

차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

2017. 8



목 차

1. 총칙	4
1.1 적용 대상	4
1.2 적용 범위	4
1.3 용어의 정의	4
2. 차도용 블록포장 재료 및 품질 기준	8
2.1 차도용 블록	8
2.1.1 겉모양	8
2.1.2 형상 및 치수허용오차	8
2.1.3 품질	9
2.1.4 블록 시료 채취 및 검사	9
2.2 받침안정층 및 줄눈채움재	10
2.2.1 품질 기준	10
2.2.2 검사 방법	12
2.3 기층 재료 기준	12
2.3.1 기층 재료 품질 기준	12
2.3.2 기층 재료의 승인 및 검사	13
2.4 노상 재료 기준	13
2.5 토목 섬유 기준	14
2.6 앵커보 기준	14
3. 차도용 블록포장 설계	15
3.1 차도용 블록포장 구조 및 시스템 선정	15
3.1.1 신설포장	15
3.1.2 기존 포장을 이용한 포장	15
3.2 차도용 블록포장 단면설계	15
3.2.1 차도용 블록포장 단면구성	15
3.2.2 표층	15
3.2.3 받침안정층	15
3.2.4 기층	16
3.2.5 노상	16
3.3 교통하중 산정	16
3.4 일일 교통량에 따른 표준 설계 단면	17
4. 차도용 블록포장의 시공	18
4.1 세부 시공 항목	18
4.1.1 재료의 반입, 소운반, 보관 및 취급	18
4.1.2 하부층(기층)의 시공	18
4.1.3 받침안정층 시공	19
4.1.4 기준점 설정 및 기준선의 설치	20
4.1.5 블록 시공	20
4.1.6 줄눈 채움 및 블록 표면다짐	24
4.1.7 시공이음	25
4.1.8 지장물 주변 시공	25



목 차

4.2 경사지 블록 및 과속방지턱의 시공	25
4.2.1 경사지 적용 기준	25
4.2.2 경사지의 시공	25
4.2.3 과속방지턱의 시공	26
4.3 기존 포장체를 이용한 시공	27
4.3.1 공통사항	27
4.3.2 기존 표층을 제거 후 시공	27
4.3.3 기존 표층 및 하부층 일부를 제거 후 시공	27
4.3.4 기존 표층을 기층으로 사용하는 경우	27
4.3.5 상부구조의 시공	28
4.3.6 우수의 처리	28
4.4 불투수층의 배수	29
4.5 시공 중 품질관리	30
4.5.1 시공 중 검측	30
4.5.2 준공 평가	30
4.6 현장 정리	30
5. 블록포장 유지보수	31
5.1 개요	31
5.2 블록포장의 상태조사	31
5.2.1 조사의 종류	31
5.2.2 파손원인의 조사방법	31
5.2.3 파손의 원인	31
5.3 블록포장의 기능 및 구조유지	32
5.3.1 일상관리	33
5.3.2 수선	33
5.4 블록포장 성능유지 방법	33
5.4.1 블록 줄눈재 성능 유지	33
5.4.2 기타 성능 유지	33
5.4.3 줄눈채움재	33
5.4.4 부등 침하 원상 복구	34
5.5 파손된 블록포장의 일반적 보수 순서	34
5.6 블록포장 공용성 평가	35
5.6.1 평탄성	35
5.6.2 미끄럼 저항	35
5.6.3 구조적 지지력	35
5.6.4 단차 측정	35
부록1. 차도용 블록의 육안검사방법	36
부록2. 차도용 블록의 치수허용차 시험방법	37
부록3. 차도용 콘크리트 블록의 휨파괴 하중 시험 방법	38
부록4. 차도용 블록의 흡수율 시험방법	40
부록5. 차도용 블록의 동결융해저항성 시험방법	41
부록6. 차도용 블록의 미끄럼저항성 시험방법	46



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

1. 총칙

1.1 적용 대상

- (1) 본 지침은 KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록과 구분하여 차도 전용 블록의 품질 및 포장의 설계, 시공, 유지관리에 적용한다.
- (2) 본 지침은 일반적인 차도, 광장, 주차장 및 건물주변 등 차량이 통행하는 구역에 설치되는 블록포장(Segmental Pavement)에 대해 규정한다.
- (3) 본 지침에서의 블록은 콘크리트인터로킹 블록(Concrete Interlocking Block)으로 한정하며, 콘크리트 평판은 포함하지 않는다.

1.2 적용 범위

- (1) 본 지침은 도심지 생활도로와 같이 저교통량이며 물순환이 반드시 필요한 지역에 적용한다.
- (2) 본 지침은 도시재생을 통하여 생활환경을 개선하는 지역의 소로, 생활도로, 학교 앞 안전지대, 주차장, 광장, 및 횡단보도 등 차량의 주행과 안전이 동시에 중요하게 고려되는 지역에 적용한다.
- (3) 본 지침은 보도블록이 설치된 구간에서 건물 주차장 입구와 같이 차량의 진출입이 필요한 부분에 적용한다.

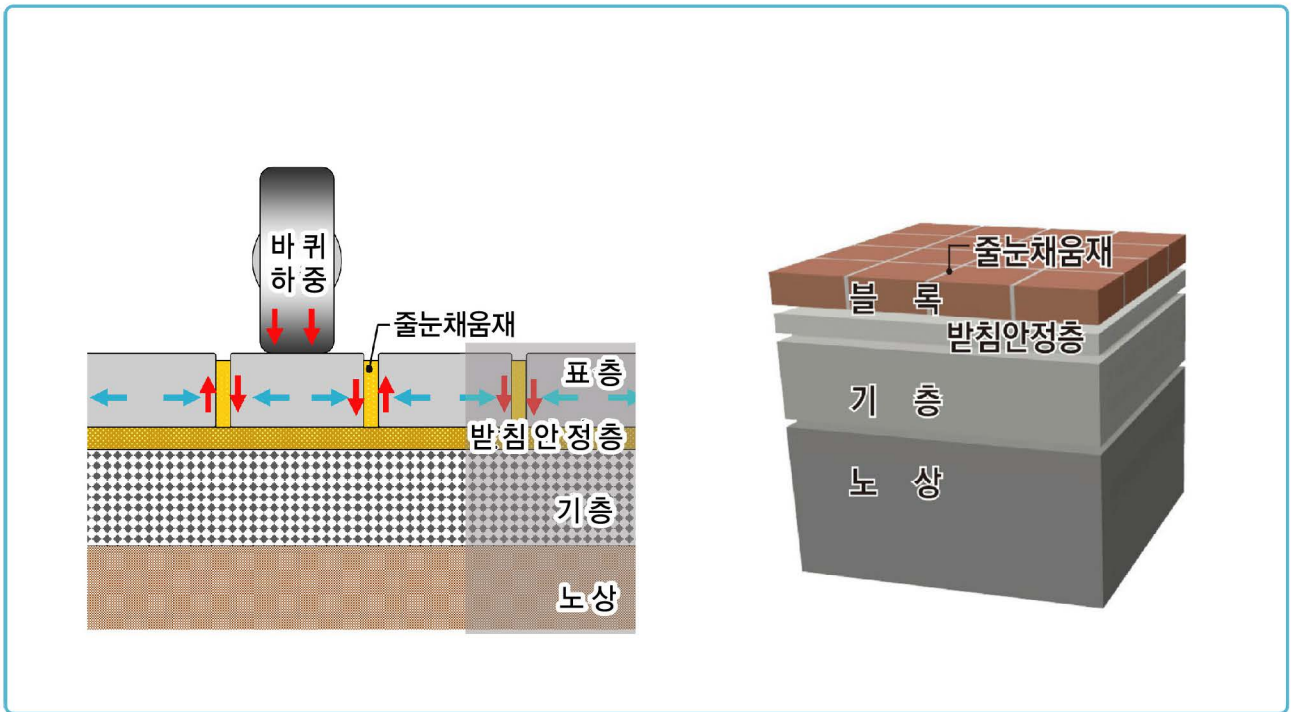
1.3 용어의 정의

- (1) 차도용 콘크리트 인터로킹 블록(Concrete Interlocking Block)은 AADT(Annual Average Daily Traffic, 연평균 일일 교통량) 4,000대 이하의 지선도로에 포장되는 개별 표면적이 0.09제곱미터 이하의 맞물림 구조로 바닥에 설치되는 프리캐스트 콘크리트 인터로킹 블록을 말한다.
- (2) 블록 표면층(Block Facing Layer)은 콘크리트 인터로킹 블록에서 기반층 위에 모르타르층, 인조석층, 그 밖의 재료를 2차로 부착한 콘크리트 표면 마무리층을 말한다.
- (3) 블록 기반층(Block Base Layer)은 콘크리트 인터로킹 블록에서 시멘트, 골재, 혼화재료, 경화제 등을 혼합한 콘크리트로 된 1차 보강용 콘크리트층을 말한다.
- (4) 표층(Surface Layer)은 다층구조 포장층의 최상부 층을 말하며, 차도용 블록(Concrete Interlocking Block)과 줄눈채움재로 구성되어 있다. 표층은 교통하중을 분산시켜 하부층에 전달하고, 차량에 의한 마모와 전단에 저항하고 미끄럼에 견디어 쾌적한 주행환경을 제공하는 기능을 한다.
- (5) 줄눈채움재(Jointing Materials)는 블록간의 줄눈에 충전되어 인접 블록 간의 맞물림 효과를 발휘함과 동시에 일정한 줄눈 폭을 확보하고 블록의 모서리 깨짐을 방지하는 재료를 의미한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

- (6) 받침안정층(Bedding Layer)은 상부 블록의 수평유지와 블록에 작용하는 수직하중을 하부로 분산 전달하는 역할을 한다. 받침안정층의 재료는 반드시 본 기술기준의 2.4항에 따른 재료를 사용하여 건식공법을 적용하여야 한다.
- (7) 기층(Base layer)은 노상과 표층의 사이에 위치하는 층으로 표층과 받침안정층을 통해서 전달되는 교통하중을 분산시켜 노상에 전달하는 목적으로 설치되는 층을 말한다.
- (8) 노상(Subgrade layer)은 포장층의 기초로서 포장에 작용하는 모든 하중을 최종적으로 지지하는 면이다. 노상의 지지력을 구하는데 널리 사용되는 방법은 노상토 지지력비(CBR, California Bearing Ratio, KS F 2320) 시험법이다. CBR 치가 5 % 이하인 흙에 대해서는 지반개량 혹은 다짐을 철저히 하여 충분한 지지력을 확보해야 한다.
- (9) 상부구조는 표층과 받침안정층을 말한다.
- (10) 하부구조는 받침안정층의 아래 쪽에 위치하는 층(기층, 노상층)을 말한다.



<그림 1-1> 블록포장체의 단면구조

- (11) 교통하중은 포장단면을 결정하는 중요한 결정변수로서 포장을 통과하는 차량의 수와 하중의 크기를 통칭하는 용어이다. 차도용 블록포장 설계에서 교통하중은 EDA를 이용하여 정량화 한 값을 사용한다.
- (12) EDA (Equivalent Design Axles) 또는 등가설계축수는 블록포장 단면설계에 있어서 교통량에 따른 차량의 통과 축을 계산하는 방식이다. 1 EDA는 블록 포장을 통과하는 차량의 1개 축하중을 기준 축하중으로 나눈값의 4승으로 정의한다. 기준 축하중으로 1륜1축 6.7 tonf, 2륜1축 8.2 tonf, 2륜2축 14.5 tonf, 2륜3축 20 tonf를 사용한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

- (13) CBR (California Bearing Ratio)는 노상토의 지지력을 비교하기 위한 관입 시험값으로 시료에 피스톤을 관입했을 때 관입 깊이와 단위 하중에 대해 시험한 흙의 동일한 깊이에 대한 단위 하중이 몇 %인가를 구하는 시험이다.
- (14) LFWD (Light Falling Weight Deflectometer)는 포장체의 역학적 물성을 평가하기 위한 개발된 휴대용 장비이다. 일정 중량의 추를 일정높이에서 낙하시켜 포장체의 거동을 측정하며, 측정된 데이터를 바탕으로 포장체의 CBR, 탄성계수 등을 추정한다.



<그림 1-2> LFWD

- (15) AADT (Annual Average Daily Traffic) 또는 연평균 일일 교통량은 포장 설계시 교통량을 평가하는 하나의 척도로서 연중 통과하는 차량의 총 댓수를 365로 나눈 값이다.
- (16) 세립화는 반침안정층 및 줄눈채움재의 골재가 블록에 전달된 수평, 수직하중에 의하여 작은 알갱이로 분쇄되는 것을 말한다.
- (17) 스크리닝스(Screenings)는 쇄석골재를 생산하기 위하여 원석을 파쇄하는 과정에서 발생하는 돌 부스러기들로서 일반적으로 직경 5mm 이하의 골재를 칭한다. 세척을 통하여 200번체 통과량은 5% 이하로 억제하는 것이 일반적이다.
- (18) 슬래그골재는 용광로 및 전기로 등에서 선철과 동시에 생성되는 용융 슬래그, 용융산화 슬래그 등을 공기 중에서 서서히 냉각시켜 입도 조정된 고로 슬래그, 전기로 산화 슬래그 등을 의미하며 KS F 2526 콘크리트용 골재에 정의되어 있는 슬래그 골재의 경우 차도용 블록포장에 적용할 수 있다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

- (19) 바텀애쉬골재는 화력발전소에서 석탄연소 시 용융고화된 석탄회 중 연소로 하부에 낙하된 괴상을 분쇄하여 입도선별한 것으로 KS F 4569 도로용 바텀애시 골재의 품질규정을 만족하는 골재일 경우 차도용 블록포장에 적용할 수 있다.
- (20) 토목섬유(Non woven - geotextile)는 상부하중에 의하여 기층골재와 노상토가 교반되는 현상을 방지하기 위하여 기층의 하부에 설치한다.
- (21) 앵커보는 경사지나 과속방지턱의 설치 시 종단 경사가 변경되는 지점과 경사지의 블록밀림 방지를 위하여 설치한다.
- (22) 평탄성은 포장면의 평활도 정도를 나타내는 지표로서 일반적으로는 도로의 종횡단 방향의 요철량을 측정하여 지표로 하고, 포장면 마감 작업의 양부나 포장의 파괴 정도를 표시하는 지표를 말한다.
- (23) 일상관리란 시공 이후에 계획적으로 반복해서 하는 손질 또는 가벼운 정도의 보수로 기능을 특별히 높이지 않는 범위의 유지보수를 말한다.
- (24) 수선은 준공이후 오래되고 파손된 부분을 기능성 유지를 위해 복구하는 범위의 유지보수를 말한다.
- (25) 파손복구는 준공이후 발생된 국부적인 파손, 손상된 블록을 원상태로 만드는 일련의 작업을 말한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

2. 차도용 블록포장 재료 및 품질 기준

2.1 차도용 블록

2.1.1 겉모양

- (1) 차도용 블록은 다양한 크기, 색상 및 모양으로 할 수 있다.
- (2) 차도용 블록의 겉모양에는 해로운 균열 또는 흠 비틀림 등의 결점이 없어야 한다.
- (3) 차도용 블록에 무늬를 넣을 수 있으며, 표면의 가장자리는 미려한 모떼기를 해도 된다.
- (4) 블록의 측면에는 블록 간 하중 분산 역할 및 블록간격 유지로 충돌에 의한 파손을 방지하기 위하여 <표 2-1>과 같이 블록의 규격(두께)에 따른 적절한 크기의 돌기가 있어야 한다.

<표 2-1> 블록 두께별 줄눈 너비(돌기의 규격)

블록의 두께	줄눈의 너비
120mm 이하	3~5
120mm초과 140mm 이하	5~8
140mm 초과	8~12

2.1.2 형상 및 치수허용오차

- (1) 형상
 - ① 차도용 블록은 표면적이 0.09㎡ 이하여야 한다.
 - ② 차도용 블록은 가로길이와 두께길이의 비가 1:3 이하여야 하며, 가로길이와 세로길이의 비가 1:2 이하여야 한다.
 - ③ 차도용 블록은 최소두께가 80mm 이상이어야 한다.
 - ④ 표면층이 있는 경우 표면층의 두께는 최소 8mm 이상으로 한다.
- (2) 치수 허용차
 - ① 차도용 블록의 치수허용차는 <표 2-2>의 규정에 적합해야 한다.

<표 2-2> 차도용 블록의 치수 허용차

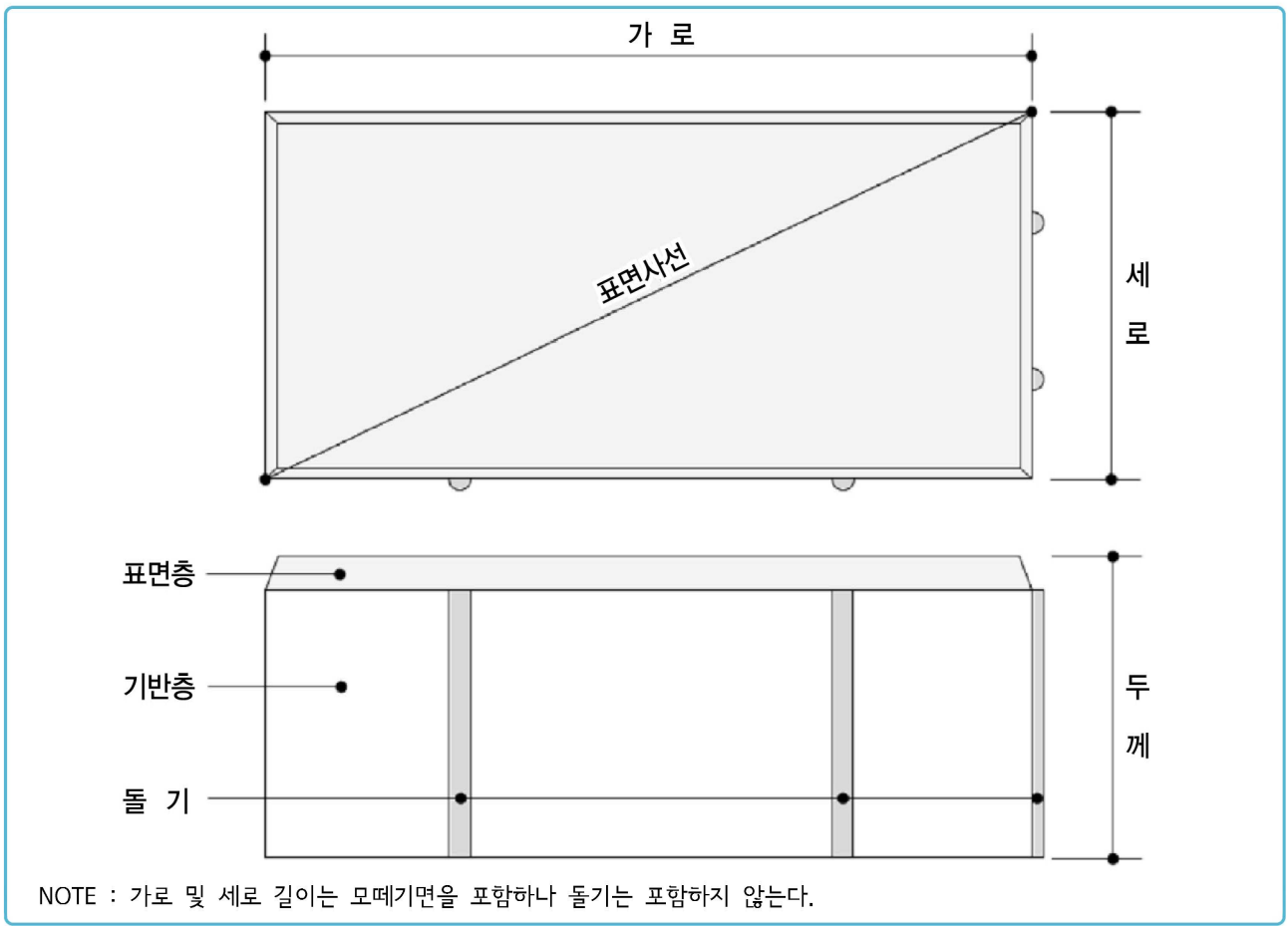
(단위 : mm)

블록 두께	길이	세로	두께	표면사선
100mm 이하	± 2 이하	± 2 이하	± 3 이하	± 3 이하
100mm 초과	± 3 이하	± 3 이하	± 3 이하	± 4 이하

NOTE : 형상에 따른 차도용 블록의 가로, 세로, 두께는 <그림 2-1>에 따르며, 블록의 치수는 제품 설계도면 치수를 적용하여 판정한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)



<그림 2-1> 차도용 블록의 구성 및 치수

2.1.3 품질

(1) 차도용 블록은 <표 2-3>의 성능 규정에 적합해야 한다.

<표 2-3> 차도용 블록의 품질기준

휨파괴하중 (N/mm)	흡수율 (%)		동결융해감량 (kg/m ²)	미끄럼저항계수
	개별	평균		
150 이상	10 이하	7 이하	1.0 이하	BPN 40 이상 SN 30 이상

(2) 표면층의 경우 휨파괴하중시험과 동결융해시험 후 표면층의 분리가 일어나서는 안 된다.

(3) <표 2-3>에 규정된 성능 이외에 사용자가 요구하는 성능은 당사자간의 협의에 따라 성능 기준과 시험방법을 정한다.

2.1.4 블록 시료 채취 및 검사

(1) 시료의 채취

- ① 시험에 사용되는 시료는 10,000개 미만은 5개, 10,000개부터 100,000개 미만은 10개, 100,000개 초과시에는 50,000개 마다 5개를 추가한 시료를 무작위로 채취한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

(2) 시료의 검사

① 채취된 시료는 부록의 시험을 실시하며, 아래와 같은 항목이 포함된 시험보고서를 작성하여야 한다.

- 가. 제조연월일 또는 로트번호
- 나. 제조공장명 또는 그 약호
- 다. 시료종류 및 그 약호
- 라. 시험연월일
- 마. 시료채취자 및 시험당사자
- 바. 시험항목 및 방법
- 사. 시험결과

② 채취된 시료가 <표 2-2>와 <표 2-3>의 시험을 실시하여 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3의 품질 규정에 적합하다면 그 시료가 대표하는 로트 전부를 합격으로 한다.

(3) 현장반입 블록의 샘플링 및 검사

① 현장에 반입되어 사용되는 블록은 사용자의 요구시 <표 2-2>와 <표 2-3>에 규정된 시험을 실시할 수 있으며 시료수와 시험항목은 당사자 간 협의에 따른다.

2.2 받침안정층 및 줄눈채움재

2.2.1 품질 기준

(1) 받침안정층의 재료

- ① 받침안정층의 재료는 포장의 공용성에 큰 영향을 주므로 반입 및 인수시 설계서 상의 규격과 일치하는지를 확인 하여야 한다.
- ② 재료는 상부 하중에 높은 저항력을 보이는 쇄석(절대건조비중 2.5g/cm³이상의 부순모래, 화강암 권장)를 사용하여야 한다. (석회질의 경우 하중에 의한 세립화로 수분과 결합하여 몰탈 형태의 층을 형성하여 받침안정층의 기능 저하로 이어질 수 있어 사용을 제한 한다.)
- ③ 받침안정층 재료의 규격은 줄눈채움재의 사용 골재에 따라 0-4mm 또는 0-8mm를 권장 한다. 또한 받침안정층의 입도는 유실 방지를 위한 하부기층에 대한 여과 저항성을 지켜야 한다. (<표 2-5> 및 <표 2-6>)
- ④ 줄눈 너비별 받침안정층의 사용 기준은 아래와 같으며, 기층에 대한 여과 저항성을 가져야 한다.

<표 2-4> 줄눈 너비별 받침안정층의 최대 입경

블록의 두께	줄눈의 너비	받침안정층 골재
120mm 이하	3~5	0-4
120mm초과 140mm 이하	5~8	0-8
140mm 초과	8~12	



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

⑤ 사용 골재의 입도 기준은 아래와 같다.

<표 2-5> 0-4mm 입도기준

Sieve Size	Percent Passing
5	100
2.5	40-85
1.2	0-5

<표 2-6> 0-8mm 입도기준

Sieve Size	Percent Passing
10	100
5	70-90
2.5	0-7
1.2	0-5

(2) 줄눈채움재의 재료

- ① 줄눈채움재는 0-2.5mm의 규사성분이 60%이상 함유된 절대건조비중 2.5g/cm³이상의 모래 또는 경질 부순모래의 사용을 원칙으로 한다. 이때 1.2mm 이하의 굵기가 5% 미만이어야 한다.
- ② 블록의 두께에 따른 줄눈의 너비에 따라 골재의 규격을 달리하는 것을 권장한다.

<표 2-7> 줄눈별 줄눈채움재의 사용 기준

블록의 두께	줄눈의 너비	줄눈채움재 골재
120mm 이하	3~5	0-2.5
120mm초과 140mm 이하	5~8	0-4
140mm 초과	8~12	0-8

- ③ 줄눈 채움재는 완전 건조된 상태(수분함량 3%미만)로 반입되어 줄눈에 완전하게 투입될 수 있도록 되어야 한다.
- ④ 블록의 수평 밀림에 역반응하여야 하며 반침안정층에 대한 여과 저항성을 가져야 한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

⑤ 골재의 세립화로 블록 표면에 색변화를 주어서는 안된다.



<그림 2-2> 골재의 세립화 영향

2.2.2 검사 방법

- ① 세립화에 대한 저항성은 [KS F 2541] 굵은 골재의 파쇄 시험 방법에 의하여 실시하며, 공급원별 최초 100㎡에 실시하고, 이후 300㎡마다 실시한다.
- ② 세립화 저항성 시험 이후 파쇄된 골재의 기준치는 <표 2-8>의 기준에 통과하여야 한다.

<표 2-8> 반침안정층 및 줄눈채움재의 품질기준

구 분	AADT 500대 초과	AADT 500대 이하
반침안정층	67회 75μm체 통과량 1%이하	67회 75μm체 통과량 3%이하
줄눈채움재	67회 75μm체 통과량 5%이하	

2.3 기층 재료 기준

2.3.1 기층 재료 품질 기준

- (1) 기층 재료는 견고하고 내구적인 부순 돌 등을 모래, 스크리닝스(Screenings), 슬래그(Slag) 골재, 바텀애시(Bottom Ash) 골재 등 감독원이 승인한 재료와 혼합해서 사용이 가능하며 점토질, 실트, 유기불순물, 기타 유해물을 함유해서는 안 되며, <표 2-8>의 품질기준에 적합해야 한다.
- (2) 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 재료를 사용하기 전에 감독원의 승인을 받아야 한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

<표 2-9> 기층 재료의 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계	KS F 2303	25 이하
소 성 지 수 (%)	KS F 2303	6 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
수 정 CBR 값 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

(3) 기층 재료의 표준입도는 <표 2-10>의 범위 내에 들어야 한다. 계약상대자는 감독자의 승인을 받아 <표 2-10>의 입도 중 하나를 선택해서 사용하는 것이 가능하다. 블록의 세로 길이가 150mm를 이상이면 B-1 입도를 사용하고 미만이면 B-2 입도를 활용한다. 그러나 그 밖의 입도를 사용하는 경우는 감독자의 승인을 받아야 한다. 기층 재료용 세골재로 스크리닝스를 사용할 경우 스크리닝스의 혼합비율은 혼합골재 중량의 30% 이내이어야 하며, 합성골재의 0.08mm 통과율은 5% 이내이어야 한다.

<표 2-10> 기층의 입도기준 (ASTM D1241-15 참조)

입도번호	통과중량백분율(%)						
	50mm	25mm	9.5mm	4.75mm	2.0mm	0.425mm	0.075mm
B-1	100	75~95	40~75	30~60	20~45	15~30	5~15
B-2	-	100	50~85	35~65	25~50	15~30	5~15

2.3.2 기층 재료의 승인 및 검사

(1) 계약상대자는 기층 재료의 시료 및 시험결과를 감독자에게 제출해야 한다. 제출시료가 이 시방의 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 감독자가 실시하거나 품질검사전문기관에 의뢰하여 실시한다.

2.4 노상 재료 기준

- (1) 노상조건은 CBR(California Bearing Ratio)로 정의한다.
- (2) 노상의 CBR은 젖은 상태의 노상토를 조사해서 얻어야 한다.
- (3) CBR은 ASTM Standards D1883을 이용하여 현장 시료를 채취하여 실험실에서 측정할 수 있다.
- (4) CBR은 ASTM Standards D4429를 이용하여 현장에서 측정할 수 있다.
- (5) CBR은 LFWD(Light Falling Weight Deflectometer)를 이용하여 추정할 수 있다.
- (6) CBR 실험이 어려운 경우 다음의 표를 이용하여 산정할 수 있다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

<표 2-11> 노상 조건에 따른 CBR 분류[Interlocking Concrete Block Road Pavements, Cement and Concrete Association of New Zealand (1988)]

노상 조건	노상의 재료	CBR
불량(Weak)	점토 및 실트 (Clay and silt)	4
보통(Medium)	실트, 점토질 자갈 및 모래 (Silt or 'clayey' gravel or sand)	7
양호(Strong)	다진 모래, 자갈 및 기존 포장 (Dense sand, gravel, old pavement)	15

2.5 토목 섬유 기준

- (1) 토목섬유는 아래 <표 2-12>의 기준 이상의 제품을 사용하여야 하며, 품질기준은 KS K 2630(토목용 부직포 섬유)의 필터매트 기준에 따른다.
- (2) 물은 통과하고 흡입자는 통과하지 않게 지속적인 여과 기능을 수행하여야 하고, 지반의 지지력 보강기능을 수행하여야 한다.

<표 2-12> 토목섬유 품질 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 ± 2.5	표시값의 -2

* 투수계수에서 $a = 1.0 \sim 9.9$, 인장강도와 신도의 경우 가로, 세로 방향 모두 만족하여야 함.

2.6 앵커보 기준

- (1) 앵커보는 종단경사 변화구간 또는 경사면에서의 블록 밀림 현상을 방지할 수 있는 기능을 충족하여야 한다.
- (2) 앵커보는 아래 <표 2-13>의 기준 이상의 품질 기준을 만족하여야 하며, 품질기준은 KS F 2530(석재) 및 KS F 4006(콘크리트 경계블록)의 필터매트 기준에 따른다.

<표 2-13> 앵커보의 품질 기준

구 분	규격	품질	비고
현장타설 콘크리트	200 × H250 이상	압축강도 21MPa	
재료분리석	200 × H250 이상	KS F 2530	화강석-경계석 레미콘 고정
경계블록	B형(180×H205,250)	KS F 4006	레미콘 고정



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

3. 차도용 블록포장 설계

3.1 차도용 블록포장 구조 및 시스템 선정

(1) 차도용 블록포장의 구조는 신설포장과 기존포장을 이용한 포장으로 구분한다.

3.1.1 신설포장

(1) 신설포장은 노상위에 설치되는 블록 포장으로 정의되며, 노상 위에 기층, 반침안정층, 표층으로 구성한다.

3.1.2 기존 포장을 이용한 포장

(1) 기존 포장을 이용한 포장은 이미 존재하는 시멘트 콘크리트 포장 또는 아스팔트 콘크리트 포장의 전부 또는 일부 구조를 이용하여 설치하는 포장이다. 기존 포장을 이용한 포장의 설계는 제거하지 않은 기존 포장 단면의 최상층을 블록포장의 노상으로 가정하여 설계할 수 있다.

① 기존 포장의 표층 상부에 설치하는 포장:

가. 기존 시멘트 콘크리트 포장 또는 아스팔트 콘크리트 포장의 표층을 제거하지 않고 시공하는 블록 포장이다.

나. 기존 포장의 표층이 하부구조로서 충분히 지지력을 제공하기 때문에 기층의 설치를 생략할 수 있다.

다. 기존 포장층 위에 블록포장이 설치되므로 표층 레벨이 상승하며, 이에 따라 포장 주변부의 지하층과 가옥 내부로 우수의 월류 등을 통제할 수 있는 배수공에 대한 설계를 반드시 해야한다.

라. 다만, “다”항의 배수공 설치가 불가능한 경우 다음 ② 또는 ③의 항목을 적용하여 설계한다.

② 기존 포장의 표층 제거 후에 설치하는 포장:

가. 기존 포장의 표층 제거 후에 노출되는 기층을 블록 포장의 기층으로 가정하여 시공하는 블록포장이다.

③ 기존포장의 표층 및 일부 하부층 제거 후에 설치하는 포장:

가. 기존 포장의 표층 및 일부 하부층 제거 후에 노출되는 기층 또는 보조기층을 블록 포장의 기층으로 가정하여 시공하는 블록포장이다.

3.2 차도용 블록포장 단면설계

3.2.1 차도용 블록포장 단면구성

(1) 차도의 블록포장 단면은 표층(블록), 반침안정층, 줄눈채움재, 기층, 노상으로 구성된다.

3.2.2 표층

(1) 표층에 사용되는 블록의 두께는 80mm 이상을 사용해야 한다.

(2) 표층에 사용되는 블록은 2.1.3절에서 제시하는 차도용 블록의 최소 품질기준을 만족해야 한다.

3.2.3 반침안정층

(1) 반침안정층은 20~30mm 범위의 두께를 확보해야 한다.

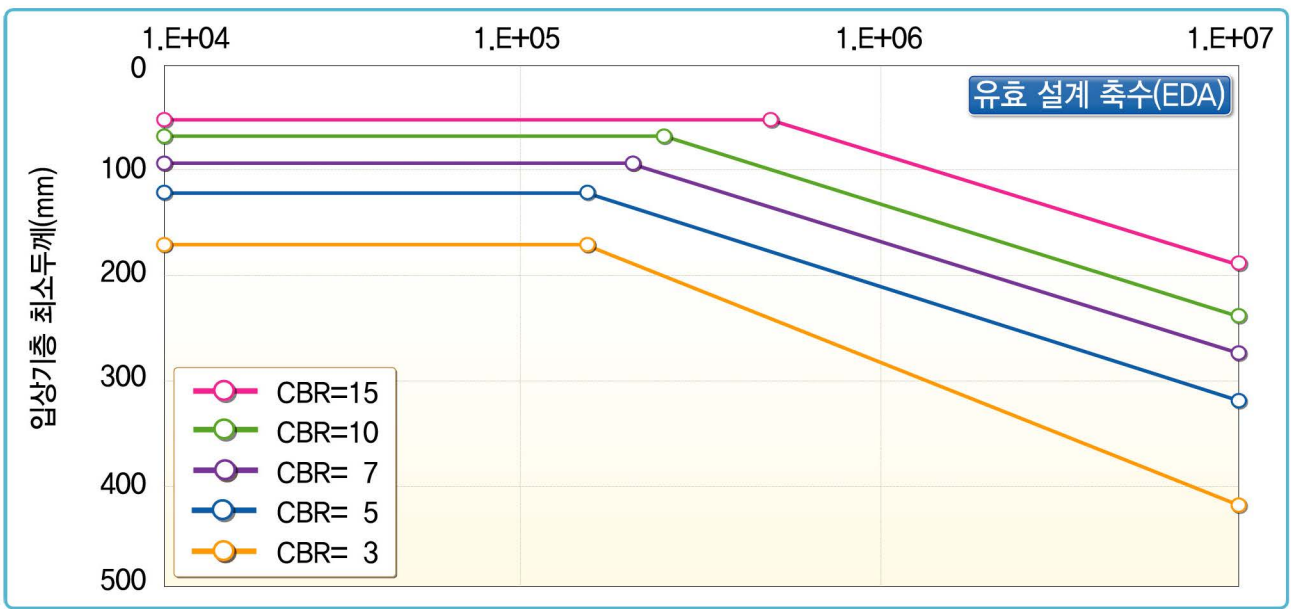
(2) 반침안정층에 사용되는 재료는 2.2.2절이 제시하는 최소 품질기준을 만족해야 한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

3.2.4 기층

- (1) 기층은 투수가 가능한 입상재료를 사용해야 한다.
- (2) 기층에 사용 되는 입상재료는 2.3.1에 제시하는 최소 품질기준을 만족해야 한다.
- (3) 기층의 두께는 교통하중 및 노상조건에 따라 <그림 3-1>의 다이어그램을 사용하여 결정한 최소 두께이상을 설치해야 한다.
- (4) 교통하중은 EDA (Equivalent Design Axles, 등가설계축수)로 정의하며 3.3절의 제시하는 방법으로 산정해야 한다.
- (5) 노상조건은 CBR(California Bearing Ratio)로 정의하며 3.4절에서 제시하는 방법으로 산정해야 한다.



<그림 3-1> 입상기층의 최소 두께 결정

3.2.5 노상

- (1) 노상은 블록 포장의 최하부로서 노상의 상태는 노상 위에 설치되는 기층의 두께 결정에 영향을 미친다. 노상의 재료 조건은 2.4절에 규정된 방법으로 결정한다.

3.3 교통하중 산정

- (1) 교통하중은 EDA (Equivalent Design Axles, 등가설계축수)로 정의한다.
- (2) 1 EDA는 아래의 식과 같이 포장을 통과하는 차량의 1개 축하중(Lx)을 기준 축하중(Ls)으로 나눈값의 4승으로 정의한다.

$$1 EDA = \left(\frac{Lx}{Ls} \right)^4$$

- (3) 기준 축하중 Ls는 축 종류에 따라 다르며 각각 다음의 값을 사용한다.

- ① 1륜1축 (single tyred single axle) : 6.7 tonf
- ② 2륜1축 (dual tyred single axle) : 8.2 tonf
- ③ 2륜2축 (dual tyred tandem axle) : 14.5 tonf
- ④ 2륜3축 (dual tyred tridem axle) : 20.0 tonf

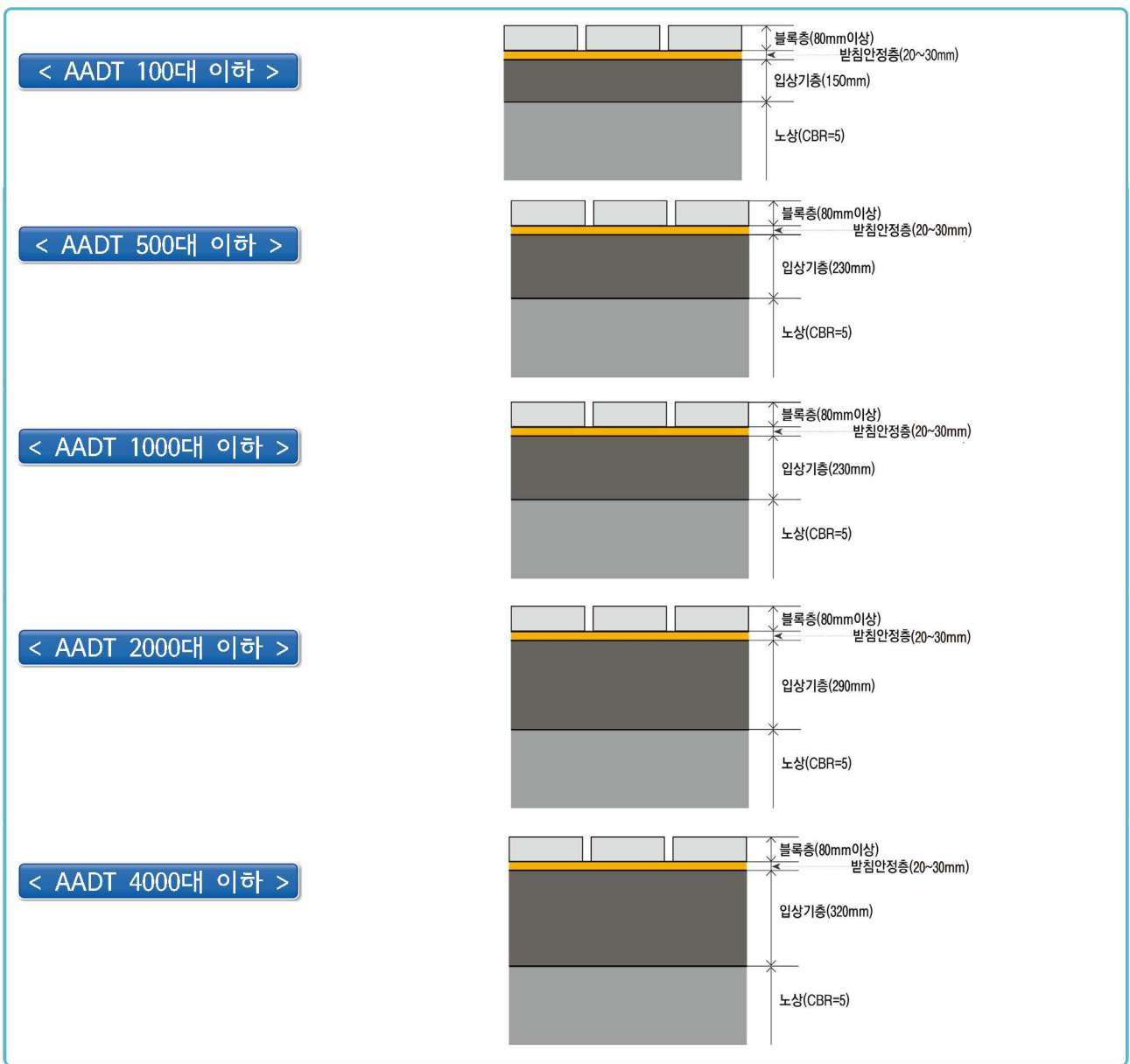


차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

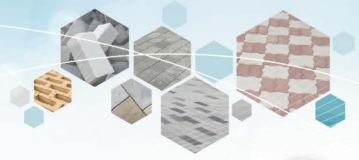
- (4) 총 중량이 3.5 ton이하인 상용차는 설계 EDA 산정시 무시할 수 있다.
- (5) EDA 산정시 적용할 차종은 1~12종 차량의 교통량 분포를 고려하여 산정해야 한다.
- (6) 설계 차도가 생활도로인 경우 1~5종 차량만을 통가 차량으로 고려하여 산정할 수 있다.
- (7) 설계 EDA는 통과 차량들의 1일 누적 EDA를 설계공용년수와 교통량 증가를 고려하여 산정한다.

3.4 일일 교통량에 따른 표준 설계 단면

- (1) 설계를 위한 EDA의 산정이 어려울 경우 AADT(Annual Average Daily Traffic, 연평균 일일 교통량)를 이용하여 아래 제시하는 표준 설계 단면을 사용할 수 있다. 단, AADT가 4000을 초과하는 경우 반드시 EDA를 산정하여 블록 포장 단면을 설계해야 한다.
- (2) 제시하는 표준 단면은 노상조건 CBR=5를 기준으로 작성된 것이다. 블록 포장 설계 구간의 노상조건이 이와 비교하여 현저히 좋지 않은 경우, 3.2절에서 제시하는 방법에 따라 포장 단면을 설계해야 한다.



<그림 3-2> 일일 교통량에 따른 표준 설계 단면



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

4. 차도용 블록포장의 시공

4.1 세부 시공 항목

4.1.1 재료의 반입, 소운반, 보관 및 취급

- (1) 블록의 인수 및 반입은 시공계획에 근거하여 결정한다.
- (2) 블록의 인수 시에는 도면 및 시방에서 정한 종류, 규격, 표면가공 등이 일치하는지 확인한다.
- (3) 블록의 하차 또는 공사장 내 소운반 시에는 팔레트 단위로 작업을 권장하며, 팔레트가 수평이 되도록 지게차로 하차 또는 이동하여야 한다. 크레인 또는 굴삭기 등 기타 장비 사용 시에는 벨트로 하역 운반을 금지하며 팔레트의 면이 수평을 유지하도록 하여야 한다.
- (4) 반입된 팔레트는 지반이 견고하고, 블록의 하중에 수평을 유지할 수 있는 장소에 보관한다. 날장으로 소운반 시에는 블록표면에 흠집 및 블록의 모서리가 파손되지 않도록 주의 하여야 한다.
- (5) 현장에 장기간 보관 시에는 백화나 오염 방지를 위하여 비닐 등으로 보양 조치하여야 한다.
- (6) 블록은 운반 및 취급 시 손상을 주지 않도록 주의하고 손상을 입었거나 기타 결함이 있는 것을 사용해서는 안 된다. 블록의 외관에 대해서는 유해한 자국, 금갈림, 변형 등의 손상이 없는 것, 그리고 정해진 표면 색조의 이상 여부를 육안으로 확인한다.
- (7) 블록은 종류별, 제조업체별, 규격별로 분리하여 저장하며 적치장소의 바닥면을 정리 하고 먼지나 흙 등에 의해 오염되지 않도록 운반용기에 적치한 상태로 보관하여야 한다. 현장에서 보관 중인 블록은 백화나 오염을 방지하기 위해 비닐 덮개를 한다.



<그림 4-1> 손상을 입은 블록



<그림 4-2> 블록의 보관

4.1.2 하부층(기층)의 시공

- (1) 기층의 포설을 시작하기 전에 노상표면의 먼지, 점토, 유기물, 기타 불순물을 제거하여야 한다. 노상의 조건은 2.4절의 내용을 만족하여야 한다.
- (2) 기층골재와 노상의 교반 방지를 위하여 토목섬유를 설치해야 한다.
- (3) 골재의 입도, 다짐은 설계도서를 따른다. 다짐기계의 종류, 중량 및 다짐회수는 재료의 성질 및 함수량을 고려하여 정해야 한다.
- (4) 기층의 시공은 다짐 후 1층의 두께가 150mm를 넘지 않도록 균일하게 깔아야 하며, 균일한 혼합물로 반입해서 재료분리가 없도록 포설해야 한다. (<그림 4-2> 참조) 재료분리가 일어난 골재는 다시 혼합하여 재시공한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

- (5) 기층의 재료는 2.5 하부층의 재료 및 3.2. 기준에 만족하여야 하고, 시공은 KS F 2312의 [D]방법으로 계산한 최대건조밀도의 95% 이상의 밀도로 다져야 한다. 다짐 작업 중 함수비는 최적 함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.
- (6) 다짐작업은 도로의 길어깨에서 중앙쪽으로 점진적으로 시행하되 전회 다짐한 곳을 일정한 간격으로 겹쳐 다져야 한다.
- (7) 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물의 파손 또는 이동하지 않도록 유의해야 하며, 다짐장비가 접근하지 못하는 부분은 콤팩터나, 램머 등을 이용하여 명시된 다짐도로 다져야한다.
- (8) 완성된 기층은 명시된 도면에 표시된 경사 및 횡단면과 일치하여야 하며 기층 마감 높이는 계획고에서 0~+10mm이내 이어야 한다.
- (9) 기층은 시공 중 양호한 상태로 유지하여야 하며, 손상부분은 즉시 보수하여 감독원에게 승인을 받아야 한다.
- (10) 완성된 기층면상을 공사용 차량이 왕래하였거나, 기층 완성 후 120일 이상 방치하여 두었을 경우 재시험을 실시하여 승인을 받아야 한다.
- (11) 노상이 동결된 경우에는 포장을 해서는 안 된다.



<그림 4-3> 기층시공사례

4.1.3 받침안정층 시공

- (1) 받침안정층의 보관시에는 오물이나 진흙 등의 혼입, 빗물 등에 의한 모래의 함수비가 변화하는 것을 막기 위해 보양 조치를 하여야 한다.
- (2) 받침안정층의 포설 전에 잔돌 등을 제거함과 동시에 장애물이나 기층 다짐 이후 패임 현상 등이 없는지 확인 한다.
- (3) 받침안정층의 두께는 설계도서에 의하며, 별도의 명기가 되어있지 않는 경우 20mm 이상으로 시공하여야 하며 30mm 이상으로 시공되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 포장의 편경사는 이전 공종에서 실시하여야 하며 받침안정층으로 편경사를 조정해서는 안된다.
- (5) 포설 후 포장면의 마감높이로부터 블록두께를 빼고 수평실을 이용하여 받침안정층의 마무리 높이를 정한다. 포설시 블록층 표면다짐 및 침하를 고려하여 시험시공을 통하여 3~5mm 정도 여유를 두어 포설 한다.
- (6) 포설 후 시공면의 불규칙한 다짐도로 인하여 블록표면층의 부분 침하가 발생할 수 있으므로 장비 다짐을 실시하지 않는다. 필요시 목재판 등의 수공 장비도 다짐할 수 있다.
- (7) 받침안정층 및 기층의 시공은 기온이 1.5°C 이상일 때만 시행할 수 있다. 기온이 1.5°C 이하로 내려가면 완성된 각층은 동해에 의한 피해를 막을 수 있도록 승인된 방법으로 보호되어야 한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

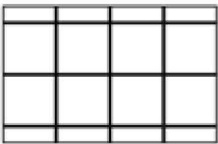
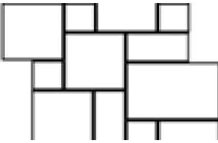
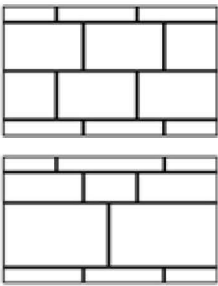
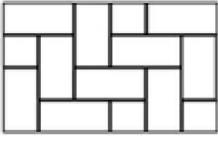
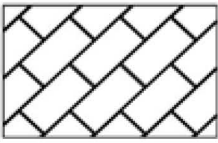

4.1.4 기준점 설정 및 기준선의 설치

- (1) 블록의 포설(설치)는 포장 평면도에 근거하여 시공설치 한다.
- (2) 블록 설치 전 기준점을 설치한다. 이 기준점은 가능한 긴 직선으로 설치되어 있는 시설을 이용한다.
- (3) 기준선(줄눈라인)의설정은 기준점을 지나 직교하는 2개 이상을 설정한다. 기준선의 설정은 반드시 트랜싯 또는 직각자를 사용한다.
- (4) 기준선은 일정구간 시공 후 이동설치 한다.
(기준선설치 → 블록시공 → 줄눈정렬 → 절단블록 마감시공 → 기준선 이동 설치 → 블록시공)

4.1.5 블록 시공

- (1) 블록의 시공 시 아래 표를 참조하여 시공할 것을 권장한다.

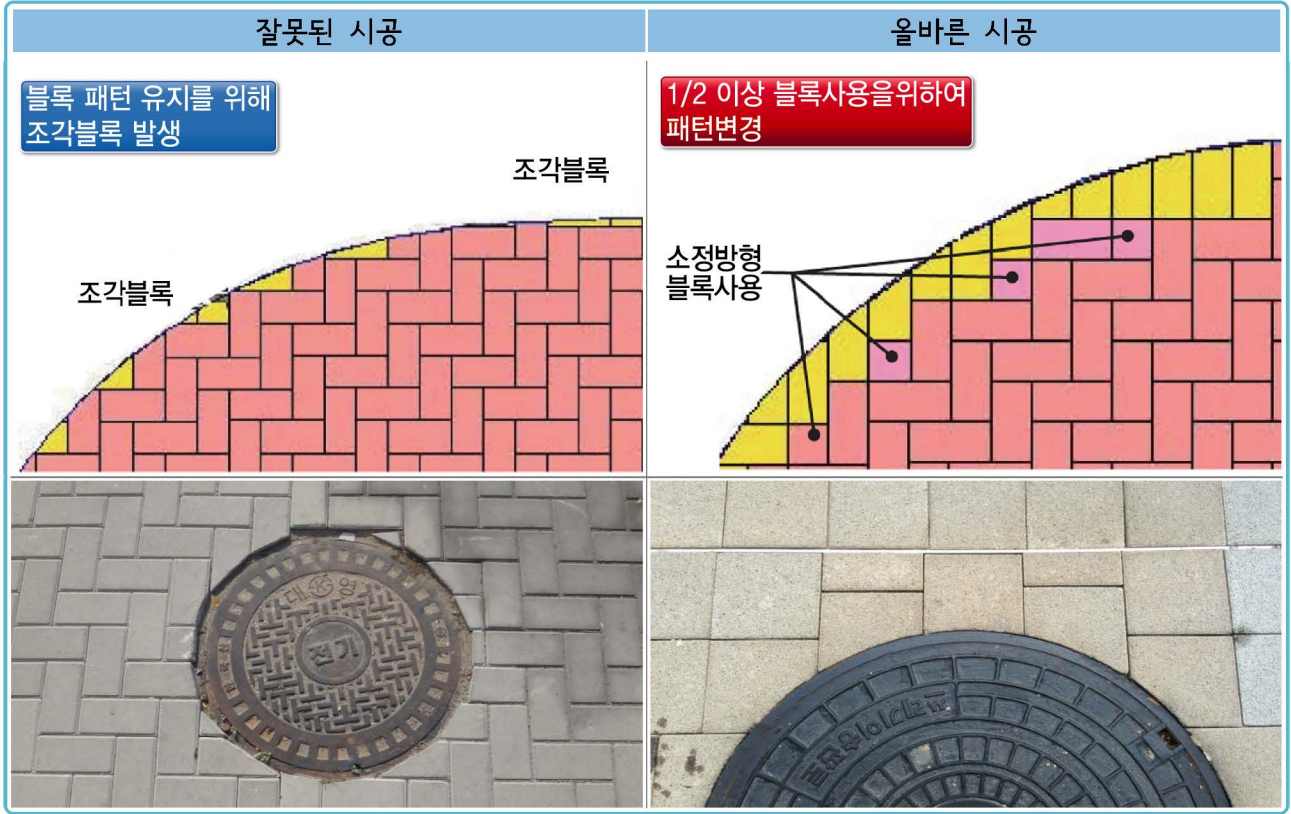
<표 4-1> 차도용 블록 패턴 예시

패턴	특징	특징	차도 적용
십자형 통줄눈		줄눈끼리 서로 연결되어 있음 바퀴 하중에 의하여 블록이 밀리거나 뒤들어질 수 있다	✘
양방향 막힌 줄눈		서로다른 규격의 블록으로 양방향 막힌 줄눈으로 시공	●
막힌 줄눈		차량진행방향 줄눈을 박힌 줄눈으로 시공 1/2, 2/3 정도로 서로 맞물리게 시공	●
엘보우(90도 헤링본)		1:2 비율의 블록을 가로 세로를 엇배열하여 줄눈의 방향성을 주지 않는다.	●
45도 막힌 줄눈		막힌 줄눈을 45도 회전 시공 교통량이 많은 곳 적합 소음감소 효과	●
45도 헤링본		교통량이 많은 곳이나 경사지에 적합 수평전달 하중 분산에 유리	●



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

- (2) 포설 완료 후 별도의 줄눈 정렬 공정이 필요없도록 블록의 시공 시에 시공진행 방향으로 5~6m씩 구획하여 구획별로 줄눈 정렬을 완료 후 기준선을 이동하면서 실시한다(주차장, 광장과 같이 폭이 넓은 지역은 약 40㎡내외로 구획하여 설치한다).
- (3) 절단블록을 이용하여 엷지 및 마감처리 시 잘려진 길이가 1/2을 넘어서는 안되며, 서로 만나는 블록과 돌중에 한군데 반드시 돌기가 유지되어야 한다. 맨홀 등 지장물 주변 시공시에도 동일하게 적용한다.



<그림 4-4> 절단블록을 이용한 엷지 처리

- (4) 결절부 또는 블록 배열(패턴)이 변경되는 구역에서 절단블록끼리 접합은 금지하며, 부득이하게 절단블록끼리 맞닿게 시공하여야 할 경우 재료분리석 또는 절단되지 않은 온장 블록을 사용 설치하여야 한다.

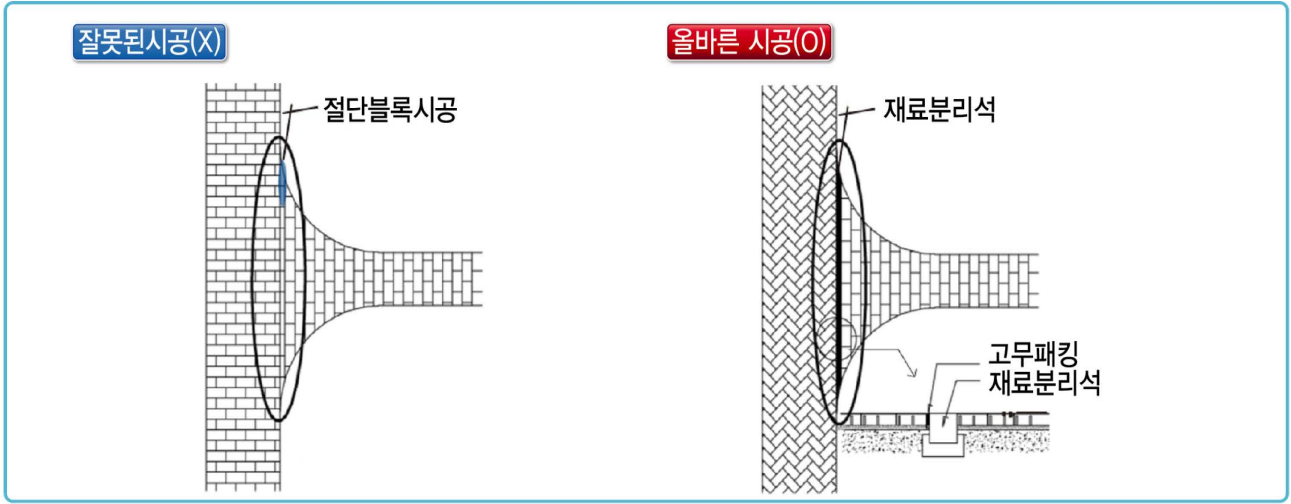


<그림 4-5> 절단블록을 이용한 결절부 처리



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

(5) 재료분리석과 인접한 블록에서 재료분리석과 닿는 면에는 반드시 돌기를 유지하여야 한다. 블록의 배열에서 불가피 할 경우 고무재질의 완충재(예, 5mm 이상 내마모고무판)를 삽입 설치한다. 이때 완충재의 설치 깊이는 블록 두께의 80% 이상이 되도록 한다.

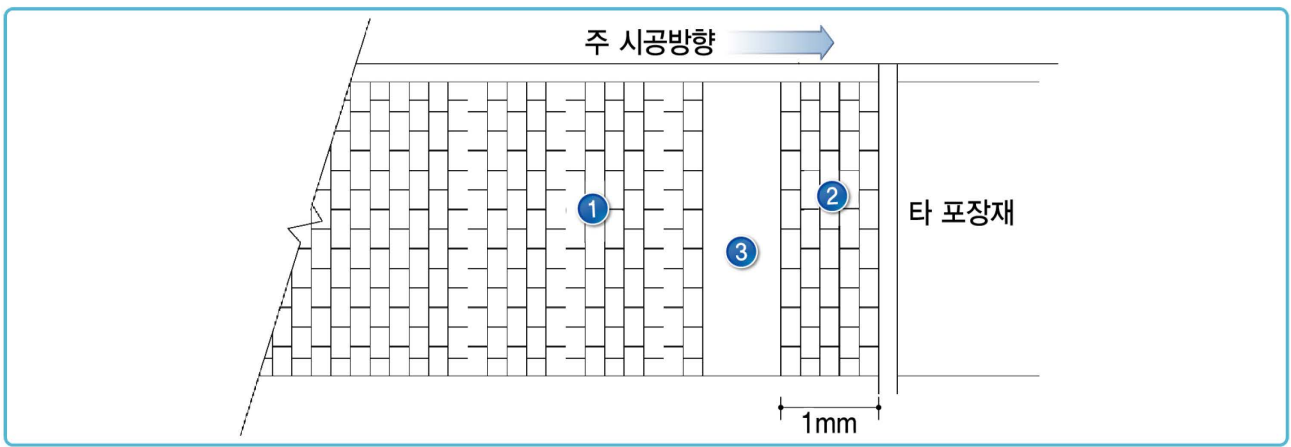


<그림 4-6> 결절부 접합 시공 예시



<그림 4-7> 고무 완충재 시공 예시

(6) 재료분리석과 인접한 블록은 크기가 원래 블록크기의 2/3이상 이 되도록 하거나 포장의 종단부 또는 재료분리석이 위치할 경우 <그림 4-8>의 순서에 따라 시공한다.

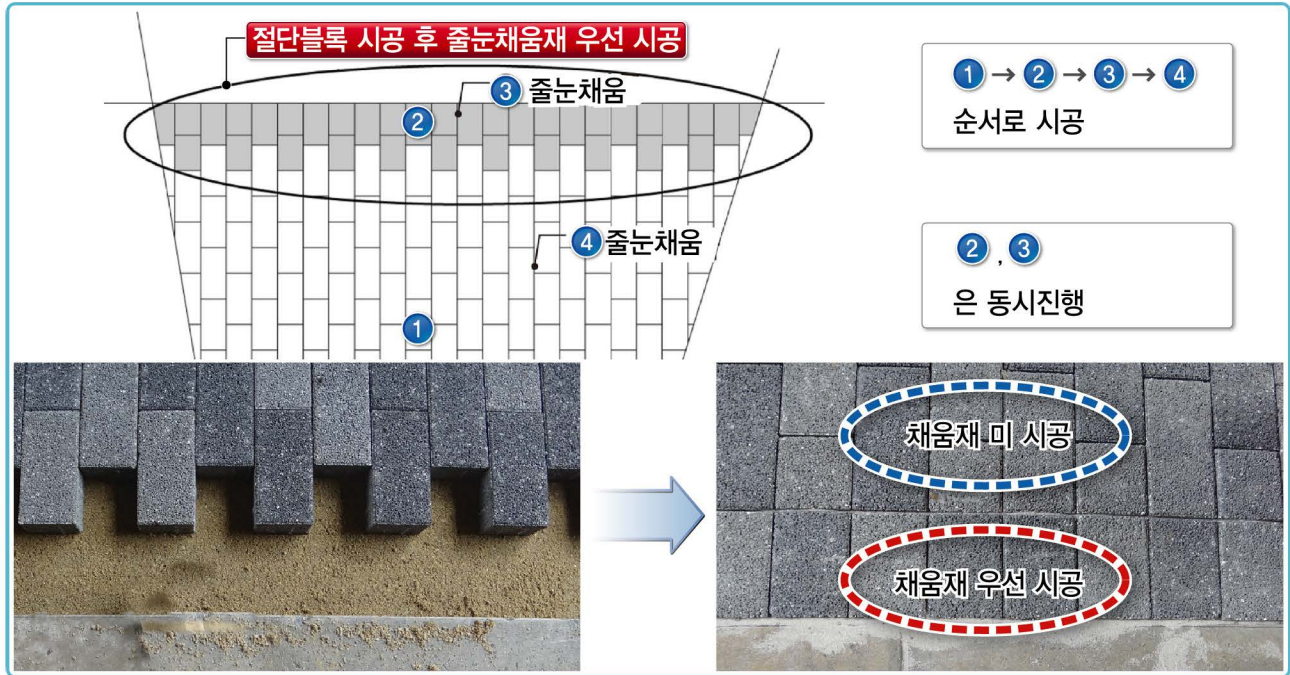


<그림 4-8> 포장 종단부 시공순서



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

(7) 포장면 가장자리의 절단블록 시공 후 줄눈채움재를 이용하여 <그림 4-9>과 같이 우선 고정시키고 보양조치 하여야 한다.



<그림 4-9> 단부 마감처리

(8) 원형 구간 시공 시에는 이형블록을 사용하여 블록간 벌어짐이 발생하지 않도록 시공한다. 이형블록의 사용이 곤란할 하여 블록을 절단할 경우 한쪽 면만 절단하여 돌기의 기능을 발휘할 수 있도록 한다.



<그림 4-10> 곡선부 이형블록 시공 예시

(9) 블록의 절단 시에는 건식 톱날 또는 스플리터를 사용하여 블록 윗면과 절단면이 직각이 되도록 절단해야 한다. 이때 건식 톱날에 의한 비산먼지는 반드시 집진기를 사용하여 주변 환경에 영향을 미치지 않도록 조치하여야 한다. 스플리터 사용 시에는 절단면이 미려하게 절단하여야 하며 블록 간 틈이 발생하지 않도록 해야 한다.

(10) 습식블록의 절단기 사용 시에는 절단 후 블록표면 오염을 최소화하기 위하여 절단 후 즉시 물세척을 하여야 하며, 발생된 슬러지는 반드시 적법 절차에 따라 폐기물 처리 하여야 한다.



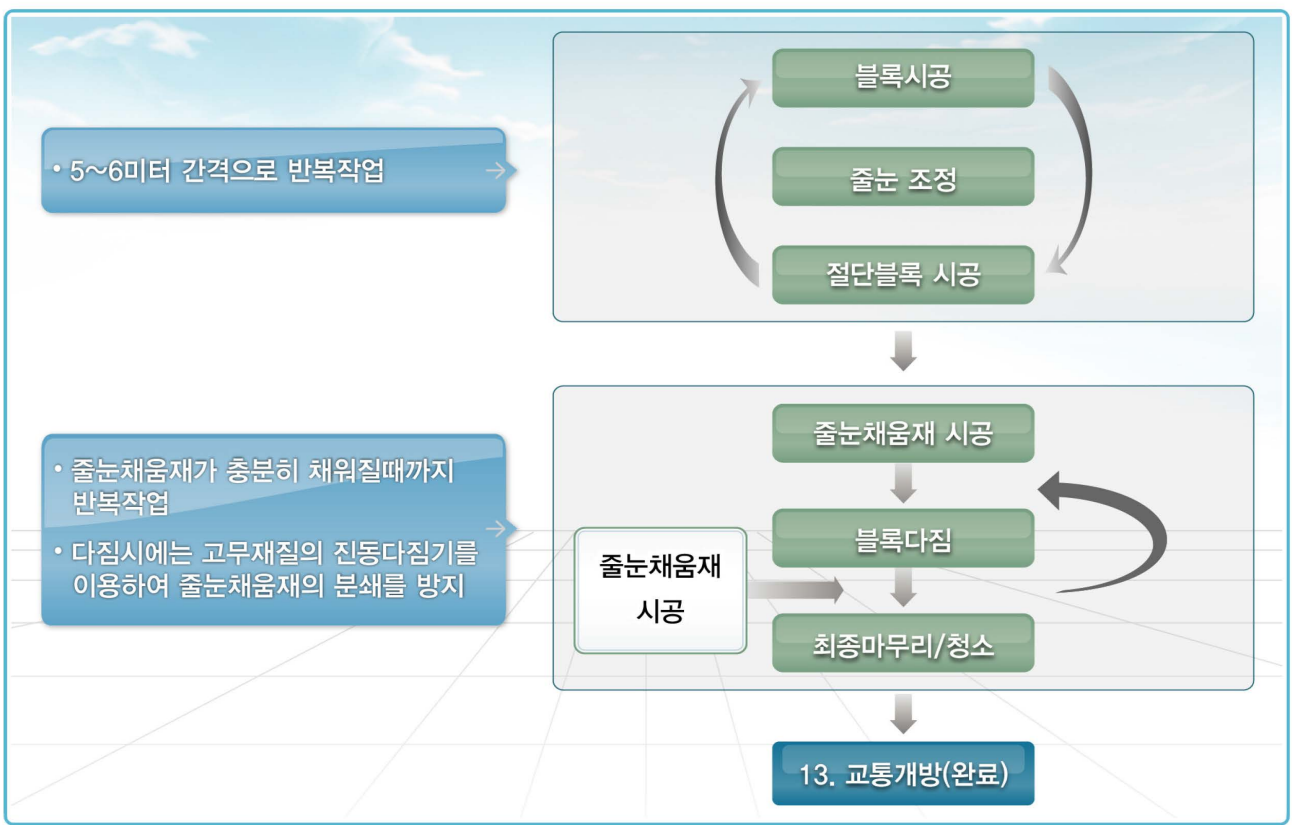
차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

4.1.6 줄눈 채움 및 블록 표면다짐

- (1) 줄눈채움재의 시공전 반드시 재료의 건조상태를 확인하여야 한다.
- (2) 줄눈채움재를 인력 또는 장비를 이용하여 블록 표면전체에 고르게 펴고 진동다짐기를 이용하여 줄눈에 채움재가 밀실하게 채워지도록 다진다. 이때 진동다짐기는 블록의 파손 및 줄눈 채움재의 세립화를 방지하게 위하여 하부 재질이 고무재질의 장비를 사용하여야 하며, 진동다짐 실시 전 블록 표면에 줄눈채움재를 제거 후 실시하여 줄눈 채움재의 세립화를 방지하여야 한다.
- (3) 블록의 표면다짐은 줄눈채움과 병행하여 줄눈채움재가 완전히 채워질 때까지 실시한다. 이때 다짐의 횟수는 최소 왕복 4회를 하여야 한다.
- (4) 채움재가 완전히 채워진 이후에는 블록 표면에 채움재가 남아있지 않도록 완전히 제거 한다.



<그림 4-11> 블록표면 다짐 장비 예시



<그림 4-12> 블록 시공 절차



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

4.1.7 시공이음

- (1) 일몰, 타 공종과의 연관성으로 인하여 블록포설을 일시 중지할 경우 시공 말단의 의 블록이 훼손, 밀림, 블록간 벌어짐 등이 발생되지 않도록 적절한 보양 조치를 취하여야 한다. 특히 포설된 받침안정층이 오염, 유실되지 않도록 거적 등을 이용하여 임시 보양한다.
- (2) 일시 중지 구간의 이음 시공 시에는 반드시 1미터 이상을 철거 후 재시공하여야 한다. 훼손 구간이 1미터 이상일 경우 훼손종단 거리의 1.5배를 재시공 한다.
- (3) 일몰, 타 공종과의 연관성으로 인하여 블록포설을 일시 중지할 경우에는 시공된 구간의 모든 공종(줄눈채움, 말단정리, 경계부 정리 등)이 완료 될 수 있도록 작업량을 고려하여 시공하여야 한다. 현장여건에 따라 완료가 불가할 경우 교통 개방을 하여서는 안되며, 보행이 필요한 구간은 경질재료(합판 등)로 보양하여 블록의 결속력이 저하되지 않도록 조치하여야 한다.

4.1.8 지장물 주변 시공

- (1) 포장면의 내부에 위치하는 맨홀 등의 지장물 주변 시공 시에는 지장물의 외부 경계로부터 최소 50cm 이상을 램머 등의 장비를 이용하여 별도로 기층 다짐을 실시하여야 하며, 절단 블록이 크기는 원래 크기의 2/3이상이 되도록 권장한다. 이때 블록과 지장물은 서로 5mm 내외의 일정한 간격으로 이격이 되도록한다.
- (2) 지장물과 접하는 줄눈을 고무재질의 완충재(예, 5mm 이상 내마모 고무판)를 이용하여 블록두께의 80%이상의 깊이로 설치하거나, 우레탄계열의 썬란트를 이용하여 블록과 지장물을 고정 시킨다. 썬란트의 사용 시에는 블록 두께의 2/3 이상 썬란트가 투입되도록 충분히 주입한다.

4.2 경사지 블록 및 과속방지턱의 시공

4.2.1 경사지 적용 기준

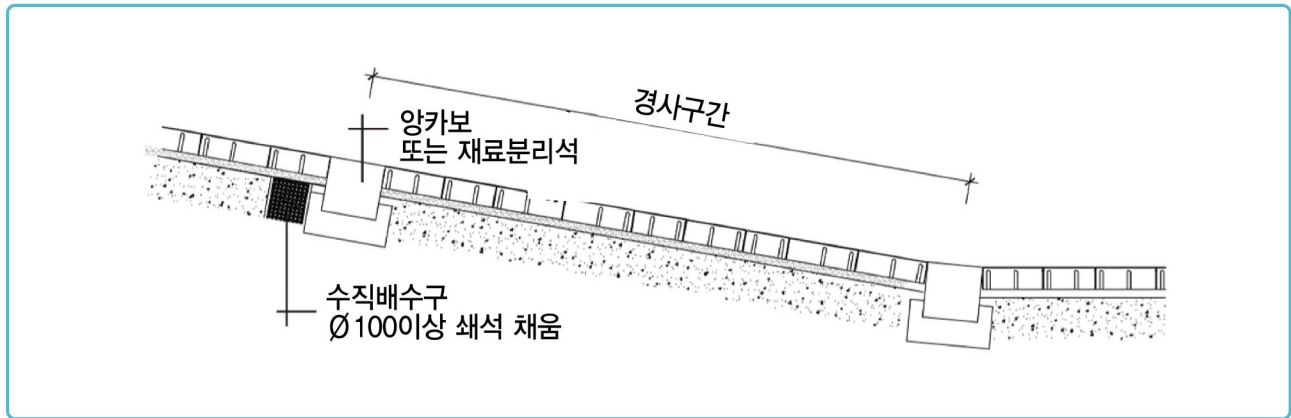
- (1) 블록 적용을 위한 종단경사는 1/12이하로 한다. 도로의 구조상 필요한 경우 1/8까지 적용 하되 이때는 별도의 조치를 취하여야 한다.

4.2.2 경사지의 시공

- (1) 경사구간의 시공은 평지 시공과 동일 방법으로 시공하며, 필요시 받침안정층의 유실방지 조치로 경사면 하단부에 시멘트(석회):받침안정층 = 1:6의 비율로 받침안정층의 설치 또는 양카보를 설치를 권장 한다. 받침안정층의 보강은 하단부에서 최소 10m 구간에 실시한다.
- (2) 경사지에 블록을 포설하는 경우에는 반드시 하부에서 상부로 시공하여야 하며 블록의 하부층이 불투수층(콘크리트 등)일 경우 수직 배수시설 설치 또는 양카보를 설치하여 배수처리를 권장 한다.
- (3) 종단경사가 1/12를 초과하는 경우 반드시 블록의 밀림방지를 위한 양카보를 <표 4-2>에 따라 설치하여야 하며, 블록포설패턴은 45도 헬링본 패턴을 사용하여야 한다.
- (4) 경사면 최상단 및 최하단에는 반드시 블록의 밀림방지를 위한 재료 분리석을 설치하여야 한다. 이때 재료분리석 또는 양카보를 반드시 레미콘 등으로 습식시공하여 단단히 고정 시킨다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)



<그림 4-13> 경사지 양카보 및 수직배수구

<표 4-2> 양카보의 설치 기준

종단경사	~ 1/18	1/18 ~ 1/12	1/12 ~ 1/8
양카보 설치 간격	필요시	30미터 이내(권장)	20미터 이내
반침안정층 보강	필요시	필요시	1:6 보강

4.2.3 과속방지턱의 시공

- (1) 노선상의 과속방지턱 또는 횡단보도를 과속방지턱형태로 설치 <그림 4-14>과 같이 <표 2-13>의 기준에 따라 재료 분리석을 설치해야 한다. 이때 블록의 포장을 일반 노면과 동일한 방법으로 시행한다.



<그림 4-14> 과속방지턱 재료분리석 시공 예시



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

4.3 기존 포장체를 이용한 시공

4.3.1 공통사항

- (1) 본 내용은 3.1.2 기존 포장을 이용한 블록 포장의 시공 관련 사항이다.
- (2) 도로 레벨의 상승에 따른 기존 구조물 조치는 도면에 의한다.
- (3) 기존 포장과의 경계부는 반드시 재료분리석을 사용하여 마감한다. 재료분리석의 규격 및 품질기준은 <표 2-13>에 따른다.



<그림 4-15> 재료분리석 시공 예시

4.3.2 기존 표층을 제거 후 시공

- (1) 기존 포장의 표층을 제거 후 기존 기층을 본 공사 기층으로 활용하는 경우를 말한다.
- (2) 기존 표층 제거 시 기층의 일부를 제거하여 기존 표층제가 남아있지 않도록 한다.
- (3) 부족한 기층의 보충은 2.5 하부층 재료의 기준에 따라 반입하여 시공한다.
- (4) 시공은 4.1.2에 따른다.

4.3.3 기존 표층 및 하부층 일부를 제거 후 시공

- (1) 4.3.2와 동일하게 적용한다.

4.3.4 기존 표층을 기층으로 사용하는 경우

- (1) 기존 포장의 표층이 하부 구조로서 상부로부터 전달되는 응력 분산이 가능하다고 판단되면 기층 시공을 생략하고 기존 표층을 기층으로 사용할 수 있다.
- (2) 이때 기존 표층의 상태는 포트홀이나 부분 처짐, 균열 등이 없어야 한다.
- (3) 기존 표층의 손상이 마감 시공블록 개별면적의 4배 이상일 경우 기존 표층 재료와 동일 성능 이상의 경화 재료로 보수 이후 시공한다.



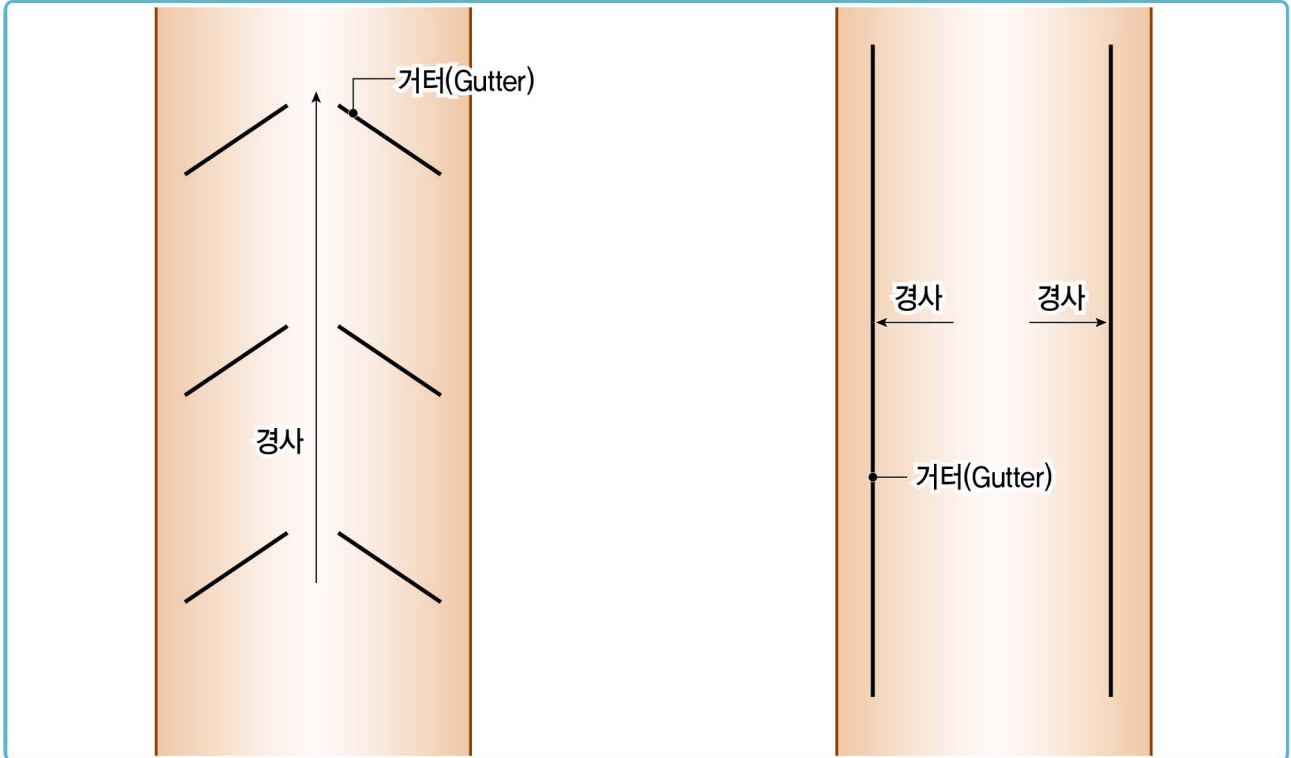
차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

4.3.5 상부구조의 시공

(1) 상부구조의 시공은 본 지침 4.1 및 4.2절과 동일 지침을 적용하여 시공한다.

4.3.6 우수의 처리

- (1) 우수의 처리는 표면배수를 기본으로 우수가 주변 대지 및 포장체에 악영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 기존 포장체를 기층으로 이용한 시공 시 도로의 마감 높이가 올라갈 경우 우수가 도로경계선 밖으로 흘러가거나 월류하여 대지에 피해를 주지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.
- (3) 반드시 도로의 마감 높이가 도로경계선을 중심으로 대지보다 낮게 시공하여야 하며, 필요시 월류방지를 위하여 종단배수로를 설치하여야 한다.
- (4) 우수의 표면 유출시 블록의 줄눈 및 틈새를 통하여 투과된 우수가 기층(기존 포장체의 표층)상부로 우수가 흐르지 않도록 기층을 횡방향으로 절단하여 거터(Gutter)를 설치하여야 한다. 이때 거터(Gutter)의 폭은 블록 한 장의 길이 보다 작아야 하며 받침안정층과 동일 재료로 밀실하게 다진다.
- (5) 거터(Gutter)의 설치는 기존 도로의 종단 경사 3%이상일 경우 설치하며, 종단 경사가 3% 미만일 경우나 기존 포장체에 횡단경사가 있는 경우 종방향 거터(Gutter)를 전 구간 도로 양측에 설치한다. 단, 기존 우수받이를 인상하여 설치하는 경우 우수받이 측면에 배수구를 설치할 경우 종방향 거터(Gutter)를 생략할 수 있다.



<그림 4-16> 거터 절단 시공 예시

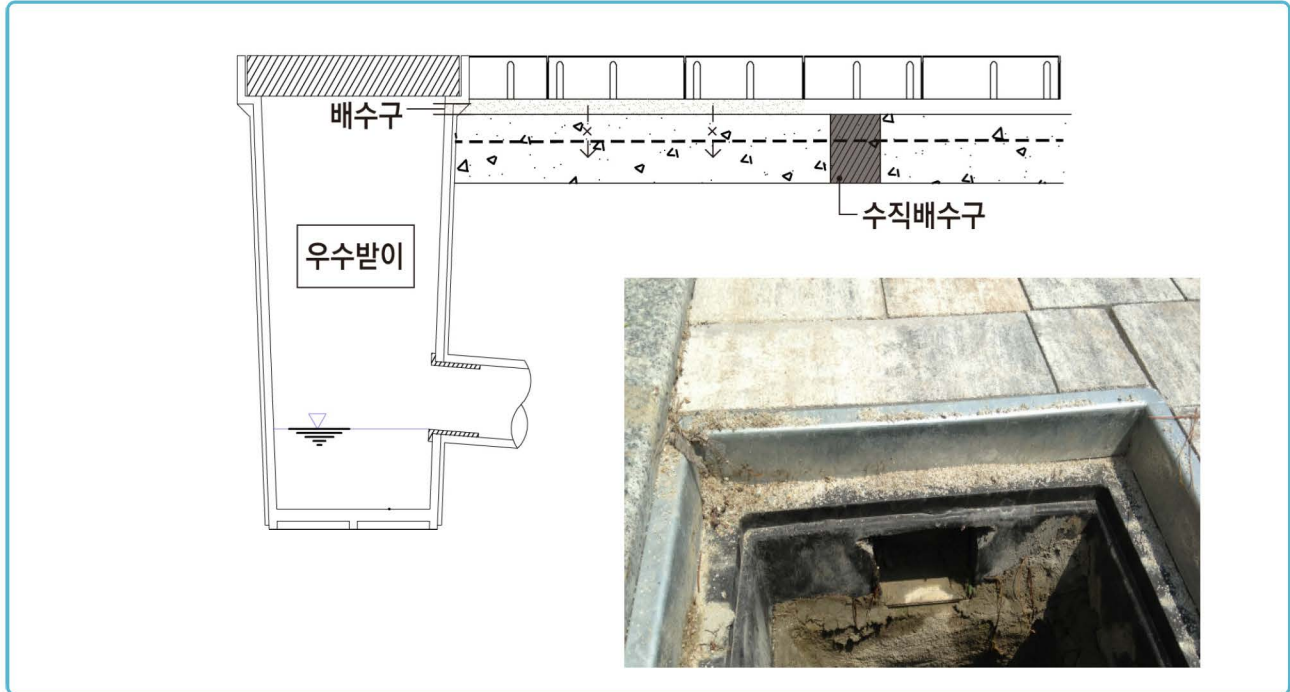
(6) 우수받이를 인상 할 경우 우수받이 측면의 받침안정층과 동일 높이에 배수구를 설치하여야 한다. 이때 배수구를 통하여 받침안정층의 골재가 유실되지 않도록 조치를 취하여야 한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

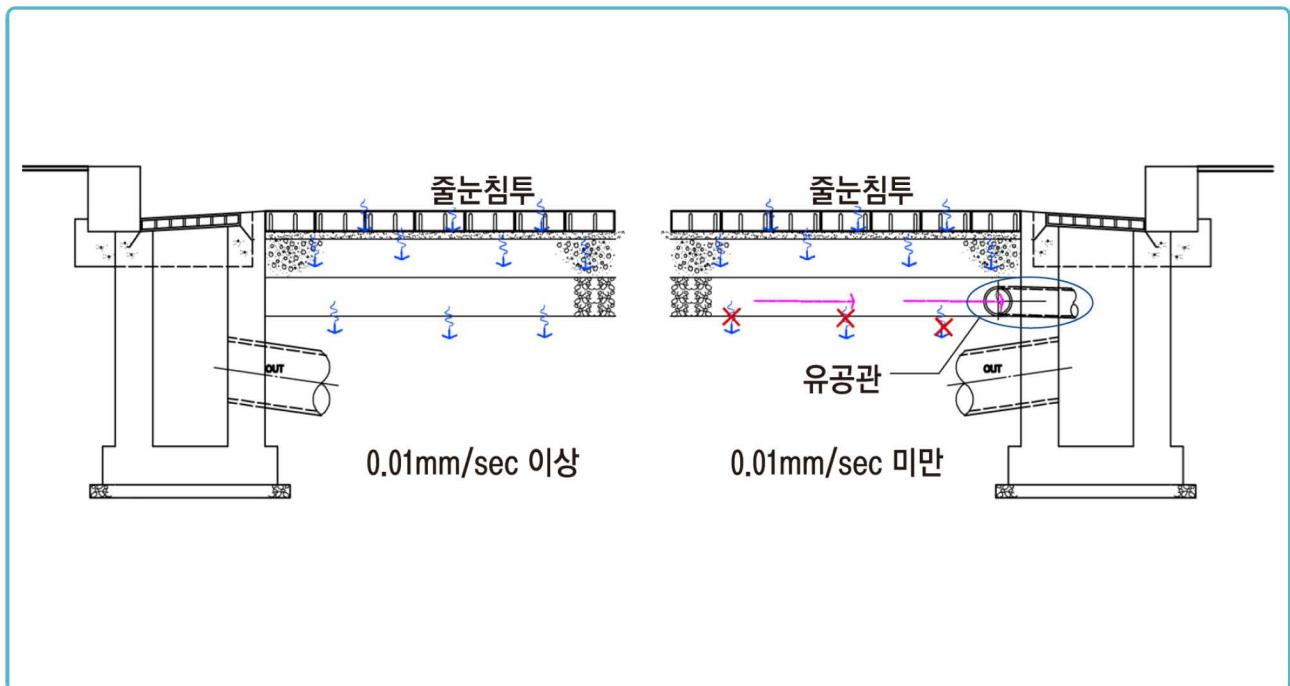
4.4 불투수층의 배수

- (1) 포장의 기층이 콘크리트 포장 등 불투수층일 경우 표면 배수와 별도로 기층 상부로 흘러든 우수를 처리할 수 있는 조치를 4.3.6절과 동일한 방법으로 해야 한다.
- (2) 표면배수방식이 우수받이 또는 플로어 드레인일 경우 <그림 4-17>과 같이 실시한다.



<그림 4-17> 불투수층 배수시설 시공 예시

- (3) 노상의 투수계수가 0.01mm/sec이하일 경우 노상의 지지력 약화 방지를 위하여 <그림 4-18>과 같이 망암거를 설치한다.



<그림 4-18> 망암거 예시도



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

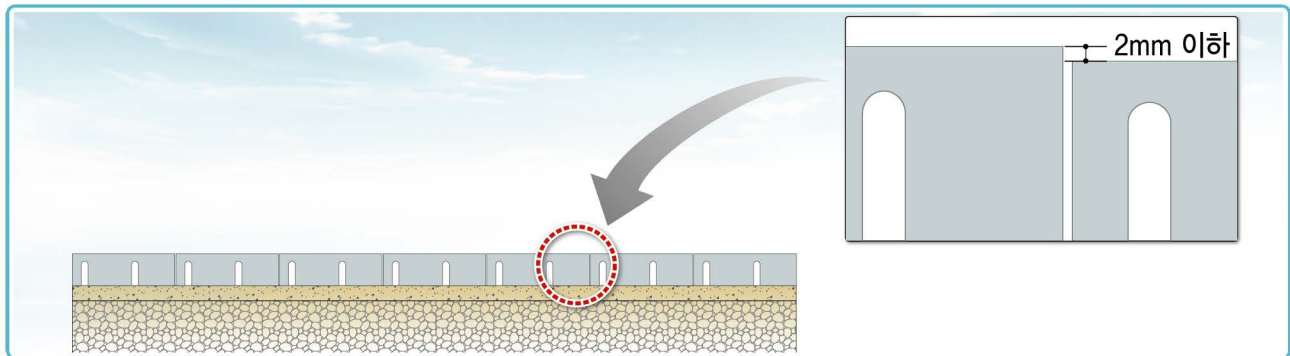
4.5 시공 중 품질관리

4.5.1 시공 중 검측

- (1) 시공 중 검측은 기층, 받침안정층, 및 블록 표층에 대한 검측 실시한다.
- (2) 기층의 두께는 설계도서에 의하며, 기층의 마감높이는 블록 마감높이를 기준으로 실시하고, 블록의 마감 높이에서 기층의 마감높이를 뺀 값이 20mm ~ 30mm이어야 한다.
예: $(\text{블록두께}+20\text{mm}) < \text{상부구조의 두께} < (\text{블록두께}+30\text{mm})$
- (3) 기층의 마감높이는 시공구간 선형일 경우 매 20m 간격으로 검측하며, 주차장이나 시공구간의 폭원이 20m이상일 경우에는 20m×20m 마다 실시하고, 블록 마감 표층의 마감높이 별도로 검측하지 않는다.
- (4) 받침안정층은 다짐완료 후 포설 두께가 20mm ~ 30mm 사이에 있어야 한다.
- (5) 블록 표층의 검측은 마감높이 및 평탄도를 측정한다.
- (6) 블록의 마감 높이 및 경사는 설계도서에 의한다. 이때 횡단경사를 설치하여야 하는 경우 오차는 ±0.4% 이내로 한다.
- (7) 블록 마감면 평탄도의 측정은 300제곱미터 마다 일반구간과 구조물 주변을 각 1곳을 직선자를 이용하여 측정하며, 도로중심선에 평행 또는 직각으로 3m 직선자를 활용하여 측정할 때, 3mm이상 요철이 있어서는 안된다. 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반씩 겹쳐서 시행한다. 오차 허용구간이 사방 300mm를 초과해서는 안된다.
- (8) 검측 결과 불합격 되었을 경우에는 도급자 부담으로 재시공하여야 한다.

4.5.2 준공 평가

- (1) 설치한 블록 표면층에 5mm×5mm 이상의 파손, 흠집이나 길이 30mm 폭 1mm이상의 균열이 있는 블록은 교체하여야 한다.
- (2) 줄눈채움재는 블록 상단면까지 채워져 있어야 한다.
- (3) 인접블록간의 높이 차이는 <그림 4-19>과 같이 2mm 이내 이어야 한다.



<그림 4-19> 인접블록과의 높이차이 예시

- (4) 시공 후 블록 표면에 물고임 현상이 발생하지 않아야 한다.

4.6 현장 정리

- (1) 다짐 후 포장면 상부의 잔여 줄눈채움재는 완전히 제거하여 통행에 지장이 없도록 하여야 한다. 통행 하중에 의한 잔여 채움재의 파쇄로 인하여 블록표면 오염을 발생시킬 우려가 있으므로 반드시 제거하여야 한다.
- (2) 발생 스크랩 및 슬러지는 반드시 적법 절차에 따라 지정된 장소에 폐기처리 후 공사를 종료한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

5. 블록포장 유지보수

5.1 개요

- (1) 블록포장은 자연환경이나 교통하중 등의 가혹조건 하에 설치되어 시간의 흐름에 따라 성능, 안전성, 쾌적성 등이 떨어지므로 조기에 발견하여 신속한 보수가 필요하다
 - ① 보수를 신속하게 하면 수명과 연관되어 수명주기비용을 절감할 수 있다.
 - ② 보수의 분류
 - 가. 일상 유지관리 : 일상적인 보전 또는 가벼운 보수행위
 - 나. 수선 : 대규모의 보수행위

5.2 블록포장의 상태조사

- (1) 포장관리자는 적절한 유지·수선을 목적으로 상태조사를 실시하며 노면의 구조적 상황을 조사하고 포장상태를 파악, 파손의 발생시 원인조사를 위해 실시하며, 이 결과는 포장의 유지, 수선, 재시공의 예측이나 판정에 사용된다.

5.2.1 조사의 종류

- (1) 간이조사(일상점검) : 육안관찰 또는 이용자 정보에 의해 노면상황 평가
 - ① 긴급보수 : 도로의 안전성에 관련(단차, 국부침하, 함몰 등)
 - ② 일상적 유지 : 줄눈채움재 재충전, 청소, 방설·제설 등
- (2) 정량조사 : 간이조사에 의해 파손이 큰 경우 실시
 - ① 대표적 항목 : 블록의 파손율, 바퀴자국, 평탄성 측정 등
- (3) 성능조사 : 특수 기능성 블록의 성능 유지를 위하여 실시
 - ① 대표적 항목 : 투수능력, 코아압축강도, 표면마찰계수 등

5.2.2 파손원인의 조사방법

- (1) 포장의 노면 상에서 비파괴조사 또는 개착 조사
 - ① 육안조사 : 파손 원인을 특정하기 위해 실시하며 파손부위 뿐 아니라 전체 포장에 대하여 실시한다. 파손 상황, 규모, 발생 위치를 충분히 고려하여 실시한다.
 - ② 개착조사 : 파손이 광범위한 경우 실시, 교통규제 등이 따르지만 파손원인 규명 등 포장 구조의 상황을 부분적으로 상세히 조사하는데 적합, 블록과 반침안정층을 제거, 기층까지 조사
 - ③ 개착 단면조사 : 노상면까지 개착, 기층에 변형이 보이는 경우 구조적 파손에 해당하므로 개착 단면조사 실시를 검토

5.2.3 파손의 원인

- (1) 블록포장의 파손은 규모면에서 국부적인 파손, 광범위한 파손이 있다. 또, 파손의 원인과 정도로 보면 노면의 기능적 파손과 포장의 구조적 파손이 있다.
 - ① 노면의 기능적 파손은 블록, 줄눈채움재, 반침안정층의 기능 저하에 의해 발생한다.
 - ② 기능적 파손 원인이 포장구조에 기인한 경우도 있으므로 포장 구조에 관한 조사 결과 등도 참고로 원인을 규명한다.
 - ③ 포장의 구조적 파손은 주로 노상의 지지력 부족과 상부의 하중초과에 의해 나타난다.
 - ④ 구조적 파손은 블록의 파손에 따르는 경우가 많고 비파괴조사나 개착조사의 결과에 근거하여 어느 층에 원인이 있는지를 규명한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

5.3 블록포장의 기능 및 구조유지

(1) 블록포장의 기능 및 구조유지를 위해서는 간이조사 및 정량조사를 일상적으로 시행하여 조사 후 즉시 유지 또는 수선을 실시한다. 간이조사는 매 6개월 마다 정량조사는 매 3개월마다 시행하며 유지관리는 즉시 실시한다.

<표 5-1> 블록포장의 조사 항목과 조치

조사항목	파손상황	분류		조치	
		기능	구조		
바퀴 자국	노상의 침하	주행궤적부의 침하, 그 측방의 융기	-	○	반침안정층 보충 및 재포설
	반침안정층의 품질불량	주행궤적부의 침하, 단차, 함몰, 융기	○	-	
	마모	주행궤적부의 마모	○	-	블록 교체
블록의 파손	모서리 깨짐	주행궤적부에서의 블록 단부 파손	○	○	블록교체
	균열	블록의 절단	○	○	
	표층 박리	국소적인 것에서 표층 전면에 발생	○	-	
평탄성 저하	단차	노면의 연직변위·요철, 블록 상호간에 불규칙적으로 발생	○	-	반침안정층 보충 및 재포설
	국부침하·함몰	블록 단체로부터 수 m ² 의 크기까지 발생	○	○	
	요철발생	파상 요철	○	○	
블록의 수평이동	줄눈 라인의 이동과 확대	교차점 유입부나 곡선부 등에서 차량의 진행방향에 따라 줄눈라인이 이동하여 줄눈 폭이 크게 열림	○	-	블록재포설 및 줄눈채움재 보충
기타	줄눈채움재 유실	줄눈채움재가 감소 또는 사라지는 현상	○	○	줄눈채움재 보충
	소음의 발생	줄눈채움재가 유실되고 반침안정층의 뭉침 현상으로 인하여 차량의 주행에 따라 블록의 진동이 발생하여 상하 이동하는 현상	○	-	블록 재포설 또는 줄눈채움재 보충
	단차	맨홀, 화장관 주위의 단차, 다른 포장과의 접합부의 단차, 블록의 이동이나 줄눈의 확장	-	○	블록 재포설
	줄눈채움재, 반침안정층 유실	노상의 지지력 부족에 따른 펌핑현상에 의한 줄눈채움재, 반침안정층 유실	-	○	줄눈채움재 보충



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

5.3.1 일상관리

- (1) 블록포장의 일상관리란, 계획적으로 반복해서 하는 손질 또는 가벼운 정도의 보수로 기능을 특별히 높이지 않는 범위의 유지보수를 말한다.
 - ① 줄눈채움재의 재충진 : 줄눈채움재 부족 시 인접한 블록 상호간의 맞물림 효과가 불충분하게 되어 정기적으로 순회나 점검을 통해 재충전을 신속히 할 필요가 있다.
 - ② 청소 : 쓰레기의 수거와 인력에 의한 미세 먼지 등 이물질 제거
 - ③ 설빙 대책 : 빙설이나 제설 등

5.3.2 수선

- (1) 블록포장의 파손은 복수의 원인이 겹쳐 발생하는 경우가 있다. 특히, 노상지지력 부족에 의한 구조적 파손이 광범위 할 경우에는 포장 설계를 다시 한다. 보수는 파손 발생 원인을 모두 제거할 수 있도록 한다.

5.4 블록포장 성능유지 방법

- (1) 블록포장의 유지관리 기준은 블록 성능저하 및 줄눈채움재 유실 등에 대한 파손의 원상복구를 포함하며 자세한 내용은 다음과 같다. 성능 조사는 주기적으로 시행하며 파손 발견 시 즉시 조치한다.

<표 5-2> 블록의 성능저하의 종류 및 조치 사항

체크사항	파 손 상 황		분류		조치
			기능	구조	
블록 성능저하	강도	압축강도 미달	-	○	블록 교체
	미끄럼 저항성 저하	매끄러운 노면, 골재의 마모	○	-	

5.4.1 블록 줄눈재 성능 유지

- (1) 블록의 줄눈에 쓰레기 또는 미세 협잡물이 침투한 경우 적절한 청소를 실시하여 제거해야한다.
- (2) 블록의 줄눈재가 1/3 이상 유실되는 경우에는 줄눈재를 보충해야한다.
- (3) 도로청소차를 활용하여 블록포장의 표면을 청소하는 경우 줄눈재의 유실을 방지하기 위해 청소솔은 가동하되 진공흡입기능은 사용하지 않아야 한다.

5.4.2 기타 성능 유지

- (1) 블록의 성능 측정 시험은 6개월마다 한번씩 평가를 해야 하며 포장면적 1,000㎡마다 대표성이 있는 위치에서 실시한다. 측정 장소는 한곳에 집중 되지 않도록 분산 측정하여야 하며, 이전 측정 지역과 중복되지 않도록 하여야 한다.

5.4.3 줄눈채움재

- (1) 블록포장에 사용된 줄눈채움재가 블록 상단으로부터 1/3 이상 유실되었을 경우에는 양질의 줄눈채움재로 재충전해야 한다. 이때 사용되는 줄눈채움재의 품질은 당초 시공 설계 수준에 따른다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

5.4.4 부등 침하 원상 복구

- (1) 블록포장이 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.
 - ③ 하부층 작업이 끝난 후, 반침안정층 재료를 사용하여 고르게 포설한다.
 - ④ 제거된 블록의 재사용 여부를 결정하고 기존에 설치된 패턴을 따라 블록포설 작업을 실시한다.
 - ⑤ 블록은 포설 후 다짐장비로 블록이 안정한 상태로 다진다.
 - ⑥ 줄눈채움재 채움 마무리 해준다.

5.5 파손된 블록포장의 일반적 보수 순서

- (1) 포장 손상은 기층의 다짐부족, 기층두께 부족, 부적절한 배수처리 등이 원인이 된다.
- (2) 반침안정층 및 줄눈채움재의 유실이 포장면 파손의 원인이 된다.
- (3) 보수 시에는 블록교체뿐만 아니라 기층의 개량도 반드시 실시해야 한다.

<표 5-3> 블록포장의 일반적 보수 순서

(1) 보수 장소의 발견	(2) 블록 빼내기
 <ul style="list-style-type: none"> •손상의 원인과 재발방지 대책을 검토한다. 	 <ul style="list-style-type: none"> •손상장소보다 다소 넓은 면적을 빼낸다.
(3) 노면, 기층의 개착	(4) 기층 교체 및 다짐
 <ul style="list-style-type: none"> •개착폭은 침하부분보다 넓은 면적으로 잡는다. 	 <ul style="list-style-type: none"> •양질의 재료로 교체하여 다짐기로 다진다.
(5) 반침안정층의 균등 포설	(6) 블록의 재이용
 <ul style="list-style-type: none"> •다짐 침하를 고려하여 모래를 포설한다. 	 <ul style="list-style-type: none"> •블록을 점검 후, 브러시 등으로 주위의 모래를 털어낸다.
(7) 블록의 시공, 줄눈채움재 타설, 다짐	(8) 완료검사
 <ul style="list-style-type: none"> •블록을 교체하고 줄눈채움재 타설 후 다짐으로 마무리한다. 	 <ul style="list-style-type: none"> •보수가 제대로 이루어졌는지 검사한다.



차도용 블록포장 설계, 시공, 유지관리 지침(안)

5.6 블록포장 공용성 평가

5.6.1 평탄성

- (1) 블록포장의 평탄성은 워킹 프로파일 미터를 이용하여 측정하여야 하며, 부득이 3m 직선자나 기타기구를 사용할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 국제 평탄성 지수(International Roughness Index, IRI)의 m/km로 판단하며 IRI의 일반적인 상한 값은 없지만 블록포장의 평탄성은 4~5m/km로 속도의 감속을 유도하여야 한다.

5.6.2 미끄럼 저항

- (1) 미끄럼 저항은 정적인 측정 방법인 British Pendulum Tester(BPT) 또는 동적인 측정 방법인 Pavement Friction Tester(PFT)로 측정한다. 자세한 실험 방법은 부록 6(KS F 2375)에 준한다.
- (2) BPT시험은 반드시 습식으로 실시하고 미끄럼 저항성 평가는 British Pendulum Number(BPN)로 판정한다. BPN은 실험을 5회 이상을 실시하고 각각의 값을 평균한 값으로 하며 실험 판정 기준은 실험 판정 기준은 BPN40 이상이어야 한다.
- (3) 자동식 미끄럼 저항 측정 방법을 통해 측정되는 SN(Skid resistance Number)값은 주로 견인식 측정장비에 의해 얻어지는 미끄럼 저항값으로 이 값이 클수록 마찰력이 크며 자세한 실험 방법은 ASTM E 274나 AASHTO T 242 시험법에 준하여 측정하며 SN값은 30(소교통량 기준)이상이어야 한다.

5.6.3 구조적 지지력

- (1) 지지력 테스트는 교통개방 전에 Falling Weight Deflectometer(FWD) 혹은 LFWD장비를 통해 측정하고 교통 개방 후에 분기별로 재측하여 포장층별 처짐량 및 지지력을 판단한다.
- (2) 테스트 시기는 현장에 따라 감독자의 승인 하에 변경할 수 있다.

5.6.4 단차 측정

- (1) 블록 간 단차는 단차 측정기를 통해 실시하고 50회 이상 측정하여 시공 상태를 판단한다.
- (2) 블록 간 단차가 0~3mm이내 일시 시공 상태가 양호한 것으로 판정한다.



부록1. 차도용 블록의 육안검사방법

참고규격 : BS EN 1338 : Concrete paving blocks — Requirements and test methods

1. 개별 블록의 육안검사

1.1 시료의 채취

- 1) 개별 블록의 육안검사에 사용되는 시료는 10,000개 미만은 5개, 10,000개부터 100,000개 미만은 10개, 100,000개 초과시에는 50,000개 마다 5개를 추가한 시료를 무작위로 채취한다.

1.2 시료의 검사 및 기록

- 1) 해로운 균열 또는 흠 등의 결점이 있는지를 확인하고 기록한다.
- 2) 색상의 균일성과 색얼룩 등이 있는지를 확인하고 기록한다.

2. 블록 패턴의 육안검사

2.1 시료의 채취

- 1) 블록 패턴의 육안검사에 사용되는 시료는 동일한 생산로트별 약 1㎡의 포장 면적을 가지는 시료의 수만큼 무작위로 채취한다.

2.2 시료의 검사 및 기록

- 1) 바닥에 블록을 약 1㎡의 면적을 갖도록 정사각형 형태로 패턴에 따라 깔아둔다.
- 2) 바닥에 깔아둔 블록의 각 모서리에서 2m 떨어진 위치에 서서 블록의 균열이나 흠, 색얼룩 등의 결함이 있는지를 기록한다.
- 3) 제조업체의 샘플과 패턴의 질감 및 색상을 비교한다.



부록2. 차도용 블록의 치수허용차 시험방법

참고규격 : 없음

1. 시료의 채취

- 1) 블록의 치수허용차 시험에 사용되는 시료는 10,000개 미만은 5개, 10,000개부터 100,000개 미만은 10개, 100,000개 초과시에는 50,000개 마다 5개를 추가한 시료를 무작위로 채취한다.

2. 시험용 기구

- 1) 시료의 치수 측정은 KS B 5246에 규정하는 최소 눈금 1mm의 금속제 곧은 자 또는 이것과 동등 이상의 정밀도를 가진 길이계를 사용한다.

3. 치수의 측정 및 기록

3.1 가로, 세로, 두께의 측정

- 1) 블록의 가로, 세로, 두께 방향의 양 끝단과 각 방향의 길이를 3등분한 두 개의 지점을 포함하여 4개의 측정치를 1mm 단위까지 측정하여 기록하고, 이 4개 측정치의 평균치를 0.5mm 단위까지 계산하여 시료의 길이로 기록한다.
- 2) 가로 및 세로 치수는 모떼기면을 포함하여 측정하며, 돌기는 포함시키지 않는다.
- 3) 상기의 방법으로 치수측정이 불가능한 형상을 가진 블록의 경우 제조사의 제품설계도면 치수를 적용하여 판정한다.

3.2 표면사선 길이의 측정

- 1) 블록 표면의 사선방향으로 연결되는 모서리 2개와 블록 하단면의 사선방향으로 연결되는 모서리 2개의 측정치를 1mm 단위까지 측정하여 기록하고, 이 4개 측정치의 평균치를 0.5mm 단위까지 계산하여 시료의 길이로 기록한다.
- 2) 표면사선길이는 모떼기면을 포함하여 측정한다.
- 3) 상기의 방법으로 치수 측정이 불가능한 형상을 가진 블록의 경우 제조사의 제품설계도면 치수를 적용하여 판정한다.



부록3. 차도용 콘크리트 블록의 휨파괴 하중 시험 방법

참고규격 : KS F 4419: 2016 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록

1. 시료의 채취

- 1) 블록의 치수허용차 시험에 사용되는 시료는 10,000개 미만은 5개, 10,000개부터 100,000개 미만은 10개, 100,000개 초과시에는 50,000개 마다 5개를 추가한 시료를 무작위로 채취한다.

2. 시험방법 및 보고

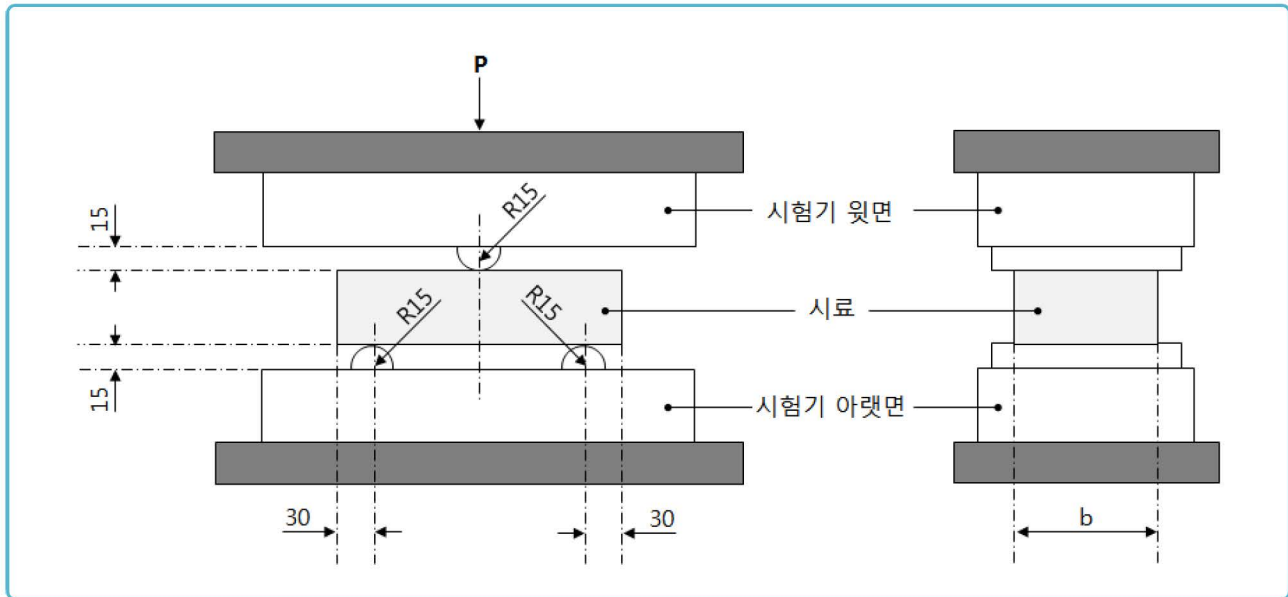
- 1) 휨 파괴하중 시험에 사용하는 시험체는 블록 전체 모양 그대로를 사용하여 24시간 물속에 침수시킨 후 꺼낸다.
- 2) 휨 파괴하중 시험 전 가압 단면의 가압선 3곳에서 나비를 측정한다. 나비의 정밀도는 0.1mm까지 측정하여 그 평균값을 유효 숫자 4자리까지 구한다.
- 3) 휨파괴 하중 시험방법은 KS F 4419 방법을 준용하나, 시험체를 <그림[부록] 3-1>과 같이 놓고 시험체의 양 끝단에서부터 30mm 위치에 지점지간을 위치시켜 지점간 중앙에 하중을 가한다.
- 4) 시험기에 나타난 최대 하중 P를 측정하여 다음 식에 따라 휨 파괴하중을 계산하며, 시료수에 대한 평균값으로 나타낸다.

$$\text{휨 파괴하중 [N/mm]} = P / b$$

여기에서

P : 시험기가 나타낸 최대 파괴 하중(N)

b : 지점 간 직각 방향의 평균 나비(mm)



<그림[부록] 3-1> 휨 파괴하중 시험방법

NOTE 1 : 블록 모양 그대로 휨 강도 시험이 불가능할 경우에는 시료를 200mm×60mm×60mm로 절단하여 시료의 치수를 측정한 후 휨 시험을 하여 휨강도를 다음의 식에 의해 계산한다.

$$\text{절단된 시료의 휨강도 } \sigma \text{ [N/mm}^2\text{]} = (3 \times P_0 \times l_0) / (2 \times b_0 \times d_0^2)$$

여기에서

P_0 : 시험기가 나타낸 최대 파괴 하중 (N)

l_0 : 절단된 시료의 지점 간 거리 (mm)

b_0 : 절단된 시료의 지점 간에 직각 방향의 평균 넓이(mm)

d_0 : 절단된 시료의 평균두께 (mm)

절단된 시료의 휨강도를 이용하여 다음의 식에 의해 휨파괴 하중을 계산한다.

$$\text{휨 파괴하중 [N/mm]} = (2 \times \sigma \times d^2) / (3 \times l)$$

여기에서

d : 원래 상태 시료의 평균 두께 (mm)

l : 원래 상태 시료의 길이에 60mm 만큼 감한 길이 (mm)

NOTE 2 : 시료를 200mm×60mm×60mm의 치수로 절단할 수 없을 때에는 더 작은 치수로 절단하여 시험할 수 있다. 이때의 지간은 변동하여도 좋으나 시료 높이의 2배 이상으로 하여야 하며, 시료의 길이는 지간에 시료 높이를 합한 치수 이상으로 한다.



부록4. 차도용 블록의 흡수율 시험방법

참고규격 : KS F 4419: 2016 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록

1. 시료의 채취

- 1) 블록의 치수허용차 시험에 사용되는 시료는 10,000개 미만은 5개, 10,000개부터 100,000개 미만은 10개, 100,000개 초과시에는 50,000개 마다 5개를 추가한 시료를 무작위로 채취한다.

2. 시험방법 및 보고

- 1) 흡수율 시험에 사용하는 시험체는 블록 전체 모양 그대로를 사용하여 실온 15°C에서 25°C의 맑은 물속에 24시간 침지시킨 후, 즉시 틀에서 꺼내어 철망 위에 놓고 1분간 물기를 뺀 후, 젖은 형검으로 표면을 닦아 내고 시험체의 습윤질량(m_0)를 측정한다.
- 2) 다음에 100°C에서 110°C의 공기 건조기 안에서 24시간 건조시켜서 시험체의 건조 질량(m_1)을 측정한다.
- 3) 흡수율은 다음 식에 따라 계산하며, 시료수의 평균값으로 나타낸다.

$$\text{흡수율}(\%) = \frac{m_0 - m_1}{m_1} \times 100$$

여기에서

m_0 : 시료의 습윤질량(g)

m_1 : 시료의 건조질량(g)



부록5. 차도용 블록의 동결융해저항성 시험방법

참고규격 : BS EN 1338 : Concrete paving blocks — Requirements and test methods

1. 원리

- 1) 시편을 전 처리한 후 3% 염화나트륨 수용액으로 시편 표면을 덮어 28 사이클의 동결융해를 거친다. 이후 스케일링된 재료를 수집하여 중량을 측정하여 m^2 당 kg으로 결과를 기록한다.

2. 시편

- 1) 시편의 표면적은 최소 $7,500mm^2$ 이상이어야 하며 최대 $25,000mm^2$ 이하여야 한다.
- 2) 시편의 최대 두께는 103mm 이어야 한다.

3. 재료

3.1 물

- 1) 일반적으로 식용가능한 물

3.2 동결제

- 1) 3.1의 물 97% 질량비와 염화나트륨 3% 질량비가 혼합된 용액

3.3 접착제

- 1) 시편과 고무시트 사이를 접착하기 위한 접착제로 환경저항성이 있는 제품
*접촉 접착제는 인증을 받은 제품을 사용하여야 한다.

3.4 실리콘 고무 또는 기타 실란트

- 1) 고무시트와 표면사이를 밀폐시킬 수 있으며 시편 주변의 모따기 측을 밀폐시킬 수 있어야 한다.

4. 시험장치

4.1 다이아몬드 톱

- 1) 콘크리트 시편을 자르는 용도

4.2 인공 기후 챔버

- 1) 온도 $20\pm 2^\circ C$, 상대습도 $65\pm 10\%$ 를 유지할 수 있는 챔버로 자유수 표면증발이 240 \pm 5분 동안 $200\pm 100 g/m^2$ 이 발생하여야 한다. 자유수 표면증발은 깊이 40mm, 단면적 $22,500\pm 2,500mm^2$ 을 가지는 용기로 측정한다. 용기에는 용기끝단에서 10 \pm 1mm까지 물을 채워야 한다.

4.3 고무시트

- 1) 3.0 \pm 1.5mm의 두께를 가지며 염화물 저항성이 있어야 하며, $-20^\circ C$ 의 온도이하에서 충분한 탄성을 가져야 한다.



부 록

4.4 단열재

- 1) 열전도성이 0.035W/mK과 0.042W/mK 의 열전도율을 가지는 20±1mm 두께의 폴리스티렌 또는 이와 동등한 단열재를 이용한다.

4.5 폴리스티렌 시트

- 1) 0.1mm에서 0.2mm 두께의 폴리스티렌 시트를 사용한다.

4.6 동결챔버

- 1) 시간조절 냉동 및 가열 시스템을 가진 챔버로 <그림[부록] 5-3>에 나타낸 시간-온도 곡선의 순환이 가능한 챔버를 사용한다.

4.7 열전대

- 1) 온도를 측정하는 장치로 ±0.5°C의 정확도를 가지고 시편 표면에서 동결제의 온도를 측정할 수 있어야 한다.

4.8 용기

- 1) 스케일링된 재료를 수집하기 위한 용기로 120°C이상에서도 사용가능해야 하며, 염화나트륨에 대한 저항성이 있어야 한다.

4.9 종이필터

- 1) 스케일링된 재료를 수집하기 위한 용도로 사용한다.

4.10 브러시

- 1) 스케일링된 재료를 쓸어 담기 위한 용도로 20mm에서 30mm 폭을 가지며 20길이를 가지는 도장용 붓

4.11 스프레이 용기

- 1) 스케일링 된 재료 씻고 스케일링된 재료의 염분을 씻어내기 위해 식수를 담아두는 용기

4.12 건조기

- 1) 105±5°C의 온도로 작동될 수 있는 건조기

4.13 저울

- 1) ±0.05g의 정밀도를 가지는 저울

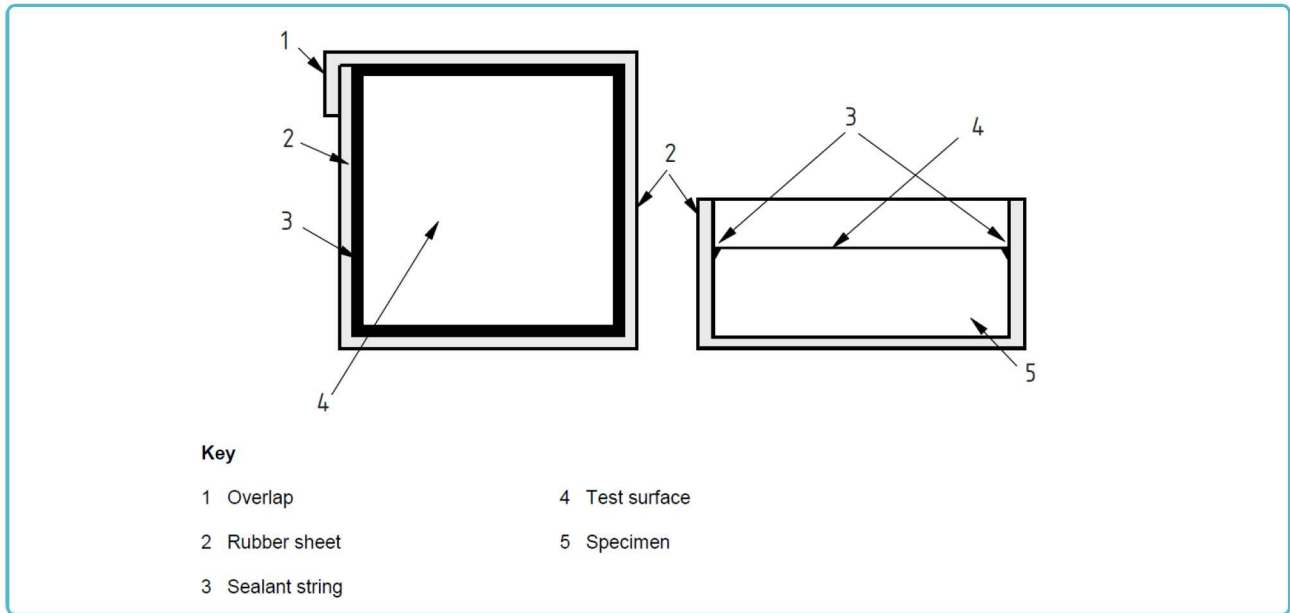
4.14 버니어캘리퍼스

- 1) ±0.1mm의 정밀도를 가지는 버니어캘리퍼스

5. 시편의 준비

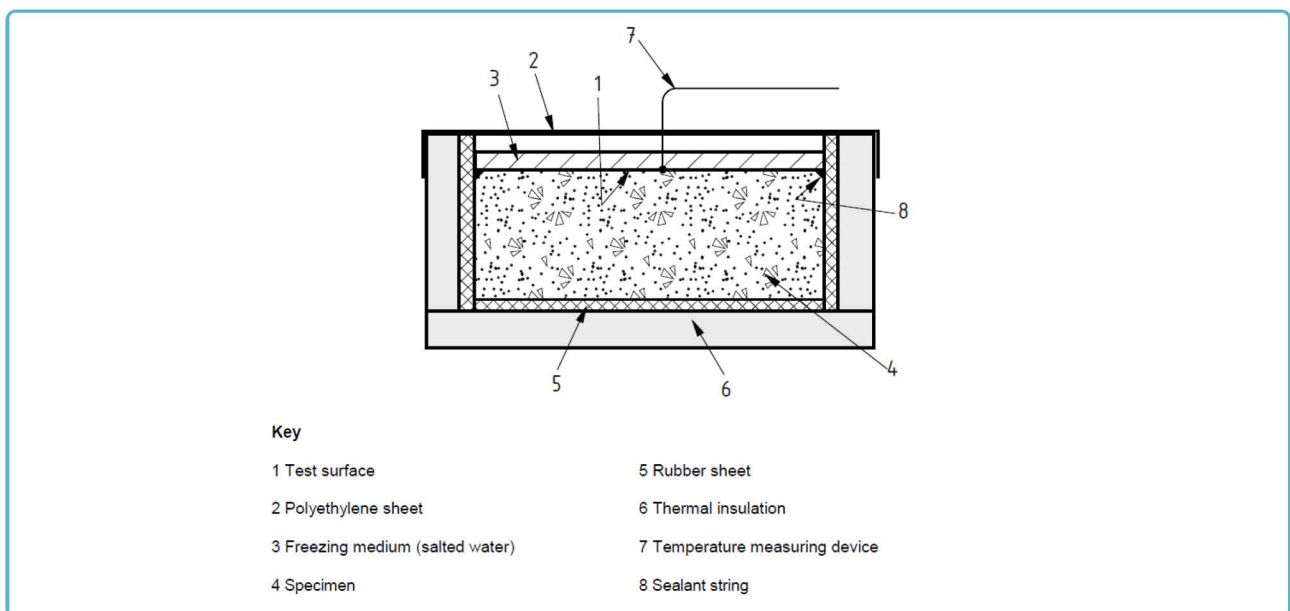
- 1) 제작 후 최소 28일에서 최대 35일 사이의 시편을 이용하여 표면 등의 불순물을 제거하고 온도 20±2°C, 상대습도 65±10%, 초기 240±5분동안의 200±100g/m²의 증발율을 가진 인공 기후 챔버에서 168±5시간동안 거치시킨다. 샘플간에는 최소 50mm 간격을 둔다. 이때 실험표면을 제외하고 고무시트를 시편주변에 접착시킨다. 실리콘 고무 또는 실란트는 둘레의 모떼기면 안으로 충전시켜 시편과 고무시트 사이에 물이 새는 것을 방지하여야 한다. 고무시트의 모서리는 시편의 표면 위 20±2mm까지 설치한다.

NOTE : 접착제는 일반적으로 고무 표면뿐만이 아니라 콘크리트 표면에도 도포한다. <그림[부록] 5-1>과 같이 고무시트를 접착하는 것이 적합하다.



<그림[부록] 5-1> An example of the cross-section of a specimen with the rubber sheet and a sealant string (right) and a specimen seen from above (left)

- 2) 실험면적 A는 길이와 너비 방향의 각 세 지점의 평균을 이용하여 계산한다. 시편을 인공 기후 챔버에서 거치한 이후 꺼내어 20±2°C의 물을 시험 표면 위 5±2mm 높이로 채워 넣는다. 이를 20±2°C에서 72±2시간 동안 유지를 시켜 고무시트와 시편사이의 밀폐를 평가할 수 있다.
- 3) 실험표면을 제외한 시편의 모든 표면은 동결융해 사이클을 실시하기 이전에 4.4의 재료로 단열 처리한다.
- 4) 동결융해 챔버에 시편을 거치하기 전 15분에서 30분 사이에 밀폐평가를 하기 위해 채워진 물을 버리고 3% 염화나트륨 수용액을 5±2mm 높이로 시편 표면 위에 채워 넣는다. 이후 <그림[부록] 5-1>과 같이 염화나트륨 수용액의 증발을 막기 위해 폴리스티렌 시트로 윗면을 덮으며, 이때 폴리스티렌 시트는 최대한 평탄하게 설치를 하여 염화나트륨 수용액과 접촉하지 않도록 한다.

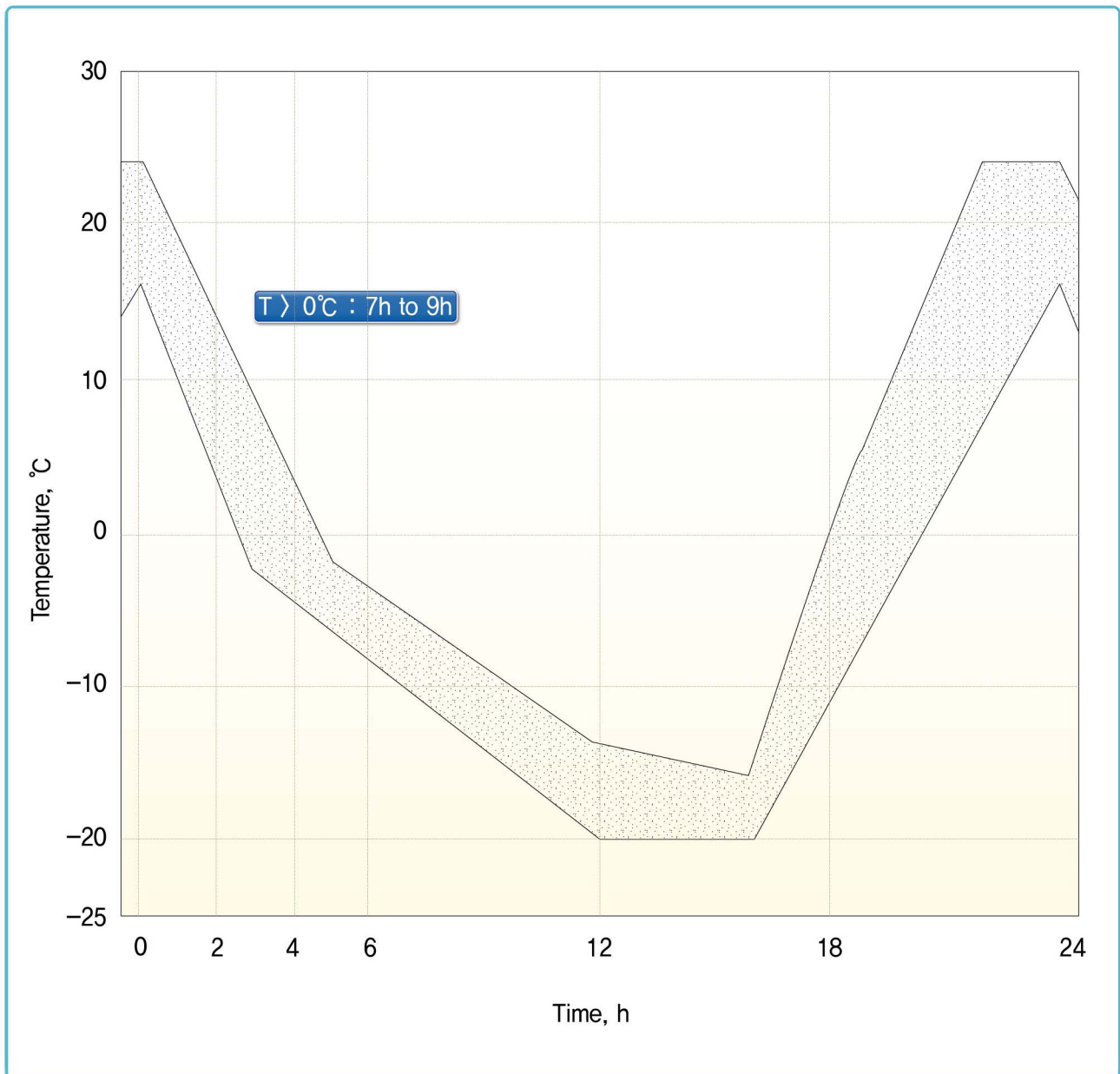


<그림[부록] 5-2> Principle of set-up used for freeze/thaw test



6. 시험과정

- 1) 시험표면이 각 방향에서 1m당 3mm이상 수평으로 벗어나지 않도록 하여 시편을 동결챔버에 거치시킨다. 만약 이를 벗어나게 된다면 시편이 반복 동결융해에 영향을 받게 된다. 시험 중 시편 중앙에 위치한 동결제의 시간-온도 사이클은 <그림[부록] 5-3>의 음영구역 내에 있어야 한다. 또한 온도는 각 사이클마다 7시간이상 9시간 미만동안 0°C를 초과해야 한다. 동결챔버의 대표적인 위치에 거치시킨 최소 1개의 시편 표면 중앙에서 동결제의 온도를 연속적으로 기록한다. 시험 기간 동안 동결챔버내의 대기 온도를 기록한다.
- 2) 동결챔버에 시편을 거치시키고 30분 이내에 첫 번째 사이클을 실시한다. 사이클이 중단될 경우 -16°C에서 -20°C사이의 동결상태로 유지시켜야 한다. 사이클 중단이 3일이상이 될 경우 시험을 다시 실시해야 한다.



<그림[부록] 5-3> Time-temperature cycle



<표[부록] 5-1> Co-ordinates of break points

Upper limit		Lower limit	
Time(h)	Temp(°C)	Time(h)	Temp(°C)
0	24	0	16
5	-2	3	-4
12	-14	12	-20
16	-16	16	-20
18	0	20	0
22	24	24	16

- 3) 음영구역에 정의된 구획점은 <표[부록] 5-1>과 같다.
- 4) 모든 시편에서 정확한 온도 사이클을 획득하기 위해서는 동결챔버 내에 공기순환을 원활하게 하여야 한다. 소량의 시편을 실험할 경우 빈 공간에 모형물 거치시키며, 모형 없이도 정확한 온도 사이클을 획득할 수 있을 때까지 유지시킨다.
- 5) 시편 표면 위 염화나트륨 수용액이 증발하였을 경우, 7사이클과 14사이클 이후 용해시간에 3% 염화나트륨 수용액이 5±2mm를 높이까지 다시 부어준다.
- 6) 28사이클 이후에는 각 시편에 대해 다음의 과정에 따라 시험을 실시한다.
 - a) 시편 표면에 스케일링된 재료를 스프레이를 이용하여 용기안으로 수집한다.
 - b) 용기에 수집된 용액과 스케일링된 재료를 종이필터에 거른다. 종이필터에 걸러진 재료는 최소 1L의 수돗물을 이용하여 염화나트륨을 씻어낸다. 종이필터와 걸러진 재료를 최소 24시간동안 105±5°C의 온도에서 건조시킨다. 스케일링된 재료의 건조중량을 ± 0.2 g으로 측정한다.

7. 결과계산

- 1) 시편의 단위면적당 중량손실(L, m²당 kg)은 다음 식에 의해 계산되어진다.

$$L = \frac{M}{A}$$

여기에서 M 은 28사이클 후의 스케일링 된 재료의 총 중량 (kg)

A 는 실험표면적(m²)

8. 실험결과기록

- 1) 실험결과지에는 다음과 같은 정보를 기입한다.
 - a) 시편의 단위면적당 중량손실(L) (kg/m²)
 - b) 28 사이클 후의 스케일링된 재료의 중량 (mg)
 - c) 실험표면적 (m²)



부록6. 차도용 블록의 미끄럼저항성 시험방법

참고규격 : KS F 2375: 2016 노면의 미끄럼저항성 시험방법

1. 적용범위

- 1) 이 표준은 영국식 미끄럼 저항 시험기(BPT)를 사용하여, 실내 또는 현장에서 차량용 블록의 미끄럼 저항성을 측정하는 방법에 대하여 규정한다.

2. 시험 기구

2.1 미끄럼 저항 시험기

- 1) <그림[부록] 6-1>에서와 같이 슬라이더를 포함한 진자의 무게는 $(1\ 500 \pm 30)$ g이 된다. 진동의 중심으로부터의 진자의 무게 중심까지의 거리는 (410 ± 5) mm가 되는 것으로, 고무로 만든 슬라이더의 시험면에 노면을 마찰시킬 때 발생하는 에너지 손실을 측정하는 것이다.

2.2 슬라이더

- 1) 슬라이더는 표면을 시험하기 위한 고무 조각 $6\text{mm} \times 25\text{mm} \times 76\text{mm}$ 이 접합되어 있는 알루미늄판으로 구성되어 있다.
 - a) 새 슬라이더는 사용하기 전에 고무 슬라이더에 부착된 유류를 잘 제거하기 위하여, 사용하기 전에 먼저 진자를 흔들어 건조시킨 천에 10회 정도 문지른다.
 - b) 슬라이더 접촉면의 마모는 <그림[부록] 6-2>에 나타난 것처럼 노면과 평행한 면으로 3.2mm, 수직인 면으로 1.6mm를 넘으면 안 된다.

2.3 표면 온도계

- 1) 측정 온도 범위 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, 정밀도 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 성능을 가진 표면 온도 측정에 적당한 온도계¹⁾를 이용한다.

※ 1) 적외선 방사 온도계, 서미스터 온도계 등이 적당하다.

2.4 기타

- 1) 접지 길이를 정확하게 정하기 위하여 124mm에서 127mm의 접지 길이 측정 게이지를 이용한다.
- 2) 물 담는 용기, 솔과 같은 기타 도구가 필요하다.

3. 시료

3.1 현장

- 1) 현장 시험 표면은 박리된 입자들이 없어야 하며 깨끗한 물로 세척하여야 한다. 또, 시험 표면은 미끄럼 저항 시험기의 수평 조절 나사를 이용하여 시험 위치에서 시험기를 수평으로 유지하여, 슬라이더가 시험 표면을 지날 때 수평이 되도록 하는 것이 좋다.



3.2 시험실

- 1) 시험실에서 차량용 블록을 이용하여 시험을 하는 경우, 그 크기는 최소한 90mm×150mm 이상이어야 하며, 진자가 블록 표면을 마찰할 때에 블록의 움직임에 의하여 그 위치가 움직이지 않도록 고정 시켜야 한다.

4 기구의 준비

4.1 수평 조정

- 1) 기포가 수준기의 중심에 위치하도록 수평 조절 나사를 돌려서, 시험기가 정확하게 수평이 되도록 조절한다.

4.2 영점 조정

- 1) 높이 고정 나사를 돌려 진자의 고정을 푼 다음, 시험기의 중심에 있는 한 쌍의 높이 조절 나사를 돌려 진자를 올린다. 공시체 표면 위를 고무 슬라이더가 자유로이 왕복하도록 하여, 높이 고정 나사로 고정시킨다. 다음에 진자를 해제 위치에 놓고 드래그 포인터가 진자 압 위에 멈출 때까지 오른쪽으로 회전시킨다. 다음에 해제 버튼을 눌러 진자를 풀어 준다. 그렇게 하여 드래그 포인터의 눈금을 기록한다. 만일, 눈금이 제로(0)가 아니라면 잠금 링을 풀고 마찰 링을 적당하게 회전시켜, 진자가 드래그 포인터를 영점에 맞추도록 마찰 링을 조정한다.

4.3 접지 길이의 조정

- 1) 진자를 자유롭게 놓아 스페이서를 슬라이더 이동 핸들의 조절 나사의 아래에 끼워 넣는다. 슬라이더의 끝이 정확히 공시체 표면에 접하도록, 진자를 아래 높이 고정 나사를 고정하여 슬라이더 이동 핸들을 들어 스페이서를 제거한다.
- 2) 슬라이더 이동 핸들로 슬라이더를 올리고, 진자를 오른쪽으로 움직여 진자의 슬라이더의 끝이 표면에 닿을 때까지 서서히 왼쪽으로 움직인다. <그림[부록] 6-2>과 같은 접지 길이 측정 게이지를 슬라이더의 옆에 두고, 왕복의 방향으로 접촉 경로의 길이를 측정하기 위하여 평행하게 한다. 슬라이더 이동 핸들을 사용하여 슬라이더를 올리고, 진자를 왼쪽으로 이동시킨 다음, 슬라이더의 끝이 표면에 다시 접할 때까지 천천히 내린다. 만일 접지 길이가 124mm에서 127mm의 사이에 있지 않을 때는 높이 조절 나사로 진자를 상하로 조정한다.

5 시험 방법

- 1) 공시체 표면에 완전하게 충분히 물을 적신다. 처음 측정할 때에는 그 값을 기록하지 않는다.²⁾
- 2) 공시체 표면을 충분히 습윤하게 하여, 측정값이 거의 일정할 때까지 눈금을 읽어 기록한다.

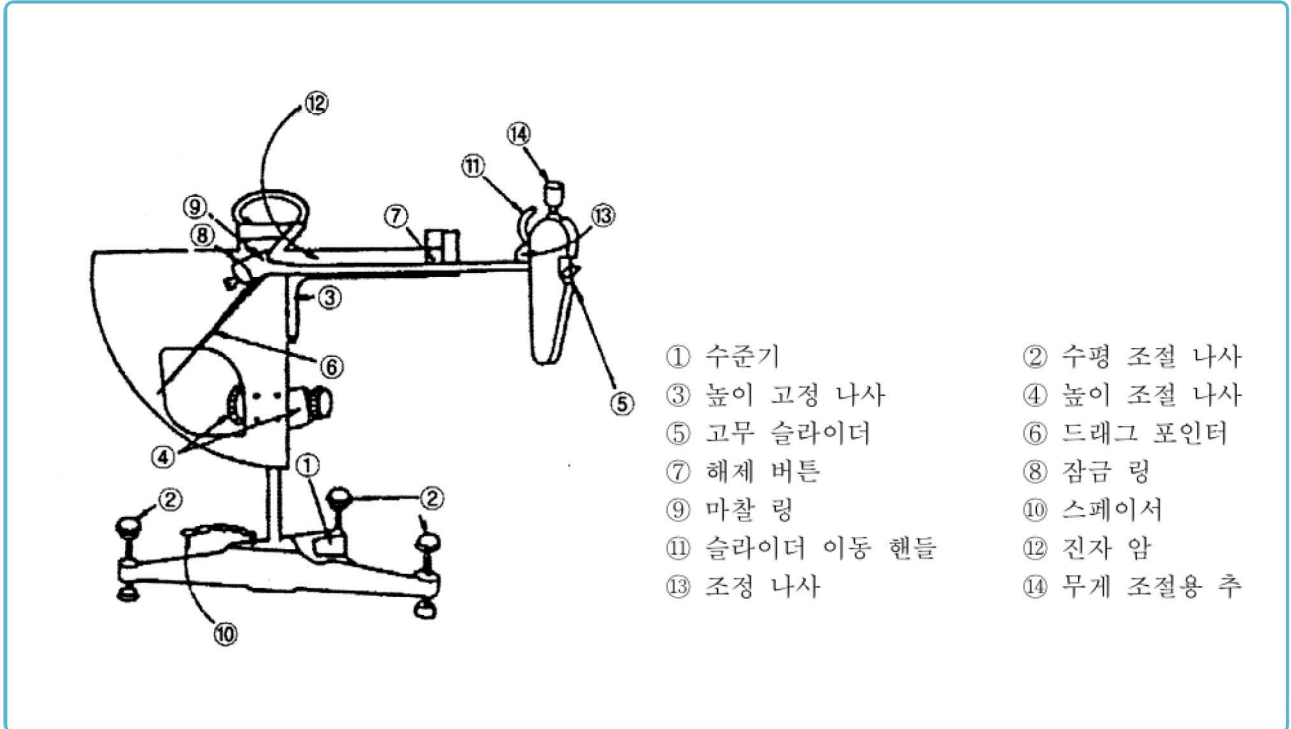
※ 2) 진자가 노면을 통과한 후 방향이 바뀌어 슬라이더가 공시체 표면에 다시 접촉하기 전에 진자를 손으로 정지시킨다. 진자를 슬라이더 이동 핸들로 시작 위치에 슬라이더를 올리고, 슬라이더와 공시체 표면이 접촉되지 않도록 한다. 측정하기 전에 드래그 포인터가 진자 위에 멈추도록 되돌린다.

6 보고

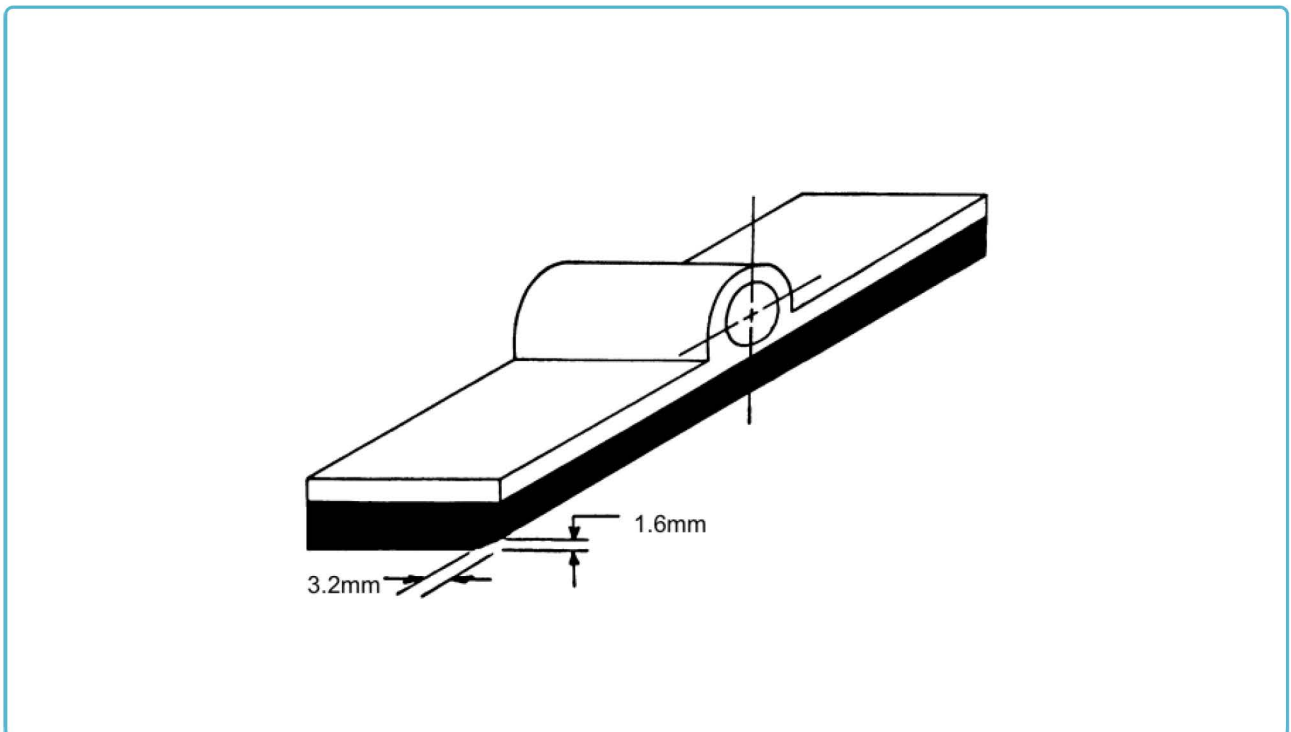
부 록



- 1) 시험 결과 보고에는 다음 사항을 기재한다.
- a) 미끄럼 저항 지수(BPN)
 - b) 시험 표면의 온도
 - c) 종류(기층, 표층) 및 시험 표면의 위치



<그림[부록] 6-1> 미끄럼 저항 시험기(BPT)



<그림[부록] 6-2> 접촉면의 최대 마모를 나타내는 슬라이더



향후 2단계 기준 확장시 활용할 부분

3. 차도용 블록포장 설계

3.1 차도용 블록포장 구조 및 시스템 선정

- 3.1.1 기존 포장 위에 차도용 블록 설치
- 3.1.2 기존포장 제거 후 하부층 다짐 후 차도용 블록 설치
- 3.1.3 기존포장 및 일부 하부층 제거 후 보조기층 설치 이후 블록 설치

3.2 차도용 블록포장 단면 설계

- 3.2.1 차도의 블록포장 단면은 노상, 기층, 받침안정층, 보통 블록으로 구성된다.
- 3.2.2 차도용 블록의 단면 설계는 설치 대상지의 교통량에 따라 달라지며 목표연도 연평균 일 교통량(AADT)에 따라 <표[부록] 6-1>과 같이 구분할 수 있다.

<표[부록] 6-1> 차도용 블록 대상지 선정 기준

설치장소		구 분	목표연도 연평균일교통량(AADT), 대/일			
			구분 A	구분 B	구분 C	구분 D
		0	< 500	500-1,500	>1,500	
보도	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	-	

- 3.2.3 차도용 블록 적용에 따른 포장체 각 층의 두께는 <표[부록] 6-1>을 따른다.
- 3.2.4 차도용 블록포장은 노상 CBR이 5%보다 큰 경우 적용한다.
- 3.2.5 차도용 블록포장은 설계 속도 60km/h 이하의 도로에만 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 3.2.6 차도용 블록포장이 적용 가능한 최대 종단 경사는 15% 이내이다.

부 록



<표[부록] 6-2> 차도용 블록 대상지 선정 기준

(단위 : mm)

구 분	일반 블록 포장	투수용 블록 포장	배수성 블록 포장
투수계수	불투수 블록	노상 투수 계수 1.0×10^{-3} mm/sec 이상	노상 투수 계수 1.0×10^{-3} mm/sec 미만
구분A (보도상 차량출입로)		<p>A-1</p>	<p>A-2</p>
		<p>B-1</p>	<p>B-2</p>
구분C (500 < N < 1,500)		<p>C-1</p>	<p>C-2</p>
		<p>D-1</p>	<p>D-2</p>

N : 목표연도 연평균일교통량(AADT), 대/일

동상방지층은 표준단면에 따로 제시되지 않아 3.2.6에 따라 보조기층 아래에 설치한다.