



土木研究所資料

第⁶⁵⁵~~268~~号

筑後川流量検討報告書（その2）

昭和46年3月

建設省土木研究所

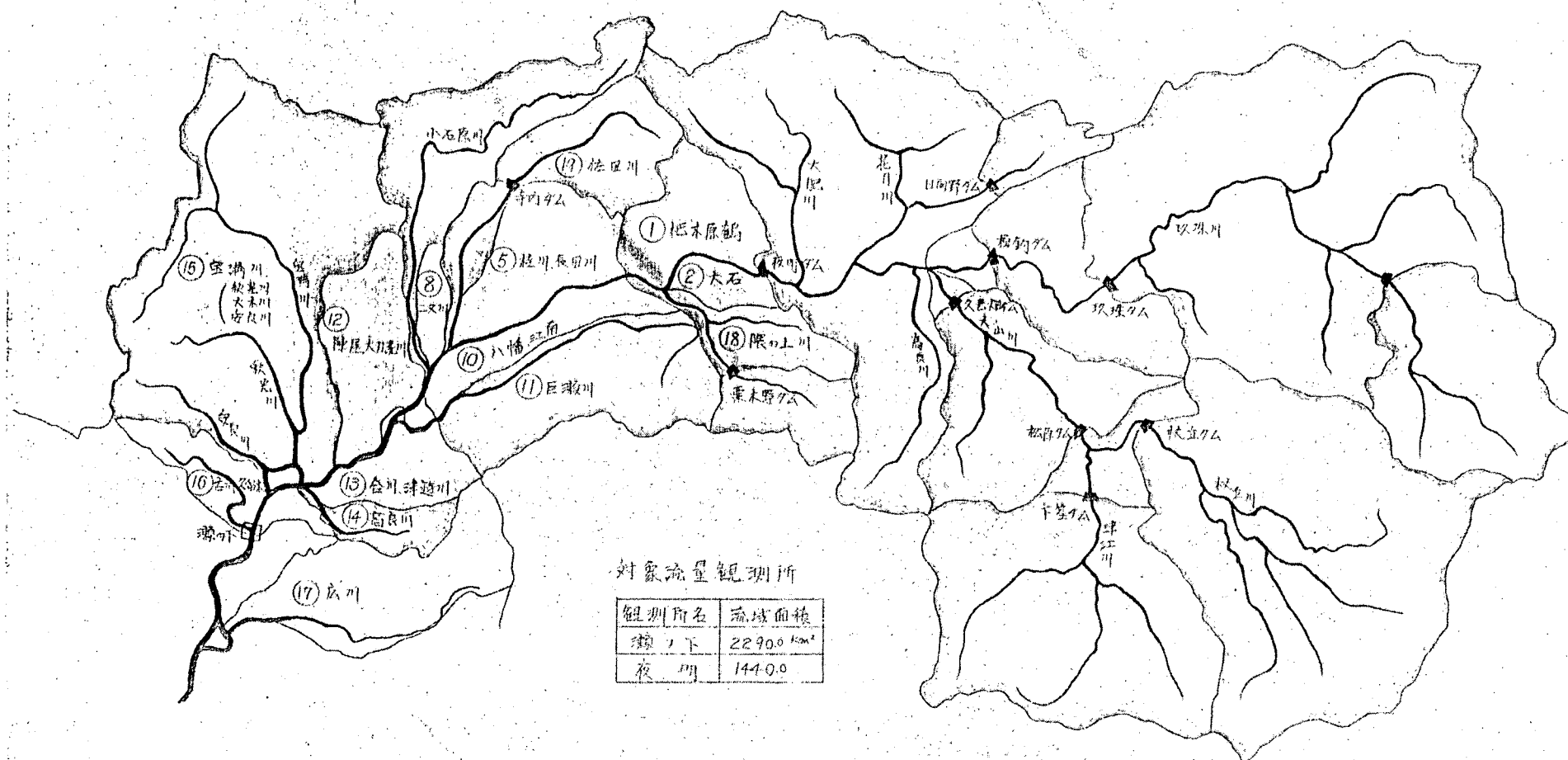


目次

1	まえがき	1
2	計算内容	2
3	計算結果	11
4	考 察	34
5	結 論	37
6	あとがき	37

筑後川瀨，下上流流域圖

縮尺：20万分の1



觀測所名	流域面積
瀨ノ下	2290.0 km ²
夜明	1440.0

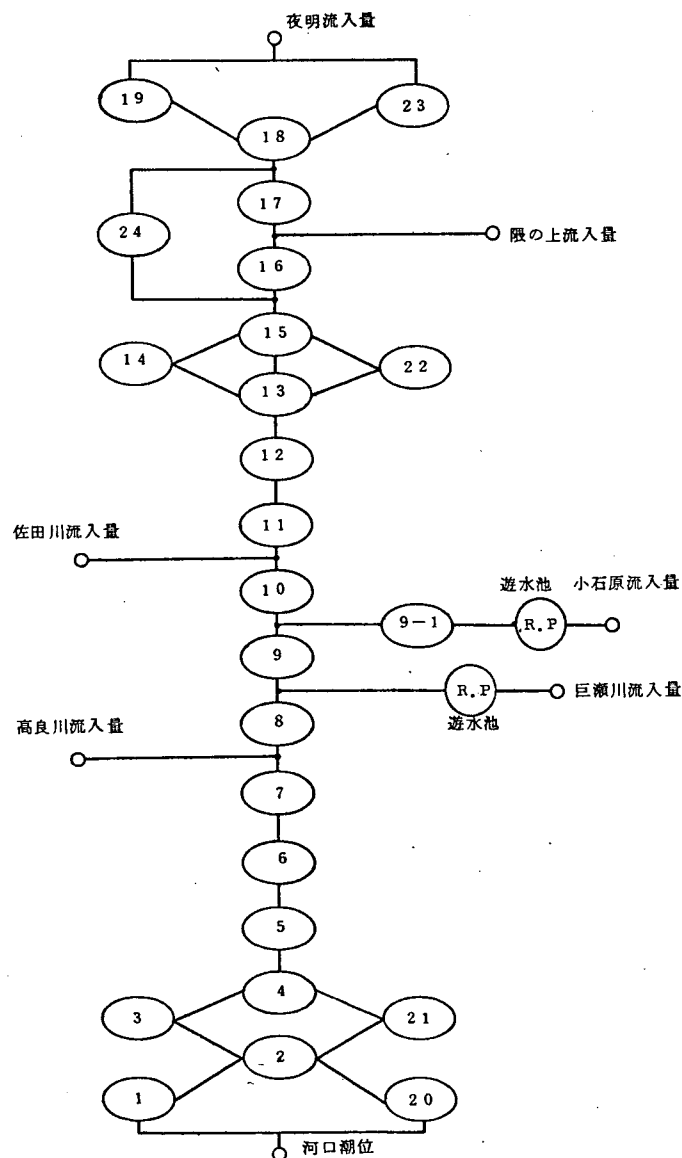
1 ま え が き

この報告書は前報告、筑後川流量検討報告書（土木研究所資料 268 号昭和 42 年 3 月）にひきつづき、アナログコンピューターを用いて筑後川現計画河道の疏通能力を把握せんとするものである。

前回は現計画河道において、現計画高水位で安全に疏通しうる昭和 28 年型出水の限界洪水波形（夜明最大流量 $4000 \text{ m}^3/\text{s}$, $4500 \text{ m}^3/\text{s}$, $5000 \text{ m}^3/\text{s}$, $5500 \text{ m}^3/\text{s}$ ）を求めるために調べた。

今回も現計画河道において昭和 28 年型基本波形をもとにして、H- 玖珠川型、H- 大山川型それぞれの確率 $1/200$ 実績拡大型、支川ダムカット方式および遊水池あり、なしの影響を調べた。

図-1 筑後川ダイヤグラム



2 計 算 内 容

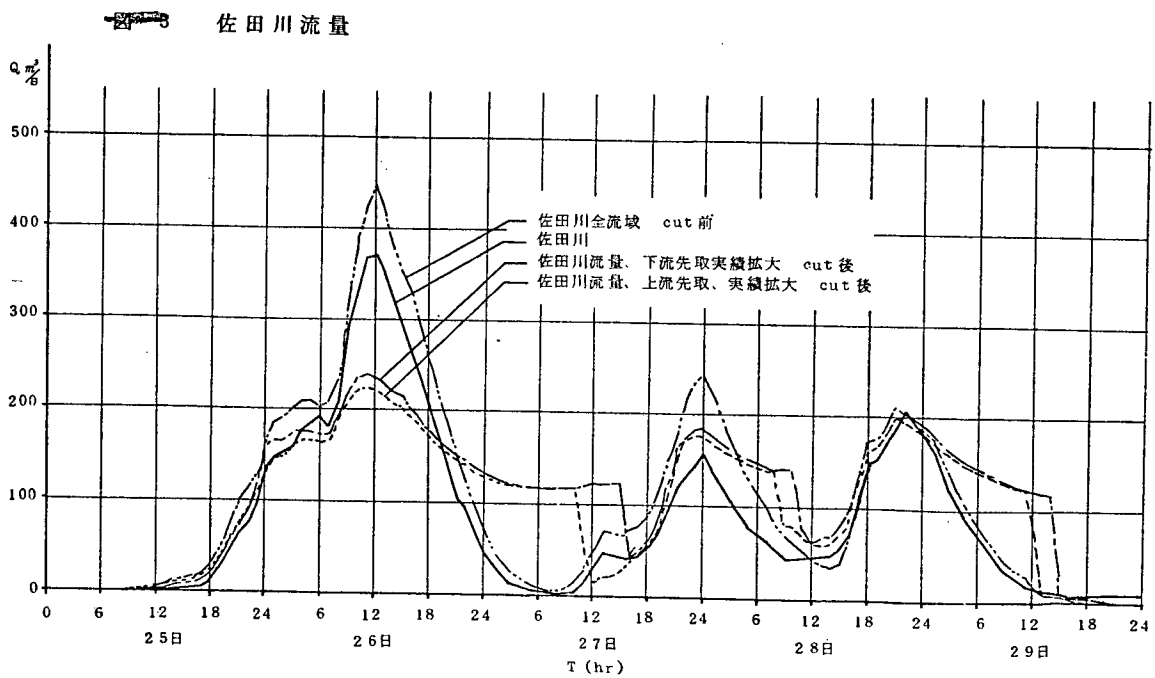
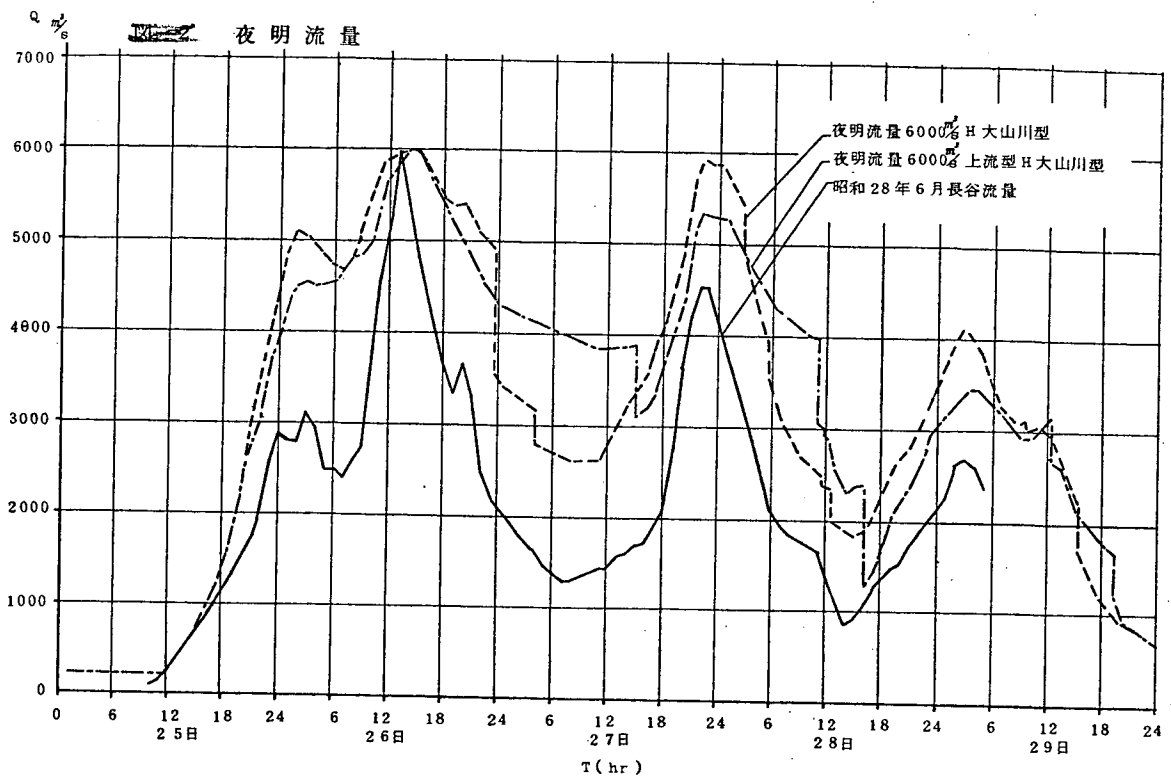
筑後川は多数の支川を持ち、又遊水池を持っているため水理計算としては最も困難な部類に属する。

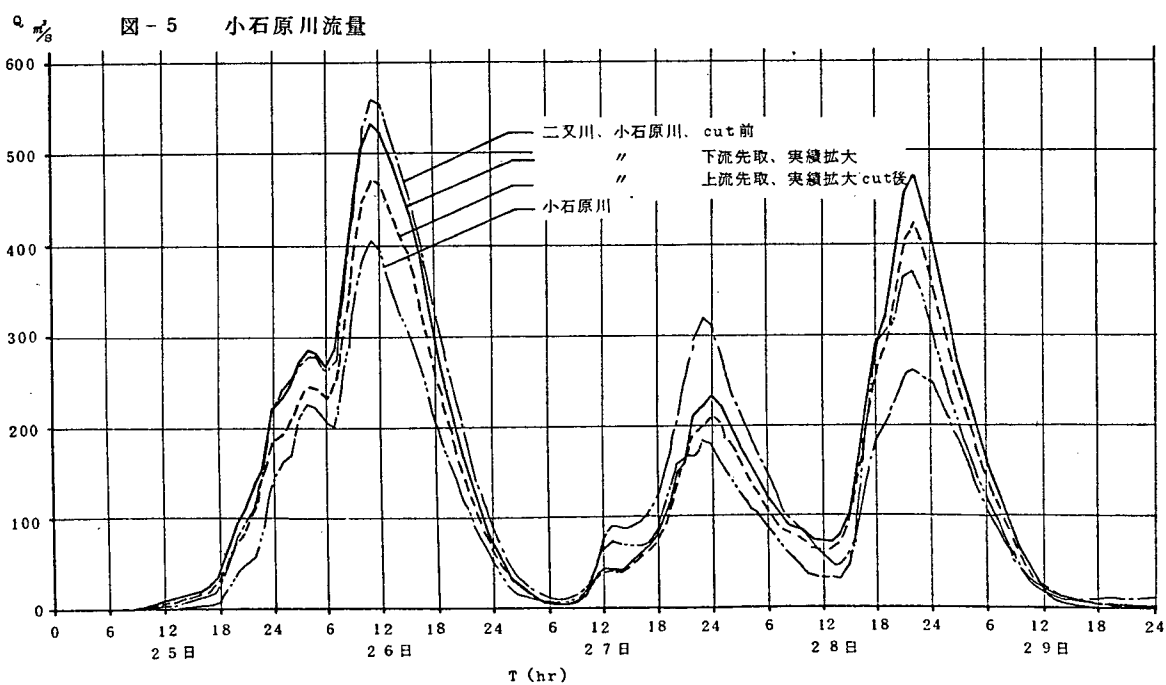
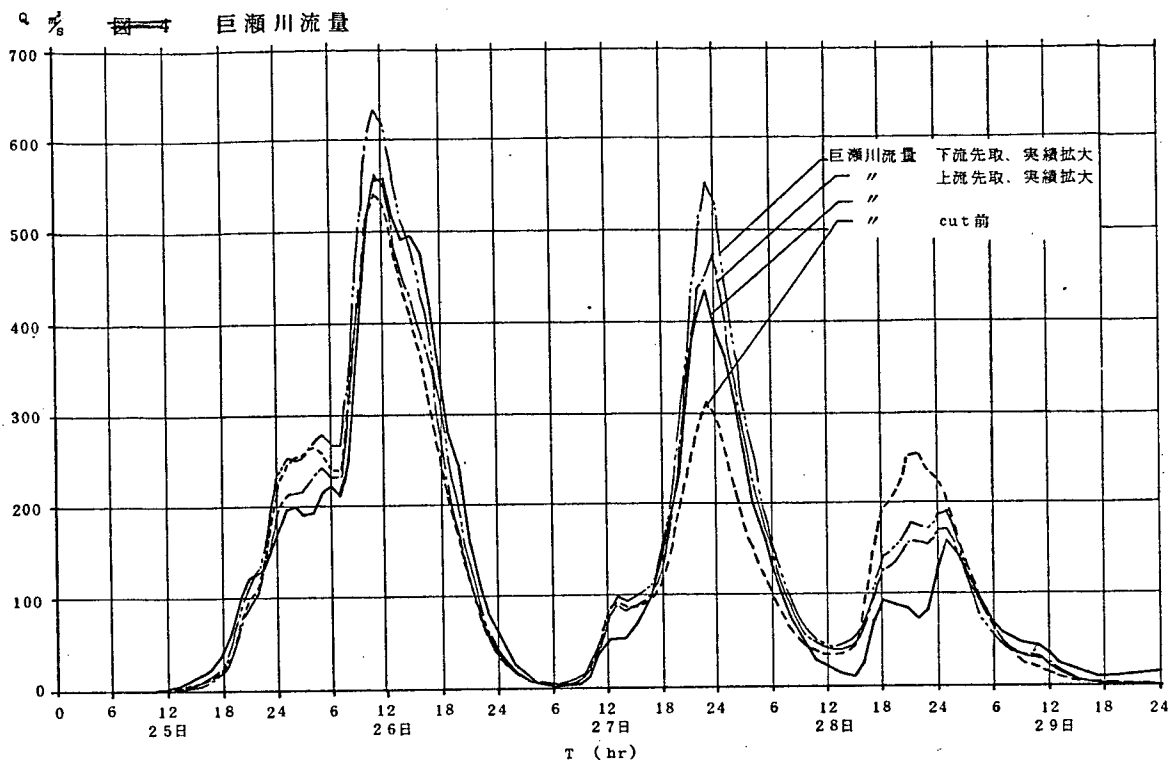
特にその困難はその水理機構の複雑さからくる実測の困難にあり、測定を通して現状を把握するには多数の観測所と正確な測定を要する。本計算の目的は、

- (1) 遊水池効果の把握
- (2) 河道の低減量の把握
- (3) 支川合流量の把握

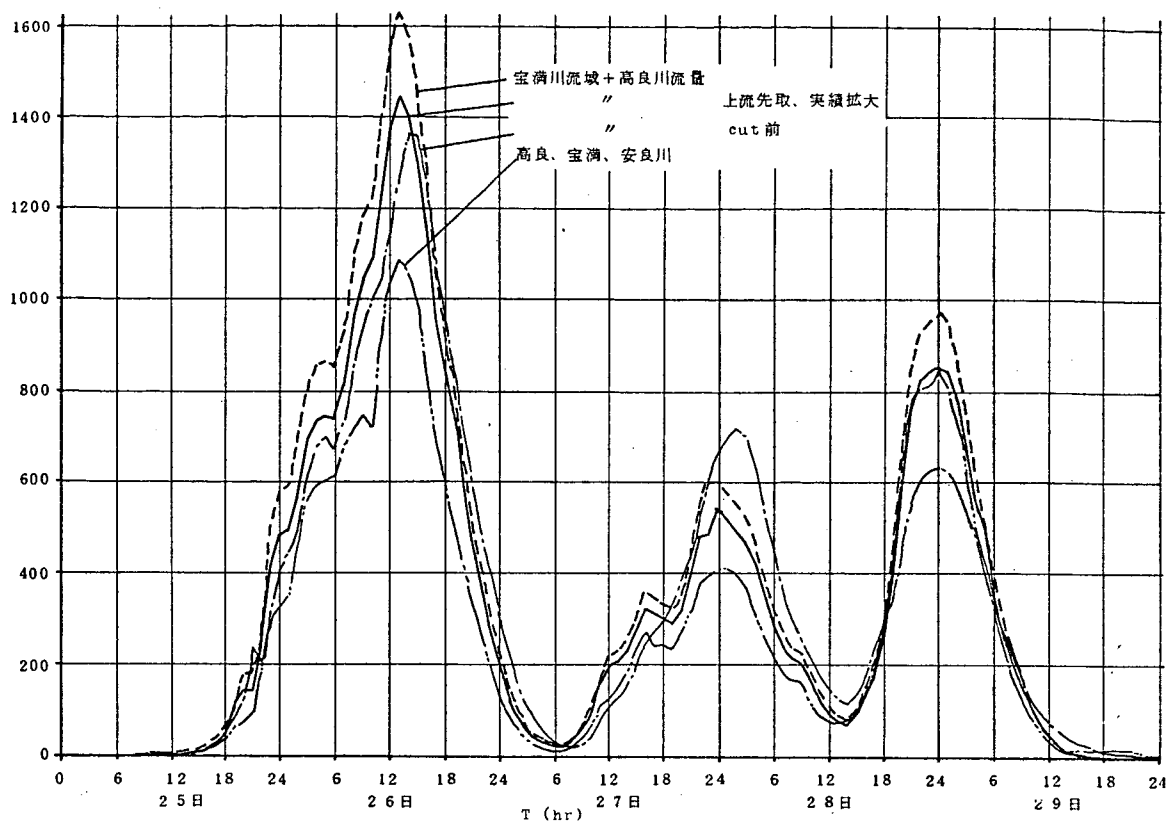
となり、(3)に対する支川合流量とは本川ピーク流量に加わる支川流量が本川ピーク時刻のおくれ（遊水池貯留効果）によってどのように変わるかということである。

計算ケースは表-1によって示される。上流夜明地点の流量条件は筑後川工事々務所が夜明ダムの調節計算によって算定したものである。

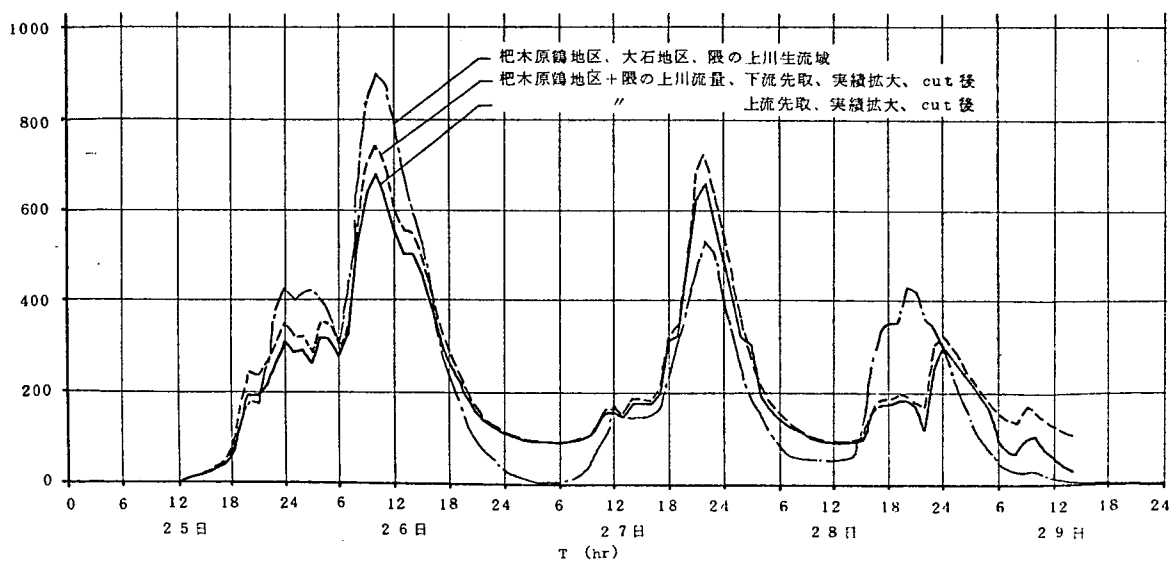




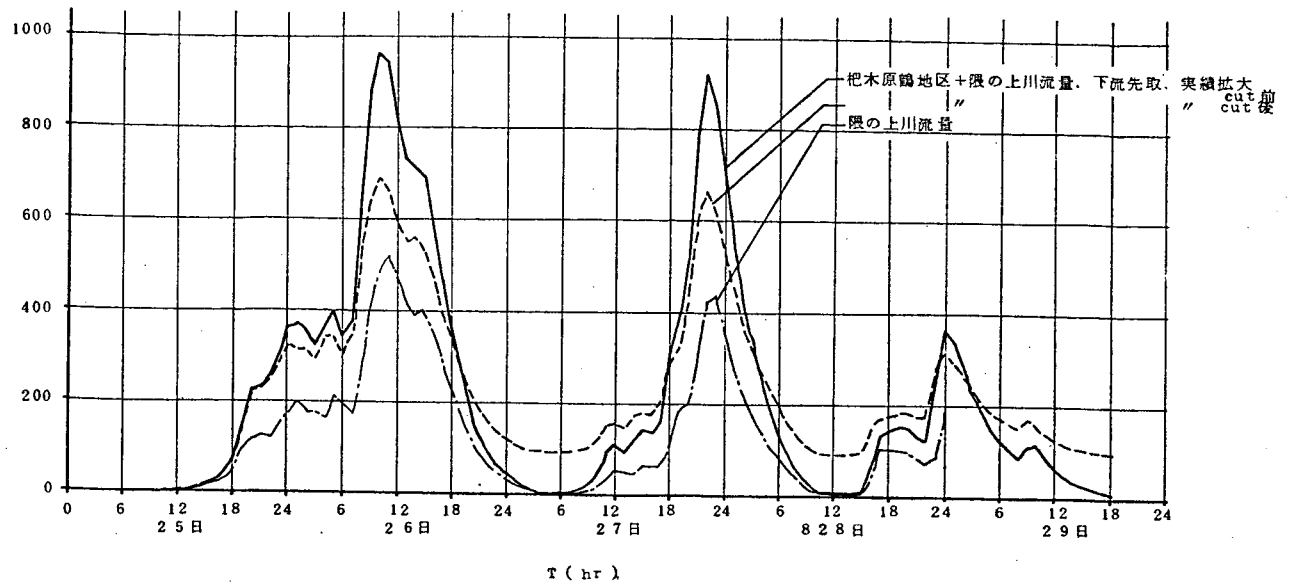
Q m³/s 図-6 高良川流量



Q m³/s 図-7 隅の上流量



Q ㎧³/s 図-8 隅の上流量



Q ㎧³/s 図-9 夜明流量

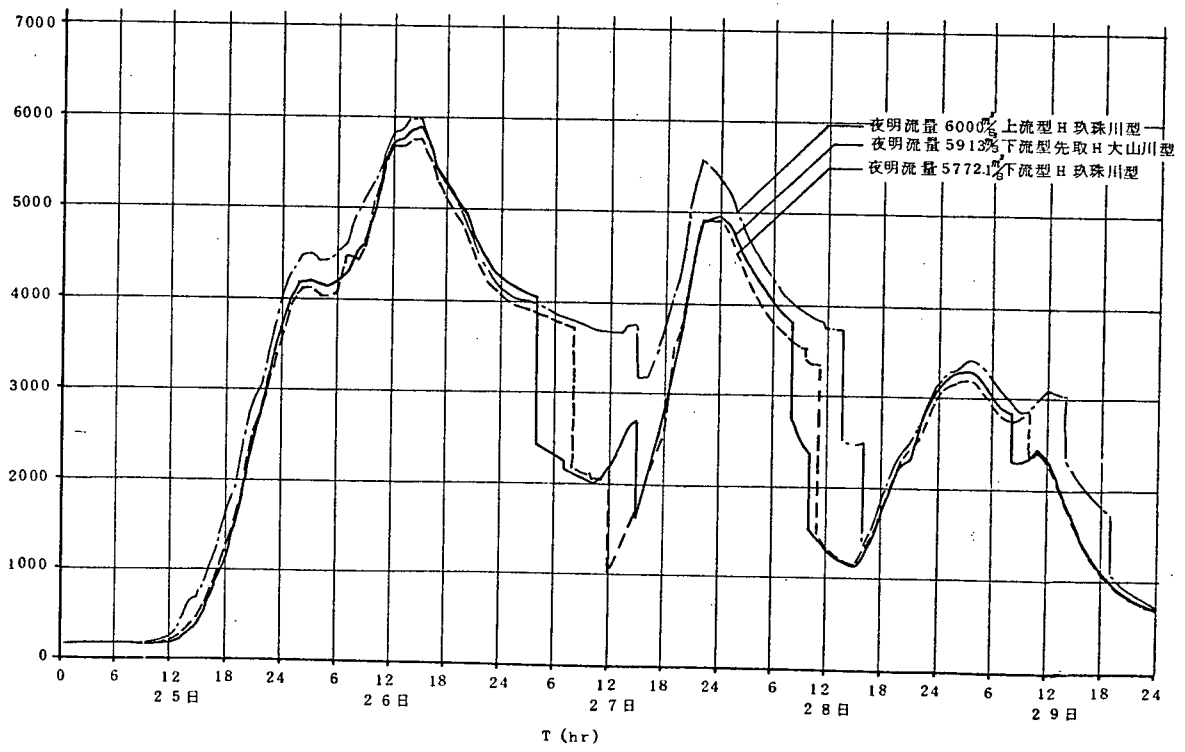


表-1 筑後川計算ケース表

区 間 No Case		7 高良川	8 巨瀬川	9 小石原川	10 佐田川	16 限ノ上川	夜 明	備 考
S 28 年 型	S-1	1084.0	560.0	405.4	370.7	525.0	6000	遊水池有 実績型
	S-2	1084.0	560.0	405.4	370.7	525.0	6000	遊水池無 実績型
	S-3	1084.0	560.0	405.4	370.7	525.0	8500	遊水池有 実績型
	S-4	1084.0	560.0	405.4	370.7	525.0	8500	遊水池無 実績型
	S-5	支 川 な し					8500	遊水池無 実績型
H 1 玖 珠 川 型	K-1	1447.4	563.3	472.9	224.5	670.2	6000	(上流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	K-2	1628.3	634.3	533.8	238.4	742.8	5772	(下流型) 遊水池有 1/200 実績拡大型
	K-3	1628.3	634.3	533.8	238.4	742.8	5772	(下流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	K-4	支 川 な し					5772	(下流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	K-5	1628.3	634.3	533.8	238.4	961.5	5772	(下流型) 限ノ上Cut 前 1/200 実績拡大型 遊水池有
	K-6	1628.3	634.3	533.8	238.4	961.5	5772	(下流型) 限ノ上Cut 前 1/200 実績拡大型 遊水池無
	K-7	1628.3	634.3	533.8	238.4	692.1	5772	(下流型) 限ノ上Cut 後 1/200 実績拡大型 遊水池有
	K-8	1628.3	634.3	533.8	238.4	692.1	5772	(下流型) 限ノ上Cut 後 1/200 実績拡大型 遊水池無
H 1 大 山 川 型	O-1	1365.5	540.9	559.4	428.7	899.4	6000	遊水池有 1/200 支川Cut前
	O-2	1365.5	540.9	559.4	428.7	899.4	6000	遊水池無 1/200 支川Cut前
	O-3	支 川 な し					6000	遊水池無 1/200 支川Cut前
	O-4	1447.4	563.3	472.9	224.5	670.2	6000	(上流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	O-5	1628.3	634.3	533.8	238.4	742.8	5913	(下流型) 遊水池有 1/200 実績拡大型
	O-6	1628.3	634.3	533.8	238.4	742.8	5913	(下流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	O-7	支 川 な し					5913	(下流型) 遊水池無 1/200 実績拡大型
	O-8	1628.3	634.3	533.8	238.4	961.5	5913	(下流型) 限ノ上Cut 前 1/200 実績拡大型 遊水池有
	O-9	1628.3	634.3	533.8	238.4	961.5	5913	(下流型) 限ノ上Cut 前 1/200 実績拡大型 遊水池無
	O-10	1628.3	634.3	533.8	238.4	692.1	5913	(下流型) 限ノ上Cut 後 1/200 実績拡大型 遊水池有
	O-11	1628.3	634.3	533.8	238.4	692.1	5913	(下流型) 限ノ上Cut 後 1/200 実績拡大型 遊水池無

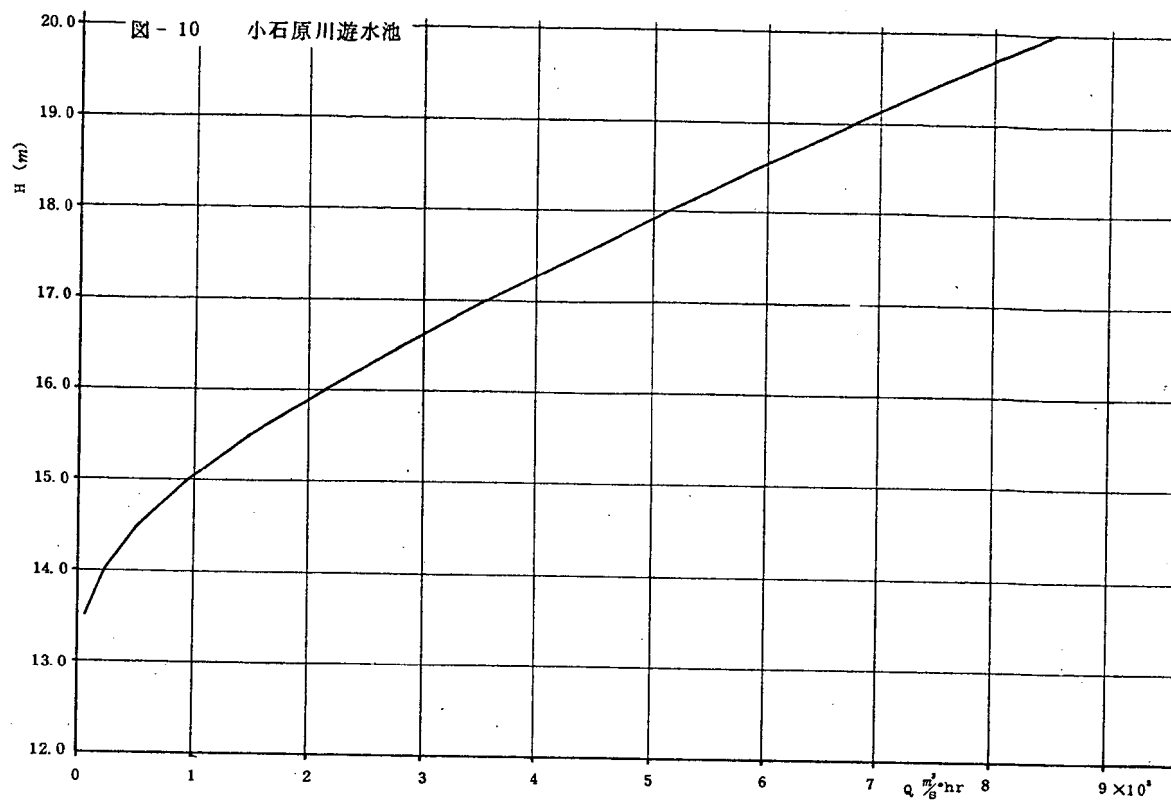


図 - 11 巨瀬川地区遊水池

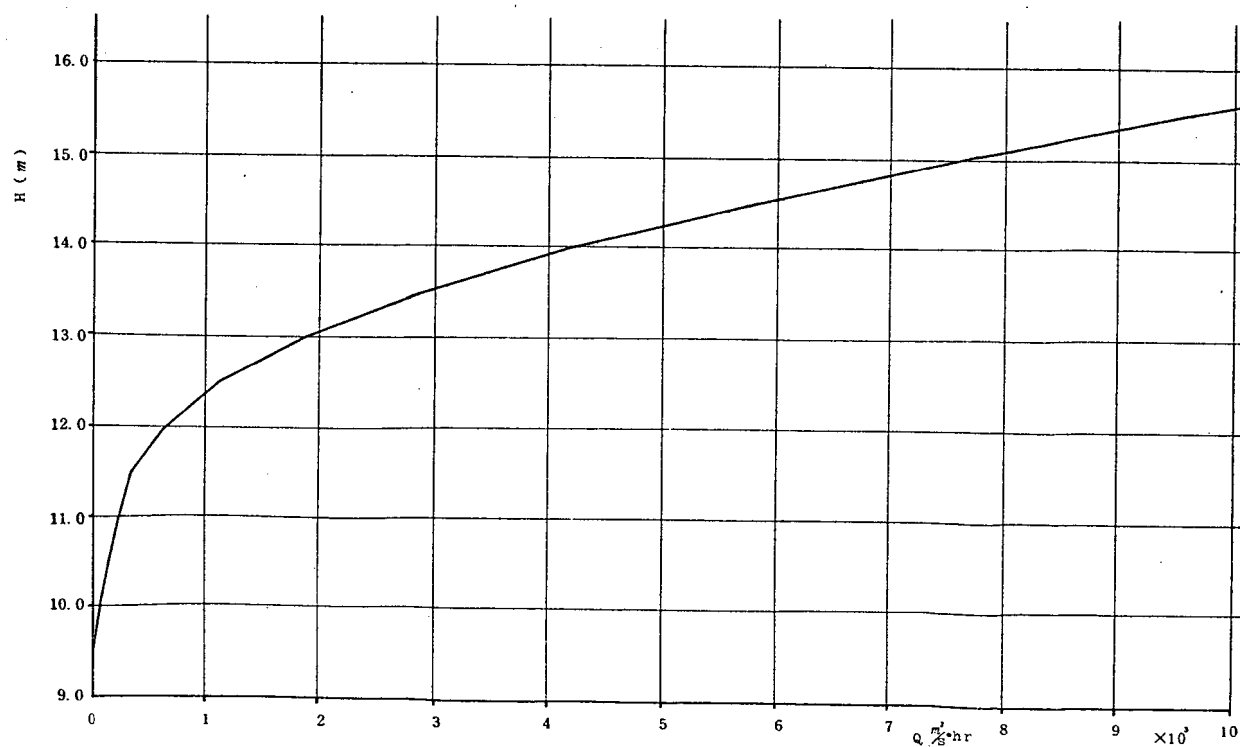


表-2 各河道区間距離表

断面番号	区 間 距 離	通 加 距 離
1	6 5 9 9. 0	6 5 9 9. 0
2	1 0 6 8. 0	7 6 6 7. 0
3	1 8 5 4. 0	9 5 2 1. 0
4	7 5 6 5. 0	1 7 0 8 6. 0
5	8 2 7 4. 0	2 5 3 6 0. 0
6	2 2 5 0. 0	2 7 6 1 0. 0
7	2 5 6 3. 0	3 0 1 7 3. 0
8	6 9 6 2. 0	3 7 1 3 5. 0
9	3 1 3 4. 0	4 0 2 6 9. 0
10	2 6 5 4. 0	4 2 9 2 3. 0
11	5 4 5 8. 0	4 8 3 8 1. 0
12	3 2 8 7. 0	5 1 6 6 8. 0
13	1 5 5 7. 0	5 3 2 2 5. 0
14	1 7 5 3. 0	5 4 9 7 8. 0
15	6 3 0. 0	5 5 6 0 8. 0
16	1 2 3 6. 0	5 6 8 4 4. 0
17	5 0 4. 7	5 7 3 4 8. 0
18	1 7 5 6. 3	5 9 1 0 5. 0
19	1 3 9 6. 0	6 0 5 0 1. 0

表-3 各区間の粗度係数（現計画の値）

区 間	粗 度 係 数	
	低 水 路	高 水 敷
— 4 5 8 ~ 9 / 0	0. 0 2 3	0. 0 4 0
9 / 0 ~ 1 6 / 0	0. 0 2 5	0. 0 4 0
1 6 / 0 ~ 2 3 / 6	0. 0 2 8	0. 0 4 0
2 3 / 6 ~ 3 0 / 0	0. 0 3 0	0. 0 4 0
3 0 / 0 ~ 3 7 / 0	0. 0 3 2	0. 0 4 2
3 7 / 0 ~ 4 4 / 0	0. 0 3 5	0. 0 4 2
4 4 / 0 ~ 5 8 / 4	0. 0 3 6	0. 0 4 4
5 8 / 4 ~ 6 0 / 2	0. 0 3 8	
早 津 江 川	0. 0 2 3	0. 0 4 0
諸 富 川	0. 0 2 3	0. 0 4 0
千 年 放 水 路	0. 0 3 6	0. 0 4 4
原 鶴 放 水 路	0. 0 3 6	
杷 木 放 水 路	0. 0 3 8	

表-4 小石原川遊水池

水 位	面 積 (m^2)	容 量 (m^3)	容 量 ($m^3/s \cdot hr$)
12.5	0.021×10^6	0.005×10^6	1
13.0	0.147	0.047	13
13.5	0.587	0.231	64
14.0	1.656	0.791	220
14.5	2.595	1.854	515
15.0	3.520	3.383	940
15.5	4.303	5.339	1483
16.0	4.867	7.631	2120
16.5	5.198	10.148	2819
17.0	5.494	12.821	3561
17.5	5.735	15.628	4341
18.0	5.846	18.523	5145
18.5	5.952	21.473	5965
19.0	6.033	24.469	6797
19.5	6.173	27.521	7645
20.0	6.431	30.672	8520

表-5 巨瀬川遊水池

水 位	面 積 (m^2)	容 量 (m^3)	容 量 ($m^3/s \cdot hr$)
9.5	0.42×10^6	0×10^6	0
10.0	0.523	0.235	65
10.5	0.570	0.509	141
11.0	0.643	0.812	226
11.5	1.145	1.257	349
12.0	2.809	2.248	624
12.5	4.198	4.000	1111
13.0	6.180	6.594	1832
13.5	8.716	10.318	2866
14.0	10.498	15.122	4201
14.5	12.364	20.837	5788
15.0	13.780	27.373	7604
15.5	14.528	34.450	9569
16.0	15.067	41.849	11625

夜明上流先取型、下流先取型については瀬の下上流2日雨量を1/200とした計画規模を対に降雨分布にウェイトをつけたものである。

図-2～図-9は観測所の流量ハイドログラフを図示したものである。表-2、表-3は各河道における区間距離および粗度係数（現計画の値）である。

遊水池河道要素のアナログコンピューターへの組込みは、流水（有効）断面をもたず、遊水断面のみとして本川水位の背水によって湛水するものと考えて行なわれた。

従って各遊水池の水位容量曲線は表-4～5および図-10～図-11の通りである。又支川の合流は本川水位に関係なく本川に流入するとしている。

3 計 算 結 果

前章の課題に対してまずアナログコンピューターを現計画河道に調整し、河道各地点の水位および流量を測定した。測定結果は測定にさき立ち、河道各地点の定流チェックを行った。

各計算ケースの河道各地点における最大流量、最大水位は表-6～表-7の通りである。

表 - 6 最 高 流 量

区 間 No. Case		1(20)	2	3(21)	4	5	6	7	8	9	10	11
S 28 年 型	S - 1	7,210	6,970	6,920	6,910	6,910	6,910	6,980	6,070	6,240	6,440	6,170
	S - 2	8,020	7,730	7,720	7,730	7,870	7,970	8,020	7,070	6,730	6,420	6,170
	S - 3	8,360	8,200	8,240	8,230	8,270	8,280	8,340	7,700	8,140	8,790	8,540
	S - 4	10,030	9,860	9,820	9,840	9,930	10,010	10,090	9,240	8,870	8,670	8,540
	S - 5	7,490	7,430	7,430	7,450	7,540	7,630	7,670	7,790	7,960	8,050	8,130
H I 玖 珠 川 型	K - 1	8,900	8,780	8,750	8,750	8,680	8,710	8,720	7,430	6,990	6,610	6,430
	K - 2	8,400	8,220	8,160	8,180	8,160	8,160	8,200	6,950	6,760	6,470	6,280
	K - 3	9,050	8,880	8,850	8,870	8,850	8,870	8,870	7,410	6,930	6,500	6,290
	K - 4	5,640	5,580	5,590	5,630	5,650	5,700	5,710	5,730	5,750	5,750	5,750
	K - 5	8,570	8,360	8,310	8,330	8,330	8,350	8,360	7,170	6,940	6,640	6,500
	K - 6	9,360	9,180	9,050	9,070	9,080	9,110	9,110	7,610	7,060	6,620	6,500
	K - 7	8,490	8,210	8,120	8,160	8,160	8,180	8,230	6,990	6,790	6,510	6,310
	K - 8	9,190	8,900	8,890	8,860	8,850	8,870	8,870	7,410	6,890	6,500	6,320
H I 大 山 川 型	O - 1	8,840	8,620	8,560	8,560	8,540	8,540	8,560	7,370	7,320	7,010	6,640
	O - 2	9,470	9,190	9,180	9,170	9,180	9,210	9,220	8,000	7,570	7,030	6,660
	O - 3	6,250	6,030	6,000	5,960	5,960	5,940	5,940	5,950	5,950	5,950	5,950
	O - 4	8,950	8,700	8,630	8,630	8,630	8,650	8,680	7,400	6,970	6,590	6,430
	O - 5	8,480	8,270	8,230	8,230	8,190	8,220	8,250	7,070	6,850	6,600	6,400
	O - 6	9,240	8,990	8,950	8,930	8,920	8,930	8,940	7,470	7,020	6,600	6,400
	O - 7	5,800	5,660	5,660	5,690	5,760	5,780	5,810	5,830	5,850	5,860	5,880
	O - 8	8,690	8,420	8,400	8,360	8,360	8,360	8,430	7,260	7,020	6,740	6,600
	O - 9	9,430	9,160	9,130	9,130	9,130	9,150	9,160	7,700	7,170	6,770	6,600
	O - 10	8,520	8,270	8,250	8,240	8,230	8,240	8,240	7,090	6,880	6,610	6,420
	O - 11	9,220	8,960	8,950	8,920	8,900	8,930	8,940	7,510	7,020	6,630	6,420

12	13	14(22)	15	16(24)	17(24)	18	19(23)	夜明	備 考
6,290	6,300	6,330	6,340	6,350	5,960	5,970	6,000	6,000	支川有、遊水池有
6,290	6,300	6,330	6,340	6,350	5,960	5,970	6,000	6,000	支川有、遊水池無
8,650	8,670	8,740	8,760	8,780	8,400	8,450	8,500	8,500	支川有、遊水池有
8,650	8,670	8,740	8,760	8,780	8,400	8,450	8,500	8,500	支川有、遊水池無
8,250	8,260	8,330	8,350	8,390	8,400	8,450	8,500	8,500	支川無、遊水池無
6,450	6,450	6,450	6,480	6,480	6,000	5,990	6,000	6,000	(上流型) 支川有、遊水池無
6,280	6,280	6,280	6,280	6,280	5,780	5,770	5,770	5,772	(下流型) 支川有、遊水池有
6,290	6,290	6,290	6,290	6,300	5,770	5,770	5,770	5,772	(下流型) 支川有、遊水池無
5,750	5,750	5,750	5,760	5,760	5,770	5,770	5,770	5,772	(下流型) 支川無、遊水池無
6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	5,770	5,770	5,770	5,772	下流型 (限の上Cut 前) 支川有、遊水池有
6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	5,770	5,770	5,770	5,772	下流型 (限の上Cut 前) 支川有、遊水池無
6,320	6,320	6,320	6,320	6,320	5,770	5,770	5,770	5,772	下流型 (限の上Cut 後) 支川有、遊水池有
6,330	6,330	6,330	6,330	6,320	5,770	5,770	5,770	5,772	下流型 (限の上Cut 後) 支川有、遊水池無
6,650	6,650	6,680	6,690	6,720	5,980	5,990	6,000	6,000	支川有、遊水池有
6,660	6,670	6,690	6,700	6,710	5,980	5,990	6,000	6,000	支川有、遊水池無
5,960	5,960	5,960	5,970	5,970	5,980	5,990	6,000	6,000	支川無、遊水池無
6,440	6,440	6,450	6,450	6,450	6,000	6,000	6,000	6,000	上流型、支川有、遊水池無
6,410	6,410	6,410	6,410	6,420	5,910	5,910	5,910	5,913	下流型、支川有、遊水池有
6,420	6,410	6,410	6,410	6,420	5,900	5,900	5,900	5,913	下流型、支川有、遊水池無
5,880	5,880	5,880	5,880	5,880	5,900	5,900	5,910	5,913	下流型、支川無、遊水池無
6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	5,910	5,910	5,910	5,913	下流型 (限の上Cut 前) 支川有、遊水池有
6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	5,910	5,910	5,910	5,913	下流型 (限の上Cut 前) 支川有、遊水池無
6,440	6,440	6,440	6,450	6,450	5,900	5,900	5,910	5,913	下流型 (限の上Cut 後) 支川有、遊水池有
6,430	6,430	6,430	6,440	6,460	5,900	5,910	5,920	5,913	下流型 (限の上Cut 後) 支川有、遊水池無

表 - 7 最 高 水 位

区 間 C a c e		1 (20)	2	3 (21)	4	5	6	7	8	9	10	11
S 28 年 型	S - 1	3.13	3.40	3.90	6.55	9.65	10.85	12.00	13.65	15.65	17.75	22.60
	S - 2	3.30	3.80	4.38	7.10	10.50	11.65	12.80	14.40	16.30	18.05	22.60
	S - 3	3.40	3.90	4.50	7.30	10.80	12.00	13.10	14.80	17.00	19.30	24.50
	S - 4	3.50	4.10	5.10	8.30	11.80	13.00	14.30	15.90	17.90	19.80	24.50
	S - 5	3.05	3.35	4.10	6.85	10.35	11.50	12.63	14.55	16.85	18.95	24.15
H 1 玖 珠 川 型	K - 1	3.40	3.95	4.65	7.50	10.85	12.15	13.35	14.85	16.50	18.25	22.95
	K - 2	3.50	3.90	4.50	7.20	10.65	11.80	13.00	14.50	16.35	18.00	22.73
	K - 3	3.55	4.15	4.85	7.70	11.10	12.35	13.45	14.85	16.60	18.30	22.73
	K - 4	3.00	3.30	3.60	5.10	9.20	10.30	11.20	13.20	15.40	17.50	22.40
	K - 5	3.55	3.90	4.55	7.40	10.85	11.90	13.00	14.63	16.60	18.25	22.94
	K - 6	3.65	4.25	4.88	7.85	11.30	12.40	13.55	15.10	16.75	18.38	22.94
	K - 7	3.50	3.90	4.40	7.25	10.65	11.80	13.00	14.45	16.35	17.95	22.83
	K - 8	3.55	4.10	4.80	7.75	11.05	12.25	13.38	14.95	16.65	18.20	22.83
H 1 大 山 川 型	O - 1	3.65	3.85	4.63	7.40	11.10	12.08	13.25	14.70	16.50	18.30	22.94
	O - 2	3.80	4.28	5.00	7.78	11.50	12.63	13.63	15.13	16.83	18.50	22.94
	O - 3	2.95	3.28	3.70	5.85	8.75	10.80	12.00	13.10	15.38	17.45	22.53
	O - 4	3.40	3.95	4.70	7.55	10.85	12.15	13.30	14.80	16.50	18.20	22.95
	O - 5	3.50	3.95	4.55	7.25	10.75	11.90	13.05	14.50	16.45	18.05	22.88
	O - 6	3.50	4.10	4.85	7.75	11.15	12.35	13.50	14.95	16.75	18.40	22.88
	O - 7	2.90	3.30	3.70	5.80	9.30	10.40	11.40	13.20	15.60	17.50	22.60
	O - 8	3.45	3.85	4.40	7.35	10.90	12.00	13.10	14.75	16.65	18.25	23.13
	O - 9	3.65	4.15	4.95	7.85	11.35	12.40	13.65	15.10	16.80	18.45	23.13
	O - 10	3.50	3.90	4.50	7.30	10.80	12.00	13.00	14.60	16.40	18.10	22.95
	O - 11	3.80	4.15	5.00	7.75	11.20	12.15	13.20	14.95	16.75	18.45	22.95

12	13	14(22)	15	16(24)	17(24)	18	19(23)	夜 明 (m/s)	備 考
26.10	28.90	33.20	33.52	35.60	35.95	39.15	42.40	6000	支川あり、遊水池あり
26.10	28.90	33.20	33.52	35.60	35.95	39.15	42.40	6000	支川あり、遊水池なし
27.75	30.45	34.70	35.00	36.95	37.30	40.60	43.90	8500	支川あり、遊水池あり
27.75	30.45	34.70	35.00	36.95	37.30	40.60	43.90	8500	支川あり、遊水池なし
27.40	30.15	34.40	34.70	36.75	37.20	40.60	43.90	8500	支川なし、遊水池なし
26.20	28.95	33.35	33.65	35.60	36.00	39.25	42.55	6000	上流型 支川あり、遊水池なし
26.08	29.00	33.25	33.55	35.63	35.98	39.28	42.40	5772	下流型 支川あり、遊水池あり
26.08	29.00	33.25	33.55	35.63	35.98	39.28	42.40	5772	下流型 支川あり、遊水池なし
25.80	28.80	33.00	33.30	35.30	35.70	39.20	42.20	5772	下流型 支川なし、遊水池なし
26.25	29.18	33.30	33.58	35.78	36.05	39.12	42.48	5772	下流型 (限の上Cut 前) 支川あり、遊水池あり
26.25	29.18	33.30	33.58	35.78	36.05	39.12	42.48	5772	下流型 (限の上Cut 前) 支川あり、遊水池なし
26.18	29.10	33.20	33.55	35.63	35.93	39.14	42.44	5772	下流型 (限の上Cut 後) 支川あり、遊水池あり
26.18	29.10	33.20	33.55	35.63	35.93	39.14	42.44	5772	下流型 (限の上Cut 後) 支川あり、遊水池なし
26.20	29.20	33.40	33.73	35.80	36.15	39.20	42.55	6000	支川あり、遊水池あり
26.20	29.20	33.40	33.73	35.80	36.15	39.20	42.55	6000	支川あり、遊水池なし
25.85	28.78	33.00	33.30	35.28	35.75	39.00	42.55	6000	支川なし、遊水池なし
26.13	29.00	33.40	33.63	35.55	36.05	39.25	42.50	6000	上流型 支川あり、遊水池なし
26.18	29.10	33.18	33.63	35.73	36.05	39.23	42.53	5913	下流型 支川あり、遊水池あり
26.18	29.10	33.18	33.63	35.73	36.05	39.23	42.53	5913	下流型 支川あり、遊水池なし
25.90	28.90	33.10	33.30	35.40	35.80	39.20	42.45	5913	下流型 支川なし、遊水池なし
26.35	29.23	33.41	33.68	35.88	36.18	39.30	42.58	5913	下流型 (限の上Cut 前) 支川あり、遊水池あり
26.35	29.23	33.41	33.68	35.88	36.18	39.30	42.58	5913	下流型 (限の上Cut 前) 支川あり、遊水池なし
26.25	29.10	33.34	33.60	35.71	36.05	39.15	42.45	5913	下流型 (限の上Cut 後) 支川あり、遊水池あり
26.25	29.10	33.34	33.60	35.71	36.05	39.15	42.45	5913	下流型 (限の上Cut 後) 支川あり、遊水池なし

図-12～図-17、および図-18～図-24は縦軸に最大流量および最大水位をとり、横軸には河道区間距離（河道ブロック番号）をとり、その変化を図示したものであり、本川に各支川が流入する河道ブロック番号は隈の上川が16番、佐田川が10番、小石原川が9番、巨瀬川が8番、高良川が7番に流入するものとした。

流量に関する図-12～図-17を見ると支川の流量がない場合はほぼ直線上に減少しているが、支川のある場合は河道番号16番で急激に流量が大きくなっている。これは隈の上川の支川流入量が他の支川流入量よりかなり大きいためにここで階段上に増加するためであり、隈の上川（河道番号16）から高良川（河道番号7）までは各支川の影響によって増加されているのは各計算ケースについてもいえることである。

水位に関する図-18～図-24は各計算ケースを比べると、ほぼ水位差がない。

図-12 S28年型

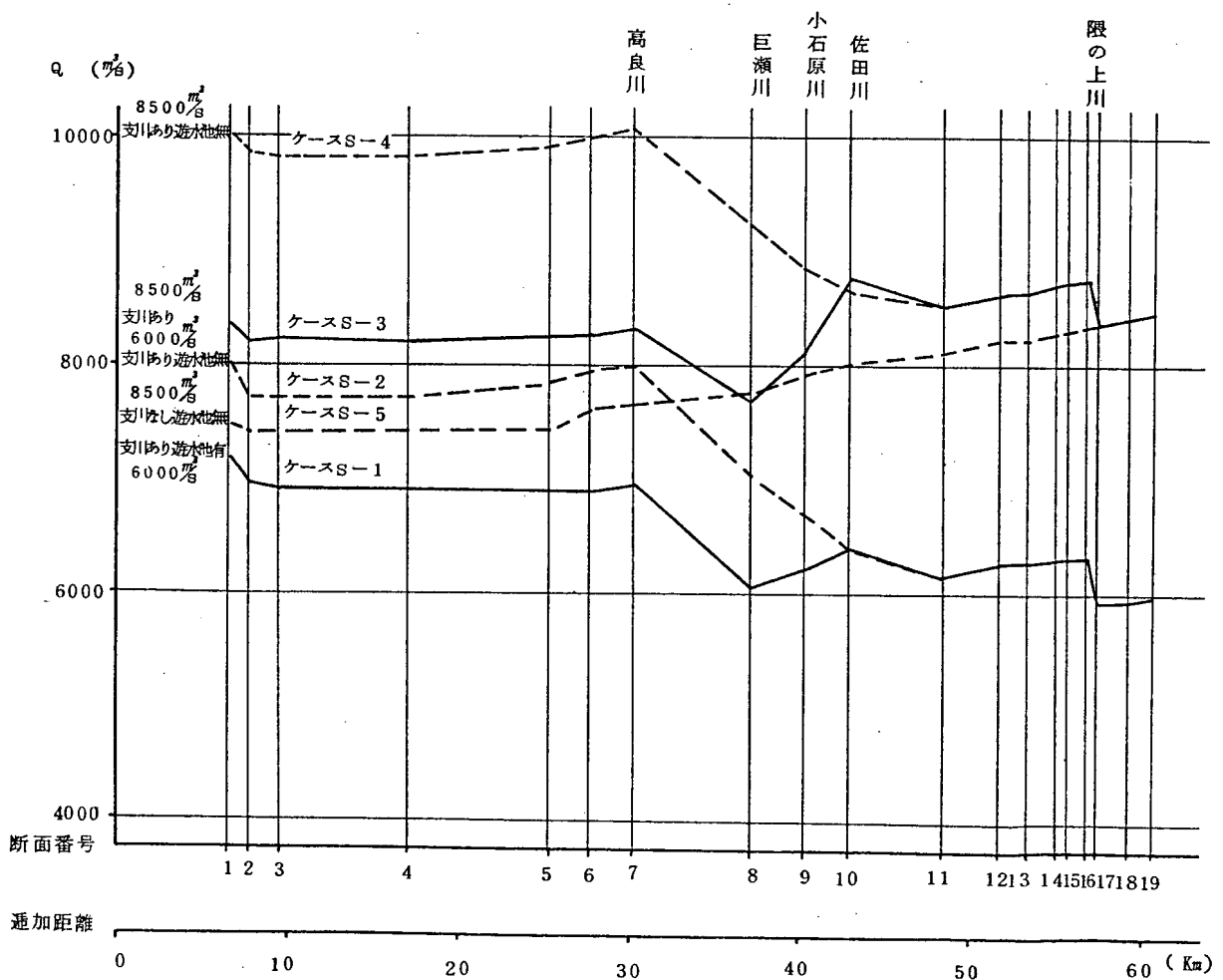


図-13 H - 玖珠川型

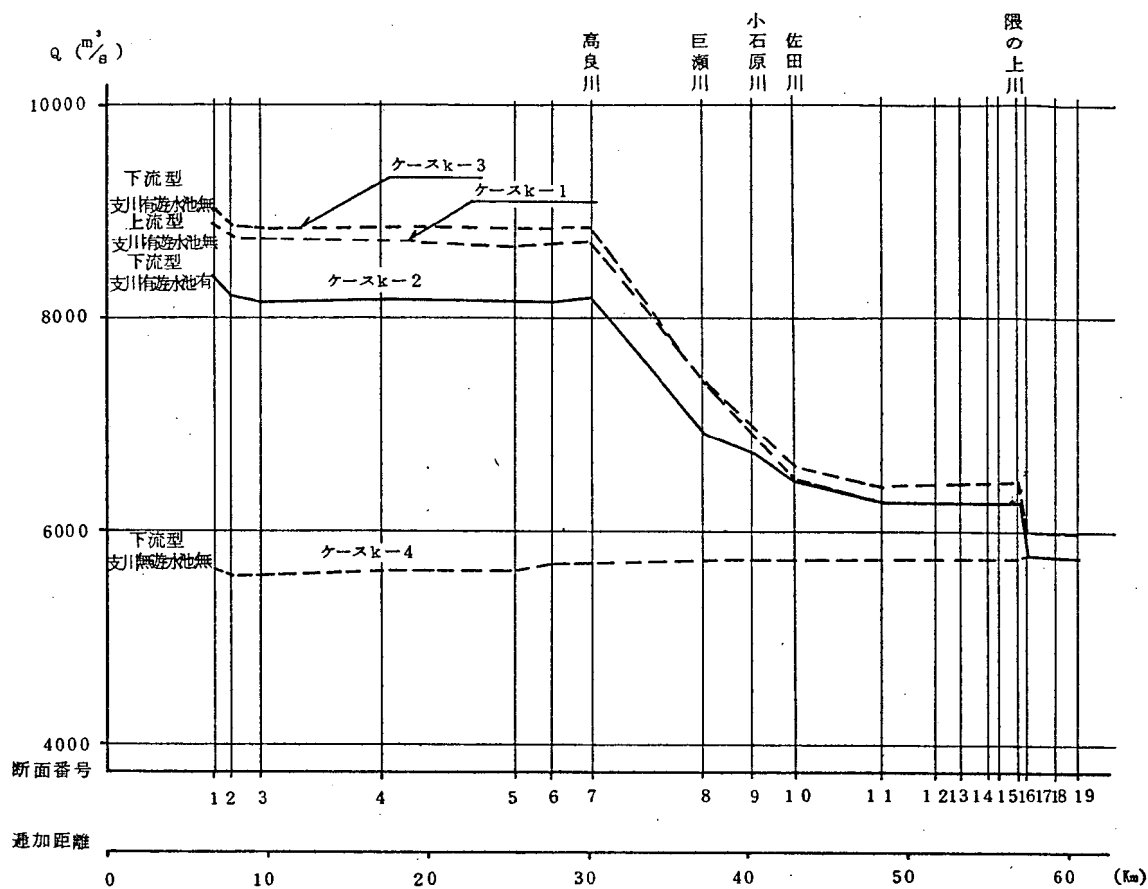


図-14 H - 玖珠川型 (下流型、支川あり)

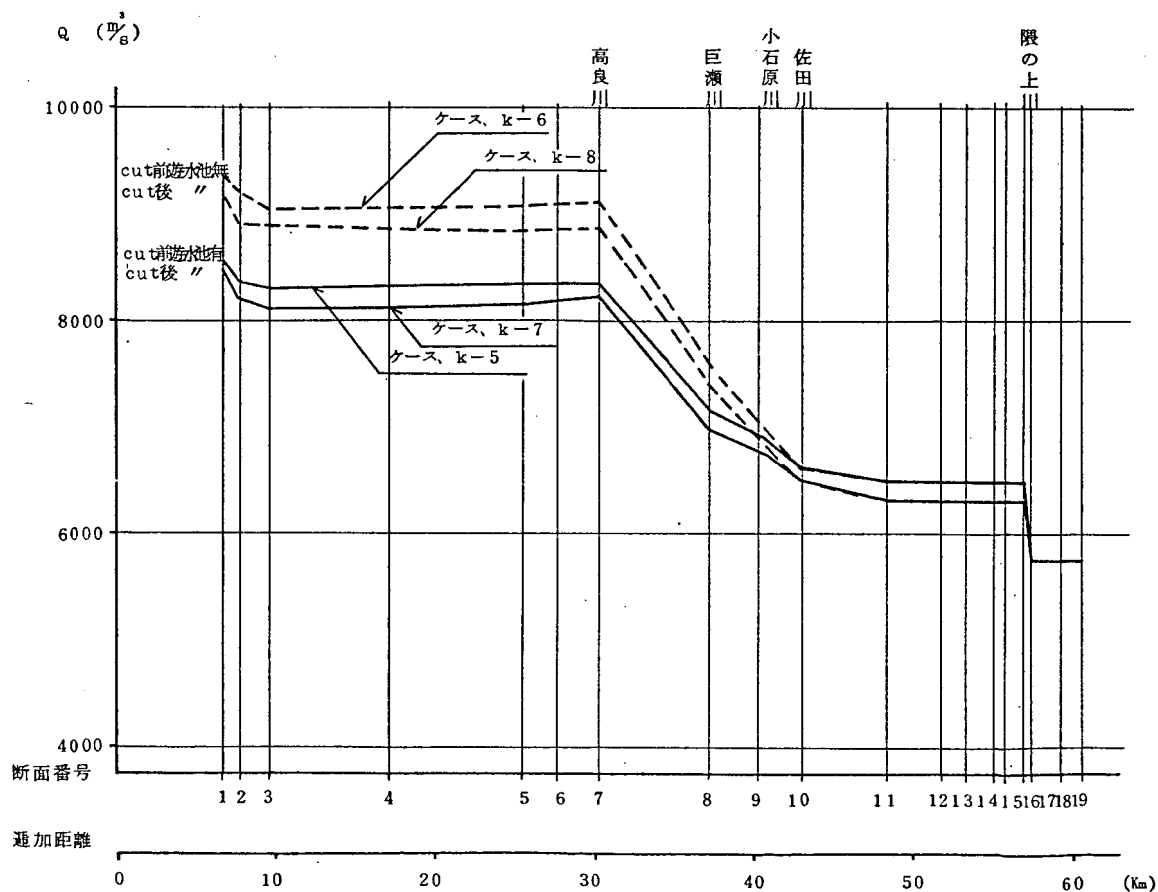


図-15 H-大山川型(下流型、支川あり)

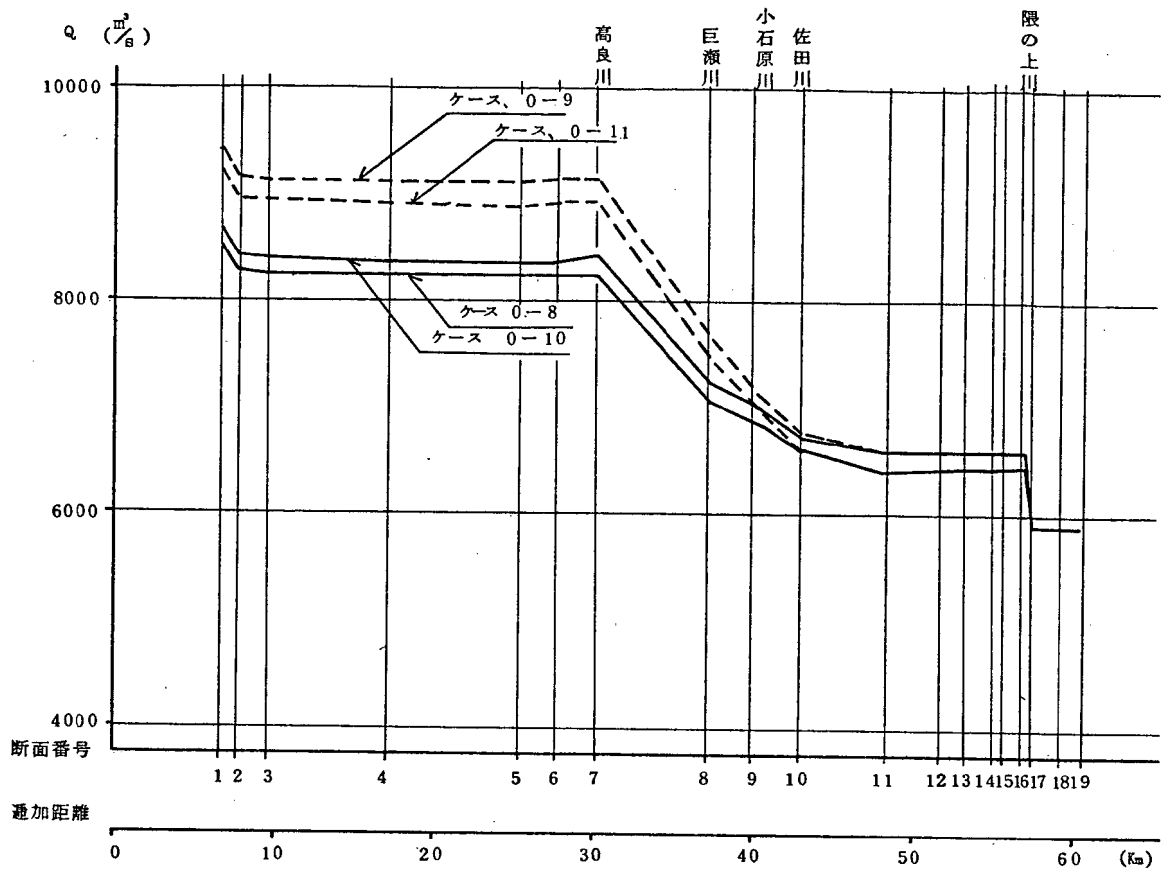


図-16 H-大山川型

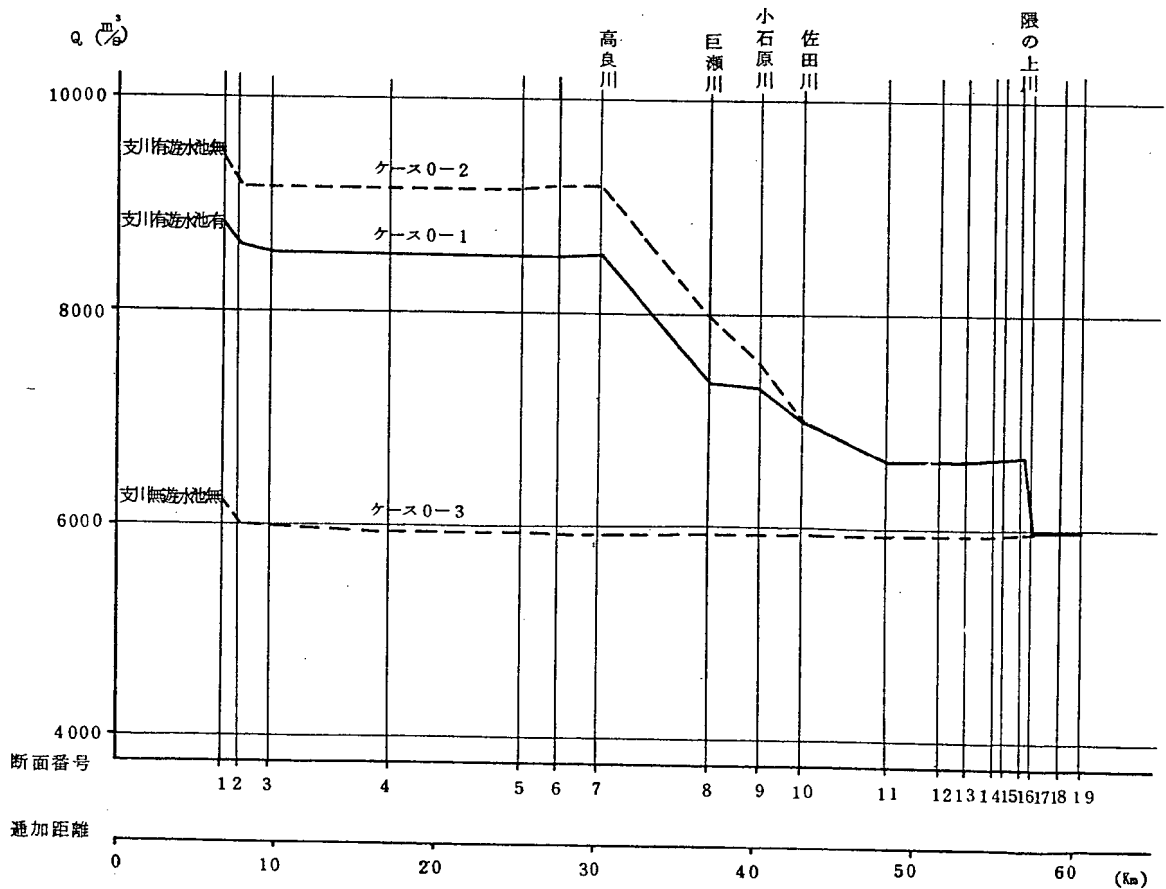


図-18 S28年型

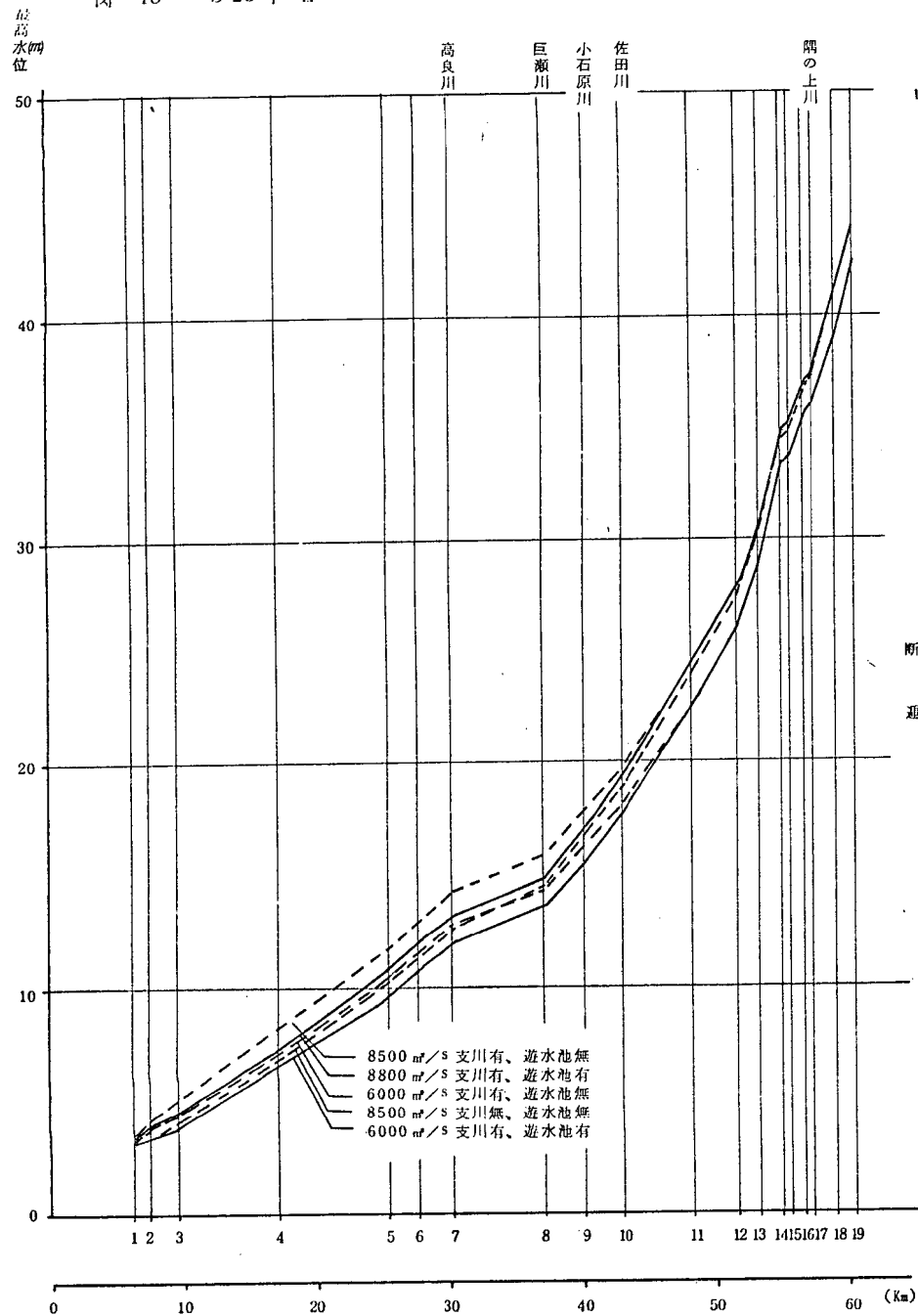


図-17 日・大田川型

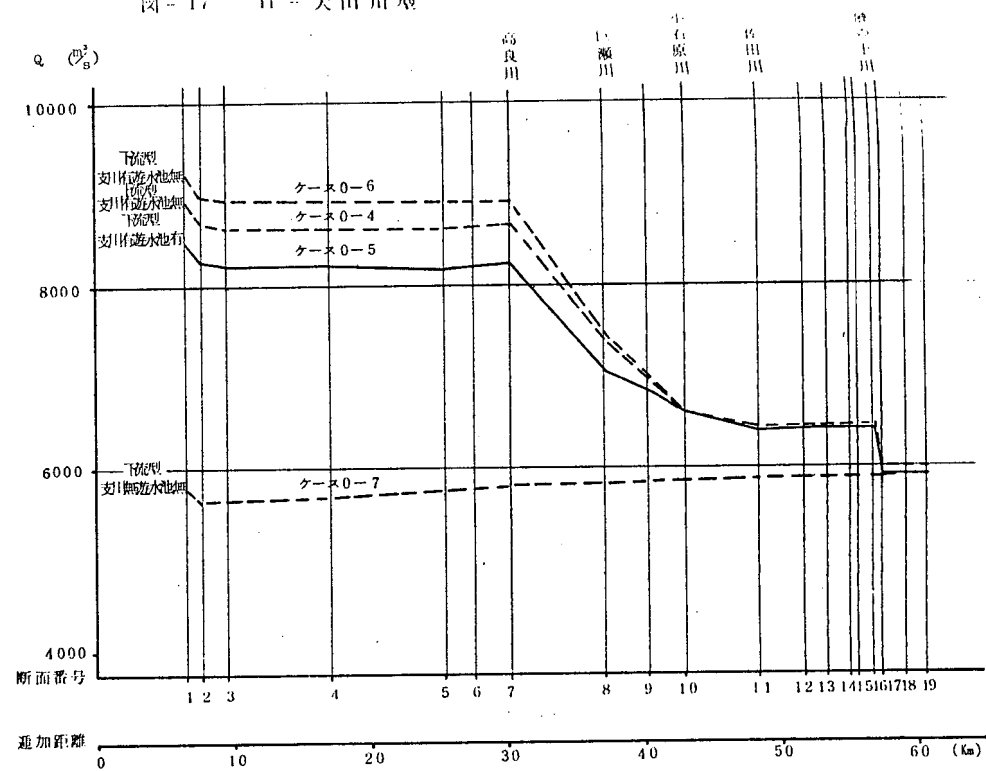


図-19 H-玖珠川型

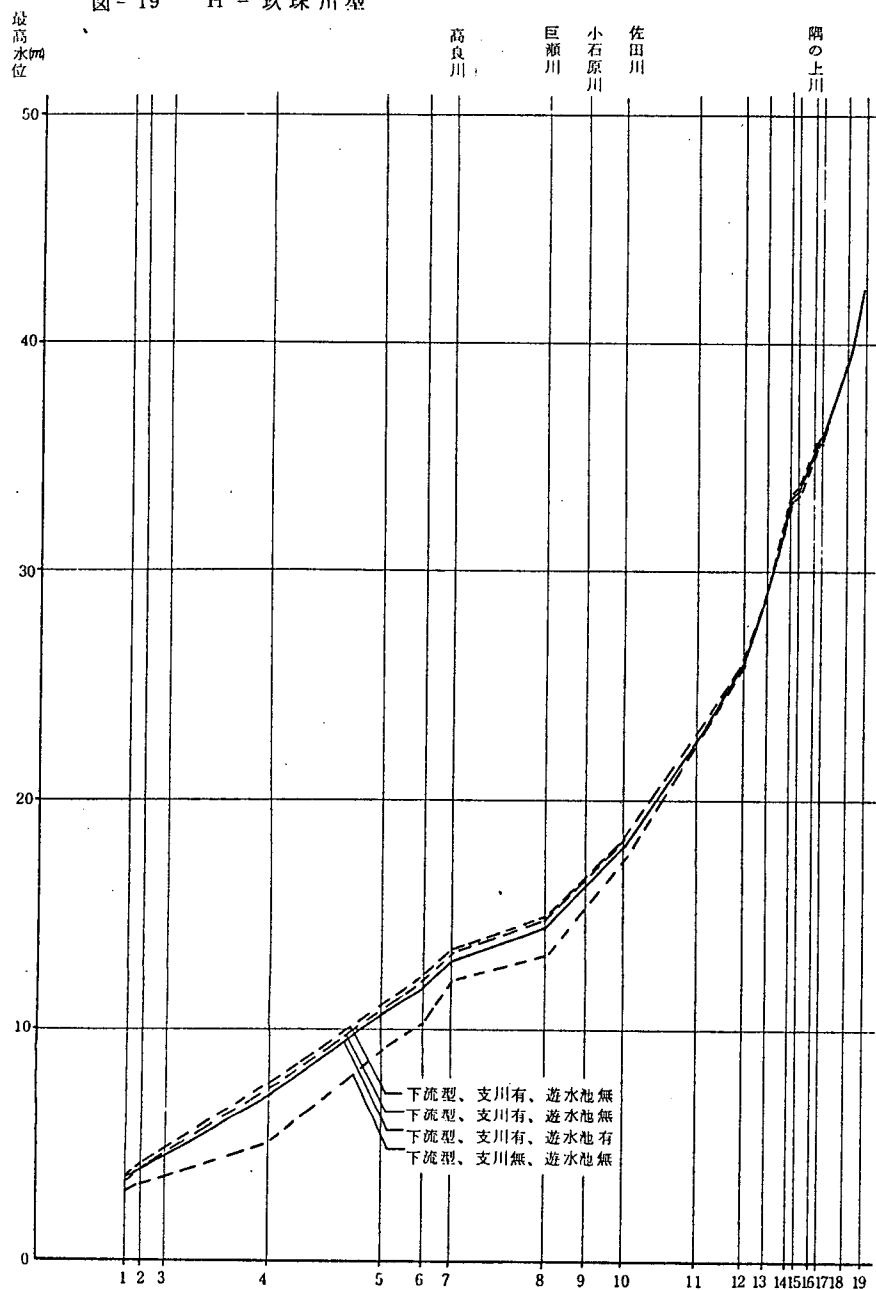


図-20 H-玖珠川型(下流型、支川有)

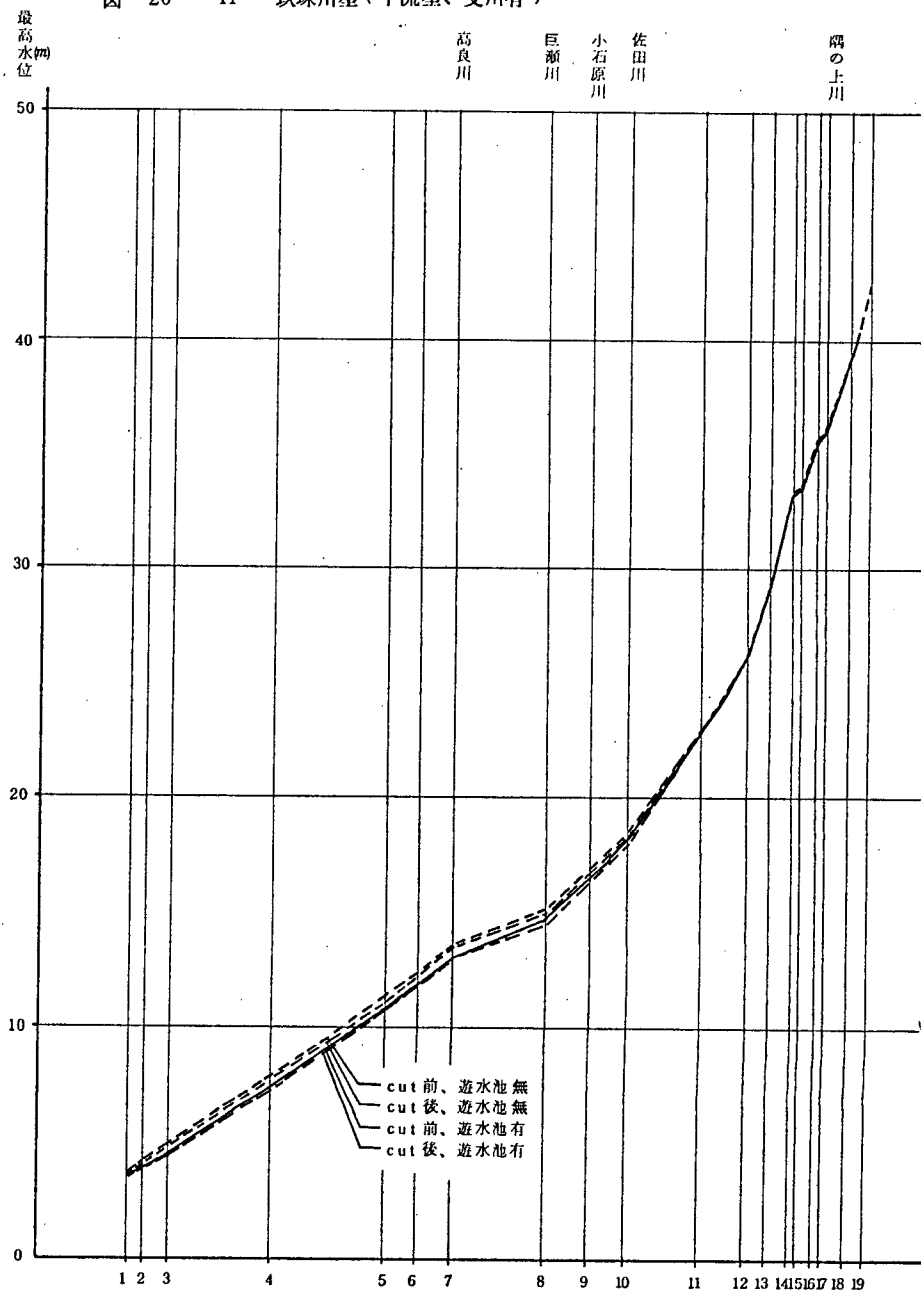


図 21 H - 大田川型

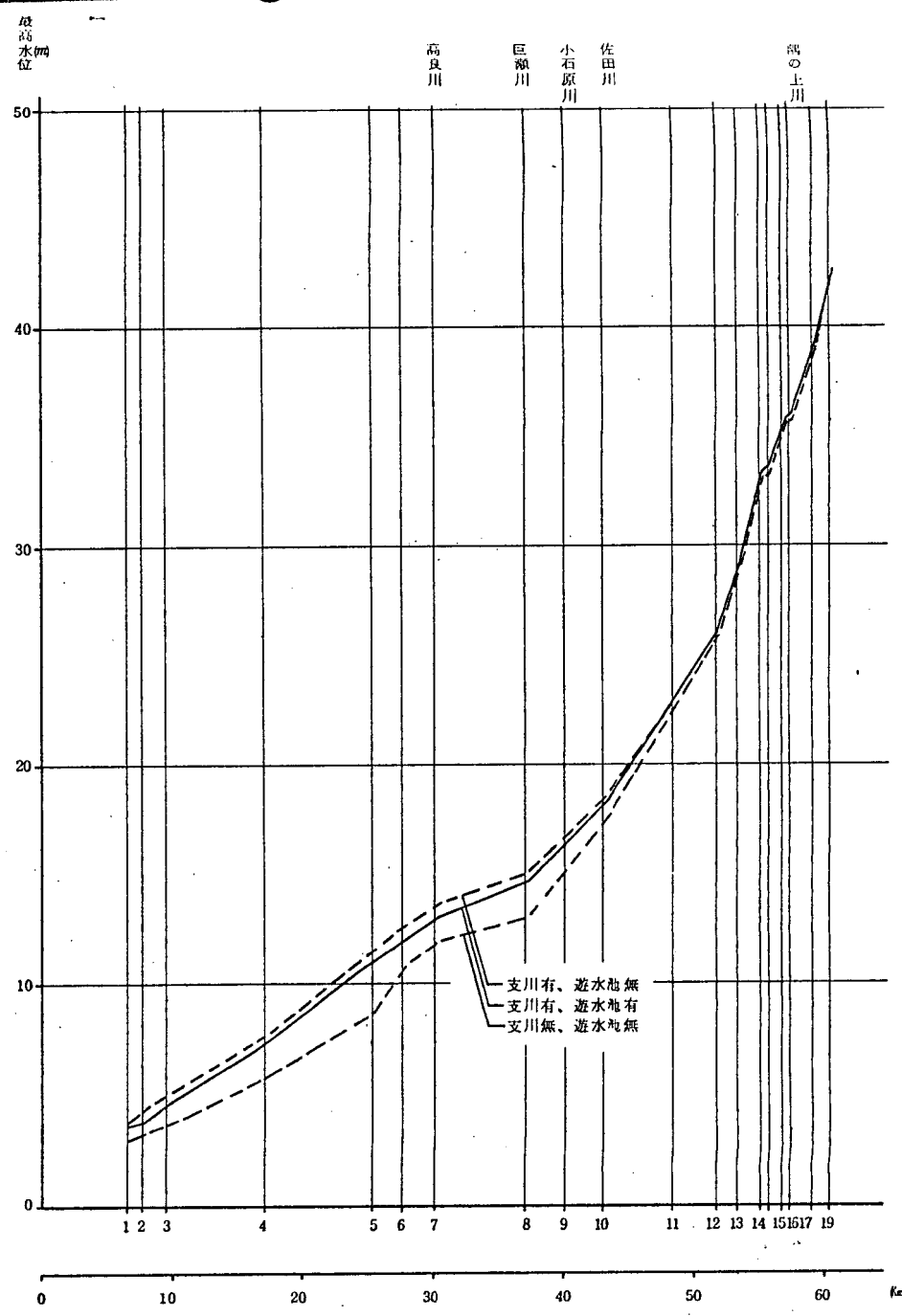
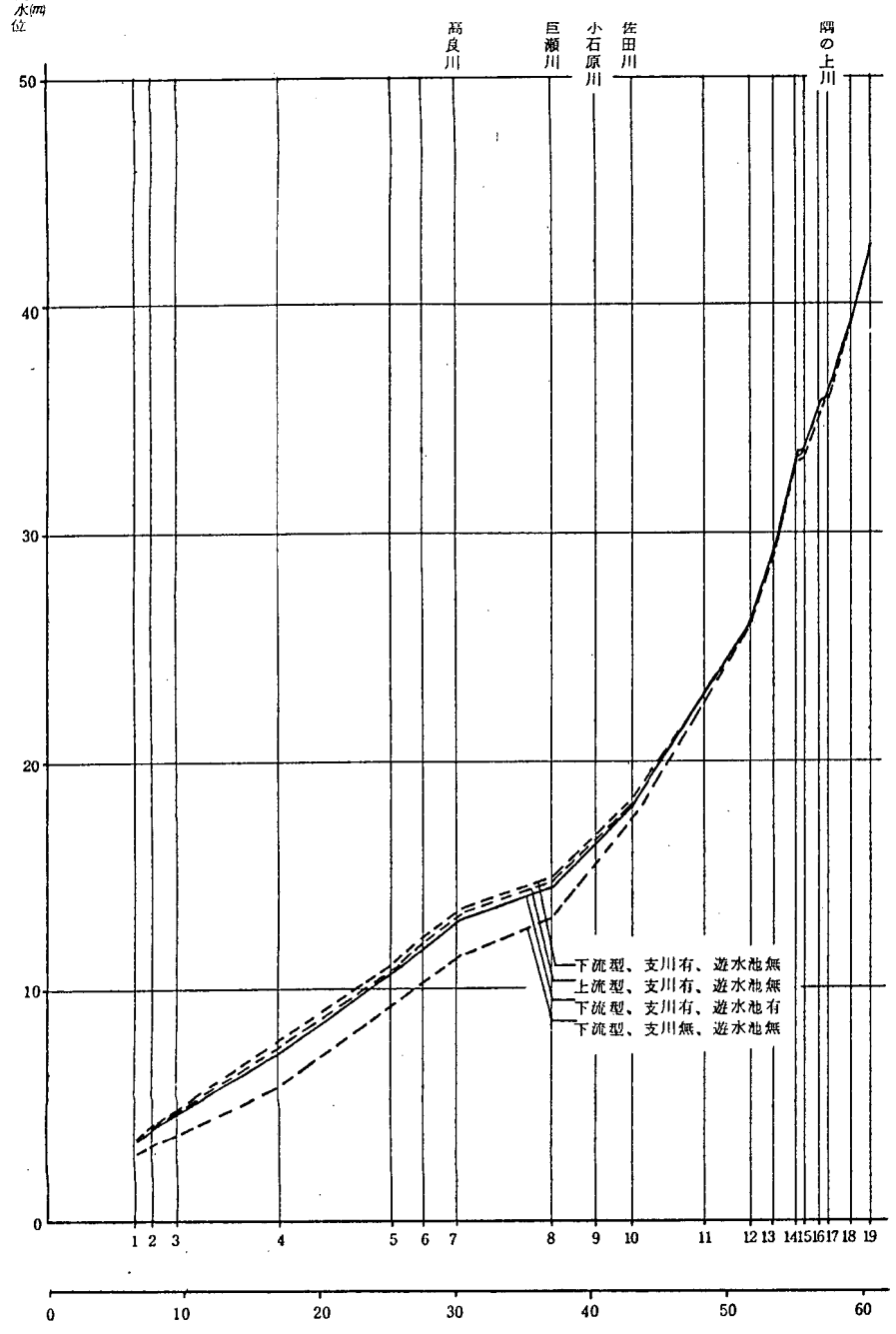


図-23 H-大山川型

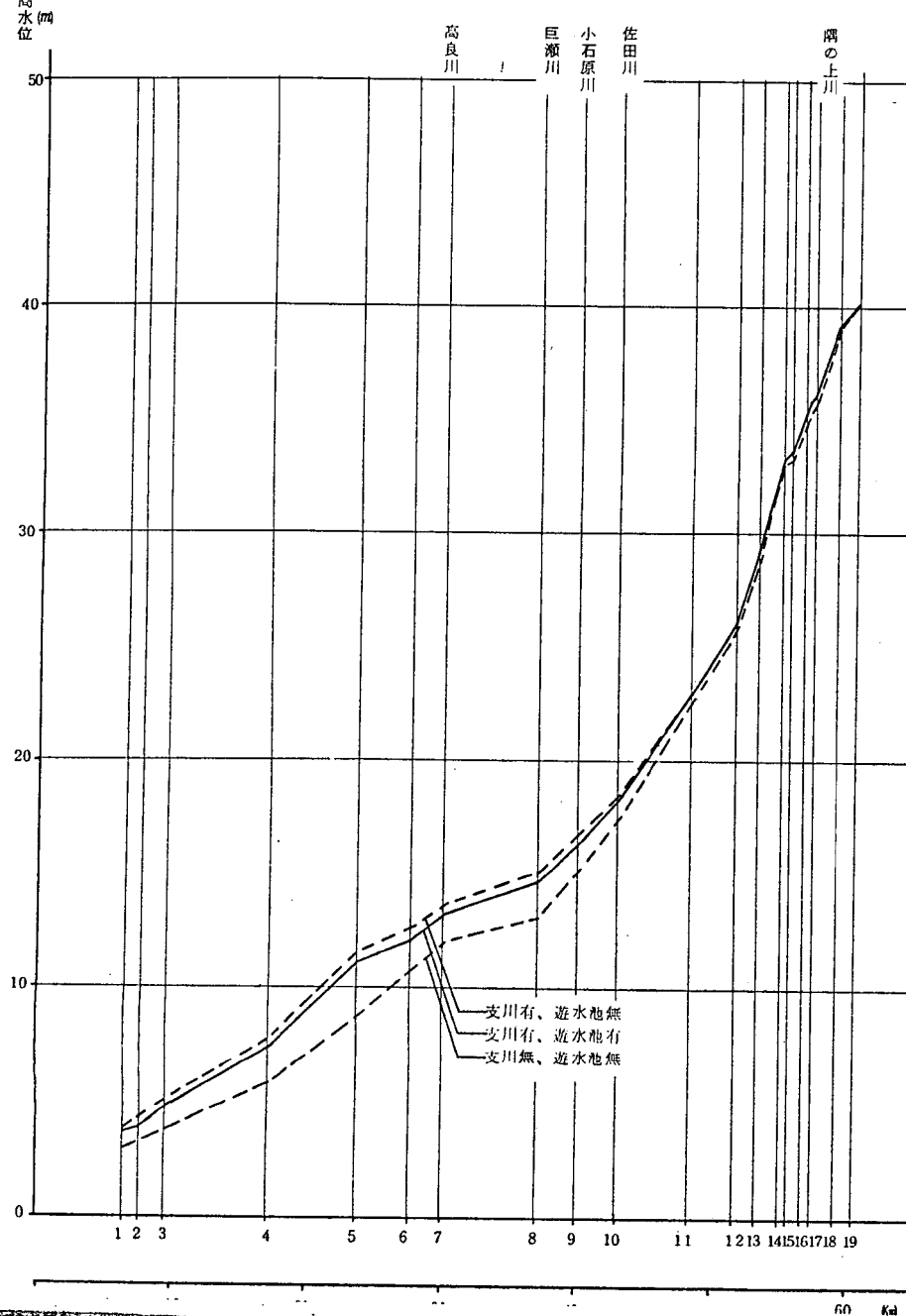


図-24 H-大山川型 (下流型、支川有)

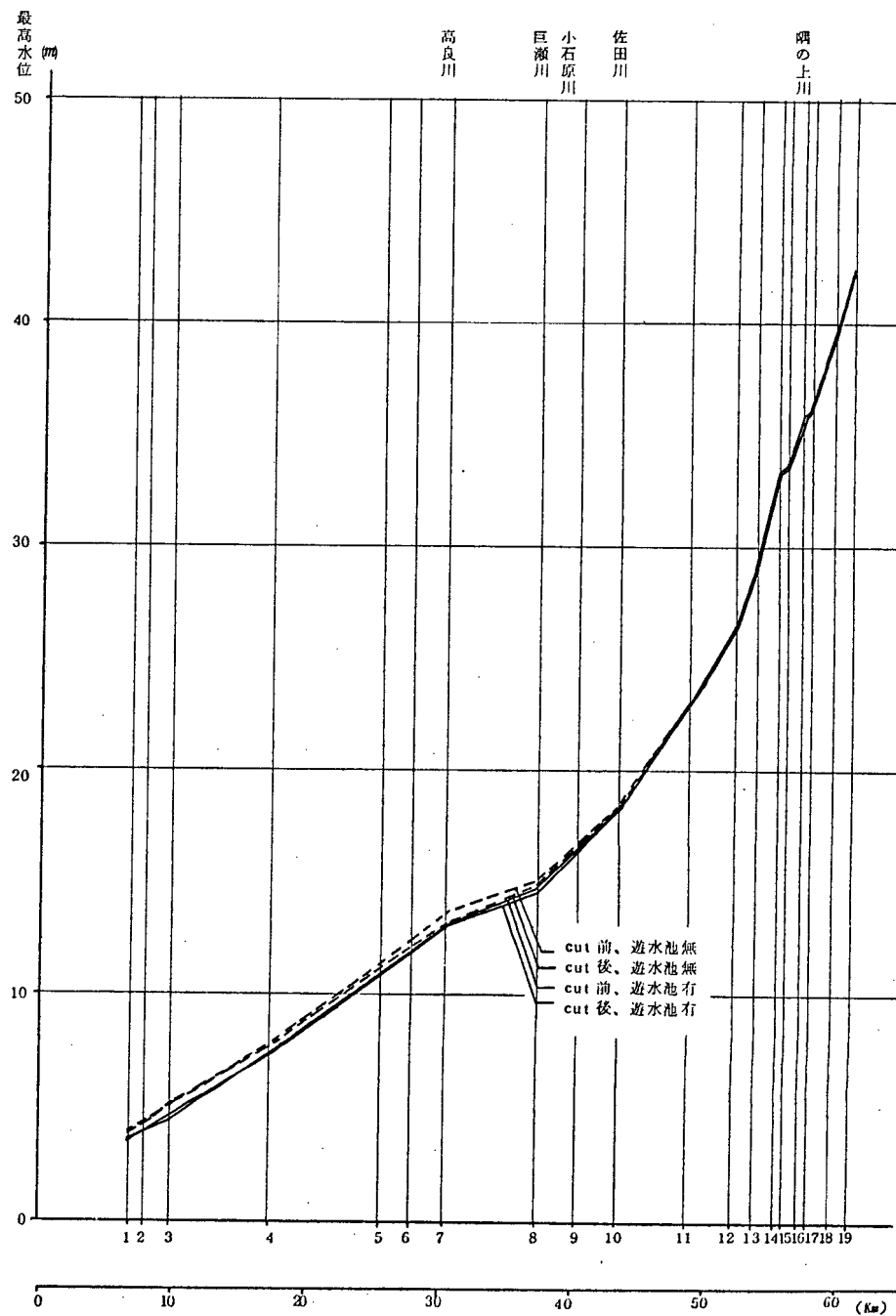


図-25～図-39は表-1のうち解析上代表的な主要なケースS-1、S-2、K-5、K-6、K-7、K-8、O-8、O-9、O-10、O-11の流量ハイドログラフを図示したものである。

本計算は現計画河道7000 m^3/s まで組み込み、それ以上の流量は河道を直線上に伸して近似したものである。

表-7の最高水位を見ると河道番号7地点より下流において、計画洪水水位よりも（支川ありのケースについて）高くなっている。

表-6の最高流量表を見ると、H-玖珠川型では巨瀬川合流点の河道番号8地点から下流においては、支川ありのケースで7000 m^3/s 河道を越えている。又H-大山川型については支川ありのケースO-1、O-2で佐田川（河道番号10番）地点から7000 m^3/s 河道を越えているし、他のケースについては巨瀬川（河道番号8）地点から越えている。従ってH-大山川型のケースO-1、O-2では佐田川支川流入量が他のケースに比らべてかなり大きいため、本川河道10番地点から計画高水位を越えている（7000 m^3/s 河道）ことがわかる。

図-25、図-28、図-31、図-34、図-37は縦軸に流入、流出量を取り、横軸に時間をとった小石原川遊水池、巨瀬川遊水池の計算結果であり、図-26と図-27、図-29と図-30、図-32と図-33、図-35と図-36、図-38と図-39は流量（縦軸）～時間（横軸）の本川河道における流量変化図を示す。ハイドログラフの番号は河道のブロックの番号を示す。

図-7

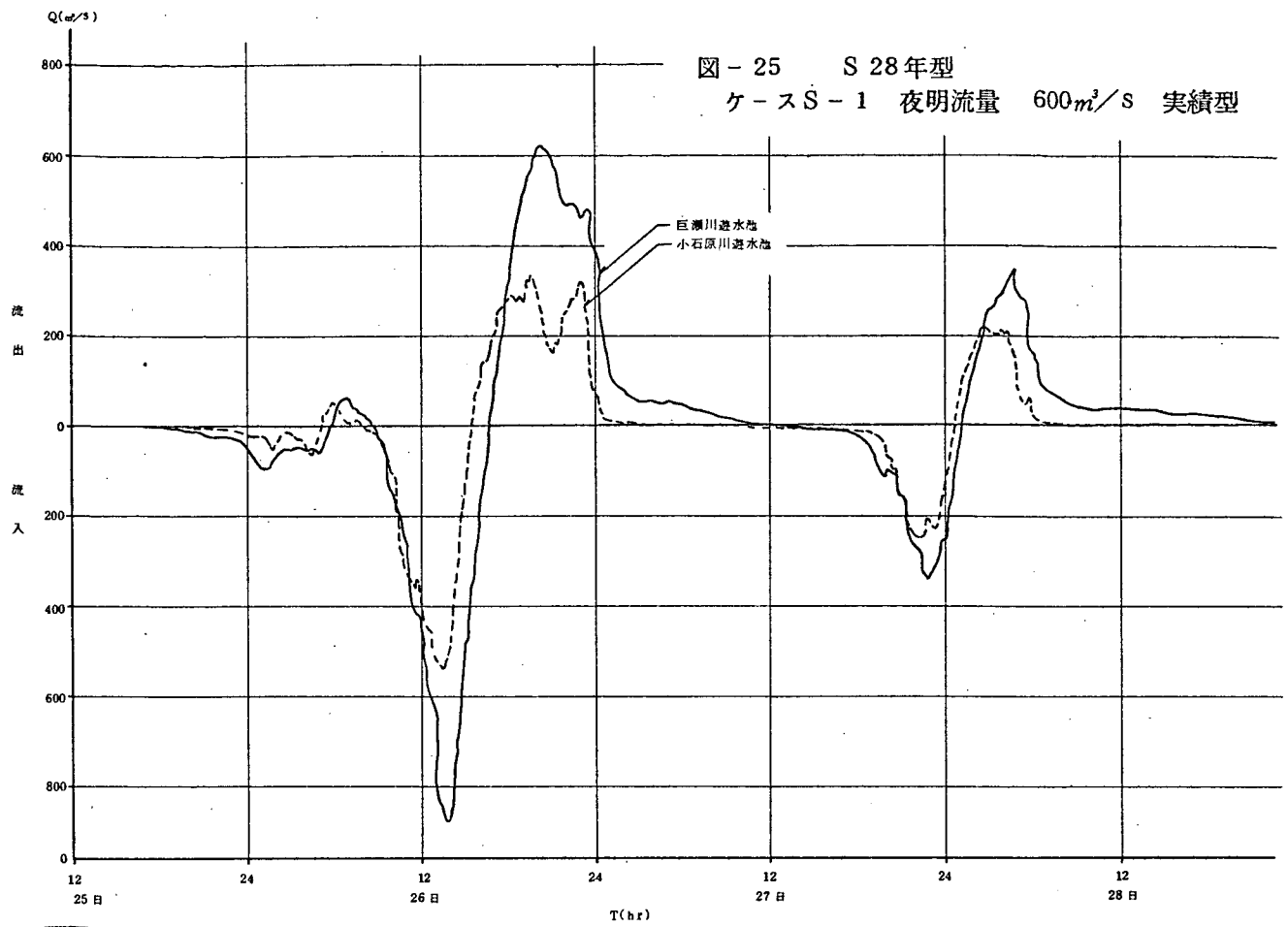
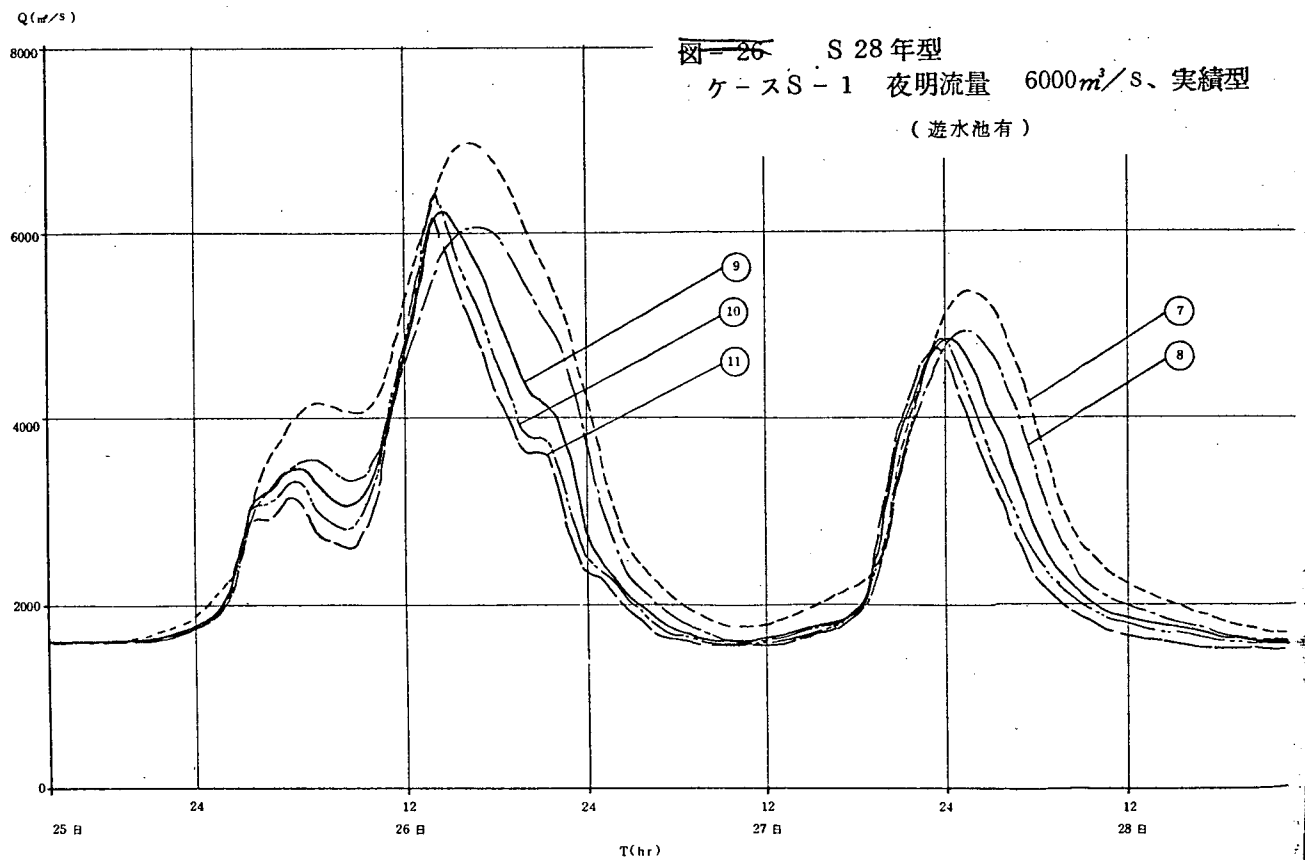
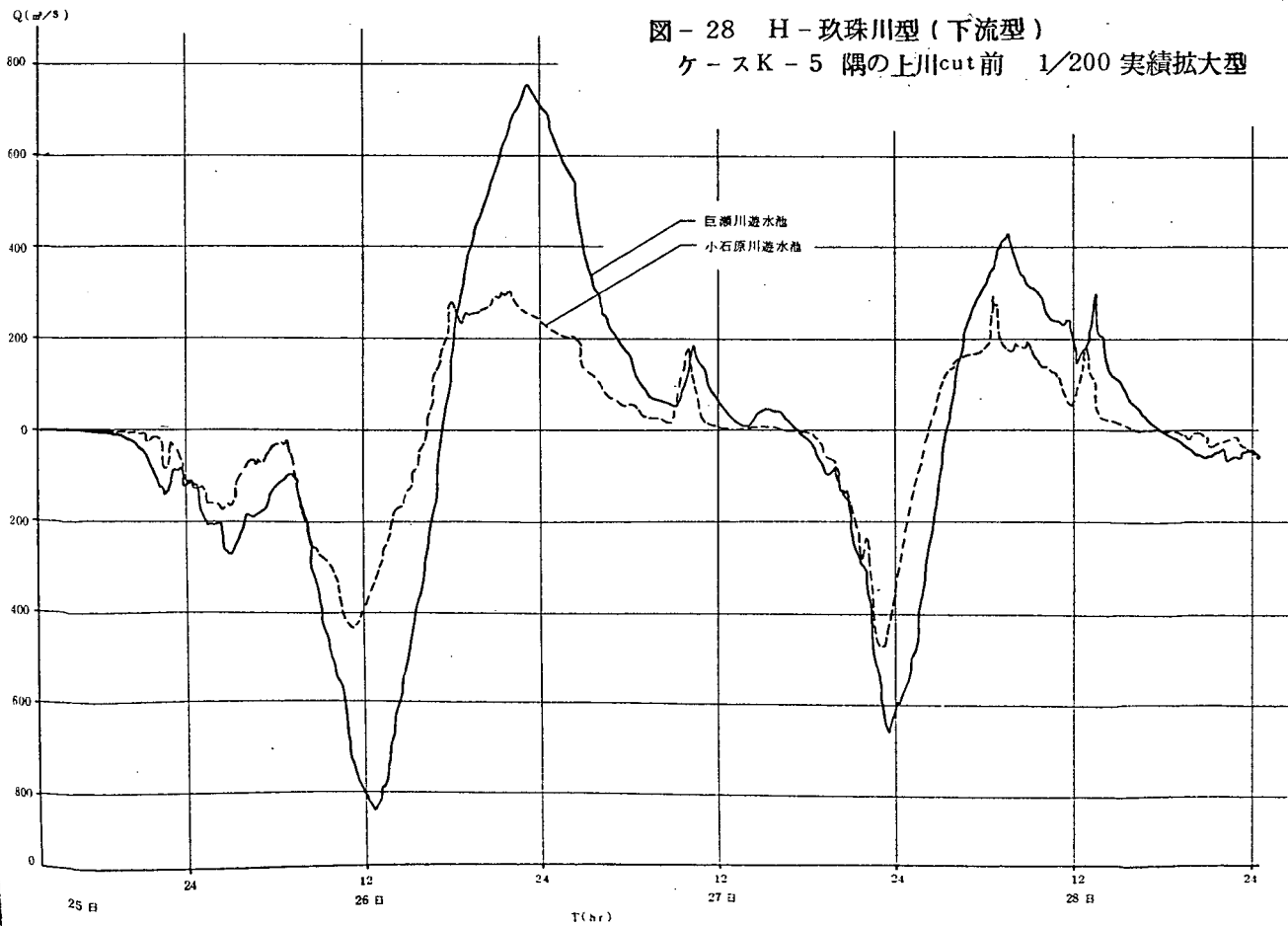
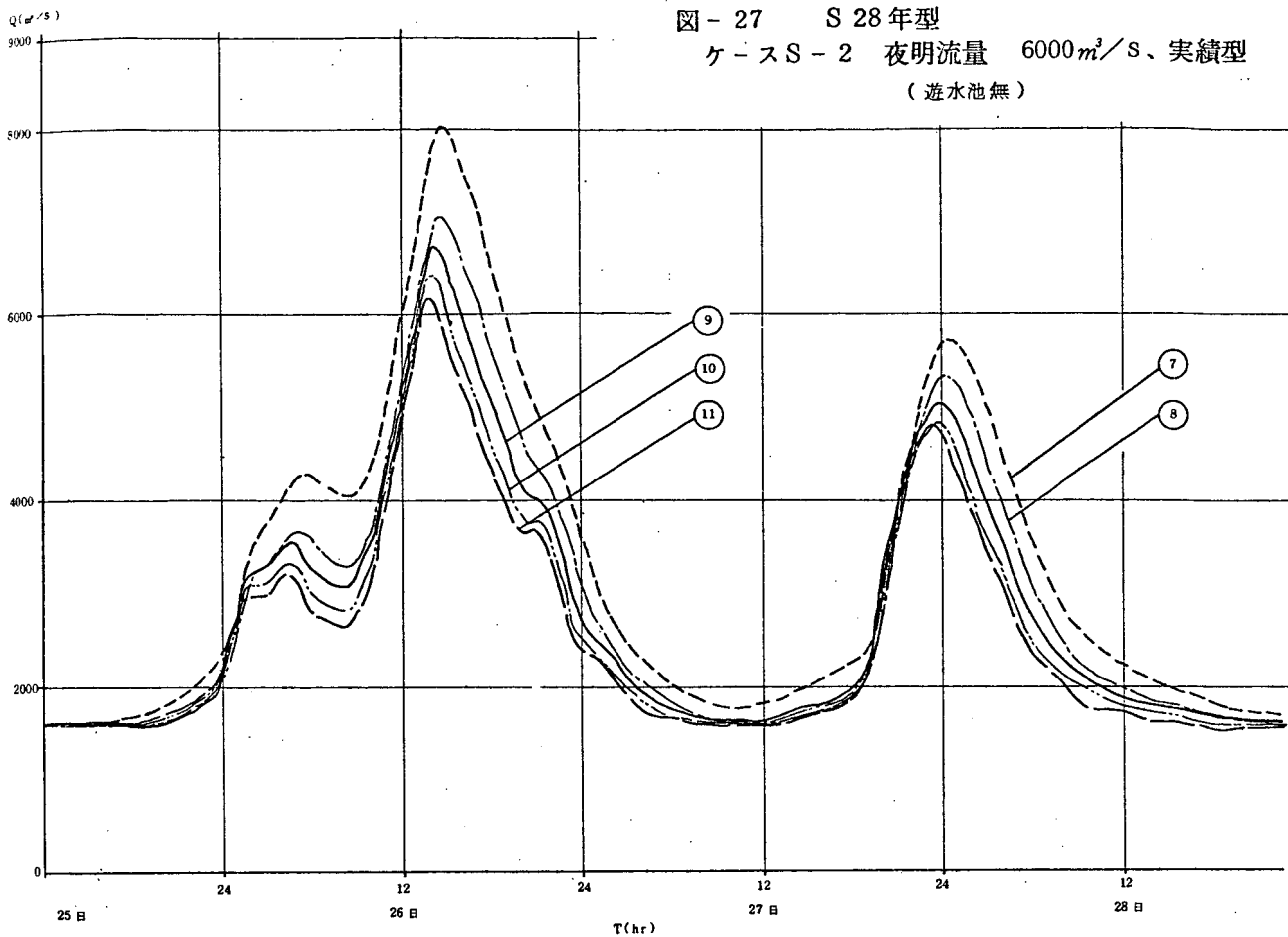
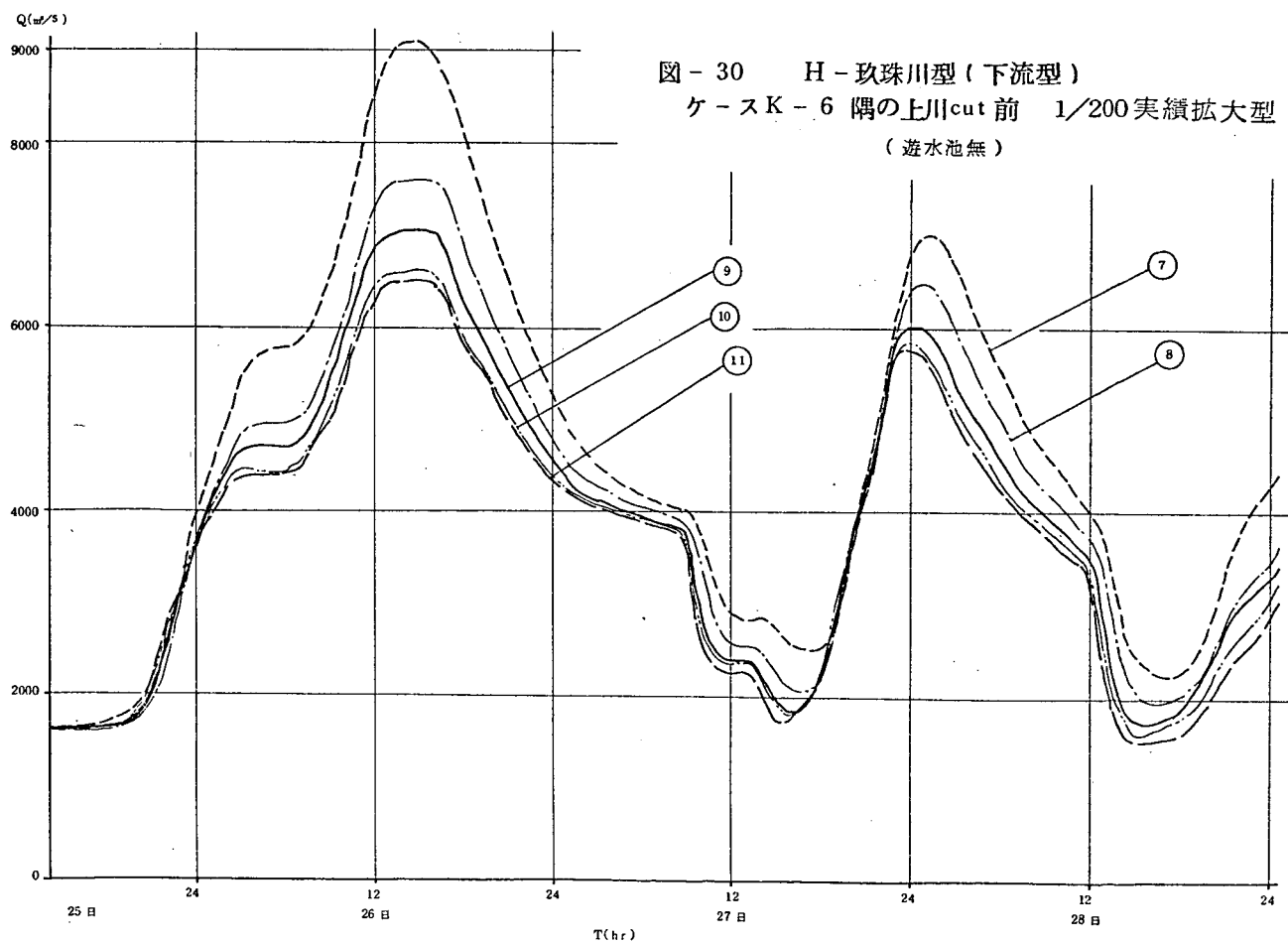
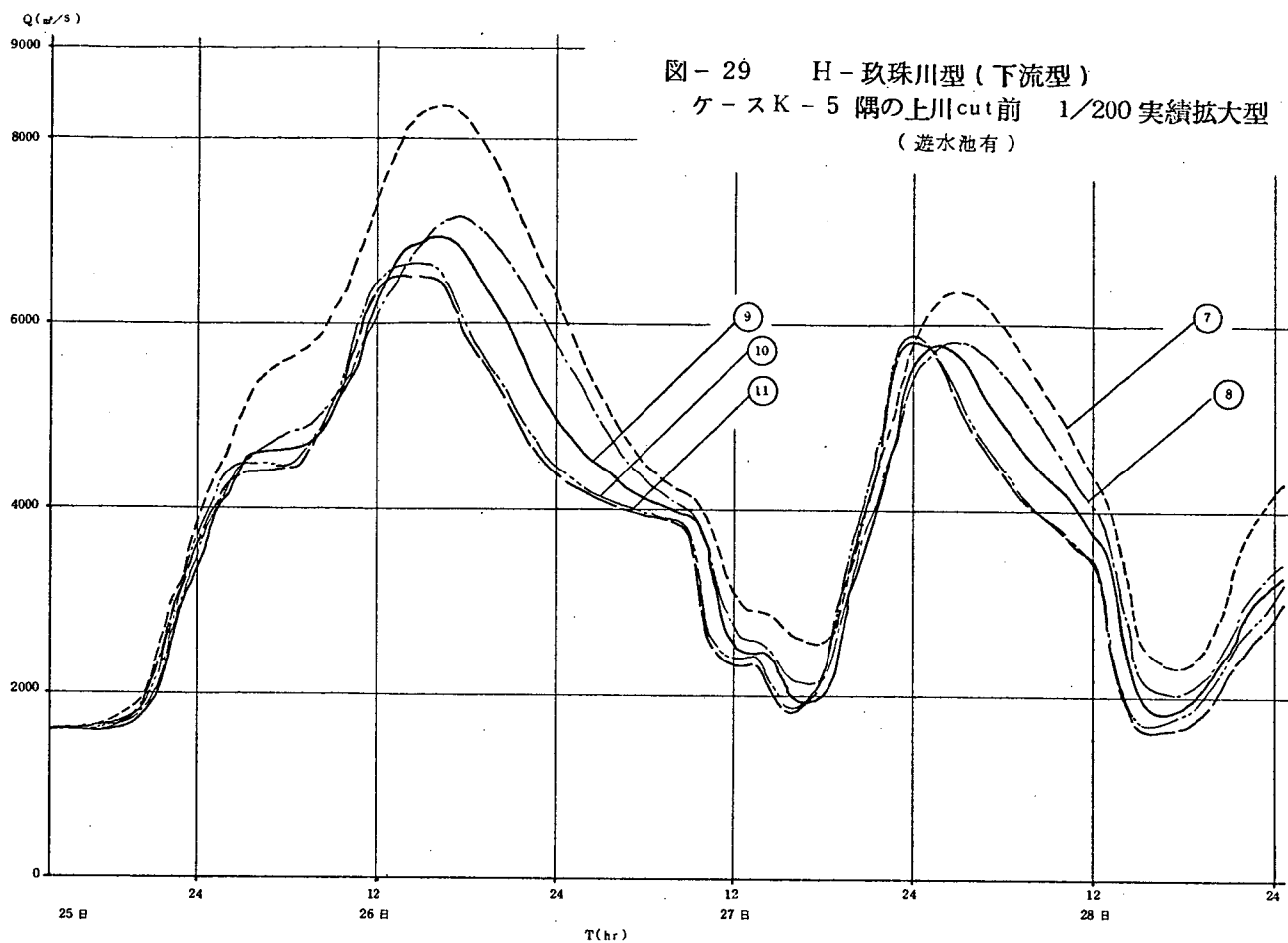
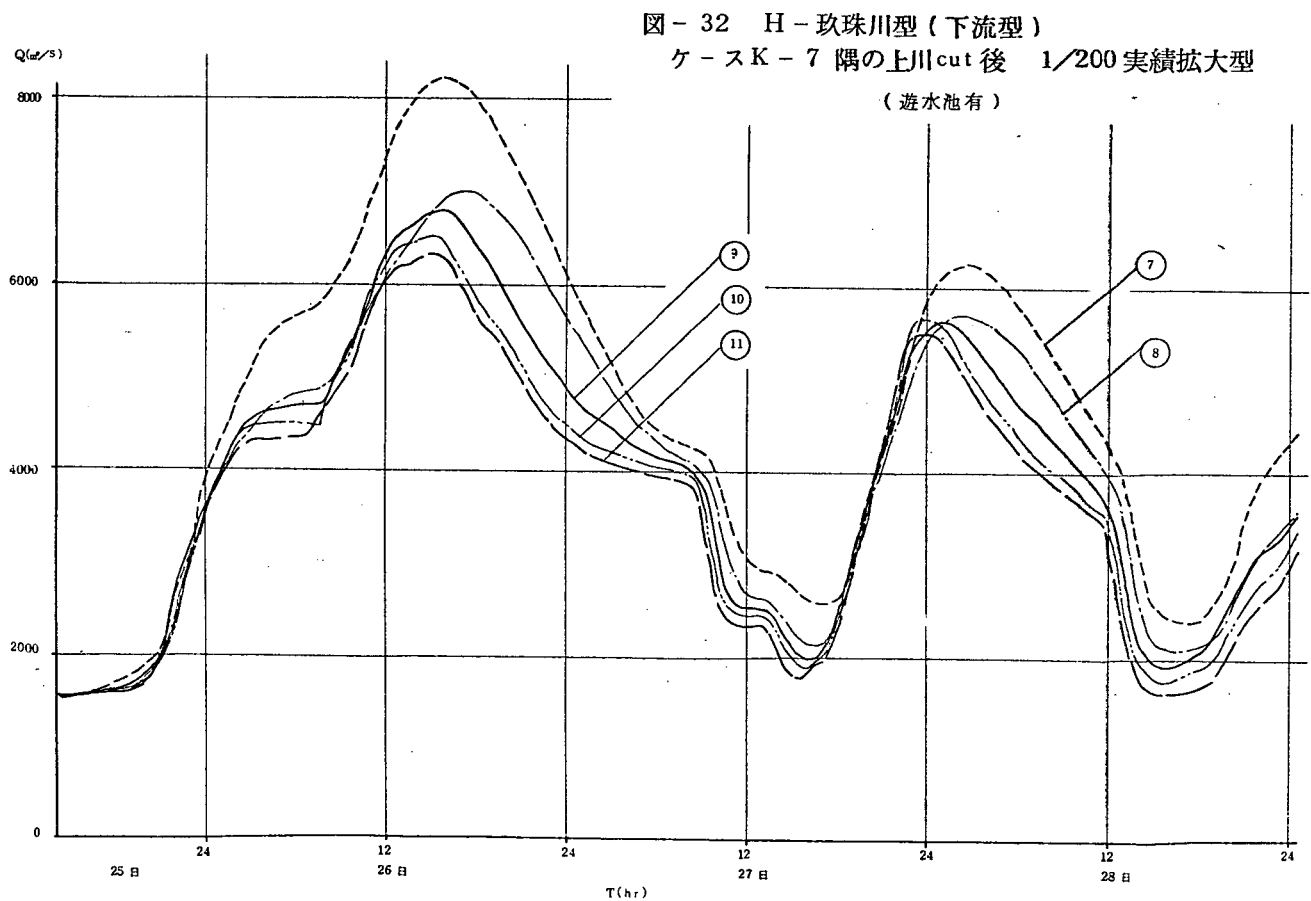
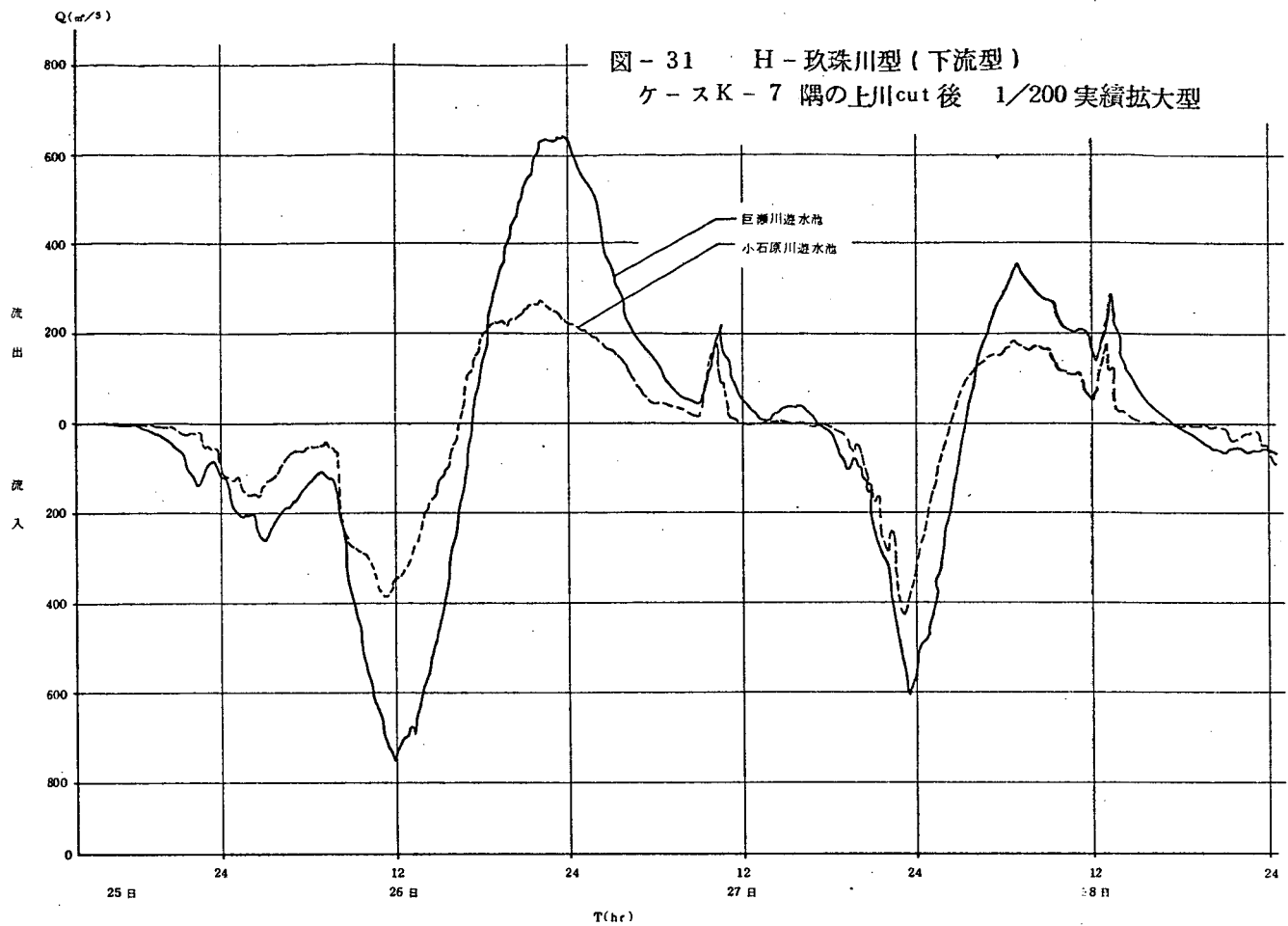


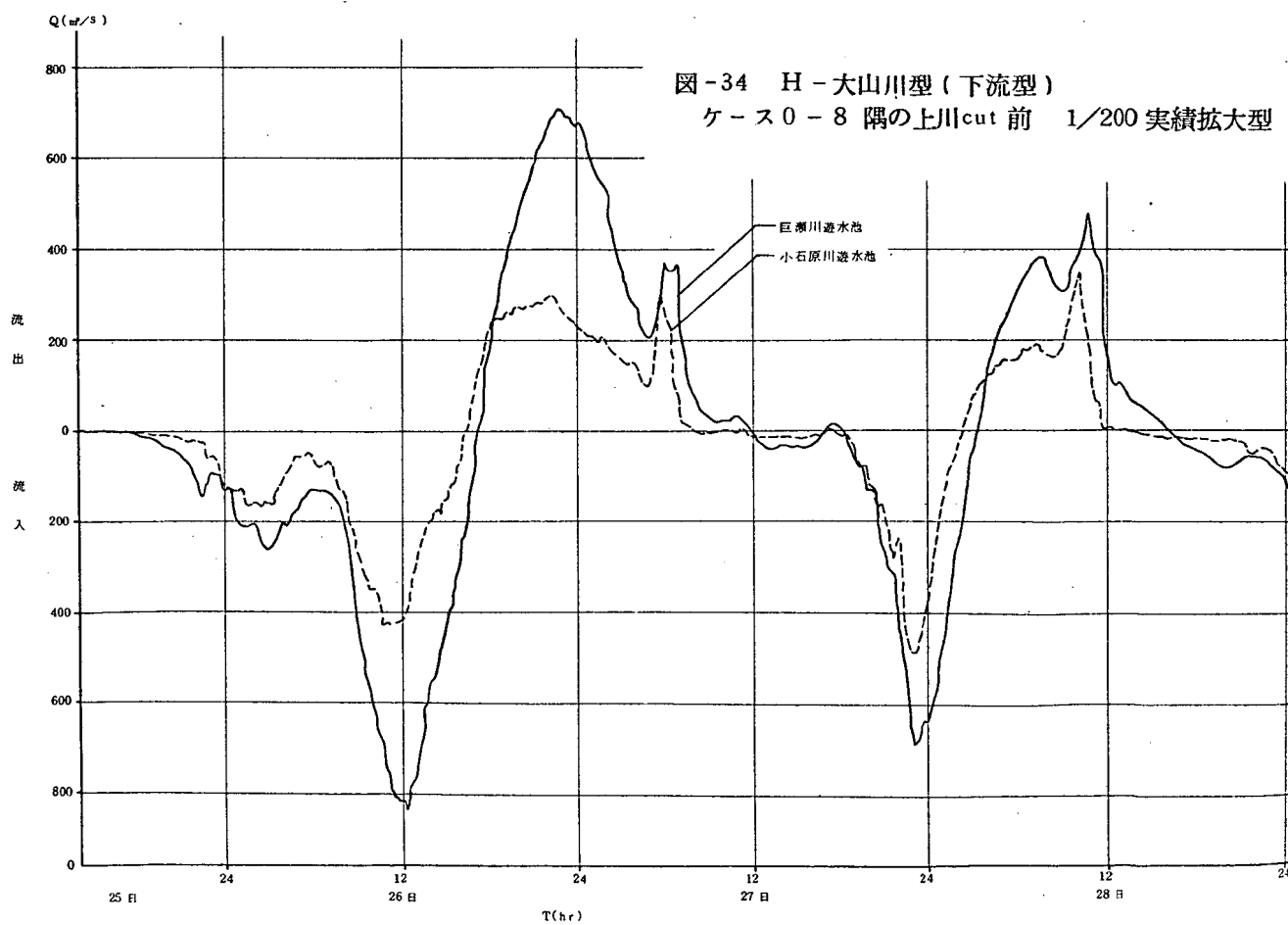
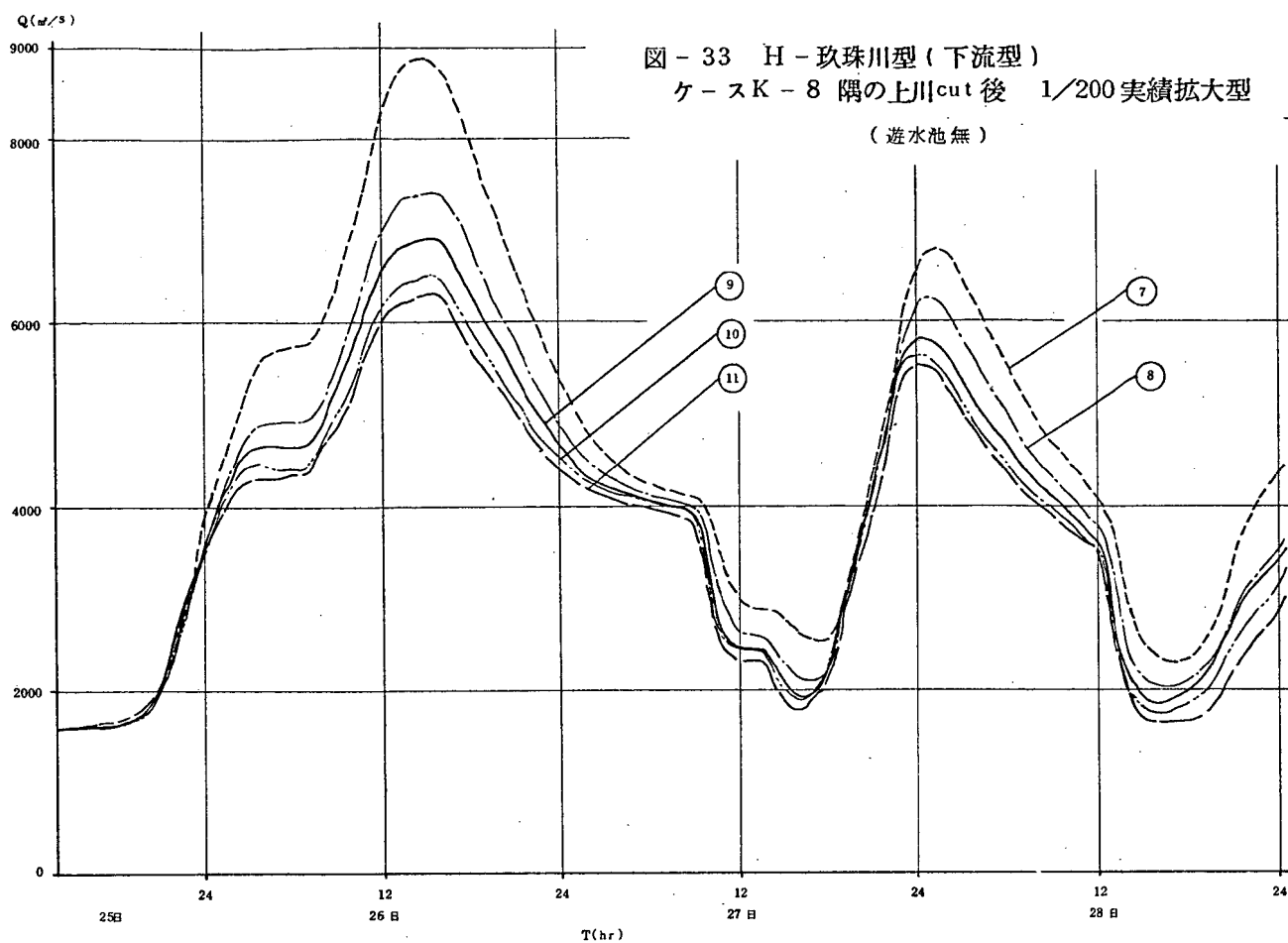
図-6

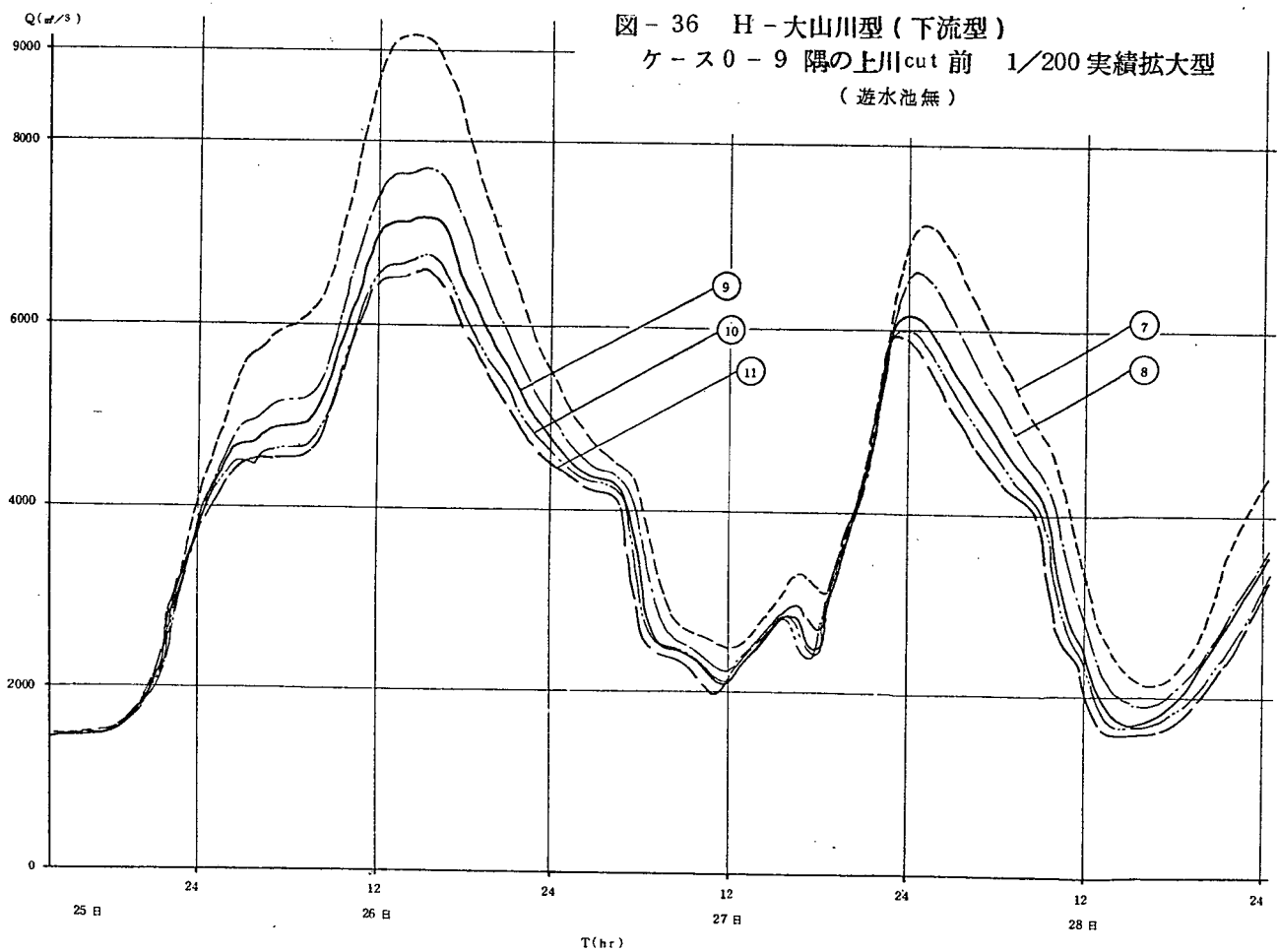
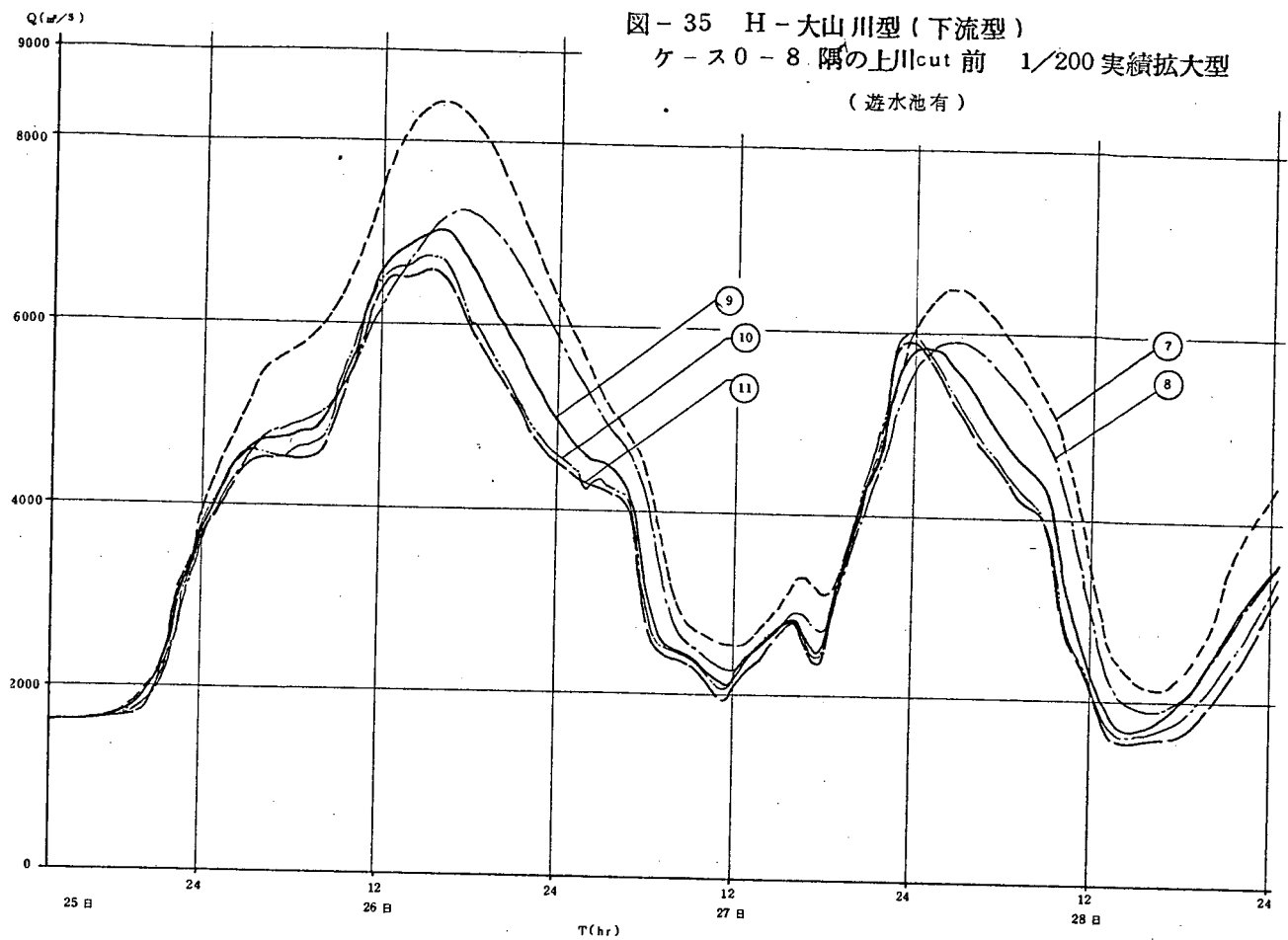


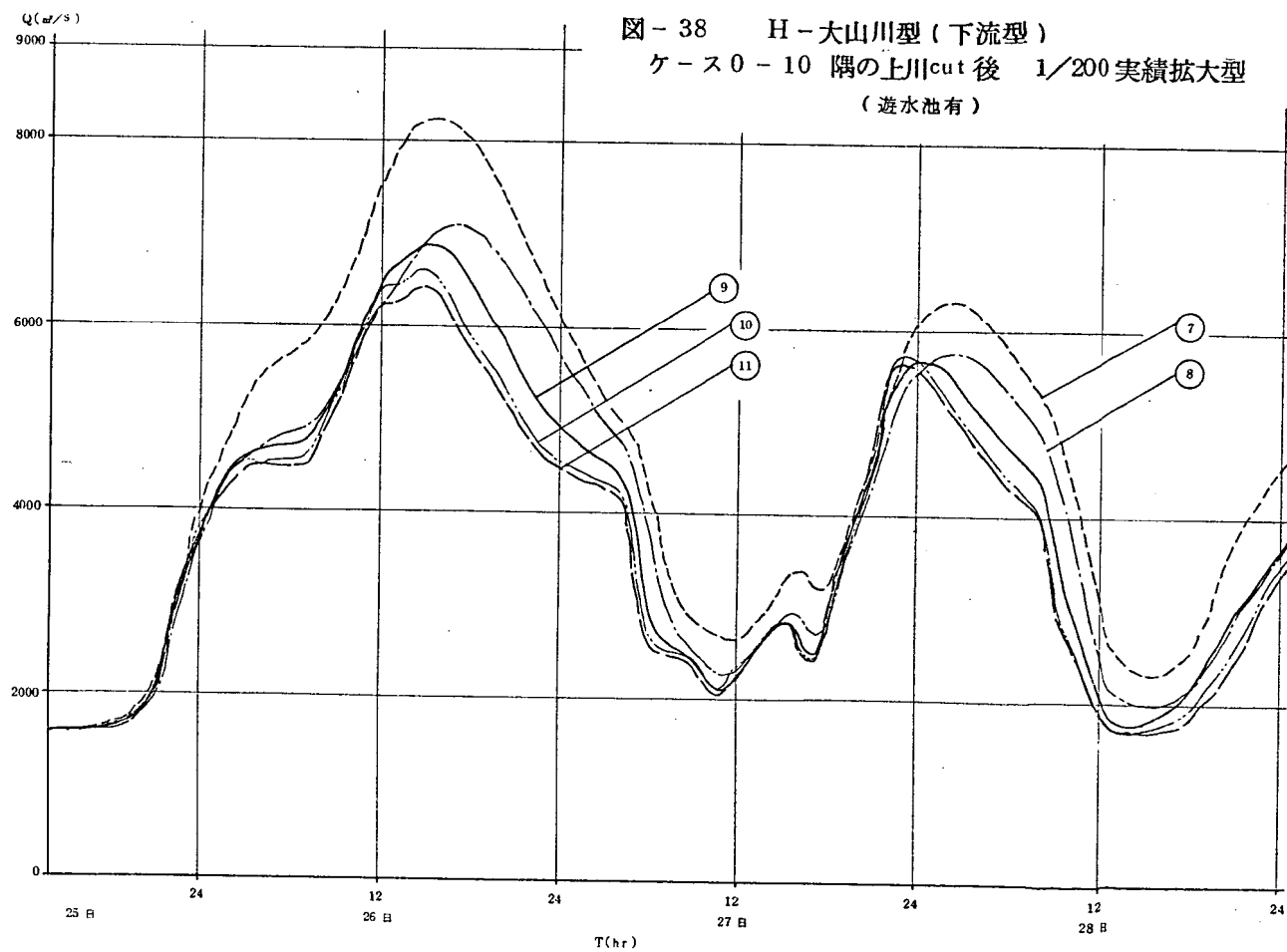
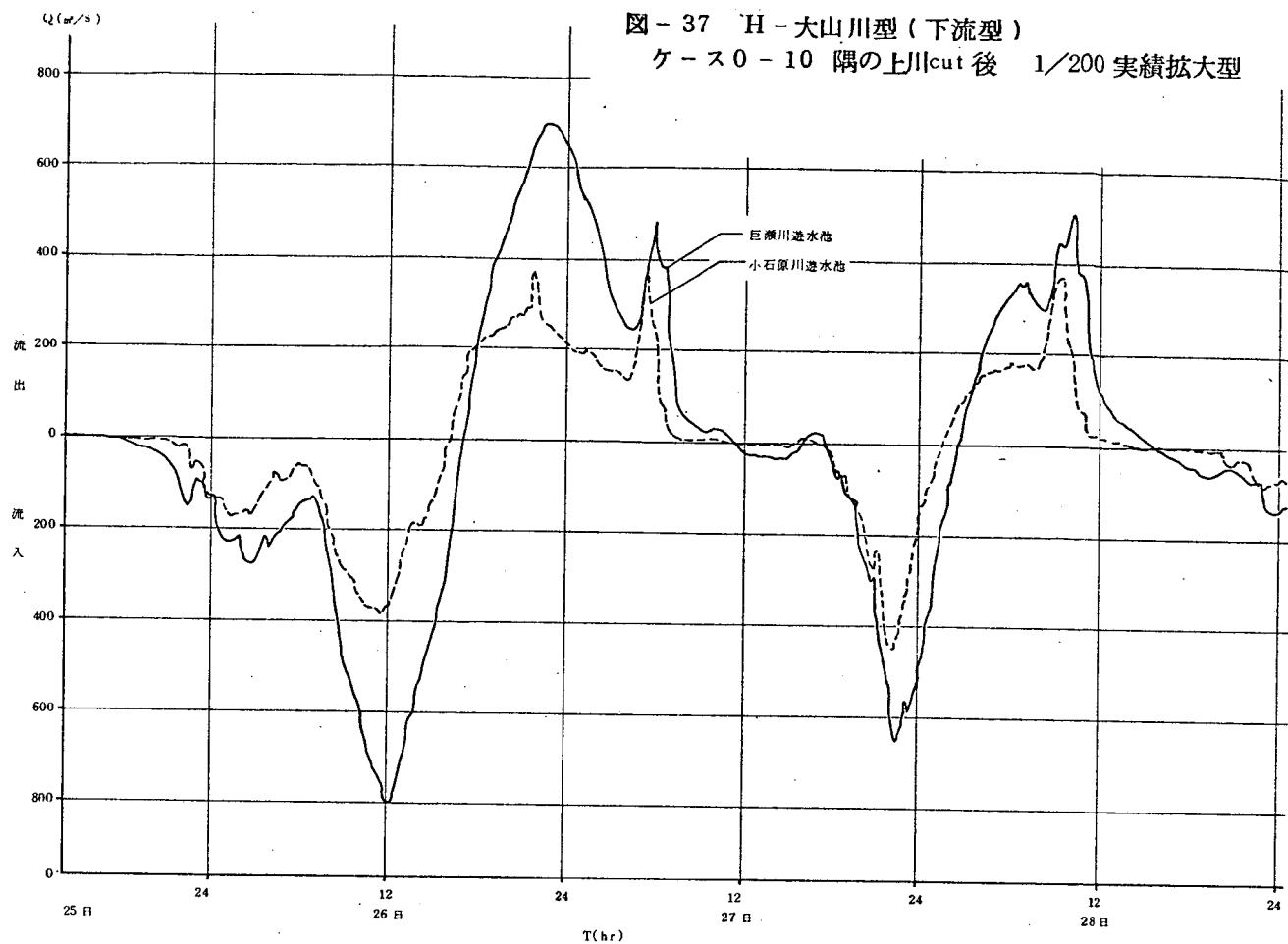












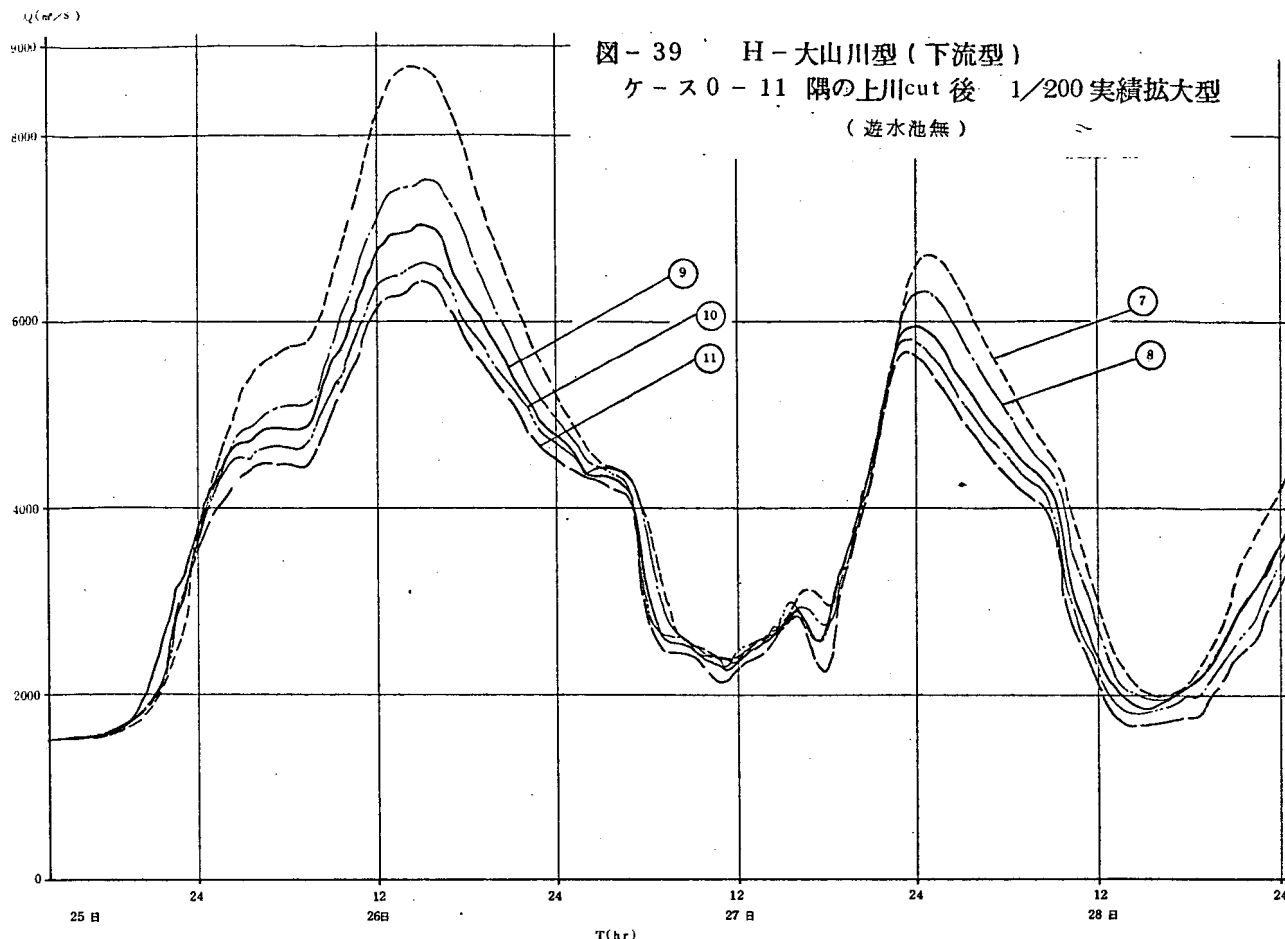


図-40 昭和28年6月

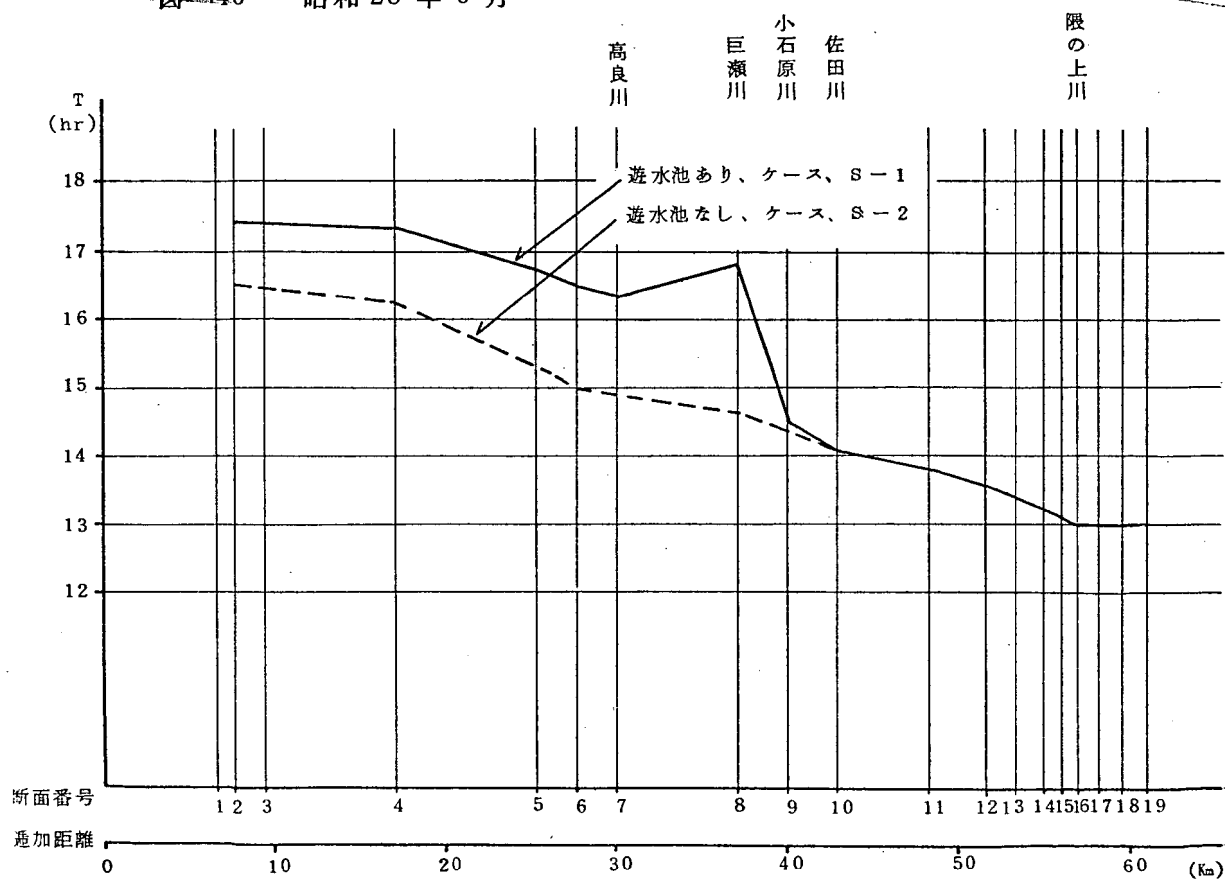


図-41 H - 玖珠川型

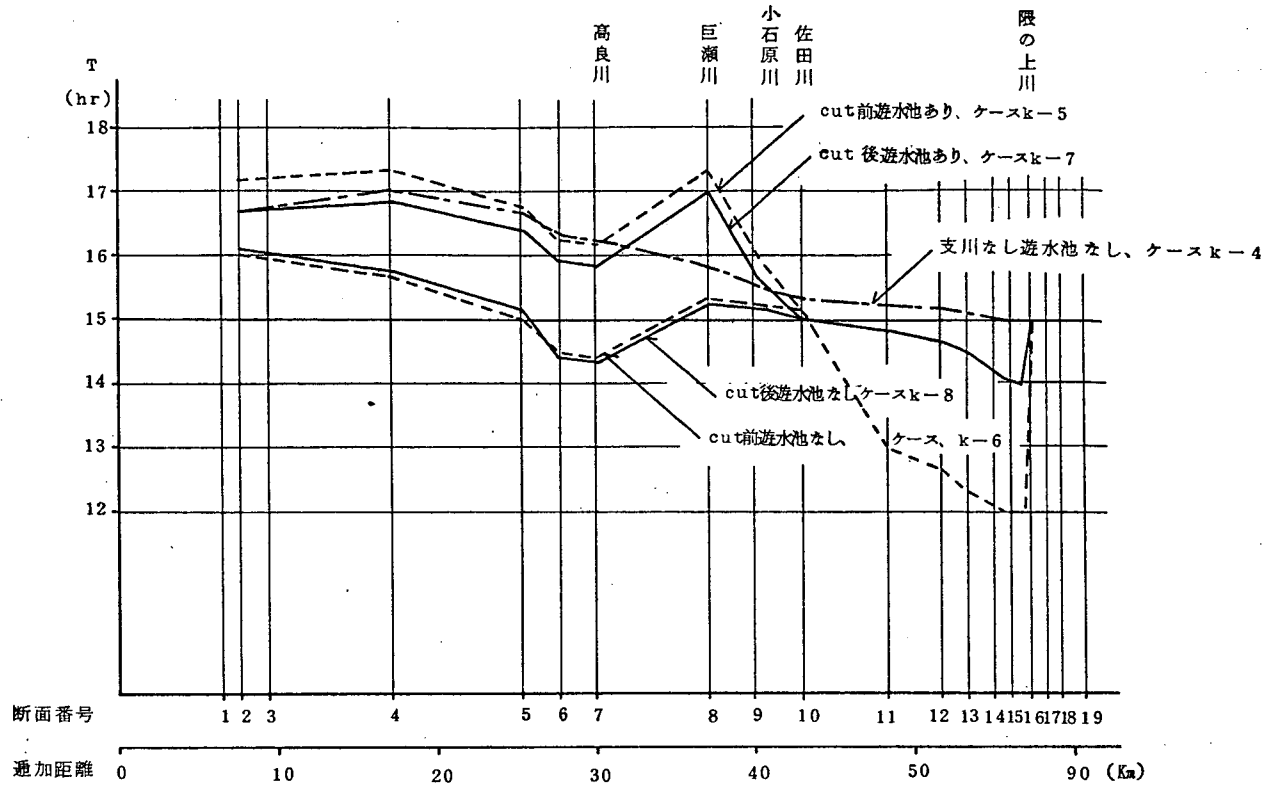


図-42 H - 大山川型

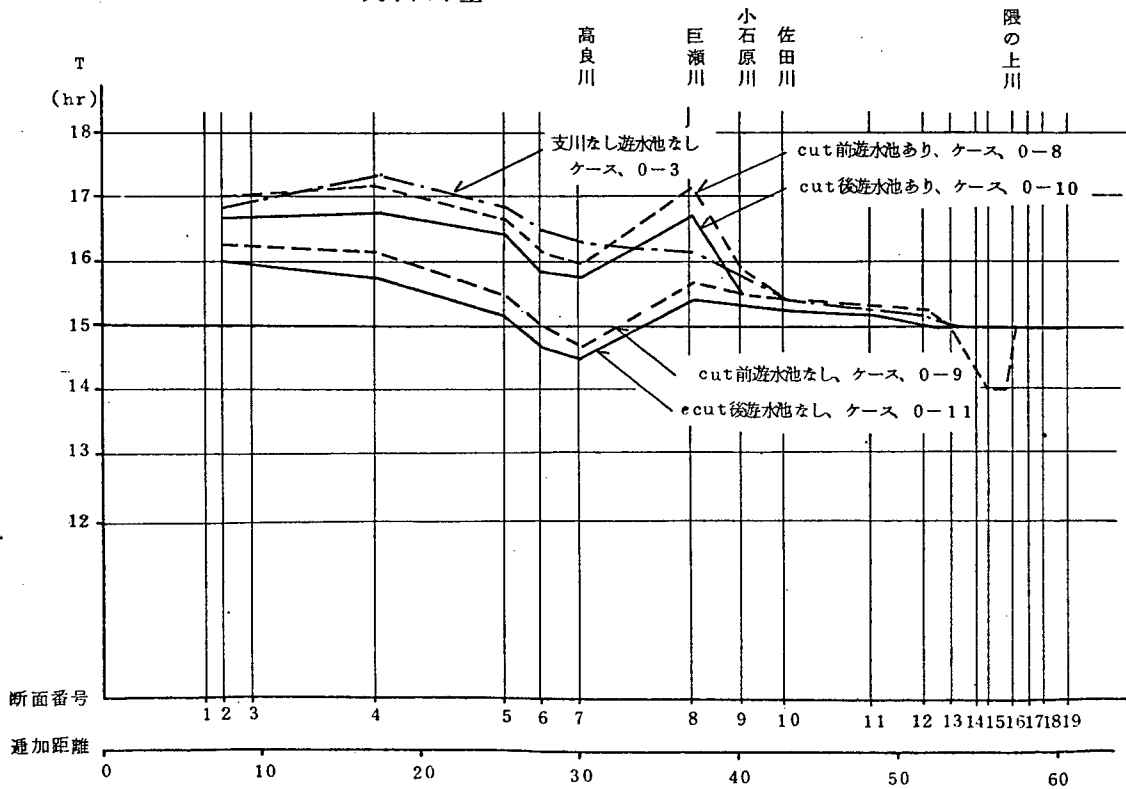


図-40～図-42は縦軸に時間を取り、横軸に区間距離（河道ブロック番号）をとった本川河道のピーク流量の時間変化であり、上流（河道ブロック番号19）から下流に向かって見ると、下向き方向にピーク流量の時間が進み、上向き方向にピーク流量時間が遅れる変化が図-40～図-42によってわかる。

表-8は本川ピーク時刻における支川の流入流量であり、合流率は本川ピーク時刻における流量と支川ピーク流量の比である。

その各計算ケースは遊水池あり、なしの比較を表わしたものである。

表-8 支川合流量表（本川ピーク時刻における支川の流入流量）

ケース 支川名	ケース O-9			ケース O-8			ケース O-11			ケース O-10			ケース K-6		
	H 大山川型		Cut 前 遊水池無	H 大山川型		Cut 前 遊水池有	H 大山川型		Cut 後 遊水池無	H 大山川型		Cut 後 遊水池有	H 玖珠川型		Cut 前 遊水池無
	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率
佐田川	15:20	210.4	0.883	15:20	210.4	0.883	15:10	212.6	0.892	15:10	212.6	0.892	15:15	211.5	0.887
小石原川	15:25	420.5	0.788	15:55	398.5	0.747	15:15	427.6	0.801	15:25	420.5	0.788	15:15	427.6	0.801
巨瀬川	15:35	452.8	0.714	17:30	337.9	0.533	15:20	463.6	0.731	17:10	360.1	0.568	15:20	463.6	0.731
高良川	14:40	1494.4	0.918	16:00	1272.0	0.781	15:30	1514.9	0.930	15:45	1317.6	0.809	14:30	1514.9	0.930
計		2578.1	0.850		2218.8	0.731		2618.7	0.863		2310.8	0.761		2617.6	0.863

ケース 支川名	ケース K-5			ケース K-8			ケース K-7			ケース S-2			ケース S-1		
	H 玖珠川型		Cut 前 遊水池有	H 玖珠川型		Cut 後 遊水池無	H 玖珠川型		Cut 後 遊水池有	S 28 年		遊水池無	S 28 年		遊水池有
	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率	時刻	合流量	合流率
佐田川	15:15	211.5	0.887	15:15	211.5	0.887	15:15	211.5	0.887	14:05	319.4	0.862	14:05	319.4	0.862
小石原川	16:00	394.9	0.740	15:30	416.7	0.781	15:45	405.8	0.760	14:15	321.6	0.793	14:20	320.4	0.790
巨瀬川	17:30	337.6	0.532	15:35	452.8	0.714	17:20	348.8	0.550	14:30	492.7	0.880	16:40	434.3	0.776
高良川	16:15	1220.1	0.749	14:50	1474.4	0.906	16:00	1272.0	0.781	14:50	989.7	0.913	16:15	806.6	0.744
計		2164.1	0.713		2555.4	0.842		2238.1	0.737		2123.4	0.877		1880.7	0.777

〔注〕 合流量の単位は m^3/s

4 考 察

以上の測定結果から次のことが考えられる。

(1) 遊水池効果

遊水池あり、なしについて瀬の下地点（河道番号6）で最大流量を比較すると表-9に示すような結果になる。

表-9 瀬の下地点における遊水池効果

Case No.	本川降雨型	夜明最大流量	遊水池有、無	瀬の下流量	遊水池効果	備 考
S-1	S-28.6	6,000	○	6,910	1,060	
S-2	"	"	×	7,970		
S-3	"	8,500	○	8,280	1,730	
S-4	"	"	×	10,010		
K-2	H-玖珠川型	5,772	○	8,160	710	
K-3	"	"	×	8,870		
K-5	"	"	○	8,350	760	
K-6	"	"	×	9,110		
K-7	"	"	○	8,180	690	
K-8	"	"	×	8,870		
O-1	H-大山川型	6,000	○	8,540	670	
O-2	"	"	×	9,210		
O-5	"	5,913	○	8,220	710	
O-6	"	"	×	8,930		
O-8	"	"	○	8,360	790	
O-9	"	"	×	9,150		
O-10	"	"	○	8,240	690	
O-11	"	"	×	8,930		

(a) 昭和28年洪水

ケースS-1、S-2、S-3、S-4の差（みかけ上の遊水池効果）をみると両ケースともに支川流入量は同じであるにもかかわらずケースS-3の方が大きくなっている。

両ケースのちがいは夜明境界条件がそれぞれ6000 m^3/s 、8500 m^3/s である。又図-12のケースS-1、S-3を見ると巨瀬川地点河道番号8でかなり流量が減少しているがこれは上流夜明波形が自然状態（調節なし）のためにかなり遊水池効果が表われていると思われる。

又S-1の遊水池流入流出のハイドログラフは図-25のような曲線をたどり、小石原遊水池に最大流量約540 m^3/s 巨瀬川遊水池に約880 m^3/s の流入が生じている。

(b) H-玖珠川型

表-9から各ケースの遊水池効果はあまり大差がないがこれらの計算ケースの条件は、

『(i) 夜明上流条件は最大流量5772 m^3/s で同一である。

(ii) 支川流入量は高良川、巨瀬川、小石原川、佐田川は同一である。

(iii) 限の上の条件はK-2、K-3で最大流量742.8 m^3/s 、K-5、K-6で961.5 m^3/s 、K-7、K-8で692.1 m^3/s となり、限の上支川流量が大きいほど、みかけ上の遊水効果が大きくなっている。図-28、図-31はそれぞれケースK-5、K-7の遊水池流入流出のハイドログラフであるが、K-5の最大流量は小石原遊水池で約430 m^3/s 、巨瀬川遊水池で840 m^3/s が流入し、K-7では小石原遊水池に380 m^3/s 、巨瀬川遊水池に750 m^3/s の流入がみられる。又図-13のK-2とK-3、図-14のK-5とK-6、K-7とK-8を見ると河口より30 Km(河道番号7)で遊水池あり、なしの差がはっきり出ている。

このように遊水池地点(河道番号8、9)から下流においてピーク流量の差が生ずると云うことは遊水池貯留効果により、本川ピーク時間がおくれることを意味する。このことは図-41のK-5とK-6、K-7とK-8を比べると、遊水池なしのケースより何らかの影響があるためと思われる。

(c) H-大山川型

H-大山川型についてはケースO-8、O-9の差が790 m^3/s となって、みかけ上の遊水池効果は最大となっている。

このケースは表-1で明らかなように下流型境界条件のちがいは、支川限の上の流量がことなっているだけであり、H-玖珠川型と同様に限の上の最大流量が大きいほどみかけ上の遊水池効果は大きくなっている。

ケースO-1、O-2の差は670 m^3/s であるが、これは夜明最大流量は600 m^3/s であり、支川流量は他のケースと比べると全支川の流入量がことなるためにあまり比較にならない。しかし図-16の遊水池あり、なしを見ると河道番号8~7までの差はほぼ一定値となっていて、図-15、17のケース、O-5、O-6とO-8、O-9のように下流(河道番号7)に向うほど差が大きくなるという傾向はでない。

図-42の本川ピークと距離の関係図でケースO-8とO-10、O-9とO-11はほぼ同一的に変化をたどると思われる。

限の上cut前ケースO-8、O-9のピーク時刻の差は河道番号8で1時間30分、河道番号7では1時間20分となっているがこの要因は遊水池の貯留効果と支川合流量によるものであると考えられる。

(2) 河道低減量

河道低減量は支川あり、遊水池ありのケースにおいて求めることが困難となるため表-10は支川なし、遊水池なしの計算ケースを瀬の下地点で求めたものである。

表-10 瀬の下地点における河道低減量

Case No.	本川降雨型	夜明最大流量	遊水池	支川流量	瀬の下流量	河道低減量	備考
S-5	S. 28. 6	8,500	なし	なし	7,630	870	
K-4	H-玖珠川型	5,772	"	"	5,700	72	
O-3	H-大山川型	6,000	"	"	5,940	60	
O-7	H-大山川型	5,913	"	"	5,780	133	

この結果からケースS-5は870 m^3/s となり、他のケースよりはるかに大きい、これはダム調節なし（自然状態）のハイドログラフを夜明境界条件としてあたえたためである。S-5の低減状態は図-12に示されているように直線である。ケースK-4（H-玖珠川型）の夜明境界条件は一定率一定量放流波形をあたえたものであり、72 m^3/s となっている。

図-13（H-玖珠川型）にその変化がわかる。図-41のK-4で河道番号4まではピーク時間がすすむことはなく、ほぼ一定勾配となっている。

ケースO-3の夜明境界条件は一定量調節放流波形であるが低減量は図-16（O-3）からみるとほとんど変化がない。

ケースO-7の夜明境界条件は一定率一定量調節放流波形で、低減量は133 m^3/s であり、図-17からみるとほぼ直線的に低減している。

これらの結果から考えて、夜明境界条件のハイドログラフ一定量、一定率一定量調節について本川流量の最大のみをみるかぎりでは、自然状態よりはるかに低減量は小さくなり、今回の計算結果から河道低減量は約100 m^3/s 前後であると判断できる。

しかし、これは前にのべたように、あくまで支川なし、遊水池なしのケースをもとに判断したものであり、支川ありのケース、遊水池ありのケースの低減量は把握できない。

(3) 支川合流量

遊水池あり、なしが支川合流量にどのような影響を与えているかを考えると、図-14（H-玖珠川型）の河道番号7で、その差がいちじるしくでている。

もしも、遊水池において、ダムのような調節が出来るとすれば、遊水地点8、9でより一層の差が表われるであろう。本川ピーク時に合流する支川流量にあたる遊水池の影響は、遊水池の貯留効果により、本川のピーク流量がおくれて到達するため、相対的に支川の流出が早くなり、本川ピーク時刻に合流する支川流量が少なくなっていると考えられる。

このように貯留効果は残流域流出量（支川流入量）の合流時差に及ぼす影響が大きい。

遊水池あり、なしについて本川ピーク時刻における支川流入量を求めると、表-8の様になり、ケースK-7とK-8を比較すると支川総合流量（佐田川から高良川まで）は2 238 m^3/s に対して2 555 m^3/s となっており453 m^3/s の差がある。合流率（本川ピーク時刻における支川流入量／支川ピーク流量）をみると、各ケースともに巨瀬川の合流率が他の支川と比較して小さくなり、遊水池なしのケースS-2で最大0.880、遊水池ありのケースS-1で0.776となっている。又最小合流率は遊水池ありではケースK-5の0.532となり、遊水池なしで、ケースK-8、O-9の0.714となっている。

計の欄の合流率は支川総流量に対する合流率であり、ケースK-5が最小となっている。

K-5、K-6（遊水池あり、なし）で合流率をみると、遊水池地点8、9より、下流の支川については貯留効果による合流率のちがいが出ている。

又支川合流率は河道貯留によっても、ある程度影響があると思われるがあまり期待できない。

5 結 論

- (1) 最高水位は、支川ありのケースについてみると、河道番号7地点より下流においては計画高水位よりも高くなっている。
- (2) 流量についてはH-玖珠川型では巨瀬川合流点の河道番号8地点から下流においては $7000 \text{ m}^3/\text{s}$ 河道を越えており、H-大山川型については、O-1、O-2以外は全ケースとも8番地点より越えている。
- (3) みかけ上の遊水池効果はH-玖珠川型で支川隈の上流量以外同一の計算条件で、隈の上の最大流量が大きいほど大きく、その最大は瀬の下地点でケースK-6の $760 \text{ m}^3/\text{s}$ である。H-大山川型での最大はケースO-9の $790 \text{ m}^3/\text{s}$ である。
- (4) 河道低減量を遊水池、支川なしのケースについて調べると、その差は $100 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度であり、夜明ダムからの放流波形の影響も少ないと思われる。
- (5) 支川および遊水池ありのケースにおける河道低減量は夜明放流波形のピークが支川合流の影響によって消滅し、そのまま下流地点のピークとはならないため判断することができない。
- (6) 支川合流率は遊水池地点より上流の支川については変化がない。その値は $0.85 \sim 0.90$ である。巨瀬川の合流率は他の支川から比べて、小さく($0.5 \sim 0.9$)、遊水池ありのケースにおいてはこの差がはっきり出ている。
- (7) 支川合流量は遊水池貯留効果によりケースK-5が、一番影響をうけ、本川ピーク時刻における支川流入量(佐田川から高良川まで)の総流量は遊水池なしのケースK-6より $453 \text{ m}^3/\text{s}$ 少くなっている。

6 あ と が き

この計算は土木研究所河川研究室において、アナログコンピューターを使用し、九州地建築後川工事々務所より提供された実測および計算資料をもとに計算解析したものである。

河川研究室長	土 屋	昭 彦
研究 員	星 畑	国 松
	高 橋	映
	江 原	良 和
	野 口	正