

A Diagnostic Technique for Power Distribution Line Facilities by the Corona Detector

조용상[†] · 송규소^{*} · 최유성^{**} · 박태성^{***}
 (Yong-Sang Cho · Gyu-So Song · Yu-Seong Choi · Tae-Seong Park)

Abstract - The airpollutant may accelerate degradation of power line facilities, and may reduce the life of the electric facilities. In case of Korea, there are a tendency that the density of air pollution may be increased by industrial development. While lack of research activity and establishment of a countermeasure on this issue. Recently the occurrence of electricity failure have been reduced on the power transmission and distribution lines. But the occurrence of electricity failure by insulator itself has been increased. It means that we should have develop more clear technique for detection of the wrong insulator. In this study to provide a method for detection of the insulator failure or effective management of the troubled insulator, we analyze the chemical composition of the insulator which used on power distribution line at the sea side locations. To define the relation between insulation and corona intensity, we design and develop an corona detector. We define the variation of insulation by pollution changes on the insulator and verify quantitative relation between corona and insulations using the corona detector.

Key Words : Power distribution facilities, Insulation, Corona, Pollution of insulator, Corona detector

1. 서 론

각종 전력설비는 옥외에 항상 노출되어 있는 특성으로 인해서 다양한 오존 요인과 접촉하게 되고 외부 절연물의 절연내력의 감소 및 노화에 의한 영향 등이 발생한다. 이는 설비의 안전성 확보를 위한 측면에서는 바람직하지 못한 상황을 유발시키고 있는 것이며 여기에 환경적인 요인으로 습도가 증가하고 습윤해 질 경우 전기 절연물의 절연도는 크게 저하되게 된다. 이와 같은 절연물의 절연성능 저하는 오존 침락등과 같은 사고의 원인으로 작용하기도 한다[1]. 따라서 전력설비의 상태를 조기 진단하는 것이 필요하며 초기 고장 검출을 통해 설비의 신뢰성 확보 및 효율적 유지보수를 기하여야 한다. 이와 관련하여 전력설비의 이상 진단을 위한 여러가지 방법들이 오래전부터 연구되어 왔으며 특히 고전압 설비에서 이상이 발생 하였을 때 나타나는 부분방전을 효과적으로 검출하고 진단하는 기술이 발달하여 왔다. 고전압 설비의 부분 방전 발생시에는 전자파 신호 및 초음파(음향방출)진동, 광, 가스분해 등 여러 가지 형태의 신호가 발생한다. 이러한 신호를 검출하는데 있어서 지금까지는 사후에 보수를 위한 진단이 주종을 이루어 왔으나 최근

에는 전력설비의 상태를 사전에 진단하고 모니터링 하는 기술로 발전되어 가고 있다. 전력설비에 대한 최근의 연구동향 및 관심분야도 과거에 설치되어 있는 기존의 설비에 대한 활용의 극대화 및 예방진단을 통해서 설비 상태의 신뢰도를 높여 가고 있다. 현재 한국 배전시스템의 염진해 정전 점유비율은 약 1~2% 로 낮으나, 피해범위가 넓고 고장복구에 장시간이 걸리며 자연현상 및 설비에 따라 고장특성이 다양하다. 해안지역의 염해대책으로는 ESDD를 설정하여 적용하고 있으나 공업 분진, 진해의 경우 적용기준이 없는 실정인바, 최근 도심지, 공업단지의 배전 기자재 열화고장의 증가 추세를 고려하면 이에 대한 대책 마련이 시급한 실정이다. 따라서 배전설비의 고장을 사전에 예방하기 위한 새로운 진단기법의 개발 및 적용 기준 등을 마련할 필요성이 있다.

2. 본 론

2.1 기본개념

해안가에 위치한 송배전 설비의 염분 부착으로 인한 정전 등의 염해와는 달리 공장지역에서 사용되는 애자류는 공장 에서 배출되는 매연, 분진 등에 의해 오손되고 축적되어 가랑비, 안개 등의 습윤 조건이 갖추어지면 매연이나 분진 등에 함유된 전해질이 녹아 오손 침락사고를 발생시킨다고 알려져 있다. 이러한 공업오손의 대표적인 예는 카바이트, 시

[†] 교신저자, 정회원 : 한국전력공사 전력연구원 책임연구원
공학박사

E-mail : yscho@kepri.re.kr

* 비 회 원 : 한국전력공사 전력연구원 책임연구원

** 비 회 원 : 한국전력공사 전력연구원 책임전문원

*** 비 회 원 : 한국전력공사 전력연구원 선임연구원

접수일자 : 2010년 11월 4일

최종완료 : 2011년 2월 11일

1) 등가염분부착밀도(ESDD): Equivalent Salt Deposit Density, 애자표면의 단위면적당 부착된 염분량

멘트 등에 의한 것이며 매연과 분진의 종류에 따라 오손물의 종별 부착분포가 다양하므로 등가 염분량으로 간주하여 판단하는 것이 오손의 기본적인 특성은 변하지 않는다는 측면에서 타당하다. 매연과 분진의 크기와 분포에 대한 조사에서 입자의 크기 범위는 0.001 ~ 120 μm 이며, 이 중에서도 0.5 ~ 2 μm 의 것이 94%를 점한다고 알려져 있다[2].

애자에 오손되는 시간적 분포를 조사한 결과에 따르면 장기간에 걸친 오손에서는 애자의 형상에 따라 좌우된다고 알려져 있으며, 공업오손은 매연과 분진의 발생원에서 거리에 따른 부착량 특성을 가지므로 이에 대한 특성을 고찰하면 그림 1과 같다. 이 곡선에 의한 결과는 오손의 진행 양상을 총괄한 특성으로 보여 준 것이다[2].

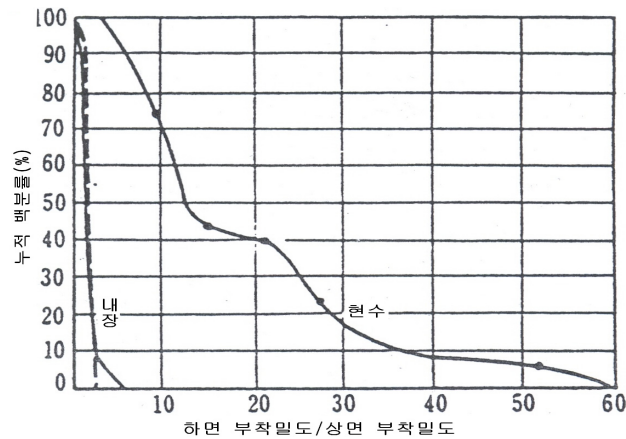


그림 1 공장지역에서의 애자 오손 분포도
Fig. 1 Distribution of insulator contamination at industrial area

이러한 일반적인 고려 인자 이외에 배전기자재의 절연저항 성능저하에 직접적으로 연관되는 인자를 찾아서 그 인자를 제거할 수 있는 방법이나 혹은 그로 인한 절연저항 저하의 상태를 정량적으로 규명할 수 있다면 배전기자재의 설비진단에 새로운 방법으로 활용할 수 있을 것이다. 따라서 염해 뿐만 아니라 진해오염이라고 알려진 공업오손에 있어서도 오손의 인자가 배전기자재의 절연저항을 저하시키는 요인으로 작용할 것 이라는 가정하에 각 오손 인자와 절연저항 저하의 관계를 규명하기 위한 화학분석 및 기초 실험을 실시하고자 한다. 이 실험의 결과로서 진해 오염인자도 염해와 마찬가지로 배전 기자재의 절연저항 성능에 영향을 미친다는 사실을 확인하게 되면 이를 검출하기 위한 코로나 검출기를 제작하여 절연저항과 코로나 발생의 수치적 연관성을 입증 하고자 하였다.

2.2 애자로 인한 정전발생 메커니즘

대기오염 물질은 배전기자재의 열화를 촉진하고 수명을 단축 또는 열화고장을 발생시키는데, 국내의 경우 산업의 발달과 함께 대기오염 농도는 증가하고 있는 실정이며, 오염물질은 성분과 전력계통의 사용기자재 재질에 따라 설비에 부착강도와 강우 등 기후에 의한 세척정도가 다르며, 절연과 피 강도도 달라 이들의 상관관계를 규명하고 설계기준과 기자재 사용기준을 설정해야 한다.

염·진해 발생 메커니즘은 해안지역과 중공업 단지의 염진해로 인한 오손물이 배전설비에 부착되어 부식과 열화촉진 및 수명감소로 인해 정전사고가 발생 하며 고장발생 유형 및 발생 부위에 대한 메커니즘은 아래 그림 2에 나타낸 바와 같다. [3]

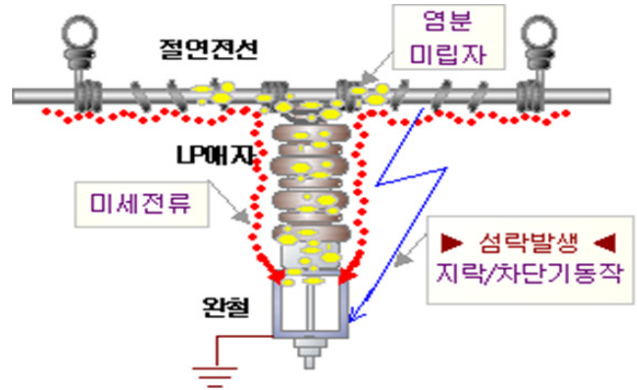


그림 2 애자오손에 의한 점락고장발생 기구
Fig. 2 Power failure mechanism by insulator

그림 2에 나타낸 바와 같이 건전한 배전선로에 공업지역에서의 오손물이 부착되고 표면이 습윤 상태가 되면 전력선으로 부터의 누설전류가 통전되고 이로 인해 joule 열이 발생하게 된다. 이에 따라 국부적인 건조대가 형성되고 결국 이로 인해 전계가 집중되면서 불꽃 방전이 발생된다. 이러한 불꽃 방전이 계속 진행되면 절연전선 탄화가 발생되고 표면 트래킹을 거쳐 결국은 점락에 까지 이르게 된다. 이와 같이 배전기자재의 절연저항 저하로 인해서 점락에 까지 이르게 되면 바로 일시 정전으로 이어지며 해당 배전기자재의 교체 이전에는 브레이크나 차단기 동작으로 사고를 막을 수 없기 때문에 사전에 진단 및 교체 하는 것이 정전예방에 중요하다. 또한 애자로 인한 정전발생의 메커니즘에서 살펴본 바와 같이 절연저항이 저하되는 초기 단계에서 불꽃방전 등의 코로나가 발생되기 때문에 배전설비에서 발생하는 코로나를 검출하고 이를 정량적으로 진단하는 기법을 개발함으로써 배전설비에 대한 건전성 진단의 유용한 도구로 사용할 수 있을 것이다.

2.3 시험방법 및 시험장치

염해지역이 아닌 공업오손 지역에서 발생하는 진해오염의 오손 인자도 배전 기자재의 절연저항을 낮추는 원인을 제공할 것이라는 가정하에 이를 규명하기 위하여 공업오손 지역의 애자를 철거하여 오손인자를 분석하였다. 이를 위해 사전에 지역별 특성을 고려하여 염해와 염진해 및 진해오염지역으로 분류된 각 구역을 선정하였다. 선정된 각 구역별 해안지역(애자 염해오손 가능지역) 및 내륙지역에서 수거한 배전 애자에 대하여 부착된 화학성분을 정밀 분석하였으며 분석된 화학성분을 토대로 하여 각 화학성분과 애자의 절연저항과의 연관성을 측정하였다 (표 2, 표 3). 이때 수거된 각종 애자에 실시 온도 및 습분을 모사하기 위해서는 애자 오손 실험용 챔버를 사용하였다. (그림 3) 실험용 시료인 배



그림 3 오손 파손 예자 및 시험용 챔버
 Fig. 3 Fail insulator and test chamber



그림 4 내전압 시험기
 Fig. 4 High voltage tester



그림 5 각종 시험 및 측정기기
 Fig. 5 Test equipments and measuring device

전용 예자에 설치 전압(22.9 kV)을 가하기 위한 내전압 시험기(그림 4)와 예자의 전기적 특성의 평가를 위해서 절연 저항 측정기 등 각종 계측기(그림 5)를 활용하였다. 또한 배전예자의 절연저항과 코로나 발생의 관계를 규명하기 위하여 건전한 배전예자에 분석된 화학성분으로 오손시켜 절연 저항 값을 최저 50 MΩ부터 최대 500 MΩ 까지 단계적으로 조절된 시료 12개를 준비 하였다. 아울러서 특정 절연저항의 상태에서 22,900 V로 가압될 때 발생하는 코로나의 정도를 정량적으로 표기할 수 있는 코로나 검출기를 설계하여 그

표시 값을 RMS(Root Mean Square)로 나타내도록 제작하였다. 이 검출기를 이용하여 거리를 일정하게 고정된 뒤 절연저항의 정도를 인공적으로 조절하여 검출기의 지시값과 절연저항과의 연관성을 분석하는 실험을 수행하였다. 또한 공업지역에서의 배전예자 진해오염에 대한 기준 및 방법의 정립과 코로나 발생과 절연저항과의 연관성의 정량적 검증을 위해 각종 예자에 대한 이력을 기록하였으며, 지상에서 배전 선로상 LP예자를 향하여 검사를 수행할 경우의 최단 거리가 14 m인 점을 감안하여 14 m 위치에서 검출하기 위한 레이저 거리계 등을 사용하였고 열화 손상된 배전예자 확인 및 진단을 위해 열화상 카메라도 활용하였다.

2.4 코로나 검출기

현재 배전기자체에 대한 건전성 진단의 방법은 고주파진단, 초음파 진단, 열화상 카메라 진단 및 광학 망원경을 통한 기자체 손상을 직접 확인하는 방법등이 있으나 각 방법들이 정확도 및 신뢰성 확보 등의 관점에서 여러 가지 문제가 있는 상황이다. 따라서 현재 사용되고 있는 기존의 방식과는 달리 전기적 결함에 민감하고 전기적 단락의 위험을 쉽게 검출 할 수 있는 진단 기법의 개발이 필요한 실정이다. 배전 기자체(예자, 접속개소 등)의 건전성 진단 및 평가를 위해서 손상된 배전설비에서 발생하는 코로나를 검출하여 이를 설비 진단에 활용하고자 휴대용 코로나 검출기를 설계 제작하였다. 코로나 검출기의 기기구성은 감지부, 변환부, 처리부 등 3개 부분으로 되어있다. 각 부분의 기능 및 특성으로는 감지부는 배전 선로(예자, 접속개소 등)에서 설비 이상시 발생하는 코로나 광을 감지한다. 즉 배전선로의 예자의 절연저항이 저하되면 선로로 흘러야 할 전기에너지가 일부 공기중으로 누설되는데 이때 예자의 끝단 등에서 부분방전에 의한 코로나가 발생하게 된다. 감지부의 센서는 자외선 광을 감지하는 ultraviolet tron sensor 이며 감지범위는 자외선 중 파장이 180 nm - 260 nm 인 영역이다. 따라서 일반 태양광의 자외선에는 반응하지 않게 된다. 이 센서는 산업체에서는 주로 화재감지기의 센서로 사용하고 있으나 본 연구에서는 전기적 설비의 절연저항이 저하될 때 발생하는 코로나가 이 영역의 파장을 가지는 것에 착안하여 코로나 검출기를 설계 제작하였다. 절연저항이 저하된 배전용 예자에서 발생하는 코로나를 검출하는 검출기를 제작하기 위하여 코로나발생시의 자외선에 반응하는 센서를 구매하였고 이 센서에서의 반응을 코로나 발생의 강약에 부응하도록 센서의 반응 회수를 계수하는 카운트 회로 등 각종 기능이 탑재된 회로 기판을 설계 제작하였다. 또한 발생된 코로나의 검출시 방향성을 부여하기 위하여 검출기의 자외선 검출부(센서주위)를 진직성이 있는 기존의 상품화된 반사경을 활용하여 제작하였다. 설계 제작된 회로 기판을 보호하고 현장에서 코로나를 검출하기위한 검출기의 외형을 설계 제작하였다. 제작된 검출기는 검출장치 및 변환장치, 처리장치, 표시장치 등으로 구성되어 있다. 검출장치는 코로나 발생시의 자외선을 검출하는 센서와 이 센서를 동작시키는 회로부품으로 구성되어 있다. 검출기의 변환장치는 코로나 센서에서 측정된(측정 주파수범위:180 ~260 nm) 검사 대상체에서의 코로나의 발생빈도를 정형화 된 전압의 크기로 변환시켜 주는 역할을 한다. 이를 좀더 세부적으로 기술하면 코

로나건의 내부에는 발생하는 코로나에 동조하는 회로와 이 회로의 반응을 실시간으로 카운터하는 카운트 회로가 있어서 애자에서 발생하는 코로나의 빈도를 단위 시간당의 회수로 카운트 하고 카운트된 코로나 발생의 강도와 빈도를 rms 값으로 변환하여 표시 하게 된다. 처리장치는 변환부에서 코로나의 크기를 정형화한 데이터를 수신 및 연산하고 결과 값으로 전압의 최대 및 순시 값과 기타 알람 기능 및 배터리 충·방전 상태를 LCD 모니터 창에 나타내어 준다. 여기서 기타 알람은 표시창의 값이 50 mV(절연저항 500 MΩ이하)이상일 경우 경고로서 완급한 경보음을 내게 되며 표시값이 100 mV을 넘으면 급한 톤의 경보음을 내도록 해 검사시 불량 애자를 쉽게 찾아낼 수 있도록 설계 제작하였다. 그림 6, 그림 7은 각각 코로나 검출기의설계도 및 시작품이다.

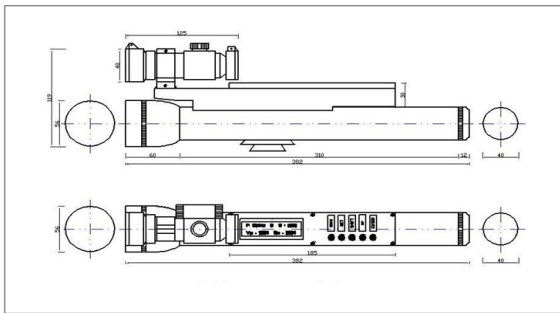


그림 6 코로나 검출기 설계도
Fig. 6 Drawing of corona detector



그림 7 코로나 검출기
Fig. 7 Corona detector

시작품을 1, 2, 3차로 추가 제작하였고 그 각각을 제작할 때 회로상의 이득을 최대치로 하기위한 몇가지 소자 및 센서의 선정을 틀리게 하여 그 성능을 시험한 결과 센서의 감지 범위는 360°, 반사판의 반경은 2.6 cm인 3차 시작품의 검출기가 1, 2차 시작품 보다 정밀성이 높고 오차폭이 작은 값을 가져 신뢰성 측면 에서 우수한 것으로 나타나 절연저항과 코로나 특성 분석을 위한 본 실험용 검출기로 선정되었고 성능시험 결과는 표 1과 같다. 표 1에서 보는 바와 같이 똑같이 제작한 3개의 시작품을 가지고 절연저항의 변화에 따른 변환값의 일련성을 분석하여 본결과 이 중에서 가장 절연저항의 변화에 대해 비례적으로 표시값을 나타낸 3번을

표 1 코로나 검출기 시험결과

Table 1 Test result of corona detector

Mega 측정값 (MΩ)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
Corona Gun1 (V)	350	108	87	78	71	65	62	57	53	49	46	45	39	36	32	25	22	17	13	9
Corona Gun2 (V)	231	76	67	63	61	56	51	45	39	34	32	28	25	21	19	16	12	10	8	6
Corona Gun3 (V)	184	58	50	47	43	40	35	32	28	26	24	21	19	18	15	11	8	5	3	0

선정하고 회로 제작시 선정된 값으로 각종 소자의 기준값을 정하였다.

2.5 실험결과 및 분석

화학분석/절연저항 시험결과 염해뿐만 아니라 진해 오염 시에도 애자에 부착된 음이온 및 양이온의 복합적 작용으로 인해 배전용 애자의 절연저항이 저하됨을 확인하였으며(표 2 및 표 3) 이는 현장수거 배전용 애자에 대한 화학분석 결과 진해 오염이 절연저항을 감소시키고 코로나(Corona)를 발생시켜 섬락 (Flash Over)발생의 원인이 됨을 확인한 결과이다. 표 2는 현장에서 교체한 배전용 애자에 부착된 오염인자 중 음이온 4개 요소에 성분 분석표이다.

표 2 절연저항과 애자의 부착인자 요소(음이온)

Table 2 Insulation and chemical composition on insulator (- Ion)

번호	절연저항 측정값(GΩ)	합 량(mg/L)			
		F-	Cl-	NO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
1	0.0558	0.06	9.72	3.98	8.92
2	13.5	0.08	2.47	0.92	3.91
3	13.6	0.04	4.93	0.70	1.53
4	14.0	0.03	1.86	0.61	1.08
5	15.6	0.16	5.18	0.59	5.02
6	15.9	0.24	6.59	2.57	26.61
7	20.3	0.05	2.16	0.51	2.10
8	21.0	0.05	2.03	0.75	3.19
9	21.1	0.04	2.55	0.75	1.42
10	39.0	0.03	3.06	1.00	1.27
11	75.0	0.05	3.62	0.52	2.06
12	76.7	0.12	4.73	1.22	2.90
13	78.9	0.04	1.01	0.66	1.06

표 3은 현장에서 교체한 배전용 애자에 부착된 오염인자 양이온 13개 요소중 공업지역에서 사용된 배전용 애자의 절연저항 저하에 영향을 미치는 주요 6개 성분에 대한 성분분석표이다. 공업지역에서 사용되는 배전용 애자의 음이온 주요 부착인자는 NO₃²⁻, SO₄²⁻, Cl⁻ 등이며, 양이온 주요 부착 인자는 Ca, Na, K, S, Zn 등이다.

표 2 및 표 3의 시료 1의 경우처럼 일부 각각의 인자의 부착농도 순이 아니라 양이온 및 음이온이 서로 복합적으로 작용하여 절연저항을 낮추는 요인이 됨을 알 수 있다. 즉 진해오염의 주요인자에 대한 화학분석 결과 양·음이온 성

표 3 절연저항과 애자의 부착인자 요소(양이온)

Table 3 Insulation and chemical composition on insulator (+ Ion)

번호	절연저항 측정값(GΩ)	Ca	Cu	K	S	Na	Zn
1	0.0558	7.49	0.05	4.64	5.16	3.57	4.27
2	13.5	4.93	ND	1.24	1.19	1.85	1.87
3	13.6	4.69	0.02	2.30	1.18	3.09	2.46
4	14.0	2.83	ND	0.75	1.21	1.53	3.15
5	15.6	6.62	ND	1.61	1.03	1.25	2.67
6	15.9	4.71	ND	1.21	0.97	3.69	2.49
7	20.3	4.20	0.02	1.63	1.29	1.64	3.93
8	21.0	3.62	0.01	0.90	1.49	1.71	2.26
9	21.1	3.67	ND	1.23	0.85	1.71	2.15
10	39.0	4.56	0.01	1.56	0.75	1.84	1.88
11	75.0	2.77	0.01	1.14	0.34	2.76	1.73
12	76.7	5.70	0.03	3.28	0.51	2.97	2.18
13	78.9	1.84	ND	0.53	0.28	1.09	0.78

분들이 염의 형태로 애자에 부착되어 절연저항을 저하시키는 메카니즘으로 작용됨을 확인하였다. 일반적으로 애자의 절연저항 저하는 기계적, 전기적, 환경적 요인에 의해 발생되고 있다. 전기적 특성 시험결과 절연저항을 낮추는 요인으로서는 화학적, 전기적, 물리적 결함(제작결함, 충격 등)이 복합적으로 작용하는 것으로 확인되었다.

배전 애자의 절연저항이 낮을수록 코로나 검출기의 지시치는 상승됨

절연저항과 코로나의 전기적 특성 실험결과

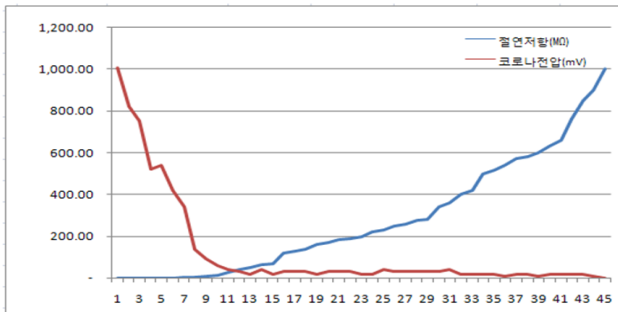


그림 8 절연저항과 코로나 발생의 관계
Fig. 8 Relation between insulation and corona voltage

그림 8은 제작한 검출기를 절연 애자로부터 일정거리(14 m, 일반적인 검사시의 전주 상단의 애자와 검출기 간의 거리)를 유지한 상태에서 22.9 kv로 가압하고 애자의 절연저항을 변화시켜 가면서 코로나 검출기의 지시값을 확인한 결과 그래프이다. 그림 8에서 가로축은 코로나 검출기 표시창에 표시되는 rms 값이며 세로축은 배전용 애자의 절연저항이다. 즉 본 검출기를 통한 실험결과 코로나 검출기에 표시되는 전압은 절연저항이 낮은 애자를 사용하여 실험을 수행하면 코로나 검출기의 전압이 높게 나타나며 절연저항이 높은 애자에 대한 시험시에는 코로나 검출기의 전압 값이 낮게 표시되는 것을 나타낸다. 즉 절연저항이 높을수록 코로나 검출기의 지시값이 낮아지는 경향을 가지는 것을 보여준다. 현재 배전용 애자에 대한 전기적 건전성을 평가하는 방

법은 활선 애자 절연저항기 테스트기를 사용하고 있으나 문제가 발생되기 전에는 상황을 알수 없는 실정이다. 따라서 일반적인 배전용 애자의 건전성 기준이 되는 500 MΩ 이상인지 어떤지 하는 점검은 코로나 측정을 통한 절연저항의 관리가 가장 효과적인 관리 방법이라고 할 수 있다. 제작한 코로나 검출기를 이용하여 절연저항과의 연관성을 거리별 절연저항별로 측정하는 실험을 수행하여 아래와 같은 연관성을 입증하였다[3]. 현장에서 코로나 검출장치를 이용하여 애자의 절연저항 저하 상태를 검출할 때 지상에서 코로나 검출기와 LP 애자와의 거리를 레이저 거리계로 측정된 결과 최대거리가 14m 인 점을 감안하여 이 거리를 측정 기준 거리로 선정하였다. 그림 9에서 가로축은 거리이며 세로축은 코로나 건의 표시창의 rms 값이다. 즉 애자의 절연저항을 일반적인 배전선로에서 안전한도인 500 MΩ 으로 일정하게 하고 전압을 가한상태에서 거리를 변화시킴에 따른 검출기의 표시값의 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 그림 9를 살펴보면 같은 절연저항을 갖는 애자일지라도 거리에 따라 코로나 검출기의 지시 값이 거리에 따라 점차 감소한다는 것을 나타내며 14 m 거리에서 대략 48 mV를 표시한다. 이는 배전선로의 안전기준인 500 MΩ 이하가 되면 현장 검사 위치상에서 검출기 표시값이 50 mV정도이면 교체할 필요성이 있다는 판정기준을 주는 것이다.

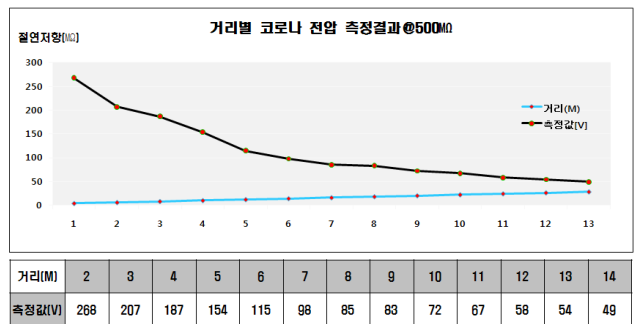


그림 9 거리에 따른 코로나 검출기의 측정값(500 MΩ Base)
Fig. 9 Corona detector voltage by distance change(500 MΩ Base)

3. 결 론

전력설비중 배전선로에서 전력선을 지지하고 대지로부터의 절연을 유지하는 LP애자 등 절연설비에 대하여 오손물질이 절연저항 저하에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 실험 및 고찰을 통해 아래와 같은 결과를 도출하였다.

1. 염해 뿐만 아니라 공업지역의 오손에 의한 진해오염도 염해와 마찬가지로 배전설비의 절연저항 저하에 관계가 있음을 확인하였다.(표 2, 표 3)
2. 절연저항과 코로나 발생사이의 연관성을 제작한 코로나 검출기에서의 수치값의 대소로 직접 표현하였다.
3. 배전설비에 대한 건전성 진단의 새로운 기법으로 개발하여 현장에 적용하였다.
4. 코로나 검출기 활용으로 배전설비의 절연저항 실시간 진단이 가능하였다.

참 고 문 헌

- [1] 심용보, 장태인, 강연욱 “염진해 오손정도 및 기준정립에 관한 연구”, 최종보고서, 2001, ‘03전력연-단146, 한국전력공사 전력연구원
- [2] 장정태 외 4명 “전력설비의 염진해 대책에 관한 연구 보고서” 1988, 한국전력공사 전력연구원
- [3] 조용상, 송규소, 최유성, 박태성, “TDR 활동 최종보고서”, 김출기 개발을 통한 배전설비 진단 및 관리기준 제시 2009, 한국전력공사 경영 선진화실
- [4] 박준영, 조병학, 이재경, 오기용, “송전용 애자 정밀점검용 지능형 로봇시스템 개발”, 최종보고서, 2010, ‘10전력연-단0079, 한국전력공사 전력연구원
- [5] 구선근, 윤진열, 박기준, 주형준, “변전설비 고장예방을 위한 설비투자 및 고장평가 체계구축 연구” 중간보고서, 2009.3, ‘09전력연-단 0425, 한국전력공사 전력연구원
- [6] 이병성, 김용하, “신뢰도 평가기법을 이용한 배전기자재 교체주기 및 평가시스템 개발” 최종보고서, 2009. 10, ‘09전력연-단1001, 한국전력공사 전력연구원.
- [7] 김주용, 이병성, 권성철, 추철민, “배전 신기자재 및 신기술 개발 마스트 플랜 수립”, 최종보고서, 2009.6 ‘09전력연-단415, 한국전력공사 전력연구원



최 유 성 (崔 有 盛)

1957년생, 1985년 부산공업대 기계공학과 졸업, 2007년 부산대 대학원 기계공학과 졸업(공학석사), 1979 - 현재, 한국전력공사 전력연구원 원자력연구소 책임전문원
E-mail : yousung@kepri.re.kr



박 태 성 (朴 泰 成)

1963년생, 1987년 순천향대 화학공학과 졸업, 2002년 공주대 대학원 화학공학과 졸업(공학석사), 1990 - 현재, 한국전력공사 전력연구원 엔지니어링센터 선임연구원
E-mail : parkte@kepri.re.kr

저 자 소 개



조 용 상 (趙 鏞 相)

1960년생, 1983년 동아대 기계공학과 졸업, 1988년 경희대 대학원 기계공학과 졸업(공학석사), 2004년 충남대 대학원 기계설계학과 졸업(공학박사), 1989 - 현재, 한국전력공사 전력연구원 송배전연구소 책임연구원
E-mail : yscho@kepri.re.kr



송 규 소 (宋 圭 昭)

1957년생, 1980년 충남대 기계공학과 졸업, 1984 - 현재, 한국전력공사 전력연구원 수화력 발전연구소 책임연구원
E-mail : songgso@kepeco.co.kr