

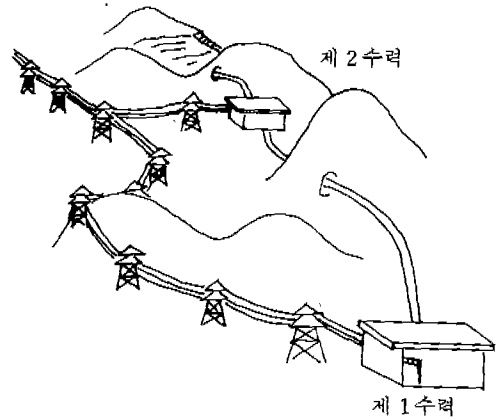
錐山 水力發電所

遠隔監視制御運轉

1. 錐山水力發電所 概要

錐山 水力 發電所는 慶北 鬱陵郡 北面 錐山里에 所在하고 있으며 第1水力和 第2水力發電所間의 距離는 約 1km程度이다.

火山으로 形成된 나리盆地를 水源으로 標高270m 바위 사이에서 솟아나는 물(湧出水)을 利用 第2水力에서 發電을 하고 使用한 물을 다시 第1 수력에 서 發電을 함으로써 賦存에너지를 最大로 活用하고 있다.



錐山 第1水力은 島嶼 電源開發事業의 一環으로 600kw×2台를 1964年 着工, 1965年 5月 竣공 되었으며, 第2水力은 정부의 小水力 開發事業의 一環으로 100kw×2台를 1976年 着工, 1978年10月 國內에서 처음 國產化로 시도, 利川電氣(株)에서 建設 하였으며 設備 概要는 다음과 같다.

錐山水力 設備概要

項 目	單位	第1水力	第2水力	備考
設 備 容 量	KW	600×2台	100×2台	
年間發生電力量	KWH	4,120,700	832,000	
設 備 利 用 率	%	69.4	47.5	
使 用 水 量	CMS	1.02 (0.51×2)	0.53 (0.265×2)	
有 効 落 差	m	143.6	106.8	
水 車 型 式		횡축, 프란시스	횡축, 펨톤	
回 轉 數	RPM	1,200	600	
發 電 機 型 式		횡축, 회전계자형	횡축, 회전돌극계자형	
設 置 年 月		1965. 10	1978. 5	

成 連 慶

韓國電力公社 發電處次長

2. 遠隔 監視 制御化의 必要性

錐山水力發電所는 第1水力發電所와 第2水力發電所에 각각 運轉員이 6名씩 모두 12名이 근무하고 있다.

그러나 第2水力은 人家도 멀리 떨어져 있을뿐더러 道路도 없는 상태이기 때문에 근무 條件이 매우 좋지 못하여 勤務者들이 많은 어려움을 겪고 있어 이에 대한 問題點을 해결하는 同時 人力 減縮으로 經營 合理化를 꾀하고 新 技術 導入의 차원에서 第2水力을 無人化 하여 第1水力에서 遠隔監視 制御토록 한 것이다.

3. 遠隔監視制御 方法 및 概要

錐山水力發電所에서는 1個所에서 2個의 發電所를 制御토록하였지만 第1水力은 同一 場所이기 때문에 第1水力은 직접 監視制御토록하고 第2水力만 1 : 1 監視制御方式을 적용, 제어 포인트 48種, 計測 포인트 43種, 상태 및 경보 포인트 40種, 合計 131種으로 第2水力의 모든 監視制御 要素를

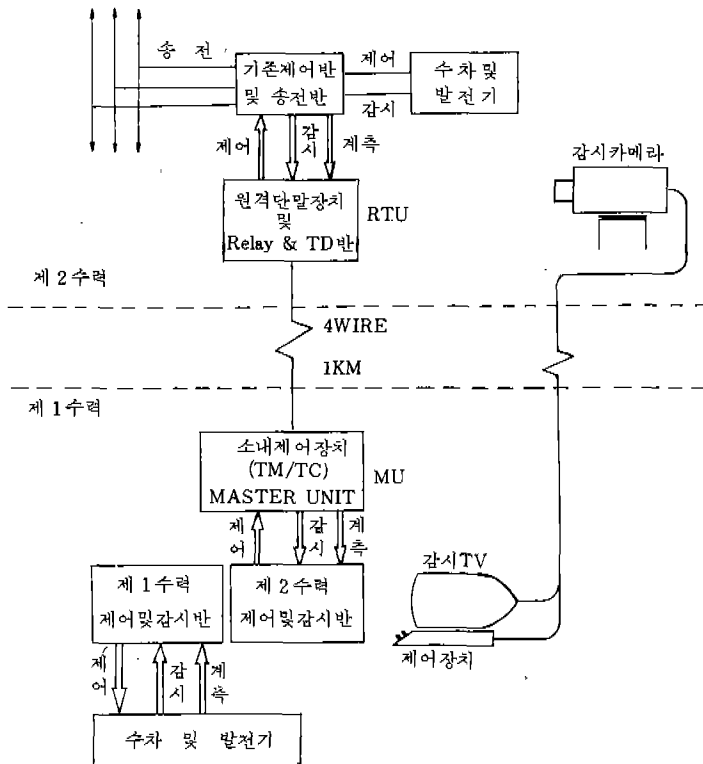
엄해에 强하게 製作된 동축 CABLE을 利用 第1水力間의 傳送路를 構成하였다.

第2水力에 RTU(Remote Terminal Unit)를 두고 第1水力에 MU(Master Unit)를 두어 모든 情報를 交換토록 하였으며 回線은 2回線을 構成 Full Duplex 시스템으로 하였고 轉送方法은 FSK(Frequency Shift Key)方式으로 하였으며, 감시TV 및 同期檢定 裝置는 機器의 特性上 別途 線路를 구성하고 遠隔監視制御 裝置의 故障시를 考慮 非常時는 現場于 先 操作이 가능토록 設計하였다.

同 Telemetry 系統에서 사용하는 정보의 種類는 SV(감시 및 경보), TC(원격제어), TM(원격계측), 3가지로 구분하며 TM에는 Analog 要素와 Digital 要素를 다 사용할 수 있도록 하였다.

本設備에서 使用하는 스캔 시퀀스는 平常時 TM과 SV를 順序대로 遂行하지만 操作을 要할때는 TC가 于先 順位 1위가 되며 즉시 이에 해당되는 SV 및 TM의 정보가 傳達된다.

이 시스템의 정보 전달속도는 300Baud이고, 전송 Format는 8 bit의 간결한 Word 로 構成 하였으며 概要는 아래 그림과 같다.



System Block Diagram

4. 設備의 特徵

가. 運轉의 容易性

○第1水力 및 第2水力의 모든 情報를 第1水力 Control Board에서 集中 監視

○發電機 起動 停止 및 모든 차단기 遠隔監視 制御

○重要情報은 短時間內에 入力하고 命令出力도 簡單하고 最大限 수리를 억제토록한 構造

○操作方法이 簡單한 제어시스템으로 構成

○設備의 變更, 増設 및 機能 확장이 容易하게 하였다.

나. 高信賴性

○正確한 Data를 連續적으로 확보

○誤 操作에 依한 시스템 停止를 최소가 되도록 하고 점검시에도 시스템이 停止되지 않는 構造

○入, 出入部 및 電源部는 外部 영향에 對하여 安全토록 하였다.

다. 經濟性

○시스템을 最大限 單純化

○Software는 機能別로 定型化하여 處理를 單純化하고 階段數를 極少化 하였다.

5. 既存設備 改造

遠隔監視制御를 하려면 모든 主要 機器가 信賴度가 높아야 하며 가장 簡單한 系統으로 完전한 機能을 발휘할 수 있어야 하며 事故時 또는 非常時에는 水車, 發電機가 停止하지 않으면 안되므로 既存 設備의 改造는 불가피 하다. 투자비 節減을 위하여 既存 設備를 最大限으로 활용하는 것을 원칙으로 하여 改造 設計를 하였으며, 主要 改造 設備는 다음과 같다.

○發電機 電壓 調整 裝置

○水車 速度 調整 裝置

○水車 發電機 制動 裝置

○入口弁

○主要 機器 및 各部 베어링 溫度 測定 裝置

이번에는 특히 水車 發電機의 심장부인 調速機改造가 가장 難題였으나 우리 技術陣으로 改造에 成功함으로써 工事費 節減에 기여 하였다.

또한 발전소가 無人化 됨에 따라 屋內 및 屋外에 高感度 監視카메라를 設置하였으며 第1水力에서自

由롭게 方向, 角度 및 距離등을 조정할 수 있도록 하여 機器監視 및 保安上의 문제점도 함께 解決 하였다.

6. 設備의 維持管理

小容量 發電所라도 多様な 機資材가 設置되어 있어 이의 取扱에는 專門 技術을 要한다. 이에 對備하기 위하여는 專門技術人力을 養成, 設備維持管理에 차질이 없도록 하여야 하겠으며 島嶼인점을 고려하여 充分한 Spare Parts도 確保, 故障時에 對備하고 이와함께 精密 計測器 및 工機具도 구비 하여야 할 것이다.

7. 遠隔監視 制御化의 效果

○賦存 資源의 最大 活用

○業務의 迅速 正確化

○設備의 信賴度 向上

○人力 減少

○輿地 勤務의 環境 改善

8. 水力發電所 遠隔監視制御化의 展望

小水力發電所는 日本, 노르웨이, 스웨덴 등에서 많이 開發되어 있으며, 이들 대부분 나라가 人力및 經費의 節減을 위하여 Telemetry 裝置를 利用 遠隔監視制御化를 適用하고 있다.

이는 小水力에서 얻는 에너지에 比하여 勤務員이 많아지면 非經濟의이기 때문에 어느 나라를 막론하고 遠隔制御化 또한 기타방법의 自動화가 고려되어야 할 것이다. 특히 石油 石炭等の 에너지源 確保가 점차 어려워지는 現時點에서 賦存資源 活用の 극대화를 위하여 小水力發電所 開發은 自然히 증가 될 展望이므로 遠隔監視制御 分野 技術開發도 함께 다루어져야 할 것이다.

*