

LH 공사시방서

Korea Land & Housing Corporation Construct

LHCS 11 20 20

흙쌓기(성토)



공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 11 20 20	•국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 11 20 20	•2018~2020 년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 11 20 20	•국가건설기준(KDS, KCS 등) 개정사항 반영	개정 (2024.11)	

목 차

1.	일반사항-----	1
1.1	적용 범위-----	1
1.2	참고 기준-----	1
1.3	용어의 정의-----	1
1.4	제출물-----	1
1.5	품질보증-----	2
1.6	운반, 보관, 취급-----	2
1.7	환경요구사항-----	3
2.	자재-----	3
2.1	일반요건-----	3
2.2	장비-----	4
2.3	쌓기 재료의 품질관리-----	4
3.	시공-----	4
3.1	시공조건 확인-----	4
3.2	작업준비-----	4
3.3	시공기준-----	4
3.4	층따기-----	5
3.5	횡방향의 흙쌓기·땅깎기 접속부 (한쪽깎기·한쪽쌓기)-----	5
3.6	종방향의 흙쌓기·땅깎기 접속부 (쌓기·깎기 경계부)-----	5
3.7	시공방법-----	6
3.8	퍼깔기-----	6
3.9	다짐의 기준-----	6

3.10 다짐시공	6
3.11 다짐 중 구조물의 보호	6
3.12 흙쌓기부의 배수	6
3.13 시공 중 배수	6
3.14 암쌓기	6
3.15 식재지반 흙쌓기	6
3.16 임시 쌓기	7
3.17 시공허용오차	7
3.18 높은 흙쌓기	7
3.19 공사용 장비의 통행	7
3.20 구조물 주변 흙쌓기	7
3.21 동결토	7
3.22 혼합재료	7
3.23 흙쌓기부의 안정성	7
3.24 흙쌓기(노상)부의 보호	8
3.25 쌓기의 마무리	8
3.26 노상면 준비	8
3.27 현장 품질관리	8
3.28 검사	9
3.29 쌓기부의 보호	9
3.30 비탈면 면고르기	9
3.31 프루프 롤링(proof rolling)	9
부록	10

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH 라 한다)에서 발주하는 공사로서, 노체나 비탈면을 설치하기 위한 흙쌓기, 도로부의 노체와 노상 다짐공사에서 적정 다짐밀도를 얻을 때까지 다짐과 선형, 경사, 횡단면에 따라 균일한 형상이 되도록 토공부를 다듬고 정리하는 마무리 공사에 대해 적용한다.

(2) KCS 11 20 20(1.1)을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 20 20(1.3.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 10 10 05 01 공사일반
- LHCS 10 10 10 05 제출물 관리
- LHCS 11 20 11 표토(조경용 비옥토) 채취 및 보관
- LHCS 11 20 21 식생지반조성
- 순환골재 품질기준(국토교통부)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 일반사항

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 를 따라 제출한다.

1.4.1.1 착공 전 제출물(SD-1)

- (1) 연약지반 초벌쌓기 최대 두께 검토서
- (2) 임시쌓기 피해 방재계획서

1.4.1.2 제품자료(SD-2)

LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

- (1) 도로부 흙쌓기용 재료
- (2) 바다짐용 흙쌓기용 재료
- (3) 공동주택지 내 흙쌓기용 재료

1.4.1.3 견본(SD-4)

- (1) 도로 흙쌓기 구간의 시험시공계획서
- (2) 도로 흙쌓기 구간의 시험시공결과보고서

1.4.1.4 시험 보고서(SD-6)

- (1) 현장 품질관리 시험

1.5 품질보증

1.5.1 도로 흙쌓기 구간 시험시공

- (1) 수급인은 도로 흙쌓기 구간의 다짐작업에 앞서 흙쌓기 재료별로 다음과 같은 내용이 포함된 시험시공계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ① 시험시공의 위치 및 시기
 - ② 시험시공의 규모(400 m²를 표준)
 - ③ 시험시공의 방법(다짐기종, 다짐횟수, 다짐속도, 1 층 다짐두께, 시공함수비 등)
 - ④ 시험 항목 및 빈도
 - ⑤ 시공관리체계
- (2) 시험시공은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 하에 실시하며 그 결과에 대하여는 결과보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 받아야 한다.
- (3) 시험시공 당시와 현장토질이 현저하게 차이가 난다고 판단할 경우에는 시험시공을 추가로 실시할 수 있다.
- (4) 다짐작업의 시험시공에 소요되는 모든 비용은 해당 공종의 계약단가에 포함된 것으로 해석하여야 한다.

1.5.2 흙쌓기 범위

- (1) 공사감독자(건설사업관리자)의 서면승인 없이는 도면에 명시된 범위 밖에 있는 현장이나 부지에 재료를 임시 쌓기 하거나 적치해서는 안 된다.

1.5.3 부적합한 재료의 처리

- (1) 흙쌓기에 부적합한 재료가 발생할 경우에는 공사감독자 (건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

1.5.4 공사 전 협의

- (1) 수급인은 관로, 우수암거 등 지하 시설물의 되메우기 작업, 구조물 설치 작업, 도로작업 및 부대시설물 설치 작업, 수목 및 잔디 식재작업과 흙쌓기 작업이 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 01 에 따라 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 흙쌓기 및 뒤채움 재료의 임시 쌓기

- (1) 흙쌓기 및 뒤채움에 적합한 재료는 종류별로 분리하여 저장하여야 한다.
- (2) 재료는 도면에 명시된 곳으로 작업에 지장을 주지 않는 위치에 임시 쌓기 해두어야 하며, 수급인 작업의 편의를 위해서 지정된 위치에서 떨어져 임시 쌓기 하는 것은 수급인의 책임이다.

1.7 환경요구사항

- (1) 도로부의 흙쌓기는 함수비 조절이 불가능한 우기나 결빙이 되는 동절기에는 작업을 중단하여야 한다.

2. 자재

2.1 일반요건

2.1.1 쌓기 재료의 일반요건

- (1) KCS 11 20 20(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 **쌓기 재료의 특정요건**

- (1) KCS 11 20 20(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 도로 쌓기 재료의 품질요건

- (1) KCS 11 20 20(2.1.2(4))을 따른다.

2.1.4 비다짐 흙쌓기용 재료의 최대치수

- (1) 비다짐 흙쌓기용 재료의 최대치수는 300 mm 이하이어야 한다.

2.1.5 공동주택지 내 흙쌓기용 재료(주택)

- (1) 마무리 면에서 깊이 0.3 m 에서 1.0 m 이내에는 양질의 토사로 쌓기 하는 것을 원칙으로 하되, 현장여건상 불가피한 경우는 다음 기준에 의거 시공한다.
 - ① 마무리 면에서 깊이 0.3 m 이내에는 50 mm 이상의 입자가 섞이지 않도록 하고, 입경 40 mm 이상의 입자 혼입률은 40 % 이하이어야 한다.
 - ② 마무리 면에서 깊이 1.0 m 이내에는 최대입경을 150 mm(다만 노상의 경우는 100 mm)로 하되, 입경 40 mm 이상인 입자의 혼입률은 50 % 이하이어야 한다.
- (2) 마무리 면에서 깊이 1.0 m 이상으로서, 지하매설물 주위에는 양질의 토사 쌓기 하는 것을 원칙으로 하고, 구조물의 기초에 나쁜 영향을 미치지 않는 경우는 최대입경을 300 mm 까지 할 수 있다. 다만, 큰 입자의 주위를 가는 입경의 재료로 보충하여 공극이 생기지 않도록 하는 등의 세심한 시공대책이 있으면 최대 입경을 500 mm 까지로 할 수 있다.

2.1.6 순환골재를 사용하는 경우

- (1) 흙쌓기용 재료로 부득이하게 순환골재를 사용하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(제 35 조) 및 순환골재 품질기준에 적합한 재료이어야 한다.

2.1.7 말뚝기초 시공부위

- (1) 말뚝 기초가 시공될 예정인 건물, 지하저수조, 공동구, 옹벽 등의 하부에는 암석(300 mm 초과), 콘크리트 등으로 흙쌓기를 하여서는 안 된다.
- (2) 만약 말뚝 시공위치에 암석 등으로 흙쌓기를 하였을 경우에는 수급인 부담으로 이를 제거하여야 한다.

2.1.8 흙쌓기 비탈면

- (1) 흙쌓기 비탈면의 마무리면으로부터 두께 1.0 m 범위의 쌓기 본체는 지름 100 mm 이상인 암석 또는 버력을 사용해서는 안 된다. 다만, 비탈면에 돌 깔기를 할 경우에는 그러하지 아니한다.

2.1.9 조경용 흙쌓기 재료

- (1) 식재지반 조성에 사용하는 흙쌓기 재료는 LHCS 11 20 21 의 해당요건에 따른다.
- (2) 비옥토는 LHCS 11 20 11 의 해당요건에 따른다.

2.2 장비

LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

(1) KCS 11 20 20(2.2)를 따른다.

2.3 쌓기 재료의 품질관리

(1) KCS 11 20 20(2.1.5)을 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) KCS 11 20 20(2.1.4),(3.2.17(4))을 따른다.

3.2 작업준비

(1) KCS 11 20 20(3.1)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 흙쌓기 일반요건

(1) KCS 11 20 20(3.2.1)을 따른다.

3.3.2 흙쌓기 시공일반

(1) KCS 11 20 20(3.2.1)를 따른다.

3.3.3 기준틀 관리

- (1) 수급인은 기준틀이 손상되지 않게 유지하고 보호할 책임이 있으며, 이동이 탐지된 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 즉시 보고하여야 한다.
- (2) 공사감독자(건설사업관리자)는 시정조치가 취해질 때까지 흙쌓기 시공을 중지시킬 수 있다.
- (3) 수급인의 부주의한 사고로 손상되거나 잘못 배열된 기준틀은 수급인의 부담으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 재설치하거나 재배열하여야 한다.

3.3.4 시공 중 표면수, 용수처리 및 노면보호

- (1) 흙쌓기 구간은 항상 양호한 배수상태를 유지하여 폭우로 인한 토사유실로 인근 농경지, 가옥 등의 피해가 없도록 조치하여야 한다.
- (2) 공사기간 중에 도로부 노면구간에 대하여는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 유지관리하여야 하며, 땅깍기 구간과 흙쌓기 구간의 경계부에는 측구나 도수로를 설치하여

세굴을 방지하여야 한다.

3.3.5 습지, 연약지반 쌓기

- (1) 늪지대, 논, 기타의 습지에 흙쌓기 작업을 할 때에는 쌓기에 앞서 증형으로 도랑을 파서 충분히 배수하여 건조시킨 후 쌓기 작업을 시행하여야 한다.
- (2) 연약지반 처리공법이 설계되어 있는 구간은 설계도서에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다.
- (3) 연약지반 처리공법이 설계되어 있지 않은 깊이가 얇은 저습지의 경우에는 고수위까지 치환 또는 입상재로나 대소입자가 골고루 혼합된 암버력 등을 사용하여 유실, 장기적인 침하, 모관상승 방지 및 지반안정이 가능하도록 시공하여야 한다.
- (4) 원지반이 늪지대, 논, 기타의 습지로 연약하여 초벌쌓기(300 mm)가 불가한 지반에 흙쌓기를 할 때에는 다짐이 가능하고 운반장비의 하중을 지지할 수 있는 최소 두께로 조정하여 초벌쌓기를 할 수 있다. 다만, 초벌쌓기의 최대두께는 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인을 받아야 하며, 균일하게 펴 고르기를 하여야 한다.

3.3.6 기타사항

- (1) 쌓기 비탈면 부근은 쌓기 본체와 일체가 되도록 충분히 다지면서 시공하여야 한다.
- (2) 사력이 혼합된 흙 또는 암버력을 흙쌓기 재료로 사용하는 경우에는 간극이 생겨 재료의 안정을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
- (3) 함수량이 높고 노출된 흙층은 과도한 바퀴하중을 받지 않게 보호해야 한다.
- (4) 재료 및 기시공한 면이 동결되었거나 또는 눈으로 덮여 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 흙쌓기 작업을 시행하여서는 안 된다.

3.4 층따기

- (1) KCS 11 20 20(3.2.2)을 따른다.

3.5 횡방향의 흙쌓기·땅깎기 접속부 (한쪽깎기·한쪽쌓기)

- (1) KCS 11 20 20(3.2.4)를 따른다.

3.6 종방향의 흙쌓기·땅깎기 접속부 (쌓기·깎기 경계부)

- (1) KCS 11 20 20(3.2.5)을 따른다.

3.7 시공방법

LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

(1) KCS 11 20 20(3.2.1,3.2.6,3.2.7,3.2.8)을 따른다.

3.8 펴깔기

(1) KCS 11 20 20(3.2.9)을 따른다.

3.9 다짐의 기준

(1) KCS 11 20 20(3.3.16)을 따른다.

3.10 다짐시공

(1) KCS 11 20 20(3.2.17)를 따른다.

3.11 다짐 중 구조물의 보호

(1) KCS 11 20 20(3.2.18)를 따른다.

3.12 흙쌓기부의 배수

(1) KCS 11 20 20(3.2.10)를 따른다.

3.13 시공 중 배수

(1) KCS 11 20 20(3.2.11)을 따른다.

3.14 암쌓기

(1) KCS 11 20 20(3.2.14)을 따른다.

3.15 식재지반 흙쌓기

3.15.1 공원.녹지 내 식재 토심 확보

(1) LHCS 11 20 21 의 해당요건에 따른다.

3.15.2 암 및 진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 조성

(1) 식재지반이 암 및 진흙 등 불투수 지반인 경우 가로수 보호틀 내 1.5 m 이상의 심도를 터파기하여 양질토사로 치환하되 원지반 여건에 따라 다음 각 호와 같이 배수시설을 설치하여야 한다.

- ① 식재지반이 지반균열이 많은 풍화암 등으로 이루어져 자연배수가 가능한 경우에는 감독자에게 보고하고 배수시설을 설치하지 않는다.
- ② 지반 균열이 없는 암반 및 진흙 등으로 배수가 원활치 못한 경우에는 그림 3.15-1 암 및

진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 구성에 따라 바닥에 자갈이나 잡석 등의 배수층 (T=200 mm)을 설치하고 맨암거나 소형배수관을 우수관으로 연결하여 배수처리한다.

- ③ 가로수 보호틀이 우.우수관 터파기와 겹칠 경우나 우.우수관 터파기 지점이 인접하고 간극이 많은 재료로 되메우기 할 경우에는 직접 터파기 부위에 자갈 맨암거 등을 설치하여 상호 연결하여 배수처리 한다.

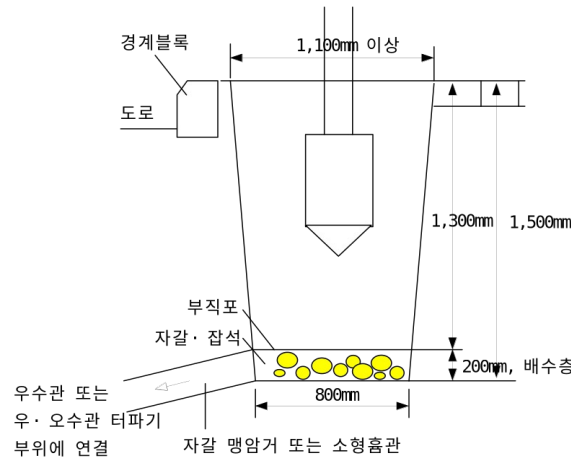


그림 3.15-1 암 및 진흙 등 불투수 지반 내 가로수 식재지반 구성

3.16 임시 쌓기

- (1) 특성이 다른 흙은 분리해서 쌓고, 서로 섞이지 않게 해야 하며, 흙은 다른 종류의 흙이나 오물과 섞이지 않게 한다.
- (2) 임시 쌓기 한 흙으로 인한 피해를 방지하기 위하여 수급인은 방재계획을 세워 공사감독자 (건설사업관리자)에게 제출하여 서면승인을 득하여야 한다.

3.17 시공허용오차

- (1) KCS 11 20 20(3.3)를 따른다.

3.18 높은 흙쌓기

- (1) KCS 11 20 20(3.2.12)를 따른다.

3.19 공사용 장비의 통행

- (1) KCS 11 20 20(3.2.1(3))를 따른다.

3.20 구조물 주변 흙쌓기

- (1) KCS 11 20 20(3.2.13)을 따른다.

3.21 동결토

(1) KCS 11 20 20(3.2.15(2))을 따른다.

3.22 혼합재료

(1) KCS 11 20 20(3.2.9(4))를 따른다.

3.23 흙쌓기부의 안정성

(1) KCS 11 20 20(3.2.22)을 따른다.

3.24 흙쌓기(노상)부의 보호

(1) KCS 11 20 20(3.2.23)을 따른다.

3.25 쌓기의 마무리

(1) KCS 11 20 20(3.2.19)을 따른다.

3.26 노상면 준비

(1) KCS 11 20 20(3.2.20)을 따른다.

3.27 현장 품질관리

(1) KCS 11 20 20(3.4)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

(2) 흙쌓기의 품질시험은 표 3.28-1 을 따른다.

종별	시험종목	시험빈도기준	비고
노체	다짐	.토질 변화시마다 .발생 토취량 100,000 m ³ 마다 .외부 반입토는 재료원마다	.급속함수량측정기 사용불가
	함수비	.포설 후 다짐 전 2,000 m ³ 마다	-
	현장밀도	.2,000 m ³ 마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업시) .층별 450 m 마다 (층다짐 시 : 2 차선 기준)	.급속함수량측정기 사용가능
	평판재하	.3 층 포설 후 150 m 마다 (층다짐 시 : 2 차선 기준) .2,000 m ³ 마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시)	.재료최대치수가 37.5 mm 이상인 경우 .현장밀도시험 불가능시
노상	다짐	.토질변화시마다 .발생토취량 50,000 m ³ 마다 .외부반입토는 재료원마다	.급속함수량측정기 사용불가
	함수비	.포설 후 다짐 전 1,000 m ³ 마다	-
	현장밀도	.1,000 m ³ 마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시) .층별 400 m 마다	.급속함수량측정기 사용가능
	평판재하	.2 층 포설 후 200 m 마다 (층다짐시 : 2 차선 기준) .1,000 m ³ 마다 (폭이 넓은 광활한 지역의 성토작업 시)	.재료최대치수가 37.5 mm 이상인 경우 .현장밀도시험 불가능시
	프루프롤링 (proof rolling)	.노상완성 후 전 구간에 걸쳐 3 회 이상	.부록 1 참조

표 3.28-1 흙쌓기 현장 품질관리

주 1) 독쌓기에 대한 시험 및 시험빈도는 노체에 준하여 실시한다.

3.28 검사

- (1) 수급인은 품질관리계획서 등에 따라 흙쌓기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 확인을 실시하고 이상이 없을 경우에 공사감독자(건설사업관리자)에게 검사를 요청하여 승인을 받은 후에 다음 단계작업을 수행한다.

LHCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

- (2) 공사감독자(건설사업관리자)의 검사 결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 공사감독자(건설사업관리자) 또는 규정에 의하여 검사시험을 수행하는 기관의 담당자가 건설공사의 품질 확보 여부를 확인하기 위하여 검사시험을 실시할 경우 수급인은 이에 응하여야 한다.

3.29 쌓기부의 보호

- (1) KCS 11 20 20(3.2.23)을 따른다.

3.30 비탈면 면고르기

- (1) KCS 11 20 20(3.2.19)를 따른다.

3.31 프루프 롤링(proof rolling)

- (1) KCS 11 20 20(3.2.21)을 따른다.

부록 1

프루프롤링 시험

1. 프루프롤링에 사용되는 타이어로울러의 복륵하중은 5 ton 이상, 타이어 접지압은 0.55 MPa(후륵의 타이어 공기압 100~110 PSI)이상 이어야 한다.
2. 하중 및 접지압의 조정에 대하여는 감독자의 승인을 얻어야 한다.
3. 다짐횟수를 쉽게 기록할 수 있는 방법으로 로울러를 운행한다.
4. 로울러는 4 km/hr 의 속도로 운행한다.
5. 동상방지층 재료가 포설되는 경우에는 동상방지층 포설이 완료된 후 실시한다.
6. 변형량을 측정하고자 할 경우에는 벤켈만빔에 의한 변형량 시험방법을 이용한다.
7. 타이어로울러 또는 덤프트럭을 주행시켜서 육안식별로 노상면의 변형이 확인되는 곳은 석회 등으로 표시하여 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수급인의 부담으로 재시공한다.