

# 송전용 폴리머 애자의 산불 모의시험에 따른 표면열화 특성

## Surface Ageing Property of Polymer Insulator for Transmission Line with Forest Fire Test

조한구<sup>†</sup>, 김광용  
Han Goo Cho, Kyang Young Kim

한국전기연구원  
Korea Electrotechnology Research Institute

**Abstract :** Suspension insulator have made use of porcelain insulator mainly, but polymer insulator is using recently. Polymer suspension insulator have advantage that it is light than porcelain insulator. The ageing performance is excellent and it is possible for mass production. There is high possibility of mountain fire because a lot of potential inflammables such as fallen leaves are stacked on the ground. Therefore surface aging of polymer insulator most of the overhead transmission lines in Korea are operated on the mountain need analysis of transmission line into forest fire. surface aging property is analyzed by SEM, EDX, XPS, FTIR, DSC in this paper.

**Key Words :** Polymer insulator, Surface aging, SEM / EDX, XPS, FTIR, DSC

### 1. 서 론

국내 송전계통의 송전용 애자는 주로 자기 애자만을 사용하여 왔으나, 최근 폴리머 애자가 154kV 송전 라인에 설치하여 운전 중에 있다. 특히, 송전용 폴리머 애자의 경우는 자기 애자에 비해 가볍고, 내 오손 성능이 우수하고 대량생산이 가능하여 신뢰성만 확보가 된다면 향후 확대 사용될 전망이다. 국내 송전선로의 대부분이 산악지형에 포설되어 있고 최근 산불화재가 많이 발생하기 때문에 송전선로의 절연물인 애자의 산불에 대한 안정성을 검토할 필요가 있다. 최근 국내의 산불발생의 추이를 살펴보면 5년간(1996-2000)에 472건의 산불이 발생하여 약 7000ha의 피해면적에 160여 억의 피해액이 발생하였다.

따라서 폴리머 애자에 대한 산불영향에 따른 열화를 분석하기 위하여 산불 모의시험에 직, 간접적으로 노출된 것 표면의 열화 특성을 검토하였다.

### 2. 결과 및 토의

154kV 송전용 폴리머 애자에 대해서 산불화재를 고려한 산불모의 시험을 하였으며, 산불모의 시험한 화염에 직접적으로 손상을 입었던 부분과 화염으로부터 직접적으로 노출된 부분에서 40[cm] 정도 떨어진 부분으로 시료를 선택하였다.

산불모의 시료는 직접적으로 화염을 맞은 것 하부의 표면부분이 심하게 갈라진 상태를 보이며, 열화가 되면서 Si, C의 함량이 감소한 것을 EDX, XPS를 통해 알 수 있었다. 즉, Si와 Al의 두 가지 성분비를 비교하였으며, EDX 분석 결과에 대한 Si, Al 성분의 피크는 직접적으로 노출된 경우는 Si가 73.88 %, Al이 26.12% 이지만, 간접적으로 노출된 부분은 Si 성분이 크게 감소하지 않았다.

또한, 직접적으로 노출된 시료와 간접적으로 노출된 시료의 표면 상태를 분석한 결과 직접적으로 노출된 시료가 간접적으로 노출된 시료에 비해 충전재에서 나타나는 O-H기의 크기가 두드러지게 감소하였으며, 메틸기에서의 C-H기도 약간 감소하였다. 그리고, 측쇄의 Si-CH<sub>3</sub>의 피크도 약간 감소하였으며, 주쇄의 Si-O-Si의 크기는 거의 변화가 없는 것을 알 수 있다.

### 참고 문헌

- [1] Raji Sundararajan et al, "In-service Aging and Degradation of 345kV EPDM Transmission Line Insulators in a Coastal Environment", IEEE Trans. DEI, Vol.11, No.2, pp. 348-361, April, 2004.

<sup>†</sup> 교신저자) 조한구, e-mail: hgcho@keri.re.kr, Tel: 055-280-1670  
주소: 경남 창원시 성주동 28-1 한국전기연구원