

배전기자재의 신뢰성 평가기술

송 일 근

한국전력공사 전력연구원 배전기술센터 신뢰성평가연구팀장

1. 머리말

1887년 3월 경북궁 안에 있는 건청궁에 처음으로 전등을 밝힌 것을 시초로 한국의 전기 역사는 이 땅에 새로운 근대문명의 싹을 움트게 하였고, 이를 계기로 1898년 1월 우리 나라 전력사업의 효시인 한성전기회사가 설립되면서 우리 나라 전기회사의 모태가 태동되었다.

전기의 생산과 배분은 전력계통의 최적 운영에 의하여 가정까지 전기공급이 도달되는데, 발전소, 변전소 및 송전선로로부터 다른 발전소 또는 변전소를 거치지 아니하고 수급지점에 이르는 전선로를 배전선로라고 말하며, 이 배전선로를 이용해서 직접 고객들에게 전기를 공급하는 것을 배전이라 정의한다.

이러한 배전선로는 전기를 공급하기 위한 다양한 배전기자재(변압기, 피뢰기, 애자류 및 케이블 등)로 구성되어 있으며 이들이 유기적으로 상호 작용함으로써, 발전소에서 생산한 전기를 최말단에 있는 고객들에게 안정적으로, 그리고 안전하게 공급할 수 있다. 일반적으로 우리 회사의 고객들이 피부로 느끼는 전기의 품질은 배전분야가 최우선적으로 고려될 수 있으며, 이러한 이유로 배전기자재의 장기 신뢰성 평가기술은 배전분야의 독립과 더불어, 그리고 정보사회로 발전할수록 그 역할이 증대되고 중요

하다고 판단된다. 따라서, 본고에서는 중요 배전기자재의 장기 신뢰성 평가기술에 대하여 소개함으로써 향후 배전 전기품질의 중요성을 기술하고자 한다.

2. 배전기자재의 역할과 구성은?

전기는 전압이 높을수록 전력손실이 적기 때문에 변전소에서 가정에까지 전력을 수송하기 위해서는 우선 특고압(7,000V 이상)인 22,900V로 주상변압기 1차측까지 전기를 공급한다. 주상변압기 2차측에서는 전압을 가정에서 사용할 수 있도록 또다시 220V나 또는 380V로 낮추어서 전기를 보내고 있다. 주상변압기의 주요 역할로는 전압을 높이거나 낮추는 기능을 들 수 있는데, 주상변압기 바로 앞에 설치되어 있는 피뢰기는 외부환경(예: 낙뢰, 서지 등) 변화에 능동적으로 동작하여 주상변압기의 고장을 방지하는 기능을 갖고 있다. 배전용 전주 위에 설치되어 있는 폴리머애자나 자기제 애자는 전선을 전주에 고정시키는데 이를 위해서는 완전한 절연성능이 갖춰져야만 한다. 그리고 전기를 생산지에서 가정까지 수송하는 데는 가공선로를 사용하여 땅위로 보내는 방법과 전력케이블을 사용하여 땅속으로 보내는 방법으로 대별할 수 있다.

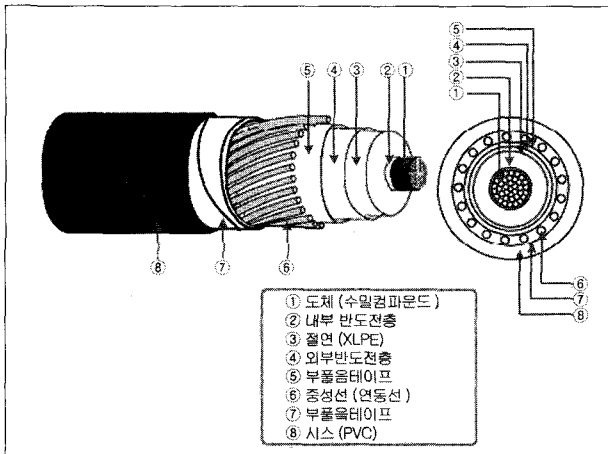
가. 전력케이블

(1) 전력케이블의 구조별 역할 및 제조과정

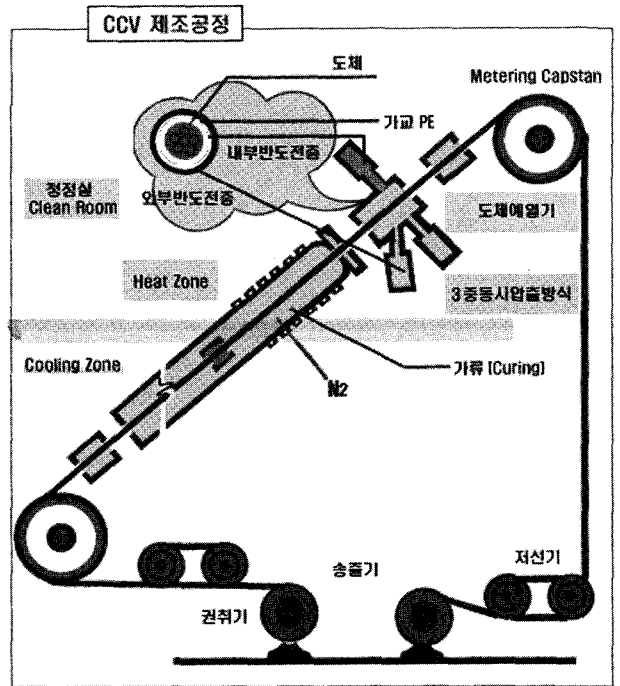
전력케이블은 한마디로 전기를 잘 통하게 해주는 선이다. 케이블은 설치되는 위치에 따라 가공케이블과 지중케이블로 분류될 수 있다. 이 중에서 관심의 대상은 중요 수용가에 전기를 공급해주는 지중케이블이다. 그 이유는 땅속에 선로를 구성해야 하므로 가공선로에 비해 공사비가 10배 이상 소요되고, 고장발생시 복구인력 및 비용이 막대하게 소요되기 때문이다.

이러한 지중케이블은 크게 도체, 반도체층, 절연층, 중성선, 외피 등으로 구성되어 있다. 도체는 전기가 흐르는 통로이며, 절연층은 절연을 담당하는 부분이다. 또한 도체와 절연층, 절연층과 중성선 사이에 존재하는 반도체층은 절연층에 균일한 전기장이 분포하도록 해주는 역할을 한다. 한편 중성선은 고장전류가 흐르는 통로이며, 외피는 외부의 손상을 방지해준다. 그림 1은 배전용 전력케이블의 구조를 나타낸 것이다.

이러한 전력케이블은 소위 CCV(Catenary Continuous Vulcanization) 공정에서 3중으로 압출되어 생산되는데, 케이블 제조공정이 그림 2에 나와 있다.



〈그림 1〉 전력케이블 구조



〈그림 2〉 케이블 제조과정

(2) 케이블 변천사 및 향후 전망

1978년에 처음 국내에 설치된 지중 전력케이블은 도체가 수밀되어 있지 않은 형태로서 운전환경으로부터 유입된 수분에 의해 소위 수트리(water tree)라고 불리는 절연층 열화현상에 의해 고장이 초기에 발생하였다(그림 3 참조). 따라서, 이러한 현상을 억제하기 위하여 도체가 수밀된 케이블이 1990년 말부터 도입되기 시작하였다. 하지만 이러한 도체 수밀도 완전한 치유책은 되지 못하여 금년부터는 트리억제형 지중케이블이 도입되고 있다. 또한 전력케이블의 주요 고장원인이 수분에 의한 것이기 때문에 완전차수형 케이블의 도입도 연구개발중에 있다.

따라서 지중 전력케이블은 향후 트리억제형 또는 완전차수형 케이블이 주종을 이룰 것으로 보이며, 이러한 케이블은 수분침투를 억제하여 원래의 기대수명인 30년 정도를 보장할 수 있을 것으로 예상된다.



〈그림 3〉 전력케이블에 발생한 수트리

한편, 지중케이블은 정년에 따라 열화되거나 수분 침투에 의해서 고장발생 가능성이 많이 있는데, 이를 예방하는 열화진단기술이 매우 중요하다. 미래에는 고분자 특성 분석기술과 병행해서 전기적 열화진단시험기술을 개발할 예정이며, 향후 배전사업소의 정기적 점검시험 및 케이블의 교체기준을 제시할 예정이다.

나. 변압기

(1) 변압기 역할

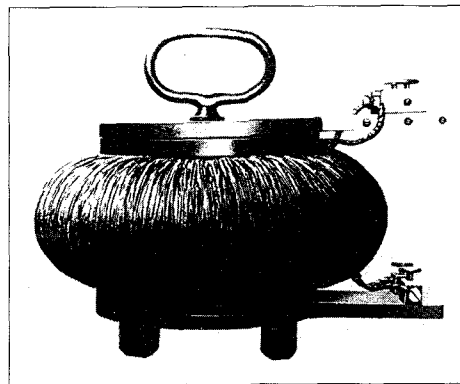
일반적으로 전기는 수력·화력 및 원자력 발전소 등에서 발전되어, 공장이나 가정에 수송되어 이용된다. 우리가 사용하는 교류전력은 전압과 전류의 곱에 비례하며, 따라서 대전력을 송전하려면 전압을 높이고 전류를 적게 하여 송전선의 전압강하를 적게 하는 것이 경제적이다.

이런 의미에서 현재는 발전기의 전압을 승압(345, 765kV)시켜 송전을 하고 1차, 2차변전소에서 전압을 낮추어서 각 공장이나 수용가에 전기가 전달되고 주상변압기(22.9kV/380-230V)에서도 전압을 다시 낮추어 가정까지 공급하고 있다.

(2) 변압기 역사

변압기는 1831년 Faraday의 전자유도법칙(코일의 유

기기전력은 그 코일을 쇠교하는 자속의 변화량에 비례한다)을 발견한 이래 1882년 Gaulard와 Gibbs에 의해 최초로 변압기의 원형이 제작되었으며, 실용이 가능한 변압기는 1884년 헝가리의 Zipernovszky, Dery, Blathy에 의하여 페로(ferro) 철심에 권선을 설계한 건식변압기가 세계 최초로 그림 4와 같이 제작되었다. 그러나 실제 상용화는 1891년도 미국에서 제작된 유입자냉식 변압기이며, 우리나라는 1938년 동경지포 인천공장(전, 인천전기)에서 처음으로 제작되었다.



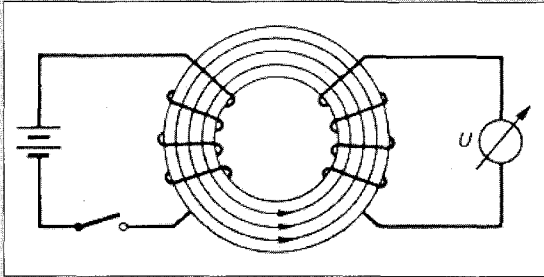
〈그림 4〉 세계 최초의 Ganz 변압기
(1400VA, 40Hz, 120/72V)

(3) 변압기 원리

변압기는 전자유도작용을 이용하여 한 권선에 공급한 교류전력을 다른 권선에 동일한 주파수의 교류전력으로 변환하는 정자유도장치(Static Induction Instrument)이다. 따라서 변압기는 둘 이상의 전기회로가 하나의 공동된 자기회로(磁氣回路)에 쇠교하는 구조이다.

전기가 전달하려면 꼭 유선으로 연결되어야만 하는 것은 아니다. 예를 들어 철심에 종이 1장을 감고 그 위에 에나멜선을 감은 코일 2개를 만들어 한 쪽에는 건전지와 스위치를 연결하고, 다른 한 쪽에는 검류계를 접속해 보자. 2개의 코일은 전기적으로 전혀 연결되어 있지 않아도 스

☞ 전자유도작용이란?



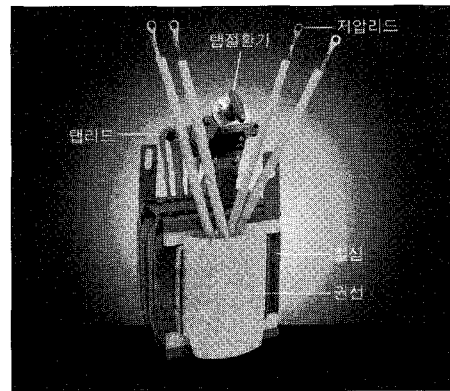
〈패러데이의 Faraday's 실험장치〉

위치를 누르면 누른 순간 또는 개방하는 순간에 검류계의 지침이 움직인다. 이것은 2차코일이 전자석이 되어 코일에 자력선이 발생하여 전자유도가 일어났기 때문이다. 공급전원이 교류일 때는 스위치가 연속적으로 개폐되는 것과 같은 작용을 하므로 쉽게 변압을 할 수 있다.

전자유도작용 ☞ 코일의 유기기전력은 그 코일과 쇠코어는 자속의 변화량에 비례한다.

(4) 변압기의 구조(그림 5 참조)

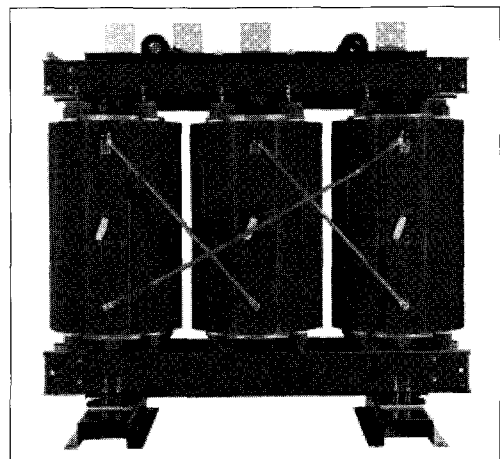
- 권선: 1차권선(전원에 접속되는 권선)과 2차권선(부하에 접속되는 권선)으로 구성되어 있으며, 철심에 코일상태로 감겨 있다. 저압측(2차권선)을 내측에 감은 것은 철심과 권선에 절연을 쉽게 하기 위한 것이다.
- 철심: 자로(磁路)를 형성시키기 위한 것으로서, 자기특성이 좋은 두께 0.3mm 정도의 규소강판을 성층시킨 것으로 되어 있다.
- 부싱: 유입 변압기에서는 권선의 인출(引出)을 외함의 외부로 하는데, 인출선과 외함사이를 절연한 것으로 자기제 또는 폴리머재질의 애자를 사용하고 있다.
- 탭전환기(Tap Changer): 2차전압을 조정하기 위한 장치이다.



〈그림 5〉 주상변압기의 내부

(5) 변압기의 종류

결선방식에 따라 단상변압기, 삼상변압기, 다권선변압기, 스코트결선 변압기 등이 있으며, 냉각방식에 따라서는 유입변압기, 건식변압기 등으로 구분된다. 또 사용용도에 따라 네트워크변압기, 몰드변압기, 방폭형 변압기, 정류기용 변압기, 전기로용 변압기, 시험용 변압기, 접지 변압기, 이동용 변압기차 등으로 분류된다. 현재 주로 사용중인 변압기는 옥외용의 유입변압기, 옥내용의 몰드 변압기 외형이다.



〈그림 6〉 몰드 변압기

(6) 변압기 고장 및 진단기술

어느날 갑자기 변압기가 고장이 나면 전등은 꺼지고, 공장은 가동이 정지된 암흑상태가 되며, 예전처럼 촛불로 생활을 하여야 하는 번거로움을 감수해 내야 한다. 제조상의 결점을 제외하면 일반적으로 변압기는 운전온도, 습도, 산소 등에 의하여 절연물이 점차 열화되어 간다. 절연물의 열화는 전기적 또는 기계적 스트레스를 증가시켜 절연이 파괴되는 결과를 초래한다(그림 7 참조). 따라서 고장을 예방하기 위해서는 변압기의 정기적인 진단 및 부하관리 시행이 필요하다. 점검방법으로는 절연열화진단(절연내력시험, $\tan\delta$, 산가 측정 등)과 수명진단, 감시시스템 등이 있다.

(7) 배전용변압기 기술동향

현재 광유/셀룰로오스의 유전시스템을 이용한 변압기가 대부분 사용되고 있지만, 보다 높은 온도급의 절연이 필요할 경우 건식변압기를 사용할 수 있다. 현재의 광유변압기는 아레니우스의 열화법칙이 적용되지만 아라미드/실리콘 시스템을 사용하게 되면 30년 기대수명 이상으로 사용이 가능해진다. 또한 인화성이 높은 장소에서는 고전압 SF₆ 전력용변압기의 사용이 추천되고 있다. 도심지의 보도에 설치된 지중용 변압기는 지상권 확보의 어려움을 해결하기 위한 방안으로 완전히 매립이 가능한 지중변압기를 개발하여 일부 북미 전력회사에서 시사용중에 있다.

한편 배전기자재 신뢰성평가팀에서는 주상변압기의 단락특성을 개선하여 현 13년 수명을 약 20년 이상 사용할 수 있도록 복합절연방식을 채택하여 개발중에 있으며, 지중변압기는 2002년부터 보호장치 및 규격을 단순화·표준화시켜 손실저감과 수명을 연장하는 연구를 진행할 예정이다.

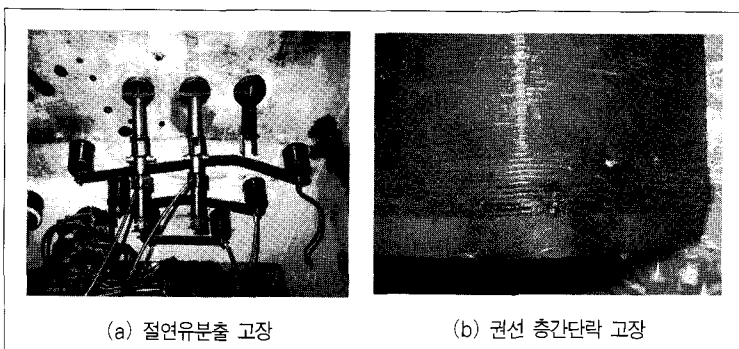
다. 폴리머 현수애자

(1) 종류 및 개요

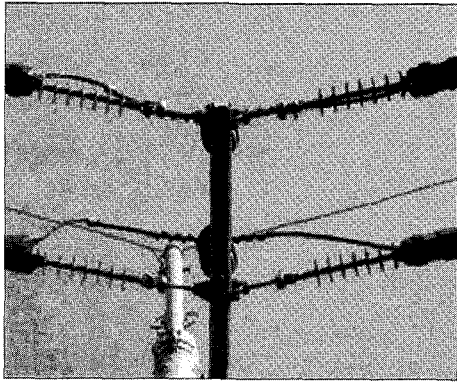
일반적으로 많이 사용되고 있는 배전급 현수애자의 종류는 형상에 의해 현수애자(suspension insulator), 장간애자(long rod insulator), 라인포스트애자(line post insulator) 등과 같이 분류할 수 있다. 또한, 애자의 재질에 따라 자기애자, 유리애자, 폴리머애자 등으로 대별한다. 폴리머 현수애자가 실용화되기 전의 자기제 현수애자에 대한 기본적인 원리는 1909년 경에 확립되어 배전선로에 보급되었다. 이후 배전선로의 신뢰성은 자기제 현수애자의 관통사고와 파손사고 등 전기적, 기계적 성능에 크게 영향을 받게 되었다. 따라서 1970년대 선진 전력회사들은 자기제 현수애자의 품질 향상에 대하여 크게 관심을 갖게 되었으며, 그 대안으로 폴리머 현수애자 개발 및 실계통 적용시험이 확대되었다. 이러한 시대적 상황변화에 발맞춰 우리 나라도 1993년부터 폴리머 현수애자 개발을 시작

으로 1997년부터 현장에 실계통 적용시험을 거쳐 현재는 확대 사용중이다(그림 8 참조).

그리고 향후 2002년부터는 자기제 현수애자와 폴리머 현수애자의 구매 비율이 50:50으로 예상되고, 2005년부터는 20:80으로 확대 적용할 예정이다. 배전용 현수애자의 구입 수량은 연간 100만~200만개 범위이며, 송전용 현수애자 구입수량까지 예상하면 그 사용범위가 훨씬 커질 것으로 판단된다. 향



<그림 7> 변압기 고장 사례



〈그림 8〉 폴리머 현수애자

후에는 기존의 자기제 절연물이 폴리머 절연물로 대체되어 가는 중인데, 애자류, 부싱류, 개폐기 하우징, 변성기류 등 그 사용범위가 급속도로 확대중이다.

(2) 폴리머애자의 특징

자기제 절연물은 중량이 무겁고, 외부 충격시 파손될 우려가 있으므로 취급시 상당한 어려움이 있다. 따라서 최근에는 자기 절연물이 점차 폴리머 절연물로 대체되고 있는 추세이다. 북미에서 처음으로 1959년에 폴리머애자를 도입하여 사용하였으나, 재료의 심한 표면열화로 인해 상용화에 실패하였다. 그 후 지속적인 연구개발을 통하여 폴리머 소재의 특성이 급격히 향상되어 1980년대에는 송전급에 폴리머애자의 적용이 일반화되었다. 현재는 자기애자를 능가하는 폴리머애자가 개발되었고, 경비 절감도 이를 수 있게 되었다. 특히 중량이 가벼우며, 자연환경에서도 절연물로서의 특성 변화가 작다는 것이 입증되었기 때문에 점차 확대 공급되고 있다. 한국전력공사에서는 1990년대 중반부터 매년 수 만개씩 사용해 오고 있으며, 현재는 그 수요가 상당히 증가하고 있다. 또한 폴리머애자의 신뢰성을 평가하는 새로운 시험방법들이 계속적으로 개발되고 있다. 현재 사용중인 폴리머애자의 재질은 에폭시 수지 또는 EPDM, 실리콘 고무가 많이 쓰이고 있다.

(3) 장기 신뢰성 평가

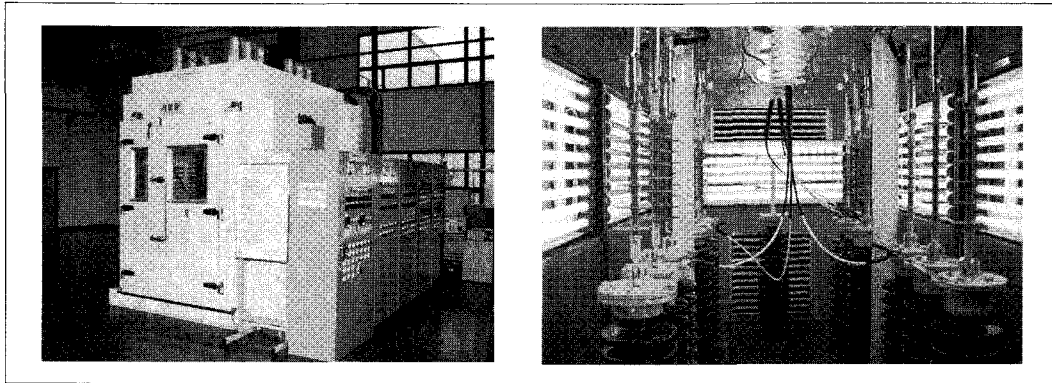
현재 폴리머애자에 대한 장기신뢰성을 평가할 수 있는 국제적인 시험방법이 규격화되어 있지 않기 때문에 폴리머애자를 사용하고 있는 나라는 각자 자국의 사용환경에 적합한 시험방법을 선정하여 시험하는 추세이다.

따라서 본 연구팀에서는 국내 기상 환경을 가장 잘 모의할 수 있는 가속열화시험방법을 개발하기 위해 연구를 수행하였으며, 이 결과 폴리머애자 장기 열화상태를 평가할 수 있는 가속열화시험장치를 자체 설계·제작하였다. 또한 국내 환경에 맞는 열화 주기도 개발하여 한국전력공사의 시사용 대체시험 표준을 그림 9, 10과 같이 제시하였다.

(4) 폴리머애자 열화진단기술

애자 고장은 전선 고장 다음으로 높은 비율을 차지하고 있다. 계통의 신뢰성 확보 차원에서 열화되어 수명이 경과한 애자나 품질상 결함이 있는 애자를 보다 과학적인 방법을 이용하여 이를 조기 발견하여 교체하는 것이 필요하다. 이와 관련하여 국내외에서는 많은 연구가 진행되어 오고 있으며 적외선 카메라에 의한 이상발열 검출, 전자파 신호검출, 자외선 검출법, 전계강도분포 측정 등에 의한 불량판정이 실시되고 있다. 열화진단기술에는 다양한 방법들이 적용되고 있는데, 이중 가장 관심이 집중되는 방법은 Image Intensification Equipment이다. 이 방법의 원리는 다음과 같다.

애자표면에서 발생한 미소 부분방전 에너지는 230~405nm 파장 범위의 자외선(UV)이다. 이를 그림 11과 같이 카메라로 검출할 수 있다. 이 카메라가 감지할 수 있는 파장 범위는 240nm에서 280nm 범위이며, 이 범위의 태양광 파장은 지표에 도달하기 전에 대기중 오존층에 의해 흡수되므로 태양광이 있는 낮에도 코로나를 감지할 수 있다. UV-beam splitter를 사용하여 입력되는 영상을 나누었으며, UV solar blind filter를 이용하여 태양에서 오는 UV를 완전히 필터링하고, 일반 비디오 카메라를 통

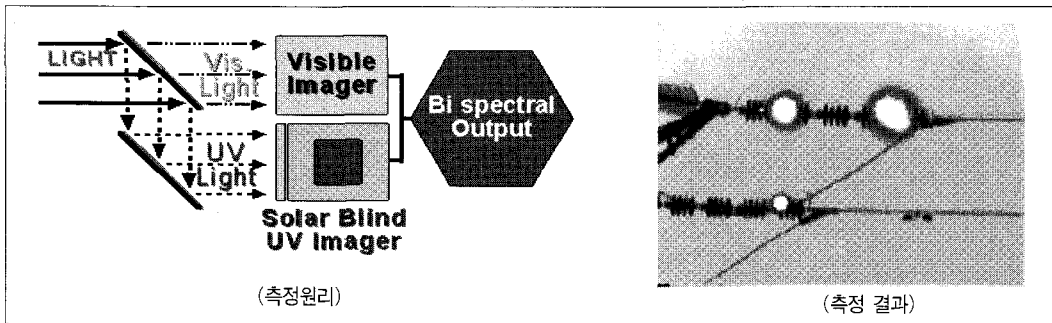


〈그림 9〉 폴리머애자 가속열화 시험 장치

시험인자	〈여름주기〉				
Salt Fog					
Clean Water					
UV					
Voltage					
Tension					
Time	1	2	3	4	5

시험인자	〈가을주기〉				
Salt Fog					
Clean Water					
UV					
Voltage					
Tension					
Time	1	2	3	4	5

〈그림 10〉 폴리머애자 가속열화 시험 주기



〈그림 11〉 폴리머애자 진단원리 및 결과

해 들어온 애자의 영상위에 코로나 영상을 겹쳐 방전이 발생하는 위치를 정확하게 결정한다.

이 외에도 적외선 화상장치에 의한 열화진단은 애자 표면이 열화되어 누설전류가 증가할 경우 누설전류에 의한 애자 표면에 발열이 생기게 되는데 이를 측정하여 열화를

판정하는 방법이 연구되고 있고, 그외 전자파 검출법, 전계 측정법(E-field measurement) 등이 있다.

따라서, 모든 애자에 대해 결함을 만족스럽게 검출할 수 있는 하나의 기술을 선택하는 것은 불가능하며, 측정 방식이 다른 장비들을 조합해서 판단할 필요가 있다. 현

재 사용중인 진단 장비들은 작은 양의 표면방전, 온도증가, 전계변화 등을 감지할 수 있다.

라. 배전용 피뢰기

(1) 피뢰기의 역할 및 구조

배전계통은 일정전압의 전력을 수송하기 위해 많은 전력수송 배전기자재를 사용하고 있는데, 배전설비 자체가 가진 보호능력 이상의 전압이 발생하면 배전설비가 파손되어 전력수송에 지장을 초래할 수 있다. 이처럼 전력수송에 지장을 초래하는 전압을 이상전압이라고 한다.

이상전압은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 첫째는, 그 원인이 계통내부에 있는 경우이고, 다른 하나는 외부로부터 발생하는 것이다. 전자는 계통 조작시 즉, 개폐기의 투입이나 개방시에 나타나는 과도전압으로서 개폐서지라고 하며, 또는 내부 이상전압이라고도 한다. 후자의 경우는 낙뢰가 전선 또는 가공지선을 직격할 때 발생하는 직격뇌와 뇌운 바로 밑에 있는 전선에 전하가 유도되어 전선을 진행하면서 전파되는 유도뢰가 있다.

일반적으로 선로에 설치된 배전기자재는 공급전압보다 일정수준 높은 전압에 견딜 수 있도록 설계하여 이러한 이상전압으로 인한 영향을 줄일 수 있지만, 배전기자재 자체로 이상전압을 방지하기에는 상당한 비용이 수반되므로, 이상전압으로부터 설비를 보호하기 위해 피뢰기를 설치하게 된다. 현재 선로에서 사용되는 피뢰기의 구조는 그림 12와 같이 자기제 또는 폴리머 애관 내부에 특성요소인 ZnO 소자가 직렬로 연결된 형태이다.

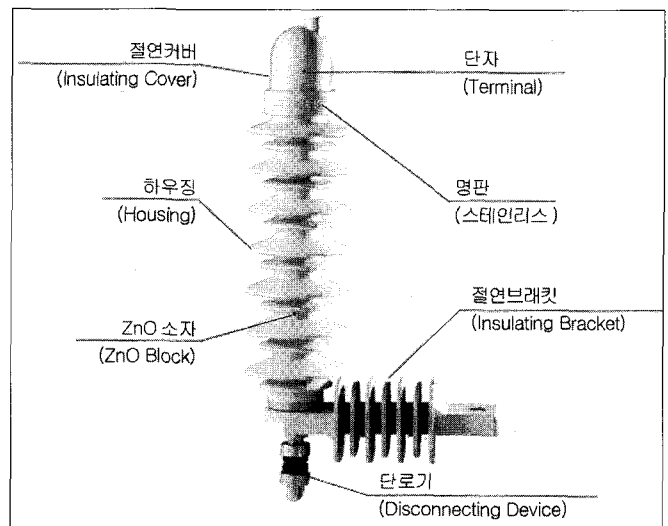
배전선로에서 사용되는 피뢰기는 전선과 접지선 사이에 설치되어 선로가 정상적인 상태에서는 절연체로 작용하지만, 일정전압 이상의 전압이 인가되면 방전하여 피뢰기에 걸리는 전압이 일정수준 이상이 되도록 함으로써 피뢰기 후단에 있는 배전기자재로

이상전압이 전파되는 것을 방지하게 된다.

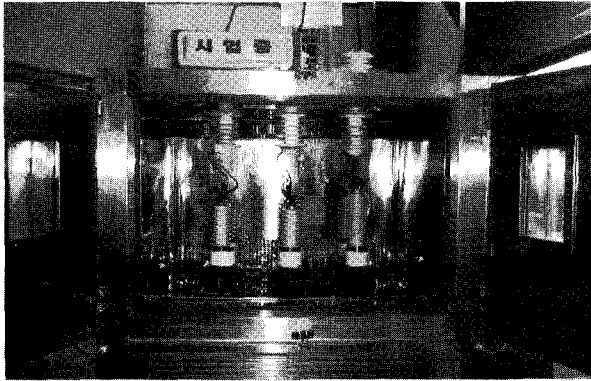
(2) 피뢰기 진단기술 및 향후 전망

피뢰기는 이상전압에 의한 동작을 반복하게 되면 내부 특성요소의 성능이 저하될 수 있으며, 또 애관 내부로 습기가 유입될 경우에도 성능 저하가 발생하게 되어 본래의 목적인 설비보호를 달성할 수 없게 되고 전력공급에 지장을 초래하게 된다. 그러므로 피뢰기의 성능저하를 미리 파악하는 것은 중요한 일이다. 이를 위해 일반적으로 사용되는 방법은 피뢰기가 연결된 접지선에 흐르는 누설전류를 측정하는 것이다. 왜냐 하면 피뢰기가 열화되면 정상적인 운전상태에서 누설전류가 증가하고 피뢰기 내부의 온도가 상승하기 때문이다.

그러나 피뢰기는 전주에 여러 배전기자재와 같이 설치되어 있기 때문에 열화진단이 어렵고, 누설전류 값이 주위 온도와 선로상태에 따라 변하며, 측정에 사용되는 센서가 주변의 전선에서 발생하는 자계에 영향을 받기 때문에 열화진단시에 이러한 점을 충분히 고려하여야 한다. 현재 본 연구팀에서는 그림 13과 같이 자기제피뢰기의 장기 신뢰성 시험장치를 국내 최초로 개발하였고, 2002년부터는 폴



〈그림 12〉 배전용 피뢰기 구조



〈그림 13〉 피뢰기 장기 신뢰성 평가장치

리며피뢰기의 장기 신뢰성 평가기술을 개발할 예정이다.

3. 배전기자재의 신뢰성 평가기술이란

가. 배전기자재의 신뢰성 평가란

배전기자재는 자체 불량에 의한 고장정전과 사고정전이 발생되는데, 이는 전기를 사용하는 고객들에게 불시정전을 유발하며, 이로 인해서 전기공급의 예기치 못한 상황이 발생된다. 따라서 배전기자재의 주기적 설비진단을 통하여 배전기자재의 적기 교체가 가능하며, 원활한 전기공급으로 인해서 공급 신뢰도가 향상될 수 있다. 신뢰성 평가기술은 배전기자재의 공급신뢰도를 평가할 수 있는 기술을 개발하거나 또는 적기에 배전기자재를 교체할 수 있도록 교체기준을 제정하는 것이다. 특히 본 연구팀에서는 육안검사, 전기적시험, 기계적시험, 절연재료의 특성시험 및 고분자특성분석 등을 종합적으로 연구하고 있으며, 한편 전기가 흐르는 상태에서 배전기자재(폴리머현수애자, 피뢰기, 변압기)의 누설전류 측정을 통하여 배전기자재의 적기 교체여부를 판단하고 있다.

예를 들어, 전력케이블의 신뢰성 평가에 대하여 서술하면, 전력케이블이 제대로 만들었는지를 평가하는 기술은 여러 가지 방법이 있을 수 있다. 하지만 그 중에서도 고분자 특성분석과 전기적 시험이 가장 중요한 기술이다. 고분자

특성분석 기술은 케이블이 고분자재료를 사용한다는 점에서 출발한 기술로서, 현재 북미를 비롯한 많은 국가에서 케이블의 수명예측 및 열화진단에 사용하고 있다. 국내에서도 이러한 특성분석 기술이 확립단계에 있으며, 좋은 결과를 얻고 있는 상태이다. 여기에는 육안검사, 화학구조분석, 열분석, 가교도분석 등이 있는데, 모든 시험이 케이블 제조상태를 평가하는 필수적인 시험이다. 이러한 기술은 케이블 고장원인 분석에도 활용이 가능하다. 반면 전기적 시험에는 내전압시험과 부분방전시험 등과 같은 단시간 시험과 약 1년에 이르는 장기가속열화시험이 있다. 전자는 제조된 케이블에 국부적인 결함이 있는지를 평가하는 것이고, 후자는 현장에서의 장기특성을 평가하는 방법이다. 전력케이블의 신뢰성 평가기술은 지금도 끊임없이 연구되고 있으며, 개발의 주된 방향은 단기간 평가를 통하여 장기간의 성능을 검증하는 기술을 만드는 것이다.

4. 맺음말

이상과 같이 배전기자재는 고객측의 최말단에 위치하고 있어 배전기자재의 자체 결함이 있거나, 경년에 따른 내부 결함이 사고로 이어질 경우 순간정전 및 영구정전으로 발생될 가능성이 매우 크다. 따라서, 고객들이 피부로 느끼는 전기의 품질은 배전분야가 가장 중요하다고 사료되며, 이러한 이유로 인해서 배전기자재의 장기 신뢰성 평가기술은 배전분야의 독립과 더불어, 그리고 정보사회로 발전할수록 그 역할이 증대될 가능성이 매우 크다. 또한 2002년 7월 1일부터 시행되는 제조물책임법(Product Liability)은 전력회사 측면에서 볼때 배전기자재의 장기 신뢰성평가 기술 확보가 요구되고 있다. 이를 위해서는 배전기자재의 활선진단기술 개발, 사선진단기술 개발 및 정밀 분석기술 등이 종합적으로 확립되어 조기에 구축되어야 한다. ☒