

KRCCS 67 81 25 : 2018

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

2018년 04월 24일 제정

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



농림축산식품부

건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 시방서는 KRCCS 67 81 25 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 시방서는 건설기준 코드체계 전환에 따라 현행 농어촌정비공사 전문시방서의 내용을 그대로 유지하고, 1:1 개편을 통하여 한국농어촌공사 전문시방서 코드로 통합 정비하였다.
- 현행 농어촌정비공사 전문시방서는 총 16장으로 구성되었으나, 기계 및 전기 전문시방서를 추가하였다.
- 이 시방서의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년.월)
농어촌정비공사 전문시방서	• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 81 25 : 2018	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 • 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의·의결	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과
관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 요구조건	2
1.6 운반, 보관 및 취급	3
2. 자재	3
2.1 생육기반조성 재료	3
2.2 비탈녹화 재료	4
2.3 식생기반재	4
2.5 잔디	5
2.6 기타 재료	5
3. 시공	6
3.1 생육기반 조성	6
3.2 비탈면 녹화	9
3.3 식생관리	11
3.4 잔디식재	11
3.5 파종잔디	13
3.6 종자 뿔어붙임	15

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 비탈면 녹화 공사

- (1) 인공적으로 흩깨기 및 흩쌓기 된 비탈면과 물이나 중력에 의한 침식으로 이루어진 자연비탈면 등 모든 비탈면의 녹화공사에 적용한다.
- (2) 농어촌 휴양지, 농공단지, 문화마을단지 등을 조형적으로 조성하거나 친환경 측면의 생태적인 복원 및 경관의 보전을 도모하기 위한 시공에 관한 일반적 사항을 포함한다.
- (3) 비탈면의 지표면 안정과 식물의 지속적 생장에 적합한 식재기반을 동시에 조성하고자 하는 비탈면녹화공사의 시공기반조성에 적용한다.
- (4) 재료의 품질 등은 설계도면 및 공사시방서에 따르며, 이를 변경·조정하고자 할 때에는 감독자의 승인을 받아 시행한다.

1.1.2 조경 잔디 공사

- (1) 이 기준은 정원, 공원, 녹지, 잔디광장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디조성과 천연잔디경기장 조성 등에 적용된다.
- (2) 잔디식재, 잔디파종 및 종자 뽑어붙이기 등의 잔디공사가 포함된다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 시방절

- KRCCS 67 10 10:2018 관리 및 행정
- KRCCS 67 15 05:2018 측량
- KRCCS 67 85 05:2018 정지공
- KRCCS 67 85 15:2018 식재공
- KRCCS 67 85 40:2018 조경 잔디공
- 농업진흥청, 비료 공정규격 설정 및 지정

1.3 용어의 정의

- 내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

1.4.1.1 비탈면 녹화 공사

- (1) 수급인은 “KRCCS 67 10 10:2018 관리 및 행정, 1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.3 제품자료”에 따라 공사감독자가 지시하는 재료의 제품자료를 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (2) 제품자료에는 재료의 종류, 투입예정일, 투입량, 사양서 또는 품질보증서, 카달로그 및 시험성적서 등을 포함해야 한다.
- (3) 사용되는 종자에 대해서는 공인된 연구기관의 발아율 시험성적서를 첨부해야 한다.
- (4) 토양(외부반입토)
- (5) 현장 채취가 아닌 자연소재 및 자연소재가 아닌 제품에 대한 자료를 제출하여야 하며, 제출항목은 공사시방서에 따른다.

1.4.1.2 조경 잔디 공사

- (1) 수급인은 “KRCCS 67 10 10:2018 관리 및 행정, 1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.3 제품자료”에 따라 공사감독자가 지시하는 재료의 제품자료를 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (2) 제품자료에는 재료의 종류, 투입예정일, 투입량, 사양서 또는 품질보증서, 카달로그 및 시험성적서 등을 포함해야 한다.
- (3) 사용되는 종자에 대해서는 공인된 연구기관의 발아율시험성적서를 첨부해야 한다.

1.5 요구조건

1.5.1 설계조건

- (1) 최적의 녹화복원 목표를 설정한다.
 - ① 자연과 조화하는 생태적 천이가 용이하게 이루어져 생태계 회복이 유효한 식물군락
 - ② 경관상 주변 식생과 조화되는 식물군락
 - ③ 비탈면이 암지반일 때에는 전면녹화를 지양하고 부분녹화에 의한 식물군락 조성
- (2) 종자배합기준
 - ① 다층구조 식물군락 복원을 목표로 한다.
 - ② 초본류를 기본으로 녹화복원목표에 부합되도록 주구성종과 경관보존종, 초기 녹화수종 등을 구분하여 각 1종 이상 혼유시킨다.
 - ③ 목본류 위주의 배합일 때는 초본류는 자생초종을 위주로 하며, 양잔디를 사용할 때에는 1년 초 위주로 성립본수를 200 ~ 300본/m²으로 한다.
- (3) 불량생육기반의 개선
 - ① 비탈의 토질, 경사도, 토양 등이 식물생육에 적합하지 못하면 생육기반환경을 개선한다.
 - ② 다음과 같은 비탈면은 비탈면 자체의 토양을 개량하거나 식물의 생육에 적합한 식생 기반재를 적정한 두께로 부착한다.
 - 가. 경사도가 급하면서 산중식 토양경도계로 측정한 토양경도가 25mm 이상인 경우
 - 나. 토양산소의 부족으로 뿌리의 신장이 억제되기 쉬운 점성토
 - 다. 화강풍화토(마사토), 무토양 비탈면, 강산성 토양, 알칼리성 토양 등 식물의 생육을 어

럽게 하는 토양
라. 암반면

1.5.2 환경조건

- (1) 토양을 오염시키는 물질을 유출하는 재료를 사용해서는 안 된다.
- (2) 비탈면녹화공사에 사용하는 식물이 주변생태계를 파괴하는 식물군락으로 형성되지 않도록 해야 한다.

1.5.3 시공조건

- (1) 비탈면녹화공사는 급경사 및 고지대에서 행해짐으로 안전장치를 한 후에 시공에 임해야 한다.
- (2) 비탈면녹화공사는 비탈면이 충분히 안정되도록 조치한 후에 해야 한다.
- (3) 비탈면녹화공사는 5℃ 이상의 기온상태에서 시공하며 원칙적으로 동계공사는 금한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 비탈면 녹화 공사

사용재료는 비, 눈, 지표수에 젖지 않도록 하고, 직사광선을 받지 않는 곳에 저장한다.

1.6.2 조경 잔디 공사

- (1) 일반잔디, 두루마리 잔디 모두 운반시 햇볕에 노출해서는 안 되며 항상 적합한 습기를 유지시켜야 한다.
- (2) 뗏장은 필히 서늘하고 그늘진 곳에 보관해야 하고, 뗏장에 붙은 흙이 떨어지지 않도록 유의해야 한다.

2. 자재

2.1 생육기반조성 재료

- (1) 격자틀 및 블록제품은 접합부가 상호 일체식으로 연결될 수 있어야 하고, 도입식물의 생존조건 이상의 토심을 확보해야 한다.
- (2) 낙석방지 철조망은 내부 식성이 있고 비탈면으로부터 낙석 되는 것을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- (3) 모든 사용재료는 한국산업규격 표시품 또는 동등 이상의 것이어야 한다.
- (4) 부착망은 체인링크철선과 염화비닐피복철선의 기준에 합당한 제품을 사용해야 한다.
- (5) 앵커핀 및 착지핀의 경우는 설계에 맞는 규격제품을 사용하였는지 확인하여야 한다.
- (6) 천연섬유 매트류(황마재<jute>, 야자섬유재<coir>, 벚짚 등), 기타 합성매트 재료의 굵기 및

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

두께, 격자망의 크기, 고정핀의 규격은 설계도서를 따르도록 하고, 반영 시 감독자와 협의하여 현장여건에 적합한 것을 사용하도록 한다.

2.2 비탈녹화 재료

- (1) 식재용 식물은 “KRCCS 67 85 15:2018 식재공, 2.1 식물재료”에 따른다.
- (2) 잔디 및 잔디종자는 “KRCCS 67 85 40:2018 조경 잔디공, 2.1 잔디”에 따른다.
- (3) 생육기반재는 유기물 함량이 건물당 중량으로 5% 이상, 토양경도가 24mm 이하, 공극률이 60% 이상이어야 한다.
- (4) 식생상공사에는 소규모 식생분을 사용하거나 식생혈공사시 수목을 사용할 때는 건강하게 생육된 2년생 이상의 묘목을 사용한다.
- (5) 각종 고분자 자재는 동·식물에 무해하고 토양을 오염시키지 않아야 하며, 제조업자의 지침에 따른다.
- (6) 새집붙이기 재료는 가능하면 자연석 및 돌 등을 사용한다.

2.3 식생기반재

- (1) 녹화공법의 식생기반재료는 제품 및 환경기준에 맞는 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 혼합종자와 비료를 포함하는 유기질 또는 무기질 토양개량재와 흙 또는 유기질이 많은 대용토를 적절히 혼합하여 만든 유기혼합토로 동·식물에 무해하고 토양을 오염시키지 않아야 하며, 그 성분배합은 제조업자의 지침에 따른다.
- (3) 반입되는 식생기반재(또는 인공녹화토, 또는 부숙토)의 품질보증을 위해 수급인은 자재에 대한 시험형적서를 제출하여야 하며, 필요시 감독자는 건설기술관리법에 의한 국공립시험연구기관 또는 국토교통부에서 정한 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 수 있다.

2.4 생육기반재

- (1) 생육기반재는 동·식물에 무해하고 토양 및 수계를 오염시키지 않아야 하며, 관련규정의 품질기준에 따른다.
- (2) 자연토양을 주재료 아래의 자재를 배합하여 유기물을 풍부히 하고 또한 물리성과 화학성을 안정시킨 환경 친화적인 생육기반재를 사용한다.
 - ① 지속적인 생육의 바탕을 이루기 위해 부숙속도를 감안하여 수피 등 여러 유기원재료를 혼합 발효한 완숙퇴비와 피트모스 등을 혼합한 녹화기반재
 - ② 식물성 섬유와 소량의 화성비료 및 용성인비 등을 적절히 배합한 유기양생재
 - ③ 여러 유기재료 간의 일차결합을 유도하여 균질한 혼합 상태를 유지시켜 유동성을 강화시킴으로써, 분사녹화 시 기계적응성을 향상시키는 재료로 시공 후에는 강우에 의한 침식을 방지하는 역할을 수행하는 고분자계인 침식방지제
 - ④ 배합하여 유기물을 풍부히 하고 또한 물리성과 화학성을 안정시킨 환경 친화적인 생육기반재를 사용한다.

- ⑤ 입단형성재는 식생에 이상적인 토양인 표토와 유사한 입단구조를 가진 토양으로 재현하고, 시공 시 기존 비탈면의 암반부와 녹화기반 토양을 접촉시키는 기능을 가진 고분자재를 사용한다.
- (3) 혼합하는 침식방지제와 다기능 합성고분자제 등은 동·식물에 무해하고 식물종자의 발아와 생육에 악영향을 끼쳐서는 안 되며, 토양을 오염시키지 않고 지속성이 높으면서 취급이 용이한 것이어야 한다.

2.5 잔디

2.5.1 뗏장

- (1) 잔디는 일반잔디와 롤형 잔디로 구분된다. 일반잔디는 자연산 또는 재배잔디로 규격은 가로×세로 0.18m×0.18m, 0.21m×0.21m, 0.3m×0.3m, 두께 0.03m의 것을 기준으로 하되, 반입 잔디가 규격품이 아닌 경우 감독자와 협의하여 시공한다. 롤형 잔디는 난지형 잔디 또는 한지형 잔디를 재배한 것으로서 잔디수확기로 떼어내어 롤 형태로 말은 잔디로서 규격은 1m² 이상의 것을 사용한다.
- (2) 잔디의 품질은 재배품이거나 야생잔디를 채취한 것으로 구비조건은 다음과 같다.
 - ① 잡초가 없고 지하경이 치밀하게 발달한 것이어야 한다.
 - ② 잎이 불규칙하거나 잎 끝이 찢어지지 않은 것이어야 한다.
 - ③ 잡초가 섞이지 않고 병충해의 피해가 없는 것이어야 한다.
 - ④ 두께 및 크기가 균일하게 굴취된 것이어야 한다.
 - ⑤ 장기간 적재에 의해 부패되지 않은 것이어야 한다.
- (3) 현장에 도착된 잔디는 1일 이내에 식재하는 것을 원칙으로 한다.]

2.5.2 잔디씨

- (1) 한국잔디(난지형 잔디): 난지형은 우리나라 토종 금잔디 등이 있다. 난지형 잔디 종자의 선택은 공사감독자와 협의하여 선택한다. 잔디씨는 2년내에 채취된 것으로 발아촉진 처리된 것이어야 하며 발아율 60% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.
- (2) 양잔디(한지형 잔디): 한지형 잔디는 추위에 강하며 줄기번식, 포기증식 등을 한다. 한지형 잔디 종자의 선택은 공사감독자와 협의 결정해야 하고, 발아율 80% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다. 자재조달계획서를 제출할 때 원산지증명과 품질보증서를 첨부해야 한다.
- (3) 잔디씨는 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용해야 한다.
- (4) 혼합종자를 사용할 경우에는 재료반입계획서를 제출할 때 원산지 증명과 품질보증서가 첨부되어야 하고 혼합률은 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (5) 약제처리종자는 정부공인연구기관(예, 원예시험장)에 종자감정(발아시험 등)을 의뢰하며, 검사요구기준에 합격한 종자를 사용해야 한다.

2.6 기타 재료

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

2.6.1 토양개량제, 비료

농림부 비료공정규격, 또는 한국산업규격에 적합한 제품을 사용하되 배합비율과 사용량 등은 제품자료 내용에 따른다.

2.6.2 기타 재료

- (1) 종자뿌어붙이기 공중에 사용되는 파이버, 접착제, 색소, 양생제, 파종종자의 배합비 등은 제품 자료에 제시하여 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- (2) 잔디식재에 사용되는 용수는 잔디 및 기타 식재지에 유해하지 않은 것으로 한다.

3. 시공

3.1 생육기반 조성

3.1.1 사면정리 및 고르기

- (1) 토사지반의 정리 및 고르기는 “KRCCS 67 85 05:2018 정지공”의 관련 항을 따른다.
- (2) 암지반의 면정리 및 고르기
 - ① 자연환경과 조화되는 부분녹화가 가능토록 시공면을 매끈하게 정리하지 않고 굴곡 있는 암지반을 조성한다.
 - ② 절취, 발파 등에 따른 거친돌, 뜬돌 등은 제거한다.
- (3) 사면은 "KRCCS 67 15 05:2018 측량, 2-1-3 시공측량 및 기준"에 따라 확인해야 한다.

3.1.2 비탈면 배수공사

- (1) 표면수 또는 용수에 의하여 비탈면이 세굴되어 유출되거나 붕괴의 우려가 있는 곳에서는 비탈면어깨배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈면밑배수구, 암거, 유공관, 배수관 설치 등의 배수시설을 설계도서에 따라 설치한다.
- (2) 소단부는 암반비탈면이라도 생육기반재가 침식되지 않도록 횡단기울기를 두거나 배수구를 설치한다.
- (3) 습한 상태의 비탈면은 생육기반이 항상 흡수 포화되어 병충해 발생이 우려되고 식물생육이 곤란하므로 종·횡단 배수구 및 배수매트, 배수망, 배수관 등을 설치하여 집수 처리한다.
- (4) 용수의 처리는 설계도서에 의해 지상집배수공을 설치하여야 하며, 비탈면 녹화공사를 하기 위해서는 생육기반과 분리된 배수층을 조성한다.
- (5) 배수시설의 설치는 농업토목공사 표준시방서, 토목공사 표준일반시방서 해당 항목 및 공사시방서에 따른다.

3.1.3 비탈면녹화 기초

- (1) 훼손된 비탈면의 생태적, 경관적 복원 및 보전을 위하여 지속적으로 식물생육이 건강하게 이

루어질 수 있는 안정적인 생육환경을 조성하여야 한다.

(2) 비탈면 보강용 심박기

- ① 비탈면에 생육기반재의 안정된 부착을 도모하기 위해 말뚝, 철근 등의 비탈심을 3~4개/m² 정도로 비탈면에 연직방향으로 충분히 깊이 박아야 한다.
- ② 비탈면에 암반이 있을 경우 암반의 절리방향 및 기울기를 조사한 후 심박기각도를 조정하여 설치하여야 한다.

(3) 비탈면 침식방지망

- ① 침식방지망을 사용하여 비탈면의 지표면 침식방지와 종자유실방지를 통해 발아촉진과 활착이 되도록 시공한다.
- ② 종자뿌어붙이기를 시공한 뒤에 시공비탈면 위에서 아래로 굴러 비탈면 모양대로 자연스럽게 펼치도록 하고, 방지망이 팽팽해지지 않도록 주의하여 지표면과 완전히 밀착되도록 한다. 또한 방지망은 0.1~0.2m 정도 겹치게 설치하며 횡 또는 대각선 방향으로 고정줄을 설치하고 1m²당 1개 이상의 고정핀을 박아서 고정한다.

(4) 비탈면 보호용 격자블록

- ① 소형의 수로를 격자상으로 구획하여 지표수를 분산 집배수함으로써 지표면 침식을 억제하고 공사 전 채집된 표토 및 생육기반재를 채워 녹화되도록 시공한다.
- ② 비탈면 보호용 격자블록의 설치는 비탈 끝 아래쪽에서부터 위쪽으로 시공하게 되므로 격자블록의 속채움 흙을 확보할 수 있도록 여유 공간을 확보하여야 한다.
- ③ 비탈면에 용수가 있을 때에는 배수로를 설치하여 시공면에 물이 흘러들지 않도록 하여야 한다.
- ④ 비탈면의 붕괴 등이 예상되거나 비탈면에 있는 수목을 보호하여야 할 경우에는 감독자와 협의하여 붕괴방지시설 또는 수목보호를 위한 조치를 취하여야 한다.
- ⑤ 보호블록의 연결 및 조립방법은 설계도서에 따라 보호블록을 접합시킨 다음 앵커봉을 비탈면에 설계깊이까지 고정시켜야 한다.
- ⑥ 앵커봉을 비탈면에 박을 때에는 연결판(조립판)이 파손되지 않도록 지면에 직각으로 고정시켜야 한다.
- ⑦ 종·횡 방향으로 격자블록의 완전조립 배열이 끝나면 보호블록 내면에 복토를 시행하여야 한다. 이때에는 식생의 발육을 위하여 부식된 비옥한 흙을 비탈면 보호블록 내에 가득히 채우고 나무방망이 등을 사용하여 균등하게 다짐을 하여야 한다.
- ⑧ 잔디공사는 풍화암 및 화강풍화토(마사토) 지역인 경우 흙이 많이 붙은 평떼로블록내 전체를 조밀하게 떼붙임하여야 한다.
- ⑨ 흙을 다질 때에는 약간 젖은 상태로 다져야 하며 폐자재나 나무뿌리, 큰 암석 및 기타 불순물을 골라내며 다져야 한다.
- ⑩ 보호블록의 설치위치 및 형태는 현장여건에 따라 변경할 수 있으나 공사착수전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑪ 격자블록 내에 식재하기 위해서는 도입식물의 원활한 생육을 위하여 채집표토를 채워서 충분히 다진 후 식재하며, 채집표토가 없을 때에는 생육기반재를 채우도록한다.

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

(5) 낙석방지망

- ① 낙석방지망 설치 시에 낙석방지망은 암반과 밀착시킨 후 견고하게 설치하여야 한다.
- ② 앵커볼트는 암반의 절리를 점검하여 천공 깊이와 간격을 결정한 후 천공하고 천공구멍 내 앵커볼트를 삽입한 후 선단 및 충전용 수지를 주입하여야 하며 수지 주입 후 24시간 이상 양생한 다음 작업을 하여야 한다. 이때 천공 구멍내 잔류 분진은 앵커볼트와 수지 간 부착에 영향이 없도록 에어호스를 사용하여 청소 하여야 한다.
- ③ 선단 및 충전용 수지 주입 후 앵커볼트와 암반이 일체가 되도록 시공한 후 조립구와 와이어로프를 설치하여야 한다.
- ④ 와이어로프는 팽팽하게 당겨 견고하게 설치하여야 한다.
- ⑤ 수급인은 낙석방지망의 설치위치와 범위를 현장실정에 적합하도록 검토하여 감독자와 사전협의를 거친 후 낙석방지망을 설치하여야 한다.
- ⑥ 낙석방지망은 보호시설로서 낙석의 위치에너지에 필요한 힘을 견딜 수 있어야 한다.
- ⑦ 암비탈면의 굴곡부에 가능한 한 밀착시켜 침식층의 퇴적이 이루어지도록 한다.
- ⑧ 식생기반재 뽑아 붙이기와 병행할 때에는 식생기반재를 충분히 지탱할 수 있는 깊이로 앵커를 박아야 한다.

(6) 조립식 식생블록 쌓기

- ① 내부에 표토나 생육기반재를 채우면서 비탈면에 일체식으로 쌓아 녹화되도록 시공한다.
- ② 기타 사항은 본 시방서 제3장 조경구조물 3-2 조경구조물 시공 3-2-3 벽돌쌓기 해당 항목에 따른다.

(7) 식생울타리

- ① 암반비탈면 소단부에 선상의 식생울타리를 조성코자 하는 경우 수목의 원활한 생육이 가능하도록 식재기반틀을 만들고 표토 및 생육기반재를 채우도록 한다.
- ② 수분공급이 열악한 환경인 경우 관수시설이나 보습제를 추가하여 시공토록 한다.

(8) 콘크리트힘줄박기

- ① 현장치기 콘크리트격자를 만들어 급한 기울기면의 표층부 붕락을 방지하고 식물의 생육기반을 조성할 수 있도록 한다.
- ② 비탈면의 조건에 따라 생육기반재의 채움 깊이를 충분히 확보하여 도입식물에 의해 콘크리트면이 은폐되도록 시공한다.

(9) 돌망태

- ① 설계도서에서 지시한 기울기 및 선형에 맞추어 지반을 고른 다음 빈 돌망태를 설치하고 철선으로 각각의 돌망태를 연결하여야 한다.
- ② 돌망태는 적합한 방법으로 철선을 잡아 늘려 형상을 유지시켜 고정하여야 한다. 돌망태가 완전히 채워질 때까지 돌채우기와 철선 연결을 번갈아 실시하고, 돌망태는 빈틈을 적게 하여 공극이 최소가 되도록 기계나 인력으로 돌을 채워 넣어 설계도서의 규격이 유지되도록 하여야 한다.
- ③ 모든 철망과 철선의 연결은 이중 감기를 하여야 한다.
- ④ 돌망태 시공 시는 구조적인 면을 고려하여 20cm²당 1개소 이상의 식생상을 설치한다.

(10) 기타 비탈면 보호공

- ① 비탈면의 지표면 안정 및 보호가 되도록 시공하되 경관적 관점에서 조형적으로 시공하여야 한다.
- ② 인조암붙이기는 각 기본단위가 서로 견고하게 조립하며 원지반에도 견고히 지지하고, 조립 이음부분은 제품의 바위 색과 동일한 색상 재료로 빠짐없이 채워 방수를 도모한다.
- ③ 모르타르 및 콘크리트 뿔어붙이기에는 시공면에 요철을 주어 자연미가 살아나도록 하며, 10m²당 1개소 이상의 식생혈이 가능하도록 한다.
- ④ 새집붙이기 등의 식재공을 병용하기 위해서 충분한 깊이의 식혈을 확보하고 양질의 생육기 반재를 투입하여 식생의 활착을 도모한다.

3.2 비탈면 녹화**3.2.1 비탈면 잔디식재**

잔디식재는 “KRCCS 67 85 20:2018 조경 잔디공, 3.1 잔디식재”에 따른다.

3.2.2 비탈면 수목식재

- (1) 비탈면의 안정적이고 생태적인 녹화를 조기에 달성하기 위하여 비탈면에 수목을 식재한다.
 - ① 식재구덩이작업, 수목굴취작업, 관수 등의 식재와 관련된 작업 시 비탈면 유지와 관련된 시설에 피해가 없도록 하여야 한다.
 - ② 비탈면에서의 작업은 장비 및 인원에 대한 안전대책을 수립하여 감독자와 사전에 협의하여야 한다.
- (2) 새집붙이기
 - ① 암석을 채굴하고 깎아낸 암비탈면에 요철이 심한 경우 점 녹화(点綠化)를 목적으로 시공한다.
 - ② 수목생육에 충분한 깊이로 표토나 생육기반재를 채운다.
- (3) 차폐수벽(遮蔽樹壁)
 - ① 일반식생의 도입이 불가능한 암비탈면 및 채석장 등에서 수목에 의한 차폐를 도모하기 위하여 시공한다.
 - ② 비탈면 하단부, 소단, 옹벽 등에 생육기반을 조성한 후에 2 ~ 3 열로 식재한다.
- (4) 덩굴식재
 - ① 일반식생의 도입이 불가능한 암절개지 및 채석장 등에서 덩굴식물에 의한 차폐와 녹화를 도모하기 위하여 시공한다.
 - ② 비탈면의 상단부, 소단부, 하단부에 생육기반을 조성하여 상향식 및 하향식 녹화가 동시에 이루어지게 한다.
 - ③ 덩굴식물을 이용한 비탈면 녹화 시 주변의 산림지역의 수목을 감고 올라가 고사시키는 등 생태계를 훼손할 수 있으므로 식재위치에 주의하여야 한다.
 - ④ 식재구덩이의 크기는 직경 300mm, 깊이 300mm 이상으로 하며, 필요에 따라서 크기를 달

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

리할 수 있다.

- ⑤ 덩굴성 식물 식재 시는 대나무, 철선 등을 이용하여 유인시설을 설치하여야 한다.
- ⑥ 암비탈면 하단부에 식재 시 상부 유인용 지주목은 결속된 상태로 식재하고 식재지역의 비탈면에는 유인용 철선을 설치하여야 한다. 유인용 철선은 안정을 위하여 착지핀을 이용하여 일정간격으로 암비탈면에 고정시켜야 한다.
- ⑦ 포트 재배묘는 포트를 제거한 후 지표면에서 20mm 정도 깊게 식재하고 관수 후 복토한다.

3.2.3 식생혈(종자혈, 植生穴)

- (1) 비탈면에 일정한 간격으로 구멍을 파고 식생을 도입하여 녹화되도록 시공한다.
- (2) 구멍의 밑바닥에는 완숙된 퇴비나 복합비료를 넣어야 하고 그 위에 생육기반재를 충전하며 구멍의 상부에 종자를 넣고 복토한다.
- (3) 식혈지는 선정된 수목의 생육에 적합한 깊이를 확보해야 한다.

3.2.4 혼합종자뿌어붙이기

- (1) 원지반 붕괴우려가 없고 배수처리가 되어있는 암비탈면을 녹화시키기 위하여 특수배양토에 초본 및 목본류의 종자를 혼합하여 비탈면 위에 부착망을 설치한 후 특수배양토를 취부하여 녹화한다.
- (2) 암짜기 비탈면 혼합종자 수량은 표3.2-1을 기준한다.

〈표 3.2-1〉 암짜기 비탈면의 혼합종자 수량

구 분	초종명	수 량(g/m ²)	비 고
계		120	
서양잔디	소 계	85	
	tall fescue	40	turf type
	red fescue	30	creeping type
	rye grass	15	perennial
초·목본류	소 계	35	
	비 수 리	13	
	참 싸 리	20	
	쭉	2	

- (3) 앵커핀 및 착지핀 설치를 위한 천공은 하향수직방향을 유지시킨다.
- (4) 부착망 설치는 비탈면 요철에 맞추어 팽팽하게 하고 앵커핀 및 착지핀 부위를 이용하여 취부 두께의 중간부위에 위치하도록 한다.
- (5) 취부작업시 취부면과 노즐의 간격을 약 1.0m 유지하되 비탈면과 수직이 되도록 하고, 비탈면 상부에서 하부로 진행하면서 내부 공극이 없도록 해야 한다.
- (6) 안전시공을 위하여 상·하부 동시작업은 금하며, 안전로프는 비탈면 상단의 수목 등을 이용하

여 단단히 고정시킨다.

- (7) 취부두께는 설계도서를 기준으로 암비탈면의 요철을 감안하여 식생에 지장이 없도록 주의를 기울여야 하고, 취부표면적 100m²마다 1개소의 검사지점을 두어 측정하되 그 평균값이 기준 두께 이상이어야 하며 최소허용치는 설계두께의 75% 이상이어야 한다.
- (8) 시공시 부분적으로 급한 암반돌출부위는 자연스럽게 부분 노출시켜 주변식생과 조화를 이루도록 하며, 직구배 및 역구배지역은 식물 생육에 불리하므로 공사부분에서 제외한다. 이 때 부착망은 제거해야 하며 가장자리의 마무리를 자연스럽게 처리한다.
- (9) 생육판정은 시공 후 90일을 기준으로 하며, 10월 이후 시공시는 다음 해 6 ~ 7월 초순으로 한다.
- (10) 깎기 비탈면의 녹화식재 시공두께는 표 3.2-2을 기준으로 한다.

〈표 3.2-2〉 깎기면의 녹화식재 두께

시공두께(cm)	적용대상지역	비 고
3	경사가 1: 1 이하인 완만한 절토 법면	
5	경사가 1: 1 이하인 완만한 경절토 또는 자갈 섞인 토사 지역	
7	경사가 1: 1 내외의 토사점토, 미사토 지역 또는 호박돌 및 자갈 섞인 지역	
10	경사가 1: 0.7 내외의 완만한 풍화암, 연암지역 또는 보통암이 약간 혼재된 지역	
15	경사가 1: 0.5 내외의 보통암 및 경암지역	

3.3 식생관리

- (1) 모든 비탈면공사에 대해서는 지역적, 지형적, 기후적 조건에 따른 공사감독자의 지시에 의거 멀칭, 관수 및 거름 등을 하자보수완료까지 시행해야 한다.
- (2) 공사감독자의 지시에 따라 풀베기를 시행할 수 있다.
- (3) 복원목표에 따른 별도의 식생관리계획 및 공사감독자의 지시에 따라 추가보식을 시행한다.

3.4 잔디식재

3.4.1 식재기반 조성

- (1) 식재기반의 흙공사는 “KRCCS 67 85 05:2018 정지공”에 따른다.
- (2) 잔디식재에 부적합한 토양은 거름, 객토, 토양개량제 등을 이용하여 토양을 개량해야 한다.
- (3) 잔디식재지반을 토심 200mm로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거해야 한다.
- (4) 식재기반은 "KRCCS 67 15 05:2018 측량, 2-1-3 시공측량 및 기준틀"에 따라 확인해야 한다.
- (5) 배수불량토질인 경우는 공사감독자의 승인을 받아 별도의 배수시설을 해야 한다.

3.4.2 잔디규격 및 식재기준

(1) 잔디규격 및 식재기준은 표 3.1-1을 따른다.

〈표 3.1-1〉 잔디규격 및 식재기준

구 분	규 격(cm)	식재기준
평 때	30×30×3	1m ² 당 11매
줄 때	10×30×3	·1/2줄때 : 줄때간격 100mm ·1/3줄때 : 줄때간격 200mm

3.4.3 잔디식재방법(그림 16.3 참조)

- (1) 이음매식재 : 잔디를 식재한 줄과 줄의 간격으로 식재지반의 노출거리에 따라 40mm·50mm·60mm의 이음매식재로 구분된다.
 - ① 이음매 너비 40mm 식재 : 잔디소요량 77.9%
 - ② 이음매 너비 50mm 식재 : 잔디소요량 73.5%
 - ③ 이음매 너비 60mm 식재 : 잔디소요량 69.4%
- (2) 전면식재 : 잔디소요량 100%
- (3) 어긋나기식재 : 잔디소요량 50%
- (4) 줄때식재
 - ① 1/2 줄때 : 잔디소요량 50%
 - ② 1/3 줄때 : 잔디소요량 33.3%

3.4.4 잔디식재 요령

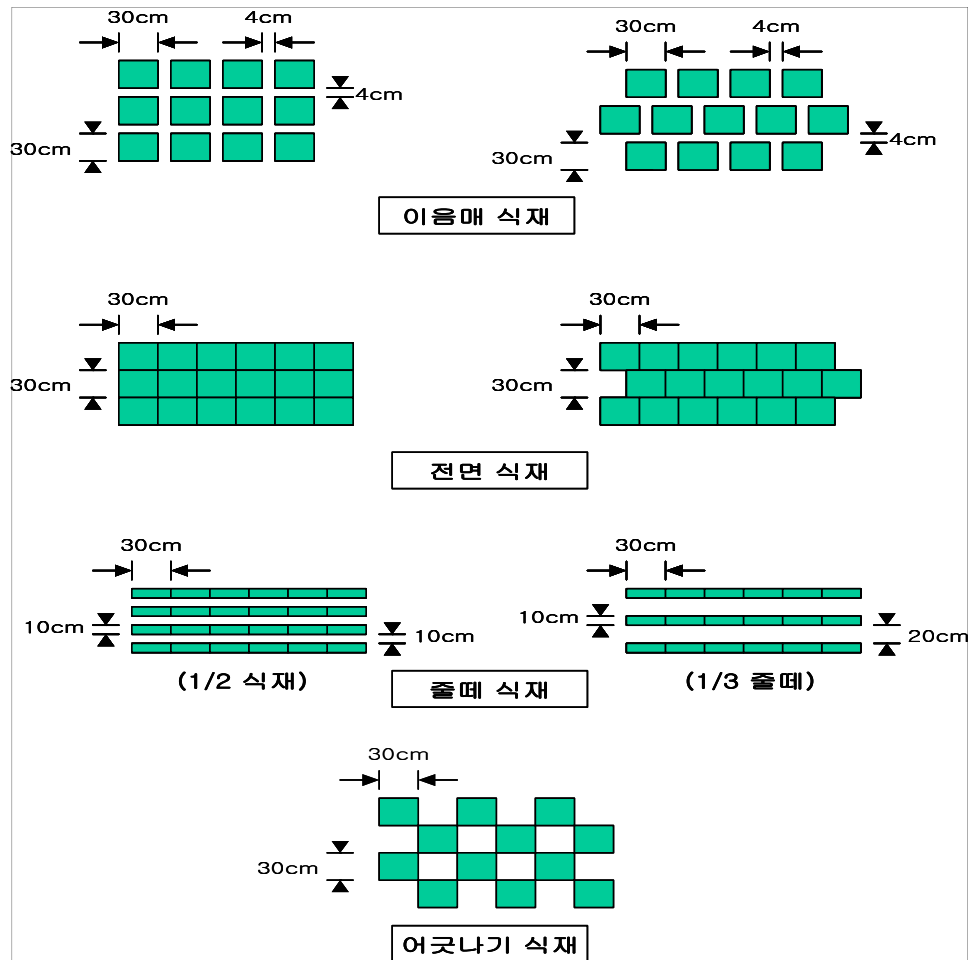
- (1) 전면식재의 경우에는 잔디식재 기반조성이 완료된 지면에 잔디를 골고루 깔고, 롤러(100 ~ 150kgf/m²)로 1차 다짐한 후 세토를 전면에 살포하고 2차 다짐 후 충분히 관수해야 한다.
- (2) 경사면의 경우에는 때꽃이를 때 1매당 1개씩 꽂아 고정시킨다.
- (3) 줄때의 경우 식재면 방향은 경사면에 수평이 되도록 해야 한다. 뗏장의 간격은 설계서 및 공사시방서에 따르되 1/2 줄때, 1/3 줄때 방식으로 결정한다.
- (4) 줄때붙이기는 설계도면 또는 공사시방서에 달리 명시하지 않는 경우 잔디장을 0.1, 0.15, 0.2m 정도로 잘라서 동일 간격으로 붙인다. 잔디의 간격이 넓기때문에 호미 또는 팽이로 잔디뿌리가 흙속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.
- (5) 어긋나게 붙이기는 뗏장을 200 ~ 300mm 간격으로 어긋나게 놓거나 서로 맞물려 여유있게 배열하여 잔디뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.
- (6) 풀어심기(stolonizing or sprigging)는 뗏장에서 떨어진 포복경 또는 지하경을 5 ~ 100mm 정도로 잘라 산파한 후 잔디뿌리가 묻이도록 흙을 덮는다.
- (7) 잔디고정

- ① 비탈면에 잔디를 붙일 때에는 잔디 1매당 2개의 땀꽂이로 잔디가 움직이지않도록 고정한다.
- ② 잔디를 고정한 후 뿌리가 노출되지 않도록 사양토로 잔디 사이를 채우고 인력 또는 롤러 등으로 잔디식재면을 다진다.
- ③식재완료 후 남은 잔디 및 돌, 기타 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 정리한다.

3.5 파종잔디

3.5.1 파종

- (1) 잔디파종은 장애물 제거 →파종상 조성 →거름·파종 →조성 후 관리 순서로 한다.
- (2) 파종시기는 난지형 잔디는 5~6월 초순, 한지형 잔디는 9~10월 또는 3~5월을 적기로 하되 잔디품종의 특성을 고려하며, 공기 및 현장여건에 따라 감독자와 협의하여 결정한다.
- (3) 잡초의 발생이 우려되는 곳은 대상지 전면에 제초제를 살포하고 일정기간경과하여야 한다.
- (4) 파종지를 0.2m 이상 깊이로 경운하여 표토를 부드럽게 하고, 잡초, 돌덩이, 불순물을 제거해야 한다.



〈그림 3.2-1〉 잔디식재 방법 예시도

- (5) 비료를 뿌리고 흙을 곱게 부수어 고른 후 롤러로 가볍게 다진다.
- (6) 모래와 섞어 파종량의 1/2를 종으로 파종하고 나머지 1/2를 횡으로 파종한다. 파종량은 50~150kg/ha를 기준으로 하되 잔디의 종류에 따라 감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
- (7) 파종 후 롤러로 가볍게 눌러서 종자가 흙속에 박히도록 한다.
- (8) 파종지가 충분히 젖도록 관수하되 흙이 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려야 한다.
- (9) 발아를 위한 적절한 수분과 토양온도 유지를 위하여 폴리에틸렌 필름(두께 0.03mm)이나 벚짚, 황마천, 차광막 등으로 피복하고 바람에 날리지 않도록 고정한다.
- (10) 시드벨트(seed belt)로 파종할 때에는 정지된 지면에 종자가 닿도록 벨트를 깔고 충분히 관수한 다음, 고운 흙을 1mm 내외 배토하고 다시 관수한 후 폴리에틸렌 필름을 덮어준다.

3.5.2 파종 후 관리

- (1) 종자가 발아하면 옷자라거나 고온장애를 받을 우려가 있으므로 즉시 폴리에틸렌 필름을 제거해야 한다.

- (2) 파종지가 건조할 때에는 전면에 고르게 살수하여 토양수분이 항상 70% 정도 유지되도록 해야 한다.
- (3) 발아 후 2개월 경과시부터 거름을 하되 한국잔디의 경우 질소, 인산, 칼리를 각각 연간 20g/m², 10g/m², 20g/m²의 비율로 생육기간 중 2 ~ 3개월 간격으로 거름을 해야 한다.
- (4) 파종 후 20일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아하는 경우에는 처음과 동일한 공법으로 재파종하여야 한다.

3.6 종자 뿔어붙임

3.6.1 살포준비

- (1) 파종지는 잡석을 제거하고 계획기율기에 따라 평활하게 정지해야 한다.
- (2) 파종면이 건조한 경우에는 발아의 촉진과 분사부착물의 침투를 좋게 하기 위하여 1m² 당 1 ~ 3 l 의 물을 미리 살포해야 한다.

3.6.2 종자파종(기계파종)

- (1) 종자 이외에 양생재, 비료, 전착제, 색소, 물 기타 생장촉진제 등을 혼합하여 수압파종분사식(hydro pressure sprayer) 파종기에 의해 전 지역에 골고루 살포해야 한다.
- (2) 시공지의 색소녹화는 시공 중 살포지역과 미살포지역을 색깔로 구분하기 위하여 쓰는 재료로 Mg 등을 사용한다.
- (3) 비탈면 시공시 씨앗, 파이버(fiber), 비료 등이 표토면에서 흘러내리는 것을 방지하기 위해 전착제(carboxyl methyl cellulose 등)를 사용해야 한다.
- (4) 종자 발아 후 생육이 원활할 수 있도록 생장촉진제 및 토탄이끼(peat moss)같은 첨가제를 사용할 수 있다.
- (5) 파종 후 30일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아되었을 때에는 처음과 동일한 공법으로 재파종해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용담	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상옥	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용담	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설턴트
	농지보전	박중화	충북대학교
	농업용담	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통신기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서

KRCCS 67 81 25 : 2018

농업생산기반시설 비탈면 녹화 공사

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사

58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사

☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr

<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회

06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호

☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net

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

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

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

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.