

印 度 의 水 資 源 開 發

Report on Water Resources Development in India

朴 文 奎

1. 緒 言

筆者는 COLOMBO 計劃下에 印度國의 水資源 開發分野에 對한 實質的인 訓練을 習得코자 1964 年 6月 26日에 故國을 出發하여 印度國의 首都 NEW DELHI 에 到着하였다

우리나라에서는 많은사람이 美國을 爲始하여 歐羅巴와 東南亞細亞에서 各種技術訓練을 習得 하였지만 우리나라에서 印度를 相對로하여 水資源開發訓練은 筆者가 처음 우리나라를 代表하였다. 訓練地로서는 首都 NEW DELHI에서 北方 400里 떨어진 ROORKEE 라는 人口 4萬内外의 小都市였다 筆者는 多幸히도 水資源開發訓練 德分으로 그넓은 大陸을 두루旅行하고 求景할수가 있었으니 고맙게 생각하며 이것을 우리나라의 經濟建設과 水資源開發의 時點에서 다소나마 도움 이되며 役軍이 되려고 努力하였고 아울러 이나라의 水資源開發 實態를 紹介하여 여러분의 도움을 드리고자 한다.

2. 印度의 水資源開發에 對한 小考

이나라의 水資源開發相을 살펴보기에 앞서서 干先 筆者가 COLOMBO 計劃으로 訓練을 받은바 이곳을 暫時紹介하여 본다면 訓練은 ROORKEE 大學校內에 常設機關으로 되어있는 水資源訓練센터로서 이는 COLOMBO 會員國家 및 印度政府의 水資源技術公務員(水利, 干拓, DAM, 發電所 洪水調節)으로 訓練生이 構成되어 있어서 正規 1年間の 水資源開發 學位 過程으로서 되어 있고 이의目的은 REFRESH COURSE로서 實質的인 訓練을 받도록 되어있어 그內容으로는 新學問인 水資源工學을 現實的으로 習得하며 印度의 經濟開發第3次年度의 水資源의 多目的開發實況을 보 고COLOMBO 會員國相互間的 水資源技術의 理解

와 技術向上을 期하고 6個月間的 水資源工學에 對한 一般的인 講議와 各種實驗 및 實習을 하였으며 그區分은

1. 各種 DAM 및 發電工學
2. 各種水利干拓工學
3. 洪水調節
4. 一般的인 水理 및 應用工學

이었으며 이過程이 끝나면은 視察旅行과 約 4 個月間은 水資源多目的事業에 對한 論文作成提出로 되어있다.

水資源의 多目的開發이라함은 天然的인 全天候 資源의 綜合的利用을 그主體로 하는바의 地域開發을 意味하는바 水資源을 多目的으로서의 特性을 爲하여 한개의 多目的 DAM을 建設開發하여

1. 洪水調節
2. 灌溉用水
3. 電力生產
4. 工業用水
5. 都市水道用水

等 두개以上的의 目的效果를 거두며 水資源을 가장 有效하게 그리고 經濟性이 높게 利用하는데 있는바 印度의 水資源開發相을 살펴본다면 위에서 紹介된것과같이 大陸性氣候에다 地形上의 山岳은 北部의 HIMALAYA 山脈과 中部地方 그리고 BOMBAY 市에서 西海岸을 따라 南印度山脈으로 區分되어 있으며 이外는 모두가 平原을 形成하고 있는것이다.

降雨期는 7月부터 9月까지 이며 이 降雨期間을 除外하고서는 年中 純乾燥期가 繼續되며 이 降雨期間中의 降雨量을 貯藏하여주는 容器로서는 위에서 말한바의 3個山脈이 根源이 되고 있는反面에 特히 HIMALAYA 山峰에 積雪된 解雪水의 利用度는 自然의 豐富로서 連長인 水資源의 物量이

되고 이의 利水度는 北部로부터 中部와 東西部 印度地方에 對하여 고마운 水資源의 效果를 높이고 있는것이다. HIMALAYA에서 흐르는 流量의 變動範圍는 年中降雨期를 除外하고는 큰 差異는 없으며 그 흐르는 水量도 큰것이 못된다. 그런가 하면 印度의 水資源發達에 直結되는 需用의 主目的은 灌溉用水로 田畝作物을 莫論하고 利水되며 漏水期の 用水供給에 圓滑을 期하려고 貯水池 및 河川에 貯溜源을 建設하여 多目的이며 地域綜合開發에 힘쓰고 있었다.

이것은 앞서말한데로 一나라의 水資源을 確保해주는 容器와 肢節로 보아 그 넓은 大陸에 所要되는 全天候物量은 우리나라와 같이 山川의 自然과 水文上好條件狀態와 比較하여 보면 Himalaya 山脈은 印度의 北部國境地帶를 이루고 있고 New delhi 를 지나 南으로 數千里旅行을 해보아도 산이라고는 볼수없는 平原이었으며 亦是東部나 西部地方을 旅行하여보아도 山없는 平原 또는 荒蕪地를 形成하고 Bombay로부터 西海岸에 따라 南印度山脈에다 南으로 東部地方은 山없는 平原地帶를 갖고 있다.

이와같은 地形에서 全天候資源을 살펴보면 Himalaya에서 發達된 Ganga River에서 不知幾數의 支流와 Ganga River를 中心으로 北으로부터 中東部の 那 넓은 平原地方을 지나 東部地方의 國際港口都市인 Calcutta Delta를 形成하고 있으며 이水源은 Himalaya에서 發達하여 平野部에 이르기까지 各種 水資源 多目的 等 綜合的開發을 하고 있었다

그中代表的이며 大規模의이고 實地 筆者가 Ganga水系上 水資源의 多目的事業場을 視察한 事業名을 紹介하여 본다면

1. Bhakra & Nangal Project
2. Yamuna Project
3. Uhl Project
4. Pong Dam
5. Rihand Project
6. Damoda project
7. Son Barrage Project
8. Ganga Canal Project
9. Narora Barrage Project

等으로서 이에 對한 事業紹介는 뒤에서 여러분

께 紹介하려 한다.

이것은 一나라에서도 唯一無二한 全天候水資源의 綜合開發事業뿐만 아니라 世界的으로도 有名한 事業의 性格을 所有하고 있는것이다.

이와같은 大規模의 事業場을 地形과 地質上으로 觀察하여 본다면 一나라는 Himalaya의 長久한 才月을 두고 全天候風化作用에서 季節風과 더불어 北으로부터 南으로 風化土質의 移動은 印度地方으로 堆積되며 깊은 沖積土層을 形成해 주면서 廣大한 高原地帶를 形成하며 降雨로 인한 洪水는 Ganga River水系를 形成하여 唯一한 排水容器가 되었다고 한다.

이水系는 Himalaya의 廣大한 北中東西地方의 Potential Energy로서 全天候資源開發과 利用에 主軸이 되었고 經濟建設에 自然의 禮物이었다.

그利用分野를 살펴보면 水源을 貯溜하여 주며 洪水調節을 하고 廣大한 農土에 對한 灌溉用水源(田畝作用)으로 利水되며 貯水池의 원은 自律的으로 電力生産加工에다가 이의 放流水源은 用水路에 導入되어 여기서부터 農業用水 및 工業用水 또는 都市水道用水 등으로 利用되어 그目的效果를 多目的으로 充分하게 國家利益을 成長시켜 주는 經濟建設의 役軍이 되었다.

一나라는 國土가 廣大하지만 土地利用과 食糧增產과 人口라는 三角關係는 水資源綜合開發의 函數속에서 有機的으로 解決分析되고 活用되는데 忠實하고 있었다.

여기에 Himalaya 水資源을 利用하여 山間部로부터 平野部에 達하는 同一水系를 利用한 水資源 多目的開發의 代表的인 것을 紹介하여 본다면 아래와 같다.

Bhakra 및 Nangal Dam Pproject

이 事業은 맘모스 多目的開發事業으로서 Himalaya 水源을 利用한 Sutlet江 流域에 建設된 多目的 콘크리트重力「댐」으로서 世界에서도 第一높은「댐」으로 223m를 갖고 있으며 이의 效果로서는 Himalaya 水源을 確保하여 洪水調節과 더불어 「댐」下流部一帶에 達하는 農業用水供給으로 水源의 放流水 利用으로 「댐」下流側兩堤에다 發電所2個所를 建設하여 左側堤發電所에서는 施設用量 45萬KW에다 右側堤發電所는 施設用量

60萬KW의 電力生産을 計劃하였으며 이의 放流水와 調節水門을 통한 農業用水는 水路延長 1萬2千里에 達하는 大規模灌漑用水이다. Bhakra 본 「댐」下流 8「마일」地點에는 다시貯水施設과 發電用水路를 建設하여 水路發電을하며 工業用水로서 肥料工場等の 稼動等이 綜合적으로 開發되고있었다.

이事業은 1947년에 印度가 英國으로부터 獨立이 되면서 Indus River의 國土分割 即 印度國과 「파키스탄」國으로 分割되어 北部地方의 Punjab 地方에는 灌漑改善地域으로 오로지 18%에 該當되는 水路밖에 되지않는 形便이라 그 넓은 平野에對한 農業用水源의 確保는 時急한 問題가 되었던 것이다.

이와같은 與件은 理想的이고 技術과 經濟性의 效果를 높인다는 檢討下에서 調査가 着手된 場所가 Bhakra 「댐」으로서 마침내는 1963年 10月 20日에 印度의 前首相 「네루」氏에 依하여 「댐」콘크리트工事が 着手되었던 것이다.

基本調査當時의 狀況을 살펴본다면 이 Sutlet 江에 建設된 多目的 「댐」에 對한 水文調査記錄은 約 30年의 記錄이 있었고 事業에對한 基本調査와 「댐」基礎調査및 試掘工事 그리고 水理試驗所에서 Outlet와 Penstock에 對한 水理試驗이 Model을 通하여 試驗되었고 이事業을 爲하여서 基本作業으로서는 이 「댐」事業場까지 各種工事材料를 運搬하는 鐵道施設과 現場의 事務室, 宿所, 倉庫와 이事業을 爲한 電力源으로서 火力發電所의 建設에다가 Diversion Tunnel과 「댐」上下流側에 다 Cofferdam 等이 建設되었던 것이다.

이와같은 基本作業이 進行되면서 「댐」基礎地質은 Sand & Clay Stone의 岩層으로서 「댐」基礎의 完全을 期하고자 冬期에 最低水位로부터 220 呎까지 基礎掘鑿을 하여 콘크리트基礎層 工事を하고 Grouting으로 基礎工事を 마쳤었다.

建設材料準備로서는 事業場 隣邊에 다 2個所의 骨材場所를 「發見하였고」 Cement의 貯藏用 Silo도 6個나 建立하였으며 이事業을 遂行하는데 機構로서는 中央政府와 隣接州와 事業州의 3個行政機關이 合同으로 建設委員會를 設置하고 現場事業所는 設計, 工事와 檢査의 3部로 區別되어 地方政府監督下에 事業을 執行하였었다.

筆者가 이事業場을 訪問하였던 1964年 10月2日에는 이미 Dam本體와 左側發電所가 完全히 建設되어 45萬KW의 電力生産을하고 있었으며 右側堤發電所는 1956年度를 竣工目標로서 施設用量 60萬KW의 工事が 힘차게 進捗中이었다.

이「댐」은 「댐」中央에 다 Spill Way 56'×47.5'의 4個가 設置되어있었다.

이와같은 Bhakra 多目的 「댐」은 아래와같은 8個의 事業性質을 갖고

1. Bhakra Dam과 發電所
2. Nangal Dam
3. Nangal 發電水路
4. Nangal 發電水路의 發電所
5. a. 灌漑水路用 取水堰
b. 灌漑水路
6. Bhakra 水路
7. Bist 水路
8. 送電施設

Bhakra Dam의 放流水는 繼續 outlet 江에 흘러 「댐」에서부터 江下流로 8마일地點에 다 Nangal Dam을 建設하였다.

이것은 Span의 幅을 36'씩 갖고있는 26個水門으로 가장높은 基礎로부터 95'의 높이를 갖으며 이「댐」은 洪水量 91, 100Tons의 通水斷面으로 設計되었다.

이 Nangal 「댐」에서 Sutlet 江물을 利用하여 發電도하고 灌漑用水로도 使用코자 取水關門을 建立하여 Nangal 導水路(水路發電)에 水源을 供給코자 3,900萬Tons의 貯水池를 만들었다.

이 貯水池河床土質은 Coarse Sand와 Gravel로서 이土壤粒子의 水路의 進入을 防止하려고 排砂施設이 되어있었으며 이水路의 延長은 通水斷面 320tons으로서 40「마일」을 갖고있으며 水路發電所는 2個所에 다 落差 98'에서 各己 24,000KW 2臺와 29,000KW 1臺의 發電器로서 合計 77,000KW의 發電을 生産하고 있었다.

이事業에 使用된 總事業費는 約 5億5千萬弗, 相當으로서 이의 償還方式으로는 直接과 間接 償還方式으로 區分되어 있었다.

直接事業費 償還方式으로는 灌漑地域으로부터의 水稅 그리고 電氣使用料等を 들수가 있으며 間接償還方式으로는

1. 地力向上과 作物改良에서 오는 農產物増産
2. 地方民의 缺乏으로부터 오는 免役과 繁榮
3. 産業施設의 開發
3. 難民定着事業
5. 地方民의 開墾事業等を 들 수가 있다.

이와같이 大規模의 水資源의 多目的開發相을 두루살펴보다싶이 이나라의 Bhakra 댐의 水資源 多目的開發事業은 世界的으로도 맘모스性格을 띠고 이는 事業의 主目的을 3百萬町步에 達하는 農土의 地力向上과 農產物増産에 置重하여 여기서 부터 事業은 多目的으로 建設되었던 것이다.

그리고 事業費는 美國과 소련 등에서 建設借款으로 財源을 確保하였으며 여기서 우리가 興味스러운 內容을 紹介한다면 左側堤發電所 建設財源은 美國으로부터 借款이 되었으며 右側堤發電所 財源은 소련으로부터 借款되어 人的資源은 自己나라 技術者로서 그나마도 發電所施設機材와 發電機 Turbin 등은 嚴格한 示方書에 準하여 世界各國에다 公開入札方式을 選擇하여서 東西國을 莫論하고 質이 좋으며 廉價로 購入되어 建設되고 있었으며 그實例로서는 左側堤發電所는 施設用量 45萬KW 規模인 美國事業借款으로서 이에 建設機資材가 東西 54個國에서 物品이 購入되었다 한다.

이事業은 이나라技術者만으로서 調査와 設計 그리고 工事施工을 보았다 하며 現在「댐」의 維持와 發電所의 運營도 圓滑하게 하고 있다고 한다
다음은 이와같은 맘모스 多目的水資源綜合開發에 對한 事業計劃概要를 보면

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 댐高(全體) | 740'(223m) |
| 2. 댐高(河床부터) | 550' |
| 3. 댐 天端길이 | 1700' |
| 4. 댐 下端길이 | 325' |
| 5. 댐 天端幅 | 30' |
| 6. 댐 下端幅 | 1320' |
| 7. 콘크리트總量 | 5,500萬cuyds |
| 8. 시멘트總使用量 | 80萬tons |
| 9. 鐵筋總使用量 | 10萬tons |
| 10. 貯水池面積 | 65q miles |
| 11. 貯水池길이 | 55miles |
| 12. 總貯水量 | 96億tons |
| 13. 水沒部落數 | 366 |

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 14. 罹災民 | 30,000 |
| 15. Diversion Tunnel | 2個 |
| 16. " " | 길이 各 $\frac{1}{2}$ miles |
| 17. " " | 直徑 " 50 |
| 18. 檢査및排水 Galleries | 12個 |
| 19. 檢査및排水 Galleries 總延長 | 16,900 |
| 20. 左側發電所 5臺×90,000KW | 450,000KW |
| 21. 右側發電所 5臺×120,000KW | 600,000KW |
| 22. 水路發電所 4臺×24,000KW | 96,000KW |
| 2臺×29,000KW | 58,000KW |
| 總計 | 1,204,000KW |

- | | |
|------------|---------|
| 23. 灌溉水路延長 | 12,000里 |
| 24. 灌溉改善 | 300萬町步 |
- 한便 貯水池로부터의 放流水는 하루8仟萬「가롱」의 물과 Bhakra 發電所로부터 16萬4仟KW의 電力供給으로 工業用水로서 肥料工場이 稼動되고 있었다.

이와같이 多目的「댐」開發은 山中에서만 그친 것이 아니고 平野部의 廣大한 灌溉用水供給을 爲하여서도 多目的으로 水資源開發이 이루어지고 있었다.

世界的으로 有名한 갠지스江의 平野地帶水源을 利用하여 開發된 갠지스水路는 百年前에 灌溉用水路로서 建設이 되었다.

이水路의 길이는 8百里나되는 用水幹線에 280 tons의 通水斷面을 갖고있으며 水路7個地點에다 水路發電所를 建設하여 모두 4萬6仟KW의 發電量을 내고 水路周邊의 上水道와 小規模工業用水로 利用되고있으며 水路에서 먼곳의 農業用水는 水路에서 發達되는 地下水를 利用하여 地下水開發로서 改善되고있을뿐더러 水路의 下流末端에서는 水路流量의 節減狀態의 물을 다시「갠지스」江에다 放流直前에 利水코져 水路下流部에다 外國借款으로서 火力發電所 5個를 建設하여 冷却수로 利用되며 모두 50萬KW의 發電을 하고있다.

다음은 南印度地方의 水資源開發事業場을 紹介하여 보면

1. Kotah Barrage Project
2. Ranapratap Sagar Dam
3. Kotah Dam
4. Ukai Dam

5. Kakrapar Weir
6. Central Water & Power Research Station
7. Khdakwasla Dam
8. Panshet Dam
9. Koyna Dam
10. Nagartuna Sagar Dam Project
11. Soil Mechanics & Research Station
12. Basin Bridge power house
13. Bharat Heavy electrical Station
14. Samayanallur Thermal station
15. Vembanad Reclamation Project
16. Kakki Dam
17. Kundah Dam
18. Sharavathy Valley Project

위事業의 性格은 모두가 맘모스로 多目的水資源開發이 活潑하게 進行中이며 其中印度에서 第一規模가 큰 地下發電所를 爲始한 多目的事業相을 紹介하여보면

Koyna Project:

이 Project 는 아래와같은 區分으로 되어있다.

1. Dam: 이댐은 높이 280' 콘크리트重力式으로 Rubble Concrete 로서 河上에서 60' 밑까지 礎基礎를 갖고있다.
2. Head Race Tunnel: 이 Head Race Tunnel 은 水壓水路直徑 21' 와 半마일길이에다 끝에가서는 39' 直徑에 높이 300' 의 Sure Tank 가 設置되어있다.
3. Pressure Shaft: 이水壓 Shaft 는 길이 870' 에다 45° 傾斜로 地下發電所에 直結되어 있으며 發電所는 3個地下室을 갖고있다. Valve house 와 machine hall 및 Transformer room 에다가 內部에는 Cable tunnel 과 進入 Tunnel, Tailrace 와 空氣換氣裝置가 되어있고
4. Tailrace tunnel 은 길이 1.5mile 로서 放流水를 排出하고있다.

事業發展過程을 보면은 地下發電所로서 擇한 理由는 아래와같다.

1. 萬若에 地上發電所로 事業選定이 되었다면 貯水池로부터 發電所에 이르는 Pressure Shaft는 7000' 長이를 要하게되나 地下發電所로서는 不過 2000' 만으로도 充分하며

2. Pressure Shaft 의 Steel pipe 와 掘鑿된 岩사

의 Gap 에 充填되는 Concrete 量의 節約

3. Steel pipe 의 示方上에 所要되는 High Tensile 用 steel 이 國內에서 調達 되지않으며 이 以外換節約

위세가지要因에서 地上發電所의 경우와 事業費를 比較檢討해보니 約 3百萬弗이 廉價로서 地下發電所 建設을 하였다.

地下發電所 內部를 보면은

1. Valve house 576' × 20' × 50'
2. Machine hall 600' × 52' × 104'
3. Transformer 650' × 42.5' × 88'

이곳에는 第一段階로서 落差 1560' 에다 4個의 Jet turbin 에서 6萬KW 用量의 發電機에다 第二段階로는 6個의 Jet turbine 에서 7萬5千KW 의 發電機를 設置하였으며 Turbine 에 對한流量은 550cusecs 에다가 各發電機에는 3相에 110 부터 220KW 에 1個의 Transformer 를 備置하였다.

이로서 이 Koyna 에서는 69萬KW 의 發電을하여 이의放流水는 南印度一圓에 對하여 灌溉用水로서 利水되고있는것이다.

다음은 Kundah Project 로서 이事業에 對하여 略述하여보려는 多目的水資源開發로서 海拔 8000 山中부터 4段階로 開發되어 大小型「댐」24個에서 4個의 發電所로부터 54萬KW 의 電力生産과 灌溉用水로 利水되고 끝으로 Sharvathy Valley Project 는 亞細亞에서 最大發電量을 生産하는 130萬KW 의 多目的事業場도 두루보았다.

結論으로 이나라의 全天候資源의 發展過程을 略述하여보려는 아래와같다.

印度는 潜在的으로 世界에서도 손꼽히는 豊富한 農業資源 所有國家라고 할수가있다.

이나라의 耕作可能面積의 推算面積은 1億4千7百萬町步나되는 廣大한面積으로 이數字는 世界第三位의 位置로서

美國	193百萬町步
蘇聯	224 "
印度	147 "

이것을 地形上으로 耕作可能面積比率로서 본다

印度	45%
美國	25%
蘇聯	10%

로서 가장 利用度率이 높은 耕作地所有國으로서 이나라의 第一次産業發達は 그 歷史가 長久하며 灌溉方式은 井, 池 및 用水路 등의 利用으로 일찍 부터 灌溉改善을 했던 것이다.

아래表는 印度의 經濟開發 第一次年度부터 灌溉改善事業을 着手하여 現年에 이르는 第三次 經濟開發 五個年計劃事業으로서

年 度	區 分	面積	耕作面積	備考
		總面積	147百萬町步	
1950~1951	灌溉改善	20.8 "	14.4%	
1955~1956	"	22.7 "	15.5	
1960~1961	"	28.3 "	19.3	
1965~1966	"	36.4 "	24.8	第3次5個年計劃

위表에서 印度는 1966年度에 第3次5個年計劃이 끝나며는 36.4百萬町步의 灌溉改善面積이 擴張되며 都合 75%에 該當되는 耕作地를 人爲的으로 灌溉改善을 하게 된다.

이와같이 이나라는 世界的으로 指導의 位置를 자랑하고있으니 이는 灌溉技術의 發達과 그 應用의 對照의인 힘이다.

反面에 이나라의 電力生産을 살펴보면는 電力消化는 個人當으로보아 第一次 5個年計劃 當初의 1950~1951의 狀況은 1人當 15KWH로서 世界에서도 가장 낮은 消化指數였었다.

이것이 水資源의 綜合的開發로서 1955~1956年度에는 1人當電力消化率은 25KWH가 1960~1961年度에는 45KWH로 第二次5個年計劃期間에 上昇시켰고 現在第3次5個年計劃末인 1966年度까지는 1人當 90KWH로 上昇시키려고 計劃되고 아울러 活潑한 水資源開發과 電源開發事業이 進捗되고 있는實情이다.

上記와 같이 움직이고 일하는 印度의 水資源開發을 考察할때 이나라의 經濟建設로서 무엇보다도 水資源의 早期開發을 促進하고 技術科學의 高度의 發達과 研究는 한방울의 水資源도 浪費없이 科

學的이며 多目的으로 活用하고있는 實情은 透水性 地盤上에도 Khosla의 學論을 利用하여 灌溉改善부터 電力生産과 食水 및 工業用水로 理想的인 開發 이라하겠다

水資源은 山間에서만이 開發되는것이 아니고 平野部에서도 無限定하게 開發될수있고 되어야할 것이다.

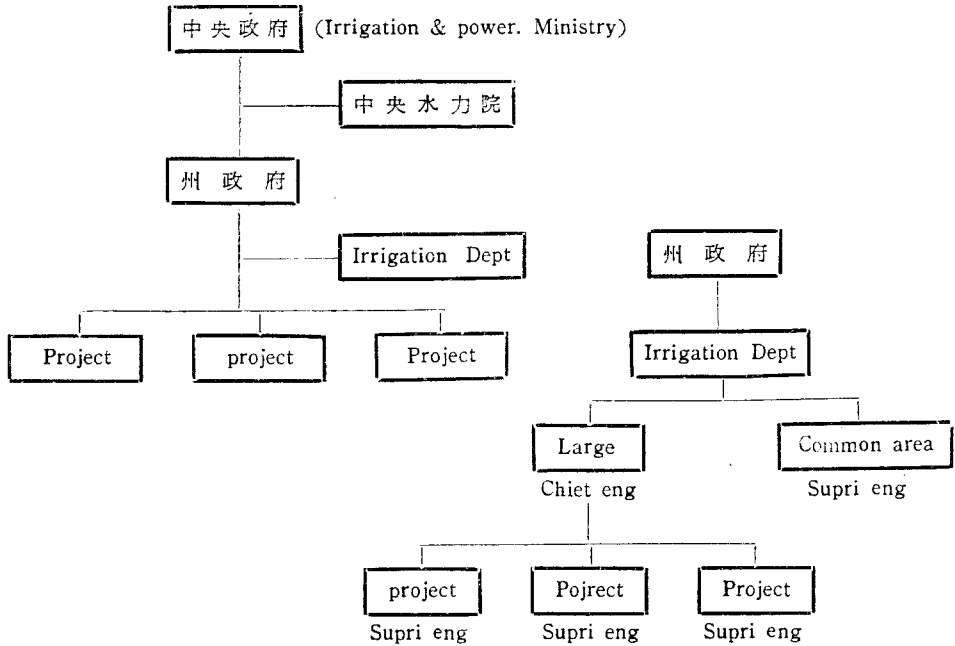
印度國의 1億4仟7百萬町步의 耕作可能面積을 이미 75%, 그리고 電源開發指數는 個人當 消化量을 90KWH 까지 發展시킨것은 모두가 全國的으로 舉國的인 水資源開發爲主로 經濟建設을 育成하고 있으며 國家利益을 向上시키고 있는 것이다.

本人의 一年間訓練을 通하여 印度全國을 教育旅行中 보고느낀 몇가지 意見을 略述해본다면 아래와 같다.

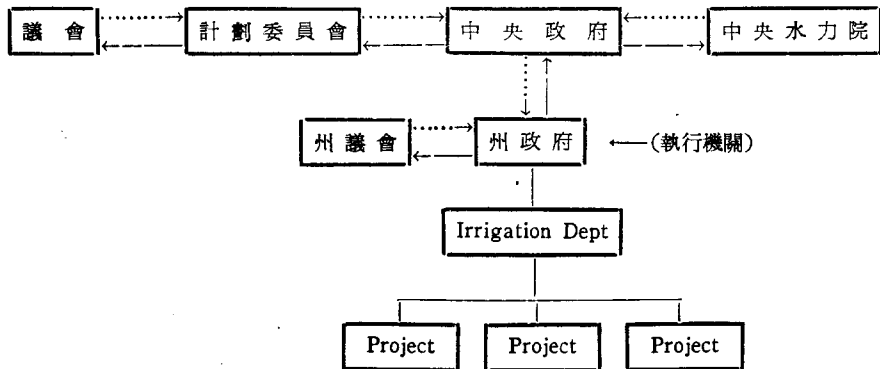
1. 이나라의 經濟開發은 한마디로 表現하여 水資源의 早期開發에 對하여 國家에서 重點을두고 있으며
 2. 水資源開發과 發展으로 産業工場을 連鎖的으로 建設하며 失業者救濟事業에 努力하고
 3. 印度國의 水資源開發의 地形 및 地質上으로 보아
 - 北部地方은 重力式 Concrete
 - 中部地方은 土堰堤式
 - 南部地方은 Masonry
 4. 水資源開發 技術面은 先進國인 美國의 學問과 工法을 利用
 5. 水資源開發事業은 모두가 外國借款에 依하여 活潑하게 開發되고
 6. 事業體制는 現場中心制로서 嚴格한 各種試驗과 正確한 Data를 基礎로 遂行되고있었다.
- 다음은 이나라의 陽性的인 水資源開發의 中央政府와 地方政府의 行政體制를 圖表로서 보기로 한다.

(筆者 建設部水資源局水利干拓課)

1. 水資源開發의 行政系列



2. 事業計劃, 豫算 및 執行系列



註: 서울신문 1965年 9月 21日字 5面記事 參照하시기 바랍니다