

## 지리정보 시스템을 이용한 전국 염해 오손도 구축 방안

강연웅, 곽주식, 심웅보, 유철환  
한전 전력연구원, 한전 중앙교육원

### The Development Plan of Salt Contamination Map Using GIS

Yeon-Woog Kang, Joo-Sik Kwak, Eung-Bo Shim, Chol-Hwan Yoo  
KEPRI, KEPCO

**Abstract** - Contamination flashover is responsible for insulator electrical failures. Particularly, in Korea, with its perennially dry spring, the first spring rain often cause serious line outages by forming a conductive liquid film on the insulator surface. Rainwater and fog are not normally conductive but unfortunately atmospheric dust deposited on the insulator surface contains soluble salts which may lead to bad condition of insulation by combining watery and salts.

Transmission design engineers have used a contamination map drawn on the traditional paper map. But it is not convenient because it does not include the information of Geographic Information accurately.

This paper explains the newly developed salt contamination map program using Geographic Information System, which provide accurate geographic information. The program is designed to use four parts of datum : salt contamination levels, 345kV & 154 kV transmission lines, power plants & substations and background map. The digital background map is composed of raster files, the others are done by vector map.

왔으며 특히 최근에는 그 가치가 더욱 증대되고 있다. GIS의 활용은 지리적인 분석이라는 고유의 영역을 포함하여 시설물 관리기관에서 시설물 통합정보를 제공하고 있으며, 그 외에 물류회사, 금융회사, 보험회사 등 지상에 대한 공간정보가 필요한 모든 분야에 적용되고 있다.

본 논문에서는 공간정보가 필요한 모든 분야에서 급속도로 보급되고 있는 GIS 기술을 이용하여, 개발을 진행하고 있는 우리나라의 전국 염해 오손도를 소개하고자 한다.

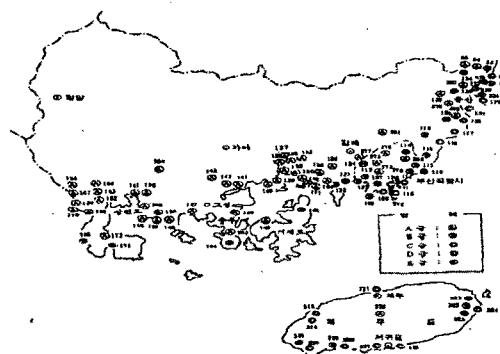


그림1. 전국 염해 오손도 및 오손 분석표

### 1. 서 론

애자의 전기적 성락은 주로 오손에 의한 것이다. 특히 우리나라의 경우는 장기간 계속되는 봄 가뭄기에 애자가 많이 오손되고 있다. 가뭄기 말기에 내리는 소량의 봄비나 안개는 오손된 애자의 표면을 도전성 액화 필름처럼 만들어 성락에 의한 심각한 정전사고를 유발하기도 한다. 빗물, 안개 및 고체상태의 소금은 정상적으로는 도전성을 갖지 않지만, 불행하게도 애자 표면에 부착되는 먼지는 용해성 소금을 포함하고 있기 때문에 빗물이나 안개와의 결합에 의해 용해 이온화됨으로써 애자 절연에 나쁜 영향을 미친다.

이러한 성락을 방지하기 위하여 지역적으로 오손등급을 차등 적용하여 경제적으로 적정한 절연설계 및 주기적인 세정작업을 실시하고 있다. 이를 실무자가 원활히 수행할 수 있도록 각국에서는 염해 오손도를 제작하여 활용하고 있으며, 우리 나라에서도 1990년에 전국 염해 오손도를 제작하여 실무자들이 절연설계 및 유지보수업무에 활용하고 있지만, 일반 지도상에 제작한 것으로 지리정보를 포함하기에는 한계가 있어, 실무자의 활용에 불편함이 많다. 그림1은 현행 한전설계기준의 오손맵의 일례를 보여준다.

1980년대 후반 GIS(Geographic Information System)가 국내에 소개된 이후, 기술이 급속히 발전해

### 2. 본 론

본 논문에서 소개하는 GIS를 이용한 전국 염해 오손도는 벡터(Vector) 데이터 구조 파일과 래스터(Raster) 구조 파일로 구성된다. 염해 오손은 염분에 의한 오손으로서, 특히 해안으로부터의 거리에 가장 큰 영향을 받기 때문에 현재 개발중인 전국 염해 오손도 프로그램은 해안으로부터의 거리에 따른 위치정보를 기준으로 오손등급을 표시한다.

위치정보와 오손등급정보가 필요한 해안선, 오손등급구분선, 송전선로, 변전소, 발전소 등의 데이터는 벡터데이터 구조파일로 구성하였으며, 배경지도는 파일크기와 처리속도의 향상을 위해 래스터 구조 파일로 구성하였다.

#### 2.1 전국 염해 오손등급 구분

우리나라는 반도라는 지리조건 및 해안선이 긴 지형적인 조건으로 인해 염해에 노출될 확률이 높고, 장기간의 봄 가뭄을 갖는 기후적인 특성이 있다. 오손등급을 결정하기 위해서는 지역별로 장기간의 오손도 측정이 필수적이며, 일본의 경우도 수십년에 걸친 오손도 측정을 통해 오손맵을 작성하였으며, 신규 송전선로에 대해서는 건설전 3년여간의 오손도 측정 및 오손맵 데이터를 활

용하여 기준 오손등급을 설정하고 있다.

현재 한전 전력연구원에서도 전국 염해 오손등급을 재정립하기 위해 전국 약 130개소의 오손도를 측정 중에 있다. 다양한 국내외의 선행 연구를 면밀히 분석하여 오손도 측정장소를 선정하였으며, 필세법을 통해 주기적인 측정을 수행중에 있다. 측정 완료 시점인 2002년 3월 경에 측정한 데이터를 통계 분석하여 지역별 오손등급을 결정 할 예정이다. 각 지점들에서 측정된 오손도는 지형 및 기후적인 특징이 반영된 데이터이며 이를 기준으로 지역별 오손등급을 결정한다.

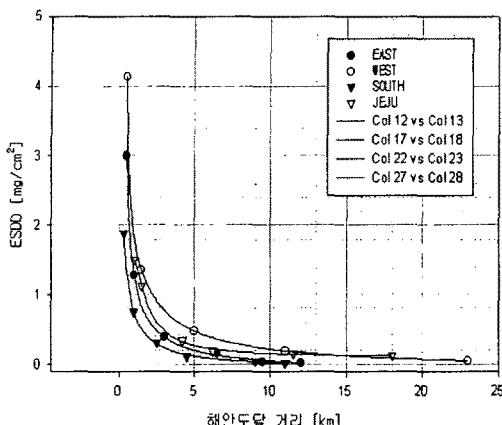


그림2. 해안으로부터 거리에 따른 오손도

표1. 지역별 오손등급

(단위:km)

오손등급	동해	서해	남해
D	0-4	0-9	0-3
C	4-6.5	9-14.5	3-5
B	6.5-9	14.5-21	5-7
A	9-14	21-28	7-10
청정	over 14	over 28	over 10

그림2는 현재 측정중인 전국 염해 오손도 데이터를 분석한 것이다. 염해 오손은 염분에 의한 오손으로서 지형적인 요인과 기후적인 영향을 크게 받는데, 지형적인 요인 중에서는 특히 해안으로부터의 거리에 가장 큰 영향을 받는다. 우리 나라의 경우 3면이 바다로 둘러싸여 있으며 동해안, 서해안, 남해안 지역 해안가의 오손이 심한 것으로 관찰됐으며, 해안에서 내륙으로 약 5km 이전 지점부터 오손도가 급격히 감소함을 알 수 있다. 각 해안별로도 오손특성이 차이가 있어 전국 염해 오손도를 작성하기 위해 오손등급을 적용할 경우 지역별로 차등을 주어야 한다. 지역별 오손등급은 표1과 같다.

## 2.2 GIS를 이용한 전국 염해 오손등급 적용

지역별 오손등급을 GIS(Geographic Information System)를 이용하여 구현한 전국 염해 오손도는 그림2와 같다. 벡터 데이터 구조파일은 자리요소의 기하학적인 위치정보를 제공하는 좌표파일, 자리요소의 기하학적인 정보에 대한 색인정보를 저장하는 파일, 자리요소의 속성정보를 저장하는 데이터베이스 파일 등 3개의 데이터 파일이 서로 유기적으로 결합하여 자리정보를 제공한다. 벡터 데이터 구조파일은 공간정보와 공간정보에 필요한 속성정보를 저장할 수 있다.

공간정보는 크게 포인트, 라인, 폴리곤으로 해당 자리

요소들을 저장한다.

그림3의 전국 염진해 오손도는 오손등급을 구분하기 위하여 공간정보를 폴리곤으로 구성하여, 각각의 폴리곤에 속성정보인 오손등급을 각각 청정지역, A등급 오손지역, B등급 오손지역, C등급 오손지역, D등급 오손지역으로 구분하여 저장하였다.

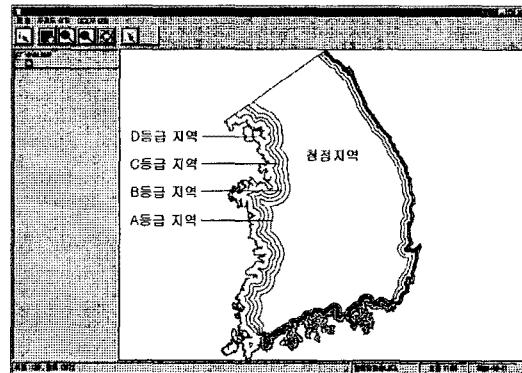


그림3. 전국 염진해 오손도

## 2.3 GIS를 이용한 송전선로 데이터 구축

GIS를 이용하여 345kV 송전선로 및 154kV 송전선로 데이터를 구축하기 위하여 벡터 데이터 구조파일을 사용하였다. 철탑의 염해 오손도 관리시 철탑에 부착된 애자의 염해 오손도를 관리해야 하므로, 철탑의 설치 위치 및 철탑의 염해 오손도 정보를 구축하기 위한 공간정보로서 포인트를 사용하였다. 각각의 포인트는 속성정보로서 해당지역의 오손등급을 갖는다. 그림4는 본 프로그램에서 구현한 345kV 송전선로의 예를 보여준다.

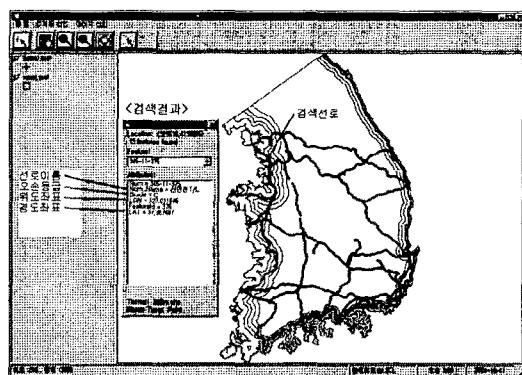


그림4. 345kV 송전선로 표시된 화면

## 2.4 GIS를 이용한 사업소 데이터 구축

전국 염해 오손도를 이용하여 관리하여야 할 주요 사업소는 변전소, 발전소 등이 있다. 변전소 및 발전소에는 많은 전력설비가 있으며, 입지 여건상 해안에 위치한 곳이 상당수 있으므로 변전소 및 발전소의 위치정보와 오손정보를 관리하는 것은 중요하다.

본 프로그램에서 발전소 및 변전소의 데이터를 구축하기 위하여, 송전선 데이터와 마찬가지로 벡터 데이터 구조파일로 구성하였으며, 사업소의 위치 및 염해 오손정보는 포인트로 구성하였다.

발전소 및 변전소는 일정면적을 갖고 있으나, 위치 및 염해 오손정보를 폴리곤으로 구성하는 것은 데이터 구축 및 실무자의 유지보수업무 활용시 어려움이 있을 것으로 판단되어 포인트로 구성하였다.

그림5는 본 프로그램에서 벡터 데이터 파일 구조 중에서 포인트로 구성한 우리나라 변전소의 위치정보를 나타낸다.



그림5. 우리나라 변전소 위치 표시된 화면

## 2.5 Background Map 구축

그림6에 배경지도를 도시한 일례를 나타낸다. 배경지도는 사용자가 위치정보를 파악하는데 도움이 되는 보조데이터로서 벡터 데이터파일로 구성할 경우 용량이 크고 처리속도가 느린 단점이 있어 래스터 구조파일로 구성하였다.

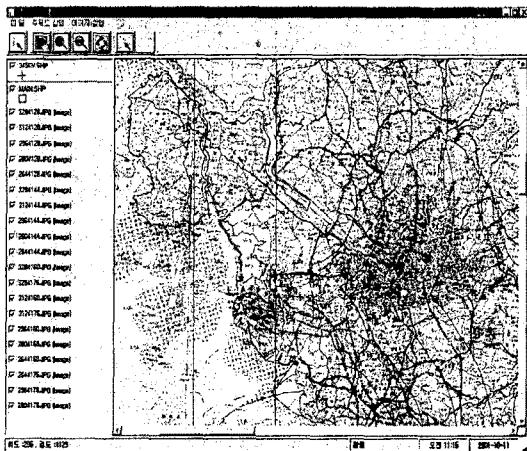


그림6. 배경지도가 표시된 화면

래스터 구조파일은 각각의 지형, 지물이 위치와 속성 정보를 갖지 않지만, 본 프로그램에서는 사업소 및 송전선의 위치와 속성정보제공으로 실무자가 사용하는데 불편이 없다고 판단됨에 따라, 프로그램을 작은 용량으로 구성하여 처리속도를 향상시킬 목적으로 배경지도를 래스터 파일로 구성하였다.

본 프로그램에서 사용한 래스터 파일은 해상도가 낮아 사용자가 지리정보를 이용하기에는 어려움이 있으므로, 앞으로 해상도가 높은 1/2만5천, 1/5만, 1/10만, 1/50만, 1/100만 래스터지도를 배경지도로 프로그램을 개선할 예정이다.

이상과 같이 GIS를 이용한 전국 염해 오손도 프로그램 내용을 간략히 제시하였다. 본 프로그램에서 구성한 데이터 파일 구조는 아래와 같다.

### · 전국 염해 오손등급

- 벡터 데이터 파일구조로 구성하였으며, 위치정보 및 속성정보는 폴리곤으로 구성
- 345kV 및 154kV 송전선로
- 벡터 데이터 파일구조로 구성하였으며, 위치정보 및 속성정보는 포인트로 구성
- 발전소 및 변전소
- 벡터 데이터 파일구조로 구성하였으며, 위치정보 및 속성정보는 포인트로 구성
- 배경지도
  - 프로그램 용량을 작게하고 처리속도를 향상시키기 위해 래스터 파일로 구성

본 프로그램처럼 GIS를 이용하여 전국 염해 오손도 프로그램을 구축 할 경우, 기존의 일반 지도상에서 구현하기 어려운 지리정보와 염해 오손정보 및 전력설비 정보의 통합관리가 용이함을 알 수 있다.

본 논문에서 제시한 전국 염해 오손도 프로그램을 실무자들이 보다 편리하게 사용하기 위해서는 아래와 같은 점을 보완해야 한다.

### · 전국 오손등급 구분

- 현재 측정한 데이터 보다 많은 자료를 수집하고 분석하여 등급을 설정해야 한다.
- 종합 데이터베이스 구축
  - 송전선로 및 발·변전소 데이터가 종합 관리될 수 있는 데이터베이스 구축이 요구된다.
- 배경지도의 개선
  - 배경지도로 사용되고 있는 래스터 파일의 해상도를 높이고, 지형지물의 정보를 많이 저장하여 사용자가 위치정보를 파악하기가 용이하도록 개선해야 한다.

### (참 고 문 헌)

- (1) 최남호, 박강식, 한상우 “통계적 처리방법을 이용한 동해안 염해 오손물 분포 특성”, 대한전기학회, 제50권 3호, 130~134, 2001
- (2) “전력설비의 염해 대책에 관한 연구”, 한전전력연구원, 1988
- (3) James F. Hall and T. Paul Mauldin “Wind Tunnel Studies of the Insulator Contamination Process”, IEEE Transaction on Electrical Insulation, Vol. EI-16, No.3, June 1981
- (4) 김재승, 윤창진 “지리정보체계”, 대영사, 1999