

## 下水道計畫ニ於ケル雨水流集量

學生員 上 田 政 義

## 第一章 緒言

本問題ニ關シテハ曩ニ本誌第一卷第三號ニ於テ「下水道ノ雨水流集量」ナル題ヲ以テ米元工學士ニ於テ合理的流集量算出方法トシテ比較的正確ナル計算方法ハ左ノ二方法ナル可シト東京市ノ實例ヲ揚ケテ詳細ナル記事ヲ掲ケラレタリ

第一法ハ英ノろいとだグ<sup>ロ</sup>す氏及わ<sup>ー</sup>りんとんば<sup>と</sup>と氏並ふり<sup>っ</sup>くす氏等ニ依リテ提唱セラレタル如ク下水道内ノ平均最大流速ヲ假定シ之ヲ以テ下水系ノ雨水流下延長ヲ除シタル時間ニ相當スル繼續期間内ノ最大降雨ヲ採リ之ニ該下水ノ支配スル排水面積及流下係數ヲ乘シタルモノヲ以テ最大流下量トナス事

第二法ハ初メテ獨ノふりゆ<sup>ー</sup>りんとん氏ニ依ツテ唱道セラレ後ハう<sup>ふ</sup>氏ニ依リテ改良セラレタル如キ流水面積圖若クハ流量曲線ヲ畫キ且雨量圖表ヲ用ヒテ最大流下量ヲ見出ス事

ノ二方法トス然レトモ以上ノ二方法ハ或ル一實驗箇所ニ適當セン爲作ラレタル指數公式ヲ其儘採用シタルモノト比較スルトキハ頗ル良好ナル結果ヲ齎ラスハ勿論ナレトモ之ヲ理論的ニ推究スルトキハ當時著者ノ述ヘラレタル如ク尙幾分ノ缺點アルハ免レサル所トス故ニ下水道ノ計畫

ヲ爲スモノニ有リテハ常ニ之カ流集量計算ニ對シ多大ノ憂慮ヲ感スルヲ普通トス  
 茲ニ當リテ之等缺點ノ幾分ヲ除去シ得ヘキ流集量計算方法ヲ推究セシニ從來ニ於ケル方法ニ對  
 シ幾分見ル可キ方法ヲ推考シ得タルヲ以テ茲ニ之ヲ記述セントス而シテ之カ計算方法ヲ記述ス  
 ルニ當リテハ便宜上絶對最大流集量及普通最大流集量ノ二種ニ分チ各其ノ量ヲ計算スル方法ヲ  
 述フルモノトセン

## 第二章 絶對最大流集量

### 第一節 原理

今若シ第一圖ノ如キ流域面積内ニ於テP點ニ流集スヘキ流集量ヲ算定スルモノトシ便宜上次ノ  
 假定ヲ爲スモノトセン

一 連續降雨中各 分間内ニ於テハ其ノ降雨狀態ハ一樣ナリト看做ス事

但シ $t$ ヲ五分間以内トス

二 各 $t$ 分間毎ノ流集時間ニ依リテ區分セラレタル流域面積内ノ地形狀態ハ一樣ナリト看做  
 ス事

而シテ今

$a_1$  流域内降下ノ雨量中最初ノ $t$ 分間内ニP點ニ到達スヘキ第一次流域面積(千坪單位)

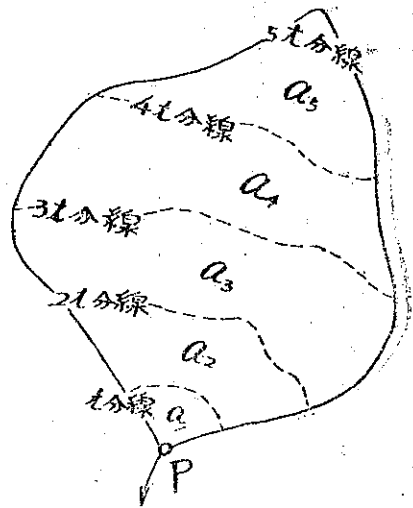
$a_2$   $t$ 分後ヨリ $2t$ 分ニ至ル第二次 $t$ 分間ニP點ニ到達スヘキ降雨ノ流域面積(單位同上)

$a_3$   $2t$ 分後ヨリ $3t$ 分ニ至ル第三次 $t$ 分間ニP點ニ到達スヘキ降雨ノ流域面積(單位同上)

$a_n$  ( $n-1$ )分後ヨリ $nt$ 分ニ至ル第 $n$ 次 $t$ 分間ニP點ニ到達スヘキ降雨ノ流域面積(單位同上)

$q_1$  第一次 $t$ 分間ノ最大降雨量 $h_1$ ヲ每秒千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

$q_2$   $2t$ 分間ノ最大降雨量 $h_2$ ヨリ $h_1$ ヲ減シタル量ヲ每秒千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量



第 一 圖

然ルトキハ一般豪雨ノ性質トシテ(1) < (2) < (3) < (4) < (5)ナルヲ普通トスルカ故ニ

地形狀態ニ基ク流下係數

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量

$$Q = \phi_1 a_1 q_1$$

ナルヘク

最初ノ2分間ニ於ケルP點ノ最大流集量ハ

$$Q = \phi_2 a_2 q_2 + \phi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \phi_2 a_2 q_1 + \phi_1 a_1 q_2$$

二場合中何レカノ大ナル結果ハ2分間降雨ニ於ケルP點ノ最大流集量タルヘシ尙

最初ノ3分間ニ於ケルP點ノ最大流集量ハ

$$Q = \phi_3 a_3 q_1 + \phi_2 a_2 q_2 + \phi_1 a_1 q_3$$

$$Q = \phi_3 a_3 q_2 + \phi_2 a_2 q_3 + \phi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \phi_3 a_3 q_3 + \phi_2 a_2 q_1 + \phi_1 a_1 q_2$$

$$Q = \phi_3 a_3 q_1 + \phi_2 a_2 q_2 + \phi_1 a_1 q_3$$

$$Q = \phi_3 a_3 q_2 + \phi_2 a_2 q_3 + \phi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \phi_3 a_3 q_3 + \phi_2 a_2 q_1 + \phi_1 a_1 q_2$$

六場合中何レカノ大ナル結果ハ五分間降雨ニ於ケルP點ノ最大流集量タルヘシ又  
 n分間ニ於ケルP點ノ最大流集量ハ

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} + \varphi_{n-2} a_{n-2} q_{n-2} + \dots + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_2 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_3 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_4 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_5 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_6 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_7 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_8 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_9 + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{10} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{11} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

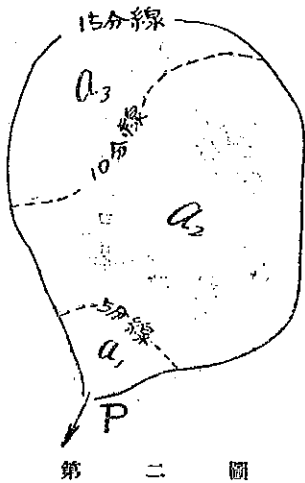
$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{12} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{13} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{14} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

$$Q = \varphi_n a_n q_n + \varphi_{n-1} a_{n-1} q_{n-1} q_{15} + \dots + \varphi_2 a_2 q_{n-1} + \varphi_1 a_1 q_1$$

ナル(5)ノ場合中何レカノ大ナル結果ハn分間降雨ニ於ケルP點ノ最大流集量タルヘシ  
 以上ノ如ク各種ノ場合ヲ組合セニ依リ考究シ之等ノ場合中ノ大ナル結果ヲ求ムルトキハ之即チ  
 最大流集量タルヘシ  
 前式ニ於ケル各i分ノ値ハ降雨ノ状態及地形ニ應シテ夫レ夫レ決定スルヲ良トスト雖モ通常五  
 分間以内ニ就テハ降雨ノ状態並集水區域ノ地形状態共ニ一樣ナリト看做スモ大差ナキヲ以テ各  
 區分ノ五分毎ニ定ムルヲ良トセン勿論地形ノ如何ニ依リ五分以上ニスルヲ適當トスヘキ事



第 二 圖 P 點ノ流域面積(千坪單位)

$$A = a_1 + a_2 + a_3$$

尙之ヲ換言セシニ

アルヘシ或ハ小ナラシムルヲ至當トスヘキ事アルヘシ故ニ正確ノ度ヲ層一層大ナラシメン爲ニ  
 ハ一分時若クハ二分時ノ如キ短時間ニ定メ之等ノ時間内ニ流集スヘキ各流域面積ヲ區分シ本論  
 ヲ基礎トシ計算スルトキハ殆ト理想的結果ヲ得ルニ至ルヘシ然レトモ茲ニ一考ヲ要スヘキハ該  
 方法ハ頗ル繁雜ナルヲ以テ恐ラクハ實用ニ適セサルヘシ故ニ之ヲ實用ニ適セシムヘキ方法ヲ考  
 究スルノ要アルヘシ  
 抑最大流集量ノ根本的原理ハ前記ノ理論ヲ基礎トシ次ノ斷定ヲ下シ得ヘシ

或ル流域面積内ヲ流下状態一樣ナル程度ニ於テ數多ノ小流域ニ區分シ其ノ區分セラレタル一  
 小流域内ニ於ケル降雨状態及流下状態ヲ全ク一樣ナルモノトスルトキハ之等ノ小流域内ニ降  
 下セシ豪雨カ最終點ニ於テ最大流集量ヲ與フヘキ場合ハ其ノ豪雨ノ降下状態カ各小流域中ノ  
 大ナル面積ヲ有スル箇所ヲ流下スル時ハ同時ニ大ナル降雨トナリ小ナル流域内ヲ流下スルト  
 キハ降雨モ亦小トナリ斯クノ如クニシテ順次流集シ來ル時ニ於テ絶對的的最大流集量ヲ生スヘ  
 シ

今若シ第二圖ノ如キ流域面積ヲ有スルP點ノ最大流集量ヲ計  
 算スルモノトシ既記ノ如ク左記ニ假定アルモノトセン

- 一 連續降雨五分間内ノ降雨ハ一樣ナリト看做ス
- 二 各五分間内ニ流集スヘキ面積區域内ハ地形状態一樣ナ  
 リト看做ス

$a_1$  最初ノ五分間内ニ $P$ 點ニ流集スヘキ流域面積(千坪單位)  
 $a_2$  五分後ヨリ十分間内ニ $P$ 點ニ流集スヘキ流域面積(單位同上)  
 $a_3$  十分後ヨリ十五分間内ニ $P$ 點ニ流集スヘキ流域面積(單位同上)  
 $q_1$  五分間内ニ降下セシ最大降雨量 $q_1$ ヲ每秒千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算セシ量  
 $q_2$  十分間内ノ最大降雨量 $q_2$ ヨリ $q_1$ ヲ減シタル量ヲ每秒千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算シタル量  
 $q_3$  十五分間内ノ最大降雨量 $q_3$ ヨリ $q_2$ ヲ減シタル量ヲ每秒千坪ノ降雨量(立方尺)ニ換算シタル量

φ 流下係數

更ニ便宜上

$$a_2 > a_3 > a_1$$

$$q_1 > q_2 > q_3$$

トセン然ルトキハ五分間内ノ流集量中 $P$ 點ニ最大量ヲ與フヘキ場合ハ第二圖ノ五分時線ヨリ十分時線中ニ包含セラレタル $a_2$ ノ面積ニ最大降雨量アリタル場合タルヘシ即チ五分間ニ於ケル降雨ノ $P$ 點最大流集量ハ

$$Q_{max} = \phi_2 a_2 q_2$$

タルヘク又

十分間内ノ流集量中 $P$ 點ニ最大量ヲ與フヘキ場合ハ第二圖五分時線ヨリ十五分時線内ニ包含セラレタル $a_3$ ノ兩流域面積中 $a_2$ ニ五分間最大降雨量 $q_1$ ノ降下アリ $a_3$ ニ $q_2$ ノ降下アリタル場合カ同時ニ流集シ來リシ時ニ於テ最大ナルヘシ即チ

$$Q_{max} = \phi_3 a_3 q_2 + \phi_2 a_2 q_1$$

ナルヘシ尙之ヲ更ニ換言シテ説明センニ  
 第一次五分間内ニ於テ $Q_2$ ノ降雨量アリテ五分間内ニ $Q_2 \times a_2$ ナル流下量ヲ生シ之カ $a_2$ 面積内ヘ流下シ來リシトキニ第二次五分間内ニ於テ $Q_1$ ナル降雨量アリテ $Q_1 \times a_1$ ナル流下量ヲ生シ茲ニ $Q_2 \times a_2 + Q_1 \times a_1$ ナル流下量トナリテP點ニ流集シ來リタル場合ヲ考究シタルモノトス次ニ十五分間内ニ於ケルP點ノ最大流集量ハ

$$Q_{max} = Q_2 \times a_2 + Q_1 \times a_1 + Q_1 \times a_1$$

ナルヘシ即チ第一次五分間ニ於テハ $Q_2$ ノ降下アリテ $a_2$ 面積ニ $Q_2 \times a_2$ ノ流下量ヲ生シ之カ $a_2$ ノ面積内ヘ流下シ來リシトキ $Q_1$ ノ降下アリテ $a_1$ ニ $Q_1 \times a_1$ ナル流下量ヲ生シ茲ニ $Q_2 \times a_2 + Q_1 \times a_1$ ナル流下量トナリテ $a_2$ ノ面積内ヘ流下シ來リシ時 $Q_3$ ノ降下アリテ $a_3$ ニ $Q_3 \times a_3$ ナル流下量ヲ生シ茲ニ $Q_2 \times a_2 + Q_1 \times a_1 + Q_3 \times a_3$ ナル流下量ヲ生シP點ニ流集シタルトキニ於テP點ノ絶対最大流集量タルヘシ今若シ之ヲ一般式ニテ表示スルモノトセンカ

$$Q_{max} = \{(Q \times a)_{max} \times Q_{max}\} + \dots + \{(Q \times a)_{max} \times Q_{max}\} + \dots + \{(Q \times a)_{min} \times Q_{min}\}$$

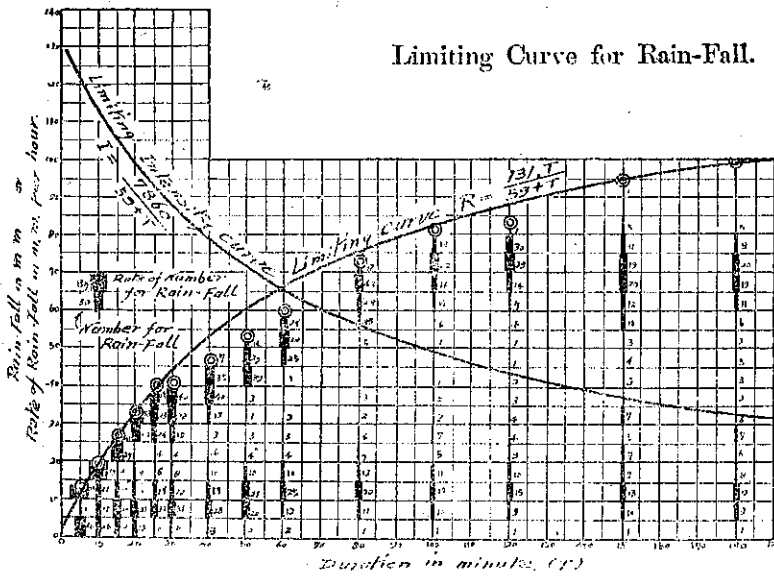
即チ流域面積ヲ各流下状態ニ應シテ流下時間ヲ五分間毎ノ地區ニ區分シ之等ノ各流域面積 $a$ ヲ計算シ流下係數 $\varphi$ ヲ定メ $\varphi a$ ヲ算出シ一方各五分毎ノ最大降雨量 $Q$ ヲ調査シ各 $\varphi a$ 中ノ大ナルモノニ各 $Q$ 中ノ大ナルモノヲ乘シ順次 $\varphi a$ ノ中小ニ及ヒテ $Q$ ノ中小ヲ乘シ斯クシテ之等ノ總和ヲ求ムルトキハ絶対最大流集量ヲ得ヘシ

第二節 計算實例

朝鮮京城市街ノ中央ヲ貫通スル一河アリ清溪川ト稱ス之ニ流入スヘキ一支川アリ便宜上ノ幹線渠ト名付ク $D$ 幹線ノ最下流點 $T_1 T_2$ 點ニ於テ最大流集量ヲ求メントス(別紙第五圖參照)

(一) 豪雨量

京城ニ於ケル短時間豪雨量ニ對シテハ明治三十八年ヨリノ自記雨量計觀測結果ニ基キ各最大豪雨ト降雨時間トノ關係的近似曲線ヲ推考セシニ第三圖ノ如クニシテ



第 三 圖

ナルヘク之ヲ一時間強度曲線トナストキハ  
 $R = \frac{131}{T}$   
 $T$  降雨時間(分)  
 $R$  降雨量(耗)

ナルヘシ又  
 $I = \frac{7,860}{59+T}$   
 $I$  一時間ニ對スル降雨強度(耗)  
 $T$  降雨時間(分)

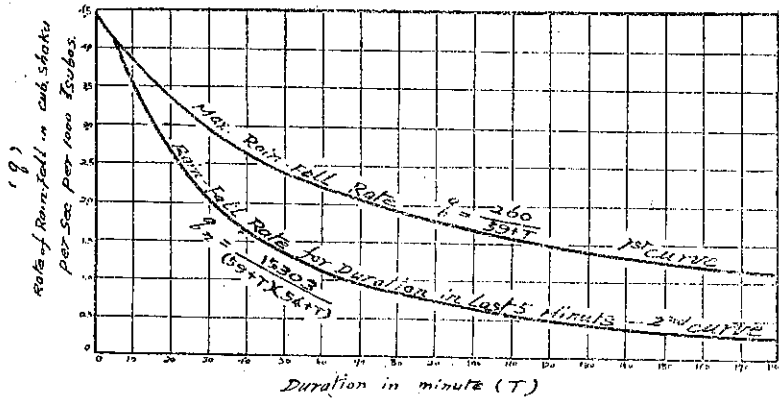
ナルヘシ又  
 $q = \frac{260}{59+T}$   
 $q$  千坪ノ面積ニ每秒降下スヘキ最大降雨量ト各降雨時間トノ關係ハ第四圖第一曲線ノ如クニシテ

ナルヘシ  
 $q = \frac{260}{59+T}$   
 $q$  千坪ノ面積ニ每秒降下スヘキ降雨量(立方尺)  
 $T$  降雨時間(分)



(二) 流域内地形状態  
 D 幹線最下流點ナル「P」ニ於テ最大流集量ヲ求ムルモノナルカ故ニ「P」點ニ於ケル流域内地形状態ヲ調査セシニ別紙第五圖ノ如クニシテ本流域内ハ完全ナル下水道ノ設置ナク地形ニ應

(Storm Water Diagram)



第 四 圖

尙降雨時間中ニ於ケル最終五分間ニ一千坪ノ面積ニ每秒降下スヘキ降雨量例ヘハ二十分間降雨ノ場合ニ於テハ十五分間目ヨリ最終二十分間迄ノ五分間ニ降下スヘキ最大降雨量又n分間降雨ノ場合ニ於テハ(59+T)分間目ヨリn分間目ニ至ル最終五分間内ニ降下スヘキ最大降雨量ト降雨時間トノ近似的關係曲線ハ第四圖第二曲線ノ如クニシテ

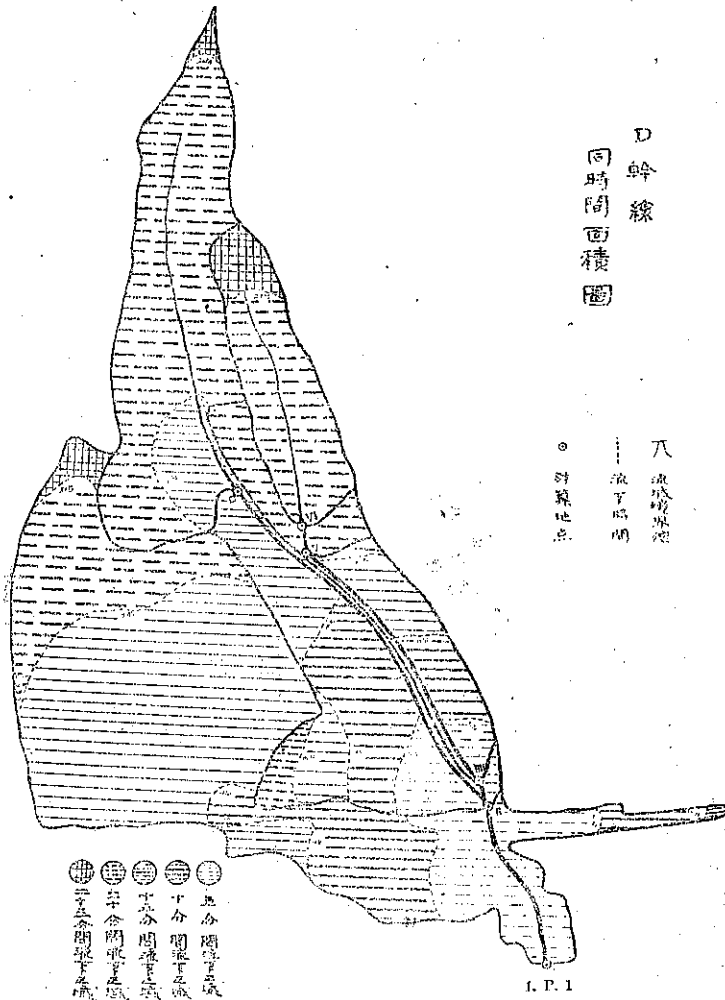
$$q_n = \frac{15,303}{(59+T)(54+T)}$$

$q_n$  降雨ノ最終五分間内ニ千坪ノ面積ニ每秒降下スヘキ降雨量(立方尺)

$T$  降雨時間(分)

ナルヘシ

即チ例スルニ二十分間最大降雨ニ於ケル十五分目ヨリ二十分目ニ至ル最終五分間ノ降雨量ハ每秒千坪ニ付二立方尺六三ナルヘク六十分間最大降雨ニ於ケル五十五分目ヨリ六十分目ニ至ル最終五分間ノ最大降雨ハ每秒千坪ニ付一立方尺一ナルヘシ



第七圖

ノ計算地點ハ I.P.I. 點ノ  
 流集量算出ニ對シ特ニ選  
 定ノ必要ナキモ D 幹線全  
 部ヲ改修スル場合ニ對シ  
 テハ各點ニ於ケル渠ノ斷  
 面積ヲ定ムル上ニ於テ流  
 集量ヲ算出スルノ要アル  
 ヘキニ依リ便宜上斯ク計  
 算地點ヲ選定シ置キ之等  
 ノ各點ニ對スル各流域境  
 界線ヲ定メ之等ノ各區域  
 内ニ於ケル下水渠ノ勾配  
 大サ構造並將來改良後ノ  
 狀態等ヲ第五圖ニ基キ決  
 定シ平均流下距離ヲ算出

シテ各所ニ設置セル開渠式下水道ヲ單ニ D 幹線渠ニ連結セシニ過キササル狀態ニシテ目下之カ根本的改修ノ方法ヲ講シツ、アル箇所トス而シテ之カ流向狀態ハ圖中矢ノ方向ニテ示スカ如シ

(三) 流下時間

I.P.I. 點ニ對スル各五分間毎ノ流下時間線ヲ算定スルモノニシテ之カ方法ニ關シテハ別紙第六圖ノ如ク D 幹線中ニ於テ I.P.I. 點ヨリ上流ニ對シ四十間乃至六十間毎ニ計算地點ヲ選定セリ之等

スルトキハ別紙第六圖ノ如シ  
 今一例シテ説明センニ以テ34點ニ於ケル流域境界ハ34點ヨリ37點ノ間ニ介セル流域ニシテ第五圖ニ依ルトキハ之等流域内ノ中央ヲ貫通スルD幹線渠ノ右岸流域内ニ於ケル小下水網ノ平均流下状態ハ第六圖4線ノ位置ニシテ左岸流域内ニ於テハ2ナルヘシ而シテ之ガ流下時間ヲ計算スルニ當リテハ

$$t = \frac{l}{v}; \quad T = \frac{L}{V}$$

<i>l</i>	小下水渠流下距離(間)
<i>s</i>	平均勾配
<i>n</i>	流速係數(くつたゝ公式ノ <i>n</i> )
<i>r</i>	動水半徑
<i>v</i>	流速(毎秒尺)
<i>t</i>	同 流下時間(分)
<i>L</i>	幹線下水渠流下距離(間)
<i>V</i>	同 流速(毎秒尺)
<i>T</i>	同 流下時間(分)

ニ依ルモノトシ34點ニ於ケル*l*<sub>1</sub>*l*<sub>2</sub>ノ流下時間*t*並ニ37點ヨリ34點ニ至ルD幹線渠ノ流下時間*T*ヲ計算スルトキハ

第一表

計算地點番號		流域内流下時間(分)						幹線集流下時間(分)		
34		1	2	3	4	5	6	7	8	9
$L_1$	48	16	0.030	0.25	3.70	1.30				
$L_2$	68	19	0.030	0.25	3.40	2.00	60	8.19	0.70	

備考

- 一、 $L$ ノ計算ニアリテハくつた公式ニテ採用セリ勿論勾配急ナル場合ニ於ケルくつた公式ハ多少ノ誤差アルヲ以テ修正ノ要アルハキモ本例ニ於テハ其儘採用セリ
- 一、幹線流下時間ハ本計算地點34ヨリ上流計算地點37迄ノ幹線流下時間トス
- 一、 $s$ 欄中16トアルハ1:16ヲ示ス其他同断

以上ノ如クニシテ「I.P.I」點ヨリ上流各點ニ對シ各流域内ノ流下時間ヲ計算スルトキハ第二表ノ如シ

之等ノ流下時間計算表ニ依リ「I.P.I」點ヨリ五分間毎ニ同時間線ヲ算定スルトキハ第七圖中記入

第三表

五分間毎ノ同時間面積

同時間線	$a$ (千坪單位)	大サ順位
5分	20	III
10 "	28	III
15 "	65	II
20 "	68	I
23 "	5	V
合計	186	

ノ同時間線ヲ得ヘシ即チ本流域ノ最遠距離ヨリ流下シ來ルヘキ時間ハ二十三分以内ナルヲ知レリ而シテ流域内ノ流下状態一様ナラサル結果ハ中央部ノ一小區域ニ二十分以上ヲ要スル箇所アリテ遠距離ヨリ流下シ來ル降雨ト合シテ「I.P.I」點ニ流集スルカ如キ状態ニアリ

(四) 同時間面積

第七圖ニ依リ同時間線内ノ面積ヲ各計算シ之カ大サ順位ヲ附スルトキハ第三表ノ如シ

(五) 流下係數

地表面へ降下セシ雨水カ流下スルニ當リテハ其ノ全量カ下水渠ニ流集シ來ルモノニアラスシテ其ノ幾分ハ地下ニ滲透シ或ハ蒸發スヘシ之等ヲ控除シタル流下百分率ヲ定メ之ヲ各地目面積百分率ニ乘シタル結果ヲ流下係數トセン  
 今若シ蒸發ノ爲生スル減損率ハ小ナルヲ以テ省略スルコトハシ滲透ニ基ク減損率ノミヲ考究スルモノトセハ本流域内ニアリテハ左記第四表ノ如シ

第 四 表  
 地 表 面 ニ 於 ケ ル 滲 透 後 ノ 流 下 率

種 別	流下率	
家 屋	1.00	
畑 地	0.30	
草 地	0.30	
林 地	樹木少ク草多キモノ	0.25
	樹木少ク大牛岩石露出セルモノ	0.80
	樹木少クナク岩石露出ノモノ並ニ砂層露出セルモノ	0.50
	樹木多キモノ	0.20
水 田	0.90	
池沼及河川溝渠	1.00	
空地	0.50	
道	た一般布道路	0.90
	土及砂利道路	0.50

而シテ流域内ノ地目面積百分率ニ關シテハ地目ノ種類ヲ家屋、畑、草地、林地、水田、池沼、河川、溝渠、空地、

道路ノ十種トシ之ヲ便宜上第八圖ニ依リ流域内各町及洞(町ニ同シ)ニ對シ各地目面積ヲ求メ尙當該町洞ノ總面積ニ對スル百分率ヲ算出シ之ニ將來ノ增加率ヲ加算シ之ヲ表示スルトキハ第五表ノ如シ

斯クシテ本流域内ニ於ケル將來ノ面積百分率ヲ求ムル事ヲ得タリ而シテ之カ結果ニ第四表ノ流下率ヲ各地目ニ應シテ乘シ之カ總和ヲ求ムル時ハ左記第六表ノ如クニシテ本流域内ニ於ケル將來平均流下係數ハ七四ば一せんとなルヲ知レリ

第六表 將來流下係數調 其一 町洞ニ依リ分誌

町洞名	家屋		畑		草地		林地		水田		池沼及河川濠渠		空地		遊路		各平均流下係數			
	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數	面積率	流下係數				
花洞	20	1.0	20	—	—	0.3	0.3	—	—	—	1	1.0	1	68	0.5	34	11	0.7	8	63
照格洞	34	1.0	24	—	—	—	—	—	—	—	3	1.0	3	65	0.5	33	8	0.5	4	64
安國洞	47	1.0	47	—	—	—	—	—	—	—	1	1.0	1	42	0.5	21	1.0	0.5	8	74
松嶋洞	22	1.0	22	—	—	20	0.3	6	—	—	0	1.0	0	48	0.5	24	1.0	0.7	7	59
諫洞	53	1.0	53	—	—	—	—	—	—	—	2	1.0	2	39	0.5	20	6	0.5	3	78
慶洞	35	1.0	35	1	0.3	0.3	—	—	—	—	0	1.0	0	56	0.5	28	8	0.5	4	69
寬洞	42	1.0	42	—	—	—	—	—	—	—	1	1.0	1	45	0.5	23	12	0.7	8	74
堅志洞	43	1.0	43	—	—	—	—	—	—	—	1	1.0	1	47	0.5	24	9	0.7	7	74
藤中洞	30	1.0	30	—	—	10	0.3	3	—	—	0	1.0	0	50	0.5	25	10	0.7	7	65
仁寺洞	42	1.0	40	—	—	—	—	—	—	—	20	1.0	2	46	0.5	23	10	0.6	6	73
	55	1.0	55	—	—	—	—	—	—	—	1	1.0	1	36	0.5	18	8	0.6	5	79

以上ノ結果ヲ基礎トシ各五分間毎ノ同時間面積内ニ於ケル流下係數 $\phi$ ヲ考究スルトキハ左記第七表ノ如キ結果ヲ得ヘシ

第七表 將來流下係數調 其二 流下時間ニヨリ分轄 橋 要

同時間線(分)	流下係數 $\phi$	町瀬分轄ノ平均流下係數ヨリ推定的ニ決定セリ												
5	0.76	0.76												
10	0.76	0.76												
15	0.76	0.76												
20	0.86	0.86												
25	0.73	0.73												

$\phi$  = 流下後ノ流下シテ來ル割合

第八表

同時間線(分)	$a$ (千坪單位)	$\phi$	$a\phi$	$a\phi$ = 對ナル大サ順並
5	20	0.76	15.2	III

以上ニ依リ各五分間毎ノ同時間面積ニ於ケル $\phi$ ノ量ヲ求ムル時ハ第三表及ヒ第七表ニ依リ

時間間隔	a (千坪單位)	φ	aqφ	aqφ = 算入ル大サ單位
10	28	0.76	21.3	III
15	65	0.76	49.4	I
20	68	0.66	44.9	II
23	5	0.73	3.7	V
合計	166	0.72	134.5	

ノ如シ即チ流域面積十八萬六千坪内へ降下ノ雨水カ流下スルニ當リテ約二十八ばーせんとヲ滲透シ其ノ結果恰モ十三萬四千五百坪ノ面積へ降下ノ雨水カ全部流集シ來ルト同一結果ヲ呈スルニ至レリ

(六) 最大流集量ノ計算

本流域内ニ於テ最大流集量ヲ與フヘキ降雨ノ状態ハ既記ノ原理ニ從ヒ第八表aqφニ對スル大サ順位ニ依リ第七圖ニ於テ自二十分線至二十三分線面積内ニ第五位ノ降雨アリ之カ三分ノ後ハ自十五分至二十分第二ノ五分間面積内ニ流下シ去ルヘシ同時ニ此ノ第二ノ五分間面積内へ第二位ノ降雨アリテ兩者ハ合流シ尙之等ハ五分後自十分線至十五分線第三ノ五分間面積内ニ流下シ去ルヘシ同時ニ此ノ第三ノ五分間面積内ニ第一位ノ豪雨アリテ前記ノ流下量ト合流シ斯クシテ順次I.P.1點ニ到達シタル時ニ於テ最大流集量ヲ與フヘシ即チ之ヲ算式ヲ以テ表示スルトキハ

$$Q = \varphi_6 a_6 q_6 + \varphi_4 a_4 q_4 + \varphi_3 a_3 q_3 + \varphi_2 a_2 q_2 + \varphi_1 a_1 q_1$$

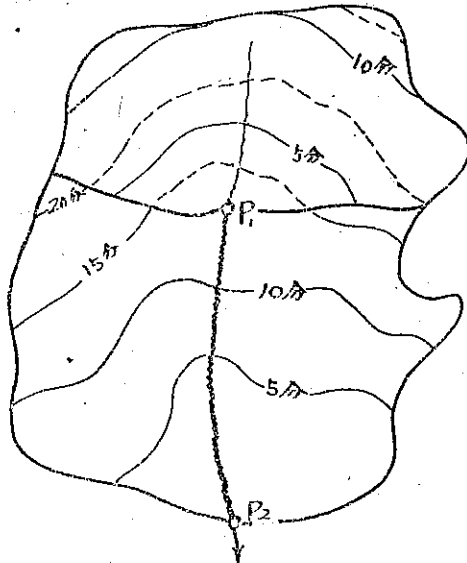
而シテ

$$\varphi_6 a_6 q_6 = 5 \times 0.73 \times 2.30 = 8.47 \text{ 坪}$$

$$\varphi_4 a_4 q_4 = 68 \times 0.66 \times 3.47 = 155.7$$

$$\varphi_3 a_3 q_3 = 65 \times 0.76 \times 4.06 = 200.6$$





第 九 圖

第一節ニ於テ原理ヲ説明シ第二節ニ於テ之カ應用實例ヲ示シ以テ計算法ノ大要ヲ舉ゲ得タリ故ニ斯クノ如キ方法ヲ用フルトキハ下水渠ノ各地點ニ於テモ其ノ流集量ヲ算出スル事ヲ得ヘシ然レ共之カ算出方法ニ於テハ各地點毎ニ其包含スル處ノ流域面積全部ニ涉リテ各五分間毎ノ同時面積ヲ求メサルヘカラサルカ故ニ繁雜ナル手數ヲ要スヘシ

第三節 圖式計算法

$$Q = 467.6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$467.6$$

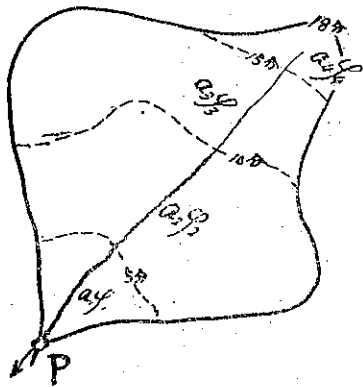
$$Q_1 a_1 q_1 = 28 \times 0.76 \times 2.97 = 63.2$$

$$Q_2 a_2 q_2 = 20 \times 0.76 \times 2.61 = 39.7$$

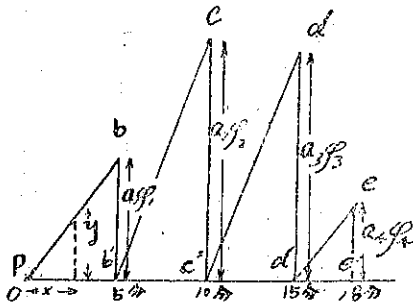
然ルトキハP<sub>1</sub>點ノ流集量ヲ計算スルニ當リテハ流域面積内ヲP<sub>1</sub>點ヨリ上流ニ於テ各五分間毎ノ同時間面積ニ分チ之等ノ各面積ヲ求メサルヘカラス又P<sub>2</sub>點ノ流集量ヲ求ムルニ當リテモP<sub>2</sub>點ヨリ上流全部ノ流域面積内ヲ各五分間毎ノ同時間面積ニ分チ之等ノ各面積ヲ求メサルヘカラス故ニP<sub>1</sub>點内ニ於テハ曩ニP<sub>1</sub>點ノ流集量算出ニ於テ其流域内ノ同時間面積ヲ計算シ又P<sub>2</sub>點ノ流集量計算ニアリテ再ヒ點線ノ如キ同時間面積ヲ計算セサルヘカラス故ニ之ヨリ下流部ニP<sub>3</sub> P<sub>4</sub> P<sub>5</sub>等數多ノ計算地點アルトキニ於テハP<sub>1</sub>點ニ屬スル

流域面積内ハ幾多ノ點線記入セラレ其ノ都度該面積ヲ計算スルノ要アルヘク斯カル繁雜ナル手  
 數ハ到底實用ニ適セサルヘシ  
 茲ニ於テ之ヲ簡單ニ算出シ得ヘキ圖式方法ヲ採用スルモノトシ之カ原理及應用方法ヲ下ニ説明  
 セントス

(一) 流下面積圖式第一法



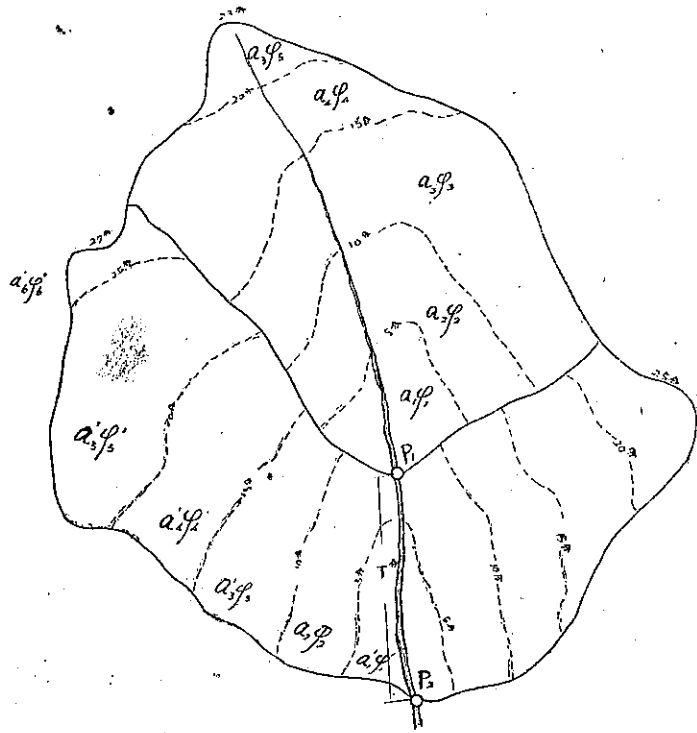
第 十 圖



第 十 一 圖

第十圖ニ於テ十八分ヲ以テP點ニ流下スヘキ地形ヲ有スル流域面積アリトシ之ヲ各五分間毎ノ  
 同時間面積ニ區分シ其ノ流下面積ヲ各 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ ナリトス而シテ各五分間内ノ面積ハ一  
 様ナル狀態ヲ行スルモノトナシ且ツ各五分間面積内へ降下ノ降雨ハ一樣ナルモノトセン然ルト  
 キハ第十一圖ノ如ク水平線ニ流下時間ヲ置キ之ヲ五分毎ニ區分シ五分ノ點ヨリ垂直ニ第十圖ノ  
 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ ヲ置キ之ヲトシ $pb$ ヲ連結シ $\triangle pbb_1$ ヲ畫クヘシ又十分ノ點ニ於テモ同様 $a_2, a_3$ ヲ置キ $\triangle pbb_2$   
 ヲ畫キ斯クシテ十八分ニ迄至ルヘシ  
 然ルトキハ $\triangle pbb_1, \triangle pbb_2, \triangle pbb_3$ 内ノ降雨ノ  
 流下スヘキ狀態ヲ示スモノナルヘシ  
 即チ單ニ $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ 内ニ於ケルP點ノ最大  
 流集量ハ $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ 内ニ於ケルP點ニ於ケル  
 任意時間(五分以内)内ニ  
 於ケルP點ノ最大流集量ハ $pb$ ナリ同  
 様ニ自五分線至十分線 $a_2, a_3$ 内ニ於ケ  
 ル五分間ノ最大流集量ハ $a_2, a_3$ 内ニ於ケ  
 ル

今第十二圖ノ如キ地形アリトシ $P_1$ 及 $P_2$ ノ兩點ニ於テ各流集量ヲ求ムルモノトシ $P_1$ 點ニ流集スヘキ最後ノ流下時間ハ二十三分トシ $P_2$ 點ニ於テハ $P_1$ 點内ヲ除キタル $P_2$ 單獨ノ流集面積ニ於ケル最後ノ流下時間ヲ二十七分トセン而シテ $P_1$ ヨリ $P_2$ ニ至ル幹線下水渠ノ流下時間ハ $T$ 分ヲ要スルモノトシ之等ノ二點ニ對スル流下面積圖ヲ作成スルモノトセン然ルトキハ第十三圖ノ如ク上流點 $P_1$ ヨリ順次下流點ニ及フノ順序ニ於テ先ツ上流計算地點 $P_1$ 點ノ最大流集量ヲ求ムルモノトシ $X$



第 十 二 圖  
同 時 間 二 線 圖

今第十一圖ヲ用ヒテ全流域内ヨリ流集シ來ルヘキ $P$ 點ノ絶對最大流集量ヲ求メ見ントス而シテ

$$a_1 p_2 > a_3 p_3 > a_1 p_1 > a_4 p_4$$

ナリトス即チ第十一圖ニ於テ

$$aa' > ab' > ba' > ca'$$

ナリトス然ルトキハ $P$ 點ノ絶對最大流集量ハ

$$Q = (aa') \times q_1 + (ab') \times q_2 + (ba') \times q_3 + (ca') \times q_4$$

ナルヘシ

以上ハ計算地點カ單一箇所ナル場合ヲ示セルモノニシテ若シ計算地點カ $P$ 點ヨリ下流ニ尙數多アリシ場合ニ於テハ次記ノ方法ニ依リ流下面積圖ヲ作成スルモノトス

Yナル水平線ヲ引キ始點ヲ $P_1$ トシ之ヨリ水平ニ $\Delta$ 分ヲ置キ各五分間毎ノ $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n$ ヲ各五分點十分點十五分點等ヨリ垂直ニ或ル割合尺ヲ以テ $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ ト置クヘシ然ルトキハ $P_1$ 點ノ絕對最大流集量ハ既ニ説明セシモノト同一方法ニ依リ求ムル事ヲ得ヘシ

次ニ $P_2$ 點ノ絕對最大流集量ヲ求ムルニ當リテハ $XY$ 線上任意ノ位置ニ $X'Y'$ ノ水平線ヲ引クヘシ斯クシテ $P_1$ 點同様ニ $P_2$ 點内單獨ナル流域面積 $P_1$ 點ニ屬スルモノヲ除クヲ各五分間毎ニ區分セル流下面積 $a_1', a_2', a_3', a_4', a_5', \dots, a_n'$ ヲ $P_1$ 點同様ナル割合尺ヲ以テ各五分點十分點等ヨリ垂直ニ $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ ト置クヘシ次ニ

$P_2$ 點ノ $a'$ ヲ $P_1$ 點ノ $O$ ノ垂直線中ニ置キ  
 $P_2$ 點ノ $D'$ ヲ $P_1$ 點ノ $D$ ニ等シク置キ

同様ニシテ

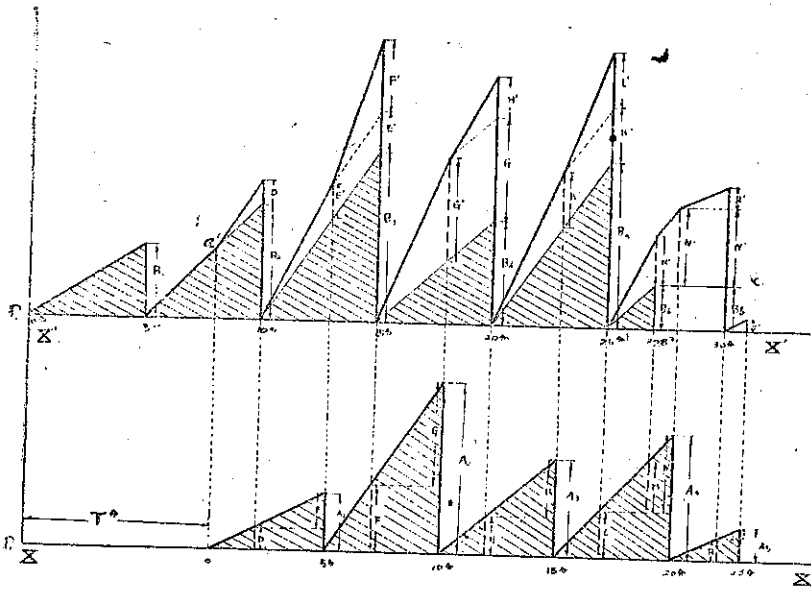
$$E = E \quad F = F \quad G = G \quad H = H \quad K = K$$

$$L = L \quad M = M \quad N = N \quad R = R \quad S = S$$

ト置クヘシ然ルトキハ

$P_2$ 點ニ對スル最初ノ五分間ノ流下面積 $= B_1$

同	第二	同	同	$= B_2 + D'$
同	第三	同	同	$= B_3 + E + M'$
同	第四	同	同	$= M + G + H'$
同	第五	同	同	$= R_0 + K' + N'$



第三圖 流下面積圖

ナルヘシ スクシテ 最大流集量ハ之等ノ  $B_1$  或ハ  $(B_2 + D) \dots S$  等ノ 流下面積中ノ 大ナルモノニ 大ナル 降雨量アリタルモノトシ 順次小ナルモノニ 及ヒテ 降雨モ又小ナリトノ 定義ニ 基キ之等ノ 流下面積ト 降雨量ヲ 乘シタル積ノ 各總和ヲ 求ム

可 算六 可 可  $\parallel B_0 + N' + R$   
 可 算七 可 可  $\parallel S'$

今  $P_1 P_2$  兩點ノ 絕對最大流集量ヲ式ニテ示ス

トキハ

$P_1$  點ノ 絕對最大流集量ハ

$$Q_{max} = A_2 q_1 + A_1 q_2 + A_3 q_3 + A_4 q_4 + A_5 q_5 + A_6 q_6$$

ナルヘシ又

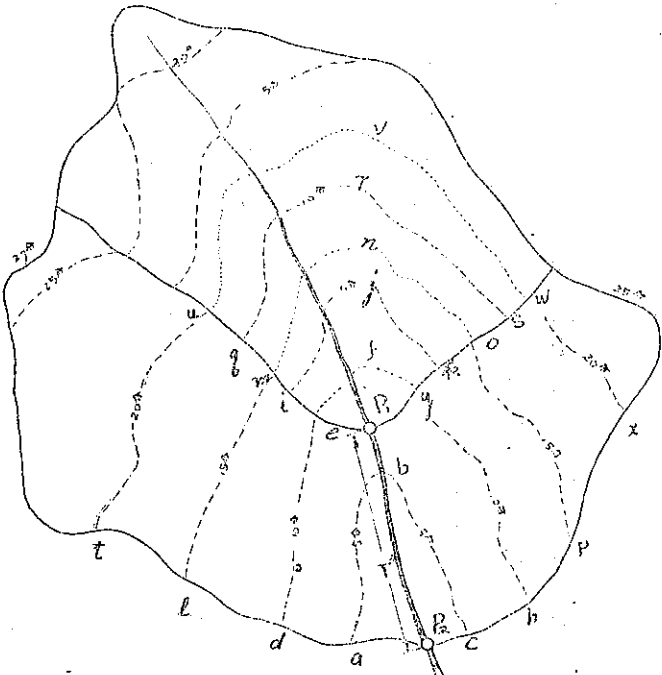
$P_2$  點ノ 絕對最大流集量ハ

$$Q_{max} = (B_3 + E + F) q_1 + (B_5 + K + L) q_2 \\ + (B_1 + G + H) q_3 + (B_6 + N' + R) q_4 \\ + (B_2 + D) q_5 + B_1 q_6 + S' q_7$$

ナルヘシ

今之カ 原理ヲ 證明センニ 先ツ 前例ニ 於ケル  $P_2$  點ノ 流下面積ニ 對スル 圖式ノ 證明ヲ ナサ

ン爲 第十四圖ノ 如ク  $P_2$  點ニ 對スル 流下時間線ヲ  $P_1$  流域内ヘモ 及ホシ 考究スルモノトセン 然ルトキハ  $P_2$  點ニ 對スル



第十四圖

流下面積

$$abe = B_1$$

流下面積

$$afeghcb = B_2$$

流下面積

$$efjg = D = D'$$

故ニ

流下面積

$$adefghc = B_2 + D'$$

即チ $P_2$ 點ニ對スル五分ヨリ十分ニ至ル五分間内ノ流下面積ナリ又

$$(流下面積  $almne$ ) + (流下面積  $lqop$ ) =  $B_2$$$

流下面積

$$efjkgf = E = E'$$

流下面積

$$imnoqj = F = F'$$

故ニ

流下面積

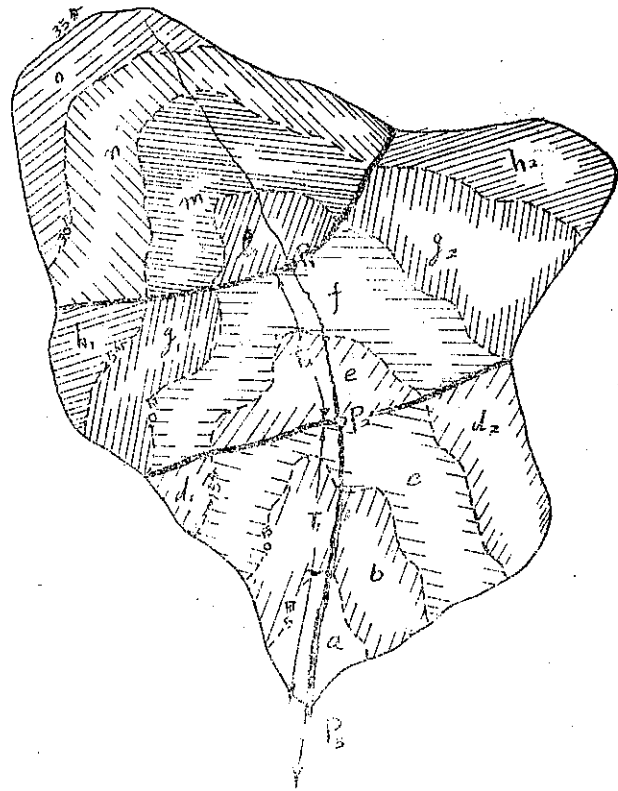
$$almopqjfe = B_2 + E' + F'$$

即チ $P_2$ 點ニ對スル十分ヨリ十五分ニ至ル五分間ノ流下面積ナリ斯クシテ同理ニ依リ二十五分間線ニ至ル迄ノ流下面積圖式ヲ證明スル事ヲ得ヘシ

最終點二十五分ヨリ二十八分ニ至ル三分間ニ對スル $P_2$ 點單獨ノ $eg$ ( $P_1$ 點流域内ニ對スル同時間面積ヲ除ク)ハ $B_0$ ナリ又二十五分ヨリ三十分ニ至ル五分間ニ對シテモ $B_0$ ナリ如何トナルハ五分間内ノ降雨ハ一樣ナリトノ假定ノ下ニアルカ故ニ四分以上ヲ要シテ流下シ來ル流下面積ヲ有セサル本地形ニアリテハ四分以上ハ皆同一量トナルヘシ斯クシテ二十八分ニ於ケル流下面積ハ( $B_0 + M$ )トナルヘク又三十分ニ於テハ( $B_0 + M + P$ )トナルヘシ

(二) 流下面積圖式第二法

第十五圖ノ如キ流域内ニ於テ $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ ノ三點ニ對スル各流下面積ヲ算出スルモノトセン



第十五圖 同時面積圖

面積 (sq)

$P_2$  點ニ於テハ  $e f (s_1 + s_2)$  及  $(h_1 + h_2)$  ノ各流下面積  $(a, s)$

$P_3$  點ニ於テハ  $a b c (d_1 + d_2)$  ノ各流下面積  $(a, s)$

ヲ計算スルモノトス

第三順序

前記ノ計算ニ依リ左記第九表ヲ作成スルモノトス

今之カ計算順序ヲ示セハ左ノ如シ

第一順序

第十五圖ニ於テ最下流計算地點  $P_3$  ニ流下シ來ル全流域ニ對シ流下同時間線ヲ定ムルモノトス即チ圖中點線ヲ以テ示ス自五分至三十五分各五分毎ノ同時間線之ナリ

第二順序

第十五圖ニ於テ各計算地點内單獨ノ面積ニ於ケル前記ノ同時間面積ヲ計算スルモノトス即チ  $P_1$  點ニ於テハ  $i m n o$  ノ各流下

流下同時間線

	a <sub>g</sub> ノ値		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
5分	—	—	a
10	—	—	b
15	—	e	e+e
20	—	f+l	d <sub>1</sub> +d <sub>2</sub> +f+l
25	m	g <sub>1</sub> +g <sub>2</sub> +m	g <sub>1</sub> +g <sub>2</sub> +m
30	n	h <sub>1</sub> +h <sub>2</sub> +n	h <sub>1</sub> +h <sub>2</sub> +n
35	0	0	0

第四順序

第九表ニ依リ第十六圖ノ如ク最下流計算地點P<sub>3</sub>ヨリ順次P<sub>2</sub>P<sub>1</sub>ヲ各同時間線上ニ圖示スヘシ即チ

P<sub>3</sub>點ニ於テハ五分線上ニaヲ或ル割合尺ヲ以テ垂直ニ置キ十分線上ニbヲ十五分線上ニc<sup>①</sup>ヲ置キ斯クテ順次進ミ最後ノ三十五分ニoヲ置クモノトス

P<sub>2</sub>點ニ於テハ始メニg<sub>1</sub>分ヲ水平ニ置キ十五分線上ニeヲ前同法ニ依リ垂直ニ置キ二十分線上ニ(f+l)ヲ二十五分線上ニ(g<sub>1</sub>+g<sub>2</sub>+m)ヲ置キ斯クシテ三十五分線上ニ至ルモノトス

P<sub>1</sub>點ニ於テハ始メニ(h<sub>1</sub>+h<sub>2</sub>)分ヲ水平ニ置キ十分線上ニlヲ前同法ニ依リ垂直ニ置キ二十分線上ニmヲ置キ順次三十五分ニ至ルモノトス

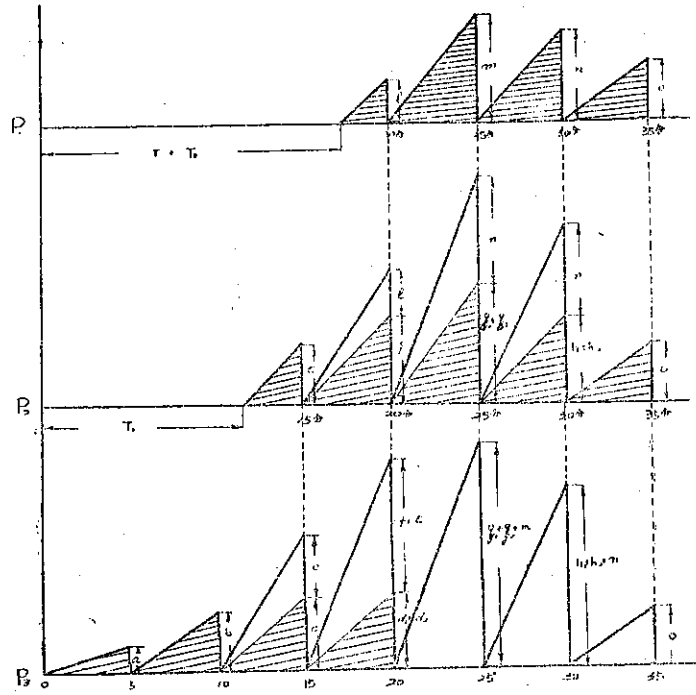
然ルトキハ

P<sub>3</sub>點ニ於ケル絶對最大流集量ハ

$$Q_{max} = (g_1 + g_2 + m)g_1 + (f + l + d_1 + d_2)g_2 + (h_1 + h_2 + n)g_3 + (e + o)g_4 + b g_5 + o g_6 + a g_7$$



シ順次小ナルモノニ及ヒテ小ナル降雨ヲ乘シ之カ總和ヲ求ムルトキハ絶對的最大流集量ヲ求ムル事ヲ得ヘシ  
 今若シ各  $q_i$  各降雨  $q_i$  乘スル前記ノ手數ヲ幾分簡略ナラシメン爲はラム氏ニ於テ採用セシ如キ雨量圖表ヲ作成シ應用スルトキハ計算手數ヲ幾分省略スル事ヲ得ヘシ  
 今該方法ヲ應用セン爲京城雨量ヲ基礎トシ雨量圖表ヲ作成スルモノトシ之カ方法ヲはラム氏ノ



第六圖 下面積ノ流

以上ノ順序ヲ以テ算出スヘキ圖式第二法ノ原理ハ頗ル簡易ナルヲ以テ證明スルノ要ナカルヘシ尙第十六圖中はちんぐヲ施セシ範圍内ノ流下面積ハ各計算地點内ノ各單獨ノ流下面積ヲ示スモノトス  
 以上ノ如クニシテ各計算地點ニ於ケル各五分間毎ノ地區ニ對スル流下面積  $q_i$  圖式第一法或ハ圖式第二法ニ依リ計算シ之等ノ各  $q_i$  中ノ大ナルモノニ大ナル降雨  $q_i$  乘

ナルヘシ  
 $P_2$  點ニ於ケル絶對最大流集量ハ  

$$Q_{max} = (g_1 + g_2 + m)q_1 + (h_1 + h_2 + n)q_2 + (f + l)q_3 + oq_4 + eq_5$$
 $P_1$  點ニ於ケル絶對最大流集量ハ  

$$Q_{max} = m'q_1 + n'q_2 + l'q_3 + l'q_4$$

方法ニ依ルモノトセン  
 京城豪雨ノ各五分間毎ノ降下量ハ第四圖第二曲線ナルカ故ニ之ヲ量示シ尙最大五分間豪雨四〇六立方尺ヲ各五分間降雨ヲ以テ除シタル比ヲ示ストキハ左記第十表ノ如シ

第十表

雨降別 分分	q(立方尺/秒/千坪)	q=4.06ヲ除シタル比
0-5	4.06	1.00
5-10	3.47	1.17
10-15	2.97	1.37
15-20	2.61	1.56
20-25	2.30	1.77
25-30	2.02	2.01
30-35	1.78	2.28
35-40	1.58	2.57
40-45	1.43	2.84
45-50	1.30	3.12
50-55	1.20	3.38
55-60	1.10	3.69
60-65	1.02	3.98

14  
 $4.06 = 0.246$  ヲ以テ流集量ニ〇ヲ示スモノトス即チニ〇立方尺ヲ二分四厘六毛ノ割合尺ニテ置クモノニシテ第十七圖ニ於ケル五分線上ノ流集量ヲ量示シタルモノ之ナリ次ニ十分十五分二十分點等ノ垂直線上ニ於テハ五分線上ノ流集量ニ第十表ノ比(一・二七)(一・三三)(一・五六)等ヲ夫レ夫レ乘シテ流集量ヲ量示スルモノトス例ヘハ十分ニ於ケルニ〇立方尺ノ量ハ

$$0.246 \times 1.17 = 0.287$$

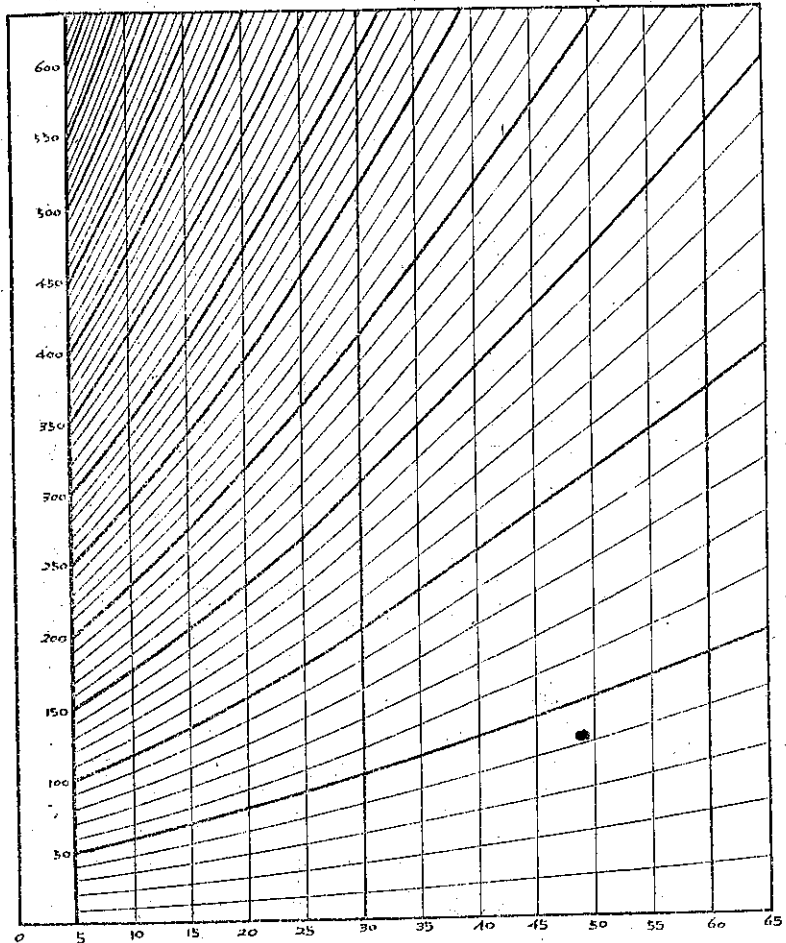
而シテ後上表ニ依リ第十七圖ヲ作成スヘシ  
 第十七圖ノ作成方法ハ先ツ流下時間ヲ流下面積圖ト同一割合尺ニ依リ水平線上ニ置キ次ニ流下面積圖ニ於ケル垂直線上ノ割合尺ヲ五分間最大降雨量ヲ以テ除シタル値ヲ計算シ此ノ割合尺ヲ以テ流集量ノ五十百二百等ヲ五分點ノ垂直線上ニ量示スルモノトス即チ京城ニ於テハ五分間ノ最大流集量ハ四〇六立方尺ナルカ故ニ之ヲ以テ流下面積ノ割合尺ヲ除シ其ノ値ヲ以テ流集量ノ割合尺トナスモノトス例ヘハ流下面積圖ニ於テ垂直線上ニ〇.6ノ量ニ〇ヲ一寸ニテ示シアルモノトセハ雨量圖表(第十七圖)ニ於テハ

Rain Water Discharge Diagram.

論 說 報 告 下 水 道 計 畫 ニ 於 ケル 雨 水 流 集 量

ニ 依 リ 其 ノ 量 ヲ 讀 ム ヘ シ 然 ル ト キ ハ 之 カ 讀 數 ハ 該 五 分 間 ニ 於 ケル 最 大 流 集 量 ナル ヘ シ 又 流 下 面

Rain-water Discharge in cub. ft. per Sec.



Rain-water Discharge in cub. ft. per Sec.

Duration in Minutes.  
第 十 七 圖

ノ 割 合 尺 ヲ 以 テ 量 示 シ 四 十 分 ニ 於 ケル ニ  
○ 立 方 尺 ノ 量 ハ  
 $0.246 \times 2.137 = 0.522$   
ノ 割 合 尺 ニ 量 示 スル  
カ 如 シ 斯 ク ノ 如 ク ニ  
シ テ 各 降 雨 時 間 ニ 於  
ケ ル 同 一 量 ヲ 連 結 ス  
ル ト キ ハ 第 十 七 圖 ノ  
如 キ 圖 表 ヲ 得 ヘ シ  
以 上 ニ 依 リ 雨 量 圖 表  
ヲ 作 成 シ 得 タル 時 ハ  
之 ヲ 透 視 紙 ニ 寫 シ 第  
十 三 圖 又 ハ 第 十 六 圖  
ノ 流 下 面 積 圖 ノ 上 ニ  
置 キ 流 下 面 積 圖 中 ノ  
大 ナ ル モ ノ ヘ 透 視 圖  
ノ 五 分 線 ヲ 一 致 セ シ  
メ 雨 量 圖 表 記 入 ノ 量

積中第二ノ大サニ對シ透視圖ノ十分線ヲ一致セシメ其ノ量ヲ讀ムトキハ第二位ノ五分間流集量タルヘシ斯クテ順次小ナルモノニ從ヒ透視圖ノ時間線ヲ五分宛移動シ各其ノ量ヲ讀ミ之ヲ總和スルトキハP點ニ於ケル絶對最大流集量ヲ得ヘシ

今一例トシテ第十六圖P<sub>3</sub>點ノ絶對最大流集量ヲ求ムルモノトセン

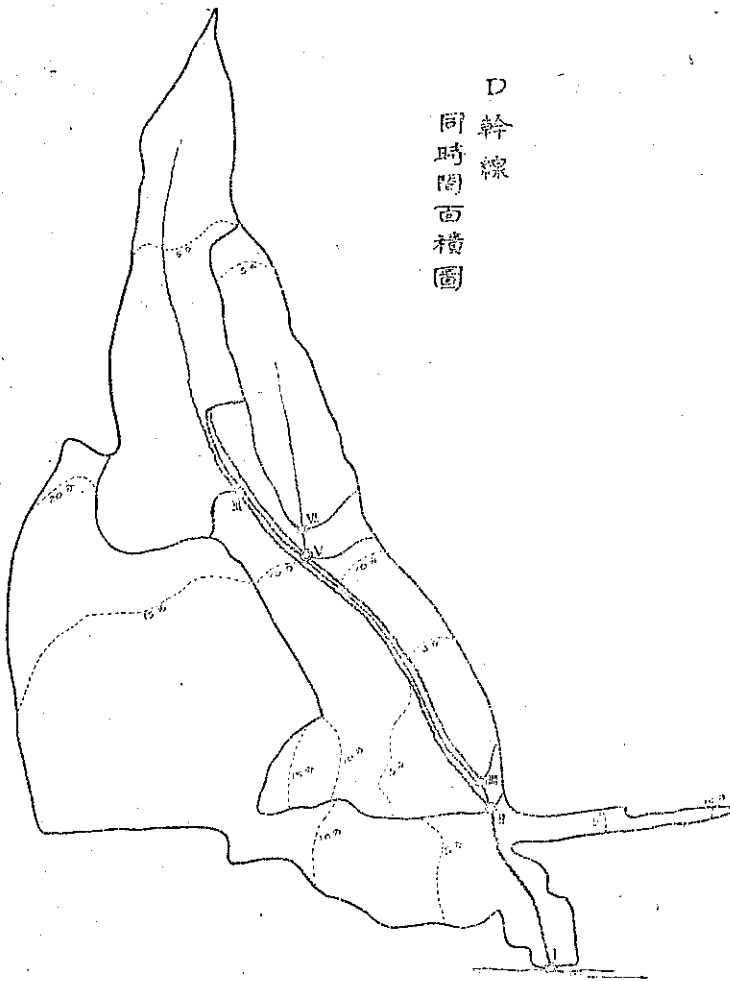
第十六圖ノ流下面積圖ノ割合尺ハ一寸ヲ以テ0.6ノ量ニ〇ヲ示スモノナリトシ又第十七圖雨量圖表ハ京城雨量ニ一致セル五分間最大降雨量毎秒千坪ニ付四〇六立方尺ヲ基礎トシ第十六圖ノ割合尺  $\frac{1}{4} \times 0.246 \times 4$  ヲ以テ流集量毎秒二〇立方尺ヲ示スモノトス然ルトキハ次ノ方法ニ依リP<sub>3</sub>點ノ絶對最大流集量ヲ求ムル事ヲ得ヘシ

P<sub>3</sub>ノ流下面積圖中五分間ノ最大量ハ自二十分至二十五分ノ中ニアリ故ニ二十五分ノ垂直線(S<sub>1</sub>+S<sub>2</sub>+m)上ニ透視圖第十七圖ヲ透視紙ニ寫シタル圖ノ五分線ヲ一致セシムヘシ然ルトキハ其ノ讀數一二二立方尺ヲ得ヘシ次ニ流下面積圖中第二位ノ大サヲ有スル五分間降雨ハ自十五分至二十分ノトキナルカ故ニ其ノ二十分ノ垂直線(d<sub>1</sub>+d<sub>2</sub>+f+1)上ニ透視圖ノ十分線ヲ一致セシムヘシ然ルトキハ其ノ讀數九七立方尺ヲ得ヘシ斯クノ如クニシテ順次三十分ニ迄至リテ各讀數ヲ總和スヘシ然ルトキハ之カ結果ハP<sub>3</sub>點ニ對スル絶對最大流集量タルヘシ今之ヲ總和シテ表示スルトキハ

第 十 一 表

a <sub>1</sub> ノ大サ順位	a <sub>2</sub>	Q
第一號	(g <sub>1</sub> +g <sub>2</sub> +m) = 30.0	121.8
15—20	(d <sub>1</sub> +d <sub>2</sub> +f+n) = 23.0	97.2
25—30	(h <sub>1</sub> +h <sub>2</sub> +n) = 24.0	71.2
10—15	(c+e) = 18.0	47.0

本例ニ於テハ此ノ順序ヲ既ニ經テ該結果ヲ既知ノモノトシ第十八圖ノ



合計  
0-5  
5-10  
30-35

0 = 8.4  
7 = 8.0  
2 = 4.0  
Total  $q_{avg} = 120.4$

第 十 八 圖

19.4  
16.2  
7.2  
380.0

ニシテP<sub>0</sub>點ニ來ル絶對  
最大流集量ハ每秒三八  
〇立方尺ナルヲ知リ得  
ヘシ

第四節

圖式計算法ノ實例

第二章第二節ノ計算實例  
ト同一下水渠ナルD幹線  
渠ニ於テ數箇地點ノ絶對  
最大流集量ヲ求メ見ル事  
トセン

第二章第二節ノ計算實例  
ニ於テ 一、豪雨量 二、流  
域内地形狀態 三、流下時  
間 四、同時間面積 五、流  
下係數ヲ求メタルニ依リ  
I II III V VIノ六箇地點

ヲ 撰 定 シ 之 等 ノ 地 點 ニ 對 シ 圖 式 法 ニ 依 リ 絶 對 最 大 流 集 量 ヲ 求 ム ル モ ノ ト ス  
 (一) 圖 式 計 算 法 第 一 法 ノ 實 例  
 第 六 圖 流 下 距 離 調 査 圖 並 第 二 表 ニ 依 リ 各 小 下 水 渠 ノ 流 下 時 間 ヲ 知 リ 得 タ ル ニ 依 リ 之 ヲ 基 礎 ト シ  
 第 七 圖 ヲ 作 成 シ タ ル ト 同 一 方 法 ニ 依 リ 第 十 八 圖 ヲ 作 成 ス ヘ シ  
 第 十 八 圖 ハ 各 計 算 地 點 間 ニ 直 接 流 下 シ 來 ル ヘ キ 流 域 面 積 內 ヲ 流 下 時 間 ニ 應 シ テ 各 五 分 間 毎 ニ 區  
 分 シ タ ル モ ノ ト ス 換 言 ス レ ハ I 點 ニ 於 ケ ル 各 五 分 間 毎 ノ 區 分 ハ II 點 迄 ニ 流 入 ス ヘ キ 流 域 面 積 ヲ  
 全 ク 含 有 セ シ メ サ ル 流 域 內 ノ モ ノ ト ス 斯 ク シ テ 之 等 ニ 對 ス ル 各 〇.〇5 ヲ 求 ム ル ト キ ハ 左 記 第 十 二  
 表 ノ 如 シ

第 十 二 表

I		II		III		IV		V		VI																
t	φ	t	φ	t	φ	t	φ	t	φ	t	φ															
5.9	13	0.76	9.9	5.4	7.0	0.79	5.5	5.9	2.6	0.62	17.2	5.9	6.0	0.76	4.6	4.9	6	0.66	4.0	5.9	1.5	0.66	9.9			
10	11	0.76	8.4	10	15.0	0.76	11.4	8	11	0.72	7.9	10	5.0	0.76	3.8					6	2	0.70	1.4			
15	4.6	0.75	34.5	15	5.0	0.76	3.8				1.3	1.0	0.76	0.8												
20	15	0.68	9.9	17	1.0	0.76	0.8																			
23	1	0.68	0.7																							
合計	86		32.4		23		21.5		37		25.1		12		9.2		6		4.0		17		14.3			

而 シ テ 又 各 點 間 ノ 幹 線 流 下 時 間 ハ 左 記 第 十 三 表 ノ 通 リ ト ス

第 十 三 表

各點間	名稱	流下時間	
		分	秒
I-II	F <sub>1</sub>	2.1	
II-III	F <sub>2</sub>	11.0	
III-IV	F <sub>3</sub>	0.2	
IV-V	F <sub>4</sub>	13.4	
V-VI	F <sub>5</sub>	0.6	
			Iヨリ各點ニ至ル流下時間
			分
	I-II		2.1
	II-III		13.4
	III-IV		2.3
	IV-V		15.7
	I-VI		16.3

而シテ第十三圖ヲ作成セシト同一方法ヲ以テ第十八圖ニ依リ第十九圖ノ流下面積圖ヲ作成スヘシ

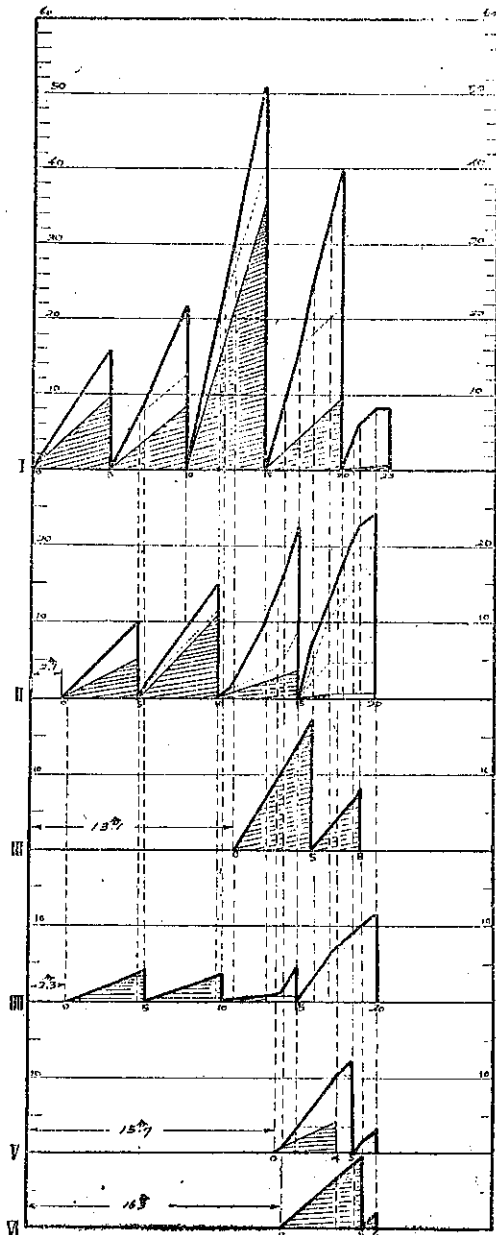
第十九圖ノ作成方法ハ最上部VI點ヨリ始ムルヲ便トスヘク先ツ最下流點I點迄ノ幹線流下時間  
(第十三表ニ於ケル I-VI間)

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 16.3$$

ヲ置キ之ヨリ五分目ニ第十二表ニヨリ  $S_1 = 9.9$  ヲ割合尺一寸ヲ以テ二〇ノ割合ニ依リ垂直線ヲ畫キ其ノ垂直線トO分點トヲ連結シ小三角形ヲ作成スヘシ尙又  $S_2 = 1.4$  ヲ同様ニシテ置キ小三角形ヲ作成スヘシ而シテ之等ノ三角形内ヲはちんぐスルトキハ此ノはちんぐ内ノ面積ハVI點ニ於ケル流下面積圖ナリ

又V點ニ於テニ同様ニシテVI點トV點トノ間ニ直接流下スヘキ部分ノミノ流下面積圖ヲ畫クトキハV線上ニ於ケルはちんぐヲ施セル部分ノミノ三角形ヲ得ヘシ尙VI兩點ヲ考究シタル場合ニ於ケル流下面積圖ハごしっく線ヲ以テ周圍ヲ示セル各三角形タルヘシ  
斯クノ如クニシテ各點ニ對スル流下面積圖ヲ畫クトキハ第十九圖ヲ得ヘシ  
次ニ第十七圖ノ如キ雨量圖表ヲ作成スヘシ

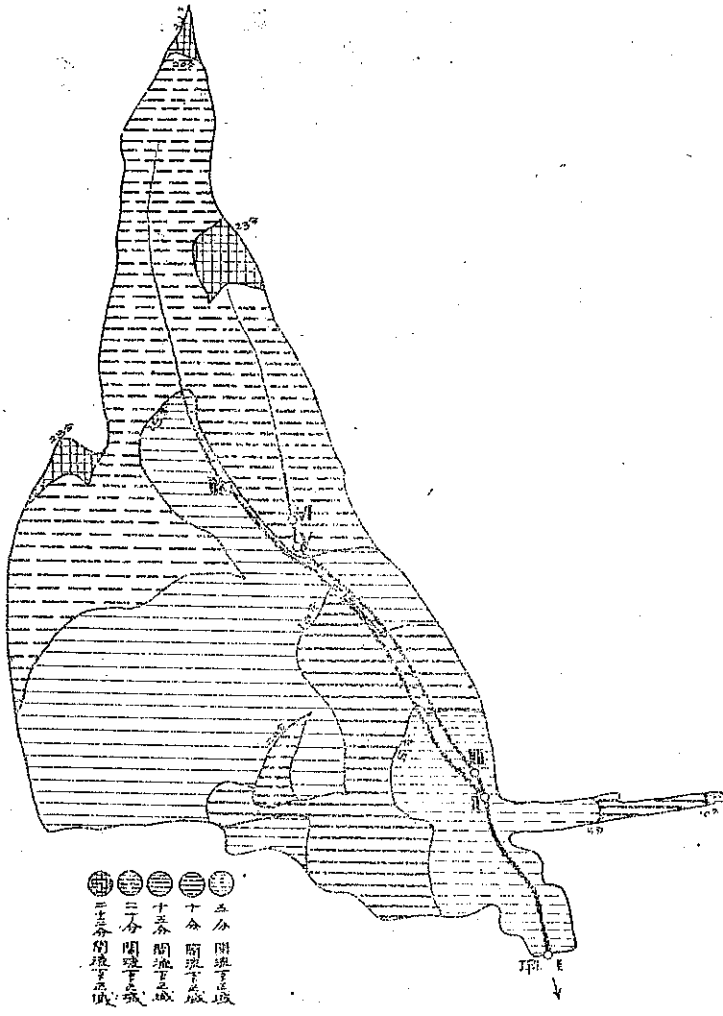
第十七圖ハ京城ニ於ケル豪雨ヲ基礎トシテ作成シタルモノナルヲ以テ本例ニ於テハ其ノ儘使用シ得ヘキカ故ニ先ツ第十七圖ヲ透視紙ニ寫シ而シテ後該透視圖ヲ第十九圖上ニ重ネ最大流量ヲ



第 十 九 圖  
D 幹 線 流 下 面 積 圖

求メントスル點ニ付其ノ最大流下面積ヲ有スル點ヲ五分間線ニ一致セシメ其ノ讀數ヲ得然ル後順次小ナルニ及ヒテ透視圖ノ十分十五分等ノ垂直線ヲ一致セシメ各其ノ讀數ヲ得之等ノ總和ヲ求ムレハ該點ノ絕對最大流集量タルヘシ今I點ニ於ケル絕對最大流集量ヲ求メントセハ流下面積圖中ノ最モ大ナル十五分ノ  $Q_2 = 50.0$ ノ上ニ第十七圖ノ透視圖ノ五分線ヲ一致セシメテ讀數  $Q_1 = 20.5$ ヲ得又流下面積圖中第二ノ大サヲ有スル二十分ノ  $Q_3 = 39.0$ ノ上ニ透視圖ノ十分線ヲ一致セシメテ讀數  $Q_4 = 18.1$ ヲ得第三位ノ大サヲ有スル十分ノ  $Q_5 = 11.0$ 上ニ透視圖ノ十五分線ヲ一致セ





- 五分間堤下底
- 十分間堤下底
- 十分間堤上底
- 十分間堤下底
- 十分間堤上底
- 十分間堤下底
- 十分間堤上底

第 二 十 圖  
D 幹 線 同 時 間 面 積 圖

シメ  $Q_1 = 33.3$  ヲ得第四位ノ大サヲ有スル五分ノ  $Q_5 = 138.1$  上ニ透視圖ノ二十分線ヲ一致セシメテ  
 $Q_1 = 0.5$  ヲ得第四位ノ大サヲ有スル二十三分ノ  $Q_3 = 80$  上ニ透視圖ノ二十五分線ヲ一致セシメテ  
 $Q_5 = 18.4$  ヲ讀ミ斯クテ

$$Q_{max} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$= 205.3 + 138.1 + 65.3 + 40.5 + 18.4 = 467.6 \text{ 立方尺}$$

- ヲ得ヘシ之即チI點ニ於ケル絶對最大流集量タルヘシ
- 同様ニシテII點ヲ求ムルトキハ
- $$Q_{max} = 98.7 + 77.0 + 42.0 + 26.1 = 243.8 \text{ 立方尺}$$
- III點ヲ求ムルトキハ
- $$Q_{max} = 71.1 + 31.0 = 102.1 \text{ 立方尺}$$
- III點ヲ求ムルトキハ
- $$Q_{max} = 48.7 + 15.6 + 13.1 + 9.9 = 87.3 \text{ 立方尺}$$
- V點ヲ求ムルトキハ

VI 點ヲ求ムルトキハ

$$Q_{max} = 48.7 + 11.1 = 59.8 \text{ 立方尺毎分}$$

$$Q_{max} = 40.2 + 4.9 = 45.1 \text{ 立方尺毎分}$$

ナルヘシ

(二) 圖式計算法第二法ノ實例

圖式第二法ニ依リ絶對最大流集量ヲ計算スルニ常リテハ第二十圖ヲ作成スヘシ第二十圖ハ第七圖同時時間面積圖ノ如ク最下流計算地點Iヨリ全流域ニ涉リテ各五分間毎ノ同時間線ヲ記入シタルモノニ求ムル處ノ計算地點ヲ記入シ且ツ其ノ計算地點毎ノ流域區域線ヲ記入シ置キタルモノトス而シテ本圖ニ依リ各計算地點ニ於テ各五分間毎ニ區分セル小地區ノ面積ヲ計算スレハ第十四表ノ如シ

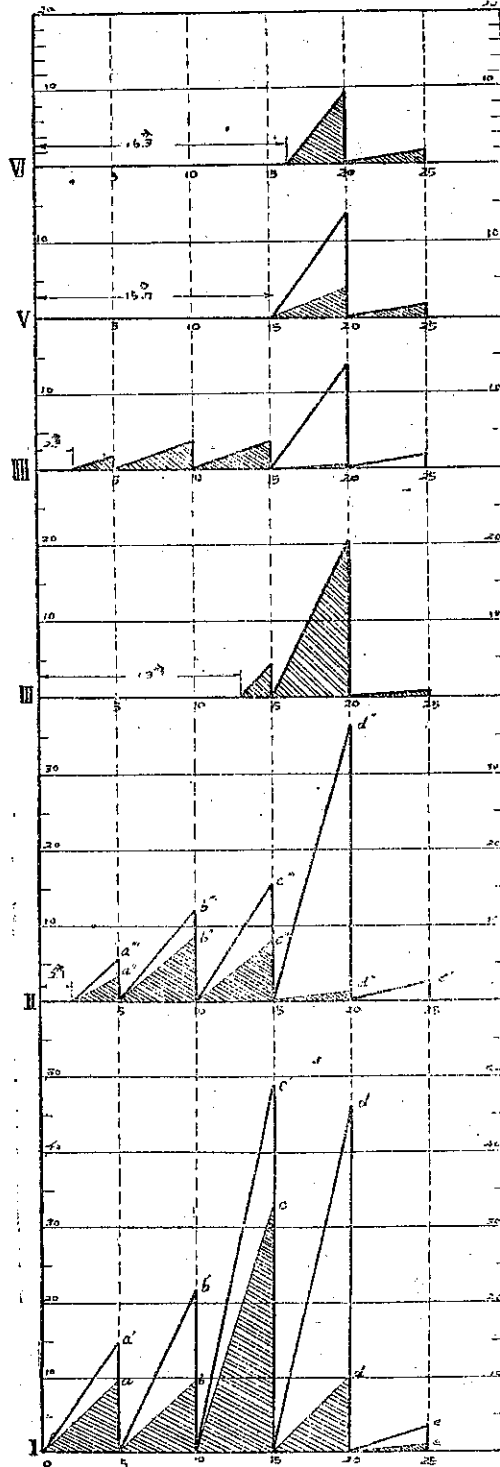
第 十 四 表

流 下 時 間	各 計 算 地 點 毎 ノ 流 域 區 域 内 ノ $u_{ij}$												計 算 地 點 ヨ リ 上 流 全 流 域 内 $u_{ij}$											
	I		II		III		III		V		VI		I	II	III	IV	V	VI						
5分	12.6	0.76	0.5	4.4	0.78	3.4	—	—	2.6	0.76	2.0	—	—	—	—	—	1.50	5.4	—	3.0	—	—		
10	12.6	0.76	9.6	11.0	0.79	8.7	—	—	4.2	0.76	3.2	—	—	—	—	—	—	21.5	11.9	—	3.2	—	—	
15	41.0	0.73	33.6	10.5	0.73	8.9	5.5	0.77	4.2	4.5	0.76	3.4	—	—	—	—	—	43.6	15.6	4.2	3.4	—	—	—
20	13.2	0.66	10.0	2.1	0.66	1.4	31.1	0.66	2.5	0.7	0.76	0.5	6.9	0.63	4.9	14.0	0.63	9.2	45.6	35.6	20.5	13.7	13.2	9.2
25	1.6	0.73	1.1	—	—	—	0.4	0.72	0.3	—	—	—	—	—	3.0	0.70	2.1	3.5	2.4	0.3	2.1	2.1	2.1	2.1
合計	86.0	—	63.3	28.0	—	24.5	37.0	—	25.0	42.0	—	8.1	6.0	—	4.0	47.0	—	41.8	134.2	70.9	25.0	24.4	15.8	11.3

第十四表中「各計算地點毎ノ流域區域内」ノ計算ハ各計算地點單獨ノ各五分間毎ノ面積ヲ示シタルモノトス故ニI點ノニハII點以上ノ流域面積ヲ考ヘサル場合ノ面積ヲ示シタルモノトス

其他ノ各計算地點ニ於テモ同様トス次ニ計算地點ヨリ上流全流域内ノ $\Sigma$ ハ其ノ計算地點ヨリ上流全部ノ流域面積ヲ考究シタル場合ノ面積トス  
 スクテ本表ヲ基礎トシ第二十一圖ヲ作成スルモノトス

第二十一圖 D 幹線ノ流下面積圖



第二十一圖ハ第十四表ヲ圖示シタル流下面積圖ニシテ第十六圖ト同一方法ヲ以テ作成シタルモノトス  
 今一例トシテI點ニ於ケル圖示法ヲ説明センニ  
 圖中I點ニ於テ水平ニ流下時間ヲ五分毎ニ置キ次ニ $\Sigma$ ハ $\Sigma$ ニ以テ一寸ノ割合尺ニ依リ第十四

表中左方ノ各計算地點毎ノ流域區域内ノ中I點ノ量ヲ各五分毎ノ相當點ヨリ垂直ニ置クヘシ例ヘハ五分點ニ於テハ九六ヲ十分點ニ於テハ九六ヲ十五分ニ於テハ三三六ヲ置クカ如シ而シテ各始點ヨリ之等ノ垂直線端ヲ連結スルトキハ圖中はちんぐヲ施セシ各三角形ヲ得ヘシ即チ最初ノ五分間ニ於テハ $\Delta O a_5$ ナルヘク自五分至十分第二五分間ニ於テハ $\Delta b_5 b_5$ ナルヘシ以下順次斯クノ如クニシテ各五分毎ノ小三角形ヲ得ヘシ

然ルトキハ之等ノはちんぐヲ施セシ三角形ハII點トI點トノ間ニ介在セル流域内ノ流下面積圖ヲ圖示シタルモノタルヘシ

次ニ第十四表ノ右方 $a_5$ (計算地點ヨリ上流全流域内ノ中I點ノ量ヲ前記ト同一方法ニ依リ同一割合尺ヲ以テ垂直線中ニ五分點ニ於テハ十五ヲ $a_{10}$ ニ十分點ニ於テハ二一五ヲ $b_{10}$ ニ五分點ニ於テハ四八六ヲ $b_{15}$ ニ置ク等ニシテ順次二十五分點ニ迄至リ之等各垂直線端ヲ各始點ヨリ連結スルトキハ圖ノ如キ各三角形ヲ得ヘシ即チ最初ノ五分間ニ於テハ $\Delta O a_5$ ヲ得ヘク自五分至十分第二五分間ニ於テハ $\Delta b_5 b_5$ ヲ得ルカ如シ然ルトキハ之等ノ各五分毎ノ三角形ハI點ヨリ上流全流域ニ對スル流下面積圖ヲ圖示シタルモノナルヘシ

II點ニ於テハI點間ヲ流下スヘキ流下時間ヲ第十三表ニ依リテ水平ニ $T_{II} = \frac{L}{V}$ ヲ置キ之ヨリ水平ニ時間線ヲ置クヘシ但シI點ト同一線上ニ置クモノトス斯クシテI點ニ於ケル $a_{10}$ ニ等シクII點ニ於ケル五分點上ニ $b_{10}$ ヲ置キ始點ト $a_{10}$ ヲ連結シ小三角形 $II. a_{10} b_{10}$ ヲ作ルヘシ然ルトキハII點中ニ於ケル最初ノ五分間ノ流下面積圖タルヘシ同様ニシテI點ニ於ケル $b_{10}$ ニ等シクII點ニ於ケル十分點上ニ $10. b_{10}$ ヲ置キ又 $a_{20}$ ニ等シク $15. b_{10}$ ヲ又 $a_{25}$ ニ等シク $20. b_{10}$ ヲ又 $a_{30}$ ニ等シク $25. b_{10}$ ヲ置キ之等垂直線端ト各始點トヲ連結セル各小三角形ヲ作ルトキハII點ニ於ケル各相當時間ノ流下面積圖ヲ圖示シタルモノタルヘシ之カ結果ハ第十四表右方ノ $a_{30}$ (計算地點ヨリ上流

全流域内ノ $a, b, c$ 中II欄内ニ記入ノ量ト同一タルヘシ又II點内は、ちんぐヲ施セシ三角形ハ第十四表左方 $a, b, c$ ノII欄内ニ計算セシ結果ヲ圖示セシモノトス以上ノ如クニシテIII, IIII等ノ各點ヲ圖示スルトキハ第二十一圖ヲ得ヘシ

茲ニ於テ以上ノ圖式法ニ依リ流下面積圖ヲ作成スルニ當リテハ作圖法ニ次ノ如キ要點アルヲ知リ得ヘシ即チ

I 點ニ於ケル各流下三角面積ヨリ同點内は、ちんぐヲ施セシ各三角形ヲ減シタル殘量ハII點ノ流下三角面積ナルヘク又II點ノ流下面積圖ヨリ同點内は、ちんぐ三角形ヲ減シタル殘量ハ上流計算地點ノ流下面積圖タルヘシ但シ支渠ノ合流シタルトキハ支渠ヲ控除シテ考究スルモノトス

斯クテ第二十一圖ノ流下面積圖ヲ得次ニ本圖上ニ第十七圖ノ透視雨量圖表ヲ置キ第一法ノトキ同様最大量ヨリ順次讀數ヲ得テ總和スルトキハ左記ノ結果ヲ得ヘシ即チ

$$\begin{aligned} \text{I} \quad Q_1 &= 197.3 + 158.2 + 63.9 + 30.2 + 7.8 = 466.4 \text{ 方尺} \\ \text{II} \quad Q_2 &= 144.5 + 54.1 + 35.3 + 14.1 + 5.5 = 253.5 \text{ 方尺} \\ \text{III} \quad Q_3 &= 83.2 + 14.6 + 0.9 = 98.7 \text{ 方尺} \\ \text{IIII} \quad Q_4 &= 55.6 + 11.8 + 9.5 + 5.5 + 4.6 = 87.0 \text{ 方尺} \\ \text{V} \quad Q_5 &= 53.6 + 7.3 = 60.9 \text{ 方尺} \\ \text{VI} \quad Q_6 &= 37.4 + 7.3 = 44.7 \text{ 方尺} \end{aligned}$$

以上ノ結果ハ理論上圖式法第一法ト同一ナル結果ヲ得ヘキ筈ナリ然ルニ多少ノ相違ヲ來セリ之カ起因ハ流域内各五分毎ノ區分ニ於テ其ノ五分ニ滿タサル端數ヲ第一圖式法ニ於テハ各流域内ノ最終端ノミニ置ケリ然ルニ第二圖式法ニ於テハ流域内ノ始メニ於テモ之ヲ置ケリ故ニ各流域

182

内小地區ノ地形状態一致シ居ラサルヲ以テ差違ヲ來セシモノトス故ニ今若シ之等兩結果ヲ一致セシメン爲ニハ第一圖式法ニ於テ五分ニ滿タサル端數ヲ第二圖式法ト同一位置ニ置クトキハ兩圖式法ノ結果ハ共ニ一致スルニ至ルヘシ

以上ノ原理及實例ニ依リ絶對最大流集量ヲ求ムル方法ヲ説明シ得タリト信ス

## 第三章 普通最大流集量

## 第一節 概要

絶對最大流集量ヲ計算ノ基礎トシ下水渠ノ大サヲ定ムル事ハ地形ノ如何ニ依リ過大ノ結果ヲ生スル事アルヘシ即チ絶對最大量ヲ與フヘキ場合ノ降雨ハ區分セラレタル地形内ノ大ナル地區ニ大ナル降雨アリ小ナル地區ニハ小ナル降雨アリシ場合ヲ考究セシモノナルカ故ニ之等ノ場合ハ頗ル稀有ノ事トセサルヘカラス故ニ過大ノ結果ヲ與フルトキ無キヲ保シ難シ然レトモ普通地形ハ其ノ状態ヲ急變スル事稀ナルヲ以テ五分間毎ニ區分セラレタル地區中ノ最大ナルモノ、隣接地區ハ第二ノ大サヲ有スルヲ普通トスヘク又降雨ニ於テモ最大ナル豪雨ノ前後ハ第二位ノ豪雨アリ次イテ第三位ノ豪雨アルヲ普通トスヘキカ故ニ絶對最大流集量ト實際最大流集量トノ相違ハ左程大ナラサルヘシ

以上ノ如ク絶對最大流集量必スシモ計畫上過大ナル流集量ヲ與ヘサルモ特種ノ場合無キニシモ非ラス斯カルトキハ過大ナル結果ヲ生スルハ免レサル處トス

茲ニ於テ實際ニ於ケル降雨ノ状態ヲ調査シ一降雨カ連續シテ降下スル場合ニ於ケル時間ト降雨量トノ關係曲線ヲ定メ之等ノ降雨カ流域内ヲ流下シ或ハ一點ニ流集スルノ状態ヲ定メ流集量ヲ計算スルトキハ實際的流集量ヲ算出スル事ヲ得ヘシ依ツテ之カ計算方法ヲ次記各節ニ於テ説明スルモノトセン

第二節 雨量曲線

實際的流集量ヲ計算セン爲ニハ一降雨ノ降下狀態ヲ調査セサルヘカラス之カ一例トシテ京城ニ於ケル豪雨ノ雨量曲線ヲ定メ見ントス  
 京城ニ於ケル自大正三年至大正六年四箇年中ノ豪雨十六回ノ自記雨量計測定結果ヲ調査セシニ各時間ト各降雨量トノ關係ハ第十五表ノ如シ

第十五表ハ便宜上降雨時カ四時間内ニ於ケル各五分毎ニ降下セシ量ヲ耗ヲ以テ表示セシモノトス尙之ヲ圖示スルトキハ別紙第二十二圖ノ如クニシテ之カ最大量ヲ連結スルトキハ圖中記入ノ如キ曲線ニ近似的ノモノタルヘシ即チ京城ニ於ケル最近四年間豪雨ハ圖中記入ノ如キ波狀曲線ト近似ノ狀態ヲ示セリ

今之カ最大雨量曲線ニ對シ各五分間毎ノ降雨量ヲ千坪ニ付毎秒立方尺ニ換算スルトキハ左記第十六表ノ結果ヲ得ヘシ

第十 六 表

各五分間最大降雨量 (立方尺/秒/100坪)

T 1分 0分	r	q	T 3分 0分	
			r	q
5	2.0	0.79	5	13.5
10	2.0	0.79	10	12.4
15	2.0	0.79	15	11.1
20	2.0	0.79	20	9.9
25	2.0	0.79	25	8.8
30	2.0	0.79	30	7.8

$T$	$r$	$q$	$T$	$r'$	$q$
40	2.0	0.79	40	6.1	2.42
45	2.0	0.79	45	5.9	2.06
50	2.2	0.87	50	4.4	1.74
55	2.8	1.11	55	3.8	1.50
2.00	4.1	1.62	4.00	3.2	1.27
5	6.5	2.57	5	2.8	1.11
10	8.8	2.48	10	2.4	0.93
15	7.2	2.85	15	2.2	0.87
20	5.6	2.22	20	2.1	0.83
25	4.7	1.86	25	2.0	0.79
30	4.2	1.66	30	2.0	0.79
35	4.1	1.62	35	2.0	0.79
40	4.3	1.79	40	2.1	0.83
45	4.8	1.90	45	2.3	0.91
50	5.8	2.30	50	2.7	1.07
55	7.5	3.09	55	3.4	1.35
3.00	10.2	4.64	0	4.2	1.66

$T$  = 降雨時間

$r$  = 各五分間毎ノ降雨量(箱)

$q$  =  $r$ ヲ毎秒ノ坪ニ付立方尺ニ換算セシ量

尚之ヲ圖示スルトキハ別紙第二十三圖ノ雨量曲線ヲ得ヘシ即チ圖中曲線ハ各五分間毎ノ降雨量



ヲ千坪ニ付毎秒立方尺ニ換算セシモノトス  
 以上ニ依リ豪雨ノ状態ヲ知り得タルヲ以テ次ニ流域状態ヲ調査シ流下面積圖ヲ作成セサルヘカ  
 ラス

第三節 流下面積圖

流下面積圖作成方法ハ絶對最大流集量計算ノ場合ニ於ケルト同一方法ニ依リテ作成スルモノト  
 ス

今便宜上第二十圖ノ地形アリトシ圖式第二法ニ依リテ流下面積圖ヲ作成スルモノトセハ第二十  
 一圖ヲ得ヘシ而シテ該流下面積圖ヲ作成シタル後第十七圖ニ於ケル雨量圖表ヲ作成セシト同一  
 趣旨ニ依リ第二十三圖ヲ基礎トシ別紙第二十四圖ノ如キ雨量圖表ヲ作成スルモノトス

第四節 雨量圖表

第二十四圖ハ第二十一圖ノ流下面積圖ニ於テ使用セシ垂直線ノ割合尺即チ二〇ヲ以テ一寸ナル  
 割合尺ヲ基礎トシ作成シタルモノニシテ之カ作成方法ハ先ツ第二十三圖ニ於ケル各降雨時間ノ  
 最大流集量即チ近似波狀曲線迄ノ讀數ニ二〇ヲ乗シタル量ヲ以テ一尺ヲ除シタル結果ヲ該當時  
 間ノ垂直線上ニ同一割合尺ヲ以テ記入スルトキハ第二十四圖ノ雨量圖表線中ノ一〇ナル線ヲ得  
 ヘシ斯クテ此一〇ナル線ヲ二倍三倍四倍等ニ爲ストキハ二〇線三〇線四〇線等ノ雨量圖表線ヲ  
 得ヘシ

左ニ參考トシテ雨量圖表線一〇ニ對スル割合尺ノ計算表ヲ示ストキハ左記第十七表ノ如シ

第十七表

時分	$\frac{1}{q}$	時分	$\frac{1}{q}$
0.05	20	2.05	48.78
0.79	12.66	5.35	18.69
	0.063		0.009

$T$ 時分	$q$ (立方尺/秒/1000 呎)	$\frac{1}{q \times 20}$	$T$ 時分	$q$ (立方尺/秒/1000 呎)	$\frac{1}{q \times 20}$
0.10	0.79	0.063	2.10	4.91	0.010
15	0.79	0.063	15	4.40	0.011
20	0.79	0.063	20	3.92	0.013
25	0.79	0.063	25	3.48	0.014
30	0.79	0.063	30	3.09	0.016
35	0.79	0.063	35	2.73	0.018
40	0.79	0.063	40	2.42	0.021
45	0.79	0.063	45	2.06	0.024
50	0.87	0.037	50	1.74	0.029
55	1.11	0.045	55	1.50	0.033
1.00	1.62	0.031	3.00	1.27	0.039
5	2.57	0.019	5	1.10	0.045
10	3.48	0.014	10	0.95	0.033
15	2.85	0.018	15	0.87	0.157
20	2.21	0.022	20	0.83	0.060
25	1.86	0.027	25	0.79	0.063
30	1.66	0.030	30	0.79	0.063
35	1.62	0.031	35	0.79	0.063
40	1.70	0.029	40	0.83	0.060
45	1.90	0.026	45	0.91	0.055
50	2.30	0.022	50	1.07	0.047

55	2.07	0.017	55	1.33	0.07
2.09	4.04	0.012	4.00	1.66	0.030

即チ第二十四圖ノ雨量圖表線一〇ヲ記入スルニ當リテハ〇分ニ於テハ $0.033^R$ ノ點ニ置キ十分ニ於テモ同様トシ五分ニ於テハ $0.057^R$ ヲ置キ順次進ミテ四時間目ニ至リテハ $0.030^R$ ニ置キ之等各點ヲ連結スルトキハ圖中ノ一〇線ヲ得ヘシ

#### 第五節 普通最大流集量ノ計算

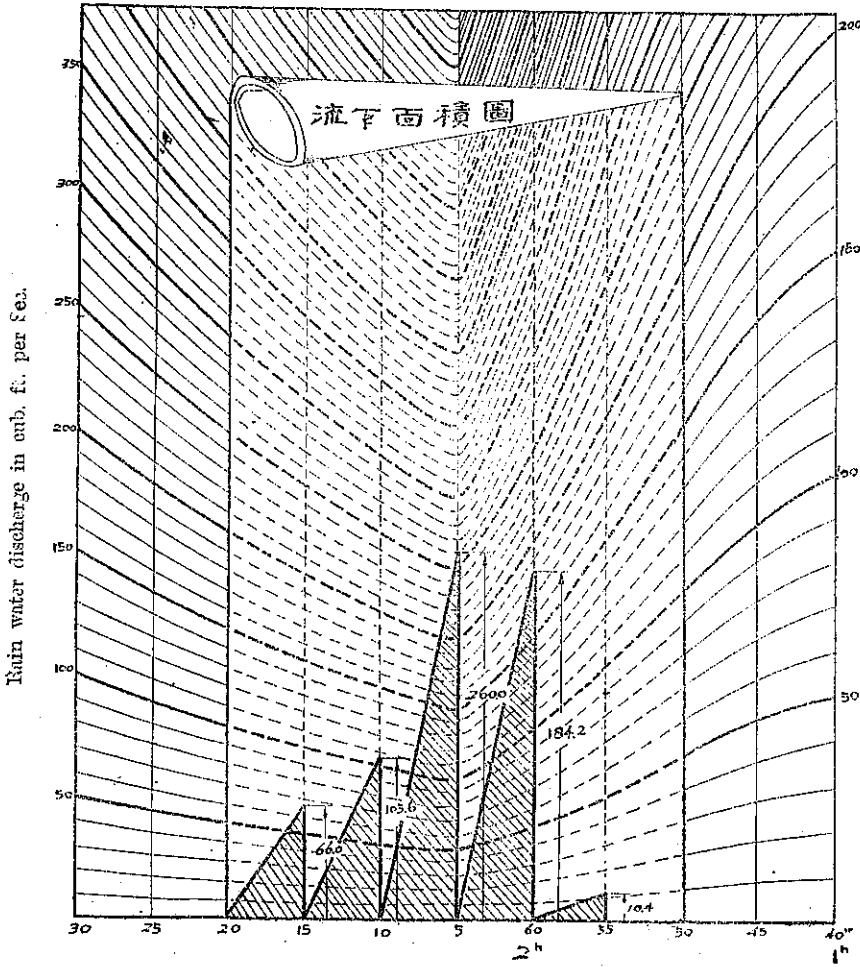
既記方法ニ依リ第二十四圖ヲ作成シタル後該圖ト流下面積圖トニ依リテ最大流集量ヲ算出スル事ヲ得ヘシ

左ニ之カ方法ヲ記述セントス

普通最大流集量ヲ求メントスルニ當リテハ先ツ求メントスル地點ノ流下面積圖ヲ第二章記述ノ第一圖式法若シクハ第二圖式法ニ依リ作成シ之ヲ透視紙ニ寫シ其ノ透視流下面積圖ヲ第二十四圖ノ雨量圖表上ニ重ネ此ノ位置ヲ固定シ流下面積圖ノ三角形ノ頂點ヲ以テ雨量圖表記入ノ數量ヲ讀ミ之等ヲ總和スルトキハ求ムル地點ノ流集量タルヘシ故ニ其ノ點ニ於ケル最大流集量ヲ求メン爲ニハ第二十四圖上ニ於テ透視流下面積圖ヲ左右ニ移動シ各三角形ノ頂點ヲ以テ雨量圖表記入ノ數量ヲ最モ多ク讀ミ得ヘキ位置ヲ見出シ而シテ此ノ位置ニ固定シ前同様ニシテ各三角形ノ頂點ヲ以テ雨量圖表ノ數量ヲ讀ミ之等ノ總和ヲ求ムルトキハ其ノ點ニ於ケル最大流集量タルヘシ

今一例トシテ第二十圖ノ如キ流域内ニ於テ之カ流下面積圖ヲ第二圖式法ニ依リテ圖示シタル第二十一圖ノ如キ流下面積圖アルモノトシ之等各計算地點ノ最大流集量ヲ求ムルモノトセン然ルトキハ

I 點ニ於ケル最大流集量ハ  
第二十四圖ノ雨量圖表上ニ第二十一圖ノ流下面積透視圖ヲ重ネ先ツ



第二十五圖 雨量圖表

試ミニ第二十四圖ノ一時五  
十五分ニ第二十一圖ノ二十  
五分線ヲ一致セシメ之ヲ固  
定スルトキハ第二十五圖ノ  
如キ状態ヲ呈スヘシ而シテ  
流下面積圖ノ各三角形ノ頂  
點ヲ以テ雨量圖表ノ數量ヲ  
讀ムトキハ

雨量圖表時間	流集量(立方尺/分)
1—5分	10.4
2—0	184.2
3—5	260.0
4—10	105.6
5—15	66.0
	626.2

ニシテ此ノ場合ニ於ケルI  
點ノ流集量ハ毎秒六百二十  
六立方尺餘ナルヘシ  
今若シ第二十一圖ノ流下面

積透視圖ヲ前例ヨリ尙五分左方ニ移動シ第二十四圖ノ二時〇分ニ第二十一圖ノ二十五分線ヲ一  
致セシメ前同様ニ流集量ヲ讀ムトキハ

雨量圖表時間	流集量 (mm)
2-0	14.1
2-5	214.0
2-10	238.2
2-15	24.6
2-20	58.8
	649.7

ニシテ第一場合ニ比シテ流集量大ナリ  
尙若シ第二十一圖ノ流下面積圖ヲ尙左方ニ五分移動シ第二十四圖ノ二時五分ニ第二十一圖ノ二  
十五分線ヲ一致セシメ前同様ニ流集量ヲ讀ムトキハ

雨量圖表時間	流集量 (mm)
2-5	18.7
2-10	228.9
2-15	213.8
2-20	84.3
2-25	52.2
	597.9

即チI點ニ於ケル以上三場合ノ各流集量ヲ比較スルニ第二場合ニ於テ最モ大ナリ故ニI點ニ於

ケル最大流集量ハ第二場合ニシテ其ノ量毎秒六百四十九立方尺七ナルヲ知り得ヘク而シテ流域内ニ於テI點ニ流集シ來ルニ最モ多クノ時間ヲ要スル地區ニ二時〇分ノ降雨アリタルトキヨリ考究シタル場合カ最大ナルヲ示スヘシ

II點ニ於ケル最大流集量ハ

I點同様ニシテ求ムルトキハ最大流集量ヲ與フヘキ降雨ハ二時〇分ヨリノ降雨ニシテ其ノ流集量ハ

雨量圖表時間	流 集 量 (立方尺/秒)
2—0	9.6
”—5	190.5
”—10	76.6
”—15	52.4
”—20	21.3 +
	350.4

即チ最大流集量ハ毎秒三百五十五立方尺四ナリ

III點ニ於ケル最大流集量ハ

前同様ニシテ求ムルトキハ最大流集量ヲ與フヘキ降雨ハ二時五分ヨリノ降雨ニシテ其ノ流集量ハ

雨量圖表時間	流 集 量 (立方尺/秒)
2—5	1.6
”—10	100.7

斯クシテ III V VI ノ三點ヲ同様ニシテ求ムルニ各二時〇分ヨリノ降雨カ最大流集量ヲ與フヘク各其ノ最大流集量ハ

III 點  $Q = 8.5 + 73.3 + 16.7 + 14.1 + 7.8 = 120.4 \text{ 公升/秒}$

V 點  $Q = 8.5 + 70.6 = 79.1 \text{ 公升/秒}$

VI 點  $Q = 8.5 + 49.2 = 57.7 \text{ 公升/秒}$

以上ノ結果ヲ第二章ノ絶對最大流集量ニ比較スルニ却テ大ナル結果ヲ生シ不合理ノ如キ状態ヲ呈スルモ此ハ本例カ不適當ナリシ故ニシテ一般ノ場合ニ於テハ決シテ斯カル事ナカルヘシ即チ本例ハ京城ニ於ケル豪雨ヲ基礎トシタルモノニシテ絶對最大流集量ニ用ヒシ第三圖ノ雨量曲線ハ二十五分以下ノ短時間ニアリテ近似曲線ノ關係上實際豪雨ヨリ小ナル結果ヲ用ヒタリ然ルニ本章ニ於ケル普通最大流集量算出ニ用ヒシ第二十二圖ノ雨量曲線ハ二十五分以下ノ短時間豪雨ニ於テ實際豪雨ノ最大ト殆ト一致ノ結果ヲ採レルカ故ニ短時間豪雨ニアリテハ前者ヨリ却テ大ナル結果ヲ示セル所ヘ本流域カ殆ト二十五分以内ニ流下スヘキ地形ナリシカ故ニ前記ノ如ク絶對最大流集量カ普通最大流集量ヨリ小ナル結果ヲ生スルニ至リシモノトス以上ヲ以テ普通最大流集量ヲ算出スヘキ方法ヲ説明シ得タリ

第四章 簡易公式

第一節 概要

一都市ニ於テ根本的ニ下水道ノ計畫ヲ爲スニ於テハ既記ノ方法ニ依リ各地點ノ最大流集量ヲ計算シ置クノ要アルヘキモ或ル任意地點ニ於ケル最大流集量ヲ簡易ニ算出スル事ハ吾人ノ常ニ必

要トスル所ナリ之カ方法ニ關シテハ其ノ都市獨特ノ簡易公式ヲ作成シ置キ簡易ニ最大流集量ヲ求ムルヲ得ハ頗ル便ナルヘシ左ニ之カ簡易公式ノ作成方法ヲ説明セントス

或ル一都市ニ於テ流集量ノ簡易公式ヲ作成スルニ當リテハ其ノ都市中ニ於テ種々ナル地形ヲ有スル地點ヲ十數箇所選定シ之等ノ地點ニ對シ既記方法ニ依リ最大流集量ヲ算出シ此ノ結果ヲ基礎トシ

$$Q = a \cdot P \cdot i$$

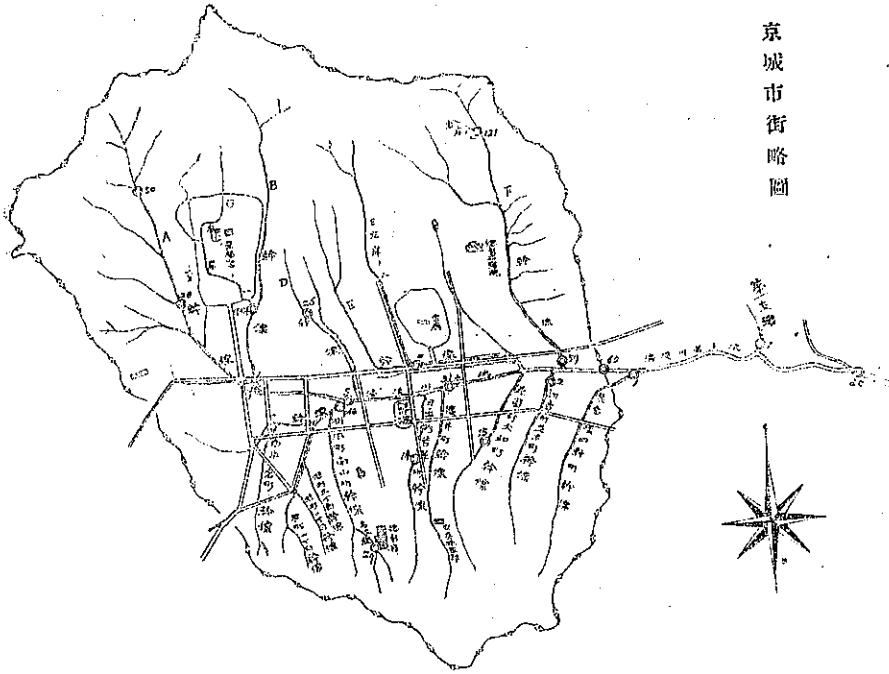
最大流集量毎秒立方尺

千坪ヲ單位トシタル流域

面積

係數

第二十六圖



ナル關係式ヲ作成スルモノトス  
 今一例トシテ京城市街ニ於ケル流集量ノ簡易公式ヲ作成スル方法ヲ記述スルモノトセン  
 京城市街ヲ流下スル溝渠ハ第二十六圖ノ如クニシテ之等ノ溝渠中任意地點圖中記入ノ◎印ニ對シ流下時間流域面積流下係數絕對最大流集量ヲ計算セシニ左記第十八表ノ如キ結果ヲ



得タリ

第十 八 表

幹線名	支線名	計點數	$T$ (分)	$a$ (千坪)	$\phi$	$Q_1$ (立方尺/秒)		
清溪川最下流	第一支線	40	107	14,455	0.67	22,452		
		1	42	1,857	0.59	3,232		
清溪川本流	第一支線	65	57	4,591	0.68	8,770		
		31	43	2,834	0.69	5,874		
		9	36	2,133	0.68	4,409		
		1	21	843	0.64	1,830		
		28	15	543	0.59	1,177		
A 幹線	第一支線	bu	8	268	0.58	600		
		1	28	323	0.59	626		
		2	13	154	0.68	392		
		15	17	247	0.61	537		
		14	10	102	0.67	258		
		F 46	17	545	0.74	1,490		
		29	3	27	0.67	73		
		右支線	第一支線	59	34	639	0.62	1,299
				121	3	12	0.53	26
		E 幹線	第一支線	9	18	298	0.69	708
26	8			37	0.74	106		
1	31			705	0.62	1,480		
D 幹線	第一支線	18+14	26	227	0.53	402		
		1	31	705	0.62	1,480		
B 幹線	第一支線	18+14	26	227	0.53	402		
		1	31	705	0.62	1,480		

$T$  = 流域内へ降下セシ雨水中最モ多クノ時間ヲ要シテ到達スル雨水ノ到達時間(分)  
 $\phi$  = Proportion of impervious Surface.  
 $a$  = 流域面積 (千坪單位)  
 $Q_1$  = 絕對最大流集量 (立方尺/秒)

然ルニ

$$Q_1 = a \cdot \varphi \cdot r_1$$

$$r_1 = \frac{Q_1}{a \cdot \varphi}$$

ナルカ故ニ第十八表ノ各計算地點ニ對シテ求ムルトキハ  
 最大流集量ヲ與フルトキノ平均降雨量(千坪ニ付毎秒立方尺)

第 十 九 表

幹線名	支線名	計算地點	r <sub>1</sub>	幹線名	支線名	計算地點	r <sub>1</sub>
清瀬川最下流	第一支線	40	2.32	花園町	和町	15	3.56
		1	2.95	日ノ出町	若草町	14	3.78
清瀬川本流		45	2.81	C	幹線	F 46	3.69
		31	3.03	明治町	南山町	29	4.06
		9	2.04	F	幹線	59	3.28
A	幹線	1	3.39	右岸ノ一	二	121	4.06
		28	3.67	E	幹線	9	3.44
		50	3.86	D	幹線	26	3.87
發忠鹽四軒町		1	3.28	B	幹線	1	3.33
初音町並木町		2	3.62	右岸ノ一		18+14	3.34

今此ノ内ナル平均降雨量ヲ生スヘキ場合カ第四圖第一曲線ニ於テ如何ナル流下時間ニ相當スヘキカヲ見ルトキハ

第 十 表

幹線名	支線名	計測地點番	$T_1$ (分)		幹線名	支線名	計測地點番	$T_1$ (分)	
			$T_1$	(分)				$T_1$	(分)
清溪川	下流	40	2.82	53.5	花園町	和草町	15	3.56	1.40
		1	2.95	29.0			14	3.78	10.0
清溪川	本流	65	2.81	33.0	明治町	南山町	F 46	3.69	12.0
		31	3.00	27.5			29	4.06	5.0
		9	3.04	26.0			F	3.28	21.0
A 幹線	四軒町	1	3.39	13.0	右岸ノ一	右岸ノ二	121	4.06	5.0
		28	3.67	12.0			9	3.44	16.5
		50	3.86	9.0			26	3.87	8.8
		1	3.23	20.5			1	3.39	17.9
渡島町	並木町	2	3.62	12.5			13+14	3.34	13.5

$T_1$  = 最大流集量ヲ生スル相當降雨時間 (分)

今此ノ各地點ニ於ケル $T_1$ ヲ第十八表ノ $T_1$ ニ比較シ之ヲ圖示スルトキハ第二十七圖ノ○印ノ如クニシテ之等ニ對スル近似曲線ヲ作ルトキハ

降雨時間十分以内ニ於テハ

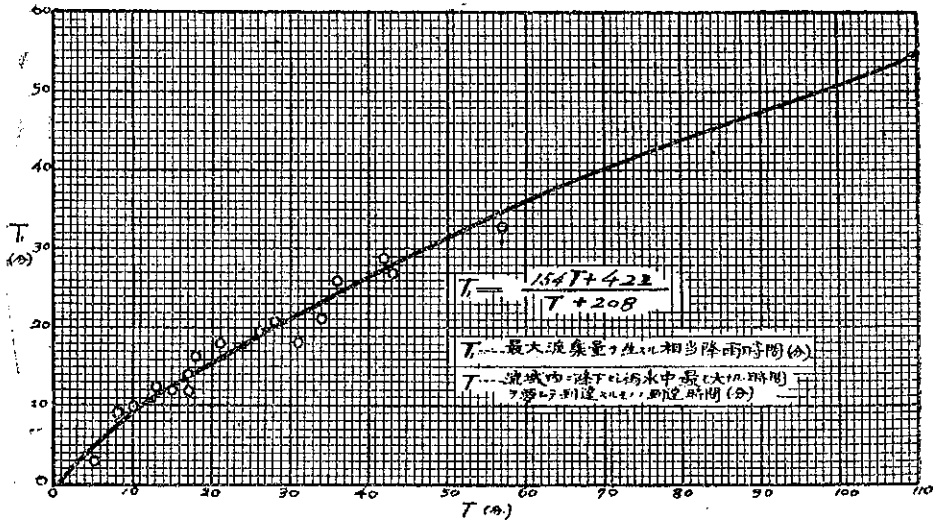
$$T_1 = T$$

降雨時間十分以上ニ於テハ

$$T_1 = \frac{15.4 T + 422}{T + 208}$$

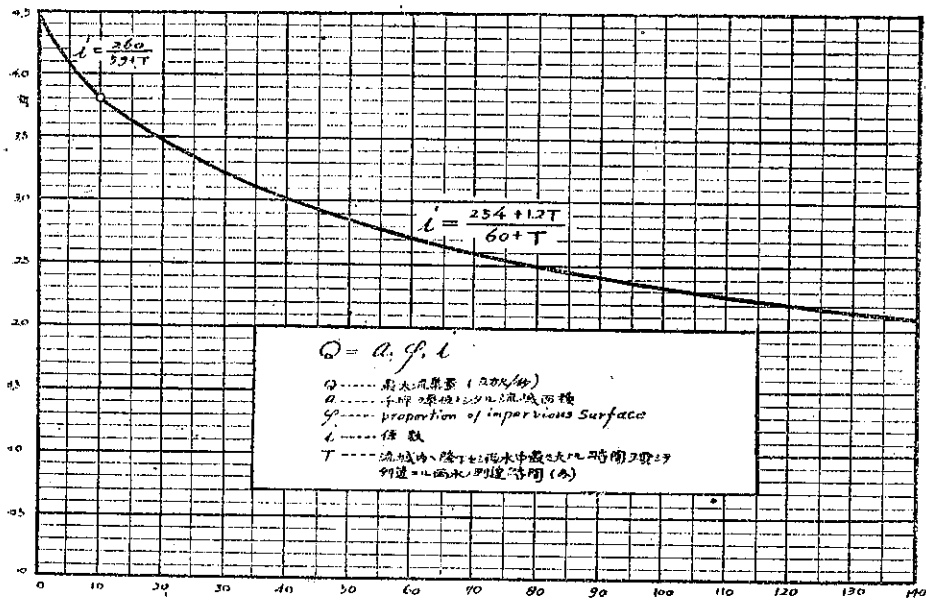
$T_1$  最大流集量ヲ生スル相當降雨時間(分)

$T$  流域内へ降下セル雨水中最モ多クノ時間ヲ要シテ到達スル雨水ノ到達時間(分)



第 二 十 七 圖

$T$  と  $T_1$  の 比較 曲 線



第 二 十 八 圖

係 數 曲 線

ナルヘシ茲ニ於テ第四圖第一曲線式ノ*Q*ニ代フルニイテシ*T*ニ代フルニ*T<sub>1</sub>*ヲ以テスルトキ

降雨時間十分以内ニ於テハ

$$i = \frac{260}{59 + T}$$

降雨時間十分以上ニ於テハ

$$i = \frac{260}{59 + T} = \frac{254 + 1.2T}{60 + T}$$

之ヲ圖示スルトキハ第二十八圖ノ如シ

以上ニ依リ京城ニ於ケル任意地點ノ近似の最大流集量算出公式ハ

$$Q = a \cdot \phi \cdot i$$

*Q* 最大流集量(毎秒立方尺)

*a* 千坪ヲ單位トシタル流域面積

$\phi$  Proportion of impervious surface

*i* 係數

ニシテ

$$T = 10^{\frac{1}{2}} \text{ 以内ノ時 } i = \frac{260}{59 + T}$$

$$T = 10^{\frac{1}{2}} \text{ 以上ノ時 } i = \frac{254 + 1.2T}{60 + T}$$

*T* 流域内へ降下セシ雨水中最モ大ナル時間ヲ要シテ到達スル雨水ノ到達時間  
(分)

以上ノ簡易公式決定ニ當リテ流集量ニ絶對最大量ヲ採用セシモ普通最大流集量ヲ採用スルニ於

テハ尙適當ナル結果ヲ得ヘシ若シ夫レ理想的簡易公式ヲ得ントセハ實際降雨ノ流集量ヲ各溝渠ノ適當ナル地點ニ於テ測定シ既記方法ニ依リ作成スルニ如ク

モノ無シト雖モ實際豪雨ノ流集量ヲ多クノ地點ニ於テ測定シ將來ノ流集量ヲ推考スル事ハ恐ラク不可能ナルヘシ故ニ該計算法ニ依リ各地點ノ普通最大流集

量ヲ算出シ之等地點ノ一二箇所ニ於テ實際豪雨ノ流集量ヲ測定シ計算流集量ヲ確ムルヲ以テ可能事ト爲スヘシ

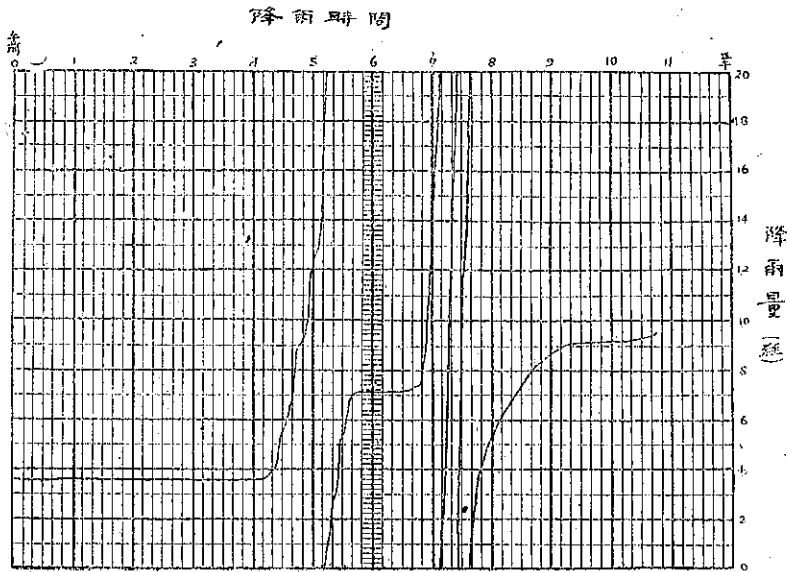
第五章 流集量ト流出量ノ比較實例

(一) 概要

大正七年八月十三日ノ豪雨ニ際シ京城市街ノ中央ヲ貫流スル清溪川ノ觀水橋下(第二十六圖參照)ニ於テ實際ノ流下量ト既記ノ方法ニ依リ算出セシ流集量トヲ比較セントス

(二) 豪雨量

十三日午前四時ヨリ強雨アリ五時五十分ニ至リテ止ミ再ヒ六時五十分ヨリ降雨アリ七時ニ至リテ豪雨トナレリ之カ結果ハ自記雨量計ニ於テ第二十九圖ヲ示セリ今之ヲ各五分毎ノ降雨量ニ換算スルト



第二十九圖 自記雨量計自記紙

第二十一表

午前6時	T				午前7時	T			
	$r_n$	$r_n - r_{n-1}$	Q	$r_n$		$r_n - r_{n-1}$	Q	$r_n$	$r_n - r_{n-1}$
40.2	0	0.1	0.040	25.5	33.8	7.0	2.772		
45	0.1	0.1	0.040	30	42.3	8.5	3.366		
50	0.3	0.2	0.079	35	47.4	5.1	2.020		
55	2.3	2.0	0.792	40	54.3	6.9	2.732		
7	0	7.9	2.218	45	56.0	1.7	0.673		
5	10.8	2.9	1.148	50	56.9	0.9	0.356		
10	13.8	3.0	1.188	55	57.5	0.6	0.238		
15	18.7	4.9	1.940	8	58.0	0.5	0.198		
20	26.8	8.1	3.208						

T 降雨時  
 $r_n$  降雨量(耗)

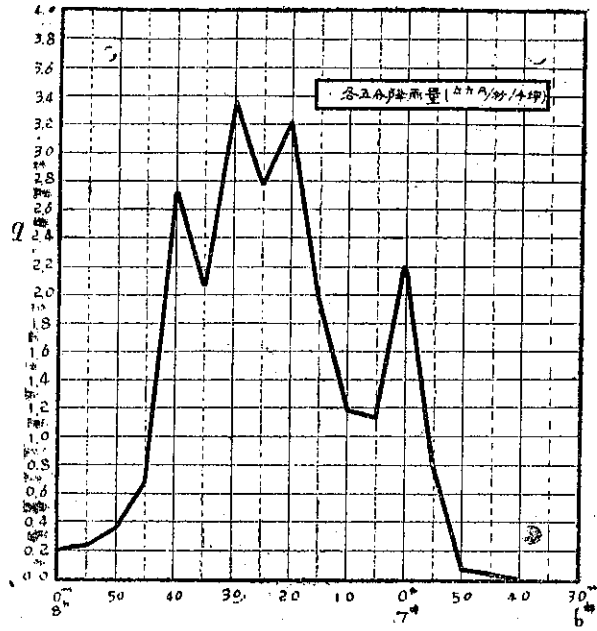
( $r_n - r_{n-1}$ ) 各五分間毎ノ降雨量(耗)

Q 各五分間毎ノ降雨量ヲ千坪ニ付毎秒立方尺ニ換算セシ量

尙之ヲ圖示スルトキハ第三十圖ノ如シ

(三) 流下面積圖

第二章計算實例同様ニシテ地形狀態ヲ調査シ流下時間ヲ計算シ各五分間毎ノ同時間面積ヲ作成  
セシ別紙第三十一圖ノ如ク之ヲ總面積ハ二百四十四萬一千坪ニシテ四十分以内ニ流下シ去ル  
ヲ示セリ



第 三 十 圖

第 二 十 一 表

同時間流域 (分)	大歩順位	流 集 面 積 a (千坪)	$\phi$	$Q_{00}$
5	VII	51	0.75	38
10	V	218	0.74	161
15	II	507	0.73	380
20	I	680	0.60	396
25	III	466	0.59	275
30	III	465	0.57	265

之等ノ面積内ヲ雨水カ流下スルニ當リテハ其ノ幾分ハ地下ニ滲透スヘキカ故ニ之カ減損量ヲ計算セシニ約三十六パーセントトナレリ勿論之カ計算法ハ既記第二章計算實例ニ於ケル流下係數算出法ト同一方法ニ依リ現状其ノ儘ニ於テ計算セシモノトス

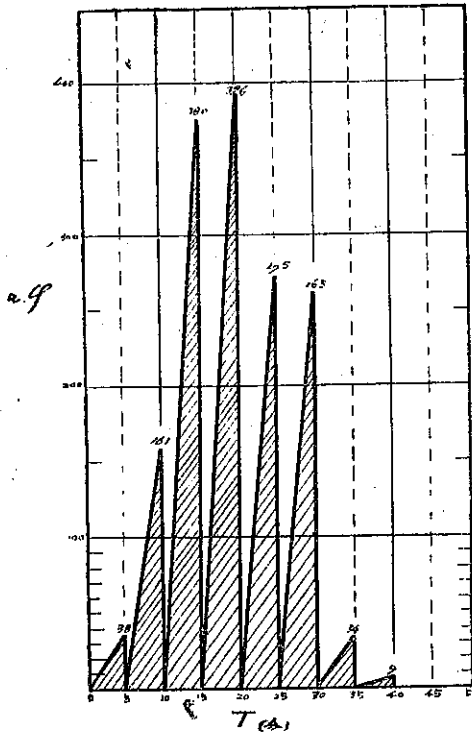
茲ニ於テ總面積二百四十四萬一千坪内へ降下セシ雨量ハ恰モ百五十五萬八千坪ノ面積へ降下セシ雨量ノ全部カ流集シ來ルト同一ノ結果ヲ呈セシモノトス又

各五分間毎ノ同時内面積ニ對シ同様ナル考究ヲ下セシニ次ノ如キ結果ヲ得ダリ



(四) 茲ニ於テ之カ流下面積圖ヲ作成スルトキハ第三十二圖ヲ得ヘシ  
最大流集量

流下面積圖



第三十二圖

38	VI	59	0.37	34
40	VIII	15	0.57	9
2441				1598

第三十二圖ノ流下面積圖ヲ透視紙ニ寫シ第三十圖上ニ置キ流下面積内ノ各三角形ノ頂點中高キモノカ降雨強度曲線ノ高キモノニ一致スル事多キ位置ニ固定スルモノトス即チ第三十圖上ニ於テ流下面積透視圖ヲ水平線上ニ左右ニ移動シ其ノ最高キモノニ一致セシムルトキハ第三十圖ノ七時十分ヲ第三十二圖ノ四十分線ニ一致セシメタル場合ヲ得ヘシ然ル後此ノ位置ニ於テ兩圖ヲ固定スルモノトス然ルトキハ最大流集量ハ七時十分ヨリノ降雨ニシテ其ノ量毎秒四千二百五十八立

302

番 號	下 流 區 域	流 域 面 積 (千坪單位)			各五分間平均降雨量		Q 立方尺/秒
		a	b	ab	降雨時	q	
1	40	15	0.57	9	7 <sup>45</sup> -10 <sup>45</sup>	1.19	11
2	35	59	0.57	34	"-15	1.94	66
3	30	485	0.57	265	"-20	3.21	851
4	25	466	0.59	275	"-25	2.77	762
5	20	660	0.60	396	"-30	3.37	1,335
6	15	507	0.75	380	"-35	2.02	768
7	10	218	0.74	161	"-40	2.73	440
8	5	51	0.75	38	"-45	0.67	25
合計	-	2,441	-	1,658	-	-	4,258

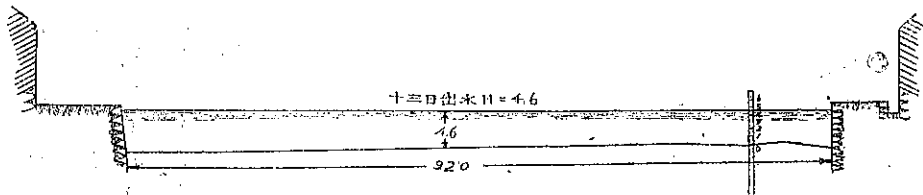
以上ノ如ク降雨ト地形ニ依リ觀水橋下ニ於ケル流集量ヲ計算セシヲ以テ一方觀水橋下ニ於ケル實際ノ流出量ヲ測定シ見ントス

(五) 流出量

觀水橋ニ於ケル清溪川ノ断面圖ハ第三十三圖ノ如クニシテ七時四十五分ヨリ同五十分ニ於テ最大水位ニ達シ順次減少セリ此ノ最大水位時ニ於ケル水面勾配ヲ測定シくった<sup>1</sup>氏公式ニ依リ流下量ヲ計算スルニ毎秒四千四百四十七立方尺四ナルヲ知レリ之ヲ前記最大流集量毎秒四千二百五十八立方尺ニ比較スルトキハ百分ノ三ノ差違アリシニ過キスシテ殆ト一致ノ結果ヲ示セリ

第五章 結論

本計算法ニ關シ既記ノ事項ヲ概括シテ説明スルニ普通最大流集量ノ計算ニ當リテハ左記順序ニ依ルヲ便トスヘシ



八月十三日最大流下量計算

$$\begin{aligned}
 a &= 4,332 \text{ 平方尺} & s &= \frac{1}{250} \\
 r &= 4.2 & n &= 0.025 \\
 V &= 9.8 \text{ 尺/秒} & Q &= 4,147.
 \end{aligned}$$

備考 s ハ水標橋及観水橋ノ兩個所量水標ニ依リ水面勾配ヲ算出シタルモノトス  
 第三十三圖  
 観水橋量水標設置地點流出量調査 大正七年八月十三日出水 量水標水位四尺六寸

- 一 雨量曲線ヲ定ムル事
- 二 雨量圖表ヲ作成スル事
- 三 流域内ノ地形圖ヲ調製スル事
- 四 流下時間ヲ調査シ同時間面積圖及ヒ流下面積圖ヲ調製スル事
- 五 最大流集量ノ計算ヲ爲ス事

以上ノ計算法ハ從來ノ計算法ニ比シ幾分缺點ヲ除去シ得タリト  
 信ス然レトモ未タ理論的完全ナル方法ニハ非ラサルヘシ  
 之ヲ要スルニ本計算法ニアリテハ流域内ニ於テ同時間内ノ降雨  
 ハ一帯ニ一樣ナリト看做セリ之カ影響ハ平坦ナル廣地内ニ建設  
 セラレタル都市ニ於テハ極メテ僅少ニシテ殆ト考究ノ要ナカラ  
 シモ周圍山岳ヲ以テ繞ラセル盆地ニ建設セラレタル都市ニアリ  
 テ豪雨時ニ暴風アルトキハ流域内ノ降雨ハ山岳ニ遮ラレ決シテ  
 一樣ニアラサルヘシ故ニ斯カル都會ニアリテハ地形ト風向トニ  
 應シテ相當ノ考究ヲ施シ本計算法ヲ採用スルノ要アルヘシ又本  
 計算法ニ於テハ一流域内ノ降雨ハ下水ノ流下ニ伴ヒ移動セサル  
 モノトセリ之カ影響ハ下水道計畫ニ用フル程度ノ區域内ニ於テ  
 ハ殆ト考慮ノ要ナキモ又缺點ノ一ツナルヘシ其他流下時間ノ算  
 定ニ於テ使用セシ流下速度ヲ渠ノ満水時ニ於ケル場合ヲ採リシ  
 カ如キモ又缺點ノ一ツナルヘシ其他尙幾分ノ缺點アルハ保シ難

シ故ニ之等ノ缺點ヲ全ク除去シ得ヘキ流集量算出方法ヲ考究スルハ徒勞ニアラサルヘキヲ以テ猶連續シテ本問題ヲ解決セント希望シ居レリ

然レトモ以上ノ缺點ハ計畫上殆ト其ノ影響ヲ蒙ル事ナシト認メ得ラルヘキ程僅小ノモノタルヘシ故ニ本計算方法ニ於テハ便宜上流集量ニ絶對最大及普通最大ナル文字ヲ採用セシモノトス終リニ本計算法ノ記述ニ當リテ工學士鈴木坂鐵氏ヨリ多大ノ御助力ヲ受ケシハ深ク謝スル所トス(完)

各計算地點間ニ於ケル流域内流下時間計算表

第 貳 表

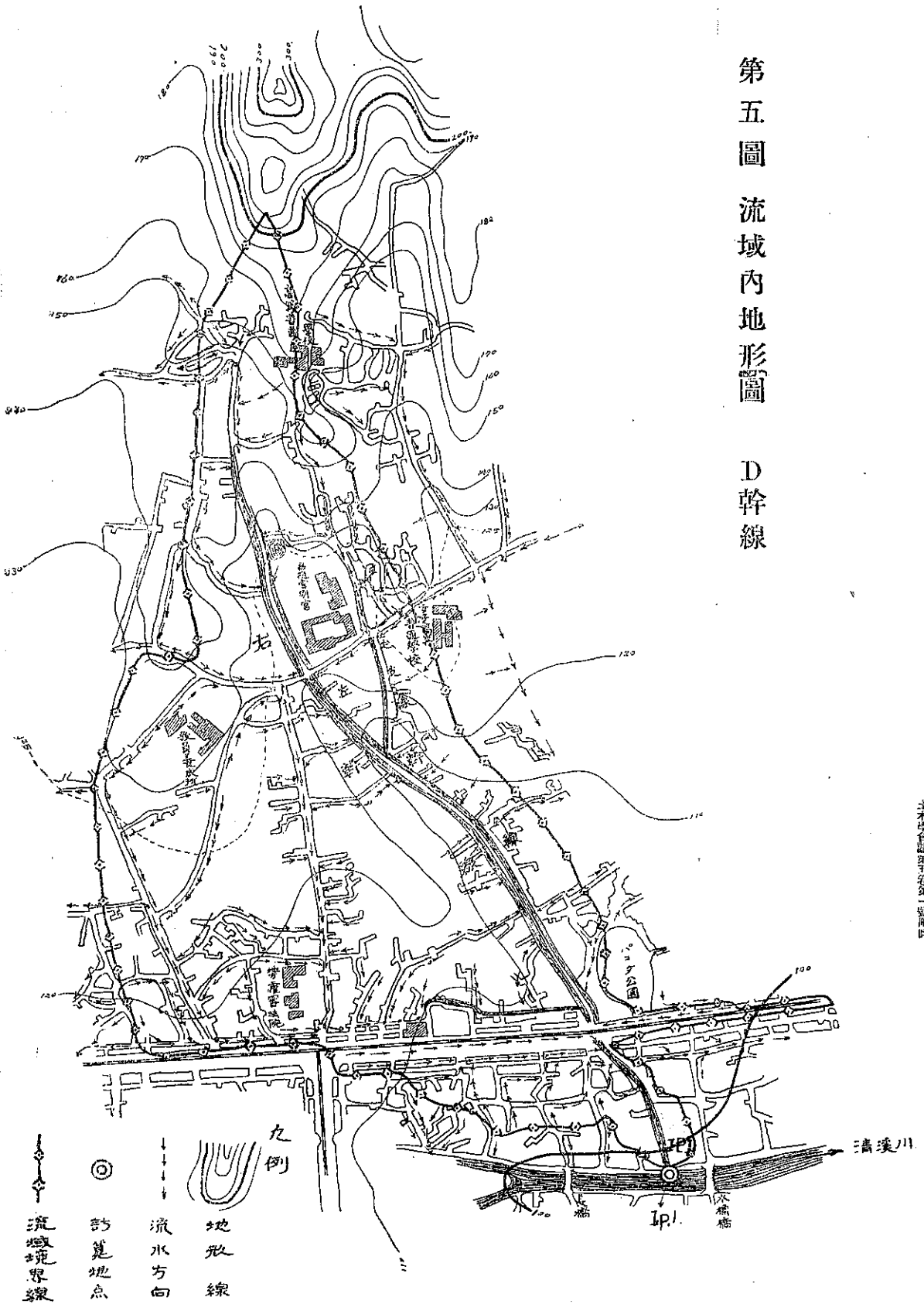
幹線名	支線名	計算地點	流域内流下時間(分)						幹線渠流下時間(分)			幹線名	支線名	計算地點	流域内流下時間(分)						幹線渠流下時間(分)								
			l	s	n	r	v	t	L	V	T <sub>n</sub>				l	s	n	r	v	t	L	V	T						
D 幹線		IP 1							20	5-51	0-40			16									1-10	3-60					
		l <sub>1</sub>	15	280	0-030	0-25	0-90	1-70						l <sub>1</sub>	51	34	0-030	0-25	2-40	2-10									
		l <sub>2</sub>	23	260	0-030	0-25	0-90	2-60						18										1-80	2-20				
		1							40	9-83	0-40					20									4-50	0-90			
		l <sub>1</sub>	28	240	0-030	0-25	1-00	2-80						20															
		l <sub>2</sub>	26	220	0-030	0-25	1-00	3-60						22												3-00	0-70		
		3							20	7-10	0-30					23											4-84	1-20	
		l <sub>1</sub>	28	300	0-030	0-25	0-90	3-10						23															
		l <sub>2</sub>	29	220	0-030	0-25	1-00	2-90						26														5-75	0-70
		4							44	6-21	0-60					28													
		l <sub>1</sub>	76	320	0-030	0-50	1-59	4-80						28															
		l <sub>2</sub>	11	80	0-030	0-25	1-60	0-90						30															
		IP 5							16	5-30	0-30					30													
		l <sub>1</sub>	232	285	0-025	0-5	1-90	13-10						31															
		l <sub>2</sub>	113	240	0-030	0-5	1-70	6-70						31															
		l <sub>3</sub>	52	260	0-030	0-5	1-60	3-30						31															
		l <sub>4</sub>	117	260	0-030	0-5	1-60	7-40						31															
		l <sub>5</sub>	93	260	0-030	0-5	1-60	5-90						31															
		l <sub>6</sub>	47	270	0-030	0-5	1-60	3-10						31															
		l <sub>7</sub>	63	240	0-030	0-5	1-70	3-70						31															
		l <sub>8</sub>	211	280	0-025	0-5	1-90	11-00						31															
		7							20	26-00	0-10					31													
		l <sub>1</sub>	188	45	0-030	0-5	4-00	4-70						33															
		l <sub>2</sub>	63	48	0-030	0-5	3-80	1-60						33															
		l <sub>3</sub>	80	55	0-030	0-5	3-60	2-20						33															
		l <sub>4</sub>	167	50	0-030	0-5	3-80	4-30						33															
		l <sub>5</sub>	117	55	0-030	0-5	3-60	3-30						33															
		l <sub>6</sub>	77	60	0-030	0-5	3-60	2-20						33															
		l <sub>7</sub>	94	200	0-025	0-5	2-25	4-20						33															
		l <sub>8</sub>	159	60	0-030	0-5	3-20	4-90						33															
l <sub>9</sub>	73	90	0-030	0-5	2-75	2-70				33																			
l <sub>10</sub>	104	60	0-030	0-5	3-60	2-90				33																			
l <sub>11</sub>	231	220	0-025	1-00	3-90	6-00				33																			
l <sub>12</sub>	117	240	0-025	0-5	2-20	5-30				33																			
8							20	11-33	0-20			33																	
l <sub>1</sub>	292	220	0-030	0-5	1-7	16-70				33																			
l <sub>2</sub>	49	200	0-030	0-25	1-00	4-90				33																			
右幹線		9						20	3-00	0-70		左支線	IP 1+7																
		l <sub>1</sub>	52	200	0-030	0-25	1-00	5-00						l <sub>1</sub>	64	25	0-030	0-25	2-90	2-20									
		10												1															
		l <sub>1</sub>	76	120	0-030	0-25	1-30	5-80						l <sub>1</sub>	12	20	0-030	0-25	3-30	0-40									
		14							40	6-05			0-80	l <sub>2</sub>	34	18	0-030	0-25	2-40	1-00									
		l <sub>1</sub>	82	40	0-030	0-25	2-30	3-60						2															
		16							40	2-63			1-50	l <sub>1</sub>	34	17	0-030	0-25	3-50	1-50									
		l <sub>1</sub>	75	28	0-030	0-25	2-80	2-70						l <sub>2</sub>	79	24	0-030	0-25	3-10	2-50									
		18							40	1-78			2-20	4															
		l <sub>1</sub>	67	24	0-030	0-25	3-20	2-10						l <sub>1</sub>	21	30	0-030	0-25	2-70	0-80									
		20							40	5-80			0-70	l <sub>2</sub>	25	50	0-030	0-25	2-20	1-10									
		l <sub>1</sub>	59	20	0-030	0-25	3-30	1-50						5															
		22							20	5-25			0-40	l <sub>1</sub>	55	20	0-030	0-25	3-30	1-70									
		l <sub>1</sub>	42	23	0-030	0-25	3-00	1-40						l <sub>2</sub>	26	50	0-025	0-25	2-70	1-00									
		23							60	3-50			1-70	IP 9															
l <sub>1</sub>	48	30	0-025	0-25	3-40	1-40				l <sub>1</sub>	32	28	0-025	0-25	3-50	0-90													
26							40	7-50	0-50	l <sub>2</sub>	42	19	0-030	0-25	3-50	1-20													
l <sub>1</sub>	108	30	0-025	0-25	3-40	3-20				8																			
l <sub>2</sub>	102	40	0-025	0-25	2-90	3-50				l <sub>1</sub>	37	20	0-030	0-25	3-30	1-10													
l <sub>3</sub>	15	45	0-025	1-00	8-50	0-20				l <sub>2</sub>	45	18	0-030	0-25	3-60	1-30													
28							40	3-91	1-10	10																			
l <sub>1</sub>	71	15	0-030	0-25	3-80	1-90				l <sub>1</sub>	19	14	0-030	0-25	4-00	0-50													
右幹線		9								3-50	0-80		1																
		l <sub>1</sub>	62	100	0-030	0-25	1-10	5-60						l <sub>1</sub>	16	14	0-030	0-25	4-00	0-40									
		10							30	2-40	3-40			l <sub>2</sub>	42	15	0-030	0-25	3-80	1-10									
l <sub>1</sub>	52	100	0-030	0-25	1-50	3-50				1																			
14										1-64	2-50	l <sub>1</sub>	36	9	0-040	0-25	3-30	1-10											
l <sub>1</sub>	46	80	0-030	0-25	1-60	2-90						l <sub>2</sub>	33	12	0-035	0-25	3-40	1-60											
												l <sub>3</sub>	24	10	0-025	1-00	1-71	0-10											

流域內地目面積一覽 第五表

町洞名	家屋			畑			草地			林地			水田			池沼及河川溝渠			空地			道路			總面積		
	面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率		面積 (坪)	百分率	
		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來		現在	將來
花洞	3,072	17	20				131	1	0							90	1	1	2,858	71	68	1,818	10	11	17,969	100	100
照格洞	2,771	16	24													458	3	3	13,197	75	65	1,119	6	8	17,550	100	100
安國洞	7,177	36	47													189	1	1	11,165	56	42	1,344	7	10	19,874	100	100
松峴洞	2,162	17	22						0	20									10,414	79	48	566	4	10	13,143	100	100
諫洞	3,510	44	53													160	2	2	3,865	49	39	464	5	6	7,999	100	100
慶雲洞	4,401	27	35	171	1	1										63			10,913	68	56	649	4	8	16,197	100	100
寬動洞	6,275	30	42													238	1	1	13,379	64	45	958	5	12	20,850	100	100
堅志洞	4,087	31	43													78	1	1	8,310	62	47	666	6	9	13,141	100	100
壽松洞	7,131	25	30						0							108			20,100	71	50	1,016	4	10	28,355	100	100
中學洞	2,920	35	42													150	2	2	4,701	56	46	733	7	10	850.1	100	100
仁寺洞	7,304	39	55													267	1	1	10,437	55	36	1,009	5	8	19,018	100	100
公平洞	4,099	36	50													45			6,079	54	42	1,099	10	8	11,322	100	100
清進洞	9,401	52	62													191	1	1	6,453	36	25	2,023	11	12	18,071	100	100
鐘路三丁目	4,265	34	41													145	1	1	3,002	23	16	5,665	42	42	13,077	100	100
同二丁目	4,217	30	33				3,333	24	24							214	2	2	2,467	18	15	3,618	26	26	13,879	100	100
同 一丁目	3,237	42	42													85	1	1	723	10	10	3,600	47	47	7,645	100	100
觀水洞	6,665	38	46													1350	8	8	8,237	47	35	1,260	7	11	17,518	100	100
貫鐵洞	9,686	42	50													1058	5	5	10,490	45	35	1,915	8	10	23,149	100	100



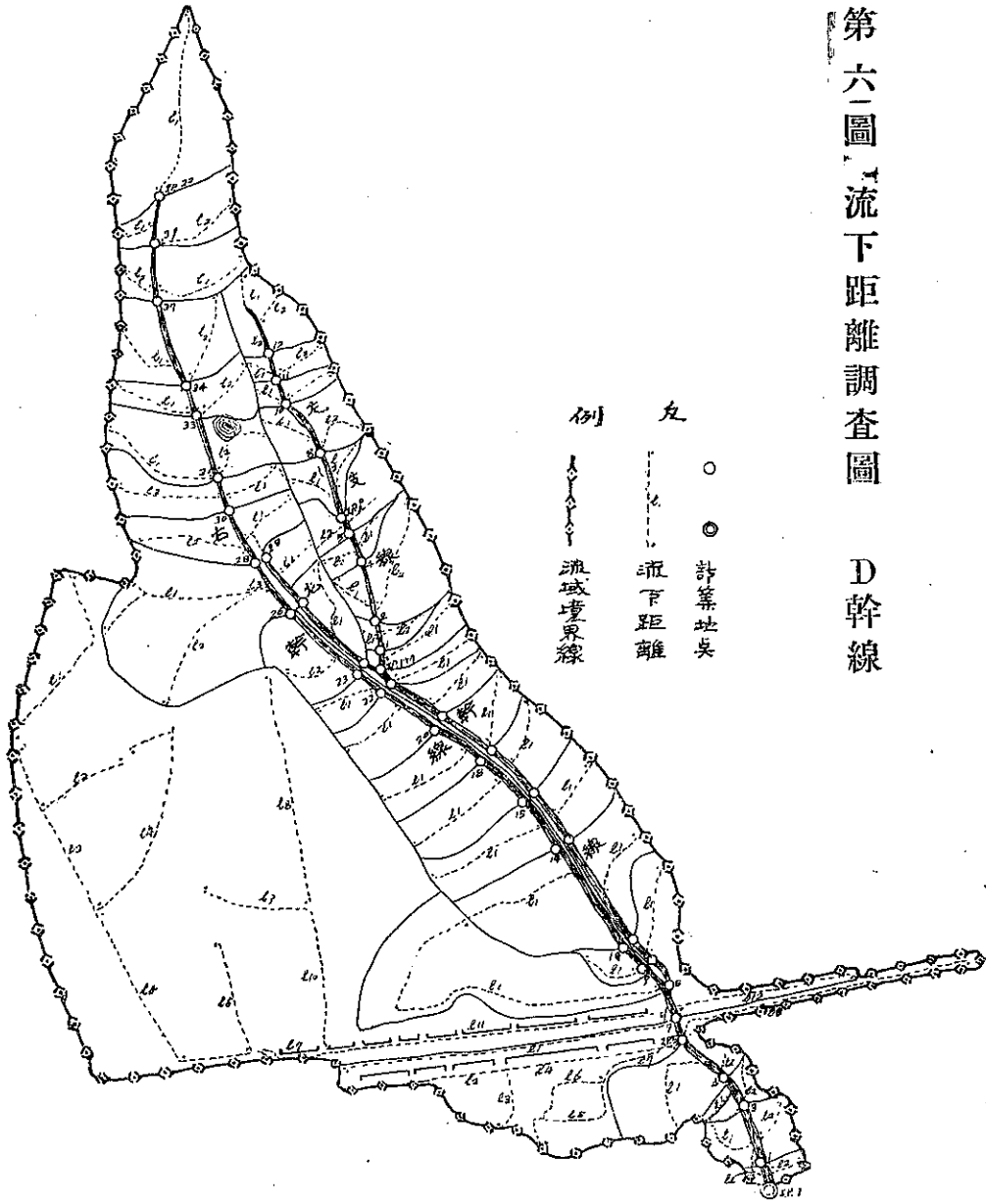
第五圖 流域內地形圖 D 幹線



土木學會誌第五卷第一號附圖

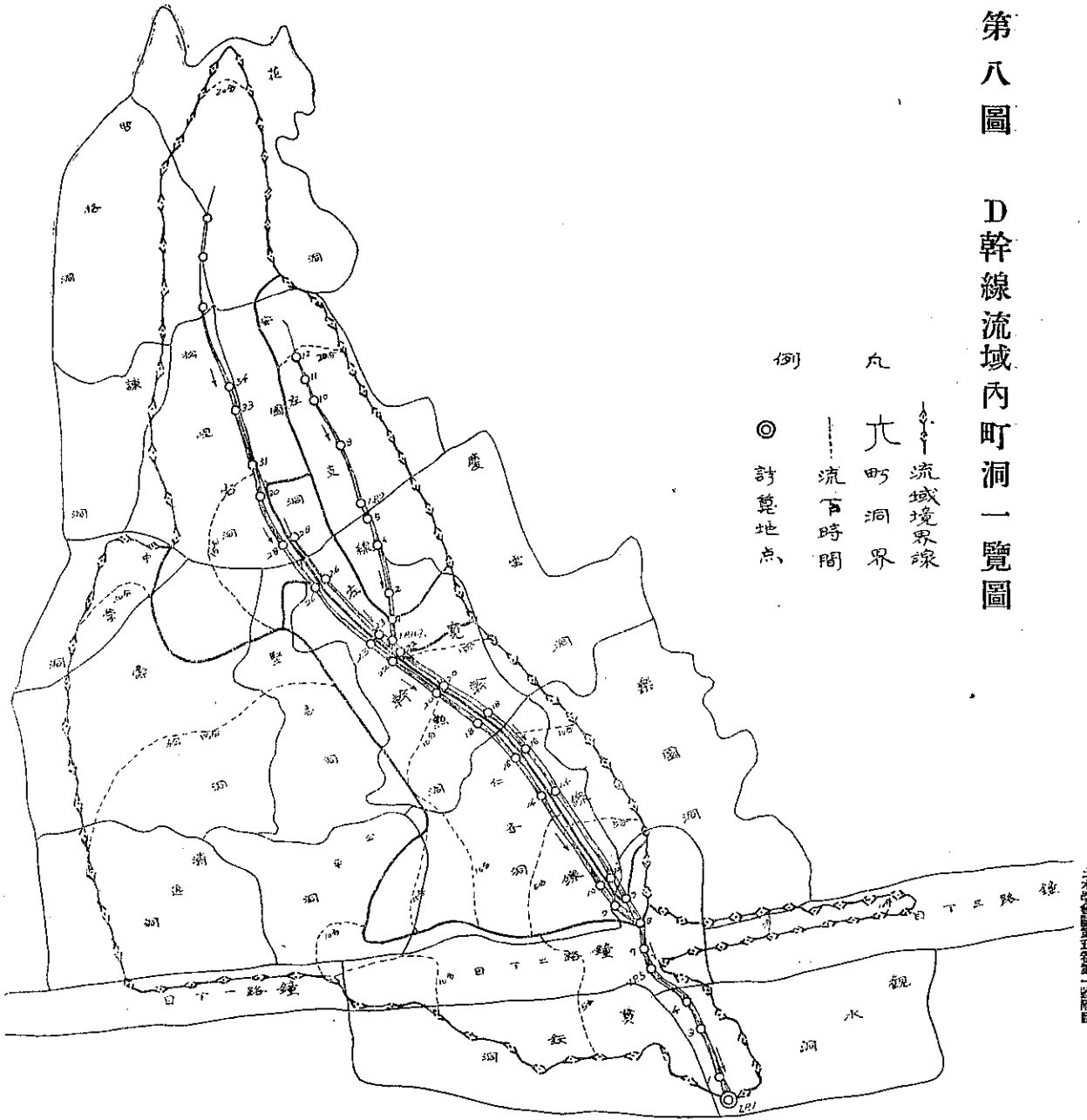


第六圖 流下距離調查圖 D 幹線



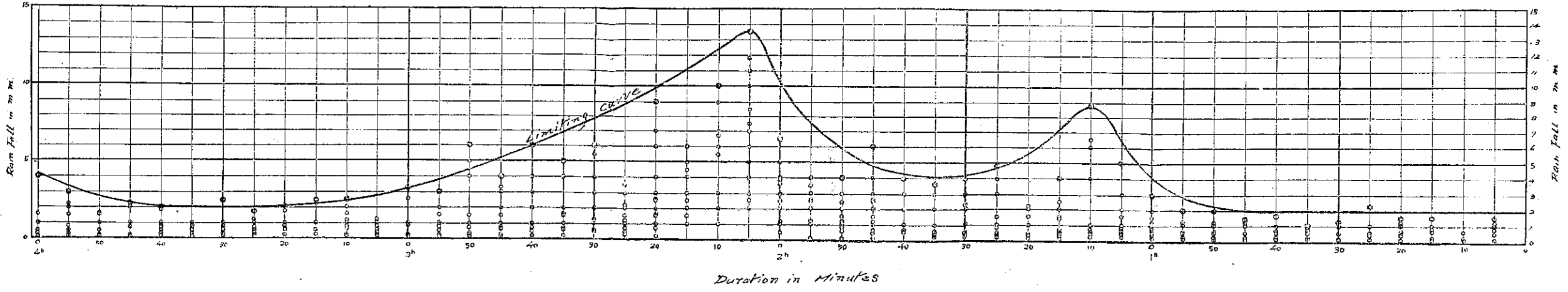
土木學會誌第五卷第二一號附圖

第八圖 D幹線流域內町洞一覽圖

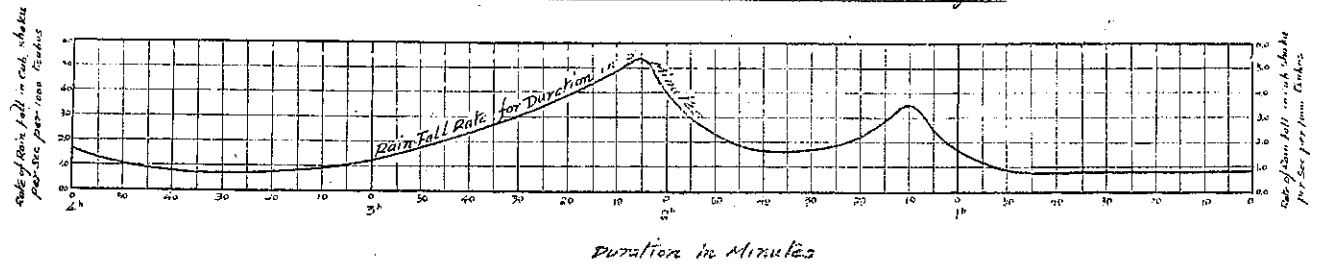


土木學會第五卷第一號附圖

Limiting Curve for Rain-Fall at Keijo

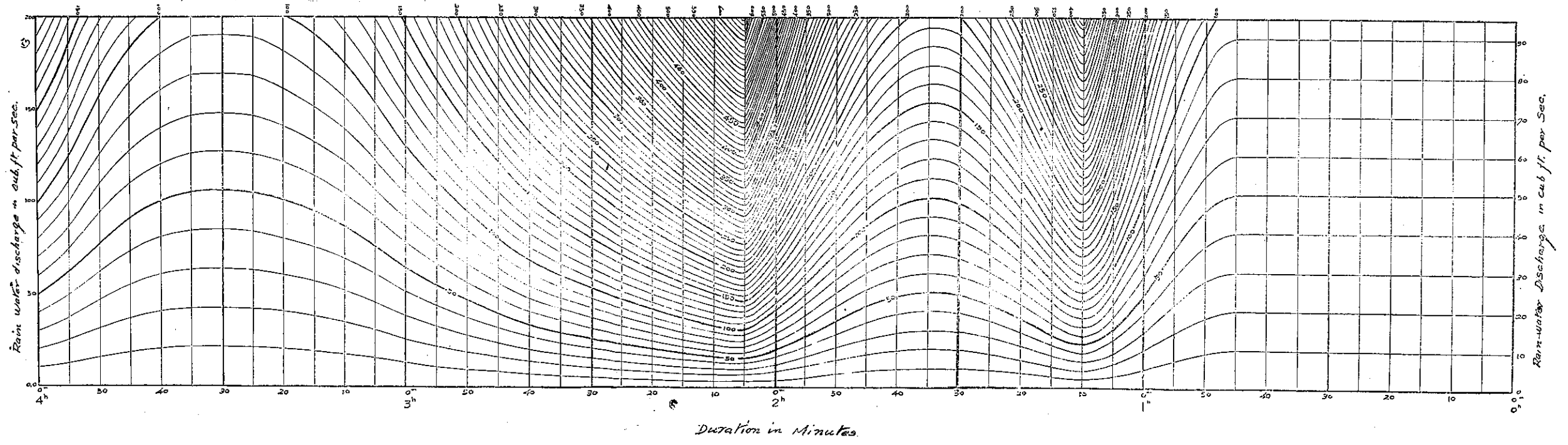


Rain-Fall Intensities for short-Time at Keijo

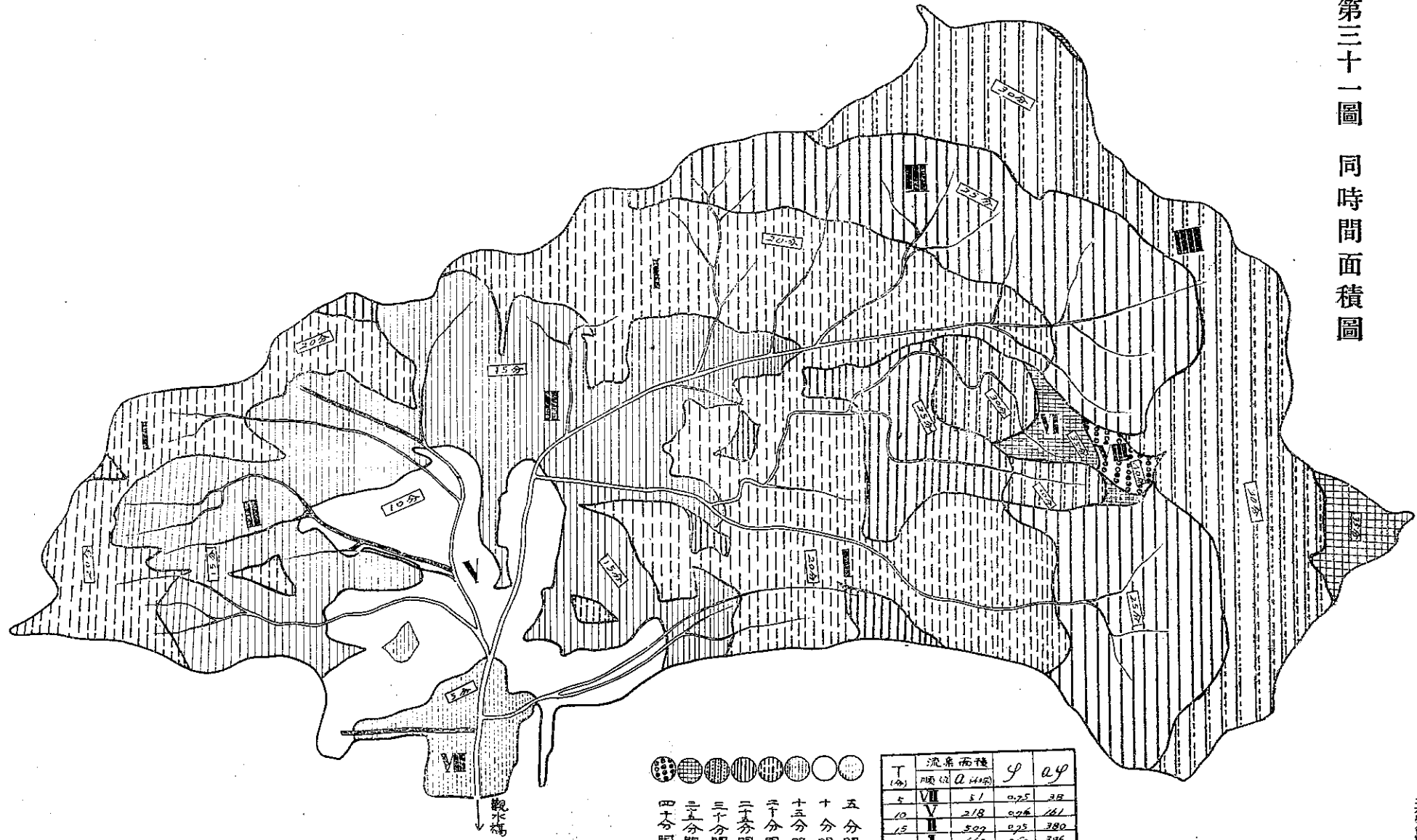


第二十三圖

Rain-water Discharge Diagram



第三十一圖 同時間面積圖



五分鐘以下區域  
 十分間流下區域  
 十五分間流下區域  
 二十分間流下區域  
 三十分間流下區域  
 三十分間流下區域  
 三十分間流下區域  
 四十分間流下區域

T (分)	流域面積 (A) (公頃)	f	af
5	51	0.25	32
10	218	0.25	141
15	502	0.25	380
20	660	0.25	396
25	466	0.57	275
30	465	0.57	265
35	59	0.57	34
40	15	0.57	9
	2621		1558

土木學會雜誌第五卷第一號附圖