

투수콘크리트 현장품질관리 지침서 개발에 관한 연구

A Study of Developing Guides for the Construction Site Quality Control of Porous Concrete

고 은 정* 고 은 주** 석 호 중*** 이 승 혁****
 Ko, Eun-Jung Goh, Eun-Joo Seok, Ho-Joong Lee, Seung-Hyeok

Abstract

General criteria for the quality of porous concrete have not been established yet in Korea. And yet, pavement and construction have been performed. In this paper, guidelines on the construction site quality control of porous concrete were developed in order to establish criteria for resolving the issues and problems of porous concrete, to establish methods for improving poor performance, and to manage porous concrete more systematically. In addition, a guide for the construction site quality control of porous concrete, which was appropriate for reality, was developed by researching several quality control guides and maintenance at construction sites. The guide consists of a total of nine chapters such as Application Range, Overview, the Structure of Porous Concrete, the Design of Package Thickness, Package Materials for Porous Concrete, Construction Methods, Quality Assurance and Inspections, Construction Site Quality Control, and Maintenance. It describes quality control guidelines in all steps such as methods for transporting porous concrete from the factory to the construction site, cautions for construction work at construction sites, maintenance, and management. The Guide for the Construction Site Quality Control of Porous Concrete is expected to ensure the quality of porous concrete, to reduce national costs for quality assurance, and to help ensure the health and safety of Korean people.

키 워 드 : 투수콘크리트, 현장품질관리, 지침서
 Keywords : porous concrete, construction site quality control, guide

1. 서 론

최근 급격한 건설환경의 변화와 건축재료의 성능향상에 대한 요구가 증가하고 있어 건축자재별 현장품질관리에 대해 보다 체계적이고 정량화된 지침이 필요한 실정이다. 또한 지구환경문제에 대한 중요성이 전 세계적으로 부각되어 환경 친화적인 건설자재의 개발 및 사용이 증가하고 있으므로 이들 건설자재를 건설현장에 적용할 때 필요한 기준·유지관리·보수 등에 대한 연구의 필요성이 커지고 있다.

행정자치부에서 2007년 2월 발표한 “자전거 이용 활성화 종합대책”에 따르면 자전거 교통 수송 분담율 10%를 기본방침으로 하여 2010년까지 자전거 도로를 확대·설치할 계획이다. 또한 10여년 전부터 환경 친화적인 건설자재의 사용이 증가하여 보·차도용 도로(자동차전용도로 제외)나 자전거 도로에

60~70%를 투수콘크리트가 사용되어지면서 품질기준이나 현장 시공관리가 중요시 되고 있다. 현재 투수콘크리트에 대한 시방서가 있으나 시공에 초점이 맞추어져 품질기준 및 유지관리 부분이 미약하며 산업재산권을 갖고 있는 5개 정도의 업체가 국내의 투수콘크리트 시장 대부분을 점유하고 있고 아직까지는 품질에 관련된 일반적인 기준이 확립되어 있지 않아 업체들의 자체 시방서에 의거하여 포장공사 및 시공이 이루어지고 있는 실정이다. 또한 시공 후 발생하는 균열, 처짐, 탈락 등의 문제는 해결방안이 있음에도 불구하고 지침이나 기준이 제시되지 않아 재시공하는 사례가 반복되고 있다. 포장 설치 후에도 꾸준한 유지관리가 필요하나 책임소재의 문제와 중소기업들의 열악한 기업환경 탓에 시행되지 못하고 있다. 따라서 시공기술 및 유지관리에 대한 개발이 요구되고 있으며 기존 투수콘크리트의 품질기준을 명확히 정립하고 시공 및 유지관리의 방안을 개선 및 제시하는 지침서의 개발이 시급한 실정이다.

이에 본 연구에서는 투수콘크리트에 대한 품질관리 지침서를 제시하여 제품 생산과정이나 건설현장에서 원활하게 품질관리가 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다.

* 한국건자재시험연구원 연구원, 정회원
 ** 한국건자재시험연구원 연구원, 정회원
 *** 한국건자재시험연구원 선임연구원, 정회원
 **** 한국건자재시험연구원 수석연구원, 정회원

2. 투수콘크리트의 개요

2.1 일반사항

2.1.1 투수콘크리트의 정의

투수콘크리트란 물, 시멘트, 골재 및 첨가재료를 배합한 다공성 콘크리트로서 시멘트 페이스트로 둘러싸인 골재입자들 사이에 연속되는 수많은 공극이 구성되어 물을 통과시키거나 공극에 저류시킬 수 있는 콘크리트이다.

투수콘크리트 표면 자체가 투수성이 큰 재료이므로 아스팔트 포장만큼 큰 배수구배는 필요하지 않다. 그림 1은 종래의 포장과 투수성 포장과의 차이를 나타낸 개념도이다.

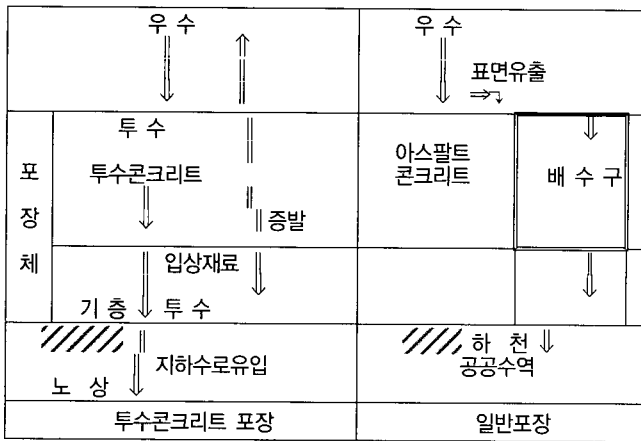


그림 1. 개념도

그림 1에서 일반포장의 경우에는 빗물이 포장체에 흡수되지 못하고 노면을 통하여 배수구로 유입되거나 배수구가 없을 경우에는 노면에 고여 통행에 불편을 주고 하천, 강, 공공수역의 범람의 요인이 되어 자연 생태계를 파손하는 가장 큰 원인 중에 하나로 지적받고 있다.

그러나 투수콘크리트의 경우에는 빗물이 포장체를 통하여 노상에 직접 흡수되며 건조 시에는 일부가 증발하게 되어 앞서 기술한 일반포장과 큰 차이를 나타낸다.

2.1.2 투수콘크리트의 효과

기존의 비투수포장체는 우천 시 배수기능에 한계점이 있어 보도의 경우에는 물고임 등의 현상으로 통행 시 불편을 초래하고 차도의 경우에는 수막현상 및 물보라(물튀김) 등을 발생시켜 교통사고 증가의 원인을 제공하고 있다. 투수성포장체는 자체가 배수기능을 갖도록 함으로써 하수 부하 경감, 홍수 조절기능 및 지표면 저수기능을 회복시켜 갈수현상 발생을 방지한다. 또한 우천 시 포장체를 통하여 신속히 빗물이 침투·제거됨으로써 위에서 언급된 현상 등이 크게 감소 또는 방지되며 차량의 야간운행 시 불빛의

난반사로 인한 운전자의 눈부심 현상에 대한 방지 효과도 있으므로 교통사고율을 낮추는데 도움이 될 것으로 사료되고 이는 환경 친화적인 도시개발 및 정비에 크게 이바지할 것으로 판단된다.

또한 각종 블록 제품의 시공성 및 평탄성 문제점, 아스팔트콘크리트의 소성변형에 대한 문제점, 시멘트콘크리트 포장의 크랙 발생에 대한 문제점 등의 개선과 차륜 마찰 소음의 획기적인 감소, 차륜의 미끄럼 저항성 증대 등의 효과로 포장 개소 및 요구 기능에 따라 투수성포장 또는 배수성포장 공법을 구분하여 적용이 가능하여 보다 고기능성을 갖는 포장의 실현이 가능하게 될 것이다.

2.2 국내시장 현황

현재 물부족국가인 우리나라의 연간 강우량은 많으나 대부분 장마철에 집중되어 배수시설을 통해 하천으로 유입되어 활용이 어렵다. 이에 활용방안으로 투수콘크리트 사용이 대안 중 하나가 될 수 있으며 국내 투수콘크리트 사용현황은 토목분야와 건축분야를 합쳐 약 4,500억원 정도의 규모로 표 1과 같다.

표 1. 제품 국내시장 규모

분야	구분	시공면적(a)	금액(억원)	비율
토목	보도 포장	200,000	3,000	69
	자전거 도로 포장	80,000	1,200	27
	공원 및 기타 경관포장	10,000	150	4
	계	290,000	4,350	100
건축	주차장 및 진입로	5,000	50	83
	기타 경관분야	1,500	10	17
	계	6,500	60	100

3. 투수콘크리트 현장품질관리 지침서의 개발방법

현재 운용되고 있는 각종 지방서의 품질관리 및 유지관리에 대해 조사하여 현장에서 필요한 사항을 분석하도록 하였다.

3.1 투수 콘크리트 포장(토지공사 전문지방서)¹⁾

3.1.1 자재 품질관리

수급인은 현장반입자재에 대하여 자재구비요건에 부합되는지에 대하여 감리원의 검수를 받아야 한다.

3.1.2 현장품질관리

수급인은 시공 상태 검측확인서에 따라 사전에 시공 상태를 검측확인하고 현장대리인의 서명날인 제출 후 감리원 입회하여 시공 상태가 적합한지를 검사 후 승인을 받아야 한다.

1) 한국토지공사, 한국토지공사 전문지방서, 95320 투수콘크리트 포장, 7-4, 7-6, 2007

3.2 투수아스팔트 콘크리트 포장(토지공사 전문시방서)²⁾

3.2.1 자재 품질관리

- 1) 현장반입자재에 대하여 자재구비요건에 부합되는지에 대하여 감리원의 검수를 받아야 한다.
- 2) 현장에 반입되는 투수아스팔트 혼합물에 대해 감리원이 검사가 필요하다고 판단된 경우 언제라도 생산 공정에 입회하여 샘플시험을 요구할 때 이에 응해야 한다.
- 3) 투수아스팔트 혼합물 반입차량마다 온도계를 사용하여 측정하여야 하며 지령온도 범위를 벗어날 경우 반출 조치하여야 한다.

3.2.2 현장품질관리

- 1) 수급인은 시공 상태 점검확인서에 따라 사전에 시공 상태를 점검확인하고 현장대리인의 서명날인 제출 후 감리원 입회하여 시공 상태가 적합한지를 검사 후 승인을 받아야 한다.
- 2) 수급인은 검사 시 시공 상태가 적합하지 않을 경우 감리원의 지시에 따라 재시공 등의 조치를 하여야 한다.

3.3 투수 아스팔트 콘크리트 포장공사 (토목공사 표준일반시방서)³⁾

3.3.1 자재 품질관리

투수 아스콘 혼합물의 품질은 KS F 2337 및 KS F 2322에 의한 시험결과가 다음 표 2를 만족하여야 하며 이때의 공시체 다짐횟수는 양면 각각 50회로 하여야 한다.

표 2. 투수 아스팔트 콘크리트 혼합물의 품질

항 목	안정도 (kg)	흐름치 (0.1mm)	공극율 (%)	포화도 (%)	투수계수 (mm/s)
규정치	300 이상	20~40	9~12	40~55	0.31

3.4 투수 아스팔트 콘크리트 포장(주택공사 전문시방서)⁴⁾

3.4.1 유지관리

- 1) 완성된 투수 아스팔트 콘크리트 포장은 발주자에게 최종 인수·인계시까지 수급인 부담으로 유지관리 되어야 하며 오염되었거나 손상된 부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 2) 양생이 끝난 포장층은 차량 등의 통행을 허용해서는 안되며 가설물이나 자재 등을 적치해서도 안된다.

2) 한국토지공사, 한국토지공사 전문시방서, 95310 투수 아스팔트 콘크리트 포장, 8-5, 8-7, 2007
 3) 대한토목학회, 토목공사 표준일반시방서, 07155 투수아스팔트 콘크리트 포장공, pp.513, 2005
 4) 대한주택공사, 주택공사 전문시방서, 41745 투수 아스팔트 콘크리트 포장, pp.387, pp.391, 2008

3.4.2 현장품질관리

1) 품질시험

표 3. “41745 투수 아스팔트 콘크리트 포장”의 관련규정

구분	시험항목	시 험 방 법	시 험 빈 도
모래층	75 μ m체 통과량	KS F 2511	1) 공구마다 1회 이상 2) 재질 변화 시 마다
	두께	시험파기	1) 1일 1회 이상
기층	액성한계·소성한계	KS F 2303	1) 공구마다 1회 이상 2) 재질 변화시 마다
	입도	KS F 2502	
	다짐	KS F 2312	
	현장밀도	KS F 2311	1) 500m ² 마다 1회 이상
	두께	시험파기	1) 1일 1회 이상
표층	평탄성	3m 직선자	1) 전 구간
	아스팔트 함량	KS F 2354	1) 1일 1회 이상
	마살안정도	KS F 2350	
	밀도	KS F 2353	1) 30a마다 1개소 이상
	투수계수	현장투수시험기	
	두께	KS F 2367	1) 10a마다 1개소 이상
평탄성	3m 직선자	1) 전 구간	

- ① 수급인은 다음에서 규정하는 시험항목에 대하여 현장품질 시험을 실시하여야 한다.
- ② ①항의 표층 관리시험을 위한 시료채취 및 측정방법, 불량 부분의 수정에 관한 사항은 이 시방서 “41730 아스팔트 콘크리트 표층 및 중간층”의 관련규정을 준용한다.

2) 수정

- ① 허용오차를 벗어났거나 표층의 표면이 불균일한 곳, 터지거나 흐트러진 곳, 균열이 간 곳 등은 시방 요구조건에 맞도록 제거하고 새로운 자재로 재시공하여야 한다.
- ② 아스팔트 함량 및 마살안정도 시험에 불합격한 경우에는 해당배치의 혼합물이 포설된 전구간에 대하여 새로운 혼합물로 재시공하여야 한다.

3.5 투수 시멘트 콘크리트 포장(주택공사 전문시방서)⁵⁾

3.5.1 유지관리

- 1) 완성된 포장은 최종 인수·인계 시까지 만족할 만한 상태를 유지해야 하며 오염되었거나 손상된 부분은 수급인 부담으로 재시공해야 한다.
- 2) 포장면 위에 차량 및 장비의 통행을 허용해서는 안되며 무거운 중량물을 적치해서도 안된다.

5) 대한주택공사, 주택공사 전문시방서, 41750 투수 시멘트 콘크리트 포장, pp.396, pp.401, 2008

3.5.2 현장품질관리

1) 품질시험

표 4. 규정 시험항목

구분	시험항목	시험방법	시험빈도
모래층	75 μ m체 통과량	KS F 2511	1) 공구마다 1회 이상 2) 재질 변화시 마다
	두께	시험파기	1) 1일 1회 이상
기층	액성한계 · 소성한계	KS F 2303	1) 공구마다 1회 이상 2) 재질 변화시 마다
	입도	KS F 2502	
	다짐	KS F 2312	
	현장밀도	KS F 2311	1) 500m ² 마다 1회 이상
	두께	시험파기	1) 1일 1회 이상
	평탄성	3m 직선자	1) 전 구간
표층	슬럼프	KS F 2402	1) 배량이 다를 때 마다
	압축강도	KS F 2405	2) 150m ² 마다
	투수계수	현장투수시험기	1) 30a마다 1개소 이상
	두께	KS F 2367	1) 10a마다 1개소 이상
	평탄성	3m 직선자	1) 전 구간

2) 수정

- ① 허용오차를 벗어났거나 표층의 표면이 불균일한 곳, 터지거나 흐트러진 곳, 균열이 간 곳 등은 시방 요구조건에 맞도록 제거하고 새로운 자재로 재시공하여야 한다.
- ② 완성된 표층의 색상은 시공 전에 제출한 견본의 색상과 동일하여야 하며 동일 색상으로 시공되는 연속구간에 있어서 색상의 차이가 있어서는 안된다. 색상이 일치하지 않는 경우에는 재시공하거나 승인된 방법에 의해 동일 색상으로 표면을 코팅처리하여야 한다.
- ③ 시험을 위해 채취한 코어의 구멍은 동일 색상의 투수 콘크리트로 정성들여 되메워야 한다.

3.6 기존의 시방서에서 필요한 사항

- 1) 필요한 품질 항목에 대한 기준치
- 2) 통일된 기준치
- 3) 통일된 품질관리에 대한 지침
- 4) 현장에서 지켜져야 할 사항 및 시험방법

4. 투수콘크리트 현장품질관리 지침서의 개발

4.1 투수콘크리트 현장품질관리 지침서

4.1.1 투수콘크리트 현장품질관리 지침서의 구성

본 연구에서 개발한 투수콘크리트 현장품질관리 지침서는 표 5와 같이 구성되어 있다.

표 5. 투수콘크리트 현장품질관리 지침서

	장	절	항
1	적용범위	-	-
2	개설	-	-
3	투수콘크리트의 구성	-	-
4	포장두께의 설계	차도용 포장설계	노상, 기층, 보조기층, 투수콘크리트 슬래브의 설계
		보도·자전거 도로용 포장설계	-
		투수콘크리트 포장의 표준단면	-
		교통 조건과 빗물처리에 대응 하는 포장구성의 결정	노상토의 포화 투수계수(침투능력)의 산정, 투수콘크리트 포장의 단위설계 저류 침투량의 산정
5	투수콘크리트 포장재의 재료	개설	-
		기층 재료	보·차도용 재료, 투수콘크리트용 재료, 사용수, 혼합제, 안료
		배합설계 및 시험방법	품질, 배합방법, 시험방법, 강도, 색상, 양
6	시공방법	개설	-
		시공순서	노상정리, 기층, 투수콘크리트
7	품질관리 및 검사	개설	-
		시험 및 검사 기준	-
		시공 전 유의 사항	운반, 온도측정
8	현장품질관리	시공 시 유의 사항	노상정리, 힐터층, 기층, 포설, 다짐, 양생, 줄눈, 에폭시 도포(필요시)
		개설	-
9	유지관리·보수	-	-

4.1.2 투수콘크리트 현장품질관리 지침서 요약

1) 적용범위

보도 겸 생활도로, 자전거 도로, 산책로, 공원, 주차장 등 환경미화를 위한 구역과 우수(雨水) 유출을 저감시키기 위하여 사용된다.

2) 개설

- ① 투수콘크리트 포장은 임의의 우수를 포장표면으로부터 넘쳐흐르는 일 없이 포장체 내에 저류시켜 노상에 침투시키는 투수콘크리트 포장이다.
- ② 투수성 포장으로 빗물 저류 침투능력을 충분히 발휘시키기 위해서는 투수능력이 충분해야 함은 물론 대형차 교통량과 노상, 보조기층의 지지력을 기초로 하여 설계가 된다.

3) 투수콘크리트의 구성

투수콘크리트 포장은 1×10⁻¹cm/sec 이상의 높은 투수계수를 갖는 투수성콘크리트로서 보도포장의 경우 횡단구배는 주변 환경 및 용도에 따라 2~3% 정도를 주고 차도의 경우 횡단구배는 2~5%로 설치하며 볼러에 의한 다짐을 주는 콘크리트이다.

4) 포장두께의 설계

- ① 차도용 포장설계

가. 노상

나. 기층

다. 보조기층

라. 투수콘크리트 슬래브의 설계

② 보도, 자전거 도로용 포장설계

보도, 자전거 도로 등의 설계에 있어서는 노상의 상태, 기상 상황 등을 고려하여 안전하고 원활한 교통을 확보할 수 있도록 한다.

③ 투수콘크리트 포장의 표준단면

투수콘크리트의 표준단면은 보도용과 차도용에 따라 다음 표 6과 같이 다르게 적용한다.

표 6. 투수콘크리트의 표준단면

종 별	교통하중조건 예	용도 예	표준단면도
보도 타입	보행자	보도 주(1)	□ 보도 ----- 투수콘 ↓ 6 기 층 ↓ 10 압축강도100~180kg/cm ²
보도 및 자전거 도로	보행자와 자전거	보도 겸 자전거 도로 주(1)	□ 보도 겸 자전거 도로 ----- 투수콘 ↓ 7 기 층 ↓ 10 압축강도100~180kg/cm ²
자전거 도로 및 주차장	승용차와 4t이하(10대/일,방향)와 긴급차량(6t차급 이하,2대/년,방향)	자전거 도로 및 주차장	□ 자전거 도로 및 주차장 ----- 투수콘 ↓ 10 기 층 ↓ 15 압축강도150~210kg/cm ²
주차장 및 광장 (건축 외부 구조 타입)	승용차와 4t이하(30대/일,방향)와 6t이하(10대/일,방향)와 긴급차량(1t 차급 이하, 20대/년,방향)	건축외부 구조 주차장 광장	□ 주차장 및 광장 ----- 투수콘 ↓ 13 기 층 ↓ 15 압축강도150~210kg/cm ²
주차장 및 차도 (L교통) (대형차용)	승용차와 6t이하(100대/일,방향)와 대형버스(40인승,50대/일,방향)	주차장 경교통로	□ 주차장(대형차용) ----- 투수콘 ↓ 15 기 층 ↓ 20 압축강도150~210kg/cm ²
차도 (A교통)	대형차(100대/일,방향 미만) 주(2)	주차장 차로	□ 주차장 및 차로 ----- 투수콘 ↓ 18 기 층 ↓ 25 압축강도150~210kg/cm ²
중교통차도용 (B교통)	대형차 (100대이상 250대/일,방향 미만)	주차장 차로	□ 중교통차도용 ----- 투수콘 ↓ 20 기 층 ↓ 30 압축강도150~210kg/cm ²

주 (1) 차량진입 부분은 주차장타입 이상의 포장구성으로 한다.
 주 (2) 대형차라고 하는 것은 보통 화물자동차, 승합차, 특수자동차를 말한다.

④ 교통조건과 빗물처리에 대응하는 포장구성의 결정

교통조건을 필요로 하는 포장구성은 각각의 교통하중조건과 노상토의 설계CBR 수치로부터 구한다.

가. 노상토의 포화 투수계수(침투능력)의 산정

나. 투수콘크리트 포장의 단위설계 저류 침투량의 산정

5) 투수콘크리트 포장재의 재료

① 개 설

투수콘크리트는 포장 재료의 기층에 사용되는 재료와 투수콘크리트 재료로 구분한다.

② 기층재료

가. 보·차도용 재료

보·차도용 기층재는 연속입도의 부순돌을 사용하며 수경 CBR이 60% 이상, PI가 6 이하이며 마모율 40% 이하, 투수계수는 50×10⁻²cm/sec 이다.

나. 투수콘크리트용 재료

다. 사용수

사용수는 기름, 산, 유기물 등의 이물질이 혼입되어 콘크리트의 품질에 영향을 주어서는 안되며 음용가능한 물이 사용수로서 우수하나 지하수 공업용수, 하천수 등을 사용할 경우에는 검토 후 사용하여야 한다.

라. 혼화제

투수콘크리트에 사용하는 혼화제는 계절의 특성에 따라 다르게 적용한다. 혼화제의 품질 및 시험방법은 KS F 2560(콘크리트용 화학혼화제) 규격에 합당한 것이어야 한다.

마. 안료

안료는 무기 또는 유기 화합물의 칼라로써 미세한 분말이며 물체를 착색시키는 성질은 없으나 아스팔트 시멘트와 조합하여 사용하고 다양하나 종류에 따라서는 내후성이 불량하므로 유기질 안료 보다는 기상변화에 대한 내후성이 우수하며 색상변화가 적은 무기질 안료를 사용하는 것이 좋다.

③ 배합설계 및 시험방법

가. 품질

나. 배합방법

다. 시험방법

라. 강도

마. 색상

바. 양

6) 시공방법

① 개 설

시공에 있어서는 각층별 소정의 품질 재료를 확보하고 기계 시공의 경우 아스팔트 휘니셔로 고르게 펴서 표면 마무리를 한다. 구조물이나 곡선 부분이 많을 경우 적절한 장비, 인원을 투입하여 인력으로 시공 계획을 세워야 한다.

② 시공순서

가. 노상정리

나. 기층

다. 투수콘크리트

7) 품질관리 및 검사

① 개 설

투수콘크리트의 품질변화를 방지하고 경제적으로 시공하기 위하여 각종품질 규격에 맞는 시험 및 측정 관리를 하여야 한다.

② 시험 및 검사기준

투수콘크리트에 사용된 골재는 13mm~0mm의 연속입도이므로 입도시험과 KS F 2525(도로용 부순돌), KS F 2526(콘크리트 골재), KS F 2527(콘크리트용 부순돌)의 항목에 의하여 판단한다.

③ 시공 전 유의사항

가. 운반

나. 온도측정

④ 시공 시 유의 사항

가. 노상정리

나. 필터층

다. 기층

라. 포설

마. 다짐

바. 양생

사. 줄눈

아. 에폭시 도포(필요 시)

8) 현장품질관리

현장의 품질관리 기준에 적합한지 표 7에 따라 시험하여야 한다.

표 7. 현장의 품질관리 기준

구분	시험항목	시험방법	시험빈도	기준치(예)
필터층	75 μ m체 통과량	KS F 2511	1)공구마다 1회 이상 2)재질변화시마다	KS F 2527의 5.3번 표 4에 따름
	두 개	시험파기	1일 1회 이상	각 업체별 시방서를 따름
기층	입 도	KS F 2502	1)공구마다 1회 이상 2)재질변화시마다	일반적으로 아스팔트콘크리트를 사용하므로 KS F 2349에 적합한 것으로 함
	다 짐	KS F 2312		
	현장밀도	KS F 2311	500m ² 마다 1회 이상	
	두 개	시험파기	1일 1회 이상	표 6의 종별에 따름
	평 탄 성	3m 직선자	전구간	도로공사 표준시방서-주(3)
표층	슬 럽 프	KS F 2402	1)배합이 다를 때 마다	0~5cm
	압축강도	KS F 2405	2)150m ² 마다	표 6의 종별에 따름
	투수계수	현장투수 시험기	30a마다 1개소	1×10 ⁻² cm/sec 이상
	평 탄 성	KS F 2373	전구간	도로공사 표준시방서-주(4)
	두 개	코야채취	1)매차선당 500m ² 마다 1개소 이상 2)30a당 1개소 이상	허용치 5~10%

주 (3) 완성면은 3m 직선자로 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측정할 때 가장 오목한 곳이 3mm 이상이면 안 된다.

주 (4) 7.6m 프로파일미터(Profile meter)로 측정할 때는 일반도로 본선 토공부의 경우 PrI=10cm/km 이하, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 PrI=16cm/km 이하이어야 한다. 여기서 일반도로란 확장 및 시가지도로, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간을 제외한 구간으로 한다.

9) 유지관리·보수

- ① 완성된 투수콘크리트 포장은 발주자에게 최종 인수·인계 시까지 수급인 부담으로 유지관리 되어야 하며 오염되었거나 손상된 부분은 즉시 보수하여야 한다. 보수로 정리되지 않을 시에는 수급인 부담으로 재시공해야 한다.
- ② 양생이 끝난 포장체는 차량 등의 통행을 허용해서는 안되며 가설물이나 자재 등을 적치해서도 안된다.
- ③ 주기적(6개월, 1년)으로 동절기 이후 손상된 부분을 보수해야 한다.
- ④ 유지보수 시 현장하자 보수 또는 터파기 등으로 재시공이 불가피 할 경우 원하는 장소를 컷터기로 절단하고, 기층보수 완료 후 소량의 경우에는 현장에서 혼합하여 포설하고 콤팩터 또는 소형롤러로 다진 후 비닐, 양생포를 덮어 양생하며, 급속공사 또는 차량을 긴박하게 개통해야 하는 장소는 초조강, 초속경 시멘트로 혼합하여 보수한다.
- ⑤ 유지관리 시 우수 등에 포함된 잔입자, 먼지 등은 포장체 내부로 관통하게 되나 입자가 큰 모래 등은 표면 공극을 매우게 되는데, 주변환경 등을 고려하여 공극 청소주기를 정하여 흡입청소차로 포장면을 청소하게 되면 공극은 환원되어 투수성을 지속할 수 있다.

4.2 투수콘크리트 현장품질관리 지침서와 기존 관리 지침과의 차별성

본 연구에서 개발한 투수콘크리트 현장품질관리 지침서는 기존의 품질관리 지침과 비교하였을 때, 다음과 같은 차별성을 지니고 있다.

- 1) 비 KS 제품에 대한 기준 마련
- 2) 품질관리에 대한 지침 마련
- 3) 현장에서 지켜져야 할 사항 및 시험방법 정립
- 4) 제품의 입고부터 유지관리에 대한 품질관리 방법 제시

5. 결 론

우리나라는 80년대에 일본에서 처음으로 투수 콘크리트 기술을 도입하여 왔으나 시공에 있어서 기층의 중요성 및 유지관리측면을 감안한 시공 상세 기술이 미비하고 표준화된 규격이 없어 전문시방서나 업체의 시방서를 기준으로 시공되어 왔다. 이에 투수성능에 문제가 발생하더라도 그 책임소재가 불분명하여 시공과정에서도 책임 있는 시공을 기대하기가 어렵고 그에 대한 손실이 업체나 정부 또는 사용자인 국민에게까지 이어지고 있다. 외국의 경우 사후관리용 유지관리 매뉴얼이 보급되어 철저한 유지관리가 이루어지고 있으나 국내에서는 사후관리에 대한 대책이 마련되어 있지 않은 실정이다. 투수콘크리트는 일반 콘크리트에 비하여 수많은 공극이 존재하므로 유지 및 관리가 매우 중요하다. 즉 철저한 사후관리만이 투수기능을 유지하는 유일한 방법이다. 이를 위해 시공 전에 운반부터 시공 및 유지관리까지의 전 과정의 품질관리에 대한 시공 지침

을 제시하여 이 지침이 적용될 수 있도록 하여야 한다. 이러한 필요성에 의하여 기존의 시방서와 규격을 합친 형식의 투수콘크리트 현장품질관리 지침서를 작성하게 되었다. 이를 계기로 투수콘크리트의 품질확보에 대한 중복적인 비용 및 시간의 투자를 줄여 국가예산의 낭비를 막고 자원절약, 국토이용 효율화, 자원대체는 물론 가로수의 수분 공급, 포장재 색상을 가미한 도시의 환경 미화, 도로의 수막현상 방지, 우수유출의 절감으로 인한 도시 하천 범람 방지 등 국민의 건강과 안전을 도모하고 나아가 국내 건설자재의 품질확보에 도움이 되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 “건설생산성 향상을 위한 건설자재 표준화 연구” (과제번호 : 06기반구축A02)의 일환으로 건설교통부 건설기술기반구축사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 강영태, 개발에 따른 우수유출 저감시설 활용방안, 연세대학교, 2001
2. 권수안 외, 보도포장 시공 및 유지관리 개선 방안, 한국건설기술연구원, 2007
3. 기존 포장설계 시스템 개선을 위한 연구, 한국건설기술연구원, 2004
4. 김선태, 투수성 포장공법의 시공실태 및 개선방안에 관한 연구, 한양대학교, 2002
5. 김영석 외, 건설환경 요소기술 개발 연구, 한국건설기술연구원, 2000
6. 대한주택공사, 주택공사 전문시방서, 41745 투수 아스팔트 콘크리트 포장, pp.387, pp.391, 2008
7. 대한주택공사, 주택공사 전문시방서, 41750 투수 시멘트 콘크리트 포장, pp.396, pp.401, 2008
8. 대한토목학회, 토목공사 표준일반시방서, 07155 투수아스팔트 콘크리트 포장공, pp.513, 2005
9. 민병렬 외, 고성능 칼라투수콘크리트 제조기술 개발, 한국건설기술연구원, 1999
10. 포장성능 개선 방안 연구, 한국건설기술연구원, 2005
11. 한국토지공사, 한국토지공사 전문시방서, 95320 투수콘크리트 포장, 7-4, 7-6, 2007
12. 한국토지공사, 한국토지공사 전문시방서, 95310 투수 아스팔트 콘크리트 포장, pp.8~5, pp.8~7, 2007

(접수 2009. 2. 23, 심사 2009. 3. 26, 게재확정 2009. 6. 8)