

똑똑한 보도공사 길라잡이

보도공사 설계시공 매뉴얼

Ver1.0





안녕하십니까? 서울시장 박원순입니다.

해마다 연말이 되면 멀쩡한 보도블록을 뜯어내고 새것으로 교체하는 공사가 벌어지곤 했습니다. 때문에 많은 시민 여러분께서는 이런 관행적인 보도블록 교체 공사 때문에 불편과 스트레스를 받아 오셨습니다. 저 역시 마찬가지였습니다. 더욱이 공사가 끝난지 얼마 되지 않아 튀어나오거나 아귀가 맞지 않고, 모래가 나와 있는 등 부실공사로 여론의 질타를 받고 있는 점은 매우 안타까웠습니다.

그래서 저는 취임식에서 “시민들의 빼앗긴 보행권을 되찾고, 불필요한 보도블록 공사로 인한 예산낭비를 줄이겠다.”고 약속드렸습니다. 서울시민 여러분께서는 하루의 시작과 끝을 보내는 보도위에서 마땅히 행복해야 할 권리가 있기 때문입니다. 저는 서울을 행복한 보행자의 도시로 만들기 위해 ‘보도 60년의 관행’에 마침표를 찍기로 결심하였습니다.

이에 서울시와 서울시설공단이 협의체를 구성하였습니다. 그리고 원칙 없는 주먹구구식 보도 공사를 근절하며 상시·지속적인 유지관리를 위한 첫 번째 성과물로 “보도공사 설계·시공매뉴얼(보도공사 길라잡이)”을 발간하게 되었습니다. 저는 이 매뉴얼을 통해 적어도 제가 취임하여 새롭게 시작한 공사에 대해서는 ‘임기 중에 또 다른 재공사는 없다’고 할 수 있을 정도로 정밀하게 관리할 것입니다. 그렇게 행복한 보행 환경을 시민들에게 온전히 돌려드리고자 합니다.

서울시는 2013년을 ‘보도블록 10계명 정착의 해’로 정하고, 보도블록 혁신을 계속해 나아갑니다. 앞으로는 시민의 세금으로 만드는 시민이 걷는 길을 위하여 보다 합리적으로 혁신된 서울의 보도관리 체계를 반드시 갖출 것을 다시 한번 약속드립니다.

감사합니다.

서울특별시장
박원순



Table of Contents

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

01 총칙 · 10

- 1.1 목적
- 1.2 적용범위
- 1.3 타 지침과의 관계
- 1.4 용어의 정의
- 1.5 보도 공사관리 흐름도
- 1.6 매뉴얼 작성 경위

02 설계편 · 16

- 2.1 설계 이전 검토 · 이행 사항
- 2.2 설계시 이행 사항
 - 2.2.1 보도관련 공사 설계도서 지도점검
 - 2.2.2 설계도면 작성
 - 2.2.3 설계시 준수사항
 - 2.2.4 포장구조 및 시스템 선정
 - 2.2.5 재료 선정시 준수사항
 - 2.2.6 보도 포장재 미끄럼 저항기준 준수
 - 2.2.7 공사시방서 작성시 준수사항
 - 2.2.8 설계내역서 작성시 준수사항

03 시공편 · 30

- 3.1 착공이전 검토 · 이행 사항
 - 3.1.1 보도포장 전문기술 교육제도
 - 3.1.2 보도블록10계명 이행 서약제
- 3.2 공사중 시민불편 해소
 - 3.2.1 공사안내표지판 설치
 - 3.2.2 공사장 안전웬스 설치
 - 3.2.3 보행안전도우미 배치
 - 3.2.4 임시보행로 확보
 - 3.2.5 공사장 환경관리
- 3.3 토공작업
 - 3.3.1 보도 걷어내기
 - 3.3.2 원지반(노상)다짐
 - 3.3.3 기층포설 및 다짐
- 3.4 경계석(경계블록) 설치
 - 3.4.1 거푸집 설치 및 콘크리트 타설
 - 3.4.2 보차도경계석(경계블록) 설치
 - 3.4.3 도로경계석(경계블록) 설치
 - 3.4.4 턱낮춤시설 설치

Table of Contents

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

3.5 측구시공

- 3.5.1 포장면 절단
- 3.5.2 측구깨기 및 반출
- 3.5.3 거푸집 설치
- 3.5.4 빗물받이(현장타설) 설치
- 3.5.5 측구 콘크리트 타설 및 양생

3.6 보도포장

- 3.6.1 안정층 모래포설 및 정리
- 3.6.2 횡단경사 시공 요령
- 3.6.3 블록포장
- 3.6.4 보도공사 실명제 표지판 설치
- 3.6.5 시각장애인점자블록 시공
- 3.6.6 블록간격 조정
- 3.6.7 가장자리 마무리
- 3.6.8 블록 자르기
- 3.6.9 노면시설 접속부 마감
- 3.6.10 경사진 포장면 시공방법
- 3.6.11 포장방향 변경부 처리방법
- 3.6.12 줄눈 모래 채우기 및 포장면 다짐

3.7 굴착복구

- 3.7.1 굴착복구 신청 및 허가
- 3.7.2 굴착복구 시행

04 별표 및 부록 · 108

■ 별표

1. 설계도서 지도점검 의뢰시 필요서류
2. 지적사항 조치결과(양식)
3. 투수성능 지속성 검증시험

■ 부록

1. 투수 블록포장 설계, 시공 및 유지관리 기준 Ver 2.0
2. 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침

Table of Contents

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

표목차

- 〈표 2.1〉 상세 설계도면 • 18
- 〈표 2.2〉 블록의 품질 기준 • 23
- 〈표 2.3〉 투수성능 지속성 품질기준 • 23
- 〈표 2.4〉 블록 치수 및 허용치 • 24
- 〈표 2.5〉 모래 품질기준 • 24
- 〈표 2.6〉 틈새형성투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도기준 • 25
- 〈표 2.7〉 줄눈확대 투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도기준 • 25
- 〈표 2.8〉 기층의 입도기준 • 26
- 〈표 2.9〉 투수 기층의 입도기준 • 26
- 〈표 2.10〉 서울형 보도포장 미끄럼 저항기준 • 27
- 〈표 3.1〉 기층 골재 품질기준 • 41
- 〈표 3.2〉 경계석(경계블록) 미끄럼 저항기준 • 44
- 〈표 3.3〉 설치위치에 따른 보차도경계석(경계블록) • 45

그림목차

- 〈그림 2.1〉 블록 절단 방법 • 18
- 〈그림 2.2〉 차량진출입로 블록 형상 • 19
- 〈그림 2.3〉 차량진출입로 블록 포설 패턴 • 19
- 〈그림 2.4〉 차량진출입로 경사구간 설계 • 19
- 〈그림 2.5〉 험프형 횡단보도 설치 요령 • 20
- 〈그림 2.6〉 띠녹지 개선 예 • 20
- 〈그림 2.7〉 보도포장 단면도 및 투수블록 종류 • 21
- 〈그림 2.8〉 인터록킹 블록 포장의 구조 • 22
- 〈그림 2.9〉 돌기 없이 설치된 블록의 파손 형상 • 24
- 〈그림 2.10〉 블록의 돌기 형상 • 24
- 〈그림 2.11〉 맨홀 및 구조물 주변 침하 • 25
- 〈그림 2.12〉 보도 턱낮춤 구간 미끄럼 저항기준 적용 (예시) • 27
- 〈그림 3.1〉 보도포장 전문 기술교육과정 • 30
- 〈그림 3.2〉 보도블록10계명 이행 서약 업무처리도 • 31
- 〈그림 3.3〉 보도블록10계명 이행 서약서 및 현장설명서 • 31
- 〈그림 3.4〉 공사안내표지판(공사종합안내도) 설치 유형 • 33
- 〈그림 3.5〉 보행통로 및 안전웬스 설치유형 • 34
- 〈그림 3.6〉 보행안전도우미 복장 및 안전장구 • 35
- 〈그림 3.7〉 임시보행로 설치 사례 • 36
- 〈그림 3.8〉 임시보행로 바닥재 종류 • 36
- 〈그림 3.9〉 공사장 현장관리 미흡 사례 • 37
- 〈그림 3.10〉 공사장 현장관리 우수 사례 • 37
- 〈그림 3.11〉 보도 걷어내기 현장관리 사례 • 38
- 〈그림 3.12〉 보도블록 재활용 사례 • 39

Table of Contents

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

- 〈그림 3.13〉 구조물 주변 침하 • 40
- 〈그림 3.14〉 입도불량 및 재료분리 • 40
- 〈그림 3.15〉 다짐장비 종류 • 42
- 〈그림 3.16〉 표면구배 및 평탄성 검사 사례 • 42
- 〈그림 3.17〉 경계석(경계블록) 시공순서도 • 43
- 〈그림 3.18〉 경계석(경계블록) 모따기 범례 • 44
- 〈그림 3.19〉 보차도경계석(경계블록)의 형식 예시 • 45
- 〈그림 3.20〉 보차도경계석 시공사례 • 46
- 〈그림 3.21〉 횡단보도 턱낮춤(보도 폭 6m이상) • 49
- 〈그림 3.22〉 횡단보도 턱낮춤(보도 폭 6m미만) • 49
- 〈그림 3.23〉 횡단보도 턱낮춤(대기 평탄면 확보가 안될 경우) • 49
- 〈그림 3.24〉 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(보도 폭 6m이상) • 50
- 〈그림 3.25〉 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(보도 폭 6m미만) • 50
- 〈그림 3.26〉 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(대기평탄면 확보가 안될 경우) • 51
- 〈그림 3.27〉 경계석(경계블록)이 곡선부인 경우 턱낮춤 • 51
- 〈그림 3.28〉 험프형 횡단보도(이면도로가 차도보다 높은 경우) • 52
- 〈그림 3.29〉 험프형 횡단보도(이면도로가 차도보다 낮거나 같은 경우) • 52
- 〈그림 3.30〉 건물 주차장 진입로 시공방법 • 53
- 〈그림 3.31〉 거푸집 설치 사례 • 55
- 〈그림 3.32〉 면목 설치 사례 • 55
- 〈그림 3.33〉 L형측구 종단경사(도로 경사가 있는 경우) • 56
- 〈그림 3.34〉 L형측구 종단경사(도로 경사가 없는 경우) • 56
- 〈그림 3.35〉 L형측구 횡단경사 • 56
- 〈그림 3.36〉 빗물받이(이토실) 설치 • 57
- 〈그림 3.37〉 빗물받이 시공순서 • 57
- 〈그림 3.38〉 레미콘 품질시험 • 58
- 〈그림 3.39〉 L형측구 분리막 설치 사례 • 58
- 〈그림 3.40〉 L형측구 팽창줄눈 설치 예시 • 59
- 〈그림 3.41〉 L형측구 수축줄눈 설치 사례 • 59
- 〈그림 3.42〉 안정층 조정요령 • 60
- 〈그림 3.43〉 안정층 시공사례 • 60
- 〈그림 3.44〉 보도횡단경사 시공요령 • 61
- 〈그림 3.45〉 횡단경사 시공사례 • 61
- 〈그림 3.46〉 잘못된 블록포장 사례 • 62
- 〈그림 3.47〉 실명제 표지판 세부사항 • 63
- 〈그림 3.48〉 보도 형태별 설치 상세도 • 64
- 〈그림 3.49〉 표면 장애물이 있는 경우 설치방법 • 68
- 〈그림 3.50〉 점자블록 설치유형 I (횡단보도 기본형) • 69
- 〈그림 3.51〉 점자블록 설치유형 II (횡단보도 보도폭이 좁은 경우) • 69
- 〈그림 3.52〉 점자블록 설치유형 III (횡단 방향과 연석이 직각이 아닌경우) • 70
- 〈그림 3.53〉 점자블록 설치유형 IV (연석이 곡선부인 경우) • 70
- 〈그림 3.54〉 횡단보도의 구성 원칙 및 평면구성 • 71

Table of Contents

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

- 〈그림 3.55〉 방향 전환시 점자블록 설치방법 • 72
- 〈그림 3.56〉 안전지대 및 중앙 버스전용차로 승강장 점자블록 설치방법 I • 73
- 〈그림 3.57〉 안전지대 및 중앙 버스전용차로 승강장 점자블록 설치방법 II • 74
- 〈그림 3.58〉 교통섬 점자블록 설치방법 • 75
- 〈그림 3.59〉 육교, 지하도, 건축물입구 점자블록 설치방법 • 76
- 〈그림 3.60〉 버스정류장 점자블록 설치방법 • 77
- 〈그림 3.61〉 장애물 주위 점자블록 설치방법 • 78
- 〈그림 3.62〉 블록 간격 조정 잘못된 시공사례 • 82
- 〈그림 3.63〉 보완블록의 종류 • 83
- 〈그림 3.64〉 보완블록 사용 예시 • 83
- 〈그림 3.65〉 블록 자르기 방법 • 84
- 〈그림 3.66〉 절단장비 종류 • 84
- 〈그림 3.67〉 절단선 긋기 • 85
- 〈그림 3.68〉 분진흡입기 설치사례 • 85
- 〈그림 3.69〉 경계석 접속부 마감 방법 • 87
- 〈그림 3.70〉 경계석 접속부 시공사례 • 88
- 〈그림 3.71〉 횡단 빗물받이 마감방법 • 89
- 〈그림 3.72〉 횡단 빗물받이 접속부 시공사례 • 89
- 〈그림 3.73〉 맨홀 원형 접속부 시공사례 • 90
- 〈그림 3.74〉 맨홀 각형 접속부 시공사례 • 91
- 〈그림 3.75〉 반원형 블록 시공사례 • 91
- 〈그림 3.76〉 기둥 접속부 시공사례 • 92
- 〈그림 3.77〉 기둥 기초 마감 시공사례 • 92
- 〈그림 3.78〉 기둥 접속부 잘못된 시공사례 • 92
- 〈그림 3.79〉 기둥 접속부 올바른 시공사례 • 93
- 〈그림 3.80〉 가로수 접속부 시공사례 • 94
- 〈그림 3.81〉 건물 접속부 시공사례 • 95
- 〈그림 3.82〉 기타 시설물 접속부 시공사례 • 96
- 〈그림 3.83〉 상이포장간의 접속부 시공사례 • 97
- 〈그림 3.84〉 경사진 포장면 시공방법 • 98
- 〈그림 3.85〉 포장방향 변경부 시공사례 • 100
- 〈그림 3.86〉 줄눈모래 채우기 시공사례 • 102
- 〈그림 3.87〉 도로점용(굴착·복구) 업무처리 흐름도 • 104
- 〈그림 3.88〉 굴착복구 시공사례 • 105

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

제 1부 총 칙



1. 총칙편

1.1 목 적

본 매뉴얼은 보도포장 관련 공사 시행에 필요한 세부적인 시행 지침을 규정함으로써, 서울시 보도 포장공사의 품질을 높이고 안전한 보행환경을 조성하는데 목적이 있다.

【설 명】

「보도 설치 및 관리지침」(국토해양부)에 정의된 보도는 사람의 통행에만 사용하는 목적으로 설치되는 도로의 일부분이다.

본 매뉴얼은 보도를 신설하거나, 노후된 보도를 정비하거나, 굴착 후 복구하는 등 보도포장과 관련된 기술적인 사항(설계, 시공 및 유지관리)을 제시한 것이다. 일반적이고 표준적인 사항은 사각형내에 기술하고 구체적인 사항은 【설명】에 제시하였다.

서울시·자치구 보도 포장공사 관련 부서 및 산하기관(SH 공사, 서울시설공단, 서울메트로, 도시철도공사 등)에서는 본 매뉴얼의 사항을 원칙으로 하되 도로 조건, 교통 조건 및 지역 조건 등을 감안하여 보도 포장공사를 시행하도록 한다.

1.2 적용범위

본 매뉴얼은 도로법에 규정된 보도의 설계, 시공 및 유지관리에 관한 사항을 기술한 것으로 실무자들이 보도포장 관련 공사를 시행하고 협의하는데 적용한다.

본 매뉴얼은 도로법 제11조(특별시도, 광역시도) 및 제15조(구도)에서 정하고 있는 도로에 적용함을 원칙으로 하되, 기타 도로에도 준용할 수 있다.

【설 명】

본 매뉴얼이 적용되는 ‘보도포장 관련 공사’는 다음과 같은 사업을 포함하며 어떤 목적이든 보도포장을 굴착하여 복구하는 모든 공사 및 보도공사가 부대공사로 시행되는 모든 공사를 포함한다.

- 가. 보도 신설 및 확장 공사
- 나. 보도 정비(개량) 공사
- 다. 보도공사를 포함하는 띠녹지, 가로수 등 녹지 조성 사업
- 라. 보도공사를 포함하는 교통축 개선사업, 도로교통 소통 개선사업, 교통사고 잦은 곳 개선사업 등
- 마. 지하매설물(상·하수도, 도시가스, 전기, 통신 등) 관련 굴착복구 공사
- 바. 버스승강장 공사가 포함된 중앙버스전용차로 사업
- 사. 주택사업(뉴타운, 재건축, 재개발) 관련 보도정비공사
- 아. 보차도 겸용도로(생활도로, 이면도로 등)를 블록으로 시공하는 공사 등

1.3 타 지침과의 관계

본 매뉴얼의 내용과 상충되는 서울시 내부 지침, 방침, 가이드라인 등이 있을 경우, 본 매뉴얼의 내용을 우선 적용함을 원칙으로 한다.

【설 명】

본 매뉴얼은 보도 포장공사와 관련하여 설계부터 시공, 유지관리까지 포괄적인 내용을 다루고 있는 지침서로써, 본 매뉴얼 이전에 만들어진 보도 포장공사 관련 각종 지침의 내용을 대부분 포함하고 있다. 본 매뉴얼은 보도포장공사의 품질수준을 향상시키고자 하는 본래의 목적 외에, 서로 다른 부서에서 만들어진 각종 지침, 방침, 가이드라인 등(이하 '지침'이라고 함)의 내용이 서로 상충되어 현장에서 적용하는데 있어 곤란을 겪는 경우를 해결하기 위한 목적도 포함하고 있다.

따라서 본 매뉴얼의 내용과 상충되는 지침이 있을 경우, 본 매뉴얼의 내용을 우선 적용함을 원칙으로 한다. 본 매뉴얼과 관련된 지침은 다음과 같다.

- 가. 보도 턱 낮추기시설 설치개선 운용지침('07.2.14 서울시 도로관리과)
- 나. 장애없는 보도디자인가이드라인(Ver 2.0) ('11.4, 서울시 문화관광디자인본부)
- 다. 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼('09.12, 서울시 보행자전거과)
- 라. 보도설치 및 관리지침(국토해양부)
- 마. 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토해양부)
- 바. KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록(기술표준원)
- 사. 서울특별시 전문시방서(토목편)
- 아. 기타 서울시에서 작성된 각종 지침 및 내부 방침서 등

또한, 횡단보도 턱낮춤방법, 시각장애인 점자블록 설치방법 등의 내용을 담고있는 「장애없는 보도디자인 가이드라인」은 본 매뉴얼의 발간과 동시에 폐지하고 본 매뉴얼의 내용으로 대체한다.

1.4 용어의 정의

본 매뉴얼에서 사용하는 주요 용어의 정의는 다음과 같다.

○ 보도

사람의 통행에만 사용하는 목적으로 설치되는 도로의 일부분임. 차도 등 다른 부분과 연석이나 방호울타리 등의 공작물을 이용하여 물리적으로 분리하거나 노면표시로 평면적으로 차도와 분리한 부분을 말한다. 보도는 휠체어사용자가 장애물의 방해받지 않고 연속적으로 보행 할 수 있도록 최소한의 유효 폭을 확보해야 함.

○ 생활도로

주거지역이나 상업지구내 국지도로 중 보행권 확보 및 안전하고 쾌적한 보행환경 조성이 필요한 도로로서 속도제어를 통해 이동성 보다는 공간기능, 접근기능을 제공하는 보행이 우선되는 도로를 말한다.

- 이면도로
도로를 기능적으로 분류할 때 속도가 낮고 교통량이 적으며 이동거리가 짧은 하위도로를 말하며 보행자 통행이 차량통행보다 우선권이 있다.
- 횡단보도
보행자가 도로를 횡단할 수 있도록 노면 및 안전표지로서 표시한 도로 부분
- 험프형 횡단보도
제한속도를 30km/h이하로 제한할 필요가 있는 도로에서 보도와 같은 높이로 설치한 횡단보도
- 경계석(경계블록), 연석
차도구역과 보도구역, 보도구역과 건축물구역의 경계에 연접하여 설치하는 시설물로 2가지 형태로 구분
 - 차도구역과 보도구역의 경계임을 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록)
 - 보도구역과 건축물구역의 경계임을 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록)
- 교통섬
차량의 주행을 통행 동선에 따라 제어하거나 보행자를 보호하기 위하여 차선 사이에 설정한 구역
- 턱낮추기
장애인 등, 특히 휠체어사용자, 유모차 등의 원활한 통행을 확보하기 위해 횡단보도 진입부, 안전지대 등에 설치하여 보도와 차도의 단차를 줄이는 시공방법
- 횡단경사
보도의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사를 말한다.
- 종단경사
보도의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화비율을 말한다.
- 맨홀(맨홀 뚜껑)
노면에 지하로 사람이 출입할 수 있게 만든 구조물
- 조화맨홀
주변 보도 포장재질과 조화를 이루는 디자인 맨홀
- 빗물받이
도로에서 우수의 처리를 위해 설치하는 시설물
- 블라드
차량이 보도에 진입하는 것을 막기 위해 차도와 보도 경계면에 설치하는 구조물
- 시각장애인
시각장애인은 약시자와 전맹인을 지칭함. 약시자는 미약한 시력을 가지고 있거나 제한된 범위만을 볼 수 있어 강한 대조나 뚜렷한 윤곽만 인지 가능한 사람을 지칭하며, 전맹인은 전혀 시각을 사용할 수 없는 사람으로 전적으로 음향 또는 촉각정보에 의지하는 사람을 말함.

- 보행장애물
 보도 등에 설치된 가로등, 전주, 가로수 등을 지칭하는 것으로 장애인등의 보도 통행에 지장을 주는 시설물을 말함.
- 점자블록
 점자블록은 시각장애인이 보행 상태에서 주로 발바닥이나 지팡이의 촉감으로 그 존재와 대략적인 형상을 확인할 수 있는 시설로 정해진 정보를 판독할 수 있도록 그 표면에 돌기를 붙인 것을 말하며, 위치 감지용 점형블록과 방향 유도용 선형블록이 있음.
- 음향교통신호기
 음향교통신호기는 교통 신호기가 설치된 횡단보도에 시각장애인의 안전한 횡단을 위하여 음향신호로 횡단정보를 제공하는 시설

1.5 보도 공사관리 흐름도

| 구분 | 주요 계획 | 조치 및 확인사항 | 감독자 조치 | 시공사 확인 | 비고 |
|-------|-----------------|---|-----------------------------------|--|----|
| 공사 전 | 사업대상지 선정 | - 사업대상 적정여부 판단 | 현장조사 실시 | | |
| | 소요예산 확보 | - 예산편성(개략 설계) | 예산편성 요구 | | |
| | 공사설계(용역) | - 설계내역서, 자재선정(관,사급) - 설계도면, 공정표, 각서 등 - 시방서(일반,표준,특별 등) | 업무담당 선정 설계내역서 작성 설계지도·점검 의뢰 | | |
| | 일상감사 의뢰 | - 사업 타당성, 발주과정 적정성 | 감사담당관 의뢰 필요시 내용보완 | | |
| | 계약심사 의뢰 | - 공사 및 자재단가, 제압비 등 | 재무과 심사의뢰 심사결과 적용 | | |
| | 공사발주 방침 | - 공사발주 방침결재 | 전결규정 적용 감사, 심사결과 반영 | | |
| | 공사발주 공고 | - 자체, 조달발주(일반, 긴급) | 발주방법 공고방법 결정 | | |
| | 입찰마감 | - 낙찰자 적격심사 | 적격심사서류 검토 심사결과 통보 | | |
| 공사 계약 | - 계약서 등 관계서류 접수 | 유찰, 재공고 등 계약여부 확인 | | | |
| 공사 중 | 착공계 제출 | - 착공계 및 시공계획서 제출 - 현장대리인(안전관리자) 선임 | 착공계, 시공 및 공정계획 접수 | 착공계, 현장대리인선임계 제출 공정표, 보도포장교육 이수증 제출 | |
| | 하도급계약 등 | - 하도급계약후 1개월 이내신고 | 계약서류 접수 적정성 검토 | 하도급 계약시 발주처 제출 | |
| | 공사 준비 | - 현장조사 및 안전시설 설치 - 자재 및 장비 현장 반입 | 안전시설, 안내사항 시민불편사항 점검 | 시민 안내홍보 (안내판, 플랭카드) | |
| | 교통처리계획 | - 경찰서 사전협의(기간, 시간) | 교통처리계획서 제출 | 경찰서 사전협의 (기간, 시간) 교통처리 안내판 설치 | |

| 구분 | 주요 계획 | 조치 및 확인사항 | 감독자 조치 | 시공사 확인 | 비고 |
|---------------------------|--------------------------|---|---|--|----|
| 공사 중 (인터로킹블록에 중심으로) | 현장 확인 | - 공사착수전 시민홍보 안내 - 공사장애물 등 기존시설 철거 | 공사안내 및 안전시설 설치 확인 | 공사도면 설계내역 확인 공사안내간판, 안전시설 설치 | |
| | 측구 시공 | - 포장면 컷팅, 측구깨기 - 보차도경계석 설치 - 측구 콘크리트 타설 및 양생 | 도로점용 과다여부 보행통로 설치여부 시민불편사항 점검 | 보행임시통로 설치 보행안전도우미 배치 적정한 안전웬스 등 설치 | |
| | 토공 작업 | - 기존 보도경기 및 기층부 토공 - 도로경계블록 설치 - 기층포설 및 다짐 | 보행통로 별도 확보 불량자재 여부 확인 공사자재적치 적정성 일일 안전점검 | 굴착구간 고무패드 설치 보행통로 설치, 도우미 배치 중·횡단 경사도 확인, 살수 등 | |
| | 보도 포장 | - 안정층 모래포설 및 다짐 - 블록포장 정밀시공 - 노면접속 및 포장경계부 마감 - 줄눈모래 채우기 - 블록포장면 다짐 | 기층 다짐상태 확인 자재 적치상태 확인 마감블록 절단기 사용 조각블록시공 및 점자블록 포설상태 확인 | 보행통로 확보, 시민불편최소화 기층 다짐상태 및 레벨 확인 일일자재 적정 반입 줄눈간격 확인, 불량블록 점검 다짐시 비산먼지 예방 | |
| | 현장 정리 | - 현장정리 및 안전시설 제거 - 보도 포장공사 구간 개통 | 청소상태 점검 일일 안전점검 조치 | 공사잔재 및 자재 반출 시민불편사항 정비 조치 | |
| | 일상감사(2회) (공정60, 90%시) | - 감사관과 합동 현장점검(2회) | 명예감독관 선정 합동 점검 | 현장안내 및 설명 | |
| | 설계변경(정산) | - 준공을 위한 정산 설계변경 | 시공물량 반영 등 최종 설계변경 | 변경 합의서 제출 | |
| | 준공검사 | - 시민명예감독관 합동준공검사 | 준공검사서 작성 공사대장 작성 | 준공계 제출 | |
| | 공사대금 지급 | - 정산결과 대금 통장입금 조치 | 지급여부 확인 | 대금지급 요청 | |
| | 공사 후 | 하자검사 | - 연 2회 이상(상,하반기) | 하자검사원 지정 하자검사 실시 | |
| 하자 보수요청 | | - 검사 및 조치결과 통보 | 검사결과 통보 조치결과 확인 | 현장 보수공사 시행 | |
| 하자 준공처리 | | - 하자 기간만료 전 준공검사 | 준공검사 실시 준공 처리 | | |

1.6 매뉴얼 작성 경위

본 매뉴얼은 서울특별시 보도관리부서 등에서 만든 여러 가지 방침서를 정리하여 작성하였다.

【설명】

본 매뉴얼 내용은 거의 대부분 서울특별시 보도관리부서에서 자체적으로 작성한 내부 방침서를 근간으로 작성하였다. 매뉴얼 내용중 인용된 방침서의 자세한 내용을 확인하고 싶은 경우에는 아래 홈페이지 주소에 접속하여 검색하면 원하는 정보를 제공받을 수 있다.

※ <http://safe.seoul.go.kr/specifications>

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

제 2부 설계 편



2. 설계편

2.1 설계 이전 검토 · 이행 사항

- 가. 보도포장 교체 조건 만족여부 확인
- 나. 보도 굴착통제기간 만족여부 확인
- 다. 차량진출입로 손궤구간 조사

【설 명】

보도포장은 주변 환경 및 교통 여건에 따라 포장재 종류와 시공방법이 다양하여 일률적인 교체 기준을 정하기 어렵다.

보도포장은 포장재의 종류(블록류, 아스팔트 콘크리트류, 시멘트 콘크리트류 등)에 상관없이 포장 상태가 매우 불량하여 교통약자의 안전한 통행에 지장을 주거나 도시미관을 심각하게 해치는 경우, 또는 지하매설물의 정비를 위하여 굴착이 필요한 경우 등 부득이한 사유가 발생하는 경우에 한하여 교체할 수 있다.

보도포장의 교체는 「도로법」 시행령 제34조에 근거하여 '도로관리심의회'(동법 시행령 제38조에 근거한 소심의회) 혹은 이에 준하는 별도의 심의회의 승인을 득한 후 실시하도록 한다.

「도로법」 시행령 제30조의 제6항에 의거하여 신설 또는 개축한 도로로서 포장된 도로의 노면에 대하여 그 신설 또는 개축한 날부터 3년(보도인 경우에는 2년) 내에는 도로굴착을 수반하는 점용허가를 할 수 없다(다만, 천재·지변, 전기, 통신, 상하수도, 가스관 등의 긴급복구공사와 길이 10m이하, 너비 3m 이하의 소규모 굴착공사 등은 예외).

「보도굴착 통제기간 개선(2년⇒5년)」(서울특별시장 방침 제596호, 2008.10.29)에 따라 '거리 개선사업' 완료구간은 보도굴착통제기간을 공사 완료 후 '5년간'으로 확대 적용한다. 예외 사항은 「도로법」 시행령 내용과 동일하다.

거리개선사업이란 '서울거리르네상스사업', '디자인서울거리사업', '그린웨이사업', '뉴타운사업', '자치구 특화정비사업' 등 계획에 의거 노후 등의 이유로 보도포장을 전면 개량·특화하는 사업을 말한다.

따라서 '거리개선사업' 추진시에는 지하매설물 관련 유관기관의 5년 이상 중기사업계획을 제출받아 굴착일정을 상호 검토·조정하여야 한다.

또한, 차량진출입로 손상이 심한구간은 허가받은자가 원상복구함이 원칙임을 감안하여 건물주(또는 상점주)로 하여금 원상복구하도록 조치하여 예산이 낭비되지 않도록 한다.

2.2 설계시 이행 사항

- 가. 보도관련 공사 설계 지도·점검 이행
- 나. 설계도면, 공사시방서, 내역서 작성
- 다. 설계시 준수사항
- 다. 재료 선정시 주의사항 이행

2.2.1 보도관련 공사 설계도서 지도점검

【설명】

「거리환경 개선사업 관리 강화계획(서울특별시상 방침 제343호, 2009.7.23)」, 「보도관련 공사 설계 및 현장 지도점검 의무화 세부 시행계획(행정2부시장 방침 제411호, 2009.8.13)」 및 「보도(歩道) 60년 관행에 마침표를 찍었습니다(서울특별시상 방침 제134호, 2012.5.4)」에 따라 보도포장 관련 공사(설계) 시행기관 및 부서에서는 설계용역 준공전(디자인 심의대상 사업의 경우는 심의 후) 사업개요, 사업설명서, 설계도서(설계도, 공사시방서) 등을 서울시 보도관리부서에 제출하여 점검을 받고 점검 지적사항에 대한 조치계획서를 제출·승인 받아야 한다.

- 설계도서 지도점검 요청에 필요한 서류 : 〈별표 1〉
- 지적사항 조치결과(양식) : 〈별표 2〉

2.2.2 설계도면 작성

【설명】

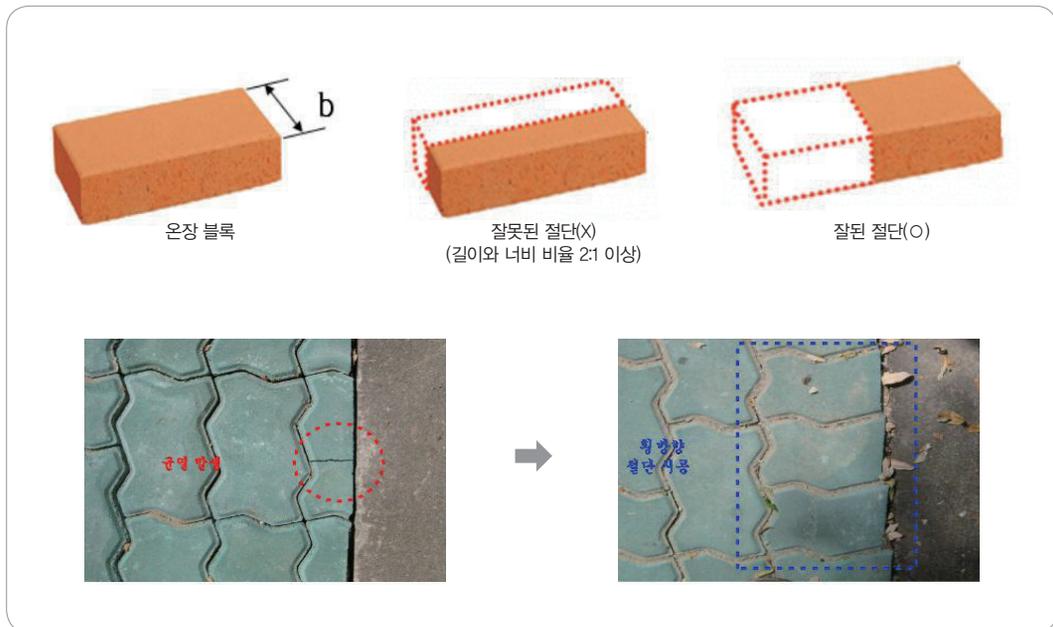
설계도면은 사업의 규모 및 종류에 따라 「보도공사 상세설계 표준도(행정2부시장 방침 제420호, 2008.9.2)」에 제시된 상세설계 표준도 목록 중 해당되는 도면을 포함하여 작성하여야 한다. 보도포장 상세설계도면 목록은 〈표 2.1〉과 같다.

설계도면 작성시 주의사항은 다음과 같으며 기타 자세한 사항은 「보도공사 상세설계 표준도 작성, 행정2부시장 방침 제420호, 2008.9.2」을 참고한다.

- 가. 도면목록에 추가할 필요성이 있는 도면 추가 가능
- 나. 계획에 없어 불필요한 도면은 도면목록에서 제외 가능
- 다. 도면매수는 공사의 중요도 및 현장 여건에 따라 조정 가능
- 라. 모든 도면 작성은 현황측량 및 현황조사 근거에 의해 작성
- 마. 모든 상세도는 조각블록(길이와 너비의 비율이 2:1 이상인 제품)이 발생되지 않도록 설계(그림 2.1 참조)
 - “ㄱ”자 “ㄴ”자 등 2단 절단블록 사용 지양(깨짐 발생 빈번)
- 바. 도면이 여러 장 일 경우 도면 우측 상단에 Key Plan 삽입
- 사. 포장 경계부 및 시설물 주변에 조각블록이 발생치 않도록 경계석 등 조정
- 아. U형 또는 S형 블록 사용시 점자블록, 경계석, 맨홀, 구조물 주변 마감블록으로 설계 권장

〈표 2.1〉 상세 설계도면

| 연번 | 도면명 | 연번 | 도면명 |
|----|---|----|----------------------------------|
| 1 | 도면목록 | 16 | 블록 및 경계석 줄눈간격 상세도 |
| 2 | 위치도 | 17 | 보도 턱낮춤 구간 상세도(평면도, 종 · 횡단면도) |
| 3 | 현황 측량도 | 18 | 차량진출입로 상세도(평면도, 종 · 횡단면도) |
| 4 | 도로 종 · 횡단면도 | 19 | 협프형 횡단보도 상세도(평면도, 종 · 횡단면도) |
| 5 | 지상시설물 현황 및 지장물도(수량 집계표 포함) | 20 | 시각장애인 점자블록 상세도 |
| 6 | 지하시설물 현황 및 지장물도(수량 집계표 포함) | 21 | 각종 맨홀 및 맨홀 주변 상세도 |
| 7 | 철거 계획 평면도(철거 수량 집계표 포함) | 22 | 통합지주 상세도 |
| 8 | 포장 계획 평면도 (유효보도폭 명기, 포장 수량 집계표 포함) | 23 | 띠녹지 등 식재 계획 평면도 및 상세도 |
| 9 | 포장 패턴도(주변환경과 어울리는 디자인) | 24 | 볼라드 설치 상세도 |
| 10 | 포장 단면 표준도 (일반 보도, 차량진출입 구간, 보차도 경계석 및 측구, 녹지경계석, 도로경계석 등) | 25 | 가로등 설치 상세도 |
| 11 | 보도포장 상세도(보도폭 일정 구간) | 26 | 가로수 보호판 설치 상세도 |
| 12 | 보도포장 상세도(보도폭 변화 구간) | 27 | 보행용 방호울타리 상세도 |
| 13 | 보도포장 상세도(곡선 구간) | 28 | 기타시설물 상세도 |
| 14 | 보도포장 상세도(시 · 종점 구간) | 29 | 공사중 교통소통대책 계획도 |
| 15 | 보도포장 상세도 (기타 포장 패턴이 변화되는 구간 등) | 30 | 공사안내 및 안전시설물 설치 계획도 |
| | | 31 | 공사구간별 · 단계별 시공계획 및 안전펜스 설치계획도 |



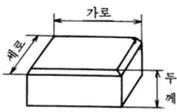
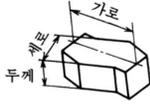
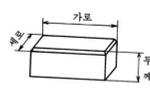
〈그림 2.1〉 블록 절단 방법

2.2.3 설계시 준수사항

【설명】

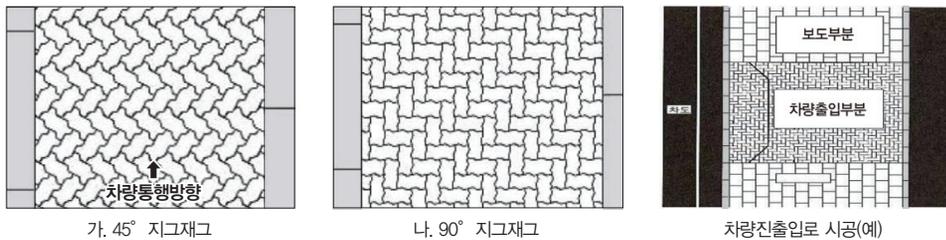
‘보도포장 관련 공사’ 설계도면 작성시 준수사항은 다음과 같다.

- 가. 보도 유효폭 2m 준수(교통약자의 이동편의증진법, 보도설치 및 관리지침)
- 나. 횡단경사 2% 이내 준수. 지형상황 및 주변 건축물 등으로 인하여 부득이한 경우 4%까지 설치가능 (도로의 구조·시설기준에 관한 규칙)
- 다. 지주형 가로시설물 통합정비(지주형 가로시설물 통합정비 시행, 행정2부시장 방침 제319호, '07.9.10)
- 라. 차량진출입로 설계시 준수사항
 - 블록 형상 : 블록의 맞물림(Interlocking)이 우수한 이형블록(U블록, S블록 등) 및 L블록 사용

| O 블록 | U, S, L블록 | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| O블록(정사각형) (사용 X) | U블록(장방형) | S블록(장방형) | L블록(장방형) |
| | (사용 O) | | |

〈그림 2.2〉 차량진출입로 블록 형상

- 블록 두께 : 80mm 이상인 제품 사용
- 블록 포설 패턴 : 밀림현상이 발생하지 않도록 차량 진행방향에 지그재그로 포설
 - ※45° 지그재그 패턴은 차량통행방향을 고려해야 함



〈그림 2.3〉 차량진출입로 블록 포설 패턴



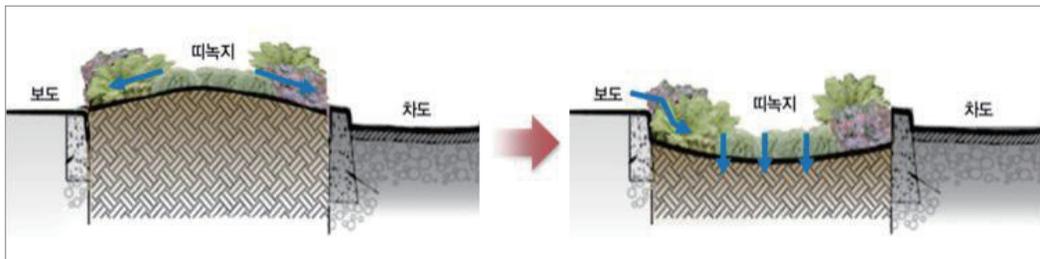
〈그림 2.4〉 차량진출입로 경지구간 설계

- 마. 일반 보도구간은 300×300mm 이상 치수는 맞물림 효과가 떨어져 밀림현상이 발생 또는 정밀시공이 어렵기 때문에 가급적 200×200mm 이하 블록 사용 권장
- 바. 턱낮춤 구간의 차도와 단차는 1cm 이하가 되도록 설계
- 사. 폭 10m이하 이면도로 및 아파트 진입부 등은 험프형 횡단보도 설치. 횡단보도 상 보행로 폭은 최소 2m이상 확보(그림 2.5 참조)
단, 현장여건상 2m이상을 확보하지 못할 경우 1.5m이상 확보



〈그림 2.5〉 험프형 횡단보도 설치 요령

- 아. 빗물이 주변 가로수, 띠녹지 등 침투가능한 곳으로 흘러 들어갈 수 있도록 보도의 종·횡단경사 및 띠녹지 토피고(보도블록보다 5cm이하로 설치) 조정(그림 2.6 참조)



〈그림 2.6〉 띠녹지 개선 예

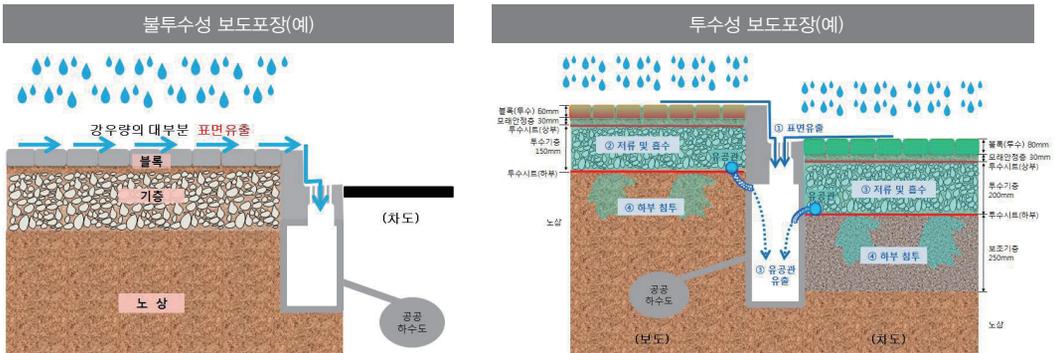
- 사. 기타 설계 준수사항은 “시공편”을 참고하여 반영

2.2.4 포장구조 및 시스템 선정

보도포장 재질은 불투수성과 투수성으로 분류할 수 있으며, 기존의 불투수포장(아스팔트, 화강판석 등)으로 인한 도시환경문제를 극복하기 위하여 친환경 투수블록 포장재료를 사용하는 기준을 마련하여 권고하고 있으므로 공사시행전 해당기준을 반드시 확인하여 설계의 적정성 및 재질확인을 실시해야 한다.

【설 명】

서울시에서는 『지속가능한 친환경(투수성) 보도포장 기준(안), 행정2부시장장방침 제 477(2009.9.16)호』를 통하여 현 불투수층 포장재료를 인한 도시환경문제를 극복하기 위한 개선방안을 도출하였으며, 『투수블록 포장 설계, 시공 및 유지관리 기준』을 마련하여 시행하고 있으므로 투수블록 포장 시공시 상기 기준에 맞추어 시공하여야 하며, 투수블록 선정시에는 『부록 1. 투수블록 포장 설계·시공 및 유지관리 기준』을 준수하여야 한다.



| 틈새 투수블록 | | | 자체 투수블록 |
|---|---|---|--|
| 결합틈새 | 줄눈확대 | 틈새형성 | |
|  |  |  |  |

〈그림 2.7〉 보도포장 단면도 및 투수블록 종류

2.2.5 재료 선정시 준수사항

보도 포장공사에 사용되는 재료는 KS 및 서울시 관련 지침에서 정한 기준을 통과한 제품을 적용하도록 하며, 불합격 자재에 대하여는 전체 롯트(Lot) 반품 및 품질개선 확정시까지 해당 공종의 공사를 중단하도록 한다.

【설 명】

(1) 인터로킹 블록 포장이란?

인터로킹 블록(ILB) 포장은 블록 사이의 틈새에 모래를 넣고, 블록 상부에 하중이 가해 졌을 때 인접한 블록과의 맞물림(Interlocking)에 의한 하중분산 효과가 발생하는 것을 이용해 보도나 차도에 폭넓게 적용하는 포장 방법이다.

블록 맞물림 효과의 극대화를 위해 블록 사이 간격 준수와 줄눈 모래의 품질관리가 매우 중요하다. 뿐만 아니라 각 층에 사용되는 여러 가지 재료(블록, 골재 등)의 물리적 성능도 포장의 내구성을 결정짓는 중요한 요소이므로 재료 선정시 주의하여야 한다.

ILB 포장의 구조, 각 층의 기능 및 역할은 다음과 같다.

가. 블록 : 보행 안전성, 평탄성, 쾌적성, 친환경성(투수 등), 정보전달(노면 표시 등) 등 노면 기능
나. 줄눈 모래 : 수평·수직방향의 압축력을 인접블록에 전달하여 블록 맞물림(Interlocking) 효과 증진
다. 경계석 : 블록 압축력에 대한 반력 작용

라. 모래 안정층 : 하중 균일 분산, 블록의 평탄성 확보

마. 기층 : 하중을 노상으로 분산 전달

바. 노상 : 포장의 지지층 역할

※ 투수포장의 경우에는 모래안정층~기층, 기층~노상 사이에 투수시트 설치



〈그림 2.8〉 인터로킹 블록 포장의 구조

(2) 재료 선정

보도 포장공사시 사용되는 재료는 각 층의 기능 및 역할에 따라 요구되는 최소 품질기준이 있다. 이러한 기준을 충족하지 못한 제품을 사용할 경우 각종 하자로 이어지게 되어 보도포장의 수명을 단축시키는 원인이 된다.

보도 포장공사에 사용되는 각 재료별 품질 기준은 다음과 같다.

가. 블록

- 블록의 물리적 품질기준은 아래 <표 2.2>와 같다. 자체 투수블록의 경우 투수성능 지속성 검증시험 <표 2.3 및 별표 3 참조>을 통과한 제품만 사용이 가능하며, 3등급 이상의 제품을 사용하는 것이 원칙이다. 단, 블록 표면에 직경 3mm 이상의 인위적인 구멍을 형성하고 구멍이 차지하는 표면적이 블록 표면적의 10% 이상인 자체 투수블록의 경우, 투수성능 지속성 검증시험을 시행하지 않는다.
- 틈새 투수블록은 줄눈재의 입도 등에 따라 투수성능이 달라지므로 투수성능 지속성 검증시험을 시행하지 않는다. 단, 사용되는 줄눈재의 기준(입도 등) 등을 반드시 준수(시험성적서 확인 등)하여 시공해야 한다.
- 줄눈재를 사용하지 않는 결합 틈새 투수블록은 투수성능 저하에 대한 검증이 불필요하기 때문에 시험을 시행하지 않는다.

<표 2.2> 블록의 품질 기준

| 블록 종류 | 용도 | 휨강도 (MPa) | 압축강도 ^(주1) (MPa) | 투수계수 (mm/sec) | 줄눈 폭 (mm) | 틈새 반경 (mm) | |
|----------------------------|------|-----------|----------------------------|---------------|-----------|------------|-------|
| 일반블록 (불투수 블록) | 보도 | 50이상 | 200이상 | - | 2~3 | - | |
| | 차도 | | | | | | |
| 자체 ^(주2) 투수블록 | 보도 | 40이상 | 160이상 | 0.1 이상 | 2~3 | - | |
| | 차도 | 50이상 | 200이상 | | | | |
| 틈새 투수블록 | 틈새형성 | 보도 | 50이상 | | 200이상 | - | 13~20 |
| | | 차도 | | | | | |
| | 줄눈확대 | 보도 | " | | " | 4~7 | - |
| | | 차도 | " | | " | | |
| | 결합틈새 | 보도 | " | | " | 2~5 | - |
| | | 차도 | " | | " | | |

【주1】 휨강도 측정이 불가능한 경우(이형블록 등), 내경 4.5cm의 코어를 채취하여 압축강도로 대체하여 평가함(별첨 및 부록 참조)

【주2】 자체투수블록의 경우, 공극막힘에 따른 투수성능을 검증하기 위하여 블록제품을 오염시킨 후 투수성능을 평가함.
(별첨 및 부록 참조)

<표 2.3> 투수성능 지속성 품질기준

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 | 4등급 | 등급 외 |
|-------------------|--------|------------------|------------------|-------------------|---------|
| 투수계수, (mm/sec) | 1.0 이상 | 0.5 이상 1.0 미만 | 0.1 이상 0.5 미만 | 0.05 이상 0.1 미만 | 0.05 미만 |

- 현행 기준상 블록간 틈새 기준이 2~3mm 이내로 유지하도록 되어있지만 틈새가 기준치 보다 좁을 경우, 줄눈 모래가 채워지지 않아 블록간 부딪힘으로 인한 파손 발생 및 인터로킹 효과가 떨어져 덜그덕 거리는 현상이 발생한다. 반대로 틈새가 기준치보다 넓을 경우, 블록이 흔들거리거나 빠지는 등의 하자가 발생하게 된다.

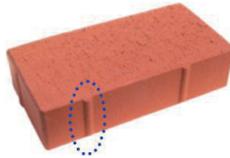


〈그림 2.9〉 돌기 없이 설치된 블록의 파손 형상

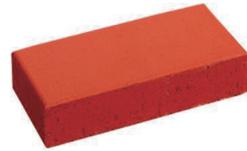
- 따라서, 블록의 측면에는 2~3mm 이내의 돌기가 있어야 한다. 특히 점토블록(점토바닥벽돌) 제품은 돌기없는 제품의 시공하자가 매우 빈번하기 때문에 반드시 확인 후 사용하여야 한다.



콘크리트 블록의 돌기



점토블록의 돌기



돌기 없는 점토블록(사용 X)

〈그림 2.10〉 블록의 돌기 형상

- 블록에 유색층이 있는 경우 유색층의 두께는 표면에서 8mm 이상이어야 하며, 휨강도 시험후 유색층의 분리가 일어나서는 안 된다. 블록의 치수 및 그 허용치는 <표 2.4>와 같다.

〈표 2.4〉 블록 치수 및 허용치

| 구 분 | 두 개 | | 허용 차 |
|---------|------|------|--------------------------------|
| | 보도용 | 차도용 | |
| 인터로킹 블록 | 60mm | 80mm | · 가로, 세로 : ±2mm · 두께 : ±3mm |

나. 줄눈 및 안정층 모래

- 블록의 맞물림 효과를 극대화하기 위해 블록 사이에 충전되는 줄눈 모래와 블록의 평탄성을 확보 하고 하중을 균일하게 분산하는 안정층 모래의 품질 기준은 <표 2.5>와 같다.

〈표 2.5〉 모래 품질기준

| 구 분 | 입도기준 | 기 타 |
|--------|--|---------------|
| 줄눈 모래 | - 최대입경 : 2.5mm 이하 - 0.08mm체 통과량 : 10 % 이하 | 반드시 건조된 모래 사용 |
| 안정층 모래 | - 최대입경 : 5.0mm 이하 - 0.08mm체 통과량 : 5 % 이하 - 조립률 : 15.~5.5 | - |

- 투수 블록포장(틈새 투수블록)에 사용되는 모래의 품질기준은 <표 2.6> 및 <표 2.7>과 같다. 단, 자채 투수블록에 사용되는 모래의 품질기준은 <표 2.5>와 동일하다. 줄눈재(모래)는 반드시 건조된 상태의 재료를 사용해야 한다.

<표 2.6> 틈새형성투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도기준

| 체 사이즈(mm) | 통과 중량 백분율(%) |
|-----------|--------------|
| 13.2 | 85-100 |
| 9.5 | 60-75 |
| 4.75 | 25-35 |
| 1.18 | 0-1 |

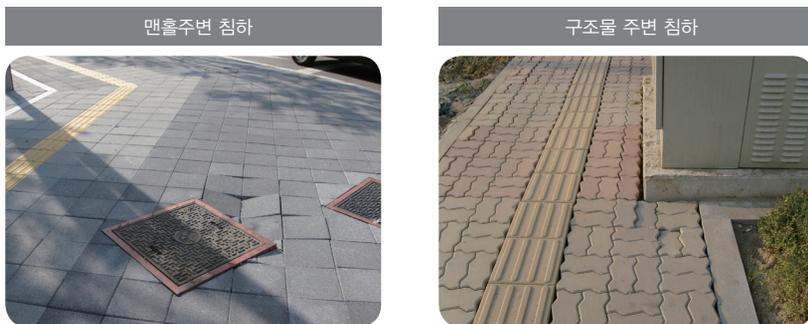
<표 2.7> 줄눈확대 투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도기준

| 체 사이즈(mm) | 통과 중량 백분율(%) |
|-----------|--------------|
| 10 | 100 |
| 6.3 | 80~99 |
| 2.0 | 0~20 |
| 1.0 | 0~5 |

※ 틈새형성 및 줄눈확대투수블록에 사용되는 모래는 일반(불투수)블록과 다르기 때문에 용어를 "받침안정층" 및 "줄눈재"를 달리 표기하였음.

다. 기층용 골재

- 블록포장시 사용되는 기층은 상부의 하중을 노상으로 분산 및 전달하는 중요한 역할을 하기 때문에 품질관리에 소홀 할 경우 침하를 일으켜 <그림 2.11>과 같은 심각한 파손을 유발하게 된다. 기층용 골재의 품질기준은 <표 2.8> 및 <표 2.9>과 같다.



<그림 2.11> 맨홀 및 구조물 주변 침하

〈표 2.8〉 기층의 입도기준

| 입도번호 | 통과중량백분율 (%) | | | | | | | |
|------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 50mm | 40mm | 25mm | 20mm | 5mm | 2.5mm | 0.4mm | 0.08mm |
| B-1 | 100 | 95-100 | - | 60-90 | 30-65 | 20-50 | 10-30 | 0-10 |
| B-2 | - | 100 | 80-95 | 60-90 | 30-65 | 20-50 | 10-30 | 0-10 |

- 투수 블록포장에 사용되는 기층은 빗물의 침투 및 빗물 저장 공간을 제공하며 지반의 지지력을 확보하는 역할을 한다. 투수기층에 사용되는 골재 입도는 〈표 2.9〉의 기준을 따르며, 공극률은 최소 20%이상 되도록 한다. 공극률실험 방법은 KS F 2505(골재의 단위 용적 질량 및 실적을 시험 방법)를 따른다.

〈표 2.9〉 투수 기층의 입도 기준

| 통과중량백분율 (%) | | | | |
|-------------|--------|-------|-------|-------|
| 40mm | 30mm | 20mm | 5mm | 2.5mm |
| 100 | 80~100 | 55~85 | 15~30 | 5~20 |

라. 투수 블록포장에 사용되는 재료의 기준은 〈부록 1. 투수 블록포장 설계, 시공 및 유지관리 기준〉을 따른다.

2.2.6 보도 포장재 미끄럼 저항기준 준수

보도 포장재가 다양화·고급화되면서 강우·강설시 미끄럼 관련 민원과 낙상사고가 증가하고 있으나, 국내엔 보도 포장재에 대한 미끄럼 저항기준이 없어 관리가 어려운 실정이었다. 서울시는 그 동안 미끄럼 방지 기준이 없었던 일반보도에 「서울형 보도포장 미끄럼 저항기준」을 만들어 현장에 적용하고 있다.

【설 명】

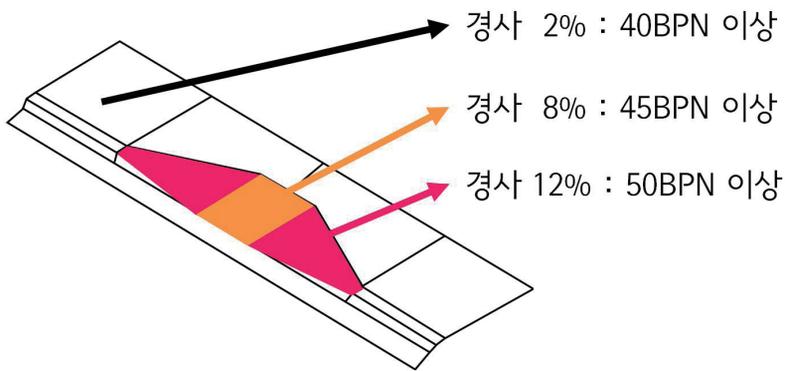
(1) 보도포장 미끄럼 저항기준

- 가. 보도의 횡단경사 기준은 빗물 배수를 원활히 하면서도 교통약자의 보행시 불편함을 최소화하기 위해 2% 이내로 규정되어 있고, 대부분의 보도가 여기에 해당되며, 이러한 구간은 '40BPN 이상'을 적용
- 나. 차도를 횡단하기 위해 설치한 횡단보도 턱낮춤 구간, 보도상 차량 진출입을 위한 턱낮춤 구간, 버스 및 택시정차대 주변구간은 '45BPN 이상'을 적용(경사도 10% 이내인 경우)
- 다. 불가피하게 중·횡단 경사가 10%를 초과하는 구간은 '50BPN 이상'을 적용 (횡단보도 턱낮춤 구간의 경사석은 '50BPN 이상' 적용)

〈표 2.10〉 서울형 보도포장 미끄럼 저항기준

| 구 분 | 종·횡단 경사(%) | 미끄럼 저항기준(BPN) |
|---------|--------------|---------------|
| 평지(준평지) | 0 ~ 2%이하 | 40 이상 |
| 완경사 | 2%초과 ~ 10%이하 | 45 이상 |
| 급경사 | 10% 초과 | 50 이상 |

※ BPN(British Pendulum Number) : 도로 포장재 표면의 마찰 특성을 측정하는 장비(BPT)로 시험한 결과 값. BPN 수치가 클수록 미끄럼에 안전



〈그림2.12〉 보도 턱낮춤 구간 미끄럼 저항기준 적용 (예시)

(2) 적용대상

- 가. 블록류, 화강관석(돌포장), 아스콘, 콘크리트 등 보도에 사용되는 모든 포장재
- 나. 보차도경계석(경계블록), 도로경계석(경계블록)
- 다. 시각장애인 점자블록

2.2.7 공사시방서 작성시 준수사항

【설 명】

공사시방서에는 공사에 사용되는 재료, 시공방법 등 기술적인 사항과 안전, 정보안내 등 공사장 주변환경에 대한 사항도 포함하여 작성한다. 공사시방서 작성시 주요 반영사항은 다음과 같다.

- 가. 보도포장 전문기술교육 이수 의무화(보도포장 전문기술 교육계획, 행정2부시장 방침 제476호, '09.9.16)
- 나. 종합안내도 등 안전시설 세부 설치계획 및 공사장 환경관리 및 보행 안전시설 설치(보도 관련 공사장 종합안내도 등 안전시설 세부 설치계획, 행정2부시장 방침 제364호, '09.7.12)
- 다. 도시화로 인한 불투수 면적 증가에 따른 도시 물환경 변화 문제점 해결을 위하여 투수성 포장 설계 원칙(『보도(歩道) 60년 관행에 마침표를 찍겠습니다』, 서울특별시 방침 제134호, 2012.5.4)

라. 투수성 포장 선정시 「투수성능 지속성 검증시험」 내용 반영 의무(투수성능 지속성 검증시험 시행 계획, 보도환경개선과-485, '12.10.11)

2.2.8 설계내역서 작성시 준수사항

내역서 작성시 건설공사 표준품셈을 활용하여 작성하되, 현장에 대한 사전조사를 철저히 하여 표준 품셈본문 및 주석에 표시된 각종 할증률을 각 현장 실정에 맞게 충분히 반영하여, 공사중 통행불편 및 공사하자, 재시공 등을 사전에 예방하도록 한다.

【설 명】

(1) 할증 적용 요소

- 가. 지장물이 면적대비 5% 이상인 직선부 또는 곡선부 : 일당 시공량의 40% 까지 감하여 적용
- 나. 잡재료는 인력품의 5%까지 계상할 수 있음
- 다. 다짐 및 지반 침하방지가 필요할 경우 현장여건에 따라 별도 계상
- 라. 블록 절단시 그라인딩 장비를 사용할 경우, 그라인딩 기계경비 산정시까지 커터 기계경비 적용
- 마. 공구 손료는 인력품의 3%로 계상
- 바. 지세별 할증률(번화가 2차선 도로 30%, 4차선 도로 25%, 6차선 도로 20%, 주택가 15%) 적용
- 사. 기층에 콘크리트나 아스팔트 등의 안정처리 기층을 사용할 경우 별도 계상
- 아. 유용할 목적으로 철거를 실시할 경우, 설치품의 50%로 계상
- 자. 보행안전도우미는 보통인부 노임단가 적용
 - 보도에서 행해지는 공사로 인해 별도의 임시보행로 확보가 필요한 보도공사장에 적용

(2) 소규모 블록 포장에 대한 품셈 적용(품셈 제정시까지)

소규모 블록포장시 각 공종별 할증이 감안되지 않은 사항에 대하여 아래와 같이 할증 적용한다. 단, 본 품셈은 건설공사 표준품셈에서 소규모 블록 포장에 대한 품셈 제정시까지만 유효한 것으로 한다.

- 가. 소규모 블록 포장 대상 : 10m²이하
- 나. 품 적용 : 블록 포장품의 50%까지 감하여 적용(300m²/일 ⇒ 150m²/일)

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

제 3부 시공 편



3.1 착공이전 검토·이행 사항

보도포장 공사의 품질을 높이고, 쾌적한 보행환경을 제공하기 위하여 공사관계자 모두는 보도포장 전문기술 교육과정을 이수하여야 하며, 계약상대자는 공사의 품질향상을 위하여 계약시 보도블록10계명 이행서약서를 제출하여야 한다.

3.1.1 보도포장 전문 기술 교육제도

【설 명】

서울시에서는 보도포장의 품질향상을 위하여 보도포장 공사에 참여하는 시공사의 품질관리자 및 포장 기능공 전원에 대하여 보도포장 전문기술 교육과정 이수를 의무화 (보도포장 전문기술 교육계획(행정 2부시장 방침 제476호, '09. 9.16))하고 있다. 따라서 보도포장 공사에 참여하는 대상자는 착공이전에 교육을 이수하여야 하며, 발주기관에서는 공사 착공시 교육수료증 사본이 착공서류에 포함되어 있는지 확인해야 하며, 그렇지 않은 경우 공사를 착공할 수 없도록 조치하여야 한다. 이를 위해, 발주기관에서는 입찰공고시 현장설명서에 인증제 시행에 대한 사전조치를 하고, 공사시방서에 공사 착공시 교육수료증 사본을 제출토록 명기하여야 한다.

또한 '13년부터는 보도공사 참여자 역량강화를 위하여 보도포장 관련 사업의 감리·감독자를 교육 대상자에 포함시키고 교육인증 유효기간(보수교육 주기)을 4년에서 2년으로 조정하는 등 보도포장 전문 기술 교육 제도를 강화하고 있다.

《 보도포장 전문기술 교육과정 》

- 교육기관 : 전문건설공제조합 기술교육원(충북음성 소재 www. kscfc.co.kr ☎043-879-2411~12)
- 교육과정 : 신규교육(2박3일), 보수교육(1박2일)
- 교육시간 : 신규교육(총 20시간-이론 6시간, 실습 14시간)
보수교육(총 15시간-이론 5시간, 실습 10시간)
- ※보수교육과정 : 투수블록포장 교육시행
- 교육주기 : (당초)4년 → (개선)2년

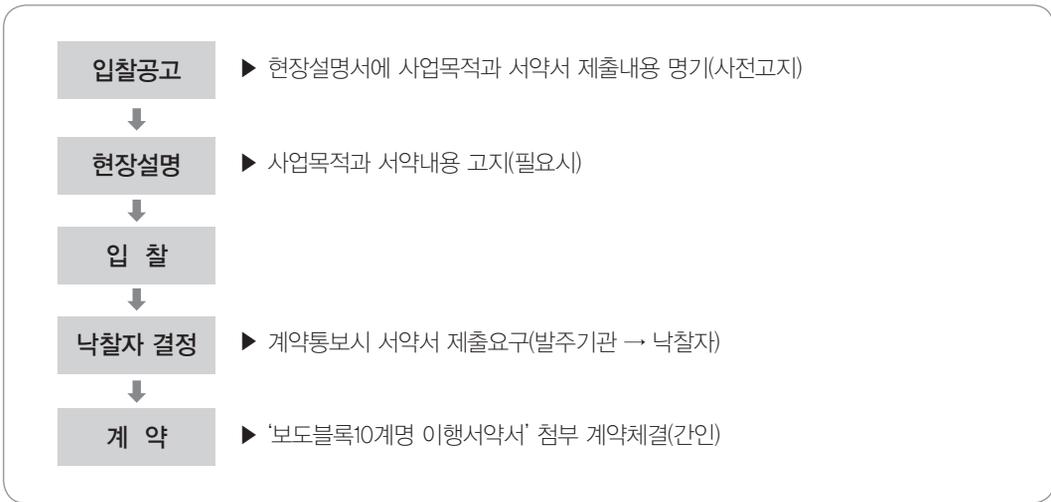


〈그림3.1〉 보도포장 전문 기술교육과정

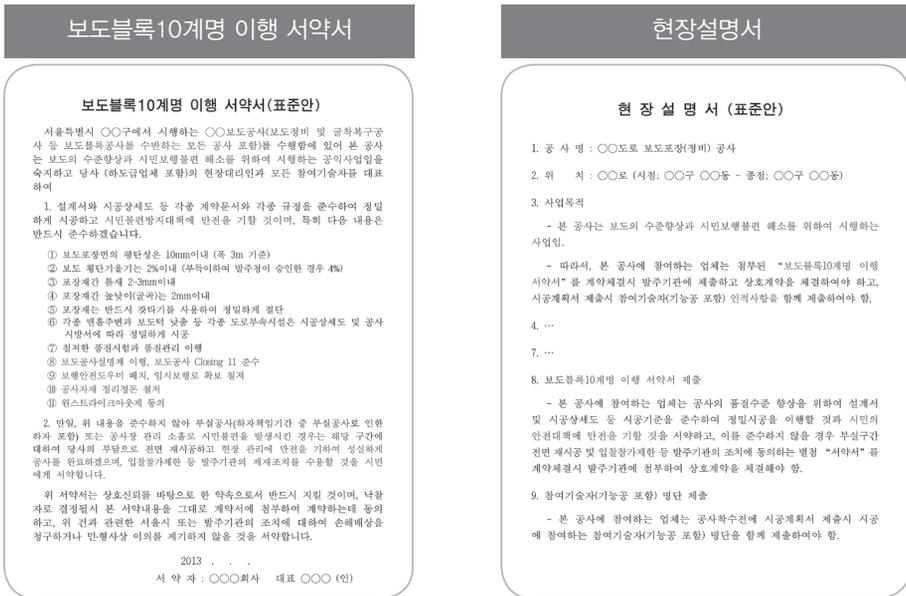
3.1.2 보도블록10계명 이행 서약제

【설 명】

계약상대자는 공사의 품질향상을 위하여 각종 법령과 시방기준 등을 준수하여 정밀시공을 이행할 것과 만일 이를 위반하여 부실공사로 1회 전면 재시공 조치 대상이 발생할 경우 해당 건설업체와 이에 소속된 건설기술자(현장대리인, 감리자, 기능공 포함)에 대한 일정기간동안 공사참여 제한(부실벌점 부과) 등 발주기관의 조치에 동의하는 것을 공사계약서에 상호 서약하고 계약체결하여야 한다.



〈그림3.2〉 보도블록10계명 이행 서약 업무처리도



〈그림 3.3〉 보도블록10계명 이행 서약서 및 현장설명서

3.2 공사중 시민 불편 해소

보도포장 관련 공사를 시행함에 있어 공사관계자는 시민 생활과 통행 등의 불편을 최소화 하는 공법, 방식 등을 선정해야 하며, 엄격한 공정관리 및 공사계획으로 민원발생 소지를 사전에 방지하여야 한다.

3.2.1 공사안내표지판 설치

모든 보도포장 공사(긴급, 소규모 굴착복구 공사 제외)는 공사 개시전 구정 신문, 홈페이지, 반상회 등을 통한 충분한 홍보로 시민불편을 최소화해야 하며, 공사구간 시점, 종점부에 공사안내표지판을 반드시 설치하여야 한다.

【설 명】

서울시에서는 보도 공사중 시민생활 및 통행 불편을 최소화하고 공사목적과 내용 등을 일반인 뿐만 아니라 외국 관광객까지도 쉽게 이해할 수 있게 공사안내표지판 설치를 의무화 (효율적인 보도공사 안내방법 개선(보도환경개선과3918호, '12.12.12))하고 있다. 공사안내표지판(공사종합안내도)은 보도공사 시작전부터 완료시까지 공사 시·종점(보행에 지장이 없고 홍보효과가 큰 장소)에 설치하며, 글씨체는 서울남산체EB로 하고, 공사규모 및 종류에 따라 서울시 도로점용공사장 교통소통대책에 관한 조례 시행규칙 제4조(공사 안내표지 설치 등 공사안내 등 안내표지판 제작·설치 및 관리요령)을 준수하여 추가 설치한다.

가. 보도공사 안내표지판 설치

- 규격 : 가로 0.9m, 세로 1.8m
- 설치방법 : 이동식 고정형(바람에 전도되지 않는 구조로 제작 설치)
- 문 안
 - 공사명 : 한글, 영어, 중국어 겸용 표기
 - 공사기간 : 실 착공일부터 실 준공일까지
 - 시공사 : 시공회사(연락처 포함) 및 모든 참여기술자 명단
 - 시행청 : 시행청명, 공사감독자(감리) 사진 및 연락처

나. 보도공사 안내 현수막 설치

- 규격 : 가로 0.7m, 세로 1.8m(현장 여건상 필요시 가로 방향으로도 설치 가능)
- 계점장소 : 보도공사장 인접 가로등주에 설치
- 문안 : 한글, 영어, 중국어 겸용 표기

다. 공사종합안내도

- 규격 : 가로 1.6m, 세로 1.8m
- 설치방법 : 이동식 고정형
- 설치수량 : 현장당 2개 이상



〈그림 3.4〉 공사안내표지판(공사종합안내도) 설치 유형

라. 공사안내표지판 제작·설치 및 관리요령(제4조 제1항 관련)

- 간선 및 보조간선도로(특별시도, 구도, 폭15m이상)
 - 차로 부분 통제

| 공사안내(예고) | 공사안내(예고) 우회도로안내 | 교통안내 | 공사안내 (운전자) | 교통안내 | 공사안내 (보행자) | 공사구간 |
|----------|--------------------|------|---------------|------|---------------|------|
| 500m | 300m | 200m | 100m | 0m | 0m | |

- 양방향 차로 전면통제

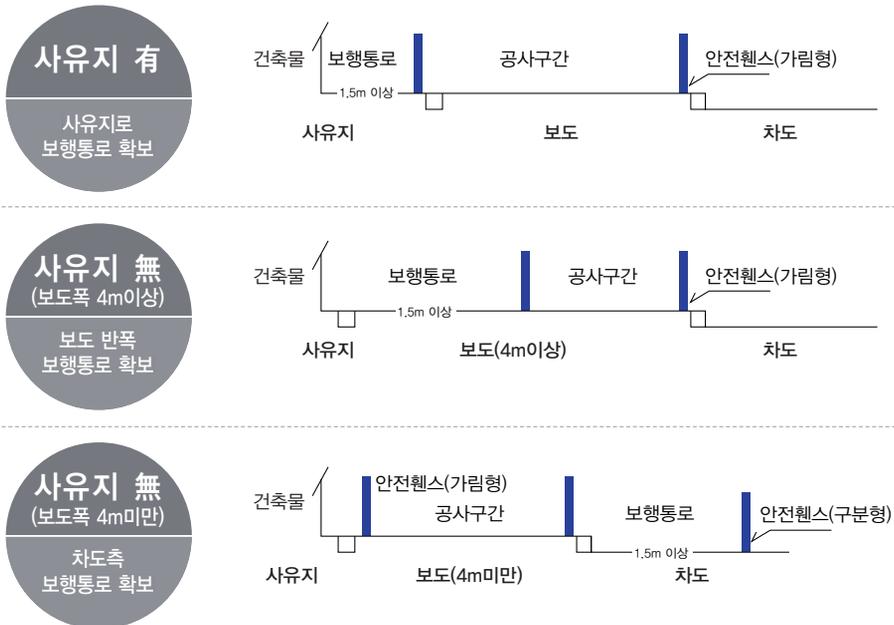
| 공사안내(예고) | 공사안내(예고) 우회도로안내 | 교통통제 우회도로안내 | 교통통제 | 교통통제 | 공사안내 (보행자용) | 공사구간 |
|----------|--------------------|----------------|------|------|----------------|------|
| 500m | 300m | 200m | 100m | 0m | 0m | |

3.2.2 공사장 안전휀스 설치

공사 착수전 구간별·단계별로 시공계획 및 안전휀스 등의 설치 계획서를 작성해야 한다. 이때 모든 작업은 안전휀스 내부에서 시행되도록 연속적으로 안전휀스를 설치하고, 보행인과 혼용되지 않도록 보행통로와 구분하여 설치하여야 한다.

【설명】

서울시에서는 보도포장 공사중 보행자의 안전보장을 위하여 공사구간내 안전휀스 설치를 강화하고 있다. 공사 구간별·단계별 시공계획에 의거하여 승인된 구간내에서만 공사를 시행할 수 있으며, 이에 안전휀스 세부 설치지침은 (보도 관련 공사장 종합안내도 등 안전시설 세부 설치계획(행정2부시장 방침 제364호, '09. 7.12))에서 규정하고 있다.



〈그림 3.5〉 보행통로 및 안전휀스 설치유형

3.2.3 보행안전도우미 배치

보도에서 행해지는 공사로 인해 별도의 임시보행로(연장 10m이상) 확보가 필요한 보도공사장에는 시민의 안전한 보행권을 확보하고자 보행안전도우미를 반드시 배치하여야 한다.

【설 명】

서울시의 [걷기 편한 행복거리 만들기 추진계획 (시장 방침 제134호, '12. 5. 4)] 에 의거 보도공사장내 시민의 안전한 보행권을 확보하고자 보행안전도우미 배치를 의무화 (도로관리과-8406호, 2012. 5.10) 하고 있다.

공사로 인해 기존 보도의 통행이 불가하여 차도 또는 축소된 보도공간에 조성된 임시보행로의 연장이 10m~30m 미만일 경우에는 보행안전도우미를 1인/일, 30m이상일 경우에는 보행안전도우미를 2인/일 배치해야 한다. 보행안전도우미의 (여름철) 복장은 흰색 계통의 칼라가 있는 셔츠, 노란색 안전조끼, 명찰, 베이지색 면바지, 안전모, 안전화, 흰장갑, 교통신호봉, 호루라기를 갖춰야 하며, 보행안전도우미는 보행자의 안전한 통행을 위한 다음의 임무 외에 어떠한 다른 목적으로도 임무 외 활동을 금지한다

- 가. 공사장을 통행하고자 하는 보행자에게 임시 보행로 안내
- 나. 임시 보행로의 안전휀스, 보행안내표지 등 안전시설 점검
- 다. 시각장애인, 어린이, 노약자 등 통행시에 임시보행로 보행 동반
- 라. 보도공사 관련 시민불편사항 현장 접수(민원내용은 현장대리인에게 전달)
- 마. 보도공사 관련 간단한 문의사항 안내 및 홍보
- 바. 기타 보행자의 안전한 통행을 위한 활동



〈그림 3.6〉 보행안전도우미 복장 및 안전장구

3.2.4 임시보행로 확보

보도 굴착시 보행자 이동에 불편이 없도록 별도의 임시보행로를 반드시 확보하여야 하며, 이때 일반 부직포 설치 등 형식적인 임시보행로 설치를 해서는 안되고, 보행자가 부득이 공사장을 횡단할 경우에는 안전발판 등을 설치하여야 한다.

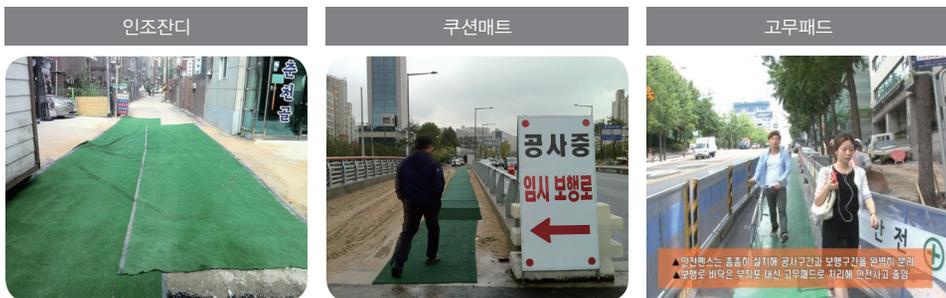
【설 명】

임시보행로 확보시 보도 공사구간을 최소화하여 기존 보도상 또는 인접 사유지에 보행통로를 확보하는 것이 원칙이며, 부득이 사유지가 없거나 보도 전폭을 굴착해야 하는 경우에는 차도측에 보행통로를 확보할 수 있다. 이때 안전웬스 설치기준은 3.2.2 공사장 안전웬스 설치편에 기술되어 있다.

보도블록 포설전 보행자를 부득이하게 공사장 내로 통행시 또는 횡단시킬 경우에는 노상, 기층면에 충분한 다짐작업을 실시하는 등 가복구 품질을 향상시켜야 하며, 고무패드, 안전발판 등을 설치하여 통행에 불편이 없도록 하여야 한다. 임시보행로 바닥재는 미관을 저해하지 않고 우천시 미끄럼현상이 발생하지 않는 제품으로 설치토록 한다. 공사시행중 감독관은 임시보행로가 미확보되어 있거나 가복구 상태가 미흡한 현장에 대하여 공사중지 명령을 내려야 한다.



〈그림 3.7〉 임시보행로 설치 사례



〈그림 3.8〉 임시보행로 바닥재 종류

3.2.5 공사장 환경관리

공사용지는 승인된 면적을 반드시 준수해야 하며, 자재 적치시 안전휀스 등을 설치하여 폐합조치하고, 현장에서 보도블록 가공시에는 비산먼지 방지시설을 설치하여 시민불편 및 환경오염을 최소화하여야 한다.

【설 명】

공사용지로 승인된 면적 이상으로 도로점유를 할 경우 도로법 제38조(도로의 점용), 동법 제101조 2 (과태료) 및 서울특별시 도로점용허가 및 점용료 등 징수조례 및 시행규칙에 의거 도로무단점유로 간주 되어 과태료가 부과되며, 자재 적치시에는 안전휀스 등을 설치 후 완전 폐합조치하여 도시미관을 저해하지 않고 안전사고를 예방하여야 한다. 만약 자재 적치장 미확보시에는 자재를 일일 공사물량만 현장에 반입 조치하여야 한다. 현장내에서 보도블록 가공시에는 반드시 비산먼지 방지시설을 설치하여야 하며, 집진 시설 및 폐수회수시설 등을 갖추어야 한다. 그리고 발주처(공사관계자)는 공사장 일일점검 및 수시 순찰을 실시하여 시민불편 사항을 최소화하여야 한다.



〈그림 3.9〉 공사장 현장관리 미흡 사례



〈그림 3.10〉 공사장 현장관리 우수 사례

3.3 토공작업

토공작업은 보도공사 중 민원관리 측면에서 가장 취약한 공종으로서 비산먼지 발생 저감을 위한 각별한 현장관리가 요구된다. 또한, 기층 포설·다짐은 보도포장의 첫 단계 공종인 만큼 철저히 공사관리 하여야 한다.

3.3.1 보도 걷어내기

「보도 걷어내기」방법에는 기계(B/H)걷어내기와 인력 걷어내기로 분류할 수 있는데, 착공전 시공계획 단계에서 폐기물 발생을 최소화 할 수 있도록 공사감독과 협의하여 보도 걷어내기 방법을 확정 후 필요시 설계변경(기계→인력)하여 공사를 시행하여야 한다.

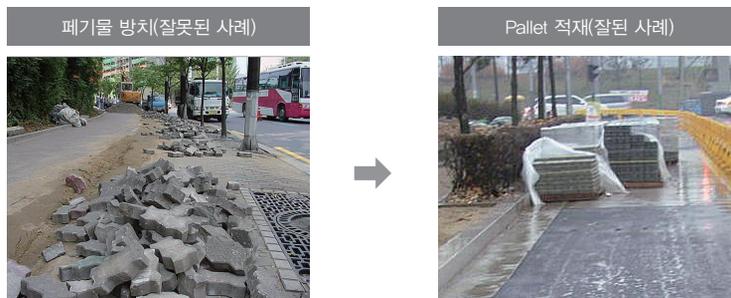
【설 명】

가. 기계(B/H)걷어내기 ⇒ 폐기물처리하는 경우

- 1) 발생하는 폐기물이 현장에서 당일 반출처리 될 수 있도록 폐기물운반·처리업체와 사전에 협의 하여야 한다. ⇒ 현장에 임의로 폐기물이 적치될 경우 안전사고 및 시민불편 초래
- 2) 불필요한 과굴착으로 원지반이 교란되는 일이 없도록 시공관리 하여야 한다.
- 3) 임시보행로 확보, 보행안전도우미 배치, 비산먼지 발생 저감대책 수립·이행 철저히 시민불편을 최소화할 수 있도록 하여 안전관리와 민원관리에 최선을 다 해야 한다.

나. 인력 걷어내기 ⇒ 재활용하는 경우

- 1) 시공계획 단계에서 재활용하는 방법을 지향하여 검토한 후 계약시의 시공방법과 상이한 경우라면 공법변경에 따른 설계변경 후 공사시행을 하여야 한다.
- 2) 걷어낸 보도블록은 운반대(Pallet)에 적재하여 훼손되지 않도록 하고 당일 반출이 어려운 경우에는 시민 안전에 문제가 되지 않도록 폐합관리된 공사구간내에 적절히 보관하여야 한다.



〈그림 3.11〉 보도 걷어내기 현장관리 사례

다. 재활용 사례소개



〈그림 3.12〉 보도블록 재활용 사례

3.3.2 원지반(노상) 다짐

원지반(노상) 다짐은 보도포장의 평탄성을 확보하기 위한 실질적인 첫 단계 공종으로서 원지반(노상) 상태가 불량할 경우 지반개량 또는 치환을 통하여 지지력을 확보한 후 후속공정 (기층-안정층-보도블록 포설)을 진행하여야 한다.

【설 명】

원지반(노상) 다짐시 주의할 사항

- 1) 올바른 완성높이, 종·횡단 형상, 균일한 지지력을 확인한다.
- 2) 원지반(노상) 레벨측량 실시한다.
- 3) 평탄성 및 지지력 확보를 위한 노상다짐을 실시한다.

3.3.3 기층포설 및 다짐

「기층포설 및 다짐」시행전 노상의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 반드시 공사감독자의 검사를 받고 노상의 상태가 연약하거나 불충분하게 다져진 곳이 있다면 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.

【설 명】

가. 기층의 역할

- 1) 기층은 상부의 하중을 노상으로 분산·전달하는 기능을 하는 포장체로서, 입도가 불량한 재료를 사용하거나 다짐을 제대로 하지 않을 경우 포장체가 조기에 침하되는 등 문제점이 발생하게 된다.



〈그림 3.13〉 구조물 주변 침하



〈그림 3.14〉 입도불량 및 재료분리

나. 기층 품질기준

보도포장 공사 후 발생하는 파손 및 하자 중 블록 침하는 매우 빈번하게 발생하는 파손 유형으로 다양한 원인에 의해서 발생되지만 기층재의 입도와 다짐이 불량하여 발생하는 침하가 대부분이다. 하지만 최근까지 보도포장 기층재에 대한 명확한 기준(재료, 시공)이 없었기 때문에 부실시공에 대한 판단기준이 없었던 것이 사실이다. 이에 서울시에서는 기층의 품질관리를 강화하기 위한 기준(도로관리과-101966(2011.3.28)을 만들어 관리하고 있다.

- 1) 기층 골재 입도 : <표 2.8>참조
- 2) 기층 골재 품질기준

<표 3.1> 기층 골재 품질기준

| 구 분 | 시험방법 | 기준 | 일반사항 |
|-----------|-----------|-------|--|
| 마모감량(%) | KS F 2508 | 40 이하 | - 골재는 부순돌, 부순자갈 등을 모래 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것 - 점토, 유기물순물, 먼지 등의 유해물 함유 X |
| 소성지수(%) | KS F 2303 | 4 이하 | |
| 수정CBR치(%) | KS F 2320 | 80 이상 | |
| 안정성(%) | KS F 2507 | 20 이하 | |

※ 골재 입도 및 품질시험은 골재원마다, 골재의 재질 변화시마다, 1,000㎡마다 1회 이상씩 실시

다. 기층 혼합 및 포설

- 1) 기층 재료는 그 채취현장에서 소요입도에 부합되도록 배합 및 혼합하여야 하며, 현장에서 혼합하는 노상 혼합방식은 허용하지 않는다.
- 2) 기층 재료는 B/H 등 장비 또는 인력으로 소정의 형상에 맞추어 부설 한다.
- 3) 다짐 후 1층의 두께가 15cm를 초과하거나 8cm 미만이 되지 않도록 하여야 한다.
- 4) 포설시 재료분리가 생긴 부분은 긁어일으켜 다시 혼합하거나 채움재를 섞어 공사감독자가 만족할 때까지 혼합한 후 재포설하여야 한다.

라. 다짐

- 1) 입도조정기층은 KS F 2312의 E법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐시 함수비는 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위를 유지해야 한다.
- 2) 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물이 파손 또는 이동하지 않도록 유의해야 하며, 다짐장비가 접근을 못하는 부분은 콤팩터나 램마, 수공다짐기<그림 3.15>를 이용하여 명시된 다짐도로 다져야 한다.
- 3) 포장면 하부에 지하주차장, 저수조 등의 지하구조물이 있는 경우에는 구조체에 충격을 주지 않도록 진동롤러의 사용을 금하며, 로드롤러나 타이어롤러를 사용하여 다져야 한다.
- 4) 한 층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 하며, 공사 감독자의 승인없이 시공된 부분은 공사감독자가 만족할 때까지 재시공 하여야 한다.



<그림 3.15> 다짐장비 종류

마. 검사

- 1) 기층 다짐 후 요철 등 다짐상태를 확인한다.
- 2) 봉 등을 이용하여 표면구배 및 평탄성 검사를 한다. 기층면과 봉 사이에 연필의 통과 유무로 쉽게 파악할 수도 있다.



<그림 3.16> 표면구배 및 평탄성 검사 사례

3.4 경계석(경계블록) 설치

보도조성에서 기준점이 되는 경계석(경계블록) 설치시 유의사항으로는 거푸집 설치, 모따기 (라운딩R=10mm)자재 사용 및 줄눈간격 준수, 콘크리트 타설순서 준수 등이 있으며, 양생기간 동안 공사구간에 대해서는 안전휀스로 폐합시켜야 한다.

3.4.1 거푸집 설치 및 콘크리트 타설

경계석(경계블록) 거푸집 설치전 기층 다짐상태를 확인하여 침하발생 원인을 제거하고 콘크리트 타설시 경계석(경계블록)이 안정하게 설치될 수 있도록 단계별(1차타설-경계석 하부, 2차타설-경계석측면)타설에 따라 시공하여야 한다.

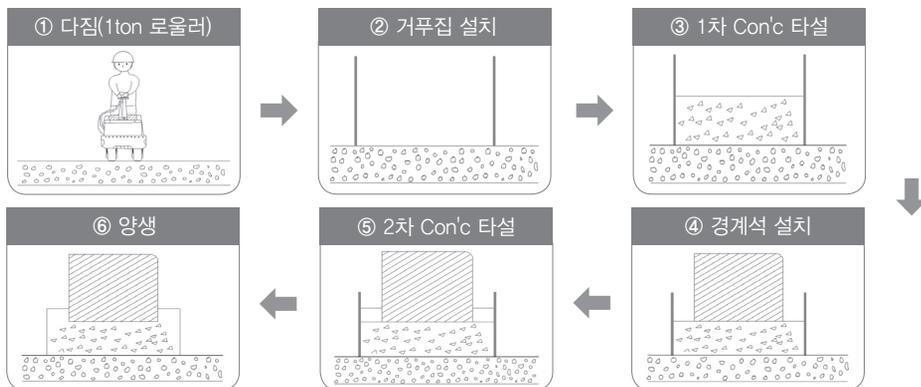
【설 명】

가. 거푸집 설치

- 1) 거푸집의 선형이 반듯하게 시공될 수 있도록 기층다짐으로 평탄면을 확보한다.⇒ 종단선형 확인
- 2) 거푸집은 경계석 전후면에 경계석 높이에 맞춰 제작· 설치한다.⇒ 거푸집 H=20cm
 ※ 추후 차도측 기초거푸집을 탈형하여 측구거푸집으로 사용을 위해 H=20cm로 사용이 효율적임.
- 3) 콘크리트 타설 및 경계석(경계블록) 설치시 거푸집이 움직이지 않도록 고정한다.

나. 콘크리트 타설

- 1) 바닥과 거푸집을 물로 적신다.
- 2) 콘크리트를 설계도에 명시된 두께로 적당량을 부어가며 막대기나 삽을 이용하여 충분히 다지고 상부면을 평활하게 마무리한다.
- 3) 콘크리트의 물빠짐 상태를 보아가며, 겨냥줄에 따라 선형 및 수평이 유지되도록 경계석(경계블록)을 설치한다. 이때 경계석(경계블록)과 콘크리트 사이에 공간이 생기는 경우에는 경계석(경계블록)을 들어내고 콘크리트를 보충한 후, 다시 설치한다.
- 4) 경계석(경계블록) 설치가 완료되면 지체없이 경계석(경계블록) 전· 후면에 뒤채움 콘크리트를 채워 경계석 (경계블록)의 이탈을 방지해야 한다.



※ 2차 Con'c 타설 후 1~2일 후 거푸집 제거.

〈그림 3.17〉 경계석(경계블록) 시공순서도

3.4.2 보차도경계석(경계블록) 설치

보차도경계석(경계블록)은 「서울형 보도포장 미끄럼 저항기준(2011.2.1시행)」을 반드시 준수하여 보행자의 안전사고를 예방하여야 하며, 모따기(라운드R=10mm) 자재 사용 및 줄눈간격 준수 등으로 철저히 품질관리하여 보차도경계석(보차도경계블록)의 내구성이 증진될 수 있도록 성실히 시공하여야 한다.

【설 명】

가. 경계석(경계블록)의 미끄럼 저항기준

강수·강설시 미끄러움으로 인한 보행자 낙상사고 예방을 위해 경계석(경계블록)의 상단 미끄럼 저항기준은 다음표를 따르도록 한다.

〈표 3.2〉 경계석(경계블록) 미끄럼 저항기준

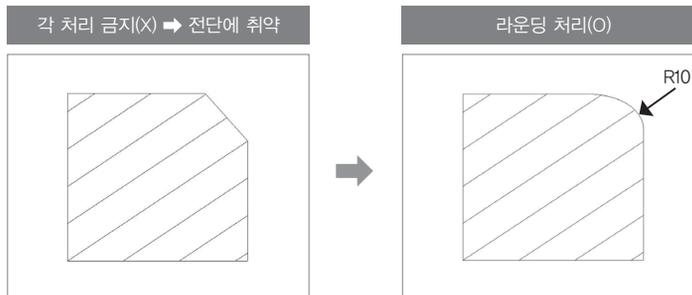
| 구 분 | 종·횡단 경사(%) | 미끄럼 저항기준(BPN) |
|---------|----------------|---------------|
| 평지(준평지) | 0 ~ 2% 이하 | 40 이상 |
| 완 경 사 | 2% 초과 ~ 10% 이하 | 45 이상 |
| 급 경 사 | 10% 초과 | 50 이상 |

※ BPN(British Pendulum Number) 이란 ?

- 표면조각의 마찰특성을 측정하는 장비(BPT)로 시험한 결과값 ▶ BPN 수치가 클수록 미끄럼에 안전

나. 보차도경계석(경계블록) 설치

- 1) 경계석(경계블록)은 설치하기 전에 깨끗하게 청소하고 운반, 취급중에 손상된 것을 사용해서는 안된다.
- 2) 경계석(경계블록) 줄눈 간격 유지를 위해 경계석(경계블록) 측면에 부착물 및 돌기를 설치한다.
- 3) 경계석(경계블록)의 줄눈 간격은 5~10mm를 기준으로 하며, 용적배합비 1:2(시멘트:모래)의 줄눈 모르터를 밀실 하게 채워서 마무리한다.
- 4) 곡선부에는 곡선 경계석(경계블록)을 사용하고 가각부위 및 절곡지점에서는 전동커터를 사용하여 정확히 연결 시공하여야 한다.
- 5) 줄눈모르터 및 바닥콘크리트의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 경계석(경계블록) 사이에 메울 흙을 반입하여서는 안된다. 되메우기의 개시시기는 감독관의 지시에 의한다.



〈그림 3.18〉 경계석(경계블록) 모따기 법례

다. 보차도경계석(경계블록)의 형상

보차도경계석(경계블록)은 주로 노면배수, 시선유도, 도로용지의 경계, 유지관리 및 청소 등의 편리를 위하여 설치한다. 보차도경계석(경계블록)은 도시부 도로에서 보차도 분리 등 횡단구성 요소의 시설로서 거의 필수적으로 설치시 신중을 기하여야 한다.

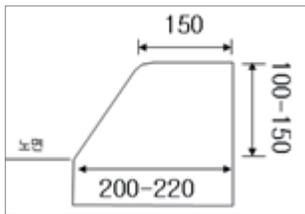
보차도경계석(경계블록)은 그 형상에 따라 주로 사용되는 위치는 <표 3.3>과 같으며, <그림 3.19>는 그 예를 나타낸 것이다.

서울시와 같은 도시부 도로는 대부분 <표 3.3>의 5번에 해당되므로 원칙적으로 수직형 I (급경사형)을 사용해야 한다. 도로여건 및 교통상황에 따라 측구가 함께 결합된 측구겸용 경계블록을 사용할 수 있다.

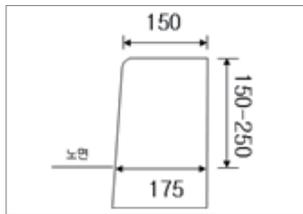
<표 3.3> 설치위치에 따른 보차도경계석(경계블록)

| 설치위치 / 경계석(경계블록) 종류 | 경사형 (완경사형) | 수직형 I (급경사형) | 수직형 II (직사각형) |
|---|---------------|-----------------|------------------|
| 1. 연석과 잔디로 구성된 폭이 넓은 화단형 중앙분리대에 설치할 경우 | ◎ | | |
| 2. 평면교차로나 입체교차로에서 도류섬 또는 분리대에 설치되는 연석 | ◎ | | |
| 3. 차도에 접촉하여 충분한 길어깨가 설치되고 길어깨 바깥쪽에 연석을 설치할 경우 | ◎ | | |
| 4. 자전거도로가 연석으로 차도와 분리할 경우 | ◎ | | |
| 5. 도시부에서 차량속도가 저속이고 보도로 구분될 경우 | | ◎ | |
| 6. 폭이 좁은 중앙분리대에 설치할 경우 | | ◎ | ○ |

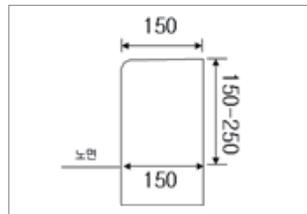
주1. ◎ : 일반적 적용 형식
 주2. ○ : 도로여건에 따라 사용가능형식



(a) 경사형 (완경사형)



(b) 수직형 I (급경사형)



(c) 수직형 II (직사각형)

※ 상기그림은 형식에 대한 예시사항으로 시중제품은 다양한 규격이 있음

<그림 3.19> 보차도경계석(경계블록)의 형식 예시 (단위 : mm)

연석의 모서리 부분은 차도 및 자전거도로 쪽을 곡선 혹은 모따기로 처리하여 차량의 충돌시 타이어 파손을 예방해야 한다.

라. 보차도경계석(경계블록) 설치 흐름도

보차도경계석
시공 전
원지반(기층)
다짐관리 철저

- ① 원지반 또는 기층 다짐시 다짐횟수에 의한 다짐관리
 - 포설시 1층 두께(8~15cm) 준수하여 시공
 - 진동롤러(1톤) 다짐 ⇒ 다짐횟수(참고치 8회)

보차도경계석
시공 중
거푸집, 콘크리트
시공관리

- ① 거푸집 설치시 연결부 고정 ⇒ 미고정시 선형 불량
- ② 콘크리트(1차) 타설시 봉다짐 실시
 - ※ 수화반응시(약 1hr) 경계석 설치 가능 ⇒ 계절별 탄력적 관리
- ③ 경계석 줄눈간격(5~10mm)준수
- ④ 콘크리트(2차) 타설시 봉다짐 실시 후 줄눈 몰탈(용적배합1:2) 밀실채움

보차도경계석
시공 후
양생관리

- ① 경계석 시공구간 양생기간 동안 보호 조치
 - 안전헬스로 시공구간 폐합 ⇒ 외부인 통제
 - 필요시(건조한 봄, 가을 등) 비닐로 봉합양생

경계석 설치시 거푸집 미설치한 경우 (시공 불량)



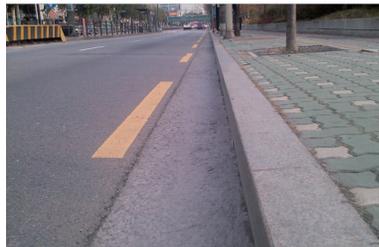
경계석 선형불량 및 하자 발생 초래



경계석 설치시 거푸집 설치한 경우 (시공 양호)



경계석 선형 양호 및 하자 미발생



<그림 3.20> 보차도경계석 시공사례

3.4.3 도로경계석(경계블록) 설치

도로경계석(블록)은 보차도경계석(블록)과 시공방법이 동일하며 시공시 아래의 주의사항을 유념하여 공사관리하여야 한다.

【설 명】

도로경계석(경계블록) 작업시 주의할 사항

- 1) 도로와 대지경계 및 도로경계석(경계블록) 위치측량을 실시한다.
- 2) 도로경계석(경계블록)은 일일 시공물량만 반입한다.
- 3) 도로경계석(경계블록) 설치위치에 실줄을 띄워 놓는다.
- 4) 거푸집 설치 후 콘크리트 타설 및 도로경계석(경계블록)을 설치한다.
 - ※ 양생 중 경계석(경계블록)이 흔들리지 않도록 관리
- 5) 도로경계석(경계블록) 줄눈을 채움재로 마감하고 경계석(경계블록)을 깨끗이 청소한다.
- 6) 시민불편 및 안전사고 위험사항이 없는지 공사장 일일 안전점검을 실시한다.

3.4.4 턱낮춤시설 설치

턱 낮추기는 횡단보도의 진입지점이나 기타 보도와 차도의 높이차로 인한 휠체어 사용자 등의 불편을 덜고자 설치된 시설물이다.

과도한 폭의 보도 턱 낮추기 및 규정에 맞지 않는 경사가 보행자의 통행 불편 및 장애인들의 통행 지장을 초래함에 따라 보행자를 배려하고 장애인, 노약자 등 교통약자의 편의를 증진시킬 수 있도록 용도에 맞는 턱낮춤을 시행하여야 한다.

※ 관련근거: 「보도턱 낮추기 시설 설치개선 운용지침」(서울시 도로관리과-2313, 2007.2.14)

【설 명】

가. 보차도경계석(경계블록)의 낮춤 시공

- 1) 횡단보도 부근 및 건물, 주차장, 주유소 등의 출입구에 설치되는 보차도경계석(경계블록)은 유모차, 어린이, 노약자, 지체부자유자의 통행에 편리하도록 낮춤 시공을 하여야 한다.
- 2) 낮춤 시공전 선형을 확정된 후 낮춤 시공 부분의 위치가 시각장애인 유도블록 및 비주차구간이 일치하도록 위치를 조정하되 별도로 감독자가 지시하는 경우에는 그 지시에 따라야 한다.
- 3) 낮춤 시공시 경계석 상부면과 차도(측구)포장면의 단차를 1cm 이하로 한다.

※ 차도와 만나는 경계석의 끝은 곡선 처리

- 4) 시각장애인 안전사고 발생요인을 제거하기 위하여 단주(볼라드)는 설치하지 않는다.
- 5) 횡단보도 위치변경 등으로 빗물받이가 턱낮춤구간에 위치할 경우 이설 조치 한다.
- 6) 턱 낮추기를 하는 경우, 우천시 물이 모이지 않도록 배수문제를 고려한다.



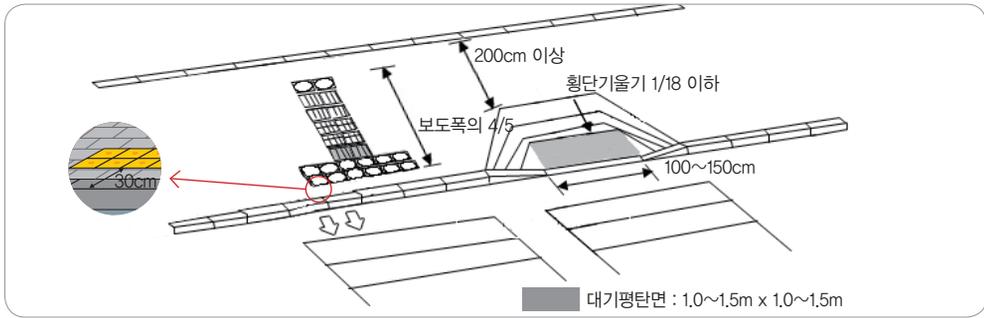
나. 유형별 턱 낮추기 시설 설치 방안

1) 횡단보도

- 횡단보도 전체를 턱 낮추기 하는 것은 지양하고 필요한 최소폭(100~150cm)만 턱 낮추기 실시
- 보행 통행량에 따라 턱 낮춤 폭원 결정 (100~150cm)
- 중앙버스 전용차로에 있는 정류장과 교차로 부근의 교통섬은 부분 턱낮춤 제외(횡단보도 전체 턱낮춤 후 볼라드 미설치)

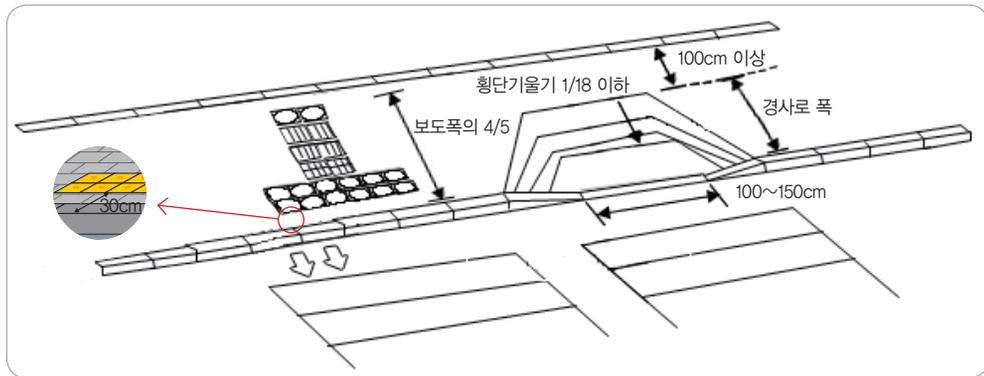
다만, 교통섬의 경우 노점상(소형트럭 등)이 들어와 영업이 우려되는 지역은 부분 턱낮춤을 한다.

가) 일반 횡단보도 - 보도 폭이 넓은 경우 (6m 이상)



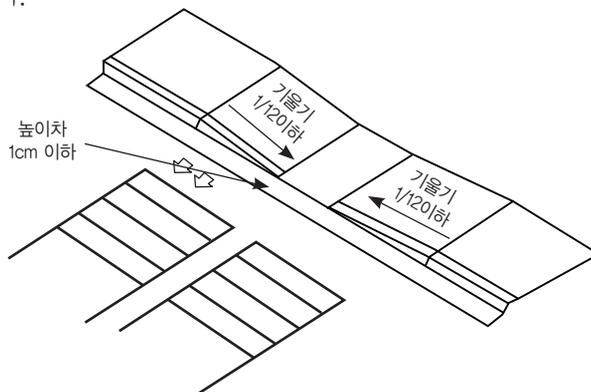
〈그림 3.21〉 횡단보도 턱낮춤(보도 폭 6m이상)

나) 일반 횡단보도 - 보도 폭 6m 미만



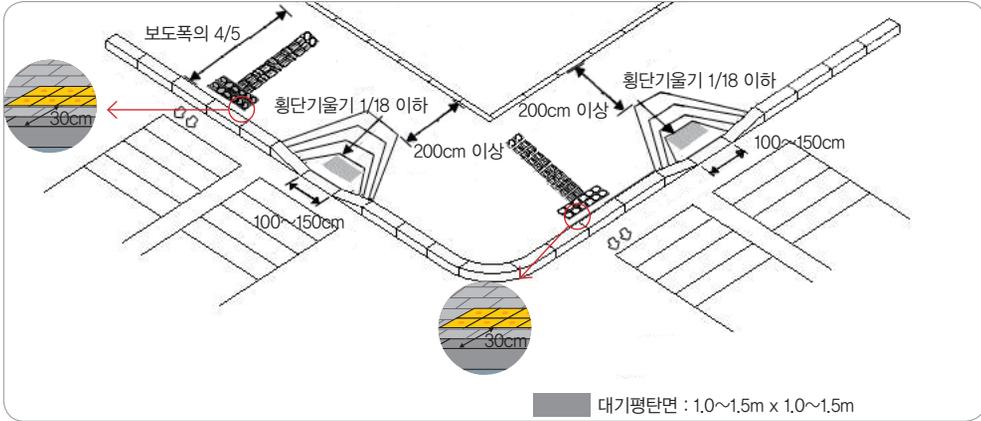
〈그림 3.22〉 횡단보도 턱낮춤(보도 폭 6m미만)

단, 턱낮춤 구간의 경사로 폭을 제외하고 폭 100cm의 평탄면을 확보할 수 없는 경우에는 다음과 같이 보도폭 전체에 걸쳐서 턱 낮추기를 한다. 이때 낮춰진 턱의 길이는 불법 주정차 가능성, 보행 교통량 등을 고려하여 현장 여건을 고려하여 결정(횡단보도 폭만큼 또는 100~150cm 부분 턱낮춤)하도록 한다.



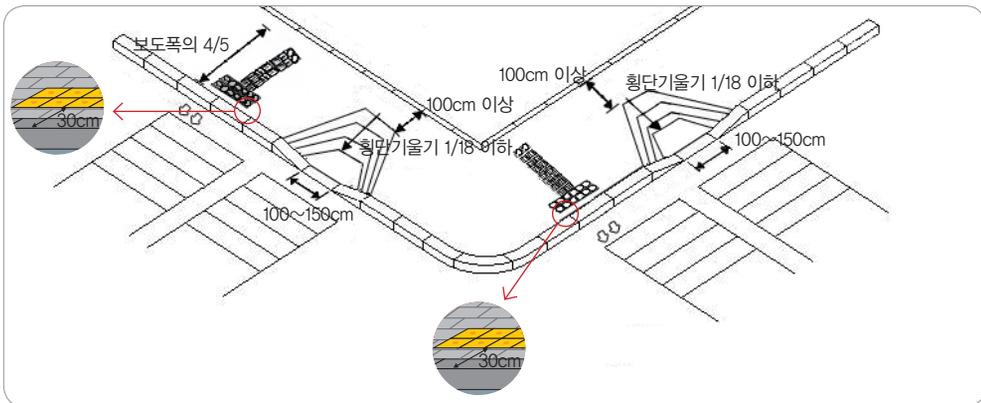
〈그림 3.23〉 횡단보도 턱낮춤(대기 평탄면 확보가 안될 경우)

다) 교차로 횡단보도 접속부 - 보도 폭이 넓은 경우(6m 이상)



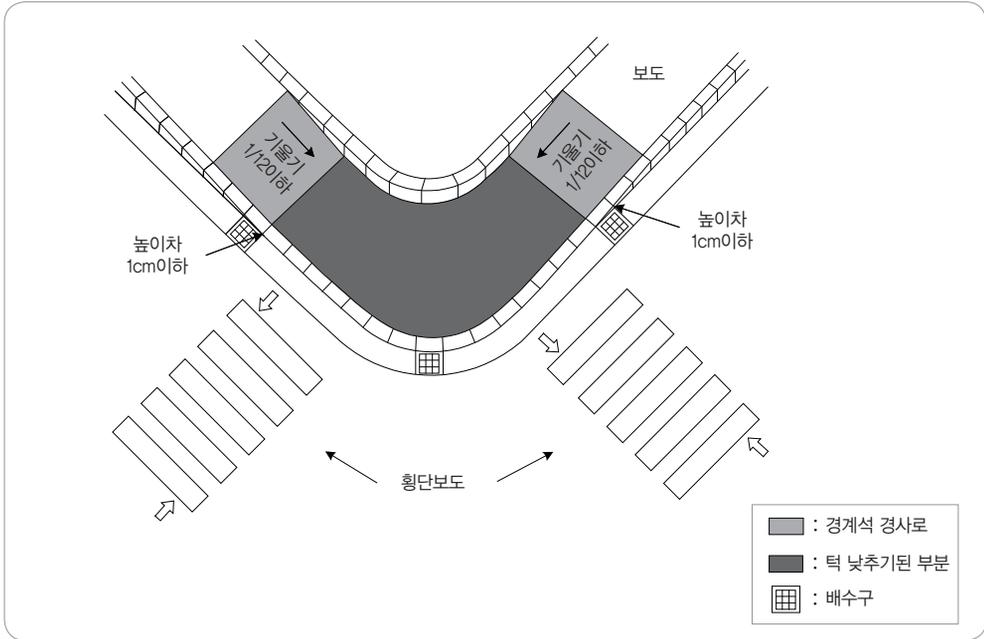
<그림 3.24> 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(보도 폭 6m이상)

라) 교차로 횡단보도 접속부 - 보도 폭 6m 미만



<그림 3.25> 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(보도 폭 6m미만)

단, 보도의 폭이 좁고 횡단보도간 간격이 좁은 경우 코너 부분에 턱 낮추기를 하게 되면 평탄한 대기공간이 없고 우천시나 노면 동결시 휠체어 사용자들에게 위험한 장애물이 된다. 따라서 이 경우에는 코너부분 진입 전에 보도 전체를 턱 낮추기하여 문제를 해결한다.

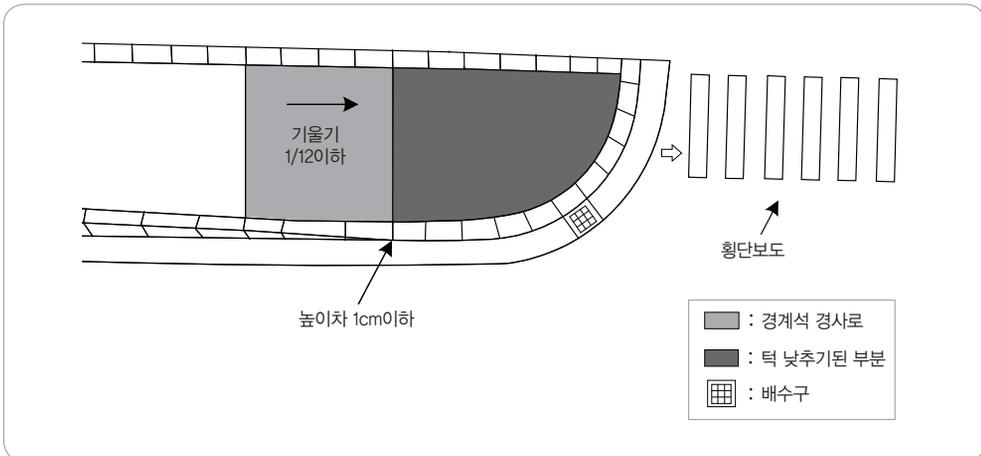


〈그림 3.26〉 교차로 횡단보도 접속부 턱낮춤(대기평탄면 확보가 안될 경우)

턱 낮추기된 부분으로의 차량 진입이 예상될 경우에는 차량 진입방지, 불법 주차방지를 위한 시설을 설치 할 수 있음

마) 경계석(경계블록)이 곡선부인 경우

사잇길에 횡단보도가 있는 경우나 보차도경계석(경계블록)이 곡선부인 경우는 〈그림 3.27〉과 같이 턱 낮추기를 한다



〈그림 3.27〉 경계석(경계블록)이 곡선부인 경우 턱낮춤

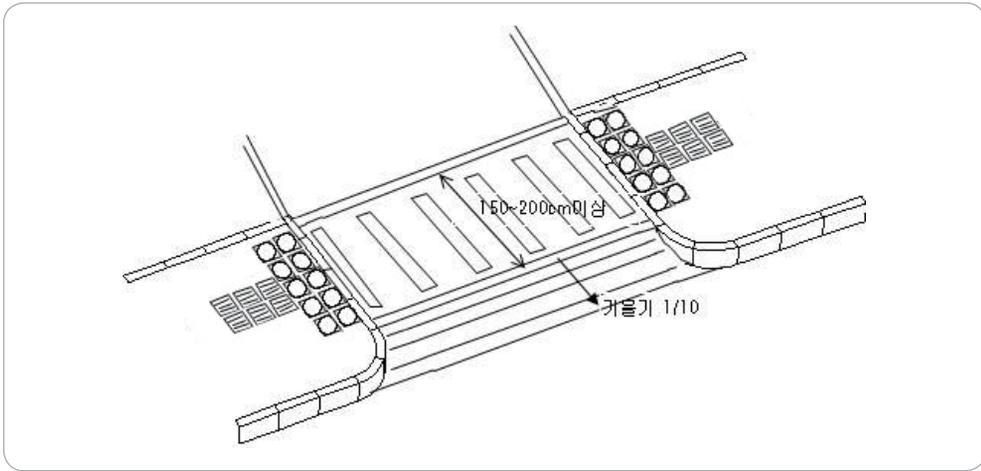
턱 낮추기된 부분으로의 차량 진입이 예상될 경우에는 차량 진입방지, 불법 주차방지를 위한 시설을 설치 할 수 있음

2) 10m이하 이면도로 및 아파트단지 등의 진입부분

- 보도의 연속성 유지를 위하여 험프형 횡단보도 설치

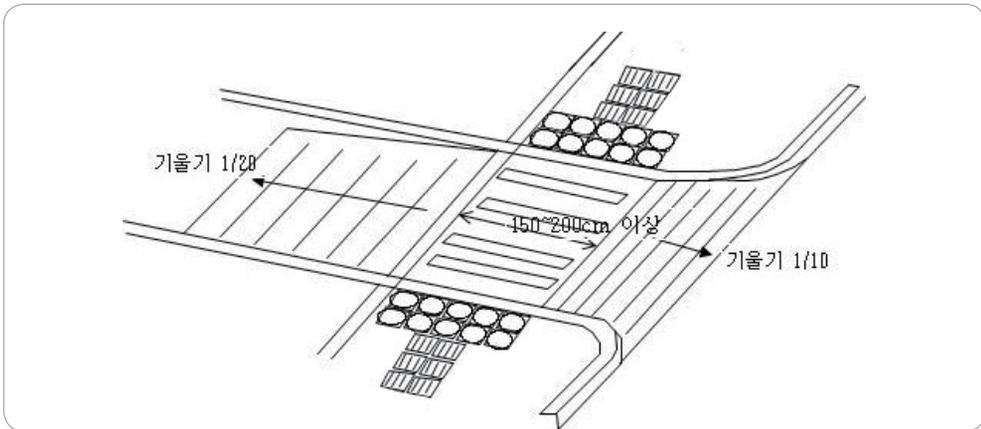
- 보도 폭이 4m이상인 경우 : 최소한 200cm이상의 수평면 확보
- 보도 폭이 4m미만인 경우 : 최소한 150cm이상의 수평면 확보

가) 이면도로가 높은 경우



<그림 3.28> 험프형 횡단보도(이면도로가 차도보다 높은 경우)

나) 이면도로가 차도보다 낮거나 같은 경우

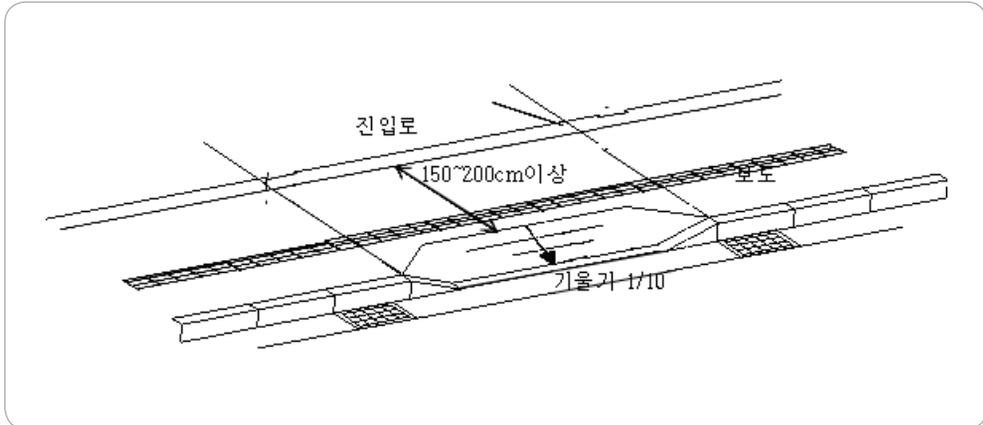


※ 보도 폭이 넓어 차량진입이 가능한 경우에 한하여 블라드 설치

<그림 3.29> 험프형 횡단보도(이면도로가 차도보다 낮거나 같은 경우)

3) 건물 주차장 진입로 부분

- 보도의 연속성 유지를 위하여 진입로 높이를 보도 높이와 일치
 - 보도 폭이 4m이상인 경우 : 최소한 200cm이상의 수평면 확보
 - 보도 폭이 4m미만인 경우 : 최소한 150cm이상의 수평면 확보



※ 보도 폭이 넓어 차량진입이 가능한 경우에 한하여 블라드 설치

〈그림 3.30〉 건물 주차장 진입로 시공방법

3.5 측구시공 (포장절단 후 물청소 실시)

측구는 노면수가 빗물받이로 잘 유도되어 도로에 빗물이 고이지 않고 도로의 침수방지를 도모하기 위해 차도와 보도의 경계에 만든 콘크리트 소구조물이다.

측구 시공시 보 · 차도의 중 · 횡단경사를 준수하고 차도 끝부분의 정교한 마무리가 중요하다.

3.5.1 포장면 절단

도심지내에서 측구 시공전 기존 포장면 절단시 유의사항으로는 사전 공사용지 승인 여부 확인, 교통신호선 등 지하매설물 확인, 도로점용에 따른 시민불편 최소화 대책수립, 포장면 절단시 발생하는 불순물 청소계획 수립여부 등이 있다.

【설 명】

포장면 절단시 다음사항을 주의하여 시공하여야 한다.

- 가. 사전 공사용지 승인 여부 확인 ⇒ 도로점용 면적 최소화하여 현장관리
- 나. 교통신호선 등 지하매설물 확인 ⇒ 유관부서 현장입회 등 사전 준비 철저
- 다. 도로점용에 따른 시민불편 최소화 대책수립 ⇒ 병목현상에 따른 운전자 시인성 확보
- 라. 포장면 절단시 발생하는 불순물 청소계획 수립여부 ⇒ 포장 절단 후 당일 물청소 실시

3.5.2 측구깨기 및 반출

측구깨기시 유의사항으로는 교통신호선 등 지하매설물 확인, 건설기계 신호수 및 교통안내원 배치, 빗물받이 연결관 폐쇄 주의, 당일 폐기물 반출, 임시통행로 확보, 공사장울타리 폐합 조치 등이 있다.

【설 명】

측구깨기 및 반출시 다음사항을 주의하여 시공하여야 한다.

- 가. 교통신호선 등 지하매설물 확인 ⇒ 유관부서 현장입회 등 사전 준비 철저
- 나. 건설기계 신호수 및 교통안내원 배치 ⇒ 안전관리비(건설기계 신호수), 교통안내원(직접공사비) 비용 정산 철저
- 다. 빗물받이 연결관 막힘 주의 ⇒ 기존 빗물받이 관리 소홀시 하수 역류 등 주민 피해 발생
- 라. 당일 폐기물 반출 및 임시통행로 확보 ⇒ 미준수할 경우 시민불편 가중
- 마. 공사장울타리 폐합 조치 ⇒ 공사관계자 외 출입금지 관리

3.5.3 거푸집 설치

측구 거푸집 설치는 측구의 종·횡단경사 기준을 준수하도록 유도하는 중요한 공종으로서 레벨측량 등 정밀시공을 해야한다.

측구 거푸집 설치시 유의사항으로는 거푸집 선형 적정 유지 및 고정, 측구 거푸집 상부에 면목 설치, 측구 종·횡단경사 준수 철저 등이 있다.

【설 명】

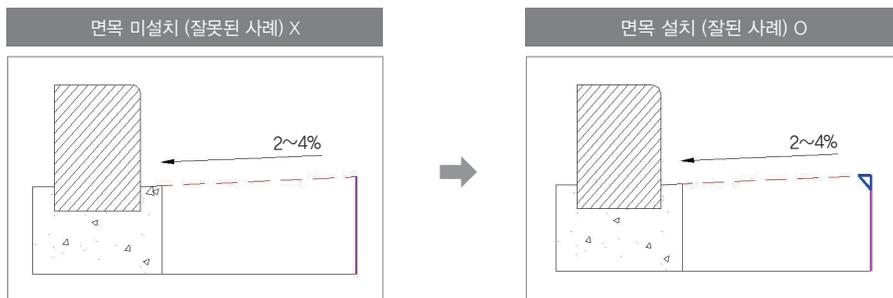
가. 거푸집 선형 적정 유지 및 고정

- 1) L형측구 시공에 앞서, 보차도경계석(경계블록) 전면에 유도선(String line)을 설치한다. 유도선은 측구의 종단구배를 감안하여 설치하되, 콘크리트 타설시 지워지지 않도록 하여야 한다.
- 2) 가. 항의 유도선과 측구의 횡단구배를 고려하여 규준틀 및 겨냥줄을 설치한다.
- 3) 겨냥줄을 따라 수직·수평이 유지되도록 거푸집을 설치한다. 이때 거푸집은 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 거푸집 외부에 90cm를 초과하지 않는 간격으로 기둥을 박아 고정하고, 거푸집 안쪽에는 버팀목을 끼워 지지시킨다.
- 4) 거푸집 설치가 완료되면 바닥을 깨끗이 청소하고, 바닥과 거푸집을 물로 적신다.
- 5) 경계석(경계블록)은 오염을 방지할 수 있도록 비닐 등으로 덮어 보양한다.



〈그림 3.31〉 거푸집 설치 사례

나. 측구 거푸집 상부에 면목 설치 : 측구의 전면 상부는 3cm×3cm 크기로 모따기가 되도록 면목을 설치한다.



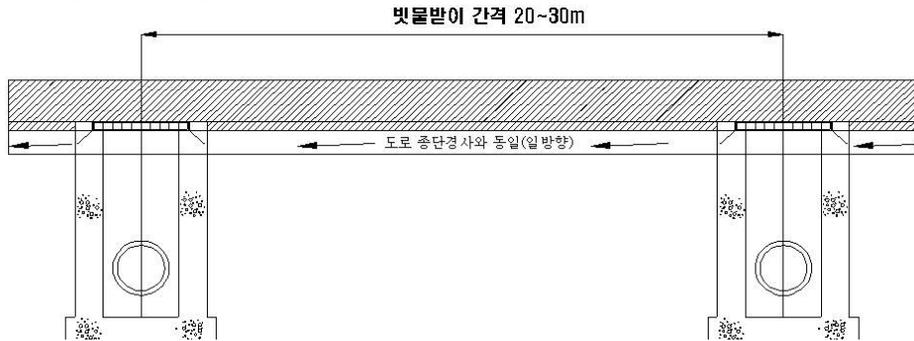
〈그림 3.32〉 면목 설치 사례

다. 측구의 종 · 횡단경사

1) 종단경사

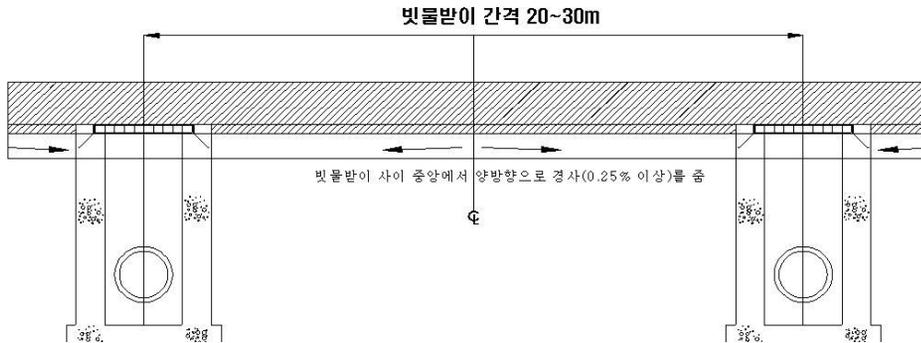
- L형측구의 종단경사는 경사지의 경우 도로의 종단경사와 동일하게 적용하며, 평지의 경우에는 두 빗물받이 사이의 중앙점에서 양쪽으로 0.25% 이상 경사를 두어, 배수가 원활히 되도록 해야 한다.

① 도로경사가 있는 경우



<그림 3.33> L형측구 종단경사(도로 경사가 있는 경우)

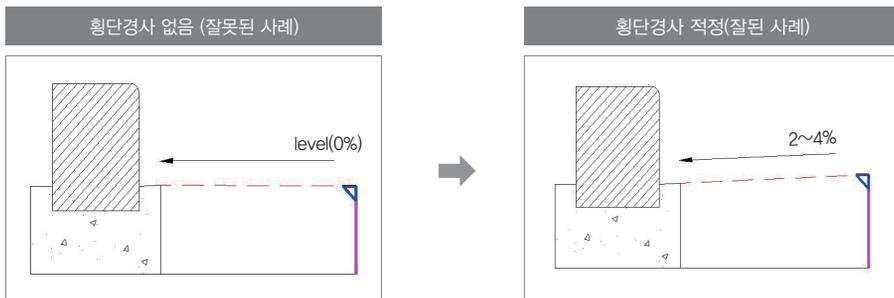
② 도로경사가 없는 평지의 경우



<그림 3.34> L형측구 종단경사(도로 경사가 없는 경우)

2) 횡단경사

- 설계도에 별도의 명시가 없는 한 도로쪽에서 보차도 경계석쪽으로 2~4%의 편경사를 두어야 한다.



<그림 3.35> L형측구 횡단경사

3.5.4 빗물받이(현장타설) 설치

빗물받이는 L형측구를 통하여 집수되는 노면수를 하수관으로 보내기 위해 집수를 목적으로 하는 배수구조물로서 시공시 유의사항으로는 횡단보도 및 턱 낮춤구간내 설치 금지, 준설 등의 유지관리를 위한 이토실(H=15cm) 설치 등이 있다.

【설 명】

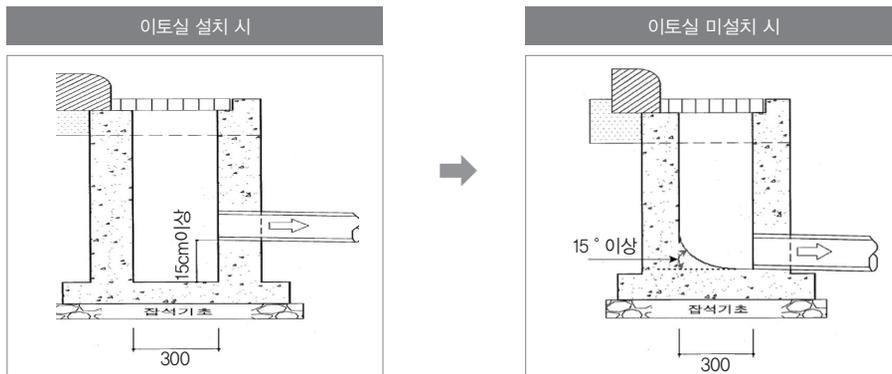
가. 설치 위치

- 1) 턱 낮춤구간 및 횡단보도 구간에는 빗물받이 설치를 금지한다.
- 2) 횡단보도 위치 변경등으로 빗물받이가 턱 낮춤구간에 위치 할 경우 이설 조치하여야 한다.

나. 현장여건에 적합한 이토실 설치

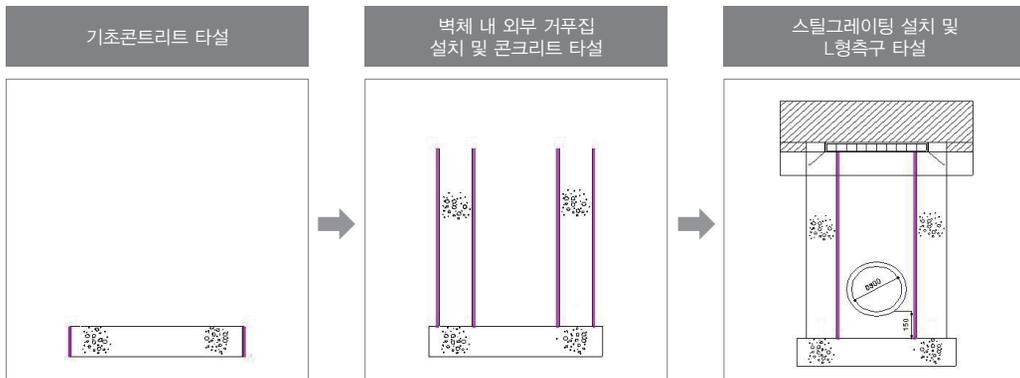
- 관련근거 : 하수도시설기준 개정 ⇒ 환경부 공고 : 제2012-483호(12.10.16.)

※ 빗물받이의 저부에는 깊이 15cm 이상의 이토실을 설치한다. 다만, 악취 및 해충발생으로 위생 안전에 위해를 줄 우려가 있는 지역에 한하여 제한적으로 설치하지 않을 수 있다.



〈그림 3.36〉 빗물받이(이토실) 설치

다. 시공순서



〈그림 3.37〉 빗물받이 시공순서

3.5.5 측구 콘크리트 타설 및 양생

측구 콘크리트 타설은 L형측구의 내구성을 확보하는데 있어 중요한 공정으로서 시공시 유의사항으로는 레미콘 품질관리, 콘크리트 타설 전·중·후 시공관리 및 양생관리 등이 있다.

【설 명】

가. 레미콘 품질관리 ⇒ 현장 비빔·타설시 주요 Check point를 중심으로

- 1) 굵은 골재 최대치수 초과 및 입도 상태(편평한 것은 불량) 확인
- 2) 슬럼프 및 공기량 시험 측정관리 ⇒ 슬럼프를 적게 관리하여 수밀성을 확보한다.
- 3) 배합비 준수(단위수량, 시멘트량, 물-시멘트비 등)



슬럼프 시험



공기량 시험

〈그림 3.38〉 레미콘 품질시험

나. 콘크리트 타설 전·중·후 시공관리

1) 콘크리트 타설전

가) 콘크리트 수분 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐(분리막)을 깔아야 한다. ⇒ Cement paste가 기층으로 손실되는 것을 방지

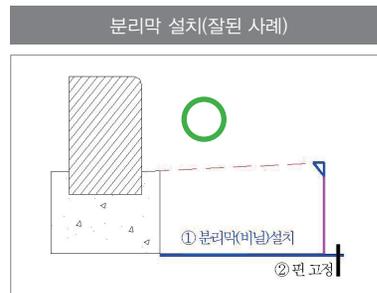
※ 분리막 시공시 요구조건 : 30cm이상 겹치게 하고 움직이지 않게 핀 등으로 고정 (돌덩어리 등 사용금지)

나) 빗물받이 설치간격이 40m이상되는 구간은 중앙에 팽창줄눈을 두어야 하는데 팽창줄눈에는 지수관을 20m간격으로 설치하고 1 Span씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설할 수 있도록 조치한다.

※ 팽창줄눈의 위치는 경계석 줄눈과 일치시켜 신축작용이 원활하도록 하고 양생 후 팽창 줄눈부 전면에 실란트 채움한다.

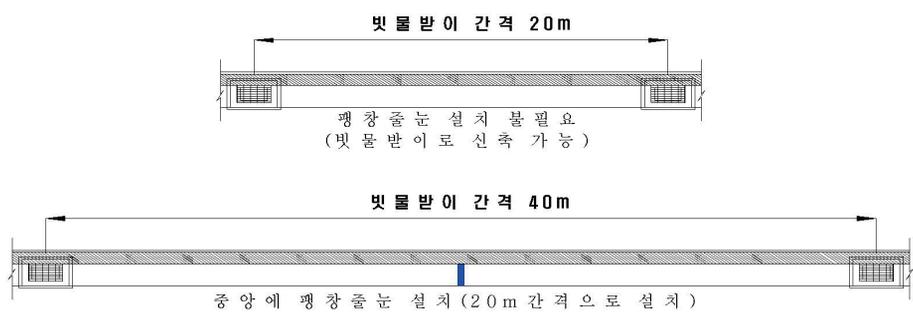


분리막 미설치(현행 방법)



분리막 설치(잘된 사례)

〈그림 3.39〉 L형측구 분리막 설치 사례



〈그림 3.40〉 L형측구 팽창줄눈 설치 예시

2) 콘크리트 타설 중

가) 콘크리트는 거푸집의 변형이 없도록 조심스럽게 붓고 진동기나 막대기 등으로 충분히 다진다.
충분한 다짐상태는 콘크리트와 거푸집판과의 접촉면에 시멘트풀의 선이 나타는 상태를 말한다.

※ 다짐방법 ⇒ 다짐간격 0.5m, 다짐시간 1개소당 5~15초

나) 타설고는 1m 이상이 넘지 않도록 관리한다.

⇒ 추후 재료분리의 원인 제거

다) 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간 준수

⇒ 외기온도 25℃ 이상(90분), 25℃ 미만(120분)

라) 플랜트를 떠난 트럭믹서에 추가로 물을 주입하지 말 것



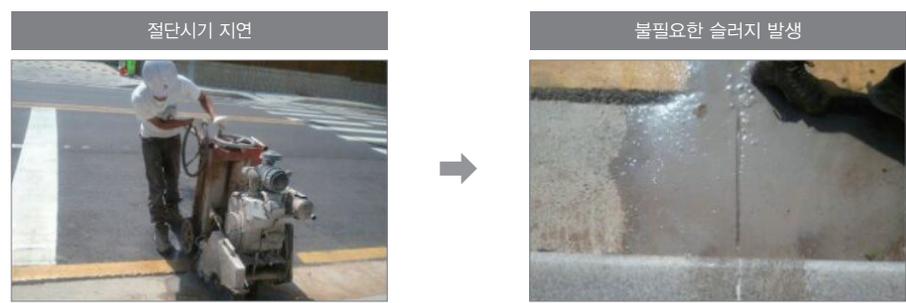
3) 콘크리트 타설 후

가) 콘크리트 타설이 완료되면 경계석에 묻은 콘크리트는 즉시 솔 등으로 깨끗하게 제거 한다.

나) 양생기간 중 안전·품질관리 조치한다. ⇒ 버스정류장 승·하차시 불편 제거

다) 수축(균열 유발)줄눈 시공시 절단시기를 타설 후 24hr 내외로 한다.

※ 6m마다 수축줄눈 설치 후 줄눈재 주입 (폭 6mm, 깊이 50mm)



〈그림 3.41〉 L형측구 수축줄눈 설치 사례

다. 양생관리

1) 타설 후 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 매트, 모포 등을 적셔서 덮거나 살수하여 습윤상태로 보호한다.

2) 보통포틀랜드시멘트 기준으로 습윤양생기간의 표준은 5일(15℃이상) 7일(10℃), 9일(5℃)로 한다.

3.6 보도포장

3.6.1 안정층 모래포설 및 정리

모래 안정층은 보도포장 블록면에 가해지는 하중을 균일하게 분산시켜주며, 블록의 평탄성을 확보해주는 역할을 담당하고 있다. 모래 안정층의 재료 및 시공불량이 보도포장 후 요철 발생의 주요원인이 되고 있기 때문에 재료 검수 및 시공시 관련기준을 준수하여야 한다.

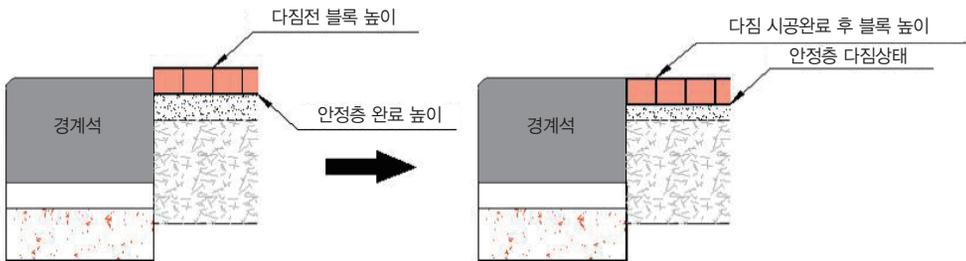
【설 명】

가. 재료

「2.2.5의 나. 줄눈 및 안정층 모래」를 참조하여 품질기준에 적합한 재료를 선정하도록 한다.

나. 시공

- 1) 모래 안정층은 30mm두께를 원칙으로 하되 블록다짐의 영향으로 발생하는 침하량을 고려하여 2~3mm 정도 여유를 확보하여 포설·정지작업을 한다.



〈그림 3.42〉 안정층 조정 요령

- 2) 기층 침하 방지를 위하여 모래를 여러곳에 분산 후 포설한다.
- 3) 안정층깔기는 황단구배 및 시공기준선을 두어 일정기준의 레일을 깔고, 수평고르기는 인력으로 한다.
- 4) 평탄성확인인 길이 3m 직선자로 측정하였을 때 요철면이 10mm이내 이어야 한다.
- 5) 투수성 블록포장의 경우, 기층과 모래 안정층 사이에 투수시트를 설치하여야 한다.
- 6) 모래다짐·침하를 예상하여 포설두께를 조절하여야 한다.



〈그림 3.43〉 안정층 시공사례

3.6.2 횡단경사 시공 요령

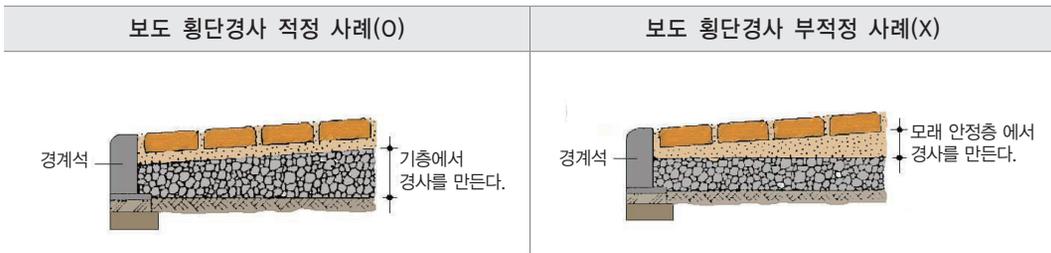
보도의 횡단경사는 2%이하로 한다. 다만, 지형 상황 및 주변 건축물 등으로 인하여 부득이하다고 인정되는 경우에는 4%까지 할 수 있다.

【설 명】

보도의 원활한 배수기능 유지 및 이용자의 편의성, 안전성 확보를 위해 횡단경사 설치시 국토해양부 「도로의 구조 시설 기준에 관한 규칙」 제 28조 2항의 설치기준을 준수하여 다음과 같이 시공한다.

가. 횡단경사 시공시 주의사항

- 1) 보도의 횡단경사는 기층 또는 노반에서 만들어 주어야 하며, 모래 안정층에서 경사를 잡을 경우에는 기준 두께를 벗어나게 되어 침하의 원인이 된다.



〈그림 3.44〉 보도횡단경사 시공요령

《 횡단경사 시공사례 》



〈그림 3.45〉 횡단경사 시공사례

3.6.3 블록포장

블록포장은 교통약자를 포함한 보행자의 통행 안전성과 쾌적성을 고려 노면의 평탄성을 확보하고 블록의 중요한 기능인 맞물림 효과의 극대화를 위해 자재 검수 및 시공시 관련 기준을 준수하여야 한다.

【설 명】

블록의 맞물림 효과 극대화를 위해 다음 사항을 반드시 확인하여야 한다.

가. 자재 검수시 확인사항

- 1) 블록 반입시 물리적특성(강도, 흡수율, 미끄럼저항), 형상, 치수, 두께, 수량 등
- 2) 블록의 돌기(2~3mm) 유무
- 3) 줄눈 모래의 입도기준 및 건조상태 등

나. 시공전 확인사항

- 1) 도면 및 공사시방서의 현장 일치여부
- 2) 시공상세도 작성 여부
 - 보도의 종·횡단경사, 선형 변화구간, 노면시설 접속부, 시각장애인점자블록 등

다. 시공시 확인사항

- 1) 평탄성(폭 3m기준, 10mm이하) 확보 여부
- 2) 조각블록 사용 여부
- 3) 전동절단기(집진기 부착제품) 사용 여부
- 4) 경계석, 가로수분 등과 블록간 단차(2mm이하) 발생 여부
- 5) 줄눈간격(2~3mm) 유지 및 모래충진 적정 여부
- 6) U형 인터로킹블록 마감블록 사용 여부
- 7) 차량진출입구간 차량용 보도블록(두께 8cm) 사용 여부
- 8) 시설물 기초부분(원형, 각형) 정밀시공 여부
- 9) 점자블록 설치기준 준수 여부
 - 이격거리 (경계석 포함 30cm)
 - 횡단보도구간 진행방향과 동일하게 선형블록 설치
 - 점자블록 설치 폭 및 그 외 설치기준 준수 등
 (단속 : 점형 60cm, 선형 60cm/ 연속 : 점형 60cm, 선형 30cm)



〈그림 3.46〉 잘못된 블록포장 사례

3.6.4 보도공사 실명제 표지판 설치

연장 100m이상 모든 (전폭)보도포장공사는 보도 공사참여자의 책임시공 의지 강화를 위하여 실명제 표지판을 반드시 설치하여야 한다.

【설 명】

보도공사의 부실공사를 원천 차단하기 위하여 보도관련 공사에 참여하는 모든 기술자에게 책임감을 부여하는 『보도공사 실명제』를 의무화 하고 있으며, 실명제 표지판 설치시에는 다음 사항을 준수하여야 한다.

※ 관련규정 : 「보도 60년 관행에 마침표를 찍겠습니다.」(시장방침 제134호, 2012. 5. 4), 「보도공사 실명제」시행계획(도로관리과-8452호, 2012. 5. 11), 「보도공사 실명제」확대시행 및 디자인 개선(보도환경개선과-1634호, 2013. 2. 3)

가. 대상공사 : 서울특별시(자치구 포함)에서 시행하는 모든 (전폭)보도포장공사

- 1) 거리환경 개선사업(보도포장 공사가 주 공종인 사업)
- 2) 민영사업(대형 건축물 주변 도로정비 공사 등)
- 3) 전폭 굴착복구 공사
- 4) 그 밖의 사업 중 보도 전폭을 정비하는 사업

나. 대상규모

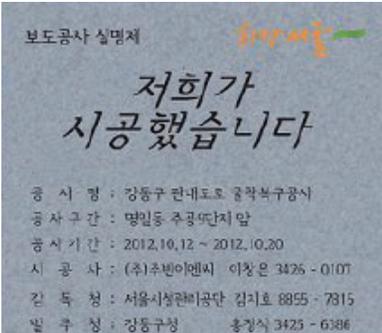
- 1) 연장 100m 이상인 모든 보도포장공사(보도 폭 무관)

다. 설치방법

- 1) 공사구간의 시·종점 기준 10m 이내 보차도경계석 측에 접하게 설치
- 2) 보행공간 및 미관에 지장을 주지 않는 가로수분 사이
- 3) 장애인 점자블록 등 주요시설물과 저촉되지 않도록 설치
- 4) 단, 공사관계자 협의 후 시야가 확보된 녹지 또는 여유지에 설치가능

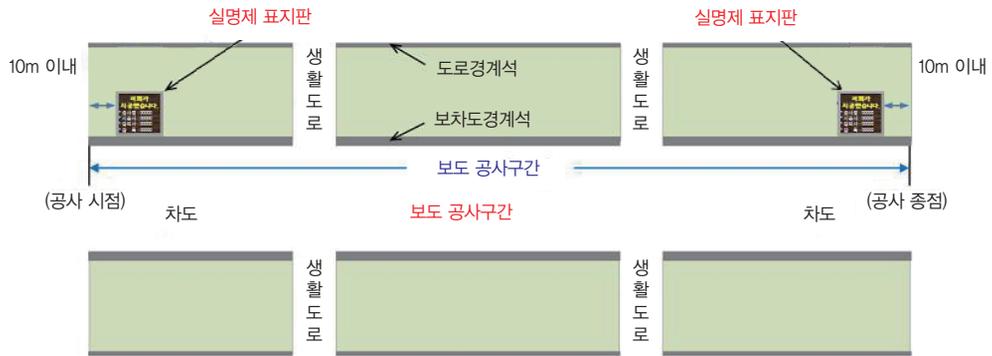
라. 표시내용 : 공사명, 공사구간, 공사기간, 시공사, 감리사·감독자 정보(기관명, 성명, 전화번호)

마. 표지판 사양

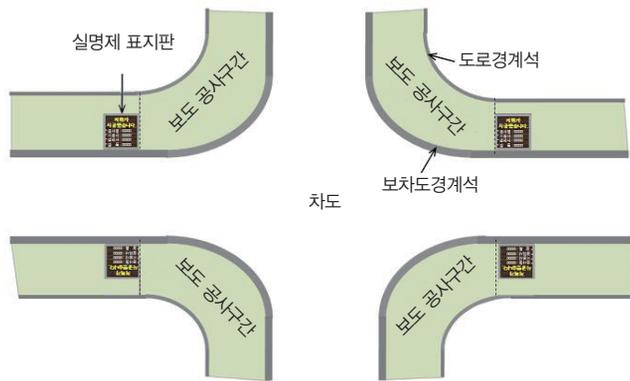
| 실명제판 규격 세부사항 | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 재 질 : 파손, 마모, 오염, 미끄럼 등이 적은 재료 (예 : 회색계열의 화강석) ○ 글 자 : 음각 처리하여 마모 최소화, 눈에 잘 띄는 색상 선정 ○ 글자체 : 서울남산체EB(음각,유성페인트) ○ 로 고 : 서울시(희망서울마크), 자치구(자치구마크) ○ 저희가 시공했습니다 : 남산체에 기술기적용 ○ 마감면 : 잔다듬 등(미끄럼저항 40BPN 이상) ○ 사이즈 : 가로 × 세로 × 두께 (30cm × 30cm × 5cm) <p style="font-size: small;">※ 글씨크기는 표지판 비율에 맞게 설정</p> |

〈그림 3.47〉 실명제 표지판 세부사항

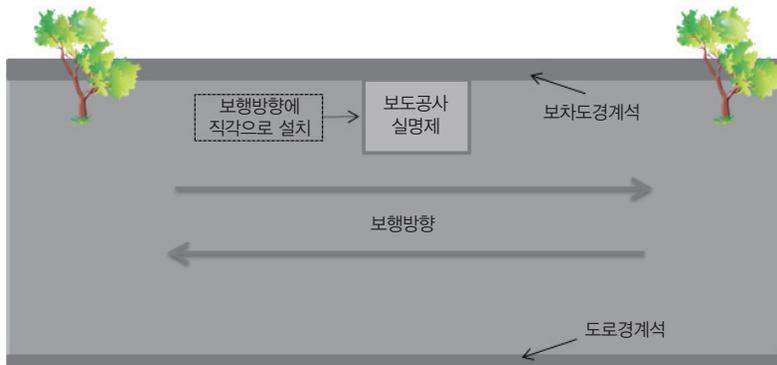
일반적인 경우



대규모사업 등으로 여러 구간 분리되어 있는 경우



보행시 식별이 용이하도록 설치



<그림 3.48> 보도 형태별 설치 상세도

3.6.5 시각장애인 점자블록 시공

점자블록(점형블록, 선형블록)은 시각장애인에게 위험지점 및 방향전환을 알리고 보행방향을 알려주는 등 중요한 보도시설물이다. 점자블록 설치시에는 형태, 규격, 색상, 재료, 설치장소 및 방법 등에 대한 내용을 숙지하고 시공하여야 한다.

【설 명】

시각장애인 점자블록 설치에 관한 사항은 「교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙」의 원칙에 따르고 있으며, 세부사항은 「도로안전시설 설치 및 관리지침 - 장애인안전시설, 국토해양부」, 「서울시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼」 및 「서울시 장애인 편의시설 매뉴얼」 등에 규정되어 있다.

본 매뉴얼은 상기 언급된 규칙, 지침 사항을 대부분 담고 있으며, 잘못된 시공사례, 개선된 사례 등을 추가 삽입하여 현장에서 사용하기 쉽도록 재구성하였다.

「장애없는 보도디자인 가이드라인, 서울시」에서 제시한 ‘보행안전구역’, ‘경고용 띠’ 등 기존 점자블록 설치 지침사항과 상충되는 내용은 폐지하여 혼동을 최소화하기로 한다.

가. 점자블록의 종류

점자블록은 시각장애인이 보행상태에서 주로 발바닥이나 지팡이의 촉감으로 그 존재와 대략적인 형상을 확인할 수 있는 시설로 정해진 정보를 판독할 수 있도록 그 표면에 돌기를 붙인 것이며 점형블록과 선형블록의 두종류가 있다.

점형블록

- 점형블록은 위치 감지용으로 횡단지점, 대기지점, 목적 지점 보행 동선의 분기점 등의 위치를 표시하거나, 장애물 주위에 설치하여 위험 지점을 알리는 경고용, 선형블록이 시작, 교차, 굴절 되는 지점에 설치하여 방향 전환 지시용으로 사용한다.



30cm x 30cm
경고, 정지, 주의 의미

선형블록

- 선형블록은 방향 유도용으로 보행동선의 분기점, 대기 지점, 횡단 지점에 설치된 점형블록에 연계하여 목적 방향으로 일정한 거리까지 설치하여 보행방향을 지시 하거나, 보도에 연속 혹은 단속적으로 설치하여 보행 동선을 확보·유지한다.



30cm x 30cm
유도, 진행 의미

나. 점자블록의 재질 및 규격

1) 재질

- 고강도 콘크리트 등 내구성과 내마모성이 우수한 재질을 사용하여야 한다.
- 점자블록의 돌출부와 하부가 일체형인 제품 사용을 원칙으로 한다.
- 실외에는 고무소재, 합성수지 등 내구성, 내열성, 내마모성이 떨어지는 제품 사용을 금지 한다.
- 비나 눈 등의 물기에 잘 미끄러지지 않는것 (40~50BPN이상)으로 설치해야 하며 철재 사용은 금한다.



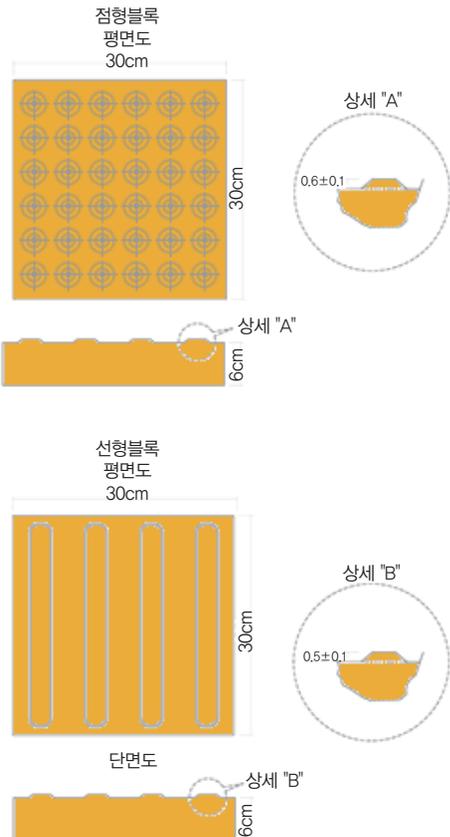
(스테인레스 점자블록 X)



(고무판 점자블록 X)

2) 규격

- 점형블록은 30cm×30cm의 사각 판에 36개의 돌출된 원뿔절단형으로 구성되어야 한다.
- 점의 크기는 지름 3.5cm, 높이는 0.6 ± 0.1 cm 정도가 적당하며, 점의 간격은 1.5cm으로 한다.
- 선형블록은 30cm×30cm의 사각 판에 돌출된 원뿔 절단형 직선이 네 줄로 구성되어야 한다.
- 돌출선의 폭은 점형블록의 돌출점과 같은 크기인 3.5cm 정도가 적당하며, 높이는 0.5 ± 0.1 cm으로 해야 한다.
- 점자블록의 색상은 황색(노랑색)을 원칙으로 한다. 점자블록의 색상과 뚜렷하게 대비가 되지않는 포장재 (황색 계통의 색상)는 사용하지 않도록 한다.
- 표준규격(30cmX30cm)보다 작은 크기의 점자블록(u형, l₂형 등)은 설치하지 않도록 한다.



다. 설치장소

시각장애인에게 위험이 있는 곳은 점자블록을 설치하여야 한다.

| | |
|------------------------------------|--|
| <p>시각장애인이 많이 이용하는 도로</p> | <p>시각장애인 이용시설, 맹학교 등에서 근처의 버스정류장, 전철역까지의 진입도로, 시각장애인 밀집거주지역의 생활도로 및 근린공원의 산책 코스 등</p> |
| <p>시각장애인이 많이 이용하는 시설 주변</p> | <p>철도 및 도시철도(지하철 역사), 여객터미널의 출입구, 주요 관공서, 병원 등 공공시설의 주변 등</p> |
| <p>시각장애인을 유도할 필요가 있는 곳</p> | <p>평면적으로 보행자와 차량 등의 상충이 가능한 곳(즉, 횡단보도, 안전지대, 교통섬, 보도의 시·종점부), 버스 및 택시정류장의 승차위치 등 종단 경사가 급격히 변화하는 곳(즉, 육교, 계단, 지하도 등) 등</p> |
| <p>기타 필요성이 있는 곳</p> | <p>장애물로부터 유도할 필요가 있는 곳.</p> |

라. 설치방법(일반사항)

- 점자블록을 연이어 설치할 경우 원칙적으로 같은 규격, 같은 재질의 것을 사용한다.
- 점자블록의 높이는 바닥재의 높이와 동일하게 한다.
- 점형블록과 선형블록이 연결되는 부분은 간격을 두지 않고 붙여서 설치한다.
- 위험한 지역을 둘러막을 때에는 보행동선과 마주치는 방향에는 60cm폭으로 점형블록을 설치하고 보행동선과 평행한 방향에는 30cm폭으로 점형이나 선형블록을 설치한다.
- 점자블록 시·종점 부근의 선형블록은 보행자 보행동선을 고려하여 평행 연장선상으로 유도해야 한다.
- 점자블록 위에 다른 시설물을 설치하거나 적치물, 이동광고 시설 등을 놓아두어서는 안된다.
- 점자블록 설치위치에 맨홀 등 평면 시설물이 있을 경우 그 부분을 건너뛰어 설치하거나 조화맨홀(관리기관 협의후)을 설치한다.



〈그림 3.49〉 표면 장애물이 있는 경우 설치방법

1) 점형블록

- 경계석 앞부분 설치시 경계석 차도측 끝단에서 30cm 이격되도록 한다.
- 점형블록은 위치 감지용으로 설치시 가로폭은 대상시설의 폭만큼 설치한다. 예를 들어, 육교의 입구 폭만큼, 지하도 출입구 폭만큼으로 설치한다. 단, 횡단보도는 부분 턱낫춤된 부분을 제외하고 남은 횡단보도 폭만큼 설치하고 전체 턱낫춤시 횡단보도폭 만큼 설치한다.
- 점형블록의 세로폭은 보도의 폭 등을 감안하여 30~90cm 범위 안에서 설치하되 60cm를 표준으로 설치한다.
- 점형블록이 방향 전환시 굴절점에 설치되는 경우는 선형블록의 2배의 폭으로 설치하여 확인이 쉽도록 설치하여야 한다.
- 점형블록은 선형블록이 끝나는 지점을 마무리하는데 설치한다.

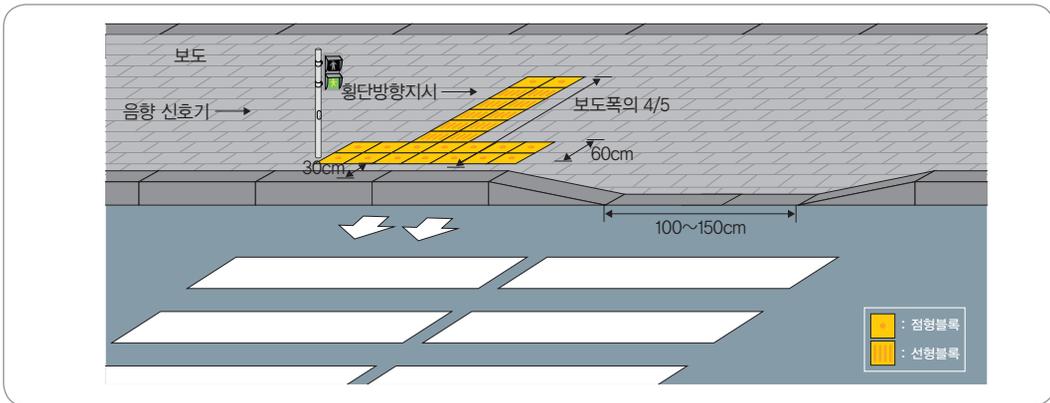
2) 선형블록

- 선형블록은 시각장애인이 안전하고 장애물이 없는 도로를 따라 이동할 수 있도록 설치한다.
- 선형블록의 돌출선이 유도대상시설의 방향과 평행하도록 설치한다.
- 선형블록은 점형블록과 연계할 때 또는 보도에서 방향을 유도할 때 중앙에 설치한다.
- 선형블록은 가능한 직선으로 설치하고 분기점을 최소화하도록 설치한다.
- 횡단보도, 안전지대, 교통섬, 지하도 입구, 육교 입구, 건축물 입구, 버스정류장 등에 선형블록을 설치할 때, 그 세로폭은 60cm의 폭으로 설치한다. 선형블록이 연속적인 직선 보행을 유도할 때는 30cm의 폭으로 설치할 수 있다.
- 장애물을 피하게 유도하는 경우, 유도 경로가 복잡한 경우, 시각장애인이 빈번히 이용하는 경우 등에는 선형블록을 연속적으로 설치한다. 유효 보도폭이 2.0m이상이고, 유효보도폭 좌우로 위험요소가 없는 경우에는 점형블록에 연계해서 통행방향을 잡는데 필요한 일정한 거리까지만 설치 할 수 있다.

마. 설치장소별 설치방법

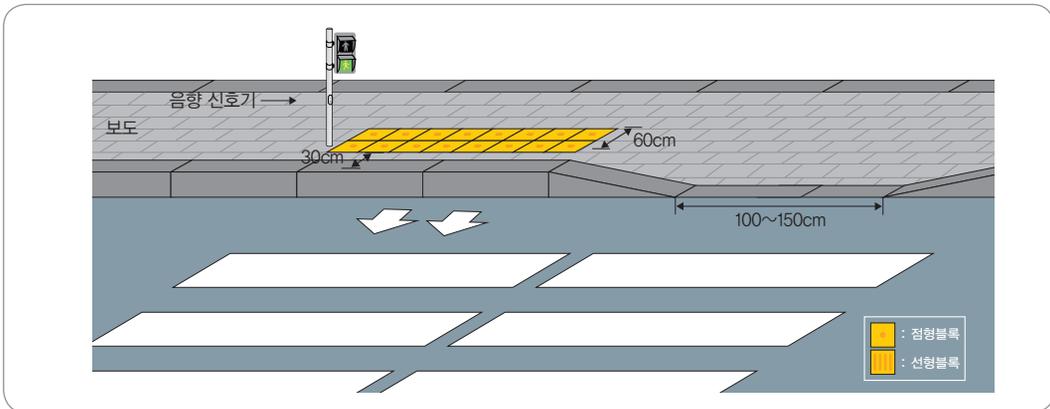
1) 횡단보도

- 점자블록은 횡단보도의 양단에 반드시 설치한다.
- 횡단보도에는 지체장애인 및 노약자를 위한 부분턱낮춤과 시각장애인을 위한 점자블록을 분리하여 설치하며, 점자블록의 설치위치는 시각장애인의 보행안전을 위해 횡단보도 차량 정지선에서 이격거리가 가장 멀리 위치하도록 횡단보도의 우측에 설치하여야 한다. 다만 음향신호기가 횡단보도 좌측에 설치되어 있을 경우는 음향신호기측에 설치하여야 한다.
- 부분 턱낮춤 횡단보도의 경우 부분턱낮춤 부분을 제외하고 남은 횡단보도 폭만큼 설치하고 전면 턱낮춤 횡단보도는 횡단보도 폭 만큼 설치해야 한다.
- 점형블록은 실제 횡단하는 방향과 수직이 되어야 한다.
- 선형블록은 횡단 방향과 같은 방향으로 중앙에 60cm의 폭으로 설치하고, 길이는 보도와 차도의 경계구간으로부터 보도폭의 4/5가 되는 지점까지 설치하며 마무리는 점형블록으로 한다.



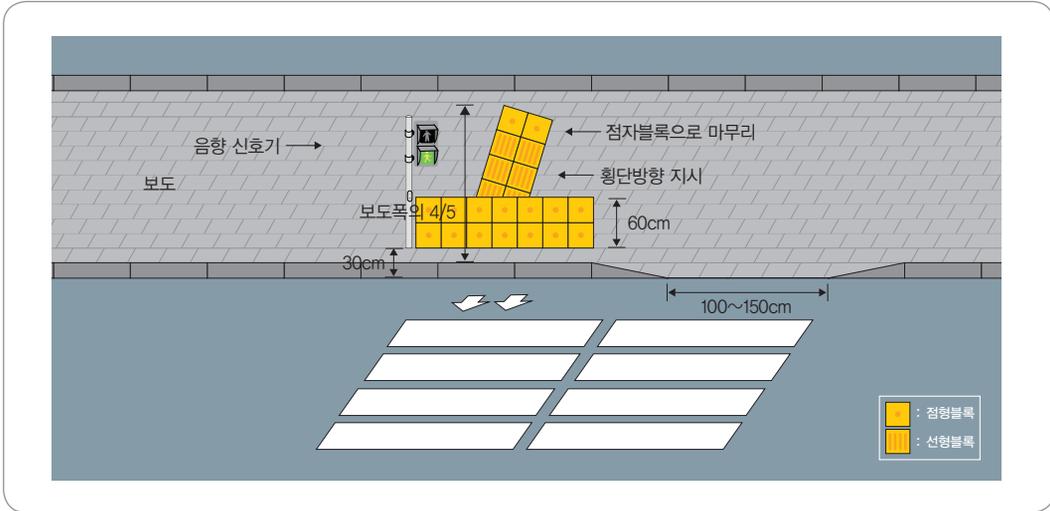
<그림 3.50> 점자블록 설치유형 I (횡단보도 기본형)

- 보도폭이 좁은 경우, 점형블록만을 60cm의 폭으로 설치한다.



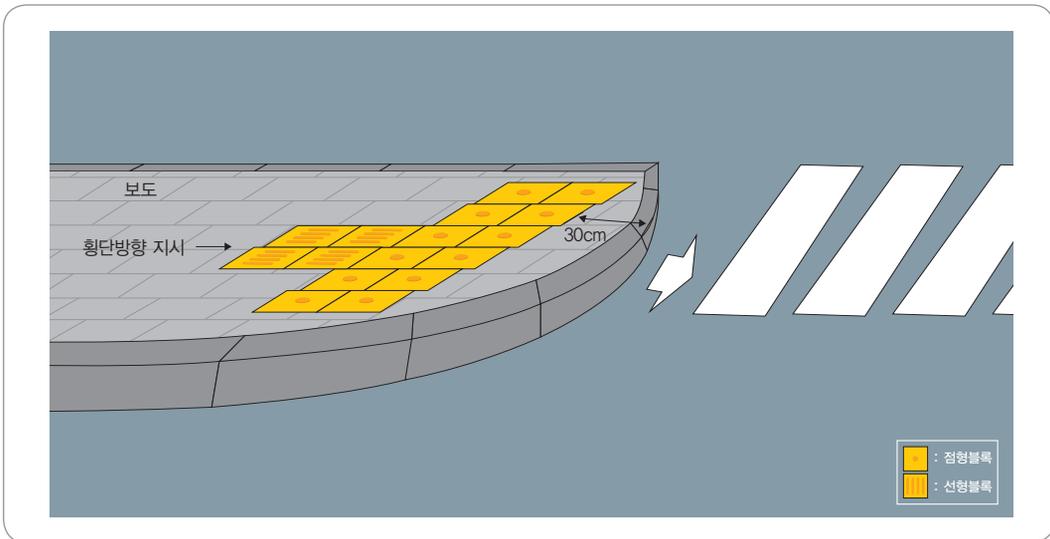
<그림 3.51> 점자블록 설치유형 II (횡단보도 보도폭이 좁은 경우)

- 통행방향이 연석과 직각이 아닌 경우에는 선형블록을 통행 방향과 평행하게 설치한다.



〈그림 3.52〉 점자블록 설치유형Ⅲ (횡단 방향과 연석이 직각이 아닌 경우)

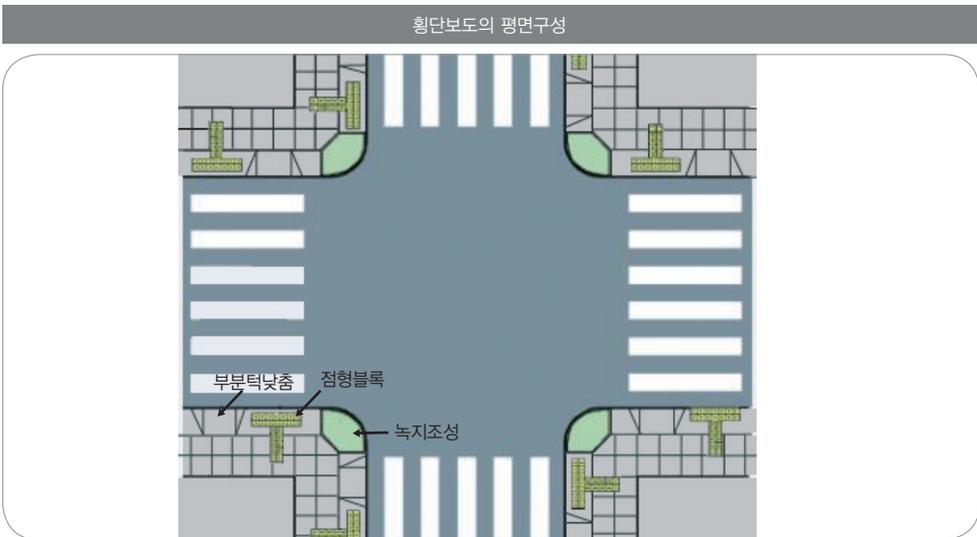
- 횡단지점의 연석이 곡선부인 경우, 곡선을 따라 계단식으로 점형블록을 설치하고 선형블록으로 횡단방향을 지시한다.



〈그림 3.53〉 점자블록 설치유형Ⅳ (연석이 곡선부인 경우)

- 차량진입을 방지하기 위한 블라드를 설치하는 경우에는 30cm 전면에 점형블록을 설치해야 한다.

- 두 횡단보도가 연결된 경우, 점자블록의 연장 부분은 교차할 수 있다.
- 시각장애인을 위한 음향 신호기가 설치된 경우, 횡단보도 진입부분에 설치된 점형블록은 신호기에 손이 닿는 거리(수동식버튼 30cm 전면)까지 설치한다.

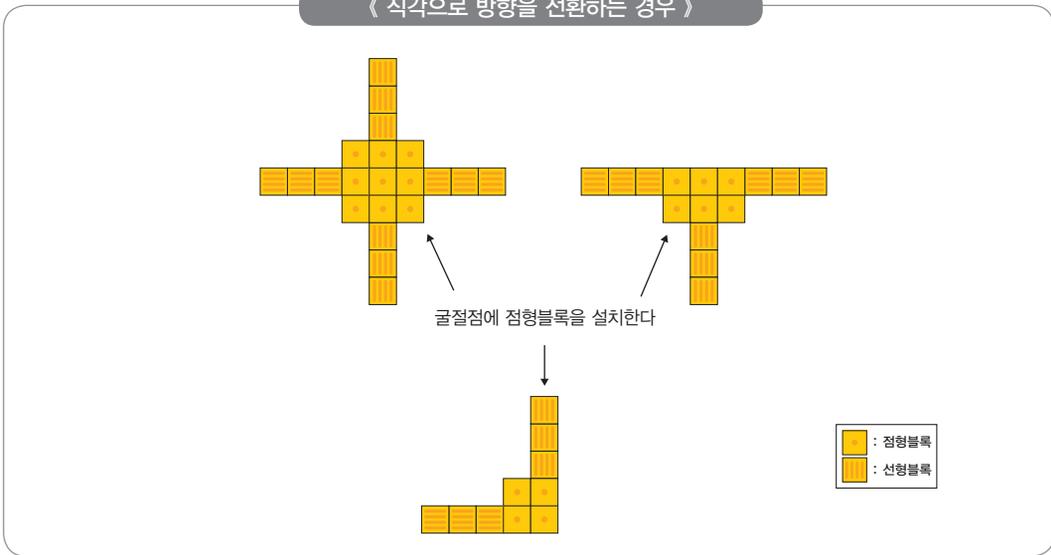


〈그림 3.54〉 횡단보도의 구성 원칙 및 평면구성

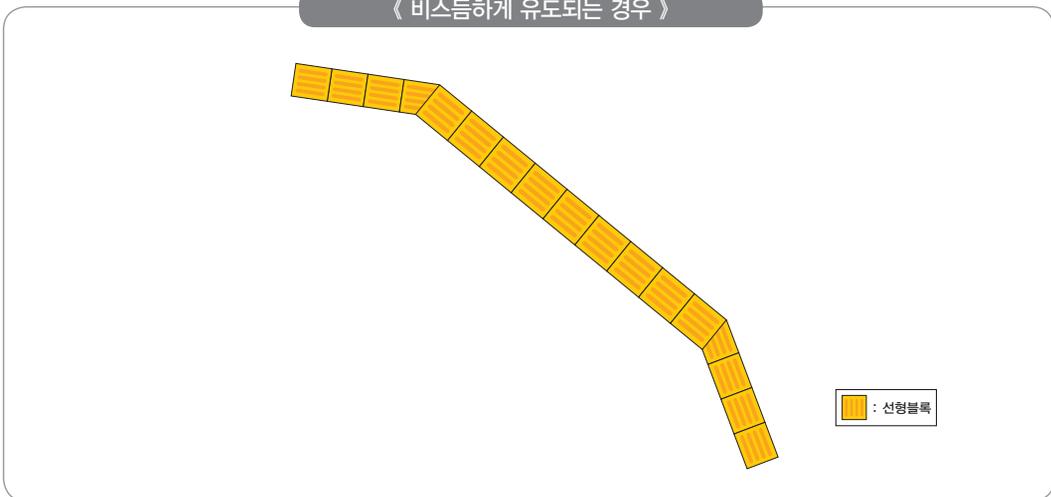
2) 연속적으로 방향을 유도할 때

- 방향 전환시에 보행 방향이 직각으로 꺾어지는 굴절점에는 점형블록을 선형블록의 2배 넓이로 설치한다.
- 선형블록의 진행방향이 직각으로 꺾어지는 곳 이외의 곡선부에서는 선형블록만을 설치하며, 선형블록의 돌출선 방향이 보행 방향과 일치하도록 굽어지는 정도에 적절하게 약간씩 방향을 틀어 설치한다.
- 방향 유도시 선형블록 주변에 여유폭을 확보한다.
- 선형블록의 양쪽으로 최소한 60cm 이내의 지역에는 장애물을 제거한다. 다만, 통행량이 많거나 복잡한 거리의 경우 선형블록의 양쪽으로 최소한 20cm 이내의 공간에서는 장애물이 없도록 한다.

〈 직각으로 방향을 전환하는 경우 〉



〈 비스듬하게 유도되는 경우 〉

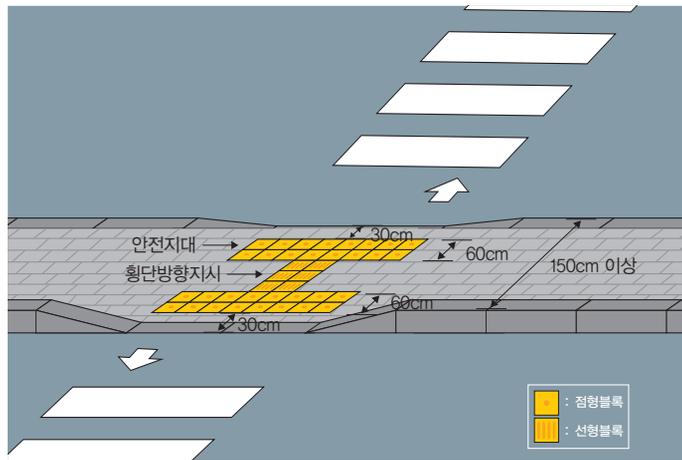


〈그림 3.55〉 방향 전환시 점자블록 설치방법

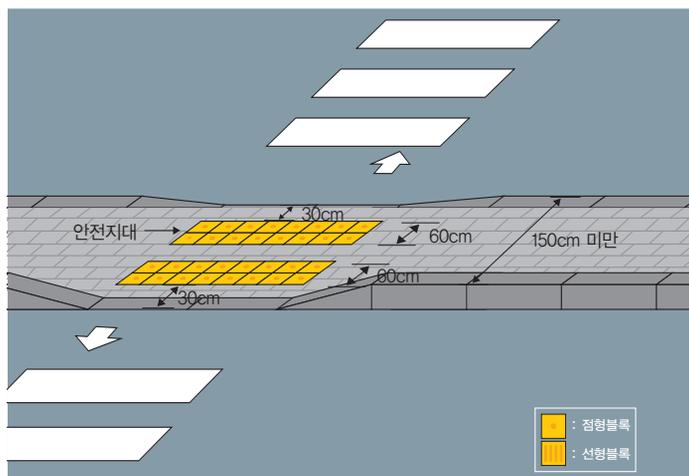
3) 안전지대, 중앙버스 전용차로 승강장

- 횡단지점에 턱 낮추기가 된 연석과 같은 가로폭으로 점형블록을 설치한다.
- 세로폭이 1.5m 이상인 경우, 점형블록의 세로폭은 60cm로 양 횡단방향에 각각 설치하고 중앙에 방향 지시를 위한 선형블록을 설치한다.
- 세로폭이 1.5m 미만이면, 점형블록을 양 횡단방향에 각각 60cm의 폭으로 설치한다.
- 양방향의 횡단보도가 일직선상에 있지 않은 경우, 점형블록의 가로폭은 횡단보도의 폭만큼 세로폭은 60cm 폭으로 양방향에 각각 설치하고, 점형블록간은 선형블록으로 횡단 방향을 지시하거나 방호울타리를 통해 시각장애인을 횡단 지점으로 유도한다.

《 세로폭이 150cm 이상인 경우 》

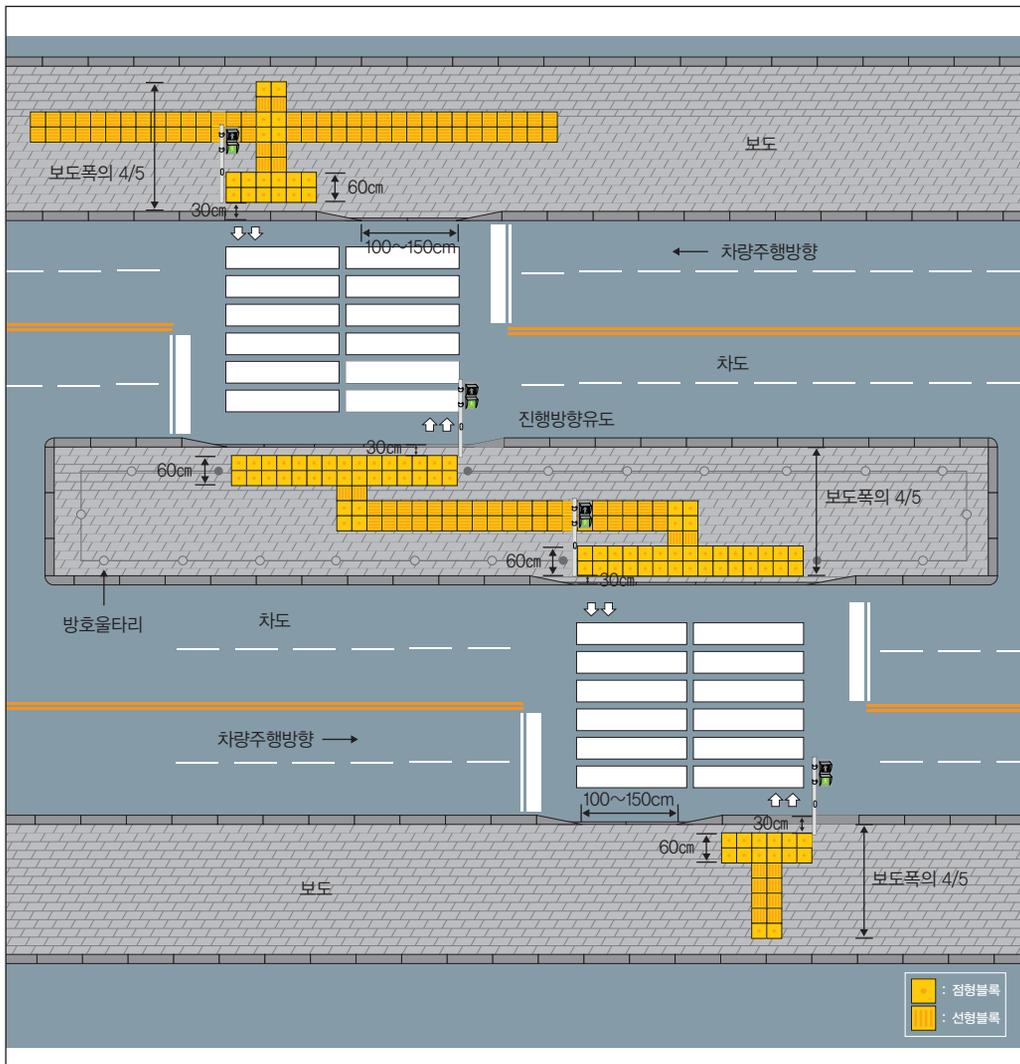


《 세로폭이 150cm 미만인 경우 》



〈그림 3.56〉 안전지대 및 중앙 버스전용차로 승강장 점자블록 설치방법 1

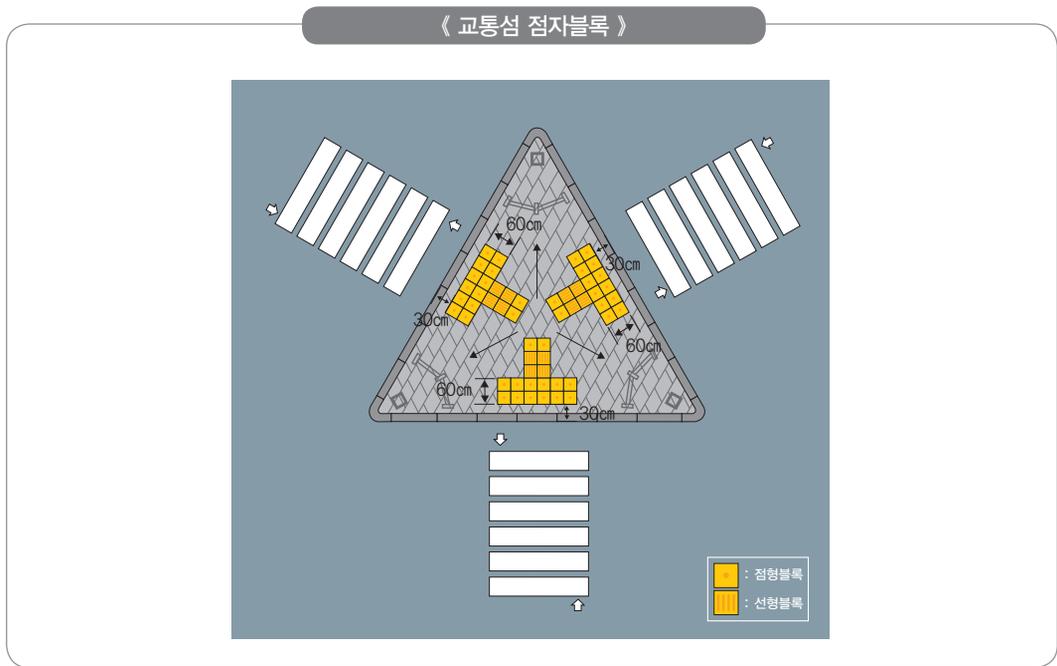
《 횡단보도가 일직선이 아닐 경우 》



〈그림 3.57〉 안전지대 및 중앙 버스전용차로 승강장 점자블록 설치방법 II

4) 교통섬

- 교통섬의 각 횡단 방향 모두에 점자블록을 설치하여야 한다.
- 횡단보다 폭만큼 점형블록을 60cm폭으로 설치해야 하며 선형블록의 돌출부는 실제 횡단하는 방향과 수직이 되어야 한다.(교통섬의 횡단보다 턱낮춤은 전폭낮춤을 원칙으로 함)
- 공간이 협소하여 설치가 불가능한 경우 점형블록은 한줄(30cm)로, 선형블록은 간소화하여 설치가 가능하다.
- 휠체어사용자가 이용할 수 있도록 교통섬의 중앙에 평탄한 공간을 제공한다.
- 교통섬의 모서리에 다른 시설을 설치하거나 방호울타리를 설치할 수 있다.
- 보행자가 정지하도록 만들어진 교통섬이 아닌 경우는 점자블록을 설치하지 않는다.

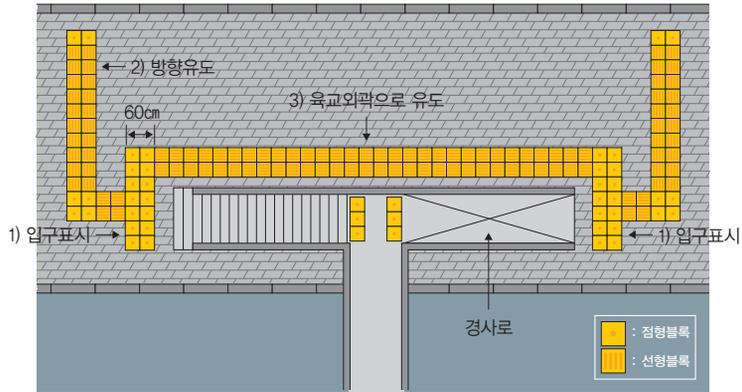


〈그림 3.58〉 교통섬 점자블록 설치방법

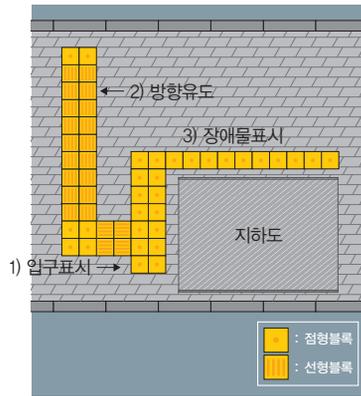
5) 지하도, 육교, 건축물 입구

- 지하도 및 육교의 출입구, 건축물 입구에는 점형블록을 설치하되, 가로폭은 각 입구의 폭 만큼, 세로폭은 60cm의 폭으로 설치하고 진행 방향을 알리는 선형블록을 중앙에 60cm의 폭으로 설치하며, 선형블록의 마무리는 점형블록으로 한다.
- 육교나 지하도의 경우, 보도를 가로질러 선형블록을 설치하여 육교나 지하도로 방향을 유도한다.
- 육교의 경우는 육교의 외곽형태를 선형블록으로 둘러막아 시각장애인에게 육교의 구조물이 장애가 되지 않도록 한다.

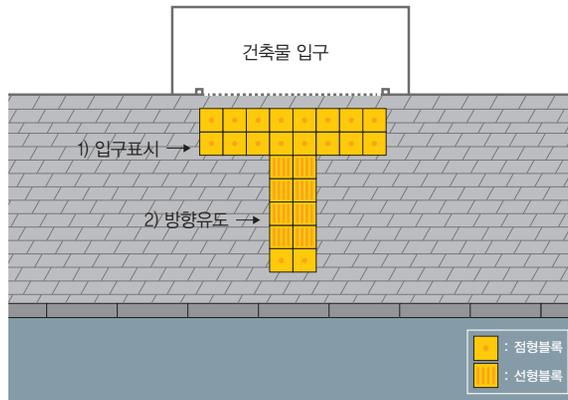
《 육교 점자블록 설치 》



《 지하도 입구 점자블록 설치 》



《 건물입구의 점자블록 설치 》

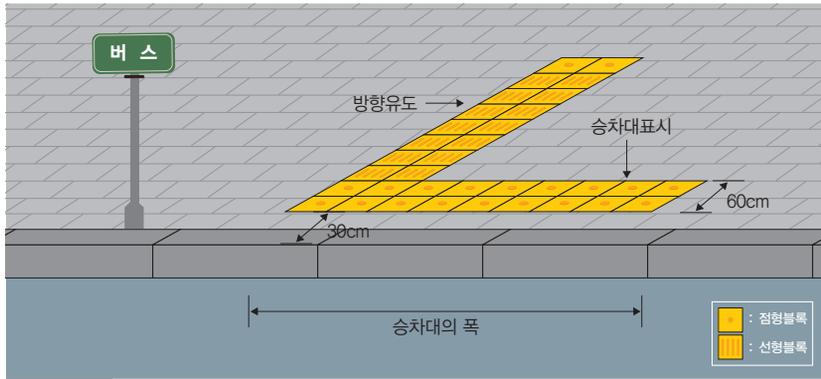


〈그림 3.59〉 육교, 지하도, 건축물입구 점자블록 설치방법

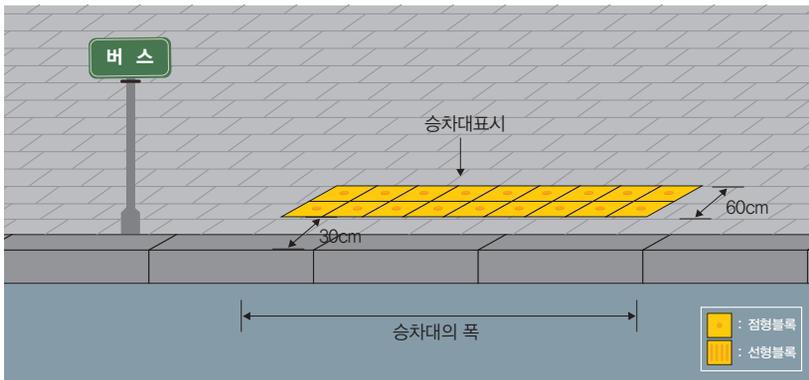
6) 버스정류장

- 버스정류장에는 버스 승차대의 길이만큼 60cm 폭으로 점형블록을 설치한다.
- 보도의 폭이 넓은 경우는 선형블록으로 연계하여 버스승차대와 연결한다.
- 보도의 폭이 좁은 경우, 승차대의 폭 만큼 점형블록만 설치한다.

《 보도폭원이 넓은 경우 》



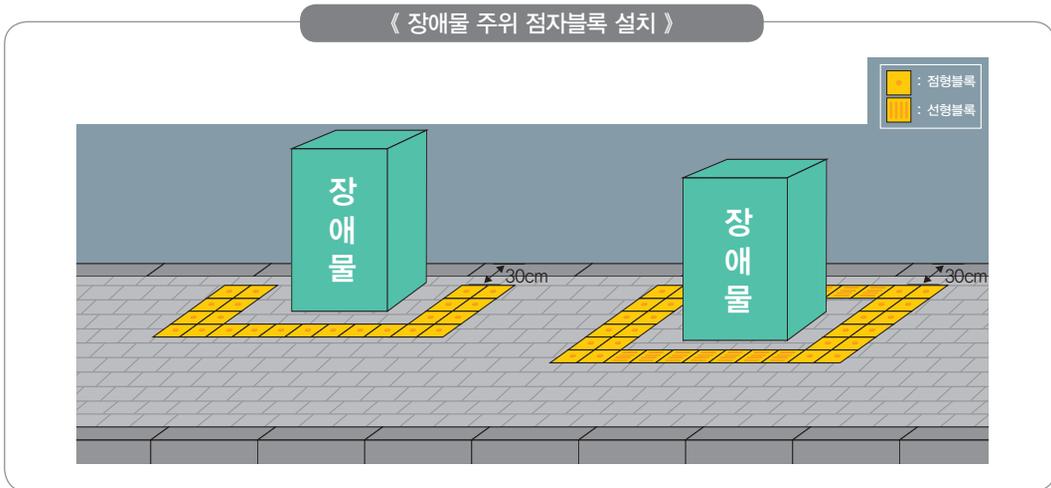
《 보도폭원이 좁은 경우 》



〈그림 3.60〉 버스정류장 점자블록 설치방법

7) 장애물 주위

- 위험한 지역이나 장애물을 피하여 시각장애인을 유도할 필요가 있을 경우, 위험한 장소의 30cm 전면에 점자블록을 설치한다.
- 보행 동선에서 위험물과 마주치게 되는 방향에는 60cm의 폭으로 점형블록을 설치하고, 보행 동선과 평행한 방향으로 30cm의 폭으로 점형이나 선형블록을 설치한다.



〈그림 3.61〉 장애물 주위 점자블록 설치방법

바. 잘못된 시공 사례

1) 점자블록과 횡단보도 방향 불일치 및 설치위치 부적절



- 횡단보도에서 점형블록의 목적은 바닥의 질감을 통해 횡단보도의 위치를 쉽게 파악할 수 있게 하는데 있다. 따라서 위치는 보행안전을 위해 횡단 보도 우측 음향신호기앞에 설치한다
- 횡단보도에서 선형블록은 횡단방향과 같은 방향으로 중앙에(60cm폭) 설치하여야 한다

2) 장애물과 충돌 위험



- 보행동선에서 위험물과 마주치게 되는 방향에는 60cm폭으로 점형블록을 설치하고, 평행한 방향은 30cm의 폭으로 점형이나 선형블록 설치

3) 불필요한 장애물 우회 설치



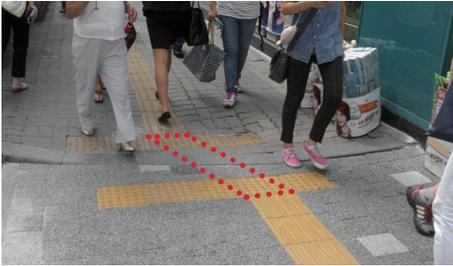
- 점자블록 설치 위치에 하수구 뚜껑이나 기타 보도 표면의 장애물이 있는 경우 조화맨홀 설치 또는 그 부분을 제외하고 설치한다.

4) 버스정류장 점자블록 미설치



- 버스정류장에는 버스승차대의 길이 만큼 60cm 폭으로 연석에서 30cm이격하여 점형블록을 설치한다.

5) 기존보도 연결부 점자블록 설치 부적정



- 기존 보도와 신설 보도 연결시 장애인의 연속적인 보행유도를 위해 점형블록을 제거하고 선형블록을 연속적으로 설치하여야 한다.

6) 점자블록 색상 부적합 및 곡선부 점형블록 설치방법 부적정



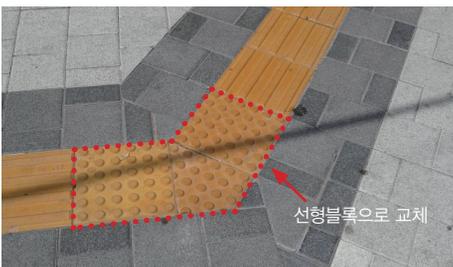
- 점자블록의 색상은 황색 사용이 원칙으로 사진은 바닥재와 같은 색상을 사용하여 점자블록의 기능을 저하시키고 있다.

7) 직각으로 방향전환시 점자블록 설치 부적정



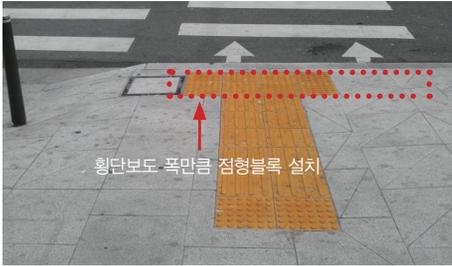
- 보행방향이 직각으로 꺾어지는 굴절점에는 점형블록을 선형블록의 2배 넓이로 설치한다.

8) 비스듬하게 방향전환시 점자블록 설치 부적정



- 선형블록이 직각으로 꺾어지는 곳 이외의 곡선부에서는 선형블록만 설치한다.

9) 횡단보도 점형블록 설치 폭 기준 미준수



- 부분턱낮춤 횡단보도의 경우 부분턱낮춤 부근을 제외한 우측 횡단보도 전면에 연석과 30cm 이격하여 횡단보도 폭만큼 설치한다.

10) 횡단방향 점자블록 설치 부적정



- 곡선부인 경우 곡선을 따라 연석에서 30cm 이격하여 계단식으로 점형블록을 설치하고 선형블록으로 횡단방향을 지시한다. 사진의 횡단방향 점형블록은 제외되어야 시각장애인의 연속보행을 유도할 수 있다.

3.6.6 블록 간격 조정

보도블록 포장시 줄눈 간격(2~3mm)을 반드시 유지하여 블록의 맞물림(interlocking) 효과 증진 및 자재의 허용오차에 대한 완충적인 역할을 할 수 있도록 하여야 한다.

【설명】

블록 간격의 조정은 줄눈라인이나 줄눈폭을 일정하게 하여 블록상호간 맞물림(interlocking)으로 하중을 분산함으로써 성능 향상 및 미관 개선을 도모하고, 공장에서 제작된 블록자재에 대한 허용오차의 완충적인 역할을 함으로써 시공품질 향상에 기여 할 수 있도록 다음과 같이 시공한다.

- 가. 기준선을 초과한 블록에 나무토막(파손예방)을 대고 고무망치로 두드려서 맞춘다.
- 나. 기준선보다 안쪽에 설치된 경우 일자 드라이버나 쇠 지렛대로 조정한다.
- 다. 줄눈모래를 넣기전에 틈새를 조정한다.(줄눈모래를 넣으면 간격 조정이 어려움)

《 블록 간격 조정 요령 》



기준선을 초과한
블록 조정

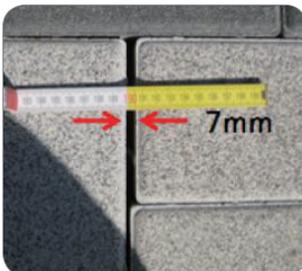


기준선 안쪽에 설치된
블록 조정

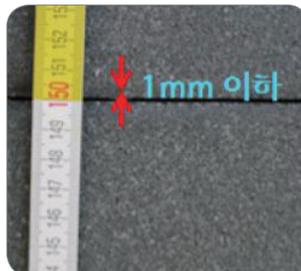


줄눈모래 채움전
조정

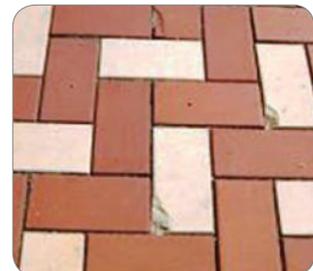
줄눈간격 기준 초과



줄눈간격 기준 미달



줄눈간격 미준수(블록 파손)



〈그림 3.62〉 블록 간격 조정 잘못된 시공사례

3.6.7 가장자리 마무리

가장자리는 마감블록이나 소정방향 블록 등 보완블록을 사용하여 조각블록이 발생하지 않도록 정밀시공하여야 한다.

【설 명】

가장자리 블록 포설 작업시 작고 깨지기 쉬운 조각블록이 발생하지 않도록 보완블록을 사용하여 다음과 같이 시공하여야 한다.

※ 작고 깨지기 쉬운 조각블록이란? 길이와 너비의 비율이 2:1 이상인 블록 또는 25cm² 미만의 작은 블록
가. 보완블록의 종류

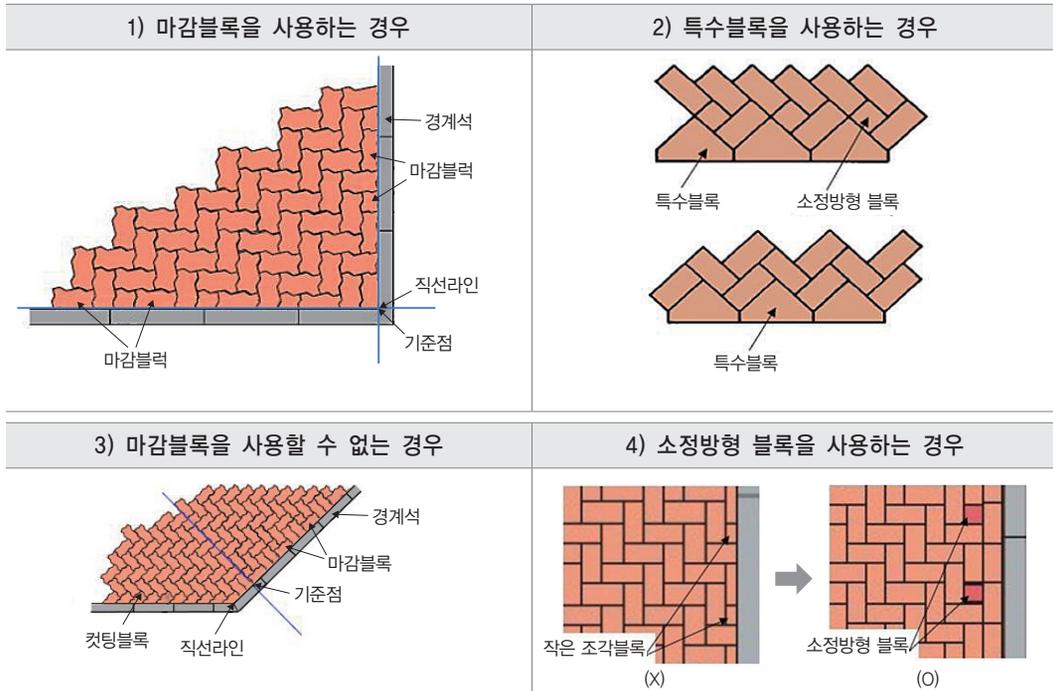


〈그림 3.63〉 보완블록의 종류

나. 요철이 있는 블록(u형 등) 포설시 끝단부분은 마감블록 또는 특수블록을 사용하여야 한다.

다. 마감블록을 사용할 수 없는 경우 절단기로 절단한 블록을 사용하여야 한다.

라. 조각블록이 사용되지 않도록 소정방향 블록 등을 적절히 사용하여야 한다.



〈그림 3.64〉 보완블록 사용 예시

3.6.8 블록 자르기

절단블록은 최소한 3면의 절단되지 않은 단면을 가져야 하고, 절단된 블록의 길이와 너비의 비율이 2:1 이상인 블록은 사용하지 않는다.

【설명】

블록절단을 최소화 하기 위해 시공전 자재의 규격이 제조회사별로 조금씩 상이하므로 반드시 시험시공을 통해 보도폭을 결정하고 가로등 등 각종 지주의 기초는 포장면 아래로 매립하여야 하며, 부득이 블록을 절단하여 사용시에는 다음 사항을 준수해야 한다.

- 가. ‘ㄱ’자 ‘ㄴ’자 등 2면 절단은 블록 파손 등 하자의 원인이 되므로 가급적 사용하지 않는다.
- 나. 절단된 블록의 길이와 너비의 비율이 2:1 이상인 블록은 쉽게 파손이 되기 때문에 사용하지 않는다.
- 다. 절단된 블록의 크기가 25cm² 미만의 작은 조각블록은 사용하지 않는다.



〈그림 3.65〉 블록 자르기 방법

라. 작업도구는 망치사용을 금지하고 반드시 전동절단기 또는 유압 절단기를 사용하며 필요시 (곡선가공 등) 핸드그라인더를 사용한다.



〈그림 3.66〉 절단장비 종류

마. 블록을 절단하기 전에 분필 등을 이용하여 절단선을 표시하고, 전동 절단시에는 톱날의 두께를 고려하여 절단작업을 하여야 한다.



〈그림 3.67〉 절단선 긋기

바. 전동 절단시에는 장갑 등의 착용을 하지 말아야 하며, 동일한 사람이 절단선 표기 및 절단작업을 하도록 한다.

사. 전동 절단시에는 반드시 분진이 발생하지 않도록 분진흡입기 등을 설치하여야 한다.



〈그림 3.68〉 분진흡입기 설치사례

3.6.9 노면시설 접속부 마감

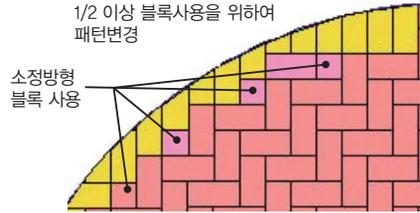
시설물 접속부는 소정방향 블록 또는 다른 방향의 온장블록을 사용, 포장패턴을 변경하여 조각블록이 발생하지 않도록 정밀시공 하여야 한다.

【설 명】

노상시설 접속부 또는 경계석 주변 마감시 블록의 절단이 불가피한 경우 조각블록의 사용을 지양하기 위하여 소정방향 블록 사용, 포장패턴을 변경하여 다음과 같이 시공한다.

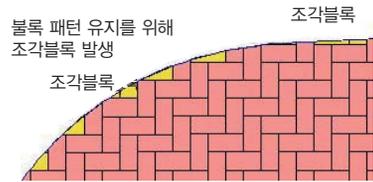
올바른 시공사례(O)

- 단부의 조각블록 발생 방지를 위하여 소정방향 블록 또는 포장패턴 변경 시공



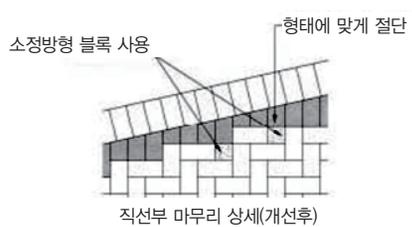
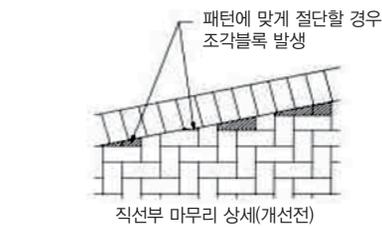
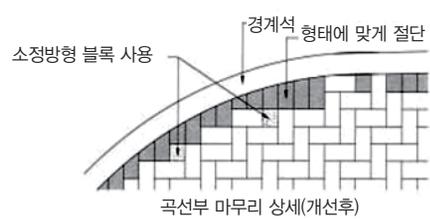
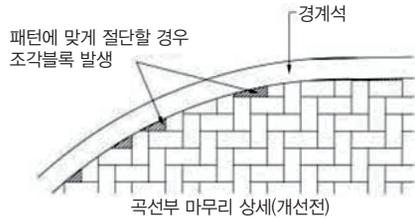
잘못된 시공사례(X)

- 블록 포설패턴 유지를 위해 시공하여 조각블록 발생
- 조각블록은 쉽게 깨지거나 빠지는 등 내구성을 악화시키며 도시미관을 저해함

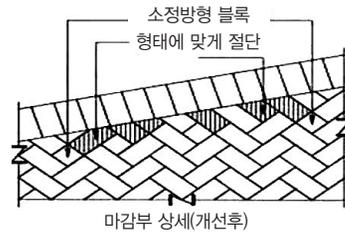
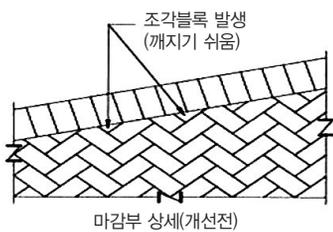


가. 경계석 접속부 마감방법

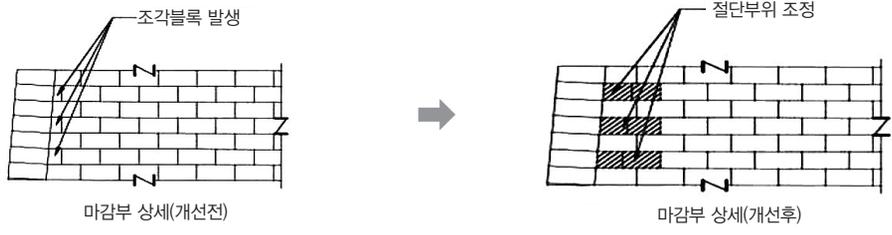
1) 90° 지그재그 패턴(90° Herringbone Bond)



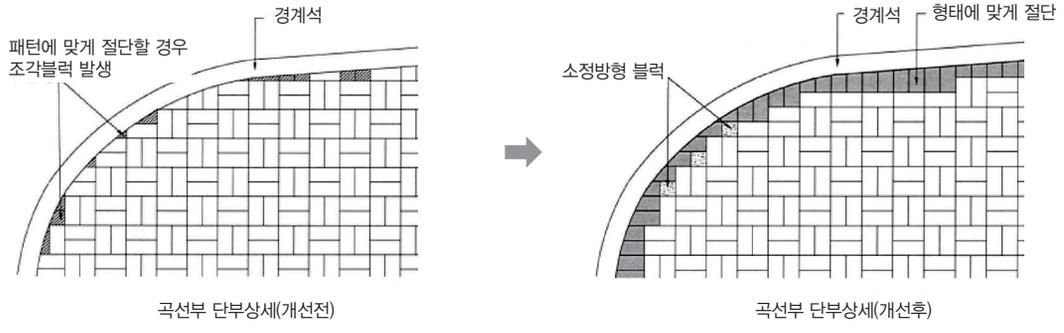
2) 45° 지그재그 패턴(45° Herringbone Bond)



3) 가로 일자 패턴(Strecher Bond)



4) 겹 이음 패턴(Basket Weave Bond)



〈그림 3.69〉 경계석 접속부 마감 방법

《 경계석 접속부 시공사례 1 》



《 경계석 접속부 시공사례 II 》

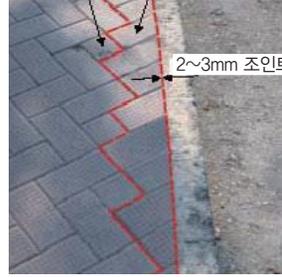
절단블록의 불규칙한 단부 라인으로 인한 지저분한 콘크리트 채움



〈개선전〉



소정방향 블록
절단된 블록 길이와 너비의 비율이 2:1 미만
2~3mm 조인트



〈개선후〉

조각블록 사용(X)



소정방향 블록 사용(O)



소정방향 블록 사용(O)

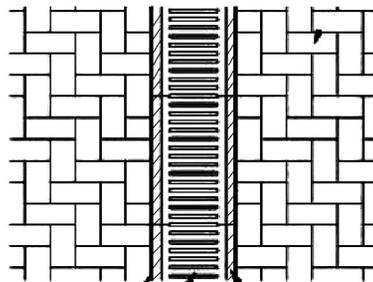


〈그림 3.70〉 경계석 접속부 시공사례

나. 횡단 빗물받이 접속부 마감방법

- 가능하면 블록으로 마감시공하고 부득이한 경우 어울리는 색상의 콘크리트 폭(100mm이하)으로 시공 한다.

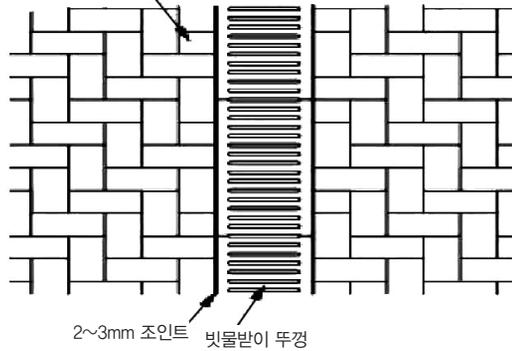
1) 횡단 빗물받이 단부 처리(개선 보수할 경우)



2~3mm 조인트
빗물받이 두께
블록과 매치되는 색상의 폭 100mm이하 콘크리트

2) 횡단 빗물받이 단부 처리(신설일 경우)

빗물받이 뚜껑과 접하도록 블록 포설



〈그림 3.71〉 횡단 빗물받이 마감방법

《 횡단빗물받이 접속부 시공사례 》



〈개선전〉

미관을 해치는
빗물받이 주변
콘크리트 시공



가능하면 블록으로
마감시공(부득이한
경우, 100mm이하로하되
어울리는색상의
콘크리트로 시공



〈개선후〉

소정방향 블록

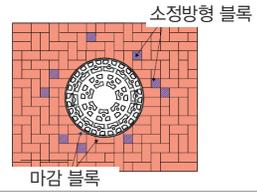
〈그림 3.72〉 횡단 빗물받이 접속부 시공사례

다. 맨홀 접속부 마감방법

- 맨홀 또는 기타 지하매설물 덮개는 주변 포장패턴에 맞는 조화맨홀을 시공할 수도 있다.
(맨홀 관계기관과 협의 필요)
- 맨홀주위의 블록 시공시는 블록이 맨홀덮개와 인접될 수 있도록 시공해야 한다. 부득이 하게 인접시공이 안될 경우 콘크리트 포장을 할 수 있으나, 이 경우 맨홀이나 그레이팅일 경우는 100mm이하, 소형밸브 덮개일 경우는 50mm이하 주변과 어울리는 색상의 콘크리트로 포장 하여야 한다.

1) 원형 접속부 마감방법

- 핸드그라인더 등을 사용하여 정교하게 마감
- 소정방형 블록 사용
- 맨홀과 포장재의 단차가 발생하지 않도록 시공
- 줄눈(2~3mm)간격 유지



▶ 올바른 시공방법

- 소정방형 블록 사용으로 조각블록이 발생하지 않도록 하고 블록을 절단기로 절단후 원호에 따라 핸드그라인더로 마감 하여 줄눈 간격이 일정하고 정교하게 시공



▶ 잘못된 시공방법

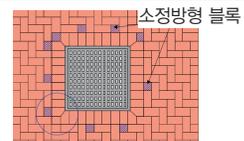
- 소정방형 블록을 사용하지 않아 조각블록이 많이 발생, 절단을 직선적으로 하면 줄눈간격이 일정하지 않아 미관을 해치고 맨홀 주변의 손상이 쉽게 발생함.



〈그림 3.73〉 맨홀 원형 접속부 시공사례

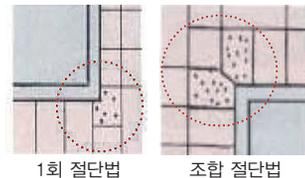
2) 각형 접속부 마감방법

- 소정방형 블록 사용
- 맨홀과 포장재의 단차가 발생하지 않도록 시공
- 줄눈(2~3mm)간격 유지
- 1회 절단법이나 조합 절단법으로 절단(2회 절단 금지)



▶ 올바른 시공방법

- 1회 절단법이나 조합 절단법으로 시공을 하면 줄눈간격이 일정하고 정교하게 마감할 수 있음.



▶ 잘못된 시공방법

- 2회 절단법으로 시공을 하면 줄눈간격이 일정치 않아 미관이 좋지않고 맨홀주변의 포장이 쉽게 손상 됨.





〈그림 3.74〉 맨홀 각형 접속부 시공사례

라. 가로등 등 기둥 접속부 마감방법

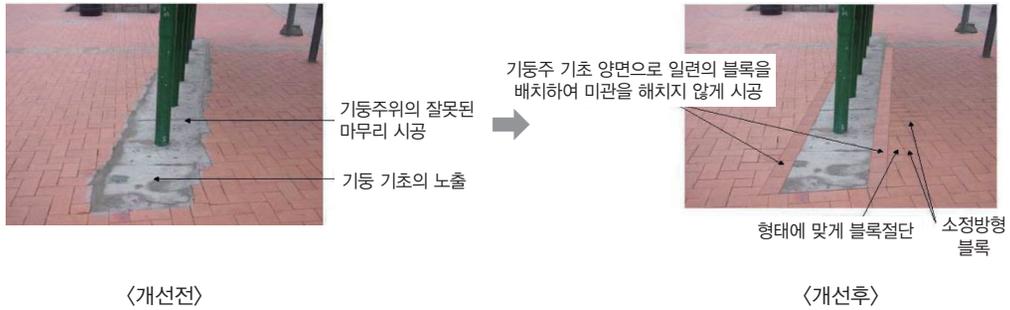
- 기둥이 원형일 경우에는 공장제작(반원형 블록)된 제품 사용을 고려할 수 있으나, 여러가지 기둥이 한곳에 밀집하게 모여 있는 곳에는 시공상의 어려움이 있으므로 공사여건을 보고 사용여부를 판단하여야 한다.
- 공장제작된 반원형 블록 시공시에는 주변의 2열이상의 블록을 절단하여 조각블록이 생기지 않도록 시공하여야 한다.



〈그림 3.75〉 반원형 블록 시공사례

- 각종 기둥의 다양한 형태에 따라 절단기 및 핸드그라인더를 이용 정밀시공하고 조각블록이 발생하지 않도록 소정방향 블록을 적절히 배치하여야 한다.
- ※ 부득이하게 기둥의 형태에 따라 핸드그라인더를 이용 정밀시공이 불가한 경우 감독관의 승인을 득한후 주변과 어울리는 색상의 콘크리트로 마감하여야 한다.

《 기둥 접속부 시공사례 》



〈그림 3.76〉 기둥 접속부 시공사례

- 각종 기둥의 기초는 블록포장 아래로 매입하여 시공하여야 한다.

《 기둥 기초 마감 시공사례 》



〈그림 3.77〉 기둥 기초 마감 시공사례



〈그림 3.78〉 기둥 접속부 잘못된 시공사례



〈그림 3.79〉 기둥 접속부 올바른 시공사례

마. 가로수 접속부 마감방법

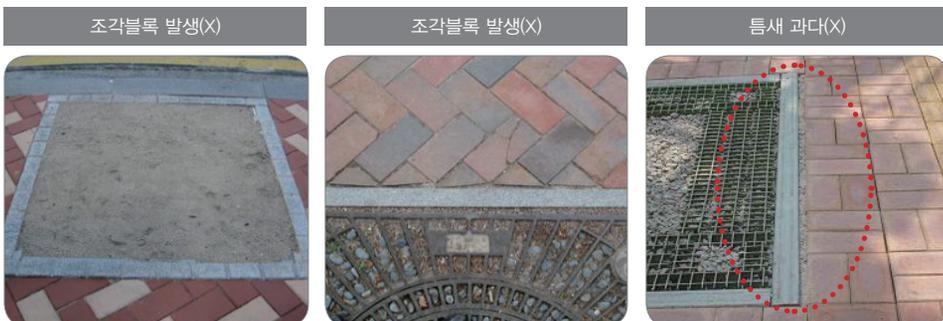
- 가로수 접속부 시공방법은 가로수 보호대(받침 철개)를 이용하는 방법과 블록을 이용 패턴을 유지하며 시공하는 방법이 있으며, 나무뿌리로 인하여 보행인의 불편이 예상되는 구간은 가로수 보호대 등을 이용하여 가로수분이 보행인과 이격되게 시공하도록 하여야 한다.

《 가로수 접속부 시공사례 》



〈개선전〉

〈개선후〉





〈그림 3.80〉 가로수 접속부 시공사례

바. 건물 접속부 마감방법

- 건물 접속부 마감시 소정방향 블록 사용 및 포장 패턴의 변경으로 조각블록이 발생하지 않도록 하여야 한다.

《 건물 접속부 시공사례 I 》



〈개선전〉



〈개선후〉

《 건물 접속부 시공사례 II 》



〈개선전〉



〈개선후〉

《 건물 접속부 시공사례 III 》



미관을 해치는 콘크리트 채움시공
〈개선전〉

(주의) 설치물(밸브등)모양에 따라 절단이 어려울 경우는 콘크리트 채움을 최소화 하여야 하며 칼라 몰탈로 마무리하여 이질감을 최소화 하여야 함
형태에 맞게 절단



2~3mm 조인트
〈개선후〉



《 건물 접속부 시공사례 IV 》



조각블록 발생
〈개선전〉



소정방향 블록
크기에 맞게 절단시공
〈개선후〉



기준에 맞게 절단시공(O)



규칙적인 절단 블록배열(O)



소정방향 블록 사용(O)



〈그림 3.81〉 건물 접속부 시공사례

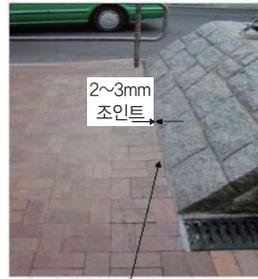
사. 기타 시설물 접속부 마감방법

- 블록과 점유물의 접속부 조인트는 2~3mm를 유지하여야 하며, 부득이하게 점유물 주변을 콘크리트 포장으로 할 경우에는 주변과 어울리는 색상으로 폭 100mm이하, 블록 두께보다 깊게 시공함으로써 구조적 일체성을 보유하게 하여야 한다.

《 기타 시설물 접속부 시공사례 I 》



넓고 주변과 어울리지 않은
콘크리트 마감 채움
〈개선전〉



2~3mm
조인트
패턴에 맞게 블록을 절단하여 사용
(부득이한 경우, 100mm이하로 하되 어울리는
색상의 콘크리트로 시공)
〈개선후〉

《 기타 시설물 접속부 시공사례 II 》



조각블록 발생
〈개선전〉



형태에 맞게 절단된 블록
소정방형 블록
〈개선후〉

계단 접속부(O)



장애인 점자블록 접속부(O)

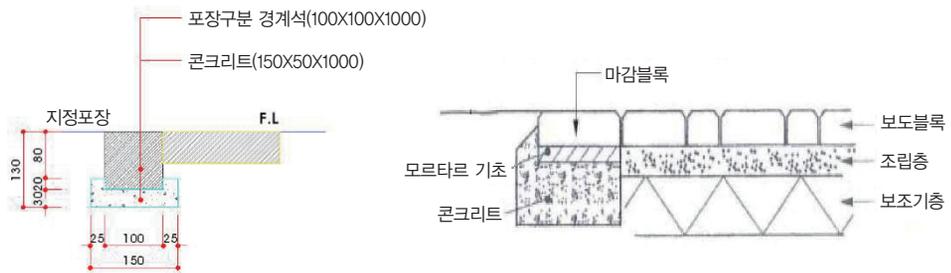


〈그림 3.82〉 기타 시설물 접속부 시공사례

아. 상이 포장간의 접속부 마감방법

- 다른 종류의 포장 재료와 접속부에는 포장의 구조적 안정을 위하여 포장구분 경계석을 설치하거나 블록의 단부를 고정시킬 수 있는 조치를 하여야 한다.

《 상이 포장간 접속부 표준 시공도 》



《 상이 포장간 접속부 시공사례 1 》



두 다른 포장 재료의 접속부에 누더기의 콘크리트 채움

〈개선전〉



일련의 온장 블록을 이용하여 두 개의 다른 재질의 포장재 접합부를 연결



소정방향 블록 형태에 맞게 절단

〈개선후〉

경계석 미설치(X)



경계석 설치(O)



경계석 설치(O)



〈그림 3.83〉 상이포장간의 접속부 시공사례

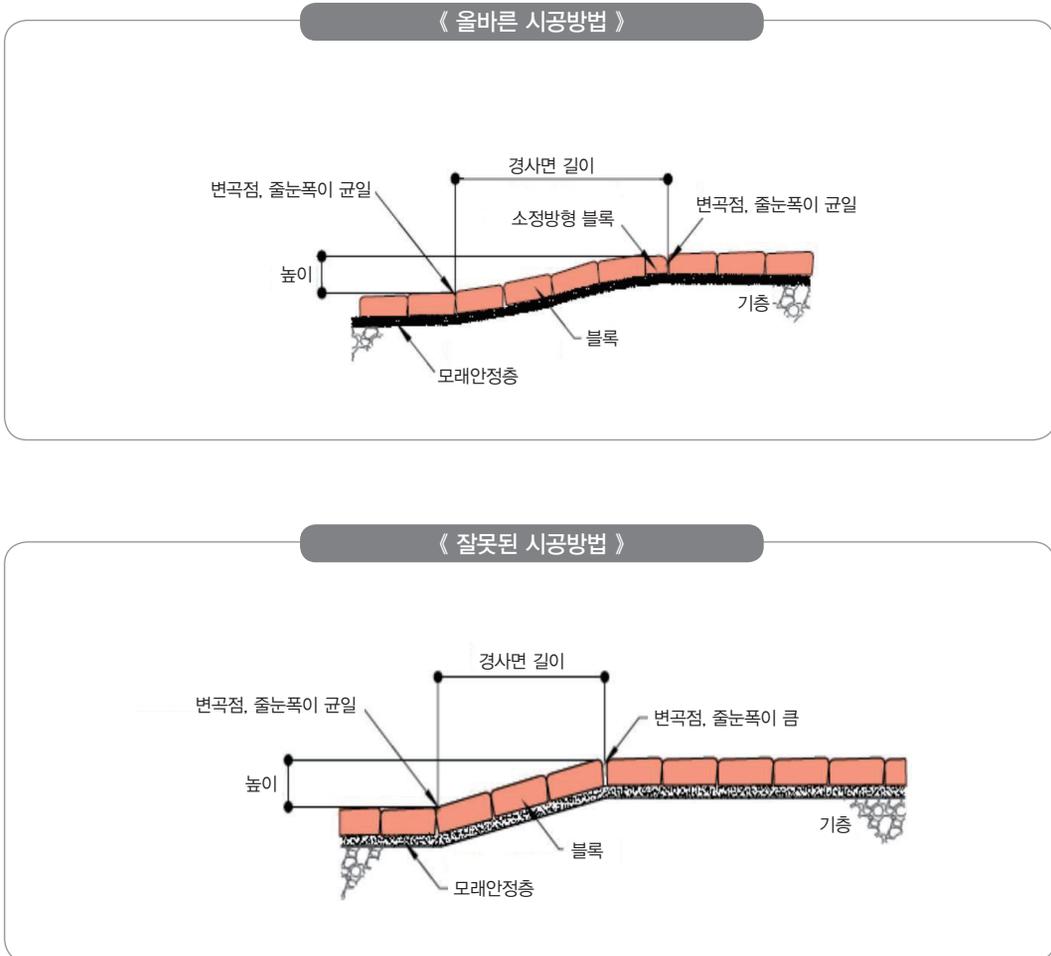
3.6.10 경사진 포장면 시공방법

경사진 포장면은 줄눈간격(2~3mm)이 넓어지지 않도록 기층 다짐시부터 완만한 곡선으로 처리하고 변곡점 부근은 소정방향 블록을 사용하여야 한다.

【설 명】

경사진 포장면은 변곡점 부위의 줄눈간격이 넓어지지 않도록 다음과 같이 시공하여야 한다.

- 가. 경사진 포장면은 완만한 곡선으로 마무리 한다.
- 나. 포장경사가 많이 변화하는 부분은 기층 다짐시 완만한 곡선으로 처리한다.
- 다. 변곡점 부위는 줄눈간격이 넓어지지 않도록 소정방향 블록을 사용한다.



〈그림 3.84〉 경사진 포장면 시공방법

3.6.11 포장방향 변경부 처리방법

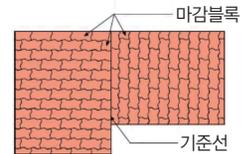
포장방향이 변경되는 지점에 조각블록이 설치되지 않도록 기준선을 설치하고 마감블록과 소정방향 블록을 사용하여 조잡한 시공이 안되도록 한다.

【설 명】

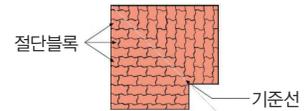
포장방향 변경부는 시공전에 조잡한 시공이 안되도록 마감블록, 소정방향 블록, 절단블록을 조합하여 시공상세도면을 작성 감독관의 승인을 득한 후 다음과 같이 시공한다.

가. 포장방향이 직각으로 변경되는 경우

- 기준선(실줄)을 직각으로 표시하고 기준선에 따라 줄눈(2~3mm)을 정확히 맞춘다.
- 기준선에 배치되는 블록은 가능한 마감블록을 이용한다.

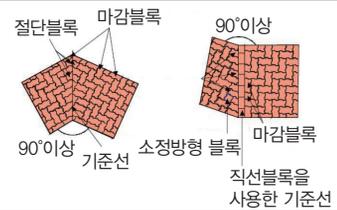


- 기준선을 대각으로 표시한다.
- 기준선에 배치되는 블록은 가능한 절단블록 사용은 지양한다.



나. 직각 이외의 각도로 포장방향이 변경되는 경우

- 기준선 경계의 양쪽 블록은 절단기를 이용하여 정확히 절단한다.
- 조각블록이 사용되지 않도록 소정방향 블록을 사용한다.





〈그림 3.85〉 포장방향 변경부 시공사례

3.6.12 줄눈 모래 채우기 및 포장면 다짐

블록포설 공정후 즉시 잘 건조되고 양질의 가는 모래를 이용 채움작업을 실시하고 다짐기 (고무패드 장착)로 진동을 가해 충전효율을 증진시킨다.

【설명】

줄눈 모래 채우기는 포장의 성능에 미치는 영향이 크며 충진이 충분하지 않으면 블록의 이동이나 국부 침하 등을 유발하여 블록파손을 발생시키는 원인이므로 다음과 같이 시공하여야 한다.

가. 블록포설 후 줄눈모래 포설전에 콤팩트로 충분히 다짐작업을 한다.

(블랑자재 파손유도 및 블록의 모래안정층 정착유도)

나. 블록다짐 후 즉시 모래채움 작업을 실시한다(최소 1일 이내).

다. 줄눈모래는 2.2.5의 <표 2.5>~<표 2.7>의 기준에 적합한 재료를 사용한다.

라. 줄눈모래의 보관은 시트를 덮어 먼지나 진흙의 혼입을 막는다.

마. 줄눈채움은 모래가 블록 표면까지 충분히 삽입될 때까지 다음 사항을 반복한다.

줄눈 모래 채우기 포장면 다짐요령

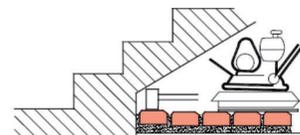
- 블록의 표면에 모래를 균일하게 적당량 포설한다.
(줄눈모래를 과도하게 많이 포설할 경우, 다짐기의 충격이 줄눈모래에 전달되지 않으므로 주의해야 한다.)
- 빗자루 등으로 블록 표면을 청소하는 것처럼 모래를 틈새에 넣는다.



- 줄눈채움은 콤팩트(고무패드 장착)로 진동을 가해 충전효율을 높인다.
- 한 곳에서만 연속하여 다짐은 금지한다.
- 걷는 속도로 일정방향 왕복하여 다짐을 실시한다.
- 더 이상 충진이 안될 때까지 3~4회 반복 다짐을 실시한다.

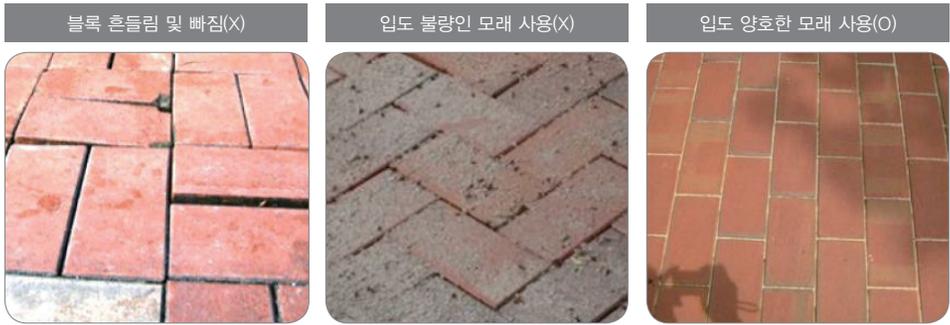


- 다짐이 안되는 장소는 고무/나무망치(블록파손 방지)로 다짐을 실시한다.



- 모래채움 완료후 충진이 제대로 되었는지 송곳 등으로 찔러 확인한다.
- 채움완료후 남은 모래 청소후 살수를 실시한다.
(보행자 미끄럼 등의 안전사고 방지)





〈그림 3.86〉 줄눈모래 채우기 시공사례

3.7 굴착복구

지하매설물(전기, 통신, 가스, 상·하수도 등)의 신설, 개축, 변경 또는 제거 등을 위하여 보도를 굴착할 경우에는 서울시 도로굴착·복구업무 처리규칙을 준수하고 당일복구를 원칙으로 하며, 사전홍보 실시로 시민불편사항을 최소화하여야 한다.

3.7.1 굴착복구 신청 및 허가

보도를 굴착할 사업시행자는 도로점용(굴착·복구) 허가신청서를 작성하여 도로관할 구청장에게 제출하여야 하며, 관할 구청장은 부실공사 방지, 시민불편 최소화 등을 위하여 점용기간, 면적, 위치 및 복구방식 등을 충분히 검토후 허가하여야 한다.

【설 명】

가. 보도 굴착복구 허가신청시 유의사항

「서울특별시 도로굴착·복구업무 처리규칙 제10조」에 의거 굴착한 보도의 복구공사는 사업시행자가 원칙적으로 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 도로관리청이 복구공사를 시행할 수 있다.

- 1) 2개 이상의 도로굴착공사가 병행하여 시행되는 경우
- 2) 사업시행자가 도로관리청 복구를 원할 경우
- 3) 사업시행자의 복구지연, 품질 미확보 등이 우려되어 신속한 도로기능 회복이 어렵다고 도로 관리청이 판단하는 경우

상기 규정에도 불구하고 천재지변, 그 밖의 재난, 사고 등으로 인하여 사업시행자가 긴급히 도로의 굴착·복구공사를 하여야 하는 경우에는 그 사실을 관할 구청장 및 관계기관에 통지하고, 교통소통 및 주요 지하매설물 안전대책 등에 대하여 관계자와 공사현장에서 협의한 후 시행할 수 있다.

나. 보도 굴착복구 검토 및 허가

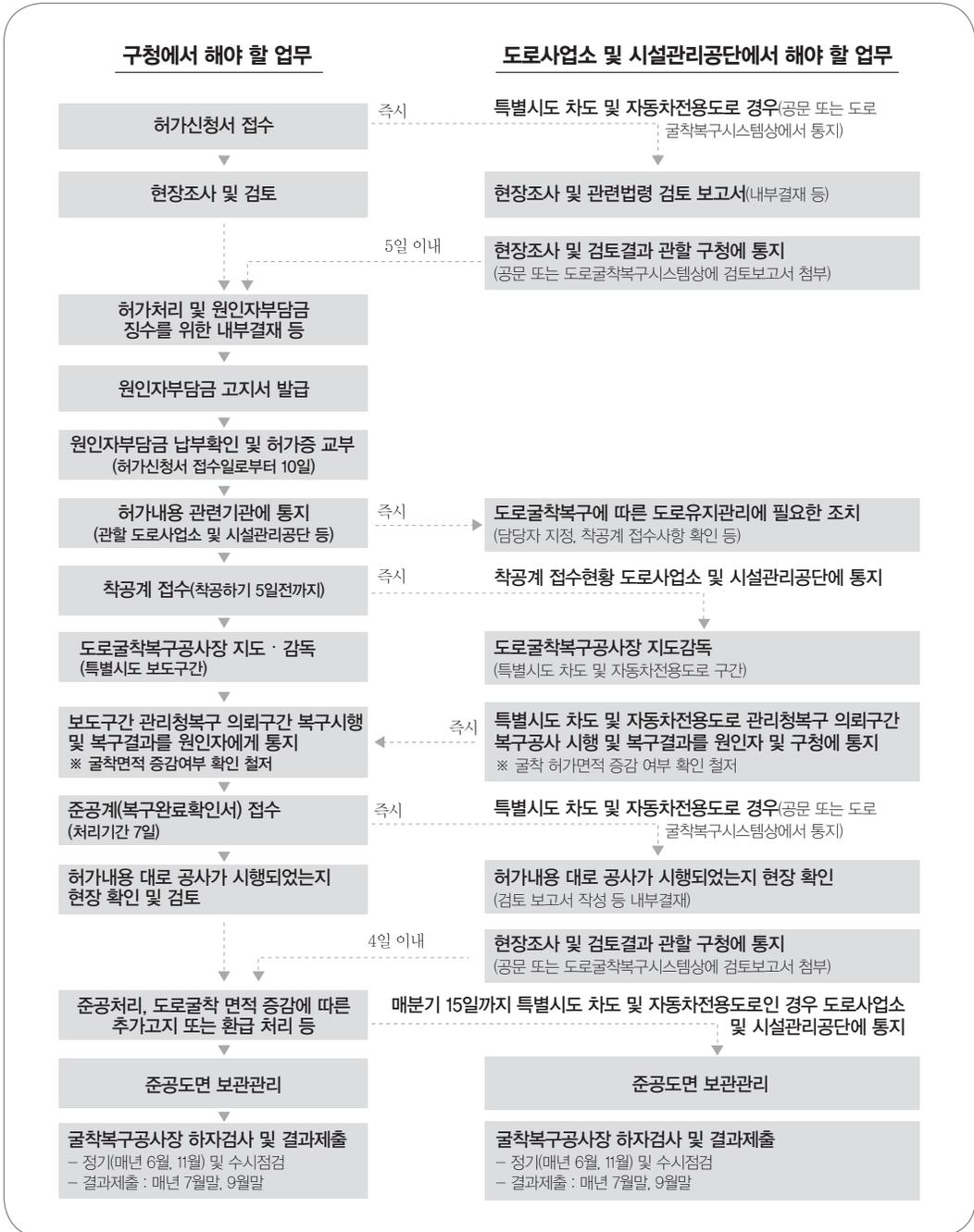
굴착복구 신청서를 접수한 구청장은 현장을 조사한 후 다음 각호의 사항을 검토후 허가하여야 한다.

- 1) 보도 점용의 기간·위치 및 면적의 타당 여부
- 2) 원상복구의 시기 및 방법의 적정 여부 등

구청장은 상기 사항에 대하여 검토결과 이상이 없는 경우에는 사업시행자에게 도로점용(굴착·복구) 허가증을 발급하되 충분한 다짐 및 정밀복구토록 하고, '당일굴착/당일완전복구'를 원칙으로 하고, 부득이한 경우에는 '당일임시복구/익일완전복구' 등 복구방법을 명시하여야 한다.

3. 허가내용 게시

도로점용 허가를 받은 사업시행자는 공사기간 중에 점용(굴착·복구)하는 도로를 이용하는 시민이 보기 쉬운 장소에 점용사실(점용목적, 기간, 공사방법, 복구방법, 불편신고전화 등)을 게시하여야 한다.



〈그림 3.87〉 도로점용(굴착·복구) 업무처리 흐름도

3.7.2 굴착복구 시행

보도의 굴착복구 시행시 1일 시공물량을 설정하여 충분한 다짐작업과 정밀시공을 하여야 하며, 공사안내간판, 현수막 및 안전시설물 등을 설치하고, 형식적인 임시복구를 없애 시민 불편을 최소화하여야 한다.

【설 명】

보도 굴착복구 시행전 과도한 공사구간 확대 방지 및 시민불편 해소를 위하여 구간별 세부 공정계획을 반드시 수립하여야 하며, 긴급공사를 제외한 당일 복구완료가 어려운 계속점용공사의 경우에는 착공 5일 전까지 공사안내표지, 현수막 등을 설치하여야 한다.

보도포장 손상은 주로 기층의 다짐부족, 기층 두께 부족, 배수처리의 부적절 등에 의하므로 굴착복구시 다음의 사항을 반드시 준수하여야 한다

- 가. 노반다짐 불량에 의한 공사 하자를 최소화하기 위하여 최소굴착면적과 굴착폭 준수
 - 블록 및 화강석류 : 최소굴착면적 0.8m×0.8m, 최소굴착폭 0.8m
 - 투수성아스콘, 아스팔트, 콘크리트류 : 최소굴착면적 0.7m×0.7m, 최소굴착폭 0.7m
 - 단, 기존 보도 포장면의 침하, 파손 등을 고려하여 공사시행자는 감독관과 협의하여 보수면적 및 폭을 조정할 수 있다
- 나. 굴착부분은 모래 되메우기 후 물다짐 실시
- 다. 롤러, 콤팩터, 소형램머 등 다짐장비 사용
- 라. 최대건조밀도 95% 이상의 밀도로 균일하게 다짐(현장밀도 시험 실시)
- 마. 굴착토사 현장 즉시 반출 및 복구후 물청소 실시
- 바. 공사중 보행통로 확보 및 보행안전도우미 배치 등



〈그림 3.88〉 굴착복구 시공사례

똑똑한 보도공사 길라잡이
보도공사 설계시공 매뉴얼 Ver1.0

제 4부 별표 및 부록



[별표 1]

설계도서 지도점검 의뢰시 필요서류

- 용역개요 - 한글파일로 작성
 - 사업명
 - 사업목적(내용) 및 기본방향 등
 - 사업비 : 총 사업비 백만원(설계비 : 백만원)
 - 사업기간 : 총 사업기간 : ~
(설계기간 : ~)
 - 발주자 :
 - 설계사 :
 - 사업개요 : 위치, 폭, 연장, 면적, 보도재질 등
 - 추진경위

- 설계도면 - A3(횡) 제본 후 1부 제출
 - 서울시 '보도공사 상세설계 표준도' 수준의 설계도면 작성

- 공사시방서 - A4(종) 제본 후 1부 제출

- 설계내역서 - A4(횡) 제본 후 1부 제출

- 디자인 심의 관련 서류(심의 대상 아닌 경우 제외)
 - 심의 전/후 자료(PPT 등)

[별표 2]

지적사항 처리결과

□ 용역(공사)명 : (기관 및 부서명 :)

□ 점검일시 :

| 연번 | 지 적 사 항 | 조치결과 및 조치계획 |
|----|---------|-------------|
| | | |

- ※ 작성방법
- 단기조치가 어려운 사항은 조치계획을 우선 통보하고, 완료시 별도 통보
 - 조치결과 및 조치계획은 구체적인 방법과 규모, 처리일시 또는 예정일 등 기재
 - 조치결과 설계도서 등 첨부(용역 점검)
 - 조치결과 전·후 사진 첨부(공사 점검)

[부록 1]**투수 블록포장 설계, 시공 및 유지관리 기준 (ver 2.0)****1. 일반 사항****1.1 적용범위**

본 시방은 보도, 차도, 주차장, 공원, 광장 등 포장이 가능한 지반에 적용한다.

1.2 참조규격

다음의 제 기준을 적용한다.

- KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2394 투수성 포장체의 현장 투수 시험 방법
- KS F 2322 흙의 투수 실험방법
- KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법
- KS K 2630 토목용 부직포 섬유
- JIS A 1108 콘크리트 압축강도 시험방법
- BS EN 13242 입상재료 및 시멘트 혼합물용 골재 사용 입도 기준
- ASTM C 1701 투수성 콘크리트 현장 침투능 시험방법

※ 서울특별시 투수성능 지속성 검증시험(보도환경개선과-485호)

2. 블록 및 대상지 선정

투수블록은 크게 블록자체가 투수성을 갖는 자체 투수블록과 줄눈 틈새에 의해 투수성을 갖는 틈새 투수블록으로 나뉜다.

2.1 블록 선정**2.1.1 틈새 투수블록**

틈새 투수블록은 블록과 블록사이에 형성된 줄눈 및 틈새로 빗물을 투수시키는 블록을 말하며, 블록 형상에 따라 틈새 형성블록, 줄눈 확대블록 및 결합 틈새 블록으로 구분된다. 틈새 투수블록 선정시에는 줄눈재의 유실로 인한 하이힐 빠짐 등에 대한 대책을 고려하여 선정한다.

(1) 틈새 형성블록

블록을 서로 연결했을 경우에 빗물이 들어갈 틈새가 형성되는 블록을 말한다.

(2) 줄눈 확대블록

블록 옆면에 빗물이 빠질 수 있는 확대된 줄눈이 미리 가공되어 있는 블록을 말한다.

(3) 결합 틈새블록

블록과 블록의 사이에 결합만으로 맞물림이 형성되는 블록으로 줄눈재의 시공 없이 빗물을 투수시키는 블록을 말한다.

2.1.2 자체 투수블록

블록 자체가 투수성을 갖는 자체 투수블록은 비가 오면 빗물을 스펀지처럼 흡수하여 하부로 투수시키는 형태이다. 자체 투수블록 선정시에는 공극 막힘으로 인한 투수성능 저하 등을 예방하기 위해 투수성능 지속성 검증시험 결과 3등급 이상의 제품을 사용한다.

2.2 대상지 선정

투수 블록포장을 선정하는 기준은 다음과 같다.

2.2.1 투수 블록포장은 종단경사가 10% 이내인 장소에 설치하도록 한다.

2.2.2 대상지 선정 기준은 투수 블록포장의 설치 대상지에 따른 교통량 요소를 구분하여 나타낸 <표 1>과 같다.

2.2.3 <표 1>의 구분 A~D에 해당되는 상세 포장단면은 3.2절 <표 2>를 따르도록 한다.

2.2.4 투수 블록포장은 설계 속도 60km/h 이하의 도로에만 적용한다.

<표 1> 대상지 선정 기준

| 구분 설치장소 | | 목표연도 년평균일교통량(AADT), 대/일 | | | |
|------------|-------------|-------------------------|----------|-----------|----------|
| | | 구분 A | 구분 B | 구분 C | 구분 D |
| | | 0 | < 500 | 500~1,500 | >1,500 |
| 보도 | 일반보도 | A-1, A-2 | - | - | - |
| | 보도상 차량진출입로 | - | B-1, B-2 | C-1, C-2 | D-1, D-2 |
| 차도 | 소로 | - | B-1, B-2 | C-1, C-2 | D-1, D-2 |
| | 중로 | - | - | - | D-1, D-2 |
| 광장 | 차량 출입 제한 구간 | A-1, A-2 | - | - | - |
| | 차량 통행 구간 | - | B-1, B-2 | C-1, C-2 | D-1, D-2 |
| 주차장 | 주차장 | - | B-1, B-2 | C-1, C-2 | - |

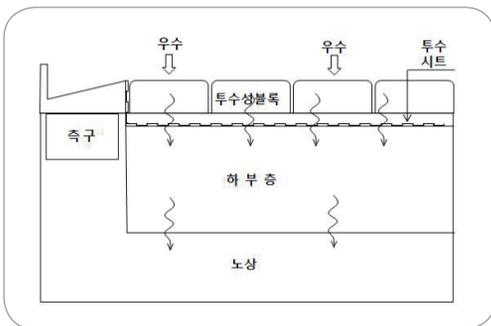
3. 설계 기준

3.1 투·배수 시스템의 분류

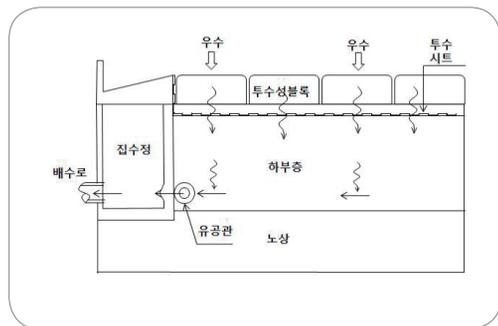
투수 블록포장은 투·배수 시스템에 따라 다음과 같이 두 가지로 분류할 수 있다.

3.1.1 보도의 경우 교통하중이 작으므로 빗물 저장 기능을 높이기 위하여 노상 다짐을 90%가 되도록 하는 것이 원칙이며, 노상의 투수계수가 1.0×10^{-3} mm/sec 이상인 경우 투수 시스템을 적용한다(그림 1). 노상의 투수계수가 1.0×10^{-3} mm/sec 미만인 경우, 또한 주변 건물 등이 빗물 침투로 인하여 침하의 위험이 있는 경우에는 배수 시스템을 적용한다(그림 2).

3.1.2 차도의 경우 구조 안정성을 최우선으로 고려하여 노상 다짐을 95%이상 되도록 하는 것이 원칙이다. 노상의 투수계수가 1.0×10^{-3} mm/sec 이상인 경우 투수 시스템을 적용한다(그림 1). 노상의 투수계수가 1.0×10^{-3} mm/sec 미만인 경우, 또한 주변 건물 등이 빗물 침투로 인하여 침하의 위험이 있는 경우에는 배수 시스템을 적용한다(그림 2).



〈그림 1〉 투수 시스템



〈그림 2〉 배수 시스템

3.2 포장 단면 설계

3.2.1 차도의 투수 블록포장 단면은 노상, 보조기층, 기층, 투수시트, 반침안정층 및 표층(블록)으로 구성된다.

3.2.2 보·차도 구분 및 투·배수 시스템에 따라 포장체 각 층의 두께는 <표 2>를 따른다.

3.2.3 투수 블록포장은 노상 CBR이 5%보다 큰 경우 적용한다.

3.2.4 투수 블록포장은 설계 속도 60km/h 이하의 도로에만 적용하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.5 투수 블록포장이 적용 가능한 최대 종단 경사는 15%이며, 경사지 시공방안은 <별첨 1>에 제시한 기준을 참조한다.

3.2.6 차도의 경우 겨울철에 동상가능성이 있는 지역에는 동상방지층을 다음 예시와 같이 설치해야 한다. 동상방지층의 설계는 노상의 투수계수가 1.0×10^{-3} mm/sec 보다 작은 경우 또는 차도포장에 한하여 적용한다.

3.2.7 투수시트는 빗물로 인한 반침안정층 모래의 유출방지 및 도로 바닥 흙의 세립분 상승방지 등의 목적으로 반침안정층 하부 및 투수기층(또는 투수시멘트 안정처리기층) 하부에 설치된다.

【동상방지층 두께 산출 예시】

설계포장 두께(a) : 56cm

설계 동결 관입깊이(b) : 91.7cm

동상 가능한 깊이(c) : $b - a = 35.7$ cm

동상 방지층 두께(d) : $c \times 80 \% = 28.56$ cm ⇒ 약 30cm 포설을 결정

〈표 2〉 투수성 블록포장의 구조 설계

(단위 : mm)

| 구분 | 노상 투수 계수 1.0×10^{-3} mm/sec이상 | 노상 투수 계수 1.0×10^{-3} mm/sec미만 |
|-----------------------|--|--|
| 구분A (보도) | <p>A-1</p> | <p>A-2</p> |
| 구분B (N<500) | <p>B-1</p> | <p>B-2</p> |
| 구분C (500(N<1,500)) | <p>C-1</p> | <p>C-2</p> |
| 구분D (N>1,500) | <p>D-1</p> | <p>D-2</p> |

N : 목표연도 년평균일교통량(AADT), 대/일
 동상방지층은 표준단면에 따로 제시되지 않아 3.2.6에 따라 보조기층 아래에 설치한다.

3.3 재료 설계

3.3.1 투수 블록

(1) 물성 및 형태

① 투수 블록은 종류 및 사용 용도에 따라 <표 3>의 기준을 따른다.

<표 3> 블록의 물성 및 형태

| 블록 종류 | 용도 | 휨강도 (MPa) | 압축강도 ^(주1) (MPa) | 투수계수 (mm/sec) | 줄눈 폭 (mm) | 틈새 반경 (mm) | |
|----------------------------|------|-----------|----------------------------|---------------|-----------|------------|-------|
| 자체 ^(주2) 투수블록 | 보도 | 40이상 | 160이상 | 0.1 이상 | 2~3 | - | |
| | 차도 | 50이상 | 200이상 | | | | |
| 틈새 투수 블록 | 틈새형성 | 보도 | 50이상 | | 200이상 | - | 13~20 |
| | | 차도 | | | | | |
| | 줄눈확대 | 보도 | " | | " | 4~7 | - |
| | | 차도 | | | | | |
| | 결합틈새 | 보도 | " | " | 2~5 | - | |
| | | 차도 | | | | | |

【주1】 휨강도 측정이 불가능한 경우(이형블록 등), 내경 4.5cm의 코어를 채취하여 압축강도로 대체하여 평가함. 별첨2블록의 압축강도 실험 방법) 참조.

【주2】 자체투수블록의 경우, 공극막힘에 따른 투수성을 검증하기 위하여 블록제품을 오염시킨 후 투수성을 평가함. 별첨3투수성능 지속성 검증시험) 참조.

② 자체 투수블록의 경우 투수성능 지속성 검증시험을 통과한 제품만 사용이 가능하며, 3등급 이상의 제품을 사용하는 것이 원칙이다. 단, 블록 표면에 직경 3mm 이상의 인위적인 구멍을 형성하고 구멍이 차지하는 표면적이 블록 표면적의 10% 이상인 자체 투수블록의 경우, 투수성능 지속성 검증시험을 시행하지 않는다.

<표 4> 투수성능 지속성 기준

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 | 4등급 | 5등급 |
|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| 투수계수 (mm/sec) | 1.0이상 | 0.5이상 1.0미만 | 0.1이상 0.5미만 | 0.05이상 0.1미만 | 0.05미만 |

③ 틈새 투수블록은 줄눈재의 입도 및 틈새형성 소재 등에 따라 투수성능이 달라지므로 투수성능 지속성 검증 시험을 시행하지 않는다. 단, 사용되는 줄눈재의 기준(입도 등) 등을 반드시 준수(시험 성적서 확인 등)하거나 틈새형성 소재의 내구성 등을 확인 한 후 시공해야 한다.

④ 줄눈재를 사용하지 않는 결합 틈새 투수블록은 투수성능 저하에 대한 검증이 불필요하기 때문에 시험을 시행하지 않는다.

(2) 유색층

① 유색층의 최소 두께는 표면에서부터 8mm이상으로 한다. 단, 유색층 없이 한 번에 성형된 제품은 제외한다.

② 시편 3개의 휨강도 시험 후 유색층의 분리가 일어나지 않았는지 육안 검사를 실시한다.

③ 유색층에 사용할 모래의 조립률은 2.6 이상이어야 한다.

(3) 두께

투수 블록의 두께는 일반 블록과 마찬가지로 차도용은 80mm, 보도용은 60mm를 원칙으로 한다. 단, 투수 효과를 높이기 위해 특수한 형태로 만들어진 블록(이형블록 등)은 인수 인도자간의 협의에 따라 두께 및 모양을 달리 사용할 수 있다.

(4) 기타 블록과 관련된 품질 기준은 KS F 4419(보 · 차도용 콘크리트 인터로킹 블록)에서 제시된 기준을 따른다.

3.3.2 받침안정층 및 줄눈재

(1) 틈새형성블록

① 틈새형성블록의 받침안정층 및 줄눈재에 사용되는 골재의 입도 기준은 <표 5>와 같다.

② 편장석의 함유율은 10% 이하이고, 깎골재 사용하는 것을 권장한다.

<표 5> 틈새형성 투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도 기준

| 체 사이즈(mm) | 통과 중량 백분율(%) |
|-----------|--------------|
| 13.2 | 85~100 |
| 9.5 | 60~75 |
| 4.75 | 25~35 |
| 1.18 | 0~1 |

③ 줄눈재는 <표 5>의 입도 이외에 특수 제작된 형태인 타 재료도 사용할 수 있다. 다만 환경 및 교통하중에 의한 유실이 발생하지 않아야 하며, 요구되는 투수성능 및 블록간의 하중전달 성능은 기존 재료와 동일해야 한다.

(2) 줄눈확대블록

줄눈확대블록의 받침안정층 및 줄눈재에 사용되는 골재의 입도 기준은 따로 구분하지 않고 BS EN 13242:2002 Type 2/6.3에 제시한 입도 <표 6>을 따른다.

<표 6> 줄눈(확대) 투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도 기준

| 체 사이즈(mm) | 통과 중량 백분율(%) |
|-----------|--------------|
| 10 | 100 |
| 6.3 | 80~99 |
| 2.0 | 0~20 |
| 1.0 | 0~5 |

(3) 결합틈새블록

결합틈새블록은 줄눈재를 사용하지 않으며, 받침안정층은 <표 6>의 입도기준을 사용한다.

(4) 자체투수블록

① 자체투수블록의 받침안정층 및 줄눈재에 사용되는 골재의 입도 기준은 <표 7>를 따른다.

<표 7> 자체 투수블록 받침안정층 및 줄눈재 입도 기준

| 명 칭 | 입도 기준 |
|-------|---|
| 줄눈재 | <ul style="list-style-type: none"> • 최대입경 : 2.5mm 이하 • 0.08mm체 통과량 : 10% 이하 |
| 받침안정층 | <ul style="list-style-type: none"> • 최대입경 : 5.0mm 이하 • 0.08mm체 통과량 : 5% 이하 • 조립률(FM) : 1.5~5.5 |

(5) 줄눈재는 반드시 건조된 상태의 재료를 사용해야 하며, 한 팩당 20~40kg 단위로 포장해야 한다.

(6) 기준에 맞지 않는 줄눈재를 사용할 경우 줄눈재 유실, 공극 막힘 등이 발생할 수 있으므로 현장 반입 전 시험 성적서를 반드시 확인한다.

3.3.3 투수 시트

(1) 받침안정층 또는 지반의 세립자가 기층(투수기층이나 혹은 투수 시멘트 안정처리기층)에 침투하여 투수력을 저하시키거나 침하유발을 막기 위한 목적으로 받침안정층 하부 및 기층 하부에 설치한다.

(2) 품질 기준은 <표 8>과 같이 KS K 2630(토목용 부직포 섬유)의 필터매트 기준에 따른다.

<표 8> 투수 시트 성능 기준

| 무게 (g/m ²) | 인장강도 (N) | 신도 (%) | 봉합강도 (N) | 투수계수 (cm/sec) | 나비 (cm) | 길이 (%) |
|------------------------|----------|--------|----------|--------------------|----------|---------|
| 300이상 | 500이상 | 50이상 | 500이상 | $a \times 10^{-1}$ | 표시값의 ±25 | 표시값의 -2 |
| 400이상 | 755이상 | 50이상 | 755이상 | $a \times 10^{-1}$ | | |
| 500이상 | 1000이상 | 50이상 | 1000이상 | $a \times 10^{-1}$ | | |
| 700이상 | 1490이상 | 50이상 | 1490이상 | $a \times 10^{-1}$ | | |
| 1000이상 | 2234이상 | 50이상 | 2234이상 | $a \times 10^{-1}$ | | |

3.3.4 투수 기층

(1) 빗물의 침투 및 빗물 저장 공간을 제공하며 지반의 지지력을 확보하는 역할을 한다.

(2) 골재 입도는 <표 9>의 기준을 따르며, 공극률은 최소 20% 이상 되도록 한다. 공극률시험 방법은 KS F 2505 (골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법)를 따른다.

(3) 균등계수 10이상, 곡률계수 1~4범위의 골재를 사용할 것을 권장한다. 균등계수와 곡률계수는 다음식을 통해 산출한다.

$$\text{균등계수} : U_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$\text{곡률계수} : U_c = \frac{D_{60} \times D_{10}}{(D_{30})^2}$$

여기서 D_{60} : 중량통과율 60%의 입경,

D_{30} : 중량통과율 30%의 입경,

D_{10} : 중량통과율 10%의 입경.

〈표 9〉 투수 기층의 입도 기준

| 통과중량 백분율(%) | | | | |
|-------------|--------|-------|-------|-------|
| 40mm | 30mm | 20mm | 5mm | 2.5mm |
| 100 | 80~100 | 55~85 | 15~30 | 5~20 |

3.3.5 투수 보조기층

- (1) 투수 보조기층은 빗물 저장용량 확보를 위해 설치하며, 노상 투수계수 1.0×10^{-3} mm/sec 이상의 경우, 차도 포장에만 설치한다.
- (2) 투수 보조기층의 입도 기준은 ASTM No. 2에서 제시한 입도 〈표 10〉을 준수한다.

〈표 10〉 투수 보조기층의 입도 기준

| 통과중량 백분율(%) | | | | |
|-------------|--------|-------|--------|------|
| 75mm | 63mm | 50mm | 37.5mm | 19mm |
| 100 | 90~100 | 35~70 | 0~15 | 0~5 |

3.3.6 투수 시멘트 안정처리 기층 (Porous Cement Treated Base, 이하 투수 CTB)

- (1) 투수 블록포장의 안정처리 기층은 지지력 및 내구성 확보를 위해 〈표 11〉에서 정의하고 있는 압축강도, 공극률, 투수계수 기준을 충족하여야 한다.
- (2) 투수 CTB는 시멘트, 잔골재, 굵은 골재, 혼화재를 포함하는 콘크리트 조성물에 의해 형성된다.

〈표 11〉 투수 CTB 품질 기준

| 항 목 | 시험 방법 | 단 위 | 기 준 |
|---------|-----------------------------------|--------------------------|---------|
| 7일 압축강도 | KS F 2405 | MPa(kg/cm ²) | 5(50)이상 |
| 연속공극률 | 투수 콘크리트 공극률 시험 방법 ^(주1) | % | 15 |
| 투수계수 | KS F 2322 | cm/sec | 0.1 |

【주1】 : 연속 공극률(%) = $1 - (W_2 - W) \times 100 / \text{공시체 부피}$

여기서, W = 수중공시체 무게

W_2 = 표면건조포화상태의 공시체 무게 - 수중공시체 무게

V = 공시체 부피

3.3.7 보조기층

보조기층의 입도기준은 <표 12>를 따른다.

<표 12> 보조기층 재료의 입도기준

| 통과중량 백분율(%) | | | | | | |
|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|
| 50mm | 40mm | 20mm | 5mm | 2mm | 0.4mm | 0.08mm |
| 100 | 80~100 | 55~100 | 30~70 | 20~55 | 5~30 | 0~10 |

3.3.8 동상방지층

동상방지층의 입도 기준은 보조기층의 기준에 따른다.

4. 시공 기준

4.1 시공 시 유의 사항

4.1.1 경계석(또는 경계블록), 맨홀, 구조물 및 각종 지주 등의 가장자리 다짐 시에는 협소한 공간의 다짐이 가능한 소형다짐 장비 등을 사용하여 다짐한다.

4.1.2 노상, 보조기층, 투수보조기층, 투수기층, 받침안정층 및 블록의 종·횡단 경사는 설계에 맞도록 시공해야 하며, 계획고와의 시공 허용오차는 다음과 같다.

- (1) 노상, 보조기층, 투수보조기층, 투수기층, 투수안정처리기층(투수 CTB) : $\pm 15\text{mm}$
- (2) 받침안정층, 블록 : $\pm 2\text{mm}$

4.1.3 공극 막힘 최소화

- (1) 공사차량 또는 공사장에서 발생하는 흙 등의 이물질이 현장에 침범하지 않도록 조치한다.
- (2) 가로변 조경(띠녹지, 가로수 등) 공사 시 토사 등이 투수블록 포장 공사장으로 유입되지 않도록 조치해야 한다. 이때 가급적 조경공사를 선행 후 블록포장공사를 진행하도록 하여 토사유입을 방지해야 하며, 불가피할 경우에는 블록포장구간에 비닐 등을 설치한 후 조경공사를 시행한다.
- (3) 투수블록 포장 구간에 인접하여 비탈면이 있을 경우, 강우로 인한 비탈면 토사유입 방지를 위한 비탈면 보강 또는 토사유입 방지공을 시행해야 한다.
- (4) (2) 또는 (3)항을 이행하지 않아 투수블록 포장의 공극이 막혔을 경우에는 해당구간을 전면 재시공(신재 사용)하여야 한다.
- (5) 현장자재(블록, 경계석 등) 절단 가공시 발생하는 먼지, 오수의 회수가 가능하도록 집진시설 및 수질오염방지 시설을 설치·운영하여야 한다.

4.2 세부 시공 항목

4.2.1 토공작업

토공작업은 노상 다짐, 보조기층 포설 및 다짐, 투수기층 포설 및 다짐, 투수 시멘트안정처리기층(투수 CTB)

타설, 유공관 설치 등을 포함한다.

(1) 노상 다짐 및 투수 시트 설치

- ① 노상 다짐은 선정된 배수 형식 및 도로 유형에 따라 3.1에 준하여 시행한다.
- ② 다짐도에 대한 평가는 KS F 2311에 따라 측정하며, 500m²마다 한번 이상 평가해야 한다.
- ③ 노상을 다짐한 후 투수 시트를 설치한다. 단, 노상층 상부에 보조기층이 설치되는 경우에는 투수 시트를 보조기층 위에 설치한다.
- ④ 투수 시트를 중·횡단 방향으로 연속하여 설치할 경우에는 겹이음 길이 및 폭을 40cm 이상으로 한다.
- ⑤ 노상이 동결된 경우, 포장을 해서는 안 된다.

(2) 동상방지층 및 보조기층 포설 및 다짐

- ① 경계석(또는 경계블록)에 포설 높이를 먹줄 긋기 등으로 표시한다.
- ② 골재는 일일 시공물량만 반입하고 재료시험을 실시한다.
- ③ 골재의 운반 및 포설시 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다. 재료분리가 발생했을 경우 다시 혼합 작업을 실행해야 한다.
- ④ 대형 다짐기를 이용할 수 있는 경우, 골재를 고르게 펴고 구배에 맞추어 타이어 롤러, 탠덤 롤러, 진동 롤러를 이용하여 최대 건조밀도의 90% 이상으로 충분히 다짐한다.
- ⑤ 다짐도에 대한 평가는 KS F 2311에 따라 측정하며, 500m²마다 한번 이상 평가해야 한다.
- ⑥ 다짐작업 중 함수비는 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지해야 한다.
- ⑦ 다짐은 두께 15cm 단위로 실시하며, 바깥에서 안쪽 방향으로 시행한다.
- ⑧ 높이 오차는 설계 두께에서 $\pm 20\text{mm}$ 범위를 초과해서는 안 된다.

(3) 유공관 설치

- ① 선정된 설계 단면에 따라 유공관을 설치한다.
- ② 노상 또는 보조기층의 경사도를 확인한 후, 인접한 빗물받이 방향으로 배수되도록 설치한다. 이 때 노상 또는 보조기층의 경사도는 도로의 종단 경사와 동일하게 시공하여야 한다.
- ③ 시공 중 이물질이 들어가지 않도록 투수 시트 등을 이용해서 유공관 외각을 보호한다.
- ④ 보도에 설치할 경우에는 보차도 경계석 옆에 경계석과 평행하게 설치하며, 차도의 경우에는 차도의 양쪽 방향에 측구와 평행하게 설치한다. 그 이외의 구간(공원 등)에는 설계도서에 따르도록 한다.
- ⑤ 빗물의 원활한 배수를 위해 도로의 종방향으로 설치된 유공관을 빗물받이 옆에서 “T” 자 모양으로 연결한다.
- ⑥ 빗물받이는 하부 또는 측면을 통하여 빗물이 침투될 수 있는 침투통 또는 메쉬망 부재를 설치하는 것을 권장한다.

(4) 투수기층, 투수보조기층의 포설 및 다짐

- ① 골재의 운반 및 포설시 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다. 재료분리가 발생했을 경우 다시 혼합 작업을 실행해야 한다.
 - ② 골재가 다른 재료와 섞이지 않도록 하차 및 적치한다.
 - ③ 다짐은 3.5t이상 드럼 롤러를 이용하여 왕복 4회 이상 다짐을 실행해야 한다. 첫 회의 다짐은 진동을 주면서 실시해야 하며, 마지막 다짐은 진동을 주지 않은 상태에서 다짐을 실시한다.
- ※ 소형 다짐장비(150kg, Hand Compactor)를 사용 시 이층으로 나누어서 8번씩 다짐을 실시해야 한다.

- ④ 가장 자리의 다짐은 이층으로 나누어서 실시한다. 아래층 100mm는 소형 충격 다짐 장비를 이용하여 3회씩 다짐을 실시한다. 위에 층은 소형 다짐장비(60kg, Hand Compactor)를 이용하여 8번씩 다짐을 실시해야 한다.
 - ⑤ 잘 다져지기 위해서 재료의 최적 함수비 $\pm 2\%$ 범위 내에서 다짐 작업을 실시한다.
 - ⑥ 투수보조기층(투수기층)의 완성면은 임의의 20m이내 2지점을 측정했을 때 계획고와의 차는 $\pm 20\text{mm}$ 이내이어야 한다.
 - ⑦ 완성면에 3m 직선자를 대었을 때 가장 오목한 곳이 10mm이하이어야 한다. 평가는 500㎡마다 한번이상 실시해야 한다.
- (5) 투수 시멘트 안정처리 기층(투수 CTB) 타설
- ① 운반
 - 투수 CTB 재료의 운반은 재료분리와 함수비 변화가 최소화 될 수 있도록 해야 한다.
 - 덤프트럭을 이용하여 운반하고, 비버진 후부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 1시간을 넘어서는 안 된다. 기온이 매우 높거나 콘크리트가 빨리 응결할 경우는 시간을 감소시켜야 한다.
 - 적재함의 상단보다 낮게 적재하고 수분 증발 및 이물질 혼합을 막기 위해 덮개를 설치해야 한다.
 - ② 타설, 다짐 및 양생
 - 투수 CTB의 재료가 건식배합임을 고려하여 아스팔트 피니셔를 이용하여 타설한다.
 - 가능한 연속으로 타설하고, 공사 진행 중 추가 타설을 최소한으로 줄여야 한다.
 - 1회 타설 높이는 15cm를 기본으로 하고, 변경이 필요한 경우에는 감독원과 협의하여야 한다.
 - 다짐은 길어깨 쪽에서 중앙선쪽으로 시행한다.
 - 진동으로 인한 블리딩 현상을 방지하기 위해 진동을 주지 않도록 다짐하며, 편도로 머캐덤 롤러 3회, 탠덤 롤러 5회를 각각 실시한다.
 - 투수 CTB 기층의 완성면은 임의의 20m이내 2지점을 측정했을 때 계획고와의 차는 15mm이내이어야 한다.
 - 완성면에 3m 직선자를 대었을 때 가장 오목한 곳이 10mm 이하이어야 한다. 평가는 500㎡마다 한번이상 실시해야 한다.
 - 수분증발 방지를 위해 비닐 양생을 3일 이상 실시하여야 한다.
 - ③ 품질 검사
 - 7일 양생 후 코어 샘플링을 통해 시편을 확보하여 품질 검증을 실시하고 7일 압축강도가 2MPa을 초과하여야 한다.
 - 투수 CTB 기층의 침투능을 검증하기 위해 무작위로 선택하고 <별첨 4>를 참고하여 현장 침투능 실험을 실시한다. 침투능 결과가 1.0 mm/sec 이상이어야 양호한 것으로 판정한다.

4.2.2 블록 시공

블록 시공은 투수 시트 설치, 받침안정층 포설·다짐, 블록 포설, 줄눈재 채우기를 포함한다.

(1) 투수 시트 설치

- ① 투수 시트 설치 전에 기층의 다짐상태, 경사도, 높이 등을 확인한다.
- ② 받침안정층의 세립분이 하부층으로 유실되지 않도록 하기 위해 투수기층(또는 투수 CTB)과 받침안정층 사이에 설치한다.

- ③ 투수 시트를 설치할 경우 끝단 부분을 고정시켜야 한다.
- ④ 투수 시트를 종·횡단 방향으로 연속하여 설치할 경우에는 겹침 길이 및 폭을 40cm 이상으로 한다.
- ⑤ 경계석(또는 경계블록), 맨홀, 구조물 및 각종 지주 등의 가장자리에 설치할 경우에는 투수 시트를 정밀하게 재단하여 세립분이 유실되지 않도록 주의 한다.

(2) 받침안정층 포설

- ① 받침안정층 재료와 줄눈재의 입도가 다를 경우(자체 투수블록)에는 재료가 섞이지 않도록 구별하여 반입한다.
- ② 시공의 편리상 받침안정층 재료를 여러 곳에 적당량 분산하여 모아둔다.
- ③ 받침안정층은 직경이 30~35mm, 길이 2m 이상인 철 파이프와 고르기판을 이용하여 포설한다. 철 파이프는 받침 안정층의 두께를 맞추기 위한 도구이며, 고르기판은 받침안정층의 수평을 맞추는데 사용한다.
- ④ 철 파이프 2개를 고르기판보다 짧은 간격으로 투수시트 위에 설치하여 받침안정층 재료를 고르게 핀다.
- ⑤ 고르기판을 철 파이프위에 맞추어 이동시키며, 받침안정층 재료를 평탄하게 고른다.
- ⑥ 철 파이프를 빼고, 오목한 부분에 모래를 넣고 평탄하게 고른다.
- ⑦ 철 파이프 길이만큼 받침안정층 재료를 고르게 하고 철 파이프를 다음 위치에 설치한다.
- ⑧ 받침안정층은 30mm 두께를 원칙으로 하되 블록 다짐의 영향으로 발생하는 침하량을 고려하여 2~3mm 정도 여유를 확보하여 포설·정리 작업을 한다.
- ⑨ 받침안정층의 두께는 설계두께 30mm에서 $\pm 5\text{mm}$ 오차를 가져야 한다.
- ⑩ 기온이 1.5℃이하인 경우에는 동해에 의한 피해를 막을 수 있는 방법을 승인 받아 시행한다.

(3) 블록의 운반, 보관 및 취급

- ① 블록은 운반 및 취급 시 손상을 주지 않도록 주의하고 손상을 입었거나 기타 결함이 있는 것을 사용해서는 안 된다.
- ② 블록의 외관에 대해서는 유해한 자국, 미세 균열, 변형 등의 손상이 없는 것, 그리고 정해진 표면 색조의 이상 여부를 육안으로 확인한다.
- ③ 블록은 종류별, 제조업체별, 규격별로 분리하여 저장하며 적치장소의 바닥면을 정리하고 먼지나 흙 등에 의해 오염되지 않도록 운반용기에 적정한 상태로 보관하여야 한다. 현장에서 보관 중인 블록은 흰 꽃이나 오염을 방지하기 위해 비닐 등을 이용하여 덮는다.
- ④ 블록의 물량은 시공시 파손율 등을 고려하여 8%이내에서 추가 산정하여 현장 반입해야 한다. 블록의 종류, 색상 등을 동시에 고려해야 한다.

(4) 블록 포설

- ① 설계(시공상세) 도면에 의해 블록포설 시작 기준점을 설정한다. 기준점 설정은 마무리 부분에 절단으로 인한 조각블록이 최소화 될 수 있도록 블록 시공 전에 수행 되어야 한다.
- ② 경계석에 직각 방향으로 실줄을 설치하면서 포설한다.
- ③ 패턴 및 정렬에 대하여 실줄 등을 이용하여 수시로 점검을 하도록 하여야 하며 필요시는 즉시 수정하도록 한다.
- ④ 필요한 경우(45도 지그재그 패턴 등)에는 마감블록을 사용하여 시공한다.
- ⑤ 포장층 블록이 침하되지 않도록 과도한 압력을 피한다. 특히 직전에 배열한 블록에 올라가지 않도록 주의한다.
- ⑥ 낙엽 등의 이물질이 끼지 않도록 청소를 병행하며 포설한다.
- ⑦ 블록포설 완료 후, 진동식 콤팩트(고무패드 등 장착)를 이용하여 블록 상단을 고르게 다짐하여 블록이 받침 안정층에 정착되도록 한다.

- ⑧ 다짐을 완료한 후, 깨진 블록은 새 블록으로 즉시 교체해야 한다.
 - ⑨ 다짐 완료 후, 블록의 높이가 보도의 경우에는 보차도 경계석 및 도로경계석의 높이와 일치하는지 확인하고, 차도의 경우에는 측구의 높이와 일치하는지 확인해야 한다. 높이차가 2mm 이상 발생 시에는 재시공해야 한다.
- (5) 줄눈재 보관 및 채우기
- ① 줄눈재는 사용하기 전, 반드시 건조한 상태인지 확인하여야 한다.
 - ② 줄눈재 보관시에는 사방을 방수 시트 등으로 덮어 수분의 침투를 방지해야 한다.
 - ③ 블록 포설 후 줄눈재 채움 작업을 지체없이 실시해야 한다. 불가피한 경우, 블록 상단을 부직포 등으로 덮어 두고 최소한 익일까지 완료해야 한다.
 - ④ 줄눈재를 적당량 포설한 후 다짐을 실시한다. 필요시 빗자루 등을 이용하여 블록표면을 줄눈재를 틈새에 채워 넣은 후 다짐을 실시한다. 줄눈재를 과도하게 많이 포설할 경우, 다짐기의 충격이 줄눈재에 전달되지 않으므로 주의해야 한다.
 - ⑤ 다짐시에는 비산 먼지 방지를 위해 부직포 등을 덮고 작업을 실시한다.
 - ⑥ 더 이상 채움이 되지 않을 때 까지 “④~⑤”의 작업을 3회 이상 반복한다.
 - ⑦ 장소가 협소하여 다짐장비가 미치지 않는 구간은 고무 또는 나무망치를 이용하여 반복 다짐한다.
 - ⑧ 줄눈재 채움 완료 후 제대로 충전 되었는지 점검 절차(송곳 등으로 찔러, 삽입되지 않아야함)를 이행한다.
 - ⑨ 블록 표면에 남은 모래는 깔끔하게 청소 후 살수 처리한다.
- (6) 현장 청소 및 정리
- ① 공사 장비를 정리하고 남은 자재는 정리하여 현장에서 반출한다.
 - ② 현장을 깨끗이 청소하고 현장 책임자의 확인을 받는다.

4.2.3 준공 검사

- (1) 포장 설계(시공상세)도면과 일치여부를 확인한다. 블록 패턴, 색상 및 다자인 정밀시공 등을 포함한다.
- (2) 블록포장의 평탄성은 워킹 프로파일미터 또는 3m 직선자를 사용한다. 워킹 프로파일미터 사용시 기준은 7m/km 이하이며, 3m 직선자 사용시 오목한 곳이 10mm 이하이어야 한다.
- (3) 시공 직후 포장의 침투능 확인은 <별첨 4>의 현장침투능 시험을 참고하여 실시한다. 침투능 기준은 0.1 mm/sec 이상이어야 한다.

5. 유지관리 기준

투수블록포장의 유지관리 기준은 포장의 투수성 저하, 줄눈재 유실 및 파손의 원상복구를 포함하며 자세한 내용은 다음과 같다.

5.1 투수성능 측정

- 5.1.1 공용중인 투수 블록포장의 투수 성능을 파악하기 위해 실내 투수시험을 실시한다. 시험은 2년마다 한번 씩 평가를 해야 하며, 공용 6년째부터 매년 평가를 해야 한다. 면적이 2,500㎡ 이하인 경우 최소 3군데 이상 위치에서 시료를 채취해야 하며 1,000㎡ 추가될 때 마다, 한 군데를 추가해야 한다.
- 5.1.2 현장여건 또는 재료여건상 실내 투수시험이 곤란한 경우, 현장침투능 시험으로 대체 할 수 있으며, 현장 침투능 시험 시에는 <별첨 4>를 참고하여 시험한 후 판정한다. 2년마다 한번 씩 평가를 해야 하며, 공용 6년째부터 해마다 평가를 해야 한다.

5.1.3 실내 및 현장 투수시험 방법 및 판정 기준은 <표 13>과 같으며, 기준을 만족하지 못할 경우에는 투수성능을 상실했다고 할 수 있다.

<표 13> 투수성능 판정 기준

| 구 분 | 실험방법 | 기준 값 |
|----------|-----------------------|---------------|
| 실내 투수시험 | KS F 4419 | 0.1 mm/sec 이상 |
| 현장침투능 시험 | ASTM C 1701 <별첨 4> | |

5.2 투수 성능 회복

5.2.1.5.1의 투수성능 측정 결과 시험 결과 값이 기준 <표10>보다 적게 나왔을 경우, 투수성 블록포장의 투수능력을 유지하기 위해 공극 확보작업을 진행해야 한다.

5.2.2 청소방법은 <표 14>과 같다.

<표 14> 투수성 블록 포장 공극 확보 방법

| 구 분 | 청소방식 | 기후 조건 | 비고 |
|---------|---------------|----------------|---|
| 자체 투수블록 | 블록표면 고압 진공 흡입 | 건조하고 따뜻한 날씨 | 청소 후 유실된 줄눈재는 “3.3.2 받침안정층 및 줄눈재” 재료로 재충진 |
| 틈새 투수블록 | 줄눈재 고압 진공 흡입 | | |

5.3 줄눈재

투수 블록포장에 사용된 줄눈재가 블록 상단으로부터 2cm 이상 유실되었을 경우에는 양질의 줄눈재로 재 충전해야 한다. 이 때 사용되는 줄눈재의 품질 기준은 “3.3.2 받침안정층 및 줄눈재”에 따른다.

5.4 부등 침하 원상 복구

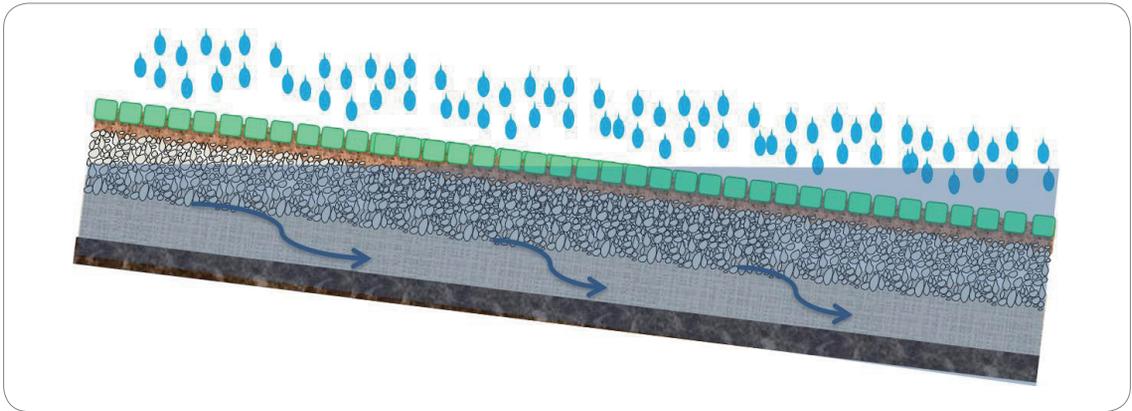
투수블록 포장이 국부적으로 부등 침하가 발생한 경우에는 양질의 하부 재료로 치환하여 보수 작업을 실시한다. 정비 순서는 다음과 같다.

- ① 파손장소의 블록 및 하부재료를 제거한다.
- ② 품질불량의 하부 재료를 양질의 재료로 치환하여 다짐작업을 실시한다. 다짐작업은 4.2.1에 제시한 방법으로 실시한다.
- ③ 하부층 작업이 끝난 후, “3.3.2 받침안정층 및 줄눈재”에서 제시한 받침모래를 사용하여 고르게 포설한다.
- ④ 제거된 블록의 재사용 여부를 결정하고 기준에 설치된 패턴을 따라 블록 포설 작업을 실시한다.
- ⑤ 블록은 포설 후 콤팩터로 블록이 안정한 상태로 다진다. 다짐 방법은 4.2.2-(4)~⑦에 따른다.
- ⑥ 줄눈재 채움은 “3.3.2 받침안정층 및 줄눈재”에 만족한 재료를 사용하여 4.2.2-(5)에 따라서 마무리 해준다.

〈별첨 1〉 경사지 투수블록포장 시공 방안

가. 적용범위

투수성 블록포장을 경사지에 설치할 경우 〈그림 1.1〉과 같이, 저지대로 우수가 집중되어, 투수 포장체의 저장용량이 감소하게 된다. 따라서 이 시공방법은 경사지에서 저장 용량 확보를 위해 사용되며, 종단 경사가 4%를 초과하고, 15%이하인 경우에만 적용된다.



〈그림 1.1〉 경사지에서 저장용량의 한계

나. 종단경사에 따른 대안

종단경사가 4% 이하일 경우, 평지와 동일하게 시공하며, 종단경사가 4%를 초과할 경우, 〈표 1.1〉을 따른다.

〈표 1.1〉 종단경사에 따른 시공 방법 분류

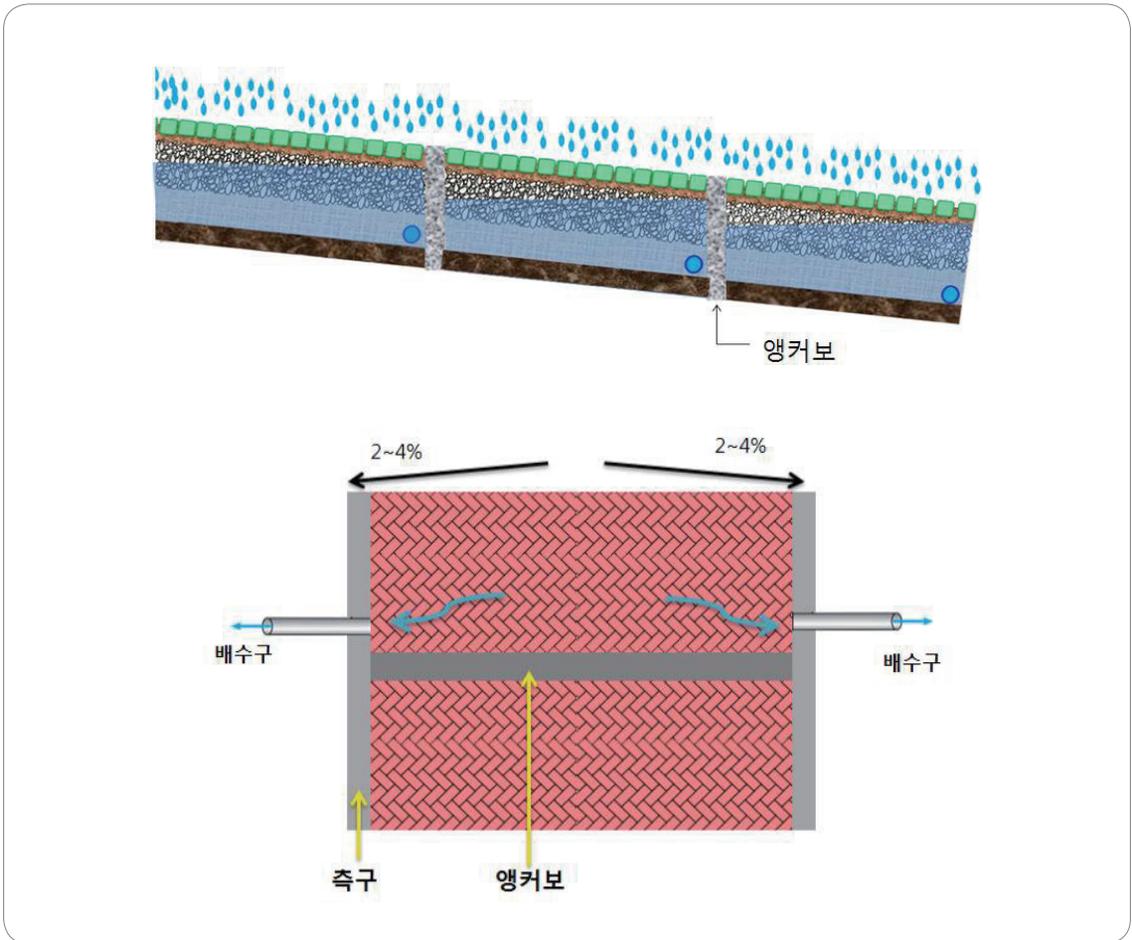
| 종단경사(s) | 노상투수계수 (mm/sec) | 시공 방법 | 구분 |
|-----------------------------|-------------------------|--------------|------|
| 4% $s \leq 8\%$ | 1.0×10^{-3} 이상 | 배수관 설치 | 대안 1 |
| | 1.0×10^{-3} 미만 | 배수관 및 앵커보 설치 | 대안 2 |
| 8% $s \leq 15\%$ | - | 배수관 및 앵커보 설치 | 대안 2 |

(1) 대안 1 : 배수관 설치

경사지에서는 노상 투수 계수와 관계없이 배수관을 설치해야 한다.

(2) 대안 2 : 배수관 및 앵커보 설치

〈그림 1.2〉는 앵커보 설치 단면이다. 앵커보 옆에는 배수관을 설치한다. 앵커보로 물의 흐름을 제한함으로써 최적의 저장용량을 확보할 수 있으며, 또한 앵커보는 투수 블록 포장의 밀림 현상을 방지할 수 있다. 앵커보의 설치 간격은 〈부록 표 1.2〉와 같다.



〈그림 1.2〉 앵커보 설치 단면

〈표 1.2〉 앵커보의 설치 간격

| 종단경사 | 5~8% | 9~10% | 11~15% |
|-----------|------|-------|--------|
| 앵커보 설치 간격 | 40m | 30m | 20m |

〈별첨 2〉 블록의 압축강도 실험 방법

가. 적용범위

이 실험방법은 이형블록 등 휨강도 측정이 불가능한 블록의 강도 측정 또는 압축강도를 통한 휨강도 추정을 위해 사용된다.

나. 시험기구

- (1) UTM 강도 측정기
- (2) 코어링 기계(코어 낱은 블록의 두께 이하의 지름을 갖을 것)
- (3) 그라인딩 기계
- (4) 버니어캘리퍼스

다. 시험순서

- (1) 휨 강도의 측정(KS F4419를 따름)
- (2) 측정 후 절단 된 시편에 내경 4.5cm 코어링 실시
- (3) 시편의 표면에 그라인딩 실시
- (4) 시편의 높이와 지름을 측정(이때, 시편의 높이는 지름의 길이보다 클 것)
- (5) 압축 강도 측정

※ 휨 강도 측정 불가능한 이형 블록의 경우는 (2)에서 부터의 과정을 수행하여 이를 측정한다. 단, 향후 측정된 압축 강도 수치로부터 휨강도를 추정할 값을 함께 제출한다. 이때 추정된 휨강도는 측정된 압축 강도의 1/4로 계산한다.

라. 결과 산출

$$\text{압축강도(MPa)} = \frac{4P}{\pi d^2} \times n$$

여기서 p: 시험기가 나타낸 최대 파괴 하중(N),

d: 시편의 지름(mm),

n: 시편 높이/직경 비율에 따른 보정계수

〈표 2.1〉 압축강도 측정 시 시편 높이/직경에 따른 보정계수 (JIS A 1108, 2006)

| 시편의 높이/직경 비율 | 보정계수(n) |
|--------------|---------|
| 2.00 | 1.12 |
| 1.75 | 1.10 |
| 1.50 | 1.08 |
| 1.25 | 1.04 |
| 1.00 | 1.00 |

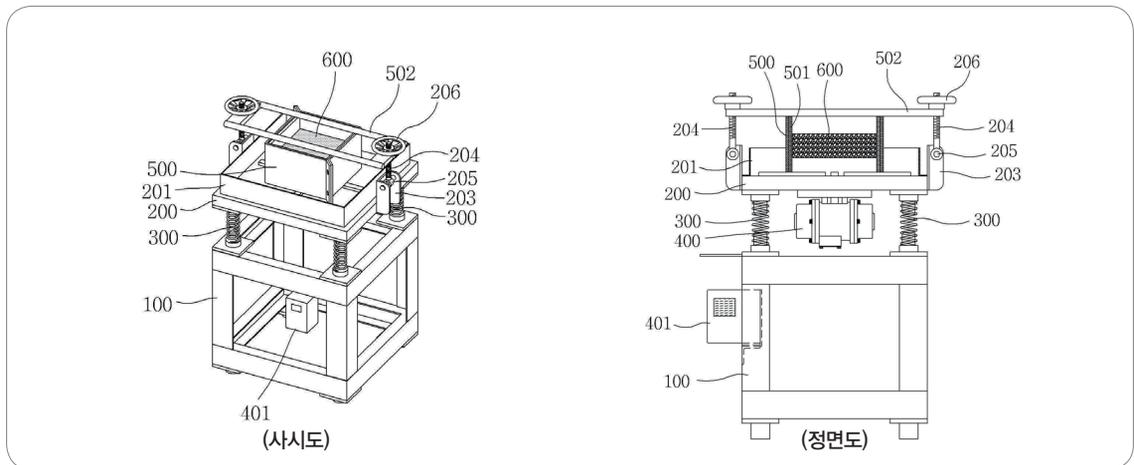
〈별첨 3〉 투수성능 지속성 검증시험

가. 시험 목적

본 실험은 투수·배수성 도로포장의 투수성능이 외부환경에 노출된 후 시간경과에 따라 얼마나 감소되는지 확인하고 검증하기 위해 시행된다.

나. 시험장치 기능

투수성능 지속성 검증 시험 장치는 협잡물에 의해 투수·배수성 포장의 공극이 막힘, 차량 등의 통행에 의한 압력과 충격으로 협잡물이 공극을 통해 막힘, 표면에 있던 협잡물이 빗물과 함께 공극으로 침투되어 막히는 환경을 모사한다. 시험장치의 구성은 〈그림 3.1〉에서 보여주고 있다.



〈부록 그림 3.1〉 시험장치의 구성

【부호 설명】

100:몸체, 200:테이블, 204:볼트, 206:너트, 400:진동발생기, 401:제어기, 500:거품기, 600: 투수포장재(시료)

다. 협잡물 표준화·개량화

- (1) 협잡물은 표준사와 분진 등을 이용하여 합성이 가능하며, 합성입도 기준은 〈표 3.1〉에서 제시한 입도를 준수한다.
- (2) 포장재의 투수성능 지속여부 확인을 위하여 시험용 시료의 형태 및 크기별로 〈표 3.2〉, 〈표 3.3〉과 같이 협잡물과 물을 투입시켜 시험을 실시한다.

〈표 3.1〉 협잡물 입도

| 통과중량 백분율(%) | | | | | | | |
|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 10mm | 5mm | 2.5mm | 1.2mm | 0.6mm | 0.3mm | 0.15mm | 0.08mm |
| 100 | 93~100 | 88~99 | 80~95 | 55~80 | 25~50 | 7~14 | 2~6 |

〈표 3.2〉 시료종류에 따른 협잡물의 양

| 시료 형태 | 사각형 시료 | | | 원형 시료 | 특수형(U형 블록) | |
|------------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|-----------|
| 블록 크기 | 10cm×20cm | 20cm×20cm | 30cm×30cm | 지름 10cm | 10cm×20cm | 11cm×22cm |
| 협잡물 중량 (g) | 12 | 24 | 55 | 5 | 12 | 15 |

〈표 3.3〉 시료종류에 따른 물의 양

| 시료 형태 | 사각형 시료 | | | 원형 시료 | 특수형(U형 블록) | |
|----------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|-----------|
| 블록 크기 | 10cm×20cm | 20cm×20cm | 30cm×30cm | 지름 10cm | 10cm×20cm | 11cm×22cm |
| 물의 양(ml) | 200 | 400 | 900 | 78.5 | 200 | 242 |

라. 실험 기구

투수성능 지속성 검증시험장치, 투수 시험 장치, 거푸기, 수평자, 저울, 초시계, 메스실린더, 합성 협잡물, 브러쉬, 시료, 깨끗한 물 등

마. 실험 방법

- (1) 시료(600)를 거푸기(500) 내에 견고하고 수밀성 있게 고정한다.
- (2) 거푸기를 테이블(200) 상단에 고정시킨 후 테이블 수평을 맞춘다.
- (3) 시료형태 및 크기를 고려하여 〈표 3.2〉에서 제시한 양의 협잡물을 시료 위에 도포 후 고르게 퍼준다.
- (4) 진동발생기(400)를 작동하여 60Hz조건에서 30초 동안 진동을 가해 협잡물을 시료의 공극으로 침투시킨다.
- (5) 메스실린더를 이용하여 〈표 3.3〉에서 제시한 양의 물을 시료 위에 쏟아 물에 희석된 협잡물을 시료의 공극으로 침투시킨다. 진동시간은 30초 동안 유지한다. 협잡물이 시료의 한쪽 방향으로 모이거나 뭉치지 않도록 막대 등으로 저어준다.
- (6) 진동을 멈추고 물이 모두 빠질 때까지 기다릴 후 거푸기에서 시료를 탈형한다. 단, 물이 빠지는 데 걸리는 시간이 3분을 초과한다면 투수성능이 없는 것으로 간주하고 시험을 종료한다.
- (7) 탈형된 시료 표면에 남아있는 협잡물을 제거한 후 KS F 4419에 제시한 방법으로 투수실험을 실시한다.
- (8) 다른 2개의 시료에 대하여도 동일한 시험을 수행한 후 각각의 투수계수를 구하여 시료 3개의 평균값을 구한다.

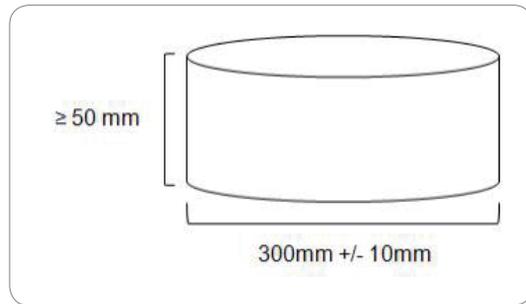
〈별첨 4〉 투수포장의 현장 침투능 실험 방법

가. 적용범위

이 실험방법은 투수·배수성 포장의 현장 침투능 성능 측정을 위해 사용된다.

나. 시험기구

- (1) 침투링 (Infiltration Ring)
- (2) 저울
- (3) 용기 (20L 이상 용량)
- (4) 초시계 (0.1s)
- (5) 깨끗한 물
- (6) 지점토



〈그림 4.1〉 침투링 (Infiltration Ring)

다. 시험여건

- (1) 실험 구간 면적이 $2,500 \text{ m}^2$ 이하의 경우 최소 3군데 이상 위치에서 실험을 실시해야 한다.
- (2) 면적이 $1,000 \text{ m}^2$ 추가 될 때 마다, 실험 실시를 한 군데 추가해야 한다.
- (3) 실험 위치 간의 거리는 1 m 이상 확보해야 한다. 단, 첫 회 실험이 끝난 후 24시간 지난 경우는 상관없다.
- (4) 표면에 물이 고여 있는 위치에서 실험을 진행하면 안 된다.
- (5) 선행 강우가 24시간 지난 후에 실험을 다시 실시할 수 있다.

라. 시험순서

- (1) 침투링의 안쪽에 바닥으로부터 10 mm 와 15 mm 위치에 선으로 표시를 해준다.
- (2) 실험을 진행할 위치의 표면을 깨끗이 청소한다.
- (3) 침투링을 포장면 위에 설치하고, 포장표면과의 접촉된 부분에서 물이 새지 않도록 지점토로 밀봉한다.
- (4) 본 실험 전에 프리웨팅(prewetting) 작업을 실시한다. 사용하는 물량은 $3.60 \pm 0.05 \text{ kg}$ 이다.
- (5) 순서 (1)에서 표시해둔 10 mm 와 15 mm 선 사이에 물의 수위가 유지되도록 물을 부어준다.
※ 경사진 표면에서 실험을 진행할 경우, 수위유지는 순서(1)에서 표시해둔 두선 사이의 낮은 쪽 기준으로 한다.
- (6) 물이 바닥면에 닿는 순간부터 시간을 측정하여 물이 다 빠질 때까지 시간을 0.1 초 단위로 기록한다.
- (7) 본격적인 실험은 프리웨팅이 완료되고 2분 내에 진행해야 한다.
- (8) 프리웨팅 작업에서 측정된 시간이 30 초 미만의 경우, $18.00 \pm 0.05 \text{ kg}$ 의 물을 사용한다. 30 초 또는 초과할 경우, $3.60 \pm 0.05 \text{ kg}$ 의 물을 사용한다. 사용한 물은 10 g 단위로 기록한다.
- (9) 순서(5), 순서(6)를 반복으로 실시한다.

※ 같은 위치에서 실험을 반복할 경우, 첫 회 실험이 끝난 후 5분 이내로 추가 실험을 실시할 때 프리웨팅 (prewetting) 작업을 실시하지 않는다. 또한 24시간 이내에 같은 위치에 두 번 이상 실험을 실시하지 않는다.

마. 결과 산출

$$I = \frac{K \times M}{D^2 \times t}$$

여기서 I : 침투능(mm/hr),

M : 투입된 물의 무게(kg),

D : 침투링의 내경(mm),

t : 투수가 완료되는데 걸린 시간(s),

K : 단위환산계수, 1273240.56(mm³/kg)

※ 침투능 평가는 실험결과의 평균값을 사용한다.

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침

[시행 2012. 12. 18] [보도환경개선과 제4217호, 2012. 12.18]

제1조 (목적) 이 지침은 차량이 보도를 횡단하여 진·출입하기 위한 시설(이하 “출입시설”이라 한다)의 허가 및 설치 등에 관하여 필요한 사항을 정함으로써 보도 이용자의 안전 및 편의와 원활한 도로교통을 도모함을 목적으로 한다.

제2조 (적용범위) 이 지침은 「도로법」 제7조와 제8조에서 정하고 있는 도로 중 서울특별시장이 설치 및 유지·관리하는 모든 도로에 적용하되 도로의 관리청이 자치구청장인 도로에도 일관된 도로시설물 관리체계를 유지하기 위하여 가급적 이 지침을 준용해야 한다.

제3조 (용어의 정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “출입시설”이라 함은 차량이 도로외의 특정장소로 출입하기 위하여 보도의 일부를 횡단하여 개조한 것으로 「도로법 시행령」 제28조 제5항 제3호의 규정에 의한 시설을 말하고, 표준출입시설이라 함은 이 지침에서 정한 기준에 의하여 설치된 것을 말한다.
2. “보도”라 함은 연석선(차도와 보도를 구분하는 돌 등으로 이어진 선을 말한다. 이하 같다), 안전표지나 그와 비슷한 인공구조물로 경계를 표시하여 보행자(유모차와 행정안전부령으로 정하는 보행보조용 의자차를 포함한다. 이하 같다)가 통행할 수 있도록 한 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제16조에서 규정한 도로의 부분을 말한다.
3. “차도”라 함은 안전표지 또는 그와 비슷한 인공구조물을 이용하여 경계를 표시하여 모든 차가 통행할 수 있도록 설치된 차로로 구성된 도로의 부분을 말한다.
4. “업소”라 함은 출입시설을 설치하는 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 곳을 말한다.
 - 가. 「주차장법」 제2조의 노외주차장과 부설주차장
 - 나. 여러 필지상에 있는 하나의 사업장

제4조 (표준출입시설의 설치기준) 출입시설은 다음 각호의 기준에 의하여 설치하여야 한다.

1. 보행에 장애가 되거나 위험이 따르지 아니하는 곳일 것
2. 보행자와 운전자가 출입시설을 잘 알 수 있도록 시야가 좋은 곳을 선정하고, 특별한 사정이 없는 한 곡선구간 및 전주, 가로수 등으로 시야와 통행에 장애가 되는 곳을 피할 것
3. 차량이 차도로부터 업소까지 보도를 횡단하여 통행시 도로의 구조와 형태 등 특별한 사정이 없는 한 최단거리일 것
4. 설치개수는 업소별로 2개 이내로 할 것
5. 업소 내에 출입시설을 연속하여 설치할 수 없으며, 주유소나 주차장 등 차량의 출입이 빈번한 업소에서 출입시설을 2개 이상 설치할 경우에는 서로 다른 출입시설 사이에 5m 이상의 간격을 둘 것
6. 서로 다른 업소의 출입시설은 인접하여 연속으로 설치할 수 없으며, 각 업소의 출입시설에는 각 업소가 서로 접한 대지 경계의 보도방향 연장선으로부터 2.5m이상의 간격을 둘 것
7. 업소에 닿아 있는 도로가 둘 이상인 경우에는 교통에 미치는 지장이 적은 도로에 출입시설을 설치할 것
8. 「주차장법」에 따라 설치된 노외주차장과 부설주차장의 출입시설은 그 하위 법령·규칙에서 정한 설치기준에 적합하게 설치할 것

제5조 (표준출입시설의 설치금지) 출입시설은 다음 각호의 어느 하나의 장소에 설치해서는 안된다.

1. 차량이 고속으로 주행하는 주간선도로나 자동차전용도로에 설치하여서는 아니 된다. 다만, 부득이하게 설치가 필요한 경우에는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제2조 제25호에 따른 변속차로의 설치를 우선 검토하여야 한다.
2. 「도로교통법」 제32조 제1호부터 제4호까지, 제5호(건널목의 가장자리만 해당한다) 및 같은 법 제33조 제1호부터 제3호까지의 규정에 해당하는 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.
3. 횡단보도(육교 및 지하횡단보도를 포함한다)로부터 5미터 이내에 있는 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.
4. 유아원, 유치원, 초등학교, 특수학교, 노인복지시설, 장애인복지시설 및 이동전용시설 등의 출입구로부터 20미터 이내에 있는 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.
5. 「건축법」에 따라 설치된 공개공지나 도로와 건축물 사이의 공간 등에 차량을 무단으로 주·정차하기 위한 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.

제6조 (표준출입시설의 규격 등) ① 출입시설은 [별첨]의 설치기준에 따라 설치하여야 한다.

- ② 1개의 출입시설의 너비는 6m 이내로 하되, 제4조 제6호에도 불구하고 부득이 인접한 업소의 출입시설과 연속하여 설치할 경우에는 전체 너비를 9m 이내로 한다.
- ③ 차도에서 보도로 진입하는 도로 모퉁이의 각도(이하 “가각”街角이라고 한다)는 45°~90°이내로 하고, 각(角)부분의 정리는 1m × 1m 이내로 한다.
- ④ 보행 안전의 확보를 위하여 보도의 경사를 다음과 같이 한다.
 1. 출입시설 종단 방향(보도 기준 횡방향)
 - 가. 보차도 경계석으로부터 1m 이내는 10 ~ 20% 유지
 - 나. 보차도 경계석으로부터 1m 이후는 2% 유지
 2. 출입시설 횡단 방향(보도 기준 종방향) 5% 이내(권장)
- ⑤ 차량 통행으로 인한 보도의 파손 방지를 위하여 출입시설의 포장구조는 기초콘크리트를 시공·보강한다.
- ⑥ 포장 재료는 인접한 기존 보도의 포장재와 가급적 동일한 재료를 사용하고 이음부는 단차가 없도록 한다.
- ⑦ 보차도 경계석 낮춤으로 인한 보도경사 조정길이는 1m로 하되, 10 ~ 20% 경사가 되도록 일률적으로 정비한다.
- ⑧ 제2항 및 제4조 제4호에도 불구하고 「도시교통정비 촉진법 시행령」 제13조의2 관련 별표1의 교통영향분석·개선대책 수립 대상시설에는 출입시설의 수와 너비를 달리 정할 수 있고, 도로에 2개면 이상에 닿는 업소로 차량의 진·출입이 주된 용도인 주유소, 노외주차장, 여객자동차정류장, 화물자동차정류장 등에는 출입시설의 수를 업소에 닿아 있는 도로면수의 1.5배수의 범위 내에서 정할 수 있다.
- ⑨ 시장(보도환경개선과장)은 안전하고 견고한 출입시설을 설치하기 위하여 시설물 구조와 포장 재질, 표준도면 등 규격과 시공방법을 개선한 경우, 즉시 변경된 규격(점용면적 포함)을 모든 구청장에게 통보하여야 한다.

제7조 (표준도면의 비치) 구청장은 출입시설의 표준원도(청사진)를 제작 비치하여 민원인이 열람할 수 있도록 하고, 또한 신청서 첨부 제출할 수 있도록 민원인에게 교부하여야 한다.

제8조 (허가신청의 접수) ① 출입시설의 설치허가 신청은 도로점용허가의 신청으로 접수하고 신청서에 다음 서류를 첨부하도록 한다.

1. 일반평면 지적도(위치도) 1부
2. 설계도 2부

제9조 (처리절차) 신청서가 접수되면 다음과 같은 순서로 처리한다.

1. 신청서류 구비사항 및 현장 조사
 - 가. 장소, 너비, 개수 등이 설치기준에 적합한지 여부
 - 나. 전문가나 인근 주민 등 이해관계자 의견 청취 및 기타 주변여건이 가능한지 여부
2. 관련 부서 및 기관과 사전 협의
 - 가. 설치 대상 도로부지에 대한 지하시설물 매설 여부 및 각종 공법상 제약 등 규제사항 관련 사전 확인
 - 나. 필요시 도로점용시설물설치심의위원회(이하 “위원회”라 한다)를 설치 운영(건설관리과에서 사전에 제1호 및 가호 사항의 조사 후 상정)
 - 다. 위원장은 건설관리과 등 허가주관과장으로 하고, 위원은 교통행정과, 토목과, 주차행정과 등 도로·교통·시설물 관련 부서의 팀장 및 관할경찰서의 교통계장으로 한다.
3. 경찰 협의 및 통보
 - 가. 출입시설을 설치할 때에는 관할 경찰서장의 의견을 들어야 한다. 의견을 들을 때에는 허가사항을 명확히 표시한 허가신청서 사본을 첨부하여 서면으로 한다.
 - 나. 출입시설을 허가한 후에는 「도로교통법」 제70조에 따라 즉시 허가사항을 관할 경찰서장에게 통보하여야 하고, 관할 경찰서장으로부터 조치요구가 있을 때에는 허가받은 자가 이행하는 것을 원칙으로 한다.
4. 허가방침 결정 통보(가허가)
 - 가. 허가방침 내부 결정
 - 나. 허가받은 자에게 허가할 수 있다는 내용 및 점용료·수수료·면허세 납부고지서 발부
5. 허가증 교부 등(본허가)
 - 가. 신청자에 대한 점용료·수수료·면허세 등의 납부 여부를 영수증 사본 징수 등으로 확인하고 허가증을 교부한다.
 - 나. 허가받은 자에게 도로점용허가표시판을 제작·교부하고 허가표시판을 도로명주소 명판 하단 등 출입시설에 가까운 건물의 외벽에 부착하도록 안내한다.
6. 다른 법 등에 따른 의제처리 사항의 통보
「건축법」이나 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 등 타법의 인·허가 의제조항 또는 「민원사무처리에 관한 법률 시행령」 제18조에 따라 건설관리과 이외의 부서에서 복합민원으로 일괄처리 하는 경우에는 사전에 건설관리과의 의견을 들은 후 허가부서에서 준공까지 처리하여야 하고, 허가 및 준공시 점용물, 허가기간, 허가받은 자, 점용면적, 점용료 등 허가사항을 건설관리과로 통보하여야 하며, 건설관리과 등 도로점용허가 관리부서에서는 이를 허가대장에 기록하고 준공 이후부터 점용료의 부과 등 유지 관리하여야 한다.

제10조 (설치공사) ① 출입시설의 시공은 허가된 표준설계도에 따라야 하고, 그 비용은 허가받은 자가 부담한다.

- ② 허가받은 자는 출입시설을 시공할 때, 전문공사업자로 하여금 시공하도록 하여야 한다.
- ③ 허가받은 자는 허가일로부터 20일 이내에 출입시설을 착공하고 착공일로부터 준공일까지의 기한은 공사의 난이도에 따라 구청장이 정할 수 있다.

제11조 (공사감리 및 준공검사) 구청장은 건설관리과의 소속직원 중 토목직을 공사감리로 지정하여 감독하게 하고 공사완료 후 준공처리하도록 하여야 한다. 다만, 건설관리과 등 허가부서에 토목직이 없을

경우에는 건설관리과 담당직원 1인과 도로굴착허가부서인 토목과 등의 토목직 1인을 복수로 공사 감리 로 지정하여 감독, 준공검사 및 준공처리하도록 하여야 한다.

제12조 (점용면적의 산정) ① 표준출입시설의 양측면에 경사가 있는 경우, 양측 경사의 중간부분을 이 선의 길이를 출입시설의 가로길이로 하고, 출입시설이 설치된 보도의 폭을 세로길이로 하여 직사각형의 면적을 계산한다.

② 표준출입시설의 진입부 양측에 가각이 있는 경우, 양측 경계석 가각의 합산 면적인 1㎡를 제1항의 면적에 합산하여 최종 점용면적을 산정한다.

제13조 (표준출입시설의 유지관리) ① 구청장은 장애인 등 교통약자와 보행자의 안전을 위한 조치가 필요하다고 인정한 출입시설에 대하여 안전표지나 자동차 진입 억제용 말뚝(일명 '볼라드')의 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.

② 구청장은 이미 허가받아 설치된 출입시설 인근의 가로수, 전주 등 도로시설물이나 점용물로 인하여 운전자나 보행자의 교통안전에 대한 위험발생이 우려되는 경우 이를 예방하기 위하여 필요하다고 인정되는 때에는 당해 공작물 또는 수목 등의 소유자 또는 관리자와 협의하여 이전이나 철거 등 필요한 조치를 할 수 있다. 이 경우, 가로수 등의 이전이나 철거에 따른 비용은 출입시설의 허가받은 자가 부담하여야 하나, 가로수 등 도로시설물이나 점용물의 관리자가 이전이나 철거시 비용부담에 관한 별도의 규정을 가지고 있는 경우에는 이에 따라 비용을 부담시킬 수 있다.

③ 구청장은 관할 출입시설에 대해 매년 정기점검 및 실태조사 계획을 수립·시행하고 그 결과를 시장(보도환경개선과장)에게 지체없이 보고하여야 한다.

④ 구청장은 출입시설에 대한 실태조사 및 점검 후 무허가 출입시설에 대해서는 이 지침의 기준에 따라 심사한 후 변상금을 부과한 후 허가전환 유도 또는 원상회복 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제14조 (원인자 부담금 등) ① 출입시설로 인하여 보도(측구 및 경계석 포함)가 파손 또는 훼손되었거나 출입시설 점용허가의 취소 또는 허가기간이 끝났음에도 불구하고 허가받은 자가 원상회복하지 않고 장기간 방치하는 경우에 구청장은 우선 「도로법」제43조에 따라 원상회복한 후에 소요된 비용을 청구하고 원상회복 불이행에 대한 법 제101조 제3항 제3호에 따른 과태료와 법 제94조에 따른 무허가 점용에 대한 변상금을 부과하여야 한다.

② 구청장은 출입시설로 인하여 보도의 파손 또는 훼손을 발견하면 원인자를 확인한 후 원인자에게 파손 내역과 원인자 복구 보도공사 시행 또는 원인자 부담금 납부 여부 등을 통보한 후 원인자의 의견을 들어야 한다.

③ 구청장(토목과장 등 도로시설물 관리부서장)은 전 항의 원인자가 관리청에게 복구공사의 대행을 요구할 경우에는 원인자 부담금 산정 기준에 따른 부담금을 원인자로부터 부과 징수한 후에 복구공사를 시행하여야 한다.

④ 시장(보도환경개선과장)은 원인자 부담금 산정을 위한 세부기준을 변경한 경우, 즉시 구청장에게 통보하여야 한다.

부 칙

① (시행일) 이 지침은 구청장에게 통보한 날부터 시행한다.

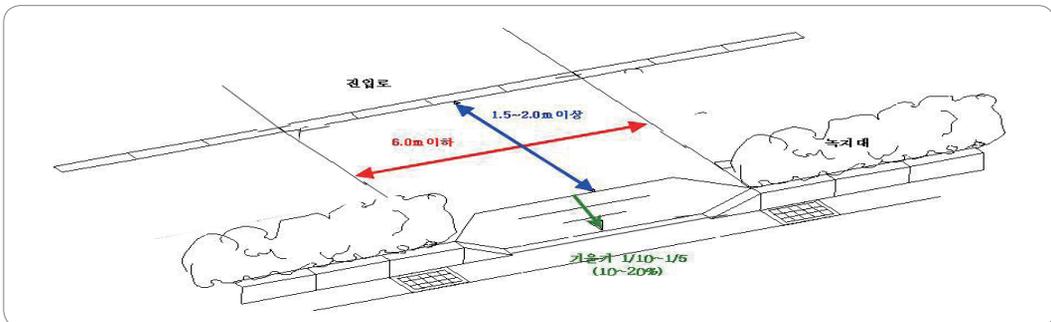
② (경과조치) 이 지침 시행 전의 지침에 의하여 허가된 출입시설은 이 지침에 의하여 허가된 것으로 보되, 종전의 지침에 의하여 허가받은 출입시설이 파손 또는 훼손으로 재시공이 필요할 때에는 이 지침에서 정한대로 하여야 한다.

[별첨]

차량출입시설 포장 설치 기준(제6조 제1항 관련)

○ 일반사항

- 보행 연속성 유지를 위하여 인접한 보도구간과 동일 재료, 동일 높이로 시공
 - 보도 폭이 4m 이상인 경우 : 2.0m 이상의 수평면 확보
 - 보도 폭이 4m 미만인 경우 : 1.5m 이상의 수평면 확보
- 차량진출입로 경사구간의 경사 범위
 - 차도측 : 1/10~1/5(10~20%)
 - 건물측(사유지) : 지형 여건에 따라 설계·시공
- 출입시설의 너비는 6m 이내로 시공
- 보도와 차도 경계구간의 경계석 턱 높이차는 1~3cm로 시공. 두께 150mm 이상의 낮춤 경계석 사용(기존 100mm 사용시 잦은 파손 발생)
- 운전자의 주의 환기를 위하여 경사구간은 눈에 잘 띄는 색상(붉은색 계열) 으로 시공
- 차량 통행으로 인한 파손(침하, 깨짐 등) 방지를 위하여 기초 콘크리트 시공
- 차량진출입로에 접근하는 보도에는 점형 점자블록(경고용)을 설치하지 않음.
단, 선형(유도)블록은 관련지침에 따라 설치여부 결정
(차량진출입로는 차량이 보도를 빌려 쓰는 장소이므로 항상 보행인이 우선임)



[1] 차량진출입로 평면도

○ 시공 주의사항

- 표층 재료 선정 및 재료별 표준단면은 [표 1]에 의해 결정
- 블록포장 시행시 블록 두께(80mm) 준수 및 포장하부 보강
- 충격하중에 취약한 블록(점토바닥벽돌, 타일블록, 도자블록 등 소성 제품) 사용 자제
- 블록포장의 재료와 시공방법은 「서울시 보도공사 설계 및 시공 매뉴얼」에 의함
- 아스콘 및 시멘트 콘크리트 포장의 재료와 시공방법은 「도로공사표준시방서」에 의함

〈표 1〉차량진출입로 표준도

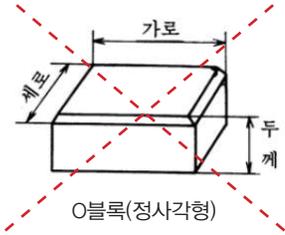
| 구분 | 차량 진출입로(평지구간) | 차량 진출입로(경사구간) |
|-------------------|---|---------------|
| 블록 포장 | | |
| | <p>▷ 교통 조건 : 주차면수 20면 미만 업소 ▷ 모래 두께 : 다져진 후의 두께(일반보다도 40mm, 차량진출입로 30mm)</p> | |
| 아스콘 포장 | <p>▷ 표층 : 아스콘 포장 50mm ▷ 기층 : 시멘트 콘크리트 150mm(와이어 매쉬 포함) ※ 기층과 표층 사이 텍 코트 시공 ▷ 경사부 - 경사구간은 붉은색 계열로 표면 처리(ex. 칼라미끄럼방지포장, 도막형 바닥재 등 BPN계수 적용제품) ※ 단 칼라아스콘 사용은 자제함 (탈색, 도료유출로 인한 환경오염, 공사원가 과다 등으로 칼라미끄럼방지표장으로 개선→서울시 계약심사과)</p> | |
| | <p>▷ 교통 조건 : 주차면수 20면 이상 업소 또는 주유소</p> | |
| 시멘트 콘크리트 포장 | <p>▷ 표층 : 시멘트 콘크리트 포장 150mm ▷ 기층 : 골재 기층 150mm ※ 기층과 표층 사이 그라우트(접착식) 및 분리막(비접착식) 시공 ▷ 경사부 ※ 경사구간은 붉은색 계열로 표면 처리(ex. 칼라미끄럼방지포장, 도막형바닥재 등 BPN계수 적용제품)</p> | |
| | <p>▷ 교통 조건 : 주차면수 20면 이상 업소 또는 주유소</p> | |

○ 블록형상 및 포설패턴 기준

- 블록형상 : 하중전달률 0.5 이상 확보되도록 아래 기준 준수

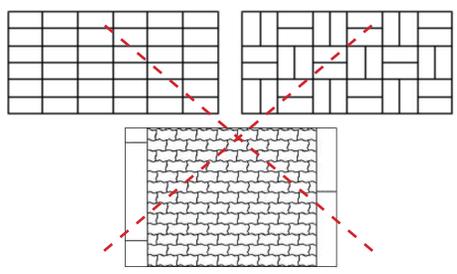
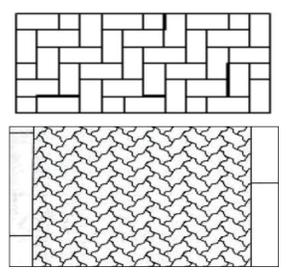
| | |
|---|--|
| $\frac{\text{블록의 장변}}{\text{블록의 두께}} \leq 4.0 \dots\dots\dots(1)$ | $\frac{\text{블록의 측면적의합}}{\text{블록의 상부면적}} \geq 1.4 \dots\dots\dots(2)$ |
| 단, 단면 $\geq 50\text{mm}$, 두께 $\leq 120\text{mm}$ | |

- 블록형태 : 블록의 맞물림(Interlocking)이 우수한 이형블록(U블록, S블록 등) 및 장방형 I₂블록 사용

| O 블록 | I 블록, U 블록 |
|--|---|
|  <p>O블록(정사각형)</p> |  <p>U블록 S블록 I₂블록</p> |
| (사용 X) | (사용 O) |

<그림 1>사용 가능 블록

- 블록 포설패턴 : 일반보도구간은 어떤 패턴을 사용해도 좋으나, 차량진출입로는 하중전달력이 좋은 지그재그 패턴 사용

| 일자 패턴, 겹이음 패턴 등 | 지그재그(45° 또는 90°) 패턴 |
|---|--|
|  |  |
| (사용 X) | (사용 O) |

<그림 2>블록포설 패턴

똑똑한 보도공사 길라잡이

보도공사 설계시공 매뉴얼(ver1.0)

- 발행인** | 박원순/서울특별시장
이용선/서울특별시시설관리공단 이사장
- 집필인** | 박대근/서울특별시 보도환경개선과 주무관
차범진/서울특별시시설관리공단
이정동/서울특별시시설관리공단
박규욱/서울특별시시설관리공단
- 편집인** | 김종호/서울특별시 보도환경개선과 팀장
왕완근/서울특별시 보도환경개선과 주무관
신원우/서울특별시 보도환경개선과 주무관
정회곤/서울특별시 보도환경개선과 주무관
조성건/서울특별시 보도환경개선과 주무관
임재성/서울특별시 보도환경개선과 주무관
홍의선/서울특별시시설관리공단 팀장
정성원/서울특별시시설관리공단
유재영/서울특별시시설관리공단
- 감수인** | 김병하/서울특별시 도시안전실장
고인석/서울특별시 시설안전정책관
천석현/서울특별시 보도블록혁신단장
형태경/서울특별시 보도환경개선과장
백동현/서울특별시시설관리공단 (전)공사관리본부장
허명선/서울특별시시설관리공단 공사관리본부장
이청한/서울특별시시설관리공단 강남공사관리처장
조윤희/중앙대학교 토목공학과 교수
조시형/도시미래융합기술공사 실장

발행부서 | 서울특별시 보도환경개선과(☎02-2133-8116)
서울특별시시설관리공단 공사관리본부(☎02-2290-6934)

발행일 | 2013년 3월

편집디자인 | 사회복지법인 해든디자인플러스(☎02-868-6854)

인쇄 | 한일상사(주)(☎02-313-5451)

〈비매품〉

※ 본 책자의 판권은 서울특별시에 있으며 동의없는 무단전재와 복제행위를 금합니다.