

# 別添資料

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| 1-1  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-3-1「基本高水のピーク流量の決定について」17ページ     |
| 1-2  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-3-1「基本高水のピーク流量の決定について」5ないし7ページ  |
| 1-3  | 二級河川工事実施基本計画検討の手引き(案)16ないし21ページ                    |
| 1-4  | 計画規模と各評価指標との関係図                                    |
| 1-5  | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-11               |
| 1-6  | 建設省河川砂防技術基準(案)同解説605ページ                            |
| 1-7  | 治水経済調査マニュアル(案)(平成17年4月国土交通省河川局)46ページ               |
| 1-8  | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-94ないしⅡ-102       |
| 1-9  | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-104              |
| 1-10 | 建設省河川砂防技術基準(案)同解説34ページ                             |
| 1-11 | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-33               |
| 1-12 | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-57及びⅡ-58         |
| 1-13 | 中小河川計画の手引き(案)35ページ                                 |
| 1-14 | 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編の86ないし89ページ                   |
| 1-15 | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-106及びⅡ-107       |
| 1-16 | 事業認定申請書平成21年度参考資料2-4「洪水調節計画について」Ⅱ-78ないしⅡ-93-1ページ   |
| 1-17 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-3-1「基本高水のピーク流量の決定について」13及び14ページ |
| 1-18 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-3-3「石木ダムの洪水調節について」8ページ          |
| 1-19 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-3-3「石木ダムの洪水調節について」2ページ          |
| 1-20 | 社会資本整備審議会用地分科会資料「事業の概要」34ページ                       |
| 1-21 | 河川管理施設等構造令18条1項                                    |
| 1-22 | 河川管理施設等構造令20条1項                                    |
| 1-23 | 社会資本整備審議会用地分科会資料(意見対照表に関する説明)27ページ                 |

|      |                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2-1  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」6ページ                                  |
| 2-2  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」佐世保市第9期拡張事業平成24年度再評価水需要予測資料36ないし40ページ |
| 2-3  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P152,153                          |
| 2-4  | 社会資本整備審議会用地分科会資料「法第22条意見聴取」                                                 |
| 2-5  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P32                               |
| 2-6  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P74                               |
| 2-7  | 水道施設設計指針(事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P158                     |
| 2-8  | 社会資本整備審議会用地分科会資料「意見対照表に関する説明」16P                                            |
| 2-9  | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P139                              |
| 2-10 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P84,85及びP87,88                    |
| 2-11 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P89ないしP92                         |
| 2-12 | 水道施設設計指針(事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P157,158                 |
| 2-13 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」12ページ                                 |
| 2-14 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」佐世保市第9期拡張事業平成24年度再評価水需要予測資料53ページ      |
| 2-15 | 意見対照表Ⅱ. 利水(3)需要予測24                                                         |
| 2-16 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P98                               |
| 2-17 | 事業認定申請書平成25年度参考資料2-4-2「佐世保市水道用水計画について」参考資料P156                              |

## 第2章 河川計画

## 2.4 計画基準点

計画基準点は、既往の水理、水文資料が十分得られて、水理、水文解析の拠点となり、しかも全般の計画に密接な関係のある地点を選定するものとする。計画基準点は、計画に必要な箇所に設けるものとする。

## 解 説

計画基準点は、洪水防御計画において、目標とする安全度を評価する地点であり、また水理、水文解析の拠点となるような水位標のある地点やダム等主要な洪水調節施設が設けられる地点が適している。図2-1に示す本川の基準水位標A、支川B(C)の基準水位標B(C)、ダムD及びEの所在する地点は、いずれも計画基準点の候補地となりうる。

対象降雨の規模はこれらの各地点において異なってよく、また、同一地点においても計画の対象となる施設が異なれば、その施設ごとの対象降雨は必ずしも同一のものであることを要しない。

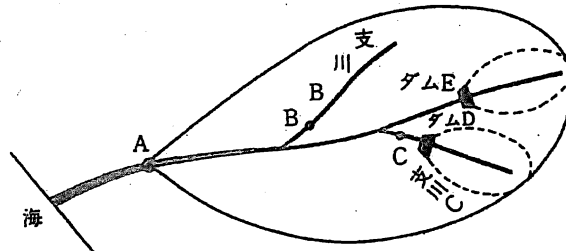


図2-1

## 2.5 計画規模の決定

## 2.5.1 計画の規模

計画の規模の決定に当たっては、河川の重要度を重視するとともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定めるものとする。

## 解 説

計画の規模は計画対象地域の洪水に対する安全の度合いを表すものであり、それぞれの河川の重要度に応じて上下流、本支川でバランスが保持され、かつ全国的に均衡が保たれることが望ましい。

この河川の重要度は、洪水防御計画の目的に応じて流域の大きさ、その対象となる地域の社会的経済的重要性、想定される被害の量と質、過去の災害の履歴などの要素を考慮して定めるものである。河川整備基本方針の策定に当たって、計画の規模を決定する際に、おおよその基準として、河川をその重要度に応じてA級、B級、C級、D級及びE級の5段階に区分した場合の、その区分に応じた対象降雨の規模の標準を示すと表2-1のとおりである。

なお、想定被害額については、調査編の経済調査を参照されたい。

一般に、河川の重要度は一級河川の主要区間においてはA級～B級、一級河川のそのほかの区間及び二級河

## 2) 長崎県における計画規模の決定

### ① 計画規模設定の基本方針

計画規模の考え方については、河川砂防技術基準第2章第2節 2.5.1 により、「計画規模の決定に当たっては、河川の重要度を重視するとともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定めるものとする。」とされている。また、河川砂防技術基準第2章第2節 2.5.1 解説において、おおよその基準や採用されている事例が示されており、なかでも二級河川は、C級～E級が二級河川とされており、C級は都市河川として計画規模 50 年～100 年とされている。この都市河川の定義は、定性的な表現であるため明確な指標が示されていない。

このため、「都市河川」としての要素を含む宅地、人口、資産額、工業出荷額等より、定量的な指標により計画規模を定めることとしている。また、特に著しい被害を被った地域にあっては、その被害の実態等を総合的に勘案して決定するものとしている。

### ② 設定の基本方針

計画規模の設定にあたっては、下記の項目について検討の上、総合的に考慮して決定するものとする。

- |              |             |
|--------------|-------------|
| ① 河川の大きさ     | ② 流域の社会的重要性 |
| ③ 想定される被害の状態 | ④ 過去の洪水の履歴  |
| ⑤ 経済効果       | ⑥ 上下流のバランス  |
| ⑦ 流域の将来像     |             |

### ③ 流域重要度評価指標

前項で述べた項目のうち、河川の大きさ、流域の社会的重要性、想定される被害の実態、経済効果等については、数値的な評価が可能であると考えられる。その指標は次のとおりである。

洪水防御計画の目的に応じて流域の大きさ

項目①：想定氾濫面積(ha)

地域の社会的重要性

項目②：想定氾濫区域内の宅地面積(ha)

項目③：想定氾濫区域内の人口(千人)

想定される被害の量と質

項目④：想定氾濫区域内の資産額

項目⑤：想定氾濫区の工業出荷額

実績洪水規模の再度災害を防止

項目⑥：必要に応じ総合的に考慮

このため、長崎県においては表2に示す項目について整理した結果をもとに、流域の重要度を評価する指標とそれに対応する計画規模の下限値を定めている。

表2 流域重要度の評価指標と計画規模の下限値（長崎県）

| 計画規模                |            | 1/30 年 | 1/50 年 | 1/100 年 |
|---------------------|------------|--------|--------|---------|
| 氾濫面積 (ha)           |            | 30 未満  | 30～70  | 70 以上   |
| 想定<br>氾濫<br>区域<br>内 | 宅地面積 (ha)  | 10 未満  | 10～40  | 40 以上   |
|                     | 人口 (千人)    | 0.5 未満 | 0.5～3  | 3 以上    |
|                     | 資産額 (億円)   | 50 未満  | 50～100 | 100 以上  |
|                     | 工業出荷額 (億円) | 3 未満   | 3～30   | 30 以上   |

出典：河川関係説明資料集（案）p. 2-3

### 3) 川棚川水系における計画規模の設定

計画規模の設定については、「長崎県二級河川流域重要度評価指標」、過去の実績降雨、県内河川の整備規模等を総合的に評価して、川棚川の計画規模は 1/100 とした。

①「長崎県二級河川流域重要度評価指標」に評価項目 5 項目の内、4 項目が適合しており、1/100 が妥当である。（3 項目以上適合を基本とする）

②過去最大の 24 時間雨量は昭和 23 年 9 月 11 日の 408.7mm（佐世保測候所）であり、ほぼ 1/100 相当。

③川棚川は、同規模河川の中で、氾濫面積、宅地面積、資産額及び工業出荷額が平均値より大きい。また、人口は平均値程度である。

このことから、川棚川は、5 項目全てにおいて、県内河川と比べ、平均もしくは上位となっており、計画規模 1/100 は妥当である。



表 3 流域重要度の評価と計画規模の下限値

| 計画規模     |           | 1/30  | 1/50   | 1/100 | 川棚川 |
|----------|-----------|-------|--------|-------|-----|
| 氾濫面積(ha) |           | 30未満  | 30～70  | 70以上  | 472 |
| 想定氾濫区域内  | 宅地面積(ha)  | 10未満  | 10～40  | 40以上  | 59  |
|          | 人口(千人)    | 0.5未満 | 0.5～3  | 3以上   | 2.7 |
|          | 資産額(億円)   | 50未満  | 50～100 | 100以上 | 927 |
|          | 工業出荷額(億円) | 3未満   | 3～30   | 30以上  | 70  |

出典：川棚川水系河川整備基本方針・整備計画参考資料（以下「参考資料」という。）p. II-11

表 4 川棚川と県内の1/100整備河川との比較

| 水系名   | 計画規模  | 想定氾濫区域内 |          |        |         |           |
|-------|-------|---------|----------|--------|---------|-----------|
|       |       | 面積(ha)  | 宅地面積(ha) | 人口(千人) | 資産額(億円) | 工業出荷額(億円) |
| 時津川   | 1/100 | 75.20   | 43.10    | 4.300  | 228.00  | 3.00      |
| 相浦川   | "     | 160.00  | 68.40    | 1.300  | 209.00  | 15.48     |
| 早岐川   | "     | 57.50   | 49.11    | 1.400  | 223.20  | 32.50     |
| 小森川   | "     | 177.90  | 33.60    | 3.090  | 400.90  | 27.50     |
| 鹿尾川   | "     | 44.00   | 32.00    | 3.400  | 543.00  | 60.00     |
| 川棚川   | "     | 472.00  | 59.00    | 2.700  | 927.00  | 70.00     |
| (平均値) |       | 164.43  | 47.54    | 2.70   | 421.85  | 34.75     |

1/100  
1/50

出典：参考資料 p. II-13

#### (4) 計画降雨の決定

対象降雨については、工実に以下に示すとおり定められている。

##### ①降雨継続時間

流域面積の大きさ、実績降雨の継続時間等を考慮して、24 時間を採用した。

##### ②洪水到達時間

クラーフエン式により、3 時間を採用した。

##### ③計画雨量

昭和 22 年から平成 6 年までの 48 年間について、佐世保観測所からの推算雨量の年最大雨量を確率処理し、確率降雨を算定した。

## 2. 2 計画規模の決定

計画規模は一般に計画降雨の降雨量の年超過確率で評価するものとし、その決定に当っては、河川の重要度を重視するとともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定めるものとする。

## 解 説

## 1. 計画規模決定の基本的考え方

工事実施基本計画における計画規模は計画降雨の降雨量の年超過確率で設定する。計画規模決定に当っては、河川の大さ、流域の社会経済的重要性、想定される被害の質量、過去の災害の履歴、経済効果に加え、流域の将来の姿などを配慮するものとする。

但し、計画規模は、やむを得ない場合を除き原則として、年超過確率1/30を下回らないように設定するものとする。

河川の重要度を評価する流域の指標として、流域面積、流域の都市化状況、氾濫区域の面積、資産、人口、出荷額等が考えられるが、この他水系として一貫した上下流、本支川でバランスが保たれ、また周辺河川とのバランスをも配慮して決定するものとする。

さらに計画規模決定にあたっては、必要に応じ①県庁所在地をはじめとする県内の主要な都市を流れる河川である場合、②計画規模を上回る洪水により被害を受けている場合、③大規模開発が計画されている場合（学園都市、関西空港等）、④利水上のダム計画があって多目的ダムとすることが適当である場合、等の要素を総合的に判断して定めるものとする。

但し、沿川の大部分が水田、畑、原野等で将来的にもその土地利用が変わらないと判断され、氾濫み河道での対応が可能あり、計画規模を年超過確率1/30以上にすると経済効果が期待できない等の場合には、1/30以下とすることもやむを得ないが、将来的に計画規模をあげる場合1/30以上の計画規模について検討しておくことが望ましい。

## 2. 計画規模の実態

県内河川の計画規模と流域の重要度評価指標をとりまとめ、他河川とのバランスからの妥当性について確認することができる下記のような資料を整備しておくものとする。

表2.2.1 県内河川の計画規模と流域重要度評価指標一覧表

| 河川名 | 計画規模<br>確率年 | 流域面積<br>km <sup>2</sup> | 市街地<br>面積<br>km <sup>2</sup> | 氾濫面積<br>ha | 氾 濫 区 域 内 |           |           |             |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|     |             |                         |                              |            | 市街地<br>ha | 人 口<br>千人 | 資 産<br>億円 | 工業出荷額<br>億円 |
|     |             |                         |                              |            |           |           |           |             |
|     |             |                         |                              |            |           |           |           |             |
|     |             |                         |                              |            |           |           |           |             |

## 3. 計画規模設定に関する参考資料

認可済の二級水系の約240河川について計画規模と流域の重要度評価指標との相関関係を示すと図2.2.2のようになる。またこの実態調査での計画規模と流域面積の規模と河川数の関係は図2.2.1の通りである。

図2.2.2に示した計画規模と各指標との関係は、バラツキが大きく相関係数は0.3-0.4程度の値であり回帰式表示はあまり意味をもたない。よって計画規模と評価指標の分布状況から、その計画規模の下限の平均的値とその評価指標の範囲を図2.2.2に記載した。その計画規模別の評価指標の範囲は



表2.2.3の通りである。

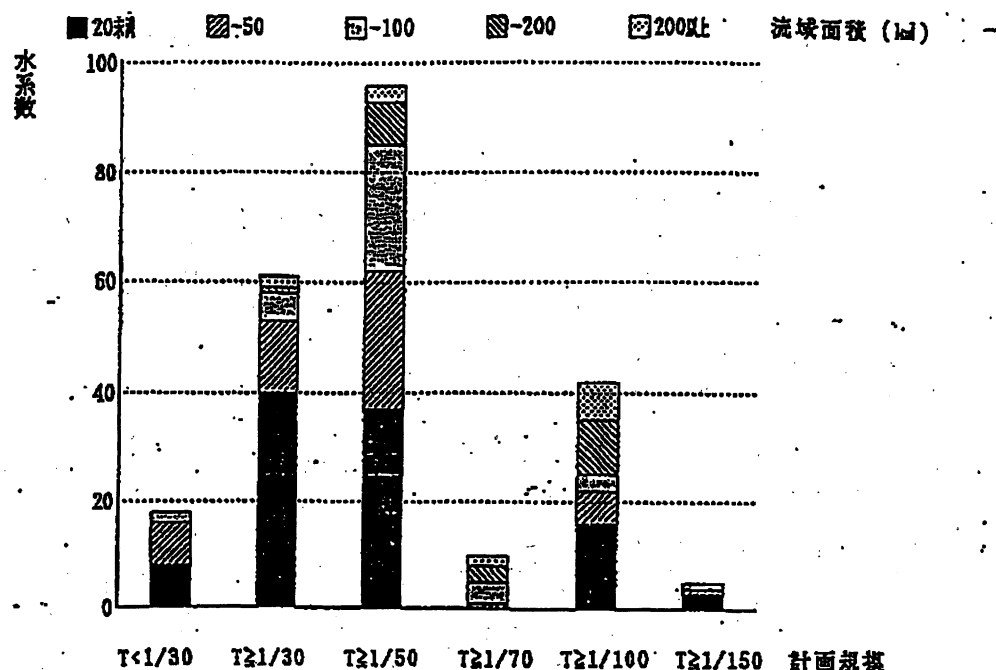


図2.2.1 計画規模と河川数

表2.2.3 表2.2.2による流域重要度の評価指標と計画規模の下限値

| 計画規模              |       | T                  | 1 / 30  | 1 / 50      | 1 / 70       | 1 / 100  |
|-------------------|-------|--------------------|---------|-------------|--------------|----------|
| 流域面積              |       | (km <sup>2</sup> ) | 50未満    | 50~300      | 300~600      | 600以上    |
| 市街地面積             |       | (km <sup>2</sup> ) | 10未満    | 10~20       | 20~50        | 50以上     |
| 氾濫面積              |       | (ha)               | 1,000未満 | 1,000~3,000 | 3,000~5,000  | 5,000以上  |
| 想定<br>氾<br>区<br>域 | 宅地面積  | (ha)               | 100未満   | 100~800     | 800~2,000    | 2,000以上  |
|                   | 人口    | (千人)               | 30未満    | 30~100      | 100~200      | 200以上    |
|                   | 資産額   | (億円)               | 300未満   | 300~3,000   | 3,000~10,000 | 10,000以上 |
|                   | 工業出荷額 | (億円)               | 100未満   | 100~1,000   | 1,000~2,000  | 2,000以上  |

計画規模の決定に際しては、当該河川の流域の状況及び県内河川の計画規模とのバランス等を総合的に配慮して設定するが、この場合、図2.2.2による各指標による計画規模を求め、各指標により与えられる計画規模の関係をも参考とするものとする。この場合表2.2.4のような表を作成するものとする。

図2.2.4 流域指標と計画規模参考検討表

| 評価指標              | 単位    | 指標の数量 | 指標による計画規模 |
|-------------------|-------|-------|-----------|
| 流域面積              | (km²) |       |           |
| 市街地面積             | (km²) |       |           |
| 想定氾濫面積            | (ha)  |       |           |
| 想定<br>氾<br>区<br>域 | 宅地面積  | (ha)  |           |
|                   | 人口    | (千人)  |           |
|                   | 資産額   | (億円)  |           |
|                   | 工業出荷額 | (億円)  |           |
| 計画規模決定値           |       |       |           |

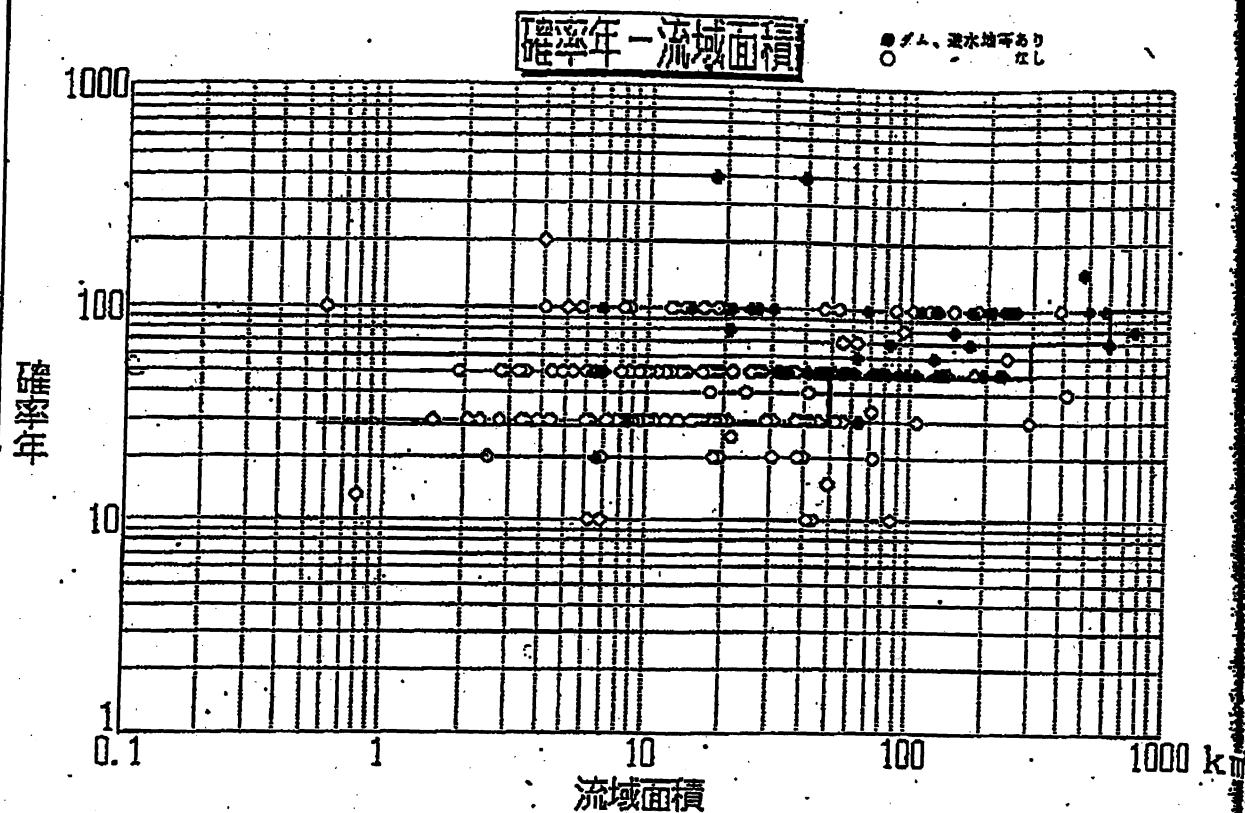


図2.2.2(1) 計画規模と流域面積の関係

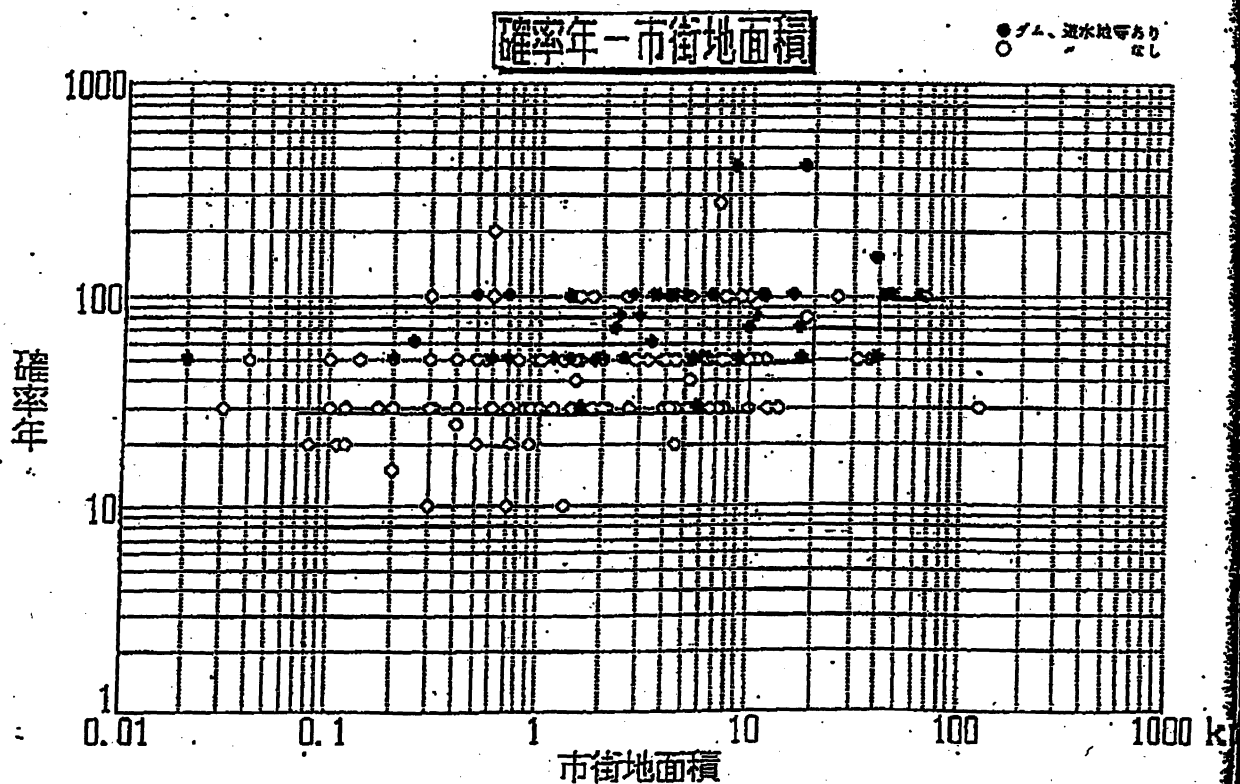


図2.2.2(2) 計画規模と市街地面積の関係

# 確率年一氾濫面積

●ダム、治水効果あり  
○なし

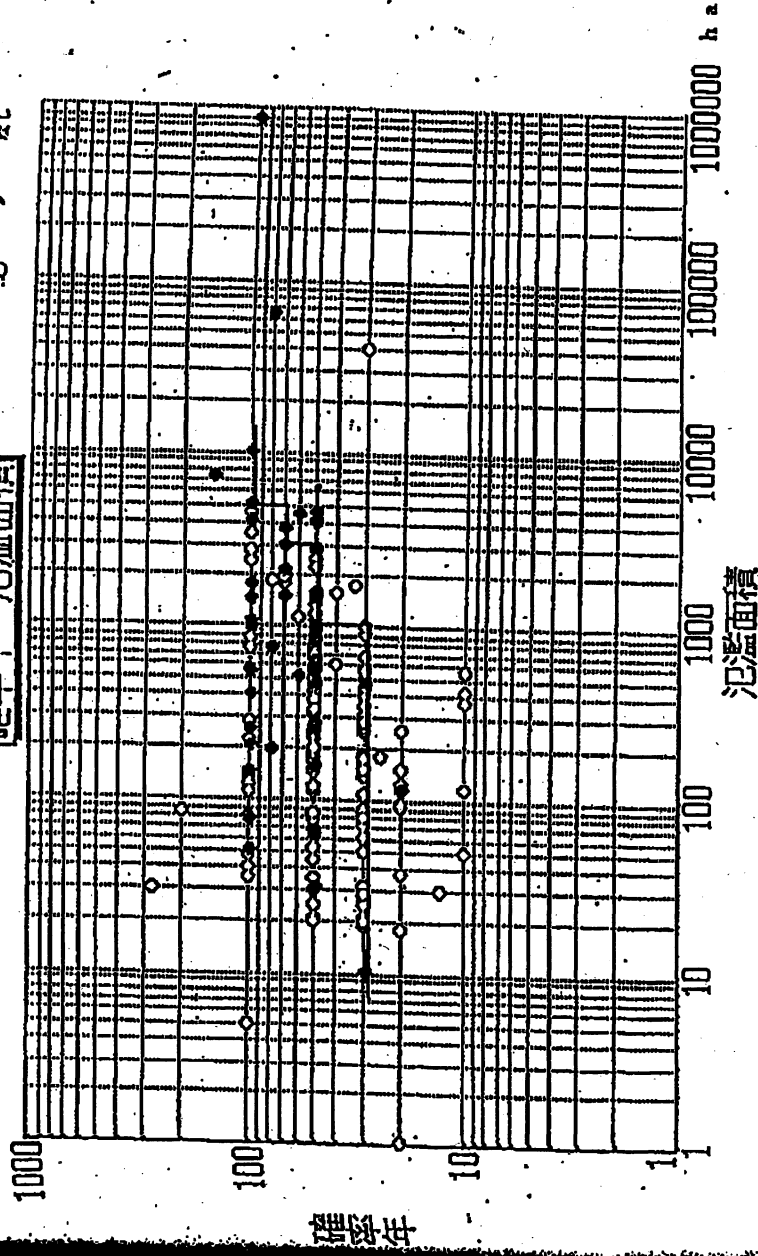


図2.2.2(3) 計画規模と氾濫面積の関係

# 確率年一氾濫区域内宅地面積

●ダム、治水効果あり  
○なし

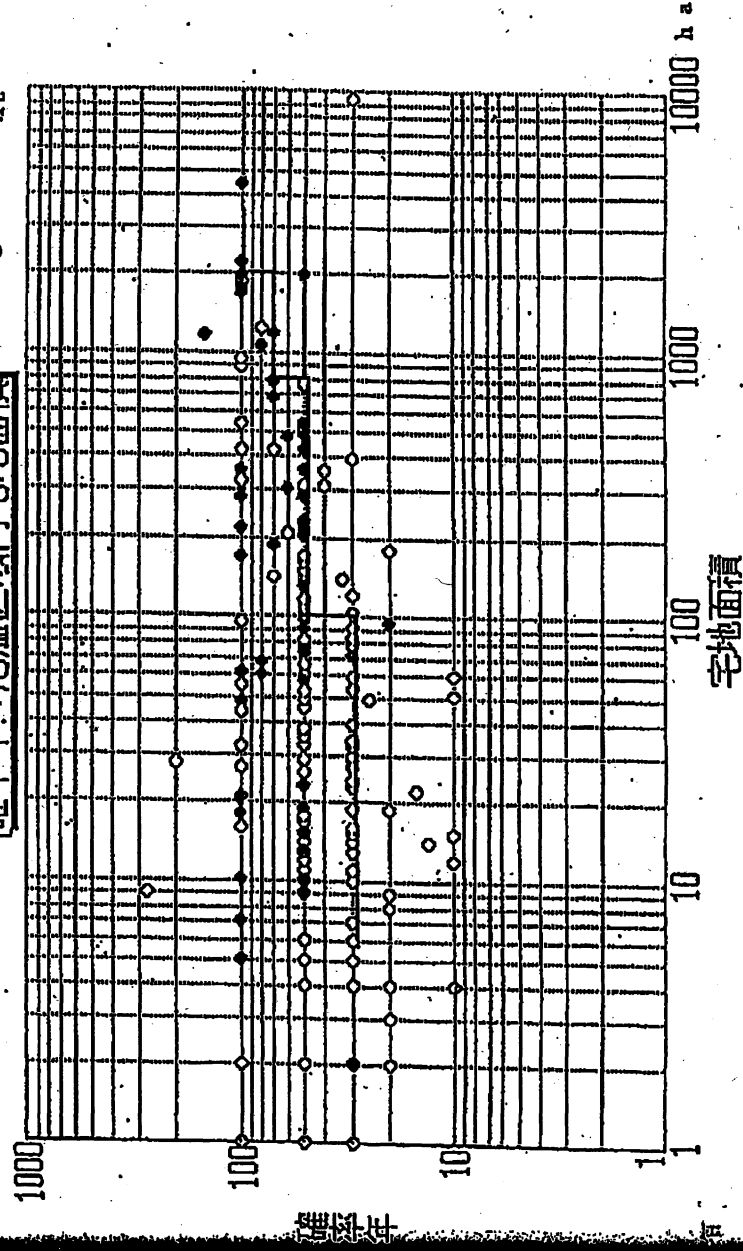


図2.2.2(4) 計画規模と氾濫区域内宅地面積の関係

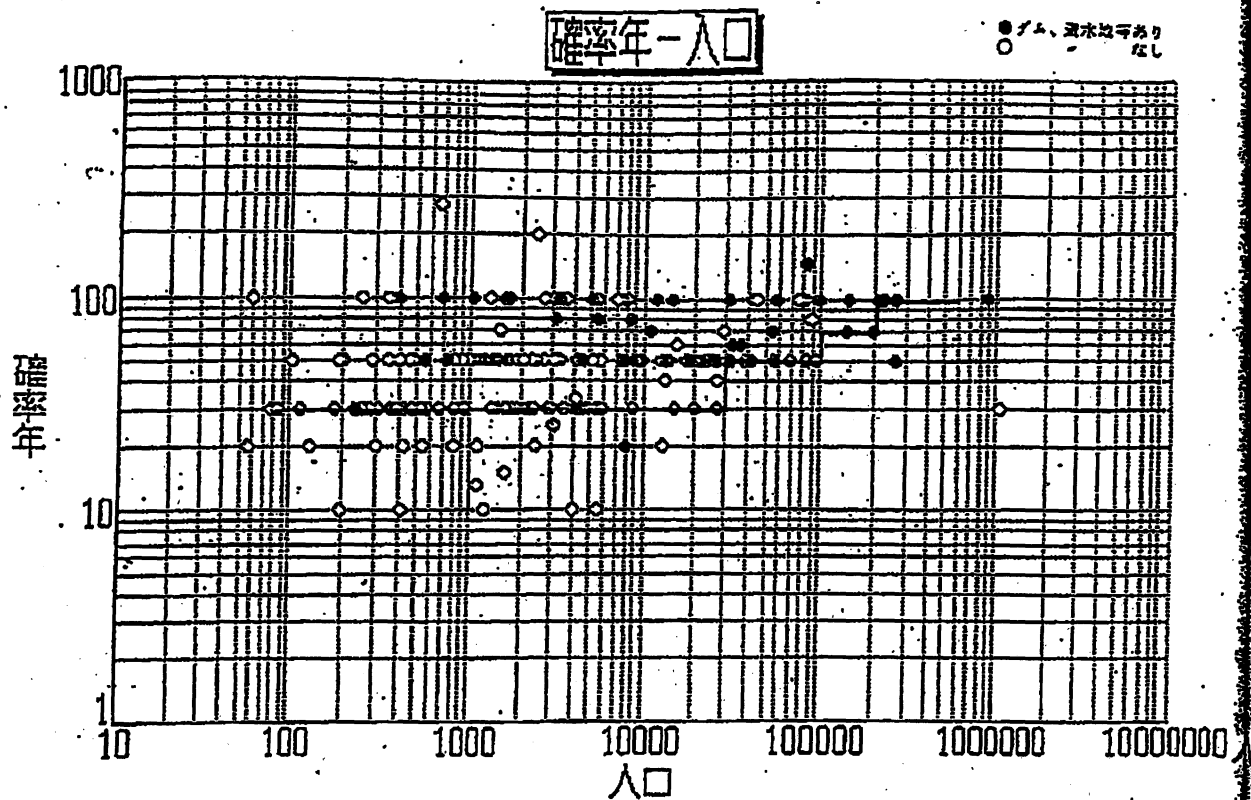


図2.2.2(5) 計画規模と氾濫区域内人口の関係

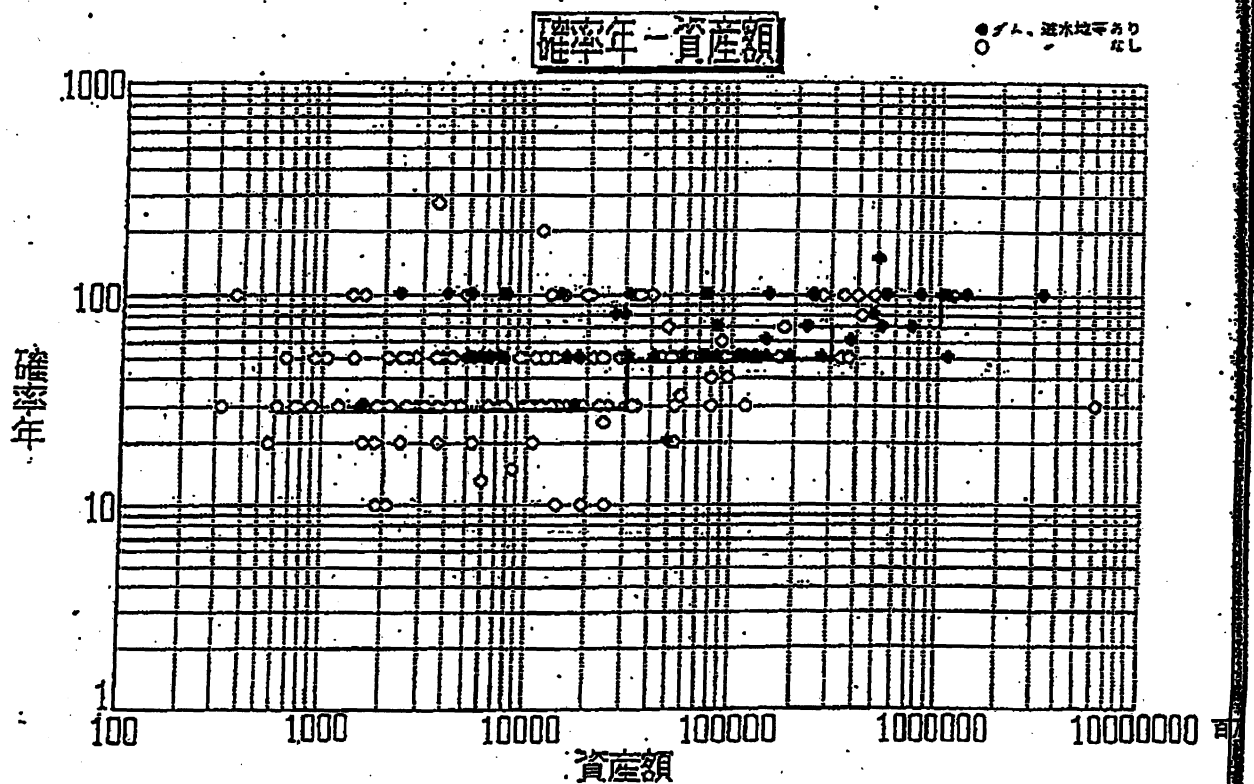


図2.2.2(6) 計画規模と氾濫区域内資産の関係

# 確率年一工業出荷額

●ダム、治水地帯あり  
○なし

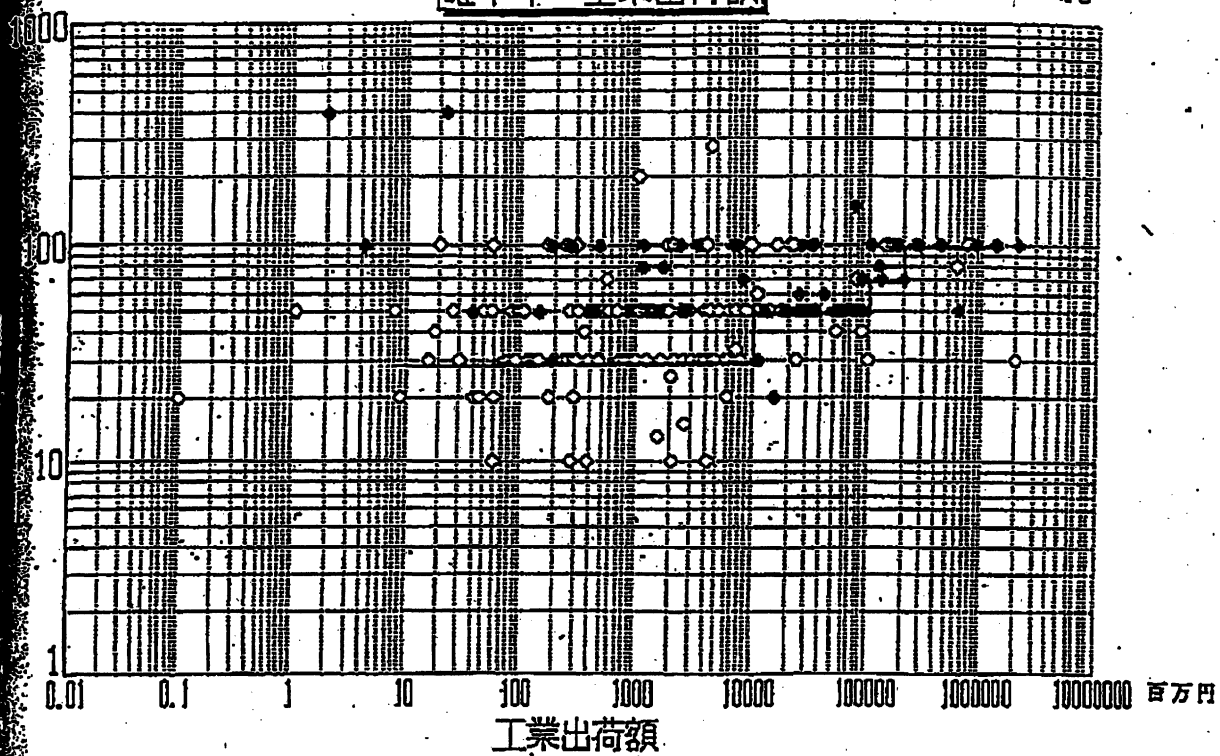


図2.2.2(7) 計画規模と氾濫区域内工業出荷額の関係



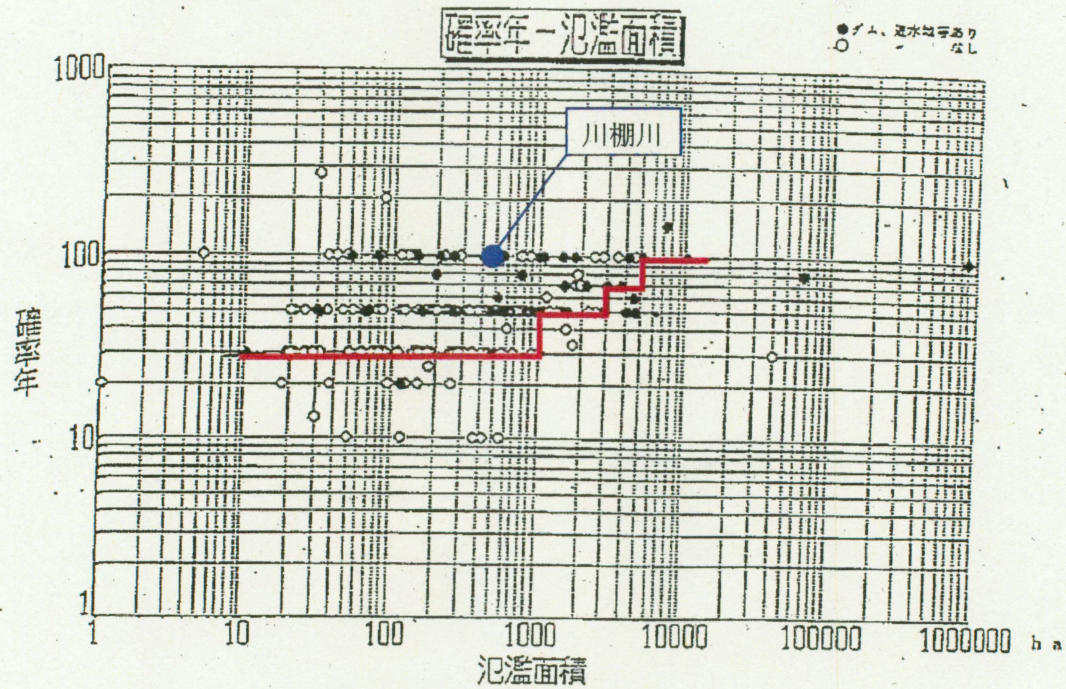


図2.2.2(3) 計画規模と氾濫面積の関係

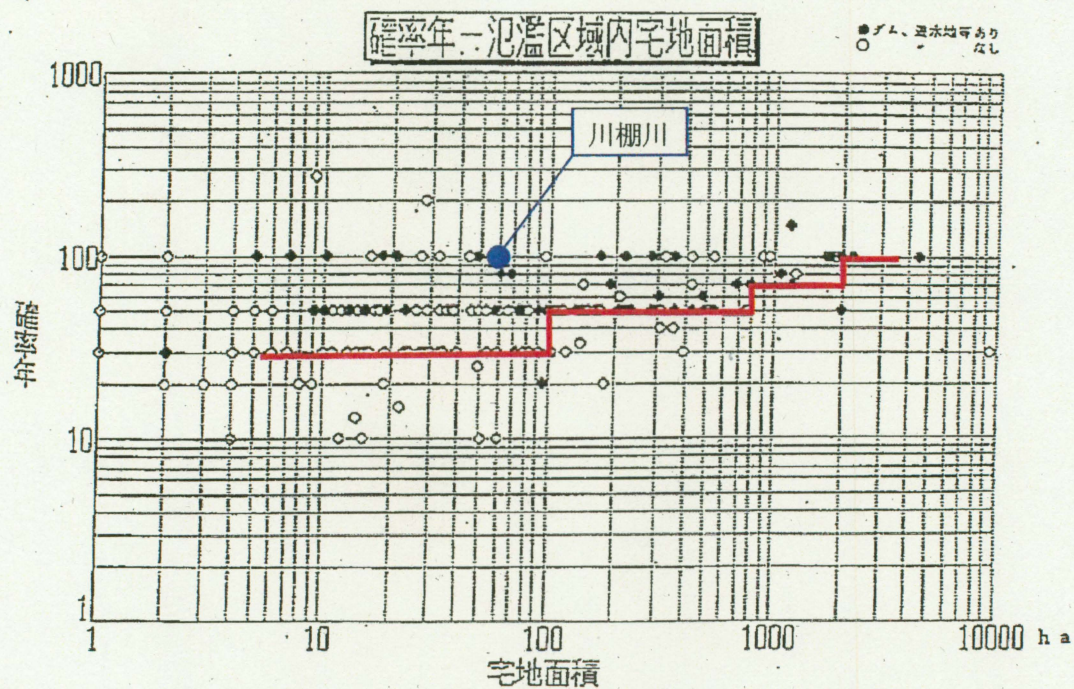


図2.2.2(4) 計画規模と氾濫区域内宅地面積の関係



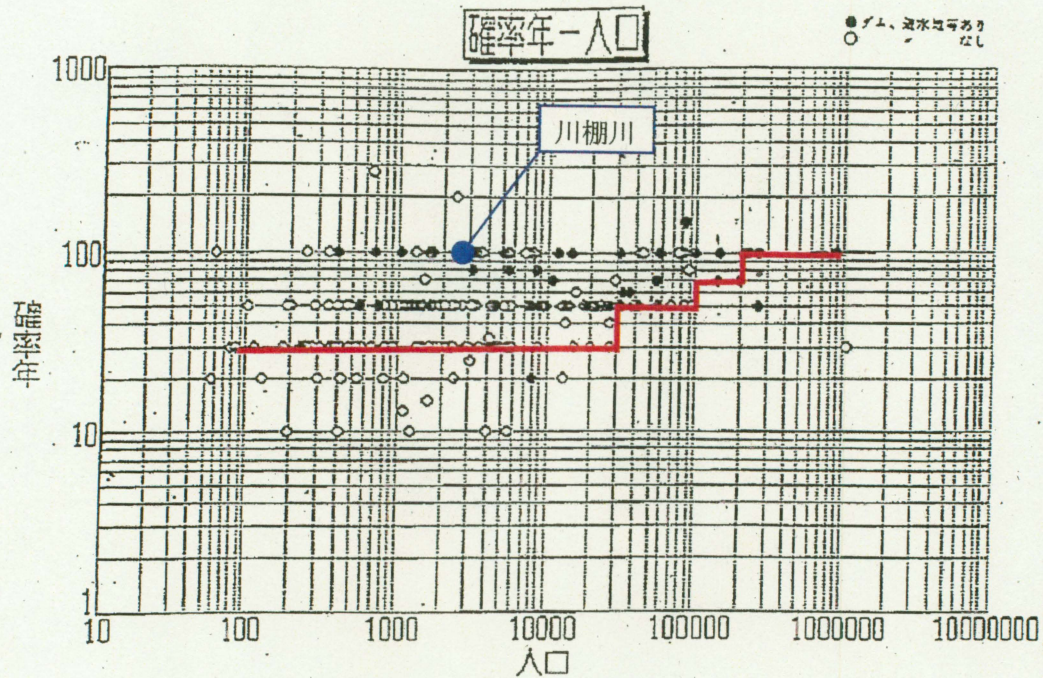


図2.2.2(5) 計画規模と氾濫区域内人口の関係

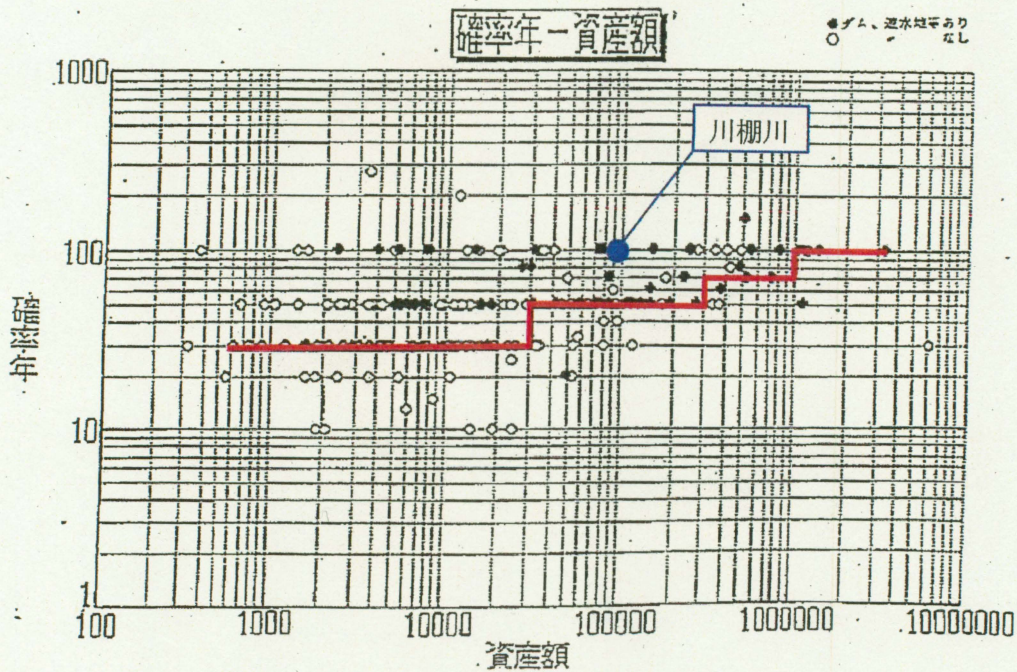


図2.2.2(6) 計画規模と氾濫区域内資産の関係



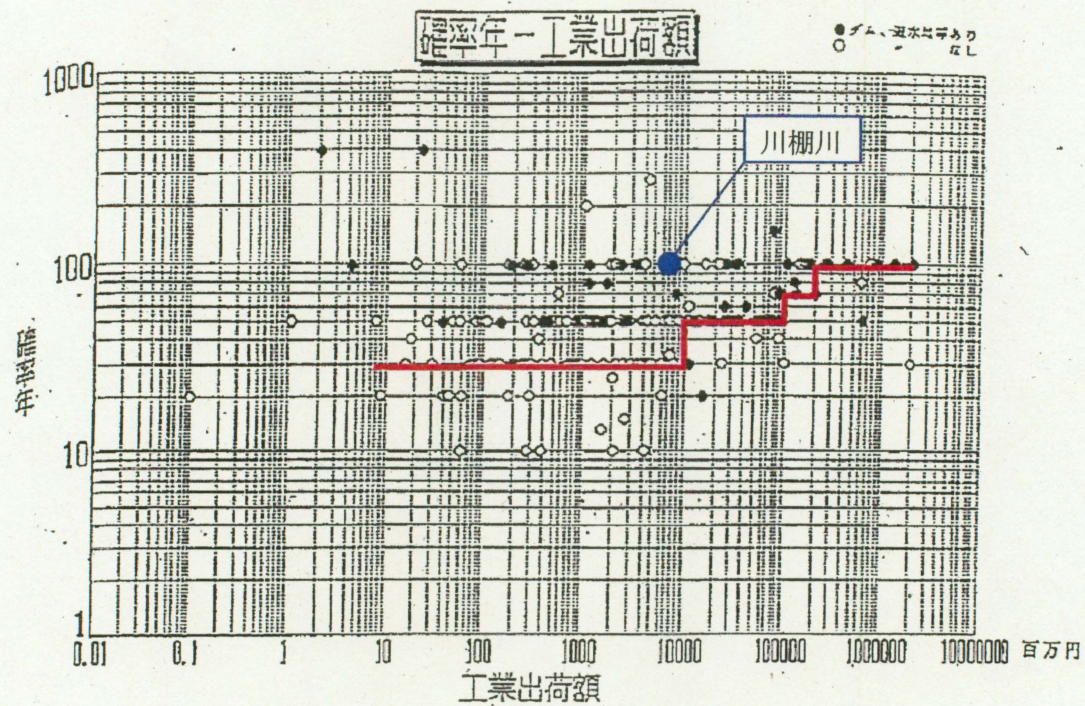


図2.2.2(7) 計画規模と氾濫区域内工業出荷額の関係

## 長崎県二級河川流域重要度指標による評価

長崎県では具体的な評価案として、工事実施基本計画策定済み若しくは申請中の河川について、計画規模とこれに係わる各河川の流域指標を表 2-1-1 のように設定している。

表 2-1-1 実績による流域重要度の評価指標と計画規模の下限値（長崎県）

| 計 画 規 模                 |            | 1/30   | 1/50   | 1/100  | 川棚川   |
|-------------------------|------------|--------|--------|--------|-------|
| 流域面積 (km <sup>2</sup> ) |            | —      | —      | —      | 81.44 |
| 想定氾濫面積 (ha)             |            | 30 未満  | 30～70  | 70 以上  | 472   |
| 想定<br>氾濫<br>区域          | 宅地面積 (ha)  | 10 未満  | 10～40  | 40 以上  | 59    |
|                         | 人口 (千人)    | 0.5 未満 | 0.5～3  | 3 以上   | 2.7   |
|                         | 資産額 (億円)   | 50 未満  | 50～100 | 100 以上 | 927   |
|                         | 工業出荷額 (億円) | 3 未満   | 3～30   | 30 以上  | 70    |

\*1 想定氾濫面積：想定氾濫区域（次頁）の面積

\*2 想定氾濫区域内の宅地面積：平成 15 年住宅・土地統計調査より、長崎県の 1 戸当りの敷地面積を 261m<sup>2</sup>/戸として、これに想定氾濫区域内の家屋棟数 1,656 戸（川棚町）、597 戸（波佐見町）を乗じて算出。

\*3 想定氾濫区域内の人口：想定氾濫区域内の人口は、平成 12 年国勢調査地域メッシュ統計（財団法人 統計情報研究開発センター）を使用。

\*4 想定氾濫区域内の資産額：想定氾濫区域内の家屋、家庭用品、農漁家（償却、在庫）、事業所（償却、在庫）、農作物（水稲、畑作）資産の合計値。

\*5 想定氾濫区域内の工業出荷額：長崎県の工業（平成 11 年）より、製造業従業員数一人当りの製造品出荷額を 16,224 千円/人（川棚町）、6,684 千円/人（波佐見町）とし、これに想定氾濫区域内の製造業従業員数を乗じて算出。製造業従業員数＝製造業従業員数/全従業員数（平成 10 年長崎県統計年鑑）×想定氾濫区域内従業員数として算出。

これによると、川棚川では、表 2-1-1 に示した 5 指標中 4 指標において、計画規模 1/100 年の下限値以上となることから、当該河川の確率規模は 1/100 年が妥当である。



3. 氾濫水理調査
4. 氾濫区域資産調査
5. 想定被害額の算定
6. 想定年平均被害軽減期待額の算定
7. 流量規模別想定治水事業費の算定
8. 経済効果の把握

解 説

治水経済調査の方法は、次項以下に定めるが、その概要は、次のとおりである。

ある治水施設についてある整備水準のもとで、ある流量によってどの程度の区域がどの程度の時間、どの程度の水深で氾濫するかを推定して、この氾濫によりどの程度の被害が発生するかを算定し、これに、この流量規模の年平均生起確率を乗じて、この流量規模の洪水による年平均被害額を計算する。この作業を調査の対象とする最小の流量規模の洪水から最大の流量規模の洪水まで行って累計すれば、ある治水施設整備水準を前提としたその氾濫区域の年平均被害額が算定できる。

このようにして、現況の治水施設整備水準に対する年平均想定被害額と計画目標とする治水施設整備水準に対するそれとを算定し、その差を求めればそれが治水事業の被害軽減効果である。

治水経済調査は、治水事業の費用と、この被害軽減効果（便益）とを比較することによって、治水事業の保全便益に係る経済効果の度合いを計測しようとするものである。

なお、被害額想定に必要な各種資産単価等は、本書からは省略した。

2.2 調査対象流量規模の設定

調査対象流量規模は、無害流量を最小、年費用・年便益比率が1と予想される場合の流量を最大とし、この両者並びに現在の改修計画の対象流量及び長期計画の対象流量を含む原則として5～6個程度の流量規模を設定するものとする。

解 説

計画治水流量の算定については、計画編第2章洪水防衛計画の基本を参照のこと。

2.3 地盤高調査

地盤高調査は、調査対象区域を原則として標高差1m間隔に区分することにより行うものとする。

解 説

調査は、要求される精度に応じた縮尺の地図の等高線を補間することにより、又は現地で縦断面測量を実施することにより行う。

2.4 氾濫水理調査

氾濫水理調査では、本章2.2により選定した各調査対象流量規模に対応する氾濫区域（想定氾濫区域）を推定し、更に、本章2.3に定める地盤高調査の結果に基づいて、想定氾濫区域について等地盤高の地区別に浸水深、浸水日数を推定するものとする。

解 説

地形の状態から洪水の氾濫形態を拡散型、貯留型に分類して水理計算を行い、氾濫尖鋭等も考慮して総合的な判断を行って氾濫区域を推定する。

浸水深、浸水日数の推定は、氾濫による資産種類別被害率の適用に際して用いるものである。

水理計算の方法については調査編第5章流出計算、及び調査編第6章制度係数及び水位計算を参照のこと。

2.5 氾濫区域資産調査

氾濫区域資産調査は、想定氾濫区域内の主要な資産を調査するものである。

調査対象資産は、一般資産（家屋、家庭用品、事業所、農漁家の什物資産、在庫資産）、農作物、公共土木施設等（河川、道路橋梁、農業用施設、鉄道、電信電話、電力の各施設）とする。

この調査は、原則として等地盤高地区別に行うこと。

解 説

この調査は、資産種類別にその数量を調査し、これに単価を乗じて資産種類別資産額を求めるものである。資産種類別の調査方法としては、次のような方法がある。

1. 家 屋

市町村の贈える「家屋に関する概要調査」、「家屋課税台帳」その他の税務関係資料及び図面などを活用して、等地盤高地区別家屋棟数を推定し、これに家屋1棟平均床面積を乗ずることにより等地盤高地区別家屋床面積を推定する。

家屋資産額は、上記家屋床面積に単価を乗ずることにより算出するが、単価については、「建築動態統計」その他の資料から、都道府県別家屋1㎡当たり坪価額を求めこれを使用する。

2. 家 庭 用 品

市町村別世帯数を「住民基本台帳」等より調査する。等地盤高地区別世帯数は、市町村全世帯棟数に対する等地盤高地区別家屋棟数の比率により推定する（このことは、事業所数、農・漁家数についても同様である）。

家庭用品資産額は、上記の世帯数に1世帯当たり家庭用品所有額を乗じて求める。

3. 事業所の什物資産・在庫資産

事業所統計調査・市町村統計カードより産業大（中）分類別に事業所数と従業員数を調査する。事業所統計調査対象外の純粋な行政事務・司法事務等の官公署については、別途その事業所数と職員数を調査する。

資産額は、工業統計、法人企業統計、商業統計等の資料から推定した産業大（中）分類別従業員1人当たり什物資産額・在庫資産額を従業員数に乘じて求める。

4. 農・漁家の什物資産・在庫資産

農家数は、農業委員会の保存する農家台帳等により、漁家数は市町村又は漁業協同組合の資料等により調



#### 4.2.1 家屋

床面積に家屋 1 ㎡当たり評価額を乗じ家屋資産額を算定すること。

##### 【解説】

床面積に都道府県別家屋 1 ㎡当たり評価額（巻末参考資料第 1 表）を乗じて家屋資産額を算定する。

床面積 × 都道府県別家屋 1 ㎡当たり評価額

なお、床面積は世帯数に一世帯当たりの平均床面積を乗じた値を基本とすると、事業所の建物が評価されず、過小評価となるので、「固定資産の価格等の概要調書（総務省）」等をもとにした（財）日本建設情報総合センターの 100mメッシュデータによる建物の延床面積を用いる。

#### 4.2.2 家庭用品

世帯数に 1 世帯当たり家庭用品評価額を乗じ、家庭用品資産額を算定すること。

##### 【解説】

世帯数に 1 世帯当たり家庭用品評価額（巻末参考資料第 2 表）を乗じて家庭用品資産額を算定する。

世帯数 × 1 世帯当たり家庭用品評価額

（注）世帯数は、国勢調査メッシュ統計における「世帯の種類別世帯」のデータ区分「一般世帯数【秘匿措置を行っていない数値】」（データ№185）を用いるものとする。

## 5-3 検討対象降雨の選定

既定計画では、流域平均雨量が、確率 1/100 の 24 時間雨量 400mm の 1/2、すなわち 200mm/24hr 以上の洪水を、時間雨量の整備されている昭和 23 年以降の洪水より抽出し、検討対象降雨としている。

またこのとき、流域平均雨量の算定方法は、雨量観測所の整備状況を考慮して以下のとおりとしている。

## ① 昭和 23 年～昭和 60 年の期間

時間雨量観測所が佐世保のみであることから、相関解析結果を元に  
 $\text{川棚川流域平均雨量} = \text{佐世保観測所} \times 0.94$   
 として算定。

## ② 昭和 61 年～平成 6 年の期間

流域内及び近傍にて時間雨量観測所が整備され始めたことから、ティーセン分割法により流域平均雨量を算定。

近年までの収集降雨群について、上記①、②の方法により流域平均雨量を算定した結果、平成 7 年以降は 24hr 雨量が 200mm（評価確率 1/4 程度）を超える洪水がないため、検討対象洪水は、既定計画と同じく次の表 5-3-1 に示す 12 洪水とした。

表 5-3-1 主要洪水一覧表（既定計画に同じ）

| No | 生起年月日      | 最大 n 時間雨量 |       |
|----|------------|-----------|-------|
|    |            | 3時間       | 24時間  |
| 1  | S23.9.11降雨 | 187.6     | 384.2 |
| 2  | S28.6.26降雨 | 87.3      | 242.0 |
| 3  | S30.4.15降雨 | 111.6     | 337.4 |
| 4  | S32.7.25降雨 | 118.8     | 328.6 |
| 5  | S42.7.9降雨  | 172.8     | 222.8 |
| 6  | S53.8.6降雨  | 79.9      | 232.1 |
| 7  | S55.8.29降雨 | 52.6      | 211.4 |
| 8  | S57.7.23降雨 | 108.1     | 204.8 |
| 9  | S63.6.2降雨  | 98.0      | 336.7 |
| 10 | H1.7.28降雨  | 100.4     | 252.1 |
| 11 | H2.7.2降雨   | 140.0     | 348.2 |
| 12 | H3.9.14降雨  | 170.9     | 208.9 |

表 5-3-3 主要洪水の選定

| 洪水名         | 24時間雨量 | 200mm以上 | 洪水名         | 24時間雨量 | 200mm以上 | 洪水名         | 24時間雨量 | 200mm以上 |
|-------------|--------|---------|-------------|--------|---------|-------------|--------|---------|
| S22.5.7洪水   | 115.9  |         | S41.11.14洪水 | 138.1  |         | S61.6.29洪水  | 111.0  |         |
| S22.6.24洪水  | 109.4  |         | S42.4.29洪水  | 84.4   |         | S61.7.8洪水   | 155.7  |         |
| S22.8.9洪水   | 63.9   |         | S42.7.9洪水   | 222.8  | ○       | S61.7.14洪水  | 165.0  |         |
| S23.7.6洪水   | 101.5  |         | S43.1.7洪水   | 62.0   |         | S62.5.22洪水  | 77.3   |         |
| S23.8.26洪水  | 129.4  |         | S43.2.15洪水  | 103.9  |         | S62.6.8洪水   | 102.8  |         |
| S23.9.11洪水  | 384.2  | ○       | S43.7.2洪水   | 95.4   |         | S62.7.20洪水  | 199.0  |         |
| S24.7.5洪水   | 83.9   |         | S43.12.3洪水  | 32.0   |         | S63.5.3洪水   | 163.8  |         |
| S24.8.12洪水  | 51.5   |         | S44.6.3洪水   | 92.1   |         | S63.5.7洪水   | 85.9   |         |
| S24.8.17洪水  | 140.1  |         | S44.7.5洪水   | 117.0  |         | S63.6.2洪水   | 336.7  | ○       |
| S24.8.31洪水  | 116.5  |         | S44.10.1洪水  | 61.6   |         | S63.8.15洪水  | 54.0   |         |
| S25.8.8洪水   | 30.2   |         | S44.12.8洪水  | 70.5   |         | H1.7.28洪水   | 252.1  | ○       |
| S25.8.20洪水  | 70.3   |         | S45.4.10洪水  | 104.8  |         | H1.11.6洪水   | 65.1   |         |
| S25.9.14洪水  | 78.7   |         | S45.6.26洪水  | 80.8   |         | H2.6.18洪水   | 176.2  |         |
| S25.9.27洪水  | 65.1   |         | S45.7.8洪水   | 93.5   |         | H2.7.2洪水    | 348.2  | ○       |
| S25.11.21洪水 | 60.1   |         | S45.10.13洪水 | 74.7   |         | H2.7.16洪水   | 69.2   |         |
| S26.4.28洪水  | 117.2  |         | S46.5.27洪水  | 94.0   |         | H3.6.30洪水   | 141.1  |         |
| S26.7.9洪水   | 85.0   |         | S46.8.12洪水  | 73.3   |         | H3.7.29洪水   | 158.0  |         |
| S26.10.14洪水 | 113.8  |         | S46.9.6洪水   | 43.7   |         | H3.9.14洪水   | 208.9  | ○       |
| S27.4.29洪水  | 101.1  |         | S46.9.18洪水  | 62.0   |         | H3.9.27洪水   | 96.1   |         |
| S27.9.14洪水  | 160.5  |         | S47.6.12洪水  | 113.3  |         | H4.5.8洪水    | 123.9  |         |
| S28.6.7洪水   | 160.5  |         | S47.6.23洪水  | 145.2  |         | H4.6.23洪水   | 93.3   |         |
| S28.6.26洪水  | 242.0  | ○       | S47.7.13洪水  | 147.1  |         | H4.8.12洪水   | 77.9   |         |
| S28.9.5洪水   | 94.1   |         | S48.6.29洪水  | 127.4  |         | H5.4.28洪水   | 132.1  |         |
| S29.5.21洪水  | 97.1   |         | S48.7.28洪水  | 143.4  |         | H5.8.19洪水   | 173.6  |         |
| S29.6.29洪水  | 105.7  |         | S48.7.31洪水  | 55.9   |         | H6.4.12洪水   | 71.1   |         |
| S29.9.26洪水  | 187.6  |         | S49.5.19洪水  | 103.9  |         | H6.4.20洪水   | 69.6   |         |
| S30.4.15洪水  | 337.4  | ○       | S49.7.11洪水  | 81.8   |         | H6.6.18洪水   | 109.3  |         |
| S30.8.19洪水  | 79.3   |         | S49.7.28洪水  | 87.4   |         | H7.5.14洪水   | 76.0   |         |
| S30.7.7洪水   | 106.2  |         | S49.10.2洪水  | 87.0   |         | H7.7.2洪水    | 193.1  |         |
| S31.8.17洪水  | 154.2  |         | S50.6.18洪水  | 89.8   |         | H7.9.23洪水   | 138.4  |         |
| S31.8.28洪水  | 183.1  |         | S50.9.18洪水  | 100.1  |         | H8.7.3洪水    | 33.6   |         |
| S31.9.26洪水  | 82.8   |         | S51.4.30洪水  | 94.0   |         | H8.8.8洪水    | 22.0   |         |
| S32.6.6洪水   | 130.5  |         | S51.6.9洪水   | 54.5   |         | H8.8.14洪水   | 96.6   |         |
| S32.7.3洪水   | 145.2  |         | S51.7.10洪水  | 55.5   |         | H8.8.31洪水   | 114.4  |         |
| S32.7.25洪水  | 328.6  | ○       | S51.8.27洪水  | 51.7   |         | H9.6.8洪水    | 89.0   |         |
| S32.8.4洪水   | 112.1  |         | S52.3.17洪水  | 80.8   |         | H9.6.28洪水   | 189.6  |         |
| S33.3.26洪水  | 100.4  |         | S52.4.28洪水  | 51.7   |         | H9.7.8洪水    | 161.4  |         |
| S33.5.1洪水   | 81.9   |         | S52.6.11洪水  | 110.0  |         | H9.7.17洪水   | 54.5   |         |
| S33.8.30洪水  | 89.5   |         | S53.6.21洪水  | 107.2  |         | H9.8.12洪水   | 179.2  |         |
| S33.9.11洪水  | 63.6   |         | S53.8.6洪水   | 232.1  | ○       | H9.9.7洪水    | 117.6  |         |
| S34.7.8洪水   | 68.0   |         | S54.5.8洪水   | 91.2   |         | H10.6.21洪水  | 102.1  |         |
| S34.7.15洪水  | 160.5  |         | S54.6.30洪水  | 164.5  |         | H10.7.25洪水  | 100.6  |         |
| S35.6.22洪水  | 106.5  |         | S54.7.18洪水  | 84.6   |         | H10.10.17洪水 | 81.6   |         |
| S35.9.7洪水   | 127.2  |         | S55.7.2洪水   | 114.7  |         | H11.6.26洪水  | 104.4  |         |
| S35.9.20洪水  | 171.8  |         | S55.7.11洪水  | 121.3  |         | H11.6.29洪水  | 101.8  |         |
| S36.8.4洪水   | 81.3   |         | S55.8.23洪水  | 112.8  |         | H11.7.23洪水  | 116.8  |         |
| S36.9.18洪水  | 74.5   |         | S55.8.29洪水  | 211.4  | ○       | H11.7.29洪水  | 181.2  |         |
| S36.10.7洪水  | 65.1   |         | S56.7.1洪水   | 146.6  |         | H12.5.31洪水  | 87.6   |         |
| S36.10.27洪水 | 100.9  |         | S56.10.9洪水  | 99.6   |         | H13.7.6洪水   | 92.1   |         |
| S37.6.25洪水  | 106.2  |         | S57.7.12洪水  | 154.2  |         | H15.7.12洪水  | 97.9   |         |
| S37.7.2洪水   | 142.6  |         | S57.7.17洪水  | 107.2  |         | H13.8.8洪水   | 52.4   |         |
| S37.7.8洪水   | 154.9  |         | S57.7.23洪水  | 204.8  | ○       | H14.4.6洪水   | 114.1  |         |
| S37.8.25洪水  | 99.2   |         | S58.7.17洪水  | 117.5  |         | H14.7.1洪水   | 98.3   |         |
| S38.6.3洪水   | 86.6   |         | S58.9.2洪水   | 141.9  |         | H14.9.16洪水  | 83.0   |         |
| S38.7.2洪水   | 119.9  |         | S58.9.28洪水  | 167.3  |         | H15.7.8洪水   | 133.9  |         |
| S38.8.10洪水  | 104.5  |         | S59.8.22洪水  | 109.0  |         | H15.8.26洪水  | 121.2  |         |
| S39.4.26洪水  | 166.4  |         | S59.9.5洪水   | 77.1   |         |             |        |         |
| S39.6.26洪水  | 102.0  |         | S59.11.16洪水 | 51.7   |         |             |        |         |
| S40.6.20洪水  | 108.8  |         | S60.6.22洪水  | 70.5   |         |             |        |         |
| S40.7.3洪水   | 152.0  |         | S60.6.27洪水  | 184.2  |         |             |        |         |
| S40.7.7洪水   | 109.0  |         | S60.9.1洪水   | 93.1   |         |             |        |         |
| S41.3.2洪水   | 82.6   |         | S60.9.15洪水  | 38.5   |         |             |        |         |
| S41.9.24洪水  | 80.1   |         | S60.9.23洪水  | 87.4   |         |             |        |         |



#### 5-4 計画降雨波形の作成

##### (1) 計画降雨波形の作成方法

基本高水検討対象ハイエトグラフは、計画降雨継続時間における実績降雨量を確率水文量まで引伸ばして作成する。なお、実績降雨の計画降雨継続時間内雨量が計画降雨量を上回っている場合にはについては、降雨の引縮めは行わず、実績降雨をそのまま用いる。

川棚川は、流域面積が  $81.4\text{km}^2$  であり、 $100\text{km}^2$  未満の小流域であることから、Ⅲ型拡大で検討することとする。引き伸ばしを行う際の計画降雨継続時間は 24 時間とし、洪水到達時間は 3 時間とする。

表 5-4-2 引伸ばし対象の時間雨量

| 拡大方法   | 引伸ばし対象の時間雨量                   |
|--------|-------------------------------|
| Ⅲ型引伸ばし | 24hr (計画降雨継続時間), 3hr (洪水到達時間) |

##### (2) 計画降雨波形の選定

以上より、対象降雨、計画雨量ともに既定計画と同じである。主要降雨をⅢ型に引伸ばして棄却検討を行えば、高水検討対象降雨は、表 5-4-3 に示すとおりとなる。

表 5-4-3 計画降雨波形

| No | 洪水名              |
|----|------------------|
| 1  | S23.9.11洪水(Ⅲ型拡大) |
| 2  | S28.6.26洪水(Ⅲ型拡大) |
| 3  | S30.4.15洪水(Ⅲ型拡大) |
| 4  | S32.7.25洪水(Ⅲ型拡大) |
| 5  | S42.7.9洪水(Ⅲ型拡大)  |
| 6  | S53.8.6洪水(Ⅲ型拡大)  |
| 7  | S55.8.29洪水(Ⅲ型拡大) |
| 8  | S57.7.23洪水(Ⅲ型拡大) |
| 9  | S63.6.2洪水(Ⅲ型拡大)  |
| 10 | H1.7.28洪水(Ⅲ型拡大)  |
| 11 | H2.7.2洪水(Ⅲ型拡大)   |
| 12 | H3.9.14洪水(Ⅲ型拡大)  |

### 計画降雨波形の棄却について

長崎県の工事实施基本計画策定済み二級河川における、整備基本方針検討時の計画降雨波形については、「河川整備基本方針の本省協議資料編集要領（案）平成15年1月作成 長崎県 河川課・河川開発課」に基づき、実績降雨波形のⅢ型拡大を行い検討することとしている。

また、棄却については、なるべく多くの降雨を対象とするため、工案時と同様に引き伸ばし率が2倍程度以上や洪水到達時間内確率評価 1/50 以下または 1/200 以上を棄却基準とした。

表 5-4-4 計画降雨波形棄却検討結果 (Ⅲ型拡大)

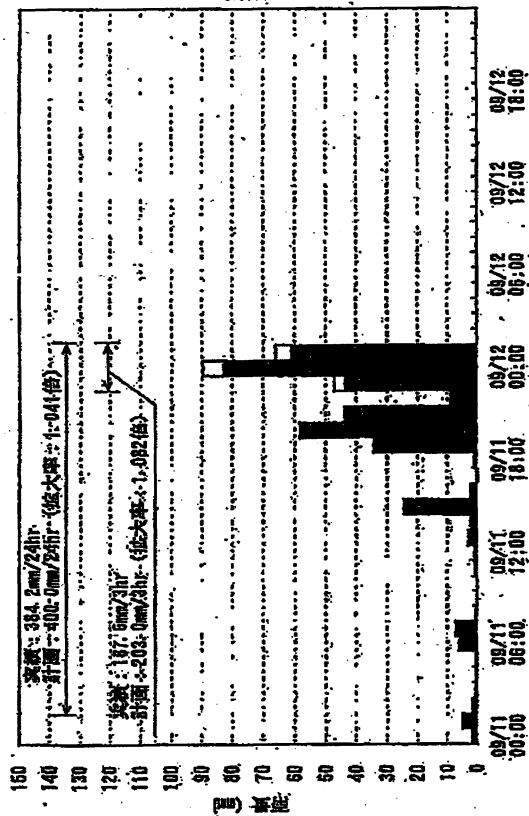
| 洪水名        | 実績降雨  |       | 引き伸ばし率 |       | 引き伸ばし後降雨 |       | 確率規模 |      | 評価     |      | 対象洪水 |
|------------|-------|-------|--------|-------|----------|-------|------|------|--------|------|------|
|            | 3時間   | 24時間  | 3時間    | 24時間  | 3時間      | 24時間  | 3時間  | 24時間 | 引き伸ばし率 | 確率規模 |      |
| S23.9.11洪水 | 187.6 | 384.2 | 1.082  | 1.041 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ○      | ○    | ○    |
| S28.6.26洪水 | 76.4  | 242.0 | 2.657  | 1.653 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ×      | ○    |      |
| S30.4.15洪水 | 111.5 | 337.4 | 1.821  | 1.271 | 203.0    | 428.9 | 100  | 161  | ○      | ○    | ○    |
| S32.7.25洪水 | 118.8 | 328.6 | 1.709  | 1.256 | 203.0    | 412.8 | 100  | 124  | ○      | ○    | ○    |
| S42.7.9洪水  | 172.8 | 222.8 | 1.175  | 1.795 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ○      | ○    | ○    |
| S53.8.6洪水  | 80.0  | 232.1 | 2.538  | 1.723 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ×      | ○    |      |
| S55.8.29洪水 | 52.6  | 211.4 | 3.859  | 1.892 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ×      | ○    |      |
| S57.7.23洪水 | 108.1 | 204.8 | 1.878  | 1.953 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ○      | ○    | ○    |
| S63.6.2洪水  | 98.0  | 336.7 | 2.071  | 1.312 | 203.0    | 441.7 | 100  | 198  | ○      | ○    | ○    |
| H1.7.28洪水  | 100.4 | 252.1 | 2.022  | 1.587 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ○      | ○    | ○    |
| H2.7.2洪水   | 140.0 | 348.2 | 1.450  | 1.181 | 203.0    | 411.2 | 100  | 120  | ○      | ○    | ○    |
| H3.9.14洪水  | 170.9 | 208.9 | 1.188  | 1.915 | 203.0    | 400.0 | 100  | 100  | ○      | ○    | ○    |

86-Ⅱ

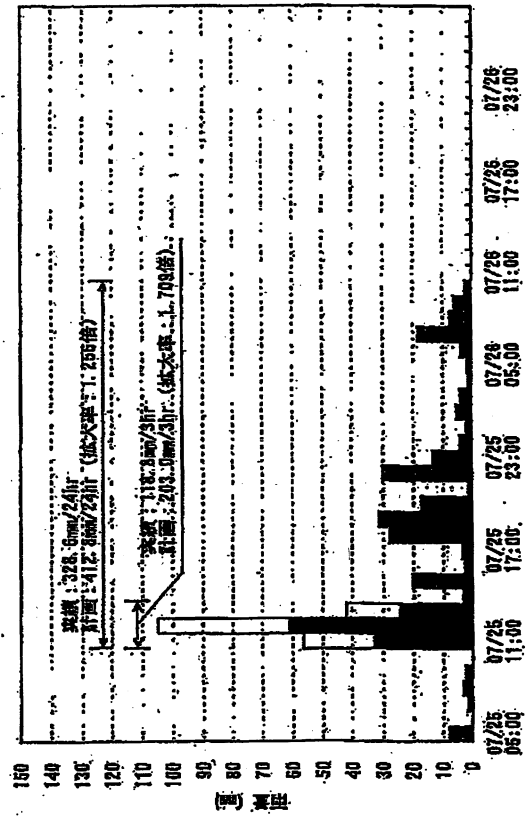
※ 引き伸ばし後の 24 時間雨量は、最大で 441.7mm (S63.6.2 型) となる。これに対して、確率雨量の計算結果 (Ⅱ-66-3 ページ 表 4-4-7(2)) における最適分布 (SQRT-EI 分布) による JKN 推定値は 414mm、推定誤差は 42mm、推定値の上限値は  $414+42=456\text{mm}$  となる。したがって、S63.6.2 洪水の拡大後の 24 時間雨量 441.7mm は想定される範囲内である。



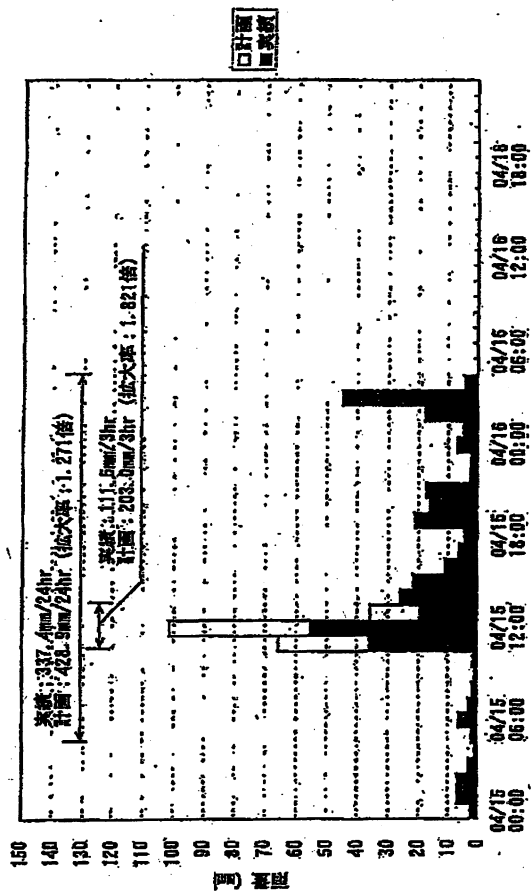
S23. 9.11時雨 (雨量拡大)



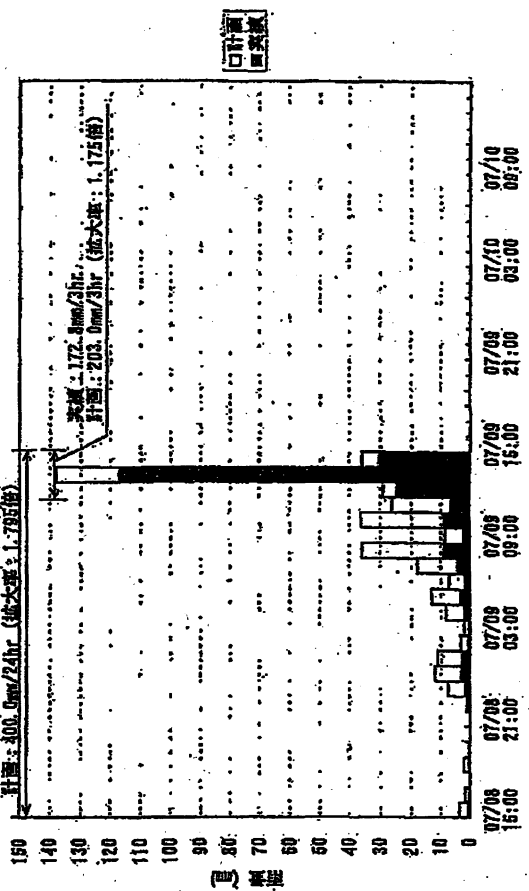
S32. 07. 25時雨 (雨量拡大)



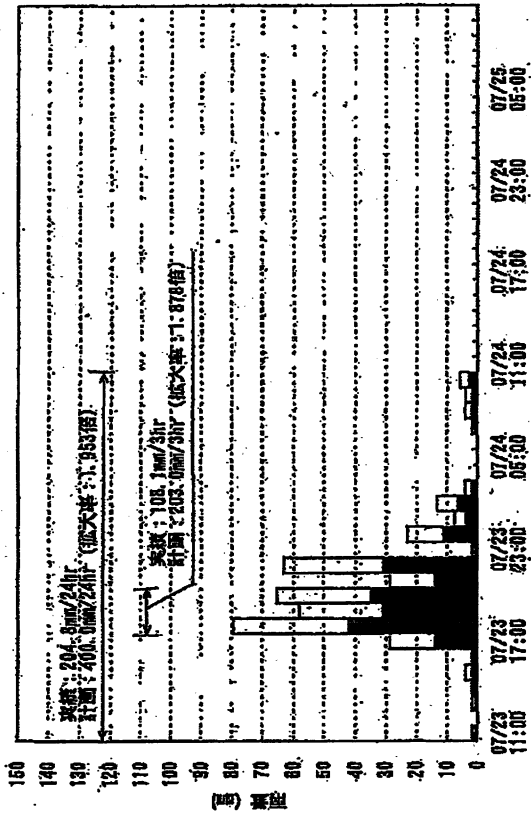
S30. 04. 18時雨 (雨量拡大)



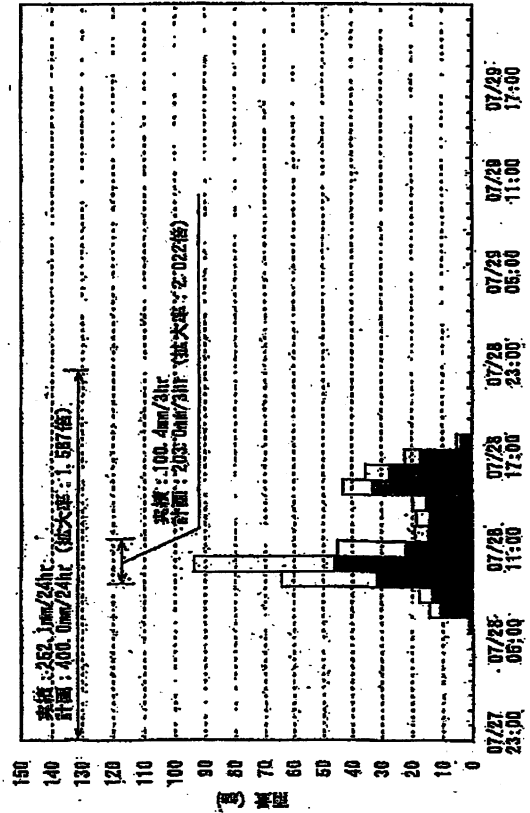
S42. 07. 09時雨 (雨量拡大)



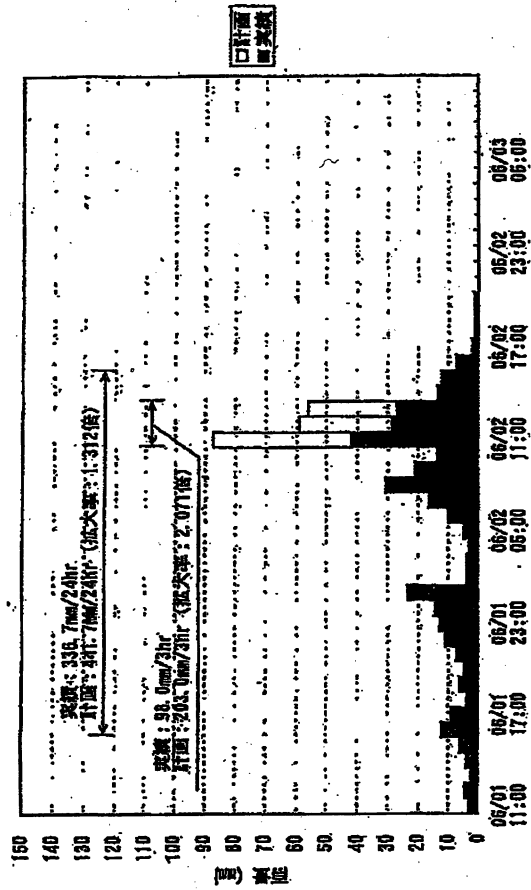
551. 07.23降雨 (雨量拡大)



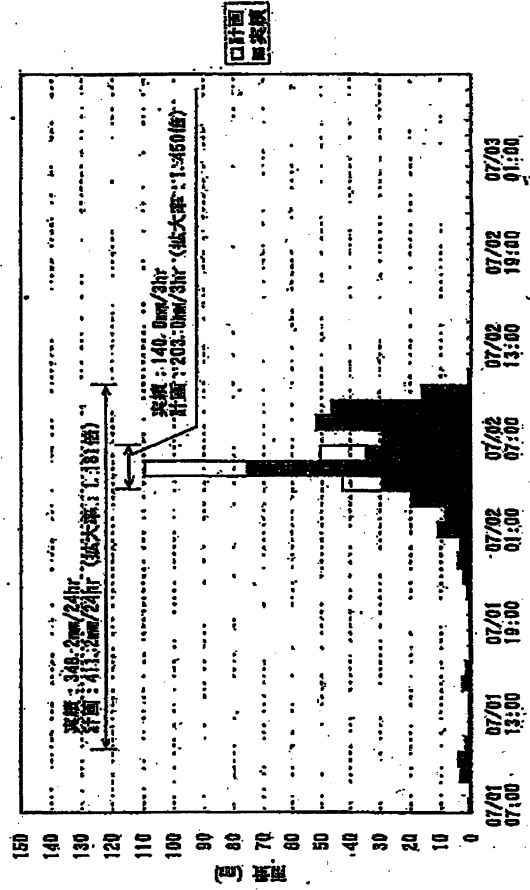
501. 07.20降雨 (雨量拡大)



551. 06.02降雨 (雨量拡大)



502. 07.02降雨 (雨量拡大)



| 時間  | 09/13 15:00 | 09/13 21:00 | 09/14 03:00 | 09/14 09:00 | 09/14 15:00 | 09/14 21:00 | 09/15 03:00 | 09/15 09:00 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 150 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 140 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 130 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 120 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 110 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 100 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 90  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 80  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 70  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 60  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 50  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 40  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 30  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 20  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 10  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 0   |             |             |             |             |             |             |             |             |

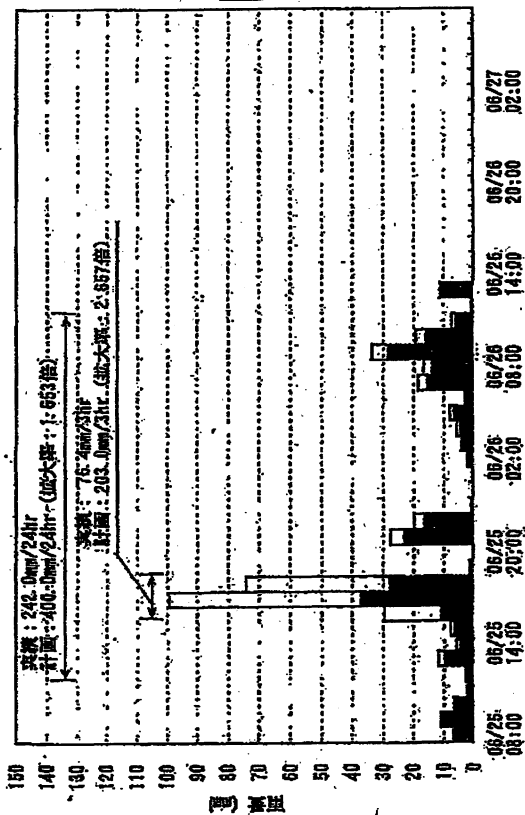
実績：203.9mm/24hr  
 計画：200.0mm/24hr (最大値：1915mm)

実績：170.9mm/3hr  
 計画：203.0mm/3hr (最大値：196mm)

口水面  
 面水取

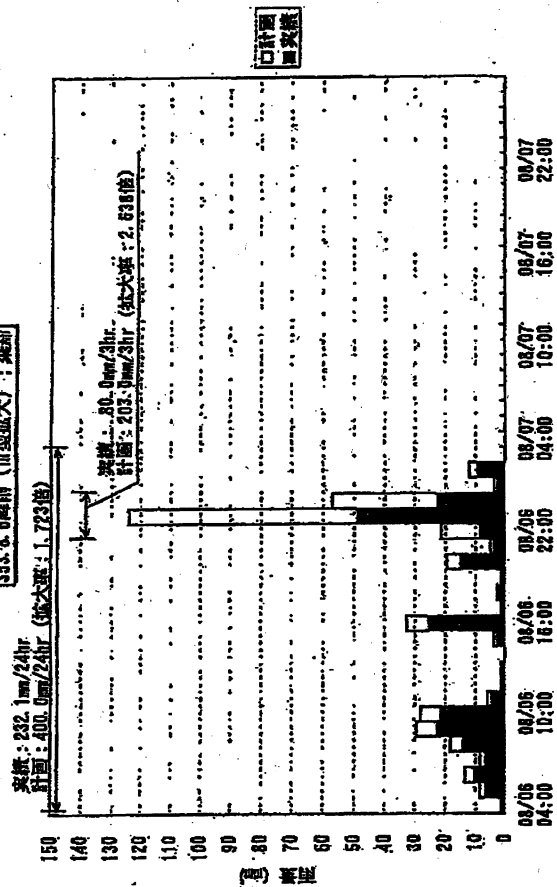
II-101

S53. 6. 26降雨 (川型拡大) : 降雨



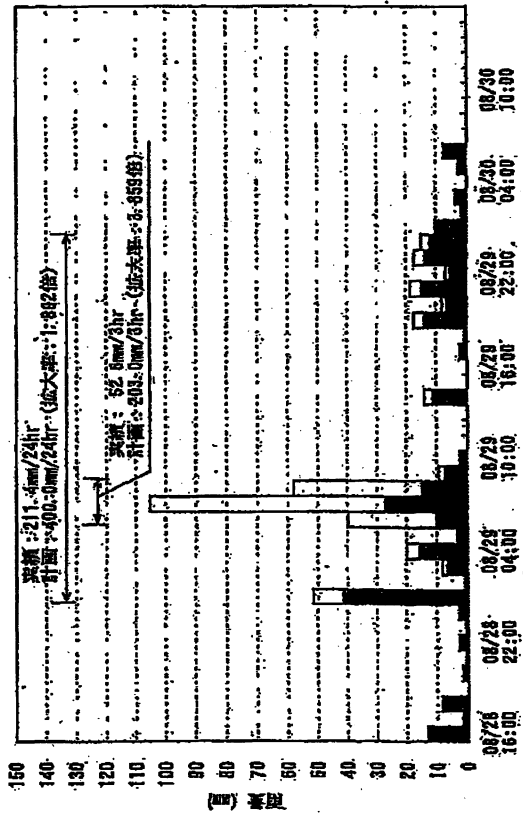
口計画  
■実績

S53. 6. 06降雨 (川型拡大) : 降雨



口計画  
■実績

S55. 8. 29降雨 (川型拡大) : 降雨



口計画  
■実績



## (2) 流出量の計算

Ⅲ型拡大より、12 洪水のうち 3 洪水を棄却し 9 洪水を対象に流出計算を行った結果、流出量は昭和 42 年 7 月 9 日洪水型（Ⅲ型拡大）が最大となった。主要地点の流出量は、表 5-5-1 に示す通りとなる。

表 5-5-1 川棚川主要地点基本高水流量算定結果一覧表

| No. | 洪水名                                                 | 横枕橋<br>(C.A.=23.02km <sup>2</sup> )<br>(m <sup>3</sup> /s) | 倉本橋<br>(C.A.=65.00km <sup>2</sup> )<br>(m <sup>3</sup> /s) | 石木橋<br>(C.A.=11.80km <sup>2</sup> )<br>(m <sup>3</sup> /s) | 山道橋<br>(C.A.=77.10km <sup>2</sup> )<br>(m <sup>3</sup> /s) | 河口<br>(C.A.=81.44km <sup>2</sup> )<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|-----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | S23.9.11洪水(Ⅲ型)                                      | 377.3                                                      | 908.6                                                      | 235.6                                                      | 1127.9                                                     | 1171.0                                                    |
| 2   | S30.4.15洪水(Ⅲ型)                                      | 237.4                                                      | 375.9                                                      | 149.4                                                      | 518.3                                                      | 524.9                                                     |
| 3   | S32.7.25洪水(Ⅲ型)                                      | 208.7                                                      | 322.9                                                      | 117.2                                                      | 416.8                                                      | 423.3                                                     |
| 4   | S42.7.9洪水(Ⅲ型)                                       | 526.8                                                      | 1081.6                                                     | 355.3                                                      | 1391.1                                                     | 1432.2                                                    |
| 5   | S57.7.23洪水(Ⅲ型)                                      | 286.9                                                      | 636.0                                                      | 175.3                                                      | 800.4                                                      | 828.2                                                     |
| 6   | S63.6.2洪水(Ⅲ型)                                       | 335.5                                                      | 844.7                                                      | 194.0                                                      | 1032.3                                                     | 1076.7                                                    |
| 7   | H1.7.28洪水(Ⅲ型)                                       | 211.2                                                      | 507.6                                                      | 131.2                                                      | 619.8                                                      | 646.9                                                     |
| 8   | H2.7.2洪水(Ⅲ型)                                        | 274.5                                                      | 688.3                                                      | 185.6                                                      | 841.0                                                      | 877.0                                                     |
| 9   | H3.9.14洪水(Ⅲ型)                                       | 370.8                                                      | 828.0                                                      | 267.1                                                      | 1051.9                                                     | 1087.5                                                    |
|     | 最大値(10m <sup>3</sup> /s切り上げ)                        | 530                                                        | 1090                                                       | 360                                                        | 1400                                                       | 1440                                                      |
|     | 最大流量に対する比流量<br>(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) | 23.0                                                       | 16.8                                                       | 30.5                                                       | 18.2                                                       | 17.7                                                      |

## (3) 基本高水流量の決定

流出計算結果より、基本高水流量は昭和 42 年 7 月 9 日洪水型を採用し、山道橋基準点で 1,400m<sup>3</sup>/s とする。(基本高水流量は最大流量を 10m<sup>3</sup>/s 単位にて切り上げるものとする。)

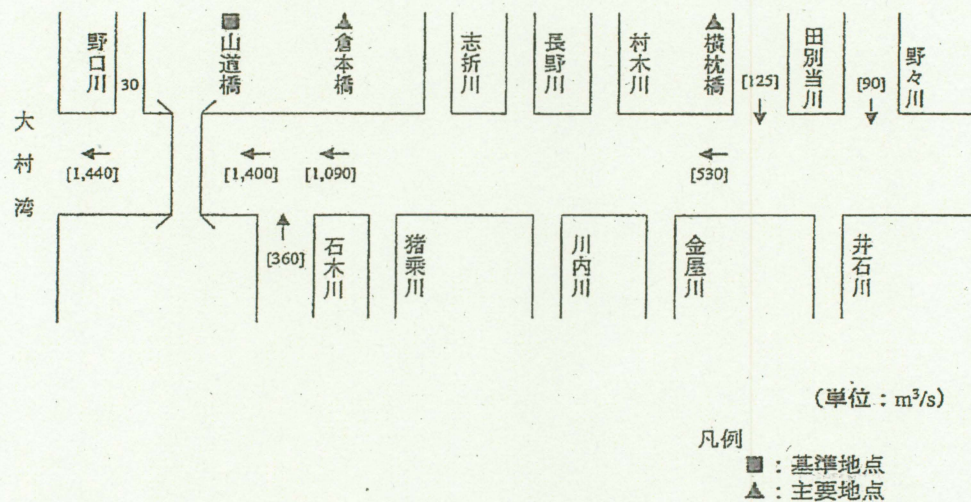


図 5-5-2 川棚川基本高水流量配分図（確率 1/100）[昭和 42 年 7 月 9 日洪水型]

## 基本計画編

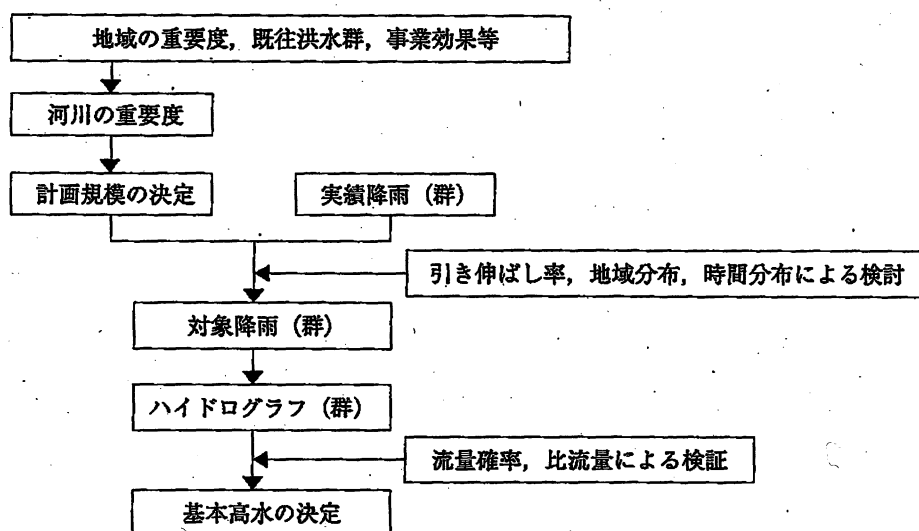


図 2-3 基本高水の決定

## 2.7 基本高水の決定

## 2.7.1 基本高水の決定

基本高水は，本章 2.6 で選定する対象降雨について，適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め，これを基に既往洪水，計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定するものとする。

## 解 説

対象降雨が既に選定されているので，適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを計算することは容易であるが，どのハイドログラフを基に基本高水を決めるかについては慎重な検討が必要である。

基本高水の決定の過程は図 2-3 のようになる。

対象降雨（群）の選定に当たっては，本章 2.6.4 で定めるよう，地域分布，時間分布等の検討を行い，引き伸ばし率 2 倍程度にする場合が多い。

ハイドログラフの計算には，ダム，遊水地等の洪水調節施設は存在しないものとし，発電ダム等の利水ダムについては，操作規程に従った洪水時の操作を考慮するものとする。

通常，地域分布，時間分布等の検討結果で不適切な降雨を棄却されているので，計算されたハイドログラフ群の中から，最大流量となるハイドログラフのピーク流量を基本高水のピーク流量とする。

また，流量観測データが十分蓄積されているような場合には，流量確率を用いたり，また，中小河川では合理式による値と比較を行う等により，基本高水のピーク流量を検証することや，比流量を用いて，本支川バランス，上下流バランスや流域の気候特性や計画規模が同規模の他河川とのバランスを考慮することが必要である。

このほか，基本高水の決定方法としては，降雨量のほか，降雨の地域分布及び時間分布を多くの資料から確率評価する等により計画規模に対するピーク流量を定める方法等がある。

## 4-3 洪水到達時間・降雨継続時間の設定根拠

下表に示すとおり、洪水到達時間は、①ピーク時差による方法（Ⅱ-34）、②重心法（Ⅱ-40）、③等流流速法（Ⅱ-46）、④クラーフエン式（Ⅱ-47）による方法の4手法により算定した結果、1.9～3.8時間となったことから、計画における洪水到達時間は3時間と設定した。

また、ほぼ全ての洪水を包絡する降雨継続時間が24時間であることから、計画降雨継続時間は、24時間（Ⅱ-48～56）と設定した。

洪水到達時間・降雨継続時間の検討結果一覧

|        |                                |      |                     |
|--------|--------------------------------|------|---------------------|
| 洪水到達時間 | ①ピーク時差による方法                    | Ⅱ-34 | 平均3.1時間（0～6時間）      |
|        | ②重心法                           | Ⅱ-40 | 平均3.8時間（0.2～11.6時間） |
|        | ③等流流速法                         | Ⅱ-46 | 1.9時間（110分）         |
|        | ④クラーフエン式                       | Ⅱ-47 | 2.8時間（169分）         |
| 降雨継続時間 | ⑤ほぼ全ての洪水を包絡する降雨継続時間<br>Ⅱ-48～56 |      | 24時間                |

## 4-4 確率雨量の算定

## 4-4-1 工実時の確率計算結果

## (1) 確率計算に用いた雨量資料

- ・ 佐世保雨量観測所：S22～H6
- ・ 川棚川流域確率雨量＝佐世保観測所確率雨量×0.94 として算定

## (2) 確率計算手法

- ・ ハーゼン法、トーマス法、グンベル法、対数正規法、岩井法の5手法

## (3) 確率計算結果

表 4-4-1 1/100 確率雨量計算結果総括表 (S22～H6)

| 手 法              |       | 3hr雨量<br>洪水到達時間内雨量 | 24hr雨量<br>計画降雨継続時間内雨量 |
|------------------|-------|--------------------|-----------------------|
|                  |       | 佐世保                | 佐世保                   |
| 手<br>法           | ハーゼン法 | 212.7mm            | 407.8mm               |
|                  | トーマス法 | 226.2mm            | 430.5mm               |
|                  | グンベル法 | 209.0mm            | 424.4mm               |
|                  | 対数正規法 | 215.0mm            | 414.9mm               |
|                  | 岩井法   | 207.3mm            | 433.8mm               |
| 平均値              |       | 214.0mm            | 422.3mm               |
| 採用値 (平均値の直近上位値)  |       | 215.0mm            | 425.0mm               |
| 川棚川流域 (佐世保×0.94) |       | 203.0mm            | 400.0mm               |



表 4-4-2(1) 旧手法による確率計算結果一覧表（工実：S22～H6，佐世保）（単位：mm）

|                           | 確率年 | ハセツ法  | トマス法  | カンペル法 | 対数正規法 | 岩井法   | 平均値   |
|---------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3時間雨量<br>洪水到達<br>時間内雨量    | 5   | 112.0 | 114.5 | 114.0 | 112.5 | 112.3 | 113.1 |
|                           | 10  | 135.5 | 140.1 | 137.0 | 136.3 | 135.3 | 136.8 |
|                           | 20  | 158.5 | 165.5 | 159.1 | 159.7 | 157.4 | 160.0 |
|                           | 30  | 172.0 | 180.9 | 171.8 | 173.5 | 170.1 | 173.7 |
|                           | 50  | 184.1 | 199.6 | 187.6 | 190.9 | 185.9 | 189.6 |
|                           | 100 | 212.7 | 226.2 | 209.0 | 215.0 | 207.3 | 214.0 |
| 24時間雨量<br>計画降雨継続<br>時間内雨量 | 5   | 230.0 | 234.6 | 236.1 | 231.5 | 229.0 | 232.2 |
|                           | 10  | 272.5 | 280.8 | 281.7 | 275.1 | 277.7 | 277.6 |
|                           | 20  | 313.5 | 325.8 | 325.4 | 317.4 | 321.1 | 320.6 |
|                           | 30  | 337.3 | 352.0 | 350.5 | 341.9 | 351.3 | 346.6 |
|                           | 50  | 367.1 | 385.1 | 382.0 | 372.7 | 388.0 | 379.0 |
|                           | 100 | 407.8 | 430.5 | 424.4 | 414.9 | 433.8 | 422.3 |

:採用値(5手法の直近上位値)

よって、川棚川流域平均雨量は、佐世保観測所雨量×0.94により、

3 時間雨量（洪水到達時間内雨量）×0.94=215×0.94≒203mm

24 時間雨量（計画降雨継続時間雨量）×0.94=425×0.94≒400mm

と工実時に算出している。

### 3.4 計画降雨

計画降雨は流域の規模、降雨特性、計画対象施設の種類、さらには雨量資料の存在状況等を勘案して、適切に作成する。

基本高水を設定する方法としては、洪水の成因となる降雨を計画外力として、所定の計画規模に対応する計画降雨を定め、この計画降雨から流量に変換する方法を基本とする。

計画降雨は、降雨量、降雨量の時間分布及び地域分布の3要素で表されるが、その作成にあたっては流域の規模や降雨特性といった自然条件、洪水調節施設計画の有無といった検討目的を十分把握し、さらに雨量資料の存在状況等も勘案する必要がある。

計画降雨の作成方法としては、3要素について統計的もしくは気象学的な関係を明らかにして定める方法も考えられるが、現時点においては、それらの関係について検討するための十分なデータの蓄積等がないことから、以下のような方法によることとする。

3要素をすべて考慮する必要がある場合には、各要素間の関係を考慮せず、総降雨量を定めた後、過去に生起したいくつかの降雨パターンをそのまま引伸ばして計画降雨を作成するものとする。この場合の計画降雨量は、流域の規模や降雨特性等を勘案して、計画対象とする降雨継続時間を設定し、この期間内の雨量を統計処理して定めることとする。

中小河川の規模及び降雨特性の面から、上記3要素のうち地域分布について無視しうる河川もある。この場合には、上と同様に計画降雨量を定め、過去に生起した降雨パターンを引伸ばす方法と、降雨量と降雨継続時間の関係を定めた降雨強度式から任意の波形（モデル降雨波形）を作成する方法がある。

さらに、計画策定上ハイドログラフを必要とせず、流出量のピークのみを対象とする場合には、計画降雨は3要素のうち降雨量のみとなる。ただし、この場合においても流出に寄与する降雨継続時間として洪水到達時間内の雨量を統計的に定める必要があり、一般には確率降雨強度式が用いられる。

以上の計画降雨の作成法を大別すると、一般には降雨強度式を用いる方法と実績降雨を引伸ばす方法の2通りがある。降雨強度式を用いる方法では降雨の継続時間を設定する必要があり、この時間を計画降雨継続時間と定義する。一方、実績降雨を引伸ばす方法では、検討に用いる降雨継続時間は実績値を用い、計画降雨継続時間は引伸ばしを行う継続時間のことである。いずれの方法でも計画降雨継続時間内の雨量（あるいは降雨強度）が計画降雨量となる。

ここでは、計画降雨の設定法について示す。

#### 3.4.1 降雨強度式を用いる方法

流域の規模等から降雨量の地域分布を無視しえると判断される場合は、降雨強度式を用いて計画降雨を作成する。

##### (1) 確率降雨強度式

降雨強度式は、基本的に流域面積が50km<sup>2</sup>未満程度の合理式を用いる河川に適用されることが多い。ただし、前述のように降雨量の時空間分布の検証を行い、降雨量の地域分布

## 第5章 流出計算

この  $E$  の値をある値以下 (通常は 0.03 以下) にするようにモデル定数を同定するという考え方である。この式では  $n$  が少ないうちはピーク付近の誤差が大きく評価されるが、多くなると誤差の中に占めるピーク付近の誤差の比重が小さくなる。

## [参考] おもな流出モデルの概要

## 1. 合理式法

合理式法は洪水のピーク流量を推算するための簡便な方法であって、貯留現象を考慮する必要のない河川でピーク流量のみが必要とされる場合に広く用いられている。最大洪水量を推定する諸公式は、一般に流域面積の関数としたものが多い。比流量法の Creager 曲線もその 1 つであるが、最大流量はもとより流域面積のみの関数ではないから、他のいろいろな要素、例えば降雨強度や流域の植生、傾斜の度合いなどを考慮した流出量計算法が必要とされ、また洪水頻度をも要因の中に入れられれば計画にあたってさらに便利となる。このような諸点を克服した簡単な流出量計算式として合理式が提案された。これは流域の形を河道に対して対称な長方形と考え、雨水は流域斜面を一定速度で流下し、河道に入るものとする。そして流域の最遠点に降った雨が流域の出口に表れるまでの時間を洪水到達時間とよび、時間内の降雨強度に流域の土地利用に応じた流出係数を乗じて流出量を計算する。

合理式による最大洪水流量は次式で与えられる。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} f R A \quad (5-7)$$

ここに、 $Q_p$  は最大洪水流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )、 $f$  は流出係数、 $R$  は洪水到達時間内の雨量強度 ( $\text{mm}/\text{h}$ )、 $A$  は流域面積 ( $\text{km}^2$ ) である。

合理式は次の仮定の上に作成されたものであるので、適用にあたっては、これらの仮定にできるだけ近い流出特性を示す流域に用いるように注意しなければならない。

- (1) ある降雨強度  $R$  の降雨による流出量  $Q$  は、その強度の降雨が到達時間かそれ以上の時間継続するとき最大になる。
- (2) 降雨の継続時間が到達時間に等しいか、それ以上長い、ある強度  $R$  の降雨による最大流出量  $Q_{\max}$  はその降雨強度  $R$  と直線関係にある。
- (3) 最大流出量の生起確率は、与えられた到達時間に対する降雨強度の生起確率に等しい。
- (4) 流出係数はどの確率の降雨に対しても同じである。
- (5) 流出係数は与えられた流域に降るすべての降雨に対して同じである。

これまでの試験地などにおける調査結果によれば、これらの前提条件に比較的近い流出特性を示す流域として、降雨の浸透や凹地貯留の少ない市街化された流域があげられる。一般に流域面積が大きくなると貯留効果が大きくなり、合理式の線型仮定が成立しなくなるので注意しなければならない。適用すべき流域の大きさは  $100 \text{ km}^2$  以下であることが多い。

流出係数は流域の地被、植生、形状、開発状況などを勘案して決定する必要がある。流出係数についてはいろいろな値が提案されているが、その一部を示すと次のようである。なお、計画に用いられる流出の値については、計画編第2章なども参照のこと。

- (1) 物部による日本河川の流出係数
- (2) 下水道施設基準の流出係数
  - 商業地区 0.7~0.9
  - 工業地区 0.4~0.6
  - 住宅地区 0.3~0.5
  - 公園地区 0.1~0.2

## 第2節 洪水流出計算

表 5-2 日本内地河川の流出係数

|                  |           |
|------------------|-----------|
| 急峻な山地            | 0.75~0.90 |
| 三紀層山岳            | 0.70~0.80 |
| 起伏のある土地および樹林     | 0.50~0.75 |
| 平坦な耕地            | 0.45~0.60 |
| かんがい中の水田         | 0.70~0.80 |
| 山地河川             | 0.75~0.85 |
| 平地小河川            | 0.45~0.75 |
| 流域の半ば以上が平地である大河川 | 0.50~0.75 |

### (3) 小規模下水道施設基準の流出係数

表 5-3 工種別基礎流出係数標準値

| 工 種       | 流出係数 |
|-----------|------|
| 屋 根       | 0.90 |
| 道 路       | 0.85 |
| その他の不浸透面  | 0.80 |
| 水 面       | 1.00 |
| 間 地       | 0.20 |
| 芝、樹木の多い公園 | 0.21 |
| 勾配の緩い山地   | 0.30 |
| 勾配の急な山地   | 0.50 |

表 5-4 用途別総合流出係数標準値

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 敷地内の間地が非常に少ない地域や類似の住宅地域             | 0.80 |
| 浸透面の野外作業場などの、間地を若干持つ工場地域や庭が若干ある住宅地域 | 0.65 |
| 住宅公団団地などの中層住宅団地や1戸建て住宅の多い地域         | 0.50 |
| 樹木を多く持つ高級住宅地域や、畑地などが割合残る部外地域        | 0.35 |

### (4) アメリカ土木学会の流出係数

合理式に用いられる洪水到達時間は、流域の最遠点に降った雨がその流域の出口に達するまでに要する時間として定義される。洪水到達時間は当該流域の特性を調査して決定するパラメータであるが、通常次の2方法で求められている。

- (1) 降雨が水路に入るまでの時間（流入時間）と水路の中を下流端に達するまでに要する時間（流下時間）の和として求める方法。

この考え方は、主として都市下水道の設計に用いられてきたが、合理的な決定法であるため、近時、山地や小河川にも応用されるようになった。

#### ① 流入時間

流入時間は流路に達するまでの排水区の形状や面積の大小、地表面勾配、地被状態、流下距離、降雨強度など多くの要素に支配される。現在、下水道の設計には一般に表 5-6 のような値が用いられている。

自然山地における河道への流入時間は、市街地におけるものよりも定量化が困難であるので、複数の経



# 第5章 流出計算

表 5-5 アメリカ土木学会の流出係数

| 地域の用途別平均流出係数       |           | 工種別基礎流出係数       |           |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------|
| 商業地域               |           | 道 路             |           |
| 下 町                | 0.70~0.95 | アスファルトおよびコンクリート | 0.70~0.95 |
| 下町の近接区域            | 0.50~0.70 | レンガ             | 0.70~0.85 |
| 住居地域               |           | 屋 根             | 0.75~0.95 |
| 1戸1家族の区域           | 0.30~0.50 | 砂層土の芝生          |           |
| 1戸多数家族で建物の離れている区域  | 0.40~0.60 | 勾配 0~2%         | 0.05~0.10 |
| 1戸多数家族で建物の近接している区域 | 0.60~0.75 | 勾配 2~7%         | 0.10~0.15 |
| アパート区域             | 0.50~0.70 | 勾配 7%以上         | 0.15~0.20 |
| 郊 外                | 0.25~0.40 | ち密土の芝生          |           |
| 工業地域               |           | 勾配 0~2%         | 0.13~0.17 |
| あまり密集していない区域       | 0.50~0.80 | 勾配 2~7%         | 0.18~0.22 |
| 密集している区域           | 0.60~0.90 | 勾配 7%以上         | 0.25~0.35 |
| 緑地その他              |           |                 |           |
| 公園、墓地              | 0.10~0.25 |                 |           |
| 競技場                | 0.20~0.35 |                 |           |
| 鉄道停車場              | 0.20~0.35 |                 |           |
| 未改良区域              | 0.10~0.30 |                 |           |

表 5-6 日本とアメリカの流入時間

| 我が国で一般に用いられている値 |            | アメリカ土木学会               |
|-----------------|------------|------------------------|
| 人口密度大なる地区 : 5分  | 幹線 : 5分    | 全舗装下水道完備の密集地区 : 5分     |
| 人口密度疎なる地区 : 10分 | 枝線 : 7~10分 | 比較的勾配の小さい発展地区 : 10~15分 |
| 平 均 : 7分        |            | 平地な住宅地区 : 20~30分       |

験式等を用いて比較検討して求めるのが望ましい。

## ② 流下時間

雨水が流路上流端に流入し、流量算出地点まで達するに要する時間が流下時間である。河道においては通常 Manning の平均流速公式が流下速度を与えると仮定して計算されている。下水道においては、管内の平均流速が用いられるが、平坦地では、0.9~1.0 m/s、勾配のとれる地域では、1.15~1.26 m/s、枝線では、0.6~0.9 m/s が一応の目安として用いられている。

## (2) 経験式を用いる方法

洪水到達時間を求める経験式は、いろいろ提案されてきているが、その多くは流路長と勾配を用いた表現となっている。

### ① クラーヘン (Kraven) 式

|     |          |             |          |
|-----|----------|-------------|----------|
| $I$ | 1/100 以上 | 1/100~1/200 | 1/200 以下 |
| $W$ | 3.5 m/s  | 3.0 m/s     | 2.1 m/s  |

$$T=L/W$$

(5-8)

ここでは、 $I$  は流路勾配、 $W$  は洪水流出速度、 $L$  は流路長、 $T$  は洪水到達時間である。

### ② ルチーハ (Rziha) 式

## 第2節 洪水流出計算

$$T = L/W$$

$$W = 20(h/L)^{0.6}$$

ここで

$W$ : 洪水流出速度 (m/s)

$h$ : 落差 (m)

$L$ : 流路長 (m)

$T$ : 洪水到達時間 (s)

③ 土木研究所での調査によると、洪水到達時間は、都市流域では、

$$T = 2.40 \times 10^{-4} (L/\sqrt{S})^{0.7} \quad (5-9)$$

自然流域では、

$$T = 1.67 \times 10^{-3} (L/\sqrt{S})^{0.7} \quad (5-10)$$

で表されると報告されている。ここで、 $T$ : 洪水到達時間 (h),  $L$ : 流域最遠点から流量計算地点までの流路長 (m),  $S$ : 流域最遠点から流量計算地点までの平均勾配である。

この公式の適用範囲は都市流域で流域面積  $A < 10 \text{ km}^2$ ,  $S > \frac{1}{300}$ , 自然流域では、 $A < 50 \text{ km}^2$ ,  $S > \frac{1}{500}$

である。

### 2. 単位図法

単位図の考え方は1932年 Sherman によって提案されたもので、対象とする流域において、単位時間に降った単位強度の有効降雨によって生ずるハイドログラフを単位図 (ユニットグラフ) という。単位図を用いた実流域における流出計算には、次式が用いられる。

$$q(t) = \sum_{j=0}^n r_e(t-j \cdot \Delta t) \cdot h(j \cdot \Delta t) \cdot \Delta t \quad (5-11)$$

ここに、 $q(t)$ : 時刻  $t$  における流出高,  $r_e(t)$ : 時刻  $(t-\Delta t) \sim t$  の間の有効降雨強度,  $h(j \cdot \Delta t)$ : 単位図,  $\Delta t$ : 単位時間

単位図法の基本的な考え方は、単位時間に降った単位有効雨量による河川の流出曲線は常に一定であり、重ね合わせが可能であるという、いわゆる線形性の仮定である。実際の流出現象は、洪水の規模によって単位図が異なり、また降雨継続時間が同じでもそれによるハイドログラフの継続時間は初期流量によって異なる。すなわち非線形であるため、単位図法はそのそもそもの仮定に問題を含んでいることになる。しかし、計算作業が比較的簡便であることおよび後述のように水文観測資料の蓄積がない流域について、地形条件等から人工的に単位図を合成することによって河川計画に用いる流量ハイドログラフを求められる等の長所があり、米国では標準的手法の1つとして広く用いられている。

単位図法における有効降雨の算定には、累加雨量—累加損失量曲線が用いられることが多く、また単位時間  $\Delta t$  は有効降雨のピークと流出量のピークとの時差の  $1/2 \sim 1$  にとるのがよいとされている。

また流量の未観測地域に対し、地形特性に基づいて人工的に合成した単位図を合成単位図 (Synthesized Unit Hydrograph) という。実際の降雨、流出量から単位図を求める手法および合成単位図を作成する手法については、例えば流出計算例題集や水理公式集を参照されたい。

### 3. 貯留関数法

貯留関数法は1961年木村によって提案された手法であり、流出現象の非線型特性を表すために、降雨から流出への変換過程を導入し、貯留量と流出量との間に一義的な関数関係を仮定して、貯留量を媒介変数として降雨量から流出量を求めるものである。

この方法では流域または、河道の貯留量  $S$  と、それからの流出量  $Q$  の間に、

$$S_i = K Q_i^p \quad (K, p: \text{定数}) \quad (5-12)$$

## 5-6 基本高水流量の妥当-

## (1) 合理式による評価

## 1) 洪水到達時間

洪水到達時間は、クラフエン式による 2.8 時間 (169 分) を採用する (Ⅱ-47, 4-3 節参照)。

## 2) 流出係数

面積加重平均により、 $f=0.72$  とする。

表 5-6-1 面積加重平均による流出係数算定結果

| 流域名                         | 流域面積<br>( $\text{km}^2$ ) | 山地<br>( $\text{km}^2$ )<br>$f=0.7$ | 水田<br>( $\text{km}^2$ )<br>$F=0.7$ | 溜池<br>( $\text{km}^2$ )<br>$f=1.0$ | 市街地<br>( $\text{km}^2$ )<br>$f=0.8$ |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 上流右岸流域<br>(野々川ダム流域, 田別当川流域) | 5.27                      | 3.93                               | 0.90                               | 0.10                               | 0.34                                |
| 上流域<br>(本川上流端～宿流域)          | 24.23                     | 17.61                              | 3.04                               | 0.24                               | 3.34                                |
| 中流域<br>(宿～中田橋流域)            | 32.80                     | 22.70                              | 5.17                               | 0.77                               | 4.16                                |
| 下流域<br>(中田橋～山道橋流域)          | 3.00                      | 1.66                               | 0.75                               | 0.12                               | 0.47                                |
| 石木川流域<br>(石木川合流点～石木川上流端)    | 11.80                     | 10.49                              | 0.88                               | 0.00                               | 0.43                                |
| 合計                          | 77.10                     | 56.39                              | 10.74                              | 1.23                               | 8.74                                |
| 流出係数 $f$ (面積加重平均)           | 0.72                      |                                    |                                    |                                    |                                     |

### 3) 流出量

降雨強度式 (佐世保測候所)

$$R_{100} = \frac{30,982.082}{T + 171.431}$$

(『降雨強度式改定業務委託 平成9年3月』報告書より)

表 5-6-2 合理式による流量算定結果

| 洪水到達<br>時間<br>t<br>(min) | 流域面積<br>A<br>(km <sup>2</sup> ) | 佐世保降雨<br>強度<br>R <sub>100</sub><br>(mm/hr) | 川棚川流域<br>降雨強度<br>R <sub>100</sub> ×0.94<br>(mm/hr) | 流出率<br>f | ピーク流量<br>1/3.6・f・r・A |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|----------------------|
| 169                      | 77.1                            | 91.0                                       | 85.6                                               | 0.72     | 1,320                |

合理式 $\left(Q = \frac{1}{3.6} \times f \times r \times A\right)$ による流量算定として、洪水到達時間 2.8hr から降雨強度 r =

85.6mm を導き、流出係数 f=0.72、流域面積 A=77.1km<sup>2</sup> を用いてピーク流量を算出した結果、  
Q=1.320m<sup>3</sup>/s となり、貯留関数法による基本高水流量 Q=1.400m<sup>3</sup>/s とほぼ同等であること  
から、妥当と判断できる。



## 5. 基本高水

## 5-1 流出解析モデル

川棚川流域では、雨量観測所や水位観測所が整備され、貯留関数法を用いるのに十分なデータが蓄積されていることから、貯留関数法により流出解析を行う。

## (1) 流域分割

川棚川の流出形態は、支川が葉脈状に分布し合流する形態となっている。

このため、支川の数も流域面積 100km<sup>2</sup>程度の河川としては、13 支川と多くなっている。

流域分割は、流出支川及び合流形態を考慮して 35 流域 16 河道とする。図 5-1-1 に流域分割図を、表 5-5-1 に分割流域面積の一覧を示す。

表 5-5-1 川棚川分割流域面積一覧

| 流域<br>NO | 流 域 名   | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 累加面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 流域<br>NO | 流 域 名  | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 累加面積<br>(km <sup>2</sup> ) |
|----------|---------|----------------------------|----------------------------|----------|--------|----------------------------|----------------------------|
| 1        | 川棚川上流域  | 5.69                       | 5.69                       | 19       | 川内川流域  | 3.54                       | 46.04                      |
| 2        | 小樽川流域   | 2.25                       | 7.94                       | 20       | 川棚川残流域 | 0.26                       | 46.30                      |
| 3        | 橋谷川流域   | 2.38                       | 10.32                      | 21       | 長野川流域  | 3.80                       | 50.10                      |
| 4        | 野々川ダム流域 | 2.25                       | 12.57                      | 22       | 川棚川残流域 | 0.60                       | 50.70                      |
| 5        | 野々川残流域  | 0.10                       | 12.67                      | 23       | 川棚川残流域 | 2.60                       | 53.30                      |
| 6        | 川棚川残流域  | 0.10                       | 12.77                      | 24       | 志折川流域  | 2.55                       | 55.85                      |
| 7        | 井石川流域   | 5.63                       | 18.40                      | 25       | 川棚川残流域 | 2.25                       | 58.10                      |
| 8        | 川棚川残流域  | 0.60                       | 19.00                      | 26       | 猪乗川流域  | 4.20                       | 62.30                      |
| 9        | 田別当川流域  | 3.02                       | 22.02                      | 27       | 川棚川残流域 | 0.71                       | 63.10                      |
| 10       | 田別当残流域  | 0.48                       | 22.50                      | 28       | 川棚川残流域 | 0.76                       | 63.77                      |
| 11       | 川棚川残流域  | 0.52                       | 23.02                      | 29       | 川棚川残流域 | 0.55                       | 64.32                      |
| 12       | 内波川流域   | 1.86                       | 24.88                      | 30       | 川棚川残流域 | 0.68                       | 65.00                      |
| 13       | 川棚川残流域  | 1.52                       | 26.40                      | 31       | 石木ダム流域 | 9.30                       | 74.30                      |
| 14       | 金屋川流域   | 3.10                       | 29.50                      | 32       | 石木川残流域 | 2.50                       | 76.80                      |
| 15       | 川棚川残流域  | 1.10                       | 30.60                      | 33       | 川棚川残流域 | 0.30                       | 77.10                      |
| 16       | 川棚川残流域  | 2.30                       | 32.90                      | 34       | 野口川流域  | 2.30                       | 79.40                      |
| 17       | 村木川流域   | 9.10                       | 42.00                      | 35       | 川棚川残流域 | 2.04                       | 81.44                      |
| 18       | 川棚川残流域  | 0.50                       | 42.50                      |          |        |                            |                            |
|          |         |                            |                            | 合計       |        | 81.44                      | 81.44                      |



## (2) 現況洪水流出モデル（検証計算モデル）

現況洪水流出モデルは、定数解析（検証計算）に用いるものとし現在川棚川流域内に設置されている流出抑制施設である野々川ダムのみを考慮した流出モデルとする。

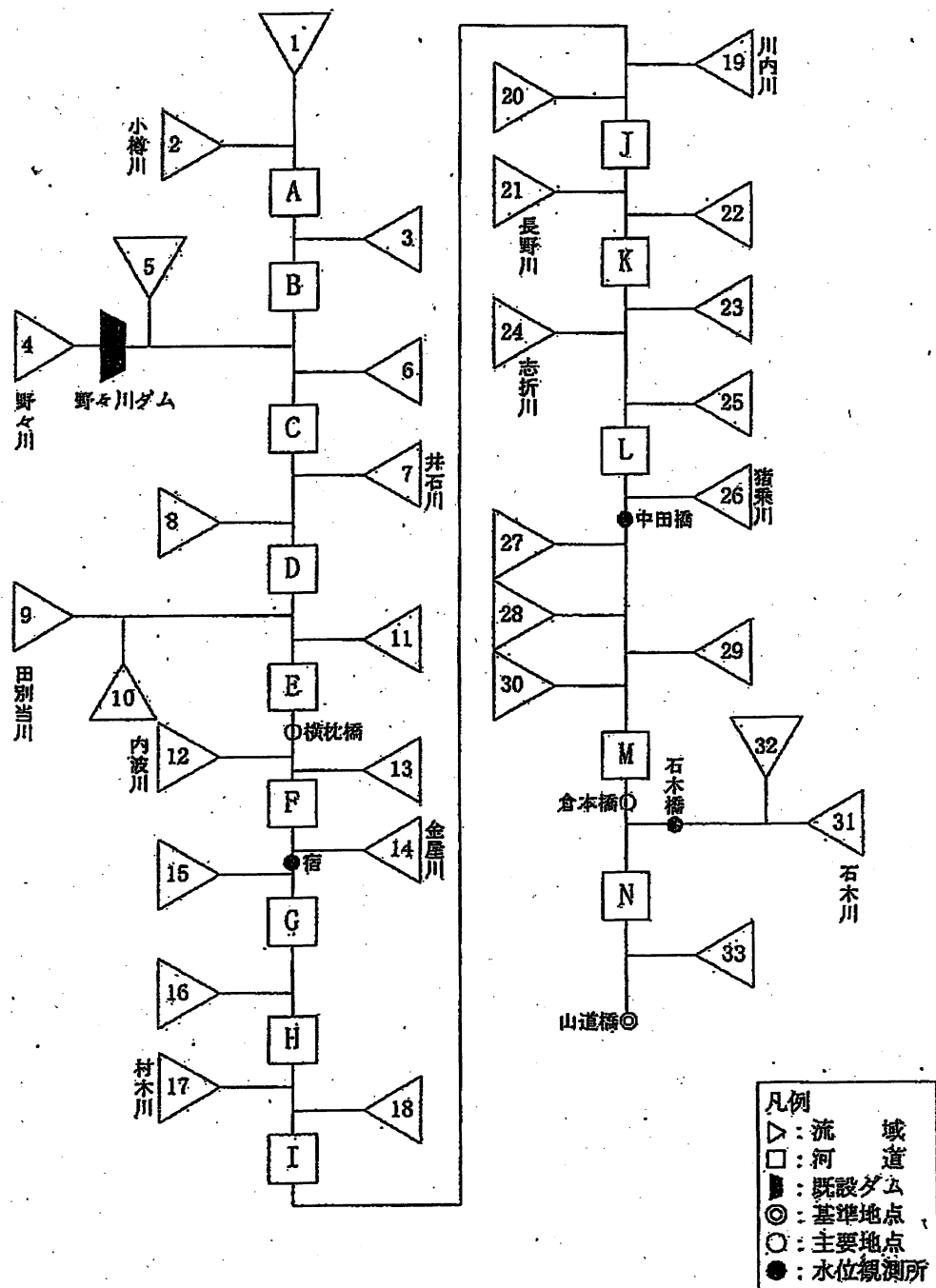
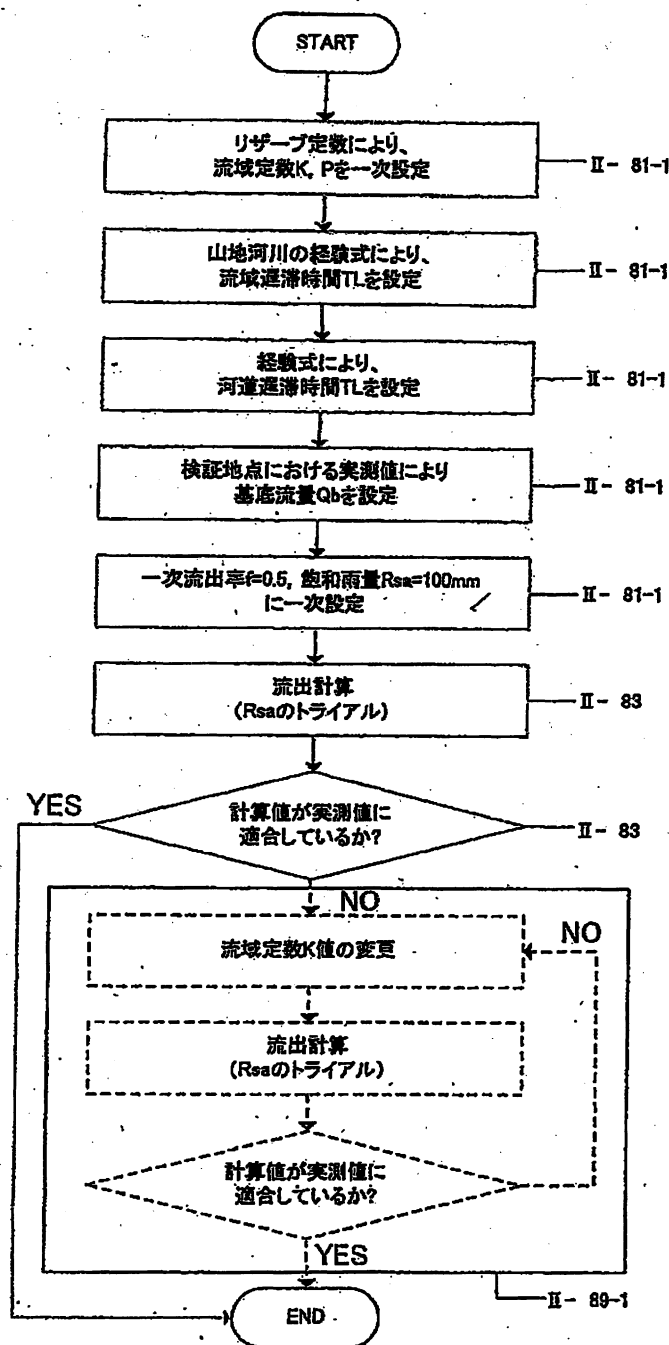


図 5-1-2 川棚川現況流出モデル図（検証計算モデル）

## 5-2 定数の設定



検証計算におけるモデル定数の同定手順

※今回の検証計算結果については、一次設定によるK値により十分な適合度  
が得られたため、赤線のフローにより定数は同定された。  
ただし、点線で示したK値を変更した場合についても、参考検討として確  
認を行い、一次設定によるK値が最も適当と判断した。

(1) 検証計算における定数の設定

次に示す方法により、現況流域におけるモデル定数を一次設定し、実績洪水を対象に検証計算をおこなった結果、妥当性が確認された。

- 1) 流域定数 (K, P) . . . . . 表層面の流れを層流と考え、 $P=1/3$  とし、K はリザーブ定数にて設定。

表 5-2-1 流域定数 (検証計算)

| 流域名                        | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 自然流域                     |                          |                          |                         | 市街地<br>(km <sup>2</sup> ) | 流域粗度<br>C | 流域定数K |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-------|
|                            |                            | 山地<br>(km <sup>2</sup> ) | 水田<br>(km <sup>2</sup> ) | 溜池<br>(km <sup>2</sup> ) | 計<br>(km <sup>2</sup> ) |                           |           |       |
| 上流右岸流域<br>(野々川ダム流域、田別当川流域) | 5.27                       | 3.93                     | 0.90                     | 0.10                     | 4.93                    | 0.34                      | 0.113     | 10.0  |
| 上流域<br>(本川上流部～宿流域)         | 24.23                      | 17.70                    | 3.34                     | 0.24                     | 21.28                   | 2.95                      | 0.107     | 60.7  |
| 中流域<br>(宿～中田橋流域)           | 32.80                      | 22.70                    | 5.17                     | 0.77                     | 28.88                   | 3.92                      | 0.107     | 78.3  |
| 下流域<br>(中田橋～山道橋流域)         | 3.00                       | 1.66                     | 0.77                     | 0.12                     | 2.55                    | 0.45                      | 0.104     | 65.7  |
| 石木川流域<br>(石木川合流点～石木川上流部)   | 11.80                      | 10.49                    | 0.88                     | 0.00                     | 11.38                   | 0.24                      | 0.116     | 36.4  |

- 2) 流域遅滞時間 (T<sub>l</sub>) . . . . . 流路延長を基に『山地河川の経験式』を用いて設定

$$T_l = 0.0470L - 0.56 \quad (L > 11.9 \text{ km})$$

$$T_l = 0.0 \quad (L \leq 11.9 \text{ km})$$

すべて  $L \leq 11.9 \text{ km}$  であるため、 $T_l = 0.0 \text{ hr}$  と設定した。

- 3) 既定流量 (Q<sub>b</sub>) . . . . . 検証計算における基底流量は、各検証地点の実測値をもとに設定した。

- 4) 一次流出率 ( $f_1$ ) , 飽和雨量 ( $R_{sa}$ ) . . . . . 検証計算における一次流出率 ( $f_1$ ) 及び飽和雨量 ( $R_{sa}$ ) は、下記の標準値をもとに  $f_1 = 0.5$  ,  $R_{sa} = 100 \text{ mm}$  として一次設定し、各洪水毎にトライアルにより同定した。

$f_1$  ,  $R_{sa}$  の 1 標準値 (『中小河川計画の手引き (案) 中小河川計画検討会編』より)

|                      | 自然流域 | 都市流域 |
|----------------------|------|------|
| $f_1$                | 0.5  |      |
| $R_{sa} (\text{mm})$ | 100  | 50   |

※近傍河川で安山岩質の郡川において  
 $f_1 = 0.55$  ,  $R_{sa} = 100 \text{ mm}$  が採用されている。

- 5) 河道遅滞時間 (T<sub>l</sub>) . . . . . 河道による到達時間の遅れのみを考慮するものとし、経験式により設定した。

$$T_l = 7.36 \cdot 10^{-4} \cdot L \cdot I^{-1/2} \times 60 \quad (\text{min})$$

表 5-2-2 河道遅滞時間一覧表

| 河道名 | 区間                                 | 区間距離<br>L<br>(km) | 勾配<br>1/L |
|-----|------------------------------------|-------------------|-----------|
| A   | 小樽川合流点 ~ 橋谷川合流点 (16.640 ~ 15.950)  | 0.690             | 200       |
| B   | 橋谷川合流点 ~ 野々川合流点 (15.950 ~ 15.200)  | 0.750             | 200       |
| C   | 野々川合流点 ~ 井石川合流点 (15.200 ~ 14.840)  | 0.360             | 200       |
| D   | 井石川合流点 ~ 田別当川合流点 (14.840 ~ 14.030) | 0.810             | 200       |
| E   | 田別当川合流点 ~ 内波川合流点 (14.030 ~ 13.100) | 0.930             | 220       |
| F   | 内波川合流点 ~ 金屋川合流点 (13.100 ~ 11.600)  | 1.500             | 220       |
| G   | 金屋川合流点 ~ 陳川合流点 (11.600 ~ 11.110)   | 0.490             | 300       |
| H   | 陳川合流点 ~ 村木川合流点 (11.110 ~ 9.230)    | 1.880             | 300       |
| I   | 村木川合流点 ~ 川内川合流点 (9.230 ~ 8.360)    | 0.870             | 500       |
| J   | 川内川合流点 ~ 長野川合流点 (8.360 ~ 7.360)    | 1.000             | 500       |
| K   | 長野川合流点 ~ 志折川合流点 (7.360 ~ 5.880)    | 1.480             | 500       |
| L   | 志折川合流点 ~ 猪瀬川合流点 (5.880 ~ 4.400)    | 1.480             | 500       |
| M   | 猪瀬川合流点 ~ 石木川合流点 (4.400 ~ 2.060)    | 2.340             | 500       |
| N   | 石木川合流点 ~ 山道橋合流点 (2.060 ~ 1.300)    | 0.760             | 500       |



## (2) 検証計算

### 1) 検証対象洪水の選定

検証対象洪水は、流域に水位観測所が整備された昭和 61 年以降の上位 3 洪水とした。

#### 検証対象洪水

- 昭和 63 年 6 月 2 日
- 平成 1 年 7 月 28 日
- 平成 2 年 7 月 2 日

表 5-2-3 24 時間雨量の確率評価 (昭和 61 年以降の上位 3 洪水)

| 洪水名       | 24時間雨量 | 確率評価 |
|-----------|--------|------|
| S63.6.2洪水 | 336.7  | 1/30 |
| H1.7.28洪水 | 252.1  | 1/8  |
| H2.7.2洪水  | 348.2  | 1/45 |

### 2) 検証計算結果

検証対象 3 洪水について現況流出モデルにより流出解析を実施し、実績流出波形との整合をチェックした。

一次流出率 ( $f_1$ )、飽和雨量 ( $R_{sa}$ ) は、洪水毎に実績波形と計算波形との適合を考慮して決定するものとし、実績流出量と計算流出量の誤差が小さく、かつピーク流量の再現性が高くなるようトライアル計算を行った。

また、一次設定による流域定数 ( $K$ ) により十分な適合度が得られない場合には、 $K$  値についてもトライアルを行うものとした。

誤差  $B$  は下記の式により評価し、 $B < 0.03$  を判定の目安とした。

$$B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{Q_o(i) - Q_c(i)}{Q_{op}} \right)^2$$

ここに、 $B$  : 誤差、 $Q_o(i)$  :  $i$  時の実測流出量、 $Q_c(i)$  :  $i$  時の計算流出量、 $Q_{op}$  : 実測の最大流出量、 $n$  : 計算時間数。

# ① 第1回検証計算結果

第一回の検証計算結果を図5-2-1, 表5-2-4に示す。

5-2-4 検証計算結果 (第1回)

| 洪水名     | $K \times \alpha$ | fl   | Rsa | 誤差E   |       |       |       |       |
|---------|-------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |                   |      |     | 野々川ダム | 宿     | 中田橋   | 石木橋   | 山道橋   |
| S63.6.2 | 1.0               | 0.50 | 100 | 欠測    | 欠測    | 0.037 | 欠測    | 0.027 |
| H1.7.28 |                   | 0.50 | 100 | 欠測    | 欠測    | 0.006 | 0.014 | 0.011 |
| H2.7.2  |                   | 0.50 | 100 | 0.022 | 0.010 | 0.013 | 欠測    | 欠測    |

第一回の検証計算結果は以下のとおりであった。

- ・いずれの洪水についても実測値、計算値の波形は概ね相似形となっており、流域定数の設定値は、一次設定値で妥当である。
- ・昭和63年洪水については、降雨ハイエトから前期降雨が多いために、実現象に対して検証計算結果は洪水の立ち上がりが早く、ピーク流量が大きい。よって、一次設定値に比べてRsaを大きくする必要がある。
- ・平成元年洪水については、降雨ハイエトから前期降雨が少ないために、実現象に対して検証計算結果はピーク流量が小さい。よって、一次設定値に比べてRsaを小さくする必要がある。

# ② 第2回検証計算結果

最終の定数による検証計算結果を図5-2-2, 表5-2-5に示す。

表5-2-5 検証計算結果 (最終)

| 洪水名     | $K \times \alpha$ | fl   | Rsa | 誤差E   |       |       |       |       |
|---------|-------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |                   |      |     | 野々川ダム | 宿     | 中田橋   | 石木橋   | 山道橋   |
| S63.6.2 | 1.0               | 0.50 | 190 | 欠測    | 欠測    | 0.005 | 欠測    | 0.007 |
| H1.7.28 |                   | 0.50 | 80  | 欠測    | 欠測    | 0.003 | 0.010 | 0.015 |
| H2.7.2  |                   | 0.50 | 100 | 0.022 | 0.010 | 0.013 | 欠測    | 欠測    |

最終定数では計算流出波形と実績波形がほぼ一致し、ピーク流量もほぼ同等となった。

また、最小2乗誤差も概ね0.03以下となることから、定数として検証されたものとした。

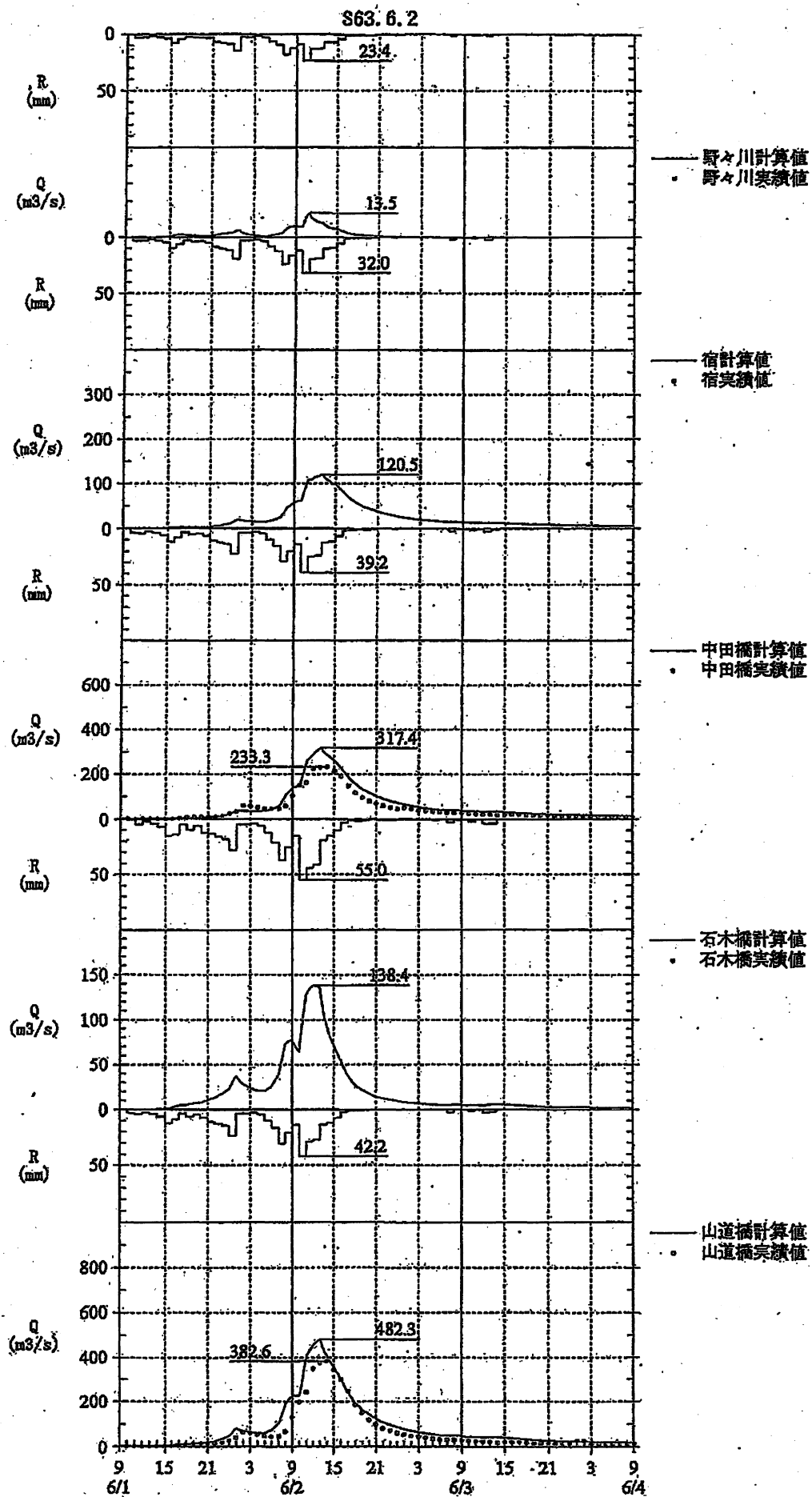


図 5-2-1 (1) 検証計算結果(第1回:  $K=1.0 \times K$ ,  $f_i=0.50$ ,  $R_{sa}=100\text{mm}$ )

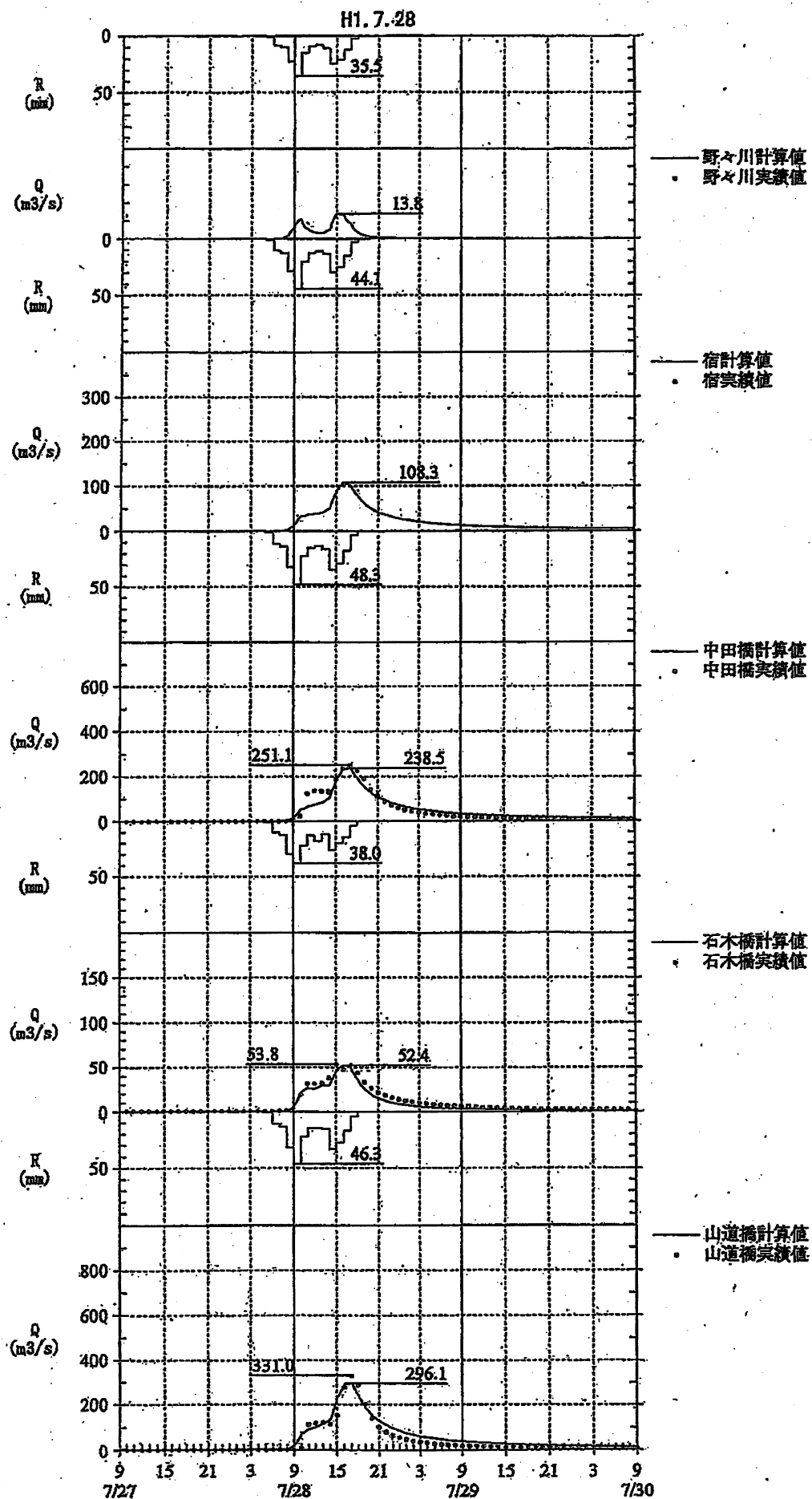


図 5-2-1 (2) 検証計算結果(第1回:  $K=1.0 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=100\text{mm}$ )

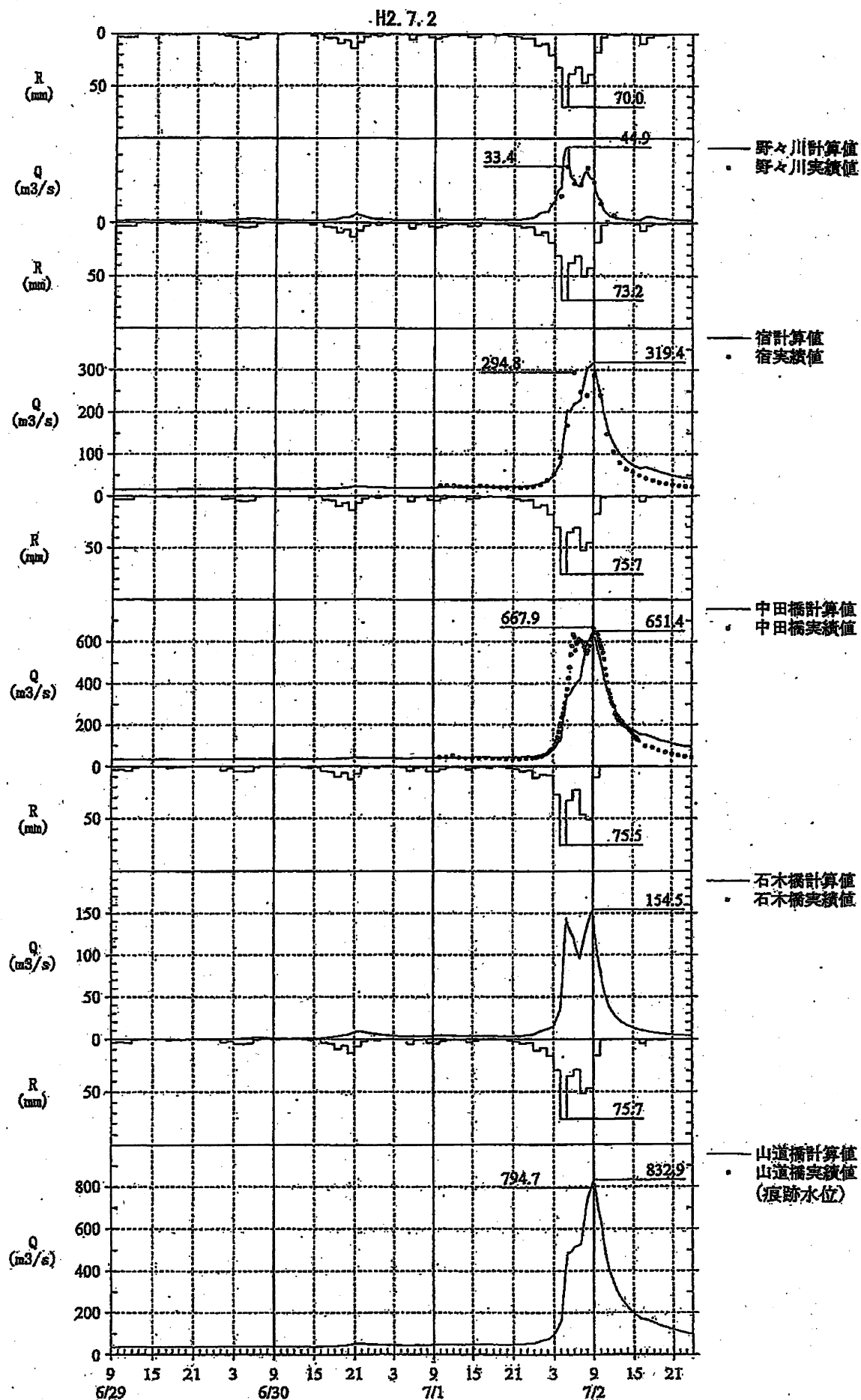


図 5-2-1 (3) 検証計算結果(第1回:  $K=1.0 \times K_0$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=100\text{mm}$ )



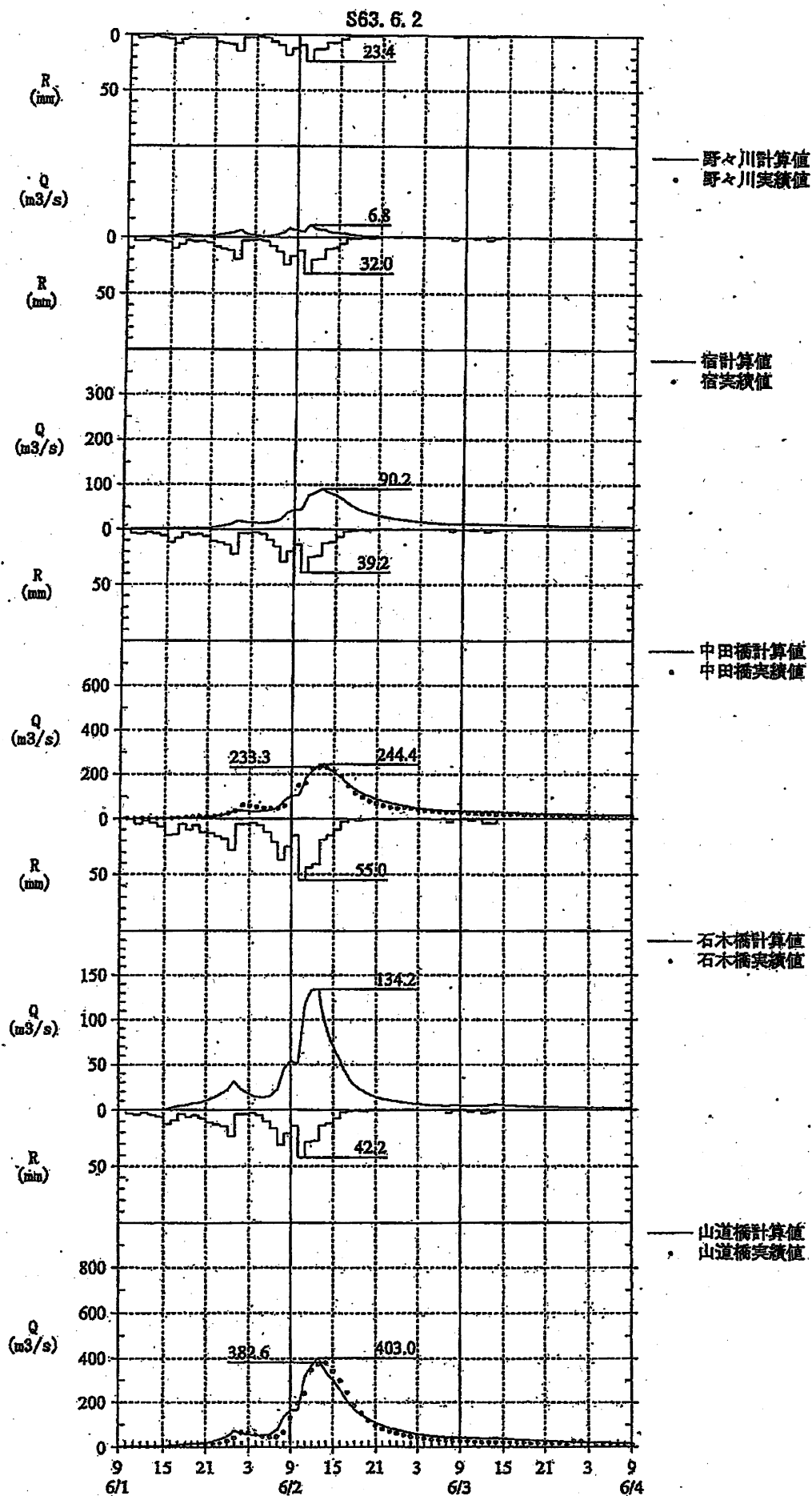


図 5-2-2 (I) 検証計算結果(最終:  $K=1.0 \times K$ ,  $F1=0.50$ ,  $Rsa=190mm$ )

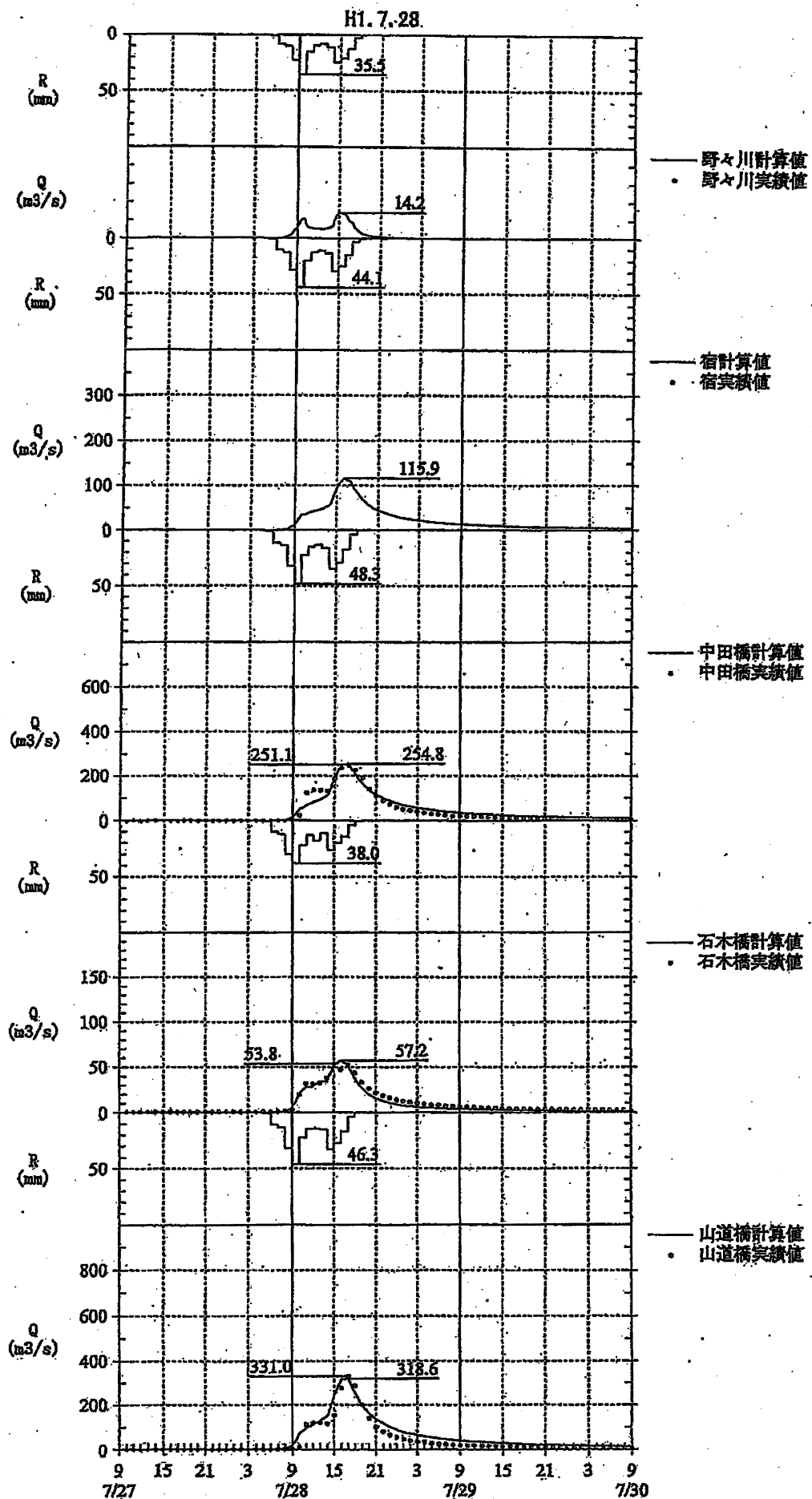


図 5-2-2 (2) 検証計算結果(最終:  $K=1.0 \times K_0$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=80mm$ )

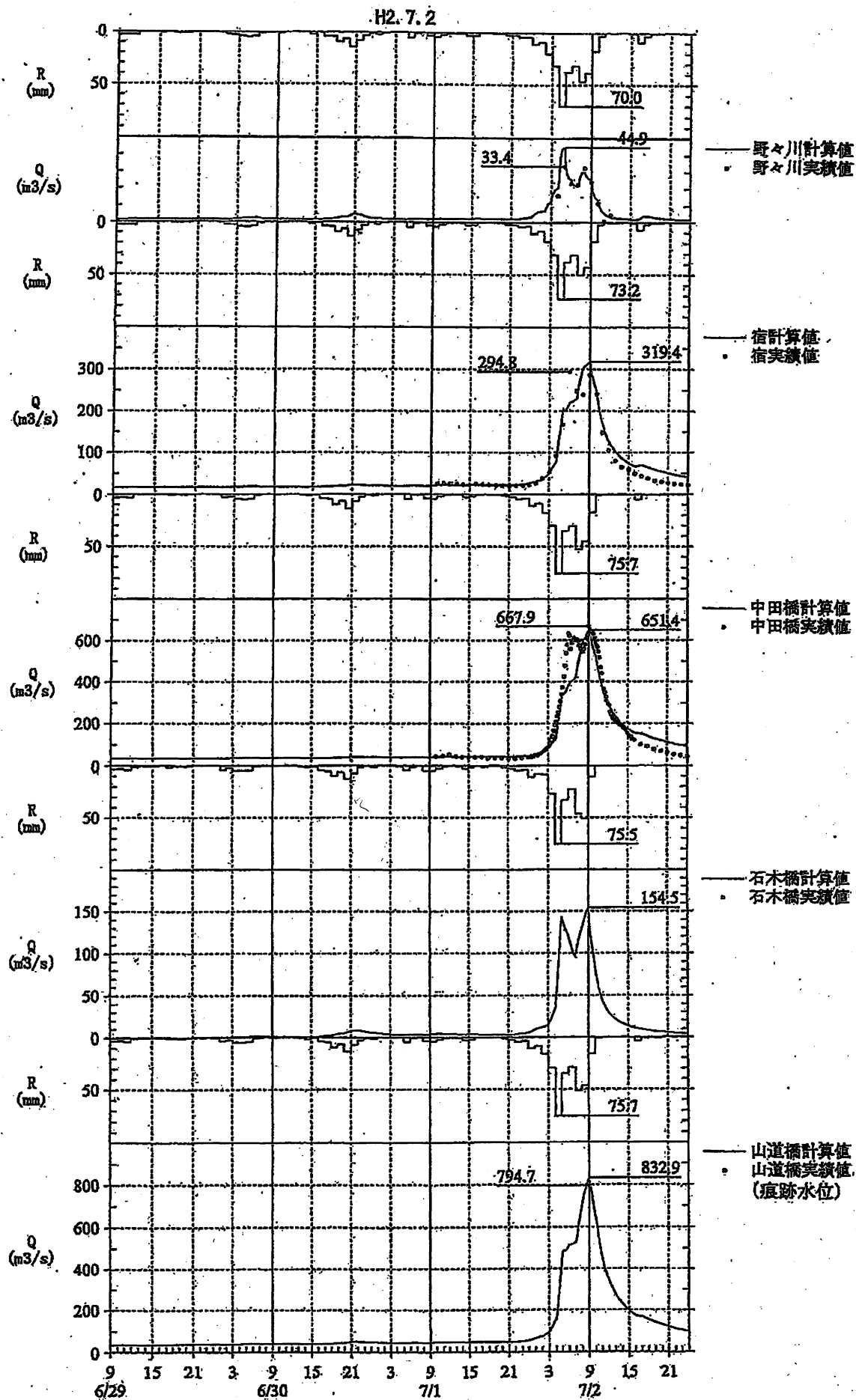


図 5-2-2 (3) 検証計算結果(最終:  $K=1.0 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=100mm$ )

## 参考検討：流域定数 K 値のトライアル

モデル定数の検証計算においては、流域定数 K 値については、リザーブ定数による一次設定で十分な適合度が得られたと判断し、一次設定値を採用した。

ここでは、参考検討として、流域定数 K 値を一次設定値の 0.9～1.1 倍とした場合の適合度について検討した。

誤差 E の一覧を表 5-2-6 に、K を 1.1 倍、0.9 倍とした場合の流出計算結果図を図 5-2-3、図 5-2-4 に示す。

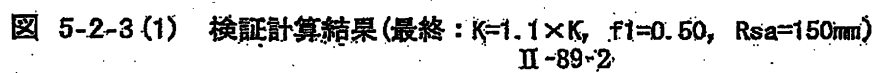
表 5-2-6 K 値を変更した場合の検証計算結果

| 洪水名     | K $\times$ $\alpha$ | fi   | Rsa | 誤差 E  |       |       |       |       |
|---------|---------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |                     |      |     | 野々川ダム | 宿     | 中田橋   | 石木橋   | 山道橋   |
| S63.6.2 | 1.0                 | 0.50 | 190 |       |       | 0.005 |       | 0.007 |
| H1.7.28 |                     | 0.50 | 80  |       |       | 0.003 | 0.010 | 0.015 |
| H2.7.2  |                     | 0.50 | 100 | 0.022 | 0.010 | 0.013 |       |       |
| S63.6.2 | 1.1                 | 0.50 | 150 |       |       | 0.008 |       | 0.006 |
| H1.7.28 |                     | 0.50 | 50  |       |       | 0.003 | 0.009 | 0.017 |
| H2.7.2  |                     | 0.50 | 60  | 0.021 | 0.011 | 0.011 |       |       |
| S63.6.2 | 0.9                 | 0.50 | 200 |       |       | 0.005 |       | 0.009 |
| H1.7.28 |                     | 0.50 | 110 |       |       | 0.004 | 0.017 | 0.013 |
| H2.7.2  |                     | 0.50 | 180 | 0.020 | 0.011 | 0.017 |       |       |

:  $\alpha = 0.9 \sim 1.1$  のうち誤差 E が最も小さいケース

:  $\alpha = 0.9 \sim 1.1$  のうち誤差 E が最も大きいケース

いずれのケースにおいても、誤差は 0.03 未満となるが、誤差が最大となるケースが最も少なく、全ての洪水に対して平均的に適合度が良い一次設定値である K=1.0 倍を採用することは妥当である。





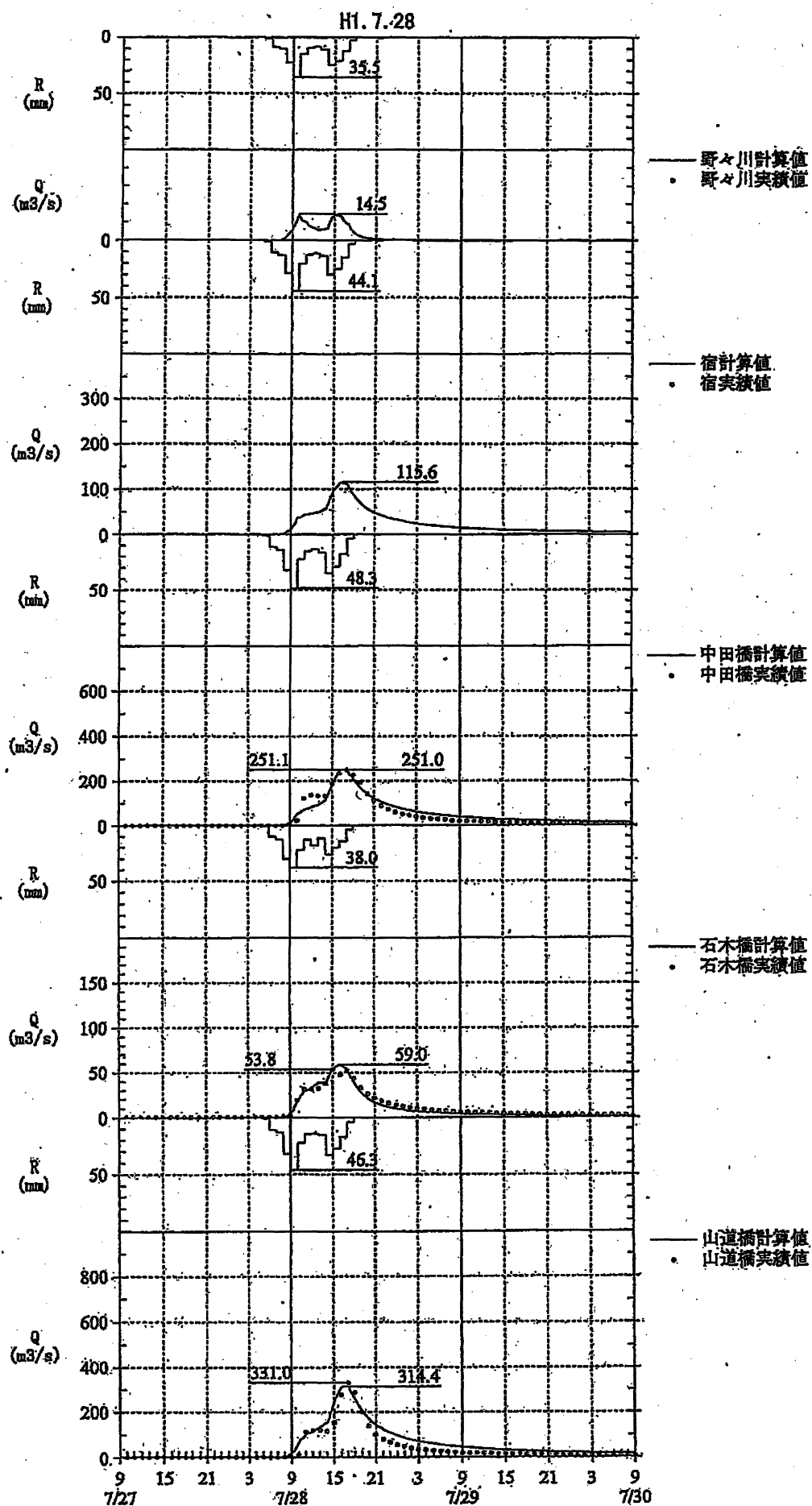


図 5-2-3 (2) 検証計算結果(最終:  $K=1.1 \times K$ ,  $f_I=0.50$ ,  $R_{sa}=50\text{mm}$ )

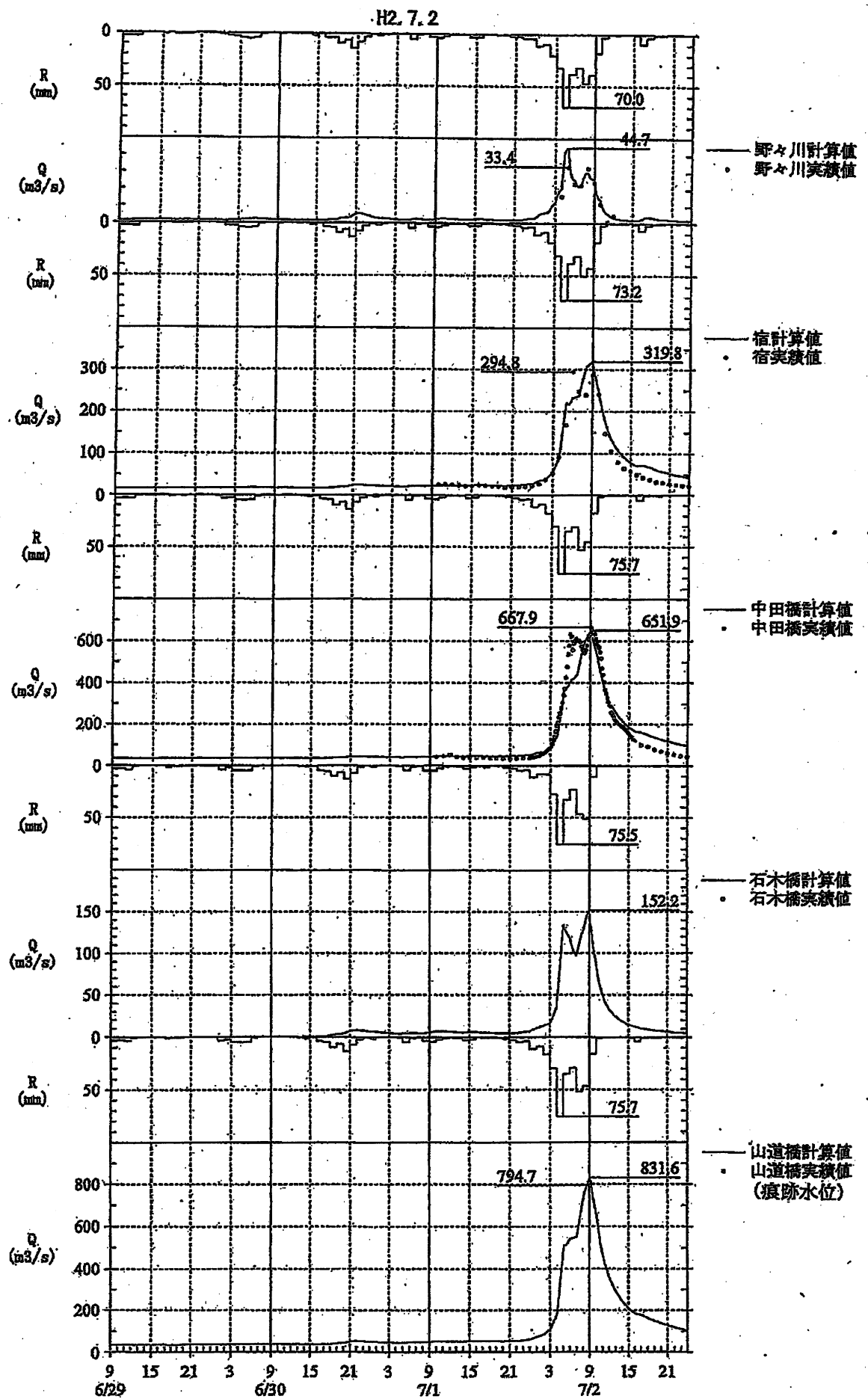


図 5-2-3 (3) 検証計算結果 (最終:  $K=1.1 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=60mm$ )

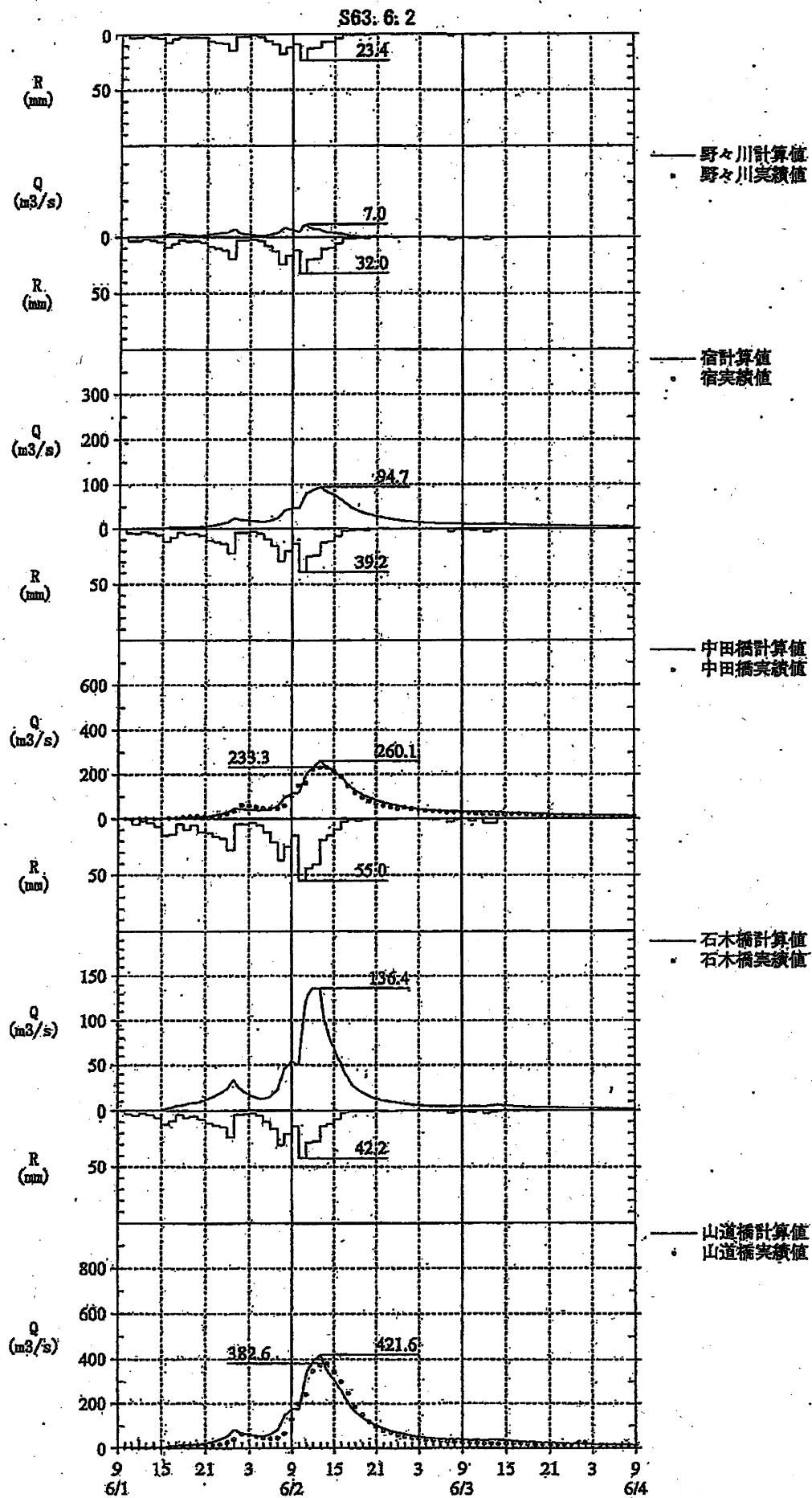


図 5-2-4 (1) 検証計算結果(最終:  $K=0.9 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=200mm$ )

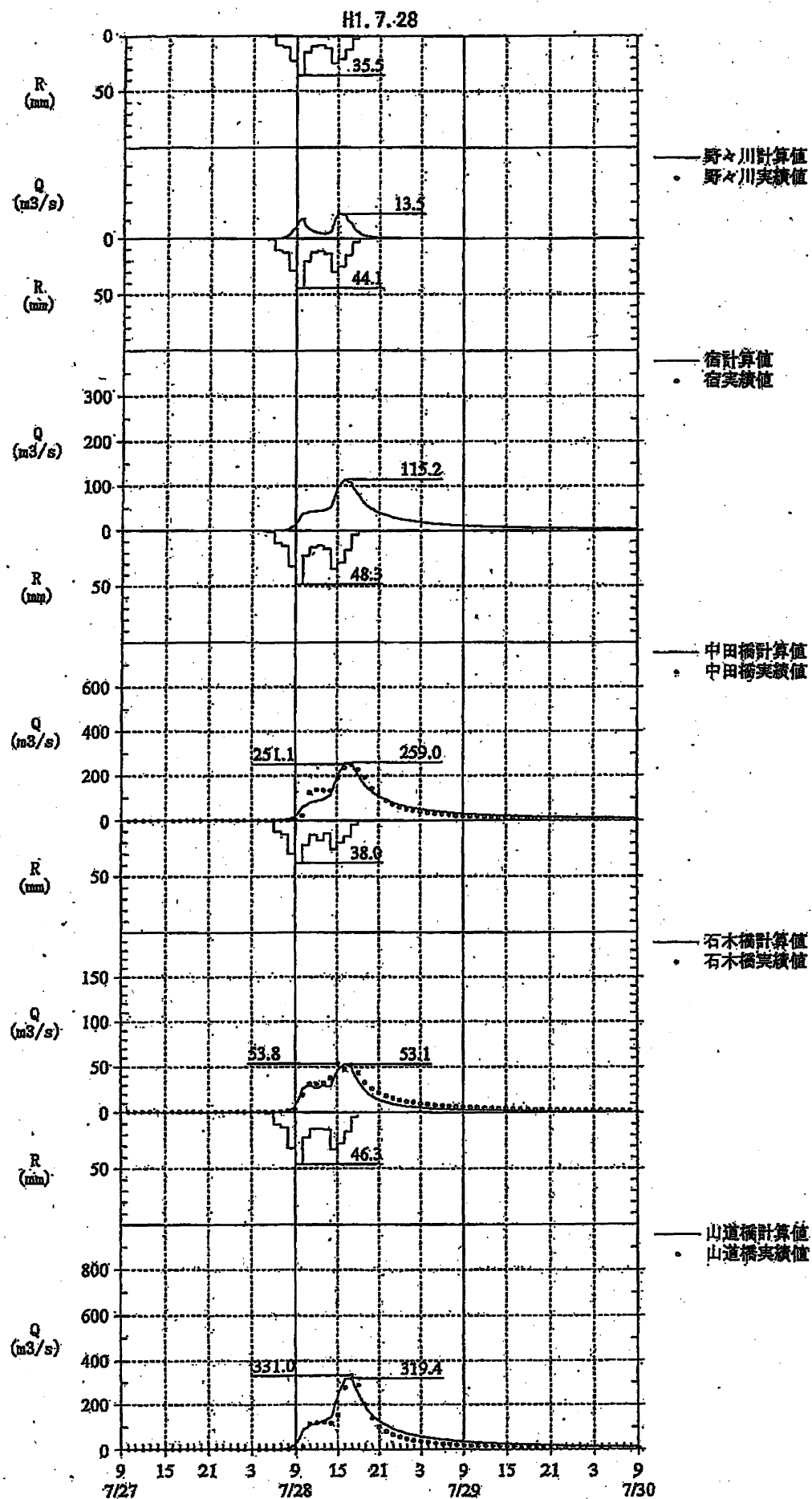


図 5-2-4 (2) 検証計算結果 (最終:  $K=0.9 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=110mm$ )

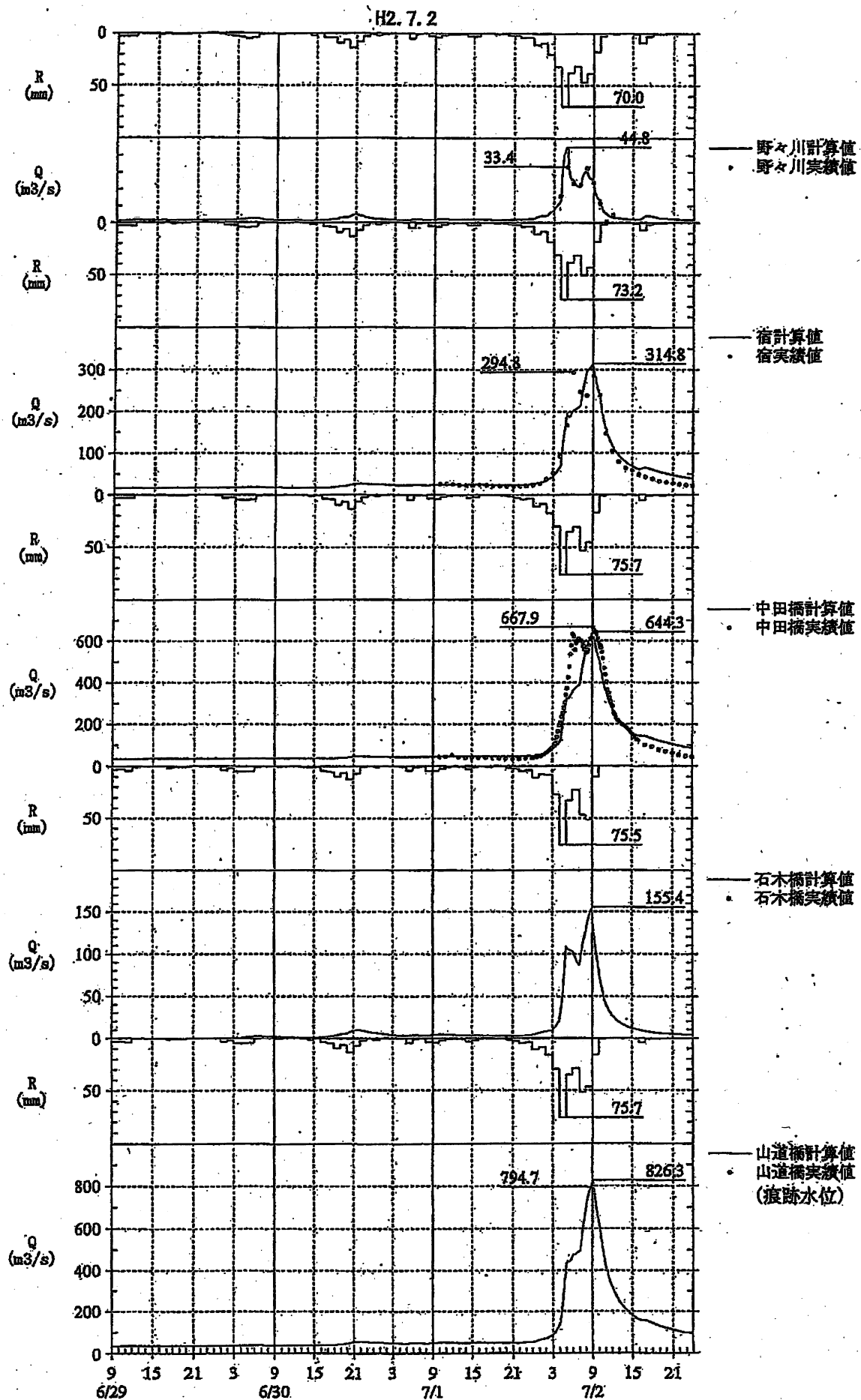


図 5-2-4 (3) 検証計算結果(最終:  $K=0.9 \times K$ ,  $f1=0.50$ ,  $Rsa=180mm$ )

● H2.7.2 洪水検証における山道橋ピーク流量について

近年最大の出水となった平成2年7月洪水では、基準地点である山道橋水位観測所が破損し、水位は欠測となった。

しかし、洪水直後に行われた調査により、山道橋直下(1/300)の痕跡水位がわかっている。

そこで、平成2年当時の河道を対象とした不等流計算により1/300地点のH-Q関係式を作成し、痕跡水位よりピーク流量を逆算した。

その結果、山道橋付近でのピーク流量は $794.7\text{m}^3/\text{s}$ と算定された。

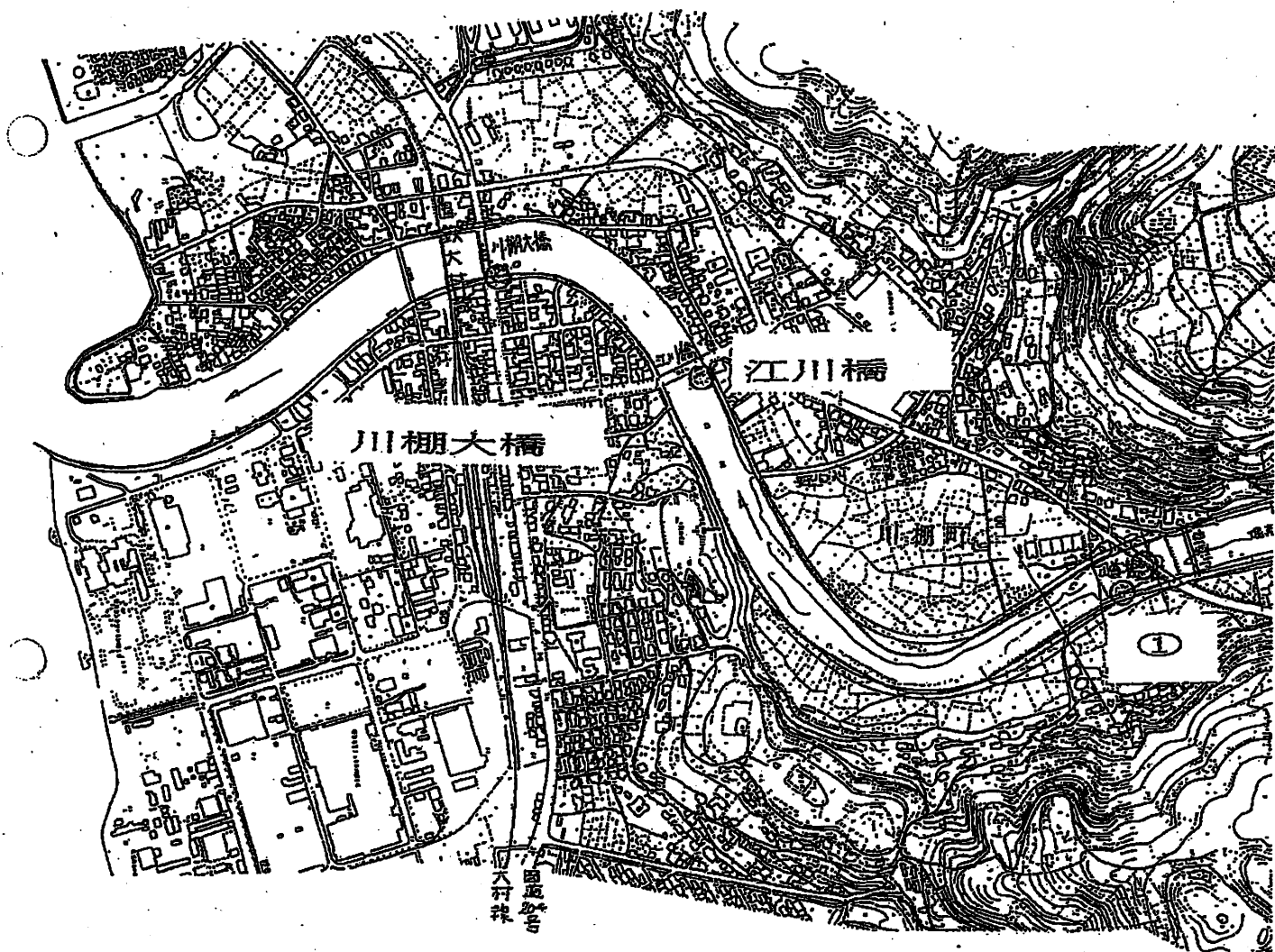
表-1 H-Q式算定条件

| 項 目   | 内 容                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 計算手法  | 不等流計算                                                                       |
| 対象河道  | 平成2年河道                                                                      |
| 計算ピッチ | DX=200mを基本とした                                                               |
| 出発水位  | ・TP+2.10mを-0/740地点に与えた<br>・長崎港における実績潮位TP+0.68mを改正数(0.3)により川棚港での値TP+2.10mに補正 |
| 粗度係数  | $n=0.035$                                                                   |
| 対象流量  | 6ケース<br>計画流量( $1130\text{m}^3/\text{s}$ )の20%, 40%, 60%, 80%, 100%, 120%流量  |

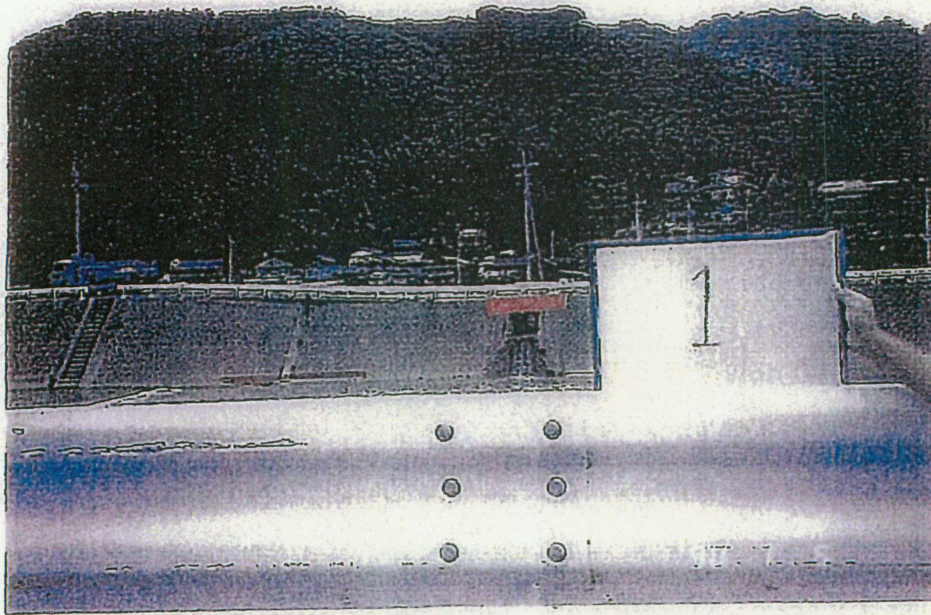
表-2 流量逆算結果

| 項 目         | 内 容                        |
|-------------|----------------------------|
| H-Q式        | $Q=35.277(H+0.1563)^2$     |
| 1/300地点痕跡水位 | TP+4.59m                   |
| 逆算流量        | $794.7\text{m}^3/\text{s}$ |

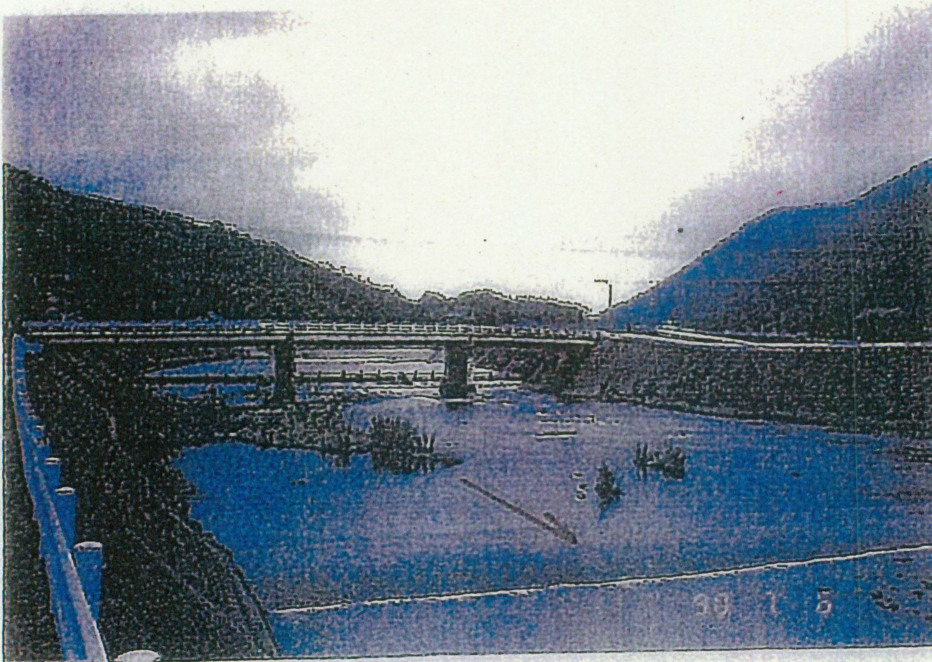








|                           |
|---------------------------|
| NO 1                      |
| 山道橋                       |
| 1-1                       |
| 流入口上の線                    |
| 0 cm                      |
| 浄水場職員より<br>の聞き込み          |
| NO ①<br>痕跡水位<br>TP 4.59 m |



|      |
|------|
| NO 1 |
| 山道橋  |
| 1-2  |
|      |
|      |



### (3) 計画定数の設定

#### 1) 流域定数 K, P

基本高水、計画高水の算定においては、将来流域に対する流域定数 K を検証計算と同じくリザーブ定数を用いた方法により設定するものとし、将来流域の土地利用状況については、川棚町及び波佐見町の下水道計画等をもとに推定した。

表 5-2-7 流域定数 (計画定数)

| 流域名                        | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 自然流域                     |                          |                          |                         | 市街地<br>(km <sup>2</sup> ) | 流域粗度<br>C | 流域定数K |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-------|
|                            |                            | 山地<br>(km <sup>2</sup> ) | 水田<br>(km <sup>2</sup> ) | 溜池<br>(km <sup>2</sup> ) | 計<br>(km <sup>2</sup> ) |                           |           |       |
| 上流右岸流域<br>(野々川ダム流域、田別当川流域) | 5.27                       | 3.93                     | 0.90                     | 0.10                     | 4.93                    | 0.34                      | 0.113     | 10.0  |
| 上流域<br>(本川上流端～宿流域)         | 24.23                      | 17.61                    | 3.04                     | 0.24                     | 20.89                   | 3.34                      | 0.105     | 59.5  |
| 中流域<br>(宿～中田橋流域)           | 32.80                      | 22.70                    | 5.17                     | 0.77                     | 28.64                   | 4.16                      | 0.106     | 77.6  |
| 下流域<br>(中田橋～山道橋流域)         | 3.00                       | 1.66                     | 0.75                     | 0.12                     | 2.53                    | 0.47                      | 0.103     | 65.1  |
| 石木川流域<br>(石木川合流点～石木川上流端)   | 11.80                      | 10.49                    | 0.88                     | 0.00                     | 11.37                   | 0.43                      | 0.116     | 36.4  |
| 基準地点下流域<br>(山道橋～河口流域)      | 4.34                       | 3.40                     | 0.01                     | 0.43                     | 3.84                    | 0.50                      | 0.108     | 87.0  |

2) 一次流出率 ( $f_1$ ), 飽和雨量 ( $R_{sa}$ )

以下に示す根拠を総合的に勘案し、計画における  $f_1$ 、 $R_{sa}$  については、 $f_1=0.5$ 、 $R_{sa}=100\text{mm}$  とした。

① 過去の実績洪水における総雨量～直接流出高の関係

過去の実績記録による川棚川流域の総雨量と直接流出高の関係は下図のとおりであり、概ね  $f_1=0.5$ 、 $R_{sa}=100\text{mm}$  となっている。

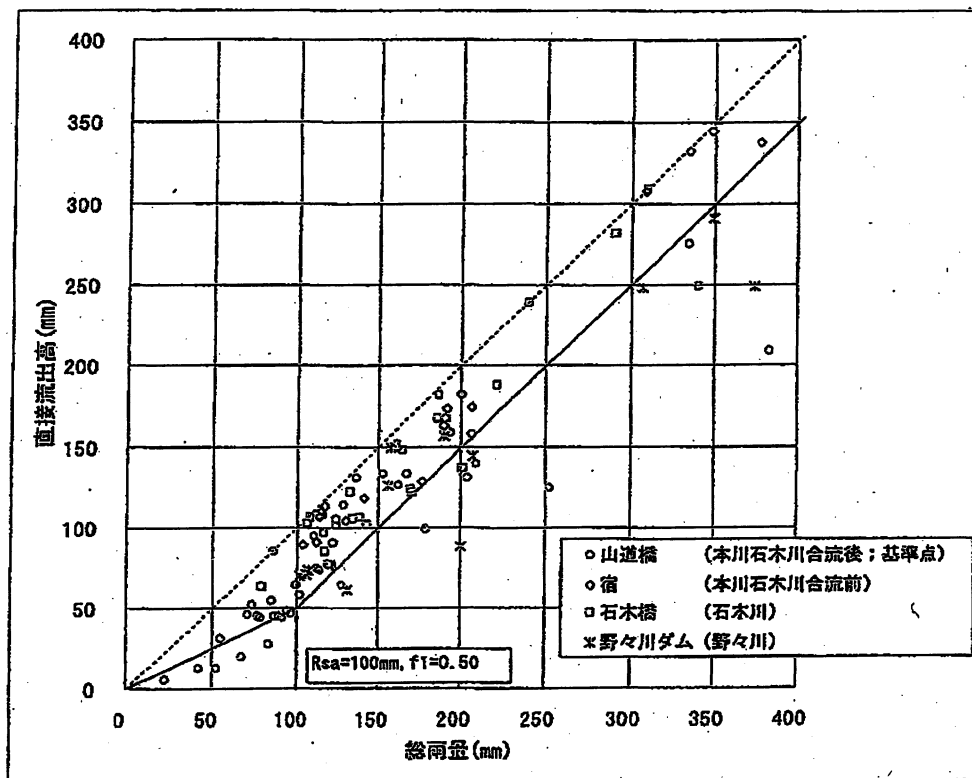


図 5-2-5 実測総雨量～直接流出高関係図

② 検証計算による確認

検証計算における主要洪水の  $f_1$ 、 $R_{sa}$  は、 $f_1=0.5$ 、 $R_{sa}=80\sim 190\text{mm}$  であり、計画値もこれと同程度である。

③ 近傍河川の計画値による確認

近傍河川の郡川における計画値は、 $f_1=0.55$ 、 $R_{sa}=100\text{mm}$  であり、川棚川流域の計画値もこれと同程度である。



4) 基本高水のピーク流量の決定

計画雨量を用いて流出計算を実施し、基本高水のピーク流量を決定した。

①貯留関数モデルの概要

川棚川の流出計算には、貯留関数法が用いられている。

表 5 に流出計算モデルの概要を示す。

表 5 流出計算モデルの概要

| 項目   |                          | 内容                                                                                    |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 計算手法 |                          | 貯留関数法                                                                                 |
| 定数設定 | 流域定数 (K,P)               | 表層面の流れを層流と考え、 $P=1/3$ とし、Kはリザーブ定数にて設定。                                                |
|      | 流域遅滞時間 (TI)              | 流路延長を基に『山地河川の経験式』を用いて設定<br>すべて $L \leq 11.9\text{km}$ であるため、 $TI=0.0\text{hr}$ と設定した。 |
|      | 一次流出率 (f1)<br>飽和雨量 (Rsa) | 総雨量～総流出高の関係より $f1=0.5$ 、 $Rsa=100\text{mm}$ として設定                                     |
|      | 河道遅滞時間 (TI)              | 河道による到達時間の遅れのみを考慮するものとし、経験式により設定。                                                     |

出典：参考資料 p. II-81-1

貯留関数モデルの流域分割及び計画定数を、図 7、表 6 に示す。

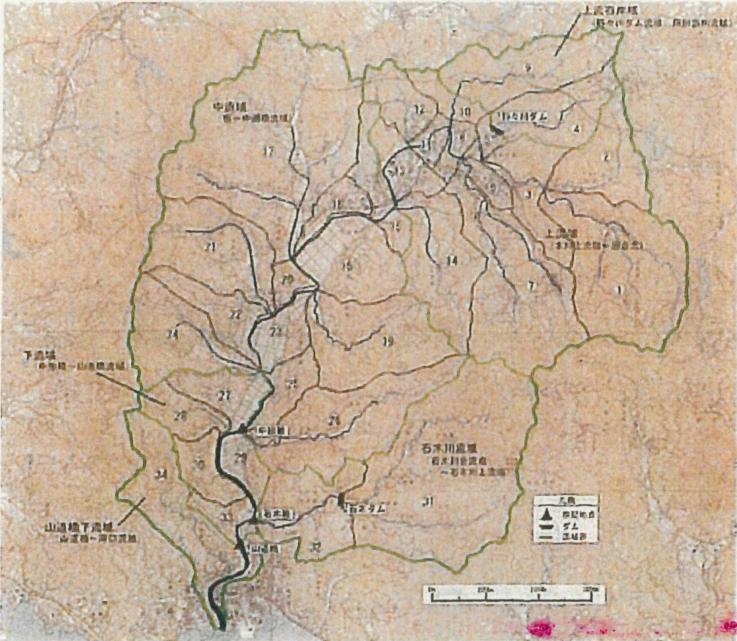


図 7 川棚川水系流域分割図

出典：参考資料 p. II-79



表 6 貯留関数定数一覧表 (計画定数)

| 流域名                         | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 流域定数K | 流域定数P | 一次流出率f1 | 飽和雨量Rsa<br>(mm) |
|-----------------------------|----------------------------|-------|-------|---------|-----------------|
| 上流右岸流域<br>(野々川ダム流域, 田別当川流域) | 5.27                       | 10.0  | 1/3   | 0.50    | 100             |
| 上流域<br>(本川上流端～宿流域)          | 24.23                      | 59.5  | 1/3   | 0.50    | 100             |
| 中流域<br>(宿～中田橋流域)            | 32.80                      | 77.6  | 1/3   | 0.50    | 100             |
| 下流域<br>(中田橋～山道橋流域)          | 3.00                       | 65.1  | 1/3   | 0.50    | 100             |
| 石木川流域<br>(石木川合流点～石木川上流端)    | 11.80                      | 36.4  | 1/3   | 0.50    | 100             |

出典：参考資料 p. II-93

## ②流出計算結果

過去の主要洪水 (計画雨量 400mm/24hr) を対象として、基本高水計算モデルにより、流出量の算出を行った結果、昭和 42 年 7 月 9 日型にて最大流量を発生し、基準地点山道橋でピーク流量 1,400m<sup>3</sup>/s となった。

表 7 川棚川主要地点基本高水流量算定結果一覧表

| No. | 洪水名                                                 | 横枕橋<br>(C.A.=23.02km <sup>2</sup> ) | 高本橋<br>(C.A.=65.00km <sup>2</sup> ) | 石木橋<br>(C.A.=11.80km <sup>2</sup> ) | 山道橋<br>(C.A.=77.10km <sup>2</sup> ) | 河口<br>(C.A.=81.44km <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|     |                                                     | (m <sup>3</sup> /s)                 | (m <sup>3</sup> /s)                 | (m <sup>3</sup> /s)                 | (m <sup>3</sup> /s)                 | (m <sup>3</sup> /s)                |
| 1   | S23.9.11洪水(Ⅲ型)                                      | 377.3                               | 908.6                               | 235.6                               | 1127.9                              | 1171.0                             |
| 2   | S30.4.15洪水(Ⅲ型)                                      | 237.4                               | 375.9                               | 149.4                               | 518.3                               | 524.9                              |
| 3   | S32.7.25洪水(Ⅲ型)                                      | 208.7                               | 322.9                               | 117.2                               | 416.8                               | 423.3                              |
| 4   | S42.7.9洪水(Ⅲ型)                                       | 526.8                               | 1081.6                              | 355.3                               | 1391.1                              | 1432.2                             |
| 5   | S57.7.23洪水(Ⅲ型)                                      | 286.9                               | 636.0                               | 175.3                               | 800.4                               | 828.2                              |
| 6   | S63.6.2洪水(Ⅲ型)                                       | 335.5                               | 844.7                               | 194.0                               | 1032.3                              | 1076.7                             |
| 7   | H1.7.28洪水(Ⅲ型)                                       | 211.2                               | 507.6                               | 131.2                               | 619.8                               | 646.9                              |
| 8   | H2.7.2洪水(Ⅲ型)                                        | 274.5                               | 688.3                               | 185.6                               | 841.0                               | 877.0                              |
| 9   | H3.9.14洪水(Ⅲ型)                                       | 370.8                               | 828.0                               | 267.1                               | 1051.9                              | 1087.5                             |
|     | 最大値(10m <sup>3</sup> /s切り上げ)                        | 530                                 | 1090                                | 360                                 | 1400                                | 1440                               |
|     | 最大流量に対する比流量<br>(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) | 23.0                                | 16.8                                | 30.5                                | 18.2                                | 17.7                               |

出典：参考資料 p. II-104

## ③主要洪水におけるピーク時差について

流出計算においては、表 5 の流出計算の概要のとおり流出計算モデルに基づく河道の遅れ時間を経験式により設定している。流出量の算出を行った過去の主要洪水における石木橋地点と山道橋地点の流量のピーク時間を表 8 に示す。



## 第2-1章 河道並びに河川構造物

るハイドログラフ及び洪水調節容量が最大となるハイドログラフ

2. ダム流域の対象降雨より求められるダム地点のハイドログラフ群のピーク流量が最大となるハイドログラフ及び洪水調節容量が最大となるハイドログラフ

を検討し、ピーク流量の最も大きいもので決定するのが一般である。

## 3.1.2 洪水調節方式

ダムによる洪水調節方式は、下流計画基準点に対し目標とする洪水調節効果を確実に挙げる方式の中から、洪水流出の特性、調節効率、操作の確実性、維持管理の容易性等を考慮して決定するものとする。

## 解 説

ダムによる洪水調節方式は、河川の状況、洪水流出の水文学的特性、貯水容量、放流設備、調節の目的、調節効率、操作の確実性、維持管理の容易性及びダム下流部の河道の改修状況などに応じて最も確実かつ効果的な方式を採用しなければならない。ダムによる洪水調節の方式には、以下のものがある。

## 1. 一定率放流方式

洪水調節開始流量以上の流入量に対し、ピーク流量に達する流量までは流入量の一定割合を、ピーク流量に達した流量以降は一定量を放流する調節方式で、中小洪水にも大きな調節効果が期待できる。一般に、ダム下流の洪水量が下流計画基準点の洪水量の大部分を占めるような河川、河道の整備が余り進んでいない河川等に適する。

## 2. 一定量放流方式

洪水波形等にかかわらず一定量の放流を行う、いわゆるピークカット方式であって、一般に河道整備の進んだ河川では高い調節効果を発揮できる。中小洪水には相対的に調節効果は小さい。

## 3. 自然調節方式

洪水調節ゲートを有さないか、若しくはゲートはあっても一定開度保持等により調節操作を行わない方式である。必要な洪水調節容量は大きい、人為的な操作がないため、管理が容易な方式であり、一般に、流出の速い小流域のダムを中心に用いられている。

## 4. 不定率調節方式

下流域からの流出との間に時間差があり、洪水の前半部あるいは後半部において特に調節を要する場合や最大流量付近を特に貯留する必要がある場合に採用される。

小流域のダム（おおむね 20km<sup>2</sup> 以下）並びに洪水調節容量の小さいダム（おおむね相当雨量\* 50mm 以下）では、ゲート操作の繁雑さを避けるため、自然調節方式とすることが望ましい。 また、相当雨量 100mm 以下のダムでは自然調節方式を検討しなければならない。

不定率調節方式については、効率の良い方式であるが、洪水波形を精度良く予測する必要がある。

なお、これまで整備されてきたダムは、その建設の時点で治水、利水それぞれの必要性に応じて整備されてきたが、水系に複数のダムが整備され運用される段階になってくると、個々のダムの運用が、必ずしも地域のダム群全体として最適な運用になっているとは限らない場合もあり、降水量やダムの集水面積等の条件によって治水に有利なダムや利水に有利なダムがある場合、ダムの改築等とあわせて、既設ダム群の治水、利水の容量の再配分や運用ルールの見直しにより、それぞれ単体のダムとして運用するよりも、より効果を発揮する場合があります。このような観点に立って、既設、新設ダムの洪水調節方式の検討を進める必要がある。

\*洪水調節容量/流域面積を mm 単位で表したもの

## ダムの洪水調節について

### (1) 洪水調節方式

洪水調節方式については、国土交通省河川砂防技術基準同解説計画編より「小流域のダム（おおむね  $20\text{km}^2$  以下）並びに洪水調節容量の小さいダム（おおむね相当雨量  $50\text{mm}$  以下）では、ゲート操作の繁雑さを避けるため、自然調節方式とすることが望ましい。」とされており、石木ダムの流域面積は  $9.3\text{km}^2$  であり、流域の規模が小さく洪水到達時間が短いため、ゲート操作の時間的余裕がないことから、人工的な操作が不要な自然調節方式とした。

### (2) 洪水調節計算

昭和 42 年 7 月 9 日洪水型（計画雨量  $400\text{mm}/24\text{hr}$ ）を対象として、野々川ダム、石木ダムを考慮した計画高水計算モデルにより、流出量の算出を行った結果、石木ダム地点にて流入量  $280\text{m}^3/\text{s}$ 、放流量  $60\text{m}^3/\text{s}$  で、山道橋地点で基本高水流量  $1,400\text{m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量  $1,130\text{m}^3/\text{s}$  となる。

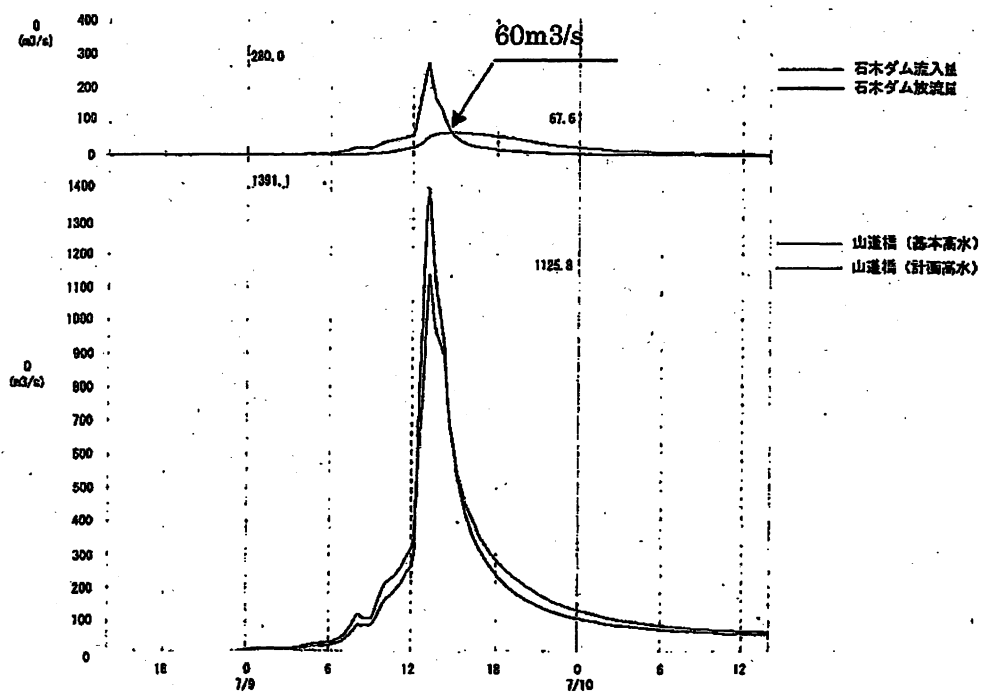


図 1 洪水調節計算結果ハイドログラフ (S42.7.9 降雨 III型拡大)

出典：川棚川水系河川整備基本方針・整備計画参考資料（以下「参考資料」という。）p. II-246



# 治水対策の比較検討

| 項 目       | ①河道改修案                                                                                                                                                                                           | ②ダム建設案                                                                                                                                                                | ③遊水地案                                                                                                                                                                                                                                                       | ④放水路案                                                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施設諸元      | 河道改修<br>川棚川 L= 4,080m<br>石木川 L= 5,340m                                                                                                                                                           | 石木ダム<br>河道改修<br>川棚川 L= 960m<br>石木川 L= 2,000m                                                                                                                          | 遊水地 35.88ha<br>河道改修<br>川棚川 L= 960m<br>石木川 L=5,340m                                                                                                                                                                                                          | 放水路延長<br>L=2,500m                                                                                                                                                                     |
| 社会的<br>条件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>川棚川本川及び石木川の河道改修を行うため、河川環境が変わる。</li> <li>沿川に家屋が密集している。</li> <li>工事に伴い、橋梁13橋・JR橋1橋の架替、堰の改築18基</li> <li>補償対象<br/>家屋48戸<br/>面積：宅地1.1ha<br/>農地8.3ha</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>川棚川本川及び石木川のダム下流ではほぼ現況の河川環境を保持できるが、ダム湛水区域では自然環境が変わる。</li> <li>補償対象<br/>家屋67戸<br/>面積：宅地29.6ha<br/>農地177ha<br/>山林216ha</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>川棚川本川では、ほぼ現況の河川環境を保持できるが、遊水池付近の河川環境が変わる。</li> <li>圃場整備済の農地への影響が大きい。</li> <li>大量の掘削土砂の処分</li> <li>工事に伴い、橋梁の架替9橋、堰の改築17基</li> <li>補償対象<br/>遊水池<br/>面積：農地35.9ha<br/>河川改修<br/>家屋4戸<br/>面積：宅地0.3ha<br/>農地7.6ha</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>川棚川本川及び石木ダムはほぼ現況の河川環境を保持できる。</li> <li>トンネル及び呑口部、吐口部が大規模な施設となり、施設が完成するまでに長期間を要する。</li> <li>大村湾への直接放流による漁業への影響等について、十分な調査の上、適切な対応が必要。</li> </ul> |
| 技術的<br>条件 | 特になし                                                                                                                                                                                             | 特になし                                                                                                                                                                  | 特になし                                                                                                                                                                                                                                                        | 特になし                                                                                                                                                                                  |
| 経済的<br>条件 | 147.2億円                                                                                                                                                                                          | 137.5億円                                                                                                                                                               | 187.4億円                                                                                                                                                                                                                                                     | 215.6億円                                                                                                                                                                               |



- 2 基礎地盤から堤頂までの高さが百メートル以上のダム又は特殊な設計によるダムには、前項に規定するもののほか、当該ダムの管理上特に必要と認められる事項を計測するための装置を設けるものとする。

(放流設備)

第十四条 ダムには、河川の流水の正常な機能を維持するために必要な放流設備を設けるものとする。

(地滑り防止工及び漏水防止工)

第十五条 貯水池内若しくは貯水池に近接する土地におけるダムの設置若しくは流水の貯留に起因する地滑りを防止し、又は貯水池からの漏水を防止するため必要がある場合においては、適当な地滑り防止工又は漏水防止工を設けるものとする。

(貯水池に沿って設置する樹林帯)

第十六条 貯水池に沿って設置する樹林帯は、国土交通省令で定めるところにより、貯留水の汚濁又は貯水池への土砂の流入の防止について適切に配慮された構造とするものとする。

### 第三章 堤防

(適用の範囲)

第十七条 この章の規定は、流水が河川外に流出することを防止するために設ける堤防及び霞堤について適用する。

(構造の原則)

第十八条 堤防は、護岸、水制その他これらに類する施設と一体として、計画高水位(高潮区間にあつては、計画高潮位)以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とするものとする。

2 高規格堤防にあつては、前項の規定によるほか、高規格堤防特別区域内の土地が通常の利用に供されても、高規格堤防及びその地盤が、護岸、水制その他これらに類する施設と一体として、高規格堤防設計水位以下の水位の流水の作用に対して耐えることができるものとする。

3 高規格堤防は、予想される荷重によつて洗掘破壊、滑り破壊又は浸透破壊が生じない構造とするものとし、かつ、その地盤は、予想される荷重によつて滑り破壊、浸透破壊又は液状化破壊が生じないものとするものとする。

(材質及び構造)

第十九条 堤防は、盛土により築造するものとする。ただし、高規格堤防以外の堤防にあつては、土地利用の状況その他の特別の事情によりやむを得ないと認められる場合においては、その全部若しくは主要な部分がコンクリート、鋼矢板若しくはこれらに準ずるものによる構造のものとし、又はコンクリート構造若しくはこれに準ずる構造の胸壁を有するものとすることができる。

## (高さ)

第二十条 堤防(計画高水流量を定めない湖沼の堤防を除く。)の高さは、計画高水流量に応じ、計画高水位に次の表の下欄に掲げる値を加えた値以上とするものとする。ただし、堤防に隣接する堤内の土地の地盤高(以下「堤内地盤高」という。)が計画高水位より高く、かつ、地形の状況等により治水上の支障がないと認められる区間にあつては、この限りでない。

| 項 | 計画高水流量(単位 一秒間につき立方メートル) | 計画高水位に加える値(単位 メートル) |
|---|-------------------------|---------------------|
| 一 | 二〇〇未満                   | 〇・六                 |
| 二 | 二〇〇以上                   | 〇・八                 |
|   | 五〇〇未満                   |                     |
| 三 | 五〇〇以上                   | —                   |
|   | 二、〇〇〇未満                 |                     |
| 四 | 二、〇〇〇以上                 | 一・二                 |
|   | 五、〇〇〇未満                 |                     |
| 五 | 五、〇〇〇以上                 | 一・五                 |
|   | 一〇、〇〇〇未満                |                     |
| 六 | 一〇、〇〇〇以上                | 二                   |

- 2 前項の堤防のうち計画高水流量を定める湖沼又は高潮区間の堤防の高さは、同項の規定によるほか、湖沼の堤防にあつては計画高水位に、高潮区間の堤防にあつては計画高潮位に、それぞれ波浪の影響を考慮して必要と認められる値を加えた値を下回らないものとする。
- 3 計画高水流量を定めない湖沼の堤防の高さは、計画高水位(高潮区間にあつては、計画高潮位。第五項において同じ。)に波浪の影響を考慮して必要と認められる値を加えた値以上とするものとする。
- 4 津波区間の堤防の高さは、前三項の規定によるほか、計画津波水位に河口付近の海岸堤防の高さ及び漂流物の影響を考慮して必要と認められる値を加えた値を下回らないものとする。
- 5 胸壁を有する堤防の胸壁を除いた部分の高さは、計画高水位以上とするものとする。

## (天端幅)

第二十一条 堤防(計画高水流量を定めない湖沼の堤防を除く。)の天端幅は、堤防の高さと堤内地盤高との差が〇・六メートル未満である区間を除き、計画高水流量に応じ、次の表の下欄に掲げる値以上とするものとする。ただし、堤内地盤高が計画高水位より高く、かつ、地形の状況等により治水上の支障がないと認められる区間にあつては、計画高水流量が一秒間につき五百立方メートル以上である場合においても、三メートル以上とすることができる。

| 項 | 計画高水流量(単位 一秒間につき立方メートル) | 天端幅(単位 メートル) |
|---|-------------------------|--------------|
| 一 | 五〇〇未満                   | 三            |



# 治水代替案比較表

(※川棚川河川総合開発事業(施設名:石木ダム)の検証にかかる検討)より

| 治水対応案<br>評価軸と<br>評価の考え方 | 現行計画<br>(ダム)                                                                                                                                | 遊水地案<br>その1                                                                                                                                         | 遊水地案<br>その2                                                                                                                                         | 放水路案                                                                                                                                                | 河道掘削案                                                                                                          | 引堤案                                                                                                           | 堤防嵩上げ案                                                                                                            | 複合案(河道掘削+<br>堤防嵩上げ+引堤案)                                                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 安全度<br>(被害軽減<br>効果)     | -                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                   | -                                                                                                              | -                                                                                                             | -                                                                                                                 | -                                                                                                                  |
|                         | -                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                   | 下流から順次、治水安全度を確保<br>出来る。                                                                                        | 下流から順次、治水安全度を確保<br>出来る。                                                                                       | 下流から順次、治水安全度を確保<br>出来る。                                                                                           | 下流から順次、治水安全度を確保<br>出来る。                                                                                            |
| コスト                     | 【事業費】<br>71億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:8億円<br>現況河床の整正程度であるため<br>河床の維持は容易。ただし、ダム<br>の管理が必要。<br>【50年間維持管理費】<br>ダム3億円<br>河道4億円<br>【施設更新費】<br>ダム1億円 | 【事業費】<br>138億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:9.2億円<br>現況河床の整正程度であるため<br>河床の維持は容易。ただし、遊水<br>地の管理が必要。<br>【50年間維持管理費】<br>遊水地6億円<br>河道4億円<br>【施設更新費】<br>遊水地0.2億円 | 【事業費】<br>182億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:181億円<br>現況河床の整正程度であるため<br>河床の維持は容易。ただし、遊水<br>地の管理が必要。<br>【50年間維持管理費】<br>遊水地78億円<br>河道4億円<br>【施設更新費】<br>遊水地99億円 | 【事業費】<br>166億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:7.3億円<br>現況河床の整正程度であるため<br>河床の維持は容易。ただし、放水<br>路の管理が必要。<br>【50年間維持管理費】<br>放水路3億円<br>河道4億円<br>【施設更新費】<br>放水路0.3億円 | 【事業費】<br>161億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:7億円<br>河道断面の増加に伴い河床変動<br>が懸念される。<br>【50年間維持管理費】<br>河道7億円<br>【施設更新費】<br>0億円 | 【事業費】<br>158億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:9億円<br>河床の拡大に伴い河床変動が懸<br>念される。<br>【50年間維持管理費】<br>河道9億円<br>【施設更新費】<br>0億円  | 【事業費】<br>159億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:26億円<br>河道断面の増加に伴い河床変動<br>が懸念される。<br>【50年間維持管理費】<br>河道13億円<br>【施設更新費】<br>13億円 | 【事業費】<br>137億円<br><br>【維持管理費】<br>合計:7.4億円<br>河道断面の増加に伴い河床変動<br>が懸念される。<br>【50年間維持管理費】<br>河道7億円<br>【施設更新費】<br>0.4億円 |
|                         | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>0億円                                                                                                                      | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                                                             | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                                                             | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                                                             | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                        | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                       | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                           | 【その他ダム中止に伴う費用等】<br>59億円                                                                                            |
|                         | 【概算総費用】<br>79億円                                                                                                                             | 【概算総費用】<br>206億円                                                                                                                                    | 【概算総費用】<br>422億円                                                                                                                                    | 【概算総費用】<br>232億円                                                                                                                                    | 【概算総費用】<br>227億円                                                                                               | 【概算総費用】<br>226億円                                                                                              | 【概算総費用】<br>244億円                                                                                                  | 【概算総費用】<br>203億円                                                                                                   |
| 実現性                     | -                                                                                                                                           | 遊水地建設予定地の土地所有者<br>の協力が必要である。<br>石木川の河道改修に伴う用地買<br>収箇所の土地所有者の協力が必<br>要である。                                                                           | 採石場跡地は買収済みであり問<br>題はない。                                                                                                                             | 放水路建設予定地の土地所有者<br>の協力が必要である。                                                                                                                        | 石木川の河道改修に伴う用地買<br>収箇所の土地所有者の協力が必<br>要である。                                                                      | 河道改修に伴う用地買収箇所の<br>土地所有者の協力が必要である。                                                                             | 河道改修に伴う用地買収箇所の<br>土地所有者の協力が必要である。                                                                                 | 河道改修に伴う用地買収箇所の<br>土地所有者の協力が必要である。                                                                                  |
|                         | -                                                                                                                                           | 関係機関との調整が必要である。                                                                                                                                     | ×                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                   | 掘削時の水質汚濁の問題で、漁<br>業関係者等との調整が必要であ<br>る。                                                                         | 橋梁の架替等に伴い、関係機関<br>(国、県、市、町、JR等)との調整が必<br>要である。                                                                | 橋梁の架替等に伴い、関係機関<br>(国、県、市、町、JR等)との調整が必<br>要である。                                                                    | 橋梁の架替等に伴い、関係機関<br>(国、県、市、町、JR等)との調整が必<br>要である。                                                                     |
| 地域社会への<br>影響            | -                                                                                                                                           | 遊水地予定地は優良農地であり、<br>ほ場整備が完了した約40haが減<br>少することで、農業基盤(複合農<br>業)や農業従事者の今後の生活<br>設計への影響が懸念される。                                                           | ×                                                                                                                                                   | 大きな影響は予想されない。                                                                                                                                       | ○                                                                                                              | 土地の買収、家屋の移転に伴う個<br>人の生活や地域の経済活動への<br>影響が懸念される。                                                                | ×                                                                                                                 | 土地の買収、家屋の移転に伴う個<br>人の生活や地域の経済活動への<br>影響が懸念される。                                                                     |
|                         | -                                                                                                                                           | 地域振興への効果は特になし                                                                                                                                       | ×                                                                                                                                                   | 地域振興への効果は特になし                                                                                                                                       | ×                                                                                                              | 地域振興への効果は特になし                                                                                                 | ×                                                                                                                 | 地域振興への効果は特になし                                                                                                      |
| 環境への影響                  | -                                                                                                                                           | 土砂流動の変化が少なく、下流河<br>川・海岸への影響は小さいと予想<br>される。                                                                                                          | ○                                                                                                                                                   | 従来洪水時に濁水が流出してい<br>なかった箇所に放流するため、放<br>流先水層での濁水による影響が<br>懸念される。                                                                                       | ×                                                                                                              | 河道掘削により河床を主な生態場<br>とする生物の生息・生育環境が消<br>失すると考えられる。(ハクセンシ<br>オマセキ等)<br>工事中の掘削に伴う濁水により、<br>大村湾のナマコへの影響が懸念<br>される。 | ○                                                                                                                 | 河道掘削により河床を主な生態場<br>とする生物の生息・生育環境が消<br>失すると考えられる。(ハクセンシ<br>オマセキ等)工事中の掘削に伴う<br>濁水により、大村湾のナマコへの<br>影響が懸念される。          |
| 総合評価                    | ○                                                                                                                                           | ×                                                                                                                                                   | ×                                                                                                                                                   | ×                                                                                                                                                   | ×                                                                                                              | ×                                                                                                             | ×                                                                                                                 | ×                                                                                                                  |