

1. 序 言

우리가 日常 사용하고 있는 電氣는 다른 産業製
品과 달라서 저장 할 수 없는 성질을 가지고 있다.
즉 電氣는 사용 할 양만큼 사용 할 때에 경제적이
로 發電할 필요가 있으며 需用家에게 항상 良質의
電氣를 공급하기 위하여 最新技術을 이용한 設備를
사용하게 된다. 良質의 電氣를 공급하기 위해서는
많은 발전소와 변전소, 그리고 이들을 운용하는 事
業所 상호간에 連絡用的 電話는 물론 발전소, 변전
소의 自動制御나 無人化된 場所를 위한 信號를 보
내는 전송회선(通信回線)과 電力系統에 事故가 發
生한 경우에 그 영향을 最少限으로 하기 위하여 電
力系統保護시스템(System)의 信號를 전송하는 傳
송회선(通信回線)등이 있다.

또한 發電所나 變電所의 運用效率을 높이기 위한
電子計算機의 도입과 이들 電子計算機를 연결하는
通信回線, 그리고 發電所, 變電所設備를 制御하는
電子設備들은 良質의 電氣를 안정하게 공급하기 위
한 役割을 하는 頭腦와 神經系統이라고 할 수 있다.

2. 電力事業에서 電子通信技術(電 子通信技術)의 利用

電力事業에서 電子·通信技術의 役割中 가장 基
本的인 것으로 通信回線을 생각할 수 있다. 各發電
所, 變電所와 中央給電室을 연결하여 發電業務 및
給電業務를 수행하는 給電電話를 들 수 있다. 이 給
電電話回線은 발전소, 변전소와 地方給電室 間에도
設置 運用되고 있다. 또 인근 발전소 상호간, 발전
소 변전소간 및 인근 변전소 상호간에도 電力系統
運用을 원활히 수행하기 위한 給電電話回線이 設置
運用되고 있다.

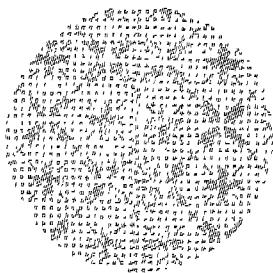
電力會社의 本社와 各事業所(발전소, 변전소, 支
社, 支店 其他事業所)간에는 업무용 通信網이 設置
運用되고 있으며 各事業所 相互間에도 업무용 通信
망이 利用되고 있다. 위에 기술한 급전용 전화를
위한 通信回線과 업무용 通信回線은 電子·通信技術
이 電力事業에 기여하는 가장 基本的인 것이며, 그
밖에도 電子, 通信技術이 電力事業의 多樣한 分野
에 걸쳐서 중요한 役割을 하고 있는 것으로는 다음
에 열거하는 것을 들 수 있다. 電力系統 事故時

우리나라의 電力事業

과 엘렉트로닉스

(電力會社에서의 電子 通信技術)

Electricity and Electronics in
Korea (Electronics and
Communications in Electric
Power Company)



辛 建 學

韓國電力公社 기술연구원

전자응용연구실 연구역

健全 送電線 區間에 미치는 사고의 파급을 방지하고 故障區間을 최단시간에 차단하여 원활한 電力供給을 도모하기 위한 搬送繼電器 端局裝置(Carrier Relaying Transmitter-Receiver)를 설치하여 運用하고 있으며, 154kV系 송전선 계통에는 方向比較方式(Directional Comparison)을, 345kV系 송전선 계통에는 第一保護方式으로는 方向比較방식을 第二保護方式으로는 傳送遮斷方式(Transfer Trip)을 채택 運用하고 있다.

이 반송계전기 단국장치를 이용한 반송계전기 보호방식은 전력계통보호에 電子, 通信技術과 繼電器技術을 종합 응용한 좋은 예이다.

송전선 사고시 송전선 고장점을 신속히 찾아 내서 보수함으로써 송전선의 고장시간을 단축할 수 있는 送電線故障點 標定裝置(Line Fault Locator)는 需用家에게 停電으로 인한 電力供給의 不便함을 덜어 주는데 도움이 되는 電子 通信設備이다.

經濟的인 發電原價로 電力을 생산하고 원활하게 공급하기 위하여 中央의 給電指令所와 重要 發電所와 重要變電所에 시설된 自動給電裝置(Automatic Load Dispatching Equipment: ALD)는 電子通信技術과 電子計算機 기술을 조화시킨 遠方制御監視 및 情報 傳送技術로서 오늘날과 같이 에너지 절약이 절실히 요청되는 시기에 필요한 設備이다.

變電設備 運營의 자동화와 보수의 능률화를 도모하기 위한 變電所遠方監視制御設備(Supervisory Control & Data Acquisition: SCADA)도 先進한 自動給電裝置와 같이 電子計算機技術과 電子 通信 기술을 조화시킨 遠方制御監視 및 情報傳送設備로서 電力系統運營에 核心이 되는 것이라고 할 수 있다.

電力會社의 업무를 능률적으로 수행하기 위한 情報化 온라인(On-Line)網이 電子計算所와 地方電子計算支所, 事業所間에 설치되어 있어서 업무의 電算化에 크게 기여하고 있으며, 需用家에 대한 料金業務 서비스(Service)를 向上시키고 있다.

業務自動化(Office Automation: OA)의 추세에 따라 이에 관한 研究檢討가 進行되고 있으며 사무자동화의 일환인 複사밀(Facsimile)設備가 一部 事業所에 설치 運用되고 있어서 各種 資料의 신속한 전송으로 업무수행에 크게 도움이 되고 있다. 앞으로 複사밀과 文書편집기(Word Processor: WP)를 조화시킨 사무자동화 시스템 구성은 업무 능률 제

고에 크게 기여하게 될 것이다. 종래부터 사용되어 온 自動印刷電信機(Teletypewriter: T. T. Y)는 電力會社 本社와 각사업소간의 문서의 送受를 신속하게 함으로써 업무의 능률을 크게 개선시켰으며, 수송가에 대한 奉仕의 質을 向上시키기 위한 配電補修用 無線電話(V. H. F. 無線電話)設備가 各配電事業所에서 큰 역할을 하고 있다. 위에 기술한 電子通信設備들이 우리나라의 電力事業에서 이용되고 있는 것들이다. 이러한 各種設備를 有效하게 運用하여 所期の 목적을 달성하기 위해서는 良質의 通信回線이 고려되어야 한다. 電力會社에서 利用되고 있는 通信回線(設備)의 種類로는

- 通信케이블(Cable) 回線
- 電力線搬送設備(Power Line Carrier Telephone) 回線
- 마이크로웨이브(Microwave) 및 U·H·F 回線
- 通信케이블 반송전화(Cable Carrier Telephone) 回線
- 通信케이블 P·C·M 전화(Pulse Code Modulation) 回線
- 光通信(Optical Fiber Communication) 回線등을 들 수 있다.

발, 변전소의 制御, 監視 및 情報傳送 回線과 電算업무용 情報化 온라인 및 사무자동화를 위한 전송로는 良質의 通信回線이 요구되며, 양질의 통신회선 확보와 통신회선의 효율적인 運用을 위한 연구 검토가 추진중이다.

3. 電子 通信技術의 發展動向

電力事業에 있어서 電子 通信設備의 현황은 前節에서 概說한바와 같으며 이들은 電力事業을 支援하는 中樞神經的인 역할을 하고 있는 것이다.

近年 電子部品은 集積回路(Integrated Circuit: IC)에서 大規模集積回路(L. S. I), 超L. S. I로 급진적인 발전을 하고 있고 電子計算機의 超大型化나 마이크로 컴퓨터(Micro Computer)의 高機能化, 小形化, 經濟化가 진전되는등 눈부시게 기술이 진보하고 있다. 이러한 기술발전의 추세에 따라 電力系統運用을 위한 給電關係情報傳送 또는 發, 變電所の 遠方監視制御가 급속하게 진전될 것으로 본다.

今後에는 通信回線과 컴퓨터가 一体化되어 時間과 거리를 고려하지 않는 情報傳送手段이 발달하고 동시에 경영의 效率化를 목표로 하는 對話型 온라인 시스템등의 기술개발이 활발하게 되는등 電子通信과 관련되는 환경은 새로운 情報化時代에 대응하여 다음과 같이 변화되어 갈 것으로 전망된다.

3-1 電力系統保護, 運用의 高度化

電力系統의 擴大에 따른 事故樣相의 大規模, 복잡화에 대응하여 마이크로컴퓨터등 新技術을 驅使한 系統運用을 계획함으로써 사고과급을 최소한으로 억제하고 보다 高度의 기능을 갖는 電力 시스템으로 발전할 수 있을 것으로 생각된다. 또 系統運用面에서는 제어용 컴퓨터간의 정보전송이나 최고압변전소의 運用效率를 向上시키기 위하여 画像情報 傳送 등의 新技術을 구사한 系統運用의 발전도 예측된다.

3-2 綜合事務機械化(事務自動化)의 進展

綜合事務機械化를 위한 對話型 온라인 시스템 및 OA 네트워크(OA網)의 開發導入과 이의 隨時利用을 圖謀함과 동시에 OA網의 구성으로 언제, 어디서, 누구나 容易하게 컴퓨터를 利用할 수 있는 정보처리 시스템으로 발전할 것이라고 생각된다.

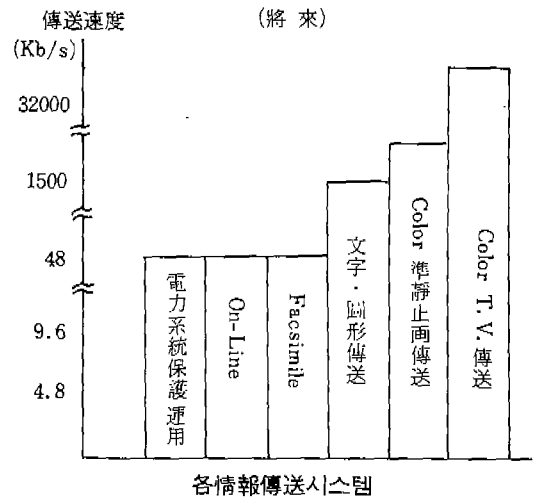
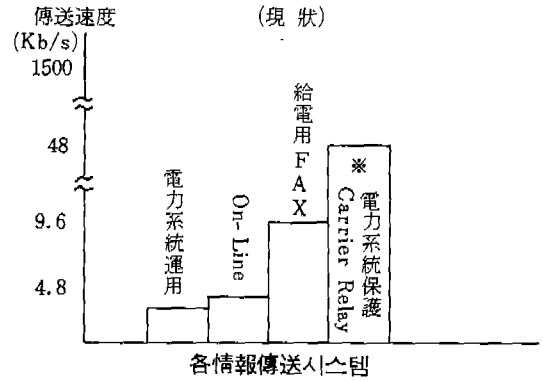
3-3 情報의 多樣化

情報化時代에서 文書나 圖面을 傳送하는 複시밀에 주어지는 役割은 크다고 생각된다. 文書取扱의 關係등 運用面의 整備와 並行하여 複시밀은 電力事業에서 全社的으로 活用될 것으로 전망된다. 將來에는 文字와 圖形의 전송, 画像情報의 檢索과 텔레비전 會議(Television Conference 또는 Teleconference) 시스템등 画像通信方式에의 발전이 있을 것으로 생각된다.

4. 綜合通信網 導入의 必要性

今後의 情報의 需要는 情報의 質이나 量의 變化面에서 볼때에 向上되고, 증가하는 추세일 것이다(그림 1 참조). 이에 대응하기 위한 通信回線의 增強計劃에 있어서 다음과 같은 문제가 예측된다.

4-1 質的變化



* 우리나라에서는 現在 48kb/s의 전송속도로 전송되는 電力系統保護用 Carrier Relay 方式을 利用하지 않고 있다.

〈그림 1〉 情報傳送需要的 現象과 將來

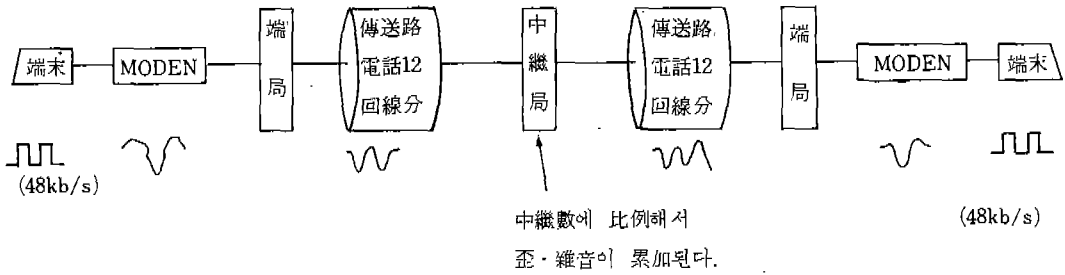
今後 증대하는 情報의 內容은 超高压 送電線 保護用情報 또는 電子計算機 情報를 직접 전송하는 등 거의가 디지털(Digital)情報 이므로 이것을 종래의 電話傳送到에 적합한 아날로그(Analog)方式 通信回線으로 전송하는 것은 傳送歪(傳送Distortion), 잡음의 累加 또는 應答時間의 지연, 回線使用效率의 低下와 建設コスト(Cost)의 上昇등이 생기게 된다(그림 2 참조).

이와같이 디지털情報傳送到에 대해서는 現行 아날로그 通信方式이 非效率的인 性質을 갖고 있다.

4-2 量的變化

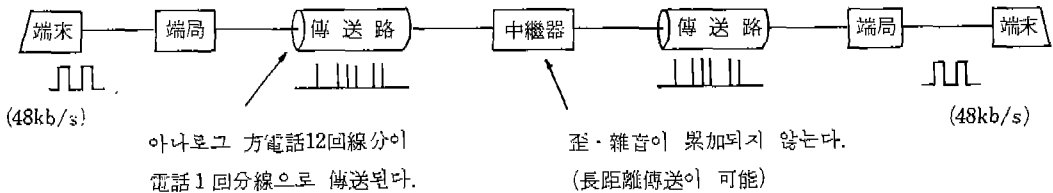
綜合事務機械化의 進展과 더불어 온라인 端末裝置가 설치되는 사업소가 增大하는등 事務用 情報量

a. 아나로그 (Analog) 方式



○ 아나로그 方式 回線은 電話傳送에 적합하나, 디지털 信號를 전송하기에는 效率이 나쁘고 48kb/s를 傳送 하는데는 12回線을 필요로 한다.

b. 디지털 (Digital) 方式



○ 디지털 方式 通信回線은 디지털符號를 效率 좋게 傳送하기 때문에 48kb/s 符號情報를 1回線으로 傳送할 수 있다.

〈그림-2〉 아나로그 方式 通信回線과 디지털 方式 通信回線의 比較

이 증가하고 특히 장치도입이 예측되는 圖像通信은 電話回線으로 換算해서 1000 回線 以上이 필요하므 로 現在의 通信回線으로서는 對應할 수가 없다.

4-3 對應策

質的變化, 量的變化에 대한 對應策으로는 大容量, 超高速傳送이 可能하고 歪(Distortion)나 잡음이 累 加됨이 없이 디지털 情報를 좋은 效率로 전송할 수 있는 디지털 方式 通信回線의 傳送路 구성 이 필요하 고 이를 위하여 光 纖維(Fiber)通信, 디지털 마 이크로웨이브 無線通信을 主体로 한 通信 네트워크 (Network) 즉 綜合通信網의 開發導入이 必要하다. 光纖維 통신은 纖維 1 心으로 電話 2000回線 以上의 容量을 갖는 네트워크 구성 이 가능하다.

4-4 綜合通信網의 構成

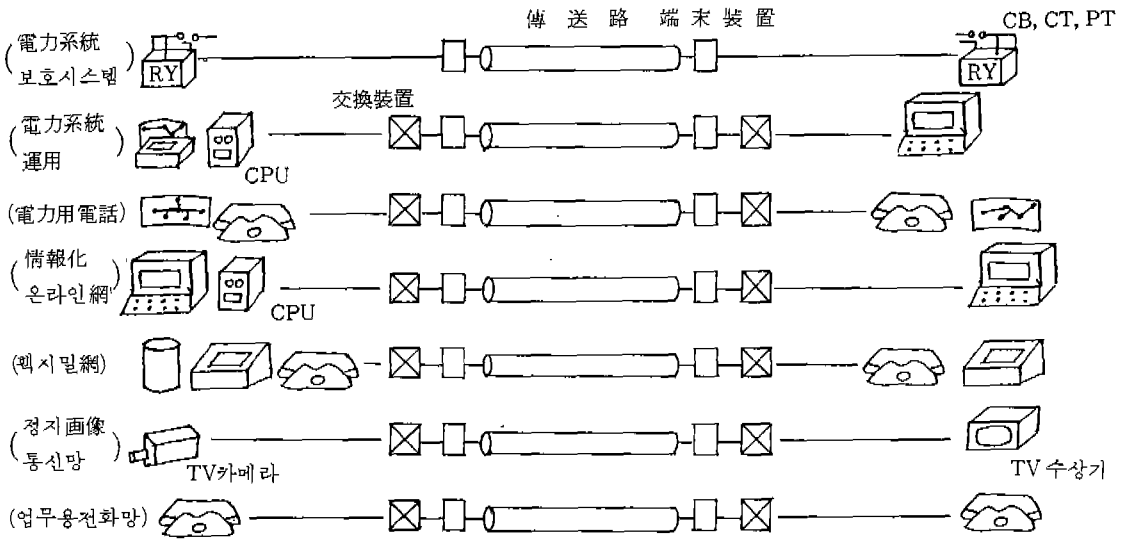
情報傳送의 量的 및 質的 變化의 對應策으로서 綜合 通信網이 必要하며 그 구성은 各種情報 전송 시스템의 傳送路를 종래와 같이 目的別로 시스템 마다 구성하는 方法(그림3)이 아니며, 傳送路를 統合 1

本化한 方法으로 구성하는 것이다(그림4).

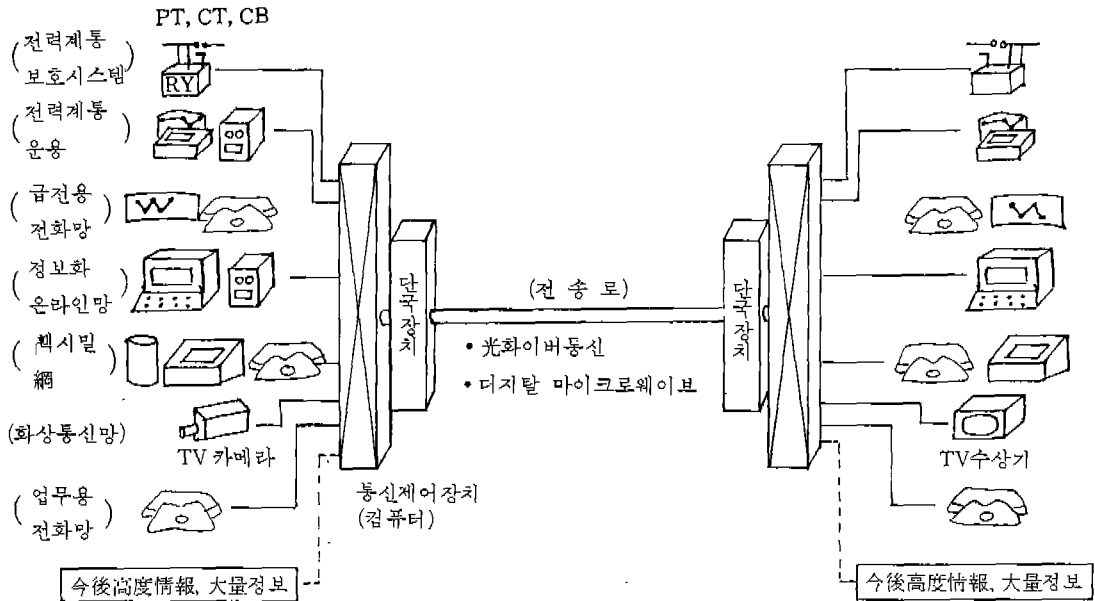
이 綜合通信網은 光纖維 通信方式, 디지털 마 이크로웨이브 無線通信方式등을 이용하여 傳送路의 高速化와 大容量化를 圖謀한다. 綜合通信網으로 效率 率의 으로 情報傳送을 수행하기 위하여 回線構成上 情報가 집중하는 場所에 通信制御裝置(컴퓨터)를 설치한다. 그리하여 디지털 情報를 所要의 傳送速度 와 함께 接續時間중에 따라 디지털 마이크로웨이브 無線通信, 光 纖維 通信中에서 最適徑路를 선택 해서 전송하는 制御를 한다. 綜合通信網 全體의 狀態는 回線監視網(通信保守 運用 自動化 시스템)으로 監視될 것이다.

5. 結 言

電子 通信技術의 급속한 발전으로 電力 事業체 에 서의 電子 通信技術 利用分野는 점차로 領域이 넓 어져서 종래의 전화 위주의 通信方式에서 電力系統 의 보호 및 제어와 電力系統의 運用을 원활하게 수 행하기 위한 制御, 監視情報 및 各種 情報傳送의 傳



〈그림-3〉 従來方式(目的別 시스템別)에 의한 傳送路 構成圖



〈그림-4〉 전송로를 統合一本化한 전송로 구성도

送路로 이용되는 추세이다. 더 나아가서는 綜合事務機械化(事務自動化), 画像情報와 테레컨퍼런스 시스템등도 電力事業의 經營效率을 向上시키는데 有利한 方案으로 대두되고 있다. 이러한 各種 情報傳送으로 이용되는 傳送路는 종래의 아나로그方式 通

信回線으로는 적합하지 못하여 電子 通信技術의 발전을 토대로 한 綜合通信網을 검토하여 도입함으로써 有效하게 利用할 수 있고 將來에 예상되는 画像通信等 새로운 通信方式 需要와 情報量의 增大에 對處할 수 있을 것이다. *