

# 自家用 電氣設備의 トラブル事例

(16)

## 天障위에서 保温工事中에 感電 死亡한 事故

### 1. 事故發生前的 상황

사고가 발생한 것은 건축공사중인 호텔(受電電壓 6,600 V, 受電電力 2,000kW, 自家發電電壓 6,600V 發電容量 500kVA)로서 電氣保安担当者가 선임되어 있는 사업장이다.

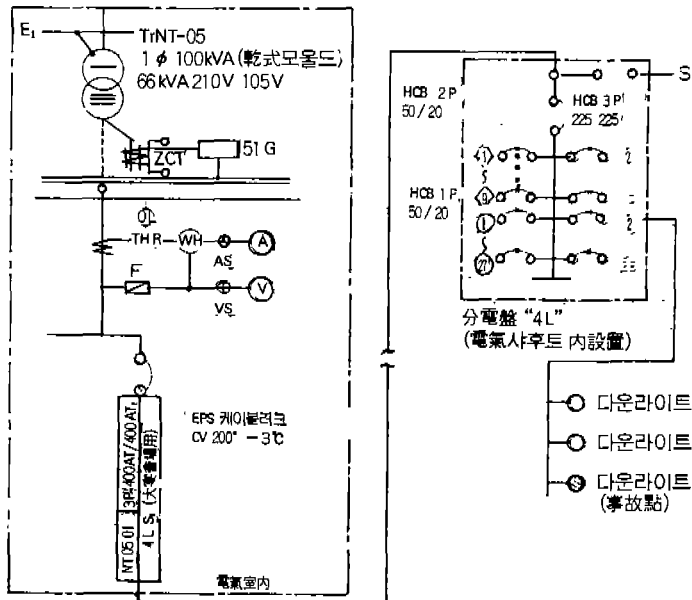
이 호텔은 既設 本館 옆에 新館을 증축중에 있었다. 電氣設備工事は 이미 완료되어 있었으며 설비 사용 개시전의 自主檢査를 事故發生 当日부터 1개

월전에 2日間에 걸쳐 실시한 후 受電을 개시, 各층의 電燈·콘센트回路의 絶緣抵抗을 측정한 후 순차 NFB를 投入하여 事故가 있었던 電線은 充電되어 있었다.

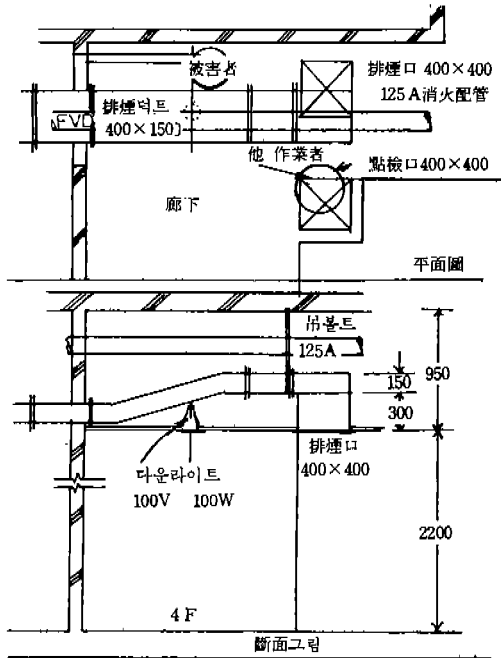
### 2. 事故狀況

事故發生 当日은 4층 복도 천장위의 排煙 덕트 保温工事を 위해 保温工人 被害者 및 기타 작업자 2名이 작업을 하고 있었다.

被害者는 복도 천장에 있는 點檢口로 부터 천장위에 들어 가고 다른 작업자는 點檢口에서 保温材 등을 피해자에게 전해주면 피해자가 덕트(급속판)



〈그림-1〉 事故點까지의 回路의 單線結線圖

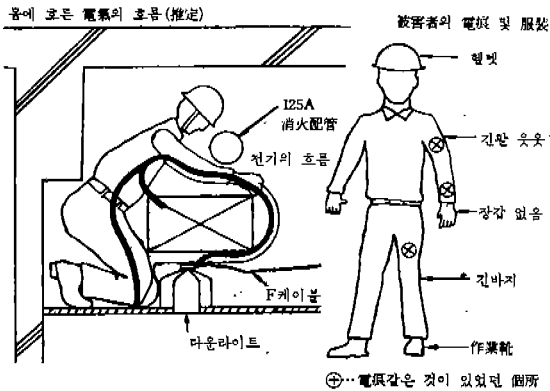


〈그림-2〉 事故發生場所 (4F)

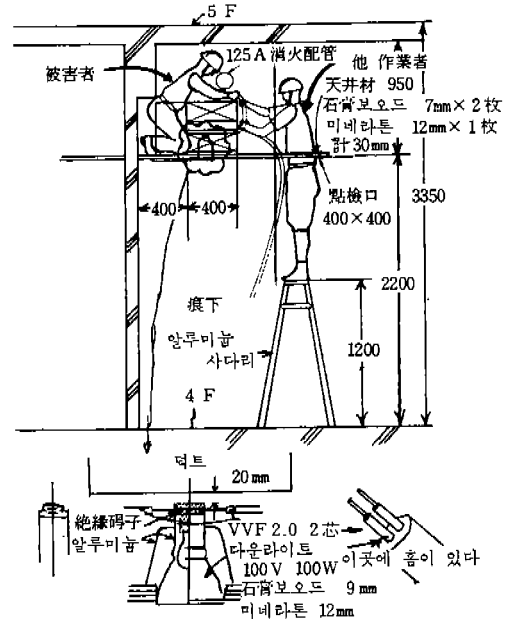
에 保温材를 잡고 있었다(그림 2, 3 참조). 그리고 천장위의 작업용 照明에는 부근의 콘센트를 電源으로 한 200W의 라이트를 사용하고 있었다.

作業中 갑자기 被害者가 쓰러지는 것을 보고 다른 작업자는 즉시 分電盤의 NFB를 개방함과 동시에 피해자를 끌어 내려 근처 病院에 옮겼다. 그러나 치료를 해본 결과 한 때 숨을 다시 쉬었으나 얼마 안되어 死亡해 버렸다. 被害狀況은 바른 팔·왼 팔·왼 발·바른 손의 電擊傷이었다(그림 4 참조).

事故現場의 電燈回路는 事故發生日 11日前 부터 通電되고 있었다. 사고발생 후 점검한 결과 사고현



〈그림-4〉 被害狀況圖



〈그림-3〉 事故時의 作業狀況圖

장의 다운라이트(100V, 100W)의 配線口出線(VVF 케이블) 芯線에 幅 1.5mm, 길이 2mm 정도의 상처가 發見되었다(그림 3).

이 電燈回路의 絶緣抵抗 測定値는 自主檢査時와 事故發生後 測定이 공히 100M $\Omega$  이상이였다.

### 3. 事故의 原因

被害者는 덕트(金屬板)에 保温材(글라스울에 알루미늄箔을 감은 것)를 감는 작업을 하고 있었는데 그때 사고현장의 다운라이트 配線口出線 芯線에 있던 상처(또는 이 사고시에 생긴 것인지)에 알루미늄箔이 파고 들어가서 感電한 것으로 생각된다.

이 상처는 當日의 保温作業前 부터 있었던 것인지 保温作業中에 생긴 것인지 아직 不明이다.

상처의 발생이 前者라는 다음 두가지 경우를 생각할 수 있다. 하나는 配線工에서 다운라이트에 VVF 케이블을 結線하는 작업중에 被覆을 나이프로 벗길 때 잘못해서 상처를 낸 경우이다. 다만 사고발생후에 4층 천장에 설치된 모든 다운라이트의 配線을 점검한 결과 事故點을 제외한 모든 芯線에 이상이 없었던 것이 확인되고 있다.

그리고 配線工에 있어서는 天障材를 치기 전에 실시되어 照明狀態, 作業姿勢 등으로 보아 특별히 작업환경이 나쁘다고는 생각되지 않는다.

이와 같은 점에서 配線工事時 VVF 케이블의 芯線에 상처가 생겼다고는 보기 어렵다. 또 하나는 천장판을 칠때 상처가 생겼다고 생각해 볼 수 있으나 이것도 가능성이 없을 것 같다.

상처의 發生時가 後者라고 하면 다음과 같은 경우를 생각할 수 있다. 하나는 保温材를 배선 가까이에서 절단할 때 芯線에 상처를 준 경우이고, 또 하나는 保温材를 덕트(金屬鐵板)에 감을 때 保温材로 상처를 낸 경우이다.

즉 천장위가 좁고 또 照明器具로서 200W의 라이트를 사용하더라도 다운라이트의 配線口出線 부분은 덕트의 그늘이 되며 덕트와 다운라이트의 配線간격이 극히 적어(20mm 정도) 작업이 하기 힘들었다고 생각된다.

이와 같은 상황에서 保温材 表面의 알루미늄箔이 순간적으로 케이블 芯線에 접촉하여 事故에 이른 경우이다.

단, 前者나 後者나 推定에 불과하지만 VVF 케이블 芯線의 상처에 알루미늄箔이 파고 들어 가서 그에 의해 感電된 것이 直接的 原因으로 생각된다.

#### 4. 事故防止 對策

이 사고발생의 문제점 및 방지대책으로서는 다음과 같은 점을 생각할 수 있다.

(1) 事故發生의 原因이 配線工事에 있다고 하면 工事의 감독·검사체제에 문제가 있었던 것이 되므로 電氣事業法(第43條)에 「電氣保安担当者는 電氣工作物의 工事, 維持 및 運用에 관한 保安의 감독 職務를 誠實히 수행하여야 한다」고 규정하고 있는 것을 電氣保安担当者는 재인식하여 工事의 감독 등을 성실히 수행하여야 한다.

(2) 事故의 原因이 保温工事に 있었다고 하면 이번 保温工事に 있어서 電氣保安担当者가 事故발생 당일 이 工事が 천장 뒤의 배선부근에서 실시되고 있었던 것을 모르고 있었으므로 事前의 工事業者와의 연락 불충분이 문제가 된다.

사전에 충분한 협의를 하여 설비의 배치 상황을 업자에게 인식시켜 줌으로써 이러한 류의 事故는 미연에 방지할 수 있는 것이므로 電氣 이외의 工事業者와 電氣保安担当者는 항상 의사소통을 충분히 하여 둘 필요가 있다고 본다.

이상과 같은 문제점 및 防止對策이 고려되는데, 이번 사고가 電壓 100V인 케이블의 사소한 상처에 의해서도 感電死亡事故가 발생된다는 것을 보여 주어 새삼스럽게 電氣의 무서움이 통감된다. 작은 상처라도 누락시키지 말고 電氣事故防止에 努力하여야겠다.

## 斷路器의 誤操作에 의해 발생한 아아크로 인한 作業者 火傷事故

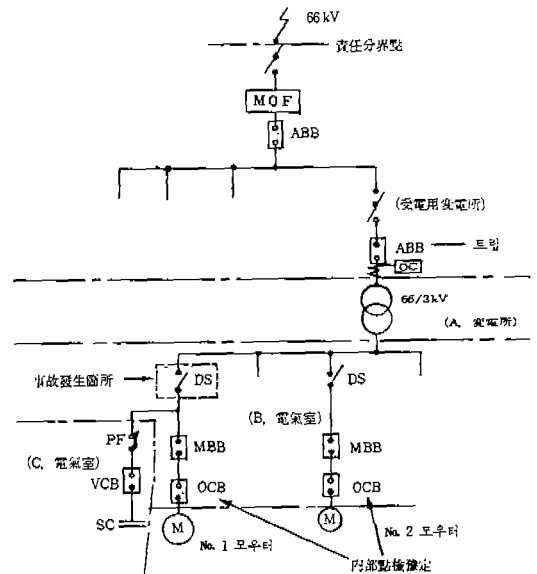
### 1. 事故狀況 및 原因

① 이 工場은 펄프·종이를 제조하는 特別 高壓受電의 수용가로서 電氣系統은 그림 1과 같다.

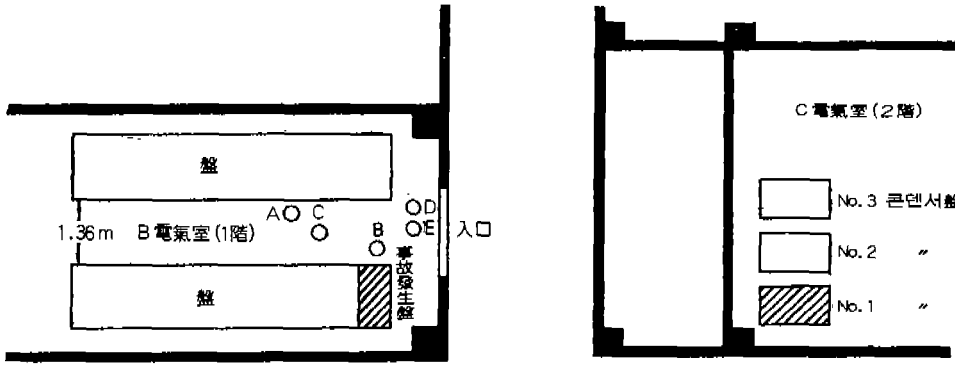
② 事故当日은 社員 3名, 下請業者 2名 計 5名이 油遮斷器의 内部點檢을 실시할 예정이었다.

③ 作業着手을 위해 作業主任 C는 斷路器를 끊어도 좋은가 作業員 A에게 확인하도록 지시하였다 A는 콘덴서用 VCB가 개방되어 있다고 오인하고 斷路器를 조작하는 B에게 끊어도 좋다고 대답하였다.

④ 作業員 B는 길이 1m의 디스크棒으로 1相을



(그림-1) 系統圖



〈그림-2〉 電氣室 配置圖

뚫었는데 VCB가 開放되어 있지 않아 콘덴서가 접속되어 있었기 때문에 아아크가 發生, 그것이 3相短絡으로 移行하여 아아크熱에 의해 斷路器를 조작한 B 및 부근에 있었던 4名 全員이 열과 팔 등에 入院加療 1~3개월을 火傷을 입었다.

⑤ 그림2에 든 OCR이 동작, ABB가 차단하였다.

● 作業員이 誤認한 이유

콘덴서用 VCB를 조작하는 경우 自動이거나 手動이거나 可能하게 되어 있다. 自動의 경우는 No. 2 모우터用 OCB의 入切(工程上 No. 1, No. 2 모우터는 동시에 운전된다)에 의해 自動적으로 VCB가 入切되며, 手動的의 경우는 No. 2 모우터의 운전과는 관계없이 入切된다.

이 工場의 콘덴서 및 VCB가 DS와는 30m 정도 떨어진 이웃 건물 2층의 C 電氣室에 설치되어 있으며 DS를 조작하는 경우 VCB의 入切을 직접 확인할 수는 없었다. 그 때문에 이제까지는 VCB의 入切을 현지에서 확인한 후에 조작하고 있었다.

이번에 確認을 한 作業員 A는 當該 設備의 설계를 담당하여 현장을 熟知하고 있었기 때문에 通常 콘덴서는 자동운전되고 있으므로 DS 盤의 바로 건너편에 있는 No. 2 모우터用 OCB의 切의 확인만으로도 좋다고 판단한 것이다.

그러나 최근 콘덴서의 運轉方法을 通常은 手動으로 變更하고 있었는데 作業員 A는 이것을 잊고 있었던 것 같다.

2. 再發防止 對策

이번 事故의 直接原因은 콘덴서用 VCB의 切의

確認이 불충분한 것이었는데, 이는 事前의 협의와 DS 操作要領의 整備가 불충분했기 때문에 일어난 것이라고 생각된다.

또 設備面으로는 VCB의 開閉狀態 表示裝置가 當該 DS 가가이 설치되어 있었다면 이번 事故는 미연에 防止될 수 있었다고 본다. 이와 같은 反省에 의해 이 工場에서는 즉시 DS가 설치되어 있는 電源盤에 파일럿램프의 설치와 作業標準의 整備를 실시하였다.

그리고 開閉器의 시설에 있어서는 電氣設備技術基準令 第38條 4項에 다음과 같이 規定되어 있다

『高圧用 또는 特別高圧用の 開閉器로서 負荷電流를 차단하기 위한 것이 아닌 開閉器는 負荷電流가 통하고 있을 경우에는 開路될 수 없도록 시설하여야 한다.

다만, 開閉器의 조작을 하는 곳의 보기 쉬운 位置에 負荷電流의 有無를 表示한 裝置 또는 電話器 기타의 指令裝置를 施設하거나 “터블렛” 등을 사용하는 것에 의하여 負荷電流가 통하고 있을 때에 開路의 操作을 할 수 있는 것을 방지하기 위한 措置를 하는 경우는 그러하지 아니하다.』

