

慶北地方의 確率 降雨強度에 對한 分析

徐承德 · 朴承暎

慶北大學校 農科大學 農工學科

Analysis on Probable Rainfall Intensity in Kyungpook Province

Suh, Seung Duk · Park, Seung Young

Dept. of Agricultural Engineering, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

Summary

The purpose of this study is to estimate an optimum formula of rainfall intensity on basis of the characteristics for short period of rainfall duration in Kyungpook province for the design of urban sewerage and small basin drain system.

Results studied are as follows;

1. The optimum method for Taegu and Pohang, Iwai's and Gumbel-Chow's method are recommended respectively.
2. The optimum type of rainfall intensity for these area, $I = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$ (Japanese type), is confirmed with 2.52 ~ 4.17 and 1.86 ~ 4.54 as a standard deviation for Taegu and Pohang respectively.

The optimum formula of rainfall intensity are as follows.

Taegu : T : 200 year	$I = \frac{824}{\sqrt{t} + 1.5414}$	Pohang : T : 200 year	$I = \frac{468}{\sqrt{t} + 1.1468}$
T : 100 year	$I = \frac{751}{\sqrt{t} + 1.4902}$	T : 100 year	$I = \frac{429}{\sqrt{t} + 1.1605}$
T : 50 year	$I = \frac{678}{\sqrt{t} + 1.4437}$	T : 50 year	$I = \frac{391}{\sqrt{t} + 1.1852}$
T : 30 year	$I = \frac{623}{\sqrt{t} + 1.4017}$	T : 30 year	$I = \frac{362}{\sqrt{t} + 1.2033}$
T : 20 year	$I = \frac{580}{\sqrt{t} + 1.3721}$	T : 20 year	$I = \frac{339}{\sqrt{t} + 1.2229}$
T : 10 year	$I = \frac{502}{\sqrt{t} + 1.3145}$	T : 10 year	$I = \frac{299}{\sqrt{t} + 1.2578}$
T : 5 year	$I = \frac{418}{\sqrt{t} + 1.2515}$	T : 5 year	$I = \frac{257}{\sqrt{t} + 1.3026}$

3. Significant I.D.F. curves derived should be applied to estimate a suitable rainfall intensity and rainfall duration.

緒 論

물은人間에게無限한資源이면서 때로는災害로變하여人命과財産에莫大한被害를 준다.

모든自然災害中에서氣象災害가 가장 크고 그發生頻도가 높으며, 또氣象災害中에서도 가장 큰比重을 차지하는 것이降雨이며 그中에서도長時間에 내린降雨보다는短時間에 내린集中的降雨가 더 큰被害를 주고 있다.¹²⁾ 따라서短時間에 내린降雨強度에對한資料解析은水理構造物의水文設計에基本要素가 된다.

특히都市計劃의重要한部分을 차지하는下水計劃과 같이小流域에對한排水計劃에는2時間以內에 있어서의強한強度의降雨가決定的要素가 되며 이短時間降雨 일때의降雨強度, 降雨繼續時間, 降雨發生頻도에對하여地域의인特性을明白히把握해야만合理的이고理想的인基本計劃設計가可能하게 되는 것이다.¹³⁾

本分析에서는慶北地方의長期記錄值가保存되고 있는大邱와浦項을示範對象地區로하여再現期間別로確率降雨強度를既存方法에依據算出하여比較分析하고最終的으로都市下水設計 및小流域의排水工作物設計計劃에必要한短時間確率降雨強度의最適式을誘導하였다.

使用資料 및 分析方法

1. 使用資料

降雨量과 같은水文諸量을水文學的으로解析할 경우 가장重要한事項은基本資料의使用이다.

一般的으로水文統計에利用되고 있는降雨量의基本資料로서는每年最大值 또는特定值以上の最大值를採擇하는 것이合理的이라고 알려져 있다.⁶⁾

本分析에使用된降雨資料는大邱測候所와浦項測候所觀測分自記雨量記錄紙中에서大邱는1939~1984年, 浦項은1954~1984年間に 걸쳐日降雨量 80mm 以上の豪雨를任意的繼續時間 5,10,20, 30, 40, 60, 80, 120分에對한年最大值를分析抽出하여使用하였다.(Table 1, 2 參照)

또 Table 1과 2를確率降雨強度算定에必要한降雨強度(mm/hr)로換算하여使用하였으며降雨強

度算定式으로는 $I = R \times \frac{60}{t}$ 式을利用하였다.⁶⁾

I : Rainfall intensity (mm/hr)

R : Rainfall events (mm)

t : Duration (min)

Table 1. Rainfall events at Taegu (unit : mm)

Occurrence date	Duration (min)							
	5	10	20	30	40	60	80	120
1939.9.8	4.4	5.7	7.5	9.0	10.5	11.0	11.7	15.0
1940.6.24	2.9	5.5	10.5	15.0	18.0	22.5	26.0	36.0
1941.7.6	12.5	20.5	32.0	51.5	59.0	85.5	98.0	110.7
1942.9.13	7.5	10.7	16.0	20.5	28.2	38.5	48.5	53.4
1943.7.14	4.3	6.0	8.7	13.5	17.5	24.3	30.8	40.0
1945.7.31	7.5	12.2	33.0	36.5	43.0	56.5	66.5	72.7
1946.6.25	4.9	6.8	10.0	13.5	14.7	19.0	21.0	30.5
1947.9.8	5.3	10.3	15.2	19.5	22.0	36.8	42.4	53.7
1948.8.10	14.5	22.0	35.0	36.0	36.5	38.5	39.0	41.0
1949.9.18	3.4	6.2	9.2	13.2	16.2	21.7	24.7	34.4
1950.9.3	5.0	9.0	14.7	17.0	21.0	26.4	32.9	34.9
1951.8.22	7.5	15.0	18.0	19.5	21.0	40.4	41.9	45.9
1953.7.5	4.5	8.9	13.0	15.3	16.1	24.3	26.7	27.4
1956.7.14	10.5	15.3	26.3	35.8	41.8	55.9	57.9	60.9
1958.7.4	10.0	17.0	26.3	33.0	39.7	48.7	57.0	65.5
1959.8.31	10.0	15.9	23.9	30.9	35.9	55.6	72.6	100.4
1961.7.4	8.0	11.0	26.0	31.5	37.5	47.3	54.3	73.5
1962.9.2	2.0	3.3	6.6	9.8	13.0	18.3	24.5	34.8
1963.7.25	14.0	19.8	29.0	33.0	33.4	39.3	40.2	45.9
1964.7.15	7.6	13.0	16.8	20.6	31.5	47.0	58.3	61.1
1965.7.16	5.0	10.0	15.6	18.4	18.6	22.7	27.2	29.8
1966.6.26	8.0	13.0	20.0	21.8	22.0	25.8	26.0	26.8
1967.9.8	9.0	19.0	32.6	40.4	41.4	57.8	60.8	67.5
1968.8.16	8.5	11.6	18.4	21.6	26.8	32.3	36.6	47.0
1969.8.4	8.4	15.7	26.6	38.6	44.2	50.4	55.9	56.5
1970.7.4	6.0	14.5	18.6	23.1	26.0	32.0	35.8	42.4
1971.7.12	5.5	12.0	13.8	14.8	15.8	20.3	20.5	20.8
1972.7.3	10.8	15.4	28.2	32.4	40.4	42.9	43.4	50.2
1973.7.30	10.0	20.0	30.6	36.4	40.1	44.0	45.8	50.8
1974.8.23	5.5	12.0	23.2	28.0	31.2	46.6	57.0	72.2
1975.9.20	8.0	14.0	20.8	23.2	23.4	23.9	24.2	26.8
1976.8.3	9.0	15.0	20.0	25.0	29.8	40.0	51.2	57.0
1977.9.7	5.8	10.0	13.5	15.8	16.2	19.9	20.2	29.8
1978.8.8	8.8	11.3	17.8	20.5	25.2	27.2	28.4	31.6
1979.8.25	1.7	3.1	5.1	6.7	8.2	10.7	11.8	16.7
1980.9.10	1.6	3.0	4.1	6.0	8.0	12.0	14.2	18.2
1981.8.30	6.4	9.5	17.8	23.0	29.5	37.0	46.5	61.5
1982.8.14	8.2	12.0	22.5	23.5	44.0	61.1	69.5	79.3
1983.6.20	3.2	3.9	5.8	7.5	10.5	15.3	19.4	25.4
1984.6.7	4.8	7.3	14.9	21.2	24.7	32.2	38.5	61.9

2. 分析方法

1) 確率降雨強度解析

Table 1과 2에서 구한 5~120分の降雨強度를再現期間(Return period)에 따른確率降雨強度로算定하기 위해서頻度係數法(Method of fre-

Table 2. Rainfall events at Pbhong (unit: mm)

Occurance date	Duration (min)							
	5	10	20	30	40	60	80	120
1954.11. 8	3.0	6.0	9.0	12.0	14.8	18.6	24.3	33.9
1955. 8.28	6.4	9.8	14.8	19.8	24.8	41.1	43.3	47.9
1956. 9.25	4.0	5.6	7.4	9.0	12.0	16.7	18.7	22.4
1957. 8. 2	5.0	9.3	12.7	14.7	16.9	26.2	30.2	40.0
1959. 7.10	4.5	7.0	13.0	15.4	17.0	22.5	23.9	24.5
1960. 9.13	4.0	6.7	10.8	15.2	17.4	20.0	26.0	27.7
1961. 8.26	6.0	10.4	18.0	23.4	32.4	43.0	54.4	57.9
1962. 8.28	6.0	8.0	9.8	10.2	10.3	21.4	21.5	21.5
1963. 8.30	4.0	7.0	11.0	12.8	15.8	17.0	22.2	30.4
1964. 7.14	4.5	9.0	15.0	20.0	35.5	50.6	52.6	52.6
1965. 7.21	5.7	8.1	11.0	14.0	15.6	16.7	17.2	23.2
1968. 8.15	5.5	6.5	7.5	9.2	11.8	14.7	16.8	21.1
1969. 9.14	3.8	6.7	10.2	12.5	14.6	17.5	21.0	35.2
1970. 7. 4	4.1	7.8	11.1	14.8	19.0	27.3	34.0	43.8
1971. 6.26	9.2	17.2	21.0	26.0	29.4	35.9	36.2	46.6
1972. 8.18	4.2	8.4	14.6	17.5	18.8	23.4	26.8	34.5
1973. 9. 9	1.9	3.7	5.5	8.4	10.2	12.4	14.4	21.2
1974. 7. 5	3.4	5.0	8.3	11.0	13.2	23.0	29.8	33.8
1975. 7. 5	2.8	5.4	8.4	10.8	13.2	17.6	20.4	23.0
1978. 6.18	4.9	6.8	9.8	10.5	11.3	13.8	16.1	20.8
1979. 8.16	6.7	14.5	20.0	24.9	27.4	33.3	35.7	44.5
1980. 9.11	2.9	5.0	8.0	12.5	16.0	23.0	31.0	41.2
1981. 9.24	3.6	6.5	9.1	11.2	12.2	17.2	20.5	26.3
1982. 8.14	8.3	14.2	16.1	17.3	19.2	23.5	26.3	31.4
1983. 6.20	2.5	3.4	6.1	8.8	11.1	14.9	19.6	29.0
1984. 9. 3	3.5	6.5	11.5	13.2	14.3	16.4	17.7	21.9

quency factor) 중 Iwai 法(岩井法)³⁾⁹⁾ 對數正規法(Log-normal)⁹⁾ 및 Gumbel-Chow 法⁵⁾⁶⁾ 에 의해서 確率降雨強度를 算定하였다.

2) 確率降雨強度式的 算定

短時間 豪雨의 特性에 對해서 널리 利用되고 있는 다음 세가지 類型的 經驗公式를 使用하였다.^{9,10,11)}

Talbot 型 $I = \frac{a}{t + b}$

Japanese 型 $I = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$

Sherman 型 $I = \frac{a}{t^n}$

여기서, I : Rainfall intensity (mm/hr)

t : Duration (min)

a, b, n : Coefficients

위의 세가지 類型的 係數는 最小自乘法에 의해 求하였으며 係數值를 求하는 式的 結果는 다음과 같다.

1) $I = \frac{a}{t + b}$ 型

$$a = \frac{[I t] [I^2] - [I^2 t] [I]}{n [I^2] - [I] [I]}$$

$$b = \frac{[I] [I t] - n [I^2 t]}{n [I^2] - [I] [I]}$$

2) $I = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$ 型

$$a = \frac{[I \sqrt{t}] [I^2] - [I^2 \sqrt{t}] [I]}{n [I^2] - [I] [I]}$$

$$b = \frac{[I] [I \sqrt{t}] - n [I^2 \sqrt{t}]}{n [I^2] - [I] [I]}$$

3) $I = \frac{a}{t^n}$ 型

$$\log a = \frac{[\log I] [(\log t)^2] - [\log t \cdot \log I] [\log t]}{n [(\log t)^2] - [\log t] [\log t]}$$

$$n = \frac{[\log I] [\log t] - n [\log t \cdot \log I]}{n [(\log t)^2] - [\log t] [\log t]}$$

分析結果 및 考察

1) 確率降雨強度의 代表值 決定

繼續時間別 降雨強度를 Iwai 法, Gumbel-Chow 法 및 對數正規法으로서 再現期間別 確率降雨強度를 求한 結果는 Table 3, 4 와 같다.

Fig. 1 과 2 는 Table 3 과 4 는 半對數紙에 各地方別로 繼續時間項中 10, 20, 60, 120 分에 對한 것을 圖示한 것이다.

Fig. 1 에서 大邱地方은 Iwai 法과 Gumbel-Chow 法의 結果가 全體의으로 서로 接近하고 있음을 보여 주었으며 繼續時間이 길어질수록 세가지 方法의 算定量 差異는 작게 나타났다. 또한 繼續時間別로 再現期間이 길어질수록 算定量의 差異가 크게 나타났다.

Fig. 2 의 浦項地方은 Gumbel-Chow 法과 對數正規法의 結果值가 各 繼續時間別로 상당히 接近함을 보였고 繼續時間이 길어질수록 Iwai 法에 의한 結果值와의 差異는 작게 나타났다.

특히 大邱地方의 60 分과 120 分, 浦項地方의 20 分, 60 分 및 120 分의 50 年 以下의 再現期間에서 大邱地方은 Iwai 法과 Gumbel-Chow 法, 浦項地方은 Gumbel-Chow 法과 對數正規法에 의한 算定結果가 거의 一致함을 보여 세가지 方法들 間의 信賴性이 있는 것으로 나타났다.⁹⁾

2) 各種 確率降雨強度式 算定

Talbot 型, Japanese 型, Sherman 型의 降雨強度

Table 3. Probable rainfall intensity at Taegu (unit : mm/hr)

Return Period (yrs)	Method	Duration (min)							
		5	10	20	30	40	60	80	120
5	I W.	114.6	94.9	76.9	63.5	55.2	47.8	40.9	32.2
	G.C.	110.9	91.4	74.1	61.7	53.6	46.8	40.3	31.7
	L.N.	116.1	96.5	77.8	63.7	55.2	47.6	40.8	32.0
10	I W.	136.1	111.7	85.1	75.2	65.0	55.3	49.4	41.6
	G.C.	132.7	108.9	88.8	74.0	64.1	56.2	48.5	38.1
	L.N.	146.2	121.3	98.6	79.7	68.3	59.1	50.8	39.4
20	I W.	155.9	126.7	104.6	85.7	73.8	65.2	57.4	44.4
	G.C.	153.6	125.6	102.9	85.8	74.1	65.3	56.3	44.1
	L.N.	176.8	146.5	119.9	95.9	81.5	70.5	60.8	46.7
30	I W.	166.9	135.0	112.0	91.6	78.6	69.8	62.0	47.7
	G.C.	165.6	135.3	111.0	92.5	79.9	70.4	60.8	47.6
	L.N.	195.2	161.6	132.6	105.6	89.4	77.3	66.8	51.1
50	I W.	180.5	145.0	121.0	98.7	84.5	75.5	67.7	51.9
	G.C.	180.6	147.3	121.1	101.0	87.2	76.9	66.5	52.0
	L.N.	218.9	181.1	149.3	118.2	99.5	86.1	74.5	56.7
100	I W.	205.0	158.2	132.9	108.0	92.2	83.0	73.5	61.4
	G.C.	200.8	163.6	134.8	112.4	96.9	85.7	74.1	57.9
	L.N.	252.6	208.7	172.9	135.8	113.8	98.4	85.3	64.5
200	I W.	215.9	170.8	144.5	117.0	99.7	90.5	83.1	62.9
	G.C.	221.0	179.8	148.4	123.8	106.7	94.4	81.7	63.8
	L.N.	287.8	237.6	197.8	154.2	129.5	111.1	96.5	72.5

Remarks *I W. ... Iwai's method
 G.C. ... Gumbel-chow's method
 L.N. ... Log.-normal method

Table 4. Probable rainfall intensity at Pohang (unit : mm/hr)

Return period (yrs)	Method	Duration (min)							
		5	10	20	30	40	60	80	120
5	I W.	70.9	60.4	43.6	35.6	33.2	29.1	25.2	20.3
	G.C.	70.2	61.0	43.3	35.8	33.5	30.3	25.8	20.3
	L.N.	70.5	60.1	43.4	35.7	33.0	29.5	25.4	20.4
10	I W.	83.5	72.7	51.0	42.0	40.1	35.5	30.4	23.9
	G.C.	82.1	72.2	50.1	41.5	39.6	35.9	30.4	23.4
	L.N.	82.6	70.8	50.0	41.1	38.9	34.6	29.6	23.4
20	I W.	95.4	85.1	58.2	48.3	47.2	42.4	35.8	27.5
	G.C.	93.6	80.3	56.6	48.0	45.4	41.3	34.8	26.4
	L.N.	94.1	81.0	56.1	46.1	44.5	39.5	33.6	26.2
30	I W.	102.4	92.5	62.4	52.1	51.5	46.7	39.1	29.6
	G.C.	100.1	86.0	60.3	52.0	48.8	43.5	37.3	28.1
	L.N.	100.8	86.9	59.6	48.9	47.7	42.3	35.9	27.8
50	I W.	111.0	102.0	67.7	57.0	57.0	52.3	43.4	32.3
	G.C.	108.4	91.3	65.0	56.2	53.0	46.1	40.4	30.3
	L.N.	109.0	94.3	63.9	52.4	51.8	45.8	38.8	29.8
100	I W.	122.8	115.3	75.1	63.9	64.8	60.5	49.6	36.1
	G.C.	119.4	102.5	71.3	61.4	58.7	52.3	44.6	33.2
	L.N.	120.3	104.4	69.7	57.1	57.3	50.5	42.6	32.5
200	I W.	134.8	129.1	82.6	71.0	73.0	69.4	56.2	40.1
	G.C.	131.5	114.7	77.6	67.7	64.4	57.2	48.9	36.1
	L.N.	131.6	114.6	75.5	63.8	62.9	55.3	40.5	35.1

Remarks *I W. ... Iwai's method
 G.C. ... Gumbel-chow's method
 L.N. ... Log.-normal method

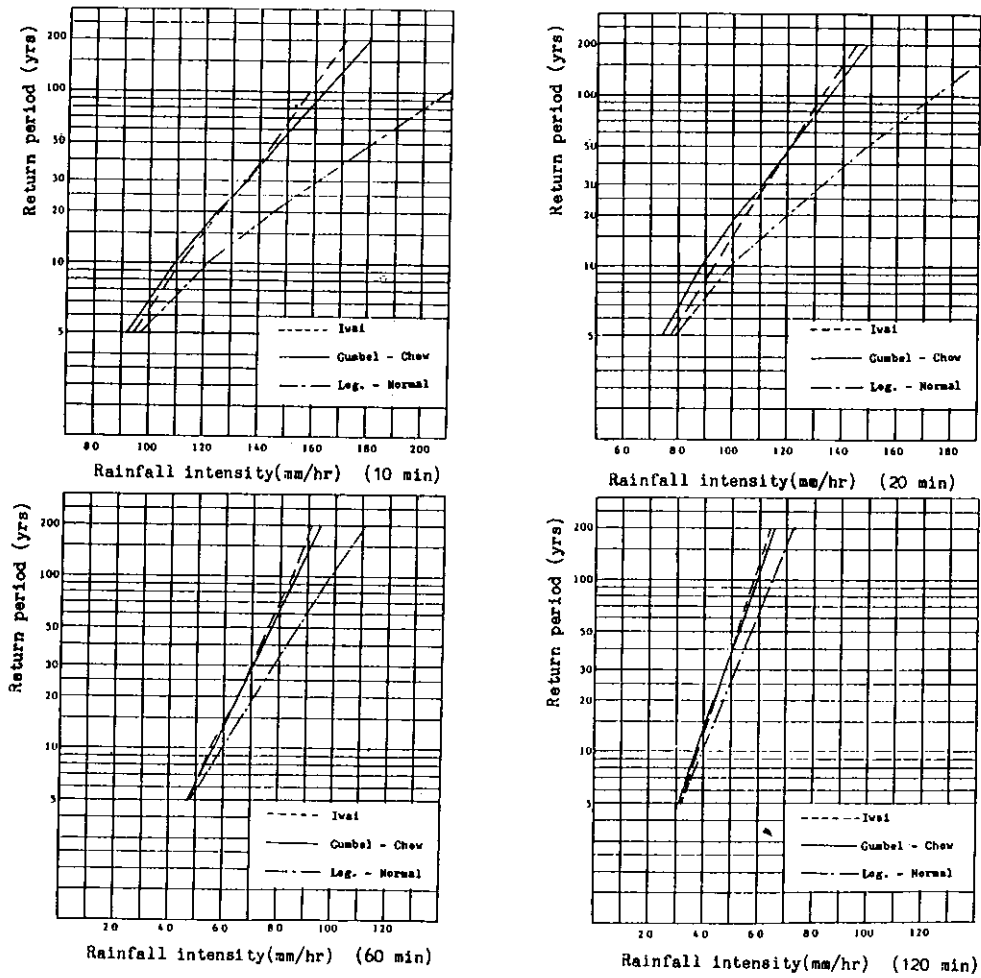


Fig.1. Comparison of probable rainfall intensity (Taegu)

Table 5. Coefficients of rainfall intensity formula (Taegu)

Return period(yrs)	Type	Talbot		Japanese		Sherman	
	Coe.	a	b	a	b	a	n
5		4,724	39.19	418	1.2515	235	0.3967
10		5,668	39.85	502	1.3146	275	0.3924
20		6,542	40.42	580	1.3721	310	0.3883
30		7,036	40.72	623	1.4017	330	0.3862
50		7,652	41.14	678	1.4437	353	0.3832
100		8,465	41.59	751	1.4902	383	0.3797
200		9,281	42.10	824	1.5414	412	0.3759

Table 6. Coefficients of rainfall intensity formula (Pohang)

Return period(yrs)	Type	Talbot		Japanese		Sherman	
	Coe.	a	b	a	b	a	n
5		2,880	38.98	257	1.3026	139	0.3878
10		3,348	38.45	299	1.2578	163	0.3890
20		3,795	38.03	339	1.2229	187	0.3898
30		4,049	37.81	362	1.2033	200	0.3902
50		4,372	37.59	391	1.1852	217	0.3907
100		4,800	37.31	429	1.1605	239	0.3911
200		5,232	37.09	468	1.1468	262	0.3915

공식을 算定함에 있어서 大邱는 Iwai 法의 結果值를 補項은 Gumbel - Chow 法의 結果值를 해당 地方의 確率降雨強度 代表值로 採擇하였으며 이 값은 崔¹⁾.

李¹⁾가 大邱地方에 對하여 算定한 確率降雨強度와 比較해 보면 再現期間 50年 以下에서는 아주 가깝게 접근함을 보였고, 100年과 200年에서는 약간 상

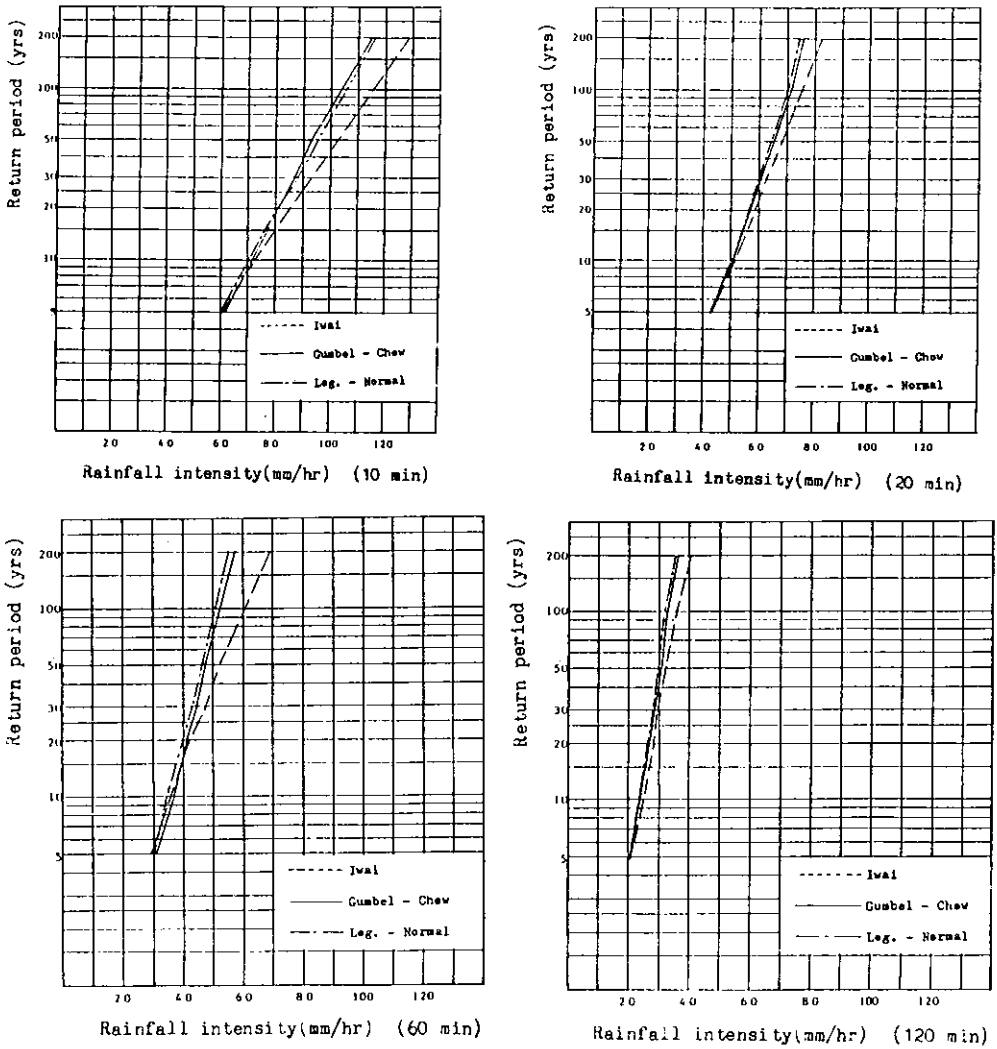


Fig. 2. Comparison of probable rainfall intensity (Pohang)

廻하는 값을 나타냈음이 確認되었다.

採擇된 값을 세가지 經驗公式의 係數決定法에 따라 各 地方別 再現期間마다의 各種 降雨強度公式의 係數를 定하여 Table 5 및 6과 같은 結果를 얻었다.

Fig. 3과 4는 各種 確率降雨強度公式에 의하여 算定된 結果値와 各 地方의 確率降雨強度 代表値를 比較하기 위해 再現期間 5, 10, 20, 50年에 對해 圖示한 것으로 代表値와의 偏差가 比較的 큰 Talbot 型을 제외하고는 서로 비슷한 型을 나타내었다. 이는 大邱와 浦項地方에는 Talbot 型의 降雨強度式이

適合치 않음을 나타내고 있다.

3) 最適降雨強度式 誘導

各 地方別 代表値와 各 確率降雨強度式에 의한 算定値와의 統計的 檢定을 위하여 χ^2 -Test¹⁵⁾로 適合性を 檢討해 본 結果 Table 7과 같다.

이는 有意水準 5%의 χ^2 값 14.07에 비해 모두 작았으므로 두 地方 모두 세가지 式의 適合성이 認定되었지만 最適降雨強度式을 誘導하기 위한 標準偏差計算^{9~11)}의 結果는 Table 8에서와 같이 大邱地方

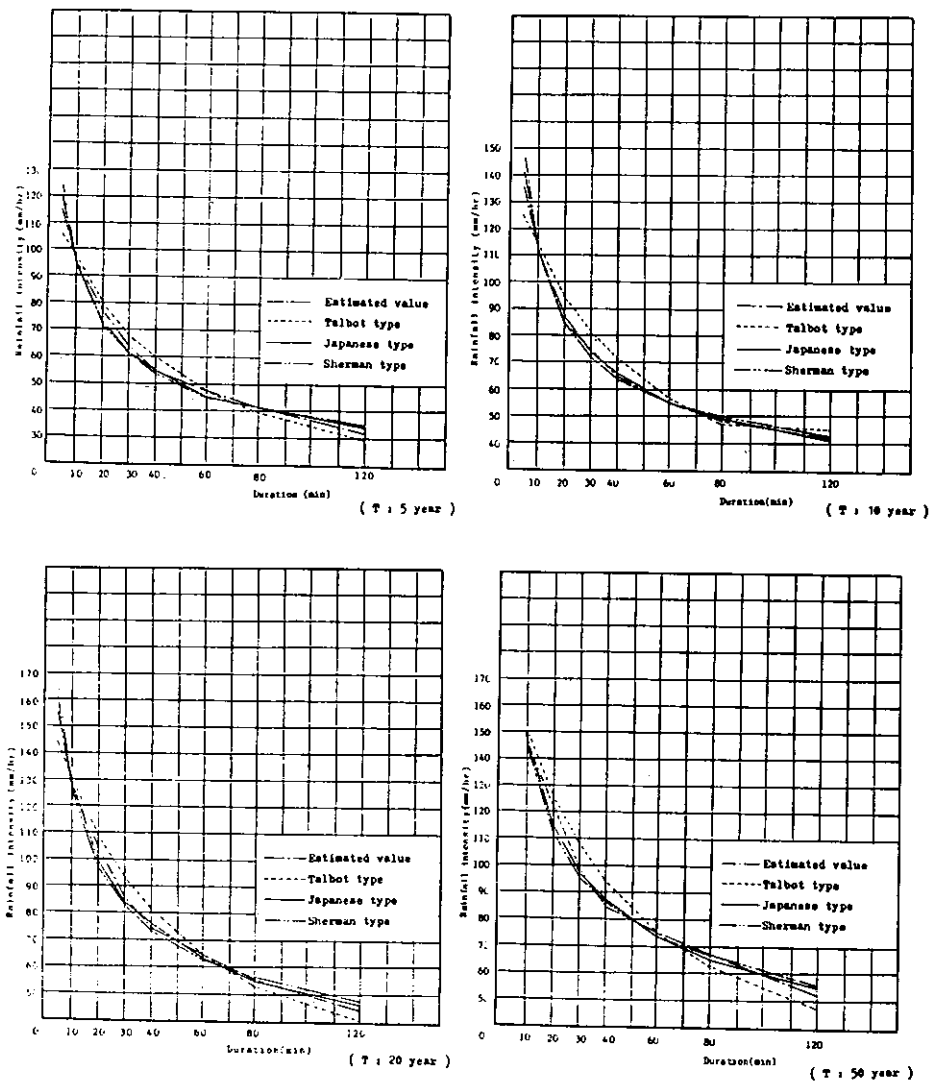


Fig. 3. Comparisons of probable rainfall intensity and estimated values (Taegu)

Table 7. Results of χ^2 test

Return period(yrs)	Region	Tae gu			Po hang		
	Type	Talbot	Japanese	Sherman	Talbot	Japanese	Sherman
5		1.60	0.63	1.54	2.57	0.60	0.82
10		3.87	0.28	0.82	3.29	1.04	1.26
20		2.92	0.72	1.71	3.47	1.21	1.29
30		4.64	0.76	1.77	3.44	0.96	1.16
50		4.07	0.86	1.79	3.76	1.00	1.18
100		7.29	0.71	1.09	4.26	1.33	1.52
200		6.12	1.22	2.08	5.05	1.96	2.27

* $\chi^2_{0.05} = 14.07$

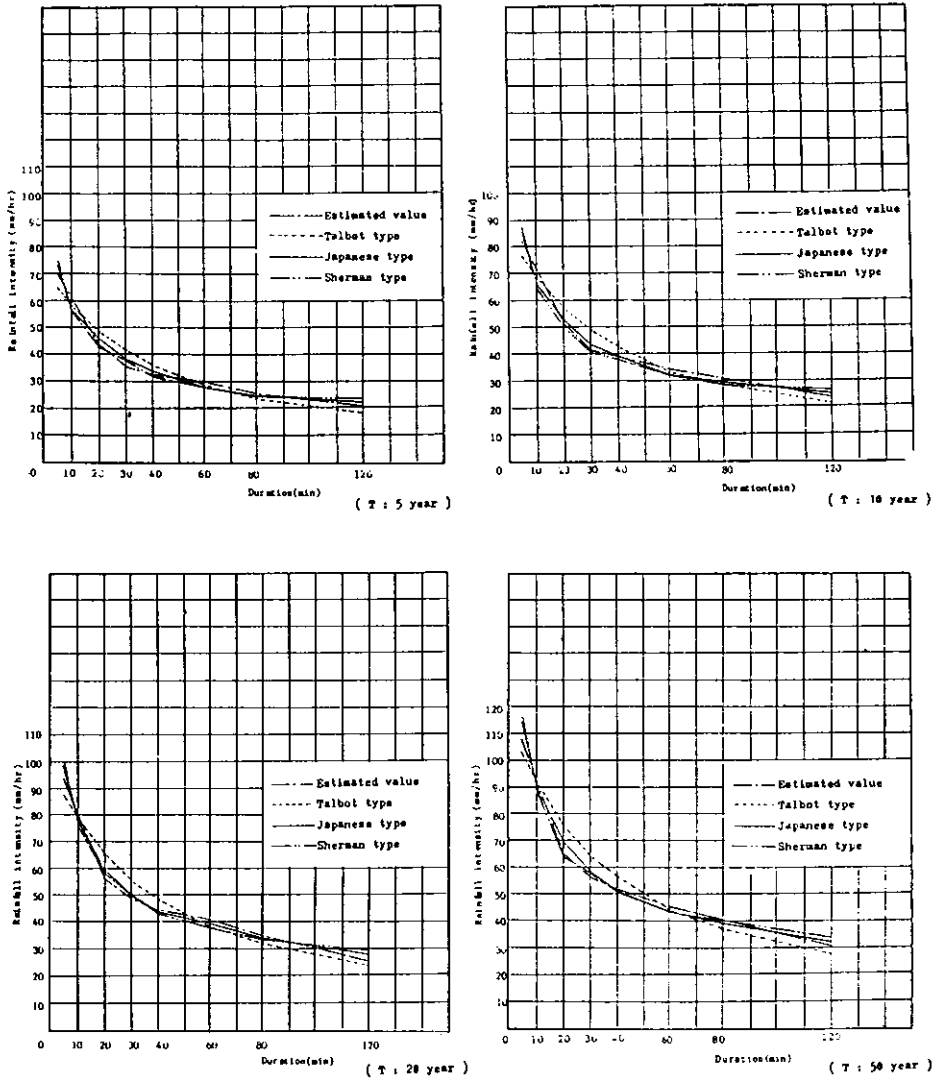


Fig. 4. Comparisons of probable rainfall intensity and estimated values (Pohang)

Table 8. Results of standard deviation

Return period (yrs)	Region		Tae gu			Po hang		
	Type		Talbot	Japanese	Sherman	Talbot	Japanese	Sherman
5			3.87	2.52	4.14	3.73	1.86	2.32
10			4.91	2.74	4.57	4.53	2.64	3.03
20			6.17	2.93	4.84	4.93	2.75	3.19
30			6.74	3.06	5.07	5.17	2.93	3.33
50			7.83	3.28	5.24	5.63	3.01	3.76
100			8.88	3.63	5.51	6.48	3.88	4.35
200			10.19	4.17	5.81	7.21	4.54	5.16

Table 9. Optimum rainfall intensity formula

Region	Return period (yrs)						
	5	10	20	30	50	100	200
Taegu	418	502	580	623	678	751	824
	$\sqrt{T} + 1.2515$	$\sqrt{T} + 1.3145$	$\sqrt{T} + 1.3721$	$\sqrt{T} + 1.4017$	$\sqrt{T} + 1.4437$	$\sqrt{T} + 1.4902$	$\sqrt{T} + 1.5414$
Pohang	257	299	339	362	391	429	468
	$\sqrt{T} + 1.3026$	$\sqrt{T} + 1.2578$	$\sqrt{T} + 1.2229$	$\sqrt{T} + 1.2033$	$\sqrt{T} + 1.1852$	$\sqrt{T} + 1.1605$	$\sqrt{T} + 1.1468$

은 2.52~4.17, 浦項地方은 1.86~4.54로 두
地方 모두 Japanese 型이 偏差가 가장 작았으며
Sherman 型, Talbot 型 順으로 나타났다.

이들 結果值中 偏差가 가장 작은 값을 나타내는 式
을 해당地方의 最適降雨強度式으로 採擇하였고⁶⁾ 各
地方에 對한 最適降雨強度式을 整理한 것이 Table
9와 같다.

이 式들은 大邱地方의 最適型이 Sherman 型이라
發表한것⁴⁾과는 다른 形態로 나타났다으며 李)¹¹⁾가 大
邱와 浦項地方에 對해 分析한 結果와는 같은 形態로
나타났다.

이는 最適降雨強度式을 誘導하는 過程에서 標準偏
差의 最小值에 의한 方法^{4),11)}과 平均誤差 및 平均
誤差 百分率의 最小值에 의한 方法²⁾이 다르기 때문
인 것으로 判斷된다. 浦項地方의 경우는 Japanese
型의 偏差가 1.86~4.54의 範圍이고 Sherman型
의 偏差가 2.32~5.16로서 큰 差異는 없었으며,
따라서 浦項地方의 水理構造物設計時 어느 것을 設
計降雨強度式으로 使用해도 無妨할 것으로 생각된다.

4) I.D.F. 相關圖 作成

또한 各 地方別, 再現期間別 最適降雨強度式을 利
用하여 降雨強度-降雨繼續時間-頻度 (Intensity-D
uration-Frequency) 相關圖을 作成함으로써 그
地方에 있어서 所要再現期間에 對한 任意的 繼續時
間의 降雨強度를 쉽게 利用할 수 있게 하였다.^{1),7),10)}

即 全對數紙上의 縱軸에 降雨強度 I (mm/hr) 를
橫軸에 繼續時間 t (min) 를 取하여 各 再現期間 T
(year)에 對한 降雨強度의 相關圖은 Fig.5 및
6과 같다.

摘 要

再現期間에 따른 短時間 降雨強度特性을 分析考察
하여 都市下水道 및 中小流域의 排水計劃과 같은 水
理構造物의 設計에 必要한 最適降雨強度式을 大邱와
浦項을 代表地點으로 分析한 結果 다음과 같은 結論
을 얻었다.

1. 各種 確率降雨強度式 算定에 있어서 大邱는
Iwai 法, 浦項은 Gumbel-Chow 法에 의한 結果值
를 確率降雨強度로 採擇함이 妥當하다고 생각된다.
2. 最適降雨強度式을 誘導함에 있어서 標準偏差
比較結果 大邱는 2.52~4.17, 浦項은 1.86~4.54
로 共히 Japanese 型 ($I = \frac{a}{\sqrt{T} + b}$)이 適合한 것
으로 나타났으며, 再現期間別 降雨強度式은 다음과
같다.

大邱 T : 200年 — $I = \frac{824}{\sqrt{T} + 1.5414}$

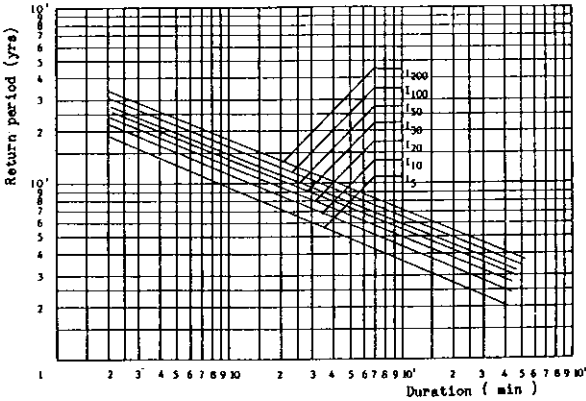


Fig. 5. Rainfall intensity-Duration-Frequency curve (Taegu)

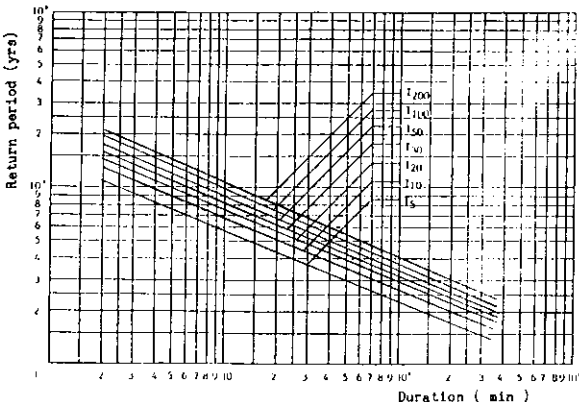


Fig. 6. Rainfall intensity-Duration-Frequency curve (Pohang)

$$T : 100 \text{年} \text{---} I = \frac{751}{\sqrt{T} + 1.4902}$$

$$T : 50 \text{年} \text{---} I = \frac{678}{\sqrt{T} + 1.4437}$$

$$T : 30 \text{年} \text{---} I = \frac{623}{\sqrt{T} + 1.4017}$$

$$T : 20 \text{年} \text{---} I = \frac{580}{\sqrt{T} + 1.3721}$$

$$T : 10 \text{年} \text{---} I = \frac{502}{\sqrt{T} + 1.3145}$$

$$T : 5 \text{年} \text{---} I = \frac{418}{\sqrt{T} + 1.2515}$$

浦項 $T : 200 \text{年} \text{---} I = \frac{468}{\sqrt{T} + 1.1468}$

$$T : 100 \text{年} \text{---} I = \frac{429}{\sqrt{T} + 1.1605}$$

$$T : 50 \text{年} \text{---} I = \frac{391}{\sqrt{T} + 1.1852}$$

$$T : 30 \text{年} \text{---} I = \frac{362}{\sqrt{T} + 1.2033}$$

$$T : 20 \text{年} \text{---} I = \frac{339}{\sqrt{T} + 1.2229}$$

$$T : 10 \text{年} \text{---} I = \frac{229}{\sqrt{T} + 1.2578}$$

$$T : 5 \text{年} \text{---} I = \frac{257}{\sqrt{T} + 1.3026}$$

3. 各 地方에 따르는 再現期間別 繼續時間別 降雨強度를 쉽게 利用할 수 있도록 I.D.F. 相關圖를 作成한 바 그 利用度의 價値가 크게 있을 것으로 期待된다.

引 用 文 獻

1. Baghirathan, V.R. and Shaw, E.W.:1978, Rainfall Depth - Duration - Frequency studies for SriLanka. J. of Hydrol. 37; 223-239.
2. 崔禮煥. 1975, 下水道 設計를 爲한 日雨量에서 確率雨量公式 推定에 關한 研究, 江原大學 研究 論文集, 9:189-198.
3. 崔榮博. 1976, 水文學 및 河川工學, 螢雪出版社, 서울, pp.161-195.
4. 崔榮博, 朴宗燦. 1966, 韓國主要都市의 降雨強度式型의 地域的 特性研究, 大韓土木學會誌, 14 (1):15-29.
5. Chow, V.T.: 1964, Handbook of applied hydrology, McGraw-Hill Book Co., U.S.A., pp.8~18-8~26.
6. Chow, V.T.: 1951, A general formula for hydrologic frequency analysis, Trans. Am. Geophys. Union, 32:231-237.
7. Farmer, E.E.: 1972, Rainfall intensity - Duration - Frequency relations for the Wasatch mountains for northern Utah, W.R.R., 8(1): 266-271.
8. 岩井重久, 石黒政儀. 1970. 應用水文統計學, 森北出版社, 東京, pp.50-92.
9. 李淳赫. 1975. 再現期間別 確率降雨強度式 算定에 關한 水文統計學的 考察, 韓國農工學會誌, 17(3): 54-65.
10. 李元煥. 1980. 都市河川 및 下水道改修計劃上의 計劃降雨量 設定에 關한 推計學的 解析, 大韓土木學會誌, 28(4): 81-94.
11. 李元煥, 邊根周. 1969, 中小河川 및 都市下水道 計劃設計에 必要한 確率降雨強度式의 誘導, 大韓土木學會誌, 16(4): 1-11.
12. 徐承德. 1965. 暴雨의 時間的 分布에 關한 研究. 韓國農工學會誌. 7(2): 972-977.
13. 徐承德. 1973. 水理構造物 設計計劃에 必要한 慶南地域 降雨의 特性에 關한 研究. 慶尙大農 業資源研究所報. 7:87-94.
14. Shans Kuo : 1972, Computer application of numerical methods, Addison-Wesley, London, pp.252-261.
15. Yevjevich, V. : Probability and statistics in hydrology, W.R.P., Colo., pp.214-231.