

治水計画の検討

(治水安全度の設定から基本高水流量までの概略)

治水計画の検討

(治水安全度の設定から基本高水流量までの概略)

1. はじめに
2. 治水安全度の設定
3. 確率雨量・計画対象降雨の設定
4. 流出解析(モデルの同定)
5. 流出予測(基本高水ピーク流量の検討)

目 次(1/3)

1. はじめに
 - 1.1 河川計画の構成
 - 1.2 治水計画策定の流れ
2. 治水安全度の設定
 - 2.1 治水安全度とは？
 - 2.2 治水安全度の設定
 - 2.3 兵庫県における治水安全度の決め方

目 次(2/3)

3. 確率雨量・計画対象降雨の設定
 - 3.1 流域とは？
 - 3.2 計画基準点の設定
 - 3.3 計画対象降雨の設定
 - 3.4 計画対象降雨群の設定
 - 3.4.1 既往降雨の検討
 - 3.4.2 計画降雨継続時間の設定
 - 3.4.3 計画降雨量の設定
 - 3.4.4 計画対象降雨群の設定

目 次(3/3)

- 4 . 流出解析(モデルの同定)
 - 4.1 流出解析の概念
 - 4.2 実際の流出現象とモデル化の方法
 - 4.3 モデル出力の検定

- 5 . 流出予測(基本高水ピーク流量の検討)
 - 5.1 降雨分布による流出量の違い
 - 5.2 基本高水ピーク流量の決定

1 . はじめに

1.1 河川計画の構成

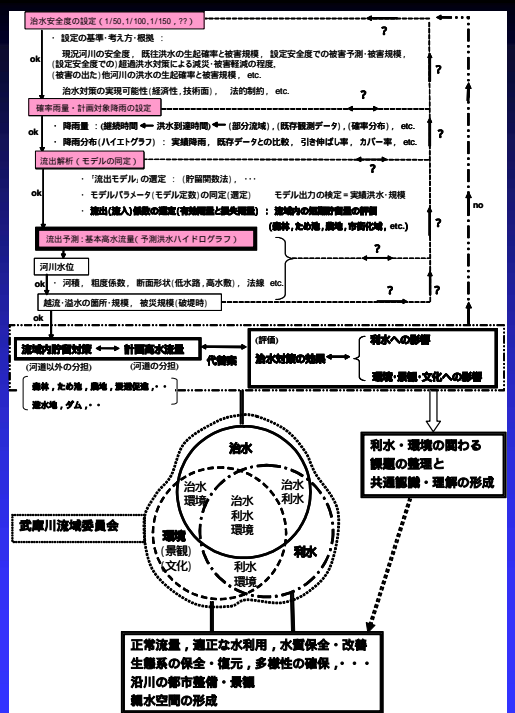
河川整備
基本方針

長期的な基本方針

河川整備
計画

今後20～30年間の
具体的な計画

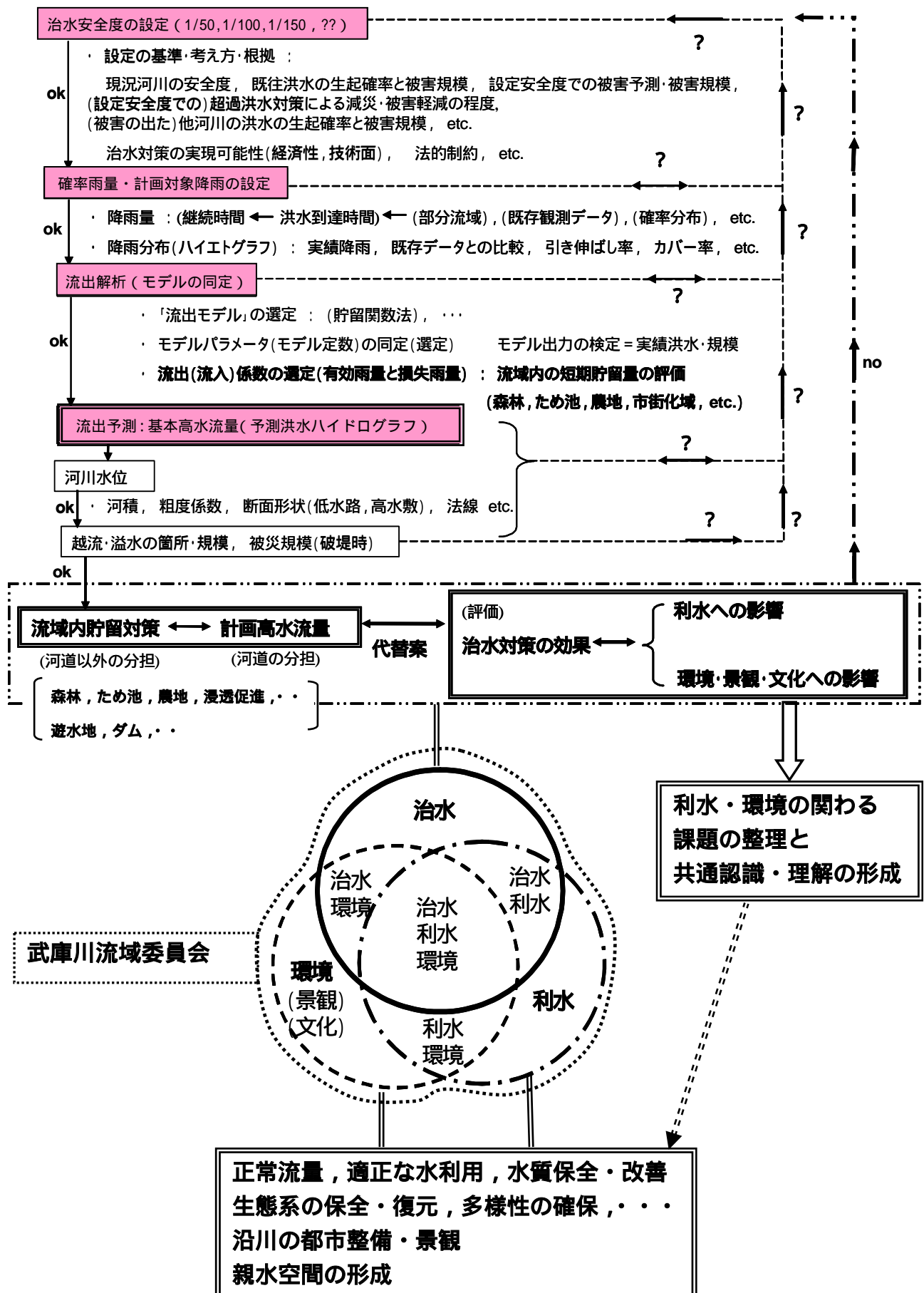
1.2 治水計画策定の流れ 【全体】(1/5)



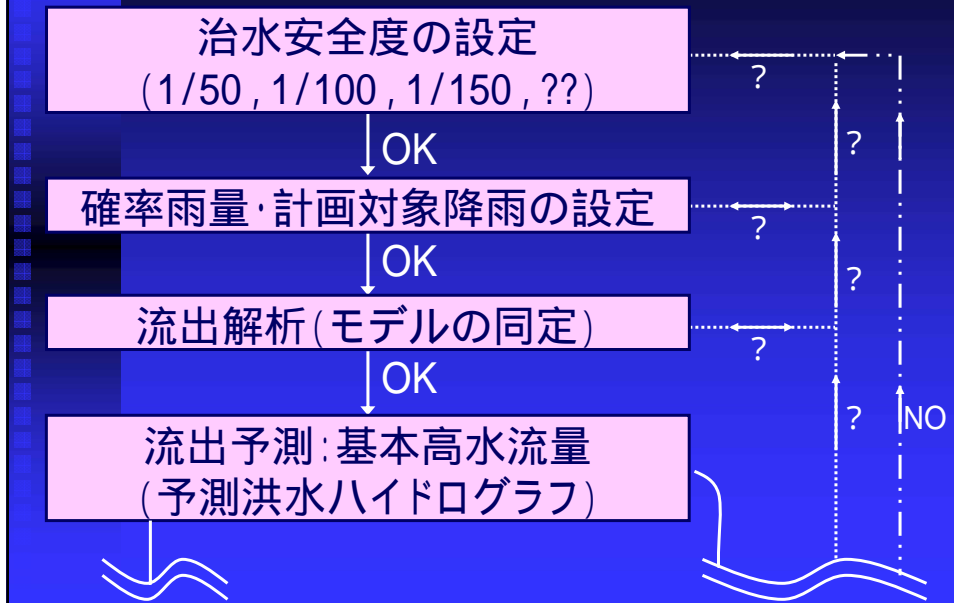
1.2 治水計画策定の流れ【全体】(1/5)

今後の審議の進め方についての提案

(川谷, 040817)



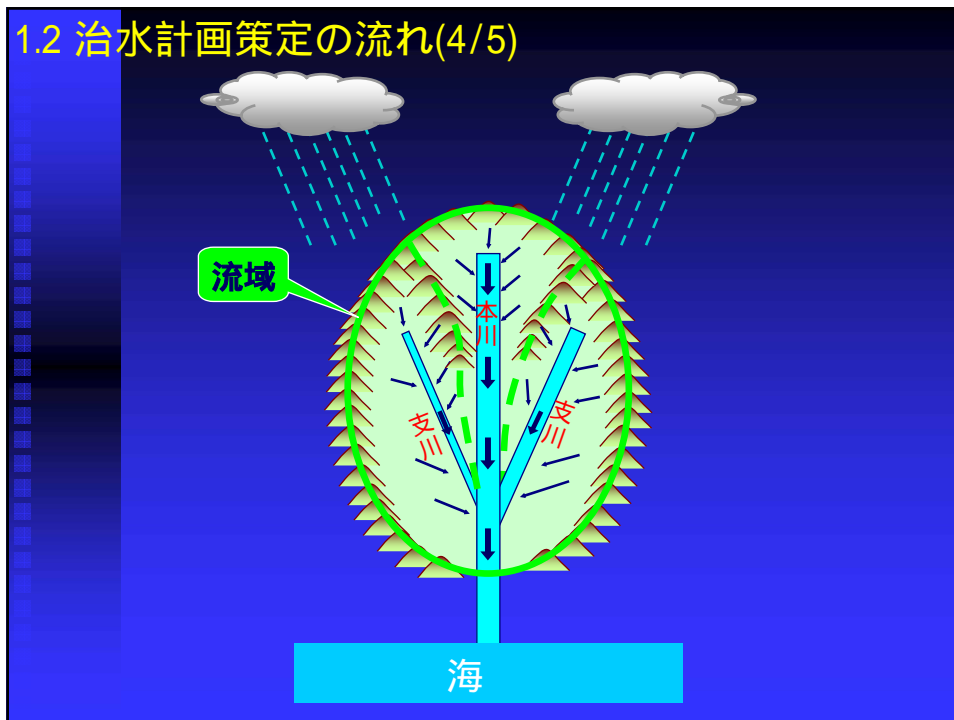
1.2 治水計画策定の流れ【今回説明分】(2/5)



1.2 治水計画策定の流れ(3/5)

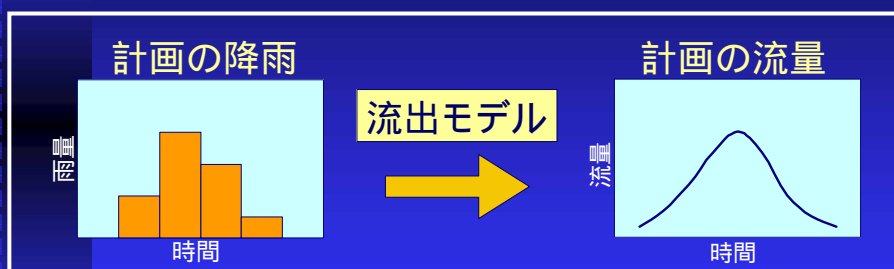


1.2 治水計画策定の流れ(4/5)



1.2 治水計画策定の流れ(5/5)

計画の流量は、
計画の降雨から流出モデルを用いて算出します。



2. 治水安全度の設定

2.1 治水安全度とは？(1/4)

治水安全度の設定

確率雨量・
計画対象降雨の
設定

流出解析

流出予測

治水計画上の目標とする安全度で、流域の規模、人口や資産等から決定します。

『計画規模』と呼ぶこともあります。

例えば、1/100年確率などと表示し、100年に1回程度の割合で発生する雨が降った場合の洪水に対する安全度を表しています。

2.1 治水安全度とは？(2/4)

確率とは？

1/100降雨：1年のうちに発生する確率が
1/100 (1%) の降雨



便宜的に「100年に1度発生する降雨」と呼びます

注意) あくまで確率ですので、今年1/100規模の降雨が発生したからといって、あと100年間は1/100規模の降雨が発生しないとは限りません。

治水安全度の設定

確率雨量・
計画対象降雨の
設定

流出解析

流出予測

2.1 治水安全度とは？(3/4)

治水安全度1/100とは・・・

- ・ 100年に一度起こると説明されることが一般的です
- ・ 正確には、各年の一年間に発生する確率が1/100であることを表します。



治水安全度の設定

確率雨量・
計画対象降雨の
設定

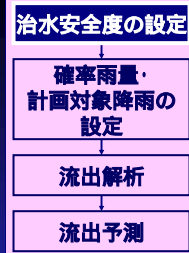
流出解析

流出予測

2.1 治水安全度とは？(4/4)

降雨生起確率では・・・

- ・ 生起確率1/100の降雨が、今後100年の間に、1回以上起こる確率は約63%になります。
- ・ 生起確率1/100の降雨が、今後30年の間に、1回以上起こる確率は約26%になります。

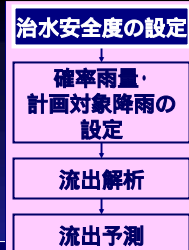


生起確率	今後 年の間に1度以上生起する確率					
	10	30	60	80	100	150
100	10%	26%	45%	55%	63%	78%

2.2 治水安全度の設定

事例

重要度	治水安全度*	一般的な適用区分
A級	1/200以上	一級河川主要区間
B級	1/100～1/200	〃
C級	1/50～1/100	その他の都市河川
D級	1/10～1/50	その他の一般河川
E級	1/10以下	〃



淀川工事実施基本計画：1/200

加古川工事実施基本計画：1/150

武庫川・揖保川工事実施基本計画、
新湊川・千種川基本方針：1/100

矢田川工事実施基本計画：1/50

*『国土交通省河川砂防技術基準(案)同解説』より

2.3兵庫県における治水安全度の決め方(1/3)

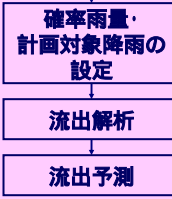


Bランク
Aランク
Bランク

ブロックの標準ランク

ブロック	ランク	治水安全度
阪神・播磨臨海	A	1/100
播磨内陸・但馬・丹波・淡路	B	1/60以下

治水安全度の設定

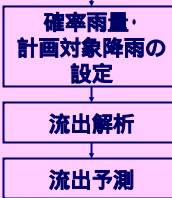


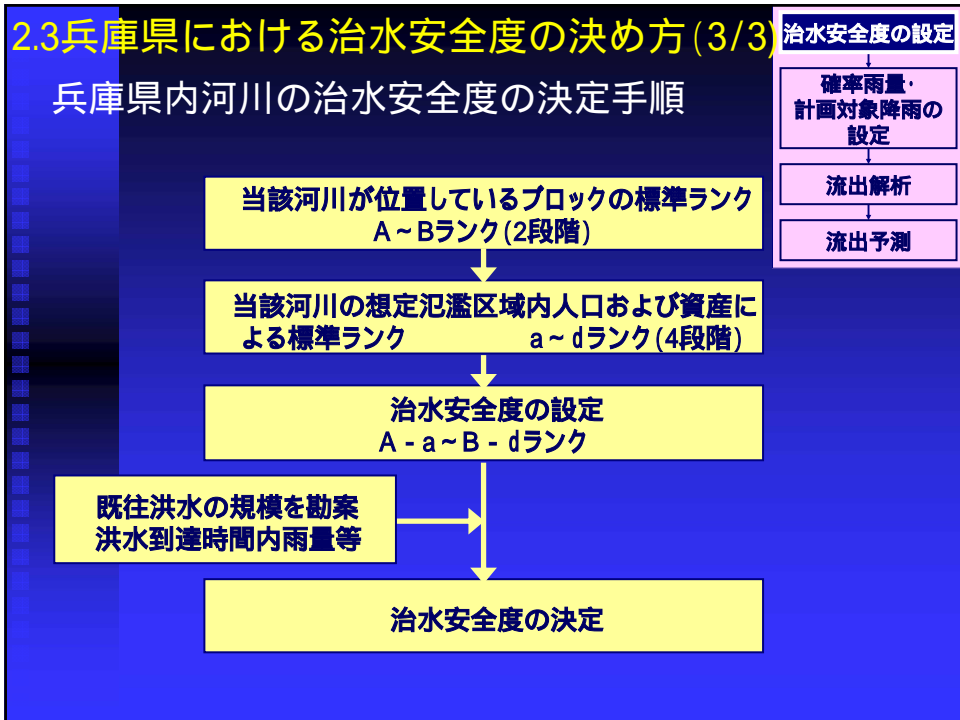
2.3兵庫県における治水安全度の決め方(2/3)

河川毎の想定氾濫区域内人口
および資産による標準ランク

ランク	a	b	c	d
人口 (人)	20,000 以上	20,000 ~ 10,000	10,000 ~ 1,000	1,000 未満
資産 (億円)	5,000 以上	5,000 ~ 2,000	2,000 ~ 100	100 未満
治水安全度	1/100	1/100 ~ 1/80	1/80 ~ 1/50	1/50 ~ 1/30

治水安全度の設定

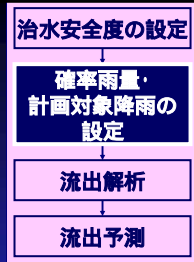
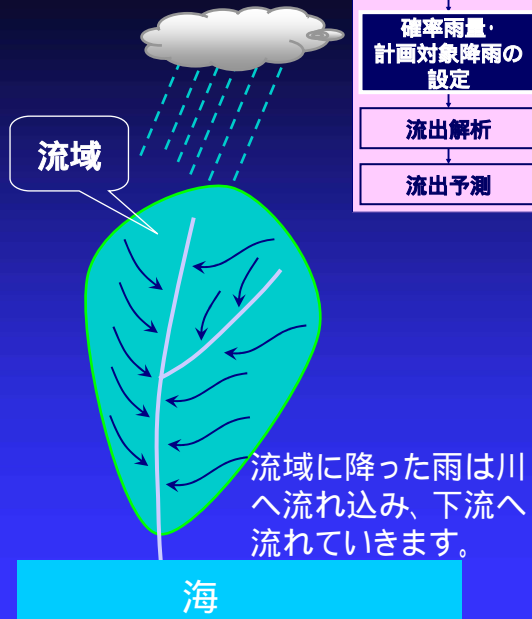




3. 確率雨量・計画対象降雨の設定

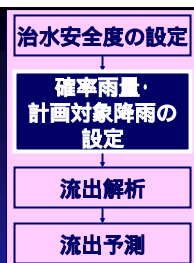
3.1 流域とは？ (1/2)

【武庫川流域】



3.1 流域とは？ (2/2)

ある川に雨が流入する全域を、その川の流域といいます。



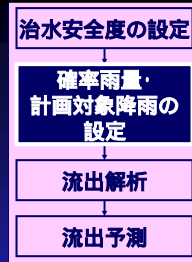
3.2 計画基準点の設定 (1/2)

計画基準点とは

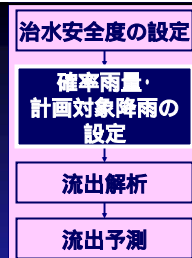
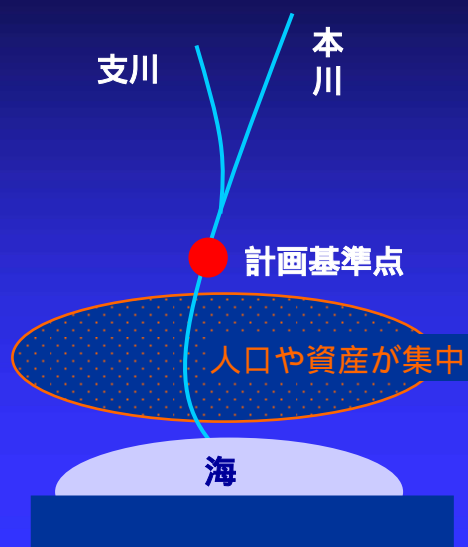
人口や資産が集積する
重要区域の上流端に設定

水位や流量観測データが
蓄積されている地点

計画基準点は、
計画に必要な箇所に
設けます。



3.2 計画基準点の設定 (2/2)

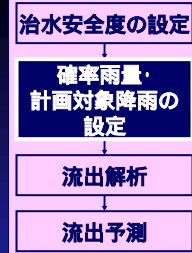


3.3 計画対象降雨の設定(1/5)

降雨の3大要素について

降雨は、以下に示す3つの要素から成り立っています。

1. 降雨量
2. 降雨量の時間分布(時間的变化)
3. 降雨量の地域分布(地域的变化)



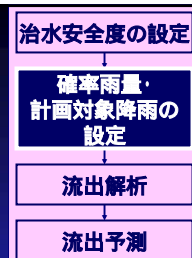
3.3 計画対象降雨の設定(2/5)

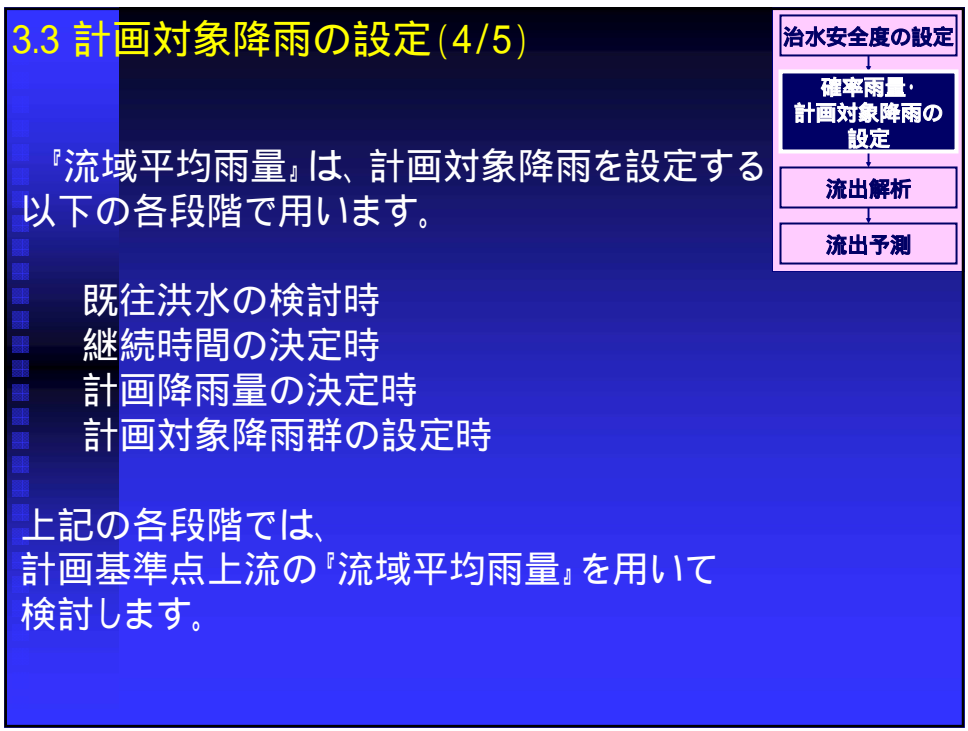
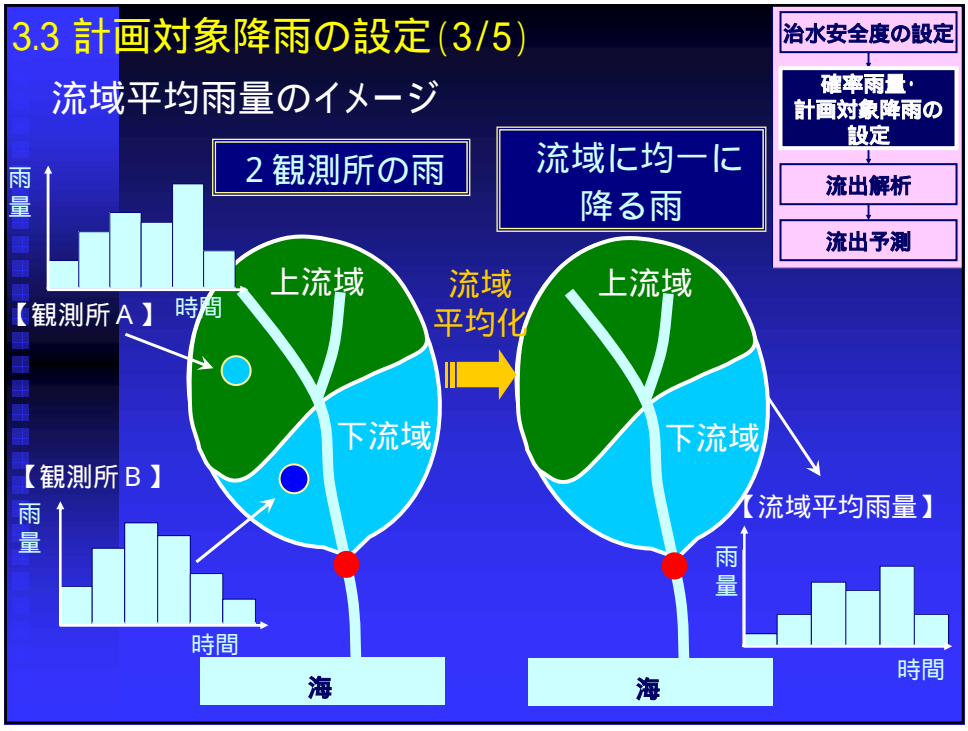
降雨量の求め方・流域平均雨量とは

流域平均雨量とは、流域内に平均的に降った雨の量を示したものです。

雨量観測所で測定された雨量は、「点の雨量」でしかありません。

そのため、「点の雨量」から、流域に均一に降る雨量、すなわち流域平均雨量を算定します。





3.3 計画対象降雨の設定 (5/5)

流域平均雨量の算出方法

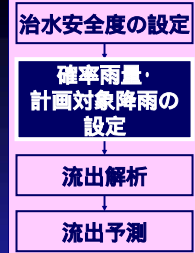
流域平均雨量は、流域内に雨量観測所が多い時、少ない時にそれぞれ以下の方法によって計算することが一般的です。

少ない時

代表係数法

多い時

算術平均法
ティーセン法
等雨量線法



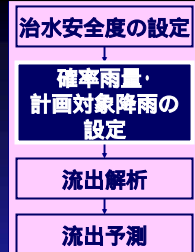
3.4 計画対象降雨群の設定

既往降雨の検討

計画降雨継続時間の設定

計画降雨量の設定

計画対象降雨群の設定

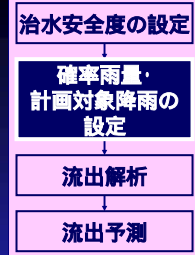


3.4.1 既往降雨の検討(1/4)

既往降雨による

- ・雨量の時間・地域分布
(流域の降雨状況は、流域平均雨量によって検討します。)
- ・水位
- ・流量
- ・氾濫状況および被害実態等

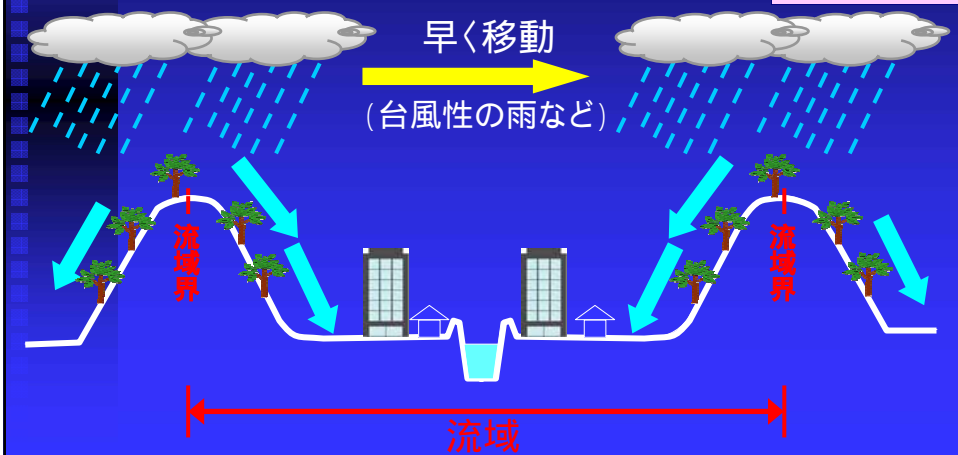
について検討します。



3.4.1 既往降雨の検討(2/4)

雨の様々な降り方(1/3)

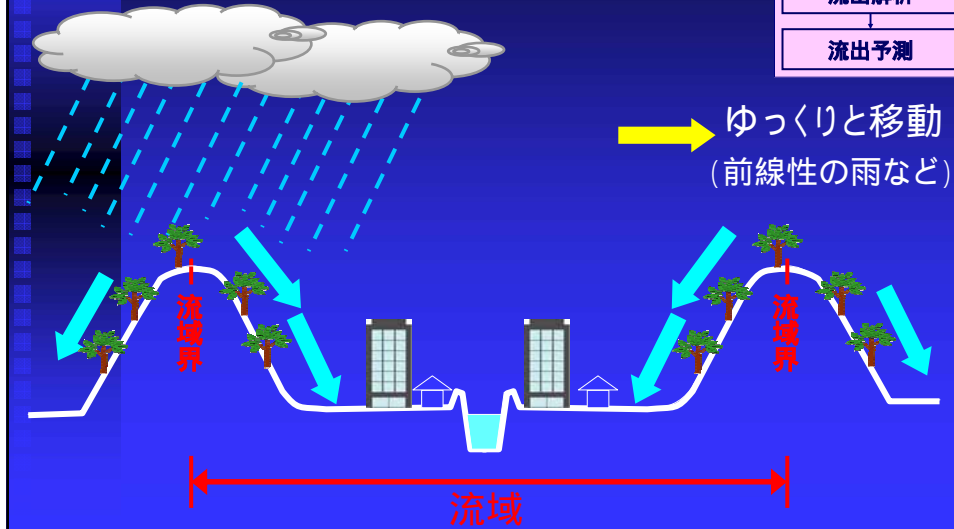
流域の上を早く移動する雨があります。



3.4.1 既往降雨の検討 (3/4)

雨の様々な降り方(2/3)

流域の上をゆっくりと移動する雨があります。



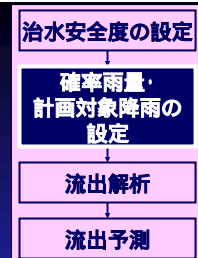
3.4.1 既往降雨の検討 (4/4)

雨の様々な降り方(3/3)

仮に、合計雨量は同じでも、
雨の降り方によって、

- ・川の水位や流量、
- ・氾濫状況、
- ・被害実態など

様々な変化します。



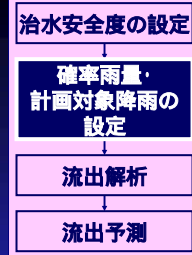
3.4.2 計画降雨継続時間の設定 (1/5)

継続時間は、

- ・流域の大きさ、
- ・降雨特性、
- ・洪水流出形態等

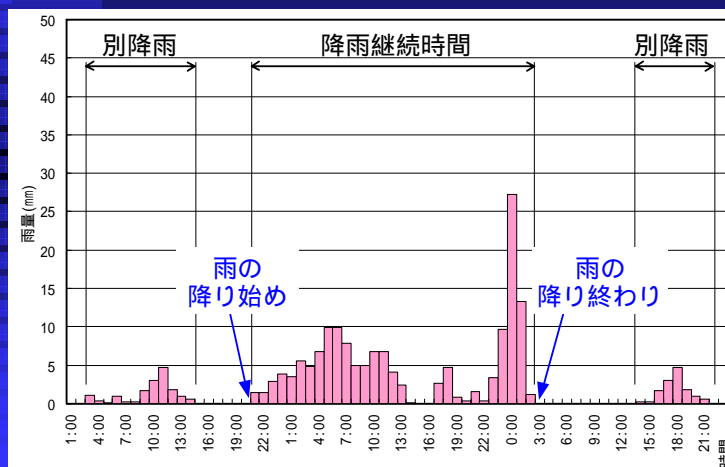
を考慮して設定します。

【例：12時間、1日、2日等】

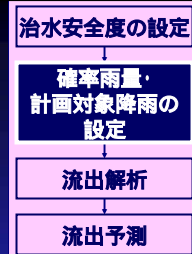


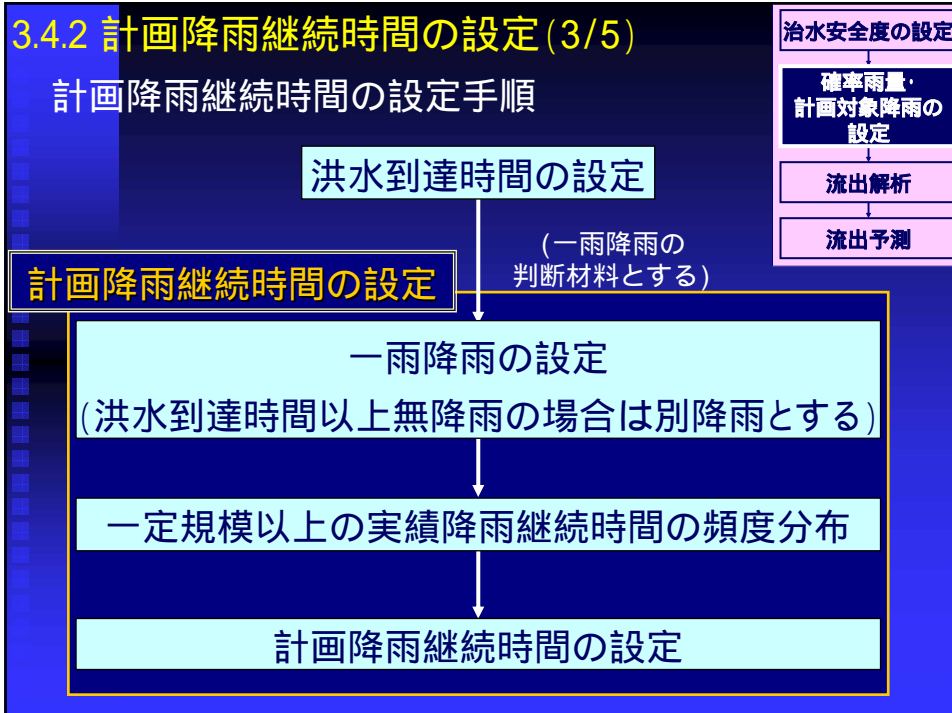
3.4.2 計画降雨継続時間の設定 (2/5)

降雨継続時間とは
雨の降り始めから、降り終わりまでの時間のことです。



雨の降り始めから、降り終わりまでの時間





3.4.2 計画降雨継続時間の設定 (4/5)

計画降雨継続時間とは(1/2)

計画降雨継続時間とは、実績降雨を、計画降雨まで引伸す時の時間範囲をいいます。

計画降雨継続時間の間の、実績降雨を引伸して、計画降雨を設定します。

計画降雨継続時間の設定にあたっては、過去の実績降雨の降雨継続時間等を基に設定しています。

治水安全度の設定

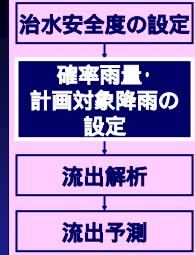
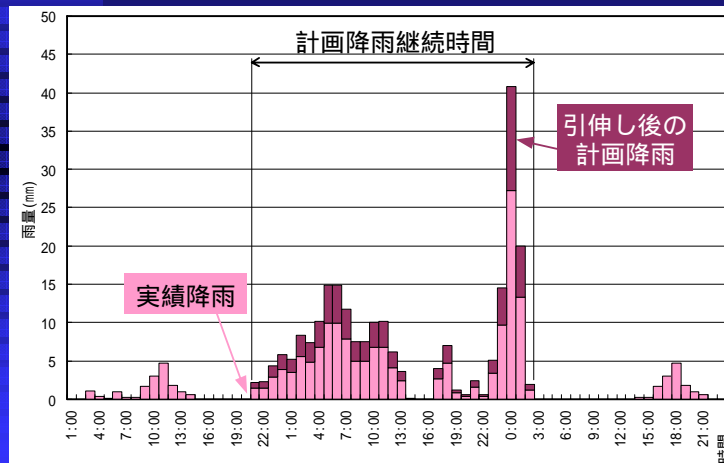
確率雨量・計画対象降雨の設定

流出解析

流出予測

3.4.2 計画降雨継続時間の設定 (5/5)

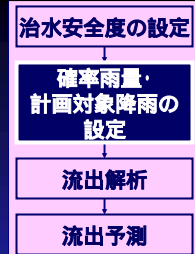
計画降雨継続時間とは(2/2)



3.4.3 計画降雨量の設定 (1/2)

決定された継続時間内の降雨量を整理し、計画規模(例えば1/100確率等)に相当する計画降雨量を設定します。

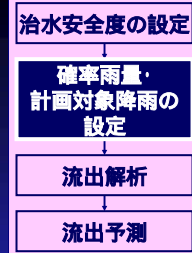
【例:300mm/2日、240mm/24時間 等】



3.4.3 計画降雨量の設定 (2/2)

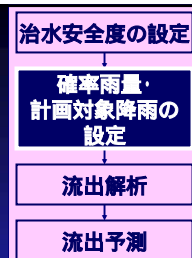
確率計算により、
計画降雨量を設定します。

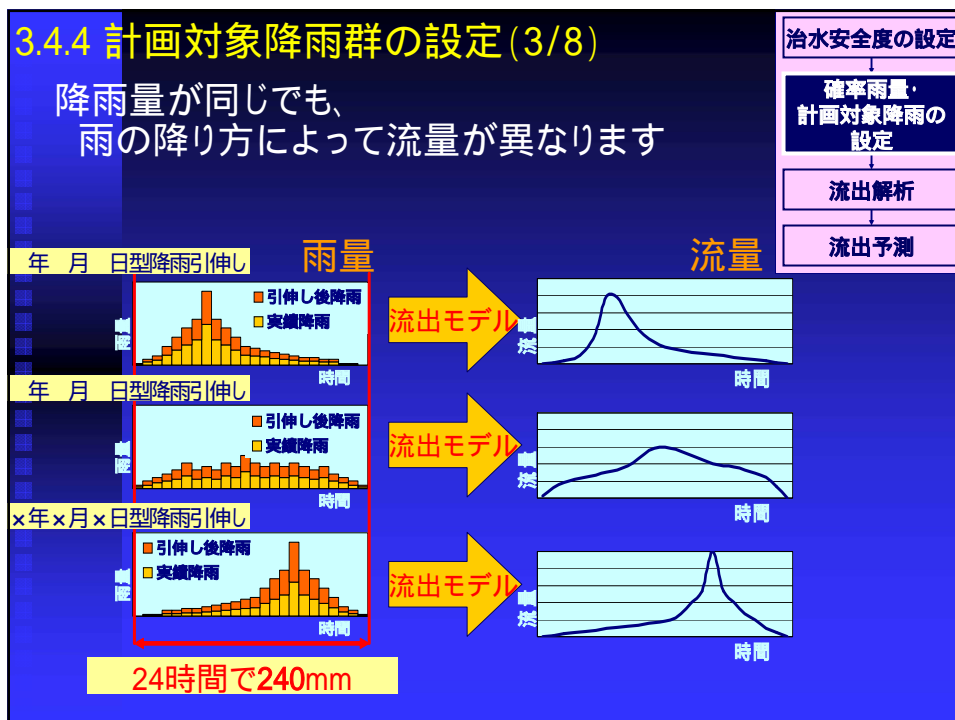
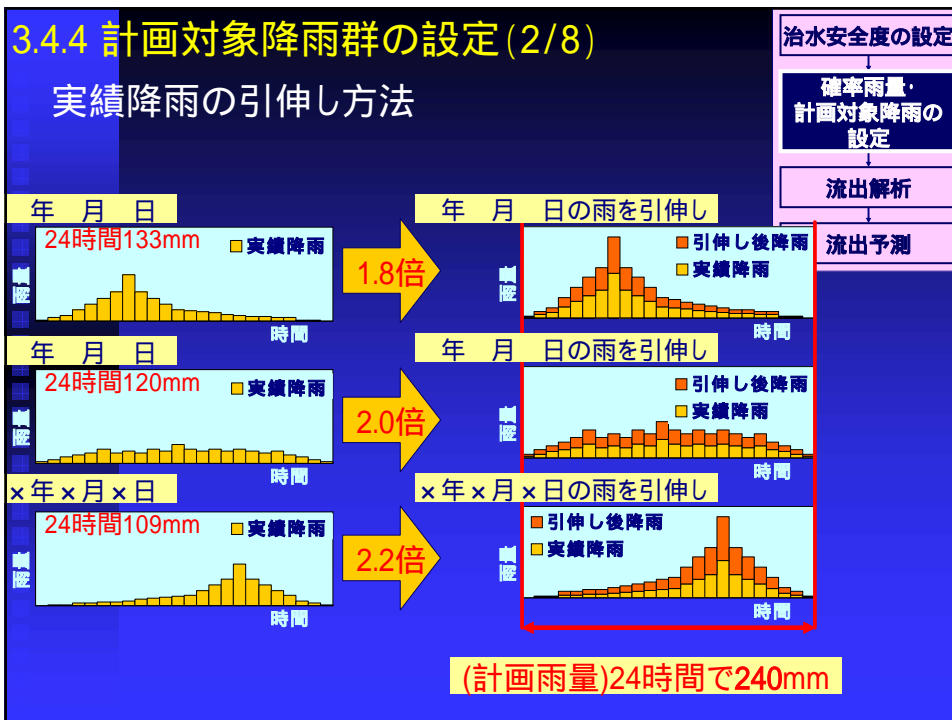
計画規模(例えば1/100確率等)に相当する
計画降雨量は、古くから蓄積している過去の
雨量データをもとに、確率計算を行って算出
します。

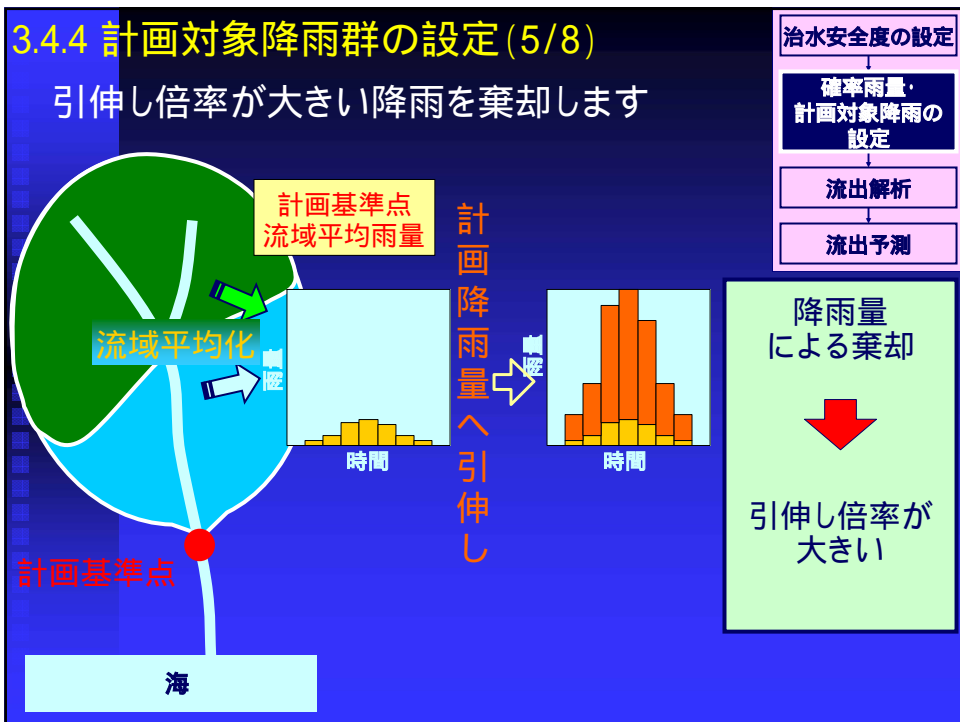
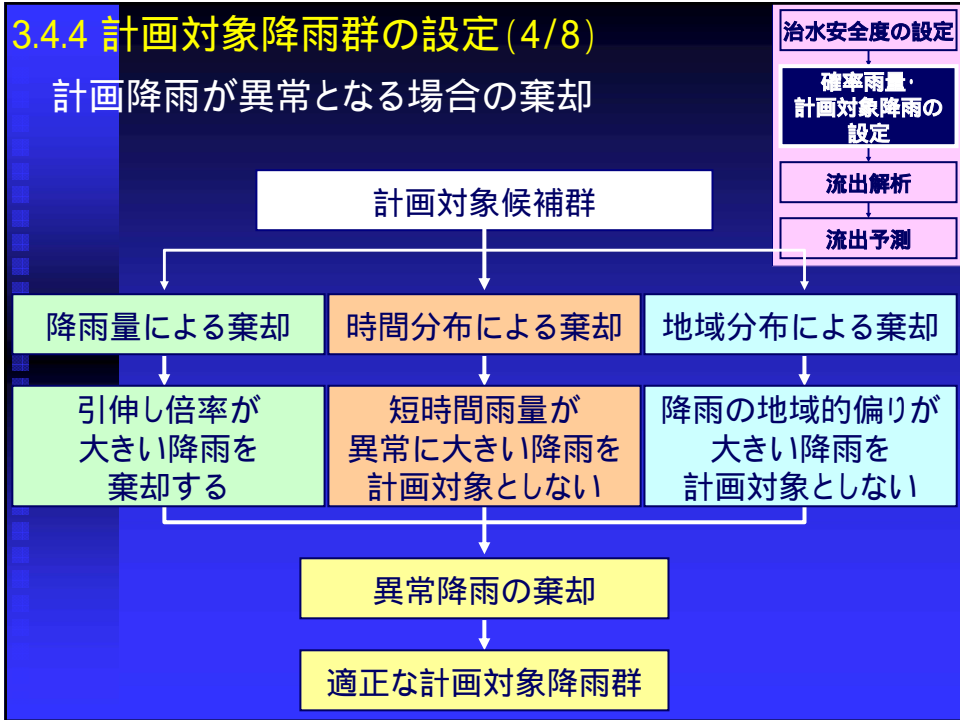


3.4.4 計画対象降雨群の設定 (1/8)

- ・計画対象降雨群は、いくつかの実績降雨を計画降雨量に等しくなるように引伸して設定します。
- ・計画に用いる降雨の設定を行うため、降り方が異常な降雨でないか、判定する必要があります(異常降雨の棄却)。

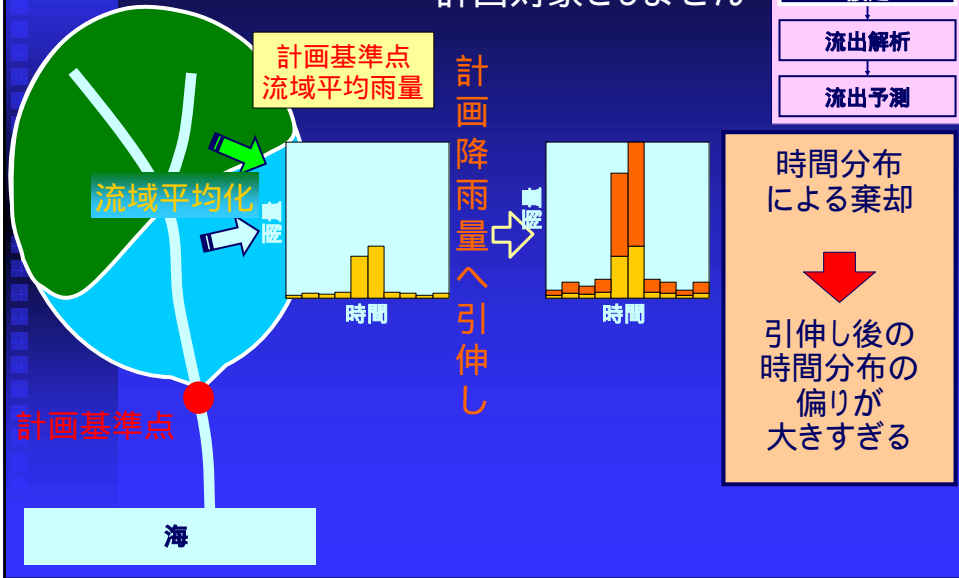






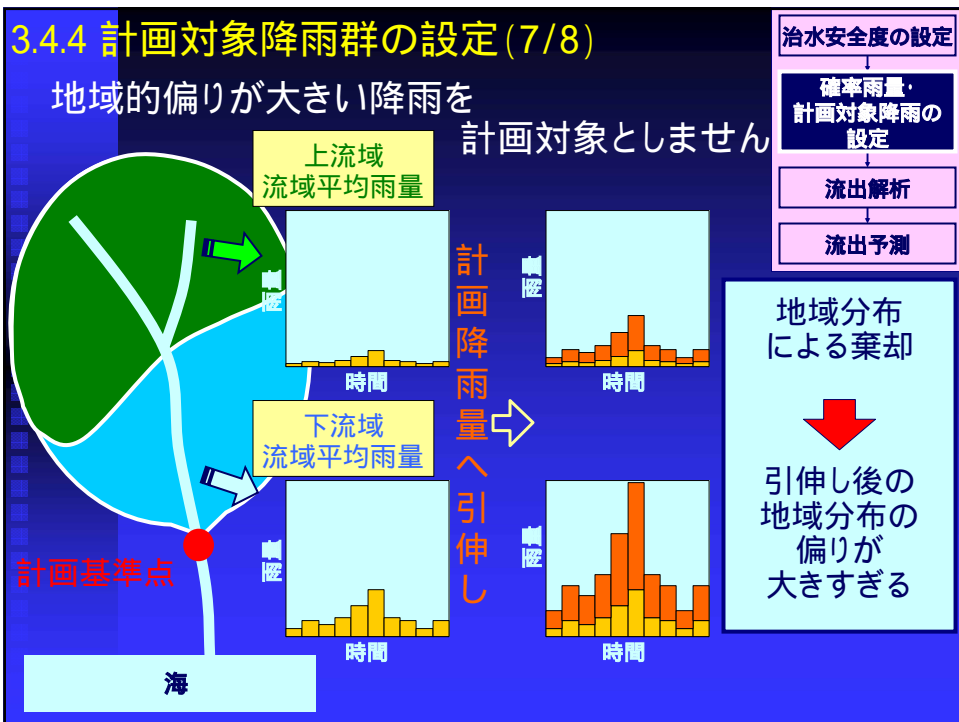
3.4.4 計画対象降雨群の設定 (6/8)

短時間雨量が異常に大きい降雨を
計画対象としません



3.4.4 計画対象降雨群の設定 (7/8)

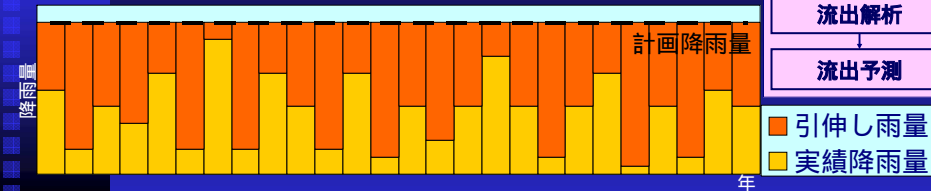
地域的偏りが大きい降雨を
計画対象としません



3.4.4 計画対象降雨群の設定 (8/8)

計画対象降雨群の設定

【計画対象候補群】



治水安全度の設定

確率雨量・
計画対象降雨の
設定

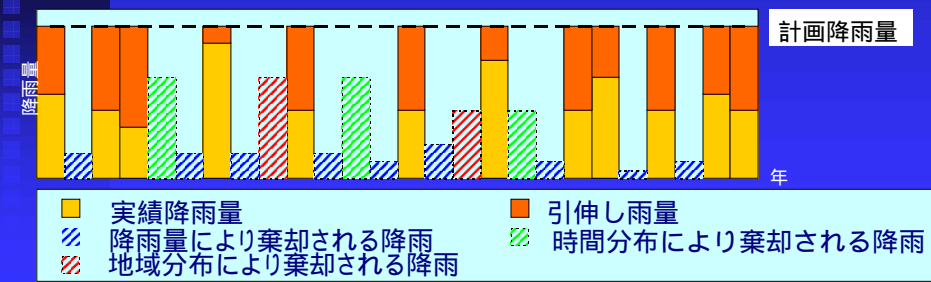
流出解析

流出予測

【計画対象降雨群】



異常な計画降雨の棄却



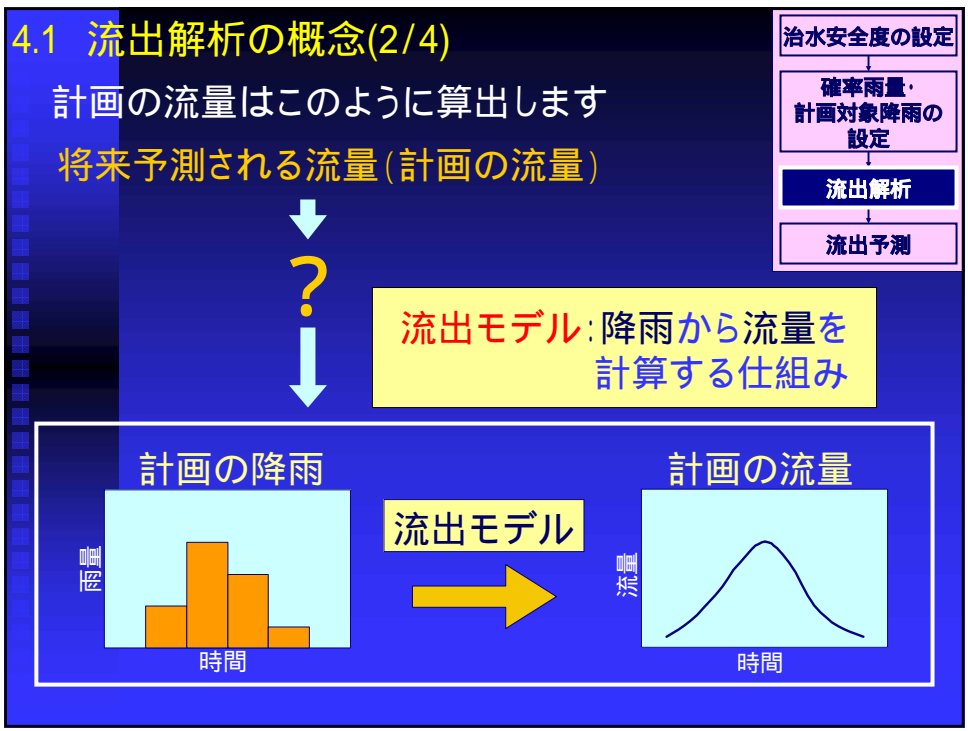
4. 流出解析 (モデルの同定)

4.1 流出解析の概念(1/4)

流出計算モデルとは

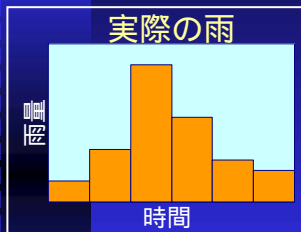
流出計算法名	計算方法	得られる流量	想定する流域規模	貯留効果
合理式	流出係数と雨量からピーク流量を計算します。	ピーク流量のみ	小	×
単位図法	時間帯ごとの流出比率を仮定し、降水量を配分して流量とします。	毎時流量	小	×
貯留関数法	流域全体を貯水タンクとみなして貯留効果を表現します。	毎時流量	大	
準線形貯留型モデル	貯留効果を表現するとともにため池や調整池を含む土地利用による流出量の変化を算定することが可能です。	毎時流量	大	

治水安全度の設定
 ↓
 確率雨量・計画対象降雨の設定
 ↓
流出解析
 ↓
 流出予測

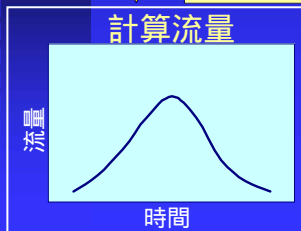


4.1 流出解析の概念(3/4)

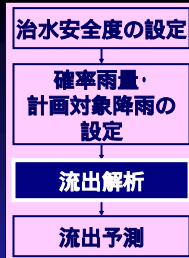
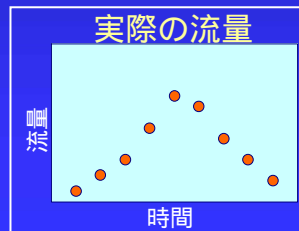
将来の流量を予測するには
流出モデルの再現性が大事です



↓ 流出モデル

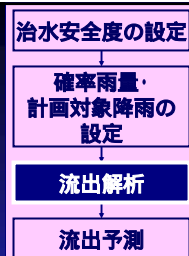
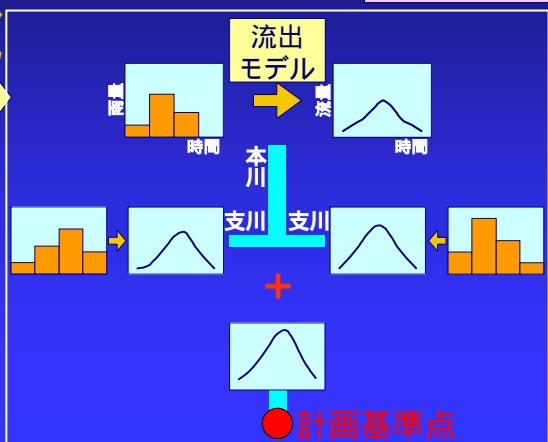
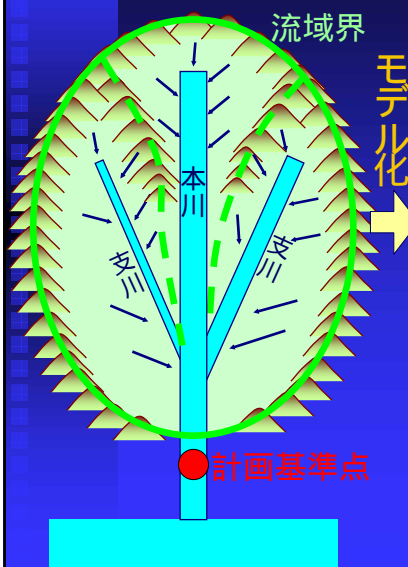


実績流量との比較
(モデル出力の検定)



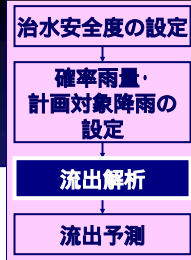
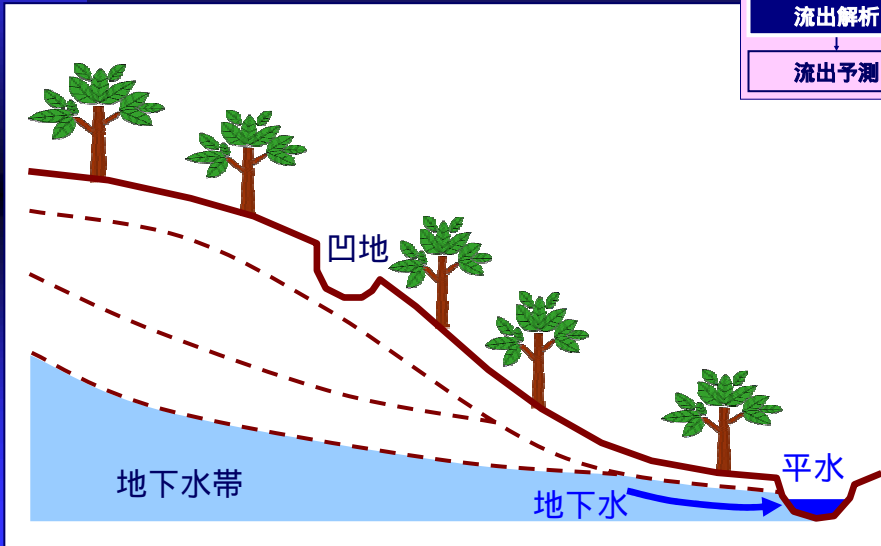
4.1 流出解析の概念(4/4)

モデル化する場合に流域毎に分割します



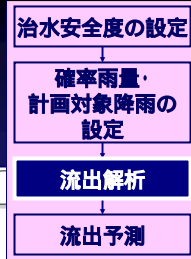
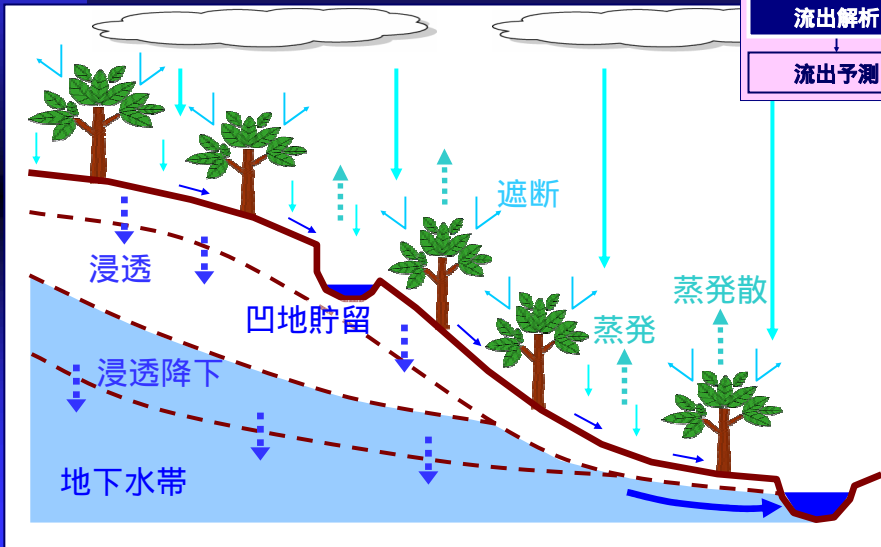
4.2 実際の流出現象とモデル化の方法(1/11)

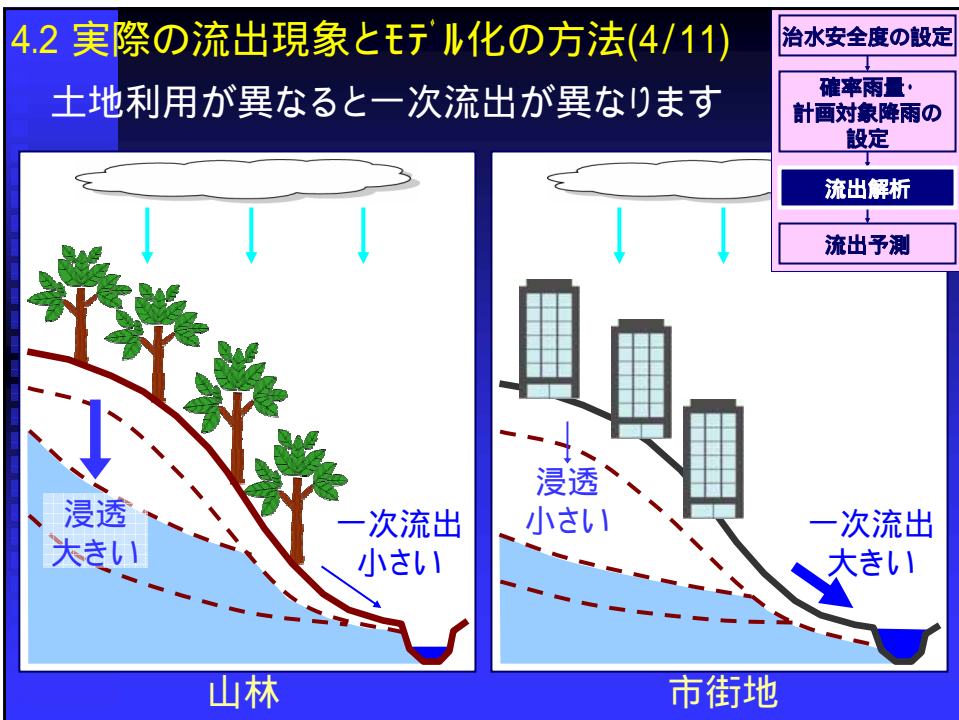
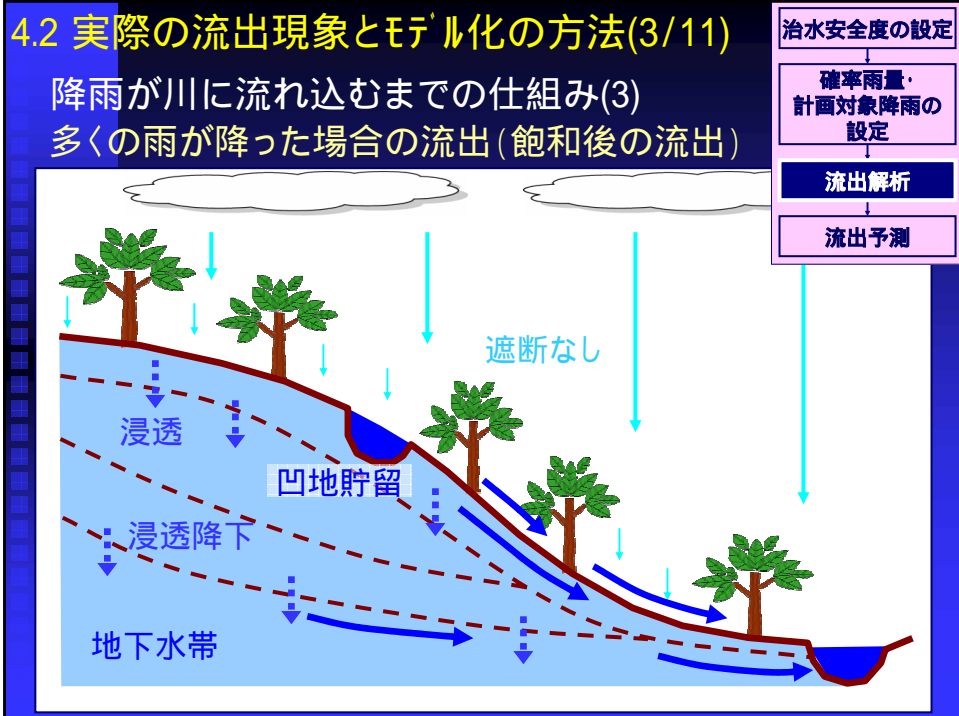
降雨が川に流れ込むまでの仕組み(1)
雨が降らない場合の流出

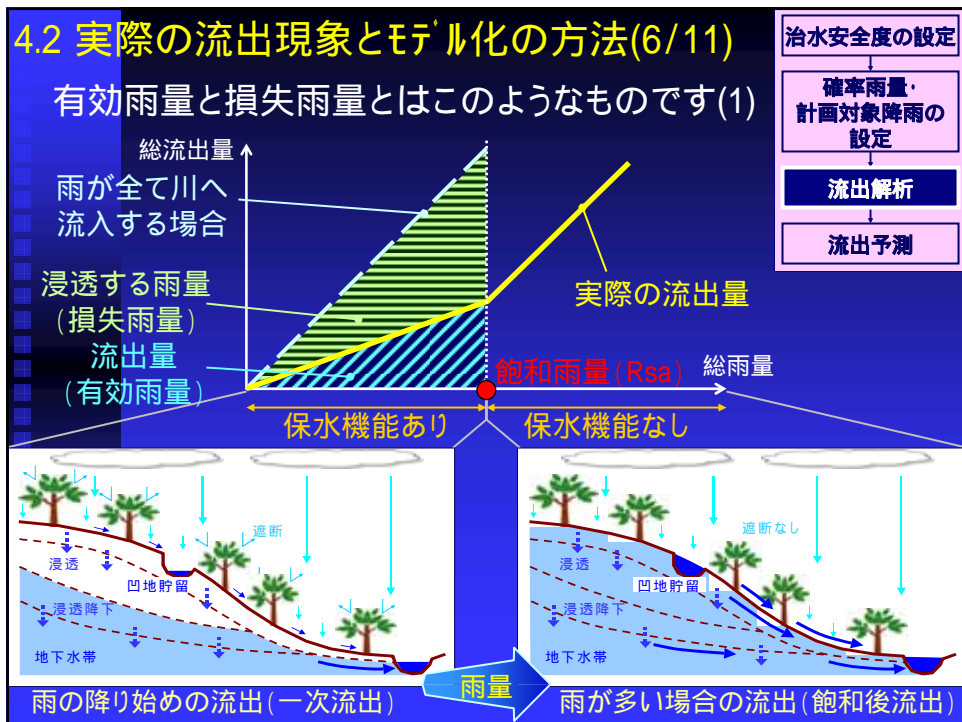
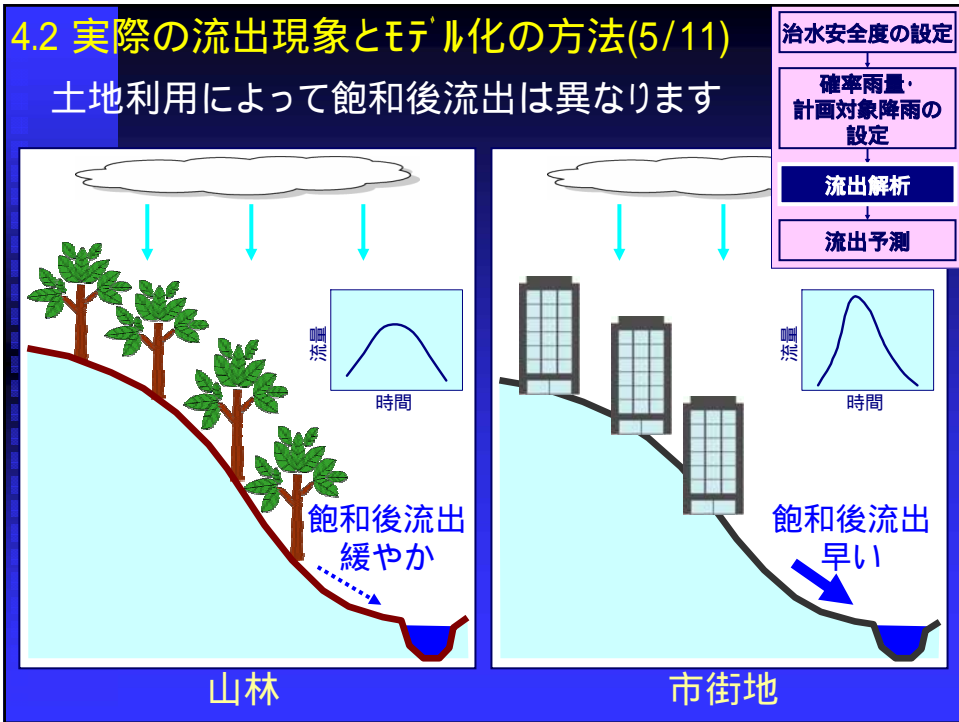


4.2 実際の流出現象とモデル化の方法(2/11)

降雨が川に流れ込むまでの仕組み(2)
雨の降り始めの流出(一次流出)

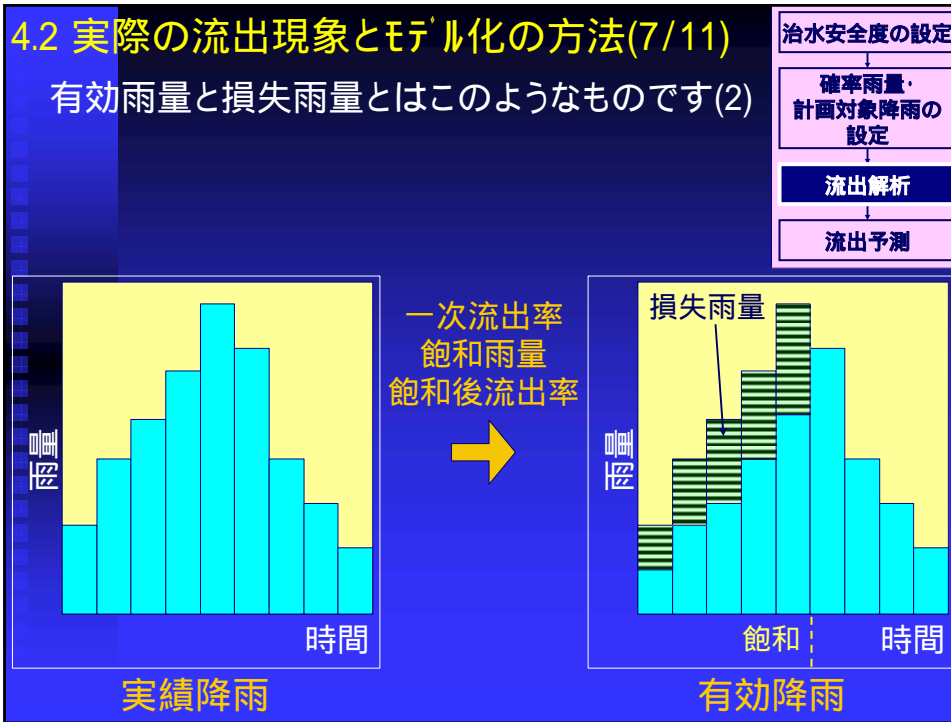






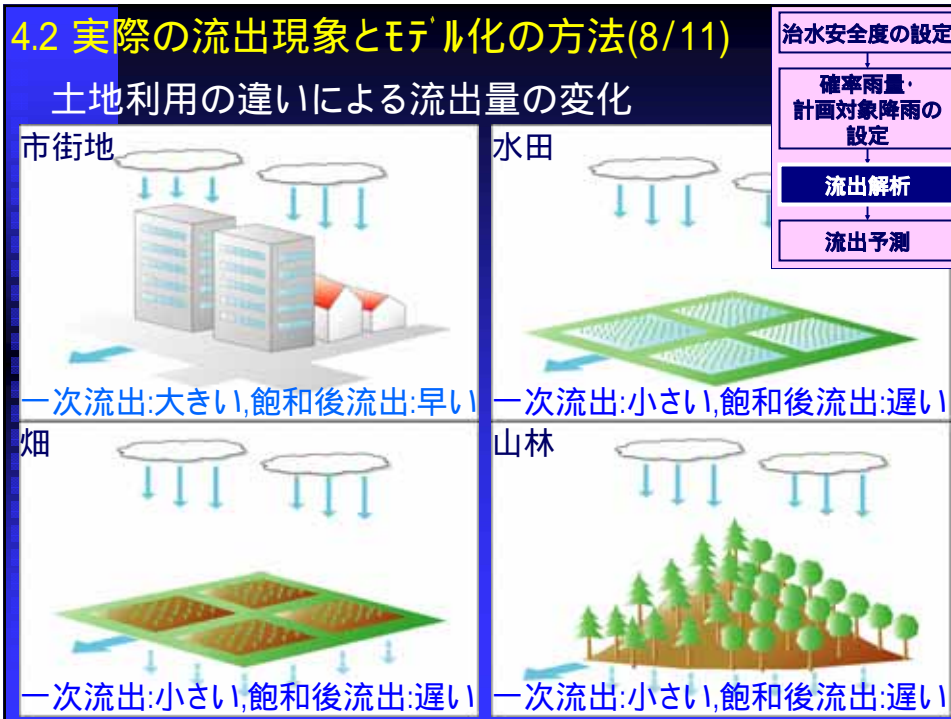
4.2 実際の流出現象とモデル化の方法(7/11)

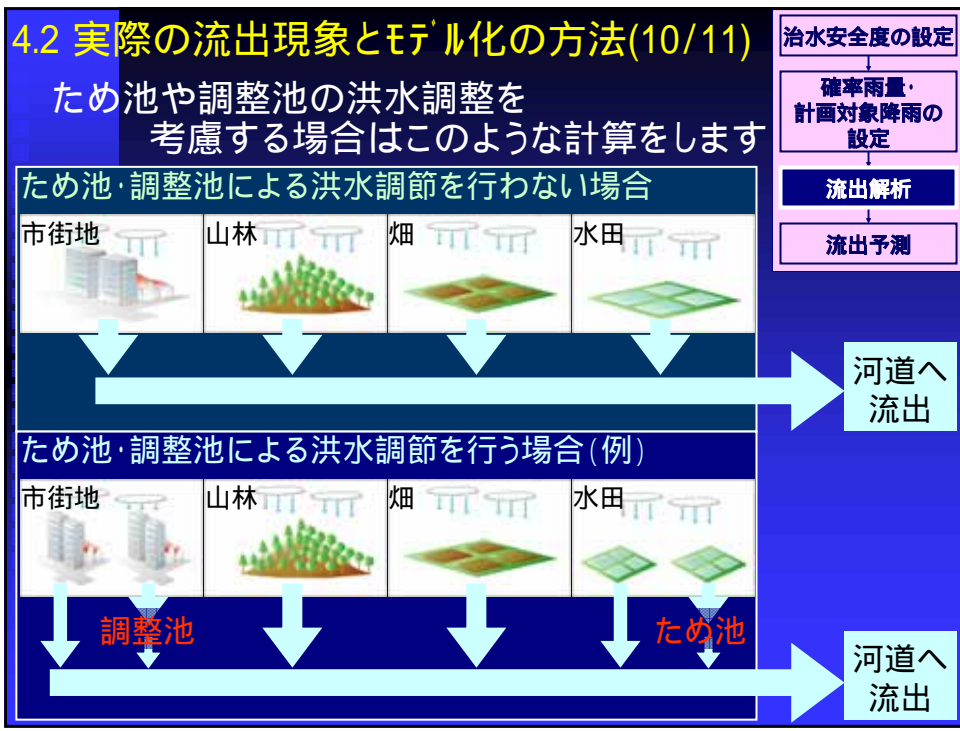
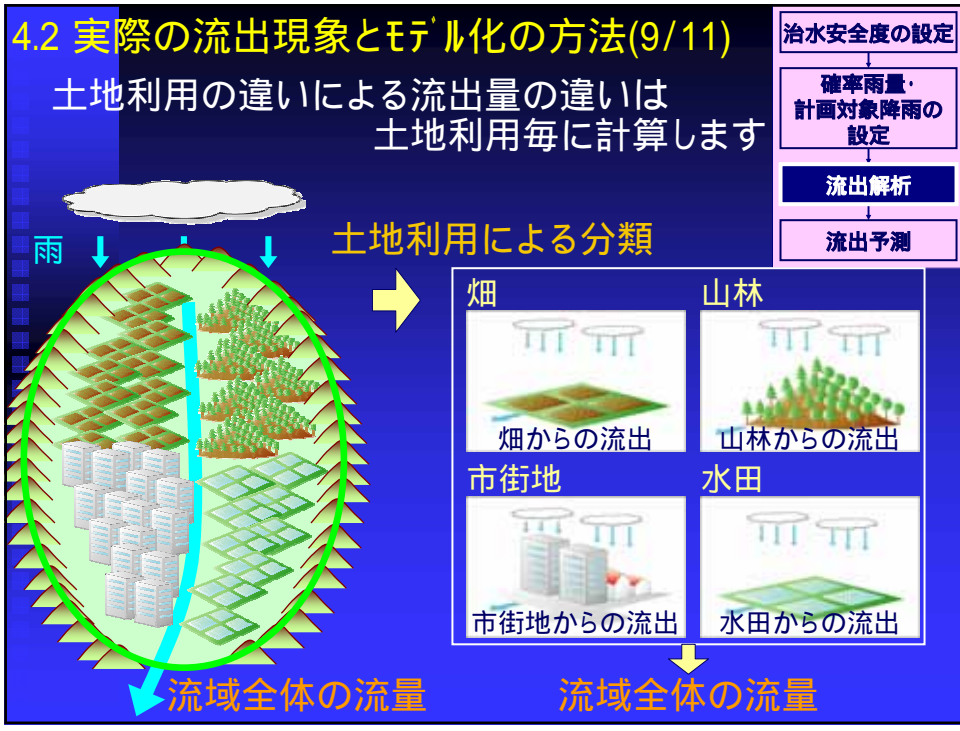
有効雨量と損失雨量とはこのようなものです(2)

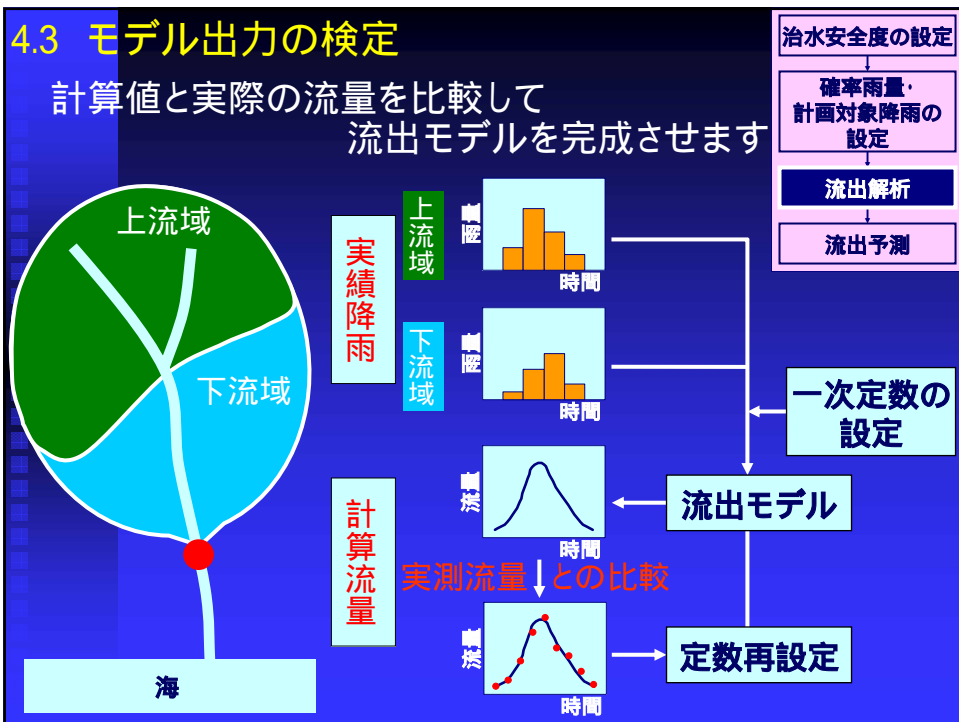
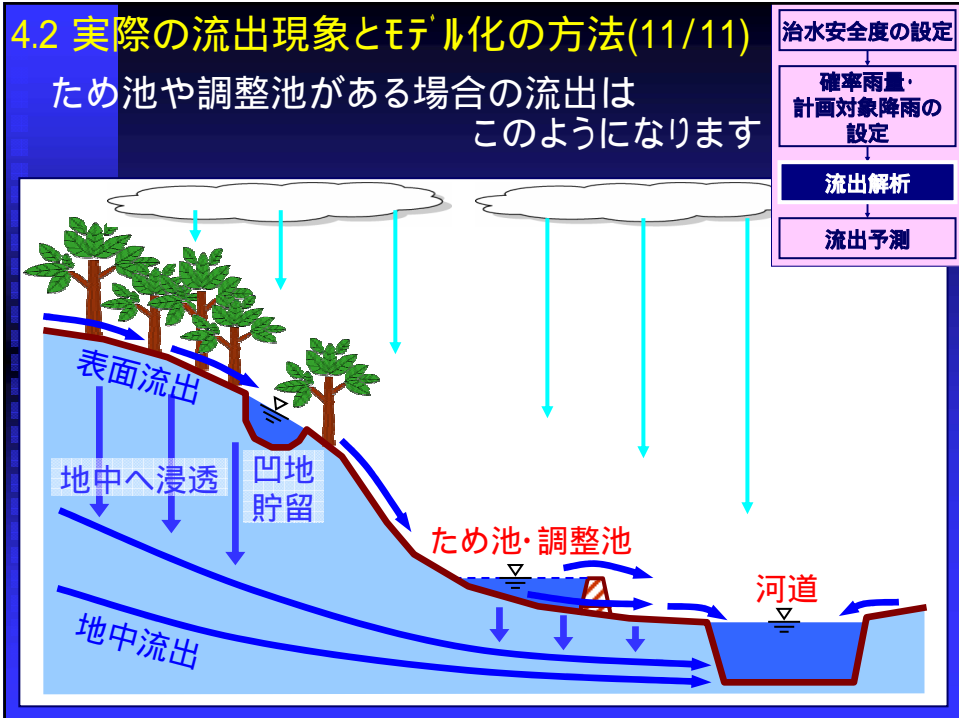


4.2 実際の流出現象とモデル化の方法(8/11)

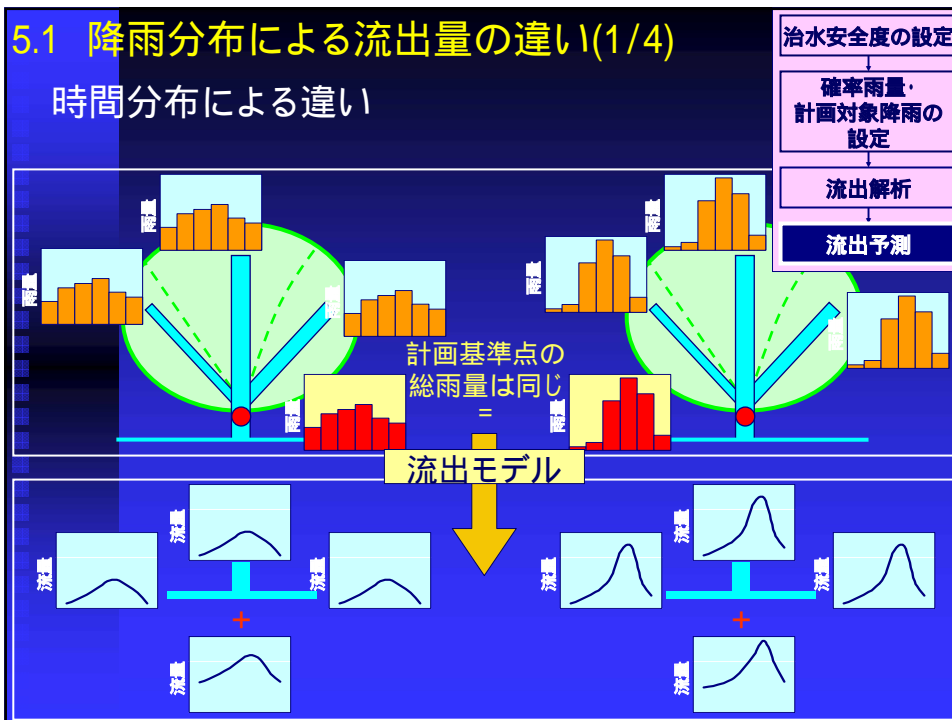
土地利用の違いによる流出量の変化

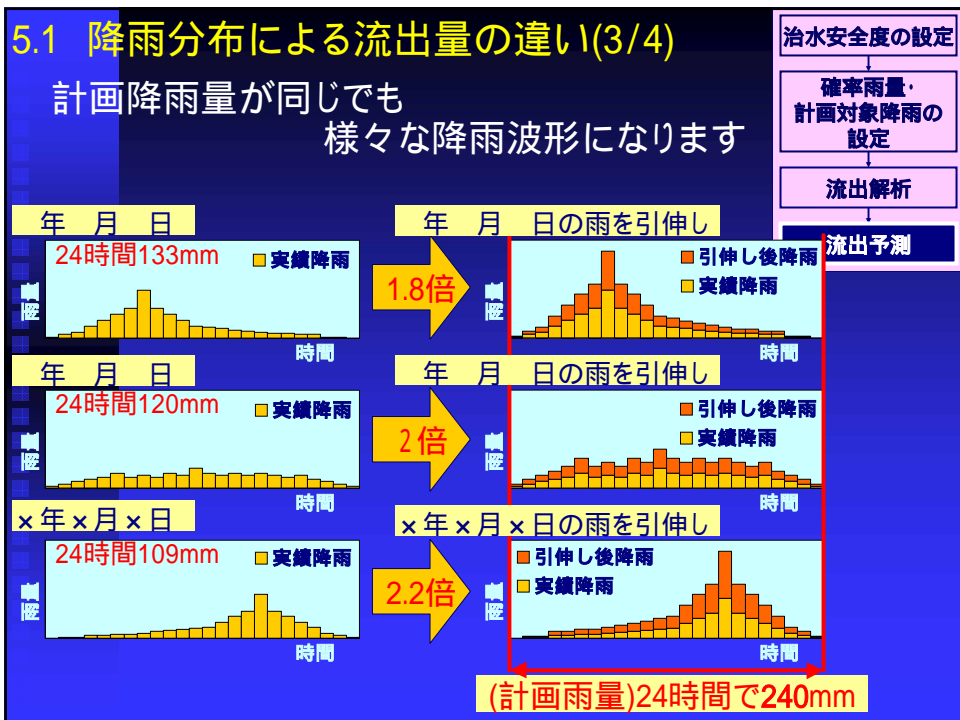
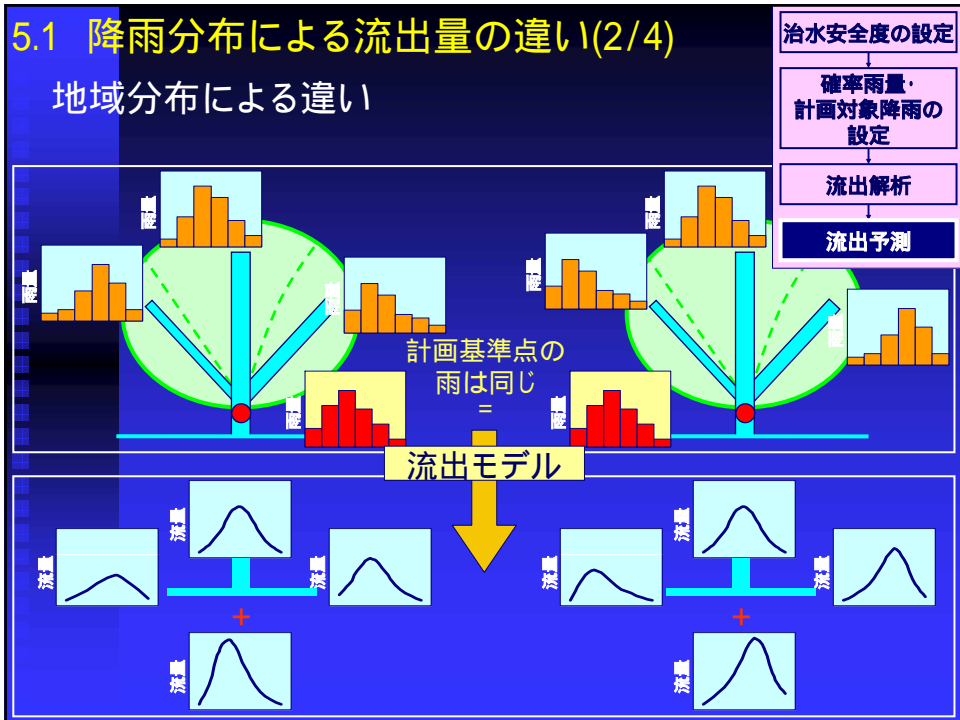


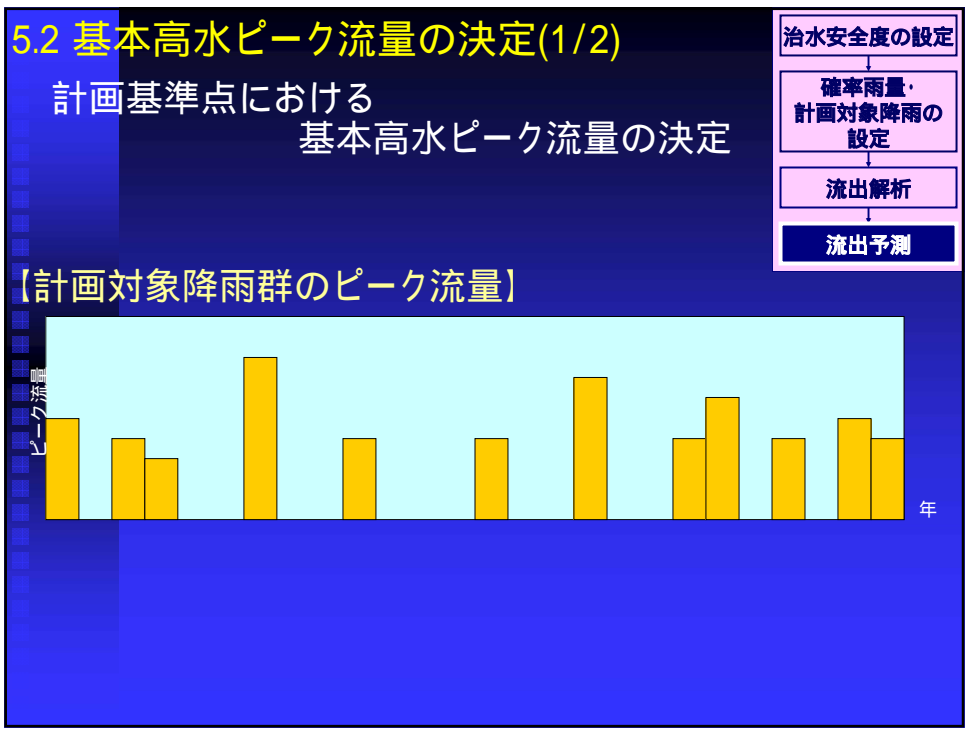
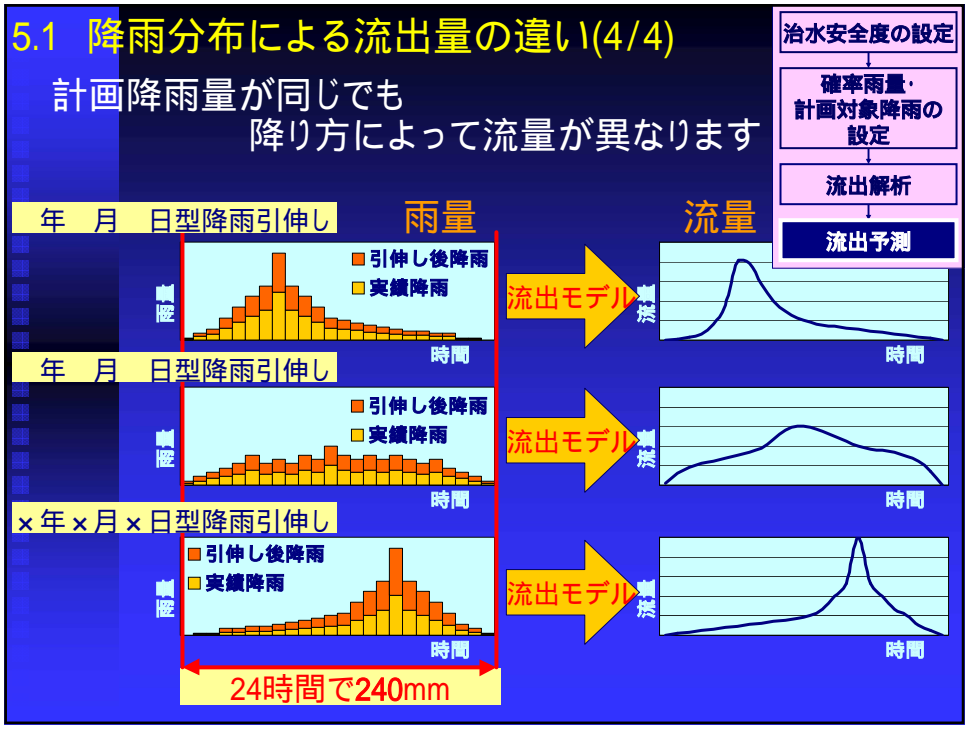




5. 流出予測 (基本高水ピーク流量の検討)

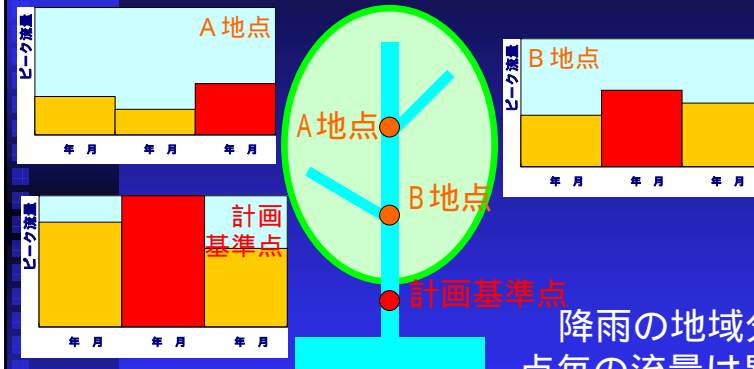






5.2 基本高水ピーク流量の決定(2/2)

各地点の基本高水ピーク流量



降雨の地域分布により地点毎の流量は異なるため、基準地点の基本高水ピーク流量を決定した降雨波形で他地点のピーク流量が決定されとは限りません。

降雨型	A地点 (m^3/s)	B地点 (m^3/s)	計画基準点 (m^3/s)
年月	1,500	2,000	4,000
年月	1,000	3,000	5,000
年月	2,000	2,500	3,000