〈기술보문〉

龍潭多目的댐 建設

李 承 彦*

1. 序言

全州, 裡里, 郡山을 中心으로 하는 全州圈은 政府社가 西海岸開發計劃에 따라 産業基地로서 新規 工業團地로 造成될 計劃이며 그에 따른 背後都市의 誘發人口 增加等으로 生活用水와 工業用水의 需要는 急激히 增加될 것으로 豫想되고 있다.

全州圈은 流域面積이 적은 萬頃江水系에 位置하고 있어 自體流域에서 水源이 不足하여 他 流域인 錦江에 依存해야 할 實情이다. 全州圈의 上水道 施設容量은 1988年을 基準하여 513,000㎥/日로 이中 50.7%에 該當하는 260,500㎥/日은 錦江流域上水道 施設로 錦江水道의 水源을 利用하고 있으나 錦江 本流의 水質이 多少 汚染되어 있어 上水源으로서의 適正性 問題가 종종 대두되고 있다.

그나마 現在의 上水道 施設로서는 1990年代初까지의 用水需要를 감당할 수 있을뿐, 그 以後의 需要를 爲해서는 새로운 水源開發이 不可避한 實情이다.

다가오는 西海岸時代에 對備한 用水需要를 對處할 水源開發의 必要性을 認知하여 流域圈內에서 水資源 賦存量이 豊富하고 良質의 물을 保有하고 있는 錦江流域 上流의 龍潭地点의 水源을 開發하여 多目的으로 利用할수 있는 方案을 檢討코저 한다.

2. 氣象 및 水文

錦江 및 萬頃江 流域의 氣候는 겨울의 大陸性氣候와 여름의 海洋性氣候의 特徵이 있다. 따라서, 겨울에는 顯著한 大陸性 高氣壓으로 低温乾燥하며 0℃ 以下의 맑은 날이 오래 持續한다. 여름에는 降雨量의 60%~70%를 記錄한다. 그러나, 降雨量의 年次別 및 季節別 分布가 고르지 못해 旱魃과 洪水가 자주 發生한다.

이 地域의 降水는 流域의 位置가 南韓의 中央에 位置한 關係로 最近 資料를 分析한 結果에 依하면 우리나라 年坪均 降雨量인 1159mm에 比해 錦江 流域 1,181mm, 萬頃江 流域 1,249mm로서 大略 南江全體의 平均的인 特性을 나타내고 있다.

또한 錦江流域과 萬頃江流域의 月平均 降水는 여름철인 6月에서 9月까지의 合計가 各各 768.8mm와 772.3mm로서 年坪均 降雨量의 約 65%를 記錄하고 있어 한 해동안의 降水는 어느 한 期間동안에 集中하는 特性을 보이고 있다.

龍潭댐 地點은 比較的 長期間의 洪水位 資料를 保有하고 있으나 高水位 部分에 對한 流量觀測 記錄이 없어 洪水量 資料의 統計的 解析에 依한 洪水流出解釋은 滿足스러운 結果를 導出할 수 없다. 또한 龍潭댐 流域에 對한 實測 單位圈의 誘導를 試圖하였으나 龍潭水位標 地點의 水位 對 流量典線은 高水時 신빙성 결여로 不可하였다.

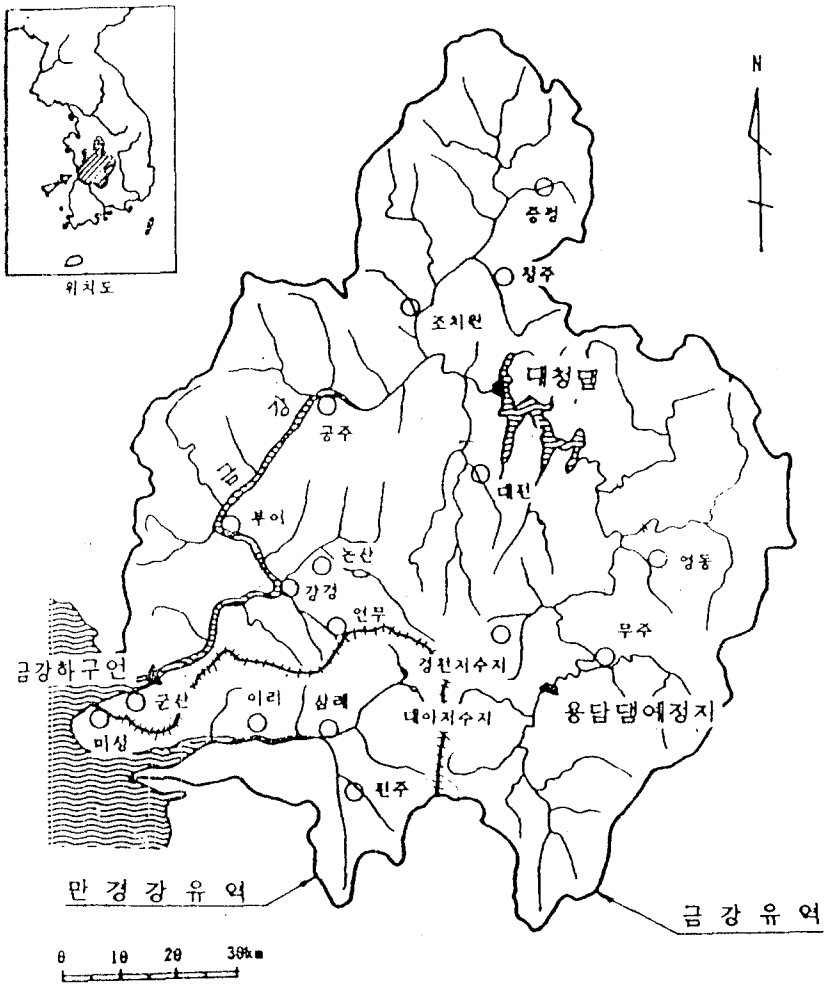
따라서 龍潭地点의 洪水流出 解釋은 流域追跡法(Area Routing method), NAKAYASU 綜合單位圖法을 利用하였으며 1968~'72年 實施한 錦江流域調査 成果와 1979年 實施와 錦江流域調査 成果와 1979年 實施한 大淸댐 妥當性調査成果 및 他流域에 適用한 結果를 比較 評價하여 洪水量을 決定하였다.

確率降雨量은 Iwai法, Log-Normal法, Takase法, Gumbel-Chow法으로 算定하여 比較檢査 後 Log-Normal法에 依해 算定된 값은 採擇하였다.

그리고, 確率洪水量은 流域追跡法 및 NAKAYASU 綜合單位圈에 依해 算定된 單位流量에 有效降雨量을 適用하여 算定하여 流域推跡法의 값을 擇하기로 하였다.

*建設部 水資源局 댐計劃課 土木技佐

〈圖2.-1〉 錦江, 萬頃江 流域圖



龍潭댐 地點 確率 降雨量

單位 : mm

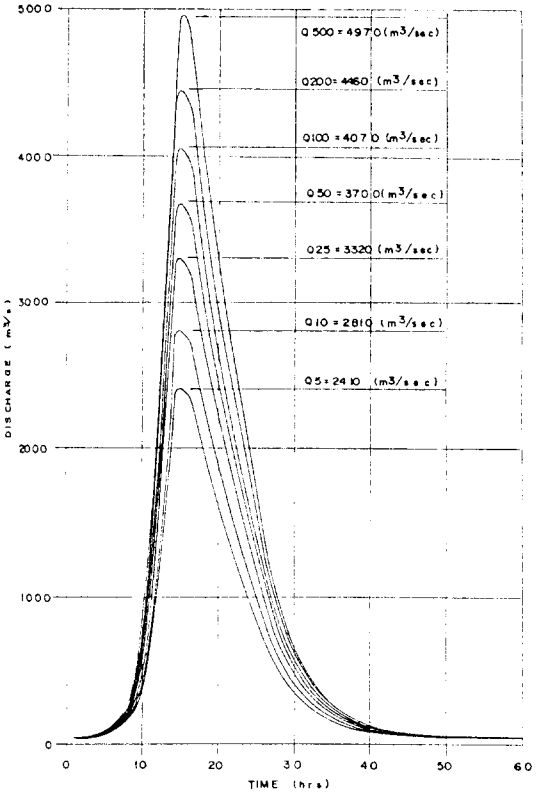
區分	再現期間(年)					
	5	10	25	50	100	200
1. 日 最 大	145,1	170,1	201.4	224.7	247.9	271.4
2. 日 最 大	186,9	219.8	261.8	292.3	323.4	354.7
3. 日 最 大	210,7	249.1	297.9	334.4	371.2	408.4

龍潭댐 地點 確率 洪水量

單位 : m^3 / sec

區分	再現期間(年)					
	5	10	25	50	100	200
流域追跡法	2,410	2,810	3,320	3,700	4,070	4,460
Nakayasu	1,860	2,180	2,580	2,880	3,180	3,480

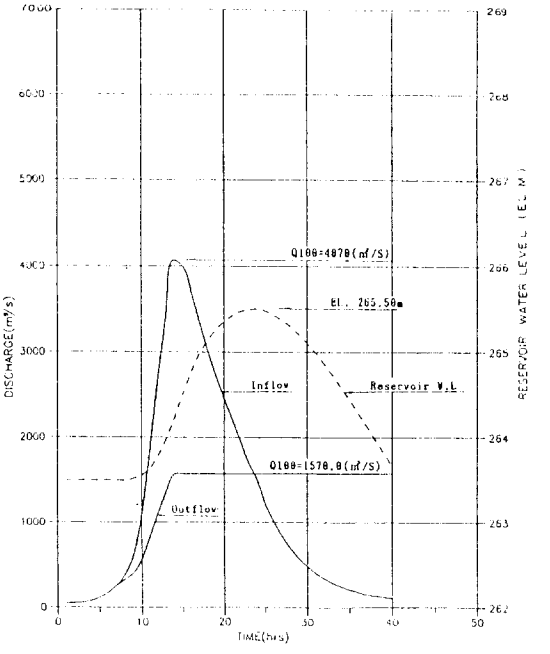
圖 3 -1 龍潭댐 地點 頻度別 水文曲線



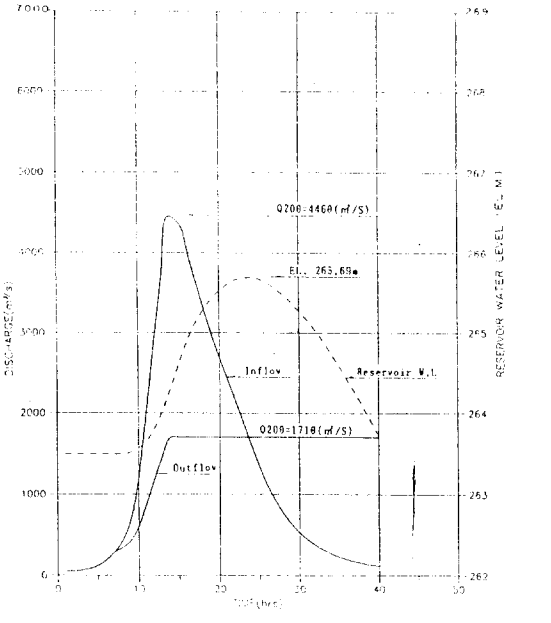
3. 用水需要

全州의 用水供給 對象地域은 全州, 裡里, 群山市를 包含한 4個郡, 3個邑, 및 23個面을 對象으로 하여 全州圈의 將來 2021年까지의 生活 및 工業用水의 需要를 推定하였다. 全州圈을 包含한 錦江流域圈의 將來 用水需要量은 錦江上流의 水源으로 부터 供給이 可能한 全州圈의 生活 및 工業用水 需要만을 발휘하여 全州圈의 用水需給計劃 樹立에 使用하였으며, 全州圈의 人口는 1988年 現在 1,159,000名에서 2021年에는 3,892,000名으로 約 336%의 增加가 豫想되며, 全州圈에 包含된 旣存 工團및 計劃工團의 工業用水 需要量은 1988年 現在 72,000㎥／日에서 2021年에는 341,900㎥／日로 475%의 增加가 豫想된다.

人口增加 및 産業化에 따른 用水는 1988年 現在 337,900㎥／日에서 2021年에는 1,841,200㎥／日로 545名 增加한다. 따라서, 全州卷의 물 不足은 2011年 및 2021年의 不足量 各各 889,700㎥／日, 1,322,100㎥／日에 이를 것이다.



188年 頻度洪水 追跡結果

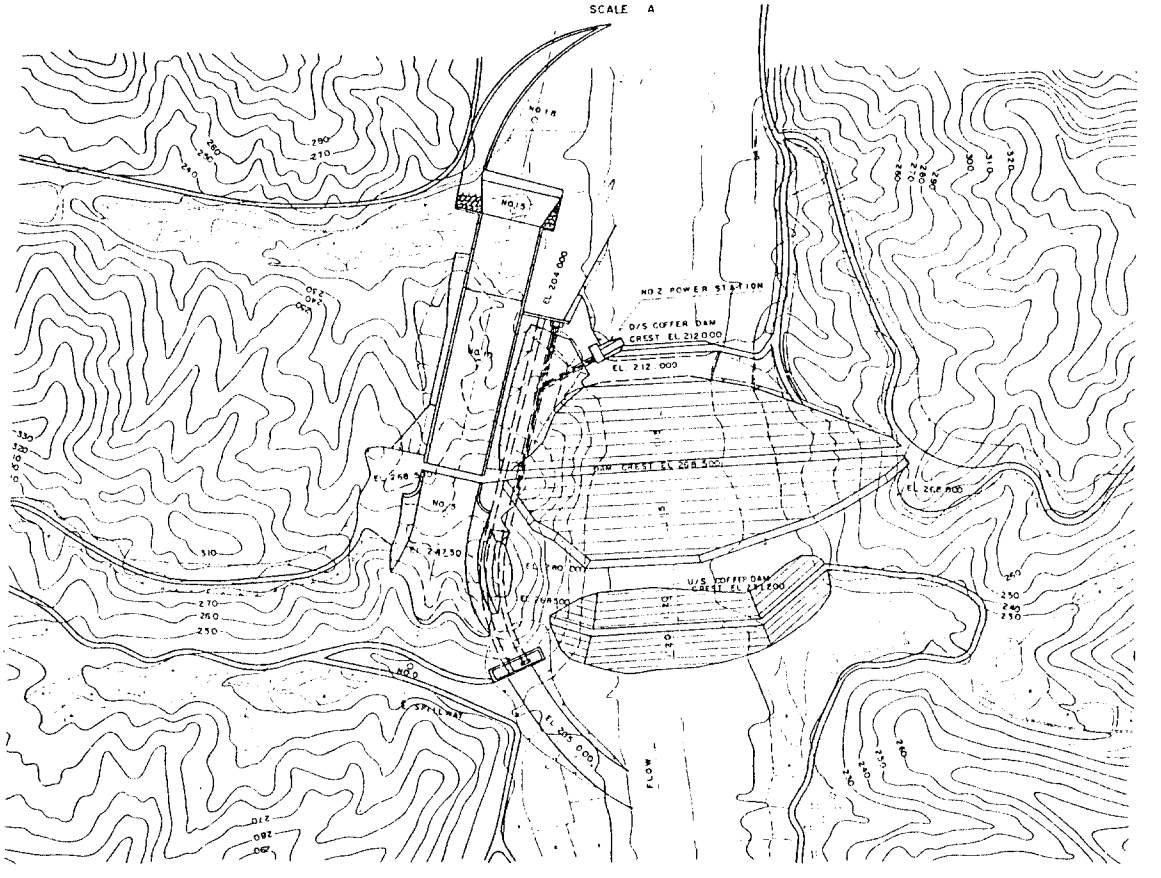


288年 頻度洪水 追跡結果

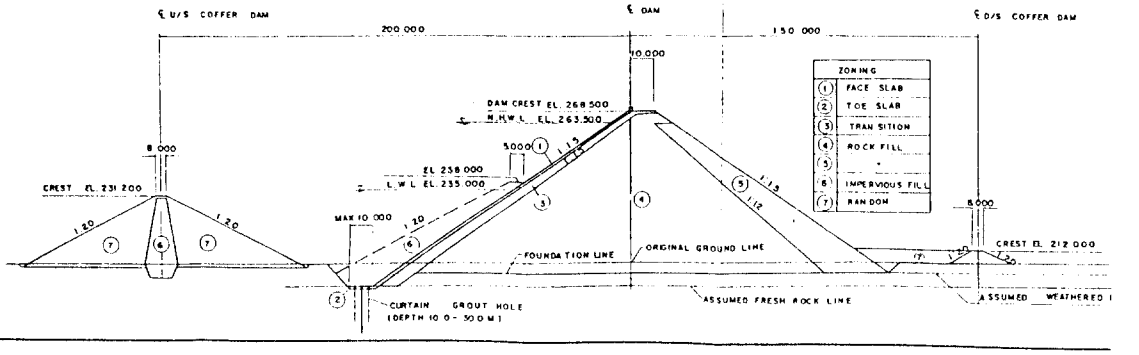
4. 洪水調節

錦江水量에는 中流部에 洪水調節容量 250×10⁶㎥ 規模를 갖고 있는 大淸多目的댐이 1980年에 建設되어 洪水調節에 크게 寄與하고 있으며, 龍潭多目的댐이 建設될 경

圖 4.-1 댐 계획 평면도



표준단면도



우 同댐과 大淸댐은 연계 운영 함에 따른 홍수조절효과는 더욱 많아 질 것이다.

龍潭多目的댐의 洪水調節方式은 一定平方式을 採擇하였으며, 이方式은 댐 下流部의 無被害 放流量까지는 全量 放流하고 以後부터 尖頭洪水量이 流入하는 時点까지는 一定率로 높여 放流하고 以後부터는 一定量으로 放流한다.

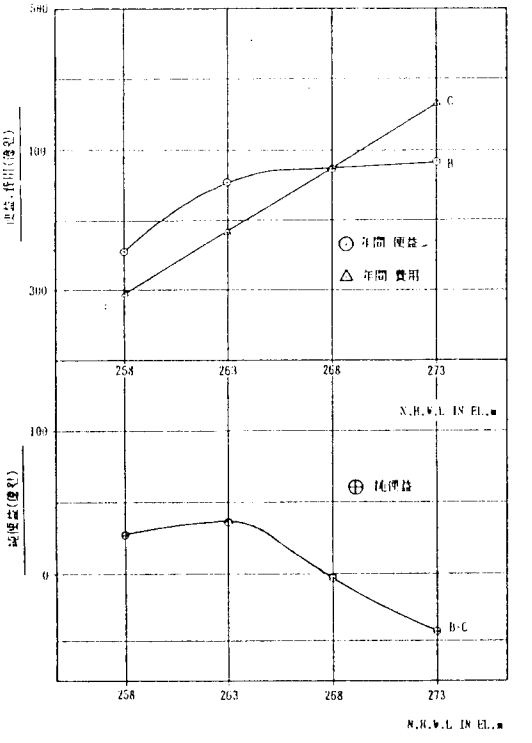
一定率 調節方式에 따라 計劃 洪水量인 100年 頻度 洪水의 22.5%, 37.5%, 49.9%, 61,5%, 71.1%等의 調節率을 갖는 洪水調節量別로 貯水池 洪水追跡을 먼저 實施하고 이 때의 一定率로 50年, 80年, 150年, 200年頻度 洪水에 對한 貯水池洪水追跡을 實施하였다. 結果는 아래圖

〈表5—1〉 用水供給 및 發電目的 規模

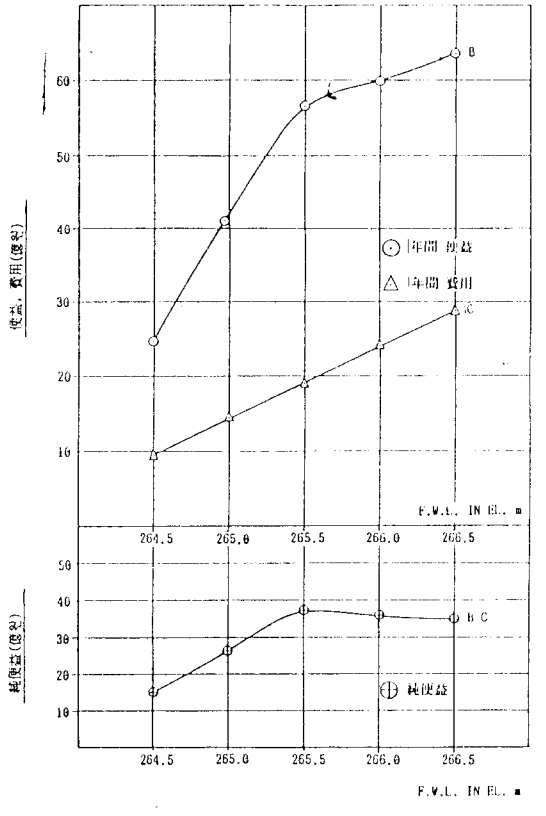
區分	單位	比較案 1案	2案	3案	4案
댐 마 루	EL.M	261.0	266.0	271.0	276.0
常時滿水位(NHWL)	EL.M	258.0	263.0	268.0	273.0
低 水 位 LWL	EL.M	235.0	235.0	235.0	235.0
댐 높 이	M	61.5	66.5	71.5	76.5
有效貯水容量	10^6m^3	442.91	598.70	780.05	987.41
非活用貯水容量	10^6m^3	131.00	131.00	131.00	131.00
計	10^6m^3	573.91	729.80	911.05	1.118.42
年 間 便 益	10^6원	32,871	37,720	38,653	39,260
用 水 供 給	10^6원	19,368	21,933	21,933	21,933
電 力 供 給	10^6원	13,503	15,787	16,720	17,327
年 間 費 用	10^6원	29,902	34,089	38,856	43,307
B-C	10^6원	2,969	3,631	()203	()4,047
B-C		1.10	1.11	0.99	0.91

註 : 用水供給便益은 生工用水 및 河川維持用水 便益임.

〈圖5—1〉 利水目的 規模別 經濟性



〈圖5—2〉 洪水調節量別 經濟性



와 같다.

5. 댐의 規模

多目的댐에서 貯水池 規模는 利水와 治水는 空間의 利用面에서 서로 背他的이므로, 우선 利水容量을 最適化한 뒤에 追加的으로 治水容量을 決定하게 되는 節次를 밟게 된다.

最適規模에 對하여 여러가지 案을 檢討하여 最終的으로 4個 試案에 對한 結果를 要約하면 아래 表와 같다.

여기서 純利益(B-C)은 當時滿水位가 263.0m일때 가장 크다. (表5—1, 圖5—1) 또한 流砂의 推積을 勘案하면 貯水池水位는 上昇되어 N.H2.W.L 263.5m로 定하여 洪水調節 容量을 檢討하였다.

洪水調節 容量의 規模는 最終的으로 5個 試案擇하여 檢討한바 아래 表와 같다(圖 5—2 참조)

最適化 過程을 거쳐 아래와 같이 댐의 規模를 定하였다.

位置：全北 鎭安君 龍潭面 月溪里(錦江本流)
流域現況
· 流域面積 : 930㎢
· 年平均降雨量 : 1,234.5mm
· 年平均流下量 : 761.8×10⁶㎥(24.16㎥／年)
規模·諸元
·貯水池
—總貯水容量 : 815.0×10⁶㎥
—洪水調節容量 : 69.0×10⁶㎥
—有效貯水用量 : 615.0×10⁶㎥
—非活用貯水容量 : 131.0×10⁶㎥
—最高水位 : EL. 266.5m
—洪水位 : EL. 265.5m
—常時滿水位 : EL. 263.5m
—低水位 : EL. 235.0m
—貯水池面積 : 36.24㎢(洪水位基準)

·댐
—마루標高 : EL. 268.50m
—河床標高 : WL. 204.50m
—높 이 : 69.0m
—길 이 : 496.0m
—形 式 : 콘크리트表面遮水壁 Rock Fill댐

·余水路
—設計洪水量 : 5,350㎥／sec(200年 頻度×1.2)
—마루標高 : EL. 253.00m
—門扉 : 12.0m×13.0m×5門, Radial Gate

·導水터널
—位置 : 取水口 : 全北 鎭安郡 龍潭面 月溪里
放流口 : 全北 完州郡 高山面 小向里
—內徑 : 6.50m
—길이 : 20.760m

·發電所
—第1發電所
位 置 : 全北 完州郡 高山面 小向里

6. 事業의 經濟的 妥當性

經濟分析 結果에 依하면 割引率 8% 適用時 事業의 年間費用은 33.905百萬원인 反面 事業의 年間便益은 41,140百萬원으로서 年間 純便益은 7,235百萬원으로서 便益對 費用率은 1.21이며 經濟的 內部收益率은 13.34로서 事業은 技術的, 經濟的 및 財務的 妥當性이 立證되고 있다.

7. 事業의 效果

가. 2021年까지 全州圈에 깨끗하고 값싼 生活容水를 供給한다.
나. 2021年까지 西海岸開發에 必須的인 工業用水의 安定的 供給을 保障한다.
다. 점차적으로 惡化되어 가는 萬頃江의 水質을 改善한다.
라. 發電施設을 設置하여 에너지를 供給한다.
마. 洪水調節을 實施하여 錦江下流部의 洪水被害를 節減한다.
바. 龍潭댐 下流의 大淸댐과 연계 운영하여 充分한 河川維持用水를 放流함으로써 錦江下流의 河川 環境改善에 기여한다.

8. 마무리

龍潭多目的댐 開發事業은 全州圈의 開發 및 西海岸 開發事業의 用水供給을 可能케 함으로서 30年의 앞을 내다보는 長期的인 國土開發 計劃에 重要한 몫을 할것으로 생각한다. 그러나 建設期間이 7年이나 걸리는 大規模 事業이다. 全州圈의 물 問題는 1990年代부터 일어날것으로 보이므로 事業의 昇速한 推進이 要望되는 重要한 事業이다.