

EXCS 44 40 30 : 2018

# 기타부대공

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 40 30 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 40 30 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	2
1.5 일반요건 .....	2
2. 자재 .....	2
3. 시공 .....	2

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 연석

(1) 연석의 적용 범위는 KCS 44 40 30 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 맨홀 및 뚜껑설치

(1) 맨홀 및 뚜껑설치의 적용 범위는 KCS 44 40 30 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.1.3 수문, 통문 및 통관

(1) 수문, 통문 및 통관의 적용 범위는 KCS 44 40 30 (1.3.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 연석

(1) 연석의 참고 기준은 KCS 44 40 30 (1.1.2)에 따른다.

#### 1.2.2 맨홀 및 뚜껑설치

(1) 맨홀 및 뚜껑설치의 참고 기준은 KCS 44 40 30 (1.2.2)에 따른다.

#### 1.2.3 수문, 통문 및 통관

(1) 수문, 통문 및 통관의 참고 기준은 KCS 44 40 30 (1.3.3)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

#### 1.3.1 연석

내용 없음

#### 1.3.2 맨홀 및 뚜껑설치

내용 없음

#### 1.3.3 수문, 통문 및 통관

(1) 수문, 통문 및 통관 용어의 정의는 KCS 44 40 30 (1.3.2)에 따른다.

## 1.4 제출물

### 1.4.1 연석

(1) 연석의 제출물은 KCS 44 40 30 (1.1.3)에 따른다.

### 1.4.2 맨홀 및 뚜껑설치

(1) 맨홀 및 뚜껑설치의 제출물은 KCS 44 40 30 (1.2.3)에 따른다.

### 1.4.3 수문, 통문 및 통관

(1) 수문, 통문 및 통관의 제출물은 KCS 44 40 30 (1.3.4)에 따른다.

## 1.5 일반요건

### 1.5.1 연석

내용 없음

### 1.5.2 맨홀 및 뚜껑설치

내용 없음

### 1.5.3 수문, 통문 및 통관

(1) 수문, 통문 및 통관의 일반 요건은 KCS 44 40 30 (1.3.5)에 따른다.

## 2. 자재

(1) 기타부대공의 자재는 KCS 44 40 30 (2. 자재)에 따른다.

## 3. 시공

(1) 기타부대공의 시공은 KCS 44 40 30 (3. 시공)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		홍승철 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	배수	이용수	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 40 30 : 2018

## 기타부대공

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 50 05 : 2018

# 동상방지층, 보조기층 및 기층공사

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 50 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 50 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 공사관리 .....	2
1.5 제출물 .....	2
2. 자재 .....	3
2.1 동상방지층 재료 .....	3
2.2 보조기층 재료 .....	4
2.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층 재료 .....	4
2.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층 재료 .....	7
3. 시공 .....	9
3.1 동상방지층 시공 .....	9
3.2 보조기층 시공 .....	9
3.3 입도조정기층 시공 .....	10
3.4 일반 아스팔트 콘크리트 기층 시공 .....	10
3.5 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층 시공 .....	16

# 동상방지층, 보조기층 및 기층공사

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 동상방지층

(1) 동상방지층 적용 범위는 KCS 44 50 05 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 보조기층

(1) 보조기층 적용 범위는 KCS 44 50 05 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.1.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층

(1) 일반 아스팔트 콘크리트 기층은 적용 범위는 KCS 44 50 05 (1.4.1)에 따른다.

#### 1.1.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층

(1) 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층은 콘크리트 포장에 대한 아스콘 덧씌우기를 할 때 하부층으로 사용되는 매스틱(구스) 아스팔트 콘크리트 기층 공사에 적용한다.

## 1.2 참고 기준

### 1.2.1 동상방지층

- (1) 동상방지층 참고 기준은 KCS 44 50 05 (1.1.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) KS F 2535 도로용 철강슬래그
- (3) KS F 4569 도로용 바텀애시 골재

### 1.2.2 보조기층

- (1) 보조기층 참고 기준은 KCS 44 50 05 (1.2.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) KS F 4569 도로용 바텀애시 골재

### 1.2.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층

(1) 일반 아스팔트 콘크리트 기층 참고 기준은 KCS 44 50 05 (1.4.3)에 따른다.

### 1.2.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층

- (1) KS M 2002 밀도 및 상대밀도 시험방법
- (2) KS M 2250 역청 재료의 연화점 시험방법(환구법)

- (3) KS M 2252 역청 재료의 침입도 시험방법
- (4) KS M 2254 역청 재료의 신도 시험방법
- (5) KS M 2255 기름 및 아스팔트질 혼합물의 증발 감량 시험방법
- (6) KS M 2256 역청재료의 트리클로로에탄에 대한 용해도 시험방법
- (7) KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
- (8) JIS K 4001 염료 시료 채취 시험방법
- (9) JIS K 5400 도료 일반 시험방법

### 1.3 용어의 정의

#### 1.3.1 동상방지층

내용 없음

#### 1.3.2 보조기층

내용 없음

#### 1.3.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층

내용 없음

#### 1.3.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층

- (1) 구스 아스팔트 포장 : 천연 또는 개질 아스팔트에 잡석, 모래, 돌가루를 가열 혼합하여 쿠키 (cooker)라 불리는 가열 보온장치와 교반기가 장착된 장비로 운반하여 고온 시의 유동성을 이용하여 피니셔와 인두로 포설하는 포장공법
- (2) TLA(Trinidad Lake Asphalt, TLA) : 중남미 트리니다드 호수의 표층부에서 채취되는 자연아스팔트로서 순수 아스팔트 성분과 석회석, 필러로 구성되어 있다.

### 1.4 공사관리

- (1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 아스팔트 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장 기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

#### 1.5.1 동상방지층

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7 (12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 재료시험 성적서
- ② 골재생산 계획서

### 1.5.2 보조 기층

(1) 보조 기층의 제출물은 이 기준 1.5.1에 따른다.

### 1.5.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층

(1) 일반 아스팔트 콘크리트 기층 제출물은 이 기준 1.5.1 (1)에 따르되 아래의사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 시험포장 결과 보고서
- ② 프라임코팅, 텍코팅, 실코팅(필요시) 시공계획
- ③ 아스팔트 기층, 표층 및 특수 포장(필요시) 시공계획

### 1.5.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층

(1) 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층의 제출물은 이 기준 1.5.1 (1)에 따르되 아래의 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 시험포장 계획서
- ② 재료시험 성적서
- ③ 골재생산 계획서

## 2. 자재

### 2.1 동상방지층 재료

#### 2.1.1 재료의 품질 기준

(1) 동상방지층 재료의 품질기준은 KCS 44 50 05 (2.1.1)에 따른다.

#### 2.1.2 재료의 입도

(1) 보조기층 재료의 입도는 KCS 44 50 05 (2.2.2) 또는 공사감독자의 승인을 받은 입도를 사용하여야 한다.

#### 2.1.3 재료의 승인, 채취, 저장 및 시험

(1) 수급인은 사용재료가 설계도서의 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인 시험을 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 보조기층 재료의 시료 및 시험결과는 재료사용 15일 전 까지 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (2) 시공 중 시공관리를 위한 시료채취장의 선정은 KCS 44 50 05 (2.2.3 (2))에 따른다.
- (3) 풍화작용에 대하여 내구성이 저하될 우려가 있는 골재에 대해서는 별도의 시험을 시행하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

#### 2.1.4 재료의 채취

- (1) 재료의 채취는 KCS 44 50 05 (2.2.4 (1) ~ (3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 사용할 재료의 채취장은 EXCS 10 10 20 (1.10)에 따라 필요한 조치를 취하여야 한다.

#### 2.1.5 재료의 저장

- (1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.2.5)에 따른다.

### 2.2 보조기층 재료

#### 2.2.1 재료의 품질 기준

- (1) 보조기층 재료의 품질기준은 KCS 44 50 05 (2.2.1)에 따른다.

#### 2.2.2 재료의 표준입도

- (1) 재료의 표준입도는 KCS 44 50 05 (2.2.2)에 따른다.

#### 2.2.3 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 이 기준 2.1.3에 따른다.

#### 2.2.4 재료의 채취

- (1) 재료의 채취는 이 기준 2.1.4에 따른다.

#### 2.2.5 재료의 저장

- (1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.2.5)에 따른다.

### 2.3 일반 아스팔트 콘크리트 기층 재료

#### 2.3.1 재료의 품질기준

##### 2.3.1.1 아스팔트 바인더

- (1) 아스팔트 기층에 사용할 아스팔트는 KCS 44 50 05 (2.4.1 (1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 플랜트 믹스 타입의 개질아스팔트를 사용할 경우에는 플랜트 중앙제어 장치와 연동될 수 있는 자동 투입장치 및 투입량을 확인할 수 있는 자동기록장치를 설치하여야 한다.

### 2.3.1.2 골재

- (1) 수급인은 골재를 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그(slag), 모래, 석분 및 기타 재료로 사용하며, 이들의 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지, 기타 유해물이 함유되지 않도록 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 쇄석 및 자갈의 표면은 깨끗하고, 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없는 것으로 사용하여야 하며, 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-2), 굵은골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)를 따른다.

### 2.3.1.3 채움재

- (1) 채움재(filler)는 석회석분, 소석회, 회수더스트 등이 있으며 KS F 3501의 규격에 적합한 것으로 함수비 1% 이하이어야 한다.
- (2) 채움재는 먼지, 진흙, 유기물, 덩어리진 미립자 등의 유해 물질을 함유하지 않아야 한다.

표 2.3-1 가열 아스팔트 콘크리트 기층용 채움재의 입도기준

호칭지수 (mm)	공칭입경에 대한 체통과 질량 백분율 (%)
0.6	100
0.3	95 ~ 100
0.15	90 ~ 100
0.08	70 ~ 100

- (3) 회수더스트의 품질기준은 표 2.3-2의 기준에 따른다.

표 2.3-2 회수더스트의 품질기준

항 목	기 준
소성지수	6 이하
흐름시험 (%)	50 이하
침수팽창 (%)	3 이하
박리 저항성	1/4 이하
수분함량 (%)	1 이하
이물질함량 (%)	1 이하
BVF (%)	60 이하

- (4) 소석회의 품질기준은 표 2.3-3의 기준에 따른다.

표 2.3-3 소석회의 품질기준

항 목	기 준
산화칼슘(CaO) (%) (1,000℃ 소성 후 시료)	90 이상
이산화탄소 (%)	5 이하
비 수산화칼슘 (%)	5 이하
수분함량 (%)	1 이하

(5) 소석회 혼합 석회석분 품질기준은 표 2.3-4의 기준에 따른다.

표 2.3-4 소석회 혼합 석회석분 품질기준

항 목	HL25	HL35	HL50
수산화칼슘(Ca(OH) <sub>2</sub> ) (%) 수분함량 (%)	25 이상 1 이하	35 이상 1 이하	50 이상 1 이하

### 2.3.2 재료의 입도

(1) 재료의 입도는 KCS 44 50 05 (2.4.2)에 따른다.

### 2.3.3 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 KCS 44 50 05 (2.4.3 (2), (3))을 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 가열 아스팔트 콘크리트 기층 배합설계 결과와 원자재 시험결과를 공사에 사용하기 15일전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

### 2.3.5 아스팔트 혼합물 품질기준

- (1) 가열 아스팔트 콘크리트 혼합물은 국토교통부 관련 지침과 KS F 2337에 따라 시험했을 때 KCS 44 50 05 (표 2.4-3)의 기준에 합격한 것이어야 한다. 이때의 공시체의 다짐회수는 양면 각각 75회로 한다.

표 2.3-5 최소 골재간극률(VMA)기준

구분	설계공극률 (%)			
	3.0	4.0	5.0	6.0
13	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상	16.0 이상
20	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상
25	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상
30	10.5 이상	11.5 이상	12.5 이상	13.5 이상
40	10.0 이상	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상

주) 설계공극률이 3.0 ~ 4.0 %, 4.0 ~ 5.0 %, 5.0 ~ 6.0 %이면, 각 기준값을 보간하여 적용한다. 예를 들어, 최대크기가 20 mm이고, 설계공극률이 4.5 %이면, VMA 기준은 13.5 % 이상이다.

### 2.3.6 기준밀도

- (1) 가열 아스팔트 콘크리트 혼합물의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 배합설계에서 결정된 밀도값을 기준밀도로 한다.

공시체의 밀도(25℃기준, g/cm<sup>3</sup>) =

$$\frac{\text{건조공시체의 공기중의 질량}(g)}{\text{공시체의 표면건조질량}(g) - \text{공시체의 수중질량}(g)} \times k(\text{온도보정계수}) \quad (2.3-1)$$

## 2.4 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층 재료

### 2.4.1 재료의 품질기준

#### 2.4.1.1 아스팔트 바인더

- (1) 본 공사에 사용되는 아스팔트는 트리니다드 호수 천연아스팔트(TLA) 첨가재 등이 혼합되기 전에 다음의 표 2.4-1에 제시된 품질기준을 만족하여야 한다. TLA 첨가재의 사용량은 총 아스팔트량의 50%를 넘어서는 안 된다.

표 2.4-1 매스틱 아스팔트의 품질기준

항 목	단 위	기준값
침입도(25℃)	1/10mm	25~40
연화점	℃	90 이상
증발질량변화율	%	2% 이하
인화점	℃	240 이상
공용성 등급	PG	82~22 이상

#### 2.4.1.2 골재

- (1) 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그(Slag), 모래, 석분 및 기타 재료로 하며, 이들의 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지, 기타 유해물이 함유되어서는 안 된다.
- (2) 쇄석 및 자갈의 표면은 깨끗하고, 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 하며, 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-1), 굵은골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)을 따른다.
- (3) 표 2.4-2의 입도기준을 만족하여야 한다.

표 2.4-2 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층용 골재의 입도기준

체의 크기	입도 범위
13 mm	93~100
10 mm	80~48
6.3 mm	-
5 mm	46~26
2.36 mm	38~20
0.6 mm	30~15
0.3 mm	28~14
0.212 mm	-
0.15 mm	26~13
0.075 mm	24~12

#### 2.4.1.3 채움재

- (1) 채움재(Filler)는 KS F 3501에 적합한 것으로 석회석 및 시멘트 기타 감독원이 승인한 재료를 사용하여야 하며, 함수비 1% 이하로서 덩어리가 없어야 하고 표 2.3-1의 입도기준을 만족하여야 한다.
- (2) 석회석분말, 포틀랜드시멘트, 소석회 이외의 것을 채움재로 사용하는 경우에는 표 2.3-2의 기준에 따른다.

#### 2.4.2 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 이 기준 2.3.3을 따른다.

#### 2.4.3 재료의 저장

- (1) 재료의 저장은 KCS 49 50 05 (2.4.4)에 따른다.

#### 2.4.4 아스팔트 혼합물 품질기준

- (1) 매스틱 아스팔트 콘크리트 혼합물은 표 2.4-3의 기준에 적합한 것이어야 한다.

표 2.4-3 매스틱 아스팔트 혼합물의 품질기준

항 목	기 준 값
류엘유동성(240 ℃)	20 이하
관입량시험(40 ℃, 52.5 kgf/5 cm <sup>2</sup> , 30분), mm	1~4
동적안정도(60 ℃) 회/mm	750 이상
휨시험, 파단변형율(-10 ℃, 50 mm/min)	8.0×10 <sup>-3</sup> 이상

### 3. 시공

#### 3.1 동상방지층 시공

##### 3.1.1 노상의 완성

(1) 노상의 완성은 KCS 44 50 05 (3.1.1)에 따른다.

##### 3.1.2 포설

(1) 포설은 KCS 44 50 05 (3.1.2)에 따른다.

##### 3.1.3 다짐

(1) 다짐은 KCS 44 50 05 (3.1.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 전압은 로울러가 전진할 때 전압면과 주륜이 접하는 전면에 파상기복이 생기지 않을 때까지 계속 전압하여야 한다.

##### 3.1.4 마무리

(1) 마무리는 KCS 44 50 05 (3.1.4)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 현장다짐밀도 확인을 위하여 방사성 동위원소 장비를 사용할 수도 있다.

#### 3.2 보조기층 시공

##### 3.2.1 준비공

(1) 준비공은 KCS 44 50 05 (3.2.1)에 따른다.

##### 3.2.2 재료의 혼합

(1) 재료의 혼합은 KCS 44 50 05 (3.2.2)에 따른다.

##### 3.2.3 포설

(1) 포설은 KCS 44 50 05 (3.2.3 (1) ~ (3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 기층의 끝단에 위치하게 되는 보조기층 시공 시 설계도서에 별도의 지시가 없는 경우 기층 끝단에서 양 옆으로 각각 600 mm씩 연장 시공하여 원활한 다짐 및 거푸집 설치, 장비 운영에 충분한 지지력이 확보되도록 하여야 한다.

(3) 보조기층은 다음 공종의 작업을 시작하기 전에 충분한 구간을 완성하여야 한다. 다만, 인터체인지(Interchange, IC), 교차로, 고속도로 진입로 또는 격리된 지역은 이를 완화하여 적용할 수 있다.

### 3.2.4 다짐

- (1) 다짐은 KCS 44 50 05 (3.2.4)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 공사감독자가 우리 공사에서 별도로 정한 빈도 및 횟수에 의한 무작위 점검을 실시해 기준에 미달할 경우 수급인의 부담으로 재시공하여야 한다.
- (3) 최종 다짐된 보조기층의 다짐도에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

### 3.2.5 마무리

- (1) 보조기층의 마무리는 KCS 44 50 05 (3.2.5 (1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 보조기층의 마무리 면을 계획고 보다 15 mm 이상 차이가 나지 않도록 관리하여야 한다.
- (3) 설계두께보다 완성두께가 10 % 이상 얇게 시공된 경우에는 표면을 긁어 일으킨 후 재료를 보충하고 다짐도를 확보하여 소요 두께로 마무리하여야 한다.
- (4) 완성두께가 설계두께보다 10 % 이상 두껍게 시공된 경우에는 표면을 긁어 일으켜 과잉재료를 제거하고 다짐도를 확보하여 마무리하여야 한다.
- (5) 최종 마무리된 보조기층의 마무리 면은 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

### 3.2.6 두께측정

- (1) 두께측정은 KCS 44 55 05 (3.2.6)에 따른다.

### 3.2.7 유지관리

- (1) 유지관리는 KCS 44 50 05 (3.2.7)에 따른다.

## 3.3 입도조정기층 시공

- (1) 입도조정기층 시공은 KCS 44 50 05 (3.3)에 따른다.

## 3.4 일반 아스팔트 콘크리트 기층 시공

### 3.4.1 플랜트

- (1) 플랜트는 KCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

#### 3.4.1.1 배치식 플랜트(batch type plant)

##### (1) 골재 피이더(feeder)

- ① 골재 피이더(feeder)는 종류가 각기 다른 골재를 균일하게 드라이어(dryer)에 공급할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 콜드 빈(cold bin)과 골재 피이더(feeder) 사이에는 골재가 원활히 공급되는가를 확인하기 위하여 필요한 인원을 배치하여야 한다.

##### (2) 아스팔트 저장탱크

- ① 아스팔트의 저장탱크는 최소 2일 이상 작업에 지장이 없을 만큼 충분한 용량과 아스팔트를

완전히 배출할 수 있는 시설을 갖추고 있어야 하며, 아스팔트를 소정의 온도까지 균등하게 가열할 수 있는 장비와 아스팔트 배출구 부근에서 온도를 측정할 수 있는 자기온도계가 설치되어 있어야 한다.

(3) 드라이어(dryer)

① 드라이어(dryer)는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)③)에 따른다.

(4) 체가름 장치(gradation control unit)

① 체가름 장치는 가열된 골재를 입경별로 3.5mm 스크린을 포함한 최소 4종류 이상 체가름 할 수 있는 능력을 가진 것으로서 플랜트의 정상 운용을 할 때에는 믹서보다 약간 큰 용량을 가진 것이어야 한다. 체가름 장치는 감독원이 지시하는 방법과 빈도로 청소가 가능하며, 신제품으로 바꾸거나 수리가 용이하여야 한다.

(5) 핫 빈(hot bin)

① 핫 빈은 입경이 다른 골재를 각각 분리 저장할 수 있도록 4개 이상 분리된 것이어야 한다. 또한 각 빈(bin) 마다 오버플로우 파이프(overflow pipe)를 설치하여 체가름된 골재가 섞이지 않도록 하여야 하며 각 빈에는 시료 채취장치를 각각 설치하여야 한다.

(6) 집진장치(dust collector)

① 집진장치는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)⑥)에 따른다.

(7) 배치플랜트 검사

① 배치플랜트 검사는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)⑦)에 따른다.

(8) 골재 계량기

① 골재 계량기에 붙어 있는 저울의 최소 눈금은 골재의 계량오차를 감안하여 1 kg 이내이어야 하며, 스프링(spring)식이 아닌 저울로서 진동에 의한 영향을 받지 않는 표준형이어야 한다. 또한 계량기는 한 배치(batch)의 재료를 한번에 계량할 수 있는 용량을 가져야 하며, 정밀도는 핫빈별 목표 계량질량의  $\pm 1\%$  이내이어야 한다.

(9) 아스팔트 계량기

① 아스팔트 계량기는 소요량의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 계량통의 용량은 배치(batch) 혼합에 소요되는 아스팔트량보다 15% 이상 큰 것이어야 하며, 정밀도는 목표 계량질량의  $\pm 1.5\%$  이내이어야 한다.

(10) 스프레이어(sprayer)

① 스프레이어는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)⑩)에 따른다.

(11) 호퍼(hopper)

① 호퍼는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)⑪)에 따른다.

(12) 믹서(mixer)

① 믹서는 이축식 퍼그 밀(Pug Mill)형 배치(Batch)식 믹서로서 균질한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 하며, 날개와 고정부분인 믹서의 내벽과의 간격이 10 mm 이하이어야 한다. 믹서는 혼합시간을 조절할 수 있는 타임락(Time Lock)이 장치되어 있어야 하며, 이 타임락은 혼합작업중 믹서 게이트(Gate)를 폐쇄할 수 있는 것이어야 한다.

(13) 채움재(filler) 빈(bin)

① 채움재의 투입은 습기를 방지하고 연속하여 투입될 수 있도록 사일로(silo)를 설치하여야

하며, 자동 계량하여 투입되도록 장치를 하여야 하며. 정밀도는 목표 계량질량의  $\pm 1.5\%$  이 내이어야 한다.

(14) 생산량의 기록장치

① 생산량의 기록장치는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (3)④)에 따른다.

(15) 박리 방지제 투입장치

① 박리 방지제를 사용할 경우에는 플랜트 중앙제어 장치와 연동될 수 있는 자동 투입장치 및 투입량을 확인할 수 있는 자동기록장치를 설치하여야 한다. 특히 액상방지제의 경우에는 동결 및 재료분리 방지시설을 설치하여야 한다.

② 박리 방지제의 계량 오차는 목표 계량 질량의  $\pm 1.5\%$  이내이어야 한다.

(16) 기타 장치

① 아스팔트 혼합물 생산에 사용되는 재료는 플랜트 중앙제어 장치와 연동될 수 있는 자동 투입장치 및 투입량을 확인할 수 있는 자동기록장치를 설치하여야 한다.

### 3.4.1.2 연속식 플랜트

(1) 연속식 플랜트는 이 기준 3.4.1.1을 만족시키고 다음 각 항을 추가로 만족하여야 한다.

① 입도조정장치

가. 입도조정장치는 질량계량 또는 용적계량으로 골재를 정확히 계량하여 배합할 수 있는 것이어야 한다. 용적계량으로 입도를 조정하는 경우에는 각 빈(bin)의 배출구에 피이더(feeder)를 설치하고, 각 빈에는 골재를 정확히 용적계량할 수 있는 조절게이트를 설치하여야 한다. 또한 골재 시료채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트(test chute)를 설치하여야 한다.

② 골재와 아스팔트의 동조장치

가. 동조장치는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (4)②)에 따른다.

③ 믹서(mixer)

가. 믹서(mixer)는 KCS 44 50 05 (3.4.2 (4)③)에 따른다.

### 3.4.2 기상조건

(1) 아스팔트 혼합물을 포설할 때 표면이 얼어있거나 습윤 상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리는 날은 시공하지 않아야 한다. 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 대기온도가  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  이하일 때는 시공하여서는 안 된다.

### 3.4.3 시험포장

(1) 시험포장은 KCS 44 50 05 (3.4.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 시험포장 계획서에는 시험포장 구간, 생산시설 점검결과, 아스팔트 혼합물, 시공 방법 등의 내용을 포함하여야 한다.

(3) 시험포장 결과보고서에는 다음 내용이 포함되어 있어야 한다.

① 시공장비 제원 및 다짐장비 중량 확인 결과

② 교육 내용 및 관련사진

- ③ 아스팔트 혼합물 생산온도, 포설온도, 다짐온도
  - ④ 페이머 진동탐퍼 설정값 및 포설속도
  - ⑤ 다짐장비 속도, 진동 텐덤롤러 사용시 진동주기, 구간별 포설두께, 다짐장비별 다짐횟수 및 다짐패턴
  - ⑥ 시험포장 시공 관련사진
  - ⑦ 코어의 밀도 및 공극률
  - ⑧ 본포장시 포설두께, 다짐장비별 다짐횟수와 결정 근거
  - ⑨ 본포장 시공 계획
- (4) 본 포장은 시험포장 결과보고 후 90일 이내에 시행되어야 하며, 90일이 경과되면 재 시험포장을 실시하고 시험포장에서 선정된 시공 방법과 같게 적용하여야 한다. 다만, 아스팔트 혼합물의 기준밀도가 기존 대비  $\pm 0.02 \text{ g/cm}^3$  범위 이내이고, 포설장비, 다짐장비의 제원에 변화가 없으면 시험포장 결과보고 후 90일이 경과되어도 재시험포장을 실시하지 않을 수 있다.

#### 3.4.4 현장배합

- (1) 현장배합은 KCS 44 50 05 (3.4.4 (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 배합설계를 할 때 사용한 아스팔트와 골재를 이용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 종류별 입도, 아스팔트 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서 배출시의 온도 등을 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (3) 아스팔트 혼합물의 품질기준에 만족하지 않을 경우에는 골재의 입도 또는 아스팔트 함량 등 원인을 파악하여 필요한 조치를 하여야 한다. 현장배합의 허용오차 범위는 표 3.4-1의 기준이 내이어야 한다.

표 3.4-1 아스팔트 혼합물의 현장배합 허용오차 범위

항목		허용오차범위
공칭입경에 대한 체통과질량 백분율 (%)	5 mm	±8
	2.5 mm	±5
	0.15 mm	±4
	0.08 mm	±2
아스팔트 함량 (%)		±0.3

- (4) 시공중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 공사감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있으며 이로 인해 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.

#### 3.4.5 혼합작업

- (1) 혼합작업은 KCS 44 50 05 (3.4.5 (1), (2), (4), (5))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 혼합시간은 플랜트 종류에 관계없이 현장배합 시험결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서 (mixer)에서 배출할 때의 혼합물의 온도는 계절별, 운반거리를 고려하여 이 기준 3.4.7.2의 규정을 만족하는 온도로 한다.

### 3.4.6 혼합물의 운반

- (1) 혼합물의 운반은 KCS 44 50 05 (3.4.6)을 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 혼합물 보온덮개는 파손이 없는 방수와 내열성이 우수한 재질로 된 것이어야 하며, 운반 및 포설대기 중 외기 순환에 의한 온도저하를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

### 3.4.7 포설

#### 3.4.7.1 포설장비

- (1) 포설장비는 KCS 44 50 05 (3.4.8)에 따른다.

#### 3.4.7.2 포설작업

- (1) 포설작업은 KCS 44 50 05 (3.4.9 (1), (2), (4) ~ (8), (10))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 시험포장 결과 보고서를 공사감독자에게 제출하여 공사감독자가 현장 포설 온도 범위를 계절별 기후 조건과 혼합물 운반거리에 따라 지정 하여야 하며, 지정된 최하 포설온도 보다 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.

표 3.4-2 아스팔트 혼합물의 계절별 1차 다짐온도

혼합물 종류	바인더 종류	1차 다짐온도 (°C)		
		일반	하절기 (6 ~ 8월)	동절기 (11 ~ 3월)
일반 밀입도	PG 64-22	140 이상	135 이상	150 이상
	PG 70-22 PG 76-22	145 이상	140 이상	155 이상
	PG 82-22	150 이상	145 이상	160 이상

- (3) 수급인은 아스팔트 페이퍼의 진동템퍼는 최대값의 60 % 이상으로 적용하여야 하며, 동절기에는 75 % 이상이어야 한다.
- (4) 수급인은 연속적으로 포설하기 위하여 아스팔트 혼합물 운반트럭의 대수와 현장 도착 시간을 관리하여야 한다.
- (5) 수급인은 포설할 때는 아스팔트 페이퍼의 스크리드가 기존 포장에 5 cm정도 겹쳐야 한다.
- (6) 수급인은 아스팔트 페이퍼 호퍼 가장자리 등에 쌓여있는 낮은 온도의 아스팔트 혼합물이 일시에 포설되면 포트홀 등 포장 파손의 원인이 되므로 포설 중의 아스팔트 페이퍼 호퍼는 매 운반 트럭당 1회씩 호퍼의 날개를 접어서 함께 혼입되도록 하여야 한다.
- (7) 수급인은 포설 중에 운반 트럭 적재함에 남거나, 아스팔트 페이퍼에 투입 중에 바깥쪽으로 떨어진 아스팔트 혼합물은 반드시 수거하여 폐기 처분하여야 한다.
- (8) 피니셔(finisher) 뒤에는 마무리 인부를 고정 배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 하며 사용장비에 아스팔트 혼합물 부착방지를 위하여 식물성 기름을 사용하고 경유 등

석유계열의 부착방지제를 사용하여서는 안 된다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운행을 즉시 중지하고 원인을 조사하여 포설 불량부분은 즉시 보수하여야 한다.

### 3.4.8 다짐

#### 3.4.8.1 다짐장비

- (1) 다짐장비는 12톤 이상의 머캐덤 로울러(macadam roller)와 8톤 이상의 탄뎀 로울러(tandem roller) 및 12톤 이상의 타이어 로울러(tire roller)를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐회수는 시험포장 결과에 따라 결정한다.
- (2) 다짐장비의 종류를 변경코자 할 경우는 반입전에 공사감독자 승인을 받아야 하며, 로울러(roller)는 전·후진의 방향을 전환할 때 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서, 혼합물이 드럼 또는 바퀴에 부착되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 다짐장비는 바퀴나 물탱크에 물을 채워서 사용한다.

#### 3.4.8.2 다짐작업

- (1) 다짐작업은 KCS 44 50 05 (3.4.11 (1) ~ (3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 로울러의 다짐속도는 항상 일정한 속도를 유지하여야 한다. 로울러의 다짐 중복 방법은 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 차츰 폭을 넓기며 중복하여 다져야 한다. 가장자리 부분의 다짐에는 로울러 차륜을 가장자리 150 mm 정도 중복하여 다진다. 단, 3륜인 마카담 로울러의 경우 구동륜의 1/2정도를 옮겨가며 다지도록 한다.
- (3) 현장 다짐밀도는 이 기준 2.3.6의 방법으로 구한 기준밀도의 96 % 이상이어야 하며 다음 식으로 계산한다.

$$\text{현장다짐도}(\%) = (\text{코어시료 겉보기밀도/기준밀도}) \times 100 \quad (3.4-1)$$

여기서,

기준밀도 : 배합설계에서 최종 결정된 공시체 겉보기밀도

공시체 겉보기밀도 : 포장 현장에서 시공 후 채취한 공시체 겉보기밀도( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

- (4) 다짐이 완료된 후 코어를 채취하여 다짐두께를 확인하여야 한다.
- (5) 다짐작업 후 양생 완료 전에는 공사감독자의 승인 없이 교통을 개방하여서는 안된다.
- (6) 수급인은 공사감독자가 지정하는 위치 또는 시공하는 각 층의 면적 3,000 $\text{m}^2$  마다 코어(core)를 채취하여 두께를 측정하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (7) 각 포장층별 완성두께는 설계두께보다 10 % 이상 초과하거나 5 % 이상 부족하면 안 된다. 다만, 기층은 보조기층의 평탄성 등에 따라 일부 구간의 두께가 설계두께보다 초과하지만 포장의 평탄성에 영향이 없으면, 공사감독자의 승인을 얻어 적용할 수 있다.
- (8) 코어(core) 채취한 곳을 원상 복구하는데 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.

### 3.4.9 이음

- (1) 수급인은 포장의 이음은 KCS 44 50 05 (3.4.12)에 따른다.

### 3.4.10 두께측정

(1) 두께측정은 KCS 44 50 05 (3.4.14)에 따른다.

## 3.5 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층 시공

### 3.5.1 혼합물 생산

(1) 혼합물 생산시 가장 중요한 사항은 온도관리이며, 온도관리 기준은 표 3.5-1과 같다.

표 3.5-1 매스틱 아스팔트 온도관리기준

구분	적정온도(℃)
혼합물 생산온도	190 ~ 210 ℃
전용 Cooker 가열 온도	220 ~ 240 ℃

(2) mixer에서의 혼합시간은 dry mixing 25 ~ 30초, wet mixing 60 ~ 90초를 원칙으로 하며 플랜트의 성능 및 배합에 따라 공사감독자의 재량 하에 조절할 수 있다.

### 3.5.2 혼합물의 시험생산 및 육안관찰

- (1) 시공작업 1 ~ 2일 전에 혼합물을 시험 생산하여 육안관찰을 통하여 플랜트에서 혼합물의 생산 조건을 최종 점검하여야 한다.
- (2) 약 2 ~ 3 배치를 생산하여 아스콘의 피복상태 및 골재의 깨짐 상태를 점검한다.
- (3) 피복상태가 좋지 않을 때는 아스팔트 및 골재의 온도를 점검하고, 이상이 없을시 혼합시간을 늘려 생산한 후 피복상태를 점검한다.
- (4) 포대에 든 석분은 지면에서 300 mm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하고, 먼저 입하한 순서로 사용하여야 한다.
- (5) 깨진 골재가 발견되면 골재의 피복문제가 없는 최단 시간으로 wet mixing 시간을 조절하여 혼합물을 생산한다.
- (6) 아스팔트 포장작업에 사용할 플랜트는 현장 배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 계량기를 조정할 수 있는 것 이어야 하며 현장 반입 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (7) 플랜트의 기종은 자동계량방식(automatic weighing system)의 배치식 플랜트로 하고, 질량계량을 정확히 할 수 있는 장비를 부착한 것 이어야 한다. 다만, 공사감독자의 서면승인을 받은 경우에는 연속식 플랜트를 사용할 수도 있다. 또한, 플랜트는 공해방지 시설을 갖춘 것 이어야 한다.

### 3.5.3 시공 준비

(1) 포설에 앞서 기존 포장면(방수층 또는 아스콘 포장층)을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다. 또한, 공사에 중대한 영향

을 미치는 아스콘 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

### 3.5.3.1 콘크리트 덧씌우기 면처리

- (1) 표면처리는 덧씌우기할 모든 표면을 대상으로 하며, 표면처리 작업에서 제거되는 모든 재료는 재활용분을 제외하고 폐기물 관리법에 의거 처리해야 한다.
- (2) 기존 시멘트 콘크리트 포장면의 슬래브와 일체에 지장이 있는 재료(아스팔트계, 수지계, 기타)로 보수된 부분은 공사감독자의 승인을 받아 모두 제거해야 한다.
- (3) 절삭깊이는 기존 시멘트 콘크리트 포장의 표면을 절삭 장비를 이용하여 제거하여야 한다. 기존 시멘트 콘크리트 포장체 표면의 레이턴스를 비롯한 느슨한 콘크리트, 기름, 먼지, 그리고 기타 이물질 등은 완전히 제거해야 한다.
- (4) 표면에 노출된 철근은 절단하여 제거해야 한다.
- (5) 워터 블라스팅을 사용할 경우 진공흡입기를 사용하여 물기를 제거하고 토치 등의 가열기로 물기를 완전히 건조시킨다. 특히 인접 포장된 모서리 부분은 접착이 확실히 되도록 청소 후 접착층을 도포한다.

### 3.5.3.2 혼합물의 운반

- (1) 매스틱 아스팔트 혼합물은 자체적인 가열 및 교반이 가능한 쿠키 (cooker)에 의해 운반되어야 한다. 매스틱 아스팔트 혼합물의 특성상 고온이 유지되어야 하므로 쿠키로 가열 교반하여 시공 장소까지 운반하여 사용한다.
- (2) 혼합물의 현장 도착온도는 쿠키의 온도를 측정하여 210 ~ 230 °C 범위 내에서 균일한 혼합물을 얻을 수 있도록 교반을 실시한다.

### 3.5.4 포설작업

- (1) 매스틱 아스팔트 혼합물 포설에 사용하는 피니셔는 일반 아스콘 피니셔와 달리 가열장치를 장착하고 있어야 한다.
- (2) 포설 대상 노면이 습윤상태 이거나 불결할 때, 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다. 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중단하고 공사감독자의 지시를 따라야 한다.
- (3) 포설 작업
  - ① 포설시 혼합물의 온도는 200 ~ 230 °C 이내이어야 한다.
  - ② 매스틱 아스팔트 전용 피니셔로 포설하고 별도의 다짐 작업을 필요로 하지 않는다.
  - ③ 포설된 면은 가열된 인두로 시공면을 매끈하게 처리한다.
  - ④ 피니셔 앞에 작업자를 배치하여 피니셔 양 끝부분(스크리더)까지 혼합물이 잘 펼쳐지도록 삼 등으로 아스팔트 혼합물을 잘 펼쳐주어야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		권오선 김형배 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	포장	황성도	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조운호	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 50 05 : 2018

## 동상방지층, 보조기층 및 기층공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 50 10 : 2018

# 아스팔트 콘크리트 포장공사

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 50 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 50 10 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년   월   일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	3
1.4 공사관리	3
1.5 제출물	3
2. 자재	3
2.1 프라임 코트 재료	3
2.2 택 코트 재료	3
2.3 실 코트 재료	4
2.4 아스팔트 콘크리트 중간층 재료	4
2.5 아스팔트 콘크리트 표층 재료	6
2.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA) 포장 재료	8
2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 재료	10
2.8 길어깨 포장 재료	13
3. 시공	13
3.1 프라임 코트 시공	13
3.2 택 코트 시공	14
3.3 실 코트 시공	15
3.4 아스팔트 콘크리트 중간층 시공	15
3.5 아스팔트 콘크리트 표층 시공	16
3.6 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA) 포장 시공	18
3.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 시공	20
3.8 길어깨 포장 시공	22

---

# 아스팔트 콘크리트 포장공사

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 프라이م 코트

(1) 프라이م 코트 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 택 코트

(1) 택 코트 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.1.3 실 코트

(1) 실 코트 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.3.1)에 따른다.

#### 1.1.4 아스팔트 콘크리트 중간층

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.4.1)에 따른다.

#### 1.1.5 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 프라이م 콘크리트 표층 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.5.1)에 따른다.

#### 1.1.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)

(1) 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA)포장 표층공사에 적용한다.

#### 1.1.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장

(1) 배수성(저소음) 아스팔트 포장공사에 적용한다.

#### 1.1.8 길어깨

(1) 길어깨의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.6.1)에 따른다.

## 1.2 참고 기준

### 1.2.1 프라이م 코트

(1) 프라이م 코트 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.1.3)에 따른다.

### 1.2.2 택 코트

(1) 택 코트 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.2.3)에 따른다.

### 1.2.3 실 코트

(1) 실 코트 참고기준은 KCS 44 50 10 (1.3.3)에 따른다.

### 1.2.4 아스팔트 콘크리트 중간층

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.4.3)에 따른다.

### 1.2.5 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 아스팔트 콘크리트 표층 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.5.3)에 따른다.

### 1.2.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)

- (1) KS F 2337 마샬 시험기를 사용한 아스팔트 혼합물의 마샬안정도 및 흐름값 시험방법
- (2) KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험방법
- (3) KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급
- (4) KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- (5) KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- (6) KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험
- (7) KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- (8) KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- (9) KS M 2201 스트레이트 아스팔트

### 1.2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장

- (1) KS F 2337 마샬 시험기를 사용한 아스팔트 혼합물의 마샬안정도 및 흐름값 시험방법
- (2) KS F 2353 다져진 아스팔트 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험 방법(과라핀으로 피복한 경우)
- (3) KS F 2364 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험 방법
- (4) KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급
- (5) KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- (6) KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- (7) KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험
- (8) KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- (9) KS F 2491 배수성 아스팔트 바인더의 휨 굴곡 시험 방법
- (10) KS F 2492 배수성 아스팔트 혼합물의 칸타브로 시험 방법
- (11) KS F 2493 배수성 아스팔트 혼합물의 아스팔트 유출 시험방법
- (12) KS F 2494 배수성 아스팔트 혼합물의 실내 투수 시험 방법
- (13) KS F 2394 투수성 포장체의 현장 투수 시험방법
- (14) KS F 2374 아스팔트 혼합물의 휠 트래킹 시험 방법

### 1.2.8 길어깨

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 우리공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7 (12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책 임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
- ① 재료시험 성적서
  - ② 포장시험 계획서

## 2. 자재

### 2.1 프라임 코트 재료

- (1) 프라임 코트 재료는 KCS 44 50 10 (2.1)에 따른다.

### 2.2 택 코트 재료

#### 2.2.1 택 코트의 품질기준

- (1) 수급인이 택 코트 시공시 유화아스팔트 재료는 SS(C)-1, RS(C)-4 또는 공사감독자의 승인을 받은 재료로서 제조 후 60일 이내이어야 한다.
- (2) 택 코팅 재료는 EXCS 44 55 10 (2.5) 기준에 적합하여야 한다.

#### 2.2.2 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 KCS 44 50 10 (2.2.2 (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 공사에 사용하기 7일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험 성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 2.3 실 코트 재료

### 2.3.1 역청재

(1) 역청재는 KCS 44 50 10 (2.3.1)에 따른다.

### 2.3.2 골재

(1) 골재는 KCS 44 50 10 (2.3.2 (1), (2))에 따르며 아래의 사항은 이 기준에 따른다.

(2) 골재의 품질기준은 KS F 2357에 따른다.

## 2.4 아스팔트 콘크리트 중간층 재료

### 2.4.1 아스팔트

(1) 아스팔트는 KCS 44 55 10 (2.1.4)에 따른다.

### 2.4.2 골재

(1) 사용할 골재는 잔골재, 굵은 골재 및 채움재로서 아래의 기준에 합격한 것이어야 한다.

#### ① 잔골재

가. 잔골재는 KCS 44 50 10 (2.4.2 (1)①~④)에 따르며 아래의 사항은 이 기준에 따른다.

나. 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-2)에 따른다.

#### ② 굵은 골재

가. 굵은 골재는 KCS 44 50 10 (2.4.2 (2)①, ②)에 따르며 아래의 사항은 이 기준에 따른다.

나. 철강슬래그는 KCS 44 50 05 (2.1.1)에 적합한 것이어야 한다.

다. 굵은 골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)에 따른다.

#### ③ 채움재

가. 채움재의 입도기준 및 품질기준은 EXCS 44 50 05 (2.3.1.3)에 따른다.

### 2.4.3 재료의 표준입도

(1) 재료의 표준입도는 KCS 44 50 10 (2.4.3)에 따른다.

### 2.4.4 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

### 2.4.5 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

### 2.4.6 아스팔트 혼합물의 품질기준

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물은 표 2.4-1의 기준에 합격하는 것이어야 한다. 이때 공시체의 다짐 횟수는 양면 각75회로 한다.

표 2.4-1 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물의 품질기준

특성값		아스팔트 혼합물의 종류		
		MC-1	WC-5	
마살 안정도 적용할 때	마살 안정도(N)	7,500 이상 (5,000 이상)		
	흐름값(1/100 cm)	20 ~ 40		
	공극률(%)	3 ~ 6		
	포화도(%)	65 ~ 80		
	골재간극률(%)	표 9-4-4 참조		
	간접인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	0.8 이상		
	터프니스(N·mm)	8,000 이상		
	인장강도비 (TSR)	0.8 이상		
	동적안정도 (회/mm)	중간층	1,000 이상	1,000 이상
		W64 등급	750 이상	1,000 이상
W70 등급		1,500 이상	2,000 이상	
W76 등급		2,000 이상	3,000 이상	
선회다짐횟수		선회다짐 : 100 (75) 마살다짐 : 양면 각 75 (50)		
변형강도 적용할 때	변형강도(Mpa)	4.25 이상(3.2 이상)		
	공극률(%)	3 ~ 6		
	포화도(%)	65 ~ 80		
	골재간극률(%)	표 9-4-4 참조		
	간접인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	0.8 이상		
	터프니스(N·mm)	8,000 이상		
	인장강도비(TSR)	0.8 이상		
	동적안정도 (회/mm)	중간층	1,000 이상	1,000 이상
		W64 등급	750 이상	1,000 이상
		W70 등급	1,500 이상	2,000 이상
W76 등급		2,000 이상	3,000 이상	
선회다짐횟수		선회다짐 : 100 (75) 마살다짐 : 양면 각 75 (50)		

- 주 1) 동적안정도의 W64, W70, W76은 중온 아스팔트 콘크리트를 나타낸다.
- 주 2) 간접인장강도, 터프니스, 인장강도비, 동적안정도 시험은 중온 아스팔트 콘크리트에서만 적용한다. 그 외의 기준은 가열 아스팔트 콘크리트와 중온 아스팔트 콘크리트에 모두 적용한다.
- 주 3) 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL > 10<sup>7</sup>인 경우인 중 교통도로 포장에서는 선회다짐 100회 또는 마살다짐 양면 각 75회를 사용한다. 그 이하의 교통량에서는 선회다짐 75회 또는 마살다짐 양면 각 50회를 사용하며, 이 경우 품질기준은 ( )의 기준을 적용한다.
- 주 4) 변형강도 시험은 국토교통부 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침을 참조한다.
- 주 5) 인장강도비(TSR) 기준에 만족하지 못하는 경우 국토교통부 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침의 박리방지제 적용 기준을 적용하여 사용토록 한다.

## 2.4.7 기준밀도

- (1) 가열아스팔트 콘크리트의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 배합설계에서 결정한 밀도 값을 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다. (물의 밀도는 25 °C의 수중에서 수중질량을 측정할 경우 0.997이며, 온도가 다른 경우 각 온도에 따른 k값을 사용한다.)

$$\text{밀도}(25^{\circ}\text{C 기준}, g/cm^3) = \frac{\text{건조공시체의 공기중의 질량}(g)}{\text{공시체의 표면건조질량}(g) - \text{공시체의 수중질량}(g)} \quad (2.4-1)$$

$\times k(\text{온도보정계수})$

## 2.5 아스팔트 콘크리트 표층 재료

### 2.5.1 재료의 품질기준

#### 2.5.1.1 아스팔트 바인더

- (1) 아스팔트 바인더는 EXCS 44 50 05 (2.3.1.1)에 따른다.

#### 2.5.1.2 골재

- (1) 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-2), 굵은 골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)을 따른다.

### 2.5.2 재료의 입도

- (1) 재료의 입도는 KCS 44 50 10 (2.5.3)에 따른다.

### 2.5.3 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

### 2.5.4 재료의 저장

- (1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

### 2.5.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

- (1) 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 표 2.5-1의 기준에 맞는 것이어야 한다.

표 2.5-1 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물의 품질기준

특성치		아스팔트 혼합물의 종류		
		WC-1~4	WC-5, 6	
마살 안정도 적용할 때	마살 안정도(N)	7,500 이상(5,000 이상)		
	흐름값(1/100 cm)	20 ~ 40		
	공극률(%)	3 ~ 6		
	포화도(%)	65 ~ 80		
	골재간극률(%)	표 9-5-3 참조		
	간접인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	0.8 이상		
	터프니스(N·mm)	8,000 이상		
	인장강도비(TSR)	0.8 이상		
	동적안정도 (회/mm)	표층	750 이상	1,000 이상
		W64 등급	750 이상	1,000 이상
W70 등급		1,500 이상	2,000 이상	
W76 등급		2,000 이상	3,000 이상	
선회다짐횟수		선회다짐 : 100 (75) 마살다짐 : 양면 각 75 (50)		
변형강도 적용할 때	변형강도(Mpa)	4.25 이상 (3.2 이상)		
	공극률(%)	3 ~ 6	3 ~ 5	
	포화도(%)	65 ~ 80	70 ~ 85	
	골재간극률(%)	표 9-4-4 참조		
	간접인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	0.8 이상		
	터프니스(N·mm)	8,000 이상		
	인장강도비 (TSR)	0.8 이상		
	동적안정도 (회/mm)	표층	750 이상	1,000 이상
		W64 등급	750 이상	1,000 이상
		W70 등급	1,500 이상	2,000 이상
W76 등급		2,000 이상	3,000 이상	
선회다짐횟수		선회다짐: 100 (75) 마살다짐: 양면 각 75 (50)		

- 주 1) 동적안정도의 W64, W70, W76은 중온 아스팔트 콘크리트를 나타낸다.
- 주 2) 간접인장강도, 터프니스, 인장강도비, 동적안정도 시험은 중온 아스팔트 콘크리트에서만 적용한다. 그 외의 기준은 가열 아스팔트 콘크리트와 중온 아스팔트 콘크리트에 모두 적용한다.
- 주 3) 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL > 10<sup>7</sup>인 경우인 중 교통도로 포장에서는 선회다짐 100회 또는 마살다짐 양면 각 75회를 사용한다. 그 이하의 교통량에서는 선회다짐 75회 또는 마살다짐 양면 각 50회를 사용하며, 이 경우 품질기준은 ( )의 기준을 적용한다.
- 주 4) 공시체의 다짐은 현장 다짐조건과 유사한 선회다짐기를 사용한 선회다짐이나, 마살 다짐기를 사용한 마살다짐을 적용할 수 있다.
- 주 5) 변형강도 시험은 국토교통부 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침을 참조한다.
- 주 6) 인장강도비(TSR) 기준에 만족하지 못하는 경우 국토교통부 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침의 박리방지제 적용 기준을 적용하여 사용토록 한다.

## 2.5.6 기준밀도

(1) 기준밀도는 이 기준 2.4.7에 따른다.

## 2.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA) 포장 재료

### 2.6.1 재료의 품질기준

#### 2.6.1.1 아스팔트 바인더

(1) 아스팔트는 바인더는 PG 64-22 또는 개질 아스팔트를 적용하여야 하며 KS M 2201 또는 KS F 2389 규격에 적합하여야 한다. 특히 중차량이 많고 정체가 심한 구간에는 개질아스팔트(PG 70-22 이상) 적용을 원칙으로 한다.

#### 2.6.1.2 골재

(1) 굵은 골재는 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)을 따르되, 편장석률은 10 % 이하로 규정하며, 자연 모래는 잔골재로 사용하지 않아야 한다. 굵은 골재의 입도기준은 표 2.6-1의 기준에 따른다

표 2.6-1 SMA 포장 혼합물용 굵은 골재의 입도

골재 규격	입도범위 (mm)	각 체를 통과하는 것의 질량백분율 (%)						
		25	20	13	10	5	2.5	1.2
20	20 ~ 13	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-	-	-
13	13 ~ 10	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-	-
10	10 ~ 5	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-
8	8 ~ 5	-	-	-	100	0 ~ 20	0 ~ 5	-
5	5 ~ 2.5	-	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5

#### 2.6.1.3 채움재

(1) 채움재는 EXCS 44 50 05 (2.4.1.3)에 따른다.

#### 2.6.1.4 섬유 첨가재

(1) 섬유 첨가재는 쇄석 매스틱 아스팔트포장 적용을 위해 생산한 것으로서 혼합조에서 분산이 잘 이루어지도록 식물성 섬유(셀룰로오스)에 일정량의 아스팔트 등을 첨가하여 낱알 형태로 생산한 것을 사용한다.

(2) 일반적인 섬유 투입량은 순수 셀룰로오스 기준으로 혼합물 무게의 0.3 ~ 0.5 %를 기준으로 하며, 설계도서 또는 해당 아스팔트 플랜트에서 0.3 ~ 0.5 % 기준 내에서 혼합물에 이상이 발생하지 않도록 결정하여 사용하여야 한다. 섬유 투입량의 허용범위는 소요되는 섬유 무게의  $\pm 10$  %이다.

(3) 섬유 첨가재는 순수 셀룰로오스 기준으로 0.5 % 를 첨가하여 이 기준 2.6.5(2)의 드레인다운 시험을 실시하여 표 2.6-3 및 2-6-4 에 규정된 드레인다운 시험값 0.3 % 이하를 만족하지 못할 경우에는 해당 섬유 첨가재는 사용할 수 없다.

### 2.6.2 재료의 입도

(1) 잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재 입도는 표 2.6-2을 표준으로 한다.

표 2.6-2 쇄석 매스틱 아스팔트포장(SMA) 혼합골재의 입도기준

혼합물의 종류		SMA				
		20 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
호칭입경(mm)	25	100	-	-	-	-
	20	93~100	100	-	-	-
	13	30~50	93~100	100	-	-
	10	20~35	40~55	90~100	100	100
	5	15~25	16~30	25~45	30~60	95~100
	2.5	12~22	12~23	15~30	15~30	25~45
	0.6	10~18	10~18	11~20	12~20	13~21
	0.3	8~15	8~15	10~16	10~16	11~17
	0.15	7~13	7~14	9~15	9~15	10~16
0.08	6~12	7~12	8~13	8~13	9~14	

### 2.6.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

### 2.6.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

### 2.6.5 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

(1) 쇄석 매스틱 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337과 드레인 다운 시험을 하였을 때 표 2.6-3의 기준에 합격하는 것이어야 하며 교면포장용 혼합물은 표 2.6-4의 기준에 적합한 것이어야 한다.

표 2.6-3 SMA 혼합물의 배합설계 기준

항 목		기 준				
		20 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
아스팔트 함량 (%)		5.8 이상	6.2 이상	6.6 이상	7.0 이상	7.6 이상
공극률 (%)		2.0 ~ 4.0				
골재 간극율 (%)	공극률 2 ~ 3 미만	16 이상	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상
	공극률 3 ~ 4 미만	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상	21 이상
포화도 (%)		75 이상				
드레인다운 시험값 (%)		0.3 이하				
동적안정도 (회/mm)		2,000 이상 (PG 64-22, PG 70-22 사용시) 2,500 이상 (PG 76-22 사용시) 3,000 이상 (PG 82-22 사용시)				
배합설계 다짐방법		마살다짐 양면 각 75회				

표 2.6-4 교면포장용 SMA 혼합물의 배합설계 기준

항 목	기 준	
	상부층	하부층
아스팔트 함량 (%)	6.8 이상	6.9 이상
공극률 (%)	2.0 ~ 3.0	1.0 ~ 2.0
골재 간극률 (%)	18 이상	17 이상
포화도 (%)	75 이상	80 이상
드레인다운 시험값 (%)	0.3 이하	
동적안정도 (회/mm)	2000 이상 (PG 64-22, PG 70-22 사용시) 2500 이상 (PG 76-22 사용시) 3000 이상 (PG 82-22 사용시)	
배합설계 다짐방법	마살 다짐 75회	

(2) 아스팔트 드레인 다운(drain down) 시험

① 드레인 다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다. 본 시험은 PG 64-22의 아스팔트 바인더 적용시만 해당되며, 개질아스팔트 사용할 때에는 해당 개질 아스팔트의 등급에 따라 조정하여 적용하여야 한다.

가. 1000 ± 5 g 정도의 쇄석 매스티크 아스팔트 혼합물을 160 °C ~ 165 °C에서 혼합한 직후 유리비커(용적 1000 ml, 직경 100 mm, 높이 130 mm 이상)에 붓고 혼합물의 질량(A)을 측정한다.

나. 혼합물의 질량(A)을 측정한 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 170 ± 2 °C 오븐에 1시간 ± 1분 동안 넣어 둔다.

다. 1시간 후 오븐에서 비커를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 질량(g)을 소수점 첫째자리까지 측정한 후 손실된 질량(B)에 대한 비율 (%)을 산정한다. 이 때의 비율 (%)이 드레인 다운 시험값이다.

$$\text{드레인다운 시험값} = \text{손실된 질량}(B) / \text{시험 전 시료 질량}(A) \times 100 \quad (2.6-1)$$

2.6.6 기준밀도

(1) 기준밀도는 이 기준 2.4.7에 따른다.

2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 재료

2.7.1 재료의 품질기준

2.7.1.1 아스팔트 바인더

(1) 아스팔트는 배수성(저소음) 포장용 개질 아스팔트를 원칙적으로 사용하여야 하며 표 2.7-1의 기준에 적합하여야 한다.

표 2.7-1 배수성(저소음) 포장용 개질아스팔트 바인더의 품질기준

항 목	기 준
연화점 (°C)	80 이상
신도 (15°C, 5cm/min) (cm)	50 이상
프러스 취하점 (°C)	-12 이하
휨에너지 (-10°C, kPa)	1,500 이상
휨스티프니스 (-10°C, MPa)	50 이하
PG 등급	82-22, 82-34

### 2.7.1.2 골재

(1) 골재는 이 기준 2.4.2에 따르며 골재의 입도기준은 표 2.7-2 에 따른다.

표 2.7-2 배수성(저소음) 포장용 굵은 골재 입도

골재 규격	입도범위 (mm)	각 체를 통과하는 것의 질량백분율 (%)						
		25	20	13	10	5	2.5	1.2
20	20 ~ 13	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5	-	-	-
13	13 ~ 10	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0~5	-	-
10	10 ~ 5	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5	-
8	8 ~ 5	-	-	-	100	0 ~ 15	0 ~ 5	-
5	5 ~ 2.5	-	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5

### 2.7.1.3 채움재

(1) 배수성(저소음) 혼합물에 사용하는 채움재는 석회 석분이어야 하며, KS F 3501 규정에 적합하여야 한다.

### 2.7.1.4 셀룰로오스 화이버

- (1) 식물성 섬유(셀룰로오스 화이버)는 혼합조에서 분산이 잘 되도록 일정량의 아스팔트나 다른 재료등을 첨가하여 낱알 형태로 생산한 것을 사용한다.
- (2) 투입량은 혼합물 전체 중량의 0.5 % 이내에서 배수성(저소음) 혼합물에 이상이 발생하지 않도록 결정하여 사용한다.
- (3) 순수 셀룰로오스 기준으로 0.5 %를 첨가하여 드레인다운 시험을 실시하여 드레인다운 시험 값 0.3 % 이하를 만족하지 못할 경우에는 해당 셀룰로오스 화이버는 사용할 수 없다.

### 2.7.2 재료의 입도

(1) 잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재의 입도는 표 2.7-3의 기준을 표준으로 한다.

표 2.7-3 혼합골재의 입도기준

구 분 호칭 입경 (mm)	공칭최대치수	공칭 입경에 대한 체 통과질량 백분율 (%)			
		20 mm	13 mm	10 mm	8 mm
25		100	-	-	-
20		93 ~ 100	100	-	-
13		45 ~ 65	93 ~ 100	100	-
10		15 ~ 32	45 ~ 60	90 ~ 100	100
5		4 ~ 14	5 ~ 15	8 ~ 22	10 ~ 25
2.5		3 ~ 10	4 ~ 12	6 ~ 17	8 ~ 20
0.6		2 ~ 8	3 ~ 9	4 ~ 10	5 ~ 12
0.3		2 ~ 7	2 ~ 8	3 ~ 9	4 ~ 10
0.15		1 ~ 6	2 ~ 6	2 ~ 8	3 ~ 8
0.08		1 ~ 5	2 ~ 5	2 ~ 6	3 ~ 7

### 2.7.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

### 2.7.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

### 2.7.5 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

(1) 배수성(저소음) 혼합물은 공시체 제작시 마샬 다짐기를 사용하며, 혼합온도는  $175 \pm 5$  °C 및 다짐온도는  $155 \pm 5$  °C를 기준으로 제작하여야 하며, 표 2.7-4의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 2.7-4 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

항 목	시험 방법	품질기준
드레인다운 시험값(%)	- <sup>1)</sup>	0.3 이하
공극률(%)	KS F 2366 KS F 2364	20 이상
칸타브로 손실률(%)	20 °C	20 이하
	-20 °C	30 이하 <sup>2)</sup>
동적안정도(회/mm)	KS F 2374	3,000 이상
현장 투수능력(초)	KS F 2394	10 이내 <sup>3)</sup>
다짐횟수		마샬다짐 : 양면 각 75 <sup>4)</sup>

주1) 드레인다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다.

(1) 배수성(저소음) 혼합물용 시료를 180 °C ~ 190 °C에서 혼합한 직후 유리비커(용적 1000 ml, 직경 100 mm, 높이 130 mm 이상)에 1,000 g 정도를 붓고 혼합물의 질량(A)을 측정한다.

- (2) 혼합물의 질량(A)을 측정 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 180±2 °C 오븐에 1시간±1분 동안 넣어 둔다.
- (3) 1시간 후 오븐에서 비커를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 질량(g)을 소수점 첫째자리까지 측정 후 손실된 질량(B)에 대한 비율(%)을 산정한다. 이 때의 비율(%)이 드레인 다운 시험값이다.

드레인다운시험값 = 손실된질량(B)/시험전시료질량(A)×100

- 2) -20 °C에서의 칸타브로 손실률 시험은 KS F 2492에 준하여 수행하되 온도조건을 -20 °C에서 수행하며 공사감독자의 지시가 있을 경우 시행한다.
- 3) 현장투수능력의 경우 400 cc의 물이 10초 이내에 흘러 나가는 것을 기준으로 한다.
- 4) 공시체는 골재와 아스팔트 등을 혼합한 후 해당 아스팔트 혼합물의 다짐 온도상태(열풍순환 오븐 내에서) 1시간 단기 노화 후 제조하여야 한다.

## 2.7.6 기준밀도

- (1) 기준밀도는 이기준 2.4.7에 따른다.

## 2.8 길어깨 포장 재료

### 2.8.1 기층

- (1) 기층은 EXCS 44 50 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.8.2 표층

- (1) 표층은 KCS 44 50 10 (2.6.2)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 프라임 코트 시공

#### 3.1.1 표면정비

- (1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.1.1 (1))에 따르며 아래의 사항은 이 기준에 따른다.
- (2) 수급인은 표면을 시공 전에 약간의 습윤상태로 하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 역청재의 침투를 방해하는 이물질이 있을 경우에는 이를 제거하여야 한다.
- (3) 수급인은 기층표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어난다고 판단될 경우 프라임 코트를 하기 전 기층 전면에 걸쳐 소량의 살수를 하여야 한다. 다만, 이 경우 자유표면수가 없어질 때까지 역청재를 살포하여서는 안 된다.
- (4) 프라임 코트 공급자는 기온에 따른 양생시간을 제시하여야 한다.

#### 3.1.2 장비

- (1) 장비는 KCS 44 50 10 (3.1.2)에 따른다.

### 3.1.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.1.3)에 따른다.

### 3.1.4 사용량 및 살포온도

(1) 사용량 및 살포온도는 KCS 44 50 10 (3.1.4)에 따른다.

### 3.1.5 역청재의 살포

(1) 역청재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.1.5)에 따른다.

### 3.1.6 유지관리

(1) 유지관리는 KCS 44 50 10 (3.1.6)에 따른다.

## 3.2 택 코트 시공

### 3.2.1 표면정비

(1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.2.1)에 따른다.

### 3.2.2 장비

(1) 장비는 KCS 44 50 10 (3.1.2)에 따른다.

### 3.2.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.2.3)에 따른다.

### 3.2.4 사용량 및 살포온도

- (1) 사용량 및 살포온도는 KCS 44 50 10 (3.2.4 (1)) 에 따르며 표와 아래의 사항은 이 기준에 따른다.  
(2) 유화 아스팔트를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 그 살포량은 공사감독자의 승인을 얻어야 한다. 택 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 표 3.2-1의 범위에서 결정할 수 있다.

표 3.2-1 택 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

역청재	사용량( $\ell/m^2$ )	살포온도
SS(C)-1, RS(C)-4 (또는 개질유화아스팔트)	0.3 ~ 0.6	가열할 필요가 있을 때에는 공사감독자가 지시하는 온도

### 3.2.5 역청재의 살포

(1) 역청재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.2.5)에 따른다.

### 3.2.6 유지관리

(1) 유지관리는 KCS 44 50 10 (3.2.6)에 따른다.

## 3.3 실 코트 시공

### 3.3.1 표면정비

(1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.3.1)에 따른다.

### 3.3.2 역청재 및 골재의 살포

(1) 역청재 및 골재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.3.4)에 따른다.

### 3.3.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.3.2)에 따른다.

## 3.4 아스팔트 콘크리트 중간층 시공

### 3.4.1 플랜트

(1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따른다.

### 3.4.2 기상조건

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

### 3.4.3 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

### 3.4.4 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따르며, 다만 현장배합을 할 때에 허용오차 범위는 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 현장배합을 할 때의 허용오차 범위

항목		허용오차범위 (%)
공칭 입경에 대한 체 통과 질량백분율 (%)	5 mm 이상	±5
	2.5 mm	±4
	0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm	±3
	0.08 mm	±2
아스팔트 바인더 함량 (%)		±0.3

#### **3.4.5 혼합작업**

(1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

#### **3.4.6 혼합물의 운반**

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

#### **3.4.7 포설**

(1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따른다.

#### **3.4.8 다짐**

(1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.4.8)에 따른다.

#### **3.4.9 이음**

(1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

#### **3.4.10 두께측정**

(1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

### **3.5 아스팔트 콘크리트 표층 시공**

#### **3.5.1 플랜트**

(1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따른다.

#### **3.5.2 기상조건**

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

#### **3.5.3 시험포장**

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

#### **3.5.4 현장배합**

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따른다.

#### **3.5.5 혼합작업**

(1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

#### **3.5.6 혼합물의 운반**

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

### 3.5.7 포설

- (1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따르며, 수급인은 다짐 후의 1층 두께는 70 mm 이내가 되도록 포설하여야 한다.

### 3.5.8 다짐

- (1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.4.8)에 따르며, 다짐밀도는 이 기준 2.4.2에서 규정한 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

### 3.5.9 이음

- (1) 이음 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

### 3.5.10 마무리

#### 3.5.10.1 평탄성 측정

- (1) 프로파일 인덱스(profile index)는 7.6 m 프로파일미터를 사용할 경우 본선(선형개량공사 및 확장공사 포함) 토공부는 80 mm/km 이하이어야 하며 IRI는 1.6 m/km 이하 이어야 한다.
- (2) 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한 경우(교량접속부를 포함한 교량 구간, IC 및 JC 램프)는  $PrI \leq 160$  mm/km,  $IRI \leq 2.0$  m/km 이하로 한다. 단, 확장공사에서 단순 편측확장 공사에는  $PrI \leq 160$  mm/km 만을 적용한다.
- (3) 평탄성 기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 평탄성 측정을 실시한 후 그 시험 결과는 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이때에 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다.

#### 3.5.10.2 도로주행시험 실시

- (1) 수급인은 고속도로 개통 및 확장공사 교통전환 전 실시한 도로주행시험의 결과 보완이 필요한 경우 감독원의 승인을 얻은 후 보수하여야 한다.

#### 3.5.10.3 미끄럼 마찰값 측정

- (1) 계수급인은 ASTM E 274 측정기준에 의거 미끄럼 마찰값을 측정하여 미끄럼 마찰값(SN)이 50 이상을 만족해야 한다.
- (2) 미끄럼 마찰값 기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 미끄럼 마찰값 측정을 실시한 후 그 시험결과는 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이 때에 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다.

### 3.5.11 두께측정

- (1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

### 3.5.12 품질관리 및 검사

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

## 3.6 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA) 포장 시공

### 3.6.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 생산

- (1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따르며, 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물 생산을 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

#### 3.6.1.1 섬유의 첨가

- (1) 섬유 첨가재를 저장할 수 있는 적당한 건조 저장소를 준비하여야 하며, 요구되는 양을 일정하게 공급할 수 있도록 하여야 한다. 배치식 플랜트의 경우, 섬유첨가재가 골재 계량조나 혼합조 (pug mill)속으로 자동으로 투입될 수 있도록 별도의 주입장치 또는 투입구를 마련하고 이를 통하여 투입한다.
- (2) 섬유 첨가재 투입은 골재 계량조나 혼합조에 가열된 골재가 채워지는 동안 이루어지도록 하여야 하며, 이 때 균일한 혼합물이 될 때까지 40초 이상 계속 혼합하여야 한다.
- (3) 섬유 첨가재에 포함된 아스팔트량을 고려하여 현장배합기준에 적합하도록 아스팔트량을 조절하여야 한다.

#### 3.6.1.2 채움재의 취급

- (1) 채움재는 방습이 잘되는 장소에 저장하며, 300 mm 이상 높이의 마루를 설치한 창고에 저장하여 입하순으로 사용한다.
- (2) 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물에 요구되는 채움재를 정확하게 계량하여 투입하여야 하며, 회수된 더스트(dust)는 절대 사용하여서는 안 된다.

#### 3.6.1.3 혼합작업

- (1) EXCS 44 50 15 (3.1.5) 및 이 기준 3.6.1.1에 따르며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 계절별, 운반거리를 고려하여 3.6.7의 규정을 만족하는 온도로 한다.

#### 3.6.1.4 가열 혼합물의 저장

- (1) 가열 혼합물을 즉시 현장으로 운반하여 포설하지 않는다면 적절한 저장고를 준비하여야 한다. 저장고는 현장 소요량과 배치플랜트 생산량의 균형을 유지시킬 수 있는 저류고나, 가열이나 보온이 가능한 저장 사일로가 있다. 저장시간은 실내시험을 근거로 판단하여야 하며, 어떤 경우에도 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 하루 이상 저장하여서는 안 된다.

### 3.6.2 기상조건

- (1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

### 3.6.3 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

### 3.6.4 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따른다.

### 3.6.5 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

### 3.6.6 기존 포장면의 조건

- (1) 수급인은 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 포설하기 전에 기존 표면의 부스러기나 오염된 물질을 제거하여야 한다.
- (2) 수급인은 적합한 아스팔트 유제로 얇은 텍 코팅을 실시하여 하부층이 균질하고 완전히 고착되도록 하여야 한다.
- (3) 수급인은 기존 표면이 편평하지 않은 경우 시공에 앞서 가열 아스팔트 혼합물로 레벨링층을 시공하거나 절삭하여야 한다.

### 3.6.7 포설

- (1) 포설장비는 EXCS 44 50 05 (3.4.7.1)에 따른다.
- (2) 수급인은 아스팔트 혼합물의 포설온도를 1차 다짐온도 보다 일반·하절기 15℃, 동절기 20℃ 이상 높여서 다짐온도를 확보해야 하며, 공사감독자는 계절별 기상상태를 고려하여 포설 및 다짐온도를 상향 조정할 수 있다.

표 3.6-2 아스팔트 혼합물의 계절별 1차 다짐온도

혼합물 종류	바인더 종류	1차 다짐온도 (℃)		
		일반	하절기 (6 ~ 8월)	동절기 (11 ~ 3월)
SMA	PG 64-22	145 이상	140 이상	155 이상
SMA	PG 70-22 PG 76-22	150 이상	145 이상	160 이상
SMA	PG 82-22	155 이상	150 이상	165 이상

### 3.6.8 다짐

- (1) 수급인은 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 특성상, 포설 후 즉시 다짐을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 전압다짐장비는 12톤 이상의 머캐덤 로울러 2대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄뎀 로울러 1대 또는 12톤 이상의 머캐덤 로울러 1대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄뎀 로울러 2대를 1조로 갖추어야 하며, 현장 여건상 필요한 경우 수급인은 다짐장비를 추가하여 갖추어야 한다.
- (3) 수급인은 규정된 포장의 기준밀도가 확보되도록 전압절차를 설정하여야 한다. 로울러는 피니셔의 근접 위치에서 5 km/hr를 초과하지 않는 속도로 초기 다짐을 하여야 하며, 타이어 로울

- 리는 아스팔트가 타이어의 표면에 접촉되므로 사용하지 않는다.
- (4) 전압은 로울러 자국이 제거되고 다짐기준밀도가 확보될 때까지 계속하여야 한다.
  - (5) 수급인은 로울러에 혼합물이 부착되는 것을 방지하기 위해 미량의 세제나 그와 유사한 승인된 자재는 혼합한 물로 철륵을 적셔 주어야 한다.
  - (6) 수급인은 현장 다짐밀도를 이 기준 2.4.7 기준밀도의 97 % 이상되어야 한다.

### 3.6.9 이음

- (1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

### 3.6.10 두께측정

- (1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

### 3.6.11 품질관리 및 검사

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

## 3.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 시공

### 3.7.1 플랜트

- (1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따른다.

### 3.7.2 택코우트

- (1) 택코우트는 고무 혼입 아스팔트 유제를 사용하여야 하며 표 3.7-1의 기준에 적합하여야 한다.
- (2) 배수성(저소음) 포장층 하면에 사용하는 택 코트용 유제는 교면포장 배수성(저소음)층과 하부층 간의 부착력을 높게 유지할 뿐만 아니라 배수성(저소음) 포장층 하부포장체로의 우수 유입을 방지하여 불투수성으로 만들 목적으로 고무혼입 아스팔트 유제를 사용한다.

표 3.7-1 고무 혼입 아스팔트 유제의 표준적 성상

품질 기준		단위	개질 유화 아스팔트
앵글러도		20 ℃, 점도	1 ~ 10
체 잔류분(1.18mm) 질량		%	0.3 이하
부착도			2/3 이상
입자의 전하			양(+)
증발 잔류분 질량		%	50 이상
증 발 잔류물	침입도	(25 ℃)1/10mm	60 초과 ~ 150 이하
	연화점	℃	48 이상
	터프니스	25 ℃, N·m	8 이상
	테너시티	25 ℃, N·m	4 이상
저장 안정도		24 h, 질량 %	1 이하

(3) 텍 코우트 사용량은 표 3.7-2의 기준에 적합하여야 한다.

표 3.7-2 텍 코우트 사용량 및 살포온도의 표준

역 청 재	사 용 량(L/m <sup>2</sup> )	살 포 온 도
고무 혼입 아스팔트 유제 (개질 유화 아스팔트)	0.6 ~ 1.0	가열할 필요가 있을 때에는 공사감독자가 지시하는 온도

### 3.7.3 기상조건

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

### 3.7.4 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

### 3.7.5 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따른다.

(2) 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 현장배합의 허용오차 범위는 표 3.7-3에 따른다.

표 3.7-3 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 현장배합의 허용오차 범위

호칭입경 (mm)	허용오차범위 (%)
20, 13, 10	±4
5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15	±3
0.08	±2

### 3.7.6 혼합작업

(1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

### 3.7.7 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

### 3.7.8 포설

(1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따르며, 수급인은 다짐 후 1층 두께는 골재최대치수 20 mm 혼합물에서 50 mm, 13 mm 혼합물에서 40 mm가 되도록 포설하여야 한다.

### 3.7.9 다짐

(1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.3.8)에 따른다. 다만, 타이어 로울러는 사용하지 않아야 한다.

(2) 수급인은 배수성(저소음) 포장의 혼합물 특성상 온도가 쉽게 내려가기 때문에 전압장비의 편

성, 전압회수, 전압시기 등은 시험포장을 실시하여 결정하여야 하며, 배수능력, 내구성 등의 기능을 손상시키지 않도록 주의하여 신속히 전압하여야 한다.

- (3) 수급인은 진동 로울러의 경우 골재의 부서짐에 대해 특별히 유의하여야 한다.
- (4) 현장 다짐밀도는 이 기준 2.4.7 기준밀도의 96 % 이상이어야 한다.

#### **3.7.10 이음**

- (1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.3.9)에 따른다.

#### **3.7.11 두께 측정**

- (1) 두께 측정은 EXCS 44 50 05 (3.3.11)에 따른다.

#### **3.7.12 배수시설 설치**

- (1) 배수성(저소음) 포장 내 유입된 우수를 신속히 배수처리하기 위하여 본선뿐만 아니라 길어깨 까지 배수성(저소음) 포장을 시공하며, 배수처리를 위한 시설을 설치하여야 한다.

#### **3.7.13 품질관리 및 검사**

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

### **3.8 길어깨 포장 시공**

- (1) 길어깨 포장 시공은 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		권오선 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	포장	황성도	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 50 10 : 2018

## 아스팔트 콘크리트 포장공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 50 15 : 2018

# 시멘트 콘크리트 포장공사

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 50 15 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 50 15 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년   월   일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	2
2.1 빈배합 콘크리트 기층 재료 .....	2
2.2 시멘트 콘크리트포장 재료 .....	3
2.3 시멘트 콘크리트 교면 포장 재료 .....	5
3. 시공 .....	5
3.1 빈배합 콘크리트 기층 시공 .....	5
3.2 시멘트 콘크리트포장 시공 .....	7
3.3 시멘트 콘크리트 교면 포장 시공 .....	13

---

# 시멘트 콘크리트 포장공사

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 빈배합 콘크리트 기층

(1) 빈배합 콘크리트 기층 적용 범위는 KCS 44 50 15(1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 시멘트 콘크리트 포장

(1) 시멘트 콘크리트 포장 적용 범위는 KCS 44 50 15(1.2.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 빈배합 콘크리트 기층

(1) 빈배합 콘크리트 기층 참고 기준은 KCS 44 50 15(1.1.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) KS F 2455 믹서로 비빈 굳지않은 콘크리트중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법

#### 1.2.2 시멘트 콘크리트 포장

(1) 시멘트 콘크리트 포장 참고 기준은 KCS 44 50 15 (1.2.3)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

(1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 -

1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

#### 1.5.1 빈배합 콘크리트 기층

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

(2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 재료시험 성적서
- ② 골재생산 계획서
- ③ 시험포장 계획서

### 1.5.2 시멘트 콘크리트 포장

- (1) 시멘트 콘크리트 포장의 제출물은 이 기준 1.5.1(1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 재료

### 2.1 빈배합 콘크리트 기층 재료

#### 2.1.1 재료의 품질기준

##### 2.1.1.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

##### 2.1.1.2 물

- (1) 물은 KCS 44 50 15 (2.1.1(2))를 따른다.

##### 2.1.1.3 굵은 골재

- (1) 굵은 골재는 KCS 44 50 15 (2.1.1(3))에 따른다.

##### 2.1.1.4 잔골재

- (1) 잔골재의 물리적 성질은 KCS 44 55 15 (표 2.1-2)을 따르며, 유해물 함유량 허용치는 EXCS 44 55 15 (표 2.1-2)을 따른다.

#### 2.1.2 골재의 입도

- (1) 골재의 입도는 KCS 44 50 15 (2.1.2)에 따른다.

#### 2.1.3 결합재량

- (1) 결합재량은 KCS 44 50 15 (2.1.3)에 따른다.

## 2.2 시멘트 콘크리트포장 재료

### 2.2.1 품질기준

#### 2.2.1.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.2.1.2 물

(1) 물은 KCS 44 50 15 (2.2.1(2))에 따른다.

#### 2.2.1.3 잔골재

(1) 잔골재는 이 기준 2.1.1.4에 따른다.

#### 2.2.1.4 굵은 골재

(1) 굵은 골재는 이 기준 2.1.1.3에 따른다.

#### 2.2.1.5 혼화재료

(1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

#### 2.2.1.6 줄눈재료

(1) 줄눈재료는 EXCS 44 55 20 (2.4)에 따른다.

#### 2.2.1.7 양생재료

(1) 양생재료는 KCS 44 55 20 (2.5)에 따른다.

#### 2.2.1.8 강재

(1) 강재는 EXCS 14 20 11 ((2.9), (2.10)), EXCS 14 31 00 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.2.1.9 거푸집 재료

(1) 거푸집 재료는 KCS 44 50 15 (2.2.1(9))에 따른다.

#### 2.2.1.10 분리막

(1) 분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며, 콘크리트를 타설할 때나 다질 때에 파손되지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 EXCS 44 55 20 (2. 자재)에 따른다.

### 2.2.2 골재의 입도

(1) 잔골재의 입도는 KCS 44 50 15 (2.2.2(1))에 따른다.

(2) 굵은 골재의 입도는 KCS 44 50 15 (2.2.2(2))에 따르되 포장용 콘크리트의 굵은 골재의 입도는 30~5 mm 및 25~5 mm 사용을 원칙으로 한다.

## 2.2.3 재료의 시험 및 승인

### 2.2.3.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.2.3.2 골재

(1) 골재는 EXCS 44 55 15 (2. 자재)에 따른다. 알칼리골재반응을 사전에 억제하기 위하여 사용 골재에 대해서 ASTM C 1260 시험을 수행하고, 14일 팽창률이 0.1 % 미만인 경우에는 사용이 가능하다.

### 2.2.3.3 혼화재료

(1) 혼화재료는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.2.3.4 줄눈재료

(1) 줄눈재료는 KCS 44 50 15 (2.2.3(4))에 따른다.

### 2.2.3.5 물

(1) 물은 KCS 44 50 15 (2.2.2(5))에 따른다.

(2) 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 하며, 공사감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH 측정방법 등)을 이용하여 현장에서 검사한다. 수소이온농도(pH)가 6.0 ~ 8.5일 때 사용할 수 있으며, 염소 이온량은 150 ppm 이하가 되어야 한다.

### 2.2.3.6 피막양생제

(1) 피막양생제는 KCS 44 50 15 (2.2.3(6))에 따른다.

## 2.2.4 재료의 저장

### 2.2.4.1 시멘트

(1) 시멘트는 KCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다.

### 2.2.4.2 골재

(1) 골재는 KCS 44 55 15 (2.1.3)에 따른다.

### 2.2.4.3 혼화재료

(1) 혼화재료는 KCS 44 55 20 (2.3.1)에 따른다.

#### 2.2.4.4 피막양생제

(1) 피막양생제는 KCS 44 50 15 (2.2.4(5))에 따른다.

#### 2.2.4.5 강재

(1) 강재는 KCS 44 50 15 (2.2.4(6))에 따른다.

#### 2.2.4.6 줄눈재료

(1) 줄눈재료는 KCS 44 50 15 (2.2.4(4))에 따른다.

#### 2.2.5 재료의 변경

(1) 재료의 변경은 KCS 44 50 15 (2.2.5)에 따른다.

### 2.3 시멘트 콘크리트 교면 포장 재료

#### 2.3.1 재료의 품질기준

(1) 재료의 품질기준은 EXCS 44 50 15 (2.2.1)에 따른다. 실리카흙의 경우 KS F 2567에 적합한 것으로 사용하여야 하며, 라텍스는 KCS 44 50 15 (2.3-1)에 따르되 부타디엔 함유량의 품질 기준은 적용하지 않는다.

#### 2.3.2 골재의 입도

(1) 잔골재와 굵은 골재의 입도는 이 기준 2.2.2에 따른다.

#### 2.3.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 이 기준 2.2.3에 따른다.

#### 2.3.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 이 기준 2.2.4에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 빈배합 콘크리트 기층 시공

#### 3.1.1 준비공

(1) 빈배합 콘크리트 기층 시공의 준비공은 KCS 44 50 15 (3.1.1)에 따른다.

### 3.1.2 시공기계

#### 3.1.2.1 배치 플랜트

(1) 배치 플랜트는 이 기준 3.2.1에 따른다.

#### 3.1.2.2 포설 및 다짐장비

(1) 포설 및 다짐장비는 이 기준 3.1.8, 3.1.9에 따른다.

#### 3.1.2.3 장비점검

(1) 장비점검은 KCS 44 50 15 (3.1.2(3))에 따른다.

### 3.1.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 15 (3.1.7)에 따른다.

### 3.1.4 시험포장

(1) 시험포장은 KCS 44 50 15 (3.1.3)에 따른다.

### 3.1.5 현장배합

(1) 현장배합은 KCS 44 50 15 (3.1.4)에 따른다.

### 3.1.6 혼합물 생산

#### 3.1.6.1 골재

(1) 골재는 KCS 44 50 15 (3.1.5(1))에 따른다.

#### 3.1.6.2 혼합

(1) 혼합은 KCS 44 50 15 (3.1.5(2)②)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 빈배합 콘크리트는 KCS 44 55 20 (2.1.3(3))에서 규정하는 믹서로 공장 내에서 균일하게 비빈다.

### 3.1.7 혼합물 운반

(1) 혼합물 운반은 KCS 44 50 15 (3.1.6)에 따른다.

### 3.1.8 포설

(1) 포설은 KCS 44 50 15 (3.1.8)에 따른다.

### 3.1.9 다짐

(1) 다짐은 KCS 44 50 15 (3.1.9)에 따른다.

### 3.1.10 시공 이음 및 단부처리

(1) 시공 이음 및 단부처리는 KCS 44 50 15 (3.1.10)에 따른다.

### 3.1.11 마무리

(1) 마무리는 KCS 44 50 15 (3.1.11)에 따른다.

### 3.1.12 양생

(1) 양생은 KCS 44 50 15 (3.1.12)에 따른다.

## 3.2 시멘트 콘크리트포장 시공

### 3.2.1 시공장비

#### 3.2.1.1 시공일반

(1) 시멘트 콘크리트포장 시공의 시공일반은 KCS 44 50 15 (3.2.1(1))에 따른다.

#### 3.2.1.2 배치플랜트(batch plant)

- (1) 배치플랜트는 KCS 44 50 15 (3.2.1.(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 고내구성 및 내염해성 등 내구성을 고려한 맞춤형 콘크리트 생산시 필요한 설비 혼합제 탱크, 강제식 이축믹서, 웹카메라, 자동표면수 측정장치 등을 설치하여야 한다.
- (3) 고품질 콘크리트의 제조는 우리공사 지침(고품질 콘크리트 제조를 위한 배치플랜트 설비사양(안))을 따른다

#### 3.2.1.3 믹서(mixer)

(1) 믹서는 KCS 44 50 15 (3.2.1(3)① ~ ④)에 따른다.

#### 3.2.1.4 백호(backhoe)와 스프레더(spreader)

(1) 백호와 스프레더는 KCS 44 50 15 (3.2.1(4))에 따른다.

#### 3.2.1.5 슬립폼 페이머(slip form paver)

(1) 슬립폼 페이머는 KCS 44 50 15 (3.2.1(5))에 따른다.

#### 3.2.1.6 거친 면 마무리기

(1) 거친 면 마무리기는 KCS 44 50 15 (3.2.1(6))에 따른다.

#### 3.2.1.7 양생제 살포기

(1) 양생제 살포기는 KCS 44 50 15 (3.2.1(7))에 따른다.

### 3.2.1.8 콘크리트 커터(concrete cutter)

(1) 콘크리트 커터는 KCS 44 50 15 (3.2.1(8))에 따른다.

### 3.2.2 시공면 준비

(1) 시공면 준비는 KCS 44 50 15 (3.2.2)에 따른다.

### 3.2.3 거푸집 설치

(1) 거푸집의 설치는 KCS 44 50 15 (3.2.3)에 따른다.

### 3.2.4 배합

#### 3.2.4.1 시공일반

- (1) 시공일반은 KCS 44 50 15 (3.2.4(1)①)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 인력타설구간의 경우에는 공사의 효율성 증진을 위하여 슬럼프값을 150 mm 이상으로 할 수 있다.
- (3) 알칼리골재반응의 방지를 위해서는 시멘트 양의 일정량을 산업부산물(플라이애시 또는 슬래그 미분말)로 대체할 수 있으며 산업부산물 종류 및 대체량은 국토교통부 산업부산물 재활용도로 포장 지침을 참조하되 플라이애시 배합은 우리 공사의 지침(플라이애시를 사용한 콘크리트 포장 알칼리-실리카 반응 억제 배합)에 따른다.

#### 3.2.4.2 배합기준

(1) 포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준은 표 3.2-1과 같다.

표 3.2-1 포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준

항목	시험방법	단위	기준
설계기준 휨강도 ( $f_{28}$ )	KS F 2408	MPa	4.5 이상
물/결합재 비		%	45 이하
굵은 골재의 최대치수		mm	30 이하
슬럼프값	KS F 2402	mm	10 ~ 60
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	%	6±1.5 %

- (2) ASTM C 1260 시험결과 팽창률이 0.1 %(14일 기준) 이상인 골재를 부득이하게 사용할 경우 우리 공사의 지침 플라이애시를 사용한 콘크리트 포장 알칼리-실리카 반응 억제 배합에 따른 플라이애시 혼입 배합을 적용한다.
- (3) 플라이애시는 KCS 44 50 20 (표 2.3-3)의 2종 이상의 등급을 적용한다.

#### 3.2.4.3 시방배합

(1) 시방배합은 KCS 44 50 15 (3.2.4(3))에 따른다.

#### 3.2.4.5 기타

(1) 기타 사항은 KCS 44 55 20 (2.1.3)에 따른다.

#### 3.2.5 시험포장

(1) 시험포장은 KCS 44 50 15 (3.2.5(3))에 따른다.

#### 3.2.6 콘크리트의 제조

##### 3.2.6.1 재료의 계량

(1) 재료의 계량은 KCS 44 50 15 (3.2.6(1))에 따른다.

##### 3.2.6.2 비비기

(1) 비비기는 KCS 44 50 15 (3.2.6(2))에 따른다.

##### 3.2.6.3 레디믹스트 콘크리트(ready mixed concrete)

(1) 레디믹스트 콘크리트(ready mixed concrete)는 EXCS 44 50 20 (2.2)에 따른다.

##### 3.2.6.4 콘크리트의 운반

(1) 콘크리트의 운반은 KCS 44 50 15 (3.2.6(4))에 따른다.

##### 3.2.6.5 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 15 (3.2.6(5))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 서중 및 한중 콘크리트 시공에 관해서는 이 기준 3.2.18에 따른다.

#### 3.2.7 콘크리트 포설 및 다짐

(1) 콘크리트 포설 및 다짐은 KCS 44 50 15 (3.2.7)에 따른다.

#### 3.2.8 슬리폼 페이퍼(slip form paver)에 의한 포설

(1) 슬리폼 페이퍼(slip form paver)에 의한 포설은 KCS 44 50 15 (3.2.8)에 따른다.

#### 3.2.9 보강용 철망의 설치

(1) 보강용 철망은 KCS 44 50 15 (3.2.9)에 따른다.

#### 3.2.10 연속철근의 설치

(1) 연속철근의 설치는 KCS 44 50 15 (3.2.10(1), (2), (4))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 철근의 이음개소는 동일단면에 집중시켜서는 안되며, 이음개소가 서로 엇갈리도록 하여야 한다. 철근의 이음길이는 직경의 30배 이상을 사용한다.

### 3.2.11 보강용 콘크리트 슬래브

- (1) 보강용 콘크리트 슬래브는 KCS 44 50 15 (3.2.11(1) ~ (4))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 접속 및 완충슬래브는 기계포설로 시행하고 콘크리트 강도는  $f_{bk} = 4.5 \text{ MPa}$ (포장용)로 적용하며 완충슬래브와 본선포장 연결부에 받침슬래브를 설치하여야 한다.

### 3.2.12 포장 단부처리

- (1) 포장 단부처리는 KCS 44 50 15 (3.2.12)에 따른다.

### 3.2.13 줄눈

#### 3.2.13.1 시공일반

- (1) 줄눈의 시공일반은 KCS 44 50 15 (3.2.13(1)②)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 줄눈형식, 설치위치 및 방향은 포장 전폭에 걸쳐서 설계도서에 따라 설치하여야 하며, 일반 토공부 포장의 가로수축줄눈은 6 m, 터널 포장의 가로수축줄눈은 8 m, 세로줄눈은 3.25 ~ 4.5 m 간격으로 설치하는 것을 원칙으로 하되, 설계에 따라 조정가능하다.
- (3) 줄눈부 상단 모서리는 파손되지 않도록 핸드 그라인더 등을 이용하여 3 mm 규격으로 모따기를 시행하여야 한다.

#### 3.2.13.2 가로시공줄눈

- (1) 가로시공줄눈은 KCS 44 50 15 (3.2.13(2))에 따른다.

#### 3.2.13.3 가로팽창줄눈

- (1) 팽창줄눈의 줄눈판은 중심선에 수직이며, 일직선으로 설치하여야 하며 슬래브 전폭에 걸쳐서 양쪽 슬래브가 절연하도록 설치하여야 한다. 가로팽창줄눈은 시공줄눈 또는 구조물과 접속되는 부분에 위치하도록 하여야 한다.
- (2) 일반 토공부 포장의 가로팽창줄눈은 시공줄눈과 별도로 표3.2-2에서 제시한 기준 이내에서 간격을 정하여 추가로 설치하여야 한다.

표 3.2-2 일반토공부 줄눈시멘트 콘크리트 포장의 팽창줄눈 설치간격

시공 시작시 온도(℃)	팽창줄눈의 최대간격(m)	비 고
6 ~ 9*	150	가로수축줄눈 간격을 고려하여 6m의 배수 적용
10 ~ 14	210	
15이상	330	

주) 5℃ 이하 시공은 동절기 시공억제 차원에서 금지하며 6~9℃ 경우에도 기준은 제시하나 극히 예외적인 경우에만 활용하여야 하며 시공감독자와 사전협의 후 시행

- (3) 팽창줄눈의 폭은 일반토공부 콘크리트 포장에서는 30mm, 구조물 접속부 구간은 50mm를 적용한다.

#### 3.2.13.4 가로수축줄눈

- (1) 가로수축줄눈은 KCS 44 50 15 (3.2.13(4))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 가로 수축줄눈의 양 측면 공극은 이물질 침투 방지를 위하여 백업재 단부를 절단하고 실린트로 마감처리 하여야 한다.

#### 3.2.13.5 세로줄눈

- (1) 세로줄눈은 KCS 44 50 15 (3.2.13(5))에 따른다.

#### 3.2.13.6 다웰바 및 타이바

- (1) 다웰바 및 타이바는 KCS 44 50 15 (3.2.13(6))①, ③, ④에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 다웰바의 시공상태 기준은 국토교통부 시멘트 콘크리트 포장 시공 지침에 따르며 녹이 슬지 않고 활동이 가능하도록 도장하여야 한다.

#### 3.2.13.7 줄눈재의 주입

- (1) 줄눈재의 주입은 KCS 44 50 15 (3.2.13(7))①, ②, ④에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 주입줄눈재 시공은 홈내면에 프라이머를 바른 다음 기포가 생기지 않도록 주입하고, 주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브의 표면 보다 9 mm 정도 낮은 높이가 되도록 한다.
- (3) 주입줄눈재는 사용재료별로 제시된 최적 형상비 (aspect ratio)로 시공되도록 한다. 사용재료별 최적 형상비는 가열아스팔트 1 : 1, 실리콘은 1 : 2 이다.
- (4) 주입줄눈재의 주입은 전체 시공공정에 문제가 없는 한 줄눈부 유도균열이 충분히 발생한 후 주입할 수 있도록 주입시기를 늦춘다.

### 3.2.14 표면마무리

#### 3.2.14.1 시공일반

- (1) 표면마무리의 시공일반은 KCS 44 50 15 (3.2.14(1))에 따른다.

#### 3.2.14.2 초벌마무리

- (1) 초벌마무리는 KCS 44 50 15 (3.2.14(2))에 따른다.

#### 3.2.14.3 평탄마무리

- (1) 평탄마무리는 KCS 44 50 15 (3.2.14(3))에 따른다.

#### 3.2.14.4 거친 면 마무리

(1) 평탄마무리가 끝나고 콘크리트 포장의 표면에 물기가 없어지면 거친 면 마무리를 실시한다. 거친 면 마무리 방법에는 타이닝기에 의한 기계마무리, 마대, 비 또는 솔 등을 사용하는 인력 마무리 등이 있다. 또한 타설된 콘크리트 포장층을 양생할 때 소음저감효과와 표면 마찰계수를 높이기 위해 포장면에 다음과 같은 타이닝 공법으로 시공한다. 단 양생이 끝난 후에 콘크리트 위에서 표면 절단기를 이용하여 이 기준 3.2.16(4)와 같이 마무리를 할 수 있다.

##### ① 횡방향 타이닝

가. 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.

나. 20 ~ 30 mm 의 일정한 간격과  $3 \pm 1.5$  mm 의 깊이,  $3 \pm 0.5$  mm 의 폭으로 시공한다.

##### ② 종방향 타이닝

가. 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다.

나.  $19 \pm 1$  mm 이내의 일정한 홈의 중심간격과  $3 \pm 1.5$  mm 의 깊이,  $3 \pm 0.5$  mm 의 폭으로 시공한다.

다. 본선측 세로 수축줄눈부 파손저감을 위하여 차선폭을 포함한 20cm폭(차선폭 15, 여유분 5)은 타이닝을 시공하지 않는다.

##### ③ 임의간격 횡방향 타이닝

가. 타이닝 장비에 임의간격의 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.

나. 일정간격을 두지 않고 10 mm ~ 40 mm 간격으로 설계 도면에 따라 시공한다.

다. 깊이는  $3 \pm 1.5$  mm, 폭은  $3 \pm 0.5$  mm로 시공한다.

##### ④ 거친 면(마대) 끝기

가. 포장 장비 또는 타이닝 장비에 장착하여 시공한다. (인력식과 기계식 사용 가능)

나. 거친 면(마대)은 도로폭에 맞게 제작하여야 한다.

⑤ 특별히 마찰계수를 증진시킬 필요가 있을 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 홈의 깊이 및 간격 등을 조정할 수 있다.

⑥ 거친 면 마무리 완료 후 노면 배수 상태를 조사하여 필요시에는 배수용 그루빙을 공사감독자와 협의하여 시행할 수 있다.

#### 3.2.15 거푸집 제거

(1) 거푸집 제거는 KCS 44 50 15 (3.2.15)에 따른다.

#### 3.2.16 양생

(1) 양생은 KCS 44 50 15 (3.2.16)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 터널내 콘크리트포장의 피막양생은 수성양생제를 사용함을 원칙으로 하며, 터널연장 200m 이상인 경우 진출입부 60m 구간을 제외한 나머지 구간은 양생제 살포를 생략할 수 있다.

(3) 피막양생제는 2회 이상 나누어 살포할 수 있고 이때, 1회 살포는 포설 후 30분 이내가 되어야 한다.

(4) 거친 면 마무리가 되지 않는 포장면에 양생이 끝난 후 포장면 마무리 장비를 이용하여 일정 간격 및 폭을 가진 타이닝을 설치할 수 있다.

### 3.2.17 포장면 보호 및 교통개방

(1) 포장면 보호 및 교통개방은 KCS 44 50 15 (3.2.17)에 따른다.

### 3.2.18 특수기상 조건하에서의 콘크리트 타설

#### (1) 한중콘크리트

- ① 한중콘크리트는 KCS 44 50 15 (3.1.18(1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 가열한 물과 시멘트가 접촉하면 시멘트가 급결할 우려가 있으므로 먼저 가열한 물과 굵은 골재, 다음에 잔골재를 넣어서 믹서 안의 재료온도가 40 °C 이하가 된 후 최후에 시멘트를 넣는 것이 좋다.

#### (2) 서중콘크리트

- ① 서중콘크리트는 KCS 44 50 15 (3.2.18(2))에 따른다.

### 3.2.19 품질관리 및 검사

#### (1) 평탄성 측정

- ① 평탄성 측정은 KCS 44 50 15 (3.2.19(1))①, ③, ⑤에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 평탄성의 측정은 7.6 m 프로파일미터와 IRI 장비를 사용하여 기준을 모두 만족하여야 하며, 부득이 기타 기구를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 프로파일 인덱스(Profile Index)는 7.6 m 프로파일미터를 사용할 경우 본선 토공부는 80 mm/km 이하이어야 하며 IRI는 1.6 m/km 이하 기준을 만족하여야 한다. 다만, 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한 경우(교량접속부를 포함한 교량 구간, IC 및 JC 램프)는  $PrI \leq 160$  mm/km,  $IRI \leq 2.0$  m/km 이하로 한다. 단, 확장공사에서 단순 편측확장 공사의 경우에는  $PrI \leq 160$  mm/km 만을 적용한다.

#### (2) 포장슬래브의 두께 측정

- ① 포장슬래브의 두께 측정은 KCS 44 50 15 (3.2.19(2))에 따른다.

#### (3) 품질시험

- ① 품질시험은 KCS 44 50 15 (3.2.19(3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 시료의 채취 및 시험은 모두 수급인이 실시하고 그 결과는 공사감독자에게 서면으로 제출하여 확인을 받아야 한다. 휨강도, 슬럼프, 공기량에 대한 시료의 채취 및 제작은 포설현장에서 하여야 한다.

(4) 휨강도시험에 쓰이는 공시체는 일반적인 경우 동일 배치에서 샘플링하여 1회/일, 배합변경시 및 300m<sup>3</sup> 마다 1회(3개) 이상의 공시체를 제작하며, 휨강도 시험 결과의 평균치를 대표값으로 한다. 이 경우 콘크리트의 시료채취 방법(KS F 2401), 공시체 제작 방법(KS F 2403) 및 휨강도 시험 방법(KS F 2408)을 따른다. 필요한 경우, 공시체의 제작횟수, 제작수량, 재령 및 양생방법을 변경하여 적용할 수 있다.

## 3.3 시멘트 콘크리트 교면 포장 시공

### 3.3.1 시공장비

- (1) 시공장비는 KCS 44 50 15 (3.3.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 배치플랜트는 이 기준 3.2.1.2를 따른다.
- (3) 고로슬래그 미분말과 라텍스 혼입 시멘트 콘크리트에 사용 되는 액상 라텍스 계량오차의 최대값은 1 %로 한다.

### 3.3.2 배합

- (1) 배합은 KCS 44 50 15 (3.3.2 (1), (2)③, ④, (3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다. 단, 교면포장의 경우에는 콘크리트 휨강도의 변동계수는 적용하지 않는다.
- (2) 교면포장용 콘크리트는 표 3.3-1 및 표 3.3-2에 나타난 기준값을 만족하여야 한다. 내구성능 품질결과는 사전에 재료선정을 위해 제출되어야 한다.

표 3.3-1 교면포장용 콘크리트의 내구성능품질기준

내구성능	실험방법	내구성능등급
균열저항성 <sup>1)</sup>	ASTM C 1581	재령 56일까지 균열 없음
동결융해저항성 <sup>2)</sup> (상대동탄성계수)	KS F 2456 A법 (300사이클)	80 % 이상 (56일 양생)
표면박리저항성 <sup>3)</sup>	SS 13 72 44 A법	적정(Acceptable)등급 이상
염소이온 침투저항성 <sup>2)</sup>	KS F 2711	1,000 C(Coulombs, 쿨롱) 이하 (56일 양생)
부착강도	KS F 2762	1.4 MPa이상 (28일 양생)

- 주 1) 굵은 골재 최대치수 13mm 초과재료는 AASHTO PP 34 99의 시험장치 이용
- 2) 56일 양생
- 3) SS 33 66 99 A법은 56일 양생, 56사이클 후 시험

표 3.3-2 시멘트 콘크리트계 교면포장용 유지보수 재료 선정의 품질기준

구 분	시험기준	콘크리트계 교면포장보수재료 품질기준(안)	
내구 특성	염분침투저항성 <sup>1)</sup>	KS F 2711	1000 이하
	동결융해저항성 <sup>1)</sup>	KS F 2456	80이상
	스케일링저항성 <sup>1)</sup>	SS 13 72 44 A법	적정 등급 이상, 각 1.0, 2.0 미만
	균열저항성 <sup>2)</sup>	ASTM C 1581	재령 56일까지 구속건조수축균열 없음
	마모저항성 <sup>3)</sup>	ASTM C 779 절차 B	2 이하
구조 특성	압축강도	KS F 2405	21이상(개방시간)
			27이상(28일)
	부착강도	KS F2762	1.4 이상(개방시간)
적합 특성	건조수축 <sup>4)</sup>	KS F 2424	0.15 이하
	열팽창계수 <sup>3)5)</sup>	AASHTO TP 60	4.0 ~ 20.0 × 10 <sup>-6</sup>
	탄성계수 <sup>3)5)</sup>	KS F 2438	1.13 × 10 <sup>4</sup> ~ 7.80 10 <sup>4</sup>

주 1) 일반인 경우 56일, 초속경 및 조강인 경우 28일 양생 기준

2) ASTM C 1581을 표준시험법으로 하나, AASHTO PP 34의 시험법도 적용 가능함

3) 초속경재료는 7일, 조강 및 일반재료는 28일 양생을 기준으로 함

4) 모르타 건조수축시험에서 초속경 재료는 4 ~ 7일, 조강 및 일반 재료는 1일 ~ 14일을 측정기간으로 함

5) 범위를 벗어난 재료의 경우 ASTM C 884 방법에 의한 시험결과와 별도의 적합성 해석검토 자료를 제시하여 승인을 받고 사용할 수 있음

### 3.3.3 콘크리트 제조

(1) 콘크리트 제조는 KCS 44 50 15 (3.2.6, 3.3.1(4)), EXCS 24 70 10 (3.10)에 따른다.

### 3.3.4 시공면 준비

(1) 시공면 준비는 KCS 44 50 15 (3.3.5)에 따른다.

### 3.3.5 타설

(1) 타설은 KCS 44 50 15 (3.3.6(1), (2))에 따르며 환경조건은 EXCS 24 70 10 (3.10)에 따른다.

### 3.3.6 마무리

#### 3.3.6.1 평탄 마무리

(1) 평탄 마무리는 KCS 44 50 15 (3.3.7(1))에 따른다.

#### 3.3.6.2 거친 면 마무리

- (1) 거친 면 마무리는 KCS 44 50 15 (3.3.7(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 횡방향 타이닝은 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다. 횡방향 타이닝의 규격은 이 기준 3.2.14.4(1)①의 거친 면 마무리의 횡방향 타이닝을 따른다.
- (3) 종방향 타이닝은 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다. 종방향 타이닝의 규격은 이 기준 3.2.14.4(1)②의 거친 면 마무리의 종방향 타이닝을 따른다.

#### 3.3.6.3 양생

(1) 양생은 KCS 44 50 15 (3.3.7(3))에 따른다.

#### 3.3.6.4 쏘컷(saw cut) 그루빙

- (1) 쏘컷(saw cut) 그루빙은 KCS 44 50 15 (3.3.7(4))①, ②, ⑤, ⑥에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 종방향 그루빙은 여러 개의 원형 날을 가진 쏘컷 장비를 이용하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다. 종방향 그루빙의 규격은 EXCS 44 99 55 (표 3.2-1)을 따른다.
- (3) 횡방향 그루빙은 여러 개의 원형 날을 가진 쏘컷 장비를 이용하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다. 횡방향 그루빙의 규격은 EXCS 44 99 55 (표 3.2-1)을 따른다.

#### 3.3.6.5 다이아몬드 그라인딩

(1) 다이아몬드 그라인딩은 EXCS 24 70 10 (3.7)에 따른다.

#### 3.3.6.6 교면방수

- (1) 교면방수는 KCS 44 50 15 (3.3.7(6))①에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 방수재의 품질기준은 EXCS 44 99 60 (표 2.7-2)의 규격을 따른다.

### 3.3.7 품질관리 및 검사

#### 3.3.7.1 평탄성 측정

(1) 평탄성 측정은 이 기준 (3.2.19(1))에 따른다.

#### 3.3.7.2 교면포장슬래브의 두께 측정

(1) 교면포장슬래브의 두께 측정은 KCS 44 50 15 (3.2.19(2))에 따른다.

#### 3.3.7.3 슬럼프

(1) 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따라야 하며, KS F 4009에 따라 관리한다. 또한 1일 3회 이상 측정하여 품질변동성을 확인한다.

#### 3.3.7.4 연행공기량(entrained air)

(1) 연행공기량 시험은 KS F 2409에 따라야 하며, 공기량시험은 1일 3회 이상 측정하여 품질변동성을 확인한다.

#### 3.3.7.5 압축강도

(1) 압축강도는 EXCS 24 70 10 (3.9(1))②, ③에 따른다.

#### 3.3.7.6 균열관리

(1) 균열관리는 KCS 44 50 15 (3.3.8(6))에 따른다.

### 3.3.7.7 부착강도

- (1) 신규 콘크리트 포장의 평균 부착 강도는 1.4 MPa 이상이어야 하고 개별 값은 1.05 MPa 이상이어야 한다.
  - ① 평균 부착강도는 만족하나 개별 값이 최소기준을 만족하지 않는 경우 부착강도 평가절차에 따른 검증시험을 만족해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 박준영 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조운호	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 50 15 : 2018

## 시멘트 콘크리트 포장공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 55 05 : 2018

# 시멘트

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 55 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 55 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 포장 및 운반 .....	1
2.2 저장 .....	1
2.3 검사 .....	1
2.4 시멘트의 종류 .....	2
2.5 시료 채취 및 시험 방법 .....	2
3. 시공 .....	2

---

# 시멘트

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 시멘트는 KCS 44 55 05 (1.1.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

(1) 시멘트의 참고 기준은 KCS 44 55 05 (1.1.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) KS L 5401 포졸란 시멘트

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 포장 및 운반

(1) 포대시멘트는 KCS 44 55 05 (2.1.1)에 따른다.

### 2.2 저장

(1) 저장은 KCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다.

### 2.3 검사

(1) 검사는 KCS 44 55 05 (2.1.3)에 따른다.

## 2.4 시멘트의 종류

(1) 시멘트의 종류는 KCS 44 55 05 (2.1.4)에 따른다.

## 2.5 시료 채취 및 시험 방법

(1) 시료 채취 및 시험 방법은 KCS 44 55 05 (2.1.5)에 따른다.

## 3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속
		김홍삼 김진철 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	재료	이한주	단국대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조운호	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 55 05 : 2018

## 시멘트

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 55 10 : 2018

# 역청재

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 55 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10)
EXCS 44 55 10 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :           년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 포장 및 운반 .....	1
2.2 저장 .....	1
2.3 검사 .....	1
2.4 도로포장용 아스팔트 .....	2
2.5 유화 아스팔트 .....	2
2.6 블론 아스팔트 .....	3
3. 시공 .....	3

---

# 역청재

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 역청재는 도로포장용 역청재에 대하여 적용하며, 도로 포장용 역청재에는 도로포장용 아스팔트, 유화 아스팔트 및 블론 아스팔트 등이 있다.

### 1.2 참고 기준

- (1) 역청재의 참고 기준은 KCS 44 55 10 (1.1.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

- (1) 역청재의 제출물은 EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 포장 및 운반

- (1) 포장 및 운반은 KCS 44 55 10 (2.1.1)에 따른다.

### 2.2 저장

- (1) 저장은 KCS 44 55 10 (2.1.2)에 따른다.

### 2.3 검사

- (1) 검사는 KCS 44 55 10 (2.1.3)에 따른다.

## 2.4 도로포장용 아스팔트

(1) 도로포장용 아스팔트는 KCS 44 55 10 (2.1.4)에 따른다.

## 2.5 유화 아스팔트

### 2.5.1 유화 아스팔트 종류

(1) 유화 아스팔트 종류는 KCS 44 55 10 (2.1.5(1))에 따른다.

### 2.5.2 품질기준

(1) 품질기준은 KCS 44 55 10 (2.1.5(2))에 따르되 아래의 표 2.5-1을 추가하여 적용한다.

표 2.5-1 양이온계 유화 아스팔트의 품질기준

항 목	종 류	RS(C)				MS(C)			SS(C)- 1
		1	2	3	4	1	2	3	
앵글러 도(25℃) (점도)		3 ~ 15		1 ~ 6		3 ~ 40			-
세이볼트퓨플 점도(25℃, SFS)		-		-		-			20 ~ 100
체잔류분 (1.18 mm) 질량 (%)		0.3 이하							0.1이하
저장 안정도(24 hr) 질량 (%)		1 이하							-
부착도		2/3 이상				-			-
동결 안정도 (-5℃)		-	거친입자 덩어리가 없을것			-			-
조립도 골재 혼합성		-				균등할것	-		-
밀립도 골재 혼합성		-				균등할것	-		-
흙덩어리 골재혼합성 질량 (%)		-						5 이하	-
입자의 전하		양 (+)							-
증발 잔류분 질량 (%)		60 이상		50 이상		57 이상			57이상
증발 잔류물	침입도 (25℃) 1/10 mm	100 ~ 200	150 ~ 300	100 ~ 300	60 ~ 150	60 ~ 200	60 ~ 200	60 ~ 300	60 ~ 80
	신도 (15℃) cm	40 이상							-
	신도 (25℃, 5cm/mm, cm)	-							40이상
	톨루엔 가용분 질량 (%)	98 이상				97 이상			97.5이상

주) 앵글러도가 15이하인 유화아스팔트에 대하여는 KS M 2203의 6.3에 따라 구하고 15를 초과하는 유화 아스팔트에 대하여는 KS M 2203의 6.4에 따라 점도를 구하여 앵글러도로 환산한다.

### 2.5.3 시료채취 및 시험방법

(1) 시료채취 및 시험방법은 KCS 44 55 10 (2.1.5(3))에 따른다.

### 2.5.4 취급상의 주의 사항

(1) 취급상의 주의 사항은 KCS 44 55 10 (2.1.5(4))에 따른다.

### 2.5.5 표시

(1) 표시는 KCS 44 55 10 (2.1.5(5))에 따른다.

## 2.6 블론 아스팔트

(1) 블론 아스팔트는 KCS 44 55 10 (2.1.6)에 따르되 아래의 표 2.6-1을 추가하여 적용한다.

표 2.6-1 블론 아스팔트 품질기준

항 목	종 류	종 류				
		0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 40
침입도 (25 ℃)		0 이상 5 이하	5 초과 10 이하	10 초과 20 이하	20 초과 30 이하	30 초과 40 이하
연화점 (℃)		130.0 이상	110.0 이상	90.0 이상	80.0 이상	65.0 이상
신도 (25 ℃) (cm)		0 이상	0 이상	1 이상	2 이상	3 이상
증발질량 변화율 (질량 %)		0.5 이하				
침입도 지수		3.0 이상	3.0 이상	2.0 이상		0.5 이상
톨루엔 가용분 (%)		98.5 이상				
인화점 (COC) (℃)		210 이상				

## 3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속
		김진환 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	재료	이한주	단국대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 55 10 : 2018

## 역청재

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 55 15 : 2018

# 골재

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 55 15 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 55 15 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	2
2. 자재 .....	2
2.1 콘크리트 골재 .....	2
2.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재 .....	5
2.3 스크리닝스 .....	6
2.4 순환골재 .....	6
3. 시공 .....	6
3.1 콘크리트 골재 .....	6
3.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재 .....	7
3.3 스크리닝스 .....	7
3.4 순환골재 .....	7

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 콘크리트용 골재

(1) 콘크리트용 골재의 적용 범위는 KCS 44 55 15 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재

(1) 아스팔트 포장 혼합물용 골재의 적용 범위는 KCS 44 55 15 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.1.3 스크리닝스

(1) 스크리닝스의 적용 범위는 KCS 44 55 15 (1.3.1)에 따른다.

#### 1.1.4 순환골재 일반

(1) 순환골재 일반의 적용 범위는 KCS 44 55 15 (1.4.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 콘크리트용 골재

(1) 콘크리트용 골재의 참고 기준은 KCS 44 55 15 (1.1.2)에 따른다.

#### 1.2.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재

(1) 아스팔트 포장 혼합물용 골재의 참고 기준은 KCS 44 55 15 (1.2.2)에 따른다.

#### 1.2.3 스크리닝스

(1) 스크리닝스의 참고 기준은 KCS 44 55 15 (1.3.2)에 따른다.

#### 1.2.4 순환골재 일반

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

## 1.4 제출물

### 1.4.1 콘크리트용 골재

(1) EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인 요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

### 1.4.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재

(1) 아스팔트 포장 혼합물용 골재의 제출물은 이 기준 1.4.1(1)에 따른다.

### 1.4.3 스크리닝스

(1) 스크리닝스의 제출물은 이 기준 1.4.1(1)에 따른다.

### 1.4.4 순환골재 일반

내용 없음

## 2. 자재

### 2.1 콘크리트 골재

#### 2.1.1 잔골재

(1) 잔골재는 KCS 44 55 15 (2.1.1)에 따른다.

##### 2.1.1.1 잔골재의 입도

(1) 콘크리트용 잔골재는 대소의 알이 적당히 혼합되어 있는 것으로서 입도는 표 2.1-1의 범위를 표준으로 한다.

표 2.1-1 콘크리트의 잔골재 입도기준

체의호칭치수 <sup>1)</sup> (mm)	체를 통과한 것의 질량백분율 (%)
10	100
5	95 ~ 100
2.5	80 ~ 100
1.2	50 ~ 85
0.6	25 ~ 60
0.3	10 ~ 30
0.15	2 ~ 10

비고 1) 입도 적용은 잔골재가 전량이 자연사, 해사 이거나, 자연사와 부순 잔골재 또는 고로슬래그 잔골재의 혼합물일 경우 적용 한다.

비고 2) 콘크리트 1 m<sup>3</sup> 당 시멘트를 250 kg 이상 함유한 공기 연행 콘크리트<sup>2)</sup>나 300 kg 이상 함유한 콘크리트 또는 0.3 mm 체와 0.15 mm 체를 통과한 골재의 부족량을 승인된 광물질 혼화재료로 보충한 콘크리트에서는 0.3 mm 체와 0.15 mm 체 통과 백분율의 최소량을 각각 5 % 및 0 %로 감소해도 좋다.

주1) 여기에서 체는 각각 KS A 5101-1에 규정한 표준망체 9.5, 4.75, 2.36, 1.18, 0.6, 0.3, 0.15 mm 에 해당한다.

비고 3) 연속된 두 체사이의 잔류량이 45 % 이고, 조립율이 2.3~3.1인 것이어야 한다.

비고 4) 체가름 및 조립율 규정에 맞지 않는 잔골재라도 이 잔골재를 사용하여 만든 콘크리트가 위의 규정에 맞는 잔골재를 사용한 콘크리트와 동일하고 적합한 성질을 가졌다고 증명할 수 있는 경우에는 사용해도 좋다.

비고 5) 잔골재의 조립율이 콘크리트 배합설계시의 조립율에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 배합을 변경시키지 않고서는 그 잔골재를 사용해서는 안된다.

주2) 공기 연행 콘크리트란 AE제 등을 사용하여 미세한 공기기포를 함유시킨 것으로, 공기량이 3 % 이상인 콘크리트를 말한다.

### 2.1.1.2 유해물 함유량의 허용치

(1) 잔골재의 유해물 함유량의 허용치는 표 2.1-2에 따른다.

표 2.1-2 콘크리트용 잔골재의 유해물 함유량의 허용값

종류	시험 방법	기준 (%)
점 토 덩 어 리 <sup>1)</sup>	KS F 2512	1.0
0.08 mm 체 통과량	KS F 2511	2.0
- 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우		
- 기타의 경우		5.0
밀도 2,000 kg/m <sup>3</sup> 의 액체에 뜨는 것	KS F 2513	0.5
- 콘크리트의 표면이 중요한 경우		
- 기타의 경우		1.0
염화물 (NaCl 환산량) <sup>2)</sup>	KS F 2515	0.04

주1) 점토덩어리와 연한석편의 함이 5 %를 넘으면 안 된다.

2) 무근 콘크리트에 사용할 경우에는 적용하지 않는다.

### 2.1.1.3 잔골재의 물리적 성질

(1) 잔골재의 물리적 성질은 KCS 44 55 15 (2.1.1(3))에 따른다.

### 2.1.1.4 내구성

(1) 내구성은 KCS 44 55 15 (2.1.1(4))에 따른다.

### 2.1.1.5 부순 잔골재

(1) 부순 잔골재는 KCS 44 55 15 (2.1.1(5))에 따른다.

### 2.1.1.6 고로슬래그 잔골재

(1) 고로슬래그 잔골재는 KCS 44 55 15 (2.1.1(6))에 따른다.

### 2.1.1.7 해사

(1) 해사는 KCS 44 55 15 (2.1.1(7))에 따른다.

### 2.1.2 굵은 골재

(1) 굵은 골재 KCS 44 55 15 (2.1.2)에 따른다.

#### 2.1.2.1 굵은 골재의 입도

- (1) 굵은 골재의 입도는 KCS 44 55 15 (2.1.2(1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.  
(2) 포장용 콘크리트의 굵은 골재 입도는 30 ~ 5 및 25 ~ 5 mm를 사용할 수 있으며, 상세한 입도는 EXCS 44 50 15 (2.2.2)에 범위를 따른다.

#### 2.1.2.2 유해물 함유량의 허용치

(1) 굵은 골재의 유해물 함유량의 허용치는 KCS 44 55 15 (2.1.2(2))에 따른다.

#### 2.1.2.3 알칼리 함유량

(1) 굵은 골재의 알칼리 함유량은 KCS 44 55 15 (2.1.2(3))에 따른다.

#### 2.1.2.4 내구성

(1) 굵은 골재의 내구성은 KCS 44 55 15 (2.1.2(4))에 따른다.

#### 2.1.2.5 부순 굵은 골재

- (1) 부순 굵은 골재는 KS F 2527에 적합한 굵은 골재를 말한다.  
① 부순 굵은 골재는 KCS 44 55 15 (2.1.2(5))①, ②, ④ ~ ⑥에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.  
② 부순 굵은 골재의 품질은 KS F 2527의 6.2 ~ 6.5에 따라 시험했을 때 표 2.1-3 규격에 적합하여야 한다.

표 2.1-3 콘크리트용 부순 굵은 골재의 품질기준

시험항목		규정값
절대건조밀도 (kg/m <sup>3</sup> )		2,500 이상
흡수율 (%)		3 이하
안정성 <sup>1)</sup> (%)		12 이하
0.08 mm 체 통과량 (%)		1.0 이하
입자모양 판정실적율 (%)		55 이상
마모율 (%)	- 포장용	25 이하
	- 기타	40 이하

주1) 안정성 시험은 황산나트륨으로 5회 시험한다.

### 2.1.2.6 코로슬래그 굵은 골재

(1) 코로슬래그 굵은 골재는 KCS 44 55 15 (2.1.2(6))에 따른다.

### 2.1.3 골재의 저장

(1) 골재의 저장은 KCS 44 55 15 (2.1.3)에 따른다.

### 2.1.4 시료채취 및 시험방법

(1) 시료채취 및 시험방법은 KCS 44 55 15 (2.1.4)에 따른다.

## 2.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재

### 2.2.1 잔골재

(1) 잔골재는 KCS 44 55 15 (2.2.1)에 따른다.

### 2.2.2. 굵은 골재

(1) 굵은 골재는 KCS 44 55 15 (2.2.2)에 따르되 품질기준은 아래의 표를 추가하여 적용한다.

표 2.2-1 가열 아스팔트 포장 혼합물용 굵은 골재의 품질기준

항목	시험방법	기준치
마모율 (%)	KS F 2508	기층용 : 40 이하 중간층, 표층용 : 35 이하 SMA : 30 이하
안정성(Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) <sup>1)</sup> (%)	KS F 2507	12 이하
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM D5821	85 이상
동적수침 후 피복율 <sup>2)</sup> (%)	지침부속서 IV-4	50 이상
흡수율 (%)	KS F 2503	3.0 이하
절대건조밀도 (kg/m <sup>3</sup> )	KS F 2503	2,500 이상
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	1등급 : 10 이하 2등급 : 20 이하 3등급 : 30 이하

주1) 안정성 시험은 황산나트륨으로 5회 반복 시험한다.

2) 액상박리방지 재료 사용시 동적수침 후 피복율이 액상박리방지 재료 사용 전에 40% 이하이면 사용 후 50% 이상이어야 하며, 사용 전 40% 초과하면 사용 후 피복율 변화율이 0.3 이상이어야 한다.

3) 1등급 골재는 고속도로 분선, 길어깨(인터체인지, 분기점 포함)

2등급 골재는 국도이설 교통우회용 도로(가도)

3등급 골재는 지방도, 군도이설, 부체도로 등에 적용한다.

### 2.2.3 채움재

(1) 채움재의 품질기준, 입도 등은 EXCS 44 50 05 (2.3.1.3)에 따른다.

#### 2.2.4 골재의 저장

(1) 골재의 저장은 KCS 44 55 05 (2.4.4)에 따른다.

#### 2.2.5 시료채취 및 시험방법

(1) 시료채취 및 시험방법은 KCS 44 55 15 (2.2.5)에 따른다.

### 2.3 스크리닝스

(1) 스크리닝스는 KCS 44 55 15 (2.3)에 따른다.

### 2.4 순환골재

#### 2.4.1 흙쌓기(노체 및 노상)

(1) 흙쌓기에 사용되는 순환골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.1)에 따른다.

#### 2.4.2 되메우기 및 뒷채움

(1) 되메우기 및 뒷채움용 순환골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.2)에 따른다.

#### 2.4.3 동상방지층

(1) 동상방지층에 사용되는 순환골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.3)에 따른다.

#### 2.4.4 보조기층

(1) 보조기층에 사용되는 순환골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.4)에 따른다.

#### 2.4.5 빈배합콘크리트 기층

(1) 빈배합콘크리트 기층에 사용되는 순환골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.5)에 따른다.

#### 2.4.6 빈배합콘크리트 기층 배합설계

(1) 빈배합콘크리트 기층 배합설계의 품질기준은 KCS 44 55 15 (2.4.6)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 콘크리트 골재

내용 없음

### 3.2 아스팔트 포장 혼합물용 골재

내용 없음

### 3.3 스크리닝스

내용 없음

### 3.4 순환골재

(1) 순환골재 시공은 KCS 44 55 15 (3.1)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		김홍삼 김진철 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	재료	이한주	단국대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조운호	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 55 15 : 2018

## 골재

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 55 20 : 2018

# 시멘트 콘크리트

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 55 20 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10 )
EXCS 44 55 20 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일                      개 정 :        년    월    일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회            자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과  
 관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
2. 자재 .....	3
2.1 시멘트 콘크리트 .....	3
2.2 레디믹스트 콘크리트 .....	3
2.3 혼화재 재료 .....	4
2.4 줄눈재료 .....	10
2.5 콘크리트 양생용 액상피막 형성제 .....	11
2.6 분리막 .....	11
3. 시공 .....	11

---

# 시멘트 콘크리트

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 시멘트 콘크리트

(1) 시멘트 콘크리트의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 레디믹스트 콘크리트

(1) 레디믹스트 콘크리트의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.2)에 따른다.

#### 1.1.3 혼화재료

(1) 혼화재료의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.3)에 따른다.

#### 1.1.4 줄눈재료

(1) 줄눈재료의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.4)에 따른다.

#### 1.1.5 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

(1) 콘크리트 양생용 액상피막 형성제의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.5)에 따른다.

#### 1.1.6 분리막

(1) 분리막의 적용 범위는 KCS 44 55 20 (1.6)에 따른다.

## 1.2 참고 기준

### 1.2.1 시멘트 콘크리트

(1) 시멘트 콘크리트 참고 기준은 KCS 44 55 20 (1.1.2)에 따른다.

### 1.2.2 레디믹스트 콘크리트

(1) 레디믹스트 콘크리트의 참고 기준은 KCS 44 55 20 (1.2.2)에 따른다.

### 1.2.3 혼화재료

(1) 혼화재료의 참고 기준은 KCS 44 55 20 (1.3.2)에 따른다.

#### 1.2.4 줄눈재료

- (1) 줄눈재료의 참고기준은 KCS 44 55 20 (1.4.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) EN 14188-3 Specification for Preformed Joint Seals

#### 1.2.5 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

- (1) 콘크리트 양생용 액상피막 형성제의 참고 기준은 KCS 44 55 20 (1.5.2)에 따른다.

#### 1.2.6 분리막

- (1) 분리막의 참고 기준은 KCS 44 55 20 (1.6.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

#### 1.4.1 시멘트 콘크리트

- (1) KCS 10 10 15 (1.3)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 품질시험성과표를 작성하여 제출하여야 한다.

#### 1.4.2 레디믹스트 콘크리트

- (1) 레디믹스트 콘크리트의 제출물은 이 기준 1.4.1(1)에 따른다.

#### 1.4.3 혼화재료

- (1) EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

#### 1.4.4 줄눈재료

- (1) 줄눈재료의 제출물은 이 기준 1.4.3(1)에 따른다.

#### 1.4.5 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

- (1) 콘크리트 양생용 액상피막 형성제의 제출물은 이 기준 1.4.3(1)에 따른다.

#### 1.4.6 분리막

- (1) 분리막의 제출물은 이 기준 1.4.3(1)에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 시멘트 콘크리트

#### 2.1.1 콘크리트의 강도

(1) 콘크리트의 강도는 KCS 44 55 20 (2.1.1)에 따른다.

#### 2.1.2 콘크리트의 재료

(1) 콘크리트의 재료는 KCS 44 55 20 (2.1.2)에 따른다.

#### 2.1.3 콘크리트의 배합

(1) 콘크리트의 배합은 KCS 44 55 20 (2.1.3)에 따른다.

#### 2.1.4 재료의 계량

(1) 재료의 계량은 KCS 44 55 20 (2.1.4)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 각 재료의 1회 계량분의 한계오차는 KCS 44 55 20 (표 2.2-3)에 따른다.

#### 2.1.5 배치 플랜트

(1) 배치 플랜트는 KCS 44 55 20 (2.1.5)에 따른다.

#### 2.1.6 시멘트 콘크리트의 품질기준

(1) 시멘트 콘크리트의 품질 기준은 KCS 44 55 20 (2.1.6)을 따르되 아래 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 시멘트 콘크리트의 품질기준은 우리 공사의 고속도로 건설재료 품질기준을 따른다.

#### 2.1.7 시료 채취 및 시험 방법

(1) 시료 채취 및 시험 방법은 KCS 44 55 20 (2.1.7)에 따른다.

### 2.2 레디믹스트 콘크리트

(1) 레디믹스트 콘크리트는 별도로 규정하지 않는 한 이 기준 2.1.2의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

#### 2.2.1 콘크리트의 품질에 관한 지정 및 지시

(1) 콘크리트의 품질에 관한 지정 및 지시는 KCS 44 55 20 (2.2.1)에 따른다.

#### 2.2.2 재료의 계량

(1) 재료의 계량은 KCS 44 55 20 (2.2.2(1), (2), (4))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 각 재료의 계량오차는 표 2.2-1의 범위 이내이어야 한다.

표 2.2-1 재료의 계량 오차

재료의 종류	측정단위	1회 계량분량의 한계오차
시멘트	질량	-1 %, +2 %
골재	질량	±3 %
물	질량 또는 부피	-2 %, +1 %
혼화제	질량	±2 %
혼화제	질량 또는 부피	±3 %

### 2.2.3 제조설비

(1) 제조설비는 KCS 44 55 20 (2.2.3)에 따른다.

### 2.2.4 혼합

(1) 혼합은 KCS 44 55 20 (2.2.4)에 따른다.

### 2.2.5 운반

(1) 운반은 KCS 44 55 20 (2.2.5)에 따른다.

### 2.2.6 비비기 및 운반에 대한 통제

(1) 비비기 및 운반에 대한 통제는 KCS 44 55 20 (2.2.6)에 따른다.

## 2.3 혼화재 재료

### 2.3.1 저장상 유의점

(1) 저장상 유의점은 KCS 44 55 20 (2.3.1)에 따른다.

### 2.3.2 혼화재료의 종류 및 품질기준

(1) 혼화재료의 종류 및 품질기준은 KCS 44 55 20 (2.3.2)에 따른다.

#### 2.3.2.1 혼화제

- (1) 혼화제는 KCS 44 55 20 (2.3.2(1)①, ⑤~⑧)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 콘크리트용 화학 혼화제의 종류는 표 2.3-1과 같다.

표 2.3-1 콘크리트용 화학 혼화제의 성능에 따른 구분

종 류	
A E 제	-
감 수 제	표 준 형
	지 연 형
	촉 진 형
AE 감수제	표 준 형
	지 연 형
	촉 진 형
고성능 AE 감수제	표 준 형
	지 연 형
고성능 감수제	표 준 형
	지 연 형
유동화제	표 준 형
	지 연 형

- (3) 혼화제의 품질은 KS F 2560에서 규정하고 있는 시험방법과 관리시험으로서 고품분의 차 및 밀도의 차에 대한 시험에 따라 시험했을 때 표 2.3-2의 품질기준에 적합하여야 한다.
- ① 화학혼화제의 품질시험은 KS F 2560의 6에 규정된 시험에 따른다.
  - ② AE제의 고품분의 차에 대한 시험은 ASTM C 260에 규정된 시험방법에 따른다.
  - ③ 감수제, AE감수제, 고성능AE감수제, 유동화제에 대한 고품분의 차 및 밀도의 차에 대한 시험은 각각 ASTM C 494 및 KS A 0601에 따른다.
  - ④ 혼화제 관리시험으로서 고품분량과 밀도의 차에 대한 시험기준은 선정시험 또는 최초 반입 시 입고검사 결과를 기준으로 선정한다.
  - ⑤ 동결융해저항성 시험방법에 대해서는 KS F 2456에 규정된 A방법(수중동결 수중융해방법)에 따르며, 제작 후 14일간 표준양생 후 시작하며, 200 싸이클을 기준으로 한다.
  - ⑥ 화학혼화제 선정 및 최초 인수검사 시험에 사용되는 골재는 현장에서 사용되는 골재를 사용한다.
- (4) 유동화제는 별도로 규정하는 기준(콘크리트용 유동화제 품질기준)에 적합한 것이어야 한다. 유동화제의 경우에도 화학혼화제의 관리시험으로서 고품분량의 차 및 비중의 차는 표 2.3-2에 규정된 값으로 관리되어야 한다.

표 2.3-2 콘크리트용 화학 혼화제의 성능

품질항목		종 류	AE제	감 수 제			AE 감수제			고성능 AE 감수제		고성능 감수제	
				표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형	표준형	지연형
감 수 율 (%)			6 이상	4 이상			10 이상	10 이상	8 이상	18 이상		12이상	
블리딩 양의 비 (%)			75 이하	100 이하			70 이하			60 이하	70 이하	-	
응결 시간차 (min)	초결		-60 ~ +60	-60 ~ +90	+60 ~ +210	+30 이하	-60 ~ +90	-60 ~ +210	+30 이하	-30 ~ +120	+90 ~ +240	-60 ~ +90	+60 ~ +210
	중결		-60 ~ +60	-60 ~ +90	+210 이하	0 이하	-60 ~ +90	+210 이하	0 이하	-30 ~ +120	+240 이하	-60 ~ +90	+210 이하
압축 강도비 (%)	재령 3일		95 이상	115 이상	105 이상	125 이상	115 이상	105 이상	125 이상	135 이상		135이상	
	재령 7일		95 이상	110 이상	110 이상	115 이상	110 이상	110 이상	115 이상	125 이상		125이상	
	재령 28일		90 이상	110 이상			110 이상			115 이상		115이상	
길이 변화비 (%)			120 이하	120 이하			120 이하			110 이하		110이하	
동결융해 저항성 (A법, 200사이클, 상대 동탄성계수, %)			80 이상	-			80 이상			80 이상		-	
경시 변화량	슬럼프 (mm, 1시간)		-	-			-			60 이하		60 이하	
	공기량 (% , 1시간)		-	-			-			±1.5 이내		-	
염화물 이온량 (kg/m <sup>3</sup> )			0.02 이하										
전체 알칼리량 (kg/m <sup>3</sup> )			0.3 이하										
관리시험	고형분의 차 (%)		기준 고형분량 25% 이상 : 기준값 대비 ±5 이하 기준 고형분량 25% 미만 : 기준값 대비 ±10 이하										
	밀도의 차 (g/cm <sup>3</sup> )		기준 밀도 1.10 초과 : 기준값 ±0.03 기준 밀도 1.10 이하 : 기준값 ±0.02										

- 비고 1. 화학혼화제 시험배합은 KS F 2560에 준한다. 다만, AE제 및 AE감수제 목표슬럼프는 80 ± 10mm 및 목표공기량은 6 ± 0.5%, 감수제 목표슬럼프 80 ± 10mm 및 목표공기량은 기준콘크리트 공기량 +1.0 % 미만으로 한다. 또한 고성능 감수제 목표슬럼프 180 ± 10mm 및 목표공기량은 기준콘크리트 공기량 +1.0 % 미만, 고성능 AE 감수제 목표슬럼프 180 ± 10mm 및 목표공기량은 6 ± 0.5%로 적용한다.
2. 고성능감수제를 사용한 시험콘크리트의 공기량 경시변화는 1시간이내에서 기준공기량 +1.0 % 미만이어야 한다.
3. 기준 고형분량 및 밀도값은 최초 입수검사시 측정된 값으로 한다.

표 2.3-3 콘크리트용 유동화제 품질기준

품질항목		표준형	지연형
시험항목	슬럼프(mm)	베이스 콘크리트	80±10
		유동화 콘크리트	200±10
	공기량(%)	베이스 콘크리트	6.0±0.5
		유동화 콘크리트	6.0±0.5
블리딩의 차(mm <sup>3</sup> /mm <sup>2</sup> )		1 이하	2 이하
응결시간의 차(분)	초결	-30 ~ +90	-60 ~ +210
	종결	-30 ~ +90	+210 이하
시간에 따른(15분) 슬럼프 감소량(mm)		40 이하	
시간에 따른(15분) 공기량의 감소(%)		1.0 이하	
압축강도비	3, 7, 28일	90 이상	
길이변화비(%)		120 이하	
동결융해에 대한 저항성 (A법, 200사이클, 상대동탄성계수비, %)		90 이상	
염화물 이온량(kg/m <sup>3</sup> )		0.02 이하	
전체알칼리량(kg/m <sup>3</sup> )		0.3 이하	
관리시험	고형분량의 차(%)	기준 고형분량 25 % 이상 : 기준값 대비 ±5 이하 기준 고형분량 25% 미만 : 기준값 대비 ±10 이하	
	밀도의 차(g/cm <sup>3</sup> )	기준 밀도 1.10 초과 : 기준값 ±0.03 기준 밀도 1.10 이하 : 기준값 ±0.02	

비고 1. 동결융해에 대한 저항성시험은 KS F 2456의 A방법에 따르며, 베이스콘크리트와 유동화콘크리트 상대 동탄성계수에 대한 백분율로 나타낸다.

2. 관리시험에서 기준 고형분량 및 밀도값은 최초 입수검사시 측정된 값으로 한다.

### 2.3.2.2 혼화제

#### (1) 플라이애시

① 플라이애시는 KCS 44 55 20 (2.3.2(2)①)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

② 알칼리 골재반응 억제를 위하여 포장콘크리트에 플라이애시를 사용하는 경우 KS L 5405에 규정된 품질기준 외에 산화칼슘 및 총알칼리량에 대해서 표 2.3-4의 규정을 준수하여야 한다.

표 2.3-4 알칼리 골재반응 억제를 위한 플라이애시의 품질기준

항 목	종 류	종 류		비 고
		1종	2종	
산화칼슘(CaO, %)		10 % 이하	10 % 이하	
총알칼리량(Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> , %)		2 % 이하	2 % 이하	

③ 플라이애시에 포함된 미연탄소는 공기연행체를 흡착하여 연행공기량이 감소되므로 소요 공기량을 확보하기 위해서는 공기연행체 사용량을 적절히 증가시켜야 한다.

(2) 고로슬래그 미분말

① 고로슬래그 미분말은 KS F 2563(시멘트 콘크리트용 고로슬래그 미분말)에 적합한 것으로 표 2.3-5에 따른다.

② 일반적인 콘크리트용으로는 3종 고로슬래그 미분말이 사용되고 있으며, 1종 및 2종의 경우 분말도가 높은 관계로 콘크리트의 수화열을 증가시킬 우려가 있으므로 사용상 주의를 요한다.

표 2.3-5 고로슬래그 미분말 품질기준

항 목		종 류	1종	2종	3종
밀도 (g/cm <sup>3</sup> )			2.80 이상	2.80 이상	2.80 이상
비표면적 (cm <sup>2</sup> /g)			8,000 ~ 10,000	6,000 ~ 8,000	4,000 ~ 6,000
활성도 지수 (%)	7일		95 이상	75 이상	55 이상
	28일		105 이상	95 이상	75 이상
	91일		105 이상	105 이상	95 이상
플로우값 비 (%)			95 이상	95 이상	95 이상
산화마그네슘 (MgO, %)			10.0 이하	10.0 이하	10.0 이하
삼산화황 (SO <sub>3</sub> , %)			4.0 이하	4.0 이하	4.0 이하
강열감량 (%)			3.0 이하	3.0 이하	3.0 이하
염화물 이온 (%)			0.02 이하	0.02 이하	0.02 이하

(3) 실리카폼

① 실리카폼은 KS F 2567(콘크리트용 실리카폼)에 적합한 것으로 하고 품질은 표 2.3-6에 따른다.

② 실리카폼은 재료취급방법에 따라 분말상(undensified type, as-produced type)과 일정한 압력으로 응축시킨과립상(densified type), 물을 첨가시킨 슬러리형(slurry type)으로 크게 구분된다.

③ 분말상, 과립상 및 슬러리형 실리카폼의 고체성분은 다음 품질기준에 적합하여야 하며, 슬러리형 실리카폼의 고체성분비(고형분)는 제조자가 표시한 값에 대해 0.96배에서 1.04배의 범위를 넘어서는 안 된다.

④ 실리카폼은 고강도 콘크리트용으로 주로 사용되므로 분말도, 이산화규소 함량이 높은 것이 조기강도 발현에 유리하다.

표 2.3-6 실리카폼 품질기준

항 목	종 류	품질 기준
비표면적(BET법) (m <sup>2</sup> /g)		15 이상
활성도 지수(%)	재령 7일	95 이상
이산화 규소 (SiO <sub>2</sub> , %)		85 이상
산화마그네슘 (MgO, %)		5.0 이하
삼산화황 (SO <sub>3</sub> , %)		3.0 이하
염화물이온 (%)		0.3 이하
강열감량 (%)		5.0 이하
45 μm 체에 남는 양 (%)		5.0 이하

(4) 팽창재

- ① 팽창재는 KCS 44 55 20 (2.3.2(2)②가, 나, 라, ④)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 콘크리트용 팽창재는 KS F 2562 4. ~ 6.에 의해 시험하고 표 2.3-7에 적합한 것으로 한다.

표 2.3-7 콘크리트용 팽창재 품질 기준

항 목		규 정 값	적용 시험항목	
화학 성분	산화 마그네슘 (%)	5.0 이하	KS F 2562의 6.1	
	강열 감량 (%)	3.0 이하	KS F 2562의 6.2	
물리적 성질	비표면적 (cm <sup>2</sup> /g)		KS F 2562의 7.1	
	1.2mm 체잔분 <sup>1)</sup> (%)		KS F 2562의 7.2	
	응결	초결 (분)	60 이후	KS F 2562의 7.3
		중결 (시간)	10 이내	
	팽창성 (길이 변화율, %)	7일	0.030 이상	KS F 2562의 7.4
		28일	-0.020 이상	
	압축 강도 <sup>2)</sup> MPa	3일	6.9 이상	KS F 2562의 7.5
7일		14.7 이상		
28일		29.4 이상		

주 1) 1.2 mm 체는 KS A 5101-1에 규정하는 시험용체 1.18 mm이다.

2) 압축강도 시험용 모르타의 배합

재료	기호	재료의 질량 (g)
시멘트	C	494
팽창재	E	26
표준모래	S	1040
물	W	338

$$\text{비고 } \frac{W}{C+E} = 0.65 \quad \frac{E}{C+E} = 0.05 \quad \frac{S}{C+E} = 2$$

\* 압축강도시험은 휨강도 시험(4×4×16 cm) 완료 후 공시체의 양쪽 꺾은 조각 (4×4×4 cm)을 사용한다.

## 2.4 줄눈재료

### 2.4.1 줄눈판

(1) 줄눈판은 KCS 44 55 20 (2.4.1)에 따른다.

### 2.4.2 주입줄눈재

(1) 주입줄눈재 재료는 KCS 44 55 20 (2.4.2)에 따른다.

### 2.4.3 성형줄눈재

(1) 성형줄눈재 재료는 KCS 44 55 20 (2.4.3)에 따른다,

### 2.4.4 품질기준

- (1) 품질기준은 KCS 44 55 20 (2.4.4(1), (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.  
 (2) 성형줄눈재의 품질기준은 표 2.4-1을 적용한다.

표 2.4-1 성형줄눈재 품질기준 (EN14188-3; 2006)

종 류	시험방법	품 질 기 준
경 도	KS M ISO 48	IRHD 또는 듀로미터 경도 40 ~ 80 (허용오차 ±5)
인장강도	KS M ISO 37	9 MPa 이상
신장률	KS M ISO 37	400 % 이상 (경도 40±5), 375 % 이상 (경도 50±5), 300 % 이상 (경도 60±5), 200 % 이상 (경도 70±5), 125 % 이상 (경도80±5)
압축율	EN14840, ISO815	20 % 이하(+70 °C), 60 % 이하(-25 °C)
대기중 급속노화 (70 °C, 7일간) 에 대한 - 경도변화 - 인장강도변화 - 신장률의 변화	EN14840	-5 ~ +8 % -20 ~ +40 % -30 ~ +10 % (경도가 80±5인 경우에는 -40 ~ +10 %)
압축시 응력완화율	EN14840	50 % 이하(경도 60 이하), 55 % 이하 (경도70 이상)
저온과 고온에서의 회복력	EN14840	65 % 이상(-25 °C), 80 % 이상 (70 °C)
오존 저항성	EN14840, ISO 1431-1	균열이 없을 것
과도한 팽창에 대한 보호력	EN 14840	초기신장률 2.0 % 이하 300 N에서의 신장률 5 % 이하 최초과단시 인장력 300 N 이상

※ 본 기준을 적용하는 성형줄눈 재료는 EPDM 및 폴리클로로프렌계열로 한정한다.

## 2.5 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

(1) 콘크리트 양생용 액상피막 형성제는 KCS 44 55 20 (2.5)에 따른다.

## 2.6 분리막

(1) 분리막은 KCS 44 55 20 (2.6)에 따른다.

## 3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속
		김홍삼 김진철 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	재료	이한주	단국대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조운호	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 55 20 : 2018

## 시멘트 콘크리트

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 60 05 : 2018

# 도로안전시설공사

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 60 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 60 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	2
1.3 용어의 정의	3
1.4 제출물	5
1.5 공정관리 및 안전관리	5
1.6 운반, 보관, 취급	6
1.7 환경요구사항	8
2. 자재	9
2.1 도로표지	9
2.2 노면표시	10
2.3 시선유도시설	10
2.4 방호울타리	11
2.5 현광방지시설	12
2.6 충격흡수시설	13
2.7 노면요철포장	13
2.8 방풍벽	13
2.9 긴급제동시설	14
2.10 콘크리트 중앙분리대 시설유도도장재	14
2.11 노면표시용 도료	14
2.12 아연 알루미늄 용사	19
2.13 가드레일 분체도장	20
2.14 도로표지 도료용 유리알	21

# 목 차

3. 시공 .....	24
3.1 도로표지 .....	24
3.2 노면표시 .....	25
3.3 시선유도시설 .....	26
3.4 방호울타리 .....	27
3.5 현광방지시설 .....	30
3.6 충격흡수시설 .....	31
3.7 노면요철포장 .....	31
3.8 방풍벽 .....	32
3.9 긴급제동시설 .....	32
3.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장 .....	32
3.11 노면표시용 도료 .....	35
3.12 아연 알루미늄 용사 .....	35
3.13 가드레일 분체도장 .....	35
3.14 도로표지 도료용 유리알 .....	35

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 도로표지 시험굴착

(1) 도로표지 시험굴착의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 노면표시

(1) 노면표시의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.1.3 시선유도시설

(1) 시선유도시설의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.3.1)에 따른다.

#### 1.1.4 방호울타리

(1) 방호울타리의 적용 범위는 길어깨용 방호울타리, 중앙분리대용 방호울타리 공사에 적용한다.

#### 1.1.5 현광방지시설

(1) 현광방지시설의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.4.3.1)에 따른다.

#### 1.1.6 충격흡수시설

(1) 충격흡수시설의 적용 범위는 주행차로를 벗어난 차량이 도로상의 구조물 등과 충돌하기 전에 차량의 충격에너지를 흡수하여 정지토록 하거나 차량의 방향을 교정하여 본래의 주행차로로 복귀시키기 위하여 시공하는 충격흡수시설(주행 복귀형, 주행 비복귀형) 공사에 적용한다.

#### 1.1.7 노면요철포장

(1) 노면요철포장의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.9.1)에 따른다.

#### 1.1.8 방풍벽

(1) 방풍벽의 적용 범위는 풍속의 저감을 목적으로 설치하는 방풍벽 공사에 적용한다.

#### 1.1.9 긴급제동시설

(1) 긴급제동시설의 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.10.1)에 따른다.

#### 1.1.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

- (1) 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장의 적용 범위는 콘크리트 중앙분리대의 시선유도도장에 적용한다.

#### 1.1.11 노면표시용 도료

- (1) 노면표시용 도료 적용 범위는 KCS 44 60 05 (1.14.1)에 따른다.

#### 1.1.12 아연 알루미늄 용사

- (1) 아연 알루미늄 용사 적용 범위는 가드레일, 방음벽 지주, 가로등, 낙석방책, 표지판 지주 등의 철구조물에 사용되는 아연 알루미늄 용사 공법에 대하여 적용한다.

#### 1.1.13 가드레일 분체도장

- (1) 가드레일 분체도장 적용 범위는 가드레일에 사용되는 분체도장 공법에 대하여 적용한다.

#### 1.1.14 도로표지 도료용 유리알 일반

- (1) 도로표지 도료용 유리알 일반은 KCS 44 60 05 (1.17.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 도로표지 시험굴착

- (1) 도로표지 시험굴착 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.1.2(1))에 따른다.

#### 1.2.2 노면표시

- (1) 노면표시 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.2.2)에 따른다.

#### 1.2.3 시선유도시설

- (1) 시선유도시설의 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.3.2)에 따른다.

#### 1.2.4 방호울타리

- (1) 방호울타리의 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.4.1.3)에 따른다.

#### 1.2.5 현광방지시설

- (1) 현광방지시설 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.4.3.3)에 따른다.

#### 1.2.6 충격흡수시설

- (1) 충격흡수시설 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.4.4.3)에 따른다.

### 1.2.7 노면요철포장

(1) 노면요철포장 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.9.2)에 따른다.

### 1.2.8 방풍벽

- (1) KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- (2) KS B 1016 기초 볼트
- (3) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (4) KS D 3601 익스팬디드 메탈
- (5) KS D 0246 도금 두께 시험 방법

### 1.2.9 긴급제동시설

내용 없음

### 1.2.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

- (1) EXCS 10 10 10 공무행정 요건
- (2) EXCS 24 30 00 강교량공사

### 1.2.11 노면표시용 도료

(1) 노면표시용 도료의 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.14.2)에 따른다.

### 1.2.12 아연 알루미늄 용사

- (1) 다음의 제 기준을 참조한다.
  - ① KS T 1085 기화성 방청제
  - ② KS D ISO 2063 금속 및 무기질피막 - 아연, 알루미늄 및 합금 열용사

### 1.2.13 가드레일 분체도장

- (1) 다음의 제 기준을 적용한다.
  - ① KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
  - ② KS M 6070 분체 도료

### 1.2.14 도로표지 도료용 유리알

(1) 도로표지 도료용 유리알 참고 기준은 KCS 44 60 05 (1.17.2)에 따른다.

## 1.3 용어의 정의

### 1.3.1 도로표지 시험규칙

내용 없음

### 1.3.2 노면표시

내용 없음

### 1.3.3 시선유도시설

내용 없음

### 1.3.4 방호울타리

내용 없음

### 1.3.5 현광방지시설

내용 없음

### 1.3.6 충격흡수시설

#### 1.3.6.1 탑승자 충돌속도(Theoretical Head Impact Velocity, THIV)

(1) 차량이 충격흡수시설에 충돌할 때 탑승자의 충돌 위험도를 평가하기 위한 것으로서 탑승자의 머리를 자유비행하는 물체로 보고, 차량이 시설물과 충돌하여 머리가 차량 내부공간의 가상면에 부딪힐 때까지 이동하는 속도를 말한다.

#### 1.3.6.2 탑승자 가속도(Post-impact Head Deceleration, PHD)

(1) 탑승자가 차량 내부공간의 가상면에 부딪힐 때 머리가 받게 되는 가속도 중에서 최대값을 말한다.

### 1.3.7 노면요철포장

내용 없음

### 1.3.8 방풍벽

내용 없음

### 1.3.9 긴급제동시설

내용 없음

### 1.3.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

내용 없음

### 1.3.11 노면표시용 도료

내용 없음

### 1.3.12 아연 알루미늄 용사

내용 없음

### 1.3.13 가드레일 분체도장

내용 없음

### 1.3.14 도로표지 도료용 유리알

내용 없음

## 1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책  
임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 1.5 공정관리 및 안전관리

### 1.5.1 도로표지 시험글착

내용 없음

### 1.5.2 노면표시

내용 없음

### 1.5.3 시선유도시설

내용 없음

### 1.5.4 방호울타리

내용 없음

### 1.5.5 현광방지시설

내용 없음

### 1.5.6 충격흡수시설

내용 없음

### 1.5.7 노면요철포장

내용 없음

### 1.5.8 방풍벽

내용 없음

### 1.5.9 긴급제동시설

내용 없음

### 1.5.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

#### 1.5.10.1 공정관리

(1) 공정관리는 EXCS 14 31 40 (1.1.6)에 따른다.

#### 1.5.10.2 안전관리

- (1) 도장작업에서의 사고방지를 위한 계획을 수립하고 확인하여야 한다.
- (2) 공용 중인 도로에서 작업하는 경우, 각 관리자는 시공시간, 시공범위, 보안설비, 연락체계 등을 충분히 협의하고 그 내용을 시공계획서에 명기하도록 한다.
- (3) 도료는 일반적으로 인화성의 액체이고, 용제가 함유되어 있어 고농도로 인체에 작용하는 경우에는 건강상 유해하다. 따라서 도료의 운반, 보관 및 도장작업 등의 각 단계에서 안전관리 방법 및 대책을 수립하여야 한다.

### 1.5.11 노면표시용 도료

내용 없음

### 1.5.12 아연 알루미늄 용사

내용 없음

### 1.5.13 가드레일 분체도장

내용 없음

### 1.5.14 도로표지 도료용 유리알

내용 없음

## 1.6 운반, 보관, 취급

### 1.6.1 도로표지 시험글착

내용 없음

### 1.6.2 노면표시

내용 없음

### 1.6.3 시선유도시설

내용 없음

### 1.6.4 방호울타리

내용 없음

### 1.6.5 현광방지시설

내용 없음

### 1.6.6 충격흡수시설

내용 없음

### 1.6.7 노면요철포장

내용 없음

### 1.6.8 방풍벽

내용 없음

### 1.6.9 긴급제동시설

내용 없음

### 1.6.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

(1) 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장의 운반, 보관, 취급은 EXCS 14 31 40 (1.1.8)에 따른다.

### 1.6.11 노면표시용 도료

내용 없음

### 1.6.12 아연 알루미늄 용사

내용 없음

### 1.6.13 가드레일 분체도장

내용 없음

### 1.6.14 도로표지 도료용 유리알

내용 없음

## 1.7 환경요구사항

### 1.7.1 도로표지 시험글착

내용 없음

### 1.7.2 노면표시

내용 없음

### 1.7.3 시선유도시설

내용 없음

### 1.7.4 방호울타리

내용 없음

### 1.7.5 현광방지시설

내용 없음

### 1.7.6 충격흡수시설

내용 없음

### 1.7.7 노면요철포장

내용 없음

### 1.7.8 방풍벽

내용 없음

### 1.7.9 긴급제동시설

내용 없음

### 1.7.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

#### 1.7.10.1 온도

- (1) 수급인은 공사감독자가 특별히 승인하지 않는 한 도장작업은 온도가 15 ~ 32 °C 범위 내에서 시행해야 한다. 어떠한 경우라도 5 °C 미만, 43 °C 이상에서는 도장작업을 하여서는 안 된다.
- (2) 표면의 온도가 32 °C 이상이면 도막이 너무 빨리 건조되어 핀홀이나 부풀음(bubble) 같은 결함현상이 발생하며, 5 °C 이하이면 경화가 느릴 뿐만 아니라 불완전한 경화를 유발할 수 있다.
- (3) 도장하는 동안 표면의 응축을 방지하기 위해 표면온도가 이슬점보다 3 °C 이상 높아야 한다.

### 1.7.10.2 습도

(1) 습도는 EXCS 14 31 40 (1.1.9.2)에 따른다.

### 1.7.10.3 기타

(1) 안개, 비 또는 강한 바람이 부는 날에는 도장을 피하여야 한다. 재도장시 종전 도막에 화학적 오염의 발생이 예상되면 후속 도장 전에 적절한 표면처리를 한 후 재도장을 실시하여야 한다.

### 1.7.11 노면표시용 도료

내용 없음

### 1.7.12 아연 알루미늄 용사

내용 없음

### 1.7.13 가드레일 분체도장

내용 없음

### 1.7.14 도로표지 도료용 유리알

내용 없음

## 2. 자재

### 2.1 도로표지

#### 2.1.1 표지판

- (1) 도로 표지판의 기관 중 금속 표지판은 두께 3 mm 이상(현수식은 2 mm 이상)의 알루미늄 KS D 6701 A 5052P-H32 또는 강판 KS D 3512의 1종 혹은 2종으로서 방식가공한 것을 사용하며, 합성수지판은 SPS-KFCA-D6770-5022의 표 3(1) A 6061 또는 이들과 동등 이상의 재료로서 두께 3 mm 이상의 것을 사용하며, 이와 동등 이상의 재료를 사용할 수 있다.
- (2) 알루미늄, 채널 및 앵글은 KS D 6759 A 6063S-T5에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 밴드는 KCS 44 60 05 (2.1.1(3))에 따른다.
- (4) 볼트, 너트 및 와셔는 KCS 44 60 05 (2.1.1(4))에 따른다.
- (5) 표지판에 사용할 앵커볼트 및 그 부속품은 KS D 3503 SS400에 적합한 것을 사용하고, 형상은 KS D 3051 · KS D 3052 및 KS D 3500에 적합하여야 한다
- (6) 표지판의 지주에 사용하는 재료는 KS D 3503 SS400 이상 또는 KS D 3566 SPS400 이상인 것이어야 한다.

- (7) 표지면은 소부도장 이전의 판면을 약품으로 청결히 닦아내고 물로 씻어서 말린 후 소부 처리 하되 판에 직접적인 가열을 해서는 안 된다.
- (8) 지주용 캡 및 지주연결용 강관은 KCS 44 60 05 (2.1.1(6))에 따른다.
- (9) 찬넬과 지주결합용 크립은 SPS-KFCA-D6770-5022의 표 3(1) A 6061 FD-T6 또는 용융도금 한 KS D 3051(열간압연강판 및 강대)의 규격품을 사용하여야 한다.
- (10) 기초 콘크리트는 EXCS 44 55 20 (2.1, 2.2)에 따른다.
- (11) 기타 사항은 도로표지 제작·설치 및 관리지침을 따른다.

### 2.1.2 반사지

- (1) 반사지는 KCS 44 60 05 (2.1.2)에 따른다.

## 2.2 노면표시

### 2.2.1 수용성 노면 표시용 도료

- (1) 수용성 노면 표시용 도료는 KCS 44 60 05 (2.2.1(2))에 따른다.

### 2.2.2 용착식 노면 표시용 도료

- (1) 용착식 노면 표시용 도료는 KCS 44 60 05 (2.2.1(4))에 따른다.

### 2.2.3 상온 경화형 플라스틱 도료

- (1) 상온 경화형 플라스틱 도료는 KCS 44 60 05 (2.2.1(5))에 따른다.

### 2.2.4 유리알

- (1) 유리알의 품질기준은 KCS 44 60 05 (2.2.2)에 따른다.

### 2.2.5 재료의 반입 및 저장

- (1) 재료의 반입 및 저장은 KCS 44 60 05 (2.2.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 재료의 사용을 위한 반출은 반입된 순서대로 한다.

### 2.2.6 재료의 승인

- (1) 재료의 승인은 KCS 44 60 05 (2.2.4)에 따른다.

## 2.3 시선유도시설

- (1) 시선유도시설은 KCS 44 60 05 (2.3)에 따른다.

## 2.4 방호울타리

### 2.4.1 길어깨용 방호울타리

#### 2.4.1.1 연성 방호울타리

- (1) 연성 방호울타리는 KCS 44 60 05 (2.4.1.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 도장은 공장에서 마무리 도장까지 한다.
- (3) 강재의 방식처리는 용융 아연 도금법으로 아연 도금하여야 한다.

#### 2.4.1.2 콘크리트 강성 방호울타리

- (1) 콘크리트 강성 방호울타리는 KCS 44 60 05 (2.4.1.2(1), (2))에 따른다.

### 2.4.2 중앙분리대용 방호울타리

#### 2.4.2.1 연성 중앙분리대용 방호울타리

- (1) 이 기준 2.4.1.1에 따른다.

#### 2.4.2.2 콘크리트 강성 중앙분리대용 방호울타리

- (1) 이 기준 2.4.1.2에 따른다.

#### 2.4.2.3 방호울타리의 등급 및 적용

- (1) 방호울타리의 등급은 시설물의 강도성능을 기준으로 표 2.4-1과 같이 7등급으로 구분하여 적용하며 현장 여건에 따라 상위 등급을 사용할 수 있다.

표 2.4-1 방호울타리의 적용등급

설계속도	적용구간	등 급								
		SB1	SB2	SB3	SB3-B	SB4	SB5	SB5-B	SB6	SB7
기본 충격도(KJ)		60	90	130	150	160	230	270	420	600
· 저속구간 60km/시 미만	- 기본구간	◎	○							
	- 위험구간		◎	○						
· 일반구간 60km/시 70km/시 80km/시	- 기본구간		◎	○						
	- 위험구간					◎	○			
	- 특수구간 (타 도로와 교차 등) - 특수 중차량 통행이 많은 구간						◎		○	
· 고속구간A 90km/시 100km/시	- 기본구간			◎			○			
	- 위험구간						◎		○	
	- 특수구간 (타 도로와 교차 등) - 특수 중차량 통행이 많은 구간								◎	○
· 고속구간B 110km/시 120km/시 이상	- 기본구간				◎			○		
	- 위험구간							◎	○	
	- 특수구간 (타 도로와 교차 등) - 특수 중차량 통행이 많은 구간								◎	○

- 주) 1. ◎표시는 일반적으로 추천하는 등급  
 2. ○표시는 도로여건이나 시설물 개발 수준 등 위험에 따라 상향적용 가능한 등급  
 3. 신설등급(SB3-B, SB-5)인 고속구간B에 대해서 기술개발이 충분히 이루어질 때까지 고속구간A 등급 방호울타리의 설치가 가능함  
 4. 저속구간 중 과속의 우려가 높은 구간은 일반구간을 적용하여 설치가 가능함  
 5. 제한속도가 설계속도보다 높은 경우, 제한속도를 적용하여 설치가 가능함

(2) 차량 방호울타리의 기능 보장을 위한 성능 확인은 최종적으로 실물충돌시험을 통해 확인하여야 한다.

- ① 실물충돌시험은 실제 차량의 충돌에 따른 방호울타리의 성능을 충분한 신뢰도를 가지고 평가할 수 있으므로, 도로관리자는 방호울타리를 선정할 때 설치조건과 동일한 실물충돌시험을 통해 그 성능이 확인된 것을 우선적으로 적용한다.

## 2.5 현광방지시설

### 2.5.1 팽창 메탈(expanded metal)형

- (1) 팽창 메탈형은 KCS 44 60 05 (2.4.3.1)에 따른다.

### 2.5.2 루버형

- (1) 루버형은 KCS 44 60 05 (2.4.3.2)에 따른다.

### 2.5.3 합성수지형

(1) 합성수지형은 KCS 44 60 05 (2.4.3.3)에 따른다.

### 2.5.4 검사 및 시험

(1) 검사 및 시험은 KCS 44 60 05 (2.4.3.4)에 따른다.

## 2.6 충격흡수시설

내용 없음

## 2.7 노면요철포장

내용 없음

## 2.8 방풍벽

### 2.8.1 공통사항

(1) 방풍벽에 사용되는 방풍판 자재는 기존 교량 난간에 풍하중을 고려한 구조계산서 및 우리 공사 기준에 준한 품질검사 전문기관의 품질시험 성적서를 제출하여야 한다.

### 2.8.2 지주 및 앵커볼트, 너트

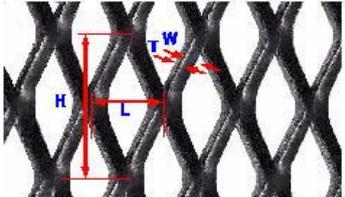
- (1) 지주는 일반구조용 압연강재로서 KS D 3503의 SS400 강판 및 형강에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 지주의 아연도금은 설계도서에 따른 소정의 두께를 유지하여야 하며, 지주 전체가 골고루 도금이 되도록 하여야 한다.
- (3) 지주 제작 시 용접 및 천공에 따른 사항은 EXCS 24 30 00에 따라 제작하여야 한다.
- (4) 앵커 볼트·너트는 녹 발생이 없어야 하며, KS 규정에 적합한 강재를 사용하여야 한다.

### 2.8.3 방풍판

#### 2.8.3.1 팽창 메탈형

(1) 팽창 메탈의 재질은 용융아연도금 강판을 사용하여 제작하고 KS D 3601 XS에 적합하여야 하며, 두께는 2.3 mm 판을 다이아몬드형의 그물구조로 만들어야 한다.

표 2.8-1 팽창 메탈의 규격

모델명	규격 (mm)				공극률 (%)	
	L	H	T	W		
XS <sup>1)</sup> -33	12	30.5	2.3	3.0	53.67	

주1) XS : 스탠더드, ※ XG : 그레이딩

### 2.8.3.2 유공절판형

- (1) 유공절판은 용융아연도금 강판을 사용하여 제작하고, 분체도장으로 완성하여 그래픽 디자인 반영이 가능한 제품이어야 한다.
- (2) 제품에 대한 풍동시험을 완료하여 품질검사 전문기관의 풍동시험 성적서를 제출할 수 있어야 한다.
- (3) 미관을 위하여 발주자의 주문 색상에 따라 여러 가지 색상으로 분체도장을 하며, 내식성의 향상을 위해 고내후성 분체도료를 사용한다.
- (4) 분체도장 도막두께는 60  $\mu\text{m}$  이상인 KS D 0246 검사기준에 따라야 한다.
- (5) 유공절판의 규격은 표 2.8-2의 조건을 만족시켜야 한다.

표 2.8-2 유공절판의 규격

구 분	세 부 내 용
표준규격	폭 : 250 mm, 길이 : 3,960 mm, 높이 : 68 mm, 두께 : 1.6 mm
개 구 율	외부 시야 확보가 가능하도록 50 % 내외

## 2.9 긴급제동시설

- (1) 긴급제동시설 자재는 KCS 44 60 05 (2.9)에 따른다.

## 2.10 콘크리트 중앙분리대 시설유도도장재

내용 없음

## 2.11 노면표시용 도료

### 2.11.1 종류

- (1) 노면표시용 도료의 종류는 KCS 44 60 05 (2.13.1)에 따른다.

### 2.11.2 품질관리

- (1) 도료의 품질은 표 2.11-1의 기준에 적합한 것이어야 한다.

표 2.11-1 노면표시용 도료의 품질기준

종 류		1종 (상온 건조형 노면표시용 도료)	2종 (수용성 노면표시용 도료)	3종 (가열형 노면표시용 도료)
항 목				
주도(K.U.)		80 ~ 130	80 ~ 120	80 ~ 130
용기 내에서의 상태		내용물에 딱딱한 덩어리, 이물질이 없어야 하며, 저었을 때 쉽게 균일한 상태가 되어야 한다.		
불점착 건조성		20분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.	10분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.	
열 안정성		-	시험한 후 변질되거나, 주도가 5 K.U 이상 증가하지 않아야 하며, 내세척 시험에 합격하여야 한다.	용기 내에서의 상태를 만족하고 주도가 141 K.U 이하이어야 한다.
도막의 겉모양		주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 점착성 등이 없고 핀홀, 작은 입자 등이 많지 않을 것.		
은폐율 (%)	흰색	95 이상		
	노란색	90 이상		
블리딩성		아스팔트판 위에 칠했을 때 심한 블리딩이 없어야 한다.		
내마모성		마모 감량이 100 회전에 대하여 500 mg 이하	-	마모 감량이 100 회전에 대하여 500 mg 이하
내마모도 시험a) (건조한 노면 조건) (제조사 제시 교통량 등급 통과 후)			내마모도 시험 후, 노면이 건조한 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 흰색은 R3 ≥ 150, R4 ≥ 200 및 R5 ≥ 300으로 노란색은 R3 ≥ 150 및 R4 ≥ 200으로 표시한다.	
내마모도 시험a) (젖은 노면 조건) (400 만회 통과 후)			내마모도 시험 후, 노면이 젖은 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 RW2 ≥ 35, RW3 ≥ 50 및 RW4 ≥ 75으로 표시한다.	
휘 도 율	UV 노화전 (β)	흰색	80 % 이상	
		노란색	40 % 이상	
	UV 노화후 (Δβ)	흰색	5 % 이하	
		노란색	5 % 이하	
내수성		물에 24시간 침지시켰을 때, 갈라짐, 부풀음, 주름, 변색 등이 없어야 한다.		
내알칼리성		수산화칼슘 포화 용액에 18시간 침지시켰을 때 갈라짐, 부풀음, 주름, 변색 등이 없어야 한다.		
냉동 안정성		-	주도가 10 K.U 이상 상승 또는 10 % 이상의 저하가 없어야 한다.	-
불휘발분(도료 중 %)		60 이상	55 이상	65 이상
내세척성		-	800회 이상	-
색도(좌표) (초기)	흰색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. x:0.355, 0.305, 0.285, 0.335 y:0.355, 0.305, 0.325, 0.375		
	노란색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. x:0.494, 0.545, 0.465, 0.427 y:0.427, 0.455, 0.535, 0.483		

항 목	종 류	1종 (상온 건조형 노면표시용 도료)	2종 (수용성 노면표시용 도료)	3종 (가열형 노면표시용 도료)
납(비휘발분 중 %)		0.06 이하		
카드뮴 (비휘발분 중 %)		0.01 이하		
휘발성 유기화합물 함량		400 g/L 이하	170 g/L 이하	400 g/L 이하

비고 1) 유리알을 함유 및/또는 살포하는 상온 경화형 플라스틱 도료의 제조자는 표시사항에 플라스틱에 함유 및/또는 살포하는 유리알의 함유량은 부속서 H.2, 살포량은 참조 7에 따라 그 양을 결정하고, 반드시 표시하여야 한다.

2) RL은 반사휘도율로서 도로 표지에 빛의 반향과 수직이 되는 장소의 조도가 E일 때 관찰 방향의 재귀반사성능 L의 계수를 의미한다. 또한 부속서 D 일반도료 및 플라스틱 도료에 관한 재귀반사성능 관리지침을 따라서 노면이 건조한 상태의 야간시인성에 대한 재귀반사성능을 뜻한다.

3) 내마모도 시험은 시험기간이 장시간 소요되므로 1회/년 수행하며, 시험성적서의 유효일은 발행일로부터 1년 이내로 한다.

4) 내마모도 시험 후 재귀반사도 표시는 교통량에 따른 재귀반사도 성능의 표시이지 제품 등급의 표기는 아니다.

a) 내마모도 시험 횟수는 표 E.1 교통량 등급(P3 ~ P7)에 따른 재귀반사 성능(건조한 노면, 젖은 노면)을 정할 수 있다.

항 목		종 류	4종		
납(비휘발분 중 %)			0.06 이하		
카드뮴(비휘발분 중 %)			0.01 이하		
연화점(℃)		SP3	≥ 95		
		SP4	≥ 110		
내열처리후	압입시간	IN3	2 ~ 5분		
		IN4	6 ~ 20분		
		IN5	≥ 20분		
저온 충격성		등급	검사온도(℃)	최공	검사통과시료수
		CI2	-10 ± 3	(66.8 ± 0.2) g	6
		CI3	-10 ± 3	(110 ± 0.2) g	6
불점착 건조성		3분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.			
도막의 겉모양		주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 떨어짐이 없어야 한다.			
내알칼리성		수산화칼슘 포화 용액에 18시간 침지시켜도 갈라짐 및 변색이 없어야 한다.			
휘 도 율	UV 노화전	흰색	80 % 이상		
		노란색	40 % 이상		
	UV 노화후 (200시간) (Δβ)	흰색	5 % 이하		
		노란색	5 % 이하		
색도 좌표	초기, 내열처리 후, 제논아크노화 후	흰색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. x:0.355, 0.305, 0.285, 0.335 y:0.355, 0.305, 0.325, 0.375		
		노란색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. :0.494,0.545,0.465,0.427 y:0.427,0.455,0.535,0.483		
내열 처리후	휘도율 차 (Δβ)	흰색	0.10 이하		
		노란색	0.10 이하		
	연화점변화 (ΔSP)		± 10 ℃ 이내		

항 목		종 류	4종
내열 처리후	제논아크 노화후 휘도올차 (1000시간) ( $\Delta\beta$ )	흰색	0.05 이하
		노란색	0.05 이하
유리알 함유량(wt %)			제조사 제시값 이상
내마모도 시험a) (건조한 노면 조건) (제조사 제시 교통량 등급 통과 후)			내마모도 시험 후, 노면이 건조한 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 흰색은 R3 $\geq$ 150, R4 $\geq$ 200 및 R5 $\geq$ 300으로 노란색은 R3 $\geq$ 150 및 R4 $\geq$ 200으로 표시한다.
내마모도 시험a) (젖은 노면 조건) (제조사 제시 교통량 등급 통과 후)			내마모도 시험 후, 노면이 젖은 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 RW2 $\geq$ 35, RW3 $\geq$ 50 및 RW4 $\geq$ 75으로 표시한다.

- 비고 1) 유리알을 함유 및/또는 살포하는 상은 경화형 플라스틱 도료의 제조자는 표시사항에 플라스틱에 함유 및/또는 살포하는 유리알의 함유량은 부속서 H.2, 살포량은 참조 7에 따라 그 양을 결정하고, 반드시 표시하여야 한다.
- 2) RL은 반사휘도올로서 도로 표지에 빛의 반향과 수직이 되는 장소의 조도가 E일 때 관찰 방향의 재귀반사성능 L의 계수를 의미한다. 또한 부속서 D 일반도로 및 플라스틱 도료에 관한 재귀반사성능 관리지침을 따라서 노면이 건조한 상태의 야간시인성에 대한 재귀반사성능을 뜻한다.
- 3) 내마모도 시험은 시험기간이 장시간 소요되므로 1회/년 수행하며, 시험성적서의 유효일은 발행일로부터 1년 이내로 한다.
- 4) 내마모도 시험 후 재귀반사도 표시는 교통량에 따른 재귀반사도 성능의 표시이지 제품 등급의 표기는 아니다  
a) 내마모도 시험 횟수는 표 E.1 교통량 등급(P3 ~ P7)에 따른 재귀반사 성능(건조한 노면, 젖은 노면)을 정할 수 있다.

항 목		종 류	5종 (상온 경화형 플라스틱 도료)
용기내에서의 상태		내용물에 딱딱한 덩어리, 이물질이 없어야 하며, 저었을 때 쉽게 균일한 상태가 되어야 한다.	
도막의 겉모양		주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 떨어짐이 없어야 한다.	
불점착 건조성		40분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.	
블리딩성		아스팔트 위에 칠했을 때 심한 블리딩이 없어야 한다.	
내알카리성		수산화칼슘 포화 용액에 18시간 침지시켜도 갈라짐 및 변색이 없어야 한다.	
납(비휘발분 %)		0.06 이하	
카드뮴(비휘발분 %)		0.01 이하	
색도(좌표) (초기)		흰색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. x:0.355, 0.305, 0.285, 0.335 y:0.355, 0.305, 0.325, 0.375
		노란색	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. x:0.494, 0.545, 0.465, 0.427 y:0.427, 0.455, 0.535, 0.483
휘도올	UV 노화 전 ( $\beta$ )	흰색	0.80 이상
		노란색	0.40 이상
	UV 노화 후 ( $\Delta\beta$ )	흰색	0.05 이하
		노란색	0.05 이하
내마모도 시험a) (건조한 노면 조건) (제조사 제시 교통량 등급 통과 후)		내마모도 시험 후, 노면이 건조한 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 흰색은 R3 $\geq$ 150, R4 $\geq$ 200 및 R5 $\geq$ 300으로 노란색은 R3 $\geq$ 150 및 R4 $\geq$ 200으로 표시한다.	
내마모도 시험a) (젖은 노면 조건) (제조사 제시 교통량 등급 통과 후)		내마모도 시험 후, 노면이 젖은 상태에서의 재귀반사도 성능(RL)에 따라 RW2 $\geq$ 35, RW3 $\geq$ 50 및 RW4 $\geq$ 75으로 표시한다.	
유리알 함유량(wt %)		제조사 제시값 이상	
휘발성 유기화합물 함량(g/L)		170 이하	

종 류	5종 (상온 경화형 플라스틱 도료)
-----	------------------------

- 비고 1) 유리알을 함유 및/또는 살포하는 상온 경화형 플라스틱 도료의 제조자는 표시사항에 플라스틱에 함유 및/또는 살포하는 유리알의 함유량은 부속서 H.2, 살포량은 참조 7에 따라 그 양을 결정하고, 반드시 표시하여야 한다.
- 2) RL 은 반사휘도율로서 도로 표지에 빛의 반향과 수직이 되는 장소의 조도가 E일 때 관찰 방향의 재귀반사성능 L의 계수를 의미한다. 또한 부속서 D 일반도로 및 플라스틱 도료에 관한 재귀반사성능 관리지침을 따라서 노면이 건조한 상태의 야간시인성에 대한 재귀반사성능을 뜻한다.
- 3) 내마모도 시험은 시험기간이 장시간 소요되므로 1회/년 수행하며, 시험성적서의 유효일은 발행일로부터 1년 이내로 한다.
- 4) 내마모도 시험 후 재귀반사도 표시는 교통량에 따른 재귀반사도 성능의 표시이지 제품 등급의 표기는 아니다
- a) 내마모도 시험 횟수는 표 E.1 교통량 등급(P3 ~ P7)에 따른 재귀반사 성능(건조한 노면, 젖은 노면)을 정할 수 있다.

표 2.11-2 차선 테이프 품질기준

항 목	차선 테이프 품질기준																								
	흰색	노란색																							
재귀반사도 (입사각 : 88.76 °, 관찰각 : 1.05 °)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재귀 반사성능</th> <th colspan="2">RL [ mcd/(m²·lx) ]</th> </tr> <tr> <th>흰색</th> <th>노란색</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재귀 반사성능 I (wet recovery)</td> <td>500 (250)</td> <td>300 (250)</td> </tr> <tr> <td>재귀 반사성능 II</td> <td>250</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table>		재귀 반사성능	RL [ mcd/(m²·lx) ]		흰색	노란색	재귀 반사성능 I (wet recovery)	500 (250)	300 (250)	재귀 반사성능 II	250	175												
재귀 반사성능	RL [ mcd/(m²·lx) ]																								
	흰색	노란색																							
재귀 반사성능 I (wet recovery)	500 (250)	300 (250)																							
재귀 반사성능 II	250	175																							
미끄럼저항	<table border="1"> <thead> <tr> <th>분류</th> <th>BPN 값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>type I</td> <td>BPN ≥ 45</td> </tr> <tr> <td>type II</td> <td>BPN ≥ 55</td> </tr> </tbody> </table>		분류	BPN 값	type I	BPN ≥ 45	type II	BPN ≥ 55																	
분류	BPN 값																								
type I	BPN ≥ 45																								
type II	BPN ≥ 55																								
색도	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. X : 0.355, 0.305, 0.285, 0.335 Y : 0.355, 0.305, 0.325, 0.375	CIE 색도좌표 범위 내에 들어올 것. X : 0.494, 0.545, 0.465, 0.427 Y : 0.427, 0.455, 0.535, 0.483																							
치수	균열이 없어야 하며, 가장자리가 일정하며, 직선이고, 깨지지 않아야 한다.																								
접착강도	<table border="1"> <thead> <tr> <th>시험 온도</th> <th>접착강도(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 °C</td> <td>4.88 이상</td> </tr> <tr> <td>24 °C</td> <td>4.88 이상</td> </tr> <tr> <td>46 °C</td> <td>4.88 이상</td> </tr> </tbody> </table>		시험 온도	접착강도(N)	10 °C	4.88 이상	24 °C	4.88 이상	46 °C	4.88 이상															
시험 온도	접착강도(N)																								
10 °C	4.88 이상																								
24 °C	4.88 이상																								
46 °C	4.88 이상																								
내마모도시험(20만 회) [150 mcd/(m²·lx) 이상]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>등급</th> <th>재귀반사도 [ mcd/(m²·lx) ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">흰색</td> <td>R0</td> <td>규정 없음</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>RL ≥ 100</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>RL ≥ 150</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>RL ≥ 200</td> </tr> <tr> <td>R5</td> <td>RL ≥ 300</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">노란색</td> <td>R0</td> <td>규정 없음</td> </tr> <tr> <td>R1</td> <td>RL ≥ 80</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>RL ≥ 150</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>RL ≥ 200</td> </tr> </tbody> </table>		구분	등급	재귀반사도 [ mcd/(m²·lx) ]	흰색	R0	규정 없음	R2	RL ≥ 100	R3	RL ≥ 150	R4	RL ≥ 200	R5	RL ≥ 300	노란색	R0	규정 없음	R1	RL ≥ 80	R3	RL ≥ 150	R4	RL ≥ 200
구분	등급	재귀반사도 [ mcd/(m²·lx) ]																							
흰색	R0	규정 없음																							
	R2	RL ≥ 100																							
	R3	RL ≥ 150																							
	R4	RL ≥ 200																							
	R5	RL ≥ 300																							
노란색	R0	규정 없음																							
	R1	RL ≥ 80																							
	R3	RL ≥ 150																							
	R4	RL ≥ 200																							

비고 1) 시멘트 콘크리트 포장면 시공 시 타이닝 부분이 틈이 발생되므로 공간을 완전히 먼처리 후 시공하여야 부착력을 확보할 수 있음.

2) 아스팔트 콘크리트 포장면 시공 시 아스팔트 유분 등의 이물질들을 완전히 제거 후 시공하여야 부착력을 확보할 수 있음.

※ ASTM D4505-05 (standard Specification for preformed retroreflective pavement marking tape for extended service life) 참조

### 2.11.3 시료 채취 및 시험방법

(1) 노면표시용 도료에 대한 시료 채취 및 시험방법은 KS M 6080 에 따른다.

### 2.11.4 포장 및 표시

(1) 포장단위는 1종, 2종, 3종은 실부피를 기준하여 4 L, 18 L, 180 L 단위로, 4종은 실무게 25 kg으로 포장하며, 포장용기에는 품명, 종류, 용도, 실부피(1종, 2종, 3종), 실무게(4종), 제조년월일 및 로트 번호, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

## 2.12 아연 알루미늄 용사

### 2.12.1 품질기준

(1) 아연 알루미늄 용사의 품질은 표 2.12-1의 시방 및 규격에 따른다.

표 2.12-1 아연 알루미늄 용사 시방 규격

구분	표면처리	도장순서	적용 규격	건도막두께 (μm)
외부	SSPC-SP10		조면형성제(필요시)	-
		1st	아연알루미늄 용사	100
		2nd	봉공처리제(실리케이트)	5 ~ 10
				105 이상
내부	-		기화성 방청제	100 g/m <sup>3</sup> 이상

표 2.12-2 아연 알루미늄 용사

표면처리	SSPC-SP10
함 량	아연(Zn) : 알루미늄(Al) : 지르코늄(Zr) 10 ~ 15(%) : 85 ~ 90(%) : 0.5 이상(%)
아연(Zn) 순도	99.99 %
알루미늄(Al) 순도	99.7 %

표 2.12-3 봉공처리제(수용성 실리케이트 도료)

구 분	수용성 오르가노 실리케이트(hydro-organo-silicate )
도막두께(μm)	5 ~ 10
고형분(%)	20 이상
색 상	무색(투명)
내수성(24 hr)	부풀음 등 이상없을 것
건조시간	지촉 건조(Set to Touch) : 4시간 이하
	고화 건조(dry-hard) : 24시간 이하

표 2.12-4 기화성 방청제(KS T 1085)

종 류	사용 범위에 따른 구분
1종 L형	철강에 비철금속이 코팅되어 있는 경우, 그리고 철강과 비철금속이 조합되어 존재하는 경우에 사용 가능한 것
2종 L형	철강에 한하여 사용 가능한 것

### 2.12.2 시료채취 및 시험방법

(1) 아연 알루미늄 용사에 대한 시료 채취 및 시험방법은 KS D ISO 2063에 따른다.

### 2.12.3 표시

(1) 포장용기의 보기 쉬운 곳에 제품명, 종류, 제조년월일 및 제조자명 또는 약호를 표시하여야 한다.

## 2.13 가드레일 분체도장

### 2.13.1 품질기준

(1) 분체도장의 품질은 표 2.13-1에 따른다.

표 2.13-1 분체도장 규격

구 분	규 격	비 고
강 제	KS D 3506 용융 아연도금 강관 및 강대 [ SGH 400 ]	KS D 3506 국가공인기관성적서
표면처리	표면조도형성 ( sweeping )	-
Polyester (분체도료, 고내후성)	KS M 6070 : 2014 분체도료 ( powder coatings ) 3종 70 $\mu$ m 이상 TGIC [ 경화제(독극물) ] free	국가공인기관성적서 도막두께측정기
색 상	흰색 또는 회색을 원칙으로 하며, 그 외 색상을 사용할 경우는 ISO 3864-1에 제시된 red, blue, yellow, green 색상 등을 사용할 수 있음	도로안전시설 설치 및 관리 지침 - 차량방호 안전 시설편 (2010. 5), ISO 3864-1 Graphical Symbols - Safety Colours and Safety Signs

표 2.13-2 폴리에스터 분체도료 (polyester power coatings)

항 목		규 격
입자의 분포		100 $\mu$ m 이상 : 0 ~ 1 % 80 $\mu$ m 이상 : 0 ~ 20 % 20 $\mu$ m 이하 : 0 ~ 20 %
색상		건분품 또는 지정색 <sup>a</sup> 과 큰차이가 없어야 하고 L*a*b계에 따른 색차 $\Delta E^*(L^*a^*b)$ 의 값이 1.2 이내여야 한다.
광택(60°)		지정된 값 <sup>a</sup> 과의 차이가 $\pm 5$ 이내여야 한다.
부착성		도막의 벗겨짐이 없어야 한다.
도막 경도 시험		도막의 손상이 없어야 한다.
내충격성		추의 충격에 의하여 도막의 벗겨짐과 갈라짐이 없어야 한다.
내습성		도막의 연화, 벗겨짐, 녹슨 부분이 없어야 한다.
내모르타르성		도막의 벗겨짐과 길모양 변화가 없어야 한다.
아세트산-염수 분무 시험		도막의 박리면이 그어진 선으로부터 수직 방향으로 편측 2 mm 이내이어야 하고, 나머지 부분에 녹슨 흔적, 떨어짐, 부풀, 연화가 없어야 한다.
내후성	촉진 내후성 시험	도막의 묻어남, 갈라짐이 없고, 색상의 변화는 원색상으로부터 L*a*b계에 따른 $\Delta E^*(L^*a^*b)$ 의 값이 3 이내이어야 하며, 광택이 30% 이상 감소되지 않을 것.
	옥외 폭로 내후성 시험(참고)	도막의 묻어남, 갈라짐이 없고, 색상의 변화는 원색상으로부터 L*a*b계에 따른 $\Delta E^*(L^*a^*b)$ 의 값이 3 이내이어야 하며, 광택이 30% 이상 감소되지 않을 것.
a 지정색과 광택은 인수·인도 당사자 간의 합의에 따른다.		

※ 참조 : KS M 6070 : 2014 분체도료 (powder coatings) 3종 시험방법에 따른다.

※ 참조 : 흰색 또는 회색 이외의 색상인 경우 specifications for a quality label for liquid and powder coatings on aluminum for architectural applications, 13th edition, appendix A7 을 적용할 수 있다.

### 2.13.2 시료 채취 및 시험방법

(1) 가드레일 분체도장에 대한 시료 채취 및 시험방법은 KS M 6070에 따른다.

### 2.13.3 표시

(1) 포장용기의 보기 쉬운 곳에 제품명, 종류, 제조년월일 및 제조자명 또는 약호를 표시하여야 한다.

## 2.14 도로표지 도료용 유리알

### 2.14.1 품질기준

(1) 품질은 표 2.14-1, 표 2.14-2 및 표 2.14-3 규격에 합격한 것이어야 한다.

표 2.14-1 유리알 입도 (KS L 2521)

항목	종 류		
	가호	나호	다호
비 중	2.4 이상		
입 도	<p>표준 망체 850 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 0 % 850 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하고 600 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 5 ~ 30 % 600 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하고 300 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 30 ~ 80 % 300 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하고 106 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 0 ~ 5 %</p>	<p>표준 망체 600 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 0 % 600 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하고 300 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 40 ~ 90 % 150 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하는 것 0 ~ %</p>	<p>표준 망체 1.7 mm에 남는 것 0 ~ 10 % 1.7 mm를 통과하고 1.4 mm에 남는 것 1 ~ 35 % 1.4 mm를 통과하고 850 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 30 ~ 95 % 850 <math>\mu\text{m}</math>를 통과하고 600 <math>\mu\text{m}</math>에 남는 것 0 ~ 30 %</p>
겉모양	구상의 입자로서 타원, 예각, 불투명, 공기 혼합물, 이물 및 입자 간의 융착 등의 결점이 있는 총계가 20 % 이하일 것.		해당 없음
유리알 성능	1종	<p>1호 굴절률 1.50 이상 ~ 1.64 미만 2호 굴절률 1.64 이상 ~ 1.80 미만 3호 굴절률 1.80 이상 ~ 재귀반사성능 (건조상태) 18 (<math>\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}</math>) 미만 (다만, 1.81 초과 베케라인 표준 용액은 수급 불가함)</p>	
	2종	<p>4종 재귀반사성능 (건조 상태) 18 (<math>\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}</math>) 이상 5종 재귀반사성능 (물 잠김 상태) 5 (<math>\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}</math>) 이상 (다만, 고굴절(4종) 또는 우천형(5종)의 경우 베케라인으로 측정 불가하므로 재귀반사성능으로 측정함)</p>	
방습 코팅	코팅의 유, 무를 확인 할 것.		
유해 물질	비소(As) $\leq$ 200 ppm, 납(Pb) $\leq$ 200 ppm, 안티몬(Sb) $\leq$ 200 ppm 이하 일 것.		
내 수 성	0.01 N염산의 소비량이 10 ml 이하이고 유리알의 표면에 흐림이 없을 것.		
재귀반사 성능시험 [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lx})$ ]	<p>실내 또는 실외에서 도료에 유리알 살포후 도료가 경화된 상태의 측정된 재귀반사성능 값을 5회 이상 측정한 평균시험 결과값 (단, 유리알이 도료에 50 ~ 60 % 함침되어 있는 상태이어야 하며, 유리알 살포량은 약 <math>460 \text{ g}/\text{m}^2</math> 정도이다.)</p>		

표 2.14-2 도로표지 도료용 유리알 [ EN 1423 ]

항 목	품질기준
비중	2.0 이상
코팅 (방습코팅, 부유신광코팅, 접착코팅, 기타코팅)	합격·불합격 명시
입도 (입자측정법)	입도 시험항목에 따름.
겉모양 (결함이 있는 규리비드의 최대 가중 비율)	20 % 이하 (불순물 3 % 이하)
유리알의 성능 (굴절율)	A 등급 $n \geq 1.5$ B 등급 $n \geq 1.7$ C 등급 $n \geq 1.9$
위험물질 (유해물질)	비소(As) 200 ppm 이하, 납(Pb) 200 ppm 이하, 안티몬(Sb) 200 ppm 이하 일 것.
내수성 (화학 물질에 대한 저항성)	화학 물질에 대한 저항성 : 물, 염산, 염화칼슘, 황화나트륨
재귀반사성능시험 [mcd/(m <sup>2</sup> ·lx)]	실내 또는 실외에서 도료에 유리알 살포후 도료가 경화된 상태의 측정된 재귀반사성능 값을 5회 이상 측정한 평균시험 결과값 (단, 유리알이 도료에 50 ~ 60 % 함침되어 있는 상태이어야 하며, 유리알 살포량은 약 460 g/m <sup>2</sup> 정도이다.)

표 2.14-3 도로표지용 우천시 유리알 품질기준

항 목	품질기준								
비중	2.0 이상								
재귀반사도 (입사각 : 88.76°, 관찰각 : 1.05°)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구 분</th> <th colspan="2">RL [ mcd/(m<sup>2</sup>·lx) ]</th> </tr> <tr> <th>흰색</th> <th>노란색</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재귀반사성능 (Wet Recovery)</td> <td>350 (250)</td> <td>300 (250)</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	RL [ mcd/(m <sup>2</sup> ·lx) ]		흰색	노란색	재귀반사성능 (Wet Recovery)	350 (250)	300 (250)
구 분	RL [ mcd/(m <sup>2</sup> ·lx) ]								
	흰색	노란색							
재귀반사성능 (Wet Recovery)	350 (250)	300 (250)							
겉모양	고굴절율의 유리알을 포함한 구상형태 입자로 타원, 공기혼합물, 이물 등의 결점이 없어야 하며, 페인트와 부착력이 있어야 함.								

※ 재귀반사도와 겉모양은 유리알을 도포한 시험시편으로 측정한다.

※ EN 1436 (road marking materials - road marking performance for road users, 2007) 참조

### 2.14.2 시료 채취 및 시험방법

(1) 도로표지용 도료에 사용하는 유리알에 대한 시료 채취 및 시험방법은 KS L 2521, EN 1423에 따른다.

### 2.14.3 표시

(1) 표시는 KCS 44 60 05 (2.16.4)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 도로표지

#### 3.1.1 제작

##### 3.1.1.1 표지판

- (1) 표지판을 제작할 때에는 관련 한국산업표준을 준수하여야 하며, 표지판은 난반사 등에 의한 시인성 저하가 생기지 않도록 평면을 이루어야 하고, 제작시 절단, 굴곡, 용접 등의 작업으로 인하여 굴곡, 휨, 균열 등이 없어야 한다.
- (2) 표지판은 반사지 부착면의 이물질과 기름성분을 완전히 제거하여 반사지의 부착에 문제가 발생하지 않도록 한다.
- (3) 표지판 및 지주 제작 시 용접은 관련 한국산업표준에 따르되, 스포트 용접·알곤 용접을 양측 300 mm 이내 간격으로 시행하여 반사지 부착에 지장이 없도록 하고, 용접부위는 견고하게 부착하여 탈리 현상이 발생치 않도록 하여야 하며 하중에 저항할 수 있는 안전한 구조로 하여야 한다.
- (4) 표지판의 절단부분 및 용접부위는 매끈하게 그라인더로 표면을 처리하여야 한다.
- (5) 표지판(보강대 및 밴드 포함)은 무광으로 처리하고, 반사지 부착이나 페인트 도장 시 문제점이 발생하지 않도록 표면처리를 시행하여야 한다. 다만 뒷면은 표면처리 하지 않아도 된다.
- (6) 판과 판을 연결하여 채널식으로 표지판을 제작할 때에는 연결부분이 평면을 이루어야 하고, 표지판에 절곡 등이 없어야 하며, 판과 판을 후면에서 볼트 등으로 접합하여 판을 견고히 지탱하도록 하여야 한다. 이 경우 채널과 지주 결합용 클립은 KSD 6701의 A6061 FD-T6의 규격품을 사용하고 알루미늄판과 보강대의 결합은 용접을 견고히 하거나 알루미늄 용접 tape를 사용하여야 한다.
- (7) 지주와 결합되지 않은 보조표지판은 제작 및 운반시 굴곡이나 휨이 발생하지 않도록 표지판 뒷면에 H형강 등으로 가조립하여 안전하게 보강될 수 있도록 조치하여야 한다.
- (8) 판 가장자리의 절곡된 부분을 맞대어 연결하는 절곡식 표지판을 제작할 때에는 연결부분은 볼트 등으로 접합하여 견고하게 부착하도록 하며, 연결된 판의 전면부는 평면을 이루고 단차가 없어야 한다.

##### 3.1.1.2 지주

- (1) 지주는 원형강을 사용하되, 여건에 따라 H형강, 각형강 등의 형태를 사용할 때에는 구조적 안전성에 대한 검토를 거쳐 동등 이상의 성능을 발휘할 수 있도록 한다.

- (2) 지주는 정확한 치수로 제작되어야 하며, 일체 흠이 없어야 한다.
- (3) 원형지주는 이음부가 없는 것을 원칙으로 하되 이음을 할 경우에는 지하 매설부분에만 300 mm 이하에서 이음하여야 하며, 이음시에는 견고하게 용접 처리하여야 한다.
- (4) 지주는 표면에 부착된 녹, 기름 등 이물질 제거하고 도금을 시행하여야 하며, 지주는 곧아야 되고 내·외면은 결함이 없어야 한다.
- (5) 용융아연도금의 작업은 SPS-KOSA0053-D9521-5118(용융아연도금 작업표준)에 따른다.
- (6) 지주 및 지주용 캡, 지주 연결용 강관에 대한 도금은 KS D 8308(용융아연도금)에 따르며, 아연부착량은 550 g/m<sup>2</sup> 이상으로 하여야 한다.
- (7) 원형지주, H형강지주, 지주연결판 및 캡은 용접 또는 천공작업이 완료된 후 용융아연도금을 시행하여야 한다.
- (8) 볼트, 너트, 와서는 비틀림과 휨이 없는 것이어야 한다.
- (9) 알루미늄 압출형재를 볼트, 너트, 와셔로 연결하여 조립할 경우 형재와 형재 사이를 완전 밀착하여 틈이 생기지 않도록 기계장치 등으로 조치한 후 견고하게 조여야 한다.
- (10) 캡은 지주에서 탈리되지 않도록 2개소 이상 점용접을 시행하여야 한다.

### 3.1.2 방식처리

- (1) 방식처리는 KCS 44 60 05 (3.1.2)에 따른다.

### 3.1.3 설치

- (1) 설치는 KCS 44 60 05 (3.1.3)에 따른다.

## 3.2 노면표시

### 3.2.1 시공기계

- (1) 시공기계는 KCS 44 60 05 (3.2.1(1))에 따른다.

### 3.2.2 노면표시 설치

- (1) 노면표시 설치는 KCS 44 60 05 (3.2.2)에 따른다.

### 3.2.3 제거

- (1) 노면표시 제거는 KCS 44 60 05 (3.2.4)에 따른다.

### 3.2.4 유지관리

- (1) 노면표시는 시각을 통해 그 내용을 이해시키는 것으로서 주야를 불문하고 명확하게 식별되도록 설치되어야 하고, 유지관리를 위해 정기적인 점검을 하여야 한다. 또한 적설지역에서는 융설 후에 반드시 아래의 사항에 대해 점검을 시행하여야 한다.

- ① 박리 오염 등에 의한 선명도 유지 여부
- ② 마모에 의한 선명도 유지 여부

③ 야간 식별성의 유무

(2) 반사성능의 기준은 표 3.2-1, 표 3.2-2 와 같다.

표 3.2-1 준공검사 및 최소요구 재귀반사도 기준

구 분	재귀반사도 [mcd/(m <sup>2</sup> ·lx)]		비 고
	시공 초기	최소요구 기준	
백 색	250 이상	110 이상	최소요구 기준 이하로 감소할 경우 재 도색
황 색	175 이상	90 이상	
청 색	100 이상	70 이상	

※ ASTM D6359-99 (standard specification for minimum retroreflectance of newly applied pavement marking using portable hand-operated instruments) 참조

표 3.2-2 우천시 야간시인성 기준

구 분	재귀반사도 [mcd/(m <sup>2</sup> ·lx)]		비 고
	시공 초기	wet recovery 시험	
백 색	250 이상	175 이상	준공값의 70 % 이상
황 색	175 이상	123 이상	
wet recovery 시험방법	실내	차선 도색이 완료된 시험편을 물에 충분히 적신 후 90°각도로 10초 간 물을 흘려 버린 후 즉시 재귀반사도 측정	
	실외	차선 도색이 완료된 시험편을 물에 충분히 적신 후 45초 이후 측정 (단, 현장 측정이므로 참고결과로 활용할 수 있음)	

### 3.3 시선유도시설

#### 3.3.1 시선유도표지

(1) 시선유도표지는 KCS 44 60 05 (3.3.1)에 따른다.

#### 3.3.2 시선유도봉

(1) 시선유도봉은 KCS 44 60 05 (3.3.2)에 따른다.

#### 3.3.3 태양열 시선유도기

(1) 발광체의 크기

- ① 지속점등형 : 100 ~ 200 mm
- ② 원점형 : 100 ~ 200 mm

(2) 알루미늄 다이캐스팅의 방식처리는 소부도장을 하여야 한다.

(3) 강재의 방식처리는 성형 후 용융 아연 도금을 하여야 하며, KS D 8308 2종 HDZ35(최소 350 g/m<sup>2</sup>)에 따른다.

(4) 볼트, 너트 등의 아연 도금은 KS D 8304 2종 2급에 적합하여야 한다.

- (5) 기타 방식처리에 대해서는 이 기준 3.6.2에 따른다.
- (6) 응달진 곳, 나무 그늘, 터널 내부 또는 적설 시 눈으로 매몰되는 장소에는 태양열 시선유도기를 설치하여서는 안 된다.
- (7) 태양열 시선유도기의 발광색상은 황색으로 하며, 특별한 경고가 필요한 경우에는 적색을 사용할 수 있다.
- (8) 태양열 시선유도기 설치는 현지 지형을 고려하여 공사감독자가 확인한 정확한 위치에 설치하여야 하며, 주행시힘결과 설치 각도가 불량한 곳은 재설치하여야 한다.
- (9) 지속점등형 태양열 시선유도기의 설치간격 및 시공은 이 기준 3.3.1에 따른다.

### 3.3.4 갈매기표지

- (1) 갈매기표지는 KCS 44 60 05 (3.3.3(1) ~ (4), (6) ~ (8))에 따른다.

### 3.3.5 표지병

- (1) 표지병은 KCS 44 60 05 (3.3.4)에 따른다.

## 3.4 방호울타리

### 3.4.1 시공일반

- (1) 길어깨용 방호울타리와 중앙분리대용 방호울타리의 설치는 설계도서에 따라 설치하며, 단부 처리 및 연결 등이 정확한 위치와 일정한 선형이 유지되도록 하여야 한다. 또한 구조물이 인접된 경우 방호책의 선형은 구조물과 조화가 되도록 설치되어야 한다.
- (2) 지주의 설치는 오거 보어링 · 드릴링 · 타입식 등을 사용한 기계시공으로 하며, 수직으로 견고하게 설치하여야 한다.
- (3) 지주구멍의 되메우기는 성토재료와 같은 양호한 재료를 사용하여야 한다.
- (4) 볼트는 너트를 조일 수 있는 충분한 길이를 가져야 하며, 너트 위로 20 mm 이상 나온 부분은 제거하여야 한다. 또한 조정용 볼트를 제외한 모든 볼트는 체결상태가 유지될 수 있도록 단단히 조여야 한다.
- (5) 차량이 통행하고 있는 구간에서 방호울타리를 설치하는 경우 관련법규에 의한 안전관리를 하여야 하며, 운반된 지주 및 기타 재료 중 당일 설치량을 사용하고 남은 잔량은 철수하여야 한다.
- (6) 방호울타리가 연결되는 구간에서는 그 형식이 유지되어야 하며, 또한 부득이 절단하여야 하는 경우를 제외하고는 상호 간을 연결하여야 한다.
- (7) 방호울타리는 배후의 충돌변형거리를 고려하여 설치 폭을 확보하여야 하며, 접근부는 안전성 등을 고려하여 퍼짐(flare)을 주어 설치하여야 한다.
- (8) 평면곡선반경이 설계기준보다 작은 구간, 교량 전방 200 m 구간과 고성토 구간에서는 방호울타리의 강성을 보강하여 설치할 수 있다.
- (9) 방호울타리는 도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설편, 국토교통부)의 등급기준에 의한 설계 및 성능기준을 만족한 제품을 사용하여야 한다.
- (10) 쌓기 구간의 경사시작점(B.P : Break Point, BP) 부근에 설치하는 연성 방호울타리는 지주의

수평지지력(현장지지력)을 측정하여야 하며, 그 값이 실물충돌시험장에서 확인된 수평지지력(시험장지지력)의 90 % 이상이어야 한다. 현장지지력이 시험장지지력의 90 % 이상을 확보하지 못할 경우 지주의 매입깊이 증대나 기타 보강시설 추가 등의 보강방안을 검토하여 현장지지력을 보강하여야 한다.

- (11) 쌓기 구간의 지주의 수평지지력 시험은 유압실린더 등 가압장치를 이용하여 높이 650 mm에서 횡방향으로 밀어 하중-변위관계를 측정하며, 변위가 350 mm일 때의 하중을 지주의 수평지지력으로 본다. 설치현장은 최소 1 개소 이상(1 km마다 2 개소) 실시한다.
- (12) 연성 방호울타리의 단부가 발생할 경우 실물충돌시험에 합격한 단부처리시설을 설치한다. 해당제품이 없는 경우, 도로안전시설 설치 및 관리지침의 참고자료(단부처리시설)을 참조한다.
- (13) 연성 방호울타리와 콘크리트 강성 방호울타리가 연결되는 전이구간은 실물충돌시험에 합격한 제품으로 전이구간처리를 하여야 한다. 해당 제품이 없을 때는 도로안전시설 설치 및 관리지침의 참고자료(전이구간)를 적용할 수 있다.
- (14) 곡선반지름이 200 m 보다 작은 구간의 방호울타리는 직선구간에 비해 충돌각도가 커질 수 있으므로 충격력을 검토하여 등급을 상향하여 적용할 수 있다.

### 3.4.2 길어깨용 방호울타리

#### 3.4.2.1 제작

- (1) 길어깨용 방호울타리의 제작은 KCS 44 60 05 (3.4.1.2(1))에 따른다.

#### 3.4.2.2 방식처리

- (1) 방호울타리의 레일·연결대·지주(캡 포함)·볼트·너트는 전 표면을 용융아연도금 하여야 하며, 나사부는 도금 후에 나사 홈이 유지되도록 손질하여야 한다. 내식성능이 아연도금 이상으로 과학적으로 입증된 소재나 방청, 방식처리 방식일 경우 사용할 수 있으며, 이 절에 명기되지 않은 관련된 사항은 KS D 8308, KS D 9521에 따른다.
- (2) 아연도금은 모든 재료 표면의 녹, 먼지, 불순물 등을 완전히 제거한 후 시행하여야 한다.
- (3) 아연도금은 전 제품에 대하여 균질하게 이루어져야 하고, 광택에 차이가 있어서는 안 된다.
- (4) 제품의 일부가 도금되지 않았을 때는, 도금 부분을 재 도금하여야 한다.
- (5) 제품의 조립 및 시공 후에 결함이 있어서는 안 되며, 손상되지 않도록 취급하여야 한다.
- (6) 모든 제품은 아연도금을 하여야 하며, 부재별 최소 아연부착량은 표 3.4-1와 같다. 다만, 내식성능이 아연도금 이상으로 과학적으로 입증된 소재나 방청, 방식처리 방식일 경우 사용할 수 있다.

표 3.4-1 부재별 최소 아연 부착량

부재	방법	재료	아연부착량
보, 블럭아웃, 보강재, 지주	KS D 8308 2종 HDZ55	제작 후 아연도금	550 g/m <sup>2</sup> (단면 77 μm) 이상
	KS D 3506 Z60	철강업체 아연도금	600 g/m <sup>2</sup> (양면 84 μm) 이상 (양면3점법 평균부착량)
	KS D 3030 M27	철강업체 합금도금	275 g/m <sup>2</sup> (양면 40 μm) 이상 (양면3점법 평균부착량)
기 타 (지주캡, 고정캡 등)	KS D 8308 2종 HDZ35	제작 후 아연도금	350 g/m <sup>2</sup> (단면 49 μm) 이상

- (7) 아연도금 후 도장마무리 작업이 필요한 경우에는 도장의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥처리를 한다. 도료는 열경화성 아크릴수지 도료 또는 이와 동등 이상 재질로서 도막두께는 최소 20 μm로 하며 공장도장을 하여야 한다.
- (8) 아연도금 후 성형하는 경우로서 소재의 판금두께가 3.2 mm를 초과하는 경우 천공부 및 절단면 부식을 방지하기 위하여 별도의 방식처리를 하여야 한다. 단, 소재의 판금두께가 3.2 mm를 초과하더라도 별도의 방식처리 없이 천공부 및 절단면의 부식성능을 과학적으로 입증한 소재 또는 방식처리 방식일 경우 별도의 방식처리를 생략할 수 있다.

### 3.4.2.3 연성 방호울타리

#### (1) 지주를 흙 속에 설치하는 경우

① 방호울타리의 지주는 원칙적으로 지면에 수직되게 설치하며, 흙 속에 설치하는 방법은 다음과 같다.

가. 지주의 설치 구멍을 파고 되메우는 방법

나. 오거(auger) 등을 사용하여 설치깊이의 반 정도 굴착하고, 그 후 타입하는 방법

다. 지주를 처음부터 타입하는 방법 등이 있으며, 다음과 같은 사항을 주의한다.

(가) 가.의 경우 : 설계도에 표시된 위치에 구멍을 파고 지주가 침하되지 않도록 구멍의 저부를 충분히 다지고 지주를 설치하며, 토사로 되메운 후 충분히 다진다. 이 때 되메우기 한 층의 두께는 100 mm 를 넘어서는 안 된다.

(나) 나., 다.의 경우 : 망치 또는 바이브로 파일 해머(vibro pile hammer) 등으로 설계도에 표시된 깊이까지 타입하며, 이 때 지주 머리가 손상되지 않도록 한다.

(다) 지주를 흙 속에 매입할 때는 지하 매설물에 충분히 주의를 기울인다. 지주의 매입 방법에는 보통 지주 설치 구멍을 파고 되메우기 하는 방법을 쓰고 있지만, 신설 도로 등에서 대량으로 설치하는 경우에는 길어깨 흙의 상태에 따라 처음부터 타입하는 방법이 좋고, 포장면에 매입할 때는 매입부의 구속 조건이 콘크리트에 매설할 때와 다른 조건이 되는 경우가 있으므로 설치 방법에 대한 고려가 필요하다.

(라) 일반적인 성토 이외의 구간이나 원지반의 토질 상태가 지주의 충분한 매입이 어렵다고 판단될 때에는 케이싱을 이용하여 지주의 매입 깊이에 대해 미리 확인한 후

지주를 시공한다. 흙의 되메우기 다짐은 KS F 2312에 의해 건조 밀도의 95 % 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다진다.

(2) 지주를 콘크리트 구조물에 설치하는 경우

① 지주를 콘크리트 구조물에 설치하는 경우에는 KCS 44 60 05 (3.4.1.2(4))에 따른다.

(3) 연결쇠의 붙임

① 연결쇠의 붙임은 KCS 44 60 05 (3.4.1.2(6))에 따른다.

(4) 설치형태는 주행차량 보호를 위하여 보의 전면이 다이크 전면을 지나는 수직선으로부터 25 cm 이내에 위치하도록 설치한다.

(5) 단부처리 방법

① 차량이 2방향으로 분리되는 인터체인지, 진출·진입 노즈부 지점에는 라운드형 단부를 사용한다.

② 노측에 설치하는 방호울타리 단부는 외측으로 구부리며, 최소 20 m 이상 절토부 측으로 연장한다.

③ 성토부의 방호울타리와 교량구간의 난간방호벽 접속 전이구간은 방호울타리 난간 전면에 앵커로 강결하거나 지주간격을 축소하는 등 강성을 높여야 한다.

### 3.4.3 콘크리트 중앙분리대용 방호울타리

(1) 콘크리트 중앙분리대용 방호울타리는 KCS 44 60 05 (3.4.2.2(1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 콘크리트 중앙분리대용 방호울타리의 기초는 최소 150 mm 이상의 두께로 설치하여야 하며, 분리대와 결합을 강화하기 위하여 길이 250 mm · 직경 25 mm 의 철근을 450 mm 간격으로 설치하여야 한다.

(3) 슬립폼에 의한 시공

① 슬립폼에 의한 시공은 KCS 44 60 05 (3.4.2.2(3))에 따른다.

### 3.4.4 단부처리

(1) 단부처리는 KCS 44 60 05 (3.4.2.2(4))에 따른다.

### 3.4.5 줄눈

(1) 줄눈은 KCS 44 60 05 (3.4.2.2(5))에 따른다.

### 3.4.6 점검

(1) 점검은 KCS 44 60 05 (3.4.2.2(6))에 따른다.

## 3.5 현광방지시설

### 3.5.1 시공일반

(1) 현광방지시설의 시공일반은 KCS 44 60 05 (3.4.3.1)에 따른다.

### 3.5.2 팽창 메탈형 및 루버형 제작

(1) 팽창 메탈형 및 루버형 제작은 KCS 44 60 05 (3.4.3.2(1) ~ (7))에 따른다.

### 3.5.3 합성수지 현광방지시설 제작

(1) 합성수지 현광방지시설의 제작은 KCS 44 60 05 (3.4.3.3)에 따른다.

## 3.6 충격흡수시설

### 3.6.1 시공일반

- (1) 충격흡수시설 시공일반은 KCS 44 60 05 (3.4.4.1(2) ~ (6))에 따르며 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 교통의 안전과 다른 구조물에 대한 영향에 유의하여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다.

## 3.7 노면요철포장

### 3.7.1 노면요철포장 시공 일반

#### 3.7.1.1 설치위치

- (1) 설치위치는 KCS 44 60 05 (3.9.1(1))에 따르며 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 노면요철포장의 설치위치는 최대한 바깥차선에 가깝게 설치하며 설치간격은 연속으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 다음 구간은 설치를 금지하거나 주의하여 설치하여야 한다.
  - ① KCS 44 60 05 (3.9.1(3))에 제시된 구간
  - ② 출입시설 구간은 진입연결로 및 진출연결로 전후 200 m 구간 포함하여 설치 금지

### 3.7.2 절삭형(milled type) 노면요철포장

#### 3.7.2.1 시공장비

(1) 시공장비는 KCS 44 60 05 (3.9.2(1))에 따른다.

#### 3.7.2.2 시공방법

- (1) 시공방법은 KCS 44 60 05 (3.9.2(2))①~②, ④~⑥에 따르며 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 설치규격은 폭(차량 진행방향 길이) 180 mm이며, 설치길이(차량 진행방향의 직각방향) 300 mm, 최대 홈 깊이는 13 mm, 중심간격 300 mm로 하며, 시멘트 콘크리트 포장의 경우 차량의 통행방향으로의 설치폭은 180 mm이며, 통행방향의 직각으로 설치 시 길이는 250 mm, 최대 홈 깊이는 10 mm, 중심간격 200 mm로 하고 절삭된 부분은 원형의 오목한 형상을 가져야 한다.

### 3.7.3 다짐형(rolled type) 노면요철포장

### 3.7.3.1 시공장비

(1) 시공장비는 KCS 44 60 05 (3.9.3(1))에 따른다.

### 3.7.3.2 시공방법

(1) 시공방법은 KCS 44 60 05 (3.9.3(2))에 따른다.

## 3.8 방풍벽

### 3.8.1 방풍벽 시공 일반

- (1) 방풍벽의 주요부재는 공장제작을 원칙으로 하며, 관련 자재의 품질은 EXCS 14 31 00 (2. 자재)을 준용한다.
- (2) H형강, 팽창 메탈, 유공절판 등 주요 부재는 사전에 시공상세도를 작성하여 정확한 위치를 천공하여야 한다.
- (3) 방풍벽과 교량 방호벽 상단 사이에는 틈이 벌어짐이 없도록 정교하게 시공하여야 한다.
- (4) 방풍벽이 완료되면 방풍판의 틈새와 볼트 조임, 프레임의 유동 등을 점검하여 이상 유무를 확인하여야 한다.
- (5) 용융아연도금은 KS D 0246에 의거 아연부착량  $550 \text{ g/m}^2$  이상이어야 한다.
- (6) 방풍벽 시공 중인 교량 중간에 신축이음부가 있을 경우 신축에 따른 유간을 조정하여 설치하여야 한다.

## 3.9 긴급제동시설

### 3.9.1 긴급제동시설 시공일반

(1) 긴급제동시설 시공일반은 KCS 44 60 05 (3.10.1)에 따른다.

## 3.10 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장

### 3.10.1 표면처리

- (1) 모든 재료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구되는 정도의 표면처리를 필히 해주어야 한다.
- (2) 동력공구 등의 세정은 피도물에 기름, 용접찌꺼기, 먼지, 기타 오염물질을 제거한 후에 실시하여야 한다.
- (3) 표면처리 후 모든 이물질 및 먼지는 진공청소기 또는 압축공기를 이용하여 제거하여야 한다.
- (4) 표면처리의 정도는 도장사양에 명시된 규격 이상으로 처리되어야 하며, 만일 처리된 것이 이에 미치지 않는다면 재작업하여 규격에 맞도록 표면처리를 하여야 한다.
- (5) 표면처리 후 적어도 4시간 이내에 도장하여야 한다.
- (6) 균열보수 도장 전 콘크리트 표면에 발생한 균열처리는 0.2 mm 이상인 경우 에폭시 주입제로 주입하거나 보수 후 도장작업을 시행하여야 한다.

### 3.10.2 도장시공

#### 3.10.2.1 일반

- (1) 수급인은 도장작업 전에 하도, 중도, 상도에 쓰일 도료가 확실히 반입되었는지 확인하여야 한다.
- (2) 도장은 도료공급자의 제품자료에 따라 표준도장 시공방법에 준해 시공하여야 한다.
- (3) 도장 후 급작스런 일기변화에 대비하여 제작 도장면을 보호하여야 한다.
- (4) 도구 및 장비는 사용 후 즉시 사용도료에 해당하는 희석제나 도구 세척제로 세척하여야 한다.

#### 3.10.2.2 도료혼합

- (1) EXCS 14 31 40 (3.1.2.2)에 따른다.

#### 3.10.2.3 도장방법

- (1) 도장은 전체부위에 규정된 도막이 균일하게 도포되도록 도장하고 도장이 빠지거나 과도막이 흐른 부위가 없도록 유의하여야 한다.
- (2) 도장된 도막은 재도장전 충분히 건조될 수 있도록 재도장 간격을 유지하여야 한다.
- (3) 도장된 도막은 도막 측정기로 측정하고 규정보다 미달된 도장 부위는 추가 도장하여 규정된 도막이 되도록 수정 도장하여야 한다.
- (4) 도료는 사용에 적합한 상태로 공급이 되나 희석제는 경우에 따라 사용량을 증감할 수 있으며 특수한 경우에는 도료제조회사 또는 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (5) 균일한 도막 두께 유지 및 작업효율을 위해 높은 곳에서 낮은 곳으로 도장하는 것을 원칙으로 한다.

#### 3.10.2.4 세부도장

- (1) 모든 도료는 규격에 맞도록 도장되어야 하며 도장 전 부위에 정해진 도료가 사용되었는가를 확인하여야 한다.
- (2) 수급인은 도료 제조업자의 제품자료에 명시된 도막두께를 유지하도록 도장하여야 하며, 재도장 간격은 제품에 따라 많은 차이가 있으므로 제품자료에 나타나 있는 도장간격을 반드시 지켜야 한다.
- (3) 최종 마무리 도장이 끝난 후에는 미흡한 부위가 있는지 확인하고 표면을 깨끗이 유지하여야 한다.

#### 3.10.2.5 재도장 간격

- (1) 동일한 도료를 추가로 도장하거나 다른 도료로 후속 도장하는 경우에는 반드시 재도장 간격을 준수하여 도장하여야 한다.
- (2) 재도장 간격은 최소 및 최대의 간격이 경과하기 전에 후속도장을 실시하여야 한다.
- (3) 재도장 간격이 경과한 경우에는 샌드페이퍼로 표면을 거칠게 하거나 도료 또는 도료 제조회사의 지침에 따라 표면처리를 한 후에 후속도장을 하여야 한다.

### 3.10.3 현장품질관리

(1) 모든 도료는 도막두께를 유지하도록 도장하며 재도장 간격은 도료에 따라 많은 차이가 있으므로 각 제품의 제품자료에 따라 재도장 간격을 준수한다.

#### (2) 도장검사

- ① 공사감독자의 승인 없이는 어떠한 경우라도 도장을 할 수 없으며 불량하다고 지적받은 부위는 즉시 수정작업을 하여야 한다.
- ② 후속 도장 시는 종전 도막의 오염, 먼지의 제거 및 건조상태 등을 확인 받아야 한다. 공사감독자는 매회 도장에 대한 건조도막 두께를 측정하여야 하며, 수급인은 도막두께가 미달된 부분은 재도장 작업을 하여야 한다.
- ③ 수급인은 공사감독자에게 필요시 다음의 검사기기 및 장비를 제공하여야 한다.
  - 가. 온도계/대기측정용 또는 소지 및 대기검용
  - 나. 상대습도 측정기
  - 다. 카메라
  - 라. 표면처리 표준사진첩
  - 마. 콘크리트 수분측정기(건축수분계 MC-10)
  - 바. 표면 측정 온도계
  - 사. 확대경
  - 아. 건조도막 두께 측정기
  - 자. 습도막 두께 측정기
  - 차. 노정 환산표 또는 이슬점 계산척
  - 카. 리트머스지
  - 파. 작업복
  - 타. 손전등
  - 하. 작업 안전화
  - 거. 작업 안전모
  - 너. 검사용 분필(chalk) 또는 마킹펜
  - 더. 검사용 스크레이퍼(scraper)
- ④ 수급인은 본 공사를 위해 자체도장 품질관리 요원을 선정 활용하며 도장시공의 진행 및 현장도장 상태를 수시로 사전 확인하고 미비한 부위를 수정토록 함으로써 양호하고 신속한 도장공사가 될 수 있도록 협조하여야 한다.
- ⑤ 자체 품질관리 요원, 도급회사 품질관리 요원 및 도장 검사요원은 당일 검사할 부위의 사전 상태를 확인 후 도장검사 성적서 양식에 따라 검사 후 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 도장검사는 대외적으로 인정되어 있는 제3의 독립기관(NAGE, PROSIO, KAGE 등)에서 자격을 인증받은 고급 이상의 전문 도장 검사자에 의하여 수행되어야 한다.

#### (3) 도막두께 검사 및 관리

- ① 도막외관
  - 가. 도막외관은 EXCS 14 31 40 (3.1.3(3)①)에 따른다.
- ② 도막두께

가. 도막두께는 EXCS 14 31 40 (3.1.3(3)②)에 따른다. 도막두께의 측정치는 각점마다 달라지고, 도막두께의 평가는 많은 측정치를 통계처리 하여 행할 필요가 있으며 일반적으로는 다음과 같은 평가방법을 이용한다.

표 3.10-1 기준 도막두께에 대한 시공허용 범위

기준도막두께 mils (㎛)	최소 (Spot) mils (㎛)	최대 (평균) mils (㎛)	최대 (Spot) mils (㎛)
1.0 (25)	0.8 (20)	2.0 (50)	3.0 (75)
1.5 (38)	1.2 (30)	3.0 (75)	4.0 (100)
2.0 (50)	1.6 (40)	4.0 (100)	5.0 (125)
3.0 (75)	2.4 (60)	6.0 (150)	7.0 (175)
4.0 (100)	3.2 (80)	7.0 (175)	8.5 (213)
5.0 (125)	4.0 (100)	8.0 (200)	9.5 (238)
6.0 (150)	4.8 (120)	9.0 (225)	10.5 (263)
7.0 (175)	5.6 (140)	10.0 (250)	11.5 (288)
8.0 (200)	6.4 (160)	11.0 (275)	12.5 (313)
10.0 (250)	8.0 (200)	13.0 (325)	14.5 (363)
15.0 (275)	12.0 (300)	20.0 (500)	23.0 (575)
20.0 (500)	16.0 (400)	26.0 (650)	29.0 (725)
25.0 (625)	20.0 (500)	32.0 (800)	36.0 (900)
30.0 (750)	24.0 (600)	38.0 (950)	42.0 (1050)

(4) 도막의 품질기준

① 도막의 품질기준은 EXCS 14 31 40 (3.1.3(4))에 따른다.

(5) 도장수정

① 도장수정은 EXCS 14 31 40 (3.1.3(5))에 따른다.

3.11 노면표시용 도료

내용 없음

3.12 아연 알루미늄 용사

내용 없음

3.13 가드레일 분체도장

내용 없음

3.14 도로표지 도료용 유리알

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속
		이창근 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	안전시설	김종민	큐비도로안전

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 60 05 : 2018

## 도로안전시설공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 70 05 : 2018

# 콘크리트 블록포장

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 70 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 70 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1

---

# 콘크리트 블록포장

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 콘크리트 블록포장의 적용 범위는 KCS 44 70 05 (1.1.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

(1) 콘크리트 블록포장의 참고 기준은 KCS 44 70 05 (1.1.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

(1) 콘크리트 블록포장의 제출물은 KCS 44 70 05 (1.1.3)에 따른다.

## 2. 자재

(1) 콘크리트 블록포장의 자재는 KCS 44 70 05 (2. 자재)에 따른다.

## 3. 시공

(1) 콘크리트 블록포장의 시공은 KCS 44 70 05 (3. 시공)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 70 05 : 2018

## 콘크리트 블록포장

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 70 20 : 2018

# 우회도로공

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 70 20 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 70 20 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 우회도로 .....	1
3.2 가교 .....	1
3.3 축도 및 가도 .....	2

---

# 우회도로공

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 우회도로공의 적용 범위는 KCS 44 70 20 (1.1.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

- (1) 우회도로공의 제출물은 KCS 44 70 20 (1.1.2(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 2. 자재

- (1) 우회도로공의 자재는 KCS 44 70 20 (2.1)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 우회도로

- (1) 우회도로의 시공은 KCS 44 70 20 (3.1.1)에 따른다.

### 3.2 가교

- (1) 가교의 시공은 KCS 44 70 20 (3.1.2)에 따른다.

### 3.3 축도 및 가도

- (1) 축도 및 가도 설치 계획을 작성하여 관계기관(하천, 항만 등)의 인·허가 또는 소유주의 확인을 받은 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 하천수 또는 해수에 접하는 축도 및 가도의 외측부에 유속 또는 파랑에 대하여 안전하도록 피복공을 하여야 한다.
- (3) 축도 및 가도는 특별한 사유가 없는 한 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며, 추후 민원 발생 및 관계법령에 저촉되지 않도록 조치하여야 한다.
- (4) 축도 및 가도로 인하여 지하수와 담수, 해수 및 지반을 오염시키지 않아야 한다.
- (5) 대형작업선 운항로에는 유도표시를 설치하여 해상에서의 안전사고를 방지하여야 한다.
- (6) 가도의 흠쌓기 경사는 1 : 1.5 이상이 되도록 하여야 하며, 우수나 강우에 유실되지 않도록 보호하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		이상래 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 70 20 : 2018

## 우회도로공

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 80 05 : 2018

# 방음시설

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 80 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 80 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
2. 자재 .....	2
2.1 방음벽 .....	2
2.2 방음터널 .....	5
3. 시공 .....	6
3.1 방음벽 .....	6
3.2 방음터널 시공 .....	6

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 방음벽

(1) 방음벽 적용 범위는 KCS 44 80 05 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 방음터널

(1) 방음터널 적용 범위는 KCS 44 80 05 (1.2.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 방음벽

- (1) 방음벽 참고 기준은 KCS 44 80 05 (1.1.2)에 따르며 아래의 사항은 이 기준을 적용한다.
- (2) KS A 0063 색차 표시 방법
- (3) KS B 2001 구름 베어링-볼 베어링용 강구
- (4) KS D 3030 용융 아연 마그네슘 알루미늄 합금 도금 강판 및 강대
- (5) KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- (6) KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막
- (7) KS F 2199 목재의 함수율 측정 방법
- (8) KS F 2604 건축용 외벽 재료의 내동해성 시험 방법(동결 융해법)
- (9) KS F ISO 10140-2 음향 - 건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법 - 제2부: 공기 전달음 차단 성능 측정방법
- (10) KS F 3230 목재 플라스틱 복합재 바닥판
- (11) KS F 4735 압출 성형 콘크리트 패널
- (12) KS M ISO 2808 도료와 바니시 - 도막 두께 측정
- (13) KS M ISO 2813 도료와 바니시 - 비금속성 도료 도막의 20°, 60° 및 85° 경면 광택도 측정
- (14) KS M ISO 4892-2 플라스틱 - 시험실 광원에 의한 폭로 시험방법 - 제2부: 제논-아크 광원
- (15) KS M ISO 4892-3 플라스틱 - 시험실 광원에 의한 폭로 시험방법 - 제3부: 자외선 형광램프
- (16) KS M ISO 14782 플라스틱 - 투명재료의 흐림도 측정
- (17) KS M ISO 16474-2 도료와 바니시 - 시험실 광원에 의한 폭로 시험방법 - 제2부: 제논 - 아크 램프

#### 1.2.2 방음터널

(1) 방음터널 참고 기준은 KCS 44 80 05 (1.2.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 방음벽

#### 2.1.1 공통사항

- (1) 방음벽 자재의 공통사항은 KCS 44 80 05 (2.1.1(1) ~ (4), (6))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 방음판의 내충격 시험은 KS F 4770의 충격 시험방법에 따라 시험하여 충격원이 방음판의 충격면을 관통하거나 이음부 이탈, 부품탈락 등이 발생해서는 안 되며, 방음판 내부의 흡음재를 손상시켜서는 안 된다. 다만, 방음판 표면의 경미한 균열 발생은 허용한다. 투명 방음판의 경우는 이 기준 2.1.5(2)에 따른다.

#### 2.1.2 금속재 및 금속재 컬러 방음판

- (1) 방음판의 전면판 및 후면판이 금속 재질로 제작된 금속재 방음판의 재질은 표 2.1-1의 조건을 만족하여야 한다. 금속재 및 컬러 금속재의 흡음형 방음판은 내부로 유입된 물이 체류되지 않는 구조이어야 한다.

표 2.1-1 금속재 방음판의 재질기준

구 분		품질 기준
금속재	전면판	KS D 6701의 A5005P 또는 A5052P 규정에 적합한 것으로 두께 1.0 mm 이상의 것
	후면판	KS D 3506의 SGHC로서 두께 1.6 mm 이상, 아연도금 양면 최소 부착량이 Z27 이상의 것 KS D 3030의 SGMHC 이상의 것으로서 두께 1.6 mm 이상, 도금의 양면 최소부착량이 M27 이상의 것
컬러 금속재	전면판 (흡음형)	KS D 6701의 A5005P 또는 A5052P 규정에 적합한 것으로 두께 1.0 mm 이상의 것
	전면판 (반사형)	KS D 6701의 A5005P 또는 A5052P 규정에 적합한 것으로 두께 1.0 mm 이상의 것
		KS D 3030의 SGMCC 이상의 것으로서 두께 0.6 mm 이상, 도금의 양면 최소부착량이 M27 이상의 것
	후면판	KS D 3506의 SGHC로서 두께 1.6 mm 이상, 아연도금 양면 최소부착량이 Z27 이상의 것
KS D 3030의 SGMHC 이상의 것으로서 두께 1.6 mm 이상, 도금의 양면 최소부착량이 M27 이상의 것		

(2) 금속재 방음판의 전면과 후면의 표면을 내구성 있는 컬러 합성수지 도료로 균일하게 도장한 후 열처리한 컬러 금속재 방음판은 도장 후 생성된 도막에 대한 품질이 표 2.1-2의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-2 컬러 금속재 방음판의 도막 품질 평가

평가 항목	평가 방법	비 고
건조 도막 두께	방음판 도장면 전체에 고르게 분포하도록 상하좌우 및 중앙 부 등 5개 이상의 평탄한 지점을 선정하여 측정된 평균값이 60 μm 이상이어야 하며, 측정값 중 45 μm 미만의 값이 있어서는 안 됨	KS M ISO 2808
60°경면 광택도	40 % 이하이어야 함	KS M ISO 2813
염수 분무 시험 (500시간)	X표시 부위면적 5 mm 이외에서 도막의 부풀, 박리 및 녹 발생이 없어야 함	KS D 9502
촉진 내후성 시험 (제논-아크램프, 1,000시간, 방법 A, 사이클번호 1)	색상별로 각 3개의 시험편에 대하여 시험하여 도막이 벗겨지지 않아야 하고, 색차 표시 방법에 의한 $\Delta E_{ab}^*$ 가 4.0 이하이어야 함	KS M ISO 16474-2 KS A 0063
도막 부착성 시험 (바둑눈 시험)	100/100	KS D 8303

### 2.1.3 플라스틱(컬러) 방음판

(1) 플라스틱(컬러) 방음판의 전면판 재질은 플라스틱 수지로 된 두께 2.0 mm 이상의 것을 사용한다. 후면판 재질은 플라스틱 수지로 된 두께 2.5 mm 이상의 것 또는 표 2.1-1의 후면판 조건을 만족하는 금속재를 사용한다. 금속재 후면판에 컬러 도장을 실시하는 경우는 도장 후 생성

된 도막의 품질이 표 2.1-2의 조건을 만족하여야 한다.

- (2) 전면판이 다수의 파트로 구성되어 있는 경우, 각 파트는 진동, 충격, 편심 등에 의하여 쉽게 어긋나거나 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
- (3) 플라스틱(컬러) 방음판에 사용되는 플라스틱 수지는 KS M ISO 4892-2의 촉진 내후성 시험(1,000시간, 방법 A, 사이클1) 후 균열, 변형, 박리 등이 없어야 하며, 색차표시방법에 의한  $\Delta E_{ab}^*$ 가 4.0 이하이어야 한다.

#### 2.1.4 일반목재 방음판

- (1) 일반목재 방음판은 KCS 44 80 05 (2.1.4)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 방음판 제작 및 설치에 사용하는 목재는 부후방지를 위해 방부 목재를 사용하여야 하며, 국립 산림과학원고시 목재제품의 규격과 품질기준의 사용환경 범주 H3에 대한 방부목재의 침윤도 및 약제 보유량 기준에 적합한 품질을 가져야 한다.
- (3) 일반목재 방음판에 사용하는 목재의 함수율은 19 % 이하이어야 한다.
- (4) 목재 방음판의 제작 시 못, 나사, 볼트, 너트 등의 고정 철물은 용융아연도금이 된 것이나 스테인리스강 등의 녹슬지 않는 재료를 사용하여야 한다.
- (5) 목재 방음판 시공 시 부득이하게 현장에서 방부처리재의 절단·가공, 천공 등으로 미처리된 부분이 노출되었을 경우, 노출 부분에 대하여 2차 방부처리(목재방부제 도포 또는 뽕칠)를 실시한다.

#### 2.1.5 투명 방음판

- (1) 투명 방음판은 KCS 44 80 05 (2.1.5(1) ~ (4), (6), (7))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 투광부재에 대한 내충격 시험
  - ① 낙구 충격 시험 : KS L 2004의 낙구 충격 시험에 따라 시험하여 시료 6매에 대하여 충격 후 5매 이상의 시료에 균열이나 손상이 발생하지 않아야 한다. 이때, 강구는 KS B 2001에 규정하는 호칭 2 $\frac{1}{2}$ 의 강구 중에서 무게 1,040  $\pm$ 10 g인 것을 사용하고, 낙하 높이는 1.2 m로 한다.
  - ② 진자 충격 시험 : KS L 2004의 쇼트백 충격 시험에 따라 시료 4매에 대하여 시험하여 충격 후 4매 모두 파편의 결락에 따른 노출 부분이 없어야 한다. 다만 시험 장치의 가격체는 무게가 45  $\pm$ 0.1 kg인 원형 강구로 한다. 이때, 가격체의 낙하 높이는 가격체 최대 지름의 중심이 정지 상태의 위치로부터 480 mm가 되도록 한다.

#### 2.1.6 콘크리트 방음판

- (1) 콘크리트 방음판의 품질은 표 2.1-3의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-3 콘크리트 방음판의 품질기준

구 분	품질기준	비 고
겉모양	관통 균열, 갈라짐이 없어야 하며, 떨어짐, 비틀림, 이물질 혼입으로 인한 사용상 지장이 없어야 함.	KS F 4735
휨강도	14.0 N/mm <sup>2</sup> 이상	
소재비중	2.0 g/cm <sup>3</sup> 이하	
흡수율	18 % 이하	
흡수에 의한 길이 변화율	0.12 % 이하	
내동결융해성 (시험반복 : 200회)	겉모양의 변화 및 층간 박리가 없어야 함.	KS F 2604

### 2.1.7 목재플라스틱복합재 방음판

(1) 목재플라스틱복합재 방음판의 품질은 표 2.1-4의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-4 목재플라스틱복합재 방음판의 품질기준

구 분	품질기준		비 고
비 중	0.8 ~ 1.5		KS F 3230
충격강도 (kJ/m <sup>2</sup> ), (Charpy Impact)	3.0 이상		
뒤틀림성 (%)	2.0 이하		
수분 흡수율	중량변화 (%) 8.0 이하		
길이선열팽창계수 (1/°C)	S, H	6.0 × 10 <sup>-5</sup> 이하	
축진 내후성 시험 (2,000시간, 제논-아크램프)	충격강도 변화율 (%) 초기 80 이상		

### 2.1.8 지주 및 앵커볼트, 너트

(1) 지주 및 앵커볼트, 너트는 KCS 44 80 05 (2.1.6)에 따른다.

## 2.2 방음터널

(1) 방음터널은 KCS 44 80 05 (2.2)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 방음벽

#### 3.1.1 일반

(1) 방음벽 시공 일반은 KCS 44 80 05 (3.1.1)에 따른다.

#### 3.1.2 투명 방음벽 설치기준

(1) 투명 방음벽 설치기준은 KCS 44 80 05 (3.1.2)에 따른다.

#### 3.1.3 방음벽을 시공할 때 주의사항

- (1) 방음벽을 시공할 때 주의사항은 KCS 44 80 05 (3.1.3(1), (3) ~ (8))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 앵커볼트를 시공할 때 방음벽의 앵커볼트와 지주의 기초판 홈이 일치되도록 하여야 하고, 기초판 홈의 과도한 천공을 방지하여 너트로 적절한 조임이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 방음판 연결 와이어 및 상단 캡플레이트를 시공하여 전도 등에 의한 2차 피해를 방지하여야 한다.
- (4) 지주 고정용 볼트와 와셔를 적절히 시공하고 풀림이 없도록 단단히 조여야 한다.

#### 3.1.4 방음벽의 성능평가 및 사후관리

(1) 방음벽의 성능평가 및 사후관리는 KCS 44 80 05 (3.1.4)에 따른다.

#### 3.1.5 방음벽 기초

(1) 방음벽 기초는 KCS 44 80 05 (3.1.5)에 따른다.

### 3.2 방음터널 시공

(1) 방음터널 시공은 KCS 44 80 05 (3.2)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		장태순 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 80 05 : 2018

## 방음시설

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 80 10 : 2018

# 생태통로 및 가드펜스

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 80 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10 )
EXCS 44 80 10 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 생태통로 .....	1
2.2 가드펜스 .....	2
3. 시공 .....	2
3.1 생태통로 .....	2
3.2 가드펜스 .....	5

---

# 생태통로 및 가드펜스

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 생태통로

(1) 생태통로 설치의 적용 범위는 KCS 44 80 10 (1.1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 가드펜스

(1) 가드펜스의 적용 범위는 KCS 44 80 10 (1.2.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 생태통로

내용 없음

#### 1.2.2 가드펜스

(1) 가드펜스 참고기준은 KCS 44 80 10 (1.2.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책  
임시공사계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 생태통로

(1) 생태통로 설치의 자재는 KCS 44 80 10 (2.1)에 따른다.

## 2.2 가드펜스

- (1) 가드펜스의 자재는 KCS 44 80 10 (2.2)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 생태통로

#### 3.1.1 지형복원

- (1) 지형변경에 의해 훼손되거나 단순화된 지형을 쌓거나 유사한 형태로 조성하여 원래의 지형 상태로 최대한 복구하도록 한다.
- (2) 절개지일 경우 동물의 이동이 원활히 이루어질 수 있도록 기존 지형의 흐름에 맞춰 흙쌓기한다.
- (3) 동물 이동통로를 확보하기 위하여 육교를 설치할 경우, 경량 성토재 등을 이용하여 흙쌓기층의 하중을 최소화 한다.
- (4) 기존지형, 마운딩(mounding), 벽, 식재 등을 통해 차량소음 및 불빛의 부정적 영향을 최소화 한다.

#### 3.1.2 식생복원

- (1) 식생기반이 될 토양층은 수분함유능력이 뛰어나야 하며, 인공토양소재를 자연토양과 혼합하여 토양의 보습능력을 최대한 높여야 한다.
- (2) 토양의 양분이 부족하여 공급이 필요한 경우 주변의 논, 밭의 표토와 부식토를 적절한 비율로 혼합하여 표토를 구성한다.
- (3) 야생동물을 유인할 수 있도록 주변 식생유형과 유사한 수종을 식재하되 먹이식물, 밀원식물 종 등을 고려하여 식재하도록 한다.
- (4) 식재는 야생동물 이동 시 은폐와 먹이원으로 활용할 수 있도록 다층 구조로 형성시킨다.
- (5) 야생동물 이동로와 도로가 접하는 부분은 소음과 불빛을 최소화할 수 있도록 침엽수와 관목을 밀식하고, 동물의 도로침입방지와 이동통로의 유도기능을 할 수 있도록 유도식재를 실시한다.
- (6) 식재 후 주기적인 유지관리를 통해 귀화식물의 침입과 생육을 억제하여 주변 생태계와 자연스럽게 연결되도록 한다.

#### 3.1.3 생물서식기반 복원

- (1) 습지환경은 최대한 복원하고, 바위·자연석·고사목·통나무 놓기 등을 통해 다양한 공간을 최대한 확보해준다.
- (2) 도로로 인하여 동물의 이동이 단절된 장소는 동물의 횡단이동을 위하여 상자형 암거, 흙관 암거 등을 설치한다.

- (3) 생태통로 주변에 식생을 심을 때에는 주변에 자생하는 고유수종을 활용한다.
- (4) 표층토는 낙엽과 낙지를 제거하고 잠재종자가 있는 시드뱅크(seed bank)부분만을 이용한다.
- (5) 부식되지 않은 낙엽과 낙지를 제거한 후 표층의 5 ~ 10 cm 부위의 표토를 인력으로 채취하여 활용한다.
- (6) 표층토를 채취한 후 양질표토를 EXCS 44 80 15 (3.8)에 따라 보전·활용하여야 한다.
- (7) 흙쌓기 구간의 도로 하부에 횡단이동로를 설치할 경우 중대형 포유류(노루, 멧돼지 등)를 위하여 이동로의 높이는 최소 2 m 이상, 왕복 4차로 이상의 도로에서는 가급적 3 m 이상으로 한다. 폭은 높이의 2배 정도를 확보한다.
- (8) 암거의 노면은 포장하지 않은 흙으로 하되, 사람과 차량이 동시에 통행하여야 하는 곳에 대해서만 최소한도로 포장한다.
- (9) 암거 옆도랑에는 작은 동물의 이동이나 탈출이 가능하도록 경사, 소단 등을 설치한다.
- (10) 흙관을 설치하는 경우 중형 포유류(너구리 등)의 이용을 고려하여 최저 직경이 1 m 이상이 되도록 한다.
- (11) 소동물(양서류, 파충류)의 이동을 위해 흙관 암거의 양끝을 45° 이하의 경사로 설치한다.
- (12) 동물전용 육교형 생태통로 설치할 때는 육교측면이나 입구 주변을 차폐시킨다.
- (13) 동물전용 육교형 생태통로의 노면은 흙으로 하되, 경량토를 사용하여 최소 토심이 2 m 이상 되도록 한다.
- (14) 동물전용 육교형 생태통로의 흙쌓기 부분은 중심부분이 낮은 자연스러운 계곡 형상으로 조성하여 차량의 소음과 불빛을 최소화한다.
- (15) 사람 및 차량 겸용 육교형 생태통로일 경우 옆 도랑 또는 식재용지(관목, 초본류)를 측면에 조성하여 동물의 이동기능이 병존할 수 있도록 한다.
- (16) 동물의 침입과 동물과 차량간의 충돌이 잦은 지역에 침입방지용 울타리를 설치할 경우 목표종을 고려하여 울타리 높이는 1.2 ~ 1.5 m를 기본으로 한다. 지형에 따라 동물이 뛰어넘기 용이한 구간은 가급적 1.5 m 높이로 하고 종의 특성에 따라 더 높게 할 수 있다.
- (17) 동물의 침입과 충돌이 잦은 지역에는 주변에 서식하는 동물을 보호하기 위한 안전한 생태환경을 조성하기 위하여 다음과 같이 보조시설을 설치한다.
  - ① 나무 그루터기 벽(tree stump wall)
    - 가. 동물을 통로로 유도하거나 울타리 대용으로 사용할 수 있도록 설치한다.
    - 나. 나무 그루터기나 줄기 일부를 일렬로 쌓고, 참나무류 등 교목을 식재한다.
  - ② 침입방지 유도울타리
    - 가. 동물이 울타리에 매달리는 것을 방지하기 위해 하부(약 200 mm 높이)에 별도 울타리를 설치한다.
    - 나. 동물이 울타리를 넘지 못하게 상부 약 300 mm는 통로 쪽으로 굽힌다.
    - 다. 동물침입 방지용 울타리 설치 시 배수로로 동물의 침입이 우려되는 경우 별도의 조치를 취하여야 한다.
  - ③ 동물 출현 표지판(animal signboard)
    - 가. 동물들이 많이 출현하는 지역임을 알려 사람들의 경각심을 유도하도록 한다.
    - 나. 그 지역의 대표적인 동물 모습이 담겨있는 표지판을 설치하여 동물들이 많이 출현하는

지역임을 알려 속도를 줄이거나 주의하도록 한다.

다. 동물 모습과 제한속도를 함께 표시하여 효과를 배가시킨다.

④ 야생동물 경고 거울과 반사경(wildlife warning mirrors and reflectors)

가. 침입방지 유도울타리가 설치되지 않은 지역에 설치하여, 동물이 도로의 횡단을 주저하게 하여 도로상의 사고를 미연에 방지하도록 한다.

나. 자동차의 불빛이 거울에 반사되어 동물이 놀람으로써 이동을 주저하도록 한다.

⑤ 조류의 횡단유도를 위한 시설

가. 조류의 이동이 잦은 지역의 경우 도로를 횡단하여 비행하는 조류가 차량에 충돌하지 않을 정도의 고도를 유지하도록 키가 큰 교목을 식재해 준다.

나. 가능한 한 식재밀도를 높이되, 주행에 지장을 주지 않아야 한다.

⑥ 측구 경사로

가. 야생동물들이 도로변 측구를 자유롭게 드나들 수 있도록 설치한다.

나. 도로변의 측구를 일정한 간격으로 구획한 후 야생동물들이 측구를 벗어날 수 있도록 경사로를 설치한다.

다. 주로 양서류, 파충류 혹은 소형 포유류들의 이동을 돕도록 설치한다.

(18) 양호한 야생동물 서식처 주변이나 계곡부에 설치되는 도로의 횡단배수로의 경우 이를 생태통로(eco-corridor)로 적극 활용하되, 생태통로 크기와 종류는 도로 여건을 감안하여 상자형 암거(box-culvert) 또는 흙관암거(pipe-culvert)등으로 선택한다.

① 지하박스를 이용한 야생동물 이동통로 조성

가. 인접된 경사면은 주변의 수림과 지하박스의 거리를 짧게 하여 동물이 불안하지 않게 이용할 수 있도록 유도식재를 한다.

나. 사슴, 멧돼지 등은 철제 시설물을 싫어하기 때문에 박스 등은 판재로 바닥을 덮어준다.

다. 노면은 주변에 분포하는 동일한 종류의 흙으로 처리한다.

라. 너구리와 족제비 등은 지하박스에 병설한 측구를 잘 이용하므로 측구의 설치가 요구된다.

마. 측구를 이용하거나 측구에 떨어진 소동물의 탈출이 용이하도록 경사로를 설치한다.

바. 측구 내에 흐르는 물의 양이 많을 경우 동물의 발이 물에 젖지 않도록 측구 속에 소단이나 디딤돌을 설치한다.

사. 입구 주변은 야생동물의 이동과 파충류의 이동 시 은폐를 위하여 인근 자생수목과 동일한 수목을 식재하여 수림을 조성한다.

아. 통로입구에 비껴선 위치에 은폐할 수 있는 작은 숲을 만들어 주변 이동하고자 하는 야생동물이 은폐수림 속에서 망을 본 후 이동에 적당한 기회를 포착하여 이동할 수 있게 해준다.

자. 유도를 위해 날개벽은 곡선으로 하는 것이 좋으나 직선 날개벽일 경우 유도식재를 해준다.

차. 쥐 등의 소동물은 벽쪽에 붙어 이동하는 습성이 있으므로 측구에 빠지지 않도록 덮개를 만들어 주거나 측구에 탈출할 수 있는 작은 경사로를 만들어 준다.

카. 도로 외의 부분에서는 야생동물이 횡단하는 것을 막기 위해 펜스의 유도식재 등에 의해 횡단용 시설의 입구로 야생동물을 유도한다. 횡단용 시설과 주변에 띠 모양으로 도로와 평행하게 노면에 유도식재를 한다.

다. 횡단용 시설의 입구 부근에서는 불빛과 시각적 영향을 완화하기 위해서 밀식하며, 식재 높이는 1.5 m 이상으로 한다.

파. 강우 시 지하박스 내 물이 흐를 수 있도록 수로를 조성해 줄 때에는 수로 옆 측벽에 자연스런 경사를 주어 이동동물이 물에 빠지더라도 쉽게 빠져 나올 수 있도록 해 주어야 한다.

### ② 지하수로를 이용한 야생동물 이동통로 조성

가. 지하배수관에 단을 설치하여 동물이 발이 젖지 않고通行할 수 있도록 고려한다.

나. 지하배수관 출입구의 집수 웅덩이에 동물이 편리하게 이용할 수 있도록 계단 또는 경사로 등을 설치한다.

다. 집수정은 집수정으로서의 기능뿐만 아니라 생태연못의 기능도 수행할 수 있도록 수생 식물을 식재하여 소생물권이 형성되도록 하여야 하며, 45 % 이하의 경사로를 만들어 양서류, 파충류, 소동물 등이 오르기 쉽도록 한다.

### ③ 양서류, 파충류 등의 횡단유도를 위한 시설 조성

가. 지하박스 설치장소가 양서류, 파충류 등의 이동가능성이 있을 경우에는 U자형 구조물을 이용하여 박스 내 이동로와 외부공간을 연결하여 이동이 용이하도록 해 주어야 한다.

(19) 생태교량은 능선부와 높은 지역에 서식하는 야생동물의 이동통로로 활용되도록 적절한 지점에 설치하여야 한다.

(20) 생태교량의 크기는 동물전용의 경우 폭이 최소 7 m 이상 확보되어야 하며, 길이 방향으로 주변부가 높고 가운데 부분이 낮은 자연스런 라운딩이 되도록 조성하며, 라운딩 부에는 침엽수, 옹근 활엽수, 계곡부에는 비가 올 경우 물이 흘러서 습지식물이 자랄 수 있도록 조성하여야 한다. 또한, 습지 주변은 야생동물을 자연스럽게 유도할 수 있는 관목과 초본류를 식재하여야 한다.

(21) 생태교량은 야생동물을 자연스럽게 유도하기 위하여 깔때기 모양의 형태를 갖추고, 깔때기 부분에 동물의 이동을 촉진하는 관목과 초본류를 식재한다.

(22) 생태교량의 상부 여러 곳에 파충류, 양서류, 곤충류 등의 서식처가 될 수 있는 작은 규모의 돌무덤을 설치한다.

(23) 생태통로의 식재는 목표종의 서식환경과 유사한 식생환경이 형성되도록 한다.

(24) 입체교차로와 같은 대규모 녹지공간의 경우, 습지나 배수불량지의 특성을 활용할 수 있는 지역에 한하여 습지환경(연못 등)을 적극적으로 조성하고, 습지 주변에는 바위·자연석·고사목·통나무 놓기 등을 통해 다양한 공간을 최대한 확보해 준다.

## 3.2 가드펜스

(1) 가드펜스는 KCS 44 80 10 (3.2)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		강혜진 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 80 10 : 2018

## 생태통로 및 가드펜스

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 80 15 : 2018

# 환경관리

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 80 15 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 80 15 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	2
1.3 용어의 정의 .....	4
1.4 제출물 .....	4
2. 자재 .....	5
2.1 비산먼지 방지사설공사 .....	5
2.2 공사장 폐수처리 시설공사 .....	5
2.3 토사유출 저감시설공사 .....	5
2.4 가설사무실 오수처리시설공사 .....	5
2.5 공사장비 소음 저감시설 공사 .....	5
2.6 비옥토 모으기 및 활용 .....	6
2.7 녹지대 식재기반 조성 .....	6
3. 시공 .....	7
3.1 비산먼지 방지사설 시공 .....	7
3.2 공사장 폐수처리 시설 시공 .....	8
3.3 토사유출 저감시설 시공 .....	8
3.4 가설사무실 오수처리시설 시공 .....	8
3.5 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지사설 시공 .....	8
3.6 공사장비 소음 저감시설 시공 .....	8
3.7 비옥토 모으기 및 활용 .....	8
3.8 녹지대 식재기반 조성 시공 .....	9

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 환경관리공사

##### 1.1.1.1 건설환경관리

- (1) 건설환경관리는 KCS 44 80 15 (1.1(1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 전략환경영향평가, 사전재해영향성검토협의 중점검토 항목 및 방법 등에 관한 사항 고시, 환경영향평가 협의 및 협의내용 관리 등에 관한 업무 처리 규정의 내용을 준수하여야 한다.

##### 1.1.2 항목별 환경관리

###### 1.1.2.1 대기질

- (1) 대기질은 KCS 44 80 15 (1.2.1(1) ~ (3))에 따른다.

###### 1.1.2.2 수질

- (1) 수질항은 KCS 44 80 15 (1.2.2)에 따른다.

###### 1.1.2.3 소음·진동

- (1) 소음·진동은 KCS 44 80 15 (1.2.3)에 따른다.

###### 1.1.2.4 폐기물

- (1) 폐기물은 KCS 44 80 15 (1.2.4)에 따른다.

###### 1.1.2.5 토양보전

- (1) 토양보전은 KCS 44 80 15 (1.3.5)에 따른다.

###### 1.1.2.6 생태계보전

- (1) 생태계보전은 KCS 44 80 15 (1.3.6)에 따른다.

###### 1.1.2.7 기타

- (1) 기타는 KCS 44 80 15 (1.3.7)에 따른다.

#### 1.1.3 비산먼지 방지시설공사

- (1) 비산먼지 방지시설공사는 KCS 44 80 15 (1.3.1)에 따른다.

#### 1.1.4 공사장 폐수처리 시설공사

(1) 공사장 폐수처리 시설공사는 KCS 44 80 15 (1.4.1)에 따른다.

#### 1.1.5 토사유출 저감시설공사

(1) 토사유출 저감시설공사는 KCS 44 80 15 (1.5.1)에 따른다.

#### 1.1.6 가설사무실 오수처리시설공사

(1) 가설사무실 오수처리시설공사는 KCS 44 80 15 (1.6.1)에 따른다.

(2) 단, 환경영향평가가시 협의된 기준에 맞게 시설을 설치하여야 한다.

#### 1.1.7 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사

(1) 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사는 KCS 44 80 15 (1.7.1)에 따른다.

#### 1.1.8 공사장비 소음 저감시설 공사

(1) 공사장비 소음 저감시설 공사는 KCS 44 80 15 (1.8.1)에 따른다.

#### 1.1.9 비옥토 모으기 및 활용 일반

(1) 건설현장의 유기물을 많이 함유하고 있는 표토(비옥토)를 포함한 부지의 정지공사시에 적용한다.

(2) 비옥토는 유기물질 함유뿐만 아니라 자생종 함유가능성이 높으므로 조경공사시 우선적으로 활용한다.

#### 1.1.10 녹지대 식재기반 조성

(1) 식재기반 조성용 토양은 식물의 건전한 생육과 자연생태계 복원을 위한 식물의 자생력을 증진하는 환경의 조성에 적용하며, 토공 및 구조물 설치에 따른 식물 생육 부적합지에 조성되는 식재기반 조성을 말한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 환경관리공사

내용 없음

#### 1.2.2 항목별 환경관리

내용 없음

#### 1.2.3 비산먼지 방지시설공사

내용 없음

#### 1.2.4 공사장 폐수처리 시설공사

내용 없음

#### 1.2.5 토사유출 저감시설공사

- (1) KS K 0415 텍스타일 - 직물 - 구조 - 분석 방법 - 제5부 : 천에서 분리한 실의 번수 측정
- (2) KS K 0511 직물의 밀도 측정방법
- (3) KS K 0520 텍스타일 - 천의 인장 성질 - 인장 강도 및 신도 측정 : 그래브법
- (4) KS K 0514 천의 무게 측정 방법 : 작은 시험편법
- (5) KS K 0536 직물의 인열 강도 시험방법 : 텅법
- (6) KS K ISO 7771 텍스타일 - 냉수침지에 의한 천의 치수 변화 측정
- (7) KS K ISO 12956 지오텍스타일 및 관련제품 - 유효 구멍 크기 측정
- (8) ISO 12956 Geotextiles and Geotextile-Related Products-Determination of the Characteristic Opening Size
- (9) 하천공사 표준시방서 오탉방지막시설의 해당항목

#### 1.2.6 가설사무실 오수처리시설공사

내용 없음

#### 1.2.7 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사

내용 없음

#### 1.2.8 공사장비 소음 저감시설 공사

- (1) KS D 0228 강재의 제품 분석 방법 및 그 허용 변동값
- (2) KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강관 및 강대
- (3) KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- (4) KS F 8002 강관비계용 부재
- (5) KS F 8014 받침 철물
- (6) KS F ISO 10140-2 음향- 건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법 - 제2부:공기 전달음 차단 성능 측정방법

#### 1.2.9 비옥토 모으기 및 활용

내용 없음

#### 1.2.10 녹지대 식재기반 조성

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

#### 1.4.1 환경관리공사

내용 없음

#### 1.4.2 항목별 환경관리

내용 없음

#### 1.4.3 비산먼지 방지시설공사

- (1) 수급인은 대기환경보전법에 의거 비산먼지발생사업 신고서를 착공 전 관할 시·도지사에게 제출하여야 한다. 신고한 사항을 변경하려는 경우에는 비산먼지발생사업 변경신고서를 변경 전에 시·도지사에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
  - ① 살수차 운행일지
  - ② 흙, 먼지 공사장 관리일지

#### 1.4.4 공사장 폐수처리 시설공사

- (1) 공사장 폐수처리 시설공사 제출물은 KCS 44 80 15 (1.4.3)에 따른다.

#### 1.4.5 토사유출 저감시설공사

- (1) 토사유출 저감시설공사 제출물은 KCS 44 80 15 (1.5.4)에 따른다.

#### 1.4.6 가설사무실 오수처리시설공사

- (1) 개인하수처리시설을 설치할 때에는 다음의 서류를 구비하여 관할시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.
  - ① 개인하수처리시설의 설계도서
  - ② 건물·시설 등의 배수계통도
  - ③ 건물·시설 등의 평면도, 건축물 대장의 사본

#### 1.4.7 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사

- (1) 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사 제출물은 KCS 44 80 15 (1.7.3(1), (3))에 따른다.

#### 1.4.8 공사장비 소음 저감시설 공사

(1) 공사장비 소음 저감시설 공사 제출물은 KCS 44 80 15 (1.8.3)에 따른다.

#### 1.4.9 비옥토 모으기 및 활용

내용 없음

#### 1.4.10 녹지대 식재기반 조성

(1) 녹지대 식재기반 조성 제출물은 EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 비산먼지 방지시설공사

(1) 비산먼지 방지시설공사는 KCS 44 80 15 (2.1)에 따른다.

### 2.2 공사장 폐수처리 시설공사

(1) 공사장 폐수처리 시설공사는 KCS 44 80 15 (2.2)에 따른다.

### 2.3 토사유출 저감시설공사

(1) 토사유출 저감시설공사는 KCS 44 80 15 (2.3)에 따른다.

### 2.4 가설사무실 오수처리시설공사

(1) 가설사무실 오수처리시설공사는 KCS 44 80 15 (2.4)에 따른다.

### 2.5 공사장비 소음 저감시설 공사

- (1) 공사장비 소음 저감시설 공사는 KCS 44 80 15 (2.5)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 가설방음판은 표 2.5-1의 성능을 만족하고 조립 설치 후 환경영향평가에서 제시한 차음효과를 만족하는 제품을 사용하여야 한다.

표 2.5-1 가설방음판 성능 기준

구분	가설방음판 성능	비고
투과손실	500Hz에서 17dB 이상, 1000Hz에서 20dB 이상	KS F ISO 10140-2

- (3) 표 2.5-1 가설방음판 성능기준에 부족한 제품은 방음판 설치높이 증가를 통해 동등 이상의 차음효과가 가능하다고 인정되는 경우 현장여건 등을 고려 설계변경 없이 사용할 수 있다.
- (4) 가설방음판은 현장여건을 고려하여 준 성능 이상제품으로 비금속 및 금속계열 제품을 다양하게 사용할 수 있다.

## 2.6 비옥토 모으기 및 활용

- (1) 비옥토는 설계서에 지정된 장소에서 채취·수집하여야 한다. 설계서에 채취장소가 명시되지 않아 수급인이 선정하는 경우에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 비옥토로서의 적합성 여부는 유기물, 무기물, 유해물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정한다
- (3) 비옥토는 다음 표 2.6-1의 판단기준에 따라 사용 용도에 맞게 적용한다.

표 2.6-1 비옥토 적합성 판단기준

항목	적정(개량)기준	적용여부	항목	적정(개량)기준	적용여부
투수계수	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/sec		토양산도(pH)	5.5 ~ 7	
보수성	건토중의 40 ~ 80 %		전기전도도 (EC 1:5)	0.1 ~ 2.0 mmho/cm	
토양구조	입상		염분	0 ~ 0.05 %	
토성	사양토 ~ 식양토		전질소	0.1 % 이상	
토색	암갈 ~ 흑색		유효인산	50 ppm 이상	
토양경도	20 mm 이하		토양유기물	3 % 이상	
돌, 자갈 등	없음		치환성칼륨	10 mg/100 g 이상	
양이온 치환용량 (CEC)	10 me/100 g 이상		치환성석회	2.5 me/100 g	

주) 적용여부 항에 O, X 로 표기한다.

## 2.7 녹지대 식재기반 조성

### 2.7.1 공통재료

- (1) 식재기반 조성용 토양은 이 기준 1.9, 2.6, 3.7 비옥토 모으기 및 활용에 따라 모아놓은 표토를 우선적으로 활용한다.
- (2) 식재기반 조성용 토양은 물리성·화학적·양분성분이 균등하게 함유된 양질의 사질토이어야 하며, 배수성·통기성·투수성 및 보수성이 양호한 토양으로 한다.
- (3) 식재기반 조성용 토양의 재료는 초목, 그루터기, 덩굴, 나무뿌리, 쓰레기, 돌덩이 등 식물에 유해되는 물질이 함유되지 않아야 한다.
- (4) 식재기반 조성용 토양의 품질기준은 이 기준 표 2.6-1의 품질을 참조한다.

### 3. 시공

#### 3.1 비산먼지 방지시설 시공

##### 3.1.1 토사운반

(1) 토사운반은 KCS 44 80 15 (3.1.1)에 따른다.

##### 3.1.2 자동식 세륜·측면 살수시설

(1) 자동식 세륜·측면 살수시설은 KCS 44 80 15 (3.1.2)에 따른다.

##### 3.1.3 수조를 이용한 세륜시설

(1) 수조를 이용한 세륜시설은 KCS 44 80 15 (3.1.3)에 따른다.

##### 3.1.4 방진덮개

(1) 방진덮개는 KCS 44 80 15 (3.1.4)에 따른다.

##### 3.1.5 야적

(1) 야적은 KCS 44 80 15 (3.1.5)에 따른다.

##### 3.1.6 실기 및 내리기

(1) 실기 및 내리기는 KCS 44 80 15 (3.1.6)에 따른다.

##### 3.1.7 이송

(1) 이송은 KCS 44 80 15 (3.1.7)에 따른다.

##### 3.1.8 레디믹스트 콘크리트 생산

(1) 레디믹스트 콘크리트 생산은 KCS 44 80 15 (3.1.8)에 따른다.

##### 3.1.9 살수

(1) 가설도로 및 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수하여야 한다.

(2) 이 기준 3.1.9(1)과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 이 기준 3.1.9(1)에 해당하는 조치를 제외한다.

##### 3.1.10 방진망

(1) 방진망은 KCS 44 80 15 (3.1.10)에 따른다.

### 3.2 공사장 폐수처리 시설 시공

(1) 공사장 폐수처리 시설공사는 KCS 44 80 15 (3.2)에 따른다.

### 3.3 토사유출 저감시설 시공

(1) 토사유출 저감시설공사는 KCS 44 80 15 (3.3)에 따른다.

### 3.4 가설사무실 오수처리시설 시공

(1) 가설사무실 오수처리시설공사는 KCS 44 80 15 (3.4.1)에 따른다.

### 3.5 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설 시공

(1) 향타, 발파할 때의 소음·진동 방지시설공사는 KCS 44 80 15 (3.5)에 따른다.

### 3.6 공사장비 소음 저감시설 시공

(1) 공사장비 소음 저감시설은 KCS 44 80 15 (3.6)에 따른다.

### 3.7 비옥토 모으기 및 활용

#### 3.7.1 준비

(1) 채집대상 비옥토가 산성(pH 5.5 이하) 또는 알칼리성(pH 7.5 이상)인 경우에는 석회 분말 또는 적당한 산화물로 중화시켜 사용한다.

#### 3.7.2 채취

- (1) 강우로 인해 비옥토가 습윤 상태이거나 먼지가 날 정도 이상의 건조 상태일 경우에는 채취 작업을 피해야 하며 재작업은 공사감독자와 작업시행 여부에 대하여 협의·조정한다.
- (2) 지하수위가 높은 평탄지 또는 토사유출에 따른 재해예상 지역에서는 가능한 한 채취를 피한다.
- (3) 비옥토 채취 시 낙엽 등 부산물이 섞이지 않아야 하며, 3 cm 이상의 잔돌 등이 없어야 한다.
- (4) 채취두께는 20 cm를 표준으로 하되 토양시험 결과 및 사용기계의 작업능력과 안전을 고려하여 공사감독자와 협의·조정한다.

#### 3.7.3 보관

- (1) 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소에 임시적치장을 조성하여 적치한다.
- (2) 임시적치 기간 중에는 비옥토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 우수에 의한 유출, 양분의 유실 등에 유의하여 방진덮개, 비닐 등으로 덮어주어야 한다.
- (3) 가적치 최소두께는 1 m를 기준으로 하며 최대 3.0 m를 초과하지 않아야 한다.

(4) 자생수목 가식장과 함께 사용하는 경우에는 수목식재 여건도 함께 고려하여 선정한다.

### 3.7.4 운반

- (1) 운반거리는 최소로 하고 운반량은 적재함 상단으로부터 5 cm 이하까지만 적재하고, 덮개를 설치하여 적재물이 외부로부터 보이지 아니하고 흠림이 없도록 한다.
- (2) 토양이 중기사용에 의하여 식재에 부적당한 토양으로 변화되지 않도록 채취, 운반 등의 작업 순서를 정한다.

### 3.7.5 펴기

- (1) 비옥토 복원 두께는 식재수목의 종류에 따라 결정한다.
- (2) 비옥토 다짐은 수목의 생육에 지장이 없는 정도로 시행한다.

## 3.8 녹지대 식재기반 조성 시공

### 3.8.1 시공일반

- (1) 자연경관 및 생태환경 복원을 위하여 식물을 식재하여야 할 대상지(인터체인지, 분기점, 휴게소, 영업소, 사옥건물주위 녹지대, 터널 분리녹지대, 방음벽, 식수대 등)에는 양질의 사질양토 또는 모아놓은 표토를 평균 1 m 이상 흠쌓기를 하여야 한다.
- (2) 식재기반 조성대상지 중 임해매립지·암지반 및 파쇄암 흠쌓기부에는 표토 또는 사질양토를 반입하여야 하며, 매립지는 매립 흠쌓기로 인한 침하를 고려하여 최소 흠쌓기 높이 1.5 m 이상으로 조성하여야 한다.

### 3.8.2 배수

- (1) 원지반이 저습지 또는 암지반일 경우에는 식물 생육에 지장이 없도록 배수시설을 설치하여야 한다.
- (2) 표면배수
  - ① 식재기반은 표면우수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며, 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다.
- (3) 심토층 배수
  - ① 식재기반은 식물의 생육심도와 지하수의 높이를 고려하여야 하고, 정체수 방지를 위해서는 심토층 배수를 도입하여야 한다.

### 3.8.3 토양의 심도

- (1) 식재 시에 필요한 일반토양의 최소깊이는 표 3.8-1의 생육심도를 원칙으로 한다.

표 3.8-1 식물의 토양심도

종 류	토양심도 (mm)		비 고
	생존최소심도	생육최소심도	
잔디, 초본	150	300	
소 관 목	300	450	
대 관 목	450	600	
천근성교목	600	900	
심근성교목	900	1500	

#### 3.8.4 흙갈기

- (1) 흙갈기는 돌과 식물뿌리, 식물이 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.
- (2) 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 장비를 사용하여 최소 0.3 m 깊이로 시행한다.

#### 3.8.5 토양개량

- (1) 식재기반의 유기물 함유량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시함을 원칙으로 한다.
- (2) 토양개량을 위한 각종 비료는 농림수산식품부의 비료공정규격 기준에 따라 생산된 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 토양개량에 사용되는 산흙, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안 되며, 배합토 사용 시에는 각종 유기물 또는 무기물성분이 손실되지 않도록 특별히 유의한다.

집필위원	분야	성명	소속
		이주광 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 80 15 : 2018

## 환경관리

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 05 : 2018

# 아스팔트 덧씌우기 포장공사

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 99 05 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 05 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	2
2.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 자재 .....	2
2.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 자재 .....	2
3. 시공 .....	3
3.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 시공 .....	3
3.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 시공 .....	3

---

# 아스팔트 덧씌우기 포장공사

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기

(1) 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기는 KCS 44 99 05 (1.1)에 따른다.

#### 1.1.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기

(1) 시멘트 콘크리트 포장 위의 아스팔트 덧씌우기 포장공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 2337 마찰 시험기를 사용한 아스팔트 혼합물의 마찰안정도 및 흐름값 시험방법
- (2) KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

#### 1.4.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기

(1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

#### 1.4.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기

내용 없음

### 1.5 제출물

- (1) 덧씌우기 공사 전 공사계획에 맞추어 다음과 같은 계획서를 제출하여야 한다.
- ① 현장 포장상태 조사결과
  - ② 절삭방법
  - ③ 덧씌우기 두께
  - ④ 덧씌우기 공법

## 2. 자재

### 2.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 자재

(1) 덧씌우기에 사용될 자재는 EXCS 44 55 10 (2.자재)에 따른다.

### 2.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 자재

#### 2.2.1 속경성 유화아스팔트

(1) 속경성 유화아스팔트의 품질기준은 표 2.2-1을 표준으로 한다.

표 2.2-1 속경성 유화 아스팔트의 품질기준

항 목		규 격 치
지축건조 시간(25℃) (분) <sup>1)</sup>		90 이하
앵글러 도(25℃) (점도)		1 ~ 6
체잔류분 (1.18 mm) 질량 (%)		0.3 이하
저장 안정도(24 hr) 질량 (%)		1 이하
부착도		2/3 이상
중발 잔류분 질량 (%)		50 이상
중발잔류물	침입도 (25℃) 1/10 mm	60 ~ 150
	신도 (15℃) cm	40 이상
	톨루엔 가용분 질량 (%)	98 이상

주1) 아스팔트 혼합물 시편(300×300×50mm)위에 유화아스팔트를 두께 1mm로 살포하여 25℃에서 유화아스팔트를 손가락으로 가볍게 대었을 때 아스팔트가 손가락에 묻지 않는 상태에 이른 시간을 말함.

#### 2.2.2 중간층용 수밀성 아스팔트 혼합물

(1) 중간층용 수밀성 아스팔트 혼합물은 SMA 또는 밀입도 아스팔트 혼합물을 사용한다. SMA는 EXCS 44 50 10 (표 2.6-3)의 하부층 기준을 적용하여야 하며, 밀입도 아스팔트 혼합물은 EXCS 44 50 10 (표 2.5-1)의 WC-1 또는 WC-2 입도를 적용하되, 아스팔트는 PG 76-22 이상을 적용하고 배합설계 기준은 표 2.2-2에 따른다.

표 2.2-2 중간층용 수밀성 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

혼합물의 종류	WC - 1 ~ 2
안정도 (N)	7,350 이상
흐름값 (1/100cm)	20 ~ 40
공극률 (%)	1 ~ 2
포화도 (%)	65 ~ 80
수침마찰잔류안정도 (%)	75 이상
다짐횟수	양면 각 75 회
동적안정도 (회/mm)	2,000 이상

### 2.2.3 성형 쉐링재

(1) 아스팔트계 성형 쉐링재의 품질기준은 KCS 44 55 20 (표 2.4-1 Type II)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 시공

(1) 아스팔트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 시공은 KCS 44 99 05 (3. 시공)에 따른다.

### 3.2 시멘트 콘크리트 구간 아스팔트 덧씌우기 시공

#### 3.2.1 준비공

- (1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 포설할 노면을 점검하여 파손된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면의 먼지 및 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 야간공사로 시행할 경우는 공사시공 및 통행차량의 안전을 위해 적절한 조도(照度)를 유지할 수 있는 조명시설을 하여야 한다.
- (3) 교통을 소통하면서 일부 차단하고 포장공사를 시행하는 경우는 차단구간을 가급적 단축하여 교통소통에 크게 지장을 주지 않도록 현장을 관리하여야 하며, 안전관리요원을 현장여건을 감안하여 적정하게 배치하여야 한다.
- (4) 작업장 및 도로상의 통행차량에 대한 안전운행을 위하여 설치하는 안전시설(장구 및 표지판) 과 안전관리요원 및 신호수의 활용에 대하여는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (5) 기존 시멘트 콘크리트 포장 절삭

#### ① 절삭 장비

- 가. 기존 시멘트 콘크리트 포장을 절삭하기 위한 장비는 상온절삭이 가능한 노면파쇄기를 사용하여야 하며, 시멘트 콘크리트 포장 파쇄와 병행하여 폐콘크리를 운반차량에 자동으로 적재할 수 있어야 한다.
- 나. 노면파쇄기는 공사 중 절삭 깊이 조절이 가능하여야 하며, 현장 반입시 절삭드럼의 비트는 절삭성능을 충분히 발휘할 수 있어야 한다.
- 다. 공사에 사용할 노면파쇄기는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 라. 노면파쇄기 절삭드럼의 비트는 포장면 절삭상태에 따라 교체하여야 하며, 비트의 교체는 전체를 일시에 교체하는 것을 원칙으로 한다. 단, 부분교체를 하는 경우 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

#### ② 절삭 작업

- 가. 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 포장면을 절삭하여야 한다.
- 나. 절삭면은 평탄하여야 하며, 굴곡이나 요철이 심하게 발생한 구간은 다시 절삭하여야 한다.

- 다. 맨홀 주위 등 노면파쇄기로 절삭이 곤란한 구간은 별도의 절삭방안을 강구하여야 한다.
- 라. 기존 포장면이 침하하거나 변형이 심한 구간의 절삭방법은 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
- 마. 절삭면에는 워터블라스팅을 실시하여 절삭면을 깨끗이 청소하여야 한다.

### 3.2.2 택 코트

- (1) 택 코트는 EXCS 44 50 10 (3.2)에 따른다.

### 3.2.3 절삭면 컷팅

- (1) 시멘트 콘크리트 포장을 절삭하기 전에 절삭 경계면을 컷팅하여야 한다.
- (2) 컷팅과 절삭을 실시한 후 컷팅면을 깨끗하게 청소하여야 한다.

### 3.2.4 성형 쉐링재 시공

- (1) 수밀성 중간층을 시공 후 상부층을 시공하기 전에 콘크리트 절삭 경계면에 아스팔트계 성형 쉐링재를 시공하여야 한다.
- (2) 성형 쉐링재의 자재는 KCS 44 55 20 (표 2.4-1 Type II)를 만족하여야 하며, 성형줄눈의 형상은 폭 10 mm, 높이 40 mm를 표준으로 한다.

### 3.2.5 덧씌우기

- (1) 덧씌우기는 2층으로 시공하여야 하며, 하부층은 중간층용 수밀성 아스팔트 혼합물을 사용하여야 한다.
- (2) 하부층을 시공 후 상부층을 시공하기 전에 택코트를 하여야 한다.
- (3) 상부층은 SMA 또는 밀입도 아스팔트 혼합물을 사용하여야 한다.

### 3.2.6 교통개방

- (1) 교통개방은 이 기준 3.1.3에 따른다.

### 3.2.7 기타 사항

- (1) 1층의 시공 후 다짐두께는 최대 50 mm까지로 한다. 그 밖의 시험포장, 현장배합, 혼합작업, 혼합물의 운반, 기상조건, 포설장비, 포설작업, 다짐장비, 다짐작업, 이음, 마무리, 두께측정, 품질관리 및 SMA 포장은 EXCS 44 50 10 (3. 시공)을 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		권오선 김수룡	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	포장	황성도	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 05 : 2018

## 아스팔트 덧씌우기 포장공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 10 : 2018

# 접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 99 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 10 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 재료일반 .....	1
2.2 골재의 입도 .....	2
2.3 재료의 시험 및 승인 .....	2
2.4 재료의 저장 .....	2
2.5 접착식 시멘트 콘크리트 덧씌우기 재료선정 품질기준 .....	2
3. 시공 .....	3
3.1 시공장비 .....	3
3.2 시공 전 기존 포장 보수 .....	3
3.3 기존 포장의 표면처리 .....	3
3.4 접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리 .....	3
3.5 줄눈처리 .....	3
3.6 접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험 .....	4

---

# 접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 접착식 콘크리트 덧씌우기 포장의 적용 범위는 KCS 44 99 10 (1.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

(1) KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

(1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 현장배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 재료일반

(1) 재료일반은 KCS 44 99 10 (2.1)에 따른다.

## 2.2 골재의 입도

(1) 잔골재의 입도는 KCS 44 50 15 (2.2.2(1))에 따른다. 굵은 골재의 입도는 굵은 골재 최대치수가 덧씩우기 단면두께의 1/3을 넘지 않도록 다음 표 2.2-1에 따른다.

표 2.2-1 콘크리트 덧씩우기 포장용 굵은 골재의 입도의 표준

골재 번호	체호칭치수 <sup>1)</sup> (mm)	체를 통과하는 질량 백분율 (%)														
		입자크기의 범위(mm)	100	90	75	65	50	40	30	25	20	13	10	5	2.5	1.2
1	90 ~ 40	100	90 ~ 100		25 ~ 60	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 15	0 ~ 5						
2	65 ~ 40			100	90 ~ 100	90 ~ 100	35 ~ 70		15		0 ~ 5					
3	50 ~ 25				100	100	70		35 ~ 70	0 ~ 15	30	10 ~ 30	0 ~ 5			
357	50 ~ 5				100	95 ~ 100			70	35 ~ 70		30	0 ~ 30			
4	40 ~ 20				100	100	90 ~ 100		20 ~ 55	20 ~ 70		10 ~ 30	10			
467	4 ~ 5				100	100	95 ~ 100	95 ~ 100		75	25 ~ 60	10 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5		
	30 ~ 5				100	95 ~ 100			95 ~ 100		60	20 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5		
57	25 ~ 5				100	100			100	90 ~ 100		55	10	0 ~ 5		
67	20 ~ 5				100	100			100	90 ~ 100		55	10	0 ~ 5		
7	13 ~ 5				100	100			100	90 ~ 100		70	0 ~ 10	0 ~ 5		
8	10 ~ 2.5				100	100			100	90 ~ 100		70	15	0 ~ 10	0 ~ 5	
												85 ~ 100	10 ~ 30			0 ~ 5

주) 여기에서 체는 각각 KS A 5101-1에 규정한 표준망체 106, 90, 75, 63, 53, 37.5, 26.5, 19, 13.2, 9.5, 4.75, 2.36 및 1.18 mm에 해당한다.

## 2.3 재료의 시험 및 승인

(1) 재료의 시험 및 승인은 EXCS 44 50 15 (2.2.3)에 따른다.

## 2.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 EXCS 44 50 15 (2.2.4)에 따른다.

## 2.5 접착식 시멘트 콘크리트 덧씩우기 재료선정 품질기준

(1) 접착식 시멘트 콘크리트 덧씩우기 재료선정 품질기준은 EXCS 44 99 30 (표 2.6-1)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 시공장비

##### 3.1.1 노후 콘크리트의 표면 절삭장비

(1) 노후 콘크리트의 표면 절삭장비는 KCS 44 99 10 (3.1(1))에 따른다.

##### 3.1.2 2차 청소장비

- (1) 2차 청소장비는 KCS 44 99 10 (3.1(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 2차 청소장비는 상온절삭기를 사용한 경우에 필요한 장비로서 상온절삭으로 절삭된 콘크리트를 깨끗이 제거하는데 사용된다.

##### 3.1.3 최종 청소장비

(1) 최종 청소장비는 KCS 44 99 10 (3.1(3))에 따른다.

##### 3.1.4 콘크리트 장비

(1) 콘크리트의 절단, 배합, 포설, 진동, 표면마무리에 쓰이는 장비는 EXCS 44 50 15 (3.2.1)에 따른다.

##### 3.1.5 그라우트 혼합장비

(1) 그라우트 혼합장비는 KCS 44 99 10 (3.1(5))에 따른다.

#### 3.2 시공 전 기존 포장 보수

(1) 시공 전 기존 포장 보수는 KCS 44 99 10 (3.2)에 따른다.

#### 3.3 기존 포장의 표면처리

(1) 기존 포장의 표면처리는 KCS 44 99 10 (3.3)에 따른다.

#### 3.4 접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리

(1) 접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리는 KCS 44 99 10 (3.4)에 따른다.

#### 3.5 줄눈처리

(1) 줄눈처리는 KCS 44 99 10 (3.5)에 따른다.

### 3.6 접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험

#### 3.6.1 슬럼프

(1) 슬럼프는 EXCS 44 50 15 (3.3.7.3)에 따른다.

#### 3.6.2 포장면 보호 및 교통개방

(1) 포장면 보호 및 교통개방은 EXCS 44 50 15 (3.2.17)에 따른다.

#### 3.6.3 두께

(1) 두께는 KCS 44 99 10 (3.6(4))에 따른다.

#### 3.6.4 압축강도

(1) 압축강도는 KCS 44 99 10 (3.6(5))에 따른다.

#### 3.6.5 부착강도

(1) 부착강도는 EXCS 44 50 15 (3.3.7.7)에 따른다.

#### 3.6.6 평탄성

(1) 평탄성은 EXCS 44 50 15 (3.2.19(1))에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 김수룡	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 10 : 2018

## 접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 15 : 2018

# 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 99 15 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 15 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 콘크리트 .....	1
2.2 아스팔트 .....	2
2.3 재료의 시험 및 승인 .....	2
2.4 재료의 저장 .....	2
3. 시공 .....	2
3.1 장비 .....	2
3.2 기존 포장 보수 .....	2
3.3 분리층(interlayer) 시공 .....	2
3.4 분리층의 특수표면처리 .....	3
3.5 비접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리 .....	3
3.6 줄눈 .....	3
3.7 비접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험 .....	3

---

# 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장의 적용 범위는 KCS 44 99 15 (1.1)에 따른다.

### 1.2 참고 기준

(1) 참고기준은 KCS 44 50 15 (1.2.3) 및 KCS 44 55 20 (1.5.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) AASHTO M-148

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

(1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

(2) 현장배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 콘크리트

(1) 콘크리트 재료는 EXCS 44 50 15 (2. 자재)에 따른다.

## 2.2 아스팔트

(1) 아스팔트 재료는 KCS 44 99 15 (2.2)에 따른다.

## 2.3 재료의 시험 및 승인

(1) 재료의 시험 및 승인은 EXCS 44 50 15 (2.2.3)에 따른다.

## 2.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 EXCS 44 50 15 (2.2.4)에 따른다.

# 3. 시공

## 3.1 장비

### 3.1.1 콘크리트 배합장비

(1) 콘크리트 배합장비는 EXCS 44 50 15 (3.2.1.2 및 3.2.1.3)에 따른다.

### 3.1.2 포설 및 표면 마무리 장비

(1) 포설 및 표면 마무리 장비는 KCS 44 50 15 (3.2.7, 3.2.8 및 3.2.14(1))에 따른다.

### 3.1.3 진동 장비

(1) 진동 장비는 KCS 44 50 15 (3.2.7.(3))에 따른다.

### 3.1.4 분리층 포설장비

(1) 분리층 포설 장비는 KCS 44 99 15 (3.1(4))에 따른다.

## 3.2 기존 포장 보수

(1) 기존 포장 보수는 EXCS 44 99 25 (3.2)에 따른다.

## 3.3 분리층(interlayer) 시공

(1) 분리층 시공은 KCS 44 99 15 (3.3)에 따른다.

### 3.4 분리층의 특수표면처리

- (1) 분리층의 특수표면처리는 KCS 44 99 15 (3.4(1), (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 양생제
  - ① 화이트 워시로 사용되는 양생제는 왁스제(Wax-Based)이어야 하며, KS F 2540(AASHTO M-148)에 적합하여야 한다.

### 3.5 비접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리

#### 3.5.1 포설

- (1) 포설은 KCS 44 50 15 (3.2.8)에 따른다.

#### 3.5.2 양생

- (1) 양생은 EXCS 44 50 15 (3.2.16)에 따른다.

### 3.6 줄눈

#### 3.6.1 시공일반

- (1) 줄눈의 시공일반은 KCS 44 99 15 (3.6(1)②)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 줄눈은 EXCS 44 50 15 (3.2.13)에 따라 시공하여야 한다. 단, 비접착식 덧씌우기 포장에서는 가로줄눈이 기존 포장의 줄눈 위치와 일치하는 것을 권장하지는 않는다.

#### 3.6.2 가로줄눈

- (1) 가로줄눈은 EXCS 44 50 15 (3.2.13.2 및 3.2.13.4)에 따른다.

#### 3.6.3 세로줄눈

- (1) 세로줄눈은 EXCS 44 50 15 (3.2.13.5)에 따른다.

### 3.7 비접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험

- (1) 비접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험은 EXCS 44 99 10 (3.6.1 ~ 3.6.3 및 3.6.6)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 김수룡	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 15 : 2018

## 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 20 : 2018

# 가열아스팔트 혼합물을 이용한 패칭

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 20 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :        년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	2
2.1 재료의 품질기준 .....	2
2.2 재료의 입도 .....	2
2.3 재료의 승인 및 시험 .....	2
2.4 재료의 저장 .....	2
2.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준 .....	2
2.6 기준밀도 .....	2
3. 시공 .....	2
3.1 플랜트 .....	2
3.2 기상조건 .....	3
3.3 시험포장 .....	3
3.4 현장배합 .....	3
3.5 포설 .....	3
3.6 다짐 .....	3
3.7 품질관리 및 검사 .....	3

# 가열아스팔트 혼합물을 이용한 팻칭

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 가열아스팔트 혼합물을 이용한 팻칭의 적용 범위는 국부적으로 손상된 포장층을 임시로 팻칭하여 보수하는 공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 2337 마찰 시험기를 사용한 아스팔트 혼합물의 마찰안정도 및 흐름값 시험방법
- (2) KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
- (3) KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- (4) KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- (5) KS F 2508 로스엔젤스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
- (6) KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- (7) KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- (8) KS M 2201 스트레이트 아스팔트

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
  - ① 자재시험 성적서

## 2. 자재

### 2.1 재료의 품질기준

#### 2.1.1 아스팔트 바인더

(1) 아스팔트 바인더는 KCS 44 55 10 (2.1.4)에 따른다.

#### 2.1.2 골재

(1) 골재는 EXCS 44 50 10 (2.4.2)에 따른다. 다만 굵은 골재는 KCS 44 50 10 (표 2.5-1 아스팔트 표층용 혼합골재의 입도기준)의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

### 2.2 재료의 입도

(1) 잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재의 입도는 KCS 44 50 10 (표 2.5-1)을 표준으로 한다. 사용할 입도는 설계도서에 따른다.

### 2.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

### 2.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 EXCS 44 50 05 (2.3.4)에 따른다.

### 2.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

(1) 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KCS 44 50 10 (표 2.5-2)에 합격하는 것이어야 한다.

### 2.6 기준밀도

(1) 기준밀도는 EXCS 44 50 10 (2.4.7)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 플랜트

(1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.3.1)에 따른다.

### 3.2 기상조건

- (1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.3.2)에 따른다.

### 3.3 시험포장

- (1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.3.3)에 따른다.

### 3.4 현장배합

- (1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.3.4)에 따른다.

### 3.5 포설

- (1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.3.7)에 따르며, 다짐 후의 1층 두께는 70 mm 이내가 되도록 포설하여야 한다.

### 3.6 다짐

- (1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.3.8)에 따르며, 다짐밀도는 EXCS 44 50 10 (2.4.7)에서 규정한 기준밀도의 96 % 이상이어야 한다.

### 3.7 품질관리 및 검사

- (1) 수급인은 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 각 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한지를 판정하여야 하며, 각 자재에 대한 시험결과를 시공 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (2) 수급인은 시험시공에 의한 다짐밀도, 계획고와의 차이, 층 두께 등을 확인하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		김진환 김수룡	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	포장	황성도	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 20 : 2018

## 가열아스팔트 혼합물을 이용한 팻칭

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 25 : 2018

# 줄눈 및 균열 보수

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 25 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	2
1.5 제출물 .....	2
2. 자재 .....	2
2.1 품질기준 .....	2
2.2 재료의 시험 및 승인 .....	3
2.3 재료의 저장 .....	4
2.4 재료의 변경 .....	4
3. 시공 .....	4
3.1 줄눈보수 준비 .....	4
3.2 줄눈의 재형성 .....	5
3.3 줄눈재 준비 .....	5
3.4 줄눈재 설치 .....	5
3.5 작업구역 보호 .....	6
3.6 품질관리 및 검사 .....	6

---

# 줄눈 및 균열 보수

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 줄눈 및 균열 보수의 적용 범위는 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈 및 균열 보수공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- (2) KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- (3) KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- (4) KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험방법
- (5) KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
- (6) KS F 2456 급속 동결 용해에 대한 콘크리트의 저항 시험방법
- (7) KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- (8) KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법
- (9) KS F 2509 잔골재의 표면수 측정방법
- (10) KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(모르타르봉 방법)
- (11) KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- (12) KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- (13) KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- (14) KS F 8006 강제 틀 합판 거푸집
- (15) ASTM C 1260 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method)

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

## 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책  
임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 포장 보수 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 품질기준

#### 2.1.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.1.2 물

- (1) 콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗하여야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영  
향을 주는 유해물이 있어서는 안 된다.

#### 2.1.3 잔골재

- (1) 잔골재는 EXCS 44 55 15 (2.1.1)에 따른다.

#### 2.1.4 굵은 골재

- (1) 굵은 골재는 EXCS 44 55 15 (2.1.2)에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 EXCS 44 50 15  
(2.2.2(2))에 따른다.

#### 2.1.5 혼화재료

- (1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

#### 2.1.6 줄눈재료

- (1) 줄눈재료는 EXCS 44 55 20 (2.4)에 따른다.

#### 2.1.7 양생재료

- (1) 양생재료는 EXCS 44 55 20 (2.5)에 따른다.

#### 2.1.8 강제

- (1) 강제는 EXCS 14 31 00 (2.3, 2.4)에 따른다.

### 2.1.9 거푸집 재료

- (1) 인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006에 맞는 강재로 두께 6 mm 이상, 길이 3 m 이하, 폭은 포장두께 이상이어야 한다. 수급인은 곡선구간에 사용할 거푸집을 미리 준비하여야 한다.

### 2.1.10 분리막

- (1) 분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며, 콘크리트를 칠 때나 다질 때에 파손되지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 KCS 44 55 20 (2.6)에 따른다.

## 2.2 재료의 시험 및 승인

### 2.2.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.2.2 골재

- (1) 골재는 EXCS 44 55 15 (2.1)에 따른다.

### 2.2.3 혼화제

- (1) 콘크리트 혼합에 쓰일 혼화제는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.2.4 혼화제

- (1) 콘크리트 혼합에 사용하려고 하는 각종 혼화제는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표와 제조업자의 보고서를 첨부하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.2.5 물

- (1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 하며, 공사감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH 측정방법 등)을 이용하여 현장에서 검사한다. 수소이온농도(pH)가 6.0 ~ 8.5일 때 사용할 수 있으며, 염소 이온량은 150 ppm 이하가 되어야 한다.

### 2.2.6 피막양생제

- (1) 수급인은 피막양생제의 시험성과를 공사시행 15일 전까지 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.2.7 특수 혼합물

- (1) 수급인은 에폭시 및 폴리머 수지 등 특수혼합물을 사용할 경우 재료의 시험성과를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.2.8 실란트

- (1) 수급인은 줄눈 주입용 실란트의 시험성과를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.3 재료의 저장

### 2.3.1 시멘트

- (1) 시멘트는 KCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다.

### 2.3.2 골재

- (1) 골재는 KCS 44 55 15 (2.1.3)에 따른다.

### 2.3.3 혼화재료

- (1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

### 2.3.4 피막양생제

- (1) 피막양생제는 동절기에 동결되지 않도록 창고 안에 보관하여야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

### 2.3.5 강재

- (1) 강재는 창고 안에 보관하거나 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관하여야 한다.

### 2.3.6 줄눈재료

- (1) 줄눈판과 줄눈재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관하여야 하며, 편평한 판 위에 놓아 변형되지 않도록 하고 줄눈재가 변질되지 않도록 저장하여야 한다.

## 2.4 재료의 변경

- (1) 수급인은 재료의 공급원이 변경되었을 경우 신속히 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

## 3. 시공

### 3.1 줄눈보수 준비

- (1) 보수 대상인 줄눈과 균열은 새로운 줄눈용 실란트 설치 전에 완전하게 청소하여야 한다. 모든

유해한 물질은 새로운 실란트 설치 전에 줄눈과 균열부로부터 제거되어야 한다.

## (2) 기존 실란트 제거

- ① 줄눈재 제거기나 다른 도구로써 균열이나 줄눈부 실란트를 제거하며, 이음재 및 백업자재도 제거하여야 한다. 콘크리트에 손상을 줄 수 있는 도구나 시공방법은 중지하고 다른 시공법을 사용한다. 임의 균열이나 불규칙한 이음면의 덩어리 물질을 제거하는데는 수공구를 사용한다.

## 3.2 줄눈의 재형성

### 3.2.1 시공

- (1) 줄눈의 절단면은 콘크리트용 톱날로 다시 절단한다. 톱 절단 작업 즉시 고압 살수기로 톱 절단할 때 생기는 모든 부스러기 및 슬러지를 제거한다. 고압 공기로 줄눈 틈새에 남아있는 물이나 부스러기를 제거하여야 한다. 공기로 제거한 후 줄눈면의 청결 및 파편 부스러기에 대해 검사하여야 한다. 줄눈면에 줄눈재 찌꺼기가 있다면 부가적인 톱절단, 압축공기 뿜기 작업을 하여야 하며, 이때 회전형 와이어 브러쉬를 사용해서는 안 된다.

### 3.2.2 제한사항

- (1) 강성포장보수의 경우에는 다시 형성된 줄눈 폭이 25 mm 이거나 그 이상 이어야 한다.

## 3.3 줄눈재 준비

- (1) 고온 주입줄눈재 : 제조업자 측에서 추천한 안전 가열온도를 초과하지 않도록 가열하여야 하고 최소 적용온도 아래로 차갑게 해서는 안 된다. 가열된 줄눈재는 4시간 이상 시공 온도로 유지하고, 작업 마지막까지 기구에 남겨진 것은 폐기처분한다.
- (2) 상온 주입줄눈재 : 자재 사용 전 자재오염이나 손상에 대비하여 용기통을 검사하여야 한다. 물, 덩어리, 분리된 혼화제나 불만족스러운 것이 포함된 어떠한 자재도 사용하여서는 안 된다.
- (3) 성형줄눈재 : 공사감독자와 협의하여 시행할 수 있다.

## 3.4 줄눈재 설치

### 3.4.1 적용 시간

- (1) 백업재 설치 및 최종 청소 실시 후 즉시 줄눈 및 균열에 충전하여야 한다. 비나 다른 나쁜 상황으로 줄눈재 설치에 방해가 있을 때에는 작업을 중지한다. 작업 재개 시에는 줄눈과 균열을 다시 청소하고 줄눈재 충전 전에 건조시켜야 한다. 신규 콘크리트의 줄눈면은 줄눈재 적용 전 최소 7일 동안 양생하여야 한다.

### 3.4.2 이음 및 균열 충전

- (1) 줄눈재 충전에 앞서 압축공기를 사용하여 줄눈과 균열부위를 청소하여야 한다. 줄눈과 균열의 가열 및 상온 주입줄눈재 충전은 포장 상단면으로부터 4.0 ~ 5.5 mm 높이까지 채운다. 단,

성형줄눈재 삽입은 1 ~ 3 mm 까지 되도록 한다. 줄눈에 줄눈재를 과도하게 붓거나 누출 시에는 이를 제거하여야 한다.

- (2) 다이아몬드 그라인딩을 후속 유지보수 작업으로 고려하는 경우 포장 상단면 으로부터 9 mm 높이까지 채운다.

### 3.5 작업구역 보호

- (1) 수급인은 공사감독자로부터 최종 작업 승인 전에 작업구역이 손상을 입는 일이 없도록 보호한다. 장애물이나 표지판을 세워 포장에 차량통행을 배제시켜야 한다. 작업구역을 깨끗이 유지하고 자재누출이 발생할 때에는 깨끗하게 하여야한다.

### 3.6 품질관리 및 검사

#### 3.6.1 공사 전 추출 견본과 시험

- (1) 수급인은 공사착수 30일 이전에 공사에 사용될 줄눈용 실란트 자재 견본을 공사감독자에게 제출하여야 한다. 견본이 자재특성과 관련 시방서와 일치하는가를 결정하기 위하여 시험을 실시하여야 한다.(승인 검사 시행에 필요한 최대 기간은 30일 이다.)

#### 3.6.2 공사 절차 승인

##### 3.6.2.1 시험시공

- (1) 수급인은 공사에 필요한 줄눈면 준비, 청소 및 공사감독자가 지정한 위치에서 최소 60 m 줄눈의 재충진을 시행한다. 또한 수급인은 공사감독자가 지정한 구역에서 한 개의 완전 한 슬래브 균열 폭을 충전한다. 시험 조항이나 또는 시공이 만족할 때에는 공사의 일부로서 지불되어진다. 작업의 확인을 위해 시험시공에 사용된 장비, 자재 및 시공방법을 본 공사에 적용한다.

##### 3.6.2.2 시험조항승인

- (1) 공사감독자는 진행되어야할 시험작업을 준수한다. 수급인의 시공절차 수정이 요구될 수 있다. 시험부분이 승인되지 않으면 그 이유를 특별히 서류 작성토록 한다. 수급인은 시험부분이 발주처로부터 승인을 득하지 못한 부분은 제거하고 교체하여야 한다. 수급인은 승인받을 만한 시공과정을 만족스럽게 입증할 때까지 시험을 계속 반복한다.

##### 3.6.2.3 줄눈 및 균열 청소와 대청소

- (1) 수급인은 기존 줄눈 실란트, 균열 절단 및 줄눈면으로부터 부스러기는 매일 현장에서 제거되어야 한다. 깨끗이 하고자 하는 최초의 노력이 없이는 작업을 계속할 수가 없다. 항상 물, 먼지, 부스러기 및 불안정한 자재는 통제되어야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		김형배 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 25 : 2018

## 줄눈 및 균열 보수

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 30 : 2018

# 부분단면/전단면 보수

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 30 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	2
2.1 품질기준 .....	2
2.2 골재의 입도 .....	3
2.3 재료의 시험 및 승인 .....	3
2.4 재료의 저장 .....	4
2.5 재료의 변경 .....	4
2.6 부분단면보수의 재료선정 품질기준 .....	5
3. 시공 .....	5
3.1 시공면 준비(제거) .....	5
3.2 부분단면 보수(줄눈부) .....	6
3.3 전단면 보수 .....	7
3.4 콘크리트 양생과 보호 .....	9
3.5 품질 검사 및 측정 .....	9

---

# 부분단면/전단면 보수

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 부분단면/전단면 보수 적용범위는 시멘트 콘크리트 포장면 보수 공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- (2) KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- (3) KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- (4) KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험방법
- (5) KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
- (6) KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- (7) KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- (8) KS F 8006 강제 틀 합판 거푸집

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책 임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 포장 보수 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 품질기준

#### 2.1.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.1.2 물

(1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질이 포함된 물이나 바닷물을 사용할 수 없으며, 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 사전승인을 받아 사용하여야 한다.

#### 2.1.3 잔골재

(1) 잔골재는 EXCS 44 55 15 (2.1.1)에 따른다.

#### 2.1.4 굵은 골재

(1) EXCS 44 55 15 (2.1.2)에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 EXCS 44 99 30 (표 2.2-1 포장면 보수 콘크리트의 굵은 골재 입도기준)에 따른다.

#### 2.1.5 혼화재료

(1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

#### 2.1.6 줄눈재료

(1) 줄눈재료는 EXCS 44 55 20 (2.4)에 따른다.

#### 2.1.7 양생재료

(1) 양생재료는 EXCS 44 55 20 (2.5)에 따른다.

#### 2.1.8 강재

(1) 강재는 EXCS 14 31 00 (2.3, 2.4)에 따른다.

#### 2.1.9 거푸집 재료

(1) 인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006에 맞는 강재로 두께 6 mm 이상, 길이 3 m 이하, 폭은 포장두께 이상이어야 한다. 수급인은 곡선구간에 쓰일 거푸집을 미리 준비하여야 한다.

#### 2.1.10 분리막

- (1) 분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 칠 때나 다질 때에 파손되지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 KCS 44 55 20 (2.6)에 따른다.

## 2.2 골재의 입도

- (1) 잔골재의 입도는 EXCS 44 55 15 (2.1.1.1)에 따른다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.  
 (2) 굵은 골재의 입도는 다음 표 2.2-1에 따른다.

표 2.2-1 포장면 보수 콘크리트의 굵은 골재 입도기준

골재의 크기 (mm) 체호칭치수 (mm)	각 체를 통과하는 질량 백분율 (%)								
	50	40	30	25	20	13	10	5	2.5
40 ~ 5	100	95 ~ 100	-	-	35 ~ 70	-	10 ~ 30	0 ~ 5	-
30 ~ 5		100	95 ~ 100	-	40 ~ 75	-	10 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5
25 ~ 5	-	100	-	95 ~ 100	-	25 ~ 60	-	0 ~ 10	0 ~ 5
20 ~ 5	-	-	-	100	90 ~ 100	-	20 ~ 55	0 ~ 10	0 ~ 5
13 ~ 5					100	90 ~ 100	40 ~ 70	0 ~ 10	0 ~ 5

## 2.3 재료의 시험 및 승인

### 2.3.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.3.2 골재

- (1) EXCS 44 55 15(2.1)에 따른다. 알칼리골재반응을 사전에 억제하기 위하여 사용골재에 대해서 ASTM C 1260 시험을 수행하고, 14일 팽창률이 0.1 % 미만인 경우에는 사용이 가능하다.

### 2.3.3 혼화제

- (1) 콘크리트 혼합에 쓰일 혼화제는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.4 혼화제

- (1) 콘크리트 혼합에 사용하려고 하는 각종 혼화제는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표와 제조업자의 보고서를 첨부하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.5 물

- (1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 하며, 공사감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH 시험방법 등)을 이용하여 현장에서 검사한다. 수소이온농도(pH)가 6.0 ~ 8.5일 때 사용할 수 있으며, 염소 이온량은 150 ppm 이하가 되어야 한다.

### 2.3.6 피막양생제

- (1) 수급인은 피막양생제의 시험성적을 공사시행 15일 전까지 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.7 특수 혼합물

- (1) 수급인은 에폭시 및 폴리머수지 등 특수혼합물을 사용할 경우 재료의 시험성적을 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.4 재료의 저장

### 2.4.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다.

### 2.4.2 골재

- (1) 골재는 EXCS44 55 15 (2.1.3)에 따른다.

### 2.4.3 혼화재료

- (1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

### 2.4.4 피막양생제

- (1) 피막양생제는 동절기에 동결되지 않도록 창고 안에 보관하여야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

### 2.4.5 강재

- (1) 강재는 창고 안에 보관하거나 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관하여야 한다.

### 2.4.6 줄눈재료

- (1) 줄눈판과 줄눈제는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관하여야 하며, 평평한 판 위에 놓아 변형되지 않도록 하고 줄눈제가 변질되지 않도록 보관하여야 한다.

## 2.5 재료의 변경

(1) 수급인은 재료의 공급원 변경이 필요할 때는 신속히 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

## 2.6 부분단면보수의 재료선정 품질기준

(1) 시멘트계 재료를 이용하는 부분단면보수 재료는 표 2.6-1의 기준에 따른다. 그리고 수급인은 표 2.6-1에 규정된 항목 이외에 초결시간과 KS에 규정되지 않은 주요 구성 성분의 비중 및 인체유해성에 대한 자료를 제출하여야 한다.

표 2.6-1 시멘트계 재료를 이용하는 부분단면보수 재료 품질기준

구분	항목	시험기준	기준	비고
구조 특성 (Structural Characteristics)	압축강도	KS F 2405	21 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조, $\phi 10 \times 20$ cm
	휨강도	KS F 2408	3.15 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조, $10 \times 10 \times 40$ cm
	부착강도	KS F 2762	1.4 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조
적합 특성 (Compatibility)	건조수축 <sup>1)</sup>	KS F 2424	0.15 % 이하 (타설4시간부터 7일)	3개/1조, 모르타르시험, 기건양생
	열팽창계수 <sup>2)</sup>	AASHTO TP 60	$4.0 \sim 20.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (7일 양생)	3개/1조, 스트레인게이지시험가능
	탄성계수 <sup>2)</sup>	KS F 2438	$1.13 \sim 7.80 \times 10^4$ MPa (7일 양생)	압축강도시편 활용
내구 특성 (Durability)	염분침투저항성 <sup>3)</sup>	KS F 2711	2000 C 이하 (7일 양생)	2개/조
	동결융해저항성 <sup>3)</sup>	KS F 2456	80 % 이상 (14일 양생)	A법, 2개/1조, 300사이클 기준
	스케일링저항성 <sup>3)</sup>	SS 13 72 44 A법	적정(Acceptable) 등급이상(7일 양생)	56사이클, 2개/1조
	마모저항성 <sup>4)</sup>	ASTM C 779	2 mm 이하 (30분) (7일 양생)	절차B, 2개/1조

※ 초속경 재료의 개방시간 기준은 특별히 정하지 않는 경우 4시간으로 관리하고 초속경 재료가 아닌 경우의 시험은 14일 양생 시험체를 기준으로 함

주 1) 초속경 재료가 아닌 경우 타설 후 24시간부터 14일의 모르타르 기건 양생을 기준으로 함

2) 범위를 벗어난 재료의 경우 ASTM C 884 방법에 의한 시험결과와 별도의 적합성 해석검토 자료를 제시하여 승인을 받고 사용할 수 있음

3) 시멘트 콘크리트계 교면포장과 동일 시험방법 적용, 스케일링저항성의 적정(Acceptable)은 56사이클 후에 평균 박리량(m56)이  $1.00 \text{ kg/m}^2$  보다 작고, 동시에 m56/m28이 2보다 작은 경우에 해당

4) ASTM C 944 방법을 사용할 수 있으며, 이 경우의 기준은 0.5 mm 이하로 함

## 3. 시공

### 3.1 시공면 준비(제거)

(1) 제거작업에 들어가기 전 수급인은 현장을 조사하여 도면과 시방서에 표기한 보수 작업이 시행될 수 있는 작업 여건을 확인한 후 공사를 시작하여야 한다.

① 기존 포장면의 보호

가. 수급인은 기존 포장면의 파손을 방지하기 위해 모든 필요한 예방조치를 하여야 한다.

② 유해물 제거 및 폐기

가. 수급인은 시공에 앞서 불안정한 돌, 점토, 기타 유해물을 제거하여야 하며, 제거된 자재는 시공구역 밖으로 운반하여 적법하게 처리하여야 한다.

### 3.2 부분단면 보수(줄눈부)

(1) 부분단면 보수는 줄눈부의 모서리 파손 시 포장면의 일부를 절취하고 포장면을 재시공하면서 줄눈을 재설치하여 슬래브 가장자리를 보호하고 추가적인 파손을 방지하고자 하는 보수방법이다.

#### 3.2.1 보수 범위 설정

(1) 포장절단

① 커터로 파손 부위 경계에서 최소한 75 mm 이격시켜 절단하되 슬래브 모서리까지 직사각형 형태로 절단하며, 절단의 깊이는 최소한 50 mm 이다. (이때 인접한 다수의 보수 균열 중 가장 가까운 절단 경계 사이의 거리가 600 mm 보다 작은 경우 한 개의 보수구역으로 결합한다.) 줄눈을 따라서 절단하는 경우 기존 줄눈재를 완전히 제거하고 줄눈의 절단면은 깨끗한 수직면이 될 수 있도록 최소 절단 깊이까지 절단하여야 한다.

(2) 기존 콘크리트 제거

① 절단 후 보수구역 내 콘크리트는 공기압 천공기를 사용하여 불량한 콘크리트를 모두 제거하여야 하며, 포장 파쇄기나 유압식 천공기는 사용하여서는 안 된다. 불량한 콘크리트가 모두 제거되었는지를 확인하여 불량한 콘크리트의 단면두께가 전체 슬래브 두께의 반 이상을 초과하는 경우에는 공사감독자에게 보고하여 단면보수방법을 결정하고 공사감독자의 지시에 따라 작업을 진행한다. 다웰바가 설치되어야 하는 경우에는 전단면 보수로 하여야 한다.

#### 3.2.2 패치와 마무리

(1) 손질

① 패치하여야 되는 구역의 노출된 면은 고압수를 사용하여 씻어내고 공기로 건조시킨다. 노출된 콘크리트 면에 어떠한 잔재라도 남아서는 안 된다.

(2) 줄눈 이음 준비

① 패치작업 전에 압축된 삽입물을 기존 줄눈면에 삽입하고 건조된 줄눈균열부에 실리콘 주입 등으로 균열을 보호하여 부분단면 패치와 마주보는 줄눈면과 하부 균열면의 접촉을 사전에 방지한다. 부분 깊이와 마주보는 줄눈의 접합은 기존 줄눈의 이음 폭과 같거나 적어야 한다.

### (3) 줄눈설치

- ① 줄눈 설치방법은 줄눈 열화부 제거 깊이에 따라 줄눈 절삭이나 삽입물(inserter) 설치로 결정해야 한다. 수축줄눈부의 줄눈절삭의 경우 패치의 전단면을 절삭해야하며 줄눈부 열화 깊이가 깊어 바닥면의 균열부까지 줄눈절삭이 불가능 할 경우와 줄눈 노치가 모두 제거되어 바닥 줄눈부에 균열이 노출되었을 경우 바닥 균열을 따라 삽입물 설치방법으로 줄눈을 설치한다.

### (4) 콘크리트 표면 준비

- ① 수경성 시멘트계 보수자재를 사용하는 경우에는 노출면이 잉여의 물이 고여 있지 않는 습윤 상태이어야 한다. 수지계 보수자재를 사용하는 경우에는 노출 표면이 건조 상태 이어야 하고, 신·구 접착용 접착제가 필요한 경우에는 노출된 패치 바닥면과 옆면에 승인된 신·구 면 접착용 접착제를 일정 두께로 균일하게 도포하여야 한다.

### (5) 패치자재 타설과 완성

- ① 타설 과정 중에 보수 자재가 경화하지 않도록 사전에 작업량과 배합을 검토하여야 하며, 이에 따라 타설 시 적정 분량의 자재가 나누어 타설되어야 한다. 타설되는 보수자재에 다짐을 실시하여 균일하고 밀실한 자재가 되도록 하며, 경화로 인한 수축에 의해 기존 콘크리트와 단차가 발생하지 않도록 타설이 되어야 한다. 타설면의 거친면 마무리는 인접한 기존 콘크리트의 표면과 동등하게 시공되어야 하나, 타설면이 작은 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어 마대, 비, 솔 등의 인력마무리를 하거나 생략할 수 있다. 그리고 시멘트계 보수자재를 사용하는 경우에는 표면 마무리 후 양생제를 도포하거나 젖은 양생포를 덮어 개방강도가 발현되는 일정 기간 동안 습윤양생을 하여야 한다. 신·구 콘크리트의 평균 부착강도는 1.0 MPa 이상이어야 하고 개별값은 0.75 MPa 이상이어야 한다.  
가. 평균 부착강도는 만족하나 개별 값이 최소기준을 만족하지 않는 경우 부착강도 평가절차에 따른 검증기준을 만족해야 한다.

## 3.3 전단면 보수

- (1) 전단면 보수의 목적은 파손된 지역을 원 상태로 복구하여 보수작업을 기존 슬래브의 한 부분으로 만드는 것이다. 보수면은 원래 슬래브에 연결시킨다.

### 3.3.1 보수 경계 설정

- (1) 모서리가 깨지거나 보수 깊이가 슬래브 두께의 절반 이상일 때, 슬래브가 조각났을 때, 또는 전 깊이로 세로 또는 가로의 갈라진 틈이 벌어져서 깨졌을 때 전단면 슬래브의 보수가 필요하다. 보수하여야 되는 구역이 슬래브 폭의 반 이상일 때 전 슬래브의 교체가 필요하다. 전단면 보수를 하기 위해서는 최소 1.8 m의 보수 폭이 필요하다.

#### ① 절단

- 가. 보수 경계선은 쏘커터(saw cutter)로 절단하여야 한다. 전단면 절단은 기존 줄눈 이음면에 하여야 한다. 기존 줄눈 이음면에 있지 않은 보수 경계는 최소 깊이 50 mm 의 부분 깊이로 절단한다. 모든 절단은 기존 이음에 직각으로 하여 전깊이 보수 구역 주위에 직사각형 패턴이 이루어지도록 한다. 모든 부분 단면 절단은 기존 줄눈이나 균열된 곳에

서 최소한 0.6 m 떨어진 곳에서 절단한다.

② 기존 콘크리트 제거

- 가. 제거 작업은 작업 이 외 구간 콘크리트 포장면의 파쇄나 균열을 초래하면 안 된다.
- 나. 파쇄작업은 백호장비나 진공압 도구 또는 도로 파쇄기를 이용하며 남겨질 슬래브 면의 파손을 초래할 가능성이 있으면 제거장비의 크기를 줄이거나 전 깊이의 절단으로 교체한다. 파쇄작업은 보수 구역 중심에서 절단면의 주위까지 시행한다.
- 다. 들어내기 작업은 백호나 로우더를 이용한다.

### 3.3.2 전단면 보수의 토공사

(1) 수급인은 기존 콘크리트 층 아래까지 굴착하여 포장을 다시 메울 수 있게 하여야 한다. 작업은 보통 굴착과 정리작업, 기준틀 작업 및 다짐 작업으로 이루어진다.

① 보조기층 다짐요구조건

가. 원 위치의 자재들은 시험 최고수치의 90 % 이상으로 다짐하여야 한다. 다짐은 준비된 면을 파손시키지 않는 장비를 사용하여야 하고 남겨져야 할 기존 포장면 옆은 수동 진동 다짐기를 사용한다. 수급인은 품질관리계획서에 명시된 과정대로 시험을 실시하여야 한다.

② 흙 시멘트 기층

- 가. 포틀랜드 시멘트와 흙은 플랜트에서 혼합하여야 한다. 자재는 최적 함수비를 유지하여야 하며 준비된 지반에 부어, 다짐한 후 콘크리트 기층을 만들기 위해 평평하게 만들어야 한다. 자재는 100 mm 미만으로 느슨하게 포설하고 100 % 의 밀도로 다짐하여야 한다.
  - (가) 기본조건 : 혼합물들은 보호 커버가 있는 트럭으로 현장까지 운반되어야 한다. 기초층은 혼합물들을 다짐시키기 위해 투하하기 전에 적당히 적셔놓아야 한다. 흙시멘트 혼합물의 각 층을 균일한 밀도로 다짐하여야 한다.
  - (나) 마무리 : 다짐이 완성되었을 때 완성된 흙시멘트 혼합물 포장면은 일정한 평평함이 요구된다. 흙, 시멘트와 물을 섞은 2시간 내에 양생제를 살포하여야 한다.

### 3.3.3 다웰바와 타이바의 배치

(1) 원형 다웰바나 이형 철근 타이바의 홈은 적절한 곳의 노출된 콘크리트면에 뚫어야 한다. 홈은 천공기로 강성 프레임에 구멍을 뚫어 작업할 때에 흔들림을 저지하거나 도로 면을 수평으로 잡게 하여야 한다. 홈은 철근지름보다 1.5 mm 크게 뚫어야 한다. 홈은 에폭시 수지로 가득 주입하고 철근이 미리 뚫어 놓은 구멍에 한 바퀴 회전하여 삽입한다. 과다하게 투입된 에폭시는 콘크리트에서 제거하고 브러쉬로 쓸어 낸다. 에폭시 수지로 커버된 철근 끝은 깨끗이 청소하고 모든 먼지, 기름과 다른 코팅자재는 제거하여야 한다.

① 다웰바 준비

가. 다웰바는 연결된 슬래브 움직임을 수용할 때 쓰인다. 보수 지역까지 연장된 끝은 페인트칠 하고 기름칠을 해 패치 자재와 접착이 되지 않게 하고 팽창줄눈에서는 사용하지 않는다.

② 타이바 준비

가. 타이바는 이형 철근으로서 주위의 콘크리트를 고정하고 정착할 때 쓴다. 타이바는 패치

와 기존의 콘크리트의 접속부에 자리 잡고 활동을 허용하지 않게 하는 것이 목적이며 타 이바는 깨끗하게 하고 어떠한 녹이나 과편 및 기름이 없어야 한다.

### 3.4 콘크리트 양생과 보호

#### 3.4.1 콘크리트 양생

- (1) 교통차단 시간제약으로 속경성 자재를 사용하는 경우를 제외하고 보수 콘크리트는 최소 7일 동안 양생한다. 양생제는 두겹의 코팅을 입혀 두 번째의 코팅이 첫 번째의 코팅과 직각 방향으로 덮어지게 한다. 처음 양생제를 살포한 후 3시간 이내 큰 폭우가 내린 경우 다시 양생제를 살포하여야 한다.

#### 3.4.2 포장 보호

- (1) 수급인은 공사감독자의 승인 전에 교통을 개방하여서는 안 되며, 포장이 손상되지 않도록 보호한다. 단 특수자재의 경우는 공법 특별시방서에 따라 공사감독자의 승인 하에 개방할 수 있다. 수급인은 공사지점 보호를 위해 간판이나 장애물을 사용할 수 있다.

### 3.5 품질 검사 및 측정

#### 3.5.1 품질 검사

##### (1) 공사 허용오차

- ① 시멘트로 안정처리 기층의 두께나, 보조기층의 불규칙한 요철로 인한 콘크리트 포장면의 감소는 허용되지 않는다. 표면의 평탄성 기준은 부분단면보수나 전단면보수 양자 모두 적용된다. 전단면 보수를 할 때 보조기층 및 기층에는 세밀한 기준을 적용한다.

가. 보조기층 및 기층의 평탄성 : 보조기층이나 기층에 인접한 슬래브나 부분 또는 다수의 슬래브에 전반적인 심층보수가 이루어 졌을 때, 마무리된 표면의 평탄성을 적당한 길이의 단단한 직선자를 사용하여 검사한다. 마무리된 표면은 직선자로 검사하였을 때 13 mm 이상의 변화가 있어서는 안 된다.

나. 보조기층 및 기층 다짐 : 설치되었거나 안정화된 자재의 밀도시험을 시행하되 각 보수구역마다 최소한 3번의 밀도시험을 실시하여 3 % 이상 다르지 않음을 확인하여야 한다.

다. 표면 평탄성 : 강성 포장의 마무리표면은 3 m 직선자로 측정하여 허용오차 3 mm 내에 있어야 한다.

라. 두께 : 허용되는 두께의 편차는 계획된 설치 두께의 5 % 범위 내이다.

##### (2) 마무리된 표면 평가 방법

- ① 마무리된 콘크리트 표면, 보조기층 및 시멘트로 안정화 기층은 표면의 평탄성 및 두께를 측정한다. 보조기층, 기층과 흙 자재는 밀도를 평가한다.

가. 장비

(가) 수급인은 완성된 표면의 평탄성을 평가하기 위해 3.6 m 길이의 프로파일미터를 사용하여 콘크리트 포장면의 평탄성을 측정한다.

나. 표면의 평탄성 결정

(가) 보조기층, 기층이나 콘크리트 표면 작업이 완성되면 평탄성을 검사한다. 포장 표면의 평탄성 측정은 공사감독자가 입회한다. 직선자를 표면에 설치하고 움직이며 표면의 불규칙함을 평가한다. 다른 표면과 이어진 이음에서의 콘크리트 표면 검사할 때에는 직선자를 표면에 설치하고 이어진 다른 표면까지의 직선을 측정한다. 표면이 높은 구역이 발견된 경우, 직선자의 중심을 사용, 표면과 직선자의 거리를 측정한다.

다. 두께 측정

(가) 설치된 포장 두께나 기층 두께는 공사감독자가 측정한다. 두께 결정 방식은 표면부터 보조기층까지 그리고 표면부터 기층 상단까지의 측정으로 이루어진다.

라. 콘크리트 품질 결정

(가) 슬럼프와 공기 함유량 및 콘크리트 강도를 결정하기 위해 수급인은 콘크리트 공시체를 제작하여야 한다. 콘크리트 배치마다 무작위로 2번씩 추출하거나 150 m<sup>3</sup>의 콘크리트 배치마다 추출하되 둘 중 적은 값을 선택한다.

㉔ 슬럼프 시험 : 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따라야 하며, KS F 4009에 따라 관리한다.

㉕ 공기 함유량 : 공기 함유량은 설계혼합의 ±1.5 %로 유지한다.

㉖ 강도시험 : 7일과 28일에 시험을 위해 3개씩의 공시체를 제작한다.

(3) 표면 결함과 수정

① 높은 부위

가. 콘크리트 표면의 높은 부위들은 방금 마무리된 콘크리트를 탄화 규소 연마제 덩어리로 문질러서 낮추거나 단단해진 콘크리트를 갈아내는 방식을 사용한다. 콘크리트를 갈아내는 형식은 콘크리트가 적어도 36시간 경화 후 행한다. 보조기층이나 기층의 높은 부위는 다듬거나 표토를 파헤쳐 재다짐한다.

② 두께 결함

가. 기층이나 콘크리트 두께 측정 후 ±5 % 이상일 경우 결함 층은 제거하고 수정작업에 다시 들어간다.

③ 밀도 결함

가. 보조기층이나 기층이 요구되는 다짐도 보다 못 미치는 경우, 그 관련 층을 제거한 후, 바닥 층은 재 다짐시키고 결함이 있는 층은 교체한 후 재다짐을 실시한다.

④ 콘크리트 품질 결함

가. 공기 함유량 : 각각 시험 중 20 % 이상 또는 두 번 연속 시험이 최대 허용량을 벗어난 경우 현장 콘크리트 타설 작업을 중지한다. 혼합 비율을 평가하고 결함이 없도록 수정한다. 필요하다면 혼합 비율을 수정한다.

나. 강도 부족 : 7일마다 행하는 5번의 강도 시험 평균이나 동일 재령 그룹의 마지막 다섯 번의 시험 중 하나가 최소 설계혼합 강도보다 미달일 경우 콘크리트 타설 작업을 중지한다. 다시 작업에 들어가기 전 콘크리트의 강도가 낮은 이유를 확인한다. 필요할 때 혼합 비율을 수정하며 28일 강도 기준에 못 미치는 콘크리트는 수급인의 비용 부담으로 제거 및 교체되어야 한다.

### 3.5.2 측정

#### (1) 콘크리트 전단면 보수

- ① 사용되는 콘크리트 양은 평방미터( $m^2$ )당 제거 및 교체되는 콘크리트에 의하여 결정된다. 보수 물량의 측정은 콘크리트 층, 기층, 보조기층의 신규자재와 기존 자재의 제거와 버림 작업이 포함되어야 한다.

#### (2) 콘크리트 부분단면 보수

- ① 사용되는 콘크리트 양은 평방미터( $m^2$ )당 제거 및 교체되는 콘크리트에 의하여 결정된다. 보수물량 측정은 톱절단, 쪼기작업, 잔해 제거, 노출면의 그라우팅 그리고 콘크리트 타설 및 마무리작업이 포함되어야 한다.

#### (3) 철근, 다웰(dowel) 및 타이바(tie bar)

- ① 짜투리 형상 슬래브에 쓰이는 철근과 다웰 및 타이바는 설계도에 명시된 바와 같이 콘크리트 비용에 포함되어야 한다.

#### (4) 시멘트 안정처리기층 자재

- ① 안정처리된 기층자재에 소요된 시멘트량은 별도 측정되지 않지만, 전단면 보수할 때에 콘크리트 비용에는 포함된다.

#### (5) 적절치 않은 기존 보조기층

- ① 적절치 않은 기존 보조기층의 제거 및 교체량은 입방미터( $m^3$ )당 측정된다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 30 : 2018

## 부분단면/전단면 보수

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 35 : 2018

# 표면처리 공법

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 35 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 규격 .....	1
1.6 시공제한 구간 .....	2
2. 자재 .....	3
3. 시공 .....	3
3.1 다이아몬드 그라인딩 시공 .....	3
3.2 고성능 포장 표면처리 시공 .....	4

---

# 표면처리 공법

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

#### 1.1.1 다이아몬드 그라인딩

- (1) 다이아몬드 그라인딩은 시멘트 콘크리트 포장에 다이아몬드 톱날(diamond blade)을 이용하여 시행하는 그라인딩 공법에 적용한다.

#### 1.1.2 고성능 포장 표면처리

- (1) 고성능 포장 표면처리는 시멘트 콘크리트 포장에 다이아몬드 톱날(diamond blade)을 이용하여 고기능성 표면을 형성하는 공법에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

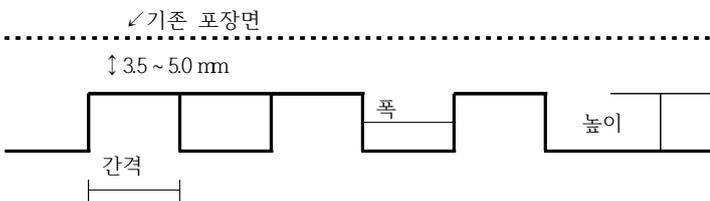
- (1) 우리 공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육 - 1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 우리 공사가 자체적으로 실시 및 인정하는 이론 및 실습교육을 이수한 경우에는 상기 교육을 이수하지 않아도 된다.

### 1.5 규격

#### 1.5.1 다이아몬드 그라인딩

- (1) 다이아몬드 그라인딩의 규격은 다음과 같다.

표 1.5-1 다이아몬드 그라인딩 규격

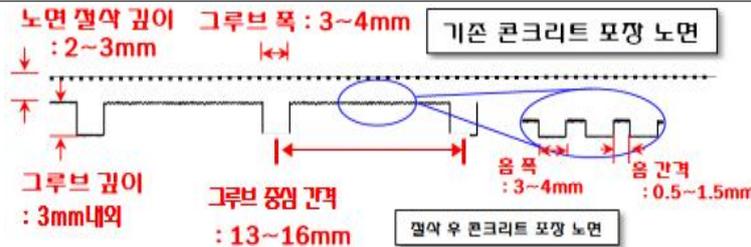
단 면	규격범위 (mm)
	<p>폭 : 3.0 ~ 4.0</p> <p>홈간격 : 2.0 ~ 2.5</p> <p>높이 : 1.5</p>

주) 최적 규격은 시험작업을 통해 선정

### 1.5.2 고성능 포장 표면처리

(1) 고성능 포장 표면처리 규격은 다음과 같다.

표 1.5-2 고성능 포장 표면처리 규격

단면 및 규격범위 (mm)


주) 최적 규격은 시험작업을 통해 선정

## 1.6 시공제한 구간

### 1.6.1 다이아몬드 그라인딩

(1) 포장면에 미치는 영향을 고려하여 시멘트 콘크리트 포장 시공 후 14일 경과 후에 시행하되, 다음의 구간에 대해서는 시행하지 않는 것을 원칙으로 한다.

- ① 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈부에 스폴링이 발생되거나 단면 파손이 심한 구간(단, 사전 보수 후에는 시행 가능)
- ② D 균열 등 포장체에 구조적인 문제가 발생한 구간
- ③ 반응성 골재 등 재료관련 파손이 발생한 구간

### 1.6.2 고성능 포장 표면처리

- (1) 포장 후 56일 이후 또는 현장 코아의 압축강도 30 MPa 확보 후 시공한다.
- (2) 표면처리 전 기존 포장면의 평탄성 기준을 만족한 구간에 대하여 적용한다.
- (3) EXCS 44 99 35 (1.6.1①,②,③)에 따른다.

## 2. 자재

내용 없음

## 3. 시공

### 3.1 다이아몬드 그라인딩 시공

#### 3.1.1 장비

- (1) 장비는 포장의 그라인딩을 위해 제작된 전용장비로서 커팅헤드에 다이아몬드 톱날을 장착하고, 자가 추진이 가능한 장비(self-propelled machine)를 사용하여야 한다.
- (2) 그라인딩 장비의 절삭폭은 900 mm 이상이어야 하며, 시공할 때 발생하는 슬러리나 잔유물을 포장으로부터 지속적으로 제거할 수 있는 진공흡입장치를 갖추어야 한다.
- (3) 장비는 작업이나 이동 시 포장면이나 포장면 이하의 줄눈부, 배수시설 등에 손상을 주거나 통행 후 표면에 과도한 자국 등을 남겨서는 안 된다.

#### 3.1.2 작업준비

- (1) 작업 전에 다이아몬드 톱날과 부속품 등 장비운영에 필요한 사항을 확인·점검하고, 포장면은 깨끗이 청소한다.
- (2) 기존의 포장면에 포트홀, 줄눈부 파손, 단면 파손 등 포장결함이 발생하였거나 예상되는 경우에는 적절한 공법과 절차에 의하여 사전에 보수, 보강을 실시하여 그라인딩 작업으로 인해 포장파손이 촉진되지 않도록 하여야 한다.

#### 3.1.3 시공일반

- (1) 장비 셋팅 후 일부구간에 시험작업을 시행하여 최적의 단면과 품질이 형성되는 규격을 정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 본 작업에 착수하여야 하며, 작업 중에 수시로 규격과 형상을 확인하여야 한다.
- (2) 그라인딩 작업은 차량주행방향으로 시공하여야 하고, 시작과 끝은 포장의 중심선과 수직이 되어야 하며, 그라인딩 작업으로 인해 전·후 구간과의 단차가 발생되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 작업할 때에 차로의 횡단경사를 유지하여 원활한 배수를 유지하여야 하며, 부가차로나 연결로(ramp) 차로의 그라인딩은 원활한 배수와 적절한 주행성을 제공하기 위하여 본선차로 접속부 부터 시행하여야 한다.
- (4) 작업 후의 포장표면은 종방향의 균일한 모양을 나타내어야 하며, 홈은 실제 규격으로 시공되어야 한다.
- (5) 그라인딩 대상 면적 중 1.0 m × 30 m 구간을 선정하여 그라인딩이 정상적으로 시행된 면적이 95 % 이상이 되어야 한다. 단, 국부적으로 치짐이나 침하가 발생한 구간은 제외한다.

### 3.1.4 환경관리 및 안전관리

- (1) 그라인딩 작업으로 발생하는 슬러리와 잔류물은 포장면에 방치되거나 배수시설로 유입되지 않도록 흡입장치나 청소장비로 계속 제거하여야 한다.
- (2) 슬러리와 잔류물은 폐기물관리법 등 관련법령에 의거 처리되어야 하며, 수급인이 관련 행정기관의 인·허가를 득한 경우에는 수급인이 제시하는 장소에 처리할 수 있다. 이 경우 사전에 인·허가 서류 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 작업장 안전관리는 고속도로 작업장 안전관리 기준을 준수하여 시행하여야 한다.

## 3.2 고성능 포장 표면처리 시공

### 3.2.1 장비

- (1) 장비는 이 기준 3.1.1에 따른다.
- (2) 2차 그루빙시 블레이드는 2.5 mm 두께 날을 사용하여 폭은 최대 3.2 mm 이하가 되도록 한다.

### 3.2.2 작업준비

- (1) 작업준비는 이 기준 3.1.2에 따른다.

### 3.2.3 시공일반

- (1) 시공일반은 이 기준 3.1.3에 따른다.
- (2) 줄눈재 손상방지를 위해 표면처리공법 시행 후 줄눈재를 설치한다.
- (3) 형성된 글루브 홈 폭을 수시 확인하여 절삭헤드 조임 등 장비 정비를 실시한다.

### 3.2.4 환경관리 및 안전관리

- (1) 환경관리 및 안전관리는 이 기준 3.1.4에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		김형배 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 35 : 2018

## 표면처리 공법

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 40 : 2018

# 프리캐스트 슬래브를 이용한 콘크리트 포장 보수

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 40 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 공사관리	1
1.5 제출물	1
2. 자재	2
2.1 품질기준	2
2.2 골재의 입도	3
2.3 재료의 시험 및 승인	3
2.4 재료의 저장	3
2.5 재료의 변경	4
3. 시공	4
3.1 교체 슬래브 크기 결정	4
3.2 거푸집 제작	4
3.3 철근 배근 및 리프팅 앵커 설치 작업	4
3.4 콘크리트 타설 및 표면 거칠기 작업	5
3.5 타이닝 작업 및 스펀지 부착 작업	5
3.6 기존 슬래브 제거 작업	5
3.7 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치 또는 공간 설치	5
3.8 하부층 평탄화 작업 및 비닐 설치 작업	5
3.9 슬래브 안착 및 높낮이 조절 작업	6
3.10 줄눈 부분 백업재 삽입 및 그라우팅 작업	6

# 프리캐스트 슬래브를 이용한 콘크리트 포장 보수

## 1. 일반사항

### 1.1 적용 범위

- (1) 프리캐스트 슬래브를 이용한 콘크리트 포장 보수 적용 범위는 손상된 기존 콘크리트 포장재를 제거하고 공장에서 제작된 프리캐스트 슬래브를 이용하여 시멘트 콘크리트포장을 보수하는 공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- (2) KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- (3) KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- (4) KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험방법
- (5) KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법 (질량 방법)
- (6) KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- (7) KS F 2540 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제
- (8) KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- (9) KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 국토교통부에서 추진하는 도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육-1. 도로포장 전문화 과정, 2. 포장 기능원 교육과정, 3. 포장 전문감리원 양성과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 품질기준

#### 2.1.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.1.2 물

(1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질이 포함된 물이나 바닷물을 사용할 수 없으며, 수질이 의심스러운 경우에는 공사감독자의 사전승인을 받아 사용하여야 한다.

#### 2.1.3 잔골재

(1) 잔골재는 EXCS 44 55 15 (2.1.1)에 따른다.

#### 2.1.4 굵은 골재

(1) 굵은 골재는 EXCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 EXCS 44 50 15 (2.2.2(2))에 따른다.

#### 2.1.5 혼화재료

(1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

#### 2.1.6 줄눈재료

(1) 줄눈재료는 EXCS 44 55 20 (2.4)에 따른다.

#### 2.1.7 양생재료

(1) 양생재료는 EXCS 44 55 20 (2.5)에 따른다.

#### 2.1.8 철근

(1) 철근은 EXCS 14 31 00 (2.3, 2.4)에 따른다.

#### 2.1.9 분리막

(1) 분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며, 콘크리트를 타설할 때나 다질 때에 파손되지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 EXCS 44 55 20에 따른다.

## 2.2 골재의 입도

- (1) 잔골재의 입도는 EXCS 44 55 15 (표 2.1-1)에 따른다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.
- (2) 굵은 골재의 입도는 EXCS 44 50 15 (2.2.2(2))에 따른다.

## 2.3 재료의 시험 및 승인

### 2.3.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.3.2 골재

- (1) EXCS 44 55 15 (2.1)에 따른다. 알칼리골재반응을 사전에 억제하기 위하여 사용골재에 대해서 ASTM C 1260 시험을 수행하고, 14일 팽창률이 0.1 % 미만인 경우에는 사용이 가능하다.

### 2.3.3 혼화재료

- (1) 혼화재료는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.4 줄눈재료

- (1) 수급인은 줄눈판과 줄눈재의 시료 및 시험성과를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 2.3.5 피막양생제

- (1) 수급인은 피막양생제의 시험성과를 공사시행 15일 전까지 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.4 재료의 저장

### 2.4.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2.1.2)에 따른다.

### 2.4.2 골재

- (1) 골재는 EXCS 44 55 15 (2.1.3)에 따른다.

### 2.4.3 혼화재료

- (1) 혼화재료는 EXCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

#### 2.4.4 피막양생제

- (1) 피막양생제는 동결기에 동결되지 않도록 창고 안에 보관하여야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

#### 2.4.5 철근

- (1) 철근은 창고 안에 보관하거나 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관하여야 한다.

#### 2.4.6 줄눈재료

- (1) 줄눈판과 줄눈재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관하여야 하며, 평평한 판 위에 놓아 변형되지 않도록 하고 줄눈재가 변질되지 않도록 보관하여야 한다.

### 2.5 재료의 변경

- (1) 수급인은 재료의 공급원 변경 필요시 신속히 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

## 3. 시공

### 3.1 교체 슬래브 크기 결정

- (1) 프리캐스트 슬래브를 이용하여 기존 도로 포장에 대한 보수를 수행할 경우에는 먼저 교체할 슬래브의 크기를 현장 실측을 통하여 결정하여야 한다.
- (2) 현장 실측은 가로, 세로의 길이 뿐 만 아니라 대각선 방향의 길이도 측정하여 슬래브의 평면 모양을 결정한다. 또한 여러 위치에서 코어를 채취하여 기존 슬래브의 두께를 파악한 후 이보다 약간 작은 두께로 프리캐스트 슬래브의 두께를 결정한다.

### 3.2 거푸집 제작

- (1) 프리캐스트 슬래브에 대한 조사를 마친 후 설계에 맞게 거푸집을 제작하도록 한다. 거푸집 제작 시 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치가 차지하는 공간을 확보한다.
- (2) 프리캐스트 슬래브 특성상 지지면과 슬래브 사이에 공극이 발생할 수 있으므로 그라우팅에 필요한 주입구를 설치하도록 한다.

### 3.3 철근 배근 및 리프팅 앵커 설치 작업

- (1) 철근은 설계에 따라 배근하여야 한다. 이 때 철근 배근은 상 하단으로 2단 배근하도록 하고, 일반적으로 최소 철근만을 배근하도록 한다.

- (2) 철근 배근을 마친 후 최적 리프팅 지점에 리프팅 앵커를 설치하도록 한다. 최적 리프팅 지점은 구조해석을 수행하여 구할 수 있으나 일반적으로 슬래브의 종횡방향 길이의 바깥쪽으로부터 1/5 되는 지점의 교차점으로 할 수 있다.
- (3) 리프팅 앵커를 설치할 때 콘크리트 타설 중에 앵커 부분을 보호하기 위하여 리버플러그를 앵커 헤드에 씌워놓는다.
- (4) 리프팅 앵커는 슬래브 자중의 약 1/2 이상을 견딜 수 있는 크기로 결정한다.

### 3.4 콘크리트 타설 및 표면 거칠기 작업

- (1) 거푸집 제작 및 기타 설치 작업이 완료된 후 콘크리트를 타설하도록 한다.
- (2) 콘크리트를 타설할 때에는 리프팅 앵커가 전도되지 않도록 각별한 주의를 필요시 하며 그라우팅 주입구가 설치되는 경우 기울어지지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설이 완료되면 표면 평탄화 작업을 하고 카펫 등을 이용하여 표면 거칠기 작업을 실시한다.

### 3.5 타이닝 작업 및 스펀지 부착 작업

- (1) 표면 거친면 마무리 작업이 완료된 후 타이닝 작업을 실시한다. 타이닝은 콘크리트가 경화되기 전에 타이닝 도구를 이용하여 수행하거나 콘크리트가 경화된 후 다이아몬드 그라인더를 이용하여 수행할 수도 있다.
- (2) 타이닝 깊이 및 간격은 일반 콘크리트 포장과 같도록 한다.
- (3) 콘크리트의 양생이 완료된 후 거푸집을 탈형시키고 리프팅 위치의 리버플러그를 제거한 후 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치를 설치하거나 공간을 확보한다.
- (4) 그라우팅을 할 때에는 주입될 그라우팅 재료가 밖으로 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 슬래브 밑면에 스펀지를 부착하도록 한다.

### 3.6 기존 슬래브 제거 작업

- (1) 제거될 슬래브를 시공 상의 오차를 고려하여 프리캐스트 슬래브 보다 약간 크게 커팅한다.
- (2) 커팅 작업 시 제거될 슬래브는 해체하는데 용이하도록 커팅하고 커팅 된 슬래브에 앵커를 박아기중기 또는 백호를 이용하여 들어내어 슬래브를 해체한다.

### 3.7 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치 또는 공간 설치

- (1) 기존 슬래브가 제거되면 주변 슬래브에 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치 또는 공간을 설치한다.

### 3.8 하부층 평탄화 작업 및 비닐 설치 작업

- (1) 천공 작업이 완료되면 슬래브가 안착될 구간의 하부지반을 정리한다.

- (2) 하부지반 정리 작업을 할 때에는 린콘크리트가 깔려 있지 않은 도로 포장의 경우에는 하부지반의 부분적인 높낮이 차가 발생하지 않도록 정밀 측량하여 평탄화한다.
- (3) 하부층의 평탄화 작업이 완료되면 프리캐스트 슬래브가 안착될 부분에 비닐을 깔아 설치한다.

### 3.9 슬래브 안착 및 높낮이 조절 작업

- (1) 운반된 프리캐스트 슬래브를 기증기를 이용하여 안착시키도록 한다. 이 때 프리캐스트 슬래브와 주변 슬래브의 다웰바 및 타이바 기능을 위한 장치 또는 공간이 서로 정확히 맞는지 확인하면서 천천히 안착시킨다.
- (2) 프리캐스트 슬래브가 안착되면 높낮이 조절 장비를 이용하여 주변 슬래브와의 높낮이 조절 작업을 실시한다.

### 3.10 줄눈 부분 백업재 삽입 및 그라우팅 작업

- (1) 프리캐스트 슬래브의 높낮이 조절이 완료되면 프리캐스트 슬래브와 주변 포장 사이의 줄눈 부분에 그라우팅 재료가 올라오지 못하도록 백업재를 삽입한다.
- (2) 백업재가 삽입되면 다웰바 및 타이바 기능을 하는 장치의 설치를 완료하고 원활한 하중전달이 될 수 있도록 한다. 또한 하부지반에 그라우팅 작업을 실시하여 균등하고 충분한 하부지지력이 확보될 수 있도록 한다.
- (3) 프리캐스트 슬래브와 주변 슬래브 사이의 줄눈 부분에 실런트를 주입하여 시공을 완료한다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태욱	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 40 : 2018

## 프리캐스트 슬래브를 이용한 콘크리트 포장 보수

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 45 : 2018

# 콘크리트 표면보호재 도포

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 45 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일                      개 정 :        년    월    일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회            자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과  
 관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 품질기준 .....	1
2.2 재료의 시험 및 승인 .....	3
2.3 재료의 저장 .....	3
3. 시공 .....	3
3.1 시공장비 .....	3
3.2 표면 준비 .....	4
3.3 흡수방지재 살포 .....	4
3.4 폴리머 시멘트 모르타르 생산 및 시공 .....	5
3.5 양생 .....	5
3.6 품질관리 및 검사 .....	6
3.7 시공의 제한 .....	6

---

# 콘크리트 표면보호재 도포

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 콘크리트 표면보호재 도포 적용 범위는 시멘트 콘크리트 구조물의 보호를 목적으로 콘크리트 표층부에 도포하여 함침시킴으로서 흡수방지층을 형성하거나, 흡수방지층 표면에 폴리머 시멘트 모르타르를 도포하는 적층복합공법을 채택하여 콘크리트 구조물이 외부로부터 물, 염화이온, 알칼리이온 및 각종 유해물질에 대하여 내구성을 확보 또는 증진시키는 공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재
- (2) KS F 4042 콘크리트 구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 공사관리는 EXCS 44 50 10 (1.4)에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 품질기준

#### 2.1.1 흡수방지재

- (1) 콘크리트 흡수방지재는 표 2.1-1의 성능 조건을 만족시키는 제품이어야 한다.

표 2.1-1 흡수방지제의 품질

항목		기준값		비고
유·무기 구분		유기질계	무기질계	KS F 4930
침투깊이 (mm)		4.0이상	-	
내흡수 성능	표준상태	물흡수 계수비 0.10 이하		
	내 알칼리성 시험 후			
	저온·고온 반복 저항성 시험 후			
촉진 내후성 시험 후		물흡수 계수비 0.20 이하		
내투수성능		투수비 0.1 이하		
염화이온 침투 저항성능 (mm)		교면방수용 : 1.0 이하 3.0 이하		
용출 저항 성능	냄새와 맛	이상 없을 것.		
	탁도 색도 납(Pb) 과망간산칼륨 소비량 pH 폐놀 중발 잔류분 잔류 염소의 감량	2도 이하 5도 이하 0.1 mg/L 이하 10 mg/L 이하 6 ~ 10 0.005 mg/L 이하 30 mg/L 이하 0.2 mg/L 이하		
내산성		이상 무		KS M ISO 2812-1
미끄럼 저항감소		10 % 이하		KS F 2375
동결박리 저항성		100회 이후 건전		SS 13 72 44(A법)
인화점		80 °C 이하에서 불꽃이 발생하지 않을 것		KS M 2010
유효성분함량		ASR 억제용 실란계의 유효성분 함량 40 % 이상		ASTM D 5095

### 2.1.2 폴리머 시멘트 모르타르

(1) 폴리머 시멘트 모르타르는 표 2.1-2의 성능 조건을 만족시키는 제품이어야 한다.

표 2.1-2 폴리머 시멘트 모르타르의 품질

항목		기준값
시멘트 혼합용 폴리머의 고형분 (%)		표시값 ±1 (%) 이내
휨 강도 (MPa)		6.0 이상
압축 강도 (MPa)		20.0 이상
부착 강도 (MPa)	표준 조건	1.0 이상
	온냉 반복 후	1.0 이상
중성화 저항성 (mm)		2.0 이하
투수량 (g)		20 이하
물 흡수 계수 (kg/m <sup>2</sup> · h <sup>0.5</sup> )		0.5 이하
습기 투과 저항성 (S <sub>d</sub> )		2 m 이하
염화물 이온 침투 저항성 (coulombs)		1000 이하
길이 변화율 (%)		±0.15 이내

## 2.2 재료의 시험 및 승인

- (1) 모든 재료는 공사하기 15일전에 시료 및 시험성과 표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.3 재료의 저장

- (1) 모든 재료는 각 재료의 저장 방법에 따라 견고하게 봉인된 저장용기에 저장되어야 하며, 개방되지 않은 상태로 작업 장소에 도달되어 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

# 3. 시공

## 3.1 시공장비

### 3.1.1 시공일반

- (1) 시공조건에 맞는 장비 선정은 품질 및 작업 효율에 중요한 영향을 미치므로 수급인은 공사에 사용할 모든 장비의 기종, 기능, 기계 상태, 배치계획 등의 내용이 포함된 시공계획서를 제출하여야 하며, 그 내용에 대해 공사 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

### 3.1.2 흡수방지재 포설 장비

- (1) 흡수방지재 포설 장비는 규정된 양을 포설할 수 있는 분사장치, 탱크, 호스 등을 갖추어야 하며, 오일이나 물 등의 다른 이물질이 없어야 한다. 사용되는 장비는 시공 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

### 3.1.3 생산 장비

- (1) 폴리머 시멘트 모르타르의 생산 장비는 소요의 품질을 확보할 수 있도록 충분한 배합이 가능한 장비이어야 한다.
  - ① 생산 장비는 원칙적으로 각 자재를 위한 별도의 저장빈과 정확한 계량을 위한 계량 장치가 있어야 한다.
  - ② 믹서에 투입되는 자재의 양을 쉽게 조정할 수 있는 정밀한 조절밸브 장치가 있어야 한다.
  - ③ 믹서는 소정용량을 소정시간 혼합할 수 있는 고정식 믹서이어야 한다.
  - ④ 기술자는 필요시 투입자재의 계량기에 대한 보정을 다시 할 수 있다.
  - ⑤ 폴리머 시멘트 모르타르를 생산하기 전에 공사감독자 입회하에 검·교정을 하여야 한다.

### 3.1.4 폴리머 시멘트 모르타르 포설 장비

- (1) 폴리머 시멘트 모르타르가 자재 분리되지 않고 소요 두께로 균등한 포설이 가능한 장비이어야 한다.
  - ① 포설 장비는 분사 형식이어야 한다.
  - ② 포설 장비는 배합된 폴리머 시멘트 모르타르의 자재분리가 일어나지 않고 균등하게 분사될 수 있는 노즐이 있어야 한다.
  - ③ 포설 장비는 소요의 분사가 이루어질 수 있도록 압축공기 공급 장치가 있어야 하며, 시공 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

## 3.2 표면 준비

### 3.2.1 시공 일반

- (1) 콘크리트 구조물의 표면은 건조하며, 먼지, 오일 왁스, 양생제, 백화, 레이턴스, 코팅 등과 같은 다른 이물질이 없는 상태이어야 한다.
- (2) 흡수방지재의 포설 전에 취약한 부위나 탈리부에 대한 적절한 보수가 선행되어야 한다.
- (3) 시방에서 요구하는 콘크리트의 양생 기간 이후에 최소한 5일 이상의 공기건조가 이루어져야 하며, 공기 건조가 완전히 이루어지지 않은 상태에서는 포설할 수 없다.

### 3.2.2 시공면 준비

- (1) 콘크리트 구조물 표면의 먼지, 얼룩, 오일, 왁스, 양생제, 백화, 레이턴스, 코팅 물질 등과 같은 이물질을 완전히 제거한다.
- (2) 이물질 제거에 특수한 화학물질이 필요한 경우에는 제품공급자의 시방에 따라 이를 수행하며, 시공면의 준비 후 24시간 이내에 흡수방지재를 살포하여서는 안 된다.
- (3) 콘크리트 구조물 표면의 상태에 따라 다음과 같은 방법의 청소방법을 적용한다.
  - ① 습윤양생이 수행된 신설 콘크리트 표면
    - 가. 최소압력 48 MPa 이상의 고압살수
  - ② 양생막의 설치에 의하여 양생이 수행된 신설 콘크리트 표면
    - 가. 최소압력 48 MPa 이상의 고압살수
    - 나. 샌드블라스트(sand blast) 또는 슛블라스트(shot blast)
  - ③ 신설 프리스트레스 박스의 콘크리트 표면
    - 가. 고압의 온수(hot water) 또는 증기 청소
    - 나. 최소압력 48 MPa 이상의 고압살수
    - 다. 샌드블라스트(sand blast) 또는 슛블라스트(shot blast)
  - ④ 기존 콘크리트 표면
    - 가. 최소압력 48 MPa 이상의 고압살수
    - 나. 샌드블라스트(sand blast) 또는 슛블라스트(shot blast)

## 3.3 흡수방지재 살포

- (1) 제품의 특성에 따라 정해진 살포량, 살포 방법과 순서에 따라 전면에서 고르게 포설한다.

### 3.4 폴리머 시멘트 모르타르 생산 및 시공

#### 3.4.1 시공 일반

- (1) 폴리머 시멘트 모르타르의 접착성능, 방수 및 내구성능을 충분히 발휘하기 위해서는 시험을 통하여 시방배합이 결정되어야 하고, 배합은 소요품질과 적당한 작업성을 갖는 범위 내에서 이루어져야 한다.

#### 3.4.2 생산

##### (1) 배합 기준

- ① 폴리머 시멘트 모르타르의 배합기준은 표 3.4-1과 같다.

표 3.4-1 폴리머 시멘트 모르타르의 배합기준

항목	시험 방법	단위	기준
휨강도(28일)	KS F 4042	MPa	6.0 이상
압축강도(28일)		MPa	28.0 이상
부착강도(28일)		MPa	1.2 이상

##### (2) 시방배합

- ① 시공자는 공사감독자가 승인한 자재를 사용하여 공사감독자의 입회하에 시방 배합을 실시한다.

#### 3.4.3 생산

- (1) 혼합 시간(mixing time)은 소요의 작업성을 확보할 수 있는 시간 이상이어야 한다.
- (2) 믹서로부터 배출된 폴리머 시멘트 모르타르는 구성성분과 반죽질기는 포설이 종료될 때까지 균등하여야 한다.
- (3) 믹서는 폴리머 시멘트 모르타르 포설이 연속적으로 진행될 수 있도록 충분한 용량이어야 한다.

#### 3.4.4 도포 및 마무리

- (1) 도포하기 전에 흡수방지재가 완전히 건조되었는지 확인하여야 한다.
- (2) 도포 두께는 1 ~ 5 mm 이어야 한다.
- (3) 도포 부위간의 연결부는 도막두께가 미달될 수 있으므로 겹치기 스프레이를 실시하여 충분한 도막 두께가 확보되도록 하여야 한다.

### 3.5 양생

- (1) 폴리머 시멘트 모르타르를 도포한 표면은 24시간 동안 기건양생을 실시한다. 다만, 대기온도가 5 °C 이하일 경우는 공사감독자는 양생기간을 더 연장할 수 있다.

- (2) 양생기간 중에는 온도변화, 하중 및 충격 등의 악영향에 대하여 충분한 보호를 실시하여야 한다.

### 3.6 품질관리 및 검사

#### 3.6.1 품질관리

- (1) 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도, 압축강도, 접착강도에 대한 품질관리는 일반적인 경우 공시체의 재령 28일에서의 강도시험을 실시한다. 이때의 공시체는 표준 또는 기건양생을 실시하여 수행할 수 있다. 흡수방지재의 침투깊이는 현장시료를 통해 확인하는 것을 원칙으로 한다.

#### 3.6.2 검사

- (1) 색상의 차이 등과 같은 육안조사에 의하여 전면에 고르게 도포된 상태를 검사하며, 공사감독자의 검사에 의해 충분한 포설이 이루어지지 않았다고 판단되는 경우 재포설을 실시한다.

### 3.7 시공의 제한

- (1) 포설 시점에서 폴리머 시멘트 모르타르의 온도는  $21 \pm 11$  °C 범위에 있는 것이 바람직하다.
- (2) 포설현장이 직사광선에 노출된 상태로 대기온도가 30 °C 이상이거나, 그 이상으로 예상되면 적절한 방법을 채택하거나, 시공계획을 변경하여야 한다.
- (3) 대기온도가 5 °C 이하일 경우에는 흡수방지재나 폴리머 시멘트 모르타르가 포설되어서는 안 된다. 단, 양생할 때에는 대기온도가 최소 8시간 동안 5 °C 이상 유지될 것으로 예상될 경우에는 대기온도 5 °C에서는 포설할 수 있다.
- (4) 포설 후 12시간 이내에 0 °C 이하의 온도 하강이 예상되는 경우나 2시간 이내에 강우가 예상되는 경우에는 포설하여서는 안 된다.

집필위원	분야	성명	소속
		김홍삼 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 45 : 2018

## 콘크리트 표면보호재 도포

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 50 : 2018

# 슬래브 잭킹 또는 언더씰링

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 50 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
1.5 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 품질기준 .....	1
2.2 재료의 시험 및 승인 .....	2
2.3 재료의 저장 .....	2
3. 시공 .....	2
3.1 처짐량 점검 및 균열점검 .....	2
3.2 슬래브 재킹 .....	3
3.3 환경관리 및 안전관리 .....	3

---

# 슬래브 잭킹 또는 언더썰링

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 슬래브 잭킹 또는 언더썰링 적용 범위는 포장체 하부에 주입재를 그라우팅하여 포장 하부를 안정화시키며 콘크리트 슬래브를 인상시켜 평탄성을 회복하는 공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS L 5405 플라이 애시

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 공사관리

- (1) 공사관리는 EXCS 44 50 10 (1.4)에 따른다.

### 1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책 임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 균열보수 계획서를 함께 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 품질기준

#### 2.1.1 시멘트

- (1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

#### 2.1.2 물

- (1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질이 포함된 물이나 바닷물을 사용할 수 없으며, 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 사전승인을

받아 사용하여야 한다.

### 2.1.3 플라이애시

(1) 플라이애시는 KS L 5405 에 의한 1종이나 2종을 사용하도록 한다.

## 2.2 재료의 시험 및 승인

### 2.2.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.2.2 물

- (1) 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 다웰바 같은 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 하며, 공사감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH 시험방법 등)을 이용하여 현장에서 검사한다. 수소이온농도(pH)가 6.0 ~ 8.5일 때 사용할 수 있으며, 염소 이온량은 150 ppm 이하가 되어야 한다.

### 2.2.3 플라이애시

(1) 플라이애시를 사용하는 수급인은 자재의 성분분석표를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 2.3 재료의 저장

### 2.3.1 시멘트

(1) 시멘트는 EXCS 44 55 05 (2. 자재)에 따른다.

### 2.3.2 플라이애시

(1) 플라이애시의 저장은 건조한 곳에 밀폐된 백이나 용기에 보관하도록 한다.

## 3. 시공

### 3.1 처짐량 점검 및 균열점검

(1) 작업에 들어가기 전 수급인은 현장을 조사하여 도면과 기준에 표기한 보수 작업이 시행될 수 있는 작업 여건을 확인한 후 공사를 시작하여야 한다.

### 3.1.1 처짐량 점검

- (1) 수급인은 포장슬래브의 처짐도를 측정하여 공사계획을 세워야 한다. 반드시 충분한 길이의 처짐량을 측정하여 정확한 처짐량을 확인하여야 한다.

### 3.1.2 균열에 대한 점검 및 보수계획 수립

- (1) 수급인은 시공에 앞서 균열을 점검하고 균열이 너무 심해 슬라브 인상시 파손이 우려되는 경우에는 인상전에 에폭시 그라우팅으로 사전에 균열을 보수한 후 인상하여야 한다.

## 3.2 슬래브 재킹

- (1) 슬래브 재킹은 포장슬래브에 처짐이 발생하였을 경우 그라우팅 공을 뚫어 그라우팅을 시행하여 지반을 압밀하고 슬래브를 들어올려 슬래브의 평탄성을 확보하고 추가적인 처짐을 방지하는 보수공법이다.

### 3.2.1 작업순서

- (1) 천공
  - ① 천공은 공압식이나 유압식 드릴로 천공을 한다. 천공경은 일반적으로 45 mm로 하고 천공장은 슬래브와 보조기층을 관통하는 깊이로 한다.
- (2) 그라우팅
  - ① 시멘트와 플라이애시를 1 : 3으로 혼합하여 그 혼합물을 그라우팅하여 슬래브를 들어올린다. 그라우팅에 의한 슬래브 재킹을 할 때에는 과도한 주입이나 과도한 압으로 주입하는 경우 포장슬래브의 파손이 우려되고 또한 혼합물의 점도가 낮은 경우에는 혼합물이 다른 곳으로 빠져나가 지반층을 교란할 우려가 있으므로 반드시 혼합계획을 사전에 제출하도록 한다.

### 3.2.2 천공 구멍 패치, 균열보수 및 마무리

- (1) 천공구멍 패치
  - ① 천공한 구멍은 반드시 고강도 모르타르로 메워야 한다.
- (2) 균열보수 및 마무리
  - ① 처진 슬래브를 인상하면 처지면서 발생되었던 균열이 나타나게 된다. 이러한 균열을 보수하여 마무리 한다.

## 3.3 환경관리 및 안전관리

- (1) 그라인팅 작업을 할 때에 발생하는 그라우트 잔류물은 포장면에 방치되거나 배수시설로 유입되지 않도록 청소장비에 의하여 제거하여야 한다.
- (2) 그라우트 잔류물은 폐기물관리법등 관련법령에 의거 처리되어야 하며, 수급인이 관련 행정기관의 인·허가를 득한 경우에는 수급인이 제시하는 장소에 처리할 수 있다. 이 경우 사전에 인·허가 서류 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 작업장 안전관리는 고속도로 작업장 안전관리 기준을 준수하여 시행하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 50 : 2018

## 슬래브 잭킹 또는 언더씰링

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 55 : 2018

# 쏘켓 그루빙

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 55 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :        년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 공사관리 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 작업준비 .....	1
3.2 시공일반 .....	2
3.3 장비 .....	3
3.4 환경관리 및 안전관리 .....	3

---

# 쏘컷 그루빙

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 쏘컷 그루빙 적용 범위는 콘크리트 포장 및 노출 콘크리트 교면에서 소음저감, 평탄성 증진, 미끄럼 방지가 필요한 곳에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) EXCS 44 99 35 다이아몬드 그라인딩

### 1.3 용어의 정의

#### 1.3.1 그루빙

- (1) 도로 포장면의 원활한 배수와 마찰저항 증대를 위해 노면에 설치하는 홈

### 1.4 공사관리

- (1) 공사관리는 EXCS 44 50 10 (1.4)에 따른다.

## 2. 자재

내용 없음

## 3. 시공

### 3.1 작업준비

- (1) 작업 전에 다이아몬드 톱날과 부속품 등 장비운영에 필요한 사항을 확인·점검하고, 포장면은 깨끗이 청소한다.
- (2) 기존의 포장면에 포트홀, 줄눈부 파손, 단면 파손 등 포장결함이 발생하였거나 예상되는 경우에는 적절한 공법과 절차에 의해 사전에 보수, 보강을 실시하여 그루빙 작업으로 인해 포장파손이 촉진되지 않도록 하여야 한다.

### 3.2 시공일반

- (1) 장비 셋팅 후 일부구간에 시험작업을 시행하여 최적의 단면과 품질이 형성되는 규격을 정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 본 작업에 착수하여야 하며, 작업 중에 수시로 규격과 형상을 확인하여야 한다.
- (2) 작업 후의 포장표면은 그루빙 규격의 균일한 모양을 나타내어야 하며, 홈은 실제 규격으로 시공되어야 한다.
- (3) 그라인딩 대상 면적 중 1.0 m × 30 m 구간을 선정하여 그루빙이 정상적으로 시행된 면적이 95 % 이상이 되어야 한다. 단, 국부적으로 처짐이나 침하가 발생된 구간은 제외한다.
- (4) 설치규격
  - ① 쏘킷 그루빙 설치구간과 설치기준은 표 3.2-1에 따른다.

표 3.2-1 쏘킷 그루빙 설치구간과 설치기준

구분	설치구간	설치기준	비고
소음저감, 주행성 향상, 미끄럼방지 등이 필요한 구간(본선 및 터널)	소음저감 필요구간 <sup>1)</sup>	종방향 그루빙 (3±0.5×3±1.5×19±1 mm, 폭×깊이×간격)	간격은 홈의 중심과 홈의 중심사이를 의미
	소음저감 <sup>1)</sup> 주행성 향상 <sup>2)</sup> 미끄럼 방지가 동시에 요구되는 구간	다이아몬드 그라인딩 공법	배수를 고려하여 일정간격으로 횡방향 그루빙을 적용할 수 있음
미끄럼 방지가 요구되는 구간 노면결빙, 차로이탈 예방 구간 등	배수 및 미끄럼 방지 요구구간 <sup>3)</sup>	횡방향 그루빙 (3±0.5×3±1.5×19±1 mm)	
	내리막 경사가 2 % 이상이고 연장이 50 m 이상인 구간	횡방향 그루빙 (3±0.5×3±1.5×19±1 mm) 및 배수용 사선형 횡방향 그루빙 설치	배수용 그루빙 설치규격 - 간격: 50 m <sup>4)</sup> - 각도: 45° - 폭: 2.4 m <sup>5)</sup>
	제동효과가 요구되는 곳	횡방향 그루빙	
	속도규제, 졸음방지, 영업소 졸음 방지 포장		
IC, JCT구간: Loop 연결로 콘크리트 포장 곡선구간	종방향 그루빙 (3±0.5×3±1.5×19±1 mm)	배수를 고려하여 일정한 간격으로 횡방향 그루빙을 적용할 수 있음	

- 주 1) 소음저감 필요구간 : 소음관련 민원이 발생하거나 예상되는 구간  
 2) 주행성 향상 : 유지관리 단계에서 주행성 향상을 위한 고속도로 유지관리 구간의 IRI 평가 수준 참조  
 3) 미끄럼 방지 요구구간 : 고속도로 유지관리 구간 SN기준 참조  
 4) 설계속도 100 km/h를 기준으로 정지시거 157 m에 대하여 1/3수준인 50 m 간격으로 배수를 위한 사선형 종방향 그루빙(3×3×18 mm)을 2.4 m 폭으로 편경사 방향으로 설치  
 5) 사선형 종방향 그루빙 설치폭은 현재 많이 사용되고 있는 그루빙 장비의 1회 절삭폭이 60 ~ 120 cm 이므로 60 cm 절삭 폭의 그루빙 장비 적용시 240 cm/4회, 120 cm 절삭 폭의 그루빙 장비 적용시 240 cm/2회 실시하여 배수를 용이하게 할 수 있음

#### (5) 시공제한 구간

- ① 포장면에 미치는 영향을 고려하여 시멘트 콘크리트 포장 및 노출교면 시공 후 14일 경과 후에 시행하되, 다음의 구간에 대해서는 시행하지 않는 것을 원칙으로 한다.

- 가. 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈부에 스폐링이 발생되거나 단면 파손이 심한 구간 (단, 사전 보수 후에는 시행 가능)
- 나. D 균열 등 포장체에 구조적인 문제가 발생된 구간
- 다. 반응성골재 등 재료관련 파손이 발생된 구간

### 3.3 장비

- (1) 장비는 포장의 그루빙을 위해 제작된 전용장비로서 커팅헤드에 다이아몬드 톱날을 장착하고, 자가 추진이 가능한 장비(self-Propelled machine)를 사용하여야 한다.
- (2) 그루빙 장비의 절삭폭은 600 mm 이상이어야 하며, 시공 시 발생하는 슬러지나 잔유물을 포장면으로부터 지속적으로 제거할 수 있는 진공흡입장치를 갖추어야 한다.
- (3) 장비는 작업이나 이동 시 포장면이나 포장면 이하의 줄눈부, 배수시설 등에 손상을 주거나 통행 후 표면에 과도한 자국 등을 남겨서는 안 된다.

### 3.4 환경관리 및 안전관리

- (1) 그루빙 작업으로 발생하는 슬러리와 잔류물은 포장면에 방치되거나 배수시설로 유입되지 않도록 진공흡입장치와 기타 청소장비에 의해 계속 제거하여야 한다.
- (2) 슬러리와 잔유물은 폐기물관리법 등 관련법령에 의거 처리되어야 하며, 수급인이 관련 행정기관의 인·허가를 득한 경우에는 수급인이 제시하는 장소에 처리할 수 있다. 이 경우 사전에 인·허가 서류 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 작업장 안전관리는 고속도로 작업장 안전관리 기준을 준수하여 시행하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		김형배 윤원석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	시멘트콘크리트포장	권수안	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 55 : 2018

## 쏘켓 그루빙

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>

EXCS 44 99 60 : 2018

# 콘크리트용 표면보호재료

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12 )
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10 )
EXCS 44 99 60 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 종류 .....	1
2.2 품질기준 .....	2
2.3 시료채취 및 시험방법 .....	3
2.4 표시 .....	4
3. 시공 .....	4

# 콘크리트용 표면보호재료

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 콘크리트용 표면보호재료의 적용 범위는 콘크리트 표면에 도포하여 도장막을 형성하거나 유기 또는 무기재료를 콘크리트 표층부에 침투시켜 외부로부터 염소이온, 이산화탄소, 물 등의 유해물질을 차단하기 위해 사용되는 재료에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
- (2) KS M ISO 2812-1 도료와 바니시-액체 저항성 측정-제1부 : 일반 시험 방법
- (3) KS M 2010 원유 및 석유 제품 인화점 시험 방법-테그 밀폐식 시험방법
- (4) KS F 4930 콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지재
- (5) KS F 4936 콘크리트 보호용 도막재
- (6) KS F 2456 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험 방법
- (7) ASTM D 5095 발수처리에 사용되는 실란, 실록산 및 실란-실록산혼합재료의 비휘발성분량 결정방법
- (8) SS 13 72 44 굳은 콘크리트의 동결박리 저항성 시험방법(A법)

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

- (1) EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 품질시험성과표를 작성하여 제출하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 종류

- (1) 콘크리트 표면보호재료는 해양 및 제설제 환경 콘크리트 구조물의 염해, 중성화, 동해, 화학적 침식 방지용으로 사용되는 도막재와 해양 및 제설제 환경 콘크리트 구조물의 염해, 동해방지

용, 흡수방지식 교면방수용, 콘크리트 포장용, ASR 반응 억제용 흡수방지제로 분류한다.

## 2.2 품질기준

(1) 콘크리트용 표면보호재료 품질은 표 2.2-1 및 2.2-2의 규격에 합격한 것이어야 한다.

표 2.2-1 도막재

구분	항 목		기 준 값	시험 방법
도료	용기 내에서의 상태		이상 없을 것	KS M 5000
	혼합성		소정 배합에 따라 균일하게 혼합될 것	
	도장 작업성		이상 없을 것	
	경화 건조시간		16 ~ 24시간 이내에 경화 건조상태로 될 것	
도막	도막형성의 결모양	표준 양생 후	주름, 잔갈림, 핀홀, 변형 및 벗겨짐이 생기지 않을 것	KS F 4936
		축진 내후성 시험 후		
		온·냉 반복 시험 후		
		내알칼리성 시험 후		
		내염수성 시험 후		
	중성화 깊이 (mm)		1.0 이하(축진 10주)	
	염화물이온 침투 저항성 (Coulombs)		1000 이하	
	투습도 (g/m <sup>2</sup> ·day)		50.0 이하	
	내투수성		투수되지 않을 것	
	부착도	표준 양생 후	1.5 MPa 이상	
		축진 내후성 시험 후		
		온·냉 반복 시험 후		
		내알칼리성 시험 후		
		내염수성 시험 후		
균열 대응성	-20 ℃	잔갈림 및 파단되지 않을 것		
	20 ℃			
	축진 내후성 시험 후			
동결융해 저항성 <sup>주1)</sup>		외관상 변화 없을 것 내구성지수 80 % 이상 (300 사이클 기준)	KS F 2456 (A 법)	

주1) 동결융해저항성 시험에 사용되는 콘크리트는 한국도로공사 설계기준배합 중 2종 콘크리트 규격(24 MPa)의 배합을 사용한다.

표 2.2-2 흡수방지재

항 목		기 준 값		비 고
유·무기 구분		유기질계	무기질계 <sup>2)</sup>	KS F 4930
침투깊이(mm)		4.0 이상	-	
내흡수 성 능	표 준 상 태 <sup>1)</sup>	물흡수 계수비 0.10 이하		
	내 알칼리성 시험 후			
	저온·고온 반복 저항성 시험 후			
	축진 내후성 시험 후	물흡수 계수비 0.20 이하		
내 투 수 성 능		투수비 0.1 이하		
염화이온 침투 저항성능(mm)		교면 방수용 : 1.0 이하 그 외 : 3.0 이하 <sup>3)</sup>		
용 출 저 항 성 능	냄새와 맛 탁도 색도 납(Pb) 과망간산칼륨 소비량 pH 페놀 중발 잔류분 잔류 염소의 감량	이상 없을 것. 2도 이하 5도 이하 0.1 mg/L 이하 10 mg/L 이하 6 ~ 10 0.005 mg/L 이하 30 mg/L 이하 0.2 mg/L 이하		
내 산 성		이상무		
미끄럼 저항감소 <sup>4)</sup>		10 % 이하		KS F 2375
동결박리 저항성 <sup>4)</sup>		100회 이후 건전		SS 13 72 44(A법)
인 화 점		80 ℃ 이하에서 불꽃이 발생하지 않을 것		KS M 2010
유효 성분 함량		ASR 억제용 실란계의 유효성분 함량 40 % 이상 <sup>5)</sup>		ASTM D 5095

주 1) 흡수방지재를 도포하고 열화처리를 하지 않은 시험체를 말한다.

2) 무기질계인 경우는 침투비성막형(浸透非成膜形)으로서 방수막을 형성하지 않고, 모세관공극에 시멘트 수화물과 동일한 형태의 생성물을 생성하여 조직을 치밀화 시킴으로써 외부로부터 물 또는 염소이온(Cl-)의 침투를 억제하는 메카니즘을 가지고 있기 때문에 침투깊이의 측정이 불가능하여 침투깊이 성능을 규정하지 않는다.

3) 단, 흡수방지재의 침투깊이가 3 mm 이하일 경우, 흡수방지재 침투깊이 이하로 염화이온이 침투 되었을 때는 성능기준에 만족하는 것으로 한다.

4) 시멘트 콘크리트 포장용에 적용할 경우에 적용한다.

5) 알칼리골재 반응 억제를 위해 적용하는 흡수방지재는 실란계 재료를 추천한다.

### 2.3 시료채취 및 시험방법

(1) 콘크리트 표면보호재료에 사용하는 도막재 및 흡수방지재로 사용하는 재료에 대한 시료채취 및 시험방법은 도막재의 경우 KS F 4936 및 KS M 5000, KS F 2456(A법)에 따르며, 흡수방지재는 KS F 4930, KS M ISO 2812-1, KS M 2010, SS 13 72 44(A법), ASTM D 5095 등에 따른다.

## 2.4 표시

- (1) 포장 용기의 보기 쉬운 곳에 제품명, 종류, 제조년월일 및 제조자명 또는 약호를 표시하여야 한다.

## 3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속
		유태석 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	재료	이한주	단국대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 44 99 60 : 2018

## 콘크리트용 표면보호재료

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>