

## 가공송전선로 점검 및 진단기술에 대한 해외기술동향

**신태우\***, 장석한\*, 김무수\*, 민병욱\*\*, 최진성\*\*\*, 윤근화\*, 권연한\*, 정두옥\*, 방항권\*\*\*\*, 최한열\*\*\*\*  
 한국전력공사 전력계통건설처\*, 한국전력공사 송변전건설처\*\*, 한국전력공사 송변전운영처\*\*\*, 한국전력공사 중앙교육원\*\*\*\*

### New Technical Trend of Inspection and Test of Transmission Line

Tai-Woo Shin, Suk-han Jang, Mu-soo Kim, Byeong-wook Min, Jin-Sung Choi, Gen-Hwa Yoon  
 Yeon-Han Gwon du-ok Jung, Hang-kwon Bang Han-Yeol Choi  
 Korean Electric Power Coporation

**Abstract** - Recently, a new construction of transmission line has been through quite hard situation due to demands for a new construction of transmission line have been saturated in south korea and also difficulties of purchasing the routes. In addition, the demands for electricity have been decreased in all of advanced countries of the world due to slowdown of the rate of economic growth. So they are trying to find a way to utilize a existing transmission line by extending the durable period. Therefore this is necessary to apply an applicable technology on domestic markets such as inspection, examination, maintenance of existing transmission lines by introducing advanced countries's example which shall be based on Japan's electric power companies.

#### 1. 서 론

최근 우리나라는 송전선로의 신규 건설물량이 포화상태에 이르고 있고 경과지 구입난의 가중으로 인하여 송전선로 건설이 어려운 실정이다. 또한 선진 세계 각국에서도 경제성장의 둔화로 인해 전력수요가 감소되어 송전선로 건설이 점점 줄어들고 있으며 기설 선로의 사용기간을 연장하여 사용하는 방법을 많이 모색하고 있다. 따라서 본 고에서는 일본의 전력회사를 중심으로 선진외국에서 시행하고 있는 기설 송전선로의 점검 및 진단 기술에 대한 사례를 소개하겠으며 국내에서 적용이 가능한 기술을 도입하는데 도움이 되도록 하겠다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 송전선로의 운영현황

우리나라 송전선로의 운영현황을 살펴보면 송전선로용 첩탑은 약 40,000기로서 건립년도가 20년 미만인 첩탑이 과반수 이상을 차지하고 있으며 송전선로의 과반수 이상이 154kV 송전선로로써 다른 전압에 비해 상대적으로 건립년도가 오래된 첩탑이 많이 분포되어있다. 또한 765kV 및 345kV 송전선로는 첩탑 건설이 1990년대 및 1970년대 이후에 건설되었으므로 설비가 양호한 편에 속한다고 할 수 있다. 따라서 신규 설비의 건설둔화와 함께 첩탑의 수명연장을 위한 기술을 개발할 경우 154kV 송전선로 위주로 개발하여야 한다.

〈표 1〉 전압별 건설년도별 송전선로 점유현황

전 압	50년 이상	40~49년	30~39년	20~29년	10~19년	10년 미만	합계	점유율
765kV	-	-	-	-	-	748	748	1.9%
345kV	-	-	1,301	4,535	2,646	2,375	10,857	27.2%
154kV	1,299	415	3,847	6,291	8,744	6,370	26,966	67.5%
66kV	146	461	352	153	128	126	1,366	3.4%
합 계	1,445	876	5,500	10,979	11,518	9,619	39,937	100%
점유율	3.6%	2.2%	13.8%	27.5%	28.8%	24.1%	100%	

##### 2.2 송전선로 점검진단기법의 종류

송전선로의 수명을 연장하기 위해서는 열화 및 이상 상황에 적절히 대응하여 연장화를 도모할 필요가 있다. 열화에 의한 이상상황은 부위별로 발생하고 있으며 부위별로 발생내용 되는 내용을 정리하면 표 2와 같으며 부위별 이상상황에 대처하기 위해서는 적절한 진단을 시행하여 합리적인 설비의 보수·개수를 시행할 필요가 있다.

#### 〈표 2〉 부위별 열화 및 이상현상

기초체	지지물	전선 및 금구류
기초체의 균열,결손 첩근의 부식 기초체의 변위	강재의 부식 강관첩탑의 용접불량 볼트의 열화 및 풀림	애자의 절연과피 금구류 마모 전선부식 및 소선절단

본고에서는 기초,첩탑부지,첩근,애자,가선금구,전선,가공지선의 각 부위에 대한 점검 및 진단기술에 대해 기술한다.

##### 2.2.1 기초체의 열화 및 균열점검

기초체가 열화되면 송전첩탑에 영향을 미치는 것은 콘크리트 단면 감소, 첩근 부식에 의한 단면적의 감소 등 기초체 강도저하가 문제로 된다. 또 열화에 의하여 강재의 내력과 부착력이 저하되는 경우가 있기 때문에 기초체 열화 및 이상 원인의 규명, 잔존성능의 파악, 보수여부 및 방법을 판단하기 위해 기초체의 점검과 진단이 중요하다. 따라서 기초체 상황을 점검하기 위한 기법은 표 3과 같은 방법을 적용하고 있다.

〈표 3〉 기초체 열화 및 이상상황에 대한 점검 기법

항 목	개요 및 특징
육안점검	기초체 점검에 있어서 기본적인 간편한 방법으로 갈라짐 발생원인의 추정, 보수 및 점검여부의 판정 등을 판단하는 정보취득이 가능하다.
크랙스케일	현장에서 결과를 얻을 수 있으므로 세부조사 여부를 신속하게 판단할 수 있으며 육안검사에 비해 정량적인 자료취득이 가능하다.
반발경도법	콘크리트를 파괴하지 않고 콘크리트 표면을 슈미트 햄머로 타격하여 그 반발경도로 부터 압축강도를 구한다.
코아채취법	직접 콘크리트 코어를 채취하여 압축강도, 인장강도 및 탄성계수를 조사하며 반발경도법에 비해 정밀도가 높다.
중성화진단	콘크리트 중성화의 진행정도를 검사하여 콘크리트의 내구성을 평가하는 방법으로 페놀용액이 알칼리성에 대하여 보라색으로 변하는 성질을 이용하여 측정한다.
초음파법에 의한 비파괴 검사	콘크리트 구조물에서 발생하는 갈라짐의 폭, 콘크리트 내부공극의 검출 등을 비파괴검사로 실시하는데 원리는 초음파가 콘크리트 속에서 직진, 반사, 굴절 등을 반복하며 반사하는 원리를 이용하여 검사한다.
화상점검	비디오카메라에 의해 촬영된 동영상상을 화상처리하여 구조물 표면의 갈라짐 현상을 판별하는 기법으로써 구조물의 갈라짐 현상을 정량적으로 상세하게 파악할 수 있으므로 상세조사시 활용이 가능하다.

##### 2.2.2 첩근부식의 진단

콘크리트는 고알칼리성으로써 뛰어난 방식성을 가지고 있지만, 콘크리트 재료의 중성화와 염화물의 침입 등에 의해 콘크리트 내부의 첩근에 부식이 생기는 경우가 있다. 부식이 진전되면 녹 발생으로 인하여 체적이 팽창되어 기초체 내부의 손상이 발생되므로 첩근의 부식상황을 파악하는 것이 상당히 중요하다. 첩근의 부식상황은 육안검사가 가능할 경우 육안으로 확인하지만 확인이 곤란한 경우는 비파괴 검사로 시행할 필요가 있다. 이러한 비파괴검사 기술로는 자연전위법 및 교류임피던스법이 있는데 이들 검사법에 대한 개요를 설명하면 다음과 같다.

가. 자연전위법에 의한 점검·진단

자연전위법은 철근이 부식함에 따라 변화되는 철근표면의 전위를 이용하여 강재의 부식을 진단하는 전기화학적 방법이다. 이 방법은 미국 재료시험협회 ASTM(American Society for Testing and Materials)의 철근부식성평가에 관한 목표치 등을 참조하여 부식을 발견하는 방식으로 검출원리는 콘크리트속 철근의 부식은 전하(전자와 이온) 이동으로 발생하는 전기화학반응을 이용하여 강재가 부식되고 있는 부위의 산화이온현상을 측정하여 산화 이온화에 의해 발생하는 미소전류를 콘크리트 부위별로 전위차를 측정하여 철근의 부식상태를 판단하는 방법이다.

나. 교류임피던스법에 의한 점검·진단

내부철근의 부식속도를 측정하는 것으로 콘크리트 표면에 맞닿은 외부전극에서 내부철근으로 미약한 전류 또는 전위차를 인가시켰을 때 생기는 전위변화량 또는 전류변화량을 측정한다. 즉 주파수가 다른 교류전압을 인가하면 주파수에 의해 전류경로가 달라지는 전기특성을 이용하여 부식반응 저항을 구하여 내부부식의 정도를 추정한다.

2.2.3 기초체의 변위 진단

상부구조인 철탑의 내력은 기초체의 변위 등에 의해 영향을 받는 경우가 많다. 따라서 기초체의 건전성을 파악하는데 기초체의 변위는 중요한 모니터링의사. 기초체의 변위에 대한 점검 진단 기술로는 육안점검과 현지측량에 의한 것이 기본이지만 최근에는 새로운 점검·진단 기술로 GPS(Global Positioning System) 센서 기술을 이용한 기초체의 변위를 상시모니터링하는 기법을 활용하고 있다. 또 기초체의 변위를 직접 측정하지 않지만 기초체 변위를 발생시키는 원인인 지반의 경년변화에 대한 점검 방법으로 콘크리트가 부착된 철탑부지사면을 대상으로 하는 열적외선영상법을 사용하는 점검도 실시하고 있다.

<표 4> 기초체 변위에 대한 진단방법

항 목	개요 및 특징
육안점검	철탑부지의 변형 등에 대해서 육안으로 파악하나, 비교적 큰 변위가 발생되지 않으면 파악이 곤란하다.
현지측량	기초체의 변위를 직접 측정하는 방법으로 육안으로 변위가 의심되는 개소에서 시행한다.
GPS 변위조사	대규모 토사붕괴개소의 기초체변위를 GPS를 이용하여 지속적으로 측정하는 것으로 정밀도가 높다.
지반 변위법	토사붕괴로 인하여 철탑부지에 영향을 미칠 우려가 있는 개소에서 센서를 이용하여 상시감시하며 원격으로 감시가 가능하다.
열적외선	열적외선 영상장치로 촬영하여 표면의 미세한 온도차에 의한 물체의 성질과 물체내부의 상황에 대해 비접촉, 비파괴 조사하며 고속으로 큰 면적의 측정이 가능

2.2.4 기초체 형상 점검

송전선로 주변의 개발 등에 따라 송전철탑의 지상고를 높이기 위하여 기설철탑을 보수 하는 경우가 있는데 그때 지중에 매설된 기설철탑의 기초체를 제사용 여부를 검토하여야 하나, 건설기간이 상당히 경과한 것도 있고 기초체의 형상, 위치를 정밀도 높게 기록한 도면이 충분하지 않은 경우가 많다. 따라서 기초체를 개수하기 전에 그 형상을 사전에 파악하기 위한 방법으로 전기저항분포측정에 의한 기초형상 점검을 실시한다. 이 방식은 지반에 직류전류를 흘려 그것에 의해 여자되는 인공전위를 측정하는 것으로 지반의 비저항분포를 구하여, 매설물의 유무, 개략 형상을 추정하는 것으로 이 방법을 활용하면 굴착하지 않고도 철근콘크리트의 기초체 형상을 개략적으로 탐사할 수 있으므로 불필요한 굴착과 용지교섭을 생략할 수 있으며 얻어진 데이터를 활용하여 정확한 보수작업을 시행할 수 있다.

2.3 철탑의 점검 및 진단기술

2.3.1 강재의 부식 발청

산형강 철탑과 강관철탑 등 강재의 발청 및 부식에 관한 진단 기술은 초음파 두께 측정에 의한 강재두께측정과 전자막 두께에 의한 잔존아연도금막 측정법이 있다.

가. 잔존아연막두께 측정에 의한 진단

이 방법의 측정원리는 전자석을 철에 접근시키면 접근 거리에 의해서 코일을 통과하는 자속이 변화하고 전류가 변화한다. 이와 더불어 코일양단에 걸리는 전압이 변화하면 그 변화량을 읽어 환산하여 잔존아연도금 두께를 측정한다.

나. 디지털 화상 점검

그 동안 철탑도금 부재의 보수시기와 판단은 경년변화에 의한 관리와 점검자의 육안에 의한 외관의 열화 정도를 근거로 실시하였으나 아연도금의 경년변화는 다양한 외관양상을 띠고 있으므로 점검자의 판단에 오차가 생기기 쉬우므로 아연도금 부재의 외관 열화 형상을 3D카메라로

촬영하여 그 화상을 활용하여 부재의 열화 정도를 휴대용 컴퓨터로 해석하여 열화도를 측정하여 여유수명을 평가하는 방법이다.

2.3.2 강관내부의 부식 발청

최근에는 국내에서도 765kV를 중심으로 345kV 4회선용 철탑에서 강관철탑을 많이 사용하고 있으나, 강관철탑은 기간이 경과하면 강관내면에서 부식이 발생하며 강관철탑의 사용경험이 많은 일본의 경우 강관내부에 부식이 확인되고 있어서 여러 가지 점검·진단이 실시되고 있다. 이러한 점검·진단 기술은 햄머링에 의한 점검, 관 내면의 현상을 CCTV에 의한 적외선카메라로 점검진단 하는 기술 등이 있다

가. 햄머링에 의한 진단

강관을 목재나 망치 등으로 타격하여 녹의 탈락과 부재변형 및 소리 발생의 유무로 강관내면의 부식을 확인하는 기법이다. 이 방법은 대형 기구 및 공구가 필요하지 않고 비교적 소수인원으로 단기간내 진단이 가능하다.

나. CCTV에 의한 점검·진단

강관철탑의 부식을 목재 또는 망치 등에 의한 타격점검으로 확인이 불가능한 주주재는 산업용 CCTV카메라 등을 사용하여 강관내면의 상황을 점검·진단한다. 이러한 방법은 지중송전선로의 관로점검용으로 개발된 카메라를 개량하여 강관주주재를 점검하며 200m정도까지 삽입이 가능하므로 비디오카메라에 의해 녹발생 확인이 가능하고 사진촬영으로 기록 보존이 가능하며, 프레임의 중심부에 센서를 붙인 구조로 강관내부의 잔존 아연도금 두께를 측정하는 등 활용이 광범위 하다.

2.3.3 용접불량 진단

강관철탑의 용접부에서 발생하는 열화 및 철탑의 미세진동에 의한 용접부 갈라짐 현상이 발생하면 부재강도가 저하된다. 이러한 용접불량의 점검 및 진단 기술을 실시하는 비파괴 검사방법은 표 5로 나타낼 수 있으며 자분탐상시험(MT:Magnetic Particie Testing), 초음파탐상시험(UT:Ultrasonic Testing) 및 침수탐상시험(PT:Liquid Penetrant) 등 3가지로 요약할 수 있다.

<표 5> 용접불량 진단방법

항 목	개요 및 특징
자분탐상	전자석에 의해 강재를 자화시켜서 용접부의 표면 혹은 표면부위를 확인하는 점검으로 선형결함의 발견이 쉬우며 원형형태의 결함은 발견이 어렵다.
초음파탐상	용접부내부의 결함을 초음파의 반사파를 이용하여 확인하는 점검으로 용접부 내부의 결함 발견이 가능하나, 5mm이하의 두께는 결함검출이 어렵다.
침수탐상	용접부 표면의 결함을 침투액이 강재에 스며드는 성질을 이용하여 확인하는 점검으로 선상 및 원형의 용접결함 유무를 확인할 수 있으며 용접부 내부의 결함은 확인 할 수 없다.

2.3.4 애자금구류의 점검 및 진단

애자의 이상 발생은 낙뢰, 조류접촉, 염진해, 태풍 등에 의한 것으로 절연과피를 일으키는 경우가 있다. 한편, 설비의 대형화에 따라 가선금구의 마찰열화가 발견되는 경우가 있으며 이러한 현상에 대한 효율적인 보수를 위해서 점검, 진단 기술이 다방면으로 연구 개발되고 있다.

가. 파이롯트 애자에 의한 오손진단

애자의 염해 정도를 파악하기 위하여 등가부착밀도를 측정하는 방법이 일반적이다. 염해 정도를 파악하는 방법 중 필선법은 비교적 간단한 방법이지만 측정하는데 상당한 시간이 필요하다. 태풍시와 같은 급격한 오손에 대해서는 신속한 대응이 불가하고 한번 측정하면 애자에 부착된 염분을 씻어내기 때문에 오손의 누적상태를 파악하기 어렵다.

나. 자동 애자오손감시시스템에 의한 점검

애자오손감시시스템은 애자의 오손도를 누설전류에 의해 측정하는 것으로 오손애자의 누설전류과형과 그 주파수 특성에 의해 애자의 오손상태를 모니터링하는 방법으로 누설전류센서와 광전송식 변환기 및 광케이블을 이용하여 자동기록 감시하고 있다.

2.4 애자자기부의 절연 불량

2.4.1 불량 애자검출기에 의한 점검 및 진단

애자선의 불량애자로부터 소음이 발생하여도 소음 레벨이 적기 때문에 주위의 잡음에 의해 불량애자 검출이 곤란하며 불량애자의 방전 전류는 극히 적고 발열에 의한 불량애자 검출도 곤란하게 된다. 그러나 실험결과 등에 의해 불량애자의 분담전압 저하는 애자표면의 오손습윤이 없으면 측정이 가능 하므로 이것을 이용한 방법이 내온식 및 캡식 불량애자 검출기를 사용한다.

#### 2.4.2 석영화이버에 의한 점검 및 진단

에자충전부근의 설비 열화 상황 및 사고시 이상개소를 점검 진단하는 방법으로는 선로를 휴전시켜 점검하는 방법과 활선거울을 사용하여 활선상태에서 육안으로 하는 2가지 방법이 있다. 그러나 휴전에 의한 점검은 수용가에게 많은 영향이 있으므로 곤란하여 이것을 억제하기 위하여 대체 송전방식의 확보 등 많은 비용을 사용하고 있다. 한편 종래의 활선거울에 의한 방법으로는 국부까지 삽입하는 것이 어려웠으나 석영화이버에 의한 점검 및 진단방법은 고소에서 활선으로 시각정보를 점검자 및 데이터 저장기에 전해지며 석영화이버에 의한 점검 및 진단방법의 장점은 3가지로 요약할 수 있다.

- ① 전기적인 절연성이 뛰어나다.
- ② 전자계 영향을 받지 않는 무도체로서 고화질 기록 보존이 가능하다.
- ③ 옥외 고소에서 이용할 수 있도록 튼튼하고 경량화가 가능하다.

#### 2.4.3 가선금구의 마찰 점검

송전선로는 상시의 미풍뿐 아니라 강풍에 의해 전선 및 가공지선의 동요가 발생되며 이러한 움직임에 의해 현수장치 및 현수크랩프에 의한 마찰이 일어나므로 이에 대한 점검을 실시하여 필요 잔존수명을 추정하고 적절한 대책을 세워야 한다. 금구류의 마찰특성은 타입별로 동일한 경향이 있으므로 점검결과로부터 얻은 마찰량과 경과년수를 감안하여 현재 상태의 마찰레벨을 판단할 수 있고 그 결과에 의해 각 부위의 필요 잔존수량을 고려하면 잔여수명을 얻을 수 있다.

##### 가. 가공지선 현수장치

가공지선의 현수장치에 대해 점검하여 마찰측정을 실시하고 계산으로 구한 잔여수명이 점검주기 이하로 되는 경우는 개별적으로 교체를 실시한다.

##### 나. 가공지선 현수크랩프

가공지선 현수장치는 가공지선 현수크랩프에 비해 마모속도가 빠른 것이 확인되고 있다. 따라서 가공지선 현수크랩프의 보수여부 판단은 가공지선 현수장치와 맞추어서 시행할 수 있다.

##### 다. 전력선 현수장치

전력선 현수장치는 애자런이 길기 때문에 총 마찰각은 가공지선에 비교하여 극히 적기 때문에 전력선 현수장치에서 이상 마찰이 발생하는 확률은 매우 낮지만 현저한 이상이 있는 경우는 적절히 대응 한다.

#### 2.5 전력선 및 가공지선의 발청·부식

전력선 및 가공지선의 발청·부식에 관한 점검 및 진단기술은 육안점검이 일반적이지만 점검원의 개인차에 의한 오차가 생기기도 하고 전선위에서 작업을 하여야 하기 때문에 육안점검에 의하지 않은 진단 방법이 유용하게 활용되고 있다. 그 중 샘플에 의한 점검·진단이 널리 사용되고 있지만, 점검시간의 제약 등에 의해 과전류탐상기술, 화상처리기술, 부식감지가 가능한 스파이럴로드를 사용하는 새로운 점검·진단이 개발되고 있으며 표 6은 이러한 전력선 및 가공지선의 발청 부식을 진단하는 방법이다.

〈표 6〉 전력선 및 가공지선의 발청·부식의 점검방법

항 목	개요 및 특징
육안점검	지상에서 점검하는 방법과 상세 조사가 필요한 경우는 작업원이 전선에 올라가 점검을 실시하나, 전선위에서의 점검은 휴전작업이 필요하다
샘플점검	전선의 샘플을 채취하여 외관, 구조, 인장하중 등을 시험하고 전선 소선의 경년열화 특성을 평가하여 잔존수명을 추정한다
과전류탐상법	과전류에 의해 발생하는 자계를 이용하여 부식개소의 인덕턴스 변화를 검출하고 알루미늄 부식과 강심 부식을 발견하는 방법으로 Spacer 등이 없는 단도체에서 이용한다.(휴전수반)
화상처리법	화상에 의해 전선의경을 계속하여 외경변화로 전선의 이상부를 발견하는 방법으로 휴전은 필요 없으나 측정거리는 50m이내로 한정되어 하천횡단과 계곡 등은 촬영이 곤란하여 적용할 수 없다.
스파이럴로드법	형광도료를 도포한 스파이럴로드에 알루미늄을 피복하고 부식으로 알루미늄층이 벗겨지면 형광도료가 발광하여 부식을 감지한다.

#### 2.6 전력선 및 가공지선의 소선단선

전선과 가공지선에 대한 소선의 단선 점검은 지상과 탑상 및 HEL기로 하는 육안검사가 일반적이나 단선의 확실한 발견 및 점검의 효율화를 위하여 자동탐상검출장치, 활선전선검출장치 및 고효율 방진비데오카

메라를 사용한 점검과 진단을 실시한다.

#### 2.6.1 자동탐상검출장치에 의한 점검

전선주위를 탐상하기 위하여 복수의 검출코일을 준비한 자주식 탐상검출기를 사용하여 전자유도법에 의해 이상개소의 불평형 전압을 검출하고 전선의 손상부를 발견하여 자동적으로 사진을 촬영한다.

#### 2.6.2 활선점검 장치에 의한 점검

소형 비데오 카메라를 탑재한 활선점검장치를 사용하여 카메라의 촬영결과에 의해 전선의 손상 유무를 발견한다. 또 방사온도계를 탑재하고 있기 때문에 소선 단선뿐 아니라 스리브 등의 온도 측정도 할 수 있다.

〈표 7〉 전력선 및 가공지선의 소선절단 점검방법

항 목	개요 및 특징
육안검사	지상 및 탑상에서 스코프와 망원경 등을 사용하여 전선의 소선절단을 점검한다. 상세 점검시는 작업원이 전선위에서 점검을 실시하므로 휴전을 하여야 한다.
자동탐상검출장치	전선위에 검출기를 자주시켜 전자유도법을 사용하여 불평형 전압을 검출하여 소선의 절단개소를 발견하고 사진촬영을 자동적으로 실시하며 외경 10mm~25.3mm의 전선에 적용이 가능하다.(뎀퍼 통과 가능)
활선전선검출장치	활선상태에서 검출기를 자주시켜 소형비데오 카메라로 전선을 촬영하여 이상개소를 발견하며 동시에 이상발열을 검출한다. 154kV 이하 및 330mm이하의 전선에서 적용이 가능하고 뎀퍼통과가 가능하다.
고효율 방진카메라	HEL기에 탑재시켜 고효율 방진카메라로 전선을 촬영하여 전선 및 가공지선의 장애를 감지한다.

### 3. 결 론

이상으로 기초 및 지지물과 금구류 및 전선의 각 부위별로 이상 상황을 감지하거나 진단하는 방법을 개략적으로 소개 하였으나 국내에서 이미 시행하고 있는 방법도 있으며 아직 시행하고 있지 않은 방법도 있다. 국내의 전력회사인 한국전력공사를 비롯하여 선방선로를 사용하고 있는 대규모 전력수용가도 지금까지는 송전선로의 수명연장에 대해 그다지 많은 관심이 없었지만 앞으로는 전력설비의 포화에 따라 송전선로의 수명연장에 대해 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] 일본 전기협회공동연구회, “전기협동연구”, 제60권, 2004
- [2] 전력중앙연구소, “연구보고 R8004”, T99028, 1999
- [3] 일본토목공업협회, “실무자를 위한 콘크리트 구조물 유지관리메뉴얼”, 2002
- [4] 관서전력, “R&D News Kansai 409호” 2002
- [5] 朝日航洋(주), Development of Automatic Dection System for Faults in Transmission Line, 1998
- [6] (주)후지쿠라, “전선부식장치의 개발”, 1990