

第4節

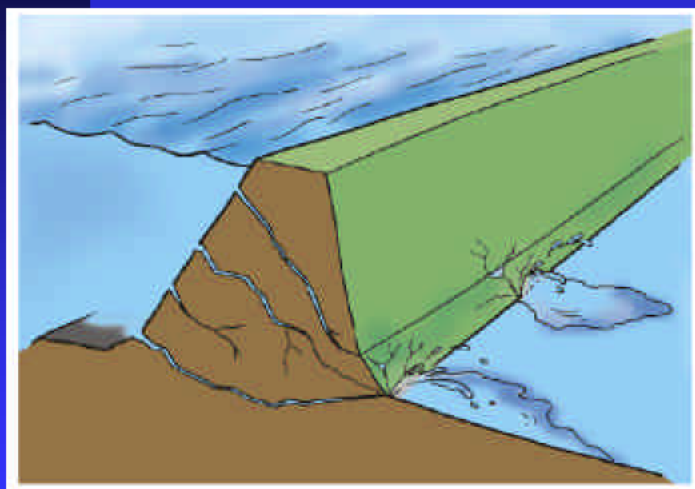
越水破堤、洗掘・浸透により
破堤が生じる可能性のある区間

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 破堤とは

洪水や降雨等の外力に対して、堤防が耐えられなくなり堤防が崩れる現象



イラストは「河川情報センター」提供

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

破堤の要因を分類

○越水

○浸透

○洗掘

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 越水による破堤



大雨などによる洪水で河川の水かさが増す。



河川の水が堤防を越え、街側の堤防がくずれはじめる。



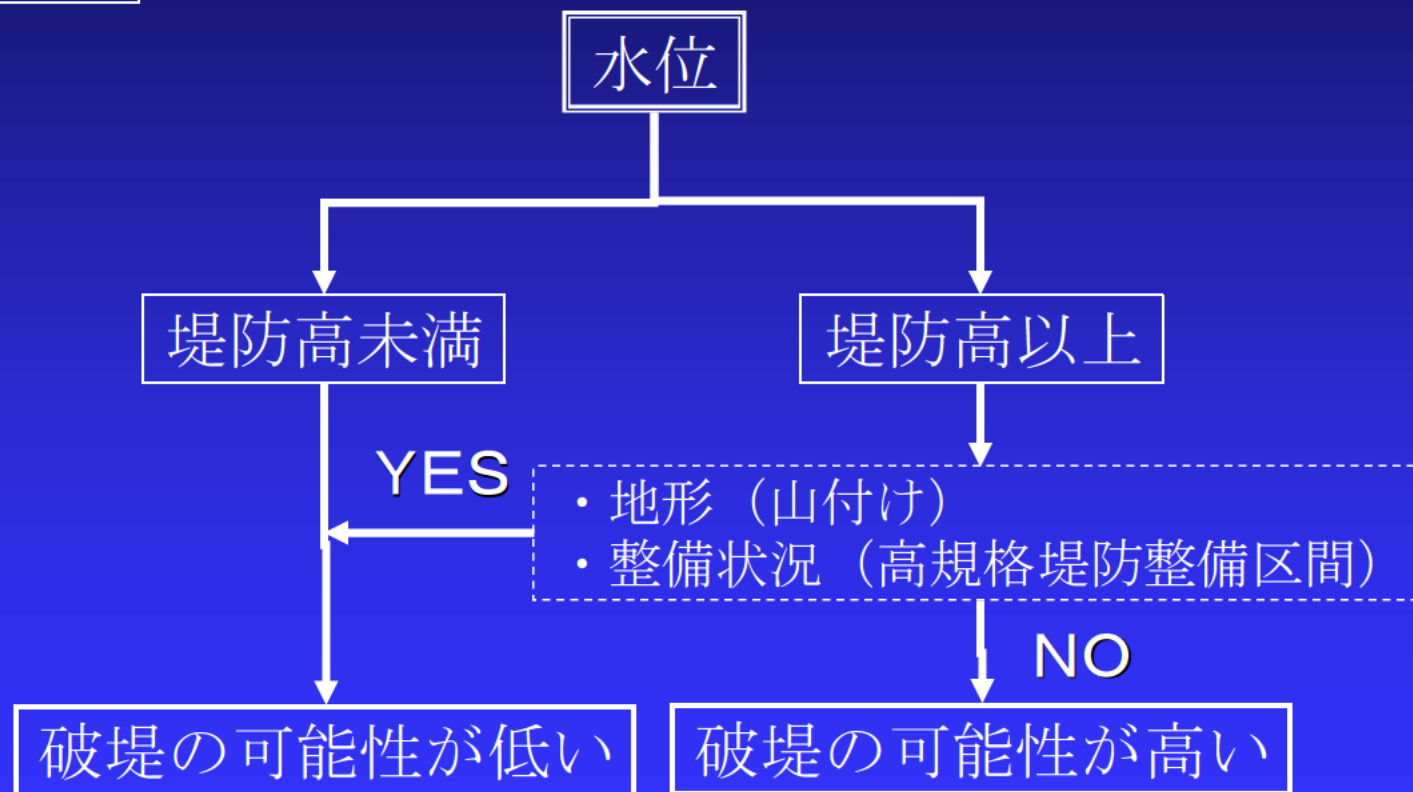
堤防を押し潰して、水が一気に街側に流れ出る。

- 洪水が堤防の高さを超えて溢れることにより、川裏（宅地等のある方）の堤防が崩れる現象

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

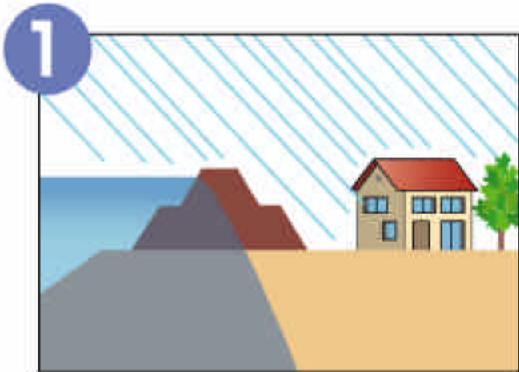
・越水



1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 浸透による破堤



洪水が長期にわたると、河川の水が堤防にしみ込む。



街側に水がしみ出て、もろくなった堤防がくずれはじめる。

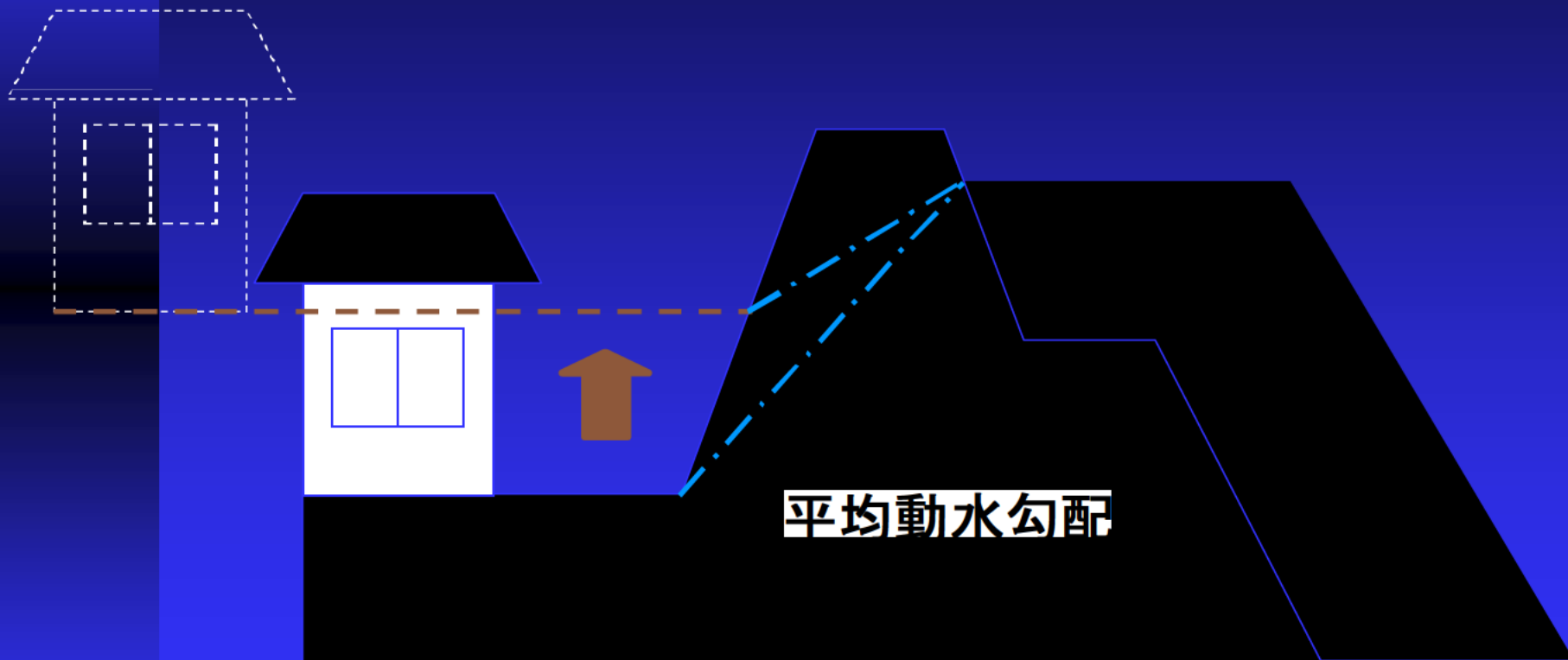


堤防を押しこずして、水が一気に街側に流れ出る。

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 平均動水勾配とは

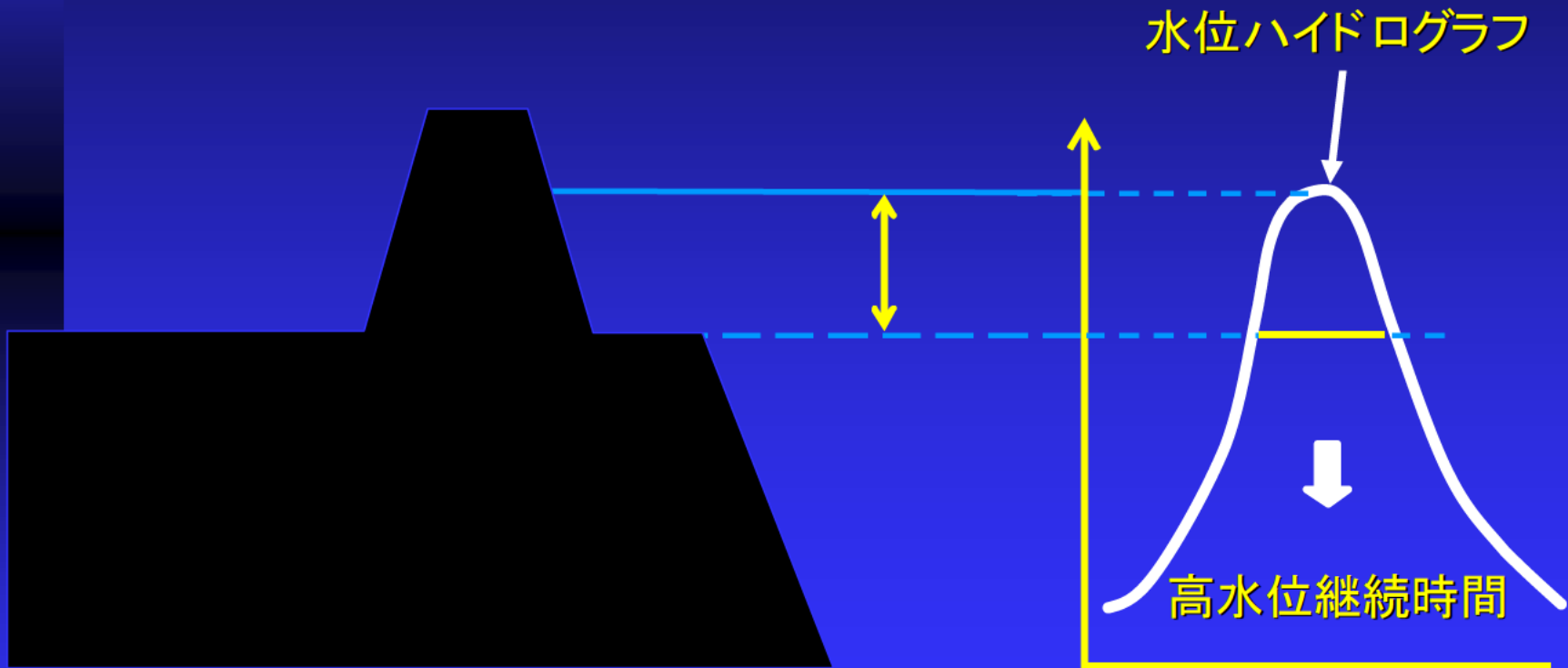


- 平均動水勾配とは、川の水位と川裏側(宅地等のある方)の地盤高の高さとを結んだ線の勾配を表します。
- 川裏側(宅地等のある方)の地盤高が高い、もしくは堤防が厚い場合に、動水勾配は小さくなります。

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 高水位継続時間とは



- 高水位継続時間とは、洪水水位が地盤高に相当する高さ以上で継続する時間を表します。

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

・洪水の浸透

外力条件による評価

- ・平均動水勾配
- ・高水位継続時間

評価ランク2

a,b,c,d

土質条件に基づく評価

- ・堤体
- ・基礎地盤
- ・治水地形分類

評価ランク1

a,b,c,d

安全性評価ランク

評価ランク=A,B

破堤の可能性が低い

評価ランク=C,D

破堤の可能性が高い

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

・土質条件に基づく評価ランク

基礎地盤の土質	要注意地形	堤体の土質		
		粘土質	砂質	礫質
粘土質	なし	a	c	b
	あり	b	d	c
砂質または礫質	なし	b	c	b
	あり	c	d	c

*)築堤年次が昭和30年以前の堤防についてはワンランクダウン

・外力条件に基づく評価ランク

高水位継続時間	平均動水勾配					
	0.10未満	0.10以上 0.15未満	0.15以上 0.20未満	0.20以上 0.25未満	0.25以上 0.30未満	0.30以上
24時間未満	a	a	b	b	c	d
24時間以上48時間未満	a	b	b	c	d	d
48時間以上	b	c	c	d	d	d

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

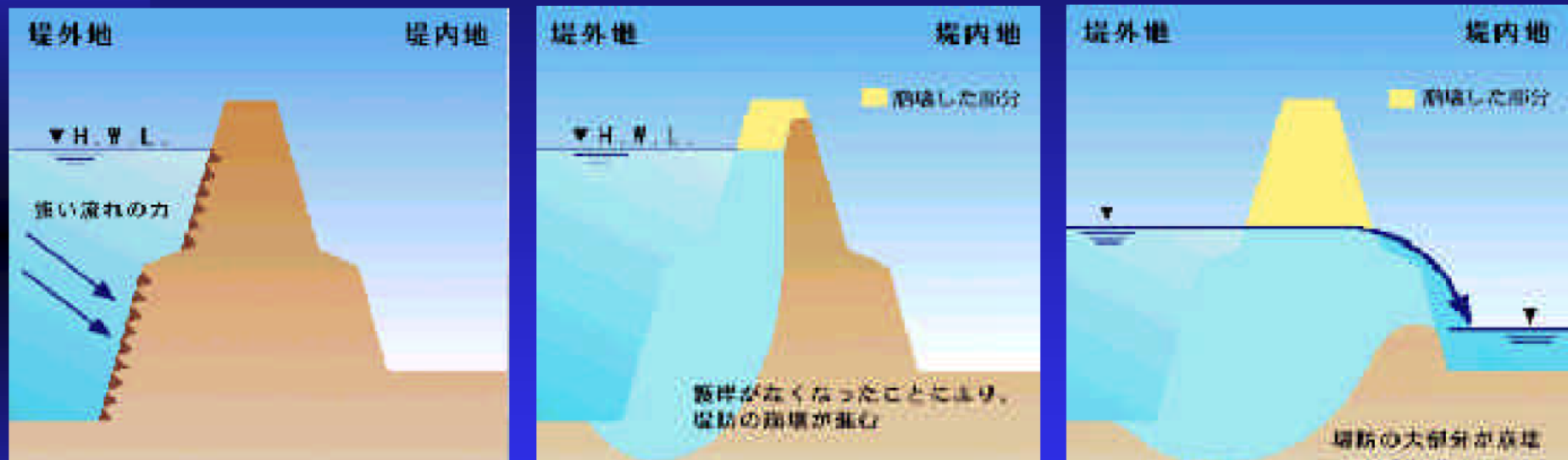
・安全性の評価ランク

		(1)堤体および基礎地盤の 土質条件による評価			
		a	b	c	d
(2)外力条件 による評価	a	A	A	B	C
	b	A	B	B	C
	c	B	C	C	D
	d	C	C	D	D

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

■ 洗掘による破堤

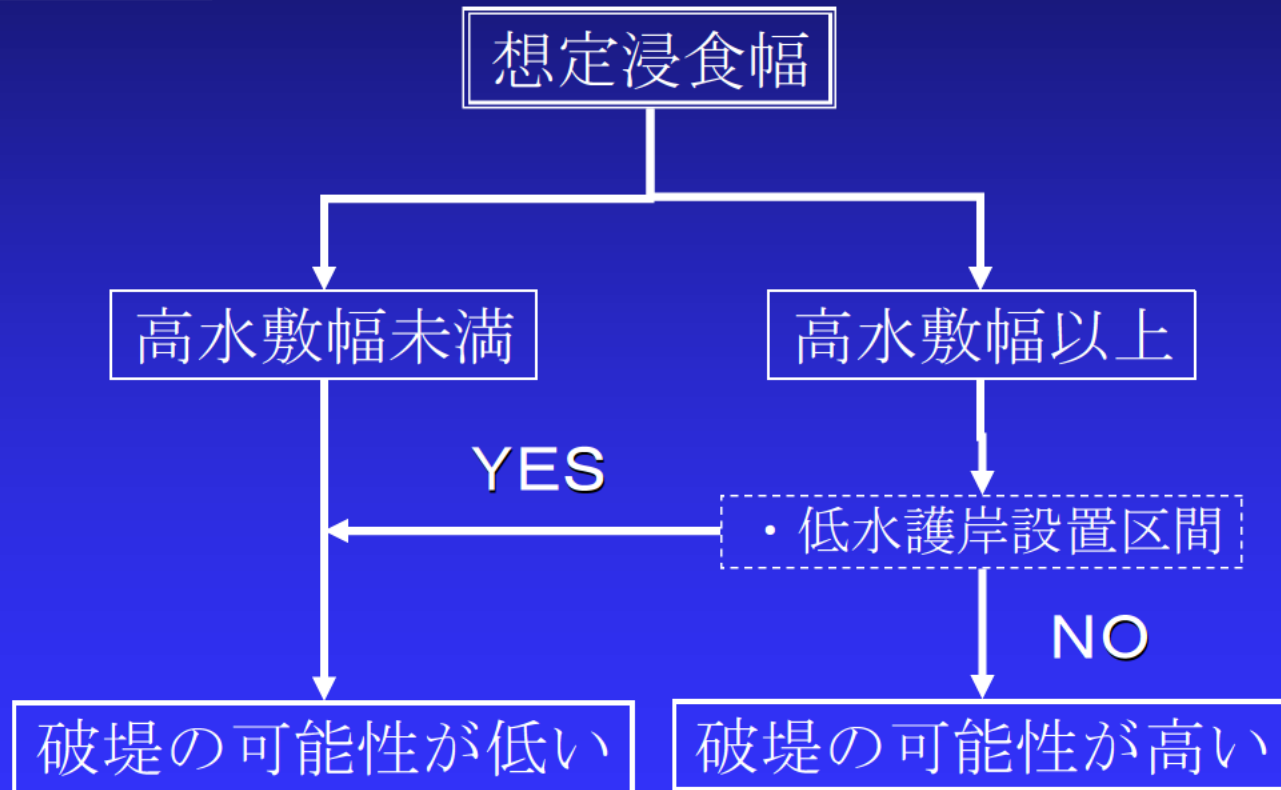


- 洪水の流れが堤防にあたり堤防が破壊されます。

1. 破堤条件の設定

1.1 破堤の考え方

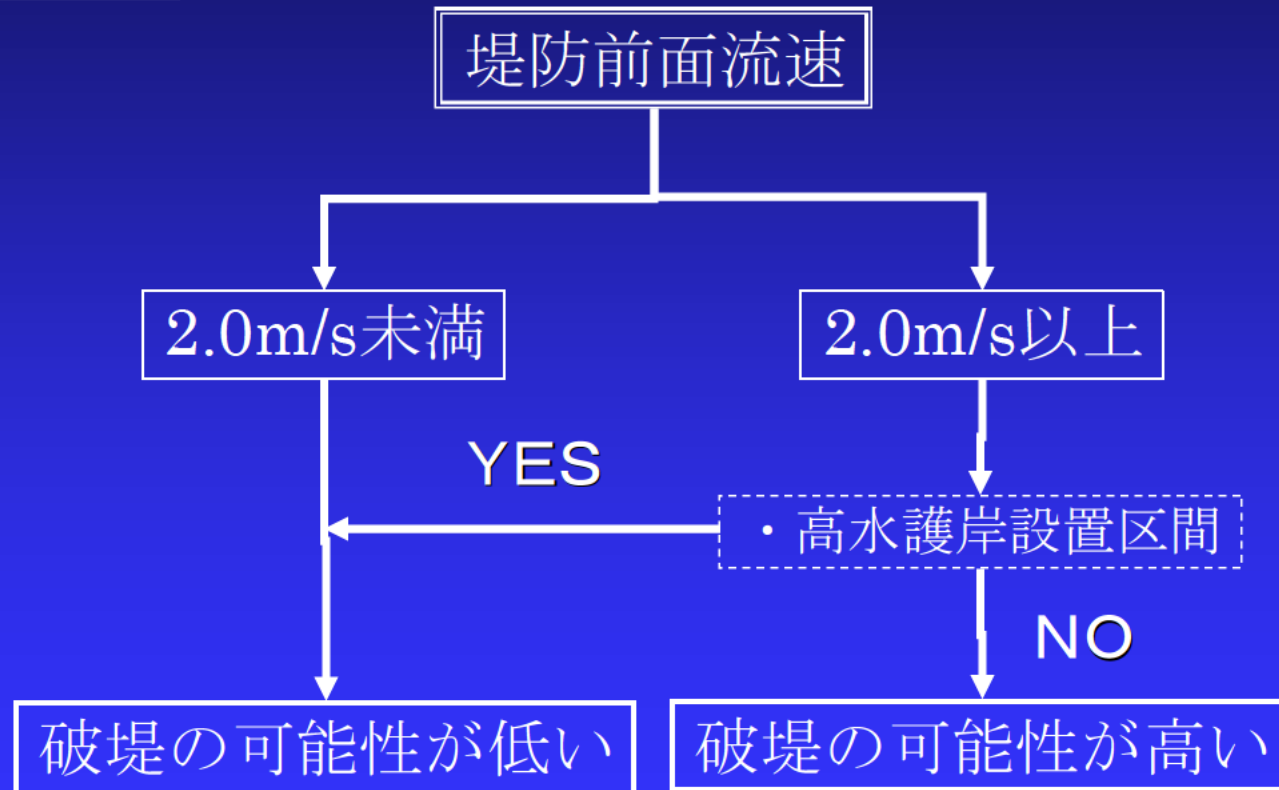
・低水路の洗掘



1. 破堤条件の設定

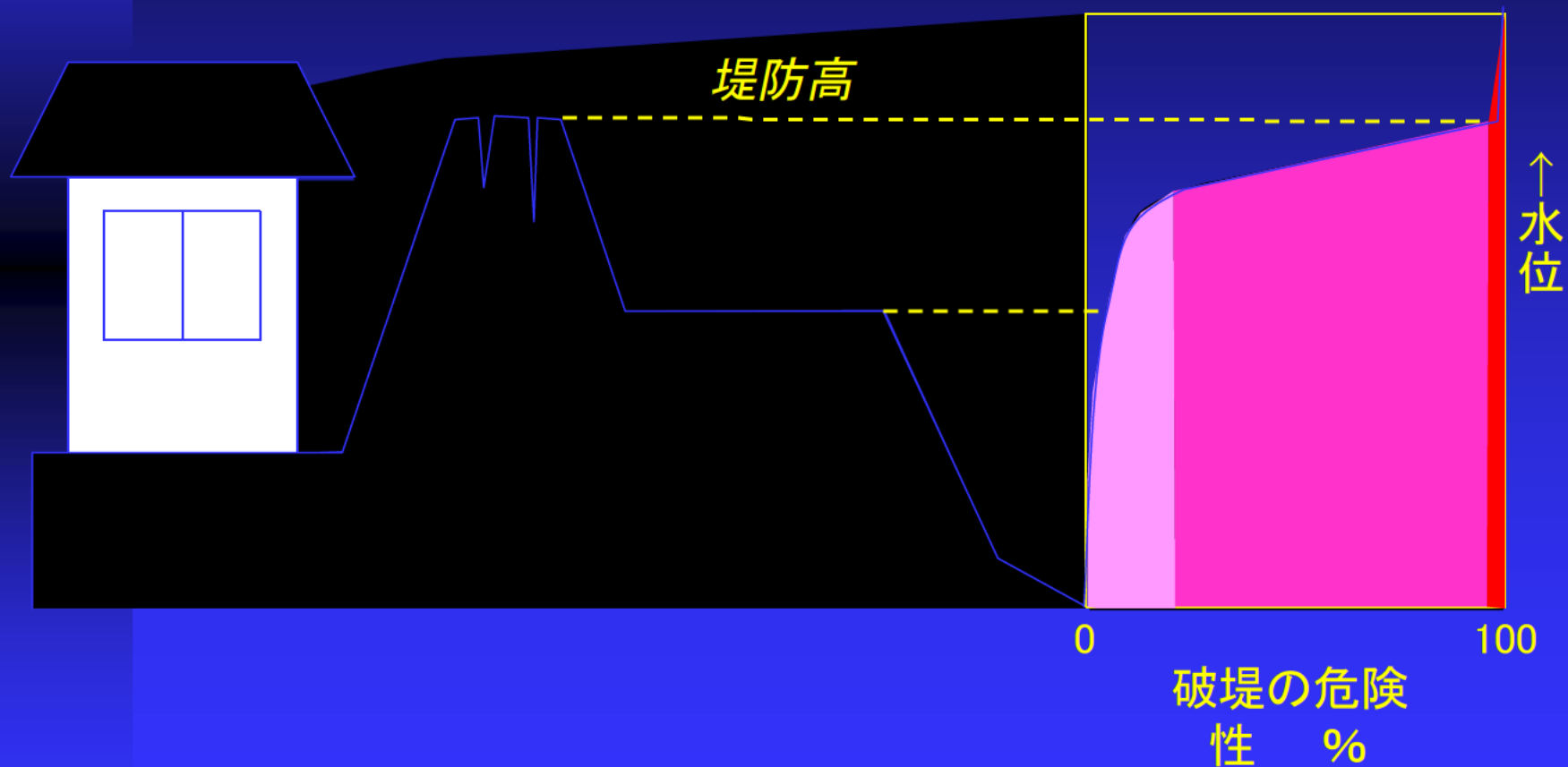
1.1 破堤の考え方

・堤防の洗掘



1. 破堤条件の設定

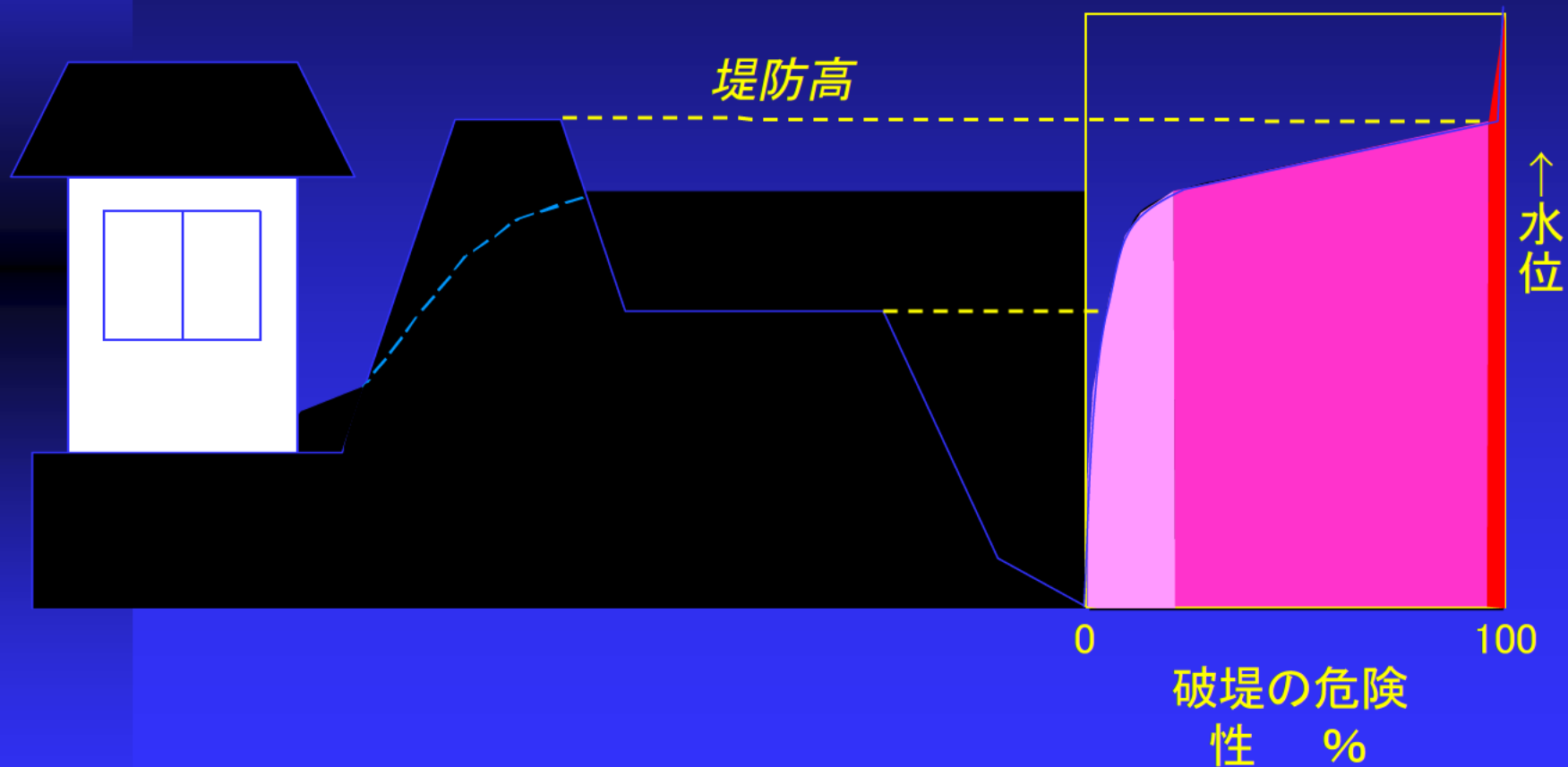
1.2 水位と堤防の危険度



- 堤防を越水する場合

1. 破堤条件の設定

1.2 水位と堤防の危険度

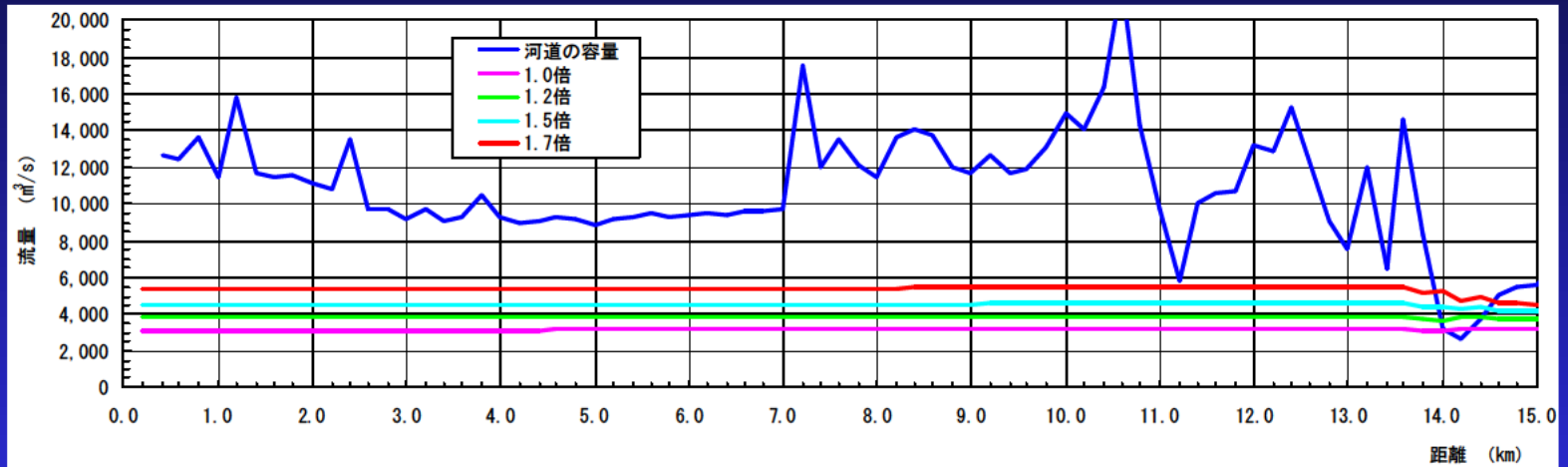


- 堤防内に水が浸透する場合

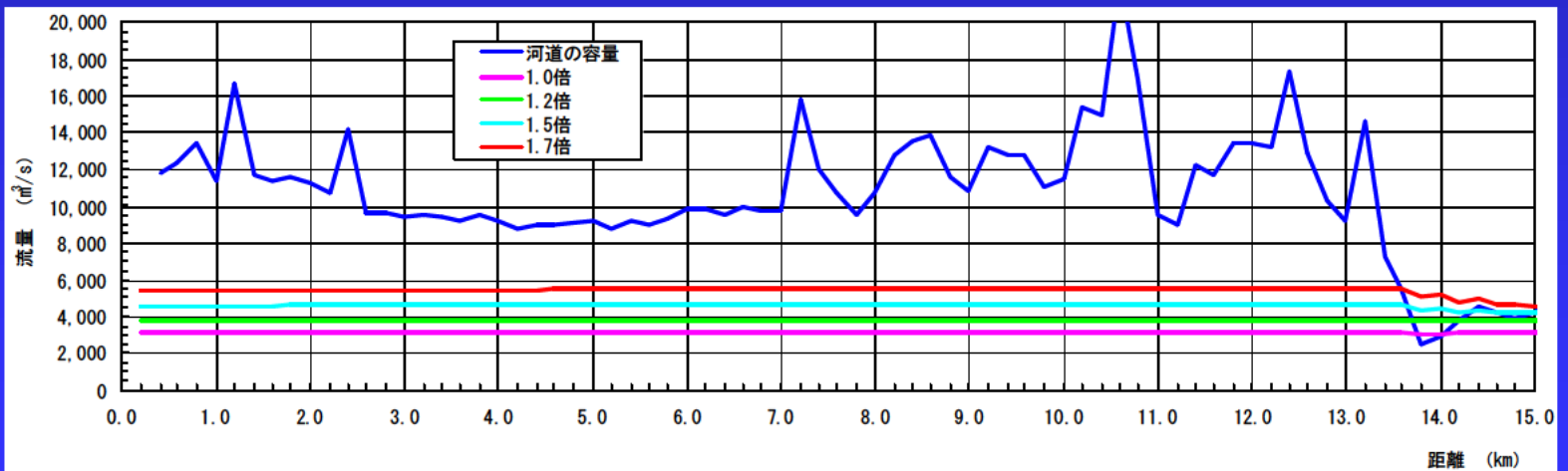
1. 破堤条件の設定

1.3 到達可能流量と河道の容量との関係(越水)

右岸



左岸



・堤防が破堤しないものとして推定しており、安全に流下できる流量を表していません。

1. 破堤条件の設定

1.4 想定される被害

- 雨と流量との関係
- 河道の容量
- 堤防の質的状況
- 氾濫形態



どの地点でどのような被害が起こるか

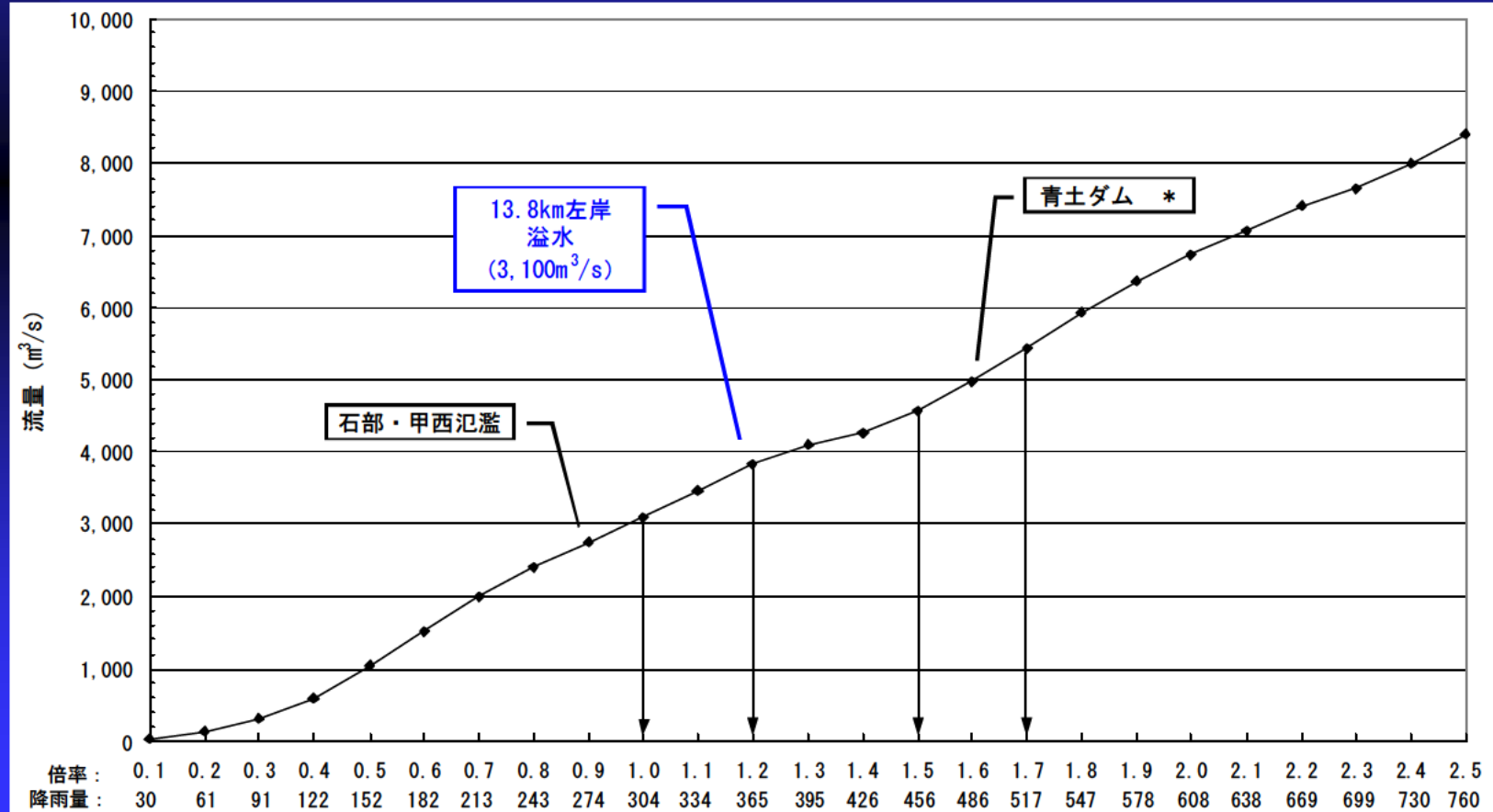
1. 破堤条件の設定

1.5 越水が想定される箇所

■ 河口～石部頭首工

昭和28年9月型

- ・上流ダム群現行操作
- ・上流河道の氾濫あり
- *はダムの洪水調節容量=0となる
ところ、以降は流入量=放流量



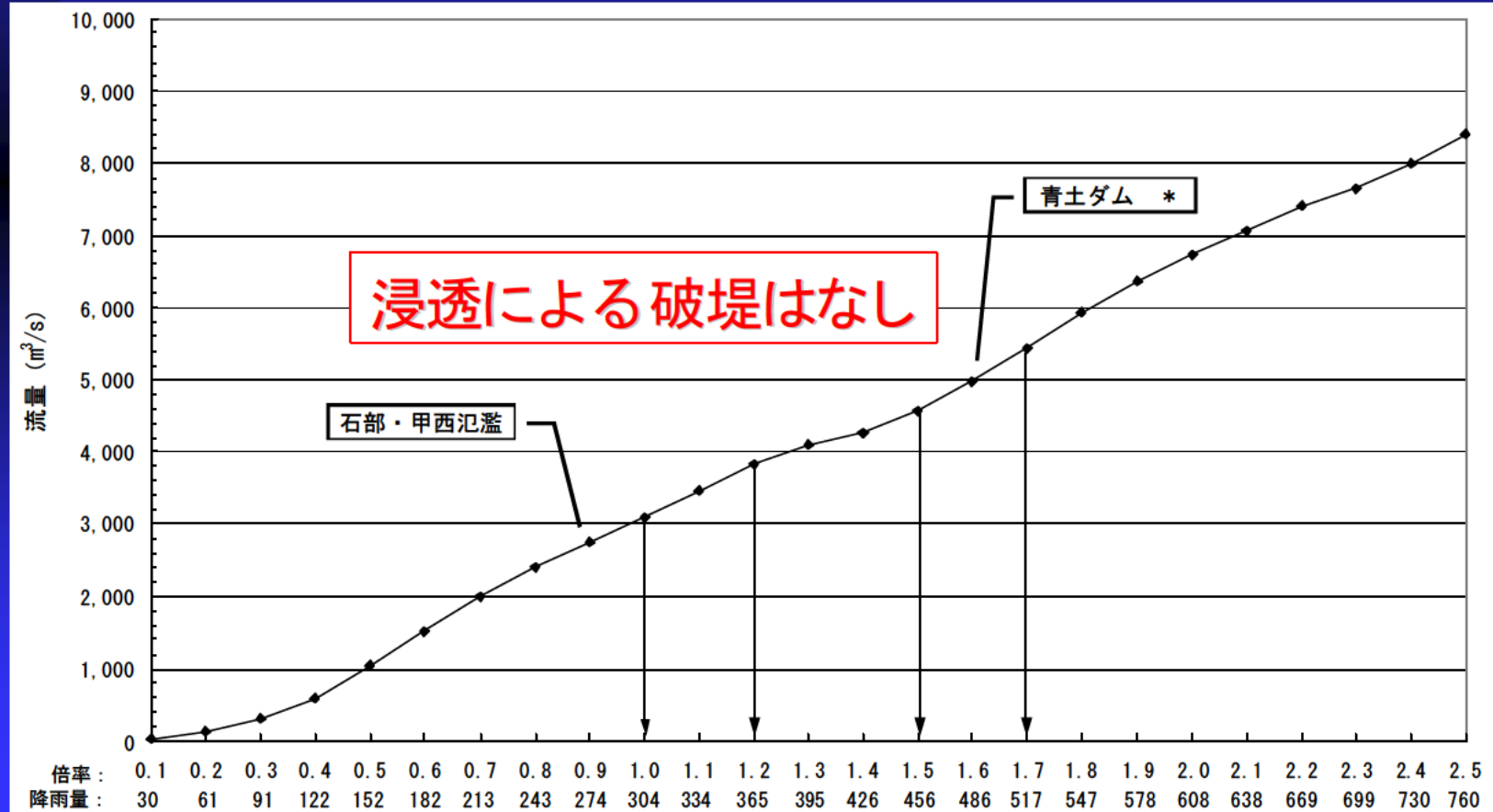
1. 破堤条件の設定

1.6 浸透が想定される箇所

■ 河口～石部頭首工

昭和28年9月型

- ・上流ダム群現行操作
- ・上流河道の氾濫あり
- *はダムの洪水調節容量=0となる
ところ、以降は流入量=放流量



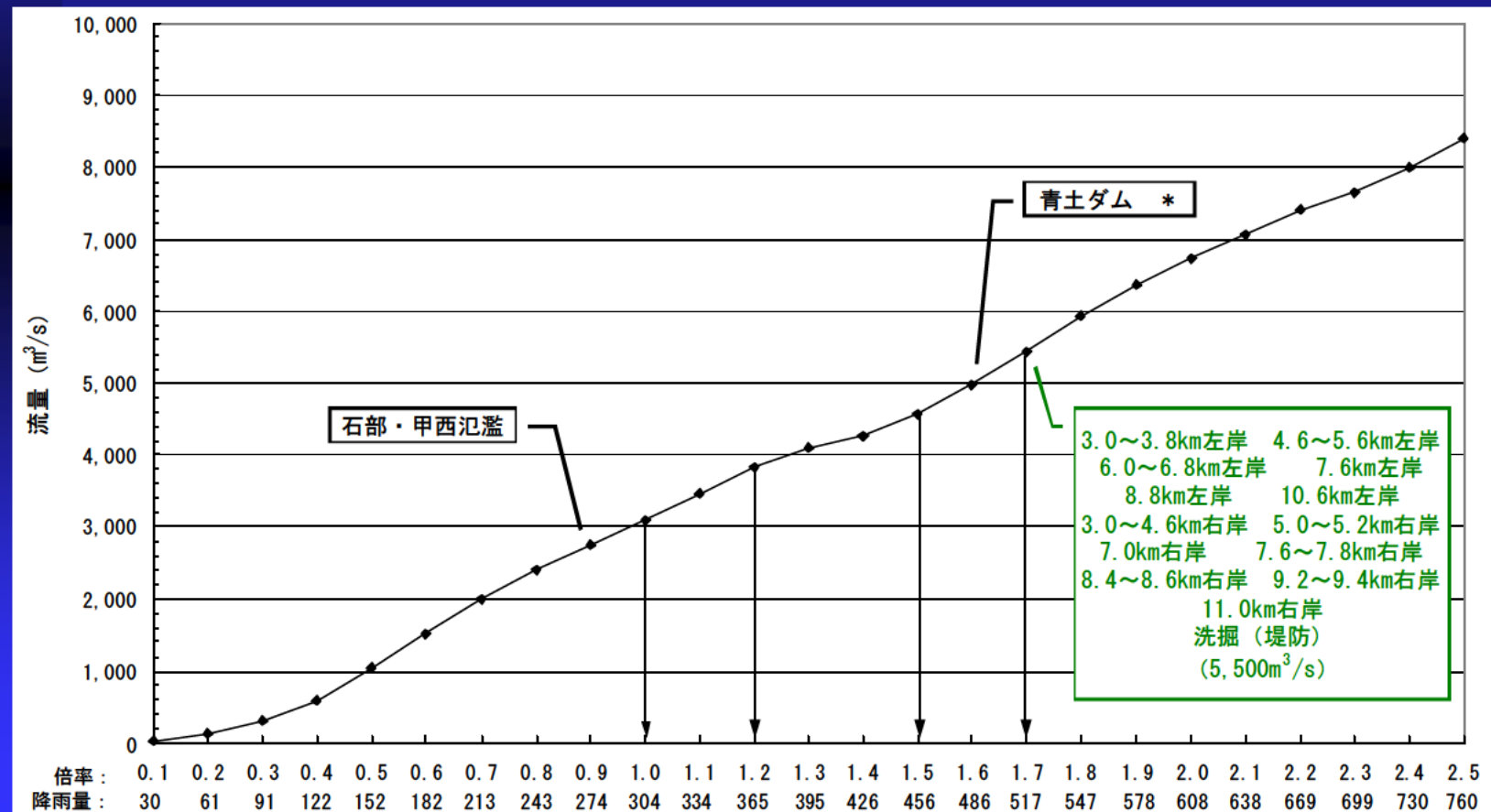
1. 破堤条件の設定

1.7 洗掘が想定される箇所

■ 河口～石部頭首工

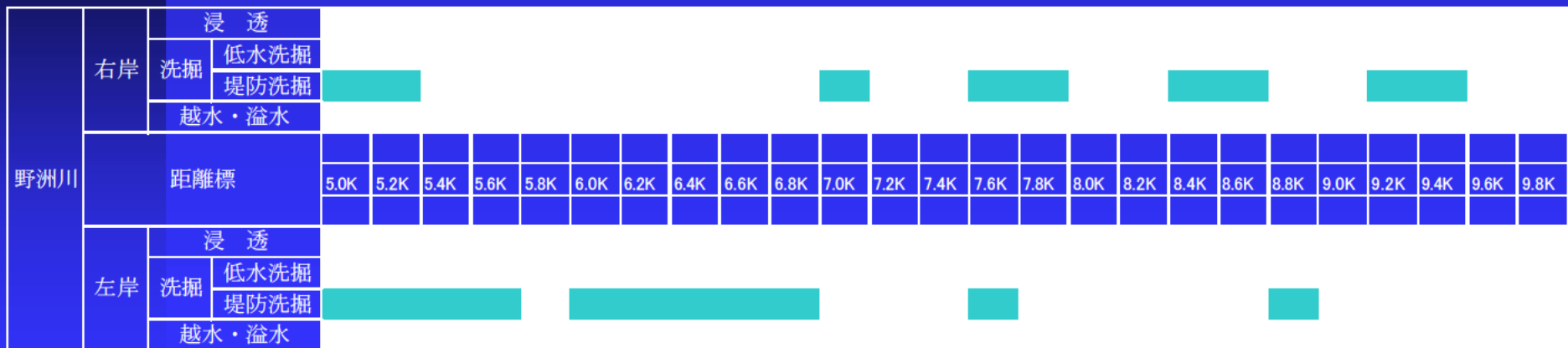
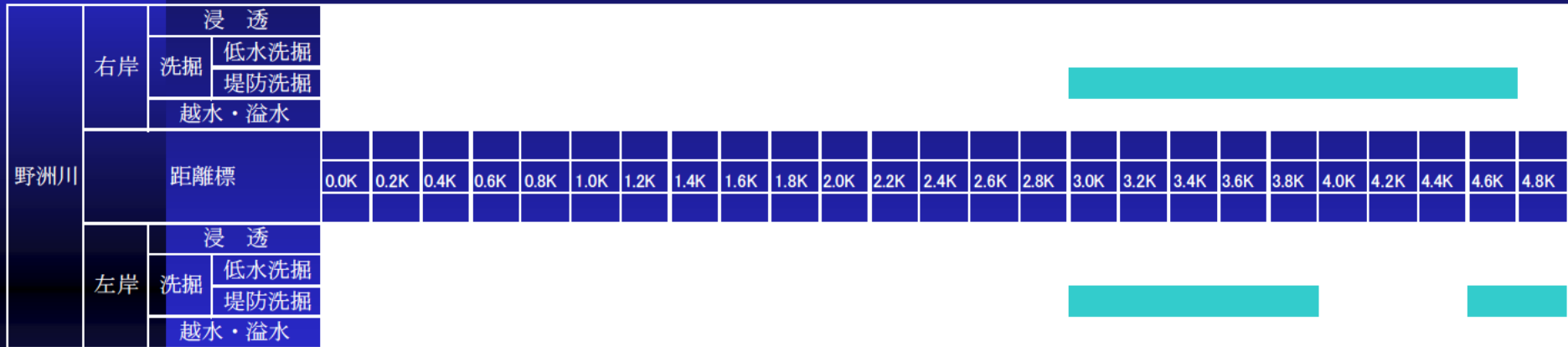
昭和28年9月型

- ・上流ダム群現行操作
- ・上流河道の氾濫あり
- *はダムの洪水調節容量=0となる
ところ、以降は流入量=放流量



1. 破堤条件の設定

1.8 破堤条件の総括(野洲川)



1. 破堤条件の設定

1.8 破堤条件の総括(野洲川)

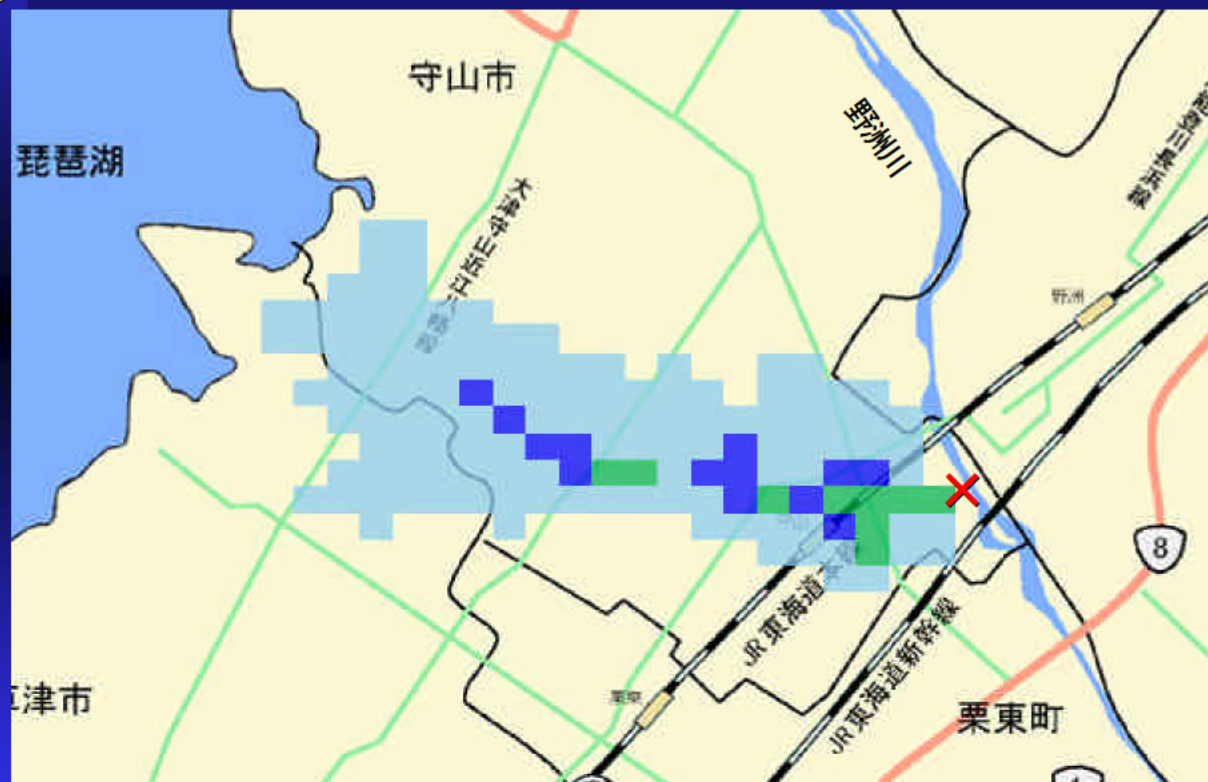
野洲川	左岸	浸透																				
		洗掘	低水洗掘																			
			堤防洗掘																			
	越水・溢水																					
	距離標		10.0K	10.2K	10.4K	10.6K	10.8K	11.0K	11.2K	11.4K	11.6K	11.8K	12.0K	12.2K	12.4K	12.6K	12.8K	13.0K	13.2K	13.4K	13.6K	13.8K
	左岸	浸透																				
		洗掘	低水洗掘																			
			堤防洗掘																			
	越水・溢水																					

凡 例

項目		倍率			
		1.0	1.2	1.5	1.7
越水		Red	Red	Yellow	Yellow
浸透	D	Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
	C	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
洗掘		Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue

2. 破堤による被害の状況

- ※1.7倍相当の流量で、堤防が破堤した場合（破堤氾濫）の状況です。堤防が破堤すると氾濫流は扇状に広がり被害は甚大になります。



破堤氾濫（左岸8.8km地点で破堤）

左岸8.8km付近：浸水面積1,000ha、最大湛水深1.5m以上

被害額 約3,000億円