

設計洪水量 決定에 關한 問題點

Problems in the Determination of Design Flood Flow Rate

編 輯 室
Editor

貯水池 물넘이(餘水吐)의 設計洪水量決定에 資하기 爲하여 洪水痕跡 近傍類似河川의 流量記錄 流域隣近의 降雨量의 長期記錄 댐터 및 流域의 氣象水文資料를 調査하여서 댐터의 既往의 最大洪水量 및 隣流域의 既往의 最大雨量分布狀態를 推定한다. 貯水池의 물넘이를 設計할 때 이 最大洪水量을 얼마로 取하느냐 하는것은 重要한 問題이다.

그러므로 여기서 洪水量推定에 關하여 論評코저 한다. 原則的으로는 貯水池의 實地調査開始와 同時에 그 豫定地에다 實地施設을 設置하여 降雨觀測 및 流量測定을 하여 長期間의 實測值로서 流量圖를 그릴 수 있다면 더 確實한것은 없을것이나 여러가지 事情으로 因하여 오늘까지는 거의 實現을보지 못하고 있다.

從來에 梶山公式을 많이 利用하였으나 그式은 어느 河川系에 獨特한것이 아니고 全國의으로 共通되는 公式이며 C의 값이나 F의 값을 定하는데 實測材料가 없어서 切適한 計算值가 나올 수 없는것이다. 河川系別로 再檢討가 要請된다. 降雨量記錄採用에 있어서 計劃地區에 가장 가까운 地點의 既往의 觀測記錄을 取하였고 萬一 記錄이 없을 때는 몇개 地點의 記錄值를 算術平均하여 使用하였다.

이 單純한 算術平均은 不合理하다하여 面積을 加味한 Thiessen 法을 使用하는 技術者도 있다. Thiessen 法은 降雨分布가 類似한 平野地帶에 屬하는 地方에서는 使用할 수 있으나 우리나라와 같이 山岳性인 地域에서는 使用할 수 없음을 알아야한다. 卽 어느 觀測地點의 支配區域이 定하여져 있지않는 限徒勞에 지나지 못한다. 換言하면 氣象觀測所數가 너무적기때문에 面積을 加味할수 없다는 것이다.

日本의 宮崎縣은 한 縣內에도 數百個所의 觀測所가 있어도 아직 不足感을 느끼고 있으며 우리나라에도 最小限 1面 1個所의 觀測所가 있어야만이 Thiessen 法을 쓸수 있을것이다. 同一流域內에서도 各支流와 流量觀測所는 各其雨量分布 및 流出特性이 다르기 때문에 獨自의인 問題가 생기는데이다. 모든 流域에 對하여 하나의 簡單한 公式으로 表現할 수는 없는 것이다. 또 어떤 技術者는 理論公式인 $Q=CiA$ 를 使用하여 洪水量을 計算한다 하나 이 公式은 外見上 極히 簡單한것 같이 생각되나 係有 C 降雨強度 i의 適切한 값을 採用함에는 詳細한 水文調査가 必要한 것이다. 詳細한 水文調査의 資料 없이 適當히 使用한다 함은 一大 妄想인것이다. 降雨強度 i의 資料가 없으니 日雨量으로써 換算하면 된다하나 到底히 現實과 距離가 멀게 된다. 洪水到達時間이 1時間以內인 小流域은 流出率이 10%가까우게 되며 到達時間이 1時間을 넘으면 降雨強度가 時間에 不比例하여 작게 되는 것이다. 換算公式 $ri = \frac{R_{24}}{24}$.

$\left(\frac{24}{T}\right)^n$ 에 있어서 n은 $\frac{2}{3} \sim \frac{1}{2}$ 이 適當하다 하나 서울의 降雨量을 例로써 計算하여 보면 다음과 같다. 最大日雨量 354.7mm 洪水到達時間을 2時間 3時間으로하여 計算하여보면

$$ri = \frac{354.7}{24} \times \left(\frac{24}{2}\right)^{2/3} = 78.33 \text{ mm/hr} \dots (2\text{時間})$$

$$ri = \frac{354.7}{24} \times \left(\frac{24}{3}\right)^{2/3} = 59.1 \text{ mm/hr} \dots (3\text{時間})$$

로 되어 時雨量 118.6mm/hr에 對하여 너무나도 實地와 差異가 크다. 그러므로 다음과 같이 함을 提言한다.

(1) 流量記錄의 調査範圍

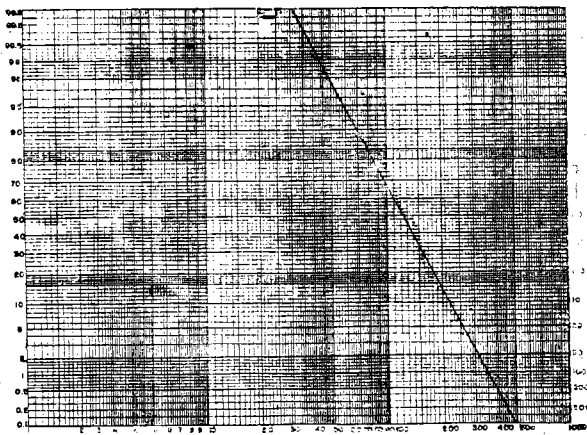
氣象特性 流域의 地形 地質 地被狀態 大小 形狀 등을 判斷하여 될 수록 넓은 範圍로 調査한다. 美國 開拓局에서는 地形 氣象要素를 考慮하여 100km 머 러진 地點의 觀測을 洪水流量推定으로 한 例도 있 다. 調査對象地域은 같거나 또는 類似한 氣象影響 圈에 屬하고 바다로부터의 距離 標高 流量의 方向 기울기 形狀 地質 土地利用區分 植物被覆狀態等 거 의 計劃地域의 그것과 類似함이 所産되며 調査할

서 울 <1912~1961>

$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$	$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$
1	2	354.72, 5499	26	52	126.02, 1004
2	4	254.72, 4060	27	54	122.22, 0871
3	6	234.92, 3709	28	56	119.22, 0763
4	8	220.72, 3438	29	58	118.12, 0723
5	10	219.92, 3422	30	60	117.22, 0689
6	12	208.62, 3193	31	62	115.52, 0626
7	14	189.52, 2776	32	64	114.92, 3060
3	16	188.52, 2753	33	66	112.62, 0515
9	18	175.82, 2438	34	68	110.22, 0422
10	20	165.52, 2188	35	70	108.02, 0334
11	22	165.42, 2185	35	72	102.92, 0124
12	24	159.42, 2025	37	74	101.92, 0082
13	26	155.02, 1903	38	76	97.01, 9868
14	28	153.52, 1861	39	78	96.01, 9823
15	30	153.22, 1853	40	80	94.31, 9245
16	32	153.12, 1850	41	82	92.21, 9647
17	34	150.62, 1778	42	84	87.61, 9425
18	36	150.42, 1773	43	86	76.61, 8842
19	38	150.12, 1764	44	88	69.21, 8801
20	40	147.92, 1700	45	90	68.51, 8357
21	42	147.12, 1676	46	92	58.51, 7672
22	44	145.32, 1623	47	94	54.61, 7372
23	46	140.92, 1489	48	96	54.11, 7332
24	48	135.32, 1313	49	98	48.31, 6840
25	50	128.52, 1089	50	100	47.91, 6803

total 104,6641
mean 2,0933=123,97mm

서 울

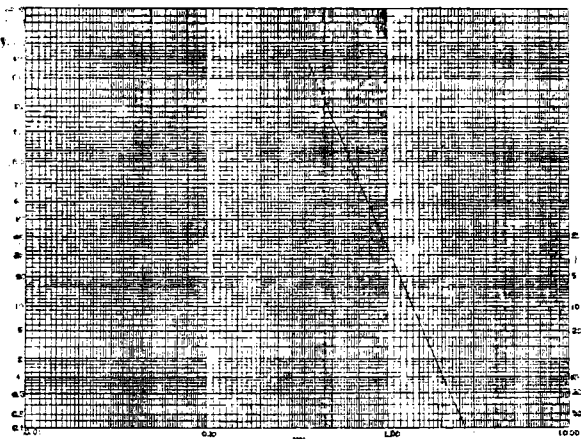


때는 이들 事項에 對하여도 資料를 收集 記錄 整理 한다. 流域의 크기는 計劃流域과 同等한것이 좋 으 나 大小 數例에 對한 記錄을 對比할 수 있으면 流 域의 크기에는 拘碍될 必要가 없다. 流域의 크기가 流出에 미치는 影響을 分析으로써 알 수 있기 때문이 다.

(2) 資料는 時間 — 流量曲線으로써 求하는 것이 가장 좋으나 各 洪水에 對한 피크流量만으로써도

total 96,6481
mean 1,934=85,89mm

대 구



대 구 <1911~1960>

$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$	$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$
1	2	203.22, 3101	26	52	84.11, 9248
2	4	174.42, 2416	27	54	83.11, 9196
3	6	160.82, 2063	28	56	82.21, 9149
4	8	154.82, 1898	29	58	81.81, 9128
5	10	154.72, 1895	30	60	81.71, 9112
6	12	135.52, 1319	31	62	81.51, 9112
7	14	131.52, 1189	32	64	81.21, 9096
8	16	128.22, 1079	33	66	80.31, 9047
9	18	127.42, 1052	34	68	67.61, 8300
10	20	126.62, 1024	35	70	67.51, 8293
11	22	114.12, 0573	36	72	67.31, 8282
12	24	108.02, 0334	37	74	65.41, 8156
13	26	107.52, 0314	38	76	64.91, 8122
14	28	101.82, 0078	39	78	64.21, 8075
15	30	97.71, 9899	40	80	63.51, 8028
16	32	97.31, 9926	41	82	61.81, 7910
17	34	96.41, 9841	42	84	59.31, 7731
18	36	95.51, 9800	43	86	58.41, 7664
19	38	94.41, 9750	44	88	56.81, 7544
20	40	93.71, 9717	45	90	50.71, 7050
21	42	93.11, 9690	46	92	49.11, 6911
22	44	91.21, 9600	47	94	49.01, 6902
23	46	87.11, 9400	48	96	47.71, 6785
24	48	87.11, 9400	49	98	45.81, 6609
25	50	85.11, 9300	50	100	43.31, 6365

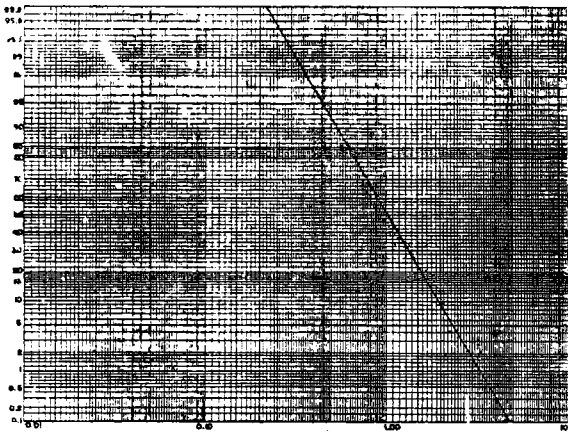
전 주 <1916~1961>

$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$	$\frac{i}{n} \times 100$	x_i	$\log x_i$
1	2.17	336.1	2,5265	24 52.18	93.5 1,9708
2	4.35	222.8	2,3479	25 54.35	87.4 1,9415
3	6.52	205.8	2,3135	26 56.52	86.5 1,9370
4	8.70	204.6	2,3109	27 58.70	85.7 1,9330
5	10.87	202.2	2,3058	28 60.87	83.7 1,9227
6	13.04	198.7	2,2982	29 63.05	80.6 1,9063
7	15.22	194.5	2,2889	30 65.22	77.1 1,8871
8	17.39	170.8	2,2325	31 67.39	74.1 1,8698
9	19.57	170.1	2,2307	32 69.57	74.0 1,8692
10	21.74	167.4	2,2238	33 71.74	72.0 1,8573
11	23.91	154.1	2,1895	34 73.92	71.4 1,8537
12	26.09	146.9	2,1670	35 76.09	70.6 1,8488
13	28.26	146.5	2,1658	36 78.26	70.5 1,8482
14	30.44	143.1	2,1556	37 80.44	69.0 1,8389
15	32.61	136.2	2,1342	38 82.61	66.7 1,8247
16	34.78	128.0	2,1072	39 84.79	65.5 1,8162
17	36.96	118.5	2,0737	40 86.96	64.6 1,8102
18	99.13	122.5	2,0512	41 89.13	63.9 1,8055
19	41.31	107.8	2,0326	42 91.31	63.5 1,8028
20	43.48	104.6	2,0195	43 93.48	63.2 1,8007
21	45.65	102.1	2,0092	44 95.66	62.9 1,7987
22	47.83	98.7	1,9943	45 97.83	51.4 1,7110
23	50.00	94.5	1,9754	46 100.00	51.2 1,7093

total 92,9475

mean 2,020=104.8mm

전 주



좋다. 특히 過去の 最大洪水流量과 그때의 時間—流量曲線 그것이 생긴 氣象狀態 降雨에 關한 資料는 正確하게 把握하도록 努力한다.

(3) 現在の 流量觀測組織은 大河川에 對한것이고 小流域으로 부터의 流出推定에 直接所用되는 資料는 거의 없는 것이다. 그러므로 現狀으로서는

計劃地點의 附近의 것을 內集한 流量記錄을 構造物設計에 直接的인 基礎로 함은 없고 他方法에 依하여 求한 數値를 檢討하는 도음으로써 利用될 이 많다.

(4) 洪水量決定의 資料로 하는 降雨量記錄은 그 重要性에 비추어 넓은 視野에서 廣範圍하게 收集한다 적어도 流域內 또는 그 附近의 觀測所等 4~5 地點에서 時雨量 日雨量 豪雨時의 降雨分布等 모든 資料를 求한다.

(5) 內集한 降雨量關係資料는 될 수록 長期間의 것을 求한다. 물넘이의 設計降雨量은 100年確率의 1.2倍가 좋은것이다. 그러나 既往의 最大降雨量이 100年確率降雨量보다 클때에는 既往의 最大降雨量의 1.2倍를 물넘이 設計降雨量으로 한다.

水文資料의 超過確率計算法에는 Hazen 法, Foster 法, Kimbell 法, 岩井法, Gumbel 法, Thomas 의 非母數法等 여러 가지 있으나 美國開拓局에서는 Hazen 法 日本에서는 岩井法과 Hazen 法을 併用하고 있는 것 같으나 우리 나라의 現狀으로서는 正規分布法을 使用하여 嚴密한 計算을 할만한 資料가 整備되

어있지 않고 또 이들方法이 아직 더욱 많은 檢討를 要하는 事項이 있기 때문에 Hazen 方法을 써서 推定하는것이 좋을줄 믿는바이다. 勿論 어느 方法이나 어디까지 推定이지 正確한 것은 아니다. 다음에 降雨量記錄으로써 確率雨量을 計算하는 方法을 記載하거나와 여러가지 方法으로 計算하여본 結果에 依하면 10年記錄의 最大에 對한 50年雨量은 42%增, 50年記錄의 最大에 對한 100年確率은 13%, 200年 確率은 26%, 500年確率은 45%增으로 하여도 大差는 없을것으로 본다. 다음 그래프를 參照하면 서울의 200年確率雨量은 380mm, 500年確率雨量은 450mm로 된다. 土壩堤의 물넘이에는 200年確率雨量이면 滿足한것으로 본다.

以上과 같이 設計降雨量이 決定되면 그 地區에對하여 洪水量이 算出된것이며 이 計算된 設計洪水量의 1.2倍以上의 異狀洪水에 對하여 安全한 물넘이가 되도록 設計해야 한다.