

紀の川河川整備計画立案  
に向けての考え方について  
【治水編】

平成15年6月2日

近畿地方整備局

# 目次

## 紀の川流域委員会のこれまでの流れ

### 第1編 治水編

#### 1. 目標流量

- 1- 1. 目標流量の考え方
- 1- 2. 過去に発生した洪水の特性把握
- 1- 3. 目標流量の検討
- 1- 4. 他河川からの目標流量の検証
- 1- 5. 概略的な対応策からの目標規模の検証
- 1- 6. 目標流量検討にあたっての基本条件

#### 2. 治水対策の考え方

- 2- 1. 治水対策の考え方
- 2- 2. 目標流量流下時の危険箇所の分析

#### 3. 量的安全度の確保

- 3- 1. 量的安全度の確保の考え方 委員会における意見
- 3- 2. 具体的な対策メニュー
- 3- 3. 対策メニューの検討
- 3- 4. 治水対策の手順
- 3- 5. 整備効果

#### 4. 堤防の信頼性の確保

#### 5. 危機管理対策

- 5- 1. 洪水時の河川情報の収集
- 5- 2. 水災害の予防 防止
- 5- 3. 地震 津波対策

# 紀の川流域委員会のこれまでの流れ

第1回委員会 (H13.6.7) 設立 委員:23名

第2回委員会 (H13.7.18) 紀の川の現状 (治水)について説明

第3~4回委員会 (H13.9.6、9.12)  
現地視察 (直轄管理区間、大滝 紀伊丹生川ダム等)

第5回委員会 (H13.11.2) 紀の川の現状 (利水)について説明  
大滝ダムの効果について

第6回委員会 (H13.12.20) 紀の川の現状 (環境)について説明

第7~8回委員会 (H14.3.2、4.25)  
目標流量の検討 (降雨特性、洪水パターンの検証、  
大滝ダムの洪水調節方式、流下能力) 流出解析について

第1回勉強会 (H14.8.1)  
紀の川水系工事実施基本計画について

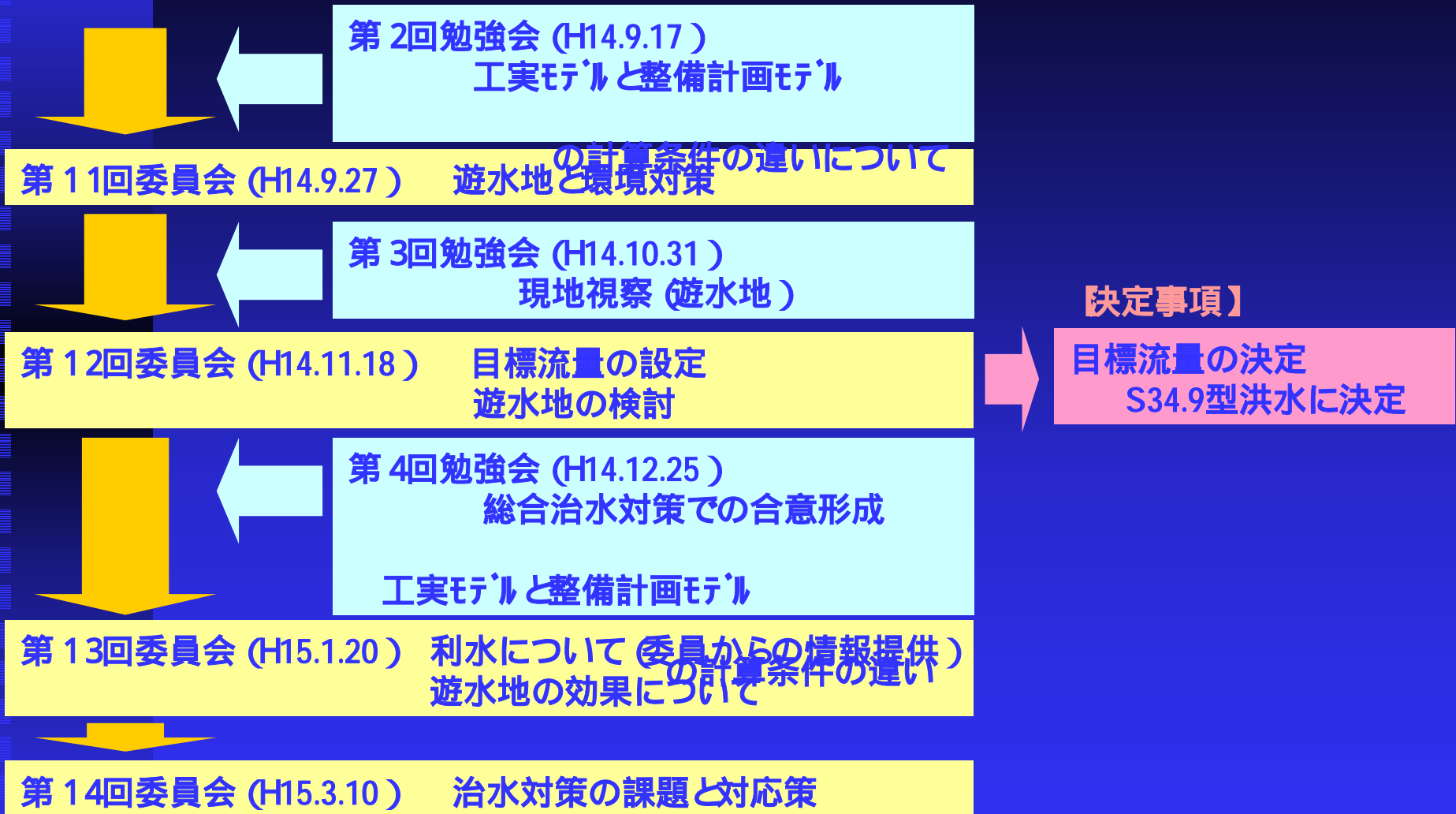
第9~10回委員会 (H14.6.12、8.9)  
概略的な治水の課題と対応策

現状の説明

【決定事項】

紀伊丹生川ダムを河川整備計画メニューとして取り上げない

# 紀の川流域委員会のこれまでの流れ



# 第1編 治水編

# 1. 目標流量

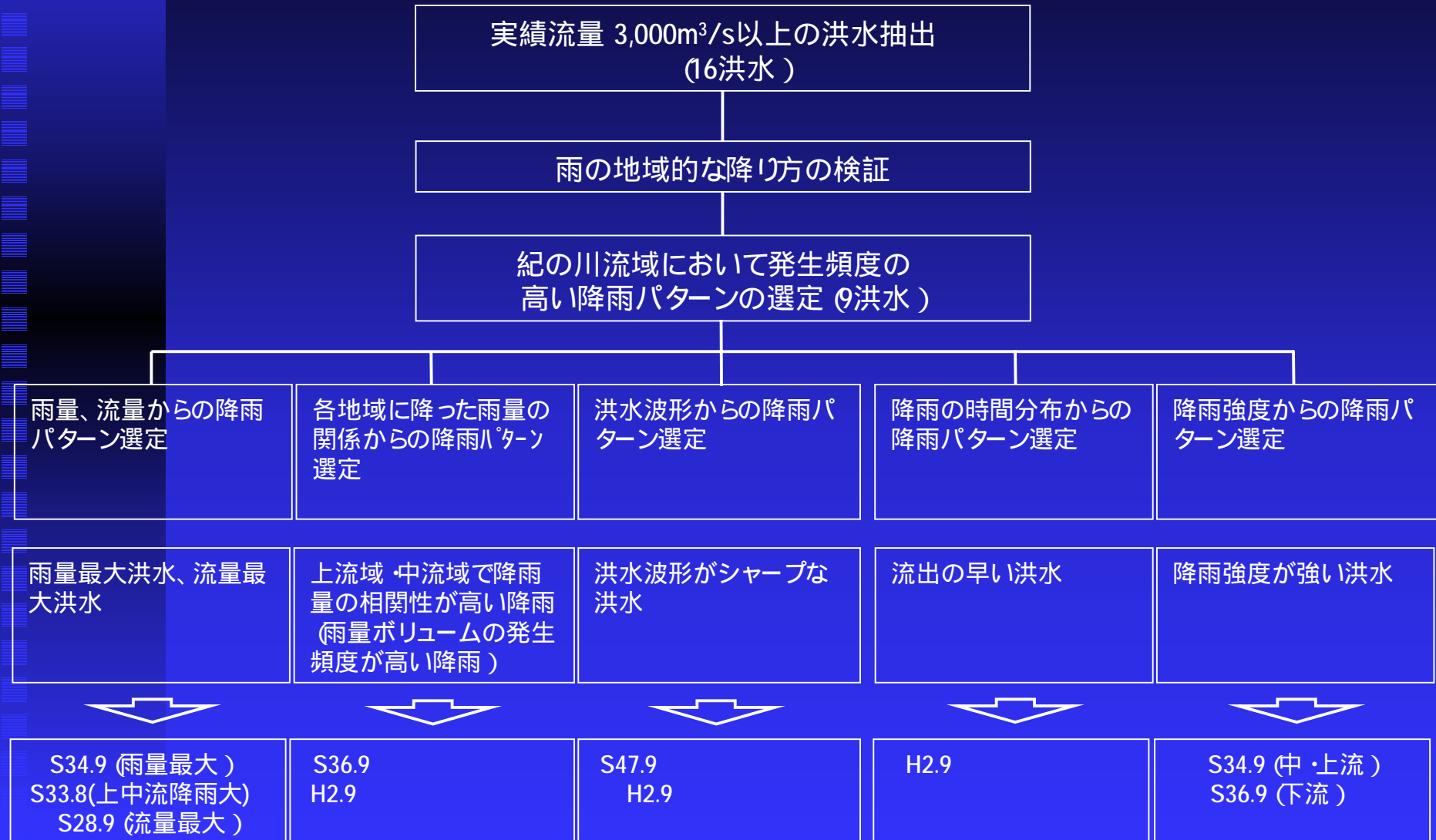
(第12回委員会資料)

# 1 - 1 . 目標流量の考え方



# 1 - 2 . 過去に発生した洪水の特性把握

過去の主要な洪水から紀の川流域での典型的な降雨パターンを以下のフローで選定することとしました。





# 各検討項目における洪水の抽出

## 検討項目

・雨量、流量からの降雨パターン選定

・各地域に降った雨量の関係からの降雨パターン選定

・洪水波形からの降雨パターン選定

・降雨の時間分布からの降雨パターン選定

・降雨強度からの降雨パターン選定

## 選定洪水

a 昭和28年 9月洪水

b 昭和34年 9月洪水

c 昭和36年 9月洪水

d 昭和47年 9月洪水

e 平成 2年 9月洪水

f 昭和33年 8月洪水 (上中流降雨大)

# 1 - 3 . 目標流量の検討

## 対象洪水の選定 (1)

選出された洪水の現況河道における流出量 (実績雨量) から対象とすべき洪水を検討しました。

その際の流出量算出における条件は、以下のとおりである。

### 流出量算出における条件

解析手法	河道定数	流域定数	飽和雨量 Rsa(mm)	基底流量 ( $\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ )
貯留関数法	平成 2 ~ 3 年 度測量断面を 使用した不等 流計算結果か ら定数設定	近年洪水 (H2 ~ 10) の実績流量を もとに設定	120	0.051 船戸水位観測所が移転 したS49以降の洪水で ピーク流量が 3,000 $\text{m}^3/\text{s}$ 以上の洪 水から設定 (S50.8、S57.8、H2.9、 H7.7、H9.7、H10.9)

# 対象洪水の選定 (2)

実績雨量における流出量に対して、大滝ダム無しの場合の各地点の流出量を比較しました。

## 大滝ダム無し流出量

対象洪水	雨量 (mm)	大滝 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	五條 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	橋本 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	船戸 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
昭和28年9月洪水	305	3,560	4,580	5,440	8,190
昭和34年9月洪水	313	6,220	8,210	9,230	9,970
昭和36年9月洪水	223	1,580	2,770	3,420	5,480
昭和47年9月洪水	186	2,540	3,090	3,490	4,450
平成2年9月洪水	222	2,840	3,830	4,230	4,980
昭和33年8月洪水	263	2,910	3,830	4,240	4,970

# 対象洪水の選定 (3)

## 大滝ダム洪水調節後の流出量

実績雨量における流出量が大きかったS28.9、S34.9に対して、大滝ダムが洪水調節 (最大限効果) を行った場合の各地点の流出量を比較しました。

## 大滝ダム有り流出量

対象洪水	実績降雨 (mm)	ダム放流量 ( $m^3/s$ )	大滝( $m^3/s$ )	五條( $m^3/s$ )	橋本( $m^3/s$ )	船戸( $m^3/s$ )
昭和28年9月洪水	305	800	800	2,040	2,900	5,560
昭和34年9月洪水	313	2,500	2,500	4,780	5,760	6,640

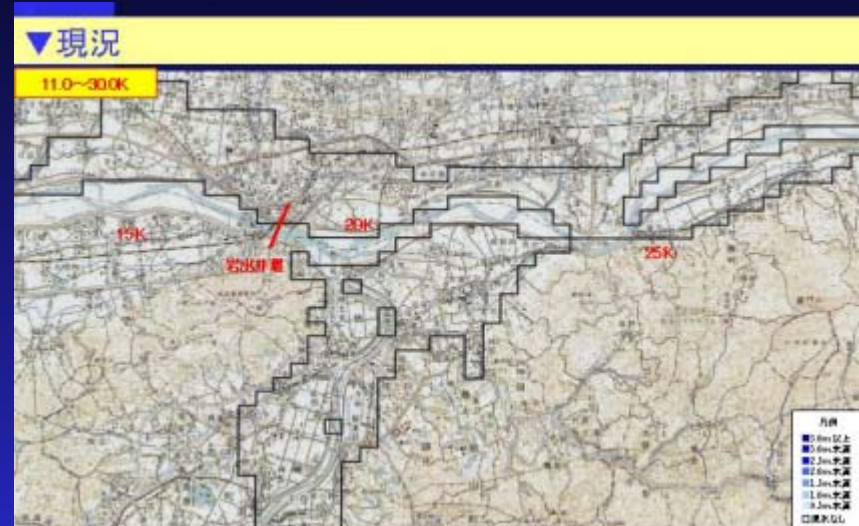
# 対象洪水の選定 (4)

## 昭和28年9月型洪水の氾濫状況(大滝ダム最大限効果)



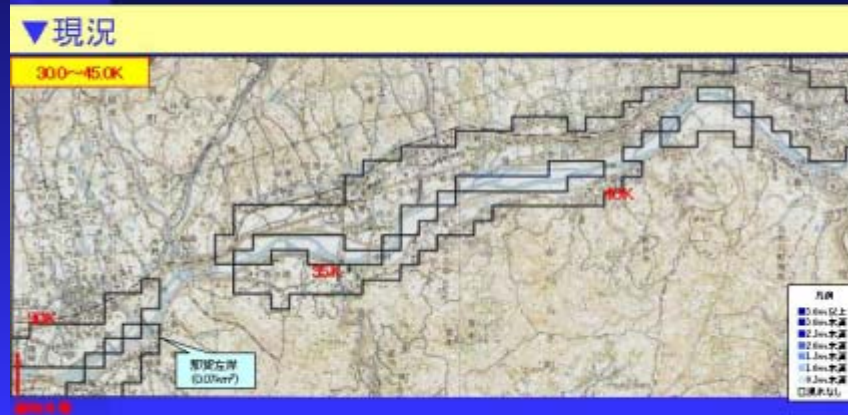
昭和28年9月型洪水(計画雨量305mm)  
における氾濫状況(3)

大滝ダム  
800m³/s一定放流



昭和28年9月型洪水(計画雨量305mm)  
における氾濫状況(4)

大滝ダム  
800m³/s一定放流





# 昭和34年9月型洪水の氾濫状況(大滝ダム最大限効果)

昭和34年9月型洪水(計画雨量313mm)  
における氾濫軽減効果(1)

大滝ダム  
2500m<sup>3</sup>/s一定放流

▼現況

1.0~11.0K

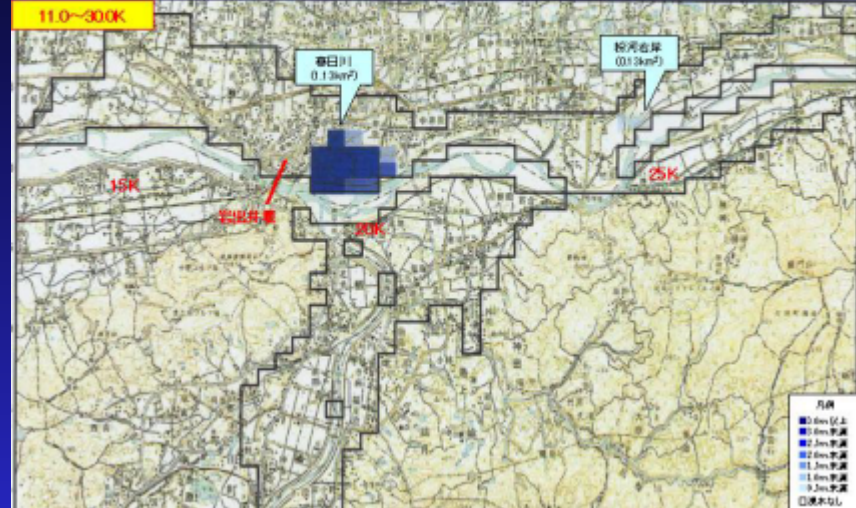


昭和34年9月型洪水(計画雨量313mm)  
における氾濫軽減効果(2)

大滝ダム  
2500m<sup>3</sup>/s一定放流

▼現況

11.0~30.0K

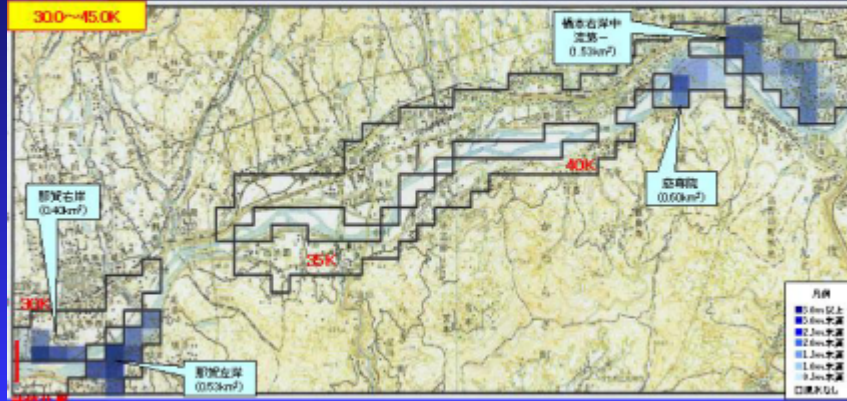


昭和34年9月型洪水(計画雨量313mm)  
における氾濫軽減効果(3)

大滝ダム  
2500m<sup>3</sup>/s一定放流

▼現況

30.0~45.0K



昭和34年9月型洪水(計画雨量313mm)  
における氾濫軽減効果(4)

大滝ダム  
2500m<sup>3</sup>/s一定放流

▼現況

45.0~60.0K



# 対象洪水の選定 (5)

対象 6洪水の実績降雨において

- ・大滝ダムのない場合の氾濫被害が最大
- ・大滝ダムを最大活用した場合の氾濫被害が最大



昭和34年9月洪水

# 1 - 4 .他河川からの目標規模の検証

目標流量規模を選定するにあたって、他河川の河川整備計画の目標規模の調査を行いました。



# 他河川の目標流量の事例

先行河川；

整備計画策定河川：6水系+ 1河川

	整備計画策定河川	備考
北海道	留萌川、沙流川	
関東	多摩川	
北陸	-	
中部	豊川	
中国	-	
四国	中筋川(四万十川)	中筋川は四万十川の支川
九州	大野川、白川	

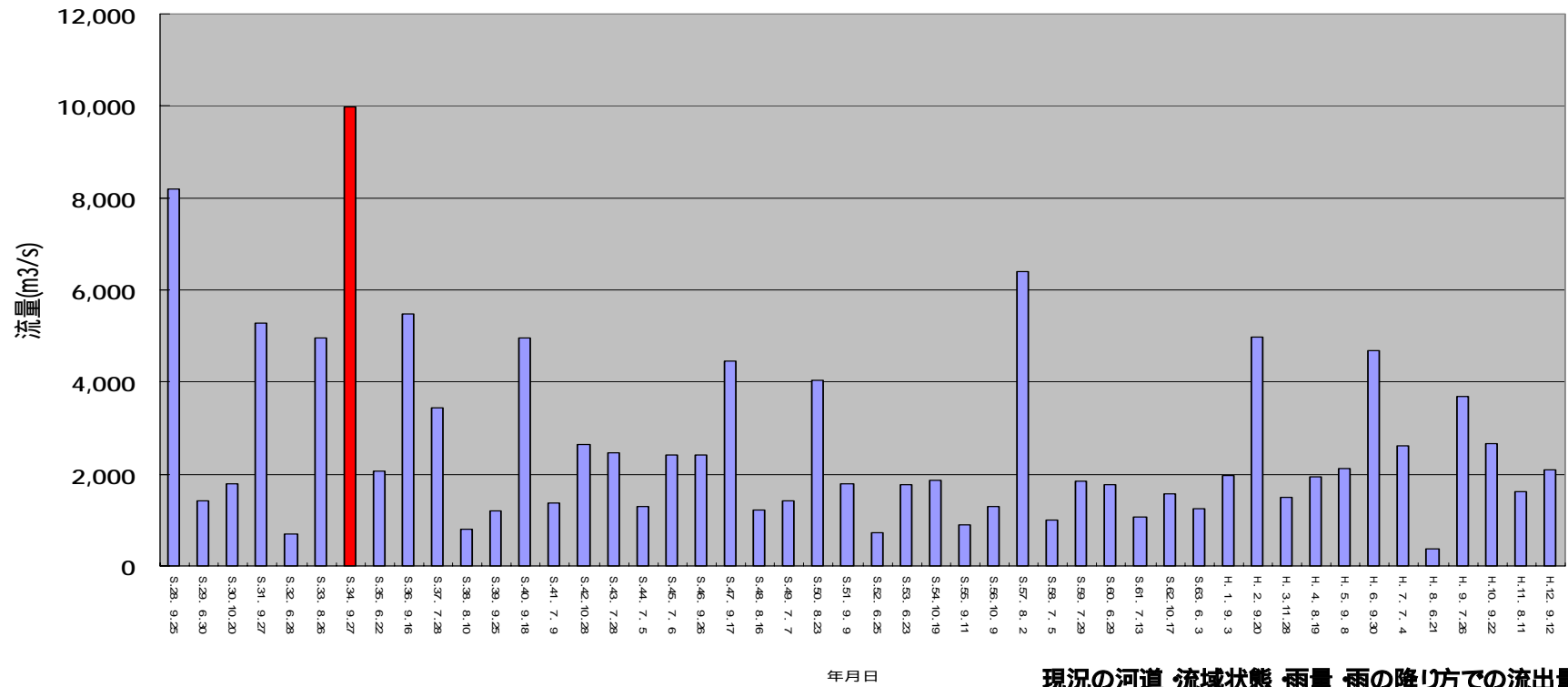
# 他河川の整備目標規模

	整備計画	備考
留萌川	戦後最大規模	
沙流川	戦後最大規模	
多摩川	戦後最大規模	
豊川	戦後最大規模	
中筋川	50年に一度(戦後最大)	
大野川	40年に一度 (直轄事業着手(昭和 4年)以降最大)	
白川	20 ~ 30年に一度	

# 既往洪水からの検証

戦後の既往年最大雨量をもとに流出量（ただし、3000m<sup>3</sup>/s以下は実績流量）を比べてみました。

## 年最大実績降雨における流出量の比較（船戸）



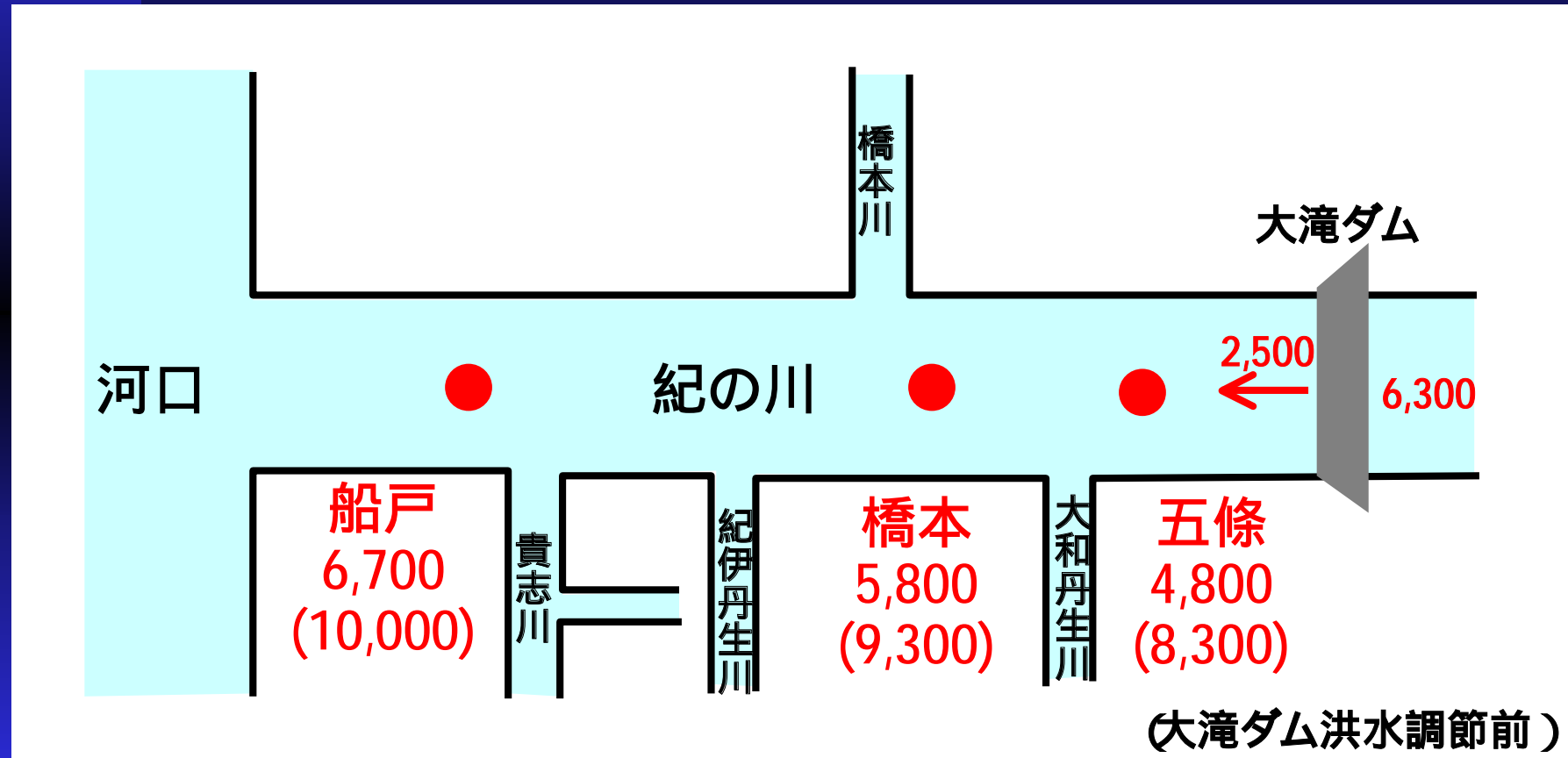
現況の河道 流域状態 雨量 雨の降り方での流出量

最大

昭和34年9月洪水

# 河川整備計画目標流量

< 昭和34年9月 伊勢湾台風 >

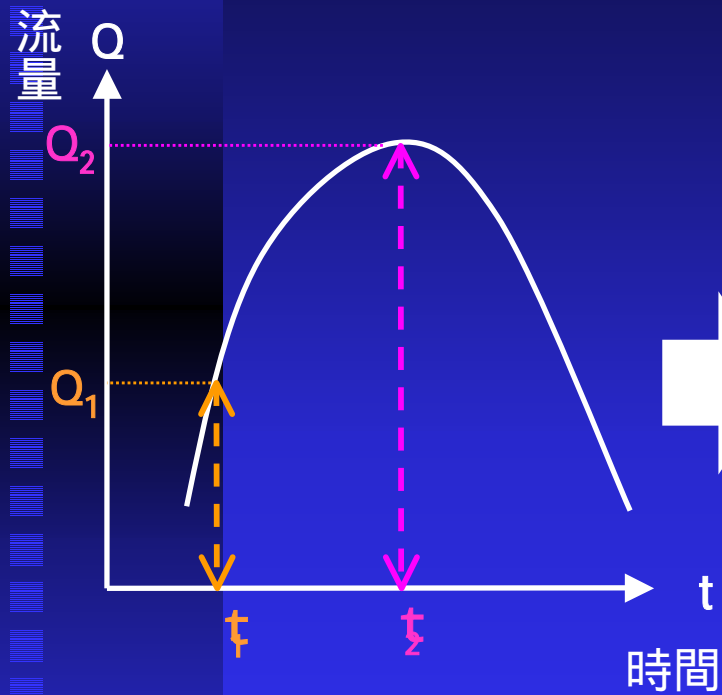


# 1 - 6 . 目標流量検討

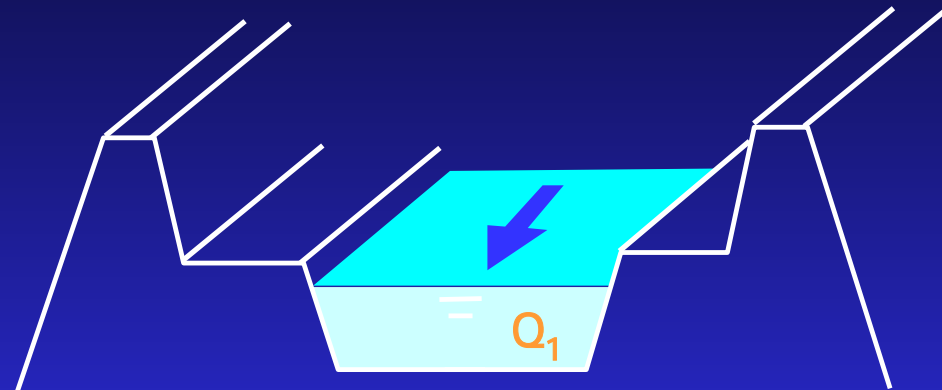
にあたっての基本条件

# ダムによる洪水調節

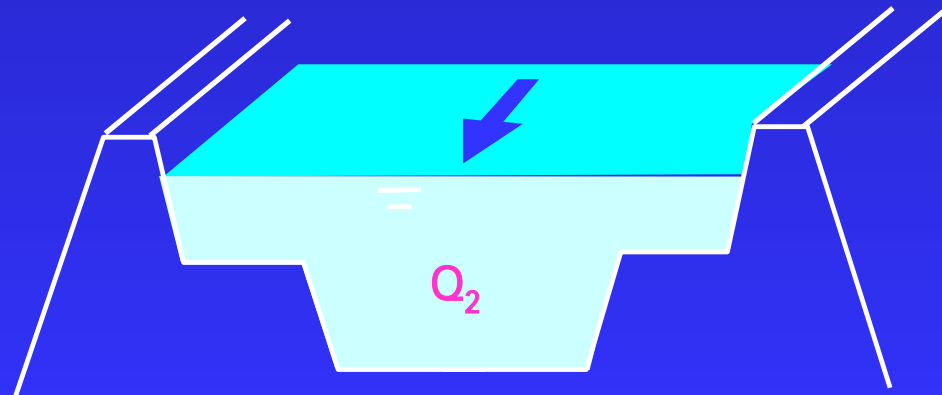
# ハイドログラフとは



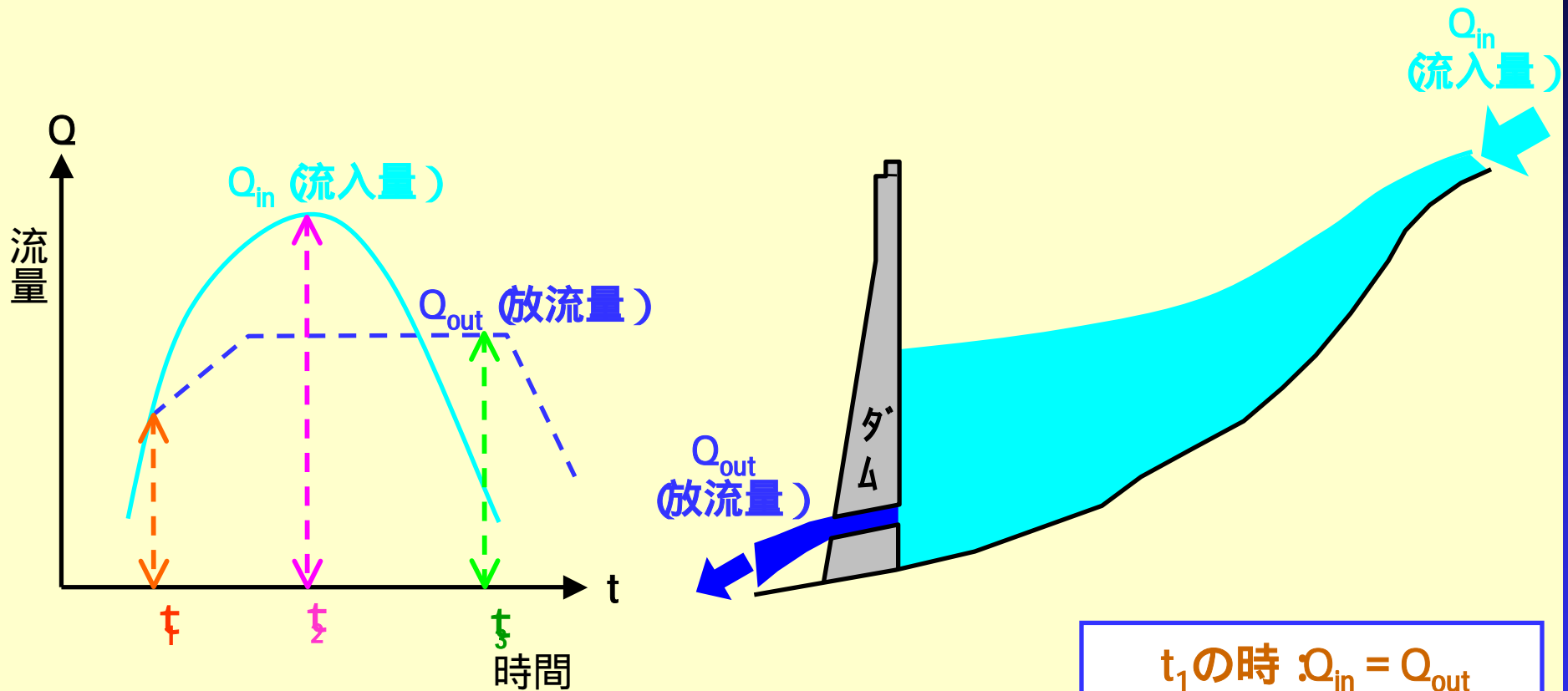
$t_1$ の時の河道状況



$t_2$ の時の河道状況



# ダムによる洪水調節 (1)



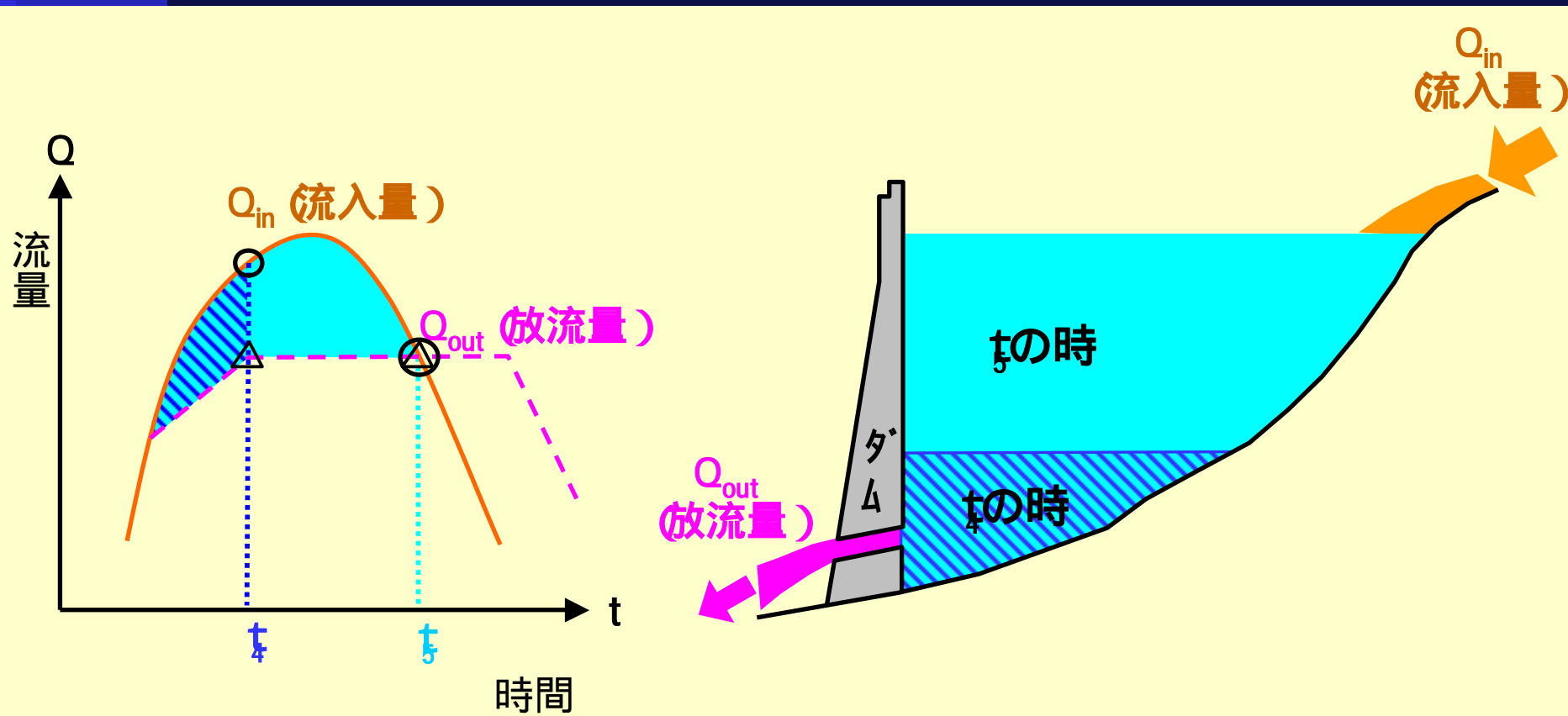
$t_1$ の時  $Q_{in} = Q_{out}$

$t_2$ の時  $Q_{in} > Q_{out}$

$t_3$ の時  $Q_{in} < Q_{out}$

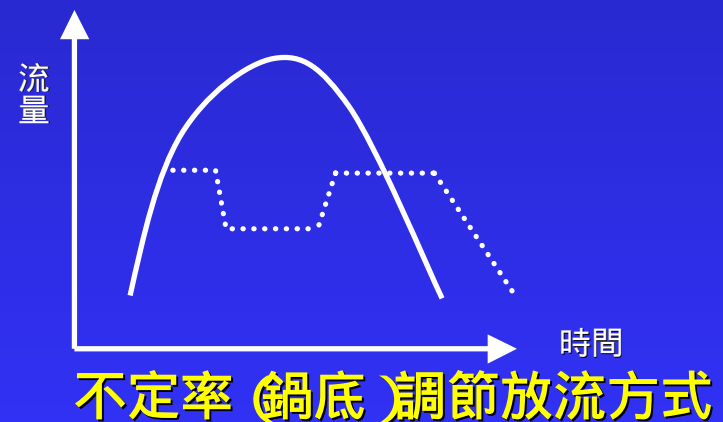
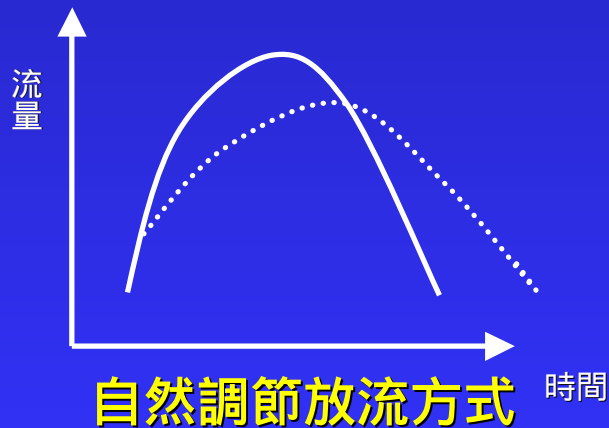
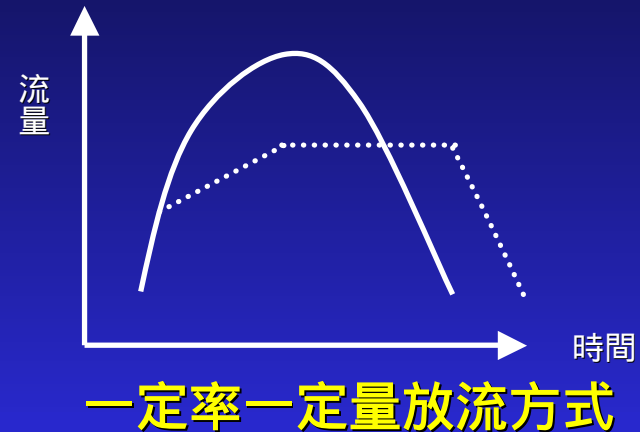
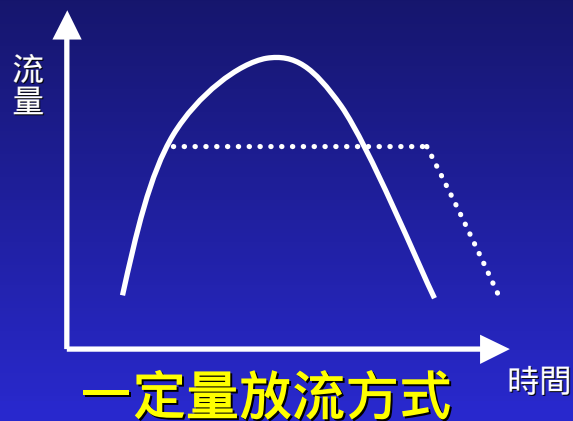


# ダムによる洪水調節 (2)



# ダムによる洪水調節 (3)

ダムの洪水調節方式には、一般に以下のような方式があります。



# ダムによる洪水調節 (4)

## 一定量放流方式

操作が簡単で確実性のある洪水調節方式で、ある一定以上の流入に対し、その一定量以上の放流を行わない方式です。

## 一定率一定量方式

ある流量から計画の対象とする最大流量までは、流量に一定の率をかけた量を放流し、最大流入量に達した後は、その放流量で一定量放流する方式です。

この方式では、中小洪水に対しても、ある程度の効果が発揮する事ができます。

# ダムによる洪水調節 (5)

## 自然調節方式

流入した洪水をダムに設けられた放流管または、切り欠きから放流する方式です。

この方式では、放流量が穴の大きさや貯水位によって自然に定まります。そのため、流域面積が小さく、降った雨がすぐに流出し、ゲート操作の余裕がないところや操作をできるだけ簡単にしたい場合などに採用されます。

## 不定率 (鍋底) 調節方式

洪水のピーク時に大きくカットする方法で上記調節方式の中では、同規模のダムに対して最大の治水効果を発揮する方法ですが、降雨の時間分布や地域分布を適時・適切に把握・予測する必要があります。このため、実際の運用に際しては、操作に困難な点が多く一般的な調節方式ではありません。

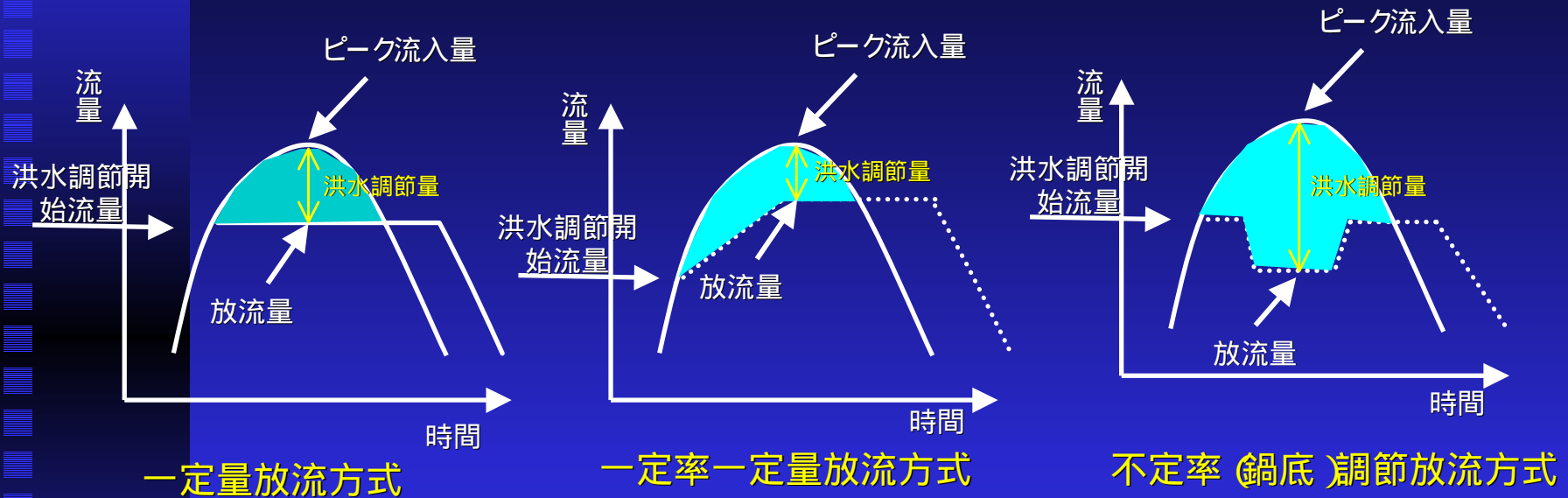
## 第2節 大滝ダムによる洪水調節（1）

前回の流域委員会での議論を踏まえ、紀の川の河川整備計画では、対象洪水に対して大滝ダムの治水効果を最大限に発揮させる洪水調節方法を検討することとしました。

大滝ダムについては、洪水調節容量61,000千 $m^3$ で計画され、平成14年度完成予定となっていることから、この所与の治水容量を出来る限り活用することが前提となります。また、ダムの放流量については、大滝ダム下流の河道の流下能力も考慮する必要があります。

# 大滝ダムによる洪水調節 (2)

大滝ダムの洪水調節は、ゲート操作方式であることから以下の3つの方式が考えられます。



操作が簡単でピーク流量を効果的に調節することができます。

早い段階から洪水調節を開始するため、中小洪水に有効な方式です。

しかし、早い段階から洪水調節を開始するため、ピーク流量に対する効果は一定量放流方式に比べ少なくなります。

3方式の中では、ピーク流量に対する調節効果が最も高い方式です。

しかし、洪水のピークを予測しながら貯水位を下げるため、非常に高度な洪水予測技術と操作が必要なため、一般的な方式ではありません。

# 大滝ダムによる洪水調節 (3)

整備計画における大滝ダムによる洪水調節方式としては、操作が確実に対象洪水に対して最大の効果のある一定量放流方式を選定してみました。

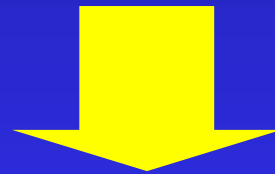
戦後最大実績降雨であるS34.9の実績降雨 (313mm) を対象雨量とした流出解析によって算出した流量をもとに、大滝ダムの洪水調節容量をすべて使用した場合の大滝ダムの放流量は以下のとおりです。

洪水名	雨量 (mm)	大滝ダム		船戸		実績雨量 (mm)
		流入量 (m <sup>3</sup> /s)	放流量 (m <sup>3</sup> /s)	ダムなし (m <sup>3</sup> /s)	ダムあり (m <sup>3</sup> /s)	
昭和28年9月	313	3660	800	8510	5780	305
昭和33年8月		3550	1300	6380	4580	263
昭和34年9月		6220	2500	9970	6640	313
昭和36年9月		2300	800	9830	8430	223
昭和47年9月		5470	1500	11660	8130	186
平成2年9月		4210	1500	8240	5710	222

# 大滝ダムによる洪水調節 (4)

大滝ダムの放流量は、以下の点から  $2500\text{m}^3/\text{s}$  としてみました。

- ・対象 5洪水をすべて満足する放流量 (放流量が最大)
- ・放流量が大滝ダム下流河道 (20 ~ 30年後) の流下能力の範囲内

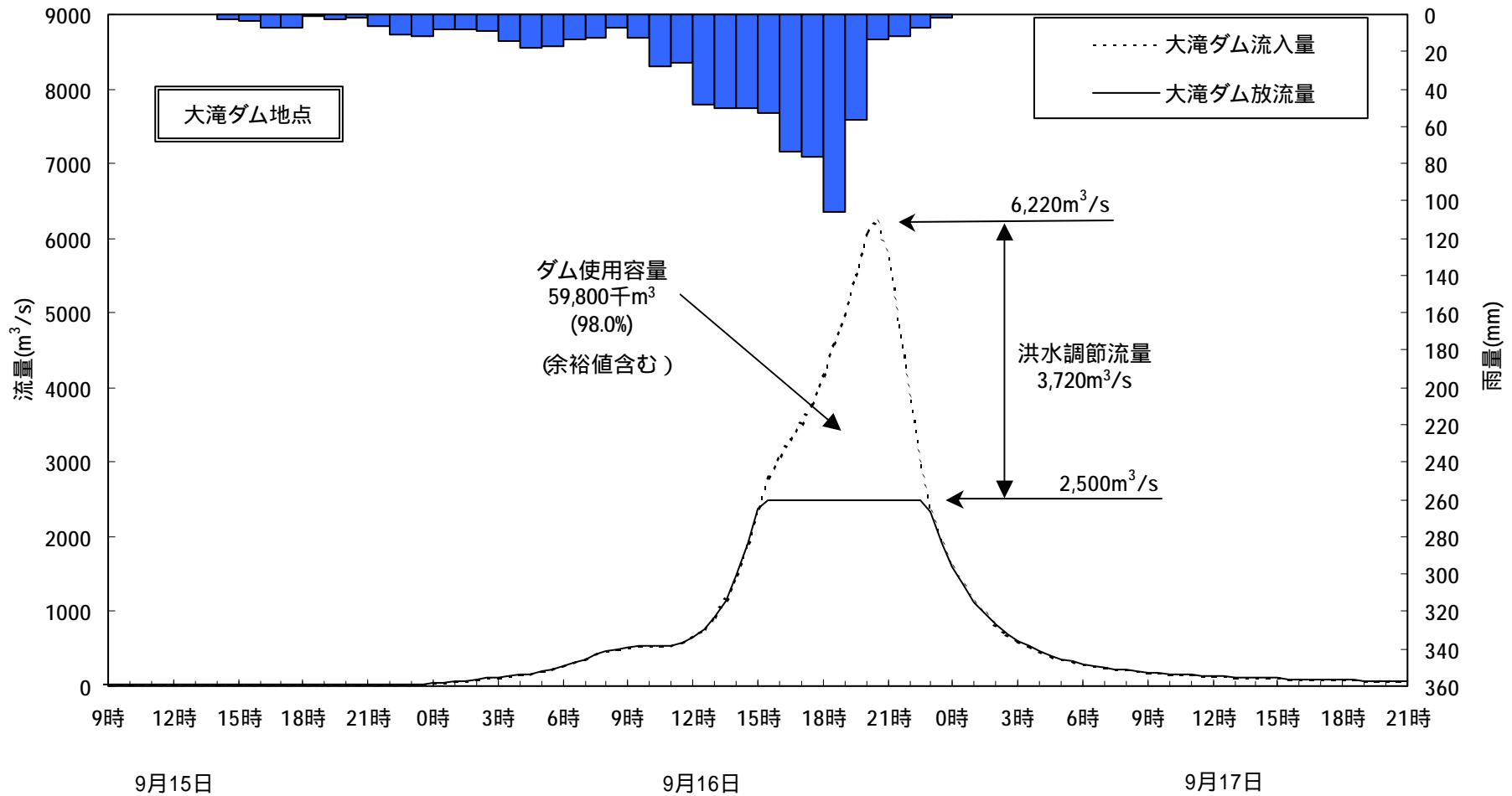


$2,500\text{m}^3/\text{s}$  一定量放流



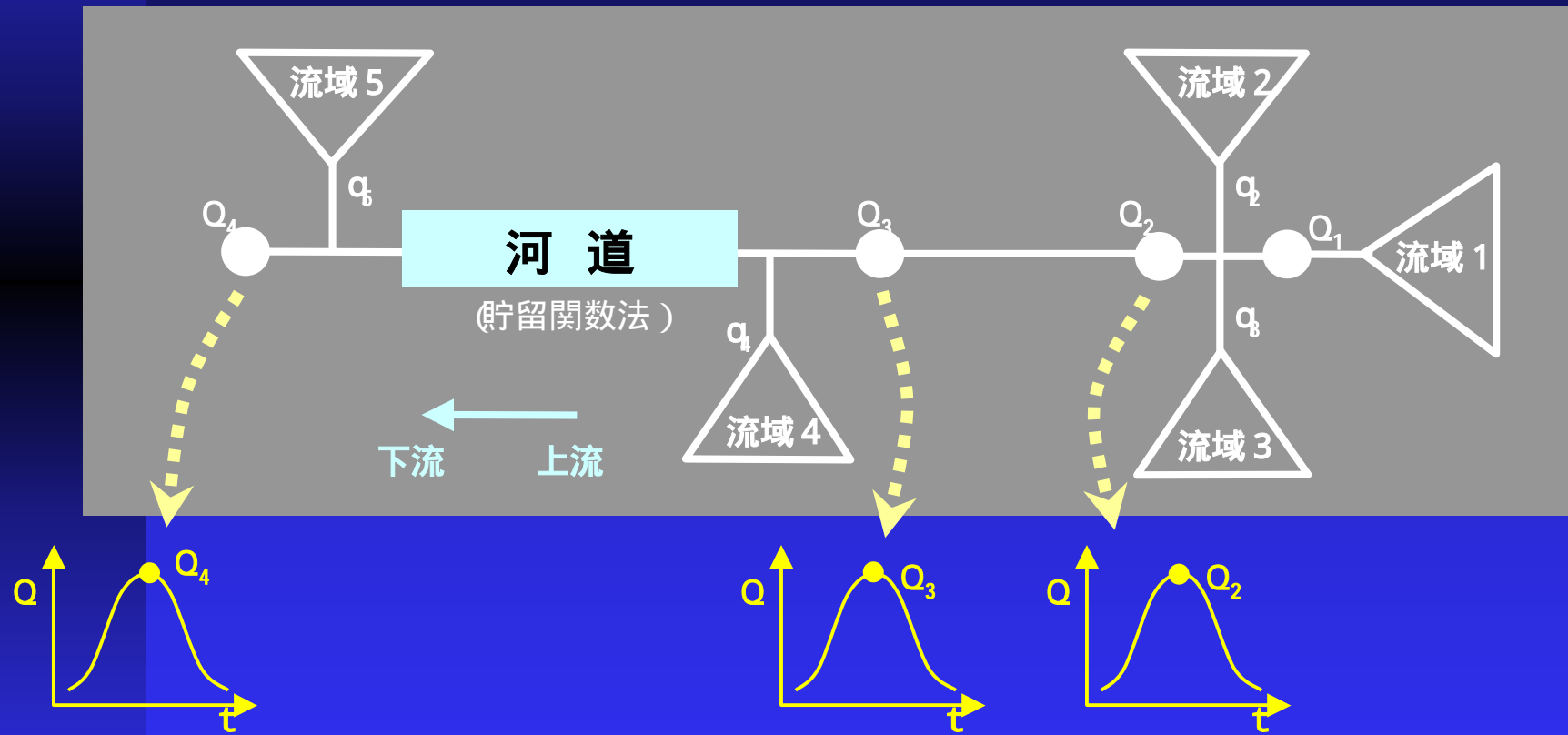
# 昭和34年9月ハイエト hidro グラフ

昭和34年9月実績降雨 (船戸313mm/2日)



# 流出解析 (貯留関数法)

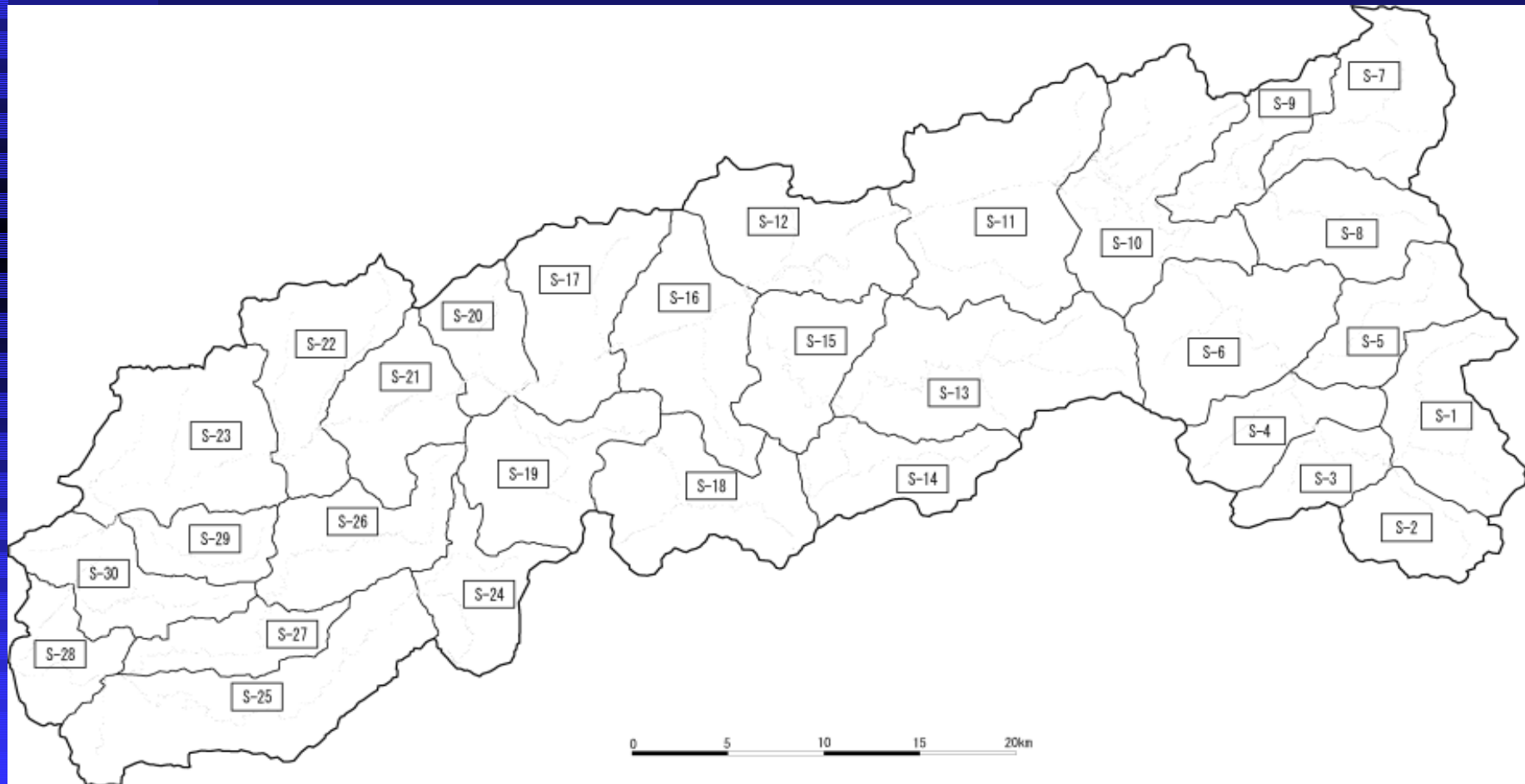
# 流出解析



解析手法	河道流量の計算方法	計算時間	計算の精度
流出解析 (貯留関数法)	ブロック単位で計算	30分単位	粗い

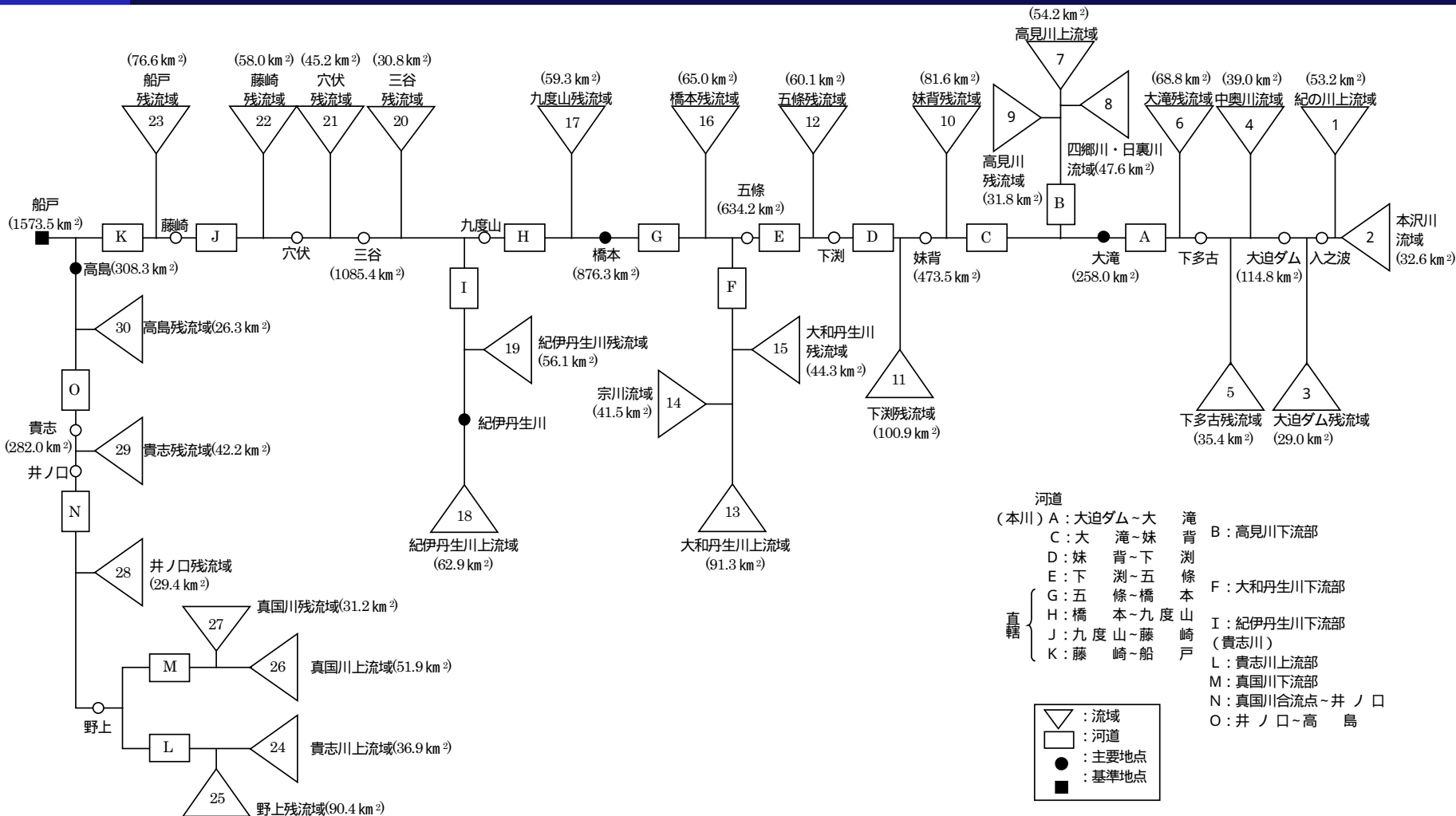
## 紀の川水系洪水追跡計算モデル (流域委員会使用モデル)

整備計画検討では、雨量・流量観測所の増設に伴い、流域全体を以下のように30流域に分割しています。



# 洪水追跡計算用流域モデル図 (流域委員会使用モデル)

流域 30分割、河道 15分割 (本川 8、支川 7)



紀の川水系洪水追跡計算モデル図 (貯留関数法)

# 流域定数の設定 (流域委員会使用モデル)

流域	流域名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	K	P	T L (hr)	基底流量 (m <sup>3</sup> /s)	Rsa (mm)
1	紀の川上流域	53.2	48	0.333	1.20	2.7	120
2	本沢川流域	32.6	32	0.333	0.72	1.7	120
3	大迫ダム残流域	29.0	38	0.333	0.48	1.5	120
4	中奥川流域	39.0	38	0.333	1.80	2.0	120
5	下多古残流域	35.4	26	0.333	1.20	1.8	120
6	大滝残流域	68.8	28	0.333	1.05	3.5	120
7	高見川上流域	54.2	53	0.333	1.51	2.8	120
8	四郷川・日裏川流域	47.6	30	0.333	0.96	2.5	120
9	高見川残流域	31.8	37	0.333	0.80	1.6	120
10	妹背残流域	81.6	43	0.333	1.20	4.2	120
11	下淵残流域	100.9	56	0.333	0.15	5.2	120
12	五條残流域	60.1	39	0.333	0.13	3.1	120
13	大和丹生川上流域	91.3	54	0.333	1.49	4.7	120
14	宗川流域	41.5	37	0.333	0.90	2.1	120
15	大和丹生川残流域	44.3	44	0.333	1.00	2.3	120
16	橋本残流域	65.0	35	0.333	1.10	3.3	120
17	九度山残流域	59.3	30	0.333	0.80	3.1	120
18	紀伊丹生川上流域	62.9	42	0.333	1.18	3.2	120
19	紀伊丹生川残流域	56.1	43	0.333	1.20	2.9	120
20	三谷残流域	30.8	24	0.333	0.56	1.6	120
21	穴伏残流域	45.2	25	0.333	0.48	2.3	120
22	藤崎残流域	58.0	31	0.333	0.88	3.0	120
23	船戸残流域	76.6	30	0.333	0.72	3.9	120
24	貴志川上流域	36.9	30	0.333	1.50	1.9	120
25	野上残流域	90.4	32	0.333	2.38	4.7	120
26	真国川上流域	51.9	47	0.333	1.14	2.7	120
27	真国川残流域	31.2	33	0.333	0.36	1.6	120
28	井ノ口残流域	29.4	32	0.333	0.30	1.5	120
29	貴志残流域	42.2	37	0.333	0.75	2.2	120
30	高島残流域	26.3	34	0.333	0.80	1.4	120

# 河道定数の設定 (流域委員会使用モデル)

河道区分	区間	延長 (km)	整備計画						
			一段目			二段目			
			K	P	TI	氾濫開始流量	K	P	TI
A	大迫ダム～大滝ダム	17.2	12.5	0.69	0.17				
B	高見川	11.2	9.9	0.65	0.09				
C	大滝ダム～妹背	18.5	15.6	0.69	0.60				
D	妹背～下淵	9.1	9.5	0.68	0.39	3500	0.70	1.00	0.39
E	下淵～五條	14.0	14.7	0.67	0.63	4000	1.69	0.93	0.63
F	大和丹生川	12.8	6.9	0.72	0.36				
G	五條～橋本	9.5	7.7	0.72	0.48				
H	橋本～九度山	6.1	9.2	0.67	0.30				
I	紀伊丹生川	13.7	8.3	0.68	0.30				
J	九度山～藤崎	14.3	19.8	0.68	0.72				
K	藤崎～船戸	10.2	10.6	0.73	0.51				
L	貴志川上流部	32.0	17.1	0.65	0.26				
M	真国川	14.2	8.1	0.64	0.10				
N	真国川合流点～井ノ口	14.3	8.6	0.69	0.20				
O	貴志川直轄区間	5.4	8.7	0.64	0.10				