

와엥갈라 댐 流入洪水量計算

Wyangala Dam Inflow Flood Estimate

徐 承 德

1. 緒 言

계곡의 形狀에 따라서 그 곳에서 사는 微生物의 形態도 그 모양을 달리하는 것처럼 技術者들이 다루고 있는 水文의 處理方法도 나라와 나라에 따라 또는 文明의 進 또는 後步의 程度의 差에 따라 그 테크니크를 조금씩 달리하고있다. 우리나라의 水文處理方法이 過去 美國이나 日本등지에서 하고있는 方法을 많이 使用하고있음은 周知의 事實이고 이제 視野를 南方에 돌려 美國式을 土台로하여 다시 考察해가는 우리들의 새로운 開拓國 濠洲에서의 水文處理方法은 어떠한가를 이곳에 紹介하여 水文을 다루는 우리나라의 技術者에게 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

이제, 위어가는 이 와엥갈라댐은 이미 洪水調節과 灌溉用水의 貯水目的으로 1935년에 最大流入洪水量 240,000 C. F. S. (1925년洪水基準), 貯水量 304,000 에카휘트의 크기로 콘크리트댐과 側溝式餘水吐로써 築造된것을 다시 水文學의 發達과 보다 有用한 水文資料의 入手分析에 뒷받침하여 보다많은 貯水와 큰 洪水의 調節을 目的으로 다시 最大流入洪水量 600,000 C. F. S. 貯水量 1,000,000에카휘트의 크기로서 8개의 게이트를 設置하는 大規模의 餘水吐施設과 함께 그 面貌를 달리하는 增築工事案이 1961年 11월에 通過되어 現在 增築着工中에 있는 댐이다.

2項으로부터의 內容은 既存댐의 設計에 使用한 水文資料의 分析, 是正과 批判 그리고 增築댐에 使用한 水文資料의 綜合分析을 들어 이곳의 工學會誌에 紹介가 된것을 그 主體性에 留意하여 간추려 본다.

2. 流域의 概況

이 댐은 流域內의 主要한 두 河川 即 로크란과 아버크론비河川의 接合點에 位置하고 流域面積 3,200 平方哩로써 主流는 로크란 河川이다. 로크란 河川은 比較的 地形이 平準한 上流로부터 北方으로 흘러내려 途中 起伏이 甚한 流域을 거쳐 그로부터 75哩地點에 이르러서는 다시 支流로써 不少한 크루크웬河川과 合流한다. 다시 이 合流部로부터 차츰 北東方向으로 흘러서 댐에 이르는 途中에 이 流域의 北方山岳地帶에 位置해 있는 아버크론비河川과 合流하여 댐에 이르고 있으며 이 와엥갈라유역의 大部分이 起伏이 甚하고 또 구릉성地形으로 平均標高 約 2,000呎를 나타내며 나머지는 甚한 山岳地帶로써 約 4,000呎의 平均標高를 나타내고있다. 로크란流域에서는 河川계곡이 比較的 낮아 一般的으로 平均傾斜 3°~8° 를 이루고 있으나 아버크론비流域에서는 起伏이 甚한 地形관계로 보통 15° 以上の 傾斜를 나타내고 있다.

大部分의 土壤은 特殊한 玄武岩層을 除外하고는 거의 輕한 砂土質로써 若干의 面狀 또는 가리친식(Sheet and gully erosion)을 받을 우려가 많고 로크란流域은 林相이 不良하여 좋은 季節에야 草生만이 옥어질 뿐이고 아버크론비유역은 東側部分은 좋은 林相을 이루고 있으나 西方側으로 댐의 이름에 따라 그 程度를 낮추고있다. 한편 年平均강우량은 27吋 內外로써 적을때는 25吋 클때는 35吋 까지 나타내며 유역의 高地帶에서는 5월부터 9月中에 때로 강설을 볼수있으나 流出을 이르킬만큼 큰것은 되지 못한다.

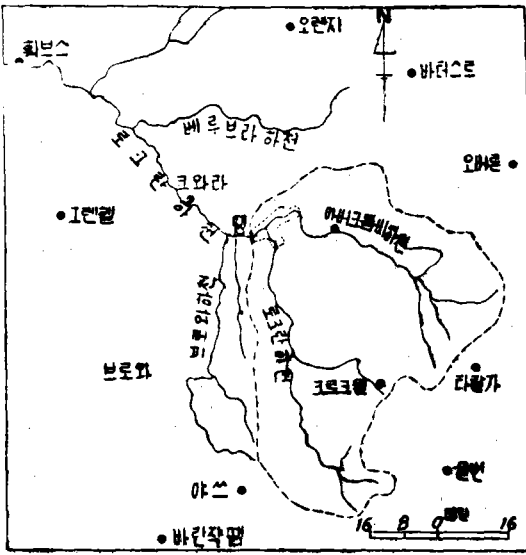


圖1. 안영갈라 유역도

3. 過去洪水量の 考察

最初の 洪水量計算은 降雨量 및 流出量에 대한 資料가 아주 不充分한 것으로 다뤄졌으나 차츰 광범위한 資料의 使用과 實驗公式의 利用 인근 유역에서 使用한 資料와의 比較검토를 實施하여 分析에 이르렀다. 몇개의 洪水量을 紹介하면 最初の 洪水量계산으로 使用한것이 頂點流量 50,000

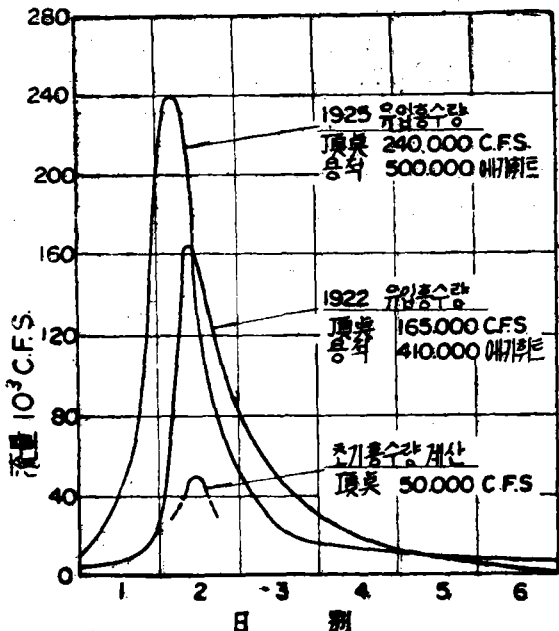


圖2- 過去 유입총수량圖

C.F.S.의 것이었는데 이는 流域의 平方哩當 16 C.F.S.의 流量밖에 안되는 값이며 다음 1922년의 洪水量계산으로 頂點流量 165,000 C.F.S.에 總流出量 410,000에카워트 이것은 流域의 平方哩當 53 C.F.S.의 流量에 해당하는 값이며 총유출량은 6日間 흘러내린것이다. 끝으로 이 댐의 당초설계에 채택한 1925년의 洪水量계산은 그해 5월의 洪水에 기준했으며 頂點流量 240,000 C.F.S.에 6日間 흘러내린 流量은 500,000에카워트이며 유역의 平方哩當 75 C.F.S.에 該當한다.

이제 이상말한 洪水量資料와 圖3에 圖示된 Envelope Curve 와를 比較檢討해 볼때 萬一에 이 댐을 축조하기 前에 이 曲線이 使用되었다면 이 댐의 頂點流量設計는 分明히 流域의 平方哩當 100 C.F.S.의 값보다도 훨씬 크게 했어야 했음을 알수가 있다.

4. 洪水量計算의 過程

이 와영갈라댐 水文處理 課程은 現代水文學知識을 通하여 認定된 實際의인 原理에 바탕을 두었고 한편 美開拓局에서 發行한 水文便覽(U.S.B.R Manual Vol. 6 Water Studies)에서 많은 資料를 採擇하였다. 이 洪水量計算의 考察課程에서 무엇보다도 重要한것은 設計폭우의 誘導, 降雨量의 損失量계산 및 流域의 單位流量圖를 設計洪水量圖를 이끄는때 함께 結合 응용 하는것이다.

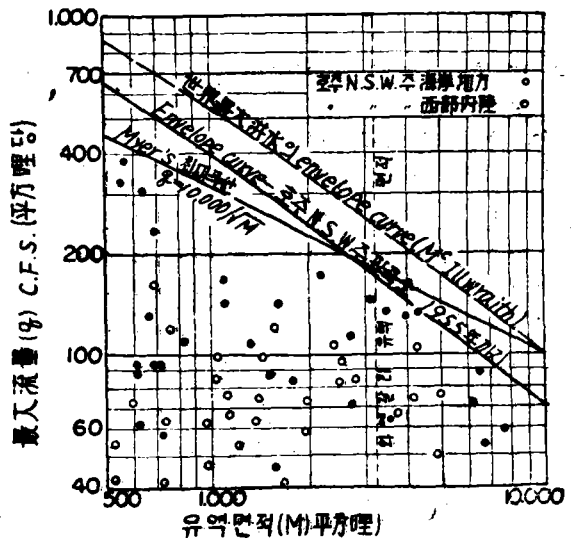


圖3. 頂點流出率의 Envelope Curve

(a) 設計폭우(Design Storm)

設計폭우는 流域에서 發生한 폭우나 또는 氣象學的인 考察을 통해서 發生可能하거나 이웃의 流域으로부터 轉換(Transposition) 되어 올 수 있는 최대의 폭우로써 그를 設計폭우로 設定한다.

(b) 降雨量 損失(Rainfall Losses)

어느地方에 폭우가 있을뒤에 實際적으로 流出이 될 수 있는 降雨量은 주로 流域의 性質, 前日의 降雨과 溫度關係, 폭우의 강우강도 및 강우의 連續시간 등에 따라 달라진다. 故로 初期損失과 損失率의 算定은 폭우와 폭우發生以前의 流域의 濕潤狀態를 잘 考察해서 다루어야한다.

(c) 單位流量圖(Unit graph)

소위 단위시간의 一吋의 超過강우량이 하나의 지정된 流域內에 均一하게 發生한다고 보는 單位폭우량 流出의 流量圖를 말하며 이론상으로 볼 때 어느 單位時間에 따라 發生하는 폭우에서 流出되는 地表流出의 流量圖를 時間을 一定하게 놓고 그 유량도의 縱座標를 直接 流出量의 比로 하는 流量圖이며 一般적으로 이 流量圖는 過去의 洪水 記錄上에 나타난 降雨量 및 流出量으로써 誘導한다.

이상의 水文氣象學的인 考察을 통해서 이 變의 새로운 洪水量計算은 最大確率洪水(Maximum Probable flood)를 考慮하여 채택한 單位流量圖에 設計폭우를 적용하여 洪水量圖를 이끌었다.

5. 流域內의 流水量記錄

(a) 水位記錄值의 分析

1908年 以來로 5개의 水位관측소를 設置하여 流水量을 測定했으나 산빙성이 稀박하였으며 1949년에 이르러서는 댐벽에 浮標水位計를 設置하여 比較的 正確한 洪水位를 測定하였고 그후 1955년에 이르러서는 追加로 8개의 水位관측소를 設置하여 (一日기록계 및 水壓型水位計) 比較的 有劾한 資料를 얻었지만 이번의 이 設計에 사용할만큼 알맞는 換率曲線을 이끌지 못하였다 그러나 기록한 資料를 分析試算을 거듭한 끝에 이 유역의 단위유량도 산정에 알맞는 기록치로서는 1949年 이후의 이 變의 貯水位에 기준을 두어 設定함이 좋다는 確證을 얻었으며 한편 이 流域에

서는 1949年 이래로 100年洪水기록中 第三位에 해당하는 洪水가 한번 發生하였다. 다음은 이 유역에서 發生한 過去 100年 間의 洪水기록치中 主要洪水의 例이다.

- 1870年 4月 330,000 C.F.S. (頂點流量)
- 1916年 10月 210,000 C.F.S. (")
- 1952年 7月 186,000 C.F.S. (")

(b) 流入流出流量圖(Inflow and Outflow Hydrograph)

이 와엥갈라담의 餘水吐는 背水의 影響이 없이 溢流할 수 있게 設計하였으며 溢水位에 이르기까지의 流入洪水量圖는 貯水斷面과 貯水位一內容積關係法으로 流量圖를 이끌었으며 여기에 使用한 資料는 1949年 부터 1958年 間에 이르는 14개의 洪水를 가지고 分析에 臨하였다. 다음 圖4는 1952年 7월에 發生한 洪水의 流入流出 流量圖의 例이다.

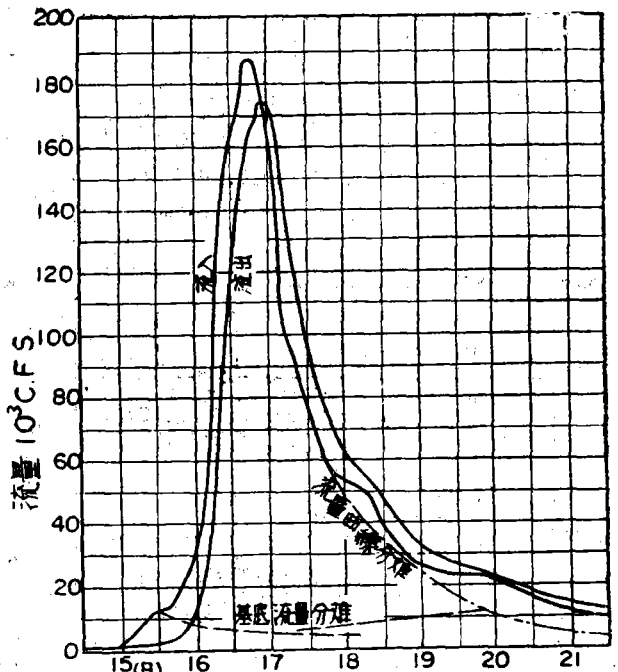


圖4- 와엥갈라 流入流出 流量圖 1952年 6月 洪水

6. 降雨量資料

이 와엥갈라流域에서는 45개의 1日 강우량관측소를 설치하여 記錄에 臨하고 있었으나 위치 선정의 불철저로 因하여 강우의 地域的 分布가 滿足치 못하여 水文學的인 價値가 결여 되었다고

보아 再檢討하여 相當數의 관측소를 再設置하여 分析하는 등 特히 洪水를 誘發시킨 폭우에 對해서는 平均강우深에 對한 계산을 철저히 하였다.

한편 이 流域에는 1956년에 州水利灌溉委員會에서 크르크웰에 自記雨量計를 設置하기 前에는 자기우량계가 없어서 폭우의 時間적 分布를 考察하기 위하여 이 流域의 이웃에 設置된 몇개의 自記雨量計 기록치를 利用하였으며 圖1에서 보는 "코와라, 칸베라(圖1의 圖示範圍를 벗어나 있음) 비린자, 그리고 오버른"이 그곳이다.

그리고 이 流域의 洪水量 계산에 채택한 洪水와 一聯한 等雨線圖를 마련하고 圖5는 1952年 6월에

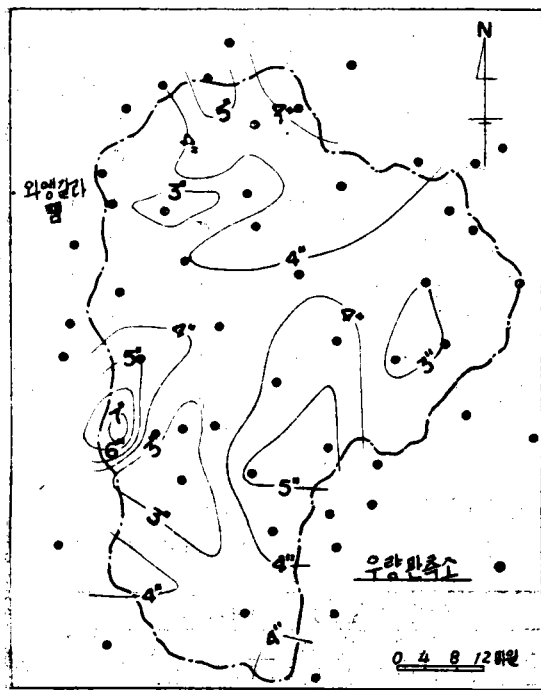


圖5 等雨線圖 自7月7日 至7月18日 (1952년 폭우)

表 1

홍수 발생 일 자	洪 水 明 細			폭 우 明 細			
	頂 點 流 量 (C.F.S.)	表 面 流 出 에 카 휘 트	時	平 均 損 失 率 강 우 량 (吋) / 時	均 損 失 率 吋 / 時	損 失 率 間	流 出 率 (%)
1950. 3. 30	37,000	79,000	0.48	1.81	0.23	26	
1950. 4. 1	75,000	370,000	2.14	3.90	0.03	55	
1950. 5. 27	43,000	89,000	0.54	2.14	0.06	25	
1950. 6. 8	55,000	135,000	0.77	1.80	0.06	43	
1950. 7. 23	59,000	124,000	0.76	1.44	0.05	53	
1951. 8. 3	78,000	170,000	1.04	1.99	0.05	57	
1951. 9. 25	63,000	158,000	0.96	2.88	0.03	33	
1952. 4. 26	42,000	99,000	0.63	2.42	0.15	26	

發生한 폭우의 等雨線圖이며 이 流域의 水文 察에 사용한 강우량관측소도 同時에 圖示하였다. 한편 각폭우에 對한 강우량의 크기는 표준등우선법을 사용해서 計算했으며 檢算은 "Inclined plane method"를 사용해서 그 平均差의 限界는 최소 1% 最大 2%의 範圍內였다. 끝으로 1956年 6월 폭우의 時間적분포의 考察은 크르크웰에 設置한 자기우량계 기록치를 使用해서 分析했으며 以前의 폭우에 對한 분석으로는 인근의 자기지의 기록치를 이끌어 누적곡선도를 작성하여 檢討分析했지만 事實上 實用的 價値가 있다고 볼수 없었으며 더욱이 流域面積 3,000平方哩를 초과하는 流域에 對해서는 기대하기가 어렵다고 判斷하였다.

7. 降雨量 損失

강우는 流出을 이르기 以前에 初期損失을 받는다. 이 초기손실로써는 강수遮斷, 貯溜, 및 浸透 등을 들수있으며 직접적인 영향은 流域의 前日의 濕度狀態에 달려있다. 그리고 一般的으로 重要視하는 損失率은 폭우기간中の 平均損失을 말하며 이것 또한 萬一 초기손실을 別途로 計算해 놓지 않으면 前日의 濕潤狀態에 左右되며 前日의 상태가 건조하고 폭우기간이 짧은 때에는 그 程度가 크며 前日의 狀態가 濕하고 폭우기간이 길면 그 값은 또한 낮게된다. 이 고찰에서는 소위 洪水를 誘發시킨 14 개의 폭우자료를 가지고 分析했는데 대체로 이 流域은 폭우가있기前에 前日의 강우로 말미암아 流域의 狀態가 濕했다고 보아 初期損失을 고려치 않고 損失率을 計算했으며 그 平均損失率의 값은 表 1과 같다.

1952. 6. 17	186,000	484,000	2.93	3.83	0.04	77
1952. 7. 18	32,000	86,000	0.52	1.10	0.02	47
1952. 7. 27	95,000	101,000	0.62	1.26	0.03	49
1956. 3. 14	45,000	156,000	0.95	3.39	0.08	28
1956. 6. 25	45,000	129,000	0.78	1.46	0.04	53
1956. 6. 29	35,000	185,000	1.12	1.44	0.01	78

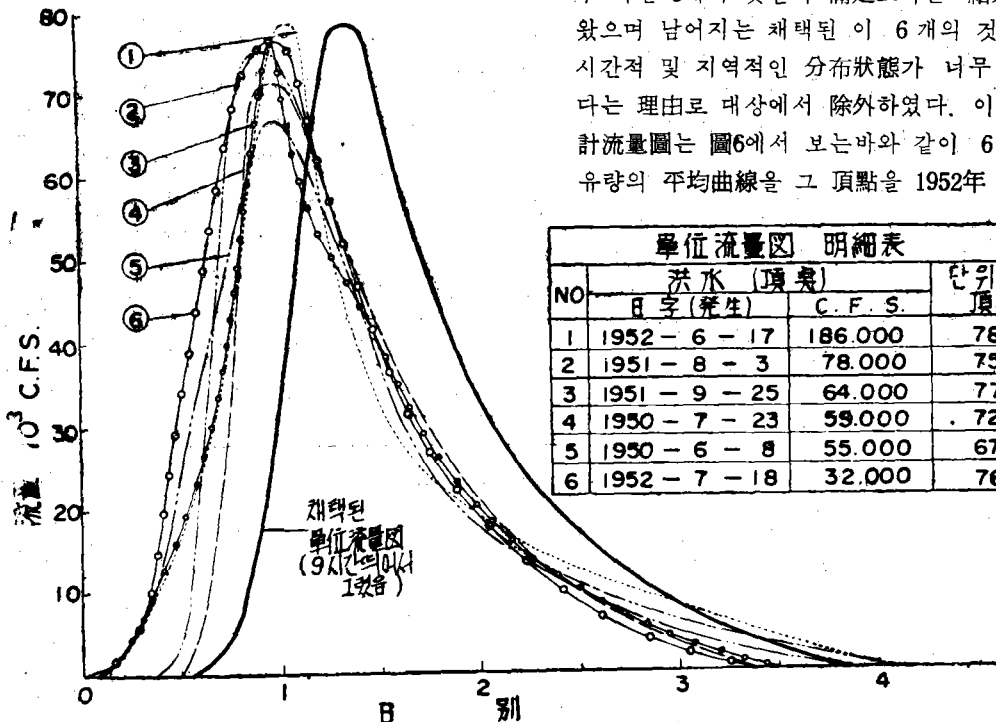
이번 이 와앵갈라의 홍수량계산에 있어서는 損失率의 計算뿐만 아니라 여러가지 實際의인 水文考察과 氣象學의인 研究에 뒷받침하여 왔으며 特히 美開拓局에서 사용하는 최대확률홍수 및 美 Corps of Engineers 의 方法등을 채택하여 分析했다. 氣象學者들의 見解에 依하면 많은 流域에서 큰폭우들間에는 相當한 相關關係가 있다고 示唆했으며 또한 設計폭우는 流域의 濕潤狀態에 크게 影響된다고 밝혔다. 그리하여 기상국 수문기상과에서 여러가지 見解에 뒷받침하여 이 와앵갈라유역에는 1955年 2월에 이곳 뉴우스우스웨일스州의 內陸地方의 全般에 걸쳐 내린 自然폭우에 二週日앞서 甚한폭우가 내렸다고 보는것이 理想的이라는 意見을 發表하고 이상의 폭우에 대한 高찰과 流出의 分析을 거쳐 이 流域에서의 設計폭우에 대한 流出期間中の 損失率으로써 時間當

0.03吋로 하고 初期損失은 考慮치 않기로 決定을 했다.

8. 單位流量圖의 誘導

단위유량도는 앞장에서 말한 14 개의 洪水資料를 基礎로하여 폭우의 分布와 平均降雨深과를 一聯하여 作成했으며 基底流量은 14 개의 流入洪水量圖를 半로그紙에 投射하여 하나의 平均基底流量되각곡선을 유도해냈다. 그리고 이 기준유량곡선을 各洪水에 대한 表面流出量을 算定할때에 流入洪水量圖와 같이 응용하였다. (圖4—1952年洪水의 基底流量圖 참조)

다시말하여 流量圖의 誘導과정으로는 3시간單位流量圖를 採擇했으며 뉴우스우스웨일스工大의 Utecom이라는 高速度계산기로서 最小자승法을 사용하면서 계산하였다. 이 結果 14 개의 洪水中 다만 6개의 것만이 滿足스러운 結果를 가져왔으며 나머지는 채택된 이 6 개의 것과 강우의 시간적 및 지역적인 分布狀態가 너무 非合理하다는 理由로 대상에서 除外하였다. 이 채택된 設計流量圖는 圖6에서 보는바와 같이 6 개의 單位유량의 平均曲線을 그 頂點을 1952年 7月의 洪



NO	洪水 (頂峯)		單位유량도 頂峯(C.F.S)
	日 号 (發生)	C. F. S.	
1	1952-6-17	186,000	78,000
2	1951-8-3	78,000	75,000
3	1951-9-25	64,000	77,000
4	1950-7-23	59,000	72,000
5	1950-6-8	55,000	67,000
6	1952-7-18	32,000	76,000

圖6 - 와앵갈라 유역 3시간單位流量圖

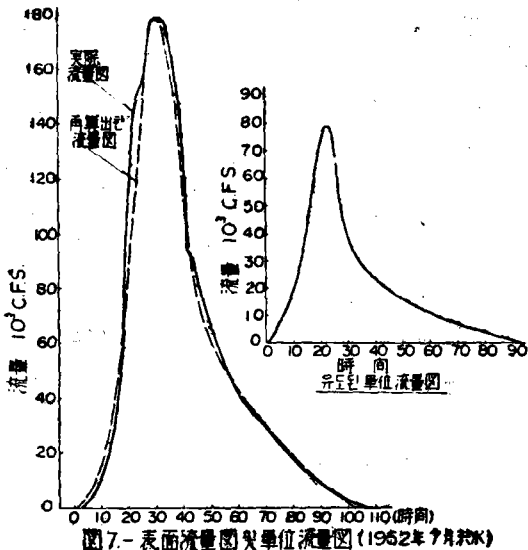


圖7.- 表面流量圖與單位流量圖 (1952年7月洪水)

수량도의 頂點에 맞춰서 다시 그린다. 圖7은 1952년 7월 홍수의 實際表面流出量圖와 다시 算出한 流量圖를 同時に 比較圖示한다.

9. 設計폭우(Design Storm)

이 와앵갈라 구역의 設計폭우는 신빙성을 얻는 폭우의 轉換 및 최대치의 計算過程에 그 基準를 두어 處理했으며 特殊한 기상학적인 면과 關聯된 것은 기상국의 좋은 意見과 資料를 採擇하였다. 다음폭우의 최대치 및 轉換에 대한 理論을 略述하고 실제資料와 使用된 과정에 대해서 記述한다.

(a) 最大値算定

한 流域에 亘하여 發生할 수 있는 最大강우량은 流域內에서 流動하는 濕潤性空氣의 量과 그로부터 강우화 할수 있는 濕氣量에 달려있다. 어느 폭우를 살펴볼때 實際로 폭우를 形成한 濕氣量은 流域內로 流動해오는 濕潤性空氣의 全濕氣量中 一部分가 作用해에 강우화하는것이지 全濕氣量이 모두 강우화 하는것은 아니다. 그래서 폭우의 최대치산정은 폭우를 發生시키리라고 考慮한 水分含量에 對한 최대로 폭우를 發生시켰던 水分含量의 比에 따라 실제로 내린 강우의 增加量으로서 계산하는것이다. 가령 "Saturated Psuedo-adiabatic lapse rate (Applied hydrology page 20 또는 Hydrology for engineers page 12 참조) 를 主覺할때 水分含量은 流域의 地表高와 노점濕度

의 唯一한 函數로써 考慮해야한다. 故로 地表上에 濕潤性 空氣가 流動하는곳에서는 露點溫度를 測定할 必要가 있으며 선정된 관측소에서 기록한 露點溫度로써 流域에 流入하는 空氣의 水分含量을 測定할수 가 있고 發生可能한 폭우의 確率最大值를 밝혀낼 수 있다.

(b) 폭우의 轉換(Transposition)

폭우는 때때로 기상조건이 비슷한 이웃의 地域으로 부터 轉換되어 오는수가 있는데 自然폭우(natural storm)와 轉換폭우사이에는 地形上으로 보아 分水嶺(barrier)의 有無에 따라서 폭우를 發生시킬 有用한 강우성 水分을 增減시키며 그 폭우發生에 代表的인 露點溫度관측소의 相對的인 位置는 그 自然폭우에나 轉換폭우에 모두 兩立하는것이다.

(c) 自然폭우의 高할

이 와앵갈라구역에 대한 自然폭우의 分析對象으로서는 1956년에 이 와앵갈라의 이웃에 있는 바른동맹의 실제홍수량 계산에 사용했던 1955년 2월에 있었던 폭우를 채택 했으며 氣象學的인 見解를 들어보면 이 폭우는 뉴사우스웨일스州內 陸地方에 亘하여 前例없이 큰강우강도를 가진 강우였고 최대확률폭우나 폭우의 轉換으로 보더라도 過去 內陸性강우의 어느것도 이 1955년 2월의 그것처럼 相當한 강우深을 發生시킬 수 있었던것은 없었다고 관측했으며 이 1955년 2월의 당초설계시에 使用했던 1925년 5월의 선풍적인 海岸性폭우의 기록을 分析해 보더라도 여기에 대한 理論上으로 考察되는 그 폭우의 轉換이 심지어 이 폭우에 앞서 내릴 수 있었던 최대강설량까지 계산에 넣어도 이 와앵갈라구역에서의 平均강우深은 1955년 2월의 그것보다 더 클수가 없을것이라는 관측이 나왔다. 그리하여 이 와앵갈라구역에 대한 설계폭우는 1955년 2월폭우의 有意性단면(Critical section)의 최대치와 폭우의 전환에 기초를 두어 設計할 것을 결정했다.

(d) 1955년 2월폭우의 轉換

이 와앵갈라 구역에 必要한 폭우의 전환에 대한 見解는 기상국의 의견을 따랐으며 기상국에서는 1955년 2월폭우의 등강우선분포를 이 와앵갈라에 轉換시켜야 한다고 見解를 發表했다. 實際로 그때의 폭우의 轉換을 보면 自然폭우는 比較

的地勢가 均一한 地域을 따라 南南東方向으로 170哩가량 이동하였다.

이곳 수리관개위원회에서는 폭우의 최대 有意性단면을 算定하기 위하여 大規模의 등강우선도를 作成했으며 分析된 高찰을보면 이 流域의 최대 平均降雨深은 等降雨線을 10° 標正(Orientation) 함으로써 총 12.3吋의 강우량을 계산할 수 있었다 그리고 이 標正法은 美國 開拓局과 호주 기상국에서 提示한 최대 20° 未滿의 標準에 準한것이다. 다음 이 와엥갈라 流域의 有意性폭우단면과 1955年 2月폭우分布의 狀態를 圖8에 圖示한다

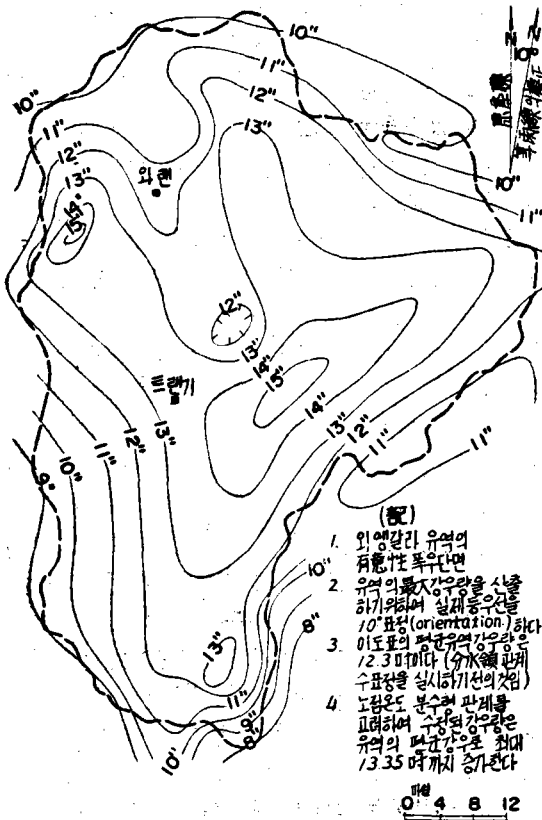


圖 8 - 1955年 2月 폭우의 等雨線圖 (2月 23日 26日)

(e) 有效露點溫度

기상국의 관측을 통하여 露點溫度에 대한것을 살펴보면 1955年 2月的 폭우는 이 流域의 北西部地域上空에 降雨性氣團이 있었으며 5개소의 지정된 관측소에서 노점溫度를 관측하여 이를 分析한 結果 이 北西部地帶에서 24시간의 平均지속성 노점온도 72°F(1000메리바 mb)의 경우에 최대의

폭우를 發生할수 있었다고 밝혔으며 이것은 自然 폭우에 대한 값이다. 그리고 自然폭우를 代表하는 노점온도를 한 地域內에서의 讀數에 기준을 두었으므로 轉換폭우를 代表하는 그것의 선택도 같은 方法으로 考慮해야 한다. 그리고 최대지속성 24시간 노점온도는 含水量調整에 응용하기 위하여 自然폭우가 發生한 그날로부터 15日以內의 것을 記錄하였다. 한편 分析된 結果에 依하면 이 와엥갈라유역을 위하여 폭우의 최대치산정을 目的으로 폭우의 轉換이 있을것으로 선정된 地域에서의 최고노점온도로는 海拔노점온도 76°F를 선택토록 하였다.

(f) 分水嶺의 考察

自然폭우에 대하여 指示관측소에서 測定한것을 보면 分水嶺의 平均標高는 1,000呎인데 自然폭우와 전환폭우의 位置間에 地形의으로 第一높은 分水嶺은 와엥갈라流域의 境界線이었다. 그리하여 이 와엥갈라 流域의 界面標高를 正規方眼紙에 눈금을 찍어 平均標高를 算出한 結果 約 海拔표고 2,300呎 이었다.

(g) 含水量調整(moisture content adjustment)

여기에서 調整이라함은 다음에 解說하는 數值로써 解釋할수 있으나 略述하면 自然폭우의 有效降水量(Precipitable water available)에 대한 전환유역에서의 전환폭우에 대한 최대유효강수량의 比를 말한다. 故로 최대전환폭우의 平均강우深을 求하려면 관측치 平均降雨深에 계산된 調整치(比)를 곱해서 계산할 수가 있다. 다음은 調整치(比)산출계이다.

관측폭우

海拔노점온도 72°F
 分水嶺표고 1000呎
 有效강수:

1000mb에서 200mb까지 2.5吋
 1000mb에서 1000呎까지 0.22吋

고로 1000呎에서 200mb까지는

$2.5 - 0.22 = 2.28$ 吋 이며

조정폭우

海拔노점온도 76°F
 분수령표고 2,300呎
 유효강수:

1000mb에서 200mb까지 3.04吋

1000mb에서 2300呎까지 0.57吋
 고로 2300呎에서 200mb까지는
 $3.04 - 0.57 = 2.47$ 吋이다
 即 調整比 = $\frac{\text{수정된 폭우의 수분함량}}{\text{관측된 폭우의 수분함량}} = \frac{2.47}{2.28} = 1.085$

故로 이 지역의 最大轉換平均강우는
 $12.3 \times 1.085 = 13.35$ 吋이다.

(h) 폭우의시간적분포(Temporal storm pattern)

自然폭우의 轉換中心地點은 圖8에서 보는바와 같이 트랜기부근이었다. 고로 설계폭우의 시간적 분포는 트랜기 自記雨量計의 실측치에 바탕을 두었으며 이 시간적분포를 利用하여 3시간 간격으로 최대강우량을 算出하였고 한편 單一頂點流量圖를 위한 최대 頂點表面流出을 산출하는데 간편케 하기 위하여 이 폭우의 分布를 再整理하였으며 이것을 설계폭우도에 사용하였다. 최대치산정 누적곡선과 폭우分布圖는 圖9와 같다.

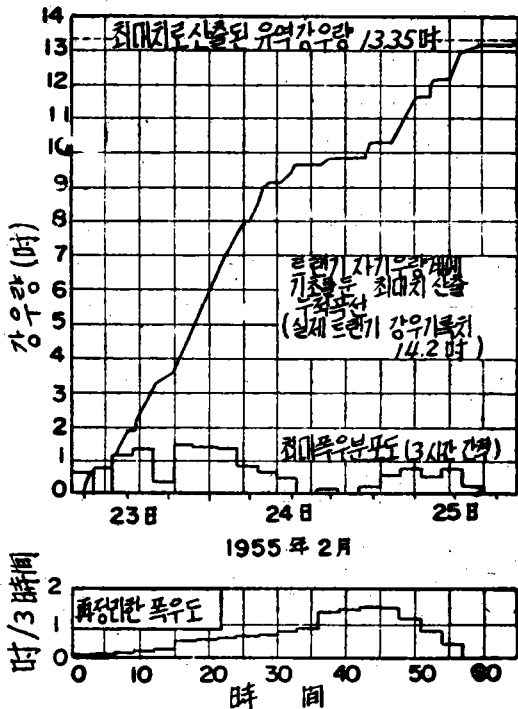


圖9- 최대치로 산출된 누적곡선 및 폭우분포도

10. 結 論

와에갈라유역 유입홍수량계산에 있어서 초과우량의 총량은 채택된 손실을 0.03吋/時間을 설계 폭우도에서 減算하여 계산 했으며 그 다음 表面流出의 유량도를 誘導하기 위하여 이 초과강우량을 채택한 3시간단위유량도에 적용시켰다. 한편 이 설계폭우가 發生하기 이전의 유역은 濕한것으로 推定했으며 초기의 기저유량으로는 5000 C.F.S.로 계산 채택했으며 이 기저유량도와 表面流出量圖를 이 유역의 洪水量圖를 作成하는데 병용하였다.

한편 설계폭우와 그리고 자연폭우의 시간적분포로서 최대화시킨 폭우에 대해서 각각 洪水量圖를 계산해 본 結果 後者の것이 前者의것보다 그 頂點流量이 12%가 적었음이 實證되어 이 유역의 유입홍수량계산은 設計폭우에 기초를 두도록 권장했으며 계산된 結果는 頂點流量 600,000 C.F.S.에 5日間の 용적은 200萬 에카휘트로 나타났다. 한편 이 頂點流量은 流域의 平方哩當 流出量 194 C.F.S.에 相當하는 量이며 Myer's envelope curve의 값보다 약 8%가 초과된다.

圖10은 새로 설계된 홍수량도와 1925년의 당초 설계시의 홍수량의 比較圖이다.

(筆者 土聯 農業土木研究所)

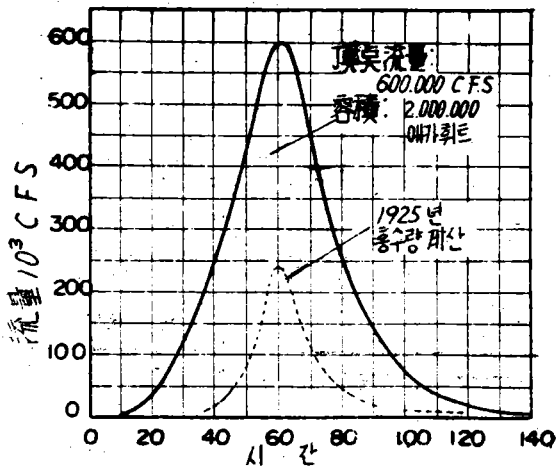


圖10- 流入洪水量圖