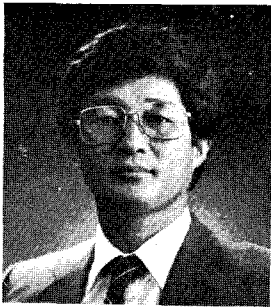


곡물 먼지는 어떻게 폭발하는가?



유 상 철

대한벌크터미날(주)
운영부장

대표적인 폭발사례

1976년 2월의 일요일 오후 텍사스주 휴스턴항은 어느때 보다도 하늘은 활짝 개이고 어름을 만질때 처럼 시원하면서도 차가운 느낌을 주는 건조한 공기가 코끝을 상큼하게 자극하는 그런 날씨였었다.

휴스턴항으로 연결되는 운하 끝부분 갈레나파크에 자리잡고 있는 굼패스처(good pasture) 사이로는 여느때와 같이 곡물 선적 작업을 하고 있었다.

마침 일요일이라 평소보다는 붐비지 않는 좀 한가로운 가운

데 점심식사를 끝내고 오후작업을 시작하였는데 한 정비공이 이제 막 점검을 마치고 나온 사이로 헤드하우스에서 연기가 나는 것을 발견하고 황급히 인터폰을 들어 연락을 하는 사이에 "꽁, 꽁"천지를 뒤흔드는 굉음을 내면서 폭발하고 말았다.

이 폭발소리는 16km밖에까지 들렸고 그때 이 장면을 본 사람들은 마치 원자탄이 터지는 것 같다고 말하였다.

이것은 그때까지 미국 곡물폭발 역사상 가장 큰 피해를 입힌 것인데, 불과 수초만에 7만톤급



콘크리트 싸이로와 17만톤의 철제탱크를 파괴시켜버리고 9명이 생명을 잃었다. 불행중 다행인 것은 이날이 일요일이라 20여명만 일하고 있었는데 만일 평소처럼 100여명이 일하고 있었다면 인명피해는 더욱 컸을 것이라는 점이다.

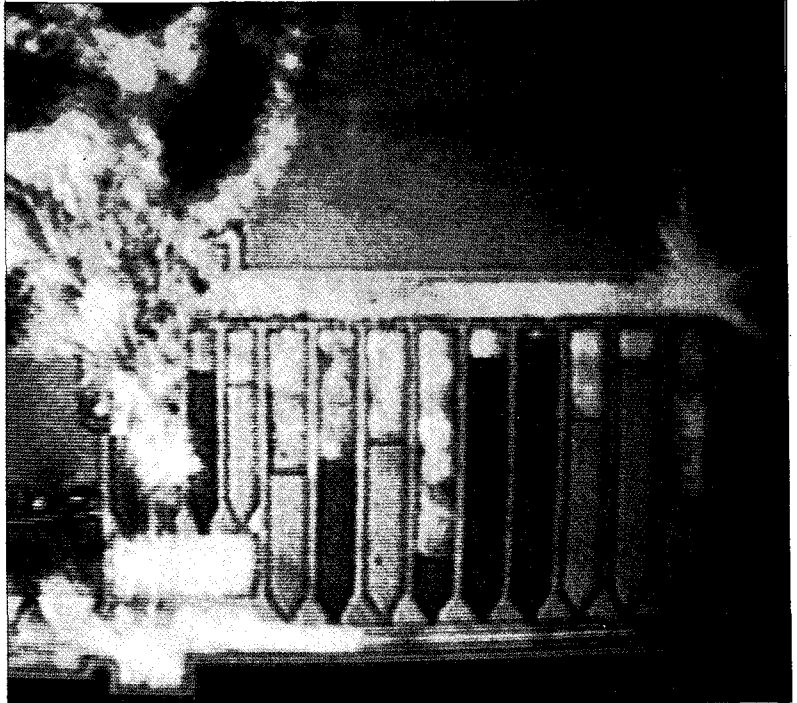
이보다 더 큰 사고, 아마도 미국 역사상 최악의 폭발사고로 기록될만한 사고가 1977년 12월22일 뉴오린스 근처 미시시피 강가에 있는 콘티넨탈 싸이로에서 일어났다. 이 싸이로는 그때 바지로부터 양하작업과 모선에 선적작업을 동시에 하고 있었는데 순식간에 싸이로 헤드하우스 상층부 반을 날려 보내고 몇톤씩이나 되는 콘크리트와 철판 조각들이 헤드하우스 옆에 있는 이층짜리 콘트롤룸과 식당건물을 덮쳐 버렸다.

36명이 죽고 9명이 다쳤는데 이 중에는 싸이로 종업원은 물론 7명의 FGIS검사원도 목숨을 잃었으며 대부분의 시체와 부상자들은 거대한 콘크리트와 철제더미속에서 꺼집어내야만 했다. 크리스마스 휴가도 잊은 채 이 작업은 닷새동안이나 계속되었다.

콘티넨탈 싸이로가 폭발한지 두시간만에 이번에는 미시시피주 터펠로(Tuppelo)의 한 애완동물사료 공장에서도 또다른 폭발사고가 있었는데 이 사고로 19명이 다치고 3명이 심한 화상으로 숨졌다.

이러한 연속 폭발사고가 있는지 불과 닷새후인 12월27일 텍사스주 갈베스톤의 농업수출조합의 100,000톤급 최신식 싸

“곡물먼지 폭발에 대한 위험성은
취급자가 주의를 하지 않으면
언제나 발생할 수 있는 가능성이 있다”



이로가 날아갔다. 12월의 매서운 추위와 비, 안개, 뼈를 에이는 듯한 겨울바다바람이 부는 스산한 저녁시간 야간근무를 하고 있던 종업원과 FGIS검사원들이 몇톤씩이나 하는 콘크리트와 철판편에 깔려 22명이 다치고 18명이 귀중한 생명을 잃고 말았다.

거대한 철구조물 후레임들이 엇가락처럼 늘어지고 찌그러진 것으로 보아 폭발당시 수천파운드의 압력이 있었던 것 같다.

지금까지의 예는 좀 오래된 이야기이지만 10년이 지난 지금까지도 대표적인 폭발사례로 입에 오르내리고 있는 것들이

다. 최근에도 역시 폭발사고가 계속되고 있다. 지난 4월3일 아침 미국 최대의 옥수수, 대두 생산지인 아이오아주 벌링톤의 ADM 싸이로에서 폭발사고가 있었는데 이 사고로 다섯명이 다치고 15층높이의 싸이로가 폭발하고 나서 6층높이로 줄어들어 버렸다.

거대한 불꽃과 벼락이 치는듯한 폭발소리에 시내건물의 유리창들이 깨치고 마침 싸이로 근처에 정차하고 있던 철도탱크 차량에 무수암모니아가 가득 들어있어 이것이 폭발할 것에 대비하여 싸이로 반경 1km

이내의 주민들을 긴급대피시키는 소동을 빚었다.

우리도 신경을 쓸 때

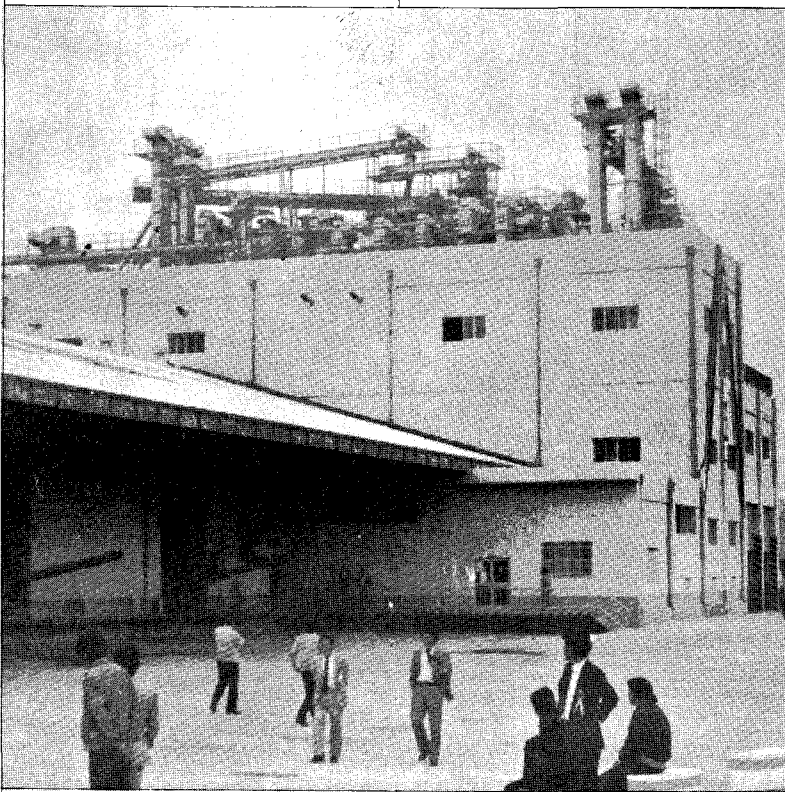
곡물을 취급하는 시설에서 왜 이런 끔찍한 폭발사고가 일어났는가? 그 이유는 무엇이며 어떻게 하면 이런 사고를 막을 수 있는가? 과연 이런 사고는 미국에서만 일어나는 것이고 우리와는 아무런 관계가 없는

가? 우리나라의 곡물 취급시설은 안전한가? 하는 문제들을 생각해 볼 필요가 있다. 아직 우리나라의 사고에 관한 통계자료가 없어서 정확히 파악하기는 힘들지만 필자가 직접 확인한 것과 직접 목격은 못했어도 탐문한 바에 의하면 여러곳에서 크고 작은 폭발 및 화재사고가 있었다. A사이로의 화재, B사료공장의 버킷엘레베타 폭발,

C사료공장의 화재, D가공공장의 철제탱크내의 옥수수 화재 사고, E사료공장의 화재, F제분의 화재사건 등등 손으로 일일이 꼽기가 어려울 정도이다. 다행히 인명피해가 없고 규모가 작은 화재들이라 재산피해도 적었지만 이런 일들이 남의 일이 아니라는 것을 알 수 있다.

대부분 곡물을 취급하는 시설에 근무하는 사람들이 먼지가 얼마나 폭발력이 강하고 위험한지 잘 모르고 있는 실정이다. 위험성을 알고 있다 하더라도 먼지 폭발사고가 남의 나라 일이거나 또는 대형 사이로에서만 일어나는 일이라고 생각하기 쉽지만 먼지폭발이나 화재는 작은 사이로나 사료공장, 정미소, 옥수수 가공공장, 제분공장 등 곡물을 취급하는 곳이면 어디서나 일어날 수 있는 것이다.

얼마전 어린이들이 좋아하는 TV프로 맥가이버에서도 먼지를 이용하여 악당을 처치하는 장면이 나왔었다. 맥가이버가 악당에 쫓기다가 어느 시골 마을의 2층농가에 도달하였는데 그는 여기서 악당을 처치할 꾀를 낸다. 그는 공간을 뒤져 마침 거기 있던 곡물부대를 2층 베란다로 가져와서 2층에서 파이프를 통해 곡물을 쏟아 부으면서 먼지를 일으킨다. 맥가이버는 악당이 농가에 도착할 때 딱 맞추어 먼지에 불을 붙여 폭발시켜서 2층이 무너지면서 악당위로 덮쳐버리고 맥가이버는 무사히 빠져나오는 내용이었다. 이렇게 먼지의 화재나 폭발사고는 우리 옆에 도사리고 있는 것이다.



“곡물있는 곳에 먼지 있고
먼지있는 곳에 위험있다”

“곡물이 있는 곳에 먼지있고, 먼지 있는 곳에 위험있다”는 정신으로 곡물 먼지를 다루어야 할 것이다.

먼지폭발의 역사와 통계

기록에 의하면 최초의 곡물 먼지 폭발사고는 1785년 이탈리아의 튜린(Tulane)에서 밀가루 먼지에 의해서 일어났다.

옛날에는 곡물을 주로 포장 하였고 때문에 사고가 별로 많이나지 않았지만 곡물을 산물로 취급한 100년전부터 자주 일어나고 있다.

1878년 미네아폴리스의 한 제분공장에서 18명이 죽는 사고가 있었다. 1913년은 60명이 목숨을 잃었는데 이해에 뉴욕주 버팔로의 한 사료공장에서 33명이 죽는 사고가 있기전까지는 먼지폭발이 사료공장에서 일어나지 않는 것으로 알고 있었다.

1925년부터 1956년까지 총 282건으로 년평균 9건의 폭발 사고가 있었다. 1958년부터 1974년까지는 195건으로 년평균 11건으로 늘어났다.

1975년~ 1980년까지 137건으로 년평균 23건의 사고를 냈는데 특히 1979년 29건, 1980년은 44건으로 늘어났다. 1981년은 21건으로 1980년보다 사고건수는 반이하로 줄었지만 사상자수는 더 늘어났다. 1985년에 22건, 1986년에도 21건으로 지난 10년간의 평균인 21건과 같다. 지금까지 개괄적으로 살펴본 사고 건수를 보면 1960년대는 년평균 10건, 1970년대는 15건, 1980년대는 20건으로 점점 늘어나고 있는 것을

21년간의 폭발사고 화재사고 및 사상자

년 도	폭발사고건수	사망자	부상자	화재사고건수*
1958	10	2	27	3,200
59	10	3	18	2,200
60	12	4	18	2,300
61	10	0	17	2,100
62	9	3	51	2,300
63	14	3	30	2,200
64	8	3	22	2,000
65	9	2	5	1,900
66	14	2	22	2,000
67	17	1	14	3,000
68	16	12	38	5,300
69	6	4	13	4,700
70	10	1	14	3,000
71	10	4	14	3,100
72	8	7	23	2,400
73	8	2	10	1,800
74	15	13	37	2,200
75	9	4	19	2,200
76	22	22	82	-
77	21	65	84	-
78	12	7	47	-
계	250	164	605	

* 1975년 이후의 화재는 자료가 없음.

알 수 있다.

폭발사례 분석

1977년 12월, 일주일사이에 5건의 폭발사고가 집중적으로 일어나 이 사고에서만 59명이 죽고 49명이 다치는 대형참사가 연발되자 미농무성은 부랴 부랴 위원회를 구성하여 폭발 사고를 조사하도록 하였는데 동위원회는 1958년부터 1978년까지 21년간 발생한 250건의 사고에 대하여 조사를 하였다.

미국에는 약 15,000개의 곡물짜이로, 사료공장, 제분공장, 곡물가공 공장 등 곡물취급시설이 있다. 21년동안 사고가 제일 적었던 해는 1969년의 6건

이고 제일 많았던 해는 1976년의 22건이었다. 특히 1976년과 1977년은 다른 해에 비하여 월등히 사고가 많았던 해였다. 사상자 수를 보면 제일 적었던 해가 1965년의 7명(사망 2, 부상 5)이며 가장 많았던 해는 1977년의 149명(사망 65, 부상 84)이며 다음이 1976년의 104명(사망 22, 부상 82)이었다. 이 중에서 단일 사고로 가장 큰 것은 앞에서 소개한 1977년 12월의 뉴오린스 콘티넨탈 사고로 36명이 죽고 9명이 다친 사고였다. 21년간 164명이 죽고 605명이 다쳐 총 769명의 사상자를 내어 사고 1건당 5.3명꼴이 된다. ☹