

# 콘크리트 블록 포장의 설계와 시공방법

이욱재\* · 임영환\*\* · 조윤희\*\*\*

## 1. 들어가며

현대의 도로는 대부분 콘크리트나 아스팔트로 표면을 처리한다. 많은 문헌이 콘크리트 포장과 아스팔트 포장의 상대적인 장단점을 소개하고 있다. 포장재료로서 콘크리트가 많은 장점이 있음에도 불구하고, 국내에서는 대부분의 경우에 아스팔트 포장이 선호되어 콘크리트 포장은 상대적으로 적은 비율을 보이고 있다.

유럽 특히 네덜란드와 독일 같은 나라에서는 콘크리트를 벽돌크기의 블록으로 만들어 도로 표면재료로 사용하고 있다. 도로포장에 이 공법을 적용함으로써 콘크리트가 갖는 재료의 장점을 살리고, 종래 콘크리트 슬래브의 단점을 보완하는 것이다. 경제성이나 내구성 측면에서 그 성능을 인정받고 있는 이 공법은, 향후에 합리적인 콘크리트 도로 공법으로 인정받아 적용·발전될 것이다.

따라서 본 기사에서는 캐나다의 Beaty교수의 논문을 바탕으로 콘크리트 블록 포장에 대하여 간략하게 소개하고, 그 중요한 구성 성분에 대하여 언급하고자 한다. 또한 공법 적용시 이용 가능한 설계 과정을 소개하고, 파손 원인 및 유지 보수 대책 등에 대해서도 살펴보고자 한다.

## 2. 도로포장의 콘크리트와 아스팔트 적용

일반적으로 포장도로망이 구축된 많은 나라에서 콘크리트보다는 아스팔트가 포장 재료로 더 많이 채택되고 있다. 그 이유는 기술적인 것보다는 정치적인 요인이 많아 보인다. 도로 재료 선정은 구조적인 안전성과 더불어, 경제성 분석이 뒤따라야 하지만, 콘크리트 포장은 초기의 많은 비용 문제가 항상 걸림돌로 작용되어 왔다. 비용의 비교는 초기 비용보다는 설계 수명기간동안에 경험하게 될 전체 포장 수명 비용(Life Cycle Cost)을 바탕으로 최적의 공법을 선정하는 것이 바람직하다. 그러나, 포장 수명 추정의 어려움과 더불어 장기간의 비용 분석은 불확실성을 내포하고 있다. 따라서, 정치인들은 단기간의 비용과 이익에 관심을 가져왔다. 실제로 미국 및 유럽 각국의 공법 선정은 초기비용이 주요한 역할을 하고 있는 실정이다. 일반적으로 거론되는 콘크리트 포장의 단점은 다음과 같다.

- 초기 비용이 높다.(국내의 경우는 재료생산 측면에서 이견이 있을 수 있음)
- 저교통 도로의 경우, 최소 슬래브 두께를 적용하여도 필요 이상으로 강한 포장이 된다.
- 적당한 미끄럼 저항을 구현, 유지하기 어렵다.
- 시공 후의 상태 점검이 어렵고, 하차시 보수비용이

\* 정회원 · 중앙대학교 토목공학과 석사과정

\*\* 정회원 · 중앙대학교 토목공학과 박사과정

\*\*\* 정회원 · 중앙대학교 건설환경공학과 조교수

비싸다.

- 온도와 습도의 변화에 따른 포장 거동은 슬래브사이의 줄눈에 따라 결정된다.
- 슬래브사이의 줄눈은 구조적 결합, 펌핑, 주행감의 저하원인이 된다.
- 균열이 발생한다.

특히, 높은 속도의 도로에서 운전자들은 줄눈에 따라 승차감에 커다란 영향을 받는다. 한편 콘크리트 슬래브 도로의 주된 장점은 다음과 같다.

- 콘크리트의 휨강성은 연약한 노상 지지력을 가진 지역에서도 차량하중을 지탱할 수 있게 한다.
- 차량하중에 따른 표면 변형은 무시해도 좋다.
- 콘크리트 슬래브는 적은 유지보수 비용으로 긴 수명을 갖는다.

외국의 경우 얇은 두께의 아스팔트 도로는 많은 양의 교통수요에서 포장이 지여야 할 기본 임무를 다하고 있으며, 평탄하고 조용한 표면 제공 및 높은 미끄럼저항을 제공하고 있다. 그러나 아스팔트 포장 역시 다음과 같은 단점이 자주 지적되고 있다.

- 강도와 변형이 온도와 시간에 영향을 받아 러팅 등이 발생한다
- 일부 역청재료 생산(예, 컷백아스팔트)은 환경문제를 대두시켰다.

블록포장 공법은 콘크리트 재료의 강도, 내구성, 수명 등 장점은 지니되 유지 보수의 어려움 등 슬래브 도로에서 나타난 문제점들을 극복함으로써 경쟁력을 지니고 있다. 게다가 초기시공비가 아스팔트 포장과 비교하여도 경쟁력이 있는 것으로 보인다.

### 3. 콘크리트 블록 포장

콘크리트 블록 포장은 얇은 모래층 위에 맞물림을 크게 하기 위한 일정한 패턴으로 놓여진 콘크리트 블록으로 표면을 구성한다. 표면 밑의 포장구조는 아스

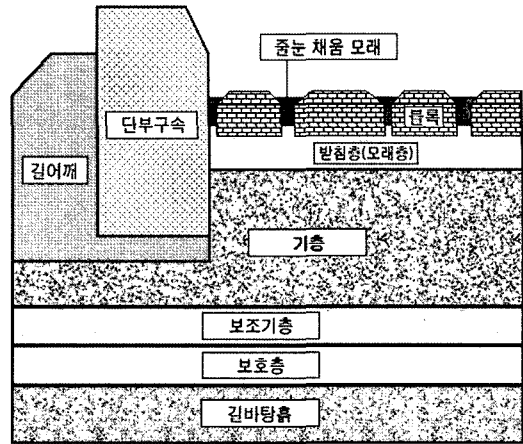


그림 1. 콘크리트 블록 포장의 단면형태

팔트 포장과 유사한 형식을 갖는데 기존의 아스팔트 대신에 블록과 반침층이 사용되는 점 이외에는 아스팔트 포장처럼 설계와 시공이 이루어진다. 일반적으로 30mm의 모래층 위에 80mm두께의 블록으로 이루어진 포장은 아스팔트 110mm두께의 포장과 하중 지지력에서 비슷하다고 알려져 왔다. 이 공법의 일반적인 형태는 <그림 1>에 나타나 있다.

### 4. 공법의 한계

콘크리트 블록 포장 공법은 저속도로에 한하여 설치된다. 이 포장은 70km/h까지의 교통속도에 적합하다고 알려져 있다. 높은 설계속도를 갖는 도로에서 콘크리트나 아스팔트 표면처럼 평탄성을 유지하는 것이 가능한지에 대해서는 아직 밝혀지지 않았다. 그러나, 네덜란드와 독일을 포함한 여러 나라의 경험은 이 공법을 적용한 도로라 하더라도 주행속도가 70 km/h이상임을 보여주고는 있다. 국내의 경우, 주로 고속도로의 영업소 포장이나 대도시의 거주지도로 및 인도 등으로 한정되어 보급 중에 있다. 외국의 경우는 지방도로나 도시 이면도로 및 도시도로의 재 보수 구간 등에서 적용되고 있다. 주간선 도로 등의 주요 도로망에 대한 적용은 외국에서도 이루어지지 않



그림 2. 국내 사례 - 광주 과학기술원

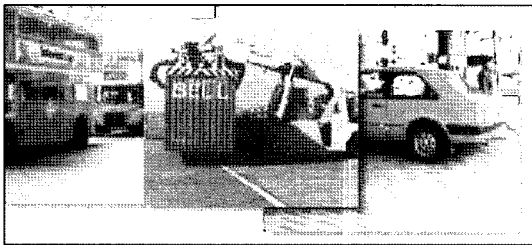


그림 3. 국외 사례 - 차로 블록 포장 시공 예

고 있다. (그림 2)는 국내에서 적용한 사례이며, (그림 3)은 외국에서 차로에 사용된 모습을 보여준다.

이 포장의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 콘크리트 블록은 자동화된 공장에서 표준 제작을 통해 낮은 비용으로 높은 강도와 내구력을 보여준다.
- 시공이 올바르게 된다면 내구성은 매우 커지며, 수명은 블록자체보다 보조기층과 노상에 따라 결정된다.
- 기존의 콘크리트 슬래브 포장에서 나타난 슬래브 사이의 줄눈에 대한 문제점 없이 콘크리트의 강도를 구현할 수 있다.
- 기존의 두 공법(콘크리트 포장과 아스팔트 포장)과는 다르게, 조기 교통개방이 가능하다.
- 대개가 인력시공으로 포설됨함으로, 상대적으로 전문적인 기술이 필요치 않고, 간단하며, 저렴한 장비를 이용할 수 있다.

- 넓은 지역의 경우, 기계시공을 하는데 기존 포장 장비구성보다는 간단하고 저렴하다.
- 부분적 침하가 일어난 경우에는 해당지역만 보수가 가능하고, 블록을 이동 재배치가 가능하다. 이것은 결국 적은 유지 보수비용을 의미한다.
- 블록을 들어낼 수 있으므로, 포장 하부층 상태를 확인할 수 있고, 재료의 청소 및 재사용이 가능하다. 또한, 홍수 등이 휩쓸고 간 도로의 경우 보기 흉한 단면을 제거할 수 있다.
- 잭해머를 이용하지 않고, 수작업을 통해 유지보수 함으로서 도시부나 거주지역에 시공시 소음공해를 줄일 수 있다.
- 내구성과 포장재료의 재활용을 통해 수명-주기 비용을 줄일 수 있다.
- 역청재료나 다른 비싼 재료 또는 석유의 부산물과 같은 재료를 이용하지 않으므로, 환경적으로 무난하다.
- 여러 가지 색을 사용하므로, 노선, 횡단보도, 노면 표지와 같은 교통 표지 마킹을 영구히 구현할 수 있다. 그러므로 흔히 사용되는 페인트나 차선 도색 등이 필요없다.
- 여러 가지의 색과 모양을 이용하여, 주어진 환경과 친화할 수 있는 독특한 미적 장점을 제공한다.
- 우수하게 시공된 포장은 컨테이너 운반 차량과 같은 저속의 중차량이 급정거나 가속 등을 할 때 발생하는 수평전단응력과 제하하중에 높은 저항을 갖는다.

## 5. 구성요소

### ○ 길바탕흙

길바탕흙의 강도는 모든 포장의 설계에서 중요한 요소이다. 일반적으로 이 층이 약하면, 포장두께가 두꺼워진다. 노상토의 지지력을 구하는데 널리 사용되고 있는 실험방법은 CBR 시험이다. CBR치가 5%이하인 흙에서는 교통량에 의해 연약해짐을 보호

해야한다.

○ 보호층(Capping Layer)

길바탕흙의 정리가 끝난 후 CBR치가 5이하인 경우에 설치되는 값이 비교적 짝 입상의 재료층을 말한다. 이 층은 노상의 강도 저하에 따른 악영향을 줄이고, 건설시 시공과 다짐을 위한 작업장소를 제공한다. 이 층의 두께는 노상의 CBR치가 2%이하이면 600mm, CBR치가 2~5%사이면 350mm를 일반적으로 적용한다.

○ 보조기층

아스팔트 포장에서 이 층은 두꺼운 기층이 요구되는 경우 대안으로 적용되고 있다. 때때로 석회나 시멘트 재료를 이용하여 치환하기도 하지만, 대부분은 입상 재료로 구성된다. 포장구조의 하부에 위치한 이 층은 기층이 경험할 응력보다 작은 응력을 받으므로 더 싸고 질이 낮은 재료를 사용하게 된다. 사용되는 재료는 부순돌이나 자연모래, 강자갈 등이다. 각 나라의 시방서에 보조기층에 대한 기준이 규정되어 있는데, 국내의 경우 1996년의 아스팔트 포장 설계 시공 지침서를 예로 들 수 있다.

현장에서 다짐된 보조기층재료는 최소 CBR 30% 이상을 얻을 수 있어야 한다. 동결 영향을 받는 경우, 포장의 총 두께는 동결 심도보다 더 두꺼워져야 하는데 이 경우는 보조기층을 증가시키는 것이 경제적인 것이다. 일반적인 두께는 150mm~225mm이다.

○ 기층

기층은 포장 구조에 있어 매우 중요한 역할을 한다. 이 공법에서의 기층은 흙시멘트나 린콘크리트같은 고품질의 시멘트 안정처리재료로 구성된다. 기층은 배수를 위해 최소 2½%의 횡단 구배를 유지하며, 최소 1¼%의 종단구배를 유지해야 한다. 마무리된 기층표면의 허용오차는 ±15mm이다.

○ 받침층(Laying Course)

이 층은 마무리된 기층의 위에 놓이는 층을 말하며, 콘크리트 배합에 사용되는 깨끗한 모래로 구성된다. 비 안정처리 기층이 채택된 경우에는 모래층의 손실을 줄이기 위해, 지오텍스타일을 설치할 수도 있다. 이 모래의 허용 입도는 호주콘크리트협회(ACCA)와 영국 표준(BT) 6717에서 <그림 4>와 같이 제안하고 있다.

그러나 동결이 의심되는 지역의 경우에는 75마이크론체(0.075mm) 통과량을 3%로 제한하고 있다. 대단위 하중을 받는 지역의 블록 포장 경우에는 받침층에 실리카를 함유하고 있는 자연사만을 사용함으로써 75마이크론체 통과량이 3%를 초과하지 못하도록 하고 있다. 교통량이 많은 지역에 적용하는 경우에는 특히 75마이크론보다 적은 미세한 재료들은 가급적 모두 피해야 하는데 이 경우 입도가 0.1% 이하가 되도록 규정해야 한다.

모래입자가 맞물림에 의해 반복하중을 견디는 것은 필수적이다. 따라서 입자의 모양과 강성은 중요한데 얇고 긴 입자는 깨지기 쉬우므로 피해야 한다. 과적의 교통하중 하에서 콘크리트 블록 포장의 일부 파괴는 교통 하중의 반복 재하에 따라 모래층이 깨지고 따라서 입도가 변화됨에 따라서 발생하는 경우가 많다. 시공 시 이 모래층은 동일한 습도를 가져야 하고, 40에서 45mm의 정도의 두께를 다짐없이 펼쳐 놓아야 한다. 이 층은 콘크리트 블록이 진동에 의해 다짐

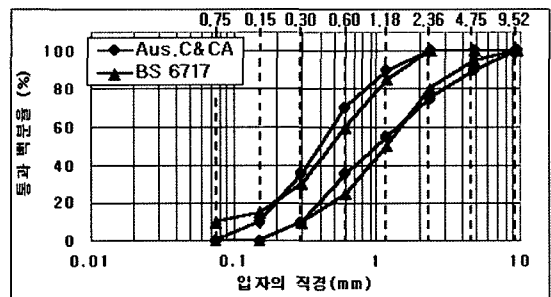


그림 4. 모래의 입도곡선

될 때 마무리 되는데 이 때 다짐두께가 25mm보다 적으면 안 된다.

○ 콘크리트 블록(Paver)

페이버는 콘크리트 블록으로 구성되고, 주택벽돌의 크기를 갖는다. 일반적으로 고품질과 충분한 다짐을 얻기 위해 진동과 고압을 이용하며 공장에서 생산된다. 200×100mm의 장방향 모양이 주로 선정되는데 대략 200개 이상의 모양 중 하나를 선택해서 사용하게 된다. 구조적 지지층으로서, 블록간 맞물림 마찰력을 향상시키기 위해 블록과 블록사이에 모래를 채워야 한다.

이 마찰을 키우기 위해 블록은 크게 세 가지 형태로 나뉠 수 있는데 <그림 5>에 나타나 있다. A형태는 네 면에 돌기가 있어 각각 맞물리는 것으로, 평면기하구조에 의해 가로 및 세로축의 평행 움직임이 억제된다. B형태는 두 면으로 돌기가 있어, 서로 맞물리면 세로축의 줄눈 평행움직임을 억제한다. 다른 면의 맞물림은 정확한 단면치수에 의존한다. C의 경우는 돌기가 없이 맞물리는 것으로, 정확한 단면치수와 층의 정확도에 따라 구조적 강도가 결정된다.

캐나다의 기준에 따르면, 블록으로부터 얻은 장방향표본의 경우, 재령 28일 평균 압축강도가 개별적으로 45Kpa이하가 되지 말아야 하며 재령 28일 후에 압축강도가 평균은 50Mpa이하가 되지 않도록 하고 있다. 동결융해 과정이 문제가 되는 경우에는 3%의 염분을 포함하고 있는 용액 안에서 초기 건조 중량 손실이 1%이하가 되도록 제한하고 있다. 각각의

허용오차는 다음과 같다. : 길이 ±1.6mm, 폭 ±1.6mm, 두께 ±3.2mm.

영국에서는 영국 표준6717:Part 1을 따르는데 평균 49MPa의 평균강도 요구에 개별적인 강도는 최소가 40MPa로 규정되어 있다. 허용오차는 길이와 폭이 ±2mm이고, 두께는 ±3mm이다. 건축물의 경우에는 블록의 두께가 60mm가 주로 사용되는 반면, 교통을 지지해야하는 포장에서는 80mm의 두께가 일반적으로 사용된다. 특별한 경우에는 100~120mm의 두께를 사용하지만, 거의 사용하지는 않는다.

○ 블록 시공

블록의 포설은 특수 장비 없이 인력작업으로 진행되고 있다. 최근에는 수작업과 동시에 자동화된 포설작업이 진행되고 있다. 두 공법의 선택은 경제성과 노동 가치, 생산력, 작업량, 층의 패턴에 따라 결정된다. 일단 블록이 놓여지면, 진동판 다짐기가 표면을 처리한다. 이 과정은 표면을 평탄히 하고 블록 사이의 줄눈에 모래를 채워 넣어 아래의 모래층까지 다짐효과를 갖게 한다. 너무 가벼운 다짐기의 사용은 피해야 한다. 다짐기의 판 크기는 0.25㎡ 이상이어야 하고, 75Hz에서 100Hz의 범위의 진동수를 가지며, 75kN/㎡ 이상의 힘을 전달할 수 있어야 한다.

○ 블록층의 패턴

선택된 블록 패턴은 수평 균열을 억제할 수 있어야 한다. 블록 패턴은 교통 응력의 영향을 받지 않도록 결정되어야 하는데, 만약 영향을 받게 되면 블록층간의 접촉 상태가 저하되어 결국 맞물림의 손실을 초래하기 때문이다. 현실적으로는 가시(Herringbone)무늬의 결합 패턴이 가장 좋으므로 포장에 자주 채택되고 있다.

<그림 6>에서와 같이 가시무늬 접착품은 교통방향에 따라 세 가지로 나뉜다. 교통진행방향에 45° 각도로 놓여 있는 A의 경우가 다른 두 가지보다 다소 유리하다. 포장의 결합부나 길어깨 부분 그리고 구조물

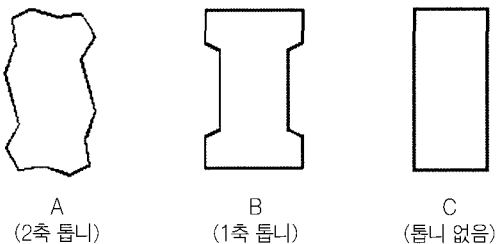


그림 5. 블록의 형태

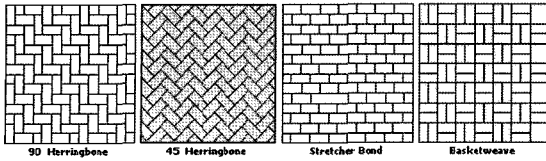


그림 6. 일반적인 블록 포장 시공형태

과 만난 부분 등에서는 블록을 절단하는 것이 필수적이다. 다른 패턴의 경우, 특히 Stretcher bond은 교통방향에 평행하게 놓일 경우 교통응력 억제 능력이 감소되므로 주의를 요한다.

○ 가장자리의 구속

블록의 측면 움직임과 받침층으로부터 모래 손실을 방해하기 위해 가장자리의 구속은 필수적이다. 블록 포장에서 가장자리의 구속은 콘크리트 연석이나 연석과 측구의 결합으로 이루어지는데 넓게는 길어 개 부분까지 구속이 이용된다. 효과적인 가장자리의 구속이 이루어지지 않으면 교통하중으로 인해 블록의 이동이 나타날 것이고 결국 맞물림 구조의 손실과 함께 포장의 파괴를 일으킬 것이다. 가장자리 구속은 <그림 7>에서 보인 것과 같은 Bishop's Mitre 블록을 이용하게 된다.

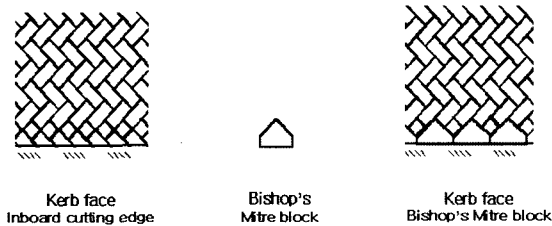


그림 7. 블록 포장의 모서리 처리 형태

○ 줄눈 폭

모래로 채운 줄눈(블록 틈)은 블록 포장의 공용성에 매우 중요한 역할을 담당한다. 각각의 블록 사이에 관철액 같은 적당한 활력을 줌으로서 유연성 있는 블록 표면을 구성하는데, 구조적인 맞물림은 응력이 이웃 블록으로 분산 전달되는 역할을 제공한다.

줄눈 폭은 모래가 들어갈 수 있는 정도로 넓은 폭

을 가져야 하지만 블록의 이동이 자유로울 정도의 폭은 허용될 수 없다. 실무에서는 3mm가 최적의 폭으로 사용되고 있으며, 5mm 이상의 폭은 허용되지 않는다. 2mm 이하의 폭은 올바른 채움이 되지 않아, 결국 블록의 움직임과 우수의 침투를 허용한다. 최소 줄눈 폭을 확보하며 빠른 시공을 위해서는 직각의 면을 가진 2mm폭의 spacer ribs(간격대)가 필요하다.

○ 줄눈부의 채움 모래

줄눈부의 채움재로는 시멘트 모르타르에 사용되는 것과 동일한 가늘고 깨끗하며 건조된 모래가 사용된다. 영국표준시방BS6717과 호주 콘크리트 협회 ACCA에서는 <그림 8>과 같은 입도를 제시하고 있다. 그러나, 동결융해가 예상되는 기후지역에서는 75미크론체 통과량을 3% 이하로 해야 한다. 블록 포장의 줄눈을 채울 때는 반드시 건조 모래가 사용된다. 채움의 과정은 블록 표면에 우선 모래를 퍼트리고, 그 후에 진동판을 이용하여 모래가 줄눈 안으로 들어가도록 한다. 모래를 펴고 진동을 가하는 것은 채움이 끝날 때까지 계속 진행된다. 잉여의 모래는 빗자루로 제거하되, 청소할 때 줄눈으로부터 유출되지 않도록 주의한다. 줄눈의 모래 채움은 회전 및 왕복 운동에 대한 블록 간의 맞물림을 제공함으로써 포장을 안전하게 하고 줄눈 안으로 물이 들어오는 것을 줄여준다. 줄눈 모래의 시공부실은 결국 질이 낮은 포장을 제공하게 된다. 예를 들어 줄눈에 들어가지 못할 정도의 굵고 거친 모래를 사용하면, 줄눈부를

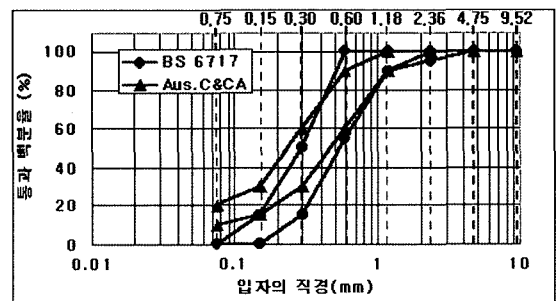


그림 8. 줄눈부처리 모래의 입도곡선

완전히 채우지 못하게 되고, 계속해서 쓸어 넣을 경우 하부 구조체와 길바탕흙에 물의 침투를 허용함으로써 포장 파괴를 일으킨다. 길바탕흙이 연약지반으로 구성된 경우, 수분의 함량 증가는 지지력의 손실을 가져올 것이고, 이는 바퀴자국을 따라 움푹 패이는 함몰의 원인이 되며, 궁극적으로는 파괴로 이어질 것이다.

○ 줄눈 실링

대부분의 도로에서 줄눈 실링이 필요한 것은 아니다. 정상적인 횡단구배를 가진 콘크리트 블록 포장은 방수처리가 양호하며, 초기 양생과정을 거치면서 방수효과는 놀라울 정도로 향상된다. 다음과 같은 특별한 신설 콘크리트 블록 포장의 경우 줄눈부에 모래를 안정화시키기 위해 실린트를 적용할 수 있는데 적용 범위는 다음과 같다.

- 줄눈에 물이 침입함으로써 하부층의 모래입도가 변하고, 액상화(liquefaction)될 수 있는 버스정류장과 같은 중차량 통행이 많은 장소
- 진공청소기나 고압의 청소장비를 사용해야 하는 장소
- 재설장비를 흔히 쓰는 추운 지역
- 협곡이나 가파른 경사를 가진 도로에서, 차량 흐름이 빈번하게 나타나는 도로

6. 배 수

표면과 표면아래의 효과적인 배수는 모든 포장의 공용성에 필수적인 요소이다. 블록 포장에서는 2.5%의 최소 횡단구배와 1.15%의 최소 종단구배를 유지해야 한다. 집수는 물이 포장구조물이나 길바탕흙속으로 들어가지 않도록 적절하게 이루어져야 한다. 대략 만 번의 표준 축하중을 받는 초기 교통량 재하기간 이후에는 블록간 맞물림이 완전히 이루어져야 하며, 각각의 줄눈은 물이 스며들지 않아야 한다. 그러나 연약하고 변형이 쉬운 길바탕흙에서 배수가

부적절한 경우에는 과도한 침하로 인해 결국에는 보조기층의 파괴가 일어날 수도 있다. 가능하면 어느 곳이나 최소한 포장표면 1.5m 아래에 수위가 오도록 유지해야 한다.

7. 설계법

콘크리트 블록 포장 설계는 일반적으로 아스팔트 포장 설계법을 사용한다. 30mm(다짐 후)의 모래층 위에 80mm 두께의 블록포장층을 지닌 포장은 110mm의 아스팔트표층과 등가두께를 갖는 것으로 간주되고 있다.

영국에서는 길바탕흙의 강도는 CBR로 정의되고 있는데 직접 구하거나 또는 소성지수를 이용, 간접적으로 추정해 쓰고 있다. 수침 CBR은 공용 중에 포화될 것으로 예상되는 길바탕흙의 경우에만 쓰인다. 교통하중은 일반적으로 20년으로 주어지는 설계수명 동안의 누적 등가 하중 (설계 ESAL, 8.2t 축하중) 이 쓰인다. 연속류 교통의 경우에는 이 값에 2를 그리고 속도가 50km/h를 넘는 동적하중구간의 경우에는 이 값에 3을 곱하여 설계 교통하중을 정의한다. 설계 방법은 <그림 9>에 나타난 것 같은 흐름도를 이용한다. 재료 변환 요소(Material Conversion Factor)는 등가하중과 하중 분산능력(Spreading ability)을 기초로 서로 다른 재료의 두께를 교환 선택하는데 도움을 준다. 이 설계법은 블록 모양간의 구별은 하지 않는다.

오스트레일리아에서 사용하는 방법은 원칙적인 면에선 영국에서 사용한 방법과 유사하다. 그러나 다음과 같은 중요한 차이점이 있다.

- 블록의 모양은 하나의 요소로서, 범주 A의 모양은 러팅과 종단 크리프의 발달을 방해하는데 우수한 것으로 나타나고 있다.
- 교통량을 등가단축하중의 개념이 아니라 총질량이 3톤이상인 상업용 차량의 누적치로 정의되고 있다.
- 길바탕흙의 강도를 정의하는데 사용된 CBR값은

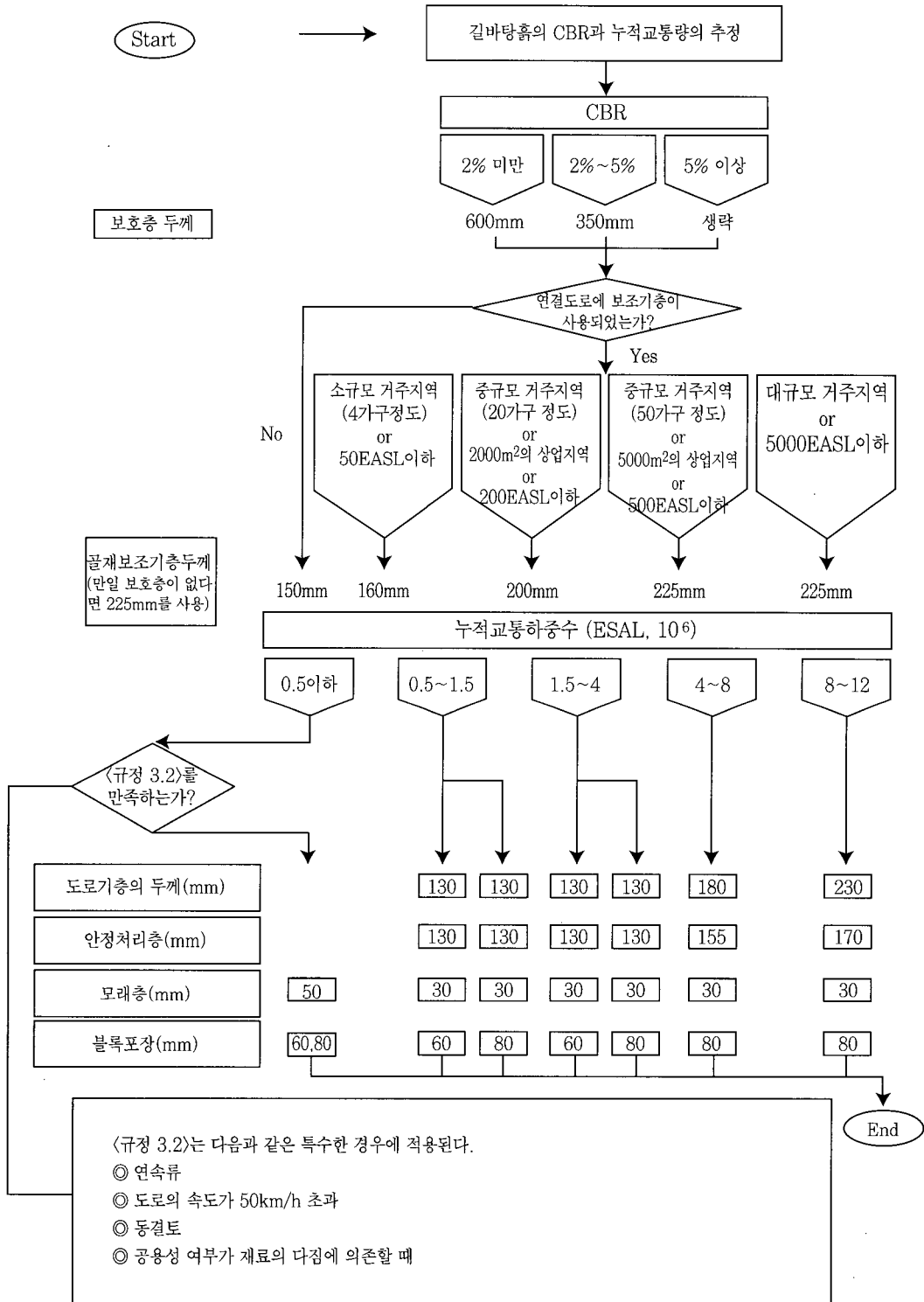


그림 9. 콘크리트 블록 포장의 설계절차(영국)



추정값을 이용하기보다는 실험실의 수침 CBR값을 채택하고 있다.

- 입상기층에서의 콘크리트 블록 포장의 공용성에 중요한 영향을 주는 것은 적용하중의 수나 윤하중의 크기가 아니라 결합 상태(Interlocking)에 달려있다. 그러므로, 초기 맞물림의 발달기간 중에 나타나는 영구변형이 허용되는 범위 내에서 놓여 있도록 설계 시 고려해야 한다.

안정처리된 기층과 입도조절기층에 대한 설계지침이 각각 주어져 있다. 입도조절기층은 러팅을, 안정처리된 기층에 대해서는 강도 손실과 균열의 방지를 위해 처짐량을 각각 채택하였다. 최상의 경제적인 설계를 위해 권장하는 구조물 형태는 다음과 같다.

- CBR > 30% 인 길바탕흙위에는 입도조절 기층의 채택
- 30% > CBR > 10%인 길바탕흙위에는 시멘트 안정처리된 보조기층위에 입도조절 기층
- CBR < 10%인 길바탕흙위에 시멘트 안정처리된 보조기층 및 기층

### 8. 파손의 원인

콘크리트 블록 포장의 원래 장점이 도로 교통을 지지하는 것임에도 불구하고, 파손은 발생한다. 포장의 사용성을 높이기 위해 미적인 관점만을 강조하면 공학적인 요소를 소홀히 할 위험도 있다. 파손의 잠재적인 원인은 다음과 같다.

- 적절치 못한 층의 결합 패턴을 사용; 45° 가시무늬의 모양을 사용해야 함.
- 적절치 못한 모래 층의 사용
- 부정확한 줄눈 폭
- 적절치 않은 줄눈 채움 모래의 사용 또는 부정확한 줄눈 채움 방법
- 결합력의 손실과 측면 유동을 허용하는 부적절한 가장자리 구축

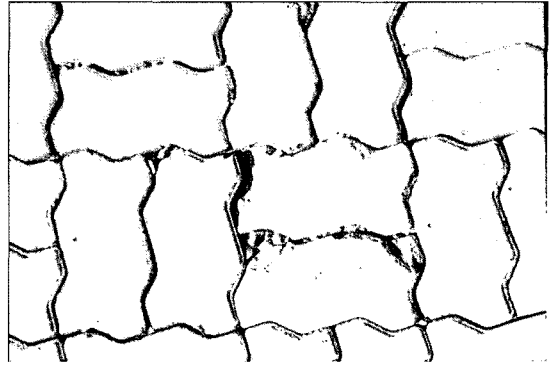


그림 10. 블록 포장 파손 사례

- 블록 크기와 모양의 혼용
- 배수의 부적절

(그림 10)은 블록 포장이 파손된 모습을 보여준다.

### 9. 도로 적용 예

지난 20년간 현대적 개념의 블록 포장이 소개된 국가에서 일차적으로 사용된 예는 미적인 관점에서 보행자 전용도로를 들 수 있다. 그러나, 사용 빈도가 높아지고, 자동차 전용로에 이용가능성이 인식됨에 따라, 콘크리트 블록 포장은 고속의 시외 도로와 자동차 전용 도로를 제외한 모든 형태의 도로로 퍼져나갔다. 최근 이러한 현상은 영국 도시들의 주요 도로망, 특히 KENT의 A26과 A275구간에서 나타나고 있다.

네덜란드의 도시 거리에는 작은 블록을 이용한 포장 공법이 오랜 전통이다. 1950년 대 이후, 비용과 적은 치수 오차로 인해 콘크리트 블록을 점차 점토 벽돌로 대체되었다. 이외에도 많은 다른 나라에서 콘크리트 블록 포장은 도심부도로의 건설에 활발하게 적용되고 있다. 적용 장점은 다음과 같다:

- 저속의 과적 차량을 지지하는 능력
- 포장의 유지보수와 시공된 후의 상태 점검이 용이함
- 아름다운 외관
- 횡단보도와 안내표시의 색상 이용 용이함

최근에는 콘크리트 블록포장이 주택가 도로의 포장에 좀 더 효과적인 것으로 평가받고 있으며, 여러 가지 색과 형태를 적용함으로써 인간친화적인 도로 건설의 장점이 부각되고 있다. 이러한 블록 포장의 적용은 특히 오스트레일리아와 뉴질랜드에서 널리 퍼져 있다. 택시 개발이나 주택 시공시 콘크리트 블록 포장은 시공 직후 양생이나 경화없이 바로 교통량에 개방할 수 있기 때문에, 주택보다 도로를 보다 빨리 건설할 수 있기 때문이다. 이것은 시공 재료와 장비를 이동하는데 있어 날씨와 관계없이 전천후 사용이 가능케 한다. 완공된 보기 좋은 도로는 또한 건물들과 주택들의 판매에도 도움을 준다. 블록의 두께가 80mm 혹은 60mm가 된다면 블록 포장은 콘크리트 포장과 비교할 때도 낮은 단가를 갖게 된다.

버스 하중은 도로 포장에서 가장 심한 파손을 일으키는 원인이다. 더군다나, 오일 등의 누수는 아스팔트 포장 표면에 심각한 손상을 준다. 콘크리트 블록 포장은 특히 버스 터미널 등의 도로에 놀라운 성능을 나타내는데 잘 알려진 예로는 EUSTON역과 히드로 공항 등이 있다.

## 10. 결론

블록 포장은 콘크리트의 재료적인 장점을 살리고 기존의 콘크리트 슬래브의 단점을 보완하는 차원에서 고속주행 도로를 제외하고는 항만시설의 대규모 콘테이너 적치장, 버스전용주차장, 소규모주택가로 등 모든 곳에 적용될 수 있다. 21세기를 맞이하여 보다 환경친화적이고 인간중심적인 도로 건설을 위해 토목기술자들의 경제성과 내구성을 지닌 콘크리트 블록 포장에 대한 지속적인 관심과 연구가 요구되는 바이다.

### ■ 참고 문헌

A N S Beaty, "Interlocking Concrete Block Pavements for Roads," Concrete 2000 Economical and durable construction through excellence, E& FN SPON, 1999

### 회비 납입 안내

회원 여러분께서 납부하시는 회비는 학회 운영의 소중한 재원으로 쓰이고 있습니다.  
회원 제위께서는 체납된 회비를 납부하시어 원활한 학회운영에 협조하여 주시기 바랍니다.

- 회비납부는 한미은행 : 102-53510-243
- 찬조금은 한미은행 : 102-53512-294  
(예금주(사)/한국도로포장공학회)
- 지로번호 : 6970529

〈학회사무국〉