

LHCS 11 30 20 15 : 2020

토목섬유 연직배수 공법

2020년 12월 9일 제정
<http://www.kosc.re.kr>



LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 11 30 20 15 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일

개 정 :

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 토지정책과

관련단체 : 한국토지주택공사

작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	2
1.6 운반, 취급 및 보관	3
1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계	3
2. 자재	3
2.1 재료의 품질	3
2.2 재료의 검수	3
2.3 재료의 특정요건	3
2.4 장비	6
2.5 품질관리	6
3. 시공	8
3.1 작업준비	8
3.2 표면수 배수공	8
3.3 토목섬유 매트 깔기공	8
3.4 샌드매트 부설공	8
3.5 토목섬유 연직배수재 타설	8
3.6 재하흡쌍기공	10
3.7 배수공	10
3.8 현장품질관리	10

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 연약지반 처리공법 중 토목섬유 연직배수(Prefabricated Vertical Drain, PVD)공법의 적정한 시공을 도모하기 위하여 준수해야 할 일반적 사항에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 15 품질관리
- LHCS 10 10 30 05 환경관리
- LHCS 11 30 15 수평배수공
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2322 흙의 투수 시험방법
- KS F 2502 굵은골재및잔골재의 체가름 시험방법
- KS K 0210 섬유 혼용률 시험방법-섬유혼용률
- KS K 0505 천의 나비측정 방법
- KS K 0515 천의 무게측정방법:전폭시험편법
- KS K 0537 직물의 인열 강도 시험방법 :트래피조이드법
- KS K 0743 지오텍스타일의 절단강도 및 신도시험방법:그래브법
- KS K 0768 지오텍스타일의 파열강도 시험방법
- KS K 0940 플라스틱 연직배수재의 배수성능 시험방법
- KS M 3802 PVC(비닐)계 바닥재
- KS K ISO 9863-2 지오텍스타일 및 관련 제품-규정 압력에서의 두께 측정-제2부 : 다층 제품의 단층 두께 측정 절차
- KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
- KS K ISO 10319 지오텍스타일의 인장 강도 시험 방법
- KS K ISO 10321 지오텍스타일의 접합 / 봉합 강도 시험 : 광폭 인장 시험법
- KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련제품 - 수직 투수시험방법
- KS K ISO 12956 지오텍스타일 및 관련제품 - 유효구멍크기 측정방법 - 습식법(Delft 연직배수재 배수성능 시험방법)
- KS K ISO TR 12960 지오텍스타일 및 관련 제품-액체 저항성 평가를 위한 스크리닝 시험법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) LHCS 10 10 10 05를 따른다.

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 30 20(1.2)를 따르며, LHCS 10 10 05 01(1.19)에 명시된 내용을 포함하여 작성 제출한다.

- ① 처리공법에 대한 시공계획(단계흙쌓기계획 포함)
- ② 재료시험성적서
- ③ 하도급 계획서
- ④ 계측 계획서
- ⑤ 시공 계획서
- ⑥ 시험시공 보고서

1.4.2 시공관리기록

(1) 수급인은 다음사항을 포함한 토목섬유 연직배수재의 타설에 대한 시공 관리내용을 기록 관리해야 하며, 1일 작업이 완료되는 즉시 제출해야 한다. 또한 재시공의 경우도 같다

- ① 토목섬유 연직배수재의 타설위치 및 공수, 타설깊이, 소요기간, 투입장비, 인원, 자재, 기타 시공에 관한 기록
- ② 타설 전,후의 지반고 및 타설후 지반의 변화상태
- ③ 맨드렐(mendrel) 혹은 케이싱(casing) 길이타설심도(자동기록지)
- ④ 맨드렐(혹은 케이싱) 심도계, 모터(motor)전력계, 시간기록 등은 자동기록에 의하여 연속적으로 기록된 것이어야 한다.
- ⑤ 타설장비 운전원 및 시공 책임기사
- ⑥ 기타 시공시 문제점

1.5 품질보증

1.5.1 장비운전원

(1) 토목섬유 연직배수재 타설장비 운전원은 운전 및 관리교육을 받은 숙련된 자 이어야 한다.

1.5.2 시험시공

(1) 수급인은 토목섬유 연직배수재를 시공 전 시험시공을 실시한 후 다음사항을 확인하여 공사 감독자(건설사업관리자)에게 서면으로 보고해야 한다.

- ① 장비조립 이상유무
- ② 맨드렐(혹은 케이싱)과 리더(leader)의 작업 위치 정확성 여부
- ③ 장비의 성능, 효율 및 안전성 검토
- ④ 자동기록 장치 작동여부

- ⑤ 토목섬유 연직배수재 사용량과 자동기록계의 타설량 비교
 - ⑥ 설계심도와 시공심도의 비교분석
 - ⑦ 사이클 타임 분석
 - ⑧ 기록장치와 기록비교
 - ⑨ 타설기계 조종원의 숙련도
 - ⑩ 배공도
 - ⑪ 타설종료 후 기준 검토
- (2) 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)가 요청 시 시험시공 결과를 본 공사 시공계획서에 반영해야 한다.

1.6 운반, 취급 및 보관

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 운반, 취급, 보관을 따른다.

1.7 침하안정관리 용역업자와의 관계

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 침하안정관리 용역업자와의 관계를 따른다.

2. 자재

2.1 재료의 품질

- (1) KCS 11 30 20(2.1)을 따른다.

2.2 재료의 검수

- (1) KCS 11 30 20(2.2)를 따른다.

2.3 재료의 특정요건

- (1) 설계서에 별도의 사용재료 품질기준이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 다음 기준 이상의 재료를 사용해야 한다.
- (2) 플라스틱 보드 드레인
- ① 사용되는 플라스틱 보드 드레인(PBD, Plastic Board Drain)은 타설시 발생하는 인장력에 손상되지 않도록 다음과 같은 규격 및 기준의 인장강도를 가져야하고, 타설 후 토압, 압밀진행에 따른 굴곡, 꺾임이 발생하여도 과잉간극수를 적절히 배수시킬 수 있는 통수능력이 유지되어야 하며, 필터재가 점토입자의 막힘에 의하여 투수계수가 저하되어도 요구되는 투수계수가 유지되어야 하고, 화학적으로도 안정하고 박테리아에 대한 저항성이 커야 한다.
 - ② 플라스틱 보드 드레인은 여과 접촉 면적이 커서 배수성이 양호해야 하므로 코어와 필터가 분리된 포켓식을 사용해야 한다.
 - ③ 플라스틱 보드 드레인의 필터는 반드시 친수성 처리가 되어 있어야 한다.
 - ④ 플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준은 표 2.3-1에 적합한 제품이어야 한다.

표 2.3-1 플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준

종류		시험항목		단 위	기 준	시험방법	시험조건
물 리 적 기 준	드레인재 (코아+필터)	폭		mm	100±5	KS K 0505	
		두께		mm	3~5	KS K ISO 9863-(1~2)	
		중량		g/m	70 이상	KS K ISO 9864	
		인장강도(건조)	kN/폭(m)	0.98 이상	KS K ISO 10319	· 전폭법,신장율 2~10 %에서의 인장강도	
		인장강도(습윤)					
		배수성능	cm ² /sec	25이상(직선) 15이상(굴곡)	KS K 0940	· 동수경사, 내부압력값, 시험지속시간 감독확인후 시험의뢰	
	필터재 (부직포)	투수계수	cm/sec	1×10E ⁻³ 이상	KS K ISO 11058	· calendaring되지 않는 제품 일 것 ("calendaring" 이란 중량이 작은 필터재를 사용한 후 AOS 기준을 맞추기 위해 인위 적으로 필터재 표면을 직경 1~2 mm 원형으로 녹여 필터간격을 줄이는 작업을 말함.)	
		인장강도	N/mm ²	50이상	KS K ISO 10319		
		유효구멍크기 O90	μm	90 이하	KS K ISO 12956		
	화 학 적 기 준	드레인재 및 필터재	30 % H ₂ SO ₄ 수용액	%	3 이하	일반시험법 상온에서 5시간 침지후 중량 감소율	
			20 % HCl수용액	%	"		
			40 % NaOH 수용액	%	"		
10 % NaCl 수용액			%	"			
10 % NaCl 수용액			%	"			
코아재			PP, PE	KS K 0210			
필터재			PP, PET 100 % 장섬유	KS K 0210			

※ 표에서 PE(Polyethylene, 폴리에틸렌), PP(Polypropylene, 폴리프로필렌), PET(Polyester, 폴리에스터)의 약어임

- ⑤ 수급인은 플라스틱 보드 드레인의 품질시험시 <플라스틱 보드 드레인 규격 및 기준>과 달리 시험할 경우에는 품질시험전에 제작사로부터 동 사양기준과의 부합여부에 대한 기수관련 문서를 제출받아 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한 후 시험해야 한다.
- ⑥ 플라스틱 보드 드레인 (PBD, Plastic Board Drain)의 1 Roll의 길이는 시공시 재료의 연속성을 확보하기 위하여 최소 200 m이상이어야 한다. 또 운반 및 보관 시 햇빛, 물, 기타 화학약품에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 토목섬유 코어재는 재생 제품을 사용할 경우 분자가 깨어져 인장강도가 현저히 저하되고, 품질이 고르지 않아 압밀침하 지연의 우려가 크므로 사용하여서는 안 된다.

(3) 유공관형 수직배수재

- ① 유공관형 수직배수재는 설계서에 맞는 적합한 제품을 사용하며, 재료규격 및 기준은 표 2.3-2에 적합한 제품이어야 한다.

표 2.3-2 유공관형 수직배수재 재료규격 및 기준

종류	시험항목		단위	기 준	시험방법	시험조건
수직 드레인 (유공관)	재질		-	PVC	KS K 0210	
	외경		mm	50±2	일반시험법	
	내경		mm	45±2	"	
	두께		mm	0.5±0.1	"	
	압축강도		kg	75	KS M 3816	20 cm 직경의 가압판으로 압축
	중량		g/m	120	KS K 0515	
	내 약 품 성	30 % H ₂ SO ₄ 수용액	%	3 이하	일반시험법 상온에서 5시간 침지후 중량 감소율	
	20 % HCl 수용액	%	"			
	40 % NaOH 수용액	%	"			
	10 % NaCl 수용액	%	"			
수직 드레인 (필터재)	재질		-	폴리프로필렌, 폴리에스터	KS K 0210	
	인장강도		kg	15	KS K 0743	
	인장신도		%	50~150	"	
	투수계수		cm/sec	$\alpha \times 10E^{-2}$ 이상	KS K ISO 11058	$\alpha=1.0 \sim 9.9$
	중량		g/m ²	110	KS K ISO 9864	
	유효구멍크기(O90)		μm	150이하	KS K ISO 12956	

(4) 샌드매트(sand mat)용 모래, 쇄석

- ① LHCS 11 30 20 05를 따른다.

(5) 토목섬유 매트 재료

- ① LHCS 11 30 15를 따른다.

(6) 재하흡쌍기재

① LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흡쌍기재를 따른다.

2.4 장 비

(1) 토목섬유 연직배수재 타설장비는 시공관리를 위한 자동기록 장치를 완비하고 주행이 가능한 것으로 시험시공을 실시하여 그 성능과 효율이 입증된 장비로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 장비를 선정, 사용하여야 한다.

① 타설장비는 주행 시 연약지반이 교란되지 않는 범위내의 접지압을 갖는 장비를 선정해야 한다.

② 시공관리 자동기록장치

가. 심도계 : 맨드릴(혹은 케이싱) 선단의 궤적을 시간적으로 확인할 수 있으며, 타설깊이를 파악할 수 있는 자동기록장치가 부착된 것

나. 전력계 : 토목섬유 연직배수재 타설에 사용되는 전력을 시각적으로 확인할 수 있는 것(전기를 사용하지 않는 방식의 경우 타설에 사용된 에너지의 크기를 확인할 수 있는 것)

다. 시간장치 : 토목섬유 연직배수재 타설 및 휴식시간을 확인 할 수 있는 것

라. 시건장치 : 시공관리 계획의 임의조작을 방지할 수 있는 것

2.5 품질관리

(1) 품질관리의 품질시험은 표 2.5-1을 따른다.

표 2.5-1 품질시험 및 검사 기준

종별	시험종목		시험방법	시험빈도	비고
토목섬유 매트	지반 보강용	인장강도, 인장변형률	KS K ISO 10319	• 제조회사별 • 제품규격마다 • 20,000제곱미터마다	• 기타 용도의 지오텍스타일 및 관련제품은 KS K 0920, 0922, 0923, 0924, 0926, 0938 참조
		수직 투수계수	KS K ISO 11058		
	배수용	붕합강도	KS K ISO 10321		
		인장강도	KS K ISO 10319		
토목섬유 (배수용)		수직 투수계수	KS K ISO 11058	• 제조회사별 • 제품규격마다 • 20,000제곱미터마다	
		인장강도, 신도	KS K ISO 10319		
	투수계수	KS K ISO 11058			
	유효구멍크기	KS K ISO 12956			
		내약품성(액체저항성)	KS K ISO TR 12960	• 흙의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도 ≥ 50%	

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
토목용 부직포 섬유 (KS K 2630)	겉모양	KS K 2630	<ul style="list-style-type: none"> · 제조회사별 · 제품규격마다 · 20,000제곱미터마다 	
	무게	KS K ISO 9864		
	인장강도 및 신도	KS K 0743		
	봉합강도	KS K ISO 13935-2		
	투수계수	KS K ISO 11058		
	나비	KS K ISO 22198		
	길이	KS K ISO 22198		
	두께	KS K ISO 9863-1		
	조성섬유	KS K 0210		
드레인보 드(Drain Board)	인장강도 및 신도	KS K ISO 10319	<ul style="list-style-type: none"> · 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다 	<ul style="list-style-type: none"> · 드레인보드에서 요구되는 품질기준이 드레인재와 필터가 각각 다르므로 구분하여 시험 · PBD와 유사한 공법 즉 코아와 이를 둘러싼 드레인재로 이루어진 모든 형태의 자재시험 기준은 이에 따름
	두께(단일층 및 다층)	KS K ISO 9863-1 KS K ISO 9863-2		
	질량	KS K ISO 9864		
	배수성능	KS K 0940	<ul style="list-style-type: none"> · 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다 	
	유효구멍크기	KS K 0754 또는 KS K ISO 12956	<ul style="list-style-type: none"> · 제조회사별 · 제품규격마다 · 200,000미터마다 	
	투수계수	KS K ISO 11058 또는 KS K ISO12958		
	내약품성(액체저항성)	KS K ISO TR 12960 또는 당해 공사시방서	<ul style="list-style-type: none"> · 흡의 pH가 4 미만 또는 9를 초과하는 경우 ※ 시험 후 인장강도 \geq 50% 	
재하흡수 기재	LHCS 11 20 20 흡수기를 따른다.			
샌드매트 및 샌드드레 인용 모래	투수계수(정수위)	KS F 2322	<ul style="list-style-type: none"> · 골재원마다 · 100,000세제곱미터마다 	
	0.08mm 통과량	KS F 2502		
	D15	KS F 2502		
	D85	KS F 2502		

3. 시공

3.1 작업준비

- (1) 수급인은 토목섬유 연직배수재의 시공에 앞서 타설장비 및 기계 등의 상태에 대한 이상유무를 사전에 필히 점검해야 한다.

3.2 표면수 배수공

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 표면수 배수공을 따른다.

3.3 토목섬유 매트 깔기공

- (1) LHCS 11 30 15 수평배수공의 토목섬유 매트 깔기공을 따른다.

3.4 샌드매트 부설공

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 샌드매트 부설공을 따른다.

3.5 토목섬유 연직배수재 타설

- (1) 토목섬유 연직배수재 타설간격, 타설심도, 배열방법은 설계서 및 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
- (2) 수급인은 부설된 샌드매트 위에 타설장비 진입전 반드시 측량을 실시하여 타설지점 주위에 기준점을 설치하고 타설위치를 표시해야 하며, 시공 장비의 주행성을 검토하여 작업가능 여부를 판단하여야 하며 장비주행성을 확보한 후 토목섬유 연직배수재를 타설해야 한다.
- (3) 수급인은 타설장비를 소정의 위치에 고정시킨 후 맨드렐(혹은 케이싱)을 경사각 2° 이하로 유지한 상태에서 근입해야 한다. 이때 맨드렐(혹은 케이싱)의 연직도를 검사한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 표시된 타설위치에 소정의 심도까지 정확히 타설하여야 하며, 이때 위치의 허용오차는 ± 150 mm 이내, 계측기 매설주변은 ± 50 mm 이내로 타설한다. 맨드렐의 경우 단면계수가 큰 방향이 계측기 설치지점과 인접한 방향이 되도록 해야 한다.
- (5) 수급인은 토목섬유 연직배수재를 2개 이상 연결하여 사용해서는 안 되며, 플라스틱 보드 드레인 잔여길이를 공사에 사용해서는 안 된다.
- (6) 플라스틱 보드 드레인
- ① 수급인은 맨드렐(mendrel)을 시험시공에 의한 평균타설심도까지 타입속도를 일정하게 유지하여 원지반이 교란되지 않도록 관입하며, 앵커 슈(anchor shoe)로 고정시킨 후 맨드렐을 인발해야 한다. 이때 맨드렐만 삽입되지 않도록 플라스틱 보드 드레인의 사용량도 확인해야 한다.
 - ② 수급인은 맨드렐 인발후 플라스틱 보드 드레인을 샌드매트면 상부 30 cm 이상에서 절단하고 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 얻은 후 두부가 손상되지 않도록 샌드매트 층내에 매설하여 보호해야 한다.
 - ③ 수급인은 샌드매트면 상부에 있는 드레인보드를 수평으로 꺾어서 드레인보드 상단이 관입구 속으로 들어가지 않도록 시공해야 한다.

- ④ 수급인은 플라스틱 보드 드레인을 타설할 때 드레인보드가 절단되지 않도록 해야 하며 또한 맨드릴 선단부로 부터 이토가 침입해 플라스틱 보드 드레인이 함께 올라오지 않도록 한다.
 - ⑤ 플라스틱 보드 드레인 타설을 위하여 워터 제팅(water jetting)을 사용해서는 안 된다. 사용하고자 할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인을 받아야 한다.
 - ⑥ 수급인은 맨드릴 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 플라스틱 보드 드레인이 노출되어 있는지를 확인하고, 타설장비에 부착된 자동 기록 장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상 없이 타설되었을 때에 반복 시공해야 한다.
 - ⑦ 재시공은 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 플라스틱 보드 드레인이 손상 되지 않는 범위 내에서 가장 인접한 위치에 타설한다.
 - ⑧ 플라스틱 보드 드레인의 타설이 완료되었을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음단계 작업을 할 수 있다.
 - ⑨ KCS 11 30 20(3.1.3,(4)⑤,⑥,⑦,⑧))을 따른다.
- (7) 유공관형 연직배수재
- ① 유공관형 수직배수재 타설방법은 가능한 한 정적타입(satic diving)으로 타설하며, 지표면 또는 지반개량 대상 중간층에 모래 또는 자갈층 등 견고한 층이 있는 경우, 정적타설로 유공관형 수직배수재 타설이 곤란한 경우에 한하여 진동타설(vibro driving)로 타설한다. 이때 케이싱의 경사각은 2° 이하로 수직 타설할 수 있도록 주의한다.
 - ② 시공분수 및 위치확인용 노출된 유공관형 수직배수재의 여유길이에 의한다. 유공관형 수직배수재가 샌드매트에 매몰될 때에는 그 위치에 표지를 설치한다.
 - ③ 유공관형 수직배수재의 타설심도는 자동기록장치에 나타난 심도에 의하여 결정한다. 다만, 자동기록장치에 이상이 발견된 경우(즉 케이싱 타입깊이와 자동기록 장치의 심도가 상이한 경우)는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 자동기록장치를 긴급수리 하며, 자동기록장치의 수리기간 내 시공된 유공관형 수직배수재의 타입심도는 실제 타설된 케이싱 타설깊이로 결정한다.
 - ④ 유공관의 노출길이는 샌드매트 위로 500 mm이상 되도록 해야 한다.
 - ⑤ 유공관형 수직배수재 타설작업을 할 때 배수관에 손상을 주어서는 안 된다.
 - ⑥ 수급인은 타설할 때마다 리더로 케이싱의 연직도를 체크하여 경사각 2° 이하가 되도록 한다.
 - ⑦ 수급인은 케이싱 인발이 끝나게 되면 샌드매트 위에 유공관형 수직배수재가 노출되어 있는지를 확인하고 타설장비에 부착된 자동기록장치에 의해 시공심도를 확인한 후 소정의 심도까지 이상 없이 타설되었을 때에 반복 시공한다.
 - ⑧ 재시공은 불량하게 타설된 드레인에 한하여 실시하며, 이미 타설된 유공관형 수직배수재가 손상 되지 않는 범위 내 가장 인접한 위치에 타설한다.
 - ⑨ 유공관형 수직배수재의 타설이 완료되었을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 검측 확인을 받은 후에 다음단계 작업을 할 수 있다.

3.6 재하흙쌓기공

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 재하흙쌓기공을 따른다.

3.7 배수공

- (1) LHCS 11 30 20 05 선행재하(프리로딩)공의 배수공을 따른다.

3.8 현장품질관리

- (1) 다음의 경우에는 시정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시를 받아 시행하여야 한다.
- ① 시공 중 예기치 못한 지층의 변화가 확인된 경우
 - ② 배수재의 타설 위치 및 경사가 허용범위를 초과한 경우
 - ③ 배수재가 절단된 경우 또는 재료 투입량이 부족한 경우
- (2) 공사감독자(건설사업관리자)는 토목섬유 연직배수재 타설에 대한 자동기록 장치의 현장검사를 수시로 실시해야 한다.
- (3) 공사감독자(건설사업관리자)는 자동기록장치의 현장검사결과 다음 각 호 이상의 오차가 있을 시에는 즉시 작업을 중단시키고 자동기록장치를 교체하도록 한다.
- ① 10 m 이하의 깊이에서는 1.5 % 이상
 - ② 10~20 m의 깊이에서는 2.0 % 이상
 - ③ 20 m 이상의 깊이에서는 2.5 % 이상
- (3) 수급인은 다음 항목에 해당될 경우에는 수급인의 부담(재타설비, 추가시험비 등 모든 경비)으로 재시공 또는 추가 공사를 실시하여야 한다.
- ① 토목섬유 연직배수재의 타설위치가 150 mm 이상 상이할 때 (다만 계측기 설치주변은 50 mm)
 - ② 토목섬유 연직배수재의 관입경사가 2° 이상일 때
 - ③ 토목섬유 연직배수재가 소정의 심도까지 도달하지 않았을 때
 - ④ 토목섬유 연직배수재가 절단되었다고 판단될 때
 - ⑤ 고의 또는 과실로 시공관리 기록지를 제출하지 않을 때
 - ⑥ 토목섬유 연직배수재의 두부가 샌드매트에 도달하지 않은 경우
 - ⑦ 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 과재하로 인하여 지반파괴가 발생할 때

집필위원

성명	소속	성명	소속
서영호	한국토지주택공사	박준호	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소
정영수	한국토지주택공사	노승표	(주)경호엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성명	소속	성명	소속
권영진	한국토지주택공사	이선옥	한국토지주택공사
김영민	한국토지주택공사	임종수	한국토지주택공사
남종혁	한국토지주택공사	전학식	한국토지주택공사
박찬교	한국토지주택공사	정우식	한국토지주택공사
방성윤	한국토지주택공사	최인석	한국토지주택공사
이기필	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	(주)한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김영욱	(주)한솔에스앤디
김태송	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산건설턴트
김희석	한국건설기술연구원	박종호	평화지오택(주)
류상훈	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
소병진	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
원훈일	한국건설기술연구원	유주은	강릉원주대
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	조삼덕	한국건설기술연구원
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽기석	한국건설기술연구원	윤석덕	한국도로공사
권석현	(주)디엠씨엠	이수빈	고려개발(주)
김동규	한국수자원공사	황인준	한국도로공사
문준식	경북대학교		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 11 30 20 15 : 2020
토목섬유 연직배수 공법

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

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