

송전용 애자의 산불 복합가속열화 특성

Aging Properties from Forest-fire Simulated Acceleration of Porcelain Insulators for Transmission Line

한세원[†], 최인혁, 이동일, 이원교^{††}
Se Won Han[†], In Hyuk Choi[†], Dong Il Lee^{††}, Won Kyo Lee^{††}

한국전기연구원, *나노융합에너지소재연구센터
KERI, *Nanohybrid & Energy Materials Research Center

^{††} 전력연구원 송변전연구그룹

^{††} KEPRI, Transmission Line Research Group

Abstract : 산불에 노출되는 경우 열충격으로 작용하는 패턴과 특성을 검토하여 가속열화시험에 반영하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 산불환경을 모의하여 복합열화시험을 실시하기 위해 복합가속열화 챔버를 구축하였다. 온도는 주로 200°C에서 최대 1000°C까지 변화를 주면서 예비시험과 본시험을 실시하였다.

Key Words : Forest-fire, Porcelain Insulators, Aging Properties, Thermal Stress

1. 서 론

산불열화에 의해 영향을 받는 자기애자의 요소는 절연부인 자기, 접합부인 시멘트, 지지부인 금구 그리고 표면부인 유약으로 서로 다른 재료의 복합구성으로 이루어져 있기 때문에 무엇보다도 열충격에 의한 이종물질 간의 스트레스 작용이 고장으로 이어지는 메카니즘으로 작용한다. 따라서 우선 산불에 노출되는 경우 열충격으로 작용하는 패턴과 특성을 검토하여 가속열화시험에 반영하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 산불환경을 모의하여 복합열화시험을 실시하기 위해 복합가속열화 챔버를 구축하였다. 온도는 주로 200°C에서 최대 1000°C까지 변화를 주면서 예비시험과 본시험을 실시하였다. 실제로 송전용 애자가 산불에 노출되어 충격을 받는 온도범위인 200°C~600°C를 대상으로 집중 복합가속 열화 특성을 시험 평가하였다.

2. 결과 및 토의

서냉에 해당하는 공냉 열화의 경우 애자온도 400°C까지 건전한 성능을 유지하였다. 급냉에 해당하는 수냉 열화의 경우 220°C 주의 상태, 특히, 1톤 인장이 가해지는 복합 가속 열화 패턴의 경우 성능 불량이 발생하였다. 온도, 반복주기 및 냉열 조건에 상관없이 2톤의 인장이 가해지는 열화 패턴의 경우 전수 성능이 불량한 상태였고, 열충격 열화 개시온도 부근인 220°C의 온도에서 인장 1톤과 2톤의 영향이 분명하게 작용하였다. 열충격 온도와 인장 및 공냉 열화 패턴의 경우 반복 열화에 대한 차이점은 거의 없었다. 복합가속 열화시험으로부터 열충격을 일으키는 냉열조건, 특히 수냉과 같은 주수의 경우 산불에 의한 애자노출 온도가 220°C 이상이 되는 경우 심각한 성능불량에 이를 것으로 판단되므로 이러한 요인이 발생하지 않는 환경으로 진화 관리가 이루어지는 것이 중요한 것을 판단된다. 산불에 노출된 송전용 애자의 경우 활선상태에서의 진단이 쉽지 않기 때문에 이러한 데이터를 활용하기 위해서는 적절한 수단으로 산불 노출지역의 온도와 진화상태를 파악하여 애자의 건전여부를 진단하는 것이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 전력기반기금사업의 지원으로 이루어진 내용입니다.

참고 문헌

- [1] S. W. Han, H. G. Cho, T. Y. Kim, D. I. Lee, and I. H. Choi, "A study on electrical and mechanical simulation for designing porcelain insulators with high strength", International Conference on Electrical Engineering 2002, Vol.3, 1191, 2002.
- [2] E. A. Cherney, "Cement growth failure of porcelain suspension insulators", IEEE PAS, Vol. PAS-102, No. 8, pp 2765-2774, 1983.

[†] 교신저자) 한세원, e-mail: swhan@keri.re.kr, Tel: 055-280-16744-123-2255

주소: 창원시 성주동 2801 한국전기연구원 재료응용연구본부 나노융합에너지소재연구센터