DMFC 4-30-50
제정2014.11.07

국 방 · 군 사 시 설 기 준

유류저장시설 설계 기준

국 방 부

목 차

1부. 유류저장시설 설계기준 일반사항

제 1 장 일반사항
1-1 목적 ····· 1
1-2 적용 범위 ····· 1
1-3 구성 내용 ····· 1
1-4 용어 및 약어 ····· 1
1-5 관련 법규 ····· 5
1-6 참고 문헌 ····· 6

제 2 장 유류저장시설 설계를 위한 일반적 고려사항
2-1 저장용량의 결정 ····· 8
2-2 저장시설 유형 결정 ····· 8
2-3 법적 요구사항의 충족 ····· 9
2-4 안전관리측면 고려 ····· 9

제 3 장 유류저장시설 유형별 설계기준 적용범위
3-1 옥외탱크저장소 ····· 10
3-2 옥내탱크저장소 ····· 10
3-3 지하탱크저장소 ····· 11
3-4 드럼 적재식 옥외저장소 ····· 11
3-5 주유취급소 ····· 11
3-6 복토형탱크저장소 ····· 12

제 4 장 안전거리, 보유 공지 및 폭발물 격리거리
4-1 안전거리 ····· 13
4-2 보유 공지 ····· 13
4-3 폭발물 격리거리 ····· 13

2부. 옥외탱크저장소 설계기준

제 1 장 안전거리 및 보유 공지
1-1 안전거리 ····· 17
1-2 보유 공지 ····· 20

제 2 장 표지 및 게시판
2-1 표지판 ····· 21
2-2 게시판 ····· 21
2-3 통합표시 ····· 21

제 3 장 옥외저장탱크의 구조 및 설비
3-1 재질 및 두께 ····· 22
3-2 충수시험 ····· 22
3-3 내진 · 내풍압구조 ····· 22
3-4 이상내압 방출구조 ····· 24
3-5 외면 도장 ····· 24
3-6 부식 방지 ····· 24
3-7 통기관 및 안전장치 ····· 24
3-8 자동계량장치 ····· 25
3-9 주입구 ····· 25
3-10 펌프설비 ····· 26

3-11 밸브 ····· 26
3-12 배수관 ····· 26
3-13 배관 ····· 27
3-14 전기설비 ····· 28

제 4 장 방유제
4-1 방유제의 용량 ····· 53
4-2 방유제의 높이 ····· 53
4-3 방유제 내의 면적 ····· 53
4-4 방유제 내에 설치하는 옥외저장탱크의 수 ····· 53
4-5 구내도로 ····· 53
4-6 탱크와 방유제 간 유지거리 ····· 54
4-7 방유제 재질 ····· 54
4-8 방유제 내의 배관 등 ····· 54
4-9 배수구 ····· 54
4-10 계단 또는 경사로 ····· 54

제 5 장 소화설비 및 경보설비
5-1 소화난이도등급Ⅱ에 해당하는 옥외탱크저장소 ····· 55
5-2 소화난이도등급Ⅱ의 옥외탱크저장소에 설치하는 소화설비 ····· 55
5-3 옥외탱크저장소에 설치하는 경보설비 ····· 56

제 6 장 방호벽
6-1 개요 ····· 57
6-2 이격거리 ····· 57
6-3 높이 ····· 57
6-4 두께 및 재질 ····· 57

3부. 옥내탱크저장소 설계기준

제 1 장 단층건축물에 설치하는 옥내탱크저장소
1-1 표지 및 게시판 ····· 59
1-2 탱크전용실 ····· 59
1-3 탱크의 재질 및 두께 ····· 60
1-4 탱크의 외면도장 ····· 61
1-5 통기관 ····· 61
1-6 자동계량장치 ····· 61
1-7 주입구 ····· 61
1-8 펌프설비 ····· 62
1-9 밸브 ····· 62
1-10 배수관 ····· 62
1-11 배관 ····· 62
1-12 전기설비 ····· 62

제 2 장 단층건물 외의 건축물에 설치하는 옥내탱크저장소
2-1 단층건축물에 설치하는 옥내탱크저장소 기준 준용 ····· 62
2-2 주입구 부근 유량 표시 ····· 63
2-3 펌프설비 ····· 63
2-4 탱크전용실 ····· 64

제 3 장 소화설비 및 경보설비
3-1 소화난이도등급의 결정 ····· 65
3-2 소화난이도등급에 따른 소화설비 ····· 65
3-3 소화난이도등급에 따른 경보설비 ····· 67

4부. 지하탱크저장소 설계기준

제 1 장 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크
1-1 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크(SF탱크)의 구조 ····· 69
1-2 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비 ····· 72
1-3 강제강화플라스틱제 이중벽탱크의 표시사항 ····· 73
1-4 수압시험 ····· 73

제 2 장 강제 이중벽탱크
2-1 강제 이중벽탱크(SS탱크)의 구조 ····· 74
2-2 강제 이중벽탱크의 Spacer ····· 74
2-3 강제 이중벽탱크의 누설감지설비 ····· 74
2-4 강제 이중벽탱크의 운반 및 설치, 외면의 표시사항 등 ····· 74

제 3 장 강화플라스틱제 이중벽탱크
3-1 강화플라스틱제 이중벽탱크(FF탱크)의 구조 ····· 75
3-2 강화플라스틱제 이중벽탱크의 강도 ····· 76
3-3 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비 ····· 76
3-4 강화플라스틱제 이중벽탱크의 운반 및 설치, 외면의 표시사항 ····· 76

제 4 장 탱크전용실
4-1 탱크전용실의 위치 ····· 77
4-1 탱크전용실의 구조 ····· 77

제 5 장 매설깊이 및 탱크 간 이격거리
5-1 매설깊이 ····· 78
5-2 탱크 간 이격거리 ····· 78

제 6 장 표시 및 게시판 ····· 79

제 7 장 부속설비
7-1 통기관 ····· 81
7-2 자동계량장치 ····· 81
7-3 주입구 ····· 81
7-4 펌프설비 ····· 81
7-5 배관 ····· 82
7-6 전기설비 ····· 82
7-7 과충전방지장치 ····· 82
7-8 맨홀 ····· 82

제 8 장 소화설비 및 경보설비
8-1 소화난이도 등급 ····· 83
8-2 소화설비 ····· 83
8-3 경보설비 ····· 83

5부. 드럼 적재식 옥외저장소 설계기준

제 1 장 안전거리 및 보유 공지
1-1 안전거리 ····· 87
1-2 보유 공지 ····· 88

제 2 장 표지 및 게시판 ····· 89

제 3 장 설치장소의 구조
3-1 설치장소의 바닥 ····· 90
3-2 경계표시 ····· 90
3-3 캐노피 또는 지붕 ····· 90
3-4 적재 높이 ····· 90

제 4 장 소화설비 및 경보설비
4-1 소화난이도등급 ····· 91
4-2 소화설비 ····· 91
4-3 경보설비 ····· 91
4-4 전기설비 ····· 91

제 5 장 방호벽
5-1 개요 ····· 92
5-2 이격거리 ····· 92
5-3 높이 ····· 92
5-4 두께 및 재질 ····· 92

6부. 차량주유취급소 설계기준

제 1 장 주유 공지 및 급유 공지 ····· 95

제 2 장 표지 및 게시판 ····· 96

제 3 장 저장탱크
3-1 지하탱크저장소의 기준 준용 ····· 97
3-2 탱크의 설치위치 ····· 97

제 4 장 고정주유설비 및 고정급유설비
4-1 전용탱크와 연결 ····· 98
4-2 펌프기기의 토출량 ····· 98
4-3 외장 ····· 98
4-4 주유관의 길이 ····· 99

4-5 주유관 선단의 정전기 제거장치 ····· 99
4-6 설치위치 ····· 99

제 5 장 건축물 등의 구조
5-1 건축물의 일반구조 ····· 100
5-2 가연성증기 유입방지구조 ····· 100
5-3 주유원간이대기실 ····· 100
5-4 캐노피 ····· 100

제 6 장 담 또는 벽 ····· 101

제 7 장 펌프실 등의 구조 ····· 102

제 8 장 소화 설비 및 경보 설비
8-1 소화난이도등급 ····· 103
8-2 소화설비 ····· 103
8-3 경보설비 ····· 103
8-4 전기설비 ····· 103

7부. 복토형탱크저장소 설계기준

제 1 장 이격거리
1-1 탱크 간 이격거리 ····· 105
1-2 건물, 시설물과의 거리 ····· 105
1-3 도로, 철도, 전력선과의 거리 ····· 105
1-4 이동탱크와 이동탱크의 하역 및 적재시설로부터의 거리 ····· 105
1-5 그 밖의 국내법 준용 ····· 105

제 2 장 구조물의 설계기준

2-1 일반사항 ····· 106
2-2 구조물 계산기준 ····· 107
2-3 탱크의 재질 및 두께 ····· 109

제 3 장 기계설비 설치기준

3-1 일반적인 고려 사항 ····· 113
3-2 저장탱크피트 기계설비 설치기준 ····· 113
3-3 특수기계설비 설치기준 ····· 117
3-4 부하계산 설계기준 ····· 117
3-5 지중유류 배관 설계기준 ····· 118

제 4 장 탱크 부속물 설치기준

4-1 맨홀 ····· 119
4-2 사다리 / 계단 ····· 119
4-3 유위 경보기 ····· 119
4-4 통기관 ····· 121
4-5 계측장비와 부속물 ····· 121
4-6 배관연결 ····· 122
4-7 넘침으로부터 보호 ····· 122
4-8 물 빼기 ····· 122

제 5 장 전기시설 ····· 123

제 6 장 소화설비 설치 기준

6-1 관련법령 ····· 124
6-2 세부설계기준 ····· 124
6-3 포소화설비 설치기준 ····· 125

제 7 장 환경보호 설계

7-1 적용범위 ····· 126
7-2 대기환경 ····· 126
7-3 수질환경 ····· 127
7-4 토양환경 ····· 128

제 8 장 유류시설 건축물 설치기준

8-1 매니폴더실(Manifold ····· 129
8-2 통제실/제어실 ····· 129
8-3 수령/불출 펌프실 ····· 129

표 목 차

1부. 유류저장시설 설계기준 일반사항

〈표 4-1〉 구조물 안전거리 기준 ····· 13
〈표 4-2〉 구조물 보유 공지 ····· 13

2부. 옥외탱크저장소 설계기준

〈표 1-1〉 방화상 유효 담 안전거리 기준 ····· 18
〈표 3-1〉 옥외저장탱크 재료 인장응력 ····· 22
〈표 3-2〉 전선길이 60m를 초과하는 경우의 전압강하 ····· 30
〈표 3-3〉 전압 강하별 전선단면적 계산식 ····· 30
〈표 3-4〉 배선방식에 대한 K_1의 값 ····· 31
〈표 3-5〉 절연테이프에 의한 피복 방법 ····· 34
〈표 3-6〉 절연물의 종류에 대한 허용온도 ····· 35
〈표 3-7〉 장소별 지중 매설 깊이 ····· 36
〈표 3-8〉 시설장소와 배선방법 ····· 38
〈표 3-9〉 조도의 분류별 형태 ····· 46
〈표 3-10〉 해당 장소의 조도기준 ····· 46
〈표 3-11〉 작업장소별 조도기준 ····· 46

3부. 옥내탱크저장소 설계기준

〈표 1-1〉 탱크 재료별 인장응력 ····· 61

4부. 지하탱크저장소 설계기준

〈표 1-1〉 이중벽탱크 용량별 제원 ····· 71
〈표 1-2〉 탱크 용량별 호칭 배관 규격 ····· 71
〈표 1-3〉 나사식 최소 길이와 최소 두께 ····· 72
〈표 3-1〉 개구부 호칭구경 ····· 76
〈표 8-1〉 기타 소화설비 용량과 능력단위 ····· 83

5부. 드럼 적재식 옥외저장소 설계기준

〈표 1-1〉 용량별 안전거리 기준 ····· 87
〈표 1-2〉 용량별 보유 공지 기준 ····· 88
〈표 4-1〉 기타 소화설비 용량별 능력단위 ····· 91

6부. 차량주유취급소 설계기준

〈표 8-1〉 소화설비 용량별 능력단위 ····· 100

7부. 복토형탱크저장소 설계기준

〈표 2-1〉 연료별 물성 제원 ····· 106
〈표 2-2〉 구조물 하중의 조합 ····· 109
〈표 2-3〉 압연강재의 재질 규격 및 기호 ····· 109
〈표 2-4〉 판 두께에 따른 강재종류 선정기준 ····· 110
〈표 2-5〉 압연 강재의 재료 강도(Mpa) ····· 110
〈표 2-6〉 압연 강재의 허용인장응력(MPa) ····· 111

〈표 2-7〉 탱크 벽체 판의 최소 두께 ····· 111
〈표 3-1〉 탱크 노즐 제원(플랜지 형) ····· 115
〈표 3-2〉 탱크 혹은 보강 판 두께에 따른 배관의 공칭 두께 ····· 116
〈표 3-3〉 탱크 노즐 제원(커플링 형) ····· 116

그 림 목 차

<그림 1-1> 방화상 유효한 담의 길이 산정 ····· 20
<그림 3-1> 단상 2선식 선로 ····· 28
<그림 3-2> 단상 3선식 선로 ····· 29
<그림 3-3> 3상 3선식 선로 ····· 29
<그림 3-4> 3상 4선식 선로 ····· 29
<그림 3-5> 3상 4선식 Y접속 회로(380/220V) ····· 32
<그림 3-6> 15A 분기회로, 20A 배선용 차단기 ····· 40
<그림 3-7> 2대 이상의 전동기로 과부하 보호 장치 ····· 41
<그림 3-8> 등전위화 개요 ····· 49

1부. 유류저장시설 설계기준
일반사항

제1장 일반사항

1-1. 목적

본 설계기준은 액체 연료(휘발유, 등유, 경유, 항공유)를 저장 · 취급하기 위한 유류저장시설의 설계업무 수행에 필요한 사항을 제공하여 시설업무의 일관성과 효율성을 제고(提高)하기 위한 것이다.

1-2 적용 범위

본 기준의 적용 대상 부대는 육 · 해 · 공군 및 국직부대를 포함한 전 부대이며 유류저장시설의 신축과 증 · 개축 사업을 대상으로 적용한다.

1-3 구성내용

- 옥외탱크저장소
- 옥내탱크저장소
- 지하탱크저장소
- 드럼적재식 옥외저장소
- 주유취급소
- 복토형탱크저장소

1-4 용어 및 약어

- 가압펌프: 장지간의 송유관에서 나타나는 압력저하를 보상하기 위한 펌프
- 갑종방화문: 방화문 철판 두께 1.5mm 이상(건축법시행령 64조,2013.5.31.)
- 내화구조: 「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」제3조 각 호의 어느 하나에 해당하는 것
- 고정급유설비: 펌프기기 및 호스기기로 구성되어 위험물을 용기에 옮겨 담거나 이동저장탱크에 주입(급유)하기 위한 설비
- 고정주유설비: 펌프기기 및 호스기기로 구성되어 위험물을 자동차 등에 직접 주입(주유)하기 위한 설비
- 구조안전점검: 1,000,000 리터 이상의 옥외탱크저장소에 대하여 11~13년 마다 실

시하는 정밀점검

- 급유 공지: 고정급유설비의 주위에 설정하는 것으로 위험물을 용기 등에 옮겨 담거나 이동저장탱크에 주입하는데 필요한 공지
- 누유 방제설비 : 유류 저장탱크 혹은 급유대에 콘크리트 바닥과 연석으로 둘러쳐서 유류가 넘치거나 누유가 발생될 때 유류가 주변으로 흘러나가지 못하도록 임시로 담아 놓을 수 있는 설비
- 대기밸브 부착 통기관(Breather valve): 통기관 중간에 대기압과의 압력차에 의해 작동하는 밸브를 부착한 것. 휘발성이 높은 위험물(휘발유)을 저장하는 경우에 사용되며 대기오염 방지를 위한 목적으로 설치하기도 한다.
- 대용량 저장탱크(Bulk fuel storage tank): 대량의 유류를 저장하여 필요시 운영탱크에 유류를 공급하는 유류저장 탱크
- 대형소화기: 화재 시 사람이 운반할 수 있도록 운반대와 바퀴가 설치되어 있고 능력단위가 A급 10단위 이상, B급 20단위 이상인 소화기
- 데드맨 제어(Deadman Control)시스템 : 급유기를 쥔 상태에서 유류가 공급되고 급유기를 놓으면 유류가 차단되도록 하는 장치
- 방유제(Dike): 유출시 유류가 외부로 누출되는 것을 차단할 수 있도록 저장탱크 주변에 콘크리트나 흙으로 쌓는 제방 또는 벽
- 밸브 없는 통기관(Open vent): 저장탱크와 대기를 연결하는 밸브가 없는 관. 탱크 내의 압력을 대기압과 같게 해준다.
- 보유 공지: 유류저장시설 자체의 주위에 확보하여야 하는 공터. 유류저장시설 화재 시 또는 그 주위 건축물의 화재 시 상호 연소를 저지하거나 소방활동에 사용하기 위한 공지, 즉 빈 땅이다.
- 복토형탱크저장소(Cut and cover)): 옥외저장탱크를 지반면 아래로 일부 또는 완전히 매몰한 후 복토한 형태의 저장탱크이며 폭발 등 고도의 위험이 존재하는 지역에서 사용하는 것
- 불연재료: 「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」제6조 각호의 어느 하나에 해당하는 것
- 써지(surge): 유체의 흐름이 갑자기 중단될 때 유압이 갑자기 증가하는 현상
- 소화난이도 등급: 위험물안전관리법 제41조(소화설비의 기준)화재발생시 소화가 곤란한 정도를 말하며 소화난이도 등급 I, II, III으로 구분한다.

- 소형소화기: 능력단위가 1단위 이상이고 대형소화기의 능력단위 미만인 수동식소화기
- 안전거리: 유류저장시설 주변에 일정 보호대상물이 있는 경우 유류저장시설의 화재 시 해당 보호대상물을 보호하기 위한 수평거리
- 여과분리기(Filter/separator): 유류내의 고체 불순물과 수분을 걸러내기 위한 유류시스템에서의 장치. 1단계에서 유착필터를 통해 수분과 미세 찌꺼기를 걸러내고 2단계에서 분리된 수분을 필터링하여 외부로 방출할 수 있도록 섬프(sump)로 보내는 기능을 수행한다. 항공유를 정밀 필터링(fine filtration)하도록 유일하게 승인된 제품이다.
- 연소범위(폭발범위): 기체(또는 증기)가 연소하는 경우 확산되면서 공기와 섞여서 혼합기를 만드는데 이 때 이 혼합기의 농도가 적정한 농도범위에 있어야만 연소가 발생할 수 있는 가연성혼합기가 된다. 이 범위를 연소범위라고 하며, 기체에 따라 이 범위는 다르다.
- 에폭시코팅(Epoxy coating): 모재의 인성증가, 부식방지 및 화학적 저항력을 증진하기 위한 열경화성 수지의 코팅(도장)
- 옥내탱크저장소: 건축물 내부에 고정된 탱크에 지정수량 이상의 위험물을 저장하는 장소. 옥내탱크저장소에서 위험물을 저장하는 탱크를 “옥내저장탱크”라고 하고 이 옥내저장탱크와 부속설비인 펌프설비, 조명설비, 배출설비, 통기관, 배관 등을 포괄하여 “옥내탱크저장소”라 한다.
- 옥외탱크저장소: 옥외의 지상에 고정된 탱크에 지정수량 이상의 위험물을 저장하는 장소. 옥외탱크저장소에서 위험물을 저장하는 탱크를 “옥외저장탱크”라 하고 이 옥외저장탱크와 부속설비인 펌프설비, 방유제, 소화설비, 전기설비, 보유 공지, 배관 등을 포괄하여 “옥외탱크저장소”라 한다.
- 원심펌프: 모터의 회전에 의한 원심력을 이용하여 유체에 압력을 가함으로써 유체가 움직일 수 있도록 하는 장치
- 위험물: 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 위험물안전관리법 시행령으로 정하는 물품
- 을종방화문: 철판 두께 0.8-1.5mm 방화문
- 전기방식: 전기적 원리를 통해 금속의 부식을 방지하는 방법
- 자가용주유취급소: 주유취급소의 관계인(소유자, 관리자 또는 점유자)이 소유 ·

관리하는 자동차 등(항공기, 선박은 제외)의 연료탱크에 위험물을 직접 주유하거나 용기 또는 이동저장탱크에 급유하기 위한 장소

- 자동밸브: 시스템의 계측 압으로 유압을 작용시켜 자동적으로 유류시스템을 조정하는 밸브
- 접지: 장치나 부품의 전기적 수준을 지반과 같게 함
- 제1석유류: 아세톤, 휘발유 그 밖에 1 atm에서 인화점이 21 ℃ 미만인 액체
- 제2석유류: 등유, 경유 그 밖에 1 atm에서 인화점이 21 ℃ 이상 70 ℃ 미만인 액체
- 주유 공지: 고정주유설비의 주위에 설정하는 것으로 주유작업을 하는데 필요한 공지. 주유차량이 진입하여 정차하는데 필요한 공간
- 주유취급소: 고정된 주유설비(항공기에 주유하는 경우에는 차량에 설치된 주유설비를 포함한다)에 의하여 자동차 · 항공기 또는 선박 등의 연료탱크에 직접 주유하기 위하여 위험물을 취급하는 장소(위험물을 용기에 옮겨 담거나 차량에 고정된 3,000 리터 이하의 탱크에 주입하기 위하여 고정된 급유설비를 병설한 장소를 포함한다.)
- 지정수량: 위험물의 종류별로 위험성을 고려하여 위험물안전관리법 시행령으로 정하는 수량으로서 제조소등의 설치허가 등에 있어서 최저의 기준이 되는 수량(휘발유 200 리터, 등유 1,000 리터, 경유 1,000 리터)
- 충수시험: 탱크에 유류가 채워진 상태에서 일정시간 경과한 이후에 지반침하가 없고 탱크본체 접속부 및 용접부 등에서 누설 변형 또는 손상 등의 이상이 없는지 확인하는 시험
- 캐노피(Canopy): 처마와 같이 그늘을 만들거나 눈 · 비를 막기 위하여 위험물을 취급하는 장소 위에 설치하는 지붕과 같은 덮개
- 펌프설비: 펌프 및 이에 부속하는 전동기. 해당 펌프 및 전동기를 위한 건축물 그 밖의 공작물을 설치하는 경우에는 그 공작물을 포함한다.
- 펌프실: 펌프 및 이에 부속하는 전동기를 위한 건축물 그 밖의 공작물
- 폭발물 격리거리: 유류저장시설과 폭발물 위치 간 수평거리
- 플로팅 팬: 탱크 내부의 증기공간을 없도록 하기 위해 유체 상에 떠있는 팬
- 필터(Filter): 유류로부터 미세 고체 불순물를 걸러내는 것. 회오리식 필터(cyclonic filter)와 미세필터(micronic filter)가 있다.

- 통기관(Vent pipe): 저장탱크에 위험물을 주입하거나 저장탱크로부터 위험물을 배출할 때 또는 기온이 변화할 때 탱크 내의 압력이 상승 또는 감소하지 않도록 하기 위하여 저장탱크의 윗부분에 설치하는 배관
- 화염방지기(Flame arrester): 비교적 저압 또는 상압(常壓)에서 가연성증기를 발생하는 유류저장탱크에서 외부로 그 증기를 방출하거나, 탱크 내에 외기를 흡입하거나 하는 부분에 설치하는 안전장치로 가는 철망을 여러 장 겹쳐 화염을 차단하는 것을 목적으로 한 것. 일반적으로 탱크와 Breather valve 중간에 설치된다.
- DBB밸브(Double bleed block valve): 두개의 씰링 면을 가진 밸브로써 완천차단 상태에서 누유 없이 차압에 의해서 배유(defuel)를 할 수 밸브
- Jet A-1: 항공유로 사용되는 고품질의 등유(kerosene-based fuel). 주로 민간용으로 사용되며, 초기인화점은 43 ℃, 어는점은 -50 ℃이다.
- JP-5(NATO F-44): 고품질의 등유. 발화점이 높기 때문에 주로 해군 항공모함에서 사용한다.
- JP-8(NATO F-34): 항공유로 사용되는 고품질의 등유(kerosene-based fuel). 초기인화점은 38 ℃, 어는점은 -50 ℃이다. JP-4(최소인화점이 -29 ℃, 휘발유계통, 폭발성이 너무 강해서 안전에 취약)를 개량한 것으로 미국은 1975년, NATO는 1988년, 우리나라는 1997년부터 사용되기 시작하였다.
- SF탱크(강제(鋼製) 강화플라스틱제 이중벽탱크): 강(steel)제의 지하저장탱크의 외면에 간극(감지층)을 갖도록 한 후 강화플라스틱((FRP: Fiber Reinforced Plastics)으로 피복을 하고 위험물의 누설을 검지할 수 있는 조치를 강구한 탱크
- 랍처디스크: 압력시스템에서 설계압력을 초과하는 경우가 발생 했을 시에 파열되어 압력을 방출 시켜 설비를 보호하는 안전판.

1-5 관련법규

- 위험물안전관리법/같은 법 시행령/같은 법 시행규칙
- 위험물안전관리에 관한 세부기준(소방방재청고시 제2013-70호)
- 소화기구의 화재안전기준(NFSC 101)

- 위험물의 분류 및 표지에 관한 기준(소방방재청고시 제2008-18호)
- 강구조 설계기준, 국토해양부,2009
- 건설공사 비탈면 설계기준, 국토해양부, 2011
- 건축구조기준, 국토해양부,2011
- 공동구 설계기준, 국토해양부, 2010
- 구조물기초 설계기준, 국토해양부, 2008
- 콘크리트구조기준, 국토해양부, 2012
- 안전밸브 설계 및 설치 등에 관한 기술지침, 한국산업안전공단, 2007
- 석유 및 석유대체연료 사업법, 석유제품의 품질기준 산업통상자원부 고시 2014-9호
- 폐기물관리법/같은 법 시행령/같은 법 시행규칙
- 대기환경보전법/같은 법 시행령/같은 법 시행규칙
- 토양환경보전법/같은 법 시행령/같은 법 시행규칙
- 토양오염 공정 시험방법(고시 제2002-122호)
- 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙(환경부령 제140호)
- 정전기 재해예방에 관한 기술지침, 한국산업안전보건공단, 2007
- 특정토양오염유발시설의 방지시설 등에 관한 고시(환경부고시 제2002-1호)
- 산업안전에 관한 규칙 제335조(노동부고시 제2001-5)
- 국방・군사시설기준 건축구조 설계기준(DMFC 4-20-30)
- 국방・군사시설기준 수변전설비 설계기준(DMFC 4-40-20)
- 국방・군사시설기준 방폭설비 설계기준(DMFC 4-40-50)
- 국방・군사시설기준 피뢰 및 접지설비설계기준(DMFC 4-40-60)
- 국방・군사시설기준 소방설비 일반사항(DMFC 4-50-00)
- 국방・군사시설기준 소방기계설비 설계기준(DMFC 4-50-10)
- 국방・군사시설기준 소방전기설비 설계기준(DMFC 4-50-20)
- 국방・군사시설기준 토공(DMFC 4-10-20)

1-6 참고문헌

- 위험물실무해설서, 소방방재청, 한국소방안전협회, 2014
- 위험물시설, 소방학교, 2014

- 위험물안전관리법, 토파민, 2011
- 화공안전공학, 경록, 1998
- 공군 유류시설(POL) 설계기준(항공유 대규모저장소 설계기준)
- 탄약 및 폭발물 안전관리기준 지시
- 전력지원체계 사업계획(누유감지시스템)
- 강관구조설계기준, 대한건축학회,1998.
- 냉간성형강구조설계기준, 대한건축학회,1999.
- 철골철근콘크리트구조계산기준,대한건축학회,2000.
- UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC3-460-01) DESIGN: PETROLEUM FUEL FACILITIES, 2010
- ACI(American Concrete Institute) 350.3-06 Seimic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary 미국콘크리트협회 설계기준
- API(American Petroleum Institute) Standard 650 미국유류협회 설계기준
- NFPA30 Flammable and Combustible Liguids Code 2008 Edition
- MIL-DTL-5624, 항공유등급 JP-4와 JP-5
- MIL-DTL-83133, 항공유, 등유 타입, JP-8, JP-8+100
- MIL-DTL-25524, 열에 의해 안정적인 항공유
- ASTM D1655, 항공유를 위한 기준 세부 사항
- CID(Commercial Item Description) A-A-52557, 경유
- CID A-A-59693, 경유, 바이오 디젤 혼합(B20)
- MIL-DTL-16884, 연료, 해군용 유류
- ASTM D3699, 등유를 위한 기준 세부 사항
- ASTM D4814, 자동 스파크 점화 엔진 연료를 위한 기준 세부 사항
- ASTM D910, 항공유를 위한 기준 세부 사항

제2장 유류저장시설 설계를 위한 일반적 고려사항

2-1 저장용량의 결정

1. 비축량 및 여유용량을 감안하여 설치용량을 결정 한다.
2. 설치용량이 결정되면 해당 용량의 탱크 1개를 설치하는 것보다 여러 개의 해당 용량 이하의 탱크를 설치하여 일부 탱크의 보수, 청소, 점검 등 기능 정시 사유 발생 시 유류공급의 안정성을 도모한다.

2-2 저장시설 유형 결정

1. 방호 측면에서는 지하에 매설하는 형태의 탱크가 유효적절하다. 지상에 설치하는 옥외탱크는 재래식(수동식)의 시각적 관리 측면에서 선호될 수 있으나 방호 측면이 취약하고 보안유지 측면에서도 별도의 장치가 마련되어야 하며, 밸브 · 배관 등 부속 설비들이 노출되어 있어 누유 및 유증기 누출의 가능성이 상대적으로 높다.
2. 모든 항공유 및 자동차용 연료저장탱크를 설치할 때는 특별한 경우를 제외하고는 지하형 탱크를 원칙으로 한다. 특히, 휘발유는 항공유에 비해 폭발성은 약하지만 휘발성 및 증발성이 매우 강하기 때문에 저장시설을 항상 밀폐시켜야 하므로 지상노출시설은 부적합하다.
3. 옥외저장탱크 설계 시 고려사항
   가. 부지면적, 유지관리 공간 확보, 동일 부지 내 군집 탱크의 동일높이 고정, 관련 법규에 의한 탱크 간 간격 및 방유제 면적 확보 등 장소의 제한을 고려한다.
   나. 부지면적을 고려하지 않는다면 탱크의 직경을 줄이고 높이를 높게 하는 쪽이 경제적 이다. 직경이 커질수록 두께가 두꺼워지며 소요 자재비는 증가한다. 상대적으로 작은 직경의 탱크는 같은 용량의 큰 직경의 탱크에 비해서 기초작업 비용과 토공량이 훨씬 작으며 보온이나 도장공사 비용도 적게 된다.
   다. 내진설계는 탱크 높이와 직접 관련이 있다. 상대적으로 직경에 비해서 높이가 높게 되면 고정 앵커가 필요하게 되므로 탱크 및 지반의 국부응력 발생 등을 초래할 수 있다.
   라. 직경이 작고 높이가 높은 탱크는 상부공간(dead stock, vapor space)이 작고, 출구측 펌프나 이송시스템에 대한 수두압이 크며 mixing 효율, 침전물 제거, 배수성, 청소 용이성이 좋다. 반면에 직경이 크고 높이가 낮은 탱크는 횡력에 의한 overturning(전복) 저항력이 크고, 침전물의 침적높이가 낮

은 장점이 있다.

마. 지상에 노출된 특성상 타 시설물을 보호하기 위한 안전거리, 탱크 자체를 보호하기 위한 보유 공지 그리고 잠재폭발장소와의 이격거리를 충분히 고려하여야 한다.

4. 유류사고의 유형을 중요도 순으로 나열하면 화재 · 폭발, 질식(흡인유해성), 중독(자극성, 과민성, 발암성, 생식독성 등), 토양오염, 단순누출 등이며, 사고의 핵심원인은 공기보다 무거운 유증기의 체류이다. 따라서 유증기 관리에 효율적인 저장시설 유형을 선택한다.

2-3 법적 요구사항의 충족

관련 법령(위험물안전관리법 등)은 유류의 안전관리를 위해 국내 현실을 반영한 최소한의 시설기준을 규정하고 있으므로 법적 요구사항은 기본적으로 충족되어야 한다.

2-4 안전관리측면 고려

1. 증기압이 높은 휘발유 저장탱크에는 유증기회수장치를 설치하고, 밸브 없는 통기관보다는 대기밸브 부착 통기관을 권장한다.
2. 저장탱크, 배관 등의 부식, 연결부 틈새 및 크랙 등으로 인한 누출사고가 확대되는 것을 막기 위해서는 누유감지시스템의 도입이 필요하지만, 근본적인 문제를 해결하기 위해서는 설계단계에서 부식방지장치, 배관외면보호, 완충장치 등의 도입이 필요하며, 수명이 다하거나 취약 시설은 적시에 철거되어야 한다.
3. 유량측정은 수동이 아닌 자동식을 권장하며 지정된 장소에서 모니터링이 가능하여야 한다. 분배시스템에서도 중력식이 시설단순화 측면에서는 유리하나 토출유량 조절 등 자동제어를 위하여 강제식을 추천한다.
4. 설계도면 및 탱크관련 서류는 반드시 보관되어야 하며, 인사이동으로 담당자가 바뀌는 경우 또는 도면이 분실된 경우라 하더라도 표준화된 설계기준을 바탕으로 해당 탱크의 용량, 형태 및 부속설비의 위치 · 기능 등을 예측할 수 있어야 한다.
5. 설계, 시공, 점검, 보수, 청소, 용도폐지 등 유류탱크 생애주기(life-cycle) 전반의 안전관리를 위해서는 설계단계 시점부터 시설규모에 따른 안전관리자의 자격조건을 고려하여야 한다.
6. 지하저장탱크는 저장탱크 안의 유증기가 가연범위 내에 있을 가능성이 극히 적으므로 고정식 소화설비 설치의 실효성이 적다. 통기관에 연결된 화염방지기(flame arrester)가 설치된 경우에는 더욱 그러하다.

제3장 유류저장시설 유형별 설계기준 적용범위

3-1 옥외탱크저장소

3-1.1 적용범위

20만 리터 미만의 제2석유류(경유 또는 등유)를 저장하기 위하여 수평원통형 또는 수직원통형(고정지붕식) 옥외저장탱크를 설치하는 옥외탱크저장소로 한정한다.

3-1.2 적용범위 설정 시 고려사항

3-1.2.1 소화설비 설치대상

소화설비를 설치하여야 하는 옥외저장탱크는 액표면적이 40 ㎡ 이상이거나 높이(지반면으로부터 탱크 옆판의 상단까지) 6 m 이상인 경우이다.

3-1.2.2 예방규정 대상

20만 리터 이상의 제2석유류를 저장하는 옥외저장탱크는 예방규정을 정하여 관할소방서장에게 제출하여야 하는 대상이다.

3-2 옥내탱크저장소

3-2.1 단층건축물에 설치하는 옥내탱크저장소

옥내저장탱크의 용량(동일한 탱크전용실에 옥내저장탱크를 2 이상 설치하는 경우에는 각 탱크의 용량의 합계를 말한다)은 휘발유를 저장하는 경우에는 8,000 리터 이하, 경유나 등유를 저장하는 경우에는 20,000 리터 이하로 하여야 한다.

3-2.2 단층건축물 외의 건축물에 설치하는 옥내탱크저장소

휘발유는 저장할 수 없고 경유와 등유만 저장할 수 있다. 옥내저장탱크의 용량(동일한 탱크전용실에 옥내저장탱크를 2 이상 설치하는 경우에는 각 탱크의 용량의 합계를 말한다)은 1층 이하의 층에 있어서는 20,000 리터 이하, 2층 이상의 층에 있어서는 5,000 리터 이하이다. 또한 5,000 리터 이상을 저장하는 경우에는 특별한 고정식 소화설비가 요구된다.

3-3 지하탱크저장소

1. 지하탱크저장소의 저장용량계산은 인접한 모든 지하저장탱크의 수를 합산한다. 지하저장탱크의 수와 용량은 원칙적으로 제한이 없으나 탱크 1기당 용량은 200,000 리터 이하를 권장한다. 유통제품은 100,000 리터 이하이며, 가장 보편적인 제품은 50,000 리터 용량이다.

2. 지하탱크저장소의 종류는 지하에 탱크전용실이 있는 것과 없는 것(지주를 시공하여 하중을 견디는 방식), 단일벽 철제탱크와 이중벽탱크(3가지 종류)가 있다. 그 외에도 본 지침에서 제시한 성능이 보장되는 탱크설계는 충분한 검토를 하여 반영할 수 있다.

3. 지하탱크의 특성상 탱크 내부의 유증기가 연소범위 내에 있을 가능성이 매우 적어 특별한 고정식 소화설비가 요구되지 않으며, 적정 시설이 유지된다면 가장 안전성이 높은 저장시설이다.

4. 전체 저장용량이 지정수량의 250배(휘발유인 경우 50,000 리터, 제2석유류인 경우 250,000 리터)를 초과하는 경우 위험물안전관리자는 위험물기능사(2년 이상 실무경력이 있는 자에 한함) 이상의 기술능력이 요구된다.

3-4 드럼 적재식 옥외저장소

3-4.1 적용범위

적합한 용기에 수납된 경유 또는 등유를 옥외에 쌓아 저장하는 경우에 적용한다. 여기서 적합한 용기란 250 리터 이하의 뚜껑고정식 및 뚜껑탈착식의 일반적인 금속제 드럼형태의 것을 말한다.3-4.2 적용범위 설정 시 고려사항

옥외에 직사일광을 받을 수 있는 특성상 인화점이 0 ℃ 이하인 휘발유는 저장이 금지되며, 각 군의 유류보관 실태 상 가장 많이 사용되는 수납용기(200 리터 금속제 드럼)의 활용 및 저장에 있어 안전성을 확보하여야 한다.

3-5 주유취급소

차량에 연료주입을 주목적으로 지하저장탱크와 고정된 주유설비가 연결된 형태이다. 지하저장탱크의 수와 전체 용량은 제한이 없으나 탱크 1기당 용량은 50,000 리터 이하로 제한된다.

3-6 복토형탱크저장소(CUT AND COVER)

1. 항공유를 저장하는 800,000 리터 이상의 지하형 수직저장탱크를 말하며, 수직원통형 고정지붕식 옥외저장탱크를 지반면 아래로 일부 또는 완전히 매몰한 후 복토한 형태로 누유감지기능이 있는 강판 라이닝으로 내부 보강된 철근콘크리트 탱크이다.

2. 이러한 형태의 탱크는 방폭지역이나 청정지역, 유럽이나 태평양 지역의 고도위험지역에서 주로 건설되며, 국내에서는 군용 대량 유류저장시설의 대부분이 반지하 복토형으로 건설되어왔다. 항공유는 물론 휘발유, 등유 및 경유에도 적용이 가능하다.

3. 필요 저장량을 충족하기 위해서는 용량은 더 크게 하고 탱크 개수는 적게 하는 것이 경제적이다. 항공시설에는 기 수령한 연료를 저장·사용하고 있는 동안 수령한 연료는 별도로 분리하여 품질과 양을 테스트할 수 있도록 각 유종별로 최소 2개의 탱크를 설치한다. 일반적으로 탱크 1기의 용량은 연료 등급과 유종별 전체 요구량의 50 %를 넘어선 안 된다.

4. 탱크 1기의 용량은800,000 리터에서 16,000,000 리터까지이며, 일반적으로 16,000,000 리터를 넘지 않도록 한다.

제4장 안전거리, 보유 공지 및 폭발물 격리거리

4-1 안전거리

<표 4-1> 구조물 안전거리 기준

구분	저장시설 유형	안전거리기준	안전거리단축기준	비고
1	옥외탱크저장소	○	○	2부 1-1안전거리 참조
2	옥내탱크저장소	×	×	
3	지하탱크저장소	×	×	
4	드럼 적재식 옥외저장소	○	○	5부 1-1안전거리 참조
5	주유취급소	×	×	
6	복토형탱크저장소	○	×	7부 제1장 이격거리 참조

○는 있음, ×는 없음을 표시

4-2 보유 공지

<표 4-2> 구조물 보유 공지

구분	저장시설 유형	보유 공지 기준	보유 공지 너비	비고
1	옥외탱크저장소	○	3 m 이상	
2	옥내탱크저장소	×	×	
3	지하탱크저장소	×	×	
4	드럼 적재식 옥외저장소	○	설계기준 1-2 참조	
5	주유취급소	×	×	주유공지, 급유공지는 별도 개념임
6	복토형탱크저장소	○	설계기준 제1장 참조	

○는 있음, ×는 없음을 표시

4-3 폭발물 격리거리

안전거리 및 보유 공지와는 별도로 1,892 리터 이상의 유류저장시설물과 폭발물 위치 간 격리거리는 다음과 같다.

1. 등급 1.1 ~ 등급 1.4의 폭발물이 저장된 위치에서 25 m 이상 격리시켜야 한다. 만약, 해당 건물이 폭발의 영향을 억제해 주지 못할 경우에 등급 1.1 폭발물의 격리거리는 25 m가 최소거리이며 공식 D=3W1/3과 일치해야한다.
2. 잠재폭발장소와 지상 유류저장시설물 간 격리거리는 최소 381 m를 유지해야 한다. 그 밖에 자세한 사항은 “탄약 및 폭발물 안전관리기준 지시(국방부)”를 참조한다.

2부. 옥외탱크저장소 설계기준

제1장 안전거리 및 보유 공지

1-1 안전거리

1-1.1 안전거리기준

다음의 규정에 의한 건축물의 외벽 또는 이에 상당하는 공작물의 외측으로부터 옥외탱크저장소의 방유제 외측까지의 사이에 다음 규정에 의한 수평거리(“안전거리” 라 한다)를 두어야 한다.

1. 학교・병원・극장 그 밖에 다수인을 수용하는 시설로서 다음에 해당하는 것에 있어서는 30 m 이상
   가. 「초・중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」제2조에 정하는 학교
   나. 「의료법」 제3조제2항제3호에 따른 병원급 의료기관
   다. 「공연법」 제2조제4호에 따른 공연장, 「영화 및 비디오물의 진흥에 관한 법률」 제2조제10호에 따른 영화상영관 및 그 밖에 이와 유사한 시설로서 3백명 이상의 인원을 수용할 수 있는 것
   라. 「아동복지법」 제3조제10호에 따른 아동복지시설, 「노인복지법」 제31조제1호부터 제3호까지에 해당하는 노인복지시설, 「장애인복지법」 제58조제1항에 따른 장애인복지시설, 「한부모가족지원법」 제19조제1항에 따른 한부모가족복지시설, 「영유아보육법」 제2조제3호에 따른 어린이집, 「성매매방지 및 피해자보호 등에 관한 법률」 제5조제1항에 따른 성매매피해자 등을 위한 지원시설, 「정신보건법」 제3조제2호에 따른 정신보건시설, 「가정폭력방지 및 피해자보호 등에 관한 법률」 제7조의2제1항에 따른 보호시설 및 그 밖에 이와 유사한 시설로서 20명 이상의 인원을 수용할 수 있는 것
2. 「문화재보호법」의 규정에 의한 유형문화재와 기념물 중 지정문화재에 있어서는 50 m 이상
3. 고압가스, 액화석유가스 또는 도시가스를 저장 또는 취급하는 시설로서 다음의 1에 해당하는 것에 있어서는 20 m 이상. 다만, 당해 시설의 배관 중 제조소가 설치된 부지 내에 있는 것은 제외한다.
   가. 「고압가스 안전관리법」의 규정에 의하여 허가를 받거나 신고를 하여야 하는 고압가스제조시설(용기에 충전하는 것을 포함한다) 또는 고압가스 사용시설로서 1일 30 ㎥ 이상의 용적을 취급하는 시설이 있는 것

나. 「고압가스 안전관리법」의 규정에 의하여 허가를 받거나 신고를 하여야 하는 고압가스저장시설

다. 「고압가스 안전관리법」의 규정에 의하여 허가를 받거나 신고를 하여야 하는 액화산소를 소비하는 시설

라. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」의 규정에 의하여 허가를 받아야 하는 액화석유가스제조시설 및 액화석유가스저장시설

마. 「도시가스사업법」제2조제5호의 규정에 의한 가스공급시설

4. 위의 1. 2. 3.의 규정에 의한 것 외의 건축물 그 밖의 공작물로서 주거용으로 사용되는 것(저장소가 설치된 부지내에 있는 것을 제외한다)에 있어서는 10 m 이상
5. 사용전압이 7,000 V 초과 35,000 V 이하의 특고압가공전선에 있어서는 3 m 이상
6. 사용전압이 35,000 V를 초과하는 특고압가공전선에 있어서는 5 m 이상

1-1.2 안전거리 단축기준

1-1.1의 1. 2. 4.에 해당하는 건축물 등은 불연재료로 된 방화상 유효한 담 또는 벽을 설치하는 경우 안전거리를 단축할 수 있으며 그 기준은 다음과 같다.

1-1.2.1 방화상 유효한 담을 설치한 경우의 안전거리

방화상 유효한 담을 설치한 경우의 안전거리는 다음 표와 같다.

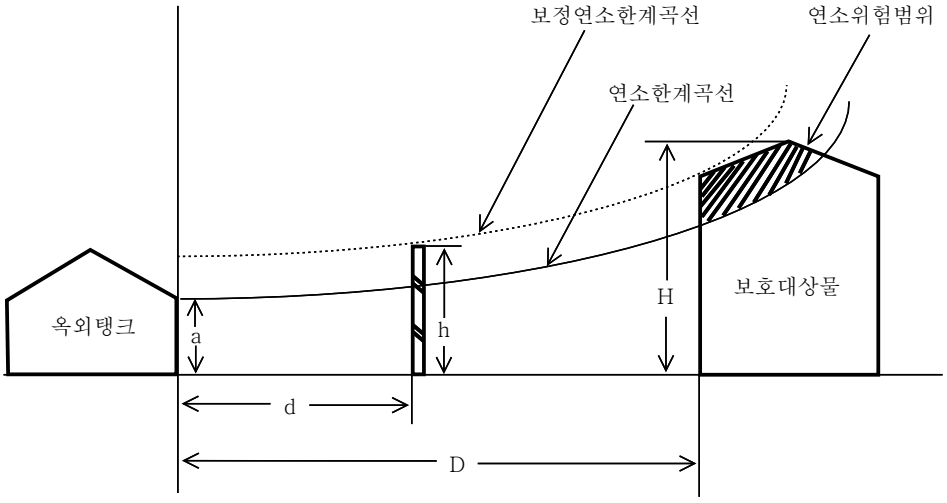
<표 1-1> 방화상 유효 담 안전거리 기준

안전거리(이상, 단위:m)		
학교 · 유치원 등 (기준: 30)	지정문화재 (기준: 50)	주거용 건축물 등 (기준: 10)
18	32	6

1-1.2.2 방화상 유효한 담의 높이

방화상 유효한 담의 높이는 다음에 의하여 산정한 높이 이상으로 한다.

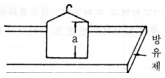
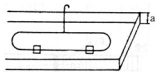
1. $H \leq pD^2 + a$ 인 경우 $h=2$
2. $H > pD^2 + a$ 인 경우 $h=H-p(D^2-d^2)$
3. 여기서 D, H, a, d, h 및 p는 다음과 같다.



D : 제조소등과 인근 건축물 또는 공작물과의 거리(m)

H : 인근 건축물 또는 공작물의 높이(m)

a : 제조소등의 외벽의 높이(m)

제조소등의 높이(a)	비 고
	옥외에 있는 종형탱크
	옥외에 있는 횡형탱크. 다만, 탱크내의 증기를 상부로 방출하는 구조로 된 것은 탱크의 최상단까지의 높이로 한다.

d : 제조소등과 방화상 유효한 담과의 거리(m)

h : 방화상 유효한 담의 높이(m)

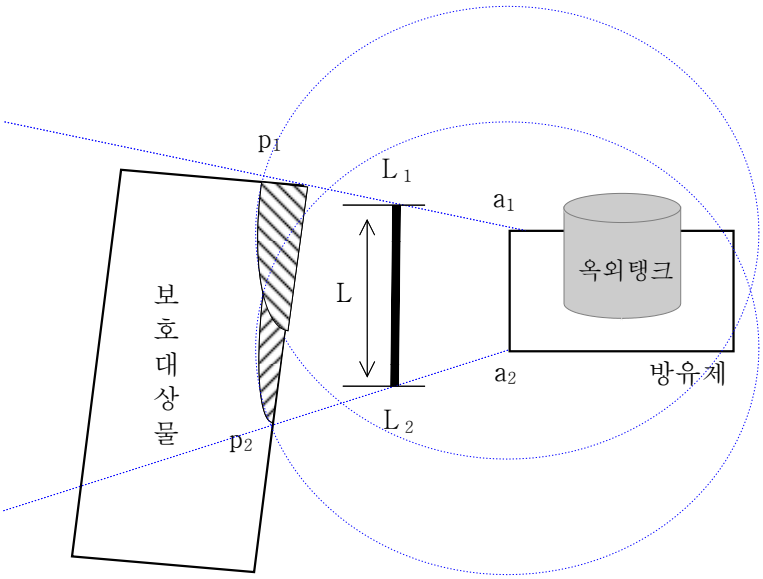
p : 상수

인근 건축물 또는 공작물의 구분	p의 값
○학교·주택·문화재 등의 건축물 또는 공작물이 목조인 경우 ○학교·주택·문화재 등의 건축물 또는 공작물이 방화구조 또는 내화구조이고, 제조소등에 면한 부분의 개구부에 방화문이 설치되지 아니한 경우	0.04
○학교·주택·문화재 등의 건축물 또는 공작물이 방화구조인 경우 ○학교·주택·문화재 등의 건축물 또는 공작물이 방화구조 또는 내화구조이고, 제조소등에 면한 부분의 개구부에 을종방화문이 설치된 경우	0.15
○학교·주택·문화재 등의 건축물 또는 공작물이 내화구조이고, 제조소등에 면한 개구부에 갑종방화문이 설치된 경우	∞

4. 1.~3.에 의하여 산출된 수치가 2 미만일 때에는 담의 높이를 2 m로, 4 이상일 때에는 4 m로 하되 대형수동식소화기 대신 포소화설비로 보강하여야 한다.

1-1.2.3 방화상 유효한 담의 길이

방화상 유효한 담의 길이는 옥외탱크의 방유제의 양단(a_1, a_2)에서 10 m(주거용 건축물인 경우 최소 안전거리)의 원을 그려 그 원의 내부에 들어오는 보호대상물의 부분 중 최 외측 양단(p_1, p_2)을 구한 다음, a_1과 p_1을 연결한 선분(ℓ_1)과 a_2와 p_2를 연결한 선분(ℓ_2) 상호간의 간격(L)으로 한다.



<그림 1-1> 방화상 유효한 담의 길이 산정

1-1.2.4 방화상 유효한 담의 재질

담의 설치위치가 옥외저장탱크의 방유제로부터 5 m 미만인 경우에는 내화구조로, 5 m 이상인 경우에는 불연재료로 할 수 있다.

1-2 보유 공지

옥외저장탱크(위험물을 이송하기 위한 배관 그 밖에 이에 준하는 공작물을 제외한다)의 주위에는 너비 3 m 이상의 공지를 보유하여야 한다. 옥외저장탱크를 동일한 방유제 안에 2개 이상 인접하여 설치하는 경우 그 인접하는 방향의 보유 공지도 3 m 이상이 되어야 한다.

제2장 표지 및 게시판

2-1 표지판

보기 쉬운 곳에 다음 기준에 따라 “위험물 옥외탱크저장소“라는 표시를 한 표지를 설치한다.

1. 표지는 한변의 길이가 0.3 m 이상, 다른 한변의 길이가 0.6 m 이상인 직사각형으로 할 것
2. 표지의 바탕은 백색으로, 문자는 흑색으로 할 것

2-2 게시판

2-2.1 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판

보기 쉬운 곳에 다음 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판을 설치한다.

1. 게시판은 한변의 길이가 0.3 m 이상, 다른 한변의 길이가 0.6 m 이상인 직사각형으로 할 것
2. 게시판에는 저장 또는 취급하는 위험물의 유별·품명 및 저장최대수량 또는 취급최대수량, 지정수량의 배수 및 안전관리자의 성명 또는 직명을 기재할 것
3. 게시판의 바탕은 백색으로, 문자는 흑색으로 할 것

2-2.2 주의사항을 표시한 게시판

보기 쉬운 곳에 “화기엄금“을 표시한 게시판을 설치하되 적색바탕에 백색문자로 하여야 한다.

2-3 통합표시

탱크의 군(群)에 있어서는 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.

제3장 옥외저장탱크의 구조 및 설비

3-1 재질 및 두께

강철판인 경우는 두께 3.2 mm 이상이어야 하며, 스테인레스강 및 알루미늄합금강인 경우 그 구조는「강제석유저장탱크의구조(온용접제)」(KS B6225)(최소두께는 밑판 4.76 ㎜, 옆판 3.42 ㎜, 지붕 3.42 ㎜로 한다)에 의한다. 다만, 재료별 설계인장응력은 다음 표와 같다.

<표 3-1> 옥외저장탱크 재료 인장응력

재료의 구분	설계인장응력의 수치
스테인레스강	인장강도의 1/3.5의 수치
알루미늄합금강	인장강도와 내력의 합의 1/5의 수치와 내력의 2/3의 수치 중 작은 것

3-2 충수시험

충수시험에서 새거나 변형되지 아니하여야 한다.

3-3 내진 · 내풍압구조

옥외저장탱크는 다음과 같이 지진 및 풍압에 견딜 수 있는 구조로 하고 그 지주는 철근콘크리트조, 철골콘크리트조 그 밖에 이와 동등 이상의 내화성능이 있는 것이어야 한다.

1. 지진동에 의한 관성력 또는 풍하중에 대한 응력이 옥외저장탱크의 옆판 또는 지주의 특정한 점에 집중하지 아니하도록 해당 탱크를 견고한 기초 및 지반위에 고정할 것

2. 지진동에 의한 관성력은 탱크의 자중과 해당 탱크에 저장하는 위험물의 중량의 합에 설계수평진도를 곱하여 구한다. 이 경우 설계수평진도는 다음 식에 의하여 구한다.

$Kh'_1 = 0.15\nu_1 \cdot \nu_2$

Kh'_1: 설계수평진도

ν_1: 지역별보정계수

지역의 구분	지역별보정계수
서울특별시, 인천광역시, 대전광역시, 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 경기도, 강원도남부(강릉시, 동해시, 삼척시, 원주시, 태백시, 영월군, 정선군), 충청북도, 충청남도, 경상북도, 경상남도, 전라북도, 전라남도북동부(광양시, 나주시, 순천시, 여수시, 곡성군, 구례군, 담양군, 보성군, 장성군, 화순군)	0.7
강원도북부(속초시, 춘천시, 고성군, 양구군, 양양군, 인제군, 철원군, 평창군, 화천군, 홍천군, 횡성군), 전라남도남서부(목포시, 강진군, 고흥군, 무안군, 신안군, 영광군, 환도군, 진도군, 함평군, 해남군), 제주도	0.6

ν_2: 지반별보정계수

지반의 구분	제3기 이전의 지반(이하 이표에서 "암반"이라 한다) 또는 암반까지의 홍적층의 두께가 10m 미만인 지반(이하 "1종 지반"이라 한다)	암반까지의 홍적층의 두께가 10m 이상인 지반 또는 암반까지의 충적층의 두께가 10m 미만인 지반(이하 "2종 지반"이라 한다)	암반까지의 충적층의 두께가 10m 이상 25m 미만이고 내진 설계상 지지력을 무시할 필요가 있다고 인정되는 토층의 두께가 5m 미만인 지반(이하 "3종 지반"이라 한다)	그밖의 지반(이하 "4종 지반"이라 한다)
보정계수	1.50	1.67	1.83	2.00

3. 1㎡당 풍하중은 다음 식에 의한다.

$q = 0.588k\sqrt{h}$

q: 풍하중(kN/㎡)

k: 풍력계수(원통형탱크 0.7, 그 외의 탱크 1.0)

h: 지반면으로부터의 높이(m)

3-4 이상내압 방출구조

위험물의 폭발 등에 의하여 탱크내의 압력이 비정상적으로 상승하는 경우에 내부의 가스 또는 증기를 상부로 방출할 수 있는 구조로 하여야 한다.

3-5 외면 도장

옥외저장탱크의 외면에는 녹을 방지하기 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 탱크의 재질이 부식의 우려가 없는 스테인레스 강판 등인 경우에는 그러하지 아니하다.

3-6 부식 방지

옥외저장탱크의 밑판을 지반면에 접하게 설치하는 경우에는 다음 기준에 따라 밑판 외면의 부식을 방지하기 위한 조치를 강구하여야 한다.

1. 탱크의 밑판 아래에 밑판의 부식을 유효하게 방지할 수 있도록 아스팔트샌드 등의 방식재료를 댈 것
2. 탱크의 밑판에 전기방식의 조치를 강구할 것
3. 위와 동등 이상으로 밑판의 부식을 방지할 수 있는 조치를 강구할 것

3-7 통기관

옥외저장탱크에는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브부착 통기관을 설치하여야 한다.

3-7.1 밸브 없는 통기관

1. 직경은 30 ㎜ 이상일 것
2. 선단은 수평면보다 45도 이상 구부려 빗물 등의 침투를 막는 구조로 할 것
3. 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것
4. 가연성의 증기를 회수하기 위한 밸브를 통기관에 설치하는 경우(휘발유 탱크)에 있어서는 해당 통기관의 밸브는 저장탱크에 위험물을 주입하는 경우를 제외하고는 항상 개방되어 있는 구조로 하는 한편, 폐쇄하였을 경우에 있어서는 10 ㎪ 이하의 압력에서 개방되는 구조로 할 것. 이 경우 개방된 부분의 유효단면적은 777.15 ㎟ 이상이어야 한다.

3-7.2 대기밸브부착 통기관

1. 5㎪ 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것
2. 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것

3-8 자동계량장치

위험물의 양을 자동적으로 표시할 수 있도록 기밀부유식 계량장치, 증기가 비산하지 아니하는 구조의 부유식 계량장치, 전기압력자동방식이나 방사성동위원소를 이용한 방식에 의한 자동계량장치 또는 유리게이지(금속관으로 보호된 경질유리 등으로 되어 있고 게이지가 파손되었을 때 위험물의 유출을 자동적으로 정지할 수 있는 장치가 되어 있는 것에 한한다)를 설치하여야 한다.

3-9 주입구

1. 화재예방상 지장이 없는 장소에 설치할 것
2. 주입호스 또는 주입관과 결합할 수 있고, 결합하였을 때 위험물이 새지 아니할 것
3. 주입구에는 밸브 또는 뚜껑을 설치할 것
4. 휘발유를 저장하는 옥외저장탱크의 주입구 부근에는 정전기를 유효하게 제거하기 위한 접지전극을 설치할 것
5. 휘발유를 저장하는 옥외저장탱크의 주입구에는 보기 쉬운 곳에 다음의 기준에 의한 게시판을 설치할 것. 다만, 소방본부장 또는 소방서장이 화재예방상 해당 게시판을 설치할 필요가 없다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
   가. 게시판은 한변이 0.3 m 이상, 다른 한변이 0.6 m 이상인 직사각형으로 할 것
   나. 게시판에는 “옥외저장탱크 주입구“라고 표시하는 것 외에 취급하는 위험물의 유별, 품명 및 주의사항(“화기엄금”)을 표시할 것
   다. 게시판은 백색바탕에 흑색문자(“화기엄금” 은 적색문자)로 할 것
6. 주입구 주위에는 새어나온 기름 등 액체가 외부로 유출되지 아니하도록 방유턱을 설치하거나 집유설비 등의 장치를 설치할 것

3-10 펌프설비

1. 펌프설비의 주위에는 너비 3 m 이상의 공지를 보유할 것. 다만, 방화상 유효한 격벽을 설치하는 경우는 그러하지 아니하다.
2. 펌프설비로부터 옥외저장탱크까지의 사이에는 옥외저장탱크의 보유 공지 너비의 1/3 이상의 거리를 유지할 것
3. 펌프설비는 견고한 기초 위에 고정할 것
4. 펌프실의 벽·기둥·바닥 및 보는 불연재료로 할 것
5. 펌프실의 지붕을 폭발력이 위로 방출될 정도의 가벼운 불연재료로 할 것
6. 펌프실의 창 및 출입구에는 갑종방화문 또는 을종방화문을 설치할 것
7. 펌프실의 창 및 출입구에 유리를 이용하는 경우에는 망입유리로 할 것
8. 펌프실의 바닥의 주위에는 높이 0.2 m 이상의 턱을 만들고 바닥은 콘크리트 등 위험물이 스며들지 아니하는 재료로 적당히 경사지게 하여 그 최저부에는 집유설비를 설치할 것
9. 펌프실에는 위험물을 취급하는데 필요한 채광, 조명 및 환기의 설비를 설치할 것
10. 가연성 증기가 체류할 우려가 있는 펌프실에는 그 증기를 옥외의 높은 곳으로 배출하는 설비를 설치할 것
11. 펌프실 외의 장소에 설치하는 펌프설비에는 그 직하의 지반면의 주위에 높이 0.15 m 이상의 턱을 만들고 해당 지반면은 콘크리트 등 위험물이 스며들지 아니하는 재료로 적당히 경사지게 하여 그 최저부에는 집유설비를 할 것. 이 경우 위험물이 직접 배수구에 유입하지 아니하도록 집유설비에 유분리장치를 설치하여야 한다.
12. 휘발유를 취급하는 펌프설비에는 보기 쉬운 곳에 3-9의 제5호 규정에 준하여 “옥외저장탱크 펌프설비“라는 표시를 한 게시판과 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판을 설치할 것

3-11 밸브

옥외저장탱크의 밸브는 주강 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질이 있는 재료로 되어 있고, 위험물이 새지 아니하여야 한다.

3-12 배수관

옥외저장탱크의 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

3-13 배관

1. 배관의 재질은 강관 그 밖에 이와 유사한 금속성으로 하여야 한다. 다만, 다음의 기준에 적합한 경우에는 그러하지 아니하다.
   가. 배관의 재질은 한국산업규격의 유리섬유강화플라스틱・고밀도폴리에틸렌 또는 폴리우레탄으로 할 것
   나. 배관의 구조는 내관 및 외관의 이중으로 하고, 내관과 외관의 사이에는 틈새공간을 두어 누설여부를 외부에서 쉽게 확인할 수 있도록 할 것. 다만, 배관의 재질이 취급하는 위험물에 의해 쉽게 열화될 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.
   다. 국내 또는 국외의 관련공인시험기관으로부터 안전성에 대한 시험 또는 인증을 받을 것
   라. 배관은 지하에 매설할 것. 다만, 화재 등 열에 의하여 쉽게 변형될 우려가 없는 재질이거나 화재 등 열에 의한 악영향을 받을 우려가 없는 장소에 설치되는 경우에는 그러하지 아니하다.
2. 배관에 걸리는 최대상용압력의 1.5배 이상의 압력으로 수압시험(불연성의 액체 또는 기체를 이용하여 실시하는 시험을 포함한다)을 실시하여 누설 그 밖의 이상이 없는 것으로 하여야 한다.
3. 배관을 지상에 설치하는 경우에는 지진・풍압・지반침하 및 온도변화에 안전한 구조의 지지물에 설치하되, 지면에 닿지 아니하도록 하고 배관의 외면에 부식방지를 위한 도장을 하여야 한다. 다만, 불변강관 또는 부식의 우려가 없는 재질의 배관의 경우에는 부식방지를 위한 도장을 아니할 수 있다.
4. 배관을 지하에 매설하는 경우에는 다음 기준에 적합하게 하여야 한다.
   가. 금속성 배관의 외면에는 부식방지를 위하여 도복장・코팅 또는 전기방식 등의 필요한 조치를 할 것
   나. 배관의 접합부분(용접에 의한 접합부 또는 위험물의 누설의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 부분을 제외한다)에는 위험물의 누설여부를 점검할 수 있는 점검구를 설치할 것
   다. 지면에 미치는 중량이 해당 배관에 미치지 아니하도록 보호할 것
5. 배관에 가열 또는 보온을 위한 설비를 설치하는 경우에는 화재예방상 안전한 구조로 하여야 한다.
6. 지진 등에 의하여 해당 배관과 탱크와의 결합부분에 손상을 주지 아니하게 설치하여야 한다.

3-14 전기설비

3-14.1. 적용범위

이 장은 전원을 필요로 하는 유류저장시설의 전기 설비 설계에 대한 기준을 제공하며, 대상구간의 특수성은 별도로 고려한다.

3-14.2 관련법령

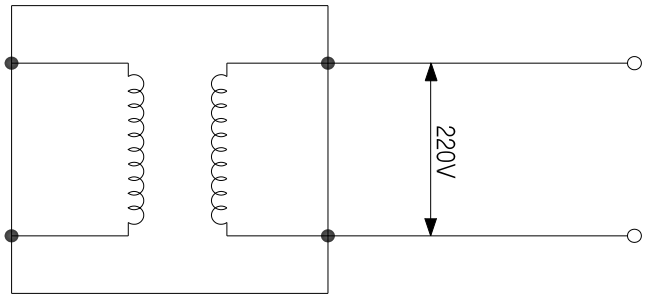
1. 한국 산업 표준 규격 (KSC IEC)
2. 전기사업법, 전기기술 관리법, 전기공사업법 및 동 시행령 시행규칙
3. 전기설비 기술기준 및 판단기준
4. 내선규정
5. 건축전기 설계기준
6. 국가 화재 안전기준
7. 산업안전보건법 및 동 시행령 시행규칙
8. 전기용품 안전관리법 및 동 시행령 시행규칙
9. 위험물 안전관리법 및 동 시행령 시행규칙
10. 국방・군사 시설기준 방폭설비 설계기준

3-14.3 전기방식 및 전압

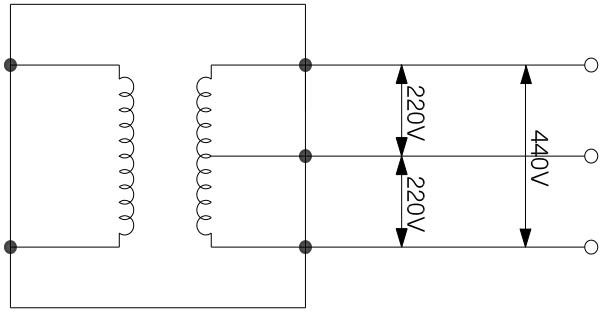
1. 저압 배전선로의 전기방식 및 전압은 부하의 종류 및 크기, 배전거리, 공급구역 등을 고려 결정하고, 수요 장소의 전압 변동 및 각부하의 전압강하를 적절히 보장하도록 하고 아래 각 항에 의한다.

가. 전등부하 및 단상 동력의 경우

- 단상 2선식 선로 (220V, 그림 1) 단상 3선식 선로 (220V/440V, 그림2)



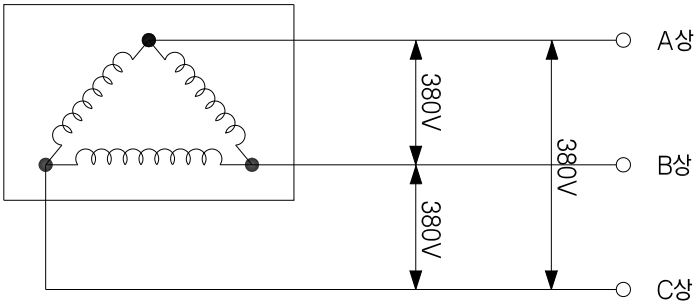
<그림 3-1> 단상 2선식 선로



<그림 3-2> 단상 3선식 선로

나. 3상 동력의 경우

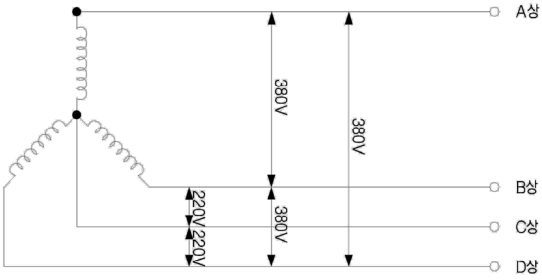
- 3상 3선식 선로 (380V, 그림 3)



<그림 3-3> 3상 3선식 선로

다. 단상부하와 동력을 같이 쓸 경우

- 3상 4선식 선로 (380V/220V, 그림 4)



<그림 3-4> 3상 4선식 선로

3-14.4 전압강하

1. 저압 배선중의 전압강하는 간선 및 분기회로에서 각각 표준전압의 2% 이하로 하는 것을 원칙으로 한다. 다만 전기 사용장소안에 시설한 변압기에 의하여 공급되는 경우에 간선의 전압강하는 3%이하로 할 수 있다.

주1) 사용장소 안에 시설한 변압기에서 공급하는 경우는 그 변압기의 2차측 단자에서 주배전반 까지의 부분도 간선에 포함함.

주2) 사용부하중 허용전압강하가 적은 것을 필요로 하는 장소는 부하의 요구조건에 따라야함.

2. 공급 변압기의 2차측 단자에서 최원단의 부하에 이르는 전선의 길이가 60m를 초과하는 경우의 전압강하는 가)항에 관계없이 부하전류로 계산하며 표1)에 따를 수 있다.

<표 3-2> 전선길이 60m를 초과하는 경우의 전압강하

공급변압기의 2차측 단자 또는 인입선 접속점에서 최원단의 부하에 이르는 사이의 전선길이 (m)	전압강하 (%)	
	사용 장소 안에 시설한 전용변압기에서 공급하는 경우	전기사업자로부터 저압으로 전기를 공급받는 경우
120 이하	5 이하	4 이하
200 이하	6 이하	5 이하
200 초과	7 이하	6 이하

3. 전압강하 및 전선단면적 계산식

가. 배선의 길이가 짧고 전선의 단면적이 적은 경우

<표 3-3> 전압 강하별 전선단면적 계산식

배선방식	전압강하	대상전압
단상 2선식	$e = \frac{35.6 \times L \times I}{1,000 \times A}$	선간
3상 3선식	$e = \frac{30.8 \times L \times I}{1,000 \times A}$	선간
단상 3선식	$e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1,000 \times A}$	대지간
3상 4선식	$e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1,000 \times A}$	대지간

여기서, A : 전선단면적 (mm^2)

L : 전선의 긍장 (m)

I : 전선 1조당 전류 (A)

e : 각 선간 전압강하 (V)

e′ : 각상과 중성선 사이의 전압강하 (V)

나. 간선 등에 전선의 길이가 길고 부하전류가 대전류인 경우

· 전압강하 및 전선단면적 계산식

$$e = K_1 I(R\cos\theta + X\sin\theta_r)L$$

여기서, e : 전압강하 (V)

K_1 : 배전방식에 대한 계수 (표 2참조)

I : 부하전류 (A)

R : 전선 1km 당의 교류도체 저항 (Ω/Km)

X : 전선 1km 당의 리액턴스 (Ω/Km)

cosΘr : 부하측 역률

L : 전선의 길이 (km)

<표 3-4> 배선방식에 대한 K_1의 값

배선방식	K_1	비고
단상 2선식	2	선간 전압
3상 3선식	$\sqrt{3}$	선간 전압
단상 3선식	1	각 상과 중성선간의 전압
3상 4선식	1	각 상과 중성선간의 전압

3-14.5 전선의 색상표시

1. 옥내배선의 중성선 및 접지측 전선의 표시

가. 다선식 옥내 배선인 경우 중성선 (절연전선, 케이블 및 코드)은 백색 또는 회색으로 표시.

나. 다음 각 호에 해당하는 접지측 전선은 제 ①항에 따라 표시함.

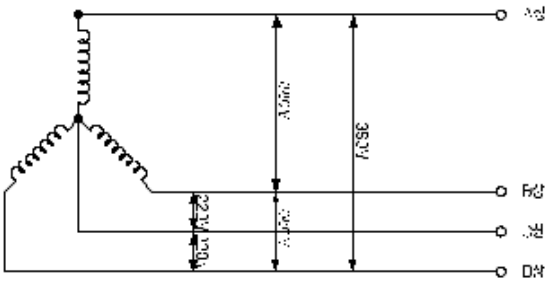
- 인입구에서 중성선(다선식의 경우) 또는 1선(2선식의 경우)을 접지한 경우
- 전원공급용 변압기(전기사용 장소 내 및 사용장소에 인접하여 설치한 것)의 2차측 중성점 또는 한 개의 단자를 접지한 경우의 간선에서 분기되는 2선식 옥내배선

2. 3상 4선식 접속의 경우에 전압측 전선의 표시

가) 3상 4선식 Y접속시 전등과 동력을 공급하는 옥내배선의 경우는 상별 부하전류가 평행으로 유지되도록 상별로 결선하기 위하여 전압측 전선에 색별 배선을 하거나 색 테이프를 감는 등의 방법으로 표시를 하여야 한다.

나) 제 가 항의 경우에, 전압측 전선의 색별 표시는 다음과 같이 한다.

- 3상 4선식 Y접속 회로 (380V/220V)



<그림 3-5> 3상 4선식 Y접속 회로(380/220V)

- 상별 표시
  - A상 : 흑색 B상 : 적색 C상 : 청색 N(중성점) : 백색 또는 회색

3-14.6 사용전선

1. 적용하는 전선은 전기용품 안전관리법 또는 산업 표준화법의 적용을 받는 것 또는 전기설비기술기준 제4조, 제2호에 적합한 것을 사용하여야 한다.
   주1) 산업표준화법의 제 12조에 따른 한국 산업 표준 (KS)를따른다.
   주2) KSC IEC 60227, KSC 60245, KSC IEC 60502-1은 저압옥내배선에 적용한다.
   주3) 전선규격, 전선별 공칭단면적 및 절연체 두께 등은 내선규정 부록 100-1을 참조할 것.
   주4) 전선 약호는 잠정적으로 내선규정 부록 100-1을 적용 할 수 있다.

2. 절연전선 (코드)은 다음의 것을 사용하여야 한다.
   가. 옥외용 비닐절연전선 (이하 “OW 전선” 이라 함.)
   나. 인입용 비닐절연전선 (이하 “DV 전선” 이라 함.)
   다. 450/750V 이하 염화 비닐 절연전선
      - 전선종류는 내선규정 부록 100-1의 1을 참조할 것
   라. 450/750V 이하 염화 고무 절연전선
      - 전선종류는 내선규정 부록 100-1의 2을 참조할 것

3. 저압용의 캡타이어 케이블은 다음의 것을 사용하여야 함.
   가. 0.6/1KV EP 고무절연 클로로프랜 캡타이어 케이블
   나. 0.6/1KV EP 비닐절연 비닐 캡타이어 케이블
      - 캡타이어 케이블 규격은 내선규정 부록 100-1의 3을 참조할 것

4. 저압케이블은 다음의 것을 사용하여야 함.
   가. 알루미늄피 케이블
   나. 비닐절연 비닐시스 케이블
   다. 가교 폴리 에틸렌 절연 비닐시스 케이블
   라. EP 고무 절연 비닐시스 케이블
   마. EP 고무 절연 클로로 프렌시스 케이블
   바. 미네랄 인슈레이션 (M1) 케이블
   사. 통신용 케이블
   아. 내마모성 케이블
      - 케이블규격 및 구조는 내선규정 부록 100-1의 7을 참조할 것

3-14.7 전선의 접속

1. 전선을 접속하는 경우는 전선의 허용전류에 의하여 접속부분의 온도 상승값이 접속부 이외의 온도상승값을 초과하지 않도록 하고 전선의 강도 (인장하중)를 20%이상 감소시키지 않도록 할 것.

2. 전선을 접속할 때에는 접속슬리브, 전선접속기를 사용하여 접속하고 절연전선 상호 또는 절연전선과 코드, 캡타이어 케이블 또는 케이블을 접속하는 경우는 (접속부분의 절연전선의 절연물과 동등이상의 절연효력이 있는 접속기를 사용하는 경우는 제외함) 접속부분을 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 것으로 충분히 피복하여야 한다.
   - 절연테이프에 의한 피복방법은 표 3과 같음

<표 3-5> 절연테이프에 의한 피복 방법

종류	면 고무 접착테이프를 사용하는 경우 (KSC 2302-2004)	염화 비닐 점착테이프를 사용하는 경우 (KSC 2306-2003)
방법	테이프를 반폭 이상 겹쳐서 2번이상 감는다 (4겹 이상)	테이프를 반폭 이상 겹쳐서 2번이상 감는다 (4겹 이상)
비고	1) 테이프 감는 회수는 최저로 하고 전선 굵기에 따라서 증가 할 것 2) 이 표의 테이프 감기의 두께는 다음의 것을 사용한 경우로 이보다 얇은 것을 사용할 때에는 겹친 폭 또는 감는 회수를 늘리면서 층수를 늘려야만 함 · 면 고무 접착테이프 약 0.5mm · 염화 비닐 접착테이프 약 0.2mm	

3. 전선접속의 방법에는 직선접속, 분기접속, 종단접속으로 분류되고 구체적인 접속 방법은 내선규정 제 1430-8 (전선접속의 구체적 방법)에 따르도록 함.

3-14.8 허용전류

1. 저압 옥내배선에 사용되는 450/750V 이하 염화비닐 절연전선, 450/750V 이하 고무절연전선등 압축성형 절연 케이블의 허용전류 및 보정계수는 내선 규정 부록 500-2의 표 A52-2부터 표 A52-21까지의 값과 같다.

   주1) 허용전류 계산식은 내선규정 부록 500-2의 부속서 C를 참조할 것

2. 제 가) 항의 전선의 허용온도와 허용전류는 다음과 같이 정한다.

   가. 허용온도

   - 내선규정 부록 500-2의 표 A52-2부터 표 A52-13까지의 전선 허용전류는 표 4)에서 규정한 허용온도 이하가 되어야 함.

<표 3-6> 절연물의 종류에 대한 허용온도

절연물의 종류	허용온도 (℃)
염화비닐 (PVC)	70 (전선)
가교폴리에틸렌 (XLPE)과 에틸렌 프로필렌 고무혼합물 (EPR)	90 (전선)
무기물 (PVC 피복 또는 나전선으로 사람이 접촉할 우려가 있는 것)	70 (시스)
무기물 (접촉에 노출되지 않고 가연성 물질과 접촉할 우려가 없는 나전선)	105 (시스)

   나. 허용전류

   1) 절연전선과 비외장형 케이블 전류가 내선규정 부록 500-2의 부속서 A와 표 52-3에서 해당하는 값을 선정하고, 내선규정 부록 500-2의 부속서 A의 보정계수를 적용한 값 이하면 됨.

   2) 허용전류의 적정값은 해당방법이 기술되어 있는 경우는 시험이나 승인된 방법을 사용하여 계산 할 수 있다.

3-14.9 지중전선로

1. 지중전선로 시설방식

가. 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식, 또는 직접 매설 방식에 의하여 시설하여야 한다.

나. 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우는 견고하고 차량, 기타중량물의 압력에 견디며 물기가 스며들지 않는 관 또는 암거를 사용하여야 한다.

다. 암거에 시설하는 지중전선은 다음 각 호에 해당하는 난연조치를 한가지 하거나 암거내에 소화설비를 하여야 함

1) 불연성 또는 자소성이 있는 난연성 피복이 된 지중전선 사용

2) 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 연소방지 테이프, 연소방지 시트, 연소방지 도료 등 이와 유사한 것으로 지중전선을 피복함

3) 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관 또는 트라프에 넣어 지중전선을 시설하여야 함

4) 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우는 다음 에 의하여야 한다.

가) 지중 매설 깊이

<표 3-7> 장소별 지중 매설 깊이

시설장소	매설깊이 (m)
차량, 기타중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소	1.2 이상
기타 장소	0.6 이상

나) 케이블은 콘크리트제의 견고한 트라프 기타 견고한 관 또는 트라프에 넣어 시설할 것.

2. 지중함의 시설

가. 지중함은 견고하고 차량 등 기타 중량물의 압력에 견디며 물기가 쉽게 스며들지 않는 구조일 것

나. 지중함은 그 안에 고인물을 제거할 수 있는 구조일 것

다. 폭발성 또는 연소성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 $1m^2$ 이상인 것은 통풍장치 기타가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 필요시 시설할 것

3. 지중전선의 종류

- 저압 지중전선은 다음의 케이블을 사용하여야 함

① 알루미늄피 케이블

② 클로로 프렌 외장 케이블

③ 비닐 외장 케이블

④ 폴리에틸렌 외장 케이블

⑤ 미네랄 인슈레이션(M1) 케이블

⑥ 상기 케이블에 보호피복을 한 케이블

4. 케이블 방재

- 전선에 화재가 발생한 경우 화재의 확대방지를 위하여 케이블이 밀집시설되는 개소의 케이블은 난연성 케이블을 사용 시설하는 것을 원칙으로 하고 부득이 일반 케이블로 사용하는 경우는 별도 방재대책을 강구하여야 함.

3-14.10 배선설비

1. 시설장소와 배선방법

가. 이 규정은 일반장소에서 저압의 옥내·옥측 및 옥외배선에 적용한다.

나. 옥내·옥측 및 옥외배선은 그 시설 장소에 따라 사용전압이 400V 미만의 경우는 표5 (시설장소와 배선방법)에 따르고 전선이 손상받을 우려가 없도록 시설하여야 한다.

〈표 3-8〉 시설장소와 배선방법

배선방법		옥내					
		노출장소		은폐장소			
				점검가능		점검불가능	
		건조한 장소	습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소	건조한 장소	습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소	건조한 장소	습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소
금속관배선		O	O	O	O	O	O
합성수지관배선	합성수지관(CD관 제외)	O	O	O	O	O	O
	CD관	◈	◈	◈	◈	◈	◈
금속몰드배선		O	X	O	X	X	X
가요전선관배선	1종 가요전선관	O	X	O	X	X	X
	2종 가요전선관	O	O	O	O	O	O
합성수지몰드배선		O	X	O	X	X	X

비고 - 기호의 뜻은 다음과 같다.
O : 시설할 수 있음 X : 시설할 수 없음
CD관 : 내연성이 없는 것을 말함
◈ : 직접 콘크리트에 매설하는 경우를 제외하고 전용의 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관 또는 덕트에 넣는 경우에 한함.

2. 서로 다른 배선방법의 상호접속

- 서로 다른 배선방법의 배선 상호를 접속하는 경우는 박스, 커플링 및 커넥터 등 적당한 접속 기구를 사용 접속하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전히 접속하여야 하며 접속부분은 손상하거나 노출하지 않도록 시설하고 또는 접속개소를 점검할 수 있도록 시설하여야 함.

3. 배선에 사용하는 전선의 굵기

- 배선에 사용하는 전선은 단면적 $2.5mm^2$ 이상의 연동선 또는 도체의 단면적이 $1mm^2$ 이상의 미네랄 인슈레이션 (M1)케이블이어야 함.

4. 전선과 기구단자와의 접속

- 전선과 전기기계 기구단자의 접속은 접촉이 완전하고 헐거워질 우려가 없도록 적절한 접속기구를 사용하여 견고하게 접속하여야 함.

5. 온도가 높은 것으로부터 배선의 보호

- 굴뚝 또는 난방관과 같은 열을 발산하는 장치에서 15cm 이상 이격시켜 시설하여야 함 다만 상호간에 유리섬유등의 내열재료를 사용하여 적당한 보호장치를 시설하는 경우는 적용하지 않아도 됨.

6. 일반장소에 적용하는 배선설비는 다음과 같다.

가. 금속관 배선

나. 합성수지관 배선

다. 금속몰드 배선

리. 합성수지몰드 배선

마. 가요전선관 배선

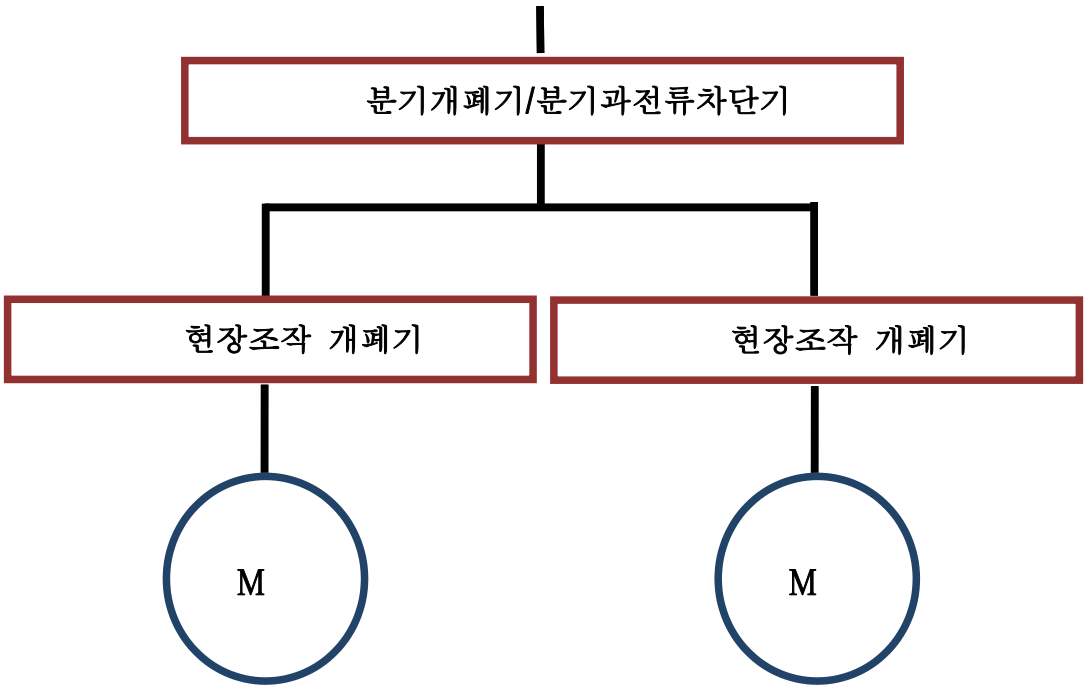
3-14.11 전동기의 배선설계

1. 부하의 산정
   - 전동기 부하의 산정은 전동기 개개의 명판에 표시된 정격전류 (전부하 전류)를 기준으로 하여야 한다. 다만, 일반용 전동기일 경우는 그 정격 출력에 따른 규약전류 (설계기준값)를 정격전류로 적용할 수 있음.

주1) 전동기의 특성에 관하여는 내선규정 부록 300-5 및 부록 300-6을 참조할 것
주2) 규약전류는 내선규정 부록 300-8을 참조

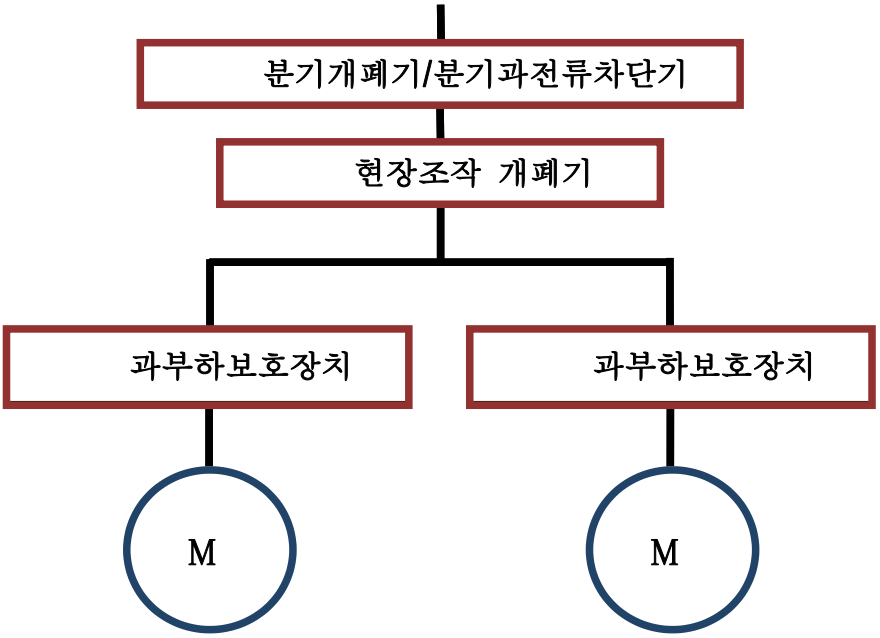
2. 분기회로의 시설
   - 전동기는 1대마다 전용의 분기회로를 시설하여야 한다. 다만 다음 각 호에 해당할 경우는 적용하지 않는다.

가. 15A 분기회로 또는 20A 배선용 차단기 분기회로에서 사용하는 경우



<그림 3-6> 15A 분기회로, 20A 배선용 차단기

나. 2대 이상의 전동기로 각각 과부하 보호장치를 설치하였을 경우



<그림 3-7> 2대 이상의 전동기로 과부하 보호장치

3. 분기개폐기 및 분기 과전류차단기의 시설

가. 전동기에 전기를 공급하는 분기회로에는 관련규정에의거 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하여야함

나. 전동기에 전기를 공급하는 분기회로에 시설하는 분기 개폐기의 정격 전류는 과전류 차단기의 정격전류 이상이어야함

다. 분기회로에 시설하는 과전류 차단기의 산정은 다음각호에 의한다.

1) 과전류차단기의 정격 전류는 해당 전동기의 3배(전동기의 정격 전류가 50A를 초과하는 경우는 2.75배)에 다른 전기사용기계기구의 정격전류의 합계를 합산 한 값 이하로 전동기의 기동 전류에 의하여 동작하지 않는 정격의 것, 다만 전동기의 과부하보호장치에 보호협조가 되어있을 경우 해당 분기회로에 사용하는 전선의 허용전류 2.5배 이하로 할수있음.

2) 분기회로의 전선의 허용전류가 100A를 초과하는 경우에 제 ㉮항에서 산출한 값이 과전류차단기의 정격에 해당되지 않을때는 바로 그 위의 상위값을 산정함

4. 전동기용 분기회로의 전선굵기

- 분기회로의 전선은 그 분기회로용 과전류 차단기의 정격전류 40% 이상 허용전류를 갖고, 다음 각 호에 적합한 것이어야 함

가. 1대의 전동기 등에 전기를 공급하는 경우

1) 전동기 등의 정격 전류가 50A 이하일 때 그 정격전류의 1.25배 이상

2) 전동기 등의 정격 전류가 50A 이상일 때 그 정격전류의 1.1배 이상

나. 2대 이상의 전동기 등에 전기를 공급하는 경우

1) 전동기 등의 정격 전류가 50A 이하일 때 정격전류의 1.5배

2) 전동기 등의 정격 전류가 50A 이상일 때 정격전류의 1.1배

5. 전동기용 간선의굵기

가. 전동기에 공급하는 간선의 굵기는 다음의 값 이상의 허용전류를 갖는 전선을 사용하여야함

1) 전동기의 정격전류의 합계가 50A 이하일 경우 그 정격전류합계의 1.25배

2) 전동기의 정격전류의 합계가 50A를 초과 하는 경우 그 정격 전류합계의 1.1배

나. 제 가 항에서 전동기의 정격전류 산출시 380V 3상 유도전동기에 대해서는 정격출력 1kw 당 2.1A 로 할수있음

6. 간선의 과전류보호

가. 간선을 보호하기 위해서 설치하는 과전류차단기의 정격은 그 간선에 접속되는 전동기 등의 정격 전류 합계의 3배에 그 밖의 전기사용 기계기구의 정격전류 합계를 더한값 그 값이 해당간선의 허용전류를 2.5배한 값을 초과할 경우는 그 허용전류를 2.5배한 값 이하로 할 것

나. 해당간선의 허용전류가 100A를 초과하는 경우로 그 값이 표준규격에 해당되지 않을 경우는 그 값의 바로 상위 정격을 사용할수있음

7. 전동기의 과부하 보호장치

전동기의 소손 방지를 열동계전기, 정지형계전기 (전자식, 디지털계전기등)등과 같은 과부하 보호장치를 사용하여 자동적으로 회로를 차단하거나 과부하 시에 경보를 내는 장치를 하여야함

가. 정격출력이 전원공급용 변압기용량 (KVA)의 10%를 초과하는 3상유도전동기 (2대 이상을 동시에 기동하는 것은 그 합계 출력)는 기동장치를 사용하여 기동전류를 억제하여야 한다. 다만 기동장치의설치가 기술적으로 곤란한 경우로 다른 것에 지장을 초래하지 않도록 하는 경우는 적용하지 않는다.

나. 기동장치중 Y-△ 기동장치를 사용하는 경우는 기동장치와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 60%이상의 허용 전류를 가지는 전선을 사용하여야 한다.

주) 자동운전을 행하는 전동기에 사용하는 전자식 Y-△ 기동장치는 1차측에 전자개폐기를 설치, 사용중에는 전동기 권선에 전압이 가하여지지 않도록 하여야 함.

3-14.12 특수 장소 시설

1. 적용범위

가. 이장의 규정은 전기사용장소의 시설중 가연성가스 또는 인화성 액체의 증기 등 가스증기위험장소, 석유류 등을 저장하는 위험물등이 존재하는 장소 등 특수한 것에 대하여 적용함

나. 이장에서 특별히 명시되지 않는 사항에 대해서 일반장소의 규정과 상위규정인 국방 군사 시설 기준(방폭설비설계기준)에 따른다.

2. 배선 설비

가. 배선은 금속관 배선 또는 케이블 배선에 의할 것

나. 금속관 배선의 설비 기준

1) 후강전선과 또는 이와 동등 이상의 강도를 가지는 것을 사용할 것

2) 관 상호 및 관과 박스 풀박스 또는 전기기계 기구와는 5턱이상 나사조임으로 접속하거나 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법으로 견고하게 접속할 것

3) 전동기에 접속시 가요성을 필요로 하는 짧은 부분의 배선은 위험장소의 위험도에 따른 내압 방폭구조 또는 안전증가 방폭구조의 플렉시블 피팅을 할 것

4) 전선관 부속품 및 전선접속함은 내압 방폭구조의 것을 사용할 것

다. 케이블 배선의 설비기준

1) 케이블은 그 외장에 고무나 플라스틱을 사용한 것 또는 금속제 외장을 한 것으로 사용장소에 따라 적합한 것을 사용할 것

2) 케이블은 강관, 강대 및 황동대를 개장으로 케이블 또는 M1 케이블을 사용하는 경우를 제외하고 금속제 또는 콘크리트제관 기타의 방호장치 넣어서 할 것

3) 케이블을 전기기계기구에 넣은 경우는 패킹식, 고착식의 인입방법에 의하여 인입부분에서 케이블이 손상되지 않도록 할 것

3. 이동전선 설비

가. 작업등 기타의 이동등이나 가반형 기구 등에 부속하는 전선은 접속점이 없는 0.6/1kV EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어 케이블을 사용함

나. 전기기계기구에 인입하는 경우는 인입부분을 통하여 가스등이 내부로 침입되지않고 또한 인입부분에서 이를 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것

4. 전기기계기구등 설치

가. 전기 기계기구의 방폭구조는 내압방폭구조 (d), 압력방폭구조 (p), 유입방폭구조 (o), 안전증방폭구조 (e)나 본질안전방폭구조 또는 이와 동등 이상의 방폭성능을 가지는 (특수 방폭구조)것을 사용함

나. 전기기계기구는 이것을 설치할 장소에 존재할 우려가 있는 폭발성 가스에 대하여 충분한 방폭성능을 갖는 것 이어야함

이 경우 2종류 이상의 폭발성 가스가 존재할 경우 위험도가 높은 쪽에 의함

다. 조명기구는 제 가 항에 준하고 다음에 의하여 시설하여야함

1) 기구에 표시된 왓트수를 초과하는 전구를 부착하지말 것

2) 기구는 직부기구, 파이프펜던트, 부라켓등을 사용하고 조영재에 견고하게 부착할 것

라. 전선과 기계기구는 진동에 의하여 이완되지 않도록 접속부분은 너트 스프링 와셔등을 사용하여 견고하고 전기적으로 완전하게 접속할 것

5. 위험도가 높은 장소의 시설

가. 금속관 배선의 경우는 다음에 해당하는 개소에 시링피팅을 사용하여 내압 방폭성을 유지할 것

1) 위험도가 높은 장소와 다른장소 사이의 격벽을 관통하는 전선관의 격벽의 어느 한쪽

2) 굵기가 54mm 이상의 전선관에서 전선 접속부분을 수납한 단자함 또는 박스류에서 원칙적으로 45cm 이내로 접근한개소

3) 전기기계기구의 단자함에 출입하는 전선관으로 단자함으로부터 45cm 이내에 접근한개소

나. 케이블 배선의 경우는 전기기계기구의 단자함은 내압방폭구조(d)인 것을 사용하고 단자함의 인입은 내압 팽킹식, 내압고착식등의 인입방법에 의하여 단자함 부분의 내압 방폭성을 유지할 것

6. 접지시설

- 전기기계기구의 외함, 철프레임, 조명기구, 가반형기계기구, 금속관과 그 부속품 등 노출된 금속제 부분은 반드시 접지를 하여야한다.

7. 기타

- 특수장소에 설치되는 방폭자재는 공인시험기관 (한국산업안전공단등)의 방폭인증에 합격된 제품을 사용하여야 한다.

3-14.13 조명설비

1. 조도기준

가. 관련부서(운영부서)에서 특별히 정하지 아니하는한 모든 유류저장시설의 운영지역은 야간조명시설을 갖추어야하며 조도는 다음표에서 정한 조도이상을 갖추도록 함.

<표 3-9> 조도의 분류별 형태

활동형태	조도분류	조도범위 (lx)	조명방법 (예)
어두운분위기중 시각식별장소	A	3-4-6	공간전반조명
어두운 분위기 이용이 빈번하지 않는 장소	B	6-10-15	
어두운 분위기의 공공장소	C	15-20-30	
잠시동안의 단순작업장	D	30-40-60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	E	60-100-150	

<표 3-10> 해당장소의 조도기준

장소	활동	조도분류	비고
주유소	주유기	D	시중주유소 조도기준 참조
	서비스지역	B	
	진입로	A	
	차로	B	
옥외시설 연료취급	가스측정,펌프하역	D	옥외설치된 연료 취급장소 참조
	저장탱크	B	

<표 3- 11> 작업장소별 조도기준

장소	활동	조도분류	비고
위험한 장소	활동정도 낮음	22	안전조명 (시각적인 인지를 요구하는 장소)
	활동정도 높음	54	
일반장소	활동정도 낮음	5.4	
	활동정도 높음	11	

비고 : 상기 표는 한국산업규격 (KSA 3011)조도기준을 참조하였음.

2. 조명설비 설치

가. 조명기구는 외관형태의 기능성과 미적감각도 중요하지만 우선적으로 설치가 용이하고 유지보수가 용이하도록 한다

나. 설치장소에 따라 습기에 대한고려(방습성), 물에 대한 고려(방수성), 폭발에 대한 고려는 제 10)절 (특수장소시설) 라)항 (전기기계기구등설치) ③호에 의하여 설치함

다. 조명등의 점멸장치는 수동점멸주광센서를 설치하여 주광조도 레벨에 의하거나 타이머를 설치하여 자동점멸하거나 필요시 기타조명시설과 연관하여 집중제어 방식을 이용 제어토록한다

라. 램프의 선정은 안정성(폭발지역) 소비전력(w), 효율(lm/w), 색온도(k), 시동및 재시동시간 휘도(cd/cm^2), 수명(h), 가격등을 참고하여 사용장소에 적합한 것을 선정한다

3-14.14 피뢰설비

1. 일반사항

- 피뢰시스템은 구조물의 물리적 손상 및 전기전자시스템의 손상보호 피뢰시스템 주위에서의 인축 상해보호를 목적으로 시설한다
- 피보호 건축물에 적용하는 피뢰 시스템의 등급 및 보호에 관한 사항은 한국산업표준규격 (KSC IEC 62305)의 낙뢰리스크평가에 의한다.
- 서로 접속된 구조물의 철근 강제철골조와 같이 항상 구조물 내부에 있는 도전성 재료의 자연성 부재는 피뢰시스템 일부로 사용한다
- 철근콘크리트 구조물 내부에 있는 강제 철골조는 전기적으로 연속성이 있고 기계적으로 낙뢰 전류에 대한 충분한 강도를 가지면 인하도선으로 사용한다, 다만 전기적연속성은 최상부와 지표레벨사이의 전기적 저항측정으로 결정하여 0.2Ω이하야 됨

2. 피뢰설비 설치 대상

가. 폭발, 인화성물질을 저장하는장소 (유류저장시설)

나. 20m이상 건축물등 시설등

다. 기타 낙뇌 발생이 우려되는 건축물

3. 피뢰설비 설치기준

가. 한국산업표준규격 (KSC IEC 62305)의 보호등급 선정 판단 기준표에 의해 보호등급 Ⅰ, 보호등급Ⅱ이상, 보호등급Ⅲ이상 보호등급Ⅳ이상, 불필요 여부등을 판단하여 시설함

나. 높이 60m이하의 일반 건축물에 대한 뇌보호시스템(LPS)의 설계 및 시공에 적용 시설함

다. 60m를 초과하는 건축물에 대한 뇌보호시스템(LPS)의 설계 및 시공에서는 회전구체법 및 메시법만을 적용하고 측 뢰 보호에 관한 것은 건물높이의 80% 이상 부분만 대상으로 함

라. 전기,통신,제어선로등으로 연결된 기계기구 등에는 상태 감시 및 고장 예측등이 가능한 서어지 보호장치(SPD)를 전기,통신,제어선로에 설치하여야함

마. 전자장비등의 기기 보호를 위한 SPD 설치시 지락사고시 역섬락 방지에 대비하여 단락용량이상의 차단기, SPD를 선정하여야함

바. 정보통신 접지설비에도 SPD를 설치하여야함

사. 서지보호장치 (SPD) 에는 유지관리가 원활하게 이루어 지도록 성능 열화상태를 나타내는 표시장치를 한다.

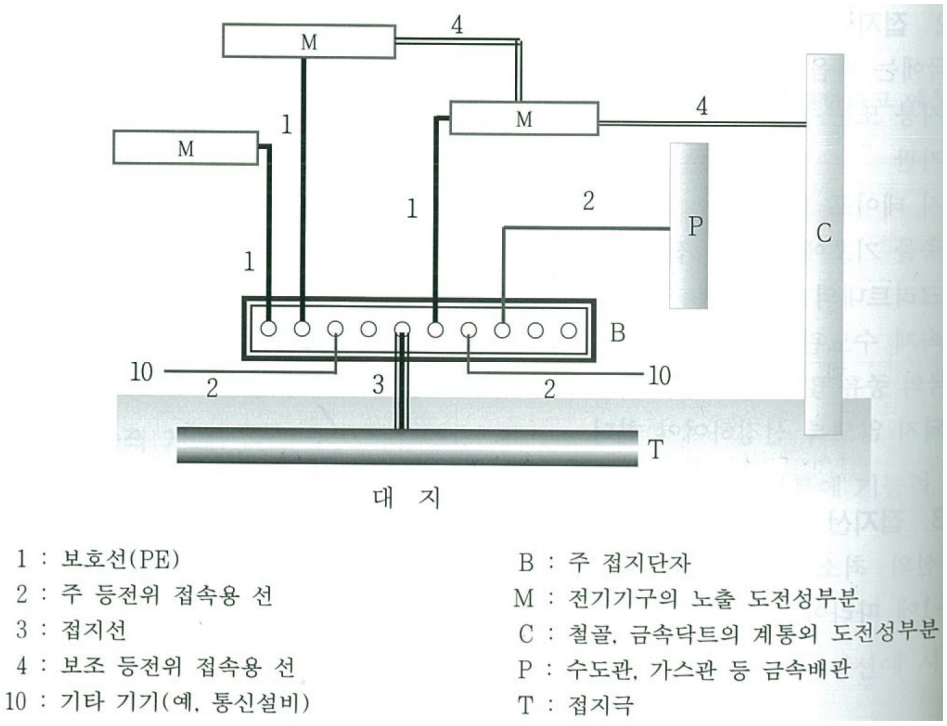
아. 수뢰부 시스템은 돌침, 수평도체, 메시도체를 각각사용 하거나 조합한 방식으로 선정하며, 이때 방사능 피뢰침은 사용하지 않는다

자. 수뢰부 시스템의 보호 범위 산정방식(보호각, 회전구체법, 메시법)에 설치하며, 보호범위는 보호각, 회전구체법 및 메시크기에 의한 방법중 개별또는 조합하여 사용한다

차. 독립 피뢰도체 (돌침, 수평도체, 메시도체) 는 보호범위 이내의 금속제 시설물과 낙뢰전류가 흐를 때 방전이 발생 되지 않도록 이격하여 설치함.

카. 내부 피뢰시스템인 등전위본딩의 설치기준은 다음과 같다.

1) 피뢰설비, 금속구조체, 금속시설물, 전력계통의 도전성부분과 보호범위내부의 전력·약전 및 통신설비는 본딩용도체 또는 서어지보호장치 (SPD)로 일괄하여 접속하여 다음그림 (등전위화 개요)과 같이 등전위화한다.



<그림 3-8> 등전위화 개요

2) 피뢰설비 대상이 아닌 금속제 시설물, 전기설비 , 통신설비와 계통이외의 도전성부분은 접지극에 접속한다.

3) 전력 및 통신설비는 건축물의 인입점 부근과 건축내의 피뢰구역 (LPZ)간의 경계에 서어지 보호장치 (SPD)를 사용하여 등전위본딩을 한다.

4) 피뢰시스템에 근접한 설비로서 등전위본딩이 불가능한 경우에는 안전거리를 적용하여 이격하여야 한다.

하. 이외의 사항은 상위규정인 국방·군사시설기준 (피뢰 및 접지설비 설계기준)에 따르도록 함.

3-14.15 접지시설

1. 일반사항

가. 접지방법은 공통접지를 원칙으로 한다.

나. 접지시스템은 서로기능이 간섭이나 감소가 없도록 한다.

2. 접지시설 설치기준

가. 접지극 및 접지선

대지와 직접 전기적으로 접촉하고 감전사고 방지, 지락사고 또는 뇌전류를 대지로 방류시키기 위한 접지시스템으로서 기본적으로 두종류 (A,B형)가 사용되나 부지면적이 한정되어 있거나 지반이 암반이어서 요구되는 접지저항치를 얻지 못하는 경우에는 보링접지방식 등을 사용할 수 있음.

1) A형접지극 (동봉)

동봉은 각 인하도선에 접속된 보호대상 구조물의 외부에 설치한 수평 또는 수직 접지극으로 분류되며 동봉의 수는 두 개이상이어야 함.

2) B형접지극 (망상, Mesh)

망상접지는 보호대상기기 기계등의 지중하부에 설치된 격자형 접지극으로 이루어지며, 시공방법은 신축시 지하터파기를 하게되는데, 지하터파기가 완료되고 흙고르기가 끝나면 지하실 바닥용 콘크리트를 치게되는데 이 콘크리트 치기 바로전 맨흙바닥에 나동선을 메시로 구성하여 포설하는 방식이며, 메시접지방법으로 필요한 접지저항값을 얻을 수 없을 때 A형 접지극 (동봉)을 병렬로 추가로 박아 사용할 수 있음.

3) 보링접지 (Boring Grounding)

- 부지면적이 한정되어있고 대지고유저항율이 높아 낮은 접지 저항값을 확보할 수 없는 경우에 사용하는 방식임.
- 보링접지의 접지전극은 지표면에서 바닥까지 일반 접지봉을 연결하여 삽입하고 저감제를 충전하거나, 접지전극을 직렬로 접속하여 삽입한다. 그리고 외부와의 연결을 위해 접지봉으로부터 접지선을 인출한다.

나. 접지극의 설치

1) A형접지극 (동봉)

- 동봉은 최소 0.5m 이상의 깊이에 묻히도록 매설하고 지중에서 상호의 전기적 결합효과가 최소가 되도록 균등하게 배치한다.

2) B형접지극 (메시)

- 망상접지극은 벽과 1m 이상 떨어져 최소깊이 0.5m에 매설하는 것이 좋음.
- 시공중에 검사가 가능하도록 접지시험극을 설치해야함.
- 접지극의 종류 및 매설깊이는 부식,대지의 건조와 동결의 영향을 최소한으로 억제하여 안정된 접지저항값을 얻도록 해야함.
- 견고한 암반이 노출된 장소, 화재의 위험성이 높은 구조물, 전자시스템을 많이 사용하는 장소에는 B형 접지극 (메시)을 설치하는 것이 좋음.

다. 접지선의 굵기산정

- 접지선은 지락전류나 뇌전류가 흘렀을 경우 용단되거나 피복이 소손되면 주위의 가연물 등에 위험을 미치게 되므로 접지선의 허용온도 상승에 견딜 수 있도록 접지선의 굵기를 산정하여야 함.

1) 접지선의 온도 상승

- 접지선에 단시간 전류가 흘렀을 경우 접지선의 온도상승 (θ)

$$\theta = 0.008 \left(\frac{I}{A}\right)^2 t$$

- 여기서 ; θ : 접지선의 온도상승 (℃)
  I : 고장전류 (A)
  A : 접지선의 단면적 (mm^2)
  t : 접지선의 통전시간 (Sec)

- 계산조건
  - 고장전류 (I)값은 전원측 관전류 차단기의 정격전류 20배로 함.
  - 접지선의 통전시간은 0.1 (Sec)
  - 고장전류가 흐르기 전의 접지선 온도 20(℃), 고장전류가 흘렀을 때의 접지선의 허용온도 150(℃)로 함. 고로 허용온도 상승은 120(℃)로 함.

3. 접지공사의 시설기준

가. 공통접지는 개별접지 (제1종, 제2종, 제3종, 특별 제3종) 공사와 혼용하여 적용하지 않는다.

나. 사람이 접촉할 우려가 있는 범위 (수평방향 2.5m, 높이 2.5m)에 있는 모든 고정설비의 노출 도전성부분 및 계통의 도전성 부분은 제12) (피뢰설비) 다) 항 (피뢰설비설치기준) ⑪의 ㉮항에 의해 등전위접속을 해야 함.

다. 피뢰침 및 피뢰기용 접지선은 HI-PVC전선관에 넣어 시설한다.

라. 각종접지선은 H-GV 전선사용을 기준으로 한다. 다만 옥내에 시설하는 조명의 접지선은 분전반까지 HFIX전선을 사용하며, 전열 및 동력의 접지선은 분전반까지 F-CV전선을 사용함.

4. 상위규정 적용

- 상기 이외의 사항은 상위규정인 국방・군사시설기준 (피뢰 및 접지설비 설계기준)에 따르도록 한다.

3-14.16 정전기 방지 설비

1. 정전기에 의한 화재 또는 폭발 등의 위험을 방지하기 위해 정전기 방지설비는 특별한 언급이 없는 한 다음의 기준에 따르도록 한다.
   - 정전기 재해 예방에 관한 기술지침 (한국산업안전 보건공단 2007)
   - 산업안전에 관한 규칙 제 335조
2. 정전기 방지를 위하여 유류저장 시설의 급유시스템은 접지되어 있으며 모든 장비는 기계적인 연결을 통하여 본딩 (등전위화 : Bonding) 에 의해 전기적으로 연결되도록 한다. 즉 플랜지 등과 같이 절연되어 있는 곳은 점퍼선 (Jumper wire)을 설치하여 전기적으로 연결되도록 본딩 (등전위화) 하여야 하며, 본딩선의 접지 저항 값은 100Ω 이하가 되어야 한다.

3-14.17 전기방식

1. 유류조정시설이 설치된 장소에 토양 또는 물이 부식성이거나 부근 직류전기철도가 운행되는 지역은 전기방식 시설은 음극보호시설을 고려하여야 한다.

2. 전원인가식 음극 보호시설은 복잡한 조건에 의하여 보호 성능이 결정되므로 유류저장시설 설치 후 필요시 방식 전문가에 의해 주변 환경 조건을 철저히 조사분석 한 후 가장 적합한 음극보호시설을 설치한다

제4장 방유제

4-1 방유제의 용량

방유제 안에 설치된 탱크가 하나인 때에는 그 탱크 용량의 110 % 이상, 2기 이상인 때에는 그 탱크 중 용량이 최대인 것의 용량의 110 % 이상으로 할 것. 이 경우 방유제의 용량은 방유제의 내용적에서 용량이 최대인 탱크 외의 탱크의 방유제 높이 이하 부분의 용적, 방유제 내에 있는 모든 탱크의 지반면 이상 부분의 기초의 체적, 간막이 둑의 체적 및 방유제 내에 있는 배관 등의 체적을 뺀 것으로 한다.

4-2 방유제의 높이

방유제의 높이는 0.5 m 이상 3 m 이하로 한다.

4-3 방유제 내의 면적

방유제 내의 면적은 8만 ㎡ 이하로 한다.

4-4 방유제 내에 설치하는 옥외저장탱크의 수

방유제 내의 설치하는 옥외저장탱크의 수는 10 이하로 한다.

4-5 구내도로

방유제 외면의 1/2 이상은 자동차 등이 통행할 수 있는 3 m 이상의 노면폭을 확보한 구내도로(옥외저장탱크가 있는 부지내의 도로를 말한다.)에 직접 접하도록 할 것. 다만, 방유제 내에 설치하는 옥외저장탱크의 용량합계가 20만 리터 이하인 경우에는 소화활동에 지장이 없다고 인정되는 3 m 이상의 노면폭을 확보한 도로 또는 공지에 접하는 것으로 할 수 있다.

4-6 탱크와 방유제 간 유지거리

방유제는 옥외저장탱크의 지름에 따라 그 탱크의 옆판으로부터 다음에 정하는 거리를 유지하여야 한다.

1. 지름이 15 m 미만인 경우에는 탱크 높이의 1/3 이상
2. 지름이 15 m 이상인 경우에는 탱크 높이의 1/2 이상

4-7 방유제 재질

방유제는 철근콘크리트 또는 흙으로 만들고, 위험물이 방유제의 외부로 유출되지 아니하는 구조로 하여야 하며, 바닥은 빗물, 위험물 등 액체가 침투되지 않는 불침투성 재료로 한다.

4-8 방유제 내의 배관 등

1. 방유제 내에는 해당 방유제 내에 설치하는 옥외저장탱크를 위한 배관, 조명설비 및 계기시스템과 이들에 부속하는 설비 그 밖의 안전확보에 지장이 없는 부속설비 외에는 다른 설비를 설치하지 아니할 것
2. 또한 방유제를 관통하는 배관을 설치하지 아니할 것. 다만, 방유제에 손상을 주지 아니하도록 하는 조치를 강구하는 경우에는 그러하지 아니하다.

4-9 배수구

방유제에는 그 내부에 고인 물을 외부로 배출하기 위한 배수구를 설치하고 이를 개폐하는 밸브 등을 방유제의 외부에 설치하여야 한다.

4-10 계단 또는 경사로

높이가 1 m를 넘는 방유제의 안팎에는 방유제 내에 출입하기 위한 계단 또는 경사로를 약 50 m 마다 설치하여야 한다.

제5장 소화설비 및 경보설비

5-1 소화난이도등급Ⅱ에 해당하는 옥외탱크저장소

휘발유, 등유 또는 경유를 저장하는 옥외탱크저장소로서 다음의 두 가지 조건에 모두 해당하는 것은 소화난이도등급Ⅱ이다. 그 외는 고정식 포소화설비를 설치하여야 하는 소화난이도등급Ⅰ의 옥외탱크저장소이다.

1. 액표면적이 40 ㎡ 미만인 것
2. 지반면으로부터 탱크 옆판의 상단까지 높이가 6 m 미만인 것

5-2 소화난이도등급Ⅱ의 옥외탱크저장소에 설치하는 소화설비

5-2.1 소화기 설치

대형수동식소화기 및 소형수동식소화기를 각각 1개 이상 설치하여야 한다.

5-2.1.1 대형수동식소화기 설치기준

방호대상물의 각 부분으로부터 보행거리가 30 m 이하가 되도록 설치할 것

5-2.1.2 소형수동식소화기 설치기준

방호대상물의 각 부분으로부터 보행거리가 20 m 이하가 되도록 설치할 것

5-2.2 적응성 있는 소화기의 종류

유류화재에 적응성 있는 대형 · 소형수동식소화기의 종류는 다음과 같다.

1. 무상강화액소화기
2. 포소화기
3. 이산화탄소소화기
4. 할로겐화합물소화기
5. 분말소화기

5-2.3 소화기 추가 설치

저장하는 위험물의 지정수량 10배를 1소요단위로 계산하여 소요단위에 해당하는 소형수동식소화기를 추가로 설치하여야 한다. 이때 소요단위는 소화기의 능력단위로 본다.

예) 경유 20,000 리터를 저장하는 옥외탱크저장소는 지정수량의 20배 이므로 능력단위 2단위 이상의 소형수동식소화기를 추가로 비치한다.

5-3 옥외탱크저장소에 설치하는 경보설비

옥외탱크저장소 중 지정수량의 10배 이상을 저장하는 경우에는 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 확성장치 또는 비상방송설비 중 1종 이상을 설치하여야 한다.

제6장 방호벽

6-1 개요

사용부대의 필요에 따라 옥외저장탱크는 피폭에 대한 안전성을 유지하기 위해 탱크 주변에 방호벽을 설치할 수 있다.

6-2 이격거리

옥외저장탱크와 방호벽과의 이격거리는 방유제의 이격거리 이상이어야 하며, 방호등급에 의한 폭발하중의 이격거리 이내에 설치한다.

6-3 높이

옥외저장탱크 방호벽의 높이는 유류저장시설물의 최상단 높이 이상으로 한다.

6-4 두께 및 재질

방호벽은 해당시설 방호등급의 방호성능이 보장되는 방호가능구조물을 설치한다.

3부. 옥내탱크저장소 설계기준

제1장 단층건축물에 설치하는 옥내탱크저장소

1-1 표지 및 게시판

"옥외탱크저장소 설계기준 2-1"의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 "위험물 옥내탱크저장소"라는 표시를 한 표지와 "옥외탱크저장소 설계기준 2-2"의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판 및 주의사항을 표시한 게시판을 설치한다.

1-2 탱크전용실

1-2.1 탱크전용실의 설치

옥내저장탱크는 단층건축물에 설치된 탱크전용실에 설치하여야 한다.

1-2.2 탱크전용실의 구조

1. 벽·기둥 및 바닥을 내화구조로 하고, 보를 불연재료로 할 것
2. 지붕을 불연재료로 하고, 천장을 설치하지 아니할 것
3. 창 및 출입구에는 갑종방화문 또는 을종방화문을 설치할 것
4. 창 또는 출입구에 유리를 이용하는 경우에는 망입유리로 할 것
5. 바닥은 위험물이 침투하지 아니하는 구조로 하고, 적당한 경사를 두는 한편, 집유설비를 설치할 것
6. 출입구의 턱의 높이는 탱크전용실 내의 옥내저장탱크(옥내저장탱크가 2 이상인 경우에는 최대용량의 탱크)의 용량을 수용할 수 있는 높이 이상으로 하거나 옥내저장탱크로부터 누설된 위험물이 탱크전용실 외의 부분으로 유출하지 아니하는 구조로 할 것
7. 채광설비는 불연재료로 하고, 연소의 우려가 없는 장소에 설치하되 채광면적을 최소로 할 것. 다만, 조명설비가 설치되어 유효하게 조도가 확보되는 건축물에는 채광설비를 하지 아니할 수 있다.
8. 조명설비는 다음의 기준에 적합하게 설치할 것
   가. 가연성가스 등이 체류할 우려가 잇는 장소의 조명등은 방폭등으로 할 것
   나. 전선은 내화·내열전선으로 할 것
   다. 점멸스위치는 출입구 바깥부분에 설치할 것. 다만, 스위치의 스파크로 인한 화재·폭발의 우려가 없을 경우에는 그러하지 아니하다.

9. 배출설비를 다음의 기준에 적합하게 설치할 것

가. 배출설비는 국소방식으로 하여야 한다. 다만, 건축물의 구조·작업장소의 분포 등의 조건에 의하여 전역방식이 유효한 경우에는 전역방식으로 할 수 있다.

나. 배출설비는 배풍기·배출닥트·후드 등을 이용하여 강제적으로 배출하는 것으로 하여야 한다.

다. 배출능력은 1시간당 배출장소 용적의 20배 이상인 것으로 하여야 한다. 다만, 전역방식의 경우에는 바닥면적 1㎡당 18㎥ 이상으로 할 수 있다.

라. 배출설비의 급기구 높은 곳에 설치하고, 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지망을 설치할 것

마. 배출설비의 배출구는 지상 2 m 이상으로서 연소의 우려가 없는 장소에 설치하고, 배출닥트가 관통하는 벽부분의 바로 가까이에 화재시 자동으로 폐쇄되는 방화댐퍼를 설치할 것

바. 배풍기는 강제배기방식으로 하고, 옥내닥트의 내압이 대기압 이상이 되지 아니하는 위치에 설치하여야 한다.

1-2.3 탱크전용실과 탱크와의 거리

옥내저장탱크와 탱크전용실의 벽과의 사이 및 옥내저장탱크의 상호간에는 0.6 m 이상의 간격을 유지하여야 한다. 다만, 탱크의 점검 및 보수에 지장이 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

1-3 탱크의 재질 및 두께

1-3.1 재질 및 두께

재료는 스테인레스강 및 알루미늄합금강으로 하며 그 구조는「강제석유저장탱크의구조(온용접제)」(KS B6225)(최소두께는 밑판 4.76 ㎜, 옆판 3.42 ㎜, 지붕 3.42 ㎜로 한다)에 의한다. 다만, 재료별 설계인장응력은 다음 표와 같다.

<표 1-1> 탱크 재료별 인장응력

재료의 구분	설계인장응력의 수치
스테인레스강	인장강도의 1/3.5의 수치
알루미늄합금강	인장강도와 내력의 합의 1/5의 수치와 내력의 2/3의 수치 중 작은 것

1-3.1.2 충수시험

충수시험에서 새거나 변형되지 아니하여야 한다.

1-4 탱크의 외면도장

옥내저장탱크의 외면에는 녹을 방지하기 위한 도장을 할 것. 다만, 탱크의 재질이 부식의 우려가 없는 스테인레스 강판 등인 경우에는 그러하지 아니하다.

1-5 통기관

밸브 없는 통기관을 설치하되 "옥외탱크저장소 설계기준 3-7.1"의 기준을 준용하는 외에 다음 기준에 따른다.

1. 통기관의 선단은 건축물의 창·출입구 등의 개구부로부터 1 m 이상 떨어진 옥외의 장소에 지면으로부터 4 m 이상의 높이로 설치하되, 휘발유 탱크에 설치하는 통기관은 부지경계선으로부터 1.5 m 이상 이격할 것
2. 통기관은 가스 등이 체류할 우려가 있는 굴곡이 없도록 할 것

1-6 자동계량장치

옥내저장탱크에는 위험물의 양을 자동적으로 표시하는 장치를 설치하여야 한다.

1-7 주입구

"옥외탱크저장소 설계기준 3-9"의 기준에 따라 주입구를 설치한다.

1-8 펌프설비

1-8.1 탱크전용실이 있는 건축물 외의 장소에 설치하는 펌프설비

“옥외탱크저장소 설계기준 3-10”의 제3호 ~ 제12호를 준용한다.

1-8.2 탱크전용실이 있는 건축물에 설치하는 펌프설비

1-8.2.1 탱크전용실 외의 장소에 설치하는 경우

“옥외탱크저장소 설계기준 3-10”의 제3호 ~ 제10호, 제12호를 준용하되, 펌프실의 지붕은 내화구조 또는 불연재료로 할 수 있다.

1-8.2.2 탱크전용실에 설치하는 경우

1. 펌프설비는 견고한 기초 위에 고정할 것
2. 펌프설비의 주위에 불연재료로 된 턱을 탱크전용실의 문턱높이 이상으로 설치할 것. 다만, 펌프설비의 기초를 탱크전용실의 문턱높이 이상으로 하는 경우를 제외한다.

1-9 밸브

옥내저장탱크의 밸브는 주강 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질이 있는 재료로 되어 있고, 위험물이 새지 아니하여야 한다.

1-10 배수관

옥내저장탱크의 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.

1-11 배관

“옥외탱크저장소 설계기준 3-13”을 준용한다.

1-12 전기설비

이 장은 2부 옥외탱크저장소 설계기준 3-14 전기설비기준을 준용한다.

제2장 단층건물 외의 건축물에 설치하는 옥내탱크저장소

2-1 단층건축물에 설치하는 옥내탱크저장소 기준 준용

1-1 표지 및 게시판
1-2.3 탱크전용실과 탱크와의 거리
1-3 탱크의 재질 및 두께
1-4 탱크의 외면도장
1-5 통기관
1-6 자동계량장치
1-7 주입구
1-9 밸브
1-10 배수관
1-11 배관
1-12 전기설비

2-2 주입구 부근 유량 표시

옥내저장탱크의 주입구 부근에는 위험물의 양을 표시하는 장치를 설치할 것. 다만, 해당 위험물의 양을 쉽게 확인할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

2-3 펌프설비

2-3.1 탱크전용실이 있는 건축물 외의 장소에 설치하는 펌프설비

“옥외탱크저장소 설계기준 3-10”의 제3호 ~ 제12호를 준용한다.

2-3.2 탱크전용실이 있는 건축물에 설치하는 펌프설비

2-3.2.1 탱크전용실 외의 장소에 설치하는 경우

“옥외탱크저장소 설계기준 3-10”의 제3호, 제8호 ~ 제10호, 제12호를 준용하는 외에 다음에 의한다.

1. 펌프실은 벽・기둥・바닥 및 보를 내화구조로 할 것
2. 펌프실은 상층이 있는 경우에 있어서는 상층의 바닥을 내화구조로 하고, 상층이 없는 경우에 있어서는 지붕을 불연재료로 하며. 천장을 설치하지 아니할 것
3. 펌프실에는 창을 설치하지 아니할 것
4. 펌프실의 출입구에는 갑종방화문을 설치할 것
5. 펌프실의 배출설비에는 방화상 유효한 댐퍼 등을 설치할 것

2-3.2.2 탱크전용실에 펌프설비를 설치하는 경우

견고한 기초 위에 고정한 다음 그 주위에는 불연재료로 된 턱을 0.2 m 이상의 높이로 설치하는 등 누설된 위험물이 유출되거나 유입되지 아니하도록 하는 조치를 하여야 한다.

2-4 탱크전용실

1. 바닥은 위험물이 침투하지 않는 구조로 하고 적당한 경사를 두는 한편, 집유설비를 설치할 것
2. 채광 · 조명 및 배출의 설비는 1-2.2의 7. 8. 9. 기준을 준용할 것
3. 벽・기둥・바닥 및 보를 내화구조로 할 것
4. 상층이 있는 경우에 있어서는 상층의 바닥을 내화구조로 하고, 상층이 없는 경우에 있어서는 지붕을 불연재료로 하며, 천장을 설치하지 아니할 것
5. 창을 설치하지 아니할 것
6. 출입구에는 수시로 열 수 있는 자동폐쇄식의 갑종방화문을 설치할 것
7. 배출설비에는 방화상 유효한 댐퍼 등을 설치할 것
8. 출입구의 턱의 높이를 탱크전용실 내의 옥내저장탱크(옥내저장탱크가 2 이상인 경우에는 모든 탱크)의 용량을 수용할 수 있는 높이 이상으로 하거나 옥내저장탱크로부터 누설된 위험물이 탱크전용실 외의 부분으로 유출하지 아니하는 구조로 할 것

제3장 소화설비 및 경보설비

3-1 소화난이도등급의 결정

3-1.1 소화난이도등급Ⅰ의 옥내탱크저장소

탱크전용실이 단층건물 외의 건축물에 있는 것으로서 5,000 리터(휘발유인 경우 지정수량의 25배, 등유·경유인 경우는 지정수량의 5배) 이상 저장하는 것 다만, 내화구조로서 탱크전용실이 건축물의 타 부분과 완전구획되고 건축물의 바깥쪽으로 출입구가 설치되어 있는 것은 제외한다.

3-1.2 소화난이도등급Ⅱ의 옥내탱크저장소

소화난이도등급Ⅰ 이외의 것

3-2 소화난이도등급에 따른 소화설비

3-2.1 소화난이도등급Ⅰ의 옥내탱크저장소에 설치하는 소화설비

3-2.1.1 소화설비의 종류

다음 중 어느 하나의 소화설비를 설치하여야 한다.

1. 고정식 포소화설비
2. 전역방출방식 또는 국소방출방식의 이산화탄소소화설비
3. 전역방출방식 또는 국소방출방식의 분말소화설비

3-2.1.2 고정식 포소화설비의 설치기준

1. 고정식 포소화설비의 포방출구 등은 방호대상물의 형상, 구조, 성질, 수량 또는 취급방법에 따라 표준방사량으로 당해 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있도록 필요한 개수를 적당한 위치에 설치할 것
2. 수원의 수량 및 포소화약제의 저장량은 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있는 양 이상이 되도록 할 것
3. 포소화설비에는 비상전원을 설치할 것

3-2.1.3 전역방출방식 또는 국소방출방식의 이산화탄소(분말)소화설비의 설치기준

1. 전역방출방식의 분사헤드는 불연재료의 벽·기둥·바닥·보 및 지붕(천장이

있는 경우에는 천장)으로 구획되고 개구부에 자동폐쇄장치(갑종방화문, 을종방화문 또는 불연재료의 문으로 소화약제가 방사되기 직전에 개구부를 자동적으로 폐쇄하는 장치를 말한다)가 설치되어 있는 부분(이하 “방호구역“이라 한다)에 해당 부분의 용적 및 방호대상물의 성질에 따라 표준방사량으로 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있도록 필요한 개수를 적당한 위치에 설치할 것. 다만, 해당 부분에서 외부로 누설되는 양 이상의 소화약제를 유효하게 추가하여 방출할 수 있는 설비가 있는 경우는 해당 개구부의 자동폐쇄장치를 설치하지 아니할 수 있다.

2. 국소방출방식의 분사헤드는 방호대상물의 형상, 구조, 성질, 수량 또는 취급방법에 따라 방호대상물에 소화약제를 직접 방사하여 표준방사량으로 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있도록 필요한 개수를 적당한 위치에 설치할 것
3. 소화약제용기에 저장하는 소화약제의 양은 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있는 양 이상이 되도록 할 것
4. 소화설비에는 비상전원을 설치할 것

3-2.2 소화난이도등급Ⅱ의 옥내탱크저장소에 설치하는 소화설비

대형수동식소화기 및 소형수동식소화기를 각각 1개 이상 설치하여야 한다.

3-2.2.1 대형수동식소화기 설치기준

방호대상물의 각 부분으로부터 보행거리가 30 m 이하가 되도록 설치할 것

3-2.2.2 소형수동식소화기 설치기준

방호대상물의 각 부분으로부터 보행거리가 20 m 이하가 되도록 설치할 것

3-2.2.3 적응성 있는 소화기의 종류

유류화재에 적응성 있는 대형 · 소형수동식소화기의 종류는 다음과 같다.

1. 무상강화액소화기
2. 포소화기
3. 이산화탄소소화기
4. 할로겐화합물소화기
5. 분말소화기

3-2.3 소화기 추가 설치

저장하는 위험물의 지정수량 10배를 1소요단위로 계산하여 소요단위에 해당하는 소형수동식소화기를 추가로 설치하여야 한다. 이때 소요단위는 소화기의 능력단위로 본다.

예) 경유 5,000 리터를 저장하는 옥내탱크저장소는 지정수량의 5배 이므로 능력단위 0.5단위 이상의 소형수동식소화기를 추가로 비치한다.

3-3 소화난이도등급에 따른 경보설비

3-3.1 소화난이도등급 I 의 옥내탱크저장소에 설치하는 경보설비

자동화재탐지설비를 다음 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 자동화재탐지설비의 경계구역(화재가 발생한 구역을 다른 구역과 구분하여 식별할 수 있는 최소단위의 구역을 말한다.)은 건축물 그 밖의 공작물의 2 이상의 층에 걸치지 아니하도록 할 것. 다만, 하나의 경계구역의 면적이 500 ㎡ 이하이면서 해당 경계구역이 두개의 층에 걸치는 경우이거나 계단·경사로·승강기의 승강로 그 밖에 이와 유사한 장소에 연기감지기를 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
2. 하나의 경계구역의 면적은 600 ㎡ 이하로 하고 그 한 변의 길이는 50 m(광전식분리형 감지기를 설치할 경우에는 100 m)이하로 할 것. 다만, 해당 건축물 그 밖의 공작물의 주요한 출입구에서 그 내부의 전체를 볼 수 있는 경우에 있어서는 그 면적을 1,000 ㎡ 이하로 할 수 있다.
3. 자동화재탐지설비의 감지기는 지붕(상층이 있는 경우에는 상층의 바닥) 또는 벽의 옥내에 면한 부분(천장이 있는 경우에는 천장 또는 벽의 옥내에 면한 부분 및 천장의 뒷 부분)에 유효하게 화재의 발생을 감지할 수 있도록 설치할 것
4. 자동화재탐지설비에는 비상전원을 설치할 것

3-3.2 소화난이도등급 II 의 옥내탱크저장소에 설치하는 경보설비

자동화재탐지설비, 비상경보설비, 확성장치 또는 비상방송설비 중 1종 이상을 설치한다.

4부. 지하탱크저장소 설계기준

제1장 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크

1-1 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크(SF탱크)의 구조

탱크판의 내벽은 두께 3.2 mm 이상의 강판으로 하며, 외벽은 탱크의 저부로부터 위험물의 최고액면을 넘는 부분까지의 외측에 감지층이 생기도록 두께 3 mm 이상의 유리섬유강화플라스틱 또는 고밀도폴리에틸렌을 피복한다.

1-1.1 강화플라스틱 재료의 피복 성능

강제강화플라스틱제 이중벽탱크의 유리섬유강화플라스틱 또는 고밀도폴리에틸렌의 휨강도, 인장강도 등은 다음 각 호의 시험기준에 적합하여야 한다.

1. 강제강화플라스틱제 이중벽탱크에 사용되는 강화플라스틱등은 다음 각 호의 시험기준에 적합할 것. 다만, 강화플라스틱등이 국제적으로 공인된 규격(KS, UL, FM, JIS 등)에 적합하고 이 규칙의 재료시험규정 등에 적합한 것으로 관련 공인기관으로부터 인증을 받은 경우에는 서류심사와 재료의 동일성을 확인하는 것으로 이 규정에 따른 재료시험의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.

2. 유리섬유강화플라스틱제의 재료시험은 다음 각목에 의할 것
   가. 휨강도는「절단유리섬유매트」(KS L 2327)의 표 3 이상의 성능을 가질 것
   나. 유리섬유 함유율은「유리섬유강화플라스틱의 섬유함유율 측정방법」(KS MISO 1172)의 규격에 의한 측정시 25 중량% 내지 35 중량%의 수치를 가질 것
   다. 공동율은「유리섬유강화플라스틱의 공동율 측정방법」(KS MISO 7822)의 규격에 의한 측정시 3.0 % 이하일 것
   라. 인장강도는「유리섬유강화플라스틱의 인장 시험방법」(KS M 3381)의 규격에 의한 시험시 50 MPa 이상일 것
   마. 바콜경도는「유리섬유강화플라스틱의 바콜경도 시험방법」(KS M 3387)의 규격에 의한 시험시 신청수치의 90 % 이상일 것

3. 고밀도폴리에틸레제의 재료시험에 있어서 재료의 성능은 용융흐름지수 0.4g/10분 미만, 비카트 연화점 115 ℃ 이상, 밀도 0.942 g/㎤ 이상, 인장강도 1961 N/㎠ 이상, 인장신도 300 % 이상, 경도 60 HDD 이상일 것

1-1.1 강제강화플라스틱제 이중벽탱크의 구조

1. 탱크본체의 아랫부분에서 위험물의 최고액면을 초과하는 부분까지의 외측에는 다음 각목의 기준에 적합하게 유리섬유강화플라스틱 또는 고밀도폴리에틸렌(이하 “강화플라스틱등“이라 한다)으로 감지층을 갖도록 피복할 것
   가. 강화플라스틱등을 균일하게 피복할 수 있는 방법으로 시공할 것
   나. 강화플라스틱등을 피복하기 전의 탱크본체의 외면은 피복하는 강화플라스틱등에 영향을 주지 아니하도록 매끄럽게 마무리할 것
   다. 탱크본체의 아랫부분에서 위험물의 최고액면을 초과하는 부분까지에 설치하는 감지층은 열 등에 의한 변형, 주름 등이 발생하지 아니하는 염화비닐계의 시트 등의 재료로 만든 스페이스 네트(space net) 등을 삽입하여 만들 것. 다만, 성형시트를 붙이는 방법으로 피복하는 경우에는 그러하지 아니하다.
   라. 강화플라스틱등에 함유된 유리섬유 등은 균등하게 분포하여 표면에 노출되지 아니하도록 할 것
   마. 강화플라스틱등은 감지층의 기밀성을 확보하도록 피복할 것
   바. 탱크에 운반용고리 등을 설치하는 경우에 있어서는 감지층이 없는 부분에 설치할 것
   사. 강화플라스틱 등에 뒤틀림・부풀음・균열・손상・구멍・기포 및 이물질의 혼입 등의 결함이 없도록 할 것

2. 탱크본체의 외면에서 감지층이 있도록 강화플라스틱등을 피복하는 부분에는 「방청도료」(KS M 6030)에 의한 방청도장을 하고 그 외의 부분에는 강화플라스틱등이 밀착하도록 할 것

3. 배관연결용 개구부 및 맨홀 등은 탱크 상부에 위치할 것. 다만, 경유 또는 등유의 탱크에 있어서 그 직근에 유효한 제어밸브를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

4. 감지층에 누설된 위험물 등을 신속하게 감지할 수 있는 구조일 것

5. 강제강화플라스틱제 이중벽탱크의 용량에 따라 다음 표에 정한 규격으로 할 것

<표 1-1> 이중벽 탱크 용량별 제원

탱크용량 (단위 L)	탱크의 최대직경(단위 ㎜)	강철판의 최소두께(단위 ㎜)
1,000 이하	1,067	3.20
1,000 초과 2,000 이하	1,219	3.20
2,000 초과 4,000 이하	1,625	3.20
4,000 초과 15,000 이하	2,450	4.24
15,000 초과 45,000 이하	3,200	6.10
45,000 초과 75,000 이하	3,657	7.67
75,000 초과 189,000 이하	3,657	9.27

6. 탱크본체의 용접은 양면 맞대기이음용접 또는 양면 겹침이음용접을 완전용입되도록 하여야 하며, 언더컷이나 오버랩 등의 결함이 없도록 할 것

7. 겹침이음용접시 강철판의 최소 겹침너비는 12.7 ㎜ 이상이며 필렛용접의 각장은 강철판의 두께 이상의 길이를 가질 것

8. 외벽은 두께 3.0 ㎜ 이상의 유리섬유강화플라스틱 또는 고밀도 폴리에틸렌으로 균일하게 제작할 것

9. 제2호에 의한 방청도장은 두께 0.1 ㎜ 이상으로 할 것. 다만, 탱크본체의 재료가 스테인레스 강판인 경우에는 그러하지 아니하다.

10. 통기관 연결용 개구부의 배관은 탱크용량에 따라 다음 표에 정한 규격 이상의 호칭 배관을 사용할 것

<표 1-2> 탱크 용량별 호칭 배관 규격

탱크용량(단위 L)	호칭	탱크용량(단위 L)	호칭
2,000 초과 11,000 이하	40A	76,000 초과 132,000 이하	75A
11,000 초과 38,000 이하	50A	132,000 초과 189,000 이하	100A
38,000 초과 76,000 이하	65A	–	–
※비고 : 호칭은 KS D 3562(압력배관용 탄소강관)의 규격을 준용한다.			

11. 탱크의 규격 및 각부 치수는 설계도의 허용범위 이내일 것

12. 맨홀의 직경은 450 ㎜ 이상, 맨홀 목의 두께는 4.24 ㎜ 이상, 맨홀 가스켓의 두께는 3.2 ㎜ 이상일 것

13. 개구부의 관이음쇠는 용접식·플랜지식 또는 나사식으로 하고 탱크본체와 연속적인 필렛용접을 할 것

14. 나사식 관 이음쇠의 호칭별 나사부의 최소길이와 최소두께는 다음 표에 정한 규격으로 할 것

<표 1-3> 나사식 최소길이와 최소두께

호칭	최소길이(단위 ㎜)	최소두께(단위 ㎜)	호칭	최소길이(단위 ㎜)	최소두께 (단위 ㎜)
20A	15.9	3.12	65A	25.4	4.24
25A	15.9	3.51	75A	25.4	4.24
32A	17.5	3.51	90A	25.4	4.24
40A	19.1	3.51	100A	28.6	4.24
50A	19.1	3.51	125A	30.2	4.24
(비고) 호칭은 KS D 3562(압력배관용 탄소강관)의 규격을 준용한다.					

15. 누유검사관(이하 “검지관“이라 한다) 하부 탱크본체의 외면에는 두께 2 ㎜ 이상의 홈이 있는 보강판을 설치할 것

1-2 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비

1. 누설된 위험물을 감지할 수 있는 설비(이하 “누설감지설비“라 한다)를 다음 기준에 적합하게 설치할 것
   가. 누설감지설비는 탱크본체의 손상 등에 의하여 감지층에 위험물이 누설되거나 강화플라스틱등의 손상 등에 의하여 지하수가 감지층에 침투하는 현상을 감지하기 위하여 감지층에 접속하는 검지관에 설치된 센서 및 당해 센서가 작동한 경우에 경보를 발생하는 장치로 구성되도록 할 것
   나. 경보표시장치는 관계인이 상시 쉽게 감시하고 이상상태를 인지할 수 있는 위치에 설치할 것

다. 감지층에 누설된 위험물 등을 감지하기 위한 센서는 액체플로트센서 또는 액면계 등으로 하고, 검지관내로 누설된 위험물 등의 수위가 3㎝ 이상인 경우에 감지할 수 있는 성능 또는 누설량이 1l 이상인 경우에 감지할 수 있는 성능이 있을 것

라. 누설감지설비는 센서가 누설된 위험물 등을 감지한 경우에 경보신호(경보음 및 경보표시)를 발하는 것으로 하되, 당해 경보신호가 쉽게 정지될 수 없는 구조로 하고 경보음은 80dB 이상으로 할 것

2. 누설감지설비는 제1호의 규정에 따른 성능을 갖도록 이중벽탱크에 부착할 것. 다만, 탱크제작지에서 탱크매설장소로 운반하는 과정 또는 매설 등의 공사작업시 누설감지설비의 손상이 우려되거나 탱크매설현장에서 부착하는 구조의 누설감지설비는 그러하지 아니하다.

3. 제2호 단서규정에 해당하는 누설감지설비는 다음 각목에 정한 기준을 준수할 것

가. 감지센서부, 수신부, 경보 및 부속장치 등을 운반도중 손상되지 아니하도록 포장하고 포장외면에 적용되는 이중벽탱크의 형식번호 등을 표시할 것

나. 누설감지설비의 설치 및 부착방법·성능확인요령 등의 자세한 설치시방서를 첨부할 것

1-3 강제강화플라스틱제 이중벽탱크의 표시사항

1-3.1 탱크외면 표시사항

1. 제조업체명, 제조년월 및 제조번호
2. 탱크의 용량·규격 및 최대시험압력
3. 형식번호, 탱크안전성능시험 실시자 등 기타 필요한 사항

1-3.2 지침서 부착

탱크운반시 주의사항·적재방법·보관방법·설치방법 및 주의사항 등을 기재한 지침서를 만들어 쉽게 뜯겨지지 아니하고 빗물 등에 손상되지 아니하도록 탱크외면에 부착하여야 한다.

1-4 수압시험

70 kPa의 압력으로 10분간 수압시험을 실시하여 새거나 변형되지 아니하여야 한다.

제2장 강제 이중벽탱크

2-1 강제 이중벽탱크(SS탱크)의 구조

탱크판의 내벽은 두께 3.2 mm 이상의 강판으로 하며, 외벽은 탱크의 저부로부터 위험물의 최고액면을 넘는 부분까지 두께 3.2 mm 이상의 강판으로 피복한다.

2-2 강제 이중벽탱크의 Spacer

내벽탱크와 외벽탱크 사이에는 3 mm 이상의 간격을 유지하도록 하여야 하며 이를 위하여 간격보전재(Spacer)를 탱크 둘레에 부착한다. 스페이서는 탱크본체와 동일한 재료로 탱크의 고정밴드 위치 및 기초대 위치에 설치한다.

2-3 강제 이중벽탱크의 누설감지설비

강제 이중벽탱크의 누설감지설비는 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비기준에 따른다.

2-4 강제 이중벽탱크의 운반 및 설치, 외면의 표시사항 등

강제 이중벽탱크의 설치 · 운반상의 유의사항, 외면의 표시사항, 수압시험 등은 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크의 기준에 따른다.

제3장 강화플라스틱제 이중벽탱크

3-1 강화플라스틱제 이중벽탱크(FF탱크)의 구조

1. 강화플라스틱(FRP)으로 만든 저장탱크에 간극(감지층)을 두고 다시 강화플라스틱을 피복함과 동시에 위험물의 누설을 감지할 수 있는 조치를 한다.

2. 탱크의 표면은 매끄럽고, 노출된 섬유나 돌기가 없으며, 뒤틀림・부풀음・균열・구・기포 및 이물질의 혼입 등의 결함이 없어야 한다.

3. 탱크의 본체와 외벽의 두께는 각각 3 ㎜ 이상이고, 마그네틱 두께측정기・초음파 두께측정기 등으로 측정한 경우에 최고치와 최소치를 제외한 두께편차가 20 %를 초과하지 아니하여야 한다.

4. 탱크를 들어올리기 위한 운반용 고리를 하나 이상 부착하고 탱크가 앵커(anchor)에 의하여 고정될 수 있도록 한다.

5. 배관연결은 나사배관 커플링, 나사식플랜지, 니플 또는 볼트 및 가스켓플랜지 연결구 등에 의하되 탱크에 직접 연결하는 구조로 한다.

6. 탱크의 개구부 및 맨홀은 탱크 상부의 중심선상에 있도록 하고, 플랜지면이나 나사산을 나무덮개나 금속커버 등으로 보호하며, 보관 또는 운반 시 이물질이 침투되지 아니하도록 조치하여야 한다. 다만, 탱크가 구형(球型)이거나 개구부 등이 집중되는 구조일 경우에는 탱크형상을 고려하여 개구부의 위치를 다르게 적용할 수 있다.

7. 맨홀은 탱크의 최고액상면 위에 설치하고 볼트로 체결하는 구조로 한다.

8. 맨홀 덮개의 조인트는 내식성이 있는 재질로 하고, 최소한 3.2 ㎜의 가스켓을 장착하며, 맨홀 덮개에는 통기관을 연결하기 위한 개구부를 하나 이상 설치한다.

9. 탱크의 용량에 따른 통기관 연결용 개구부의 호칭구경

<표 3-1> 개구부 호칭구경

탱 크 용 량(단위 L)	호칭구경[단위 ㎜(괄호안은 inch)]
2,000 미만	32(1¼)
2,000 이상 10,000 미만	40(1½)
10,000 이상 35,000 미만	50(2)
35,000 이상 75,000 미만	65(2½)
75,000 이상 130,000 미만	80(3)
130,000 이상 200,000 미만	100(4)
200,000 초과	125(5)

10. 주입구 또는 계량구의 하단에는 강철제 또는 알루미늄제의 보호판을 설치한다.

3-2 강화플라스틱제 이중벽탱크의 강도

강화플라스틱제 이중벽탱크는 다음의 하중이 작용하는 경우 변형이 탱크 직경의 3 % 이하이고, 휨응력도비(휨응력을 허용휨응력으로 나눈 것)의 절대치와 축방향 응력도비(인장응력 또는 압축응력을 허용축방향응력으로 나눈 것)의 절대치의 합이 1 이하여야 한다. 이 경우 허용응력을 산정하는 때의 안전율은 4 이상의 값으로 한다.

1. 강화플라스틱제 이중벽탱크의 윗부분이 수면으로부터 0.5 m 아래에 있는 경우에 해당 탱크에 작용하는 압력

2. 70 kPa의 내수압

3-3 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비

강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비는 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크의 누설감지설비기준에 따른다.

3-4 강화플라스틱제 이중벽탱크의 운반 및 설치, 외면의 표시사항

강화플라스틱제 이중벽탱크의 설치 · 운반상의 유의사항과 표시사항은 강제 강화플라스틱제 이중벽탱크와 같으나, 외면에는 위험물의 종류 및 사용온도범위를 추가하여 표시하여야 한다.

제4장 탱크전용실

4-1 탱크전용실의 위치

지하저장탱크는 지면 하에 설치된 탱크전용실에 설치하되 지하의 가장 가까운 벽·피트·가스관 등의 시설물 및 대지경계선으로부터 0.1 m 이상 떨어진 곳에 설치한다.

4-2 탱크전용실의 구조

지하저장탱크와 탱크전용실의 안쪽과의 사이는 0.1 m 이상의 간격을 유지하도록 하며, 탱크의 주위에 마른 모래 또는 습기 등에 의하여 응고되지 아니하는 입자지름 5 ㎜ 이하의 마른 자갈분을 채워야 한다.

또한 탱크전용실의 벽 · 바닥 및 뚜껑은 다음 기준에 적합한 철근콘크리트구조 또는 이와 동등 이상의 강도가 있는 구조로 설치하여야 한다.

1. 벽 · 바닥 및 뚜껑의 두께는 0.3 m 이상일 것

2. 벽 · 바닥 및 뚜껑의 내부에는 직경 9 ㎜부터 13 ㎜까지의 철근을 가로 및 세로로 5 ㎝부터 20 ㎝까지의 간격으로 배치할 것

3. 벽 · 바닥 및 뚜껑의 재료에 수밀콘크리트를 혼입하거나 벽 · 바닥 및 뚜껑의 중간에 아스팔트층을 만드는 방법으로 적정한 방수조치를 할 것

제5장 매설깊이 및 탱크 간 이격거리

5-1 매설깊이

지하저장탱크의 윗부분은 지면으로부터 0.6 m 이상 아래에 있어야 한다.

5-2 탱크 간 이격거리

지하저장탱크를 2 이상 인접해 설치하는 경우에는 그 상호간에 1 m(2 이상의 지하저장탱크의 용량의 합계가 지정수량의 100배 이하인 때에는 0.5 m) 이상의 간격을 유지하여야 한다. 다만, 그 사이에 탱크전용실의 벽이나 두께 20 ㎝ 이상의 콘크리트 구조물이 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

제6장 표시 및 게시판

“옥외탱크저장소 설계기준 2-1”의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 “위험물 지하탱크저장소”라는 표시를 한 표지와 “옥외탱크저장소 설계기준 2-2”의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판 및 주의사항을 표시한 게시판을 설치한다.

제7장 부속설비

7-1 통기관

지하저장탱크에는 밸브 없는 통기관 또는 대기밸브부착 통기관을 설치하여야 한다.

7-1.1 밸브 없는 통기관

"옥내탱크저장소 설계기준 1-5" 의 기준을 준용하는 외에 다음 기준에 따라 설치한다.

1. 통기관은 지하저장탱크의 윗부분에 연결할 것

2. 통기관 중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 해당 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 해당 통기관의 접합부분(용접, 그 밖의 위험물 누설의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것은 제외한다)에 대하여는 해당 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 할 것

7-1.2 대기밸브부착 통기관

1. 통기관은 지하저장탱크의 윗부분에 연결할 것

2. 통기관 중 지하의 부분은 그 상부의 지면에 걸리는 중량이 직접 해당 부분에 미치지 아니하도록 보호하고, 해당 통기관의 접합부분(용접, 그 밖의 위험물 누설의 우려가 없다고 인정되는 방법에 의하여 접합된 것은 제외한다)에 대하여는 해당 접합부분의 손상유무를 점검할 수 있는 조치를 할 것

3. 5 ㎪ 이하의 압력차이로 작동할 수 있을 것. 다만, 휘발유를 저장하는 탱크는 가압 0.6 kPa에서 1.5 kPa 및 부압 1.5 kPa에서 3 kPa사이에서 작동할 것

4. 가는 눈의 구리망 등으로 인화방지장치를 할 것

5. 통기관의 선단은 건축물의 창·출입구 등의 개구부로부터 1 m 이상 떨어진 옥외의 장소에 지면으로부터 4 m 이상의 높이로 설치하되, 휘발유 탱크에 설치하는 통기관은 부지경계선으로부터 1.5 m 이상 이격할 것

6. 통기관은 가스 등이 체류할 우려가 있는 굴곡이 없도록 할 것

7-2 자동계량장치

지하저장탱크에는 위험물의 양을 자동적으로 표시하는 장치 또는 계량구를 설치하여야 한다. 이 경우 계량구를 설치하는 지하저장탱크에 있어서는 계량구의 직하에 있는 탱크의 밑판에 그 손상을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

7-3 주입구

“옥외탱크저장소 설계기준 3-9” 의 기준에 따라 주입구를 설치한다.

7-4 펌프설비

7-4.1 펌프 및 전동기를 지하저장탱크 밖에 설치하는 펌프설비

“옥외탱크저장소 설계기준 3-10” 의 제3호 ~ 제12호를 준용한다.

7-4.2 펌프 또는 전동기를 지하저장탱크 안에 설치하는 펌프설비(액중펌프설비)

1. 액중펌프설비의 전동기의 구조는 다음에 정하는 기준에 의할 것
   가. 고정자는 위험물에 침투되지 아니하는 수지가 충전된 금속제의 용기에 수납되어 있을 것
   나. 운전 중에 고정자가 냉각되는 구조로 할 것
   다. 전동기의 내부에 공기가 체류하지 아니하는 구조로 할 것

2. 전동기에 접속되는 전선은 위험물이 침투되지 아니하는 것으로 하고, 직접 위험물에 접하지 아니하도록 보호할 것

3. 액중펌프설비는 체절운전에 의한 전동기의 온도상승을 방지하기 위한 조치가 강구될 것

4. 액중펌프설비는 다음의 경우에 있어서 전동기를 정지하는 조치가 강구될 것
   가. 전동기의 온도가 현저하게 상승한 경우
   나. 펌프의 흡입구가 노출된 경우

5. 액중펌프설비는 다음에 의하여 설치할 것
   가. 액중펌프설비는 지하저장탱크와 플랜지접합으로 할 것
   나. 액중펌프설비중 지하저장탱크내에 설치되는 부분은 보호관내에 설치할 것. 다만, 당해 부분이 충분한 강도가 잇는 외장에 의하여 보호되어 있는 경우

에 있어서는 그러하지 아니하다.

다. 액중펌프설비중 지하저장탱크의 상부에 설치되는 부분은 위험물의 누설을 점검할 수 있는 조치가 강구된 안전상 필요한 강도가 있는 피트 내에 설치할 것

7-5 배관

"옥외탱크저장소 설계기준 3-13" 의 제1호 ~ 제5호를 준용하되, 탱크의 윗부분에 설치하여야 한다. 다만, 경유 또는 등유의 탱크에 있어서 그 직근에 유효한 제어밸브를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

7-6 전기설비

2부 옥외탱크저장소 설계기준 3-14 전기설비기준' 을 준용한다.

7-7 과충전방지장치

지하저장탱크에는 다음 중 어느 하나에 해당하는 방법으로 과충전을 방지하는 장치를 설치하여야 한다.

1. 탱크용량을 초과하는 위험물이 주입될 때 자동으로 그 주입구를 폐쇄하거나 위험물의 공급을 자동으로 차단하는 방법

2. 탱크용량의 90 %가 찰 때 경보음을 울리는 방법

7-8 맨홀

1. 맨홀은 지면까지 올라오지 아니하도록 하되, 가급적 낮게 할 것

2. 보호틀을 다음에 정하는 기준에 따라 설치할 것
   가. 보호틀을 탱크에 완전히 용접하는 등 보호틀과 탱크를 기밀하게 접합할 것
   나. 보호틀의 뚜껑에 걸리는 하중이 직접 보호틀에 미치지 아니하도록 설치하고, 빗물 등이 침투하지 아니하도록 할 것

3. 배관이 보호틀을 관통하는 경우에는 그 부분을 용접하는 등 침수를 방지하는 조치를 할 것

제8장 소화설비 및 경보설비

8-1 소화난이도등급

모든 지하탱크저장소는 소화난이도등급Ⅲ에 해당한다.

8-2 소화설비

능력단위의 수치가 3이상인 소형수동식소화기등을 2개 이상 설치하여야 한다. 여기서 "소형수동소화기등"이란 "소형수동식소화기" 또는 "기타 소화설비"를 말한다.

8-2.1 적응성 있는 소형수동식소화기의 종류

1. 무상강화액소화기
2. 포소화기
3. 이산화탄소소화기
4. 할로겐화합물소화기
5. 분말소화기

8-2.2 기타 소화설비의 종류와 능력단위

<표 8-1> 기타 소화설비 용량과 능력단위

기타 소화설비	용량	능력단위
소화전용(轉用)물통	8 ℓ	0.3
수조(소화전용물통 3개 포함)	80 ℓ	1.5
수조(소화전용물통 6개 포함)	190 ℓ	2.5
마른 모래(삽 1개 포함)	50 ℓ	0.5
팽창질석 또는 팽창진주암(삽 1개 포함)	160 ℓ	1.0

8-3 경보설비

지정수량의 10배 이상을 저장하는 경우에는 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 확성장치 또는 비상방송설비 중 1종 이상을 설치하여야 한다.

5부. 드럼 적재식 옥외저장소 설계기준

제1장 안전거리 및 보유 공지

1-1 안전거리

1-1.1 안전거리기준

“옥외탱크저장소 설계기준 1-1.1” 을 준용한다.

1-1.2 안전거리 단축기준

안전거리를 단축할 수 있는 건축물 등의 종류는 옥외탱크저장소와 동일하며, 안전거리 단축기준은 다음과 같다.

1-1.2.1 방화상 유효한 담을 설치한 경우의 안전거리

방화상 유효한 담을 설치한 경우의 안전거리는 다음 표와 같다. 다만, 저장하는 위험물의 양이 주거지역에 있어서는 10,000 리터, 상업지역에 있어서는 15,000 리터, 공업지역에 있어서는 20,000 리터 이상인 경우에는 안전거리를 단축할 수 없다

<표 1-1> 용량별 안전거리 기준

저장량(경유 또는 등유)	안전거리(이상, 단위:m)		
	학교 · 유치원 등 (기준: 30)	지정문화재 (기준: 50)	주거용 건축물 등 (기준: 10)
10,000 리터 미만	6.0	18.0	32.0
10,000 리터 ~ 20,000 리터	8.5	25.0	44.0

1-1.2.2 방화상 유효한 담의 높이

방화상 유효한 담의 높이 계산은 옥외탱크저장소와 동일하나 a값을 0으로 하여 산출한다. 산출된 수치가 2 미만일 때에는 담의 높이를 2 m로, 4 이상일 때에는 4 m로 하되 저장량이 100,000 리터 이하인 경우에는 대형수동식소화기를 설치하고 100,000 리터 이상인 경우에는 포소화설비를 설치한다.

1-1.2.3 방화상 유효한 담의 길이 및 재질

“옥외탱크저장소 설계기준 1-1.2.3 및 1-1.2.4” 을 준용한다.

1-2 보유 공지

경계표시 주위에는 저장 또는 취급하는 위험물의 최대수량에 따라 다음 표에 의한 공지를 보유하여야 한다.

<표 1-2> 용량별 보유 공지 기준

저장 또는 취급하는 경유 또는 등유의 최대수량	공지의 너비
10,000 리터 이하	3 m 이상
10,000 리터 초과 20,000 리터 이하	5 m 이상
20,000 리터 초과 50,000 리터 이하	9 m 이상
50,000 리터 초과 200,000 리터 이하	12 m 이상
200,000 리터 초과	15 m 이상

제2장 표지 및 게시판

“옥외탱크저장소 설계기준 2-1”의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 “위험물 옥외저장소”라는 표시를 한 표지와 “옥외탱크저장소 설계기준 2-2”의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판 및 주의사항을 표시한 게시판을 설치한다.

제3장 설치장소의 구조

3-1 설치장소의 바닥

옥외저장소는 습기가 없고 배수가 잘 되는 장소에 설치하여야 한다. 바닥은 그 표면을 적당하게 경사지게 하여 새어나온 기름 그 밖의 액체가 공지의 외부로 유출되지 아니하도록 배수구·집유설비 및 유분리장치를 하여야 한다.

3-2 경계표시

위험물을 저장 또는 취급하는 장소의 주위에는 경계표시(울타리의 기능이 있는 것에 한한다.)를 하여 명확하게 구분하여야 한다.

3-3 캐노피 또는 지붕

눈·비 등을 피하거나 차광 등을 위하여 옥외저장소에 캐노피 또는 지붕을 설치하는 경우에는 환기 및 소화활동에 지장을 주지 아니하는 구조로 하여야 한다. 이 경우 기둥은 내화구조로 하고, 캐노피 또는 지붕을 불연재료로 하며, 벽을 설치하지 아니하여야 한다.

3-4 적재 높이

드럼 형태의 수납용기 등을 이용하여 적재하여 저장하는 경우에는 3 m 이하로 하여야 한다. 다만, 드럼 설치대를 이용하여 적재하는 경우 설치대의 높이는 차량적재함 높이를 고려하여 설치할 수 있다.

제4장 소화설비 및 경보설비

4-1 소화난이도등급

지정수량의 100배(100,000 리터 또는 500드럼) 이상을 저장하는 것은 소화난이도등급Ⅱ에 해당하며, 그 외는 소화난이도등급Ⅲ이다.

4-2 소화설비

4-2.1 소화난이도등급Ⅱ의 옥외저장소에 설치하는 소화설비

대형수동식소화기를 1개 이상 설치하고, 저장하는 위험물 2,000 리터(10드럼)마다 1단위 이상의 소형수동식소화기등을 설치하여야 한다. 여기서 “소형수동소화기등”이란 “소형수동식소화기” 또는 “기타 소화설비”를 말한다.

4-2.1.1 적응성 있는 소형수동식소화기의 종류

유류화재에 적응성 있는 대형 · 소형수동식소화기의 종류는 다음과 같다.

1. 무상강화액소화기
2. 포소화기
3. 이산화탄소소화기
4. 할로겐화합물소화기
5. 분말소화기

4-2.1.2 기타 소화설비의 종류와 능력단위

<표 4-1> 기타 화설비 용량별 능력단위

기타 소화설비	용량	능력단위
소화전용(轉用)물통	8 ℓ	0.3
수조(소화전용물통 3개 포함)	80 ℓ	1.5
수조(소화전용물통 6개 포함)	190 ℓ	2.5
마른 모래(삽 1개 포함)	50 ℓ	0.5
팽창질석 또는 팽창진주암(삽 1개 포함)	160 ℓ	1.0

4-2.2 소화난이도등급Ⅲ의 옥외저장소에 설치하는 소화설비

저장하는 위험물 2,000 리터(10드럼) 마다 소형수동식소화기등을 1단위 이상 설치하여야 한다.

4-3 경보설비

지정수량의 10배 이상을 저장하는 경우에는 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 확성장치 또는 비상방송설비 중 1종 이상을 설치하여야 한다.

4-4 전기설비

2부 옥외탱크저장소 설계기준 3-14 전기설비기준’을 준용한다.

제5장 방호벽

5-1 개요

사용부대의 필요에 따라 외부 피폭에 대한 안전성을 유지하기 위해 드럼 적재식 옥외저장소의 주변에 방호벽을 설치할 수 있다.

5-2 이격거리

방호벽은 옥외저장소 경계표시의 최 외측으로부터 방호등급에 의한 폭발하중 이격거리 이내에 설치하되, 경계표시를 대신해서 방호벽을 설치할 수 있다.

5-3 높이

방호벽의 높이는 드럼적재 최상단 높이 이상으로 한다.

5-4 두께 및 재질

방호벽은 해당시설 방호등급의 방호성능이 보장되는 방호가능구조물을 설치한다.

6부. 차량주유취급소 설계기준

제1장 주유 공지 및 급유 공지

고정주유설비의 주위에 주유를 받으려는 차량 등이 출입할 수 있도록 콘크리트 등으로 포장한 주유 공지와 고정급유설비의 호스기기의 주위에 필요한 급유 공지의 바닥은 주위 지면보다 높게 하고, 그 표면을 적당하게 경사지게 하여 새어나온 기름 그 밖의 액체가 공지의 외부로 유출되지 아니하도록 배수구·집유설비 및 유분리장치를 하여야 한다.

제2장 표지 및 게시판

“옥외탱크저장소 설계기준 2-1”의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 “위험물 주유취급소”라는 표시를 한 표지와 “옥외탱크저장소 설계기준 2-2”의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판 및 주의사항을 표시한 게시판을 설치한다.

제3장 저장탱크

3-1 지하탱크저장소의 기준 준용

주유취급소에 설치하는 지하저장탱크는 “지하탱크저장소 설계기준”중 제1장 ~ 제3장, 제5장을 준용한다.

3-2 탱크의 설치위치

지하저장탱크는 옥외의 지하 또는 캐노피 아래의 지하(캐노피 기둥의 하부를 제외한다)에 매설하여야 한다.

제4장 고정주유설비 및 고정급유설비

4-1 전용탱크와 연결

주유취급소의 고정주유설비 또는 고정급유설비는 지하탱크 중 하나의 탱크만으로부터 위험물을 공급받을 수 있도록 하여야 한다.

4-2 펌프기기의 토출량

4-2.1 주유관 선단의 최대토출량

펌프기기는 주유관 선단에서의 최대토출량은 다음과 같다. 다만, 이동저장탱크에 주입하기 위한 고정급유설비의 펌프기기는 최대토출량이 분당 300 리터 이하인 것으로 할 수 있으며, 분당 토출량이 200 리터 이상인 것의 경우에는 주유설비에 관계된 모든 배관의 안지름을 40 ㎜ 이상으로 하여야 한다.

1. 휘발유 - 분당 50 리터 이하
2. 경유 - 분당 180 리터 이하
3. 등유 - 분당 80 리터 이하

4-2.1 이동저장탱크 상부주입용 고정급유설비의 주유관

이동저장탱크의 상부를 통하여 주입하는 고정급유설비의 주유관에는 해당 탱크의 밑부분에 달하는 주입관을 설치하고, 그 토출량이 분당 80 리터를 초과하는 것은 이동저장탱크에 주입하는 용도로만 사용하여야 한다.

4-3 외장

고정주유설비 또는 고정급유설비는 난연성 재료로 만들어진 외장을 설치할 것. 다만, 펌프실에 설치하는 펌프기기 또는 액중펌프에 있어서는 그러하지 아니하다.

4-4 주유관의 길이

고정주유설비 또는 고정급유설비의 주유관의 길이(선단의 개폐밸브를 포함한다)는 5 m (현수식의 경우에는 지면위 0.5 m의 수평면에 수직으로 내려 만나는 점을 중심으로 반경 3 m) 이내로 한다.

4-5 주유관 선단의 정전기 제거장치

고정주유설비 또는 고정급유설비의 주유관 선단에는 축적된 정전기를 유효하게 제거할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

4-6 설치위치

1. 고정주유설비의 중심선을 기점으로 하여 도로경계선까지 4 m 이상, 부지경계선·담 및 건축물의 벽까지 2 m(개구부가 없는 벽까지는 1 m) 이상의 거리를 유지하고, 고정급유설비의 중심선을 기점으로 하여 도로경계선까지 4 m 이상, 부지경계선 및 담까지 1 m 이상, 건축물의 벽까지 2 m(개구부가 없는 벽까지는 1 m) 이상의 거리를 유지할 것

2. 고정주유설비와 고정급유설비의 사이에는 4 m 이상의 거리를 유지할 것

제5장 건축물 등의 구조

5-1 건축물의 일반구조

1. 건축물의 벽 · 기둥 · 바닥 · 보 및 지붕을 내화구조 또는 불연재료로 할 것
2. 창 및 출입구에는 방화문 또는 불연재료로 된 문을 설치할 것

5-2 가연성증기 유입방지구조

1. 사무실 등의 창 및 출입구에 유리를 사용하는 경우에는 망입유리 또는 강화유리로 할 것. 이 경우 강화유리의 두께는 창에는 8 ㎜ 이상, 출입구에는 12 ㎜ 이상으로 하여야 한다.

2. 건축물 중 사무실 그 밖의 화기를 사용하는 곳(Ⅴ제1호 다목 및 라목의 용도에 사용하는 부분을 제외한다)은 누설한 가연성의 증기가 그 내부에 유입되지 아니하도록 다음의 기준에 적합한 구조로 할 것
   가. 출입구는 건축물 안에서 밖으로 개방할 수 있는 자동폐쇄식으로 할 것
   나. 출입구 또는 사이통로의 문턱의 높이를 15 ㎝ 이상으로 할 것
   다. 높이 1 m 이하의 부분에 있는 창 등은 밀폐시킬 것

5-3 주유원간이대기실

1. 불연재료로 할 것
2. 바퀴가 부착되지 아니한 고정식일 것
3. 차량의 출입 및 주유작업에 장애를 주지 아니하는 위치에 설치할 것
4. 바닥면적이 2.5 ㎡ 이하일 것. 다만, 주유 공지 및 급유 공지 외의 장소에 설치하는 것은 그러하지 아니하다.

5-4 캐노피

주유취급소에 캐노피를 설치하는 경우에는 다음 기준에 의하여야 한다.

1. 배관이 캐노피 내부를 통과할 경우에는 1개 이상의 점검구를 설치할 것
2. 캐노피 외부의 점검이 곤란한 장소에 배관을 설치하는 경우에는 용접이음으로 할 것
3. 캐노피 외부의 배관이 일광열의 영향을 받을 우려가 있는 경우에는 단열재로 피복할 것

제6장 담 또는 벽

주유취급소의 주위에는 차량 등이 출입하는 쪽 외의 부분에 높이 2 m 이상의 내화구조 또는 불연재료의 담 또는 벽을 설치하여야 한다.

제7장 펌프실의 구조

주유취급소 펌프실 그 밖에 위험물을 취급하는 실(이하 “펌프실”이라 한다)을 설치하는 경우에는 다음 기준에 적합하게 하여야 한다.

1. 바닥은 위험물이 침투하지 아니하는 구조로 하고 적당한 경사를 두어 집유설비를 설치할 것

2. 펌프실에는 위험물을 취급하는데 필요한 채광·조명 및 환기의 설비를 할 것

3. 가연성 증기가 체류할 우려가 있는 펌프실등에는 그 증기를 옥외에 배출하는 설비를 설치할 것

4. 고정주유설비 또는 고정급유설비중 펌프기기를 호스기기와 분리하여 설치하는 경우에는 펌프실의 출입구를 주유 공지 또는 급유 공지에 접하도록 하고, 자동폐쇄식의 갑종방화문을 설치할 것

5. 펌프실등에는 다음 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 “위험물 펌프실”, “위험물 취급실” 등의 표시를 한 표지를 설치하여야 한다.
   가. 표지는 한변의 길이가 0.3 m 이상, 다른 한변의 길이가 0.6 m 이상인 직사각형으로 할 것
   나. 표지의 바탕은 백색으로, 문자는 흑색으로 할 것

6. 펌프실등에는 다음 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판과 주의사항(“화기엄금”을 적색바탕에 백색문자로 표시)을 표시한 게시판을 설치하여야 한다.
   가. 게시판은 한변의 길이가 0.3 m 이상, 다른 한변의 길이가 0.6 m 이상인 직사각형으로 할 것
   나. 게시판에는 저장 또는 취급하는 위험물의 유별·품명 및 저장최대수량 또는 취급최대수량, 지정수량의 배수 및 안전관리자의 성명 또는 직명을 기재할 것
   다. 게시판의 바탕은 백색으로, 문자는 흑색으로 할 것

7. 출입구에는 바닥으로부터 0.1 m 이상의 턱을 설치할 것

8. 전기설비는 2부 옥외탱크저장소 설계기준 3-14 전기설비기준’을 준용한다.

제8장 소화설비

8-1 소화난이도등급

소화난이도등급Ⅲ에 해당한다.

8-2 소화설비

저장하는 위험물의 지정수량 10배마다 능력단위 2단위 이상의 소형수동식소화기등을 설치하여야 한다. 여기서 “소형수동소화기등”이란 “소형수동식소화기” 또는 “기타 소화설비”를 말한다.

8-2.1 적응성 있는 소형수동식소화기의 종류

1. 무상강화액소화기
2. 포소화기
3. 이산화탄소소화기
4. 할로겐화합물소화기
5. 분말소화기

8-2.2 기타 소화설비의 종류와 능력단위

<표 8-1> 소화설비 용량별 능력단위

기타 소화설비	용량	능력단위
소화전용(轉用)물통	8 ℓ	0.3
수조(소화전용물통 3개 포함)	80 ℓ	1.5
수조(소화전용물통 6개 포함)	190 ℓ	2.5
마른 모래(삽 1개 포함)	50 ℓ	0.5
팽창질석 또는 팽창진주암(삽 1개 포함)	160 ℓ	1.0

8-3 경보설비

지정수량의 10배 이상을 저장하는 경우에는 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 확성장치 또는 비상방송설비 중 1종 이상을 설치하여야 한다.

8-4 전기설비

2부 옥외탱크저장소 설계기준 3-14 전기설비기준’을 준용한다.

7부. 복토형탱크저장소 설계기준

제1장 이격거리

1-1 탱크 간 이격거리

탱크의 벽체에서 다른 탱크의 벽체까지의 이격거리를 직경이 큰 탱크의 지름 보다 더 크게 유지한다.

1-2 건물, 시설물과의 거리

탱크로부터 나온 유증기의 점화를 예방하고 건물과 건물 안의 사람들과 물건을 화재로부터 보호하기 위해 탱크를 건물과 부지경계선으로부터 충분한 거리에 둔다. 화재에 노출 시 탱크 내 최대 내부압력은 17 kPa 이하로 추정되며, 최소한 다음의 요구조건을 따른다.

1. 지하 탱크는 지반에 의해 전달되는 토압이 탱크에 전달되지 않도록 구조물과의 관계를 고려하여 설계한다. 지하 탱크 위에 바로 놓는 펌핑시설은 예외로 한다.

2. 가장 근접한 건물과 최소 이격거리를 7.6 m(25피트)이상 이격거리를 둔다.

3. 가장 가까운 부지경계선으로부터 최소15 m(50피트)이상 이격거리를 둔다.

1-3 도로, 철도, 전력선과의 거리

1. 탱크지역내 시설물 및 화재 시 진입로를 제외하고, 일반도로 및 고속도로와는 최소 이격거리는 7.6 m(25 피트)이다.

2. 대중교통으로 사용되지 않는 철도 지선과의 최소이격거리는 7.6 m(25 피트)이다.

3. 대중교통으로 사용되는 주 철도와의 최소 이격거리는 30 m(100 피트)이다.

4. 전기 송전선과의 최소 이격거리는 15 m(50 피트)이다.

1-4 이동탱크와 이동탱크의 하역 및 적재시설로부터의 거리

이동탱크(유조탱크트럭)와 이동탱크의 하역 및 적재시설로부터 최소한 15 m(50 피트)를 유지한다.

1-5 그 밖의 국내법 준용

“위험물안전관리법 시행규칙 [별표6] 옥외탱크저장소의 위치 · 구조 및 설비의 기준”의 “Ⅰ.안전거리”, “Ⅱ.보유 공지” 기준을 준용하되, 안전거리 단축기준은 제외한다.

제2장 구조물의 설계기준

2-1 일반사항

2-1.1 군용 유류의 특성

유류저장시설을 위해 필요한 연료별 물성을 현재 사용 중인 연료를 중심으로 나타내면 다음 표와 같다. 단, 모든 수치는 측정조건과 제품에 따라 일정 부분 변경될 수 있다.

<표 2-1> 연료별 물성 제원

구분		최소인화점(℃)	빙점(℃)	비중	비고
휘발유		-43 ~ -20	-	0.6 ~ 0.8	제1석유류
경 유		50	-7	0.85 ~ 0.88	제2석유류
등 유		38	-30	0.78 ~ 0.84	제2석유류
항공유	JP-4	-29	-58	0.75 ~ 0.8	제1석유류
	JP-8	38	-47	0.78 ~ 0.84	제2석유류
	Jet A-1	43	-40	0.78 ~ 0.84	제2석유류

그 밖의 연료는 인화점을 기준으로 분류하되, 제1석유류의 인화점 범위는 21 ℃ 미만, 제2석유류의 인화점은 21 ℃ 이상 70 ℃ 미만이다.

2-1.2 유류저장시설의 분리

각 제품의 등급에 따라 수령과 저장 분배 시스템을 별도로 분리 사용하여 오급유를 방지한다. 별도의 시스템으로 구분해야 할 유종군은 다음과 같다.

- 차량용 휘발유
- 경유, 초저유황 경유, 등유, 버너 연료 오일(No.1, No.2)
- 항공유, 각 등급에 대해 별도의 시스템으로 구성
- 버너 연료 오일(No.4, No.5, No.6)
- 바이오디젤

2-2 구조물 계산기준

2-2.1. 공종별 적용 설계기준

구조물의 설계는 유류탱크의 설계, 유류탱크 기초의 설계, 지하저장탱크의 경우 복토에 대한 설계, 방유제의 설계, 기타 피트실, 공동구, 펌프실 등의 부속구조물의 설계를 포함한다. 특별한 언급이 없는 한 각 구조재료별로 구분된 다음의 각 정부제정 설계기준과 국방・군사시설기준에 의거하여 설계한다. 정부제정 설계기준과 국방・군사시설기준이 상충될 경우는 정부제정 설계기준을 우선으로 한다.

1. 유류탱크의 설계 : “위험물안전관리에 관한 세부기준, 소방방재청, 2013”, “건축구조기준, 국토해양부, 2011”, “콘크리트 구조기준, 국토해양부, 2012”, “강구조 설계기준, 국토해양부,2009”, “ 국방・군사시설기준 건축구조 설계기준(DMFC 4-20-30)”, API 표준 650

2. 기초의 설계 : 위험물안전관리에 관한 세부기준, 소방방재청, 2013”, “건축구조기준, 국토해양부, 2011, 제4장 기초구조”, “구조물기초 설계기준, 국토해양부, 2008”

3. 지하저장탱크의 복토설계 : “건설공사 비탈면 설계기준, 국토해양부, 2011”,“국방・군사시설기준 토공(DMFC 4-10-20)”

4. 방유제 등 기타 구조물의 설계 : “위험물안전관리법 시행규칙 [별표6], 안전행정부, 2014”, “건축구조기준, 국토해양부, 2011”, “콘크리트 구조기준, 국토해양부, 2012”, “강구조 설계기준, 국토해양부, 2009”, “공동구 설계기준, 국토해양부, 2010”, “ 국방・군사시설기준 건축구조 설계기준(DMFC 4-20-30)”

2-2.2 설계하중

구조설계에 적용되는 설계하중은 다음과 같으며 각 설계하중에 대한 사항은 특별한 언급이 없는 한“위험물안전관리에 관한 세부기준, 소방방재청, 2013”과 “건축구조기준, 국토해양부, 2011”의 설계하중에 관한 사항을 따른다.

1. 고정하중
2. 활하중
3. 지붕활하중
4. 적설하중
5. 풍하중
6. 지진하중

   “국방・군사시설기준 건축구조 설계기준(DMFC 4-20-30)”의 제4장 내진설계기준에 의거 내진중요도를 정하고, 그 해당등급에 대하여는 “건축구조기준, 국토해양부, 2011”의 지진하중을 적용한다. 또한, 지진에 의한 관성력 등에 의하여 발생하는 영향은 “위험물안전관리에 관한 세부기준 96조”의 사항을 고려한다.
7. 지하수압 및 토압
8. 온도하중
9. 유체압 및 용기내용물 하중

   유체압은 각 유종에 따른 본 기준의 2-1절에서의 유체비중을 적용하며, 용기내용물의 내압은 리이드 증기압을 적용한다.
10. 운반설비 및 부속장치 하중
11. 폭발 하중
12. 기타 하중

2-2.3 하중조합

1. 유류저장시설은 다음 표에서 규정한 하중조합에 의한 하중효과에 저항하도록 설계한다. 기타하중에 관하여는 “건축구조기준, 국토해양부, 2011”의 각 구조재료별 각 장에서 규정한 하중조합에 의한 하중효과에 저항하도록 설계한다.

2. 규정된 하중조합에서 고정하중 외의 하중에 대해서는 하나 또는 그 이상의 하중이 작용하지 않을 경우도 검토한다.

〈표 2-2〉 구조물 하중의 조합

상태 / 하중의 종류	저장탱크의	하중상황			
		상 시	강풍시	지진시	폭발하중
주하중	고정하중 (옥외저장탱크 및 부속설비의 자중)	○	○	○	○
	활하중	○			
	저장하는 위험물의 중량	○		○	○
	지하수압, 토압	○	○	○	○
	유체압 및 용기내용물 하중	○		○	○
	온도하중	○			
종하중	적설하중	○		○	
	풍하중		○		
	지진하중			○	
	폭발하중				○

2-3 탱크의 재질 및 두께

2-3.1 유류탱크 철판 재질

유류탱크의 주자재인 압연강재 철판(Plate)의 재질은 탱크의 안전성, 시공성, 경제성 등을 고려하며, 〈표 2-1〉와 〈표 2-2〉의 한국산업표준(KS) 규격에 적합한 것을 사용하며, API 650 에서 추천하는 ASTM규격의 Shell Plate 기준을 사용할 수 있다. 각 강재의 재료강도는 〈표 2-5〉을 따른다.

〈 표 2-3〉 압연강재의 재질 규격 및 기호

구조용 강재	KS D 3515	용접구조용 압연강재	SM400A, B, C SM490A, B, C, TMC SM490YA, YB SM520B, C, TMC SM570, TMC
	KS D 3529	용접구조용 내후성 열간압연강재	SMA400AW, BW, CW SMA400AP, BP, CP SMA490AW, BW, CW SMA490AP, BP, CP SMA570W, P

< 표 2-4> 판두께에 따른 강재종류 선정기준

강 종 \ 판두께 (mm)		6 8	16	25	32	40	50	100
용접구조용 압연강재	SM400A SM400B SM400C							
	SM490A SM490B SM490C SM490C-TMC							
	SM490YA SM490YB SM520B SM520C SM520C-TMC SM570 SM570-TMC							
용접구조용 내후성열간 압연강재	SMA400A SMA400B SMA400C							
	SMA490A SMA490B SMA490C							
	SMA570							

< 표 2-5> 압연 강재의 재료강도 (MPa)

강도	강재 기호 / 판두께	SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
항복강도 (Fy)	40mm 이하	235	315	355	450
	40mm ~ 75mm	215	295	335	430
	75mm ~ 100mm			325	420
인장강도 (Fu)	100mm이하	400	490	520 (490)*	570

* SM490Y의 인장강도는 490 MPa

< 표 2-6> 압연 강재의 허용인장응력 (MPa)

강도	강재 기호 / 판두께	SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
허용인장 응력 (Fa)	40mm 이하	140	190	215	270
	40mm 초과 75mm 이하	130	175	200	260
	75mm 초과 100mm이하			195	235

* SM490Y의 인장강도는 490 MPa

2-3.2 유류탱크 철판 두께

1. 탱크벽체 철판의 두께는 설계에 의한 필요두께에 부식여유 두께를 더한 값 이상으로 선정하여야 하며, 적어도 다음의 최소두께 이상이어야 한다.

< 표 2-7> 탱크 벽체 판의 최소두께

탱크 직경		강판 두께	
m	ft	mm	인치
15 미만	50f 미만	5	3/16
15~36	50~120	6	1/4
36~60	120~200	8	5/16

또한 적어도 다음의 계산값 이상의 값이어야 한다.

$$t_d = \frac{4.9D(h-0.3)G}{S_d} + CA$$

$$t_t = \frac{4.9D(H-0.3)}{S_t}$$

t_d : 설계하중에 대한 철판 최소두께(mm)

t_t : 정수압에 대한 철판 최소두께(mm)

D : 공칭 탱크 직경

H : 설계 유위(m)

G : 유체의 비중

CA : 부식여유 두께 (3mm 적용)

S_d : 허용응력(MPa) (<표 2-4> 참조);

S_t : 정수압에 대한 허용응력(자료가 없을 경우 $1.07S_d$ 사용)

2. 탱크 바닥판의 두께 설계는 최소공칭두께 9 mm(5/16 인치)에 부식여유두께(3 mm)를 더한 두께이상으로 한다.

3. 지붕 판의 설계는 최소공칭두께 5.0 mm(3/16 인치)에 부식여유두께(3 mm)를 더한 두께이상으로 한다.

4. 부식여유 두께

유류탱크는 사용기간 내에 부식여유를 두께를 반영한다. 탱크의 부식여유를 결정하는 인자는 탱크의 사용재질의 연평균 부식량 및 기타 외부 요인에 의하여 결정되나 API 620[최소 1.6 mm (1/16 인치)의 부식여유, 13년 사용]를 적용한다. 유류시설의 부식여유는 전기방식을 적용하고 내구년수 30년을 고려하여 3 mm로 한다.

2-3.3 보호 코팅

탱크의 내부의 보호 코팅은 "국방·군사시설기준 비행장시설 설계지침 (DMFC 5-70-50, '09.10.1) 4장 4.3.5 연료저장탱크 (3항 저장탱크 내부의 보호 코팅)" 을 참고하며, 에폭시나 우레탄 코팅을 한다. 에폭시나 우레탄 코팅은 두께 300㎛ (미크론)으로 3층으로 하며. 코팅 전 철판 표면의 적정 면처리를 해야 한다.

2-3.4 유류탱크 콘크리트 두께

복토형탱크저장소의 옆판 및 밑판의 콘크리트 최소두께는 50㎝ 이상으로 한다. (위험물안전관리에 관한 세부기준 제 86조)

제3장 기계설비 설치기준

3-1 일반적인 고려 사항

1. 기계설비류의 종류는 기능에 따라 다양한 종류가 있고, 가설위치가 다양하다. 복토형 대량 유류저장시설은 주로 공군의 항공유를 저장하기 위해 사용하는 시설로 사용되고 있으며, 다음은 표준 공군의 항공유에 설치하는 기계류의 설치기준이다. 설계자료에 언급된 기계설비/장치는 의무 만영기준은 아니다. 기타 유류를 저장하는 시설은 설치 목적과 유종에 따라 가감한다.

2. 기계설비 선택시 유지보수 편리성 및 AS 지원 용이성을 우선 고려하며, 국산 제품을 우선 고려한다.

3-2 저장탱크피트 기계설비 설치기준

1. 수직형 펌프 기계설비
   가. 수직 터빈 펌프(Vertical Turbine Pump)
   나. Pump Start/Flow Limitation Valve
   다. 흐름 스위치(Flow Switch)
   라) 플러그 밸브(Plug Valve ;Teflon-sleeved nonlubricated plug)
   마. 압력 게이지(Pressure Gage)
   ※ 상부 피트내에는 2개의 수직형 펌프를 설치한다.

2. 탱크 노즐 기계설비
   가. 드레인 펌프(Vertical Sump Pump)
   나. 고유위 차단 밸브(High Level Shut-off Valves)
   다. 탱크 노즐(<표 3-1> ~ <표 3-3> 참조, API 650(2013) Table 5.6~Table 5.7 참조))
   라. 플러그 밸브(Plug Valve ;Teflon-sleeved nonlubricated plug)
   마. SDD(기체 화염방지장치)
   바) 논써지 제어 밸브(Non-Surge Check Valve)
   ※ 탱크노즐에는 샘플 채취구 및 ATG 설치구가 포함된다.

3. 기타 설비

가. 압력 방출 밸브(Pressure Relief Valve)

탱크내의 유증기에 따른 압력 발생시 대기 중으로 배출하며 피트내의 SDD를 통하여 외부에 설치한다.

나. 강제배기 팬(Exhaust Fan)

작업자의 안전을 보장하기 위하여 피트내의 유증기를 외부로 강제배기 시키는 장치로 방폭형으로 피트 외부에 설치한다.

다. SDL(액체 화염방지장치)

유류 수령 시에 탱크 하부에 정전기로 발생하는 유류화재를 예방하기 위하여 탱크 내 수령배관 끝단에 설치한다.

<표 3-1> 탱크 노즐 제원(플랜지 형)

노즐의 크기	배관 외경	배관의 공칭 두께	보강판 구멍 직경	보강판 길이 혹은 직경	보강판 폭	플랜지 면과 탱크면과의 최소거리	탱크바닥으로부터 노즐중심까지의 최소거리
60	1524.0	*	1528	3068	3703	400	1641
54	1371.6	*	1375	2763	3341	400	1488
52	1320.8	*	1324	2661	3214	400	1437
50	1270.0	*	1274	2560	3093	400	1387
48	1219.2	*	1222	2455	2970	400	1334
46	1168.4	*	1172	2355	2845	400	1284
44	1117.6	*	1121	2255	2725	375	1234
42	1066.8	*	1070	2155	2605	375	1184
40	1016.0	*	1019	2050	2485	375	1131
38	965.2	*	968	1950	2355	350	1081
36	914.4	*	918	1850	2235	350	1031
34	863.6	*	867	1745	2115	325	979
32	812.8	*	816	1645	1995	325	929
30	762.0	*	765	1545	1865	300	879
28	711.2	*	714	1440	1745	300	826
26	660.4	*	664	1340	1625	300	776
24	609.6	12.7	613	1255	1525	300	734
22	558.8	12.7	562	1155	1405	275	684
20	508.0	12.7	511	1055	1285	275	634
18	457.2	12.7	460	950	1160	250	581
16	406.4	12.7	410	850	1035	250	531
14	355.6	12.7	359	750	915	250	481
12	323.8	12.7	327	685	840	225	449
10	273.0	12.7	276	585	720	225	399
8	219.1	12.7	222	485	590	200	349
6	168.3	10.97	171	400	495	200	306
4	114.3	8.56	117	305	385	175	259
3	88.9	7.62	92	265	345	175	239
2f	60.3	5.54	63	—	—	150	175
11/2f	48.3	5.08	51	—	—	150	150
1f	33.4	6.35	—	—	—	150	150
3/4f	26.7	5.54	—	—	—	150	150

* 탱크 혹은 보강판 두께에 따라(<표 3-2 참조>)

< 표 3-2> 탱크 혹은 보강판 두께에 따른 배관의 공칭 두께

탱크 혹은 보강판 두께	배관의 최소두께
25 이하	12.7
27	14
28	14
30	16
32	16
33	18
35	18
36	20
38	20
40	21
41	21
43	22
45	22

<표 3-3> 탱크 노즐 제원(커플링 형)

노즐의 크기	배관 외경	배관의 공칭 두께	보강판 구멍 직경	보강판 길이 혹은 직경	보강판 폭	플랜지 면과 탱크면과의 최소거리	탱크바닥으로부터 노즐중심까지의 최소거리
3g	108.0	Coupling	111.1	285	360	—	245
2f	76.2	Coupling	79.4	—	—	—	175
11/2f	63.5	Coupling	66.7	—	—	—	150
1f	44.5	Coupling	47.6	—	—	—	150
3/4f	35.0	Coupling	38.1	—	—	—	150

3-3 특수기계설비 설치기준

1. 설계 반영시 고려사항

DBB 밸브 (DBBV;Double block and bleed valve)를 설계에 반영시 “UFC 3-460-01 3장. 대용량 유류저장탱크” 에 언급된 설치 기준(탱크벽체에 연결할 때, 파이프가 지하로 내려갈 때, 중요한 배관 압력점검 위치)을 적용하나. 이는 설치 기준이 아닌 설치 가능한 장소를 제시한 것으로 의무 반영기준은 아니다.

2. API 6D Pipeline valves, API Fire-safevalve의 기준에 맞는 제품을 사용하고 온도 상승에 따른 압력배출기능이 있으며, 비윤활 방식을 설치한다.

3. DBBV 밸브의 설치 장소

항공유를 사용하는 시설에 사용하며, DBBV 설치 위치는 다음과 같으며, 기타 차단 밸브는 Plug 밸브 또는 볼밸브를 사용한다.

- 누유감지 시스템이 적용된 송유관의 차단밸브
  - 송유관 밸브 BOX 내의 차단 밸브
  - 화차 수령시설의 송유관 첫단 밸브 1개소
  - 기지 내 수령시설의 송유관 말단 밸브 1개소

3-4 부하계산 설계기준

1. 수직터빈펌프(Vertical Turbine Pump)는 2000LPM(600GPM)을 펌프 기본유량으로 토출요구압력은 출하대 노즐 요구압력 0.4Mpa으로 하며, 탱크 높이 부속장치손실 및 배관의 길이 등을 고려하여 양정을 계산한다.

2. 드레인 펌프(Vertical Sump Pump)는 드레인 탱크까지의 거리를 고려하며, 고려사항은 수직터빈 펌프와 같다

3. 여과분리기(Filter/Separator)는 2000LPM(600GPM) 용량의 항공유를 처리할 수 있는 용량으로 한다.

4. 급유대(pantograph)는 용량 1,000LPM(300GPM), 최대 사용압력 0.7Mpa, 최대유속 1.8m/s 의 요구성능을 가진다.

5. 기타 기계설비 부하계산 설계기준은 공군본부(시설과)에서 제공받을 수 있다.

6. 유류배관의 최대 유량일 때 유속은 2.1m/sec이내가 되도록 설계하여야 한다.

3-5 지중유류 배관 설계기준

1. 지중 유류배관은 적정 배관자재를 사용하며, 용접 모든 부분에 비파괴검사(R/T)를 실시하며, 열수축 튜브 및 곡관부 관보호공, 전기방식 등을 반영하여 매립 이후 누출사고에 대비한다.

2. 배관 자재
   강관 ASTM A53 Grade “B“ 또는 API 5L GRADE x42(SCH40 ~ SCH60)에 KS D 3589 P.E Coated(P2S), KSD 3607, KSD 3589 1PH 등을 충족하는 코팅을 한다.

제4장 탱크 부속물 설치기준

다음은 복토형 지하저장탱크의 부속물별 탱크설치 관련 사항을 설명하고 있다. 본 기준에서 설명하는 부속물은 의무 반영사항은 아니다. 탱크 벽면과 부착물의 부식을 막기 위해 습기와 물을 차단하는 방법으로 모든 부착물은 용접을 한다.

4-1 맨 홀

4,000 리터(1,000 갤런)에서 19,000 리터(5,000 갤런) 탱크에는 최소 750 mm(30 인치) 직경의 맨홀 한 개, 19,000 리터(5,000 갤런) 이상 탱크에는 최소 900 mm(36 인치) 이상의 맨홀 두 개를 설치한다.

4-2 사다리 / 계단

19,000 리터(5,000 갤런) 이상의 탱크에 내부 사다리를 설치한다.

4-3 유위 경보기

4-3.1 112,500 리터(30,000 갤런) 이상의 용량

1. 저유위와 고유위, 최저유위 및 최고유위 경보를 포함한 자동유위 경보시스템이나 계측장비를 각각의 탱크에 별도 설치한다.

2. 지하 탱크는 탱크유위가 90 % 일 때 고유위가 되도록 하고 95 % 이때는 최고유위가 되도록 설정한다. (수평 탱크의 경우에는 이것 아래로 설정될 수 있다)

3. 플로팅 팬이 없는 탱크는 저유위 알람을 석션 손실 이전 5 % 이상으로 설정하여 펌프의 공동화를 막고 유위경보 알람을 설정한다.

4. 저유위 알람을 설정할 때는 펌프나 시스템을 정지시키는 데 걸리는 시간을 고려한다.

5. 알람 경보를 위해 사람들에게 경보할 수 있도록 소리와 시각화가 가능한 두 가지 방법을 같이 사용한다. 보통 탱크지역과 건물지역에서 시설규모와 운전 방법을 재검토하여 육안으로 확인하고 청취할 수 있는 경보의 위치를 결정한다.

6. 저유위경보일 때 불출펌프가, 최고유위경보일 때 수령펌프(설비가 있을 경우)가 정지하도록 설정한다. 유위경보 알람은 겨울에 해가 비치는 곳에 설치한다.

7. 관련규정 중에서 엄격한 것을 따른다.

4-3.2 112,500 리터(30,000 갤런) 보다 작은 용량

1. 저유위와 고유위, 최저유위 및 최고유위 경보를 포함한 자동유위 경보시스템이나 계측장비를 각각의 탱크에 별도 설치한다.

2. 지하탱크는 탱크유위가 90 % 일 때 고유위가 되도록 하고 95 % 이때는 최고유위가 되도록 설정한다.

3. 플로팅 팬이 없는 탱크는 저유위 알람을 석션 손실 이전 5 % 이상으로, 최저유위를 2 % 이상으로 설정하여 펌프의 공동화를 막는다.

4. 저유위 알람을 설정할 때는 펌프나 시스템을 정지시키는 데 걸리는 시간을 고려한다.

5. 알람 경보를 위해 사람들에게 경보할 수 있도록 소리와 시각화가 가능한 두 가지 방법을 같이 사용한다. 보통 탱크지역과 건물지역에서 시설 규모와 운전 방법을 재검토하여 육안으로 확인 하고 청취할 수 있는 경보의 위치를 결정한다.

6. 최저유위경보일 때 불출펌프가, 최고유위경보일 때 수령펌프(설비가 있을 경우)가 정지하도록 설정 한다. 관련 규정 중에서 엄격한 것을 따른다.

4-4 통기관

1. 탱크 내의 유증기 압력(TVP)이 5 kPa(0.75 PSIA)이거나 낮은 경우 탱크에 비막이 덮개와 방충망이 부착된 Open 타입 통기관를 설치한다.

2. 그보다 더 높은 유증기압력이거나 유증기회수시스템을 사용할 경우 Open 타입 통기구 대신 압력/진공 배출구를 사용한다. 만일 저장된 연료에 눈이나 먼지, 모래가 날려 연료의 품질에 손상이 예상될 경우 압력/진공 배출구의 사용을 고려한다. 화염방지기는 사용하지 않는다.

3. 용량에 적합한 비상통기장치(Emergency Relief Venting)를 설치한다.

4-5 계측장비와 부속물

1. 2 mm씩 눈금이 매겨진 수위 계측 장비를 지상에서 1,500 mm 상단에 설치한다.

2. 자동탱크계측기(ATG)를 설치한다. 자동탱크계측기(ATG)는 다음과 같은 주요 특징을 포함한다. : ±1 mm로 연료의 높이를 측정한다, ±1 %로 기준 용적을 측정한다, ±0.5 ℃로 연료 온도의 평균치를 측정한다, ±1 %로 연료밀도를 측정한다. API 표준 조건으로 용적을 변환하여 탱크현장에서 직접 읽는다. 고유위, 최고유위, 저유위, 최저유위의 조건을 지원하는 경보기를 설치한다, 정보교환을 위한 표준규약 (ASCII)과 인터페이스 한다.

3. 탱크바닥(섬프 바닥에서가 아니라 탱크 바닥에서 가장 낮은 지점)에서 75 mm 이내의 간격을 유지하는 하역 튜브와 100 mm의 게이지 해치, 하역 튜브 또는 게이지 해치가 없는 100 mm의 개구부.

4. 계단 플래폼에서 바로 접근할 수 있는 지붕의 가장자리 가까이에 자동탱크계측기(ATG)를 설치할 수 있는 250 mm 플랜지 노즐과 200 mm 알루미늄의 슬롯형태의 Well을 설치한다.

5. 온도 게이지 및 물 감지 게이지를 섬프와 가능한 가까이하거나 내부에 설치를 할 수 있도록 탱크 바닥에서 75 mm 이내에 200 mm 루프 플랜지 노즐과 150 mm알루미늄의 슬롯 웰(slotted well)을 설치한다.

6. 250 mm 루프 노즐과 탱크바닥에서 계측기 설치와 시료채취를 위한 75 mm 알루미늄의 슬롯 웰(slotted well)을 설치한다. 계측하기 위한 영점이 되는 기준면을 제공한다.

4-6 배관연결

1. 급유배관은 탱크반경에 직각이 되도록 설치하고, 불출배관 은 탱크 바닥에서 100 mm 위에 위치시키고 연료공급 속도를 줄이기 위해 확대되는 형상으로 설치한다.

2. 급유배관 외부로부터 화재 또는 폭발유입을 차단하기 위하여 관내를 유체로 막아서 차단하는 형태(액봉형태)의 트랩을 설치하여야 한다.

4-7 넘침으로부터 보호

1. 유체의 압력으로 작동하는 다이어프램 제어 밸브를 사용하여 연료가 넘치지 않게 보호한다. 상업용 송유관로에 연결된 탱크 또는 선박하역 시스템과 연결된 탱크는 차단에 따라 별도의 다른 탱크로 전환하는 시스템을 설치한다.

2. 수직형탱크에서는 탱크가 고유위와 최고유위 사이에서 차단밸브가 작동하도록 한다. 지하형 탱크는 90 % 이하에서 급유를 자동으로 차단한다. 관련 규칙 중 가장 엄격한 것을 적용한다.

3. 보조장치로서 솔레노이드 제어밸브를 설치한다. 중력에 의해 탱크를 채울 때, 하역튜브 내에 장착하는 고유위 차단밸브로 교체하여야 한다. 자동밸브의 닫힘 기능에 대한 설계하기 전에 압력이 가해진 상태에 대한 써지 분석을 한다.

4-8 물 빼기

물을 빼기위한 흡입 섬프펌프를 설치한다.

제5장 전기시설

이장은 ‘2부 옥외탱크저장소 설계기준’의 ‘제3장 옥외저장탱크의 구조 및 설비 3-14 전기설비 기준’을 준용한다.

제6장 소화설비 설치 기준

6-1 관련법령

유류저장탱크는 “위험물안전관리법 시행규칙 [별표17]”, “위험물안전관리에 관한 세부기준 제133조” 및 “포소화설비의 화재안전기준(NFSC 105)”에 따라 포소화설비를 설치하여야 한다.

6-2 세부설계기준

1. 방호형 유류탱크의 구조를 고려하고, 점검 및 유지보수의 편의성을 위하여 유류탱크내 별도의 피트를 구성한다.

2. 세부설비 구성은 다음과 같다.
   가. Foam Tank(Foam liquid(3%): 기계실
   나. Foam Water Proportioner: 기계실
   다. Deludge Valve: 기계실
   라. Fire Pump 와 Fire Booster Pump: 기계실
   마. Foam Maker / Rupture Disk: 탱크 소화피트
   바. 소화제어 판넬: 통제실 또는 기계실

3. 소화약제는 수성막포(AFFF) 또는 이와 동등 이상의 소화성능을 갖는 것으로 한다.

4. 소화제어판넬은 초기 소화설비 가동을 위하여 통제실에 구성하며, 소화설비 오작동을 막기 위하여 자동소화설비기능은 반영하지 않는다. 화재 시 탱크를 인지한 후 관리자의 최종 스위치 선택에 의하여 포소화약제가 탱크 내로 유입될 수 있도록 판넬 등을 구성한다.

5. POL지역 원거리에 위치한 유류탱크의 초기화재 감지를 위하여 화재감지 시스템(Smoke Detector System)을 반영할 수 있으나 법정의무사항은 아니다. 설계시에는 국산 자재 및 시스템으로 설치한다.

6-3 포소화설비 설치기준

1. 고정식 포소화설비의 포방출구 등은 방호대상물의 형상, 구조, 성질, 수량 또는 취급방법에 따라 표준방사량으로 당해 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있도록 필요한 개수를 적당한 위치에 설치할 것

2. 수원의 수량 및 포소화약제의 저장량은 방호대상물의 화재를 유효하게 소화할 수 있는 양 이상이 되도록 할 것

3. 포소화설비에는 비상전원을 설치할 것

4. 소화설비 설치방식은 상단주입식과 하단주입식 방법 중 현장에 맞는 방식을 적용하여 설치한다.

5. 그 밖의 세부기준은 「위험물안전관리에 관한 세부기준」 제133조를 따른다.

제7장 환경보호 설계

7-1 적용범위

본 장은 유류저장시설과 관련하여 환경보호를 위해 갖추어야 할 설계 지침을 제공하며, 대상구간의 특수성은 별도로 고려한다.

7-2 대기환경

7-2.1. 설계 요구조건

대기환경과 관련된 법적 요구조건은 지역사회와 유증기 발원지의 형태와 규모에 따라 다르다. 따라서 유류 저장과 분배 시설이 공기 오염의 주된 원인으로 판단되는 배출물은 국내외 환경보호규정에 따라 처리한다.

7-2.2. 지상형 저장탱크

각 군에서 72,000 리터 이상의 연료를 저장할 수 있는 규모로서 운전 온도에서 유증기의 압력이 5 kPa 이상인 시설물은 반드시 아래 열거한 시설 중 한 가지를 갖춘다.

1. 내부 프로트 팬(floating pan)이 설치된 고정 지붕형 탱크

2. 탱크로부터 휘발성 유기화합물(VOC)을 포집할 수 있는 밀폐된 통기 시스템과 휘발성 유기화합물(VOC) 배출물을 95 % 이상 감소시킬 수 있는 처리 및 제어 장치.

7-2.3. 이동탱크차량 급유 시설

대기환경보전법 제44조/동 시행령 제45조/동 시행규칙 제61조에 따라 유증기 회수장치를 설치한다.

7-2.4 설치 허가조건

유류 저장 및 분배시설을 건설하는데 국부적으로 공기 정화와 관련한 허가를 필요로 하며 설계할 때 적절한 환경관리와 관련한 법규를 검토하는 것을 기본으로 한다.

대형 시설을 설치하기 위해서는 지역 자치단체 또는 환경보전 관련기관과 협의한다.

추가로 건설 허가가 나기 전에 VOC 저감 처리 분석이 반드시 필요하다.

7-3 수질환경

7-3.1 설계 요구조건

유류로 인한 수질 오염의 방지는 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙을 준수함으로써 설계 요구 조건을 충족한다.

7-3.2. 홍수 대책

위험물안전관리법령 기준에 따라 홍수 대책(배수시스템 등)을 위한 시설물을 설계 반영하며, 다음의 조건을 갖추어야 한다.

1. 방수・밀폐형 방유제를 갖춘 유류저장탱크와 배수장치 또는 홍수피해를 줄이는 배수시스템
2. 주변 장치의 배수
3. 송유관, 기계실, 유조트럭 또는 유조화차의 하역 또는 급유 시설의 배수
4. 장비/차량의 유지보수 지역의 배수

7-3.3. 유수 분리기

위험물안전관리법 제5조제4항 및 같은 법 시행규칙에 의거 공지의 바닥은 주위의 지면보다 높게 하고, 그 표면을 적당하게 경사지게 하여 새어나온 기름 기타

의 액체가 공지의 외부로 유출되지 아니하도록 배수구·저유설비 및 유분리 시설을 하여야 한다.

7-3.4. 폐수 처리

폐수를 임시로 저장할 탱크를 설치한다. 여기서 폐수라 함은, 유류에 의한 오염이 있는 물로서, 탱크의 섬프에서 퍼낸 물, 장비의 드레인을 통해 나온 물, 장비의 섬프에서 나온 물 등을 수집한 것을 말한다.

7-4 토양환경

7-4.1 토양오염방지시설

토양환경보전법 시행령 제7조에 의거 특정토양오염관리대상시설별로 다음과 같은 토양오염방지시설을 설치하고 적정하게 유지·관리하여야 한다.

1. 특정 토양오염 관리대상 시설의 부식·산화방지를 위한 처리를 하거나 토양오염물질이 누출되지 아니하도록 하기 위하여 누출방지성능을 가진 재질을 사용하거나 이중벽탱크 등 누출방지시설을 설치하고 적정하게 유지·관리한다.
2. 특정토양오염관리대상시설중 지하에 매설되는 저장시설의 경우에는 토양오염물질이 누출되는 것을 감지하거나 누출여부를 확인할 수 있는 측정기기등의 시설을 설치하고 적정하게 유지·관리한다.

복토형탱크저장소는 지하매설 저장시설의 기준을 따른다.

제 8장 유류시설 건축물 설치기준

8-1 매니폴더실(Manifold Room)

1. 각종 수령/불출 배관의 조작을 한 곳에서 집중해서 관리의 효율성을 도모하기 위한 실로서 필요에 따라 펌프실 및 전기실을 일체형으로 구성한다.
2. 유류시설과 동일한 방호도를 적용하며, 실내에는 여과분리기(Filter/Separator)가 설치되고 동절기 기능을 보장하기 위해 실내온도가 -7 ℃(20 °F) 이하로 떨어지지 않게 한다. 수령불출 펌프실이 같이 설치될 수 있다.

8-2 통제실/제어실

유류시설 자동화시스템 반영 시 구성하며, 통재실 내에서 컴퓨터 제어시스템을 통하여 유류시설의 운영상태를 확인하고 제어할 수 있다.

8-3 수령/불출 펌프실

수령/불출 시 조작되는 펌프 및 각종 기계설비류 등을 설치하는 실로서, 리베트먼트 방호를 적용하나, 매니폴더실 내에 위치하는 것을 우선으로 한다.