

KDS 67 70 30 : 2018

농지보전 공법

2018년 04월 24일 제정

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



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 기준은 KDS 67 70 30 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준 간 중복 · 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준의 제·개정 연혁은 다음과 같다.

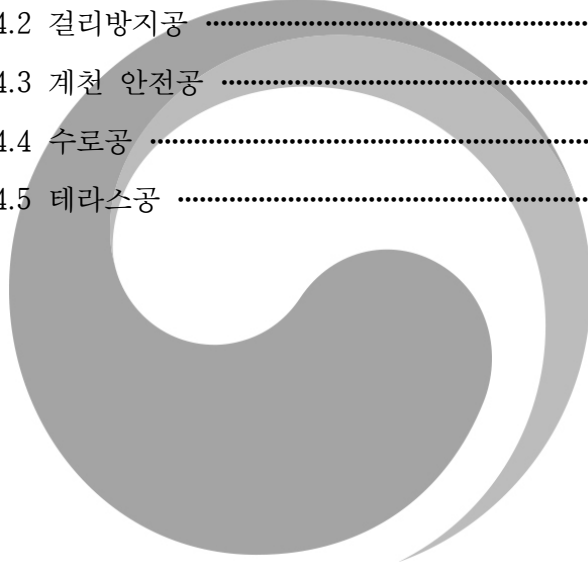
건설기준	주요사항	제 · 개정 (년. 월)
농지개량사업 계획설계기준 농지보전편	• 농지개량사업 계획설계기준 농지보전편 제정	제정 (1975. 12)
농지개량사업 계획설계기준 객토편	• 농지개량사업 계획설계기준 객토편 제정	제정 (1975. 12)
농지개량사업 계획설계기준 방재공편	• 농지개량사업 계획설계기준 방재공편 제정	제정 (1987. 12)
KDS 67 70 30 : 2018	<ul style="list-style-type: none"> • 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 (농지개량사업 계획설계기준 농지보전편 및 객토편, 방재공편 합본) • 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 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 사방댐	1
4.2 걸리방지공	2
4.3 계천 안전공	4
4.4 수로공	7
4.5 테라스공	10



농지보전 공법

1. 일반사항

1.1 목적

사방댐, 걸리방지공, 계천안전공, 수로공, 테라스공 등 농지보전공법들에 대한 설계방안 제시에 있다.

1.2 적용 범위

· 내용 없음

1.3 참고 기준

· 농림수산부, 1975, 농지개량사업계획 설계기준 농지보전 편

1.4 용어의 정의

· 내용 없음

1.5 기호 정의

· 내용 없음

2. 조사 및 계획

· 내용 없음

3. 재료

· 내용 없음

4. 설계

4.1 사방댐

산지나 구릉지 중복으로 농경지의 외곽 또는 구역 내에 걸리침식이 심하게 진행되거나 계곡이 형

성되어 상류측에서 유출수와 같이 토사가 유하하는 곳은 그 규모에 따라 사방댐을 두어서 토사가 하류측으로 유하해서 농경지나 기타 시설물들을 해치는 것을 막아야 한다. 그러므로 사방댐은 토사를 막는 구조물로서 저수댐과는 그 목적이 다르다.

사방댐은 보통 그 부근에서 쉽게 구할수 있는 야지석, 호박돌, 간지석 등을 이용해서 메쌓기나 찰쌓기로 쌓거나 또는 콘크리트로 축조하기도 한다.

4.2 결리방지공

결리가 발생하였을 때 이것을 토목적 수단으로 방지하려면 일반적으로 공사비가 증가 하므로 농경지로 이용하던 것을 중지하고 초지나 임지로 전환하는 것이 오히려 이로운 경우가 있다. 결리안정공은 단독공사로는 무의미하므로 농지보전농법과 동시에 실시 할 것이다. 결리안정공은 다른 공법으로 방지하기 곤란할 경우에 실시하는 영구적으로 또는 일시적 구조물을 축조하는 방법으로 유역에서 흘러오는 유출수를 구조물을 거쳐 월류시키는 것이 보편적이다. 어느 경우 이건 그 구조물을 설계 할때는 다음에 주의할 것이다.

- ① 결리의 위치와 크기
- ② 결리의 측경사면과 종단기울기
- ③ 유역의 넓이, 형상, 피복 및 배수상태
- ④ 토양형
- ⑤ 결리를 되메워서 다시 작물재배가 가능한지 혹은 일부 결리를 되메워서 배수로로 사용할 수 있는지 혹은 단지 그 이상의 침식이 일어나지 않도록 확대를 막을수 있는지를 알아야 한다. 그러나 결국 토양침식이 일어날 것인가를 결정하는 가장 유력한 인자는 유출량과 속도이다. 이 유출량은 상기 제인자의 각종조합에 의해서 결정된다.

(1) 낫지(Notch)의 소요용량

일시적인 경우 이건, 영구적인 경우 이건 저수우이 그 소기의 계능을 발휘하지 못하는 보편적인 원인은 낫지(Notch)의 용량 즉 단면의 부족이다. 결리양안에서 범람하는 일 없이 강우때 물을 배출할 수 있을 정도로 낫지가 크면 저수우의 양날개 주변이 유수로 세굴될 것은 확실하여 언를 두는 효과가 없어진다.

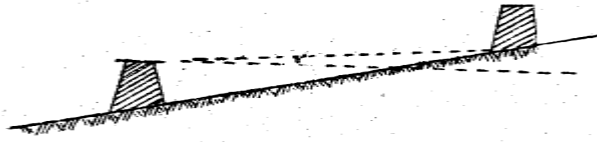
이것을 대책으로 그 유역의 특성을 판정하여 계획유출량을 산정하여 이것이 저수언의 낫지에서 안전하게 유출하도록 낫지의 크기를 결정한다.

(2) 저수언의 높이

특별한 예방책을 강구하지 않는 일시적인 저수언의 높이 즉 낫지의 중심에서 결리는 바닥까지의 높이는 1.0 m 정도가 적당하다. 이것은 언의 높이가 높아지면 정수압이 증가하여 댐아래에 누수가 생길 경향이 증대하고 또 낙하에 의한 침식을 억제하기 어렵기 때문이다.

(3) 저수언의 간격

저수언의 간격은 언의 언정표고와 이것과 인접하는 상류의 언저면표고가 같도록 계단상으로 두면된다. 환언하면 저수언이 수밀하다고 가정하면 저수가 상류측의 인접한 언의 물받이가까지 확대되도록 하는 것이 이상적이다.



〈그림 4.2-1〉 저수언의 간격

(4) 누수보호

유거수를 처리하자면 상술한바와 같이 낯지에 충분한 용량을 주고 또 언의 간격을 알맞게 두는 외에 언의 양날개 주변에서 침출하는 물이나 걸리를 씻어가는 물에 대해서 안전하게 하기 위하여 저수언을 걸리의 양안에 충분히 요입시켜 축조해야 한다. 보통 언을 양안의 안정된 사면에 0.5~0.7 m 정도 요입 시킨다. 여기전 안정된 사면이란 측사면의 기울기가 안식각에 해당하는 사면이다.

(5) 낙하보호

상당히 큰 걸리는 일반적으로 급격한 낙차의 걸리의 최상유단에 있기 마련이다. 물이 이 걸리 머리를 낙하할 때 걸리바닥에 충격을 주어 침식을 일컫킨다. 그 대책으로는 낙하하는 물로 파인 구멍을 쪼이나 쏘으로 메꾸는 방법도 있으나 이 방법은 일반적으로 걸리머리의 침식을 방지할 수는 있으나 완만한 누수가 쪼이나 쏘을 거쳐 수며 나옴, 심한 경우에 의한 유출량이 이 방벽주변을 넘어서 전에는 단지 한 갈래이던 누수가 두 갈래로 되기 쉽다.

4.2.1 일시적 걸리방지

(1) 철망언

계곡이 협소한 소유역의 세굴에 한정하여 설치할 수 있는 간이시설이다. 보의 설치는 월류 부분을 길게 하기 위하여 하류측으로 배를 내밀어 반원형으로 되게 하고 중앙부를 낮게한다.

(2) 쏘언

현지에서 재료를 쉽게 구할 수 있으며 축조비가 낮고 용이하게 축조할 수 있으며 그 수명은 3~5년이다. 말뚝을 방부제로 처리하면 수명을 연장할 수 있다.

(3) 석축언

적당한 크기와 성질을 가진 석재를 쉽게 구할 수 있는 곳으로 유역면적이 20ha이하인 경우에 사용한다. 위의 2가지 보다 내구성이 좋다

(4) 판언

철망, 잔디 보 보다 비교적 유역면적이 큰 계곡에 사용한다. 재료는 말뚝, 판재, 침목 등으로 값싸게 구할 수 있는 경우에 적당하다.

(5) 둥글목언

직경 1.0cm 이상의 둥글목이 풍부한 곳에서 적용하는데, 그 유역면적은 12ha 이하이다.

4.2.2 영구적 걸리 방지공

(1) 흙댐

농지보전 공법

- (2) 석축담
- (3) 콘크리트 담

상세한 설계는 농업생산기반 정비사업 계획설계 기준 KDS 67 10 00 농업용담편 참조한다.

4.2.3 걸리머리 처리공

- (1) 수식토양지대에는 직접 물을 떨어뜨리지 말고 이끌어 내어야 한다. 부득이하면 활동하고 있는 걸리머리부분을 피해서 안정된 장소에서 떨어뜨려야 한다.
- (2) 걸리 침식구역의 사면은 급각도로 잘라서 우적의 침식을 방지한다. 환경사로 잘라야 하는 곳은 생육이 빠른 식물을 심거나 또는 식생법을 쓴다.
- (3) 식생반
식생반은 부토, 초종자 및 비료를 혼합하여 가볍게 다져서 반을 만든 것이다. 단위면적당 시공 단가를 종래의 공법보다 훨씬 떨어트려서 임지의 조기녹화를 기대 할 수 있게 되었다.
- (4) 수식성 토양지대는 일정한 간격을 띄워서 비경작대를 둔다.
- (5) 강우는 가급적 느리게 유출하도록 승수로 방수제를 배치하며 승수로는 초본류를 심도록 한다.
- (6) 용수부 처리
사면에 용수점이 있으면 가급적 빨리 용수를 뽑아내어야 한다. 양이 많으면 집수암거를 설치한다. 소량이면 철망돌망태, 콘크리트틀에 조약돌을 채워서 흙이 침출되는 것을 막는다. 단계상이 저하하지 않도록 목공침상이나 바닥다짐이 필요하다. 계곡에서는 곡류로 산각이 붕괴되기 쉬우므로 수로는 직선형으로 기슭을 산각에서 멀리 전지대의 증양을 통과시켜야 한다.

4.3 계천 안전공

침식이 걸리형태를 벗어나서 이제는 계곡을 형성하여 강우 때는 본격적으로 유역의 유출수를 받아서 유하시키는 곳은 종단침식과 횡단침식을 방지하여 계천자체를 안정시켜야 평형경사도를 이루어서 상류측에서 흘러오는 유출수와 토사가 그 주변에 아무 피해를 주는 일 없이 아래로 유하시킬 것이다. 계천을 안정시키려면 종단침식과 주로 관계가 깊은 계곡을 우선다듬질하고 횡단침식과 주로 관계가 깊은 계천의 보호하며 계천의 흐름 자체를 어느 정도 제재하는 수제공이 동시에 이루어져야 한다. 그리고 계천변에 흙이 무너지거나 급한 계곡의 상류에서 흙이 무너지거나 요지에 물이 고이는 것도 막아야 할 것이다. 이러한 일들을 총칭하여 계천안전공이라 한다.

4.3.1 보곡공 (check dam)

계상의 침식을 방지할 목적으로 그 상류부에 속하는 산복의 소계곡에 퇴적하는 토사를 저지하기 위하여 축설하는 간략한 담의 일종이다.

- (1) 석력 보곡공

구조: 돌담과 거의 닮았는데 높이가 최고 2m 이하로 돌담에서 하류측비탈면에 해당하는 부분만 쌓서 물넘이를 들지 않는 것이 보통이다.

축설 개소; 산복의 계곡으로 계곡의 바닥기울기가 급해서 종단침식이 심하게 일어나는 곳에 축설한다.

(2) 떼잔디 보곡공

구조: 언제와 같이 계곡바닥을 횡단하여 성토하고 제정과 하류측 비탈면만 떼잔디를 입히되 비탈 기울기는 일할내외로 하고 상류측 비탈면 근처의 흙을 팽이로 뭉기기 (정도공) 하여 계곡의 사면기울기를 약간 낮추어 둔다.

축설 개소: 석재는 구하기 어려우나 떼뜨기가 쉬운 곳에서 축조한다.

(3) 편책 보곡공

구조: 둥근 말뚝을 소계곡에 박아 버들, 사시나무등 붕아력이 강한 가지 (미구직전 8cm 내외)를 바구니 역듯이 엮어서 구축한다.

축설 개소: 석재를 구하기 어려우며 다습하고 토층이 깊어서 암반이 노출하지 않는 곳이 알맞다.

(4) 철망 보곡공

구조: 8번선 또는 10번선의 철선을 8-15cm의 마름모꼴(능형)로 망을 엮어서 말뚝을 받아 고정하는 것이다.

4.3.2 바닥보호공 (consolidate work)

계상의 종단침식은 방지하며 계곡의 바닥기울기를 낮추어서 기슭보호공의 밑바닥 침식을 방지할 목적으로 축설한다. 바닥보호공은 계곡의 바닥보다 너무 돌출하지 않도록 시공하는 것이 보통이며 사용재료에 따라 돌바닥 보호공, 콘크리트 바닥보호공, 나무바닥 보호공, 혼합바닥 보호공, 철망바닥 보호공이 있다.

4.3.3 기슭보호공 (Retaining wall, Revet ment)

유수로 계곡의 기슭이 침식되는 것을 보호하고 양안의 산복에서 토사가 붕락하는 것을 방지한다.

(1) 돌쌓기 기슭보호공

산복에서 계류로 토석이 심하게 붕락하는 곳이나 유수의 충돌이 극심한 곳에 축설하는데 재료에 따라 메쌓기 기슭보호공과 찰쌓기 기슭보호공이 있다.

(2) 장석 기슭보호공

계천의 폭이 비교적 넓어서 계천 기슭의 기울기가 느리면 출수때 상당한 높이까지 수위가 올라오는 곳에 축설한다. 비탈기울기는 1 : 1.5 정도이다. 재료에 따라 찰쌓기, 메쌓기를 하게 된다.

(3) 철망 기슭보호공

계천기슭의 밑바닥을 보호하기 위하여 비교적 낮은 기슭에 철망돌망태를 펴서 말뚝으로 고정하여 기슭을 보호하는 것으로 세굴 등에 의한 파괴가 없어서 수명이 길다.

(4) 편책 기슭보호공

사역유출이 적은 소계천에 적합한 것으로 0.6 ~ 1.0 m 간격으로 1.2 m 의 말뚝을 박아 지상고 0.5 m 정도는 버들가지 쉼 등을 엮어서 성토하여 떼를 입힌다.

4.3.4 수제공 (Spur dick)

계천기슭의 침식을 방지하기 위하여 축설하는 공작물로 계천의 기슭에서 유심을 향하여 거의 직각방향으로 돌출물을 만들어서 유수의 에너지를 감살하고 흐름을 유심에 모이게 하며 연약한 기슭을 보호한다. 재료에 따라 돌쌓기 수제공, 철망 수제공 등으로 나눈다.

4.3.5 뭉기기 (정도공) (Grading)

산복에 흙덩이가 쌓여 침식붕괴할 위험이 있어서 그대로는 선폐공이나 파종공을 할 수 없는 위험지를 정리하는 일이다. 뭉기기의 비탈기울기는 35° 내외가 이상적이나 많은 양의 토사를 깎게 되면 경비가 많이 들뿐아니라, 아래쪽에 자라는 지피 식물에 피해가 크므로 최소한으로 돌출부와 굴곡부를 뭉겨서 정리 할 것이다.

4.3.6 묻히기 (매설공)

뭉기기나 계단조성으로 생기는 잉여 토사를 산복의 요곡부에 이동매립하여 그 유실을 방지하는 한편 산각부를 고정시키고자 하는 이동작업이다. 사용재료에 따라 돌 묻히기, 흙 묻히기 편책 묻히기 등이 있다.

4.3.7 흙멈춤공 (토류공)

붕괴지에서 무너져 내려온 유실토사를 멈추어 고정시킴과 동시에 수로공, 선폐공 등의 기초를 마련하고자 가설하는 것으로 재료에 따라 돌담흙 멈춤공, 떼붙임 흙멈춤공, 편책흙멈춤공 등이 있다.

4.3.8 사방계단공

V 급지나 VI 급지로 경사가 급하여 목초지로 이용할 수 없고 걸 리가 일어날 우려가 있는 곳은 사사계단공을 설치하여 경사면을 짧게 층층히 계단상으로 절단하여 사면을 짧게 만들어서 토사의 유하를 억제하고 신탄임지로 조성하여 수원 양과 신탄용재를 생육하는 것이 토지이용률을 높이는 일이다.

(1) 떼붙임공 (Sodding work)

산복부로 경사가 비교적 급격한 곳은 수직고 1~2 m 간격으로 계단을 만들어서 계단 비탈면에 선폐 (입지)를 입혀 계단을 고정시키고 단구에 식수 또는 파종한다.

(2) 줄공 (조공 Strip work)

비교적 느린 경사로 된 산복면에 수평으로 계단을 만들어서 잔디, 짚 잡초 등을 이용하여 줄 (조)로 심어어서 그 안쪽에 수초를 파식하는 것으로 재료에 따라 다음과 같이 구분한다.

(3) 석 축 공

산복이나 산복부에 토사의 추적이 많아서 붕괴유출이 심한 습하거나 또는 지반이 단단하여 뭉기기(정도)가 곤란한 기복지 등으로 선폐공을 하기 곤란한 곳에 축설하는데 재료에 따라 떼

쌓기와 찰쌓기가 있다.

(4) 띠 잔디공 (Strip Sodding)

산복부에서 등고선에 나란히 띠 새(흰) 등을 대상으로 심어서 토사의 유실을 방지하며 지피물을 증가시킨다. 보통 계단간의 사거리가 길고 경사가 급하며 흩덩이의 유실이 예상되는 곳 또는 수로면에 흩덩이의 유출이 예상되는 곳에 실시하는 일이 많다.

(5) 편책공 (Wicker work)

산복을 덮어 입는 지표의 토사를 멈추게 하기 위하여 축설하는 공작물로 부근에서 띠잔디를 구하기 어렵거나 잔디공을 실시 할 수 없는 개소에 많이 채용한다. 구조는 편책보곡공, 편책보안공 등이 있다.

4.4 수로공

산복을 유하하거나 테라스 수로를 유하한 물을 경사방향으로 설치한 테라스 배수로를 거쳐 배수지선, 배수간선 또는 하천으로 가장 안전한 방법으로 유하시키고자 배수로망을 경사지에 설치하는 공작물이다. 수로의 형상은 포물선형, 제형이 보통인데 수량이 많으면 제형을 수량이 적으면 포물선형을 채용한다.

이에 대한 자세한 내용은 KDS 67 20 40(농업생산기반정비사업 계획설계기준 - 용배수로편) “수로시설의 설계”에 준한다.

4.4.1 초생수로공

초생수로는 농민들이 농지보전을 위하여 사용하는 수로의 가장 기본적인 형태의 하나이다.

강우 때 마다 잉여수는 유출의 형식으로 수로를 거쳐 배제된다. 윤작, 등고선경작, 대상작물재배, 또는 테라스(Terrace)의 설치 등 각종 농지보전책을 아무리 강구하더라도 호우 때나 토양이 포화상태인 경우는 유출이 생기기 마련이다. 따라서 농지보전의 성패는 이와 같은 과잉수가 경지에 피해를 입히는 일이 없이 배제되는데 달려있다.

(1) 초생수로의 설치위치

수로를 설치하기 가장 적합한 위치는 지구내의 낮은 곳이나 자연배수대 위치이다.

(2) 초생수로의 설계

강우가 있을 후 유출수가 걸리를 발생시키지 않도록 인공적으로 그 흐름을 도와주어야 한다.

(3) 수로 유속의 결정

초생수로를 설계하자면 추정된 유출량이 수로내부의 초생피복을 해치지 않고 배제할 수 있는 단면을 결정하여야 한다.

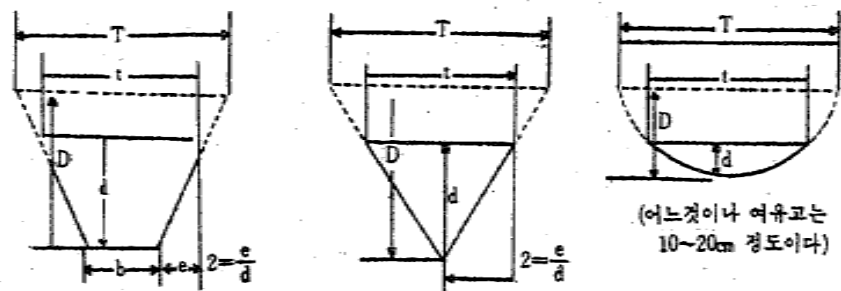
(4) 수로단면의 계산

$Q = 0.2778 C_i A$ 로 산출되는 유출량을 안전하게 배출하는 초생수로단면형에는 <표 4.4-1>과 같이 3가지가 있다.

농지보전 공법

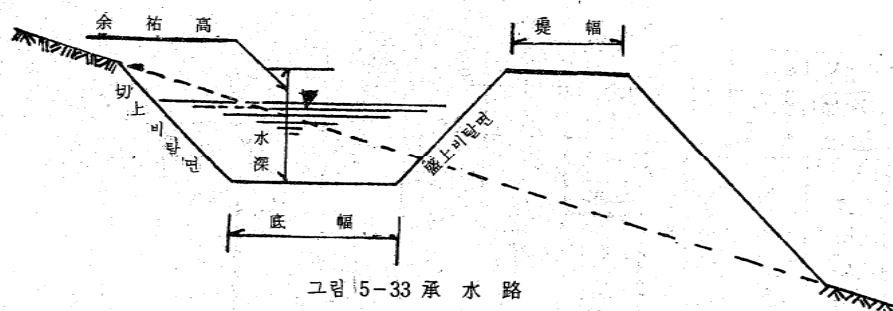
〈표 4.4-1〉 수로단면과 각종 공식

수로형	단면적(A)	주 변(P)	등수반경 (R)	수로상폭 (t)
제 형	$db + Zd^2$	$b + 2d \sqrt{Z^2 + 1}$	$\frac{bd + Zd^2}{b + 2d \sqrt{Z^2 + 1}}$	$b + 2d$
삼 각 형	Zd^2	$2d \sqrt{Z^2 + 1}$	$\frac{Zd}{2 \sqrt{Z^2 + 1}}$	$2d$
포물선형	$\frac{2}{3}td$	$t + \frac{8d^2}{3t}$	$\frac{t^2 d}{1.5^2 + 4d^2}$	$\frac{A}{0.67d}$



4.4.2 승수로

등고선에 근사한 방향으로 도랑을 설치하여 위쪽에서 흘러내리는 유출수를 받아서 안전지점에 도수하여 침식이 발생하는 것을 막아 아래쪽에 있는 토지나 시설물을 보호하는 도랑을 승수로라 하며, 유출수를 돌려서 농경지 및 시설물의 피해를 방지하고 유출수를 차단하여 걸리 침식을 방지한다. 그 표준단면은 <그림 4.4-1>과 같다.



〈그림 4.4-1〉 승수로

4.4.3 장석수로

경사가 급하고 유출수량이 많은 산복이나 걸리지 또는 농경지의 배수로망에 설치하는 것으로 경사도와 중요성 등을 고려하여 현장의 돌을 이용하여 돌붙임으로 수로면을 라이닝하여 침식을 받지 않게 보호하여 안전하게 유출량을 배제한다. 돌붙임은 수로의 중요도에 따라 찰쌓기와 메쌓기가 있으며 형상은 포물선형과 제형이 있다. 장석수로를 설치하는 곳은 다음과 같다.

- ① 농지의 배수계통이나 농장소유지 (Farm pond)의 물넘이 또는 농로측만 등으로 비교적 유속이 빠르고 토양침식이 쉽게 일어나는 사면등에 알맞다.
- ② 수로 저면의 기울기가 큰 곳에 적용한다.
- ③ 돌이 많은 곳으로 장식수로가 경제적인 지구에 알맞다.
- ④ 전구획과 도로가 교차하는 곳은 장식수구를 얇은 포물선형단면으로 만들면 농기구의 통행이 가능하다.
- ⑤ 유속이 클 때는 메쌓기 장식수로는 알맞지 못하다.
- ⑥ 최하류 부와 적당한 거리마다 정수지 또는 낙차공을 설치한다.

4.4.4 벽돌 수로

농경지의 배수로계통에서 유속이 토수로나 초생수로의 허용유속한계를 초과 할 때는 벽돌을 쌓아서 유출을 빠르게 하고 수로저면의 침식을 방지하는 벽돌수로가 있다. 설계는 승수로 기준에 준한다. 축조요령은 다음과 같다.

- ① 지형이 복잡하고 수로저면 기울기의 변화가 크고 석괴가 없는 곳에 적용한다.
- ② 얇은 단면의 벽돌 수로는 보도로 겸용할 수 있으며 경사가 급한 곳은 계단을 붙쳐 보도로 겸용할 수 있다.
- ③ 적당한 거리 또는 하류부에 정수지 또는 낙차공을 설치하여야 한다.

4.4.5 기성콘크리트 제품수로

유출량이 많은 급경사지로 운반이 불편하고 물이 없어 현지시공이 곤란한 곳에 설치 하는데 규정한 규격에 따라 공장에서 미리 제작한 콘크리트 제품이어서 운반이 간편하고 현지시공에 노력이 적게 들고 공사 기간을 단축시킨다. 수로폭이 30cm 내외되는 것을 보통 사용하는데 측압력이 과대한 도로의 측구에는 사용할 수 없으며 농도나 승수구와 교차하는 지점은 암거를 설치한다.

4.4.6 배수암거

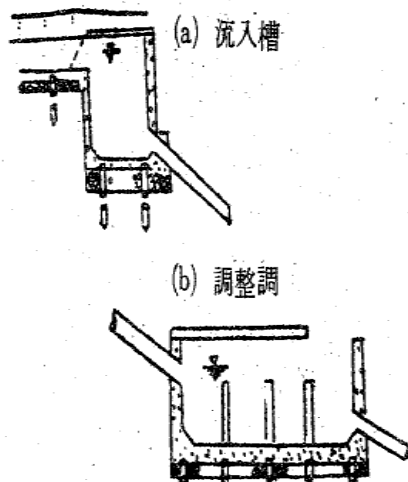
집수면적 5ha 이내의 농지배수망을 갖인 배수조직과 농도망이 교차하는 지점에 매설하는 암거로 농간구의 통행에 지장이 없이 유출수를 안전하게 배제하여 침식을 억제한다. 사용하는 토관은 ϕ 60cm 이하가 원칙이며 그 이상되면 별도로 검토한다. 암거의 기울기는 3%보다 급하게 하고 최대 심수는 0.8D로 하여 토사 또는 수지 등이 막히지 않게 한다. 단 유량이 적고 토질이 양호하며 돌이 많은 지구는 깊이가 얇은 포물선형단면의 메쌓기 장식수로나 초생수로로 대체한다.

4.4.7 낙차공

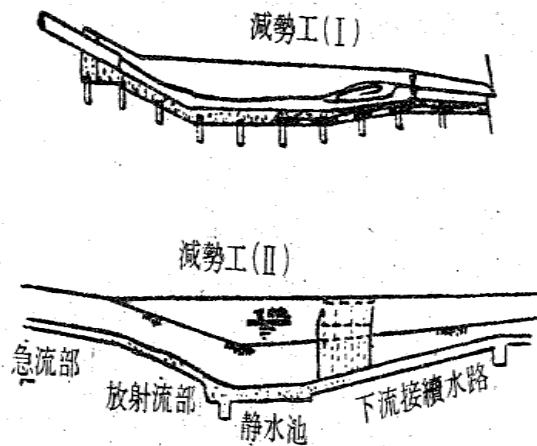
수로의 종단기울기가 너무 급하여 허용유속을 초과하거나 계속 침식이 확대되는 곳에서 유속이 한계유속을 초과하지 않도록 제한하여 적당한 거리에 두는 수직낙차공으로 유속을 줄이고 수로저면의 침식을 방지하여 수세를 감세하기 위하여 수로노선상에 설치한다. 낙차는 3m가 상한이고 3m를 초과하면 별도로 검사 설계한다.

4.4.8 감세공

급류공의 부대 시설물로 두는 감세공과 조정수조는 <그림 4.4-2>, <그림 4.4-3>과 같다. 이들은 반드시 성토된 곳을 피하여 절토된 곳에 두어야 한다. 기초에 조약돌만 깔면 침투로를 형성하여 기초를 강화시키는 일이 있으므로 활근방지를 겸한 말뚝박기나 저수벽을 두는 것이 효과적이다.



<그림 4.4-2> 조정수조



<그림 4.4-3> 감세공

4.5 테라스공

테라스는 경사지에 조성한 경지의 토양침식을 억제하기 위하여 이 곳에서 발생하는 유출수를 모아서 안전하게 유도 배수하기 위하여 경사지를 횡단해서 축조한 지표배수로를 가르킨다. 따라서 테라스는 긴 경사장을 여러 개로 잘라서 집수구역내에서 발생하는 유출을 배제한다. 테라스수로에 유입된 물은 피해가 없는 하류지역으로 배제되거나 또는 토양의 흡수율이 높을 때는 테라스의 종단기울기를 수평으로 만들어서 집수된 물을 정체시켜 지하로 삼투시킨다.

4.5.1 테라스의 계획과 설계

테라스는 장기간 유지되고, 영농작업에 편리하도록 축조해야 한다. 따라서 축조에 다소시간이 걸리더라도 축조후에 많은 시간을 절약할 수 있도록 만드는 것이 옳은 방법이다.

4.5.2 테라스의 형식

일반적으로 테라스는 ① 도랑형(channel type) 테라스, ② 이랑형(ridge type) 테라스, ③ 계단형(bench type) 테라스로 분류한다. 이 중에서 계단형테라스는 급경사지에서 종종 사용되는 형이다. 장소에 따라서는 흡수와 전류의 양쪽이 동시에 테라스의 중요한 목적일 수도 있다.

4.5.3 광폭테라스

(1) 도랑형테라스

도랑형테라스는 경사도 2~12%인 경사지로 삼투속도가 느린 토양에 알맞다. 테라스종단 기울기를 0.1~0.6%로 하는데 일반적으로 0.3~0.5%가 표준이다.

(2) 이랑형테라스

이랑형테라스에 의한 침식방지는 경사도 0.5~5%인 경사지로 삼투속도가 빠른 토양에 알맞다. 테라스의 종단 기울기는 영이다. 물을 저류함으로써 토양의 흡수와 지하삼투에 의해서 간접적으로 그 목적을 이루는 것이다. 물의 흡수를 증가시키기 위하여 유출수를 가급적 넓은 면적에 담수하도록 한다. 가장 효과적으로 담수하려면 지표의 경사가 평탄할수록 좋고, 테라스 이랑의 높이는 넓은 면적에 물을 저류시킬 수 있는 높이를 가져야 한다. 이랑을 만드는 용토는 유출수가 소면적에 집중되는 일이 없도록 정지하여 굴착해야 한다. 이들 조건을 어느 정도 만족시키느냐 하는 것은 공사방법이나 토양의 경사에 의해서 제한을 받는다.

4.5.4 테라스조직

테라스를 설계·시공하려면 토목적인 기본원리는 물론 농업상의 배경과 침식방지에 따른 관계를 충분히 이해하여 판단하는 것이 매우 중요하다. 테라스조직을 짤 때에는 ① 농장 내의 어느 부분이든 손쉽게, 그리고 불부한 비용을 들이지 않고 테라스를 만들 수 있으며, 전테라스 조직이 조화를 이루도록 고려해야 한다. ② 그 곳에 알맞은 토지이용과 농장경영방식에 적합한 받·담장(Wall)·도로 등의 재정비에 관해도 주의를 기울여야 한다. ③ 토지의 용기, 배수구, 도로, 결리, 경사의 급격한 변화, 지세, 테라스의 길이 등이 테라스구의 분할선을 결정하는 요소가 되며, ④ 항상 배수단위를 기준으로 진행시켜야 한다.

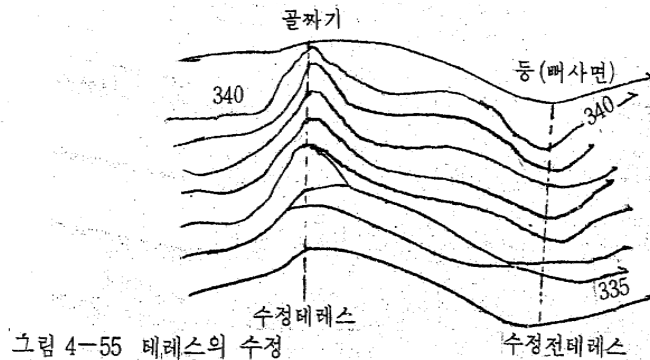
4.5.5 테라스의 기준

지금까지 테라스의 설계에 관해서 상지의 경사, 우량, 유출량, 토양의 성질 등을 보아 왔는데, 최종적으로 테라스의 설계에서 이들 조건을 일일이 수치로 취급한다는 것은 어려운 일이어서 실용적으로 어느 지역을 설계하려면 그와 닮은 지역을 참고삼아 실험치를 인용하여 도움을 얻고 있다.

4.5.6 테라스노선의 설정

최초에 테라스의 위치를 정하는 기준은 분수계로 이 분수계에서 말뚝을 박아 내려간다. 그런데 다른 조건 때문에 제한을 받으면 그렇지 않다. 예를 들어 테라스와 이 유출수를 받는 배수로사이의 연결이 잘 되도록 말뚝을 박으려면 배수로 쪽부터 시작하는 것이 좋으므로 이곳에서 상류단으로 향해 정해진 기울기에 따라서 각 점의 말뚝을 박게 된다. 그리하여 토막이랑의 발생을 줄이기 위하여 측점을 설치할 때 기울기를 조절하여 가급적 기선에 평행하도록 한다. 그런데 테라스 배수로가 한쪽만의 테라스물을 받을 경우에는 반드시 배수로 쪽에서 말뚝을 박지 않아도 된다. 말뚝은 굴곡부를 제외하고는 15m 간격으로 박아 나가고 굴곡부나 요부는 7.5m 간격으로 박는다. 말뚝의 위치는 테라스이랑의 중심선을 지나도록 하는 것이 보통이다. 테라스 기선의 표고는 도랑

형이면 테라스 도랑바닥에 맞추고 이랑형이면 테라스 이랑마루에 맞춘다. 테라스노선의 노선말뚝을 모두 박은 다음에는 급한 굴곡부를 고치거나 공사상의 변의, 경작상의 지장등을 고려하여 계획 테라스의 위치를 다소 수정하게 된다. 수정의 정도는 토지의 기복상황에 따라서 다르겠으나 (수정정도는 규정된 수직간격의 15~20%를 넘지 않아야 한다) 급굴곡인 곳은 몇 개의 말뚝을 사면상에 상하로 적당히 이동시켜서 가장 알맞은 노선을 선정한다(<그림 4.5-1> 참조) 최종적으로 테라스 및 배수로의 위치가 완전하다고 생각되면 높은 지대의 테라스를 먼저 설치한다.



<그림 4.5-1> 테라스의 수정

4.5.7 광폭테라스의 축조

테라스를 축조할때는 수직고를 측정하기 위하여 가장 높은 지대의 테라스는 상류부로부터 외수의 유입이 있기 때문에 이를 배제할 수 있어야 한다. 그러므로 제일 높은 지대에 설치하는 테라스의 위치는 외수 유입을 감안하여 적절히 그 위치를 결정해야 한다.

일반적으로 제일 높은 지대의 테라스 위치는 산꼭대기에서 테라스 하나를 설치할 만한 간격아래 부분부터 설치하는 것이 보통이다.

제일 높은 지대에 설치하는 기준테라스는 일반적으로 다음 기준에 의한다.

- ① 산꼭대기 부분에 설치할 때는 테라스간격을 보통 테라스보다 1배 또는 1.5배정도 좁게 한다.
- ② 테라스휴반을 길게 설치할 수 있을 때는 보통테라스 간격을 사용한다.
- ③ 배수면적은 1.0ha를 초과할 수 없다.

4.5.8 V형 테라스 수로

경사도 40%의 보통형계단전이나 55% 이하의 과수원용 사면형 계단전에서 등고선방향에 적당한 간격으로 수평면에 대해서 역경사로 얇은 V형의 도랑을 만든 테라스 수로이다. 이것은 사면장을 줄여서 유출을 분탄시켜 침식을 방지함과 동시에 이곳을 경지내의 작업도로 겸용할 수 있어서 관리작업을 편리하게 하여 성력경영의 기초가 되는 이점이 있다.

4.5.9 돌담테라스 수로

경사지면위에 등고선 방향으로 적당한 간격마다 지구내에 흩어져 있는 석괴를 모아 쌓아 테라스 수로를 만드는 것으로 석력이 많은 경사지는 경작에 장애가 되는 석력을 청소하면서 이동의 이득을 가져 온다. 돌담사이에는 등고선경작과 보전농법을 실시한다.

4.5.10 벤치 테라스

벤치테라스는 토목적 방법으로 침식을 방지하는 가장 오래된 형식이다. 사회의 경제적 조건으로 보아 급경사지에서 경작을 해야 하는 인구밀도가 높은 나라에서 널리 이용되고 있다. 즉 급경사지(기울기 20~30%)의 사면을 횡단하여 수평 또는 수평에 근사한(전면경사도 10%이하)대상으로 계단형을 만드는 것이다. 이 대상지는 거의 수직한 측경사로 구획하고, 그 비탈면은 석력이나 밀생한 식물로 피복하여 보호한다. 테라스라는 말의 본래의 의미는 이 형식의 테라스에서 유래한 것이다.



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	박대선	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	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

설계기준
KDS 67 70 30 : 2018

농지보전 공법

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.