

키르기스스탄 통스키양식장 양식연구동 양식 시설 설비 설계

II. 특기시방서

2024.05

한국해양수산개발원

자동어란검란기

- 목 차 -

자동어란 검란기

1. 일반사항
2. 규격 및 사양
3. 구조 및 원리
4. 설치 및 시운전
5. 시험 및 검사

자동검란기

1. 일반 사항

검란기 수조내에 연어 어란을 넣어 디스크판에 흡입되면 FOB센서에 의해 선별 감지된 사란과 양란을 일정한 압력에 의해 자동으로 분리하는 어란선별기

2. 규격 및 사양

2-1 규격

- 1) 검란용량 : 19L
- 2) 작동압력 : 0.5Kg/cm² 이상
- 3) 검란속도 : 100,000egg/hr
- 4) 디스크 종류 : 송어 또는 연어어란(선택사항)
- 5) 검란센서 : FOB센서
- 6) 계수기 : 양란 계수
- 7) 크 기 : 355x812mmx914mm

2-2 사양

- 1) 검란기 판넬
- 2) 양질난 계수판(왼쪽계기판) : 양질의 난 계수량
- 3) 사란 계수판(오른쪽 계기판): 사란 계수량
- 4) 썬서 스위치(왼쪽스위치) : 난을 구분하기 위한 스위치
- 5) 디스크 스위치(오른쪽스위치) : 디스크판을 회전을 위한 스위치

3. 구조 및 원리

3-1 구조

- 1) 검란기 수조는 투명한 아크릴 재질로서 내부에 어란을 넣어 유관으로 어란을 확인 할 수 있는 수조
- 2) 어란을 검란할 수 있는 광센서와 디스크판에 의해 어란을 사란과 양란을 구분할 수 있다.
- 3) 디스크판 회전에 의해 흡입된 어란은 광센서에 의해 양질의 난과 사란을 감

지 분리하여 공기압력에 의해 배출구에 토출되어 채란판에 유입된다.

4) 선별된 어란은 자동으로 카운팅되어 계수판에 표시된다.

3-2.원리

- 1) 처음 물을 주수구 쪽으로 넣는다.
- 2) 물의 양을 3개의 큰 구멍에 가까이 가도록 적정수준을 맞추어 준다.
- 3) 3개의 관을 통해서도 흐른다는 것을 인지하여야 한다.
- 4) 2개의 광섬유 센서 옆에 있는 칸막이는 사란을 담는 곳
- 5) 물이 흘러서 알을 디스크 쪽으로 운반하고 표면 장력에 의해 알이 디스크 구멍으로 삼입된다.
- 6) 디스크가 돌아가면서 알은 두개의 센서를 지나가게 되면, 밑쪽에 있는 광섬유는 사란을 걸러내는 센서와 연결되어 있다.
- 7) 사란은 빛을 반사하여, 공기 밸브가 열리고 바람이 나와서 사란을 디스크에서 분리한다. 그 다음 알은 아래쪽으로 가서 컨트롤 박스 아래쪽의 관으로 들어가도록 한다.
- 8) 사란을 감지하면 바람이 나와서 알을 빼내고 이때 컨트롤 박스의 중간에 있는 곳에 빨간 불이 들어온다. 검란과정에서 죽은 알이 감지된다.
- 9) 한편 좋은 알은 계속 디스크에서 돌아서 두 번째 광섬유 번들을 거치게 되는데 이 두 번째 광섬유는 좋은 알의 개수를 카운팅한다.
- 10) 양란들은 디스크의 꼭대기를 돌아서 좋은 알들을 받는 곳으로 옮겨지게 된다

4.설치 및 운전

4-1 설치

- 1) 어란검란기를 평편한 어란 받침대 위에 설치한다.
- 2) 정밀살균 여과된 공급수를 검란기 수조에 배관한다.
- 3) 사란과 양란을 분리할 수 있는 채란판을 설치한다.
- 4) 오일리스 컴프레샤에 부착된 호수를 검란기에 연결한다.

4-2 운전

- 1) 검란기를 끝 쪽에 작은 칸막이는 50mm 정도 되는 너비에 위쪽에는 3개

의 구멍이 있으며 큰 부분과 분리를 시켜주는 그런 작은 칸막이입니다. 또한 그 칸막이 아래쪽에는 작은 구멍이 여러 개 뚫려 있습니다. 그 반대쪽을 보게 되면 스위치가 있는 하얀 컨트롤 박스가 보이실 것입니다. 앞으로 이쪽을 ‘조절 판넬’ 또 반대쪽을 ‘주수구 쪽’ 이라고 부를 것입니다. 컨트롤 박스에서 나온 4개의 크롬 케이블은 광섬유로써 센서에서 나온 빛을 운반하는 역할을 한다.

2) 구분

- (1)주수부: 검란기 끝부분에 일정량의 물을 주수하기 위한 50mm 정도의 칸막이
- (2)어란수조 : 검란을 하기전의 어란수조
- (3)조절판넬 : 어란을 선별하기 위한 조절판넬

3) 디스크 선택과 설치

먼저 적절하게 디스크를 설치하셔야 합니다. 송어용 디스크는 구멍이 좀 작으며 모든 크기의 송어 알을 구별 할 수 있습니다. 디스크 구멍이 큰 것은 연어용으로 이 또한 모든 크기의 연어 알을 구별 할 수 있습니다. 컨트롤 박스에서 나온 낚시 부분의 대는 디스크를 장착하는 부분입니다. 위에 있는 스크루를 제거하여 디스크를 큰 구멍이 주수구 쪽을 보도록 즉, 작은 구멍이 컨트롤 박스 쪽을 보도록 하여 장착합니다. 그런 다음 다시 스크루를 끼워서 고정 시킵니다.

4) 공기 공급

하얀색의 조절 판넬 바로 아래에는 공기 공급을 위한 호수 낚시가 있습니다. 대부분 이쪽을 이용하여 10 lbs 또는 이보다 약하게 공기를 공급하여 줍니다. 부로워가 없으신 분께서는 bottled gas를 쓰셔도 됩니다. 그러나 너무 강한 공기 압을 주면 검란기가 모든 알을 사란으로 배출 할지도 모릅니다. 따라서 공기압은 적절하게 낮게 조절하여 주셔야 합니다.

5) 관의 목적

주수구 쪽에서 바닥을 따라 디스크 쪽으로 연결되어 있는 플라스틱 관은 공기의 흐름을 도와주고 알이 쌓이는 것을 막아줍니다. 이 위에 있는 관은 단지 사란을 받는 곳으로 물을 공급해서 사란을 밖으로 나가도록 해주는 역

할을 합니다. 반대쪽에 있는 관은 양질 란받는 쪽으로 가는 물을 공급해 주는 역할을 합니다. 양질 란 받는 통 안에는 몇 개의 구멍이 있는 기울어진 플라스틱이 있습니다. 이 플라스틱은 살아있는 알들이 떨어지는 것을 도와줍니다. 사란 받는 통 옆의 작은 관은 디스크 쪽으로 물을 공급하여 줍니다. 이것은 디스크 쪽으로 물을 조금 보내 줌으로써 이물질은 씻어 센서가 이를 통해 계속 해서 볼 수 있도록 도와줍니다.

6) 검란기 작동_

검란를 조정하기 위해서는 디스크와 주수구 사이의 큰 칸막이에 몇 컵의 알을 넣습니다. 검란기가 조정되고 나서는 한번에 4KG도 정도의 알을 넣는다.

7)스위치와 카운터

컨트롤 박스에는 2개의 스위치가 있습니다. 둥근 디스크가 그려진 것은 모터 스위치이고 반대쪽에 있는 것은 센서를 조절합니다. 이 스위치 위에는 2개의 카운터가 있습니다. 오른쪽이 사란의 카운터이고 왼쪽이 양질 란의 카운터입니다. 이 두 카운터 모두 버튼을 누름으로써 0으로 리셋하실 수 있습니다.

8) 정밀도 조정

처음 시작하실 때 물을 넣고 모터를 작동 시키되, 공기는 주입하지 마십시오. 컨트롤 박스의 스위치 밑에 2개씩 구멍이 있는 것을 보실 수 있습니다. 사란 카운터 밑에 있는 구멍들은 사란센서입니다. 이 구멍을 돌리실 수 있습니다. 알을 조금 넣고선 모터를 키고 센서의 스위치를 킵니다. 스크루 드라이버를 구멍에 집어넣고 불빛이 들어오기 전까지 오른쪽으로 매우 천천히 돌리십시오. 이 때에, 왼쪽으로 다시 천천히 돌리시면서 원하시는 정확도를 맞추시면 됩니다. 어떤 분들은 종종 살아있는 알을 사란쪽으로 보내고 싶어 하시는 분들도 계십니다. 이것은 작동하시는 분 마음대로 하실 수 있습니다. 여기서하는 조정은 굉장히 세밀하고 이 작은 조정이 결과를 바꿀 수 있습니다.

사란 쪽이 조정되면 반대쪽으로 가서 양질 란의 센서를 조정합니다. 이때는 조정 드라이버를 스크루 조정기 밑에 있는 빨간 불빛이 없어질 때 까지 돌려

줍니다. 스크루 조정기 밑에 있는 불빛을 보면서 조정 스크루 드라이버를 천천히 오른쪽으로 돌립니다. 빨간 작은 불빛이 천천히 깜박거리기 시작 합니다. 작은 빨간 불빛이 천천히 깜박거리고 카운터는 양질 란을 검사합니다. 단지 5개 정도의 알(물을 넣되 공기는 주입 하지 않음)을 디스크에 넣고 하면 정확하게 카운터를 조정하실 수 있을 것입니다.

공기 양 역시 조정해야 할 필요가 있습니다. 호수 빛불이 디스크 바로 뒤에 있습니다. 양질 란 쪽의 공기는 항상 나오고 있고 사란 쪽의 공기는 감지될 때만 나오게 됩니다. 공기 배출을 적당하게 맞추기 위해서는 디스크에 사란과 양질 란을 몇 개 섞어서 넣은 다음 테스트 하는 것이 좋습니다. 공기를 흐르게 하시고 모터를 켜서 알이 검란기를 통과하도록 합니다. 그 다음 재빨리 모터를 중단하여 어떤 알이 배출되었나 봅니다. 만약에 공기 관이 적당히 조정되어 있지 않다면 사란 바로 전이나 바로 다음에 있는 양질 란을 배출 할 것입니다. 이때는 에어 관을 살짝 구부려서 맞추어 줍니다.

4개의 스테인리스 케이블은 광섬유로써 센서에서 나온 빛을 운반 합니다. 이 케이블들이 처음에는 분류하고자 하는 알과 조정되어 있지 않을 수도 있습니다. 장착된 접시의 뒤쪽과 아래쪽에 있는 구멍은 옆쪽으로 조정할 수 있도록 되어 있습니다. 위쪽과 아래쪽에 있는 스크루를 풀어서 패널을 알과 잘 맞도록 오른쪽이나 왼쪽으로 옮겨 주십시오. 광선유의 끝 쪽은 홀더와 단단하게 고정되어야 함을 잊지 말아야 합니다. 이 마지막 과정이 매우 중요합니다. 만약 검란기가 제대로 작동하지 않는다면 이부터 살펴보아야 할 것입니다.

9)충격 받은 알

알이 검란 전에 완전히 충격을 받거나 부서질 수도 있다. 이런 알들은 완전하게 하얗게 변하도록 몇 시간을 방치시켜 놓는 게 가장 좋습니다. 어떤 경우는 한쪽만 하얗게 변할 수도 있습니다. 이럴 때 하얗게 변한 쪽이 센서와 반대편 쪽으로 간다면 양질 란 쪽으로 분류되어 갈 것입니다. 이런 일들이 발생하는지 살펴보아야 할 것입니다.

10) 주의

검사의 막바지에 이르러서는 물이 그렇게 많이 흐르지 않아도 됩니다. 이 때에는 주어진 플라스틱을 이용하여 물이 흐르는 구멍을 막아 주시면 아래쪽에 있는 알들도 디스크로 잘 들어가게 될 것입니다.

수동검란기

- 목 차 -

수동어란 검란기

1. 일반사항
2. 규격 및 재질
3. 제작 및 설치

수동검란기

1-1. 일반 사항

수동검란기는 어란을 넣고 여과살균 용수를 수조에 공급하여 인위적으로 양란을 사란가 양난을 분리하는 수조

1-2. 규격 및 재질

1-2.1 규격

- 1) 수조크기 : 2800x600x760Hmm
- 2) 재질 : PVC
- 3) 수량 : 1대

1-2.2 재질

- 1) 내구성이 강하고 생물에 해로운 유독성분 및 자체 세균 보균력이 검출되지 않는 수조이어야 한다.
- 2) 인장 굴곡등 기계적 강도가 우수하여야 한다.
- 3) 절단, 천공, 가열절곡 용접등 가공성이 용이하여야 한다.
- 4) 전기절연성이 양호하여야 한다.
- 5) 난연성이 우수하여야 한다.
- 6) 면이 일정하여야 한다.
- 7) 모서리 부분이 직각을 유지 하여야 한다.

1-3. 제작 및 설치

1-3.1 제작

- 1) 모든자재는 KS 및 또는 이에준하는 제품으로 제작한다.
- 2) PVC판 면이 일정한 면을 유지한 제품을 사용하여야 하여야 한다.
- 3) PVC수조의 두께는 바닥 10mm, 벽체 10mm로하고, 흠이나 깨짐이 없도록 하여야 하고 수조바닥 뒷면에 평활도 및 뒤틀림등을 충분히 유지할 수 있도록 PVC보강을 하여야 한다.

- 4) 수조 상단부에는 견고하고 휨어짐을 방지하고 50mm이상 보강재를 사용하여 휨어짐을 방지하여야 한다.
- 5) 수조의 배수구는 50mm 소켓을 설치하여 50mm 파이프를 수위를 조절할 수 있도록 한다.
- 6) 수조 제작의 완공은 공급용수를 채워서 누수 현상이 없도록 하며 움직일 때 파손이 발생하지 않아야 한다.

1-3.2 설치

- 1) 수조의 설치는 부화실내에 안정된 지반 또는 바닥에 단단히 고정한다.
- 2) 수조의 배수는 트랜치로 배수할 수 있도록 배치하여야 한다.
- 3) 공급수는 밸브를 설치하여 공급수를 조절할 수 있는 밸브를 설치한다.

자어트랙수조

- 목 차 -

자어트랙 수조

1. 일반사항
2. 규격 및 재질
3. 제작 및 설치

자어트랙 수조

1-1. 일반 사항

자어를 사육 목적으로 사용될 수조로서 어류에 해로운 물질이 용출되지 않는 재질로 보강재로 하여 내부식성이 없는 수조이어야 하고 이중스탠드를 설치하여 원활하게 배설물이나 사료찌거기 배출되는 구조로 하여야 한다

1-2. 규격 및 사양

1-2.1 규격

- 1) 형태 : 트랙형
- 2) 크기 : 5000x1500x1050mm x 8T
- 3) 배수구경 : 75mm
- 4) 이중스탠드 : $\varnothing 200 \times \varnothing 75 \times 640\text{Hmm}$
- 5) 수조수량 : 4대

1-3 구조 및 재질

1-3.1.구 조

- 1) 수조의 모서리에 고탄물질이 생기지 않도록 원만한 형태로 제작한다.
- 2) 받침대는 충분한 수압에 견딜 수 있도록 보강이나 두께를 이루어야 한다.
- 3) 수조에 사용되는 배관이 보강대로 사용할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 4) 수조내부에는 보강재를 포함한 모든 최종 마무리는 Gelcoating하여 마무리한다.
- 5) 내부 표면처리는 Rmax 기준 0.8S 이상으로 미생물이 부착하지 않도록 하고 일정한 평활도를 유지하기 위하여 마스터 몰드로 제작되어야 한다.
- 6) 외부에 40mm 이상 플랜지로 보강하고 관리가 용이하도록 먼처리한다.
- 7) 각종 배설물등이 원활하게 배출하기위해서 바닥을 일정한 경사각도를 유지하여 제작한다.
- 8) 수조내부에 스탠드를 탈 부착이 원활히 할 수 있도록 제작하여야 한다.
- 9) 수조의 평활도를 유지하기 위하여 유리로 마스터몰드를 제작한 수조이어야 한다.

- 10) 수조는 수평을 유지하며 전체하중을 유지할 수 있도록 한다.
- 11) 왁스타입의 겔코트로 코팅 처리하고 어류에 이상이 없도록 하여야 한다.
- 12) 작은구멍,핀홀,주름,들뜸,균열,기포,함침불량,결손,흠 및 집합 결함등이 없어야 한다.
- 13) 배수라인소켓과 수조의 접합면은 일치하도록 하여 고형물질이 정체되지 않도록 하며 배수스텐드 파이프를 조작함에 있어 소켓이 약하여 파손되는 일이 없도록 단단히 고정되도록 한다

1-3.2 재 질

- 1) Fiberglass를 주보강재로 하고 특수 unsaturated polyester resin을 적층하여 경화시킨 플라스틱으로서 내구성이 강하고 사육생물에 해로운 유독성분 및 자체 세균 보균력이 검출되지 않아야 한다.
- 2) 겔코트로 코팅 처리하여 어류에 이상이 없도록 하여야 한다.
- 3) 수조제작시 모든자재는 KS 및 우수단체표준규격 등의 인증을 획득한 원재료를 사용하며 다만, 없을 시는 시중 최고 제품을 사용한다.

1-4 설치

- 1) 수조의 설치는 자어생산연구동 안정된 지반 또는 바닥에 단단히 고정한다.
- 2) 수조의 배수는 트랜치로 배수할 수 있도록 배치하여야 한다.

자어원형수조

- 목 차 -

자어원형 수조

1. 일반사항
2. 규격 및 재질
3. 제작 및 설치

자어원형 수조

1-1. 일반 사항

자어를 사육 목적으로 사용될 수조로서 어류에 해로운 물질이 용출되지 않는 재질로 보강재로 하여 내부식성이 없는 수조이어야 하고 이중스탠드를 설치하여 원활하게 배설물이나 사료찌꺼기 배출되는 구조로 하여야 한다

1-2. 규격 및 사양

1-2.1 규격

- 1) 형태 : 원형
- 2) 크기 : $\varnothing 2000 \times 1000 \text{mm} \times 8\text{T}$
- 3) 배수구경 : 50mm
- 4) 이중스탠드 : $\varnothing 150 \times \varnothing 50 \times 650 \text{Hmm}$
- 5) 수조수량 : 3대

1-3 구조 및 재질

1-3.1.구 조

- 1) 수조의 모서리에 고탄물질이 생기지 않도록 원만한 형태로 제작한다.
- 2) 받침대는 충분한 수압에 견딜 수 있도록 보강이나 두께를 이루어야 한다.
- 3) 수조에 사용되는 배관이 보강대로 사용할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- 4) 수조내부에는 보강재를 포함한 모든 최종 마무리는 Gelcoating하여 마무리한다.
- 5) 내부 표면처리는 Rmax 기준 0.8S 이상으로 미생물이 부착하지 않도록 하고 일정한 평활도를 유지하기 위하여 마스터 몰드로 제작되어야 한다.
- 6) 외부에는 40mm이상 플랜지로 보강하고 관리가 용이하도록 면처리한다.
- 7) 각종 배설물등이 원활하게 배출하기위해서 바닥을 일정한 경사각도를 유지하여 제작한다.
- 8) 수조내부에 스탠드를 탈 부착이 원활히 할 수 있도록 제작하여야 한다.
- 9) 수조의 평활도를 유지하기 위하여 유리로 마스터몰드를 제작한 수조이어야 한다.
- 10) 수조는 수평을 유지하며 전체하중을 유지할 수 있도록 한다.

- 11) 왁스타입의 겔코트로 코팅 처리하고 어류에 이상이 없도록 하여야 한다.
- 12) 작은구멍,핀홀,주름,들뜸,균열,기포,함침불량,결손,흠 및 집합 결함등이 없어야 한다.
- 13) 배수라인소켓과 수조의 접합면은 일치하도록 하여 고형물질이 정체되지 않도록 하며 배수스텐드 파이프를 조작함에 있어 소켓이 약하여 파손되는 일이 없도록 단단히 고정되도록 한다

1-3.2 재 질

- 1) Fiberglass를 주보강재로 하고 특수 unsaturated polyester resin을 적층하여 경화시킨 플라스틱으로서 내구성이 강하고 사육생물에 해로운 유독성분 및 자체 세균 보균력이 검출되지 않아야 한다.
- 2) 겔코트로 코팅 처리하여 어류에 이상이 없도록 하여야 한다.
- 3) 수조제작시 모든자재는 KS 및 우수단체표준규격 등의 인증을 획득한 원재료를 사용하며 다만, 없을 시는 시중 최고 제품을 사용한다.

1-4 설치

- 1) 수조의 설치는 자어생산연구동 안정된 지반 또는 바닥에 단단히 고정한다.
- 2) 수조의 배수는 트랜치로 배수할 수 있도록 배치하여야 한다.

물탱크

- 목 차 -

물탱크

1. 일반사항
2. 규격 및 재질
3. 제작 및 설치

물탱크

1-1. 일반 사항

공급수에서 유입된 용수를 부화실내에 여과용수로 사용하기 위한 저수조로서 두께가 일정하고 무공해인 물탱크

1-2. 규격 및 재질

1-2.1 규격

용량	총높이	수면고	지름	뚜껑	비고
2000L	1800mm	1450mm	1325mm	380mm	

1-2.2 재질

- 1) 모든 부품은 음용수를 저장하는데 이상이 없고 녹물을 발생하지 않는 재질로 구성하여야 한다.
- 2) PE재로서 두께는 8mm 이상

1-3. 제작 및 설치

1-3.1 제작 및 설치

- 1) 회전성형으로 제작하며 두께의 편차를 최소화하여야 한다
- 2) 물탱크를 설치할 때는 기초 앵커볼트 취부 및 본체 중심선이 기초상의 중심선과 일치하여야 한다..
- 3) 물탱크 상부에 탱크피팅과 밸브를 설치하고 물탱크 내부에 플로팅 밸브를 설치한다.
- 4) 드레인 밸브를 트렌치 방향으로 설치하기 위하여 물탱크 하부에 탱크피팅을 설치한후 밸브소켓과 유니온 밸브를 설치한다.
- 5) 물탱크 토출구는 탱크피팅과 밸브를 설치후 밸브 지지대로 고정시킨다.
- 6) 물탱크 상부에 오버플우관을 설치한다.
- 7) 배관은 수직,수평이 되어야 하고 평행 간격 등을 유지하도록 하여야 한다
- 8) 탱크의 밑판에 처짐이 생기지 않도록 콘크리트 기초위에 견고하게 설치한다.
- 9) 탱크에 접속하는 배관의 하중이 탱크에 직접 걸리지 않도록 견고하게지지한다.
- 10) 연결부위에서 누수가 발생치 않도록 볼트를 균등하게 조인다.

- 11) 물탱크 설치완료 후 물탱크 내부의 잔재물을 깨끗이 제거하여야 한다.
- 12) 수압으로 내압시험을 한다.

수조방수 공사

- 목 차 -

수조 방수 공사

1. 일반사항
2. 재료 및 확인
3. 시공
4. 완료 및 검사
5. 안전관리

수조 방수 공사

2-1. 일반 사항

모든 각파이프 수조 및 콘크리트 수조의 FRP라이닝 방수공사에 적용하며 설계, 제작 및 시험은 계약시점을 기준으로 가장 최근에 발행된 규격 및 표준 또는 이와 동등하다고 인정한 규격 및 표준에 명시된 설계기준에 의거한다.

1) FRP관련 산업규격 (KS)

KS L 2313 유리로빙

KS L 2314 처리된 유리포

KS L 2315 유리 로빙포

KS L 2327 절단 유리 섬유 매트

KS L 2508 유리 직물

KS M 3305 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지

KS M 3331 액상 불포화 폴리에스테르수지 시험방법

2-2. 재료 및 확인

2-2.1 재료

1) 불포화 폴리에스테르 수지

KS M 3305 규격의 표준형(UP-G : 표준의 강도를 가진 것)

2) 유리직포

KS L 2314, KS L 2315 및 KS L 2327 규격의 무알카리성

※ 모든 컬러의 경우 감독관과 협의 후 선정하여 진행하도록 한다.

2-2.2 작업 전 확인

1) 작업표면의 건조 및 청결상태를 확인하여 하자가 생기지 않도록 대비한다.

2) 작업장 주위에 작업 중임을 표시하고 관계자 외는 접근하지 않도록 하여 안전사고를 방지한다.

3) 라이닝 공사 작업자에 대한 안전 교육을 실시한다.

4) 공사는 시방 및 현장을 참조하여 진행하며 기타 명기 없는 부분 및 의문사항은 담당자와 반드시 협의 후 진행한다.

2-3. 시공

- 1) 각파이프수조 설치위치에 불포화 폴리에스테르 수지와 유리섬유를 사용, 수조내 부 라이닝 공사에 적용하며 시공 후 위생상 무해해야 하고 수질에 나쁜 영향을 절대 주어서는 안 된다.
- 2) FRP 라이닝이란, 불포화폴리에스테르 수지와 유리섬유를 사용하여 전문업체가 현장 에서 수조 내부에 Handlay Up(수작업) 성형법에 의하여 시공한 후 표면 보호층을 갖는 구조로 물의 순환 및 소독 시 부식 등 위대한 반응이 없어야 한다.
- 3) 라이닝공사 시공자는 콘크리트수조 제작공사 착수 전에 수조 제작자와 시공성 및 내구성 향상 방안에 대한 충분한 사전 검토를 한 후 시공도를 작성, 공사의 승인을 받은 후 시공 하여야 하며, 안전사고 예방을 위한 방안을 강구하여야 한다.
- 4) 작업 첫 단계로 반드시 구조물 표면에 발생된 녹, 철물, 합판 등 불순물을 샌드 블라스트 또는 샌드페이퍼로 완전히 제거한 후 이물질등을 깨끗히 청소하고 건조된 상태에서 감독자의 확인을 받아 프라이머작업을 하여야 한다. 프라이머작업은 매우중요함으로 먼지청소등을 완벽히시행한다
- 5) 수지액을 바르고 그 위에 섬유방향에 흐트러지지 않도록 주의하여 유리직포를 놓은 후 프레이트 나이프 또는 로울러 등을 사용하여 유리직포의 윗이 흐트러지거나 유리직포가 상하지 않도록 주의하여, 육안으로 보이는 기포를 없애고, 유리 직포에 수지액이 완전히 배어서 밀착되도록 함침작업을 하여야 한다.
- 6) 함침작업(붙이고 건조작업)을 반복 3매의 유리직포를 붙여 적정 두께가 되도록 적층작업을 하여 도막두께가 2.1mm 이상 되어야 하고, 수조 내부의 지지물 등에도 빠짐없이 라이닝 하여야 한다.
- 7) 시공시 주위온도는 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 유지하여야 하며, 작업시간은 수지액 겔화시간 (KS M 3331 규격의 상온 겔화시간)의 50% 이내 시간에 완료하여야 한다.
- 8) 피놀테스트기로 방수상태 확인후 마지막으로 표면도막(겔코트층)용 불포화 폴리에스테르 수지를 사용하여 적층면과 일체가 되도록 빠짐없이 표면 보호층 형성작업을 하여야 한다.
- 9) 작업완료 후 송풍기 등으로 강제 환기시켜 공기의 유동을 좋게 하여 건조가 원활토록하여야 한다.
- 10) 특히 프라이머 작업등 주요 작업 전에 감독자의 확인을 받은 후 다음 공정을 진행하여야 하며, 마감색상은 담수의 경우 진녹색,해수의 경우 진청색을사용하나 감독자와 협의하여 색상을 정하고 확인완료후 시공한다

2-4. 완료 및 검사

- 1) 공사에 소요된 일체 장비수거 및 주위 환경 정리정돈 하며, 공사시 발생한 쓰레기는 시공업체에서 전량 반출처리 하며 작업장 주위의 청결을 유지한다.
- 2) 시공완료후 육안검사를 하여 작은 구멍, 핀홀, 주름, 들뜸, 균열, 기포, 함침불량, 결손, 흠 및 집합결함 등이 없어야 하고 충수후 누수나 녹발생 등이 없어야 한다

2-5. 안전관리

- 1) 작업 전 화재발생 및 안전사고 요인을 완전히 제거하여야 하며, 충분한 환기시설을 설치하고 반드시 방독면을 착용한 후 작업토록 하여 안전사고 예방에 만전을 기하여야 한다.
- 2) 작업자는 매시간 마다 10분간 휴식 후 작업하여야 한다.
- 3) 기타 안전관리에 관한 사항은"표준시방 50120 기계 안전관리"에 의한다.

스트레나 인버터펌프 설치

- 목 차 -

스트레나 인버터펌프 설치

1. 일반사항
2. 규격 및 사양
3. 구조 및 원리
4. 성능
5. 설치
6. 시험 및 검사

스트레나 인버터펌프 설치

1. 일반 사항

부화실내에 물탱크에서 각종 부화장비에 일정한 유량을 공급하기 위한 펌프로 유량을 4단계로 유량을 조절하여 사용할 수 있는 스트레나 부착형 인버터 펌프.

2. 규격 및 사양

No	형식	출력	구경 (A)	최대유량 (㎥/hr)	최대양정 H(m)	크기 (L*W*Hmm)	무게 (kg)	재질
		Hp						
1	인버터펌프	1.5	50	28	22	765x262x369	23	엔지니어링 PP

3 구조 및 재질

3.1 원리

펌프는 공급용수를 1차적으로 여과할 수 있는 스트레나 부착형으로 각종 큰 고형물을 여과하고 고형물을 쉽게 관찰할 수 있도록 투명창이 부착되어 있고 분해 조립이 간편한 링록 구조로 담/해수에 사용할 수 있는 일체형으로 부식성이 없는 플라스틱구조이다.

3.2 명칭 및 재질

NO	부품명	재질	수량	비고
1	펌프케이싱	ABS+유리섬유	1	
2	임펠라	PPO	1	
3	스트레너 바스켓	PP+유리섬유	1	
4	베이스	PP+유리섬유	1	
5	모터 샤프트	SS316	1	
6	씰 베로우즈	EDPM	1	
7	회전면	흑연	1	
8	스프링	SS316	1	
9	영구자석 모터	PMM	1	

1) 케이싱

(1) 펌프의 유입구와 배출구에 나사소켓에 유니온 나사소켓이 부착되어 흡입구와 토출구의 배관과 쉽게 분리할 수 있도록 제작하여야 한다.

(2) 케이싱에 부착된 바스켓 스트레나는 각종 고형물질을 전처리 여과할 수 있도록 제작되어야 하고 스트레나 상부에 투명창을 설치하여 고형물질을 쉽게 확인하고 연장없이 제거할 수 있는 링록 타입으로 이루어져야 한다.

(3) 펌프 케이싱 하부는 펌프가 지지할 수가 있는 부식성이 없는 엔지니어링 베이스플레이트를 장착되어야 하고 지상에 고정할 수 있는 볼트용 나사구멍이 있는 구조로 제작하여야 한다.

2) 샤프트

(1) 내부식성이 강한 재질인 SUS.316를 사용하여야 한다.

(2) 전동기와 펌프의 축은 일체형으로 제작하고 모터코일의 소손시 쉽게 수리교체가 가능한 구조로 한다.

3) 축봉장치

(1) 장착이 쉽고 유지 및 보수가 간편한 Marine grade mechanical 씰을 사용한다.

(2) 메카니칼씰은 고온 140℃와 고압 16Kg/cm²에 견딜 수 있도록 하여야 한다.

4) 임펠러

(1) 회전자는 모터와 직결형으로 축동력을 전달할 수 있는 구조가 되어야 하며 부식성이 우수한 스테인레스 재질의 볼트 및 주축 캡으로 축에 고정되어야 한다.

(2) 회전자로 유입된 물은 최소한의 손실만을 발생하며 토출구로 안내될 수 있는 고효율의 구조로 내 부식성에 강한 재질로 제작되어야 한다.

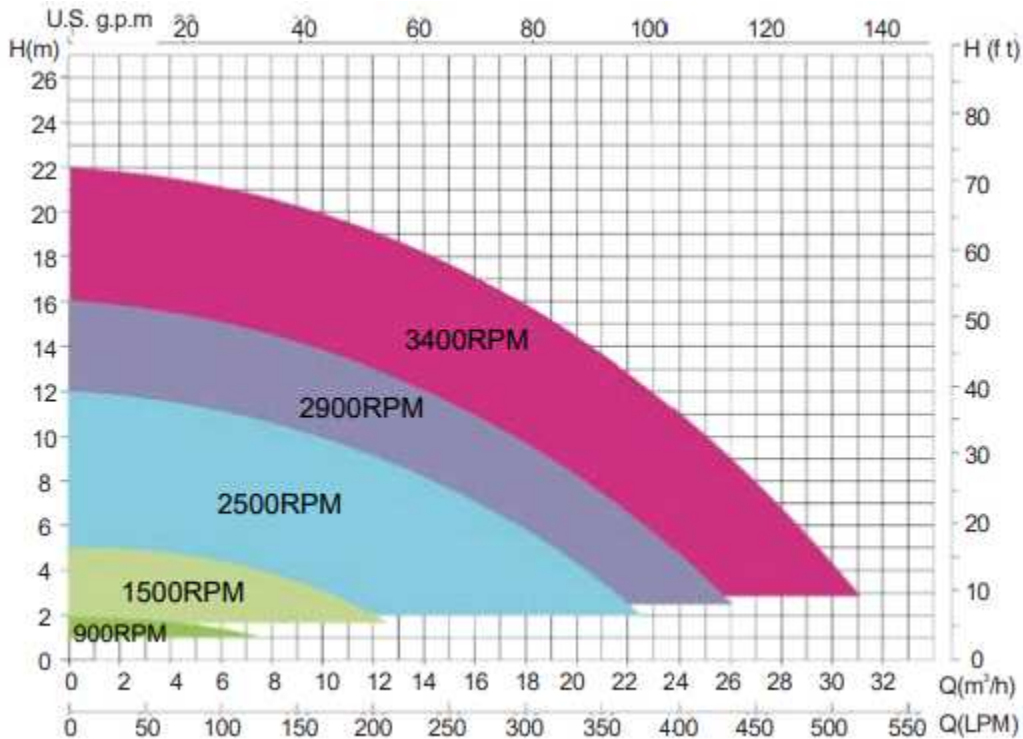
(3) 필요한 경우 수력학적으로 발생하는 축추력을 제거하기 위한 구조를 갖추어야 한다.

(4) 회전자는 밸런싱을 실시하여 이상이 없어야 한다.

5) 모터

펌프와의 체결부위가 분해 조립이 편리 하도록 하여야 한다.

4 성능



- 1) 펌프의 송출량은 규정치 이상이어야 한다.
- 2) 토출압력은 규정 송출량에 있어서 전양정의 85~106% 범위 내에 있어야 한다.
- 3) 축동력은 시방양액의 조건에서 이상 없이 운전되어야 한다.
- 4) 펌프 효율은 규정 송출량에 있어서 시방효율 이상이어야 한다.

5 설치

- 1) 펌프의 받침대는 부식성이 없는 재질로 하여 바닥 또는 지반위에 고정한다..
- 2) 기기의 운전시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.
- 3) 기기는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물, 습기로 인한 피해를 방지하기위하여 충분히 보호하도록 한다.
- 4) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한장소에 보관한다.
- 5) 배관 연결시에는 밸브 또는 배관의 하중이 본체에 걸리지 않도록 지지된 상태에서 작업한다.
- 6) 펌프의 운전 및 보수를 위한 작업공간을 확보한다.

7) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 시에는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지된 상태에서에서 작업하여야 한다.

6 시험 및 검사

6.1 일반시험 방법

전수 성능시험을 행한다.

6.2 시험 및 검사항목

- 1) 송출량 시험
- 2) 온양정 시험
- 3) 축동력 시험
- 4) 운전상태 검사
- 5) 내수압 검사
- 6) 치수검사
- 7) 내전압 검사
- 8) 절연저항 검사

카트리지여과기 설치

- 목 차 -

카트리지여과기 설치

1. 일반사항
2. 규격 및 사양
3. 구조 및 재질
4. 설치 및 시운전
5. 시험 및 검사

카트리지여과기 설치

1. 일반 사항

부화실내에 공급수중에서 각종 탁도 성분을 일으키는 고형물등을 제거하여 부화환경 최적화를 유지하기 위한 장치로서 부식성이 없는 재질로서 카트리지 엘리먼트에 의해 여과하는 장치

2. 규격 및 사양

항 목	해수용 정밀여과기	비 고
처 리 수 량	Max30m ³ /hr	
여 과 도	0.5~50mu	선택사양
유 배 직 경	50 mm	
하 우 징 재 질	PP	
엘 리 멘 트 수	500x 15ea	
규 격	420Dx 945Hmm	
하 우 징 수 량	1	

● 최대 사용압력:2.5kgf/cm²

3. 구조 및 재질

3.1 구조

- 1) 원통형 구조로 제작하며 분해, 조립 등이 용이하도록 한다.
- 2) 본체는 유입구 및 토출구, 스트레나 샘플채취구와 압력게이지 등을 설치한다.
- 3) 원수를 유입수와 균등하게 카트리지 엘리먼트를 통과한 후 스트레나 다공판을 거쳐
- 4) 처리수를 유출시키는 구조로 한다.
- 5) 스트레나 다공판은 일정간격으로 구멍을 뚫어 제작한다.
- 6) 하우징 상부 플랜지는 나비너트로 압착 고정할 수 있도록 하우징 본체에 고정밴드를 설치하여 나비너트를 부착하도록 한다.
- 7) 하우징 상부 플랜지는 압력 3KG/cm²이하에 견딜 수 있는 두께로 한다.
- 8) 하우징 본체와 플랜지 결합 부위에는 O-RING 으로 취부하여 누수가 발생치 않도록 하고 나비너트를 사용하여 분해 조립이 쉽도록 취부한다.

3.2 재질

- 1) 본체 하우징 : PP
- 3) 압력게이지 : SUS
- 3) 유/배출구 : PP

3.3 부속품

- 1) PP압력게이지
- 2) 샘플 밸브

4. 설치 및 시운전

4.1 본체부

- 1) 콘크리트 슬래브로 타설된 지반이 평판하고 안정된 장소에 설치한다.
- 2) 배관의 연결과 밸브조작이 편리하고 분해조립이 가능한 공간에 위치를 설정한다.
- 3) 펌프의 토출구와 여과기 유입구와 토출구밸브를 설치하고 바이패스를 설치한다..

4-2 카트리리지

- 1) 여과기 내부에 스트레나에 카트리리지 엘리먼트를 삽입한다.
- 2) 하우징 상부 플랜지에 부착된 나비너트와 플랜지를 고정할 수 있도록 나비너트를 조인다.
- 3) 상부 플랜지에 압력게이지를 압력계를 부착한다.

4-3 시운전

- 1) 필요한 연결 배관라인을 확인한다.
- 2) 에어벤트 밸브를 연다.
- 3) 바이패스 밸브와 여과기 유입구와 토출구 밸브를 연다
- 4) 펌프를 가동한다
- 5) 에어벤트를 잠근후 서서히 바이패스 밸브를 잠근다

5. 시험 및 검사

- 1) 외관검사
- 2) 재질검사
- 3) 치수검사
- 4) 수압테스트

자외선살균기 설치

- 목 차 -

자외선살균기 설치

1. 일반사항
2. 규격 및 사양
3. 구조 및 원리
4. 설치 및 시운전
5. 유지관리
6. 시험 및 검사

자외선살균기 설치

1. 일반 사항

공급용수중에 세균을 살균하는 장치로서 자외선중에 가장 살균력이 강한 빛인 253nm를 조사하여 세균의 DNA를 파괴하여 수조에서 발생하는 세균, 조류등의 번식을 억제하고 어패류의 질병등을 예방하기 위한 장치

2. 규격 및 사양

형식	처리수량 (톤/시간)	램프수 (Wx수량)	유/배 직경 (mm)	크기 (mm)	재질	판넬	전원	비고
다중 자외선 살균기	30	65 x 6	50	530 x 1040 x 700	UPVC	ABS	220V /60H Z	*조사 량: 30,000 uw.sec /cm ²

3. 구조 및 원리

3.1 원리

펌프등에 유입된 용수를 하우징을 내부로 통과시키면 자외선 램프에서 발산하는 빛 중 살균력이 강한 빛인 253nm를 조사하여 살균시키는 장치로서 램프 외부에 있는 석영관은 자외선 빛을 99% 투과할 수 있는 순수석영관으로 온도 변화등에 의해 램프의 파손을 방지한다.

3.2 구조

1) 자외선 하우징

자외선램프, 석영관, 소켓등을 내부에 넣어 물을 살균하는 장치로서 재질은 부식성이 없는 플라스틱으로 되어 있으며 살균을 일정하게 유지할 수 있도록 편심이 없는 구조로 되어 있어 램프의 상태를 외부에서 확인할 수 있다.

2) 자외선 램프

아크전류에 의해 열을 받아 작동되는 저압램프로써 선택적 파장은 254nm에 90% 이상 출력되어야 한다.

3) 석영관

순수석영으로된 원형관으로 one open 타입이며 투과율은 90% 이상이어야 하며 2kg/cm²의 수압에도 견딜 수 있다.

4) 발레스트

초기에 고전압을 공급하고 방전후 램프의 전류를 제어하여 일정한 밝기를 유지시키는 자외선 전용 전자식 안정기이며 효율이 높아야 한다.

5) 전원판넬

발레스트를 보호할 수 있는 판넬로서 부식성이 없고 방수성이 있는 ABS로 케이스를 사용하여야 하고 관리가 용이하도록 자외선 본체에 부착하도록 한다.

4. 설치 및 시운전

4.1 설치

- 1) 하우징 설치할 곳에 램프 교체를 위하여 하우징에 부착된 캡측에서 우측에 1미터의 여유 공간을 확보한다.
- 2) 하우징의 수평을 유지하여 유/토출관에 밸브와 바이패스를 설치한다.
- 3) 석영관을 수평하게 유지시킨 후 자외선 하우징에 삽입한다.
- 4) 석영관을 삽입한 반대편에 오링을 석영관에 끼운 후 불투명 캡을 조인다.(너무 강력하게 조이면 석영관이 파손되므로 주의한다.
- 5) 램프를 수평을 유지한 상태로 삽입시킨다.
- 6) 캡과 함께 부착된 발레스트와 연결된 자외선 4pin용 소켓을 램프에 끼운다.
- 7) 캡을 하우징에 부착한다.
- 8) 인입되는 전압은 220V에서 +/- 5% 이내로 변동치를 허용하는 전원을 준비한다.

4.2 시운전

- 1) 공급수밸브와 토출구 밸브 및 바이패스밸브를 연다.
- 2) 하우징 본체에 있는 드레인 밸브를 연다.
- 3) 판넬에 부착된 플러그를 전원에 연결한다.
- 4) 일정량을 드레인에서 배출시킨 후 드레인 밸브를 잠근다.

- 5) 천천히 바이패스 밸브를 잠근다.
- 6) 반투명창을 통해 자외선 램프가 켜져 있는지 확인한다.

5. 유지 관리

- 1) 정기적으로 내부 청소를 실시한다.
- 2) 램프교환(1년에 1회 또는 8,000~9,000시간)
 - ※ 사용환경에 따라 사용시간은 단축될 수 있음
 - ※ 램프 교환시 손으로 만지지 말고 면 장갑을 착용 후 교체
- 3) 석영관은 정기적으로 세척한다.
- 4) 장시간 가동정지시에는 자외선 하우스에 부착된 드레인 밸브를 열어 하우스 내부에 있는 원수를 배수시킨다

6. 시험 및 검사

자외선 살균기의 운전시 각 부위의 누수가 없어야 하며, 처리유량, 램프표시, 램프 용량효율 및 운전 상태가 양호하여야 한다. 장치 주변에 콘센트를 부착한 방습 ABS Box를 설치하여 플러그로 전기 연결을 하도록 한다.

히트펌프 설치

- 목 차 -

히트펌프 설치

1. 일반사항
2. 규격 및 사양
3. 설치 및 시운전
4. 시험 및 검사

1. 일반 사항

부화실내 어란 부화를 위하여 적정수온을 유지하기 위하여 히트펌프를 설치하여 수온관리가 용이하도록 하는 히트펌프의 제작, 설치에 대하여 적용한다.

2. 규격 및 사양

구분	단위	규격	비고
사용수온	℃	7-25℃	
압축기		ROTARY, SCROLL,	
기동방식		직입기동	
호칭마력	PS	3	
주전원		AC380, 3PH 60Hz	
냉매		R407	
가온능력	Kcal	7800	
	W	9070	
냉각능력	Kcal	7200	
	W	8370	
가온소비전력	KW	3.6	
냉각소비전력	KW	3.8	
열교환기 유량	LPM	100	
크기	mm	670 x 940x 420	

3. 구조 및 원리

압축기·증발기·응축기·팽창밸브 등으로 구성되며, 작동원리는 난방용의 경우, 압축기에서 고온·고압으로 압축된 냉매를 기화시킨 다음 응축기로 보내 높은 온도의 열을 온도가 낮은 쪽으로 내뿜는 사이클을 반복하는 원리를 이용

4. 설치 및 시운전

4.1 설치

- 1) 히트펌프가 설치되는 장소는 통풍이 원활하여 냉각기에서 나온 열기가 다시 유입되지 않아야 하고 부득이한 경우 환풍기를 설치하여 통풍이 원활하게 해야 한다.

- 2) 바닥이 경사진 경우 성능이 감소되며 수명이 단축되고 고장의 원인이 되므로 수평 유지하도록 해야 한다.
- 3) 냉온각기 바닥으로 응축수 드레인 배관을 해야 하므로 공간을 확보해야 한다.
- 4) 냉온각기에서 토출되는 바람이 사람이 통해하는 도로 쪽으로 불 경우 에어컨 실외기에 대하여 법에서 정한 방법으로 시공되어야 한다.
- 5) 냉온각기에 유입되는 바람의 통풍이 원활하기 위해 벽에서 50cm 이상 간격을 띄어야 한다.
- 6) 냉온각기 주변에 부식성 가스, 유증기, 분말성 먼지 등이 연속적으로 유입되지 않아야 한다.
- 7) 냉온각기를 나란히 설치할 경우 배관 및 통풍에 장애가 없도록 넉넉한 공간을 확보해야 한다
- 8) 펌프는 필요에 따라 선정하여 설치하시되 사양에 명기한 최소 유량을 확보해야한다.
- 9) 펌프는 히트펌프가 운전상태일 동안 계속 작동해야한다. 순환이 원활하지 않은 경우 과열 또는 과냉 등의 경보와 함께 히트펌프가 정지된다.

4.2 시운전

- 1) 가열(냉방)모드 또는 냉각(냉방)모드 중 원하는 기능을 확인한다.
- 2) 출고시 냉난방자동전환 기능으로 설정되어있어 설정온도 및 현재온도에 따라 자동전환 된다
- 3) 수동전환인 경우 변경하려면 “경보해제(RESET)버튼” 을 ”7초“ 동안 누르면 전환된다. 운전 중에는 전환되지 않습니다. (전환될 때 밸브전환 때문에 냉매가 흐르는 소리가 날 수 있습니다

4. 시험 및 검사

- 1) 기기 시운전은 작동 실험은 2회 이상 실시한다.
- 2) 외관검사
- 3) 재질검사
- 4) 치수검사

라. 시 공

- (1) 층간변위 및 수평방향의 가속도에 응력을 검토하고, 필요한 때에는 좌굴응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 사용하여 적절한 간격으로 고정한다.
- (2) 동관의 밴드, 지지철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 고무 등 적절한 절연재를 삽입한 금구를 사용해야 한다.
- (3) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 대하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 빠져 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트 받침대로 지지 고정한다.
- (4) 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기 및 기타의 관련사항을 상세히 고려한 후 배관위치를 정확히 결정

종 별	시험방법	시험시기	시 험 압 력	유지시간	비 고
급탕가열기	수압시험	제작 또는 설치후	최고사용압력이 4.3kg/cm ² 미만 : 최고사 용 압력 x 2 4.3kg/cm ² 이상: (최고사용압력x1.3) +3kg/cm ² 2kg/cm ² 미만:2kg/cm ²	60분이상	
강제보일러	수압시험	제작 또는 설치후	(최고사용압력 x 1.3) + 3KG/CM ²	60분이상	
흡수식 냉온수기	내압시험	제작 또는 설치후	고압GAS 취급법에 준한다 기내진공도 600mmHg 이상으로 한다 진공도저하-4시간이상 방치때 5mmHg이상	60분이상	
헷 다 류	수압시험	제작또는 설치후	강제보일러에 준한다	60분이상	
덕 트 (DUCT)	누설시험	제작또는 설치후	누기량이 송풍량의 5%이내		

11. 배관 재질

용 도	재 질	규 격	비 고
냉수 공급, 환수	배관용 스테인레스 강관	KS D 3576	용접
장비 배수관	배관용 탄소 백강관	KS D 3507	나사 및 용접
급수, 급탕, 환탕관	배관용 스테인레스 강관	KS D 3576	용접
오·배수관, 통기관	PVC관	KS M 3404	본드 접합
Gas관	PLP관	KS D 3589	매립배관
	가스배관용 탄소강관	KS D 3631	노출배관

12. 이음쇠 류

관 종 류	이 음 쇠	규 격	비 고
강 관	나사식관 이음쇠	KS B 1533	50A 이하
	용접용 강관제 관이음쇠	KS B 1522	65A 이상
스테인레스 강관	스테인레스관 이음쇠(용접식)	KS D 1543	

박스식 연어 부화기

- 목 차 -

박스식 연어 부화기

1. 일반사항
2. 규격 및 재질
3. 제작 및 설치
4. 시험 및 검사

1. 박스식 부화기

1 일반사항

태평양 연어 종의 난을 부화하기 위한 장치로서 여과, 살균된 일정한 유량의 양어용수를 채란판에 분산시키면서 공급하여 난의 손상을 막고 부화시키는 장치

2. 규격 및 재질

1) 규격

장 치 명 : 박스식 부화기
형 식 : 유수식 어란 부화기
용 량 : 110L X 3 SET
처리수량 : 3Ton/Hr
규 격 : 2800L x 350W x 400Hmm
대 수 : 3 set

2) 재질

부화기 : PVC
부화기랙 : PVC
채란판 : PVC, 모노 필라멘트 에스테르

3. 제작 및 설치

1) 박스식 부화기는 어란부화에 필요한 산소 및 원수의 공급이 원활하고 채란판에 기포가 발생하지않는 구조여야 한다.

2) 부화기 내부는 턱이나 모서리 등이 없어 난이 충격으로부터 안전해야 한다.

3) 상부는 유입수가 원활히 배출될 수 있는 구조이어야 함과 동시에 난의 유실이 발생하지 않도록 스크린 처리가 되어 있어야 한다.

4) 어란 유실방지 스크린은 탈부착이 가능하여 선택적으로 사용이 가능하도록 하여야 한다.

- 5) 1개의 부화기는 연어난 기준으로 약 200,000개의 난을 수용할 수 있는 용량으로 한다.
- 6) 부화기는 무독성 재질로 이어야 하며 잦은 습기와 물의 노출에도 부식으로 인한 문제가 발생하지 않아야 한다.
- 7) 채란판은 난의 하중을 충분히 변형되지 않는 탄성을 가져야 한다.
- 8) 난 부화가 끝나면 완전배수가 가능하여 살균후 완전 세척이 가능해야 한다.
- 9) 부화기 랙
 랙은 상단의 부화기를 지지하며 하단의 SUMP를 고정시켜 시스템의 효율적인 배치를 할 수 있도록 한다.
- 10) 하부지지 랙은 부화기 챔버 관찰에 지장이 없어야 하며, 깔끔하며 미관상 미려하도록 마무리 한다.
- 11) 부화 시스템 랙은 잦은 물과 습기의 노출에도 부식으로 인한 문제가 없는 재질이어야 한다.

4.시험 및 검사

- 1) 자재검사
- 2) 누수검사
 - (1)수조는 정상적인 작동 압력으로 수압이나 누수검사를 해야 하며, 검사결과 비틀림이나 누설이 있어서는 안된다.
 - (2) 누수실험에 사용되는 물의 온도는 10℃ 이상이어야 한다.
 - (3) 부분적으로나 전체적으로 현장에서 제작되거나 조립되어야 하는 경우에 한해서는 누수실험을 현장에서 행한다.
- 3) 난 유동검사
 어란의 유동상태가 균일하며 고르게 교반이 되어져야 하고 어란 표면에 기포가 발생하지 않아야 한다.

지하수 개발 시방서

- 목 차 -

지하수 개발 특별 시방서

◎ 지하수개발 특별시방서

1. 일반사항

가. 제 법규의 준수 : 도급자는 공사시공을 할 때 관계법규를 준수하여야 하며, 공사착공에 필요한 제출서류를 공사시행에 앞서 지체없이 관계 행정 기관에 제출하여야 한다. 또한 이와같은 제반수속에 따른 허가, 승인 등을 받았을 때에는 그 사본을 감독관에게 제출하여야 한다.

나. 제출사항 : 도급자는 착공계, 예정공정표, 현장대리인계, 현장사진, 기타 도서에 대하여 공사감독관에게 제출하여야 한다. 공사용 사진은 동일장소에서 동일방향에 천연색 사진으로 촬영하고, 감독관에게 제출하여야 한다.

다. 현장관리 : 공사 시공 중에 감독관 및 관리자의 허가 없이 유수 및 도로 교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에게 불편을 끼치는 시공방법을 택해서는 안된다.

라. 환경보전 : 도급자는 공사시공에 있어 환경이 저해되는 일이 없도록 주의하고 환경보전에 노력하여야 한다. 환경이 현저히 저해될 염려가 있는 토 공작업 내지 구조물 공사 중에 소음, 굉음, 먼지 등 인근가옥 및 주민통행에 불편이 없도록 미리 그 대책을 세워 감독관과 협의하여 처리하여야 한다.

마. 사고처리 : 공사 중 도급자의 과실로 인가 또는 공공시설, 차량 및 인명에 손상을 주었을 때에는 도급자 부담으로 복구 및 보상한다.

바. 시공검사 : 특별시방서에 의하거나 또는 감독관으로부터 미리 지시 받은

곳, 중요한 공정(케이싱설치, 그라우팅, 양수량시험, 수질검사 등)에서는 단계별 완료 때마다 감독관의 검사를 받고 다음작업을 진행하여야 한다. 모든 공사는 각 공종마다 소정의 형상, 치수대로 제작되었는가를 확인하여야 한다.

사. 자재 : 자재 중 주요자재는 발주청의 감독관 승인을 받아 사용하여야 한다. 자재는 반드시 K.S 제품 등 품질인증제품 사용을 원칙으로 한다.

아. 준공검사

- 도급자는 공사가 완료되었을 때 현장을 정리하고 준공검사에 대비하여야 하며, 검사를 위하여 필요한 제반자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여 감독관 및 검사원의 지시에 따른다.
- 준공검사원의 검사결과 검사기준에 미달하였을 경우에는 검사원의 지시에 따라 도급자 부담으로 재시공하여야 한다.
- 감독관 및 검사원은 준공검사 및 수량, 수질시험 결과가 해당 목적물이 만족할 수 있는 상태라고 인정되었을 때에는 준공 조치하며, 공사 중 포기할 때에는 사전공사에 대한 공사금액을 지불하지 않는다.

자. 공사 후 정리 : 공사가 완성되었을 때는 감독관의 지시에 따라 가시설물을 제거하고 청소, 정리하여 공사감독관의 검사를 받아야 한다.

2. 우물굴착

가. 굴 착

- 작업 시에는 심도별 굴착 상황을 파악하여 공내 붕괴사고에 즉각 대응할 수 있도록 하여야 한다.
- 지층 굴착 시에는 유해하지 않은 기포제와 생분해성 유압유를 사용하여야 하며, 굴착 슬라임 및 기포 처리에 안전을 기하여 환경오염을 방지하여야 한다.
- 굴착에 따른 대수층 발견시 즉시 감독관에게 보고하고 추가 굴착여부를 감독관 지시에 따른다.

나. 우물자재(케이싱) 설치

- 굴착 시 토사 및 풍화암을 굴착한 후 연암층이 나타날 경우 즉시 감독관에게 보고하고 연암층을 최소한 1m이상 굴착한다.
- 연암층 굴착 구간까지 흙막이 외부케이싱을 설치한다.
- 케이싱은 현지의 지형여건을 고려하여 공내에 이물질이 유입되지 않도록 지표면위로 30cm이상 돌출되어야 하며, 이는 우물심도와 무관하다.

다. 그라우팅

- 지표 및 지하 오염물질의 유입 방지를 위한 그라우팅은 외부 케이싱의 표면으로부터 5cm이상의 두께가 되도록 하며, 깊이는 암반관정인 경우 지표에서 암반선 경계부 아래 외부케이싱보다 2~3m이상 깊이까지 시행함을 원칙으로 한다.
- 그라우팅 재료는 체적상으로 3%의 벤토나이트를 함유한 시멘트 혼합물을 기준으로 하고 급결재 사용도 가능하다. 단, 물과 시멘트 혼합물의 중량비는 물:혼합물 = 1:2로 하여 최대한 수축을 방지한다.

라. 굴착으로 발생하는 파쇄 암편은 항상 깨끗하게 제거하여야 하고 굴착 지층은 기술적인 중요 자료로서 작업일보에 정확히 판단 기재하여야 하며, 일정 깊이마다 지층시료를 채취하여 작업일보와 함께 제출토록 한다.

마. 에어써징

- 우물 굴착이 완료되면 이수 및 굴착 암편의 침전을 방지하기 위하여 즉시 공기 압축기를 사용하여 공내 세척작업(에어써징)을 시행한다.
- 공내 세척은 이수 및 굴착 암편이 깨끗하게 제거될 때까지 시행한다.

3. 양수시험 실시

가. 양수 시험은 공사가 완료된 후 가설 펌프로 단계 양수, 정량 양수, 수위회복, 수질 등 시험을 순서대로 시행하고 우물의 용수능력, 수질 성분 등을 파악하여야 한다.

나. 정량 양수시험은 양수량을 일정(계획 양수량)하게 하여 3일 연속 72시간 이상을 양수한다. 단, 양수량이 계획 양수량 **70톤/일**에 미치지 못할 때에는 재시공 한다.

※. 수위의 측정은 다음에 따른다.

- ① 수위는 시험용 우물의 정수위(자연수위), 동수위(양수 수위, 회복수위)를 측정한다.
- ② 수위는 지표면에서 지하수면까지 깊이(자연분출 우물에서는 지상 높이를 포함한다)로 하고 수위의 최소 판독단위는 cm로 한다.
- ③ 정수위 측정은 양수 개시전 60분, 30분, 양수 개시 직전에 하여야 한다.
- ④ 단계 양수시험을 할 때 동수위의 측정은 양수 개시부터 20분 까지 5분 간격으로 하고 20분 이후에는 10분 간격으로 한다.
- ⑤ 정량 양수(수위회복) 시험을 할 때 동수위의 측정시간 간격은 다음과 같이 한다.

4. 공내촬영

가. 양수시험이 완료되는 즉시 감독관이 공내촬영을 실시하여 그라우팅 및 굴착 심도 등을 확인하며, 시공사는 입회하여야 한다.

5. 수질검사 실시

가. 수질검사를 위한 채수는 양수시험이 완료되는 시점에서 실시하며, 수질검사항목(농업용)에 대하여 수질검사를 실시한다.

나. 수질시험은 국.공립 시험기관 또는 이에 준하는 시험기관에 감독관 입회하에 채수 운반 의뢰한다.

6. 폐공처리

가. 채수량 부족 및 수질불량으로 이용이 불가한 관정은 지하수법에 의거 폐공

처리 하여야 한다.

나. 폐공처리가 2공 이상인 경우 2공부터는 시공자의 부담으로 시공하여야 한다.

다. 폐공처리 방법

- . 폐공의 심도와 직경, 지하수위 등을 측정하여 되메움 재료의 양과 심도를 결정한다.
- . 주입심도는 굴착한 깊이 하단부터 풍화암층까지 모래로 채우며 풍화암층부터 토사층까지는 시멘트등으로 되메움한다.
단, 불투성 재료 주입은 지표로부터 1.5m 하한선 까지로 한다.
- . 케이싱 인발이 불가능한 지역은 1.5m 깊이로 터파기를 실시하고 케이싱을 절단하여 제거하고 양질의 토양으로 되메움 한다.

7. 대가 지급 및 수량 변경

가. 우물 굴착 심도 및 자재 설치 수량(케이싱 및 그라우팅)은 추정에 의한 것이므로 현지 여건에 따라 변경될 수 있기 때문에 시공 후 확인을 거쳐 수량을 변경하여 정산한다. 단, 굴착심도에 대하여 시공자의 필요에 따라 설계심도를 초과하였을 경우 정산하지 아니하며, 설계심도 미달시에는 정산한다.

나. 대가 지급은 내역서에 입찰한 m당 단가에 의하여, 단가에는 지층 굴착 및 자재 설치에 소요되는 인건비, 재료비, 기계경비 및 손료와 기술 업무비가 포함된다.

다. 폐공처리 공이 발생하지 않은 경우 폐공처리비는 정산한다.

8. 준공시 제출서류

가. 우물 주상도(토질, 전기 검층, 구조)

나. 수질검사성적서 원본(1부)

다. 양수시험 기록표(유량계 수치확인 사진 첨부)

라. 공사 작업일보

마. 공사현장 및 감독관 현장입회 사진대지

9. 시공 기준미달

가. 공사기한 내에 3공이상 굴착한 지하수 양수량이 계획양수량(70톤/일)에 미치지 못할 경우 최고 양수량을 기록하는 공에 대하여 실제 급수인구 대비 최대 양수량을 산정하여 적정 여부를 검토하고 이에 따라 적정할 경우 감독관의 지시에 따라 수질검사를 실시하여 적합판정으로 준공처리 한다.

나. 공사기한 내에 3공이상 굴착한 지하수가 먹는물 수질검사에 부적합 판정을 받았을 경우 또는 위의 가항에 따른 수질검사 결과 부적합일 경우는 부득이한 사항으로 지체없이 사업을 포기한다. 이때, 폐공처리비를 제외한 대금에 대한 일체의 지급은 없다.

※ 공사기간 : 당초 60일에 대하여 2공이상 굴착 후 추가 굴착이 필요할 경우 시공자의 요청에 따라 감독관이 검토하여 30일까지 추가 연장할 수 있다.

10. 기타사항

가. 본 시방서 내용의 해석상 차이가 발생할 경우 시공자는 감독관이 정하는바에 따라야하며 수급자는 이에 이의를 제기할 수 없다. 또한, 본시방서에 명시되어 있지 않은 사항에 대하여는 감독관의 지시에 따른다.

네트 파이프 시방서

- 목 차 -

네트 파이프 사양서

제품 특기 사양서

目的

殖食幼魚 육성에 자연환경을 만들고, 성어까지 성장을 돕는 네트파이프 와 부화분
에 적용 된다.

1.종류

1-1) 네트 파이프

- 외관 치수 : 길이 : 1600 mm 외경 : $\phi 30$ mm

- 재질및 가공방법 :

특수 수지를 주원료로 하여 수중 사용시 부유물이 부착 되지않아,청결이 유지되
며,

중력 보정재료를 첨가하여,압출성형에 의한 소정의 형상치수를 성형하여 만든다.
네트링 구멍크기는 치어가 원활하게 도피 할수 있는크기로 제작되어 물흐름에
방해가 되어서는 안되며, 수직으로 20kg의 중량물이 낙하 되어도 파손되지 않는
다.

- 외 관 : 파이프 모양이 제대로 되어, 상처, 균열, 변형, 변색, 얼룩 등 사용상
의 심각한

결점이 없어야 되며, 물에서 가라앉고 파이프는 끝단부 바리가 없는 것을 필요
하다.

- 설치방법 : 네트파이프 18개를 파이프 끝단부 양측 50Cm 지점에 묶음끈을 이
용하여,

단단히 체결후 부화존 바닥에 일정한 폭 으로 안착 시킨다.

- 특시사항 : 치어를 보호하며, 천적으로부터 대피하는 역할을 하여, 치어의 생존
율을 높여준다.

* 첨부 사진 참고 : 사진 1

사진 1) 실내 부화장 네트 파이프 시공 사례



1-2) 부화분

- 외관 치수 : 길이160 Cm 폭 50 Cm 높이 4 Cm

- 재질및 가공방법 :

특수 수지를 주원료로 하여 수중 사용시 부유물이 부착 되지않아 청결이 유지되며,

중력 보정재료를 첨가하여, 압출성형에 의한 소정의 형상치수를 성형하여 만든다.

어란 받침판 구멍크기는 어란이 받침판 아래로 흘러내리지 않은 크기의 사각 구멍으로 구성되어

부화된 치어가 받침판의 사각 구멍아래로, 안전하게 이동이 자유로운 구조이다.

또한, 치어의 자유로운 이동과 물흐름의 방해가 되어서는 안된다.

- 외 관 : 부화분 모양이 제대로 되어, 상처, 균열, 변형, 변색, 얼룩 등 사용상의 심각한

결점이 없어야 되며, 물에서 가라앉고 모서리 끝단부는 바리가 없는 것을 필요
하다.

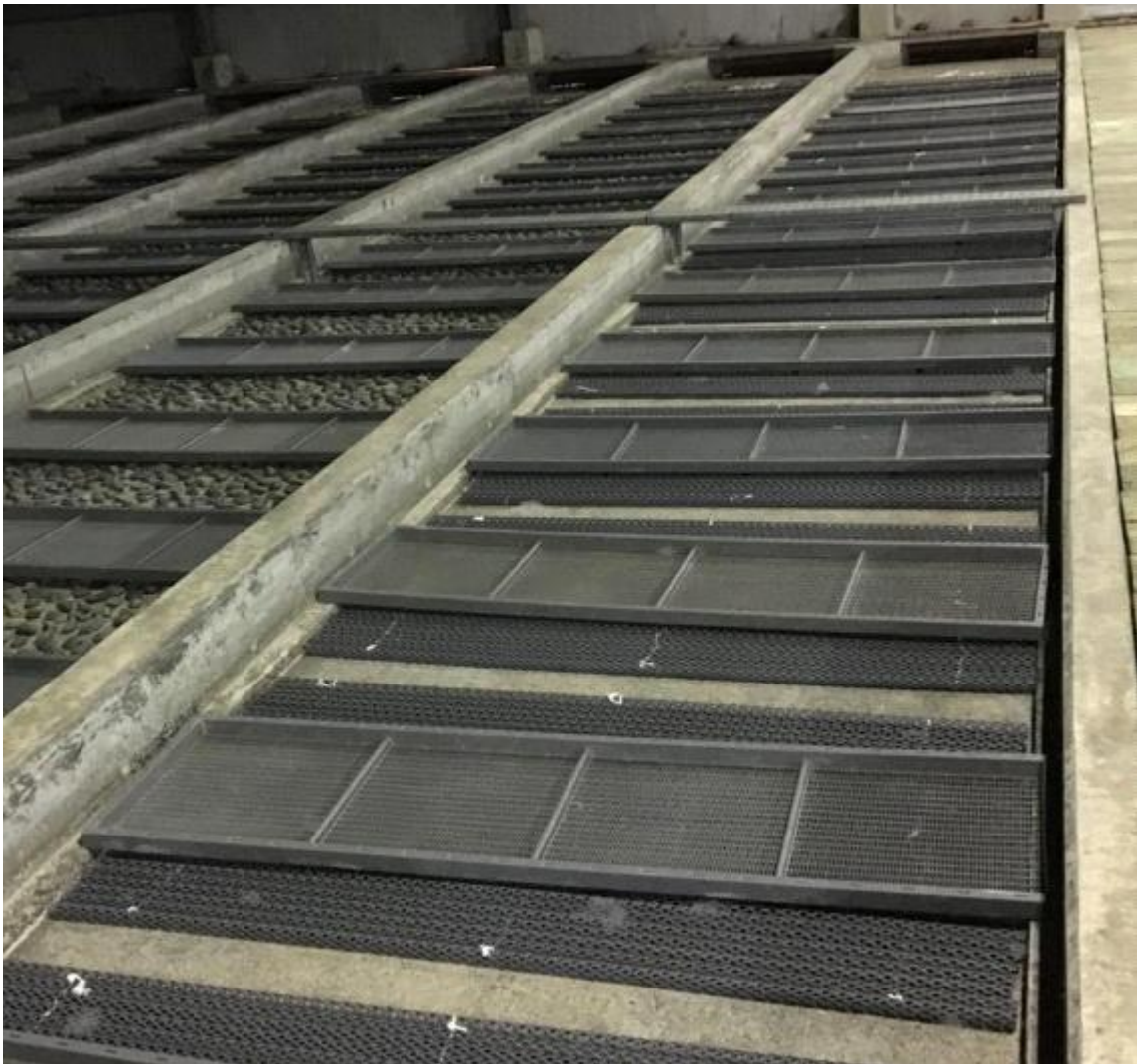
- 설치방법 : 네트파이프 18개가 한 개의 묶음으로 되어 부화존 바닥안착부 위에
(네트파이프 위)

일정한 폭으로 네트 파이프와 같은 방향에 안착 시킨다.

- 특시사항 : 어란을 보호하며, 치어의 산란을 돕는 역할을 한다.

* 첨부 사진 참고 : 사진 2

사진 2) 실내 부화장 부화존 시공 사례



**키르기스스탄 통스키 양식장 전기공사
전기공사 일반시방서**

2024. 04.

목 차

1. 일 반 사 항
2. 간 선 및 배 선 설 비 공 사
3. 동 력 설 비 공 사
4. 옥 내 조 명 설 비 공 사
5. 접 지 설 비 공 사

1. 1.일 반 사 항

2.

3. 1.1 적용범위

4. 1.1.1 전기설비공사

(1) 건축전기설비공사

- ① 전원설비공사는 수변전설비이다.
- ② 배선 및 부하설비공사는 간선 및 배선설비, 동력설비 등이다.
- ③ 조명설비공사는 옥내조명설비, 옥외조명설비 등이다.
- ④ 방재설비공사는 접지설비 등이다.

(2) 건축공사, 토목공사의 부대 전기설비공사

- ① 가설공사에서 전기설비이다.
- ② 공사용 조명·동력·전기통신 등의 전기설비이다.

5. 1.1.2 다른 기준

- (1) 이 기준에 기재된 것 이외의 사항은 해당 공종의 공사기준(KCS)에 따른다.
- (2) 이 기준에서 언급하지 않은 필요한 사항과 예외 사항은 전문시방서 또는 공사시방서에서 기술하여야 한다.

6. 1.2 참고기준

7. 1.2.1 관련법규

(1) 건축관련 법규

- 건축법령
- 건설산업기본법령
- 건설기술진흥법령
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

(2) 전기관련 법규

- 전기사업법령
- 전기공사사업법령
- 전력기술관리법령

(3) 산업안전 관련 법규

- 산업안전보건법령
- 산업안전보건기준에 관한 규칙

(4) 기타 본 공사와 관련한 법령

8. 1.2.2 관련기준

- (1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- (2) 한국산업표준(산업통상자원부)

9. 1.2.3 기타사항

- (1) 설계도서의 내용이 관계법령과 상충되는 경우는 법령에 따라야 한다.
- (2) 설계도서 또는 관계법령에 명시되지 않은 사항은 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

10. 1.3 용어의 정의

11. 1.3.1 시방서

- KCS 코드(표준시방서): 건설기술진흥법령에 의하여 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 전문시방서 작성과 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.
- OCS 코드(전문시방서): 건설기술진흥법령에 의하여 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- 공사시방서: 건설기술진흥법령에 의하여 KCS 코드(표준시방서) 및 OCS 코드(전문시방서)를 기본으로 하여, 각 현장별 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법·자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 것을 말한다.

12. 1.3.2 관계자

- 발주자: 건설공사 또는 건설기술용역을 발주하는 국가, 지방자치단체, 국가 또는 지방자치단체가 납입자본금의 50 % 이상을 출자한 기업체의 장 또는 건설기술진흥법 시행령에 정하는 자를 말한다.
- 시공자: 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급하는 건설업자를 포함한다.
- 감리자: 관계 법령에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성능을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.
- 현장대리인: 공사계약 일반조건 및 관계법령에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공 기술자로서 해당 현장에서 공사관리 및 기술관리, 기타 공사업무를 총괄 시행하는 자를 말한다.

13. 1.3.3 설계도서

- (1) 관계법령에 따른 기본설계 및 실시설계도, 설계계산서, 공사시방서 등이다.
- (2) 발주자가 요구한 도서 및 기타 관련서류를 포함한다.

14. 1.3.4 경미한 변경

- (1) 공사 진행 중 현장의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치가 변경되거나 공법을 변경하는 등 경미한 변경이 필요한 경우 시행한다.
- (2) 건축전기설비 설계자 의견 청취 후 관리자와 협의하여 시공하여야 한다.

15. 1.4 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 관리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

16. 1.5 설계도서 간 상충사항

- (1) 설계도서 상호 간에 상충되는 사항이 발생 시 일반적인 적용 우선순위는 다음과 같다.
 - ① 공사시방서
 - ② 설계도면
 - ③ 내역서
 - ④ 기타 도서
- (2) 특별 사유 조정
 - ① 사전 계약 등에 특별한 사유가 있는 경우는 발주자, 관리자 및 설계자의 의견에 따라 적용 우선순위를 조정 할 수 있다.

17. 1.6 관공서 등의 수속

- (1) 시공자는 공사의 진행에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출 서류를 준비하여야 한다.
- (2) 시공자의 수속은 기한 내에 수행하여야 한다.

18. 1.7 제출물

- (1) 준공검사가 끝난 후 다음의 관계 도면 및 서류 등은 발주자 또는 관리자에 제출하여야 하고, 이를 확인 및 승인을 받은 후 공사의 인계 및 인수절차를 마쳐야 한다.
 - ① 준공검사 필증
 - ② 준공도서
 - ③ 준공사진
 - ④ 허가 관련서류 및 검사필증
 - ⑤ 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
 - ⑥ 각 설비별 주요자재 목록
 - ⑦ 각 설비별 자재 취급설명서
 - ⑧ 기기에 부착된 공구류 및 예비품
 - ⑨ 기타 준공서류
- (2) 제출물에 대한 추가적인 사항은 공사시방서 등에 따른다.

19. 1.8 공사기록 서류

- (1) 공사와 관련한 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관하여야 한다.
- (2) 시험·검사에 대해서는 기록을 하고 정리 및 보관하여야 한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매입·은폐 등으로 확인이 불가능한 부분은 사진 또는 영상물로 찍어 정리 보관하여야 한다.
- (4) 감리자의 지시가 있는 경우 기록물(영상·사진 포함)을 제출하여야 한다.
- (5) 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관하여야 한다.
- (6) 모든 기록물(영상·사진 포함)은 정리하여 색인 후 준공서류의 일부로 제출하여야 한다.

20. 1.9 안전보건

- (1) 모든 공사는 산업재해 예방을 위해 관련법령 및 부속기준을 준수하여 시공 중 재해 발생을 방지하여야 한다.
- (2) 시공자는 공사현장의 안전 및 보건을 유지하기 위하여 안전보건에 관한 관리체제 및 규정을 작성하여야 한다.
- (3) 발주자 또는 시공자는 공사비용에 산업안전보건관리비를 책정하여야 한다. 다만, 산업안전보건관리비는 해당 건설사업장에 근무하는 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방을 위한 목적으로만 사용하여야 한다.

21. 1.10 별도계약

- (1) 시공자는 본 공사와 별도로 계약된 공사에 대해서는 해당공사의 관계자와 협의하여야 한다.
- (2) 별도계약은 공사 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

22. 1.11 신공법·특수공법 적용

- (1) 전기설비 공사용 기술 및 자재는 국가 및 국가 기관에서 인증 한 신공법·특수공법을 우선하여 적용 할 수 있다.
- (2) 공법의 채택은 설계도서에 따른다.

23. 2. 자재

24. 2.1 재료

- (1) 사용자재는 신제품으로 하여야 한다. 다만, 가설용 자재와 특별히 지정된 것은 제외한다.
- (2) 사용자재는 KS 표시품을 사용하여야 한다. 다만, KS 표시품이 없는 경우는 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 설계도서 및 공사시방서 등에서 자재의 품질을 명시하지 않은 경우, 발주자 또는 감리자의 품질 확인을 받아 선정하여야 한다.
- (4) 기기는 원칙적으로 제조자·제조번호·제조년월일·정격 및 성능 등을 명기한 명판을 부착하여야 한다.

(5) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

25. 2.2 자재 관리

- (1) 공사용 자재가 검사 및 시험에 합격한 경우는 공사시방서 등에 따라 감리자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 자재관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

26. 2.3 자재 품질관리

- (1) 공사용 자재의 시험과 검사방법은 관계법령 및 한국산업표준에 따르며, 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공사시방서 등에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, KS 표시품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리자가 인정하거나 경미한 사항에 대해서는 생략할 수 있다.
- (3) 시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 결과를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (4) 품질검사는 각종 시방서에 명시된 사항, 필요한 단계 또는 감리자가 지정한 공정에 도달한 경우 검사를 받아야 한다.
- (5) 자재품질관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

27. 2.4 발생자재의 처리 및 뒷정리

- (1) 시공 중 발생 자재 중 인도하도록 지정된 것은 지정된 장소에 정돈하고 관련서류를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공을 하는 도중에 장애물의 처리에 대해서는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.
- (3) 공사 완료 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 하여야 한다.
- (4) 자재 처리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

28. 3. 시공

29. 3.1 시공조건 확인

30. 3.1.1 사전 평가

- (1) 설치 또는 사용할 때의 적합성
- (2) 보호조치에 대한 적합성·기계적 강도 및 내구성
- (3) 전선 또는 배관의 굴곡과 접속
- (4) 전기적 절연
- (5) 정상상태와 비정상적 상태에서의 열적 영향
- (6) 정격·크기·전압·전류용량 및 특정한 용도에 따른 분류
- (7) 사용 중 또는 기기와 접촉 시 인체보호 조건

31. 3.1.2 일반조건

- (1) 배선은 설치 완료 시 단락·지락 상태 없이 완전하여야 한다.
- (2) 전기기기는 사용이 가능하다고 확인된 환경에 만 설치하여야 한다. 다만, 가스·연기·증기·고온 환경·기타의 원인으로 전선 또는 기기를 열화 시킬 우려가 있는 경우에 이를 보강하는 공법으로 하여야 한다.
- (3) 전기기기는 각각의 특성에 따라 정확하고 기능적인 방법으로 다음과 같이 시공하여야 한다.
 - ① 박스류·배선경로·캐비닛 및 기기 케이스 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적인 방법으로 폐쇄하여야 한다.
 - ② 지중함(맨홀·핸드홀 등)은 전선 또는 기기의 설치나 유지관리를 할 경우 작업자가 쉽고 안전하게 접근할 수 있도록 하여야 한다.
 - ③ 버스 바·배선단자·애자 및 기타 전기기기의 내부 부품은 손상되지 않아야 하고, 도료·충전재 및 잔여물 등 이물질에 오염되지 않아야 한다.
- (4) 접속
 - ① 압축단자·압축접속기·납땜 등을 사용하는 전기적 접속 시 사용이 가능한 전선의 재질을 확인하여야 한다.
 - ② 서로 다른 금속으로 된 전선의 접속은 단자나 접속기를 사용하여야 한다.
- (5) 충전부분의 보호(저압인 경우)
 - ① 특별안전전압(50 V) 이상에서 운전되는 전기기기의 충전부분은 우발적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 승인된 외함을 사용하거나, 기타의 방법으로 보호해야 한다. 다만, 공사시방서 등에서 다르게 규정한 것은 제외한다.
 - ② 전기기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함이나 보호 장치를 하여야 한다.
 - ③ 노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지하여야 한다.
- (6) 전기적 제한구역
 - ① 출입을 제한하는 구역의 전기시설은 자물쇠와 열쇠 기타 방법으로 허가된 전기기술자만이 출입할 수 있도록 하여야 한다.
 - ② 옥외에 설치하는 위험한 전기설비는 허가된 전기기술자 이외의 출입을 제한하는 시설을 하여야 한다. 다만, 위험성 여부는 감리자와 협의한다.

32. 3.2 작업준비

- (1) 공사는 설계도서에서 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘하도록 하고, 설계도서·공정표·시공계획서·제작도 및 시공 상세도 등에 따라 발주자 또는 감리자와 협의하여 진행하여야 한다.
- (2) 복수의 공종이 중복되어 시공되는 경우, 구조적안전·에너지절약 및 환경성 등 조건을 검토하여 작업순서를 정한다.

(3) 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

(4) 손상방지

- ① 전기설비를 구조물에 고정시키는 경우 배관 등에 과다한 변위가 발생하지 않아야 하고, 구조물의 접속부에 손상이 없도록 하여야 한다. 다만, 손상의 우려가 있는 경우 해당 감리자와 협의 하여야 한다.
- ② 내진 및 방진장치를 설치한 기기가 다른 기기에 연결되는 경우의 접속부에는 충분한 유연성을 확보하여야 한다.

33. 3.3 공정표 및 시공계획서

34. 3.3.1 공정표

- (1) 공사의 착공 전에 공정표를 작성하고 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공정표에 변경이 발생한 경우는 즉시 변경공정표를 작성하여 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 별도로 계약 한 공사에 대한 합의가 필요할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

35. 3.3.2 시공계획서

- (1) 착공 전에 공사 계획을 종합 정리하여 작성하고, 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공정별로 기기, 자재 및 공법 등을 구체적으로 기록하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아야 한다.

36. 3.3.3 보고서

- (1) 공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항·작업내용·자재의 반입·사용·기후 조건 등 기타 감리자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서 보고서를 제출하여야 한다.

37. 3.4 정리 및 사고방지

(1) 정리·정돈

- ① 공사 현장내로 반입된 제반자재 및 기계기구 등의 정리정돈·점검·정비 및 청소를 철저히 하여야 한다.
- ② 현장은 청결하게 유지하여야 한다.

(2) 재해 및 공해방지

- ① 시공자는 공사 현장의 재해방지를 하여야 한다.
- ② 시공자는 공사현장 주변에 공해 및 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.

(3) 조치 및 보호

- ① 공사현장에서 안전사고·재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자와 감리자에게 보고하여야 한다.
- ② 공사현장 주변에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여

공사 진행 중이라도 즉시 보강하여야 한다.

- ③ 시공 시 기존부분·시공완료부분 및 자재 등이 오염이나 손상될 우려가 있는 경우는 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

38. 3.5 시운전 및 유지관리 교육

- (1) 시운전이 요구되는 기기·장비는 일정기간 이상 시운전하여 이상 유무를 확인하여야 한다. 다만, 시운전 기간은 공사시방서에 따른다.
- (2) 유지관리에 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공하여야 한다.

39. 3.6 시공상세도면 작성

- (1) 시공자는 시공에 필요한 상세도면을 작성하여 시공도면으로 활용하여야 한다.
- (2) 시공상세도면은 실시설계도서에 포함된 각종 도면 외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위한 시공방법을 검토하여 도면으로 작성하여야 한다.
- (3) 기본사항
 - ① 다른 분야(건축부분·기계설비 등)의 시공상세도면과 상호 유기적으로 연계되어야 한다.
 - ② 설계도서에 대한 시공 상의 문제점을 해결하고, 합리적이고 능률적이며 견실한 시공이 되도록 하여야 한다.
 - ③ 시공자가 작성한 시공상세도면은 발주자 및 감리자의 승인으로 확정하여야 한다.
- (4) 다른 공종과 겹치는 경우
 - ① 다른 분야와 전기설비공사가 서로 겹치는 경우, 해당분야의 기준에도 부합되어야 한다. 다만, 간섭을 고려한 도면을 작성하여야 한다.
 - ② 다른 분야의 시공업체도 도면작성에 서로 협력하여야 한다.

40. 3.7 준공검사

- (1) 시험 및 검사
 - ① 공사의 완료 전까지 설계도서·공사시방서 등에서 시험 및 검사를 필요로 하는 자재는 해당 기준의 시험 및 검사를 완료하고 합격하여야 한다.
- (2) 준공검사
 - ① 시공자는 각종 설비의 외관 및 정돈상태·각종 설비의 동작시험·준공서류의 준비·각종 설비의 용량 및 성능 확인·정상적인 동작상태 및 주위환경에 따른 영향 등을 감리자 입회 아래 확인하여 준공검사를 받아야 한다.
- (3) 준공검사 상세사항은 전문시방서 및 공사시방서에 따른다.

41. 2.간 선 및 배 선 설 비 공 사

42.

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 간선설비공사 및 배선설비공사에 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전력기술관리법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령

1.2.2 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)
- 배관 및 배선설비공사는 KCS 31 65 10에 따른다.
- 접지설비공사 KCS 31 80 20에 따른다.

1.2.3 참조표준

- KS C IEC 60364 저압 전기설비
- KS C IEC 60085 전기 절연-내열성 등급
- KS C IEC 60216 전기 절연재료의 내열성 결정 지침
- KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐절연케이블
- KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 전기 케이블 난연성시험
- KS C IEC 60502 정격전압 1 kV~30kV 이하 압출성형절연 전력케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 61386 전기 설비용 전선관 시스템
- KS C IEC 60811 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
- KS C IEC 61234 전기 절연 재료의 수화 안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성 평가 방법-회전체 담금 시험
- KS C IEC 61537-A 케이블 관리-케이블 트레이 시스템 및 케이블 래더 시스템
- KS C IEC 62053 전기계량장치
- KS C 1201 전력량계류 통칙
- KS C 1208 유도형 전력량계
- KS C 1706 계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)

KS C 1707 계기용 변성기(전력 수급용)
 KS C 2302 전기 절연용 면 고무 접착 테이프
 KS C 2306 전기 절연용 비닐 점착 테이프
 KS C 2618 압축 단자
 KS C 2620 동선용 압착 단자
 KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
 KS C 2624 평형 접속 단자
 KS C IEC 60998-1 가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속 기구-제1부 : 일반 요구 사항
 KS C 3340 PVC 옥내 전화선
 KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블
 KS C 3604 비닐 절연 비닐 시스전화용 국내 케이블
 KS C 3610 고주파 동축 케이블(폴리에틸렌 절연 편조형)
 KS C 4613 산업용 누전차단기
 KS C 8111 배선 기구 시험방법
 KS C 8304 상자개폐기 (저압회로용)
 KS C 8305 배선용 꽃음 접속기
 KS C 8309 옥내용 소형 스위치류
 KS C 8319 플러시 플레이트
 KS C 8321 산업용 배선차단기
 KS C 8326 주택용 분전반
 KS C 8401 강제 전선관
 KS C 8422 금속제 가요 전선관
 KS C 8431 경질 폴리염화비닐 전선관
 KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
 KS C 8436 합성수지제 박스 및 커버
 KS C IEC 61035-1 전선관용 부속품-제1부 : 일반 요구 사항
 KS C IEC 60439-2 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품-제2부 : 부스바 트렁킹 시스템의 개별
 요구사항
 KS C 8454 합성 수지제 횡(가요)전선관
 KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
 KS C 8456 합성 수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
 KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
 KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
 KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
 KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)

KS C 8464 케이블 트레이
KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5530 구리 버스 바
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠

1.3 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 전선 일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 버스덕트공사로 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

2.1.2 사용 전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 전선의 종류는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2 구성품

2.2.1 금속관공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속관 및 부속품
 - ① 금속관공사에 사용하는 배관·박스 및 부속품은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
 - ② 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 금속관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.2 합성수지관공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지관 및 부속품
 - ① 배관·박스 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
 - ② 배관·박스 및 부속품은 합성수지 제품이어야 한다. 다만, 대형 폴박스·콘크리트 내에 시설하는 박스 및 방폭형은 예외로 한다.

(3) 합성수지관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.3 금속제가요전선관공사

(1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.

(2) 금속제가요전선관 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.

(3) 금속제가요전선관 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.4 금속덕트공사

(1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.

(2) 금속덕트 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 하고, 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.

(3) 금속덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.5 버스덕트공사

(1) 버스덕트공사에 의하여 시설하는 도체는 띠 모양·관 모양·둥근 막대모양의 구리 또는 띠 모양의 알루미늄을 사용하여야 하며, 도체지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 견고한 것으로 하여야 한다.

(2) 덕트 종류는 피더·익스팬션·탭 붙이·트랜스포지션·플러그인 버스덕트 등이며, 그 최대 폭에 따라 규정의 값 이상의 두께인 철판 또는 알루미늄 판으로서 견고하게 제작되어야 한다.

(3) 버스덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.6 케이블 또는 케이블트레이 공사

(1) 사용 전선은 전기설비기술기준 등에 따른다.

(2) 케이블트레이공사의 트레이는 사다리형·편칭형·통풍채널형·바닥밀폐형 등을 사용하여야 한다.

(3) 케이블트레이공사 사용하는 전선은 전기설비기술기준 등에 따르고, 전선을 사용하는 경우 배관에 넣어야 하며, 케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있어야 한다.

(4) 케이블트레이는 포설된 전선을 지지하는 강도를 가져야 하며, 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

(5) 케이블트레이는 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없어야 하며, 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료이어야 한다.

(6) 비금속재 케이블 트레이 재료는 난연 성능이 있어야 한다.

(7) 케이블 및 케이블트레이 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.7 금속몰드공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속몰드 및 부속품은 황동 및 구리 등으로 견고하게 제작된 것으로서 내면을 매끈하게 한 것으로 하여야 한다.
- (3) 금속몰드공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.8 합성수지몰드공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지몰드는 직선형으로서 끝부분을 몰드의 축 방향에 대하여 직각으로 절단하고 충분히 모서리를 다듬어야 한다.
- (3) 합성수지몰드공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.9 플로어덕트공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속제의 플로어덕트·박스 및 부속품은 강판으로 제작되고, 아연도금 등으로 피복한 것으로, 전선을 인입 또는 교체할 때 피복이 손상되지 않도록 단구를 매끈하게 하여야 한다.
- (3) 절연전선을 하나의 플로어덕트 내에 넣을 경우, 크기는 전선의 피복 절연물을 포함한 단면적의 총합계가 덕트 내 단면적의 일정 점유율이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 플로어덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.10 셀룰러덕트공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 셀룰러덕트 및 부속품의 재료는 강판으로 하고, 끝부분 및 내면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈하게 하여야 하며, 내면과 외면에는 녹을 방지하기 위하여 도금 또는 도장을 하여야 한다.
- (3) 셀룰러덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.11 라이팅덕트공사

- (1) 사용 장소 및 정격전류에 따른 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 부속품은 전기설비기술기준에 따른 라이팅덕트에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 라이팅덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.12 액세스플로어공사

- (1) 전선은 케이블을 사용한다. 다만, 액세스플로어 내부에 배관·몰드 및 덕트 등을 사용하여 보호하는 경우에는 예외로 한다.
- (2) 액세스플로어 하부는 전선의 피복을 손상하지 않도록 매끈하여야 한다.

(3) 액세스플로어공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 장비

2.3.1 저압 분전반

(1) 재료 및 부품

- ① 분전반은 구조가 튼튼하고, 견고하게 조립되고 내구성이 있어야하고, 기기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 조작이 안전해야하며, 배선 접속·조작·교환 등이 용이하여야 한다.
- ② 도어 개폐 시 충전부가 노출되지 않는 구조로 하여야 한다.

(2) 외함

- ① 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립하고, 박스·전면 테두리·도어·보호판 및 커버가 조립된 상태에서 전기적인 연결 작업을 하여야 한다.
- ② 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다.

(3) 도전부

- ① 모선 및 분기도체에 띠 모양 도체를 사용하는 경우는 구리도체를 사용하고, 해당 정격전류 이상이어야 한다.
- ② 모선 및 분기도체는 특별한 경우를 제외하고 동일 상을 병렬 도체로 하지 않아야 한다. 다만, 특별한 경우는 설계도서에 따른다.

(4) 재료·부품·도전부·외함의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 전선의 접속

- (1) 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나, 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상을 받지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선의 접속 시 전선의 절연강도보다 높아지는 방법으로 절연을 확보하여야 한다.
- (4) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 한다.

3.1.2 전선과 기구단자 접속

- (1) 전선을 나사로 고정할 때, 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 경우에는 이중너트 스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것 등을 사용하여야 한다.
- (2) 연선은 터미널러그를 부착하거나 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 하여야 한다.

3.1.3 배선의 이격

- (1) 저압배선과 다른 저압배선(관등회로의 배선 등)이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격

하여 시설하여야 한다.

- (2) 저압배선과 다른 약전류 전선 및 광섬유케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설하여야 한다.
- (3) 이격거리 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 전선 상별표시

- (1) 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기단자로 부터 부하 전원 단까지 상별로 같은 색으로 배선하여야 한다.
- (2) 표시 색상은 공사시방서에 따른다.

3.2.2 고온으로 부터 보호

- (1) 저압 배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치하여야 한다.
- (2) 이격거리는 공사시방서에 따른다.

3.2.3 국부적 집중하중 처리

- (1) 수직배선 시의 상부 끝부분 및 수평배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 집중 하중으로 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 감소가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.2.4 부식방지

- (1) 모든 금속제 배선통로 및 그 부속이 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감이 손상을 입은 경우에는 부식방지 처리를 하여야 한다.
- (2) 마감색이 손상을 입은 경우 손상 전과 동일하게 복원하여야 한다. 다만, 부분도장 시 색상의 차이로 미관상 문제가 발생할 때에는 시공자 부담으로 전체를 재 도장하여야 한다.
- (3) 녹막이 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3 공사 간 간섭

3.3.1 건축물 공사

- (1) 전선관 등을 건축물에 설치할 경우, 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않고, 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 하여야 한다.
- (2) 건축물에는 필요이상의 구멍이나 틈을 내지 않아야 한다.
- (3) 굵은 관이 건축물을 관통되거나 구조물에 매입되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 전선관이 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우는 방수처리 공법으로 하여야 한다.

- (5) 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.2 금속관공사

- (1) 금속관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 하고, 교류회로에서 1 회로 전선은 전부를 동일한 관내에 배선하여야 한다.
- (2) 금속관은 직접 지중에 매입하여서는 안 된다. 다만, 후강전선관을 사용하고, 방수·부식 방지조치 또는 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우는 예외로 한다.
- (3) 금속관은 전선을 인입할 때까지 배관 내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방 조치를 하고, 전선의 인입 직전에 적당한 방법으로 청소를 하여야 한다.
- (4) 연결과 지지
- ① 금속관 상호 간, 금속관과 박스 간 등 이에 유사한 것과의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - ② 금속관 상호 간 연결은 같은 재질의 커플링으로 접속하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 이루어는 경우 예외로 한다.
 - ③ 금속관·박스 등은 확실한 공법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- (5) 박스(폴박스·접속함 등) 시공
- ① 박스는 건축구조물에 은폐시켜서는 안 된다. 다만, 점검이 가능 한 경우는 예외로 한다.
 - ② 박스 설치 위치는 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있는 곳으로 하여야 한다.
- (6) 배관 끝에서 전선 보호
- ① 배관의 끝부분에는 부싱을 사용하여야 한다.
 - ② 옥외 수직배관의 상단에는 엔트런스캡을 사용하고, 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트런스캡을 사용하여야 한다.
- (7) 접지
- ① 금속관은 본딩을 하여 접지의 연속성을 부여하여야 한다.
 - ② 금속제 함·박스 등에 절연성 도장이 된 경우, 도장을 완전히 벗겨내고 접지공사를 하여야 하고, 완료 후 재도장하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 유지되는 경우에는 예외로 한다.

3.3.3 합성수지관공사

- (1) 합성수지관 내부에서는 전선에 접속점이 없도록 하여야 한다.
- (2) 배관
- ① 햇빛에 노출되거나 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없는 곳에 시설하여야 한다. 다만, 방호되는 공법을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
 - ② 관의 끝부분은 매끈하게 처리하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없어야 한다.
- (3) 연결 및 지지
- ① 합성수지관 상호 간 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 확실한

공법으로 하여야 한다.

② 합성수지제 가요전선관 상호 간은 직접 접속하지 않아야 한다.

(4) 폴박스 및 접속함의 부착은 이 기준 3.3.2 (5)에 따른다.

(5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 3.3.2 (6)에 따른다.

(6) 접지는 이 기준 3.3.2 (7)에 따른다.

3.3.4 금속제가요전선관공사

(1) 전선관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다.

(2) 배관

① 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설해서는 안 된다. 다만, 방호되는 공법으로 하는 경우에는 예외로 한다.

② 금속제가요전선관 및 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 시공

① 금속제가요전선관 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하고 또한 확실한 공법으로 지지하여야 한다.

② 금속제가요전선관을 금속관 등과 연결하는 경우에는 적당한 연결 장치를 사용하여 접속 하여야 한다. 다만, 전기적 연속성을 유지하는 경우 예외로 한다.

(4) 박스류의 설치는 이 기준 3.3.2 (5)에 따른다.

(5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 3.3.2 (6)에 따른다.

(6) 접지는 이 기준 3.3.2 (7)에 따른다.

3.3.5 금속덕트공사

(1) 전선

① 금속덕트 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 쉽게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.

② 교류회로 1 회로 전선 전부를 동일 덕트에 넣어야 한다.

③ 덕트 내 포설 전선은 가능한 중첩되지 않도록 하고, 구분 별로 지지하여야 하며, 통풍을 고려한 공간을 확보하여야 한다.

(2) 시공

① 덕트 상호간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

② 덕트 커버는 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 하여야 한다.

③ 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우, 물이 고이지 않도록 시설하여야 한다.

④ 금속덕트 내부에서 전선을 외부로 인출하는 부분은 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.

(3) 금속덕트가 방화구획을 관통하는 경우에는 덕트가 통과하는 부분의 내부를 불연성의

자재로 방화구획 하여야 한다.

- (4) 덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기물이 없어야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 곡률 반경을 확보하여야 한다.
- (5) 금속덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.6 버스덕트공사

(1) 사용 제한

- ① 버스덕트 공사는 옥내의 건조한 장소로서 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설하여야 한다.
- ② 옥외용 버스덕트를 사용하는 경우, 옥측 또는 옥외에 시설 할 수 있다.

(2) 도체의 접속

- ① 도체 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 버스덕트 내부 도체의 상호의 접속은 볼트 조임 또는 이와 동등이상의 성능을 가지는 방법에 따라야 한다.
- ② 도체는 버스덕트 내부에서 비 흡습성의 절연물로 견고하게 지지하고, 극간 또는 덕트내면과 접촉될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 시공

- ① 버스덕트를 구조물에 부착하는 경우, 덕트 지지점간 거리는 일정한 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.
- ② 버스덕트 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하여야 한다.
- ③ 버스덕트가 바닥 또는 벽을 관통하는 경우, 관통부분에서 버스덕트 접속부를 만들지 않아야 한다.

(4) 버스덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.7 금속몰드공사

- (1) 금속몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않는다. 다만, 2종 금속제 몰드를 사용하는 경우로 전선의 분기·접속점의 쉬운 점검·외부로 인출하는 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없을 때는 예외로 한다.

- (2) 금속몰드 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고 건축구조물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.

(3) 시공

- ① 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.
- ② 전선이 금속몰드공사에서 애자사용공사로 옮겨지는 부분은 부싱 등으로 보호하여야 한다.
- ③ 금속몰드와 박스 등의 부속품과 접속하는 경우는 부싱을 사용한다. 다만, 부속품이 부싱을 필요로 하지 않는 구조의 것은 예외로 한다.
- ④ 금속몰드가 금속관 및 금속제 가요전선관 등과 연결하는 경우에는 기계적·전기적으로 완전하게 접속한다.

3.3.8 합성수지몰드공사

(1) 전선

- ① 합성수지몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 합성수지제 접속함을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
- ② 합성수지몰드 상호 간 및 합성수지몰드와 박스 등 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 접속하여야 한다.

(2) 연결 및 지지

- ① 합성수지몰드 및 부속품 상호 접속은 틈이 없도록 하여야 한다.
- ② 합성수지몰드의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상되지 않도록 하여야 한다.

3.3.9 플로어덕트공사

(1) 전선

- ① 전선의 접속은 접속함 내에서 하여야 한다.
- ② 플로어덕트를 셀룰러덕트와 조합하여 사용할 때, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 해당 덕트 내에서 전선의 접속을 할 수 있다.
- ③ 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

(2) 시공

- ① 덕트 상호 간·덕트와 박스 또는 인출구와의 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트·박스 등 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
- ③ 박스·인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지 않도록 밀봉 할 수 있어 야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ④ 접속함 사이의 덕트는 일직선 상으로 설치하여야 한다.

(3) 플로어덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.10 셀룰러덕트공사

(1) 전선

- ① 셀룰러덕트 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 전선을 분기하는 경우로, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 예외로 한다
- ② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

(2) 시공

- ① 셀룰러덕트 상호 간·덕트와 건축구조물의 금속구조체·부속품 및 덕트에 접속하는 금속체 등은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 덕트 및 부속품은 물이 고일 없도록 하여야 한다.
- ② 덕트에 설치한 전선 인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지

않도록 밀봉 할 수 있어야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.

③ 셀룰러덕트 내부의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속관·합성수지관·금속제가요 전선관 플로어덕트 또는 케이블공사로 하여야 한다.

④ 셀룰러덕트의 관통부분에서 전선이 손상할 우려가 없도록 시설하고, 셀룰러덕트와 다른 배선 공법 사이를 접속하는 경우는 접속 부분을 쉽게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 셀룰러덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.11 라이팅덕트 공사

(1) 라이팅덕트 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

(2) 라이팅덕트는 자중 이외에 덕트에 설치되는 기계·기구를 지지 할 수 있도록 건축구조 물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.

(3) 시공

① 건축구조물에 견고하게 시공하고, 건축구조물을 관통하지 않아야 한다.

② 접속부분은 금속관·합성수지관·금속제가요전선관·금속몰드·합성수지몰드 또는 케이블공사로 하여야 한다.

③ 라이팅덕트 상호 간 및 도체 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

④ 건축구조물에 시공하는 경우, 라이팅덕트 지지는 덕트 개개마다 2개소 이상으로 하여야 한다.

⑤ 개구부는 아래 방향으로 시공하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없고, 덕트 내부에 먼지가 들어가지 않는 경우는 측면으로 향하게 할 수 있다.

⑥ 라이팅덕트의 끝부분은 막아야 한다.

⑦ 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 경우는 해당회로는 누전차단기(인체감전보호 용)를 시설 하여야 한다.

(4) 라이팅덕트의 금속제부분(도체 제외)에는 접지공사를 하여야 한다. 다만, 총 길이가 짧은 경우 공사시방서에 따른다.

3.3.12 액세스플로어공사

(1) 전선

① 액세스플로어 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 내부에 배관·몰드·덕트 등을 이용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다

② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일한 구획 내에 배선하여야 한다.

③ 전선 시공 시 유지·보수 및 관리 등을 고려하고, 석이거나 꼬이게 하지 않아야 된다.

④ 전선은 가능한 한 중첩을 피하여 시공하고, 통풍 등을 고려한 공간이 있어야 한다.

⑤ 전선 시공 시 회로별 식별이 용이 하도록 표시를 하여야 한다.

- ⑥ 액세스플로어 내부에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차하는 경우는 직교 및 교차금구 등으로 시공하여야 한다.

(2) 시공

- ① 액세스플로어 내부에서 전선의 이동을 막기 위해 적당한 공법으로 지지하여야 한다.
 - ② 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 시공하여야 한다.
- (3) 액세스플로어 내부에서 약전류 전선이 유도장애 피해를 받을 우려가 있는 경우, 금속제 격벽을 시공하고 접지공사를 하여야 한다.

3.4 케이블 및 케이블트레이 공사

3.4.1 케이블 공사

(1) 시공

- ① 케이블 시공 후 중량물의 압력 및 기계적 충격을 받을 우려가 있는 경우는 이에 대한 방호 공법으로 하여야 한다.
- ② 케이블은 구조물(바닥·벽·천장·기둥 등)에 직접 매입하지 않아야 한다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 배관에 넣어 시설하는 경우는 예외로 한다.
- ③ 배관 사용 공법에서 전선관 양단은 케이블이 손상을 입지 아니하도록 처리하여야 한다.
- ④ 단심케이블을 같은 상으로 여러 개 설치하는 경우는 전자적 평형을 고려하여 시설하여야 한다.

(2) 케이블의 지지

- ① 케이블 지지는 해당 케이블에 적합한 공법을 사용하여 케이블이 손상하지 않도록 고정하여야 한다.
- ② 케이블트레이는 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로 견고하게 시설하고, 케이블을 시설하는 경우 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 하여야 한다.
- ③ 습기가 있는 장소에서 케이블을 고정할 때는 케이블 고정용 철물과 및 고정하는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 떨어지지 않도록 하여야 한다.

(3) 케이블 접속

- ① 케이블 접속 시 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하여야 한다.
- ② 케이블 접속은 캐비닛·아웃렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하여야 한다.
- ③ 케이블을 기구 단자와 접속하는 경우는 캐비닛 및 아웃렛박스 등의 내부에서 하여야 한다.
- ④ 전선은 접속 전에 불순물을 제거하여야 하며, 구리선과 알루미늄 전선 상호 간을 접속할 경우 전용 압착슬리브를 사용하여 이종 금속 간 부식방지를 하여야 한다.
- ⑤ 케이블 접속의 예외 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(4) 배관 등 케이블을 보호하는 장치의 금속제부분은 접지공사를 하여야 한다.

3.4.2 케이블트레이 시공

(1) 시공

- ① 케이블트레이를 현장 가공하는 경우는 용접 등 열가공은 되도록 피하며, 기계적·전기적으로 완전한 공법으로 결합하여야 한다.
- ② 케이블트레이 상호 간 접속은 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서 접속 하지 않아야 하고, 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 접지공사를 하여야 한다.
- ③ 케이블트레이 배선 시 강전용과 약전용은 별도로 하고, 상·하단으로 포설 시 용도(고압 저압·제어용·통신용 등)별로 구분하여야 한다.
- ④ 같은 트레이에 다른 전압(저압·고압·특별고압 등)의 케이블을 시설하여서는 안 된다.
- ⑤ 케이블트레이는 굴곡 개소에서 케이블이 압력을 받지 않는 공법으로 지지하여야 한다.
- ⑥ 케이블트레이는 접지공사를 하여야 한다.
- ⑦ 트레이 공용 사용·특수 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 케이블트레이에 포설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 표시를 하여야 한다.

3.5 저압분전반 시공

3.5.1 설치

- (1) 분전반은 개폐기에 쉽게 접근 할 수 있는 장소로서, 안정된 노출장소 또는 층 전기실(EPS 등)에 시설하여야 한다.
- (2) 충전부가 노출 된 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.
- (3) 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다.
- (4) 분전반 설치 장소의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.5.2 분전반

- (1) 분전반은 특별한 경우를 제외하고는 철제함으로 한다.
- (2) 분전반을 일반인 노출장소에 설치하는 경우, 반드시 잠금장치를 하여 취급자만 접근할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속 프레임은 접지공사를 하여야 한다.

3.6 배선설비 시공

3.6.1 스위치

- (1) 스위치 설치 높이는 일반적으로 바닥에서 중심까지 1.2 m를 기준으로 한다.
- (2) 조명기구에 직접 스위치를 다는 경우는 무게 중심부를 고려하고 조작 시 조명기구가 움직이지

지 않는 위치로 하여야 한다.

(3) 스위치는 쉽게 조작 할 수 있는 위치로서 출입구 부근의 실내의 문 열림 쪽 또는 대상기기의

주변에 쉽게 확인되는 위치에 시설되어야 한다.

(4) 스위치 용 배관 공사는 사전에 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향·장애물·배관 및 점멸기

설치 가능여부 등을 확인하여야 한다.

(5) 특별한 요구가 없다면 스위치는 바닥 마감 면에 대하여 수직으로 설치하여야 한다.

(6) 스위치는 조작 시 안전하고 움직임이 발생되지 않아야 한다.

(7) 스위치는 박스나사 2개 이상을 사용하여 견고히 부착하여야 한다.

(8) 매입 형 스위치는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.

(9) 스위치 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.

(10) 스위치는 회로의 비 접지 측에 시설하여야 한다.

(11) 스위치의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.6.2 콘센트 시공

(1) 일반형 콘센트 설치 높이는 바닥에서 기구 중심까지 30 cm를 기준으로 한다.

(2) 콘센트는 사용자가 찾기 쉽고 사용이 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등이 가리거나 은폐될 우려가 없는 장소에 시공하여야 한다.

(3) 동일한 전원 방식으로 같은 목적에 사용되는 콘센트는 같은 삽입방식의 플러그를 끼워 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 콘센트 용 배관 공사 시작 전에 건축도면을 확인하여 대상 부하 종류·마감·장애물·위험물 존재 등을 확인하여야 한다.

(5) 특별한 요구가 없다면, 1개의 박스에는 1개의 콘센트(1 개의 프레임에 다수 설치시는 1개로봄)를 설치하여야 한다.

(6) 콘센트는 플러그를 끼우고 뺄 때 움직이지 않도록 시공하여야 한다.

(7) 매입 형 콘센트 플레이트는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.

(8) 콘센트 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.

(9) 콘센트의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 구조검사

(1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

(2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.7.2 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.7.3 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시 하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.7.4 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.동 력 설 비 공 사

43.

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 동력설비공사 대하여 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전력기술관리법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령

1.2.2 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)
- 배관 및 배선설비공사는 KCS 31 65 10에 따른다.
- 접지설비공사는 KCS 31 80 20에 따른다.

1.2.3 참조표준

- KS C IEC 60364 저압 전기설비
- KS C IEC 60034 회전기기
- KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연케이블
- KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- KS C IEC 60255 전기 릴레이
- KS C IEC 60265 고압 스위치
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 화재 조건에서의 전기/광섬유 케이블 난연성시험
- KS C IEC 60502 정격전압 1 kV~30 kV 이하 압출성형 전력케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 61386 전기 설비용 전선관 시스템
- KS C IEC 60694 고압 개폐기기 및 제어기기 공통 사항
- KS C IEC 60811 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
- KS C IEC 61010 측정, 제어 및 실험실용 전기 기기의 안전 요구사항
- KS C IEC 61020 전자 기기용 전자 기계식 스위치
- KS C IEC 61800 가 변속 전력 구동 시스템
- KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
- KS C 4203 일반용 고압 3상 유도 전동기

KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
 KS C 4205 유도 전동기의 기동계급
 KS C 4504 교류 전자 개폐기
 KS C 4505 교류 전자 개폐기 조작용 스위치
 KS C 4511 고압 교류 부하 개폐기
 KS C IEC 60669-1 가정용 및 이와 유사한 용도의 고정 전기 설비용 스위치-제1부 : 일반 요구사항
 KS C 4513 전동식 타이머
 KS C 4611 고압 교류 차단기
 KS C 4612 고압 전류 제한 퓨즈
 KS C 4801 저압 진상 콘덴서
 KS C 4805 전기 기기용 커패시터
 KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
 KS C 8304 상자 개폐기(저압회로용)
 KS C 8321 산업용 배선차단기
 KS C 8401 강제 전선관
 KS C 8422 금속제 가요 전선관
 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 KS D 5530 구리 버스 바

1.3 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.4 시스템 허용오차

- (1) 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조·설치 방법 등을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.
- (2) 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 전선일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 고압 배선은 케이블을 사용하여야 한다.
- (3) 버스덕트공사에 따라 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

2.1.2 사용전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 사용 전선은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2 구성품

2.2.1 동력제어반

(1) 구조

- ① 동력제어반은 안전성·시공성 및 유지보수성 등을 고려하여, 최적의 성능과 기능을 가진 것을 사용하고, 함체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 하여야 한다.
- ② 저압을 사용하는 충전부는 비 충전부(금속체) 사이 및 다른 극 충전부 사이는 기준이상으로 이격 하여야 한다.
- ③ 기기 배치 및 배선은 조작·검사 및 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성하여야 한다.
- ④ 도어 오픈 시 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고, 조작장치는 감전의 위험이 없어야 하며, 반 내부는 습기방지 조치를 하여야 한다.
- ⑤ 도어 내면에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있도록 구성하고, 케이블 인입 및 인출 시 케이블 브래킷으로 지지하여야 하며, 외함은 접지공사를 하여야 한다.
- ⑥ 반에 설치하는 각종 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하여야 한다.
- ⑦ 충전부는 노출되지 않아야 하고, 충분히 절연되어 함체의 어느 부분도 감전의 위험성이 없어야 한다.

(2) 외함(캐비닛)

- ① 외함을 제작하는 강판 두께는 1.6 mm 이상으로 하고, 도어부분에 조작 기구를 설치하는 경우는 필요 시 보강하여야 한다.
- ② 내부 주요기구(절제 장치 판·경량형강 설치대·평강 설치대 등에 설치하여야 한다.
- ③ 도어 상부에 반의 명칭을 표시하고, 안쪽에는 결선도를 둘 수 있는 보관대를 설치하여야 한다.
- ④ 내부 기기의 방열을 고려하고 접지단자를 설치하여야 한다.
- ⑤ 단자대를 설치하여 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
- ⑥ 다수의 단위장치로 조립되는 경우 단위장치 마다 금속제 격벽을 설치하여 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 전체의 사고로 확대되지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 내부에 폭발 가능기기(커패시터 등)를 설치하는 경우 별개로 구획하여야 하고, 만

약 폭발 시 잔재물이 다른 기기로 번지지 않도록 하여야 하며, 내부 온도상승 억제
제를 위해 환기시설을 하여야 한다.

⑧ 외함(캐비닛)의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(3) 도전부

① 주회로 도체(모선)의 전류용량은 주 부하의 정격전류이상으로 하고, 도체의 병렬
사용은 용량이 400 A를 초과하는 경우에 한하며, 도체의 단자 부 및 분기점에서는
전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

② 나도체는 부식방지(피복·도장·도금 등) 처리를 하여야 한다.

③ 단자대를 설치하여, 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.

④ 모선 병렬사용·피복 색상 및 접속 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(4) 제어회로

① 제어회로에는 퓨즈를 설치하여야 한다.

② 간선 계통마다 하나 이상 전원표시등을 설치하여야 한다.

③ 제어회로용 변압기 설치 시 절연변압기로 하여야 한다.

④ 제어회로 배선은 덕트 공사 또는 묶음배선하고 회로명판을 부착하여야 한다.

⑤ 제어회로 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.

⑥ 제어회로 굵기 및 보호 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(5) 제어반 단위장치

① 제어반 단위장치에는 배선용차단기 또는 누전차단기를 설치하여야 한다.

② 표시등 광원은 LED로 하고, 정면에서 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다.

③ 저압 진상용 커패시터는 전동기에 적합한 것으로 설치하여야 한다.

④ 배선용차단기는 부하명칭을 나타내는 명판을 설치하여야 한다.

⑤ 차단기·계기 및 PLC 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(6) 명칭·정격전압·제작자명·제작 연월일 등을 표시한 명판을 외함에 부착하여야 한다.

2.2.2 기동장치

(1) 선택

① 전동기의 사용 빈도, 용량에 따라 기동방식은 직입기동 또는 적절한 장치를 설치
하여야 한다.

② 진상용 커패시터는 개로 시 잔류전하를 방전시키는 장치를 설치하여야 한다.

(2) 3상 유도전동기 기동장치

① 3상 유도전동기 1 대의 정격출력 값이 전기를 공급하는 변압기에 영향을 주거나,
기동 시 다른 부하에 지장을 주는 경우는 기동장치를 사용하여야 한다.

② 기동장치 중 Y- Δ 기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당
전동기 분기회로 배선의 크기를 조정 할 수 있다.

③ 기동장치 미설치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 장비

2.3.1 인버터(Inverter)

(1) 구성

- ① 인버터는 가변전압 및 가변주파수로 전원공급이 가능한 변환 장치로서, 유도전동기 속도 제어에 사용한다.
- ② 에너지절약 운전이 필요한 공기조화기 팬 및 순환펌프의 전동기에 사용한다.
- ③ 인버터 적용 전동기는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(2) 기능

- ① 제어방식은 정현파펄스 진폭변조방식으로 인버터의 출력전압의 종합 고조파왜형율은 일정 값 이하로 하여야 한다.
- ② 전동기의 역률개선장치는 입력 측에 설치하여야 한다.
- ③ 순시정전 시 자동회복 운전기능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- ④ 부하의 특성에 따라 가속·감속시간을 조정할 수 있는 것을 사용하여야 한다.
- ⑤ 이상 상태 발생 시 전동기를 즉시 정지할 수 있어야 한다.
- ⑥ 부하에서 단락이 발생한 경우 자기보호기능을 가져야 한다.
- ⑦ 인버터의 기능 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.4 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- (1) 전동기와 회로 배선을 연결하는 경우, 가요성을 갖는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 수중 전동기로 배선하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접촉하지 않아야 한다.
- (3) 전동기와 회로 배선의 접속부분은 내열 성능을 가진 절연재료를 사용하여야 한다.
- (4) 금속제의 함과 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 하여야 한다.

3.2 공사 간 간섭

3.2.1 동력제어반 시공

- (1) 동력제어반 및 전동기 등의 설치 위치·기기의 정확한 설치위치·전원공급 등의 연결지점을 정확히 확인하고 나서 배관 및 배선공사를 하여야 한다.

- (2) 동력제어반은 노출된 건조하고 안정된 장소에 조작이 쉽도록 시설하여야 한다.
- (3) 동력제어반 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.2 전동기 및 회로 구성

- (1) 전동기 설치의 보수 및 점검이 쉽도록 하여야 한다. 다만, 전기공사에 포함된 경우에 한한다.
- (2) 전동기용 분기회로는 기기별 전용회로로 하여야 한다.
- (3) 전동기를 옥내에 시설하는 경우는 주변이 고온 다습한 곳을 피하여 설치하고, 옥외에 시설하는 경우는 옥외 환경에 알맞은 기기를 사용하여야 한다.
- (4) 회로 구분 및 예외사항 등 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.3.2 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3.3 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시 하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 되지 않는 경우, 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세한 조정을 실시하여야 한다.

3.3.4 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

4. 옥 내 조 명 설 비 공 사

44.

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 옥내조명설비공사에 적용한다,
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- 건축법령
- 도시철도건설규칙
- 인공조명에 의한 빛공해 방지법령
- 전기공사업법령

- 전기사업법령
- 전력기술관리법령

1.2.2 관련기준

- 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)
- 배관 및 배선설비공사는 KCS 31 65 10에 따른다.
- 접지설비공사는 KCS 31 80 20에 따른다.

1.2.3 참조표준

- KS C IEC 60364 저압전기설비
- KS C IEC 60050-845 국제전기기술용어 : 조명
- KS C IEC 60227-3 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연케이블
- KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- KS C IEC 60245-4 정격전압 450/750V이하 고무 절연 케이블
- KS C IEC 60502-1 정격전압 1 kV~30 kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 60598 등기구
- KS C IEC 62384 LED모듈용 DC/AC 구동장치-성능요구사항
- KS C IEC 62717 일반조명용 LED 모듈-성능 요구사항
- KS C IEC 62722-2-1 등기구 성능-제2-1부 : LED 등기구의 개별 요구사항
- KS C IEC 62868 일반조명용 OLED패널-안전 요구사항
- KS A ISO 80000-7 양 및 단위-빛
- KS C 3401 1,000 V 형광 방전등용 전선
- KS C 4514 리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
- KS C 4805 전기 기기용 커패시터
- KS C 7651 컨버터 내장형 LED램프
- KS C 7652 컨버터 외장형 LED램프
- KS C 7653 매입형 및 고정형 LED 등기구
- KS C 7658 LED 가로등 및 보안등기구
- KS C 8000 조명기구 통칙
- KS C 8110 광전식 자동 점멸기
- KS C 8309 옥내용 소형 스위치류

1.3 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.

(3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 조명기구

- (1) 조명기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며, 나사를 이용할 때에는 사용 중 풀리지 않도록 완전하게 조여야 한다.
- (2) 조명기구의 몸체 크기는 조명기구 내부 발열과 안전 확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 설치 환경조건 을 고려하여 통풍구를 설치하여야 한다. 다만, 통풍구는 먼지 및 벌레등이 침입하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 조명기구는 용융·변형 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다.

2.1.2 배선

- (1) 조명기구의 모든 배선 및 충전부는 은폐되어야 하며, 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보이지 않도록 하여야 한다.
- (2) 조명기구 내부에 사용되는 배선 류는 조명기구 내부의 정상 시 허용되는 최고온도 및 이상 시 발생할 최고온도에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.
- (3) 조명기구 내의 배선은 조명기구 내에서 발생 가능한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않아야 한다.
- (4) 조명기구 내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며, 가능한 한 모든 접속은 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있는 단자대를 사용하고, 적절한 절연처리를 하여야 한다.

2.1.3 조명기구 선정

- (1) 조명기구 선정은 건축 마감 및 주변 환경과 조화를 이루어야 한다.
- (2) 조명기구를 선정 할 때, 발주자 및 감리자와 사전에 협의 하여야 한다.
- (3) 선정의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2 형광등기구

2.2.1 구조

- (1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착하여야 한다.
- (2) 램프 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 하고, 부착 상태에서 광원을 쉽게 교환 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (3) 조명기구에는 필요에 따라 환기구를 설치하여야 한다.

- (4) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.
- (5) 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- (6) 점등 중의 온도상승으로 각 부에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- (7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의해 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
- (8) 조명기구 구성상 필요한 안정기·베이스 및 단자대 등의 모든 부속품은 조명기구 내에 장치하여야 하며, 이들은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.
- (9) 루버(louver) 사용은 조명기구의 설치높이 및 설치환경에 적절하며 조명기구의 배광에 적합한 것으로 하여야 한다.

2.2.2 구성

- (1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 보호 장치를 사용하여야 한다.
- (2) 조명기구 배선에 사용하는 전선은 이 전선이 달을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.

2.2.3 부속재료

- (1) 조명기구에 사용되는 강판은 형태 유지 및 내구성이 있어야 한다.
- (2) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조로서, 진동 및 충격에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.

2.2.4 기타

- (1) 형광등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 발광다이오드(LED)조명기구

2.3.1 구조

- (1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착되어야 한다.
- (2) LED 광원 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다.
- (3) 조명기구에는 환기구를 설치하여야 한다.
- (4) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.

- (5) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량 탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.
- (6) 점등 중 온도상승으로 각 부분에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- (7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
- (8) 조명기구 구성상 필요한 모든 부속품은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

2.3.2 구성

- (1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 적당한 보호 장치를 사용하여야 한다.
- (2) 조명기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.
- (3) 조명기구 내의 전선은 질서 있게 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 조명기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 하여야 한다.
- (4) 기구의 배선과 전원 측의 전선과의 접속점은 원칙적으로 전선의 허용 온도차를 30 ℃ 이하로 하여야 한다.

2.3.3 부속재료

- (1) 조명기구에 사용되는 강판의 두께는 0.5 mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조이고, 보통 상태의 진동 및 충격에 의해 광원이 탈락 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.

2.3.4 기타

- (1) LED 조명등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.4 마감

2.4.1 도장

- (1) 조명기구 마감은 내부에서 발생하는 열이나 설치 환경 조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 않아야 한다.
- (2) 조명기구의 반사면은 반사율이 높은 것으로 하여야 한다.
- (3) 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.4.2 방청

- (1) 조명기구의 철제 부분은 방청처리를 하여야 한다.
- (2) 조명기구는 설치 환경조건에 따른 방청처리를 하여야 한다.

(3) 방청에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 스위치

- (1) 조명기구에는 스위치를 설치하여야 한다.
- (2) 스위치 수량·제어방법·타임스위치 등의 설치는 공사시방서에 따른다.

3.1.2 배치

- (1) 조명기구를 배치하기 전에 부착 장소의 마감방법·재료·구조·설치공법·기계설비 기구(급배기구 등)·소방설비 기구(감지기 등) 등을 검토하여 간섭이 없도록 하여야 한다.
- (2) 조명기구 설치 후 광원의 교체 등의 유지관리 및 주위의 발열체 등을 충분히 검토하여 배치 하여야 한다.
- (3) 조명기구 형태 및 외장은 설치 장소의 마감과 조화를 이루도록 하여야 한다.
- (4) 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여야 한다.
- (5) 조명기구 배치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.3 설치

- (1) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.
- (2) 조명기구는 자체 하중에 견딜 수 있고, 부착 장소의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 안전하게 설치하여야 한다.
- (3) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 견고하게 고정하여야 한다.
- (4) 조명기구는 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착하지 않아야 한다. 다만, 적절한 보강장치를 한 경우 예외로 한다.
- (5) 물기 및 부식성 장소
 - ① 물기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선기구·소켓 및 기타 전기 부품에는 물이 침입하거나 고이지 않는 공법으로 설치하여야 한다.
 - ② 부식성 장소에 설치되는 조명기구는 방식처리 공법으로 하여야 한다.
- (6) 조명기구 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.4 배선

- (1) 조명기구와 회로배선을 연결 할 때, 기구 배선용 박스가 조명기구에 밀착되어 설치되는 경우 직접 옥내배선의 연장선을 기구에 연결하고, 기구 배선용 박스가 떨어져있는 경우 박스에서 조명등기구까지 가요성을 갖는 배선공법으로 연결하여야 한다.
- (2) 전선이 개폐기·과전류보호기·점멸기·콘센트·조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통하지 않도록 하여야 한다.

- (3) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않는 공법으로 하여야 한다.
- (4) 배선의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 조명기구 시공

3.2.1 조명기구 설치

- (1) 조명기구의 설치는 기구의 중량 및 설치장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.
- (2) 광원은 가연성 물질에서 격리되어야 하고, 광원 자체가 파손될 위험성이 없도록 시설하여야 한다.
- (3) 조명기구는 견고한 공법으로 설치하여야 한다.
- (4) 조명기구는 설치 면과 밀착하여 설치하여야 한다.
- (5) 금속제에 설치하는 경우에는 볼트·나사 또는 훅 볼트(hook bolt)를 사용하여야 한다.
- (6) 직관형 할로겐전구를 투광기 또는 옥내 반사형 조명기구에 설치할 때는 관축이 수평이 되도록 한다.
- (7) 조명기구 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.2 코드펜던트 설치

- (1) 로제트를 사용할 경우에는 코드 구멍이 수직이 되도록 로제트를 수평으로 부착하여야 한다.
- (2) 코드펜던트를 시설할 경우 코드와 옥내배선과의 접속은 천장 내부에 부착한 로제트 또는 코드 지지애자를 사용하여 코드와 배선을 직접 접속하여야 한다.
- (3) 코드펜던트 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.3 조명기구 직부·매입 시설

- (1) 조명기구를 설치 할 때, 노출된 전선은 건축구조물과 이격하여야 한다.
- (2) 2중 천장 내부의 옥내배선에서 분기하여, 조명기구에 접속하는 배선은 가요성을 갖는 배선 공법으로 하여야 한다.
- (3) 이격 및 배관 등의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3 형광등기구 시공

3.3.1 배선

- (1) 조명기구는 사람이 접촉되지 않도록 시설하여야 한다. 다만, 예외인 경우는 공사시방서에 따른다.
- (2) 안정기는 회로 배선과 직접 접속하여야 한다.
- (3) 조명기구 내부에서 배선은 상호접속에 한한다. 다만, 충분한 공간이 있는 경우에 한하

여 배선을 1 분기 이내로 할 수 있다.

(4) 조명기구에 연결하는 배선은 절연전선 또는 케이블로 하고, 안정기에 직접 접속하고 장력이 전달되지 않아야 한다.

(5) 배선 시공의 예외 및 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.2 조명기구 설치

(1) 조명기구와 다른 설비의 기구(급기·배기구·스피커·감지기·스프링클러헤드 등)를 함께 배치하는 경우, 설치방법 및 마감방법이 건축적인 조화를 이루어야 한다.

(2) 건축 천장재와 구조에 대하여는 관련 공사의 시공자와 협의하여 시공에 문제가 없어야 한다.

(3) 조명기구를 연속하여 시설하는 경우, 시설 공법에 알맞은 연결금구를 사용하여야 한다.

(4) 시공자간 합의 등 기구 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.3 접지

(1) 광원용 안정기의 외함 및 조명기구의 금속제 부분에는 접지공사를 하여야 한다.

(2) 조명기구 연결 회로배선을 금속 배관설비로 할 때, 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 조명기구의 몸체는 전기적 연속성이 있도록 하거나 본딩하여야 한다. 다만, 배관자재가 부도체인 경우에는 접지선을 조명기구에 직접 연결하여야 한다.

(3) 기구 접지 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4 발광다이오드(LED)조명기구 시공

3.4.1 조명기구 설치

· 이 기준 3.2.1에 따른다.

3.4.2 배선

· 이 기준 3.3.1에 따른다.

3.4.3 기구 설치

· 이 기준 3.3.2에 따른다.

3.4.4 접지

· 이 기준 3.3.3에 따른다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 구조검사

(1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

(2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.5.2 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.5.3 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

(3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.5.4 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.

(2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

5. 접 지 설 비 공 사

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 전기설비 공사 중 접지설비공사 대하여 적용한다.

(2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

· 전기사업법령

· 전기공사사업법령

· 전력기술관리법령

1.2.2 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)
- 배관 및 배선설비공사는 KCS 31 65 10에 따른다.
- 접지설비공사는 KCS 31 80 20에 따른다.

1.2.3 참조표준

- KS C IEC 60364 저압전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60227 정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블
- KS C IEC 61138 접지 및 단락설비용 케이블
- KS C IEC 61643 저압서지보호장치
- KS C 8401 강제전선관
- KS C 8422 금속제 가요전선관
- KS C 8431 경질비닐 전선관
- KS C IEC 61936-1 1 kV초과 전력설비

1.3 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.4 시스템 허용오차

- (1) 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조 및 설치 방법을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.
- (2) 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.5 타 공정과의 협력작업

- (1) 건축구조물 구성부재의 일부를 접지시스템의 구성요소로 사용하거나 등전위본딩을 하는 경우 건축 시공자와 협조하여야 한다.
- (2) 건축공정과 협조 사항은 공사시방서에 따른다.

2. 자재

2.1 작업준비

2.1.1 종류

- (1) 접지공사는 공동 또는 용도 별로 구분하여 사용토록 하여야 한다.
- (2) 접지공사는 안전관리용·기준전위 확립용 등 목적에 따라 시공하여야 한다.

2.1.2 용도 확인

- (1) 전기설비용 접지에 대해 규모·형태·대지저항률, 목표 접지저항 값 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다.
- (2) 접지를 공동 사용하는 경우 대상·규모·형태 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다
- (3) 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2 접지선

2.2.1 종류

- (1) 접지선 자재는 나동선·절연전선 또는 그 이상의 성능을 가진 전선을 사용하여야 한다.
- (2) 접지도체의 단면적은 해당 기준에 따른다.
- (3) 접지도체 재료·단면적 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2.2 표시

- (1) 접지도체는 녹색으로 표식을 하여야 한다. 다만, 단독사용·다심전선의 심선사용 등의 경우는
예외로 한다.
- (2) 녹색 이외의 절연 전선을 사용하는 경우는 말단 부 및 일전 구간마다 녹색테이프 등으로
접지선을 표시하여야 한다.
- (3) 접지선 표시방법의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 접지저항

- (1) 시공 후 접지저항 값은 설계보다 작은 값이 되도록 하여야 한다.
- (2) 접지공사 후 접지 저항 값을 얻을 수 없는 경우, 접지도체 추가·위치조정·공법 변경 등으로 이에 도달하도록 하여야 한다.
- (3) 시공 후 일정기간이 경과하여도 접지저항 값이 유지되어야 하며, 접지 시공 장소를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- (4) 접지저항 값의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.2 전기계통 접지

- (1) 특고압 또는 고압 부분에서 저압으로 변환하는 변압기의 저압 측 중성점에는 접지공사를 하여야 한다.
- (2) 계통접지 방법 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2 공사 간 간섭

3.2.1 접지선 시공

- (1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 배관에 넣어 시공하여야 한다. 다만, 금속관을 사용하는 경우, 양단은 본딩 공사를 하여야 한다.
- (2) 접지선은 접지 대상기기로 부터 60 cm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 배관(금속관·합성수지관 등)에 넣어 보호하여야 한다.
- (3) 접지 대상기기와 접지선 사이의 접속은 전기적·기계적으로 확실하게 하여야 한다.
- (4) 접지선 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2 접지 극

- (1) 접지극은 가급적 습기가 있고 부식될 우려가 적은 장소에 매설 또는 타입(打入)하여야 한다.

- (2) 접지선과 접지 극 사이의 접속은 압축·나사사용 등 기타 확실한 공법에 의하고, 피뢰 설비 또는 피뢰기 사이의 접속에 납땜을 해서는 안 된다.
- (3) 금속제 수도관을 접지 극으로 사용
 - ① 접속 지점은 수도관(내경 75 mm 이상) 또는 여기에서 분기된 수도관(내경 75 mm 미만)의 분기점 5 m 이내에서 하여야 한다. 다만, 금속제 수도관과 대지 간 저항 값이 2Ω 이하일 경우 분기점에서 거리는 5 m를 초과할 수 있다.
 - ② 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분을 수도계량기 안쪽(수용가 측)에 설치할 경우 수도 계량기는 본딩도체로 연결하여야 한다.
 - ③ 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분에 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설하여야 한다.
 - ④ 접지선과 금속제 수도관의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기부식이 발생되지 않아야 한다.
- (4) 접지극 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2.3 옥외부분 접지

- (1) 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 접지 극은 75 cm 이상의 깊이로 매설하고, 접지선은 지표면 위 60 cm 부분까지는 절연전선 또는 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 접지선은 지표면 아래 75cm 부터 지표면 위 2m 까지는 합성수지제 전선관(두께 2mm 미만 제외) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도가 있는 것으로 덮어서 보호하여야 한다.
- (3) 옥외 접지선 보호의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.3.2 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3.3 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

(3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우는 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야

하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.3.4 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을

하여야 한다.

(2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

시운전

- 목 차 -

시운전

1. 시운전

1. 시운전

- 가) 수급자는 모든수조, 연출물, 배관등을 청소하고 2회이상 담수로 독성을 제거하고 독성제거가 완료되면 수질안정화를 실시한다.
수질안정화기간은 약 1개월이며 수질상태 확인후 증감 될 수 있다.
- 나) 모든 공사를 완료한 후 종합 시운전을 2회이상 실시하고 실제 사용할 관리 담당 직원에게 장비, 설비 전반에 관한 운전 및 긴급조치 요령을 설명한다.
- 다) 모든 공사를 완료한후 생물의 입식전에 수질안정화 과정(약 1개월 이상)기간 생물 입식전 test 생물을 투입하여 생물상태 확인후 전시생물을 투입한다.

모든 장비 및 SYSTEM이 정상상태로 작동할 수 있도록 조정해야 하며 관리담당직원과 이 2회이상 시운전을 실시하고 장비사용법을 교육하고 인수인계한다.

1. PE배관 시공

1.1 일반사항

본 시방서는 충청남도수산자원연구소에서 시행하는 친환경양식특화연구센터 설비 보강공사의 온도조절용 해수공급관 공사의 설치공사중 중 수도용 폴리에틸렌 파이프(이하 PE관이라 한다)의 시공방법에 대한 표준을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- 1) 본 기준은 취사 및 냉.난방을 위하여 저압 및 중간압 사용자에게 도시가스를 공급하기 위하여 부설되는 공급시설 및 사용시설의 설계와 시공에 적용한다.
- 2) 본 기준에 명기되지 않은 사항에 대하여는 도시가스사업법, 산업자원부고시 및 도시가스 공급자의 도시가스 공급설비공사시방서에 준하여 적용한다.

1.3 준비작업

- 1) 시공자는 시공에 앞서 설계도면 및 시방서를 검토하고 인원, 설비, 공구, 장비를 확인 정비하여 공사진행에 차질이 없도록 한다.
- 2) 배관시공 또는 세부사항까지 검토하여 시공상 불합리한 개소의 정정이 필요한

때에는 도시가스 공급자와 협의하여 수정하며, 수정된 부분은 준공도면을 작성하여 임직원에게 제출하여야 한다.

1.4 시공방법

1) PE배관의 종류 및 규격

2) PE PIPE의 취급요령

- 가) 관표면이 손상되지 않도록 운반 및 적재시 조심스럽게 다루어야 하며, 무리한 높이의 적재는 피해야 한다.
- 나) 낙하물에 의한 손상 위험이 없는지 주위를 면밀히 확인하여야 하며 관 양단은 CAP등으로 봉한 상태에 석면 활성화제, 오물 및 기름, 열원(40℃이상) 등이 없는지 반드시 확인하여야 한다.
- 다) 일광에 약하므로 직사광선에 노출되지 않도록 하여야 하며, 관내에 물이나 이 물질이 들어가지 않도록 관말을 막고 보관하여야 하며 천막 등을 씌워서 보관하도록 하여야 한다.
- 라) PE관을 장시간 보관시에는 각 재를 1m이하의 간격으로 관의 하단부에 놓고 그위에 모래 주머니를 깔고 PE관을 적재 보관한다.

3) 폴리에틸렌관 시공시 주위점

- 가) 가스용 폴리에틸렌관의 접합시나사식 혹은메카니칼 조인트(MECHANICAL JOINT)등의 방법을 사용해서는 안되며 반드시 용착 방법을 사용해야 한다.
- 나) 용착에는 온도, 시간, 압력, 비드(BEAD) 거리의 4요소가 있고 반드시 시공지침에 따라야 하며 특히 냉각시간을 준수해야 한다.
- 다) 매설심도가 불가능한 곳은 보호관 또는 보호판을 도법의 기준에 따라 설치한다.
- 라) 단지내 매몰 배관중 PE관 시공시 TF(TRANSITION FITTING)외의 강관사용을 금하며 부득이하여 PLP강관을 사용시 저압 80A이상인 경우 용접개소의 100% 비파괴검사 및 전기방식조치를 하여야 한다.(자체검사 임회시 사진제출)
- 마) PE관에서의 분기는 TEE 분기를 원칙으로 하되 불가피한 경우로서

SADDLE분기는 당사와 협의 후 도시가스 공급자 입회하게 실시한다.

- 바) PE관 말단에는 CAP으로 용착한다. 이때 자치 배관(SQUEEZE OFF 가능길이)을 고려하여 용착부와와의 거리는 지름의 10D이상이어야 한다.(지하매설물을 고려한다.)
- 사) 관에 유해한 손상이 있는 경우에는 그 부분을 절단하고 새로운 관으로 교체 시공한다.
- 아) 노출배관에는 PE관을 시공할 수 없다.
- 자) 배관공사시 지반의 노출부위에 의하여 관이 손상되지 않도록 한다.
- 차) T/F의 강관부는 변형 또는 그 형상을 축소(절단)시키지 말아야 한다.
- 카) 매몰형밸브 및 노출형밸브 BOX는 도시가스 공급자의 설계규격으로 설치하여야 한다.
- 타) 우천시에는 원칙적으로 시공을 금하여야 하나 긴급보수작업 등 부득이 하다고 도시가스 공급자가 인정할 경우는 천막이나 기타 보호장구를 갖추고 수분을 완전히 제거한 후 용착조건에 맞게 시공한다.
- 파) 자동용착기의 전원은 발전기 사용을 원칙으로 한다.
- 하) 면취기의 전류치가 5A이상이면 반드시 분해하여 깨끗이 청소한 뒤 조립해야 한다.

4) 배관시공

- 가) 시공자 자격 : 한국가스안전공사에서 실시한 용접원 특별 교육을 이수한다
- 나) 관의 연결 및 용착 방법은 다음과 같다.

구 분	연 결 방 법	용 착 방 법	PE 등급	
			단 지 내	관 로
75A 이하	소켓용착 및 맞대기 용착	㉠ ㉡ ㉢	1호관	1호관
100A 이상			2호관	1호관
분 기	분기항목 참조	㉠ ㉡ ㉢	2호관	1호관

- (1) 전자식용착법(ELECTOR FUSION SYSTE)
- (2) 자동식용착법(ATUO BUTT FUSION SYSTEM)

- (3) 수동식용착법(MANUAL BUTT FUSION SYSTEM) : 제조자명이 표기된 유압식 용착기 사용

다) 배관의 분기

구 분		신설관분기	기존관분기	비 고
동 경 분 기		정티사용	SQUEEZE OFF후 정티사용	S/OFF부분은 REROUNDING CLAMP로 강제복원
이 경 분 기	본관 관경보다 1단계 이내	티와 레듀샤 사용	새들, 써비스티, 기계천공	
	본관 관경보다 2단계 이하	이경 TEE 사용	새들, 써비스티, 기계천공	

라) 굴곡배관

- (1) 굴곡반경의 15D ~ 20D이상 확보시는 이음관을 사용하지 않고 굴곡 시켜 배관을 할 수 있다.
- (2) 굴곡배관시 이음매가 있는 경우에는 용착후 10분 이상 경과한 후 작업한다,

마) 토목공사

- (1) 굴착공사는 도시가스 공급자의 공급관 및 배관공사 기준을 적용하되 굴착범위는 당일 중 되메울 수 있는 범위로 한다.
- (2) 암거 하월등 굴착구사 깊고 용수등으로 지반붕괴가 우려되는 부분은 벽면을 완만하게 하든지 토류공을 설치하여야 한다.
- (3) 되메우기 시 침하를 대비한 충분한 다짐을 실시 한 후 배관보호를 위해 모래 깔기를 한다.(상하 좌우 20cm ~ 30cm)
- (4) 매설할 때는 불량토사가 관에 직접 닿지 않도록 반드시 규정된 모래를 20cm ~ 30cm 깔고 양질의 토사로 되메우기를 실시하며 배관 하단부에 까는 모래를 모래주머니로 대체 하여서는 안된다. 단, 공동주택등의 입상배관 하단부에는 20cm높이의 샌드백 설치

바) 배관공사

- (1) 사행배관을 원칙으로 한다.

- (2) 배관작업은 대기온도 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 이내에서 실시한다.
- (3) 용착후에는 반드시 규정된 시간동안 자연냉각을 기키고 냉각중에는 용착부에 충격 또는 무리한 힘을 주어서는 않된다.
- (4) ROLL관을 사용할 경우에는 접합부가 구부러진 형태로 남아 있으면 교정하던가 직관을 이용하여 용착한다.
- (5) ROLL관은 상하 방향으로 굴곡이 없도록 기울기를 주어 부설한다.
- (6) 배관의 기울기는 도로의 기울기에 따르고 그외의 경우는 $1/500 \sim 1/1000$ 의 기울기를 준다.
- (7) 입상 T/F 연결후 PE관을 용착한다.
- (8) 관말은 CAP로 용착마감하고 캡의 용착부와 근접한 이음관류 또는 용착부와는 관 외경의 10배(100A이하는 1m이상)이상의 거리를 둔다.
- (9) 배관의 매설 위치를 확인하기 위하여 분기부 및 곡관부는 그 지점마다 라인 마크를 설치한다.(설치위치는 기술검토시 협의한다.)

사) 부대공사

- (1) 전 용착 부위에 시공구간별로 번호를 부여한 배관도(입체도)를 작성하고 검사 DATA와 대조 확인하여 제출한다.(자동용착기 사용시)
- (2) 배관 시공 후 AIR FLUSHING을 실시하여 배관내 이물질 제거한다.
- (3) 내압 및 기밀시험은 공기 또는 불활성가스를 사용하고 시험압력을 내압시험은 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상, 기밀시험은 최고사용압력의 1.1배 또는 $840\text{mmH}_2\text{O}$ 이상으로 실시한다.
- (4) 도시가스 배관임을 표시하기 위한 표시 TAPE를 관 표면에 감아서 표시한다.

아) 밸브의 설치

- (1) PE배관에는 PE매몰형 볼밸브 또는 용접형 금속재 밸브의 노출시공을 원칙으로 한다
- (2) 밸브설치에는 안전확보를 위한 규정된 BOX를 사용한다.
- (3) 용접형 금속재밸브의 연결은 T/F와 먼저 용접한 후 PE배관과 용착 접한다.

자) 지하매설 강관부 방식방법

구 분	방식부분	방 식 방 법
지하매설 강 관 부	용 접 부	1) 표면처리 2) 마스틱테프(1.2mm) 감기2회+PE테프(0.4mm)감기 2회 3) 코팅관과의 겹침길이는 20mm 4) 테프감기는 겹침부위가 1/2씩 중첩되도록 한다. 5) 직관부 및 곡관부 : 페트로마스틱 테이프 + 또는 열수축시트, 테이프(모재를 60℃ 예열후 실시) 6) SERVICE TEE등 : 에폭시코팅(T=5mm이상) 또는 페트 로마스틱 테이프 + PE테이프

차) LOCATING WIRE의 설치

- (1) WIRE는 2mm이상의 IV전선을 사용한다.
- (2) 강관과 PE관이 함께 매설된 경우 LOCATING WIRE는 강관과 전기적으로 접촉되지 않도록 한다.
- (3) LOCATING WIRE는 배관의 직상부에 느슨하게 설치하고 테이프 등으로 1m이 내의 간격으로 고정한다.
- (4) LOCATING WIRE는 연결부위가 없도록 설치한다.(연결부분은 절연 TAPE로 절연 조치한다.)
- (5) LOCATING WIRE 양끝에는 단자함을 설치한다. 다만, 배관연장이 300m이 상인 것은 300m 마다 단자함을 설치한다.

카) SQUEEZE OFF의 작업

- (1) SQUEEZE OFF의 작업은 100A이하에만 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) SQUEEZE OFF 부분은 반드시 REROUND CALMP로서 강제 복원시킨다.
(지원이 되도록 하고, 표시 TAPE로 표기한다.
- (3) 가스를 확실하게 차단하고 관은 필요이상으로 협착하지 않도록 규정된 스페인거사 정착된 공구를 사용한다.

호 칭 경	25	30	50	75	100
스페이스두께(T)	5.6	6.3	8.8	12.9	16.4

- (4) 배관을 따라 설치된 LOCATING WIRE 등은 절단되지 않도록 한다.
- (5) 표준 SQUEEZE OFF 사용방법은 관경이 10배가되는 거리에 1개씩 2곳을 설치하여야 한다. 단, 같은 장소에 2번 SQUEEZE OFF 사용금지

1.5 청 소

1.5.1 물 세척

- (1) 물을 사용하는 모든 배관은 물로 세척한다. 청소는 물 세척과 공기 세척으로 구분하여 실시하도록하고 그 방법이나 범위, 공정표 등에 대하여는 감독원과 충분히 협의후 결정하여 실시한다.
- (2) 배관계에 부속되어 있는 제어 밸브, 오리피스관, 유량계 등의 계기류는 떼고, 그에 맞는 단관을 삽입하여 시행한다. 또 펌프의 흡입측에는 임시 여과기 (Tempora-Ry System)를 삽입해 두고, 사용되는 물은 공업용수 이상의 것을 사용한다.
- (3) 세관중 펌프의 전동기는 과부하가 되지 않는한 다량의 물을 순환시키고 흡입 측에 스트레이너를 수시 관찰하고 감독원의 지시에 따라 진행한다.
- (4) 낮은 곳에서 이물질 제거용 단관을 설치하고, 일정 시간 물을 순환시킨 다음 이물 제거용 단관을 제거하여 이물질을 배출한다.
- (5) 세관후 각종 계기류를 재설치하고 이상 여부를 확인한다.
- (6) 세관이 완료된 배관은 표시를 붙이고, 세관 계통도에 명확히 표시해 둔다.
- (7) 현장 사정에 의하여 물 세관이 여의치 못할 경우는 감독원과 협의하여 공기로 세관할 수 있다.

1.5.2 공기 세척

- (1) 공기를 사용하는 모든 배관은 공기 세척을 실시하도록하고, 방출 개소는 안전을 고려하여 관계자 이외의 사람의 출입을 금하고 필요에 따라 보호관을 설치하고 밸브의 개폐는 책임자를 선정하여 실시한다.
- (2) 세관은 연속적으로 행하는 것을 원칙으로 하고, 배기 밸브는 짧은 시간내에 연다.
- (3) 세관중에는 나무 망치등을 사용하여 용접 개소를 두드려서 녹이나 불순물 등을 떨어뜨린다.
- (4) 세관은 소구경에 있어서는 연속적으로 행할 경우에는 5분 정도 행하고 대구경관에 압력을 유지하고 단속적으로 행할 경우에는 2~3회 반복하여 세관을 실시한다.
- (5) 세관 종료후 밸브 시트부에 녹이 들어가 막히지 않았는가 항상 염두에 두고 개폐 하기전에 시트부가 서로 맞는가 확인한다.

1.6 시험 및 검사

1.6.1 일반사항

- (1) 모든 시험 및 검사는 KS규격에 따르고, 규정된 육안 검사를 만족(모든 배관의 배열, 용접, 이음등의 깨끗한 시공) 시켜야 한다.
- (2) 감독원이 검사시 의심하는 부분이 발생하는 경우, 감독원의 요구에 따라 시공자는 재시공해야 한다.

1.6.2 수압 시험

- (1) 내압 시험은 수압에 의하는 것을 원칙으로 하나, 수분이 닿으면 안되는 배관

에 대해서는 기밀 시험을 하는 것으로 한다.

- (2) 시험을 할 때에는 배관에 필요한 부품의 설치 여부를 P & ID 또는 배관도에서 확인한다. 또 안전밸브, 제어밸브 및 기타 계기류는 제외한다.
- (3) 시험을 하는 배관은 적어도 2개소 이상 압력계를 설치하여야 하며, 1개는 가압장치의 토출구에 다른 한개는 배관의 제일 높은 곳이나 말단에 설치하여야 하며, 이러한 압력계는 최고 사용 압력의 1.5배 이상 3배 이하의 것을 사용하여야 하며, 사용 전에 필히 영점조정을 하여야 한다.
- (4) 수압 시험의 경우 가장 높은 곳 또는 공동 현상 부분에 공기를 배출할 수 있도록 에어벤트를 설치하여야 하며, 배관의 최저부에는 드레인 밸브를 설치하여야 한다.
- (5) 시험 완료 후 배수는 관 세척을 겸하여야 하고, 배수 경로는 사전에 협의 준비하여 설치한다.
- (6) 수압 시험은 최대 사용 압력의 1.5배로 60분이상 실시하여 누설이 없어야 한다.
- (7) 기타 사항은 KS규격에 따르되, 제외된 사항은 감독원의 승인을 득한후 시행한다.

1.6.3 기밀 시험

- (1) 기밀 시험은 공기 또는 질소를 사용하여 기기등을 부착 조립하여 광범위하게 동일 계열을 함께 하는 것을 원칙으로 하고, 시험은 최대 사용 압력의 1.5배로 15분이상 실시하여 누설이 없어야 한다.
- (2) 기밀 시험을 실시하는데 있어서는 공정, 방법 범위에 대하여 감독원과 충분히

협의후 실시한다.

(3) 시험에 앞서 모든 배관 부품, 계장품의 설치여부를 확인한다.

(4) 기밀 시험에 있어서는 계장 공사 감독원과 같이 작업하며, 계장품 제작자의 조치 방안에 도움을 받아 처리한다.

(5) 기밀시험 완료 후에는 바로 공기 또는 질소를 뽑아낸다.

(6) 공기 또는 질소로 내압시험 할 때는 위험도에 충분히 주의하여 관계자 이외의 사람의 출입을 제한한다. 방출구는 미리 위험하지 않도록 방출관과 보호관을 준비하여 책임자가 밸브를 조작하도록 하여야 한다.

