

## 전력정보 통신망 진화방안 연구

• 이원태\*, 이제조\*, 박양하\*, 김관호\*

\* 한국전기연구소 전력전자연구부

A study on the evolution strategy  
for power telecommunications network

• Won-Tae Lee\*, Jae-Jo Lee\*, Yang-Ha Park\*, Kwan-Ho Kim\*

\* Korea Electrotechnology Research Institute

### ABSTRACTS

The power telecommunication network is a important base construction of power company. The requirements of power plant operation, office automation, subscriber services make it to go on evolution for new structure and advanced services. For these reasons its evolution strategy establishment is needed for systematical improvement.

In this paper, we established the structure of power integrated information network which will be able to adapt international standard trends, to support original power production, to have competitive power in the telecommunication service market, and suggest evolution strategy schemes for stepwise development.

### 1. 서 론

전력정보 통신망은 전력의 생산 및 경영을 위한 기반 구조로서 전력산업의 고도화와 경영 효율화를 위한 중요한 역할을 담당하고 있다.

전력용 정보통신은 최근 고도정보화 사회로의 진전에 따라 전력계통을 안정되고 효율적으로 운전하기 위한 전력계통 운전자동화의 고도화에 함께 종합적인 사무자동화 시스템의 도입, 수용가 서비스의 확대, 경영다각화를 위한 전력회사의 정보통신사업의 진출 등으로 새로운 구조로의 진화가 요구되고 있다. 이를 위해서는 전력통신망의 진화전략을 체계적으로 수립하여 전력사업의 기반구조로서의 역할을 충실히 담당함과 동시에 고도의 정보통신 서비스를 제공할 수 있는 고속 광대역 통신망으로 발전할 수 있도록 단계적인 추진이 이루어져야 한다.

이에 따라 본 고에서는 세계 표준화 추세에 적응하고, 고유의 전력사업을 지원하며, 정보통신 서비스 사업에서의 경쟁력을 확보하기 위하여 고도정보화 사회에서 전력회사가 필수적으로 보유해야 할 전력용 종합정보통신망의 구조를 정립하고, 이를 근거로 단계적인 통신망 진화방안을 수립하여 제시한다.

### 2. 전력정보의 종류와 특성

전력정보 통신시스템은 전력의 안정공급과 공급비용 절감을 목적으로 자체의 통신망을 구축하여 운용되고 있으며, 전력의 안정적 공급을 위한 계통보호, 계통운용, 설

비감시, 급전지령 등의 전력보안 시스템과 업무의 효율화를 위한 온라인 업무자동화 및 업무전화의 업무지원 시스템으로 구분할 수 있다. 이러한 각종 정보전송 시스템은 전력 특유의 목적을 가지고 있기 때문에 시스템에 요구되는 전송요구조건도 각각 상이하다.

Carrier Relay 등의 계통보호 시스템은 송전선에 발생한 사고를 조기에 검출하여 고장부분을 전력계통으로부터 즉시 차단하기 위하여 허용전송지연시간이  $4\sim20\text{msec}$  정도의 고속전송이 요구되며, 오부동작시 전력계통에 미치는 영향이 크기 때문에  $1\times10^{-7}$ (2계열) 이상의 시스템 신뢰도가 요구된다. 또한 EMS, SCADA 등의 계통운용 시스템은 허용지연시간이 수초이내,  $3\times10^{-5}$  정도의 시스템 신뢰도가 요구된다. 따라서 최적의 전력 통신망을 구축하기 위해서는 전력회사에서 주로 사용되고 있는 정보전송 시스템이 전송계통에서 요구되는 조건을 만족하여야 한다.

### 3. 전력 통신망 구조 분석

일반적으로 통신회선은 정보를 전송하는 링크와 교환이나 변환등 신호처리를 행하는 노드로 구성되며, 통신망에서는 이러한 링크와 노드를 어떻게 최적화 시키느냐가 중요한 문제이다. 전력용 통신망의 구조는 각종 정보의 특성에 적합한 통신회선의 구성으로 도출하게 되는데, 그림1과 같이 4가지 요소를 고려하여 망의 구조를 설정할 수 있다.

#### 3.1 망노드의 구성

현재 전력통신망에 구축되어 있는 교환망은 보안전화 및 업무자동화 시스템 통신 정보이며, 교환노드는 정보의 종류별로 독립적으로 통신이 집중되는 장소에 설치되고 있다. 장래의 통신망 형태는 전용선망으로 전송되는 정보에 대해서도 정보의 동시 이용과 공용화 등이 가능한 Multipoint 접속이나 임의 접속 등 통신서비스의 확대에 주안점을 둘 필요가 있다. 따라서 다양한 정보통신 형태를 용이하게 제공할 수 있는 교환노드를 공동적으로 수용할 수 있는 정보유통지점에 설치하여, 교환망 위주의 발전을 도모하여야 한다

#### 3.2 망의 계층화

전력통신망은 지금까지 광범위한 전력공급지역을 대상으로 업무별 통신 서비스의 요구기능에 따라 목적별로 중설되어 았기 때문에 통신망 구성이 전체적으로 비효율

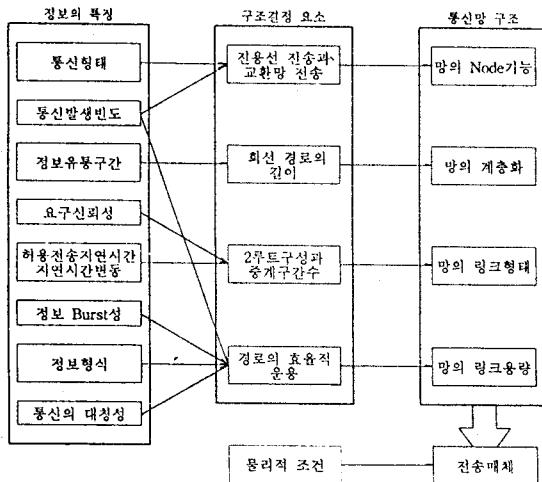


그림1. 정보의 특성과 망의 구조

적인 측면이 많았다. 이에 따라 통신망 전체를 계층적으로 분할해서 서비스 요구에 대응하는 계층화가 필요하다.

### 3.3 망링크 형태

단말간의 회선 또는 교환노드간 경로 구성은 용도에 따라 요구되는 신뢰성에 의존하며, 전력안정공급에 관련되는 회선의 경우에는 다중 루트의 구성이 필요하다. 특히 장거리 전송을 담당하는 중계망의 장해시 우회중계나 액세스망에 의한 복수중계 노드의 구성등 다루트화한 회선구성으로 망링크를 구현할 필요가 있다.

### 3.4 망링크 용량

앞으로의 전력용 통신은 멀티미디어 통신이나 동화상 등 광대역 가변속 정보의 확대가 예상되므로 요구신뢰도와 지연시간 제약을 만족하는 범위내에서 경로를 효율적으로 운용하는 방안으로 ATM을 적용하고, 망링크의 용량과 경제성, 정보종류별 특성에 따른 트래픽 제어 등 서비스 품질과의 정합성 등을 고려하여 구성할 필요가 있다.

## 4. 전력통신망 진화 방안

### 4.1 전력종합 정보통신망 구조 정립

미래의 전력통신망은 고속 광대역 통신망 구조를 가져야 한다. 이러한 고속광대역 통신망 구조를 전력운용업무에 적합하게 정립하기 위해서는 우선 통신망 노드를 설정하고 그에 따른 망의 링크와 용량 등 통신방식이 결정되어야 한다. 전력통신업무는 특성상 정보유동구간이 설비관리 형태로 구성되어 있어 본사에서부터 각 중간사업소를 거쳐 현장 단말까지를 포함하고 있으나, 업무에 따라 차상위나 차하위 계층의 정보링크에 국한되는 경우도 있다. 이와 같이 현장의 각종설비나 업무를 관리하기 위해 전력시스템 업무는 최소관리 주체인 설비관리나 업무관리별로 조직화되어 있으며, 이를 지점은 각종 정보통신 회선의 집합체로서 망의 노드역할을 하고 있다. 표1에 전력업무의 계층조직도에 대응한 통신망 노드와 계층을 나타내었다.

각 노드들은 업무에 따라 특성을 달리하는데 전력보안 업무와 전력지원업무 회선은 통신밀도가 높은 단위사업소를 중심으로 구성되고, 전력관리처와 전력소는 지역적

표1. 전력시스템의 통신망 계층 분류

업무 계층	조 직 구 조	통신망 노드	통신망 계층
본사	본사 전력보안 업무 지원	대규모 노드	간선계
1차 사업소	원자력 발전소 전력 관리처	중규모 노드	
2차 사업소	수화력 발전소 전력소	소규모 노드	지선계
3차 사업소	변전소·변전소 출장소		가입자 계

으로 분산된 사업소의 회선을 수용하고 있다. 이러한 특성으로 통합통신망의 구조는 간선계와 지선계 및 가입자 계의 통신방식을 달리 적용하여야 한다.

간선계는 지역적 범위가 전국을 대상으로 하고 있으며 각 사업소별 다양다양한 정보를 수용할 수 있도록 초고속 광대역 정보망(BISDN-ATM)으로 구축하여야 하며, 동기식망의 특성유지에 필요한 신뢰성 높은 망동기 방식의 채택과 SDH형의 전송교환 일체화로의 추진이 필요하다.

지선계는 간선계와 연계되는 통신망 노드에서 각 사업소로 링크하는 통신계층으로, 지역적으로 대도시와 산간벽지를 대상으로 통신경로가 다양하게 산재되어 있기 때문에 일원화된 통신망 모델로 구성하기는 곤란하다. 따라서 단위지역내의 많은 전력플랜트와 사업소가 집중되어 있는 도시지역은 각 사업소와 플랜트내의 LAN과 전용회선을 수용하는 DQDB, ATM-MAN 교환방식으로 구성하고, 넓은 지역을 관할하는 교외지역은 소용량 ATM 및 소규모 LAN으로 구성하는 것이 바람직하다. 그리고 가입자계 단계별 계층은 수용가 서비스와 지역특수성을 고려하여 전용선, LAN, CATV 회선으로 구성이 가능하다.

이와 같은 전력종합 정보통신망의 통합네트워크 구조를 그림2에 나타내었다.

그리고 현재의 통신망 통합기술은 공중통신망 서비스 위주로 되어 있기 때문에 당분간 전력시스템의 요구특성이 필요한 부분은 제외되어야 한다. 즉 계통보호와 운용, 급전지령 시스템은 서비스의 요구신뢰성이나 전송지연시간이 엄격히 요구되기 때문에 기존과 같이 전용선으로의 존속이 필요하고, 상위계층 중계나 전송매체를 공용화하는 방안이 적합하다.

### 4.2 단계별 진화 방안

전력종합 정보통신망인 전력용 B-ISDN을 구축하기 위해서는 통신기술의 발전세와 함께 현존하는 전력통신망을 활용하는 단계적인 통합화 추진이 필요하다.

현재의 전력용 통신망은 광대역의 광케이블을 이용한 디지털망이 구축되어 디지털 회선교환 및 패킷교환망이 운용되고 있으며, 본사와 각 지역사업소에 OA용 LAN과 전력운전용 FA LAN의 도입을 추진하고 있다.

통합 네트워크 기반구축을 위한 1단계(약 5년후)에서는 전용선망과 회선교환망을 고속화하고 본사 및 지사, 전력관리처 등 주요 사업소에는 기존의 9.6Kbps의 온라인 회

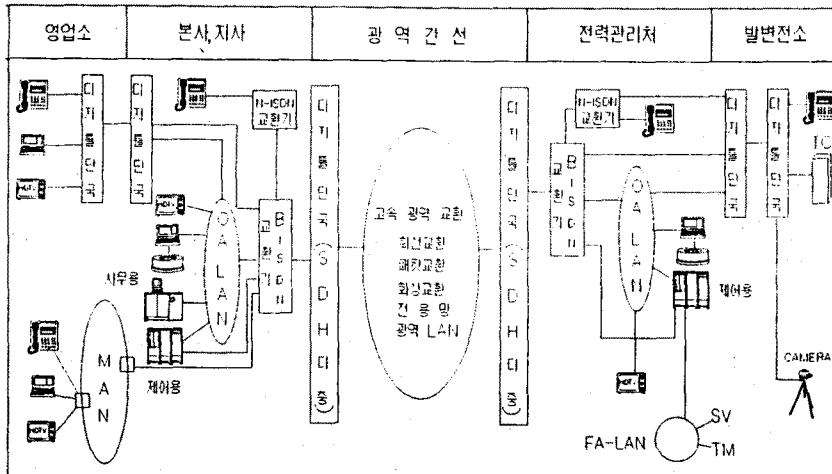


그림2. 전력종합 정보통신망 통합 네트워크 구조

선을 고속 디지털회선(64Kbps)으로 구축함과 동시에, 고속(100Mbps정도) OA용 LAN 및 ATM 교환기와 기존 패킷교환을 대신하여 차세대 B-ISDN에 적용할 수 있는 프레임 릴레이 등 고속 패킷교환의 도입이 예상된다. 이러한 고속화의 진전과 장래의 B-ISDN으로의 전개에 대응하여, 간선계는 SDH방식의 디지털 단국을 채용하고, 전력보안분야에서는 TV회의, 발변전소의 ITV 등 화상교환망의 순차적 도입이 이루어져야 한다.

통합네트워크 확산을 위한 2단계(약 10년후)에서는 각종 회선의 고속화와 화상의 이용이 더욱 확대될 것으로 전망되므로, 간선계를 효율적으로 이용할 수 있는 대책이 강구되어야 한다. 본사 및 주요사업소에서는 B-ISDN 교환기를 도입하여 화상교환 회선의 수용이 고려되어야 하며, 지사·지점동에는 사무자동화를 위한 광대역 OA용 LAN이 도입되어야 한다.

그리고 최종 단계(약 15년후)에서는 100Mbps급 이상의 초고속 가입자 회선을 직접 B-ISDN 교환기에 수용하고 또한 본사, 전력관리처등 대규모 사업소에서 HDTV급 화상단말의 도입이 예상되므로 이러한 서비스의 수용이 가능한 B-ISDN과 친화성이 높은 멀티미디어 대용의 고속 LAN을 채용하고, 감시용 ITV를 B-ISDN에 수용하는 종합적인 전력용 B-ISDN을 구축해야 할 것이다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 고도 정보화 시대에 대응하여 전력회사가 필수적으로 보유해야 할 전력종합 정보통신망의 구조를 정립하고, 이를 달성하기 위한 중장기 통신망 진화전략을 제시하였다.

전력회사의 고도 정보화를 추진하기 위해서는 간선계는 고속 광대역 SDH 다중 디지털 단국 및 ATM 교환기 등을 이용한 광대역 ISDN으로 구축하고, 지선계는 광대역 정보망 연동이 가능한 DQDB, SMDS 등의 고속 MAN으로, 가입자계는 광케이블에 의한 전용선, LAN, CATV망으로 구축하여야 할 것이다. 또한 구내 통신망에서는 광대역 화상, 데이터, 음성 등의 멀티미디어 서비스에 대응하기 위한 고속 광대역 멀티미디어 LAN의 구축이 필수적인 것으로 검토되었다. 서비스 통합에 있어서는

통합이 용이한 서비스부터 단계적으로 수용해 나가는 것 이 타당하며, 신뢰성과 전송허용 자연시간이 엄격히 요구되는 계통보호 시스템은 단분간 전용선망에의 의존이 필요하다.

이상과 같은 전력용 종합정보통신망의 구축은 현재의 전력통신망을 기본으로 통신기술의 발전 추세, 표준화 등 항 등을 고려하여 이제까지의 단편적인 발전전략과는 다른 종합적인 시각에서 추진되어야 하며, 고속 광대역 통신기술의 전력시스템 적용을 위한 체계적이며 지속적인 연구개발이 선행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. W. Stallings, "Evolution of ISDN toward broadband ISDN", IEEE Network Mag., Vol.3, No.1, 1989
2. "전력용 통신의 기술동향" 전기협동연구 제43권 1호, 1987
3. "전기사업에서의 정보통신 네트워크 장래 비전" 전력중앙연구소 보고, R93012, 1994
4. "정보통신 중장기 운용계획", 한국전력공사 전자통신처, 1988