

電力用 綜合情報通信網 構築 研究

* * * * *
*김병남, 김재성, 송관호, 박복규, 송희문, 김장기, 김정남

*한국전력개발연구소 전력통신연구실 **한국전력중앙연구원 ***한전전자통신부 ****한전중앙전자통신소장

A Study on the Construction of ISDN for Power Co.

* Kim, B.N., Kim, J.S., Song, K.H., Park, B.K., Song, H.M., Kim, J.K., Kim, J.B., Kim

* KEPCO Power Development Research Institute ** KEPCO *** KEPCO

ABSTRACT

In this paper, construction plan of ISDN construction for Power Co. are suggested. This plan is divided Basic, IDN and Complete ISDN step, necessity, object, and consideration of private Network Planning are Presented. Also planning of TSCS (Telecomm. network Supervisory and Control System) OA Network, Control Network for exchange of various informations between different hierarchy of supervisory, telecommuting and control systems are described.

I. 序 論

現在 電力通信網은 電力設備運轉 自動化 및 임부의 진상화, 사무자동화의 적극적 推進에 따라 多種·大量화된 情報의 전송 및 처리가 필요하다. 그러나 야 나르고 通信方式에서는 情報의 종류, 형태, 사용목적 및 인터페이스방법에 따라 各種의 情報를 통합적으로 전송 처리하기에는 經濟的, 信賴度的인 면에 한계가 예상된다.

따라서 모든 형태의 情報를 디지털方式로 통합 처리하는 디지털 統合網(IDN: Integrated Digital Network) 構成이 현재 各國의 전력회사에서 추진되고 있다.

또 국내에도 發電, 送·變電, 配電設備 자동화에 컴퓨터등 각종 데이터시스템 도입이 점차 가속되고, 사무체계의 기계화, 전력경영정보 공유등, 유가적 情報化時代의 通信網構築을 위한 단계적 추진 방안이 필요하게 되었다.

따라서 本考에서는 電力用 綜合情報通信網 構築추진을 위한 기본방침을 현재의 통신기술 발전과 해외 전력회사의 동향을 감안하여 網의 표준화, 자동화 및 서비스 統合등에 정하고 세부적인 技術계획수립에 필요한 추진목적 및 必要性과 단계적 추진방안을 제시하였다.

II. 電力用 綜合情報通信網 構想 目的 및 必要性

電力用 通信網의 일반사회의 여건 변화 뿐만 아니라 향후 전력계통의 복잡 대규모화에 따른 계통보호, 설비운용의 자동화 및 고도화, OA추진 및 경영정보시스템의 고도화에 따라, 고신뢰도 및 현대화가 필요하다. 3.1은 전력용 종합정보 통신망구축의 필요성을 각 부문에 따라 나타내었다.

III. 網 계획 방향

현재 가 通信設備기술, 방구조, 서비스 기술등의 부문에서 주요변화가 도래하고 있으며 광대역전송·처리기술, DB 및 신호방식, 통신망요소들의 Intelligent화 등 새로운 기능이 통신망 구성요건으로 되고 있다.

앞으로 電力用 綜合情報通信網은 기존의 통신망설비 현황 및 트래픽 수요에측용 DB에 기초된 망계획 시스템등으로서 망 구축에 도움을 줄 수 있도록 해야 하며, 망자신이 망계획과 망관리 부문을 담당하고, 망계획자는 경영전략이나 방구조(Network Architecture), 망서비스를 담당하는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

通信網계획은 기존의 트래픽 증가에 따른 회선중심 및 그에 따르는 부수적인 작업이 아니라, 컴퓨터등 각종 데이터 시스템기술, DB, S/W개발등의 혁신적인 발전에 따른 복잡한 요소들이 가미되고 있다.

앞으로 情報化時代의 진전에 따른 기술발전과 더불어 통신망과 운용용 및 망계획은 별도의 처리과정이 아니라 점차 복합된다. 따라서 망계획시스템은 다음과 같은 요건을 만족시키는 구조를 가지야 할 것이다.

(표1) 전력용 종합정보통신망 구축의 必要性

| 부 분 | 내 용 | 결 과 |
|----------|---|--|
| 일반사회의 요구 | 산위 및 기술발전에 의한 고품질의 전기안정공급 필요증대 | 국내외적으로 표준화된 기술을 사용하고, 각 부분의 필요사항을 만족시키는 제반 정보통신정보 및 처리 설비, 즉 전력용 종합 정보통신망과 인적자원이 필요 |
| 전력설비 운용 | 系統의 복잡 대규모화에 따른 — 전력계통 보호시스템의 고도화 — 전력설비운용 자동화 시스템의 고도화 — 전력설비의 화상감지등 필요증대 | |
| 업무 처리 | OA추진, 경영정보 시스템 고도화 화상회의등 업무의 효율화 및 합리화 추진필요 증대 | |
| 기 부문종합 | 디지털 정보의 증대, 정보의 고속화, 다양화 및 고신뢰도 통신처리 필요성 증대 | |

- Integrated DB (망정보 DB)
- 망계획사 혹은 시스템 설계자는 DB 혹은 데이터추출 명령을 개조하지 않고 망계획 프로그램들 설계할 수 있도록 데이터와 응용S/W를 분리
- 모듈화된 기능 (각 기능이 모듈화 되어 쉽게 배치 및 확장시킬 수 있도록 함)
- Open Architecture (사용자에게 망계획 시스템의 기능 및 망계획제어를 쉽게 재구성할 수 있는 구조)
- 사용자가 망제어를 쉽게 할 수 있도록, S/W 적이고 반복적인 상호 작용에 의해 전체영향을 고려, 각종 문제가 분석될 수 있는 통합기능 제공
- 분석을 위한 일관성 있는 데이터 제공 및 저장

- (1) 광케이블 기반 전송망 구축
T1 단위를 기본으로 하여 향후 광대역 서비스로
예상, 지역 중심도도 사이는 T3이상 傳送能力 확보
- (2) 망구축 및 運用技術 습득
 - 가) T1 전송망 기술
Drop & Insert 장비(DACS), MUX, DSU 및 CSU,
T1 성능시험 및 유지보수 기술, 망동기 기술.
 - 나) 회선 교환망 기술
디지털 서분할 교환기의 T1 접속, 원격감시, X.25 망
집속 인터페이스 기술과 Routing 기능 등.
 - 다) 패킷 교환망 기술
EMS, SCADA, ADS 등 전력설비 감시제어 데이터
相互交換용 각 시스템 연계사 Backbone 망으로 사
용하기 위한 PAD, 패킷교환기, X.25 프로토콜 및 傳送대
이디 포맷 등 정립.

IV. 電力用綜合情報通信網 단계별 추진

전력용 종합정보통신망은 국내외적인 標準化 기술
을 따라서 각종 電力設備 감시제어 등 전력사업용 데
이터통신망과 一般業務用 통신망을 Integrated 하된
것으로 그림1와 같이 나타낼 수 있다.

발전단계는 기간 전송망구축을 정립하고 앞으로의
통신망 발전기만을 수립하는 기반구축단계, 망의 다
지분화를 종합적으로 원형하는 IDN 단계, 서비스통합
및 광대역망 구축동의 ISDN 구축단계로 표.2에 보인
바와 같이 나누어 볼 수 있으며, 각 년도별 구분은
기술개발 추세나 국내외 공중통신망 발전동향에 따라
가변적일 수 있다.

1. 기반구축단계(1988~1991년)

현재 전력용 통신망의 아나로그 회선 단위 傳送 및
交換 개념에서 탈피하여, 전력종합정보 통신망의 기반
을 조성할 수 있도록 망구축기술 및 標準化 動向, 망운용
기술등을 습득하는 단계로서 다음단계인 傳送 및 交
換이 디지털화를 이루는 초석을 다진다.

- 패킷교환망은 다음과 같은 3가지 장점을 갖고 있다.
 - i) 회선사용의 高效率
 - ii) 통신망의 유연성 및 간략화
 - iii) 자원의 充分利用의 시스템의 확장성
 기존의 감대질 대응방식으로 앞으로 전력설비감시
제어 설비로 접속해간 경우, 수 많은 회선의 필요하게
되며, 기간 전송망로의 수회정리를 경구하는 것은 포
합한다면, 그 증가추세는 별로 막대해진다.
따라서 패킷통신망을 구축하여 회선사용율을 극대
화하고, 기간전송의 유효정리를 확보할 수 있으며,
회선교환망에서는 널리 망의 유연성을 유지하여 망의
간략화를 이룰 수 있다.
 - 라) 직무자동화(OA) 통신망 구성기술
業務分析 및 적용식 문제점과 국내의 기술추세 및
진행에 따라 OA 시스템 통신망을 구성하며 기존 OA
시스템과 외부 VAN(Value Added Network)과의 연
계를 고려한다.

- (3) 전문인력 양성 및 확보
집단 통신기술 확보 위한 기존통신요원의 재교육 및
해외교육과건, 기술인수가 필요할 것으로 사료된다.

(표 2) 전력통신망 각 발전단계별 주요기술 사항및 목표

| 각 발전단계 | 내 용 | 목 표 |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| 기반 구축 단계 (1988-1991년) | ○ 광케이블 기간 전송망 구축 ○ 전문 인력 양성및 확보 ○ 망 구축및 운용기술 습득 | 전력종합 정보 통신망 기반구축 |
| IDN 단계 (1992-1996년) | ○ 디지털 전송망 구조 정립 ○ 패킷 교환망 완성 (전력선미 제어망) ○ 서비스 통합 검토 (ISDN구조 정립) | 전송및 교환의 완전 디지털화 및 패킷망 구축 |
| 전력용 ISDN완성단계 (1997-2001년) | ○ 전력용 ISDN 시범운용 ○ 사실 ISDN운용기술 고도화 ○ ISDN 위한 전송망 구조재정립 ○ 광대역 ISDN 검토 | 전력종합정보 통신망 완성및 확대 |

2. IDN (Integrated Digital Network)단계 (1992-1996년)

전력종합정보통신망의 전단계로서 디지털 傳送網 構造를 정립하여 전화망 및 데이터스트림(Data stream)의 Back bone 전송능력을 확보한다.

전력선미제어시스템들의 연계및 가용성을 위한 패킷통신망을 구축하여, 차후 OA용 데이터전용을 고려한다. 이 전력용 패킷통신망은 일반 공중용 패킷통신망과는 달리 高信頼度로서 모든 장비및 전송시설을 이중화하여, 전력정보의 實時間 특성및 중요성을 뒷받침하도록 한다.

다음단계인 전력용 ISDN완성에 필요한 서비스 統合을 고려하여, ISDN망구조를 정립하여, 기존된 전송망에 ISDN교환능력을 포함함으로써 유연하게 ISDN능력을 부여할 수 있도록 한다.

(1) 디지털 傳送網 정립(T1단위)

음성및 데이터 통합처리 전송할 수 있는 Integration Mux 및 각 지역별 Cross Connect System, Drop & Insert 장비및 지역별 통신처리용 노드프로세서(Node Processor)를 준비하여 다양한 搬送能力 및 S/W로직망의 구성형태및 각 Port를 제어할 수 있도록 하므로서 망의 유연성을 높인다.

(2) OA 시스템의 Network화 추진

사업소별 OA시스템 구성은 현재의 기술수준에 및 전, 중, 차 서비스 적용시점 및 Backbone Network의 디지털화 지원등에 따라 제한적이란 분사및 대규모 사업소로 부터 추진하는 것이 효과적이며, Backbone Network은 음성급 회선을 이용한 점대점 전용선이용, 교환기의 X.25 포트이용, 전력선미제어용 패킷통신망 이용및 향후에는 ISDN교환기를 이용등으로 구성할 수 있다.

OA 시스템에 대한 데이터통신망은 OA데이터시스템의 通信機能 및 通信網에서의 지원능력, 구축시 주변환경에 따라 크게 좌우될 수 있다.

(4) 서비스 통합 검토 (초기 전력용 ISDN구조 정립)
LAPB(Link Access Procedure on B channel), LAPD와 2B+D, 23B+D, H 채널등 ISDN링크 프로토콜과 가입자 인터페이스를 電力用通信網에 적용한다.

一般 業務用 통신망은 우선 ISDN화하고, 전력설비 계속감시제어망(패킷통신망)과 연동할 수 있도록 IWU (Interworking Unit)를 두고, 적용 문제점을 검토하여, 초기 電力用 ISDN構造를 정립한다.

(5) 통신망 감시제어운용 自動化 推進

기존의 회선통제의 개념에서 전체망을 제어감시망에 관한 모든 정보를 관할하는 개념으로 전환한다. 傳送 設備의 감시제어와 각 목적별 통신망 즉 회선, 패킷교환망에 관한 망 DB을 구축하여, 기간 전송선및 각 노드 단위 트래픽을 측정하여 운용의 효율화 및 차후 트래픽 전망 정보로서 망 DB에 저장하여 이용하고, 고장기록 데이터 또한 망DB에 저장 활용한다.

3. 전력용 ISDN構築및 완성단계(1997-2001년)

전력용 종합정보통신망의 완성단계로서 전단계에서 고려한 ISDN구조및 각 목적별 通信網 構造를 실현하고 ISDN을 지원할 수 있도록 傳送網을 재정립하는 단계이다.

그러나 ISDN標準化는 사용자, 망인터페이스는 완성단계에 이르렀지만, ISDN과 패킷통신망및 기타 목적별 通信網 연동관계는 현재 標準化가 진행중이므로 망연동시 전송망의 상호 배분과 번호계획(Numbering Plan)등은 올해와 1992년 출간될 CCITT ISDN표준화 권고안과 미국 T1위원회 권고안의 계속적인 動向分析이 필요하다.

현재 KTA등 국내 공중통신망 관련기관은 1992년부터 실증 시스템으로 초기 ISDN서비스를 개시하려고 계획하고 있다. 따라서 전력용 ISDN의 최초 망구축시, 공중용 ISDN과의 연동은 불가피할 것으로 보인다.

전력설비 계측감시제어용 패킷통신망은 일반 공중용 패킷통신망과는 성격 및 信頼性面에서 전혀 다른 것이므로, 차후에 구축될 전력용 ISDN으로의 흡수는 상당기간 검토 및 사전 문제점을 조사검토 하더라도, 공중용 ISDN 및 전력용 ISDN 구축이 완성되어 가 많이 안정적으로 운용 동작되고 信頼性이 확고히 된 이후에야 가능할 것으로 사료된다.

(1) 전력용 ISDN 시범운용

전력용 ISDN 본격구축에 앞서 시험모델시스템을 運用하여 공중용 ISDN 연동 및 제반 문제점을 검토한다. 특히 앞으로 새로이 부각되는 Telematic 서비스 (Teletex, Videotex, MHS[Message Handling System], E-Mail) 등을 수용하고, 2B+D(144Kbps) 사용자·망인터페이스 기술을 조기정착시킨다.

그림1은 전력용 ISDN 시범운용 시스템의 개념도로서 전력용 패킷통신망과는 망연동장치(Interworking Unit)로서 網接續되는 것을 보였다.

(2) 전력용 ISDN 運用技術 고도화

ISDN 운용은 現在 通信網 운용과는 매우 달리 하드웨어 보다는 강력한 소프트웨어에 의존하게 될 것이며, 通信網 제어센터의 망DB에 모든 相關된 情報 즉 전송시절 감시제어 데이터, 각 회선상태, 교환기에 관한 정보, 노드 및 회선별 트래픽 정보등을 수록하여, 각 노드 및 필요한 지역에서 통신망 제어센터의 주킴퓨터를 액세스하여 정보를 알 수 있고, 각 정보는 망계획 및 운용시스템에 實時間 情報로 제공케 한다.

(3) ISDN 위한 傳送網構造 재정리

전력용 시범모델 ISDN의 실증시험결과와 문제점을 검토하고, 차후의 광대역 서비스 즉 대규모 파일 傳送 이나 LAN 상호간 接續, 화상등을 위한 傳送網 구조 및 용량을 재정리한다. 즉 T1, T3 단위 傳送網 構造에서 135Mbps 혹은 수백 Mbps 단위의 광대역 傳送網으로 데이터통신 트래픽증가에 대응하도록 한다.

V. 結 論

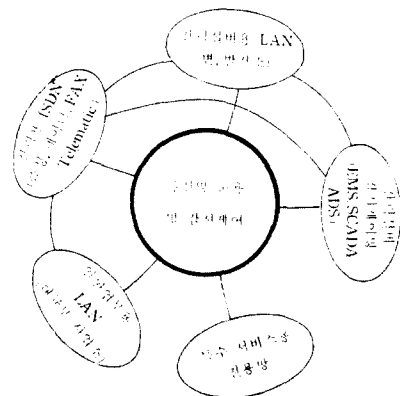
電力綜合情報通信網은 國內의 技術動向과 공중망과의 연계등을 고려해 기반구축, IDN, 전력용 ISDN 구축 등으로 단계적인 발전을 모색하여야 할 것이다. 본고에서는 각 발전단계별 주요 기술 사항과 목표, 추진 기본방침 및 방안을 제시하였다.

ISDN 技術은 現在 국제표준화가 아직 완성단계는 아니지만, 사용자와 망사이 인터페이스와 원준망 지원관계는 확립단계에 있고, 국외적으로 GM(General Motors), BOA(Bank of America) 등 대규모 通信 利用者는 공중용 ISDN 利用에 따른 網運用제어의 배제와 자체적인 通信網 운용 및 제어 必要性에 따라, 사설 ISDN 구축이 불가피 할 것으로 보고 있다.

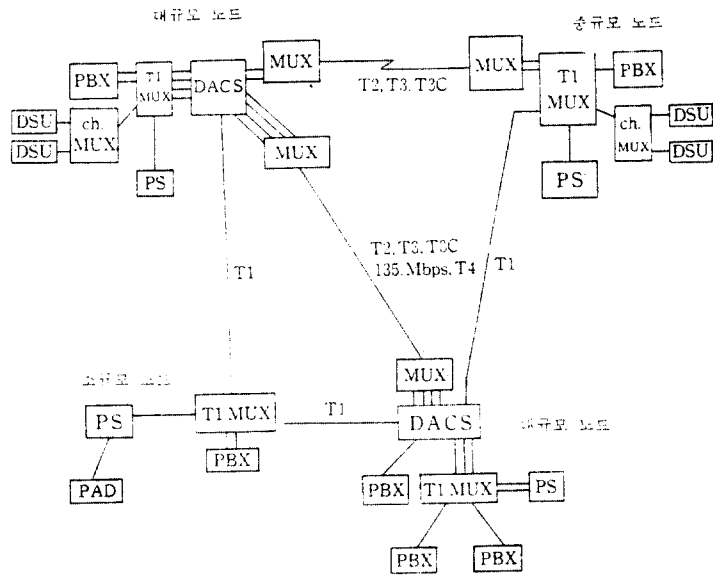
따라서 앞으로 電力設備의 효율적 운용과 OA(Office Automation) 등 데이터 通信 트래픽증가에 대비하고, 1990년대 중반부터 구축될 국내 공중용 ISDN과의 관계를 고려한다면, 電力用ISDN을 구축하여 網의 운용 및 제어를 자체적으로 해야 될 것이며, 지속적인 표준화동향 및 기술분석이 필요할 것으로 사료된다.

〈參考文獻〉

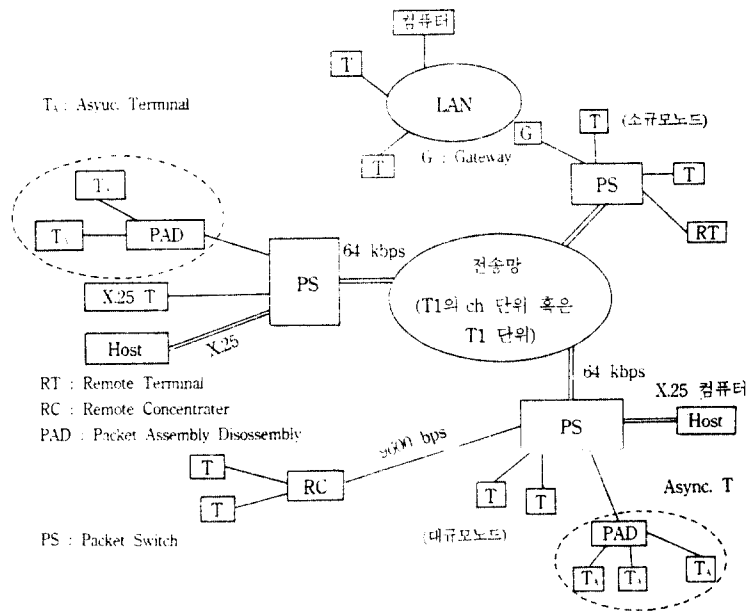
- 1) “電力用 通信網의 Digital화에 관한 연구II” 한국 전기연구소·한전기술연구원, 1988
- 2) 88 CCITT SGXVIII Seoul Meeting ISDN Seminar Proceeding, KTA, Jan., 1988.
- 3) T. S. Davidson, “Integrating services with a private Digital Network,” Communications International, Sept., 1984, p. 72~75.
- 4) L. Stolzenberg, “Private Information Network for Data, Text, Voice Communications,” IEEE Int. Conf. Commun. Vol. 20/3, 1983, p. 837~841.
- 5) James G. Herman, “ISDN When? What your firm can do in the interim,” Data Comm., Oct. 1987, p. 237~255.
- 6) L. A. Gimpelson, “ISDN and Value Added Services in Public and Private Networks,” Computer Networks and ISDN Systems, Vol.10, No.3, 1985, p. 147~156.
- 7) R. M. Potter, “ISDN Protocol and Architecture Models,” Computer Networks and ISDN System, Vol. 10, No.3, 1985 p. 157~166.
- 8) G. M. Anderson, “Transition to the AT&T-IS Integrated Private Network Architecture,” IEEE J. Select. Areas Comm., Vol. 3, No.4, 1985, p. 600~605.
- 9) R. P. Smith, “Office Automation System,” Network Electron Office Syst., No. 63, 1985, p. 7~16.
- 10) J. E. Abate, “The Switched Digital Network Plan,” B.S.T.J., Vol.56, No.7, 1977, p. 1297~1320.
- 11) CCITT 권고안, X, I, F, Q Series Red Book : 1984.



(그림1) 전력용 ISDN 시범운용시스템 개념도



(그림2) 전력용 디지털 傳送網 구조(T1단위)



(그림3) 계속감시제어용 패킷 통신망 구조도