

KDS 67 45 40 : 2018

# 농지배수 지하배수계획

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 기준은 KDS 67 45 40 : 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<br>(년. 월) |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 농지개량사업 계획설계기준 배수편     | • 농지개량사업 계획설계기준 배수편 제정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 제정<br>(1970. 12) |
| 농지개량사업 계획설계기준 배수편     | • 농지개량사업 계획설계기준 배수편 개정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 개정<br>(1983. 12) |
| 농업생산기반정비사업 계획설계기준 배수편 | • 농업생산기반정비사업 계획설계기준 배수편 개정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 개정<br>(2001. 12) |
| 농업생산기반정비사업 계획설계기준 배수편 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업생산기반정비사업 계획설계기준 배수편 개정</li> <li>• 전문용어를 통일하고, 오자 및 문맥상의 오류 등 수정하고, 관련 법령을 현행 법령체계와 일치</li> <li>• 이상 기후로 인한 국지성 호우에 대응할 수 있도록 설계강수량 결정방법 강화</li> <li>• 논밭 혼용지대에서의 배수대책 내용 추가</li> <li>• 배수장의 양정결정시 계획외수위를 하천등급별 계획기준홍수위로 수정</li> <li>• 유수지 설계기준 및 하천제방 횡단구조물 설치에 대한 기준 내용 추가</li> <li>• 배수장 제진기, 비상전원 확보, 펌프형식, 대피시설, 제어시스템에 대한 기준 추가</li> </ul> | 개정<br>(2012. 12) |
| KDS 67 45 40 : 2018   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비</li> <li>• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의 · 의결</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | 제정<br>(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 기호의 정의 .....             | 1 |
| 1.6 시설물의 구성 .....            | 1 |
| 1.7 해석과 설계원칙 .....           | 1 |
| 1.8 설계 고려사항 .....            | 1 |
| 1.9 신규기술적용 .....             | 1 |
| 1.10 구조설계도서 .....            | 1 |
| 2. 조사 및 계획 .....             | 2 |
| 2.1 조사 및 계획 일반 .....         | 2 |
| 2.2 조사 .....                 | 2 |
| 2.3 계획 .....                 | 2 |
| 3. 재료 .....                  | 2 |
| 3.1 재료 일반 .....              | 2 |
| 3.2 재료 특성 .....              | 2 |
| 3.3 품질 및 성능시험 .....          | 2 |
| 4. 설계 .....                  | 2 |
| 4.1 암거의 종류 .....             | 2 |
| 4.2 계획의 구상 .....             | 3 |
| 4.3 암거의 계획기준치 .....          | 3 |
| 4.4 암거배수 조직의 기본구성 .....      | 5 |
| 4.5 토양조건에 따른 암거배수조직 계획 ..... | 9 |

## 농지배수 지하배수계획

### 1. 일반사항

#### 1.1 목적

· 내용 없음

#### 1.2 적용 범위

· 내용 없음

#### 1.3 참고 기준

· 내용 없음

#### 1.4 용어의 정의

· 내용 없음

#### 1.5 기호의 정의

· 내용 없음

#### 1.6 시설물의 구성

· 내용 없음

#### 1.7 해석과 설계원칙

· 내용 없음

#### 1.8 설계 고려사항

· 내용 없음

#### 1.9 신규기술적용

· 내용 없음

#### 1.10 구조설계도서



· 내용 없음

## 2. 조사 및 계획

### 2.1 조사 및 계획 일반

· 내용 없음

### 2.2 조사

· 내용 없음

### 2.3 계획

· 내용 없음

## 3. 재료

### 3.1 재료 일반

· 내용 없음

### 3.2 재료 특성

· 내용 없음

### 3.3 품질 및 성능시험

· 내용 없음

## 4. 설계

### 4.1 암거의 종류

일반적으로 암거의 종류는 기능에 따라서, 또는 사용하는 재료에 따라서 구분한다.

암거의 종류는 그 기능에 따라서 흡수거, 집수거, 승수거, 보조암거로 구분하며, 재료에 따라서는 토관, 도관, 콘크리트관, PVC 유공주름관 등의 유재료암거와 지하배수의 기능을 촉진시키기 위한 두더지암거, 횡단암거 등의 무재료 암거로 구분한다.

## 4.2 계획의 구상

### 4.2.1 지구배수와의 관계

- (1) 지하배수계획을 세울 때는 지구의 지표배수계획과의 관련을 검토하여 지하배수의 배수기능이 손상되지 않도록 지구내 배수로의 통수능, 배수위 제어기능, 배수관리 조직이 목적대로 인가 아닌가 등을 검토해야 한다.
- (2) 그 배수기능이 충분히 발휘되지 못한 경우는 지표배수시설의 정비를 고려한다. 또한, 암거의 배수구 높이는 수리계산에 의해 가정한 배수로의 계획 수위로부터 적어도 5~20cm 이상 높게 한다.

### 4.2.2 경지조건과의 관계

계획을 수립할 때는 그 대상이 되는 경지의 이용형태 및 환경조건(토지, 지형, 외수, 기상 등)을 충분히 고려하여야 한다.

### 4.2.3 용수와의 관계

계획을 세울 때는 용수원이 우선 확보되어야 하며, 지하배수를 할 경우 용수량이 증가하는 것에 대해서도 충분한 검토를 하여야 한다.

### 4.2.4 지표배수조직과의 관계

암거배치를 계획할때는 흡수거와 간선배수로, 또는 지선배수로와의 연락수로를 명거방법(배수지거), 암거방법(집수거) 및 이들의 조합방식 중 어느 것이 적당한가를 비교·검토하여 가장 합리적인 방법을 채택한다.

### 4.2.5 농지범용화의 관계

농지배수에 대한 계획을 수립할 때는 논·밭의 높은 생산성을 활용한 생산확대, 논·밭을 밭으로 이용함으로써 필요에 따라 다양한 농산물을 생산할 수 있는 전천후 영농체제를 위한 논·밭의 범용화에 대하여 충분히 검토하여야 한다.

## 4.3 암거의 계획기준치

### 4.3.1 계획 암거배수량

- (1) 계획 암거배수량은 경지구획의 평탄정도, 넓고 좁음, 토양의 투수성, 토지이용 형태 등에 따라서 10~30mm/day로 정한다.
- (2) 계획 암거배수량은 계획암거배수량에 대한 접근방법, 암거배수량의 필요성, 지표잔류수가 있는 경우의 계획 암거배수량, 지표잔류수가 없는 경우의 암거배수량을 구분하여 산정하여야 한다.

### 4.3.2 계획 암거배수량의 산정

(1) 지표잔류수를 대상으로 계획암거 배수량을 산정하는 경우 범용농지에서는 밭작물을 대상으로 하기 때문에 지표수가 포장 내에 정체하는 것은 습해의 큰 원인이 되므로 이것을 허용시간 내에 신속히 배제하는 방법을 채택하여야 한다.

① 지표잔류수를 대상으로 하는 경우

논의 지표 잔류수 배제에 필요한 허용일수는 기존의 시험자료와 경험에서 종합하면 1~2일 정도라고 할 수 있다. 또, 밭작물의 경우에는 침수시간이 최소화되도록 신속히 배제하여야 한다.

따라서, 지표잔류수가 있는 경우의 계획암거배수량은 벼 재배의 경우 기계의 도입이나 적당한 물 관리를 위해서 논바닥의 물 배제는 1~2일 이내에 가능하도록 해야한다. 강우량에 비하여 투수성이 충분히 큰 토양으로서 지표잔류수가 없는 경우의 암거배수량은 지표잔류 허용시간을 단축시키기 위해서 암거 조직용량을 크게 만들어도 비경제적이므로 계획배수량은 30mm/day 정도가 알맞다.

<표 4.3-1> 논 지표잔류수의 허용일수

| 기 별                 | 기별의 구분            | 허용일수      |
|---------------------|-------------------|-----------|
| 관 개 기               | 제초기 · 액비시용 시      | 1 ~ 2일 이내 |
|                     | 답수 직파의 아간(牙干) 시   | 1일 이내     |
|                     | 중간 시              | 2 ~ 3일 이내 |
|                     | 관개종료 시            | 3 ~ 5일 이내 |
| 비 관 개 기<br>(강우시 배제) | 경기(耕起) · 땅고르기 작업기 | 1 ~ 3일 이내 |
|                     | 건답직파 파종작업기        | 1 ~ 2일 이내 |
|                     | 건답직파 발아기          | 1 ~ 2일 이내 |
|                     | 수확작업기             | 1 ~ 2일 이내 |
|                     | 이작기(裏作期)          | 2 ~ 3일 이내 |
|                     | 추경작업기             | 3 ~ 5일 이내 |

주) 대형기계화영농에 적합한 포장 형태 기준

지표잔류량은 구획정리 후에 측정한 각 포장 평면도의 시공관리 자료에서 실측 또는 계산하면 20 ~ 30mm의 범위의 것이 많다. 또 이미 시공되어 양호한 결과를 얻고 있는 암거의 피크(Peak) 배수량은 30mm 전후의 것이 많이 제시되고 있다.

② 토양 중력수를 대상으로 하는 경우

지표 잔류수가 제거된 후에 강우에 대한 토양 중력수를 관개기  $N_1$  일, 비관개기  $N_2$  일로 배제하는 판단법은 식(4.3-1)에 의해 구해진다.

$$q = \frac{R \times P \times 10^4 \times 10^3}{N \times 10^3 \times 84,400} - 0.1157 R \times P / N \quad (4.3-1)$$



여기서,  $q$  : 단위암거배수량( l /s/ha)  
 $R$  : 유효토층 두께(mm)  
 $N$  : 배제일수(day)  
 $P$  : 유효간극률(Drainable porosity)

- (2) 지표잔류수가 없는 경우 또는 지표잔류수를 배제한 후에는 토양중력수를 허용시간 내에 계획 지하수위까지 저하시킬 수 있는 양이어야 한다.

#### 4.3.3 계획 지하수위 및 지하수위 저하속도

경지정리 목표의 기본적인 지표가 되는 계획지하수위 및 그 저하속도는 지구의 토지이용형태, 도입작물의 종류 등을 고려하여 결정하여야 한다.

### 4.4 암거배수 조직의 기본구성

#### 4.4.1 암거배수조직 계획의 기준

암거 배수조직계획의 기준은 암거배수의 조직계획에 관한 기본적인 사항을 정하는 것이며 농지의 경사나 토양형에 관계없이 모든 지구에 대해 적용되는 것이다.

#### 4.4.2 암거배수조직 계획

- (1) 암거배수의 조직계획은 지형조건에 따라서 평탄지와 경사지로 구분하고 또한 토양조건에 따라서, 사질 토양, 양토질 토양, 난투수성 토양 및 이탄 토양, 간척지 토양으로 구분해서 배수조직계획을 수립한다.

##### ① 사질 토양

지표아래 1m까지의 토층으로 투수계수가 대략  $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  이상이고, 배수개선에 따른 토양의 특성변화가 뚜렷하지 않은 토양

##### ② 양토질 토양

지표아래 1m까지의 토층으로 투수계수가 대략  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  이상,  $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  미만으로 보통의 투수성을 가진 토양

##### ③ 난투수성 토양

지표아래 1m까지의 토층으로 투수계수가 대략  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  미만으로 일반적인 암거배수 조직 만으로는 충분한 배수효과를 기대할 수 없는 토양

##### ④ 이탄 토양(peat soil)

이탄층이 두껍고 배수개량에 따라 경지면의 침하나 시설물이 부등침하 할 염려가 있는 토양

##### ⑤ 경사지 논

평균지형경사가 1/50 이상이고 지구내로부터 침투수가 많아서 특수한 암거배수처리를 필요로 하는 논

##### ⑥ 간척지 토양

## 농지배수 지하배수계획

회색층 점토가 항시 팽윤상태에 있으며, 흡습도(吸濕度)가 높은 2가 철( $Fe^{+2}$ )이 다량으로 함유되어 투수계수가  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  미만으로 극히 낮은 토양

- (2) 본 항에서 제시하는 기준은 모든 지구에 공통적으로 적용되나, 이 기준이 설계자의 경험에 따른 판단을 구속해서 계획을 획일적으로 제한하려는 것이 아니고, 계획의 원칙적인 고찰방법과 추진방향을 제시하는 것이다.
- (3) 따라서, 설계자는 이 원칙의 방향에 따르면서 경험에 의한 정확한 판단을 내려서 타당한 계획을 수립하여야 한다.

### 4.4.3 암거배수 기본조직의 선택

암거배수조직은 배제되는 물이 암거배수조직을 통하여 용이하게 지선배수로, 간선배수로에 도수되도록 하여야 한다.

### 4.4.4 암거배수조직의 구성

암거배수조직은 일반적으로 흡수거, 집수거, 수갑, 배수구로 구성된다. 이 밖에 필요에 따라 흡수거 상류단에 청소구(입상관)와 통기구, 집수거가 관로인 경우에는 유지관리나 청소 등을 위한 맨홀 등을 설치해야 한다.

### 4.4.5 암거배수조직의 배수방식

흡수거, 집수거, 수갑 및 맨홀, 배수구, 승수거 등의 시설로 구성되는 암거배수조직의 배수방식은 지역의 지형조건, 용·배수조건 및 토지이용의 상황 등에 따라서 집수거 배수방식 또는 직접배수방식으로 구분할 수 있다.

#### (1) 집수거 배수방식

지하수위 조절시설인 수갑 및 배수구 등의 배출시설을 설치하기 용이한 평탄지 포장에서 많이 사용되고 있다. 그러나, 통수저해가 나타났을 때 조직 전체의 기능이 현저히 저하하며 그 조사 범위가 넓어 곤란하다.

#### (2) 직접 배수방식

수갑 및 배수구 시설의 설치는 배수로의 수위에 직접 관계되어 선택의 범위가 한정된다. 그러나, 통수저해가 생긴 경우 그 조사 범위가 좁아 조사가 용이하다. 이 방식은 급경사 지대의 포장에서 자주 사용되고 있다.

### 4.4.6 흡수거의 구조 및 재료

- (1) 흡수거는 흡수거와 여과재(Filter)나 소수재로 구성되며 석력, 목재, 대나무 및 왕겨 등을 사용하는 간이 암거와 재료를 사용치 않은 무재료 암거로 두더지 암거, 절단 암거 등도 있다.
- (2) 흡수관은 필요한 통수단면적, 강도, 내구성 및 흡수성능을 가지고 있어야 한다.
- (3) 여과재 및 소수재는 토양의 투수성 증진과 토사가 흡수관으로 유입하는 것을 방지하는 기능이 있고, 어느 정도의 내구성이 있어야 한다. 또한, 암거재료는 작물에 유해한 물질이나 수질

을 오염시키는 물질을 화학 합성하거나 용출해서는 안 된다.

#### 4.4.7 흡수거의 매설깊이 및 간격

- (1) 흡수거의 매설깊이는 『지표면에서 계획지하수위까지의 깊이 + 여유심』으로 하며, 일반적으로 흡수거의 상류단에서 0.6~1.0m, 하류단에서 0.8~1.2m로 한다. 다만, 주흡수거의 상단부 매설깊이를 최소한 0.6m 이상으로 해야 한다.
- (2) 국내외 자료를 분석 정리한 결과 계획지하수위 및 암거배수 기준치는 다음 표와 같다.

〈표 4.4-1〉 암거배수 기준치

| 배 수 요 인       | 작 기 | 담 수 기<br>(수 도) | 비 담 수 기<br>(답 리 작) |
|---------------|-----|----------------|--------------------|
| · 감 수 심       |     | 10 ~ 15mm/일    | -                  |
| · 삼투속도        |     | 5 ~ 10mm/일     | -                  |
| · 토양투수계수      |     | 10~5cm/s       | 10~4cm/s           |
| · 지표잔류수 허용일수  |     | 물떼기후 3 ~ 5일    | 강우후 1 ~ 2일         |
| · 강우후 5일째     |     |                |                    |
| - 20cm층위 토양수분 | -   | -              | pF 2.5             |
| - 계획지하수위      | -   | -              | 지표하 50cm           |

- (3) 흡수거의 여유심( $\alpha$ )은 배수로의 심도, 지하수위의 하강속진과 배수개선에 따른 지반의 수축 침하, 영농기계의 주행하중 및 동결 등에 대한 암거 보호를 위한 것으로 대략( $\alpha$ ) = 20~50cm로 하는 것이 타당하며, 여유심( $\alpha$ )을 크게 해야 할 조건으로는,
  - ① 토양의 투수성이 커서 흡수거의 간격이 넓은 경우
  - ② 간척지 주변의 육지부, 경사지 및 인접고지대 등에서 깊은 침투수의 차단이 필요한 경우
  - ③ 배수개선에 의해서 토층의 수축이 예상될 경우
  - ④ 심근성의 영년생 작물이 도입될 경우 등이다.
- (4) 흡수거의 간격은 지형, 토양조건 및 토지이용형태 등에 따라서 결정한다.

#### 4.4.8 집수거

- (1) 집수거는 흡수거의 물을 지체없이 배제시키며 또한 배출수량을 조절(제어)하는 기능을 구비해야 한다.
- (2) 이 경우에 집수거의 배치 및 기울기는 각 흡수거 하류단(집수거와의 합류점)을 합류시키는 것을 원칙으로 하나, 집수거의 기울기를 적정하게 확보하기 위해 흡수거의 하류단 높이를 낮추어 조절하는 경우도 있다.

#### 4.4.9 승수거

- (1) 계획지구 외부로부터의 유입수를 차단할 필요가 있는 경우, 지구주변에 승수거를 설치한다.
- (2) 불투수층이 얇고 유입수 중에 지표수의 양이 많을 때는 승수거를 개수로로 하는 것이 좋다. 그

## 농지배수 지하배수계획

러나 불투수층이 깊어서 유입수의 대부분이 지하로 흐를 때는 암거로 하는 것이 좋다.

- ① 계획지구에 인접하여 높은 지대가 있거나 골짜기 사이의 경지와 같이 지구 주변이 고지일 경우 비탈면을 흘러내린 빗물은 지표수 또는 지하삼투수로 되어 평탄지를 과습하게 만든다.

이와 같은 경우에는 지구의 주변에 등고선과 평행하게 유입수 차단을 위한 승수거를 설치하여 유입수를 모아 배수로에 배제토록 하는 것이 효과적이다.

- ② 지구외로부터의 유입수가 불투수층이 얇은 지대를 흐를 때는 물이 지표면에 나타나게 되어 과습의 원인이 된다. 이런 곳은 개수로식 승수거를 지구 주변에 등고선과 평행하게 설치하는 것이 효과적이다.

유입수만을 차단 흡수하기 위해서 개수로 승수거를 설치하는 경우도 있지만, 경지정리계획의 일환으로 설치하는 경우에는 용수로, 승배수로 또는 도로측구 등에 개수로식 승수거의 기능을 겸하게 하는 것이 경제적이다.

- ③ 불투수성 지층이 지표면보다 깊게 깔려 있을 경우에는 고지대에 인접한 지구의 상류측보다 오히려 낮은 하류지가 더 과습하게 된다.

이런 경우에는 암거 승수거를 지구내 과습지에 설치하되 등고선과 평행하게 설치하고 깊이는 피에조미터(Piezometer)에 의해 유입수의 경로를 조사한 후 결정하는 것이 타당하다.

암거 승수거로 하는 경우에는 흡수거의 통수단면과 피복단면을 크게 하는 것을 원칙으로 한다. 단면이 큰 흡수거가 없을 때는 작은 단면의 흡수거를 여러개 사용해도 된다.

이 경우에 계획지구의 하류측에 비닐막 등을 둘러싸서 차단벽을 설치하면 효과가 있다.

- ④ 암거 승수거는 직접 배수로에 연결시키는 것을 원칙으로 하며 집수거에 연결시키는 경우에는 집수거 단면이 충분한가를 검사해야 한다.

- ⑤ 승수거 암거의 단면은  $D=300\text{mm}$  이상으로 한다.

### 4.4.10 수갑 및 맨홀

- (1) 수갑은 주로 암거로부터의 배수량을 조절하는 장치이며, 밭의 암거에는 일반적으로 설치하지 않는다. 수갑의 설치위치는 지형, 관의 배치 및 기울기와 그밖에 토양조건, 토지이용의 형태 등에 따라서 결정한다.
- (2) 맨홀은 수세의 감쇄(減殺), 침사 및 관로의 점검 등을 주목적으로 하고, 관의 합류점, 관의 기울기가 급변하는 장소 등에 설치한다. 또한 수갑과 같이 배수의 조절기능을 겸하게 하는 경우도 있다.

### 4.4.11 배수구

- (1) 배수구는 배수로나 하천 등의 외수위에 의해서 암거의 유출에 지장을 주지 않는 위치에 설치하고 배출수에 의해서 배수구 자체 또는 배수로에 손상을 주지 않는 구조 및 형상으로 하여야 한다.
- (2) 또한 홍수로 외수위가 상승시에 쓰레기 또는 이토의 유입이 예측되는 경우는 배수구에 역수방지벽 등을 설치해서 이를 방지하여야 한다.

#### 4.4.12 암거의 배치

- (1) 흡수거의 배열방향, 수갑 등의 암거 배수시설의 배치는 배수를 더욱 신속하게 할 수 있도록 하고, 배수기능을 보다 장기간 유지할 수 있게 충분히 검토해서 결정한다.
- (2) 논 또는 밭과 논으로 유회되는 논·밭의 암거배수조직은 암거배수의 조절을 쉽게 할 수 있도록 배치해야 한다.
- (3) 평탄지에서 암거의 배열방향은 설치방향과 관계없이 흡수작용에 큰 영향은 없으나, 경사지에서는 암거의 배열방향에 따라서 흡수성능은 물론 공사비에도 상당한 영향을 미친다.

#### 4.4.13 암거의 관경 및 기울기

- (1) 흡수관의 관경은 계획배수량이 만류가 되지 않고 충분히 유하 할 수 있는 크기로 한다. 그러나 특별한 경우를 제외하고 최소관경은 50mm( $A=19.6\text{cm}^2$ )로 하며 경지정리답의 배미구 장변(100m인 경우)에 맞추어 흡수관 길이를 95m, 흡수관경을 50mm로 하면 충분하다.
- (2) 흡수거의 기울기는 평탄지에서 인력매설시는 1/300~1/600, 기계매설시는 1/500~1/1,000로 하면 적당하다. 그런데 침하로 균일한 기울기의 유지가 곤란하므로 가급적 기울기가 급한 쪽이 바람직하다.
- (3) 관내유속은 최대유속시에 0.3m/s이상~1.0m/s 범위에 있는 것이 바람직하다.

#### 4.4.14 구획 암거배수계획

- (1) 암거배수시설에 의해 입체적 물관리를 가능케 하자면, 지구내의 배수로수위를 필요에 따라 충분히 낮게 유지해야 한다. 그러나 평탄지에서 시설배수로의 수위가 높을 경우는 배수로 보완공사에 과다한 공사비가 소요되므로 비경제적이다.
- (2) 또한 종전에는 평상시 자연배수가 충분했던 구획에서도 암거배수를 위해 별도의 펌프장을 신설하거나 시설펌프장의 양정을 높여야 할 필요가 있다.

### 4.5 토양조건에 따른 암거배수조직 계획

암거배수는 토양조건에 의하여 가장 크게 영향을 받는다. 다음 토양조건에 따라 기술하는 공식이나 설계기준은 일반적인 사항이며 토양의 특성에 맞게 설계하기 위해서는 오히려 인근개발지역의 설계자료, 유사지구의 시공사례나 설계자의 경험 등을 참고하거나, 이것들이 없는 경우는 사전에 소규모 시험포를 해당 지구내에 설치 운영하여 여기서 얻은 시험결과를 참고하여 최적의 방법을 선택하는 것이 바람직하다.

#### 4.5.1 사질 토양지대

##### (1) 적용범위

사질 토양지대의 암거배수조직계획의 기준은 지표하 1.0m 까지의 평균투수계수가 대략  $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  이상의 토양지대로서 암거배수를 해도 토양의 성질이 크게 변화하지 않는 지대

## 농지배수 지하배수계획

에 적용한다.

### (2) 흡수거의 매설심 및 간격

흡수거의 매설심은 암거배수의 기본배수조직계획의 기준에 따라 상류단에서 0.6~1.0m 범위 내에서 정하고, 간격은 계획배수량 및 적정 지하수위를 만족하도록 검토하여 대략 20~35m 범위에서 정한다. 단 간척지 및 경사지는 이와 다르다.

## 4.5.2 양토질 토양지대

### (1) 적용범위

양토질 토양의 암거배수조직계획은 지표면 1.0m 까지의 평균투수계수가 대략  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  이상  $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  미만의 범위 내에 속하는 토양에 적용한다.

### (2) 흡수거의 매설깊이 및 간격

흡수거의 매설깊이는 기본암거배수조직계획의 기준에 따라서 0.6m~1.0m의 범위내에서 정하고, 간격은 계획암거배수량 및 계획지하수위 하강속도를 다같이 만족하도록 결정해야 하며, 대략 10m~20m의 범위 내에서 정해진다. 그러나 경사지 논 등과 같이 특수조건 지대에 선 이에 구애될 필요가 없다.

## 4.5.3 난투수성 토양지대

### (1) 적용범위

난투수성 토양지대의 암거배수조직계획은 지표면하 1.0m 까지의 평균투수계수가 대략  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  이하이고 일반적으로 이론 방정식에 의하여 계산된 암거 배수조직만으로는 충분한 배수효과를 기대할 수 없거나 혹은 배수효과의 지속성이 불량한 토양에 적용한다.

### (2) 암거배수조직

난투수성 토양지대의 암거배수조직은 지표 잔류수 및 표토층의 배수를 신속히 하기 위해서 심도가 얇고(40cm~60cm) 간격이 좁은(2.0m~5.0m) 보조암거와 보조암거에 집수된 물의 배수와 지하수위 저하를 위하여 설치한 주암거를 결합시킨 복합암거 배수조직으로 한다.

주암거는 보조암거의 결합을 감안한 형상과 단면으로 하고, 또한 내구성이 있는 재료와 구조로 한다. 보조암거는 내구성이 다른 여러 가지 종류와 방법이 있으므로 토양조건에 따라서 적당한 것을 선정한다.

### (3) 보조암거와 복합암거조직

중점질 토양처럼 토양의 투수성이 극히 낮고 물길기 되는 토양균열의 형성이 흡수거까지 도달하기 어려운 경우는 지표 잔류수의 신속한 배제를 기대할 수 없으며, 또한 일반적으로 초기에 주암거까지 충분한 배수가 가능 공극의 형성이 어려운 경우가 많다.

따라서, 이런 토양에서는 보조역할을 하는 두더지암거, 심토파쇄, 두꺼운 소수재충전 등을 시행하여 인위적으로 물길을 조성하여 줌으로써 흡수거의 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 할 필요가 있다. 이와 같은 목적으로 주암거에 결합시켜 시공하는 암거를 보조암거라 하며, 주암거에 보조암거를 결합시킨 배수조직을 복합암거조직이라 한다.

보조암거는 주암거에 비하여 시공비가 저렴하고 내구성이 짧기 때문에 반복적으로 시행하는

경우가 많다.

(4) 흡수거(주암거)의 매설깊이 및 간격

복합암거의 하부에 매설하는 주암거의 간격은 토양구조가 발달하여 투수성이 증대하여 주암 거만으로 배수할 수 있는 상태가 되었을 때의 필요간격으로 취하고 매설깊이는 기본암거 배수조직계획의 기준에 준한다.

#### 4.5.4 이탄토 토양지대

(1) 암거배수조직

이탄토지대의 암거배수조직계획은 원칙적으로 기본암거 배수조직계획에 준한다. 다만, 이탄의 분해가 불량한 지대의 토층은 암거배수에 따른 부등침하가 크므로 우선 보조암거에 의한 배수를 한 다음에 주암거를 양토질 토양의 기준보다 약간 깊게(20~30cm 정도) 계획하는 것이 바람직하다.

비교적 배수가 잘 되고 이탄의 분해가 양호한 경우에는 단지 주암거를 조금 깊게 설치하는 것만으로도 좋다.

이탄의 분해가 불량한 경우에 사용하는 배수자재는 길이가 긴 흡수관이나 접합부가 견고하고 유연성이 있는 재료를 사용해서 부등침하에 의해서 관접합부가 이탈하는 일이 없게 하고 관경은 관의 굴곡에 의한 장애를 경감하기 위하여 관경이 약간 큰 것이 좋다.

(2) 흡수거의 매설깊이 및 간격

흡수거의 매설깊이는 이탄층의 상태에 따라서 0.8m~2m 범위로 하고 간격은 공식에 의하여 계산하되, 대략 10m~0m 범위 내에서 정하는 것이 적당하다.

지하수위의 저하가 곤란한 경우에는 흡수거의 매설깊이는 그대로 두고 흡수거에 직교되게 절단 암거를 설치하거나 또는 흡수거의 간격을 좁힌다.

(3) 수 갑

이탄토 지대에서는 수갑의 수는 되도록 적게 하고 또한 수갑의 주위는 점토 등으로 충분히 다져서 누수를 방지한다.

(4) 배수구 및 승수거

배수구 부근의 승수거는 사면붕괴 수로바닥의 융기 등에 의해서 흡수거에서 나오는 물의 유출에 지장을 초래하지 않는 구조로 해야 한다.

#### 4.5.5 경사지 논지대

(1) 지구밖에서 침입하는 침투수처리

경사지 논은 지구밖에서 침투하는 물을 차단하기 위하여 승수거를 설치하여야 한다.

(2) 집수거의 배치

경사지에 두는 암거 배수조직은 논바닥과 배수로와의 낙차가 허용하는 한 암거를 합쳐 그 수를 줄여서 집수거의 길이를 최소한으로 줄여야 한다.

(3) 흡수거의 간격 및 매설깊이

흡수거의 평균간격은 토성에 따라서 결정하되, 평탄지의 경우와 동일한 방법으로 정한다. 그

## 농지배수 지하배수계획

러나 고지대로부터 흘러오는 용출수의 상태를 감안해서 산측에서는 좁게, 계곡측(배수로)에 서는 넓게 배치한다.

흡수거의 매설깊이는 원칙적으로 평탄지의 경우와 동일하게 하지만, 배수불량의 원인이 주로 용출수일 경우는 기준치보다 약간 깊게 할 필요가 있다.

### (4) 특수 배수처리

경사지 논이나 이탄지 논에서 용출수 지점이 산재하여 용출수가 발생하는 경우는 특수한 배수대책을 강구하여야 한다.

### (5) 배수자재 및 시공

경사지 논의 암거 배수시설에는 보통 때 보다 소수재(疎水材) 등의 자재를 충분히 사용하고 시공도 보다 철저하게 할 필요가 있다.

## 4.5.6 간척지의 제염

### (1) 암거배수에 의한 제염

간척지에서 가장 효율적인 제염방법은 암거배수(수직배수)에 의한 염분용탈 방법이다. 따라서 초기간척지에서 토양의 투수성을 얼마나 빨리 증진시켜 주느냐에 따라서 간척지의 제염효과가 좌우된다.

### (2) 암거배수조직계획

간척지에서 암거배수조직계획은 첫째, 건토화를 위해서 깊이 0.4m~0.7m, 윗나비 0.8m~1.2m 정도의 소배수구가 간척지 내의 갯고랑을 향하도록 적절하게 많이 배치하여 굴착하므로써 신속한 지표배수를 꾀한다.

둘째는 어느 정도 토층의 건조화가 진행되면 하부토층의 배수를 촉진시키기 위해서 보조암거(두더지 암거, 소수재 매설암거, 심토파쇄 등)을 시공한다.

끝으로 토층건조에 따른 토양구조발달이 지표면하 50cm~0cm까지 과급되었을 때 주암거(흡수거+소수재)를 보조암거와 연결되도록 배치한다.



| 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 45 40 : 2018

## 농지배수 지하배수계획

---

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.