

EXCS 24 90 00 : 2018

무조인트 교량

2018년 6월 19일 제정

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



국토교통부



한국도로공사

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가 건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 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 24 90 00 :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 시멘트	1
2.2 골재	2
2.3 PS 강선	2
2.4 강재	2
3. 시공	2
3.1 적용 범위	2
3.2 시공 절차	2
3.3 기초공	2
3.4 상부공, 교대공 및 날개벽	3
3.5 교대 뒤편채움	4
3.6 받침과 접속 슬래브	4
3.7 신축조절장치(Cyclic Control Joint, CCJ)	5
3.8 제형 날개벽 아래 성토부의 시공관리	6
3.9 방호벽과 철재 가드레일의 접합부 처리	6

무조인트 교량

1. 일반

1.1 적용 범위

- (1) 무조인트 교량의 적용 범위는 무조인트 교량(Jointless Bridge, JB) 또는 일체식 교대교량(Integral Abutment Bridge, IAB)의 공사에 적용한다. 일체식 교대교량은 완전과 반 일체식 교대교량으로 나뉘어진다.

1.2 참고 기준

- (1) EXCS 10 10 10 공무행정 요건
- (2) EXCS 44 55 20 시멘트 콘크리트
- (3) EXCS 14 31 00 강구조공사
- (4) EXCS 14 20 53 프리스트레스트 콘크리트
- (5) EXCS 11 50 05 얇은 기초
- (6) EXCS 11 50 15 기성말뚝
- (7) EXCS 11 50 40 말뚝재하실험

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 시멘트

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

2.2 골재

- (1) 골재 자재는 EXCS 44 55 15 (2. 자재)에 따른다.

2.3 PS 강선

- (1) PS 강선 자재는 EXCS 14 20 53 (2.2)에 따른다.

2.4 강재

- (1) 강재 자재는 EXCS 14 31 00 (2. 자재)에 따른다.

3. 시공

3.1 적용 범위

- (1) 무조인트 교량의 시공 적용 범위는 무조인트 교량의 구성요소 중 뒤펀, 기초, 접속과 받침 슬래브, 날개벽, 벽체교대, 신축조절장치 공사에 적용한다.
- (2) 그 외 토공사, 바닥판, 거더, 교각 등 일반 교량 구조물에 해당하는 구성요소는 관련 EXCS 기준에 따른다.

3.2 시공 절차

- (1) 완전일체식 교대교량의 시공은 교대부 성토(굴착), 기초 일렬말뚝, 기초교대 및 날개벽, 상부 거더 제작 및 거치, 단부벽체와 상부슬래브철근 조립과 순차 타설, 교대 뒤펀 및 받침슬래브, 접속슬래브 타설, 신축조절장치, 포장 및 균열유도줄눈 순이다.
- (2) 반일체식 교대교량의 시공은 교대부 성토(굴착), 기초말뚝, 교대 및 날개벽, 상부거더 제작 및 거치, 단부벽체와 상부슬래브 철근조립, 신축이음 채움재, 상부슬래브 및 단부벽체 콘크리트 타설, 교대 뒤펀, 받침슬래브 및 유공관, 완충과 접속 슬래브, 신축조절장치, 포장 및 균열유도줄눈 순이다.

3.3 기초공

- (1) 완전일체식 교대교량은 H형강 말뚝을, 반일체식 교대교량은 모든 종류의 말뚝을 적용할 수 있다. H형강 말뚝은 이 말뚝의 약축방향과 교축방향이 평행하게 설치하여야 한다.
- (2) H형강 말뚝을 향타할 때, 상부토층의 종류에 따라 지표면의 함몰 깊이가 다르다. 함몰부 주변 성토체의 함몰을 막으면서 약축방향으로 H형강 말뚝이 원활히 움직이게 하기 위하여 함몰부에 무다짐 모래이나 벤토나이트를 채움을 하여야 한다.

- (3) H형강 항타시 발생할 수 있는 말뚝선단부의 변형을 최소화하면서 항타관입력을 증진시키기 위하여 말뚝의 선단부에 L형강과 보강관을 덧대어 용접하여야 한다.
- (4) 완전일체식 교대교량에 사용하는 H형강 말뚝의 두부보강은 강결합 방법 A형만을, 반일체식 교대교량의 모든 말뚝은 강결합 A형과 B형 모두 사용할 수 있다.

3.4 상부공, 교대공 및 날개벽

- (1) 일체식 교대교량의 상부공, 교대공 및 날개벽의 전반적인 시공사항은 일반적인 조인트 교량과 동일하다.
- (2) 거더 제작 및 거치
- ① 거더의 측면보강철근은 단부벽체, 연결부 및 비연결부 단부 등 그 위치에 따라 개수와 간격이 다르므로 제작 및 거치시 주의하여야 한다.
 - ② 측면보강철근은 노출길이를 20 cm 확보하고, 주형간의 철근연결은 횡방향 추가철근을 이용하여 용접연결한다. 이때 용접은 양면 줄용접이고, 용접장은 최소 15 cm 이상 확보하여야 한다.
 - ③ 교량의 횡단구배 및 평면사각으로 인해 이웃한 주형 간의 측면보강철근이 일직선상에 위치하지 않을 경우에는 횡방향 추가철근을 절곡하여 연결하여야 한다.
- (3) 교대와 날개벽의 틈
- ① 반일체식 교대교량에서 벽체교대 측면과 날개벽 사이에 틈(50 mm)을 두어 상부 구조물(벽체교대)이 날개벽과 무관하게 움직이도록 하여야 한다.
 - ② 이 틈 사이로 우수가 스며들지 않도록 방수형 탄성봉합재를 설치하여야 한다. 그리고 날개벽과 단부벽체의 내측면으로 스며드는 침투수를 막기 위하여 날개벽 상면과 방호벽 외측면에 두꺼운 비닐을 접착제로 붙인다.
 - ③ 방수형 탄성봉합재는 아래 표의 품질조건을 참조하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용하여야 한다.

표 3.4-1 방수형 봉합재 품질기준

구 분	시험 항목	단위	품질 기준	비고
봉합재	인장강도	MPa	0.5 이상	KS M ISO 7214
	신장율	%	200 이상	
	인열강도	N/cm	24.5 이상	
	밀도	kg/m ³	41 ~ 80	KS F 2471
	압축강도	MPa	0.69 이상	
	흡수율	%	3.0 이하	
	회복율	%	95 이상	
	염산속에서의 끓음	-	이상 없음	
	가속풍화 시험	-	이상 없음	
접착제	가사시간	hr	0.5 이상	KS M 6030
	경도	-	80 이상	KS M ISO 868
	인장강도	MPa	19.6 이상	KS M 3006
	인장접착강도	MPa	10.8 이상	KS M 3722
	압축강도	MPa	49 이상	KS M 3015
	흡수율	%	0.2 이하	KS M 3015

(4) 상부 슬래브와 교대단부 콘크리트 타설

- ① 교대부 콘크리트는 응력집중이 발생하는 부분이며, 상부슬래브와 교대 단부를 이어치기를 하여야 한다.

(5) 힌지철근

- ① 힌지철근은 접속슬래브 시팅부에서 내민 절곡 철근을 말하며, 접속슬래브 철근과 연결하여야 한다.
- ② 두 철근의 연결방법은 용접식(양면 줄용접)과 기계식(커플러)이 있다.
- ③ 접속슬래브 속의 힌지철근은 접속슬래브의 하면철근에 고정시켜야 한다.
- ④ 접속슬래브 시팅부의 힌지철근의 영향으로 아스팔트 포장은 자연적으로 반사균열이 발생하고, 콘크리트 포장은 인위적으로 균열을 유도하기 위한 줄눈을 설치하여야 한다.
- ⑤ 반사균열 틈으로 스며든 제설제가 힌지철근을 부식시킬 수 있으므로 에폭시 철근을 사용하고, 이 틈의 표면에 방수처리를 하여야 한다.
- ⑥ 접속슬래브와 연결되는 시팅부 면은 표면 부착력을 높이기 위해 치핑작업을 하여야 한다.
- ⑦ 포장면의 종방향 그루빙으로 우수가 접속슬래브 시팅부의 유도균열 틈으로 흘러들어가지 않도록 하여야 한다.

3.5 교대 뒤채움

- (1) 반사균열이나 균열유도줄눈 사이로 스며든 제설제나 우수를 제거하기 위하여 교대배면의 하단에 불투수성 재료(비닐 등) 위에 배수 구배를 고려하여 유공관을 설치하여야 한다.
- (2) 접속슬래브 시팅부로부터 흘러내리는 유입수가 교대전면으로 스며들지 않도록 교대 배면에 시트방수재(접착식) 등을 부착하여야 한다.
- (3) 무다짐 뒤채움재 구간은 교대배면과 접해 있고, 수동토압이 발생되지 않도록 무다짐으로 강자갈, 둥근 굵은 골재(최대치수 25 mm), SB-3 중에 하나의 재료를 폭 1 m 내외로 설치하여야 한다.
- (4) 전이구간은 무다짐 뒤채움재 구간과 토공부 사이를 말하며, 토공부 성토다짐으로 무다짐 뒤채움재가 다져질 것을 방지하기 위해 폭 1 m 내외를 설치하여야 한다.
- (5) 무다짐 뒤채움재와 전이구간 사이의 재료의 두 재료가 섞이지 않도록 연직으로 부직포를 설치하여야 한다.

3.6 받침과 접속 슬래브

3.6.1 받침슬래브

- (1) 받침슬래브는 접속슬래브와 완충슬래브 하부에 위치하는 구조체이므로 다른 어떤 슬래브보다 가장 먼저 타설하여야 한다.
- (2) 받침슬래브는 접속슬래브 및 완충슬래브를 지지하는 구조물로서 성토층의 지표면을 터파기한 후의 지반반력계수는 $k_{30} \geq 20(\text{kgf/cm}^3)$ 이 되도록 다짐을 하여야 한다.
- (3) 받침슬래브의 제원은 폭 150 cm, 높이 30 cm의 콘크리트 블록이며, 하부에는 25 cm 간격으

로 D19철근을 배근하여야 한다.

- (4) 접속슬래브 밑부분인 보조기층(선택층)의 지반반력계수는 $k_{30} \geq 30(\text{kgf/cm}^3)$ 이 되도록 다짐을 하여야 한다.
- (5) 신축조절장치(CCJ)로 스며드는 우수에 의해 받침슬래브의 침하를 막기 위해서 유공관과 2겹의 분리막(폴리에틸렌 재질, $T = 0.03 \text{ mm}$ 이상)을 설치하여야 한다.
- (6) 2겹의 분리막은 보조기층(선택층) 상면과 유공관 저면 그리고 받침슬래브 측면으로 해서 상면까지 동시에 덮을 수 있도록 하는 것이 좋다.

3.6.2 접속슬래브

- (1) 콘크리트 타설시 대기온도가 하강하여 접속슬래브가 수축하면서 발생할 수 있는 인장균열을 방지하기 위하여 하루 중 온도변화가 가장 낮은 시점에 콘크리트를 타설하고, 도로 포장부에서 교량방향(완충슬래브 타설 후)으로 실시하여 하루 중 대기온도가 최고점에 도달하기 약 4시간 전에 끝내도록 하여야 한다.
- (2) 콘크리트 타설전에 보조기층(선택층)의 마무리 검사(서리가 내렸거나 동결된 경우 확인 포함)를 실시하고, 불합격이면 콘크리트를 타설해서는 안 된다.
- (3) 접속슬래브 하면에는 교대의 수평이동에 대하여 마찰저항을 최소화할 수 있도록 2겹 이상의 비닐막(겹당 $T = 0.03 \text{ mm}$ 이상)을 시공한다.
- (4) 접속슬래브와 완충슬래브 단부는 충격에 의한 파손방지를 위해 예각부는 모따기($20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$)를 하여야 한다.
- (5) 접속슬래브 상면과 완충슬래브 상면의 단차는 2 mm 를 초과하지 않도록 하여야 한다.

3.7 신축조절장치(Cyclic Control Joint, CCJ)

3.7.1 일반사항

- (1) 상부 구조물의 종방향 변위거동을 흡수하는 신축조절장치는 주변 슬래브의 포장 재료와 동일하게 설치하는 것이 좋다. 대표적인 재료는 다음과 같다.

3.7.2 아스팔트 포장

- (1) 접속과 완충 슬래브의 상면이 아스팔트 콘크리트 포장인 경우, 아스팔트 콘크리트 채움방식이 좋다.
- (2) 이 채움재는 일반 아스팔트 콘크리트 포장 시공에 사용하는 13 mm 골재의 아스팔트 콘크리트를 사용하고, 시공은 3층 이상으로 나누어 무거운 차량하중과 각목으로 다짐하여야 한다.

3.7.3 콘크리트 포장

- (1) 접속과 완충 슬래브의 상면, 접속슬래브와 본 포장의 상면이 콘크리트 포장인 경우, 접속슬래브 끝단의 신축조절장치는 팽창줄눈 채움 방식과 방수형 탄성 봉합재 방식 등이 적절하다.

3.8 제형 날개벽 아래 성토부의 시공관리

- (1) 제형 날개벽 아래에는 다짐장비로 다짐을 할 수 없기 때문에 1.0 tonf 소형다짐기를 사용하여 다짐한다.
- (2) 시공중 강우에 의한 날개벽 저면과 성토법면의 붕괴를 막기 위하여 높이 50 cm 간격으로 성토용 지오토크(geogrid)로 보강을 권한다.

3.9 방호벽과 철재 가드레일의 접합부 처리

- (1) 사각이 없는 완전 또는 반 일체식 교대교량의 날개벽 상부 방호울타리와 토공부 철재 가드레일의 접합부는 방호울타리가 원활히 움직일 수 있도록 슬롯구멍에 가볍게 볼트 체결하여야 한다.
- (2) 사교인 경우, 완전 또는 반 일체식 교대교량이 회전하고 제자리로 복귀하지 않기 때문에 방호울타리와 철재 가드레일을 볼트로 연결하지 않고, 5 cm 정도 이격시켜 놓는 것이 좋다. 이 경우 철재 가드레일의 구조적 안정성을 검토하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		남문석 김수현	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	토목구조	이지훈	서영엔지니어링
	토목구조	이원철	삼보기술단
	토목구조	엄종욱	(주)케이에스엠기술
	토목구조	이선희	도담 ENG
	토목구조	김충언	삼현 PF

건설기준위원회	분야	성명	소속
	구조	강철규	경기대학교
	구조	김지상	서경대학교
	구조	장봉석	K-water
	구조	이지훈	(주)서영엔지니어링
	구조	김영진	한국콘크리트학회
	구조	심창수	중앙대학교
	구조	승종명	(주)승이엔지
	교량	조경식	(주)디엠엔지니어링
	교량	정지승	동양대학교
	교량	최석환	국민대학교
	교량	박수영	(주)평화엔지니어링
	교량	배두병	국민대학교
	교량	박찬민	(주)코비코리아

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 24 90 00 : 2018

무조인트 교량

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>