

電氣保安擔當者를 위한

自家用 電氣設備 事故事例

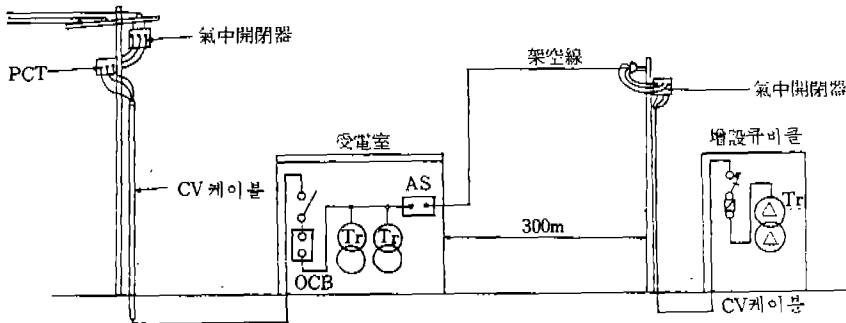
〈事故例〉 變壓器에 관한 것

變壓器의 層間短絡事故

세계적인 불황으로 機械의 가동률이 저하되고 있다. 어떤 공장에서는 設備를 감축시키고 있는데 반하여 人件費 절감을 위한 自動化 기계도입을 위해 전기설비를 증설하는 공장도 있다. 이 증설에서 중고 變壓器를 용이하게 입수할 수 있기 때문에 경비절감을 위해 中古變壓器로 증설하는 경우가 있다. 이와 같은 중고 변압기를 사용했기 때문에 層間短絡事故가 발생한 사례이다.

● 事故의 狀況

이것은 어떤 공장의 增設時的 사고예이다. 受電室에서 300m 정도의 거리에 새로 공장을 건설하여 거기에 電氣를 送電하기 위해 그림 1 과



〈그림 1〉 增設 큐비클에의 配線

같이 수전실에서 고압으로 인출하여 큐비클을 설치하여 새 공장에 電燈, 動力을 공급하려고 하는 것이다.

增設 큐비클에는 중고변압기의 절연유를 교체하여 사용하기로 했다. 電燈, 動力 공용으로 單相 50kVA 변압기 3대를 Δ결선으로 사용하고 차단장치로는 限流 퓨즈를 사용한 PF·S形의 것을 설치했다.

설비가 완성되어 전기기사인 E씨가 공사담당자와 함께 耐壓試驗을 실시했다. 내압시험의 데이터는 다음과 같다.

單相 50kVA 변압기 : 3대
 3相 50kVA 콘덴서 : 1대 } 일괄
 3C 케이블 38[□] × 3C : 10m

시험전압 : 6,900[V] × 1.5 = 10,350[V],

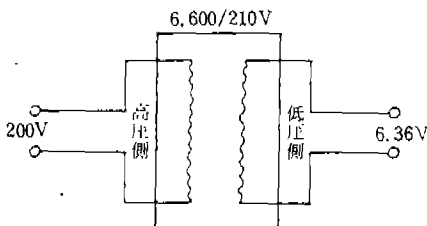
1次電流 : 6.3[A], 2次電流 : 63[mA]

절연저항 : 1,000V 메가로 耐壓前後 모두 大地間 1,000MΩ

내압시험이 종료되었으므로 E씨가 受電하기 위해 柱上의 氣中開閉器를 투입한 후 큐비클 내의 LBS를 투입하자 광하는 소리와 함께 限流 퓨즈가 2개 날아가 버렸다. 큐비클 내를 살펴 보았더니 3대의 변압기 중 1대에서 연기가 솟고 있었다.

● 事故의 原因

내압시험도 끝나고 對地間 절연시험도 1,000 MΩ이었는데 수전한 결과 限流 퓨즈가 날아가 버린 것이다. 3대의 변압기 중 연기가 솟은 변압기를 조사해 보기로 했다. 電源을 끊고 檢電하



〈그림 2〉 變壓比의 測定

여 안전을 확인한 후 변압기의 뚜껑을 열어 보았을 때 내부는 연기로 가득 차 있었다. 다음에 연기가 나는 변압기의 對地間의 절연저항을 측정한 결과 절연은 0 MΩ이었다.

이 사고의 원인은 변압기의 層間短絡으로 추정된다. 층간단락의 경우에는 내압시험이나 대지간의 절연저항에 이상은 없고 6kV를 수전하면 限流퓨즈가 끊어지거나 과전류계 전기가 동작하게 된다. 그리고 층간 단락시의 속으로 변압기의 高低壓 捲線의 대지간의 절연저항도 파괴되어 절연저항이 0이 된 것으로 추정된다.

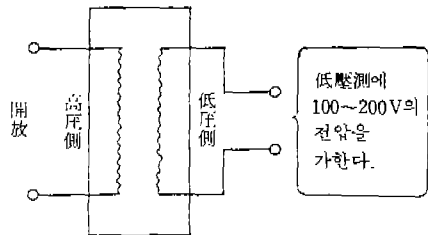
● 對 策

이와 같은 層間短絡事故를 방지하기 위해서는 중고변압기로서 제조 후 10년 이상 경과된 것이 라든지 야외에 방치된 변압기와 같이 보호상태가 나쁜 것은 사용하지 않는다. 이와 같이 劣化된 변압기는 가령 절연유를 새로운 것으로 교체해도 효과가 없는 경우가 있다.

다음에 중고변압기에서 要注意對象인 변압기의 층간단락을 사전에 식별하는 방법인데 현장에서 실시할 수 있는 방법으로는 다음과 같은 것이 있다.

(1) 變壓比의 測定

그림 2와 같이 고압측에 200V의 전압을 가하고 低壓測의 전압을 측정한다. 가령 6,600/210V의 單相變壓器라면 저압측에는 $200 \times 210 / 6,600 = 6.36$ (V)의 電壓이 발생한다. 층간단락이 있으면 저압측의 電壓이 달라진다. 또한 층간단락의 경우에는 異常電流가 흐르는 수가 있으므로



〈그림 3〉 低壓側에서 誘導에 의한 시험