

통계 처리기법을 활용한 옥외 절연물의 염해 오손물 누적특성 분석

論 文
51C-1-6

A Analysis on the Accumulation Characteristics of Salt Contaminants for Outdoor Insulators with Statistical Treatment

崔南鎬* · 朴康植** · 韓相玉***
(Choi Nam Ho · Park Kang Sik · Han Sang Ok)

Abstract - To determine the representative pollution degree of outdoor insulators during the drought season, we should make an investigation on the long-term accumulation characteristics of contaminants. As the contamination mechanism of outdoor insulator is extremely depend on the climatic condition, there is a large difference between the research result of Japanese utilities. So, based on the difference of precipitation of the Korea and Japan, we could say that the accumulation characteristics of the countries have a significant difference. But, based on the result of Japan, the accumulation property of contaminants was ignored in KEPCO's specification. So, to determine the accumulation characteristics of Korea, we measured the 2 and 3 month ESDD with brush wiping method and make a statistical analysis on measured data. And, from the results, we understood the accumulation characteristics of Korea and the influence of topographical condition on the distribution characteristics of salt contaminants.coast.

Key Words : Long-term accumulation, Salt contamination, Equivalent Salt Deposit Density

1. 서 론

오손시 절연물의 전기적 특성은 옥외 절연시스템을 설계하는데 있어 매우 중요한 요소 중 하나이다. 즉, 해당지역의 오손도(contamination degree)는 가공 송·배전선로, 발·변전시설 등을 포함하는 각종 전력설비의 설계에 있어 선로의 전압 및 용량 등과 더불어 주요한 지표라 할 수 있다.[1]

일반적인 경우, 오손요인은 크게 지리·지형적 요인, 기후적 요인, 환경적 요인 등으로 나누어 살펴볼 수 있다. 한반도는 지리·지형적 측면에 있어 일본이나 대만 등과 같은 섬 국가에 비해 다소 미약하기는 하지만 비교적 해염(sea salt)의 영향을 크게 받고 있다. 이와 같은 특성은 해안의 지형이 완만한 서해안이나 남해안에 있어 동해안 지역에 비해 더욱 두드러진다.[2]

한편, 기후적 측면에 있어 우리나라는 비교적 강수량이 많은 특성을 갖기는 하지만 6~8월의 하절기에 대부분의 강수량이 집중되고, 10월경 시작되어 3월경까지 지속되는 건조기가 존재하며, 연중 Monsoon의 영향하에 놓이게 되어 장기간에 걸쳐 누적오손이 발생하기 용이한 특성을 지니고 있

다. 또한, 봄철(3~5월)의 경우, 극심한 일교차로 인한 응축(condensation), 농무(heavy fog), 細雨(drizzle) 등이 집중적으로 발생하여 수 개월에 걸쳐 형성된 오손층(pollution layer)이 습윤되어 오손섬탁(contamination flashover)이 발생하기 용이한 특성을 지니고 있다.

아울러, 1970년대 이후 급격하게 추진된 산업화로 인해, 환경적 측면에 있어서도 각종 대기관련 오염지수가 급격히 악화되었으며, 특히 온산, 여전 등과 같은 중화학 공업단지의 경우 환경부고시 특별관리구역으로 선정되어 관리되고 있기도 하다. 이상의 요인에 더해 최근에는 염해와 공해, 염해와 진해 등을 중심으로 각종 오손요인의 동시발생에 따른 상승효과(synergy effect)에 대한 관심이 고조되고 있다.

이와 같은 오손의 영향에 대한 인식을 통해 대부분의 전력회사의 경우, 각종 설비의 절연설계를 위해 3년간에 걸쳐 해당지역의 염해 오손도를 측정하고 이를 바탕으로 대표 오손도를 선정하도록 하고 있다. 그러나 장기간의 오손도 데이터를 보유하고 있는 지역에 대해서는 경제성 및 편이성 등을 고려하여 오손맵(contamination map)이나 해안도달거리별 오손도 규정을 활용하고 있기도 하다.[3]

주기적으로 측정된 기존의 오손도(1개월 누적 ESDD)는 오손도의 계절별 변동추이나 각종 기후·환경요인에 따른 오손도를 분석하기에는 적당하지만, 실제의 옥외절연물의 오손도와는 큰 격차를 보일 수 밖에 없다. 특히, 비교적 긴 건기가 존재하여 누적오손이 발생하기 용이한 우리나라의 경우, 장기간에 걸쳐 발생하는 누적 오손도 및 누적오손에 의

* 準 會 員 : 忠南大學 電氣工學科 博士課程
** 正 會 員 : 大德大學 電氣科 教授 · 工博
*** 正 會 員 : 忠南大學 電氣工學科 教授 · 工博
接受日字 : 2001년 09월 26일
最終完了 : 2001년 11월 12일

한 영향을 정확히 파악하여야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 2000년 11월 ~ 2001년 5월에 걸쳐 전국의 120여 개소에 설치된 오손도 측정설비를 활용하여 장기누적에 따른 오손도를 측정하고, 측정 데이터에 대한 통계분석을 수행함으로써 기존의 1개월 누적오손에 대한 장기누적오손(2개월 및 3개월) 계수(factor)를 적절히 산정할 수 있는 방안을 확립하고자 하였다.

2. 측정 및 분석방법

2.1 오손도 측정

최근 각종 장비기술의 발달에 따라 오손도를 측정하기 위한 자동측정장치가 개발되어 일부 선진국을 중심으로 운용되고 있으나, 측정결과의 신뢰성, 측정장비의 경제성, 운용경험의 부족 등으로 인해 널리 적용되지는 못하고 있다. 전통적인 필세법(brush wiping method)의 경우, 비교적 측정결과에 대한 신뢰도가 높고, 다년간 측정된 과거의 연구자료와 직관적인 비교가 가능하다는 장점을 지니고 있다. 이상의 현황을 고려하여 본 연구에서는 전통적인 필세법을 이용하여 각각의 지역에 대한 1개월 누적오손도 및 장기 누적오손도를 측정하였다.

한편, 측정에 있어 발생 가능한 각종 오차를 최소화하기 위하여, 측정설비, 측정방법, 측정계기(HANNA HI 8033) 등을 일원화하고, 수용액의 전도도를 측정하기 위한 전도도 계기 전량에 대하여 KRISS(한국표준과학연구원)의 교정절차를 거친 후 측정에 활용하였다. 오손도 측정설비는 국내외의 연구사례를 참조하여 직결된 3개의 254mm 자기재 표준현수애자를 현수형으로 설치하고, 강우를 비롯한 각종 기후요인에 대한 의존도 저감과 배치에 있어 현장조건과의 유사성을 확보하기 위하여 중앙 애자의 하면만을 오손도 측정에 활용하였다.

오손도의 측정은 그림 1에서와 같이 다음의 순서에 따라 수행되었다. ① 2 μS/cm이하의 증류수를 사용하여 측정에 사용되는 각종 기구를 세정한다. ② 증류수의 초기온도 및 전도도를 측정한다. ③ 400 cc의 증류수 및 세정된 붓을 사용하여 254 mm 애자의 하면(800 cm²)을 세정한다. ④ 세정용액의 온도 및 전도도를 측정한다. ⑤ 측정 조건에 따른 보정을 수행한다. ⑥ 전도도 ↔ ESDD 환산식을 활용하여 ESDD를 산출한다.

전도도를 이용한 ESDD 계산식은 다음의 식 (1)과 같다.[2]

$$ESDD = \frac{0.09 \times C \times V}{200 \times S} [\text{mg/cm}^2] \quad (1)$$

where,

C is the volume conductivity of contaminated solution, μS/cm.

V is the volume of water, 400 cc.

S is the area of washed surface, 800 cm².

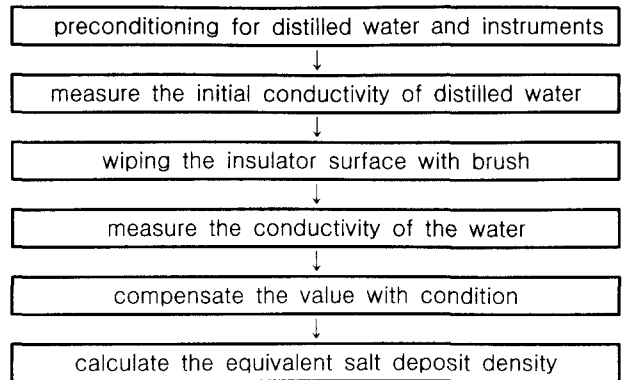


그림 1 오손도 측정방법

Fig. 1 Measuring method for contamination degree

2.2 통계분석

측정 데이터에 대한 통계분석을 위해서는 대상자료의 특성을 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 즉, 산점도(scatter plot), 도수분포도(histogram) 등을 이용하여 데이터의 분포 특성을 파악하는 것이 무엇보다도 중요하다.

선행 연구를 통해 밝혀진 바와 같이 염해 오손도는 대수정규분포(log-normal distribution) 특성을 지님을 확인하였으며, 국외의 경우에 있어서도 동일한 특성을 나타냄을 알 수 있었다. [4~5] 그림 2는 우리나라와 일본의 염해 오손도 데이터의 분포특성을 보이고 있다.

그러나, 측정된 개체의 수 n이 비교적 적은 경우에 대해서는 그림 2에서와 같은 통계처리 방법을 적용하기 곤란하며 별도의 통계처리 기법이 필요로 된다. 우리는 중심극한정리(central limit theorem)를 통해 일반적인 경우, 표본집단의 표본수 n이 증가하면 할수록 표본집단은 모집단의 분포특성에 관계없이 정규분포와 유사한 특성을 갖음을 알 수 있다. [6]

한편, t-분포는 정규분포를 이루는 모집단에 대해 표본의 크기가 적은 경우에 사용되는 분포로서 모집단의 모분산을 모르는 상태에서 모평균을 추정하거나 검정할 때 주로 사용되는 분포이다. 식 (2)는 t분포를 이용한 모평균 추정식을 보이고 있다.

$$\bar{x} - t(\alpha/2, n-1) \frac{S}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t(\alpha/2, n-1) \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

where,

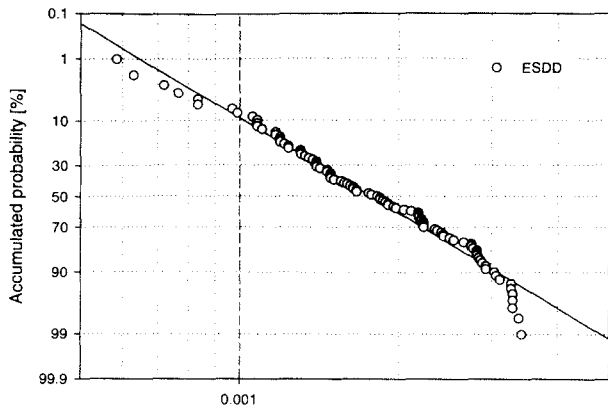
μ is the average of population, unknown value

σ² is the variance of population, unknown value

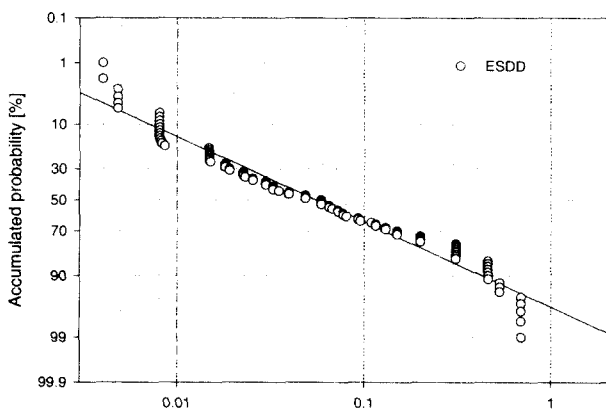
\bar{x} is the average of sampled population

S² is the variance of sampled population

그림 3은 자유도(n-1)에 따른 t분포와 정규분포의 근접성을 보이고 있다. 일반적인 경우, n이 약 30이상의 값을 갖는 경우 t분포는 정규분포와 매우 유사한 특성을 지니는 것으로 알려져 있다.[6]



(a) Korea



(b) Japan

그림 2 염해 오손도 데이터의 분포특성

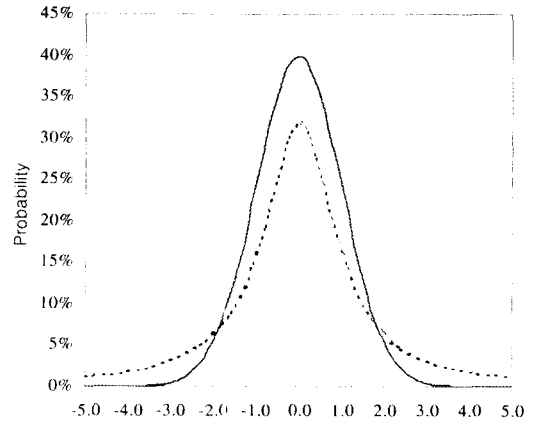
Fig. 2 Distribution characteristics of salt contamination

이외의 방법으로는 국내의 선행연구에서 적용된바 있는 보간법(interpolation)이 적용 가능하다. 그림 4는 1988년 6월 발표된 한국전력공사의 염해 오손도 데이터에 대하여 보간법을 적용한 예를 보이고 있다. [7]

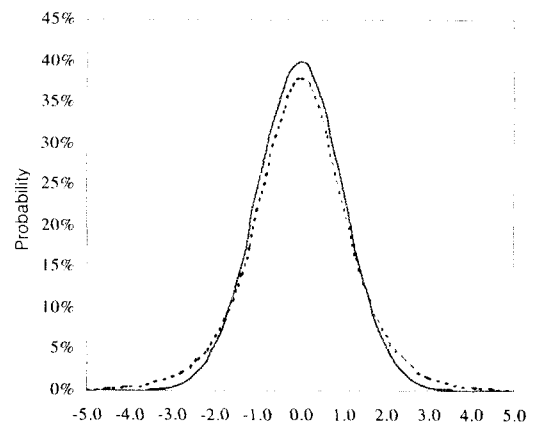
다음의 식 (3)은 그림 4의 데이터 분포특성을 고려하여 구해진 3차 보간방정식이며, r^2 값은 0.989이다.

$$f(x) = 5.05 \times 10^{-5} x^3 - 2.34 \times 10^{-4} x^2 + 4.74 \times 10^{-3} x + 0.01 \quad (3)$$

보간법은 여타의 통계처리 기법에 비해 매우 간단한 특성을 지니기는 하지만, 산점도나 도수분포도 등을 통해 전체적인 분포특성을 파악하지 않고 일관적으로 n-1차의 방정식을 유도하는 경우, 방정식의 고차화에 따라 데이터의 왜곡이 극심해질 수 있다. 이와 같은 특성으로 인해 KEPRI의 과거 연구사례에 있어서는, 그림 4에 보인바와 같이 추정값과 통계처리 결과치 간의 개연성이 결여된 결과가 도출된 것으로 판단된다.



(a) degree of freedom = 1



(b) degree of freedom = 5

———— normal distribution
 - - - - - t distribution

그림 3 자유도에 따른 t 분포의 특성

Fig. 3 Characteristics of t distribution with the degree of freedom

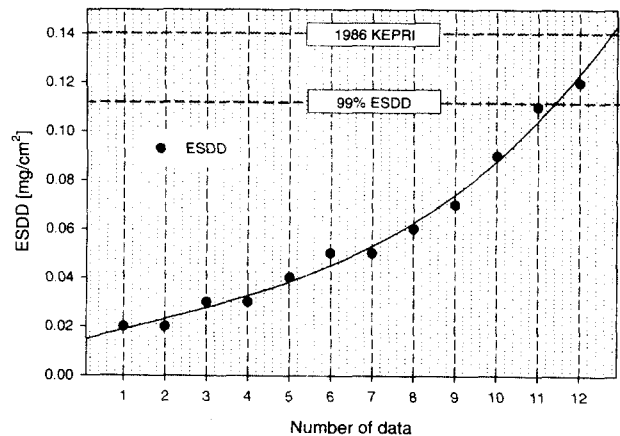


그림 4 염해 오손도 통계분석을 위한 보간법

Fig. 4 Interpolation for the statistical analysis of salt contamination

2.3 일본의 누적오손특성

일반적인 경우, 옥외 전기 절연물에 부착되는 오손물의 양은 강우를 비롯한 각종 기후·환경요인의 영향으로 그림 5와 같이 불규칙하게 변동되는 특성을 나타낸다. 그러나, 건기가 지속되는 경우에는 누적현상으로 인해 오손량이 증대되고 일정시간 경과 후, 포화되는 경향을 나타내는 것으로 알려져 있다.[8]

일본의 연구사례를 통해 살펴보면, 시간에 따라 오손물의 양은 식 (4) 및 그림 6과 같은 비례관계를 갖는 것으로 보고된 바 있다.[7~8]

$$M = A \log t + B \quad (4)$$

where,

M : mass of equilibrium deposit

t : time of exposure

A, B : constant

일본의 경우 중부전력과 동경전력 등의 전력회사와 전력중앙연구소, 전기협동연구회 등을 중심으로 장기누적특성에 대한 측정 및 분석을 수행한 바 있다. 중부전력의 경우를 살펴보면, 계절적 요인을 감안하여 1개월 및 3개월 단위로 누적 오손량을 측정하였다.

측정결과 10~12월 및 1~3월과 같이 동절기를 포함하는 기간동안의 누적오손량이 4~9월에 비해 상대적으로 큰 특징을 나타내었다. 측정 최대치를 기준으로 살펴보면, "3개월 누적오손/1개월 누적오손" 값이 1.2~2.0의 값을 나타내었으

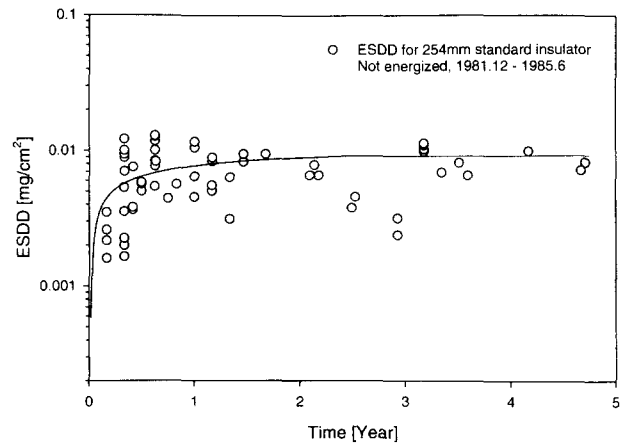


그림 6 누적 오손부착량에 대한 장기 폭로의 영향
Fig. 6 Influence of long-term exposure on the amount of accumulated contaminants

며, 연평균 치는 1.6이었다. 한편, 평균치를 기준으로 할 경우에는 1.6~2.8의 값을 보였으며, 연평균 값은 2.2이었다.[9]

상정 최대 부착량을 기준으로 설정되는 오손도의 특성을 감안할 경우, 3개월 누적오손량은 1개월 ESDD값을 기준으로 약 200%의 값을 가질 수 있음을 알 수 있다.

한편, 동경전력의 경우, 1개월 및 3개월은 물론 6개월의 누적 오손량을 측정하였으며, 평균치를 기준으로 할때, "3개월 누적오손/1개월 누적오손" 값이 1.1~1.9의 값을 나타내었으며, "6개월 누적오손/1개월 누적오손" 값은 연평균 1.3의 값을 보였다.

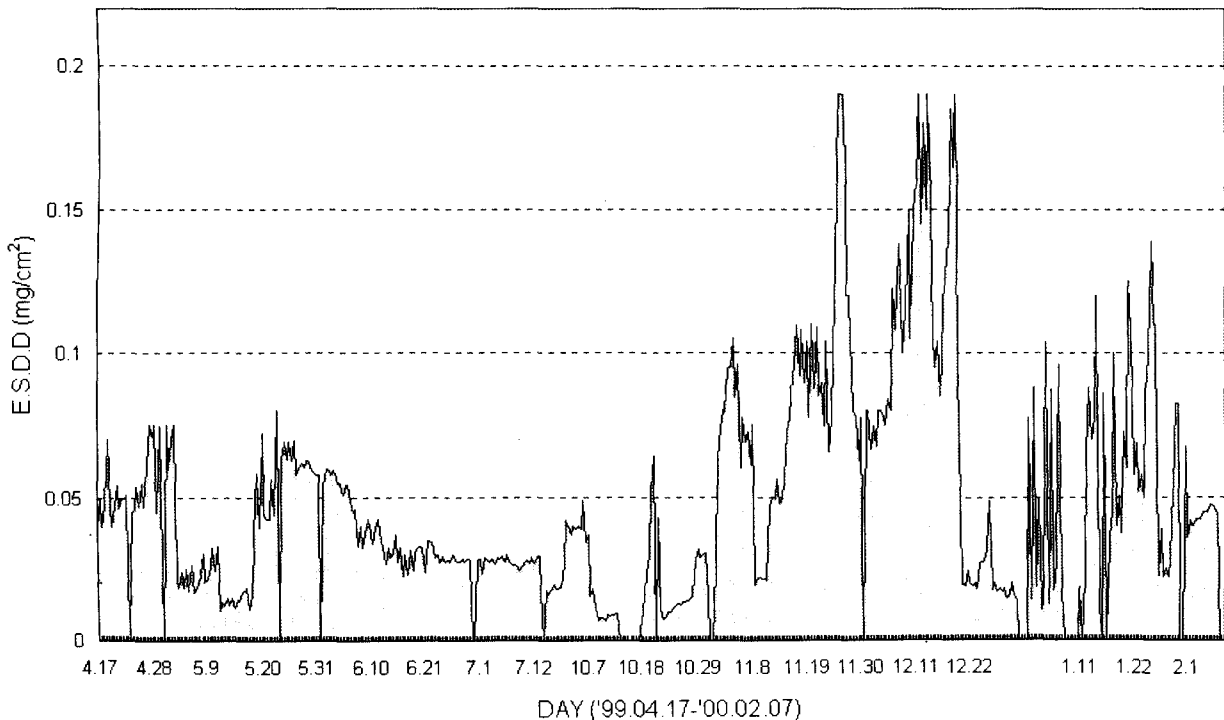


그림 5 ESDD의 불규칙성 (1999년 4월 17일 ~ 2000년 2월 7일, 고창, 측정주기 12시간)
Fig. 5 Irregularity of ESDD (Apr. 1999 ~ Feb. 2000, Gochang, measuring interval is 12 hour)

이상을 통해 살펴본 바와 같이, 일본 내에서도 측정지점 및 측정기간의 변화에 따라 1개월 누적 오손량에 대한 3개월 누적 오손량이 큰 격차를 보임을 알 수 있다. 따라서, 우리나라의 누적오손특성을 평가하기 위해서는 오손량에 대한 실측과정이 불가피한 것으로 판단된다.

한편, 오손도 데이터에 대한 통계처리기준은 표 1에서와 같이 전력회사 및 계통의 특성에 따라 다소의 차이를 보이고 있으나, 전반적으로 약 $0 < x < \mu + 2\sigma \sim \mu + 3\sigma$ (95.44 ~ 99.74%, μ : 평균, σ 표준편차)의 값을 1개월 최대 부차량 산정의 기준치로 설정하고 있으며, 동경전력은 3개월 최대 부차량 산정의 기준으로 95%를 적용하고 있다. 이외에 일부 전력회사의 경우, 측정 최대치를 최대 부차량 산정의 기준으로 활용하고 있기도 하다.[9]

표 1 전력회사별 최대염분 부차량 결정방법
Table 1 Decision method for maximum deposition of salt contaminants in each power utilities of Japan

Utilities	Statistical treatment			
	one month			3 month
	95%	99%	99.8%	95%
A		○		
B	○			
C	○			
D				
E		○		
F			○	
G			○	○
H	○			
I		○		
J	○			

3. 한반도의' 누적오손특성

국내의 경우에 있어서는 누적오손특성에 대한 체계적인 연구가 수행된 바 없다. 대부분의 연구가 1개월 ESDD 데이터에 대한 통계 처리결과에 따라 각 지역의 오손등급을 선정하는 것에 집중되었으며, 일본의 사례(그림 6)에서와 같이 폭로기간과 누적오손도 간의 관련성을 도출하지 못하였다. 그림 7은 1999년 5월 ~2001년 7월의 26개월 여에 걸쳐 측정된 속초지역 월별ESDD의 변동추이를 보이고 있다.

이와 같은 결과는 측정방법으로 사용된 필세법 고유의 특성 및 개소당 측정설비 개수 등의 제약에 기인한 것으로 판단된다. 이상의 현황을 고려할 때, 한반도에 있어서 옥외 절연물에 대한 오손물의 누적특성을 분석하기 위해서는 별도의 통계처리 기법이 요구됨을 확인 할 수 있다.

이상의 특성을 고려하여, 본 연구에서는 2000년 11월 ~ 2001년 2월의 4개월에 걸쳐 전국의 120여개소에 대하여 1개월 및 2개월 누적 오손도를 측정 및 분석하여 그림 8과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

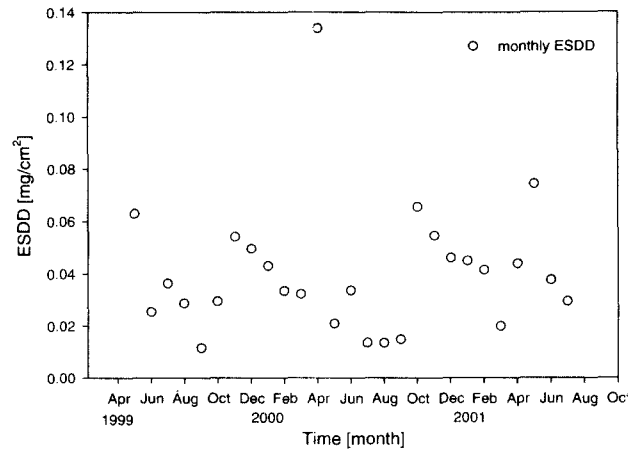


그림 7 월별 등가염분부차량밀도의 변동추이 (속초, 1999.5~2001.7)
Fig. 7 Transition of monthly ESDD (Sokcho, 1999.5~2001.7)

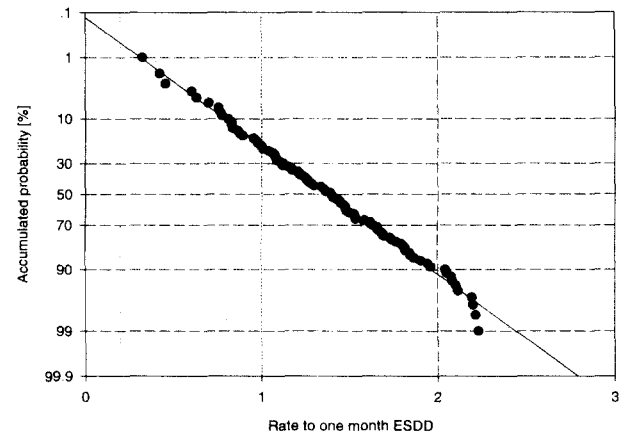


그림 8 2개월 누적 오손특성 (1개월 ESDD에 대한 비율)
Fig. 8 Accumulation characteristics of contaminants for 2month (ratio of 2 month ESDD to one-month value)

분석 결과, 1개월 오손량에 대한 2개월 누적오손량은 그림 6에서와 같이 정규분포의 특성을 나타내었으며 누적확률이 50%인 경우 140%, 90%인 경우 200%, 95%인 경우 210%, 99%인 경우 245%, 99.9 %인 경우 280%의 누적배율 값을 갖음을 확인할 수 있었다.

일반적인 경우, 3 ~ 6월의 기간은 동절기에 비해 많은 양의 강우가 발생하는 기간이다. 그러나, 2001년 3 ~ 6월의 경우, 이상 기상현상으로 인해 기록적인 가뭄현상이 전국에 걸쳐 발생하였다. 이와 같은 기상조건을 활용하여 본 연구에서는 일부 동해안(강원도 지역) 및 서해안(진북 및 충남지역) 지역을 대상으로 27개소에 있어서의 3개월 누적오손량에 대한 측정을 수행하였다. 그림 9는 해당기간의 1개월 및 3개월 누적오손량에 대한 측정 및 분석결과를 보이고 있다.

그림 9의 누적확률그림을 통해 알 수 있는바와 같이 1개월에 대한 3개월 ESDD는 정규분포나 대수정규분포의 특성을 나타내지 않고 있다. 이러한 특성은 표본집단으로 사용된 데이터의 수가 27개로 비교적 적은데 기인한 것으로 판단된다.[6]

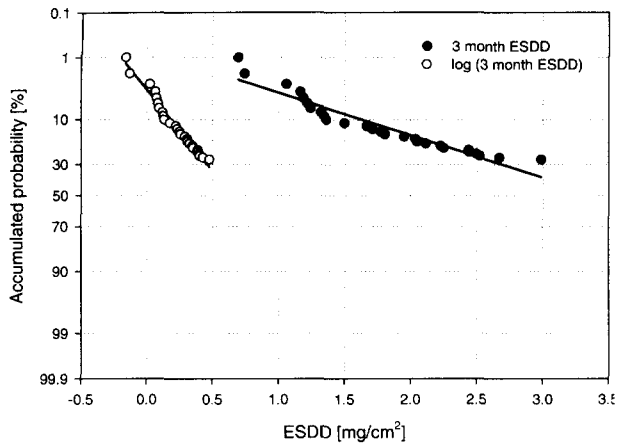


그림 9 3개월 누적 오손특성 (1개월 ESDD에 대한 비율)
Fig. 9 Accumulation characteristics of contaminants for 3month (ratio of 3 month ESDD to one-month value)

일반적인 경우 표본집단의 데이터수 n 이 적은 경우에는, 앞서 제시한바와 같이 t 분포를 이용한 통계처리방법과 보간법을 이용한 통계처리방법 등이 적용 가능하다. 그림 10은 보간법을 이용하여 1개월에 대한 3개월의 누적오손특성을 분석한 결과를 보이고 있다.

보간 방식식의 차수는 r^2 값(0.99 이상) 및 데이터의 분포특성을 고려하여 5차의 방정식을 적용하였다. 이때 구해진 결과 및 t 분포를 이용한 통계분석 결과와 비교하여 표 2에 제시하였다.

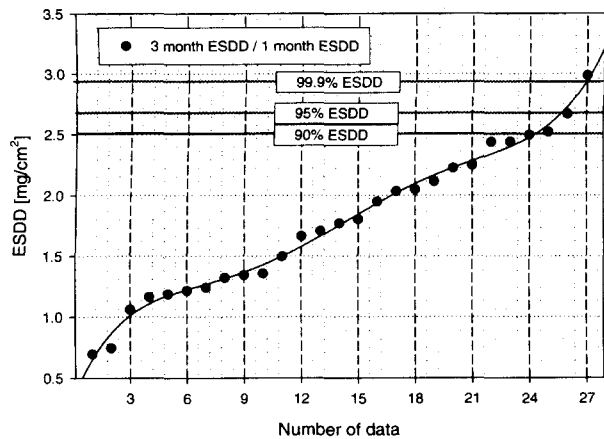


그림 10 보간법을 이용한 3개월 누적 오손특성 분석
Fig. 10 Analysis on the 3 month accumulation characteristics of contaminants with interpolation

표 2의 내용을 통해 제시된 바와 같이 95%를 기준으로 할때, 누적확률분석의 경우 2개월 누적배율은 213%를 보인데 비해, 3개월 누적배율은 t 분포법의 경우 198%, 보간법을 이용한 경우 268%의 누적배율을 보였으나, 식 (4)와 그림 6의 내용 및 통계처리 결과 치에 대한 비교·검토를 통해 3개월 ESDD 데이터의 통계처리에는 보간법을 적용하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

한편, 1개월 오손도에 대한 장기간 오손도의 배율선정을 위해서는 적절한 통계처리방법 뿐만 아니라, 해당 설비의 특

표 2 통계처리 방법에 따른 오손물의 누적특성 비교

Table 2 Comparison on the Accumulation characteristics of contaminants with the method of statistical treatment

Probability [%]	Ratio to one month ESDD		
	2 month(AP)	3 month(t)	3month(IP)
90	1.96	1.93	2.50
95	2.13	1.98	2.68
99	2.45	2.07	2.87
99.9	2.80	2.18	2.95

※ AP is accumulated probability
 t is t -distribution
IP is interpolation

성 및 경제성을 고려하여 정책적인 측면에서 적절한 관리수준이 선정되어야 할 것이다. 과거 배전선로에 대한 국내연구 사례에 있어서는 1개월 오손도에 대한 대표값 선정을 위하여 95%를 기준으로 선정한 바 있으나, 설비의 특성을 감안하면 송·변전 설비에 대해 동일한 기준을 적용하는 것은 불합리한 것으로 판단된다.

국내외의 사례 및 통계처리 결과의 경향성을 고려할 때, 송·변전 분야의 1개월 최대부착량 산정을 위해서는 3σ (약 99.74%) 이상의 기준을 적용하는 것이 바람직 한 것으로 판단되며, 2개월 및 3개월 누적 최대부착량의 산정에 있어서는 95 ~ 99%의 값을 적용하는 것이 적절한 것으로 판단된다. 표 3은 이상의 결과 및 선행연구결과에 근거하여 각 해안 지역에서의 해안도달거리에 따른 오손도 분석 결과를 보이고 있다.[4,11]

표 3 각 해안에서의 해안도달거리별 오손도 구분

Table 3 Division of pollution degree for each sea coast with the distance from sea

ESDD [mg/cm ²]		unit : km				
		A	B	C	D	E
		~0.063	~0.125	~0.25	~0.5	0.5~
East	E S	9~	3.5~9	1~3.5	0~1	-
	new	4~	2.5~4	1.5~2.5	0.75~1.5	0~0.75
West	E S	12~	3~12	1~3	0~1	-
	new	8~	5~8	2.5~5	1.5~2.5	0~1.5
South	E S	5~	0.5~5	0~0.5	-	-
	new	4~	1.5~4	0.75~1.5	0.5~0.75	0~0.5
Jeju	E S	8~	2~8	1~2	0~1	-
	new	8~	4.5~8	2.5~4.5	0~2.5	-

※ A~E is the specification of KEPCO(ES) for classification of contamination degree.

new is the result of statistical analysis, (1 month 99.9% ESDD) × 250% accumulation factor.

표 3을 통해 본 연구를 통한 통계처리 결과가 ES의 규정치에 비해 해안인접 지역의 경우 보다 강화되는 특성을 보인 반면, 내륙지역의 경우 다소 완화된 특성을 보임을 알 수 있다. 이외에도 기존의 연구사례에서와 같이, 지형적 요인으로 인해 서해안이 동해안에 비해 해안도달거리에 따른 오손도의 감소추이가 완만한 특성을 지님을 알 수 있었다, 아울

러, 제주지역의 경우에 있어서는 지형적 요인으로 인해 해안도달거리 약 5km이상의 지역에 있어서는 거리의 증대에 따른 감소율이 매우 미미하여 내륙심부의 경우에도 비교적 높은 오손특성을 나타냄을 확인할 수 있었다.[10]

그러나, 남해안의 경우 서해안과 유사한 지형적 특성을 지니고 있으며, 다수의 오손관련 사고가 보고되고 있음에도 불구하고 동해안이나 서해안에 비해 낮은 오손특성을 갖는 것으로 분석되었다. 그러나, 이와 같은 특성은 본 연구에 사용된 오손도 데이터의 특성에 대한 이해를 바탕으로 급속오손 및 태풍경로 등을 고려한 추가연구를 통해 재고되어야 할 것으로 판단된다.

4. 결 론

옥외 전기 절연물의 오손 및 오손사고 기구에 대한 이해를 바탕으로 국내외의 선행 연구결과에 대한 이론적 고찰을 수행함으로써, 우리나라의 경우, 기후적 특성으로 인해 옥외용 전력설비의 절연설계를 위한 오손도 선정에 있어 누적오손특성이 매우 큰 영향을 미침을 알 수 있었다.

이와 같은 특성을 감안하여 본 연구에서는 2000년 11월 ~ 2001년 5월의 기간을 통해 1개월, 2개월 및 3개월 누적오손도를 측정하고, 측정 데이터의 분포특성을 분석하여 대수 정규분포(1개월 ESDD), 정규분포(n개월 ESDD/1개월 ESDD) 등을 적절히 적용함으로써, 설비의 특성에 따라 특정 신뢰도(확률) 하에서 최대 염분부착밀도를 산정할 수 있는 통계적 처리기법을 정립하였다.

1개월 ESDD의 99.9% ESDD값에 250%의 누적배율을 적용하여 각각의 해안에 대하여 해안도달 거리에 따른 오손구분을 수행한 결과, 기존의 한국전력공사 규정치에 비해 해안인접지역의 경우, 전체적으로 강화되고, 내륙지역의 경우 다소간 완화된 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 동해안과 서해안 및 제주도의 경우 지형적 특성에 따라 상이한 오손도 분포특성을 나타냄을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] Ravi S. Gorur, Edward A. Cherney, Jeffrey T. Burnham, "Outdoor Insulators", pp 145~163, Ravi S. Gorur, Inc., 1999
- [2] "염진해 오손정도 및 기준정립에 관한 연구 - 2차년도 중간보고서", pp. 3-4, 한국전력공사, 2000. 10.
- [3] "變電設備の耐鹽設計", 電氣協同研究 第 35卷 第 3号, 電氣協同研究會-變電設備耐鹽設計專門委員會, 昭和 54年 9月
- [4] 최남호, 한상옥, "해안도달거리에 따른 서해안 지역 염해 오손물의 분포특성", 대한 전기학회 논문지, 제 50권 6호, pp 276~280, 2000. 6.
- [5] "絶縁・電氣環境技術研修コース - 汚損設計" 電力中央研究所, 平成7年 9月
- [6] 김우철, "일반통계학", 영지문화사, 1997
- [7] "かいしの汚損特性に關する 現状技術の調査", 電氣學會技術報告(II部) 第450号, 電氣學會 碍子汚損特性環境要因調査專門委員會, 1993年 1月
- [8] J.S.T. Looms, "Insulators for HIGH VOLTAGES", Peter Peregrinus Ltd, 1990
- [9] "送變電設備の耐鹽對策", 電氣協同研究 第 20卷 第 2号, 電氣協同研究會-鹽害對策專門委員會送變電分科會, 昭和 39年 4月
- [10] "전력설비의 염진해대책에 관한 연구(III) - 종합편", 한국전력공사 기술연구원, pp. 39, 1988. 6.
- [11] 최남호, 박강식, 한상옥, "통계적 처리방법을 이용한 동해안 염해 오손물의 분포특성", 대한 전기학회 논문지, 제 50권 3호, pp 130~135, 2000. 3.

저 자 소 개



최 남 호(崔南鎬)

1997년 충남대학교 전기공학과 졸업
 1999년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사)
 현재 동 대학원 전기공학과 박사과정
 E-mail : crow@hanbat.cnu.ac.kr



박 강 식(朴康植)

1986년 대전산업대학교 전기공학과 졸업.
 1988년 인하대학교 전기공학과 졸업(석사). 1993년 동 대학원 전기공학과 전기공학과 졸업(공학). 현재 대덕대학 전기과 부교수
 E-mail : kspark@mail.ddc.ac.kr



한 상 옥(韓相玉)

1974년 충남대학교 공업교육과(전기)졸업.
 1986년 인하대학교 전기공학과 졸업(공학). 1985년 독일 하노버대 객원교수, 1989년 일본 나고야대 객원교수, 현 충남대학교 전기공학과 교수
 E-mail : sohan@hanbat.cnu.ac.kr