동을 지원할 필요가 있다. 그러나 차량의 진출입부 폭은 3.5m 이내로 제한하여 차량의 이동속도를 제어하고 진출입로 양쪽에 차량진입억제용 말뚝을 설치하면 차량 운전자의 주의를 환기시킬 수 있다.

4. 보도 단절구간

교차로 또는 주도로와 부도로가 만나는 곳에서는 보도의 연속성이 단절될 수 있다. 이 경우 보행자의 안전을 확보하기 위해 차도부의 형태와 포장에 변화를 주는 것이 바람직하다. 이를 위하여 가급적 보도와 같은 포장재료를 사용하거나 고원식 횡단보도를 설치하여 보행자가 단차 없이 통행하도록 한다. 또한 회전하는 차량의 속도를 줄이고 보행동선의 연속성을 확보하기 위해 회전반경은 짧게 계획하는 편이 바람직한데 이는 회전반경이 크면 차량의 회전속도가 빨라 보행자 안전이 위협받고 보행자의 동선이 우회하게 되어 보행자의 통행우선권 확보가 어렵기 때문이다.



출처: Department for Transport, Manual for Streets(U.K., 2007)

<그림 6-9> 회전반경에 따른 보행자 통행우선권 변화

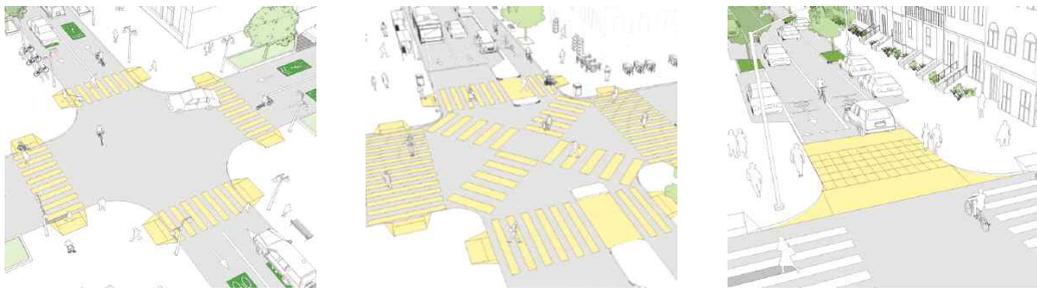
5. 횡단보도

도로주변으로 건축물이 들어선 도시부 도로의 횡단보도는 보행네트워크를 연결하는데 꼭 필요한 곳에 우선 설치되어야 하는데 보행시간 최소화, 보행네트워크와의 연결성 향상, 보행자 이동 선호도를 고려한 보행 네트워크 분석을 통하여 횡단보도 설치 우선순위를 결정한다. 횡단보도 위치는 인접한 건물의 상업활동 등 사적 이익과도 연결되므로 신중한 검토가 필요하나 교통소통에 문제가 없는 범위 내에서 횡단보도 간격을 축소하면 보행자의 무단횡단 가능성을 낮출

수 있다.

횡단보도는 설치 위치에 따라 교차로 횡단보도와 단일로 횡단보도로 구분할 수 있으며 교차로에 설치되는 횡단보도는 보행자의 편의성을 높이기 위해 교차로의 모든 접근로에 설치를 원칙으로 한다. 이 밖에도 보행자의 이동편의 및 교통안전성 향상을 위해 보행량이 많은 교차로 등에서는 대각선 횡단보도 운영을 검토할 수 있다.

이 경우에는 모든 접근로에서 차량진입이 금지되는 전방향 적색신호(all red) 혹은 보행자 전용신호가 부여되어야 하는데 별도의 보행자 전용신호를 줄 경우 총 신호 길이가 길어질 수 있으며, 과도한 신호 길이는 오히려 대기시간이 길어져 불편함을 초래할 수 있기 때문에 신호주기가 과도하게 길어질 경우 설치를 지양해야 한다. 차량 제한속도가 시속 30킬로미터 이하로 운영되는 보행자를 위한 도로 진입부에는 고원식 횡단보도 설치를 권장한다. 고원식 횡단보도란 과속방지턱과 유사한 개념으로 교차로 부근에 설치하면 속도가 낮은 도로에 들어선다는 의미를 줄 수 있으며 도로 가장자리에 주차면이 있을 경우 내민보도와 연계하여 설치하면 보행자의 횡단거리를 줄이는 효과도 있다.



일반 횡단보도

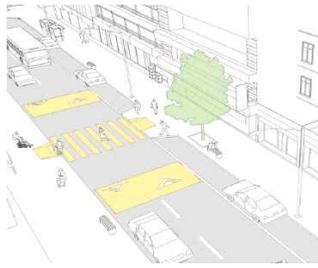
대각선 횡단보도

고원식 횡단보도

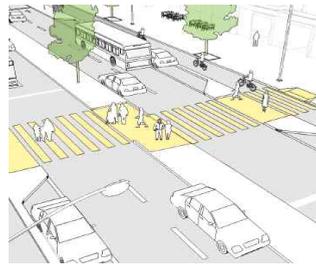
출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

<그림 6-10> 교차로 부근 횡단보도 유형

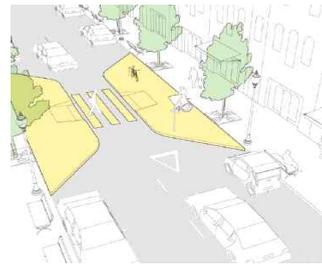
단일로 횡단보도 중 횡단보도 진입 전 과속방지턱이나 과속방지 횡단보도는 어린이보호구역 등에서 차량의 속도를 낮추는데 효과적이다. 굴절형 횡단보도(staggered crossings)의 경우에는 중앙에 보행자 대피공간이 충분히 확보되는 경우에 설치한다. 보행신호가 없는 횡단보도는 횡단 중에 차량을 식별하여 차량과의 충돌 위험성을 인지할 수 있도록 한다. 도로가 넓어 보행신호가 설치되는 경우에는 횡단시작에서 횡단보도 중간까지 보행신호 현시와 횡단보도 중간에서 횡단 종료까지 보행신호 현시를 구분하여 운영할 수도 있다.



과속방지 횡단보도



굴절형 횡단보도



협로형 횡단보도

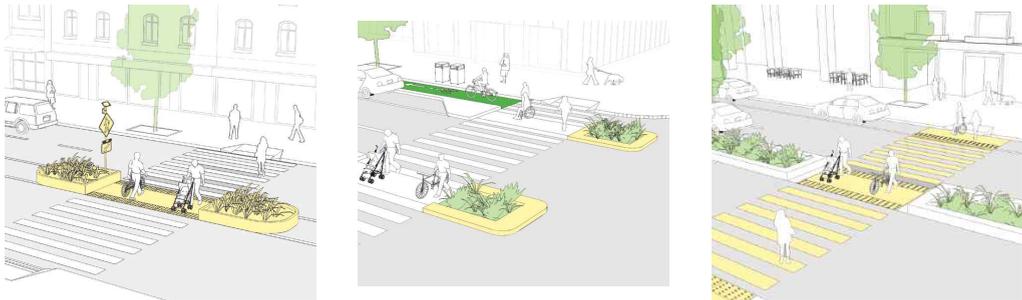
출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

<그림 6-11> 단일로 횡단보도 유형

이 경우 강제로 보행자를 중간 대피공간에서 머무르게 하기 때문에 고령자 등에게는 편리하지만 횡단 대기시간이 늘어나는 단점이 있다. 협로형 횡단보도는 주택가 생활도로로 진입하는 차량의 속도를 낮추기 위해 횡단보도 구간의 차도 폭을 교행이 불가능하도록 줄이는 기법이며 이때는 양보표시를 두어 방향별 통행우선순위를 구분해야 한다. 이와 같은 협로형 횡단보도는 보도공간이 연장되기 때문에 보행자 횡단거리가 크게 줄어드는 장점이 있다.

6. 보행자 대피공간

보행자 대피공간은 보행자가 차량으로부터 안전하게 대피할 수 있는 공간을 의미하는데 횡단보도 내 대피공간의 경우 고령 보행자에게는 보행 중간에 쉬어갈 수 있는 공간이 된다. 보행자 대피공간의 유효 폭원은 굴절형 횡단보도와 같이 양방향 교행이 필요하거나 중앙분리대 녹지축과 연계되어 용지에 여유가 있는 경우 2~3m로 계획하되 부득이한 경우 1.0m까지 축소할 수 있다. 소규모 도로의 경우 보행자 대피공간 확보를 위해 차량진입 도로 폭을 줄여야 하므로 차량의 횡단보도 진입속도를 낮추는 효과도 있다. 보행자 대피공간은 중앙분리대가 없는 경우 횡단보도 중간에 섬 형식으로 새롭게 조성할 수도 있지만 중앙분리대가 있는 경우는 절삭을 통해 보행자 대피공간을 조성할 수 있다. 어떤 경우든 횡단보도 폭만큼은 보행자대피공간에 단차가 없는 편이 보행자 편의성 측면에서 바람직하다. 횡단보도 폭을 넘어서는 공간은 작은 화단형식으로 운영하거나 조명시설, 충격완화시설 등을 설치할 수 있다. 교차로 부근에서는 횡단보도에서 교차로 방향으로 작은 화단형식의 차단시설을 설치하여 보행자를 회전하는 차로부터 보호할 수도 있다.



다양한 보행자 대피공간(보행교통섬) 형태

출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

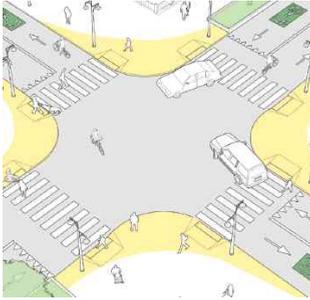
<그림 6-12> 보행자 대피공간 유형



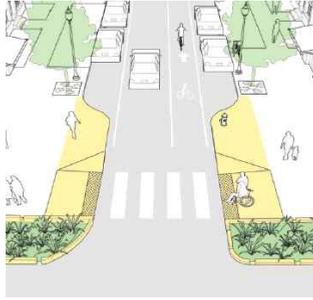
<그림 6-13> 같은 높이로 연결된 보도와 차도

7. 내민보도

내민보도는 교차로 모퉁이에 설치할 경우 보행자의 횡단거리를 줄이고 우회전하는 차량의 속도를 줄이는 목적으로 설치를 검토할 수 있으며 도로진입부에 주차면 형태로 설치할 경우 보도연장을 통해 횡단거리를 감소시키는 효과가 있다. 이 외에도 차량의 우회전 전용차로를 보행자 공간으로 바꾸는 효과를 통하여 우회전 차량의 속도를 감소시키고 보행자 공간을 확대하는 효과도 있다.



모퉁이 연장



주차공간 보도연장



우회전 차로 폐쇄

출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

<그림 6-14> 내민보도 유형

6.5 장애인 등 교통약자 안전시설

제35조(장애인 등 교통약자 안전시설) ① 교통약자 안전시설은 교통약자가 원활한 보행과 이동에 대한 안전을 확보할 수 있도록 해야 하며, 통행 중에 필요한 정보를 충분히 제공할 수 있어야 한다.

② 교통약자 안전시설 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 턱낮추기 및 연석경사로
2. 점자블록
3. 그 밖에 교통약자의 안전과 편의 증진을 위해 필요한 시설

제36조(장애인 등 교통약자 안전시설 설치) ① 횡단보도 진입 지점이나 횡단보도 중앙에 설치된 보행섬 등에 횡단보도와 차도의 높이차를 줄이기 위해 턱낮추기를 실시한다.

② 턱낮추기를 하는 경우 높이차가 없도록 해야 한다. 이 경우 시각장애인의 통행 안전을 위해 점자블록 등을 설치하여 충분한 정보를 제공해야 한다.

③ 횡단보도에는 휠체어 사용자, 유모차 등(이하 "휠체어 사용자 등" 이라 한다)이 편리하게 이용할 수 있도록 연석경사로를 설치하고, 연석경사로 끝에는 휠체어 사용자 등이 정지하여 머물 수 있도록 대기공간을 설치해야 한다. 다만, 장애물 등 도로 여건상 휠체어 사용자 등의 대기공간 확보가 어려운 경우 전체 턱낮추기를 실시할 수 있다.

④ 시각장애인의 안전한 통행을 돕기 위해 보도와 횡단시설 주변에 점자블록을 설치해야 한다.

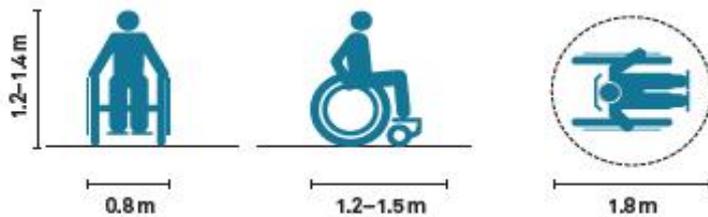
⑤ 그 밖에 교통약자 안전시설 설치에 관한 상세한 내용은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」의 장애인 안전시설 편을 따른다.

가. 설계시 고려사항

장애인 등 교통약자 안전시설은 교통약자의 이동편의증진법 시행규칙 및 교통약자 이동편의 시설 설치·관리 매뉴얼을 참고하여 설계한다. 설계시 장애인 등 교통약자의 안전 및 편의를 위해 보도의 평탄성 확보, 장애물 제거, 횡단보도 및 중앙보행섬의 턱낮춤 등을 검토한다.

1. 보도의 유효폭

보도유효폭은 휠체어를 이용하는 보행자 2인이 엇갈려 지나갈 수 있도록 최소 2.0m 이상을 확보하여야 하고, 보도의 종단경사는 18분의 1 이하로 유지되어야 한다. 다만 기존도로의 증·개설시 및 주변지형여건, 지장물 등으로 부득이한 경우에는 1.5m까지 보도 유효 폭을 축소하고 휴식용 참을 설치한 후 경사를 12분의 1까지 조정할 수 있다. 교통섬의 경우 일반적으로 보행자의 대피장소로 필요하다고 인정되는 최소 크기를 9㎡ 이상으로 규정하고 있으나 경사로 또는 녹지대, 노상시설물 설치 등으로 인한 보행자 및 휠체어 대기공간이 부족해지지 않도록 사전에 이용자 규모를 예측한 후 시설물 설치면적을 제외한 최소 유효면적이 확보되도록 하여야 한다.



출처: Global street design guides(NACTO, 2016)

<그림 6-15> 설계 기준 제원



출처: 교통약자 이동편의시설 설치·관리 매뉴얼(국토교통부, 2016)

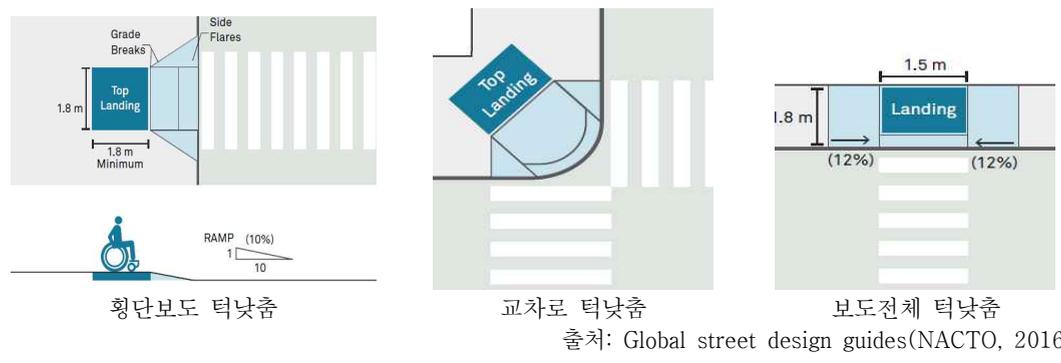
<그림 6-16> 휴식용 참 설치 예시

나. 보도의 경사 및 턱낮추기

경사로는 휠체어 이용자에게 많은 영향을 주기 때문에 휠체어 이용자가 편리하게 횡단보도를 이용할 수 있도록 한다. 경사로의 기울기는 18분의 1이하로 하여야 하고 지형상 곤란한 경우에 한하여 12분의 1까지 완화할 수 있다. 경사로의 가장 위쪽에는 휠체어 이용자가 안전하게 정지하여 머물 수 있는 대기공간을 설치하고 경사로 기울기가 18분의 1을 초과할 경우 30m 마다



참을 설치하도록 한다. 교차로에서는 두 개의 횡단보도에서 동시 이용이 가능하도록 턱받춤을 시행하되 높이차가 없도록 한다. 점자블록은 시각장애인의 보도와 횡단보도 이용을 지원하는 차원에서 필요한데 장애물 0.3m 앞에 설치하여 전방 장애물의 존재를 알리거나 횡단보도 전방에 정지를 의미하는 점자블록을 설치하여 이곳이 잠시 멈췄다가 도로를 횡단할 수 있는 곳임을 표시한다.



<그림 6-17> 턱받춤 유형

—편집상 여백—

제7장 고령자를 고려한 도로

제7장 고령자를 고려한 도로

7.1 고령자를 고려한 도로

제37조(고령자를 고려한 도로 계획) ① 고령자를 고려한 도로는 고령자의 신체, 인지 능력 등의 변화를 고려하여 직관적인 정보를 제공하고, 도로의 안전 강화 및 주변 환경개선을 통해 고령자 친화적인 도로를 계획한다.
② 고령자를 고려한 도로는 노인보호구역, 고령자 교통사고 잦은 곳 등 고령자의 안전 향상이 필요한 구간에 우선적으로 검토한다.

제38조(고령자를 고려한 도로 설계) ① 고령운전자의 운전 부담을 줄이고 안전 확보가 가능하도록 다음 각 호의 사항을 고려하여 도로를 설계할 수 있다.

1. 교차로 시야 확보
2. 회전 시 차선 이탈 최소화
3. 차로 통행 방법 안내

② 고령보행자의 안전·편의성 향상을 위한 다음 각 호의 시설물을 설치할 수 있다.

1. 중앙 보행섬
2. 바닥형 보행신호등
3. 횡단보도 대기쉼터 등 보행편의시설

7.2 평면교차

가. 개요

제39조(고령자를 고려한 평면교차로) ① 고령운전자를 고려한 평면교차로의 차로폭은 최소 기준 폭보다 0.25미터 넓게 할 수 있다.

② 고령자를 고려한 평면교차로는 좌회전 자동차의 주행궤적 이탈에 따른 중앙선 침범에 대비하여 좌회전 대기선을 기존에서 1미터~2미터 후퇴하여 설치할 수 있다.

③ 고령운전자가 좌회전 통행 시야를 확보하고 직진 주행 중에 자연스럽게 좌회전 차로를 찾을 수 있도록 교차로에서 좌회전차로와 직진차로를 분리(도류화)할 수 있으며, 노면색깔유도선을 설치할 수 있다.

④ 고령자를 고려한 교차로는 필요한 경우 전방 신호 사전 인지 반응시간을 10초로 적용할 수 있다.

⑤ 고령운전자의 교차로에서 우회전 안전을 확보하기 위해 고령자를 고려한 도로의 모퉁이는 확폭, 복합곡선 등으로 설계할 수 있다.

제40조(고령자를 고려한 통행안내시설) ① 직진에서 좌회전으로 갑자기 바뀐 차로구간, 비정형교차로(5갈래 교차로 이상) 등 고령운전자의 통행방법 위반 등이 예상되는 구간에는 다음 각 호의 방법으로 통행안내시설을 설치할 수 있다.

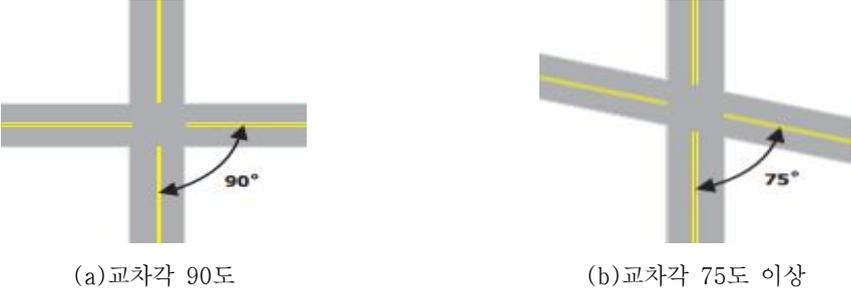
1. 노면색깔유도선과 도로표지 기호 색상 일치
2. 차로지정표지 설치

평면교차로는 도로와 도로가 서로 교차 또는 접속되는 공간으로 회전, 교통신호 등 운전 시 다양한 의사결정이 필요하기 때문에 고령운전자에게 부담이 크고 교통사고의 위험이 큰 구간이다. 고령운전자가 평면교차로에서 겪을 수 있는 상황은 다음과 같다.

1. 교차로 교각부 좌우회전 시, 회전의 어려움
 2. 야간, 악천후 시, 도류화 시설(교통섬, 방호벽 등) 충돌 위험
 3. 안전표지, 노면표시 시인성 불량에 따른 차로 진입 오류
 4. 교차로 차로감소 및 부가차선 변경 시, 자동차 상충에 따른 합류 어려움
- 따라서 교차각 확보, 좌회전차로 도류화 등 고령운전자가 안전하게 평면교차로를 이용할 수 있도록 설계해야 한다.

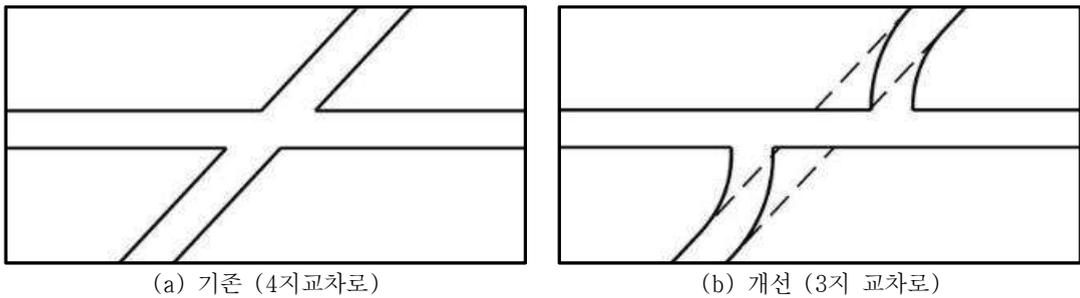
나. 교차각

교차각이란 도로와 도로가 교차하는 각도를 말한다. 교차각이 90도인 경우는 직각 교차로, 90도 미만인 경우는 예각교차로, 90도를 초과하는 경우는 둔각 교차로라고 한다. 고령자의 경우 관절염, 관절 약화 등 질환으로 관절 유연성이 25% 정도 감소하는 것으로 알려져 있다. 특히 고령 운전자는 머리와 목 이동의 기능이 약화되어 자동차가 회전할 때 동작 범위가 제한될 수 있다. 이에 따라 후측면 사각지대 관찰능력이 감소하여, 교차로에서 회전 중 보행자나 다른 자동차를 인식하는 것이 늦을 수 있다. 국외 연구 결과에서도 고령운전자는 75도 예각교차로 보다 직각교차로에서 행동 오류가 적었다. 또한, 직각교차로에서 측면 상황에 대한 인식률이 높았고 회전 중에 일반적인 곡선 경로에서 이탈하는 횟수가 적었다. 따라서 고령자를 위한 도로의 교차로는 예각으로 설치하지 않는 것이 바람직하다. 현장 여건에 따라 교차각을 90도로 설계하기 어려운 경우는 최소한 75도 이상으로 설계해야 한다.



<그림 7-1> 교차각 종류

그러나 도로 계획 단계에서 지형 여건상 네 갈래 교차로가 75도 이상으로 설계할 수 없다면, 세 갈래 교차로 두 개로 변경하여, 교차각을 직각으로 설계할 수 있다. 이때 교차로 두 개의 간격은 최소교차로 간격 이상으로 설계한다. 이와 같이 교차각을 개선을 위해 교차로를 분리하면 상충 횡수가 줄어들기 때문에 교차로에서 판단해야 할 사항이 줄어들고 고령운전자 시야 확보에도 도움이 된다. 그러나 횡단 보행량이 많은 도로는 두 개 교차로로 구성될 경우 보행자 이동거리가 지나치게 길어질 수 있으므로 주변 보행 여건을 고려하여 횡단보행량이 적은 경우에 한해 적용을 검토한다.

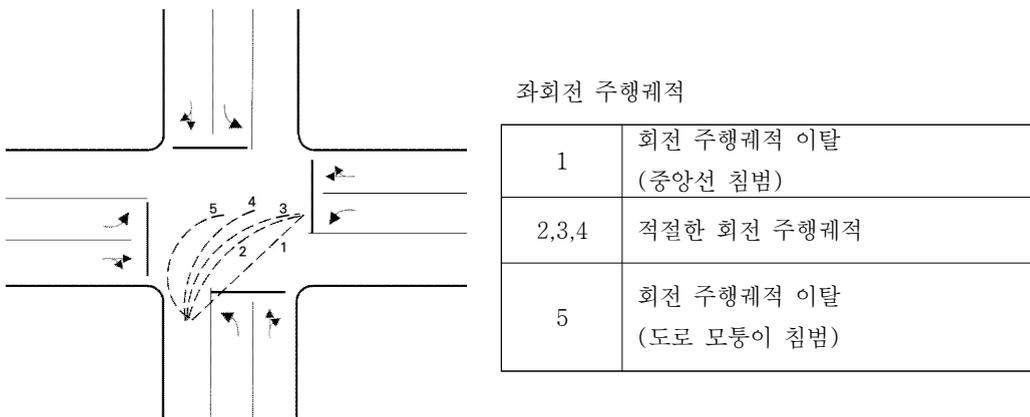


<그림 7-2> 교차각 개선

다. 평면교차로 접속부 차로폭

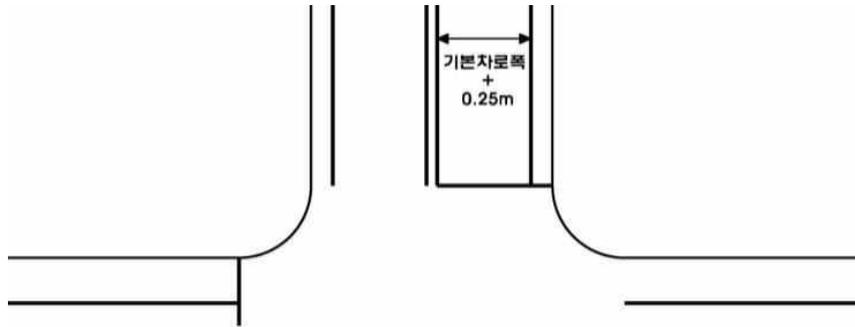
고령운전자는 힘이 부족하거나 신체적으로 한계가 있기 때문에 핸들을 돌리는 것을 최소화하기 위해 좌회전 주행궤적을 크게 하려는 경향이 있다. 특히, 좌회전 시 접속되는 도로가 예각교차로이거나 길어깨가 없는 편도 1차로, 차로폭 3m 이하의 도로인 경우 고령운전자는 부담을 느낄 수 있다.

국외 연구에서도 좌회전 궤적 실험 결과, 그림 7-3과 같이 차로 폭이 넓을수록 적절한 회전 주행궤적을 유지하였다. 따라서 자동차 통행 여건, 도로 기하구조 등을 고려하여 고령운전자가 회전 주행궤적을 이탈하지 않도록 적정 차로 폭을 확보하는 것이 바람직하다.



<그림 7-3> 좌회전 주행궤적

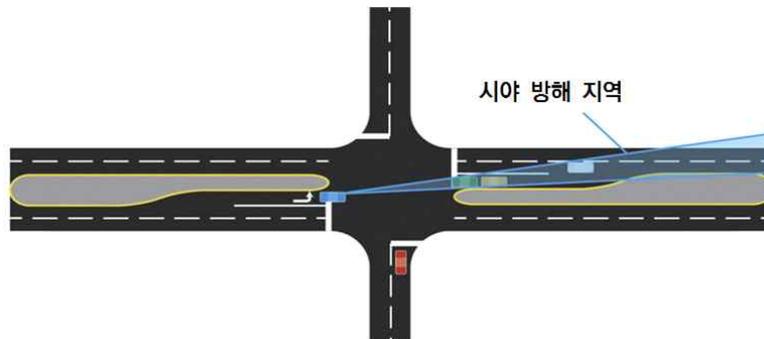
따라서 자동차의 진행 방향에서 좌회전하여 진입하는 도로가 예각교차로, 폭이 좁은 편도 1차로 등 기하구조적으로 고령운전자가 회전할 때 어려움을 겪을 것으로 예상되는 도로의 평면교차로 접속부 차로폭은 계획하는 도로의 권장 최소폭보다 0.25m 크게 설계하는 것이 바람직하며, 차로폭 확보가 어려운 경우에는 차로수 감소를 우선적으로 검토하는 것을 검토한다.



<그림 7-4> 권장 차로 폭

라. 좌회전차로 도류화

교차로에서 좌회전하는 운전자의 시야가 그림 7-5와 같이 반대편에서 좌회전을 대기하는 자동차 때문에 제한될 경우 교통사고의 위험성이 커진다. 특히, 비보호 좌회전으로 운영되는 교차로에서는 반대편 직진 자동차를 보지 못해 충돌 사고가 발생할 수 있다. 교차로에서 회전하려면 주변 자동차의 속도와 거리, 신호, 보행자 등 다양한 요인을 짧은 시간 안에 판단해야 하는데, 이때 고령운전자는 인지 판단 능력이 떨어져 합리적인 의사결정을 하기 어렵기 때문에 시야가 제한되는 등 정확하지 않은 정보가 들어올 경우 부담이 가중되게 된다.

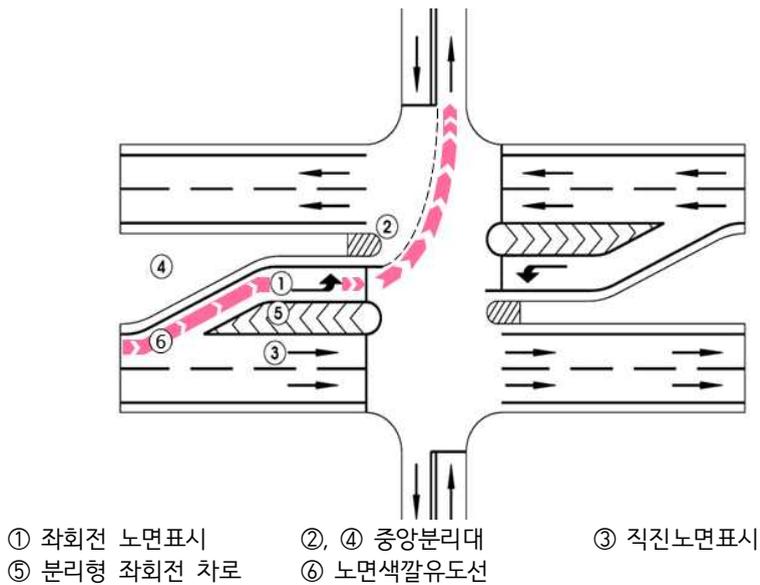


<그림 7-5> 반대편 좌회전 자동차에 의한 시야 방해 지역

교차로 형태 등으로 인해 반대편 직진 자동차의 시야가 확보되지 않는 경우 좌회전차로 도류화를 통해 시야를 확보할 수 있다. 평면으로 교차하거나 접속하는 구간에서는 필요에 따라 회전차로, 변속차로, 교통섬 등의 도류화시설(導流化施設: 도로의 흐름을 원활하게 유도하는 시설)을

설치할 수 있다.

고령운전자는 교차로에서 좌회전 차로를 찾는 것을 어려워하는 것으로 알려져 있다. 교차로의 형태가 모두 동일하다면 좌회전 차로를 찾는 것은 쉽겠지만, 도로 여건에 따라 좌회전·직진 겸용차로, 좌회전 전용차로 등 여러 형태로 나타나기 때문에 고령운전자들은 다양한 조건에서 좌회전 차로를 찾기 어려울 수 있다. 따라서 분리형 좌회전 차로를 통해 좌회전 차로와 직진 차로를 별도로 구분하고 좌회전차로 진입 전부터 노면색갈유도선을 설치하여, 좌회전 차로를 명확히 인식시켜 고령운전자의 운전 부담을 줄여주는 것이 바람직하다.



<그림 7-6> 좌회전 도류화 형상

마. 교차로 시거

신호교차로의 경우 평면교차로 전방에서 신호를 인지할 수 있는 최소 거리가 확보되어야 한다. 이 최소 거리는 운전자가 신호를 보고 나서부터 제동장치를 조작할 때까지 주행하는 거리와 제동장치를 조작하여 정지선 전방에 정지하기까지 주행하는 거리를 합한 것이다.

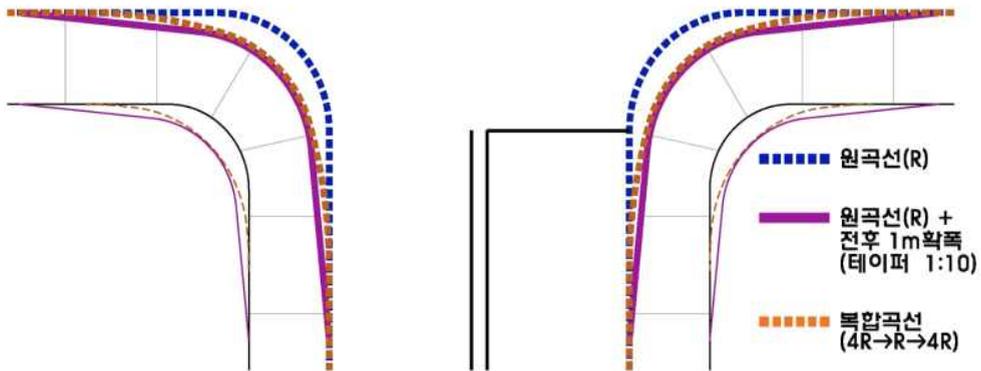
신호를 보고 브레이크를 밟을 때까지의 시간에는 브레이크를 밟을 것인지의 여부를 판단하는 시간과 브레이크를 밟아야 한다고 판단하고 나서부터 반응하기까지의 시간이 포함되어 있다. 이 반응시간에 대하여 국외(미국 AASHTO) 기준에서는 10초로 하고 있다. 반면 우리나라의 경우 지방지역은 10초, 교차로가 많고 신호의 존재를 어느 정도 인식할 수 있는 도시지역은 이보다 짧은 6초를 적용한다.

그러나 도시지역 이라 하더라도 지속적으로 신호등과 관련된 고령운전자 사고 발생 등 도로 개선이 필요한 경우에는 도시지역도 반응시간을 10초로 적용하는 것이 바람직하다. 반면 주변

상황 등으로 반응 시간 조정이 어려운 경우는 고령운전자가 교차로임을 충분히 인지할 수 있도록 보조신호등 및 교통안전시설물을 설치하여 주행 안전성을 확보해야 한다.

바. 도로 모퉁이 보·차도 경계선

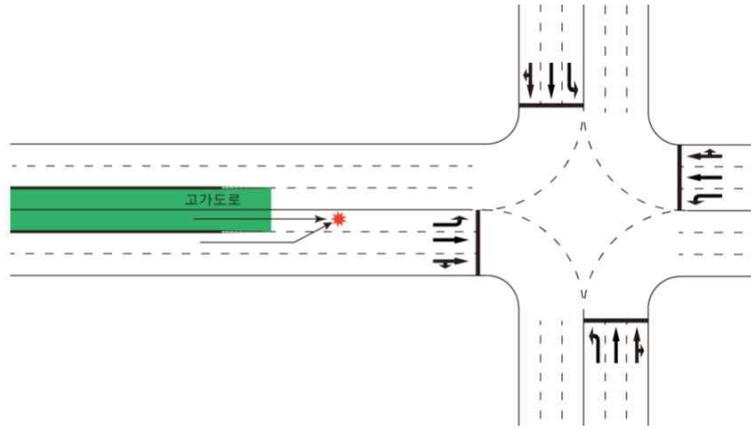
도로 모퉁이 보·차도경계선은 설계기준 자동차의 제원을 고려하여 안전하고 쾌적하게 회전할 수 있도록 설계해야 한다. 고령운전자는 핸들 조향 능력이 떨어지고, 시력 저하로 인한 물체의 원근감이 약화하므로 우회전 주행 궤적을 크게 하는 경향이 있다. 또한 회전 시작부에서는 올바르게 진입하지만, 회전부에 끝에서 급하게 회전할 수도 있다. 따라서 우회전할 때 접촉하는 도로가 폭이 좁은 편도 1차로, 대형자동차 통과가 많은 구간 등에서 고령운전자가 안전하고 쾌적하게 회전할 수 있도록 교차로 도로 모퉁이 구간은 단순 원곡선 대신 그림 7-7과 같이 단순 원곡선의 확폭 형태, 읍셋, 테이퍼 등을 설치하거나 복합곡선 등으로 설계하는 것이 바람직하다. 단, 완만한 원곡선이면 우회전 하면서 속도가 증가할 수 있으므로, 가급적 진입하는 도로가 화물자동차 통행이 많고 왕복 2차로 도로일 때 적용한 것이 바람직하다. 또한 화물차 통행이 많은 지역일 경우 모퉁이 부분은 회전교차로에 적용하는 화물차 턱을 적용할 수 있다.



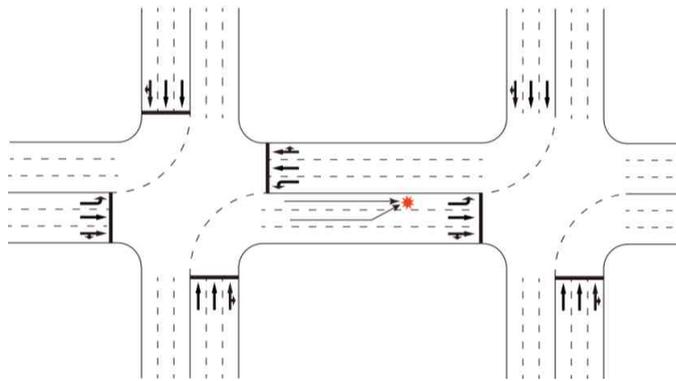
<그림 7-7> 도로 모퉁이 보·차도경계선 예시

사. 유턴차로 설치

교차로 간의 간격이 짧거나 고가도로와 합류 이후 좌회전 차로까지의 길이가 짧은 경우 고령운전자들은 좌회전을 위해 차선변경을 판단할 수 있는 시간이 부족할 수 있다. 그림 7-8과 같이 판단시간이 짧아 좌회전을 못한 경우 고령운전자들이 갑작스러운 경로 이탈에 당황하지 않도록 기존 경로로 돌아갈 수 있는 유턴 차로를 설치하는 것이 바람직하다.



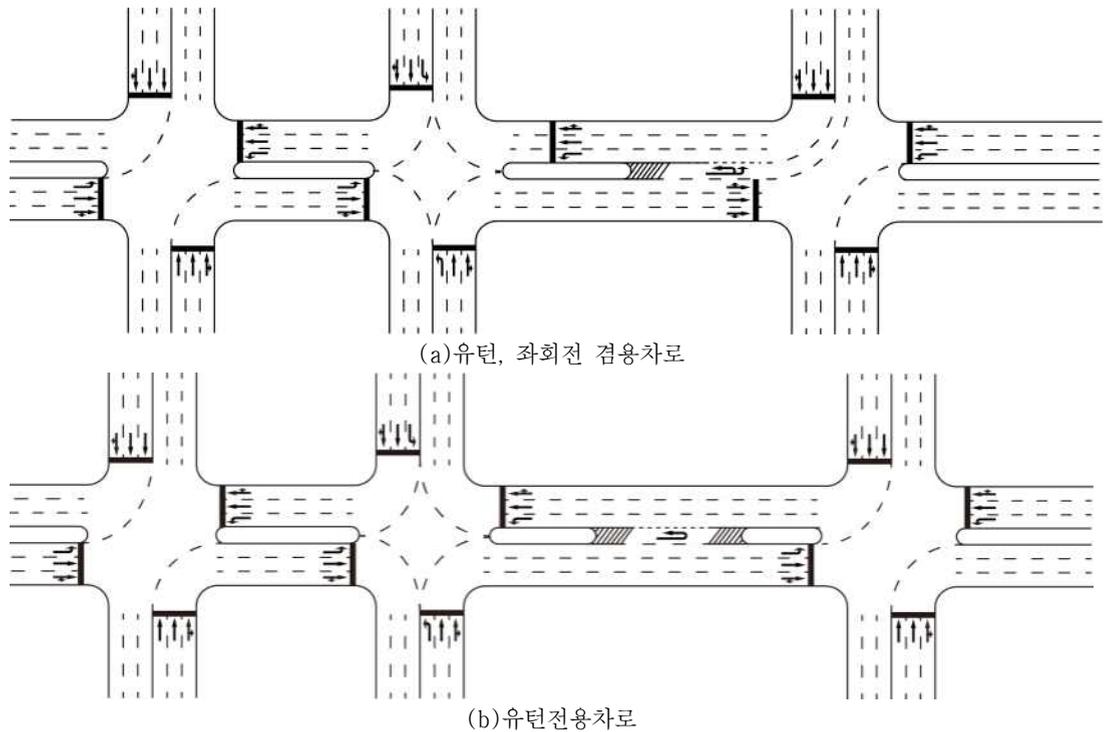
(a)고가도로 합류부와 좌회전 차로 사이가 짧은 경우



(b)교차로 간격이 짧은 경우

<그림 7-8> 유턴차로 설치 권장 예시

유턴구역선은 편도 폭 9m 이상의 도로에서 인접 교차로 간 거리 및 신호주기 등 주변 교통여건을 고려하여 자동차의 유턴이 허용된 구간 또는 장소 내의 필요한 지점에 설치할 수 있다. 위와 같이 고령운전자의 경로 이탈이 일어날 수 있는 구간에서 그림 7-9와 같이 교차로와 교차로 사이의 간격이 충분한 경우에는 유턴 전용차로를 설치하고, 교차로 간 간격이 짧아 유턴 차로를 별도로 설치할 수 없는 경우에는 유턴, 좌회전 겸용차로를 설치 검토한다.



<그림 7-9> 유턴차로 설치 방법 예시

아. 정보제공시설

고령자의 인지능력 저하는 교차로 통행방법 위반, 차로변경 위반 등 사고 발생요인에 영향을 미치며, 이를 개선하기 위해서 정보제공시설을 설치하여 고령운전자가 사전에 통행 방법을 결정하는데 도움을 주는 것이 필요하다. 이러한 대표적인 시설 중에 하나가 노면색깔유도선이다. 최근에는 노면색깔유도선과 도로표지의 방향 안내 화살표 색상을 일치시켜 운전자가 교차로에서 방향 결정을 쉽게 할 수 있도록 하고 있다. 또한 복잡한 교차로나 인터체인지 등 교통흐름의 명확한 분류가 필요한 곳에는 사전에 차로 지정표지를 설치할 수 있다.

교차로는 회전, 신호 등 여러 가지 정보를 한꺼번에 처리해야 하는 구간이므로 정보제공시설 설치를 확대하여 직관적인 경로정보 제공과 명확한 차로 통행 안내 등을 통해 고령운전자의 부담을 줄이는 것이 중요하다. 따라서 비정형 교차로(5갈래 교차로 이상) 등 고령운전자의 통행방법 위반이 예상되는 구간에는 노면색깔유도선과 도로표지 방향 안내 기호의 색상을 일치시키고 사전에 차로지정표지 설치 등을 통해 통행방법을 명확히 안내하고 교통사고를 예방하는 것이 필요하다. 다만 교차로에 노면색깔유도선 설치시 서로 다른 시점부에서 시작된 2개의 노면 색깔 유도선이 교차로 내에서 교차하는 경우 운전자에게 혼란을 줄 수 있으므로, 색깔을 다르게 적용하는 등 「노면색깔 유도선 설치 및 관리매뉴얼(국토교통부)」를 준용하여 적용한다.



(a) 노면색깔 유도선과 도로표지 기호 색상 일치



(b) 차로지정표지

<그림 7-10> 정보제공시설 예시

또한 고령 운전자의 도로표지 시인성 향상을 위한 글자크기 확대 등이 반영된 도로표지규칙이 2019년에 개정되었으므로 규칙에 따라 설치하되 도로관리청이 필요한 경우 글자의 규격을 확대할 수 있다. 단, 규격의 조정은 국토교통부장관과 협의하여 결정해야 한다. 또한, 도로표지의 설치형식은 고령자의 통행 차로에 대한 정보를 명확히 줄 수 있도록 문형식 도로표지를 설치하는 것이 바람직하다. 글자의 규격, 표기 방식, 설치 위치 등 상세한 내용은 「도로표지규칙(국토교통부)」을 참조한다.

7.3 입체교차

가. 개요

제41조(고령자를 고려한 입체교차) ① 입체교차로 유출부는 고령운전자가 주행 중에 필요한 정보를 쉽게 인지할 수 있도록 유출부 표지 및 노즈부 유도시설을 설치해야 한다.
 ② 고령자가 속도 변화에 쉽게 대처하고 다른 도로로 진입이 용이하도록 충분한 길이의 평행식 변속차로를 설치해야 한다.
 ③ 입체교차로 주행에 필요한 정보제공, 주의경고 등 고령운전자의 사고 예방을 위해 입체교차 유출입부에 도로·교통안전시설을 설치해야 한다.

입체교차로는 상대적으로 높은 주행속도와 많은 교통량이 통행하는 두 도로가 만나게 될 때 설치되는 시설로, 고령운전자의 운전 부담과 이로 인한 교통사고 위험이 높은 구간이다. 이는 본선과 유출입부, 엇갈림 구간 등에서 합류 및 분류, 차로변경, 가감속 등의 다양한 운전조작과 이를 위한 인지-판단의 행위가 짧은 시간 동안 이루어지며 발생하는 현상이다. 실제 고령운전자들은 차로 합류 및 분류 실수, 판단 미숙, 엇갈림 구간 주행 어려움, 노즈부 침범 등의 주행 조작 미숙 행동이 발생할 수 있으며, 도로 안내표지에 따른 경로 판단 후 안전한 차로변경-진출의

운전조작에 실패하는 경우가 많아 급작스러운 차로변경 및 진출 실패에 따른 불안정한 운전조작 행위 등이 발생하게 된다. 고령운전자 관련 기존 연구 등을 검토한 결과 합류부의 가속차로 길이 연장, 엇갈림 발생 최소화, 도로안내표지의 혼동 방지 및 안내표지 추가 설치 등이 필요한 것으로 나타났다.

입체교차로 구간에서 발생하는 고령자 교통사고원인의 특징은 크게 다음과 같이 다섯 가지로 정리할 수 있다.

- ① 인터체인지 구간에서의 오진입, 역주행 등을 야기하는 진입/진출 정보처리 미숙
- ② 유출입부, 엇갈림 구간에서의 운전 조작에 필요한 정보 인지 및 처리 미숙
- ③ 고속주행 여건에서의 합류, 차로변경, 추월 및 가감속 등의 운전조작 미숙
- ④ 고속의 본선 합류 실패(acceptable gab 확보 곤란)와 차로변경 주저함에 따른 교통사고위험
- ⑤ 잦은 속도 변화와 인접 자동차와의 상호영향 대처(추월, 양보, 차로변경 등) 미흡

나. 유출부 표지 및 노즈부 유도시설

1. 유출부 표지

입체교차로의 유출부 표지는 본선에서 인터체인지 진출을 위해 경로선택 및 차로변경 등을 할 수 있도록 사전에 정보를 주는 도로안내표지이다.

입체교차로의 유출부 표지는 고령운전자가 주행 중 경로선택에 필요한 정보를 쉽게 습득할 수 있도록 가독성, 이해성 등이 좋게 설치해야 한다. 유출부 표지는 가능한 차로별 경로 안내가 이루어지도록 설치(차로지정표지)하며 유출 차로를 쉽게 판단할 수 있도록 노면 색깔 유도선을 함께 설치하여 연결로 진출을 위한 사전 판단 및 운전조작이 안전하고 편안하게 이루어지도록 해야 한다. 도형식 도로안내표지 설치가 필요할 경우, 고령자의 공간지각 능력 저하를 고려하여 최대한 간단한 형태의 설계가 필요하다. 고령자는 주행 중에 도로안내표지를 통해 정보를 습득할 수 있는 능력이 비고령자에 비해 현저하게 떨어짐으로, 충분한 크기의 글자와 인지 거리 확보와 표지 내용의 혼동이 없도록 하여야 한다. 유출부 출구예고표지는 도로표지규칙에 따라 첫 번째 출구 감속차로의 시점으로부터 각각 전방 2km, 1km, 150m 지점에 3차례에 걸쳐 설치해야 한다.



(a) 1차 출구예고표지 예시



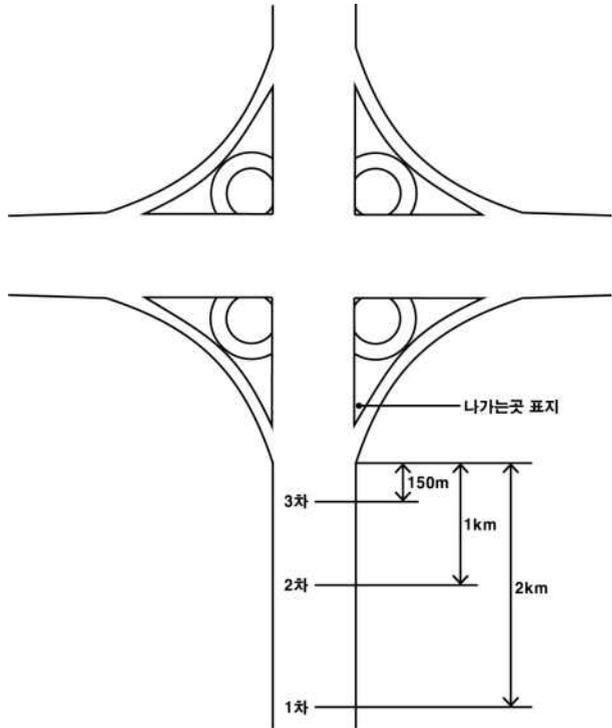
(b) 2차 출구예고표지 예시



(c) 3차 출구예고표지 예시



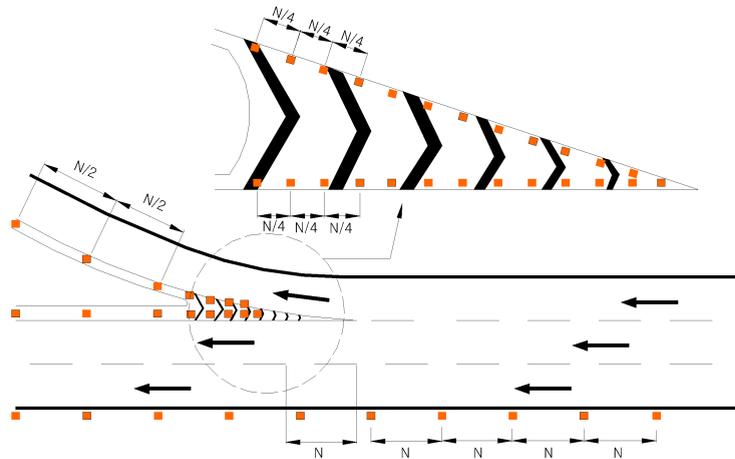
(d) 나가는곳 표지 예시



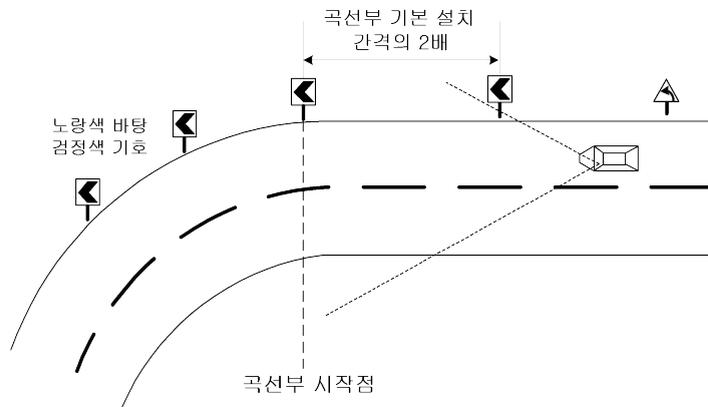
(e) 유출부 출구예고표지 설치 예시
출처: 도로표지규칙(국토교통부, 2021)

<그림 7-11> 출구예고표지 설치 방법

노즈부에 설치되는 시선유도시설 중 표지병은 그림 7-12와 같이 진출부를 명확하게 구분할 수 있도록 충분히 설치하는 것이 필요하고, 도로 곡선부에 설치하는 갈매기표지는 곡선부 진입 전 설치간격에 비해 곡선부 시작지점부터는 좀 더 짧은 간격으로 설치하는 것이 바람직하다.



(a) 고속도로 진·출입연결로에서의 표지병 설치방법



(b) 갈매기표지와 교통안전표지의 설치 예

출처: 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2019)

<그림 7-12> 유도시설 설치방법(도로표지병 및 갈매기 표시(Chevrons))

2. 노즈부 유도시설

노즈부 유도시설은 본선에서 연결로로 진출을 판단한 고령운전자가 안전하고 편안하게 진출할 수 있도록 연결로 진입 직전에 운전자에게 연결로를 인지시켜주고, 정확한 연결로 위치를 구분할 수 있도록 유도하는 도로시설로 고령운전자의 인지-판단 시간이 상대적으로 긴 특성을 고려하여 설계해야 한다. 특히 야간주행 및 강우 시의 차선인지 실패에 따른 사고위험을 줄이기 위해 시인성이 높은 차선을 설치하는 것이 바람직하다. 또한 노즈부 끝부분의 방호울타리 등과의 충돌을 최소화하기 위해 상대적으로 긴 노즈부 안전지대를 설치하고 완만하게 감속차로 및 연결로와 연결하도록 한다.

다. 변속차로(가감속차로)의 설계

변속차로는 고속 주행의 본선에서 연결로 진출을 위한 감속(감속차로)과 연결로에서 본선 진입을 위한 가속(가속차로)을 위한 차로이며, 고령자가 입체교차로 주행 시 가장 어려워하는 구간이다.

고속으로 주행하는 본선에서 연결도로로 진출하기 위해 연결로 제한속도까지 감속하기 위해서는 고령운전자의 속도 변화에 대한 인지능력 감속능력을 고려하여 감속차로 설계를 해야 하며, 「도로의 구조 및 시설 기준에 관한 규칙 해설」에서 제시하고 있는 감속길이보다 긴 감속차로 설계가 필요한지 검토한다. 고령자의 감속능력과 연결로의 곡선반지름 등에 대한 인지 곤란을 고려할 때 본선 진출 후 감속이 용이하도록 평행식 감속차로 설치하고 연결로의 위치 및 곡선반경 등에 대한 충분한 시인성 확보를 위해 시거 확보에 유리하도록 감속차로를 설계 검토하는 것이 바람직하다.

가속차로는 낮은 연결로에서 고속으로 주행하는 본선으로의 합류가 이루어지는 구간으로, 짧은 시간 동안의 가속의 어려움과 고속주행 본선 자동차들 사이를 통한 합류, 즉, 간격수락(합류 의사결정)의 어려움으로 고령자를 위한 설계가 가장 필요한 구간이다. 특히 고령운전자들은 연결로에서 가속차로 진입 후 본선 차로에 합류하기가 어려워 가속차로 끝부분에서 주저하며 본선에서 합류하게 되는 특성이 있어서 충분한 가속차로 길이와 함께 보다 완만한 데이퍼 및 변이구간 설계가 필요하다.

라. 고속도로 유출입부 도로·교통안전시설

고속도로 유출입부 도로·교통안전시설은 고령운전자의 안전한 입체교차로 주행을 위해 정보 제공, 교통사고 예방을 위한 시설로, 도로기하구조 변경 안내, 교통사고위험 주의경고, 진행 방향 안내 및 단속시설 등이 있다.

고속도로 유출입부 도로·교통안전시설은 갈매기표지 및 주의경고 표지 등의 교통표지판 형태로 설치하는 유형과 표지명과 같이 노면에 설치하는 유형으로 구분할 수 있다. 일반적으로 제설 및 도로포장면 보호를 위해 노면에 설치하는 시설을 최소화하고 있으나, 고령운전자의 유출부 교통사고 위험 절감을 위해서는 지주대 표지판 형태의 도로·교통안전시설뿐만 아니라 노면에 설치하는 시설도 함께 설치하여 고령운전자의 안전한 유출부 주행을 유도해야 한다. 또한 야간 주행을 위해 전조등에 의한 재귀 반사형 시설보다는 자체 조명식 도로·교통안전시설 설치가 필요하다.

7.4 교통정온화시설

가. 교통정온화시설의 종류 및 설치

제42조(고령보행자를 고려한 교통정온화시설) ① 고령보행자의 보행속도를 고려하여 횡단보도를 건너는 중에 안전하게 대피하고 횡단 거리를 줄이기 위해 횡단보도 중앙에 보행섬을 설치할 수 있다.

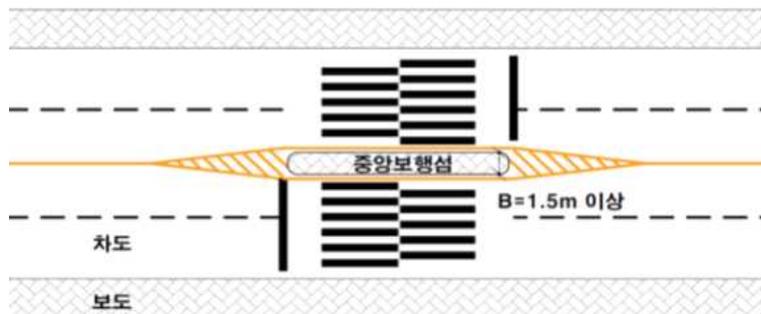
② 노상주차장 설치구간에는 고령보행자의 횡단 시 안전을 고려하여 차도폭 좁힘, 교차로 폭 좁힘 등을 설치할 수 있다

③ 전동휠체어, 의료용 스쿠터 등을 이용하는 고령보행자를 위해 필요한 경우 도로다이어트(Road Diet)를 통해 차도공간을 줄이고 보행공간을 확보할 수 있다.

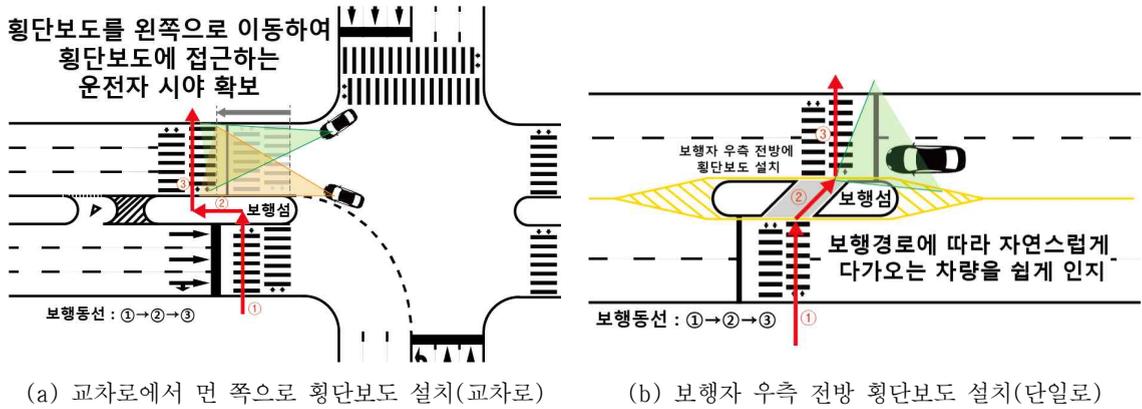
1. 보행섬

보행섬이란 도로 횡단 보행자의 안전과 편의성을 높이고, 교통정온화를 위해 교통량이 적고, 자동차의 속도가 낮은 도로의 중앙에 설치하는 보행자의 대피섬을 말한다.

고령보행자는 일반보행자보다 보행속도가 느리므로 횡단보도 중앙에 보행섬을 설치하는 것이 필요하다. 도시지역도로 설계지침에서는 중앙보행섬을 1.5m 이상 설치하게 되어 있으나 보행 보조기구를 사용하는 고령보행자가 대기할 수 있도록 2m 이상으로 설치하는 것이 바람직하다. 고령보행자의 경우 왕복 6차로 이상의 도로와 같이 횡단해야 하는 도로폭이 넓게 되면 일반보행자에 비해 횡단시간이 증가하게 되어 한번에 횡단하기 어려운 경우가 발생한다. 이를 해결하기 위해 왕복 6차로 이상의 경우 횡단보도 중앙에 보행섬을 설치하여 고령보행자의 횡단 편의를 개선한다. 단, 왕복 6차로 미만의 도로라도 횡단사고가 빈번하거나, 비신호로 운영되는 경우에는 보행섬 설치를 검토할 수 있다. 만약 보행섬 설치로 차로가 좁아지는 경우 차로가 좁아지기 전에 안전지대 노면표시 등을 설치하며, 보행섬이 도로 중간에 설치되므로 보행자와 차량이 직접적으로 충돌하는 것을 방지할 수 있도록 방호울타리 등 도로안전시설 설치를 충분히 검토해야 한다. 보행섬 설치 형태는 교차로는 그림 7-14(a), 단일로는 그림 7-14(b)와 같다.



<그림 7-13> 중앙보행섬 예시

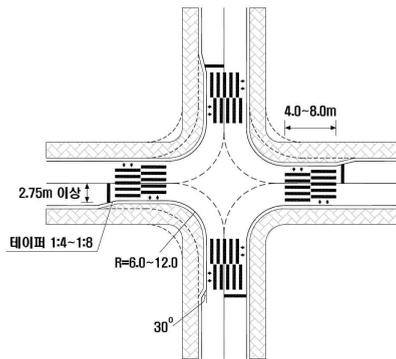


<그림 7-14> 중앙보행섬 설치 예시

또한 교차로 횡단보도의 보행섬은 횡단보도 넓이보다 더 크게 설치 혹은 측대를 가급적 크게 부여하여 좌회전 자동차나 보행섬 근처를 지나가는 자동차와 보행자와의 상충을 저감하기 위한 기법이다. 화단형 중앙분리대에 보행섬이 설치될 경우 식재에 의하여 횡단하는 보행자가 보이지 않을 수 있기 때문에 운전자의 시야가 막히지 않도록 식재의 높이를 관리해야 한다.

2. 교차로 폭 좁힘

교차로 폭 좁힘은 교차로 모퉁이 부분을 차도 쪽으로 확장하여 교차로 차도의 면적을 좁히는 것을 말한다. 이를 통해 교차로에 접근하는 자동차들의 속도 저감 효과를 기대할 수 있으며, 횡단 거리가 단축되고 보도 확장 공간에 보행 쉼터 등을 마련할 수 있어 횡단 속도가 느린 고령보행자의 보행 편의를 증진할 수 있다. 교차로 폭 좁힘 설치에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



출처: 교통정온화시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2019)

<그림 7-15> 교차로 폭 좁힘 제원



출처: 도시지역도로 설계지침 보도자료

<그림 7-16> 교차로 폭 좁힘 예시

3. 차도폭 좁힘

차도폭 좁힘(쇼커, choker)은 자동차의 주행속도를 낮추기 위하여 차도의 폭을 좁히는 것을 말한다.

차도폭 좁힘은 외측 폭 좁힘과 내측 폭 좁힘으로 구분할 수 있으며, 차로 폭 좁힘에 의한 생긴 공간은 안전지대 노면표시, 보도 연석 확장, 녹지 조성 등의 방법을 검토하여 설치하되, 운전자의 시야를 가리는 시설의 설치는 지양한다. 특히, 횡단보도에 차도폭 좁힘을 설치하게 되면 자동차가 횡단보도를 쉽게 인지할 수 있어 통행속도를 낮추는 데 효과가 있으며, 고령보행자의 횡단 거리가 줄어드는 장점이 있다. 그 밖의 차도폭 좁힘에 대한 상세한 내용은 「교통정온화시설 설치 및 관리 지침(국토교통부)」을 참조한다.



외측 폭 좁힘



내측 폭 좁힘

출처: 교통정온화시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2019)

<그림 7-17> 차도폭 좁힘 사례

나. 교통정온화 시설 필요 구역

노인 보호구역, 고령자 복지시설 등 고령보행자가 많은 구역에는 제한속도 표지 외에 지그재그 형태의 도로, 차로 폭 좁힘을 통한 자동차 주행속도 관리가 바람직하다. 또한 횡단 시설을 설치하는 경우 차로 폭 좁힘이나 고원식 횡단보도를 적극적으로 검토하며, 고령보행자의 보행기기를 고려하여 보도 경사 구간에는 미끄럼 방지 포장 처리를 권장한다.

만약, 도시지역과 같이 노인 보호구역이나 고령자 복지시설 등 고령자 관련 시설이 근접해 있는 경우 개별 구간 단위로 교통정온화 시설을 적용하기보다는 구역 단위(zone)로 적용하는 것이 효과적이다.

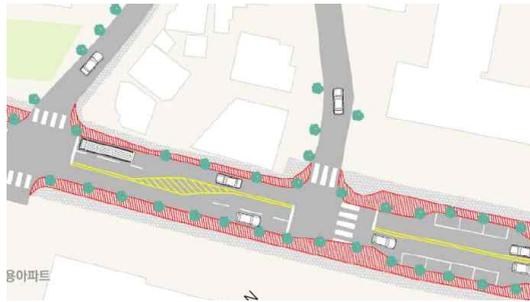


출처: 보도 설치 및 관리 지침(국토교통부, 2018)

<그림 7-18> 지그재그 형태의 도로와 차로 폭 좁힘을 통한 자동차 주행속도 관리

다. 노상주차 구역내 교통정온화 시설

도시부의 주차난 해소를 위해 도로의 일부구간을 노상주차장으로 설치하는 구간에 횡단보도가 있을 경우, 운전자는 횡단보도 주변에 주차된 자동차에 의해 횡단 혹은 대기하는 고령보행자를 인지하기 어렵다. 이를 해결하기 위해 횡단보도는 보도를 확장한 차도폭 좁힘 기법을 적용그림 7-19(a) 하고 노상주차장은 횡단보도 끝 지점 기준으로 5m 이후에 설치하여 운전자는 사전에 고령보행자를 인지하고 고령보행자 자동차를 살피고 횡단할 수 있도록 해야 한다. 단 보행자의 안전을 위해 횡단보도 주변으로 방호울타리 등 안전시설을 추가로 설치해야 한다.



(a) 차도폭 좁힘 및 노상주차장 설치 도면



(b) 차도폭 좁힘 및 노상주차장 설치 사례

출처: 서울시 도로다이어트 현황과 평가(서울시·건축도시공간연구소, 2019)

<그림 7-19> 차도폭 좁힘과 노상주차장 활용

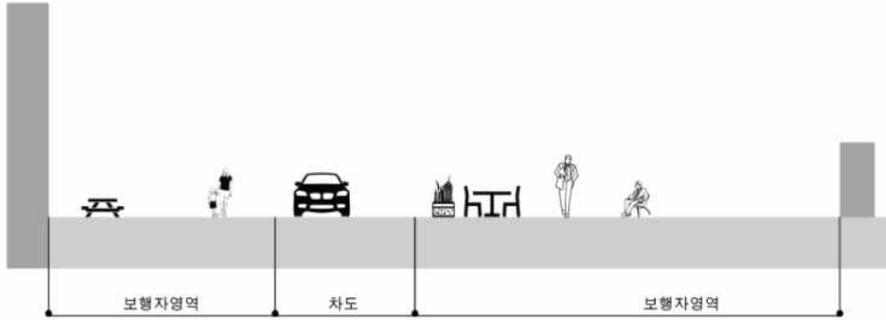
라. 도로다이어트와 교통정온화 시설 연계

도로다이어트(Road Diet)는 자동차가 과도하게 점유하고 있는 도로 공간을 줄여 도로를 합리적, 효율적으로 이용하는 것을 의미하며 고령자의 보행환경을 개선하기 위한 수단 중 하나로 활용될 수 있다. 도로 다이어트는 자동차를 위한 공간을 축소하는 개념하에 차로 폭 다이어트와 차로 다이어트로 나뉠 수 있다.

차로 폭 다이어트는 차로 폭만을 줄이는 방법으로 주변 교통 영향을 최소화하며 보행환경을 개선할 수 있는 방법이다. 도로의 용량과 성능을 유지한 채 기존에 운영하고 있는 차로폭 길이보다 줄일 수 있으며(단, 최소 차로폭 기준 보다 높게 운영중인 도로), 설계속도에 따라 2.75m까지 가능하다.

차로 다이어트는 차로 수를 줄이는 방법으로 차로 폭 다이어트에 비해 많은 공간을 확보할 수 있기 때문에 고령자를 위한 보행환경 개선에는 더 효과적이지만 주변 교통에 영향을 주기 때문에 도로 여건을 고려하여 시행하여야 한다.

고령보행자를 위한 도로 다이어트 시 지그재그 형태의 도로, 차로 폭 좁힘 등을 교통정온화 시설을 설치할 수 있다. 그로 인해 자동차의 속도를 줄이고 보행자의 횡단 거리를 감소시키며 추가로 확보된 보행공간은 벤치 등 편의시설을 설치하여 고령자의 안전 및 편의성을 개선할 수 있다.



출처: 보행자를 위한 도시설계2(건축도시공간연구소, 2018)

<그림 7-20> 도로 다이어트 구간(팔달구 행궁동)



7.5 안전시설 및 부대시설

가. 안전 및 부대시설의 종류와 설치

제43조(고령자를 고려한 안전 및 부대시설) ① 고령자를 고려한 안전 및 부대시설의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 경보형 경보등
2. 일시정지 표지
3. 진입 오류 예방 시설
4. 무단횡단 금지시설
5. 보행 쉼터 등
6. 바닥형 보행신호등
7. 횡단보도 점등형 표지병
8. 횡단보도 노면표시
9. 그 밖에 고령자를 고려한 도로 안전 강화 및 편의 증진을 위해 필요한 시설

② 안전 및 부대시설의 설치는 해당 시설물의 관리지침을 따르며, 다음 각 호의 사항을 고려하여 설치해야 한다.

1. 비신호교차로 여부
2. 진입 오류가 예상되는 구간
3. 무단횡단이 빈번한 곳
4. 신호 및 버스 대기 시간이 긴 곳
5. 야간 시인성 확보가 필요한 구간

1. 경보형 경보등

황색 점멸등으로 운영되는 표준 신호등의 한 부분이다. 전형적인 적용 형태는 도로상이나 도로에 인접해 있는 장애물, 주의표지판, 신호기 없는 단일로 상의 횡단보도, 경고가 필요한 교차로, 정지·양보·진입금지표지판 외 규제표지나 노면표시를 보조 또는 보완하는 경우에 적용한다.

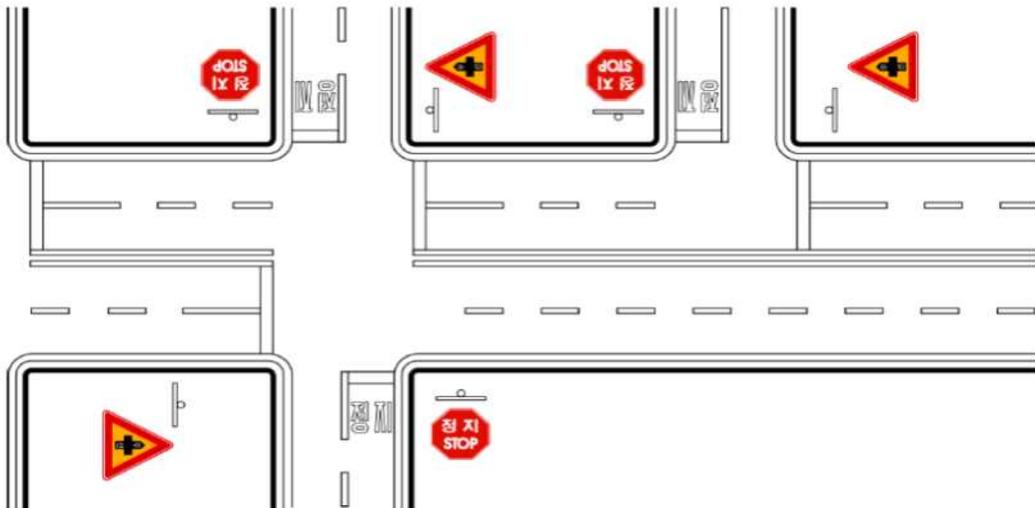
신호기가 없는 횡단보도는 교통량이 많지 않은 구간으로, 과속주행차량이 지나갈 경우 일반인보다 보행속도가 느린 고령보행자는 위험할 수 있다. 이런 경우 기하구조적으로 중앙교통섬을 고려해 볼 수 있으나, 현장 여건상 설치하기 어려운 경우 경보형 경보등을 설치하여 운전자가 횡단보도를 주의해서 통과할 수 있도록 한다. 그런데 경보형 경보등은 상시 점멸로 운영되기 때문에 자주 통과하는 운전자에게 익숙한 시설이 될 수 있다. 따라서 고령보행자가 횡단보도를 통과할 때 횡단 버튼을 누를 경우 경보형 경보등이 황색 점멸에서 적색 점멸로 바뀌는 시스템을 구축하면 좀 더 효과적으로 운영할 수 있다. 그림 7-21과 같은 경보형 경보등에 관한 상세 설치 내용은 「교통신호기 설치 운영 관리 업무 편람(경찰청)」을 참조한다.



<그림 7-21> 경보형 경보등 예시

2. 일시정지 표지

도로를 주행하다가 일시정지 해야 하는 상황에 설치하는 교통표지이다. 경찰청 교통안전표지 설치 관리 업무편람에서는 주도로와 부도로가 만나는 경우 부도로에 노면표시와 함께 일시정지 표지를 설치하게 되어 있다. 이외에도 도로상에 다른 시설물 설치로 시거 확보가 어려운 곳, 고령보행자 사망사고가 빈번히 일어나는 곳 등 자동차의 일시정지가 필요한 곳에 설치 검토한다. 특히 비신호/무신호 교차로 등에서는 일시정지표지 및 양보표지를 설치하는 것이 통행우선권 정립과 횡단보행자 사고예방에 도움이 된다. 설치에 관한 상세한 내용은 「교통안전표지 설치 관리 업무편람(경찰청)」을 참조한다.



출처: 교통안전표지 설치 관리 업무편람(경찰청, 2022)

<그림 7-22> 일시정지 표지 설치 예시

3. 진입 오류 예방 시설

① 개요

도로 역주행은 운전자가 판단을 혼동하게 되는 도로 기하구조, 도로안내시설, 교통통제시설에 따라 반대 방향으로 진입 혹은 주행하게 되는 문제로, 입체교차로의 연결부와 평면교차로 진출 입부에서 주로 발생하게 된다. 역주행에 의한 교통사고는 정면충돌 등의 심각도가 높은 교통사고를 발생시키는 원인이고, 특히 고령운전자의 도로기하구조 및 도로안내에 대한 인지-판단 능력 부족에 의해 많이 발생하게 된다. 고령운전자의 역주행을 방지하기 위해서는 고령운전자의 운전미숙, 시력 저하, 인지-판단 능력 부족 등의 인적 측면을 고려하여 안내시설 및 도류화 등의 설계 측면의 고려가 필요하다.

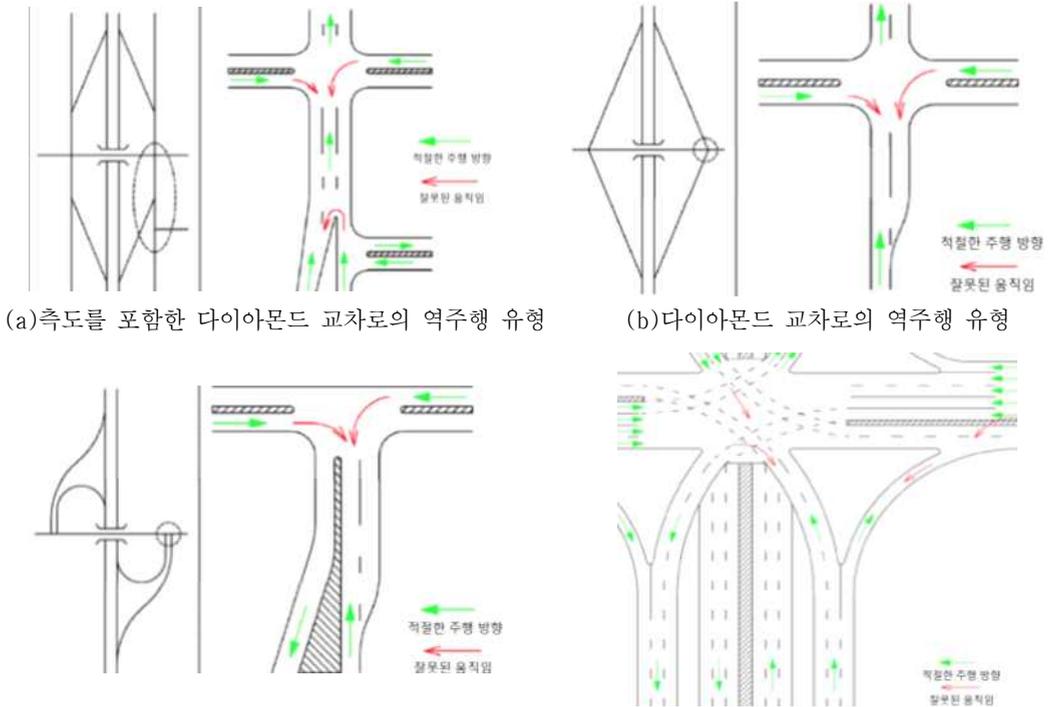
고령운전자의 역주행 방지를 위해서 입체교차로 및 평면교차로에서는 다음과 같은 설계는 지양해야 한다.

- 1) 도로의 좌측에 설치되어 있는 진출 연결로
- 2) 불완전한 형태의 인터체인지 및 예각 교차로
- 3) 시거가 충분하지 않은 인터체인지 연결부
- 4) 입체교차로 진출 후 진행 방향이 혼동되는 평면교차로가 설치되는 경우

② 설치

진입금지 및 통행금지 표지 등을 역주행이 발생하는 연결로 등에 설치하여 잘못된 진입 방향임을 설명하고, 일방통행 안내 및 주행 방향 안내를 위해 표지를 추가 설치할 수 있다. 사용 가능한 노면표시는 종방향 자동차 진행표시, 시선유도시설(노면, 방호울타리) 등이 있으며, 역주행이 빈번하게 발생하는 분리부 시설에 별도의 도색을 통해 주의/경고를 할 수 있다.

또한, 역주행이 빈번하게 발생하는 구간에서는 도로여건 등을 고려하여 잘못 진입한 차량의 사고예방 등을 위해 차량이 일시적으로 정차할 수 있는 공간 등에 대한 마련과 상황대처를 위한 추가안내하는 방안을 검토하는 것이 필요하다.



(a)측도를 포함한 다이아몬드 교차로의 역주행 유형

(b)다이아몬드 교차로의 역주행 유형

(c)부분 클로버형 역주행 유형

(d)복잡한 형태의 인터체인지에서 역주행 유형

출처: Guidelines for reducing wrong-way crashes on freeways(Illinois Department of Transportation, 2014)

<그림 7-23> 역주행 방지를 위한 도로기하구조 설계 유의사항

<표 7-1> 진입 오류 방지를 위한 도로기하구조 설계 유의사항

기하구조요소	세부설명
진·출입 연결로	- 가능한 일방통행 연결로를 설치하고, 양방향 연결로 설치 시 직각으로 연결하여 혼동 최소화 - 양방향 도로와 교차하는 램프는 지양할 것
측도	- 양방향 측도는 일방향 측도보다 더 많은 역주행이 발생할 수 있어 지양
중분대 고원화	- 자동차가 올라탈 수 없는 중분대를 통해 좌회전 방지하는 것이 좋음
교통섬 설치	- 교통섬 설치를 통한 도류화는 고령운전자의 역주행 방지에 효과적임 - 엇갈림이 있는 교차로(또는 램프)는 교통섬 적용이 오히려 역주행 위험을 초래할 수 있음
회전반경	- 연결로 회전반경을 극단적으로 줄여 주행방향을 명확히 함으로써 우회전 역주행을 방지할 수 있음 - 진행방향에 따라 좌회전/우회전 커브의 회전반경을 줄여 도로 중심선에 맞게 설계할 수 있음
시거	- 진·출입 연결로 모두 동일한 조명 밝기 수준 제공필요 - 평면교차로의 정지선을 교차로 방향으로 이동시켜 운전자가 진입로를 더 잘 보고 회전반경을 더 잘 볼 수 있도록 설치 필요 - 연결로가 교차되는 구간에서 과도한 도로 등급차이는 지양해야 함

출처: Guidelines for reducing wrong-way crashes on freeways(Illinois Department of Transportation, 2014)



<표 7-2> 역주행방지 표지별 설치 지침

구분	권장 크기	권장 설치 방법
진입금지		<ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 진입 또는 직진을 금지해야 할 장소에 설치해야 한다. - 진입금지의 이유 및 기간 등을 명시한 보조표지를 부착해야 한다. - 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
통행금지		<ul style="list-style-type: none"> - 보행자 및 차마 등의 통행을 금지하는 구역, 도로의 구간 또는 장소에 설치하여야 한다. - 통행금지의 구간, 기간 및 이유를 명시한 보조표지를 설치하여야 한다. - 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
좌회전/우회전 금지		<ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 우회전 또는 좌회전을 금지해야 할 지점에 설치한다. - 자동차 진행방향의 도로우측에 설치해야 한다.
일방통행		<ul style="list-style-type: none"> - 일방통행으로 지정된 도로의 입구 또는 시작지점에 일방통행 지시표지를 설치해야 한다. - 도로의 출구 또는 끝나는 지점에 진입금지 규제표지를 설치해야 한다.
우측방통행		<ul style="list-style-type: none"> - 도로 중앙에 장애물이 있는 경우 설치해야 한다.

출처: 교통안전표지 설치·관리 업무편람 (경찰청, 2022)



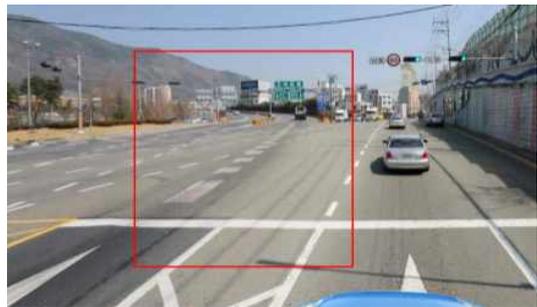
(a) 역주행 표지 설치



(b) 좌회전 금지 표지 설치



(c) 우회전 금지 표지 설치



(d) 노면유도표시

<그림 7-24> 역주행 방지 시설 예시

4. 무단횡단 금지시설

고령보행자는 일반인보다 근력이 저하되어 있으므로 목표 경로까지 최소 거리로 이동하려 한다. 이런 이유로 횡단보도 외의 장소에서 횡단하여 사고로 연계되는 경우가 발생한다. 때문에 고령보행자의 사고예방을 위해 차도와 보도 경계에 보행자용 방호울타리(웬스)를 설치하거나 중앙분리대 내에 무단횡단금지시설을 설치하여 최대한 횡단보도에서 횡단하도록 유도한다. 그러나 교차로 간격이 넓은 곳은 횡단거리가 증가하여 보행편의성이 떨어지므로 현장 여건을 고려하여 설치해야 한다. 무단횡단 금지시설의 설치 및 관리는 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-무단횡단 금지시설편」에 따른다.

5. 보행 쉼터 등

고령보행자는 신체적 기능의 저하로 보행 시간이 비고령자에 비해 길다. 따라서, 횡단신호 중간에 횡단보도에 도착해 바로 횡단을 시작하는 것을 방지해야 한다. 가급적 횡단신호 시작 시까지 횡단대기 공간에서 기다리게 해야 하며 이를 위해서 횡단대기 공간에 쉼터를 제공하도록 한다.

또한, 고령보행자는 보행주기가 긴 횡단보도에서 장시간 대기하거나 버스정류장 등 장시간 대기가 필요한 공간에서도 대기의 어려움이 있다. 따라서, 고령보행자의 편의성 향상을 위해 장시간 대기가 필요한 공간에 간이의자나 벤치를 설치하는 것이 바람직하다.



(a) 횡단보도 대기쉼터



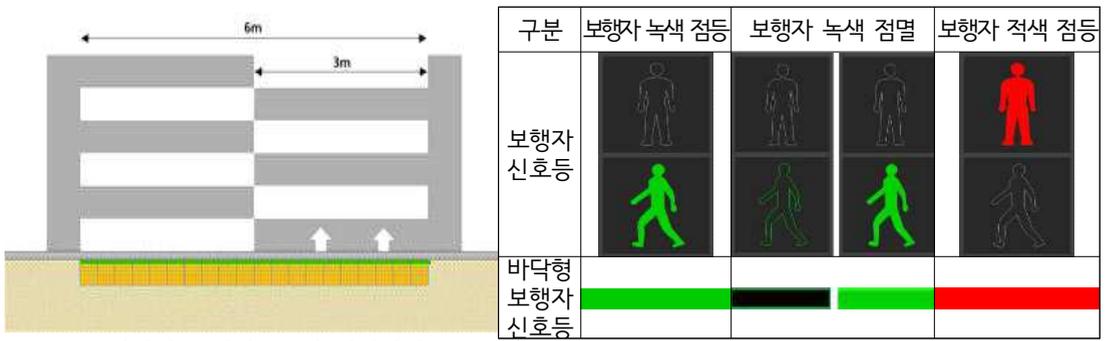
(b) 벤치

<그림 7-25> 보행쉼터

6. 바닥형 보행신호등

바닥형 보행신호등은 횡단보도 대기선 바닥에 보행신호를 점등하여 고령보행자에게 추가적인 신호정보를 제공하는 시설물로 보행 편의와 교통사고 방지를 위해 사용된다. 「바닥형 보행신호등 표준지침(경찰청)」에 따르면 왕복4차로 이상인 도로 중 보행자 횡단사고가 잦은 노인보호구역에 설치할 수 있으나, 노인보호구역 이외에도 고령자 안전을 위해 필요한 곳에 바닥형 보행신호등 설치 확대가 필요하다.

또한, 고령보행자 안전·편의 향상 이외에도 고령운전자 야간 시인성 증진에 도움이 될 수 있으므로 적극적으로 설치하는 것을 권장한다.



(a) 바닥형 보행신호등의 설치위치

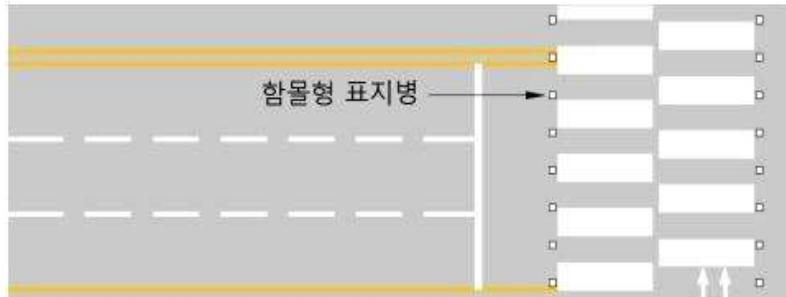
(b) 신호별 보행자 신호등 및 바닥형 보행신호등 표출
출처: 바닥형 보행신호등 보조장치 표준지침(경찰청, 2019)

<그림 7-26> 바닥형 보행신호등

7. 횡단보도 점등형 표지병

고령자 통행이 빈번한 곳에는 야간에 고령자가 횡단보도를 잘 인식할 수 있도록 횡단보도 점등형 표지병을 설치할 수 있으며 운전자도 보행자 및 횡단보도를 쉽게 인지하여 사고 예방에 도움이 될 수 있다. 횡단보도 점등형 표지병은 차량 바퀴의 궤적을 피해 중앙선, 차선, 길가장자리 구역선 및 각 차로의 중앙 연장선과 횡단보도의 돌레와 만나는 곳에 설치하며 설치개수는

2M+1(M=차로수)로 한다. 보다 상세한 횡단보도 점등형 표지병의 설치 및 관리는 「교통노면표시 설치·관리 업무편람(2022, 경찰청)」을 따르도록 한다.



출처: 교통노면표시 설치·관리 업무편람(경찰청, 2022)

<그림 7-27> 횡단보도 점등형 표지병

8. 횡단보도 노면표시

고령자의 야간 횡단보도 시인성을 높이기 위해 유리알 도료를 혼입하여 횡단보도 노면표시를 도색하는 것이 바람직하다. 횡단보도와 정지선 사이의 거리는 최대 5m까지 적용하여 갑작스러운 보행자 출현 등 고령운전자가 돌발상황에 대응할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 횡단보도 노면표시 관련 상세한 내용은 「교통노면표시 설치·관리 업무편람(경찰청)」을 참조한다.

제8장 개인형 이동장치를 고려한 도로

제8장 개인형 이동장치를 고려한 도로

8.1 개인형 이동장치를 고려한 도로

가. 개인형 이동장치를 고려한 도로 계획

제45조(개인형 이동장치를 고려한 도로 계획)

- ① 이 지침은 도로관리청이 개인형 이동장치를 고려한 도로를 신설 또는 개량할 때 적용하며, 개인형 이동장치를 고려한 도로는 자전거등의 교통량, 이용자의 안전 등을 충분히 고려하여 설계해야 한다.
- ② 개인형 이동장치의 교통량이 많거나, 사고 위험이 높은 경우에는 차도, 보도, 개인형 이동장치를 고려한 도로를 물리적으로 분리하여 설계할 수 있다.
- ③ 개인형 이동장치를 고려한 도로는 개인형 이동장치 주행특성을 반영하고 대중교통 등 다른 교통수단과의 연계성을 고려해야 한다.

개인형 이동장치(Personal Mobility, 이하 PM)는 ‘원동기장치자전거’로 분류되어, 자전거도로를 이용할 수 있다. 그러나 우리나라 자전거도로는 자전거·보행자 겸용도로로 설치되어 있는 비율이 75%로 자전거와 PM이 함께 이용할 경우 상충 문제가 있으며, 그로 인해 보도까지 침범하여 운행할 수 밖에 없다. 최근 PM의 이용수요가 증가하고 있으며, PM은 작은 휠로 인해 자전거도로를 주행할 때 안전 문제가 발생할 수 있다. 이처럼 PM의 이용수요가 많거나 안전상 별도의 PM을 고려한 도로가 필요할 경우 이 지침을 활용할 수 있으며, PM을 고려한 도로를 설계함에 있어 이용자의 편의성 및 안전성을 보장하기 위한 주행환경을 조성하기 위해 다음의 사항들을 고려해야 한다.

1. 개인형 이동장치 교통 특성

PM은 작은 휠로 인해 주행 중에 발생하는 교통특성을 반영하여 PM을 고려한 도로를 설계해야 한다. PM은 자전거 보다 속도가 빠르고, 작은 휠로 인해 회전 곡선 반지름이 달라질 수 있으며, 단차 발생 도로 등에서 충격시 전도 위험 등이 자전거 보다 높게 나타날 수 있다.

2. 연결성 및 연계성

PM은 라스트 마일, 주요 거점 간 이동을 보장할 수 있도록 구성되어야 하며, 대중교통으로 환승이 용이하도록 연결로, 주차시설 등의 시설이 설치되어야 한다.



3. 연속성

PM을 고려한 도로를 전용도로로 구축할 경우 PM의 서행이나 멈춤을 최소화하기 위해 연속적인 주행이 가능하도록 한다. 이를 위해 급경사, 급한 곡선 구간, 불량한 포장상태, 시거장애, 좁은 도로폭 등은 지양해야 한다.

4. 안전성

PM은 자동차, 자전거, 그리고 보행자 등 다른 교통수단과 주행특성이 다르기 때문에 PM을 고려한 도로 설계 시 다른 교통수단과의 상충이 최소화 되도록 안전하게 설계해야 한다. 우선적으로 안전시설물을 통해 물리적으로 주행공간을 분리하고, 공간 협소 등의 이유로 물리적 분리가 어려운 경우 PM과 다른 교통수단이 상호 배려하여 도로 공간을 안전하게 공유하여 통행할 수 있는 운영기법이 적용되어야 한다.

5. 편의성

PM을 고려한 도로에는 이용자들의 편의를 증진시키기 위해 주차시설, 충전시설, 안내시설 등의 시설물이 설치되어야 한다. 특히, 노면요철 등에 따른 불편함과 사고위험을 최소화하고, 교차지점에서의 상충 최소화 및 안내시설을 통한 PM 이용자의 편의성을 높일 수 있도록 필요한 시설들을 설치해야 한다.

나. 개인형 이동장치를 고려한 도로 구조

제46조(개인형 이동장치를 고려한 도로 구조)

- ① 개인형 이동장치를 고려한 도로의 설계속도는 시속 25킬로미터 이하로 적용한다.
- ② 개인형 이동장치를 고려한 도로의 평면곡선반지름은 설계속도에 따라 결정하며, 평면곡선 반지름은 다음 표의 크기 이상으로 한다.

설계속도 (킬로미터/시간)	최소 평면곡선 반지름(미터)
10	7
15	10
20	12
25	14

- ③ 개인형 이동장치를 고려한 도로의 시설한계 폭은 노상시설의 설치에 필요한 부분을 제외한 개인형 이동장치를 고려한 도로의 폭으로 하며, 시설한계 높이는 2.5미터 이상으로 해야 한다.
- ④ 그 밖에 개인형 이동장치를 고려한 도로의 시설 기준은 「자전거 이용시설 설치 및 관리지침」을 준용하여 적용해야 한다.

현행법 상 PM의 최고속도는 시속 25킬로미터 미만으로 제한하고 있으므로 본 설계지침에서는 PM을 고려한 도로의 설계속도를 시속 25킬로미터 이하로 적용하도록 한다.

곡선반지름은 PM 운전자가 평면곡선부를 주행할 경우 적용받는 원심력과 관련된 요소로 주행 안정성과 쾌적성에 큰 영향을 미치며, 급격한 회전이 필요하도록 도로를 설계하게 되면 넘어져 교통사고가 발생할 수도 있다.

PM 주행실험 결과, PM별로 회전에 필요한 곡선반지름이 조금 다른 것으로 나타났으며 시속 25킬로미터에서는 전동킥보드의 곡선반지름이 가장 높은 것으로 나타났다. 표 8-2은 실험 결과를 토대로 산정한 설계속도별 최소 평면 곡선반지름 값이다. 자전거도로 설계지침의 제원과 비교하면 속도가 낮은 시속 10킬로미터에서는 자전거보다 큰 원곡선이 필요하고 최고제한 속도인 시속 25킬로미터에서는 자전거보다 작은 원곡선이 필요하다는 것을 의미한다.

<표 8-1> 실험대상 개인형 이동장치

구분	기기명		
	전동킥보드	전동이륜평행차	전동외륜보드
사진			
정의	<ul style="list-style-type: none"> 배터리를 동력에너지로 하고 전기모터로 구동하며 2개 이상의 바퀴를 가지고 발을 올려놓는 발판이 있고, 붙잡고 방향을 조절할 수 있는 핸들이 부착되어 있으며 좌석이 없고 발을 발판에 올려놓고 타는 이동기구 	<ul style="list-style-type: none"> 탑승자가 서서 타며 자기평행능력(자이로스코프)을 이용하며 전기모터로 구동되어 손잡이가 있는 이동수단 	<ul style="list-style-type: none"> 배터리를 동력에너지로 하고 전기모터로 구동하며 자기평행능력(자이로스코프)을 이용한 개인용 이동기구로 내장된 자이로스코프를 사용하여 차체의 자세 상태를 판단하고 제품의 운동상태를 제어하며 가운데 바퀴가 있으며 그 양옆으로 발판이 있는 이동기구

<표 8-2> 설계속도에 따른 최소 평면 곡선 반지름

(단위 : m)

구분	설계속도(킬로미터/시간)			
	10	15	20	25
곡선반지름	7	10	12	14

PM을 고려한 도로의 곡선반지름은 설계속도를 반영하여 산정하되, 안전한 곡선구간 주행을 위해 노면의 횡방향 마찰력과 편경사(super elevation)를 고려해야 한다.

다. 개인형 이동장치를 고려한 도로 횡단구성

제47조(개인형 이동장치를 고려한 횡단구성)

- ① 개인형 이동장치를 고려한 도로는 자동차, 자전거 등, 보행자 등의 상충을 최소화 할 수 있도록 분리대, 연석 등을 활용하여 물리적으로 분리해야 한다.
- ② 자전거·보행자 겸용도로 등 현장여건 상 부득이 제1항에 따라 물리적으로 분리가 어려운 경우에는 이용자가 명확히 인식할 수 있도록 노면표시 등 안전시설을 설치해야 한다.
- ③ 제1항에 따라 물리적으로 분리할 경우 차도의 폭을 최소화하여 개인형 이동장치를 고려한 도로의 폭을 확보할 수 있다.
- ④ 개인형 이동장치를 고려한 도로에는 이동수단 간의 속도차이, 교통량 등을 고려하여 추월차로를 설치할 수 있다.

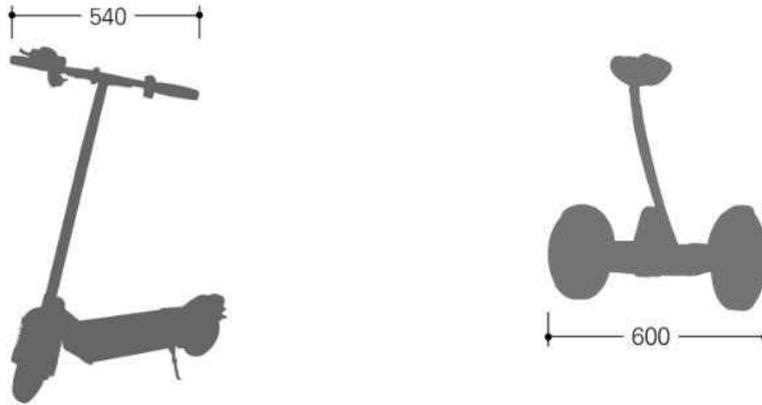
1. 물리적 공간 분리

PM의 수요가 많은 지역이나 교통사고가 예상되는 곳에서는 PM을 고려한 도로(이하 PM도로)를 차도와 보도로부터 분리하는 것이 바람직하다. PM을 분리할 경우는 연석이나 차선규제봉 등 물리적 수단으로 공간을 분리하여 안전한 통행이 될 수 있도록 해야 하며 특히, 신도시를 계획하거나 도시 내 간선축을 구축할 경우에는 도로 중앙에 PM도로를 계획하는 것을 검토할 수 있다.

특히, 신도시를 계획하거나 도시 내 간선축으로 PM을 고려한 도로를 구축할 경우는 도로 중앙에 PM도로 도입을 검토할 수 있다.

2. PM 도로의 폭과 유형

PM도로 폭 결정을 위해서는 장치의 제원과 통행특성에 대한 검토가 필요한데 현재 시판 중인 장치의 제원을 살펴보면 최대 폭이 키보드(단륜) 형태의 경우 540mm, 세그웨이(복륜) 형태의 경우 600mm 이하이고 개정된 도로교통법에 따라 최대 중량이 30kg을 초과할 수 없어 대형화에는 한계가 예상되므로 최대 폭 600mm 이하의 장치 2대가 동시에 통행하는 경우를 가정하여 여유 폭 100mm를 추가한 폭 1.3m 이상으로 계획하였다.

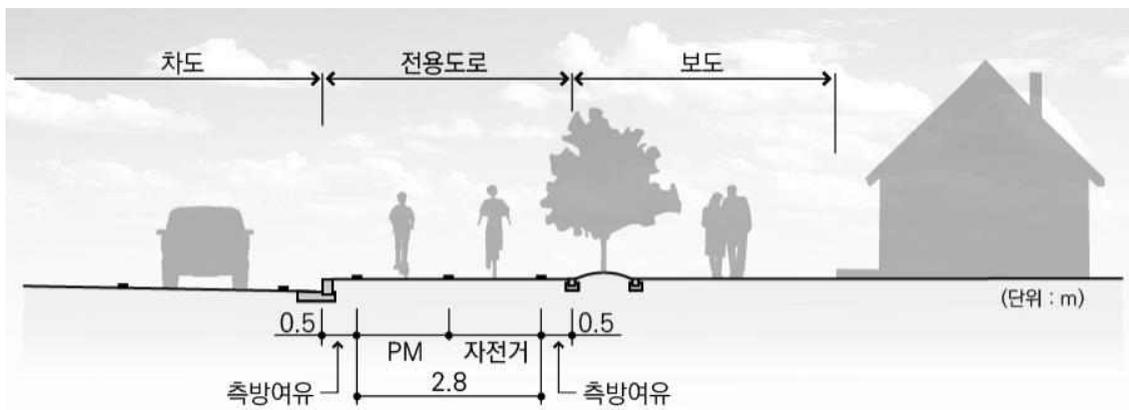


<그림 8-1> PM 장치 유형에 따른 최대 폭(mm)

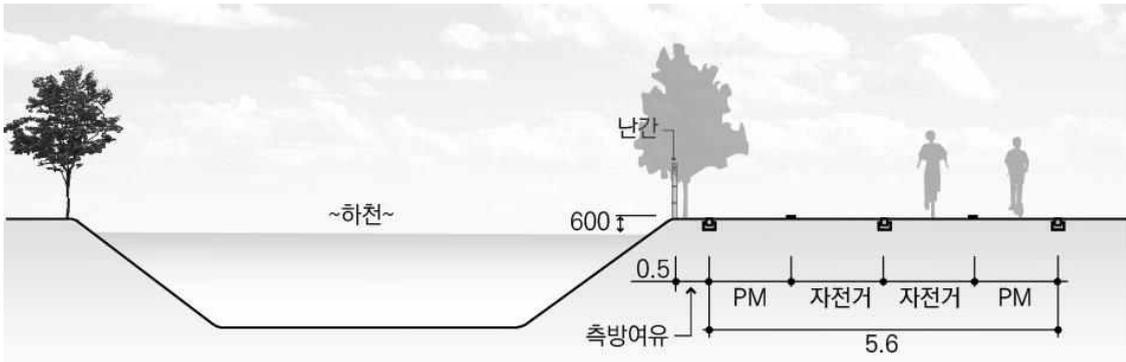
PM도로의 유형으로는 크게 자전거등을 위한 전용도로와 차도 외측에 별도로 설치하는 전용차로, 자전거·보행자 겸용도로로 나뉘지며 이 밖에도 교통량이 적거나 관계기관과의 협의에 따라 차도를 공용하거나 이용에 우선권을 부여하는 우선도로로 나눌 수 있다.

① PM을 고려한 자전거 전용도로

PM을 고려한 자전거 전용도로의 폭은 하나의 차로를 기준으로 자전거는 1.5m, PM은 1.3m 이상인 2.8m 이상으로 하되 부득이 한 경우 2.2m 이상으로 할 수 있다. PM을 고려한 자전거 전용도로 양측에는 0.5m 이상의 측방여유를 설치하여야 하나 일반도로 차도에 접하여 설치할 경우에는 측방여유를 0.25m 까지 축소할 수 있다. 전용도로와 차도나 보도를 분리하는 경우 가급적 분리대나 연석, 식수대 등 물리적 시설을 이용하고 부득이 한 경우, 노면표시와 안전시설 등을 설치하도록 한다.



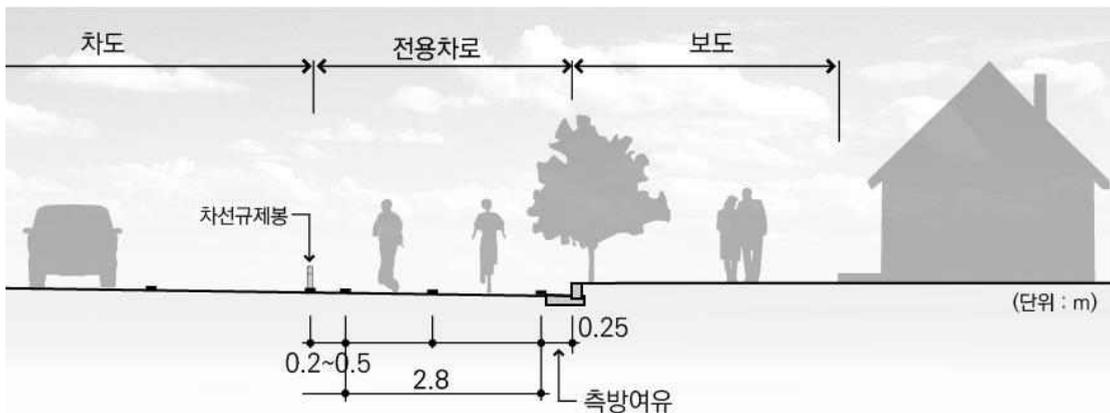
<그림 8-2> PM을 고려한 자전거 전용도로 횡단 예시(일방향)



<그림 8-3> PM을 고려한 자전거 전용도로 횡단 예시(양방향)

② PM을 고려한 자전거 전용차로

PM을 고려한 자전거 전용차로의 폭은 하나의 차로를 기준으로 자전거는 1.5m, PM은 1.3m 이상인 2.8m 이상으로 하되 부득이 한 경우 2.2m 이상으로 할 수 있다. PM을 고려한 자전거 전용차로 우측에는 0.25m 이상의 측방여유를 설치하여야 하며 전용차로가 설치되는 도로의 제한속도가 시속 60킬로미터 이하인 경우 폭 0.5m, 시속 50킬로미터 이하인 경우 폭 0.2m의 공간을 차도와 전용차로 사이에 설치하여야 한다. 차도와 PM을 고려한 자전거 전용차로를 분리하는 경우, 0.2~0.5m의 공간을 확보하여 차선과 차선규제봉을 설치하고 이용자가 명확하게 통행 공간을 인지할 수 있도록 전용유도선 등의 노면표시를 일정 간격으로 설치한다.

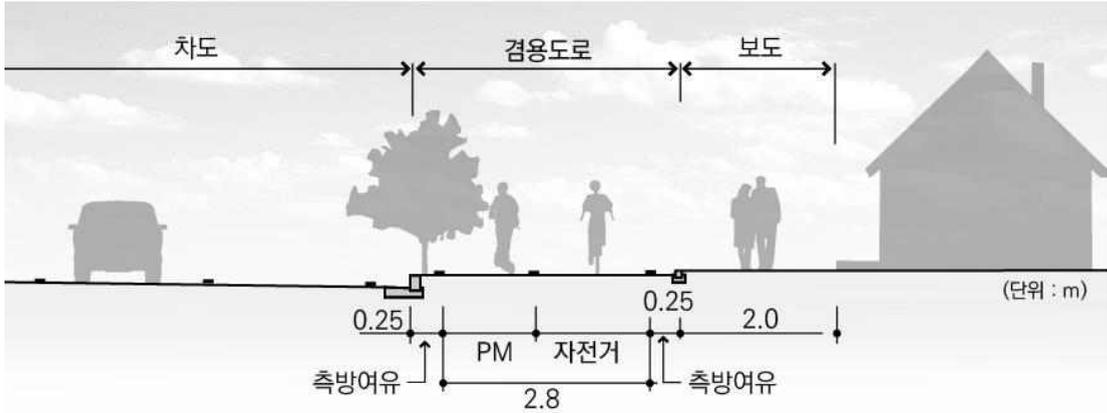


<그림 8-4> PM을 고려한 자전거 전용차로 횡단 예시

③ PM을 고려한 자전거·보행자 겸용도로

PM을 고려한 자전거·보행자 겸용도로는 자전거와 PM의 통행 공간분리 여부에 따라 분리형과 비분리형으로 구분하며 가급적 분리형으로 설치함을 원칙으로 하되 부득이 공간 확보가 어려운 경우 비분리형으로 검토할 수 있다. 겸용도로에서 PM도로의 폭은 하나의 차로를 기준으로 자전거는 1.5m, PM은 1.3m 이상인 2.8m 이상으로 하되 지역 상황 등에 따라 부득이한 경우

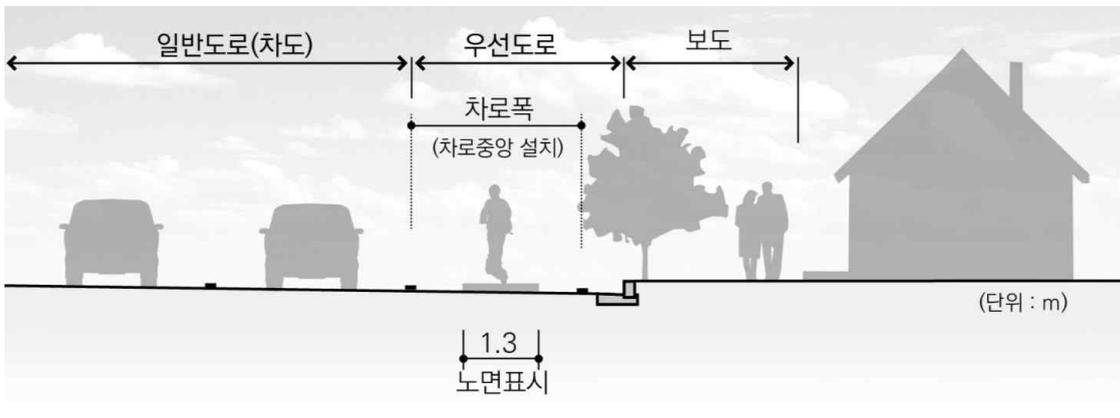
2.2m로 축소할 수 있다. PM을 고려한 자전거·보행자 겸용도로의 양 측면에는 당해 도로의 부분으로서 가능한 폭 0.25m 이상의 측방여유를 확보하여야 한다. 다만, 부득이하다고 인정되는 경우에는 측방여유폭을 축소할 수 있으며 이때는 속도 저감 등 안전대책을 마련하여 적용하여야 한다.



<그림 8-5> PM을 고려한 자전거·보행자 겸용도로 횡단 예시

④ PM을 고려한 자전거 우선도로

PM을 고려한 자전거 우선도로는 통행량이 적은 자동차도로에 노면표시 등을 통하여 자동차와 PM이 상호 안전하게通行할 수 있도록 설치되는 도로의 유형으로 교통·환경적인 여건을 종합적으로 고려하여 경찰을 포함한 협의체를 통해 진행한다. PM을 고려한 자전거 우선도로는 도로(혹은 차로)구역 전체를 자전거등이 이용할 수 있도록 정비하는 것을 원칙으로 하는데 차로 폭이 협소한 도로에서는 통행표시 유도선을 도로 중앙에 설치하고 도로 폭이 넓은 도로에서는 도로의 우측 가장자리 영역 통행을 권장한다.



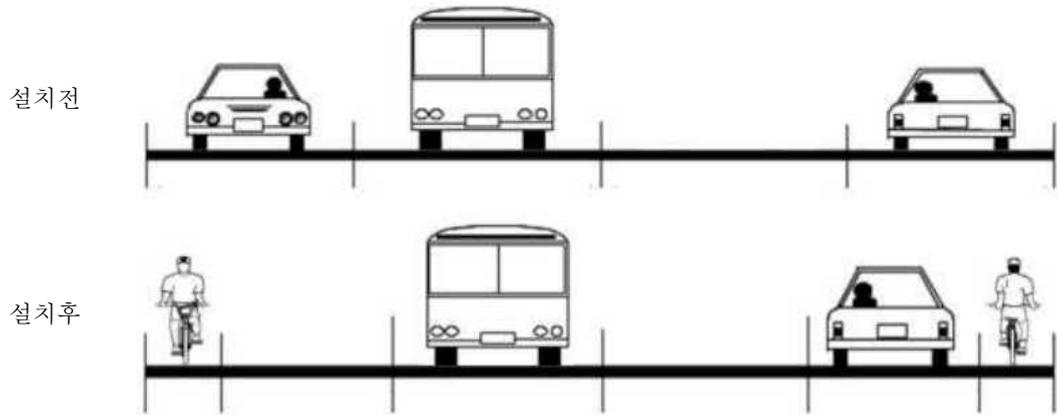
<그림 8-6> PM을 고려한 자전거 우선도로 횡단 예시



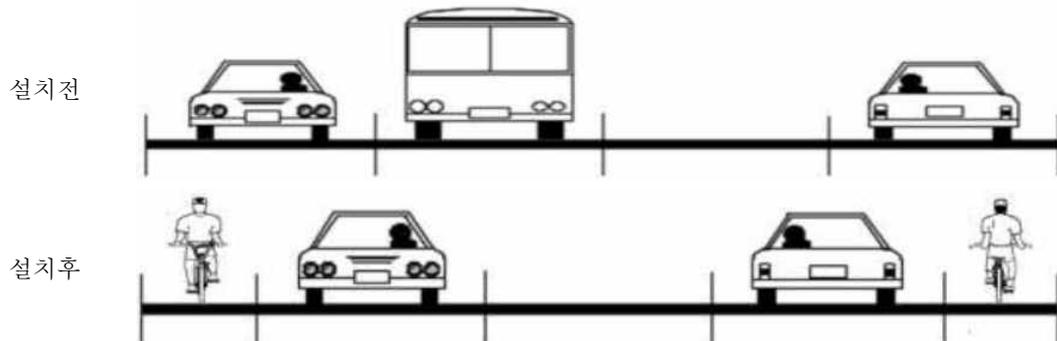
<그림 8-7> 개인형 이동장치 및 자전거 도로 구축사례(스페인 바르셀로나)

3. 도로 다이어트

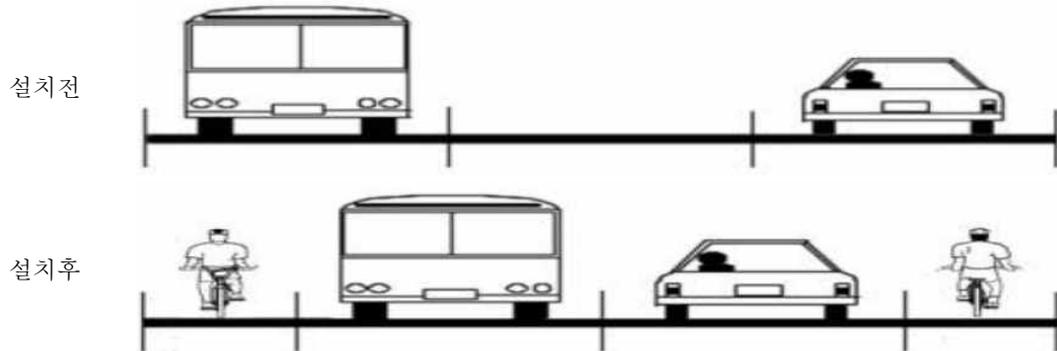
도시지역 도로의 경우 기존 차도와 보도 공간에서 PM도로를 구축하기 어려운 경우가 많다. 이러한 도로의 경우 차로 폭, 차도 폭을 줄이는 도로 다이어트를 통해 PM 도로의 폭을 확보할 수 있다.



<차로 폭 축소 후 자전거 전용차로 설치>



<홀수차로 운영 후 자전거 전용차로 설치>



<1개 차로 축소 후 자전거 전용차로 설치>

출처: 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침(국토교통부, 2022)

<그림 8-8> 도로 다이어트 예시

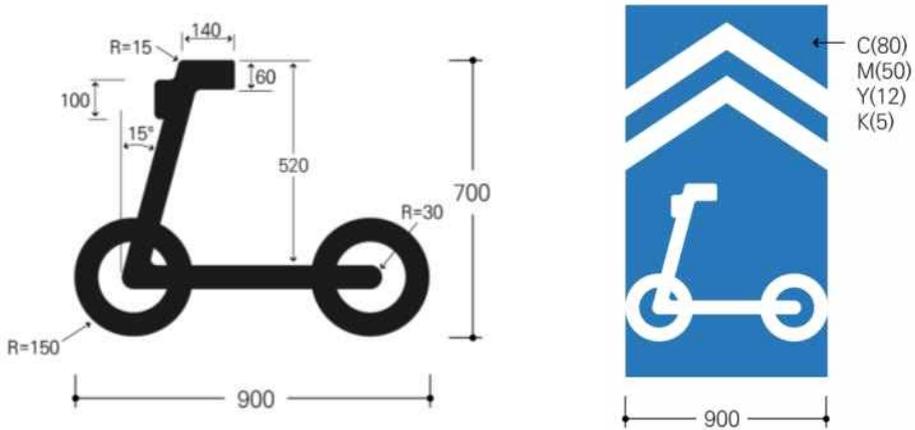
4. 노면 표시

차도에 접하여 PM 전용차로를 설치하거나 지역여건상 PM도로를 별도로 분리하기 어려운 경우에는 노면표시를 이용하여 PM도로를 구분해야 한다. 이를 위하여 노면에는 해당 도로가 PM

도로임을 알리는 노면표시를 100m 간격으로 설치하고 필요한 경우, 경찰청과 협의하여 PM도로 바닥에 전용 컬러레인 또는 전면도색을 시행할 수 있다. PM도로의 노면표시와 관련한 자세한 사항은 「교통 노면표시 설치·관리 업무편람」에 따른다.

① PM도로 노면표시

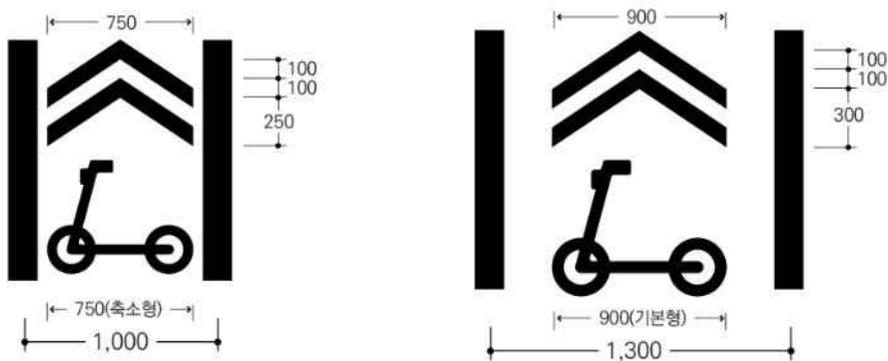
차도와 분리된 PM전용도로 및 전용차로, 겸용도로에 PM도로임을 알리는 노면표시를 할 때는 그림 8-9에 따라 노면표시를 할 수 있으며 특히 차도와 접하여 전용차로를 설치하는 경우, 진행방향과 PM 도로임을 쉽게 알 수 있도록 컬러도색과 진행방향을 조합하여 설치하여야 한다.



<그림 8-9> PM도로 노면표시 예시

② 우선도로 노면표시

자동차도로에 PM우선도로를 설치할 경우에는 그림 8-10과 같이 차도 가장자리에 설치하는 경우와 (폭 1.0m)와 차도 중앙에 설치하는 경우(폭 1.3m)를 분리하여 설치하며 기본 노면표시 외에 안전 등의 사유로 필요한 경우, 경찰청과 협의하여 컬러레인이나 전면 도색을 추가할 수 있다.



<그림 8-10> PM 우선도로 노면표시 예시

5. 추월차로

PM은 숙련도에 따라 제한속도 내에서 이용 속도가 달라질 수 있으며 PM 수요가 많은 곳에서는 속도차이에 의한 상층 및 정체 발생할 수 있다. 따라서 추월차로와 같이 추월기회와 공간을 제공해 줄 필요가 있다. 다만 보행자와 같이 이용하는 도로의 경우 속도를 높여 추월하는 경우 보행자에게 위험할 수 있으므로, 자전거 전용도로 등 연속적 통행이 가능한 지역에서 추월이 필요하다고 판단되는 곳에 추월차로를 설치할 수 있다.

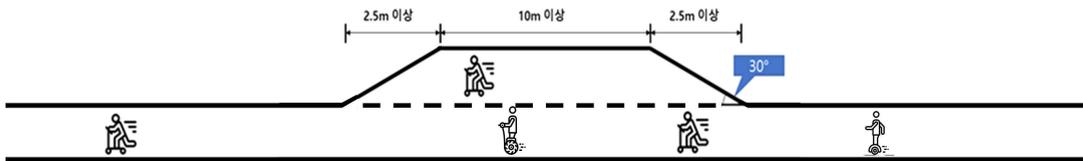
이처럼 PM에게 추월기회를 제공하기 위해 필요한 경우 PM도로 내에 추월차로를 설치할 수 있으며 추월로 인하여 차량과 과도한 상층이 발생하는 경우에는 도로 횡단면을 조정하여 별도 추월차로를 설치하도록 한다.

PM을 고려한 도로의 원활한 운영을 위해 자전거도로 서비스수준 C 이상의 교통량이 예상되는 경우에 적정 간격마다 추월차로를 설치할 수 있도록 한다.

추월차로는 양보차로형(일방향, 양방향)과 2+1차로 도로형 추월차로로 구분할 수 있다.

① 일방향 양보차로형 추월차로

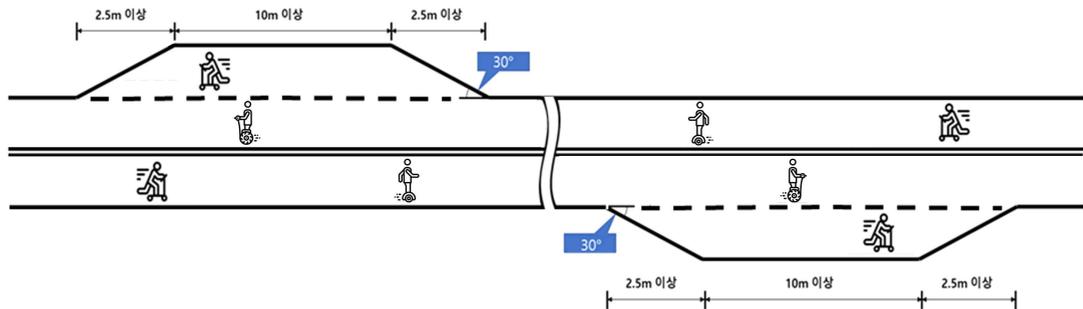
일방향 양보차로형 추월차로는 설치 용이성과 안전성을 고려할 때 좌측(차로측)면보다는 우측(보행자로측)면에 설치하는 것이 바람직하다. 이 경우 보도의 식재공간을 활용하여 설치·운영할 수 있다.



<그림 8-11> 일방향 양보차로형 추월차로

② 양방향 양보차로형 추월차로

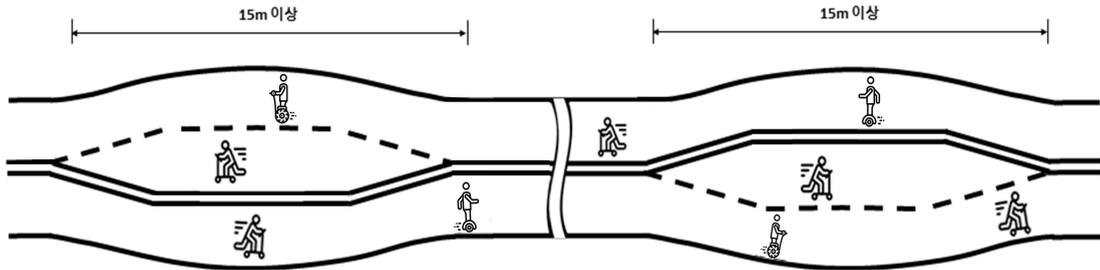
양방향 양보차로형 추월차로는 주행방향별로 일정간격에 따라 번갈아가며 추월차로를 설치하되, 추월차로 설치에 따른 부자연스러운 도로선형 및 불연속성이 발생하지 않도록 설계해야 한다.



<그림 8-12> 양방향 양보차로형 추월차로

③ 2+1차로 도로형 추월차로

2+1차로 도로형 추월차로는 서행하는 이용자보다 추월하고자 하는 이용자에게 편의를 주고 자하는 방식으로 추월하는 PM이 직진형 좌측도로구간을 이용하여 추월하도록 하는 방식이다.



<그림 8-13> 2+1차로형 추월차로

추월차로는 다음의 기준에 따라 설치하도록 한다.

테이퍼의 차로폭은 기존 PM을 고려한 도로폭과 동일하게 유지하고, 테이퍼의 우측 경계선과 기존 도로의 우측 경계선은 30°가 되도록 설계한다.

추월차로의 길이는 10m, 테이퍼의 길이는 2.5m 이상으로 설계한다.

- 추월차로 길이: 시속 25킬로미터로 주행하는 PM이 시속 10킬로미터로 주행하는 PM 3대를 추월하는데 필요한 시간만큼 PM이 이동한 거리로 계산함
- 테이퍼 길이: 테이퍼의 우측 경계선과 기존 도로의 우측 경계선이 이루는 각도가 30°를 이루고 차로폭이 동일하게 유지되기 위해 필요한 최소값으로 계산함

라. 개인형 이동장치를 고려한 종단경사

제47조(개인형 이동장치를 고려한 종단경사)

① 개인형 이동장치를 고려한 도로를 기존도로와 분리하여 설치하는 경우 오르막 종단경사는 최대 10퍼센트 이내, 내리막 종단경사는 최대 5퍼센트 이내로 적용한다.

② 제1항에도 불구하고 지형상황이나 기존도로의 현황을 고려하여 부득이하다고 인정되는 경우에는 예외로 한다.

PM은 자전거에 비해 높은 무게중심, 작은 휠, 긴 제동거리로 인해 사고위험이 높으므로 PM을 일반도로와 분리하여 설계함에 있어 이용자의 편의성 및 안전성을 보장하기 위해 종단경사는 다음의 사항들을 고려하여 적용해야 한다.

1. 오르막 종단경사

PM을 위한 도로설계시에는 PM의 오르막 등판능력을 고려하여 최대 오르막 종단경사는 10퍼센트 이내로 적용한다. 다만, 지형상황 등으로 인하여 부득이하다고 인정되는 경우에는 예외를 둘수 있으나, 이 경우 충분한 안전시설을 설치하여 PM 이용자가 안전하게 통행하는 것이 가능하도록 해야 한다.

PM 중 전동킥보드 및 전기자전거의 등판능력은 이용자의 체중, 모터&배터리 성능 및 충전상태, 노면상태(포장), 오르막시작부 진입속도등 다양한 인자의 영향을 받으나 무동력인 자전거에 비해 우수한 등판능력을 가지고 있다.

시중에 유통중인 전동킥보드 6개 제품에 대해 10도의 경사로 (약17퍼센트) 등판성능을 시험한 결과, 6개 제품중 2개제품이 20m이상 등판이 가능하였다.



출처: 전동킥보드 품질시험 결과(2021.9.1.) 한국소비자원 시험검사국 기계금속팀
 <그림 8-14> 등판성능(10도) 평가

또한, 전기자전거 중 삼천리자전거 팬텀제로의 제원표에서 등판능력은 6도(약10퍼센트)이며, 이는 일반적인 체중의 이용자를 기준으로 모터 출력만을 고려해 측정한 수치이므로 라이더의 페달링이 더해지면 더 급경사도 오를수 있는 것으로 조사되었다.

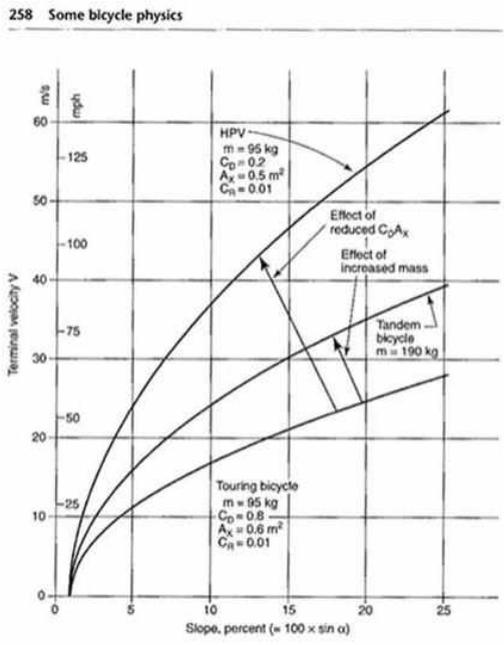
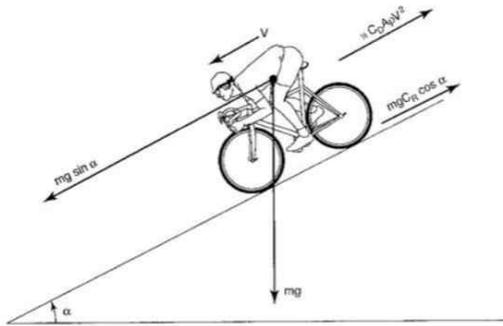
따라서, PM의 오르막 등판능력은 최소10퍼센트 이상 가능하며 일부 제품은 20퍼센트 이상 가능한 것으로 파악되었다.

2. 내리막 종단경사

PM과 유사한 자전거의 내리막경사 5퍼센트시 최종속도가 시속 26킬로미터로 PM의 설계속도 시속 25킬로미터를 초과하며, PM의 제동거리가 자전거에 비해 1.5배 긴 것으로 나타나 내리막길에서 더욱 위험한 것으로 판단되므로 PM을 위한 도로설계시 내리막 종단경사는 최대 5퍼센트 이내로 적용하여야 한다. 다만, 지형상황 등으로 인하여 부득이 내리막 종단경사 5퍼센트 이상을 적용하는 경우 이용자가 PM에서 내려서 끌고 이동해야 하며 노면표시 등으로 PM 이용자가 주의하도록 명확히 안내해야 한다.

① 내리막 종단경사의 속도

PM과 유사한 자전거의 경우 내리막 종단경사에서 속도가 급격히 증가하며 최종속도는 중력에 의해 가속되는 힘과 다른 모든 저항력이 균형이 잡힐 때 결정된다. 아래 그래프는 페달링을 하지 않고 순전히 중력에 의한 경사각 α 에서 최종 속도를 나타낸 것이다. α 값이 3도(약5퍼센트)인 경우 약 16~38mgh (시속 26킬로미터 ~ 시속 61킬로미터)의 최종속도를 보이며, α 값이 5도(약9퍼센트)인 경우 약 24~50mgh (시속 39킬로미터 ~ 시속 80킬로미터)의 최종속도를 보인다.



출처: *Bicycling Science* (1993), David Wilson

<그림 8-15> 내리막 경사와 속도관계

② 제동거리

PM 중 가장 수요가 많은 전동킥보드의 경우 시속 25킬로미터로 주행하면 제동거리가 5.49미터로 나타났으며, 이는 시속 15킬로미터일 때 보다 제동거리가 2.7배 늘어난 수치이다. 또한, 젖은 노면에서는 제동거리가 1.3배 늘어났으며 빙판길에서는 미끄러짐이 심해 제동거리 측정이 불가능했다.

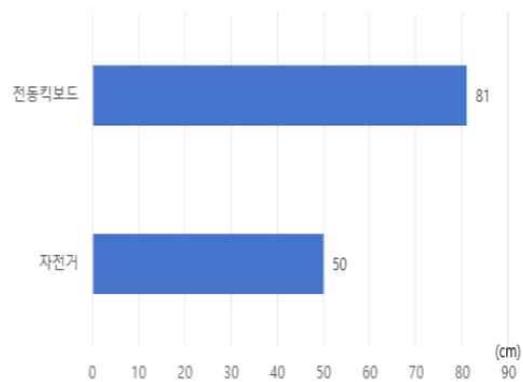
<표 8-3> 속도별 노면상태별 제동거리

(단위 : m)

노면상태	주행속도		증감
	시속 15킬로미터	시속 25킬로미터	
마른노면	2.01	5.49	2.73배
젖은노면	2.69	7.39	2.75배
빙판길 (대리석 + 물 분무로 빙판길 재현)	미끄러짐으로 인해 측정불가		-

출처: 한국교통안전공단 자체실험, 2020

또한, 전동킥보드는 시속 10킬로미터를 주행할 때 급제동 거리가 81cm였고, 자전거의 급제동거리는 50cm로 실측되어 전동킥보드가 자전거에 비해 급제동 거리가 1.5배이상 긴 것으로 나타나 더 위험한 것으로 조사되었다.



출처: 전동킥보드 이용활성화에 따른 교통안전 영향 연구 (가천대학교 사회정책대학원 석사논문, 2022, 고은미)

<그림 8-16> PM, 자전거 주행실험장면 및 급제동거리(10킬로미터/시간 주행중)



라. 개인형 이동장치를 고려한 도로 교차로

제48조(개인형 이동장치를 고려한 교차로)

- ① 교차로에서는 자전거등과 자동차 통행을 분리하고 통행경로를 명확히 할 수 있도록 노면표시를 설치하며, 포장 색상을 달리할 수 있다.
- ② 교차로에 접근하는 자전거등 이용자의 시인성 확보가 필요한 경우, 지장물 등을 이설하거나 반사경 등의 안전시설을 설치해야 한다.
- ③ 교차로, 갈림길 등의 회전 구간은 회전 대기하는 자전거등에 의한 상충을 최소화하기 위해 별도의 대기공간을 설치할 수 있다.
- ④ 자전거등의 통행 안전을 위해 자전거 횡단도가 접속하는 보도와 차도의 경계구간은 높이 차이가 없도록 설계해야 한다.
- ⑤ 자동차 진입억제용 말뚝은 개인형 이동장치를 고려한 도로에 설치하지 않으며, 특히, 횡단보도 주변에 설치하는 경우 자전거등의 통행을 방해하지 않도록 설치해야 한다.

1. 교차로 설계 원칙

PM을 고려한 도로에서의 교차로는 차도의 교차로와 함께 PM을 고려한 도로 및 보행로와의 교차지점을 모두 포함한다.

PM과 타 운전자 간의 통행 우선권 관계를 명시하여 안전한 PM의 통행을 유도하며, 특히 보행자와의 상충이 예상되는 지점에서는 노면표시 등으로 PM 이용자가 주의하도록 명확히 안내해야 한다.

PM 횡단도의 폭은 접속되어있는 PM을 고려한 도로와 동일한 폭으로 설계한다. PM을 고려한 도로는 자동차와 시·공간적으로 분리되어야 하며, PM 횡단도는 교차로와 가장 인접하도록 설치하는 것을 원칙으로 한다.

시·공간적으로 자동차와 PM의 주행공간이 분리될 수 없는 경우 PM이 주행하기 위한 적절한 공간이 제공되어야 하며, 이용자가 자동차에 노출될 수 있는 시간을 최소화해야 한다.

PM을 고려한 도로가 일반도로와 교차되는 부분에서는 노면표시를 설치하고 일반차도와 구별하기 위해 색상 포장을 해야 한다.

2. 평면교차로의 시인성 확보방안

PM 이용자가 교차로에 접근하면서 주변 환경정보를 확보하기 위해 다음과 같은 시인성 확보 방안을 고려해야 한다.

평면교차로 설계 시 PM을 고려한 도로 교차각은 90°를 원칙으로 한다. 이는 교차로에서 PM의 횡단거리를 최대한 줄여 횡단하는 PM 이용자의 안전을 고려한 것이다.

PM이 별도의 PM을 고려한 도로를 주행하다가 도로구간이 단절되는 등의 사유로 일반 차도 구간에 진입할 경우 일정 구간 이상의 준비구간을 설치함으로써 유출입 시 이용자의 안전성을

높여야 한다. 자전거도로 설치기준에서 적용하고 있는 25m 이상의 차도진입 준비구간 길이를 적용할 수 있다.

기존 도로를 PM 우선도로로 전환하는 경우 시인성 확보가 어려울 수 있으며, 이러한 경우 교차로의 시인성을 떨어뜨리는 시설물의 이설 혹은 시인성을 확보하기 위한 시설물을 설치하는 방안을 검토할 수 있다.

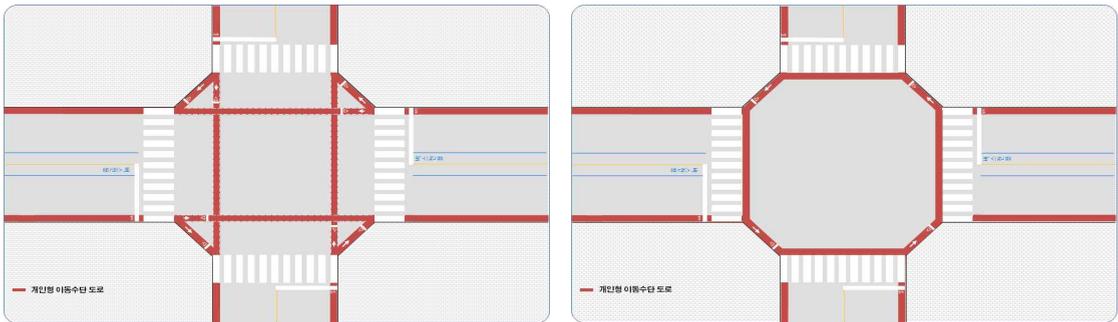
3. 평면교차의 개인형 이동장치 도로횡단 및 회전처리

평면교차로에서는 PM의 도로횡단 및 좌·우회전 주행 시 보행자 등 다른 교통수단과의 상충을 줄일 수 있도록 PM의 이동을 유도하거나 이용자에게 주의하도록 경고하는 것이 중요하며, 다음과 같은 방안을 적용해야 한다.

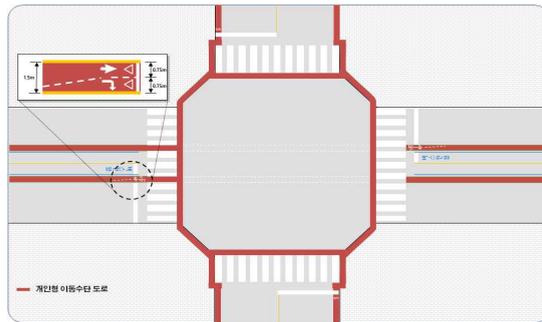
① 교차로 통과구간

교차로 통과구간은 도로를 횡단하는 보행자와의 상충을 최소화하기 위해 교차로와 인접하게 설치하는 것을 원칙으로 한다. 가능한 경우 주행방향에 따라 주행공간을 별도로 마련해야 한다.

주행방향별 공간을 분리하지 못할 경우 PM이 대기할 수 있는 공간을 구축해야 하며, 간선버스급행망 옆에 PM을 고려한 도로를 구축할 경우 직진 차로와 회전차로를 구분하여 회전교통류에 대한 대기공간을 마련해야 한다.



<차도변 개인형 이동장치를 고려한 도로 설치 시>



<중앙차로 개인형 이동장치를 고려한 도로 설치 시>

<그림 8-17> 개인형 이동장치 교차로 통과도로 설치 방안



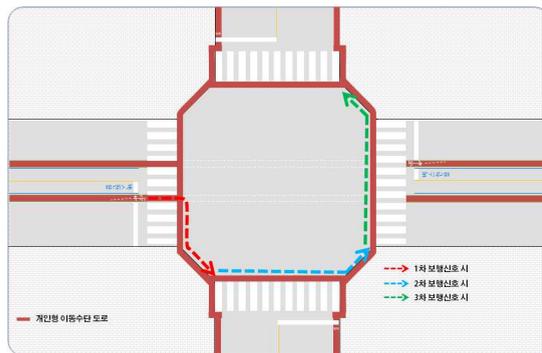
<그림 8-18> 개인형 이동장치 및 자전거 횡단도 설치 예시(스페인 바르셀로나)

② 좌회전 처리

PM은 ‘도로교통법’ 개정 후 자전거의 도로이용방법을 따르므로 본 지침에서는 교차로에서 PM의 통행 방법을 자전거와 같이 한다. 따라서 PM은 교차로에서 좌회전하고자 할 때 미리 도로 우측 가장자리로 붙어 서행하면서 교차로의 가장자리 부분을 이용하여 좌회전해야 한다. PM 횡단도가 설치된 경우 보행신호와 함께 이동할 수 있다.



<차도변 개인형 이동장치를 고려한 도로 설치 시>



<중양차로 개인형 이동장치를 고려한 도로 설치 시>

<그림 8-19> 개인형 이동장치 횡단도 설치 방안

③ 우회전 처리

교차로에서 PM은 우회전 시 우회전 차량, 자전거, 보행자 등과 상충이 발생하기 때문에 다음 사항을 고려하여 우회전처리를 해야 한다.

- PM을 고려한 도로의 연결성을 유지하여 우회전 시 PM이 대기하거나 주행할 수 있는 공간을 마련해야 함
- 우회전 시 다른 교통수단과 상충을 최소화하기 위해 교통안전시설물을 설치해야 하며, 기존 시설물이 우회전을 방해하는 요소로 작용할 경우 해당 시설물의 이전을 고려해야 함

④ PM 대기공간 마련

교차로 및 갈림길 등 PM 주행방향이 나뉘는 구간에서는 방향별로 PM이 대기할 수 있는 공간을 마련해야 한다.



<그림 8-20> 개인형 이동장치 및 자전거 대기공간 설치 예시(스페인 바르셀로나)

4. 이면도로 출입구 등 잦은 상충구간 설계

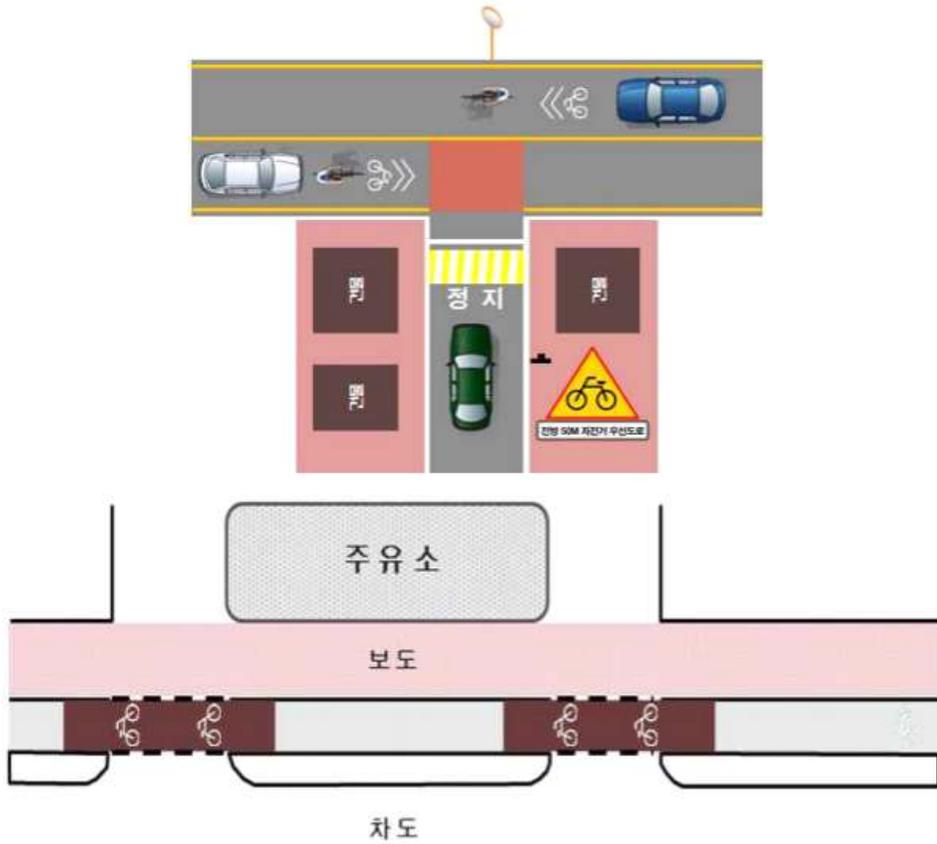
주거지 이면도로를 통해 도로 주변 시설물에 차량의 진출입이 발생하는 경우에는 PM을 고려한 도로를 명확하게 인식되도록 설치해야 한다. 차도 외 PM을 고려한 도로 중 다른 교통수단 도로와 단차가 없는 구간에는 상충이 발생할 수 있는 구간을 육안으로 확인하고 각 교통수단 이용자가 주의할 수 있도록 노면처리를 해야 한다.



<그림 8-21> 차도 외 상충구간 자전거·개인형 이동장치 도로 노면처리 예시(스페인 바르셀로나)

일반도로와 단차를 둔 PM을 고려한 도로일 경우 자동차의 원활한 진출입을 위해 도로 쪽에 경사로를 둔다. 또한 차량이 이면도로를 출입할 수 있도록 PM을 고려한 도로 차선을 백색 점선으로 표시한다.

PM 우선도로로 지정된 구간에 대하여 이면도로 출입구 측 시거 불량이 예상되는 경우 차도에 육안으로 쉽게 확인할 수 있는 유색포장 혹은 무늬포장을 시공하고, 이면도로측에 정지선 및 과속방지턱을 설치하여 차량의 진출입으로부터 PM의 안전한 통행환경을 보호하는 방안을 검토할 수 있다.



<그림 8-22> 차도 내 상충구간 자전거·개인형 이동장치 도로 노면처리 예시(스페인 바르셀로나)



마. 개인형 이동장치를 고려한 도로 안전 및 부대시설

제49조(개인형 이동장치를 고려한 안전 및 부대시설)

- ① 개인형 이동장치를 고려한 도로의 안전시설은 이용자의 안전과 원활한 주행환경을 조성하기 위해 난간, 분리시설, 자동차 진입 억제용 시설, 조명시설, 시선유도시설 등을 설치해야 한다.
- ② 자전거·보행자 겸용도로 등 야간에 이용자 안전 확보를 위해 개인형 이동장치를 고려한 도로 경계부에는 점등형(매립형) 표지병을 설치할 수 있다.
- ③ 자전거등 이용자 편의를 위해 지하철 역 등 주요 환승시설 주변에 주차시설, 충전시설 및 보관시설 등의 부대시설을 설치할 수 있다.

1. 안전시설

PM 안전시설은 이용자의 안전과 원활한 주행을 도모할 수 있는 주행환경을 조성하기 위해 설치하는 시설이다. 안전시설은 PM 도로와 그 주변의 연결도로지역 상에 설치한다.

① 난간(펜스)

난간의 주 목적은 주행 중인 PM 운전자가 다른 교통수단과의 상충을 막아주는 등의 기능을 하는 것이다. 특히 도로 밖이나 차도 등으로 이탈하여 차량과의 충돌발생으로 인한 교통사고를 예방한다.

부차적으로 도로와 접하는 구간에서 차도와 분리함으로써 불법주정차 등으로 인한 통행불편을 방지하고 운전자의 시선을 유도하는 등의 기능을 갖는다.

② 분리시설

분리시설은 PM을 고려한 도로와 차도가 분리되도록 설치하는 시설이다. PM을 고려한 도로 내 분리시설이 필요한 유형은 PM 전용도로 및 전용차로이며, 독립형 전용도로의 경우 분리시설이 별도로 필요하지 않다.

분리시설의 종류는 노면표시(실선, 점선), 표지병, 연석, 식수대, 펜스, 화단이며, PM 유형에 맞게 분리시설을 설치한다. 분리공간의 경계선은 황색 실선 또는 점선을 설치하며, PM을 고려한 도로의 경계선은 흰색 점선 또는 실선을 설치한다.

PM 전용도로 중 PM의 주행차로가 분리된 구간은 노면표시 또는 연석을 설치하여 구분한다.

③ 자동차 진입 억제용 말뚝(Bollard)

PM을 고려한 도로에 자동차나 손수레 등의 진입이 우려되는 장소에는 이를 예방하기 위해 자동차 진입 억제용 말뚝(bollard)을 설치한다. 자동차 진입 억제용 말뚝은 통행 관점에서는 일종의 장애물로 간주될 수 있으므로, 필요한 장소에 선택적으로 설치할 수 있다.

자동차 진입 억제용 말뚝은 고정식과 가동식으로 구분할 수 있고 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치해야 한다.

자동차 진입 억제용 말뚝의 높이는 PM 이용자의 안전을 고려하여 설치 지점의 여건을 반영하여 설치하는 것을 원칙으로 한다.

④ 야간안전시설 및 시선유도시설

야간안전시설 및 시선유도시설은 PM 이용자의 시선 유도를 통해 보다 안전하고 편안한 주행 여건을 제공하고 안전표지 및 노면표시의 인지를 돕는 등 교통 안전성을 향상하는 기능을 갖는다.

조명기준 및 설치(방식, 광원, 배치 등)에 관하여는 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-조명 시설편」을 준용하여 설치하며, 시선유도시설의 설치는 「도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)-시선유도시설편」을 준용하여 설치한다.

2. 교통안전표지 및 노면표시

PM 이용자들이 도로주행 중 필요한 정보를 제공받을 수 있도록 PM을 고려한 도로에는 교통 안전표지 및 노면표시가 설치되어야 한다.

3. 주차시설

PM 주차시설을 설계할 때는 PM의 보급률 증가를 고려하여 시설 공급면적과 대수를 결정해야 하며, 적정규모의 주차시설을 공급하여 PM 이용자의 편의성을 도모해야 한다.

PM을 이용한 이동과 도시 활동이 연계될 수 있도록 사람들의 방문이 많은 상업시설 등과 연계하여 주차시설 설치를 계획하고, 대중교통 환승을 위해 개인이 보유한 PM을 이용하는 사람들이 환승 전 보관할 수 있도록 역사 내 혹은 주변에 보관소를 마련할 수 있고, 이때 충전시설을 함께 설치하여 이용자의 편의성을 높일 필요가 있다.

① 설치장소

PM은 'First&Last Mile'을 담당하는 수단으로 주차시설은 근거리 유동인구가 많고 접근성을 필요로 하는 대중교통시설, 인근 주요 상업시설 주변 등 장시간 주차를 해야 하는 장소에는 주차시설을 계획해야 한다. PM 주차시설은 보행자와 자동차의 통행에 방해가 되지 않도록 보도 및 차도 등 도로시설을 점용하지 않는 공간을 별도 마련하여 주차시설을 설치해야 한다. 다만, 주차시설이 필요하다고 인정되는 장소에 이미 설치된 보도, 식수대 등 도로시설로 인해 주변 공간의 활용이 불가능하다고 판단되는 경우 보도, 식수대 등 도로시설 일부를 활용하여 주차시설을 설치할 수 있다. 이때, 보도 등 기존 도로시설을 이용하는 사용자의 안전과 통행동선은 확보해야 하며, 상호 상충이 발생하지 않도록 유효보도폭 등 기존 시설의 최소기준은 만족하도록 해야 한다.

보도 위에 설치되는 지하철 출입구, 버스정류장, 지하철 환기구 등 시설물 설치로 인해 발생하는 사공간 및 식수대 등 식재공간 사이를 활용하는 경우에도 기존 시설의 기능을 훼손하지 않도록 0.5m~1.0m 이상 충분한 이격거리를 두고 설치한다.



<지하철 출입구 주변 활용>



<식수대 공간 활용>

<그림 8-23> 기존 도로시설 위치를 고려한 주차시설 설치 예

또한 상업시설, 공공시설 등 건물주변에 설치하는 경우에도 보행자의 동선을 방해하지 않는 공간에 설치한다.



<그림 8-24> 건물주변 위치를 고려한 주차시설 설치 예

기존의 자전거 거치시설 등 자전거와 연계된 시설을 활용하는 경우에도 기존 시설의 기능은 유지해야하며, PM은 기본적으로 자전거 주차시설에 별도의 잠금장치를 이용하여 주차할 수 있도록 허용하며, 별도의 주차공간이 필요한 경우 PM 유형별 제원을 고려하여 주차가 가능하도록 설치한다.



<그림 8-25> 기존 자전거 주차시설 활용 예



<그림 8-26> 이동장치 주차시설로 활용 가능한 자전거 보관시설

하지만 PM 주차시설이 필요하다고 판단되는 경우라도 ‘도로교통법’에 의거 주정차 금지장소에는 설치할 수 없다.

② 주차시설 형식

PM의 다양성으로 인해 제원을 특정할 수 없는 경우 수요조사를 통해 적용할 수 있으며, 일반적으로는 전동킥보드 제원을 고려하여 적합한 주차면을 제공한다.

주차시설형식에는 노면형과 거치형으로 구분할 수 있으며, 노면형의 경우 노면표시로 주차구역을 표시하여 해당 공간에 다양한 PM을 수용할 수 있는 장점이 있다. 거치형의 경우 주차구역에 별도의 거치시설을 설치하여 각각의 PM 주차공간을 분리하여 미관상 유리하고, 거치장치에 충전장치, 잠금장치 등을 추가로 설치할 수 있어 기능 확장성의 장점을 가지고 있다.

주차시설 형식은 설치장소의 주변여건, 이용자의 편의성 등을 종합적으로 고려하여 적용한다.

<표 8-4> 주차시설의 형식

구분	노면형	거치형
	<ul style="list-style-type: none"> 노면에 주차가능 범위를 노면표시만 하는 형태 	<ul style="list-style-type: none"> 이동장치를 거치하도록 공간을 분리하는 형태
개요		
장점	<ul style="list-style-type: none"> 주차구역 노면표시만으로 설치 용이 다양한 개인형 이동장치 수용 가능 가장 경제적인 형식 	<ul style="list-style-type: none"> 거치대를 이용한 주차정렬로 미관 개선 효과 거치대에 충전, 잠금 장치 등 다양한 기능 탑재로 기능 확장성
단점	<ul style="list-style-type: none"> 무분별한 주차시 미관 저하 우려 개인소유 이동장치 분실 우려 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 특정 이동장치만 주차할 수 있어 이용제한 노면형 대비 거치대 등 비용 증가

③ 주차시설 크기

PM의 주차시설은 노면형을 기본으로 하며, 거치형 설치가 필요한 경우 노면형 주차시설 범위에 거치대 공간을 고려하여 설치하도록 한다.

또한 주차시설은 공간 활용측면에서 PM 5대를 주차할 수 있는 공간을 최소 크기로 하며, 효율적인 관리 및 운영을 위해 10대의 주차 공간을 최대크기로 한다.

PM의 주요수요가 많아 10대 이상의 주차공간이 필요한 경우 적정 간격을 두고 추가로 주차시설을 설치 할 수 있다.

PM의 주차시설 크기는 국내에서 운행되고 있는 전동킵보드, 전동이륜평행차, 전동외륜보드 중 운행 빈도가 가장 높은 전동킵보드를 기본으로 하였다.

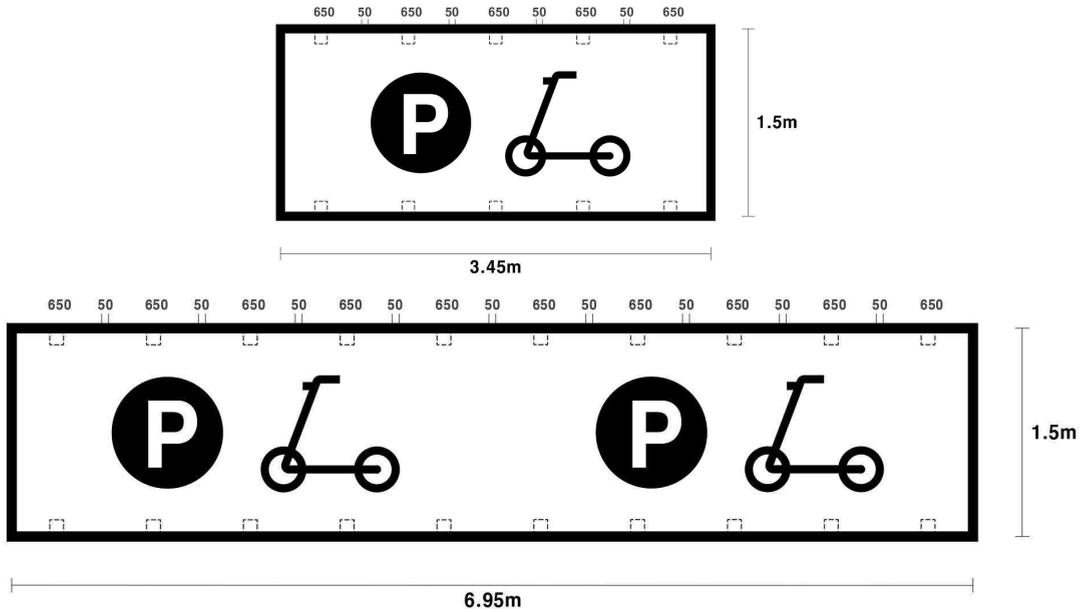
<표 8-5> 제조사별 전동킵보드 제원

전동킵보드 제품명	폭(손잡이)	전장	높이
세그웨이 나인봇	472mm	1,167mm	1,203mm
나노휠 전동킵보드	600mm	1,150mm	1,170mm
윈스텝 8C플러스	600mm	1,000mm	1,180mm
듀얼트론 스파이더2	605mm	1,140mm	1,240mm
에코라이즈 타이탄	570mm	1,070mm	1,280mm
라임 제3.0	495mm	1,020mm	1,310mm

PM의 주차시설의 가로길이는 주차시 전동킵보드의 손잡이폭에 영향을 받으므로 이를 기준으로 해야 한다. 조사된 전동킵보드의 손잡이 폭은 50~60cm로 제조사별 조금씩 차이는 있으나 대부분 65cm 이하인 것으로 조사되었다.

주차시설 가로길이는 이동장치 손잡이 폭 65cm 기준으로 하고 충분한 주차간격 확보를 위해 양쪽 여유폭을 최소 5cm로 하였다. 따라서 주차시설 최소 가로길이는 최소 주차대수 5대를 기준으로 하여 3.45m로 하며, 최대 가로길이는 주차대수 10대를 기준으로 6.95m이하로 한다.

주차시설의 세로길이는 PM의 전장길이를 고려해야하며, 조사된 전동킵보드의 전장길이는 1.2m~1.3m로 앞뒤 여유길이를 고려하여 최소 1.5m 이상 확보해야 하며, 전기자전거의 주차수요가 예상되는 구간에는 ‘자전거 이용시설 설치 및 관리지침’에 따라 자전거의 전장을 고려하여 세로길이를 2.0m까지 확장할 수 있다. 거치형의 경우 거치대폭을 고려하여 주차시설의 세로 길이를 산정해야 한다.



<그림 8-27> 주차시설 표준 크기 (상 : 최소크기, 하: 최대크기)

인접하여 2개 이상의 주차시설을 좌우로 설치하는 경우 주차시설 간격은 최소 0.3m~0.5m를 두도록 하며, 앞뒤로 설치하는 경우 PM의 주차나 출차가 용이하도록 주차시설 간격은 최소 1.0m 이상 확보해야 한다.

④ 기타사항

PM 주차시설은 도난을 방지하기 위한 CCTV를 설치 할 수 있으며, 야간에도 식별이 가능하도록 충분한 조명 시설을 함께 설치해야 한다. 또한 PM 주차시설 내에는 이용자들의 편의를 위해 거치시설, 충전시설, 배터리 교환소 등을 설치할 수 있다.

4. 충전시설

PM은 전기를 동력원으로 이용하는 전동기 장치이며 방전 시 이용이 불가능하므로 PM 이용자들이 언제나 편리하게 이용할 수 있도록 충전시설을 마련해야 한다. 기본적으로 주차시설과 함께 충전시설이 제공되어야 한다.

PM 충전단자는 표준화되지 않아서 제품마다 규격이 상이하므로 이용자가 직접 본인의 충전기를 이용하여 충전할 수 있도록 콘센트를 제공해야 한다.

PM 충전 중 화재나 폭발에 대비하여 소화시설 및 전기 차단시설을 설치하여 이용자와 시설의 안전을 확보해야 한다.



<그림 8-28> 전기 충전시설 예시