

計劃降雨量 設定을 위한 地域頻度解析

-A Regional Frequency Analysis for Determination
of Proposed Precipitation in Korea-

延世大学校 工科大学

李 元 煥

韓 健 淵

〈 要 旨 〉

本 研究는 都市河川 및 下水道 改修計劃上에 必要한 計劃降雨量 設定方法을 地域頻度解析으로 論하였다.

즉 長期間 日雨量值를 保有하고 있는 地点에 對하여 全國을 地形因子와 水文學的 因子를 考慮하여 4個의 圈域으로 区分하고, 各 圈域別 24時間 確率降雨量值와 長·短時間(18,12,6,4,2,1時間) 確率降雨量值와의 相關解析을 實施하여 回歸直線式을 開發 提示하고 그 實用化를 爲해 圖示하였다.

또한 地域頻度解析에 의한 結果와 既往의 式과를 比較檢討하여 本 研究結果의 活用을 提案하였다.

1. 序 論

最近 都市河川의 激增과 大都市 下水道의 整備不良은 新都市 開發과 工業團地 造成面에서 利水, 治水 뿐 아니라 下水汚染과 더불어 環境汚染을 일으키고 있어 都市生活環境의 改善을 爲하여는 過

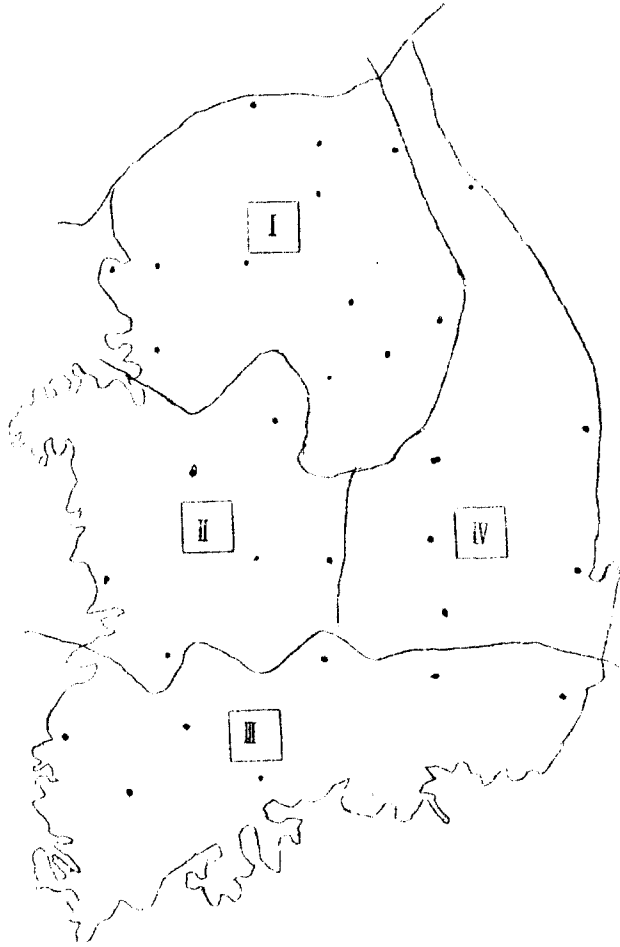
去에 等閑視하여 왔던 都市河川 및 下水道의 再整備가 시급하다고 思料된다.

이에 本 研究에서는 이제까지의 地点頻度解析에 의한 計劃降雨量 設定에서 比較的 광범위한 地域에 걸친 資料로 부터 地域頻度解析을 行함으로써 合理的인 水文量을 提示코자 한다.

2. 研究範圍 및 基本資料

本 研究에서는 長期的 日雨量値를 保有하고 있는 全國 37個 地点^{1),2)}의 資料를 利用하여 1,2,4,6,12,18時間에 對한 長短時間 基本資料를 物部の 修正 n值로서 算定하였으며 全國을 水文學的 因子와 地形因子를 考慮하여 4個 圈域으로 区分하여 地域頻度解析을 실시하였다.^{3),4)}

圈域区分의 限界^{5),6)}와 各 圈域內 地点內訳은 다음과 같다.



<그림 1> 圈域区分의 限界

<표 1> 각 地域内的 地点内訳

지역	지점수	지 점
I	12	서울, 인천, 수원, 양평, 춘천, 철원, 원주, 제천, 충주, 정선, 인제, 화천
II	7	전주, 추풍령, 군산, 공주, 청주, 서산, 금산
III	12	부산, 울산, 여수, 목포, 광주, 영광, 거창, 장녕, 마산, 남원, 하동, 해남
IV	6	강릉, 포항, 대구, 영주, 울진, 의성

3. 地域頻度解析

2장에서 얻은 基本資料를 Y~K法에 의하여 地点別, 持續時間別, 確率年別 確率降雨量을 算定하였다. 地点 確率降雨量을 地域化시키기 위하여 Thiessen의 加重法을 適用하여, 各 圈域別 24, 18, 12, 6, 4, 2, 1時間 平均面積雨量을 求하였다.

圈域別 24時間 確率降雨量과 18, 12, 6, 4, 2, 1時間 確率降雨量 相關解析 結果 相關係數 $r \approx 1$ 이라는 強한 正相關性을 보였다.

또한 圈域別 1, 2, 4, 6時間 平均面積雨量을 基本資料로 하여, 最適의 確率降雨強度式을 誘導하였다.

< 표 2 > 는 圈域別 相關解析 結果이고, < 표 3 > 은 確率降雨強度式을 一括하여 表示한 것이다.

< 표 2 > 圈域別 回歸直線式

	ZONE I	ZONE II	ZONE III	ZONE IV
$R_{24} \leftrightarrow R_{18}$	$0.946R_{24} - 12.101$	$0.954R_{24} - 3.891$	$0.931R_{24} - 0.559$	$0.912R_{24} - 0.915$
$R_{24} \leftrightarrow R_{12}$	$0.779R_{24} - 3.800$	$0.863R_{24} - 5.573$	$0.828R_{24} - 1.557$	$0.798R_{24} - 3.786$
$R_{24} \leftrightarrow R_6$	$0.621R_{24} - 8.410$	$0.736R_{24} - 9.434$	$0.657R_{24} - 2.605$	$0.596R_{24} - 0.494$
$R_{24} \leftrightarrow R_4$	$0.561R_{24} - 3.495$	$0.604R_{24} - 1.862$	$0.560R_{24} - 2.711$	$0.442R_{24} + 7.592$
$R_{24} \leftrightarrow R_2$	$0.387R_{24} - 2.390$	$0.416R_{24} - 6.852$	$0.425R_{24} - 2.987$	$0.326R_{24} + 5.551$
$R_{24} \leftrightarrow R_1$	$0.279R_{24} - 1.146$	$0.393R_{24} - 4.086$	$0.318R_{24} - 1.029$	$0.244R_{24} + 5.325$

〈 五 3 〉 圈 域 別 確 率 降 雨 強 度 式

ZONE	Rainfall Intensity Probability Formula									
	2 (yr.)	5	10	20	50	100	200	500	1000	
I	372 t ^{0.59}	520 t ^{0.58}	612 t ^{0.58}	697 t ^{0.58}	806 t ^{0.58}	886 t ^{0.57}	965 t ^{0.57}	1067 t ^{0.57}	1145 t ^{0.57}	
	218 $\sqrt{t-2.69}$	306 $\sqrt{t-2.76}$	360 $\sqrt{t-2.81}$	410 $\sqrt{t-2.86}$	475 $\sqrt{t-2.88}$	521 $\sqrt{t-2.91}$	567 $\sqrt{t-2.94}$	628 $\sqrt{t-2.96}$	673 $\sqrt{t-2.99}$	
III	426 t ^{0.60}	581 t ^{0.60}	678 t ^{0.60}	766 t ^{0.60}	876 t ^{0.60}	955 t ^{0.60}	1033 t ^{0.60}	1135 t ^{0.60}	1211 t ^{0.60}	
	184 t ^{0.57}	239 $\sqrt{t-1.60}$	289 $\sqrt{t-1.52}$	338 $\sqrt{t-1.45}$	410 $\sqrt{t-1.35}$	450 $\sqrt{t-1.29}$	500 $\sqrt{t-1.21}$	567 $\sqrt{t-1.12}$	619 $\sqrt{t-1.06}$	

4. 計翻降雨量 設定

圏域別 水文量 相關解析 結果를 그 圏域內的 모든 地點에서 利用할 수 있게 하였다. 즉 誘導된 回歸直線式을 利用하여 長·短時間 雨量資料가 充分하지 못한 地點에서 24時間 確率降雨量值 만으로도, 그 回歸直線式에 代入함으로써 目的하는 바 所要의 長·短時間 確率降雨量 值를 便利하게 算定할 수 있도록 하였다.

5. 比較 考察

1978年度 建設部 發行 都市河川 報告書에 따른 清州市의 降雨強度式에 의하여 $t = 60 \text{ min}$ 에 對한 값을 求하여 本 研究結果와 比較하였다.⁸⁾

< 표 4 > 清州市의 確率降雨量 比較 ($t = 60 \text{ 分}$)

(mm)

방 법	재현기간					
	5	10	20	50	100	200
건 설 부 보 고 서	60.05	75.49	85.53	97.52	107.61	116.79
物部の修正 n 值에 의한 값	64.37	77.24	89.45	105.01	116.53	127.93
本 研究의 회귀 방정식	64.87	78.60	91.52	107.95	120.09	132.12

表에서 볼 수 있는 바, 本 研究結果의 값이 보다 크게 나타난 것은 注目할 만한 일이며 앞으로의 計翻降雨量 設定이 增大되어야 함을 보여주는 좋은 水文量的 變化라고 생각된다.

6. 結 論

本 研究는 地域頻度解析에 依한 計翻降雨量 設定에 関한 研究로 서 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1) 圏域別로 誘導된 確率降雨強度式은 I, III地域이 Sherman type, II, IV地域이 Japanese type를 띠었다.

2) 物部の 修正 n值를 求해 본 結果, 各 地域別로 相異한 값을 나타내고 있으며 이것은 山脈, 水系에 의한 地形因子의 影響이 크게 미쳐진다는 事實을 確認하였다.

3) 地域頻度 解析結果, 各 圏域別로 24時間 確率降雨量과 1, 2, 4, 6, 12, 18時間 確率降雨量과의 相關關係가 強한 正相關을 나타내고 있으며 특히 II圏域(금강유역)은 他圏域보다 集中豪雨가 豫想되는 地域으로 思料되었다.

4) 24時間 確率降雨量值로서 任意의 長·短時間 確率降雨量을 求할 수 있는 各 圏域別 回帰直線式을 開發하였으며, 이것의 活用度는 대단히 클 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 中央觀象台; 自記雨量記錄紙, 氣象年報, 氣象月報, 1978 現在까지의 既往의 資料

2. 建設部：“韓國河川調查書”(雨量編)，1963.
3. E.E.Farmer：“Rainfall Intensity-Duration-Frequency relations for the Wasatch Mountains for Northern Utah”，W.R.R. Vol.8, No.1, 1972, pp.266-271.
4. V.R.Baghirathan & E.W.Shawi：“Rainfall Depth-Duration-Frequency Studies for Sri Lanka”，J. of Hydrol. Vol.37, 1978, pp.223-239.
5. 金光植：“韓國의 氣候”，一志社，1973, pp.91-98.
6. 金蓮玉：“氣候学概說”，正益社，1978, pp.205-210.
- 7) 李元煥：“우리나라 地点降雨의 水文統計的 特性에 関한 研究，”大韓土木学会誌 22-1, 1974, pp.1-20.
8. 建設部：“主要 都市河川整備計劃 調查書，”1978, pp.59-70.