본 속보는 국내에서 발생한 중대산업사고에 대하여 안전보건공단에서 기술적인 문제점을 분석하고 그 방지대책을 수립하여 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있습니다.

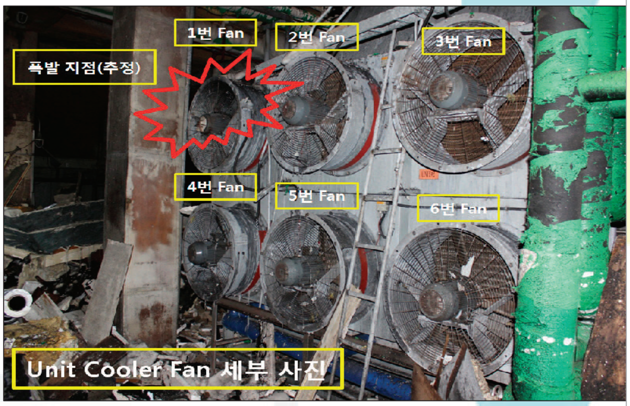
금번 발생한 사고사례를 요약하여 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

암모니아 가스 누출로 인한 폭발 사고

< 재해개요 >

2014년 2월 13일(목) 13시 4분경 경기도 남양주시 소재 ○○○(주) 급속동결실 내부 유니트쿨러의 코일에서 핀홀이 생겨 냉매인 암모니아 가스가 누출되어 체류하던 중, 원인 미상의 점화원에 의해 폭발이 발생하여 근로자 1명이 사망하고 3명이 부상당한 재해임

[붕괴된 벽체 및 넘어진 액화질소탱크]



[폭발지점 추정(유니트쿨러 팬모터)]

1 재해발생과정

○ 재해발생공정

원유입고/첨가제 배합 → 살균/저장 → **아이스크림 충전** → **급속동결** → 포장/저장

※ 공정설명 : ① 원유가 입고되면 첨가제 배합 후 살균·저장 → ② 아이스크림 형틀에 반제품 충진하여 컨베이어를 통해 급속동결실(-30℃)로 이송 → ③ 급속동결 후 포장실에서 포장 후 냉동창고에 보관

※ 폭발발생공정 : 냉동기계실에서 냉매인 암모니아를 압축·응축한 후 배관을 통해 급속동결실에 설치된 증발기(유니트쿨러, 설계온도 -47℃)에서 초저온 공기를 송풍하여 급속동결실 온도를 낮추는 공정

○ **재해발생과정**

- '13.12월부터 환경개선공사 후 '14.2.1 시운전 가동, 2.3부터 생산을 재개하였음.
- 2.13(목) 09:20분경 암모니아 냄새가 나자 직원을 대피시키고 09:40분경 생산팀장에게 보고
- 10:30분경 냉매 밸브를 잠그고, 암모니아 리시버 탱크로 공정 내 암모니아 회수 및 급속동결실 내 누출부위 찾는 작업 수행

※ 폭발사고 발생 전까지 약 2시간 동안 환경안전팀 직원 등 3~5명이 희석작업을 계속 실시함

- 13:04분경 급속동결실에서 폭발이 발생하여 내부벽체, 기둥이 붕괴되었고, 냉동창고, 출하장 및 생산실 내장재 일부가 파손되고 1명이 사망하고 3명이 부상당함

2 재해발생원인

○ **유니트쿨러 코일 부분에서 발생한 핀홀에서 암모니아가 누출되어 폭발분위기 형성**

- 유니트쿨러와 인접한 냉매 배관 보온을 위해 설치한 녹색비닐 테이프에 화염 흔적이 많은 것으로 볼 때 09:00분경부터 유니트쿨러 코일 부분에서 핀홀이 발생하여 4시간 동안 누출되어 밀폐구조인 급속동결실 내부가 폭발하한인 15%를 초과하여 폭발분위기 형성

※ 급속동결실 300m^{3}에 암모니아가 누출되어 폭발하한(15%)이 되기 위한 누출량은 34.1kg

○ **비방폭 전기 기계·기구 또는 기계적 마찰 스파크가 점화원으로 작용(추정)**

- 가동 중인 유니트쿨러의 비방폭 전기 기계·기구인 전기구동 팬 모터, 온도센서, 인터록 등 센서류 또는 기계적 마찰 스파크가 점화원으로 작용

3 동종재해 예방대책

○ **가스폭발위험장소 설정 및 관리 철저**

- 암모니아를 개방된 공간이 아닌 장소에서 취급하는 경우에는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준으로 정하는 기준(KSC C IEC 60079-10-1 : 2012)에 따라 가스폭발 위험장소 구분도를 작성하고, 이에 따라 적정하게 관리하여야 함.

○ **가스폭발위험장소에서 방폭성능의 전기 기계·기구 사용**

- 암모니아 취급 장소 등 가스폭발위험장소에서 전기 기계·기구를 사용하는 경우에는 가스에 적합한 방폭성능을 가진 방폭구조 전기 기계·기구를 선정하여 시공하고, 정상적으로 그 성능이 유지되도록 적절하게 관리하여야 함.