

KRCCS 67 90 53 : 2018

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

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 시방서는 KRCCS 67 90 53 : 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	<ul style="list-style-type: none"> • 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정 	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 90 53 : 2018	<ul style="list-style-type: none"> • 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 • 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의회 심의 의결 	제정 (2018. 04)

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

개 정 : 년 월 일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 요구조건	1
1.5 제출물	2
2. 자재	2
2.1 게이트	2
2.2 권양 설비	8
2.3 조작반	13
2.4 공장검사 및 시험	15
3. 시공	15
3.1 일반사항	15
3.2 게이트 설치	15

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 절은 수문 및 제진설비 등 강재설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

- (1) “KRCCS 67 90 09 설비공사 일반”
- (2) “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”
- (3) “KRCCS 67 90 45 운반하역기계설비 일반”

1.2.2 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 수문철관 기술기준(일본 수문철관협회)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

1.4.1 설비 신뢰성

계약상대자는 각 설비의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 설비의 공급을 위해 책임 있게 제작되어야 하며 각 절의 요구에 따라 책임을 진다.

1.4.2 단독제작자

같은 형식 또는 같은 규격의 설비를 두 대 또는 그 이상의 제작할 경우는 동일한 제작자가 제작하여야 한다.

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

1.5 제출물

1.5.1 일반

계약상대자가 제출하여야 할 제출물은“10122 공무행정 및 제출물”에 따른다.

1.5.2 제작도면(Shop Drawing)

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

- (1) 설비이름, 설비번호, 시방서
- (2) 조립된 설치도면은 축(shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.
- (3) 제출된 현장제어반(Local Control Panel)의 측면도는 제어반 설치기구, 외함형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선도(single line diagram)와 현장 제어반으로부터 나가는 신호(output)와 들어오는 신호(input)의 모든 단자번호를 나타내어야 한다.
- (4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면(wiring diagram)
- (5) 전기회로도면(Electrical Schematic Diagram)

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”에 따르며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”에 따르며 설비의 분해조립시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

2. 자 재

2.1 게이트

2.1.1 일반사항

(1) 하중조건

게이트는 다음 조건으로 설계하여야 한다.

① 정상하중

가. 수압에 의한 하중

나. 게이트 자중에 의한 반력과 게이트 상류면에 작용하는 동수압을 포함한 게이트 기동 및 개폐시 게이트에 부가되는 모든 하중을 고려하여야 한다

다. 빙압

② 초과하중

가. 게이트가 닫혔을 때 수평지진강도

나. 게이트 안정도 설계시 풍하중

다. 초과권양 하중이나 게이트가 꼭 끼어 있을 때 게이트 권양시 부가되는 모든 하중

③ 비체의 최소판 및 여유두께

가. 비체에 사용하는 주요부재중 강재의 최소판 두께는 부식여유를 포함하여 강판에서는 6mm이상, 형강 에서는 5mm이상으로 하여야 한다. 단, 중형이상에서는 최소판 두께는 8mm이상으로 함이 타당하다.

나. 여유두께

비체의 물과 접하는 부재 및 마모할 우려가 있는 부재에 대해서는 계산된 판 두께에 다음의 값 이상을 가산하여야 한다.

(단위 : mm)

수질조건 \ 접수조건	상시 접수해 있음		상시 접수해 있지 않음	
	편면접수	양면접수	편면접수	양면접수
담수	1.0	2.0	0.5	1.0
해수	1.5	3.0	1.0	2.0

(2) 권양기

- ① 권양기는 게이트의 전개와 전폐의 운전범위내 어떤 위치에서라도 권양, 하강 및 정지상태를 유지시킬 수 있도록 설계되어야 한다.
- ② 각 권양기의 정격용량은 주어진 하중조건에서의 수압과 예상반력하에서 설계도서에서 요구된 속도로 개폐가 용이하도록 하여야 한다.

2.1.2 레이디얼 게이트

(1) 일반사항

- ① 현장 조립시 고강도볼트를 사용하여야 하는 부분을 제외하고는 철판, 형강 및 강재 조립품으로 제작된 전 용접구조이어야 한다. 각 부재는 중간 이음 없이 일체로 제작되어야 하며 부득이한 경우 제작도면에 표시하여 공사감독의 승인을 얻어야 한다.
- ② 각 게이트는 스킨 플레이트, 주 수평거더, 브러싱, 암, 페디스탈, 씨일, 사이드롤러, 트러니언조립품으로 구성되며 게이트를 조작하고 개폐하는데 필요한 기타 모든 부분품으로 구성된다.
- ③ 각 게이트는 과도한 휨이나 비틀림없이 게이트 설계하중을 트러니언 지지대에 전달할 수 있고 모든 개도와 어떠한 유동상태에서도 진동이 발생하지 않아야 하며 양호하게 작동할

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

수 있도록 설계되어야 한다.

- ④ 스킨플레이트는 트러니언 축이 중심이 되는 원의 일부분이 되도록 가공하여야 하고 조립 완료 후의 반경은 설계반경에서 5mm이상 초과해서는 안된다.
- ⑤ 게이트의 밑면은 부가될 수 있는 하중을 포함한 게이트의 전 중량을 변형없이 지지할 수 있도록 적절히 보강되어야 한다.
- ⑥ 시일에 놓여있는 게이트의 밑면은 일직선이 되도록 다듬질 되어야 하고 트러니언축에 평행하게 조립하여야 한다.
- ⑦ 조립한 게이트는 모든 수두와 개도하에서 뒤틀리지 않고 견고하게 유지되도록 필요한 모든 방향에 브라싱을 하여야 한다.
- ⑧ 수평부재에는 배수구멍을 마련하여야 하고 수밀이 요구되는 곳은 시일용접을 하여야 한다.
- ⑨ 각 게이트는 현장으로 운반이 용이한 크기의 단위조립품으로 분할 제작하여야 한다.
- ⑩ 게이트의 수직과 수평투영은 직사각형에 대하여 최대공차 $\pm 2.0\text{mm}$ 범위의 사각형이 되어야 한다.
- ⑪ 각각의 구조는 압연형강 등을 사용한 용접 강 구조물 이어야하고 어떠한 부재의 휨도 지지점간의 1/800을 초과해서는 안된다.
- ⑫ 어떤 경우이든 위험으로 인한 오배열이나 과응력을 받아서는 안된다. 앵카볼트 및 너트는 구조물과 함께 공급되어야 한다.

(2) 스킨플레이트

- ① 각 게이트의 스킨플레이트는 정확한 반경으로 가공하여 게이트의 상류측에 부착하여야 한다.
- ② 가열하거나 두드려서 굽힌 부분을 수정하여서는 안된다.
- ③ 스킨플레이트의 이음은 돌출부가 없어야 하고 용접후에 평활하고 균일한 곡면이 되도록 가공하여야 한다.

(3) 주 수평거더

- ① 주 수평거더는 철판으로 제작한 보형(Beam)구조로 충분한 강도와 강성을 가져야 한다.
- ② 거더의 최대휨은 전하중시 순 경간의 (1/800)이하이어야 한다.

(4) 게이트 암

- ① 각 게이트의 암은 게이트 리프 후레임에 작용된 하중을 트러니언에 전달할 수 있는 거더형 강구조물이어야 한다.
- ② 적절한 세장비를 얻도록 상하 두 개의 암사이에 브라싱재를 설치하여야 한다. 암은 작동 중 구속을 피하고 지지부에 하중이 정확히 작용하도록 트러니언 핀에 정확히 배열시켜야 한다.
- ③ 트러니언핀은 스킨플레이트 하부 끝단과 평행한 동일 수평축 선상에 있도록 하여야 한다.

다.

(5) 트러니언 조립품

- ① 트러니언 페디스탈 허브는 용접강구조, 주장 또는 이들을 조합한 구조이어야 하며 용접부는 응력을 제거하여야 한다.
- ② 각 페디스탈은 조정용 볼트류, 페디스탈 배열판과 볼트지지대와 가이드브라켓트 그리고 설치 및 보수작업에 필요한 기타 부품들로 구성된다.
- ③ 트러니언 핀은 평행한 하나의 공동축에 정확히 장착되어야 한다.
- ④ 트러니언핀은 크롬강이나 다른 승인된 재료로 특별히 제작되어야 하며 트러니언 핀 베어링 표면은 기계가공후 정밀 연마가공하여야 한다.
- ⑤ 트러니언 보스(Boss)와 추력칼라는 자급유 메탈베어링이어야 한다. 각 부싱에는 윤활그리스 통로가 마련되어야 한다.
- ⑥ 게이트 설치시 트러니언 조립품을 배열 고정하기 위해 에폭시 레진을 사용하도록 설계시 고려되어야 하며 계약상대자가 공급하여야 한다.
- ⑦ 양 트러니언 사이의 편심은 어느 방향에서도 최대 1.0mm를 초과할 수 없다. 현장설치시 트러니언 허브중심의 배열을 점검할 수 있는 방법을 제시하여야 한다. 스킨플레이트의 안쪽반경의 오차는 $\pm 5\text{mm}$ 로 제한한다.

(6) 사이드 롤러

- ① 게이트 횡 방향으로의 움직임 제한하기 위하여 게이트 각 측면에 조정가능한 측면롤러를 설치하여야 한다.
- ② 롤러는 핀에 수직으로 작용하는 게이트자중의 10%에 해당하는 하중에 견딜수 있도록 설계하여야 한다.
- ③ 최상부 롤러는 게이트의 최상단 가까이에 설치하여야 한다. 사이드롤러는 자급유 베어링과 내식성 핀으로 구성되어 있다.

(7) 시일(Seals)

- ① 측면과 바닥 수밀은 성형된 고무로 내식성 평강과 내식성 강재볼트, 너트, 와셔를 사용하여 게이트 상류측에 부착하여야 한다.
- ② 수밀은 현장에서 쉽게 교체하고 조정할 수 있도록 장착되어야 한다.
- ③ 수밀의 이음은 경화처리를 하여야 하고 이음부의 인장강도는 정상재의 인장강도의 50% 이상이어야 한다.
- ④ 측면시일은 L단면이거나 수압에 대응하여 양호한 수밀을 기할 수 있는 승인된 다른 형상이어야 한다.
- ⑤ 하부수 밀은 실빔에 지탱하는 고무평판이어야 한다.
- ⑥ 게이트의 중량은 스킨플레이트를 통하여 실빔에 전달되어야 한다.

(8) 게이트 거치장치 (Dogging Device)

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

- ① 각 게이트 양쪽에 각각 2개의 고정식 게이트 거치장치와 이에 상대되는 2개의 게이트 거치장치를 콘크리트 교각 양쪽에 설치하여야 한다.
- ② 게이트 거치장치와 고정식게이트 거치장치가 서로 접촉할 때 게이트 구조물에 과도한 응력 및 충격을 방지할 수 있어야 한다.
- ③ 게이트 거치장치는 고정식 게이트 거치장치와 콘크리트 교각에 있는 거치장치가 서로 정확히 맞물리도록 배치하여야 한다.

(9) 가이드 후레임

- ① 가이드 후레임은 1개의 바닥 받침보(Sill Beam), 2개의 측면 수밀판과 완전하고 만족스러운 가이드 후레임의 설치를 위한 기타 필요한 부품으로 구성된다. 썰은 폭이 200mm 이상이어야 하고 수로의 전폭에 걸쳐 연장된다.
- ② 썰은 단힌 게이트의 스킨플레이트 밑면이 썰 길이방향의 중심선에 거의 일치하여 설치할 수 있도록 설계되어야 하고 측면 수밀판은 수로의 양 벽체에 묻히도록 설계되어야 한다.
- ③ 측면 수밀철판은 스킨플레이트의 반경과 일치하는 곡선이어야 하고 정확하게 설치했을 때 게이트의 측면 썰이 측면수밀 철판에 접촉하면서 미끄러질 수 있도록 설계되어야 한다. 또한 게이트 측면 롤러의 통로도 갖추어야 한다.
- ④ 측벽 수밀판 노출면은 측면 썰의 수평단면을 수용할 수 있을만큼 넓어야 한다.
- ⑤ 하부 받침보와 측벽판은 1차 콘크리트 타설시에 블록아웃에 매립하고 측벽판 표면과 수로의 바닥 및 벽면은 다듬질 처리되어야 한다.
- ⑥ 썰 및 측벽판이 2차 콘크리트나 그라우트에 의한 매설작업이 완료될 때까지 정확한 위치에 견고하게 고정될 수 있도록 썰과 측벽판의 조정 가능한 장치를 준비하여야 한다.
- ⑦ 썰과 측벽판의 노출표면은 내식성재료이어야 하고 표면은 기계 가공되어 볼트의 머리나 기타 장애물이 없는 원활한 평면이어야 한다.
- ⑧ 여수로 웨어 크레스트 신축부에서의 썰빔에 대한 신축연결 작업은 수밀이 확실한 방법이어야 하며 반드시 승인을 받아 시행하여야 한다.
- ⑨ 측면 수밀용 측벽판의 표면은 기준 수직선에서 $\pm 2.0\text{mm}$ 의 공차내에 있어야 하고 썰 표면은 직선이어야 하며 평활하여야 한다. 이때의 공차는 $\pm 1.0\text{mm}$ 이다.

2.1.3 롤러 게이트

(1) 일반사항

- ① 롤러 게이트는 스킨플레이트, 주 빔, 휠 어셈블리, 수밀부, 사이드롤러와 부속설비로 구성되며 게이트는 고정 휠 롤러로 한다. 각 부재는 중간 이음 없이 일체로 제작되어야 하며 부득이한 경우 제작도면에 표시하여 공사감독의 승인을 얻어야 한다.
- ② 스킨플레이트의 이음부를 제외하고는 고강도 볼트와 리이머 볼트를 사용하여야 한다.

(2) 스킨플레이트

- ① 각 게이트의 스킨플레이트는 게이트의 (상류측)에 부착하여야 한다.

- ② 가열하거나 두드려서 굽힌 부분을 수정하여서는 안된다.
- ③ 스킨플레이트의 이음은 돌출부가 없어야 하고 용접후에 평활하고 균일한 평면이 되도록 가공하여야 한다.

(3) 주 빔

- ① 주빔은 철판으로 제작한 보형구조로 충분한 강도와 강성을 가져야 한다.
- ② 주빔의 최대 휨은 (1/800), 스톱로그는 (1/600) 이하이어야 한다.

(4) 사이드 롤러

- ① 게이트 횡 방향으로의 움직임에 제한하기 위하여 롤러 2개씩을 게이트 양측에 각각 설치하여야 한다.
- ② 롤러는 자급 윤활 메탈 부시형의 베어링, 스테인리스강 핀과 와셔를 갖추어야 한다.
- ③ 게이트의 수평방향의 움직임을 억제하기 위하여 롤러는 프렌지형으로하고 롤러와 핀은 게이트가 가이드프레임에 꼭 끼워 있을 때나 한쪽 로프가 파단되어 제동상태에 있는 경우의 하중에 견딜수 있도록 하여야 한다.

(5) 시일(Seals)

- ① 측면과 바닥수밀은 성형된 고무로 평강과 내식성 강재볼트, 너트, 와셔를 사용하여 게이트(상류측)에 부착하여야 한다.
- ② 수밀은 현장에서 쉽게 교체하고 조정할 수 있도록 장착되어야 한다.
- ③ 수밀의 이음은 경화처리를 하여야 하고 이음부의 인장강도는 정상재의 인장강도의 50% 이상이어야 한다.
- ④ 측면시일은 L단면이거나 수압에 대응하여 양호한 수밀을 기할 수 있는 승인된 다른 형상이어야 한다.
- ⑤ 하부수밀은 쉘빔에 지탱하는 고무평판이어야 한다.
- ⑥ 게이트의 중량은 스킨플레이트를 통하여 실빔에 전달되어야 한다.

(6) 게이트 거치장치 (Dogging Device)

- ① 각 게이트 양측에 각각 2개의 고정식 게이트 거치장치와 이에 상대되는 2개의 게이트 거치장치를 콘크리트 교각 양쪽에 설치하여야 한다.
- ② 게이트 거치장치와 고정식게이트 거치장치가 서로 접촉할 때 게이트 구조물에 과도한 응력 및 충격을 방지할 수 있어야 한다.
- ③ 게이트 거치장치는 고정식 게이트 거치장치와 콘크리트 교각에 있는 거치장치가 서로 정확히 맞물리도록 배치하여야 한다.

(7) 가이드 프레임

- ① 가이드 프레임은 바닥 받침보, 측면 수밀용 프레임, 게이트휠과 측면롤러통로 및 가이드 프레임을 만족스럽게 설치 완성하는데 필요한 기타 필요한 부품으로 구성된다.

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

- ② 측면 수밀용 프레임의 부착철판은 내식성이어야 하며 가이드 프레임이 조립되었을 때 수밀면은 $\pm 2\text{mm}$ /전장 이내의 공차가 되도록 정밀한 동일면에 있어야 한다.
- ③ 바닥 받침보는 게이트 하단과 확실한 수밀이 이루어지도록 뒤틀리거나 휨이 없는 정밀한 형태로 되어야 한다.
- ④ 트랙 프레임은 게이트 휠로부터 받은 하중을 콘크리트 구조물에 전달할 수 있어야 한다.
- ⑤ 사이드롤러 통로는 사이드롤러로부터 오는 하중에 견딜수 있는 충분한 강도가 있어야 하고 조립 설치된 사이드롤러 통로는 전 길이에 대하여 곧바르고 이음 부분에서 어긋남이 없어야 한다.

2.2 권양 설비

2.2.1 드럼식(Drum Type)

(1) 일반사항

- ① 권양기는 전동기 구동으로 게이트의 개폐를 위하여 설치하는 와이어로프 인양 고정식이어야 한다.
- ② 권양기는 구조용 강재 프레임과 토크축, 베어링, 기어감속기, 커플링, 권양기 드럼, 활차, 와이어로프, 수동운전장치 등을 포함한 기계장치와 권양기 전동기, 리미트 스위치, 전자 브레이크 등을 포함한 전기장치 그리고 효과적이고 원활한 작동을 위한 기타 모든 부품품으로 구성된다.
- ③ 권양기 드럼과 기어감속기 등 회전체 부위는 악천후나 안전사고로부터 보호하기 위하여 조립식 덮개를 설치하여야 한다. 먼지에 의해 손상되고 마모될 수 있는 부분은 먼지를 방지할 수 있는 하우징 내에 두어야 한다.
- ④ 하우징은 취급하기에 편리한 아이볼트나 러그를 갖추어야 한다.
- ⑤ 권양기는 명시된 허용 응력과 안전율에서 정격 권양 하중을 지탱할 수 있도록 설계하여야 한다.
- ⑥ 권양기는 최대 권양 모타 토크로 인한 하중에 견딜 수 있어야 하고 사용된 재료의 항복강도의 90%를 초과해서는 안 된다.
- ⑦ 전동기의 기동 최대 토크는 정격 토크의 200%이상 350%이내이어야 한다.

(2) 기계장치

- ① 토크 축 : 토크축은 기계구조용 강으로 기계가공 하여야 한다.
- ② 베어링 : 베어링은 자동조심형의 볼베어링, 롤러베어링 또는 평면형이어야 한다.
- ③ 기어 감속기
 - 가. 권양기에 사용될 감속기는 장시간 사용에 적합하고 효율이 좋은 규격품의 감속기이어야 하고 기어정밀도는 3급 이상이어야 하며 내장되어 있는 부품들은 가장 최근에 개발된 신품이어야 한다.
 - 나. 기어는 주강 또는 단조강으로 기계 가공되어야 하며 억지 끼워 맞춤으로 조립되어야

한다.

다. 워엄 기어를 사용할 경우 워엄 기어와 지지대는 움직이지 않도록 견고히 고정되어야 하고 오일이 새지 않도록 만들어진 윤활 욱조형의 상자로 밀폐되어야 한다.

라. 기어는 윤활유 주입이 용이하도록 탈착 가능한 하우징을 갖추어야 한다.

마. 고속기어감속기는 오일 욱조식 윤활 방법으로 오일이 새어나오지 않도록 만들어진 오일 상자속에 밀봉되어야 한다. 오일욕조는 육안관측이 가능한 오일레벨 게이지가 부착되어야 한다.

④ 커플링 : 커플링은 현장에서 조정할 수 있고 현장 조정후 토크축에 영구부착 설비로 접합되어야 한다.

⑤ 권양기 드럼

가. 권양기 드럼은 주강 또는 용접 강 구조이어야 하고 드럼의 길이는 게이트 권양에 필요한 로프길이와 3회의 여유감기를 합한 와이어 로프 전장을 감기에 충분한 길이로 하여야 한다,

나. 드럼은 홈이 있어야 하고 피치원 직경은 와이어 로프직경의 19배 이상이어야 한다.

다. 와이어 로프와 접촉하는 모든 표면은 규정된 오차 내에서 기계 가공하여 와이어 로프의 마찰을 극소화하도록 하여야 한다.

라. 드럼은 외기로부터 보호하기 위하여 취급이 용이한 덮개를 하여야 한다.

마. 드럼용 로프 취부 장치는 부품들을 분해하지 않고 로프를 조절하거나 교체할 수 있는 간단하고도 안전한 것이어야 한다.

바. 드럼은 균형상태에서 운전되어야 하고 로프 되감기 안내장치를 되감는 로프쪽 드럼 끝에 설치하여야 한다.

⑥ 와이어 로프

가. 와이어로프는 장력 작용하에서 정확한 길이가 표시되어야 한다. 와이어로프는 아연 도금 강선으로 제작시 그리스를 주입한 것이어야 하며 전문제작업체가 제작한 것이어야 한다.

나. 한 게이트용 한쌍의 와이어로프 드럼은 꼬임을 방지하기 위해서 S꼬임과 Z꼬임의 와이어로프를 설치하여야 한다.

다. 와이어로프 파단 강도는 최대 정상 사용하중의 8배 이상으로 하여야 한다.

⑦ 활차

가. 활차는 탄소강 혹은 와이어로프 재질보다 경도가 더 큰 재질이어야 한다.

나. 활차의 피치원 직경은 와이어로프직경의 17배보다 커야한다.

다. 활차는 평형상태에서 운전되도록 하여야 한다.

⑧ 수동운전장치

가. 각 권양기에는 설계 전 중을 권양 할 수 있는 수동운전장치가 설치되어야 하며 운전장

농업생산기반시설 기계 강제설비일반

치를 조작하기 위한 수동력은 10kg이하로 조작될 수 있도록 설계하여야 한다.
나. 수동운전장치 조작 중에는 전동기가 차단되어야 한다.

⑨ 전자브레이크

- 가. 전자브레이크는 게이트의 움직임을 중지시킬 수 있고 어떠한 상승, 하강위치에서도 게이트를 지탱할 수 있도록 각 게이트의 권양 장치에는 교류자기력에 의해 작동되는 스프링식 슈형의 브레이크를 설치하여야 한다.
- 나. 브레이크의 정격용량은 권양 모터의 정격 전하중의 200%이상이어야 한다.
- 다. 제동장치는 전동기전원이 차단되면 제동되고 권양 전동기가 작동하면 자동적으로 제동이 해제되도록 되어야 한다.
- 라. 브레이크 덮개는 밀봉형의 구조로 되어야 하고 밀봉된 내부기구를 점검하기에 편리한 구조로 되어야 한다.

2.2.2 랙크형(Rack Type) 권양기

(1) 일반사항

- ① 권양기는 전동식으로 원심력을 이용한 개폐속도 조절장치가 부착되는 형식으로써 스피어기어(Spur Gear), 스프라켓(Sprocket) 및 전동기로 구성되며, 상, 하한 리미트 스위치(Limit S/W)가 내장되어 있는 개도 지시계가 설치되어야 한다.
- ② 상, 하 리미트(Limit) 장치는 개도 지시를 외부에서 임의조정 할 수 있는 구조가 되어야 한다.
- ③ 개폐장치에 사용되는 전동기는 전폐 특수 농형으로 전 전압 작업 기동으로 하며, 기동전류는 정격전류의 5.5 배 이하로 제한되어야 한다.
- ④ 전동기의 기동회전력은 정격회전력에 대하여 200 % 이상, 최대회전력은 300 % 이하가 되어야 한다.
- ⑤ 권양기의 정지장치로서 1개 이상의 제동장치가 설치되어야 하며, 제동기구로서는 전자 Brake나 Thrust Brake 가 사용되며, Brake 용량은 전동기의 정격회전력의 150 % 정도이어야 한다.
- ⑥ 수동 조작시를 위하여 레버(Lever)형 핸들(Handle)이 설치되며, Ratchet Wheel을 이용하여 한쪽방향으로만 걸리도록 하여야 한다.
- ⑦ 랙크바(Rack Bar)는 스프라켓 기어(Sprocket Gear)에 정확히 물리도록 핀(Pin)의 간격이 일정하게 취부 되어야 하며, 권양 하중에 견딜 수 있는 충분한 강도의 구조가 되어야 한다.
- ⑧ 출력신호 : 개도신호는 4 ~ 20mA로 하고, 토크(Torque)접점, 상,하한 리미트 접점이 있어야 한다.

(2) 권양기의 구조 및 재질

- ① 각 부품의 재질은 충분한 강도 및 내구성을 가져야 한다.

- ② 기어는 권양 하중 및 조작력 그리고 개폐속도에 적합한 감속비 및 충분한 강도를 가져야 하며 접촉면을 정밀하게 가공한 후 연마하여 기계효율이 높아야 한다.
- ③ 각종 축은 축 중심 및 축간거리에 정확을 기하여 제작하고 권양기 작동력에 대하여 충분한 강도를 갖도록 하여야 한다.
- ④ 권양기에는 폐문(하강) 수동 조작시 문비 자중에 의하여 하강하고 개문(상승) 수동조작시 문비가 자중에 의하여 하강(Back Rash) 하지 않고 상승만 가능하도록 제작하여야 한다.

(3) 랙크바(Rack Bar)

- ① 랙크바는 권양기와 문비를 연결하고 권양기의 회전력을 직선운동으로 변환시켜 문비가 상승 및 하강할 수 있도록 하여야 한다.
- ② 랙크바는 채널에 환봉을 일정한 간격의 사다리 모양으로 용접하며 용접으로 인하여 변형이 생기거나 강도가 약해지지 않도록 하여야 한다.
- ③ 권양기의 스프라켓 기어가 랙크바의 환봉에 정확히 물리도록 환봉의 간격을 일정하게 취부시켜 권양 하중에 견딜 수 있도록 충분한 강도로 용접하여야 한다.
- ④ 문비의 브라켓트와 랙크바를 연결하는 핀은 권양 하중에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

(4) 전동장치

- ① 권양기를 전동으로 조작하기 위하여 현장 조작용(옥외용) 전기 판넬을 제작하여 설치한다.
- ② 전동기는 권양하중 및 속도에 대하여 충분한 용량의 규격품으로 사용한다.
- ③ 전동기 후면에는 디스크형 마그네트 브레이크를 부착한다.
- ④ 감속기의 기어는 작동하중에 대하여 충분한 강도 및 안전성이 있어야 하며 정확한 감속비를 가져야 한다.
- ⑤ 감속기는 전원이 차단되었을 때 수동으로 작동할 수 있도록 전동, 수동변환용 클러치 레바를 부착하여 전동, 수동 작동이 원활하도록 하여야 한다.
- ⑥ 전동으로 사용할 경우에는 개도표시기(인디케이터) 내부에 리미트스위치(Limit S/W)를 설치, 전동기의 회전을 단속하여 권양기 랙크바 및 문비의 파손을 방지하여야 한다.

(5) 핸드레바

- ① 권양기 핸드레바 조작시 회전축이 뒤로 밀리지 않고 일방향 회전이 원활히 이루어져야 한다.
- ② 핸드레바는 조작에 용이하도록 적당한 길이를 가져야 하며 권양기 조작하중에 대한 충분한 강도를 유지할 수 있도록 제작하여야 한다.

(6) 안전장치

- ① 개문시 문비가 자중에 의하여 하강하지 않도록 하고 폐문시 급히 정지시키거나 임의의 위치에 정지시킬 수 있도록 하여야 하며 하강 속도를 조절할 수 있도록 적절한 안전장치

농업생산기반시설 기계 강제설비일반

를 취부하여야 한다.

- ② 충격 방지장치 : 문비를 닫을 때 문비 하단의 충격을 완화시키고 문비와 권양기를 보호하기 위한 충격방지 장치를 취부하여야 한다.
- ③ 수문이탈방지장치 : 개문시 문비가 문틀에서 이탈되는 것을 방지하기 위한 수문 이탈 방지장치를 취부하여야 한다.

2.2.3 액츄에이터 식(Actuator type)

(1) 일반사항

조작기구는 소정의 조건에서 수문의 개폐조작이 원활히 되며, 임의의 위치에 수문을 유지할 수 있는 것이어야 한다. 또한, 감독관의 지정이 없는 한 수문의 개폐는 좌회전할 때 올라가고, 우회전할 때 닫혀야 한다.

(2) 권양기 형식

① 전동 조작기구 밀봉등급(Enclosure)

조작기구는 국제전기규격(IEC) 529에 의거 IP(International Protection)68 등급(수심 8m에서 72시간 보장)이어야 하며 터미널 카바, 스위치 카바는 장.탈착이 용이한 구조이어야 한다. 터미널 부위는 V-형 링(Ring)과 O-ring 등의 이중구조로 방수가 확실한 구조이어야 한다.

② 기 어

조작기구의 토오크 전달 부품들은 주철제 또는 충분한 강도의 재질에 의하여 보호되어야 하고, 기어들은 완전 밀폐되어 구리스 윤활되어야 하며, 기어 등으로 감속하여 효율 및 동력전달을 확실히 하여야 한다.

③ 성 능

수문이 열리고 닫히는데 무리가 없는 토오크를 보장하며 정격전압의 10% 전압강하에서도 사용할 수 있어야 한다. 조작기구의 기어는 원하는 위치에서의 최종 위치를 유지할 수 있어야 한다.

④ 모 타

모타는 농형 모타 형식(Motor Type)으로 고효율, 저관성의 구조로서 수문용 액츄레이타(Actuator)에 적용하기에 적합한 형태이어야 한다.

모타는 완전밀폐형으로 통기를 허용하지 말아야 하며, 주위온도 70℃ 이상에서도 견딜 수 있는 절연등급 F등급을 가져야 하며, 소손 방지용 서머스탯(Thermostat)가 부착되고 모타는 Time Rate가 15분 정격이상의 것으로 한다.

⑤ 핸드 휠(Hand Wheel)

핸드 휠은 적은 힘으로 조작기구를 작동시킬 수 있는 측면 취부형으로 10kgf 이하의 힘으로 손쉬운 작동이 가능하여야 한다. 수동조작은 모타 작동과는 완전히 별개로 모타 구동에서 수동조작으로의 변경은 큰힘을 주지 않고도 쉽게 절환이 가능하여야 하며 수동조작으로부터 모타 구동으로의 절환은 기계적 장치에 의해 자동절환이 되어야 한다.

⑥ 토오크 스위치

조작기구는 별도의 2개의 독립된 토오크 스위치를 갖는 구조이어야 하며, 값을 쉽게 조정할 수 있는 구조이어야 한다.

⑦ 리미트 스위치

조작기구는 복수 리미트 스위치로서 열림쪽 끝위치 조정용 2개, 닫힘쪽 조정용 2개로 공급되어야 하고 리미트 스위치는 조작기구 구동축으로 부터 직접 기어로 위치를 전달 받는 구조이어야 하며, 토오크 스위치와는 완전히 별도의 것으로서 수동조작시 세트 포인트(Set Point)이상으로 궤도가 이탈되더라도 조정위치가 변하지 않는 구조이어야 한다.

리미트 스위치는 카운터 기어(Counter Gear) 작동 구조이어야 하며, 조정 스위치를 쉽게 세팅(Settting) 할 수 있어야 한다.

⑧ 위치 지시계

조작기구는 수문의 열림 위치를 나타내 주는 Mechanical Continuous 지시계를 부착하여야 하며, 지시계의 스케일(Scale)은 열림 및 닫힘 상태가 마킹(Marking)되어 있음은 물론 수문의 중간 열림 각도를 %로 보여 주는 구조이어야 한다.

⑨ 원격 개도 발신기

조작기구는 DC 4-20mA로 출력되는 원격개도 발신기를 내장하여야 한다.

⑩ 스페이스 히타

조작기구는 내부 결로를 방지하기 위해 충분한 용량의 자기온도제어방식의 서머스터(Thermister type) 스페이스 히타를 내장하여야 한다.

⑪ 쓰러스트 유니트(Thrust Unit)

조작기구의 쓰러스트 유니트(Thrust Unit)는 연결이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

2.3 조작반

본 조작반 시방은 기계공사에 포함한 것에 한하며, 전기공사에 포함된 것은 전기 시방에 따른다.

2.3.1 제어기능

각 게이트의 권양기는 현장조작반과 원격제어반에서 운전되며 각 권양기에 대한 제어는 다음 기능에 적합하여야 한다.

- (1) 게이트가 어느 위치에서 동작하든 원격제어반 또는 현장조작반에 설치된 올림 또는 내림 누름 스위치를 사용하여 게이트의 상승 및 하강 운전이 되어야 한다.
- (2) 어느 위치에서든 게이트를 정지시켜 정지위치를 지속할 수 있어야 하며 올림, 내림 또는 정지 누름 스위치로서 게이트를 작동시킬 수 있어야 한다.
- (3) 게이트 전개, 전폐위치에서 상 하한선을 초과하지 않도록, 그리고 와이어로프가 늘어졌을 때 게이트를 정지시키기 위한 리미트 스위치들을 설치하여야 한다.

2.3.2 배선

- (1) 게이트 정상운전에 필요한 모든 도관과 부속품을 갖춘 동력선 및 제어선은 현장조작반 까지

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

기계공사에 포함되며, 현장 조작반까지의 외부 동력선 인입과 제어선은 기계공사범위에 포함되지 않는다.

2.3.3 제어반

- (1) 각 현장제어반은 내후성 구조로 완전밀폐형이어야 하며 문과 창문에는 자물쇠가 있어야 한다.
- (2) 각 제어반에는 게이트제어에 필요한 스위치, 표시기, 계전기, 변압기 및 기타 필요한 장치가 내장되어야 한다.
- (3) 다음과 같은 계기들을 현장조작반에 설치하여야 하며 계기 및 램프와 같은 모든 표시기는 자물쇠가 있는 문이나 창문을 열지 않고도 밖에서 관측이 가능하여야 한다.
 - ① 배선용 차단기
 - ② 전원전압계
 - ③ 전원표시등
 - ④ 부하전류계
 - ⑤ 전동기용 시동기
 - ⑥ 220V 용 콘센트
 - ⑦ 게이트 전개지시등
 - ⑧ 게이트 전폐지시등
 - ⑨ 게이트 상승표시등
 - ⑩ 게이트 하강표시등
 - ⑪ “열림”, “닫힘”, “정지” 누름스위치
 - ⑫ “현장”, “원격” 조작지시등 및 절환스위치
 - ⑬ 게이트 위치지시기 (디지털식)
 - ⑭ 전동기 및 기타 회로보호용 몰드케이스 회로차단기
 - ⑮ 습기 응축 방지용 히터
 - ⑯ 이상 발생 지시등
 - ⑰ 모든 지시등의 검사를 위한 누름스위치, 검사등
 - ⑱ 전화기용 잭
 - ⑲ 원격제어반 등의 기타 필요한 계전기, 접촉기, 스위치 및 각종 배선부품
- (4) 마. 게이트 위치 지시계
 - ① 계약상대자는 각 게이트에 소요되는 2조의 전기식 디지털 형 게이트 위치 지시계를 제작, 공급하여야 한다.
 - ② 위치지시계는 게이트위치 전송기, 분배기, 디지털 형 게이트위치지시계 및 게이트 위치 지시와 위치탐지에 필요한 기타 부품들을 포함한다.
 - ③ 게이트 개도는 1cm마다 지시하고 4디지트 2중 코드 십진법으로 설치하여야 한다.

- ④ 게이트 위치전송기는 내후성 밀폐형이어야 한다.
- ⑤ 원격제어반의 게이트 위치 지시계에 디지털 신호를 보낼 수 있는 디지털 신호분배기를 게이트의 현장 조작반에 설치하여야 한다.
- ⑥ 계약상대자는 각 설비의 완벽한 운전을 위해 타 계약상대자와 긴밀히 협조하여야 한다.
- ⑦ 충격 방출전류를 일으키는 뇌격에 의한 손상으로부터 지시설비 및 전선을 보호하기 위해 케이블 양 끝에 서지 방지기를 설치하여야 한다.
- ⑧ 제어용 케이블은 600V CVV-S를 사용하여야 한다.

2.4 공장검사 및 시험

2.4.1 게이트

- (1) 계약상대자는 설치현장과 유사한 조건에서 모든 부품의 게이트를 제작공장에서 완전조립하여야 한다.
- (2) 조립중 게이트에 대한 치수, 공차 및 배열의 정확도를 검사한다.
- (3) 게이트 치수에 대응하는 가이드프레임의 모든 치수를 검사한다
- (4) 레이디얼 게이트의 밀면은 곧고 트러니언축과 5mm공차 범위내에서 평행하여야 한다.
- (5) 레이디얼 게이트의 스킨플레이트 측면양단도 트러니언축에 수직인 평면으로부터 (5)mm이상 떨어지지 않아야 하고 측벽플레이트는 트러니언 축에 수직인 평면으로부터 (5)mm이상 떨어지지 않아야 한다.
- (6) 하부 받침대는 수밀을 유지할 수 있도록 견고하게 조정할 수 있어야 하고 사이드롤러 규정간극을 유지할 수 있도록 조정 가능하여야 한다.
- (7) 운송하기 위해 해체하기 전에 부품에 맞춤표시를 하여야 한다.

2.4.2 권양기

권양기의 시험 및 검사항목은 “KRCCS 67 90 45 운반하역기계설비일반”에 따른다.

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 현장조건 및 시공

계약상대자는 블록아웃된 콘크리트 구조물에 가이드프레임등 강재설비가 설치되기 전에 블록아웃된 콘크리트면의 레이턴스(laitance)를 효과적으로 제거하고 깨끗이 청소하여야 한다.

3.1.2 제작자의 현장지원

계약상대자는 보관, 현장조립, 설치, 시험 및 검사 등을 수행함에 있어서 공급계약상대자가 파견하는 전문기술자의 기술지원을 받아야 한다.

3.2 게이트 설치

3.2.1 매설강재 설치

(1) 썰빔(Sill beam) 설치

- ① 계약상대자는 1차 콘크리트내에 매설된 양카 플레이트의 설치위치가 승인도면과 일치하는지를 확인하여야 한다.
- ② 토목공사에서 기준으로 설정한 여수로 댐축 기준점에서 트러니언핀 중심선, 게이트중심선, 바닥의 높이, 가이드프레임의 중심선을 확인하여야 한다.
- ③ 썰빔은 게이트자중 전체를 지지하고 가이드프레임과 더불어 완전한 수밀을 유지해야 하므로 운반 및 설치작업 중에도 기계가공면에 손상이나 변형이 생기지 않도록하여야 한다.

(2) 가이드 메탈설치

- ① 좌우의 트러니언 핀(Trunnion Pin) 중심이 정확하게 동일 직선상에 위치하여야 하며 문의 측면은 정확하게 가이드 메탈을 슬라이드 하도록 하여야 한다.
- ② 가이드메탈은 견고하게 고정하여 2차 콘크리트 타설시 유동이 없도록 하여야 한다.
- ③ 공사중에 시멘트 밀크가 가이드메탈에 부착되지 않도록 하여야 한다.
- ④ 앵커리지가 설치될 콘크리트 교각(Pier)에 앵커리지를 지지할 수 있는 지지대를 사전에 준비하여야 한다.

3.2.2 게이트 설치

- (1) 게이트와 가이드 메탈의 수밀이 충분히 유지되도록 설치하여야 한다.
- (2) 초기변형은 각장주에 대하여 1/1000 이내가 되도록 설치하여야 한다.
- (3) 홍수시기에 설치 할 경우에는 홍수에 의한 피해가 발생하지 않는 상태에서 작업하여야 한다.
- (4) 게이트 정치장치(Dogging device)는 정치 장치 하부에 고무판 등을 설치하고 게이트 정치장치가 서로 정확히 맞물리도록 배치하여야 한다.

3.2.3 권양기 설치

(1) 현장 확인

- ① 계약상대자는 권양기를 설치하기 전에 게이트의 중심선과 권양기의 중심선 등을 측정하여 콘크리트에 표시하여야 한다.

(2) 권양기 설치

- ① 권양기는 썸 플레이트(Shim plate)등을 사용하여 수평 상태를 정확히 맞추어야 한다.
- ② 권양기 현장조작 판넬과 전기배선공사를 시행한 후 임시전원을 연결하여 내부회로를 점검하여야 한다.
- ③ 임시동력을 이용하여 게이트의 개폐를 반복 시험하고 리미트 스위치를 조정하여야 하며 이때 고무씰이 건조한 상태이므로 물을 뿌려가며 손상되지 않도록 주의하여 시운전하여

야 한다.

3.2.4 검사 및 시험

(1) 게이트 설치 검사 (레이디얼 및 롤러 형식) 공통사항

- ① 조립치수, 배열, 수직도, 수평도, 중심 맞춤검사
 - 가. 썰빔의 수평도는 $\pm 1.0 \text{ mm}$ /전장 이내이어야 한다.
 - 나. 측면 수밀판의 수직도는 $\pm 0.5 \text{ mm/m}$ 이내이어야 한다
 - 다. 게이트리프의 직사각형 정도는 $\pm 2.0 \text{ mm}$ /전장내의 직선 이내이어야 한다.
 - 라. 게이트 리프의 측면 수직도는 $\pm 3.0 \text{ mm}$ /전장 이내이어야 한다.
- ② 용접공사의 해당규정에 따른 검사 : 현장용접부의 비파괴 검사
- ③ 현장 도장부분 검사 : 도막두께 검사, 핀홀테스트

(2) 레이디얼 게이트

- ① 각각의 트러니언 핀 중심선 평행도는 $\pm 1.0 \text{ mm}$ 이내이어야 한다
- ② 좌우 트러니언 핀의 중심선 편차는 $\pm 1.0 \text{ mm}$ 이내이어야 한다
- ③ 트러니언 핀의 간격은 $\pm 3.0 \text{ mm}$ 이내이어야 한다
- ④ 스킨 플레이트 곡률반경은 $\pm 5 \text{ mm}$ 이내이어야 한다

(3) 롤러 게이트

- ① 가이드 로라 통로 수직도는 $\pm 3.0 \text{ mm}$ 이내이어야 한다
- ② 측면 수밀판 및 가이드로라 통로의 상대방간 평행도는 $\pm 3.0 \text{ mm}$ 이내이어야 한다.

3.2.5 시운전

(1) 시운전 전 점검사항

- ① 주위 정리 정돈
- ② 인원 확인 및 2적소배치
- ③ 윤활유 레벨 및 누유확인
- ④ 접촉 부분 상태확인
- ⑤ 동력 전달장치 및 회전부 덮개의 안전 보호장치 정위치 고정 확인
- ⑥ 이물 유무확인 (치차, 회전부와 덮개사이, 게이트 수밀면 및 이동통로 등)
- ⑦ 모든 제작 레버 정위치 확인
- ⑧ 전원확인, 계기, 램프등 테스트

(2) 시운전

게이트, 권양기, 제어판넬등 게이트 설비의 현장설치공사가 완료되면 게이트설비의 성능확인을 위한 다음 내용이 포함된 현장 시운전을 실시하여야 한다.

① 무부하 시운전(Dry test)

게이트설비는 무부하 상태에서의 현장제어판넬과 중앙제어판넬에서 각각 만족할때까지 수차

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

레의 개폐 시운전이 실시되어야 한다. 시운전에는 다음 내용의 검사 및 시험이 포함된다.

- 가. 게이트 리프의 개폐시 균형상태
- 나. 수밀부분과 지지판에서의 접촉 및 슬라이딩 상태
- 다. 로라, 씨브블록, 트러니언 핀에서의 로링 접촉 상태
- 라. 개폐속도
- 마. 전동기의 전류 및 전압
- 바. 전동기 및 베어링의 온도
- 사. 기어의 물림 상태
- 아. 소음 및 진동 상태
- 자. 리미트 스위치의 작동상태
- 차. 게이트 위치 지시계의 정밀도
- 카. 제어판넬 회로, 계기들의 지시 및 작동상태 등

(3) 부하 시운전(Wet test)

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	다산컨설팅트
	농지보전	박종화	충북대학교
	농업용댐	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	진화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	이주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서
KRCCS 67 90 53 : 2018

농업생산기반시설 기계 강재설비일반

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.