

창고 외 업종의 화재 예방

목차

페이지

1.0 범위	3
1.1 위험요소	3
1.2 변경	3
1.2.1 대체되는 정보	4
2.0 손실 방지 권장사항	4
2.1 머리글	4
2.2 업종	4
2.3 방호 설비	7
2.3.1 일반	7
2.3.2 부속 용도의 저장 시설	9
2.3.3 적재 높이가 낮은 저장 시설	10
2.3.4 저장 시설	12
2.3.5 미분무수 시스템	12
2.3.6 주거 업종	14
2.3.7 고밀도 이동식 선반	14
3.0 권장사항 지원 설명	15
3.1 일반	15
3.1.1 위험 분류	15
3.2 창고 외 업종 화재 방호	15
3.3 리튬이온 배터리	15
3.4 고밀도 이동식 선반	16
3.5 담수화 플랜트	17
3.6 창고 외 업종의 화재 예방 연구	18
3.6.1 주거 업종	18
4.0 참고 자료	18
4.1 FM Global	18
4.2 기타	19
부록 A 용어 해설	19

부록 B 문서 개정 이력	20
부록 C 위험 분류 예시	24

그림 목차

그림 2.2.1. 데이터시트 3-26의 적절한 활용법을 보여주는 플로우차트	5
그림 3.4-1. 고밀도 이동식 선반	16
그림 3.4-2. 고밀도 이동식 선반	17

표 목차

표 2.2.2. 주된 업종에 따른 위험 분류	6
표 2.3.1.10 위험 분류에 따른 스프링클러 설계 요구량	8
표 2.3.2.4. HC-1 업종 안에 인화성 액체를 부속 용도로 저장하는 경우(용기 재질/구조 무관)	10
표 2.3.3.1. 적재 높이가 낮은 저장 시설의 스프링클러 방호 가이드라인	11
표 C-1. 창고 외, 제조 외 업종과 관련 화재 위험 분류	25
표 C-1. 창고 외, 제조 외 업종과 관련 화재 위험 분류(계속)	26
표 C-2. 제조용 업종 및 관련 화재 위험 분류	28
표 C-2. 제조 업종 및 관련 화재위험 분류 (계속)	29

1.0 범위

이 데이터시트에서는 창고 외 업종의 화재 예방을 위한 권장사항을 기술합니다. 창고 외 업종은 창고의 용도로 사용하지 않는 장비, 공정, 자재 등으로 이루어진 구역이나 건물을 말합니다. 이러한 자재들은 가연성 또는 불연성일 수 있습니다. 이러한 업종에는 산업 공정 또는 제조 공정뿐만 아니라 사무용, 매장용 또는 주거용 업종 같은 제조 외 용도 시설도 포함됩니다.

1.1 위험요소

제조 시설과 같은 창고 외 업종의 경우, 일반적으로 제한적이기는 하나 저장 공간이 존재하며, 저장 물품이 존재하는 경우 장비, 공정 및 재료와 함께 사용되므로 여전히 화재 위험을 야기합니다. 이러한 업종의 경우 자동 스프링클러는 화재 성장을 억제하고 건물을 보호하는 역할을 합니다. 다음과 같은 상황의 업종의 경우 화재 위험요소 증가로 인해 이 데이터시트에서 다루는 방호 설계가 적용되지 않습니다.

- HC-1 업종에서 규정된 인화성 액체의 저장 혹은 사용량을 초과하는 경우
- 수평 면에 가연성 분진 또는 실보푸라기가 쌓여 있는 경우
- 건축 자재가 플라스틱 계열의 소재인 경우
- 은폐/차폐된 공간이 가연성 건축재로 지어졌거나 그 내부에 가연물이 들어 있는 경우
- 저장 시설의 높이 또는 면적이 '부속 용도의 저장 시설'에 규정된 것보다 큰 경우

위와 같은 상황에서는 스프링클러 증설, 향상된 스프링클러 설계 적용 또는 그 외의 방재 조치를 취해야 할 수 있습니다. 해당되는 경우 항상 각 위험요소별 데이터시트를 참조하여 추가 권장사항을 확인해야 합니다.

위험요소의 이해(UTH): *자동 스프링클러 미비(P0037)*를 참조하여 이 데이터시트와 연관된 위험요소들 자세히 확인하십시오.

1.2 변경

2021년 10월 중간 개정. 중요 변경 사항은 다음과 같습니다.

- 데이터시트 2-5 주거 업종의 자동 스프링클러 설치 가이드라인의 지침 내용을 여기에 통합했습니다. 데이터시트 2-5는 폐기되었습니다.
- 부속 용도의 저장 및 적재 높이가 낮은 저장시 허용되는 보관 방식을 명료히 했습니다(섹션 2.3.2, 2.3.3, 3.3.3, 3.3.4 및 부록 A).
- 리튬이온 배터리 방호 지침(섹션 2.3.2.5 및 2.3.3.2)을 추가하고 표 C-1의 배터리 제조에 리튬이온 배터리가 포함됨을 명확히 했습니다.
- HC-2 및 HC-3 업종의 미분무수 방호 지침을 추가했습니다(섹션 2.3.5).
- 고밀도 이동식 선반의 방호 지침을 추가했습니다(섹션 2.3.7).
- 극장의 위험 분류 조정 시기를 명확히 했습니다(표 C-1).
- 차량 작업장의 위험 분류를 HC-3로 변경하고 설명 부분을 차량 제조/조립에 업데이트된 설명으로 변경했습니다(표 C-2).
- 담수화 플랜트 방호 지침을 추가했습니다(표 C-2 및 섹션 3.3).

I. 2019년 4월 개정판 부록 B의 변경 사항에 표 4 삭제를 추가했습니다.

J. 표와 그림의 번호를 배치된 섹션에 맞게 변경했습니다.

1.2.1 대체되는 정보

이 문서는 데이터시트 2-5 주거 업종 내 자동 스프링클러 설치 지침과 엔지니어링 회보 EB 04-12, 참고 외 용도의 확장형 스프링클러의 새로운 방호 지침(New Protection Guidance for Extended Coverage Sprinklers for Nonstorage Applications)을 대체하며 대체된 문서들은 이 데이터시트에 통합되었습니다.

2.0 손실 방지 권장사항

2.1 머리글

2.1.1 적용 가능하고 이용 가능한 경우에는 항상 FM 인증 장비와 자재, 서비스를 이용하십시오. FM 인증을 받은 제품 및 서비스 목록은 FM Approvals의 온라인 자료인 *인증 가이드*에서 확인할 수 있습니다.

2.2 업종

2.2.1 다른 데이터시트에 데이터시트 3-26의 내용을 대체하는 지침 및 권장사항이 있을 수 있습니다. 그림 2.2.1에서는 데이터시트 3-26에 해당하는 저장 시설의 적절한 취급법을, 또는 부수 용도 저장 시설 또는 적재 높이가 낮은 저장 시설로 간주되지 않는 저장 시설에 적합한 데이터시트를 확인할 수 있습니다.

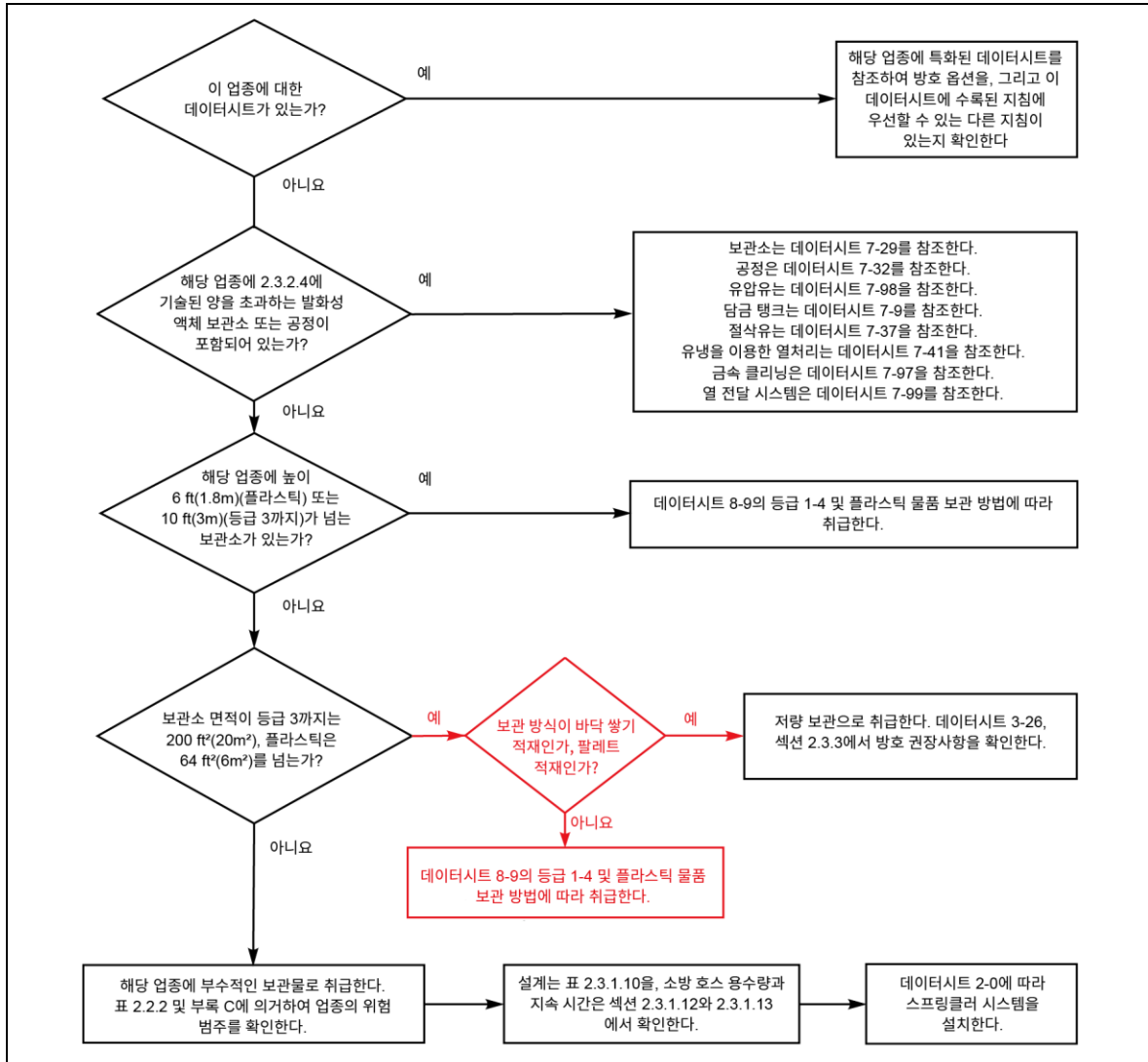


그림 2.2.1. 데이터시트 3-26의 적절한 활용법을 보여주는 플로우차트

2.2.2 표 2.2.2를 통해 주된 업종의 위험 분류(HC)를 확인합니다 HC-1, HC-2 및 HC-3 업종의 구체적인 예는 부록 C에서 확인하십시오.

표 2.2.2. 주된 업종에 따른 위험 분류

위험 분류	주된 업종
HC-1	공정에 사용되는 가연물이 제한적이어서 전체적으로 가연물 하중이 작은 구역, 또는 낮은 위험 작업 잘 세분된 구역에 가연성 집기들이 일반적으로 서로 떨어져 있는 경우를 포함합니다. 플라스틱 물품을 부속 용도로 보관하거나 벽체 및/또는 천장에 플라스틱이 사용된 경우는 이 위험 분류에 포함되지 않습니다. 이 위험 분류에는 2.3.2.4에 따른 부수적 용량의 인화성 액체가 포함될 수 있습니다. 주거 시설, 사무 시설, 불연성 제조 공정, 병원 등을 예로 들 수 있습니다.
HC-2	공정에 가연물을 사용하고 가연 하중이 중간 정도로 연속적인 구역, 또는 제한된 양의 플라스틱이나 인화성 액체로 인해 중간 정도의 위험성이 있는 작업. 예를 들어 기계 공장, 목공, 전자기기 조립 등의 제조업과 소매업, 극장, 식품 생산 등이 있습니다.
HC-3	적은 양의 인화성 액체 및/또는 많은 양의 플라스틱과 함께 일반적으로 가연하중이 연속적이고 매우 큰 구역. 플라스틱 제조, 자동차 제조 및 조립, 인쇄 공장 등이 그 예입니다.

참고: 위험 분류를 적용할 때 고려해야 할 사항은 부록 C, 표 C-1 및 C-2를 참조합니다. 여기에 나열된 예는 각 위험 분류의 일반적인 예시이나, 해당 업종의 상세한 특성에 따라 분류를 높이거나 낮춰야 할 수도 있습니다. 해당되는 경우 관련되는 위험요소/업종에 특정한 데이터시트를 참조하십시오.

2.2.3 목재로 지어졌으나 그외 다른 가연물이 없는 건물은 HC-1 업종으로 분류합니다.

2.2.4 가연성 구조물이 있거나 가연물이 있는데도 천장 스프링클러로부터 보호되지 않는 은폐된 공간을 파악하여 그 공간에 소방용 스프링클러를 설치하십시오. 은폐된 공간에는 가연물이 있는 장비, 덕트, 조명기구 또는 후드로 가려진 공간, 숨겨진 가연성 구조물 등이 포함될 수 있습니다.

2.2.4.1 FM Global 데이터시트 1-12 천장 및 은폐 공간에 따라 가연성 은폐 공간을 HC-1로 분류하여 방호하십시오.

2.2.4.2 이외에 기계 덮개, 스프레이 부스, 오븐, 인쇄기, 가연성 덕트, 플라스틱 탱크, 컨베이어 등 기타 차폐 구역은 다음과 같이 방호합니다.

- 이러한 위험요소 또는 업종과 관련된 데이터시트가 있는 경우 해당 데이터시트의 권장사항을 준수하십시오.
- 그외에는 데이터시트 2-0 자동 스프링클러의 설치 지침에 따라 천장 스프링클러 시스템과 살수 밀도가 동일한 스프링클러로 차폐 구역 아래쪽을 방호합니다.

2.2.5 서로 다른 위험 분류의 업종들이 섞여 있는데 방화 구획으로 분리되지 않은 경우, 위험도가 가장 큰 업종에 맞춰 방호하거나, 데이터시트 2-0을 참조하여 다른 방호 방법이 있는지 확인합니다.

2.2.6 실보푸라기, 분진 및 기타 가연물의 누적을 최소화할 수 있도록 하우스키팅 프로그램을 수립하여 이행합니다.

2.3 방호 설비

2.3.1 일반

2.3.1.1 건축물에 플라스틱이 사용된 경우 데이터시트 1-57 *건축용 플라스틱*의 방호 지침을 참조하십시오.

2.3.1.2 데이터시트 2-0 *자동 스프링클러 설치 지침*에 따라 스프링클러를 설치합니다.

2.3.1.2.1 닫힌 또는 열린 격자형 메자닌층의 하부와 은폐/차폐 공간 내부에 가연물이 있는 경우 데이터 시트 2-0 자동 스프링클러 설치 지침 및 데이터시트 1-12 천장 및 은폐 공간에 따라 자동 스프링클러를 설치합니다.

2.3.1.3 지진 위험 지역에 사업장이 위치한 경우 이 데이터시트의 권장사항 외에도 데이터시트 2-8 수계소화설비의 지진 방호 역시 참조하십시오.

2.3.1.4 습식, 건식, 준비작동식 또는 동결방지형 스프링클러 시스템을 설치하여 창고 외 업종을 방호합니다.

2.3.1.4.1 FM 인증 미분무수 시스템은 섹션 2.3.5, 해당 인증 목록, 데이터시트 4-2 미분무수 시스템에 따라 설치된 경우, HC-1, HC-2 및 HC-3 업종의 일차적 방호(즉, 자동 스프링클러 방호를 대신하여)에 사용할 수 있습니다.

2.3.1.5 방호 구역이 냉장 구역이거나 비난방 구역이어서 온도가 40°F(4°C) 이하로 떨어질 수 있는 경우가 아니라면 습식 스프링클러 시스템을 사용합니다. 더 자세한 사항은 데이터시트 2-0, 섹션 2.4를 참조하십시오. 습식 스프링클러 시스템에는 다음과 같은 스프링클러 헤드를 사용합니다.

- 측벽형(HC-1 및 HC-2 업종 한정), 하향형, 상향형, 또는 건식 하향형.
- 공칭 온도 등급 160°F(70°C). 공칭 온도 등급이 212°F(100°C)인 스프링클러는 주변 온도가 100°F(38°C)를 넘는 경우에만 사용합니다.
- 표준 살수 범위 또는 확장 살수 범위
- 표준형 또는 조기반응형. 천장 높이가 60피트(18m) 이상인 경우 표준반응형은 사용하지 않습니다.

2.3.1.6.1 건식 스프링클러 시스템에 사용하는 스프링클러 헤드는 다음과 같습니다.

- 상향형 또는 건식 하향형 특정 조건에서는 건식 측벽형을 사용할 수 있습니다(데이터 시트 2-0 참조).
- 공칭 온도 등급 280°F(140°C). HC-1 및 HC-2 업종에는 공칭 165°F(70°C) 스프링클러를 사용할 수 있습니다.
- 표준 살수 범위.
- 표준반응형. HC-1 및 HC-2 업종에는 조기반응형 스프링클러를 사용할 수 있습니다.

2.3.1.6.2 건식 및 그에 준하는 스프링클러 시스템의 경우, 업종별 데이터시트에 소방용수 도달 최장 허용 시간이 명시되어 있지 않다면 다음 중 한 가지 도달 시간을 적용합니다.

- 단독으로 가장 멀리 떨어진 스프링클러 헤드 작동 후 60초
- 가장 멀리 떨어진 4개(두개의 가지배관에 각 2개씩)의 스프링클러 헤드 작동 후 40초

2.3.1.7 단일 연동형 준비작동식 스프링클러 시스템은 습식 또는 건식 시스템으로 취급합니다. 비연동형 또는 교차 연동형 준비작동식 시스템은 건식 시스템으로 취급합니다. 감지기 간격을 포함한 준비작동식 시스템에 대한 추가 지침은 데이터시트 5-48을 참조합니다.

2.3.1.8 동결방지형 스프링클러 시스템은 습식 시스템으로 취급합니다. 부동액을 사용하는 동결방지형 스프링클러 시스템에 관한 추가 지침은 데이터 시트 2-0 *자동 스프링클러 설치 가이드라인*을 참조합니다.

2.3.1.9 FM Global 데이터시트 2-0 자동 스프링클러 설치 지침에 따라 각 위험 분류 및 천장 높이에 권장되는 최소 및 최대 헤드 간격과 최소 스프링클러 방출계수(K-factor)를 적용합니다.

2.3.1.10 적용되는 위험 분류별로 표 2.3.1.10에 따라 스프링클러 시스템을 설계합니다. 이 설계들은 다음과 같은 조건의 구역에는 적용되지 않습니다(자세한 지침은 나열된 해당 데이터시트 참조).

- A. 인화성 액체를 부속 용도로 간주되는 양을 초과하여 보관하거나 사용하는 경우. (데이터시트 7-29 *이동형 용기에 담긴 인화성 액체의 보관*, 또는 데이터시트 7-32 *인화성 액체를 사용하는 작업* 참조).
- B. 업종 내 평평한 면에 가연성 분진 또는 실보푸라기가 쌓여 있는 경우. (데이터시트 7-1 방직 공장의 화재 방호, 데이터시트 7-76 가연성 분진 폭발과 화재의 예방 및 경감, 또는 적용가능한 다른 데이터시트 참조).
- C. 건축 자재가 플라스틱 계열의 소재인 경우. (데이터시트 1-57 *건축용 플라스틱* 참조).
- D. 은폐/차폐된 공간이 가연성 건축재로 지어졌거나 그 내부에 가연물이 들어 있는 경우. (데이터 시트 1-12, *천장 및 숨은 공간* 또는 이 데이터시트의 섹션 2.2.4 참조).
- E. 저장 시설의 양 또는 면적이 '부속 용도의 저장 시설'에 규정된 것보다 큰 경우. (데이터시트 8-9 *등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관* 참조).

이러한 상황에서는 스프링클러 증설, 향상된 스프링클러 설계를 적용하거나 기타 방재 조치가 필요할 수 있습니다.

표 2.3.1.10 위험 분류에 따른 스프링클러 설계 요구량

위험 분류	천장 높이 30 ft(9 m) 이하		천장 높이 30-45 ft (9-13.5 m)		천장 높이 45-60 ft (13.5-18 m)		천장 높이 60-100 ft (18-30 m)	
	습식	건식	습식	건식	습식	건식	습식	건식
HC-1	0.1/1500 (4/140) 참고 1	0.1/1500 (4/140)	0.2/2500 (8/230)	0.2/3500 (8/330)	0.2/2500 (8/230)	0.2/3500 (8/330)	0.6/1200 (24/110)	설계 지침 현재 이용 불가.
HC-2	0.2/2500 (8/230) 참고 2	0.2/3500 (8/330)	0.2/2500 (8/230)	0.2/3500 (8/330)	0.2/2500 (8/230)	0.2/3500 (8/330)	0.6/1200 (24/110)	
HC-3	0.3/2500 (12/230) 참고 2	0.3/3500 (12/330)	0.3/3600 (12/340)	0.3/4600 (12/430)	0.5/3000 (20/280)	0.5/4000 (20/370)	0.6/1200 (24/110)	

참고 1. 기숙사, 거주 및 주거형 구역의 살수 요구 면적은 가장 큰 방의 면적을 기준으로 할 수 있으나 스프링클러 헤드 수는 4개 이상이어야 하며 최소 1시간 내화등급의 방화구획이 되어 있어야 합니다. 이 결정을 내릴 때는 복도를 방으로 취급합니다.

참고 2. HC-2 및 HC-3 업종에서 천장 높이가 30 ft(9.1 m)를 넘지 않고 습식 스프링클러 시스템으로 방호하는 경우, 160°F(70°C) K11.2EC(K160EC) 상향형 또는 160°F(70°C) K14.0EC(K200EC) 상향형 스프링클러가 설치되어 있다면, 설계를 다음과 같이 축소할 수 있습니다.

- K11.2EC: 살수 밀도 0.30 gpm/ft², 살수 면적 1500 ft²(12 mm/min, 140 m²). 설계에 스프링클러가 최소 6개 이상 있어야 합니다.
- K14.0EC: 살수 밀도 0.30 gpm/ft², 살수 면적 1000 ft²(12 mm/min, 90 m²). 설계 면적에 스프링클러가 최소 4개 이상 있어야 합니다.

2.3.1.11 표 2.3.1.10의 설계 요구량에 관계없이, 가장 멀리 떨어진 스프링클러에 스프링클러의 FM 인증 목록에 따른 최소 설계 압력을 공급해야 합니다.

2.3.1.12 HC-1 및 HC-2 업종 방호용으로는 250 gpm(분당 950 L)의 소방 호스 용수량을, HC-3 업종 방호용으로는 500 gpm(분당 1,900 L)의 소방 호스 용수량을 확보해야 합니다.

2.3.1.13 스프링클러 설계 살수량에 호스 유동량을 더한 유량을 모든 위험 분류의 업종에 60분간 공급할 수 있어야 합니다.

2.3.1.14 대형 항공기, 선박, 풍력 터빈날개와 같이 연이어 인접한 대형 구성품을 제조 및 조립하는 경우 차폐된 화재 가 발생할 가능성이 있습니다. 이러한 작업이 이루어지는 경우에는 일반적인 HC-2 또는 HC-3 업종보다 화재 위험이 증가합니다. 천장이 60ft(18m) 이하인 경우 표 2.3.1.10을 적용합니다. 천장 높이가 60ft(18m)를 넘으면 k25.2(K360)스프링클러 12개를 50psi(3.5bar)로 작동하는 스프링클러 시스템으로 방호합니다.

2.3.2 부속 용도의 저장 시설

2.3.2.1 등급 1~3 물품을 바닥 쌓기 적재, 레트, 랙, 선반 또는 작은 상자에 보관한 경우 높이 10ft(3m) 이하, 면적 200ft²(20m²) 이하이면 업종에 부속 용도인 것으로 취급합니다. 표 2.3.1.10을 적용하여 방호 설비합니다.

2.3.2.2 HC-2 및 HC-3 업종에서 플라스틱 물품을 높이 6ft(1.8m) 이하, 면적 64ft²(6m²) 이하(팔레트 약 4개)로 바닥 쌓기 적재하거나 팔레트, 랙, 선반 또는 작은 상자에 보관하는 것은 업종에 부속 용도인 것으로 취급합니다. 표 2.3.1.10을 적용하여 방호합니다.

2.3.2.3 섹션 2.3.2.1 및 2.3.2.2에 나열된 한도 안에 있는 보관 구역이 다수인 경우, 폭 8ft(2.4m) 이상의 통로로 분리되어 있으면 업종에 부속 용도인 것으로 간주할 수 있습니다.

2.3.2.4 불연재로 건축하고 스프링클러를 설치한 HC-1 업종 안에서 인화성 액체를 사용/보관하는 상황에 대한 평가는 아래의 지침과 표 2.3.2.4에 따릅니다.

A. 계단실이나 통로 등 오가는 사람들이 많은 곳에는 인화성 액체를 보관하지 않습니다.

B. 수량이 많거나 크기가 큰 용기는 재질과 구조에 관계없이 FM 인증 인화성 액체 캐비닛이나 안전 캔에 담아 건물 바깥에 보관해야 합니다.

표 2.3.2.4. HC-1 업종 안에 인화성 액체를 부속 용도로 저장하는 경우(용기 재질/구조 무관)

액체 종류	보관 용기 최대 크기	인화성 액체 총량	장소
비 수용성	8 oz (240 ml)	8 oz (240 ml)	장소 무관
	무관	> 8 oz (240 ml)	건물 밖/FM 인증 인화성 액체 캐비닛 또는 안전 캔
그룹 1 수용성	1 gal (3.8 L)	1 gal (3.8 L)	장소 무관
	5 gal (19 L)	5 gal (19 L)	불연 재질 벽체 또는 일반 금속 캐비닛을 갖춘 보관실
그룹 2-4 수용성	5 gal (19 L)	5 gal (19 L)	장소 무관
	5 gal (19 L)	20 gal (76 L)	불연 재질 벽체 또는 일반 금속 캐비닛을 갖춘 저장 시설

2.3.2.5 아래 기준을 충족하는 경우, 스프링클러가 설치된 HC-3 업종에서 리튬이온 배터리를 보관 및 생산하는 것은 부속 용도의 저장으로 취급합니다.

- A. 보관 면적을 200 ft²(20 m²)로 제한합니다.
- B. 저장 시설 높이는 6 ft(1.8 m)로 제한합니다.
- C. 복수의 보관 구역은 폭 10 ft(3.0 m) 이상의 통로로 분리합니다.
- D. 배터리 충전 상태를 ≤ 60%로 유지합니다.

2.3.2.5.1 보관 면적 또는 높이가 제한치를 초과하는 경우 데이터시트 8-1 *가연물 등급*에 수록된 리튬이온 배터리 방호 지침을 따릅니다.

2.3.3 적재 높이가 낮은 저장 시설

2.3.3.1 바닥 쌓기 적재 또는 팔레트 적재 저장 물품이 섹션 2.3.2.1 및 2.3.2.2의 면적 제한치는 초과하지만 높이 제한치는 넘지 않는 경우에는 적재 높이가 낮은 저장 방식으로 취급하고 표 2.3.3.1 및 데이터시트 2-0 자동 스프링클러 설치 지침의 저장 물품 방호용 스프링클러 설치 요건에 따라 방호합니다.

표 2.3.3.1. 적재 높이가 낮은 저장 시설의 스프링클러 방호 가이드라인

습식 설비, 하향형 스프링클러, 160°F(70°C), 자동스프링클러 개수 @ psi (bar)											
가연 등급 (Commodity)	최대 천장 높이, ft(m)	조기반응형						표준반응형			
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K16.8 (K240)	K22.4 (K320)	K25.2 (K360)	K25.2EC (K360EC)	K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K19.6 (K280)	K25.2 (K360)
CEP 이하 주 1	30 (9)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3.5)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 16 (1)	25 @ 15 (1)
	45 (14)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0.7)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3.5)				
	60 (18)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0.7)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3.5)				
UUP	30 (9)	25 @ 50 (3.4)	10 @ 62 (4.3)	10 @ 43 (3)	14 @ 24 (1.7)	14 @ 19 (1.3)		25 @ 50 (3.4)			25 @ 15 (1)
	45 (14)		10 @ 62 (4.3)	10 @ 43 (3)	14 @ 24 (1.7)	14 @ 19 (1.3)					
	60 (18)				10 @ 50 (3.4)	10 @ 40 (2.8)					
습식 설비, 상향형 스프링클러, 160°F(70°C), 자동 스프링클러 개수 @ psi (bar)											
가연 등급 (Commodity)	최대 천장 높이, ft(m)	조기반응형						표준반응형			
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K14.0EC (K200 EC)	K16.8 (K240)	K25.2EC (K360EC)		K11.2 (K160)	K16.8 (K240)	K25.2 (K360)	
CEP (Cartoned Expanded Plastics) 이하 주 1	30 (9)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	6 @ 73 (5)	25 @ 7 (0.5)	6 @ 52 (3.5)		25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	25 @ 7 (0.5)	
	45 (14)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0.7)		25 @ 7 (0.5)	6 @ 52 (3.5)					
	60 (18)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0.7)		25 @ 7 (0.5)	6 @ 52 (3.5)					
UUP (Uncartoned Unexpanded Plastics)	30 (9)	25 @ 50 (3.4)	10 @ 62 (4.3)		10 @ 43 (3)			25 @ 50 (3.4)	25 @ 22 (1.5)	25 @ 15 (1)	
	45 (14)		10 @ 62 (4.3)		10 @ 43 (3)						
	60 (18)										

¹ 1-3 등급 가연물의 저장 높이가 10 ft(3 m) 이하인 경우, 30 ft(9 m) 천장 밑에 저장된 CEP 가연물에 대한 가이드라인을 적용합니다.

2.3.3.2 리튬이온 배터리는 적재 높이가 낮은 저장 시설로 취급하지 않습니다. 보관 면적이 섹션 2.3.2.5의 부속 용도 저장 제한치를 초과하는 경우, 데이터시트 8-1 *가연물 등급*을 참조합니다.

2.3.4 저장 시설

2.3.4.1 저장 시설이 섹션 2.3.2.1 및 2.3.2.2에 기술된 높이 제한치를 초과하는 경우, 데이터시트 8-9 *등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관*에 따라 해당 보관 구역을 방호합니다.

2.3.5 미분무수 시스템

2.3.5.1 관련 FM 인증 목록과 이 섹션의 권장사항에 따라 적용 위험 분류에 맞는 미분무소화설비를 설계합니다.

2.3.5.1.1 기재된 위험 분류와 관련 제한치에 적합한 방호력을 갖는 것으로 특정한 FM 인증을 받은 미분무수 시스템만 허용됩니다.

미분무수 시스템은 FM 인증과 관련된 천장 높이 제한이 있습니다. 이는 미분무수 시스템을 설계할 때 적절한 방호력을 보장하는 데 결정적으로 중요한 한계치입니다. 이 한계치는 미분무수 시스템이 해당 위험 분류에 대해 FM 인증을 받았더라도 특정 업종의 방호용으로 설치할 수 없도록 사용을 제한할 수 있습니다. 또한 '폐쇄' 공간 대비 '비제한' 공간에 어느 제조사의 미분무 시스템을 적용하기 위한 FM 인증 목록의 한계치는 방호의 대상이 되는 업종과 위험요소에 맞게 적절히 적용되어야 합니다.

2.3.5.1.2 이러한 설계 요건들은 다음과 같은 조건의 업종에는 적용되지 않습니다.

- A. 인화성 액체를 부속 용도인 것으로 간주되는 양을 초과하여 보관하거나 사용하는 경우. (섹션 2.3.2.4 및 데이터시트 7-29 *이동형 용기에 담긴 인화성 액체의 보관*, 또는 데이터시트 7-32 *인화성 액체를 사용하는 작업* 참조).
- B. 업종 내 평평한 면에 가연성 분진 또는 실보푸라기가 쌓여 있는 경우. (데이터시트 7-1 방직 공장의 화재 방호 및 데이터시트 7-76 가연성 분진 폭발과 화재의 예방 및 경감 참조).
- C. 건축 성분에 플라스틱이 있는 경우. (데이터시트 1-57 *건축용 플라스틱* 참조).
- D. 은폐/차폐된 공간이 가연성 건축재로 지어졌거나 고밀도 이동식 선반을 포함한 가연물이 안에 들어 있는 경우(섹션 2.3.5.1.3을 준수하는 경우는 제외). (데이터 시트 1-12, 천장 및 은폐 공간, 또는 이 데이터시트의 섹션 2.2.4 또는 2.3.7 참조).
- E. 솔리드 또는 그레이팅 바닥 종이층이 있는 업종(섹션 2.3.5.1.3을 준수하는 경우는 제외).
- F. 천장 높이에 제열/제연 환기구를 비롯한 여타 배기구가 있는 업종.
- G. 저장 시설의 양 또는 면적이 '부속 용도의 저장 시설'에 규정된 것보다 큰 경우. (데이터시트 8-9, *등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관* 참조).
- H. 양에 관계없이, 포장되지 않은 플라스틱의 저장
- I. 개방형 주차장과 같이 실외 환경(바람, 온도 등)에 노출된 구역.

2.3.5.1.3 은폐/차폐된 공간이나 종이층(그레이팅 또는 솔리드 바닥)이 있는 업종에 가연물이 있는 경우에는 그러한 살수 장애물 안에/아래에 방호 설비를 설치합니다. 그러한 구역에 미분무수 노즐을 설치할 수 있는지는 FM 인증 목록과 제조사의 설치 규칙에 따라 달라집니다.

2.3.5.2 미분무수 시스템을 이 섹션의 권장사항과 아래 지침에 따라 설치합니다.

- 해당 특정 위험 분류의 FM 인증 가이드 목록
- 제조사의 FM 인증 설계, 설치, 가동 및 정비 매뉴얼
- 데이터시트 4-2, *미분무수 시스템*

2.3.5.2.1 해당 시스템의 FM 인증 가이드 목록과 FM 인증 설계, 설치, 가동 및 정비 매뉴얼에 명시된 내용에 따라 아래 사항들을 적용하여 자동 노즐을 설치합니다.

- 최대 직선 간격
- 최대 직선 간격, 단 16 ft(4.9 m) 이하
- 벽체로부터의 최대 거리
- 최대 천장 높이.
- 천장과 노즐 간 최대 이격거리
- 장애물
- 최소 작동 압력(설계면적 내 각 노즐)
- 구획공간의 최소 소화시간 30분

2.3.5.3 미분무수 시스템은 습식 시스템에서의 분기에서만 사용합니다.

2.3.5.4 미분무수 시스템은 부드럽고 평평한 천장, 천장 경사가 1인치/ft (83mm/m)를 넘지 않는 곳으로 사용을 한정합니다.

- 무량판, 철근 콘크리트
- 목재 장선, 목재 트러스 및 막대형 장선의 하부에 부착된 매끄러운 단일 구조 천장
- 달반자

2.3.5.5 살수 요구 면적에 가장 큰 유량과 말단 노즐 압력을 감당할 수 있는 소방용수 공급 설비가 설치되어 있다면, 동일한 시스템에서 서로 다른 위험 분류의 미분무 노즐을 사용할 수 있습니다.

2.3.5.6 비제한적 구획공간이 있는 HC-1 업종에 사용할 수 있도록 FM 인증을 받은 미분무수 시스템의 설계면적은 다음 중 더 큰 쪽을 적용하여 정합니다.

- A. 수력학적으로 가장 멀리 떨어진 자동 노즐 9개
- B. 요구 면적 1500 ft²(140 m²) 안에 있는 모든 자동 노즐

2.3.5.7 지정된 최대구획을 갖는 HC-1 업종에 사용할 수 있도록 FM 인증을 받은 미분무수 시스템의 설계 면적은 해당 구획 안의 모든 자동 노즐을 지원할 수 있는 수준으로 정합니다.

2.3.5.8 한 줄의 노즐들로 보호할 수 있는 복도의 미분무수 시스템 설계 살수 면적은 다음 중 적은 쪽을 적용하여 정합니다.

- A. 해당 요구 면적에 최대 5개의 자동 노즐.
- B. 비제한적 구획공간에서, 방호 면적 1500 ft²(140 m²) 안에 있는 모든 자동 노즐.
- C. 복도 면적이 1500 ft²(140 m²) 미만인 경우, 해당 면적 안의 모든 자동 노즐.

2.3.5.9 HC-2 및 HC-3 업종에 사용할 수 있도록 FM 인증을 받은 미분무수 시스템의 설계 면적은 다음 중 더 큰 쪽을 적용하여 정합니다.

- A. 수력학적으로 가장 멀리 떨어진 자동 노즐 9개.
- B. FM 인증 목록에 지정된 수력학적으로 가장 멀리 떨어져 있는 자동 노즐 수.

2.3.5.10 HC-1 및 HC-2 업종 방호용으로는 250 gpm(분당 950 L)의 소방 호스 용수량을, HC-3 업종 방호용으로는 500 gpm(분당 1,900 L)의 소방 호스 용수량을 확보해야 합니다.

2.3.5.11 설계 면적에 대한 미분무수 시스템의 최대 요구량에 추가로 소방 호스 용수량을 60분간 공급할 수 있어야 합니다.

2.3.6 주거 업종

2.3.6.1 주거 업종은 HC-1 업종으로 취급합니다.

2.3.6.2 FM 인증 주거시설용 스프링클러 또는 FM 인증 조기반응형, 창고 외 시설용 스프링클러를 사용합니다. 인증 가이드에는 주거시설용 스프링클러가 “주거형(Residential Mode) 스프링클러”로 기재되어 있습니다.

2.3.6.3 밸브, 배관, 배관 연결부 등 스프링클러 시스템의 부품은 FM 인증품을 사용하십시오.

2.3.6.4 이 섹션과 *인증 가이드*의 해당 항목에 따라 주거시설용 스프링클러를 설치합니다. 8 ft(2.4 m) 미만 간격으로는 스프링클러를 설치하지 마십시오.

2.3.6.4.1 설치 지침은 데이터시트 2-0 *자동 스프링클러 설치 지침*을 참조하십시오.

2.3.6.5 표 2.3.1.10에 따라 주거시설용 스프링클러 시스템의 살수 밀도를 설계합니다.

2.3.6.6 데이터시트 1-12 천장 및 은폐 공간에 따라, 가연물이 있는 은폐 공간에 소방용 스프링클러를 설치합니다.

2.3.7 고밀도 이동식 선반

2.3.7.1 높이 8 ft(2.4 m) 이하의 고밀도 이동식 선반은 아래의 두 조건을 모두 만족하는 경우 HC-3 업종으로 방호합니다.

- A. 보관된 물품이 위험 등급 3을 넘지 않습니다.
- B. 선반과 측면 패널이 불연성입니다.

고밀도 이동식 선반 관련 정보와 예시 사진은 섹션 3.4를 참조하십시오.

2.3.7.2 아래 지침에 따라 저장 시설 상단으로부터 스프링클러까지 최소 이격거리를 유지합니다.

- A. 스프링클러에 대해 20 in.(510 mm) 이격거리를 둡니다(살수 범위 확장형은 제외).
- B. 살수 범위 확장형 스프링클러에 대해서는 6 in.(150 mm) 이격거리를 둡니다.

2.3.7.3 동시에 밀었을 때 모든 가동부 사이에 최소 1 in.(25 mm) 송기 공간이 확보되도록 범퍼를 설치합니다.

2.3.7.4 사람이 있는 곳에 경보를 보내는 FM 인증 연기 감지기를 설치합니다.

2.3.7.5 선반 주변에는 가연물 저장을 제한합니다

2.3.7.6 고밀도 이동식 선반이 이 섹션의 권장사항에 부합하지 않으면 데이터시트 8-9 등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관을 참조합니다.

3.0 권장사항 지원 설명

3.1 일반

3.1.1 위험 분류

이 데이터시트에서는 건물 또는 구역에 예상되는 화재 위험을 토대로 소방용 스프링클러를 권장합니다. 화재 위험은 업종, 위험노출, 가연물 하중에 따라 달라집니다. 이 데이터시트는 저장장소의 위험 분류(HC)를 적용하여 화재 위험을 추정하는데 HC-1에서 HC-2, HC-3으로 갈수록 더 심각한 화재발생 가능성이 있는 위험도가 증가하게 됩니다.

창고 외 업종이란 창고 방식으로 관리되지 않는 장비, 공정, 자재 등으로 이루어진 구역이나 건물을 말합니다. 이러한 자재들은 가연성 또는 불연성일 수 있습니다. 이러한 장소에는 산업 공정 또는 제조 공정뿐만 아니라 사무용, 매장용 또는 주거용 업종 같은 제조 외 용도 시설도 포함됩니다. 다른 규정 및 표준에서는 이러한 구역을 '경미한 위험' 또는 '통상적 위험' 구역으로 지칭할 수 있습니다.

3.2 창고 외 업종 화재 방호

자동 스프링클러 설비는 최상의 화재 방호 수단입니다. 스프링클러는 사업장과 산업 현장에서 화재를 진화하는 가장 실용적이고도 신뢰성 높은 수단으로 입증되었습니다. 스프링클러 설비는 화재 피해는 물론 연기와 수손 피해도 최소화하며 사업장 가동을 빨리 정상화시킬 수 있도록 합니다. 건물 구조물 또는 가연물이 있는 업종은 어디서든 스프링클러가 필요합니다.

천장 높이가 낮은 건물의 창고 외 업종에서 발생하는 대부분의 화재는 스프링클러 작동 면적이 적정하고 살수 밀도가 충분하다면 제어 또는 진압이 가능합니다. 온도 등급, 반응 속도, 설치 방향 및 오리피스 크기를 비롯한 여러 속성의 차이는 중대한 결함(예: 스프링클러 살수 장애물의 존재, 장애물 아래 또는 은폐 공간 내부 스프링클러 미설치 등)이 없는 한, 창고 외 업종의 화재 시 스프링클러의 성능에 미치는 영향이 제한적이었습니다.

일반적인 창고 외 업종의 화재 위험도를 넘어서는 경우 스프링클러 방호 성능 강화가 필요할 수 있으며, 스프링클러 시스템의 성능이 특정한 자동 스프링클러 속성에 더 민감해질 수 있습니다. 이같은 화재 위험 증가에 포함되는 사례는 다음과 같습니다.

- 부속 용도인 것으로 간주되는 양을 초과하여 인화성 액체를 보관하거나 사용하는 경우
- 분진, 실보푸라기, 오일 또는 여타 잔류물 등의 가연성 침전물이 있는 경우
- 건축물의 부재가 플라스틱계열의 소재인 경우
- 가연성 건축재로 지어졌거나 안에 가연물이 있는 은폐/차폐된 공간의 존재
- 솔리드 바닥 또는 그레이팅 바닥 종이층이 있는 경우
- 저장 시설이 있는 경우

3.3 리튬이온 배터리

창고 외 업종에서의 리튬이온 배터리 방호는 부수 용도의 저장 장소 위험 수준 이하로 유지하는 것을 기준으로 합니다. 이를 위해, 보관이 허용되는 구역의 면적과 높이를 제한하고 주변 가연물과 격리합니다. 제한적인 테스트 데이터에 따르면 리튬이온 배터리 화재는 창고 외 용도 업종에 일반적인 용수 공급 시간을 초과할 수 있습니다. 또한 배터리는 고장(열 폭주) 시 가연성 가스를 배출하는데, 이 가스가 축적되어 밀폐된 공간이나 컨테이너 안에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있으며 화재를 더욱 확산시킬 수 있습니다. 리튬이온 배터리를 부수 용도의 저장으로 제한하는 것은 이러한 정보를 바탕으로 화재 범위를 파악된 구역으로 한정하고 소방용 스프링클러가 배터리와 포장을 생각하는 것을 촉진하고 전체적 위험도를 제한하기 위함입니다. 리튬이온 배터리의 낮은 높이의 저장 방식은 권장하지 않습니다. 설치된 소방용 스프링클러로는 화재를 차단할 수 없기 때문에 저장 시설 전체로 화재가 계속 확산할 수 있습니다.

3.4 고밀도 이동식 선반

고밀도 이동식 선반 시스템은 일반적으로 사무용 공간, 의료 시설, 대학교, 도서관 등에서 서류 및 기록 보관을 위해 사용됩니다. 이 선반 시스템은 일반적으로 트랙에 설치되므로 필요한 경우 각 유닛을 움직여 통로를 만들 수 있습니다. 따라서 통로 공간 하나만 있는 고밀도 보관 구역에서 저장 시설의 모든 부분에 접근할 수 있습니다. 이 보관 유형의 사례가 그림 3.4-1 및 3.4-2에 나와 있습니다.



그림 3.4-1. 고밀도 이동식 선반

고밀도 이동식 선반 화재 방호의 주된 난점은 이 시스템의 설계상 차폐된 공간이 만들어질 수밖에 없다는 데 있습니다. 책과 종이 서류 같은 조밀한 가연물은 보열성이 높아 스프링클러의 작동을 지연시킬 수 있습니다. 따라서 이러한 구역에서는 연기 감지기가 스프링클러보다 훨씬 빠르게 작동 할 것이므로 연기 감지기의 설치가 중요합니다. 이러한 종류의 저장 장소에 대한 화재실험에서는 공간이 개방되어 화재가 통로 공간

쪽으로 진행한 경우에는 일반적으로 발화 후 약 20분 후에, 화재가 저장 시설 내부로 국한된 경우 발화 후 45분이 넘어서야 스프링클러가 처음 작동했습니다. 또한 차폐된 상태이기 때문에 스프링클러로는 화재의 최종 진화가 어려울 것입니다.

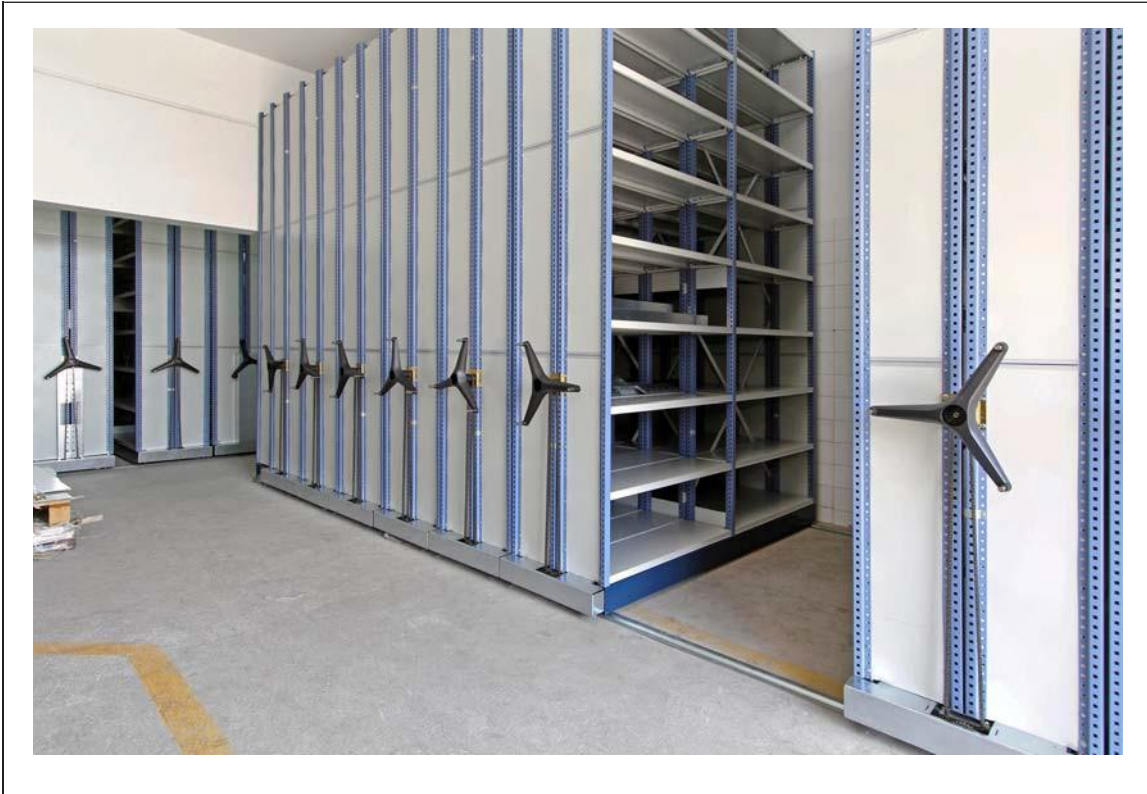


그림 3.4-2. 고밀도 이동식 선반

외부 공기가 유입되면 다시 발화하거나 잔류 연소가 강렬해 질 수 있으므로 최종적으로는 사람이 직접 진화해야 하며 정리 작업 중에도 사람의 대응이 필요할 수 있습니다.

3.5 담수화 플랜트

담수화 플랜트는 용처에 맞게 다양한 크기로 건설되며 펌프, 역삼투압 트레인, 배관 및 탱크로 구성됩니다. 오늘날 건설되는 플랜트는 통상적으로 하루에 4천만~5천만 갤런(gallons)의 물을 처리할 수 있도록 설계됩니다. 통상적 위험요소로는 사업장 역삼투압 구역의 배관 및 탱크 같은 다양한 플라스틱 구성품들이 있습니다. 일반적으로 배관과 탱크의 벽은 물로 채워져 있음에도 불구하고 화재 발생 시 연소를 지속 할 수 있을 만큼 충분히 두껍습니다. 시스템 구성품들에는 일반적으로 물이 가득 차 있으나 정비를 받는 경우 해당부분은 배수 됩니다. 언제든 정비 작업으로 인해 여러 트레인의 가동이 중단될 수 있습니다. 정비 중에는 트레인에 물이 차 있지 않기 때문에 물이 차 있을 때보다 화재에 더 취약하고 더 큰 위험을 초래할 수 있습니다.

역삼투압 트레인의 방호는 화재 확산을 트레인 하나로 제한하고 주변 트레인의 연루를 방지하는 것을 기본으로 합니다. 화재가 수직 배관을 타고 확산하는 속도가 수평 배관을 통한 확산보다 빠르기 때문에 가장

주된 과제입니다. 배관 밀집도가 높을수록 위험이 더 큼니다. 역삼투압 트레인 은 연기손상에 매우 취약합니다. 연기가 공간 전체에 자유롭게 퍼지면 그로 인해 다른 트레인들도 손상될 수 있습니다.

3.6 참고 외 업종의 화재 예방 연구

3.6.1 주거 업종

FM Global은 1976년 미연방 소방청(USFA)에서 관련 프로그램을 시작한 이래 주거 시설용 스프링클러 개발에 계속 참여해 왔습니다. FM Global은 화재가 시작된 방 밖으로 화재 확산이나 재산 피해가 없도록 하기 위한 최소 기준을 정하기 위해 주거시설용 스프링클러에 대한 실험을 지속적으로 실시하고 있습니다(섹션 4.1 참조).

FM Global은 자동 소방 스프링클러 기술이 환경적 지속성에 미치는 영향을 조사하는 연구를 수행한 바 있습니다. 그 작업에는 화재 등의 리스크 요소가 일반적인 단독 또는 2가구 주택의 생애 주기 탄소 배출 총량에 미치는 영향에 대한 평가와, 자동 스프링클러를 사용할 때 얻을 수 있는 환경적 이점을 정량화하는 작업이 포함되었습니다. 건축 재질과 구조, 가구 배치가 동일한 주거용 거실을 이용하여 대규모 화재 실험을 실시했습니다. 한 실험에서는 소방대의 개입을 통해서만 화재를 진압했고, 다른 실험에서는 소방대에서 화재를 진압할 때까지 주거용 자동 스프링클러 1개를 사용하여 화재를 통제 했습니다. 온실가스 발생 총량, 화재 진압에 필요한 물의 양, 유출수의 수질, 폐수 유출이 지하수 및 지표수에 미치는 잠재적 영향, 폐기해야 하는 물질의 질량 등을 두 실험 사이에서 비교했습니다. 실험 결과, 자동 스프링클러는 인명 안전을 확보하고 재산 피해를 줄일 뿐만 아니라 지속 가능성을 달성하는 데 핵심적 요소인 것으로 나타났습니다.

4.0 참고 자료

4.1 FM Global

데이터시트 1-12 천장 및 은폐 공간

데이터시트 1-57 건축용 플라스틱

데이터 시트 2-0 자동 스프링클러 설치 지침.

데이터시트 5-4 변압기

데이터시트 5-12 교류 발전기

데이터시트 5-14 통신

데이터시트 5-19 스위치기어 및 개폐장치

데이터시트 5-23 비상 및 예비 전력 시스템의 설계와 방호

데이터시트 7-4 초지기와 펄프 건조기

데이터시트 7-29 인화성 액체의 이동형 용기 보관

데이터시트 7-32 인화성 액체를 사용하는 작업

데이터시트 7-64/13-28 알루미늄 산업

데이터시트 7-78 산업용 배기 설비

데이터시트 7-93N 항공기 격납고

데이터시트 7-96 인쇄 공장

데이터시트 7-98 유압유

데이터시트 8-3 고무 타이어 보관

데이터시트 8-9 등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관

데이터시트 8-21 *롤페이퍼 보관*

인증 가이드(FM 인증에 관한 온라인 자료).

위험요소의 이해(UTH) *자동 스프링클러 미비*(P0037).

Bill Jr., Robert G., and Hsiang-Cheng Kung, Scott Anderson, and Richard Ferron (FM Global). "A New Test to Evaluate the Fire Performance of Residential Sprinklers." *Fire Technology* (2002): 101–124.

Wieczorek, C., B. Ditch, and R. Bill, Jr. *Environmental Impact of Automatic Fire Sprinklers*. FM Global Technical Report, March 2010.

Wieczorek, C. *Environmental Impact of Residential Fires Review*. FM Global Technical Report, 2021.

4.2 기타

European Committee for Standardization (CEN). EN 12845, *Fixed Firefighting Systems – Automatic Sprinkler Systems – Design, Installation and Maintenance*.

National Fire Protection Association (NFPA). NFPA 13, *Standard for the Installation of Sprinklers*.

National Fire Protection Association (NFPA). NFPA 13D, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes*.

National Standard of the People's Republic of China. GB 50084, *Code of Design for Sprinkler Systems*.

부록 A 용어 해설

FM 인증(품): FM 인증 요건에 부합하는 제품과 서비스. FM 인증을 받은 제품 및 서비스는 인증 가이드에 정리되어 있습니다.

가연성 업종: 소방용 스프링클러가 없는 상황에서 화재가 발생하면 해당 구역 전체로 수평 확산할 수 있을 만큼의 가연물이 있는 업종, 또는 건물에 심각한 피해를 입힐 만큼 가연물이 밀집해 있는 업종을 말합니다.

건식 스프링클러 시스템: 건식 밸브의 후단에 설치되는 스프링클러 시스템입니다. 건식 밸브를 닫힌 상태로 유지하기 위해 가압된 기체(일반적으로 공기, 또는 질소와 같은 불활성 기체)로 채워집니다. 스프링클러가 작동하면 스프링클러 시스템의 압력이 떨어지기 시작하고 계속 떨어져 건식 밸브가 닫힌 상태를 유지할 수 없게 됩니다. 그때에 이르면 건식 밸브가 열려(트립) 스프링클러 시스템에 소방용수가 채워지고 작동된 스프링클러를 통해 방출됩니다. 건식 스프링클러 시스템은 일반적으로 스프링클러 시스템이 물로 채워져 있으면 부적절한 공간에 사용됩니다.

급수 시간 또는 설비 급수 시간: 설비 급수 시간은 화재로 인해 스프링클러 시스템이 처음 작동하는 시점과 그 화재가 진압되는 시점 사이로 정의된 시간적 기간을 말합니다. 화재 진압은 일반적으로 소방대원, 사업장 소방 담당자 또는 사업장 비상대응팀 등 인력에 의한 소방 활동으로 이루어집니다. 급수 시간은 시스템의 특정 스프링클러가 설치된 상태에서 설계를 토대로 위험 물품으로 인해 예상되는 화재 규모뿐만 아니라 적용된 하나 또는 두 개의 호스 유동에 의한 수동 진압도 고려합니다.

도서관 서고: 높이 약 8 ft(2.4 m)의 일반적인 도서관 서가들을 모아둔 방으로, 서가에는 책들이 수직으로 세워져 서로 밀착된 상태로 보관되어 있으며 통로는 30 in.(762 mm)가 넘습니다.

물품: 자재, 외부 포장(예: 용기) 및 자재 취급 보조구(예: 팔레트) 등을 묶어 지칭하는 용어입니다. 물품 분류(가연물 등급 지정)의 목적은 적절한 수준의 소방설비(화재 방호)를 정하는 것입니다. 가연물 등급은 그 물품이 어떻게 연소하는지, 연소 중인 물품이 스프링클러의 살수 작용에 어떻게 반응하는지에 따라 결정됩니다. 특정한 물품에 대한 자세한 사항은 데이터시트 8-1 *가연물 등급*을 참조하세요.

부속 용도 저장 시설: 용도마다 통상적인 바닥 쌓기 적재, 팔레트, 랙, 선반 또는 작은상자 적재방식의 물품 (예: 소량의 포장재, 원자재, 또는 제조 중인 제품). 생산 라인의 시작 부분 또는 끝 부분에 있는 경우가 많습니다.

살수 밀도: 주어진 면적에 일정 시간 동안 스프링클러가 살수하는 물의 양입니다. 영국식 단위에서는 gpm/ft²로 표시되고, 미터법 단위에서는 mm/min(1 gpm/ft² = 40.74 mm/min)으로 표시됩니다.

살수 범위 확장형 스프링클러: 살수 범위 확장형(EC) 스프링클러의 물리적 특성은 표준 간격으로 사용되는 스프링클러의 물리적 특성과 유사합니다. 그러나 반사판 설계는 FM 인증을 받은 스프링클러 이격 거리와 설계 압력에 맞는 적절한 살수 효과와 균일성을 보장하도록 개선되었습니다.

소방 호스 용수량: 소방 호스(옥내외 소화전)에 필요한 용수 유량(일반적인 크기는 2-1/2 in. 및 1-1/2 in.). 영국식 단위로는 gpm, 미터법 단위로는 L/min로 표시됩니다.

소화수 요구 총량: 스프링클러와 소방 호스 모두에 필요한 소화수량(즉, 소화수 요구 총량은 스프링클러 요구량과 소방 호스 요구량의 합계). 호스 용수량이 항상 스프링클러 시스템에서 공급되는 것은 아닙니다. 영국식 단위에서는 gpm으로, 미터법 단위에서는 L/min로 표시됩니다.

스프링클러 요구량: 소방용 스프링클러에 필요한 유수량. 영국식 단위에서는 gpm으로 표시되고, 미터법 단위에서는 L/min(1 gpm = 3.79 L/min)으로 표시됩니다.

요구 면적: 방호 대상 위험요소를 토대로 예측한 스프링클러 작동 면적으로서, 수력학적 설계를 위해 사용됩니다. 영국식 단위에서는 ft², 미터법 단위에서는 m²로 표시됩니다(1 ft² = 0.093 m²).

유수 경보기: 스프링클러 시스템에 설치되어, 하나 이상의 스프링클러가 작동하면 경보가 울리도록 설정된 장치입니다.

인증 가이드: FM 인증에 관한 온라인 자료로서, 자산 보존성 면에서 FM 인증을 받은 장비와 자재 및 서비스를 안내합니다.

적재 높이가 낮은 저장시설: 바닥 쌓기 적재 또는 팔레트 적재 방식으로, 부속 용도의 저장 면적 제한은 초과하나 높이 제한은 초과하지 않는 저장 물품. **여러 제조 라인의 끝 부분 또는 하역장에서 주로 볼 수 있습니다.**

조기반응형 스프링클러(QR): 조기반응형 스프링클러는 반응이 빠른 감열체를 사용하는 점 외에는 표준반응형 스프링클러와 유사합니다.

주거 업종: 가연물하중이 낮고 많이 구획된 공간. 단독 1가구 및 2가구 주택, 조립식 주택, 기숙사, 생활관 및 여타 주거형 구역을 예로 들 수 있습니다.

창고 외 업종 방호용 자동 스프링클러: 창고 외 업종 및/또는 업종별 데이터시트에서 권장하는 바와 같이 열방출률이 낮은 것부터 중간 정도인 여타 화재의 방호에 적합한 것으로 FM Global에서 분류한 스프링클러.

창고 외 업종: **표준적인** 보관 방식으로 관리되지 않는 가연재 또는 불연재로 이루어진 업종. 부속 용도 저장 시설을 포함할 수 있습니다.

부록 B 문서 개정 이력

이 부록은 이 문서가 발행될 때마다 변경된 사항을 기록하고 정리하기 위해 작성됩니다. 섹션 번호는 표시된 날짜에 발행된 문서 버전의 섹션 번호를 지칭합니다(즉, 문서 버전마다 섹션 번호가 다를 수 있음).

2021년 10월 중간 개정. 중요 변경 사항은 다음과 같습니다.

- A. 데이터시트 2-5 주거 업종 내 자동 스프링클러 설치 가이드라인의 지침 내용을 여기에 통합했습니다. 데이터시트 2-5는 폐기되었습니다.
- B. 부속 용도의 저장 및 적재 높이가 낮은 저장시 허용되는 저장 방식을 명료히 했습니다(2.3.2, 2.3.3, 3.3.3, 3.3.4 절 및 부록 A).
- C. 리튬이온 배터리 방호 지침(섹션 2.3.2.5 및 2.3.3.2)을 추가하고 표 C-1의 배터리 제조에 리튬이온 배터리가 포함됨을 명확히 했습니다.
- D. HC-2 및 HC-3 업종의 미분무수 방호 지침을 추가했습니다(섹션 2.3.5).
- E. 고밀도 이동식 선반의 방호 지침을 추가했습니다(섹션 2.3.7).
- F. 극장의 위험 분류 조정 시기를 명확히 했습니다(표 C-1).
- G. 차량 작업장의 위험 분류를 HC-3로 변경하고 설명 부분을 차량 제조/조립에 업데이트된 설명으로 변경했습니다(표 C-2).
- H. 담수화 플랜트 방호 지침을 추가했습니다(표 C-2 및 섹션 3.3).
- I. 2019년 4월 개정판 부록 B의 변경 사항에 표 4 삭제를 추가했습니다.
- J. 표와 그림의 번호를 배치된 섹션에 맞게 변경했습니다.

2021년 1월. 중간 개정. 주차장의 위험 분류를 HC-2에서 HC-3으로 개정하고 표 2 참고 2의 적용을 명확히 했습니다.

2020년 10월. 중간 개정. HC-1 업종에서 인화성 액체를 부속 용도로 저장/사용하는 것을 정의하는 지침을 추가했습니다.

2019년 4월. 이 문서가 전면 개정되었습니다. 중요 변경 사항은 다음과 같습니다.

- A. 데이터시트 제목을 *스프링클러로 방호된 재산에 대한 소방용수 필요량(Water Demand for Nonstorage Sprinklered Properties)*에서 *창고 외 업종의 화재 예방(Fire Protection for Nonstorage Occupancies)*로 변경했습니다.
- B. 엔지니어링 회보 04-12, '창고 외 용도의 살수 범위 확장형 스프링클러의 새로운 방호 지침' 내용을 이 문서에 통합했습니다.
- C. 위험 분류의 예시를 표 1에서 부록 C로 옮기고 내용을 늘렸습니다.
- D. 부록 C에 재활용, 폐기물 처리, 폐기물 시설의 에너지(및 유입되는 폐기물 처리)에 대한 위험 분류 지침을 추가했습니다.
- E. 부속 용도 저장 시설 및 적재 높이가 낮은 저장 시설 취급 방법과, 다른 데이터시트를 적용해야 하는 경우를 포함한 데이터 시트 3-26의 적절한 적용법을 자세히 설명하는 새로운 플로우차트(그림 1)를 추가했습니다.
- F. 차폐된 화재의 위험이 있는, 연이어 인접한 대형 구성품 제조 및 조립 공정의 방호 권장사항을 추가했습니다(섹션 2.3.1.14).
- G. 모든 위험 분류의 권장 설비 급수 시간을 60분으로 변경했습니다(섹션 2.3.1.13).

H. 표 4, 여러 위험 분류의 최소 스프링클러 방출계수(K-Factors)를 삭제했습니다. 이 표는 여러 데이터시트 사이의 정보 중복을 줄이기 위해 데이터시트 2-0, 자동 스프링클러 설치 지침에 있는 여러 기존 표를 참조 표시하는 것으로 대체되었습니다.

I. 재공품(work-in-process) 보관에 대한 권장사항이 변경되었습니다. 낮은 높이 저장 방식 실험 결과에 기초한 새로운 지침을 표 3에 추가했습니다. 이 지침은 창고 외 업종의 일반적인 보관 레벨에 맞춰 작성되었습니다. 면적 제한치는 등급 3 물품까지는 200 ft²(20 m²)로 유지됩니다. 플라스틱 함유 물품의 면적 제한치는 200 ft²(20 m²)에서 64 ft²(6 m², 팔레트 4개 적재물에 해당)로 축소되었습니다.

2014년 4월. 표 2a, 위험 분류에 따른 스프링클러 살수 설계 요구량 천장 높이 100 ft(30 m) 이하: K25.2(K360) 설계에 기재된 것과 동일한 설계 살수 밀도를 제공하도록 K25.2EC(K360EC) 스프링클러의 설계 기재 사항을 수정했습니다. 또한, 상향형 및 하향형 스프링클러의 경우를 모두 포함하도록 표 2a를 수정했습니다.

2011년 7월. 이번 개정에서는 권장사항 2.1.1.1 및 2.1.1.10.1에 대한 부차적인 편집상의 변경과 보강 설명이 이루어졌습니다.

2011년 1월. 문서가 업데이트되었습니다. 변경된 사항은 다음과 같습니다.

- 업종의 가연물 하중 이 낮다는 설명에 근거하여 중앙 홀과 교실 및 대학 강의실, 체육관, 유압식 공정이 없는 금속 가공 및 제작장, 광물 작업장 위험 분류를 보다 적절한 HC-1으로 재조정했습니다.
- 실물 규모 화재 실험 결과를 토대로 살수 범위 확장형 스프링클러 설계 가이드라인을 재평가했습니다.
- 천장 높이가 30 ft(9 m) 이하인 HC-2 및 HC-3 업종에 신규 설치 시 선택지로서 온도 등급 160°F(70°C) 살수 범위 확장형 스프링클러 K11.2EC(K160EC)와 K14.0EC(K200EC)를 추가했습니다.
- HC-1 및 HC-2 업종에 EC 스프링클러를 적용할 때 수력학적으로 가장 멀리 떨어진 스프링클러 9개에 용수를 공급해야 한다는 설계 요건을 삭제했습니다.
- 천장 높이가 30 ft(9 m) 이하인 HC-3 위험용도에 대한 습식 및 건식 스프링클러의 설계면적을 줄였습니다.
- HC-2 업종의 최소 급수 요구 시간을 60분으로 줄였습니다.
- 비교 가능한 어느 제조 사업장에도 맞지 않는 모호한 업종 설명으로 인해 HC-4 분류에 대한 일체의 모든 언급을 삭제했습니다.
- 천장 높이가 60 ft(18 m) 이하인 HC-2 업종에 새로 설치되는 소방 설비의 스프링클러 방출계수(K-Factor) 최소치를 K8.0(K115)으로 낮췄습니다.
- 천장 높이 60 ft(18m) 초과, 100 ft(30 m) 이하 HC-3 업종의 방호 옵션을 추가했습니다.
- 혼합 저장 시설 및 창고 외 업종에서 저장 시설용 스프링클러의 사용을 허용하는 것에 관한 지침을 추가했습니다.
- 미분무수 시스템의 사용에 대한 방호 지침을 추가했습니다.

2010년 3월. 문서를 완전히 재작성했습니다. 주요 변경 사항은 다음과 같습니다.

- 업종에 따른 위험 분류 표를 추가했습니다.
- 각 위험 분류의 스프링클러 시스템 유형과 천장 높이에 따른 스프링클러 설계 요구량 표를 추가했습니다.

- 경미 및 보통 위험 업종을 위한 살수 범위 확장형 스프링클러의 설계 정보를 추가했습니다.
- 천장 높이 60 ft(20 m) 이상, 100 m(30 m) 이하인 창고 외 및 제조 외 시설에 대한 소방용 스프링클러 설계 기준을 추가했습니다.
- 천장 높이 60 ft (20 m) 이하 제조 시설에 대한 소방용 스프링클러 설계 기준을 추가했습니다.
- 사고 이력을 수정했습니다.
- 부록 A, 용어 해설을 업데이트했습니다.

2008년 7월. FM Global 재산 손실 방지 데이터시트 7-96 *인쇄* 공장에 대한 참고 표시를 표 1에 추가했습니다.

2008년 5월. 권장사항 2.1.1.1 및 2.1.2.1.2의 설명을 명확히 했습니다.

2008년 1월. 다음과 같은 사항이 변경되었습니다.

1. 스프링클러 시스템 용수 요구량 권장사항을 간결히 하기 위해 표 2부터 10까지 통합했습니다.
2. 스프링클러 온도 등급을 기술했던 표 1을 습식 시스템과 건식 시스템에 각각 160°F(70°C) 및 280°F(140°C) 온도 등급 스프링클러를 사용하라는 권장사항으로 교체했습니다.
3. 유리섬유 선박을 만드는 조립 시설을 위한 스프링클러 시스템 용수 요구량 정보를 추가했습니다.

2006년 1월. 권장사항 2.1.2.3.1 및 표 11의 설명을 명확히 했습니다.

2005년 1월. 바닥에서 천장까지의 높이가 60ft(18.3m) 이하인 창고 외 업종의 방호 기준이 가연물하중 (저, 중, 고)별로 지정되었습니다. 저장 시설 유형, 저장 시설 및 건물 높이와 그에 상응하는 방호 기준이 표 11에 수록되었습니다.

2001년 1월. 촉매 스프레이를 포함한 인화성 액체의 스프레이 도포에 대한 방호 요건이 이 데이터시트에서 삭제되어 데이터시트 7-27 *인화성 및 가연성 물질의 스프레이 도포*에 포함되었습니다.

유압유를 사용하는 유압 장비에 대한 방호 요건이 이 데이터시트에서 삭제되었습니다. 해당 방호 요건은 데이터시트 7-98 *유압유*에 있습니다.

2000년 9월. 이번 문서 개정은 형식의 일관성을 위해 재구성되었습니다.

1992년 10월. 이번 개정판에서 변경된 사항은 다음과 같습니다.

1. 인화성 액체

개방형 및 밀폐형 탱크에 든 인화성 액체의 방호를 위한 용수 요구량은 이번에 개정된 데이터시트 3-26에는 포함되지 않았습니다. 이 데이터시트의 이전 개정판에서는 이 업종의 제목이, 드럼 보관을 제외하고, 개방형 탱크 및 용기와 방출 시스템의 인화성 액체와 밀폐형 용기의 인화성 액체였습니다. 이러한 업종들의 용수 요구량 기준은 인화성 액체 데이터시트에 통합되었습니다.

2. 목공 관련 업종

일반적 업종인 목공 시설에 대한 용수 요구량 기준은 이번 데이터시트 3-26 개정판에 포함되지 않았습니다. 데이터시트 7-10 *목재 가공 및 목공 시설*이 개정되었습니다(1991년 6월). 용수 요구량 정보는 이제 데이터시트 7-10에 포함되었습니다.

3. 섬유산업 업종

섬유산업 업종에 대한 용수 요구량 기준은 이번 데이터시트 3-26 개정판에 포함되지 않았습니다. 데이터시트 7-1 *방직 공장의 화재 보호*가 개정되었습니다. 용수 요구량 정보는 이제 데이터시트 7-1에 포함되었습니다.

4. 기타 업종

"기타 업종"이라는 제목의 섹션은 특정 업종로 분류되지 않은 업종에 대한 지침을 제공하기 위해 수록되었습니다.

5. 기타 제조 외 업종

"기타 제조 외 업종"이라는 제목이 "위험도가 낮은 업종" 대신 사용됩니다. 새 제목은 다양한 업종을 더 잘 정의합니다.

6. 사무용 업종

사무용 업종에 대한 데이터시트 3-26의 가이드라인이 표 2의 기타 제조외 시설물 섹션에 수록되어 있습니다. 손실 데이터(권장사항 지원 설명 참조)와 화재 실험 데이터에 따르면 1500 ft²(140 m²) 면적에 0.10 gpm/ft² (4 mm/min) 살수 밀도로 용수를 공급할 수 있는 급수 설비는 사무용 업종을 적절히 보호할 수 있습니다.

7. 전자/전기 제조 및 조립

전자/전기 제조 및 조립 시설물에 대한 별도의 업종 분류가 추가되었습니다.

8. 플라스틱 가공 업종

최근의 화재 실험에 따르면 살수 면적이 2500 ft²(230 m²)(건식 설비: 3500 ft²)인 상온, 중온 또는 고온 온도 등급 스프링클러는 이 업종을 적절히 보호할 수 있습니다.

9. 조기반응형 자동 스프링클러(QRAS)

이 데이터시트에는 QRAS 사용 지침이 수록되어 있습니다.. 이 권장사항은 QRAS와 일반적 반응 속도의 자동 스프링클러를 비교한 화재 실험 결과를 기반으로 합니다.

10. 제목 변경

"참고 외"를 추가한 제목 변경은 이 데이터시트에 수록된 업종들을 더 잘 묘사합니다.

11. 국제 및 국내 소방협회 표준

부록 C 위험 분류 예시

이 데이터시트의 표 2.2.2에는 일반적으로 HC-1, HC-2 및 Hc-3에 포함될 수 있는 업종들이 기술되어 있으나, 모든 것을 포괄하는 목록으로 인식해서는 안 됩니다. 업종의 위험 분류를 결정할 때는 판단력이 요구됩니다.

표 C-1 및 C-2에는 다양한 업종과 관련 위험 분류를 구체적으로 예시하고 있으며, 또한 적용 가능한 추가 지침도 수록되어 있습니다.

어떤 사업장의 업종이 대부분 HC-1 또는 HC-2라 하더라도, 위험도가 높은 공정 또는 물질(예: 플라스틱)의 존재로 인해 HC-2 또는 HC-3 같은 더 높은 수준의 보호가 필요할 수 있음에 유의해야 합니다. 예를 들어, HC-2 금속 제조 시설에 도금 공정이 있는 경우 해당 구역에 HC-3 수준의 보호가 필요할 수 있습니다.

표 C-1. 창고 외, 제조 외 업종과 관련 화재 위험 분류

업종	설명	위험 분류	고려 사항
의료 시설	- 병원 및 병원 연구소 - 요양원 - 주방 - 돌봄센터 - 교정 기관(교도소 등)	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 1-3, 고층 건물 - 1-12, 천장 및 숨은 공간 - 1-24, 누수 피해 방호 - 5-23, 비상 및 예비 전력 시스템의 설계와 방호 - 6-4, 오일 또는 가스 연소식 단식 버너 보일러 - 6-5, 오일 또는 가스 연소식 복식 버너 보일러 - 7-15, 차고
	- 병원 지원설비 시설	HC-2	
	- 보관실/보관실이 있는 약국	HC-3	
업무시설 및 아파트	- 사무실 - 호텔 - 아파트 - 주거용 건물	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 1-3, 고층 건물 - 1-12, 천장 및 숨은 공간 - 1-24, 누수 피해 방호 - 7-15, 차고
	- 지원설비실	HC-2	
교육 시설	- 종합대학 - 학교 - 유치원 - 단과대학 - 기숙사 및 생활관 - 감옥 - 구치소	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 1-3, 고층 건물 - 1-12, 천장 및 숨은 공간 - 1-24, 누수 피해 방호 - 5-23, 비상 및 예비 전력 시스템의 설계와 방호 - 7-15, 차고
	- 지원설비실	HC-2	
운송 및 물류	- 공항 터미널 - 버스 정류장 - 기차역 - 페리 선착장 - 크루즈 터미널 - 자전거 공원	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 7-11, 컨베이어 - 7-15, 차고 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정 - 7-93, 항공기 격납고, 항공기 제조 및 조립 시설, 조립 중 항공기 내부의 방호 - 8-3, 고무 타이어 보관 - 8-9, 등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관
	- 차고 - 주차장	HC-3	
	- 연료가 주입되지 않은 차량을 수리, 시험 또는 조립하는 자동차 크기의 차량 수리 차고 및 조립 작업장 - 트럭 하역장 - 하역용 캐노피 - 소포 배송/유통 허브 - 크로스도킹 구역 - 항공기 격납고, - 비행선 격납고	HC-3	
에너지 서비스 사업자	- 주유소/서비스 사업자 - 배터리 충전소 - 태양열 발전소 - 풍력 발전소 - 광발전소	HC-3	고려 대상 데이터시트: - 3-10, 풍력 발전기

표 C-1. 참고 외, 제조 외 업종과 관련 화재 위험 분류(계속)

업종	설명	위험 분류	고려 사항
레저 시설 및 집회장	- 박물관 및 기념물 - 레스토랑(좌석 구역) - 체육관 - 예배당 - 스키 리프트 스테이션 - 동물원/수족관 - 강당 - 물놀이장(수영장/스파) - 영화관 - 컨벤션 센터 - 테마파크 - 도서관	HC-1	- 가연하중이 크거나(예: 폼 시트, 벽면의 흡음재, 다량의 플라스틱) 은폐된 공간이 있거나 플라스틱을 다량 함유한 제품을 진열할 가능성이 있는 구역은 HC-3로 간주해야 합니다.
	- 스포츠 경기장 - 극장 - 도박장 - 나이트클럽	HC-2	
	- 전시장 - 컨벤션 센터	HC-3	
상업 시설	- 백화점 - 고객용 구역 - 쇼핑몰 - 소매 및 상업 지구 - 슈퍼마켓	HC-2	- 일반적으로 이러한 사업장의 저장 시설은 전시 중인 6 ft(1.8 m) 미만(또는 장비 없이 손이 닿을 수 있는 높이)의 소매품입니다. - 직원용 구역 및 대량 창고, 도매/박스형 대형 매장은 데이터시트 8-9 등급 1, 2, 3, 4 및 플라스틱 물품의 보관에 따라 분석해야 합니다.
재활용/폐기물 처리/폐기물 에너지화 시설에 유입되는 폐기물	- 금속, 유리, 셀룰로오스 물질 및 소량의 플라스틱을 포함한 가정/영업장 혼합 폐기물 또는 재활용품	HC-2	- 유입되는 폐기물의 저장 시설은 표 2.3.3.1에 따른 적재 높이가 낮은 저장 시설로 간주되어서는 안 되며, 근접한 설명에 따라 HC-2 또는 HC-3 업종에 준하여 스프링클러를 설계해야 합니다. 이 경우의 화재 시나리오는 쌓여 있는 폐기물 안쪽까지 모두 한 번에 불이 붙는 것이 아니라 비교적 작은 불이 폐기물 더미 표면을 타고 확산하는 형태입니다. 따라서 폐기물 더미의 높이 및/또는 크기를 토대로 방호 설계를 하는 것은 적절하지 않습니다. - 묶음 폐지 저장 시설에 대해서는 데이터시트 8-22를 참조하십시오. - 플라스틱 같은 여타 묶음 물품에 대해서는 데이터시트 8-9를 참조하십시오. - 폐기물 에너지화 시설에 대해서는 데이터시트 6-13을 참조하십시오.
	- 미리 분류 및/또는 파쇄한 가정/영업장 폐기물 또는 재활용품(금속, 유리, 셀룰로오스 물질 및 플라스틱 소재 포함).	HC-3	

표 C-1. 창고 외, 제조 외 업종과 관련 화재 위험 분류(계속)

업종	설명	위험 분류	고려 사항
통신사, 영화 스튜디오 및 연구 센터	- 실험실 - 운영 또는 네트워크 운영 센터, 방송 시설, 통신 상태를 모니터링하기 위한 통제실	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 1-56, 클린룸 - 1-57, 건축용 플라스틱 - 5-14, 전기 통신
	- IT 시설 - I/O 분배실 - 통제실 - 전기실	HC-2	- 5-18, 전기 장비의 방호 - 5-19, 스위치기어 및 회로 차단기 - 5-23, 비상 및 예비 전력 시스템의 설계와 방호
	- 영화 및 TV 스튜디오	HC-3	- 5-32, 데이터센터와 관련 시설

표 C-2. 제조업 업종 및 관련 화재 위험 분류

업종	설명	위험 분류	고려 사항
기계 엔지니어링 또는 조립 공장	- 판금 제품 공장 - 금속 가공 - 전기/전자 장비 공장 - 백색 가전 생산 공장(세탁기, 식기세척기, 냉장고, 오븐 및 유사 제품) - 회로 기판 제조 - 휴대폰 생산 - 전기/전자 테스트 구역	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 7-6 가열된 플라스틱 및 플라스틱 라이닝 탱크 - 7-21, 압연기 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정 - 7-37, 절삭유 - 7-41, 유냉 및 용융용 액조
	- 알루미늄 제조 - PP/PE/PS 또는 유사 용도 사출 성형기(플라스틱) - 플라스틱 상자를 다량 사용하는 전기/전자 장비 공장 - 풍력 발전기 제조/조립 - 항공기 제조/조립 - 보트, 고속도로 트레일러, 트럭, 유개 화차 (Boxcars), 이동식 주택 또는 이와 유사 생산물의 제조/조립 - 차량 제조/조립 - 주된 저장용도가 없는 혼합된 제조 공장 건물 - 모든 배터리 제조(리튬이온 포함) (플라스틱 유무와 무관) - 플라스틱 탱크를 이용한 도금/에칭/아노다이징	HC-3	- 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-64, 알루미늄 산업 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-93, 항공기 격납고, 항공기 제조 및 조립 시설, 조립 중 항공기 내부의 방호 - 7-97, 금속 세정 - 7-98, 유압유 - 7-104, 금속 처리 공정 - 7-108, 실란
섬유 및 의류	- 가죽 제품 공장 - 카펫 공장(고무 및 발포 플라스틱 제외) - 천 및 의류 공장, 섬유판 공장, 신발 공장(플라스틱 및 고무 제외) - 편물 공장, 리넨 공장 - 매트리스 공장(발포 플라스틱 제외) - 봉제 공장, 직조 공장 - 모직 및 소모사 공장 - 로프 공장	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 7-1, 방직 공장의 방호 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-98, 유압유 - 8-7, 묶음 섬유 보관
	- 세탁, 표백, 염색, 날염 및 직물 화학 처리 - 매트리스 공장(발포 플라스틱 포함)	HC-3	- 8-23, 부직포 두루마리의 보관

표 C-2. 제조 업종 및 관련 화재위험 분류 (계속)

업종	설명	위험 분류	고려 사항
식음료	- 도축장, 육류 공장 - 정제 공장 - 베이커리 - 비스킷 공장 - 양조장 - 초콜릿 공장 - 제과 - 유제품 생산 공장 - 가축 사료 공장 - 도살장 - 해산물 - 도축장 - 옥수수 제분소 - 건야채 및 수프 공장 - 제당 공장 - 주류 증류소 - 담배 가공 - 음료 병입 공장 - 스낵 식품	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 1-57 건축용 플라스틱 - 7-2, 페솔벤트 회수 - 7-13, 기계식 냉장 - 7-20, 오일 쿨러 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-74, 증류소 - 7-75, 곡물 저장 및 제분 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-98, 유압유 - 8-29, 냉장 보관
	- 블로우 성형(플라스틱 및/또는 PET) - 플라스틱 포장 - 증류소; 보관실	HC-3	
종이/지류	- 제지 공장(펄프 및 제지) - 세척, 표백 및 화학 처리 - 초지기 구역 - 제본 공장 - 판지/굴판지 공장	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 6-21, 화학물질 회수 보일러 - 7-2, 페솔벤트 회수 - 7-4, 초지기와 펄프 건조기 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 - 7-58, 이산화염소 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-96, 인쇄 공장 - 7-98, 유압유 - 7-103, 펄프 및 제지 공장에서의 테레빈유 회수 - 8-21, 롤 페이퍼 보관 - 8-22, 묶음 폐지 보관 - 8-27, 목재 조각 보관 - 8-28, 제지용재 및 야외 통나무 보관
	- 코팅 및 인쇄	HC-3	
목재	- 목공소(제재소, 대패소, 합판, 파티클보드) - 가구 공장 - 가구 전시장 - 실내장식 공장 - 목모 제조 - 조립식 주택 제조(플라스틱 단열재 제외)	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 7-10, 목재 가공 및 목공 시설 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-98, 유압유
	- 모듈식 건물 부분 조립품	HC-3	

표 C-2. 제조업 업종 및 관련 화재 분류(계속)

업종	설명	위험 분류	고려 사항
금속, 유리 및 세라믹	- 유리 공장-광물 가공: 유리, 시멘트, 광석 처리, 석고 가공 등 (인화성 액체 없음) - 시멘트 공장 - 벽돌 및 점토 공장 - 용융 금속 제품	HC-1	고려 대상 데이터시트: - 7-25, 용융강 생산 - 7-26, 유리 공장 - 7-33, 고온 용융 재료 - 7-41, 유냉 및 용융염 욕로 - 7-104, 금속 처리 공정
고무 및 플라스틱	- 바닥재 및 리놀륨 제조 - 고무 제품 공장	HC-2	고려 대상 데이터시트: - 7-24, 발포제
	- 합성섬유 공장 - 비발포 플라스틱을 포함한 카펫 공장 - 플라스틱 및 고무 밀창을 포함한 신발 공장 - PP/PE/PS 또는 유사 용도 케이블 공장 - 플라스틱 공장 및 플라스틱 제품 - 인쇄 작업(플라스틱 및 고무) - 고무 타이어 제조 - 코팅 공정(정전기, 열 또는 액조) - 비발포 플라스틱 또는 고무 제품 생산 - PP/PE/PS 사출 성형(플라스틱) - 플라스틱 연마 - 발포 플라스틱 또는 고무 제품 생산 - 인화성 발포제가 포함된 압출 성형 - 가연성 내장재로 인해 차폐된 화재 가능성이 있는 선박, 고속도로 트레일러 및 트럭, 유개화차(Boxcars), 이동식 주택 또는 유사 금속 차량의 제조 및 조립	HC-3	고려 대상 데이터시트: - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 7-76, 가연성 분진 폭발 및 화재의 예방과 완화 - 7-98, 유압유 - 7-99, 열매체유 시스템 - 8-30, 카펫의 보관
채굴 및 카본 제조	- 카본 가마 - 카본 및 코크스 보관 - 카본 용광로, 분쇄 및 압출	HC-3	고려 대상 데이터시트: - 7-12, 채굴 및 광석 가공 시설

표 C-2. 제조 업종 및 관련 화재위험 분류 (계속)

업종	설명	위험 분류	고려 사항
화학 및 제약	실험실	HC-1	고려 대상 데이터시트:
	- 화학 공장 - 사진 필름 - 염료 작업 - 비누 공장 - 성냥 제조 - 의약품 제조 - 건강 및 미용 보조제 - 화장품 및 향수 - 생명공학 - 의료 서비스/주입	HC-2	- 6-21, 화학물질 회수 보일러 - 7-2, 폐솔벤트 회수 - 7-14, 화학공장의 소방설비 - 7-22, 히드라진과 유도체 - 7-23, 화학물질 포괄 분류 데이터 - 7-28, 에너지 물질 - 7-29, 인화성 액체의 이동형 용기 보관 - 7-32, 인화성 액체 작업 및 공정
	- 라이터 제조 - 담배 라이터 - 수지, 램프 블랙 및 테레빈유 - 고무 또는 대체품 제조	HC-3	- 7-34, 전해 염소 공정 - 7-36, 제약 공정 - 7-38, 에탄올 연료 생산 시설의 손실 예방 - 7-46, 화학 반응기 및 반응 - 7-73, 집진기 및 포집 설비 - 1-56, 클린룸
담수화 플랜트	- 역삼투압 트레인	HC-3	고려 대상 데이터시트: - 1-12 천장 및 숨은 공간 - 1-57 건축용 플라스틱 - 5-4 변압기 - 5-19 스위치기어 및 회로 차단기 - 7-78 산업용 배기가스 시스템 - 7-98 유압유

고지 사항: 이 [데이터 시트(또는 기타 문서 유형)]는 영문 원본에서 국문으로 번역되었습니다. FM Global은 이 번역의 정확성이나 완전성에 대해 명시적이거나 묵시적인 어떠한 진술, 보증 또는 보장도 하지 않습니다. 영문본과 국문본 사이에 충돌, 불일치 또는 모호함이 있는 경우 영문본이 권위있는 출처로 간주되며 우선권을 가집니다.