



# 블록포장의 공용성 평가 및 품질기준개선 연구

## A Study on the Performance Evaluation and the Improvement of the Quality Standard of Block Pavements

정종석\*                      박용부\*\*                      이경희\*\*\*                      황창규\*\*\*\*  
 Jung, Jong Suk              Park, Yong Boo              Lee, Kyoung Hee              Hwang, Chang Kyu

### Abstract

This Study was investigated in main breakage types of 50 interlocking block pavements in apartment houses and evaluated on their performance. According to performance evaluation, maintenance control index of 9 aged interlocking block pavements ranged 7.9 to 8.9. These values meant that the condition of interlocking block pavements were still good. Therefore, it was concluded that the 10-year cycle of the block replacement recommended by Ministry of Construction & Transportation is necessary to reappraise. To objectively evaluate the performance of interlocking block pavements, this study presented the criteria of maintenance control by combining two maintenance control standards suggested by Ministry of Construction & Transportation and the Japan Interlocking Block Pavement Engineering Association. Also, this study suggested that the domestic standard is necessary to include durability standards and quality standards of joint filling materials and bedding sand layer for increasing expectation life and reducing maintenance costs of interlocking block pavements

**Keywords :** *block pavements, performance evaluation, quality standard, maintenance*

### 요 지

본 연구에서는 단지 내 아파트 블록포장 50곳의 현장조사를 통하여 주요 파손형태를 조사하여 공용성을 평가하였다. 공용성 평가결과에 따르면, 조사대상지역에서 9년의 공용연수를 가진 블록포장의 유지관리지수는 7.9에서 8.9사이이며, 블록포장의 상태는 양호한 것으로 나타났다. 따라서 건설교통부 '보도설치 및 관리지침'에 10년으로 제시된 보도의 교체주기는 검토할 필요가 있다는 결론을 도출하였다. 또한 블록포장의 공용성을 객관적으로 평가하기위해서 일본블록포장협회에서 제시한 유지관리 기준과 건설교통부 '보도설치 및 관리지침'의 유지관리기준을 조합하여 국내 현실에 적합한 유지관리기준을 제시하였다. 외국과 비교할 때 국내의 블록포장의 기준에는 내구성 관련기준과 충전채움재 및 모래안정층의 품질관리 기준이 명확히 제시되어 있지 않다. 따라서 블록포장의 기대수명과 유지관리비용을 줄이기 위하여, 본 연구에서는 국내외 기준을 비교하여 이러한 기준들을 국내기준에 포함시킬 것을 제안하였다.

**핵심용어 :** *파블록포장, 공용성평가, 품질기준, 유지관리*

\* 정회원 · 대한주택공사, 책임연구원 (e-mail, pobyasu@jugong.co.kr)  
 \*\* 비회원 · 대한주택공사, 수석연구원 (e-mail, parkyb@jugong.co.kr)  
 \*\*\* 비회원 · 대한주택공사, 연구원 (e-mail, khlee75@jugong.co.kr)  
 \*\*\*\* 비회원 · 창신대학, 토목과 부교수 (e-mail, tdcpx@esc.ac.kr)



# 1. 서론

경제적 수준이 향상되고 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 안전하고 쾌적한 생활에 대한 요구가 점점 증대되고 있다. 이러한 사회·경제적 패러다임은 전반적인 건설 환경에도 영향을 미치고 있다. 이에 따라 단지 내 블록포장 역시 기존의 획일적인 디자인 형태에서 벗어나 다양화 및 고급화를 추구하고 있다.

블록포장은 인접 구조물과의 색상 조화를 통하여 심미적인 아름다움을 창조할 수 있으며, 부분 파손 시 교체가 쉽다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 과속방지턱을 설치할 필요 없이 차량속도를 제한할 수 있어 단지 내 거주자의 안전을 도모할 수 있다. 그러나, 국내의 블록 포장은 급격한 수요에 비해 설계, 시공 및 유지관리가 제대로 이루어지고 있지 않으며, 공용성 평가에 관한 체계적인 연구도 거의 이루어지지 않아 획일적인 시간 주기로 전 블록을 교체하는 방식으로 유지·관리가 이루어지고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 아파트 단지 50곳을 대상으로 블록포장 실태를 조사하여 주요 파손형태를 검토하였으며, 이를 근거로 공용성 평가를 실시하여 유지관리를 위한 기초 자료를 제시하고자 한다. 또한 이를 바탕으로 블록 포장에 대한 국·내외 품질기준을 비교·분석하여 국내 기준의 개선방향을 제안하고자 한다.

## 2. 블록포장의 역사적 배경 및 구성요소

### 2.1 블록포장의 역사적 배경

블록포장의 역사적 기록은 5000년 전까지 거슬러 올라간다. 2000년 전 로마제국에서는 노동 및 군사적 목적으로 블록포장 형식으로 도로망을 건설하였다. 유럽제국은 수세기에 걸쳐 콘크리트 블록포장 형식으로 도로망을 건설하였으나, 2차세계

대전후 콘크리트가 대부분 빌딩건설부분에 집중 투입됨에 따라 점토 블록이 대체재로 사용되었다. 1960년대에 들어서 독일과 네덜란드에서 고효율 콘크리트 블록 생산 장비가 개발되어 1970년대 이후 유럽, 일본, 뉴질랜드, 일본 등에 급속히 확산되었으며, 오늘날 독일의 콘크리트 블록 생산량은 연간 1억 m<sup>2</sup>에 이르고 있다(ICPI, 2006).

북미에서는 1800년대에서 1900년대까지 도심지 및 도로에 블록포장이 주조를 이루었으나, 노동비의 상승과 자동차의 발명으로 보다 승차감이 좋은 아스팔트 및 콘크리트 포설이 블록포장을 대체하게 되면서 1920대에서 1970년대 이전까지 블록포장의 거의 사라졌다. 그러나 1970년대에 이르러 블록포장은 기술진보, 안전성 확보, 심미적인 관점, 유지보수 및 교체의 용이함 등을 내세워 최근까지 급격한 성장세를 보이고 있으며, 2005년 기준으로 미국의 블록 판매량은 연간 7천5백만 m<sup>2</sup>에 이르고 있다(ICPI, 2006).

### 2.2 블록포장의 구성요소 및 마찰저항력

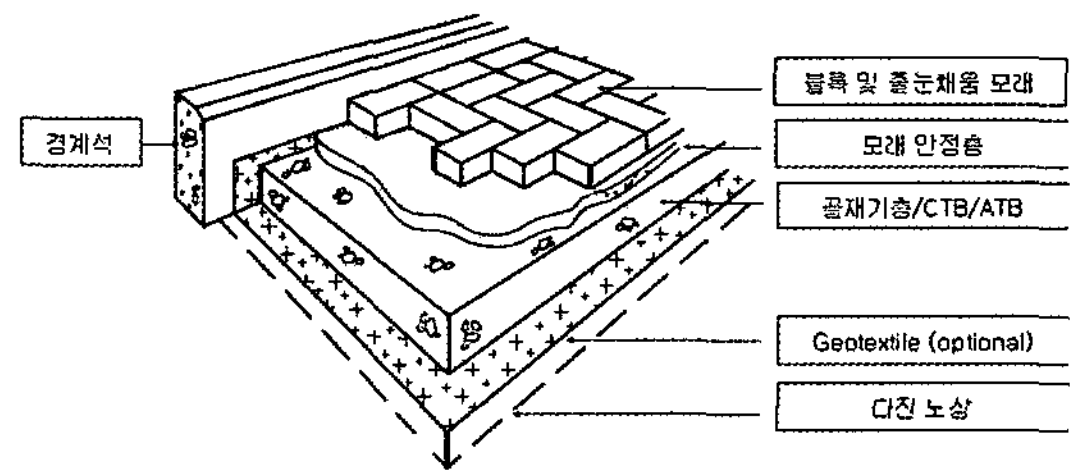


그림 1. 블록포장의 구성요소

블록포장은 [그림 1]에서 보는 바와 같이 블록, 준눈채움재 모래, 모래안정층(bedding sand layer), 경계석, 기층, 다진 노상으로 구성된다. 또한 토목섬유(Geotextile)는 교통량이 많은 곳, 노상토가 물로 포화되어 있거나 동결융해에 민감할 경우 설치하며, 기층과 모래안정층을 분리하여 모래안정층의 모래 손실을 방지하는 기능을 한다.

블록포장은 수직(Vertical), 회전(Rotational), 수평(Horizontal)에 저항하는 3가지 마찰력(interlock)



이 작용을 한다. 수직 마찰력은 교통하중이 수직방향으로 작용할 때 줄눈부에서 하중을 수평으로 전달함으로써 발생한다. 회전 마찰력은 교통하중이 블록 모서리 및 가장자리(edge)에 작용할 때 콘크리트 블록 두께와 경계석에 의해 회전이 제한됨으로써 발생한다. 수평 마찰력은 차량의 회전, 급정거, 가속에 의해서 발생한 수평하중을 블록의 깔기 형태가 하중을 분산시킴으로써 작용된다(ICPI, 2006; Shackel and Lim, 2003).

### 2.3 블록포장의 파손형태

블록포장의 파손형태로는 블록 측면부 및 모서리 깨짐(spalling), 블록중앙부 균열, 부분침하, 줄눈채움재 손실, 블록의 마모, 시공불량에 의한 파손 등을 들 수 있다. 기존문헌에서 나타난 블록포장의 주요 파손형태와 그 원인을 [표 1]에서 요약하여 제시하였다(Omoto et al, 2006; Lane and Douleris, 2003).

표 1. 블록포장의 파손형태 및 원인

파손형태	원인
블록 측면부 및 모서리 깨짐 (Spalling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낮은 블록강도 혹은 채움재 모래 손실로 인하여 블록이 미끄러져 충돌하여 발생.</li> <li>• 차량통행이 잦은 경계석과 인접한 블록에서 주로 발생</li> </ul>
블록중앙부 균열	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 블록품질 불량</li> <li>• 모래안정층에 모래 입도조절 실패로 인하여 굵은골재 (+10mm)를 포함되어 블록중앙부위에 차량하중에 의한 과도한 휨응력에 의해서 발생</li> </ul>
부분 침하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노상 및 기층의 지지력약화에 의한 침하</li> <li>• 모래층의 낮은 품질 및 입도조절 실패</li> </ul>
줄눈채움재 손실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 줄눈채움재의 입도조절 실패</li> <li>• 배수불량에 의한 팽핑</li> </ul>
블록의 마모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동결융해에 의한 블록의 품질저하</li> <li>• 블록의 재료불량</li> </ul>

## 3. 블록포장의 현장조사

### 3.1 조사항목 선정

표 2. 포장의 기대수명  
(보도설치 및 관리지침 2007)

구분	평균 교체주기	평균 예상수명
블록포장	9년 4개월	8년 6개월
칼라 투수 콘크리트 포장	9년	8년 6개월
일반 아스팔트 포장	9년 4개월	8년 11개월
콘크리트 포장	11년 4개월	11년
포장 종류별 평균	9년 8개월	9년 3개월

현장조사에 앞서 조사항목을 설정하기 위해 국내외 기존문헌을 검토하였다. 국내에서 블록포장과 관련된 최근 연구로는 한국건설기술연구원에서 수행한 건설교통부 ‘보도설치 및 관리지침, 2007’이 있다. ‘보도설치 및 관리지침’은 공무원을 대상으로 보도포장 형식별 교체주기와 평균수명을 조사하여 [표 2]와 같은 결과를 얻었으며, 이를 바탕으로 보도포장의 교체기준은 10년 정도가 타당하다는 결론을 도출하였다(건설교통부, 2007; 권수안외, 2007).

또한 보도포장 유지관리 기준에 따르면 측정대상구간을 0.6m 간격으로 구분하여 종단구배 8%와 횡단구배 4%를 초과하는 개수를 측정하여 (식 1) 과 같이 파손율을 정의하였다. 여기서 Q는 파손율 (%)이며, n은 기준에 미달되는 단위구간 개수이며, N은 총 단위구간 개수이다(권수안외, 2007).

$$Q = \frac{n}{N} * 100 \quad (1)$$

그러나 파손율이 어느 수준에 도달했을 때 유지보수를 해야 하는 지에 대한 언급이 없고, 단지 관찰자체에서 파손율을 근거로 하여 유지보수 여



부를 결정하도록 되어 있다. 따라서 관할지자체에서 자의적으로 판단할 소지가 많으며, 도출된 10년을 주기로 보도블록을 교체할 가능성이 높다.

표 3. 파손형태에 따른 유지관리 기준  
(일본블록포장협회, 2005)

도로 분류	조사 항목	부분 침하 (mm)	파손율 (%)	평탄성 (mm)	단차 (mm)	줄눈 폭 (mm)	미끄럼 저항성	
							계수	BPN
III, IV, V		30	20	5	5	5	0.25	60
I, II		40	20	6	5	5	0.25	60
도보/주차장		30	-	-	5	7	-	40

표 4. 교통량에 따른 도로분류  
(일본블록포장협회, 2005)

도로분류	I	II	III	IV	V
상용차 교통량 (상용차/일·방향)	T < 10	10 ≤ T < 100	100 ≤ T < 250	250 ≤ T < 1000	1000 ≤ T < 2000

일본의 경우 파손형태에 대하여 각각의 기준을 두고 개별 평가하여 이 기준을 초과하면 유지보수를 하거나, 일본블록포장협회(JIPEA, the Japan Interlocking Block Pavement Engineering Association)의 유지관리지수(MCI, Maintenance Control Index)를 이용하여 공용성 평가를 실시하고 있다(Omoto et al, 2006). [표 3]은 각각의 파손형태에 대한 유지관리 기준을 보여주며, [표 4]는 교통량에 따른 도로의 분류를 나타낸다.

유지관리지수에 의한 방법은 [식 2]와 [식 3]에 측정값을 대입하여 계산된 결과를 [표 5]에 제시된 유지관리지수 평가표를 참조하여 유지관리여부를 결정한다(Omoto et al, 2006). 여기서, C는 파손율(%), D는 부분침하(mm), σ는 평탄성(mm)이다.

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad (2)$$

$$MCI = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad (3)$$

표 5. 유지관리지수에 의한 평가  
(일본블록포장협회, 2005)

순위	상태	점수
A	결점이 없음	10
B	결점이 있으나 전체적으로 상태가 좋음	8
C	결점이 많으나, 수선이 필요하지 않음	6
D	부분적으로 수선이 필요함	4
E	대규모로 수선이 필요함	2

따라서 본 연구에서는 앞에 언급된 기준문헌을 검토한 결과, 조사항목으로 횡단구배, 부분침하, 블록측면부 및 모서리 깨짐(Spalling), 블록중앙부 균열 등을 선정하고, 보도블록포장에서 평탄성 측정이 어려운 현장여건과 장비사정을 고려하여 일본블록포장협회에서 제시한 [식 3]과 [표 5]에 측정값을 대입하여 블록포장의 공용성을 평가하고자 한다.

### 3.2 조사결과

본 연구에서는 경기 및 충청 지역 아파트 단지 총 50곳을 대상으로 블록포장 실태를 조사하였다. 조사항목은 점토블록포장 11곳, 보도용 콘크리트 블록포장 16곳, 차도용 블록포장 23곳을 대상으로 횡단구배, 부분침하, 블록측면부 및 모서리 깨짐(Spalling), 블록중앙부 균열 등을 측정하였으며, 조사장비는 1.5m 디지털 경사계, 버니어캘리퍼스, 자 등이다.

그 결과, 점토 블록포장의 경우는 모서리 깨짐과 부분침하, 보도용 콘크리트 블록포장은 부분침하, 차도용 콘크리트 블록포장은 블록중앙부 균열과 마모가 대표적인 파손형태인 것으로 나타났다. 차량통행이 빈번한 주차장 입구 및 과속방지턱의 콘크리트 블록포장은 경계석과 인접한 블록포장의 줄눈채움재 손실에 따라 블록측면부 깨짐이 발생



하였다. 또한 보도용 점토 및 콘크리트 블록포장에 인접한 구조물 주위에는 마무리 시공불량에 의한 줄눈채움재 및 모래안정층의 모래 손실에 따른 블록 파손이 주로 발생하는 것으로 나타났다.

### 3.2.1 횡단구배

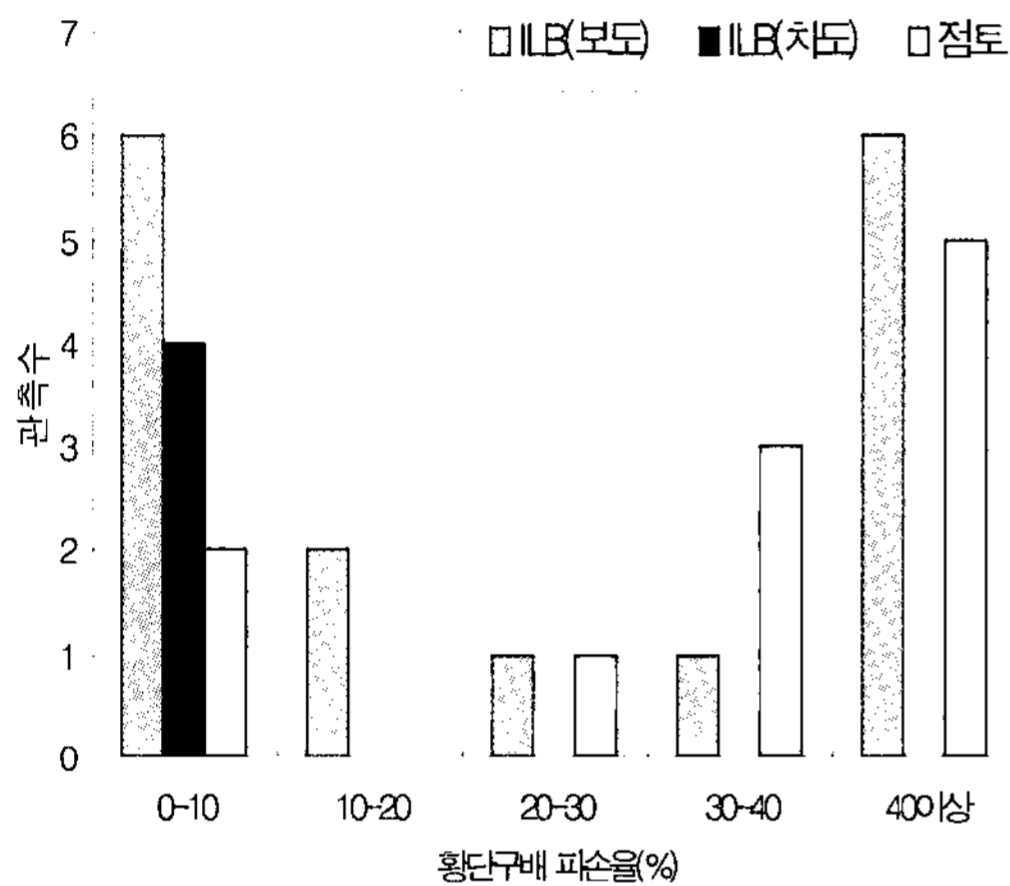


그림 2. 횡단구배 파손율 히스토그램

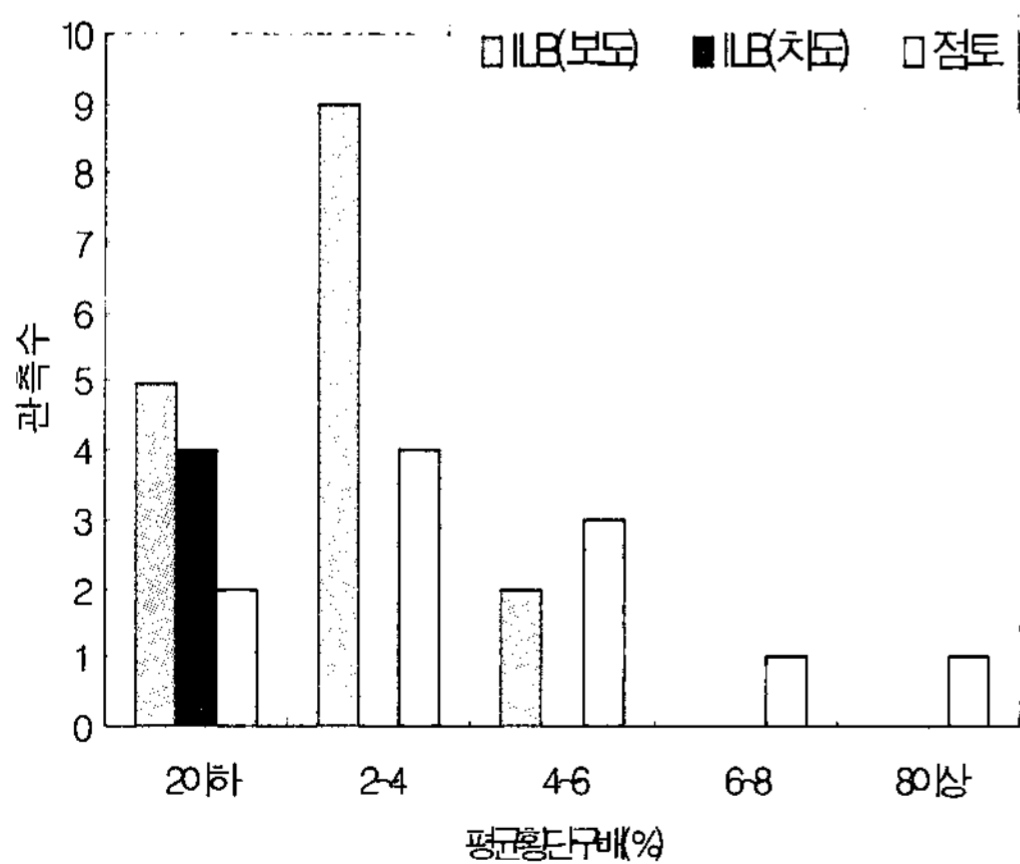


그림 3. 평균횡단구배 히스토그램

건설교통부 '보도설치 및 관리지침'의 유지관리 기준에 따라 단지 내 아파트 총 31개 지점을 대상

으로 0.6m 간격으로 횡단구배를 측정하였다. 횡단구배 파손율은 (식 1)을 이용하여 계산하였다. 다음의 [그림 2]와 [그림 3]은 블록포장의 횡단구배 파손율과 평균횡단구배의 히스토그램을 보여주며, 이 중 차도용 콘크리트 블록포장의 평균 횡단구배는 2%이하, 파손율은 0%로 나타났다. 이에 따르면 보도용 콘크리트 블록포장이 점토 블록포장보다 횡단구배의 파손율과 평균횡단구배가 낮다는 것을 알 수 있다.

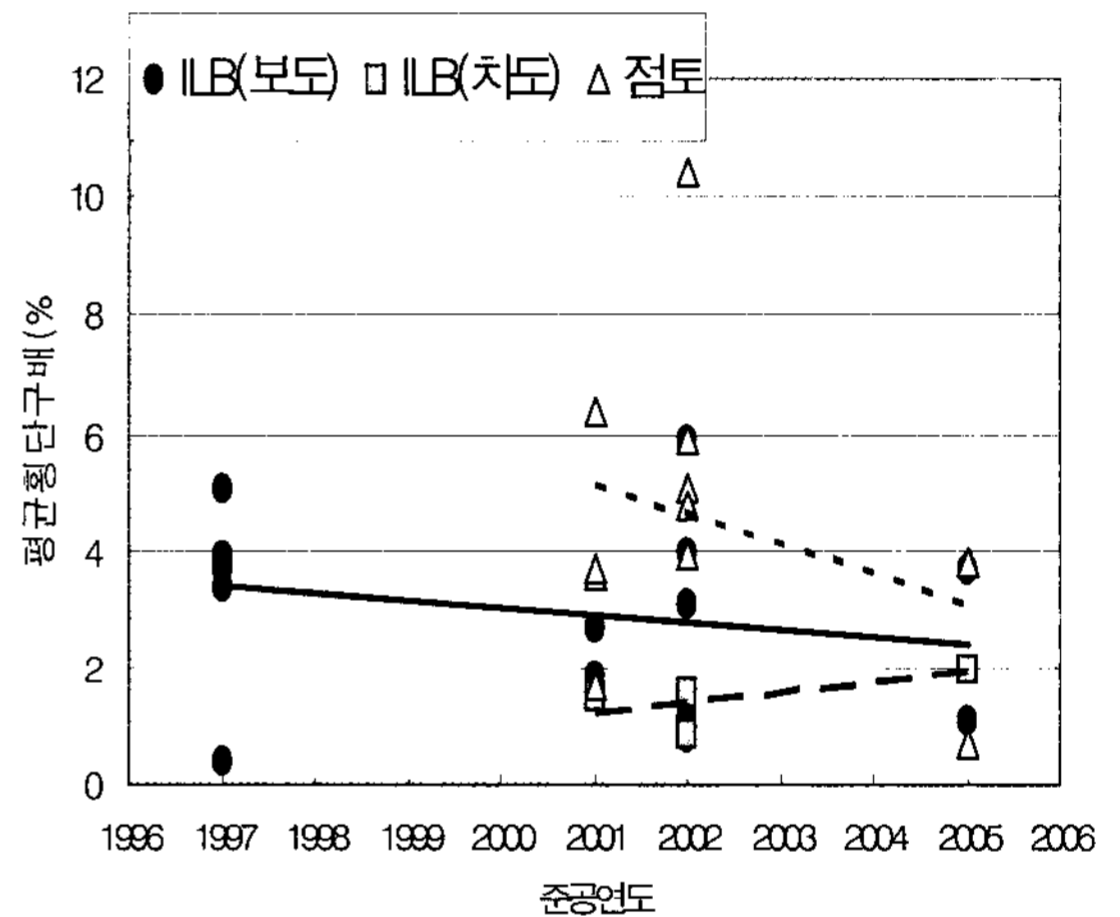


그림 4. 공용연수에 따른 횡단구배 경향

[그림 4]는 공용연수에 따른 횡단구배의 경향을 보여준다. 보도용 콘크리트 블록포장과 점토 블록포장은 공용연수에 따라 평균횡단구배가 증가하였으나, 차도용 콘크리트 블록포장은 공용연수에 따라 평균횡단구배가 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 차도용 콘크리트 블록포장의 경우 통행하는 차량에 의한 초기 다짐의 영향 때문인 것으로 판단된다.

### 3.2.2 블록포장파손 및 부분침하

블록포장의 파손율은 조사대상지역의 총 블록수 대비 중앙부 균열과 측면부 및 모서리 깨짐의 개수의 비로 정의되며, [식 1]과 같다.

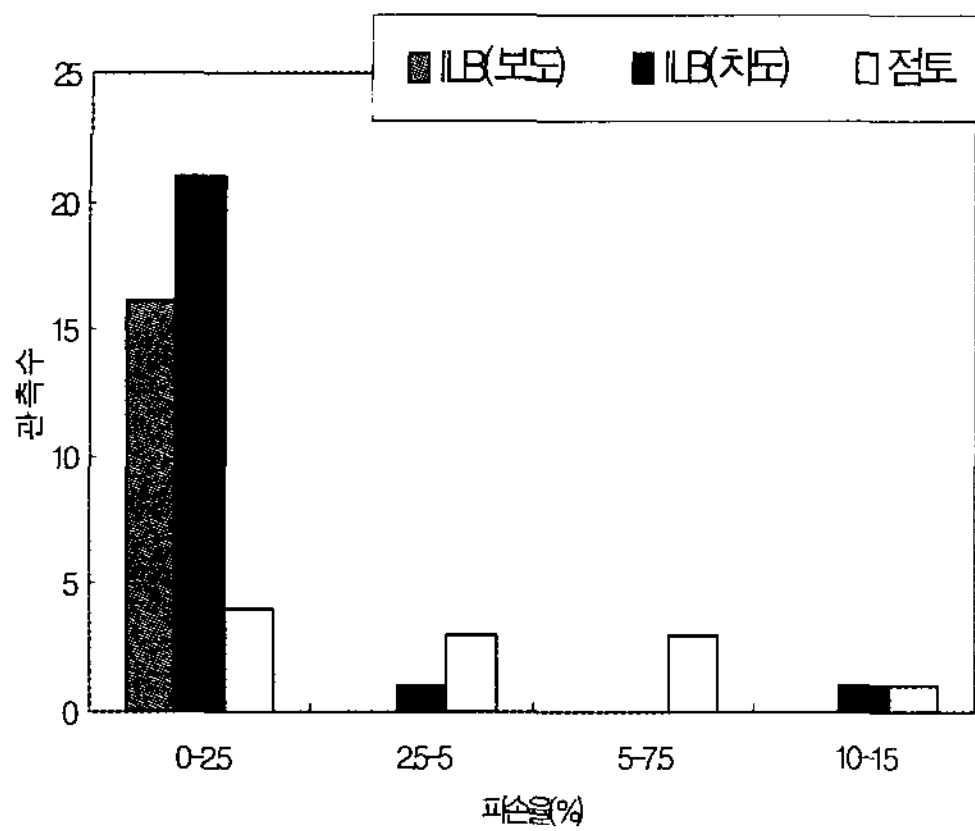


그림 5. 파손율 히스토그램

[그림 5]에서와 같이 점토 블록포장의 파손율이 콘크리트 블록포장보다 높음을 알 수 있다. 점토 블록포장의 파손율이 높은 이유는 줄눈채움재 및 모래안정층 모래의 손실에 따라 블록과 블록의 충돌시 콘크리트 블록보다 강도가 약하기 때문이라고 판단된다. 또한 차도용 콘크리트 블록포장이 보도용 블록포장 보다 파손율이 높은 것으로 나타났는데, 이는 차량통행에 따른 마모에 의한 파손 때문이라고 판단된다. 그러나 국내에는 점토 블록포장의 강도기준 및 콘크리트 내구성과 관련된 기준은 마련되어 있지 않다. 따라서 점토 블록포장의 모서리 깨짐을 방지할 수 있는 방안이나 적절한 강도시험을 통한 기준의 마련이 필요하며, 차도용 콘크리트 블록포장의 경우 내구성과 관련된 기준의 제시가 필요한 것으로 사료된다.

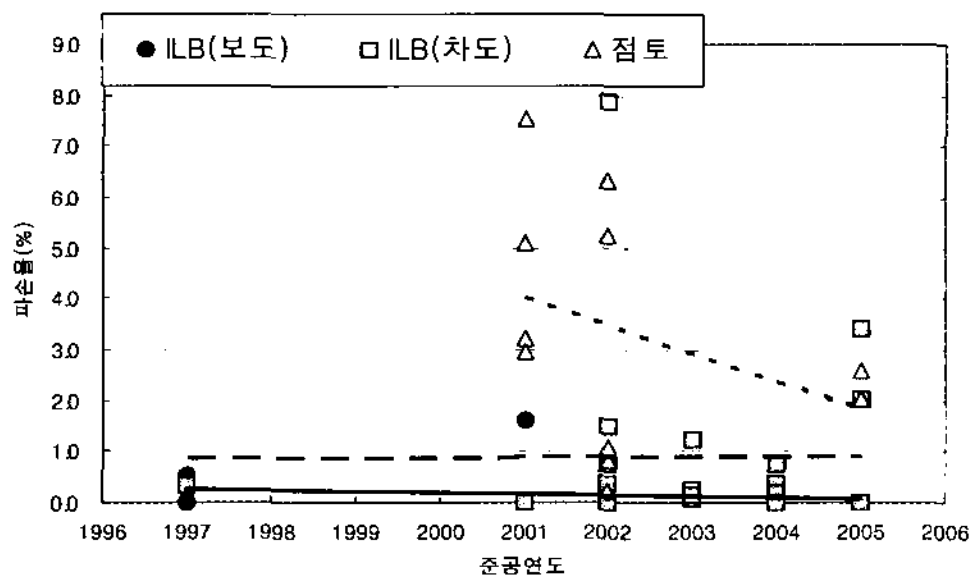


그림 6. 공용연수에 따른 파손율 경향

[그림 6]은 공용연수에 따른 블록포장의 경향을 보여준다. 콘크리트 블록포장은 공용연수에 따라 파손율이 일정한 반면, 점토 블록포장은 공용연수가 늘어남에 따라 파손율이 점차 증가하는 경향을 보이고 있다.

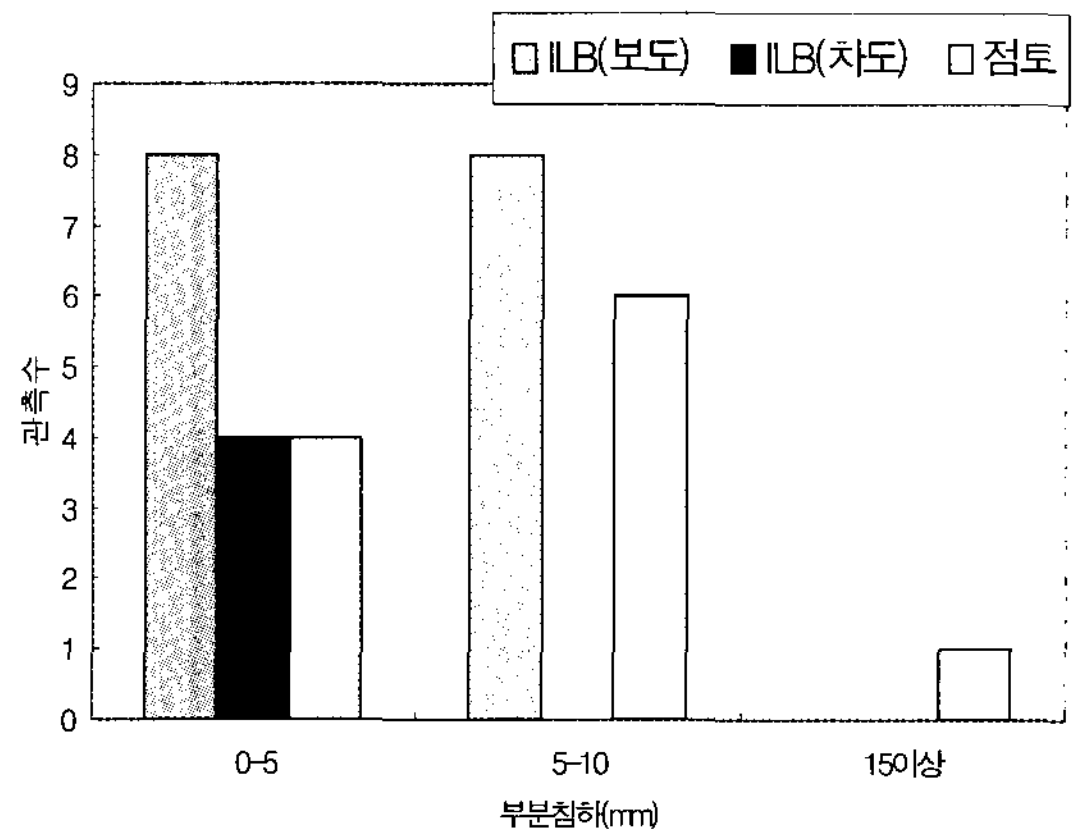


그림 7. 부분침하의 히스토그램

[그림 7]은 부분침하의 히스토그램을 보여준다. 차도용 콘크리트 블록포장의 부분침하는 3mm이하로 대부분 양호하였으며, 차도용 블록포장에 비해 보도용 블록포장의 부분침하가 큰 것으로 나타났다. 일반적으로 보도용 블록포장의 시공관리 시 다짐이 형식적으로 이루어져 차도용 블록포장에 비해 다짐이 부족한 것으로 보이며, 부분침하 지역의 모래안정층의 모래가 대부분 손실된 것으로 보아 모래의 품질이 문제가 있다고 판단된다. 그러나 [그림 7]에서 보는바와 같이 수선이 필요한 수치인 30mm보다 부분침하가 큰 경우는 없었다.

### 3.3 공용성 평가

일본블록포장협회에서 제시한 [식 3]과 [표 5]를 이용하여 단지 내 블록포장의 공용성을 평가하면, 보도용 콘크리트 블록포장의 유지관리지수는 7.5에서 9.7사이이며, 평균 8.7로 [표 5]를 기준으로 판단할 때 A에서 B등급 사이이다.



표 5. 유지관리지수에 의한 평가  
(일본블록포장협회, 2005)

순위	상태	점수
A	결점이 없음	10
B	결점이 있으나 전체적으로 상태가 좋음	8
C	결점이 많으나, 수선이 필요하지 않음	6
D	부분적으로 수선이 필요함	4
E	대규모로 수선이 필요함	2

표 6. 단지 내 블록포장의 공용성 평가결과

	평균	표준 편차	최소값	최대값	관측수
ILB (보도)	8.7	0.7	7.5	9.7	16
ILB (차도)	8.4	0.7	6.7	9.5	23
점토	6.9	0.6	6.2	8.0	11

이는 블록포장의 상태가 양호한 것을 의미한다. 차도용 콘크리트 블록포장의 경우 유지관리지수가 6.7에서 9.5사이이며, 평균 8.4로 A에서 B등급 사이이며 역시 블록포장의 상태가 양호하였다. 반면 점토 블록포장의 유지관리지수는 6.2에서 8.0사이로, 평균은 6.9로 B등급인 것으로 조사되었다. [표 6]은 단지 내 블록포장의 공용성 평가결과를 요약하여 나타내었다.

[그림 8]은 공용연수에 따른 유지관리지수를 보여준다. 보도용 콘크리트 블록포장과 점토 블록포장은 공용연수가 늘어남에 따라 유지관리지수가 감소하는 것을 보여주는 반면에 차도용 콘크리트 블록포장은 공용연수와 상관없이 일정한 것을 알 수 있다.

조사대상지역에서 9년의 공용연구수를 가진 블록포장의 유지관리지수는 7.9에서 8.9사이이며, 블록포장의 상태는 여전히 양호한 것으로 나타났다. 따라서 건설교통부 '보도설치 및 관리지침'에서 10

년으로 제시한 보도교체주기는 검토해 볼 필요가 있다고 사료된다.

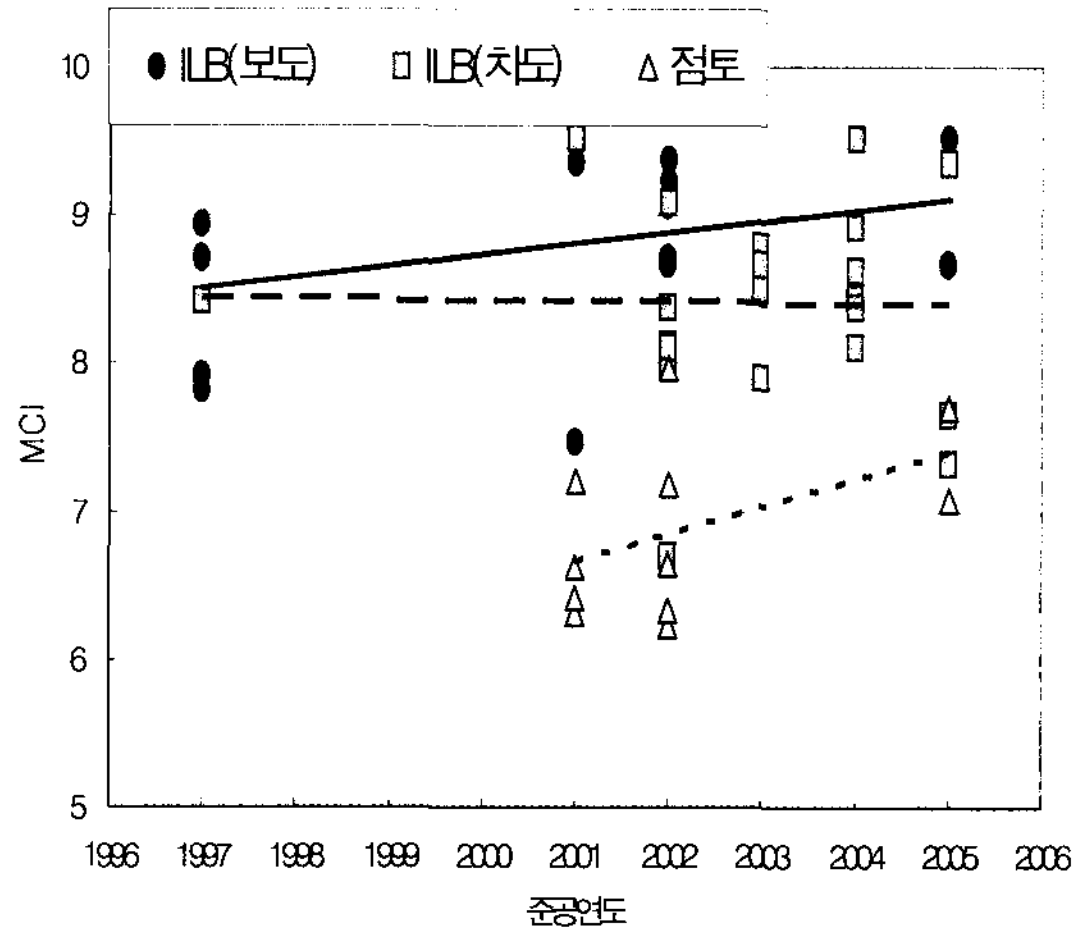


그림 8. 공용연수에 따른 유지관리지수

### 3.4 유지관리 기준 제안

표 7. 블록포장의 유지관리 기준

항목	개별기준		유지관리지수	
	횡단구배 (%)	부분침하 (mm)	4이하	2이하
기준	4	30	부분적 수선	대규모 수선

국내의 문헌조사와 조사결과를 바탕으로 유지관리 기준은 두 가지 방법을 조합하는 것이 바람직하다고 판단된다. 첫째로 보행자나 운전자의 안전과 관련이 있는 횡단구배 및 부분침하에 대한 개별적인 기준이 필요하고, 둘째로 일본블록포장협회에서 제시한 유지관리지수를 이용하여 체계적이고 객관적으로 블록포장을 유지 관리하는 것이 타당하다. 따라서 블록포장의 유지관리 방안을 요약하면 [표 7]과 같다.





## 4. 블록포장의 품질기준 개선방향

### 4.1 내구성 기준

표 8. 각국의 동결융해 시험기준  
(Karasawa et al, 2006)

기준	ASTM C936-07	CSA Standard A231.2-95	EU Standard, UK, Austria	RILEM Test Method
Standard (Test Method)	ASTM C67-02	CSA Standard A231.2-95	EN 1338	RILEM (CDF-Test)
시편의 연령	운반 전 12개월이내	28일이상	20일이상	7일이상
동결융해 매개체	물	3% 염화나트륨 용액	3% 염화나트륨 용액	3% 염화나트륨 용액
시편 수	5	5	3	5이상
시편 형태	실제 제품	실제 제품	실제 제품	실제 제품 (필요 시 절단)
동결융해 온도범위	-9~24°C	-15~5°C	-20~24°C	-20~20°C
한주기 지속시간	24h	24h	24h	12h
시험주기	50 or 3% 질량손실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질량손실 200g/m<sup>2</sup> 초과하지 않을 경우: 25</li> <li>• 초과할 경우: 50</li> </ul>	23	28
pass/fail 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질량손실이 1%이하</li> <li>• 파손현상이 발생이 없어야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25주기: 질량손실이 총표면적의 200g/m<sup>2</sup>가 초과여부</li> <li>• 50주기: 질량손실이 총표면적의 500g/m<sup>2</sup>가 초과여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질량손실의 평균값이 1kg/ms이하</li> <li>• 각 시편의 질량손실이 1.5kg/ms이하</li> </ul>	질량손실이 1500g/m <sup>2</sup> 이하

블록포장의 내구성은 블록포장의 공용성에 영향을 미친다. 현장조사 결과에서 나타난 바와 같이 차도용 블록포장에서 블록의 마모가 빈번하게 발

생하고 있다. 국내의 블록관련 기준은 KS F 4419 '보차도용 콘크리트 인터록킹 블록'이 있으나, 동결융해 및 마모저항성을 포함하는 내구성에 관련된 내용은 포함되어 있지 않다.

외국의 블록포장 기준에는 내구성과 관련된 기준이 필수적으로 포함되어 있으며, [표 8]은 미국, 캐나다, 유럽의 콘크리트 블록포장의 동결융해시험법을 요약하여 보여준다(Karasawa et al, 2006).

마모저항성에 관련된 기준은 유럽의 'EN 1344: 2002 Clay Pavers-Requirements and test methods(Narrow wheel method)'와 EN 1338: 2003 Concrete Paving blocks-Requirements and test methods(Wide wheel method and Böhme method)', 호주 및 뉴질랜드 AS/NZS 4456.9: Masonry units and segmental powers(Sydney Council method), 미국의 ASTM C936-07에 포함된 마모저항성 시험법(ASTM C 418) 등이 있다(Pettit, 2003). ASTM C 418의 마모저항성은 시편이 15cm<sup>3</sup>/50cm<sup>3</sup>이상 부피 감소가 일어나서는 안 되며, 시편의 평균 두께가 3mm 초과해서는 안 된다고 규정하고 있다(ASTM C 936-07, 2007).

### 4.2 줄눈채움재 및 모래안정층의 기준

줄눈채움재는 하중전달율을 높이고 물이 모래층으로 침투하는 것을 방지하는 역할을 하며, 모래층은 부분침하를 억제하고 하중전달율을 높이는 기능을 한다. 국내의 모래안정층 관련 기준으로는 '9.5mm체를 100%통과하고 4.75mm체를 거의 다 통과하며, 75µm체에 거의 다 남은 입상상태의 자연모래나 인공 처리된 모래를 사용하여야 하며, 줄눈채움재는 2mm체를 100%통과하는 깨끗한 모래를 사용하여야 한다'는 모호한 규정이 있다(대한주택공사, 2005).

일본블록포장협회에서 제시한 모래안정층 및 줄눈채움재의 기준은 다음의 [표 9]와 같다. 골재최대치수가 4.75mm이고, 75µm체 통과량이 5%이하라고 규정하고 있으며, 골재입도의 적합여부를 판별하기 위하여 조립율(fineness modulus)을 1.5~





5.5 범위로 제시하고 있다. 또한 공용연수가 늘어남에 따라 모래안정층의 모래가 부서져 부분침하되거나 블록이 이동하는 것을 방지하기 위하여 분말저항성(Pulverization resistance, 1%)에 대한 규정을 포함하고 있다.

표 9. 일본의 모래안정층 및 줄눈채움재 기준  
(일본블록포장협회, 2005)

항목	모래안정층	줄눈채움재
최대골재 치수(mm)	4.75	2.36
조립율(fineness modulus)	1.5~5.5	-
최소골재 치수(mm)	5%미만	10%미만
분말저항성 (Pulverization resistance(%))	compactions: 67	1
	compactions: 300	-

표 10. 북미의 모래안정층 입도기준

미국(ASTM C 33)		캐나다 (CSA A 23.1)	
체 크기	통과율(%)	체 크기	통과율(%)
3/8in.(9.5mm)	100	10.0mm	100
No.4(4.75mm)	95~100	5.0mm	95~100
No.8(2.36mm)	85~100	2.5mm	80~100
No.16(1.18mm)	50~85	1.25mm	50~90
No.30(0.600mm)	25~60	0.630mm	25~65
No.50(0.300mm)	10~30	0.315mm	10~35
No.100(0.150mm)	2~10	0.160mm	2~10
No.200(0.075mm)	0~1	0.075mm	0~1

미국과 캐나다의 모래안정층 및 줄눈채움재에 대한 기준으로는 ASTM C33과 ASTM C144, CSA A23.1과 CSA A179가 있으며, 입도 기준은 [표 10]과 [표 11]과 같다(Smith, 2003). 앞에서 언급한 바와 같이 외국의 모래안정층 및 줄눈채움재 기준이 명확히 정리되어 있음을 알 수 있다.

표 11. 북미의 줄눈채움 모래 입도 기준

미국(ASTM C 144)		캐나다 (CSA A 179)	
체 크기	통과율(%)	체 크기	통과율(%)
No.4(4.75mm)	100	5.0mm	100
No.8(2.36mm)	95~100	2.5mm	90~100
No.16(1.18mm)	70~100	1.25mm	85~100
No.30(0.600mm)	40~75	0.630mm	65~95
No.50(0.300mm)	10~35	0.315mm	15~80
No.100(0.150mm)	2~15	0.160mm	0~35
No.200(0.075mm)	0~10	0.075mm	0~10

#### 4.3 블록포장의 품질기준 개선방향

앞에서 언급한 바와 같이 국내 블록포장의 내구성에 관련된 기준은 없고, 모래안정층 및 줄눈채움재의 품질기준은 모호하다. 현장조사에서 나타난 점토블록포장의 가장 큰 문제점은 모서리 깨짐이다. 이를 방지하기 위하여 유럽기준 EN 1344의 마모저항성 시험법을 도입하거나 정확한 역학조사를 통하여 국내 여건에 맞는 시험법 개발이 필요하다. 또한 차도용 콘크리트 블록포장의 문제점은 동결융해 및 차량하중에 의한 블록의 마모이다. 이를 개선하기 위하여 국내의 동결융해 시험법인 'KS F 2426 급속 동결 융해에 대한 콘크리트 저항 시험방법'을 블록포장에 맞게 개선하거나 위에 언급된 내구성에 관련된 시험방법들을 검토하여 국내의 여건에 적합한 시험법을 개발하는 것이 필수적이다.

## 5. 결론

국내 아파트 단지 50곳의 현장조사 결과, 블록포장의 대표적인 파손형태로는 블록의 측면부 및 모서리 깨짐(Spalling), 부분침하, 블록의 마모 등으로



나타났다. 외국의 경우 블록포장을 객관적으로 정량화하여 유지관리를 하고 있는 반면에, 국내의 경우 일정한 시간을 주기로 전면적으로 블록을 교체하는 방식으로 유지관리하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 도출된 대표적인 파손형태를 공용성 평가 항목으로 선정하여 일본블록포장협회에서 제시한 유지관리지수를 이용하여 공용성을 평가하였다. 공용성 평가결과에 따르면, 조사대상지역에서 9년의 공용연수를 가진 블록포장의 유지관리지수는 7.9에서 8.9사이로 블록포장의 상태는 양호한 것으로 나타났다. 따라서 건설교통부 ‘보도설치 및 관리지침’에 10년으로 제시된 보도의 교체주기는 검토할 필요가 있다는 결론을 도출하였다. 또한 블록포장의 공용성을 객관적으로 평가하기 위해서 일본블록포장협회에서 제시한 유지관리 기준과 건설교통부 ‘보도설치 및 관리지침’의 유지관리기준을 조합하여 국내 현실에 적합한 [표 7]과 같은 유지관리기준을 제시하였다.

국내의 블록포장의 품질기준은 외국과 비교할 때 매우 미흡한 실정이다. 특히 내구성과 관련된 품질기준은 포함되어 있지 않으며, 줄눈채움재 및 모래안정층의 품질기준은 모호하다. 따라서, 블록포장의 기대수명을 향상시키고 유지관리 비용을 줄이기 위해서는 내구성 관련기준 마련하고 줄눈채움재 및 모래안정층의 품질기준을 명확히 하는 것이 필수적이다. 이를 위하여 본 연구에서는 국내외 내구성 관련기준과 줄눈채움재 및 모래안정층의 품질기준과 국내기준을 비교하여, 이를 기준을 국내기준에 포함시킬 것을 제안하였다.

**참고문헌**

ICPI(2006) "Tech Spec 4- Structural Design of Interlocking Concrete Pavement for Roads and Parking Lots." Interlocking Concrete Pavement Institute, Washington, DC.

Shackel, B. and Lim, D.O.O(2003) "Mechanisms of Paver Interlock. Proc." 7th International Conference on Concrete Block Paving, South Africa.

Omoto, S., Yaginuma, K., Ando, Y., Toriiminami, K.(2006) "Investigations into and Evaluation of the Serviceability and Cause of Breakage of Interlocking Block Pavement in Japan." Proc. 8th International Conference on Concrete Block Paving, San Francisco, USA.

Lane, J.W. and Doulgers, N.P.(2003) Review of Research Relating to Setting Standards for Concrete paving Block in South Africa. Proc. 7th International Conference on Concrete Block Paving, South Africa.

건설교통부(2007). "보도설치 및 관리지침"

권수안, 윤성배, 강준모(2007). "보도포장의 유지관리기준 제정에 대한 연구" 한국도로학회 학술발표회 논문집, pp.141~144.

Karasawa, A., Fujita, H., SAKAI, E., Takamori, T., Shiroishi, T.(2006) "Evaluation of Freeze-Thaw Resistance of Concrete Paving Block." Proc. 8th International Conference on Concrete Block Paving, San Francisco, USA.

Pettit, G.J.L.(2003) "Abrasion Test Methods for paving Units Compared." Proc. 7th International Conference on Concrete Block Paving, South Africa.

ASTM, 2007 C 936-07. Standard Specification for Solid Concrete Interlocking Paving Units, Annual Book of Standards, Vol.04.05, ASTM International, Conshohocken Pennsylvania

대한주택공사(2005) "공동주택 공사감독 핸드북(토목)"

Smith, D.R.(2003) A Specification Guide for Mechanically Installed Interlocking Concrete Pavements. Proc. 7th International Conference on Concrete Block Paving, South Africa.

접 수 일: 2008. 3. 4  
 심 사 일: 2008. 3. 6  
 심사완료일: 2008. 5. 13