KDS 67 65 40 : 2018

# 해면간척 제염 설계 및 지구내 계획

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 65 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 코드 | 주요사항 | 제·개정 |
|---|---|---|
| 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편 | • 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편 제정 | 제정 (1972. 12) |
| 농지개량사업 계획설계기준 방제공편 | • 농지개량사업 계획설계기준 방재공편 제정 | 제정 (1987. 12) |
| 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편 | • 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편 개정 | 개정 (1991. 12) |
| 농업생산기반정비사업 계획설계기준 해면간척편 | • 농업생산기반정비사업 계획설계기준 해면간척편 개정 | 개정 (1997. 12) |
| KDS 67 65 40 : 2018 | • 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 (농업생산기반정비사업 계획설계기준 해면간척편 및 방제공편 합본)<br>• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의· 의결 | 제정 (2018. 04) |

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

# 목 차


1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용 범위 ····· 1

1.3 참고기준 ····· 1

1.4 용어의 정의 ····· 1

1.5 기호의 정의 ····· 1

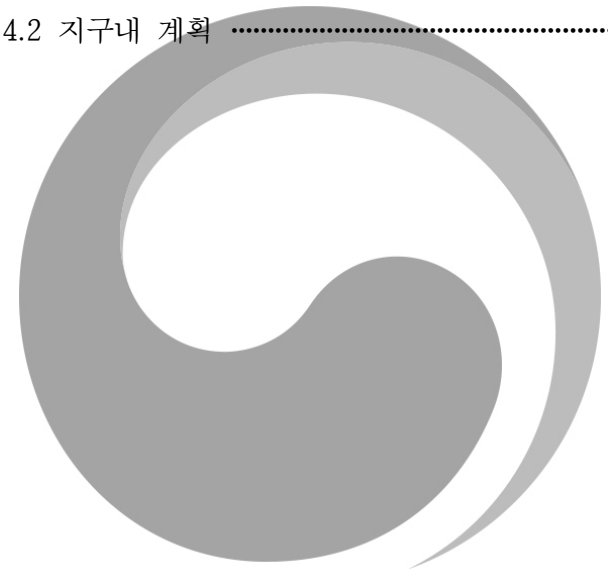
2. 조사 및 계획 ····· 1

3. 재료 ····· 1

4. 설계 ····· 1

4.1 제염 및 제염시설 ····· 2

4.2 지구내 계획 ····· 7

# 해면간척 제염 설계 및 지구내 계획

## 1. 일반사항

### 1.1 목적

· 내용 없음

### 1.2 적용 범위

· 내용 없음

### 1.3 참고기준

· 농업생산기반정비사업계획설계기준, 1991 : 해면간척편.
· 농업생산기반정비사업계획설계기준, 2017 : 경지정리편 계획(KDS 67 50 15 : 2017).
· 농업생산기반정비사업계획설계기준, 2017 : 농도편 (KDS 67 35 30 : 2017).
· 농업생산기반정비사업계획설계기준, 2017 : 농지관개편 (KDS 67 40 10 : 2017).
· 농업생산기반정비사업계획설계기준, 2017 : 농지배수편 (KDS 67 45 15 : 2017).

### 1.4 용어의 정의

· 내용 없음

### 1.5 기호의 정의

· 내용 없음

## 2. 조사 및 계획

· 내용 없음

## 3. 재료

· 내용 없음

## 4. 설계

## 4.1 제염 및 제염시설

(1) 방조제를 축조한 후 간척지를 효율적으로 이용하기 위해서는 간척개발 초기의 제염문제가 매우 중요하다.

(2) 장기적인 시야에서 어떠한 제염문제에도 대처 할 수 있는 제염대책을 수립하여 효과적인 제염방법과 제염시설을 통해 이 목적을 달성해야 한다.

(3) 개발초기의 간척지의 토양은 대부분 가용성염류와 치환성나트륨이 많이 함유되어 있기 때문에 염분농도가 높다. 토양내의 가용성염류는 토양용액의 삼투압을 증가시키며 치환성나트륨은 토양용액의 알칼리성을 증가시켜 작물의 생육에 큰 저해요인이 된다.

(4) 치환성 나트륨은 토양입자의 분산과 팽윤(膨潤)현상에 밀접한 관계가 있어 토양의 투수성에 지대한 영향을 끼치고 있으므로 초기 간척지토양의 염분용탈이 매우 어렵다. 따라서 방조제 축조후 인위적 제염으로 가급적 조기에 근권역내(根圈域內)의 과잉염분을 제거하고 표토층으로 염분이 집적하는 것을 방지하여 작물이 정상적으로 생육할 수 있도록 제염대책을 강구해야 한다.

(5) 간척지토양의 제염방법으로는 물 관리에 의한 방법, 배수시설에 의한 방법, 생물학적 방법, 화학적 방법, 경운 및 객토에 의한 방법 등이 있다. 합리적인 제염효과를 얻기 위하여 먼저 토양의 염분농도, 투수성, 제염용수량, 제염기간, 경제성 기타 지하수위 및 기상조건 등의 지역적 특성을 고려하여 한 가지 방법 또는 두 가지 이상의 방법을 병용할 것인가를 결정해야 한다. 염분농도가 높고 투수성이 낮은 간척지토양에서는 보통 물 관리에 의한 제염방법과 배수시설에 의한 제염방법에 의하거나 이 두 가지 방법과 생물학적 제염방법, 화학적 제염방법 및 기타의 제염방법을 적절하게 조합시켜 염분을 제거한다.

### 4.1.1 물 관리에 의한 제염방법

(1) 물 관리에 의한 제염은 염분농도가 높은 신간척지의 경우 단기간 내의 초기영농을 위해서는 대단히 효과적인 방법으로서 제염에 필요한 용수원이 확보되어 있어야 한다.

(2) 물 관리에 의한 제염방법은 간척지토양내의 염분이 물에 잘 녹는 가용성이라는 점을 이용하여 염분을 용탈시켜 제거하는 방법으로 염분용탈수의 배수방법 및 표토층의 토양관리방법에 따라 다음과 같이 분류된다.

#### 4.1.1.1 염분용탈수의 배수방법에 따른 분류

(1) 수세법(水洗法)

① 수세법은 토양에 물을 공급한 후 경운 및 써레질을 하여 염분의 용해를 촉진시킨 다음 용탈수는 주로 지표배수에 의해 배출시키는 방법이고, 침출법은 토양표면에 물을 공급하여 근역을 통해 하층부로 침투시켜 토양내의 염분을 용탈시키며 침출수는 주로 지하배수에 의하여 배제시키는 방법이며, 수세침출법은 수세법과 침출법을 병용하는 방법이다.

② 수세법의 경우 여러 번 환수시키면 염분농도가 높은 초기 간척지에서도, 단기간 내에 표토층에서 큰 제염효과를 얻을 수 있다. 그러나 제염용수량이 많이 소요되고 심토층의 제염이

어려우며 건조기에는 염분이 표토층으로 상승하여 염분농도가 높아지는 단점이 있다.

(2) 침출법

① 침출법의 경우는 수세법에 비하여 제염용수량이 적게 소요되며 투수성이 양호한 토양에서는 심토층까지 제염이 가능하다. 그러나 대부분의 간척지토양은 투수성이 낮기 때문에 제염기간이 길며, 제염용수의 침출이 가능할 정도의 투수성을 유지하기 위해서는 제염배수시설 또는 토양개량제의 시용이 불가능하다.

(3) 수세침출법

① 제염배수시설과 토양개량제 시용으로도 침출이 불가능하거나 투수성이 불량한 토양에서는 수세법이 효과적이고, 투수성이 양호한 토양에서는 침출법이 효과적이다. 그 밖의 경우는 수세법과 침출법의 장단점과 토양의 투수성, 제염용수량, 제염기간 및 경제성 등을 고려하여 두 가지 방법을 적절하게 조합시켜 병행하는 수세침출법이 바람직하다.

#### 4.1.1.2 표토층의 토양관리방법에 따른 분류

(1) 담수법

① 담수법은 토양표면에 물을 담수시켜서 표토층의 염분을 용탈시키는 방법이고, 경운담수법은 표토층을 깊이 경운한 후에 담수시켜서 염분을 용탈시키는 방법이다. 담수경운법은 토양표면에 담수후 경운과 써레질을 하여 염분을 용탈시키는 방법이다.

② 담수법의 경우 표토층에서는 염분이 물에 용해되어 염분농도가 상당히 낮아지지만 하층부에서는 오히려 염분농도가 증가 하므로 경작층 아래까지 제염효과를 기대할 수는 없다. 염분의 용해도는 담수초기에 크지만 점차로 감소된다. 따라서 처음 담수할 때는 담수심을 깊게 하고 담수기간을 짧게 하는 것이 효과적이며, 점차 담수회수가 많아짐에 따라 담수심을 얕게 하고 담수기간을 길게 하는 것이 효과적이다.

(2) 경운담수법

① 경운담수법의 경우는 경운에 의하여 토양을 부드럽게 해줌으로써 표토층에 집적된 염분의 용탈을 쉽게 하고 토양의 모세관을 파괴시켜 염분상승을 방지하는 효과가 있다. 경운담수법은 담수법과 경운에 의한 제염효과가 동시에 나타나기 때문에 담수법에 비하여 제염효과가 크다.

(3) 담수경운법

① 담수경운법의 경우는 담수로 인하여 염분의 상승을 억제하는 동시에 경운과 써레질을 통해 염분의 용해를 빠르게 하여 쉽게 용탈시키고, 염분용 탈수는 지표배수는 물론이고 토양의 하층부로 침출시키기 때문에 이 방법을 반복함으로써 단기간내에 염분농도를 현저하게 낮출 수 있다. 따라서 담수법이나 경운담수법에 비하여 제염효과가 상당히 크게 나타나며 개발초기 고염도 간척지의 제염에 널리 적용된다.

### 4.1.2 배수시설에 의한 제염방법

(1) 간척지에서 심토층까지 제염시키고 지하수위가 높은 토양의 투수성을 높이며 표토층으로의 재 염화현상을 방지하기 위해서는 제염배수시설을 해야 한다. 제염배수시설인 지하암거는 농

경지의 감소가 생기지 않으며 농기계 작업에도 지장을 주지 않는다.

(2) 배수시설에 의한 제염방법은 일반적으로 지하수위가 높고 투수성이 낮은 간척토양에서 제염배수구(제염도랑) 또는 제염배수암거를 설치하여 침투수에 용해된 염분과 지하수에 용해된 염분을 제거하는 방법이다.

(3) 간척지의 제염 배수시설로는 방조제를 축조한 후 먼저 지표배수로 표토층이 건토화 되도록 소규모의 배수구를 많이 굴착하여 어느 정도 표토층의 건토화가 이루어지면 하층토에 대한 지하수위를 낮추며 또 토양의 투수성을 높이기 위하여 제염배수암거를 설치하는 것이 효과적이다. 제염배수암거는 먼저 보조암거로서 주로 두더지암거 또는 절단암거를 설치한 다음 토층건조에 따른 토양구조의 발달이 지표면 아래 0.5～0.6m까지 이르게 되면 주암거로서 토관, 콘크리트관, PVC유공주름관 등을 보조암거와 연결하는 복합식 암거배수조직이 바람직하다.

(4) 제염을 목적으로 배수구나 배수암거를 설치할 때는 간척지의 전반적인 배수조직을 검토해야 하고 모든 제염시설은 반드시 배수로에 연결시키도록 계획해야 한다.

(5) 제염배수시설의 규모와 조직은 지형, 지하수위, 토양의 투수성과 염분함량, 토지이용형태 및 경제성 등을 고려하여 대체적으로 다음과 같이 결정한다.

#### 4.1.2.1 제염배수구

(1) 제염배수구(제염도랑)은 윗나비 0.8～1.2m, 깊이 0.4～0.7m정도로 해서 5～10m간격으로 배치한다.

제염배수암거 없이 제염배수구에 의해서만 제염을 실시하여 작물을 재배할 경우에는 깊이를 좀 더 깊게 하고 배치간격을 넓혀서 경지면적의 감소를 줄이는 것이 바람직하다.

#### 4.1.2.2 보조암거

(1) 보조암거(두더지암거)는 유수공의 직경 8～12㎝, 매설심도 0.4～0.6m, 배치간격 2～5m정도 되도록 설치하는 것이 좋다.

#### 4.1.2.3 주암거

(1) 주암거의 매설심도는 상류단에서 0.6～1.0m, 하류단에서 0.8～1.2m 정도 되게 하는 것이 적당하며, 배치간격은 지하배수의 이론방정식(Hooghoudt공식, Ernst공식, Glover-Dumn공식 등)을 적용하여 산출하되 대략 10～20m정도 범위 내에서 결정하는 것이 좋다.

#### 4.1.2.4 암거의 배치와 내구성

(1) 보조암거와 주암거는 직교시켜 설치하는 것을 원칙으로 하며, 보조암거에서 집수된 물을 주암거를 통해 배수시키기 위해서는 주암거의 소수재(疏水材)를 두텁게 넣어서 보조암거와 연결되도록 해야 할 필요가 있다.

(2) 주암거는 내구성 재료를 사용하고, 보조암거와의 결합을 고려한 형상과 단면구조로 한다. 보조암거로는 두더지암거 이외에도 내구성이 다른 여러 가지 종류가 있으므로 토양조건 및 설

치공비 등을 고려하여 적당한 방법을 선정한다.

#### 4.1.3 생물학적 제염방법

(1) 간척지토양에 내염성이 강한 작물을 재배함으로써 토양내에 포함된 염분을 흡수시키고 토양구조를 변화시켜 토양의 이화학적 성질을 개량할 수 있으며, 또한 토양표면을 피복하게 되므로 염분이 상승하여 표토층으로 집적되는 현상을 방지할 수 있다.

(2) 염분농도가 높은 토양에서 자랄 수 있는 내염성이 강하고, 성장속도가 바른 작물을 간척지토양에 재배하게 되면, 근권역에서는 뿌리의 생장에 의하여 토양내의 염분을 흡수하고 토양구조를 변화시켜 모제관작용에 의한 염분집적을 억제할 수 있다.

(3) 작물이 생장함에 따라 줄기나 잎이 토양표면을 피복하여 줌으로써 지면증발을 적게 하여 지표면으로 염분이 상승하는 것을 방지할 수 있다. 토양내에서 부식된 작물의 뿌리는 유기물을 공급하여 토양을 개량하고 비옥도를 높여 준다.

(4) 생물학적 제염방법은 물관리 및 배수시설에 의하여 토양의 염분농도를 감소시켜 내염성이 강한 녹비작물을 비롯한 각종 목초들이 자랄 수 있을 정도로 되면, 벼 등 주작물을 재배하기에 앞서 이들 내염성작물을 재배하여 염분농도를 낮추는데 효과적이며 토양구조와 토성을 개량시켜 주작물의 생육조건을 향상시킬 수 있다.

(5) 제염을 목적으로 재배할 작물은 내염성과 월동력(越冬力)이 강한 추파작물이 적합하다. 예를 들면 벼를 재배하기 전년도 가을에 추파작물을 재배하여 이듬해 봄철에 토양표면을 피복해 줌으로써 염분이 토양표면에 집적되는 것을 방지할 수 있고, 토양의 염분농도를 낮추어 이앙 후 활착과 정상생육을 원활하게 할 수 있다.

(6) 이와 같이 간척지에서 내염성과 월동력이 강한 추파작물로 토양표면을 피복하여 주는 것은 제염의 중요한 방법중 한가지라고 볼 수 있다.

#### 4.1.4 화학적 제염방법

(1) 염분농도가 높고 점질성인 토양에서의 제염에는 토양개량제를 시용하여 토양의 이화학적 성질에 나쁜 영향을 끼치는 치환성 나트륨을 제거하고 토양의 투수성을 개량하여 제염효과를 현저하게 높일 수 있다.

(2) 화학적 제염방법은 고염도 간척지토양의 이화학적 성질에 나쁜 영향을 기치는 치환성 나트륨을 칼슘의 치환작용에 의해 쉽게 제거할 수 있다는데 근거를 두고 있으며, 보통 칼슘을 함유하고 있는 염은 치환성 나트륨을 제거하고, 토양의 투수성을 높여 제염효과를 증가시킨다.

(3) 일반적으로 점토와 치환성나트륨을 많이 함유하고 있는 고농도 간척지토양을 지하배수에 의한 방법으로 제염하는 경우는 제염과정중 전해질농도가 감소되고 점토의 분산 및 영윤현상이 일어나 토양공극을 폐쇄하기 때문에 토양의 투수성이 현저하게 감소된다. 이러한 경우 지하배수에 의한 제염효과가 부족하므로 화학적 제염방법과 병행시킬 때 큰 제염효과를 얻을 수 있다.

(4) 따라서, 이러한 토양에는 토양개량제를 시용하면 양이온 치환효과와 전해질농도의 증가로 인하여 토양의 초기투수성이 높아지고 이것이 오래 유지되어 제염작업이 용이할 뿐만 아니라

제염기간을 단축시킬 수 있다.

(5) 간척지토양의 제염에 일반적으로 사용되는 토양개량제로는 석고($CaSO_4,2H_2O$), 석회($CaO, Ca(OH)_2, CaCO_3$), 염화칼슘($CaCl_2 \cdot 2H_2O$)등이 있는데 이 중에서 석고는 저렴한 값으로 구득이 용이하고 효과도 크게 나타나기 때문에 널리 사용되고 있다.
간척지 토양의 제염에 필요한 석고의 시용량은 FAO에서 Beyce(1973)가 제시한 다음과 같은 석고 소요량 방정식을 적용하여 결정한다.

$$GR = (860 \times 10^{-6}) \cdot (\rho_b \times D_s \times A) \cdot (\frac{ESP_i - ESP_f}{100}) \cdot CEC$$

여기서, $GR$ : 석고소요량(톤), $\rho_b$ : 토양의 가비중, $D_s$ : 제염토양깊이(m)
$A$ : 제염대상 면적(㎡), $ESP_i$ : 제염전 치환성나트륨백분율(%)
$ESP_f$ : 제염후 치환성나트륨백분율(%), $CEC$ : 토양의 양이온치환용량(meq/100g)

### 4.1.5 경운 및 객토에 의한 제염방법

(1) 간척지 토양을 깊게 경운하면 표토층의 염분집적작용이 억제되어 재 염화현상을 방지할 수 있으며, 적합한 토양으로 객토함으로써 제염과 동시에 토양의 이화학적 성질을 개량할 수 있다.

#### 4.1.5.1 경운에 의한 제염방법

(1) 추수한 직후에는 경작층에서의 연중 염분함량이 가장 적지만, 추수후 경작층이 점차로 건조하게 되면서 모세관작용으로 표토층에 하층토의 염분이 집적한다. 그러므로 추수가 끝난 후에 후경을 하여 하층토와 경작토를 분리시켜 줌으로써 염분이 표토층에 집적하는 것을 방지할 수 있다.
(2) 따라서 추경은 될 수 있는 대로 깊게 갈아 경작층을 두껍게 하는 것이 좋다.
(3) 만약 간척답에서 추수가 끝난 후에 추경을 가지 않고 그대로 방치하면 이듬해 봄에 표토층으로 염분이 집적되며, 춘경을 함으로서 뿌리가 뻗을 깊이에 염부니 섞이게 되어 이양후 활착기에 염해를 받게 된다.

#### 4.1.5.2 객토에 의한 제엄방법

(1) 객토작업은 일반 경작지에서 시행되는 토층개량과 상당히 밀접한 관계가 있다.
(2) 간척지에서의 객토는 염분을 함유하고 있지 않은 부식토가 적합하며, 염분함유량이 많을수록 객토량을 증가시켜야 한다. 또한 객토대상 토양의 토성을 면밀히 조사한 후에 객토계획을 세워야 한다.
(3) 투수성이 낮은 점토지대는 야산이나 밭의 사질부식토로 객토하여 투수성을 높여서 제염이 빨리 이루어지게 하고, 반면 투수성이 매우 높은 사질토 지대는 점토성의 미세하고 부식질이 많은 흙으로 객토하여 영양물질이 쉽게 빠져 나가는 것을 방지하여 토양의 비옥도를 유지하도

록 한다.

#### 4.1.6 작물의 내염성

(1) 모든 작물은 생태학적 특성에 따라 내염성이 각기 다르므로 간척지토양의 제염을 생물학적 제염방법으로 실시할 경우 작물의 선정과 제염후 재배작물의 환경에는 내염성과 제염하고자 하는 토양의 염분농도 한계치를 정해 둘 필요가 있다.

(2) FAO의 Ayer와 Westcot(1976), Bernstein(1964; salt tolerance of plants), Mass와 Hoffman(1977; crop slat tolerance) 등의 자료를 참조한다.

### 4.2 지구내 계획

#### 4.2.1 계획 일반

(1) 지구내 계획의 목적은 합리적이고 쾌적한 산업 활동 공간을 창조함에 있으므로 이에 따른 기본토지이용계획이 수립되어야 하며 이를 위해서는 지구내외의 토지이용 및 시설배치계획이 수립되어야 한다.

(2) 지구내 계획은 조성이 완료된 간척지를 합리적이고 효과적으로 개발하여 쾌적한 생활공간 및 산업활동 공간을 창조함이 기본 목적이다.

(3) 따라서, 지구내 계획에는 이러한 목적달성에 필요한 각종의 물리적 및 물리외적 계획이 포함되어야 하므로 농촌지역계획 또는 농촌계획에서 다루어지고 있는 대부분의 계획내용을 미시적인 차원에서 수용하거나 또는 준용하여야 한다.

(4) 지구내 계획의 내용은 기본적으로 생활 및 생산 활동 관련시설을 지구내에 두는 경우와 지구외 배후지역에 두는 경우에 따라 크게 상이하다.

(5) 일반적으로 간척지의 규모가 크고 중심도시에서 멀리 떨어져 있으며 지구내의 시설입지여건이 양호한 경우에는 간척지내에 각종시설을 설치위치를 정하는 반면, 간척지의 규모가 작고, 기존시설의 이용이 용이하여 간척지 인근의 배후지역에 적당한 시설입지가 가능한 경우에는 지구외에 설치위치를 정한다.

(6) 그러므로 지구내 계획의 내용은 간척지 자체의 개발여건, 배후지역의 개발여건, 다목적 개발의 여부, 지역적 도는 국가적 개발목표 등을 종합적으로 검토하여 결정해야 한다.

#### 4.2.2 계획 여건의 종합적 분석

(1) 여건의 종합적 분석을 위해서는 먼저 사회경제구조, 상위계획 및 관련계획, 자원의 이용 상황, 생활 및 생산 환경 등을 종합적으로 분석하여야 한다.

(2) 계획여건의 종합적 분석에는 간척사업에 의해 조성되는 유형 또는 무형 자원(토지자원, 수자원, 만족감)이 갖는 제약조건과 잠재력을 계획적으로 분석 평가하는 것이 기본 내용이다.

(3) 이를 위해서는 간척지조성사업에 의해 창출되는 자원의 크기와 이용가능성을 평가하여 이를 기본 전제조건으로 삼으며 주변 또는 배후지역을 포함한 영향권역 전체에 대해 다음 사항을 조사 분석한다.

#### 4.2.2.1 사회, 경제구조

(1) 기본사항
위치, 범위, 자연조건, 역사적 연혁
(2) 사회구조
인구, 사회단체 및 조직 생활행동과 생활권역
(3) 경제구조
소득수준, 취업인구 구조, 산업입지 배치

#### 4.2.2.2 상위 및 관련계획

(1) 국가 및 지역수준의 종합개발계획, 부문별 계획, 관련대책, 관련 연구사항

#### 4.2.2.3 자원의 이용

(1) 토지이용
토지이용권, 토지소유, 지가, 매매상황, 이용상의 지정 및 용도제한, 도시계획, 광물자원의 이용제한
(2) 수자원이용
수자원 이용 상황(수량, 수질), 수리권, 수가, 공급 상황, 이용상의 지정 및 제한, 지하수자원

#### 4.2.2.4 생활 및 생산관련시설

(1) 설치위치, 시설의 이용 상황, 시설의 질적 수준과 내용, 시설관리, 환경에의 영향, 산업별 생산시설 현황, 농촌주택, 농촌생활시설(사회복지, 학교교육, 사회교육, 보건의료, 구매시설, 묘지 등) 체육 및 위락시설, 공급처리 시설(상하수도, 가스, 전력, 하수 및 분뇨처리, 쓰레기처리), 농촌도로망, 하천 및 수로망

#### 4.2.2.5 지방행정

(1) 지방자치단체의 기구 및 조직, 재정상황 재정자립도, 기존 각종 계획

#### 4.2.2.6 환경

(1) 대기, 수역 및 해양(수량, 수질, 냄새) 지표상태(토사유실, 침식), 생태계(토지이용형태의 변화에 수반된 육상, 수상, 수중, 지하 동식물상의 변화), 생활환경(굉음, 진동, 악취, 농락공해, 교통상의 장해, 일조, 통풍, 해충의 발생), 사적 및 문화재 이상의 조사 분석 내용을 바탕으로 개발과 관련된 제약조건을 적출하며, 종합적 개발 잠재력을 평가한다. 개발 잠재력은 “덜 개발된 것”(Under-utilized) “개발되지 못한 것(Non-utilized) “잘못 개발된 것”(Mul-utilized)으로 구분하여 분석평가 한다.
(2) 최종적으로는 간척지조성으로 인해 간척지 자체와 배후지역에 부여하게 될 역할과 기능을 도

출한다.

#### 4.2.3 개발 목표와 지표

(1) 개발 목표와 계획지표는 장기적이고 다각적인 면에서 설정되고 결정되어야 한다.

##### 4.2.3.1 개발 목표의 설정

(1) 일반적으로 간척지 개발사업은 간척지조성에서부터 완전한 인구정착단계에 이르기까지 장구한 기간이 요구되므로 장기적인 관점에서 개발목표가 설정되어야 한다. 따라서 현황적 여건분석도 중요하지만 장기간에 걸친 사회 및 경제적 변화에 효과적으로 대처할 수 있는 잠재적 여건분석에 근거하여 개발목표가 설정되어야 한다.

(2) 이러한 관점에서 개발 목표 설정시에는 다목적 개발, 효율성과 균형의 조화, 계획의 탄력성 유지 등이 고려되어야 한다.

##### 4.2.3.2 주요 계획지표의 결정

(1) 개발목표를 구체적으로 형상화하기 위해서는 이를 수치로 표현 가능한 주요계획지표가 결정되어야 한다. 이는 세부계획에서 준거해야 할 구체적인 지침의 성격도 갖는다.

(2) 지표는 국가 및 도 단위의 상위 장기발전지표를 수용하고 지역특유의 여건을 고려하여 작성되어야 한다.

(3) 주요 지표 항목은 다음과 같다.

① 인구지표 : 총인구 및 가구, 농가인구 및 농가구, 호당인구, 성별, 연령구조, 출산 및 사망률

② 경제구조지표 : GRP, 1인당 GRP, 경제밀도, 농가소득구조, 취업구조, 산업구조

③ 영농 및 생산기반지표 : 호당경지면적, 작부체계, 농가기계화율, 농지 이용율, 생산관련시설확충도, 1인당 공업용지율

④ 생활환경지표 : 도로율, 도로 포장율, 상하수도 보급율, 1일1인당 급수량, 상수처리율, 대학진학율, 1인당 의사수, 녹지율

#### 4.2.4 기본토지이용계획

(1) 토지이용계획의 기본은 지역전체의 토지이용계획과 취락내 토지이용계획으로 양분되는데 토지이용질서를 확립하고 토지기반의 종합적 가치를 높이는데 있다.

(2) 토지이용계획이란 토지이용 목적, 용지의 적절한 배분, 조정을 기초로 하여 토지이용질서를 확립하고 토지기반의 종합적 가치를 제고시키기 위한 계획을 말한다.

(3) 간척지내 계획에서의 토지이용계획은 지역전체의 토지이용계획(기본토지이용계획)과 취락내 토지이용계획으로 구분할 수 있다.

(4) 기본토지이용계획은 지역전체의 구조계획(structure plan)성격을 갖는 것으로서 농용지, 취락용지, 공업용지, 임지, 녹지, 레크리에이션 용지 등 각종 용지를 배분하고 용지간의 적정한 이용조정을 도모하는 계획이다.

(5) 기본토지이용계획의 수립순서는 다음과 같다.

① 전제조건(상위 및 관련계획, 기존토지이용계획, 사회 산업 구조계획에서 정해지는 시설용지규모)

② 우선용지의 적출(토지평가)

③ 부문별 용지의 배분

④ 부문별 용지 배분의 종합조정

#### 4.2.4.1 토지산업 개발계획시의 고려사항

(1) 지역(배후지역 포함)의 인적 물적 자원상태의 사회간접자원 실태를 분석하여 이를 소득으로 활용하는 방안이 강구되어야 한다.

(2) 산업의 생산 활동과 유통대책을 일관성 있게 체계화하고 지역특화 또는 생산 단지화 하여 경쟁력을 제고시켜야 한다.

(3) 2차 산업은 1차 산업으로부터 추출되는 원료와 노동력 그리고 기술조건을 배합하여 가능한 한 주민 소득증대에 기여도가 클 수 있도록 계획하고 3차 산업은 1차 및 2차 산업의 하부구조 확충기능과 생산행위의 촉진기능, 소득관리의 매개기능이 강조되어야 한다.

#### 4.2.4.2 관광 및 위락계획의 순서

(1) 관광 및 위락자원 현황 파악

(2) 관광 및 위락자원 평가

(3) 관광 및 위락수요 추계(지구내외)

(4) 관광 및 위락공급 계획

#### 4.2.4.3 지구내 도로망계획

(1) 지구내 도로계획은 도로망(결절점, 연결선, 통행차량), 터미널 및 유지시설(승하차 및 하물상하차구역, 저장시설, 유지관리시설), 제도 및 통제기구(교통산업조직, 물리적 통제, 관련법규 및 규제, 요금) 등 4가지의 구성요소를 갖는다.

(2) 도로는 지구의 연결도로와 지구내 도로망으로 구분한다. 지구외 연결도로는 배후지의 주변도로상황을 고려하여 계획하는데 지구내에서 유발되는 지구외로의 교통요소를 최대한 신속하게 연결시킬 수 있도록 계획한다.

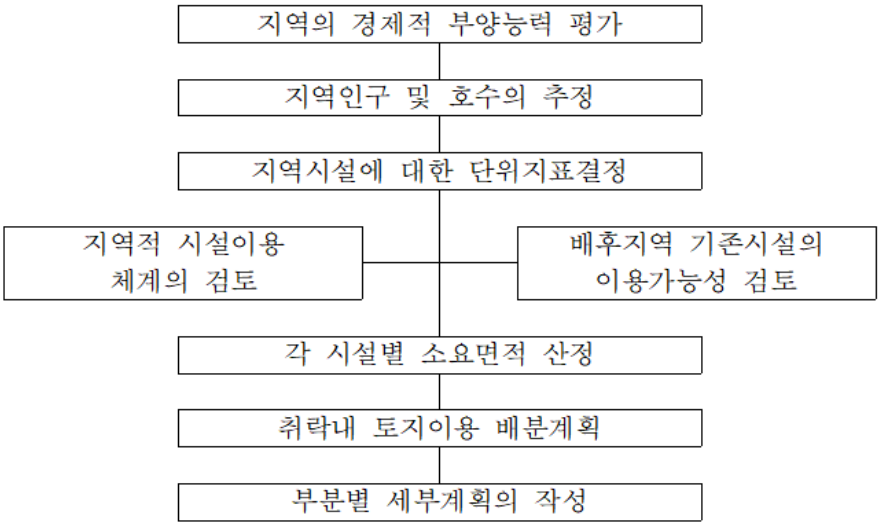
(3) 지구내 도로망은 간선도로, 지선도로, 경작도로로 구성되는데 간선 및 지선도로는 지구외 연결도로와 접속시키거나 취락지역과 간척지내 생산지역을 연결시키는 기능을 수행한다.

(4) 도로망의 배치밀도와 도로까지의 거리는 다음 표와 같으므로 도로까지의 허용도달거리를 먼저 결정한 후 배치밀도를 산정한다.

(5) 일반적으로 간선도로는 1,000ha 이상의 경우 5～6개 노선을 배치하고 200ha 이하의 소규모 간척지에서는 1～2개 노선을 배치한다. 특별한 경우를 제외하고는 간척지 중앙부에서 십자상으로 교차하는 중심도로망과 주변부를 일주하는 외곽도로망을 간선도로망으로 한다.

#### 4.2.4.4 취락조성계획

취락조성계획의 일반적 절차는 <그림 4.2-1>과 같다.




<그림 4.2-1> 취락조성계획의 흐름도

#### 4.2.4.5 인구계획

(1) 간척지구내 취락의 계획인구는 다음 방식으로 추정한다.

① 농가호수를 산정한 후 이에 비농가율을 고려하여 총가구수를 산정하고 이에 가구당 인구수를 곱하여 총인구를 산정하는 방식

② 농가구수, 산업별 취업가구수, 외부통근가구수를 산정 합산한 후 이에 가구당 인구수를 곱하여 총인구를 산정하는 방식

연령구조의 장기적인 안정을 도모하기 위하여 입식가구를 단계별로 조정할 수도 있다.

#### 4.2.4.6 취락내 토지이용계획

(1) 취락내 토지이용의 용도 구분은 다음과 같다.

① 중심지역 : 업무용지, 편의시설용지, 교육시설용지, 체육 및 공원시설용지, 교류용지

② 주거지역 : 택지 및 소주거구 센터

③ 도로용지 : 기간, 간선도로, 가로, 소가로, 보도

④ 산업시설용지 : 농기계 격납고 및 수리공장, 건조가공시설, 자재창고, 간척영농시험시설, 출하 및 선별장, 농공단지

⑤ 녹지 및 기타 : 완충녹지, 임지, 공급처리 시설단지

(2) 각 용도별 토지이용의 소요면적은 각 시설의 단위지표와 총인구 추계치에 의해 산정하는 것이 원칙이다.

#### 4.2.4.7 취락구조계획

(1) 취락조성계획도면의 종류는 다음과 같다.

① 정주단위 배치도(축척1:10,000-1:25,000) : 정주단위 배치도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 정주 단위 내에서 부락배치

나. 생활중심지의 위치 표시

다. 도로의 분급 및 배치

라. 주거지역, 동인접지역, 농경지, 매초지 과수원, 임지, 개발부적지, 보전임지, 저수지, 기존부락, 단개발지

마. 간선 용, 배수로

바. 각 부락별 주택배치, 경구, 부락중심지

사. 2m 간격의 등고선

② 부락 및 서비스센터 배치도(축척1:5,000~1:10,000) : 부락 및 서비스센터 배치도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 부락센터의 배치

나. 도로의 배치

다. 주구 및 경구의 배치

라. 용 배수로의 배치

마. 2m 이내의 등고선

③ 중심 서비스 지역 및 주거지역 세부배치도(축척1:500~1:2,000)

④ 주구 및 주택, 각종 시설의 세부배치도(축척1:50~1:100)

### 4.2.5 시설의 세부 배치 방향

(1) 시설의 세부 배치 시는 개발비용, 이용거리, 시설물의 장래 활용성 등을 고려한 최적 배치방안을 다각적으로 검토해야 한다.

(2) 중심지역의 개발비용 및 이용거리를 최소화하기 위하여 토지이용률 제고에 의한 점유면적 축소측면과 확장용이성 확보를 위한 충분한 유보단지확보라는 측면에서 균형을 이루어야 한다.

(3) 주거지역은 농가의 경우 가정채원을 주거지내에 포함시키며 비농가는 전원주거풍이 가능하도록 보통의 도시택지규모보다 크게 한다.

(4) 하부구조 시설투자 및 유지비용을 최소화하기 위하여 주구를 집중배치하고 학교를 비롯한 각종 서비스기능을 중앙지역에 집중 배치한다.

(5) 경구에서의 접근이 용이하도록 농업생산관련시설은 주거외곽에 집중배치하며 출입차량의 접근이 용이하도록 간선도로 우각부에 배치한다.

(6) 자동차교통과 보행자교통은 가능한 한 분리한다.

(7) 각 용도지역 주위를 녹화하여 주변 환경에 주는 영향을 최소화한다.

(8) 버스센터 지역은 중심기능을 대상으로 배치하여 이용자가 편리하도록 하고 중앙부에 녹지공

간을 두어 휴식 또는 광장기능을 제공한다.

(9) 넓은 면적을 필요로 하는 공원, 체육공원 등은 별도 배치한다.

(10) 상가 및 시장지역은 서비스센터의 초점을 형성하도록 하고 다른 주요 시설들을 주변에 배치하며 서비스센터 전체를 부락간선도로를 따라 선형으로 배치하여 별도의 진입로설치를 피할 수 있게 한다.

(11) 학교 및 커뮤니티센터는 유보용지(녹지)에 인접하여 중앙중심대에 배치한다.

(12) 행정기관, 진료소 등은 이들 시설의 이용자들이 이동거리를 최소화할 수 있도록 집중배치하고 도로에 면하도록 주차장을 설치함으로써 출입차량의 진입이 용이하도록 한다.

#### 4.2.6 영농계획

(1) 영농계획은 재배조건을 고려함은 물론 수익성과 유통조건 및 노동력 등을 고려한 경영형태와 작부체계를 결정해야 한다.

(2) 영농계획은 토양조사의 결과에 따른 토지분류, 재배시험, 기타의 관련자조사결과와 용배수계획 및 시장조건, 유통조건 등 사회적, 경제적 제 조건을 종합적으로 감안하여 책정되어야 한다. 또 간척지는 처녀지로서 영농구조를 근대화시킬 수 있는 우위성을 가지고 있으므로 계획에 있어서는 주변지역에 대한 전시효과가 높은 시범적 영농방식을 도입하도록 유의해야 한다.

##### 4.2.6.1 경영 형태

(1) 경지의 세분화를 피하고 효율적인 기계화 영농을 할 수 있는 적정영농규모로 계획해야 한다.

(2) 계획의 단계에 있어서는 경영규모, 작부체계, 노동력 배분의 균형을 꾀하여 경영수지의 균형화를 도모해야 한다.

##### 4.2.6.2 작부체계

(1) 기계화, 노동력 배분의 조정을 꾀하고 기상조건, 시장조건을 고려한 경제물의 도입에 유의하여 계획을 한다.

(2) 또한, 야채, 목초 등을 도입한 토지이용방식을 채택하는 경우에는 수작방식, 용배수의 관리방식 등을 고려하여 수 개년 간의 작부체계를 세울 필요가 있다.

#### 4.2.7 경지정비

(1) 간척지의 경지정비계획은 경지이용도와 도로의 이용률 장래의 전답윤환, 지반의 침하 등을 고려한 계획이어야 한다.

(2) 간척지의 경지정비계획은 영농면에서 요구되는 각종 조건을 만족시키고 고도의 생산성을 유지할 수 있는 것이어야 한다. 그 중요 요소가 되는 용배수로, 도로 등은 각각의 설계기준에 의하되 여기서는 간척지의 특수성에 대해서만 기술한다.

#### 4.2.7.1 도로계획

(1) 일반적으로 흙쌓기에 필요한 흙을 지구내에서 구하는 것은 곤란하지만 배수로의 굴착토를 유용할 수 있는 경우에는 배수로와 병설하는 것이 경제적이다.

(2) 또한 도로의 이용은 수확시에 집중되고 또 작용하는 하중도 트럭 또는 트레일러에 의해 운반해야 할 정도로 무거우므로 도로의 구조에 대해서는 충분한 검토가 필요하다. 또 경지와 도로와의 관련에 대해서는 구획의 단변방향에 따라 경작도를 설치하고 그 크기는 유효나비 4m 이상으로 하며 장변방향의 도로는 주·간선도로간의 연락기능을 갖도록 한다.

(3) 그 밖의 사항은 농업생산기반정비사업계획설계기준 경지정리편(KDS 67 50 15 : 2017) 계획 및 농도편(KDS 67 35 30 : 2017)을 참조한다.

#### 4.2.7.2 용수계획

(1) 경지에 도착할 때까지의 수로는 경운 등 경지에의 기계출입에 방해되지 않도록 도로높이 이하로 하는 것이 좋다. 또 간척지는 용수의 확보가 곤란할 때가 많으므로 용수계획은 작부체계와 관련시켜 효율적으로 계획되어야 한다.

(2) 그 밖의 사항은 농업생산기반정비사업계획설계기준 농지관개편(KDS 67 40 10 : 2017)을 참조한다.

#### 4.2.7.3 배수계획

(1) 간척지의 배수는 배수문 또는 펌프에 의존하게 되므로 허용할 수 있는 범위에서 그 부담을 고려할 것이며 경우에 따라서는 답면 저류효과, 우회효과 등도 고려할 필요가 있다. 또 배수계획은 영농조건에 따라 생각해야 하며 주로 작부체계 즉 윤환에 따라 목초, 근채류 등이 도입될 수 있는가의 여부 또는 작부는 어떠한 구분에서 되는가 등에 따라 지배된다.

(2) 그러나, 장래의 농산물 수요의 전망 또는 농업의 계기화 등을 고려할 경우 작부체계에 관계없이 전답윤환이 가능한 배수조건을 구비해 두는 것이 좋다.

(3) 또한, 연약지반에서는 기계화영농을 할 경우 암거배수는 필수조건이 된다. 따라서 흡수관의 유효거리, 배수로관리수위, 구획의 크기 등을 종합적으로 검토하여 기계가 효율적으로 운행되도록 경지를 정비해야 한다.

(4) 배수로의 관리수위는 일반적으로 답면아래 1.0m 이상의 여유를 갖도록 계획하는 것이 좋다. 그러나 국부적인 저위부에 대해서는 별도로 고려할 수 밖에 없는 조건도 있다.

(5) 그 밖의 사항은 농업생산기반정비사업계획설계기준 농지배수편(KDS 67 45 15 : 2017) 계획을 참조한다.

#### 4.2.7.4 지반침하

(1) 간척지의 지표표고는 착공전의 지표표고와는 크게 달라진다.

(2) 따라서, 지구내부 공사의 착수에 있어서는 재차 지형측량을 하는 것은 물론이나 간척후 최종적으로 안정되기까지에는 장기간이 소요되므로 계획수립단계에서 충분한 검토가 필요하다.

어떤 경과년 변화시의 지형을 채택하느냐 하는 것은 내부에 축조될 구조물, 시설의 중요도, 영농형태의 변화 등을 고려하여 종합적으로 결정해야 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 |
| | 농업용댐 | 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 |
| | 농업용댐 | 손재권 | 전북대학교 |
| | 농지배수 | 김정호 | 다산컨설턴트 |
| | 농지보전 | 박종화 | 충북대학교 |
| | 농업용댐 | 김성준 | 건국대학교 |
| | 해면간척 | 박찬기 | 공주대학교 |
| | 농업수질및환경 | 이희억 | 한국농어촌공사 본사 |
| | 취입보 | 박진현 | 한국농어촌공사 본사 |

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

| 농림축산식품부 | 성명 | 소속 | 직책 |
|---|---|---|---|
| | 한준희 | 농업기반과 | 과장 |
| | 박재수 | 농업기반과 | 서기관 |

설계기준
KDS 67 65 40 : 2018

# 해면간척 제염 설계 및 지구내 계획

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.