## 5－2－3　流出計算シミュレーションモデル

### 1. 概要

従来から採用されている流量計算方式は，K－10上流域については7観測所でも流域平均雨量はほぼ把握できる事，逆に他の方法による場合は，流域細分割の必要性から分割流域の雨量が的確に把握できない可能性が大きい事，予報対象地域がK－10　下流である事等を考え合わすとほぼ合理的な方法であると考えられる。

そこで，従来の方法の欠点を少しでもカバーする方法を考えた。

従来の方法の問題点として次のものが考えられる。

① 計算スタート日が4月1日と固定されている。

② 途中段階で実測，推算流量の調整ができない。

これらの問題点に対して，今回任意日からの計算スタートが可能，推算流量の実測流量への修正が可能なモデルとした。

### 2. 検討ケース及びフローチャート

今回4ケースについて検討を行ったが，基本的な考え方は下記のとおりである。

① 最新日の5～1日前の雨量データをもとに$Q_S$を算出し，仮定した$Q_B$とより流量を算出し実績流量と比較し，$R_S$，$R_I$の修正をそれぞれ前5日，3日分行う。

② この修正された$R_S$，$R_I$より$\beta$なり$\alpha$を逆算して以後の計算に使用する。

③ 基本的な定数は従来値を使用する。

#### 2－1　各検討ケースの概要

以下の説明において，各記号の意味はP108と同じであり，各記号につけられたサフィックス“M”は修正後の値を示す。

1）計算流量を実測流量に合致させるための雨量修正計算

ケース，1，2は$Q_C < Q_O$の場合は，$RS_O$，$RI_O$をもとに$Q_O/Q_C$の比で拡大し，$RS_M$，$RI_M$とするが，$RE_M = RS_M + RI_M$がRよりも大となった時は$RE_M = R$とし，更に$RS_M$が$RE_M$よりも大となった時は，$RS_M = RE_M$，$RI_M = 0$とする。$Q_C > Q_O$の場合はケース1においては，$RS_O$，$RI_O$ともに$Q_O/Q_C$の比で縮少するが，ケース，2においては$RS_O$のみ縮小する。これにより，いったん$RI_M = 0$となった後において

は，ケース，1においては，常にRI＝0となりケース，2においては，縮小すればRI＝0　とならない。したがって，ケース1，2においては，拡大時にはREはともに変更するが，縮小時にはケース，1はREを変更するが，ケース2では変更しないという点で違いがある。

ケース，3においては，$RS_O$のみを$Q_O/Q_C$の比で拡大，縮小する。拡大した際に，$RS_M$が$RE_O$よりも大となれば，$RS_M=RE_O$，$RI_M=0$とする。なおREは変更しない。

ケース，4においては，$RS_O$，$RI_O$，$RE_O$ともに$Q_O/Q_C$の比で拡大，縮小する。拡大した際に$RE_M$がRより大となれば，$RE_M=R$とし，$RS_M$ $RI_M$も同時に$R/RE_M$の比で縮小する。

2）α，βの計算

この修正された$RS_M$，$RI_M$，$RE_M$を使用してα又はβを逆算する。

ケース，1においては，$RE_M<R$の間はβは変わらず$\beta_M=\beta_O$であり，$RE_M\geqq R$で$RS_M<RE_M$の間はβは大きくなる。更に$RS_M\geqq RE_M$の後は$\beta=1.0$となり以後は常に$\beta=1.0$である。ケース，2においては，$\beta=1.0$になる以前はケース，1と同様であるが，それ以後，$R_S$が縮小されればβは0.1よりも小さくなる。

ケース，3においては，βの値はケース2と同様の挙動をする。

ケース，4はβは常に変わらない。

αについては，ケース1，4は常に$\alpha_O\neq\alpha_M$であり，ケース，3は常に$\alpha_O=\alpha_M$である。ケース，2は雨量拡大時はケース，1に縮小時はケース，3に同じである。

3）（T＋1）日以後の計算

ケース，1，2，3は，αは7～9日雨量より決定される値をそのまま使用しケース，4はβを$\phi(Q_B)$から求められる値をそのまま使用する。

ケース，1，2，3における$\beta_M$は$RS_M/RE_M$より求められ，この$\beta_M$が0.55を越える時は，逆計算により求められた値を以後の計算に使用する。このとき，前3日間の計算されたβが大きくなる傾向の時は最大値を，逆の時は最小値を使用する。

ケース，4における$\alpha_M$は$REM/R$より求められ，前3日間の平均値を以

後の計算に使用する。

これら，各ケースの概要を表4.4に示した。

Table 5－4 各ケースの概要

| | | ケース 1 | ケース 2 | ケース 3 | ケース 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 計算流量補正時 | $Q_0 < Q_0$ | • RS．RIを拡大<br>↓<br>REも拡大される<br>• 拡大したREがRより大となった時はRE＝Rとする<br>• 拡大したRSがREより大となった時は<br>RS＝RE，RI＝0とする。 | ケース1と同じ | • RSだけ拡大<br>• 拡大したRSがREより大となれば<br>RS＝RE，RI＝0とする。<br>• REは変更しない | • RS，RI，REを拡大又は縮小する<br>• 拡大したREがRより大となれば<br>RE＝Rとし<br>RSも(R／RE)の比で拡大後のRSを縮小する |
| | $Q_0 > Q_0$ | • RS，RI を縮小<br>↓<br>REも縮少される | • REは変更せず<br>RSを縮小 | • REは変更せず<br>RSを縮小 | |
| (T＋1)以後の計算 | $\beta$ | • 補正したRE，RSより求めた$\beta$が0.55 を越える時はその値を使用<br>• 他は$\phi(Q_B)_{T-1}$より$\beta_T$を求める<br>• いったんRI＝0となると以後はすべてRI＝0<br>($\beta$＝1.0)となる | • 同　左<br>• 同　左<br>• いったんRI＝0となっても以後すべてRI＝0とならない。$\beta$は1.0を最大として変化する | • 同　左<br>• 同　左<br>• ケース2に同じ | • $\phi(Q_B)_{T-1}$より$\beta_T$を求める |
| | $\alpha$ | • あらかじめ与えられる$\alpha$は変えない | • 同　左 | • 同　左 | • Rと補正したREにより$\alpha$を求め以後の計算に使用する |

### 2－1－1　各ケースの計算ステップ及びフローチャート

(1)　ケース．1　（図5.7，表5.5参照）

① $QB_{TO}$を仮定

② $Q_{BTO}$より$\phi(Q_B)_{T-1}$を求める。

③ $\phi(Q_B)_{T-1}$より$\beta_{T-1}$を求める（以下$\phi(Q_B)_{T-1}$を$\phi_{T-1}$をあらわす。）

④ $\beta_{T-5}=\beta_{T-4}=\beta_{T-3}=\beta_{T-2}=\beta_{T-1}$とする

$i=T-5\sim T-1$について

$RE_{iO}=\alpha i\cdot R_{iO}$

$RS_{iO}=\beta_i\cdot RE_{iO}$

(6)　$RI_{iO}=RE_{iO}-RS_{iO}$を求める。

⑥ $RS_{iO}$を使って$Q_{STO}$を求める。

Table 5-5 Computation Steps in Case 1

| DATE | R | Re | α | $R_I$ | T.D.(I) | | | $q_I$ | $\phi(Q_B)$ | $Q_B$ | $q_B$ | β | $R_S$ | T.D. (S) | | | | | $q_s$ | $Q_s$ | $Q_c$ | $Q_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm/d | mm/d | | mm/d | | | | mm | mm | $m^3/s.d$ | mm | | $mm^3/s.d$ | | | | | | mm | $m^3/s.d$ | $m^3/s.d$ | $m^3/s.d$ |
| T-5 | * | 9 | * | | | | | | | | | (4)<br>9 | (5) | | | | | | | | | |
| T-4 | * | 9 | * | | | | | | | | | (4)<br>9 | (5) | | | | | | | | | |
| T-3 | * | 9 | * | 9 | | | | | | | | (4)<br>13 | (5)<br>9 | | | | | | | | | |
| T-2 | * | 9 | * | 9 | | | | | | | | (4)<br>13 | (5)<br>9 | | | | | | | | | |
| T-1 | * | 9 | * | 9 | | | | | (2)<br>12 | | | (3)<br>13 | (5)<br>9 | | | | | | | | | |
| T | * | | * | | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | (1)<br>10 | 17 | 14 | 15 | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6)<br>11 | (7)<br>8 | |
| T+1 | * | | * | | | | | | | 18 | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 19 | |
| T+2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

T: Starting day of computation. Figures in parenthese: Initial values. Figures in circles: Determined (corrected) values. *: Known values. $Q_B$: Baseflow ($m^3/s.d$). $q_B$: Baseflow (mm). $\phi(Q_B)$: Basin potential. R: Total rainfall. Re: Effective rainfall. $R_I$: Infiltration compo. Rs: Surface compo. $q_I$: Infiltration (mm). QS, $q_s$: Surface runoff ($m^3/s.d$, mm). $Q_c$: Computed discharge ($m^3/s.d$). $Q_o$: Observed discharge ($m^3/s.d$). T.D.(I), T.D.(S): Time distribution. α: Coefficient of effective rainfall. β: Coefficient of surface runoff.

⑦ $QC_{TO}=QB_{TO}+QS_{TO}$ を求め $Q_{OT}$ と比較する

⑧ $QC_{TO}$ と $QO_T$ に差が生じたら $QC_{TO}=QO_T$ の補正をする

1). $QC_{TO}<QOT$ のとき

(イ) $i=T-5\sim T-1$ について

$$\left.\begin{array}{l} RS_i=P\cdot RS_{iO} \\ RI_i=P\cdot RI_{iO} \\ RE_i=RS_i+RI_i \end{array}\right\}$$ と初期の RS，RI，RE を引き伸ばす

$(P=QO_T/QC_{TO})$

(ロ) このとき $RE_i\geqq R_i$ となったら

$RE_i=R_i$ とする

(ハ) 更に $RS_i\geqq RE_i$ となったら

$PS_i=RE_i$，$RI_i=0$ とする

2) $QC_{TO}>QO_T$ のとき

$RS_i$，$RI_i$，$RE_i$ を P で縮小する

⑩ $QB_T=P\cdot QB_{TO}$ の補正をする

⑪ $QS_T$ を $RS_i$ から求め $Q_{CT}=QS_T+QB_T$ を確認する

⑫ $\phi_{T-1}$ を $QB_T$ より求める

(T+1)以後の計算

⑬ $i=T-3\sim T-1$ について

$\beta_i=RS_i/RE_i$ を求める

⑭ 1) $B_i>0.55$ のとき（いずれか1つでも）

$\beta_{T-3}<\beta_{T-1}$ のとき $\beta K=\max(\beta_{T-2},\beta_{T-1})$

$\beta_{T-3}>\beta_{T-1}$　　$\beta K=\min(\beta_{T-2},\beta_{T-1})$ とする

(T+1)以後の $\beta$ はすべて $\beta K$ とする

2) $B_i\leqq 0.55$ のとき

$B_T$ を $\phi_{T-1}$ より求める

⑮ T における RE，RS，RI を求める

$RE_T=\alpha_T\cdot R_T$

$RS_T=\beta_T\cdot RE_T$

$RI_T=RE_T-RS_T$

⑯　$QS_{T+1}$をすでに求められている

$RS_{T-4}$, $RS_{T-3}$, $RS_{T-2}$, $RS_{T-1}$, $RS_T$より求める

⑰　$\phi_T$を$\phi_{T-1}$, $QB_T$, $RI_{T-3}$, $RI_{T-2}$, $RI_{T-1}$より求める

⑱　$\phi_T$より$QB_{T+1}$を求める

⑲　$QC_{T+1}=QB_{T+1}+QS_{T+1}$を求める

⑳　T＋2以後も同様にして求める

㉑　T＋1において$QC_{T+1}=QO_{T+1}$とするためには⑧以下と同様のステップを経る。

(2)　ケース．2

①
〜　ケース，1と同じ
⑦

⑧　$QC_{TO}=QO_T$の補正をする

⑨　1）$QC_{TO}<QO_T$のとき（$RS_{io}$, $RE_{io}$, $RI_{io}$を変更）

$i=T-5\sim T-1$について

$RS_i=P\cdot RS_{io}$

$RI_i=P\cdot RE_{io}$

$RE_i=RE_i-RS_i$とする

2）$QC_{TO}>QO_T$のとき（$RE_{io}$は変更しない）

$RS_i=P\cdot RS_{io}$

$RE_i=RE_{io}$

$RI_i=RE_i-RS_i$とする

⑩　以下　ケース　1と同じ

(3)　ケース．3

①
〜　ケース，1と同じ
⑦

⑧　$QC_{TO}=QO_T$の補正をする

⑨　1）$QC_{TO}<QO_T$のとき（$RE_{io}$は変更しない）

$i=T-5\sim T-1$について

(イ)　$RS_{io}$のみ拡大する

$RS_i=P\cdot RS_{io}$

$RS_i = P \cdot RS_{io}$

$RE_i = RE_{io}$

$RI_i = RE_i - RS_i$

(ロ) このとき $RS_i \geqq RE_i$ となれば

$RS_i = RE_i$

$RI_i = 0$ とする

2) $OC_{TO} > QO_T$ のとき（$RE_{io}$ は変更しない）

$RS_i = P \cdot RS_{io}$（縮小）

$RI_i = RE_i - RS_i$

⑩ 以下 ケース，1と同じ

(4) ケース，4

①
〜 ケース，1と同じ
⑦

⑧ $QC_{TO} = QO_T$ の補正

⑨ 1) $i = T-5 \sim T-1$ について

$RS_i = P \cdot RS_{io}$

$RI_i = P \cdot RT_{io}$

$RE_i = RS_i + RI_i$

2) $RE_i \geqq R_i$ となったら

$RE_i = R_i$

$RS_i = (R_i / RE_i) \cdot RS_i$

$RI_i = RE_i - RS_i$ とする

⑩
〜 ケース，1と同じ
⑫

⑬ $i = T-3 \sim T-1$ について

〜 $\alpha i = RE_i / R_i$ を求める

⑭

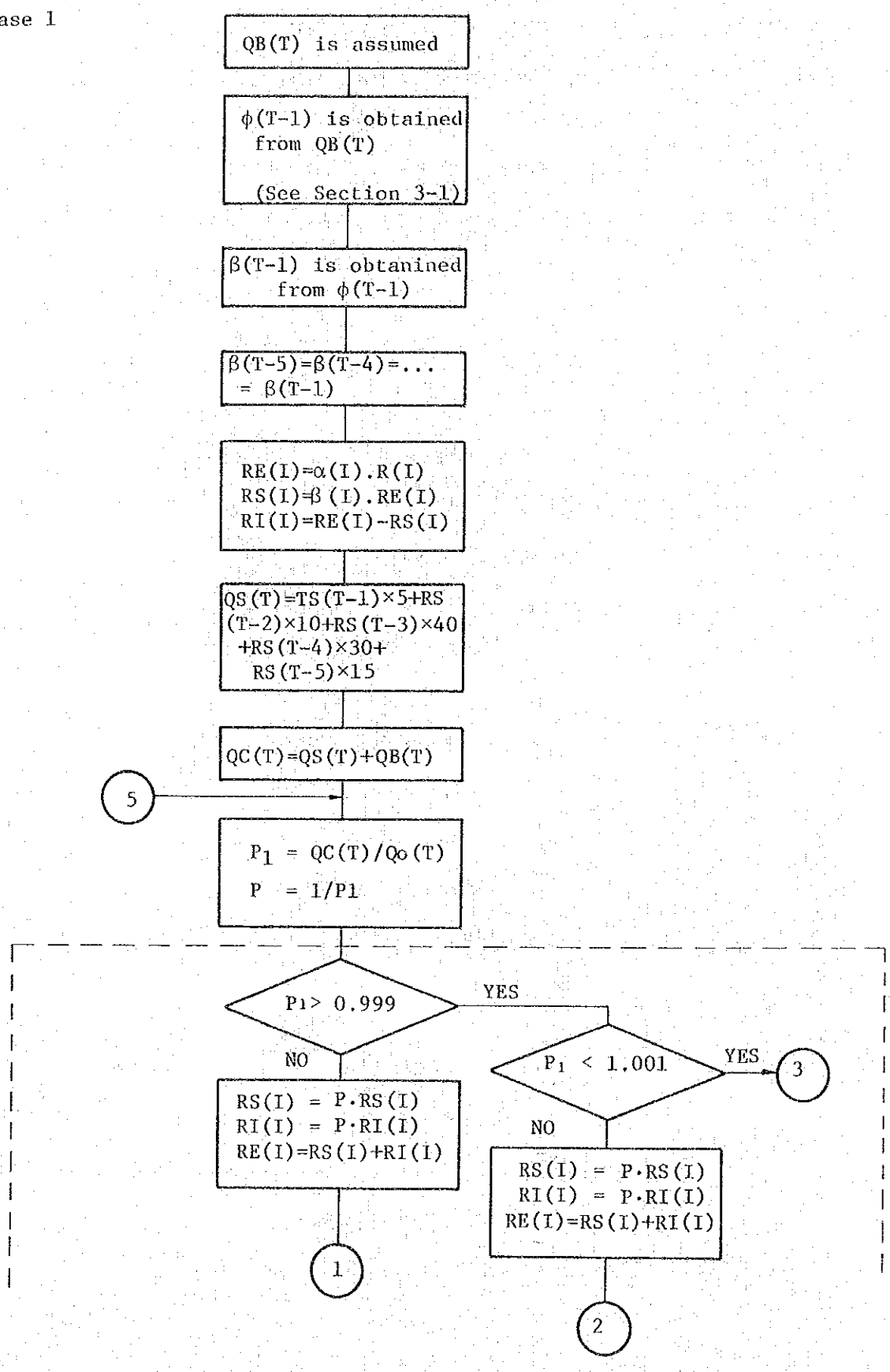
$\alpha K = (\alpha_{T-3} + \alpha_{T-2} + \alpha_{T-1}) / 3$ とし T以降の $\alpha$ はすべて $\alpha K$ とする

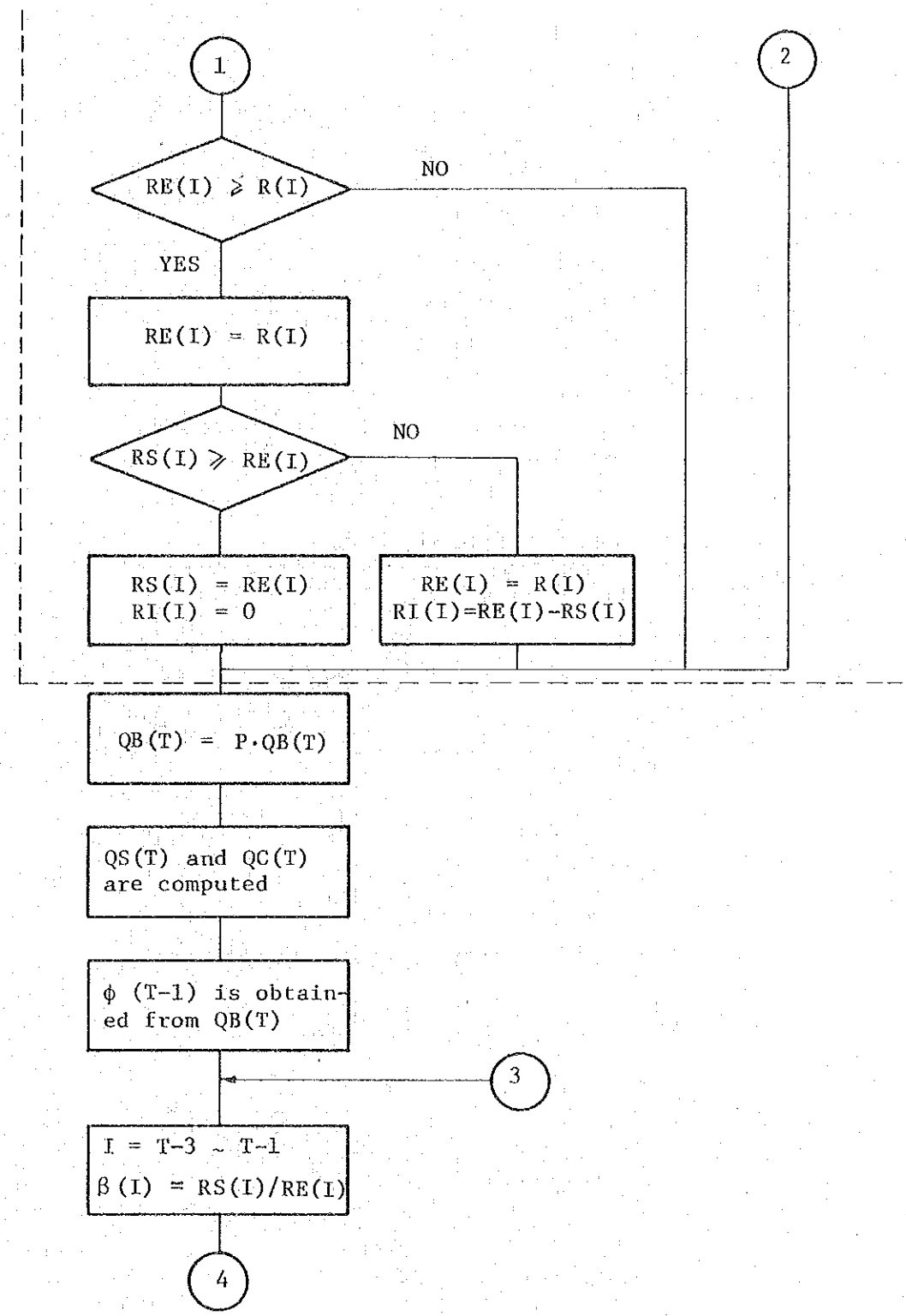
$B_T$ を $\phi_{T-1}$ より求める

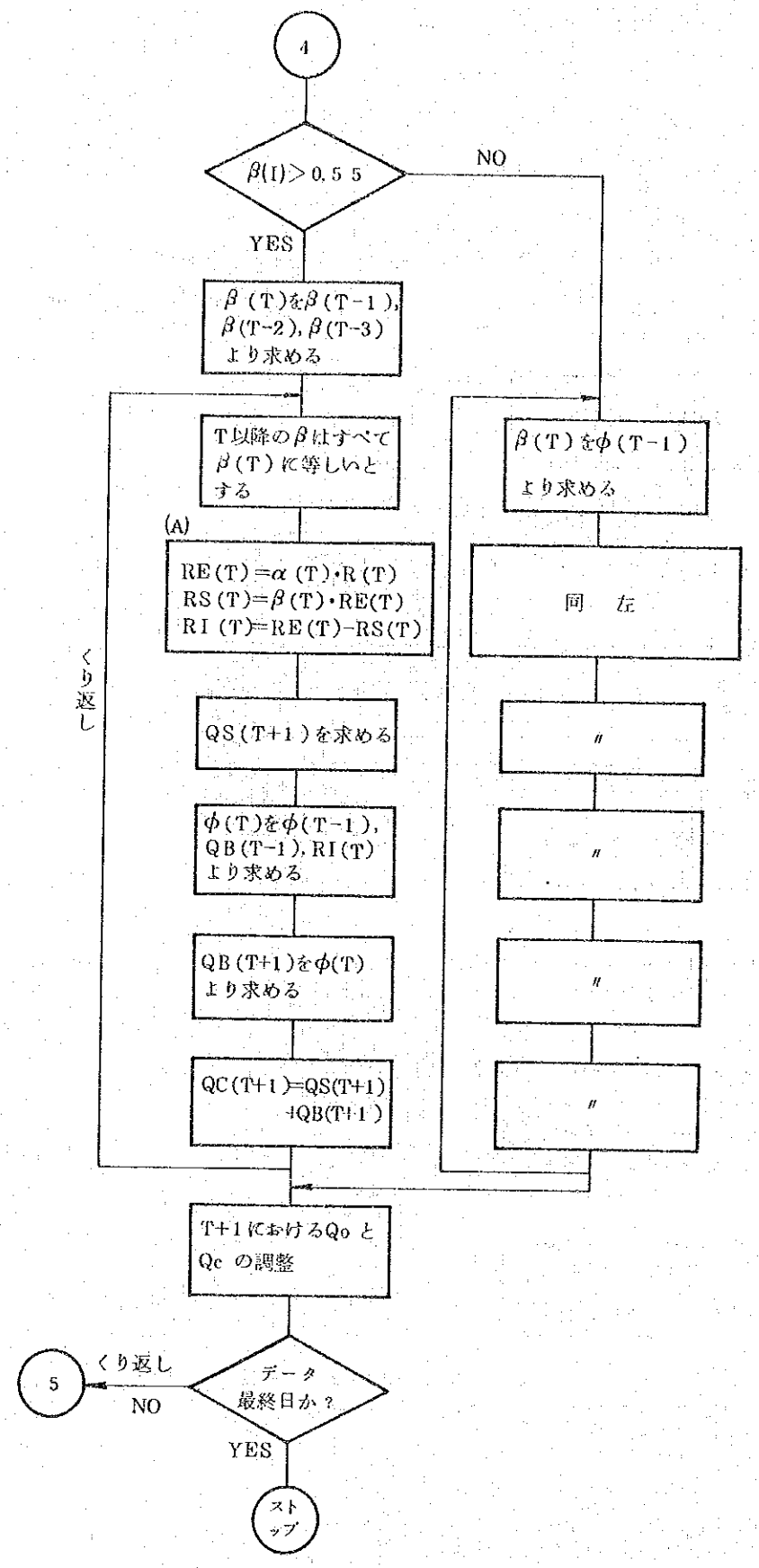
⑮ 以下ケース，1と同じ

Fig. 5-7 Flow Chart of Run-Off Computation

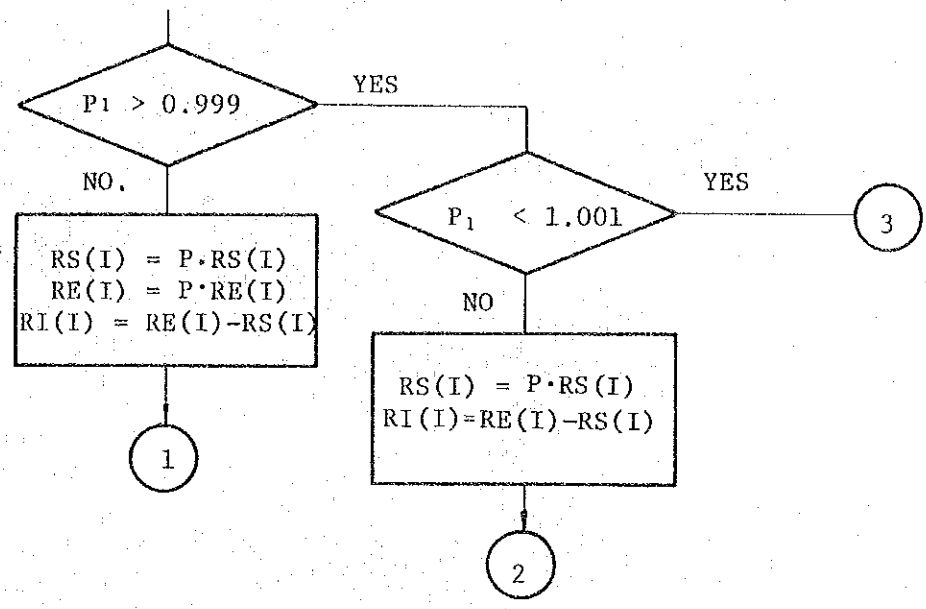
1. Case 1



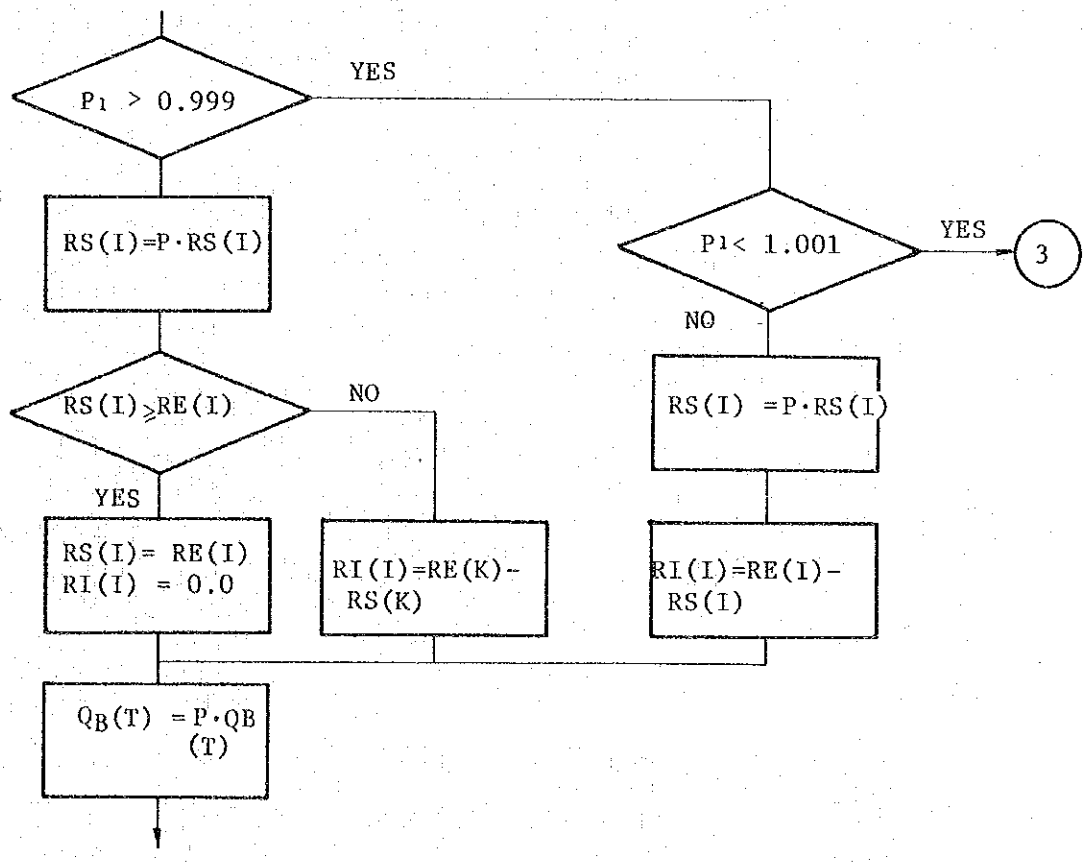

1
2
RE(I) ≥ R(I)
NO
YES
RE(I) = R(I)
RS(I) ≥ RE(I)
NO
RS(I) = RE(I)
RI(I) = 0
RE(I) = R(I)
RI(I)=RE(I)-RS(I)
QB(T) = P·QB(T)
QS(T) and QC(T) are computed
φ (T-1) is obtained from QB(T)
3
I = T-3 ~ T-1
β(I) = RS(I)/RE(I)
4


4
β(I)＞0.55
NO
YES
β(T)をβ(T−1), β(T−2), β(T−3) より求める
T以降のβはすべてβ(T)に等しいとする
(A)
RE(T)=α(T)・R(T)
RS(T)=β(T)・RE(T)
RI(T)=RE(T)−RS(T)
QS(T+1)を求める
φ(T)をφ(T−1), QB(T−1), RI(T) より求める
QB(T+1)をφ(T) より求める
QC(T+1)=QS(T+1)+QB(T+1)
くり返し
β(T)をφ(T−1) より求める
同　左
〃
〃
〃
〃
T+1におけるQo とQc の調整
データ最終日か？
くり返し
NO
5
YES
ストップ

Case 2 (Section boxed in broken line in Case 1 flow chart)

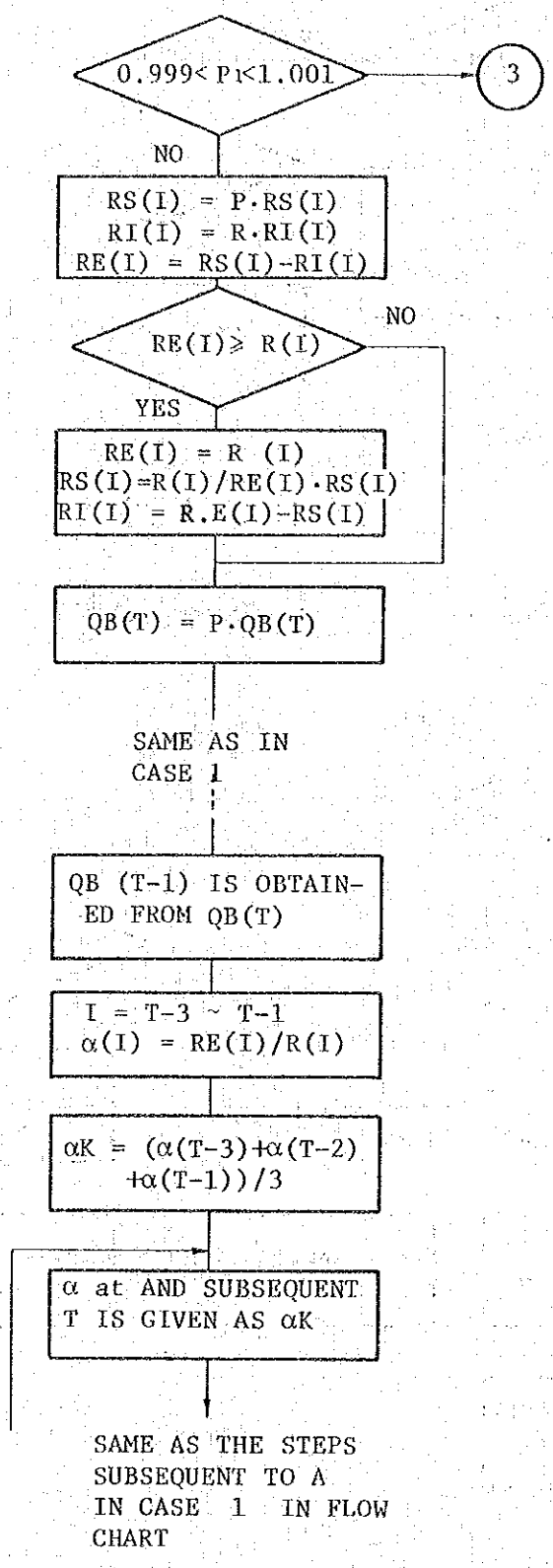



Case 3 (Section boxed in broken line in Case 1 flow chart)




Same as in Case 1

Case 4 (Steps subsequent to the section boxed in broken line in Case 1 flow chart)



3. 諸常数及び計算式化

3－1　$\phi(Q_B)$～$Q_B$の関係　（Fig. 5.8）

従来のものをそのまま用いるが，計算しやすいように次のように折線で近似した。

① $Q_B \geqq 540$ mm/S（$\phi(Q_B) \geqq 68$）

$Q_B = EXP(0.0077231\phi + 5.76639)$

$\phi(Q_B) = (\ln Q_B - 5.76639)/0.0077231$

② $300 \leqq Q_B < 540$（$22 \leqq \phi < 68$）

$Q_B = EXP(0.01306\phi + 5.41637)$

$\phi = (\ln Q_B - 5.41637)/0.01306$

③ $60 \leqq Q_B < 300$（$-66 \leqq \phi < 22$

$Q_B = EXP(0.01829\phi + 5.3014)$

$\phi = (\ln Q_B - 5.3014)/0.01829$

④ $23 \leqq Q_B < 60$（$-100 \leqq \phi < -66$）

$Q_B = EXP(0.02817\phi + 5.95353)$

$\phi = (\ln Q_B - 5.95353)/0.02817$

⑤ $Q_B < 23$（　$\phi < -100$）

$Q_B = EXP(0.04964\phi + 8.09986)$

$\phi = (\ln Q_B - 8.09986)/0.04964$

3－2　$\beta$～$\phi(Q_B)$

従来のものを使う（Fig. 5.9）

3－3　Time Distribution of infiltrotion Componeut（Fig. 5.10）

3－4　〃　Surfacerunoff Componeut（Fig. 5.11）

3－5　$Q_B$の初期値

（T－1）日から前1カ月間の雨量と（T）日の$Q_B$との関係を示すと図5.12のとおりとなり（THE DEVELOPMENT OF PILOT FLOOD FORECASTING IN THE MAE KLONGRIVER BASIN（3rd pevision）よりの計算結果（参－7））かなり明確な関係がみられたので，このグラフにより$Q_B$の初期値を求める。もちろんこれが$Q_O$より大となればこれは$Q_O$とする。更に，この初期値は任意日のスタートの際に

Fig. 5-8-1 Relationship between Basin Potential and Base Flow of Khwae Noi River at Ban Lum Sum (K-10)

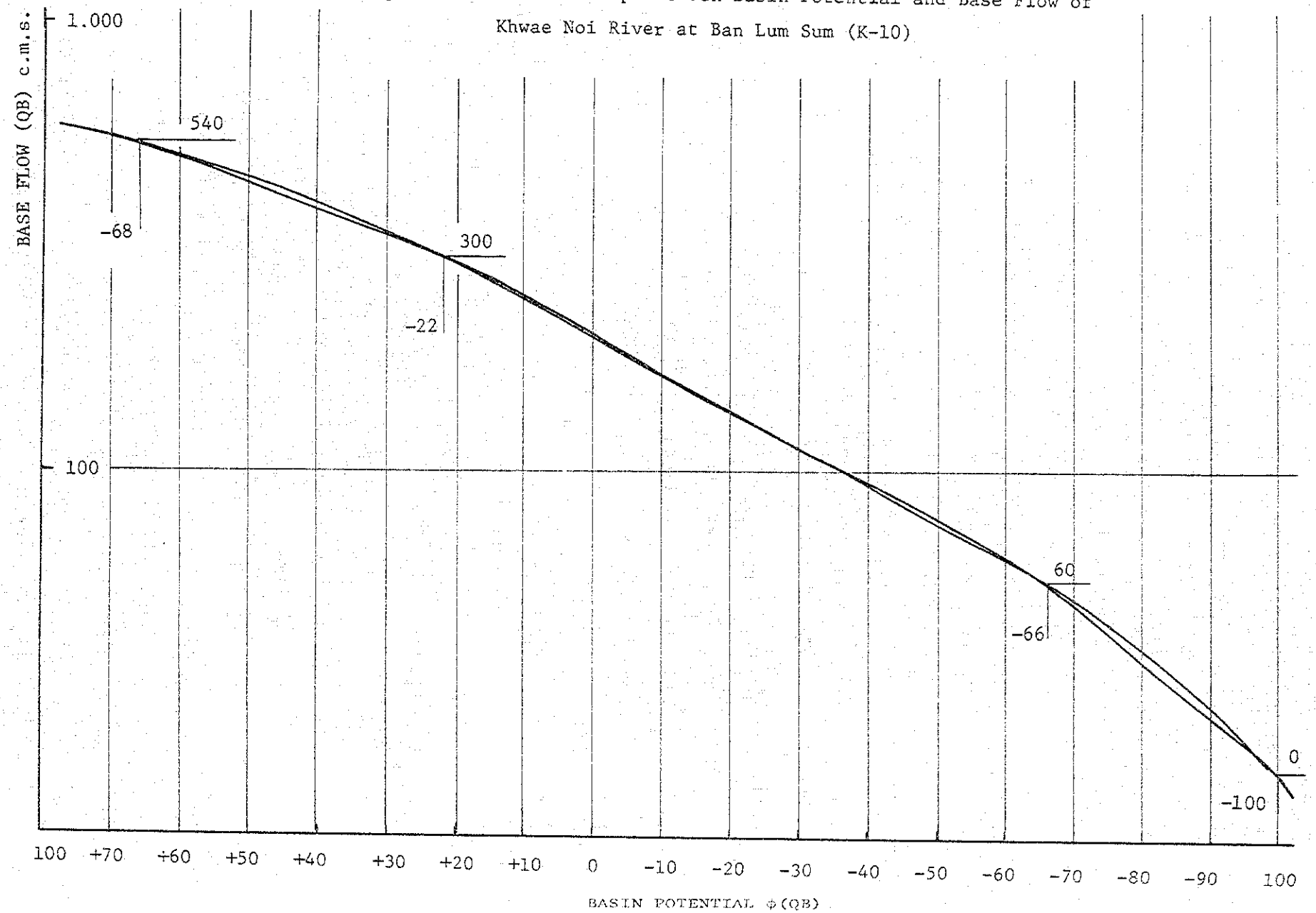


Fig. 5.8.2 $Q_B \sim \phi(Q_B)$

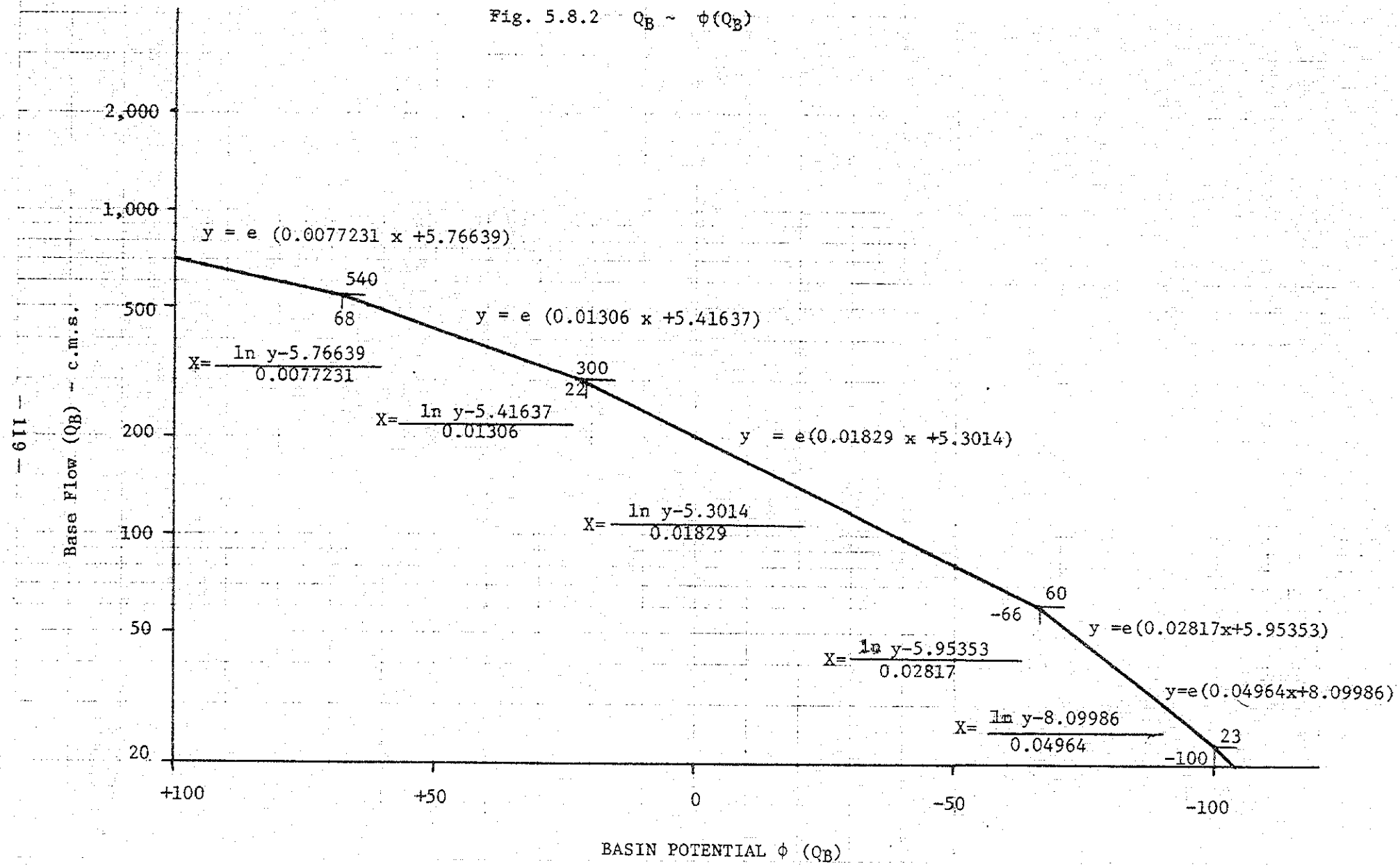
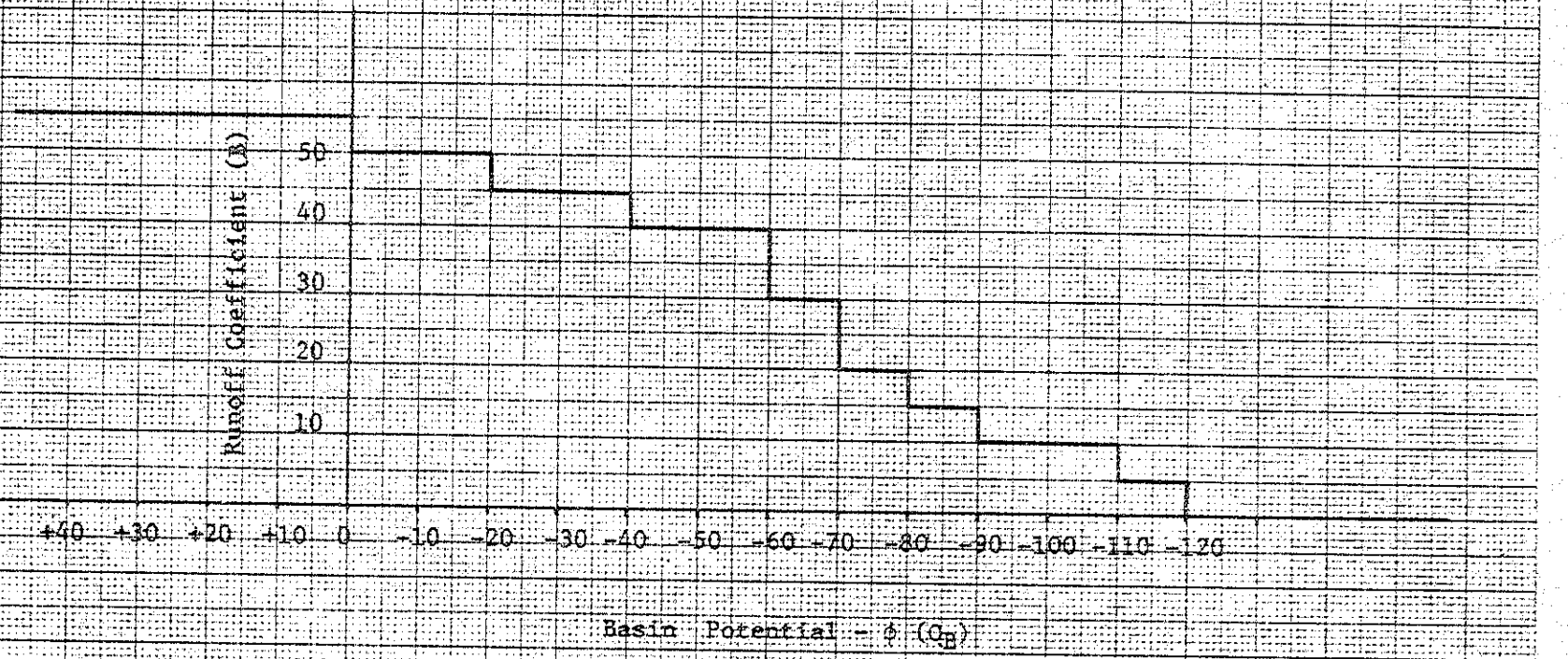


Fig. 5-9 Relationship between Surface Runoff Coefficient and Basin Potential of Khwae Noi River Basin at Ban Lum Sun (K-10)



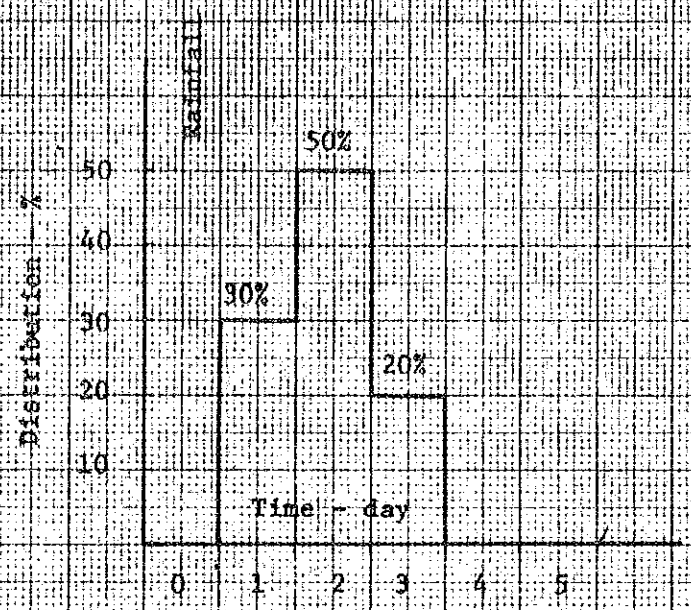



Fig. 5-10 Time Distribution of Infiltration Component

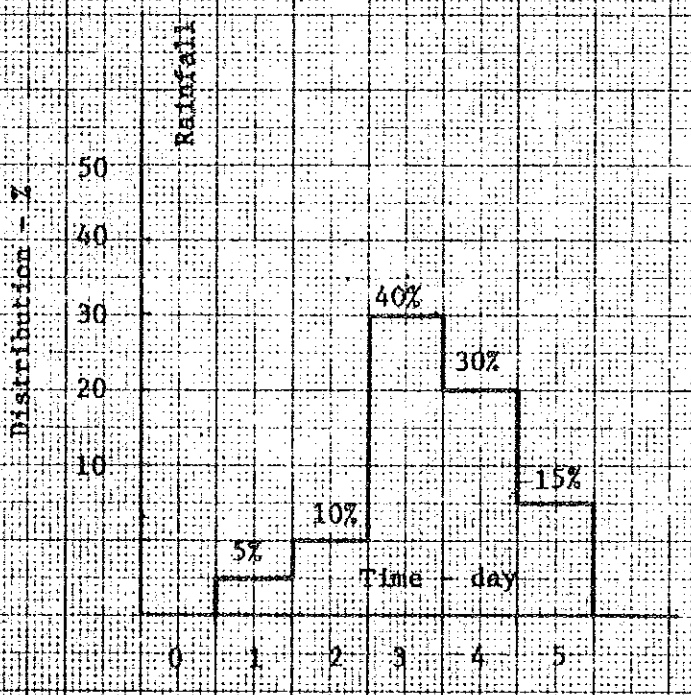



Fig. 5-11 Time Distribution of Surface Runoff Component

のみ使用されるものであり，一たん計算が行われれば，以後は計算の$Q_B$を使用する。

3－6　α

(1)　1 Apr.～15　　α＝　1%

(2)　16 Apr.～30　　10

(3)　May.～Jun.

$\sum_{1}^{8}$ Ri　≦140 mm　　15

140＜　≦220　　40

220＜　　80

(4)　Jul.

$\sum_{1}^{9}$ Ri　≦140　　40

140＜　≦250　　70

250＜　　100

(5)　Aug.

$\sum_{1}^{9}$ Ri　≦100　　60

100＜　≦215　　70

215＜　　100

(6)　Sep.

$\sum_{1}^{7}$ Ri　＜100　　50

100≦　＜150　　60

150＜　　100

(7)　Oct.

$\sum_{1}^{7}$ Ri　＜50　　30

50＜　　50

(8)　Nov.　　30

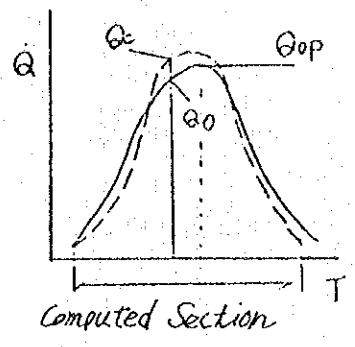
(9)　Dec.　　10

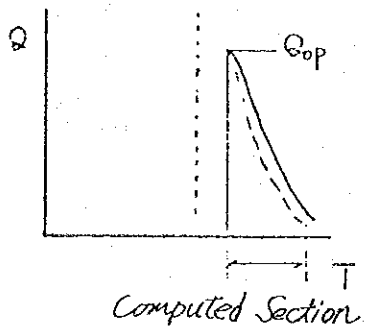
4.　結果と問題点

各ケースについて表5.6の8洪水について計算を実施し，誤差の状況を

$E=\frac{1}{N}\Sigma\left(\frac{Q_C-Q_O}{Q_{op}}\right)^2$（ここで，$Q_{op}$：計算区間内の実測ピーク流量，$Q_C$：計算

流量，$Q_O$：同日の実測流量，ただし，$Q_{op}$ は，1ハイドログラフの実測ピーク流量ではなく計算を1日ずらして実施するのでピーク後は計算開始日の $Q_O$ となる）




| No. | Year | Month | Observed Peak Discharge ($m^3$/s.d) | Discharge Observed on Starting Computation ($m^3$/s.d) | Starting Day of Computation | Rainfall in preceding 1 Month | Initial Value of QB | Verification Period |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1967 | Aug. | 1,668 | 580 | 14 | 569 | 430 | |
| 2. | 1969 | Jul.~Aug. | 2,354 | 316 | 26 | 362 | 120 | |
| 3. | 1970 | Jul. | 1,165 | 144 | 14 | 295 | 100 | |
| 4. | 1971 | Jul.~Aug. | 1,859 | 416 | 20 | 382 | 140 | |
| 5. | 1972 | Jul. | 3,026 | 406 | 11 | 362 | 120 | |
| 6. | 1972 | Jul.~Aug. | 1,846 | 753 | 23 | 625 | 440 | |
| 7. | 1973 | Jul. | 1,728 | 43 | 15 | 344 | 43 | |
| 8. | 1974 | Aug. | 3,250 | 239 | 12 | 312 | 150 | |

この結果表5.7に示す様に，Eの平均値，変動係数からみてすべての洪水に対して平均的によい適合をみせたケース．1を採用する事とした。

ケース．1のハイドログラフを図5.13に示した。

又，ケース．1の計算結果を表5.8に，各ケースの計算の1例を参－12に示した。

Fig. 5-12 QB ~ ΣR (1 Month Railfall)

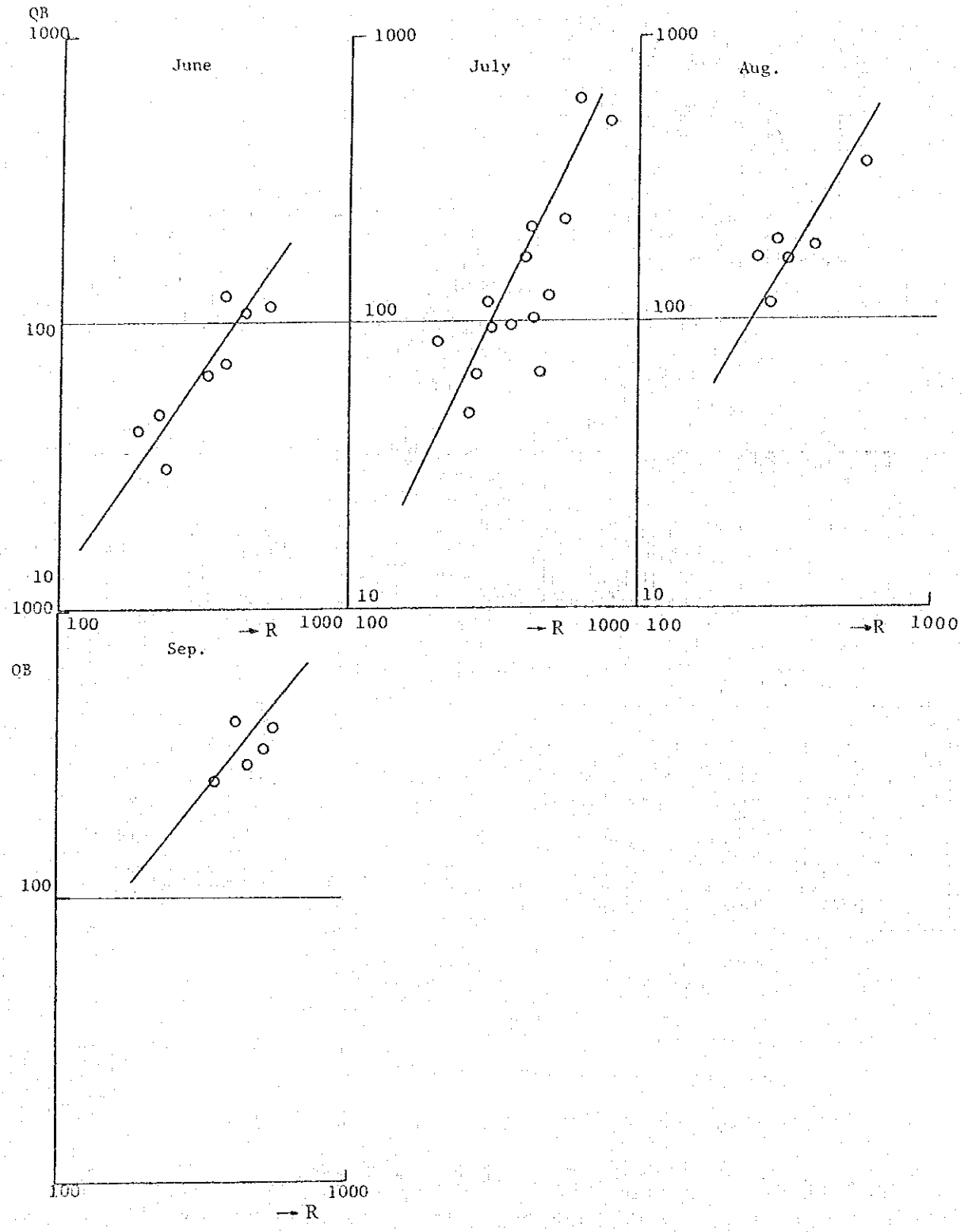


Table 5-7 Data of Error Computations (from Ap-8)

| Year | Average Value | | | | Coefficient of Variance | | | | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Case 1 | 2 | 3 | 4 | Case 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1967 | 0.237 | Δ 0.235 | o 0.219 | 1.172 | 0.355 | Δ 0.269 | o 0.226 | 0.742 | |
| 1969 | Δ 1.040 | o 1.035 | 1.493 | 2.923 | Δ 0.234 | o 0.204 | 0.999 | 0.457 | |
| 1970 | Δ 3.607 | 3.988 | o 2.084 | 6.073 | 0.858 | o 0.762 | Δ 0.768 | 0.726 | |
| 1971 | Δ 0.582 | o 0.542 | 0.849 | 2.683 | 0.284 | Δ 0.263 | o 0.213 | 0.849 | |
| 1972 (1) | o 2.712 | Δ 2.813 | 2.863 | 3.754 | o 0.521 | 0.564 | Δ 0.541 | 0.453 | |
| 1972 (2) | 2.480 | Δ 2.476 | o 2.415 | 3.169 | o 0.421 | Δ 0.435 | 0.548 | 0.401 | |
| 1973 | Δ 3.12 | 3.900 | o 1.817 | 5.373 | Δ 0.488 | o 0.316 | 0.673 | 0.966 | |
| 1974 | o 0.971 | Δ 0.990 | 1.007 | 3.041 | 0.520 | o 0.337 | Δ 0.401 | 0.690 | |
| Average | Δ 1.845 | 1.997 | o 1.593 | 3.524 | Δ 0.460 | o 0.394 | 0.548 | 0.661 | |

o First in four cases

Δ Second in four cases

Table 5-8-1 Date of Case 1 Computation (I)

| DATE | R | Re | α | RI | Time Distribution | | | qI | B.P. | QB | -qB | β | RS | T.D. x10$^{-2}$ | | | | | qs x10$^{-2}$ | Qs | Qc | Qo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | | mm | 0.3 | 0.5 | 0.2 | mm | mm | m$^3$/s.d | mm | | mm | 5 | 10 | 40 | 30 | 15 | mm | m$^3$/s.d | m$^3$/s.d | m$^3$/s.d |
| 9 | 11.9 | 8.23 | 0.70 | 3.75 | | | | | | | | 0.55 | 4.58 | | | | | | | | | |
| 10 | 9.1 | 6.37 | 0.70 | 2.87 | | | | | | | | 0.55 | 3.50 | | | | | | | | | |
| 11 | 14.6 | 10.22 | 0.70 | 4.60 | | | | | | | | 0.55 (4) | 5.62 (5) | | | | | | | | | |
| 12 | 14.4 | 10.08 | 0.70 | 4.54 | | | | | | | | 0.55 | 5.54 | | | | | | | | | |
| 13 | 12.5 | 8.75 | 0.70 | 3.94 | | | | | (2) 49.57 | | | (3) 0.55 | 4.81 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | 1.18 | 2.26 | 0.92 | 4.37 | | (1) 430.0 | -5.30 | | | 24.06 | 55.44 | (6) 224.84 | 105.10 | 68.72 | 478.17 | 387.85 | 817.85 | 580.0 |

Table 5-8-1 Date of Case 1 Computation (II)

| DATE | R | Re | α | RI | Time Distribution | | | qI | B.P. | QB | -qb | β | RS | T.D. x10$^{-2}$ | | | | | qs x10$^{-2}$ | Qs | Qc | Qo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | | mm | 0.3 | 0.5 | 0.2 | mm | mm | m$^3$/s.d | mm | | mm | 5 | 10 | 40 | 30 | 15 | mm | m$^3$/s.d | m$^3$/s.d | m$^3$/s.d |
| 9 | 11.9 | 5.91 | | 2.66 | | | | | | | | 0.55 | 3.25 | | | | | | | | | |
| 10 | 9.1 | 4.52 | | 2.03 | | | | | | | | 0.55 | 2.48 | | | | | | | | | |
| 11 | 14.6 | 7.25 (9) | | 3.26 | | | | | | | | 0.55 (13) | 3.99 (9) | | | | | | | | | |
| 12 | 14.4 | 7.15 | | 3.22 (9) | | | | | | | | 0.55 | 3.93 | | | | | | | | | |
| 13 | 12.5 | 6.21 | | 2.79 | | | | | (12) 23.26 | | | 0.55 | 3.41 | | | | | | | | | |
| 14 | 31.7 | 22.19 (15) | 0.7 | 9.99 (15) | 0.84 | 1.61 | 0.65 | 3.10 | (17) 22.60 | (10) 354.95 | -3.76 | (14) 0.55 | (15) 12.20 | 17.06 | 39.32 | (11) 159.45 | 74.54 | 48.74 | 339.11 | (11) 275.05 | (8) 580.0 | 580 |
| 15 | 28.7 | 20.09 | 0.7 | 9.04 | 3.00 | 1.40 | 0.64 | 5.04 | 23.91 | (18) 303.32 | -3.74 | 0.55 | 11.05 | 61.02 | 34.13 | 157.27 | 119.59 | 37.27 | 409.27 | (16) 331.97 | (19) 634.29 | 675 |
| 16 | 43.9 | 30.73 | 0.7 | 13.83 | 2.71 | 5.00 | 0.56 | 8.27 | 28.38 | 307.53 | -3.79 | 0.55 | 16.90 | 55.25 | 122.05 | 136.52 | 117.95 | 59.79 | 491.55 | 398.70 | 706.24 | 740 |
| 17 | 47.9 | 33.53 | 0.7 | 15.09 | 4.15 | 4.52 | 1.99 | 10.67 | 35.02 | 326.03 | -4.02 | 0.55 | 18.44 | 84.51 | 110.50 | 486.18 | 102.39 | 58.98 | 844.55 | 685.02 | 1011.05 | 889 |
| 18 | 12.7 | 12.70 | 1.0 | 5.72 | 4.53 | 6.92 | 1.81 | 13.25 | 43.89 | 355.59 | -4.38 | 0.55 | 6.98 | 92.21 | 169.02 | 441.98 | 366.14 | 51.19 | 1120.53 | 908.87 | 1264.47 | 1177 |
| 19 | 14.7 | 14.70 | 1.0 | 6.61 | 1.72 | 7.55 | 2.77 | 12.03 | 50.99 | 399.24 | -4.92 | 0.55 | 8.09 | 34.93 | 184.42 | 676.06 | 331.49 | 183.07 | 1409.95 | 1143.63 | 1542.86 | 1576 |
| 20 | 9.0 | 5.40 | 0.6 | 2.43 | 1.98 | 2.86 | 3.02 | 7.86 | 53.45 | 438.04 | -5.40 | 0.55 | 2.97 | 40.43 | 69.85 | 737.66 | 507.05 | 165.74 | 1520.72 | 1233.47 | 1671.51 | 1668 |
| 21 | 15.0 | 10.50 | 0.7 | 4.73 | 0.73 | 3.31 | 1.14 | 5.18 | 53.05 | 452.34 | -5.58 | 0.55 | 5.77 | 14.85 | 80.85 | 279.40 | 553.25 | 253.25 | 1181.87 | 1458.62 | 1410.96 | 1493 |
| 22 | 13.4 | 13.40 | 1.0 | 6.03 | 1.42 | 1.22 | 1.32 | 3.96 | 51.46 | 450.00 | -5.55 | 0.55 | 7.37 | 28.88 | 29.70 | 323.40 | 209.55 | 276.62 | 868.15 | 704.16 | 1154.16 | 1160 |

Fig. 5-13-1 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Verification 1967 Aug.

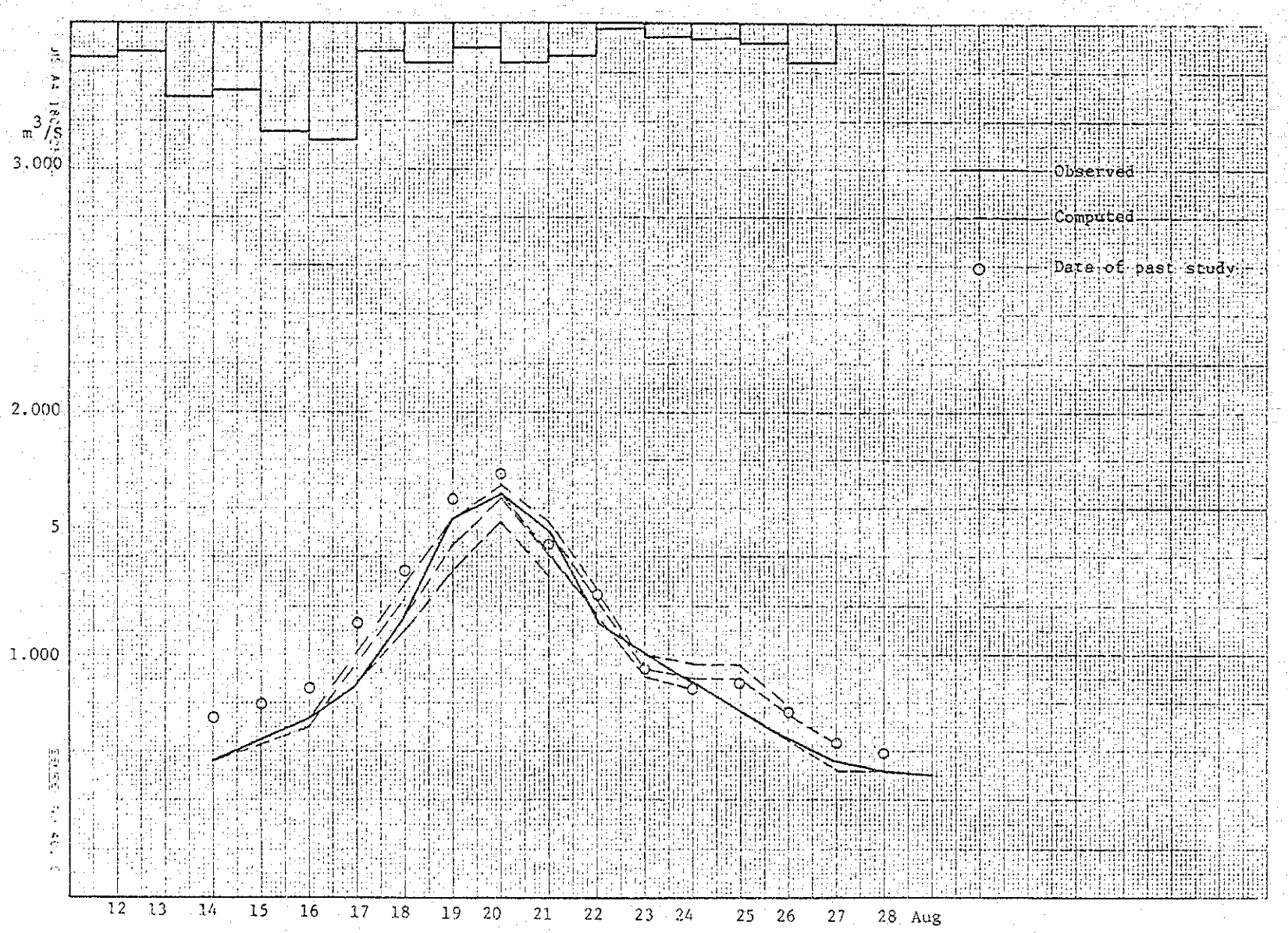


Fig. 5-13-2 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Vertification 1969 Jul. ~ Aug.

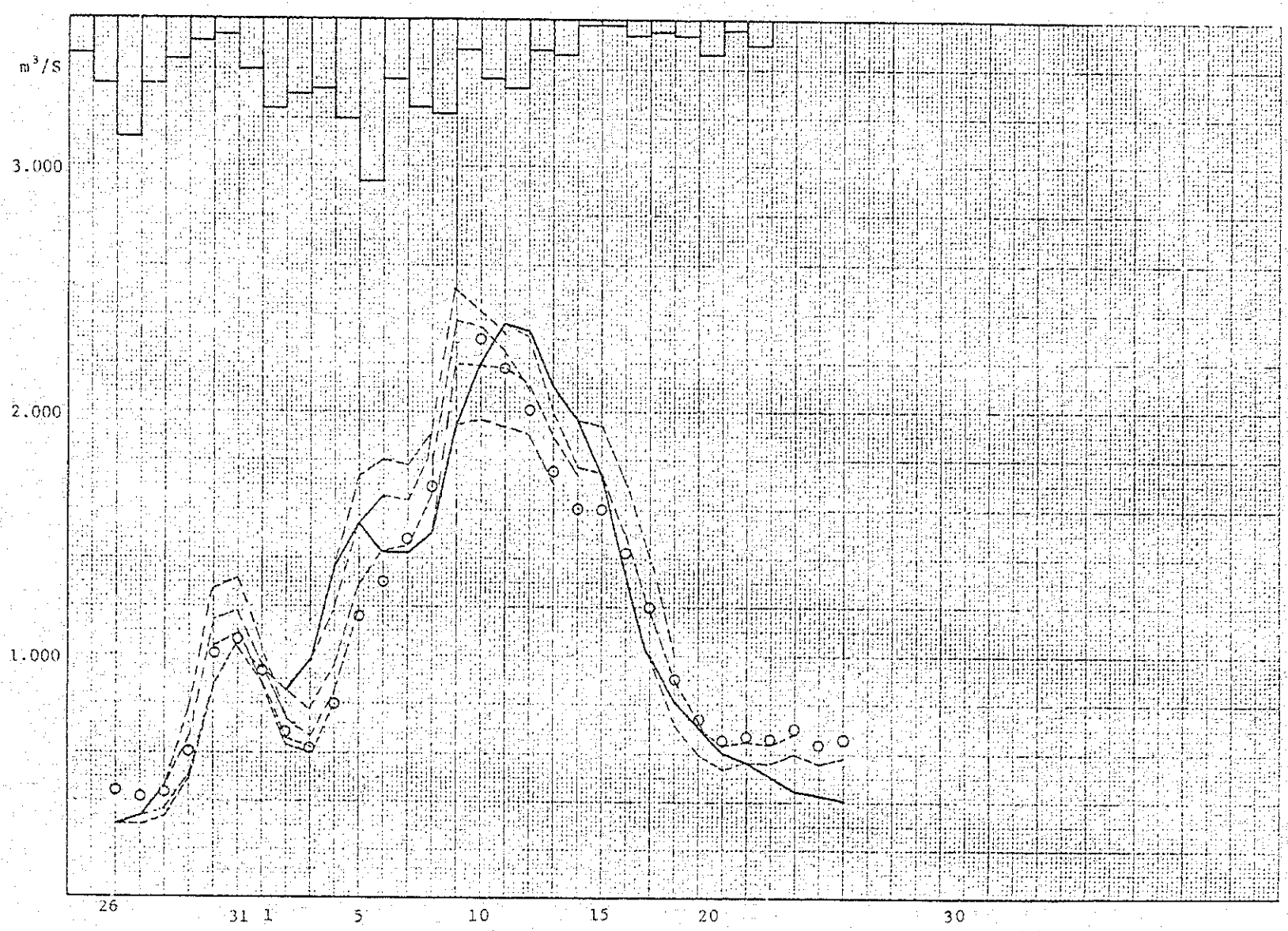


Fig. 5-13-3 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Vertification 1970 Jul.

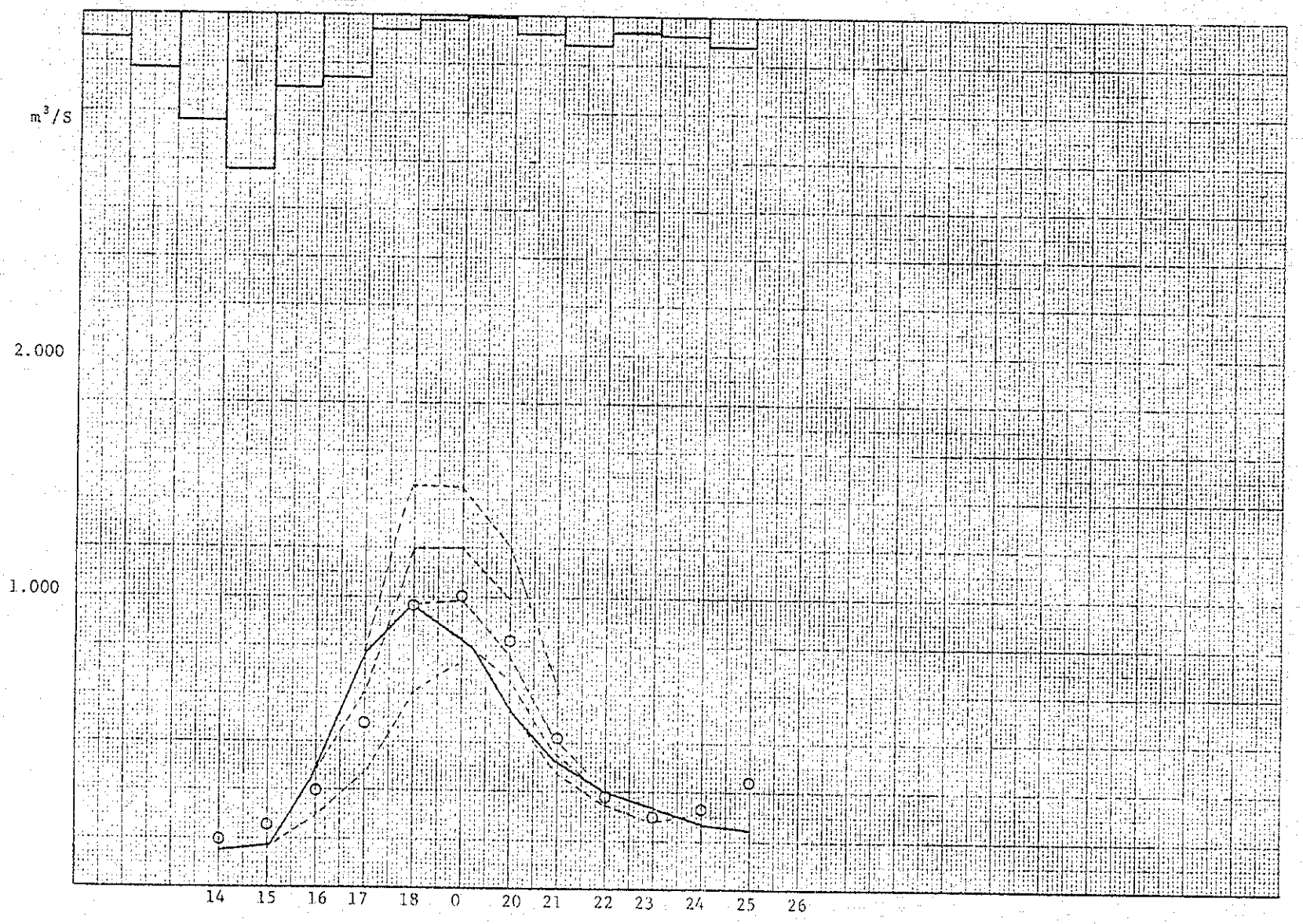


Fig. 5-13-4 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Vertification 1971 Jul. ~ Aug.

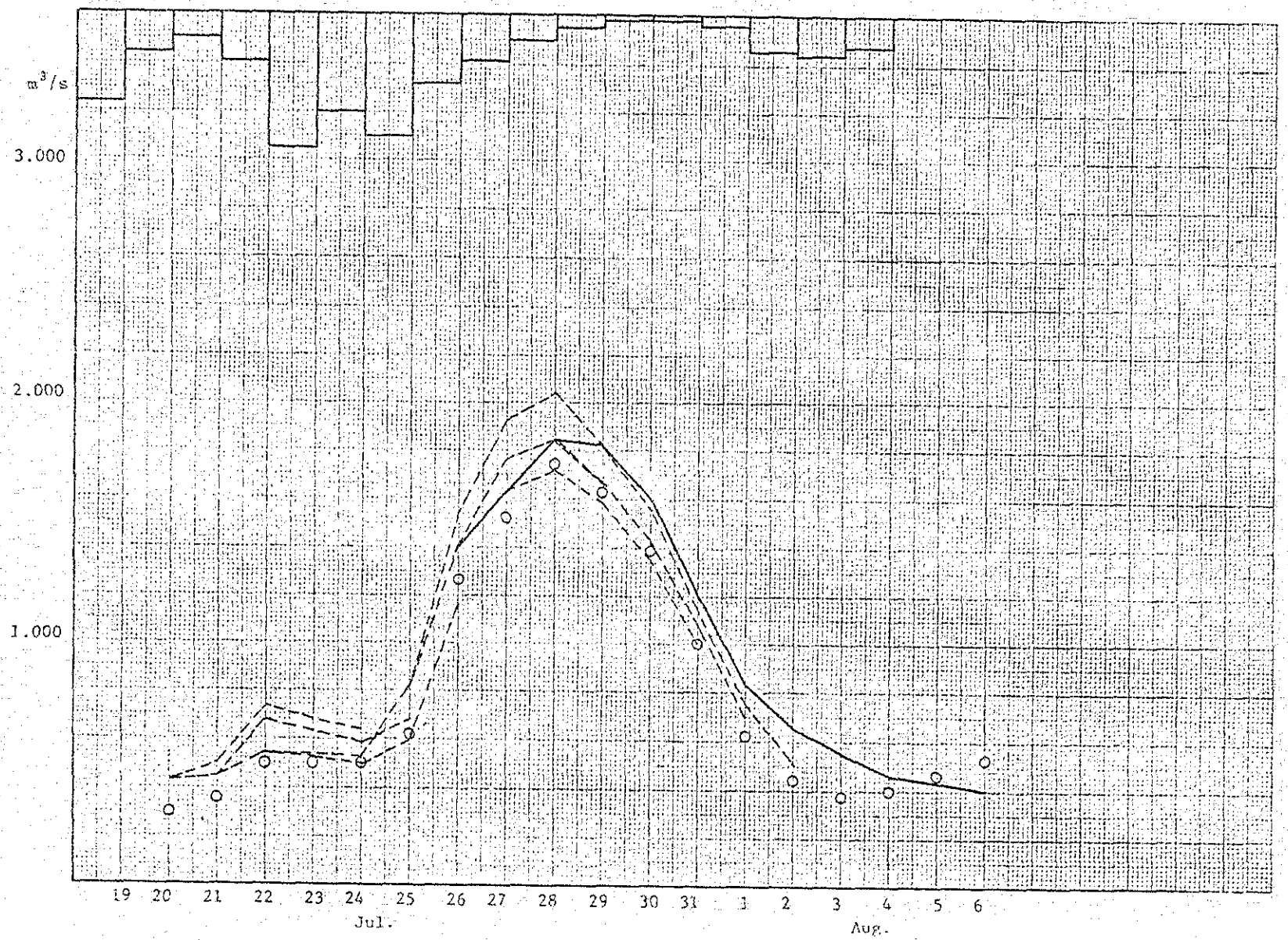


Fig. 5-13-5 Observed and Computed Hudrograph for Case 1 Verification

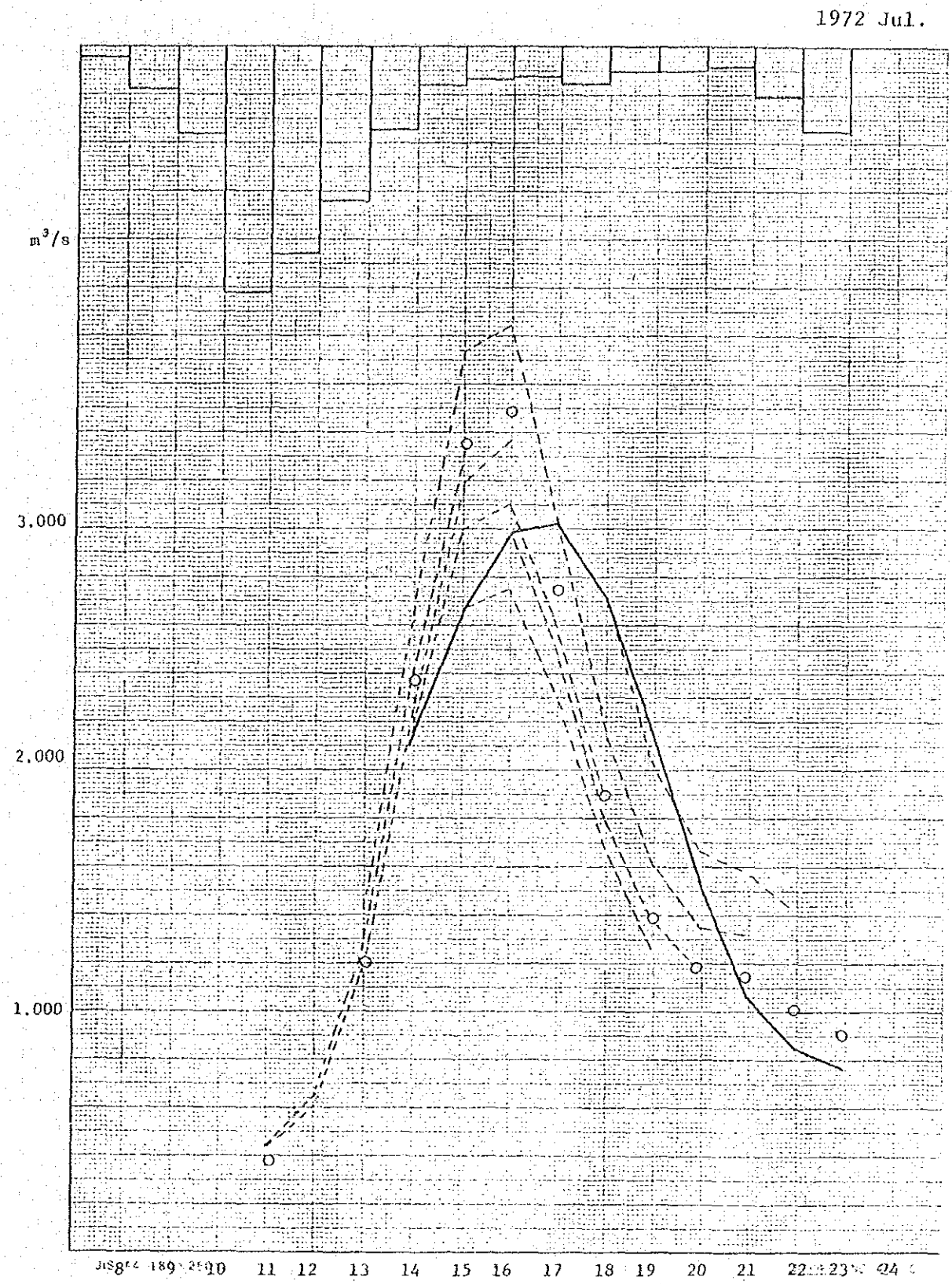


Fig. 5-13-6 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Verification 1972 Jul. ~ Aug.

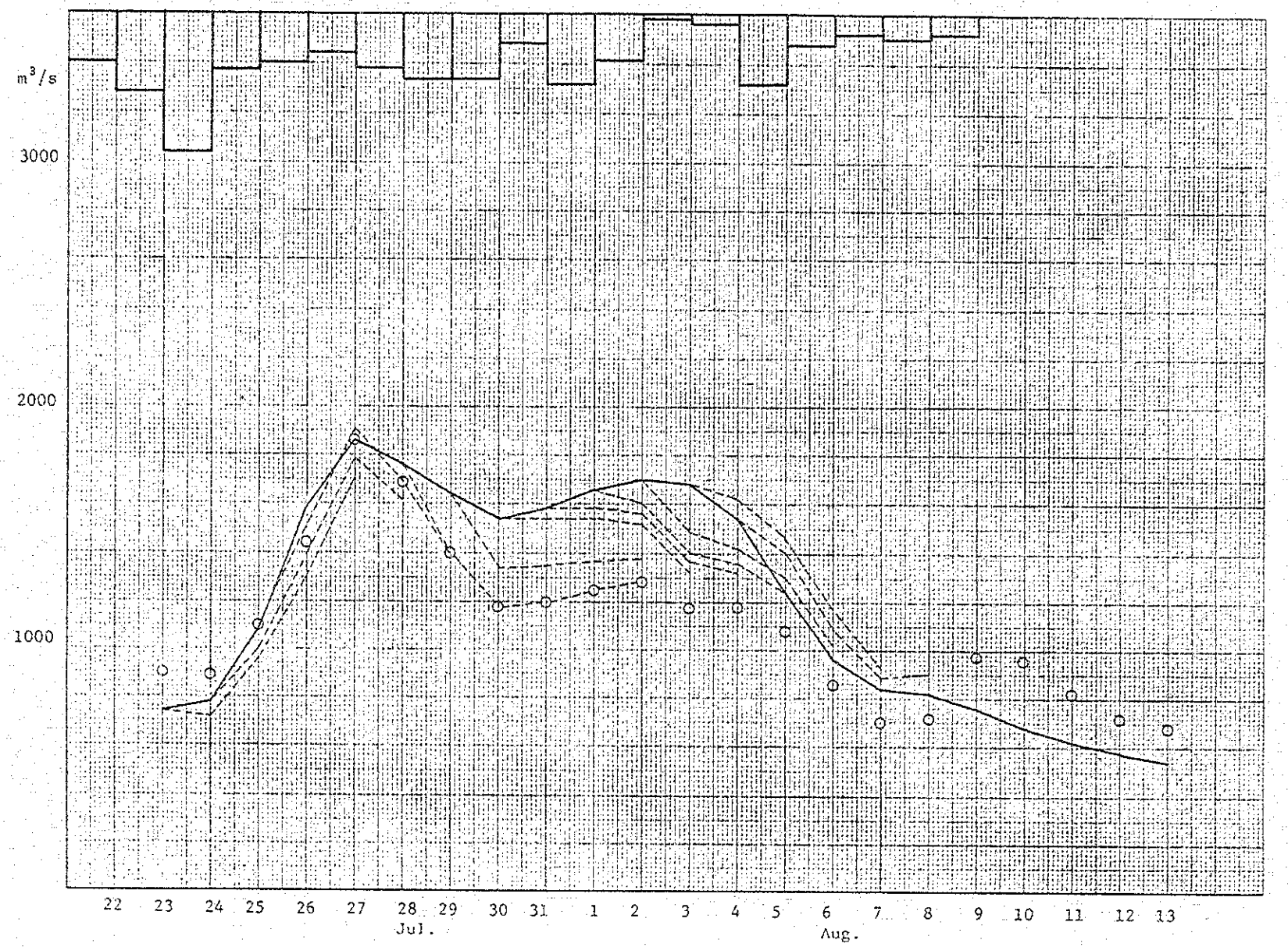


Fig. 5-13-7 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Verification

1973 Jun.

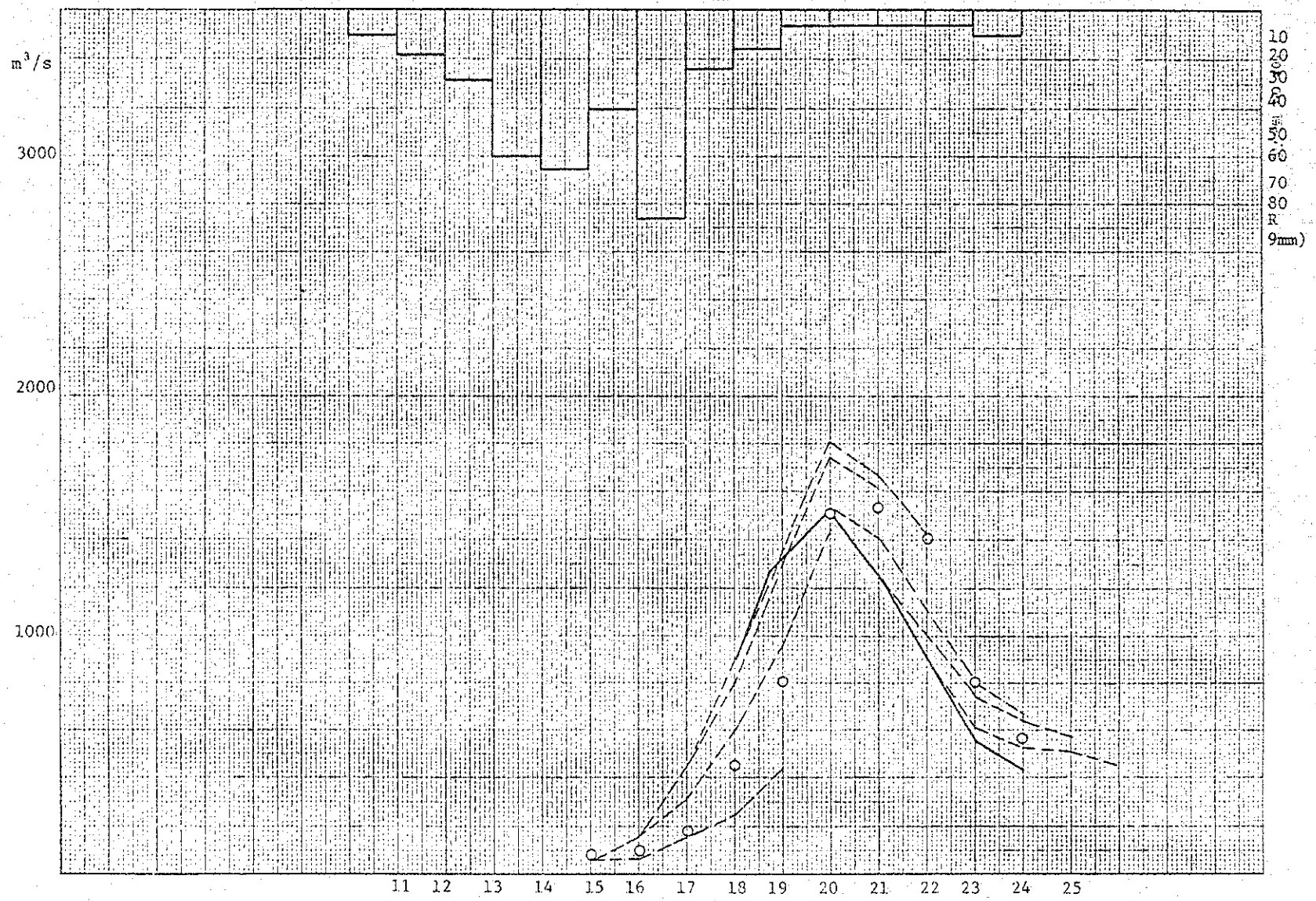
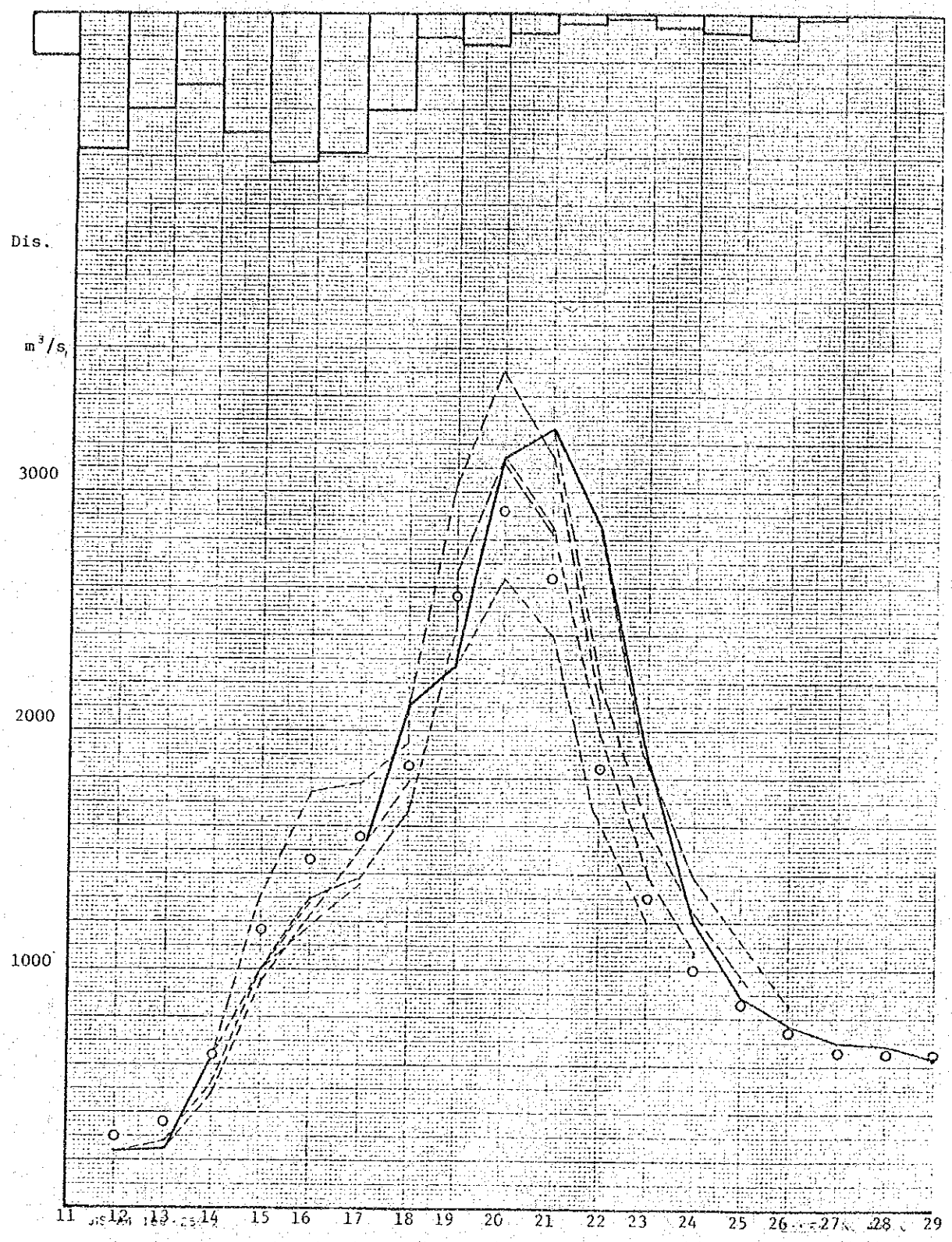


Fig. 5-13-8 Observed and Computed Hydrograph for Case 1 Verification

1974 Aug.



これより，1967，69，71の3洪水については，ほぼ良好な結果が得られたが，1970，73については，計算スタート直後の計算値がかなり小さかったので，これを実測値に合致させる修正を行った結果ピーク流量が大きくなった。1972(5) は立上り部がかなり良好にもかかわらず，計算値がピークで大きく，ピーク後で小さめとなった。1972(6)，74はピーク後において計算値が小さく出た。

又，実測，推算ハイドログラフのVolumeについて，計算スタート日と1日後から洪水期間中について比較したところ表5.9のとおりであった。これによると，ほとんどの洪水で，実測値にくらべ5～10% Volumeが少な目であった。

表5.9　実績～推算ハイドログラフVolume比

($m^3$/sec-day)

| Year | Observed Discharge | Computed Discharge | Difference (%) |
|---|---|---|---|
| 1967 | 14,344.0 | 14462.4 | 0.825 |
| | 13,764.0 | 14264.7 | 3.638 |
| 1969 | 35,444.0 | 32638.47 | -7.915 |
| | 35,128.0 | 32609.21 | -7.170 |
| 1970 | 6,481.0 | 5499.07 | -15.151 |
| | 6,337.0 | 5283.14 | -16.630 |
| 1971 | 16,255.0 | 15413.61 | -5.176 |
| | 15,839.0 | 14663.81 | -7.420 |
| 1972 | 22,305.0 | 21872.29 | -1.940 |
| | 21,899.0 | 20768.01 | -5.165 |
| 1972 | 26,205.0 | 22119.43 | -15.591 |
| | 25,452.0 | 21923.58 | -13.863 |
| 1973 | 9,475.0 | 6992.63 | -26.199 |
| | 9,432.0 | 10798.93 | 14.492 |
| 1974 | 26,404.0 | 23101.21 | -12.509 |
| | 26,165.0 | 22403.16 | -14.377 |

これらの原因については次のことが考えられる。

① 流域平均日雨量が正確に把握されていない。

② 有効雨量が妥当がどうか

③ $Q_B$・$Q_S$の time distributionが適当か

④ 今回検討した修正方法において，ある1日のみの流量に合致させることにした事がよいかどうか，又$Q_B$ の初期値が妥当かどうか。

⑤ 流量が大きくなった場合氾濫を起こすが，これについては流出モデルに考