

# 多目的댐 計劃手法과 물 經濟課題

## On the Approach for Multi-purpose Dam and Problem of Water Economics

崔 榮 博  
by Y.B. Choi

<本協會理事·高大理工大教授·理學博士>

### 1. 多目的댐 計劃手法

多目的댐은 우리나라 水資源開發事業의 根幹을 이루는 施設이다. 따라서 計劃에 있어서는 댐地點의 河川의 利用現況 및 流域의 開發狀況등을 正確히 파악하고 綜合的으로 長期的 見地에서 策定하고 河川 基本計劃에 따라 秩序있게 執行시켜야 한다.

#### (1) 댐地點의 選定

댐地點은 그댐의 使用目的에 따라 位置選定에 대한 計劃이 달라지며 洪水調節이나 用水補給을 목적으로 할때는 對象地域에 될수있는데로 가까운곳이 소망되며 發電의 경우는 標高가 높은 河川의 上流部가 소망된다

多目的댐의 경우는 어느事業이 主目的인가에 따라 選定方法이 정하여지는데 우리나라에서는 即地性的의 強度에 따라 洪水調節, 用水供給, 發電의 順으로 優先度를 생각하는 경우가 많다. 따라서 중요한 多目的댐은 水系一貫的인 立場에서 效率的으로 配置되고 有機的으로 運用하는 것이 綜合開發의 理想的의 姿勢이다. 따라서 이런 觀點에서 댐地點을 선정하여야 한다.

다음에 댐은 開發目的에 따라 필요한 貯水容量을 安全하고 同時에 經濟的으로 確保되는 地點에 건설하지 않으면 안된다. 이 까닭에 이地點의 自然條件 즉, 地形, 地質, 水文, 工事材料의 入手 및 交通條件 등에 대하여 充分한 調査를하고 많은 地點에 대한 利害得失을 잘 檢討해서 결정하지 않으면 안된다.

앞으로 有利한 댐地點은 開發과 함께 적어져 가겠지만 技術의 進歩나 流域內資產이나 물需要의 增大에 수반해서 經濟效果의 增加에 따라 建設可能하게 될 것이

며 有利性的의 問題는 時代와 함께 變化하는 傾向이 있다는 것을 잊어서는 안된다. 댐建設로 地域經濟에 큰 效果를 줄 것이나 一面 貯水池의 建設에 따라 여러 資產이나 資源에 水沒其他의 被害를 준다는 點이다.

다른 點으로는 良好한 댐地點이라도 大規模로 중한 都市, 村落, 耕地, 鐵道 및 道路 등에 影響을 주는 경우는 再檢討된다. 또 下流의 水利權者나 既得權益과의 關係, 河床의 變動 및 水溫의 變化 등에 影響이 있으므로 上下流 流域全體에 及한 社會經濟的의 要素에 대하여 充分히 檢討되어야 한다. 다음에 注意를 요하는 것은 當場의 需要를 充足시키기 위하여 將來의 開發의 可能性을 犧牲시켜서는 안된다는 點이다.

現時點에서 將來需要를 展望하여 大規模開發을 할수 있으면 問題는 없으나 經濟性, 其他의 事由로서 部分的 혹은 短期的의 目標의 開發을 행할때가 있으므로 當面事業이 將來의 全面的 開發의 可能性을 傷하지 않도록 하는 것이 必要하다.

#### (2) 貯水池 規模의 決定

貯水池는 變動하는 河川의 流況을 人爲的으로 治水 혹은 利水에 利用하는 것이므로 各目的의 別로 確保할 貯水量이 구하여지는데 여기서 基準이 되는것은 河川의 年平均總流量과 貯水池規模의 關係이다. 그런데 우리나라 河川의 年平均流量과 여러 流量과의 關係와 單位面積(1,000km<sup>2</sup>)當 比流量은 다음 表—1,2와 같이 日本에 比해서 單位面積比流量이 모두 매우적고 또한 豐水量, 平水量, 低水量, 渴水量 할것 없이 모두 年平均流量에 比해서 너무 적다. 이래서 夏期의 洪水時 바다로 流下되는 流出量을 貯溜하는 大規模 貯水池建設이 要請되는 것이다.

<論 說>

表—1 流域別 單位面積當(1,000km<sup>2</sup>) 比流量

流 量 別	年平均流量 (100) 對比		單位面積(1,000km <sup>2</sup> ) 當比流量(m <sup>3</sup> /s)	
	韓 國	日 本	韓 國	日 本
豐 水 量	76	159	1.55	5.5
平 水 量	32	102	0.65	3.5
低 水 量	20	72	0.41	2.5
渴 水 量	12	43	0.24	1.5

資料：韓國의 물資源, 韓國水資源開發公社(1971)

表—2 流域別 流況特性值

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	總流出量 (10 <sup>8</sup> km <sup>3</sup> )	流況特性值 (m <sup>3</sup> /s)				
			年平均流量	豐水量	平水量	低水量	渴水量
漢 江	26,219	170	538	409	172	108	65
洛東江	23,852	150	476	362	153	95	57
錦 江	9,886	68	216	164	69	43	26
榮山江	2,798	16.5	52	40	17	10	6
全 國	98,477	630	2,000	1,520	640	400	240

資料：韓國의 물資源, 韓國水資源開發公社 (1971)

(가) 洪水調節容量

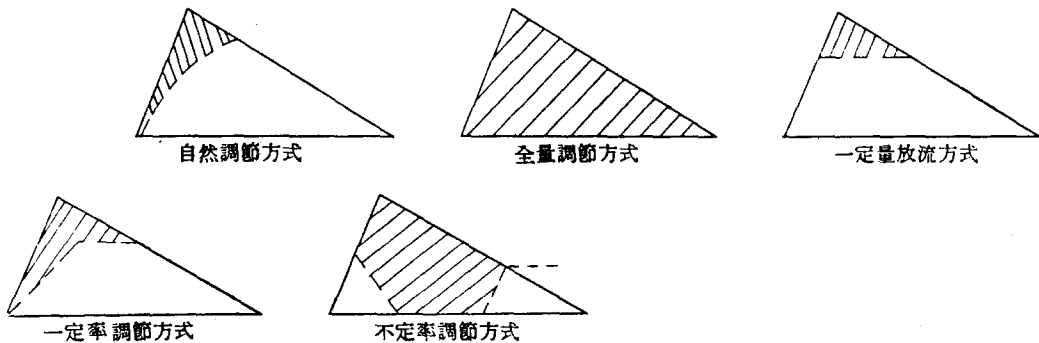
下流基準地點이 計劃洪水의 評價時 使用되는 方法으로 壩地點의 計劃洪水를 定하고 下流基準地點의 計劃洪水流量中 壩에 配分된 所要調節量을 壩地點으로 還元評價하고 計劃洪水에 대한 所要調節流量만으로서 調節容量을 결정한다.

計劃洪水波와 所要調節流量이 定해지면 適當한 調節方式을 적용함으로써 洪水調節에 필요한 貯水容量이 定하여 진다.

보통 생각되는 調節方式은 다음의 5方式이 있다.

① 自然調節方式

非調節型의 管路, 오리피스 또는 물넘이部 餘水吐를 갖일 경우 혹은 水門이나 밸브등을 장치하고 있어도 一定한 開度로 保持되는 경우에 볼 수 있는 調節方式이나 調節效果가 나쁨으로 별로 使用되지 않는다.



그림—1

② 全量調節方式

日本에서는 洪水량이 큰代身 大規模의 貯水地點이 적으므로 거의 使用되지 않고 있다.

③ 一定量放流方式

所謂 Peak Cut 方式으로 잘 利用하면 有效하나 中小洪水에 對한 調節效果를 기대할 수 없으므로 어느정도 河道整備가 된 河川에 適用된다.

④ 一定率調節方式

放流設備의 操作에 의하여 洪水를 調節하는 方式으

로서 가장 融通性 있는 것이다. 洪水波形의 如何에 不拘하고 時時刻刻의 流入量만 알면 이것을 所定의 調節比率로서 貯溜해가는 方式으로서 下流의 殘流域부터의 流入時差가 적고 壩地點의 洪水량이 下流의 洪水量的 大部分을 支配하는 경우에는 比較的 작은 調節容量으로서 計劃洪水만이 아니고 中小洪水에도 큰 效果를 기대할 수 있다.

⑤ 不定率調節方式

下流區域부터의 流出사이에 時差가 있고 洪水의 前半 또는 後半에 대하여 調節을 필요로하는 경우라든가

最大流量前後의 數時間을 특히 貯溜할 需要가 있는 경우 등에 사용되는 方式이다.

앞으로 氣象豫報의 技術이 발달되고 民群의 統合管理體制가 順次整備되면 이 方式이 가장 效率이 좋고 利用될 機會가 크다. 특히 設定된 洪水調節容量이 相當雨量(洪水調節容量을 流域面積으로 나누기한 值로 mm單位)으로 하여 얼마정도인가를 調査할 需要가 있다.

### (나) 用水補給水量

用水補給에 필요한 貯水容量은 基準渴水時에 있어서 基準地點의 流量과 確保해야 할 流量의 差의 累積으로서 구하여 진다. 確保流量은 基準地點부터 下流의 流水의 正常機能의 維持와 增進(既得水利의 渴水補給, 干·鹽害防止, 汚染防止, 河道維持, 舟運, 觀光, 風致保護 등)을 위하여 필요한 流量과 各需要에 따라 구하여진 新規用水量의 合計로서 주어진다.

前者를 不特定利水, 後者를 特定利水라고 부른다.

不特定利水を 위한 필요한 流量은 河川의 利用現況 및 將來 河川沿岸流域의 開發등을 고려해서 原則으로 低水량과 渴水량사이에서 實情에 따라 결정한다.

多目的댐 計劃의 경우는 不特定利水와 特定利水를 水系全體의 圓滿한 調和속에 確保되도록 노력해야 한다.

이 경우 既得水利中에는 既往의 慣行水利權에 基本을 둔 非近代의 인 것도 있으므로 충분히 調査해서 效率의 물使用에 대하여 指導 혹은 合口堰設置등의 合理的 對策이 必要하다.

既設 또는 工事中の 댐에 대하여 灌溉面積 1 ha 當 貯水容量, 都市用水 1 m<sup>3</sup>/sec 當 貯水容量(供給日數)등을 調査할 需要가 있다.

### (3) 發電容量

最近 多目的댐 計劃에 있어서 水力發電은 附隨의 으로 취급되어가고 있다. 따라서 發電을 위하여 獨自의 容量을 設定하는 것은 적어져 갈 것인바 發電에 있어서 最大의 問題는 所定의 尖頭出力을 安定性있게 獲得하는 것임으로 夏期의 日調整容量의 確保, 春, 秋의 貯水位回復期에 있어서 最低使用水量的 確保등에 대하여 충분한 配慮를 要한다. 그리고 外國에서는 最近댐을 利用한 揚水發電이 提起되어 水位變動이 적은 댐의 경우 크게 利用되고 있다.

### (4) 多目的貯水池의 規模決定과 容量配分

多目的貯水池에 대한 各使用用途의 要請은 서로 相異할 경우가 많으며 洪水調節은 물은 비워두기를 願하고 灌溉는 그 灌溉期間에 所要의 補給을, 都市用水는 年間을 通하여 所要의 給水를 소망하며 모두가 거기에 必要한 量이 貯溜되는 것을 기대한다. 發電用水는 再次下流에 放流되어 利用될 경우가 많으므로 他用水와 的 사이에 逆調整의 問題를 除外하고는 一般으로 競合이 없으나 他用水相互間에서는 보통 물의 重複利用을 생각할 수 없으므로 本質의 競合이 있을 수 있다. 또 洪水調節은 貯溜를 要求하는 모든 利水와 競合하는데 특히 需要期가 일치하는 夏期의 用水補給의 競合이 앞으로 크게 일어날 것이다.

이들 競合을 해결하기 위하여 多目的貯水池의 規模는 各目的을 위하여 필요한 貯水容量의 時間的 혹은 空間的 要請을 고려하여 重複可能한 것은 重複시키고 排他的인 것은 獨立의 設定하는 등 原則에 따라 결정할 것이다.

6, 7, 8 및 9월에 降雨가 集中하는 우리나라 夏期에 있어서 洪水調節과 用水補給사이의 競合이 甚할 것이므로 兩者의 必要貯水容量의 合을 가지고 有效貯水容量으로 하여 여기에 100年分의 堆砂容量을 보태어서 貯水池의 規模를 정하는 것이 現時點으로서 妥當할 것이다.

이 方式으로 정해진 容量配分은 그림-1과 같다. 앞으로 有利한 댐이 계속 開發되고 물의 需要가 多種多樣로 되어 各使用用途 사이에는 競合이 激增할 것임으로 더욱 高度의 調整이 必要하게 되며 治水面으로는 階段型이나 折線型의 制限水位의 設定, 豫備放流方式의 採用, 利水面으로는 期別確保水位의 設定이나 異常渴水時에 있어서 緊急措置, 나아가서 썩어차이지(Sur Charge)의 設定으로 設計의 合理化등의 問題가 研究되고 實用化되어야 할 것이다. 이런 생각에서 정하여진 것의 容量配分은 그림-3과 같다.

洪水調節容量을 期別로 變化시키는 方式이 階段型 혹은 折線型制限水位方式이며 利水容量을 變化시키는 方式이 確保水位方式이다.

이 兩者의 併用에 의하여 같은 貯水池規模이면 훨씬 큰 效果를 기대할 수 있고 同一效果에 대하여는 貯水池規模를 훨씬 작게 할 수 있다.

豫備放流에 대하여는 洪水豫報의 程度나 댐管理設備

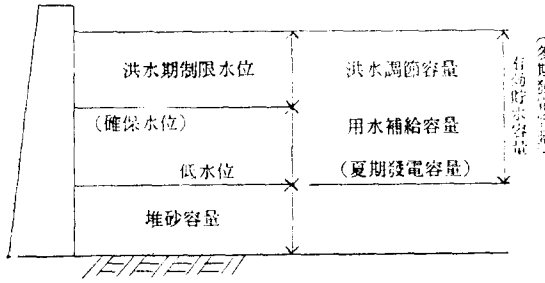


그림-2

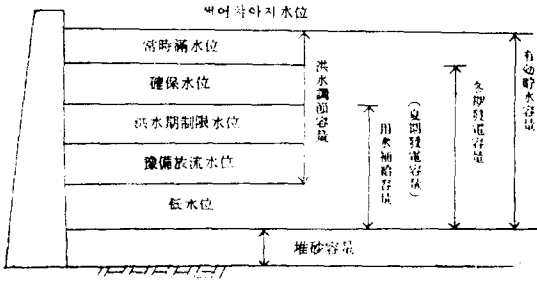


그림-3

操作의 未備 등에서 지금 이를 기대할 수 없다. 앞으로 研究課題로서 미리 開發이 필요하다.

渴水를 對象으로 하는 利水容量을 設定하는 것은 經濟的 면에서 문제가 있으나 堆砂가 進行하지 않은 사이에는 低水位이하의 貯水도 기대됨으로 異常渴水時에는 이것을 利用할 수 있도록 施設計劃을 하여두는 것이 중요하다.

## 2. 多目的댐 計劃과 물經濟

### (3) 計劃의 經濟評價

현재 우리나라의 水資源開發事業은 洪水調節, 農業, 工業 및 生活用水 등의 各種用水의 供給, 發電 등의 各 使用用途를 포함한 多目的開發事業으로서 實施되고 있으며 事業實施에 있어서는 各 使用用途에 대하여 特定目的법등이 있으며 經濟的 妥當性과 相對的 緊急性이 檢討되도록 되어 있다.

#### (가) 便益의 算定

일반으로 便益(妥當投資額)은 다음과 같이 구하여진다.

#### ① 洪水調節, 灌溉, 發電의 妥當投資額

(年便益) — (年經費)

대체로 美國이나 日本에서는 利率은 洪水調節 4.5分, 灌溉 5.5分, 發電 7~8分이며 耐用年數는 洪水調節 80年, 灌溉 및 發電施設 45年이고 發電施設의 殘存率은 10%로 하고 있다.

建設利息은 洪水調節에 대하여는 고려하지 않고 灌溉에 대하여는 農民負擔分만 고려한다. 期間(T)는 事業施工後 一部 効用發揮까지의 年數로 한다.

$$\text{灌溉} : 0.25 \times 0.4 \times 0.065 T$$

$$\text{發電} : 0.4 \times (0.08 \sim 0.07) T$$

#### ② 水道用水 및 工業用水의 妥當投資額 妥當投資額

은 代替施設의 建設에 소요되는 費用을 基準으로 하여 물價格을 정하고 그 물價格을 사용하여 妥當投資額을 산출한다. 따라서 都市用水의 妥當投資額은 代替施設의 建設費 → (原價計算) → 물價格 → (資本還元) → 代替施設의 建設費라 하는 逆算關係에서 代替施設의 建設費 자신이 구하여진다.

代替施設의 建設에 소요되는 費用을 산정하는 경우에는 水源施設로서는 代替댐을 原則으로 하나 調査가 충분히 施行되고 實施展望이 명백한 경우에 한하여 댐 이외의 異種의 施設로서 算定할 수 있다. 이 경우에는 耐用年數, 維持管理費의 相異등을 고려한다.

上水道用水 및 工業用水가 同時에 多目的댐에 참여하는 경우는 兩者하나의 代替施設을 가지고 妥當投資額計算을 基準로 하되 下記三者의 平均比率에 의하여 各 使用用途에 按分한다.

代替建設比

貯溜量 比

使用水量比

#### ③ 先行投資事業의 便益割引

다른 緊急使用用途와의 關聯性때문에 緊急하지 않은 使用用途가 할수없이 多目的댐에 참여하지 않으면 안될 경우에는 該當使用用途에 관한 投資는 一定한 期間遊休狀態가 됨으로 이와같은 先行投資事業에 대하여는 다음式과 같이 댐에 대한 便益을 割引할 必要가 있다.

$$\frac{\text{(댐에 對한 便益)}}{(1+i)^n}$$

여기서  $i$ : 當該使用用途에 관한 利率

$n$ : 댐竣工後 當該使用用途가 一部 効用을 발휘할 때까지의 年數

#### (나) 年効用의 算定

治水에 對하여는 災害豫防의 見地에서 想定氾濫區域

의 公共土木施設이나 農業用施設의 災害復舊費의 減少 農作物, 家屋, 一般財産 등의 災害防止 및 減少를 想定하여 이것을 確率處理하여 구한다. 이 경우 有形資産의 事業所가 있으면 營業停止, 損失防止 效果를 想定할 수 있다. 灌溉에 대하여는 增産되는 農作物의 純益額 및 水利施設의 改良에 수반하는 維持管理費의 減少額의 외 農業構造改善地에서 營農勞力節減額이나 施設更新에 수반하는 效果도 더하게 할 수 있다.

發電에 대하여는 電氣料금이 기초가 되어 있는 kw, kwh의 山元電力原價에 대한 有効電力 및 有効電力量을 공급하기 한것의 合計額으로 한다.

그리고 揚水發電에 대하여는 代替施設의 建設費를 감안하여 定한다.

(다) 便益(B)와 費用(C)

事業의 經濟的 妥當性은 一般으로 아래 項目에 따라 評價되고 있다.

- ① 事業全體로서  $B \geq C$  일 것
- ② 事業에 참여하는 各使用用途마다 또 分離可能한 各部分마다  $B \geq C$  일 것
- ③ 事業全體로서 또 參與各使用用途, 分離可能한 各部分마다 各費用이 다른 代替手段에 의한 경우의 費用에 比하여 적든가 또는 다른 代替手段이 存在하지 않을 것
- ④ 단계규모가 最大의  $(B-C)$ 를 提供하는 것

그림-4에 있어서 點 1은 費用에 대한 便益의 比率(B/C)이 最大가 되는 開發規模, 點 2는 費用에 대한 便益의 超過額(B-C)가 最大가 되는 規模, 點 3은 費用과 便益이 같은( $B=C$ ) 規模이다.

點 2에 있어서 開發規模의 費用增分( $\Delta C$ )과 이것에 의하여 생기는 便益增分( $\Delta B$ )는 같고 點 3까지 사이에는 便益, 費用의 全體比率은 1 또는 2 이상이나 開發規模의 增분에 의하여 생기는 便益은 費用增分보다 작게 된다.

즉, 追加便益을 超過하는 支出을 필요로 함으로 이 線을 超過한 開發規模의 擴張은 經濟的으로 妥當性이 없다.

이런 의미에서 點 2가 開發最適規模로 볼수 있으나 사실 現在로서 便益計算 그 자신이 間接効用을 충분히 反映하고 있지 않은 點, 혹은 比較的 높은 水準의 金利로서 資本還元이 되고 있는 點 등 便益 그 자신을 過小評價하는 面도 있어서 實地로는 點 3까지 規模를 擴大하여 생각할 것이다.

대체로 多目的댐에서는 大개 點 2~點 3의 범위에

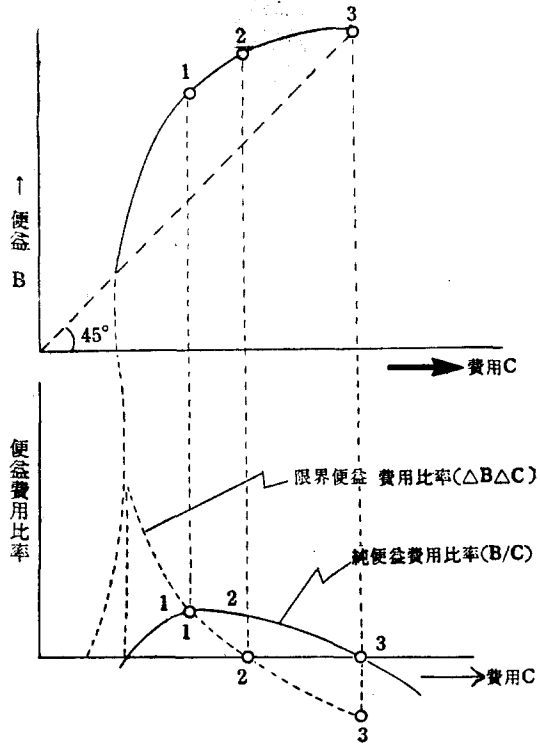


그림-4

서 各規模가 定하여 지는것이 보통이다.

그리고 事業의 採擇優先順位는 다른 事業과의 相對的 緊急性을 評價할 경우는  $(B-C)$  및  $B/C$ 의 兩者에 대하여 檢討할 필요가 있다.

그리고 事業의 最終的인 價値判斷은 이상의 經濟的 評價이외에 公共政策面에서의 評價도 있다는 것을 잊어서는 안된다.

앞으로 水資源開發計劃은 복잡한 시스템을 構成함으로 이상에서 論述한 方法만으로는 반듯이 最適計劃이라고 결정할 수 없으므로 이에 대하여 OR의 應用등이 필요할 것이다.

(2) 多目的 開發事業과 費用分擔

河川流域綜合開發에 있어서 多目的댐의 共同施設費를 洪水調節, 水力開發, 灌溉 및 生活用水나 工業用水等 各部門別로 分擔하는 計算을 보통 多目的開發事業의 費用分擔(Cost Allocation)이라고 한다.

이것은 1933년부터 1940년까지의 美國의 本래빌計劃 TVA計劃, 中央溪谷開發計劃 등의 河川流域綜合開發事業에서 적극적으로 논의 발표되어온 施設費用分擔

<論 說>

論으로서 便益法, 比例使用用途法, 最高賣却可能價格法, 代替妥當支出法 및 分離費用殘餘便益支出法 등의 여러 방법이 있다.

費用分擔에 있어서 어느 單一目的事業에만 使用되는 施設의 建設費 그리고 두가지 혹은 그 이상의 事業目的에 共同으로 使用되는 施設의 建設費가 있는데 이것을 各各 直接費用(專用費用) 및 共同費用이라 한다. 여기서 共同費用은 어떠한 事業目的에 만 귀속시킬 수 없는 것은 당연한 것이다. 費用分擔의 核心問題는 多目的에 共用되는 共同費用을 合理的으로 按分하는 것이다. 費用分擔의 原則은 多目的開發事業費를 適當하게 配分할 뿐만 아니라 多目的開發로 因하여 초래되는 費用節約 즉 共同利益을 適當하게 配分하여야 한다. 共同施設物의 他機能에 추가해서 한 機能을 구비하는 費用의 便益은 이 機能에 대한 같은 便益을 초래하는 가장 經濟的인 單一目的의 代替事業費보다 적어야 한다.

그러므로 費用分擔의 原則은 여러 機能을 위한 共同施設物을 利用하므로써 초래되는 費用의 節減額이 모 든 機能에 公平하게 獲당되어야 한다. 또한 注目해야 할 點은 便益-費用比(B-C ratio)의 관계이다. 어느 目的의 機能도 自기의 便益을 초과하는 費用이 分擔되지 않아야 하며 다른 目的의 便益으로 補充을 받지 않아야 한다는 것이다. 아래 그 方法을 설명하기로 한다.

(가) 便益法(Benefit method)

이것은 多目的事業에 의해서 얻어지는 效果比率에 따라 共同費用을 按分하는 것이다. 즉, 貯水池를 建設하면 이것은 發電, 灌溉, 生活用水로서 利用되고 洪水調節로서 下流沿岸 住民을 洪水災害에서 구제할 수 있으므로 다시 말하면 한 貯水池事業으로 얻어지는 便益 效果는 여러가지 이다. 이 事業效果를 同一한 尺度 즉 화폐가치로 환산해서 그 比率로서 共同施設費를 目的 別로 안분하는 것이다. 一般으로 事業效果는 河川의 경우는 治水는 災害防除額, 發電이던 發生電力에 依한 電氣販賣料金, 灌溉이던 收益된 農產物의 賣却金, 水道 이던 使用水의 水道收入料金에 의한다. 그런데 物價가 不安定한 變動狀況이 있을때는 이들 比率이 公平하고 할 수 없고 實際의 效果算定이 곤란하다. 다음에 이에 비슷한 方法으로서 純利益(Profit)의 率에 依한 配分이 있으나 그 純利益의 計算은 더욱 어렵다. 지금 참고로 우리나라의 한例를 들면 아래 表-3과 같다.

表-3 우리나라 費用分擔例

多目的事業名	發電收益	灌溉收益	洪水調節收益	B/C比	
南 江	금 액 (원)	121,917,154	170,944,000	552,000,000	2.58
	비 율 (%)	14.5	20.2	65.3	
昭陽江	금 액 (원)	1,046,355,524	43,000,000	120,000,000	1.40
	비 율 (%)	86.5	3.5	10.0	

資料: 建設部(1965)

(나) 代替(單獨) 支出法(Alternative expenditure method)

同一 過程의 便益을 다른 方法에 의하여 제공할 경우의 建設費의 基本이 되는것으로서 多目的의 計劃을 일단 目的別의 單一計劃으로 나누고 각 單一目的을 達成하기 위한 單一建設費(日本語로는 代替建設費)를 생각하여 이 比率에 의해서 共同費用을 아래키이손하는 것이다.

그런데 이 代替建設費의 산정에는 假條件이 많이 포함되기 쉽고 效果의 여하를 고려하지 않고 推定만한 숫자에 基礎를 둔 따옴에 別서 普偏性이 있는 理論이 되지 못하고 妥當性을 없게한다.

(다) 妥當性 支出法 (Justifiable expenditure method)

이것은 事業을 施行할 경우 事業의 效果를 생각해서 探算이 되는 限度の 費用比率에 따라서 配分하는 方法이다. 즉 多目的의 別로 效果額을 산정하고 이 效果額에서 可能한 投資額 즉 妥當支出費를 결정하고 이 比率에 따라서 共同費用을 按分 한다. 이 경우 各 目的別의 效果額은 전술한바와 같고, 여기서 妥當支出費는 그 事業의 意義 環境등을 고려해서 결정된다. 그런데 이와같이 可能投資額의 比率만에 의해서 按分 하고자 하던 單一目的만을 위한 建設費 즉 直接費用이 이것에 비례하고 있을 경우는 하등의 異論도 없으나 一般으로 는 비례하지 않으므로 不合理的이다.

(라) 代替妥當支出法(Alternative justifiable expenditure method)

이것은 代替建設法과 妥當支出法의 양자를 結合한 것으로서 各 目的別의 代替建設費(單獨建設費)와 妥當 支出費를 算出하고 兩者中 어느 작은쪽의 費用을 基礎로 해서 제차 各 目的別의 直接費用이 있으면 이것을 빼서 이 比率에 의하여 아래키이손 하고자 하는 것이

다. 이 방법은 TVA에 있어서 여러해에 걸친 各種 研究檢討 結果로 채택된 理論이며 現在까지 比較의 合理的 理論이 있다고 인정되고 있으나 代替建設費 및 妥當支出費의 산정이 번잡하고 計算假定이 많을뿐만 아니라 結果의으로 妥當支出法으로 되던지 代替建設法으로 된다.

또한 經常費用을 적게할 수 있는 建設과 그렇지 않은 建設 사이의 相違를 고려하지 않은 缺點이 있다.

代替妥當支出法은 各 目的마다 代替建設費(單獨建設費)의 妥當投資額을 산정하고 그 어느것보다 작은것에서 各 目的의 單獨施設費를 總 費用의 比率에 의해서 아로케이손하는 方法이다. 例를들면 3,000,000m<sup>3</sup>의 流水를 貯溜하여 A地區를 灌溉하기 위한 灌溉事業과 2,000m<sup>3</sup>/sec의 洪水를 調節해서 B地點을 防禦하는 洪水調節事業의 2目的을 가지는 多目的댐을 C地點에 建設할 경우에 灌溉에 대해서 共同施設 및 灌溉의 單獨施設이 가지는 効果와 同等한 效果를 가지는 施設을 C地點에 建設하는데 소요되는 費用을 灌溉의 代替建設費라 하고 마찬가지로 B地點을 방어하는데 필요한 2,000m<sup>3</sup>/sec의 洪水量을 調節하기 위한 洪水調節單獨의 댐을 C地點에 建設하는데 소요되는 費用을 洪水調節의 代替建設費라고 한다. 妥當投資費는 各 事業의 效果를 金額으로 見積한 것에서 年經費로 뺀것을 金利와 減價償却率의 合計로 나누게 한것이다. 發電事業에 있어서는 金利, 減價償却率 및 固定資產稅率로서 나누기한 金額이다. 또한 建設에 要하는 資金에 建設金利가 관계되는 事業에서는(1+建設利子率)로서 나누기한 金額이 妥當投資費가 된다.

$$(\text{妥當投資費}) = \frac{(\text{年收入}) - (\text{年經費})}{\{(\text{利子率}) + (\text{減價償却率})\}}$$

$$(\text{發電妥當投資費}) = \frac{(\text{年收入}) - (\text{年經費})}{\{(\text{利子率}) + (\text{減價償却率}) + (\text{固定資產稅率}) \times (1 + \text{建設利子率})\}}$$

共同施設 및 單獨施設이 가지는 效果를 金額으로 見積하는 方法으로서는

① 發電에 있어서는

$$\{(\text{發電端 1kw당 發電原價}) \times (\text{常時換算出力}) + (\text{發電端 1kw당 發電原價}) \times (\text{換算電力量}) \times (\text{調整率})\}$$

② 灌溉에 있어서는

$$(\text{年平均增產量}) \times (\text{固定價格}) \times (\text{標準純益率})$$

③ 洪水調節에 있어서는 堤防, 護岸, 水災等으로 일어나는 被害復舊에 所要되는 費用 및 기타 一般 被害

復舊費의 輕減額

④ 工業用水나 水道에 대해서는

$$(\text{水道原價})(\text{원}/\text{m}^3) \times (\text{取水量})(\text{m}^3/\text{日}) \{ \text{有收率} \} \times 365 \text{ 이다.}$$

일반으로 代替建設費 즉 單獨建設費를 算出하는 方法을 部門別로 설명하면 다음과 같다.

① 治水上 항상 問題가 되는 洪水調節에서는 調節을 위하여 댐을 築造할 경우 洪水流量을 소동시키기 위한 堤防計劃의 어느것 중 建設費가 적은것은 單獨建設費로 한다.

② 發電에 있어서는 綜合計劃의 경우 같은 效果를 發生시키기 위한 單獨建設費인데 같은 效果를 發生시키기 위하여 댐式, 水路式의 어느것이든 적은 쪽을 취한다.

③ 灌溉의 경우는 所要水量에서 引水하기 위한 建設費에서 댐 築造에 의한 自然流下式과 取水댐은 築造해서 調整池로 하여 揚水하는 것등 여러 方法이 있는데 그중 建設費의 적은쪽을 취하여 工業用水, 上水道用水도 마찬가지 이다.

다음에 各 目的別의 效果는 一定한 尺度로서 表現하여 行어진 目的別의 效果에 對한 妥當支出費를 산출하는 方法을 部門別로 설명하면 다음과 같다.

(日本과 美國 例)

① 洪水調節에 있어서는 下流沿岸의 水害를 防止하여 行어진 效果를 화폐가치로 환산해서 이 換算效果額에 對한 妥當한 投資額을 妥當支出費로 하는데 일반으로 金利를 생각하여 水害防止額의 年平均額을 算出해서 이 10倍를 妥當支出費로 한다.

② 灌溉의 경우에는 行어진 年平均增產量에 그 公定 가격을 곱한 價格의 10倍를 妥當支出費로 한다.

③ 工業用水, 上水道用水의 경우에는 平均年間 總使用水量에다 賣水價格을 곱해서 行어진 價格의 10年分을 妥當支出費로 한다.

④ 發電의 妥當支出費산정에 대하여는 比較的 理論的으로 계산할 수 있다. 즉 年間的 發電料金에 의한 收入을 산정하고 이 收入에 대한 妥當投資費를 구하면 좋다. 먼저 年間的 月別發生 電力量을 算出하고 이것에 補正係數, 月發電力價值, 대체로 10, 11月을 1.0정도이고 1, 2月이 1.5, 4, 5, 6, 月이 0.6~0.8 정도이다.

補正係數를 곱한 補正電力量에 kwh 당 電力原價를 곱해서 다시 電力原價의 상승과 재평가를 예정한 調整率을 곱하여 구하여진 kwh에 의한 年間收入 料금이

<論 說>

다. 다음에 冬期渇水期の 供給平均電力에 kw 당 單價를 곱하여 얻어진 年間收入料金에 進술한 調整率을 곱하면 kw에 의한 料金이 얻어지고 여기에 kwh에 의한 料金을 보탠 것이 年間收入料金이며 이것에서 一般經費만 事業費에 途變電經費等을 보탠 年經費를 뺀 純收入을 金利, 償却, 諸稅의 年率로 나누기 하므로서 처음으로 妥當支出費가 구하여 진다.

다음에 進술한바와 같이 直接費用은 各目的別로 所要되는 費用이며 共同施設費에다 直接費用을 합치면 이것이 總事業費가 된다. 예를들면 貯水池計劃일 경우에 있어서 貯水池, 主로 댐은 共同目的을 達成하기 위한 共同費用이나 發電所 및 水路設備, 屋外鐵塔 등은 發電目的만의 直接費用이다.

灌溉도 마찬가지로 댐은 共同費用이고 灌溉를 위한 水路施設費등은 直接費用이다. 上水道, 工業用水도 마찬가지로 그 目的에 所要되는 費用은 모두 直接費用이다.

以上 說明한 各種費用에 대하여 按分算定을 한다. 이것을 다시한번 말하면 便益을 主로한 사고방식이며 各者 目的이 주는 便益을 合理的으로 算出하는 方式로서 各目的別의 代替建設費와 便益을 고려한 妥當支出費中 어느 적은쪽을 취하고자 하는 것이다.

따라서 計算順序는 다음과 같다.

① 多目的開發의 總事業費를 共同施設費와 直接費用으로 나눈다.

② 建設의 結果 얻어지는 各目的別의 便益과 같은 效果를 나타내는 各單獨目的別의 代替建設費를 推算한다.

③ 이 代替建設을 한다하더라도 便益의 크기를 고려할 경우 이 이상 費用을 投入한다는 것은 採算이 맞지 않은 限界의 妥當支出費를 各目的別로 지정한다.

이상에서 代替 및 妥當支出費중에서 어느 적은 쪽의 費用에서 直接費를 뺀 費用, 즉 共同施設費에 出資할 수 있는 費用을 구하여 이들 比率에서 共同費用을 按分한다.

(마) 分離費用 殘餘便益支出法  
(Separable costs-Remaining benefit methods)

이 方法은 代替妥當支出法과 비슷하나 最小分擔額이 專用施設費에서 결정되는 것이 아니고 分離費用에 의해서 결정 되는 것이다. 各目的에 對한 分離費用은 多目的事業費와 當該 目的을 除外한 事業間의 차이이다.

最小分擔額中에 共同費用의 일부분과 專用施設費를 포함하는 것으로 이 方法이 代替妥當支出法과 마찬가지로 理論的 및 實際的인 면에서 가장 理論的이고 合理的인 方法인 까닭에 美國의 대부분의 水資源開發機關에서 채택하여 使用하고 있으며 日本서도 1968년 6월서부터 新아로케이손 要綱으로 결정되어 종래의 代替妥當支出法 대신에 이것을 使用하고 있다. 그 代替妥當支出法과 分離費用殘餘 便益支出法의 假想된 計算例를 들면 다음 표와 같다.

假想된 計算例

共同費用 6,700萬圓

① 代替妥當支出法의 費用分擔 (單位百萬圓)

區 分	洪水調節	水力發電	生活用犯	工業用水	計
a. 代替建設費	1,630	6,530	504	5,344	14,008
b. 妥當投資額	2,296	2,702	304	5,079	10,381
c. a. b 어느것중적은것	1,630	2,702	304	5,079	9,715
d. 專用施設費	—	1,710	—	1,999	3,709
e. (c-d)	1,630	992	304	3,080	6,006
f. (%)	27.1	16.5	5.1	51.3	100.3
g. 共同費分擔額	1,816	1,105	342	3,437	6,700

② 分離費用殘餘便益支出法의 費用分擔

區 分	洪水調節	水力發電	生活用水	工業用水	計
a. 代替建設費	2,950	—	2,130	5,900	—
b. 妥當投資額	4,750	3,150	920	5,380	—
c. a. b 어느것중적은것	2,950	3,150	920	5,380	—
d. 專用施設費	—	1,822	—	—	—
e. (c-d)	2,950	1,328	990	5,380	—
f. 分離費用	1,150	140	250	3,275	4,815
g. 殘餘便益(e-f)	1,800	1,188	670	2,105	5,163
h. 殘餘便益(%)	31.3	20.6	11.6	36.5	100.0
i. 殘餘共同費分擔	590	388	219	688	1,885
j. 分擔額(f+i)	1,740	528	469	3,963	6,700
k. 分擔率(%)	26.0	7.9	7.0	59.1	100.0

分離費用殘餘便益支出法은 基本的으로는 代替妥當支出法에 의하면(代替建設費 또는 妥當投資額中의 어느것중 적은것) — (專用施設費), 소위 댐에 대한 投資限度額이 當該部門에 참가한 까닭에 생기는 增分費用(分離費用)이 부족할 경우에는 타부문에 不當한 負擔을 시키는 것이 되어 불합리한 까닭에 이것이 채택되었다.

代替建設費를 산출할 경우에 共同施設 및 專用施設을 설치하는 場所와 같은 場所에 設置하는 것으로해서 산출하는 것은 代替妥當支出法과 다른점은 없으나 共同의 댐에 비해서 매우 小規模의 代替법으로 될 경우에는 충분한 조사가 행하여지는 경우에 한하며 가까운



다른 場所에 있어서 代替施設을 생각하여도 좋다고 한다. 이것은 너무 規模가 틀리는 경우에는 같은 場所로 하는것이 반듯이 합리적이라고는 말할 수 없으므로 이 方法에서 이것을 인정하는 것이다.

洪水調節과 不特定用水, 農業防災, 灌溉用水를 동시에 目的으로하는 多目的댐의 경우 代替妥當支出法에서는 이들이 各各에 대한 代替建設費를 산출하였는데 이 方法은(洪水調節과 不特定用水), (農業防災와 灌溉)各各 한 事業으로서 代替建設費를 산출한다. 妥當投資額에 對하여는 各 方法이 다음과 같이 산출된다.

$$\text{(代替妥當支出法)}: \frac{\text{(年効用)}}{\text{(利率)} + \text{(減價償却率)}}$$

$$\frac{\text{-(年運轉經費)}}{\text{+(固定資産稅)}}$$

(分離費用殘餘便益支出法):

$$\frac{\text{(年効用)} - \text{(年運轉經費)}}{\text{(複利年金現價方式에 의한 資本還元率)}}$$

代替妥當支出法이 純益(年効用-年運轉經費)을 단순히 利率等으로서 나누기한 것으로 이것은 單利率에 상당하는 資本還元이나 分離費用殘餘便益支出法의 複利年金現價方式은 純益을  $a$ 로 하고 金利를  $i$ , 耐用年數를  $n$ 로 할때  $\sum_{n=1}^n \frac{a}{(1+i)^n}$ 가 된다.

① 灌溉, 洪水調節

$$1 \text{ 年째: } \frac{a}{1+i}$$

$$2 \text{ 年째: } \frac{a}{(1+i)^2}$$

$$n \text{ 年째: } \frac{a}{(1+i)^n}$$

$$\text{現 價: } c = a \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

② 水力發電

固定資産稅를  $\gamma$ , 耐用年數를  $n$ , 耐用年數 경과후의 殘存率을  $\beta$ 로 하면 定額法에 의한 減價償却率  $d = \frac{1-\beta}{n}$ , 現價를  $c$ 라고 하면

$$1 \text{ 年째: } \frac{a}{1+i} - \frac{c\gamma}{(1+i)}$$

$$2 \text{ 年째: } \frac{a}{(1+i)^2} - \frac{(1-d)c\gamma}{(1+i)^2}$$

$$3 \text{ 年째: } \frac{a}{(1+i)^3} - \frac{(1-2d)c\gamma}{(1+i)^3}$$

$$n \text{ 年째: } \frac{a}{(1+i)^n} - \frac{\{1-(n-1)d\}c\gamma}{(1+i)^n} + \frac{c\beta}{(1+i)^n}$$

$$\text{現價 } c = \frac{a[(1+i)^n - 1]}{i(1+i)^n} - \frac{(i-d)\{(1+i)^n - 1\} + ind}{i^2(1+i)^n} \cdot c\gamma + \frac{c\beta}{(1+i)^n}$$

③ 金利

經濟效果를 산출하는 경우 金利는 매우 중요하다. 특히 公事業의 金利에 對하여는 資金이 大部分 稅金으로서 投資될때는 거의 0에 가깝다고 하는 의견도 있고 國債發行으로 실시될 경우는 國債金利로 할것이라고 주장 되기도 한다. 日本國土綜合開發審議會에 있어서는 經濟效果測定을 위한 標準利率(水力發電 10%, 灌溉 6~7%, 洪水調節 5.5%)를 참고로해서 장래의 利率의 低下를 상정하여 약 1%減의 水力發電 9%, 灌溉 6%, 洪水調節 5%로 정하고 있다.

그런데 이것을 다시 1967年 6月 그후의 金利의 低下傾向을 감안해서 1할정도 各各 低下시켰다고 한다. 日本의 多目的에 있어서 資本還元率은 아래 表-4와 같다.

表-4 日本의 新 아로케이손 例

區 分	利率	耐用年數	固定資産稅	資本還元率	現行資本還元率
洪水調節	0.045	80	-	0.0464	0.0625
灌 溉	0.055	45	-	0.0604	0.0785
發 電	0.07~ 0.08( $\beta=0.1$ )	45	0.007~ 0.014	0.0785~ 0.0932	0.117~ 0.134

資料: 時新 아로케이손, 原田信顯, 發電水力 No.90 p.5 1967. 9.

③ 上水, 工業用水의 妥當投資額

上水, 工業用水의 妥當投資額은 代替施設에 요하는 費用으로서 妥當投資額으로 한다.

이것은 원래 上水 工業用水에 대한 적정한 物價格에 基本을 두고 妥當投資額을 설정할 것이나 現狀으로서 는 이 物價格을 정하기가 어렵다.

다음에 多目的에 참가하는 事業中 그 緊要度에 不均衡이 있을 경우 즉 어느 事業은 澗완성후 바로 効用이 나타나지만 어느것은 澗완성후 効用이 발생할때까지 數年을 요할 경우로서 澗은 다른 事業과의 관련에서 동시에 참가시킬 수밖에 없을것에 對하여는 우선 支出法등의 方法들이 있지만 현실로서 적용하기가 곤란함으로 先行投資가 되는 期間의 利息控除를 실시하는 것도 좋다.

3. 資金의 調達과 償還

多目的 開發事業을 實施할 경우 一般으로 專用施設

## 〈論 說〉

設은 各事業者가 合併으로 施行하는것을 原則으로 하고 있다.

이 경우 專用施設費는 勿論이고 共同施設費의 該當 使用負擔部分도 各事業者가 分擔原則에 따라 資金을 調達하고 償還한다. 그런데 共同施設을 合併施工할 경우에 여러 難點이 있으므로 例로서 南江 및 滄津江등의 特定 多目的댐은 建設部가 單獨直轄施工 하였다.

그렇지만 資金調達面에서는 各使用用途에 관한 分擔金은 建設資金으로서 徵收하고 있다. 따라서 資金의 調達, 償還은 參與事業者가 各各 責任下에 이를 施行하여야 할 것이다.

어떻던 參與事業者가 確定되면 費用分擔이 결정되지 않으면 事業을 開始할수 없는 難點이 있으나 一面 長期的이고 廣域的인 視野에서본 水資源開發의 必要性이 있으므로 1968年 水資源開發公社가 設立되어 主로 四大江의 巨大한 多目的댐의 開發을 擔當하게 되었다.

이 경우 特히 先行投資의인 性格이 많은 上水道, 工業用水의 共同施設分擔에 대하여도 公社가 一括으로 資金을 調達하고 事業完成後에 各事業에 대하여 長期割賦시키는 方法을 취하고 있다.

水資源開發에 수반하는 收益에 의하여 償還하지 않으면 안될것은 現在로는 上水道, 工業用水, 農業用水 및 發電部門만이다.

## 4. 우리나라 多目的댐 建設의 問題點

多目的댐은 1930年代부터 급속히 發達하여 世界各나라가 水資源開發의 合理的인 施設으로서 많이 使用하게 되었다. 우리나라에도 南江, 滄津江 및 昭陽江의 多目的댐 建設事業이 第1, 2次 經濟開發 5個年 計劃과 함께 매우 빠른 템포로 이것이 調査計劃되어 그 工事が 執行되어 온것을 우리는 잘 알고있다.

20世紀부터 多目的開發方式은 主로 댐을 根幹으로 施行되어 그 目的에 水力發電이 加味되고 나아가서 都市上水道, 工業用水道가 加味 되었다.

洪水를 貯溜調節하는 것을 基幹으로 하는 것에는 20世紀以前과 조금도 다름이 없으나 옛날에는 길고 큰 河道에 貯溜하고 오늘날에는 댐에 貯溜하도록 變化되었다는 點이며 그 理由는 水力發電을 위한 人工의 落差가 必要한 까닭이다.

多目的댐을 基幹으로하는 가장 大規模의인 事業은 美國의 T.V.A. 事業으로서 알려져있는 美國의 河川綜

合開發方式이다.

그런데 河川綜合開發이라하면 우리는 多目的댐의 別名과 같이 착각하기 쉽다. 사실 多目的댐은 河川流量의 調節施設이며 下流部の 濁水와 高水를 增減시키는 施設임으로 治水 및 利水의 秩序를 재편성하는 부채의 손잡이가 되는 構造物임에는 틀림없다. 그러나 이것은 河川水系全體의 秩序中에 適當한 位置로 주어지고 댐 機能과 全體로서 調和될때만이다.

그런데 사실 이와같은 調和를 유지하고 充分한 機能을 發揮하는것은 그리 쉬운일은 아니다.

美國의 多目的댐의 建設主體는 美政府機關으로서 陸軍工兵이 建設하는 多目的댐事業과 內務部開拓局이 建設하는 多目的댐事業으로 되어 그 開發地點의 爭奪戰이 매우 심한것으로 알고있다. 이들 多目的댐에서 發電된 電力은 모두 內務部, 動力管理部, T.V.A. 등이 獨自의인 販賣權을 가지고 있다.

美國에서는 20世期初부터 私企業에 의한 水資源의 開發로서 일어나는 混亂과 물의 濫用을 防止하는데 注力하였다.

1902年の 開拓法, 1906年の 堰堤法, 1917年の 洪水防禦法, 1920年の 聯邦水力法 등은 美國의 河川綜合開發은 私企業의인 것이 되어서는 안된다고 規定하고 있다. 洪水調節, 內陸水運을 위한 河川水路의 改修, 農業水利를 위한 灌溉 및 産電力의 供給을 위한 水力發電事業이 美國의 河川綜合開發이 目的이 있다.

多目的댐은 洪水調節, 灌溉, 發電, 上水道 및 工業用水가 그 目的對象이 되며 그중 2個以上の 目的을 가지는 경우 보통 單一目的댐에 대하여 多目的댐이리 한다. 美國같은 나라에서는 河川의 內陸水運이 重要한 目的의 하나가 되지만 우리나라에서는 아직 이것을 多目的댐에는 고려하지 않고 있다.

河川에 內陸水運이 目的의 하나로 고려될 경우에는 댐下流의 河川의 水深이 항상 安定平均化될것(TVA 사업의 水運을 위하여 常時라도 河川水深 3m 유지)을 要求하며 水運이 고려되지 않은 경우는 水深의 安定은 輕視된다.

現在 우리나라의 多目的댐은 洪水調節, 灌溉, 生活用水 및 電力의 多目的댐計劃으로 開發되고 있다.

1966年 4月 23日 制定된 特定多目的댐法은 水資源의 合理的 開發利用을 위한 多目的댐의 建設 및 管理와 建設投資金의 回轉活用을 目的으로 한것으로 發電爲主의 水力地點을 除外하고는 河川綜合開發을 多目的의 事業으로 建設할 수 있게 되었다. 第1次 5個年計劃에

있어서 蟾津江 및 南江多目的댐 建設이 계속되어 治利水의 目的을 達成할 수 있도록 推進되어 食糧自給自足を 위한 增産緊迫化한 電力事情을 조속히 해결하기 위해서 水資源의 開發이 가일층 要求되었으며 동기간 중의 多目的댐建設은 第2次 5年計劃에 있어서도 昭陽江 多目的댐 建設과 함께 國土建設綜合開發의 根幹을 이루어 왔다. 그래서 多目的댐 開發의 調查, 計劃, 設計 施工 및 管理를 貫性있게 主管할 수 있도록 1966年 8月 3日 韓國水資源開發公社法이 制定公布된 후 1967年 12月 13日 水資源開發公社가 公칭 資本金 80億 원으로서 創立되어 水資源의 綜合開發과 그 利用, 保全에 관한 事業을 수행하고 있다.

우리나라의 多目的댐開發計劃中の 效果면을 볼때 洪水調節이 重點적으로 일관되어 있는데 이것은 洪水를 大規模 貯水池內에 貯溜하지 않으면 他目的을 達成할 수 없는 까닭이다.

다음에 利水目的으로서는 水力發電, 灌溉가 重點이었는데 1970年代로 와서 점차 上水道, 工業用水의 比重이 強해지고 있다. 多目的댐에 있어서 問題點은 各種目的이 서로 모순과 競合을 가진다는 것이다. 洪水調節은 댐內의 洪水調節을 要請하고 發電은 貯水池滿水位를 希望한다. 다른 用途도 또한 必要量의 放流를 希望한다.

計劃當初에는 이들의 矛盾과 競合이 避하여 지도록 計劃되지만 事實 自然現象은 計劃한대로 江물을 주는 일도 없고 또한 가뭄이 계속될때도 있다.

實際 運營에 있어서는 矛盾과 競合을 避할수 없을때가 자주 일어난다.

또 發電과 같이 직접 댐에서 取水하는 部門과 灌溉나 水道用水와 같이 댐에서 放流해서 河川을 自然流下한것을 取水하는 部門사이에는 댐의 利用效果에 큰差가 나온다. 이들은 理論이나 計劃이 正確하더라도 現在의 水利用施設로서는 實際로 避할 수 없는 技術上的 問題點이 되는 것이다.

多目的댐의 洪水調節의 目的은 水害를 防止하고 貯溜한 물을 發電, 其他에 利用하는 것이다. 利用상으로 보면 貯溜한 量에 관계없이 貯溜한만큼 댐의 效果가 있는데는 論議의 餘地가 없다.

問題가 있다고하면 貯溜量이 많을수록 效果가 큰데 그 容量이 적지않을가의 問題이다. 그러나 水害防止의 目的에서 보면 計劃된 一定量의 洪水가 調節되었는가 與否로서 價值評價는 할수있는 것이다.

댐이 治水上의 洪水調節을 計劃한대로 수행하였다

하면 이것은 計劃洪水流量과 定해진 洪水流量에 가가운 洪水가 發生할 경우에 計劃대로 調節이 되었다는 경우이다.

計劃以下の 洪水가 일어날경우 그것은 計劃以內에서 調節되더라도 治水上의 效果에 간주할 수는 없다. 이와같이 작은 洪水는 댐이 없더라도 防災될 수 있도록 되어있지 않으면 안되는 까닭이다. 우리나라 南江 多目的댐의 가장 重要한 目的은 洛東江 下流의 水害를 治水防災하기 위한 洪水調節에 있었다.

洪水調節의 目的을 達成하는데는 댐의 容量이 클수록 좋은것은 두말할 것도 없다.

그러나 經濟性에서 본다면 그 流域에 一時에 내리는 혹은 어느期間 연속해서 내리는 最大의 降水量에 의한 流出量을 貯溜할 수 있는 限度內로서 그以上으로 크게 한다는 것은 좋지않다. 그래서 計劃에 있어서는 計劃洪水流量이 매우 重要時 되는 것이다.

表一5 各種 貯水容量

多 目 的  貯		發 電 水 力  貯	
名	貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	名	貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
蟾津江댐(完 工)	136	八堂댐(工事中)	260
南江  貯(完 工)	433	華川댐(完 工)	1,018
昭陽江댐(工事中)	2,900	春川댐(完 工)	150
		淸平댐(定 工)	186
		衣岩댐(完 工)	80

자료 : 建設部, 1998年

上 水 道  貯		工 業 用 水  貯	
名	貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	名	貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
回 東  堤	16.5	泗 淵  堤	18
群山第1  堤	1.0	仙 岩  堤	1.5
群山第2  堤	4.5	龍 岩  堤	0.9
上 開  堤	2.1		
合 同  堤	1.5		
嘉 昌  堤	2.0		
光 教  堤	2.0		

우리나라 多目的댐의 容量은 表一5 및 6에서 비교되는 바와같이 日本을 제외한 外國의 그것에 비하면 비교가 안될 程度로 적다. 그러나 工事中인 昭陽江, 多目的댐은 日本의 多目的댐에 비한다면 그計劃이 貯水容量에 있어서 上廻하고 있음을 볼수 있다.

사실 個個의 貯容量에는 問題가 있는것으로 地理的, 環境이나 降水의 特性에 따라 같은 河川流域에 있어서도 貯水量 配分에는 많은 問題點이 있는 것이다.

表-6 外國의 貯水容量

國名	댐名	貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	비고
印度	Pipri	988,800	
英國	Hoover	376,980	
"	Carrison	284,280	
"	Fort Reek	234,840	
"	Wolf Greek	75,148	
토이기	Sakarzou	86,220	
日本	오구다다미(奥兒見)	5,580	發電單一댐
"	사구마(佐久間)	2,054	
"	구로온(累四)	1,488	多目的댐
"	유다(湯田)	1,137	
"	마루야마(丸山)	384	
"	나루고(鳴子)	330	

다시 말해서 河川한 水系에 1個 또는 2個의 多目的댐을 建設하여 下流의 水害가 防災될만큼 우리나라 河川이 단순하지 않고 降雨도 또한 복잡한 地域性 分布가 있는 까닭이다.

또한 利水目的에서도 河川上流에 若干의 댐을 建設하기 보다는 될 수 있는대로 많은 場所에 貯水池를 設置하는 것이 有效하다. 그럼에도 불구하고 실제 多目的댐이 建設되고 또는 計劃하고있는 場所는 거의가 河川의 上流이고 특히 漢江만 보더라도 水資源이 豊富한 地點을 벌써 發電專用댐이 建設된 곳이 많다.

앞으로 第3,4次 經濟開發計劃과 함께 産業의 成長, 나아가서 都市化現象은 都市의 生活用水나 工業用水가

多目的댐의 重要目標의 하나로 登場될 것에는 틀림없다. 종래 生活用水는 財政이 약한 市, 邑, 面, 自治體의 公企業의 對象事業으로 위임되어 왔는데 앞으로 이 生活用水, 工業用水도 모두 水資源開發公社가 設立된 以上 本格的으로 이것도 대상사업으로 取扱되어야 할 것이다.

다음에 多目的댐 建設에 있어서 不利한 分擔關係에 있는것은 灌溉部門이라 하겠다. 댐은 完成되어도 灌溉用水路는 마련되지 않고 水路가 되더라도 開畝計劃이 잘 진행 안될경우가 있다.

또한 完成한 경우에도 計劃대로 經濟效果가 上昇하지 않는 問題도 있다.

이것은 요컨대 多目的댐을 共同으로 利用하는 事業에 있어서도 資本의 直接對象이 안되는 部門은 不利한 分擔을 할 뿐만아니라, 그 效果도 잘 나타나지 않고 直接 資本對象이되는 部門이 댐의 效果를 獨占하는 것이라 하겠다.

美國의 多目的댐에는 發電部門이나 上水道部門의 利益으로 灌溉部門의 分擔金을 카바하고 있는것이 여기에 연유하는 것이다.

이점은 앞으로 四大江開發計劃의 12個多目的댐 計劃에 있어서 깊이 銘心할 問題이며 政府當局의 繼續的인 水資源計劃의 先行的 態度로의 轉換을 勸告하면서 이만 끝마친다.