

보울더 大峽谷 開發事業 후우버 댐

美國 內務省 開拓局 編

李 碩 雨 譯*

후우버댐은 美國에서 가장 높고, 셋째로 큰 콘크리트 댐이다.

이 댐은 發電所 및 高壓操車場과 더불어 아리조나州와 네바다州 境界線上의 콜로라도州의 블랙캐년(黑色大峽谷)에 位置하고 있다. 댐 背後의 貯水池인 Mead 湖는 콜로라도州의 全流量을 2年間 留保할 수 있는 規模이며, 이 巨大한 貯水池는 航行의 改善, 河川流量의 調節 및 洪水調節外에 灌溉, 電力發電 및 娛樂等 其他 有益한 消費目的을 爲하여 貯溜水を 供給하게 된다.

1. 用水計劃

콜로라도川의 洪水는 후우버댐에 貯溜되어 灌溉 및 發電이 必要할 때 放流한다. 이 貯水池에 貯溜된 農業用水는 全美 水路系統인 Gila Yuma, Yuma Auxiliary 및 Palo Verde 等の 各事業, 그리고 콜로라도州 인디언部落 指定 保溜池에서 使用되며 또 半乾燥地方인 南部 켈리포니아 海岸地域에 生活用水, 工業用水 및 農業用水를 持續的으로 供給할 수 있으며 이 물은 Mead 湖에서 放流 레바스湖에서 分流되어 首都水域 管理所 管割인 콜로라도州 水路를 通하여 그 地方의 各 使用處로 流送된다.

2. 主要施設 現況

가. Hoover Dam 및 Mead 湖

네바다州의 라스베이거스市에서 約 58km 距離에 있는 후우버댐은 아이치型 콘크리트構造로서 높이 220m, 堤頂길이 380m로서 使用된 콘크리트량은 댐

이 約 2,484,800m³ 이고 댐과 附帶施設을 合해서 3,364,000m³ 에 達한다.

댐 背後의 貯水池인 Mead 湖는 當初 貯水容量이 4,005,000ha-m 이었으나 土砂沈澱狀況을 調査한 바 (1963~1964) 貯水容量이 3,520,000ha-m 로 約 12% 減少되었다.

나. 假排水 터널

工事中 河川流를 迂廻시켜 適切히 調整하기 爲하여 4個의 터널을 河川 兩岸에 各 2個씩 建設하였는 바, 直徑은 15.0m, 平均 길이는 約 1,220.0m의 콘크리트被覆 터널이다. 이 터널은 必要없게 되었을 때 中間地點 附近을 封鎖하고 下流區間을 遮斷하여 餘水吐 및 取水터널의 一部로 使用케 하였다.

上記 分水터널의 lining 에 使用된 콘크리트량은 總 240,800m³ 이다.

다. 餘水吐

峽谷의 兩쪽에는 Drum gate 로 調節되는 側水路 餘水吐가 하나씩 있는데 이는 各 터널의 封鎖部 下流側의 隣接外部 假排水터널과 連結하는 콘크리트被覆傾斜터널을 通해 放流한다.

各 餘水吐에는 幅 30.5m, 높이 4.8m의 Drum Gate 3個가 設置되어 있고, 이 餘水吐의 總 放水量은 貯水位 374m 일때 1,784 m³/sec 이며 貯水位가 175m 일때는 11,326 m³/sec 로 增加한다.

라. 取水施設

댐 上流側에 있는 4個의 取水塔에서 各各 始作하는 4쪽의 水壓管(Penstock)과 放流管(Outlet Unit)

* 農業振興公社 調査部

이 댐의 取付部 背後의 터널에 設置되어 있으며 이 水壓管과 放流管은 當初 河川流의 排水에 使用된 4 個 터널中 內則의 2個 터널에 設置되어 있다.

그리고 下流測 取水塔에서 始作되는 2쪽의 水壓管과 放流管은 낮은쪽의 上流 51.8m의 距離에 位置하고 있는 터널에 設置되어 있으며 各 下流側 管이 放流管으로 分岐하여 아리조나 및 네바다 峽谷壁 벨브室에서 끝난다.

貯水位 372.0m 일대의 峽谷壁 및 터널 放水口의 容量은 秒當 634m³/sec 이며 同一水位時 發電所의 水壓管을 包含한 總容量은 秒當 2,050m³/sec이다.

라. 發電所

發電所는 堤塘 아래에 位置하며 各 峽谷壁을 따라 下流側으로 198m 뻗어 있다. 터어빈은 水頭 128~180m 條件에서 操作되도록 設計되었고 總定格發電量은 17個의 터어빈을 通해서 1,344,800kw이다.

3. 推進經緯

가. 調 査

19世紀 初期의 콜로라도川은 록키山脈의 눈이 녹은 물로 因하여 每年 春季에 洪水로 汎濫하고 늦은 여름과 가을에는 河川이 바짝 말라 細流가 되었다. 따라서 作物은 자주 被害를 입고 農民들은 作物을 保護하기 爲하여 河川에 堤防을 築造하였다. 그러나 堤防이 있을지라도 作物은 河川水位가 너무 낮아 水路에서 取水가 不可할時에는 旱害를 免치 못하였다.

1905년에는 天災의 洪水가 發生하여 河川의 堤防을 破壞해 버리자 西南地方 住民들은 恒時 反復되는 洪水, 旱魃의 問題를 解決키 爲하여 開拓業務當局에 呼訴하였고, 이에 當局의 技術者들은 河川 制御를 爲한 實現性있는 計劃을 模索코져 廣範한 調査에 着手하였으며, 1918년에 計劃을 樹立하고 바울더·캐년峽谷에 前例없이 높은 單一댐을 建設하여 콜로라도川을 調節하려는 것이었다.

나. 事業承認

本 開發事業은 콜로라도川 協約條件에 따라 1928年 12月 21日 字 法令으로 承認을 得하였으며 이 法令에 依해 바울더 또는 블랙캐년에 댐 및 發電所를 建設할 것과 南部 캘리포니아州에 全美 水路網을 建設할 것이 承認된 것이다.

다. 建設工事

바울더캐년 開發事業의 特徵은 非凡이라 할 수 있는 댐의 높이와 基礎의 두께, 發電所의 規模, 鋼板管의 寸수, 人工으로 콘크리트를 冷却시키는 新 奇한 方法, 工事速度 및 調整, 其他 主要工事 特徵等은 前例가 없는 것이었다.

工事의 規模가 크기 때문에 많은 새로운 問題가 提起되었으며 能率, 安全度 및 工事費, 管理費 等에 있어서 廣範하고 多樣한 調査實施가 必要하게 되었다.

工事は 블랙캐년에서 1931년에 着工되었으며 댐의 竣工日은 1935年 9月 30日이었으며, 또한 發電所의 稼動日은 1961年 12月 1日이었다.

라. 管理機關

댐, 發電所 및 附帶施設等은 政府가 所有 維持管理한다. 發電機, 變電機 및 開閉裝置等도 政府가 所有하지만 維持管理은 1987년까지 캘리포니아州 로스엔젤스市의 水利電力部와 사우더언·캘리포니아·에디슨 會社가 擔當한다.

마. 事業效果

1) 灌 漑

- 南캘리포니아州 및 西南아리조나州 : 263,000ha
- 멕시코州 : 161,000ha
- 追加面積豫定 : 60,000~101,000ha

2) 水力電氣

- 年間發電量 : 約 40億 kw/時間

3) 洪水調節效果

- 事業費 2千5百萬(\$) 相當

4) 觀光資源

- 宿泊施設, 觀光用遊覽船, 낚시, 수렵, 캠핑場等 大眾娛樂施設.

4. 其 他

가. 主要施設

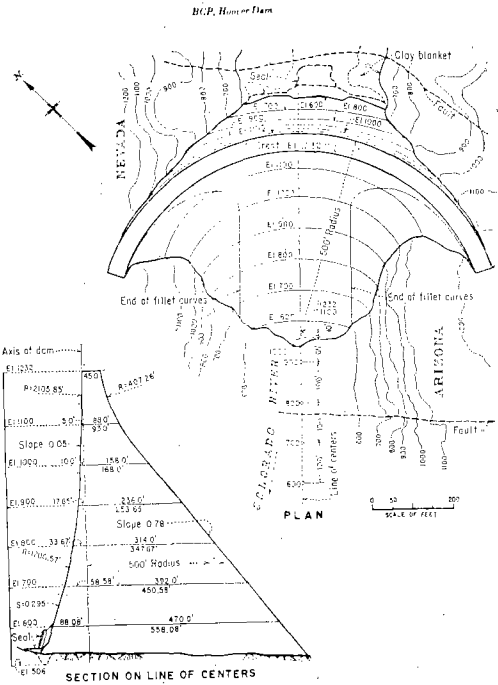
- 貯水池 : 1個所
- 發電所 : 1 "
- 送電線 : 14km
- 變電所 : 6個所

나. 水資源 現況

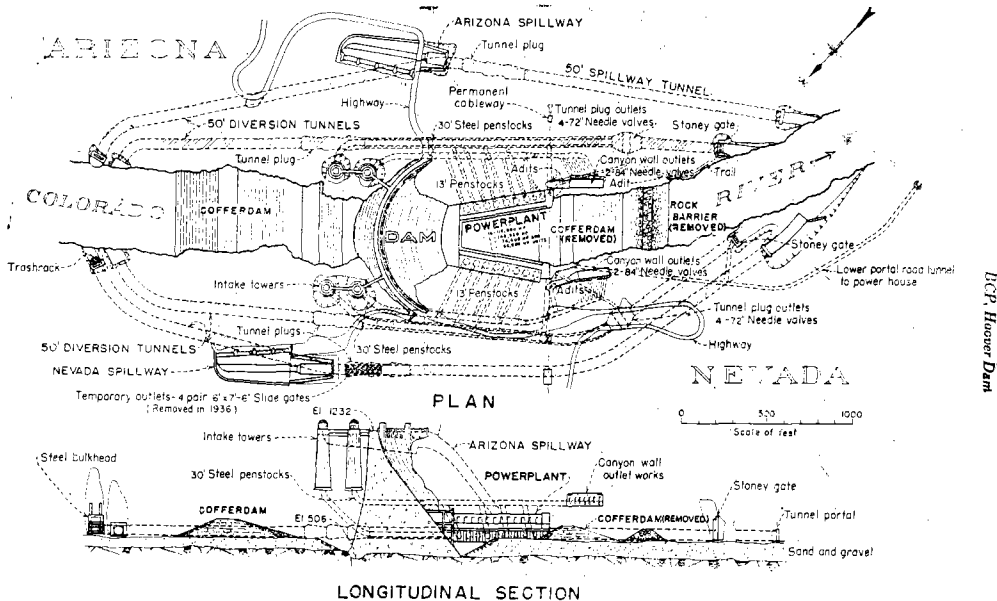
- 主水源 : Colorado 江
- Hoover Dam 의 流域面積 : 432, 530km²
- Grand Canyon 의 年流出量(平均) :
1, 390, 110 ha-m
- Grand Canyon 의 流出量(平均) : 440 m³/sec
- ※ Grand Canyon 은 Hoover Dam 上流 430km 에
位置하고 있으며 流域은 356, 740km²에 達한다.

다. 貯水施設(Hoover Dam)

- Type : Concrete thick-arch
- 位置 : Nevada州 Boulder市 北東 11km
Colorado江
- 工事期間 : 1931~1936
- 總貯水量(E. L 375m) : 4, 005, 000ha-m
- 死水量(E. L 273m 以下) : 397, 540ha-m
- 表面積 : 658km²
- 最大水深 : 180m
- 堤 高 : 220m
- 頂 幅 : 14m
- 堤頂延長 : 380m
- 最大底幅 : 200m
- 門扉上端標高 : 372m
- Crest 標高 : 367m



Hoover Dam, Plan and Section



Hoover Dam, Plan and Section