

高度情報化社會에서의 電力情報 通信機能과 役割

우 회 곤*

(*한전기술연구원 전자응용연구실 부장)

1. 序 言

최근 사회는 컴퓨터와 통신기술의 발전에 따라 미래학자들이 예견했듯이 지식정보가 주도하는 정보화 사회로 진입되고 있다. 사회 각 분야의 컴퓨터화와 네트워크화로 FA, OA, HA 등이 광범위하게 보급되면서 기존 공업사회 기반구조(Infrastructure)인 철도, 도로, 항만등의 역할이 정보화사회에서는 정보통신망이 담당하리라고 예상된다.

이에 따라 기술선진국형 정보화 기반구조인 고도종합정보통신망 연구개발이 국가적차원으로 추진되고 있고 이에 따른 뉴미디어 서비스들이 개발 보급되고 있다.

개인이나 기업들은 정보의 주체로서 이러한 정보통신시스템에 의존할 수 밖에 없는 시점에서 정보화 사회의 주에너지인 전력시스템분야에도 이에 대비한 기술로서 정보통신의 기능이 중요시 되고 있고 국가적인 통신자원 활용 측면에서도 그 역할이 기대되고 있다.

따라서 그동안 사설통신망으로 발전되어온 전력정보통신망이 고도정보화사회에 대응하여 어떻게 기여할 것인지 그 방안을 고찰하고자 한다.

2. 電力用情報通信의 機能과 現狀

2.1 전력용 통신의 기능과 특징

전력은 클린에너지로서 일상의 사회경제활동에 광범위하게 사용되고 있는 중요한 에너지이다. 고품질의 전기를 안정적으로 공급하기 위해 전력의 생산부터 소비까지의 전 계통을 유기적으로 운전제어하기 위한 정보전달수단으로서의 神經系統이 필요하게 된다. 이를 電力用通信이라하며 電氣設備 技術基準令에 이러한 전력용 保安通信設備을 갖추도록 규정되고 있다.

그래서 전력용통신은 전력시스템의 정보유통설비로서 다양한 기능을 담당하고 있으며 그중 몇가지 중요한 점을 지적해 보면 다음과 같다.

첫째, 전력시스템의 健全성을 감시하며 전기를 안정적으로 공급하기 위한 설비이다. 전력계통이 정상적인 조건으로 운전되기 위해 비상시나 고장시, 계통을 차단하거나 복구하는데 필요한 보호제어 설비들을 서로 데이터 링크화하고 있다.

둘째, 공급되는 전기의 질을 高品質로 유지하기 위해서이다. 고도정보화 진전에 따라 양질의 전기요청이 점차 증대되고 있으며 특히 컴퓨터가 사용되는 공장이나 생산라인, 금융기관의 온라인처리단말등은 전기의 질이 크게 영향을 끼친다. 전압, 주파수를 적정히 유지시키기위해서 발, 변전소의 전압조정설비나 조상설비를 운전제어 하기 위한 정보 통신기능을 담당하고있다.

셋째 공급 Cost를 낮추기위한 기능이다. 공급

Cost는 화력 원자력등의 건설비, 運轉費등에만 의존하지 않고 각각의 발전유니트의 열효율에 따라 크게 변화하므로 필요전력에 따라 최적 발전유니트들을 조합하는 수급제어를 위한 정보통신망의 기능이다.

이러한 운전제어대상 설비들이 遠隔地에 광범위하게 분산되어 있기 때문에 이들의 정보화 기반구조인 정보통신설비는 중요한 기능을 하고 있다.

한편 이러한 기능을 유지하기위한 전력통신설비는 다음과 같은 특성을 가져야한다.

- 전력시스템 운전제어에 필요한 정보를 우선적 實時間處理해야 한다.

전력에너지는 발생과 소비가 瞬時的으로 행해지기 때문에 전 유통과정의 각종 정보노드와 계통의 정보들이 신속하고 확실히 전송되어야 한다.

특히 계통보호에서는 高速遮斷을 행할 필요가 있기 때문에 傳送持延이 5m Sec 이내의 엄격한레벨이 요구된다.

- 송배전망과 동일한 토폴로지(Topology) 형태로 網構成이 되어야 한다

특성상 급전용은 발 변전소와 송배전 선로의 각종 정보를 대상으로하고 있기 때문에 통신망은 대부분 網狀形(Mesh) 형태로 川線이 구성되며 또한 업무용 통신망은 본사, 지사, 지점등을 연결하는 Tree형태의 회선이 구성된다.

- 强電流환경내에서의 고신뢰도의 전송특성이 요구된다.

발변전 및 송배전망에 複合된 유무선 통신설비나 전송매체들은 弱電流기술이기 때문에 강진류환경내에서 설치사용시 서지나 유도에 의해 기기의 오 동작 및 파손을 방지하기 위한 耐電壓強度, 耐서지強度를 가져야 하는 등 전력용통신 특유의 엄격한 전기적 특성이 요구된다.

이상과 같이 전력용 정보통신에 필요한 기술은 일반적으로 전기통신기술이외에 전력고유의 Need에 대응하는 시스템화 기술, 고신뢰도기술, 특히 각종 계측제어용전송장치 및 특수단말장치등의 적용개발 기술들이 구사되고 있다.

2.2 전력용 정보통신 회선과 사용현황

전력용 정보통신은 업무특성에따라 電力系統保護, 電力設備의 計測制御, 온라인 業務電算化, 電力設備

의 運營保守 효율화의 시스템으로 각기 구성되고 있으며 회선은 給電用 및 業務用, 連絡用등으로 분류될수 있다.

전력계통 보호시스템용으로는 캐리어릴레이(Carrier Relay)나 과부하 보호시스템 등이 있는 전력소간에 정보의 송수신을 행하고 송전선의 사고구간의 순시절체와 송전선의 과부하사고 방지를 행하고 있다. 전력설비의 계측제어용으로는 계통운영이나 발변전소의 감시제어를 원격에서 행하는 電力設備運轉自動化시스템과 컴퓨터에 의해 각 발전소를 제어해서 계통구성의 조정이나 효율적인 부하배분을 행하는 에너지관리 자동제어 시스템(Energy Management System)이 있다.

온라인 업무전산화용은 전력요금 데이터처리나 각종 자재 및 회계처리등을 온라인화 하는 전산기와 단말들로 정보시스템이 구성되며 현재 한전의 경우 21개의 전산중앙제어장치와 5,000여대의 CRT 및 PC, FAX 그리고 Telex 단말들이 접속되어 있다.

전력설비의 운용보수 효율화를 도모하기 위한 시스템은 송전선의 사고시 전기적 펄스나 서지를 이용한 사고점을 순시에 판정하는 사고점탐사장치(Fault Locator) 등이 있으며 또한 기상레이더와 전용 기상정보시스템등이 추가 설치 될 예정으로 있다. 이외에 최근 회상회의 시스템이나 전력정보 시스템(KIS)과 音聲情報시스템(VIS) 등이 구축되어 운영중에 있다.

현재 이러한 시스템들은 정보시스템별로 통신회선을 구성하고 있으며 약 30% 정도가 디지털정보들이

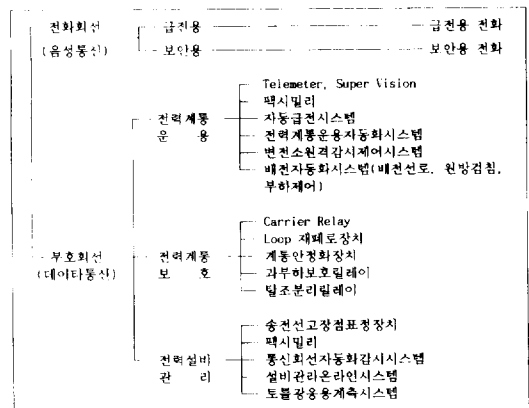


그림 1. 전력정보 통신회선의 이용 형태

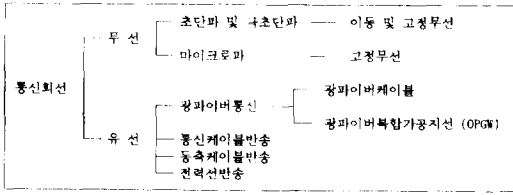


그림 2. 전력용통신회선의 사용

차지하고 있다.

이러한 전력분야의 통신회선 이용형태들은 그림 1과 같다.

한편 통신회선구성은 회선이 요구하는 특성에 따라 각종 전송매체들이 광범위하게 활용되고 있다.

회선의 根幹網인 中長距離區間은 電氣的誘導, 雜音에 강한 OPGW 광파이버통신이 주류를 이루고 있어 布設長은 약 1484Km에 이르며 支線網에는 통신선반송(1200Km), 광파이버케이블(2055Km), 電力線搬送(307단국)이 활용되고 있다. 송배전망 유지보수에는 移動및 固定無線網(4650국)이 운용되고 있다. 현재 사용되고 있는 통신회선의 종류는 그림 2와 같다.

3. 전력분야의 高度情報化 Need와 기술

3.1 Need의 변화와 다양화

앞에서 서술한 바와같이 전력용 통신은 전력용 保安電話로서 시작되어 전력계통보호, 전력설비운전의 자동화 및 업무의 전산화등, 다목적인 요구에 대응해서 발전되어 왔으며 향후에도 이러한 요구가 각 분야의 정보화가 추진됨에 따라서 더욱 고도화 될 것으로 생각된다.

정보화의 사회는 사회의 컴퓨터화, 네트워크화가 더욱 진전되면 停電에 의한 사회 혼란에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에 보다 고품질의 안정된 전기공급을 엄격히 요구하게된다. 또한 전력을 소비하는 수용가로부터도 다양한 서비스 요청이 있게되어 보다 신속 정확한 대응이 필요할것으로 생각된다.

예를들면 계통보호에서는 보다 고도의 기능을 갖는 디지털 릴레이가 채용되고 복잡대규모한 전력계통에서는 사고시 각소의 정보를 수집, 분배해서 그

결과에 필요한 제어를 행해서 안정도를 신속히 복구시키는 系統安定化시스템이 도입될것이다.

자동화시스템은 종래 階層別시스템으로 구성되어 왔지만, 급전, 변전, 발전등의 계층별자동화 시스템을 일관되게 연계하는 設備綜合自動化시스템이 이루어져야 하므로 데이터 집배신장치(Packet 교환기)의 도입응용이 필요하고 또한 無人變電所의 설비감시나 구내침입감시, 또 송전선의 각종 감시등에 각종의 畫象情報등이 증가될 豫상으로 있다.

업무운용의 합리화, 효율화를 추진하기위해 각 시스템간이나 사회와의 연계등에 의한 온라인 시스템 등의 OA의 확대 추진을 도모하게된다. 컴퓨터간 고속화일전송이나 도형태이터의 전송등에 의한 정보가 증대되고 장래 G4 팩스, 전자우편, 멀티미디어등의 각종단말장치가 증가해서 이러한 정보서비스들이 자유로이 통신망에 접속하여 사내 TV방송, 경영층에 각종정보를 문자 도형, 화상등으로 변환 제공하는 경영정보시스템의 등장등 종래의 전력용 통신에는 없는 새로운 Need가 발생하게된다.

이상과 같이 전력분야에 있어서도 사회의 고도정보화에 대응해서 정보량의 증대, 고신뢰도화, 다양화가 진행되고 있어 이것에 유연하게 대처하는 정보통신망의 설비형성이 필요하게 되며 이를 電力綜合情報 通信網이라 한다.

3.2 電力綜合情報通信網의 개요

사회的高도정보화 的 進進에 따라 전력분야의 각종 정보통신설비도 점차 多種多樣한 정보의 전송이 필요함을 밝혔다. 특히 이러한 정보통신방식을 高速大容量化 하기 위해 디지털정보형태로 통신망을 구성하는 것이 필연적이다.

디지털정보의 증대나 Need의 다양화에 대해서 기존의 아날로그통신방식에서는 전송의 비효율, Cost의 증대로 충분한 서비스를 행할 수 없기때문에 전송, 교환을 디지털화 통합화해서 end to end에의 디지털 접속을 기본으로 하는 통합디지털 통신망(Integrated Digital Network)이 등장하게 될 전망이다.

이러한 통합디지털 통신망을 구성하기 위해서, 전력회사에서는 그동안 전력특성에 적합한 광통신망을 근간으로하여 디지털 마이크로파 무선을 혼용한 디

지들전송로와 다지틀 교환기, 망동기장치등을 기본으로 하여 단계적으로 관련사업을 추진하고 있다.

3.3 전력용 디지털 統合 通信網기술

3.3.1 통합망 구성기술

디지털 통합망 구성에 필요한 기술은 그림3과 같다.

網構成기술로서는 信號方式이나 番號計劃등이 종합적으로 검토되어야하고 共通技術로서 網同期, 網制御나 管理 그리고 대역압축기술등이 주요대상기술이며 각종단말이나 교환 전송기술등의 적용이 디지털 통합망구성 기술로 검토되어야 한다.

3.3.2 新 傳送기술과 ISDN기술

전송기술로서는 우선 전력회사의 간선통신망으로 사용될뿐아니라 공중통신망에서도 집중개발되고 있는 광통신망이다.

80년대 초반해도 6Mbps, 32Mbps의 광통신이 실용화되었지만 현재는 155Mbps, 622Mbps의 광시스템이 국내에서 개발되고, 2.4Gbps나 되는 高速 廣帶域 傳送網을 위한 기술 개발이 추진되고있어 전세계적인 광대역전송망의 구축이 한발앞으로 다가왔다 특히 88년 CCITT에서 광대역 ISDN을 위한 전송망 구조를 同期式傳送網(STM)과 90년 광대역사용자망 접속표준이 결정됨에 따라 동기식광전송망(Sonet)이 새로운 전송방식으로 제안되고 있다.

향후 광파이버통신은 장거리 기간통신에 적용시 無中繼 多重채널화를 기할 수 있는 코우히어런트(Coherent) 방식이 제안되고 있어 급후의 전력통신

망의 특성상 이러한 광통신기술의 적용은 필수적이라 예상된다.

또한 무선전송방식은 고속대용량 전송회선구성에 가장 효율적이다. 이미 일본등에서는 전력계통 보호등에는 경제성이나 고신뢰성을 갖는 디지털 마이크로웨이브방식이 전력선반송이나 광통신방식보다 활발히 적용되고 있다.

최근 이동통신 시대를 맞이하여 새로운 전기를 맞이하고 있는 무선전송기술은 전력용 통신처럼 고신뢰도화와 광범위한 사업장을 대상으로 한 통신망구성에 효율적일수 있기 때문에 통신위성등의 첨단 통신매체 등을 적극 활용해야 할 것이다.

ISDN 기술은 협대역 ISDN 서비스 표준화 방식이 80년대에 이미 권고되어 국내외에서 시범서비스를 시도하고있긴하나 화상을 포함한 광대역 ISDN진화의 과도기적형태를 띠고 있다. 광대역 ISDN의 권고안이 잠정적으로 88년에 권고된 이후 CCITT의 각 연구회에서 기본적인 광대역 ISDN의 표준화가 진행되고 있고 이에 따른 동기식 전송망을 기본으로한 ATM 교환방식이 광대역 ISDN의 주체로서 기술개발이 추진중에 있다.

3.3.3 附加價值 通信網

초기의 부가가치 통신망(VAN)은 기업의 네트워크화에 의해 기업내의 개별부문에서 처리된 정보의 상태를 분야별로 온라인화하는 선에서 생각되었던 개념이다. 그러나 최근에는 이를 적극 활용하여 기업외에 까지 확장된 개념으로 발전되고 있다.

이러한 VAN의 장점은 온라인 시스템의 단기실현과 초기투자의 최소화, 전문요원절감등 경제성 등에서 우수한 것으로 평가되어 특정 업종별 VAN의 활용이 두드러지고 있으며 궁극적으로는 ISDN 서비스의 주요정보원이 될 것으로 예상되고 있다.

전력회사에서도 급전, 보수업무영역에 따라 정보의 수집 분배시스템을 구축하는데 유효한 수단이 되기때문에 각종 데이터베이스의 정비나 업무의 표준화등을 개발하는데 필요한 소프트웨어 기술이 중요하다.

3.3.4 高速 制御用 Network

최근 공장등의 제어시스템에는 LAN의 도입이 주목되고 있다. 전력설비자동화측면에서 LAN의 도입으로 효과적인 자동화구축이 가능하나 고속성과 고신

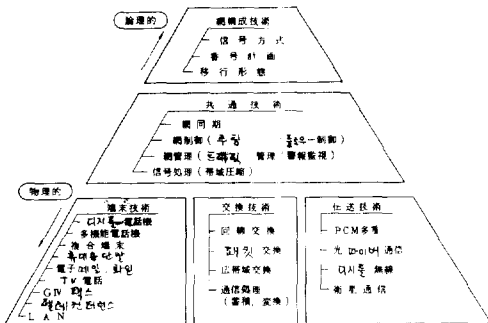


그림 3. 디지털 통합망 구성기술

회성을 보장해야만 한다.

최근 LAN의 발전은 고속성과 규모의 유연성을 강조하여 개발되고 있는 추세로서 전력시스템 제어에 이러한 광LAN의 적용시 전력소 건설 COST절감과 자율 分散型 제어형태로 전개하는데 유리하다.

3.3.5 수용가 정보망기술

전력사업의 향후과제로서 안정되고 저렴한 전력공급의에도 수용가 서비스 향상을 도모하기 위해서는 수용가까지의 전기설비제어나 계측감시가 필요하다. 이러한 개념은 이미 배전자동화시스템에서 출발하여 배전계통의 각종 설비의 감시제어를 포함한 수용가의 원격검침 및 부하제어방식이 정립되고 있다.

지금까지는 기존의 통신방식인 통신케이블이나 전력선 반송기술등이 가장 효율적인 방식으로 평가되고 있으나 최근 CATV 사업의 활성화에 따라 수용가까지의 전송망 포설에 있어 가장 유리한 전력회사에서 사업연계화하여 다목적 전송방식을 개발하는 것이 세계적인 추세이다.

전력회사는 수용가정보망으로 동축케이블이나 광케이블을 채택하고 포설비용을 CATV사업자 등과 공동으로 분담하고 전력회사 고유의 서비스인 배전자동화나 수용가 검침 및 부하제어와 전력정보 제공 시스템을 용이하게 구성할 수 있다.

4. 電力用 情報通信의 研究開發 方向과 課題

4.1 전력정보 고도화 방향

향후 전력수요 증가와 국민생활의 향상에 따라 공급신뢰도 향상될뿐 아니라 요금메뉴의 다양화등 각종 수용가관련 정보화 요구가 발생할 것으로 예상되므로 전력분야고도정보화란 결국 전기사업자체 뿐 아니라 지역사회의 고도정보화에 공헌할 수 있다는 것을 염두에 두지 않을 수 없다. 따라서 전력정보화는 본연의 경영성 제고와 地域社會 정보화발전을 함께 생각하는 방향성을 추구해야만 한다.

전력사업은 공익사업으로서 독점적 형태로 운영되어 왔으나 전원수요의 지속적 증가와 전원부지의 확보 곤란등으로 국가적으로는 새로운 에너지(열병합발전, 태양광, 연료전지)들이 별도 사업체 형태로

적극개발 운영되고 있다. 이것은 전력회사의 에너지공급이 독점적에서 경쟁적인 체제로 전환되고 있음을 알리고 있으며 이는 국가적 독점체제인 통신사업의 개방에서도 쉽게 짐작할 수 있다.

또한 전력유통망은 수용가까지 포설되어 있어서 이들 유통망과 복합된 형태의 정보망구성은 지역사회 정보화의 기반을 조성할 수 있게된다. 이미 이러한 체제로 도입된 일본의 경우는 전력회사 경영의 다각화와 지역사회 정보화 목적을 위해 정보통신의 설비투자와 연구개발을 진행하고 있다.

일본 전력회사의 경우 이러한 전력사업의 고도정보화를 통해 경영체제를 다각화하고 향후 10~20년 후에는 전력공급사업과 유사한 비중의 정보통신사업 진출 계획을 추진중에 있다.

4.2 일본의 전력분야 정보고도화 계획

89년 6월에 전력사업의 정보고도화에 관한 검토회를 일본자원에너지청의 공익사업부 내에 설치하여 전력사업 정보고도화를 위한 과제 방법등에 관하여 검토하였다. 검토 내용으로서는 전력사업의 정보고도화에 대한 사회적 요청을 생활양식의 변화와 기술개혁에 따른 대응을 모색하고 전력사업을 둘러싼 고도정보화 사회의 진전으로 고도정보화 사회의 실현을 위한 조건 및 기술혁신 방법을 검토하고 전력사업의 정보고도화를 위한 과제를 제안해서 정부의 시책으로 연구개발을 추진하고 있다.

이러한 일본 전력분야의 전력정보 고도화를 위한 정보통신분야의 계획은 표 1과 같다.

4.3 연구개발 추진

전력정보 통신망의 고도화를 위해서는 일반적인 통신요소 및 복합기술을 적극 수용하여 전력시스템에 적합토록 연구개발이 필요하다. 현재 증가되는 각종데이터 및 음성 정보회선의 폭발적인 증가를 효율적으로 대처하려면 종합적인 디지털통신망 구축이 필연적이나 그동안 관련된 연구개발투자는 전력분야의 다른 분야에 비해서 상대적으로 빈약한 실정으로 연구인력의 부족과 신기술 축적등에서 취약한 편이다.

국내와 유사한 환경을 갖고 있는 일본의 전력회사

표 1 일본전력회사의 고도정보화 사업계획

구 분	내 용
추진배경	<ul style="list-style-type: none"> ·수용가 서비스향상 <ul style="list-style-type: none"> -전기공급 신뢰도 향상(급전자동화 및 배전자동화 확충) -전기기용 안전성 확대(HA 및 OA 연계) -요금 메뉴 다양화(리얼타임 요금제등) ·수용가 대응의 긴밀화(사내 ISDN, VAN, 부하기기감시제어 및 정보제공) ·전기요금 저렴화(부하제어 및 계절별 시간대요금, 설비관리의 생력화) ·에너지 효율 향상(기존 전원설비 효율극대화) ·국제 사회 공헌(국제공동연구, 연료수급정보) ·고도정보화 사회 공헌 및 지역활성화
구상	<ul style="list-style-type: none"> ·전기 사업자간 고속 디지털 통신망 구축중 : 1991년 ·사내 고속 디지털 통신망 구축 : 1995년 ·관계 회사간 VAN 구축 : 1993년 ·배전 종합자동화 구축 : 2000년 ·수용가 네트워크 구축 : 특고압 수용가 1995년, 일반수용가 2000년 ·전력 데이터 베이스 정비 ·정보 고도화 관련 연구개발 및 표준화 : 영상전송, AI기술, 통신방식 및 타산업과 제휴 Network 정비경비절감, CATV사업, 광일체형전력케이블 ·정부용자 및 세제혜택으로 사업촉진
연구개발	<ul style="list-style-type: none"> ·전기통신 분야 : 배전망통신기술, 광영상전송, 영상교환 ·연구개발비 확대, 업체와의 공동연구추진, 통신관련기술, 연구자 양성 보수기술자들의 재교육 ·표준화 추진 : 전력망의 외부접속 추진, 통신방식 장치의 표준화, 규격화 ·정보고도화에 관한 부서내 공동연구체제 추진 ·대규모 필드테스트 : 사내고속 디지털 통신망, 이동정보단말, 지역망, CATV망의 접속, 종합전력설비자동화 시스템, 수용가 광파이버 포설공법, 부하집중제어 자동검침 및 HA연대

는 고도정보화사회에서의 대응에 따른 전력정보 통신기술의 기술개발투자는 전력용 ISDN, 화상처리, 광통신등의 其盤技術投資에 약 13% 정도의 261억엔(91년 10전력+전원개발+전중연+원전 총연구비 2026억엔중)을 할애하여 향후 전기 안정공급, 신뢰도 향상과 수용가 부가서비스 및 통신등의 신규 사업에 관련된 연구개발이 활발히 진행되고 있는 것은 좋은 예이다.

국내에서도 이러한 전력통신분야의 고도화를 위해서 한편의 전력정보 통신관련부서와 연구기관(기술연구원, 전기연구소)이 전력정보 고도화를 위한 마스터 플랜작성과 연구개발계획을 추진하고 있다. 전 송로는 이미 주요 간선이 광케이블화되어 디지털 전

송(90Mbps)급으로 확보되어 있어서 이를 중심으로 한 동기식 고속광대역 교환망구축과 업무용 데이터 Packet 교환 방식이외에 설비자동화용의 적용이 검토되어야 하며 OA나 MIS구축을 위한 화상회의 시스템, 사업소 LAN화등과 함께 網間의 連動推進이 계획되어야 한다.

한편 이러한 정보통신망의 관리를 위해서 본사 및 주요 노드간 망관리시스템(Network Management System)이외에 品質監視및 제어기능의 추가와 지선 계의 동축 및 광네트워크화 및 多目的서비스 이용등 광대역 ISDN화를 위한 장기적 연구가 진행되어야 한다.

또한 미래 지향적으로 전력정보의 큰 비중을 차지

할 영상전송 및 인공지능적용분야를 중점적으로 투자할 필요가 있다. Coherent 광전송을 이용한 대용량 전송기술과 장거리 무중계기술, 광파이버와 분기 기술등은 중요하며 통신방식과 정보처리순서, 기기 기능 등을 표준화하는 것이 설비의 호환성을 높이고 경년에 따른 진부화를 피하고 경비를 절감하는데 필요하다. 이들의 효율적인 추진을 위해 산학연 연구개발체계의 구축과 실규모의 field test 설비구축이 장래의 정보망 확보와 도입시스템의 저 Cost화를 기할 수 있게 된다.

5. 結 言

전력분야에서의 정보통신의 기능은 전력 계통망과 복합되어 전력시스템 운전에 중요한 역할을 담당하고 있다. 정보화사회에서의 전력정보시스템의 중요성과 역할을 다각적으로 고찰하였다.

지금까지 전력 시스템을 지원하는 서브기능으로서 정보통신의 발전을 도모하여 왔으나 새로운 사회에서는 국내적, 국제적 여건으로 보아 공익사업의 경영다각화, 시장개방등에 적극 대처하기 위한 정보통신의 발전을 전력분야 특성에 맞도록 적극적인 추진이 있어야 한다. 이를 위한 공동적 관심 제고와 연구개발 및 설비투자가 과감히 이루어져야 될것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] "전력통신망의 디지털화에 관한연구", 한전기술연구원 전기연 공동연구 최종보고서, 1989
- [2] "전력정보통신회선의 신뢰도개선에 관한 연구", 한전기술연구원 전기연 공동연구 최종보고서, 1991
- [3] 우희곤, 신건학, "전력정보통신개요", 전기학회지, pp 387-394, 1987, 6
- [4] 이용해, "계층제어방식의 전력정보통신시스템", pp 280-291, 통신학회지, 1987, 3
- [5] "전력통신의 기술동향", 일본전기협동연구회 제 43 권 제 1 호, 1987
- [6] "전기사업에의 통신기술의 현상과 전망", 전기평론, 1987, 임시호
- [7] "일본 전력사업의 정보고도화 전개방향", OHM 지, 1990, 5



우희곤(禹熙坤)

1947년 9월 20일생. 1974년 동아대 공대 전기공학과 졸업. 1983년 연세대 산업대학원 전자과 졸업(공학). 1967년 한전입사. 현재 한전기술연구원 전자연구실 부장.