

## 해안지방의 염분 누적오손 특성

권태호, 김동명, 조성현  
한국전력공사

### Analysis of Cumulative Salt Contamination in the Coast Area

Tae-Ho Kwon, Dong-Myeong Kim, Seong-Hyeon Cho  
KEPCO

**Abstract** - 해안지방의 염분 누적오손 특성을 분석하기 위하여 등가염분부착밀도(ESDD : Equivalent Salt Deposit Density) 측정장치를 국내 112 곳을 선정하여 설치하였다. 해안에서 500m 지점에 풍향, 풍속계를 설치하고, 실시간으로 측정하여 바람에 의한 영향을 분석하였다. 2005년 10월부터 2007년 9월까지 측정 한 결과 고창은 해안에서 50m 떨어진 지점에서 최대 D 등급, 2,000m 지점은 B등급까지 오손되었으며, 포항 호미곶은 D등급까지 오손되었다. 분석결과 동해안의 오손특성은 타 지역보다 해안에 가까울수록 부착밀도가 급격히 증가하였으나, 서해안보다는 오손정도가 낮고 남해안보다는 높게 나타났다.

#### 1. 서 론

3면이 해안인 우리나라는 태풍, 염해, 염무에 의해 전력설비의 피해가 지속적으로 발생하고 있으며 최근 중국에서 불어오는 공업분진과 황사의 영향으로 대기환경의 악화가 예상된다.

염해 오손에 의한 전력설비의 피해는 설비의 운영에서 불가피하지만 공급신뢰도 측면에서 주요한 관심 대상 중 하나이다. 국내에서는 전력설비의 염진해 대책에 관한 연구는 학계 일부에서 1968년부터 시작하였지만 본격적인 연구는 1984년에 한국전력공사 주도로 인공오손 실험설비를 갖추면서 시작되었다. 최근 염진해에 의한 전력설비고장 중 90% 이상이 배전선로에 집중되는 것으로 조사되어 배전분야의 내오손 대책 연구가 필요한 실정이다.

본 논문에서는 국내 112개소 해안지역의 수동 오손측정 장치와 해안으로부터 500m 지점에 설치한 실시간 계측이 가능한 풍향, 풍속계로부터 자료를 수집하여 국내 해안지역의 오손특성을 검토하였다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 측정지역 선정

수동 오손측정 지역은 전국의 해안을 서해안, 남해안, 동해안, 도서지역으로 구분하였고 배전선로의 피해규모, 발생빈도 등 다음과 같은 사항을 고려하여 선정하였다.

- 가. 염분피해의 과급효과가 큰 대도시 부근
- 나. 염분오손이 심한 지역(포항, 군산)
- 다. 태풍의 내습이 빈번한 지역(부산, 울산)
- 라. 건물이나 산이 막혀있는 곳은 지양
- 마. 기타 도서지역(진도, 거제도, 제주도)

##### 2.2 측정주기

수동측정은 전국 112개소를 1개월 주기로 측정하였다. 또한 전국 24개소의 500m에 설치된 측정설비에서는 3개월과 6개월 누적오손을 함께 측정하도록 하였으며, 고창의 실증시험장(500m)에 설치된 애자는 1/2/3/4/6/12/24개월 누적오손을 측정하여 1개월 누적오손과 장기간 누적된 누적오손과 상관성을 규명하고자 하였다.

##### 2.3 해안으로부터의 거리기준

해안선으로부터 떨어진 거리에 따른 염분오손의 영향을 평가하기 위해 해안선으로부터 떨어진 거리에 따라 수동측정용 애자를 설치하였다. 해안으로부터의 거리는 기준에 수행했던 “염진해 오손정도 및 기준정립에 관한 연구(2002년)”와 “내오손설계기준(3900)의 간이오손 분석법”을 참조하여 결정하였다. 따라서 서해안의 각 측정지역(시흥, 서산, 군산, 고창)은 50m~10km사이에 8곳, 남해안과 동해안의 각 측정지역은 50m~5km 사이에 7곳씩 수동

측정용 애자를 설치하였다. 선정된 각 지역에는 오손등급이 B등급, C등급, D등급이 각각 하나 이상씩은 포함되도록 선정하였다. <표 1>은 각 지역의 거리에 따른 측정위치를 나타낸 표이다.

<표 1> 측정위치 선정결과

거리(m)	50	500	1,000	1,500	2,000	3,000	5,000	7,500	10,000
서해안	○	○	○	○	○	□	△	△	◇
남해안	○	○	□	△	△	◇	◇	◇	◇
동해안	○	○	○	□	△	△	◇	◇	◇
제주도		○			□		△		

○ : D등급, □ : C등급, △ : B등급, ◇ : A등급

#### 3. 결과 및 고찰

2005년 10월부터 2007년 9월까지 1개월 염분 누적오손을 수동으로 측정한 오손등급은 다음과 같다.

##### 3.1 서해안의 오손특성

2005년 10월부터 2007년 9월까지 시흥(화성), 서산, 군산, 고창 해안에서 측정한 ESDD를 분석한 결과 일부 지역에서 오손등급이 A등급으로 지속적으로 측정되어 측정위치를 변경하여 측정하였으나 ESDD의 변화는 미미하였다. <그림 1>은 고창의 ESDD를 나타낸 그래프로 오손등급이 최대 D등급까지 측정되었다. 해안에서 50m 떨어진 지점에서 최대 D 등급까지 오손되었으며 2,000m 지점은 B등급까지 오손되었다. 따라서 해안에서 떨어진 거리가 증가함에 따라 ESDD는 지수 함수적으로 감소하고 있음을 알 수 있다.

2006년 3월 29일에 측정된 고창의 최대 ESDD는 측정전인 2월 19일부터 3월 28일까지 고창지역의 누적강우량이 12.4mm로 다른 달의 누적강우량보다 적어, 애자에 부착된 염분이 거의 세정되지 않았기 때문에 추정된다.

고창 500m 지점에서 측정된 1개월간의 누적 ESDD와 누적강우량을 분석한 결과 1개월의 누적강우량이 100mm 이상이 되면 ESDD가 거의 나타나지 않음을 확인할 수 있었다.

##### 3.2 남해안의 오손특성

<그림 2>는 2006년 1월부터 2006년 12월까지 해남의 해안에서 측정한 ESDD의 그래프이다. 연구기간 동안에 측정된 해남, 순천, 진주, 부산의 오손등급은 모두 A등급으로 측정되었으며, 남해안의 염분오손의 특징은 해안에서 50m 지점이나 5km 지점이나 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 해남의 측정위치는 북쪽을 제외하고 3면이 해안으로 둘러싸여 있어 거리에 따른 특성이 거의 없으며, 순천과 진주는 측정지역의 시작점이 바다의 영향을 매우 적게 받는 곳에 설치되었기 때문에 측정값도 낮고 거리에 따른 영향도 적었던 것으로 판단된다.

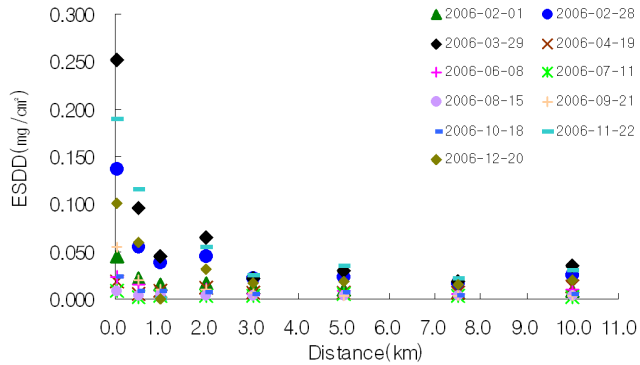
##### 3.3 동해안의 오손특성

2005년 10월부터 2007년 9월까지 측정된 강릉, 울진, 포항, 포항 호미곶, 울산에서 측정한 ESDD의 결과, 포항 호미곶을 제외하고 모두 A등급으로 측정되었다.

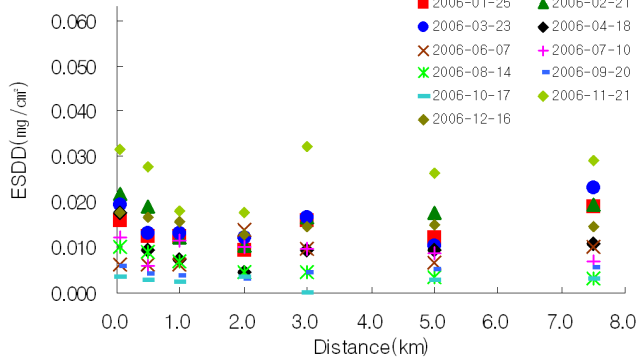
포항 호미곶의 3개의 측정점은 모두 호미곶 해안에서 50m 떨어진 곳에 위치하고 있으며 호미곶 1은 토끼꼬리의 가장 위쪽인 대

보면, 호미곶 2는 흥환리, 호미곶 3은 임곡리에 위치하고 있다. 호미곶 1은 오손등급은 D등급까지 측정되었고, 호미곶 2와 호미곶 3은 C등급까지 측정되었으며 그 결과를 <그림 3>에 나타내었다.

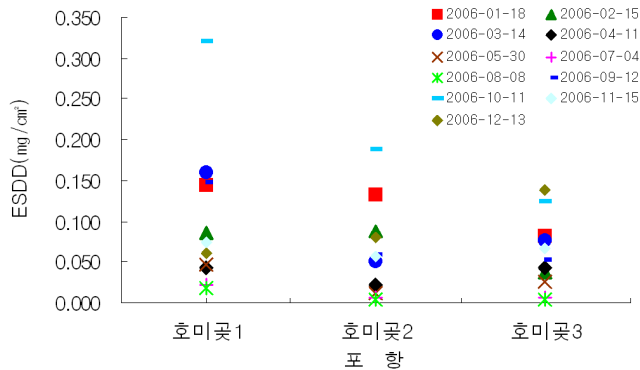
동해안의 오손특성은 타 지역보다 해안에 가까울수록 부착밀도가 급격히 증가하는 것을 알 수 있으나, 서해안보다는 오손정도가 낮고 남해안보다는 높게 나타났다.



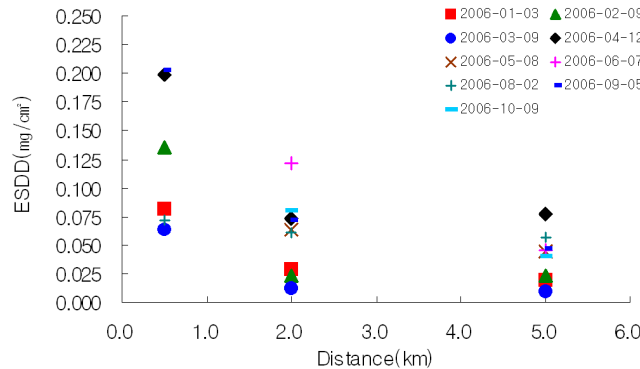
<그림 1> 누적 ESDD(서해안, 고창)



<그림 2> 누적 ESDD(남해안, 해남)



<그림 3> 누적 ESDD(동해안, 포항)



<그림 4> 누적 ESDD(제주도, 북쪽)

### 3.4 도서지역의 오손특성

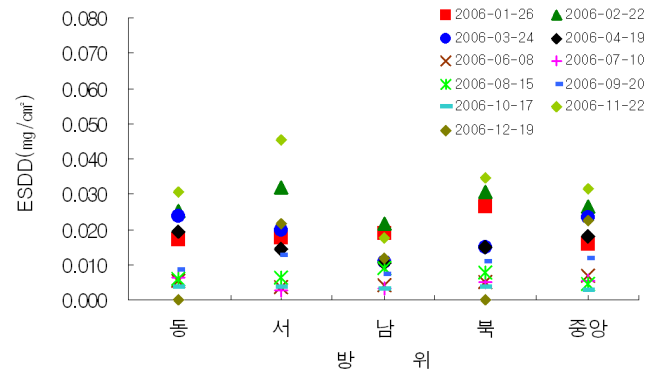
#### 3.4.1 제주도

500m 지역에 설치된 애자의 경우 오손등급은 북쪽은 B~D등급, 서쪽과 동쪽은 A~D등급, 남쪽은 B등급으로 측정되었다. 상대적으로 강우량이 적었던 2006년 10월은 북쪽, 서쪽, 동쪽 모두 D등급까지 오손되었다. 제주도의 경우 D등급의 발생은 북쪽지역이 이 가장 오랫동안 지속된 것으로 확인되었다. 해안으로부터 2,000m 지점은 동쪽, 서쪽, 남쪽이 C등급으로 오손되었고, 제주도의 북쪽 해안은 5,000m까지 B등급으로 오손되기도 하였다.

제주도의 오손등급은 내륙의 해안지역에 비해 매우 높은 것으로 확인되었고, 이와 같은 이유는 바다에서 부는 바람의 크기가 타 지역보다 강하기 때문인 것으로 추정되었다.

#### 3.4.2 진도 및 거제도

<그림 5>은 진도의 누적 ESDD의 그래프이다. 진도와 거제도는 모두 도서지역임에도 불구하고 2005년부터 2007년 9월까지 측정된 ESDD가 모두 A등급으로 나타났으며 동, 서, 남, 북의 위치별로 큰 차이가 없었다.



<그림 5> 누적 ESDD(진도)

## 4. 결 론

동해안, 서해안, 남해안, 그리고 도서지역에 대하여 2005년 10월부터 2007년 9월까지 24개월 동안 수동으로 측정된 오손등급은 다음과 같다.

- 가. 해안으로부터 50미터 지점의 오손등급은 포항 호미곶과 고창에서 최대 D등급으로 나타났으며, 그 외 대부분은 A등급으로 측정되었다.
- 나. 해안으로부터 500미터 지점의 오손등급은 제주도 북쪽(C등급), 서쪽(B등급), 동쪽(B등급)을 제외하고, 다른 모든 지역은 A등급으로 측정되었다.
- 다. 동해안과 서해안의 각 지역에서 측정된 등가염분부착밀도는 해안으로부터 내륙으로 멀어질수록 등가염분부착밀도가 급격하게 감소하였지만, 남해안은 등가염분부착밀도가 너무 낮게 측정되어 거리에 따라 감소되는 경향을 추정하기 어려웠다.

### 감사의 글

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

### [참 고 문 헌]

- [1] 장정태 외, “전력설비의 염진해대책에 관한 연구(Ⅲ) 종합편”, 1988.
- [2] 심승보 외, “염진해 오손정도 및 기준정립에 관한연구(최종보고서)”, 2002.
- [3] 최인혁 외, “송전용 애자의 신뢰성 평가 연구(4차년도 중간보고서)”, 2005.
- [4] 최남호 외, “해안도달거리에 따른 서해안 지역 염해 오손물의 분포특성”, 대한전기학회 논문지, 제 50권 6호, pp. 276-280, 2000.