

變電所遠方監視制御裝置技術의 現狀과 將來의 動向

宋 聖 顯*

圖 表

圖 表

- 1. 序 論
- 2. 變電所遠方監視制御裝置의 初期運轉成果
- 3. 當面한 研究課題
 - 3.1 階層制御 마스터플랜作成의 時急性
 - 3.2 無人變電所의 標準化
 - 3.3 프로그램 開發
- 4. 最近의 遠方監視制御技術과 發展方向

- 4.1 海外의 適用實態
- 4.2 높아진 信賴度
- 4.3 프로그램이 가능한 遠隔所裝置
- 4.4 SCADA시스템의 古物化를 防止하기 위한 투쟁
- 4.5 Interface는 容易하게 됨
- 4.6 情報傳送回路

1. 序 論

韓國電力에서는 서울地域에 韓國最初의 變電所遠方監視制御裝置 一名 스캐다(SCADA: Supervisory Control and Data Aquisition)시스템을 設置하고⁽¹⁾ 運轉中에 있으며 全國에 擴大設置할 計劃을 세우고있다. 本稿에서는 最初의 시스템의 10個月에 걸친 運轉成果를 살펴보고, 本 시스템을 設置하는 過程과 運轉하는 中에 經驗한 바를 토대로하여 本 시스템을 보다 效果的으로 運用하기 위하여 앞으로 解決해야할 技術的인 問題點내지는 研究테마를 提示하여 관심있는 方들의 도움을 請하고서 한다.

끝으로 遠方監視制御裝置의 技術이 現在 어디까지 와있으며 앞으로 어떤 方向으로 發展하여갈 것인가를 展望하고자 한다.

2. 變電所遠方監視制御裝置의 初期運轉成果

韓電은 서울電力管理本部의 配電司令室에 컴퓨터를 中樞로 하는 變電所遠方監視制御裝置를 設置하고 서울 江北地域에 있는 21個 變電所를 遠方에서 集中制御하게 되었으며, 이로써 地域給電業務의 自動化가 始作되었고 電力供給信賴度の 向上과 電力設備運用의 合理化를 기하게 되었다.

本시스템은 各變電所에 設置된 遠隔所裝置(RTU:

Remote Terminal Unit)와 中央의 配電司令室에 設置된 二重의 컴퓨터를 中心으로하는 中央裝置(Computer Master)와를 通信線으로 連結하고 變電所의 運轉現況을 on-line real-time으로 입수하면서 變電所의 機器를 遠方에서 操作하는 기능을 갖고있다. 配電司令員을 위한 人間機械連絡裝置(Man-Machine Interface)라는 電力系統盤, 影像브라운管, 操作패널과 自動記錄機等을 갖추고 있다.

本시스템은 1979年 1월에 發注하여 1981年 1월에 設置工事を 完了하였다. 主要 機器는 美國의 Harris Controls Division이 供給하였다.

設置完了후 바로 運轉에 들어갔는데 初期의 約 3個月間은 시스템의 安定과 給電司令員의 새로운 設備에 對한 適應期間으로 司令員이 要求하는 問題點이나 變更事項을 解決하는데 노력을 경주하였다. 이 期間中에 發生되는 故障은 半導體素子の 初期 열화현상에 기인하는 것으로 CPU는 生産工場에서 상당기간동안 試運轉을 실시하였기때문에 아무런 문제점이 없었고 遠隔所裝置에 약간의 故障이 發生하여 素子を 교체함으로써 정상가동으로 회복할 수가 있었다.

本시스템이 가동된 후 약 10개월이 경과된 현재에는 소기의 기능을 발휘하여 地域給電業務에 이바지하고 있는 바 그 效果는 다음과 같다.

첫째로는 電力供給信賴度向上에 기여하는 것이다. 即 主變壓器나 配電線路의 過負荷時에 警報가 나쁘로 自動的인 負荷監視가 可能하고 停電事故를 미연에 방

* 正會員 : 韓電(株) 서울電力管理本部 制御課長(技術士)

지한다. 불가피하게 정전사고가 발생했을 경우에도 사고내용을 즉시 파악할 수 있고 신속하게 復舊操作을 할 수가 있으므로 정전시간을 단축시켜준다. 또한 電壓의 上下限値自動監視로 定電壓維持에 획기적인 성과를 이루었다. 최근 本設備를 시찰한 대만전력주식회사의 사장은 配電線 送電端電壓變動率이 上下 3퍼센트 이내로 維持된 pen recorder의 記錄을 확인하고 敬歎을 禁치 못한 바이다.

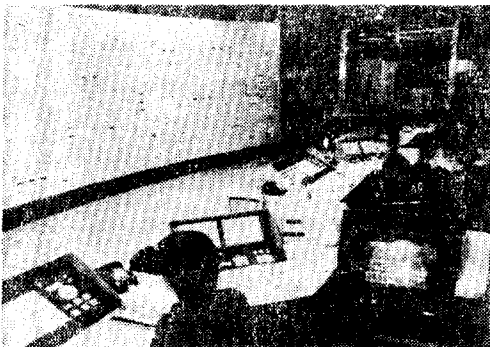
둘째로는 變電所運轉을 効率化하는점이다. 變電所의 運轉日誌와 電壓, 電力, 電力量等을 自動으로 記錄하므로 運轉員의 業務가 省力化되었고, 이와 같은 데이터는 마그네틱테이프에도 수록하여 차후에 통계처리함으로써 需要想定, 設備投資에 관한 長短期計劃을 수립하는데 유용한 經營情報을 提供할 수 있게 되었다. 또한 配電用變電所의 制御 및 保護裝置를 信賴도가 높은 現代設備로 補充하는 投資가 進行됨에 따라서 單純한 變電所부터 無人化運轉을 實現할 計劃이다. 그렇게 되면 人力節減에도 크게 기여할 것으로 기대되고 있다.

本設備는 最初의 設備이므로 一種의 pilot project로서의 性格을 띠고있는 셈이며 처음으로서도한 것임을 감안한다면 成功으로 project를 完成하였다고 볼 수 있다. 이와 같은 시스템을 全國에 걸쳐서 設置함에 있어서 初期의 經驗을 살려서 後續工事を 보완해 나간다면 보다 훌륭한 것이 되리라고 생각된다. 그러기 위하여 당장해결하여야 될 問題들을 다음 章에 소개하고자 한다.

3. 當面한 研究課題

3.1 階層制御 마스터플랜作成의 時急性

스캐다시스템을 처음으로 設置運用하면서 疑問이 생



〈韓電 서울電力管理本部 스캐다시스템〉

기기 시작하였다. 첫째로 서울 電力스캐다시스템에 몇 개의 變電所를 受容하는 것이 適正한 것인가? 하는 의문이다. 왜냐하면 人間의 能力에는 한계가 있기 때문에 韓國의 制御所에서 無限定으로 많은 無人變電所 運轉을 담당할 수는 없다. 來年末까지는 서울電力스캐다시스템에 42個의 變電所가 수용될 계획이다. 그러나 장차 42개 變電所가 모두 無人化 된다고 해도 3名の 配電司令員이 42個의 變電所를 직접운전해 낼 수 있다고 생각하는 사람은 아무도 없다. 그렇다면 서울地區를 몇 개의 스캐다 群으로 분할하여야 될 것인가? 하는 문제를 생각하지 않을 수 없다.

둘째로, 서울電力스캐다와 中央의 自動給電시스템과 어떻게 interface시킬 것인가? 하는 문제가 일어난다. 두시스템은 各々最新의 데이터通信機能을 갖고 있으면서도 당초 兩시스템이 獨立하여 추진되었기 때문에 相互間을 연결시키지 못하고 있다. 금후발주되는 스캐다 시스템은 中央給電시스템과의 computer-to-computer communication을 仕樣에 명기하여야 될 것이라고 생각된다. 셋째로는 將次 어느때엔가는 配電自動化시스템을 도입하지 않으면 안 될 것인가 그 경우에는 變電 스캐다와의 業務分擔을 다시 생각하지 않으면 안된다. 이상과 같은 사항을 決定한 年후에 全國의 스캐다化를 추진하여야 할 것이며 그러기 위해서는 階層制御의 마스터플랜이 마련되어야 하겠다. 마스터플랜의 作成은 간단한 문제가 아니다. 自動化技術은 나날이 發展하고 있으며 그 形態도 百樣百態이므로 먼저 先進諸國의 技術을 習수할 必要가 있으며 그것을 토대로 하여 韓電의 電力供給設備에 대한 광범위한 조사를 실시하여야 할 것이다. 그러기 위해서는 電力會社와 學界의 전문가와의 共同의 努力이 必要하다고 생각된다.

참고로 日本 關西電力의 總合自動化構想을 보면 그림 1과 같다. 그림에서 中央給電指令所를 中心으로하여 大制御所, 制御所를 연결하는 階層制御시스템을 이루고 있다. 合理的으로 그 機能을 分擔하여 경제적으로 신뢰도가 높은 시스템을 構成하는 것이 目標이다. 1制御所當 수용變電所의 數는 많은 수록 經濟的으로 有利하지만 信賴度, 運轉操作에서 最大 20個所로 한정하고 있다. 이점은 東京電力과 中部電力도 同一하다. 變電所는 制御所를 中心으로 一般으로 放射狀으로 配置되고 거리는 약 10km라고 한다.

3.2 無一變電所의 標準化

先進國에서 配電用變電所의 無人化가 實現된 背景에는 變電所의 制御 및 保護裝置의 近代化가 있다. 變電所內의 個個의 被制御機器의 信賴度를 向上시키고 各

種保護裝置와 自動化裝置를 적극적으로 整備하여 運轉의 合理化를 기한 연후에 스캐다에 의한 無人化運轉이 可能하다.

또한 多數의 變電所를 1個의 制御所에서 小數의 運轉員에 의하여 集中制御하기 위해서는 運轉員의 負擔을 輕減하여 圓滑한 集中制御를 可能케하기 위하여 各變電所의 制御方式을 統一하는 것이 바람직하다. 卽變電所의 回路構成, 機器配置, 制御方式 및 保護方式을 統一하여야된다. 그러기 위하여는 在來의 變電所標準外에 無人化用 變電所標準을 제정하여야 한다. 이作業은 빠르면 빠른 수록 쓸모있는 變電所를 建設하는데 도움이 되며 無人化를 爲하여 在來式의 變電所를 改造하는 努力을 덜어 주게된다.

3.3 프로그램 開發

모든 컴퓨터가 그렇듯이 本서울電力스캐다시스템도 프로그램의 開發에 의하여 其有用性을 높여갈 수 있다. CPU가 2重으로되어 있어서 豫備機를 利用하여 batch processing을 할 수가 있다. 현재는 컴퓨터회사에서 제공한 operating system만을 가지고 圓방감시, 測定 및 制御의 運轉機能을 수행하고 있다. 앞으로 開發을 要하는 프로그램으로는 運轉記錄으로 統計를 낼 수 있는 간단한 프로그램으로부터 變電所 操作順序를 指示하여주는 프로그램을 생각할 수 있고, 電壓, 負荷, 損失等을 分析하는 地域給電業務를 프로그램화할 수 있다고 생각되나 現단계로서는 開發能力이 미흡한 상태여서 사계의 指導를 바라는 마음 간절하다.

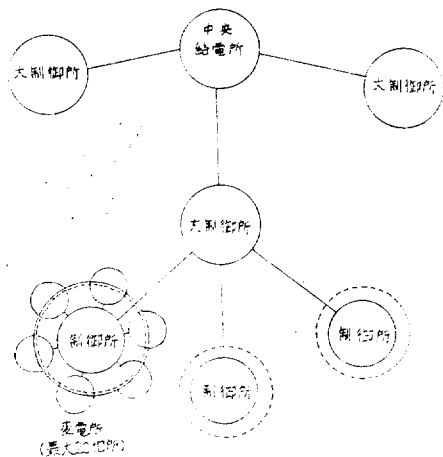


그림 1. 關西電力 總合自動化構想

4. 最近의 遠方監視制御技術과 發展方向

4.1 海外의 適用

實態美國에서는 처음에 送電用變電所에 遠方監視制御裝置를 使用하였으며 數年後에 配電用變電所에 까지 擴大하여 使用되었다. Moore systems의 調査發表에 依하면⁽⁴⁾ 조사당시인 1977年의 美國電力會社에서의 遠方監視制御裝置 設置現況과 1982年까지의 設置計劃을 보면 표1과 같다. 표에서 1982年度에는 配電用變電所 11,800個所가 遠方監視制御方式에 의하여 適用될 計劃이며 其中의 80%가 컴퓨터를 利用한 SCADA시스템을 適用하게 되고 其中에서도 20%는 프로그램이 內藏된 遠隔所裝置 intelligent remote terminal이 採擇될 것이라고 한다.

日本에서의 遠方監視制御裝置施設現況은 1972年에 發表된 資料⁽⁵⁾에 의하면 東京電力의 경우 450個變電所

표 1. 美國의 全體變電所數와 遠方監視採擇變電所數

	1977年		1982年	
	全體	遠方監視	全體	遠方監視
送電用	18,600	8,200	20,700	10,400
配電用	57,800	6,800	61,600	11,800

가 無人化되었으며, 中部電力은 新設變電所(配電用)는 大部分이 無人化되고 既設變電所도 急速히 無人化作業을 추진중에 있다고 하였다. 이와 같은 無人化運轉을 하기 위해서는 各社共히 配電用變電所의 標準化를 先行하였고, 效果的인 變電所制御裝置와 保護裝置의 仕様을 제정하고 機器도 信賴性이 있는 것으로 대체작업을 하였다고 한다.

4.2 높아진 信賴度

現在의 遠方監視制御裝置는 디지털컴퓨터와 高速度 데이터通信의 利用으로 그信賴度가 대폭적으로 높아졌으며 계통운전효율을 높여 주고 있다. 따라서 利用度도 많아지고 있다. 대표적인 시스템은 中央裝置로서 두대의 컴퓨터를 사용하여 한대는 主機器 또한대는 豫備機로서 사용하므로 主機의 고장시에 예비기가 自動的으로 대신하여 기능을 발휘하므로 中斷없이 시스템의 기능을 발휘하게 된다. 이와 같이 CPU를 二重化하므로 컴퓨터의 가동율은 대단히 좋아져서 거의 中斷없이 계통운전에 이바지할 수 있게 되었다.

하드웨어의 고장은 온라인고장진단프로그램(Diagnostic Program)에 의하여 初期에 發見하고 豫備機로自動대치하여 놓고 고장부분은 본격적인 고장진단프로그램

그림과 특수계측기를 이용하여 신속하게 고장원인을 규명하고 수리할 수 있게 한다. 소프트웨어도 여러가지 發達된 技法으로 開發試驗을 하므로 신뢰도가 많이 向上되었다. 앞으로 熱發生이 적은 마이크로프로세서와 bubble memory와 같은 素子를 많이 채택하게 되면 시스템의 信賴度는 한층 높아질 것으로 展望되고 있다.

4.3 프로그램이 가능한 遠隔所裝置

數年前부터 遠方監視制御裝置의 遠隔所裝置(RTU)에 마이크로프로세서(Microprocessor)를 利用하게 되어 프로그램이 可能하게 되었는바 이것은 스케다시스템에 革命을 일으키기 시작하였다. 이와 같은 遠隔所裝置는 ROM (Read-Only Memory)을 내장하고 있으며, 이것은 停電이나 어떤과도현상에도 지워지지않는 기억소자로서 動作順序에 관한 프로그램을 항상기억하고 있다. 기억된 프로그램은 特殊한方法에 의해서만 變更시킬 수가 있다. 그속에는 MAR(Random-Access Memory)도 내장하고 있으며 이것은, 데이터등의 情報를 기억하는 電磁的인 기억소자로 구성되어있어서 停電에의하여 기억내용이 소실될 수도 있으나 데이터入力は 계속적으로 새로정보를 입수하므로 電源이 복구되자마자 바로 기억을 되살릴 수 있다. 現在 마이크로컴퓨터내장형 원격소장치가 해낼 수 있는 기능은 대개 다음과 같다.

- Hard-wired terminal을 代身하는 역할
- 狀態變動이나 測定值의上下限値를 체크하는 기능
- 事故發生時 모든 繼電器 遮斷器等の 動作時間을 精確하게 기록하는 sequence-of-event recorder의 기능
- 言語가 다른 컴퓨터나 여러개의 中央裝置와도 interface를 가능케 하여 通信이 되게하는 interface module의 기능

이상과 같이 프로그램을 내장할 수 있는 원격소장치를 intelligent RTU라고도 부른다.

遠隔所裝置의 機能을 擴大하기 위하여 마이크로프로세서대신 마이크로컴퓨터까지 使用하게되었는바, 이것은 基本的으로는 小容量의 컴퓨터로서 論理的인 機能을 다루도록 프로그램을 짜넣을 수 있게 되어 있다. 따라서 많은 융통성을 갖고있으며 中央의 컴퓨터가 處理하여야되는 많은 責務를 代身말마시 現場에서 修行하여주므로 中央컴퓨터의 負擔을 덜어주게되고 中央裝置는 더욱많은 變電所의 遠隔所裝置를 相對하여 遠方監視의 機能을 해낼 수 있게 된다. 또한 情報의 傳送 效率을 높여주고 應答速度(Scan Time)를빠르게하는 效果도 내게된다. 이와같은 미니컴퓨터가設置된 遠隔

裝置의 기능은 다음과 같은 것들이 있다.

- 데이터를 處理하고 그內容을 要約하여 中央의 컴퓨터에 전달하는 기능
- 機器運轉上의 整定値를 기억된 내용에 의거 조정하는 기능
- 中央에서 指示를 받으면 論理的으로 복잡한 연속 동작을 完遂하는 기능 예를 들면 負荷線路를 차례로 系統으로부터 分離하는 作業이나 그當時의 상황에 맞추어 系統復舊를 하기 위하여 遮斷器를 順序的으로 操作하는 일 等이다.
- Primary 및 backup用 保護繼電器機能의 遂行, 이것은 完壁한 演算프로그램의 開發을 要한다.

以上과 같은 마이크로컴퓨터나 미니컴퓨터의 채택은 그價格에 의하여 제한이 되며 소규모의 變電所에는 마이크로프로세서를 利用 하여 간단한 기능을 처리하는 것이 적절하고, 大規模變電所로서 다루는 情報量이 많아서 傳送에 많은 時間을 要하게 되므로 現場에서 처리하는 것이 바람직하며 運轉上의 융통성이 요구되는 경우에 미니컴퓨터를 使用하는 것이 經濟적이라고 한다. 미니컴퓨터는 소형의 컴퓨터1대가 變電所現場에 설치된 값비싼 保護用 또는 制御用 繼電器와 관련장치를 代身하여주므로 그費用은 약 5분의1로 節減된다고 한다. 미니컴을 利用한 RTU의 開發現況에 對한 두가지 例를 다음에 소개한다.

- Westing House의 開發內容
美國의 Westing House社는 EPRI (Electric Power Research Institute)의 研究開發프로젝트의 일환으로 送電用變電所의 運轉自動化시스템을 開發中에 있다. 이것은 마이크로프로세서를 中心으로하는 遠隔所裝置로서 一般的인 遠方監視制御의 기능이외에 다음과 같은 變電所保護, 制御의 기능을 갖도록 한다는 것이다. 即,

Breaker Failure Protection
再閉路, 負荷制限, 同期檢定, 線路保護, 母線保護, 主變壓器保護等の primary와 secondary protection 등의 기능을 담당하도록 한다는 것이다. 이와 같은 보호기능을 위해서는 마이크로프로세서를 여러곳에 분산하여 설치한다고한다. 이와 같은 自動化機能을 수행하기 위해서 새로운 algorithm과 概念들의 研究가 이루어지고 있다고 한다. 웨스팅하우스社에서는 1982년까지 試製品을 生産하여 運轉中인 500/230KV變電所에 設置하고 5年間 試運轉함으로써 長期的인 運轉試驗에 들어갈 計劃이라고 한다.

- General Electric의 開發內容
美國의 General Electric Co.에서는 Commonwealth

Edivon Co.와 共同으로 PROBE (Power Resource Optimization By Electronics)라고 칭하는 變電所-配電線 自動化시스템을 開發하여 La Grange變電所에서 現場試驗을 실시하고 있다. 본시스템은 變壓器 및 線路 負荷監視, 警報발생, 運轉데이터記錄, 事故記錄, sequence-of-event recording 등의 現在一般的인 스캐다시스템이 수행하는 遠方監視制御의 기능외에 다음과 같은 기능이 있다고 한다. 卽

PROBE의 第1 단계 目標로
 同期檢定
 自動再閉路
 變壓器 ULTC control
 自動母線分離
 Breaker Failure Protection
 配電線用 柱上콘덴서bank制御

등의 기능을 試驗하였다. PROBE의 基本概念은 電壓, 電流, 溫度 및 機器의 狀態에 대한 情報를 繼續的으로 入手하여 데이터베이스가 最新情報를 保有토록하고 어느순간의 狀態를 판단하는데 이와같은 共通의 데이터베이스를 使用한다는 것이다. 데이터베이스는 컴퓨터가 論理的인 意思決定을 하는데 使用된다. 目的中的의 하나는 需用家負荷管理를 包含한 PROBE total energy management와의 協助可能性을 모색하는 것이다.

PROBE의 第2 단계目標로서 配電線路開閉器의 遠方制御를 試驗하고 있다. 이것은 配電線路事故의 健全區間을 1分以內에 正常으로 복구하는 것이 目標이다. 正常狀態로 運轉中에 feeder의 負荷를 檢査하고있다가 重負荷가된 線路部分은 自動으로 다른 feeder로 切換되도록 한다.

Feeder의 電壓과 無効電力을 自動制御하여 配電損失을 억제할 수 있으며 約 10%의 損失減少가 예측되고 있다 한다. 以上살펴본 바와 같이 現代文明의 利器인 컴퓨터의 電力設備에의 利用으로 制御의 概念이 大幅修正되는 날이 올 것으로 豫상되며, 電力技術者는 이에 對備한 研究가 必要할 것으로 느껴진다.

4.4 SCADA시스템의 古物化를 防止하기 위한 투쟁

電子工業은 急激한 技術發展이 이루어지고 있으므로 關聯製品의 性能이 나날이 새로워지고 있는 것은 周知의 사실이다. 스캐다시스템을 使用하는 사람들이 흔히 하는 不平은 “우리가 시스템設置를 完了했을때는 시스템은 이미 구식모델이 되어 버린다”라는 것이다. 한편 스캐다메이커는 “우리가 新製品開發의 努力을 하지 않는다면 技術의 發展을 純化시키는 結果를 가져올 것이다”라고 말한다.

스캐다시스템을 使用하다가 系統이 擴張되거나 CPU의 노후로 새로운 모델의 CPU로 대체하려고 할때 既存周邊裝置와 interface가 안될 경우가 있다. 이런 경우에는 주변장치까지 바꿔야하므로 시스템을 개선하기가 어려워진다. 또 主컴퓨터를 바꿔도 종전의 소프트웨어를 그대로 使用하는 것이 바람직한 일이며 소프트웨어를 전부 바꿔야한다면 곤란하다. 따라서 시스템을 구입하고자 할때에는 成長能力이 있는가를 고려하여야 한다. 그러므로 製作會社에서는 新製品을 開發하면서도 이것이 장차의 技術발전으로 더욱 새로운 것이 나타났을때에도 계속 장점을 이어 받아서 利用할 수 있는 가능성을 가지게하는 노력을 하고 있다. 하드웨어거나 소프트웨어거나 새로운 기종이나 기술을 다룰때에는 고객들이 그들의 既存시스템을 확장함에 있어서 시스템의 利點을 利用할 수 있도록 可能한 돌과구를 마련하는데 중점을 두고있다. 이와 같은 目標은 때로는 實現하기가 매우 어렵다고하며 어떤경우에는 기기의 일부를 교체하여야 된다. 따라서 교체를 하더라도 손해를 최소한으로 줄이도록 노력한다. 技術의 發達에도 불구하고 계속 有用한 設備가 되도록 研究하기위한 노력으로서 美國에서는 같은 시스템을 使用하는 電力會社들끼리 모여 使用者會議(User Group Meeting)를 조직하고 1년에 1회 또는 2회의 會議를 개최하여서 시스템使用上의 問題點을 토론하고 改善方向을 검토하여 製作會社가 開發해야 할 目標를 提示한다는 것이다. 使用者들은 시스템을 運用하는데 必要한 소프트웨어의 開發에도 참여하며, 每年 새로開發된 소프트웨어를 購入하여 自己들의 시스템을 最新技術에 의하여 運用하는 것을 게을리하지 않는다고 한다.

스캐다시스템을 새로이 구입하려 할때에는 이와 같이 成長性을 고려하여야 한다. 스캐다시스템 供給會社와 그시스템에 CPU를 납품한 회사의 過去 供給實績을 追跡하여 새로운 CPU모델이 나왔을때 그것을 쉽게 既存 스캐다시스템에 適用할 수 있는가를 檢査하여야 한다. 그리고 그컴퓨터機種이 向後 5年내지 10年동안 생산이 계속될 것이라는 것을 確信할 수 있어야 한다. 그러기 때문에 使用者는 대부분이 발주사양서에 納品者는 몇년동안 이시스템을 뒷받침하여야 한다고 못박고 있다. 電力會社가 현재의 시스템을 새모델로 바꾸려 할때 供給業體는 SCADA事業을 그만뒀 버리고 部品供給도 中斷되어버린다면 큰일이다. 이方面에 經驗者의 崇高에 의하면 設備의 舊式化를 防止하는데 成功하기위한 비결은 스캐다事業에 全的으로 從事하고있는 製作者 그리고 繼續的으로 新모델을開發하고 그것이 既存시스템과 調和를 이룰 수 있도록 노력하는 製作者

를 선택하는 것을 基本方針으로 하여야 된다고 한다.

4.5 Interface는 容易하게 될

數年前만 하더라도 電力系統의 스캐다시스템에 다른 製作會社의 機器를 追加하는 것은 어려운 問題였다. 왜냐하면 製作會社가 다른 機器들은 다른 言語를 使用하기 때문이다. 그러나 현재는 製作者와 使用者의 共同努力의 結果로 既存 RTU와 새로운 製作社의 CPU와의 인터페이스에 成功하였다. 그方法으로는 CPU의 소프트웨어를 變更하는 方法, 마이크로프로세서가 들어 있는 line-buffer에 새로운 프로그램을 부여하는 方法 그리고 드물게는 RTU의 프로그램을 다시 짜는 方法 등이 있다.

CPU-TO-CPU interface는 하나의 CPU를 RTU로 보고 前的 첫번째2가지方法中의 하나를 使用하거나, BI-Sync, SDLC 또는 ASCII와 같은 표준코드中의 하나를 使用하는 데이터交換方式을 使用한다. 美國에서 開發한 Interface의 方式을 소개하면 다음과 같다. Control Data Corp.는 microprocessor-based programmable interface controller를 使用하여 他社製의 RTU와도 連結하여 使用한다. TRW controls는 最近 中央裝置의 通信터미널측에 microprocessor-based TRW 2,000unit을 使用하여 이 reprocessor가 自社製의 RTU뿐 아니라 他社의 RTU와도 대화하도록하고 있다. TRW는 microprocessor-based RTU도 開發하였는바 이것은 Westinghouse, Control Data, Harris等を 包含한 다른 製作者의 言語를 해독할 수 있는 프로그램이 內장되어 있다. Leeds & Northrup은 새로이 C-3,000이라는 microprocessor-based RTU를 開發하였는데 이것은 상이한 言語를 使用하는 여러곳의 中央裝置와 同時에 通話가 可能하다. 이와 같은 RTU를 韓電의 系統에 使用한다면 中央給電과 地域給電司令室에 同時에 情報를 보내야 하는 154KV系統變電所에 適合하여, 그럴경우 2대의 RTU대신 1대로서 해결되리라고 생각된다. 또 Harris Controls의 Series 9,000中央裝置는 어느 製作者의 RTU와도 通話가 可能하다. 이와 같은 interface의 技術은 상이한 製作者의 control console CRT display, recorder 또는 mapboard 등의 주변장치와

CPU를 對話할 수 있게 한다. 이와 같이 相異한 製作者가 機器間에 대화할 수 있는 能力이 있게되므로 使用者는 自己의 系統을 增設함에 있어서 機器를 구입하는 쓰스가 多様하게 되었다. 따라서 電力會社들은 스캐다시스템을 改善하고자 할때 中央裝置이건 遠隔所裝置이건 自己의 機器들이 舊式이되어 못쓰게 되는 것을 면하게 되었다.

4.6 情報傳送回路

美國에서의 大部分의 스캐다 通信은 局線電話線路를 임대하여 使用하거나 마이크로웨이브를 使用한다. 電力線搬送裝置나 VHF無線도 더러 使用되고 있으나 雜音과 주파수할당 關係로 傳送速度에 影響을 받는다. VHF無線은 配電線用 스캐다에 많이 使用하는 경향이 있다.

最近의 스캐다시스템에서는 CPU가있는 主制御所 수 킬로메타 떨어진 곳에(예를들면 보선사령실 같은 곳) operators console과 CRT display를 設置하는 例가 많으며 이경우에는 4,800 baud나 9,600baud의 傳送速度로 computer-to computer communication을 行한다. 그러나 RTU와의 通信에는 1,200baud가 基準으로 되어 있다. 이것으로 스캐다시스템技術의 現況과 展望에 對한 소개를 맺는다.

참고 문헌

- [1] 劉永柱; “變電所遠方監視制御裝置工事を 마치고”, 大韓電氣協會誌 Vol. 54, 81年 6月 pp. 27~30, Vol. 55, 81年 7月 pp.31~33
- [2] John T. Tyner; “SCADA; Where are we? where are we going?”, Transmission & Distribution, May 1980.
- [3] Special Report; “Substation Supervision and Control”, Electrical World pp.28~38 Jan. 1976.
- [4] Special Report; “Automated Distribution” Electrical World, pp.44~47, July 1977.
- [5] “遠方監視制御技術 Handbook”電氣書院