

KCS 11 30 20 : 2016

연직배수공 및 선행재하

2016년 6월 30일 제정

<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 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, 토목공사 표준일반시방서를 중심으로 항만 및 어항공사, 표준시방서 하수관거공사 표준시방서, 건축공사 표준시방서의 연직배수공과 선행재하에 해당되는 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 건설 시공을 유도하기 위해 개정.	개정 (2009.3)
도로공사 표준시방서	• 표준시방서 및 전문시방서, 설계도면 등 순서변경, 중심위 의견 반영 등 개정	개정 (2015.9)
도로공사 표준시방서	• 일반사항, 수목보호재료, 시공일반 등 부분개정	개정 (2016.5)
토목공사 표준일반시방서	• 토목공사 표준일반시방서 제정	제정 (1962)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
토목공사 표준일반시방서	• 토목공사 표준일반시방서 개정	개정 (1967)
토목공사 표준일반시방서	• 건설공사의 대형화, 다양화, 새로운 공법 및 자재의 개발 등 건설기술이 부단히 발전되고 있는 현 추세에 발 맞추기 위해 대한토목학회 각 해당분야 소위원회에서 초안된 내용을 토대로 제정.	개정 (1977)
토목공사 표준일반시방서	• 기 사용중에 있는 제 시방서 및 지침서 등의 관련성을 검토하고, 이를 발전시켜 토목공사 전반에 대한 일반적인 시방이 되도록 보완 개정.	개정 (1985.12)
토목공사 표준일반시방서	• 각 시방을 공종별로 정연하게 편성, 주입공, 뿔어붙이기공, 방수공에 대한 시방과 보다 발전된 공법, 장비 및 자재에 대한 시방 추가, 기 개정된 각종 시방서 등 제기준 및 규정과 부합하도록 보완함.	개정 (1992.12)
토목공사 표준일반시방서	• 세분된 공종별로 편성하여 시방을 부분적으로 조정 보완하고, 토목공사 표준 일반시방서로 개칭함.	개정 (1996.3)
토목공사 표준일반시방서	• 세분된 공종별로 편성하여 시방의 조정·보완을 부분적으로 쉽게 다룰 수 있게 하여 공사운영관리와 시공기준의 변화에 대응할 수 있게 함.	개정 (2004)
토목공사 표준일반시방서	• 시대변화에 맞도록 내용을 추가, 보완 및 조정함으로써 토목공사에 적용토록 함. 특히, 신기술, 신공법, 신자재에 관한 사항을 반영하고, SI단위계로 수정함.	개정 (2005.2)
토목공사 표준일반시방서	• 주변지반이 모래 또는 준설토일 경우 도로함물, 지반유실, 싱크홀 등 방지를 위하여 뒷채움재 사용시 저유동성 고결재, Soil-cement 등을 활용하도록 명시함.	부분개정 (2015.8)
KCS 11 30 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함.	제정 (2016.6)
KCS 11 30 20 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 기술기준과

관련단체 : 한국지반공학회

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국지반공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 제출자료	1
2. 재료	1
2.1 재료의 품질	1
2.2 재료의 검수	1
3. 시공	2
3.1 연직배수공법	2
3.1.1 샌드드레인 공법	2
3.1.2 팩드레인 공법	4
3.1.3 PVD(Prefabricated Vertical Drain) 공법	5
3.2 선행재하	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 연약지반의 공학적 성질을 개선하기 위하여, 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수 기둥을 설치하는 연직배수공과 연약지반 표면에 계획 구조물의 하중보다 크거나 또는 동등한 하중을 미리 재하시켜 연약지반의 침하를 유도하는 선행재하공법에 적용된다.

1.2 제출자료

- (1) 수급인은 공사계획에 맞는 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 사용자재에 대한 품질확인서를 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료의 품질

- (1) 공사에 사용될 모든 재료는 규정된 품질이어야 하며, 공사감독자의 검사를 받은 것이어야 한다.
- (2) 연약지반 처리공에 사용하는 부재는 계약도면과 승인된 시공상세도면에 명시된 요건에 따라야 하며, 일정한 시험을 거쳐서 합격한 것이라야 한다.
- (3) 연약지반 처리를 위한 모래는 사용목적에 따라 규준을 만족시키고 투수성이 양호하며 충분한 내구성을 가져야 한다.
- (4) 다짐재료는 입경이 클수록 좋으나 최대 입경 50 mm를 초과하지 않는 모래나 자갈을 사용하며 실트분을 20% 이상 함유하거나 점토분을 5% 이상 함유한 재료를 사용하지는 안 된다.
- (5) 다짐장비의 다짐효과는 지반의 종류와 함수비에 따라 다르므로 현장에서 시험을 통하여 다짐횟수를 결정하여 적용하여야 한다.
- (6) 지반에 주입하는 주입재는 지반의 종류에 따라 적용성을 결정하여야 한다.
- (7) 각 재료의 규격 및 품질은 공사시방서에서 규정한 시험방법에 따라 실시하여야 하며 공사시방서에서 규정하지 않았으나 합리적인 시공관리상 필요하다고 인정되는 추가 시험종목은 수급인과 공사감독자가 협의한 후 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

2.2 재료의 검수

- (1) 재료의 규격 및 품질검사는 시공 후 확인할 수 없기 때문에 시공 전에 시험을 실시하여 합격된 제품만 사용하여야 한다.
- (2) 지반개량결과의 검사는 초기검사, 중간검사, 최종검사로 구분하여 실시하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- (3) 합격판정의 기준은 공사시방서에서 제시한 기준에 따라야 한다.

- (4) 공사감독자가 필요하다고 생각할 때에는 제품의 시험 또는 제작과정을 검사하기 위하여 해당 제작 장소에 언제든지 검사원을 파견할 수 있다.

3. 시공

3.1 연직배수공법

- (1) 연직배수공법은 연약지반의 간극수를 빠른 속도로 배출시키기 위하여 지중에 연직방향으로 배수로(drain system)를 설치하여 간극수를 지표면으로 배출시킴으로써 압밀에 의한 지반을 개량하는 공법으로서, 점성토지반에 적용한다.
- (2) 공법의 선정은 현장여건과 지반상태 및 소요공기를 고려하여 정하며, 샌드드레인, 팩드레인 및 토목섬유 연직배수(PVD: Prefabricated Vertical Drain) 등 배수재를 공법별 각각의 특성에 맞게 설치간격과 깊이로 적용하여야 한다.

3.1.1 샌드드레인 공법

(1) 일반사항

- ① 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수 기둥을 설치하는 샌드드레인(sand drain) 연직 배수공사에 적용한다.

(2) 제출물

- ① 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- ② 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
- 가. 계측 보고서
- 나. 시공 보고서

(3) 재료

샌드드레인에 사용하는 모래는 다음 기준에 적합하여야 한다.

- ① 0.075 mm 통과량(#200체): 3% 이하
- ② D15: 0.1 mm ~ 0.9 mm
- ③ D85: 1 mm ~ 8 mm
- ④ 투수계수 : $1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ 이상이어야 하며, D85 및 D15는 각각 입경가적곡선에 있어서 통과중량 백분율이 85% 및 15%에 해당하는 재료의 입경을 말한다.
- ⑤ 샌드드레인에 사용하는 모래는 사용 전에 입도시험을 실시하여 합격한 제품을 사용하여야 한다.
- ⑥ 기타 재료는 설계 요구조건을 충족시킬 수 있어야 한다.

(4) 시공

- ① 샌드드레인의 간격, 배열, 직경 및 모래 투입량은 설계도서에 따른다.
- ② 모래말뚝의 위치에 대한 허용오차는 300 mm 이하이어야 한다. 모래말뚝의 허용 경사각은 2° 이하이어야 하며, 경사각의 계측은 필요한 경우 케이싱 내에서 한다.
- ③ 케이싱의 관입심도는 설계관입심도, 시험시공 시 확인된 장비의 관입특성, 기타 적

절한 지반조사(예 시추조사, 정적콘관입시험, 배인전단시험 등) 결과 등을 종합적으로 분석하여 압밀대상층의 실제 분포깊이를 확인한 후 공사감독자의 승인을 얻어 변경할 수 있다.

- ④ 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자에게 보고하고, 그 지시를 받아 시행하여야 한다.

가. 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우

나. 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우

다. 배수재가 절단된 경우 또는 재료 투입량이 부족한 경우

(5) 타설

- ① 샌드드레인을 시공하기 전에 공사장 주위에 기준점을 설치하고, 이를 기준으로 시공 피치에 맞도록 시공 위치를 표시하여야 한다.
- ② 시공 위치는 측량을 실시하여 선정하여야 하며, 위치 표시가 중기계 등에 의하여 손상 또는 이동되었을 경우에는 즉시 재 설치하여야 한다.
- ③ 샌드드레인의 시공은 공사감독자 입회 하에 실시하여야 하며, 계측기기가 고장 났을 경우에는 시공을 중지하여야 한다.
- ④ 샌드드레인을 시공할 때에는 리더로 케이싱의 연직도를 체크한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑤ 케이싱의 관입을 촉진시키기 위하여 준비한 워터젯(water-jet)은 상부 모래층에 대해서만 사용할 수 있으며, 사용 전에 반드시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 추가 지질조사에 의하여 시공위치, 심도, 간격, 공법 등의 변경이 불가피하다고 판단될 경우에는 공사감독자에게 즉시 보고하여야 한다.
- ⑦ 샌드드레인을 시공할 경우에는 시공장비 주위에 충분한 양의 모래를 확보하여야 한다.
- ⑧ 샌드드레인의 타설방향은 후진으로 한다.
- ⑨ 샌드드레인의 타설은 횡방향 타설 루프를 1사이클(cycle)로 한다.

(6) 시공관리 기록

- ① 샌드드레인의 시공보고서는 다음 사항을 포함하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - 가. 케이싱 타입 심도
 - 나. 투입된 모래량
 - 다. 타입 직전의 지반고
 - 라. 샌드드레인의 시공위치, 소요시간, 길이, 기타 시공에 관한 제 기록
 - 마. 시공관리계측 계기의 기록
 - 바. 타설기계 운전원 및 시공책임 기사
- ② 케이싱 심도계, 케이싱 경사계, 바이브로 모터의 전류계 등은 자동기록장치에 의해 연속적으로 기록할 수 있는 것이어야 한다.

3.1.2 팩드레인 공법

(1) 일반사항

- ① 본 공법의 일반적인 시공사항은 샌드드레인 공법과 동일하게 하되, 강관 내부에 팩을 먼저 밀어 넣고 여기에 모래를 투입하여야 한다. 모래를 완전히 투입할 때까지 팩이 꼬이거나 파손되어서는 안 된다.

(2) 제출물은 이 기준 3.1.1(2)에 따른다.

(3) 재료

- ① 팩드레인에 사용하는 모래는 이 기준 3.1.1(3)과 동일하며, 인공모래의 사용 여부는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 팩드레인의 품질기준은 다음과 같다.

가. 원사 및 팩(pack)의 형상

(가) 팩의 원사는 폴리에틸렌을 100%로 하고, 실의 굵기는 380 데니아(denier)를 기준(허용범위 $\pm 7\%$)으로 한다.

(나) 팩의 포대는 원사를 등폭 평직으로 짜서 2장을 겹친 후 양쪽 끝 부분에서 20 mm내측 부분을 접합하여 열 용착하거나 봉제한 것으로 완성된 직경은 120 mm 이상이어야 한다.

- ③ 팩드레인의 인장강도 및 밀도기준은 표 3.1-1과 같다.
- ④ 팩드레인에 사용하는 모래는 이 기준 3.1.1(3)에 따른다.

(4) 시공

- ① 팩드레인의 간격, 배열, 지름은 설계도서에 따른다.
- ② 타설 위치의 허용오차는 300 mm 이하이어야 한다.
- ③ 팩드레인의 허용 경사각은 2° 이하이어야 하며, 경사각의 측정이 필요한 경우에는 케이싱 내에서 측정한다.
- ④ 팩드레인의 타설은 후진을 하면서 실시하여야 한다.
- ⑤ 팩드레인은 시공면적 $50\text{ m} \times 50\text{ m}$ 마다 시험시공을 실시하여 관입심도별로 영역을 구분한 후 가장 깊은 곳부터 케이싱 길이를 조절하여 시공한다.
- ⑥ 팩드레인의 시공관리 기록은 이 기준 3.1.1(4)에 따른다.
- ⑦ 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자에게 보고하고 그 지시를 받아 시행하여야 한다.

가. 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우

나. 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우

다. 배수재가 절단된 경우 또는 재료 투입량이 부족한 경우

표 3.1-1 팩드레인의 인장강도 및 밀도기준

구분	인장강도 (50 mm 폭당, 2중)	
최대치수 (mm)	300 이하	100 이하
수정 CBR (시방다짐)	2.5 이상	10 이상
5mm 체 통과율 (%)	-	25 ~ 100

구분	밀도(25 mm 폭당)	
타설심도	30 m 이하	30 m 이상
종방향	20~22 본	20~28 본
횡방향	14~16 본	14~16 본

3.1.3 PVD(Prefabricated Vertical Drain) 공법

- (1) 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수기둥을 설치하는 토목섬유 연직배수 (prefabricated vertical drain) 공사에 적용한다.
- (2) 제출물은 이 기준 3.1.1(2)에 따른다.
- (3) 재료
 - ① 토목섬유 배수재는 합성 또는 자연섬유로 만들어진 제품으로서 역학적 특성에 대한 시험성적서와 함께 납품되어야 하며, 1롤(roll)의 길이는 200 m 이상이어야 한다. 또 운반 및 보관 시 햇빛, 물, 기타 화학약품에 노출되지 않도록 하여야 한다.
 - ② 토목섬유 연직배수에 사용하는 배수재료는 습윤 상태에서도 투수성이 좋으며, 충분한 강도와 드레인 형성 시에 파손되지 않아야 한다.
 - ③ 배수재는 토압에 의한 코어의 손상이 없으며 압밀침하에 대한 순응성이 양호하고 절곡 시 배수로의 절단과 막힘이 없어야 한다.
 - ④ 필터재는 압밀간극수의 배출에 충분한 투수계수를 가지며, 드레인재 내부로 토립자의 혼입(clogging)을 방지하고 산 · 알칼리 · 박테리아에 대한 저항성이 커야 한다.
 - ⑤ 토목섬유 코어재는 재생 제품을 사용할 경우 분자가 깨어져 인장강도가 현저히 저하되고, 품질이 고르지 않아 압밀침하 지연의 우려가 크므로 사용하여서는 안 된다.
 - ⑥ 토목섬유의 시험방법 및 품질시험 빈도는 표 3.1-2와 같다.

표 3.1-2 배수용 토목섬유의 품질시험 빈도

종별	시험종목	시험방법	시험빈도
토목 섬유 (배수용)	인장강도 및 신도	KS K ISO 10319	제조회사별, 제품규격마다 다름.
	투수	KS K ISO 11058	
	액체저항성	KS K ISOTR 12960	
	유효 구멍크기	KS K ISO 12956	

(4) 시공

- ① 토목섬유 연직배수공은 필터의 손상을 방지하기 위하여 가급적 맨드릴방식의 타입기로 시공하며, 케이싱의 선단은 지반교란을 최소화할 수 있는 소단면의 폐단면 앵커판을 사용하여야 한다.
- ② 수급인은 토목섬유 연직배수의 타입 한계깊이 또는 타입 한계지반강도를 설정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 토목섬유 연직배수재는 과잉간극수압 발생위치까지 설치되어야 하며, 수평배수층상단에서 300 mm 이상의 여유를 두고 절단하여야 하며, 타설 시 수직도 2° 이하가 되어야 한다.
- ④ 사용 중 잔여길이를 연결할 때는 1공 당 1회에 한하여 500 mm 이상 포켓방식으로 겹치도록 하며, 포켓식 연결이 불가능할 경우 잔여길이는 버리도록 한다.
- ⑤ 토목섬유 연직배수의 시공 상태를 확인할 수 있도록 시공 전에 타입 위치도를 작성하고, 변조가 불가능한 타입자동기록기를 장치하여 구역별·번호별로 타입일시·타입깊이·타입량을 기록지에 기록하여 공사감독자의 확인을 받아 제출하여야 하며, 만약 계획된 깊이와 다른 결과가 발생되면 시공을 즉시 중지하고 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- ⑥ 토목섬유 연직배수공을 시공할 때의 배수 효과는 일반적으로 직경 50 mm 배수 기둥을 갖는 샌드드레인에 해당하는 것으로 계산하여 최소 설치간격을 설정하여야 한다.
- ⑦ 수급인은 토목섬유 연직배수의 효율적인 타입을 위하여 다음 사항을 고려하여 타입기를 선정하여야 한다.
 - 가. 초연약지반에서 주행성이 용이하여야 한다.
 - 나. 타입력이 양호하여야 한다.
 - 다. 스미어 존(smear zone)을 최소화할 수 있도록 가능한 한 정적인 타입방식의 최소 케이싱의 단면적을 보유하여야 한다.
- ⑧ 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자에게 보고하고 그 지시를 받아 시행하여야 한다.
 - 가. 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우
 - 나. 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우

3.2 선행재하

- (1) 선행재하 공법은 포장 및 구조물 시공 후 잔류침하를 경감시키기 위해 연약지반 상에 계획 쌓기 하중 이상의 쌓기를 실시하는 과재하중(surcharge)공법과 구조물 시공에 앞서 미리 쌓기를 실시하는 프리로딩(preloading)공법 또는 기타 재하공법에 적용한다.
- (2) 성토공법은 소요공기가 길기 때문에 사전에 충분히 검토하여 적용하여야 한다. 압밀계수가 작고 두께가 두꺼운 점성토층에서는 압밀소요기간이 길기 때문에 연직배수재와 병용하여야 한다. 필요한 재하하중을 여러 단계로 나누어 가하며, 최종재하단계의 안정을 검토하여야 한다.

(3) 제출물은 다음과 같다.

공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 하며, 아래의 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- ① 단계 흙쌓기 계획서
- ② 침하관리 계획서
- ③ 안정관리 계획서
- ④ 계측 계획서

(4) 시공

- ① 과재쌓기 재하공의 개시 및 방치, 제거 시기는 원지반의 압밀특성과 전단강도 특성을 고려하여 결정하여야 한다.
- ② 수급인은 과재쌓기 재하 시 흙쌓기의 1층 두께를 300 mm 이하로 하며, 300 mm 이상으로 흙쌓기 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 초기성토 시에는 연약지반 상부에 직접적으로 성토작업이 이루어져, 성토체의 다짐도 확보가 어려우므로, 일정두께의 초기성토 방법은 현장에서의 시험시공(초기복토 또는 성토체 시공두께 변경)을 통해 결정하여야 한다.
- ④ 과재쌓기 높이는 활동에 대한 안정성 분석과 압밀해석 결과에 의해 결정하며, 필요 시 단계별로 수행한다. 단계별 쌓기 적용 시 다음 층의 재하는 확인지반조사를 수행하고 그 결과를 공사감독자에게 보고하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행하여야 한다.
- ⑤ 우수의 침투로 흙쌓기 재료의 함수비가 높아지면 흙쌓기 작업을 중단하여도 하중이 증가하여 활동파괴가 발생할 수 있으므로, 우기 시에는 흙쌓기 작업을 중단하고 우수의 침투를 최소화하여야 한다.
- ⑥ 과재쌓기 재하공의 종료 시기는 계측 성과에 의하여 판단하여야 하며, 구조물 설치 위하여 터파기 작업을 할 때에는 원지반을 이완 및 교란시키지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.
- ⑦ 흙쌓기 작업 중에는 항상 주변 지반의 융기와 쌓기 체체의 붕괴 등을 관찰하고, 그 기록을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ⑧ 재하공정은 계측결과를 이용한 침하관리와 안정관리를 통해 안정적인 시공이 이루어지도록 하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이강일	대전대학교	한상재	지구환경전문가그룹
양태선	김포대학교	홍기권	(주)대한건설ENG

자문위원

성명	소속	성명	소속
여규권	삼부토건(주)	유남재	한국건설생활환경시험연구원
박이근	(주)지오알앤디		

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구찬모	한국토지주택공사	배병훈	한국도로공사
김운형	다산컨설팅	임대성	삼보ENG
김유봉	서영엔지니어링	정상섬	연세대학교
김홍문	평화엔지니어링	정충기	서울대학교
박성원	유신	최용규	경성대학교
박종호	평화지오텍		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
구자흡	삼영엠텍(주)	이근하	(주)포스코엔지니어링
김현길	(주)정림이앤씨	차철준	한국시설안전공단
박구병	한국시설안전공단	최상식	(주)다음기술단

국토교통부

성명	소속	성명	소속
정선우	국토교통부 기술기준과	김병채	국토교통부 기술기준과
김광진	국토교통부 기술기준과	박찬현	국토교통부 원주지방국토관리청
김남철	국토교통부 기술기준과	이선영	국토교통부 기획총괄과

(분야별 가나다순)

표준시방서
KCS 11 30 20 : 2016

연직배수공 및 선행재하

2016년 6월 30일 제정

소관부서 국토교통부 기술기준과

관련단체 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
<http://www.kgshome.org>

작성기관 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
<http://www.kgshome.org>

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