

EXCS 24 40 05 : 2024

교량반침

2024년 12월 11일 개정

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



고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway 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://www.ex.co.kr/research/>

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

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 운반, 보관, 취급	2
2. 자재	2
2.1 일반	2
2.2 탄성 받침	2
2.2.1 고무의 재질	2
2.2.2 강재보강판	2
2.2.3 상하 받침판	2
2.2.4 일체형 탄성받침	2
2.3 포트받침 및 디스크받침	3
2.4 스페리컬 받침	3
2.5 지진격리 받침	3
2.6 납삽입지진격리받침(Lead Rubber Bearing, LRB)	3
2.7 받침 구성 부품	6
2.8 제작	6
2.8.1 탄성받침 제작	6
2.8.2 포트받침 제작	6
2.8.3 받침의 방청	6
2.9 제작 허용오차	8
2.9.1 포트받침 제작 허용오차	8
2.9.2 납삽입지진격리받침 제작 허용오차	9
2.10 품질 관리	14
2.10.1 탄성받침의 품질관리	14
2.10.2 포트 받침의 품질관리	15

2.10.3	부반력 받침의 품질관리	15
2.10.4	무수축 모르타르의 품질관리	15
2.10.5	일체식 탄성 받침의 품질관리	15
2.10.6	지진격리받침의 시험기준	17
3.	시공	18
3.1	일반	18
3.2	탄성받침	18
3.3	포트받침 및 디스크받침	18
3.4	스페리컬 받침	18
3.5	지진격리받침	18
3.6	받침 구성품의 설치	18
3.7	무수축 모르타르	18
3.8	앵커볼트의 설치	19
3.9	받침 및 받침판의 설치	19
3.10	시공허용오차	20
3.11	현장품질관리	21

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 교량받침의 적용 범위는 KCS 24 40 05 (1.1)에 따른다.

1.2 참고 기준

- 교량받침의 참고 기준은 KCS 24 40 05 (1.2)를 따른다.
- EXCS 10 10 05 공사일반
- EXCS 10 10 10 공무행정요건

1.3 용어의 정의

- 교량받침 용어의 정의는 KCS 24 40 05 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

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

(2) 시험 및 검사계획서

① 수급인은 공사착수 전에 시험 및 검사계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

(3) 시공상세도면

① 시공상세도면은 다음을 포함하여 작성한 후 제출하여야 한다.

가. 받침의 제조에 사용된 용접 방법이 공인된 방법과 다른 경우의 제조방법

나. 수직, 수평하중 회전량 그리고 이동량

다. 도장이나 코팅에 대한 요구사항

라. 정착부의 상세

마. 시공계획서

바. 시공순서도

사. 온도보정 계산서

(4) 제품자료

① 제품자료는 다음사항을 추가하여 작성한 후 제출하여야 한다.

가. 재료시험성적서

나. 비파괴시험성적서

다. 치수검사서

라. 미끄럼 마찰 성적서

마. 해당규격 구조 계산서

바. 공급원 승인 신청서

사. 손상이나 노화를 방지하는 방법과 안전한 보관지역이나 보관실을 명시한 설명서

아. 설치, 시공에 대한 교량받침의 역할, 제반기술 및 받침의 특성에 따른 공법별 기술지도서

자. 제조공장의 위치

차. 제조자의 이름과 생산과 검사, 표본선정 그리고 시험에 책임이 있는 대표자의 이름

1.5 운반, 보관, 취급

(1) 운반, 보관, 취급은 KCS 24 40 05 (1.5)에 따른다.

2. 자재

2.1 일반

(1) 교량받침 자재 일반은 KCS 24 40 05 (2.1)에 따른다.

2.2 탄성 받침

2.2.1 고무의 재질

(1) 고무의 재질은 KCS 24 40 05 (2.2.1)에 따른다.

2.2.2 강재보강판

(1) 탄성 받침에서 내외부 보강 철판은 KS D 3501 또는 KS D 3503에 규정된 재료를 사용하며, 강교를 제작 할 때 주부재로 사용되는 일반구조용 압연 강재중 SS 275 이상의 두께 5 mm 이하를 사용한다.

(2) 보강판의 화학적 성분 및 기계적 성질은 표 2.2-1과 같다.

표 2.2-1 보강판의 화학적 성분 및 기계적 성질

재 질	화학적 성분 (%)					기계적 성질			
	C	Si	Mn	P	S	항복점 및 내력 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율 (%)	굽힘시험 두께의 1.5배, 180°
SS275	0.25 이하	0.45 이하	1.40 이하	0.05 이하	0.05 이하	275 이상	410 ~ 550	21 이상	이상 없을 것

2.2.3 상하 받침판

① 탄성받침 본체와 교량 상·하부구조를 연결하는 상·하 받침판은 KS D 3515에 따른다.

2.2.4 일체형 탄성받침

① 일체형 탄성받침은 고속도로 건설재료 품질기준의 내용을 따른다.

2.3 포트받침 및 디스크받침

- (1) 포트받침 및 디스크받침은 KCS 24 40 05 (2.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
 - (2) 유도궤도의 표면
 - ① 일방향 가동 포트받침의 피스톤면에 부착되어 있는 유도궤도(guide)의 양옆 수직면에는 마찰감소용판(du-dry bearing)을 부착하여야 한다.
 - (3) 윤활제
 - ① PTFE판의 지압표면에 주입하는 윤활제는 금속성 비누를 혼합시킨 실리콘 그리스(silicon grease)를 사용한다.
 - (4) 외곽지압판
 - ① 집중반력을 적절하게 분포시켜 인접구조의 응력이 허용응력을 초과하지 않도록 유효면적을 가져야 한다.

2.4 스페리컬 받침

- (1) 스페리컬 받침은 KCS 24 40 05 (2.4)에 따른다.

2.5 지진격리 받침

- (1) 지진격리받침은 KCS 24 40 05 (2.5)에 따른다.

2.6 납삽입지진격리받침(Lead Rubber Bearing, LRB)

- (1) 납삽입지진격리받침은 시공성 및 경제성, 적용성 등을 고려하여 설계 성능을 만족하는 것을 사용하도록 하며, 납삽입지진격리받침의 특성상 본 시방서 및 도면에 명기된 제품 이외의 제품을 적용할 경우 품질검사전문기관에서 검증된 성능에 대한 시험성적서와 구조계산서를 첨부하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
 - (2) 일반
 - ① 납삽입지진격리받침은 지진격리용 교량받침에 적합하게 설계 및 제조된 제품을 사용하여야 한다.
 - ② 납삽입지진격리받침은 교량의 설계조건 및 계산된 기본도면에 따라 제작되어야 하며, 제품의 구조계산서 및 시험결과는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ③ 모든 시험은 KS 및 관련규격에 따라 시험을 실시하며 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 하고, 그 제출서류는 다음과 같다.

가. 고무재료 시험성적서

나. 납 시험성적서

다. 강재 시험성적서

(3) 재료

- ① 납삽입지진격리받침을 구성하는 고무의 주 원료는 천연고무를 사용하여야 하며, 고무의 물리적 성질을 확인하는 시험은 표 2.6-1과 같다.

표 2.6-1 고무의 물리적 성질

시험 항목		단위	시험조건 및 기준	시험명칭 및 적용규격	
경도(참고치)		Hs	55±5	스프링식 경도시험	KS M 6518
전단탄성계수		MPa	0.7±0.1	전단계수 시험	KS F 4420
신 율		%	제조시험편 : 550 이상	신장율 시험	KS M 6518
인 장 강 도		MPa	15.5 이상	인장 시험	KS M 6518
노화 시험	25 % 신장응력 변화율	%	-25 이상 (70 °C×70 h)	노화 시험	KS M 6518
	신율변화율	%	-25 이상 (70 °C×70 h)		
영구압축 변형율		%	25 이하 (70 °C×22 h)	압축 영구 줄임률 시험	KS M 6518
내오존성		-	육안관찰로 균열이 없을 것 (25 ppm, 20 %, 38 °C×48 h)	오존 균열시험	KS M 6518
내수성 (질량 변화율)		%	10 % 이하 (50 °C×72 h)	침지 시험	KS M 6518
내한성		-	-40 °C 이하 (파단되지 않을 것)	저온 충격시험	KS M 6676
접착강도		KN/m	6.9 이상	금속과의 부착시험	KS M 6518

② 납삼입지진격리받침에 사용되는 납의 화학성분은 표 2.6-2과 같다.

표 2.6-2 납의 화학성분 (%)

원소	Pb	Ag	Cu	As	Sb+Sn	Zn	Fe	Bi
기준	99.99 이상	0.002 이하	0.002 이하	0.002 이하	0.005 이하	0.002 이하	0.002 이하	0.005 이하

③ 납삼입지진격리받침에 사용되는 강재는 KS D 3515 (용접구조용 압연강재) 또는 KS D 3503 (일반 구조용 압연강재)에 규정한 재료 이상의 품질을 갖는 강재를 사용하여야 한다.

(4) 제조

① 부재의 절단은 자동 절단기에 의하여 정확히 이행하여야 하며 절단에 의한 열변형은 교정하여야 한다. 절단 가공장관 보통허용차는 KS B 0428의 A급을 따른다.

② 부품의 기계가공은 승인도면에 따라 실시하며 절삭가공 치수의 허용차는 KS B 0412의 16급을 따른다.

③ 내부 보강철관은 변형을 방지하기 위하여 레이저커팅기로 절단하고, 고무와의 접착력을 증대시키기 위하여 강관을 특수 표면처리한 후 증기세척기 또는 동등이상의 방법으로 세척을 실시하여야 한다.

④ 방청 및 도장

- 가. 공기에 노출되는 면의 강재 도장은 표면을 블라스팅한 후 하도는 2액형 에폭시 프라이머로 30 μm 이상의 두께로 도장하고, 상도는 운모상 산화철을 함유한 에폭시 수지 2액형 도료를 1차, 2차로 각 100 μm 두께로 도장하거나 또는 동등 이상 방법을 사용하여 녹발생을 방지하여야 한다.
- 나. 콘크리트 접촉면의 강재 도장은 표면을 블라스팅한 후 2액형 에폭시 프라이머로 30 μm 이상의 두께로 도장한다.
- 다. 앵커볼트의 나사부와 너트, 와샤는 용융아연도금을 실시하고 도금면은 조립상 문제가 없어야 하며 실용적으로 매끄러워야 하고 해로운 결합이 없어야 한다.
- 라. 전 제품에 대하여 적층고무 가황할 때 수행된 온도측정기록표를 반드시 보관하고, 공사감독자가 요구할 때 제출하여야 한다.

(5) 성능시험

- ① 모든 납삼입지진격리받침의 성능을 확인하고, 결함을 확인하기 위하여 성능검사를 실시해야 하며 납삼입지진격리받침의 제조일련번호가 기재된 성능검사 성적서를 제출하여야 한다. 단, 공사감독자의 승인을 득한 경우 표본시험을 실시할 수도 있다.
- ② 납삼입지진격리받침의 제작에 따른 완제품의 치수 허용오차는 (2.3.2)에 따른다.

(6) 설치

- ① 납삼입지진격리받침이 설치될 위치를 정확하게 실측하여야 한다.
- ② 실측된 결과에 따라 하부판을 임시로 한다. (블록-아웃 내부에 셋트앵커를 박아 하부판 가거치 후, 높이 및 수평을 조절할 수 있도록 한다.) 설계도에 따라 종·횡 방향이 정확하게 거치 되었는지 확인한다. 셋트앵커 위에 받침 하부판을 올려놓은 후, 셋트앵커의 조절 나사를 돌려 레벨을 맞춘다.
- ③ 정확한 거치 확인 후, 이상이 없으면 무수축 모르타르를 타설한다.
- ④ 무수축 모르타르는 고강도(58.9MPa 이상)이어야 하며, 주입 시에는 모든 공기가 빠져나가 받침 하단에 공극이나 기포가 생기지 않도록 한다. (모르타르는 한쪽 측면에서만 주입하며, 물-시멘트비(W/C)는 공급사의 시방서를 준수하여야 한다.)
- ⑤ 모르타르 채움 모서리는 받침 하부판과 수평을 이루어야 하며, 설계도면과 일치하여야 한다.
- ⑥ 습윤 양생을 실시하여 모르타르의 균열 발생을 방지하여야 한다.
- ⑦ 무수축 모르타르의 소요강도가 발현될 때까지는 어떠한 하중도 재하되면 안 된다.
- ⑧ 받침 하부판에 납삼입지진격리받침 본체를 볼트 체결한다.
- ⑨ 상부구조의 형식에 따라 납삼입지진격리받침과 상부를 체결한다.
- ⑩ 납삼입지진격리받침(LRB)은 상부구조물의 신축 이동량을 고려하여 시공이 완료된 후 받침의 가동 전에, 프리셋팅을 실시하여야 한다.

(7) 표시

- ① 모든 납삼입지진격리받침에는 금형 또는 지워지지 않는 페인트나 스티커로 제조회사 및 일련번호가 보이도록 납삼입지진격리받침의 측면에 표시하거나, 꼬리표를 부착하여야 한다.

2.7 받침 구성 부품

- (1) 받침 구성 부품은 KCS 24 40 05 (2.6)에 따른다.

2.8 제작

2.8.1 탄성받침 제작

- (1) 탄성받침 제작은 KS F 4420에 따른다.

2.8.2 포트받침 제작

- (1) 포트받침 제작은 KS F 4424에 따른다.

2.8.3 받침의 방청

- (1) 교량 받침의 노출환경은 제설제 접촉여부에 따라 표 2.8-1과 같이 일반환경과 특수환경으로 구분한다.
- (2) 교량 받침의 노출환경에 따라 도장 공법은 표 2.8-2를 따른다.
 - ① 일반환경은 도장1 공법 적용을 권장한다.
 - ② 특수환경은 방식효과가 우수한 용사 또는 용융아연도금 공법 적용을 권장한다.

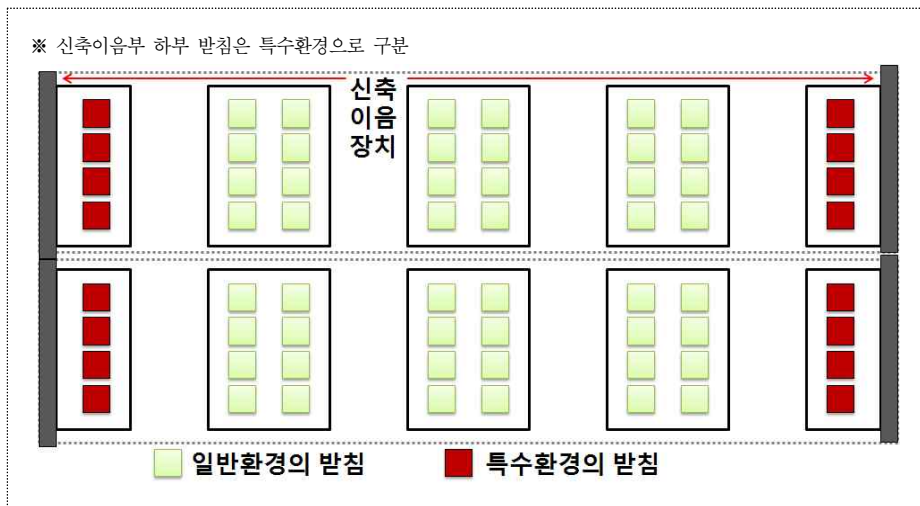
표 2.8-1 받침의 일반외면의 방청

방청방법	도 장		용 사	용융아연도금
	도장 1	도장 2		
일반환경	○	△	△	△
특수환경	△		○	○
방청원리	방청안료(아연)를 함유한 바인더에 의해 형성된 도막에 의한 방청		금속 아연 도막에 의한 방청	
방청재료 처리방법	중방식도장 (스프레이도장)		용사 건에 의한 도막형성	용융아연도금(Dipping) 처리조에 침적
방청규격	<ul style="list-style-type: none"> 하도 (75 μm): 무기징크 중도(100 μm): 에폭시 상도(80 μm): 우레탄계 	<ul style="list-style-type: none"> 하도(50 μm): 에폭시 프라이머 중 · 상도(100 μm + 100 μm): MIO에폭시, 폴리아미드수지 	아연용사 최소두께 : 100 μm 이상 (KS D ISO 2063)	아연부착량 550 g/m ² 이상 (KS D 8308)
적용에 따른 구조상의 제한	특별히 없음		특별히 없음	용융아연도조 또는 미도막구간 등의 치수 제한
표면처리작업	블라스팅처리		블라스팅처리	산세정
색상	선택가능		색채 한정 (추가도색 필요)	색채 한정 (추가도색 필요)
추가 및 보수도장	<ul style="list-style-type: none"> 하도 : 보수도장용 에폭시계 도장 (MIO 또는 알루미늄 계) 중도 : 에폭시 100 μm 상도 : 우레탄계 80 μm 			

주) 1. △ : 사용 가능, ○ : 권장
 2. 도장2 공법은 신설교량의 일반 중방식 도장이 아닌 보수도장에 적합한 사양이기 때문에 신설교량에 적용을 권장하지 않는다.

표 2.8-2 교량 받침의 노출환경 구분

일반환경	특수환경
<ul style="list-style-type: none"> 특수환경에 해당하는 받침을 제외한 모든 받침 	<ul style="list-style-type: none"> 해안지구, 공장지구, 대기오염지구, 해상지구, 해안공업지구 신축이음부 하부에 설치된 모든 받침



2.9 제작 허용오차

(1) 탄성받침 제품에 대한 허용 오차는 표 2.9-1에 따른다.

표 2.9-1 제품에 대한 허용오차

(단위 : mm)

구 분		허 용 차
완제품 치수	길 이	+6
	너 비	-0
	전체 평균 두께 (H)	H ≤ 32 : -0, +3 H > 32 : -0, +6
내부 고무층 두께 (t)	받침 내부의 모든 곳	설계값의 ±20 % 다만 ±3 이하
반대편 면과의 평행성	상단과 하단	0.005 rad 이하
	측 면	0.02 rad 이하
연결 부재의 노출 위치	구멍, 끼움새나 흠	±3
고무 덮개층	상하두께	설계값의 -0, +2.0와 공칭 표층 두께의 +20 %중 작은 값
	측면두께	설계값의 -0, +3
크 기	구멍, 끼움새나 흠	설계값의 ±3
내부 보강 강판	길 이	+2
	너 비	-1

2.9.1 포트받침 제작 허용오차

- (1) 봉합장치에 사용되는 황동판의 두께는 1.6 mm 이며, 두 겹을 설치하되 그 폭은 받침 수직용량이 3,000 kN 미만은 6 mm, 3,000 kN 이상은 9 mm 폭의 동판을 사용하여야 한다.
- (2) 조립된 포트받침의 평면과 두께의 치수는 ±3 mm의 허용오차 범위 이내로 한다.
- (3) 절삭가공의 허용오차는 KS B 0412에 따르며, 주강품의 허용오차는 KS B 0418에 따른다.
- (4) PTFE판의 허용오차는 표 2.9-2에 따른다.

표 2.9-2 PTFE판의 허용오차

(단위 : mm)

지름 또는 대각선길이	평면치수의 허용오차	두께의 허용오차
D ≤ 600	±1.0	+0.5
600 < D ≤ 1200	±1.5	+0.6
1200 ≤ D	±2.0	+0.7

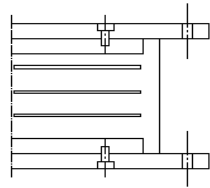
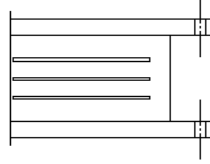
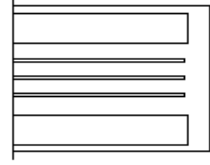
주) 여기서 PTFE판의 크기는 20 ~ 25 °C 에서 측정하여야 한다.

2.9.2 납삼입지진격리받침 제작 허용오차

2.9.2.1 구조에 따른 분류

(1) 납삼입지진격리받침의 구조형식에 따른 분류는 표 2.9-3과 같다.

표 2.9-3 구조에 의한 분류

형식	구조	실례
형식 I	장착플랜지가 적층고무로 접착된 플랜지에 볼트로 연결됨	
형식 II	장착플랜지가 적층고무에 직접 접착됨	
형식 III	장착플랜지가 없는 면진받침	

2.9.2.2 제조오차

(1) 일반

① 교량에 사용하는 납삼입지진격리받침의 치수 오차는 다음에 명시된 것을 따른다. 제품 치수는 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 표준 온도에서 정한다. 다른 온도에서 측정한 것은 표준 온도에 맞게 수정한다. 치수는 납삼입지진격리받침 제작 후 최소 24시간 경과 후 측정한다.

(2) 측정도구

① 다음에 따른 측정도구를 사용한다.

가. 캘리퍼스

나. 높이 게이지

다. 상한과 하한 오차한계가 일치하는 공인 게이지로 보정할 수 있는 한계 게이지

라. 직선자

마. 줄자 등 다른 도구

(3) 납삼입지진격리받침 본체의 설계치수

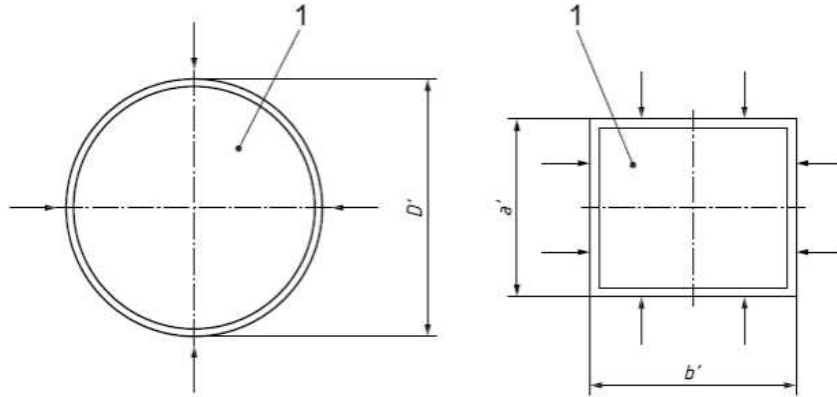
① 측정방법

가. 원형과 직사각형 납삼입지진격리받침의 치수도면을 결정하기 위한 측정방법은 다음

과 같다.(그림 2.9-1)

(가) 원형 받침 : 설계치수는 서로 다른 두 위치에서 직경을 측정하여 결정한다.

(나) 직사각형 받침 : 설계치수는 각 측면의 두 위치에서 측정한다.



1 : 보강 강판

측정 위치는 화살표가 가리키는 곳

그림 2.9-1 원형과 직사각형 납삽입지진격리받침 측정방법

2.9.2.3 허용오차

(1) 설계치수(폭 a' , 길이 b' , 직경 D')에 대한 허용오차는 제품의 공칭규격에 따라 표 2.9-4와 같다.

표 2.9-4 제품의 설계치수(a' , b' , D')에 대한 허용오차

(단위 : mm)

공칭 설계 치수 (a' , b' , D')		허용오차
이상	최대	
-	500	± 5 mm
500	1500	± 1 %
1500	-	± 15 mm

① 제품높이

가. 측정방법

(가) 원형과 직사각형 납삽입지진격리받침의 높이 측정방법은 다음과 같다.

㉓ 원형 받침 : 높이는 원형 단면의 중심을 통과하고 서로 직각인 두 직선이 바깥쪽 원주와 교차하는 4곳에서 측정한다.

㉔ 직사각형 받침 : 높이는 각각 네 모서리를 (그림 2.9-2 참조) 측정한다. 제품 높이는 측정값의 산술평균값으로 한다.

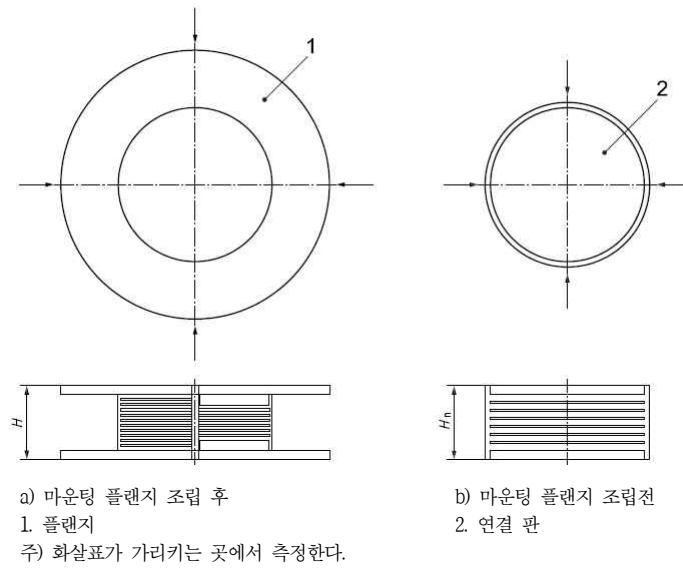


그림 2.9-2 원형 납삽입지진격리받침의 높이 측정 위치

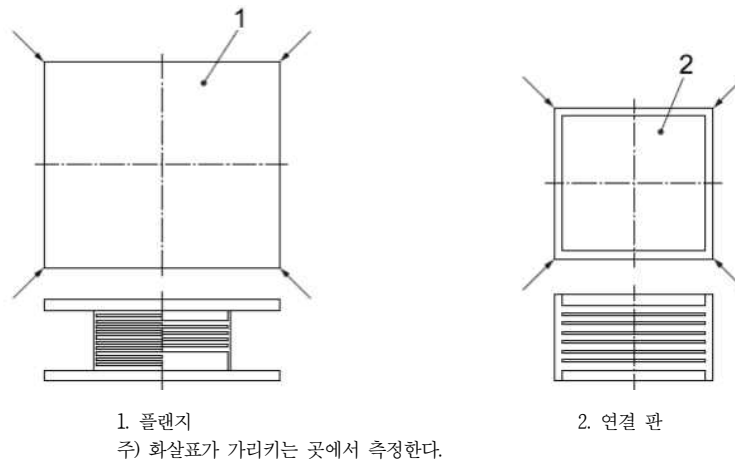


그림 2.9-3 직사각형 납삽입지진격리받침의 높이 측정 위치

나. 허용오차

(가) 제품높이의 허용오차는 공칭치수에 따라 지정되며, 표 2.9-5, 2.9-6과 같다. 표 2.9-9은 형식Ⅲ 받침에는 적용하지 않는다.

표 2.9-5 납삼입지진격리받침 본체의 제품높이에 대한 허용오차

(H_n, mm)

공칭치수 제품 높이, H _n		허용오차
이상	최대	
20	160	±2.5 %
160	-	±4 mm

표 2.9-6 총 제품 높이에 대한 허용오차

(H_n, mm)

공칭치수 플랜지 직경, D _f 또는 측면 길이, L _f		허용오차
이상	최대	
-	1500	±(H _n ×0.025+1.5)
1500	-	±(H _n ×0.025+2.5)

비고 : D_f와 L_f 는 그림 2.3-5를 참조

② 제품의 편평도

가. 측정방법

(가) 편평도는 납삼입지진격리받침의 원주의 4점에서 높이의 최대 차이이며, 측정 위치는 제품 높이 측정과 동일한 곳으로 한다.

나. 허용오차

(가) 제품의 편평도 허용오차는 표 2.9-7에서와 같이 공칭치수에 따라 결정된다.

표 2.9-7 납삼입지진격리받침의 평탄도에 대한 허용오차

(단위 : mm)

공칭치수 (a', b', D')		허용오차
이상	최대	
-	1000	1
1000	-	(a', b', D')/1000

③ 수평 율셋

가. 측정방법

(가) 수평율셋은 두 위치에서 제품의 상단부와 하단부 사이에서 측정한다. 사각형 받침의

위치는 인접한 측면에서 측정하며, 원형 받침은 직각의 지름위에서 측정한다.
 나. 허용오차
 (가) 납삼입지진격리받침의 수평 읍셋, δ_H 는 다음과 같이 그림 2.3-4를 참조한다.

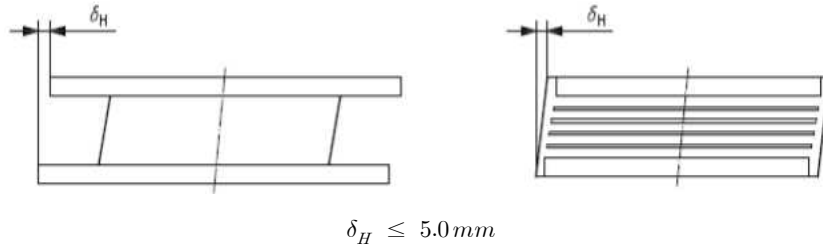


그림 2.9-4 수평 읍셋의 측정

④ 평면 규격

가. 상하부판의 평면치수 허용오차는 표 2.9-8과 같다.

표 2.9-8 판규격과 측면 길이의 허용오차

(단위 : mm)

두께		$D_f(\text{or } L_f) < 1000$	$1000 \leq D_f(\text{or } L_f) < 3150$	$3150 \leq D_f(\text{or } L_f) < 6000$
이상	최대			
6	27	± 2.0	± 2.5	± 3.0
27	50	± 2.5	± 3.0	± 3.5
50	100	± 3.5	± 4.0	± 4.5

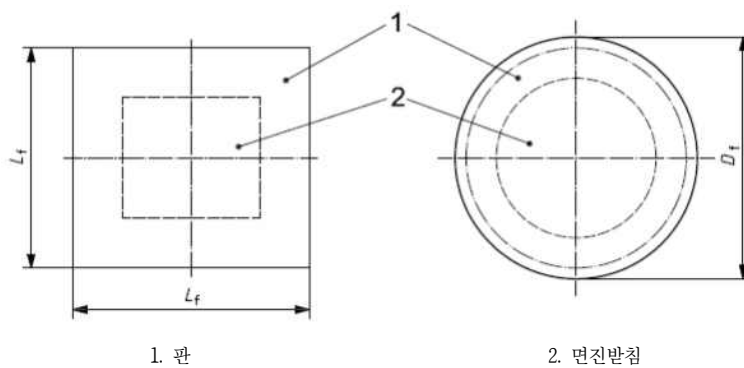


그림 2.3-5 상하부판의 평면규격 측정

⑤ 상하부판 두께

가. 상하부판 두께의 허용오차는 표 2.9-9과 같다.

표 2.9-9 상하부판 두께의 허용오차

공칭 치수 (mm)		$D_f(\text{or } L_f) < 1600$	$1600 \leq D_f(\text{or } L_f) < 2000$
이상	최대		
16.0	25.0	± 0.65	± 0.75
25.0	40.0	± 0.70	± 0.80
40.0	63.0	± 0.80	± 0.95
63.0	100.0	± 0.90	± 1.10

⑥ 상하부판 볼트구멍의 위치에 대한 허용오차

가. 연결판에 나사 구멍의 위치를 포함하여 볼트구멍의 위치에 대한 허용오차는 표 2.9-10과 같다.

표 2.9-10 볼트구멍의 위치에 대한 허용오차

(단위 : mm)

공칭 치수		Class M (medium)	Class N (non-critical)
이상	최대		
400	1000	± 0.8	± 2.0
1000	2000	± 1.2	± 3.0
2000	-	± 2.0	± 4.0

2.10 품질 관리

2.10.1 탄성받침의 품질관리

- (1) 탄성받침 재료의 품질에 관한 시험 및 검사는 KS F 4420에 따른다.
- (2) 탄성받침은 납품된 것 중 무작위로 추출하여 공인기관의 품질시험을 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 제품 시험이나 검사 결과가 만족스럽지 못하면 즉시 단점을 보완하기 위한 필요 조치를 하여야 하고 그 요건에 부적합한 제품은 구분하여 표기하여야 한다. 기술적으로 가능하고 결점이 틀림없이 개선되었다는 것이 확인되면 이에 대한 시험이나 검사가 지체없이 반복되어야 한다.
- (4) 일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제등) 패드와 상하부 플레이트의 체결 또는 접착강도는 받침의 적용하중별 수평력(kN)은 상시일 경우 70%, 지진시일 경우 150% 이상이어야 한다.
- (5) 표준온도(15°C)로 환산하여 받침을 설치할 때 최대이동량이 허용이동량을 초과할 경우 온도보정을 하거나 적절한 받침을 선정하여야 한다.

2.10.2 포트 받침의 품질관리

- (1) 포트받침 재료의 품질은 KS F 4424에 따른다.
- (2) 포트받침의 성능시험
 - ① 교량용 포트받침은 KS F 4424 : 1991에 의거 공인기관에 품질 및 성능 시험을 실시한 후 사용한다.
 - ② 일련의 하중에 대하여 지름 변화 및 수직 처짐이 각 길이의 3%이상 기록되지 않아야 한다.
 - ③ 육안 검사하여 피스톤, 포트, PTFE 판, 고무판 및 봉합장치 등에 어떠한 손상이나 영구변형이 없어야 한다.
 - ④ 봉합장치나 피스톤이 피스톤과 포트의 벽 사이로 돌출되지 않아야 한다.
- (3) 부반력 받침의 부반력 성능시험이 곤란한 경우 시험을 대체할 수 있도록 보강부 및 연결부에 대한 정밀한 검토서를 별도로 제출하여야 한다.

2.10.3 부반력 받침의 품질관리

- (1) 부반력 받침의 부반력 성능시험이 곤란한 경우, 시험을 대체할 수 있도록 보강부 및 연결부에 대한 정밀한 검토서를 별도로 제출하여야 한다.

2.10.4 무수축 모르타르의 품질관리

- (1) 무수축 모르타르는 다음 표 2.10-1에 규정된 품질이상의 것을 사용하여야 한다.

표 2.10-1 무수축 모르타르의 품질기준

시 험 항 목		품 질 기 준	적용시험 항목	비 고
팽창율		재령 7, 28일 기준 0 ~ 0.3 %	ASTM C 1090 또는 CRD C 621	
블리딩율		0.5 % 이하	KS F 2414	
유동성		125 % 이상	KS L 5111 (ASTM C 939)	
압축강도		f_{28} =58.8 MPa 이상	KS L 5201 (ASTM C 109)	5×5×5 cm
응결 시간	초결	1시간 이상	KS L 5207	
	종결	10시간 이내		

주) KS L 5111로 시험시에는 Cone에 타격이 없는 자연 Flow 기준임.

2.10.5 일체식 탄성 받침의 품질관리

- (1) 일체식 탄성 받침은 다음 표 2.10-2에 규정된 품질을 확보하여야 한다.

표 2.10-2 완제품 품질시험 기준

항 목	품 질 기 준	시험방법
전단강성	· 설계 전단 스프링 계수의 ±15% 이내	고속도로 건설재료 품질기준(일체형 탄성받침 완제품 품질시험)을 따름
전단부착	· 부착파괴로 인한 어떠한 균열이나 흠집이 없어야 함	
압축강성	· 최대하중에서 고무에 균열 등 결함이 없어야 하고 보강강판의 배치가 정확해야 함 · 받침의 압축강성이 설계 압축스프링 계수의 ±20 % 이내	
접착강도	· 상·하부판과의 연결부의 균열이나 변형이 없이 부착 성능을 유지하고 있어야 함	

(2) 전단강성 시험

- ① 탄성받침의 전단강성은 교량 설계시 지진하중이 작용할 때 가장 중요한 구조인자로서, 도로교설계기준에서 고정하중과 지진하중 조합에 대하여 안전하도록 설계하도록 규정하고 있으므로, 전단강성 평가시에는 고정하중을 수직하중으로 재하하도록 제시하였다.
- ② 시험시 수직하중은 교량의 고정하중에 의하여 받침에 작용하는 수직하중을 적용한다.
- ③ 전단변위는 최대 속도 150mm/min에서 받침의 최대 허용변위까지 가력한 다음 영점 변형으로 돌아오면 압축하중을 제거하고 받침을 5분 동안 방치한다.
- ④ 받침은 다시 같은 속도로 최대 허용변위까지 가력한 후에 영점으로 되돌아오게 하며, 전단변위 재하시 10개 이상의 동등한 간격으로 수평변위와 힘을 기록한다.
- ⑤ 이때 동일 규격의 받침에 작용하는 고정하중에 편차가 있을 경우에는 평균 고정하중을 적용하여 시험한다.
- ⑥ 전단 강성(K_s)의 평가 방법

$$K_s = \frac{H_1 - H_2}{X_{s1} - X_{s2}} \quad (2.10-1)$$

- X_{s1} : 허용변위의 0.58 T_0 에 해당하는 변위
- X_{s2} : 허용변위의 0.27 T_0 에 해당하는 변위
- H_1 : 변위 X_{s1} 일때의 수평력
- H_2 : 변위 X_{s2} 일때의 수평력
- T_0 : 위, 아래 덮개를 포함한 고무의 전체 평균 초기 두께

(3) 전단부착 시험

- ① 전단부착은 탄성받침의 표면의 상태를 평가하기 위한 시험으로 인장응력에 의하여 손상이 발생된다. 따라서 탄성받침의 표면은 압축력에 의하여 인장응력이 발생되며, 수평력에 의하여 인장응력이 증가하게 된다. 따라서 탄성받침의 전단부착시험에는 받침의 최대 허용하중과 최대 전단변위를 재하하여 평가하도록 제시하였다.
- ② 시험시 수직하중은 받침의 최대 허용하중을 적용한다.
- ③ 전단변위는 최대 속도 100 mm/min에서 받침의 최대 허용변위까지 가력한다.
- ④ 최대 허용변위에 도달하면 5분간 유지되어야 한다.

⑤ 전단력 제거 후 받침은 수직하중 재하 상태에서 육안검사를 실시한다.

(4) 압축강성 시험

- ① 시험시 압축하중은 받침의 최대 허용하중을 적용한다.
- ② 최대 압축하중은 5 ± 0.5 MPa/min의 비율로 점진적으로 재하한다.
- ③ 받침의 변형은 최대 하중의 1/3과 최대 하중에서 노출표면의 육안검사를 한다.
- ④ 압축 강성(K_c)의 평가 방법

$$K_c = \frac{P_1 - P_2}{X_{c1} - X_{c2}}$$

- X_{c1} : 최대 압축하중하에서의 변위
- X_{c2} : 최대 압축하중의 1/3에서의 변위
- P_1 : 변위 X_{c1} 일때의 수직하중
- P_2 : 변위 X_{c2} 일때의 수직하중

(5) 접착강도 시험

- ① 접착강도는 탄성받침과 상하부판 사이의 일체화 특성을 평가하기 위하여 시행하며, 수직하중이 없는 상태에서 수평하중이 작용할 때 가장 취약하며, 이를 평가하기 위하여 수직하중을 최소화한 상태에서 수평변위를 재하하여 평가하도록 제시하였다.
- ② 고무와 강판의 마찰계수는 정확하게 평가된 기록은 없지만 0.15 이상으로 알려져 있으므로, 마찰의 영향을 최소화하기 위하여 수직하중은 고정하중의 10%를 초과하지 않도록 한다.
- ③ 전단변위는 최대 속도 100 mm/min에서 최대 허용변위까지 가력한다.
- ④ 최대 허용변위에 도달하면 5분간 유지되어야 한다.
- ⑤ 최대 변위 및 하중 제거 후 육안검사를 실시한다.

2.10.6 지진격리받침의 시험기준

(1) 지진격리받침은 다음 표 2.10-3에 규정된 시험방법을 적용하여야 한다.

표 2.10-3 지진격리받침 시험기준

시험항목	시험 빈도
압축특성	- 형식별
전단특성	- 제조회사별

3. 시공

3.1 일반

- (1) 교량받침 시공 일반은 KCS 24 40 05 (3.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 받침이 설치될 교각 및 교대 상부의 블록아웃(block out)은 시공도면에 따라 정확하게 마감되어야 하며, 항상 청결한 상태를 유지한다.
- (3) 코핑부의 철근 배근할 때 받침의 스테드와 철근이 간섭되지 않도록 스테드 볼트 위치가 표시된 탁본(template)을 이용하여 스테드 위치를 피하여 철근을 배근하여야 한다.
- (4) 시공 및 유지보수를 위하여 형하공간을 확보하고, 형하공간 확보를 위한 돌출부는 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.2 탄성받침

- (1) 탄성받침은 KCS 24 40 05 (3.2)에 따른다.

3.3 포트받침 및 디스크받침

- (1) 포트받침 및 디스크받침은 KCS 24 40 05 (3.3)에 따른다.

3.4 스페리컬 받침

- (1) 스페리컬 받침은 KCS 24 40 05 (3.4)에 따른다.

3.5 지진격리받침

- (1) 지진격리받침은 KCS 24 40 05 (3.5.1, 3.5.2, 3.5.4)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 지진격리받침의 압축에 대한 성능 기준은 다음 표 3.5-1를 만족하여야 한다.

표 3.5-1 지진격리받침 완제품의 압축특성 성능 기준

구분	성능기준
고무형식	- 설계 강성의 $\pm 30\%$ - 손상이 없어야 함
마찰형식	- 손상이 없어야 함
조합형식	- 손상이 없어야 함

3.6 받침 구성품의 설치

- (1) 받침 구성품의 설치는 KCS 24 40 05 (3.6)에 따른다.

3.7 무수축 모르타르

- (1) 무수축 모르타르는 KCS 24 40 05 (3.7)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

- (2) 받침판의 하부면과 교대 또는 교각의 코핑사이에 충전하는 모르타르와 앵커볼트 구멍의 틈을 메우는 모르타르는 별도의 지시가 없는 한 무수축 모르타르로 시공하여야 한다.

3.8 앵커볼트의 설치

- (1) 교대 및 교각에 앵커볼트를 설치할 때는 미리 콘크리트속에 구멍을 만들어 주어야 한다. 구멍은 적어도 볼트직경보다 50 mm 이상 큰 목편 또는 금속파이프 등에 기름을 칠해 매입하여 두고 콘크리트가 적절히 경화한 후에 제거하여 만든다. 앵커볼트 구멍 직경은 100 mm 이상이어야 한다.
- (2) 교대 및 교각에 앵커볼트를 설치하기 위해 미리 콘크리트 속에 구멍을 만들 때 교대 및 교각의 주철근은 절단하지 않아야 한다.
- (3) 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 콘크리트를 친 후에 구멍을 뚫거나 콘크리트를 칠 때 직접 앵커볼트를 설치할 수도 있다. 콘크리트를 친 후 구멍을 뚫는 경우에는 볼트직경 보다 적어도 25 mm 정도 크게 하여야 한다.
- (4) 교대, 교각에 설치한 앵커볼트 구멍은 동절기에 파손되지 않도록 봉인하여야 한다.
- (5) 볼트는 바른 위치에 정확히 세우고 틈새는 무수축 모르타르로 완전히 채워야 한다.
- (6) 가동 받침, 롤러, 로커 등에 사용하는 앵커볼트의 설치위치는 가설시의 온도를 고려하여 정하여야 한다. 가동단 앵커볼트의 너트는 구조물이 자유롭게 팽창수축할 수 있도록 조절하여야 한다.
- (7) 부반력 받침의 경우 교대 및 교각에 앵커볼트를 미리 설치한 후 콘크리트를 타설하여 콘크리트와 앵커볼트의 일체화를 도모하여야 한다.
- (8) 앵커볼트 설치 중 부득이하여 받침하면 보강 철근을 절단한 경우 반드시 절단 부위를 보강하여야 한다.
- (9) 부반력 받침에 설치되는 앵커볼트는 공사감독자가 요구할 경우 수급인의 부담으로 인장 및 인발력 시험을 실시하여야 한다.

3.9 받침 및 받침판의 설치

- (1) 받침 및 받침판의 설치는 승인된 시공도면에 따라 설정된 기선과 표고에 맞추어 정확하게 설치하여야 한다.
- (2) 받침 및 받침판(bearing plate)은 설계도서에 표시한 위치에 수평이 되도록 설치하여야 하며, 잘못 마무리되었거나 불규칙한 받침부에 설치해서는 안 된다.
- (3) 로커 및 기타 가동 받침은 설계할 때 고려된 기온을 설치할 때의 기온으로 조절하여 설치하여야 한다.
- (4) 받침이 콘크리트속에 묻히지 않고 그 위에 직접 놓이게 될 경우에는 받침부 콘크리트 면을 약간 높게 하여 갈기 또는 무수축 모르타르 채우기 등의 승인된 방법으로 마무리하여야 한다.
- (5) 고무받침판, 성형유리질판 등이 놓여질 때는 직선자로 측정하여 1.5 mm 이상의 요철이 나타나서는 안 된다.
- (6) 받침 설치 전에 반드시 블록아웃 시공상태와 코핑면의 수평도, 받침형식과 배치상태

등을 점검하여야 한다.

- (7) 슬래브교의 경우 받침부 철근을 일직선상에 배열하여 받침효과를 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- (8) 받침이 콘크리트 속에 묻히지 않고 그 위에 직접 놓이게 될 경우에 받침부 콘크리트 면과 보강철근을 약간 높여 승인된 방법으로 작업을 하여야 한다.
- (9) 수평력 보강받침
 - ① 수평력 보강받침은 설계도서와 공사감독자의 지시에 따라 정확하게 시공하여야 한다.
 - ② 경사교량이 아니더라도 소울플레이트(sole plate)와 받침상부를 2중으로 분리시켜 설치 후라도 회전각이나 시공오차를 수정할 수 있어야 하며, 어떤 경우라도 장기간 밀폐된 내부가 분해되어 방치되어서는 안 된다.
- (10) 부반력 보강받침
 - ① 부반력 보강받침은 설계도서와 공사감독자의 지시에 따라 정확하게 시공하여야 한다.
 - ② 부반력 보강받침에 체결되는 앵커볼트는 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
 - ③ 시공 중 받침상면과 거더하면 사이에 간격이 발생할 경우 반드시 원인 분석과 수정 방안에 대한 전문기술자의 검토결과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후에 보완작업을 시행하여야 한다.
- (11) 교량의 중단 및 횡단 경사를 고려하여야할 경우, 교량받침은 수평으로 설치할 수 있도록 받침의 상부판과 교량상부 사이에 경사소울플레이트(tapered sole plate)를 삽입한다.

3.10 시공허용오차

- (1) 설치된 받침이 다음 표 3.10-1을 만족하지 못하면 교정하거나, 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

표 3.10-1 받침의 시공허용오차

검사항목	콘크리트교	강 교
받침중심간격(교축직각방향)	±5 mm	4 + 0.5(B-2) mm ¹⁾
가동받침의 이동가능량	설계이동량 +10 mm 이상	
가동받침의 교축방향의 이동편차 동일 받침선상의 상대오차	5 mm	
설치 높이	±5 mm	
교량 전체 받침의 상대높이 오차	6 mm	
단일 Box를 지지하는 인접 받침의 상대높이 오차	3 mm ³⁾	
받침의 수평도 ²⁾ (교축 및 직각방향)	포트받침	1/300
	기타받침	1/100
앵커볼트의 연직도	1/100	

주 1) B: 받침 중심 간격 (m)

2) 받침의 상·하면 사이의 수평도

3) 받침에 유해한 영향이 있을 경우는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 마무리면은 직선자로 측정했을 때 어느 지점에서든 요철이 나타나서는 안 되며 설계 도서에 표시한 소정의 높이보다 3 mm 이상의 차이가 생겨서는 안 된다.

3.11 현장품질관리

(1) 수급인은 받침설치 완료 후 다음과 같은 방법으로 정규검사를 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 가동단 받침에서 구조물의 온도 변화를 감안한 충분한 이동량
- ② 육안손상
- ③ 균열, 잘못된 위치, 예상치 못한 이동이나 변형
- ④ 고정과 안치상태
- ⑤ 부식상태 및 불순물 침투상태
- ⑥ 미끄럼면과 구름면의 상태
- ⑦ 받침으로 인한 인접구조물의 손상

2024년 집필위원

성명	소속	성명	소속
김정학	한국도로공사	신영철	한국도로공사
홍기성	한국도로공사	박혜선	한국도로공사

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김기현	한국건설기술연구원	김동영	케이에스엠기술(주)
김나은	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	노성열	(사)한국블록협회
김재훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오택(주)
김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
류상훈	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
안준혁	한국건설기술연구원	임광수	(주)이산
원훈일	한국건설기술연구원	장인희	포스코건설
이상규	한국건설기술연구원	정진훈	인하대학교
이소정	한국건설기술연구원	조항신	극동엔지니어링(주)
이승재	한국건설기술연구원	최준성	인덕대학교
이승환	한국건설기술연구원		
이영호	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김선백	대우건설	오세봉	영남대학교
김성호	남광토건(주)	유성준	도로교통공단
박영빈	우성디앤씨	장범수	국토안전관리원
백재욱	(주)동명기술공단		

소관부처

성명	소속	성명	소속
신종욱	국토교통부 도로건설과	송진우	국토교통부 도로건설과

EXCS 24 40 05 : 2024

교량반침

2024년 12월 발간

소관부서 국토교통부

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

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원
(18489) 경기도 화성시 동탄순환대로 17길 24
☎ 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>