

# 카오스/프랙탈 수학을 이용한 폴리머 애자의 가속열화 및 신뢰성 평가

## The Acceleration Aging and Reliability Estimation of Polymer Insulator Using Chaos/Fractal Mathematics

임장섭, 노성호, 김지선  
Jangseob Lim, Sungho Noh, Jisun Kim

목포해양대학교 해양전자통신공학부  
Division of M.E.C. Eng., Mokpo National Maritime University

**Abstract :**

The result was estimated on the fractal characteristics as possibilities of identification of manufacture state for long period stabilities. At the second, the dangerous area was easily found to the recurrent phenomena of FD output. However, such area is very difficult to analysis of mechanism and to predict the lifetime in present state, it is possible to discriminate by means of data accumulation.

**Key Words :** Chaos/Fractal, Outdoor Insulator, Polymer Insulator, Reliability Estimation

### 1. 서 론

본 연구는 국내에 도입된 배전설비용 애자 중 가장 많이 사용되고 있는 EPDM 애자의 절연성을 평가하고자 한다. 평가대상은 배전용 22.9[kV] EPDM 애자 3개 회사의 제품, 즉 열화가 진행 중인 시료를 선택하였다. 절연성의 평가는 모의 실험 및 가속실험을 통하여 이루어졌다. 제안된 가속실험은 설계된 EPDM 애자의 열화 진행을 예측하고자 한 것이다. 실험을 통하여 관측된 표면방전형태는 초기 특성과 열화의 정도 및 장기 신뢰성에 관하여 해석되었고, 새로운 해석의 제안으로 프랙탈 이론을 적용한 결과, 표면방전의 정량화와 예측 등 신뢰성 평가에 중요한 자료가 될 수 있음을 확인하였다.

### 2. 결과 및 토의

본 연구에서 제안되는 상기 가속실험은 초기 제품의 성능테스트를 30일간(3일\*10회) 가속실험을 통해서 중장기적인 폴리머의 손상에 관한 결과를 예측하기 위해서 수행된 결과이다. 전압가속은 약  $3U_0(40kV)$ 이며 1회 테스트 후 1시간 휴식, 10회 테스트 후에는 24시간 휴식하는 사이클을 택하고 있다.

그림 1은 24시간이상의 휴식시간만 주면 폴리머 애자의 표면방전 특성이 다시 회복되는 형태를 확인할 수 있는 결과이지만, 그림 2의 경우에는 가속실험 20사이클 이후에는 표면 등의 손상으로 인하여 표면방전의 집중이 일어난 결과 높은 차원의 프랙탈 차원이 관측되고, 이 이후에는 집중적인 표면방전이 관측되는 신뢰성이 떨어지는 결과로 추정되는 결과가 관측된다. 또한 이는 참고문헌 2에서의 결과와 일치하는 운용된 폴리머 애자에서의 문제점과도 일치되는 추론된 가속실험 결과이다.

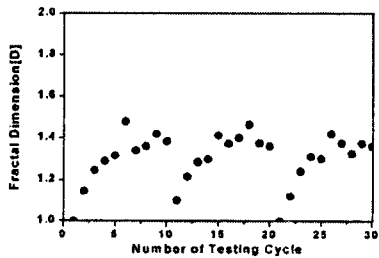


Fig. 1. FD results of EPDM insulator (company A)

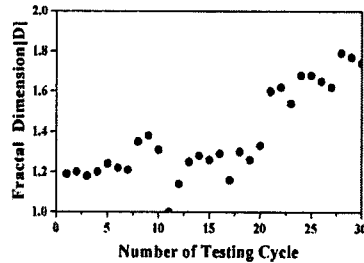


Fig. 2. FD results of EPDM insulator (company C)

### 참고 문헌

- [1] G. C. Montanari "Random Sampling and Data Processing for PD-pulse Height and Shape Analysis", IEEE Trans on DEI, 30~39, (2000)
- [2] Jangseob, Lim, "The Fractal Estimation of the EPDM Insulation in the South-coast of Korea", 2002 Joint C

† 교신저자) 임장섭, e-mail: janylim@mmu.ac.kr Tel:061)240-7259  
주소 : 전남 목포시 죽교동 목포해양대학교