

특고변압기의 자연열화에 의한 부싱의 파손사고

역 / 대한전기기사협회

지방도시 근처의 공업단지에 있는 동 봉제조공장의 구내 한구석에 있는 옥외변전소에서 이 사고가 발생하였다. 이 공장은 66kW 가공송전선 2회선(상용, 예비 각 1회선)으로 수전하여 라인 스위치 2조, 수전용 차단기로서 진공 차단기(VCB 69kW 600A, 1000MVA) 1대가 설치되어 있었다.

사고는 위에 기술한 특고변압기 3대중의 한 대의 부싱 헤드부분에 발생하여 파급사고로 발전하였다.

1. 사고의 발생상황

일기는 맑음, 18시 23분 동 공장이 갑자기 정전이 되었다. 릴레이 관계를 점검한 결과 동 공장의 파전류계전기와 지락파전류계전기가 동작하여 수전용 VCB가 동작된 것으로 확인되었다.

수전관계의 릴레이가 동작하였기 때문에 사고지점은 공장측이라 판단한 변전소담당자는 릴레이의 확인 후 옥외변전소의 점검을 시

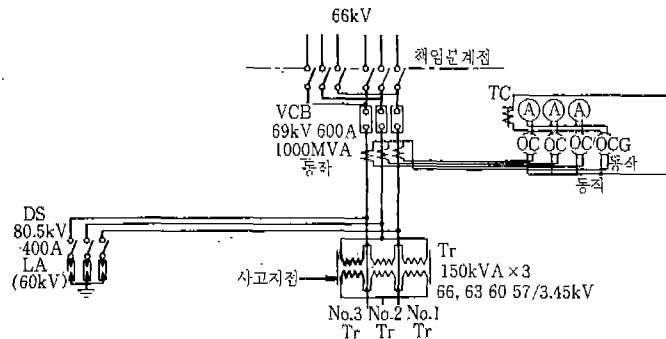
작하였다. 변전소에 가보니 특고 변압기 No.3의 R상 부싱의 헤드 부분이 변색되어 있는 것을 발견하여 18시 44분 전력회사의 급전지령소에 연락함과 동시에 책임분계점의 개폐기를 개방하였다.

그때 급전소로부터의 연락에 의하면 18시 23분에 동 공장의 릴레이가 동작 VCB가 트립하였을 때 동 공장과 연결되어있는 66kW 송전선이 선택지락계전기의 동작에 의하여 트립하여 1분후 재송

전에는 성공하였으나 공급지장전력 16,800kW, 공급지장시간 1분간의 파급사고가 발생하였다.

2. 사고원인과 사고방지 대책

사고의 직접원인이 된 것은 No.3 변압기의 R상 부싱의 자연열화이나 파급사고의 원인은 동 공장의 보호계전기와 전력회사측의 보호계전기의 협조가 되지않은 데 있었다.



<그림 1> 결선도

전력회사에서 지정한 리레이류의 정정치는 과전류제전기 뒤편, 레버1, 지락계전기 탭0.5, 레버1이나 동 공장에서는 과전류 및 지락계전기의 탭은 지정한 것과 동일하였으나 지락보호의 레버를 1.5로 하였기 때문에 시한의 협조가 이루어지지 못하고 전력회사측의 선택지락계전기가 시리즈 트립한 것으로 판명되었다. 동 공장에서는 즉시 지정된 것으로 정정치를 바꾸었으나 특고자가용 수용가의 경우 과급사고에 의한 영향이 크기 때문에 공급자인 전력회사측에서는 리레이 관계의 정정치는 전력회사측만의 일방적인 강요는 하지 않고 자가용 수용가측과 납득이 갈 때까지 사전에 협의하여야 하므로 이와 같은 사고가 나지 않도록 정하여진 정정치는 반드시 지켜야 할 것이다.

그러면 사고의 직접원인이 된 특고변압기는 1952년 3월제의 단상 66~57/3.45kVA, 1,500kVA이나 약 1년전의 정기점검시 절연저항이 조금 떨어져 있어 애자를 청소하고 사고발생시의 약 6개월전에

절연유의 여과를 하였으나 애자의 헤드부분이 까맣게 변색하였다. 과거의 사례에서 고찰하면 헤드부분에 기포가 발생하여(절연유의 교체시 가끔 발생할 때가 있다) 어떤 원인으로 급속히 절연화된 것이라 추정된다.

통상적으로 변압기 내용년한은 25년이지만 이 변압기는 26년 5개월을 사용한 것이다. 이 사고의 원인은 자연열화라 할 수 있겠으나 유지, 보수, 손질을 잘하면 그보다 훨씬 더 경과한 것도 사용하고 있는 사례가 있다.

이와 같이 변압기는 사고발생률이 비교적 적다고 하나 변압기의 사고를 조사한 결과 A사의 변압기는 다음과 같은 문제가 발생하고 있었다.

1) 3상 22/6kW 10MVA(LR부)

16년간 사용, 6월 6일 발생

내부사고에 의하여 피압변에서 약 60ℓ의 절연유를 분출하였다.

2) 3상 66/6kW 15MVA(LR부)

3년간 사용, 6월 29일 발생

부하시 탭 절환장치의 절환개폐기의 이상에 의하여 비올차동계전

기 동작

3) 3상 66/6kW 10MVA(LR부)

8년 사용 7월 8일 발생

운전중 비올차동계전기에 의하여 트립 사고원인 조사중

이상과 같이 겨우 3개월 사이에 A사 제품의 변압기가 고장이 나서 공급지장사고를 발생시켰다. 경과년수는 3년부터 16년이고 내용년수 25년을 고려하면 명백하게 제작불량이다.

1 및 3의 고장개소도 대체로 그와 같이 부하시 탭 절환장치의 고장이라 생각되나 다른 메이커의 것은 발생하지 않고 A사의 것만이 발생하는 것은 동사의 제작부문에 기본적인 결함이 있지 않나 생각된다.

그러나 일반적으로는 앞서 기술한 바와 같이, 변압기란 사고발생률이 낮고 손질만 잘하면 30~40년도 사용할 수 있으니까 평소의 보수점검을 한층 더 잘하여 변압기를 오래 사용할 수 있도록 하는 것이 한 기업의 이익뿐만 아니고 현대사회의 자원절감에도 일조가 되리라 생각한다.

