

# 전국 해안지역의 오손분포도 산정에 관한 연구

(A Study on the Contamination Criterion Map of Seashore Areas in Korea)

김준일\* · 김동명

(Joon-Eel Kim · Dong-Myung Kim)

## 요 약

삼면이 바다로 둘러 싸여 있는 우리나라는 계절풍, 해풍에 의한 염분이 포함된 수분과 중화화학공업에 따른 매연, 분진이 배전설비의 표면에 부착되어, 설비의 열화로 인한 정전이 발생할 가능성이 크므로, 염분에 의한 오손등급을 평가하여 설비운영에 활용함으로써, 정전을 예방하고 정전 관련 민원을 최소화할 필요가 있다. 또한, 최근에는 이상 기상 현상으로 인해 과거에 예기치 못한 자연재해가 발생하고 있으므로, 이에 대한 기후조건과 지형자료 등을 바탕으로 새로운 오손분포 산정 알고리즘을 개발하고, 오손분포 도면을 제작하여, 이를 해안지역의 배전설비 설계에 적용하는데 본 연구의 목적이 있다.

## Abstract

The objective of this study is to establish the algorithm for contamination criterion map based on the recent weather condition. Present criterion was established by the study on the countermeasure of salt contamination for electrical equipment. It did not represent recent weather condition. Therefore it is necessary to develop a contamination criterion map for assessment of contamination in design areas in Korea. To develop contamination criterion map of seashore areas, we used relational numerical formula based on past measurement data with the amount of rainfall, geomorphic variables(elevation, slope, land use).

These results are expected to be used as a reference material for design distribution facilities in seashore areas.

Key Words : ESDD, Data mining, Decison trees, DEM

## 1. 서 론

2008. 3월 이전에 적용되고 있던 내오손 기준은 “전력설비의 염진해 대책에 관한 연구”[1] 수행결과를 토대로 수립된 것으로서, 우리나라를 통과하는 태풍의 강도가 이전에 비해 증가되는 등 이상기상으로 인해 예상치 못한 자연재해가 발생하여 배전설비에 큰 피해를 초래할 가능성이 높아짐에 따라 최근

\* 주저자 : 한국전력공사 전력연구원 배전연구소  
Tel : 042-865-5923, Fax : 042-865-5904  
E-mail : darkhorse@kepco.co.kr  
접수일자 : 2008년 8월 22일  
1차심사 : 2008년 8월 25일  
심사완료 : 2008년 9월 22일

## 전국 해안지역의 오손분포도 산정에 관한 연구

의 기후조건이 반영된 기상자료를 새롭게 측정하여 이를 바탕으로 내오손 기준을 재정립할 필요성이 제기되었다. 이에 따라, “가공 배전설비의 풍속 적용 및 내오손 기준 정립에 관한 연구”[2]를 수행하여 전국 112개소에서 오손도를 새롭게 측정한 자료와 과거 수행하였던 전국 해안지역의 오손측정값을 근거로 하여 내오손 기준을 개정하게 되었다. 본 논문에서는 연구과정 중에 수행하였던 국내 해안지역의 오손정도를 판단하는 오손분포 알고리즘 및 이에 따른 분포 도면의 제작에 대한 방법에 대하여 제시하였다. 과거에 측정된 오손의 정보를 이용하여 지형을 이용한 고도, 지형경사의 변화와 토지 피복 현황, 강우량 및 오손의 축적관계를 데이터마이닝 기법을 이용하여 모델링한 후, 모델링된 수식을 해안선 영역의 지형인자와 강우량 인자에 적용하여 오손의 분포도면을 제작하였다. 이를 위하여 기존에 측정된 해안선 부근의 등가염분부착량(ESDD : Equivalent Salt Deposit Density)을 근거로 측정 날짜의 강우량 및 지형인자(지형고도, 경사, 토지이용현황)를 변수로 한 오손의 관계수식을 데이터마이닝 기법 중의 하나인 의사결정나무 알고리즘을 이용하여 설정하였다. 그리고 해안선으로부터 20[km] 이내의 모든 영역에 대하여 1[km]의 화소로 분류하여 각 화소의 중심점으로부터 해안까지의 거리, 지형의 고도 및 경사, 토지이용현황을 데이터베이스화 한 이후에 일정 강우량을 설정하여 의사결정나무로 지정된 관계식에 이 인자를 대입하여 각 화소에서의 오손 값을 역산하여 그 분포를 도면화 하였다. 그러므로 오손 분포도를 제작하기 위해서는 기존의 측정위치에 대한 데이터를 기반으로 오손과 지형의 관계식을 설정하는 Training 과정과, 이 과정에서 설정된 수식의 신뢰도를 평가하는 Testing 과정 및 설정된 수식을 전국 해안가 전역에 적용하여 오손 값을 계산하기 위한 과정이 수행되었다.

## 2. 본 론

### 2.1 오손과 지형인자의 상관관계 적용

오손과 지형의 관계수식이 실제 오손 측정지역의

자료로부터 설정되어야 하므로 그림 1에 표기된 조사지역의 지형인자를 추출하여 지형인자와 오손의 관계식을 설정하고, 관계식의 신뢰도를 평가하는 과정을 진행하였다. 관계식이 설정되면 해안으로부터 20[km] 이내의 모든 영역에 대하여 설정된 관계식을 대입하여 추정된 오손도면을 제작하여야 하므로 데이터베이스 작업에 대한 기법은 관계식 설정을 위한 자료의 추출과정과 오손 분포도 작성을 위한 기초자료의 추출에 동일하게 적용되었다. 지형의 분석은 해안으로부터 측정까지의 거리, 측정으로부터 해안 방향으로 500[m] 간격으로 20개의 구간을 순차적으로 옮겨가면서 각 지점의 고도와 경사 값을 기록하였다. 그러므로 각 위치로부터 해안방향으로 10[km]의 구간에 대한 지형기록이 데이터 베이스화 되었다. 지형자료의 구축을 위하여 전국이 234개의 도면으로 구분된 1 : 50,000 축척의 지형도에서 1초 간격으로 고도를 읽은 DEM(Digital Elevation Model) 자료가 활용되었다. 지형자료는 측정 위치로부터 해안방향으로 10[km]의 구간에 걸쳐 읽혀졌는데, 해안의 굴곡이 심한 지점에서는 측정으로부터 해안방향을 정

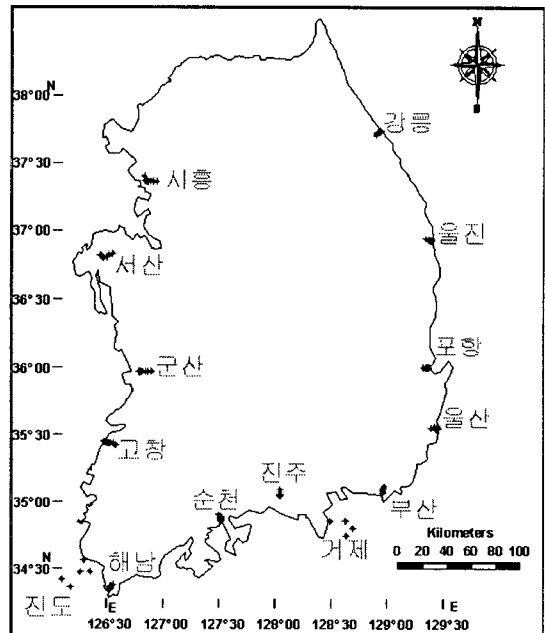


그림 1. 전국 해안지역의 오손측정 지역  
Fig. 1. The places of Contamination measurement of seashore areas in Korea

의할 방위의 설정이 문제될 수 있으므로, 이를 위하여 그림 2와 같이 해안의 방위를 단순화 한 도면을 제작하고, 본 도면에 설정된 방위를 기준으로 지형의 변화를 데이터베이스화 하였다. 해안으로부터의 거리분석은 위에서 구해진 벡터로부터 해안선까지의 거리를 바탕으로 계산하였으며, 거리의 계산은 해안선을 향한 벡터와 해안선의 교점과 1×1[km] 크기의 지형격자의 중심까지의 거리를 계산한 결과이다. 계산의 알고리즘은 Map Object의 콤포넌트를 이용한 S/W를 제작하여 수행하였다.

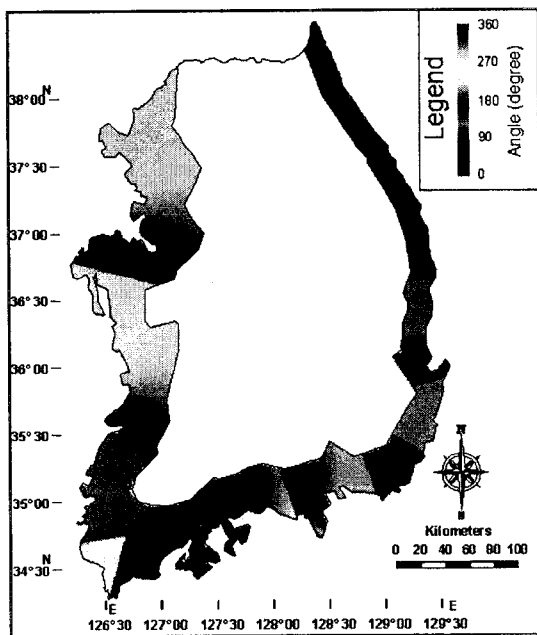


그림 2. 해안의 방위를 단순화한 도면  
Fig. 2. Simplified map for declination of seashore area

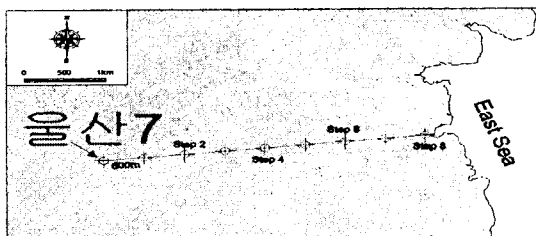


그림 3. 측정점(울산 7)으로부터 해안선방향으로 500[m] 간격으로 이동  
Fig. 3. Measurement places directly from measurement point to the sea shoreline

그림 3은 측정점으로부터 해안선 방향으로 500[m] 간격으로 이동한 측정점을 표기한 것이다.

표 1은 지형단면으로서 500[m] 간격의 측정점과 각 측정점에서 읽힌 고도(H)와 경사값(D)를 나타낸다. 지형고도는 이전 위치와 현 위치의 고도 차이를 읽어 주며, 경사는 수평면으로부터 시계방향이 양수(+Ve)이며, 반시계방향은 음수(-Ve)이다. 따라서 오손 측정위치에서의 지형정보는 해안선을 향한 벡터로 500[m]씩 이동한 지점에서 10[km]의 거리까지 지형의 고도변화와 경사 값을 읽어서 표 1의 고도자료 20개(1H, 2H...)와 경사값 자료 20개(1D, 2D...)의 지형인자를 추출하였다.

표 1. 지형의 고도자료 및 경사자료 값 (첨부의 확대그림 참조)

Table 1. The values of height and declination of topography

Station	1H	1D	2H	2D	3H	3D	4H	4D	5H	5D	6H	6D	7H	7D	8H	8D
울산7	7	1.72	20	8.28	40	1.18	-90	-4.08	5	1.43	-28	4.00	42	7.18	-98	2.88

지형의 경사는 해당위치로부터 벡터방향으로 각기 좌우로 100[m] 이동하여 읽혀진 2개의 고도 값과 해당위치의 고도 값 3개를 최소자승법으로 보간하여 경사 값을 수평면으로부터 시계방향으로 읽어주는 기법을 활용하였다. 그러므로 반시계방향의 각도는 -Ve 값으로 기록된다. 지형의 형태를 500[m] 간격으로 읽어서 이를 해당점에 대한 지형인자로 모델링한 것은 해당측점으로부터 해안선까지의 지형변화를 정량화 하고자 하는 시도로서, 오손은 해안으로부터 유입되며 유입되는 경로가 유사한 지형을 가질 경우 40개의 인자가 유사한 배열을 가지는 것을 가정할 결과이다.

## 2.2 토지이용도의 적용

토지이용도는 환경부의 환경정보서비스(<http://egis.me.go.kr>)에서 제공된 토지피복 분류도를 활용하였다. 토지피복 분류도는 전국을 234개의 1 : 50,000 축적으로 분할한 도면으로 제공한다. 그림 4

## 전국 해안지역의 오손분포도 산정에 관한 연구

는 해안선으로부터 20[km] 거리 이내에 분포하는 분할된 1 : 50,000 축적 토지피복 분류도면을 취합하여 작성된 도면이다. 이 도면은 축점과 토지의 분할 화소에 할당될 토지이용 자료를 추출하기 위한 데이터베이스이다.

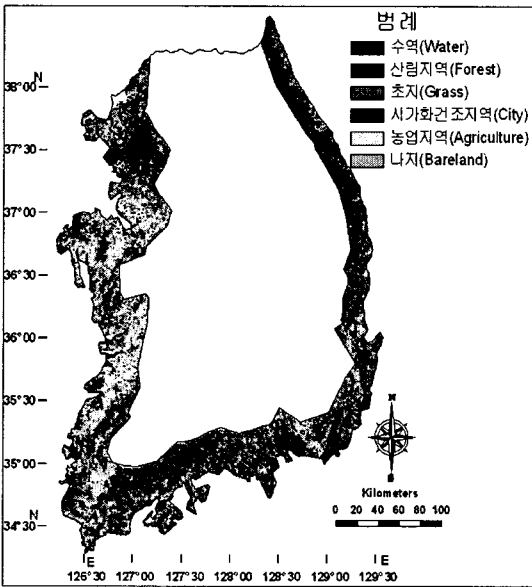


그림 4. 전국의 토지피복 분류도  
Fig. 4. Land cover classification in Korea

한 축점에서의 토지이용자료는 축점을 중심으로 9개의 화소에 해당되는 토지이용 현황을 추출하여 이들 중 최다 토지이용등급(수역, 산림, 초지, 시가지, 농지, 나대지)을 선택함으로써 도면의 경계지역이나 국부적인 변화의 반영을 배제시켰다.

### 2.3 오손과 강우량과의 상관관계 적용

강우량은 기상청에서 제공하는 전국 76개소의 강우자료를 사용하였다. 전국에 분포하는 76개소의 각 관측소에서 2005년 1월부터 2006년 12월까지 관측된 일별 강우자료를 데이터 베이스화 하였으며, 오손이 측정된 위치의 강우자료는 측정일로부터 1달 전의 누적강우량을 아래와 같은 과정으로 계산하였다.

1. 오손이 측정된 위치로부터 인접한 3개 이상의

관측소를 탐색한다.

2. 각 관측소에서 측정일 1달 이전부터의 누적 강우량을 계산한다.
3. 3개 이상의 관측소에서 측정까지의 거리를 구한 후, 각 관측소의 누적 강우량을 Inverse Distance Weight 알고리즘을 이용해 보간하여 해당 위치의 강우량을 계산한다.

이와 같은 계산을 위하여 강우자료와 공간 DB가 구축되었으며, 이를 탐색하고 계산하는 S/W가 제작되었다.

### 2.4 오손분포 알고리즘의 적용

의사결정나무(Decision tree)는 데이터마이닝 기법의 하나로, 데이터마이닝은 대형 데이터베이스 내부에 존재하는 자료의 구조(patterns, statistical models, relationships)를 추출하는데 매우 유용한 기법이다[3]. 즉 데이터마이닝은 다량의 자료 내부에 존재하는 규칙을 전산기법으로 정의하고 정의된 규칙을 다른 데이터베이스에 적용하여 그 데이터베이스로부터 유도된 결론을 추정한다. 이 기법은 의학, 유통학 등 많은 분야에서 성공적인 적용결과를 내고 있어 그 응용분야가 급속적으로 팽창하고 있으나 공학분야의 적용사례는 아직 미약한 실정이다. 데이터마이닝 기법은 숫자와 문자자료를 포함하는 자료군을 통계적으로 처리할 수 있는 기법으로 본 연구와 같이 지형의 숫자자료와 토지이용도와 같이 문자로 분류된 자료가 혼합된 경우에 사용할 수 있는 매우 유용한 기법이라 할 수 있다. 의사결정나무는 자료의 분류를 계층적(hierarchical)으로 수행하며, 각 분류단계에서 하나 이상의 가지 구조로 자료의 특성을 분류한다[4]. 자료가 다양한 속성을 갖고 있을 때, 분류에 가장 큰 영향을 미치는 속성을 선택하여 가지로 분류하며, 각 가지에서 다시 가장 적합한 속성을 선택하여 분류를 진행한다. 여기에서 가지가 생성되는 마디(node)가 정의되며, 첫 번째의 마디를 뿌리마디(root node)라 정의한다[4]. 의사결정나무를 이용한 분류의 목적은 속성의 특성에 따라 입력된 자료를 특정 카테고리 분류하는데 있다. 그러므로 입력 자료가 주어지면, 속성 값에 의해 계층적으로 분

류해 나가서 자료의 카테고리를 설정하는 것을 목적으로 한다. 여기에서 분류될 최종 카테고리는 나무의 잎사귀(leaf)라는 의미에서 잎이라 정의한다. 의사결정나무의 각 단계에서 가지로 분류된 자료는 다음 단계의 가지로 분류되기도 하지만, 가지 자체가 잎일 수도 있다. 이와 같이 의사결정나무는 입력된 자료가 최종 분류단계인 잎이 될 때까지 위에서 아래로 분류를 지속해 나가는 것이다. 의사결정나무를 제작하는 방법에는 다양한 기법이 있는데, 이들을 정리하면, ID3(Quinlan, 1986), classification and regression tree(CART)(Breiman, 1984), Chi-Square Automated Interaction Detection(CHAD)(Kass, 1980), C4.5 또는 See5/C5.0(Quinlan, 1993) 등이 있는데 이들 중 오손 자료와 같이 지형의 숫자 자료가 대부분이고, 토지이용의 문자자료를 포함하는 자료 구조에 가장 적합한 방법은 CART 기법이다[4-5]. 본 연구는 의사결정나무의 제작에 Weka S/W[6]에서 제공하는 M5P라는 알고리즘을 활용하였다.

2.4.1 M5P 알고리즘을 적용한 의사결정나무 제작

M5P 알고리즘은 의사결정나무의 잎(Leaves)이 다변량의 선형 다항식(multi-variate linear)으로 제작된다. 의사결정나무를 제작할 때 가장 중요한 과정은 마디에서 가지를 결정하는 것이다. 즉 어떤 속성을 선택하여 어떠한 분류기준으로 그 속성을 분류하여 가지를 만드느냐 하는 것이다. 이들 중 어떤 속성을 먼저 마디로 지정하여 분류를 시작할 것인가가 중요하다. 본 연구에서 사용하는 M5P 알고리즘은 마디에 지정될 속성의 선택을 위해서 SDR(Standard Deviation Reduction) 이론[7-8]을 적용하였다.

$$SDR = sd(T) - \sum \frac{|T_i|}{|T|} \times sd(T_i) \tag{1}$$

식 1에서 sd(T)는 전체 자료의 ESDD값의 표준편차이며 sd(T<sub>i</sub>)는 선택된 속성의 영역을 i개의 그룹으로 분류한 자료군을 의미한다. 예를 들어 해안으로부터의 거리 속성이 30~800[m]까지의 자료군으로 형성되어 있다면 30~200[m], 201~400[m], 401~

800[m]의 3개 자료군으로 분류하여 각 자료군에 속한 ESDD 자료의 평균이 /T<sub>i</sub>가 되는 것이다. 이와 같이 각 속성의 SDR을 구한 후 SDR의 값이 최소가 되는 속성을 마디로 지정하게 되는데, 처음 마디가 결정되면 다음 단계에서 분류된 자료군을 상대로 다시 위의 계산을 수행하여 다음 마디를 결정해 내려가면서 전체적인 의사결정나무를 제작하게 된다. 각 단계에서 전체 자료의 표준편차와 분류된 자료의 표준편차를 비교하여 분류된 자료의 표준편차가 전체 자료의 표준편차의 5[%] 이내가 되거나 자료의 개수가 4개 이하가 되면 그 분류를 잎(leaf)으로 지정하면서 분류를 종료하게 된다. 가지의 형태가 결정되면 최종 결정나무의 잎에 할당된 자료를 갖고 아래와 같은 다항식을 작성하게 된다.

$$w_0 + w_1a_1 + w_2a_2 + w_3a_3 + \dots + w_ka_{3k} \tag{2}$$

식 2의 다항식에서 계산된 값은 ESDD값이며, ak 항은 속성변수이며 wk 항은 각 속성의 가중치가 된다.

각 속성의 중요도는 SDR로 계산되지만 이를 계산하기 위해서는 속성자료를 적절한 그룹으로 분할하여야 하는데 분할하는 과정은 아래의 수식으로 분할의 경계를 지정하게 된다.

$$\Phi(s/t) = 2P_L P_R \sum_{j=1}^m |P(C_j | t_L) - P(C_j | t_R)| \tag{3}$$

식 3의 수식에서 P<sub>L</sub>과 P<sub>R</sub>은 각기 구분된 자료가 분류기준에서 좌측과 우측에 존재할 확률이며, P(C<sub>j</sub>|t<sub>L</sub>)와 P(C<sub>j</sub>|t<sub>R</sub>)는 각기 좌측과 우측 자료군 내에서 분할된 속성들(거리속성의 분할을 30~200[m], 201~400[m], 401~800[m])의 확률을 의미한다.

오손분포도를 제작하기 위해 고려된 대부분의 속성자료는 숫자자료이나 토지이용도의 자료는 문자자료이다. 문자자료의 경우는 속성내의 분류그룹을 2개의 조합그룹으로 묶어서 조합의 좌측과 우측의 확률을 이용하여 SDR을 계산하여 가지를 분류하는 알고리즘이 이용된다. 위의 과정으로 제작된 초기 의사결정나무는 학습자료를 너무 세분한 나머지

전국 해안지역의 오손분포도 산정에 관한 연구

지 정보자료를 지나치게 많은 갖는 가지가 있는 “overfitting” 특성을 갖는다. 이러한 overfitting 문제는 속성의 자료 값이 넓은 영역을 갖고 있을 때 작성된 초기 의사결정나무에서는 대부분 발생한다[9]. 이러한 문제를 보완하기 위해서는 의사결정나무의 가지치기(prune)를 수행하여야 한다[9]. 가지치기는 작성된 다항식에 의해 계산된 ESDD의 값과 실제의 ESDD 값을 비교하여 그 오차가 큰 부분을 소거하고 결정나무의 가치를 통합하는 과정으로 진행된다. 위의 이론을 적용하여 Weka의 M5P 알고리즘을 적용하여 오손의 측정치를 이용해 다음과 같은 의사결정 나무를 작성하였다.

```

DisFromShore <= 1542 :
| Elevation <= 3.5 : LM1 (81)
| Elevation > 3.5 : LM2 (199)
DisFromShore > 1542 :
| Landuse=Grass,Agriculture,Mud,Water <= 0.5 :
| | 18H <= 15 :
| | | 4D <= 0.143 :
| | | | 강우량 <= 117.708 :
| | | | | 강우량 <= 31.447 :
| | | | | | 강우량 <= 24.029 :
| | | | | | | 1D <= -0.716 : LM3 (25)
| | | | | | | 1D > -0.716 : LM4 (24)
| | | | | | | 강우량 > 24.029 : LM5 (13)
| | | | | | | 강우량 > 31.447 :
| | | | | | | 3D <= 0.43 : LM6 (56)
| | | | | | | 3D > 0.43 : LM7 (25)
| | | | | | | 강우량 > 117.708 :
| | | | | | | 6H <= 1 : LM8 (43)
| | | | | | | 6H > 1 : LM9 (22)
| | | | 4D > 0.143 : LM10 (110)
| | 18H > 15 :
| | | 18D <= 0.143 : LM11 (60)
| | | 18D > 0.143 : LM12 (53)
| Landuse=Grass,Agriculture,Mud,Water > 0.5 :
| | 강우량 <= 117.276 :
| | | Elevation <= 3 :
| | | | 강우량 <= 19.041 :

```

```

| | | | | 강우량 <= 10.767 :
| | | | | | 6D <= -0.859 : LM13 (4)
| | | | | | 6D > -0.859 : LM14 (7)
| | | | | | 강우량 > 10.767 :
| | | | | | | 7H <= -26 : LM15 (5)
| | | | | | | 7H > -26 : LM16 (6)
| | | | | 강우량 > 19.041 : LM17 (87)
| | | | Elevation > 3 : LM18 (415)
| | | 강우량 > 117.276 : LM19 (156)

```

LM num: 1  
ESDD = 0.0001 \* DisFromShore - 0.0001 \* 강우량 + 0.0262

LM num: 2  
ESDD = 0.0002 \* Elevation - 0.0001 \* 2H - 0.0003 \* 1H + 0.0154

LM num: 3  
ESDD = 0.0075

LM num: 4  
ESDD = 0.0051

LM num: 5  
ESDD = 0.003 \* 6D - 0.0025 \* 강우량 + 0.0918

LM num: 6  
ESDD = - 0.0003 \* 9D + 0.0071

LM num: 7  
ESDD = 0.009

LM num: 8  
ESDD = -0.0016 \* Landuse=DenseForest, Grass, Agriculture, Mud, Water + 0.0063

LM num: 9  
ESDD = 0.0034

LM num: 10

$$ESDD = 0.0001 * 1H + 0.0041$$

LM num: 11  
 $ESDD = 0.0029$

LM num: 12  
 $ESDD = 0.0044$

LM num: 13  
 $ESDD = 0.022$

LM num: 14  
 $ESDD = 0.0078$

LM num: 15  
 $ESDD = 0.0188$

LM num: 16  
 $ESDD = 0.043$

LM num: 17  
 $ESDD = 0.0038$  \*

Landuse=Agriculture,Mud,Water + 0.0093

LM num: 18  
 $ESDD = -0.0001 * Elevation + 0.0001 * 14H - 0.0002 * 5D - 0.0003 * 3D + 0.0132$

LM num: 19  
 $ESDD = 0.0002 * 2D + 0.0074$

### 2.4.2 M5P 알고리즘을 적용한 의사결정나무 제작

위와 같이 제작된 의사결정나무를 이용하여 해안선 인접부의 오손 분포도를 작성하기 위해서는 강우의 공간적 분포예측을 고려하여야 한다. 즉, 강우량은 시간과 위치에 따라서 변하는 자료이므로 전국의 해안선 인접지역의 강우량 강도를 공간적으로 예측해야 하는 문제가 있다. 강우량의 공간적 분포는 시간적 변화를 보이는 강우자료를 어떻게 처리하느냐

에 따라 달라지는 문제로서 단순 공간분포도를 작성하는 것은 불가능하다. 그러므로 강우량이 많은 경우 오손이 빗물에 씻겨서 상대적으로 적게 누적될 것이라는 가정 하에 최소 강우량을 예측에 적용함으로써 최대 오손 누적의 상황을 예측하여 이에 대응하고자 하는 설계 기법을 적용하였다. 적절한 최소 강우량을 구하기 위하여 오손의 측정일에 적용된 모든 누적강우량의 분포를 분석하였다. 그림 5는 의사결정나무 제작에 사용된 모든 누적강우량 1,391개의 분포를 히스토그램으로 표시한 것이다.

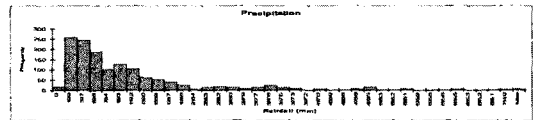


그림 5. 누적강우분포 히스토그램(첨부의 확대그림 참조)  
 Fig. 5. The histogram of cumulative rainfall criterion

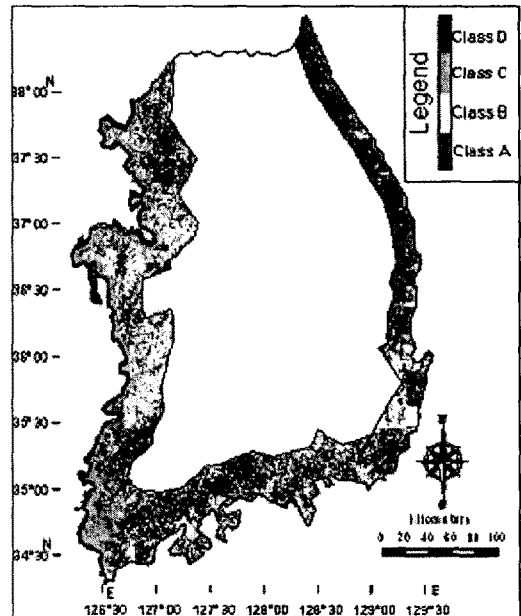


그림 6. 전국 해안지역의 오손분포도  
 Fig. 6. Contamination criterion map of seashore area in Korea

누적강우량은 평균 99.5[mm]에 표준편차가 117.26 [mm]의 분포를 보이고 있다. 그러므로 자료의 약

## 전국 해안지역의 오손분포도 산정에 관한 연구

67[%]가 포함된 표준편차의 경계는 40.87[mm] (99.5-(117.26/2))에서 시작된다. 이를 근거로 40 [mm]의 누적강우량을 전 지역에 적용하였다. 해안 선으로부터 20[km] 이내의 지역을 1[km<sup>2</sup>] 화소 단위로 구분한 도면은 37,328개의 화소로 구분되므로 각 화소의 중심점으로부터 전기한 지형의 인자추출 방법을 이용하여 500[m] 간격의 지형경사와 고도차, 토지피복분류, 지형고도를 추출하여 데이터베이스를 작성하고, 40[mm]의 누적강우량을 제작된 의사결정나무에 적용하여 각 위치의 오손 누적량을 계산하여 오손의 분포도를 그림 6과 같이 제작하였다.

### 3. 결 론

국내 해안지역의 오손정도를 판단하는 오손 분포도를 제작하기 위해 연구기간 중 측정된 오손자료와 과거 수행하였던 연구의 전국 해안지역 오손측정값을 근거로, 측정 날짜의 강우량과 지형인자(지형고도, 경사, 토지이용도)를 변수로 하여 오손 관계 수식을 데이터마이닝 기법 중의 하나인 의사결정나무 알고리즘을 이용하였다.

해안으로부터 20[km] 이내의 모든 영역에 대하여 1[km<sup>2</sup>] 규모에 해당하는 각 화소의 중심점으로부터 해안까지의 거리, 지형(고도 및 경사), 토지이용 현황 등 수집된 자료를 기 측정된 ESDD와 측정점의 월 강우량으로부터 산출된 상관식에 대입하여 미측정 해안지역의 오손분포를 예측하여 최종 오손 분포도를 제작하였다.

제작된 전국 해안지역의 오손분포도를 이용하여 해당지역의 오손정도를 사전에 인지하여 배전설비를 설계할 경우 지역의 오손특성에 적합한 배전설비를 구축할 수 있는 효과가 있으며, 이는 곧 정전예방 효과를 가져올 수 있다. 본 오손 분포도의 제작을 위하여 약 2년간의 실제 오손 측정데이터를 사용하였으며, 보다 신뢰도 있는 데이터를 구축하기 위하여, 50년의 재현주기를 설정해 보정하였다.

향후 제작될 오손 분포도의 현장 적용성 측면에서의 신뢰도 향상을 위하여 지역별로 오손측정을 주기적으로 시행할 필요성이 있으며, 배전설비의 대응량화와 지구온난화에 따른 기후변화로 설비 운영환경

의 악화가 예상되는 바, 오손을 포함한 자연재해에 대비할 수 있는 연구가 꾸준히 시행되어야 할 것이다.

#### 감사의 글

본 연구는 정부기금과제(과제번호: R05PK04)로 수행되었으며, 해당부처 및 관계자에게 감사드립니다.

#### References

- (1) 홍순학 외, "전력설비의 염전해 대책에 관한 연구(종합편)", 2000.
- (2) 김동명 외, "기공 배전설비의 풍속적용 및 내오손 기준 정립에 관한 연구(최종보고서)", 2008.
- (3) J. R. Quinlan, "Introduction of Decision Trees," Machine Learning, vol.1, no1, pp.81-106, 1986.
- (4) M. Nunez, "The use of Background Knowledge in Decision Tree Introduction," Machine Learning, vol.6, no3, pp.77-100, 1991.
- (5) J.R. Quinlan, C4.5: Programs for Machine Learning, Morgan Kaufmann, San Mateo, 1993.
- (6) Machine Learning Lab in the University of Waikato, "weka" [Online] Available' <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml>.
- (7) V.N. Vapnik, The Nature of Statistical Learning Theory, Springer, New York, 1995.
- (8) 최남호 외, "통계적 처리방법을 이용한 동해안 염해 오손율의 분포특성", 대한전기학회 논문지, 제50권 3호, pp.130-136, 2000.
- (9) J.R. Quinlan, "Rule Induction with Statistical Data-A Comparison with Multiple Regression," Journal of the Operational Research Society, vol.38, pp.347-352, 1987.

#### ◆ 저자소개 ◆

##### 김준일 (金俊日)

1975년 8월 4일생. 2002년 서울산업대학교 전기공학과 졸업. 2003년 University of Portsmouth 대학원 졸업(석사). 2004년~2006년 한전 인천사업본부 근무. 2006년~현재 한전 전력연구원 연구원.

##### 김동명 (金東明)

1960년 2월 26일생. 1986년 홍익대 전기공학과 졸업. 1999년 고려대학교 산업대학원 졸업(석사). 2007년 고려대학교 대학원 재료공학과 졸업(박사). 1994년 한국전력공사 과장. 2008년~현재 한전 전력연구원 배전연구소 책임연구원.