

〈工事報告〉

리비아 大水路 工事

Libia, Great Man – Made River Project

金 政 甫*

1. 머리말

물과 關聯된 人類歷史의 흔적은 世界到處에 남아 있으며, 이와 關聯된 일은 現在도 進行中에 있다. 有名한 로마의 水路(Roman aqueduct)나 에집트의 아소완 댐(Egypt's Aswan High Dam)이 그 좋은 例일 것이다. 그리고 여기에 빼어 놓을 수 없는 또하나의 役事가 아프리카 砂漠의 나라 리비아(Libia)에서 이루어지고 있다. 이것이 바로 東亞建設이 1984년에 着手한 “리비아 大水路 工事”이다.

이 工事は 單一-工事로서 世界最大規模로 推定되며, 1, 2段階로 區分하여 施行中에 있다. 第1段階 工事は 約 36억달러의 工事費를 들여, 1991年 8月 28日 竣工함으로서, 리비아 東南部 砂漠內陸에 埋藏되어 있는 豊富한 水資源을 取水하여 使用할 수 있게 되었다. 이 砂漠의 地下에 있는 水資源의 推定埋藏量은 나일江의 200年間 流水量에 該當되는 것으로 알려졌으며, 取水된 물은 直徑 4m, 길이 7.5m의 大型管을 통하여 約 1,000km 떨어진 地中海 沿岸까지 送水하여, 地中海 沿岸地域과 이 水路 隣近地域의 農業을 비롯한 産業用水, 食水 등 生活用水로서 供給되기 시작하였다.

한편, 이 1段階 工事와 連繫하여, 8年間의 工期로서, 工事費 約 46억달러의 第 2段階 工事が 1990年 2月 부터 順조롭게 進行되고 있다.

本稿에서는 리비아 大水路 工事의 發注背景과 1, 2段階 工事의 規模, 實績內容 등에 대하여 若干 記述한다.

2. 工事의 發注背景

리비아가 國家全産業 및 社會福祉向上을 위하여 綜

合計劃을 樹立하고 各分野에 걸쳐, 政策的으로 강력히 推進하고 있는 政策目標은 소위 綠色革命으로서 날로 深化되어 가고 있는 國際環境變化에 대처하는 長期的인 안목에서 石油의 고갈이나 代替에너지의 開發에 對備하여 리비아 全國土를 砂漠으로부터 玉土化하여 食糧을 自給自足하자는 것이다.

따라서 이것을 위하여는 農耕事業을 우선으로 선정된 綠色革命의 최우선 事業으로서 大水路工事を 着手하게 되었다고 한다. 이 事業의 遂行을 위하여 리비아 政府는 特別 專擔機構를 創設하였고, 特別法까지 制定하는 등 余他事業에 우선하고 있다.

이 事業은 270個 砂漠地帶의 水源으로부터 뽑아 올린 물을 3억 6천 3백만坪의 地中海沿岸砂漠에 送水함으로서 砂漠을 玉土化하는 것으로 工事의 發注背景을 要約하면 다음과 같다.

- 리비아인들은 限定된 原油고갈에 對備하고,
- 強大國들로부터의 食糧을 미끼로한 간섭을 排除하며,
- 食糧不足으로 허덕이는 1억 8천만 아랍人들의 生命을 責任지는 食糧生産國이 되어, 아랍統一의 꿈을 實現시키려는 國民感情의 발로로서 시작된 事業이라고 한다.

3. 工事의 總規模

本 리비아 大水路工事は 1, 2 段階事業으로 區分하여 施行되는 것으로서, 리비아 東南部 및 西南部 砂漠地帶地下의 豊富한 水資源(推定 埋藏量은 나일江의 200年間 流水量과 맞먹음)을 取水하여 地中海沿岸까지 送水해서 地中海沿岸과 水路 隣近地域의 農業을 비롯한 産業用水와 食水 등 生活用水를 供給하는 事

* 東亞建設 海外工事 部長

業이다. 工事 位置와 概況은 Fig 1 및 Photo 1에서 볼 수 있다.

Fig 1에서 碎線으로 表示된 東部地域이 1段階事業이고, 1点 破線으로 表示된 西部地域이 2段階事業이다. 參考로 本事業의 規模를 대략 가능하기 위하여 유럽 大陸地圖에 중첩시켜 본것이 Fig 2이다. Fig 2는 본리비아 大水路工事의 範圍가 프랑스, 西獨, 英國으로 이어지는 廣大한 範圍와 比견될 수 있음을 보여 준다.

水路의 總延長은 東南部地域 取水場에서 이어지는 1段階工事 1,872km와 西南地域 取水場에서 이어지는 1,448km 등 4,000km 以上이 된다.

1段階工事は 東南部の 사리르 및 타제르보 取水場에서 벵가지 및 시르트에 1日 200만톤의 送水能力을 갖추게 될 工事이며, 2段階工事は 西南部の 자발하수나 取水場에서 트리폴리에 1日 200만톤의 送水能力을 갖추게 될 工事이다.

4. 1 段階工事

1段階工事は Fig 1에서도 알수 있듯이 리비아 東南部 사리르 取水場에서 시르트까지 955km의 送水管路와 타제르보 取水場에서 벵가지까지 917km의 送水管路로 나뉘어지며, 各各 1日 100만톤(總 200만톤)의 送水能力을 갖춘 總延長 1,872km의 水路工事이다.

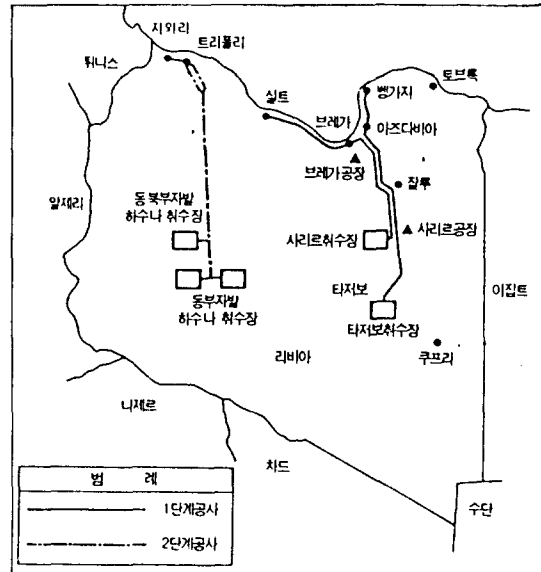


Fig 1. 工事規模의 比較

水路工事に 使用된 管은 內徑 4m, 길이 7.5m, 個當重量 平均 75톤의 大型 pcc管(prestressed concrete cylinder pipe)으로, 이 管은 工場을 現地에 建設하여 自體生産하여 供給하고 있다.

1段階工事의 主要實績內容은 다음과 같다.

① 管生産工場의 建設

1日 220本 生産能力의 工場 建設

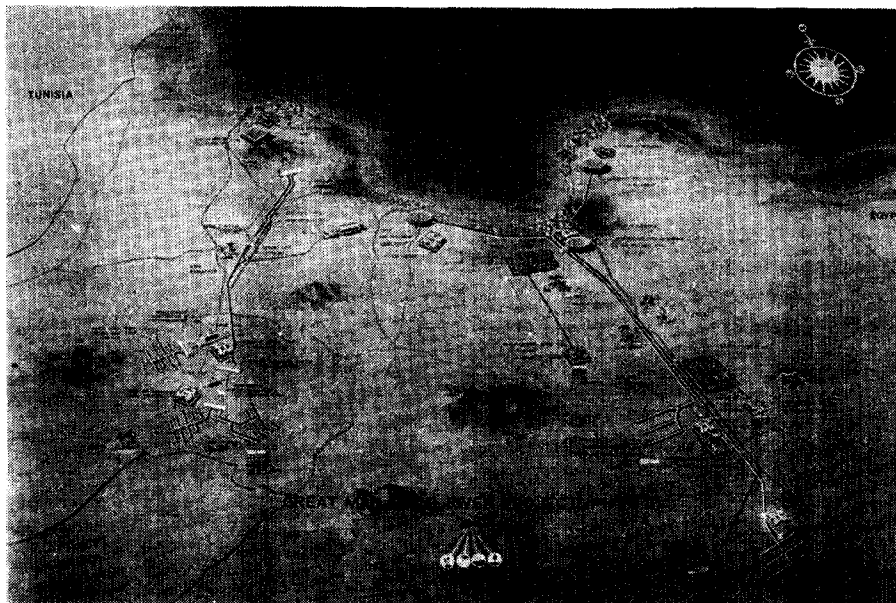


Photo 1. 工事概況 조감도

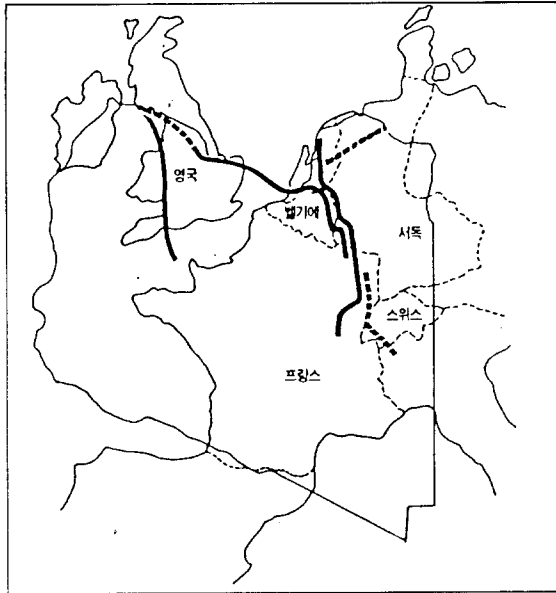


Fig 1. 工事 位置圖

② 用水 施設 工事

사리르, 브레가의 管生産工場에 所要되는 工場 用水 供給工事로서 給水容量 289 l/sec의 送水管路 (內徑 50cm) 280km 建設

③ 管 生産

內徑 1,600mm~4,000mm pcc管 245,000本 生産

④ 骨材 生産

pcc管 生産用 骨材를 사리르 및 브레가에 採取場 을 設置하여 1,340만톤 生産

⑤ 道路 建設

工事用道路 1,480km (海岸地域 530km, 砂漠地域 620km, 取水施設地域 330km)의 建設

⑥ 管理設 工事

1,872km 區間에 걸쳐서 內徑 4,000mm의 pcc管을 埋設하는 工事로서 깊이 約 7m (地下 2m 以下에 埋設)로 굴착후 埋設하였음.

⑦ 取水施設工事

사리르 및 타제르보 取水場의 井戶로부터 地下水를 揚水하여 水탱크(鐵製)로 送水하여 管路로 연결시키는 施設工事로서 水탱크는 直徑이 125m가 되며 17만톤 容量 3基가 建設되어 헤드 탱크(head tank)의 總容量은 51만톤에 이른다. (photo 2)

⑧ 送配電工事

發電所로부터 取水場까지의 電源을 供給하기 위한 線路工事로서 送電線路(66KV) 231km, 配電線路 (33KV) 297km를 施工하였음

⑨ 發電所工事

사리르 取水場의 電源을 供給하기 위하여 發電

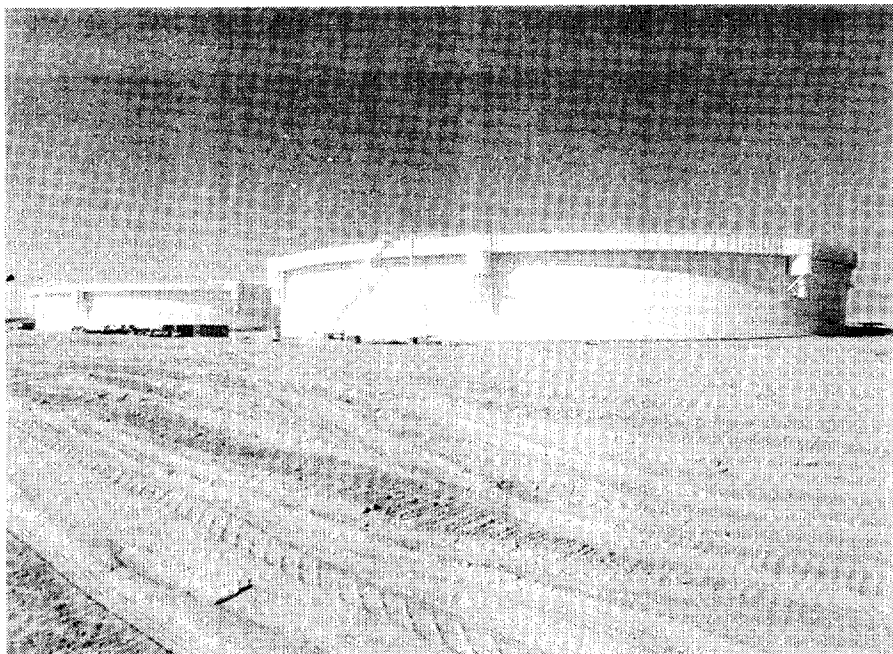


Photo 2. 사리르 給水 헤드 탱크(head tank)



Photo 3. 아즈다비아 貯水槽 全景

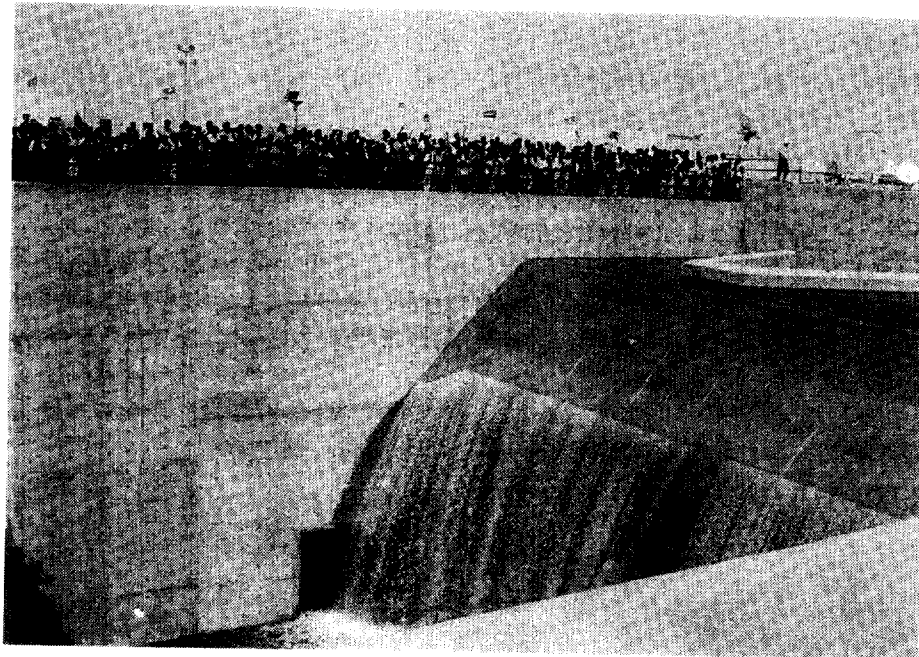


Photo 4. 貯水槽 施設의稼働 光景

機 6基(15,000KW)의 90,000KW 規模의 發電所 建設

⑩ 貯水槽 工事

사리르 및 타제르보 取水場으로부터 送水되는

管路가 合流하여 다시 分流되는 分岐점에 大型 人工
貯水槽를 建設하였으며 貯水槽의 規模는 直徑 937m,
높이 9.8m, 깊이 7.5m 이고, 貯水能力은 4백만톤이

다. (photo 3, 4)

① 維持管理 施設 工事

本 大水路工事が 完工된 후 계속적인 運營, 維持補修를 위하여 設置하는 施設로서 벵가지, 사리르, 아즈다비아, 시르트, 타제르보에 施設되었음.

5. 2 段階工事

2段階工事は 1段階와 連繫하여 리비아의 西南部의 자발하수나 取水場에서 트리폴리까지 1,446km의 送水管路로서 1日 200만톤의 送水能力을 갖추는 水路工事이다. 이 工事は 1段階時의 管生産工場을 利用하여 管을 自體生産하고, 埋設하는 工事이다. 主要工事內容은 다음과 같다.

① 管生産

pcc管 內徑 1,600~3,600mm 80,300本, 內徑 4,000mm 85,053本, 計 165,353本과 굵은 骨材 400백만톤, 잔骨材 330만톤

② 道路工事

工事用道路 新設 1,348km, 連結道路 330km, 擴張道路 135km

③ 管理設 工事

pcc管(內徑 1,000mm, 1,600~4,000mm)을 1,448km를 埋設하는 것으로서 깊이 約 7m(地下 1m 以下에 판매실)로서 굴착하여 埋設한다.

④ 取水施設工事

자발하수나 取水場의 井戶를 開發하여 地下水를 揚水시켜서 管路로 給水시키기 위한 工事이다. 井戶의 數는 東北部 자발하수나 地域에 149個所(井戶 깊이 500m), 東部 자발하수나 地域의 299個所(井戶 깊이 500m)이다.

⑤ 펌프장 工事

加壓 펌프場 施設로서 東北部 자발하수나 地域에 2,000KW 8台, 東部 자발하수나 地域에 2,000KW

11台.

⑥ 調壓水槽工事

東北部 자발하수나 地域에 250m³ 8組, 東部 자발하수나 地域에 250m³ 12組.

⑦ 調節施設 工事

물의 흐름을 定常的으로 有持하기 위한 調節 탱크 및 減壓裝置工事로서, 페잔 地域에 116,000m³의 콘크리트 탱크와 타루나 地域에 166,000m³의 콘크리트 탱크를 建設하는 工事.

⑧ 其他

維持補修 施設, 제어통신시설 등의 工事が 包含 되어 있음.

6. 맺음말

本文中에서 리비아 大水路工事に 대하여 記述하였다. 이 工事は 前述한바와 같이 單一工事로서는 世界最大 規模라고 한다. 이러한 大規模의 工事が 水資源의 活用을 위한 目的이기 때문에 水文學會 會員과 물에 關心을 갖고 계시는 분들에 紹介하는 것이지만, 內容이 主로 工事面에 치중되어 있는점이 자못 아쉽게 생각 된다. 여하튼 본리비아 大水路工事が 韓國人에 의하여 이루어지고 있으며 完成될 것으로 예상됨으로 매우 긍지를 갖게 하는 事業이다. 本工事は 리비아의 國家元帥인 카다피의 말을 引用하면 現存하는 世界 7大 不可思議에 더하여 8大 不可思議가 될것이며 나아가서 이와같은 大事業이 地球의 環境을 크게 變化시켜 줄 것은 의심치 않는 일이다. 특히 砂漠化와 密接한 關係가 있는 水文現象에 直接的으로 影響을 미칠 것이므로 이 分野의 研究成果가 蓄積되어 本事業의 維持管理와 앞으로의 類似한 事業을 위한 뒷받침이 되었으면 하는 바람이다.