

스프링클러설비 유지관리에 대한 FM Global의 권고사항

□ 스프링클러헤드의 작동실패 원인의 분류

매년 FM Global의 현장 기술자(점검자)는 전 세계의 산업시설로부터 유사한 표본들을 수백 개 수집한다. 이것들을 가지고 미국 로드아일랜드 주 West Glocester 시에 위치한 FM Global Research campus에 있는 수력 연구실에 보내어, 스프링클러설비 성능에 대하여 유지보수 및 설치가 미치는 영향을 연구한다. 산업시설의 공정에서 발생하는 분진(Residue)으로 완전히 덮여 있는 스프링클러헤드도 있고, 다음 사항과 같은 이유로 스프링클러 작동이 실패할 수 있다.

○ 부식

새것이나 오래된 것이나, 스프링클러헤드는 부식에 의해 종종 손상된다. 소금 또는 기타 부식성 화학물질에 노출됨으로써 위험이 더 커질 수 있다.

○ 페인트

오래된 스프링클러헤드는 시설 개선작업 또는 보수작업 시에 페인트칠되어 끈적끈적한 상태로 남을 확률이 높다. 스프링클러헤드를 칠하게 되면 효과적으로 작동하는 것을 방해할 수 있다.

○ 알루미늄 호일

신중한 페인트공은 스프링클러헤드 부분을 페인트칠하기 전에 알루미늄 호일로 감싸 보호한다. 하지만 작업이 끝난 후 이것을 벗겨내는 것을 잊어버리고 만다. 호일이 부분적으로라도 남게 되면 화재시 제대로 작동하지 않을 수 있다.

○ 공정 분진

이것은 스프링클러헤드 위에 쌓일 수 있는 물질이다. 이것은 기름기(grease)이거나 먼지일 수 있고, 둘 다일 수 있다. 이렇게 연속적으로 분진이 쌓이면 스프링클러헤드에 치명적인 피해를 끼칠 수 있다.

○ 플라스틱 장식품

화재시 스프링클러가 작동하기도 전에 스프링클러헤드 주위의 천장에 붙어 있는 장식용

플라스틱 원형판이 녹아내릴 가능성이 있다. 어떤 경우에는 아예 스프링클러헤드 주위로 녹아내려 붙는 경우도 있다.

□ 냉동실의 스프링클러 설비 유지관리

○ 얼음 충전물로 인한 건식 및 준비작동식 설비의 작동 실패 방지

아직도 냉동창고 내부 또는 근처에서는 화재가 날 수 없다고 믿고 있는가?

냉동창고는 매우 다양한 가연물을 가지고 있다. 여러 가지 종류의 식료품, 목재 및 플라스틱 팻릿, 식료품이 들어 있는 나무 상자, 섬유강화판자로 된 음식물 용기, 목재 바구니, 폴리스티렌 용기, 종이 포장지, 섬유 포장지, 그리스와 그리스가 스며들어있는 물질 등이 그런 것들이다. 또한, 건물 구조부에 쓰이는 단열재인 플라스틱 폼(foam)은 가연물로, 심각한 화재 위험성을 가지고 있다. 이러한 가연성 저장품 및 구조 특성 때문에 냉동창고는 다른 일반적인 창고의 가연물 배치에 대한 방화조치와 동일한 수준의 조치가 이루어져야 한다.

○ 얼음 충전물의 위험

얼음충전물(ice plug)은 냉동실에 설치된 건식 하향형 스프링클러를 조기 작동하게 하여 수손을 입히거나 화재시 작동에 실패해서 큰 재앙적인 손실을 입힐 수 있다. 그림 1, 2의 헤드는 얼음이 차 있어서 화재시 작동할 수 없다.

얼음 충전물은 공기의 수분이 응축되고 모인 후 얼게 되어 쉽게 형성된다. 그림 3과 같이 이러한 스프링클러 배관은 얼음충전물 검사 중 분리되었으며, 해동하기 위해 제거되었다.



[그림 1]



[그림 2]



[그림 3]

많은 사람들은 냉동실 또는 냉장실과 같이 추운 곳에서는 구역에서는 화재가 발생하지 않는다고 생각한다. 하지만 사실은 그렇지 않다. 그리고 이러한 환경이 수반하게 되는 저온 상태는 스프링클러 반응에 문제를 일으킬 수 있다. 그 원인은 얼음 충전물이다.

○ FM-Global의 얼음충전물 유지관리

스프링클러 배관 안의 얼음 형성은 건식 또는 준비작동식 스프링클러설비를 갖추고 있는 대형 냉동설비에서 반드시 고려해야 할 위해인자이다. 습기를 머금은 공기가 설비의 압력을 유지하기 위해 스프링클러 배관에 들어가기 때문에 이러한 습은 위험인자가 발생된다. 따뜻한 공기가 냉동실의 차가운 온도와 마주치면, 그 수분이 응축되고 배관 내에서 얼게 된다. 결국에는 얼음이 만들어지고, 배관 내에서 심각한 장애를 발생시키거나 아예 막아버리게 된다. 즉 스프링클러설비의 방호가 소용없게 된다.

현장 기술자 그룹의 책임자 James Burnham 씨는 FM Global에서 여러 고객들의 대형 냉동고를 30년 넘게 점검해왔고, 이러한 위험에 대한 점검 기준을 작성하는데 도움을 주기도 하였다. “얼음 충전물을 많이 보아왔습니다. 그것들을 찾아내는 것은 무척 고달프고 시간이 걸립니다. 그렇기 때문에 얼음 충전물 검사는 종종 무시되곤 합니다. 하지만 그렇게 하는 것은 대가가 무척 큰 실수입니다.” Burnham씨의 말이다.

FM Global의 고객인 유니레버는 얼음 충전물 점검의 가치를 잘 인식하고 있다. 세계 최대 아이스크림 업체로서 유니레버는 Breyers all natural, Good-humor, klondike, Ola 등의 다양한 브랜드를 가지고 있다. 따라서 이 회사는 냉동 저장에 대해 무척 잘 알고 있다.

유니레버의 북미 아이스크림 제조공장의 기술 서비스 관리자인 Matt Lillis는 다음과 같이 말한다. “이 얼음 충전물은 크나큰 걱정거리입니다. 업무의 특성상 매일 매일 여러 가지 다른 리스크와 위험요소들을 다루고 있는데, 이중에 얼음 충전물은 아주 큰 고민입니다.”

Lillis 씨는 “FM Global의 기술자들과 긴밀하게 협력하고 있고, 그들의 조언에 따라 정기적으로 건식 밸브를 트립 시험하고 있습니다. 권고사항에 따라 우리는 배관의 한 부분을 막고, 배관에 점검 티(tee)를 설치해서 현재의 압축공기 건조기의 효율을 알기 위해 압축공기 시험을 수행합니다.” 라고 말한다.

유니레버의 위험관리 담당 이사인 Heijde 씨는 이러한 얼음 충전물 검사 활동이 이 회사의 손실방지 활동의 일부분이라고 한다. “유니레버의 목표는 삶의 활력을 주는 것입니다. 따라서 우리의 사업 연속성은 아주 중요합니다. FM global과의 협력관계는 중단 없이 우리 고객의 기대치를 충족시키고, 손실의 영향과 가능성을 감소시켜 우리의 목표를 성취하는데 큰 도움을 주고 있습니다.”

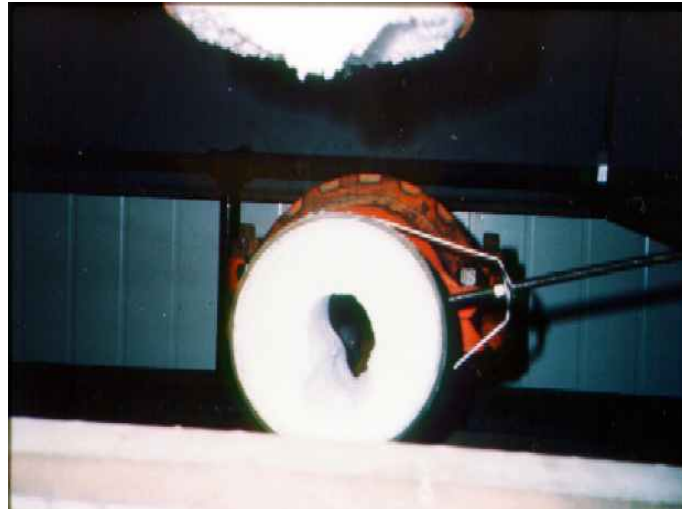
30년 동안 FM global의 고객들은 냉동 저장지역에서 99번의 화재 손실을 경험했다. 손해액은 1억 4300만 달러에 달한다. 자동식 스프링클러가 제대로 작동했던 경우, 평균 손실은 33만 달러이다. 그렇지 않고 스프링클러가 있었으나 효과적이지 않았던 경우, 평균 손실은 160만 달러였다.

“얼음 충전물의 존재 증거는 화재 후에 일반적으로 사라지기 때문에, 우리는 이러한 위험요소에 대한 통계치를 모을 수 없습니다.” 수석 기술자인 David Fuller가 말한다. “그럼에도 불구하고, 얼음충전물이 스프링클러 설비를 손상시킬 가능성은 이것이 큰 손실 뒤에 있는 한 인자라는 것을 의미합니다. 그리고 우리 기술자들이 이것들을 자주 찾아내고, 또한 그것들은 그렇게 발견되어야 합니다.”

불행하게도, 얼음충전물을 찾아내는 것은 수작업으로 한다면 무척 시간이 많이 걸리는 작업이다. 배관 일부를 분리해서 얼음충전물이 있는지 살펴야 하기 때문이다. 이것은 스프링클러의 조절 밸브 및 공기 공급을 차단하고, 설비의 손상을 관리하는 것이다.

FM Global은 배관을 분해하는 일을 줄이기 위해 좀 더 빠르고 편리한 접근 방식을 권유한다. 즉 내시경을 이용하는 것이다. FM Global의 부회장이자 캐나다 기술부문장인 Gino Brunetti는 손실 방지 컨설턴트와 함께 얼음 충전물을 발견하기 위해 이 기술을 이용해 왔다. Brunetti 씨는 이렇게 말하고 있다.

“우리 고객 중 2곳에서 아주 성공적인 결과를 얻어 냈습니다. 두 곳 다 냉동식품 업체였습니다. 이들 업체에서 내시경 검사를 수행하면서 냉동 충전물들을 찾아내었습니다. 한 시설에서는 정기적인 육안 검사가 이루어져왔지만, 우리가 발견해 낸 얼음충전물을 찾아내는 데는 실패했습니다. 두 번째 시설에서는 일반적인 육안검사에서는 접근이 불가능한 가지 배관과 교차배관에서 발견되었습니다. 이 두 경우에서 보면, 이러한 부적절한 상태의 스프링클러설비로 인해 엄청난 손실 가능성에 노출되어 있었다는 것을 알 수 있었습니다. 이 두 업체는 이러한 탐지 용이성에 무척 인상을 받았으며 그것을 발견한 것에 대해 안도감을 느꼈습니다. 물론 시정조치가 즉시 이루어졌습니다.”



[그림 4] 주배관에 형성된 얼음충전물



[그림 5] 엘보에 형성된 얼음충전물

※ FM 손실방지 데이터시트의 권고사항

FM loss prevention data sheet 8-29에서는 얼음 충전물의 생성을 방지하기 위해 다음과 같은 가이드라인을 제시하고 있다.

2.3.5 얼음 충전물의 방지

2.3.5.1 (1) 승인된 냉동기용의 공기 공급 설비를 사용하라. 그것이 힘들다면, 일반적인 냉동실 구역의 온도보다 이슬점을 11도 더 낮게 할 수 있도록, 스프링클러 설비로 공급되는 압축공기를 제습할 후 있는 공기 건조기(dryer)를 사용하라. 이렇게 하면 냉동

설비 내의 압축공기의 상대습도를 30% 정도로 할 수 있다. 또한 이렇게 하면 이미 만들어진 얼음들이 서서히 녹아 없어지게 할 수 있다.

(2) 압축공기를 넣을 때는 냉동 구역에서부터 직접 가장 낮은 온도에서 흡기되어야 한다. 다음의 경우에는 승인된 공기 공급 설비가 실온의 공기를 흡입해 이용할 수 있다. 그 설비가 실내온도에서 흡입하는 경우에 대해 시험을 받았으며, 그 상황에서 위에서 언급한 압력 및 이슬점을 충족하는 경우

(3) 점검 및 얼음 충전물의 제거시 용이하도록 쉽게 분리될 수 있는 별도의 두 개의 배관을 통해 냉동기로 압축공기를 주입하라. 일제살수밸브 바로 위에 있는 압축공기 흡입구를 없애라. 이렇게 하면 압축공기가 냉동기 온도까지 충분히 차가워지고 스프링클러 용수 라인으로 들어가기 전에 모든 결빙이 일어나게 된다.

(4) 냉동 구역 설비 밸브 장치와 방출 라인 사이에, 정상적인 상황에서 닫혀져 있는 체크밸브와는 별도로 추가적으로 체크밸브를 설치한다.

※ FM-Global에서 제정하고 있는 FM loss prevention data sheet는 FM-Global의 홈페이지(www.fmglobal.com)에서 입수할 수 있습니다.

출처 : Reason (FM Global, 2008. 12) 및 FM loss prevention data

번역 : 조사연구팀 대리 유호정