

화재조사보고서

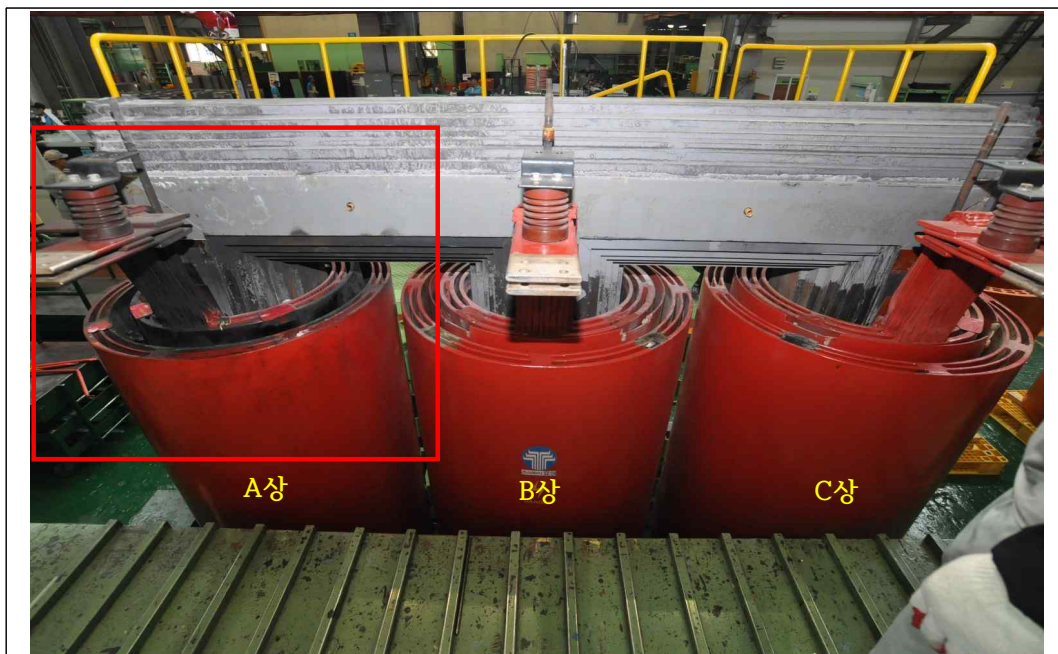
발전소 변압기 화재

※ 화재 발생 후 KFFPA에서 화재현장조사 후 작성한 보고서를 기반으로 화재 위험성을 환기시키고 안전관리에 필요한 대책 등을 소개하는 코너입니다.

■ 건물현황

(1) 건물 또는 시설현황

- 화재장소는 발전소의 터빈실이며, 동 터빈실에 설치된 변압기에서 화재가 발생한 상태임.
- 동 화재변압기는 공장으로 이동된 상태이며, 이동된 장소에서 조사를 실시함.

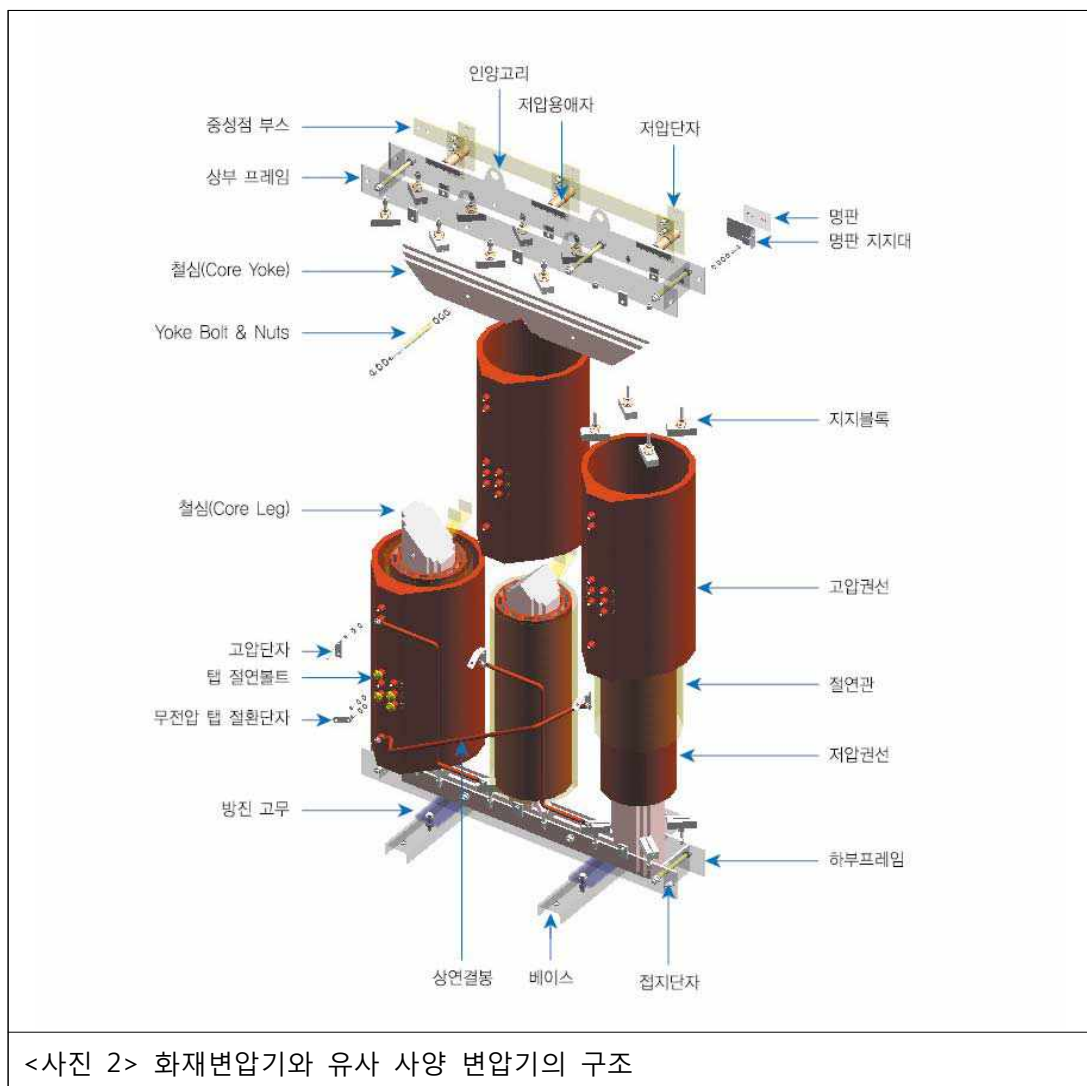


<사진1> 화재변압기, 전면 상부의 상황(A상의 권선 내부에서 그을음이 보이는 상태)

■ 화재현황

(1) 개요

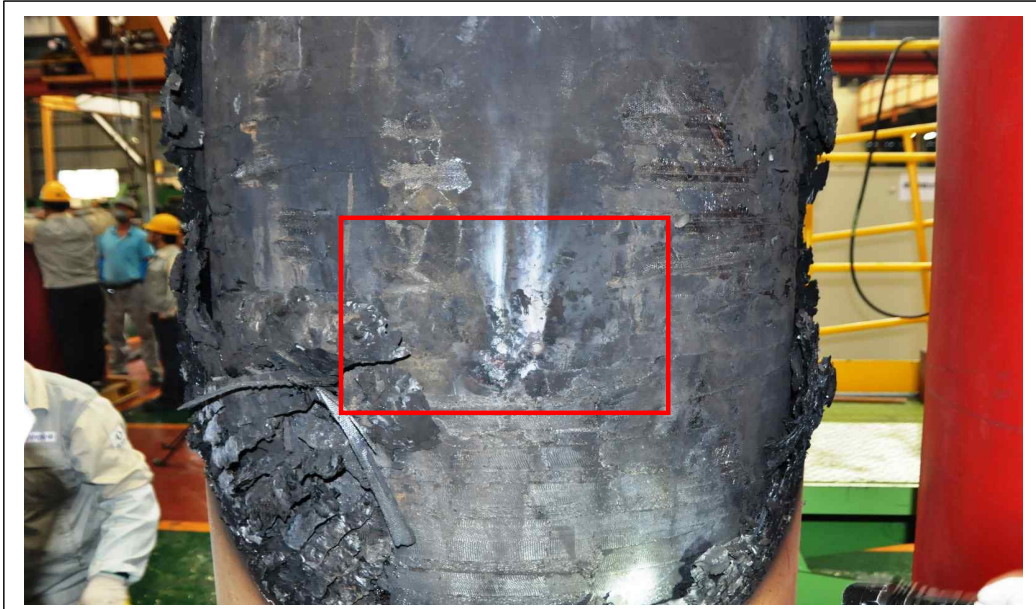
- 화재변압기는 발전소 터빈실 2층(이하 “사고장소”라 칭함)에 위치한 여자변압기(제조년월 : 2000년 06월, 몰드형 건식변압기, 7,400kVA, 26kV/870V)이며, 동 화재변압기 A상의 전면 중앙부분에서 화재가 발생한 상태임.
- 화재변압기는 내측에서부터 철심, 저압권선, 절연관, 고압권선의 순으로 설치되어 있으며, 저압권선은 저압코일에 글라스매트(Glass Mat)를 충전하고 혼축 방지판을 고정한 상태에서 에폭시수조로 성형한 구조임 (사진 2 참조).



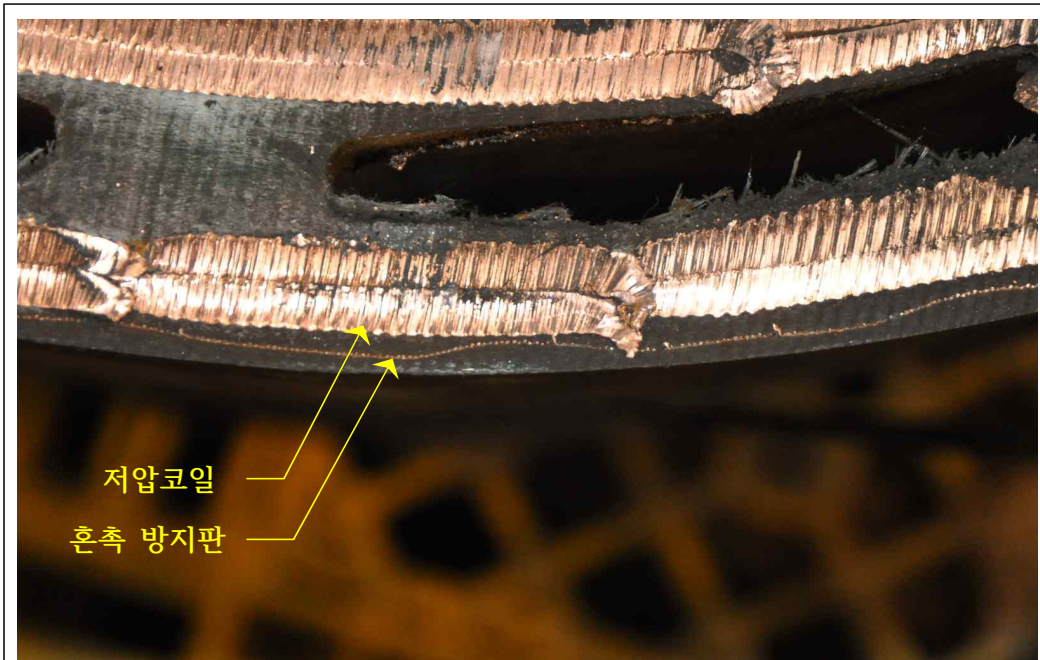
(2) 연소확대 및 피해상황

- A상 변압기의 고압권선과 저압권선의 사이에 설치된 절연관은 화재 지점(이하 “A부분”이라 칭함)을 중심으로 ‘U’ 자형으로 연소가 진행된 상태이며, 화재지점(A부분)에 설치된 글라스매트(Glass Mat)와 혼축 방지판은 소실되어 그 형체가 없어진 상태임
- A상 변압기의 저압권선은 3개의 권선층으로 설치되어 있으며, 각 권선층 사이에 통풍홀이 설치되어 있고, 최외측 권선층에 설치된 혼축 방지판은 저압코일과의 간격이 균일하지 않은 상태로 설치된 상태로서, 상황에 따라 혼축 방지판과 저압코일이 매우 근접한 부분도 있을 것으로 보임.(사진 3~5 참조).





<사진 4> 화재변압기 A상 화재지점(A부분) 주위의 상황



<사진 5> 저압코일과 흔축 방지판의 간격이 균일하지 않은 상태

(3) 화재원인

- 사고변압기의 A상(A상 변압기)의 사고지점에 설치된 절연재인 “글라스매트(Glass Mat)/에폭시수지 “가 저압코일과 혼축 방지판 사이에서 절연을 위한 충분한 간격 확보를 하지 못한 것이 원인으로 작용한 것으로 보이며,
- 상기 가.의 상황에서 장기간 사용 및 외적요인 등에 따라 절연이 열화된 절연재(글라스매트/에폭시수지)를 통한 미소방전이 발생하였고, 지속적인 미소방전에 따른 아크 트래킹(Arc Tracking)에 의해 사고가 발생된 것으로 보임.

■ 분석내용

1. 발화지점 : A상 변압기 저압권선의 전면 중앙부분(A부분)
2. 발화원인 : 사고변압기 A상 저압권선에 설치된 절연재(글라스매트(Glass Mat)/에폭시수지)의 절연 미흡

■ 대책 및 결론

1. 변압기의 권선에 설치되는 절연물(에나멜 등)은 작동 시 발생 열 및 주위의 열에 의해 쉽게 용융되지 않는 물질로 할 것.
2. 변압기의 권선 주위에 설치되는 절연물은 권선을 충분히 절연할 수 있는 재료 및 구조로 할 것.

※ 흑백인쇄로 인하여 잘 보이지 않는 사진은 협회 홈페이지(kfpa.or.kr)에 로그인 후 지식창고 - 발간자료 - 위험관리정보에서 PDF로 확인 가능합니다.