

# 靜電氣에 의한 災害와 防止對策

## 1. 머리말

최근 石油製品이나 高分子材料 등의 보급, 발달에 따라 이같은 物質을 취급하는 工場 또는 事業場 등에서 靜電氣에 기인하는 火災, 폭발사고가 적지 않다. 이같은 靜電氣에 의한 災害事故는 物体의 마찰 작용에 의하여 발생한 電荷의 放電 불꽃이 可燃物의 着火源이 되어 발생하는 것인데 이같은 사고는 可燃物이 引火性의 가스나 液体 등이기 때문에 때로는 大事故를 誘發하여 物的인 손해뿐만 아니라 人身被害를 초래하는 수도 있어 관계부에서 주목되고 있다.

여기서 각종의 災害事故 중에서 靜電氣에 의한 災害問題를 들어 실제로 발생한 대표적인 災害事例와 事故의 防止對策에 대하여 해설하기로 한다.

## 2. 靜電氣 災害의 發生場所

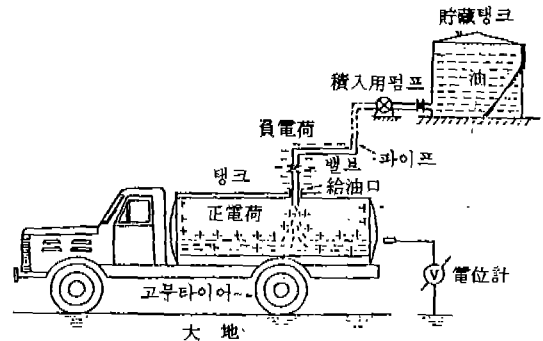
### (1) 發生場所

일반적으로 靜電氣는 石油類를 비롯한 高分子材料, 化學섬유 등과 같은 절연성이 높은 物質이 발생하기 쉬운 성질을 가지고 있다. 따라서 이같은 종류의 災害事故는 이같은 物質의 存在狀況과 物質을 취급하는 作業狀況이 밀접한 관계가 있다. 다음에 공장 및 사업장 등에서 발생하는 災害事故의 대표적인 장소를 들어 설명했다.

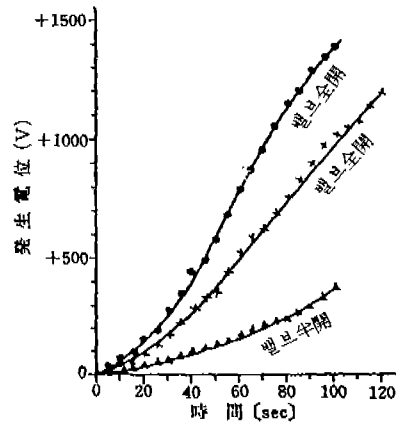
#### (가) 液体의 流動

石油 등의 液体가 펌프나 필터 등을 통하여 파이프라인을 流動하면 이 사이에서 생기는 마찰작용에 의하여 電荷分離가 생겨 靜電氣가 발생한다. 가령 製油所 등에서 가솔린이나 燈, 軸油 등을 탱크로리

나 탱커 등에 이같은 파이프라인을 통하여 給油할 경우 靜電氣가 발생하여 탱크 내에 流入된 기름이 電荷의 放電에 의하여 着火되어 爆發하는 수가 있다. 그림 1 및 그림 2는 貯藏탱크에서 파이프라인을 통하여 탱크로리에 가솔린을 給油할 때에 발생하는 靜電氣의 測定例를 든 것이다.



〈그림-1〉 給油所에서의 탱크로리의 帶電



〈그림-2〉 탱크로리에 생기는 發生電位

또한 石油類는 드럼缶 등에 기름을 충전하거나 携帶容器에 의하여 옮기거나 하는 경우에도 기름이 流動하여 帶電하여 火災가 발생하는 수가 있다.

(나) 液体의 여과

化學工場이나 고무工場, 塗料工場 등에서는 벤젠, 2 硫化炭素 등의 有機溶劑를 사용하는데 이 같은 溶劑는 표 1과 같이 電氣抵抗이 높고 電荷가 용이하게 누설되지 않기 때문에 鐵網, 濾布, 펠트 등을 통하여 여과하면 현저한 帶電을 나타낸다. 이 경우 용제의 종류, 필터의 材質, 流過速度 등에 따라 發生電位나 極性 등이 다른데 여과할 때 발생한 電荷의 放電에 의하여 溶劑가 着火되는 수가 있다.

〈表- 1〉 有機溶劑등의 電氣抵抗

液	体	体積固有抵抗(Ω cm)
가솔린	린	$2.5 \times 10^{13}$
벤젠	젠	$4.2 \times 10^{12}$
燈油	유	$7.3 \times 10^{14}$
輕油	유	$1.3 \times 10^{13}$
J P 4	4	$2.1 \times 10^{14}$
키시	렌	$2.4 \times 10^{12}$
토투	엔	$1.1 \times 10^{12}$
웹	단	$4.9 \times 10^{13}$
石油에틸	릴	$8.4 \times 10^{14}$
二硫化炭素	素	$7.5 \times 10^{11}$

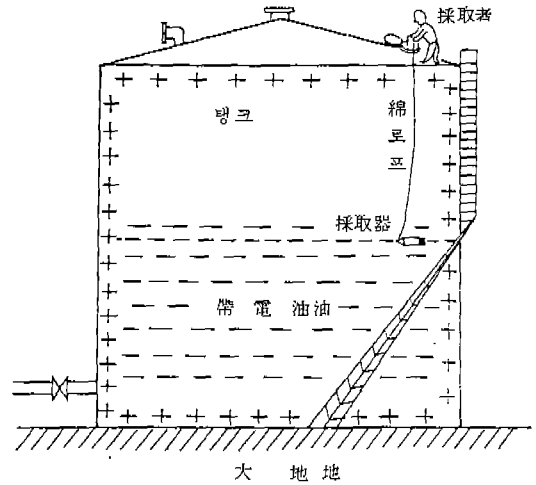
(다) 液体의 교반

石油類나 有機溶劑類는 攪拌하거나 해도 靜電氣가 帶電하여 災害事故의 원인이 되는 경우가 있다. 가령 저장 탱크나 탱크 등에서 기름의 샘플링 또는 檢温, 檢尺 등을 할 때 탱크 내의 기름이 교반되어 帶電되고 採取器나 檢尺棒등을 끌어올릴때蓄積電荷의 放電에 의하여 탱크가 爆發하는 수가 있다 (그림 3).

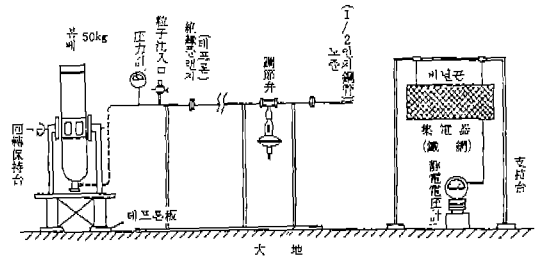
또한 고무工場의 溶解槽 등에서 原料와 溶劑를 混合攪拌할 때에도 기름이 帶電되어 着火性 放電을 발생하는 수가 있다.

(라) 液体 및 氣体の 噴出

石油類 등은 노즐에서 미스트나 液滴狀으로 되어 大氣中에 噴出, 飛散할 때에도 帶電現象이 나타난다. 또한 LP가스나 水素 등의 高壓가스도 bombe 등에서 분출할 경우 固体粒子라든지 미스트 등이 共存하면 현저하게 帶電을 나타낸다. 그림 4는 50kg bombe에서 壓力 11~14kg/cm의 條件下에서 鋼管노즐



〈그림- 3〉 貯藏탱크에서의 기름의 샘플링에 의한 帶電



〈그림- 4〉 프로피렌가스의 噴出帶電實驗裝置

의 先端에서 鐵網集電器에 프로피렌가스를 분출시켰을 경우의 帶電實驗裝置를 든 것인데 實驗에서 프로피렌가스는 水滴, 카본, 鐵粉등이 共存하면 현저한 帶電을 나타내고 着火現象이 관찰되었다(표 2). 이같은 종류의 것은 石油化學工場에서 配管의 破損部에서 加壓된 原料가스가 누설, 분출하여 帶電되고 放電 着火된 事例이다.

(마) 固体의 마찰 또는 剝離

플라스틱類, 고무類, 化學섬유 등은 표 3과 같이 電氣抵抗이 높고 용이하게 帶電되고 성질을 가지고 있으므로 마찰이나 剝離를 하면 쉽게 靜電氣를 띤다. 따라서 플라스틱工場의 시트의 製造工程 등에서 捲取機에 數萬V나 되는 高電位가 帶電되거나 고무工場의 糊引機 등에서 제품이 帶電되어 溶劑蒸氣에 引火하여 火災가 발생하는 수가 있다.

(바) 粉体の 충돌

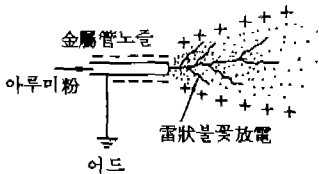
粉体が 그림 5와 같이 空氣와 함께 管内를 高速

〈表-2〉프로필렌가스의 噴出時에 발생하는 電生電位

實驗番地	噴出狀況	噴出壓力 (kg/cm <sup>2</sup> )	鐵網과大地間의電位(kV)	備考
1	Gas	14.0	0	放電着火한다
2	Liq+C	13.0	-20.0	
3	Liq+C	12.8	-12.0	
4	Liq+H <sub>2</sub> O	14.0	+11.6	
5	Liq+H <sub>2</sub> O	11.3	+14.0	
6	Liq+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.4	+12.4	
7	Liq+Fe	11.0	+12.0	

〈表-3〉絶緣物の 電氣抵抗

固體	體積固有抵抗(Ωcm)
雲母	10 <sup>12</sup> ~ 10 <sup>15</sup>
소다글라스	10 <sup>8</sup> ~ 10 <sup>15</sup>
에보나이트	2.7 × 10 <sup>14</sup>
베크라이트	1.3 × 10 <sup>13</sup>
天然 고무	2 × 10 <sup>15</sup>
鹽化비닐	2.5 × 10 <sup>12</sup>
폴리에틸렌	4.5 × 10 <sup>15</sup>
尿素樹脂	1.5 × 10 <sup>13</sup>
폴리스티롤	3.3 × 10 <sup>16</sup>
木材	2.5 × 10 <sup>10</sup>
나일론布	10 <sup>11</sup> ~ 10 <sup>13</sup>
紙	10 <sup>5</sup> ~ 10 <sup>10</sup>
羊毛	10 <sup>9</sup> ~ 10 <sup>11</sup>
아크릴섬유	10 <sup>10</sup> ~ 10 <sup>12</sup>
木綿	10 <sup>9</sup>



〈그림-5〉粉體의 충돌에 의한 帶電

度로 통과하면 粒子가 内壁과 충돌하여 高電位의 靜電氣가 발생한다. 이같은 帶電現象은 粉末化學藥品이나 粉體食品, 金屬粉 등의 製造工場에서 加工한 粉體製品을 덕트輸送할 경우 등에 나타난다. 또한 때로는 이같은 종류의 帶電으로 粉體를 回收하는 集진장치등이 분진폭발하는 수가 있다.

(사) 人體 및 衣服

可燃性의 가스 또는 液体 등이 存在하는 분위기 속에서는 人體나 衣服에서 발생하는 靜電氣도 원인

이 된다. 통상 인체는 電氣의으로 導體인데 絶緣性이 높은 고무신발이나 合成皮革靴을 신고 플라스틱 일 위 등을 步行하면 人體가 帶電되어 可燃物의 着火源이 되는 수가 있다. 또한 衣服에 화학섬유계를 입고 있으면 의복을 着脫할 경우 人體나 衣服에 靜電氣가 발생하여 可燃物에 着火할 위험성이 있다. 표4에 床面上의 보행시나 衣服의 脫衣時 등에 발생하는 人體電位를 들었다.

〈表-4〉床面步行時 및 衣服의 脫衣時 등에 발생하는 人體電位

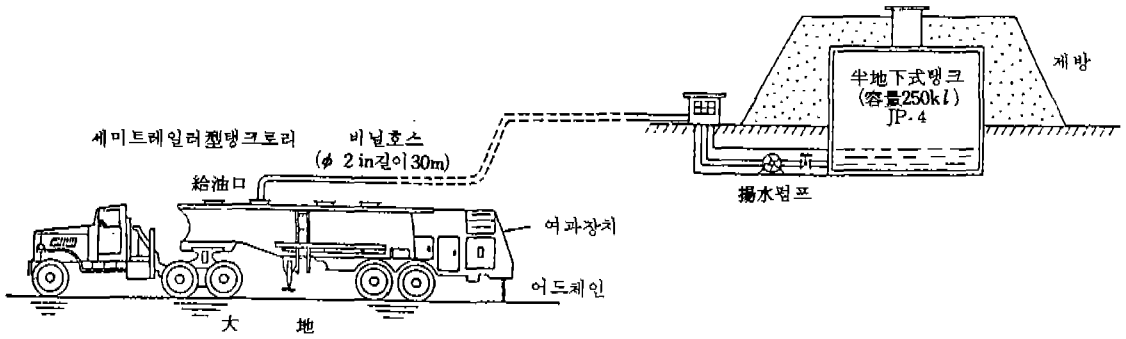
人體의 動作	人體大電電位 [kV]	備考
나일론카펫 위를 보행	2.0~2.5	신발: 운동화
나일론카펫 위에서 슬립발운동	4.5	신발: 운동화
소파에서 일어나다	3.5~4.5	의복: 레이온綿混
아크릴스웨터의 脫衣	4.5~5.0	下衣: 아크릴스웨터
폴리에스텔 작업복의 脫衣	4.0~4.5	
아크릴 毛布의 折疊作業	5.0~6.0	衣服: 레이온綿

3. 靜電氣 火災의 事例

靜電氣에 의한 災害事故는 물체에 발생한 電荷의 放電불꽃에 의하여 可燃物이 着火하여 爆發 또는 火災로 進展하여 생기는 것이다. 그러나 이같은 종류의 災害事故는 사고현장에서 장치 또는 施設 등이 燃損이나 파괴되는 외에도 靜電氣의 放電불꽃 이외에 裸火나 電氣機器의 불꽃, 충격불꽃 등도 着火源으로서 介入되는 수가 있으므로 原因을 判定하기가 어려운 것이 적지 않다. 다음에 災害事例 중에서 비교적 確證이 높은 대표적인 것을 들어 설명한다.

(1) 탱크로리의 爆發

航空基地에서 제트燃料 Jp-4 를 저장한 半地下式 탱크(저장량 250kℓ)에서 殘留油 30kℓ 를 초과하기 위해 그림6 과 같이 탱크와 세미트레이러形 탱크로



〈그림-6〉貯藏탱크에서 탱크로리에의 기름의 給油狀況

리間に 内徑 3 in, 길이 약 30m의 비닐호스를 접속하여 로리에 移送를 개시했는데 기름이 호스의先端에서 槽内に 流入된 直後에 로리가 폭발했다.

爆發原因에 대해서는 帶電性이 큰 JP-4와 긴 비닐호스를 사용하고 또한 상당히 빠른 流速(2.7m/s)으로 펌프 移送를 했기 때문에 送油系에서 발생한 JP-4의 流動帶電에 의하여 호스의 先端部가 高電位가 되어 放電하여 槽内の 가솔린의 殘留가스에着火한 것으로 추정된다.

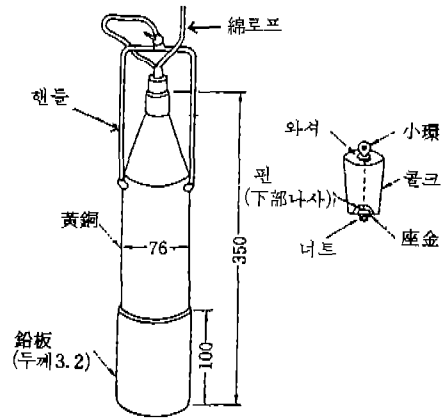
## (2) 貯藏탱크

製油所의 芳香製造裝置에서 받아 들인 용량 500kl의 토루엔탱크에서 게이저해치에서 金屬製의 採取器(용량800ml)를 내려 試料의 샘플링을 하고 있었다. 또한 최초에 탱크의 下層部에서 토루엔400ml를 채취하고 다음의 試料의 샘플링을 위해 採取器를 해치口에서 50~60cm정도 내리고 있을때 갑자기 탱크 내에서 폭발했다(그림7).

이 事故는 채취기에 絶緣性인 綿로프가 사용되고 있었으므로 샘플링중에 토루엔에 생긴 攪拌帶電에 의하여 채취기가 誘導를 받아 帶電되고 이의 蓄積電荷가 해치口 下部의 토루엔 蒸氣의 분위기 속에서 放電된 것으로 보인다.

## (3) LP 가스탱크車의 火災

LP가스販賣所의 구내에서 引入線에 停車한 15t積載의 LP가스탱크車에서 저장 탱크에 충전용 고무호스(内徑 2 in, 길이 4.5m) 2개를 접속하여 콤프레서에 의하여 加壓用 고무호스를 통하여 탱크車 내의 液相의 LP가스를 5 kg/cm<sup>2</sup> 정도로 加壓하여 荷下를 개시한 직후 탱크車 맨홀에 의지한 충전용



〈그림-7〉 試料의 샘플링에 사용한 採取器

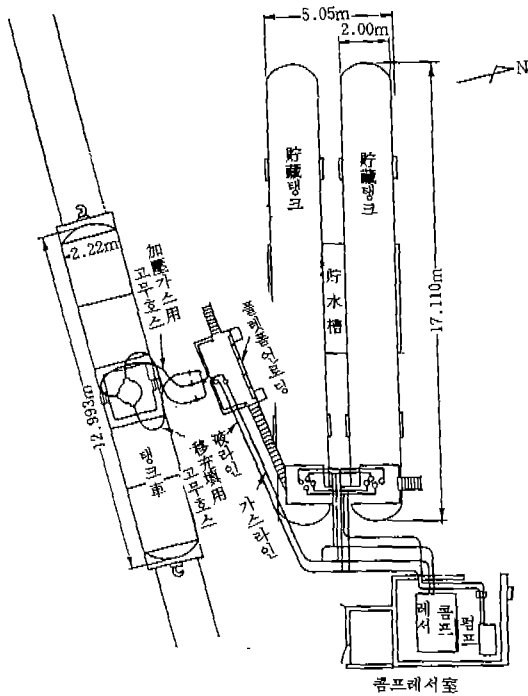
고무호스部分에서 가스가 누설, 분출하여 着火하여 火災에 이르렀다(그림8).

火災原因은 충전용 고무호스를 장기간에 걸쳐 취급기준 이하의 曲率半徑下에서 반복하여 荷物을 내리고 있었다는 것 및 使用後 屋外에 노출상태로 방치되고 있었기 때문에 고무호스가 老化的現象에 의하여 龜裂이 생겨 가스가 누설하여 그 때 발생한 가스의 噴出帶電에 의하여 放電着火한 것으로 추정된다.

## (4) 고무風船의 爆發

가두의 노점상에서 구입한 토기形의 水素 가스가 든 고무풍선을 2개 승용차내로 가지고 들어와 뒷좌석의 위쪽에서 浮遊시키면 走行中 交差點에서 車를 停止시켰을 때 갑자기 풍선이 폭발했다.

爆發原因에 대하여 帶電實驗 등을 하여 조사한 결과 고무風船이 座席시트나 內裝材의 表面 등과 마



〈그림-8〉 탱크차에서 LP 가스 荷下時의 狀況

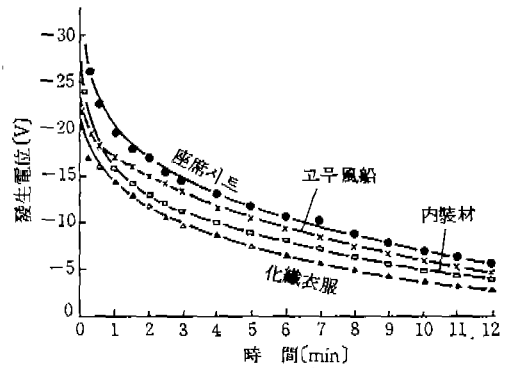
찰하면 25,000V에 도달하는 靜電氣가 帶電하여 放電불꽃에 의하여 고무皮膜이 파손되는 것이 인정되었고 水素가스에 着火되는 可能性을 생각할 수 있다(그림 9).

(5) 熱風乾燥器의 爆發

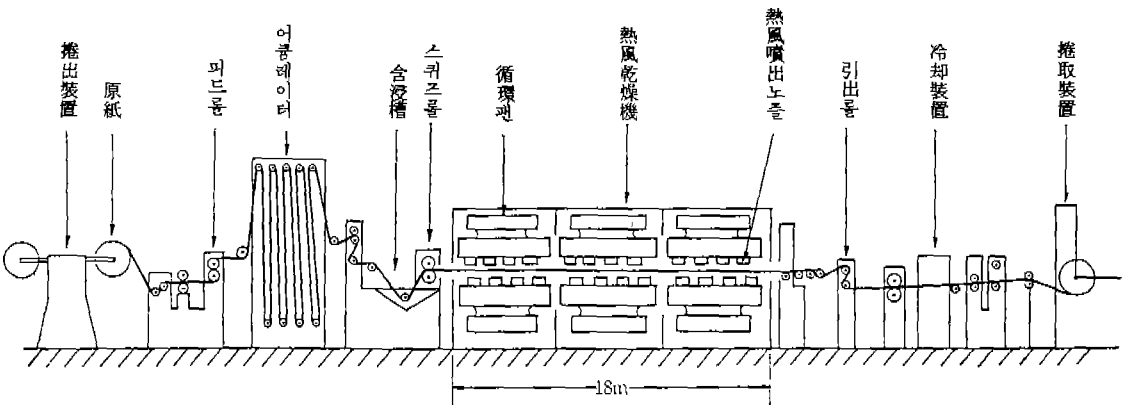
自動用의 油濾器(木綿과 스프와의 混紡섬유를 두께 0.9mm로 압축한 것)를 제조하는 溶浸乾燥工程에서 熱風乾燥機에 의하여 機內中央의 空隙部分을

페놀樹脂가 溶浸된 濾紙原紙를 통과시키면서 加熱空氣(약 110℃)를 스프레이하여 溶劑의 메타놀을 氣化擴散시켜 수지의 加工을 한 결과 乾燥機가 갑자기 폭발했다(그림10). 또한 사고는 소정의 濾紙原紙의 加工이 끝난 후 전환작업으로 이행하여 原紙의 端末끼지를 接着테이프로 연결하여 溶浸液을 통하지 않고 직접 건조기내에 넣은 직후에 발생했다.

發生原因에 대해서는 건조기 내의 濾紙原紙가 롤과의 마찰이나 노즐에서의 加熱空氣의 스프레이作用 등에 의하여 靜電氣가 帶電되어 이의 蓄積電荷의 放電에 의하여 金屬노즐間에서 불꽃이 튀어 메타놀의 爆發性 混合氣에 着火된 것으로 추정된다.



〈그림-9〉 고무風船의 마찰에 의한 發生電位

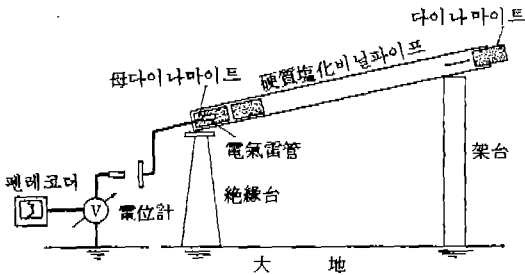


〈그림-10〉 濾紙原紙의 溶浸乾燥裝置

## (6) 다이나마이트의爆發

港灣整備工事의 岩礁發破에 앞서 다이나마이트 10개를 內徑 5 cm, 두께 2 mm, 길이 4 m의 硬質 塩化비닐파이프에 충전하는 작업을 실시했다. 그리고 먼저 電氣雷管을 부착한 母다이나마이트를 파이프 내의 先端部에 장착하고 그 후 차례로 9개의 다이나마이트를 입구에서 파이프 내를 滑走시키면서 裝填하여 입구에 모래가 든 폴리袋로 메꾸려고 할때 갑자기 爆發이 발생했다.

爆發事故의 原因은 다이나마이트 裝填時에 포장용의 加工紙와 비닐파이프의 內面間에 생긴 마찰작용에 의하여 母다이나마이트의 電氣雷管이 誘導帶電되어 이의 電荷에 의하여 管體의 內壁과 脚線間에서 放電불꽃이 발생하여 雷管이 發火하여 다이나마이트가 폭발한 것으로 추정된다. 또한 그림 11과 같은 模擬實驗裝置에 의하여 塩化비닐파이프 사용하여 다이나마이트의 裝填時에 雷管部分에 발생하는 靜電氣를 測定한 결과 15,000V에 이르는 高電位의 帶電이 인정되었고 放電불꽃이 觀測되어 다이나마이트의 爆發이 추정되었다.



〈그림-11〉 塩化비닐파이프內에의 다이나마이트 裝填時에 발생하는 靜電氣의 測定裝置

## 4. 靜電氣 災害의 防止對策

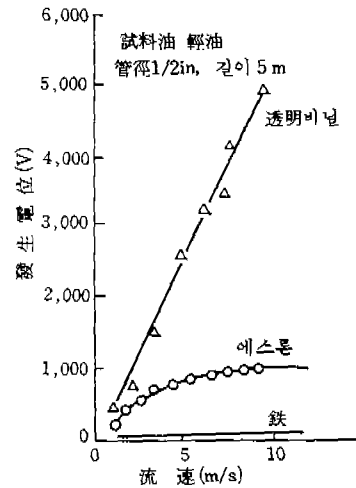
靜電氣에 의한 災害事故는 電荷의 發生蓄積, 放電現象, 可燃物의 존재라는 3條件이 關連하여 발생하는 것이다. 따라서 기본적으로는 이들을 着眼點으로 하여 취급물질의 성질, 형태, 작업상황, 설비 등에서의 災害의 위험성을 조사, 검토하는 동시에 災害事例 등도 참고로 하여 防止對策을 계획하고 실시해야 된다. 다음에 防止對策에 대하여 기본적인 것을 들어 개설한다.

## (1) 電荷의 發生防止

靜電氣는 物體間의 마찰이나 박리작용이 發生源이므로 物質의 移送, 교반, 체에 내림, 건조 등의 작업을 할 경우 加 급적 速度를 늦게 하여 마찰작용을 적게하여 電荷의 發生을 억제한다.

또한 靜電氣는 物質에 따라 發生電位나 極性이 다르므로 帶電序列을 검토하여 帶電이 용이한 物質끼리의 사용은 피하고 帶電이 어려운 물질끼리를 함께 구성하는 것도 良策이다.

가령 石油類를 파이프移送할 경우 그림 12와 같이 透明비닐이나 에스론파이프 등은 帶電이 용이한 材質이므로 피하고 鐵파이프와 같은 帶電이 잘 안 되는 것을 사용한다.

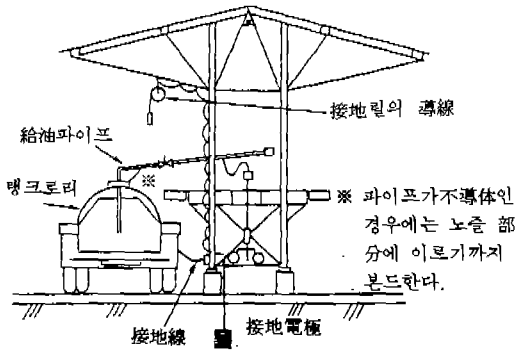


〈그림-12〉 파이프의 材質과 發生電位

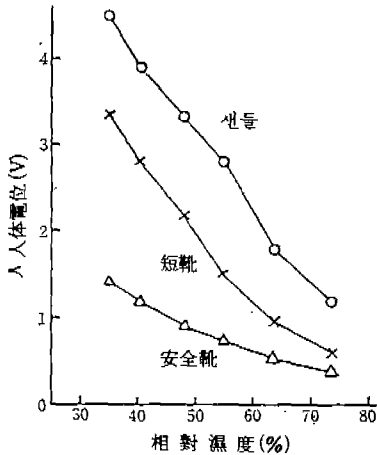
## (2) 電荷의 蓄積防止

防止對策 중에서 가장 간단하고 효과적인 것으로 接地方法이 있다. 이 방법은 物體의 발생전하를 金屬體를 통하여 大地로 신속히 逸散시켜 電荷의 蓄積을 억제하는 것이다. 이 경우 2개 이상의 物體가 帶電되고 있을 때에는 이들을 함께 導體로 結合(본드)하여 接地한다(그림 13).

단, 이같은 방법은 帶電物體가 導體인 경우에는 發生電荷나 誘導電荷 등이 간단히 제거되어 有効한 대책인데 帶電物體가 石油類나 플라스틱, 化學섬유류 등과 같은 절연물인 경우에는 發生電荷가 逸散되기 어렵기 때문에 효과는 별로 기대할 수 없다. 이같은 경우에는 物體內에 導電性 物質( $10^6 \Omega \text{ cm}$  정



〈그림-13〉 탱크로리積入場の接地設備



相對濕도와 人体電位

도)을 부여하여 發生電荷를 누설시키도록 한다.

가령 自動車의 타이어, 作業員의 구두 또는 化學工場の床材 등에 金屬粉이나 카본블랙을 넣거나 또는 플라스틱이나 화학섬유 등에 界面活性劑를 내부에 넣거나 表面에 塗布하여 帶電을 방지하는 방법이 있다.

또한 靜電氣는 空氣 중의 相對濕度가 높아지면 物体 表面에 물의 吸着層이 생겨 導電性이 증가하여 80% 이상의 溫度에서는 거의 帶電하지 않게 된다.

따라서 帶電이 용이한 곳에서는 加溫裝置나 散水 등에 의하여 溫度를 높이도록 한다. 그림14에 폴리에틸렌板上을 步行했을 때의 人体에 發生하는 電位와 相對濕度와의 관계를 들었다.

### (3) 除電器에 의한 發生電荷의 中和

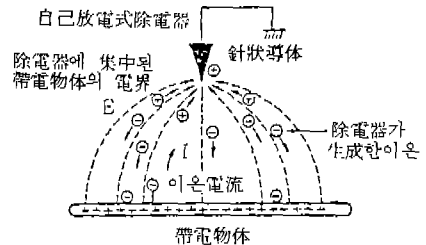
이 방법은 空氣分子를 電離하여 發生한 이온을

帶電物体의 電荷에 吸引시켜 電氣적으로 中和하여 發生電荷를 제거하는 것이다. 현재 이같은 除電器에는 自己放電式, 電壓印加式 및 放射線式 등의 종류가 있다.

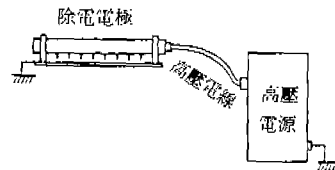
自己放電式 除電器는 帶電物体 자신이 蓄積된 電氣에너지에 의하여 코로나放電을 발생시켜 이온을 만들어 電荷를 제거하는 것이다. 이같은 종류에는 除電電極을 導電性 섬유나 導電性 필름을 톱니波形으로 成形한 것 등이 있다(그림15).

또한 電壓印加式 除電器는 高電壓電源에 의하여 코로나放電을 발생시켜 空氣를 이온화하여 除電하는 것으로 다른 것에 비하여 除電能力이 크다. 또한 이같은 종류에는 防爆型 구조가 제작되어 可燃性物質의 除電도 가능하다(그림16).

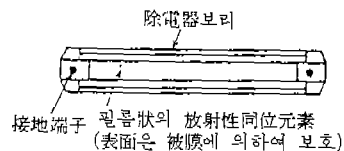
한편 放射線式 除電器는 放射性物質(타륨204等)에서 나오는  $\alpha$ 線이나  $\beta$ 線 등의 放射線에 의한 空氣의 電離作用을 이용하여 電荷를 제거하는 것이다. 또한 이같은 것은 人体의 傷害에 대한 安全性에서 除電能力에 한계가 있으며 너무 큰 것은 사용할 수 없다(그림17).



〈그림-15〉 自己放電式 除電器에 의한 除電原理



〈그림-16〉 電壓印加式 除電器



〈그림-17〉 放射線式 除電器

#### (4) 氣中放電 및 爆發性 混合氣의 抑制

防止對策에서 중요한 것은 着火源이 될 수 있는 氣中放電을 발생시키지 않는다는 것 및 帶電物체 주변의 空間部分에 可燃性 物質에 의한 爆發性 混合氣의 분위기를 形成시키지 않는 것이다.

통상 着火源이 되는 氣中放電에는 코로나放電, 스파크放電 및 불꽃放電 등이 있는데 帶電物체가 導體인 경우에는 物체 자체나 주위의 導體構造物 등에 突起部分이 있으면 着火로 연결되는 放電現象이 생기기 쉽다. 특히 曲率半徑이 10cm 정도인 때에는 에너지적으로도 着火危險性이 높기 때문에 加 급적放電이 용이한 突起部 등은 만들지 않도록 해야 된다. 또한 帶電物체가 절연물인 경우에는 放電에 의한 電荷가 이동이 어렵기 때문에 導體인 경우에 비하여 위험성은 적는데 表面에 水膜이라든지 導電性 物質 등이 존재하면 氣中放電時 電荷가 集束하여 放電에너지가 커져 위험성이 증대된다.

한편 이같은 종류의 災害事故는 氣中放電이 발생해도 주위에 爆發性 混合氣가 形成되지 않으면 생기지 않으므로 可燃性 가스, 蒸氣 및 분진 등을 밀폐용기에 넣거나 이같은 可燃物의 濃度を 爆發限界 밖으로 하는 방법을 채용하면 된다. 또한 특히 着火危險性이 큰 장소에서는 窒素 또는 炭酸가스 등의 不活性가스에 의하여 空氣를 바꾸어 폭발성 混合氣의 形成을 방지하는 것도 대책의 하나이다.

#### (5) 靜電氣의 安全管理

靜電氣에 의한 災害는 결부되는 要因이 복잡하고 体系的인 防止對策을 기대하는 것은 곤란한 현실에 있다. 따라서 공장이나 사업장 등에서의 管理者는 일상적으로 事故의 위험성을 잘 인식하여 機器, 裝置, 作業工程 등에서 靜電氣의 발생상황을 計測實驗 등으로 파악하는 동시에 취급기기의 조작 등에 대해서도 作業基準을 정하는 操作미스 등이 발생하지 않도록 관계자에게 철저히 주지시켜두는 것이 중요하다.

또한 실제로 현장에서 종사하는 作業員 등에 대하여 靜電氣現象에 대하여 올바른 知識을 인식시키기 위해 專門家에 의한 이론과 실험의 兩面을 채용한 安全教育이나 技術指導 등을 실시하는 것도 災害防止上 중요한 것이다.

### 5. 맺는 말

靜電氣에 의한 災害事故는 科學技術의 發展에 의하여 개발된 재료에 의하여 副次的으로 발생한 새로운 災害문제에 하나인데 지금까지 설명한 바와같이 발생機構나 防止技術 등에 대하여 해명이 불충분하고 아직 追究해야 될 많은 課題가 남아 있다. 따라서 앞으로 관계기관을 중심으로 원인규명이나 防災的인 전지에서 기초적인 실험, 연구가 추진되어 體系化 災害防止對策이 確立될 것을 기대한다.

\*

## 技術 Topics

### 事務室 照明에 대한 思考方式

事務室의 照明이 變化하고 있다. 지난 10년간 사무실의 사용방법, 照明의 必要條件도 상당히 변천하였고 傾向으로서서는 종래 이상으로 엘렉트로닉스機器가 事務室으로 흘러 들어가고 있다.

英國의 建築設備協會(CIBS)의 大會에서 이 문제에 대한 論文이 제출되었다. 그 취지는 다음과 같다.

앞으로의 事務室은 지금까지와 같은 종이를 基本으로 한 것과는 전혀 다른 것으로 될 것이며 照明도 새로운 條件에 충족되어야 한다.

事務室 앞에 놓인 書類를 읽는 시간은 거의 없어지고 機械類를 사용한 通信業務에 많은 시간을 소비하게 된다. 눈은 不斷히 水平面 이외의 面, 어떤 距離를 둔 面, 멀리 떨어진 距離의 面을 보게 된다.

본다는 能動的인 것에서 快適하게 보인다는 것이 중요하게 될 것이다. 한정된 部分에서 作業을 최대로 하는 것보다는 건강하게 快適한 조명환경을 만드는 것이 중요하다.

여기서 照度의 一樣性を 최대로 한다는 것 輝度分布를 고르게 한다는 것, 그레이(눈부심), 색이 기분 좋게 보이게 하는 등에 보다 많은 關心을 기울여야 될 것이다.

事務室의 內容이 변화하면 照明技術도 발전된다. 데스크照明 업라이팅, 다운라이팅, 엘렉트로닉스制御, 새로운 螢光램프나 HID램프, 輝度가 낮아지는 光學系가 개선되고 발전하게 된다. 또한 局部照明, 全般照明 또는 이 두가지의 구성방식이 앞으로의 事務室의 照明에 사용될 것이다.