



②

옥외탱크저장소 일반점검 요령





Contents

1

옥외탱크저장소의 종류

1.1 옥외탱크저장소의 분류	3
1.2 옥외탱크저장소의 지붕형태에 따른 분류	4

2

옥외탱크저장소의 구조

2.1 탱크의 구조	11
2.2 탱크본체 각부의 구조	12
2.3 기초 및 지반	17
2.4 부속물	18
2.5 부속설비	18

3

옥외탱크저장소의 점검 방법

3.1 안전거리	23
3.2 보유공지	24
3.3 탱크의 침하	26
3.4 기초	27
3.5 저부	28
3.6 옆판부	33
3.7 지붕부	38
3.8 계측장치	52
3.9 배관·밸브 등	55
3.10 펌프설비등	63
3.11 방유제등	69
3.12 전기설비	73
3.13 피뢰설비	75
3.14 표지·게시판	76
3.15 소화설비	79
3.16 경보설비	79
3.17 기타사항	80



1

옥외탱크저장소의 종류

1.1 옥외탱크저장소의 분류

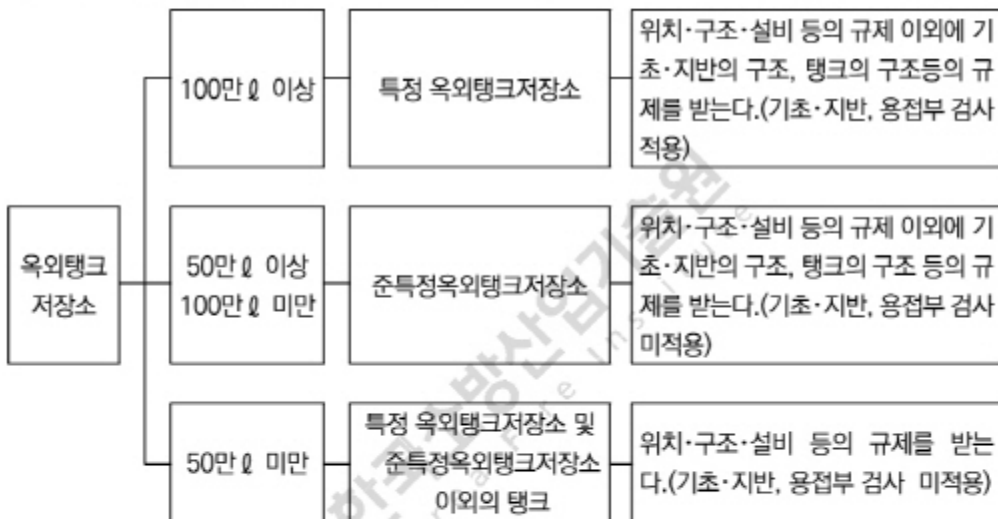
1.2 옥외탱크저장소의 지붕형태에 따른 분류



1 옥외탱크저장소의 종류

1.1 옥외탱크저장소의 분류

위험물안전관리법에서는 용량별로 옥외탱크저장소를 다음과 같이 분류하고 정의한다.



[옥외탱크저장소의 구분]

옥외탱크저장소는 저장용량이 클수록 위험성이 높기 때문에 위치·구조·설비 등에 대한 규제가 강화되어 있다.

저장되는 용량 이외에는 탱크의 구조에 따라 일반적으로 원통중형, 원통횡형, 구형으로 분류하고 있으며, 원통횡형과 구형 탱크는 원통중형에 비해 비교적 적은 용량의 위험물저장에 적용하고 있다.

원통중형탱크의 구조는 밀판, 옆판, 지붕판으로 이루어져 있으며, 밀판은 평활한 형상으로 지면과 맞닿아 저장물의 하중을 분산하여 기초면의 국부침하를 막고, 옆판은 원통형으로 저장물의 원주방향응력의 분산과 외부의 풍하중을 받는 단면적을 최소화하는 형태이기 때문에 대부분의 탱크가 원통중형의 형태들이다.

1.2 옥외탱크저장소의 지붕형태에 따른 분류

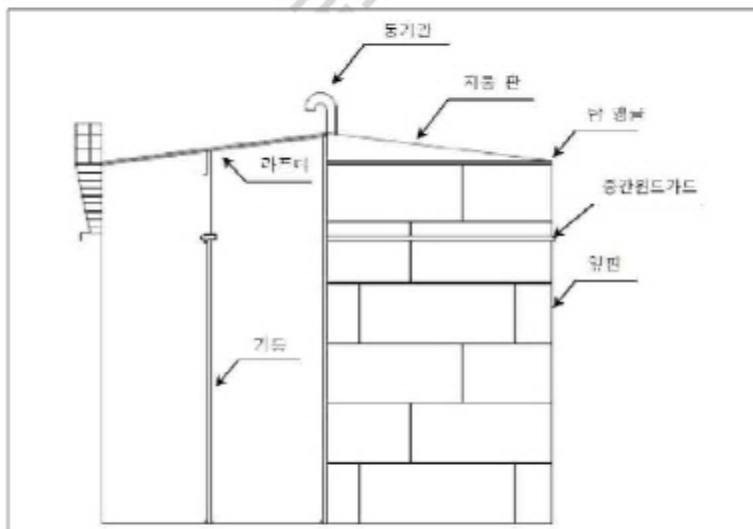
옥외탱크저장소는 지붕형태에 따라 고정 지붕형 탱크(콘형, 돔형), 부상 지붕형 탱크, 내부 부상 지붕형 탱크 등으로 분류된다.

1.2.1 고정 지붕형 콘루프 탱크(Cone-Roof Type)

- ① 탱크의 지붕모양이 콘 형태이며, 지붕 판이 옆판에 고정되어 있다. 내압과 외압에 취약하여 증기압이나 온도변화, 제품의 유입이나 배출 등으로 탱크에 찌그러짐 등이 발생할 수 있다.

※ 증기압 : 고체·액체에서 증발하는 압력

- ② 제품의 증기발생 및 증발손실이 비교적 적은 증유, 등유, 경유 등을 저장하는 용량 약 5천만 리터 이하의 중형급 탱크에 주로 적용하며, 국내 설치되는 탱크의 대부분을 차지하고 있다.
- ③ 점도가 높은 병커-C유, 아스팔트 등을 저장하는 경우 탱크의 외벽에 보온재를 내부에는 히팅 코일을 설치하는 경우가 많다.
- ④ 또한, 탱크지름이 커질수록 지붕의 자중이 증가하여 지주의 증가 등 지지방법이 어렵기 때문에 대형탱크에 적용하기는 어렵다.

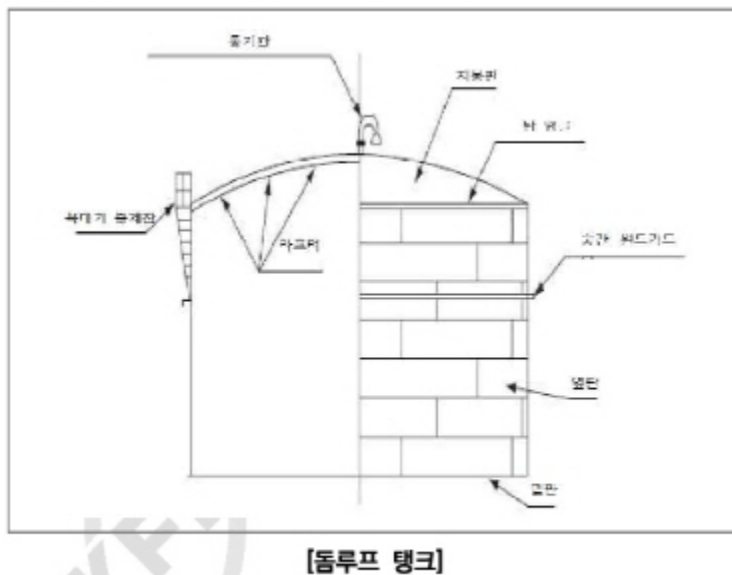


[콘루프 탱크]

1.2.2 고정 지붕형 돔루프 탱크(Dome-Roof Type)

- ① 콘루프 탱크와 유사한 형태이나 지붕의 형태가 반구형이며, 지붕 판을 지지하는 별도의 기둥이 없이 지붕 판 자체 또는 지붕골격에 의해 지지되는 형태이다.

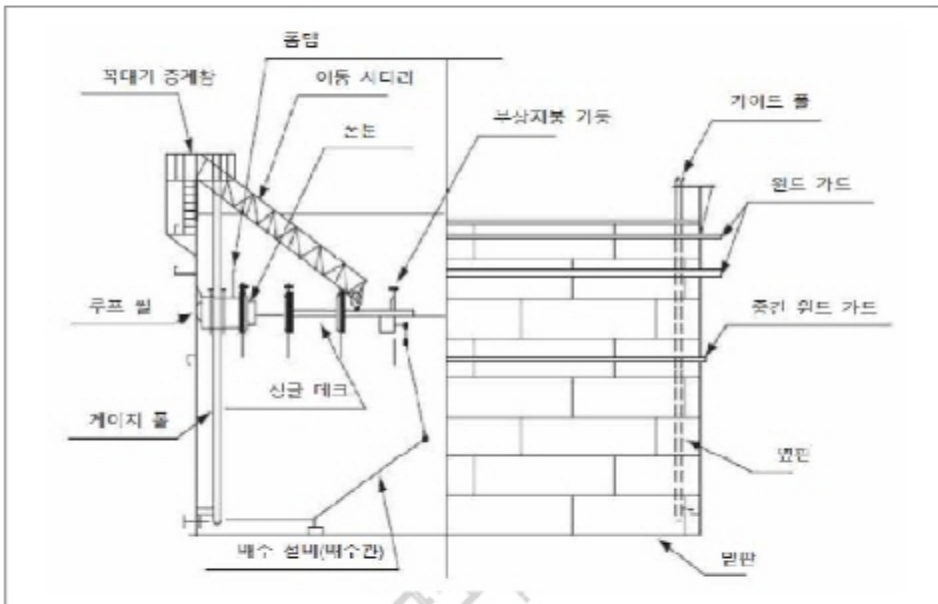
- ② 지붕의 형태가 반구형이라 탱크 내부에 발생하는 증기압 및 저장물질의 유입·배출로 발생하는 압력 등을 분산할 수 있다.
- ③ 저장물의 휘발성이 강하거나 외부수분의 유입을 막을 필요가 있을 때 적용하는 형태이며 외기와 완전히 차단하기가 용이하여, 가스의 저장을 목적으로 설치하기도 한다.
- ④ 저장되는 제품의 증기압 및 휘발성 등이 고정지붕형 콘루프 탱크보다 크고 구형탱크보다 작은 경우에 주로 적용한다.
- ⑤ 지붕을 지지하는 별도의 구조가 없어 대용량으로 제작하기 어려우며, 특정 목적에 따른 물질을 저장하는 용도로 사용되는 경우가 많다.



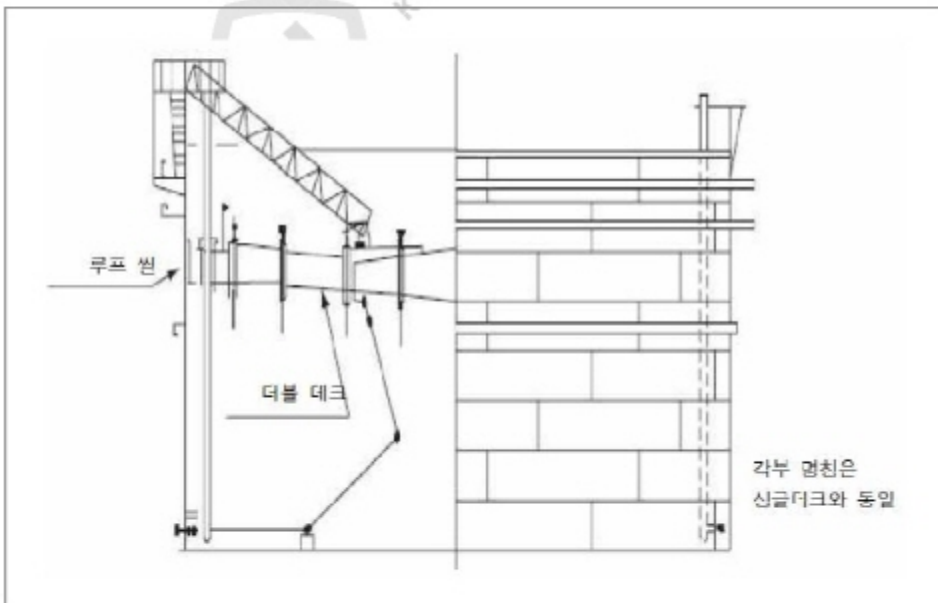
1.2.3 부상 지붕형 탱크(Floating-Roof Type)

- ① 저장물질 위에 떠있는 지붕 판이 탱크 옆판 부를 따라 상하로 움직이게 되어있는 원통 탱크로서 휘발성이 많은 원유나 가솔린, 나프타 등 석유류의 저장에 많이 이용되고 있으며, 빗물 등의 내부유입을 막기 위해 옆판과 지붕 판 사이에 씰링(Sealing)장치를 설치한다.
- ② 빗물 등 외부로부터의 이물질 침입이 상시 존재하여 저장물질의 품질보증이 요구되는 경우에는 사용하지 않는다.
- ③ 부상 지붕형은 고정 지붕형과 다르게 지붕 쪽에 사다리를 설치하여 지붕의 관리 상태를 수시로 확인 할 수 있도록 하고 있으며, 지붕 배수조(Roof Drain)를 설치하여 수분 및 이물질 등이 수시로 배출 할 수 있도록 한다.

- ④ 데크판은 1장 구조는 싱글 데크(Single Deck), 2장의 경우는 더블 데크(Double Deck)로 구분한다.



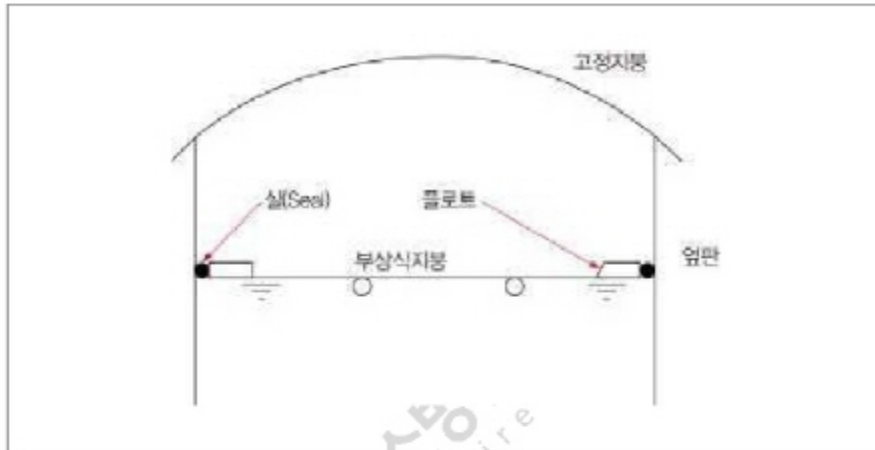
[부상지붕형 탱크(싱글 데크)]



[부상지붕 탱크(더블 데크)]

1.2.4 내부 부상 지붕형 탱크(Internal Floating-Roof Type)

- ① 고정형 지붕 탱크내부에 부상식 지붕이 설치된 탱크로서 최종 제품을 저장하는 소형·중형 탱크에 많이 사용된다.
- ② 내부 부상지붕형은 외부 지붕에 의해 내부 부상지붕에 대한 노화, 부식, 손상 등을 수시로 파악하기 힘든 구조이므로 다른 구조보다 세심한 관리가 필요하다.



[내부부상지붕 탱크]



2

옥외탱크저장소의 구조

- 2.1 탱크의 구조
- 2.2 탱크본체 각부의 구조
- 2.3 기초 및 지반
- 2.4 부속물
- 2.5 부속설비



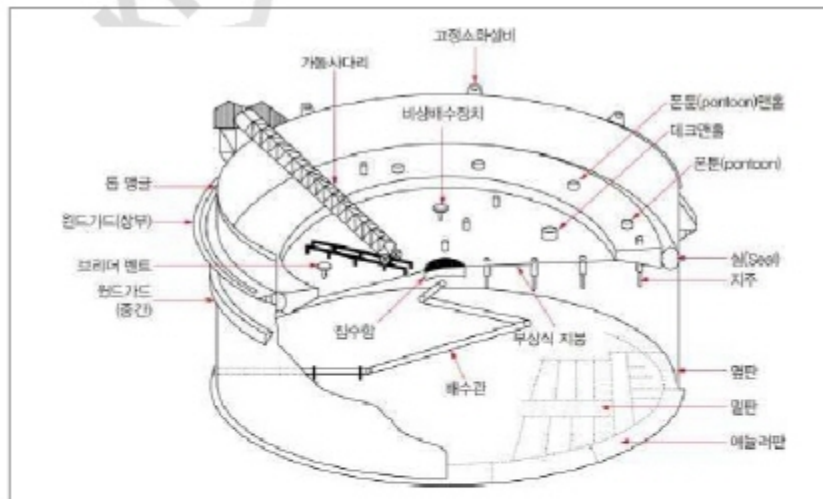
2 옥외탱크저장소의 구조

2.1 탱크의 구조

탱크의 본체는 밀판, 옆판, 지붕 판, 칼럼(기둥), 라프트(보), 윈드가드 등의 주요부와 맨홀, 노즐 등의 부속물 및 밸브, 액면계 등의 부속품으로 구성되어있다. 탱크 구조의 예를 아래 그림에 나타내었다.



[고정형 지붕 탱크]



[부상식지붕 탱크]

2.2 탱크본체 각부의 구조

2.2.1 밀판

밀판은 원통형탱크의 하부를 구성하는 판을 말하며, 형상과 위치에 따라 애널리판과 밀판으로 구분된다.

애널리판은 위험물안전관리법에서 탱크의 지름이 30m를 초과하거나 옆판 최하단의 두께가 15mm를 초과할 경우, 또는 옆판이 고장력강(인장강도 규격의 최소치가 500MPa 이상인 강판)인 경우 옆판 직하에 설치해야하는 판으로 정의하고 있다.

○ 시행규칙 별표6 VI 제6호

6. 옥외저장탱크의 밀판(애널리판(특정옥외저장탱크의 옆판의 최하단 두께가 15mm를 초과하는 경우, 내경이 30m를 초과하는 경우 또는 옆판을 고장력강으로 사용하는 경우에 옆판의 직하에 설치하여야 하는 판을 말한다. 이하 같다)을 설치하는 특정옥외저장탱크에 있어서는 애널리판을 포함한다. 이하 이 호에서 같다)을 지반면에 접하게 설치하는 경우에는 다음 각목의 1의 기준에 따라 밀판 외면의 부식을 방지하기 위한 조치를 강구하여야 한다.

가. 탱크의 밀판 아래에 밀판의 부식을 유효하게 방지할 수 있도록 아스팔트샌드 등의 방식재료를 깔 것

나. 탱크의 밀판에 전기방식의 조치를 강구할 것

다. 가목 또는 나목의 규정에 의한 것과 동등 이상으로 밀판의 부식을 방지할 수 있는 조치를 강구할 것

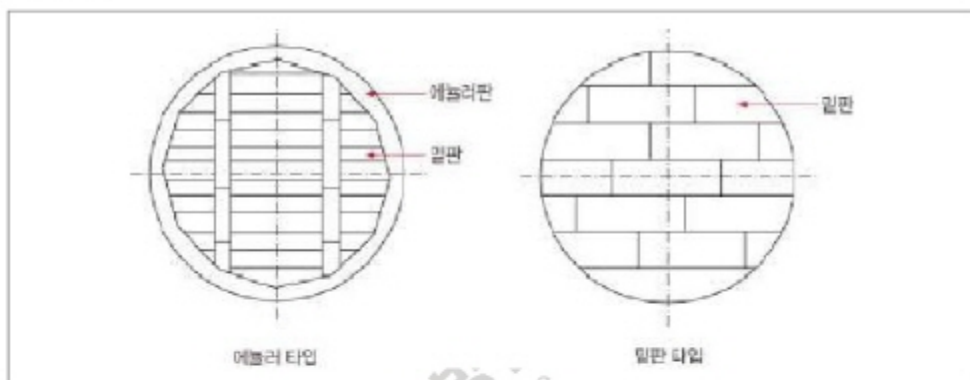
탱크의 내부 바닥은 저장되는 물질에 따라 수분이나 슬러지가 모이기 때문에 부식발생이 쉬워 정기적인 배수 등이 필요하고, 바닥판 외부는 기초면과 맞닿아 부식전류의 물리적 반응과 외부에서 유입된 우수에 의한 화학적 반응으로 부식이 발생되기 때문에 외부 밀판의 장출부에 방수성능을 갖는 합성수지 등의 재료로 피복하는 것이 효과적이다.

애널리판의 형상은 탱크밀판을 위에서 볼 때 도넛 모양의 띠로 되어있고, 애널리판과 애널리판의 접합은 맞대기용접으로 하며, 위험물법에서는 옆판 최하단 두께에 따라 두께는 최소 12mm이상, 옆판 외면으로 최소 75mm이상, 옆판 내면으로 최소 1m이상의 길이를 갖도록 규정하고 있다.

일반적으로 탱크는 대형 구조일수록 옆판과 밀판과의 필렛 용접부 및 그 주변에 많은 인장응력이 발생하므로 해당부위의 강도를 높이기 위해서 옆판 직하에 원형 띠 모양의 밀판을 설치하고 밀판보다 두께를 두껍게 하며 강도가 큰 재질을 사용한다. 애널리판은 맞대기용접을 하므로 겹침 용접보다 2배 정도의 강도가 있으며 3배 겹침

이나 옆판하부에 이질적인 부분이 없어서 옆판과의 접합에 시공성이 우수하나 맞대기용접의 특성상 변형이 발생하기 쉽고 용접시공이 어려운 단점이 있다.

밑판은 소형탱크에는 에놀러판이 없이 밑판으로만 하부를 구성하며 일반적으로 겹침용접으로 이루어진다. 밑판 간 교차하는 부위는 3매 겹침 부가 발생하여 용접에 의한 응력이 발생하므로 용접 시 주의하여야 한다. 밑판의 배열은 다음의 그림에서와 같이 된다



[밑판의 배열]

2.2.2 옆판

옆판의 구조는 원통형이며 탱크가 대형 구조일수록 일반적으로 판 두께도 증가한다. 법에 규정된 최소두께는 4.5mm이며 최대두께에 대한 규정은 없으나 두께가 지나치게 두꺼워지면, 기초하중에 영향이 커져 고장력강 등을 사용하여 그 두께를 감소하도록 한다.

옆판은 저장물의 압력을 받기 때문에 하단으로 갈수록 두꺼워진다. 일반적으로 옆판 쌓기는 정확한 용량측정을 위해 또는 부상지붕의 움직임을 돕기 위해 탱크 안쪽벽면이 일치하도록 설계한다.

대형탱크의 경우 판 폭이 크거나 연강재(인장강도 규격의 최소치가 500N/mm²인 강판)를 사용할 경우 아래·윗 단 간의 두께차가 커지는데 이때 아랫단 면을 테이퍼가공(보통 구배를 1/3내지 1/4로 함)하여 이 부분에 발생하는 굽힘 응력을 감소시키는 방법을 사용한다.

○ 위험물안전관리에 관한 세부기준 제57조

제57조(특정육외저장탱크의 옆판등의 최소두께 등) 규칙 별표 6 제2호다목의 규정에 따른 옆판, 밑판 및 지붕의 최소두께와 애눌러판의 너비 및 최소두께는 다음 각 호와 같다.

1. 옆판의 최소두께는 다음 표에 의할 것

내경 (단위 m)	두께 (단위 mm)
16 이하	4.5
16 초과 35 이하	6
35 초과 60 이하	8
60 초과	10

2. 밑판의 최소두께는 특정육외저장탱크의 용량이 1,000kℓ 이상 10,000kℓ 미만의 것에 있어서는 8mm로 하고, 10,000kℓ 이상의 것에 있어서는 9mm로 할 것. 다만, 저장하는 위험물의 성상 등에 따라 밑판이 부식할 우려가 없다고 인정되는 경우에는 당해 밑판의 두께를 감소할 수 있다.

3. 지붕의 최소 두께는 4.5mm로 할 것

4. 애눌러판의 옆판외면에서 바깥으로 연장하는 최소길이, 옆판내면에서 탱크중심부로 연장하는 최소길이 및 최소두께는 다음 표에 의할 것

옆판의 최하단 두께 (단위 mm)	애눌러판의 각 길이 (단위 mm)		
	옆판 외면에서 바깥으로 연장하는 최소길이	옆판 내면에서 탱크 중심부로 연장하는 최소길이	최소 두께
15 초과 20 이하	75	1,000	12
20 초과 25 이하	100	1,500	15
25 초과 30 이하	100	1,500	18
30 초과	100	1,500	21

2.2.3 보강링

두께가 얇은 구조의 탱크 옆판은 유연성이 풍부하고 내압에 대해서는 충분한 강도를 갖지만 풍압과 같은 외압에 대해서는 취약하여 좌굴(찌그러짐)이 생기기 쉽다. 이때 옆판에 원주방향으로 옆판을 보강하는 링을 설치하는데 이것을 보강링(Wind Guard 또는 Stiffener Ring)이라고 한다.

보강링은 설치위치에 따라 상부 보강링(톱앵글), 중간 보강링이라 하고, 옆판 최상부에 설치하는 보강링을 톱 앵글이라고 한다.

(1) 톱 앵글

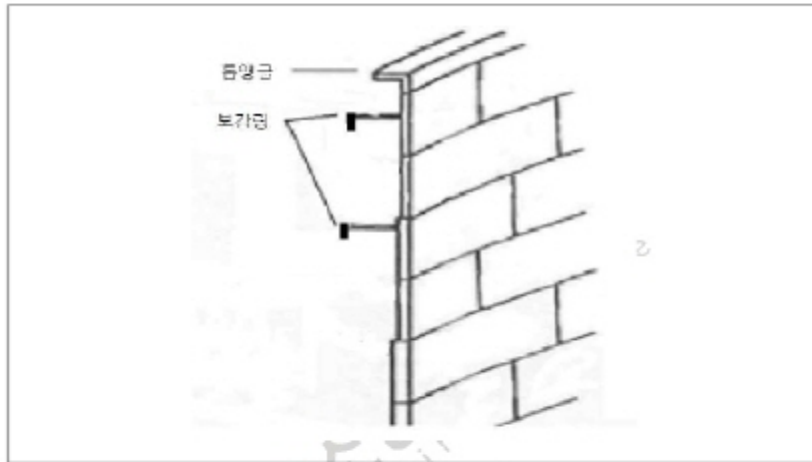
옆판 최상부에 설치된 보강링이며, 옆판중 두께가 가장 얇은 부분인 최상부의 원형 유지 등을 위한 보강설비로 지붕의 형상과 무관하게 설치한다.

(2) 중간 보강링

칼럼(지주), 라프트 및 지붕 판에 의해 구속되지 않는 외부 부상지붕식 탱크의 톱 앵

글을 제외한 부분에 설치되는 것을 중간 보강링이라고 한다.

보강링의 필요 단면계수는 위험물안전관리에 관한 세부기준에서도 규정하고 있으며, 대형탱크의 경우 1개로는 지나치게 커서 오히려 강도가 저하될 수가 있는데 이럴 경우 분할하여 설치하고, 보강링의 설치 간격이나 개수는 탱크 형상, 옆판두께, 높이 등에 따라 다르나 2~4개가 일반적이다.



[보강링의 설치 예]

2.2.4 지붕 판

탱크의 지붕에는 크게 고정지붕과 부상지붕이 있다.

(1) 고정지붕

고정 지붕에는 원뿔(콘)지붕, 구면(돔)지붕 등이 있으며, 지붕자중 외에 $120\text{kg}/\text{m}^2$ 의 활하중과 적설하중을 견딜 수 있어야 한다.

지붕 판 상호간의 이음은 겹침 용접으로 한다. 지붕 판의 두께는 최소 4.5mm 이상으로 하도록 법에 규정하고 있으며, 한편으로는 위험물의 폭발 등에 의하여 탱크내의 압력이 비정상적으로 상승하는 경우 내부의 가스 또는 증기를 상부로 방출할 수 있는 구조로 하도록 규정하고 있다. 이를 위해 지붕판과 옆판과의 용접부가 파괴됨으로써 탱크내부의 압력을 떨어뜨려 옆판과 밑판의 파손을 방지하도록 하며 이러한 이유로 라프트 등의 지지구조물에 지붕 판을 용접하여서는 안 된다.

① 원뿔(콘형)지붕

가장 일반적인 지붕의 형태이며 자기지지형과 지주(기둥) 지지형이 있다.

자기 지지형은 소형탱크에 대해 지주 없이 옆판 자체로 지붕전체를 지지하는 탱크를 말한다.

기둥이 있는 지주(칼럼)지지형 지붕은 경제적이고 조립이 용이하여 가장 많이 사용된다.

지주가 있는 탱크는 지붕골조(트러스, 가더, 라프트 등)가 있는 것이 일반적이고 지붕 판 및 적재하중은 주로 지주(칼럼)와 지붕골조가 받친다. 이 형식의 탱크는 지반이 좋은 곳에서 6~7천만 리터의 탱크를 건설하기도 하지만 보통은 약 5천만 리터까지 적용된다. 지붕의 구배는 통상 1/16이다.

② 구면(돔형)지붕

구면지붕은 원뿔지붕보다 강도상으로 유리하기 때문에 탱크내의 공간을 질소가스 등으로 봉입하여 대기압 이상의 압력을 가하는 경우, 적재하중이 큰 경우 및 원뿔지붕에 비해 상대적으로 큰 탱크 등에 적용된다.

탱크가 소형인 경우는 지붕 판 자체에서 자중과 적재하중을 지지하는 것이 가능하다. 탱크가 클수록 지붕자체만으로 자중 등을 지지할 수 없기 때문에 구면을 따라 지붕골재를 사용한다.

(2) 부상지붕

부상지붕은 액체의 표면에 떠서 액체의 상하 운동에 따라 지붕자체도 상하로 이동하는 구조로서 11p의 그림과 같이 싱글 데크형과 더블 데크형이 있다.

부상지붕과 옆판과의 빈틈에는 씰(seal)이라는 기구가 있다.

부상지붕식 탱크에서는 고정지붕형 탱크처럼 저장액의 자유표면이 없기 때문에 증기 손실을 방지할 수 있다.

건설비용은 고정지붕형 탱크보다 좀 더 비싸지만 증발손실의 방지를 고려한다면 경제 적이며 원유, 휘발유 등 고 휘발성 액체의 저장에 적용한다.

씰(seal)은 부상지붕이 원활하게 오르내릴 수 있도록 하는 구조로 되어야 하고 부상지붕이 약간의 편심이 있어도 충분히 부상지붕과 옆판과의 빈틈을 밀폐시키는 구조로 되어야 한다.

씰(Seal)의 재질은 보통 위험성이 상대적으로 적은 고무 씰을 사용한다.

씰 위쪽에는 빗물침입방지를 위한 빗물받이가 설치되는데 금속접촉에 의한 불꽃의 발생을 방지하기 위해 선단의 재질에 구리합금이 이용되는 경우가 많다.

지진 등에 의해 액체 면이 요동하여 부상지붕이 떠오르는 경우 빗물받이와 씰 부분에 대해서는 불꽃 발생을 일으키지 않도록 설계에 세심한 주의가 필요하다.

부상지붕지주는 액체 면이 저하하여도 지붕이 밀판이나 옆판에 설치된 노즐 등과 접촉하지 않도록 하고, 탱크 보수 및 개방점검 시에 공간을 확보할 수 있도록 하는 등 부상지붕에 없어서는 안 될 구조물이며 기초의 침하를 고려하여 어느 정도 길이를 조절할 수 있도록 하고 있다.

부상지붕에서는 부상지붕의 편심 및 회전을 방지하기 위한 장치를 설치한다. 부상지붕은 액체면 위에 떠있어서 적은 힘으로도 이동하고 회전시킬 수 있기 때문에 회전방지설비를 설치할 필요가 있다.

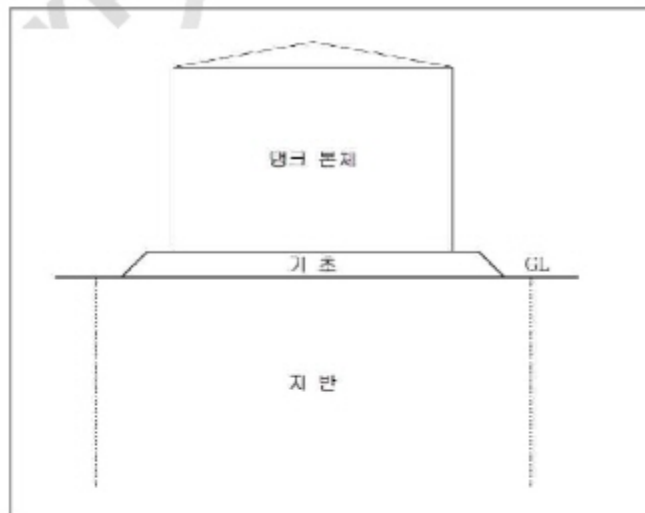
부상지붕탱크에는 점검을 위해 부상지붕의 상하운동에 맞추어 이동사다리를 부착시키고 있으며 회전방지설비에도 사다리를 설치하는 것이 일반적이다.

2.3 기초 및 지반

옥외저장 탱크의 기초는 지반에서 탱크를 지지하는 구조물로서, 지반에 콘크리트 슬라브, 쇠석 등을 깔고 아스팔트샌드 등으로 표면을 덮고 탱크가 올려진다.

옥외저장 탱크의 기초 범위는 옆판의 아래부터 밀판의 장출부 바깥 옆까지 철근콘크리트 링 등이 설치된다.

탱크의 지반은 수압하중 운전하중, 지진 등에 의해 압밀되어 침하하지만, 지반의 불균일성이나 구조 등의 차이, 기초의 조성과 다짐의 불균일에 의해 침하량에 차이가 생겨 부등침하를 일으킨다. 큰 부등침하는 국부적인 응력 집중을 초래하고, 옆판과 애놀러판(바닥판)과 용접부에 균열이나 파손을 발생시킬 수 있다.



[기초와 지반의 구분]

육외저장 탱크의 기초와 지반은 시행규칙 별표6 IV. 특정육외저장탱크의 기초 및 지반, 세부기준 제42조 내지 제56조에 따른다.

2.4 부속물

일반적으로 탱크의 구성을 본체, 부속물, 부속설비로 분류하고, 그 구분은 다음과 같다. 본체는 주위의 기상조건, 여러 외력에 대하여 액체를 저장하는 용기부분을 말하며, 옆판, 밑판, 지붕으로 구성되고, 부속물은 본체에 용접 등으로 부착하는 것을 말하며 본체의 설계와 강도에 영향을 주는 것을 말한다. 주요 부속물은 다음과 같다.

옆판 부속물에는 맨홀, 노즐 류(크린 아웃도어 포함), 계단, 부상지붕의 회전방지설비 등이고, 지붕 부속물에는 지붕맨홀, 지붕 노즐 류, 폰툰 맨홀 등이 있으며, 밑판 부속물로는 선프노즐, 선프 등이다.

부속설비는 내용물을 실제 저장할 때 필요한 것들로 본체에 설치된 부속물을 이용하여 부착시키는 것, 즉, 노즐이나 커플링에 설치하는 통기장치, 배관류, 계기류(액면계, 온도계), 가열코일, 교반기, 밸브, 소화설비, 접지설비, 살수설비 등이다.

2.5 부속설비

2.5.1 통기장치

탱크에는 액체 입·출하 또는 온도상승과 강하 때 발생하는 기압 또는 부압으로부터 탱크를 보호하기 위해 통기장치를 설치한다.

(1) 고정지붕형 탱크의 통기장치

고정지붕형 탱크의 통기장치로는 통기관 및 대기밸브부착 통기관이 사용되며, 위험물 안전관리법에서는 제4류 위험물을 저장하는 탱크에는 통기관에 인화방지망 또는 화염 방지장치를 설치하도록 하고 있다.

(2) 부상지붕식 탱크의 통기장치

부상지붕식 탱크에는 보통 오토매틱 브리더벤트(부상지붕지주가 바닥에 착지된 후 액체를 배출할 때 부상지붕과 액체 사이가 진공상태가 되어 저장물의 배출이 불가능하게 되거나, 액체를 채울 때 부상지붕과 액체 사이의 공간에 기압이 되어 지붕이 파손되는 것을 방지함), 림 벤트(셀의 하부에 모인 증기를 배출함)를 설치한다.

(3) 내부부상 지붕탱크(고정지붕부착 부상 지붕식 탱크)의 통기장치

고정지붕부착 부상지붕식탱크에는 보통 대기통기관(지붕중앙부), 오토메틱 브리더벤트(부상지붕 위) 등이 있다.

2.5.2 기타 부속설비

빗물배수설비, 히팅코일, 보온재, 믹서, 살수링 등의 장치가 있으며, 일부 부속설비는 국내·외 공인시험기관의 시험 또는 인증 받은 제품을 사용하도록 규정하고 있다.

○ 시행규칙 별표6 VI 제21호

21. 옥외저장탱크에 부착되는 부속설비[교반기(휘저어 섞는 장치), 밸브, 폼챔버(foam chamber), 화염방지장치, 통기관대기밸브, 비상압력배출장치]는 기술원 또는 소방청장이 정하여 고시하는 국내·외 공인시험기관에서 시험 또는 인증 받은 제품을 사용하여야 한다.



한국소방산업기술원
Korea Fire Institute



3

옥외탱크저장소의 점검 방법

3.1 안전거리

3.2 보유공지

3.3 탱크의 침하

3.4 기초

3.5 저부

3.6 옆판부

3.7 지붕부

3.8 계측장치

3.9 배관·밸브 등

3.10 펌프설비등

3.11 방유제등

3.12 전기설비

3.13 피뢰설비

3.14 표지·게시판

3.15 소화설비

3.16 경보설비

3.17 기타사항



3 옥외탱크저장소의 점검 방법

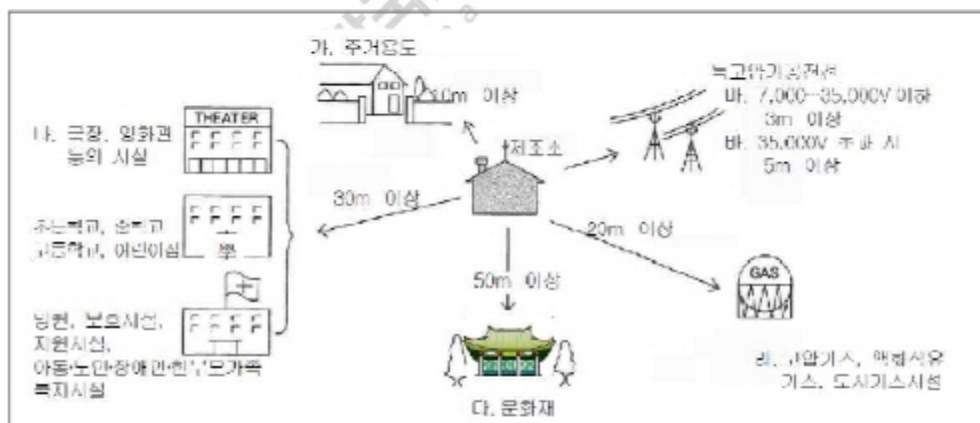
3.1 안전거리

점검 항목	점검내용	점검방법
안전거리	보호대상물의 신설여부	육안 및 실측
	방화상 유효한 담의 손상유무	육안

【안전거리】

- 옥외탱크저장소의 위치, 구조, 설비의 기준은 시행규칙 제30조에 규정되어 있다
- 안전거리는 제조소의 기준에 따르며 다음과 같다.

구분	기준
주거용 건축물	10m
학교·병원·극장 등 다수인 수용시설	30m
지정문화재	50m
고압가스, 액화석유가스, 도시가스를 일정량이상 저장 또는 취급하는 시설	20m
7,000V 초과 35,000V 이하의 특고압가공전선	3m
35,000V를 초과하는 특고압가공전선	5m



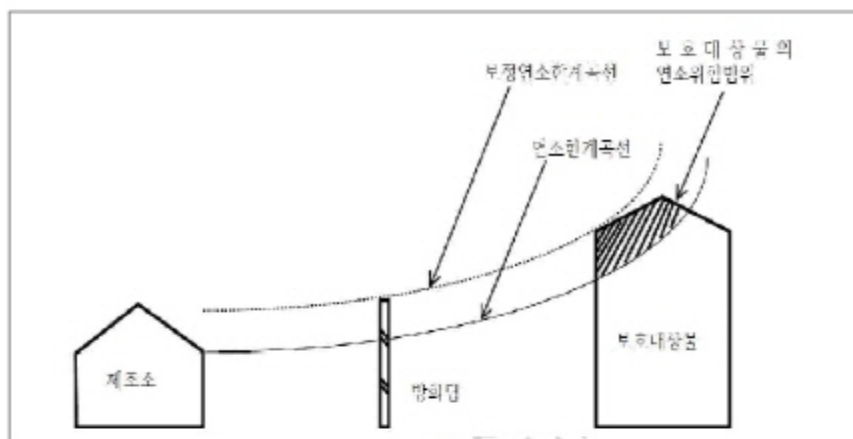
【안전거리의 예시】

【보호대상물의 신설여부】

- 옥외탱크저장소 인근에 보호대상물의 신설 여부를 확인한다.
- 신설 건축물이 확인 될 경우에는 거리측정기 등을 사용하여 보호대상물과의 최소 수평거리를 측정한다.
- 보호대상물과의 안전거리가 부족 시에는 방화상 유효한 담을 설치하여야 한다.

【방화상 유효한 담의 손상유무】

- 담의 일부 또는 전부가 파손되었거나 개구부 및 틈이 발생하였는지 여부를 확인한다.
- 최초설치시의 방화상 유효한 높이를 유지하는지 줄자 등으로 확인한다.
- 방화담의 일부를 임의로 절개하여 출입구 등을 설치하였는지 확인한다.



【방화상 유효한 담의 예시】

3.2 보유공지

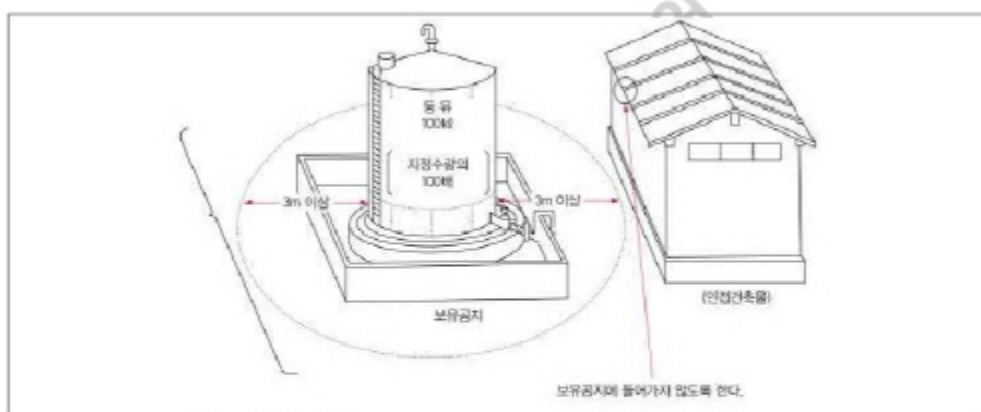
점검 항목	점검내용	점검방법
보유공지 (필요시 실측)	허가의 물건 존치여부	육안
	물분무설비 기능의 적부	작동확인

【보유공지】

- 보유공지는 옥외탱크저장소의 지정 수량의 크기에 따라 탱크의 주위에 보유하도록 설정된 일정 거리의 공터이다.
- 보유공지는 위험물을 저장하는 탱크 화재가 발생된 경우 또는 그 주변의 건축물 등이 화재발생시 상호 연소를 방지하기 위한 개방 장소이며, 또한 소방 활동에 이용하기 위한 공터이다.
- 보유공지는 수평에 가까운 것이며, 해당 공지지의 지반면 및 상공에는 원칙적으로 건물 등이 존재 하지 않아야 하며, 고목과 낙엽이 연소 매체가 되지 않도록 적정하게 관리 되어야 한다.

○ 보유공지의 너비는 다음과 같다. (시행규칙 별표 6)

저장 또는 취급하는 위험물의 최대수량	공지의 너비
지정수량의 500배 이하	3m 이상
지정수량의 500배 초과 1,000배 이하	5m 이상
지정수량의 1,000배 초과 2,000배 이하	9m 이상
지정수량의 2,000배 초과 3,000배 이하	12m 이상
지정수량의 3,000배 초과 4,000배 이하	15m 이상
지정수량의 4,000배 초과	당해 탱크의 수평단면의 최대지름(횡형인 경우에는 긴 변)과 높이 중 큰 것과 같은 거리 이상. 다만, 30m 초과 경우에는 30m 이상으로 할 수 있고, 15m 미만의 경우에는 15m 이상으로 하여야 한다.



[보유공지의 예시]

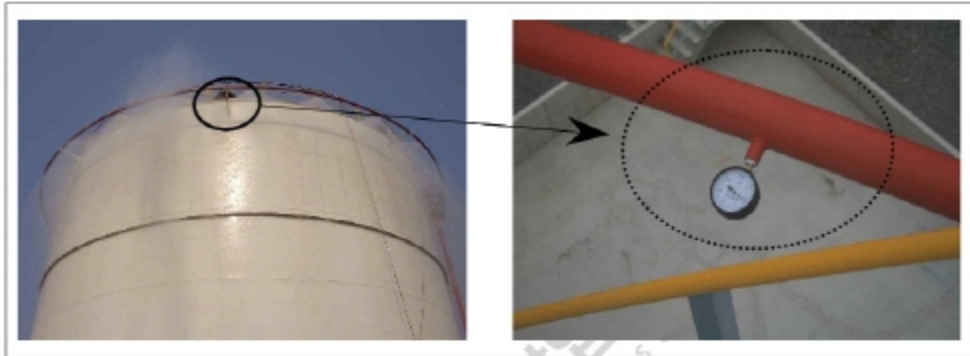
【허가와 물건 존치여부】

- 설치허가 당시 설계도면과 설치된 시설물을 비교하여 변경 여부를 확인한다.
- 신설된 건축물이나 존치된 물건이 있을 때에는 탱크의 옆판까지 거리를 측정하여 확인한다.
- 탱크 옆판에서 공터 거리를 측정 공터에 건물의 유무를 육안으로 확인한다.

【물분무설비 기능의 적부】

- 물 분무설비는 보유공지가 확보 할 수 없는 경우에 대체 조치로 탱크 옆판 상부에 설치하고 인접하는 탱크 등에서 화재가 발생했을 경우, 해당 탱크의 급수 시설을 운영하고 당해 탱크의 측면 판을 냉각함으로써 당해 탱크 화재 등으로부터 보호하는 시설을 말한다.
- 물의 양은 탱크의 원주길이 1m에 대하여 분당 37ℓ 이상으로 20분 이상 방사 할 수 있어야 한다.

- 물 분무헤드는 보강링 아래에 설치하여 분무가 적정하게 이루어져야 한다.
- 물 분무설비 배관 끝단 분무노즐에 압력계를 설치하고 방사 압력이 0.35MPa 이상 인지 확인한다.
- 물 분무설비를 작동한 후 분무헤드가 막힘없이 적정하게 분무되는지 확인하고, 스트레이너의 막힘도 확인한다.



[물 분무설비의 점검 예시]

3.3 탱크의 침하

점검 항목	점검내용	점검방법
탱크의 침하	부등침하의 유무	육안 (레벨계 등에 의한 침하량 측정)

【탱크의 침하】

- 부등침하 측정은 레벨계를 이용하여 원주길이방향으로 3m 내지 5m의 등간격으로 측정하고 판정의 기준은 직경의 1/100을 초과하거나 300mm를 초과할 경우 적정한 보수를 하여야 한다. (세부기준 제153조)
- 현저한 부등침하가 확인된 경우 밀판과 옆판의 용접부, 개구부, 배관 등에 대한 점검을 실시하여 변형, 파손 등이 확인되지 않으면, 차기 정기 검사시 기초지반에 대한 보완이 되도록 조치한다.



[부등침하 점검 예시]

3.4 기초

점검 항목	점검내용	점검방법
기초	균열·손상 등의 유무	육안
	배수관의 손상 유무 및 막힘 유무	육안

【기초】

- 옥외 저장탱크의 기초는 지반에서 탱크를 지지하는 구조물로서 지반에 콘크리트 슬라브, 쇠석 등을 깔고 아스팔트샌드 등으로 표면을 덮고 탱크가 올려 진다.
- 옥외 저장탱크의 기초는 옆판의 아래부터 밑판의 장출부 바깥 옆까지 철근콘크리트 링 등이 설치된다.



[기초 콘크리트 링월 예시]

【균열·손상 등의 유무】

- 기초전, 법면 및 콘크리트 링에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 기초전, 법면 및 콘크리트 링의 손상이 탱크의 안전에 영향을 줄 경우 보수하도록 한다.

【배수관】

- 콘크리트 링월 등에는 침투된 빗물을 배출하기 위한 배수관을 일정간격으로 설치한다.



【기초 배수관 예시】

【배수관의 손상 유무 및 막힘 유무】

- 배수관의 막힘이 없는지 육안으로 확인한다.
- 배수관의 막힘이 확인되는 경우에는 원인을 제거 및 청소하도록 한다.
- 배수관에서 배수에 기름이 혼입되어 있는 경우 탱크 바닥판의 손상 우려가 있으므로, 누설여부를 검사하도록 한다.

3.5 저부

(1) 비딧판(애널리판을 포함)

점검 항목		점검내용	점검방법
저 부	바닥판 (애널리판 포함)	누설 유무	육안
		장출부의 변형·균열 유무	육안
		장출부의 토사퇴적·체수 유무	육안
		장출부 도장상태의 적부 및 부식 유무	육안 및 두께측정
		고정상태의 적부	육안

【바닥판】

- 옥외 저장탱크의 바닥판은 애널리판과 밀판의 형태가 있다. 애널리판은 옆판 최하단의 두께가 15mm를 초과하거나, 내경이 30m를 초과하는 경우 또는 옆판의 최하단이 고정력강일 경우 설치된다.

- 탱크 바닥은 수분이나 슬러지 등이 모이기 때문에 바닥판이 부식하기 쉽고 유출 사고의 원인이 된다.

【누설 유무】

- 탱크 주변의 기초전, 법면 및 콘크리트 링 등에 생기는 기름 누설이나 그 흔적을 육안으로 확인한다.
- 기름 유출의 흔적이 인정되는 경우에는 밀판과 애놀러판에 이상이 발생 하였는지 점검한다.

【장출부의 변형·균열 유무】

- 장출부에 변형이나 균열이 발생되지 않았는지 육안으로 확인한다.
- 변형이나 균열이 인정되는 경우에는 탱크가 부등침하하고 있거나 변형되어 기초 부분에 이상이나 누설 발생 우려가 있으므로 부등침하 측정, 용접부 검사 등으로 점검한다.

【장출부의 토사퇴적·체수 유무】

- 탱크 옆판에서 기초전 부분에 걸쳐있는 바닥판과 애놀러판의 장출부가 기초 부분에 박혀 있는지, 위로 솟아올라 있는지, 장출부에 토사가 퇴적되어 있고, 체수 되었는지 육안으로 확인한다.
- 이상이 인정되는 경우에는 탱크가 부등 침하하고 있거나 변형되어 있거나하면 기초부분에 이상이 발생하는 우려가 있으므로 부등침하 등을 점검한다.
- 탱크의 부등 침하 측정은 레벨계 등으로 하고, 탱크원주 방향으로 대칭이 되게 3m ~ 5m의 간격으로 점검 한다.

【장출부 도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 장출부 도장면의 부풀림, 변색, 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 현저한 부식이 인정되는 경우에는 계기에 의한 두께측정을 하여 확인한다.
- 두께측정 결과 판정 기준치를 충족하지 못하는 경우에는 필요한 강도를 확보하기 위해 육성용접, 교체 등을 실시한다.
- 두께측정값의 판정기준은 밀판의 부식율을 감안하여 개방점검 도래시 까지 두께가 3.2mm이상이어야 하며, 산출방법은 다음과 같다. (세부기준 제153조)

$T - (X \times Y) \geq 3.2$	T : 측정실측두께 (mm)
	X : 부식율(a/b)
	a : 측정개소의 부식 두께 (mm)
	b : 탱크의 사용연수 (년)
	Y : 차기 정기검사(개방)까지의 연수 (년)



[밀판 장출부]

【고정상태의 적부】

- 고정 볼트(Anchor Bolt)의 부식, 풀림 등을 육안 또는 헤머 테스트로 확인한다.
- 헤머 테스트는 일반적으로 시험 망치를 이용하여 강판을 두드리는 것으로 판의 마모 상태, 볼트의 조임 상태 등을 확인 할 수 있다. 테스트 망치로 볼트를 때리면 헐거워진 상태의 이상진동음으로 풀림을 확인 할 수 있다.



[탱크 고정볼트]

(2) 빗물침투방지 설비

점검 항목		점검내용	점검방법
저부	빗물침투방지설비	변형·균열·박리 등의 유무	육안

【빗물침투방지설비】

- 애눌러판, 밀판의 장출부 외면에서 빗물이 침입하면 애눌러판이나 밀판에 부식이 발생한다. 이 부식을 방지하는 조치로, 해당 부분을 방수성능 등을 갖는 고무, 합성수지 등의 재료로 피복하는 방법이 효과적이다.
- 빗물 침입 방지 실에 변형, 균열, 박리, 부풀림 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 이상이 인정되는 경우에는 그 부분을 완전히 제거하고 보수하도록 한다. 또한, 기존의 접합 부분은 확실하게 접착되도록 시공한다.
- 애눌러판의 장출부가 기초면에 묻혀있는 것으로 인정되는 경우에는 기초면의 형상을 보수하고 애눌러판에 빗물이 고이지 않도록 조치한다.



【빗물침투방지 조치】

(3) 배수관 등

점검 항목		점검내용	점검방법
저부	배수관 등	누설 유무	육안
		부식·변형·균열 유무	육안
		피트의 손상·체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안
		배수관과 비트의 간격 적부	육안

【배수관 등】

- 옥외 탱크에는 탱크의 구조 및 저장하는 위험물의 종류, 이송방법 등으로 탱크바닥에 물이 고여 있을 수 있고, 이를 빼내는 데에 필요한 것이 배수관이다.
- 배수관에는 항상 내압이 걸려 있기 때문에 밸브의 폐지가 불충분 한 경우, 밸브 및 패킹 등에 이상이 발생하면 물이나 기름의 누출이 방치되어 대규모 유출 사고로 발전할 우려가 있다. 따라서 설치 위치 및 밸브의 재질, 구조에 대해 시행규칙 등에 규정되어 있다. 배수관을 설치하는 경우에는 그 위치가 원칙적으로 탱크 옆판으로 되어있다. 이것은 배수관을 탱크 밀판에 설치 할 경우, 지진 및 지반 침하가 발생할 때 탱크

를 파손 할 우려가 있기 때문이다.

○ 시행규칙 별표6 Ⅵ 제12호

12. 육외저장탱크의 배수관은 탱크의 옆판에 설치하여야 한다. 다만, 탱크와 배수관과의 결합부분이 지진 등에 의하여 손상을 받을 우려가 없는 방법으로 배수관을 설치하는 경우에는 탱크의 밑판에 설치할 수 있다.

【누설 유무】

- 배수관의 노즐이나 밸브가 부착된 플랜지부에서 기름이나 누수가 없는지 육안으로 확인한다.
- 플랜지부에서 미량의 누설이 확인되는 경우에는 플랜지부의 볼트·너트의 체결과 가스켓의 손상을 확인한다.
- 배수관 출구 노즐로부터 유출은 배수밸브의 내부누설(밸브 시트 누설)이 예상되므로 응급조치로서 새로운 밸브를 설치하여 밸브를 이중으로 하거나 폐지 판을 설치하도록 한다.
- 밸브 및 패킹에 이상이 확인되는 경우에는 신속한 보수가 이루어져야 한다.

【부식·변형·균열 유무】

- 배수관의 노즐이나 밸브가 부착된 플랜지부에 부식, 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 밸브 및 패킹에 이상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【비트의 손상·체유·체수·토사퇴적 등의 유무】

- 비트에 손상, 체유, 체수, 토사퇴적 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 비트에 손상이 인정되는 경우에는 보수를 체유·체수·토사퇴적 등이 있으면 청소를 하도록 한다.



[배수관과 비트]

【배수관과 비트의 간격 적부】

- 탱크와 배수관과의 결합부분 및 비트가 지진이나 지반침하 등에 의하여 손상을 받았는지 확인한다.
- 비트나 배수관의 손상이 확인되면 계측장비를 이용한 두께 측정, 용접부 검사 등으로 손상의 정도를 확인하고 보수한다.

3.6 옆판부

(1) 옆판

점검 항목		점검내용	점검방법
옆판부	옆판	누설 유무	육안
		변형·균열 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안 및 두께측정

【옆판】

- 옆판은 저장물과 탱크의 사용 환경에 따라 부식 될 수 있다. 또한 부식 속도가 작아도 장기간의 사용에 의해 부식이 눈에 띄는 경우가 있다.
- 보온 시공된 탱크는 보온 외장판이 손상된 부분, 빗물 유입에 대한 마감이 불완전하거나 저하된 곳에서는 침입한 빗물에 의해 보온재가 항상 습한 상태가 되어 옆판의 부식이 진행하기 쉽다. 특히, 옆판의 꼭대기, 계단, 윈더거더(보강링), 노즐, 부속품의 지지 금구 등의 보온 외장 판이 연결되는 부분에서 빗물의 침투가 발생하기 쉬우므로, 연결부의 마감을 확실하게하고, 점검, 관리를 충분히 하는 것이 중요하다.

【누설 유무】

- 옆판에서의 누설이 있는지 육안으로 확인한다.
- 보온 설비가 설치된 탱크는 외관에서 유출 확인이 어렵기 때문에, 옆판의 보온 맨 꼭대기, 계단, 노즐, 부속품의 지지 금구 등 보온 외장 판이 불연속이 되는 부분의 상태를 확인한다.
- 보온 외장 판에 부식, 박리, 들뜸 등이 있는지, 탱크 옆판 하부 및 보온 외장재 등에 색상의 변색 부분이 있는지 확인한다.
- 옆판 부와 보온 설비에 누설이 의심되는 경우에는 보온재를 제거하는 등하여 상황을 확인한다.

【변형·균열 유무】

- 옆판에 변형이나 균열이 있는지 확인한다.
- 보온 설비가 설치된 탱크는 외관 변형, 균열의 유무를 확인하기 어렵기 때문에, 옆판과 밑판의 용접 연결부, 부속설비 부착부 등으로부터 상황을 점검한다.
- 보온 시설 내부에 변형, 균열이 의심되는 경우에는 보온재를 제거하는 등하여 상황을 확인하도록 한다.

【도장 상황의 적부 및 부식 유무】

- 옆판의 도장 상태를 확인하고 부풀림, 벗겨짐, 변색 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 현저한 부식 및 도장 상태에 이상이 인정되는 경우에는 초음파 두께 측정기 등을 이용하여 두께를 측정 하고, 현저한 부식이 인정되는 경우에는 육성용접, 교체, 재 도장 등의 방법으로 보수한다.



【옆판의 두께 측정】

(2) 노즐·맨홀 등

점검 항목		점검내용	점검방법
옆판부	노즐·맨홀 등	누설 유무	육안
		변형·손상 유무	육안
		부착부의 손상 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안 및 두께측정

【노즐· 맨홀 등】

- 탱크 옆판에는 저장물이나 기타 필요한 유체의 입·출하, 검사나 공사 등의 출입을 위해 노즐 및 맨홀이 설치되어있다.
- 이러한 노즐, 맨홀은 대부분 옆판의 하단에 설치되지만, 포 소화 설비의 소화방출구와 일부 샘플링 노즐은 각각 그 목적에 적합한 위치에 설치된다.

- 옥외 저장탱크의 밸브는 주강 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질을 가지는 재료로 건설하도록 규정 되어있다.

【누설 유무】

- 노즐 및 맨홀의 넥 부분, 플랜지면에서의 누설이 없는지 육안으로 확인한다.
- 플랜지부에서 누설이 인정되는 경우에는 플랜지 볼트·너트의 체결을 강도를 확인하고 누설이 멈추지 않을 경우, 탱크를 개방하고 보수하도록 한다.

【변형·손상 유무】

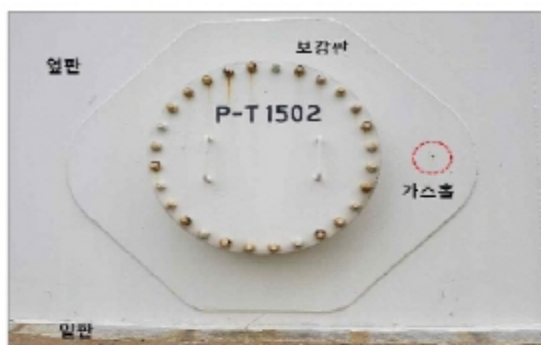
- 노즐, 맨홀 등에 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 변형, 손상이 확인되는 경우에는 노즐, 맨홀 등은 보수 또는 교체 하도록 한다.

【부착부의 손상 유무】

- 고정 볼트 풀림, 파손, 누락 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 육안으로 이상이 있다고 추정되는 경우 망치 테스트 등으로 확인한다.
- 풀림, 파손, 누락이 확인되는 경우에는 고정용 볼트·너트의 풀림은 조이도록 하고, 볼트·너트의 파손, 누락이 인정되는 경우에는 교체 한다.

【도장상태의 적부 및 부식 유무】

- 노즐, 맨홀 등의 도장면에 부풀음이나 박리 및 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 노즐, 맨홀 등 도장 상태에 현저한 부풀림이나 박리 부식이 인정되는 경우에는 제거 후 재 도장하도록 한다.
- 부식이 인정되는 경우에는 초음파 두께 측정기 등을 이용하여 두께를 측정하고 현저한 부식의 경우 육성용접, 교체 등으로 조치한다.



【옆판의 맨홀】

(3) 접지

점검 항목		점검내용	점검방법
옆판부	접지	단선 유무	육안
		부착부분의 탈락 유무	육안
		접지저항치의 적부	저항측정

【접지】

- 탱크에는 피뢰 및 정전기 제거를 위한 피뢰설비를 설치하도록 되어있다. 다만, 접지 설비가 유효하게 설치되거나 인근 피뢰설비의 보호범위에 들어가는 등 주위의 상황에 따라 피뢰침을 설치하지 않을 수 있다. (시행규칙 별표 6)

【단선 유무】

- 접지선의 단선이 있는지 육안으로 확인한다. 접지단자는 관리번호를 부여하면 효과적인 관리가 가능하다.
- 접지선의 단선이 확인되면 적절한 보수를 하여야 한다.

【부착부분의 탈락 유무】

- 고정용 볼트·너트 풀림이나 누락, 부식, 변형이 있는지 육안으로 확인한다.
- 설치부에 풀림, 부식, 변형, 누락이 인정되는 경우에는 고정용 볼트·너트의 풀림은 조이고, 볼트·너트의 파손, 누락이 된 것은 적절한 보수가 되도록 하여야 한다.
- 설치 위치의 부식이 경미한 경우는 부식 등의 진행 방지조치를 실시하고 다음의 개방검사 시 용접 보수 등을 할 수 있도록 한다.
- 설치 자리를 계속 사용하기에 부적절하다고 판단되는 경우에는 응급으로 다른 장비 부속장치 또는 노즐 등의 볼트·너트를 이용하여 결선하고 다음의 개방검사 시 정상상태로 보수한다. 응급조치의 경우 접지 저항 값이 적정한지 확인해야 한다.

【접지저항치의 적부】

- 접지 저항측정기에 의해 접지 저항값이 적정한지 확인한다.
- 피뢰설비의 경우 10Ω 이하여야 하지만, 접지설비로 대체되는 경우에는 5Ω 이하 이다.
 - ※ 위험물안전관리법 시행규칙 별표 6
 - ※ 「폭발위험장소 구조물의 피뢰시스템에 관한 기술지침」(E-126-2012, KOSHA GUIDE)
 - ※ 「건축물 등의 피뢰설비 설치에 관한 기술지침」(E-107-2011, KOSHA GUIDE)
- 접지저항값이 적정하지 않을 때에는 적절한 보수를 하여야 한다.



[접지단자]

(4) 윈더가드 및 계단

점검 항목		점검내용	점검방법
옆판부	윈더가드 및 계단	변형·손상 유무	육안
		도장사항의 적부 및 부식 유무	육안

【윈더가드 및 계단】

- 옥외 저장탱크는 옆판이나 지붕 및 소화 설비 등의 부속 설비를 검사하기 위하여 계단, 핸드레일, 보강링(윈더 가더 포함), 점검용 난간 등의 설비가 옆판에 직접 설치 될 수 있다. 계단은 보통 나선형으로 옆판에 설치되어 있지만, 아주 작은 탱크는 계단을 수직으로 사다리를 설치 될 수 있다.
- 보강링(윈더 가더 포함)은 탱크에 닿는 바람에 의해 옆벽이 안쪽으로 변형되지 않도록 하기 위해 일반적으로 탱크 외주부에 띠 모양으로 돌출 설치되는 것이다.

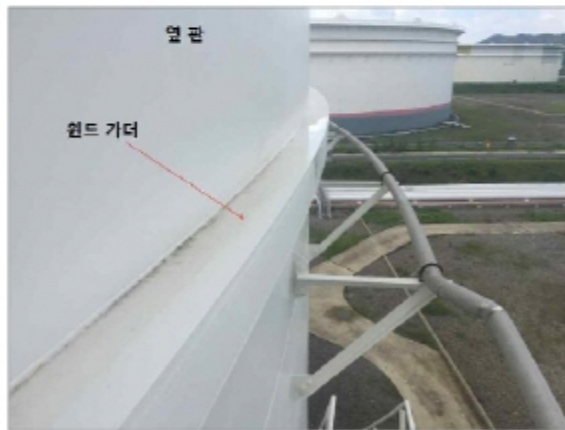
【변형·손상 유무】

- 계단의 슬라브, 계단참, 난간 등에 변형이나 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 계단의 슬라브와 계단참의 탱크 옆판에 부착하는 용접부의 변형이나 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 보온설비가 있는 탱크는 외관 변형, 손상의 유무를 확인하기 어렵기 때문에 보온 외장판의 빗물유입방지 마감과 노치 부분의 실 파손 등의 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 계단의 발판, 참, 난간 등에 변형, 균열이 발견된 경우에는 보수하여야 한다.

【도장사항의 적부 및 부식 유무】

- 계단 판이 탱크 옆판에 설치되는 용접 부분의 부식, 도장 상태에 부풀림 및 박리 등이 없는지 육안으로 확인한다.

- 부식 및 도장 상태에 부풀림이나 박리 등이 확인되는 경우에는 해당 부분을 보수한다.



[옆판의 보강링(윈드 가더)]

3.7 지붕부

(1) 고정 지붕판

점검 항목		점검내용	점검방법
지붕부	지붕판	변형·균열 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안 및 두께측정

【변형·균열 유무】

- 지붕면에 극심한 변형이나 균열이 확인되는 경우에는 적절한 보수가 되도록 조치하여야 한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

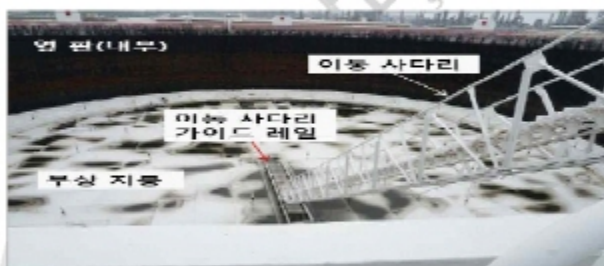
- 지붕에 보온 시공한 탱크는 보온 끝단의 체결 상황이나 외장판의 부식 상황에 따라 보온재의 흡습 상황을 육안으로 검사하고 보온재가 현저하게 습윤 상태로 되어있는 경우는 지붕판의 부식이 없는지 확인한다.
- 지붕판에 요철에 의한 체수가 있는지 확인한다.
- 지붕판의 요철이 함몰에 의한 것일 경우 적절한 보수가 되도록 하여야 한다.
- 지붕면의 도장에 현저한 부풀림, 부식이 인정되는 경우에는 깊이게이지와 초음파 두께측정기 등의 계기에 의한 두께를 측정한다.
- 지붕판의 현저한 부식이 인정되는 경우에는 육성용접, 교체, 재도장 등 적절한 보수가 되도록 하여야 한다

(2) 부상지붕식 지붕판

점검 항목	점검내용	점검방법
지붕부 지붕판	변형·균열 유무	육안
	체수의 유무	육안
	도장상황의 적부 및 부식 유무	육안 및 두께측정
	실(Seal)기구의 적부(탱크 개방시)	육안
	루프드레인의 적부	육안
	폰툰·가이드폴의 적부(탱크 개방시) 그밖의 부상지붕 관련설비의 적부	육안

【지붕판】

- 부상 지붕식 탱크는 지붕이 저장물 액면에 떠서 액면과 함께 상하 이동을 하여, 부상 지붕(플로팅 루프)탱크라고도 한다. 지붕이 고정 지붕 탱크에 비해 저장물의 증발 손실을 적게 하여 증기상을 없애고 안전을 지키는 것으로, 원유, 휘발유 등의 휘발성 석유류 저장에 많이 사용된다.

**【부상 지붕형 탱크 상부】**

- 부상 지붕 형식의 대표적인 유형은 싱글 데크 타입(1매판 구조 부상 지붕식 탱크), 더블 데크 타입(2매판 구조 부상 지붕식 탱크)이 있다.
- 부상 지붕에는 루프 드레인, 오토매틱 브리더밴트, 대기밸브, 비상배수장치, 롤링라다(이동사다리)와 맨홀 등이 설치되어있다.
- 부상지붕은 지붕 판, 폰툰의 파손이나 지붕에 체수 등으로 침하하지 않도록 해야 있다.

【변형·균열 유무】

- 지붕판위의 루프, 데크 등 부상 지붕의 각 부분에 변형이나 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 지붕판의 변형이나 균열 등이 확인되는 경우에는 그 형상, 범위를 감안하여 보수 또는 교체하여야 한다.

【체수의 유무】

- 부상지붕에 빗물의 체수가 없는지 강우 후에는 반드시 확인하여야 한다.

- 부상지붕 배수 설비에 걸림이 없는지 육안으로 확인한다.
- 부상지붕에 체수 및 배수 시설에 막힘 등이 확인되는 경우에는 막힘의 원인을 제거·청소하여야 한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 지붕에 보온 시공한 탱크는 보온 끝단의 체결 상황이나 외장판의 부식 상황에 따라 보온재의 젖음 상황을 육안으로 검사하고 보온재가 현저하게 습윤 상태로 되어있는 경우는 지붕판의 부식이 없는지 확인한다.
- 지붕판에 요철에 의한 체수가 있는지 확인한다.
- 지붕판의 요철이 함몰에 의한 것일 경우 적절한 보수가 되도록 하여야 한다.
- 지붕면의 도장에 현저한 부풀림, 부식이 인정되는 경우에는 깊이게이지와 초음파 두께측정기 등의 계기에 의한 두께를 측정한다.
- 지붕판의 현저한 부식이 인정되는 경우에는 육성용접, 교체, 재도장 등 적절한 보수가 되도록 하여야 한다

【씰(Seal)기구】

- 씰 기구는 부상 지붕식 탱크의 지붕과 옆판 사이를 밀봉하기 위한 것으로, 씰 및 웨더 실드 등으로 구성된다.
- 씰은 쿠션재로서 우레탄 폼과 이를 감싸는 엔베로프(Envelop)로 구성되고, 우레탄 폼을 사용하지 않고 튜브 내에 등유 등 액체를 넣는 튜브 씰 타입도 있다.
- 웨더 씰은 씰 설비를 직사광선으로부터 차단하고 강우 시 빗물 침입을 적게 하는 것을 목적으로 설치한다.
웨더 실드에는 금속 및 비금속 것이 있으며, 금속제의 것은 옆판과 접촉하는 선단부분을 고무로 덮고 불꽃의 발생을 방지 할 수 있도록 한 것과 끝이 불꽃이 일어나지 않는 비철 금속으로 한 것도 있다.



【부상 지붕 실(Seal)】

【웨더 씰의 적부】

- 웨더 씰에 굴곡이나 마모, 파손 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 웨더 씰이 옆판과 제대로 접촉하고 있는지 육안으로 확인한다.
- 웨더 씰의 파손, 과도한 마모, 옆판과의 접촉이 부적정한 경우 적절한 보수를 하여야 한다.

【씰(Seal)의 적부】

- 씰(Seal)부분의 점검은 웨더 실드로 덮여있기 때문에 개방 검사시에 시행한다.
- 씰의 우레탄 폼이 뒤뜰림, 찌그러짐, 돌출 등의 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 엔베로프나 씰 고무의 경화, 마모, 균열 등의 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 설치 브라켓에 부식이나 변형이 없는지 육안으로 확인한다.
- 튜브 씰 타입의 경우는 튜브 씰에 열화와 누설이 없는지 육안으로 확인한다.
- 우레탄 폼이 찌그러진 경우 탄력성이 없어졌다고 인정되는 경우에는 우레탄 폼의 보수 또는 교체 되어야한다.
- 엔베로프의 고무가 팽창, 경화, 손상 등이 확인되는 경우 범위에 따라 보수나 교체가 되어야 한다.
- 설치 브라켓의 변형이나 부식이 확인될 경우 보수 또는 교체되어야 한다.

【루프드레인】

- 부상 지붕식 탱크는 부상 지붕 주위가 옆판에 둘러싸여 있기 때문에 필요한 배수 능력을 가지는 지붕 배수 장치(루프 드레인)가 설치된다. 지붕 배수 설비는 부상 지붕의 빗물 집수부(섬프 박스), 배수관, 옆판부의 노즐과 밸브(배수관 또는 부상 지붕의 개구부에 의한 기름 유출시 폐지)로 구성된다.
- 빗물 집수부(섬프 박스)는 부상 지붕에서 빗물을 모으기 위해 데크부의 중심 부근이나 외주 근처에 설치되어 낙엽 등 이물질이 유입되지 않도록 철망이 설치되어있다.
- 싱글 데크 구조와 더블 데크 구조는 빗물 집수부의 구조에 차이가 있다. 싱글 데크 구조의 경우에는 배수관이 파손되어도 싱글 데크 플레이트 위에 기름이 누설되지 않도록 하는 역류 방지 장치(볼 체크밸브, 플로트 체크밸브)를 설치하지만, 더블 데크 구조의 경우에는 역류의 가능성이 없기 때문에 일반적으로 설치되지 않는다.



[부상 지붕 빗물 집수조 점검]

- 부상지붕의 진동에 의해 탱크 지붕 배수관이 파손되어 유출이 발생 할 수 있기 때문에 태풍이나 지진 등의 때는 충분히 점검 할 필요가 있다.
- 루프 드레인 배관 계통에 부식이 발생하여 관통 구멍이 생기면 저장된 위험물의 누설이 발생하게 된다.

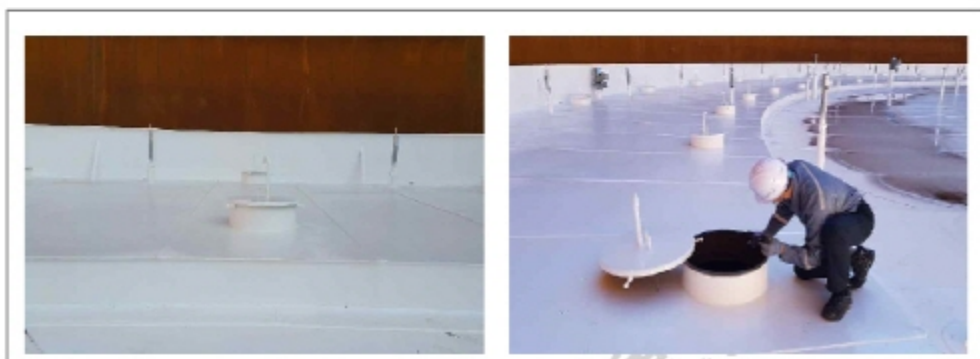
[루프드레인의 적부]

- 부상지붕에 빗물이 체수되어 있는지 강우 후에 육안으로 확인한다.
- 체수가 확인되면 부상지붕 배수설비에 결림이 없는지 육안으로 확인한다.
- 부상지붕에 체수 및 배수 시설에 막힘 등이 확인되면 배수구의 청소 등 보수하여야 한다.
- 집수구 부근에 기름 번짐이 있는지 육안으로 확인한다.
- 싱글 데크 타입의 배수 설비는 배수관에 손상이 발생했을 경우, 데크 위에 기름이 유출되기 때문에 배수관의 손상 여부, 배수관에서의 기름 유출을 방지하는 체크 밸브를 점검 한다.
- 배수구에 위험물이 혼입되어 있는지 육안으로 확인한다.
- 배수구에 기름의 혼입이 확인되는 경우에는 배수관의 내 외면에 부식이 없는지 배수관의 작동 부분에 이상이 없는지 배수관의 플랜지 부분 등에 손상되거나 부식되지 않았는지 점검한다.
- 집수구, 배수배관의 점검은 개방검사 시 시행한다.

[폰툰]

- 폰툰의 점검, 보수를 위한 출입구로 폰툰 맨홀이 설치되어있다.
- 싱글 데크의 폰툰은 부상 지붕의 파손이나 경사, 물의 체류가 있어도 해당 맨홀에서 폰툰으로 위험물 또는 물이 침입하지 않는 구조(액밀 구조)로 하는 동시에, 해당 맨홀 뚜껑은 바람, 지진 등에 의해 이탈하지 않는 구조로 하여야 한다.

- 폰툰의 압력이 직사광선이나 온도 변화에 따라 상승하고 폰툰이 파손, 변형되지 않도록 폰툰 맨홀 뚜껑 (덮개) 벤트가 설치된다.
- 부상 지붕형 탱크 폰툰의 부식에 의해 원유가 지붕 위나 폰툰에 누설되는 사례가 있다.



[폰툰 및 내부 점검]

【폰툰의 유출 유무】

- 폰툰 내부에 유출여부를 육안으로 확인한다.
- 부식, 파손 등에 의한 유출이 확인되면 손상의 범위 등을 고려하여 적절한 보수를 하여야 한다.

【폰툰의 변형, 균열의 유무】

- 맨홀이나 그 뚜껑에 변형, 균열이 없는지 육안으로 확인한다.
- 폰툰 맨홀 개방시에는 가스켓, O 링 등에 손상 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 벤트가 설치된 경우에는 벤트에 막힘이 있는지 육안으로 확인한다.

【폰툰의 도장 상황 및 부식의 유무】

- 맨홀 외부와 뚜껑에 도장면의 부풀림, 벗겨짐, 변색이나 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 부식이 인정되는 경우에는 초음파 두께 측정기 등을 이용하여 두께를 측정하고 부식 상황, 범위를 감안하여 육성 용접, 겹침판 용접, 교체, 환경차단 대응(코팅, 라이닝) 등에 의해 보수한다.

【가이드 폴】

- 부상 지붕식 탱크에는 탱크 하부에서 부상지붕을 관통하여 탱크 상부에 도달되는 관이 2개 설치되고 있어 부상지붕의 회전을 방지하고 있다. 이 관은 가이드 폴, 게이지 폴이라고 하며, 게이지 폴에는 액면계 및 온도계 등의 측정 장치가 포함되어있다.



[부상지붕 가이드 폴]

【가이드 폴의 적부】

- 가이드 폴에 굴곡이나 경사 등의 변형이 없는지 육안으로 확인한다.
- 가이드 폴의 변형이 육안으로 확인되면, 계측기 등을 이용하여 측정한다.
- 가이드 폴의 변형여부에 따라 적절한 보수를 한다.
- 가이드 폴의 부식이 확인되는 부분은 초음파 두께 측정기 등으로 두께를 측정하고 현저한 부식이 확인되면, 육성용접, 교체 등의 보수를 한다.
- 부상지붕 관통 부분의 가이드 롤러와 슬라이딩 플레이트의 간격에 이상이 없고 적정하게 작동하거나 육안으로 확인한다.
- 가이드 롤러와 슬라이딩 플레이트의 간격의 이상에 의해 적정하게 작동하지 않을 수 있다고 확인되면, 롤러의 위치를 조정하고 보수한다.

【이동사다리】

- 부상 지붕식 탱크에는 작업자나 검사 작업자 등이 승강 할 수 있도록 이동사다리(롤링 사다리)가 설치된다.
- 이동사다리의 상단부는 옆판에 지지되고, 하단부는 바퀴가 부착되어 있으며, 이 바퀴는 부상 지붕의 상단에 설치 한 레일 위를 지붕의 상하에 이동에 의하여 이동하도록 구성 되어 있다. 발판은 사다리 각도가 변화해도 항상 수평이 유지되는 구조로 되어있다.
- 이동사다리가 탈선하여 지붕판과 폰툰이 손상된 사례가 다수 있어, 바퀴 불량량의 유무 등 바퀴의 고정 상태 확인이 중요하다.



[이동사다리]

【이동사다리의 변형, 균열의 여부】

- 이동사다리 본체에 변형이나 균열이 없는지 육안으로 확인한다.
- 옆판 상단의 부착부나 바퀴 부분에 변형이나 균열이 없는지 육안으로 확인한다.
- 이동사다리 런웨이에 변형이나 균열이 없는지 육안으로 확인한다.
- 이동사다리 본체와 측면 패널의 부착부 바퀴부에 변형이나 균열 등이 확인되는 경우에는 손상부에 대한 보수를 하여야 한다.

【이동사다리의 도장 상황 및 부식의 유무】

- 이동사다리 자체와 측면 패널 상단에 부착부 바퀴부 등에 부식이 없거나 도장 상태의 박리 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 이동사다리 자체와 측면 패널 상단에 부착부 바퀴부 등 부식 및 도장에 부풀림이나 박리가 확인되는 경우에는 적절한 보수를 한다.

【바퀴 느슨해지지 않았는지 등 바퀴의 고정 상태의 적부】

- 바퀴의 느슨함이 고정 상태의 적부를 육안 및 해머 시험으로 확인한다.
- 바퀴 풀림 고정 상태의 이상이 인정되는 경우에는 볼트의 조임 또는 보수하여야 한다.
- 바퀴의 탈락 및 압연 사다리의 런웨이가 이탈될 우려가 확인되는 경우에는 보수하여야 한다.

【작동 기능의 적부】

- 옆판 상단에 장착부와 차축 등의 가동 부분의 윤활 상태를 육안으로 확인한다.
- 바퀴와 회전 부분 등의 작동 불량 확인되는 경우에는 원활하게 작동하도록 정비하고, 나사와 볼트를 조여 윤활유 공급 등으로 보수한다.

【루프 접지】

- 부상 지붕식 탱크 실기구가 소프트 실 타입의 경우 부상 지붕이 탱크로부터 전기적으로 절연된 상태가 되며, 부상 지붕에는 탱크의 다른 부분과 동일한 전위로 하는 루프 접지가 설치되어진다.
- 설비로는 롤링 래더와 옆판부 및 부상 지붕사이에 본딩 케이블을 설치하는 방법과, 옆판부와 부상 지붕 사이에 직접 본딩 케이블을 마련하는 방법이 있다.

【루프접지의 단선 유무】

- 루프 접지에 단선이나 부식, 열화가 없는지 육안으로 확인한다.
- 단선이 확인되는 경우에는 대체 부식이나 열화의 경우에는 접지 사양 및 재질 변경 등을 검토하고 보수한다.

【루프접지의 장착부 풀림 등의 유무】

- 부착부의 볼트·너트 풀림, 파손, 누락 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 느슨해진 볼트·너트는 조이고, 파손, 누락이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

(3) 안전장치

점검 항목		점검내용	점검방법
지붕부	안전장치	작동의 적부	육안 및 작동확인
		부식·손상 유무	육안

【안전장치】

- 옥외 저장탱크에는 위험물의 입·출하 때나 햇빛을 받았을 때 생기는 압력의 변화를 안전하게 조절할 필요가 있고, 압력 탱크 이외는 통기관, 압력 탱크(최대상용압력이 부압 또는 정압 5kPa을 초과하는 탱크)에는 안전장치를 마련하도록 규정되어 한다. (시행규칙 별표6)
- 고정 지붕식 옥외 저장 탱크에는 통기관이 설치되므로 점검 항목은 통기관의 항 참조.
- 압력 탱크에 설치되는 안전장치는 다음과 같다. (시행규칙 별표 4 VIII 4호)
 - 자동적으로 압력의 상승을 정지시키는 장치
 - 감압측에 안전밸브를 부착한 감압밸브
 - 안전밸브를 병용하는 경보장치
 - 파괴판

【작동의 적부】

- 안전장치가 제대로 작동하는지 분리하여 작동 확인을 실시한다.
- 작동 불량 풀림, 파손, 누락이 인정되는 경우에는 교체 또는 보수하여야 한다.

【부식·손상 유무】

- 안전장치에 손상, 부식이 없는지 육안으로 확인한다.
- 안전장치의 고정 볼트 풀림, 파손, 누락 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 안전장치에 손상, 부식이 확인되는 경우에는 기능에 이상이 발생하고 있을 가능성이 있기 때문에 점검하고 보수한다.



【비상압력 배출설비】

(4) 통기관

점검 항목	점검내용	점검방법
지붕부 통기관	인화방지장치의 손상·막힘 유무	육안
	화염방지장치 접합부의 고정상태 적부	육안
	대기밸브의 작동 상황	작동확인
	통기관내 장애물의 유무	육안
	도장상황의 적부 및 부식 유무	육안

【통기관】

- 압력 탱크 이외의 옥외 저장탱크에는 위험물의 입·출하 및 일조 등을 받았을 때 생기는 압력변화를 안전하게 조정하기 위한 통기관을 설치하도록 규정되어있다.
- 시행규칙 별표 6 VI 제7항에서 제4류 위험물을 저장하는 옥외 저장탱크의 통기관은 「밸브 없는 통기관」 또는 「대기 밸브 부착 통기관」으로 구분되어있다.

○ 시행규칙 별표6 VI 제7호

7. 옥외저장탱크중 입력탱크(최대상용압력이 부압 또는 정압 5kPa를 초과하는 탱크를 말한다)외의 탱크(제4류 위험물의 옥외저장탱크에 한한다)에 있어서는 밸브없는 통기관 또는 대기밸브부착 통기관을 다음 각목에 정하는 바에 의하여 설치하여야 하고, 입력탱크에 있어서는 별표 4 제4호의 규정에 의한 안전장치를 설치하여야 한다.

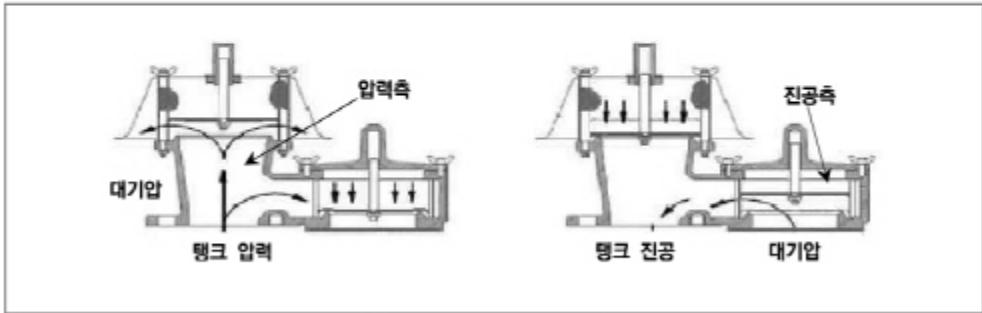
가. 밸브없는 통기관

- 1) 지름은 30mm 이상일 것
- 2) 끝부분은 수평면보다 45도 이상 구부려 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것
- 3) 인화점이 38℃ 미만인 위험물만을 저장 또는 취급하는 탱크에 설치하는 통기관에는 화염방지장치를 설치하고, 그 외의 탱크에 설치하는 통기관에는 40메쉬(mesh) 이상의 구리망 또는 동등 이상의 성능을 가진 인화방지장치를 설치할 것. 다만, 인화점이 70℃ 이상인 위험물만을 해당 위험물의 인화점 미만의 온도로 저장 또는 취급하는 탱크에 설치하는 통기관에는 인화방지장치를 설치하지 않을 수 있다.
- 4) 가연성의 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우에 있어서는 당해 통기관의 밸브는 저장탱크에 위험물을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하는 한편, 폐쇄하였을 경우에 있어서는 10kPa 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것. 이 경우 개방된 부분의 유효단면적은 777.15㎠ 이상이어야 한다.

나. 대기밸브부착 통기관

- 1) 5kPa 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것
- 2) 가목3)의 기준에 적합할 것

- 밸브 없는 통기관은 탱크와 외기 사이에 밸브가 없는 유형의 통기관이며, 대기 밸브 부착 통기관은 탱크내의 압력이 설계된 운용압력보다 높은 경우에 축적된 가스를 대기에 배출하여 외부 기압과 동일하게 유지하는 밸브이다.
- 밸브 없는 통기관은 빗물의 침입을 막기 위해 끝을 아래로 구부리는 등의 조치 외에 인화방지장치(인화방지망, 화염방지장치)를 설치한다.
- 밸브없는 통기관의 가는눈의 동망 등으로 인화 방지망을 설치하고, 인화점이 70℃ 이하인 위험물을 인화점 이하로 저장하거나 취급하는 탱크에는 그러하지 아니한다.
- 저비점의 위험물을 저장하는 대형탱크는 대기밸브부착 통기관을 설치하는 것이 많다. 이는 탱크 내부의 온도 변화에 따른 호흡 작용을 일정한 압력이하로 억제하고 탱크 내부의 통상적인 위험물의 증발을 적게 하려고 하는 것으로, 구조와 작동 원리는 아래 그림과 같이 정상적인 압력측과 진공 측의 2실로 구분되며, 탱크 내의 압력이 상승하면 압력측의 밸브시트가 떨어져 압력이 해소되고, 탱크 압력이 마이너스가 되면 압력측의 밸브시트는 밀착되고 진공측의 밸브시트가 대기압에 의해 밀려올라 이를 통해 대기압이 유입되는 구조로 되어있다. 밸브의 시트 작동은 스프링이나 시트의 무게에 의하여 작동한다.



[통기관 밸브 작동 예시]



[대기밸브부착 통기관]



[밸브 없는 통기관]

- 화염방지장치(Flame Arrest)는 가연성 유체(가스 및 휘발성 증기)를 처리하는 장비의 안전장치로 설치되고 탱크외부에서 발생한 폭발 시 화염을 소멸하여 전파를 억제하는 장치로서 2차 재해의 원인이 되는 화염의 전이를 방지 할 수 있다.
- 화염방지장치(Flame Arrest)는 설치 레이아웃에 따라 분류된다. 파이프라인 및 장비 및 기기의 사이 등 배관 속에 통합되는 것은 In-Line Flame Arrest, 배관 또는 기기의 말단 및 탱크의 대기 방출 부에 설치된 것은 End of Line Flame Arrest로 불린다.



[화염방지장치]

- Flame Arrest의 소염 소자 부분은 Crimped ribbon이라 하는 얇은 금속띠를 디스크에 감아 한 장의 Flame Element를 형성하고, 이 Crimped ribbon Disc를 1개 이상 결합하여 Flame Arrest가 된다. Crimped ribbon 틈새는 가스의 종류에 따라 달라지며, 약 0.2mm ~ 0.9mm 가 된다.

【인화방지장치의 손상·막힘의 유무】

- 인화방지장치의 외부가 손상되거나 부식이 없는지 육안으로 확인한다.
- Flame Arrest의 외부가 심각한 손상이나 부식이 확인되는 경우에는 Crimped ribbon에 손상이나 부식이 발생하고 있을 가능성이 있기 때문에, 분리하여 내부점검을 실시하여야 한다.
- Flame Arrest, 인화방지망의 막힘·손상·부식이 없는지 육안으로 확인하고, 막힘·손상·부식이 확인되면 교체·보수·청소 등 적절한 조치를 하여야 한다. 외부에서 검사 불능의 경우는 분리하여 실시한다.

【화염방지장치 접합부의 고정상태 적부】

- 화염방지장치의 접합부가 적절하게 고정되어 있는지 육안으로 확인한다.
- 화염방지장치의 접합부가 적절하게 고정되지 않은 경우 화염이 전파될 우려가 있으므로 점검을 실시하여야 한다.

【대기밸브의 작동상황】

- 대기밸브부착 통기관이 탱크 내의 압력이 1hPa보다 높아진 경우에는 제대로 작동하는지 확인한다.
- 작동 상태가 부적절한 밸브는 분해·정비하고, 밸브의 디스크와 디스크 시트의 부식이나 손상이 인정 하는 경우에는 보수 또는 교체 하여야 한다.

【통기관 내 장애물의 유무】

- 관내에 장애물이 없는지 육안으로 확인한다. 특히 증질유 탱크에서 통기관의 말단부분에 위험물이 고착하고 있지 않은지 확인한다.
- 관내에 장애물이 확인되는 경우에는 제거, 철거, 청소하여야 한다.

【도장상황 적부 및 부식 유무】

- 통기관 및 인화방지장치 등의 외부 도장 상황 및 부식 상태를 육안으로 검사하고 도장 상태의 이상이나 부식이 없는지 확인한다.
- 이상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 하여야 한다.

(5) 검측구·샘플링구·맨홀

점검 항목	점검내용	점검방법	
지붕부	검측구·샘플링구·맨홀	변형·균열·틈새의 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안

【검측구, 샘플링구, 맨홀】

- 고정 지붕식 옥외 저장탱크의 지붕에는 검사 및 작업용 출입구, 환기 등 다양한 용도를 위해 통기관과 다른 검측구, 샘플링 노즐, 맨홀 등의 노즐 류가 설치되어 있다.
 - 검측구 : 탱크의 저장량을 측정하는 것.
 - 샘플링 구 : 탱크에 저장물의 성질과 상태 확인을 위한 시료 채취 및 온도 측정에 사용된다. 검측구와 공용이 될 수 있다.
 - 맨홀 : 검사 및 공사 시 채광 및 환기구로도 이용된다.
- 검측구, 샘플링 노즐, 맨홀 등의 노즐 류의 파손이나 녹 발생이 직접 기인하는 유출 사고나 화재 사고는 없으나, 샘플링 작업 시 발생하는 정전기로 인한 화재가 발생할 우려가 있다.



[샘플링 노즐]

【변형·균열·틈새의 유무】

- 검측구, 샘플링 노즐, 맨홀에 변형, 균열, 틈새 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 플랜지부의 볼트·너트의 풀림이 확인되는 경우에는 체결 또는 교체 하여야 한다.
- 검측구, 샘플링 노즐, 헤치 커버의 작동 및 실링 성능에 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 하여야 한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 검측구, 샘플링 노즐, 맨홀 외부 도장 상황 및 부식 상태를 육안으로 검사하고 도장 상태의 이상이나 부식이 없는지 확인한다.

- 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 하여야 한다.
- 검측구, 샘플링 노즐, 맨홀 주변에 오염이 확인되는 경우에는 적절하게 청소하여야 한다.

3.8 계측장치

(1) 액량자동표시 장치

점검 항목		점검내용	점검방법
계측장치	액량자동표시장치	손상 유무	육안
		작동상황의 적부	육안 및 작동확인
		부착부의 손상 유무	육안

【액량자동표시장치】

- 액체 위험물 옥외 저장탱크에는 위험물의 양을 자동으로 표시하는 장치를 마련하도록 규정 되어있다. (시행규칙 별표6 VI 8호)
- 위험물의 양을 자동으로 감지하는 장비는 기밀 부유식 계량장치, 전기압력자동방식 등이 있으며, 계측장치는 액량을 측정 할뿐만 아니라 액량에 따라 주입 또는 인출 신호에 사용될 수 있기 때문에 측정 장치에 장애가 발생하면 과잉 주입에 의한 오버플로우 사고가 발생하기 쉽다.



[액량 자동표시장치]

【작동상황의 적부】

- 다른 측정 장치에 의한 측정값과 비교하는 등, 지시치가 적정한지 육안으로 확인한다.
- 액량 자동 표시 장치에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 작동 불량이나 표시장치의 손상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【부착부의 손상유무】

- 액량 자동 표시 장치의 부착부에 풀림이 없거나 설치 브래킷에 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 장착부의 풀림은 볼트·너트를 조이고, 장착 브래킷의 파손, 누락이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

(2) 온도계

점검 항목		점검내용	점검방법
계측장치	온도계	손상 유무	육안
		작동상황의 적부	육안 및 작동확인
		부착부의 손상 유무	육안

【손상 유무】

- 온도계에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 손상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【작동 상황의 적부】

- 다른 측정 장치에 의한 측정값과 비교하는 등, 지시치가 적정한지 육안으로 확인한다.
- 작동 불량인 경우 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【부착부의 손상 유무】

- 온도계 부착부에 풀림이 없거나 설치 브래킷에 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 장착부의 이완은 볼트·너트를 조이고, 장착 브래킷의 파손, 누락이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

(3) 압력계

점검 항목		점검내용	점검방법
계측장치	압력계	손상 유무	육안
		작동상황의 적부	육안 및 작동확인
		부착부의 손상 유무	육안

【압력계】

- 위험물을 가압설비 및 취급 위험물의 반응 등에 의해 압력이 상승 할 우려가 있는 시설에서는 안전상 적절한 압력 관리가 필요하여, 압력계가 설치된다.

【손상 유무】

- 압력계에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 손상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【작동 상황의 적부】

- 다른 측정 장치에 의한 측정값과 비교하는 등, 지시치가 적정한지 육안으로 확인한다.
- 작동 불량이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야한다.

【부착부의 손상 유무】

- 압력계 부착부에 풀림이 없거나 설치 브래킷에 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 장착부의 이완은 볼트·너트를 조이고, 장착 브래킷의 파손, 누락이 확인되는 경우는 보수 또는 교체 되어야한다.

(4) 액면 상·하한 경보설비

점검 항목		점검내용	점검방법
계측장치	액면 상·하한 경보설비	손상 유무	육안
		작동상황의 적부	육안 및 작동확인
		부착부의 손상 유무	육안

【액면 상·하한 경보설비】

- 액면 상(하)한 경보 설비의 미비에 의한 유출 사고가 발생한 사례가 있으며, 주요 원인은 다음과 같다.
 - 배선의 단선, 절연불량으로 경보 장치 미 작동
 - 플랜지 플롯 바 구멍이 오랜 사용으로 마모 변형
 - 플롯에 소량의 증유가 들어가 부력이 약화되어 경보가 미 작동
 - 플롯 스위치의 핀이 부러 스위치 미 작동
 - 강설시 비산된 눈이 액면계에 부착 동결로 액면계 손상

【손상 유무】

- 손상의 여부를 육안으로 확인한다.
- 손상이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야한다.

【작동 상황의 적부】

- 경보장치가 적정하게 작동하는지 작동 확인을 한다.
- 작동 불량이 확인되는 경우에는 보수 또는 교체 되어야 한다.

【부착부의 손상 유무】

- 부착부에 풀림이 없거나 설치 브래킷에 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 장착부의 이완은 볼트·너트를 조이고, 장착 브래킷의 파손, 누락이 확인되는 경우는 보수 또는 교체 되어야 한다



[액면 상하한 경보장치]

3.9 배관·밸브 등

(1) 배관

점검 항목		점검내용	점검방법
배관·밸브등	배관 (플렌지·밸브 포함)	누설 유무	육안
		변형·손상의 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안
		지반면과 이격상태의 적부	육안

【배관】

- 옥외 저장탱크의 배관의 위치, 구조, 설비에 관해서는 위험물안전관리법 시행규칙 별표 6에 규정되어 있으며 주요사항은 다음과 같다.
 - 설치, 사용 상황에 대해 충분한 강도를 갖는 것으로, 당해 배관의 최대상용압력의 1.5배 이상으로 수압시험을 실시하여 누설 및 기타의 이상이 없을 것.
 - 취급 위험물에 의해 쉽게 열화하지 않을 것.
 - 화재 등의 열에 의해 쉽게 변형하지 않을 것.
 - 외면 부식을 방지하는 조치를 취할 것.
 - 지진 등에 의해 배관 및 탱크의 결합 부분에 손상을 주지 않도록 설치할 것.
 - 배관에 가열 또는 보온을 위한 시설을 설치하는 경우에는 화재 예방상 안전한 구조로 한다.
 - 배관을 지상에 설치하는 경우에는 배관은 지진, 풍압, 지반 침하, 온도 변화에 의한 신축 등에 대하여 안전한 구조의 지지물에 의해 지지 할 것.
 - 지상 배관 지지물은 철근 콘크리트 또는 이와 동등 이상의 내화성을 가질 것.
 - 배관을 지하에 설치하는 경우에는 그 상부의 지반면에 걸리는 중량이 당해 배관에 걸리지 않도록 보호.

- 탱크에 연결하는 이송 배관은 탱크와의 결합 부분에 손상을 주지 않도록 완충성을 가진 것이어야 하며, 일반적으로 신축이음방식이 사용된다.
- 매설 배관에서의 누출사고는 방식설비의 손상으로 배관의 부식, 증량물 운반차량 및 굴착공사 등으로 발생한다.
- 보온재가 시공 된 배관은 보온 외장판이 손상된 부분이나 마감이 불완전한 곳에서는 침입한 빗물에 의해 보온재가 항상 습한 상태가 되고, 배관의 외면 부식이 발생하기 쉽다.

【플랜지·밸브】

- 플랜지는 배관 피팅의 일종이며 파이프와 파이프 연결이나 배관에 연결되는 기기류의 노즐과의 연결, 밸브, 온도계, 유량계기, 액면계기 등의 각종 기기와의 연결 또는 배관 끝의 폐지(폐쇄) 등에 사용되는 고리 모양의 피팅류를 말한다.
- 일반적으로 플랜지를 이용한 배관의 연결은 나사 연결에 비해 누설, 강도, 작업성 등의 장점과 좋은 신뢰성도 있고, 분해, 조립이 용이 등의 장점이 있다.
- 배관 등의 연결에 사용되는 플랜지는 원반과 원통을 조합한 형태로 되어있고, 배관 상호를 접속하는 경우에는 원반 부분 상호를 볼트·너트 등으로 체결함으로써 배관 상호를 결합한다.
- 배관의 접속부에는 내부의 유체가 유출되지 않도록 가스켓이라 불리는 씬이 설치되고 씬의 재료에는 O링과 시트가 사용된다.
- 밸브는 주로 배관 등의 내부를 통과하는 공기나 가스 등의 기체, 물이나 기름 등의 액체, 또는 분말 등이 통과하는 공간의 개폐 및 유체 제어 및 조절이 가능한 기구의 총칭이다. 밸브는 용도에 따라 다양한 형식이 있으며 주요 구분은 다음과 같다.

① 게이트 밸브 (Gate Valve)

밸브의 밸브 박스에 수납된 원반 모양의 밸브 본체가 유로에 대해 직각으로 작동하여 유로의 개폐를 실시한다. 유체 닫기 동작은 밸브 자체의 켜기 효과를 이용하는 구조로 되어있다. 구조가 단순하기 때문에 다양한 크기의 것이 있으며, 유체의 성질에 있던 재료의 제작도 용이하다. 또한, 압력, 온도의 대응 범위도 넓다.

② 글로브 밸브 (Glover Valve)

밸브 상자가 구형(글로브)으로 되어있기 때문에 글로브 밸브라고도 한다. 밸브 박스 내부에 격벽이 있고 입구와 출구의 중심은 직선상에 있으며 유체가 S자로 따라 흐르는 밸브. 유체의 흐름을 멈추려면 격벽에 설치된 밸브 시트면에 밸브 본체를 밀어 유체의 흐름에 역행하도록 하여 유체를 중지시키는 구조. 게이트 밸브에 비해 개폐 시

간을 단축 할 수 있다. 또한 밸브 디스크 형상을 변경함으로써 흐름양을 조절하는 동작이나 개폐에 사용하는 동작 등의 유동 특성을 변경할 수 있다.

③ 볼 밸브 밸브 (Ball Valve)

본체가 구형(공) 으로 되어있기 때문에 볼 밸브로 불린다. 핸들 (즉 밸브 축)을 90도 회전하여 개폐하는 밸브로 조작성이 좋다. 구경의 흐름에 대한 장애물이 없기 때문에 와류와 맥류가 생기기 어렵고 유량 특성이 우수하다. 구조가 단순하기 때문에 광범위한 용도에 사용되고 밸브의 재질, 사이즈 모두 다양한 종류가 있다.

④ 체크 밸브 (Check Valve)

유체의 흐름을 항상 일정한 방향으로 유지하고 역류를 방지하는 기능을 가진 밸브를 체크 밸브, 역지 밸브라고도 한다. 밸브 디스크는 유체의 압력에 의해 열리는 상태가 되지만, 역류하는 경우 밸브 본체가 배압에 의해 밸브 상자의 밸브 시트에 밀착하여 역류를 방지하는 기구이다.

- 밸브, 플랜지는 가장 누출 사고가 발생하기 쉬운 부분으로 기구의 손상뿐만 아니라 O-링과 시트 패킹의 열화 파단 및 밸브의 오작동 등으로 인한 유출 사례가 있다. 또한, 밸브의 플랜지 볼트 체결이 고르지 않고 패킹이 어긋나거나 손상 등도 누출의 주요 원인이다.

【누설 유무】

- 배관 주위 바닥면, 배관, 플랜지 등에서 누유의 흔적이 있는지 확인한다.
- 지하매설배관은 누설 점검구에 누유흔적이 있는지 확인한다.
- 배관의 누설이 확인되면 누설부분에 대한 보수나 교체를 실시한다.
- 플랜지, 밸브 등으로부터 누설이 없는지 육안으로 확인한다.
- 플랜지, 밸브 등의 누출이 확인되면 적절한 보수를 하여야 한다.

【변형 · 손상의 유무】

- 배관의 변형이나 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 배관의 변형이나 손상이 확인되면 보수나 교체를 실시한다.
- 플랜지, 밸브 등에 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 플랜지, 밸브 등에 손상이나 변형이 인정되는 경우에는 유출 사고가 발생할 우려가 높기 때문에 즉시 보수하여야 한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 배관에 부식이 발생하지 않았는지, 도장 면에 부풀음, 벗겨짐, 변색 등이 없는지 육안으로 확인한다.

- 배관에 현저한 부식이 인정되는 경우에는 초음파 두께 측정기 등을 이용하여 두께를 측정하도록 한다.
- 배관의 현저한 부식이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체하도록 한다.
- 플랜지, 밸브 등의 도장 상태를 확인 도장의 부풀림, 벗겨짐, 변색, 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 도장 부풀음, 벗겨짐, 변색, 부식이 인정되는 경우에는 부재를 보수 또는 교체 하여야 한다.

【지반면과 이격상태의 적부】

- 배관이 지상에서 충분히 이격되어 있는지 육안으로 확인한다.
- 배관의 지상에서의 이격이 불충분하다고 인정되는 경우에는 적절한 보수를 하여야 한다.

【밸브 개폐 기능의 적부】

- 밸브의 개폐 작동 확인을 실시한다.
- 개폐 기능에 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 하여야 한다.

【플랜지 볼트의 풀림 등의 유무】

- 고정용 볼트·너트의 풀림, 파손, 누락 등이 없는지 육안으로 확인한다. 풀림유무에 대해서는 망치 테스트 등으로 확인한다.
- 볼트·너트의 풀림은 조이고, 볼트·너트의 파손, 누락이 인정되는 경우에는 교체 하도록 한다.



【배관 및 지지대】

(2) 배관의 비트

점검 항목		점검내용	점검방법
배관·밸브등	배관의 비트	균열·손상 유무	육안
		체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안

【배관의 비트】

- 배관 비트는 배관이 통과하기 위한 콘크리트 등으로 만들어진 공간을 말하며, 사진과 같이 상단은 지표면에 덮개로 덮는다.

**【배관 비트】**

- 배관 구멍이는 청소와 점검을 정기적으로 실시하지 않으면 빗물과 토사가 퇴적되어 배관 부식을 촉진시킨다.

【균열·손상 유무】

- 비트에 균열, 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 비트에 균열이나 손상이 인정되는 경우에는 보수하여야한다.

【체유·체수·토사퇴적 등의 유무】

- 구멍이에 체유·체수·토사 등의 퇴적이 있는지 육안으로 확인한다.
- 비트에 체유가 인정되는 경우는 배관 등으로부터의 누유의 우려가 있으므로, 배관에 대한 검사를 시행한다.
- 비트에 체수가 인정되는 부분은 배관에 부식이 있는지 육안으로 확인한다.
- 비트의 체수, 토사 등의 퇴적이 확인되는 경우에는 청소를 실시한다.

(3) 전기방식설비

점검 항목	점검내용	점검방법
배관·밸브등 전기방식 설비	단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무	육안
	단자의 탈락의 유무	육안
	방식전류(전위)의 적부	전위측정

【전기방식 설비】

- 일반적으로 지상에 설치되는 배관에는 도장 등의 부식방지조치를 하지만, 지하 매설 배관의 경우는 부식관리가 곤란하기 때문에 전기방식설비를 적용한다.



[전기방식 단자]

【단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무】

- 터미널 박스의 손상, 토사 등의 퇴적 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 터미널 박스의 손상은 보수, 토사 등의 퇴적은 청소하도록 한다.

【단자의 탈락의 유무】

- 접촉단자의 풀림 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 접촉단자의 느슨함이 인정되는 경우에는 체결하도록 한다.
- 절연 플랜지 부분의 절연에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.

【방식전류(전위)의 적부】

- 방식 전위 (전류)을 전위계에 의해 측정을 실시한다.
- 측정값이 적정하지 아니하다고 인정되는 경우에는 복구하여야 한다.

(4) 주입구

점검항목	점검내용	점검방법
배관·밸브등 주입구	폐쇄시의 누설 유무	육안
	변형·손상 유무	육안
	접지전극의 손상 유무	육안
	접지저항치의 적부	저항측정

【주입구】

- 액체 위험물의 옥외 저장탱크의 주입구에 관한 규정은 시행규칙 별표 6 VI 제9호에 있고, 그 개요는 다음과 같다.
 - 주입구는 화재 예방상 지장이 없는 장소에 설치할 것.
 - 주입호스 또는 주입관과 결합할 수 있으며, 또한 위험물이 새지 않는 구조일 것
 - 주입구에는 밸브 또는 뚜껑을 설치하여야 한다.
 - 정전기 재해로 인한 재해가 발생할 우려가 있는 옥외 저장탱크의 주입구 부근에는 정전기를 유효하게 제거하기 위한 접지 전극을 설치하여야 한다.
 - 주입구 주위에는 위험물이 유출되지 않도록 방유턱이나 집유설비를 설치하여야 한다.

**[주입구]****【폐쇄시의 누설 유무】**

- 폐쇄 시 주입구에서 누출이 없는지 육안으로 확인한다.
- 주입구에서 누출이 인정되는 경우에는 밸브의 불완전 폐지 밸브의 손상, 패킹의 열화 등 여러 가지 원인이 있을 수 있으므로, 점검을 실시하고 보수한다.

【변형·손상 유무】

- 주입구에 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 주입구의 결합이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【접지전극의 손상 유무】

- 접지 전극에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 접지선 단선이 없는지 육안으로 확인한다.
- 고정용 볼트·너트 풀림 누락이 없는지 육안으로 확인한다.
- 접지 전극과 접지에 손상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【접지저항치의 적부】

- 접지 저항 측정기에 의해 접지 저항 값이 적정한지 확인한다.
- 접지 저항값이 적정하지 아니하다고 인정되는 경우에는 복구하도록 한다.
 - ※ 위험물 취급종 발생될 수 있는 점전기재해방지를 위한 접지설비는 1,000Ω이하로 한다.
 - ※ 「접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침」(E-92-2017, KOSHA GUIDE)

(5) 배기밸브

점검항목	점검내용	점검방법
배관·밸브등	배기밸브	누설 유무
	도장상태의 적부 및 부식 유무	육안
	기능의 적부	작동확인

【배기밸브】

- 배기 밸브는 액체용 배관 내에 혼입된 공기를 빼기위한 밸브이며
- 노즐이나 밸브가 수분이나 슬러지의 퇴적으로 인한 부식에 의해 유출이 발생할 수 있다.



[배기 밸브]

【누설 유무】

- 밸브에서 누출이 없는지 육안으로 확인한다.
- 누설이 인정되는 밸브는 보수 또는 교체한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 공기빼기 밸브 등의 도장 상태를 확인하고 도장 부풀림, 벗겨짐, 변색, 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 밸브 등에 페인트 부풀음, 벗겨짐, 변색, 부식이 인정되는 경우에는 수리 또는 교체하도록 한다.

【기능의 적부】

- 배기 밸브의 기능 불량 등이 없는지 육안 및 작동 확인을 실시한다.
- 배기 밸브의 기능 불량이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

3.10 펌프설비등

(1) 전동기

점검 항목		점검내용	점검방법
펌프설비등	전동기	손상 유무	육안
		고정상태의 적부	육안
		회전부 등의 급유상태 적부	육안
		이상진동·소음·발열 등의 유무	육안 및 작동확인

【전동기】

- 펌프 설비는 펌프 및 이에 부속하는 전동기를 말하며, 해당 펌프 및 전동기를 위한 건축 물건 등이 설치되는 경우에는 당해 건축물을 포함한다.
- 옥외탱크저장소의 펌프 설비는 시행규칙 별표 6 VI 제10호에 있고, 그 개요는 다음과 같다.
 - 펌프 설비의 주위에 폭 3m이상의 공지를 보유하거나 또는 방화상 유효한 격벽을 설치하여야한다.
 - 펌프 설비에서 옥외 저장탱크 사이에 당해 옥외탱크저장소의 개방 장소의 폭의 1/3 이상의 거리만큼 이격해야 한다.
 - 펌프설비는 견고한 기초 위에 고정하여야 한다.
 - 펌프설비의 주변에는 0.15m의 방유턱과 집유설비, 유분리설비를 설치하여야 한다.
- 펌프 자체의 손상 사고는 적지만, 고정 불량 등으로 진동이 생기거나하면 본체와 접착부의 손상이 발생하고, 펌프에 연결되는 배관의 플랜지 부분이 체결 불충분으로 유출사고의 우려가 많다.
- 펌프에 연결되는 배관의 플랜지 부분의 패키징이 노화되거나, 압력계 등의 설치 부분이 배관의 가동 시 진동으로 손상되기도 한다.



[전동기 회전축 오일 점검]

【손상 유무】

- 전동기의 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 전동기에 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【고정상태의 적부】

- 전동기의 고정 볼트·너트에 부식이나 느슨함을 육안 또는 해머 테스트 등으로 확인한다.
- 고정 볼트·너트의 풀림은 조이고, 부식이 있는 고정 볼트·너트는 교체한다.

【회전부 등의 급유상태 적부】

- 전동기 회전부에 공급되는 오일양이 적정하게 충전되어 있는지, 오염되었는지를 육안으로 확인한다.
- 오일양이 부족하면 보충을, 오염이 심하면 교체한다.

【이상진동·소음·발열 등의 유무】

- 구동용 모터, 기어 박스, 베어링, 스타핀 박스에 소음, 이상 진동, 이상 발열이 발생되지 않았는지 육안 등으로 확인한다.
- 이상이 확인되면 윤활유의 레벨, 윤활유에 수분이나 이물질 등이 혼입되어 있는지, 정상 열화가 없는지, 점검한다.
- 이상이 확인되면 구동부와의 연결용 벨트, 체인, 폴리 기어 등에 풀림, 늘어짐, 마모 등이 없는지 점검한다.

(2) 펌프

점검 항목	점검내용	점검방법	
펌프설비등	펌프	누설 유무	육안
		변형·손상 유무	육안
		도장상황의 적부 및 부식 유무	육안
		고정상태의 적부	육안
		회전부 등의 급유상태 적부	육안
		유량 및 유압의 적부	육안
		이상 진동·소음·발열 등의 유무	육안 및 작동확인
		기초의 균열·손상 유무	육안

【누설 유무】

- 펌프의 베어링 부분을 중심으로 누설이 없는지 육안으로 확인한다.
- 펌프에서 누설이 인정되는 경우에는 축 부분 씰의 열화가 원인이므로 씰 부분의 체결 및 씰 재료 또는 패킹을 교체한다.

【변형·손상 유무】

- 펌프의 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 펌프에 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【도장상황의 적부 및 부식 유무】

- 펌프 등의 도장 상태를 확인하고 도장 부풀림, 벗겨짐, 변색, 부식 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 펌프 등에 페인트 부풀음, 벗겨짐, 변색, 부식이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【고정상태의 적부】

- 펌프의 고정 볼트·너트에 부식이나 느슨함을 육안 또는 해머 테스트 등으로 확인한다.
- 고정 볼트·너트의 풀림은 조이고, 부식이 있는 고정 볼트·너트는 교체한다.

【회전부 등의 급유상태, 유량 및 유압의 적부】

- 펌프 등의 회전부에 공급되는 오일양이 적정하게 충전되어 있는지, 오염되었는지를 육안으로 확인한다.
- 오일양이 부족하면 보충을, 오염이 심하면 교체한다.

【이상 진동·소음·발열 등의 유무】

- 구동용 모터, 기어 박스, 베어링, 스태핀 박스에 소음, 이상 진동, 이상 발열이 발생되지 않았는지 육안 등으로 확인한다.
- 이상이 확인되면 윤활유의 레벨, 윤활유에 수분이나 이물질 등이 혼입되어 있는지, 성상 열화가 없는지 점검한다.

- 이상이 확인되면 구동부와 연결용 벨트, 체인, 풀리 기어 등에 풀림, 늘어짐, 마모 등이 없는지 점검한다.

【기초의 균열·손상 유무】

- 펌프 및 구동용 모터 등의 설치 기초에 균열, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 펌프 및 구동용 모터 등의 설치 기초에 균열, 손상이 인정되는 경우에는 보수하도록 한다.

(3) 접지

점검 항목		점검내용	점검방법
펌프설비등	접지	단선 유무	육안
		부착부분의 탈락 유무	육안
		접지저항치의 적부	저항측정

【단선 유무】

- 접지선 단선이 있는지 육안으로 확인한다.
- 접지선 단선이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【부착부분의 탈락 유무】

- 고정용 볼트·너트 풀림, 파손, 누락 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 고정용 볼트·너트의 풀림은 조이고, 볼트·너트의 파손 및 누락이 인정되는 경우에는 교체한다.

【접지저항치의 적부】

- 접지저항 측정기에 의해 접지 저항 값이 적정한지 확인한다.
- 접지저항 값이 적정하지 아니하다고 인정되는 경우에는 보수한다.
 - ※ 전기설비가 필요한 곳에는 이상 시 전위상승, 고전압의 침입 등에 의한 감전, 화재 그 밖에 사람에 위해를 주거나 물건에 손상을 줄 우려가 없도록 접지를 하고 그 밖에 적절한 조치를 하여야 한다. (전기설비 기술기준 제6조제1항)
 - ※ 한국전기설비규정(KEC) 140(접지시스템) 및 KS C IEC 60364-5-54 542(접지설비)에 따라 설비목적 및 상황을 고려하여 설계된 접지저항 값을 만족하여야 한다.
 - ※ 전기설비기술기준의 판단기준은 폐지되었으나 2022. 1. 1. 전까지 전기설비기술기준의 판단기준을 충족하여 설치된 접지설비의 경우 적합한 것으로 판단한다. 다만, 전압범위는 한국전기설비규정(KEC)와 혼용하여 적용할 수 없다.(전기설비기술기준 부칙 제2조)

기계기구의 구분	접지공사의 종류	접지저항 값
400 V 이하인 저압용의 것	제3종 접지공사	100Ω
400 V 초과인 저압용의 것	특별 제3종 접지공사	10Ω
고압용 또는 특고압용의 것	제1종 접지공사	10Ω

[전기설비기술기준의 판단기준 제18조제1항 및 제33조제1항]



[펌프 접지저항 측정]

(4) 주위·바닥·집유설비·유분리장치

점검 항목	점검내용	점검방법	
펌프설비등	주위·바닥·집유설비·유분리장치	균열·손상 등 유무	육안
		체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안

【주위·바닥·집유설비·유분리장치】

- 제4류 위험물을 취급하는 펌프 설비를 펌프실 이외의 장소에 설치하는 경우는 방유턱과 유분리 장치가 필요하다.

【균열·손상 등 유무】

- 방유턱, 바닥, 집유설비, 유분리장치에 균열, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 균열, 손상이 인정되는 부분은 보수하도록 한다.

【체유·체수·토사퇴적 등의 유무】

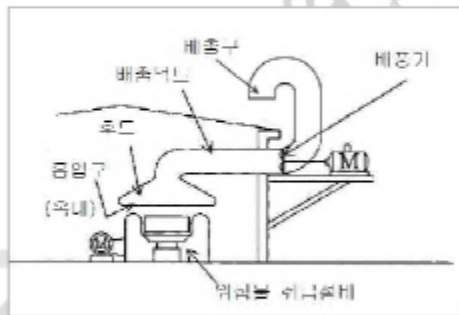
- 방유턱, 바닥, 집유설비, 유분리장치에 체유·체수·토사퇴적 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 방유턱, 바닥, 집유설비, 유분리장치를 청소하도록 한다.

(5) 펌프실

점검 항목	점검내용	점검방법	
펌프설비등	펌프실	지붕·벽·바닥·방화문 등의 균열·손상 유무	육안
		환기·배출설비 등의 손상 유무 및 기능의 적부	육안 및 작동확인
		조명설비의 손상 유무	육안

【펌프실】

- 펌프설비를 건물에 설치하는 경우에는 펌프실의 구조 등에 관하여 다음과 같다.
 - 펌프실의 벽, 기둥, 바닥, 보는 불연 재료로 건축
 - 펌프실은 지붕을 불연재료로 하고 금속판 등의 가벼운 불연재료로 설치할 것
 - 펌프실의 창 및 출입구에는 방화설비를 설치할 것.
 - 펌프실의 창 및 출입구에 유리를 이용하는 경우에는 망입유리를 설치한다.
 - 펌프실 바닥에는 주위에 높이 0.2m이상의 턱을 설치함과 동시에 당해 바닥은 위험 물이 침투하지 않는 구조로 하고 또한 적당한 경사 및 집유설비를 설치한다.
- 창문이나 출입구에 설치하는 방화문은 방화시설 중 하나를 이용해도 좋지만, 연소의 우려가 있는 외벽 출입구에 설치하는 것은 수시로 열 수 있는 자동 폐쇄의 특정 소방 시설을 설치 할 것.
- 펌프실에는 가연성 증기를 옥외의 상부로 배출하는 시설을 설치한다.



【펌프실 환기설비 예시】

- 펌프실에 필요한 채광, 조명, 환기 시설을 설치한다.
- 위험물을 취급하는 곳은 위험의 정도에 따라 전기설비를 방폭설비로 설치할 필요가 있다.
 펌프실은 실내의 모든 것이 2중 장소로 본질 안전방폭 구조, 내압방폭 구조, 유입방폭 구조, 안전증방폭 구조, 압력방폭 구조 또는 이들과 동등 이상의 방폭 성능을 가진 것을 사용해야한다.

【지붕·벽·바닥·방화문 등의 균열·손상 유무】

- 지붕, 벽, 바닥, 방화문 등에 균열, 손상 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 자동 폐쇄식 방화문은 자동 폐쇄 장치에 이상이 없는지 작동을 확인한다.
- 균열, 손상, 기능 이상이 인정되는 부분은 보수 또는 교체한다.

【환기·배출설비 등의 손상 유무 및 기능의 적부】

- 환기 배출 시설 등에 손상, 기능 불량 등이 없는지 육안 확인 및 적정하게 작동하는지 작동 확인을 실시해야 한다.
- 손상, 기능 불량이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【조명설비의 손상 여부】

- 조명 설비에 손상 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 조명 설비 용 스위치 및 전기 배선에 손상 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 손상이 인정되는 경우에는 손상 부분을 보수 또는 교체한다.

3.11 방유제등

(1) 방유제

점검 항목		점검내용	점검방법
방유제등	방유제	변형·균열·손상 유무	육안

【방유제】

- 위험물의 옥외탱크저장소의 주위에는 위험물이 누출 된 경우에 그 유출을 방지하기 위한 방유제를 설치하여야 한다.
- 시행규칙 별표 6의 IX에 규정되어있는 방유제의 주요 기준은 다음과 같다.
 - 방유제는 철근 콘크리트 또는 흙으로 건설하고 그 안에 수납 된 위험물이 외부에 유출하지 않는 구조이다.
 - 방유제는 그 내부의 체수를 외부로 배출하기 위한 배수구를 설치하고, 이를 개폐하는 밸브 등을 방유제의 외부에 설치하여야 한다.
 - 용량이 1,000kl 이상의 옥외탱크저장소의 경우에는 전항의 밸브의 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있도록 장치를 설치할 것
 - 높이가 1m 이상의 방유제는 50m마다 방유제 내에 출입하는 계단이나 경사로를 설치할 것.
 - 방유제의 용량은 당해 탱크 용량의 110 % 이상으로 할 것
 - 방유제 높이 0.5m 이상 3m이하, 두께 0.2m이상일 것
 - 방유제는 주위가 구내 도로에 접하도록 설치하여야 한다
 - 방유제내에는 당해 저장탱크와 관계되지 않은 배관을 설치하지 않을 것
- 방유제에 대한 점검개소는 방유제 본체 외에 연결부분의 누설 방지 조치 상황, 방유제를 배관이 관통하는 경우의 배관 관통부 보호조치 상황 등이 있다.

- 배관의 방유제 관통부는 지하 매설 배관과 유사한 환경을 위해 외부 부식이 발생할 수 있다.
- 방유제는 그 내부의 체수를 외부로 배출하기 위한 배수구를 설치하고, 이를 개폐하는 밸브를 방유제 외부에 설치하여야 한다.



[방유제 관통부 이중 방유제]

【변형·균열·손상 유무】

- 방유제, 출입용 계단, 배관 관통부 보호조치, 유수 분리조 등에 균열, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 균열, 손상이 인정되는 부분은 보수하도록 한다.

【방유제 연결부의 손상 여부】

- 방유제 줄눈 등이 손상되었는지 육안으로 확인한다.
- 줄눈 부의 금속 재료의 정지 액판에 손상 또는 누락 부분이 없는지 육안으로 확인한다.
- 줄눈의 손상 등이 인정되는 부분은 보수하도록 한다.
- 방유제는 대체로 20m마다 신축 줄눈을 설치하며, 줄눈 부분은, 구리 등의 금속 재료의 정지 액판을 설치하여야 한다. 또한 줄눈 부분에서는 수평 철근을 절단하지 않고 연속하여 배치하거나 슬립바 등을 설치한다.

【방유제 기초부분의 세굴 여부】

- 방유제의 기초 부분에 세굴 부분이 있는지 육안으로 확인한다.
- 세굴이 인정되는 경우에는 보수하도록 한다.

【방유제 내부 잡초 기타 불필요한 물건의 존치 여부】

- 방유제 내부 잡초 등 기타 불필요한 물건의 존치 여부를 육안으로 확인한다.

- 방유제 내부 잡초 등 기타 불필요한 물건이 확인되는 경우에는 제거하도록 한다.

(2) 배수관

점검 항목		점검내용	점검방법
방유제등	배수관	배수관의 손상 유무	육안
		배수관 개폐상황의 적부	육안

【배수관】

- 방유제에는 내부에 고이는 빗물 등을 배출하기 위한 배수 밸브가 설치되고, 용량이 1,000㎥이상의 옥외탱크저장소에 있어서는 배수밸브의 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.



[방유제 배수밸브]

【배수관의 손상 유무】

- 배수관 및 밸브의 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 배수관 및 밸브의 손상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체하여야 한다.

【배수관 개폐상황의 적부】

- 배수밸브는 배수 시 이외는 상시 폐쇄되어있는지 육안으로 확인한다.
- 밸브가 개방되어 있으면 폐쇄하여야 한다.
- 배수밸브는 원활하게 개폐 할 수 있는지 작동 확인을 실시한다.
- 배수밸브에 이상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 한다.
- 배수밸브의 개방 여부 확인 장치가 제대로 작동하는지 작동 확인을 실시한다.
- 개폐상태 확인기능에 이상이 인정되는 경우에는 보수한다.

(3) 배수구

점검 항목		점검내용	점검방법
방유제등	배수구	배수구의 균열·손상 유무	육안
		배수구내의 체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안

【배수구의 균열·손상 유무】

- 방유제 내부 배수구에 균열 및 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 배수구의 균열, 손상이 인정되는 경우에는 보수하여야 한다.

【배수구내의 체유·체수·토사퇴적 등의 유무】

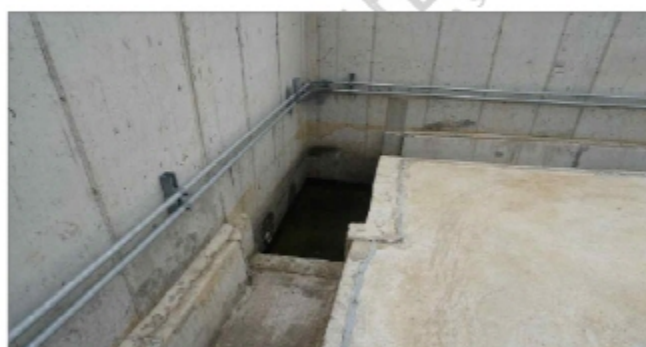
- 배수구에 체유·체수·토사퇴적 등이 있는지 육안으로 확인한다.
- 배수구에 체유·체수·토사퇴적 등이 인정되는 경우에는 제거한다.

(4) 집유설비

점검 항목		점검내용	점검방법
방유제등	집유설비	체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안

【체유·체수·토사퇴적 등의 유무】

- 집유설비에 체유·체수·토사퇴적 등이 있는지 육안으로 확인한다.
- 집유설비에 체유·체수·토사퇴적 등이 인정되는 경우에는 제거한다.



【방유제 배수구】

(5) 계단

점검 항목		점검내용	점검방법
방유제등	계단	변형·손상 유무	육안

【변형·손상 유무】

- 계단 등의 변형 및 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 계단 등의 변형 및 손상이 인정되는 경우 보수한다.

3.12 전기설비

(1) 배전반·차단기·배선 등

점검 항목	점검내용	점검방법	
전기설비	배전반·차단기 ·배선 등	변형·손상 유무	육안
		고정상태의 적부	육안
		기능의 적부	육안 및 작동확인
		배선접합부의 탈락 유무	육안

【전기설비】

- 위험물 시설의 전기 설비는 당해 전기 설비가 가연성 증기 등의 점화원이 되지 않도록 전기설비기술기준에 따르도록 규정되어있다.

【변형·손상 유무】

- 기기의 손상, 전기 배선의 단선, 손상 및 부착 부와 단자의 볼트·너트의 풀림, 파손, 누락, 부식 등의 이상이 없는지 육안으로 검사한다.
- 전기 장비 및 전기 배선에 손상이 인정되는 경우에는 손상 부재를 보수 또는 교체한다.

【고정상태의 적부】

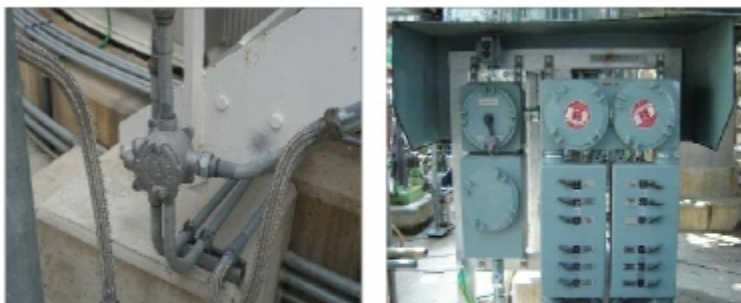
- 배전반, 차단기 등이 흔들리지 않고 견고하게 고정되어 있는지 육안으로 확인한다.
- 고정상태가 불안정한 경우 볼트, 너트의 조임이나 교체를 하여 보수한다.

【기능의 적부】

- 전기 설비 기기가 제대로 작동하는지 작동 확인을 실시한다.
- 전기 장비 및 전기 배선 등에 손상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체한다.

【배선접합부의 탈락 유무】

- 배선접합부의 탈락이나 피복의 벗겨짐 등 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 배선접합부의 탈락이나 피복의 손상이 인정되는 경우 교체 또는 보수한다.



[전선 금속연결구 및 배전반]

(2) 접지

점검 항목		점검내용	점검방법
전기설비	접지	단선 유무	육안
		부착부분의 탈락 유무	육안
		접지저항치의 적부	저항측정

【접지】

- 위험물 시설에 설치되는 전기설비는 누선에 의한 화재, 폭발 예방을 위하여 적정하게 접지되어야 한다.

【단선 유무】

- 접지도선이 단선되지 않았는지 육안으로 확인한다.
- 접지도선의 단선이 인정되면 교체, 보수를 하여야 한다.

【부착부분의 탈락 유무】

- 접지도선과 단자와의 접속이 완전하게 되었는지 육안으로 확인한다.
- 접지도선과 단자와의 접속이 단락되거나 느슨한 것이 인정되는 경우 느슨한 것을 조이거나 교체를 하여 보수한다.

【접지저항치의 적부】

- 접지저항측정기를 이용하여 접지저항을 측정한다.
- 접지 저항값이 설계값을 초과하는 경우 보수하여 적정 접지 저항값이 나오도록 보수한다.
 - ※ 전기설비가 필요한 곳에는 이상 시 전위상승, 고전압의 침입 등에 의한 감전, 화재 그 밖에 사람에게 위해를 주거나 물건에 손상을 줄 우려가 없도록 접지를 하고 그 밖에 적절한 조치를 하여야 한다. (전기설비기술기준 제6조제1항)
 - ※ 한국전기설비규정(KEC) 140(접지시스템) 및 KS C IEC 60364-5-54 542(접지설비)에 따라 설비목적 및 상황을 고려하여 설계된 접지저항 값을 만족하여야 한다.
 - ※ 전기설비기술기준의 판단기준은 폐지되었으나 2022. 1. 1. 전까지 전기설비기술기준의 판단기준을 충족하여 설치된 접지설비의 경우 적합한 것으로 판단한다. 다만, 전압범위는 한국전기설비규정(KEC)와 혼용하여 적용할 수 없다.(전기설비기술기준 부칙 제2조)

기계기구의 구분	접지공사의 종류	접지저항 값
400 V 이하인 저압용의 것	제3종 접지공사	100Ω
400 V 초과인 저압용의 것	특별 제3종 접지공사	10Ω
고압용 또는 특고압용의 것	제1종 접지공사	10Ω

[전기설비기술기준의 판단기준 제18조제1항 및 제33조제1항]

3.13 피뢰설비

(1) 피뢰설비

○ 시행규칙 별표6 VI 제17호

17. 지정수량의 10배 이상인 옥외탱크저장소(제6류 위험물의 옥외탱크저장소를 제외한다)에는 별표 4 제7호의 규정에 준하여 피뢰침을 설치하여야 한다. 다만, 탱크에 저항이 5Ω 이하인 접지시설을 설치하거나 인근 피뢰설비의 보호범위 내에 들어가는 등 주위의 상황에 따라 안전상 지장이 없는 경우에는 피뢰침을 설치하지 아니할 수 있다.

점검 항목	점검내용	점검방법
피뢰설비	돌침부의 경사·손상·부착상태 적부	육안
	피뢰도선의 단선 및 벽체 등과 접촉 유무	육안
	접지저항치의 적부	저항측정

【돌침부의 경사·손상·부착상태 적부】

- 수뢰부 (돌침, 수평도체, 메시도체)의 보호각 및 부착 등이 정상이고, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 피뢰침 지지대가 설치될 경우, 지지대 전체가 양호한지 육안으로 확인한다.
- 돌침부 등의 손상이 인정되는 경우 보수 또는 교체하여야 한다.

【피뢰도선의 단선 및 벽체 등과 접촉 유무】

- 피뢰도선은 보호대상물과 충분한 거리를 이격하여 낙뢰로부터 보호하여야 한다.
- 벽이 불연성 재료인 경우, 인하도록 벽면이나 벽 내에 설치하여도 된다.
- 벽이 가연성 재료이고 인하도록 인하도록 온도상승으로 위험이 미칠 경우, 인하도록 보호범위간 이격 거리가 항상 0.1m 이상이 되도록 인하도록 설치하였는지 확인한다.
- 피뢰도선이 단선되었는지 육안으로 확인한다.
- 피뢰도선의 단선이나 보호체와의 이격이 불량한 경우 보수 또는 교체하여야 한다.

【접지저항치의 적부】

- 접지 저항측정기에 의해 접지 저항값이 적정한지 확인한다.
- 피뢰설비의 경우 10Ω 이하이며, 접지설비로 대체되는 경우에는 5Ω 이하 이다.

※ 위험물안전관리법 시행규칙 별표 6

※ 「폭발위험장소 구조물의 피뢰시스템에 관한 기술지침」(E-126-2012, KOSHA GUIDE)

※ 「건축물 등의 피뢰설비 설치에 관한 기술지침」(E-107-2011, KOSHA GUIDE)

- 접지 저항값이 적정하지 않을 때에는 적절한 보수를 하여야 한다.



[피뢰설비]

3.14 표지·게시판

(1) 표지·게시판

점검 항목	점검내용	점검방법
표지·게시판	손상 유무	육안
	기재사항의 적부	육안

【표지·게시판】

- 옥외탱크저장소에는 보기 쉬운 곳에 옥외탱크저장소라는 취지의 표지와 방화에 관하여 필요한 사항(위험물의 종류·품명·수량, 주의 사항 등)을 표시한 게시판을 설치하는 것이 규정되어있다.
- 인화점이 21 ℃ 미만인 위험물의 옥외 저장탱크의 주입구 및 펌프 시설 등은 해당 장비·시설에서의 취지와 방화에 관한 사항(위험물의 종류·품명, 주의사항 등)을 표시한 게시판을 설치하도록 규정되어있다.

【손상 유무】

- 표지판, 게시판의 부착부의 볼트·너트 풀림, 파손, 누락이 없는지 육안으로 확인한다.
- 표지판, 게시판에 손상, 오손, 부식 등의 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 부착부의 풀림, 파손, 누락이 있거나 표지판, 게시판에 손상, 오손, 부식이 인정되는 경우 볼트 등의 체결 및 교체, 표지판, 게시판에 손상, 오염, 부식이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 한다.

【기재사항의 적부】

- 위험물안전관리법 시행규칙 별표6.Ⅲ의 기준에 적합하게 기재되었는지 확인한다.
- 기재사항의 오류가 인정되면 교체 또는 보수하여야 한다.

○ 시행규칙 별표 6 Ⅲ

Ⅲ. 표지 및 게시판

1. 옥외탱크저장소에는 별표 4 Ⅲ제1호의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 "위험물 옥외탱크저장소"라는 표시를 한 표지와 동표 Ⅲ제2호의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판을 설치하여야 한다.
2. 탱크의 군(群)에 있어서는 제1호의 표지 및 게시판을 그 의미 전달에 지장이 없는 범위 안에서 보기 쉬운 곳에 일괄하여 설치할 수 있다. 이 경우 게시판과 각 탱크가 대응될 수 있도록 하는 조치를 강구하여야 한다.



【표지 및 게시판 예시】

○ 세부기준 제164조

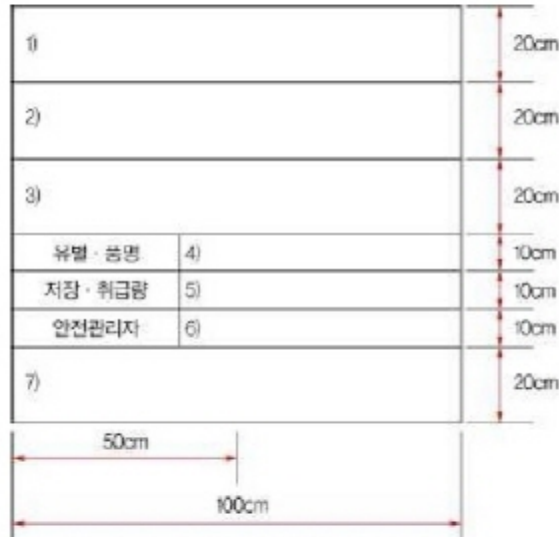
제164조(제조소등의 통합표시) 「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법」 제52조제2항에 따라 다음 각 호의 표시 중 제1호를 포함한 둘 이상의 표시를 하여야 하는 제조소·저장소(이동탱크저장소를 제외한다) 또는 취급소의 표지 및 게시판은 별표 3에 의한다.

1. 「위험물안전관리법」 제5조제4항에 따른 제조소등의 표지 및 게시판
2. 「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질의 표시
3. 「산업안전보건법」 제12조에 따른 안전·보건의 표시

[별표 3] <2016.1.22. 개정>

제조소·저장소(이동탱크저장소 제외) 또는 취급소의 표지 및 게시판(제164조관련)

1. 표지 및 게시판의 규격



2. 표시방법

- 가. 1)란은 법 제2조제1항제3호, 영 별표 2 각 호 및 별표 3 각 호의 규정에 따른 제조소, 취급소 또는 저장소의 구분에 따른 제조소등의 명칭을 기재할 것
- 나. 2)란은 「화학물질관리법 시행규칙」 제12조 및 같은 규칙 별표 2에 따른 “유해화학물질”, 물질명, UN번호 및 그림문자를 기재할 것
- 다. 3)란은 「산업안전보건법」 제12조에 따른 안전·보건에 관한 사항을 기재할 것
- 라. 4)란은 법 제2조제1항제1호의 규정에 따른 “위험물” 및 영 별표 1의 규정에 따른 유별 및 품명을 기재할 것
- 마. 5)란은 법 제6조제1항의 규정에 따라 허가받은 위험물의 최대저장·취급량을 기재할 것
- 바. 6)란은 위험물안전관리자, 유해화학물질관리자 및 산업안전관리자의 성명을 기재할 것
- 사. 7)란은 규칙 별표 4 Ⅲ 제2호라목의 규정에 따른 주의사항을 기재할 것

3. 문자의 규격은 기재하는 문자의 수에 따라 적당한 크기로 할 것

4. 색상

- 가. 1)란은 백색바탕에 흑색문자로 할 것
- 나. 2) 및 3)란은 기재 사항의 종류에 따라 해당 법령에서 정하는 색상으로 할 것
- 다. 4), 5) 및 6)란은 백색바탕에 흑색문자로 할 것
- 라. 7)란은 “화기주의” 또는 “화기엄금”은 적색바탕에 백색문자, “물기엄금”은 청색바탕에 백색문자로 할 것

3.15 소화설비

(1) 소화기

점검 항목	점검내용	점검방법
소화설비	소화기	위치·설치수·압력의 적부 육안

【위치·설치수·압력의 적부】

- 배치도 등에 따라 설치위치, 수량이 적정한지 육안으로 확인한다.
- 소화기의 압력이 적정한지 육안으로 확인한다.
- 소화기의 수량 등이 부족한 경우 비치하고 압력이 적정하지 않는 경우 교체한다.

(2) 그 밖의 소화설비

점검 항목	점검내용
소화설비	그밖의 소화설비 소화설비 점검표에 의한 것

【그밖의 소화설비】

- 옥외저장탱크에는 고정포소화설비, 보조포소화전 등이 설치된다.
- 이러한 소화설비의 검사는 소화설비별 점검표에 따라 실시한다.

3.16 경보설비

(1) 자동화재탐지설비

점검 항목	점검내용
경보설비	자동화재탐지설비 자동화재탐지설비 점검표에 의한 것

- 자동화재탐지설비의 점검은 세부기준 별지 제24호서식의 자동화재탐지설비 일반점검표에 따른다.

(2) 그밖의 경보설비

점검 항목	점검내용	점검방법
경보설비	그밖의경보설비	손상 유무 육안
		기능의 적부 작동확인

【그밖의 경보설비】

- 자동화재탐지설비 이외의 경보설비로서 소방서에 통보 할 수 있는 자동속보설비, 비상벨, 경종 등이 있다.

【손상의 유무】

- 자동화재탐지설비 이외의 경보설비에 손상이 있는지 육안으로 확인한다.
- 손상이 인정되는 경우에는 부적합으로 하고, 보수 또는 교체하도록 한다.

【기능의 적부】

- 자동화재탐지설비 이외의 경보설비 작동불량이 있는지 작동확인을 한다.
- 기능 불량이 인정되는 경우에는 부적합으로 하고, 교체 또는 보수한다.

3.17 기타사항

(1) 보온재

점검 항목		점검내용	점검방법
기타사항	보온재	손상·탈락 유무	육안
		피복재 도장상태의 적부 및 부식의 유무	육안

【탱크 배관의 보온(냉)재】

- 옥외 저장탱크에 저장 물질의 성상에 따라 탱크 본체, 배관에 보온(냉) 재료가 사용되는 것이 있다.
- 옥외 저장탱크의 보온 설비는 유리섬유, 규산칼슘 등으로 옆판, 지붕판을 덮고 외장은 철판 등으로 덮는다.
- 외장 철판 등의 개구부 및 단부는 빗물 등이 침입하지 않는 구조로 한다.
- 보온 시설은 옆판과 바닥판 용접이음부의 점검이 가능하도록 공간 또는 점검구를 설치한다.
- 보온 시공 된 배관은 보온 외장 판이 손상된 부분, 우수침입 방지용 마감이 불완전한 곳 또는 열화된 개소에서는 침입한 빗물에 의해 보온재가 항상 습한 상태가 되어, 탱크와 배관의 외면 부식이 용이하게 진행된다.

【손상·탈락 유무】

- 보온(냉) 재료에 손상, 박리, 탈락 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 보온(냉) 소재는 외부가 철판 등으로 덮여 있기 때문에, 철판 등의 외장재의 부식이나 탈락 손상 상황을 확인한다.
- 피복재에 이상이 인정되는 등 보온부에 빗물이 침입한 것으로 예상되는 경우에는 보온재가 습윤 상태이거나 또 지붕 본체에 부식이 없는지 육안으로 확인한다.
- 계단 부분 등으로 보온 외장판이 불연속이 되고 있는 부분은 우수침입 방지 및 도장 상태를 육안으로 확인한다.

- 보온 외장판의 들뜸이 현저히 인정되는 부분에 적절하게 고정하도록 한다.
- 손상, 박리, 탈락이 인정되는 경우에는 해당 부분의 보온(냉) 재료를 보수 또는 교체한다.
- 보온재의 습윤 상태가 인정되는 경우에는 해당 부분을 건조한 보온재로 교체한다.

【피복재 도장상황의 적부 및 부식의 유무】

- 보온 외장판에 부식 부분이나 색상에 변색이 눈에 띄는 곳을 포함하여 빗물이 흘러나온 흔적이 없는지 육안으로 확인한다.
- 보온 외장판의 부식이나 벗겨짐, 밀봉재의 열화 등의 이상이 인정되는 경우에는 탱크 사용 중이더라도 용접을 수반하지 않는 방법 등으로 새로운 외장 판의 설치 및 도장 재료의 보수 또는 교체한다.

(2) 탱크기동

점검항목		점검내용	점검방법
기타사항	탱크기동	변형·손상의 유무(탱크 개방시)	육안
		고정상태의 적부(탱크 개방시)	육안

【탱크기동】

- 탱크기동은 탱크의 지붕을 지탱하기 위하여 탱크 내에 설치되는 기동으로, 일반적으로 강관 제품으로, 탱크 중심과 주위에 정다각형 모양으로 배치되고, 대형 탱크에서는 환형으로 배치 될 수도 있다.
- 기동의 하단은 옆판과 마찬가지로 항상 저장물을 접하고 상단은 항상 기상 부분과 접하고, 중간 부분은 저장량의 변화에 따라 액층부와 기상부분을 반복하여 접한다. 그러나, 옆판처럼 외부 온도 영향에 따른 냉각이 없기 때문에 수분의 결로는 적다.
- 옥외탱크저장소중 횡형탱크, 구형탱크의 경우는 기동이 외부에 설치되어 일반점검이 가능하지만, 종형탱크는 개방 시에만 점검이 가능하다.



【탱크 내부】

【변형·손상의 유무】

- 탱크 기둥의 변형, 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 탱크 기둥에 변형, 손상이 인정되는 경우에는 보수 또는 교체 한다.

【고정상태의 적부】

- 탱크 기둥의 고정 볼트 부식, 풀림 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 고정 볼트 풀림이나 부식이 인정되는 경우에는 체결 또는 교체한다.

(3) 가열장치

점검 항목		점검내용	점검방법
기타사항	가열장치	고정상태의 적부	육안

【가열장치】

- 점도가 있는 저장물의 유동성을 확보하기 위해 스팀으로 가열하고, 일정한 온도로 유지하기 위한 설비이며, 대부분의 탱크에서 증기가 사용되고 있다.
- 탱크의 가열설비는 배관의 기준을 준용되고 일반적으로 다음과 같이 관리되어야 한다.
 - 온도 감지 장치를 설치, 상시 사람이 있는 장소에서 운전 상태를 감시 할 수 있을 것.
 - 가열 설비가 탱크의 부식 방지 조치에 악영향을 주지 않을 것.
 - 가열 시설은 국부적으로 이상 온도 상승하지 않는 구조 일 것.
 - 열원은 원칙적으로 증기 또는 온수로 한다.
- 탱크의 가열설비는 기둥과 같이 탱크의 개방 시 검사가 가능하다.



【가열장치】

【고정 상태 등의 적합성】

- 가열 설비의 지지 금구 등의 볼트·너트 풀림, 파손, 누락 등의 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 가열 설비의 소음, 진동 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 지지 금구 등에 이상이 인정되는 경우에는 볼트·너트를 조이고 보수 또는 교체한다.

(4) 전기방식설비

점검 항목		점검내용	점검방법
기타사항	전기방식설비	단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무	육안
		단자의 탈락 유무	육안
		방식전류(전위)의 적부	전위측정

【전기방식설비】

- 탱크 바닥판의 외면 부식 방지 대책으로서 전기 방식 조치가있다.
- 전기 방식 조치에 희생양극 방식과 외부 전원 방식의 2가지 방식이 있고 희생양극 방식은 이중 금속 간의 전위차를 이용하여 방식 전류를 얻는 방식으로 희생양극에는 탱크를 구성하는 철보다 전위가 낮은 아연이나 알루미늄 등이 사용된다. 외부 전원 방식은 직류 전원을 마련해 그 양극에 연결된 흑연, 고강도 규소 철 등의 불용성 전극에서 토양을 통해 음극에 연결된 방식 대상의 탱크에 연속적으로 방식 전류를 흘리는 방식이다. 위험물 시설에 시공하는 경우는 오버 방식 방지 방폭 유지, 시공, 유지 관리가 용이 한 점 등에서 희생양극 방식을 적용하는 것이 일반적이다.
- 전식(電食)은 탱크 바닥판뿐만 아니라 매설 배관에서 발생하고 있기 때문에, 발전소 변전소 부근과 철도 선로 부근, 해안 부근은 부식에 주의가 필요하다.

【단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무】

- 터미널 박스의 손상, 토사퇴적, 단자의 풀림 등이 없는지 육안으로 확인한다.
- 절연 플랜지 부분의 절연에 손상이 없는지 육안으로 확인한다.
- 터미널 박스의 손상, 토사퇴적, 단자의 풀림 등이 인정되는 경우에는 퇴적은 청소, 단자의 느슨함이 인정되는 경우에는 체결하도록 한다.

【단자의 탈락 유무】

- 터미널 박스의 손상, 토사 등의 퇴적 단자의 풀림 등이 없는지 육안으로 확인한다.

【방식전류(전위)의 적부】

- 방식전위(전류)를 전위계를 이용해 측정을 실시한다.
- 측정값이 적정하지 아니하다고 인정되는 경우에는 복구하도록 한다