

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

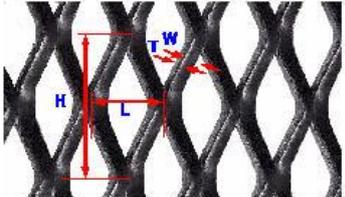
- (1) 지주는 일반구조용 압연강재로서 KS D 3503의 SS400 강판 및 형강에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 지주의 아연도금은 설계도서에 따른 소정의 두께를 유지하여야 하며, 지주 전체가 골고루 도금이 되도록 하여야 한다.
- (3) 지주 제작 시 용접 및 천공에 따른 사항은 EXCS 24 30 00에 따라 제작하여야 한다.
- (4) 앵커 볼트·너트는 녹 발생이 없어야 하며, KS 규정에 적합한 강재를 사용하여야 한다.

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 ¹⁾ -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 μm 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 (β)	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/(m ² ·lx)]		흰색	노란색	재귀 반사성능 I (wet recovery)	500 (250)	300 (250)	재귀 반사성능 II	250	175												
재귀 반사성능	RL [mcd/(m ² ·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/(m ² ·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/(m ² ·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/(m ² ·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 ³ 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 μ 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 μ m 이상 : 0 ~ 1 % 80 μ m 이상 : 0 ~ 20 % 20 μ m 이하 : 0 ~ 20 %
색상		건분품 또는 지정색 ^a 과 큰차이가 없어야 하고 L*a*b계에 따른 색차 $\Delta E^*(L^*a^*b)$ 의 값이 1.2 이내여야 한다.
광택(60°)		지정된 값 ^a 과의 차이가 ± 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 μm에 남는 것 0 % 850 μm를 통과하고 600 μm에 남는 것 5 ~ 30 % 600 μm를 통과하고 300 μm에 남는 것 30 ~ 80 % 300 μm를 통과하고 106 μm에 남는 것 0 ~ 5 %</p>	<p>표준 망체 600 μm에 남는 것 0 % 600 μm를 통과하고 300 μm에 남는 것 40 ~ 90 % 150 μm를 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 μm에 남는 것 30 ~ 95 % 850 μm를 통과하고 600 μm에 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 ($\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}$) 미만 (다만, 1.81 초과 베케라인 표준 용액은 수급 불가함)</p>	
	2종	<p>4종 재귀반사성능 (건조 상태) 18 ($\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}$) 이상 5종 재귀반사성능 (물 잠김 상태) 5 ($\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}$) 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 460 g/m^2 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 ² ·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 ² 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/(m²·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 ² ·lx)]		흰색	노란색	재귀반사성능 (Wet Recovery)	350 (250)	300 (250)
구 분	RL [mcd/(m ² ·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/m² 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 ² ·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 ² ·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/m²)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 ² (단면 77 μm) 이상
	KS D 3506 Z60	철강업체 아연도금	600 g/m ² (양면 84 μm) 이상 (양면3점법 평균부착량)
	KS D 3030 M27	철강업체 합금도금	275 g/m ² (양면 40 μm) 이상 (양면3점법 평균부착량)
기 타 (지주캡, 고정캡 등)	KS D 8308 2종 HDZ35	제작 후 아연도금	350 g/m ² (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 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>