

# 인공오손에 따른 배전기자재의 건조 및 습윤 섬락에 관한 연구

김찬영\*, 김동명, 권태호  
 우석대학교\*, 전력연구원

## The Study on the Dry and Wet Flashover Voltages of the Artificially Salt Contaminated Distribution Facilities

Chan Young Kim\*, Dong Myung Kim, Tae Ho Kwon  
 Woosuk Univ.\*, KEPRI

**Abstract :** The dry and wet flashover characteristics on the contaminated distribution facilities was investigated. The test were carried out on the suspension insulator, line post insulator, lightning arrester, cut off switch, etc. In the dry state, the flashover voltages of facilities contaminated with B, C, D classes are similar to the non-contaminated ones. However, in the wet state, the flashover voltages of facilities contaminated with B, C, D classes are decreased. The flashover voltages of some few facilities show under the standard value. This results indicate that the high humidity may cause the flashover on distribution facilities.

**Key Words :** Flashover characteristics, Salt Contamination, Distribution Facility(suspension insulator, line post insulator)

### 1. 서 론

염분오손이 배전설비에 미치는 영향을 확인하기 위해서는 일정오손 등급으로 오손된 시료를 대상으로 현장조건을 모의해서 섬락전압시험을 하는 것이 가장 좋은 방법이다. 그러나 동일한 오손등급으로 오손된 시료를 구하는 것과 여러 현장 현장조건을 재현하는 것은 쉽지 않다. 따라서 본 연구에서는 배전용 자기재 현수애자, LP애자, 폴리머애자, 피뢰기, COS 등 여러 종류의 배전기자재를 인공 오손시키고, 기자재의 표면이 건조한 상태에서의 섬락전압과 습도를 90%이상인 조건을 유지한 상태에서의 섬락전압을 각각 측정하고 분석하였다.

### 2. 시험 방법

#### 2.1 상용주파 건조 섬락전압시험

인공 오손시킨 배전기자재를 한국전력공사 표준구매시방서의 애자시험방법(ES 131)에 따라서 상용주파건조섬락전압을 실시하였다. 상용주파 건조 섬락전압시험은 전력연구원의 400KVA(Haefely 사)의 장비를 사용하였다. 교류전압인가 방법은 각 배전기자재에 따라서 섬락전압이 예상되는 전압의 75%까지는 빠르게 상승시키고, 그 후는 1kV/sec 씩 상승시켜, 섬락될 때의 전압을 측정하였다. 건조섬락전압시험은 5회를 실시하여 평균치를 취하였다.

#### 2.2 상용주파 습윤 섬락전압시험

상용주파 습윤 섬락전압시험은 오손된 배전기자재가 습도가 높아짐에 따라 섬락되는 전압을 측정하기 위하여 실시하였다. 이 시험방법은 정전압인가습윤법의 방법과 유사하다. 즉 배전기자재를 오손액(Koalin 및 천일염)에 함침하는 방법으로 인공오손시켜 건조시킨 후에 2m×2m×2m의 챔버에 설치하고, 인공안개를 분무시켜 습도가 95% 이상인 상태에서 배전기자재를 충분히 습윤시켜, 섬락될

때까지 전압을 상용주파 건조섬락전압시험방법과 동일하게 인가시켜 섬락전압을 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 건조 및 습윤 섬락전압 비교

##### 3.1.1 자기재 현수애자

그림 1은 191mm 현수애자 3개에 대한 시험으로 오손되지 않은 현수애자와 B, C, D 등급으로 오손된 경우의 건조 및 습윤 섬락전압의 변화를 보여주는 그래프이다. 습윤된 상태에서의 섬락전압은 건조섬락전압보다 섬락전압이 낮아지고, 오손등급이 증가하면서 섬락전압 값이 내려가는 것을 알 수 있다. 높은 등급으로 오손이 된 상태에서, 습도도 높아지거나 이슬비 등이 내리면 섬락이 발생하는 원인이 된다.

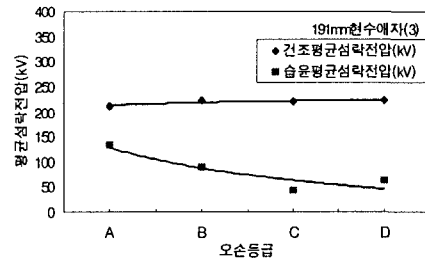


그림 1. 191mm 현수애자(3개)의 건조 및 습윤 섬락전압

##### 3.1.2 폴리머현수애자

그림 2는 폴리머 현수애자 A호의 섬락전압을 나타낸 그래프이다. 건조섬락전압은 오손등급에 의한 영향이 거의 없으나, 습윤섬락전압은 오손등급이 A에서 D로 증가함에 따라 감소하지만 그 감소기울기는 매우 작음을 알 수 있다. 또한 건조 및 습윤 섬락전압이 크게 차이 나지 않는 것은 폴리머애자의 특성상 발수성이 우수하여 오손이 잘

되지 않았기 때문에 판단된다. 비록 자기재 애자를 높은 등급으로 오손을 시킬 수 있는 오손물이라도, 폴리머 재질의 초기특성은 실질적으로 거의 오손이 되지 않는다는 것을 의미한다.

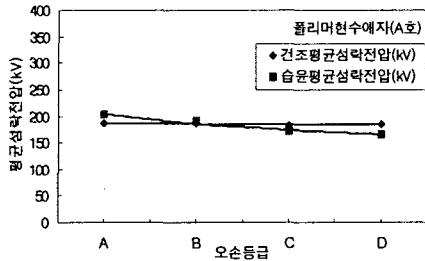


그림 2. 폴리머 현수애자(A호)의 건조 및 습윤 섬락전압

### 3.1.3 내염형 자기재 LP 애자

그림 3은 내염형 LP애자의 건조 및 습윤 섬락전압 그래프이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 건조상태의 섬락전압은 오손등급에 따라 섬락전압의 변화가 없었으나, 습윤섬락전압은 오손등급이 증가함에 따라 섬락전압이 증가하고 있음을 알 수 있다.

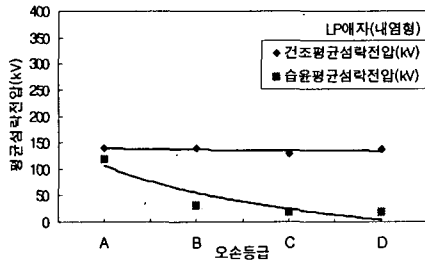


그림 3. 내염형 LP애자의 건조 및 습윤 섬락전압

### 3.1.4 폴리머 피뢰기 하우징

그림 4는 A사 폴리머 피뢰기의 섬락전압을 나타낸 그래프이다. 오손등급에 따라서는 건조섬락전압은 오손등급에 의한 영향이 거의 없으나, 습윤섬락전압은 오손등급이 A에서 D로 증가함에 따라 감소하지만 그 감소기울기가 매우 작다. 또한 건조 및 습윤 섬락전압이 크게 차이 나지 않는 것은 하우징으로 사용한 폴리머의 특성상 발수성이 우수하여 오손이 잘 되지 않았기 때문에 판단된다.

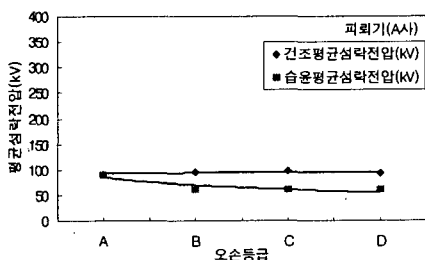


그림 4. 피뢰기(A사)의 건조 및 습윤 섬락전압

### 3.2 기자재별 섬락전압 비교

그림 5와 그림 6은 각각 건조 및 습윤 시에 A, B, C 및 D등급으로 오손된 섬락전압을 나타낸 그래프이다. 건조 시의 섬락전압은 오손된 것과 되지 않은 배전기자재간에 섬락전압 차이가 거의 없음을 알 수 있다. 그러나 습윤 시의 섬락전압 그래프를 보면 오손이 되었을 경우의 섬락전압이 크게 떨어지는 것을 알 수 있다. 따라서 오손이 되고 습도가 높아지면 섬락되어 배전기자재의 고장으로 진전될 수 있다.

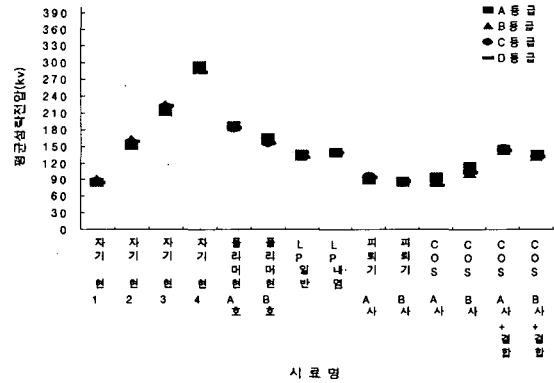


그림 5. 건조섬락전압 시험결과

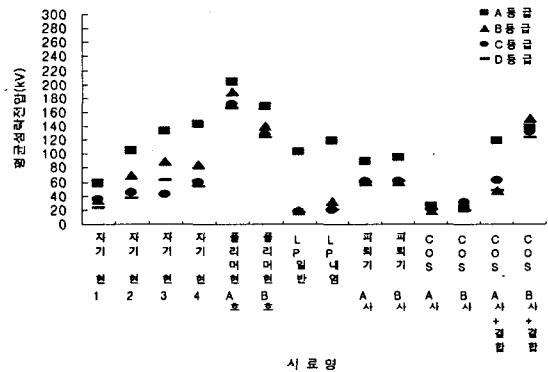


그림 6. 습윤섬락전압 시험결과

## 4. 결론

배전기자재가 염분에 의해 오손이 되었더라도 건조섬락전압은 큰 차이가 없다. 그러나 오손된 상태에서 습도가 높아지면 섬락전압이 20kV이하인 경우도 나타났다.

### 감사의 글

본 연구는 산업자원부에서 시행한 전력산업연구개발사업(2005-0-024)의 위탁기술개발사업연구비 지원에 의한 것입니다.

### 참고 문헌

[1] “내오손 기준(잠정), 설계기준-3900”, 한국전력공사, 1990.  
 [2] 김동영외, “가공배전설비의 풍속적용 및 내오손 기준 정립에 관한 연구”, 전력연구원 최종보고서, 2007.