

본 시험에 쓰인 기기로서는 권선재료의 절연저항을 위한 Megger Tester(Yokokawa), 직류전류시험을 위한 Insulation Tester(Megger Series 1-5000, Megger사), 유전정접시험을 위한 Shering Bridge(Tettex사), 부분방전시험을 위한 Discharge Detector(Model5 Type700, Robinson instruments사)등을 이용하여 시험하였다.

3. 시험결과 및 고찰

3-1 절연열화 특성값과 운전이력과의 관계

고정자권선의 운전이력에 의한 절연열화의 특성을 파악하기 위해서는 다방면으로 열화상황을 조사, 판정을 행하고 수명평가 특성곡선을 구할 필요가 있으나 운전중인 발전기에서 코일을 발열하여 각종의 열화테이타를 구하고 수명평가를 하여야 하기 때문에 정기적으로 행하는 것이 곤란하다. 때문에 예방정비기간을 이용하여 열화특성값을 조사하고 잔존수명을 추정하는 것이 가장 적절하며 이를 위하여 많은 시험을 통하여 정확한 검증할 수 있어야 한다. 이러한 차원에서 본 시험은 절연열화특성값과 운전이력사이의 관계를 고찰하고 그림3-1~4에 나타내었다.

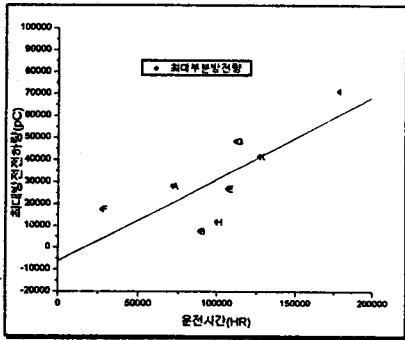


그림3-1 운전시간과 최대방전전하량의 관계

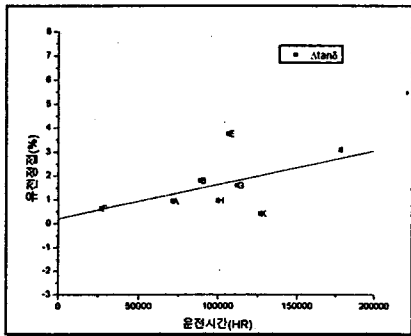


그림3-2 운전시간과 유전정접과의 관계

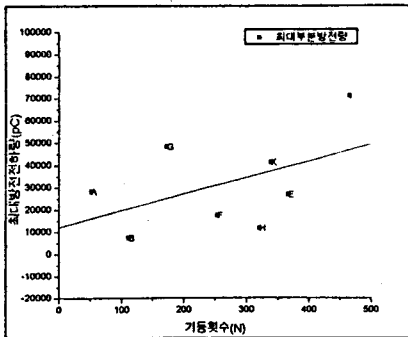


그림3-3 기동횟수와 최대방전전하량의 관계

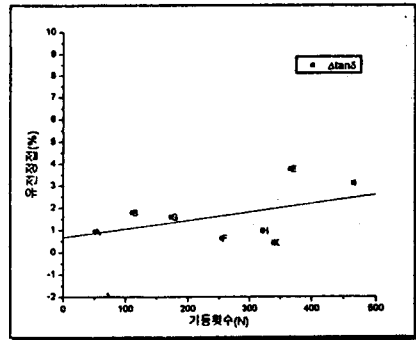


그림3-4 기동횟수와 유전정접과의 관계

위의 그림에서 알수 있는 바와 같이 최대방전전하량과 운전시간의 관계는 운전시간에 따라 최대방전전하량이 증가함을 알수 있고 이에 비하여 그림 3-2의 유전정접은 완만한 경사를 이루고 있음을 알수 있다. 하지만 평균적으로 시간이 지남에 따라 권선내의 보이드가 증가함을 알수 있다. 또한 그림3-3과 그림3-4의 기동횟수와의 비교에서도 완만하지만 평균적으로 기동횟수가 많아짐에 따라 $\tan\delta$ 와 최대부분방전량이 증가함을 알수 있으며 이 두가지 파라메타 $\tan\delta$ 와 최대부분방전량은 잔존파괴전압 추정시 유용한 파라메타임을 알수 있다.

그림3-5~8은 운전이력과 열화특성값으로 부터 구한 잔존파괴전압과 운전이력과의 관계를 나타낸 것이다.

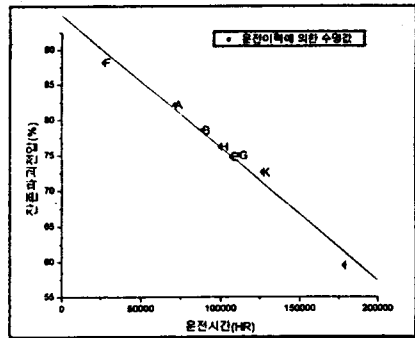


그림3-5 운전시간과 잔존파괴전압과의 관계

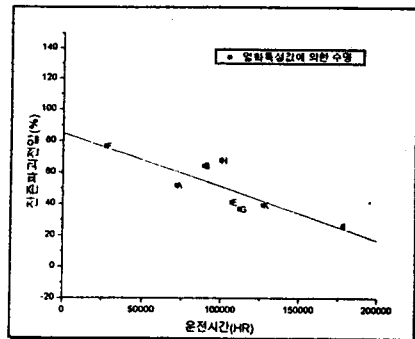


그림3-6 운전시간과 잔존파괴전압과의 관계

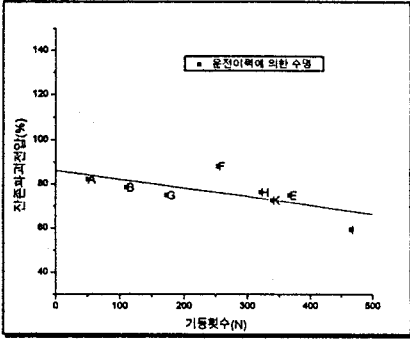


그림3-7 기동횟수와 잔존파괴전압과의 관계

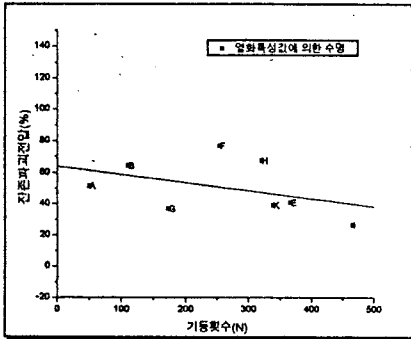


그림3-8 기동횟수와 잔존파괴전압과의 관계

위의 그림 3-5와 그림 3-7은, 운전시간, 기동횟수와 운전이력에 의한 잔존파괴전압과의 관계를 나타낸 것으로서 운전시간에 따라 잘 일치함을 알 수 있고 기동횟수 즉 히트사이클열화에 의한 잔존파괴전압과의 관계곡선이 완만한 것은 히트사이클열화 이외의 전기적열화, 기계적열화, 환경적열화가 복합적으로 작용하여 잔존파괴전압을 결정하기 때문이라고 생각되며 이에 비하여 그림3-6과 그림3-8열화특성값에 의한 잔존파괴전압으로서 운전시간과 기동횟수에 의하여 잔존파괴전압이 점점 감소하고 있는 것을 볼 수 있다.

4. 결론

발전기 고정자권선의 열화특성값과 운전이력특성을 이용하여 잔존파괴전압을 예측하고 운전시간과 기동정지횟수등의 히트사이클열화가 권선의 절연열화에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었고 특히 최대방전전하량이 히트사이클열화에 의하여 큰 영향을 받고 있음을 확인할 수 있었고 잔존파괴전압을 감소시키는 요인이 많을 뿐만아니라 샘플링한 데이터들이 고정자권선 절연재료의 다양성과 운전시의 환경, 운전의 형식, 냉각방식등의 영향 때문에 일정한 값을 갖기 보다는 산재하여 있기때문에 일반적으로 잔존수명을 평가하는데 많은 어려움이 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. IEC : "The Multi-factor Functional Testing of Electrical Insulating Systems, Pt 1, Test Procedure", IEC 63 (Central Office) 20 (1993)
2. W. Wolff, et al : ELECTRIE, Berlin, 37, 6, 306(1983)
3. A. Fudakawa, et al : IEEE Trans. Elect. Insulation, EI-13 396 (1978)
4. H. Mitsui, et al : ibid., EI-16, 351 (1980)

5. 김희곤의 : "노후취약설비정밀진단보고서 전기설비분야" 한전전력연구원,1994
6. 三井久安 : 高壓回轉機絶縁 system의 信頼性向上에 關한 研究
7. 日本電氣學會 : "電力設備의 運轉中 絶縁診斷技術"電氣學會技術報告Ⅱ部, No,402 (1992)