

저장물질이 있는

2015

누출검사대상시설-기상부의 시험법 (test method for ullage part of underground storage tanks)

1.0 개요

1.1 목적

저장물질이 있는 누출검사대상시설의 저장물질이 담겨져 있지 않은 부분에 대한 누출 여부를 검사하는 방법으로 저장시설내부로 가압매체를 주입하여 대기압보다 높은(가압) 압력을 작용시키거나 저장시설내부로부터 가스를 배출하여 대기압보다 낮은(감압) 압력을 작용시켜 그 압력변화를 측정함으로써 누출여부를 판단하는 방법이다.

1.2 적용범위

이 방법은 지하에 매설되어 육안으로 확인할 수 없는 누출검사대상시설의 기상부 및 기상부에 접속되어 있고 저장시설과 분리하여 폐쇄할 수 없는 부속배관부의 누출여부를 판단하는 기밀시험이다. 단, 미감압법은 10만L 미만의 시설에 적용할 수 있다.

1.3 간섭물질

“내용 없음”

2.0 용어정의

2.1 기상부 검사

탱크와 같은 저장시설에 저장물질이 담겨져 있지 않은 부분(Ullage)에 대한 검사를 말

한다.

2.2 미가압 시험

대기압보다 높은 압력(200 mmH₂O)을 사용하여 누출여부를 판정하는 방법이다.

2.3 미감압 시험

대기압보다 낮은 압력(-200 mmH₂O, -400 mmH₂O, -1,000 mmH₂O)을 사용하여 누출여부를 판정하는 방법이다.

3.0 검사기기 및 기구

3.1 압력계(압력자기기록계)

최소눈금 1 mmH₂O를 읽을 수 있는 정밀도를 가진 압력계를 말한다.

3.2 온도계

시험압력에 충분히 견딜 수 있는 것으로서 최소눈금이 1 ℃이하를 읽고 기록이 가능한 온도계를 말한다.

3.3 가압장치

가압 시 최대압력 300 mmH₂O 이하가 되도록 조정되는 것이어야 한다.

3.4 감압장치

3.4.1 가스를 배출하는 방법

3.4.1.1 이젝터 : 불활성가스의 분출력을 이용한 것 또는 에어컴프레셔의 분출력을 이용한 것

3.4.1.2 펌프 : 수동 및 동력에 의한 것

3.4.2 액체를 뽑아내는 방식

3.4.2.1 고체 급유설비 : 계량기 펌프를 이용한 것

3.4.2.2 송유설비 : 누출검사대상시설 등에 송유하기 위해 개설된 펌프

3.4.2.3 가변식 펌프 : 그 외 가압에 적합한 펌프

3.5 사용가스

불활성가스를 가압매체로 사용한다.

3.6 안전장치

3.7 기타 검사대상시설을 밀폐를 위해 필요한 장치 및 도구

4.0 시약 및 표준용액

“내용 없음”

5.0 시료채취 및 관리

“내용 없음”

6.0 정도보증/정도관리(QA/QC)

정기적으로 시행되는 지하매설저장시설 기상부 측정기기 및 그 부속기기에 대한 정도 검사를 통해 기기의 정도를 유지하고 수시로 사용기기의 매뉴얼에서 정하는 바에 따라 자체적으로 작동유무 등의 확인을 실시한다.

7.0 검사절차

7.1 미가압법 측정방법

7.1.1 누출검사대상시설내 기상부 높이가 400 mm 이상인 가를 확인하여 가압으로 인해 저장액이 탱크외부로 배관을 통해 나오는 것을 방지한다.

7.1.2 충분한 기상부의 높이가 확인되었다면 누출검사대상시설의 개구부를 밸브 또는 막음판 등을 사용하여 완전히 폐쇄하고 5 분 이상 압력을 안정시킨다.

7.1.3 질소가스 등으로 200 mmH₂O의 압력이 될 때까지 공간용적 1 m³당 1 분 이상의 시간을 두고 천천히 가압한다.

7.1.4 가압속도는 누출검사대상시설 공간용적 1 m³당 1 분 이상이 되도록 가압시간을 조정한다.

7.1.5 가압 중에 노출되어 있는 배관접속부 등에 비눗물 등을 뿌려 누출여부를 확인하여야 한다.

7.1.6 가압 후 15 분 이상 유지시간을 두어 안정시키고, 그 이후 15 분 동안의 압력강하를 측정한다.

7.1.7 시험하는 동안 누출검사대상시설내의 온도변화를 측정하여 다음 식에 의하여 온도변화에 따른 압력보정을 하여 판정한다.

$$\Delta P = P_1 - P_2 \cdot T_1 / T_2$$

여기서, ΔP = 15분간 온도보정을 한 압력강하

P_1 = 안정화 이후 측정개시 시점의 압력

P_2 = 측정개시 후 15분 경과시점의 압력

T_1 = 안정화 이후 압력측정개시 시점의 평균절대온도 (K)

T_2 = 압력측정개시 후 15분 경과시점의 평균절대온도 (K)

7.1.8 이 방법에 의해 시험을 하는 경우 액체가 채워진 부분에 대해서는 액면레벨측정법에 의한 누출시험을 별도로 실시하여야 한다.

7.2 미감압법 측정방법

7.2.1 증기압이 높은 내용물(가솔린류)을 저장하는 누출검사대상시설에 있어서는 기상부의 공간용적이 3,000 L 이상인지를 확인한다.

7.2.2 시험압력은 누출검사대상시설의 설치년수, 노후정도를 고려하여 이젝터 또는 진공펌프로 -200 mmH₂O, -400 mmH₂O 및 -1,000 mmH₂O중에서 선택하여 안전하게 감압시킨다.

7.2.3 시험을 위한 진공속도는 매분 100 mmH₂O 미만이 되도록 한다.

7.2.4 시험압력 설정치까지 서서히 감압시킨 후, 진공펌프를 정지하고 압력 안정화를 위하여 5 분 동안 유지한다.

7.2.5 압력 안정화 유지시간 이후부터 매 5 분마다 60 분 또는 70 분 동안의 압력변화를 측정한다.

7.2.6 매 5 분마다 측정된 압력변화값은 자동으로 기록되도록 한다.

7.2.7 시험경과 시간별로 다음의 G, T, P값을 측정한다.

G값 : 측정 개시 시점과 60 분 경과시점의 압력차

T값 : 측정 개시 후 60 분 경과시점과 70 분 경과 시점의 압력차

P값 : 측정 개시 후 30 분 경과시점과 60 분 경과시점의 압력차

7.2.8 압력측정기간 동안 저장내용물의 온도는 0~30 ℃ 범위 이내에서만 측정한다.

7.2.9 이 방법에 의해 시험을 하는 경우 액체가 채워진 부분에 대하여는 액면레벨측정법에 의한 누출시험을 별도로 실시하여야 한다.

7.2.10 누출여부에 대한 추가확인을 위하여 마이크로폰 등 추가적인 도구를 사용할 수 있다.

7.3 시험오류의 원인 및 제거

압력을 이용한 누출여부 측정 오류요인은 다음과 같은 경우가 많으므로 미리 충분히 검토하여야 한다.

7.3.1 누출검사대상시설 이외의 연결관 및 연결부의 누출

7.3.2 최고설정압력의 오류

7.3.3 시험압력 유지시간이 너무 짧을 때

7.3.4 측정기간 중 과도한 온도 변화에 의한 유류의 체적변화

7.3.5 기타

7.4 주의사항

7.4.1 기상변화가 심할 때는 시험을 실시하지 않는다.

7.4.2 과도한 속도로 가압과 감압을 하지 않도록 한다.

7.4.3 미감압시험의 경우, 저장물질이 20 ℃에서 점도가 150 cSt 이하인 물질인 경우에 적용한다.

7.4.4 가압장치는 300 mmH₂O 이상의 압력이 가해지지 않도록 안전장치를 설치한다. 안전장치는 수중드롭 방식으로 하고 드롭파이프의 지름은 밸브측 배관지름보다 크게 한다.

7.4.5 가압시험종료 후 가스방출과 감압을 위해 누출검사대상시설로부터 배출된 기체 및 액체는 안전한 공간으로 배출한다.

7.4.6 시험기간 동안 진동 등 압력변화에 영향을 주는 경우가 없도록 하며, 시험 중 항

상 압력을 관찰하도록 한다.

7.4.7 시험기간 동안 화기의 사용을 금한다.

7.5 시험결과와 기록

누출측정결과 보고서에 기록되어야 할 사항은 제1절 제2항 7.4에 따른다.

8.0 결과보고

8.1 누출결과확인 및 보고서작성

8.1.1 미가압법

7.1에 따라 측정한 누출검사대상시설내의 압력변화량을 확인하고 보고서를 작성한다.

8.1.2 미감압법

누출검사대상시설은 7.2에 따라 측정한 G, T, P의 값이 나타내는 수치를 확인하고 보고서를 작성한다.

미감압법에 의한 판정표

시험대상탱크			20kL이상 ~ 100kL미만		
감압치(mmH ₂ O)			200±5	400±10	1000±20
측정시간(분)			50이상		
액체온도(℃)			0 ~ 30		
가솔린류	판 정 치	G	95미만	110미만	290미만
		G	95 ~ 100	110 ~ 120	290 ~ 310
		T	40이하	80이하	200이하
용제류		G	45미만	55미만	140미만
		G	45 ~ 50	55 ~ 60	140 ~ 160
		T	40이하	80이하	200이하
등경유류		P	40이하	80이하	200이하

[비고 1] 측정시간은 소정의 감압치에 도달한 시점부터 측정 종료시까지로 한다. T 값에 있어서 판정할 필요가 있으면 연장한다.

[비고 2] 액온은 액면으로부터 2~3 cm의 지점에서 시험시작 및 종료시 2회 이상 측정한다.

[비고 3] 판정치 G, T, P의 수치의 단위는 mmH₂O로 한다.

8.2 판정기준

8.2.1 미가압 시험결과, 누출검사대상시설내의 압력강하량이 6 mmH₂O를 초과하면 불합격으로 한다.

8.2.2 미감압 시험결과, 판정표의 G, T, P의 값을 초과하면 불합격으로 한다.

8.3 결과보고양식

검사결과성적서 이외 검사결과에 대해서 다음과 같은 양식으로 기록·보존하여야 한다. 제1호 서식, 제2호 서식, 제4호 서식은 제1절 제1항 5.4항의 서식과 동일하며, 제1절 제2항 5.2항의 제5호 서식과 아래 제7호 서식에 따라 결과보고서를 작성하여야 한다.

9.0 참고자료

9.1 지하탱크 및 지하매설배관의 정기점검의 지도 지침

10.0 부록

“내용 없음”

[제7호 서식: 기상부 검사결과 Data 서식]

기상부 검사결과 Data

■ 상호명 :

TANK(..... n)

TANK(1, ... n)

*기타 결과 출력물이 본 양식에 맞지 않을 경우, 별도로 첨부하여 보관한다.