

「日本西部に於ける降雨特性について」(第6報)

宮崎大学 川 上 謙太郎

宮崎大学 〇石 隼 政 儀

河川の洪水流量算定、都市下水計画等で一般に水文特性として「流域特性」と「降雨特性」とに分けられるが、此処では後者に着て論じ、特に近畿以西の地域について、各々の実験式を既報と同様に算定した、なお、今回は九州、広島の24時間強度比Cに、更に1日～2日連続降雨の強度比、C_nを附加し又余剰として完全ではないが確率雨量分布図を示すことにした。

1. 任意継続時間雨量と日雨量との強度関係河川洪水流量算定式の下式のCを算定する。

$$\textcircled{1} \quad Q = 0.2778 \cdot f \cdot r \cdot A \text{ (} m^3/sec \text{)} \therefore r = r_0 \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3} \text{----- 物部式}$$

$$\textcircled{2} \quad Q = 0.0157 \cdot f \cdot R \cdot C \cdot A \text{ (} m^3/sec \text{)} \therefore C = \frac{r}{r_0} \therefore R: \text{日雨量} \text{----- 川上式}$$

①式では $r_0 = \frac{r_{24}}{24}$ を算出して、 $r = r_0 \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3}$ 即ち、 $C = \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3}$ を必要とするが、②式では日雨量Rに各地の $C = \frac{f}{a + \pi}$ 式即ち、任意継続時間雨量と日雨量との強度比を求めておけば、 $R \times C$ のみで計算は簡略化される。

Cの算出には連続日雨量100mm以上の物を対象にして算定する。以前報告の物を除外して其の後の物を列記すれば下記のとおりである。

$$\textcircled{1} \text{ 都城: } C = 32.0 / (8.0 + x)$$

$$\textcircled{2} \text{ 枕崎: } C = 30.5 / (6.0 + x)$$

$$\textcircled{3} \text{ 人吉: } C = 38.0 / (14.0 + x)$$

$$\textcircled{4} \text{ 阿蘇山: } C = 32.5 / (8.5 + x)$$

$$\textcircled{5} \text{ 臼田: } C = 33.6 / (9.6 + x)$$

$$\textcircled{6} \text{ 広島: } C = 34.3 / (10.3 + x)$$

$$\textcircled{7} \text{ 松山: } C = 34.4 / (10.5 + x)$$

$$\textcircled{8} \text{ 高知: } C = 32.0 / (8.0 + x)$$

$$\textcircled{9} \text{ 高松: } C = 36.5 / (12.5 + x)$$

$$\textcircled{10} \text{ 徳島: } C = 36.0 / (12.0 + x)$$

$$\textcircled{11} \text{ 神戸: } C = 33.0 / (9.0 + x)$$

$$\textcircled{12} \text{ 大阪: } C = 33.5 / (9.5 + x)$$

$$\textcircled{13} \text{ 和歌山: } C = 34.0 / (10.0 + x)$$

$$\textcircled{14} \text{ 潮岬: } C = 33.1 / (9.1 + x)$$

これらの値を図示すれば(図-11)の如くである。以下は24

時間に対する強度比であるが、これを日雨量及び 1.5 日、2 日連続降雨、100 mm 以上（注：1.5 日：150 mm 以上、2 日：200 mm 以上とする）の物を別個に算出した結果は〔表-I〕の如くであり、代表的な物を〔図-1〕～〔図-10〕までに示す。此処で判明することは旧来の物部式に比較して各々特殊な状態を示している、例えば熊本、佐賀では物部式の値以下であるが、他の地方では相当の差を示していることは注目すべきであろう。

2. 確率雨量分布について

確率洪水量等の計算に使ならしめるために、各地の日雨量を、超過確率計算にて算出し、〔表-2〕にその値を示し、各地別の同一確率年雨量を等雨量線にて結び図示したものが〔図-12〕～〔図-14〕である。これは降雨記録その他の資料の少ない地域での洪水量計画に、1 のこと併用すれば非常に有効である。然し確率雨量分布図は厳密には相関係数 $r=1$ の関係が必要なのであるが、此処では年雨量分布や日、月、雨量分布、最大日雨量等を確率計算値と比較推定した概略図である。これは今後、推定地別や他の資料を増加して完全なものにする予定である。

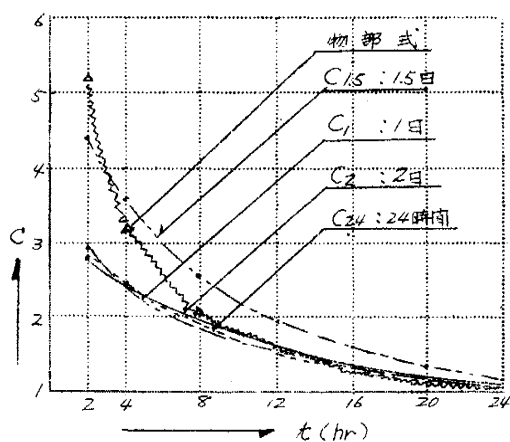
3. 短時間暴雨の確率降雨強度

小流域の河川洪水量や、下水計画を対称とした流達時間の短い即ち短時間の降雨特性では、5 min ~ 120 min が問題で、日雨量や 12 時間雨量の大きい場所が必ずしも短時間で大きいとは云えない。そこで前者と区別して、各継続時間 (5 min ~ 120 min) 毎の年最大降雨量を自記降雨量記録から摘出して、確率降雨強度式を算定した。その後の算定式のみを〔表-3〕に示す。式型は各確率年ごと $I_n = \frac{b}{a + \sqrt{x}}$ である。

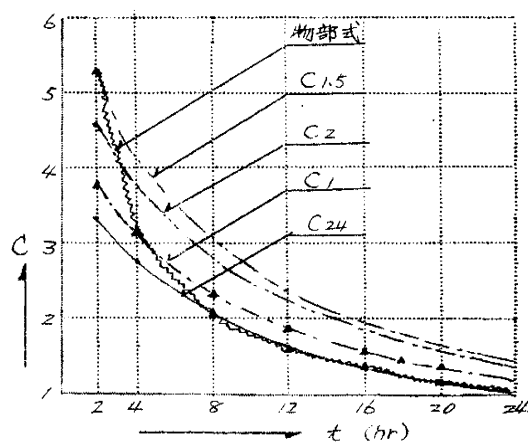
なおこれらより 50 年確率 / 時間雨量分布図のみを〔図-15〕に示した。1 時間以下の短時間降雨は分布図に示されない程不規則性をも

っており、各地域に分類することは困難のようである。

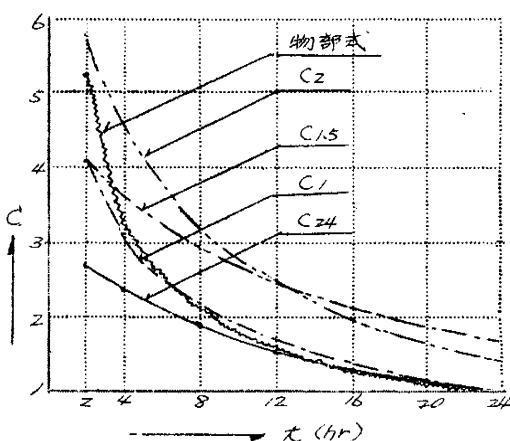
本研究は更に東京以西の太平洋洋について実施し、各地とも増加して完全なものにまよめる予定である。



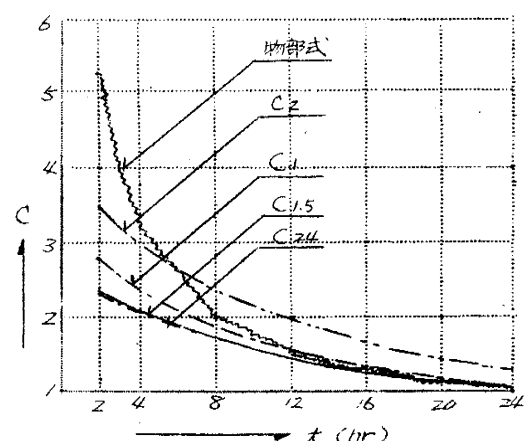
〔図-1〕鹿児島 の C



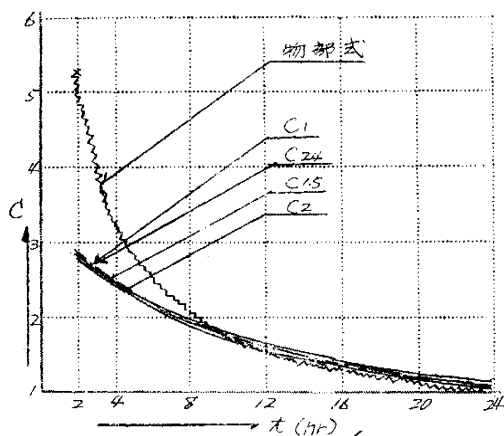
〔図-2〕宮崎 の C



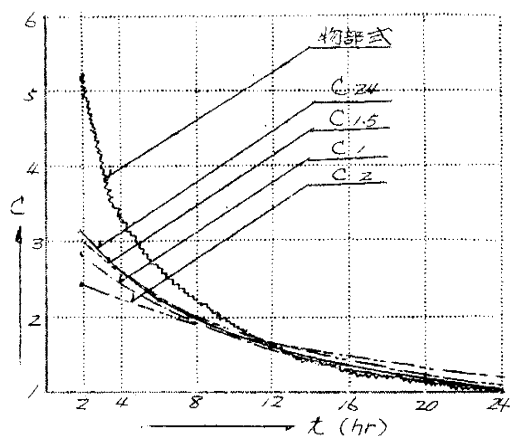
〔図-3〕大分 の C



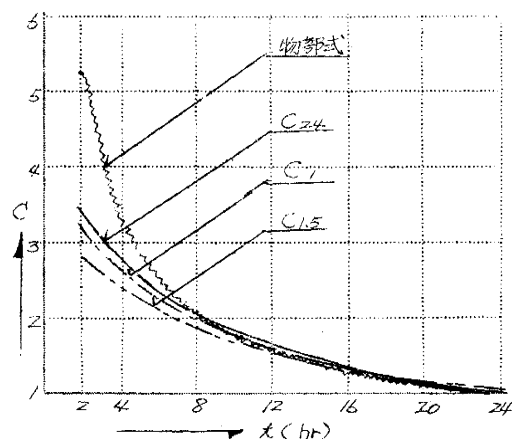
〔図-4〕福岡 の C



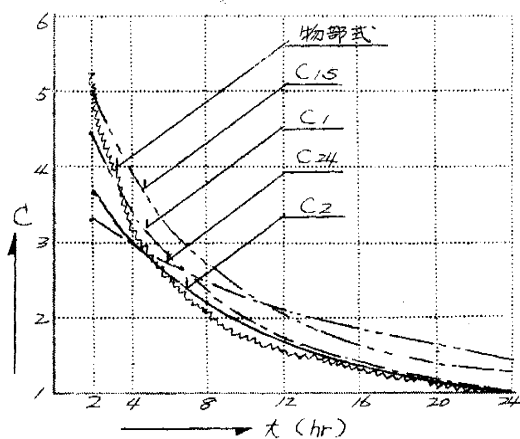
(図-5) 熊本のC



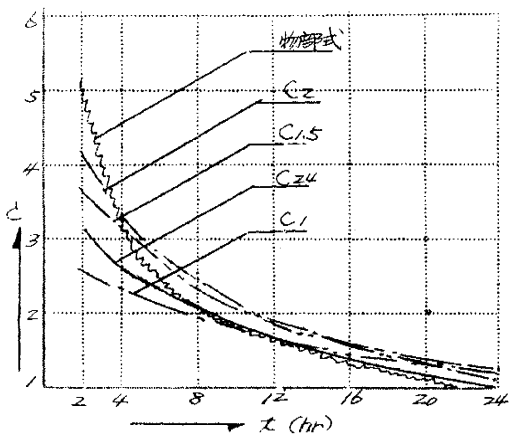
(図-6) 阿蘇山のC



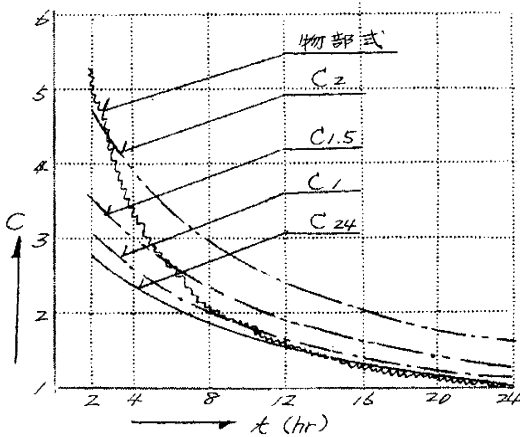
(図-7) 佐賀のC



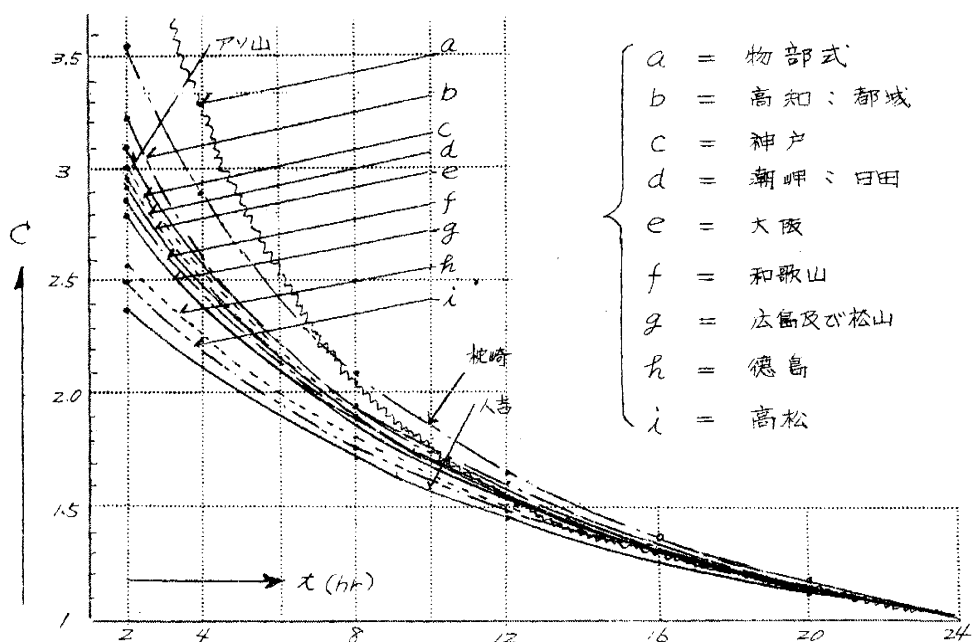
(図-8) 長崎のC



(図-9) 福岡のC



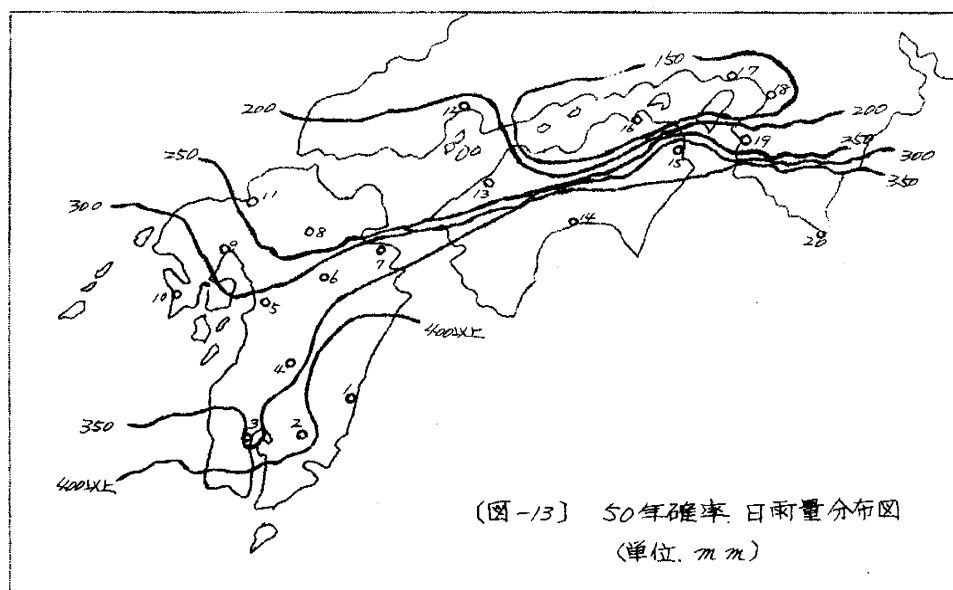
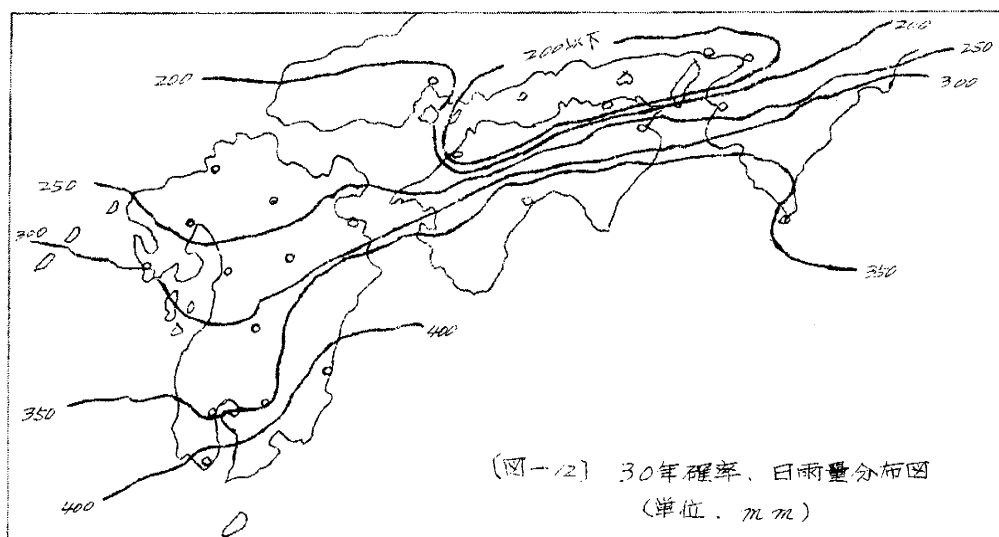
(図-10) 広島のC

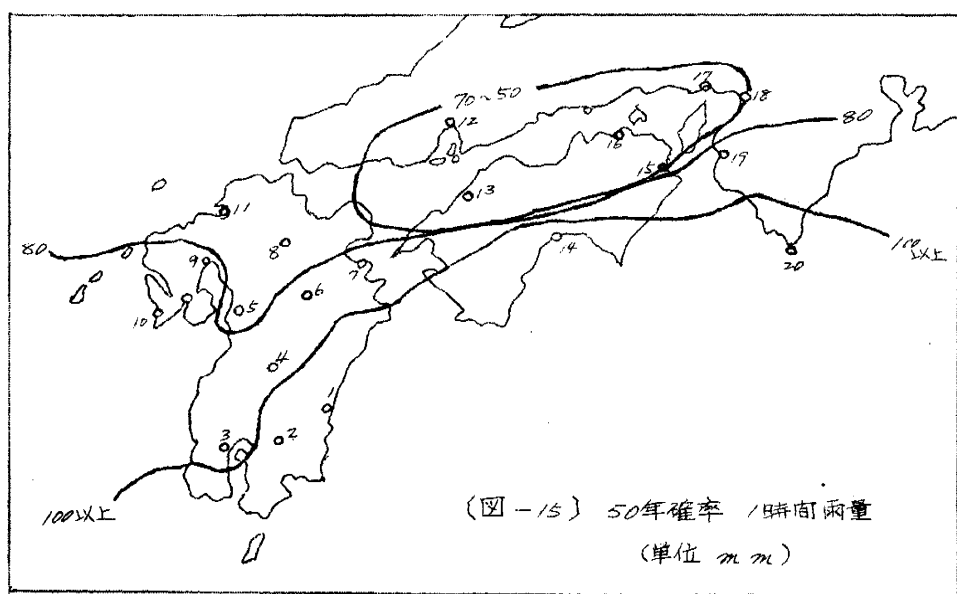
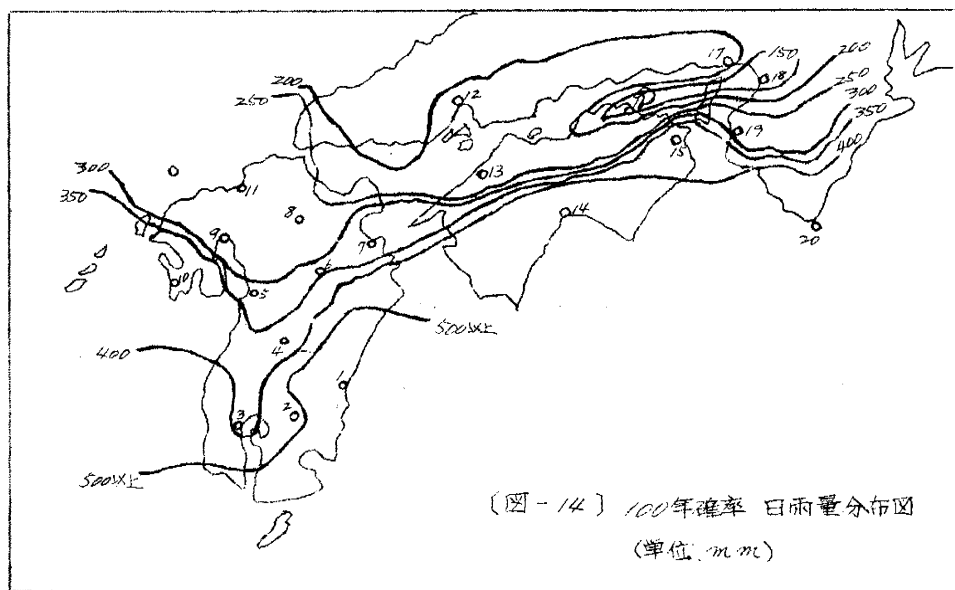


〔四-11〕 四国及び近畿地方の C_{24}

〔表-2〕 各地の確率、日雨量表 (mm)

地名 確率年	① 宮崎	② 都城	③ 鹿児島	④ 人吉	⑤ 熊本	⑥ 肉蘇山	⑦ 大分	⑧ 日田	⑨ 佐賀	⑩ 長崎
30年	405	320	282	300	275	280	267	210	240	290
50年	450	351	310	330	300	310	295	225	262	323
100年	515	400	350	360	340	345	330	250	292	367
地名 確率年	⑪ 福岡	⑫ 広島	⑬ 松山	⑭ 高知	⑮ 徳島	⑯ 高松	⑰ 神戸	⑱ 大阪	⑲ 和歌山	⑳ 潮岬
30年	220	200	195	361	288	160	181	152	211	341
50年	240	218	213	393	316	175	199	163	230	374
100年	267	243	238	436	354	196	223	178	257	420





(表-1) 各地の C_n の値

地名	24 時間連続	1 日降雨	1.5 日降雨	2 日降雨
宮崎	$C = \frac{31.5}{7.5+x}$	$C_1 = \frac{36.0}{7.5+x}$	$C_{1.5} = \frac{44.0}{6.5+x}$	$C_2 = \frac{43.5}{7.5+x}$
鹿児島	$C = \frac{33.6}{9.6+x}$	$C_1 = \frac{36.0}{11.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{36.0}{6.0+x}$	$C_2 = \frac{37.0}{11.0+x}$
大分	$C = \frac{35.0}{11.0+x}$	$C_1 = \frac{30.0}{6.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{60.5}{12.5+x}$	$C_2 = \frac{42.5}{5.5+x}$
熊本	$C = \frac{33.9}{9.9+x}$	$C_1 = \frac{35.0}{10.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{37.5}{11.0+x}$	$C_2 = \frac{39.0}{12.0+x}$
佐賀	$C = \frac{32.3}{8.3+x}$	$C_1 = \frac{32.0}{8.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{35.5}{11.0+x}$	
長崎	$C = \frac{30.1}{4.1+x}$	$C_1 = \frac{29.0}{4.5+x}$	$C_{1.5} = \frac{35.0}{5.0+x}$	$C_2 = \frac{57.0}{15.0+x}$
福岡	$C = \frac{32.5}{8.5+x}$	$C_1 = \frac{46.5}{16.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{40.5}{9.0+x}$	
広島	$C = \frac{34.3}{10.3+x}$	$C_1 = \frac{35.9}{9.7+x}$	$C_{1.5} = \frac{42.3}{10.0+x}$	$C_2 = \frac{50.1}{8.8+x}$
那覇	$C = \frac{32.0}{8.0+x}$	$C_1 = \frac{42.0}{11.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{52.0}{15.0+x}$	$C_2 = \frac{60.0}{11.0+x}$
人吉	$C = \frac{38.0}{14.0+x}$	$C_1 = \frac{35.5}{11.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{38.5}{14.5+x}$	$C_2 = \frac{45.0}{11.0+x}$
阿蘇山	$C = \frac{32.5}{8.5+x}$	$C_1 = \frac{34.5}{10.0+x}$	$C_{1.5} = \frac{36.0}{10.0+x}$	$C_2 = \frac{49.0}{18.0+x}$
枕崎	$C = \frac{30.5}{6.5+x}$	$C_1 = \frac{35.0}{8.5+x}$	$C_{1.5} = \frac{28.5}{4.0+x}$	
日田	$C = \frac{33.6}{9.6+x}$	$C_1 = \frac{56.5}{32.5+x}$	$C_{1.5} = \frac{38.0}{11.0+x}$	$C_2 = \frac{49.5}{16.0+x}$

(表-3) 確率降雨強度曲線式(短時間)

地名 確率年	広島市	松山市	高松市	高知市	徳島市
3年	$I_3 = \frac{255.08}{1.29 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{245.29}{0.83 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{227.52}{0.29 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{587.18}{2.19 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{365.97}{1.29 + \sqrt{x}}$
5年	$I_5 = \frac{277.26}{1.00 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{277.18}{0.63 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{261.73}{0.04 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{671.48}{2.21 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{430.20}{1.31 + \sqrt{x}}$
10年	$I_{10} = \frac{351.02}{0.73 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{317.45}{0.43 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{304.42}{\sqrt{x} - 0.20}$	$I_{10} = \frac{783.04}{2.32 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{512.67}{1.33 + \sqrt{x}}$
30年	$I_{30} = \frac{433.80}{0.41 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{375.54}{0.20 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{371.50}{\sqrt{x} - 0.45}$	$I_{30} = \frac{945.89}{2.41 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{637.26}{1.35 + \sqrt{x}}$
50年	$I_{50} = \frac{472.24}{0.30 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{406.49}{0.113 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{402.76}{\sqrt{x} - 0.53}$	$I_{50} = \frac{1022.40}{2.45 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{694.97}{1.35 + \sqrt{x}}$
100年	$I_{100} = \frac{525.24}{0.16 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{444.63}{0.008 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{445.96}{\sqrt{x} - 0.63}$	$I_{100} = \frac{1124.91}{2.48 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{774.46}{1.36 + \sqrt{x}}$
地名 確率年	神戸市	大阪市	和歌山市	瀬 戸	
3年	$I_3 = \frac{251.56}{0.22 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{283.35}{0.36 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{387.16}{2.36 + \sqrt{x}}$	$I_3 = \frac{419.25}{2.37 + \sqrt{x}}$	
5年	$I_5 = \frac{299.01}{0.22 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{337.74}{0.32 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{436.07}{1.71 + \sqrt{x}}$	$I_5 = \frac{520.25}{2.07 + \sqrt{x}}$	
10年	$I_{10} = \frac{360.20}{0.22 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{408.38}{0.27 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{499.37}{1.10 + \sqrt{x}}$	$I_{10} = \frac{655.96}{1.83 + \sqrt{x}}$	
30年	$I_{30} = \frac{455.20}{0.23 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{514.84}{0.19 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{623.41}{0.68 + \sqrt{x}}$	$I_{30} = \frac{856.38}{1.39 + \sqrt{x}}$	
50年	$I_{50} = \frac{499.37}{0.23 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{567.48}{0.17 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{639.41}{0.24 + \sqrt{x}}$	$I_{50} = \frac{951.70}{1.23 + \sqrt{x}}$	
100年	$I_{100} = \frac{560.38}{0.27 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{636.85}{0.13 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{702.07}{0.01 + \sqrt{x}}$	$I_{100} = \frac{1105.11}{1.12 + \sqrt{x}}$	