

MICRO HYDRO POWER PLANT

小溪谷水力小考

韓電揚水技術役

李元培

I. 水力開發의 計劃

水力이란 큰 河川을 橫斷하여 堰堤를 築造하여, 大容量으로 開發된 水力發電所이든 小溪谷水力(小水力)이든 어느 것이나 물이 가지는 位置에너지는 연속성이 있으므로 이를 利用하여 機械的 그리고 電氣的 에너지로 機械를 通하여 轉換함을 말한다. 故로 이를 分類하는 基準의 設定에는 問題點이 있다. 人間이 自然河川流水를 舟運, 灌溉 等に 利用한지는 오래되나 물이 가지는 流速이나 高低差의 에너지를 機械的 에너지로 轉換시켜 利用한 것은 近世의 일이다. 橫型垂直軸의 Water wheel을 최초로 사용한 時期가 1世紀頃이었다고 문헌상에 나타나 있다 그後 Gear의 개선은 橫軸 垂直型 Water wheel 出現을 可能케했고 河川의 流水中에 이 Water wheel이 設置 되었다.

Water turbine은 最初에는 灌溉用으로 利用되었으나 19世紀 中葉에 Francis Turbine이 發明되고 1870年代에 Paris 近郊에 水力發電所가 建設 되었다. 그러나 水資源(水力地點)의 大部分이 山間僻地에 存在하고 水力이 火力에 比하여 當時는 發電原價가 越等히 低廉하였으므로 大電力消費工場建設은 火力地點近處에 計劃하였다. 例로서 알미늄製鍊所의 動力源으로 水資源을 計劃하고 그 에너지를 開發하였다.

또 近年에 와서는 印度의 Suttle江이나 埃及의 나일江의 Aswan 水力 等은 化學肥料工場의 動力源으로 建設되었다. 今世紀 初에 長距離 送電方法이 改善됨에 따라 制約下에 開發되어온 水力開發이 普遍化되었다. 火力發電所建設부터 始作된 우리나라의 電源開發은 有利한 水力開發에 置重하여 水主火從의 電原開發方式을

採擇하였다. 以後 一般國民들은 漠然하나마 連續的인 流量과 落差를 얻을 수 있는 곳이면 簡單한 設備로서 動力化할 수 있다고 生覺하여 왔다.

더우기 큰 河川의 上流地域內 小溪谷水力地點附近에서는 文明의 源泉이라 할수 있는 電氣의 惠澤도 받지 못하고 있었으나 生活周邊의 河川流量은 적으나 繼續的인 流量이 있고 容易하게 落差를 얻을 수 있으므로 小溪谷水力開發에 큰 興味와 關心을 갖어 왔다.

우리나라의 各地域에 있어 小溪谷開發이 可能한 地域에서는 未完成한 計劃으로 技術的인 脆弱性이 있으나 各己 제 나름대로의 小溪谷開發計劃案을 樹立하여 가지고 있다.

큰 河川의 中下流에 落差를 얻기 爲하여 大規模水路式, 堰堤水路式 或은 純堰堤式 等으로 開發하면 큰 工事費가 所要되지만은 大河川의 上流小溪谷 或은 적은 河川의 中流에서 落差를 얻을려면 比較的 적은 높이의 堰堤로 하고 이로서 工事費도 적게 들고 技術的으로 큰 問題點들이 없으며 自流式으로 開發計劃하면 小容량이지만은 小規模資金確保로 이 小溪谷 開發可能性이 있으므로 이 小溪谷水力을 開發하여 地域社會에 寄與코저하는 篤志家도 있었고 이를 企業化 할려는 企業人도 있었다.

II. 우리나라의 小溪谷開發狀況

우리나라에 있어서 既存水力發電所中 小溪谷으로 처음 建設된 水力發電所로서는 寶城江水力發電所을 손꼽을 수 있으나 이는 1932年 當時의 寶城江水力組合에서 寶城江에 堰堤를 築造하고 滿出하여 導水路로 流域變更시켜 高興灣으로 流下케하여 灌溉用水로 使用코저

이 工事를 完工하였다.

그 後 1937년에 導水路를 部分的으로 改修하여 發電設備을 追加로 設置한 것이므로 嚴格한 意味에서 水資源의 小溪谷開發이라 할수 없다. 그 後 水力開發은 高落差 或은 큰 流量을 利用하는 大容量開發에만 力點을 두었다.

1951年 動亂中에 破壞된 既存電力設備을 緊急히 復舊하는 한편 新規電源開發計劃을 樹立하므로써 電力需要에 對備코져 하였다.

動亂中에 있던 當時로서는 여러가지 制約下에 있었다. 大規模水力開發에는 莫大한 工事費와 物資가 所要되어 戰時豫算으로서는 이를 到底히 감당할 수 없어 不可能하였으므로 工期도 빠르고 資金도 小規模인 小溪谷水力開發에 重點으로 開發計劃案을 樹立 確定하고 國內에 있는 資材利用을 前提하였다.

이 小溪谷開發計劃을 遂行함에 隨先地點을 決定하여야만 하였다. 寶城江水力의 放流水를 利用하고 그 下流에 開水路를 築造하여 貯水하고 落差를 얻어 發電하는 寶城江第2水力和 達川江에 新規로 堰堤를 築造하여 開發하는 兩案을 比較檢討한 結果 梳山發電所를 建設키로 決定하여 着工準備을 서둘렀으나 資金과 技術의 艱難條件變遷으로 建設初期부터 紆餘曲折을 겪어 當初計劃地點보다 約2km 下流에 設置키로하고 施設容量도 2,600kw로 增量變更하고 1952年 11월에 着工, 1957年 2월에 竣工하였다.

1960年代初 祖國近代化의 國策으로 地域開發을 強力히 推進한 一環으로 春川 및 乾津江水力建設에 이어 또한 小溪谷水力인 울릉도 推山水力發電所가 民間企業體인 울릉도 電業公社에서 計劃되어 1963年 4월에 着工하여 1966年 5월에 竣工되었다. 이 水力發電所의 水源은 울릉도 나리분지의 地下水에 依存하고 施設容量 600 kwx2 臺(1,200kw)를 設置하여 運營하였으나 管理 및 維持補修面에 적은 企業體로서는 問題點이 많아 國策에 따라 1969年 5월에 韓國電力에서 引受 하였다.

1960年代 以後 小溪谷水力發電을 推進코져 上述한바 있는 寶城江第2水力地點과 乾津江의 七寶發電所의 放水路이고 東津江土粗의 取水路인 水路의 途中에 落差를 얻을 수 있는 곳이 있어 이 地點에 對하여 妥當性 報告書까지도 作成되었다. 이 地點 外에도 여러 地域에서 小溪谷開發을 構想하고 具體的으로 開發計劃樹立도 하였으나 企業主의 技術의 貧困性 資金의 零細性 等の 艱難條件으로 實際 着工까지 連結 못하였다. 또한 建設되었다고 前提하여라도 小溪谷水力의 開發規模決定에 伸縮性이 있고 이 建設後의 運營 管理 供給地域確保의 不確

實性, 電力販賣收入의 季節的인 不安定 等の 問題點이 있고 또한 新銳火力에 있어 機械効率에 急速的인 向上과 原油價의 安定에서 오는 火力의 低廉한 燃料費 等 이의 條件은 僻村까지도 이 火力에서 生産되는 電力을 供給할 수 있는 底力을 電氣事業體에 주었고 採算性도 주었으므로 小溪谷水力의 開發은 停頓되었고 企業化하지 못하였다.

Ⅲ. 小溪谷水力資源의 調査

그러나 中東에서 斷泊로 인한 油類波動은 國內經濟 混沌에 連鎖的인 波及效果를 일으켜 國內經濟 各分野에 큰 打撃을 주었는데 電氣事業分野도 例外가 될 수 없어 燃料費의 昂騰은 勿論, 이의 確保 等도 不安하여졌다.

이 油類波動에서 오는 에너지確保의 打開策으로써 綜合에너지 開發計劃을 樹立하고 大水力開發은 勿論 自然狀態로 放置되어 있는 國內賦存資源인 小溪谷水力도 包含시켜 이 小溪谷開發에도 注視하겠금 되었다.

1974年 政府의 科學技術處에서는 10餘年間 放置했던 小溪谷(小水力) 水資源調査를 再開 하였으며 科學技術處主管下에 原子力研究所에서 調査 作成한 小水力(小溪谷)發電立地 調査에 依하면 韓國國內의 小水力 或은 小溪谷水資源은 <표 1>과 같다.

<表 1> 道別 小水力統計

道 名	技術包藏水力		經濟包藏水力		
	個 所	包藏水力	個 所	包藏水力	施設容量
京 畿	124	145.4	114	115.2	22 895
江 原	939	1,525.4	869	1,227.2	259 809
忠 北	223	508.1	208	393.1	71,835
忠 南	128	171.1	118	135.9	26,067
慶 北	634	717.2	584	572.8	110,570
慶 南	270	308.2	245	253.3	46,943
全 北	166	170.2	156	133.7	27,370
全 南	117	134.4	106	105.3	1,020
計	2,601	3,680.0	2,400	2,936.5	582,509

資料: 科學技術處 1974.

Ⅳ. Pilot 地點開發計劃

1974年度 現在 政府科學技術處는 Fy75, 76年 計劃

으로 下記 3個地點에 對하여 示範小水力 發電建設計劃을 樹立하였다.

가. 示範小水力의 位置

- (1) 慶南 河東郡 花開面
- (2) 忠北 沃川郡 東二面
- (2) 江原 橫城郡 安興面

나. 示範小水力發電所 開發規模(科學技術處)

(1) 流域面積

花開第1	22.8km ²
花開第2	52.4km ²
花開第3	80.8km ²
沃川	850km ²
安興	130km ²

(2) 落差

花開第1	12.5m
花開第2	12m
花開第3	13m
沃川	28m
安興	15m + 10m

(3) 施設容量

花開第1	30kw
花開第2	50kw
花開第3	100kw
沃川	600kw
安興	300kw

(4) 導水路

花開第1	水壓管	L22m × 2Line × φ200m/m
花開第2	"	L15m × 1line × φ400m/m
花開第3	"	L18m × 2line × φ800m/m
沃川	壓力터널	300m 및 水路長 288m

安興 水壓管 L15m × φ1,000m/m

(5) 水車型

花開第1	Pelton (Double wheel)
花開第2	Kaplan
花開第3	Francis
沃川	Bulb
安興	Kaplan

(6) 配電線路 端長

花開第1	1km
花開第2	2km
花開第3	3km
沃川	5.2km
安興	6km

(7) 建設工事費 (單位 百萬元)

花開第1	22.8
花開第2	34.3
花開第3	72.7
沃川	121.5
安興	122.8

V. 맺 음

小溪谷水力도 包含하여 水力地點의 開發規模란 調査하는 時點에 있어서나 開發計劃하는 時點에 있어서 電力系統의 特性이나 社會의 興件等 其他事項에 依하여 달라진다.

1974年 科學技術處에서 調査한 小溪谷水力地點들의 規模도 向後 一貫性 있게 組織的으로 調査하던 大幅修正되어야 할 것이다.