

KCS 44 80 05 : 2023

방음벽

2023년 1월 6일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 도로공사 표준시방서 방음벽에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|--------------------|
| 도로공사표준시방서 | • 도로공사 표준시방서를 제정 | 제정 (1967) |
| 도로공사표준시방서 | • 도로공사의 새로운 공종 등을 반영하기 위하여 개정함 | 개정 (1985) |
| 도로공사표준시방서 | • 도로공사의 새로운 공종 및 신공법, 신기술을 반영하기 위하여 개정함 | 개정 (1990) |
| 도로공사표준시방서 | • 도로공사표준시방서의 미비한 사항을 보완하고 도로건설과 관계되는 법령과 제기준의 개정 등 시대적 여건변화에 따라 현실에 맞게 개정함 | 개정 (1996) |
| 도로공사표준시방서 | • 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용을 반영하고 국가기준으로서의 체계 확립을 위하여 장·절 등을 재구성함 | 개정 (2003) |
| 도로공사표준시방서 | • 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준과의 조화를 이루며, 부실시공을 방지하고 철저한 품질관리에 의한 견실한 시공을 유도하기 위해 현장에서의 적용성과 품질관리수준 향상을 위하여 개정함 | 개정 (2009) |
| 도로공사표준시방서 | • 도로건설현장의 여건 변화와 그에 따른 적합성 향상을 위하여 다양한 형태의 현장 민원과 사례를 분석하여 시공품질관리 수준을 향상시키기 위하여 개정함 | 개정 (2009) |
| KCS 44 80 05 : 2016 | • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 | 제정 (2016.07.06) |
| KCS 44 80 05 : 2023 | • 최신 기준 반영 및 코드간 형식 통일화를 위한 개정 | 개정 (2023.01.06) |

제 정 : 2016년 07월 06일

개 정 : 2023년 01월 06일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회, 한국도로학회

작성기관 : 한국도로협회, 한국도로학회

- 국토교통부장관*은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

| | |
|------------------------|----|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 적용 범위 | 1 |
| 1.1.1 방음벽 | 1 |
| 1.1.2 방음터널 | 1 |
| 1.2 참고 기준 | 1 |
| 1.2.1 방음벽 | 1 |
| 1.2.2 방음터널 | 2 |
| 1.3 용어의 정의 | 2 |
| 1.4 제출물 | 3 |
| 2 자재 | 3 |
| 2.1 방음벽 재료 | 3 |
| 2.1.1 공통사항 | 3 |
| 2.1.2 금속재 및 금속재 컬러 방음판 | 5 |
| 2.1.3 비금속재 컬러 방음판 | 5 |
| 2.1.4 목재 방음판 | 6 |
| 2.1.5 투명 방음판 | 6 |
| 2.1.6 지주 및 앙카 볼트 너트 | 7 |
| 2.2 방음터널 재료 | 7 |
| 2.2.1 방음터널 | 7 |
| 2.2.2 흡음형 방음판 | 8 |
| 2.2.3 투명한 방음판 | 8 |
| 3. 시공 | 8 |
| 3.1 방음벽 시공 | 8 |
| 3.1.1 일반사항 | 8 |
| 3.1.2 투명 방음벽 설치기준 | 9 |
| 3.1.3 방음벽을 시공할 때 주의사항 | 10 |
| 3.1.4 방음벽의 성능평가 및 사후관리 | 10 |

목 차

| | |
|---------------------|----|
| 3.1.5 방음벽 기초 | 11 |
| 3.2 방음터널 시공 | 12 |
| 3.2.1 일반사항 | 12 |
| 3.2.2 설치 및 검사 | 12 |

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 방음벽

(1) 이 기준은 교통소음을 저감할 목적으로 설치하는 방음벽 공사에 적용한다.

1.1.2 방음터널

(1) 이 기준은 교통소음 저감을 목적으로 설치되는 터널형 방음시설의 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 방음벽

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS B 1016 기초 볼트
- KS B 2001 구름 베어링 - 볼 베어링용 강구
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠
- KS F 2274 건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험 방법
- KS F 2805 잔향실법 흡음성능 측정방법
- KS F 4770-1 방음판-금속재
- KS F 4770-2 방음판-컬러 금속재
- KS F 4770-3 방음판-비금속재컬러
- KS F 4770-4 방음판-목재
- KS F ISO 10140-1 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제1부: 특정 제품에 대한 적용 규칙
- KS F ISO 10140-2 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제2부: 공기 전달음 차단 성능 측정방법
- KS F ISO 10140-3 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제3부: 바닥 충격음 차단 성능 측정방법
- KS F ISO 10140-4 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제4부: 측정 절차 및 요건
- KS F ISO 10140-5 음향-건물 부재의 차음 성능 시험실 측정방법-제5부: 시험 시설 및 장비 요건
- KS K ISO 4920 텍스타일 천-표면 습윤 저항 측정(스프레이 시험)
- KS L 2004 접합 유리

- KS L 2513 유리 섬유 일반 시험 방법
- KS L 2514 판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 방사율, 태양열 취득률 시험 방법
- KS M 3026 플라스틱의 황색도 및 황변도 시험 방법
- KS M ISO 16474-3 도료와 바니시-실험실 광원에 의한 폭로 시험방법-제3부: 형광 UV램프
- KS M ISO 75-2 플라스틱-하중 변형 온도의 측정-제2부: 플라스틱 및 에보나이트
- KS M ISO 4892-3 플라스틱-실험실 광원에 의한 폭로 시험 방법-제3부 자외선 형광 램프
- KS M ISO 5470-1 고무 또는 플라스틱 피복 직물-내마모성 측정 방법-제1부 테이머 마모 시험기
- KS M ISO 9352 플라스틱-연마륜에 의한 내마모성의 측정
- KS M ISO 14782 플라스틱-투명재료의 흐림도 측정

1.2.2 방음터널

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS F 2274 건축용 합성 수지재의 축진노출 시험 방법
- KS F 2805 잔향실법 흡음성능 측정방법
- KS F ISO 10140-1 음향-건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법-제1부: 특정 제품에 대한 적용 규칙
- KS F ISO 10140-2 음향-건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법-제2부: 공기 전달음 차단 성능 측정방법
- KS F ISO 10140-3 음향-건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법-제3부: 바닥 충격음 차단 성능 측정방법
- KS F ISO 10140-4 음향-건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법-제4부: 측정 절차 및 요건
- KS F ISO 10140-5 음향-건물 부재의 차음 성능 실험실 측정방법-제5부: 시험 시설 및 장비 요건
- KS F 4770-1 방음판-금속재
- KS F 4770-2 방음판-컬러 금속재
- KS F 4770-3 방음판-비금속재 컬러
- KS F 4770-4 방음판-목재
- KS M ISO 5470-1 고무 또는 플라스틱 피복 직물-내마모성 측정 방법 - 제1부 : 테이머 마모 시험기
- KS M ISO 9352 플라스틱-연마륜에 의한 내마모성의 측정

1.3 용어의 정의

- 갓길(길어깨) : 도로를 보호하고, 비상시나 유지관리시에 이용하기 위하여 차로에 접속하여 설치하는 도로의 부분을 말한다.

1.4 제출물

- (1) KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 방음벽 재료

2.1.1 공통사항

- (1) 방음판은 조립식으로 설치할 수 있고, 조립할 때 접속부에서 소음누출이 없는 구조이어야 한다.
- (2) 방음벽의 방음판 투과손실 측정은 KS F ISO 10140-1~5에 따라 품질검사 전문기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절 감쇠치에 10 dB을 더한 값 이상으로 하거나, 500 Hz의 음에 대하여 25 dB이상, 1,000 Hz의 음에 대하여 30 dB 이상을 표준으로 한다.
- (3) 흡음형 방음판에 대한 흡음률 측정은 KS F 2805에 따라 품질검사전문기관에서 측정하여야 하며, 흡음률은 시공 직전 완제품 상태에서 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz의 음에 대한 흡음률의 평균이 70 % 이상인 것을 표준으로 한다.
- (4) 하중 변위시험
 - ① 방음판의 구조는 지역별 풍속을 고려하여 조정하며, 하중 변위 시험은 KS F 4770-1~5의 탄성 변위 시험 및 영구 변위 시험에 따라 수행하여 표 2.1-1을 만족하여야 한다. 시험 중 지지대로부터 방음판이 시험 하중에 의하여 분리되거나 방음판의 좌굴 등이 일어나서는 안 된다.
 - ② 투명 방음판의 경우는 건조 모래, 강구 등을 채운 주머니를 하중체로 사용하여 등분포 하중과 유사한 조건이 되도록 재하하고, 방음판 길이 방향의 중간의 양 끝단에서 처짐량을 측정한다. 시험 중 투광부재가 프레임 부재로부터 이탈되거나 균열 등의 손상이 발생하여서는 안 된다.
 - ③ 시험용 방음판은 현장에서 설치되는 형식 및 횡단면이 동일한 방음판 중 가장 긴 것을 선택한다.

표 2.1-1 지역별 풍속에 따른 내하중 등급

| 지역 | 지명 | 기본 풍속 (m/s) | 설계 하중 (kN/m ²) | 시험 하중 (kN/m ²) | 내하중 등급 |
|---------------------|--|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 내륙 | 서울, 대구, 대전, 춘천, 수원, 추풍령, 전주, 익산, 진주, 광주 | 30 | 1.2 | 1.6 | 5호 |
| 서해안 | 서산, 인천 | 35 | 1.7 | 2.2 | 4호 |
| 서남해안 남해안 동남해안 | 군산 연수, 총무, 부산, 포항, 울산 | 40 | 2.2 | 2.9 | 3호 |
| 동해안 제주지역 특수지역 | 속초, 강릉, 제주, 서귀포, 목포 | 45 | 2.8 | 3.6 | 2호 |
| 기타지역 | 울릉도 | 50 | 3.4 | 4.4 | 1호 |

표 2.1-2 최대 변위량

(단위 : mm)

| 항목 | 탄성 변형량 | 영구 변형량 |
|--------|--------|-------------------|
| 최대 변위량 | 50 | $\frac{L_A}{500}$ |

L_A : 시험용 방음판의 최대 길이 (mm)

- (5) 방음판의 내충격 시험은 KS F 4770-1~4의 충격시험에 따라 시험하여 충격원이 방음판을 관통하거나 방음판 내부의 흡음재를 손상시켜서는 안 되며, 방음판 표면의 사소한 균열 발생은 허용한다. 다만, 투명 방음판의 내충격 시험은 2.1.5(5)에 따른다.
- (6) 흡음형 방음판의 내부에 사용되는 흡음재는 발암물질 등 인체에 유해한 물질을 함유하지 아니한 것으로서 내구성이 있어야 하며, 햇빛 반사가 적고 부식되거나 동결융해 등으로 인하여 변형되지 않는 재료를 사용하여야 한다. 단, 유리면 및 압면 등 환경에 영향을 미칠 우려가 있는 흡음재를 사용할 경우에는 흡음재 보호재를 씌워 대기 중으로 누출이 되는 것을 방지하여야 한다. 흡음재 보호재를 사용하는 경우 수분이 침투되지 않고 내구성을 가진 것으로 한다. 또한 흡음용 구멍은 빗물 및 자외선의 침투를 방지할 수 있는 구조로 천공되어야 한다. 흡음재의 연소 시험은 KS L 2513에 따라 시험하여 표 2.1-3의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-3 흡음재의 연소성 평가

| 평가 항목 | 평가방법 |
|-------------------------|-------|
| 잔염시간 (s) | 20 이하 |
| 잔진시간 (s) | 30 이하 |
| 탄화면적 (cm ²) | 50 이하 |
| 탄화길이 (cm) | 20 이하 |

2.1.2 금속재 및 금속재 컬러 방음판

(1) 방음판의 전면판 및 후면판이 금속 재질로 제작된 금속재 방음판의 재질은 표 2.1-4의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-4 금속재 방음판의 재질기준

| 구분 | | 품질기준 |
|--------|-----|--|
| 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, 아연 도금 양면 최소 부착량이 Z27 이상의 것 |
| 금속재 컬러 | 전면판 | KS D 6701의 A5005P 또는 A5052P 규정에 적합한 것으로 두께 1.0 mm 이상의 것 |
| | | KS D 3506의 SGCC로서 두께 0.6 mm 이상, 아연 도금 양면 최소 부착량이 Z27 이상의 것 |
| | 후면판 | KS D 3506의 SGHC로서 두께 1.6 mm 이상, 아연 도금 양면 최소 부착량이 Z27 이상의 것 |

(2) 금속재 방음판의 전면과 후면의 표면을 내구성 있는 컬러 합성수지 도료로 균일하게 도장한 후 열처리한 금속재 컬러 방음판은 도장 후 생성된 도막에 대한 품질이 표 2.1-5의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-5 금속재 컬러 방음판의 도막 품질 평가

| 평가항목 | 평가방법 | 비고 |
|--------------------------------|---|-------------------------------|
| 광택도 (60° 경면 광택도) | 40 % 이하이어야 함 | KS M 5000 |
| 염수 분무 시험 (500시간) | 'X'표시 부위면적 5 mm 이외에서 녹발생이 없어야 함 | KS D 9502 |
| 촉진 내후성 시험 (형광 UV 응축 방식, 500시간) | 도막이 벗겨지지 않아야 하고, 색차 표시 방법에 의한 ΔE_{ab}^* 가 2.0 이하이어야 함 | KS M ISO 16474-3 KS A 0063 |
| 밀착성 시험 (바둑판 눈금 시험) | 도막이 벗겨지지 않아야 함 | KS D 3520 |

2.1.3 비금속재 컬러 방음판

- (1) 방음판의 전면판 및 후면판이 플라스틱 수지로 제작된 비금속재 컬러 방음판의 재질은 전면판이 두께 2 mm 이상, 후면판이 두께 2.5 mm 이상의 것 또는 동등 이상의 성능을 갖는 것을 사용한다.
- (2) 비금속재 컬러 방음판은 KS M ISO 16474-3의 실험실 광원에 의한 폭로시험을 하거나, KS F 2274의 시험 중 자외선 카본으로 600시간 시험하여 황변도(ΔYI)가 3 이하이어야 한다.

2.1.4 목재 방음판

- (1) 방음판 제작 및 설치에 사용되는 목재는 부패 방지를 위한 방부·방충 처리된 목재(합성목재 포함)를 사용하여야 한다.
- (2) 외장형 흡음재는 KS F 4770-4의 흡수량 시험을 실시하여 흡수된 물의 양이 4시간 후에는 1.0 kg/m², 28일 후에는 4.0 kg/m²을 초과하여서는 안 된다.

2.1.5 투광 방음판

- (1) 투광 방음판의 투광부재는 투광성의 재료를 사용한 판재로서 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 수지·폴리카보네이트(PC) 수지 등의 투명 플라스틱 수지 또는 접합 유리를 사용하며, 한국산업표준에 품질규정이 있는 것에 대해서는 그 품질을 기본적으로 만족하여야 한다.
- (2) 투광부재를 고정하는 데 이용되는 프레임 부재는 녹이나 부식이 발생하지 않는 소재 또는 적절한 방법에 의하여 방청 처리된 강재를 사용하여야 한다.
- (3) 방음판은 충분한 내구성이 있어야 하며, 가시광선 투과율 시험방법 KS L 2514에 의한 무색 투광부재의 가시광선 투과율은 85 % 이상을 표준으로 한다.
- (4) 투광부재에 대한 촉진 내후성 시험은 KS M ISO 4892-3에 따라 시험하여 표 2.1-6을 만족하여야 한다. 황변도는 KS M 3026에 따라 측정하며, 흐림도는 KS M ISO 14782에 따라 측정한다. 촉진 내후성 시험 후 백색을 배경으로 검사했을 때, 현저한 변색 및 사용상 지장이 있는 기포, 흐림 등이 없어야 한다. 투광부재의 소재가 동일하더라도 내후성에 관한 첨가제, 표면처리 방법 등이 다른 경우에 대해서는 동일 재료로 간주하지 않으며, 내후성 시험 결과는 동일 재료의 다른 두께에 대해서도 유효하다고 간주할 수 있다. 현장에 반입되는 투명 방음판 자재는 투광부재의 제조회사별, 재질별로 2,000 m² 마다 촉진 내후성 시험을 실시하여 그 품질을 확인하여야 한다.

표 2.1-6 투광부재의 내후성 평가기준

| 시험항목 | 평가기준 | 비고 |
|----------------------|--|-----------------------------|
| 촉진내후성시험 (1,500시간) | 황변도(ΔYI) 3 이하 흐림도 변화(ΔH) 10 % 이하 (자외선형광램프, 폭로방식 1) | KS M 3026 KS M ISO 14782 |

- (5) 투광부재에 대한 내충격 시험
 - ① 낙구 충격 시험: KS L 2004의 낙구 충격 시험에 따라 시험하여 충격 후 균열이나 손

상이 발생하지 않아야 한다. 이때, 강구는 KS B 2001에 규정하는 호칭 2¹/₂의 강구 중에서 무게 1,040±10 g인 것을 사용하고, 낙하 높이는 1.2 m로 한다.

- ② 진자 충격 시험 : KS L 2004의 쇼트백 충격 시험에 따라 시험하여 충격 후 파편의 결락(缺落)에 따른 노출 부분이 없어야 한다. 다만, 시험 장치의 가격체는 무게가 45±0.1 kg인 원형 강구로 한다. 이때, 가격체의 낙하 높이는 가격체 최대 지름의 중심이 정지 상태의 위치로부터 480 mm가 되도록 한다.
- (6) 내마모용 투광부재는 KS M ISO 5470-1, KS M ISO 9352에 따라 CS-10F 마모륜을 사용하여 시험편에 4.9 N의 하중을 가하면서 100회전시킨 후, 흐름도의 변화(ΔH)가 15 % 이하를 만족하는 것을 기준으로 한다. 마모륜의 표면을 재생할 때에는 ST-11 Refacing Stone (Fine Side)을 사용한다. 투광부재의 소재가 동일하더라도 두께나 내마모성에 관한 표면처리 등이 다른 경우에 대해서는 동일 재료로 간주하지 않는다.
- (7) 투광부재의 내열성은 표 2.1-7의 조건을 만족하여야 한다.

표 2.1-7 투광부재의 내열성 평가기준

| 구분 | 평가기준 | 비고 |
|---------|--|---|
| 플라스틱 수지 | 하중변형온도 85 ℃ 이상 | KS M ISO 75-2 PC 수지 : 방법 A PMMA 수지 : 방법 B |
| 접합유리 | 내열성 시험 후 시료의 유리 부분에 균열이 생기는 것은 허용하나, 시료의 가장자리 또는 균열된 곳으로부터 13 mm를 초과하는 곳에 사용상 지장이 있는 기포 또는 그 밖의 결점이 없을 것 | KS L 2004 |

2.1.6 지주 및 앵카 볼트 너트

- (1) 지주는 일반 구조용 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) 지주를 제작할 때 용접 및 천공에 따른 사항은 이 기준의 강교제작 기준에 따라 제작하여야 한다.
- (4) 앵카 볼트·너트는 녹 발생이 없어야 하며, KS 규정에 적합한 강재를 사용하여야 한다.

2.2 방음터널 재료

2.2.1 방음터널

- (1) 방음터널을 구성하는 시스템은 지붕재와 강재·외장판 등으로 구성되며, 방음터널의 방음성능은 흡음형 방음판의 음향성능으로 대체하고, KS F 4770-1~4 흡음률 1급 이상이어야 한다.

표 2.2-1 방음터널 시스템의 구성

| 구분 | 지붕재 | 강재 | 외장판 |
|----------|--------|----------------|-------------------------|
| 방음터널 시스템 | 투명 방음판 | H-Beam (SS400) | 현장에서 요구될 때 흡음형, 투명형을 적용 |

- (2) 강재는 KS D 3503의 SS400 규격과 재질에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 강재의 표면처리는 탈지·산세·수세 등의 공정을 거친 후 용융아연도금을 하여야 하며, 아연 부착량은 550 g/m² 이상으로 하여야 한다.

2.2.2 흡음형 방음판

- (1) 흡음형 방음판에 대한 기준은 2.1.1의 기준에 따른다.
- (2) 흡음형 방음판의 재질은 KS F 4770-1~4 규정에 적합하거나 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 흡음형 방음판의 색상은 다음의 기준에 따라야 한다.
 - ① 방음판 재질에 따라 조립 전에 양면에 정전분체도장을 하거나, 원료에 안료 및 UV 안정제를 배합하여 용융 후 압출 또는 사출 성형한다.
 - ② 색상 조화는 전면판과 후면판의 색상을 동일하게 하거나, 전면판은 차량이동속도를 고려하여 칼라디자인을 함으로써 운전자에게 심리적 안정감을 주고, 후면판은 주위환경과 조화를 이룰 수 있도록 전면판과 색상을 달리할 수도 있다.
 - ③ 색상 지정은 칼라합성사진을 제출하여 협의한 후 결정하며, 결정된 칼라합성사진을 근거로 칼라배열시트를 제출하여 승인을 득하여야 한다.
 - ④ 색상검사는 육안으로 검사하여 색의 번짐 및 주름현상이 없어야 하며, 또한 KS F 4770-1~4에 규정된 시험방법에 따른 시험을 실시하여 규격을 만족하여야 하고 결과를 증명하기 위하여 품질검사전문기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

2.2.3 투명한 방음판

- (1) 투명형 방음판은 일정한 기간 이내에도 황변현상이 발생하지 않아야 하며, 적정한 표면강도와 가시광선 투과율 등 일정한 품질기준을 만족하여야 한다.
- (2) 투명형 방음판의 품질과 성능에 관한 사항은 2.1의 2.1.5 투명방음판에 기술된 사항을 따른다.

3. 시공

3.1 방음벽 시공

3.1.1 일반사항

- (1) 방음벽 기초옹벽 상단면과 판 사이에는 소음의 유출이 없도록 정교하게 시공하여야

- 하며, 불량재질의 사용이나 틈이 있는 경우에는 수급인의 부담으로 고무판·접착제·실런트 등을 사용하여 소음의 유출이 없도록 하여야 한다.
- (2) 방음벽 후면의 비탈면은 빗물에 침식이 없도록 비탈면 다짐을 하여야 한다.
 - (3) 방음벽의 설치길이가 500 m 이상 되는 구간은 유지관리 및 교통사고가 발생하였을 때 비상통로로 이용이 가능하도록 방음벽의 출입문을 설치하여야 한다. 출입문의 설치간격을 최소 250 m 마다 1개소, 출입문의 형식은 포장면으로부터 200 mm 높이에 1.0 m × 2.0 m 이상으로 하며, 위치선정은 현장여건을 고려하여 공사감독자와 협의한 후 설치하여야 한다.
 - (4) 방음벽의 기초는 침하가 발생하지 않도록 다짐을 하여야 하며, 되메우기를 할때에도 풍압에 견딜 수 있도록 주변다짐을 하여야 한다.
 - (5) 방음벽의 설치위치 및 높이는 수음점의 위치와 교통소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다. 설치위치와 높이를 변경할 경우에는 시공계획서를 공사 착공 전에 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - (6) 방음판은 바닥이 평평한 곳에 받침목을 설치한 후 적재하여야 하며, 한 곳에 많이 적재하여 방음판에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
 - (7) 방음벽의 설치가 완료되면 방음판의 틈새와 볼트 조임 등을 점검하여 이상 유무를 확인하여야 한다.
 - (8) 방음벽의 상단부 구부림은 차량의 통과높이를 고려하여 설치하여야 한다.
 - (9) 칼라 방음판 전면의 색상은 차량의 이동속도와 운전자의 시각피로를 최소화 할 수 있는 칼라와 디자인을 고려하여야 하며, 방음판 후면의 색상은 주위 환경과 조화를 이루고 도시미관 개선 및 산뜻한 분위기를 표현할 수 있도록 공사감독자와 협의한 후 선정하고, 그에 따라 색상배열을 결정하고 색상배열에 따라 시공하여야 한다.
 - (10) 방음판은 제품이 0.5 m 단위로 생산되므로 높이 간격을 0.5 m 단위로 조정하여 경제적인 측면을 고려하여 시공하여야 한다.
 - (11) 방음벽의 단부처리는 동일한 방음벽 구간에서 높이별 단차가 발생하지 않도록 높이 변화구간에서 경사지게 연결되도록 조정하여 시공하여야 한다.

3.1.2 투명 방음벽 설치기준

- (1) 구조물 마감선의 수평을 확인하고 기초 구조물에 완전히 밀착되도록 받침판을 설치하여야 한다.
- (2) 지주고정 받침판(gauging jig)에 적합한 드릴작업을 하여야 한다.
- (3) 용접부의 슬래그(slag)는 완전히 제거하여야 하며, 비드(bead)는 모양이 깨끗하여야 한다.
- (4) 지주는 수직, 수평을 맞춘 후 너트를 조여야 한다.
- (5) 고무판은 접착제를 사용하여 완전 접착시켜야 하며, 지주 위에서부터 지주 아래로 프레임이 조립된 투명판을 삽입하고 고정하여야 한다.
- (6) 방음판 설치 후에는 상단부가 수직과 수평을 유지하여야 하며, 방음판 설치 후 기밀을 유지할 수 있는 구조이어야 한다.
- (7) 마감부분은 일직선이 되도록 맞추며, 접합부 등 틈새가 발생한 경우에는 소음차단을

위하여 밀폐처리 하여야 한다.

(8) 투명 방음판을 감싼 보호 피막지는 투명판 설치완료 후 제거하여야 한다.

3.1.3 방음벽을 시공할 때 주의사항

- (1) 방음벽 기초의 구체 시멘트 콘크리트 상단부와 방음판을 밀착시킨다.
- (2) 앵커볼트를 시공할 때 방음벽의 앵커볼트와 지주의 기초판 홈이 일치되도록 하여야 한다.
- (3) 앵커볼트의 녹 발생을 억제하기 위하여 아연용융도금 또는 녹 발생이 억제되는 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 방음벽의 높이가 8 m(방음판 7 m) 이상인 경우에는 기초판 하부 시멘트 콘크리트에 보강철근(D13: 철근중심과 철근중심간의 거리 100 mm)을 삽입하여 허용 지압응력을 상향시켜야 한다.
- (5) 방음벽의 높이가 5.5 m(방음판 4.5 m) 이상인 경우에는 지주의 좌굴방지를 위하여 2 m ~ 3 m 간격으로 보강판(강판두께 6 mm)을 부착하여야 한다.
- (6) 수급인은 시공 중 방음판의 파손, 도장부위의 손상 등을 없게 하여야 한다.
- (7) 투명방음벽을 설치하는 지역이 조류서식지나 이동경로에 위치하는 경우에는 조류의 충돌을 방지하기 위하여 투명방음벽에 조류가 인식할 수 있는 무늬를 붙이거나 고무링이 삽입된 방음판을 설치한다.
- (8) 방음벽의 적절한 유지관리를 통하여 설치 초기의 음향특성, 안전성, 가시광선 투과율(투명방음벽에 한함) 및 미관 등이 공사시방서에 제시된 기간까지 유지되도록 하여야 한다.

3.1.4 방음벽의 성능평가 및 사후관리

- (1) 수급인은 표 3.1-1의 방음벽 성능평가서를 발주자에게 제출하여야 한다.
- (2) 방음벽 시공 후의 성능평가는 보호대상시설의 소음환경기준 적합여부로 한다.
- (3) 방음벽 설치목표를 환경기준에 두지 않는 경우에는 삽입손실측정으로 방음벽의 성능평가를 할 수 있다.

표 3.1-1 방음벽 성능평가서

| 평가항목 | 검토항목 | 세부검토항목 |
|-------|---------|---|
| 일반사항 | | 1. 방음벽 설계자의 인적사항 - 음향 및 구조 - 예술분야 2. 부지도면(수음점과 소음원과의 위치관계) 3. 방음벽 설치지점의 지반상태 4. 도로 상황 및 교통량 (대/hr) |
| 음향설계서 | | 5. 방음벽의 높이, 설치길이 6. 방음벽 설치에 따른 차음효과(고층일 경우 층별 계산) 사용된 소음도 예측식 계산과정 |
| 성능평가 | | 7. 동일수음점·동일조건에서의 설치 전·후 소음도 dB(A) - 설치 전 : 낮 dB(A), 밤 dB(A) - 환경기준 : 낮 dB(A), 밤 dB(A) - 설계기준 : 낮 dB(A), 밤 dB(A) - 설치 후 : 낮 dB(A), 밤 dB(A) |
| 방음판 | 투과손실 | 8. 시험성적서 및 검토자료 |
| | 흡음률 | |
| | 기타 | 9. 재질, 충격강도, 빛의 가시도, 가시광선 투과율 등 |
| 구조 | 구조설계서 | 10. 풍하중, 기초공법, 통로설치 여부 등 |
| 시공 | 시공도면 | 11. 시공계획서 |
| 미관 | 주위경관고려 | 12. 수림대 조성, 덩굴식물 식재, 화분 설치여부 등 |
| | 시각적효과고려 | 13. 방음벽 전·후면에 대한 색채 및 형태 |
| 안전성 | 안전설계서 | 14. 방호시설 설치여부 등 |

3.1.5 방음벽 기초

- (1) 방음벽 기초의 뒷채움재는 뒷채움 부분이 갓길에 해당되어 차도부의 포장층 구성과는 시공할 때 다소의 차이가 있을 수 있으며, 포장두께에 따라 해당되는 포장층이 상이하게 되므로 이러한 점을 감안하여 뒷채움재는 노상으로 시공하는 것을 기준으로 하여 적용하여야 한다.
- (2) 방음벽 기초의 시멘트 콘크리트 피복두께는 방음벽 기초가 지중면과 노출면을 동시에 가진 구조물임을 감안하여 시공성을 고려하고 기초전체를 지중면으로 하여 철근피복두께 60 mm가 확보되도록 시공하여야 한다.
- (3) 방음벽의 기초는 기초상부와 방음판, 지주와 방음판 및 방음판과 방음판 사이에 틈새가 없도록 밀폐용 자재를 삽입하여야 한다.

3.2 방음터널 시공

3.2.1 일반사항

- (1) 자재의 손상으로 방지하고 상·하차가 용이하도록 운반 자재의 하부에 운반용 파렛트를 사용하며, 운반하는 자재는 견고하게 묶어서 운반 도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.
- (2) 자재를 하차하는 방법은 각 현장 조건에 맞추어 시행하되 장비를 이용하여 하차하고 현장에 반입된 자재의 인양은 크레인을 사용한다.
- (3) 지붕에 자재를 인양할 경우는 지붕구조물에 집중하중이 발생하지 않도록 소요물량만큼 분산하여 적재한다.
- (4) 현장에 반입되는 자재는 작업예정 근접위치에 적재하는 것을 원칙으로 하며, 자재가 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 선택하여 3개소 이상 고임목을 설치한 후 자재를 적재한다.
- (5) 현장 내 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 외부 충격 또는 이물질 오염 등으로 손상이 가지 않도록 하며, 적재 장소는 공사감독자와 사전 협의하여 결정한다.

3.2.2 설치 및 검사

- (1) 계약대상자는 시공 전 정밀한 현장 실측을 하여 필요할 때에 설계도서에 부합되며, 시공에 유리한 시공계획 및 도면을 작성하여 공사감독자와 협의한다.
- (2) 앵커볼트의 시공에 있어서 기초볼트(anchor bolt)는 구조설계에 따라 지주 한 군데마다 4개 또는 6개 설치한다.
- (3) 기초볼트 설치간격은 중심점이 각각 2m 간격으로 수직·수평을 맞추어 기존 철근에 용접하여 설치하되, 기초볼트가 구조물에서 노출되는 길이는 와셔·너트를 조이고 나서 10mm 정도 여유 있게 높이를 정한다.
- (4) 철골작업은 구조물 마감선의 수평을 확인하고, 높은 부분은 절단하고 낮은 부분은 무수축 모르타르로 마감하여 기초판과 구조물이 완전히 밀착되게 지주를 설치한다.
- (5) 지주의 수직, 수평을 맞추어 너트를 조인다.
- (6) 지붕 골조용 부재를 양쪽 지주의 이음부에 정확히 밀착시키고, 고장력 볼트 또는 토크쉐어 볼트로 연결, 고정시킨다.
- (7) 변위 방지용 서브 빔(sub-beam)은 지붕 골조에 수평간격을 정확히 맞추며 고장력 볼트 또는 토크쉐어(torque shear)볼트를 사용한다.
- (8) 터널 투명판은 열팽창과 수축을 고려하여 절단하여야 한다.
- (9) 상·하부 및 측면 프레임의 접합은 일정 길이·높이·두께의 사각 밀폐형으로서 녹이 발생되지 않는 합금재 볼트($\varnothing 4$ mm)를 사용하여 조립한다.
- (10) 상·하 프레임을 한쪽 방향으로만 날개 형식으로 하여 이음새가 잘 들어맞도록 하고, 투명 판넬은 연결할 때 뒷면 이음새 부분에 틈새가 발생되지 않도록 제작하여 밀착시킬 수 있도록 한다.
- (11) 프레임을 조립한 후 알루미늄 프레임과 투명판 사이를 탄력성과 밀착성이 뛰어난 재

료로 투명판을 밀착 결합하고, 조립된 패널은 현장에서 투명원판의 보호막을 쉽게 제어할 수 있도록 후레임과 투명판 이음매 사이를 자른다.

- (12) 근각고정볼트를 브라켓에 고정하고 투명판 안전 고정핀을 이용한 가부착 상태에서 파스너(fastener)를 간극 조정하고 파스너를 끼워 고정하며, 파스너와 미들 커버(middle cover), 탑 커버(top cover)에는 우수침투 방지를 위한 완충 고무재질인 부상(bushing, 우레탄 재질)을 삽입하고 볼트를 체결한다.
- (13) 미들 커버를 볼트 홀에 고정하고 탑 커버인 와형 캡을 끼워 고정한다.
- (14) 풀림방지 너트를 고정하고, 캡 볼트 조임으로 마감 처리한다.
- (15) 지붕과 벽체의 우수관 주변에는 강판을 사용하여 누수 및 소음차단의 목적으로 코킹 마감한다.
- (16) 기초앵커볼트를 가리기 위한 볼트 캡은 여건에 맞게 공사감독자와 협의하여 설치한다.
- (17) 설치가 완료된 방음터널은 공사감독자로부터 다음 사항의 검사를 받아야 한다.
 - ① 설치위치의 적정성
 - ② 기초볼트 고정상태
 - ③ 각 방음판의 손상 및 오염
 - ④ 각 설치 부자재의 조립 및 결합상태
 - ⑤ 기초 및 방음시설 전 구간에 걸친 밀폐여부
 - ⑥ 설치 전 최종 검측

2023년 집필위원(전면개정)

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|--------|----|----|
| 정경영 | (주) 유신 | | |

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-----------|-----|------------|
| 이영호 | 한국건설기술연구원 | 이석근 | 경희대학교 |
| 김기현 | 한국건설기술연구원 | 권수안 | 한국건설기술연구원 |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 권순일 | (주)서영엔지니어링 |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 김성민 | 경희대학교 |
| 원훈일 | 한국건설기술연구원 | 엄병식 | 한국건설기술연구원 |
| 이상규 | 한국건설기술연구원 | 유호식 | 한국도로공사 |
| 이승환 | 한국건설기술연구원 | 이광호 | 주식회사 인성 |
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 이문섭 | 한국건설기술연구원 |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 이태옥 | 수성엔지니어링 |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 임광수 | 서울화인 |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | 장인희 | 포스코건설 |
| | | 최민규 | (주)다산컨설팅 |
| | | 최준성 | 인덕대학교 |
| | | 한승환 | 한국도로공사 |

중앙건설기술심의위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-----------|-----|--------|
| 권순철 | SK건설 | 양정훈 | 도로교통공단 |
| 김형무 | 한국도로공사 | 이희상 | 한국도로공사 |
| 남정희 | 한국건설기술연구원 | 전진구 | 서경대학교 |
| 박지영 | 한국교통연구원 | | |

소관부처

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-------------|-----|-------------|
| 양희관 | 국토교통부 도로건설과 | 최영록 | 국토교통부 도로건설과 |
| 김로타 | 국토교통부 도로건설과 | | |

(분야별 가나다순)

KCS 44 80 05 : 2023 방음벽

2023년 1월 6일 개정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26, 8층 한국도로협회
Tel : 02-3490-1000 E-mail : off@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

관련단체 한국도로학회
06349 서울특별시 강남구 밤고개로1길 10 수서현대벤처빌 426호
Tel : 02-3272-1992 E-mail : ksre1999@hanmail.net
<https://ksre.or.kr/>

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