

LHCS 21 30 00 : 2020

가설 흙막이공사

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 21 30 00 : 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	1
1.4 성능요구사항	1
1.5 제출물	2
1.6 품질보증	3
1.7 매설물의 보호 (시가지에 근접하여 흠막이 공사 시)	3
1.8 타 공정과의 협력작업	4
1.9 법적 요구사항	4
2. 재료	4
2.1 일반사항	4
2.2 엄지말뚝	4
2.3 강널말뚝	5
2.4 지하연속벽	5
2.5 잭(jack)	5
2.6 지반앵커, 타이로드	5
2.7 록볼트	8
2.8 네일	8
2.9 지반 그라우팅	8
2.10 숏크리트	8
3. 시공	8
3.1 일반 사항	8
3.2 작업준비	9
3.3 지중시설물	9
3.4 출파기	10
3.5 사면굴착	10

3.6	널말뚝 공법	10
3.7	(엄지말뚝+흙막이판)공법	10
3.8	흙막이벽 공법	11
3.9	그라우팅	11
3.10	띠장, 버팀대, 중간말뚝, X-브레이싱	12
3.11	지반앵커	13
3.12	록볼트	15
3.13	타이로드	15
3.14	네일	15
3.15	숏크리트	16
3.16	가설물막이	16
3.17	굴토 및 사토	16
3.18	계측관리	16
3.19	해체 및 철거	17
3.20	시험	18
3.21	현장품질관리	18
3.22	유지관리	18

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 구조물 기초나 지하 구조물을 위한 개착공법, 가설흙막이 시공에 적용한다.
- (2) KCS 21 30 00(1.1(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련 기준은 KCS 21 30 00(1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 11 10 15 시공 중 지반계측
- LHCS 10 10 05 01 공사 일반
- LHCS 14 20 10 05 콘크리트
- LHCS 14 31 20 철골 용접
- LHCS 24 30 00 강교량공사
- KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
- KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은 너트
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3780 철탑용 고장력강 강관
- KS D 3858 냉간 성형 강 널말뚝
- KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선
- KS F 2414 콘크리트의 블리딩 시험 방법
- KS F 2426 주입 모르타르의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2432 주입 모르타르의 컨시스턴스 시험 방법
- KS F 2433 주입 모르타르의 블리딩률 및 팽창률 시험 방법
- KS F 4604 열간압연강 널말뚝

1.3 용어의 정의

- (1) KCS 21 30 00(1.3)을 따른다.

1.4 성능요구사항

1.4.1 안정성 검토

- (1) 수급인은 흙막이 공사 착공 전에 현장조건(토질, 토양경도, 용수의 유무 등)과 설계도서의 일치여부를 확인하고, 안전성을 확보할 수 없다고 판단될 경우나 설계도에 의거하여 시공

하는 것이 부적당하다고 판단될 경우는 즉시 현장 지반조사를 실시하고 설계변경 승인을 얻어 흙막이 공법 변경 또는 띠장, 버팀대, 어스앵커, 차수공법 등을 추가로 설치하는 등의 보강조치를 강구해야 하며, 이를 위해 토질전문가나 차수전문업체의 충분한 검토가 있어야 한다.

- ① 지하수 유출로 인근건물이나 시설물에 피해가 예상될 경우 : 지하수위가 저하되지 않도록 완전한 차수대책(지반보강, 강널말뚝 설치 및 그라우팅 공법 등)을 강구하고, 그에 따른 안정성을 추가로 검토해야 한다.
- ② 흙막이 공사로 지반이완이나 주변건물에 피해가 예상될 경우 : 주변건물의 기초와 건물 밑의 지질을 조사한 후, 그 결과에 따라 그라우팅공법이나 언더피닝(underpinning)공법 등으로 보강조치를 취해야 하며, 보강이 여의치 않을 경우는 건물주와 충분한 보상 협의 후, 굴착에 임해야 한다.

1.4.2 배수처리

- (1) 수급인은 흙막이 공사중 또는 공사완료 후, 지하구조물의 부상현상에 대해 항시 관심을 두고 가설흙막이 주위에 완벽한 배수시설을 설치하여 지표수가 공사장 내로 유입되지 않도록 해야 한다.

1.4.3 어스앵커 시공 시 조치사항

- (1) 어스앵커의 자유장과 정착장은 토지경계를 넘어서면 안 되며 부득이 사유지를 침범할 경우, 수급인은 토지소유주의 동의를 구해야 하며 어스앵커가 주변건물의 기초 등에 미치는 영향을 검토하여 이에 대한 대책을 강구해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

- (1) 다음사항은 LHCS 10 10 10 05를 따라 제출한다.

1.5.1.1 자재 제품자료(어스앵커 시공 시)

- (1) 어스앵커와 그 부속자재에 대한 제품자료와 제조업자의 제품시방서 및 설치지침서, 품질보증서 등
- (2) 자재승인 또는 신고제품은 LHCS 10 10 05 20 토목공사 일반 붙임 7. 자재승인 또는 신고제품 목록에 따른다.

1.5.1.2 공종별 시공계획서

- (1) KCS 21 30 00(1.4.1)을 따른다.

1.5.1.3 시험성적서 및 보고서

- (1) KCS 21 30 00(1.4.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

- ① 어스앵커 시공 보고서
가. 천공 보고서

- 나. 그라우트 보고서
- 다. 인장 보고서

1.5.1.4 작업환경조사 보고서

- (1) KCS 21 30 00(1.4.3)을 따른다.

1.5.1.5 지반조사보고서

- (1) KCS 21 30 00(1.4.4)를 따른다.

1.5.1.6 지반앵커 긴장 계획서

- (1) KCS 21 30 00(1.4.5)를 따른다.

1.5.1.7 품질인증 서류

- (1) KCS 21 30 00(1.4.6)을 따른다.

1.5.1.8 견본

- (1) KCS 21 30 00(1.4.7)을 따른다.

1.5.1.9 대안제출(필요시)

- (1) 수급인은 설계서에 의한 시공이 곤란할 때는 대안을 세워야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 시공자

- (1) 흙막이 공사 전문업체로서 실무에 3년 이상 경험이 있는 근로자를 배치하여야 한다.

1.6.2 보상 및 복구

- (1) 수급인은 흙막이 공사로 인하여 주변건물, 보도, 지하매설물 등에 피해가 발생할 경우, 수급인의 비용으로 보상 및 공사착수 전의 상태로 복구해 주어야 한다.

1.7 매설물의 보호 (시가지에 근접하여 흙막이 공사 시)

1.7.1 지장물 조사

- (1) 수급인은 공사착수 전에 공사구역 내에 매설되어있는 각종 관로(가스관, 전력, 전선관, 상수관, 하수관 등)의 종류, 규격, 위치, 매설심도, 구조 및 노후 정도 등을 조사하여 그 보고서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다. 이때 조사방법은 그 시설의 관리로부터 시공도면을 입수하거나 인근주민들의 설명을 듣고, 필요하다면 해당관리자의 입회하에 시굴(인력줄파기)을 실시하는 등의 방법으로 정확한 내용을 조사하여야 한다.

1.7.2 관계기관 협의

- (1) 지장물 조사결과, 이설, 방호, 철거의 필요가 있는 지장물은 그 시설의 관리자 또는 소유자와 공법, 보안대책, 긴급시의 연락처 및 필요한 절차와 시공방법 등에 대하여 협의한 후 공사에

임해야 하며, 가스·수도관 등에 접촉할 위험이 있을 경우에는 만일에 대비하여 적당한 장소에 비상용 역지밸브를 설치하는 등의 안전대책을 세워야 한다.

1.7.3 시설물 보호

- (1) 수급인은 지장물의 이설, 방호, 철거 시 기존의 다른 작업에 해를 끼치는 일이 없도록 필요한 모든 예방조치를 취해야 하며, 만약 수급인의 부주의한 작업으로 보호되어야 할 시설물이 손상을 입었을 경우에는 수급인의 부담으로 보수하고 재설치하여야 한다.
- (2) 철거되어야 할 시설물 중에서 대체시설이 필요한 지장물은 대체시설이 완료될 때까지 철거해서는 안 되며, 이러한 목적을 달성하기 위하여 수급인에 의해 수행되는 모든 임시작업은 수급인의 비용으로 처리되어야 한다.
- (3) 지하 매설물은 굴착에 선행하여 인력으로 조심스럽게 발굴하여야 하며, 각종 구조물은 하중이 균등하게 걸리도록 조치해야 한다.
- (4) 가스관, 수도관 등의 절곡부, 분기부, 단관부, 기타 특수부분 및 그 시설의 관리자가 특별히 지시한 직관부의 이음부분은 이동 또는 탈락방지공 등의 보강대책을 세워야 하며, 기타 특별한 사항에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아야 한다.
- (5) 하수도 관로 및 맨홀의 누수가 우려되는 부분은 굴착에 선행하여 보강조치 해야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

- (1) 수급인은 흙막이 공사 구간에 인접한 관로작업, 구조물 설치 작업, 도로작업 및 부대시설물 설치작업 등과 흙막이 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01 공사 일반 에 따라 공사 착수 전에 조정한다.

1.9 법적 요구사항

- (1) 수급인은 흙막이공사 시, 도로법(도로점용규칙), 건설산업기본법, 산업안전보건법(산업안전보건기준에 관한 규칙), 환경정책기본법, 도로교통법 등 관련법규를 준수하여야 하며, 상기 법에 명시된 신고, 허가 및 기타 필요한 제반사항을 이행하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반사항

- (1) KCS 21 30 00(2.1)을 따른다.

2.2 엄지말뚝

- (1) KCS 21 30 00(2.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 강관은 KS D 3566의 SGT275 동등 이상 또는 KS D 3780의 SGT450 동등 이상 규정에 적합한 제품

2.3 강널말뚝

(1) KCS 21 30 00(2.3)을 따른다.

2.4 지하연속벽

(1) KCS 21 30 00(2.4)를 따른다.

2.5 잭(jack)

(1) 버팀보에 사용하는 잭(jack)은 설계지지력 이상을 지지할 수 있는 것을 사용하여야 한다.

2.6 지반앵커, 타이로드

2.6.1 일반사항

(1) KCS 11 60 00의 해당 요건에 정하는바를 따른다.

2.6.2 앵커체

(1) KCS 21 30 00(2.5.1)을 따른다.

2.6.3 강 선

(1) KS D 7002의 SWPC1(P.C강선) 및 SWPC7B(P.C강연선) 규정에 적합한 제품으로써 그 규격은 설계도서를 따른다.

2.6.4 그라우트 호스

(1) 그라우트 호스는 최대 1.0 MPa(10 kgf/cm²) 압력에 견딜 수 있는 P.E 호스이어야 하며, 크기는 $\phi 12$ mm(in-dia), 17 mm(out-dia)의 규격을 사용한다.

2.6.5 앵커 헤드

(1) 앵커 헤드는 순수한 열연강으로 제작된 것이라야 하며, 국제적으로 공인된 제품 또는 동등 이상으로 품질시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

2.6.6 췌 기

(1) 췌기는 공인된 제품 또는 동등 이상의 품질임을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.6.7 좌 대

(1) KS D 3503의 SS275 (판 두께 ≤ 22 mm) 또는 KS D 3515의 SS275 규정에 적합한 강판을 사용하여 도면에 명시된 규격, 각도, 치수로 제작되어야 한다.

2.6.8 합성수지(고밀도폴리에틸렌 : HDPE) 호스

(1) 자유장에 피복하는 호스는 합성수지(HDPE) 호스를 사용한다.

(2) 자유장부와 정착장부의 분리기점은 꺾쇠(steel clamp)로 충분히 압착시킨 후, 에폭시 시멘트로 완전하게 밀폐시켜야 한다.

2.6.9 띠장 받침

- (1) ㄱ형강 또는 ㄷ형강으로써 그 재질은 KS D 3503의 SS275(판 두께 ≤22 mm) 또는 KS D 3515의 SS275 규정에 적합한 제품을 사용한다.

2.6.10 그라우트(grout) 재료

- (1) 시멘트 + 혼합수(물) + 팽창제(알루미늄 분말) + 유동화제로 구성되어야 하며, 최소의 표준 배합은 다음과 같다.

표 2.6-1 그라우트 재료

항 목	시멘트	물	팽창제	물-시멘트비(W/C)
규 정	630 kg	1,400 kg	21.0 kg	최대 45 %

- (2) 팽창제(grout 압력으로 직경이 더 커지도록 제조됨)를 많이 사용할 경우, 강도저하가 우려되므로 가급적 적은 양을 사용하되, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.
- (3) 유동화제는 혼합수를 감소시켜도 유동성을 향상시켜 더 좋은 그라우트가 되게 할 목적으로 쓰이는 것으로 AE제 또는 감수제를 사용할 경우, 배합비율은 제조회사의 시방에 따른다.
- (4) 혼화제는 P.C강재에 손상을 줄 위험이 있는 물질을 사용해서는 안 되며, 이러한 유해물질로 0.1 % 이상의 염소나 황산염, 질산염을 포함해서는 안 된다.
- (5) 시멘트는 일반적으로 KS L 5201에 적합한 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하되, 부득이 조강 시멘트를 사용할 경우, 설계 강도 이상의 배합비 등을 확인하여야 한다.
- (6) 그라우트에 사용되는 물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 그라우트에 영향을 미치는 물질을 함유해서는 안 된다.
- (7) 그라우트의 블리딩률은 3시간 후 최대 2 %, 24시간 후 최대 3 % 이하이어야 한다.
- (8) 그라우트의 압축강도는 25 Mpa (250 kgf/cm²) 이상이어야 하며, 현장토질조건 및 그라우트 시험에 의하여 상기 (1) 항의 배합을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인하에 조정할 수 있다.

2.6.11 패 커(packer)

- (1) 패커는 주입재 공급관에 연결하는데 적합하고, 기계 또는 다른 승인된 수단으로 팽창시킬 수 있게 구성된 팽창단관을 가진 것이라야 한다. 패커는 팽창되었을 때 어느 위치에서도 10.0 m/sec²까지의 압력에 누수 없이 견딜 수 있도록 천공한 구멍을 밀봉할 수 있어야하며, 주입이 완료되었을 때 구멍을 차단하는 밸브를 갖추고 있어야 한다. 단일 또는 이중 패커 장치가 필요할 수도 있다.

2.6.12 장 비

2.6.12.1 인장잭(jack)

- (1) 인장용 잭은 소요 크기의 인장력 이상을 낼 수 있는 것을 사용하여야 하며, 한 개의 앵커에 있는 여러 강선(strand)을 동시에 인장할 수 있어야 한다.(individual jack 사용금지)
- (2) 잭은 국가공인검정을 거친 것이어야 하며, 사용 중에는 수시로 정확도를 검사하여야 한다.
- (3) 잭은 중앙공(center hole) 타입의 복동식으로 내부마찰이 적고 가벼우며, 작동이 간편한

것이어야 한다.

(4) 잭에서 자동물림장치(self-gripping-assembly)와 잭체어(jack-chair)가 부착되어 있어야 한다.

2.6.12.2 주입장비

(1) 믹서는 혼합과 주입을 동시에 할 수 있어야 하며, 그라우트가 끝날 때까지 연속적으로 주입을 하여야 한다.

(2) 펌프는 평균 주입압력 0.4 MPa(4 kgf/cm²), 최대 주입압력 0.2 MPa(20 kgf/cm²)를 낼 수 있으며, 검측된 압력계기가 부착되어 있어야 한다.

(3) 급수계량기 : 주입재 혼합에 사용된 수량을 입방미터당 2리터까지 측정할 수 있는 계량기를 구비해야 한다.

(4) 차단밸브 : 주입공 연결부에 설치하는 밸브는 주입이 완료된 후에도 주입재가 응결할 때까지 요구된 압력을 유지할 수 있어야 한다.

(5) 콤푸레셔 : 0.6 MPa(6 kgf/cm²) 이상의 압력으로 압축공기를 장비의 각 부분에 송기할 수 있는 성능을 가진 것이어야 한다.

2.6.13 품질시험

(1) 품질시험은 표 2.6-2를 따른다.

표 2.6-2 앵커 품질시험

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
PC강선 및 PC강연선 (KS D 7002)	걸모양 및 치수	KS D 7002	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 같음.
	0.2% 영구연신 율에 대한 하중			
	인장하중			
	연신율			
	릴랙세이션			
그라우트	컨시스턴시	KS F 2432	· 제조회사별	· KS인증업체에서 공인기관에 의뢰한 시험성적서 징구확인으로 같음.
	블리딩률 및 팽창률	KS F 2433		
	압축강도	KS F 2426	· 일반 모르타르 공사인 경우 : 작업개시전 1회(매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150 ^m 3마다) · 프리스트레스트 콘크리트 (PSC)인 경우 : 주입전, 1회/일 이상 및 품질변화가 인정될 때 (매일 작업개시 전 1회 시험을 실시하되 1일 작업물량을 150 ^m 3마다) ※ 염화물함유량은 PSC에 한함	· 레미콘 1회 시험량 (150 ^m 3)과 동일하게 적용하며 제조회사별, 강도별 산출 · 시험횟수 산출방법 전체 그라우팅량/150 ^m 3 (단, 설계강도가 다를 경우 강도별로 산출)
	염화물함유량	KS F 4009 부속서 A 또는 KS F 2715		

2.7 록볼트

- (1) KCS 21 30 00(2.6)을 따른다.

2.8 네일

- (1) KCS 21 30 00(2.7)을 따른다.

2.9 지반 그라우팅

2.9.1 일반 사항

- (1) KCS 11 30 45 의 해당 요건에 정하는 바에 따른다.
 (2) KCS 21 30 00(2.8.1)을 따른다.

2.9.2 시험시공

- (1) KCS 21 30 00(2.8.2)를 따른다.

2.9.3 그라우팅 작업 시 주의사항

- (1) KCS 21 30 00(2.8.3)을 따른다.

2.9.4 그라우팅 장비 및 재료

- (1) KCS 21 30 00(2.8.4)를 따른다.

2.10 숏크리트

- (1) KCS 21 30 00(2.9)를 따른다.

3. 시공

3.1 일반 사항

- (1) KCS 21 30 00(3.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
 (2) 말뚝의 향타 또는 천공 시, 지중의 이상 물체 출현으로 예상 외의 저항이 있을 때는 즉시 공사를 중단하고 응급조치를 취한 후, 감독자 및 그 시설의 관리자에게 통지하여야 한다.
 (3) 말뚝 중심과 본 구조물 외벽 간의 거리는 거푸집 설치와 검측에 필요한 충분한 여유(100 cm 이상)를 두어야 한다.
 (4) 향타 및 천공장비는 장비의 특성을 기재한 장비목록을 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다. 장비와 부대품의 적합성은 수급인의 책임이며, 사용된 장비가 명시된 위치에 예정된 말뚝을 박는데 부적합하거나 또는 충격진동이 심하거나 작업진도가 유지되지 못하면 즉시 적합한 종류의 장비로 대체해야 한다.
 (5) 엄지말뚝 시공 시, 상대측 건물 경계선 특히 담장 등 지장물이 있는 곳에서는 건물경계선으

로부터 충분한 작업공간을 확보해야 한다.

- (6) 엄지말뚝의 향타, 천공 및 세우기 작업 시에는 철저한 확인으로 수평 및 수직이 유지되도록 해야 한다.
- (7) 흙막이공사 완료 후 지하구조물 본체 공사 중 빈번히 발생하는 지하구조물 부상현상에 대해 항시 관심을 두고 가시설 주위의 완벽한 배수시설을 갖춰 지표수가 흙막이 공사장 내로 유입되지 않도록 충분한 대책을 세워야 한다.
- (8) 흙막이공사 주변의 건물에 피해가 예상되면 주변건물의 기초와 건물 밑의 지질을 조사하여 안전여부를 검토하고 흙막이 공사로 인한 지반의 이완이 우려되고 지하수위의 저하로 지반 침하가 우려되면, 그라우팅공법 등 적절한 공법으로 건물의 균열이나 침하가 일어나지 않도록 보강조치를 해야 한다.
- (9) 설계 시 주변현황을 충분히 반영했는지라도 굴착시기가 현저히 늦어져 굴착작업 시 주변 여건이 변경된 경우는 이를 충분히 반영하여 재설계를 실시하고 감독자의 승인을 득한 후 굴착작업에 임해야 한다.(굴착 설계도서 납품일에서 6개월 이상 경과 시 필히 주변상황 재검토)
- (10) 수급인은 천공 및 향타 기록부를 작성하여 감독자에게 보고해야 한다.
- (11) 말뚝을 이어서 사용할 때에는 그 이음의 위치가 동일 높이에서 시공되지 않도록 하여야 하며, 이음은 전단면 맞대기(butt)용접 또는 이음판을 이용한 연속 필렛용접으로 한다.

3.2 작업준비

- (1) KCS 21 30 00(3.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 지하매설물에 대한 이설, 방호, 철거 등 보호보강조치를 실시한다.
 - ① 향타를 하기 전 천공위치에 따라 인력으로 1.5m 이상 또는 지하매설물 심도 이상 줄파기를 하여 지하매설물의 유무 및 위치를 확인한다.
 - ② 필요에 따라서 지반의 상황을 사전에 조사하고, 지반이 그 시공법에 적합한지의 여부를 재확인한다.
- (3) 시공기계가 작업 중에 기울어질 위험이 있는 지점에서는 미리 확실한 동바리를 만드는 등 시공기계가 설치될 지면을 개량한다.

3.3 지중시설물

3.3.1 지중시설물처리

- (1) 흙막이 시공을 실시하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고, 설비위치에서 1.0 m 이내에는 주의해서 굴착한다.
- (2) 흙막이 시공을 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고, 단부는 봉합해야 한다.
- (3) 설계도에 명시되지 않는 사용 중인 설비가 발견되면 즉시 공사감독자(건설사업관리자)와 설비관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 그 시설의 관리자에게 보고하여야 한다.

3.3.2 지중시설물의 보호

- (1) 지중시설물의 보호 및 복구는 수급인의 책임하에 시공하여야 하며, 필요에 따라 시설물관리자의 입회를 받아야 한다.
- (2) 현장에는 전담요원을 두고 관리자의 지시사항을 준수할 것이며 항상 점검·보수를 해야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부, 개폐부 및 맨홀의 부속품, 밸브 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의한다.
- (3) 만일 지중매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 그 시설의 관리자에게 연락하고 조속히 보수하거나 그 시설의 관리자가 시공하는 수리에 적극 협조한다.
- (4) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 재해의 우려가 있는 경우에는 수급인은 조속히 교통의 차단, 통행자와 연도 주거자의 대피유도, 부근의 화기엄금 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)와 그 시설의 관리자, 경찰서, 소방서 등의 관계자 및 관계기관에 연락해야 한다.

3.3.3 지중시설물의 철거

- (1) 지중시설물 및 장애물은 LHCS 41 85 01 해체공사 및 자원 재활용 일반사항(총칙)에 따라 철거되어야 한다.
- (2) 터파기 전에 공사와 간섭되는 지중시설물이 발견되고, 그것이 도면에 명시되어 있지 않은 것이라면 시정할 수 있도록 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지해야 한다.

3.4 줄파기

- (1) KCS 21 30 00(3.3)을 따른다.

3.5 사면굴착

- (1) KCS 21 30 00(3.4)를 따른다.

3.6 널말뚝 공법

- (1) KCS 21 30 00(3.5)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 강널말뚝은 수직으로 단단한 지지층까지 또는 도면에 명시된 깊이까지 박고, 각 말뚝은 옆을 이룬 벽의 전장에 걸쳐서 연속적인 차수벽을 형성하도록 전 길이에 걸쳐 인접한 말뚝과 맞물리게 해야 한다.
- (3) 모래지반의 경우는 사수식을 병행하더라도 최종 1~2m는 직접 향타로 박아야 한다. 단, 향타가 어려울 경우에는 선단부 그라우팅 또는 선단보강을 시행하여야 한다.
- (4) 정착공을 시공하는 경우에는 각 정착공이 고르게 작용하도록 조이고, 강널말뚝에 손상이 가지 않도록 해야 한다.

3.7 (엄지말뚝+흙막이판)공법

3.7.1 공통사항

- (1) KCS 21 30 00(3.6.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 말뚝 박기 시, 암덩어리, 지하매설물 또는 기타의 장애물로 말뚝의 위치 및 길이가 크게

변경될 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다.

- (3) 말뚝의 타입길이는 지질조사(N치 및 시험 등)를 기준으로 결정한 치수이므로 현장항타 결과, 지지력이 부족하다고 판단될 경우에는 감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 타입 길이를 연장해야 한다.
- (4) 지반이 설계토질보다 견고할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 타입길이를 조정할 수 있다.
- (5) 엄지말뚝의 간격은 구조계산 근거에 입각하여 범위를 정하고, 근입깊이 및 직경 등은 설계 도서에서 명시된 대로 시행하여야 한다.
- (6) 지하수가 유출될 때에는 흙막이판의 배면에 부직포를 대고, 지반이 약할 경우에는 소일시멘트로 뒷채움할 수 있으며 인접지반에 해를 발생할만한 다량의 누수가 발생 할 경우에는 별도의 차수대책을 강구하여야 한다.

3.7.2 엄지말뚝

- (1) KCS 21 30 00(3.6.2)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 엄지말뚝의 연직도는 공사시방서에 따르며, 근입깊이의 1/100~1/200 이내가 되도록 한다.
(최대변위 : 100 mm 이내)
또한, 말뚝이 허용오차 한계를 벗어난 부위는 재시공되어야 하며, 이로 인한 보강공사는 수급인의 비용으로 시행해야 한다.
- (3) 천공 깊이, 직경 및 간격 등은 도면에 명시된 대로 정확히 시공해야 한다.

3.7.3 흙막이판

- (1) KCS 21 30 00(3.6.3)을 따른다.

3.8 흙막이벽 공법

3.8.1 CIP 공법

- (1) KCS 21 30 00(3.7.1)을 따른다.

3.8.2 SCW 공법

- (1) KCS 21 30 00(3.7.2)를 따른다.

3.8.3 지하연속벽 공법

- (1) KCS 21 30 00(3.7.3)을 따른다.

3.9 그라우팅

3.9.1 JSP(jumbo special pile)공법

- (1) KCS 21 30 00(3.8.1)을 따른다.

3.9.2 LW(labileless wasser glass)공법

- (1) KCS 21 30 00(3.8.2)를 따른다.

3.9.3 SGR(space grouting rocket)공법

(1) KCS 21 30 00(3.8.3)을 따른다.

3.10 띠장, 버팀대, 중간말뚝, X-브레이싱

3.10.1 공통사항

(1) KCS 21 30 00(3.9.1)을 따른다.

3.10.2 띠장(wale)

(1) KCS 21 30 00(3.9.2)를 따른다.

3.10.3 버팀대(strut)

(1) KCS 21 30 00(3.9.3)을 따른다.

3.10.4 중간말뚝(post pile)

(1) KCS 21 30 00(3.9.4)를 따른다.

3.10.5 까치발

(1) KCS 21 30 00(3.9.5)를 따른다.

3.10.6 X-브레이싱(채널(channel))

(1) KCS 21 30 00(3.9.6)을 따른다.

3.10.7 잭

(1) KCS 21 30 00(3.9.7)을 따른다.

3.10.8 강재의 용접(엄지말뚝 포함)

- (1) 용접 방법은 아크용접으로 하고, 용접의 순서는 시공 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
- (2) 용접은 하향용접을 원칙으로 한다. 하향용접 이외의 자세로 할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
- (3) 용접은 LHCS 14 31 20 철골 용접의 강제용접 규정에 따라야 한다.
- (4) 부재의 이음은 이어지는 면을 다듬어 수평지지가 되도록 하여야 하며, 이음부에서 결함이 발생하는 일이 없도록 유의하여야 한다.
- (5) 현장용접은 안전에 특히 유의하여 시행하고, 용접 전에 균열을 발생시킬 염려가 있는 유해한 흙, 녹, 도료, 기름 등은 완전 제거한 후에 용접부위를 충분히 건조시킨 후 시행하여야 한다.
- (6) 용접봉은 KS D 7004, KS D 7006에 적합한 알루미늄나이트계 또는 저수소계를 사용하여야 한다.
- (7) 별도 명기하지 않은 용접두께는 용접모재의 최소 두께보다 큰 것을 원칙으로 하며, V용접, K용접, X용접, 필렛(fillet)용접 등의 적절한 용접법을 적용시켜야 한다.

- (8) 용접공은 KS B 0885에 정해진 시험 종류 중 그 작업에 해당하는 시험에 합격하고, 1년 이상 실무에 계속 종사한 자로 한다.
- (9) 용접에 의하여 현저한 변형이 생겼을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라서 다시 교정하여야 한다.

3.10.9 볼트, 너트 접합

- (1) 띠장, 버팀보 등을 볼트, 너트 접합으로 연결할 경우에는 다음의 규정을 따라야 한다.
 - ① 볼트 구멍은 원통형이며, 그 축은 설계도에 표시한 것 외에는 부재의 표면에 직각으로 하고, 경사의 허용한도는 1/20보다 작아야 한다. 볼트의 구멍치수는 도면에 특별히 언급된 것을 제외하고 다음에 따른다.

표 3.10-1 볼트의 구멍치수

볼트의 호칭지름	M24	M22	M20	M16	M12
구멍치수(mm)	25.8	23.5	21.5	17	13

- ② 볼트의 길이는 볼트를 완전히 조인 후에 나삿니가 최소 3개 정도는 너트 밖으로 나올 만큼의 길이를 가져야 한다.
- ③ 볼트 조임은 재편 접촉면과 표면을 사전에 깨끗이 청소한 후 실시하되, 와셔를 사용하여 진동 등에 의해 이완되지 않도록 충분히 조여야 한다.

3.11 지반앵커

3.11.1 일반사항

- (1) KCS 11 60 00의 해당 요건에 정하는 바에 따른다.

3.11.2 천 공

- (1) 천공직경은 설계도를 기준으로 하되, 앵커체(anchor body) 직경 + 4.0 cm를 기준으로 한다.
- (2) 천공각도는 설계도서에 명시된 각도를 정확하게 유지하여야 한다.
- (3) 붕괴가 우려되는 토질구간(여성토, 흐트러진 토사구간 등)에는 케이싱을 삽입하여 천공내부의 토사교란 및 무너짐을 방지하여야 한다.
- (4) 천공장비는 자주식 천공장비로서 크롤러(crawler) 드릴 또는 미니T4를 사용한다.
- (5) 천공 깊이는 설계도에 명시된 대로 천공하되, 소요 천공 깊이보다 최소한 0.5 m 이상 더 천공하여 천공면으로부터 교란된 이물질이 낙하되어도 소요 천공 깊이에 지장이 없도록 해야 한다.
- (6) 어스앵커의 정착부는 활동과괴선 밖에 위치하도록 하고, 천공 시 정착부의 토질을 확인하여 설계도서와 다를 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 천공 깊이를 변경해야 한다.
- (7) 천공 후 지하수가 용출될 때는 고압력 그라우팅으로 프리그라우팅한 후, 재천공하여 지하수의 용출을 방지한다.
- (8) 천공보고서를 매 천공마다 작성하고, 설계주상도와 상시 비교하여 정착장의 신뢰도 및

pulling-out에 대한 신뢰도를 확인하여야 한다.

- (9) 천공작업 중, 지하수의 확인깊이, 천공속도, 공내세척시간, 용수, 지반상황 등을 기록, 보관하여야 한다.

3.11.3 앵커체제작

- (1) 앵커체의 제작은 시험천공으로 현장지반조건과 설계지반조건을 확인한 후, 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 제작하여야 한다.
- (2) 강선의 절단은 설계길이(자유장 + 정착장)에 긴장 및 정착을 위한 여유장(1 m)을 가산하여 절단기로 자른다(용접기 사용금지).
- (3) 강선은 이물질의 부착을 방지하기 위하여 조립대 위에서 조립하여야 한다.
- (4) 자유장과 정착장으로 분리되는 지점에 패커를 설치한다.
- (5) 정착장 부위는 각 강선과 그라우팅 호스를 스페이서(간격 약 1 m)와 꺾쇠(clamp)를 이용하여 도면에 명시된 대로 조립한다.
- (6) 강선을 옥외에 방치할 경우에는 반드시 지면에서 띄워서 보관하고, 상부에 방수시트를 덮어 오염이나 부식을 방지해야 한다.

3.11.4 앵커체 삽입

- (1) 앵커체의 삽입은 천공완료 후, 구멍의 붕괴를 막기 위하여 즉각 실시하여야 한다.
- (2) 앵커체는 삽입작업대 또는 크레인 등의 장비를 동원하여 삽입한다.
- (3) 삽입 시, 몸체의 위치는 홀의 중앙에 위치하도록 해야 한다.
- (4) 소요깊이까지 삽입 후, 지지대를 설치하여 앵커체를 공 내에 부유시켜야 한다.

3.11.5 패커(packer)

- (1) 패커는 정착부의 고압그라우트가 자유장으로 새어나오는 것을 방지하기 위하여 정착부와 자유장 사이를 밀실하게 막을 수 있도록 설치되어야 한다.

3.11.6 자유장 및 정착장

- (1) 자유장의 길이는 설계도서를 기준으로 하되, 최소 두부에서 4.5 m 이상, 파괴선 밖으로 2.0 m 이상 설치하여야 하며, 정착장은 활동파괴선 밖에 위치하여야 하고, 반드시 설계도서에 명시된 토질정수를 확인, 설계깊이 이상으로 시공하여야 한다.

3.11.7 그라우팅

- (1) 주입작업에 앞서 시험주입을 실시하여야 하며, 주입압력, 겔(gel)화 시간, 주변지반에 대한 영향, 손실량 등을 파악한 후, 그 결과에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 시공하여야 한다.
- (2) 그라우팅은 천공경의 끝부분부터 시작하여 공 내부의 공기와 지하수가 바깥으로 배포되도록 하여야 한다.
- (3) 그라우팅은 수백암반 앵커인 경우 0.5~1 Mpa(5~10 kgf/cm²)의 압력 그라우팅으로 실시하여야 한다.

- (4) 그라우팅 작업 시 책임기술자가 그라우팅의 배합, 수량, 그라우팅 압력 등을 기록하여 보존하여야 한다.

3.11.8 강선의 인장

- (1) 인장은 책임기술자와 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 실시하여야 한다.
- (2) 최초로 설치되는 몇 개의 앵커 및 지층이 변화된 개소에서 앵커는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 인장시험을 하여 앵커의 신장을 측정, 안전을 확인하여야 한다.
- (3) P.C강선의 인장시기는 그라우트를 완료하고 약 7일이 경과하면 소정의 높은 강도가 발휘되므로 P.C강선의 인장은 그 이후에 강도를 확인한 후 하여야 한다.
- (4) P.C강선의 인장 시, 앵커정착 헤드면과 P.C강선은 수직을 유지하여 편심응력에 의한 강선파단이 없도록 해야 한다.
- (5) 인장력은 압력계에 나타나므로 설계인장력을 정확하게 확인하여야 한다.
- (6) 앵커의 인장 시에는 책의 뒷편에 안전을 고려, 작업원의 접근을 금하여야 한다.
- (7) 앵커 인장 전, 다음 사항을 설정하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
 - ① 인장할 앵커의 결정 및 인장순서
 - ② 인장력
 - ③ 신장량의 계산에 의한 예측
- (8) 인장 시에는 인장력에 따른 신장량을 소정의 양식에 의하여 기록한 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.11.9 지반앵커 해체와 인장의 제거

- (1) KCS 21 30 00(3.10.1)을 따른다.

3.12 록볼트

- (1) KCS 21 30 00(3.11)을 따른다.

3.13 타이로드

- (1) KCS 21 30 00(3.12)를 따른다.

3.14 네일

3.14.1 일반사항

- (1) KCS 11 70 05의 해당 요건에 정하는 바를 따른다.

3.14.2 프리스트레스 도입

- (1) KCS 21 30 00(3.13.1)을 따른다.

3.14.3 가설 및 제거 네일

- (1) KCS 21 30 00(3.13.2)를 따른다.

3.15 숏크리트

(1) KCS 21 30 00(3.14)를 따른다.

3.16 가설물막이

(1) KCS 21 30 00(3.15)를 따른다.

3.17 굴토 및 사토

- (1) 굴토 시에는 안전한 단계굴착 높이(버팀대, 어스앵커 설치지점으로부터 0.5 m 이내)를 정하여 1단계 굴착 후 즉시 띠장, 버팀대, 삼각대, 어스앵커 등을 시공하여 흙막이의 안정성을 확보한 후 다음 단계의 굴착을 시행하여야 한다.
- (2) 굴토과정에서 지하수 유출 등으로 설계도에 의거, 시공하는 것이 부적당하다고 판단될 경우에는 즉시 이 기준 1.4의 성능요구사항을 성실히 수행하여 사고발생을 미연에 방지하여야 한다.
- (3) 굴토 시, 장비조작 미숙 등으로 흙막이 부재에 손상을 주지 않도록 특히 주의하고, 피해가 발생한 경우는 즉시 원상 복구하여야 한다.
- (4) 굴토된 토사는 흙막이 가장자리로부터 적어도 터파기 깊이의 2배 이상 떨어진 장소로 반출하여 과도한 토압이나 편압이 발생하지 않도록 해야 한다.
- (5) 암반 굴토 시에는 충격, 진동이 없는 파쇄공법을 선정하여 흙막이 부재에 손상을 주지 않도록 해야 한다.

3.18 계측관리

3.18.1 공통사항

- (1) KCS 10 50 00의 해당 요건에 정하는 바를 따른다.
- (1) KCS 21 30 00(3.16.1)을 따른다.

3.18.2 계측관리계획서 작성 제출

(1) 수급인은 흙막이 구조물 개착공사 시행 시, 인접시설물과 지반에 대한 현황조사를 철저히 하여 변위발생이 우려된다고 판단되는 시설물 및 구조물이 표3.18-1와 같이 인접되어 있는 경우, 반드시 현장 근접시공 조건과 굴착 및 흙막이공의 설치규모(심도 및 연장)에 맞게 지반분야 관계전문가가 작성한 계측관리계획서를 공사 착수 전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 승인된 계측관리계획에 의거 흙막이공과 인접시설물에 대한 계측관리를 시행하고, 그 결과에 따라 적정 보완대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 공사를 추진하여야 한다.

표 3.18-1

구 분	수 평 영 향 거 리
사질토 지반	굴착깊이의 2배
점성토 지반	굴착깊이의 4배
암 반	굴착깊이의 1배 (불연속면 형성 시 2배 이상)

3.18.3 계측항목

(1) KCS 21 30 00(3.16.2)를 따른다.

3.18.4 계측빈도

(1) KCS 21 30 00(3.16.3)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 강우 시에는 강우개시부터 강우종료 후 지하수위가 강우 전 상태로 회복되어 안정화될 때까지 현장여건에 따라 적정 빈도를 증가시켜 계측관리하여야 한다.

(3) 안전사고 발생 시 사회적 물의가 예상되는 시설물(지하철, 교량, 다중건축물, 대형 도시기반 시설관로 등)이 굴착영향범위에 인접하거나 실시간 계측관리가 필요한 현장의 경우에는 그 조건에 맞는 자동계측관리를 적용하여 공사관리하여야 한다.

3.18.5 계측위치 선정

(1) KCS 21 30 00(3.16.4)를 따른다.

3.18.6 계측자료 수집 및 분석

(1) KCS 21 30 00(3.16.5)를 따른다.

3.18.7 계측결과의 활용

(1) KCS 21 30 00(3.16.6)을 따른다.

3.18.8 유의사항

(1) KCS 21 0 00(3.16.7)을 따른다.

3.19 해체 및 철거**3.19.1 공통사항**

(1) KCS 21 30 00(3.17.1)을 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 구조물 외벽과 흙막이 벽체 사이 되메우기 공간이 1 m 이내로서 다짐이 곤란한 경우에는 사질토를 이용한 물다짐 또는 소일시멘트(soil cement)를 사용하여 다짐한다.

(3) 엄지말뚝은 최상단까지 되메우기 및 해체작업이 완료된 후 철거하여야 하며, 그 공극은 즉시 빈배합 콘크리트나 되메우기 재료를 사용하여 지정된 다짐으로 메워야 한다.

(4) 해체 전후 경사계 등을 통해 변위발생 상태를 확인하여야 한다.

(5) 배면지반 및 지중매설물 등을 통해 변위발생 상태를 확인하여야 한다.

(6) 토류벽의 인발 후에는 공동이 남지 않도록 모르타르 또는 모래 등으로 완전히 충전하여야 한다.

3.19.2 매몰

(1) KCS 21 30 00(3.17.2)를 따른다.

3.19.3 말뚝빼기

(1) KCS 21 30 00(3.17.3)을 따른다.

3.19.4 되메우기

- (1) KCS 21 30 00(3.17.4)를 따른다.

3.19.5 매설물 복구

- (1) KCS 21 30 00(3.17.5)을 따른다.

3.19.6 전주 및 가로등의 보호 및 복구

- (1) KCS 21 30 00(3.17.6)을 따른다.

3.20 시험

(1) 인발시험

- ① 필요시 시험앵커를 설치하여 인발함으로서 마찰저항 정도를 확인한다.

(2) 인장시험

- ① 필요시 실제앵커에 대하여 인장단계별 늘임량을 확인한다.

- ② 시험방법은 LHCS 11 60 00 앵커공사를 따른다.

(3) 확인시험

- ① 모든 앵커에 대하여 최종 늘임량을 측정한다.

- ② 시험방법은 LHCS 11 60 00 앵커공사를 따른다.

3.21 현장품질관리

- (1) 로드셀(load cell) 및 스트레인 게이지(strain gage)로 전반적인 거동상태를 장기적으로 점검, 관측 및 측정을 행하여야 하며 필요에 따라서는 재긴장, 긴장력 완화 및 앵커의 증설 등 적절한 조치를 취한다.

- (2) 연약지반 굴착 시 앵커설치 전 중앙부의 과도굴착을 금지한다.

- (3) 인장 시 배면도로에 피해여부 및 주변 앵커상태를 관찰한다.

- (4) 인장 시 띠장의 휨발생여부를 관찰한다.

- (5) 앵커홀에서 지하수가 과다하게 배출되지 않도록 차수조치한다.

- (6) 점성토 지반이나 느슨한 사질토 지반에서는 기간경과에 따라 어스앵커의 장력이 감소되므로 재인장할 수 있도록 잭을 설치할 수 있는 길이를 남기고 절단한다.

- (6) 볼트구멍의 천공은 드릴머신(drilling machine)을 사용하고 산소용접기를 사용하지 않도록 한다.

- (7) 인장재의 긴장 시 및 시험 시에는 예기치 못한 인발이나 인장재의 파단 등에 의한 사고의 위험이 있으므로 긴장 중인 앵커부근에는 사람이 접근치 못하도록 한다.

3.22 유지관리

3.22.1 훅막이공의 유지관리

- (1) 수급인은 훅막이가 설치되어 있는 기간 중에 계측요원 및 안전요원을 지정하여 훅막이 부재의 변형, 긴결부의 풀림 등을 수시로 점검하고, 이상이 있을 경우 즉시 보강조치해야 하며, 안전표지판, 차단기, 조명, 경고신호 등을 설치하여 안전사고방지에 만전을 기해야 한다.

3.22.2 매설물의 유지관리

- (1) 수급인은 매설물을 관리함에 있어 전담요원을 두고 항상 점검·보수를 해야 하며, 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부, 개폐부 및 맨홀의 부속품, 밸브 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고, 보호공의 보수·보강에 만전을 기해야 한다.

집필위원

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

자문위원

성명	소속	성명	소속
권영진	한국토지주택공사	이선욱	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	백신원	한경대학교
구재동	한국건설기술연구원	김곤목	한국안전교육기술원
김기현	한국건설기술연구원	김석환	싸이러스주식회사기술연구소
김나은	한국건설기술연구원	박대성	한국건설안전협회
김태송	한국건설기술연구원	서수원	(사)한국건설안전협회
김희석	한국건설기술연구원	유남재	한국건설생활환경시험연구원
류상훈	한국건설기술연구원	윤성현	예원구조건설팅
소병진	한국건설기술연구원	이광길	에스폼(주)
원훈일	한국건설기술연구원	이정석	(재)한국비계기술원
이승환	한국건설기술연구원	이현섭	한국안전보건공단
이용수	한국건설기술연구원	임대성	삼보E&C(주)
이용준	한국건설기술연구원	차정운	극동엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	최명기	(사)한국가설협회
최봉혁	한국건설기술연구원	최지선	한국도로협회
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김영근	(주)건화	신중호	한국지질자원연구원
김준기	서울시립대학교	최동식	(주)삼안
김희룡	(주)천마기술단	최준성	인덕대학교
남정희	한국건설기술연구원		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 21 30 00 : 2020
가설휴막이공사

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>