

지역 및 해안거리에 따른 염분오손 분석에 관한 연구

김찬영*, 김동명, 권태호, 천성남, 고동혁**
 우석대학교*, 전력연구원, 한국전력공사 제주지사**

Analysis of Salt Contamination on the Location and the Distance from the coastline

Chan Young Kim*, Dong Myung Kim, Tae Ho Kwon, Sung Nam Chun, Dong Hyeon Ko**
 Woosuk Univ.*, KEPRI, KEPCO**

Abstract : The salt contamination on the distribution facilities is one of the major concern areas because more than 90% of salt contaminated failure occurs in distribution facilities. The periodic measurement of the Equivalent Salt Deposit Density(ESDD) is essential to manage and operate the power line. The ESDD has taken from the 112 position which is located on the coastline of the Korean Peninsula. The ESDD will be presented with the location and the distance from the coastline.

Key Words : Salt Contamination, Distribution Facility, Equivalent Salt Deposit Density(ESDD)

1. 서론

전력설비의 염진해 오손에 대한 피해는 전력설비의 운영과정에서 불가피한 것으로 전력설비의 설치 운영에 있어 주요 관심의 대상 중 한 분야이다. 염진해에 의한 전력설비 고장의 90% 이상이 배전선로에 집중되기 때문에, 배전선로 내염대책에 관한 연구가 중요한 연구분야가 되었다.

염진해에 관한 연구는 1984년부터 1988년까지 한국전력공사 기술연구원에서 수행한 “전력설비의 염진해대책에 관한 연구”에서 실리적인 오손측정을 시작함으로써, 전력설비 운영에 중요한 기틀을 마련하였다. 이후의 연구는 전력연구원에서 1999년에서 2002년에 걸쳐 수행한 “염진해 오손 정도 및 기준정립에 관한 연구”로써 체계적인 연구를 수행하였다. 또한 전력연구원에서는 2005년부터 “가공 배전설비의 풍속 적용 및 내오손 기준정립에 관한 연구”를 수행하고 있다. 이 연구에서는 기존에 해왔던 측정과 더불어 태풍에 의한 급속오손도 평가, 풍속에 의한 오손상관성 규명, 오손도와 배전설비의 상관성규명 등 보다 체계적인 연구를 수행하고 있다. 본 논문에서는 최근에 측정된 등가염분부착밀도를 지역과 해안거리에 따라 분석한 결과를 중심으로 다루고자 한다.

2. 측정

2.1 측정방법 및 주기

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 누적오손과 상관성을 규명하고자 하였다.

2.2 측정지역 선정을 위한 환경기준

수동오손측정 지역선정은 전국의 해안을 서해안, 남해안, 동해안, 도서지역으로 구분하여 결정하였다. 그러나 제한된 측정설비 및 측정인력 때문에, 오손에 의해 배전선로의 피해규모가 클 것으로 예상되는 대도시 부근 등 기준을 정하여 지역을 선정하였다. 도서지역에 대한 측정은 섬의 규모가 크고 염분오손이 심할 것으로 예상되는 제주도, 진도, 거제도를 선정하였다.

2.3 해안으로부터의 거리기준

해안선으로부터 떨어진 거리에 따른 염분오손의 영향을 평가하기 위해 해안선으로부터 떨어진 거리에 따라 수동측정용 애자를 설치하였다. 해안으로부터의 거리는 기존에 수행했던 “염진해 오손정도 및 기준정립에 관한 연구(2002년)”와 “내오손설계기준(3900)의 간오손 분석법”을 참조하여 결정하였다. 따라서 서해안의 각 측정지역(시흥, 서산, 군산, 고창)은 50m ~ 10km 사이에 8곳, 남해안과 동해안의 각 측정지역은 50m ~ 5km 사이에 7곳씩 수동측정용 애자를 설치하였다. 선정된 각 지역에는 과거의 연구결과를 참조하여, 오손등급이 B등급, C등급, D등급이 각각 하나 이상씩은 포함되도록 선정하였다. 표 1은 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

그림 1은 고창의 해안거리에 따른 등가염분부착밀도의

그래프이다. 그림에는 9월부터 4월까지 7개월 동안 매월 1개월마다 측정된 1개월 누적오존에 의한 등가염분부착밀도를 나타냈다. 고창의 해안가 50m 지점에 설치된 애자는 3월 29일에 D등급까지 오존되었다. 이것은 1년 중 3-4월이 오존이 가장 심하게 되는 경향이 있다는 과거의 연구결과와 일치하는 것으로, 풍향, 풍속 등의 환경에 영향을 받았을 것으로 판단된다. 고창의 등가염분부착밀도는 해안으로부터의 거리가 멀어짐에 따라 3km 지점까지 급속도로 감소하다가 그 이후에는 등가염분부착밀도가 거의 변함이 없는 것으로 나타났다.

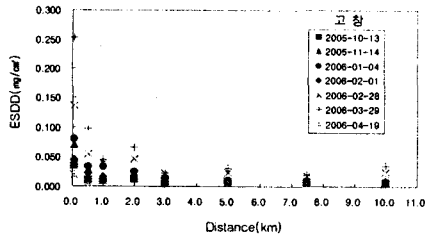


그림 1. 해안거리에 따른 등가염분부착밀도(고창)

그림 2는 순천의 해안거리에 따른 등가염분부착밀도의 그래프이다. 그림에는 9월부터 4월까지 7개월 동안 매월 1개월마다 측정된 1개월 누적오존에 의한 등가염분부착밀도를 나타냈다. 7개월 동안의 1개월 누적오존 등가염분부착밀도로 판정한 오존등급이 모두 A등급을 유지하였다. 또한 남해안의 염분오존의 특징은 해안에서 50m 지점이나 5km 지점이나 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 이 기간 동안에 측정된 남해안의 오존정도는 동해안과 서해안보다 낮게 측정되었다.

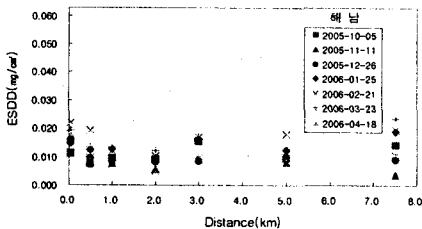


그림 2. 해안거리에 따른 등가염분부착밀도(해남)

그림 3은 울진의 해안거리에 따른 등가염분부착밀도의 그래프이다. 그림에는 9월부터 4월까지 7개월 동안 매월 1개월마다 측정된 1개월 누적오존에 의한 등가염분부착밀도를 나타냈다. 7개월 동안의 1개월 누적오존 등가염분부착밀도로 판정한 오존등급이 모두 A등급을 유지하였다. 동해안의 등가염분부착밀도도 서해안과 마찬가지로 해안으로부터 멀어질수록 감소되는 경향을 보였다.

그림 4는 제주도 북쪽에서 측정된 염분부착밀도의 그래프이다. 해안으로부터 500m 지점의 오존등급을 살펴보면 북쪽이 C등급, 서쪽과 동쪽이 B등급으로 나타났다. 따라서 제주도의 오존은 다른 지역에 비해 훨씬 높은 것으로 나타났고, 배전설비에 염해피해를 일으킬 수 있는 가능성이 내륙지역보다 높을 것으로 판단된다.

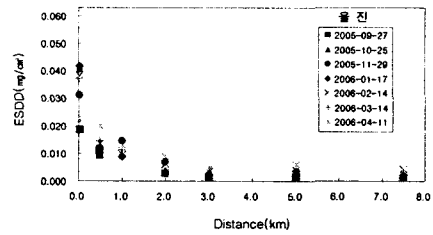


그림 3. 해안거리에 따른 등가염분부착밀도(울진)

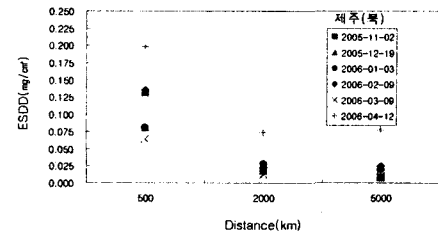


그림 4. 해안거리에 따른 등가염분부착밀도(제주 북쪽)

4. 결론

2005년 9월부터 2006년 4월까지 7개월 동안 수동으로 측정된 오존등급은 다음과 같다.

- 가. 고창의 해안가 50m 지점에 설치된 애자는 3월 29일에 D등급까지 오존되었다. 이것은 1년 중 3-4월이 오존이 가장 심하게 되는 경향이 있다는 과거의 연구결과와 일치하는 것으로, 풍향, 풍속 등의 환경에 영향을 받았을 것으로 판단된다.
- 나. 고창의 등가염분부착밀도는 해안으로부터의 거리가 멀어짐에 따라 3km 지점까지 급속도로 감소하다가 그 이후에는 등가염분부착밀도가 거의 변함이 없는 것으로 나타났다.
- 다. 남해안의 염분오존의 특징은 해안에서 50m 지점이나 5km 지점이나 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 이 기간 동안에 측정된 남해안의 오존정도는 동해안과 서해안보다 낮게 측정되었다.
- 라. 제주도 해안으로부터 500m 지점의 오존등급을 살펴보면 북쪽이 C등급, 서쪽과 동쪽이 B등급으로 나타났다.

감사의 글

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

참고 문헌

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