

KCS 11 75 20 : 2020

피암터널

2020년 8월 18일 개정

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

KC CODE



국토교통부



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 건설공사 비탈면 표준시방서를 중심으로 도로공사 표준시방서의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건설공사 비탈면 표준시방서	• 건설공사 비탈면 설계기준 제정	제정 (2006.05)
건설공사 비탈면 표준시방서	• 건설공사 비탈면 설계기준 개정	개정 (2011.12)
KCS 11 75 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.06)
KCS 11 75 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.07)
KCS 11 75 20 : 2020	• 완충 모래층 시공에 대한 기준 추가 및 건설기준 코드 작성지침을 준용하여 개정함	개정 (2020.08)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과
관련단체 : 한국시설안전공단

개 정 : 2020년 8월 18일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국시설안전공단

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 운반, 보관, 취급	1
2. 자재	2
2.1 재료	2
3. 시공	3
3.1 작업준비	3
3.2 시공기준	3
3.3 현장품질관리	5



1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 낙석, 토사 및 암반붕괴로부터 도로 및 철도 등의 구조물과 인명을 보호하기 위한 RC, PC, 강재 및 혼합형 등으로 이루어진 피암터널의 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 11 10 15 땅깍기
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KS A 1513 포장용 발포 폴리스티렌 완충재
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 콘크리트의 배합 및 운반

- (1) 콘크리트는 설계조건을 만족시키며, 재료분리 및 공극이 발생되지 않을 정도의 워커빌리티를 갖도록 배합을 정하여야 한다.
- (2) 배합된 콘크리트는 비빈 후 가능한 한 빨리 타설하여야 한다. 비빈 후 타설이 완료할 때까지의 시간은 외기 온도가 25℃ 이상인 경우에는 1.5시간, 25℃ 이하일 때에는 2시간을 초과하여서는 안 된다. 단, 지연제를 사용하는 경우에는 콘크리트의 품질의 변동이 없는 범위 내에서 책임기술자의 승인을 얻어 상기의 시간제한을 조정할 수 있다.
- (3) 콘크리트의 현장배합은 시방배합을 기준으로 사용재료, 타설방법 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (4) 배치플랜트 배합콘크리트는 재료의 분리, 손실, 이물질의 혼입이 생기지 않는 방법으로 운반하여야 한다. 운반에는 교반기(Agitator)가 부착된 운반차를 사용하여야 하며, 기타의 운반방법에 의할 때는 운반방법의 적정성을 검증하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 콘크리트

(1) 콘크리트 재료에 관한 사항은 KCS 14 20 10을 따른다.

2.1.2 프리캐스트 콘크리트 부재

- (1) 콘크리트의 기준강도는 도면 또는 전문시방서에 따르되 30 MPa 이상으로 한다.
- (2) 치밀하고 고강도의 콘크리트가 요구될 경우에는 시멘트 무게의 10 % 미만으로 포조란 혼화제를 유동화제와 함께 혼합할 수 있다.
- (3) 부재는 명시된 치수, 형상대로 제작된 것이어야 한다.

2.1.3 강재 피암터널

- (1) 강재는 연성이 크고 휨과 용접 등의 가공성이 양호한 강재를 사용하여야 한다.
- (2) 강재의 재질은 KS D 3503에 규정된 SS400을 표준으로 하며 이와 동등 이상의 성능을 발휘하는 구조용 강재로 한다.
- (3) 강재는 작용하중, 피복덮개 등을 고려하여 적절한 단면과 치수가 되도록 제작하여야 한다.
- (4) 강지보재의 이음 개소는 거치 및 시공성을 고려하여 정하되 이음개소를 최소화하고 구조적으로 유리한 곳에서 견고하게 체결될 수 있도록 제작하여야 한다.

2.1.4 완충재

- (1) 낙석이 피암터널의 지붕에 떨어졌을 때의 충격을 완화시키기 위한 완충재로는 모래와 페타이어를 주로 사용하며 EPS도 사용할 수 있다.

2.1.5 모래

- (1) 완충 모래층의 품질은 단위중량 15.4 kN/m³ 이상, 함수비 0.4 % ~ 1.1 %, 침입깊이 37 mm 이하를 만족하여야 한다.

2.1.6 폐 타이어

- (1) 가볍고 탄성이 좋은 폐타이어를 사용한다.

2.1.7 EPS(발포폴리스티렌)

- (1) 발포폴리스티렌은 KS A 1513에 규정된 제품을 사용한다.

3. 시공

3.1 작업준비

- (1) 지형 등을 고려하여 낙석, 토사 및 암반붕괴가 발생할 가능성이 높은 위치를 파악한다.
- (2) 피암터널은 사용재료 및 구조형식에 따라서 콘크리트 피암터널(마제형, 라멘구조형 등), 강재 피암터널 등이 있으며, 설계가 현장의 조건에 부합되는 형식이 선택되었는지 확인한다.

3.2 시공기준

3.2.1 깎기

- (1) 피암터널을 시공하기 위한 깎기는 KDS 11 10 15의 해당규정을 따른다.

3.2.2 기초지반

- (1) 피암터널이 놓일 기초지반은 구조물 및 뒤채움 하중을 포함한 전체 상부하중에 대하여 충분한 지지력을 가져야 하며, 과도한 침하를 유발해서는 안 된다.
- (2) 상부토피 두께의 변화에 따른 구조물의 부등침하를 예상하여 구조물 바닥면에 일정량의 캠버를 둘 수 있다. 이때, 캠버의 양은 구조물 총 길이의 1% 이내로 한다.

3.2.3 뒤채움

- (1) 콘크리트 피암터널은 뒤채움시 별도의 다짐을 실시하지 않으나 강재 피암터널의 경우는 1층 다짐 완료 후 두께가 0.2m 이하이어야 하며, 그 밀도는 3층 또는 50m³마다 KS F 2312의 C, D 또는 D방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상이 되어야 한다.
- (2) 강재 피암터널의 뒤채움부 다짐작업 중에는 강재 및 강판벽체로부터 0.6m 이내에 다짐장비를 제외한 중장비의 주행을 엄격히 통제하여야 한다. 측면다짐 시 다짐장비는 구조물 길이방향과 나란하게 주행시켜야 하며, 상부다짐 시에는 피암터널 길이방향과 직각으로 주행시키도록 한다.

3.2.4 콘크리트 피암터널의 시공

- (1) 콘크리트 타설 시에는 재료분리가 생기지 않고, 골고루 채워져서 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 건조수축에 의한 균열이 발생하지 않을 길이로서 정해진 당해 타설분량의 콘크리트는 연속하여 타설하여야 하며, 재료분리가 일어나지 않는 타설속도를 유지하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설 후 바이브레타 등을 이용하여 다짐을 시행하여야 한다.
- (4) 콘크리트 타설에 슈트 혹은 벨트컨베이어 등을 사용할 경우에는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- (5) 용수 혹은 유수에 의하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 적절한 방법을 강구하

여야 한다.

- (6) 타설된 콘크리트는 경화에 필요한 온도 및 습도를 유지하며 양생하여야 한다.
- (7) 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 방지하기 위해 적절한 간격으로 수축이음부를 두어야 한다.
- (8) 콘크리트에는 균열발생이 최소가 되도록 시공 시 주의하여야 하며 균열발생이 예상되는 구간에는 필요한 대책을 강구하여야 한다.
- (9) 터널내부와 외부의 온도 차이에 의한 영향으로 신축이음이 필요한 경우에는 신축이음을 둘 수 있다.

3.2.5 배수 및 방수

- (1) 피암터널 상부의 지표수가 피암터널 벽면을 따라 흐르지 않도록 원활한 배수처리를 하여야 하며, 흙과 접하는 구조물 바깥 면에는 적절한 방수재를 시공하여야 한다.
- (2) 강우 시 피암터널 전후구간의 노면수가 터널 내 포장면으로 유입되지 않도록 입·출구부에 집수정을 설치하고 원활한 배수가 되도록 하여야 한다.

3.2.6 프리캐스트 피암터널의 시공

- (1) 프리캐스트 콘크리트 부재의 운반과 설치는 부재에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 프리캐스트 콘크리트 부재는 하중보다 용량이 큰 기계적인 양중장비를 사용하여 제자리에 정밀하게 세워 설치하여야 한다.
- (3) 프리캐스트 콘크리트 부재는 항상 직립위치를 유지하게 하고, 부재의 조작성은 부재에 과재응력이나 손상이 가지 않는 요령으로 명시된 양중장치나 쿠션패드를 사용하여야 한다.
- (4) 프리캐스트 콘크리트 부재는 시공허용오차 내로 설치하여야 한다. 부재는 힘의 편심작용이 없게 정확한 위치에 세우고, 지지면과 완전하고 균등하게 접촉되게 하여야 한다.
- (5) 정착과 접합을 위한 용접과 볼팅은 설계도서에 명시된 대로 하여야 한다. 현장용접부위와 마멸된 장재표면은 부분도장을 하여야 한다.
- (6) 설치가 완성되었을 때 부재가 수직, 수평, 사각 및 선에 맞고 각과 연단은 구조물선에 평행하여야 한다.
- (7) 설계도서에 명시된 대로 소음방지봉함을 시공하고, 밀착된 봉함이 되도록 15 % 이상 압축하여야 한다.
- (8) 설계도서에 명시된 대로 충전재를 제자리에 설치하여야 한다.

3.2.7 강재 피암터널의 시공

- (1) 강지보재 기초부에 전달되는 하중이 큰 경우에는 충분한 지지력을 제공할 수 있는 바닥보강 콘크리트 받침을 사용하여야 한다.
- (2) 경사 또는 굴착면이 튀어나와 강지보재의 설치가 곤란한 경우에는 튀어나온 부분을 제거한 후 설치하여야 하며 깎기면의 안정을 위하여 필요시 깎기면에 콘크리트 뿔어

붙이기를 실시한 후 강제 피암터널을 시공할 수 있다.

(3) 시공된 강지보재를 수정하여야 할 경우에는 1조 단위로 하여야 한다.

3.2.8 완층 모래층의 시공

(1) 완층 모래층의 시공은 자유낙하시켜 포설하는 방법, 롤러로 다짐하는 방법, 물을 뿌려 물다짐하는 방법 등으로 인력으로 시공한다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 콘크리트 피암터널의 품질관리

- (1) 콘크리트 피암터널의 두께는 설계두께 이상이 되도록 관리하여야 하며 국소부위는 0.1 m 또는 설계두께의 1/3값 중 작은 값을 초과하지 않는 범위 내의 시공오차를 허용할 수 있다.
- (2) 콘크리트의 강도는 3회 이상의 시험결과로 판정하되 시험재령 28일 강도가 설계강도 이상이어야 하며, 1차 시험에서 미달될 경우 좌우 5 m 범위 내에서 재시험을 실시하고 그 결과가 설계강도에 미달할 경우 두께증가 등의 보완시공 또는 재시공하여야 한다.
- (3) 시공 중 또는 시공 후 표 3.6-1과 같은 사항을 관리하여야 한다.

표 3.6-1 콘크리트 라이닝 품질관리 내용

관리항목	관리내용 및 시험	시험빈도	비고
시공정확도 두께 균열, 변형	<ul style="list-style-type: none"> • 소정의 위치에 철근 및 거푸집 설치상태 • 콘크리트 라이닝두께 관리 • 콘크리트 라이닝 타설 후 균열, 변형상태 	<ul style="list-style-type: none"> • 시공 전 • 시공 전 및 시공 직후 • 시공 후 수시 	
슬럼프시험	콘크리트 슬럼프값	필요할 때마다	KS F 2402
압축강도시험	콘크리트 압축강도		KS F 2405

3.3.2 강제 피암터널의 품질관리

(1) 강제 피암터널의 시공 전 및 시공 후 표 3.6-2와 같은 사항을 관리하여야 한다.

표 3.6-2 강제 피암터널의 현장품질관리 사항

관리항목	관리내용 및 시험	시험빈도
형상 및 치수	소정의 형상 및 치수대로 가공되었는가의 확인	물품반입 시
변형 및 손상	변형 및 녹 등의 이물질 부착여부 확인	시공 전
시공정확도	소정의 위치, 수직도, 높이 등을 확인	시공 직후
이음 및 연결상태	이음볼트 및 연결재 등의 시공상태 확인	시공 직후

집필위원

성명	소속	성명	소속
최병일	한국시설안전공단	성주현	한국시설안전공단
정민형	한국시설안전공단	서정은	한국시설안전공단
강인규	(주)브니엘컨설팅	윤찬영	강릉원주대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
윤준웅	한국시설안전공단	김윤태	부경대학교
장현익	한국도로공사	김경석	한국도로공사
권오일	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
윤형구	대전대학교	황영철	상지대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	(주)희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	(주)한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	박성원	(주)유신
류상훈	한국건설기술연구원	박이근	(주)지오알앤디
원훈일	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
이용수	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
이용준	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
주영경	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	한희수	금오공과대학교
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권순철	SK건설	이희상	한국도로공사
김희대	(주)세광종합기술단	전진구	서경대학교
박재성	지알경(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
이양규	대림대학교		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
박명주	기술혁신과	양성모	기술혁신과
유진욱	기술혁신과		

KCS 11 75 20 : 2020

피암터널

2020년 8월 18일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국시설안전공단
52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24 윤현빌딩 (충무공동 289-3)
Tel : 1588-8788 E-mail : kisteckr@kistec.or.kr
<http://www.kistec.or.kr>

작성기관 한국시설안전공단
52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24 윤현빌딩 (충무공동 289-3)
Tel : 1588-8788 E-mail : kisteckr@kistec.or.kr
<http://www.kistec.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>