KCS 11 40 25 : 2021

노면배수

2021년 5월 12일 개정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

KC CODE

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서를 중심으로 각 기준의 노면배수에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
도로공사 표준시방서	• 건설부에서 대한토목학회에 의뢰하여 제정함.	제정 (1967.12)
도로공사 표준시방서	• 사용중에 있는 제 시방서 및 지침서 등의 관련성을 검토하고 이를 발전시켜 도로공사 전반에 대한 시방이 되도록 보완개정함.	개정 (1985.12)
도로공사 표준시방서	• 새로운 이론의 도입과 현재 사용중인 제 시방서 및 지침서 등에 부합되도록 발전시켜 보다 충실한 시방이 되도록 보완 개정함.	개정 (1990.5)
도로공사 표준시방서	• WTO출범에 따른 건설시장 개방에 대응할 수 있도록 체제를 재정비하여 도로공사의 품질향상을 기하고 국제경쟁력 강화에 대비하고자 개정.	개정 (1996.7)
도로공사 표준시방서	• 한국산업규격 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용을 반영하고, 국가기준으로서의 체계를 확립하기 위하여 건설기준 정비지침에 따라 재구성 및 그간의 미비점 보완 개정.	개정 (2003.11)
도로공사 표준시방서	• 도로건설 과정에서 나타난 문제점을 개선하고, 한국산업규격 및 콘크리트 표준시방서, 터널 표준시방서 등 타 기준과의 조화, 부실시공 방지, 철저한 품질관리에 의한 견실 시공을 유도하기 위해 개정.	개정 (2009.3)
도로공사 표준시방서	• 표준시방서 및 전문시방서, 설계도면 등 순서변경, 중심위 의견 반영 등 개정	개정 (2015.9)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
도로공사 표준시방서	• 일반사항, 수목보호재료, 시공일반 등 부분개정	개정 (2016.5)
KCS 11 40 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함.	제정 (2016.6)
KCS 11 40 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 11 40 25 : 2021	• 측구 시공 내용 보강, 용어 순화, 불분명한 표현 보완 등을 개정	개정 (2021.5)

제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2021년 5월 12일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과
관련단체 : 한국도로협회
작성기관 : 한국도로협회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.2.1 관련 법규 ····· 1

1.2.2 관련 기준 ····· 1

1.3 제출물 ····· 1

2. 자재 ····· 2

2.1 측구 재료 ····· 2

2.1.1 현장 타설 콘크리트 측구 ····· 2

2.1.2 공장제품 콘크리트 측구 ····· 2

2.2 다이크 및 집수거 재료 ····· 2

2.2.1 골재 ····· 2

2.2.2 시멘트 ····· 2

2.2.3 배합기준 ····· 2

2.2.4 줄눈재 ····· 2

2.2.5 거푸집 ····· 2

2.3 우수받이 및 집수정 재료 ····· 2

2.3.1 스틸그레이팅 ····· 2

2.3.2 콘크리트 및 철근 ····· 3

2.3.3 현장반입자재 ····· 3

2.4 연석 재료 ····· 4

2.4.1 프리캐스트 콘크리트 연석 ····· 4

2.4.2 현장 타설 콘크리트 연석 ····· 4

2.4.3 아스팔트 콘크리트 연석 ····· 5

2.4.4 돌 연석 ····· 5

2.5 맨홀 및 뚜껑설치 재료 ····· 6

2.5.1 맨홀뚜껑 및 사다리 ····· 6

3. 시공 ····· 6
3.1 시공기준 ····· 6
3.1.1 측구 ····· 6
3.1.2 다이크 및 집수거 ····· 9
3.1.3 우수받이 및 집수정 설치 ····· 10
3.1.4 연석 ····· 11
3.1.5 맨홀 및 뚜껑 설치 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 측구용 콘크리트 소구조물인 L형 측구, U형 측구, V형 측구, 집수거 등 도로와 관련한 측구용 콘크리트 소구조물 공사와 쌓기부 다이크(dyke) 및 다이크(dyke)를 통하여 흐르는 물을 모아 흙쌓기부 종배수구(도수로)를 통하여 노선 밖으로 배출하는 집수거를 설치하는 공사, 현장 타설 콘크리트의 우수받이 및 집수정 구체와 뚜껑을 설치하는 공사, 아스팔트 콘크리트 연석, 프리캐스트 콘크리트 연석, 현장 타설 콘크리트 연석 및 돌 연석 공사 및 현장ㅌ아설 콘크리트의 맨홀 구체 및 뚜껑을 설치하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KCS 11 40 20 지하배수
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 11 철근공사
- KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리공사 일반사항
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 10 아스팔트콘크리트 포장공사
- KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사
- KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 4040 주철(강)재 맨홀 뚜껑 및 틀의 일반 요구사항
- KS F 4005 콘크리트 및 철근 콘크리트 L형
- KS F 4006 콘크리트 경계 블럭
- KS F 4010 철근 콘크리트 플룸 및 벤치플룸
- KS F 4016 철근 콘크리트 U형

1.3 용어의 정의

내용없음

1.4 제출물

(1) 자료제출 요건 및 절차는 KCS 10 10 10의 해당 요건에 따라야 한다.

(2) 맨홀 및 뚜껑 설치공사 시에는 시공규모, 위치, 시공상세도 등 현지여건을 조사한 서류를 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 측구 재료

2.1.1 현장 타설 콘크리트 측구

(1) 현장 콘크리트 타설에 사용되는 재료는 KCS 14 20 10에 따른다.

2.1.2 공장제품 콘크리트 측구

(1) 공장제품 콘크리트 측구는 KS F 4005, KS F 4010, KS F 4016의 규격에 합격한 것을 사용하여야 한다.

(2) 설계도서에 표기된 공장제품은 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

2.2 다이크 및 집수거 재료

2.2.1 골재

(1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.2 시멘트

(1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.3 배합기준

(1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.4 줄눈재

(1) 줄눈재는 해당 규정에 부합하는 것을 사용해야 한다.

2.2.5 거푸집

(1) 기계타설장비에 부착된 승인된 강재거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은 구간은 감독자의 승인을 얻어 목재거푸집 등을 사용할 수 있다.

2.3 우수받이 및 집수정 재료

2.3.1 스틸그레이팅

(1) 철강제품에 아연도금을 한 것으로서 표 2.3-1의 기준에 적합한 제품이라야 한다.

표 2.3-1 스틸 그레이팅 재료 기준

항 목	시험규격	시험방법	기 준
아연 부착량	KS D 0201	4.1(직접법), 4.2(염화안티몬법)	550 g/m^2 이상
황산동	KS D 0201	5.0(황산구리시험)	종말점에 달하지 않아야 함
밀착성	KS D 0201	6.1(육안), 6.5(해머시험)	균열, 박리, 부풀음 등 이상이 없을 것

(2) L형측구 및 중분대 집수정에 설치하는 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑의 형상 및 치수는 명기된 도면에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내야 한다.

(3) L형 측구 및 중분대 집수정용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 표 2.3-2와 같이 T-20(충격하중을 고려한 후륜일축하중 112 kN)조건을 만족할 수 있는 제품이어야 한다.

표 2.3-2 스틸그레이팅의 종별 기준

종별	총중량(t)	후륜일축하중 (kN)	충격을 고려한 하중(kN)	차량접지면적 A(mm) × B(mm)
T = 20	20	80	112	200 × 500
T = 14	14	56	78.4	200 × 500
T = 6	6	24	33.6	200 × 240
T = 2	2	8	11.2	200 × 160

(4) U형 측구(TYPE-1)용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 명기된 설계도서에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내로 하여야 한다.

(5) U형 측구용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 134 N/판 이상이어야 한다.

(6) 보도, 횡단보도, 자전거 도로 등에 설치되는 스틸그레이팅은 자전거와 보행자의 안전사고를 방지하기 위하여 스틸그레이팅의 빗살부분의 간격은 20 mm 이내로 하고 필요시 철망을 덮거나 격자형 제품을 사용 할 수 있다.

2.3.2 콘크리트 및 철근

(1) 콘크리트 및 철근은 KCS 14 20 10과 KCS 14 20 11의 해당요건에 합치하거나 동등

이상의 제품이어야 한다.

2.3.3 현장반입자재

(1) 제조업자는 현장반입자재에 대하여 공사감독자의 입회하에 다음과 같이 시험을 실시하고 시험성과를 제출하여야 한다.

(2) 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑 및 틀은 해로운 흠이 없고 명기된 도면에 따라 모양, 치수가 정확하고, 겉모양이 좋아야 하며, 품질시험대행기관 시험성적서와 합치여부를 확인하기 위해 현장반입 제품에 대하여 시험하여야 한다.

(3) 용융아연도금 시험방법은 KS D 0201에 따라 시행한다.

2.4 연석 재료

2.4.1 프리캐스트 콘크리트 연석

(1) 설계도서에 표시된 길이, 형상 및 규격에 일치되도록 하여 포틀랜드 시멘트 콘크리트로 제작된 것이어야 한다.

(2) 공장제작 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준은 표 2.4-1과 같다.

표 2.4-1 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준

구분	L= 600 mm	L= 1,000 mm
파괴하중 (kgf)	1,600 이상	1,000 이상
흡수율 (%)	5 % 이내	
시험 방법	KS F 4006	

(3) 재료는 모두 KCS 44 50 15에 따른다.

(4) 프리캐스트 콘크리트 연석의 기초재는 바닥고르기용 콘크리트를 사용한다.

(5) 이음 모르타르는 1 : 2, 바닥 모르타르는 1 : 3으로 용적배합(시멘트 : 잔골재)된 시멘트 모르타르를 사용한다.

2.4.2 현장 타설 콘크리트 연석

(1) 재료는 모두 KCS 44 50 15에 따른다.

(2) 잔골재의 입도범위는 KCS 14 20 10에 따른다.

(3) 굵은골재의 입도범위는 KCS 14 20 10에 따른다.

(4) 배합의 기준은 다음과 같다.

① 설계 휨 강도 f_{28} = 3 MPa(35 kgf/cm2)

② 칠 때의 콘크리트 슬럼프 50 mm 이하

③ 골재의 최대치수 25 mm(기계 시공할 때 19 mm)

④ 굳지 않은 콘크리트 공기량 4.5 % ± 1 %

(5) 줄눈재는 해당 규정에 부합하는 것을 사용해야 한다.

(6) 거푸집은 승인된 강재거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은 구간은 공사감독자의 승인을 얻어 목재 등을 사용할 수 있다.

2.4.3 아스팔트 콘크리트 연석

(1) 아스팔트 연석에 사용하는 골재는 KCS 14 20 10에 규정하는 재료로서 표 2.4-2의 입도 범위를 표준으로 한다.

표 2.4-2 재료의 입도범위

체규격	4.75 mm	2.36 mm	600 μm	300 μm	150 μm	75 μm
통과중량 백분율 (%)	70 ~ 100	55 ~ 100	30 ~ 70	20 ~ 55	7 ~ 35	4 ~ 20

(2) 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물 및 택코트에 사용하는 **역청 재료**는 KCS 44 50 10 아스팔트콘크리트 포장공사에 따른다.

(3) 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물

① 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물은 KCS 44 50 05에 따른다.

② 아스팔트 콘크리트 연석 혼합물의 배합표준은 표 2.4-3과 같으나 필요에 따라 감독자의 지시에 따라 변경할 수 있다.

표 2.4-3 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물 배합기준

종류	골재	석분	아스팔트
배합율 (%)	93	7	8

2.4.4 돌 연석

(1) 돌 연석으로 사용한 석재는 공인된 석회석, 사암, 화강암 재질로서 계약에 규정된 재료이거나 만일 규정되어 있지 않으면 3가지 종류 중 한 종류만 공사에 사용하여야 한다.

(2) 직선부 돌 연석은 다음의 요건을 만족하는 재료를 사용하여야 한다.

① 돌 연석의 표면에 드릴구멍이 없어야 하며, 윗면은 6 mm 이상의 요철이 없는 표면이어야 한다.

② 앞면은 계약에 규정된 실제 평면을 유지하여야 한다.

③ 뒷면은 수평으로 25 mm 연직으로 75 mm 이상의 요철이 있어서는 안 된다.

④ 밑면은 위에 기술한 표면의 요철보다 25 mm 이상의 요철이 없어야 한다.

⑤ 앞뒤의 모서리 선은 선형이 유지되도록 곧고 설계에 맞도록 되어야 한다.

⑥ 돌 연석의 옆면은 평평한 직사각형이어야 하며, 인접된 돌 연석과 돌 연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 13.1 mm 이상을 초과할 수 없다.
⑦ 마지막 부분에 설치되는 돌 연석은 끝단으로부터 100 mm 이상 파쇄되지 않도록 하거나 별도 길이의 형상이어야 한다.
(3) 곡선부 돌 연석은 다음 사항을 제외하고는 상기 직선부 형상의 조건과 같다.
① 곡선부 돌 연석의 처리 허용 요철량은 뒷면이 13 mm이고, 다른 노출면이 25 mm이며, 노출되지 않은 면에 있어서는 75 mm 이하이어야 한다.
(4) 인접된 돌 연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 20 mm 이상을 초과할 수 없다.

2.5 맨홀 및 뚜껑설치 재료

2.5.1 맨홀뚜껑 및 사다리
(1) 맨홀 뚜껑은 KS D 4040 규격에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.
(2) 칼라 맨홀 뚜껑의 시험은 품질검사전문기관에서 제조업자의 제품자료에 따라서 실시하여야 한다.
(3) 스테인리스 강봉은 KS D 3706의 규격에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 측구
(1) 터파기
① 터파기는 KCS 11 20 15에 따른다.
② 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면인 경우에는 요구되는 터파기 최소 단면으로 하며, 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
③ 배수구조물의 터파기는 기계 터파기 및 인력 터파기를 할 수 있으며, 터파기는 설계 깊이 및 경사도에 맞게 시공하여야 한다.
(2) 기초
① 기초용 재료는 지름 100 mm ~ 150 mm 정도의 자연석 또는 쇄석으로 편장석이나 연약한 돌을 함유하지 않아야 한다.
② 기초용 모래는 강모래, 바다모래 또는 부순 모래로서 점토, 실트 및 기타 유해물을 함유하지 않은 것으로서 10 mm체를 전부 통과하고 0.08 mm(No.200)체 통과량이 10 % 이하이어야 한다.
③ 기초재를 부설할 때에는 잡석채움 등으로 간극을 메우고 소형롤러 또는 램머 등으로

규정대로 다짐을 한 후 설계두께로 마무리 하여야 한다.

④ 측구하부에 지하배수공을 설치할 경우에는 KCS 11 40 20에 따른다.

(3) 거푸집은 KCS 21 50 05에 따른다.

(4) 콘크리트 타설

① KCS 14 20 10에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며, 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.

② 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 하여야 한다.

③ 거푸집 내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트 내에 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이턴스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳을 진동다짐을 하여서는 안 된다.

④ 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑤ 집수거 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 요철이 없도록 평활하게 다듬어야 하며, 배수관의 접합부에는 별도의 규정이 없는 한 용적 배합비가 1 : 2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 밀봉하여야 한다.

⑥ 설계도서 및 공사감독자의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있도록 16 mm 이상의 철근을 바닥과 벽체에 각각 100 mm씩 매입되도록 하여 최소 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.

⑦ 유입구, 맨홀, 단부벽에 사용되는 관은 맨홀 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

⑧ 염화물에 대한 노출이 많은 경우에는 내구성을 향상할 수 있도록 배합 및 강도를 결정하여야 한다.

(5) 콘크리트 양생

① 콘크리트 치기 후 손상이 가지 않도록 노출면은 양생용 부직포나 가마니 등을 적셔서 덮거나 살수하여 5일 이상 습윤상태로 보호하여야 한다.

② 14일 이상은 양생 관리하여야 한다.

③ 콘크리트 강도시험 결과 소요강도가 입증될 때에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

(6) 되메우기 및 뒤채움은 KCS 11 20 25에 따른다.

(7) L형 측구 시공

① L형 측구 기초부는 본선의 다짐과 동일한 다짐을 실시하여 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 하여야 한다.

② 설계도서에 명기된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.

③ 집수면적에 대한 유량을 확인하여 종배수구(도수로)의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량이 주행하는 노면방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.

④ 인력시공을 할 때에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.

⑤ 콘크리트를 타설할 때에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.

⑥ 분리막으로 비닐깔기를 할 경우 세로방향 100 mm 이상, 가로방향 300 mm 이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
⑦ 인력에 의한 콘크리트 타설작업은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 한 스판(span)씩 건너 띄어서 콘크리트를 타설하여야 한다.
⑧ 연속타설 작업이 필요한 경우 스판과 스판 경계부에 콘크리트면이 닿지 않도록 완전 절연이 가능한 줄눈을 설치하고, 콘크리트 타설시 줄눈의 변형이 없도록 단단히 고정하여야 하며, 줄눈설치 상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
⑨ 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20 m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면에 대하여 밀폐 채움을 하여야 하고, 수축줄눈의 간격은 6 m, 폭은 6 mm, 깊이는 50 mm로 한다.
⑩ 기초부와 벽체부의 팽창줄눈 위치는 일치하도록 하여야 한다.
⑪ L형 측구에 집수된 빗물은 땅깎기·흙쌓기 경계부 배수시설, 집수정, 종·횡 배수관 등을 통하여 배수되도록 하여야 한다.
⑫ 기계 시공
가. L형 측구의 선형 및 경사는 매우 중요하므로 높이 측정 안내선(sensor line)의 장력은 250 N 이상을 유지하도록 견고하게 고정시키며 설계된 경사에 적합하도록 설치하여야 한다.
나. L형 측구의 거푸집 형상과 지반상태 및 높이 측정 안내선 등은 공사감독자의 검측을 받은 후 시공하여야 한다.
다. 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.
라. 작업 중단 또는 일일포설 종료 지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.
마. L형 측구 시점부는 흙쌓기 다이크를 따라 집수된 빗물이 L형 측구로 유입되지 않도록 배수계획을 세우고 시공하여야 한다.
바. 수축줄눈의 간격은 6 m, 폭은 6 mm, 깊이는 50 mm로 한다.
사. 수축줄눈은 주행방향의 직각방향 및 수직방향으로 자르고, 이물질을 깨끗이 청소한 후 건조하여야 한다.
아. 팽창줄눈은 설계도서에 명기된 간격으로 설치하여야 한다.
자. 줄눈부의 주입재는 홈 내면에 프라이머를 바른 다음 주입재에 기포가 생기지 않도록 잘 혼합하여 주입하여야 한다.
(8) V형 측구 시공
① 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
② 설계도서에 명기된 선형으로 시공하여야 한다.
③ 설계도서 및 공사감독자의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있는 16 mm 이상 철근을 바닥과 벽체에 각각 100 mm씩 매입되도록 하여 최소 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.
④ 현장에 설치된 측구시설에 의하여 공유지와 사유지의 토지경계를 구분하게 되므로

도로의 절점이나 곡선부분은 인조점 등을 확인한 후 시공하여야 한다.

⑤ 측구의 콘크리트 타설은 3.1.1(7)(⑦, ⑧)을 따른다.

⑥ 측구 완성 후 되메우기를 할 때에는 표면수의 침투로 인하여 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하며, 다짐 후의 지반이 측구보다 높게 설치하여 표면수 흐름을 원활하도록 시공해야 한다.

⑦ 소형동물(소형 포유류, 양서류, 파충류)의 횡단이동이 많은 구간에 V형 측구가 설치되는 경우 V형 측구바깥쪽으로 동물이동 경사로(탈출로)를 설치하여야 하며, 경사로 바닥은 소형동물이 미끄러지지 않도록 요철을 준다.

(9) U형 측구 시공

① 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.

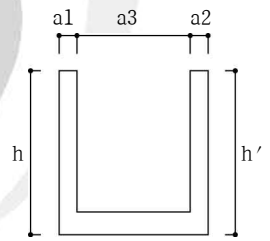
② 설계도서에 명기된 선형과 주변 배수계획을 확인한 후 시공하여야 한다.

③ 집수정을 설치할 때에는 배수관의 유입구와 유출구 및 연결접속부 등을 설계도서에 표기된 계획고에 맞추어 정확한 경사가 유지되도록 하여야 한다.

④ 집수받이를 설치할 때에는 설치위치・구조・치수가 적정하며, 측구 및 관로와의 연결접속부 등이 설계도서에 적합한지 여부를 확인하여 설치하여야 한다.

(10) 콘크리트 측구는 표 3.1-1의 기준에 따라 규격을 관리하여야 한다.

표 3.1-1 콘크리트 측구 규격관리 기준

항목	규격치 (mm)	측정 기준	비고
기준고	± 30	• 시공연장 40 m 이상인 경우: 40 m마다 1군데 • 시공연장 40 m 미만인 경우: 2군데	
폭 a3	- 50		
높이 h, h′	- 30		
연장 L	- 20		

3.1.2 다이크 및 집수거

(1) 흙쌓기부 다이크

① 시공은 도로 선형, 미관 등을 고려하여 기계타설을 원칙으로 한다.

② 타설장비의 트랙(track)이 지나가는 자리는 요철이 없도록 본선과 같은 수준으로 다짐을 철저히 하여 다이크 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 한다.

③ 다이크의 설치높이 및 선형의 정확성을 확보하기 위하여 높이측정 안내선 설치 전에 설계도서에 명기된 길어깨 포장의 두께 및 편경사를 고려한 시공상세도를 작성하고 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

④ 높이측정 안내선을 설치할 때 처짐이 발생하지 않고 견고히 위치를 확보하도록 직선

부는 10 m, 곡선부 5 m마다 강재 스틱(stick)을 설치하고, 장력은 250 N 이상으로 유지하도록 견고하게 고정시키며, 설치 후 설계도서에 명기된 설치위치, 선형 등의 확인 측량을 실시한다.

⑤ 짧은 구간이나 불가피하게 인력으로 시공하는 부위는 선형, 거푸집 치수, 이음, 고정상태 등에 대하여 콘크리트 타설 전 공사감독자의 확인을 받고 타설하여야 하며, 특히 곡선부는 본선 선형에 맞게 시공하여야 한다.

⑥ 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.

⑦ 작업 중단 또는 일일포설 종료지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.

⑧ 초기경화가 완료되면 수축균열 방지를 위하여 간격 6 m, 폭 6 mm, 깊이 50 mm로 수축줄눈을 설치하며, 수축줄눈은 콘크리트포장의 줄눈과 일치하도록 하여야 한다.

⑨ 양생 완료 후, 길어깨 포장을 시공하기 전에 다이크 후면 되메우기를 시행하여야 한다.

⑩ 마무리면의 평탄성 검사: 마무리면은 길이 3 m의 직선자를 사용하여 측정할 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3 mm 이하이어야 한다.

⑪ 길어깨를 포장할 때 아스팔트 유제가 다이크 노출면에 묻지 않도록 다이크 전면에 마스킹테이프나 비닐 등으로 사전 조치하여야 하며, 다짐장비에 의한 다이크 파손에 주의하여야 한다.

(2) 집수거(L-Type, T-Type)

① 집수거는 L-Type 및 T-Type의 2종으로 구분하며, 일반 흙쌓기부 구간은 L-Type으로, 종단곡선 중 오목구간의 제일 낮은 지점(양방향에서 물이 모이는 곳)은 T-Type으로 설치하고, 도면의 설치 예정위치와 현지 지형과의 일치 여부 및 적합성을 검토 후 위치를 결정한다.

② 집수거 콘크리트 설치

가. 집수거와 접속하는 다이크의 면은 표면의 레이턴스를 제거하고 치핑하여 부착력을 높이도록 한다.

나. 집수거 저판은 종배수구(도수로) 저판에 접속되게 미리 타설하고, 콘크리트가 경화되기 전에 벽체와의 연결을 위하여 집수거 벽체 선형에 맞추어 철근(D16)을 꽂아야 한다.

다. 바닥판이 양생되면 벽체 거푸집을 설치한다. 거푸집은 콘크리트를 타설할 때 이동이나 변형되지 않도록 거푸집 받침 및 결속을 견고히 하여야 한다.

라. 집수거 콘크리트 타설은 시공이음이 발생하지 않게 반드시 한 번에 콘크리트를 타설하여 마무리한다.

마. 신속한 배수를 위하여 직선구간의 집수거 앞부분의 길어깨 포장은 신속한 배수를 위하여 폭 1 m 정도를 표준 편경사보다 4 % 크게 시공한다. 곡선구간은 필요한 경우 공사감독자의 승인 또는 확인 후 시공한다.

3.1.3 우수받이 및 집수정 설치

(1) 시공조건 확인

① 수급인은 우수받이 및 집수정을 설치하기 전 기초 바닥면이 명기된 도면에 적합한지

확인하여야 한다.

② 콘크리트 타설 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공준비

① 콘크리트 타설 전에 철근은 명기된 도면대로 가공 조립되었는지를 확인하여야 한다.

(3) 시공기준

① 콘크리트 타설은 KCS 14 20 10의 해당 요건에 따라야 한다.

② 구체공

가. 우수받이와 집수정은 정확한 치수대로 정확하게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설하여 설치하거나 기성제품을 사용할 수 있으며, 집수정의 최상단은 교통하중을 고려하여 노면 계획보다 5 mm ~ 10 mm 낮게 시공하여 배수가 원활히 이루어지도록 하여야 한다.

나. 관과 구거에 맞게 슬래브를 절단해서 끼워야 한다.

다. 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정하여야 한다.

③ 스틸그레이팅 설치

가. 뚜껑 및 받침틀은 명기된 도면에 따라 움직이지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

나. 설치를 할 때 차량통행 여부를 검토하고, 스틸그레이팅(steel grating)의 좌우 수평도, 받침틀의 연결부와 그레이팅(grating) 연결부의 일치, 연결부의 단차, 종단경사 및 노면과의 평탄성이 유지되도록 설치하고, 시공불량으로 스틸그레이팅의 소음발생 또는 받침틀의 콘크리트가 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

④ 구조물 되메우기는 KCS 11 20 25에 따라야 하며, 콘크리트가 충분히 양생되기 전에는 되메우기를 시행하여서는 안 된다.

⑤ 우수받이와 집수정에 접속되는 관은 구조물 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

3.1.4 연석

(1) 프리캐스트 콘크리트 연석

① 연석 블록은 설치 전에 깨끗이 청소하여야 하고, 운반이나 취급 도중 손상된 것을 사용하여서는 안 된다.

② 바닥 모르타르는 고르게 편 후, 소정의 선형과 높이가 맞도록 설치하여야 한다. 블록 이음부의 폭은 설계도서에 정한 치수대로 하고, 이음부에는 1 : 2 용적배합의 시멘트 모르타르를 채워서 마무리 한다.

③ 줄눈 모르타르 및 바닥 모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 되메울 흙을 반입하여서는 안 된다.

④ 되메우기 개시시간은 공사감독자의 지시에 따르고, 소정의 다짐도를 얻을 때까지 충분히 다져야 한다.

(2) 현장 타설 콘크리트 연석

① 터파기

가. 설계도에 표시한 일정한 깊이와 폭으로 터파기를 하여야 하며, 규정된 기초재를 깔고 잘 다져서 평활하게 하여야 한다.

나. 보조기층 또는 기층면 위에 연석이 설치될 경우에는 설계도서에 표시된 종·횡단 형상대로 다듬은 후, KCS 44 50 05의 다짐 규정을 준수하여 다져야 한다.

② 거푸집은 KCS 21 50 05에 따른다.

③ 콘크리트 타설

가. 현장 타설 콘크리트 연석에 사용하는 모든 재료는 KCS 44 50 15의 규정에 따라 계량 및 비비기를 실시한다.

나. 콘크리트를 타설하기 전에 보조기층 또는 기층 표면은 소량의 물을 살포하여 습윤상태가 되도록 하여야 한다.

다. 한 층의 치기깊이가 100 mm를 넘지 않도록 하며, 수평층으로 콘크리트를 쳐야 하고, 공극이 발생하지 않도록 진동기 또는 승인된 기계를 사용하여 다져야 한다.

④ 기계시공

가. 현장 타설 콘크리트 연석은 공사감독자의 승인이 있는 경우 자주식 기계(selfpropelled machine)를 사용하여 시공할 수도 있다.

(가) 기계시공 시, 균일하고 연속적으로 콘크리트를 공급시키도록 주의하여야 한다.

(나) 성형 후 변형을 일으키지 않고 소정의 단면을 유지시킬 수 있어야 하며, 매끄러운 표면이 이루어져야 한다.

(다) 표면에 추가로 손질을 하여야 할 때는 기계시공이 끝난 즉시 실시하여야 한다.

⑤ 줄눈

가. 팽창줄눈

(가) 팽창줄눈은 맞댄 줄눈 구조로 하고, 설치위치는 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따르며, 연석선에 직각 및 수직으로 절단하여 설치하고, 줄눈 폭은 설계도서에 표시한 대로 정확하게 시공하여야 한다.

(나) 줄눈 채움재(줄눈 판)은 연석 콘크리트를 칠 때 시공하고, 마무리 작업 중에 손상을 받지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.

나. 수축줄눈

(가) 수축줄눈은 6 m 간격을 원칙으로 하며, 설계도서에 표시된 소정의 치수로 정확히 시공하되, 콘크리트 포장에 연하여 설치하는 연석의 줄눈은 콘크리트 포장의 줄눈과 일치시켜야 한다.

(나) 수축줄눈은 공사감독자의 승인을 얻은 콘크리트 커터로 시공하며, 별도 지시가 없는 한 줄눈 폭은 6 mm로 한다.

(다) 줄눈을 시공할 때에는 이미 만들어진 연석 표면에 손상을 주는 일이 없도록 주의하여야 한다. 수축줄눈에는 줄눈 재료를 채울 필요는 없다.

⑥ 마무리면

가. 콘크리트 연석의 마무리면 높이에 대한 허용시공오차 범위는 ± 15 mm이며, 길이 3 m 직선자로 측정하였을 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3 mm 이상이 되어서는 안

된다.

⑦ 양생 및 보호

가. 현장 타설 콘크리트 연석은 KCS 44 50 15에 규정한 방법을 사용하여 양생하여야 한다. 습윤양생 할 때는 양생기간을 3일로 할 수 있으며, 양생기간 중 연석이 손상을 받지 않도록 보호하여야 한다.

⑧ 되메우기 및 뒤채움

가. 소정의 양생이 완료된 후 굴착된 부분이 남아 있는 경우에는 승인된 재료를 사용하여 한 층의 두께가 200 mm를 넘지 않도록 채우고 잘 다져야 한다.

(3) 아스팔트 콘크리트 연석

① 기초의 준비

가. 아스팔트 콘크리트 연석을 설치하려고 하는 기초가 이미 양생되었거나, 오래된 시멘트 콘크리트 기층이거나, 아스팔트 안정처리 기층 또는 아스팔트 콘크리트 기층면 위인 경우에는 기초면을 압축 공기 등으로 불어내어 불순물이 없도록 깨끗이 청소하고, 수분없이 건조한 상태로 만들어야 한다.

나. 표면이 잘 건조되면 연석을 설치하기 직전에 KCS 44 50 10에 규정된 재료 및 방식으로 택코트를 실시하여야 하며, 연석이 접하는 부분바깥으로 택코트 재료가 살포되지 않도록 주의하여야 한다.

② 깔기

가. 아스팔트 콘크리트 연석은 공사감독자의 승인을 받은 기계로 시공하여야 하며, 기계는 설계도서에 표시된 소정의 형상이 얻어질 수 있도록 제작되고 조절이 가능한 것이어야 한다.

나. 깔기를 할 때 혼합물의 온도는 작업 및 기상조건에 따라 규정된 온도에서 ±10 ℃를 초과할 수 없다.

다. 기계에서 배출되는 혼합물은 재료의 분리가 일어나지 않도록 하고, 적당한 다짐도와 표면형상이 되어야 한다.

라. 기계가 포장면 가장자리를 따라 작동하는 동안 적당히 지지시켜야 하고, 사전에 실을 당기거나 필선을 그어 선형이 정확히 유지되어야 한다.

마. 완성된 아스팔트 콘크리트 연석이 심하게 균열이 갔거나, 휘었거나, 만족한 다짐도를 얻지 못했을 때나 혹은 소정의 선형과 경사 및 횡단면에 일치하지 않는 경우에는 제거하고 재시공하여야 한다.

③ 이음

가. 아스팔트 콘크리트 연석은 가급적 빈번한 이음을 피하여야 한다.

나. 혼합물 깔기가 장기간 중단되었을 때는 연석의 끝 부분을 수직으로 절단하여 다음 작업을 시작하기 전에 절단된 표면에 가열된 아스팔트를 얇게 칠하여 연속적인 접합상태가 되도록 하여야 한다.

④ 양생 및 보호

가. 완성된 아스팔트 콘크리트 연석은 치기 후 적어도 12 시간 동안은 손상을 받지 않도록

적당한 방법을 사용하여 보호하여야 한다.

(4) 돌 연석

① 기초의 준비

가. 돌 연석의 기초를 위한 재료로 단단하고 평평한 표면으로 다져야 하며, 연약하고 적합하지 못한 재료는 제거하고 양질의 재료로 치환하여야 한다.

② 돌 연석은 앞면 모서리가 요구되는 선과 높이에 일치되도록 설치되어야 하며, 연석 밑의 모든 공간은 기초에 요구되는 재료로 채우고 다져야 한다.

③ 줄눈

가. 돌 연석의 줄눈간격은 설계도서에 정한 치수대로 정밀하게 시공되어야 하고, 줄눈은 용적배합비 1 : 2(시멘트 : 모래)의 줄눈 모르타르를 채워서 마무리하여야 하며, 줄눈 채움재와 돌 연석 사이의 공간은 동일 배합의 모르타르로 채워져야 한다.

나. 연석이 시멘트 콘크리트 포장과 접촉되어 시공될 때 연석의 줄눈은 포장의 팽창줄눈과 동일선상이어야 하며, 두께는 포장줄눈과 같은 두께의 팽창줄눈 채움재를 채워야 한다.

④ 되메우기

가. 줄눈 모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 연석의 되메움 흙을 반입하여서는 안 되며, 되메우기의 개시 시기도 공사감독자의 지시에 의한다.

3.1.5 맨홀 및 뚜껑 설치

(1) 시공조건 확인

① 수급인은 맨홀을 설치하기 전 기초 바닥면이 잘 밀착되도록 하여야 한다.

② 콘크리트 치기 전에 거푸집, 토압 지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공준비

① 콘크리트 치기 전에 철근은 KCS 14 20 11에 따라 명기된 설계도면대로 가공 조립되었는지를 확인하여야 한다.

(3) 시공기준

① 콘크리트 치기는 KCS 14 20 10에 따라야 한다.

② 맨홀 구체 시공

가. 기초 바닥면에 콘크리트를 치고 표면을 수평하게 쇠흙손 마무리를 하여야 한다.

나. 맨홀의 거푸집은 정확한 치수와 표고에 맞추어 수직 및 수평으로 설치하고 콘크리트를 쳐야한다.

다. 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.

라. 상단부의 바닥은 유출관의 경사에 맞추어 그라우트를 채우고 쇠흙손으로 매끈하게 곡면으로 마무리하여야 한다.

마. 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정하여야 한다.

③ 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울어지지 않고 도로 노면경사와 동일하게

수평하게 고정시켜야 한다.

④ 발 디딤쇠의 설치는 명기된 설계도서를 따라야 하며, 아연을 도금한 이형철근 또는 스테인레스 강봉을 사용하여야 한다.

⑤ 구조물 되메우기는 KCS 11 20 25에 따라야 하며, 콘크리트가 충분히 양생되기 전에는 되메우기를 시행하여서는 안 된다.

⑥ 맨홀에 접속되는 관은 맨홀 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

(4) 시공허용 오차

① 맨홀의 시공허용오차는 KCS 14 20 10, KCS 14 20 11에 따라 실시하여야 한다.

(5) 현장 품질관리

① 콘크리트의 시험은 KCS 14 20 01에 따른다.

② 철근의 시험은 KCS 14 20 11에 따른다.

③ 수급인은 시험이 완료된 자재라도 현장에서 공사감독자가 재시험을 요구할 때에는 이에 응하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최민규	다산컨설턴트	최형래	삼보기술단

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김태길	㈜대한콘설탄트	조항신	극동엔지니어링㈜

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김대상	한국철도기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	남문석	한국도로공사
김희석	한국건설기술연구원	박이근	㈜지오알앤디
류상훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
원훈일	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
주영경	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	최창호	한국건설기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	한상재	㈜지구환경전문가그룹

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권순철	sk 건설	이양규	대림대학교
김동규	한국수자원공사	이종섭	고려대학교
김사한	LH	이충원	행정안전부
박정권	LH		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
유병수	기술혁신과	양성모	기술혁신과
백세영	기술혁신과		

(분야별 가나다순)

KCS 11 40 25 : 2021

노면배수

2021년 5월 12일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

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

작성기관 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26, 8층
Tel : 02-3490-1000(대표) E-mail : off@kroad.or.kr
http://www.kroad.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