

電氣事故와 設備故障 事例

(28)

電力 케이블 燒損에 의한 遮斷器室 火災事故

1. 事故의 概要

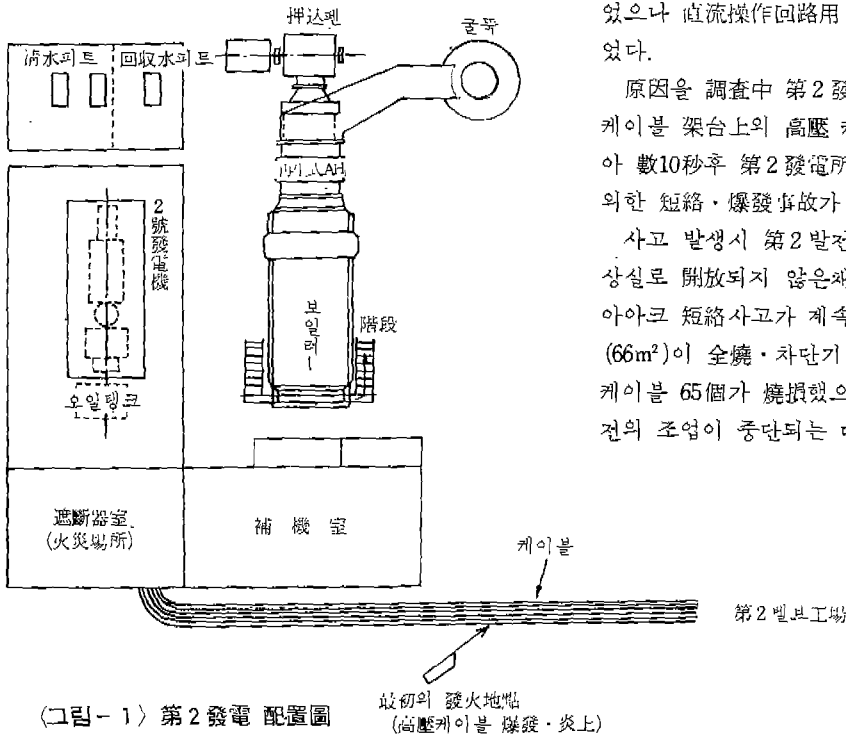
事故는 어느 地方의 밸브 製造工場에서 發生했다. 이 工場은 特別高壓受電(受電電壓 66,000V, 受電電力 15,000kW)으로써 第1, 第2 發電所(發電電壓 3,300V, 發電所出力 合計 30,000kW)를 갖고 있다. 運轉의 監視는 第1 發電所內에 있는 中央制御室에서 動力課員에 의한 3交代勤務로 行하여지고 있다. 이번에 事故가 發生한 場所는 그림 1 과 같다. 2 號發電機의 發電電力은 遮斷器室에서 高壓케이블에

의해 第2 밸브工場에 送電되고 있다. 이 高壓 電線路는 電氣設備技術基準의 「파이프스탠드 기타 및 이에 準하는것에 施設하는 高壓電線路」에 該當하는 것으로서 그림 2 와 같이 케이블은 地上高 5.5m 의 케이블 架臺上에 施設되었으며 木製의 크리에이트에 의해 케이블 간격을 조정하고 있다.

어느날 下午 動力課員이 中央制御室에서 監視중 第2 發電所의 電力, 電壓, 電流등의 計器에 異常指示를 發見했다. 直時 第2 發電所에 달려가 監視盤을 點檢한 結果 電力, 電壓, 電流등에는 異狀이 없었으나 直流操作回路用 NFB(20A)가 트립되고 있었다.

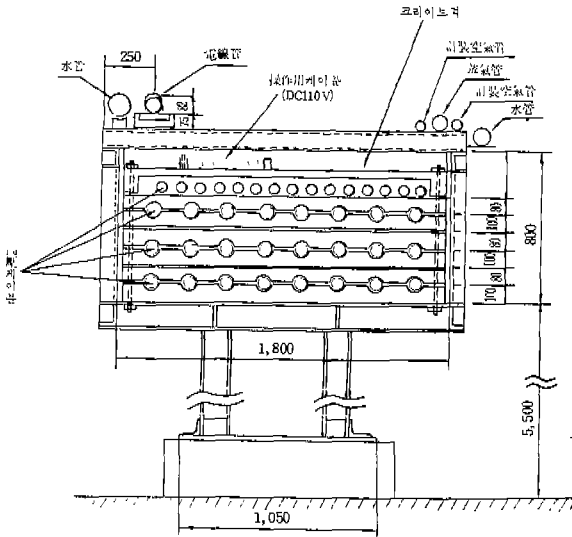
原因을 調査中 第2 發電所와 第2 밸브工場間의 케이블 架臺上의 高壓 케이블이 爆發·炎上, 잇달아 數10秒후 第2 發電所 遮斷器室內에서 아아크에 의한 短絡·爆發事故가 發生했다.

사고 發生시 第2 발전기는 直流操作 回路電源의 상실로 開放되지 않은채 運轉을 계속했기 때문에 아아크 短絡 사고가 계속됐다. 이때문에 遮斷器室(66m²)이 全燒·차단기 실내의 OCB 9 台 및 高壓 케이블 65 個가 燒損했으며 送電不能에 의한 全 空전의 作業이 중단되는 大 사고로 발전했다.



(그림 - 1) 第2 發電 配置圖

최초의 發火地點
(高壓케이블 爆發·炎上)



(그림 - 2) 케이블의 施設狀況圖

2. 事故原因의 檢討

1) 케이블 架台上的 화재원인

당초 케이블 架台上에서 高壓 케이블이 폭발, 불이 타올랐으나 원인으로서는 다음의 어느것으로 推察되고 있다.

ㄱ) 사고발생의 약 2시간 전에 發火 지점 가까이에서 행한 改造공사의 용접불꽃이 케이블서포우드用 木製크리이트에 着火·炎上(용접관계자는 주의를 기울여 작업을 했기때문에 그러한 일은 있을 수 없다고 證言하고 있다.)

ㄴ) 高壓케이블 또는 直流操作回路用케이블이 劣化하여 短絡, 불꽃에 의해 木製크리이트에 着火·炎上(사고발생 3개월 전의 定期點檢 때만 해도 異狀이 없었다)

2) 遮斷器室의 화재원인

케이블 架台上的 화재에 이어 차단기 실내에서 폭발·화재사고가 발생했으나, 원인은 直流操作 回路電源이 상실했기 때문에 各 保護 릴레이가 동작했으나 차단기는 트립되지 않았으며 또 2號발전기도 개방되지 않은채 운전을 계속했기 때문에 短絡 사고가 계속, 사고가 확대되었다.

3) 直流 操作回路 電源喪失 원인

이번 사고에 관계가 있는 직류조작회로는 그림 3 과 이 가운데 電壓計와 2號發電機, 1號터어린 補助油펌프遮斷弁의 케이블이 케이블 架台上에 施設되어

있었으나 화재에 의해 短絡, 元 스위치인 NFB(20 A)가 트립됐다. 이 때문에 발전기 制御回路 및 차단기 操作回路의 電源이 상실되었다.

電氣 機械器具나 電源을 短絡이나 過電流에서 보호하기 위해 필요한 곳에는 過電流 차단기를 施設하는것이나 이러한 것들은 適正한 容量의 것을 적정하게 施設하지 않으면 안된다. 이 工場의 施設은 不適當한 回路이다.

4) 電氣設備技術기준에는 파이프스탠드 기타 이에 準하는 施設은 高壓電線路의 전선이 케이블인 경우에는 技術基準에 準해 施設하도록 되어 있으며 또한 高壓 케이블과 低壓 케이블과의 간격 거리는 15cm 이상으로 하거나 또는 耐火性이 있는 경호한 隔壁을 설치 施設하지 않으면 안되도록 되어 있다.

이번 事故가 있었던 케이블 架台上的 高壓 케이블과 直流 조작회로용 케이블의 간격은 13cm로서 電氣設備技術基準의 違反이 인정되었다.

또한 基準속에는 保安上 最低限을 規定하고 있으나 立法上의 趣旨로 보아도 動力케이블과 操作케이블은 분리하여 施設하는것이 바람직하다는 것은 두 말할것도 없다.

3. 事故의 再發防止 對策

當社에서는 即刻 類似事故의 발생방지와 當 공장 전반에 걸친 전기설비의 點檢, 개선 계획의 立案 실시를 도모하는 동시에 本社 및 관련공장을 포 함한「電氣事故調査委員會」를 설치, 다음과같은 再發 방지대책을 결정했다.

ㄱ) 용접 기준을 고쳐 케이블에 近接한 작업기준의 철저를 기한다.

ㄴ) 조작용케이블과 動力용케이블력을 설치하거나 또는 延燒보호 세퍼레이터를 넣는다.

ㄷ) 老巧化 케이블 更新한다.

ㄹ) 直流制御回路를 보환하여 자기 용량에 적합한 스위치를 施設하며 보호협조를 도모한다.

ㅁ) 차단기는 油無스 또는 少油量型으로 하여 차단기간에는 隔壁을 施設한다.

이번 事故는 電線路 주변에서의 용접작업의 方法과 動力케이블과의 조작용케이블 및 過電流 차단기의 施設方法등 초보적인 문제에서 발생한 事故였다.