

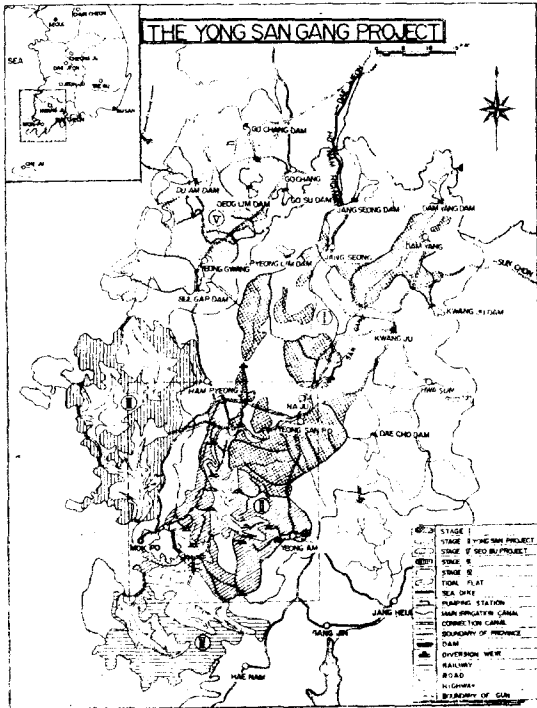
<資料>

榮山江 流域 農業 綜合開發

Agricultural Land Development in Young san River Basin

鄭 鍾 壽*

Chong Soo Chung



1. 緒言

榮山江의 本源은 全南 潭陽郡 竜面 秋月山에서 시작되어 潭陽과 光州를 거쳐주고 極樂江에 이르러 長城의 白岩山에서 發源되는 黃龍江을 合하며 羅州에서는 다시 和順의 砥石江과 合流한 後 3百里 물길의 木浦 앞바다로 흐른다.

술한 傳說과 哀歎이 서린 이江은 해마다 몇 차례씩 태풍과 함께 물러오는 洪水로 因하여 田과 農土를 잃고 때로는 강바닥을 들어내는 가뭄이 繼續되어 湖南戰畵의 沃畜에 거북이 등을 수놓는 안타까움으로 江邊의 嘆

息은 높아갔으며 榮山江을 달래줄 開發의 鼓動이 울려 줄 날을 고대하고 있었다.

古來로 至誠이면 感天이라, 湖南의 宿願이 成就될 榮山江開發의 夢이 하나 들 胎動하기 시작하였으니 1965年 5月 朴大統領 閣下께서 말씀하신 大團位 水利事業促進이 바로 其 시작이었다.

그리하여 農業振興公社(前 土聯)에서는 政府施策의 一線走者로서 榮山江流域 綜合開發計劃樹立을 爲한 基本調査를 1965~'68까지 3年間에 實施한后 概略的인 綜合開發計劃을 成案하고 '69~'71년에는 第1段階地區 34500 ha開發을 爲한 妥當性調査를 實施하여 1971. 3月 四大江流域綜合開發事業의 一環으로 計劃을 確定하였던 것이다.

이러한 調査가 이루어지는동안 水資源開發公社(瀾州公前身)에서도 水資源利用의 極大化를 期하기 爲하여 多目的 댐建設을 爲한 多角的 調査分析을 實施하였으나 全南地方의 農業의 特性과 榮山江流域의 河川·水文學의 特性에 따라서 農業綜合開發事業으로 歸結되므로서 72年 2月에는 農業振興公社와 IBRD & IDA間에 外資 4千8百萬弗 導入을 爲한 借款協定이 締結되었다.

1972年부터는 4個댐工事を 위한 準備作業이 시작되면서 Ⅱ段階事業 妥當性調査를 併行實施하고 '73.4月에는 羅州댐 着工을 起點으로하여 順次的으로 시작된 4個댐은 3年6個月이 지난 '76.10月 地域住民 1萬餘名이 雲集한 가운데 朴大統領閣下와 多數의 내외귀빈을 되신자리에서 盛大한 竣工式을 마치게 되었다.

한편에서 不徹晝夜의 建設裝備의 HANDLE을 잡고 한편에서는 Ⅱ段階事業 準備를 爲한 調査測量과 設計業務가 中斷없이 繼續되며 日本의 三裕用役團의 專問技術者들을 隨時로 招請하여 技術招請을 받았고 一年에 몇 차례씩 IBRD 技術陣이 來訪하여 設計內容을 充分히 檢計하며 1975年 11月에는 農振公과 IBRD間에 9千5百萬弗 達하는 借款協定이 締結되었고 '77年

* 本學會 正會員 農業振興公社 榮山江事業所 副技師

末에는 7個工区로 나누어진 1段階 平野部 工事中 3個工区가 早期竣工을 마쳐 劃期的 成果를 거두었다.

'78年 2月에는 榮山江開發의 實際的 核心이되는 河口堰工事が 着工을 보아 現存 活發히 進行되고 1段階 平野部工事は 例年에 없던 긴 가뭄과 數回에 걸쳐 일어났던 水害를 슬기롭게 克服하고 年内 竣工目標達成을 위하여 工事推進에 拍事를 加하고 있다.

建設의 발걸음을 暫時라도 中斷하지 않기 위하여 今年부터 次段階(ⅢⅣ段階) 地区 開發計劃樹立을 爲한 妥當性調査가 外國用役團의 技術協助下에 進行되고 있으며 이처럼 榮山江의 奇蹟을 實踐해가는 大規模農業綜合開發이 完成되는 2千年에는 國土面積 5萬7千ha가 擴張되고 새農土 36360ha가 마련되고 米穀 2172千石을 增産하여 四百萬 全南道民이 6個月間 食糧을 充足할 수 있으며 洪水調節, 陸運改善, 雇傭增大, 觀光地造成과 食水難에 허덕이는 木浦港口에 풍부한 生活用水와 工業用水를 供給할 수 있는等 開發의 直接·間接效果는 날이 갈수록 增大될 것이다.

Ⅱ. 事業計劃

이 事業은 榮山江自體流域과 西南海岸을 包含하여 12萬6千ha를 開發하는 大單位 農業綜合 開發事業으로서 모두 5段階로 나누어 1972~1995(23年)間 六千五百億원을 投資하여 湖南全城을 團圓의 樂土로 바꾸어 놓게 된다.

1. 全段階事業

政府의 四大江流域開發과 大單位 農業綜合開發事業의 一環으로 推進되는 이 事業은 2道2市 11個郡에 亘하여 12萬6千ha를 開發하는 것이다.

主要工事は 上流에 建設하는 댐 10個所, 榮山江入口를 가로막는 河口堰 1個所 서울~光州間을 세번 往復하는 것과같은 用水路 1800km, 揚水場 63個所와 西南의 리아스式 海岸을 連結하는 防潮堤가 13條 11km에 이른다.

이 事業이 完工되는 2千年에는 國土 五萬七千ha가 確張되며 干拓地 3萬1千ha를 農耕地化하고 林野 5360ha를 開闢하여 年間 220萬石의 米穀을 增산하게 된다.

上流에 建設되는 댐에서는 洪水를 잡아 가두고, 河口에서 防潮堤를 쌓아 海水侵入을 막으므로써 現存의 濕畚을 乾土化하여 耕地利用率을 높이고 해마다 水魔에 시달려온 洪水를 막을뿐아니라 生活및 工業用水 九千七百萬屯을 供給한다.

河口堰과 海岸을 連結하는 防潮堤는 陸路를 短縮하여 陸運을 改善하고 大規模人工湖水에는 觀光地가 造

成되며, 雇傭增大에 따른 多額의 勞賃撒布로서 農業外所得을 增加시킨다.

表一 全段階開發計劃

段階別	開發面積	區 域	主要事業	事業費	開發期間
計	126,000 ha	2道 2市 11個郡	댐 10個所 河口堰 1〃 揚水場 63〃 防潮堤 13條 11km 用水路 1,793 km	6,500 億원	'72~'95
1	34,500	1道 1市 6個郡	댐 4個所 揚水場 1〃 用水路 300 km	805	'72~'78
2	20,700	1道 1市 4個郡	河口堰 1個所 揚水場 16〃 用水路 164 km	899	'76~'83
3	36,000	1道 4個郡	防潮堤 8條 7 km 揚水場 31個所 用水路 718 km	2,631	'81~'86
4	24,000	1道 2個郡	防潮堤 5條 4 km 揚水場 14個所 用水路 400 km	1,303	'85~'90
5	10,800	2道 2個郡	댐 6個所 揚水場 1〃 用水路 210 km	862	'89~'95

2. 第1段階事業

全南 光州市를 비롯하여 潭陽, 長城, 光山, 羅州, 咸平, 靈岩郡等 一道-市 6郡에 亘하여 廣濶하게 펼쳐진 淤土 34500ha는 代代孫孫 洪水와 가뭄에 시달림을 받아오며 심술곳은 榮山江에 奇蹟의 날이 오기를 苦待하고 있었다.

古來로 至誠이면 感天이듯 高요한 榮山江畔에 開發의 鼓動이 우렁차게 울렸으니 이것이 1972년부터 시작된 榮山江 4個댐 工事였다.

上流에 大規模 人工湖水를 建設하고 不足한 水資源을 補充하기 위하여 이웃에 있는 他水系에 狹를 만들어서 水路터널을 뚫고 물을 끌어들이며 不規則하게 散在된 農耕地 10400ha를 바둑판처럼 整理하고 林野와 丘陵地 三千餘정보를 開發함과 同時에 1540 km 나되는 用水路가 거미줄같이 늘어져서 메마른 大地를 골고루 적셔준다.

總事業費 8百餘億을 投資하는 이 事業은 世界銀行과 美國國際開發處로부터 借款資金 48百萬弗을 導入하여 1972~'78년까지 6年동안 비바람을 가리지 않고 흙과 싸워 왔다.

1 段階事業이 完工되면 米穀 65000%이 增産되고 麥類나 菜蔬等 其他作物增産이 72900%이나 되어 農家所得增大을 期하고 새로 마련된 農路가 골골마다 連結되어 農業機械化의 날이 닳진 앞당겨졌다.

가) 事業概要

1) 目的

- 用水源開發; 댐, 伏, 揚水場建設
- 灌溉排水改善; 用·排水路新設 및 改修
- 農地基盤造成; 耕地整理, 開畝, 土壤改良
- 富農近代化; 富農改善, 種子更新

2) 事業區域; 1道1市6郡

全羅南道, 光州市, 潭陽郡, 長城郡, 羅州郡, 光山郡, 咸平郡, 靈岩郡

3) 開發面積; 34500 ha

4) 事業費; 805 億원

- 內資 57% 億원
- 外資 228 億원 (48 百萬弗)

나) 主要工事

施設別	規模	內 容	
댐	4 個所	漂 陽	6,245 ha (316m 46m)
		長 城	13,900 " (603m 36m)
		光 州	3,155 " (505m 25m)
		大 草	11,200 " (496m 31m)
伏	3 個所	龜 林	流域變更
		金 井	
		古 幕	
揚排水場	2 個所	古幕(用水)	250 HP × 500 % × 3臺
		官丁(排水)	50 HP × 550 % × 2臺
用水路	2,772 km	幹 線	21 條 300 km
		支 線	1,338 條 1,384 km
		支 渠	3,220 條 1,088 km
排水路	1,113 km	幹支線	185 條 240 km
		支 渠	2,380 條 873 km
耕地整理	12,921 ha	整地土量	11,680 千㎡
開 墾	122 ha		
開 畝	3,204 ha		

3. 第Ⅱ段階事業

4 個댐을 建設하고 廣大한 農耕地 34500 ha를 沃土로 바꾸어 놓은 1 段階事業이 榮山江上流地域을 開發하는 事業이라면 Ⅱ 段階事業은 下流地域의 低濕地를 開發하는 事業이다.

木浦港口로부터 上流로 約 6 km 떨어진 곳에 4 · 3 km 가 넘는 河口堰을 막아 每日 二回씩 出入하는 潮水를 遮斷하여 榮山浦까지 60 km 江邊低濕地의 地下水位를 약 3 m 낮추어 耕地利用率을 높이고 現在 海水에 덮여 있는 河口堰內部的 干潟地는 農地로 바뀌어 또하나의 湖南穀倉을 이루며 公有水面 10400 ha가 內陸으로 바뀌어 國土가 擴張되고 不毛地로 버려져 있는 6100 町步가 門前沃雷으로 變한다.

河口堰 堤頂에는 高速化道路가 建設되어 現在는 나룻배로 건너다니는 木浦~靈岩間이 連陸되어 交通便宜를 凶謀하며 牙山湖의 二倍가 넘는 人工淡水湖는 貯水量 253 百萬屯을 確保하여 河口湖로서는 東洋最大規模를 자랑하고 食水難이 極基한 木浦市에 充分한 生活·工業用水를 供給할 수 있는 水資源을 確保하며 務安灣 新安灣, 玄慶灣, 靈岩灣과 海南灣을 連結하여 防潮堤를 築造하므로서 새로 생기는 5 個人工湖水에 不足한 水資源을 供給하므로서 Ⅲ · Ⅳ 段階地區開發을 促進할 수 있다.

全南 木浦市 務安, 靈岩, 羅州, 咸平郡에 巨한 20 700 ha를 開發하여 米穀 55600%과 麥類等 其他農產物 39000%을 增産하기 위하여 河口堰 4351 m와 防潮堤 4280 m를 築造하고 淡水湖에서 물을 뿜어올린 揚水場 16 個所를 建設하여 거미줄처럼 널려있는 用水路 315 km에 고무물을 보내주고 는 3200 ha를 整理하며



榮山江河口堰鳥瞰圖

林野開發 3250 ha 干拓地 5500 ha를 開發한다.

1976年 準備工事を 시작하여 '83년까지 完工計劃인 이事業은 世界銀行으로부터 借款資金 95百萬弗과 內資 438億원等 모두 899億원을 投資할 計劃이다.

表 - II 段階事業計劃
가) 概要

- (1) 目的: 農業用水開發, 農地基盤造成, 農家所得增大, 國土擴張
- (2) 開發面積: 20,700 ha
- (3) 區域: 1道 1市 4郡 (17邑面 146個埋洞)
全南 木浦市·靈岩·羅州·咸平·務安郡
- (4) 主要施設

區 分	數 量	工 程								
		'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	
進入道路	7.5km	—						最終		
河口堰	4.351m	—						締切		
防潮堤	4.280m	—								
揚水場	16개소	—								
用水路	164km	—								
耕地整理	3,200ha	—								
開 闢	3,250 "	—								
干拓開闢	5,500 "	—								

(5) 事業費: 單位: 百萬원

合 計	內 資	外 資	備 考
89,875	43,800	(95,000 千弗) 46,075	借款先: IBRD 年利 8.5% 3.5年据置 13.5年償還

- (6) 工事期間: 1976 - 1983
- (7) 事業効果: 米穀增産 55,600
其 他 39,000

III. 工事施行

政府에서 推進하는 大團位農業綜合開發事業中 工事規模가 事業費面에서 國內 最大規模인 梁山江流域 綜合開發事業은 1973, 4月 全南 羅州郡 茶道面 板村埋硯石江上流에서 4個埋建設의 첫 爆音이 울리면서부터 시작되어 3年 6個月이 지난 1976, 10, 14 湖南高速道路邊에 있는 長城堤에서 뜻깊은 竣工式을 舉行하였다.

潭陽湖, 長城湖, 光州湖, 羅州湖等 四大湖에는 總 2億 6千 5百萬噸의 用水源이 確保되어 全南 光州市, 潭陽郡, 光州郡, 羅州郡, 咸平郡, 靈岩郡等 1市 6郡에 總計 34500 ha가 가을과 洪水를 모르는 全天候農土로

바뀌었다.

특히 비단결보다 더 맑고 푸른 湖水위엔 自然의 情趣를 찾아드는 觀光客들의 行列이 줄을 이었고 젊은 男女들의 漕艇과 아낙네들의 豐年歌를 실은 遊覽船은 한복의 그림을 보는듯 湖畔의 浪漫을 더해준다.

湖南高速道路를 끼고 梁山江의 第1支流인 黃龍江을 가로막은 長城堤은 길이 603 m, 높이 36 m 土堰堤안에 貯水量 8970 萬噸을 가두고 蒙利面積 13900 ha를 灌溉하므로써 單一 貯水池로서는 國內最大의 灌溉面積을 갖고 있다.

한편 貯水量에서는 農業用水源으로서 亦是 國內最大의인 羅州湖가 羅州郡 茶道面의 砥石江溪谷에 길이 496 m, 높이 31 m를 쌓아 9120 萬噸이나 되는 灌溉用水를 確保하였으며 羅州平野를 包含한 11200 ha의 農地를 끌고루 적셔주게 되었다.

潭陽郡 金城面에 있는 潭陽堰은 傳設어린 秋月山溪谷의 가마골에서 흘러오는 梁山江本流의 最北端에 길이 316 m, 높이 46 m인 높은 堰을 建設하여 6670 萬噸의 물을 貯水하였고, 全南의 名山으로서 道立公園으로 指定된 舞等山 溪谷의 古西川에 位置한 光州湖는 길이 505 m, 높이 25 m로서 四大湖中 막내동이지만 光州市民의 唯一한 安息處로서 脚光을 받고있는 多目的堰이 되었다.

國內 10 大農業用貯水池

地 區	名 稱	貯 水 量	順 位	備 考
梁 山 江	羅 州 堤	91,200 千m ³	1	全南
"	長 城 "	89,700	2	"
"	潭 陽 "	66,700	3	"
禮 唐	禮 唐 "	46,464	4	忠南
論 山	塔 亭 "	31,870	5	"
全 北	景 天 "	25,558	6	全北
"	대 아 "	20,330	7	"
梁 山 江	光 州 "	17,400	8	全南
畿 湖	二 東 "	17,290	9	京畿
江 原	土 校 "	16,500	10	江原

가물과 洪水에 지쳐버린 江邊住民들은 四大湖 竣工의 歡呼聲과 함께 過去의 哀歎을 잊게되어 今年에도 約 6個月間 소낙이 한번없이 繼續되던 長期旱魃에도 물 걱정을 모르는 田園의 農村임을 實證하였으며 더욱이 上水道源이 바닥나 極基한 食水難을 겪으며 大團位工團이 稼動을 中止했던 光州와 木浦에는 光州湖와 羅州湖로부터 臨時上水道管을 增設하여 市民들의 渴症을 풀어 주기도 하였다.

헬리콥터를 띄워서 事業地區全域을 끌고루 둘러볼수

이웃 지방 廣大한 蒙利地域에는 用水幹線 300 km, 支線水路 1384 km 支渠가 1088 km 全體水路延長은 2772 km 나 되어 서울~釜山間을 4回 往復하는 것과 같은 먼 거리의 水路가 坊坊谷을 거미줄같이 지나가며 玉水를 보내고 있다.

이렇게 進水路를 마련하기 위하여는 山을 뚫고 江 밑을 뚫으며 터널 17.6 km 用水潛管 33 km 用水暗渠 45.6 km 水路橋 6 km 콘크리트開渠 18 km 等 構造物이 數萬個所 新設되었고 洋灰 4189 千袋, 鉄筋 25940 屯을 投入하여 年内 竣工을 目標로 마무리 工事に 總進軍하고 있다.

더욱이 四大湖建設에는 既往에 흙을 盛土하여 堤體가 커지므로서 工事費가 많이 들던 工法을 止揚하고 附近에서 求하기 容易한 河川砂礫을 盛土材料로 使用하므로서 工事費를 節減하였으며 灌溉用水의 適正利用을 위하여 取水塔에 溢水取水裝置와 流量調節裝置(C ONE VALVE)를 附設하므로서 灌溉用법의 技術的 進一步의 契機가 되었다.

한편 堤建設中 品質管理와 完工后 維持管理 및 堤建設에 必要한 工學的 技術資料를 얻기 위하여 四個 堤 모두 沈下量測定計, 間隙水圧計, 土圧計等 測定器具를 埋設하여 觀測하고 있다.

堤中心部의 地下 10~20 m 掘鑿 工事, 그라우팅 및 粘土 工事를 完璧히 하기 위하여 堤上流部에 基盤岩까지 층계 파고 그곳에 細粒質 粘土液을 注入하므로서 地下 伏流水를 遮斷하는 SLURRY TRENCH 工法을 適用하여 效果를 보았다.

1974 年에 竣工된 錦江·平沢地區 農業開發事業에 이어 榮山江 第 I 段階事業은 韓國의 農業土木技術을 國際水準까지 끌어올리는 契機가 되었으며 插橋川地區 開發과 함께 今年初에 착공을 본 榮山江 II 段階 河口堰 工事は 우리의 技術을 世界舞臺에 誇시할 만큼 成長시켰고 이제는 南美를 비롯하여 東南亞細亞와 中東地區 等 世界各處에 우리 技術陣이 派遣되어 農工技術의 先端을 佔게 되었다.

1. 第 I 段階

I 段階地區 工事は 모두 10 個 工區로 나누어 施行하였는데 1~4 工區까지는 堤과 用水幹線이고 나머지 5~10 工區는 用水支線, 排水路, 耕地整理等 平野部 開發 工사로 나누었다.

四大湖 準備作業으로 始作된 進入道路 工事が 始作된 1972 年에는 이 事業을 專担하여 遂行할 事業所 建物を 全南光州市에 建立하여 '73 年 3 月에는 서울에 있던 事務室을 光州로 移轉하고 榮山江事業所 懸板式을 가졌다.

同年 四月에는 美隆建設에서 羅州 堤을 着工하였고 七月에는 東亞建設에서 長城 堤; 八月에 現代建設에서 潭陽 堤을 着工하였으며 光州 堤은 이듬해 3 月에 建設産業에서 平野部를 包含하여 着手한 後 3 年 6 個月이 지난 '76. 10. 14 日 竣工式을 舉行하였다.

한편 平野部 工事は '74. 4 月 5~6 工區를 現代建設에서 7 工區는 東亞建設에서 맡았으며 나머지 工區는 75. 9 月에 南光土建이 10 工區를 맡아 相互 競爭이 나하듯 工事が 進行되어 6 工區까지는 昨年末에 竣工을 하였고 나머지 4 個 工區는 今年末 竣工 目標로 마무리 工事中에 있다.

工區別 工事現況

工區	工種	工事 期間	施工會社	備考
1	潭陽 堤	73. 8. 9 ~ 76. 9. 30	現代建設	竣工完了
2	長城 堤	73. 7. 15 ~ 76. 9. 30	東亞建設	"
3	光州 堤	74. 3. 31 ~ "	建設産業	"
4	羅州 堤	73. 4. 12 ~ "	美隆建設	"
5	平野部	74. 4. 1 ~ 77. 12. 26	現代建設	"
6	"	" ~ "	"	"
7	"	74. 10. 29 ~ 79. 5. 30	東亞建設	"
8	"	75. 9. 28 ~ "	南光土建	"
9	"	" ~ "	美隆建設	"
10	"	" ~ "	礎石建設	"

1) 潭陽 堤

榮山江 流域의 最北端에 있는 秋月山溪谷 竜淵瀑布에서 떨어지는 물이 흘러 내를 이루는 潭陽郡 金城面 大城理 뒷골에 堤길이 316 m, 높이 46 m를 쌓아 國內 灌溉用 堤으로는 最大의 높이를 갖인 것이 潭陽 堤이다.

蒙利面積은 6245 ha인데 反하여 流域面積은 4720 ha 이므로 流域倍率은 0.8에 不過하기 때문에 全北 淳昌郡 龜林面 蟾津江上流에 콘크리트狀을 築造하고 導水 터널 716 m를 뚫어 最大 10m/sec를 取水하므로서 貯水量 6670 萬屯을 確保하였고 3~4 年마다 滿水되는 內 客積은 年中 비한방을 없는 가뭄에도 貯水池바닥을 드러 내지 않도록 計劃되었다.

堤體는 中心粘土가 傾斜型이며 場所가 狹少한데서 堤 基礎를 깊이 掘鑿하고 CORE를 넣기 위한 揚水作業에 晝夜間 1 週日을 消費하였으며 基礎岩에서 斷層이 發見되어 地盤補強과 堤體底底의 漏水를 防止하기 위한 그라우팅 工事が 地下 45 m 깊이까지 實施되므로서 地下에도 堤높이만큼 콘크리트벽을 設置하였다.

工事中 洪水排除를 위한 反樋管은 361 m 터널을 直徑 4 m로 뚫고 側溝式 余水吐를 設置하여 計劃 洪水量 546 m³/sec를 排除토록 하였으며 取水施設은 直徑 6 m,

높이 37m 取水塔을 세우고 터널 267m를 뚫어서 7.8 m³/sec 取水를 可能하게 하였으며 道路가 水沒되어 移設道路 2條에 11.23km를 新設하였으며 堰 進入路 8.64 km를 開設하였다.

특히 堰 下流에서 砂礫을 採取한 河川敷地를 開闢하여 18 ha 새 農土를 造成하므로써 增産效果를 倍加하였다.

가) 潭陽 堰 施設 現況

工種別	規 模	備 考
堰	높이 46m, 길이 316m 體積 1,681 千 m ³	傾斜 CORE型 堰
仮樋管	길이 740m, (터널 361m 2R=4.0m) 터널 191m는 取水 터널을 利用	
餘水吐	餘水吐 堰長 50 m 放水路 長 426 m	側溝式 溢流水深 1.6 m 洪水量 546m ³ /sec
取水施設	取水塔 높이 37m 直径 6 m 取水터널 267m 直径 1.8 m	取水量 7.8m ³ /sec
道 路	移設道路 2條 11.23 km 進入道路 4條 8.64 km	
流域變更	第 1 伏 36 m 第 2 伏 20 m 導水路 1.356 m (導水터널 716 m 2R=3.0m)	最大取水量 10m ³ /sec

나) 工事費

單位: 百萬元

区 分	事業費	備 考
工事費	土 木 3,097	洋灰 7.726%, 鉄筋 804% 用地買収 419 ha
	機械, 電氣 147	
資 材 代 217		
計 3,461		
用 地 買 収 1,624		
合 計 5,085		

2) 長城 堰

全南 長城郡 長城邑 龍岡里에서 黃龍江을 막은 長城 堰은 工事費 68 億원을 들여 73.7~76.9月까지 3年 여에 걸쳐 完工되었으며 湖南 高速道路를 옆에 끼고 上流에는 國立公園으로 指定된 百洋寺가 있어 竣工과 同時에 觀光名所로 登場하였다.

이 湖水는 堰길이 603 m, 높이 36 m에 12280 ha 流域에서 들어오는 물 8970 萬屯을 貯水하여 長城郡 光山郡, 咸平郡 羅州郡 一部까지 廣域에 걸친 13900 ha에 灌溉用水를 供給하고 米穀 24000%을 增産하게 되었다.



長城 堰 全景

가) 長城 堰 主要 施設

工種別	規 模	備 考
堰	높이 36 m 길이 603 m 體積 1,689 千 m ³	中心粘土型 월 堰
仮樋管	길이 450 m (터널 372 m 2R = 4.0 m)	
餘水吐	餘水吐 長 318 m 放水路 長 354 m	CHUTE型 m m (RADIAL GATE 9.2m × 7.89m × 3 連) 溢流水深 7 m
取水施設	取水塔 높이 25 m 直径 6 m 取水樋管 1,605 m 圧力터널 318 m (直径 2.4m) 터 널 1,186m (直径 3.5m) 管 体 101m	取水量 13.7 m ³ /sec
道 路	移設道路 2條 23.28 km 進入道路 5條 5.275 km	

나) 事業費

單位: 百萬元

区 分	事業費	備 考
工事費	土 木 3,273	洋灰 10.833%, 鉄筋 800%, 用地買収 742 ha
	機械, 電氣 307	
資 材 代 269		
計 3,849		
用 地 買 収 2,967		
合 計 6,816		

댐의 特徵은 余水吐를 TAINTER GATE $9.2 m \times 7.8$
 $9 m \times 3$ 連을 設置하여 貯水量을 極大化하는 反面에
 浸水面積은 最少限으로 줄이었다. 貯水塔은 直徑 $6 m$,
 높이 $25 m$ 를 設置하고 그 밑에 터널 $2500 m$ 를 통하여 山
 넘어 蒙利區域으로 導水하는데 最大通水量이 $13.7 m^3/sec$
 나 되므로 用水節約을 爲한 流量調節裝置(CONE V-
 ALVE)를 附設하였다.

工事中에는 基礎地盤을 岩盤까지 掘鑿하고 漸層區間
 을 들어내어 鉄筋콘크리트로 補強하며 基礎補強과 止
 水를 目的으로 徹底한 地下그라우팅工事を 實施하였다.

댐完工后 水沒面積이 約 $700 ha$ 나 되므로서 1個面 全
 體가 移轉하여야하는 어려움이 따랐고 用地買收補償에
 다른 農民說得作戰에도 많은 時間과 勞力을 傾注하였다.

長城에서부터 百洋寺와 新興四距離에 이르는 既有道
 路가 浸水되어 約 $28 km$ 新設道路로 만들어 交通의 円
 滑을 期하였다.

3) 光州댐

道立公園으로 指定된 舞等山溪谷에 길이 $505 m$ 높
 이 $25 m$ 堤塘을 쌓고 1740 萬屯을 貯水하여 $3155 ha$
 農地에 灌溉하므로서 米穀 5300% 을 增産하며 4個
 中 規模가 제일작다. 取水施設은 斜樋式으로 되었고 取
 水터널 $237 m$ 를 마련하여 用水幹線과 接統하였다.

가) 光州댐 主要施設

工種別	規 模	備 考
댐	높이 $25 m$ 길이 $505 m$ 體積 $733 千 m^3$	中心粘土질댐
假樋管	길이 657 (터널 $237 m$ 直徑 $3 m$)	터널은 取水터널 로 利用($237 m$)
餘水吐 放水路	餘水吐 腹長 $60 m$ 放水路 長 $500 m$	側溝式 溢流水深 $1.8 m$ 供水量 $495 m^3/sec$
取水施設	斜樋 1個所 取水터널 $237 m$	取水量 $3.1 m^3/sec$
道 路	3條 $5.5 km$	

나) 事業費

區 分	金 額	備 考
工事費	土 木 1,437	洋灰 $5,292 \%$, 鉄筋 479% 用地買收 $220 ha$
	機械, 電氣 73	
資 材 代 145		
計 1,655		
用 地 買 收 871		
合 計	2,526	

4) 羅州댐

全南 羅州郡 茶道面 板村里 大草川을 가로막은 羅
 州댐은 길이 $496 m$ 높이 $31 m$ 이고 流域面積은 間接
 流域을 包含하여 $10470 ha$, 滿水面積 $780 ha$, 蒙利面積
 은 $11200 ha$ 로서 流域倍率은 1.0 에 未達된다.

따라서 不足한 流域에서 貯水量을 最大限 確保하기
 위하여 貯水地 內容積을 充分히 크게 만들었으며 不足
 한 水源은 山넘어 耽津江에 콘크리트狀을 建設하고
 直徑 $2 m$ 길이 $1328 m$ 되는 水路터널을 만들어 流域變
 更施設을 하였으며 댐은 $3 \sim 4$ 年마다 滿水되지만 한
 번 滿수가되면 絶對로 湖水바닥을 들어내지 않도록 計
 劃되었다.

댐에는 RADIAL GATE $9.5 m \times 6 m \times 4$ 連으로 設
 計洪水量 $972 m^3/sec$ 를 放流함과 同時에 洪水時 浸水
 區域을 最少限으로 減少시키게 하였다.

一般的으로 取水塔은 댐附近에 있는 것이 常例이나
 여기서는 上流로 約 $3 km$ 떨어진곳에 直徑 $5 m$ 높이 26
 m 塔을 세우고 水路터널 $2550 m$ 를 包含한 取水樋管
 의 總延長은 $3035 m$ 에 達하는데 灌溉用터널로서는 國
 內에서 가장 길 것이다.

이 댐은 $73.4.12$ 先頭로 着工하여 電氣불도없는 山
 間벽지에 工事場을 차리고 建設裝備가 움직이기 始作
 하니 物價가 急騰하고 人心이 사나워지면서 自己我執에
 젖어있는 地域住民들의 沒理解로 榮山江築土建設先頭의



光州댐 全景

榮光은 데모와함께 始作되는 쓰라림을 겪어야 했다. 不幸이도 茶道面所在地 全體가 水沒되므로써 댐이 竣工될즈음에는 貯水位가 上昇하여 民家의 뜰앞까지 올라 오는데도 이삿짐을 꾸리지않는 억지꾼들 때문에 소낙비만 내려도 工事施行者는 애를 태워야했고 이러한 住民들을 說得하여 移住시키기까지 무수한 밤을 흘려야 했다.

가) 羅州댐 主要施設

工種別	規 模	備 考
댐	높이 31 m 길이 496 m 本体 1,128 천㎡	中心粘土型 원댐
仮樋管	延長(터널) 144 m 2R = 3.0 m	
餘水吐 放水路	餘水吐堰長 42.5 m 放水路長 446 m	CHUTE 型 (Radial gate 9.5 m × 6 m × 4 連) 溢流水深 5.5 m 洪水量 972 m ³ / sec
取水施設	取水塔 높이 26 m 直径 5 m 取水樋管 3.035 m (터널 2.551 m 2R = 3 m)	取水量 11.4 m ³ / sec
道 路	移設道路 1 條 10.33 km 進入道路 7 條 11.79 km	
流域変更	324 m 導水路 2.100 m (터널 1.328 m 2R = 2.0 m)	最大取水量 10 m ³ /sec

나) 事業費

單位: 百萬원

區 分	事業費	備 考
工事費	土 木 2,620	
	機 械, 電 氣 318	
資 材 代	336	洋灰 13,746 ㎏ 鉄筋 1,014 ㎏ 用地買収 727 ha
計	3,274	
用 地 買 収	2,339	
合 計	5,613	

5) 平野部開發

單一事業地區에서 34500 ha를 開發하는 農業開發事業은 일찌기 없었으며 世界的으로도 有效한 規模이다.

耕地整理面積 10400 ha를 三年內에 完工하기 爲하여 '76 秋季에는 約 8000 ha나 되는 廣大한 地域을 整理하면서 데모는 氾濫에 裝備가 빠지고 때로는 豪雨로 因한 水害를 입어 完成段階에 있는 施設物들이 물에 씻

기며 때로는 沒理解한 農民들로부터 데모와 陣情書의 山더미속에 헤어나기 어려웠다.

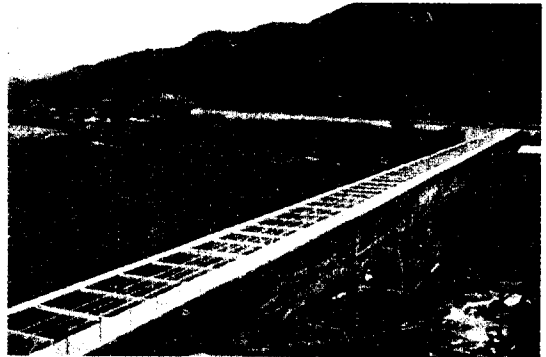
數千年을 旱水害로 시달려온 이 地域住民들은 事業施行에는 絶對的인 呼應을 하면서도 自己所有의 땅이 한명만 들어가면 反旗를 들기 일쑤였다.

그리하여 마을單位로 興農契를 組織하여 農民들을 會員으로 吸收하고 弘報活動과 說得을 反復하여 한사람씩 協助隊列에 誘導하므로써 其 廣大한 耕地整理事業을 成功裡에 마무리짓게 되었다.

全南地域의 約 切半에 가까운 事業區域內에는 골골마다 人工水路가 거미줄같이 얽혀 가는곳마다 工作物들이 말뚝리에 차인다.

全作構造物의 內譯을 살펴보면 用水幹線 298 km 支線 1387 km 用水支渠 1958 km 耕地內 浸水防止를 위한 排水路新設 248 km 터널 18 km 潛管 33 km 水路橋 5 km 暗渠 46 km 콘크리트開渠 18 km이며 水路를 橫斷하는 構造物은 7200 個所 其他 大小工作物은 約 七萬個所나 된다.

이처럼 數많은 構造物과 어려운 고개를 넘고 넘어서 榮山江의 奇蹟은 꽃을 피우며 豐盛한 結實을 맺기에 이르렀다.



(用水路橋)



(耕地整理地區)

2. 第Ⅱ段階事業

第Ⅱ段階事業은 榮山江農業綜合開發計劃의 核心事業으로서 上流의 Ⅰ段階地區에는 洪水調節과 排水改善의 效果를 거두고 Ⅱ段階 自體로는 干招事業으로서 技術的 發展의 劃期的發展段階를 이루게되며 아울러 ⅢⅣ段階地區 用水源을 供給·補充해 주는 中樞的役割을 擔當한다. 主要工種은 河口堰工事로서 東洋最大를 자랑하는 河口湖水를 造成하고 大型 排水閘門을 附設하므로써 最大洪水放流量은 10800m³/sec나되며 國內에 있는 河口堰으로서는 最初로 通船閘 1個所를 建設하므로써 河口締切後에도 30 屯級 船舶이 自由로 出入할 수 있도록 計劃되었다.

1) 河口堰工事

'78 1 月에 着工한 河口堰工事は 木浦에서 上流로 約 6 km 地点인 靈岩郡 三湖面 山湖里와 務安郡 三鄉面 玉岩里 復興山을 잇는 防潮堤工事로서 現代建設과 規約를 締結하여 活潑히 工事を 推進하고 있다.

總延長 4351 m 인 河口堰은 靈岩側 約 1800 m 干渴地區間은 '76 ~ '77 年間에 進入道路에 包含하여 完工하였으며 나머지 2458 m 중 現在는 務安側에서 250 m 를 築造하고 約 1100 m 區間을 深度 6 m 까지 모래로 置換하는 基礎掘鑿工事が 5000 屯차리 펌프 浚渫船 1 臺를 投入하여 進行中이다. 이 浚渫船은 國內作業船中 가장 큰 것으로 現代造船에서 建造費 23 億원을 投資하여 裝作된 國產裝備인데 이것으로 SILT 浚渫과 荷砂盛土作業을 번갈아 施行한다.

全幅 283 m 나되는 排水閘門設置를 위하여 假締切堤 (COFFER DAM) 2034 m 築造가 完工段階에 있으며 浚渫土 90 萬 m³, 土砂 및 岩切 46 萬 m³을 除去한后 '79 年에는 幅 30 m 높이 13.6 m 짜리 閘門 8 連을 設置할 計劃이다.

'80 年 3 月까지 排水閘門工事を 完工하고 同年未頃에 河口堰 最終締切工事を 實施하고 오는 '81 年末까지는 本工事が 完工된다. 한편 河口堰下流 在岸側에는 大仏防潮堤 4280 m 를 築造하고 内部干渴地 960 ha 를 開發하기위하여 現在 防潮堤 1700 m 가 築造되었으며 그 内部에는 河口堰 排水閘門과 取體水路에서 掘鑿하는 浚渫土 約 360 萬 m³을 捨土하여 地盤高를 높인다.

工事의 特徵으로서는 軟弱한 基礎地盤을 海砂로 置換한后 메트레스를 깔아 床固工을 設置하며 盛土材料는 從來의 陸上土를 止揚하고 海砂를 利用하므로써 施工이 容易하고 工事費도 節約할 수 있도록 하였다.

堤塘 頂部에는 路幅 20 m 鋪裝道路를 建設하여 陸運改善의 效果를 거두며 排水閘門은 完全 自動調整裝置를 附設하고 大仏防潮堤에는 7 m 道路를 開設하여

海岸觀光道路와 農路로 利用할 수 있게 되었다.

平野部開發工事は 79 年부터 着手하여 '83 年末까지 Ⅱ段階事業 全工程을 完工할 計劃下에 오늘날 建設裝備의 騒音은 계속 울리고 있다.

가) Ⅱ段階 事業計劃

- (1) 目的; 農業用水開發·農地基盤造成·農家所得增大·國土擴張
- (2) 開發面積; 20,700 ha
- (3) 區域; 1 道 1 市 4 郡 (17 邑面 146 個里洞)
全南 木浦市, 靈岩, 羅州, 咸平 務安郡
- (4) 主要施設

區 分	數 量	工 程							
		'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83
進入道路	7.5 km								最終締切
河口堰	4,351 m								
防潮堤	4,280 m								
揚水場	16 개소								
用水路	164 km								
耕地整理	3,200 ha								
開 畝	3,250 "								
干拓開畝	5,500 "								

(5) 事業費;

單位: 百萬元

合 計	內 資	外 資	備 考
89,875	43,800	(95,000 千弗) 46,075	借款先: IBRD 年利 8.5 % 3.5 年据置 13.5 年償還

(6) 工事期間; 1976 - 1983

- (7) 事業效果; 米穀増産 55.600 %
- 其他 3,900 %

(1) 位 置; 全南 務安郡 三鄉面 玉岩理 (復興山)
靈岩郡 三湖面 山湖里 (文 島)

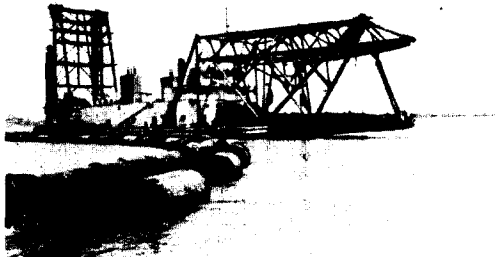
(2) 埋立面積; 總面積 10.860 ha
淡水湖 3.460 "
開發面積 5.550 "

(3) 淡水湖; 流域面積 3.471 km²
貯水量 253 百萬 m³

(4) 河口堰; 延 長 4.351 m
大零區間 2.458 m
干渴地區間 1.893 m

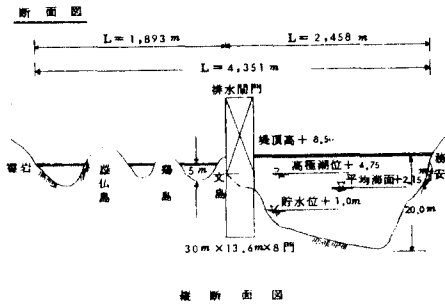
높이 20 m
底 幅 225 m
體 積 3,984,000 m³
排水閘門 높이 13.6 m × 幅 30 m × 8 門

通船門	幅 6 m × 길이 30 m
(5) 工事量 ; 浚 渫	3,927,000 m ³
捨 石	1,166,000 m ³
盛 土	3,107,000 m ³ (海砂盛土)
	2,708,000 m ³
콘크리트	49,000 m ³

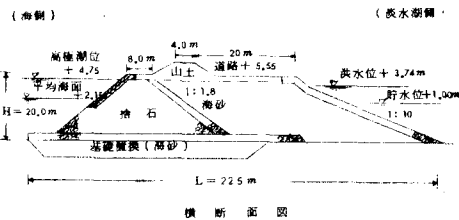


河口地浚渫船 (5000 弗)

榮山江河口环境断面圖



縱 断 面 圖



橫 断 面 圖

IV 結 論

榮山江은 全體流域面積이 2798 km²이고 流路延長은 115 km에 達하여 年平均降雨量은 1240 mm로서 年間 水資源賦存量은 35 億屯이나 其中 15 億 5 千萬屯 (44%) 은 蒸發撤等으로 損失되고 나머지 19 億 5 千萬屯이 河川을 通하여 流下되며 榮山江四個門이 竣工되기 前까지만 해도 全體 水資源利用量은 約 3 億屯에 不過하였다.

四大江流域中 耕地比率 (33%)이 가장높고 江沿岸에 湖南穀倉이 널리있으면서도 3~4 年마다 反復되는 極甚한 가뭄으로 年平均 旱害被害額은 22 億원에 達하였다.

더욱이 이 地域은 颱風經路의 中間에 있어서 해마다 몇 차례씩 洪水를 당하여 人命과 財産을 잃는것이 常例로서 旱水害의 標本地域으로 손꼽히고 있었다. 그러나 江의 上流에 4 個人工湖水가 完工되면서부터 旱害는 一掃되었으며 洪水位를 顯著히 降下시켜 水害를 節減하게 되었다.

더욱이 II 段階 河口堰工事が 完工되는 날에는 海水의 上陸을 防止하므로서 既往에 洪水와 潮水가 부딪치면서 水位上昇을 深化시키던일은 하나의 故事로 남게 된다.

또 水資源利用量도 年平均 約 10 億屯에 達하므로서 河川流出量의 折半을 使用하는 셈이며 木浦港口를 비롯한 全域에 물기근이 날은 더 以上 없을 것이다. 이처럼 廣大한 地區에서 이루어지는 開發事業에서는 工事施行은 勿論 用地買収및 財産被害補償等에 따른 有關機關의 協助가 絶對 必要하며 특히 各種 認許可業務에 關하여는 大局的인 見地에서 果敢한 協助가 있어야 하겠다.

技術的, 經濟的側面에서 理解가 不足한 住民들이 巫故한 陣情書를 濫發하여 工事施行의 蹉跎과 防害를 誘發하는 일도 하루빨리 根絶되어 人力과 經費의 浪費를 止揚함과 同時에 事業에 從事하는 技術力軍들에게 힘과 勇氣와 杼持를 고취시키므로서 大團位農業開發事業을 加速化하여 落后된 우리의 農村, 우리의 江土를 團園의 樂土로 다듬어야 하겠다.

一 알 리 一

水工學研究發表會 開催

日時: 1979 年 7 月 27 日 (金) - 29 日 (日) 3 日間
 日程: 第 1 日 研修會, 第 2 日 發表會, 第 3 日 現場見學
 場所: 慶尚大學 (慶南 普州市)

演題 및 演士

1. 數植解析 (3 時間) 國民大學校 朴仁輔
2. 回帰分析 (3 時間) 서울工大教授 土木工學科長 (口博)

發表論文要旨 提出處: 延世大學校 工科大学 土木工學科 李元煥 앞 (16 切紙 4 面以內)