

大單位 給水設備의 自動制御

-Automatic Control of large Water Supply Schemes-

이 글은 國際水道協會(International Water Supply Association)에서 發行하는 AQUA에서 抜萃 翻譯한 것으로 筆者는 스위스 쥐리히市 水道局長 샬레캄프氏(M.Schalekamp, Direktor, Wasserversorgung Zürich)이다.

스위스는 지난 30年間 完全雇傭狀態를 나타내서 오히려 人力이 모자라는 形편이므로 스위스의 給水組織은 대부분 自動화 되어 있다.

最近의 調査에 의하면 全 給水施設의 75% 정도가 自動화되고 있으며 完全自動화되지 않은 理由는 우물같은 給水施設은 반드시 自動화할 必要가 없기 때문이다.

即 地下水나 湖水의 給水施設은 이미 90% 이상 中央統制本部에서 完全自動調節되고 있으며 몇몇의 큰 湖水중 아직 完全自動화되지 않은 것도 現在 實現 段階에 이르고 있다.

작은 施設에 대해서는 完全히 自動的인 中央集中調節이 쉽다. 그러나 상당히 복잡한 大規模 給水施設은 지금까지 中央統制體制가 되어 있지 못하다. 그 理由는 確實하고도 全面的인 狀況把握이 不可能했기 때문이다.

그러나 컴퓨터의 出現으로 말미암아 이러한 문제가 모두 解決이 되었다고 하겠다.

이제부터 스위스에 있어서의 가장 現代的인 컴퓨터에 의한 統制組織中의 두곳의 實例를 紹介하고자 한다.

생·갈市의 自動制御센터

생·갈市는 人口 8萬의 都市로서 隣接한 12個의 邑에 給水한다. 1日 1人當 最大消費量은 425ℓ이다. 取水源은 10%가 샘물이고 90%가 湖水의 물이다.

湖水 물은 생·갈市로부터 標高 330m나 아래에 位置한 콩스탕스湖水로 부터 揚水한다. 最大流量은 1日 45,000m³이며 供給地域은 60km²에 達한다.

8個의 淨水段階로 急速濾過, 凝集, 中和, 曝氣, 緩速濾過, 오존投入, 活性炭濾過, 2酸化塩素의 添加外에 12個의 揚水場, 4個의 加壓펌프場이 統制되어야 한다.

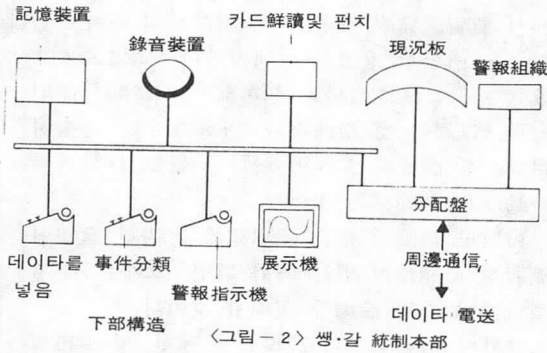
생·갈市는 아마 컴퓨터에 의해서 모든 물의 生産設備의 供給設備를 遠隔調整하는 世界 最初의 都市일 것이다.

〈그림-1〉 유럽略圖



이러한 目的을 위해서 IBM 1800 工程 컴퓨터를 쓰고 있다. 電動裝置는 케이블에 의해 움직인다. 中央統制本部및 그 以外의 補助統制所로부터 오가는 傳達, 指示및 데이터는 Indactic DASA라 부르는 統制組織에 따라 低周波計器로 送信된다. 그리고 이 Indactic DASA는 Brown Boverie社가 提供한 것이다.

中央統制本部는 總括的인 情報를 展示하기 위한 21m의 展示板과 錄音裝置가 된 컴퓨터, 2臺의 텔레타이프—그중 1臺는 入手데이터, 다른 1臺는 電送데이터이다. 그리고 設備機械들



의 데이터를 기록하는 展示機들이 갖추어져 있다. 展示板에 나타 나지 않은 警報傳達들은 각 己分離된 警報板에 나타난다.

모든 裝備의 하드웨어의 價格은 在來式 統制 裝備의 價格보다 低廉하며 생·갈市의 與件에 꼭 맞게 充足되었다.

소프트 웨어는 Brown Boverie社의 監督과 技術協力아래 생·갈市의 水道局職員에 의해 開發되었다.

생·갈市의 裝備들은 대단히 滿足스럽게 作動 하고 있으며 특히 다음과 같은 課業을 遂行하고 있다.

即 經濟的인 面에서 모든 給水裝備의 完全自動統制이다. 이것은 中央統制所로부터의 自動 또는 手動調節이 可能하다.

自動調節은 狀況이 變化함에 따라 同時에 간 단히 調整될 수 있는 것이다. 自動調節은 全體的인 機能을 監督하고 重要한 故障를 알려주며 모든 데이터를 1日分, 1個月分, 그리고 1年 分으로 區分하여 統計를 算出해 낸다.

쾨리히市的 統制本部

쾨리히市의 人口는 約 40萬이며 30萬의 人口 를 가진 隣接地域의 55個邑에 給水하고 있다. 1日 1人當 最大消費量은 840ℓ이다. 全體 給水 量中 10%는 雨물물, 20%는 地下水이고 나머 지 70%가 湖水의 물이다.

1日 37萬屯의 容量을 가진 2個의 湖水淨水 場 모스(Moos)와 령그(Lengg)는 쾨리히湖水로 부터 取水한다. 이곳의 給水地域은 800km²에 達 하고 그중 200km²는 市域外에 있다.

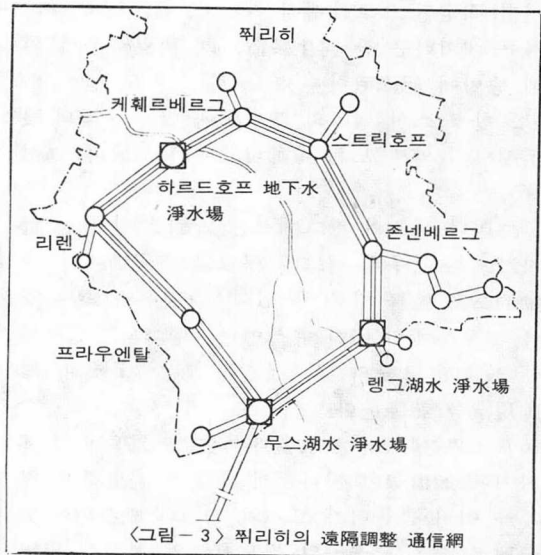
쾨리히에 있어서의 水道局은 아래의 모든 것 을 管理 監督해야 한다. 即 8段階處理(前塩素

處理, 凝集, 急速濾過, 中和, 오존處理, 活性炭 濾過, 緩速濾過, 2酸化塩素의 注入)로 作動하 고 있는 모스와령그 2個의 淨水場과, 4段階處 理로 運用되고 있는 1日 15萬屯의 處理容量을 가진 하드호프의 地下水給水施設과, 1日 2 萬屯의 處理容量을 가진 雨물물 處理設備, 22個의 揚水場, 21個의 貯水池, 7個의 필링 포인 트(filling point)統制발브로 된 10個의 分岐點, 4個의 減壓裝置, 3個의 電氣發電機 그리고 55 個 邑으로 부터 送信되는 데이터를 算出하는 일 等이다.

그러나 역시 가장 重要한 것은 原水나 淨水 의 水質測定이 계속되어야 한다는 것이다. 여기 에는 여러가지 方法이 使用되며 PH를 測定하 는 데는 塩素 및 2酸化塩素같은 酸化劑와 오존 등이 쓰이고 그外에 濁度, 電氣傳導度, 酸素濃 度, 酸化·還元 및 紫外線의 消滅 등이 利用되 는 것이다.

쾨리히에 있어서 集中화된 統制를 實現시키 는데는 단 한臺의 컴퓨터 콘트롤로 充分하다. 이 경우는 생·갈市에서 얻은 經驗을 土臺로 해 서 새로운 裝備의 使用率을 내리고 安全에 重 點을 두었으며 裝備의 機能狀況을 더 잘 알아 볼수 있겠금 措置하였다.

두 方向으로 데이터를 送信시키는데는 閉鎖 回路가 使用되었다.(그림 3) 만약 한 區間이 故障 이 나면 統制本部가 그 機能을 正常的으로 運 用한다.



이러한 시스템의 운용과 함께 BBC에 의해 새로 개발된 低周波 Indactic 33을 이용하면 每日 38萬件的 데이터와 3,500件的 指示를 보낼수 있게 된다. 이러한 遠隔調整施設은 하르드호프의 地下壕(3氣壓까지 견딜수 있는) 속에 있는 地下統制本部 그리고 分局인 第2本部로 構成이 되어 있다(그림 4.5).

〈그림-4〉 쥐리히水道の 電子組織網



하르드호프의 統制本部는 다음과 같은 裝備로 設備되어 있다. 全稼動現況 展示板(그림 6), 6개의 揭示板, 錄音裝置가 된 컴퓨터 1臺, 複寫機, 展示機, 高速印刷機 各1臺, 타이프라이터 2臺 等이다(그림 7.8).

데이터處理와 指示의 傳達은 主로 하르드호프의 本部에 있는 節次 컴퓨터와 Moos와 Lengg 淨水場에 있는 分局의 補助節次에 의해서 만들어진 固定된 프로그램에 따른다. 展示板에 나타나는 데이터는 곧 再生裝置, 即 複寫機등에 의해 중이에 記錄된다.

또한 모스와 랭그의 淨水場에 있는 2臺의 展示셋트에 의해 모든 稼動現況이 체크된다(그림 9).

그러나 모스와 랭그에서는 統制를 할 수는 없다. 모든 경우에 랭그의 淨水場은 現場에서 手動的으로 監督 받을 수 있다. 그것은 故障이 있을 경우등에 有用하게 쓰인다. 랭그의 淨水場에 設置된 2臺의 展示셋드는 모든 系統의 稼動現況을 記錄한다.

모스와 랭그의 淨水場과 하르드호프의 本部 사이에 通信線이 지나치게 業務가 過重하지 않도록 미니-컴퓨터가 모스와 랭그에 設置되어 있는데 그것은 濾過機의 異常有無의 把握과 現場

에서 監督, 監視, 調節하는 機能까지 가지고 있다. 즉 대단히 重要的인 消息지만이 하르드호프 統制本部로 送達된다. 이 本部는 24時間 運用된다. 그것은 쟁·갈에서와 마찬가지로 完全히 自動으로 調節되는 것이 아니라 管制員에 의해 手動的으로 調節되는 것이다.

이만한 規模의 複合 給水施設을 위한 負擔이 克服될 可能性이 있는 때가 되면 그때는 完全히 自動的으로 設備를 運用할 것이다.

.그외에 쥐리히市の 設備는 前述한 쟁·갈에서와 같은 問題點을 안고 있다.

랭그 湖水의 淨水場에 있는 分局은 1年前부터 稼動되어 왔으며 하르드호프의 中央統制本部는 이제 막 稼動을 始作하려는 참이다.

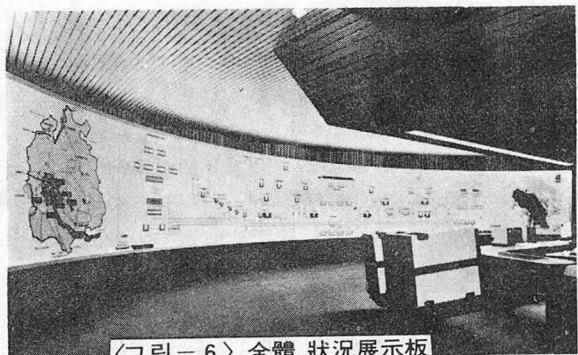
하드 웨어의 觀點에서 보면 쥐리히에서는 컴퓨터에 의한 문제 해결은 在來 方法보다 훨씬 더 經濟的이다. 設備의 複雜性때문에 在來 方法의 使用은 排除된다. 그러나 쥐리히에서는 역시 自體에서 프로그램을 만들지 않으면 소프트웨어는 더 비싸게 먹힌다는 것을 알수 있었다.

그리고 統制技師도 있어야 하는데 그들은 淨水場에서 要求하는 것을 바르게 理解하고 또 施行하여야 한다.

쥐리히의 統制設備의 價格은 通信線을 除外하고 約 1,200萬 스위스 프랑으로 하드 웨어에 800萬프랑 基本 프로그램과 소프트웨어에 400萬프랑이 所要된다.

全體 設備建設投資額 5億프랑에 比較하면 이것은 작은 金額이나 結果的으로 얻은 淸澈한 利得은 給水設備의 보다 높은 安定性和 改良된 全體的 構想이라고 하겠다.

現代의 銀行들이 컴퓨터없이 더 이상 運營을 할 수 없듯이 大規模 給水施設의 遠隔調整도 컴퓨터없이 는 생각할 수 없는 것이다.



〈그림-6〉 全體 狀況展示板