

# 전력정보통신개요

이원빈·우회곤

한전 기술 연구원 전자응용연구실 책임연구원

## I. 전력사업과 정보통신

전력사업은 전기의 생산, 수송, 판매에 관한 국가 기간산업으로서 시시각각으로 변하는 수요에 따라 안정되고 경제적으로 전력을 공급해야 하는 공익사업이다.

이와같이 저장, 보관할 수도 없는 전기에너지를 대상으로 하여, 전국적으로 散在한 각종 전력설비(發, 送, 變, 配電설비등)와 이들의 시스템을 효율적으로 운영하고 경영능률을 높이기 위해서는 각종 전자·통신기술을 이용하지 않을 수가 없다.

그리하여 전력사업체가 독자적으로 정보통신망을 운용하고 있는데 과거에는 給電連絡이나 업무전화를 위주로 통신망을 구성하였다. 최근 복잡 다양화된 전력계통의 효율적인 운전과 사무능률 및 생산성 향상을 위하여 각종 자동화시스템의 도입과 업무전산화에 부응하여 데이터 전송 처리를 위주로 한 정보통신망을 구축하며 이들의 신뢰도를 더욱 향상시켜 나가고 있다.

이러한 전력사업체의 신경계통으로서 그 역할을 담당하고 있는 정보통신망은 전력회사 고유의 정보연락과 데이터전송 및 처리를 위해 다종 다양한 전자, 통신, 컴퓨터 설비들로 구성되어 있다.

그리하여 "전력정보통신"이라 함은 전력사업의 목

적을 달성하기 위하여 이용되는 전자, 통신 컴퓨터 분야의 첨단 기술분야를 의미한다. 따라서 전력정보통신설비는 한국전력공사내의 전자, 통신, 컴퓨터및 이들이 복합된 자동화시스템들을 말하는데, 이에 대한 개요를 소개하고자한다.

## II. 전력정보통신설비

韓電內의 정보통신설비로는 통신 케이블, 전화교환기, 무전기와 같은 일반 통신설비, 耐壓케이블, 電力線搬送, 광섬유복합가공지선 등과 같은 특수통신설비 및 자동화시스템등이 있다.

### 2.1 유선설비

#### 2.1.1 교환설비의 현황

유선설비는 크게 나누어 교환설비와 통신케이블로 대별된다. 교환설비는 수동식 교환기에서 자동식 교환기로 변천해 왔으며, 현재에는 디지털 전전자식 교환기로 발전해 오고 있다. 한편에서도 교환기술의 개발속도와 병행하여 EMD 나 크로스바(X-Bar)등의 기계식 교환기가 주로 시설되었으나 급속한 전자통신 기술의 발달로 80년대부터는 디지털교환기로 대체되어 가는 과정에 있다. 교환기는 초기에는 구

내교환설비로서 주로 이용되었으나 64년도에 M/W (Micro Wave)가 한전에 개통되면서 점차 지역간의 네트워크가 구성되기 시작하여 지금은 제주도, 울릉도까지 한전자체만의 D.D.D망이 구성되어 있다.

### 2.1.2 디지털 교환기의 원리 및 구성기술

컴퓨터의 발달과 함께 정보화사회가 한층 우리 앞으로 다가오고 있으며, 우리는 나날이 쏟아지는 정보의 물결속에서 살고있다. 이와같은 정보혁명의 달성을 위해서는 컴퓨터와 전기통신의 결합을 보다 원활히 하여 양자간의 완전한 융합을 꾀하지 않으면 안된다. 이것은 현재의 아날로그 중심의 전기통신망을 디지털화해서, 전화뿐만 아니라 비전화계 서비스 즉, Facsimile, 데이터통신, 화상통신등의 각종 전기통신 서비스를 효율적이고 경제적으로 제공할 수 있도록 해야하며 디지털교환기는 이러한 새로운 서비스의 요구를 충족시켜 줄 것이다.

디지털스위칭 시스템에는 전화의 음성신호를 PCM(Pulse Code Modulation)으로 변조하여 시분할 스위칭하는 PCM 교환방식과, 데이터정보를 시분할 스위칭하는 데이터교환방식, 그리고 디지털화한 광대역 정보를 공간분할형으로 스위칭하는 디지털 공간분할방식으로 나눌수 있으며 각각 그 구성상 특유의 기술로는 스위칭회로망의 구성, 가입자회로와 집선계의 구성, 신호방식에 관련한 디지털신호처리, 서비스통합화에 필요한 多元 트래픽(traffic) 처리, 통합망에서의 망동기 등의 제반 문제가 있으나 제어계에 관해서는 종래기술의 연장발전으로서의 분산제어 방식에 대해 관심이 집중되고 있다.

### 2.1.3 시분할 교환방식의 전망

디지털 시분할 교환방식은 다중화된 채로 스위칭이 행하여지므로 소형으로 경제적인 스위칭 회로망이 실현될 수 있다. 또한 대용량 스위칭도 용이하게 만들어지므로 스위칭 회로망의 접속단수를 적게할 수 있고 전자제어계와의 정합성이 좋기 때문에 제어기가 간단히 되고 따라서 효율적 회선운용도 가능하게 된다. 또한 디지털 회로는 전송속도와 서비스조건이 다른 각종 통신방식의 다원화에 적응성이 높아 디지털 통합망의 구성실현이 가능하여 미래 ISDN 구축에 필수불가결한 중추적 역할을 담당할 것이다.

### 2.1.4 통신케이블

교환설비의 증가와 더불어 각 가입자를 연결한 통신케이블의 공장도 급속도로 증가되었다. 한전의 통신케이블은 전력회사라는 특수성 때문에 몇가지 장점과 단점을 갖고있다. 가장 큰 장점으로서는 시공시 케이블의 지지물 설치가 불필요한 점이다. 이미 전국 방방곡곡에 한전 配電柱가 시설되어 있는 상태이므로 통신케이블 포설시 공사비의 거의 절반을 차지하는 지지물 비용이 절감됨으로서 값싸게 시설할 수 있는 것이다. 그러나 한전의 통신케이블은 22,900[V]의 특고압선에 첨가되어 있기 때문에 정전유도및 전자유도의 영향을 끊임없이 받고 있으며, 이러한 유도잡음에 대해 통화품질을 향상시키기 위한 많은 연구와 노력이 이루어져 지금은 나름대로의 유도전압 저감대책에 대한 기술축적과 학술적이론이 정립되어 있다. 그러나 전자통신 기술의 급속한 발전에 따른 시대조류에 의해 통신케이블은 꿈의통신이라는 광섬유 케이블로 점차 대체되어 가고 있다.

## 2.2 무선설비

### 2.2.1 다중무선설비(M/W, UHF)

한전내의 장거리 통신망의 주축을 이루고 있는 다중무선설비는 회선당 건설단가가 싸고 높은 주파수대역을 이용 함으로서 다중회선 구성이 용이하고 양호한 전송특성에 신뢰도도 높으나 통신보안의 취약성에 따른 보완대책이 필요하다. M/W 는 국가 통신망 종합 계획에 따라 현재 단말국만을 운용하고 있으며 앞으로는 보안성이 우수한 광통신 디지털망으로 대체될 전망이다. UHF 무선장치는 800MHz대의 주파수범위에서 단측파대위상변조 방식을 이용하고 최대 24회선의 전화회선과 1회선의 타합회선등을 전송 하는데 사용한다. 86. 12월 현재, 두설비는 46개소의 단국으로 본사를 중심으로 한 중부 이북 지방과 호남지방 그리고 영남지방이 각기 LOOP망을 이루고 있어 비상시 우회로 구성이 용이 하므로 계통의 높은 신뢰도를 유지할 수 있게 되어 있다.

### 2.2.2 단신 무선설비(VHF)

VHF무선기는 1959년에 채용 설치된 이래 전국

을급 출장소에 이르기 까지 시설, 확대되어 송변전 및 배전보수의 필수 장비로 이용 되고 있다. 사용 주파수 대역은 VHF대 및 UHF대로서 기지국과 이 동국 및 휴대국간 운용을 하고 있고 통신망은

- 사업소 기지국방식
- 기지국 원격제어방식
- 자동중계방식등을 이용하고 있다.

이러한 단신 무선설비는 P.T.T(Press-to-talk)통화 방식을 사용하고 있는 데 이때 전파법규에서 규정한 통화요령을 준수하여야 한다. 따라서 이용자에 대한 교육이 다소 필요하다. VHF 통신에서는 동일 지역 내에 많은 국이 존재하는 경우가 많고 업무 종별에 다른 주파수가 산재하여 밀집지역에서 근접주파수혼신, 영상주파수혼신, 상호변조에 의한 혼신등이 있으므로 이에 대한 면밀한 대책이 필요하다.

### 2.2.3 ATMOS ( Automatic Telecommunication Monitoring and Operating System)

ATMOS는 통신설비및 회선 자동감시 운용시스템을 말하고 주요 기능으로는 통신회선 상태감시, 자동절체및 원격제어, 통신설비 및 회선관리, 측정업무 등이 있으며 종합 정보통신망 구축계획에 따른 총괄적인 보수 관리시스템이라 할 수 있겠다. 이러한 시스템의 운용은 통신계통 신뢰도 향상은 물론 궁극적으로 전력공급의 신뢰도 및 양질의 전력공급에 크게 기여할 것으로 예상된다.

### 2.3 반송설비

일반적으로 반송설비란 음성이나 데이터 신호를 반송(Carrier)신호에 실어 먼거리까지 통신을 원활히 하고, 전송로를 절약하기 위하여 신호를 다중화시켜 송신하는 일종의 통신 단국장치라고 볼수 있다. 그러나 신호가 먼 거리까지 가면 감쇄가 일어나므로 신호를 증폭시키기 위한 중계기를 설치해야 한다. 한편의 반송설비는 케이블 반송장치와 전력선 반송 장치로 나누어 지며 케이블 반송장치는 케이블을 전송로로 사용하는 통신장비이고, 전력선 반송장치는 전력선을 전송로로 사용한다는 것이다.

전국에 걸쳐 망형태로 구성되어 있는 송전선을 정보전송로로 이용하는 전력선 반송장치는 몇가지 장점을 가지고 있다. 첫째로 통신로를 따로 설치할 필

요가 없다는 점과, 둘째로 송전선은 천재지변이나 기타 재해등에 일반 케이블 전송로 보다 강하다는 점이다.

그러나 고압의 60Hz 전기가 흐르는 전력선에 음성이나 데이터 신호를 결합시키고 분리해내기 위하여 옥외장치(Wave Trap, Coupling Capacitor, Coupling Filter 등)를 설치해야 하는 단점이 있다.

현재 한전에서는 케이블 반송장치에 12CH을, 전력선 반송장치는 1~16CH을 다중화시킨 설비를 설치 운영하고 있으며, 이런 반송장치는 On-Line, 사업소간 DDD회선, 원격감시, 원격제어용 회선을 수용하고 있으며, 전력선 반송설비는 송전선이 거치는 발전소, 변전소간 급전 및 업무연락용으로 사용하고 있다.

특히 전력통신망의 가장 큰 저해 요인으로는 전력선의 고장전류나 낙뢰등으로 발생하는 Surge를 들수 있는데 이와같은 Surge가 통신선에 유입되었을때 반송장치가 소손되기 때문에 이에 대한 보안대책이 강력히 요구되고 있다. 현재까지 몇가지 보안장치를 설치하여 운영중에 있으나 완벽한 보안장치가 개발되어 있지 않아 각 연구소에서 이에 대한 연구가 진행중에 있으며, 사내 연구원에서도 무유도성의 광케이블로 대체하기 위한 기반조성으로 광통신에 대한 연구를 수행하고 있다.

### 2.4 광통신 설비

광섬유가 가지는 각종의 우수한 특성을 이용하여 최근 다방면에 있어서 광기술 응용 시스템의 실용화가 추진되고 있는데, 특히 발·변전소, 송·배전 선로 등이 많아 電磁氣의으로 통신에 불리한 조건을 갖는 전력 회사에 있어서는 광섬유가 갖는 여러가지 특징 중에서도 무유도 특성이 장점으로 부각되어 그 도입이 적극적으로 행하여 지고 있다. 한편에서는 전력 설비 운용의 자동화, 전력 정보 전송의 고속, 대용량화 추세에 따라 단계별로 간선 및 지선망의 광전송로 구축에 박차를 가하고 있으며 발·변전소 구내 광데이터 링크 시스템 및 각종 광센서등의 응용을 위한 연구를 계속하고 있다. 한편에서 사용되고 있는 광통신 시스템은 다음과 같다.

#### 2.4.1 광통신 시스템

전력 회사에서 사용하는 광통신 전송로는 전력 공급을 위하여 설치되어 있는 송·배전 선로를 지지물로 이용하면 별도의 관로구성이나 지지물 설치가 필요없기 때문에 건설 비용과 공기를 대폭 줄일 수 있어 경제적이다. 한편에서는 1980년도부터 국내 최초로 국산 광케이블에 의한 현장시험에 성공한 이래 광섬유 복합가공지선, 전력선 권부형 광케이블 등을 포설해가고 있으며, 그 용도 및 설치 구간에 따라 단파장 또는 장파장의 광섬유가 사용되고 있다. 광단국으로는 FT-2(96Ch), FT-3(672Ch), FT-3C(1344Ch)가 사용되고 있다. 또한 산악 지역등을 지나는 송전선로에 광전송로가 설치되므로 지역등을 지나는 송전선로에 광전송로가 설치되므로 장거리 광통신에 사용하기 위하여 국내에서는 처음으로 무인 중계시스템의 개발에 관한 공동연구를 국내 제작업체와 함께 수행하고 있다.

### 2.4.2 광데이터 링크

앞에서 언급한 바와 같이 전력 설비가 밀집해 있는 발·변전소 구내의 계측·제어 시스템에는 광통신 기술을 응용하는 것이 바람직하다. 한편에서는 발·변전소 구내 계측·제어의 광 Total System 화의 1단계로 광데이터 전송시스템을 제작 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)에 연결하여 사용하고 있다. 이 시스템은 광섬유를 전송 매체로 하여 차단기의 상태 데이터 취득 및 제어 정보를 전송하므로 전송로상의 電磁氣 간섭 및 써어지 등에 의한 영향을 받지 않기 때문에 신뢰도가 향상되어 고품질의 데이터전송이 가능하고, 전력 설비의 운용에 관한 정보를 다중화하여 전송할 수 있어 개개의 설비에 소요되는 감시·제어용 케이블을 절약할 수 있어 경제성도 기대되며 유지 보수 및 신·증설이 용이한 이점이 있다.

### 2.5 전산 및 OA설비

우리 공사의 電算主設備로서는 자재, 인사, 재무, 회계, 기타 특수업무의 전산처리를 위하여 본소 및 전산지원실의 IBM 호스트 컴퓨터를 중심으로 하여 광주, 대전, 대구, 부산, 강릉등의 電算支所와 각 사업소간에 전력통신망을 이용한 전산망이 구성되어 있다.

또한, 본사를 중심으로 한 1차 사업소 이상의 사업소에는 텔레텍스(TELE-TEX) 또는 TTY등이 설치되어 있으며, 이 설비들은 전력통신망을 통해 본사의 컴퓨터에 연결, 교환처리됨으로써 대 본사 및 사업소간에 신속한 문서수발의 일익을 담당하고 있으며 또 각 사업소의 교환망에 연결된 팩시밀리(FAX)는 각종 도면, 이미지(Image), 참고문서등을 원하는 사업소에 효율적으로 전송함으로써 사내의 OA통신에 많은 기여를 하고 있다.

사무자동화의 효과적 추진을 위하여 본사 관련부처에서는 전자회의 및 원격회의 시스템, 비디오텍스 시스템, 자동결재 시스템, CATV 시스템등 첨단 전자통신기술을 이용한 최신 전자설비의 도입 계획은 물론, ON-LINE 단말기, 다기능 워크스테이션 단말기의 보급확대등 중장기 계획하에서 다각적이며 연차적으로 도입을 추진하고 있으며 소규모 전산설비의 자체시설 및 유지보수의 시도로 기술축적은 물론 신뢰성 향상에도 기여코자 한다.

향후 정보화 사회의 도래와 사회 전반에 걸친 근거리 통신망(Local Area Network)의 확대 보급에 따라 한편에서도 각종 정보의 공유는 물론 문서처리, 전자우편, 전자과일링 등 효율적인 전산처리 및 업무의 자동화를 위하여 LAN망을 구축하고 이를 基幹 전력통신망과 연계방안을 강구함으로써 앞으로 전력통신은 OA의 기간 네트워크로서의 기능과 역할을 다하게 될 것이다.

### 2.6 자동화 설비

컴퓨터 및 정보통신기술의 급진적인 발전으로 사회 각분야에 많은 변화를 가져오고 있다. 전력사업은 종합적인 기술이 필요한 국가기간 산업으로서 국내산업과 국민생활에 끼치는 영향은 매우 크며 정보화사회의 진전에 따라 더욱 중요하게 될것이다. 또한 전력계통이 복잡하고 대용량화 됨에 따라 종래의 수동방식으로는 전력설비운용이 불가능하게 되어 각분야별 및 전력계통의 계층별로 컴퓨터기술이 응용된 각종자동화 시스템들을 도입 운용하게 되었다. 현재 한편의 각 분야에서 운용되는 자동화 시스템들을 분류하여 보면 대략 다음과 같다.

- (가) 발전소 자동제어시스템
- (나) 전력계통운용 자동화시스템

- 중앙급전자동화시스템(ALD: Automatic Load Dispatch System)
- 변전소 원방감시제어시스템(SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition System)
- 지중배전계통 SCADA 시스템
- 수력발전소 자동화시스템(TADA: Tele-control And Data Acquisition System)

(다) 업무전산화 및 사무자동화시스템(OA: Office Automation)

(라) 빌딩자동화시스템(BAS: Building Automation System)

이상과 같은 자동화시스템이외에 기존 ALD 시스템을 종합자동화시스템인 EMS(Emergency Management System)로 대체하여 운용할 예정이며 또한 연구진행중인 배전자동화시스템(ADS: Automated Distribution System)도 현장실증시험을 위해 금년도에 설치하여 시운전될 예정이다.

배전자동화시스템의 이용율과 부가가치를 높이기 위해 선로개폐기의 원방감시제어 기능(Feeder Automation)이외에 선로전압 및 부하전류를 원격계측하는 기능(Telemetry)도 시험할 예정이다. 특히 최근에 관심이 되고 있는 자동원방점검 시스템(AMR: Automatic Meter Reading)과 선진외국에서는 이미 오래전부터 운용하고 있는 부하관리시스템(DLC: Direct Load Control)도 동시에 실증시험을 추진하여 처음부터 배전계통의 종합자동화시스템이 될수 있도록 하는 연구를 추진중에 있다.

### 2.6.1 발전소 자동제어시스템

발전소는 보일러(또는 리액터)계통, 터빈 및 발전기 계통과 많은 보조기기들로 구성되어 있다. 이 중에서 보일러계통의 자동제어기술은 발전소운영에 매우 중요하며 발전용량의 대형화, 발전연료의 다양화, 공해규제에 따른 운전관리, 특히 발전소의 운전효율을 높이기 위하여 자동제어설비의 역할이 더욱 중요하게 되었다.

부산화력 1,2호기의 공기식제어설비가 1964년에 도입된 이래 원자력발전소의 자동운전 시스템을 포함한 전자식 제어설비로 발전되었으며 최근에는 디지털방식의 분산형 제어시스템으로 발전되고있다. 또한 마이크로 컴퓨터를 이용한 터빈제어시스템도 일

부운용되고 있는데 로터의 열용력계산 및 터빈의 속도와 부하제어, 자동계통병입등의 기능을 수행하기 위해서 각종 데이터가 현장에 설치된 센서들로 부터 수집되고 있다. 발전소 자동제어설비의 신뢰도를 높이고 제어모듈의 국산화등 국내기술수준의 향상을 위해서는 제작업체의 철저한 품질관리와 아나로그형을 디지털형의 제어설비로 대체하고 시스템의 표준화등을 추진하여야 할 것이다.

### 2.6.2. 전력계통운용 자동화시스템

1979년 본사에 자동급전시스템이 설치되기이전까지는 서울화력발전소의 출력을 원방측정하는 장치(1963년)와 화천수력발전소의 출력을 서울에서 자동으로 조정하는 자동주파수제어장치(AFC:1966년) 및 154KV 주요 발·변전소의 전압, 전류, 전력 및 조류의 방향을 원격측정하는 텔레메터장치가 부분적으로 설치운용 되었다.

본격적인 계통운용 자동화시스템으로는 본사 급전지령소에 미국 L&N 사의 자동급전시스템이 도입설치되어 주요발전소(31개소)와 변전소(21개소)의 원방감시제어시스템이 1979년부터 운용되고 있다. 이 시스템은 일본 TOSHIBA 회사의 EMS 시스템으로 대체될 예정이다.

SCADA 시스템은 1981년 서울전력관리처의 배전사령실에 미국 HARRIS사의 시스템이 도입되어 주요 변전소(45개소)를 원방감시 제어운전을 하고 있으며 계속해서 남서울전력관리처(1983년), 부산전력관리처(1985년), 대전전력관리처(1987년 예정)등 전국 주요지역으로 확대하여 운용중에 있다. SCADA 시스템의 주요수행기능은 다음과 같다.

- 원격측정(Telemetering): 모선전압, 변압기부하, 조류, 무효전력, 유효전력등의 측정
- 원방감시(Supervision): 차단기 개폐상태, 주 변압기 탭위치감시
- 원격제어(Remote Control): 차단기의 개폐 조작, 전압조정기의 위치제어
- 기타: 각종사고및 데이터를 주기적으로 기록하여 자동처리하는 Logging 기능과 사고, 화재를 경보표시하는 기능이 있다. 또한 서울전력관리처의 SCADA 시스템으로 22KV지중배전계통의 개폐기 63개소(주요수용가 포함)를

운용하고 있으며 사고시의 원방조작으로 수동 조작시보다 사고복구시간등을 크게 단축시키고 있다.

한강계수력발전소(6개소)를 종합적으로 관리하는 수력계 자동화시스템은 1986년에 설치되어 발전의 최적응용은 물론 홍수조절등 다목적용으로 이용되고 있다.

### 2.6.3 빌딩자동화 시스템

신본사에 처음으로 시설된 건물자동화시스템은 냉난방등 空調機能을 DDC(Direct Digital Control)제어방식으로 채용하여 적당한 온도, 습도의 조절로 30%정도의 에너지절감효과와 운전인력의 감소 및 쾌적한 근무환경조성에 기여하고 있다. 감시제어대상은 약 4000포인트이며 계절별로 냉온방 및 습도등을 최적으로 조절하는 기능, 그래픽처리기능, 설비 운전감시기능 등 다양한 응용소프트웨어로 운용되고 있다. 또한 탄산가스의 농도를 자동계측하여 냉난방 시작전에 적정량의 환기를 할수있도록 되어있다. 앞으로도 사옥신축시에 에너지의 절약이나 근무환경의 개선측면에서 확대 시설되어야 할 것이다.

### 2.6.4 앞으로의 과제

현재 연구가 진행중인 배전자동화시스템을 비롯하여 전력의 생산단계에서 마지막 소비단계에 이르기까지 전력계통의 계층제어시스템이 완비되어야 하겠으며 각시스템간의 필요한 데이터를 공유 또는 활용하기위한 연계운전기술이 연구개발되어 電力系統綜合自動化시스템이 구축되어야 할 것이며, 디지털전송망이 완비되어 전력종합정보시스템으로 발전시켜야 할것이다. 급진적으로 발전되는 컴퓨터기술과 정보통신기술을 전력회사 각분야에 응용하여 공급신뢰도 및 경영능률의 향상을 기하고 궁극적으로 수용가 봉사 수준을 향상시켜야 할 것이다.

## 2.7 전력정보설비

### 2.7.1 전력선 반송보호 계전단국장치(Carrier Relay )

1968년도에 154KV송전선계통이 페터슨 코일(P.C)접지방식에서 직접접지방식으로 변환됨에 따라 사고

시에 순간사고전류가 과대하게 흐르게 되어 계통사고시 사고구간의 고속차단 및 사고의 파급효과를 극소로 억제하여야 하게 되었다.

이를 위하여 154KV송전선계통의 직접접지방식과 더불어 종래의 계전기전용보호 방식에서 방향비교방식인 전력선반송 보호계전기 시스템을 채택하여 최초로 미국에서 제작한 단국장치를 설치하였으나 1976년도에는 국산화하였다.

154KV송전선계통의 방향비교방식외에 1968년 1월 154KV 수색변전소-문산변전소간에 설치한 반송보호계전기 단국장치는 변압기의 이상 또는 송전선사고시에 차단시키는 트립신호를 송출하는 방식으로 반송전화 음성1회선을 겸용할 수 있는 장치이다.

1976년 9월 345KV신여수 송전선 가압운전과 함께 우리나라도 초고압 송전시대가 도래하여 방향비교방식을 제1주보호로 하고 전송차단방식을 제2주보호로 하여 2중보호를 하게 되었다. 전송차단 방식이란 평상시 가드신호를 송출하나 송전선에 고장이 발생할 경우 트립신호로 전환되어 송출함으로써 확실하게 계통보호를 수행할 수 있는 방식이고 방향비교 방식은 방향성을 가진 계전기 및 고장검출계전기 등에 의해 얻어진 정보를 반송신호로 전달함으로써 송전계통사고의 파급을 방지하는 전력정보전송장치이다.

### 2.7.2 송전선 고장점 표정장치(Fault Locator)

송전선 계통의 사고에 의한 장시간의 정전으로 수용가에 끼치는 불편을 다소나마 해소하기 위해서는 송전선고장의 복구가 신속히 수행되어야 하므로 송전선로 사고시 사고지점을 신속히 파악할 수 있는 송전선 고장점 표정장치의 설치가 필요하게 되었다.

1969년 9월 당시 남북계 선로인 154KV 대전변전소-부평변전소간에 일본 제품인 서어지 수신방식 P형 FAULT-LOCATOR를 대전변전소에 주장치 1대, 부평변전소에 보조장치1대를 설치하여 운영하였다. 이방식은 송전선로에서 사고시 발생하는 서어지를 양단국에서 수신하여 각도착 시간차에 의한 표정거리를 주장치에서 계산 표정하는 방식으로 주요 송전계통에 설치운용중이다.

최근에 전자공학의 급진적인 발전으로 반도체 제조기술의 향상 및 마이크로 프로세서가 출현함에 따

라 송전선로 사고시 보호용 CT 및 PT 에서 입력되는 전압과 전류를 이용하여 마이크로 프로세서에서 고장거리를 계산하는 새로운 표정방식인 임피던스 측정방식 FAULT-LOCATOR 가 개발되었다.

임피던스 측정방식은 4개회선까지 설치 운용할 수 있으며 오차가 1%이내로 매우 정확한 고장거리를 나타내며 사고시 사고회선, 사고상, 고장거리 및 사고년월일 시분초를 출력인쇄한다. 현재 덕소전력소에 시험용으로 설치되어 청평#1, #2, #3 및 동서 #2선로에 시험운용중이다.

## 2.8 기타설비

지금까지 기술한 전자통신설비 이외에도 전력회사의 특수상황과 설비에 따라서 다음과 같은 설비가 운용되고있다.

### 2.8.1 PA SYSTEM

PA(Public Address)는 많은사람에게 한 방향으로 음성정보를 전달하는 수단으로서 대표적으로 폐이징 분야가 있다. 폐이징이란, 「호출하는것·찾는것·알리는것」 등의 뜻으로 발·변전소에 시설되어 넓은지역 등에서 작업중인 근무자간의 운전지령업무와 보수업무 수행을 위한 통신수단으로 사용되거나, 특히 원자력 발전소의 방사능 누출예상에 따른 대피 유도방송 및 각종 건물내 화재경보, 비상훈련(민방공, 예비군등)과 기타 업무사항에 관한 신속한 전달을 위하여 관련 사업장에 대한 동시방송을 통하여 업무능률 향상에 크게 활용되고있다.

### 2.8.2 CATV 및 CCTV설비

최근 본사 신사옥에 설치된 CATV(Cable Television)는 스튜디오와 재송신 비디오 설비를 갖추고 각종 영상프로그램을 제작, 방송하며, 기존TV방송의 재송신과 중앙제어실에서 각사무실에 설치된 TV모니터 영상신호및 전원을 제어하므로써 사내홍보및 주요공지사항의 전달과 교육의 시청차효과를 높이기 위한 음악, 영어회화, 뉴스, 주요사내 정보등이 영상과 음성으로 신속, 정확하게 제공됨으로써 정보통신 시대에 부응하여 경영능률 향상에 크게 기여하고있다.

CCTV(Closed Circuit Television)은 폐쇄회로의

기본원리를 이용한 카메라를 전력설비의 넓은장소나 멀리떨어진곳 또는 안전상 사람의 출입이 통제되는 장소에 설치하여 중앙제어실에서 설비의 이상유무를 관측할수 있도록 하여 설비의 운전과 보수를 안전하게 시행토록한다.

이상과 같은 설비 이외에도 다종다양한 전자용용 설비들을 필요에 따라 이용하고 있으며 전력회사에서의 전력정보를 보다 효과적으로 활용코자 급격히 발전하는 컴퓨터와 통신기술을 적극 이용하여 경영의 활성화에 크게 기여하게 될것이다.

## Ⅲ. 전력정보 종합 통신망

지금까지 기술한 바와 같이 전력정보 통신설비는 그 용도와 목적에 따라 재래식 통신케이블에서부터 최신 광통신시스템까지 다종다양한 전자통신설비와 컴퓨터시스템으로 구성되어 있다.

이러한 통신(Communication)과 컴퓨터(Computer)가 결합되어(C&C) 이끌어갈 정보화시대에는 전력정보의 량도 상당히 증가할 것이고 質도 향상될 전망이다.

이러한 경향에 대처하기위하여 당면한 문제를 알아보고 그 대응책과 종합통신망 구성에 대하여 기술한다.

### 3.1 종합통신망의 필요성

한전내의 전자통신설비는 급전연락이나 업무전화로서의 역할뿐만 아니라 전력계통운용의 자동화를 위한 원격감시, 제어계측 및 자동기록시스템 운전에 필요한 정보의 전송 처리, 전력계통 異常時 그 영향을 최소화한로 억제하는 계통보호 정보의 전송처리, 사무자동화와 업무전산화에 수반되는 각종 정보전송 처리등을 수행할 수 있어야 한다.

이와같이 음성신호 전송에서 데이터전송 처리의 역할이 가중되면서 정보전송계의 디지털화와 통합화가 필요하다.

기존의 아날로그통신회선으로서는 온라인리얼타임에 필요한 신뢰도와 전송효율을 충족시킬 수가 없다. 따라서 고품질 고신뢰도의 디지털전송망의 구성이 불가피하다.

또한 전력계통의 계층별 자동화가 이룩되어 종합

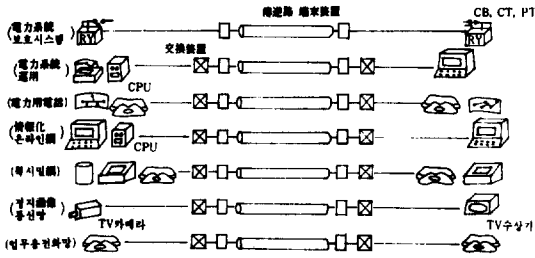


그림1. 기존 통신시스템

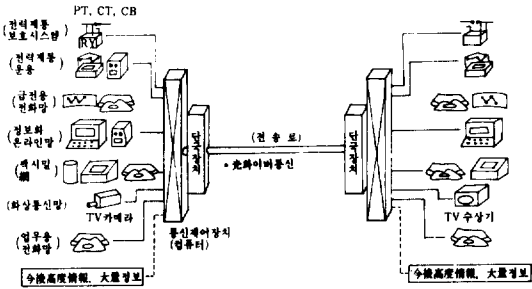


그림2. 장래의 ISDN 구성도

자동화시스템이 구축되고 畫像통신(Video Tele-conference)시스템을 비롯한 종합사무자동화시스템의 도입이 豫見되고 있으므로 전력정보의 量은 급격히 증가될 것이 확실하다. 이러한 정보의 능률적인 전송처리를 위해서도 디지털전송망이 필요하며, 그리하여 多種多様な 전력정보를 통합하여 처리할수 있는 전력정보종합통신망(Integrated Service Digital Network: ISDN)의 구축이 필요하다.

### 3.2 전력정보 종합통신망

음성, 데이터, 畫像정보등 각종 전력정보를 통합하여 단일 디지털통신망으로 전송처리할 수 있는 것을 ISDN이라한다. 기존 전자통신설비가 목적별로 별도의 전송로를 이용하는 것과 통합전송망으로 구성할 경우를 비교하면 전송효율과 신뢰도면에서 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

### 3.3 ISDN 추진전략

고도정보화사회에서 전력사업의 변모에 대응하여 전력정보통신의 대상도 청각에서 시각으로, 인간에서 기계로, 아날로그에서 디지털로 변화해 갈 것이며 정보통신 이용형태의 확대, 다양화, 복잡화 및 정보 전달의 고속화, 광대역화, 다량화가 예견되므로 이에 따른 주도면밀한 계획을 세워 추진해야 한다.

먼저 전송방식을 점진적으로 디지털화 해야한다. 고품질의 광디지를 전송로를 구축하기 위해서 都心地의 幹線전송로는 지중광케이블로, 시외의 장거리 전송로는 광섬유복합가공지선 또는 전력선 권부형 광케이블로 구축해야 할 것이다. 또한 정보전송망의 신뢰도를 더욱 높이기 위해서 지역중심국간의 전송로는 환상(Loop)방식으로 구성하고 주요회선은 다른 경로를 통하여 이중화해야한다.

정보교환시스템의 디지털화와 컴퓨터네트워크의 표준기술적용도 병행되어야한다. 그리하여 전력설비 종합자동화와 전산설비및 사무자동화네트워크를 구축해 가고 정보통신계통의 운용관리도 자동화해야한다. 한편으로는 하루가 다르게 발전해가고 있는 첨단기술을 적극적으로 조사분석하고 연구하여 전력정보통신시스템의 현대화를 위해 기술개발정책도 지속적으로 추진해야 할것이다.

## IV. 맺음말

전력의 비저장성과 수요공급의 동시성및 복잡 다양한 설비의 분산성등으로 전력정보통신의 역할은 전력계통 못지않게 중요하고, 그 범위도 넓다.

전력의 수급조절, 품질감시, 사고예방과 조기수습 및 효율적인 경영활동을 위해 종합전력정보통신망을 구축하고 전력계통운용 종합자동화시스템과 사무자동화를 先導해가야 한다. 그러기 위해서는 韓國內의 基幹통신망의 디지털化, 설비안전자동화및 전산설비 확충, 광통신및 광전자 응용기술의 축적, 정보통신 뉴-미디어의 조기정착, 신기술 도입및 연구개발에 중점적인 투자를 하여야 한다.