

## 第4節

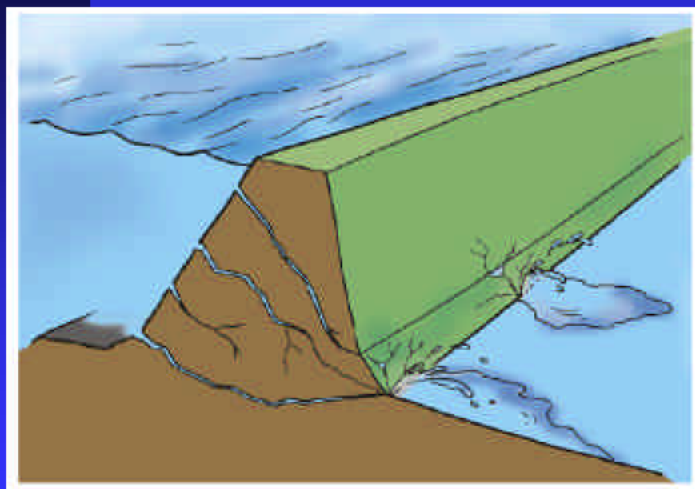
越水破堤、洗掘・浸透により  
破堤が生じる可能性のある区間

# 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

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、浸透・洗掘の検討は行いません。

# 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。



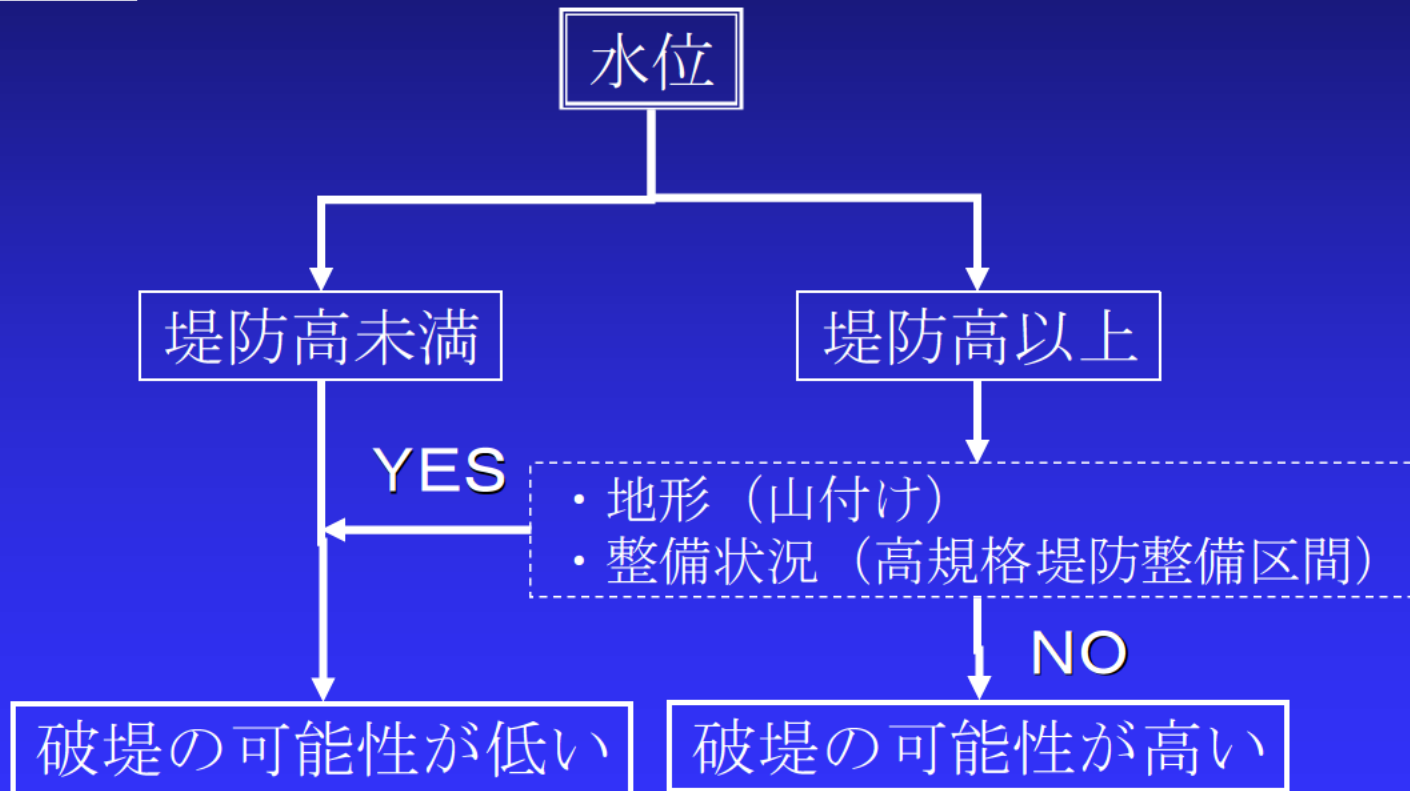
堤防を押し潰して、水が一気に街側に流れ出る。

- 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

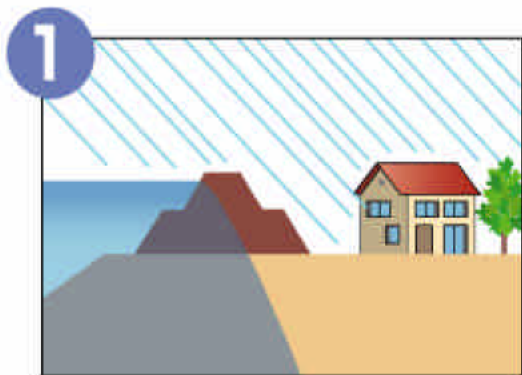
・越水



# 1. 破堤条件の設定

## 1.1 破堤の考え方

### ■ 浸透による破堤



1 洪水が長期にわたると、河川の水が堤防にしみ込む。



2 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。



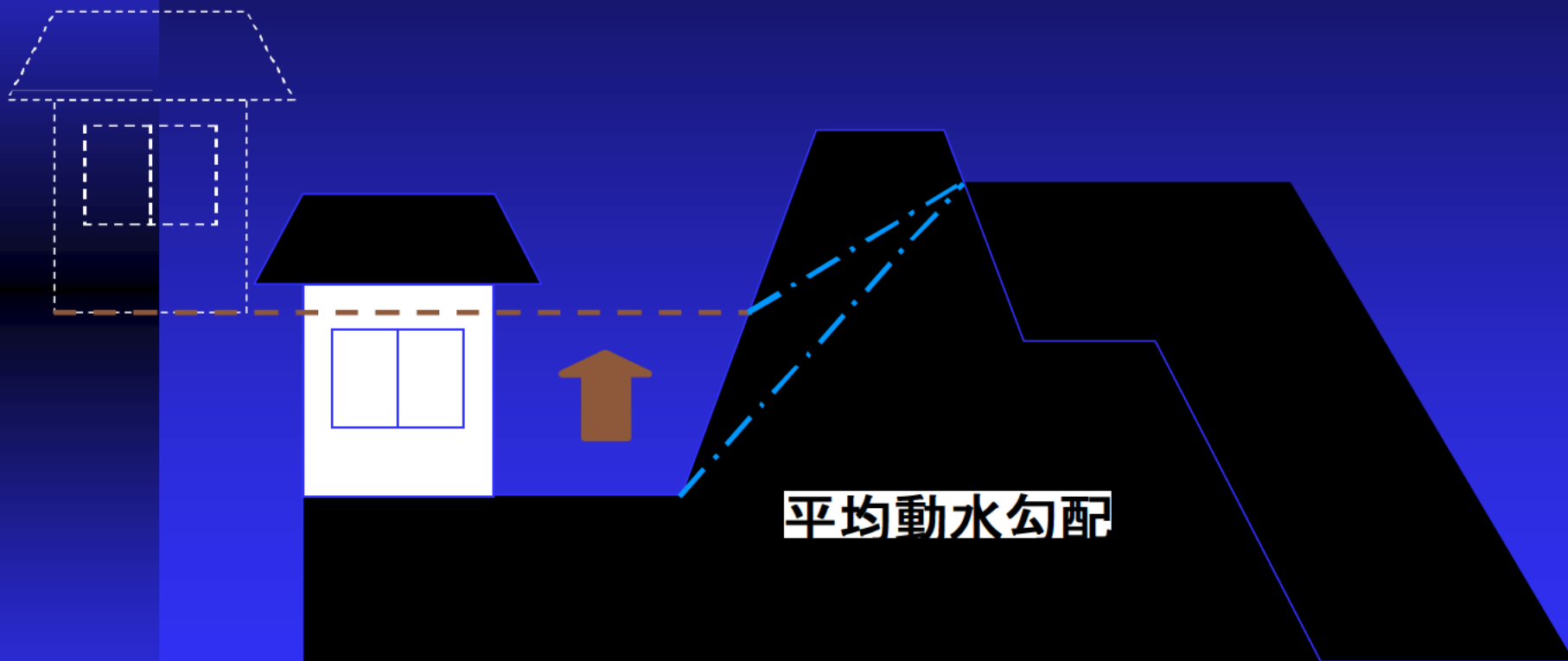
3 堤防を押し潰して、水が一気に街側に流れ出る。

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、浸透の検討は行いません。

# 1. 破堤条件の設定

## 1.1 破堤の考え方

### ■ 平均動水勾配とは

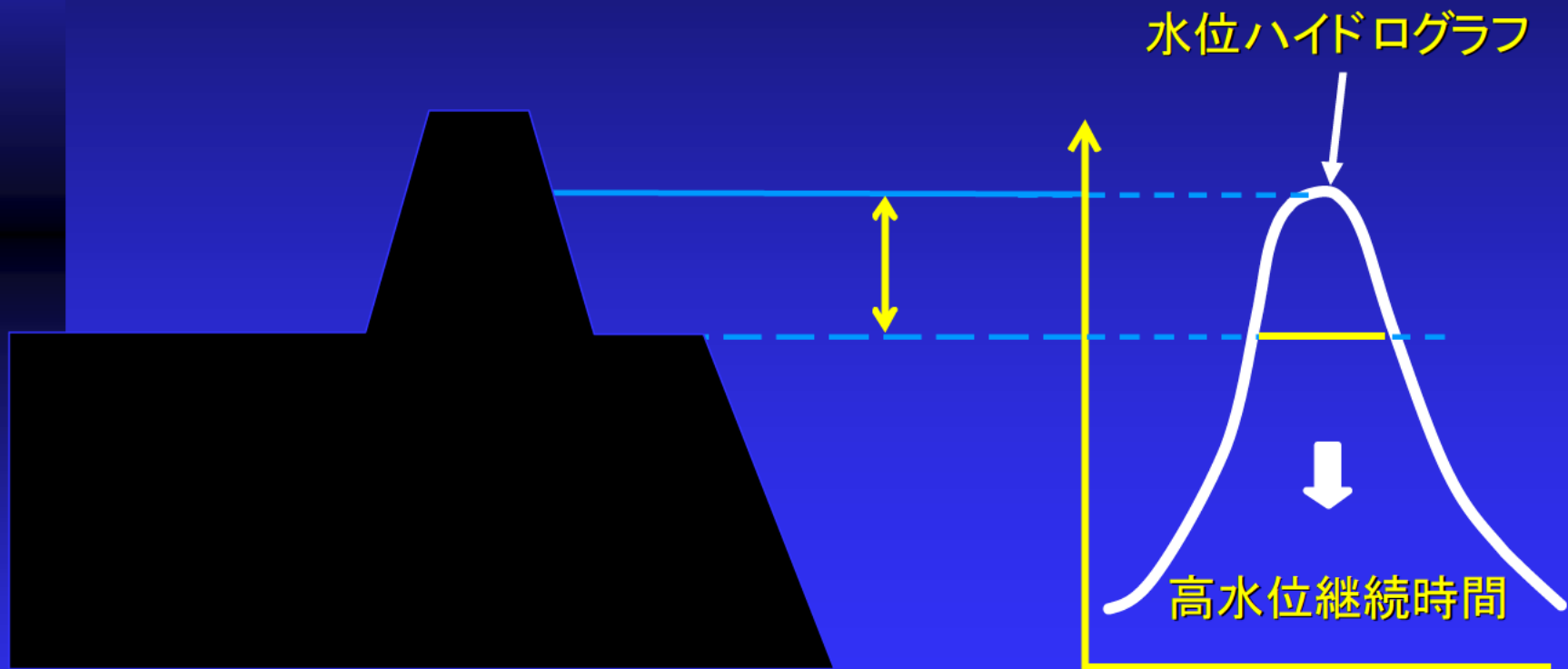


- 平均動水勾配とは、川の水位と川裏側(宅地等のある方)の地盤高の高さとを結んだ線の勾配を表します。
- 川裏側(宅地等のある方)の地盤高が高い、もしくは堤防が厚い場合に、動水勾配は小さくなります。

# 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

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、浸透検討は行いません。

・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

評価ランク=C,D

破堤の可能性が低い

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

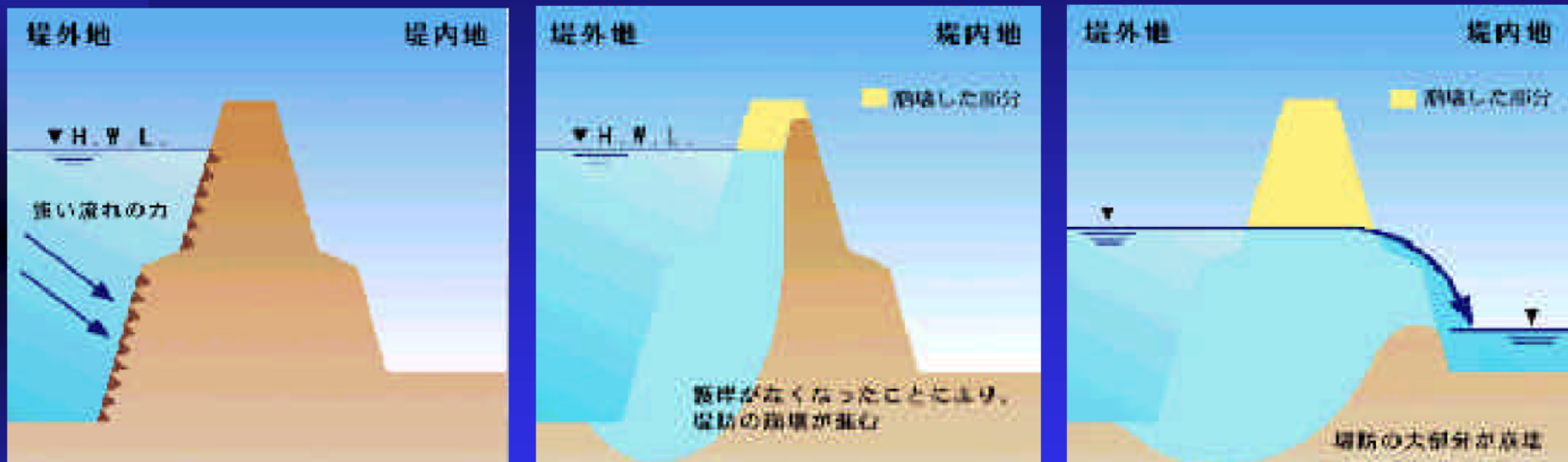
・安全性の評価ランク

		(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



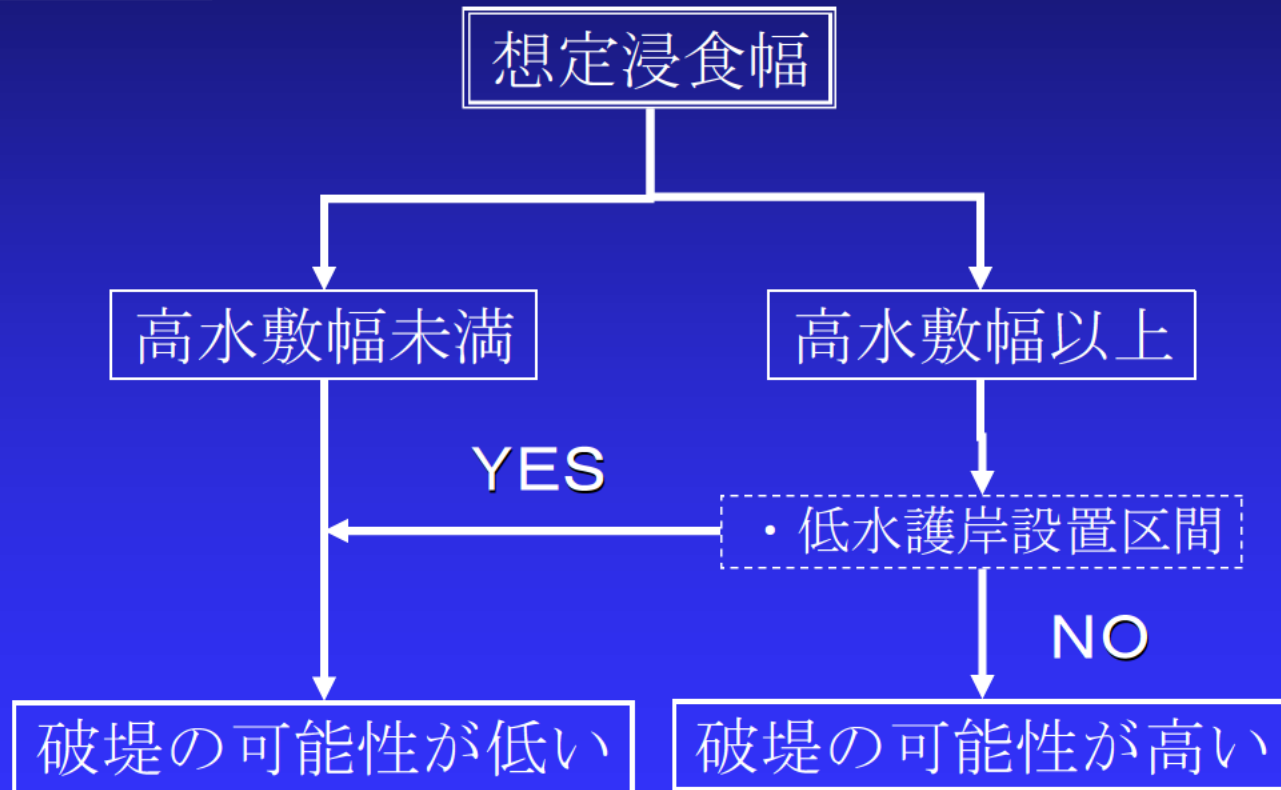
- 洪水の流れが堤防にあたり堤防が破壊されます。

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、洗掘の検討は行いません。

# 1. 破堤条件の設定

## 1.1 破堤の考え方

・低水路の洗掘

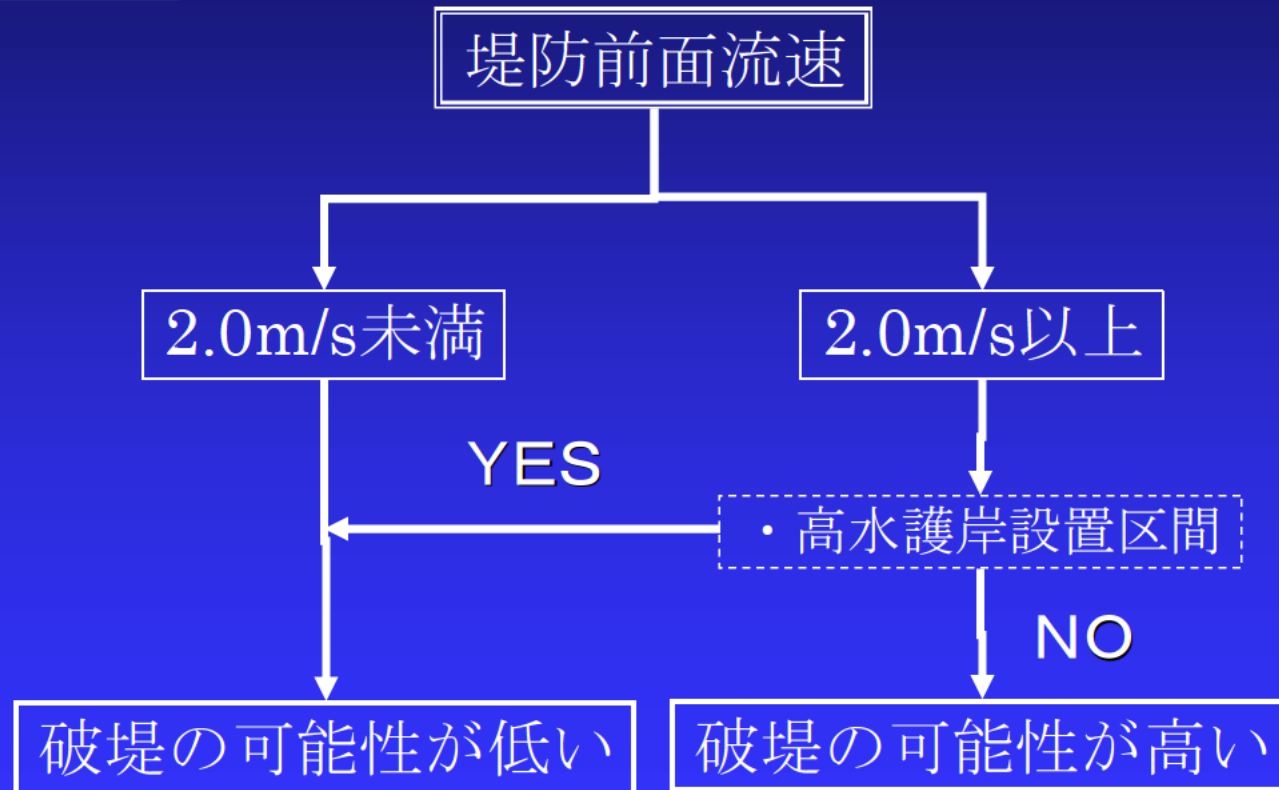


※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、洗掘の検討は行いません。

# 1. 破堤条件の設定

## 1.1 破堤の考え方

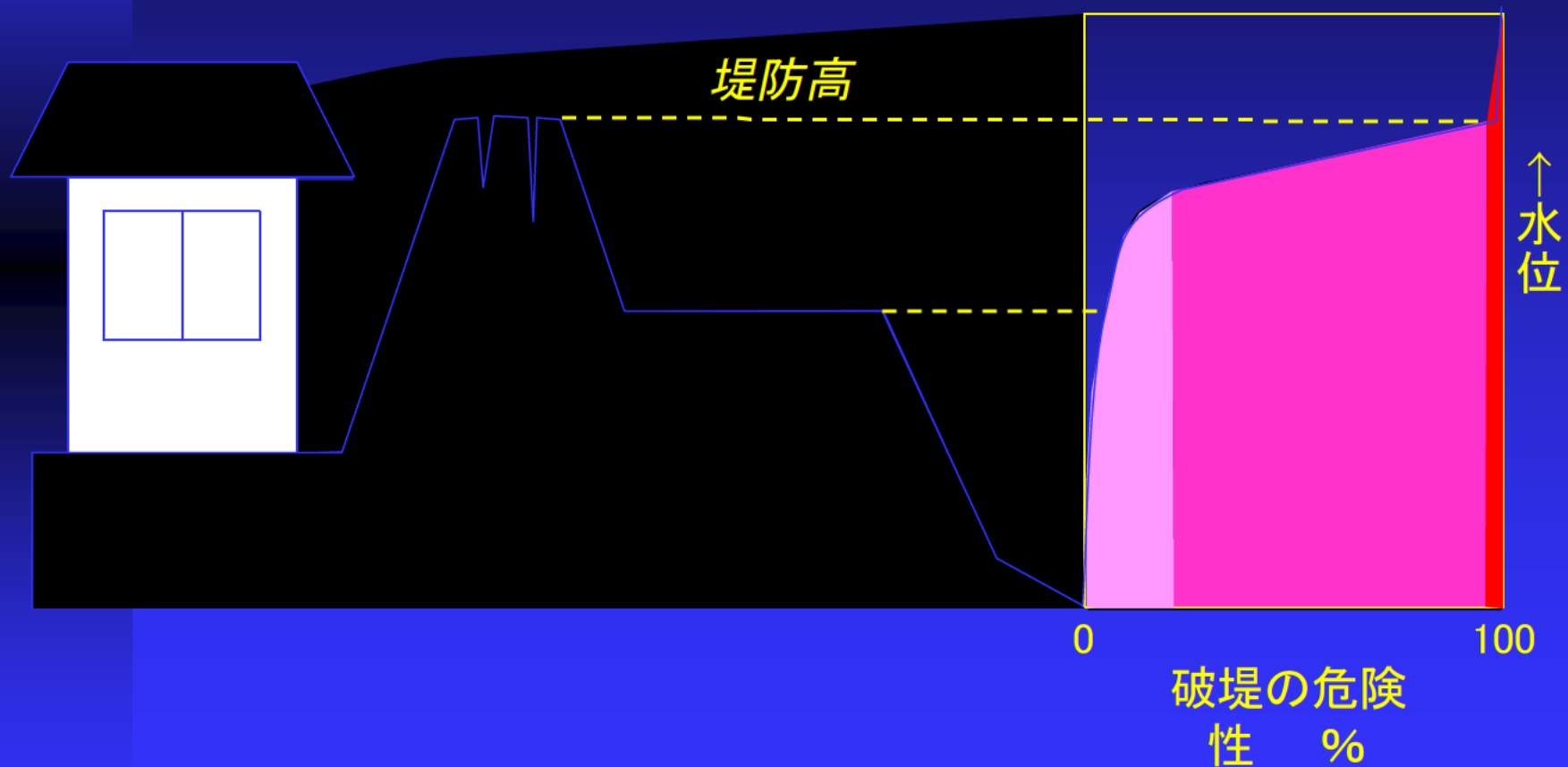
・堤防の洗掘



※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、洗掘の検討は行いません。

# 1. 破堤条件の設定

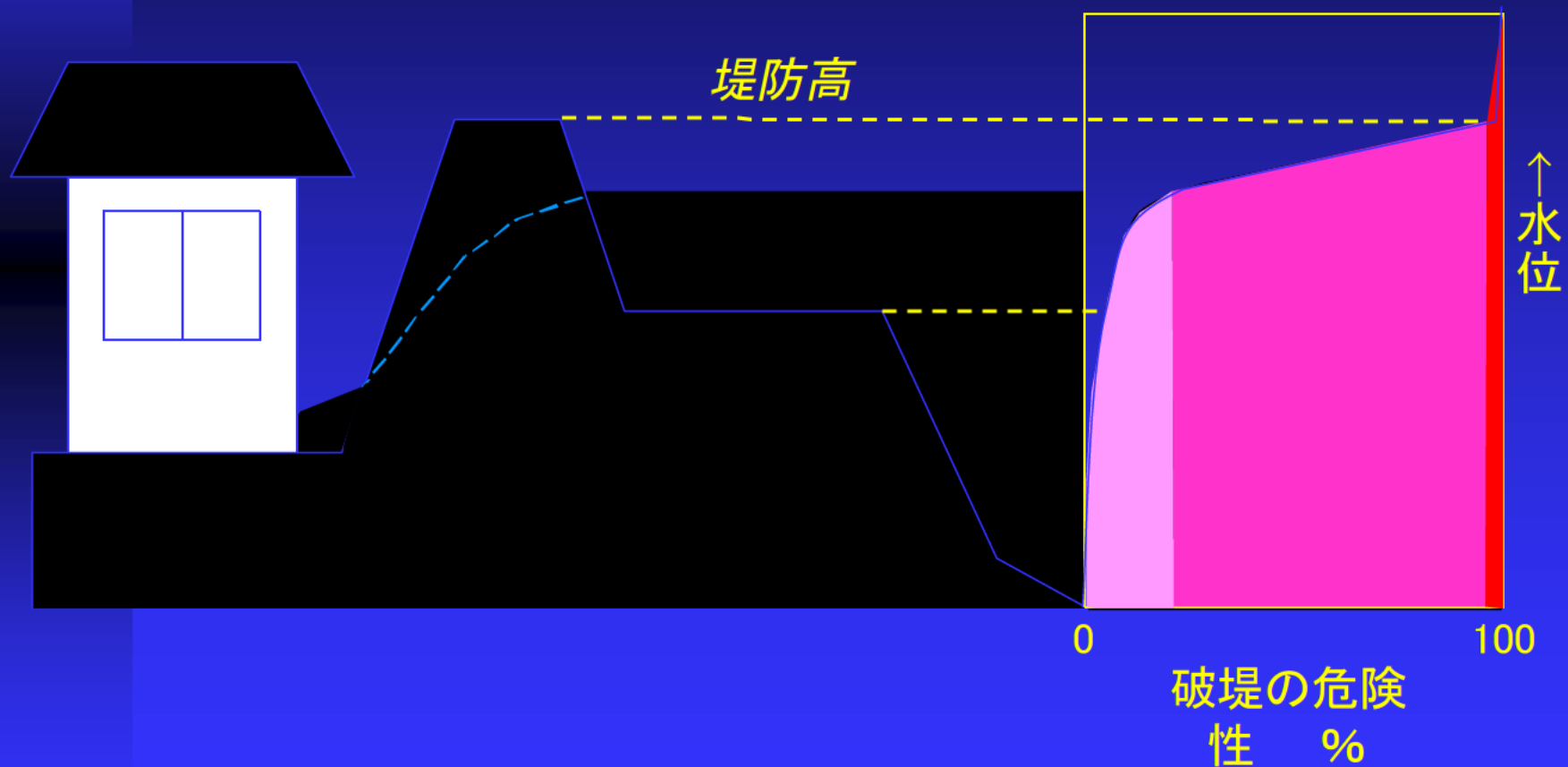
## 1.2 水位と堤防の危険度



- 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

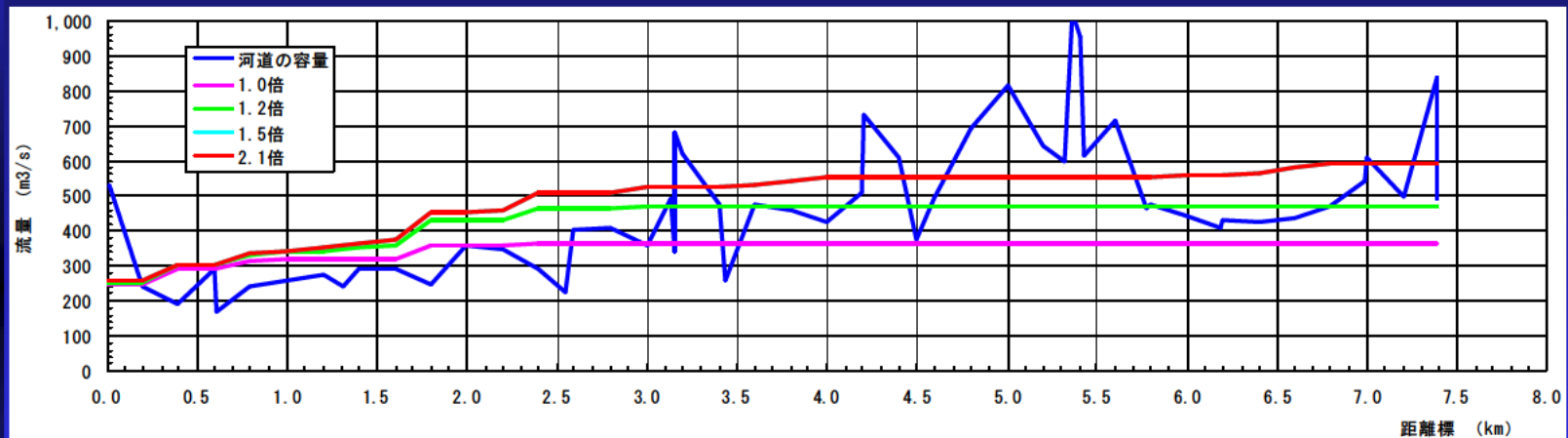


# 1. 破堤条件の設定

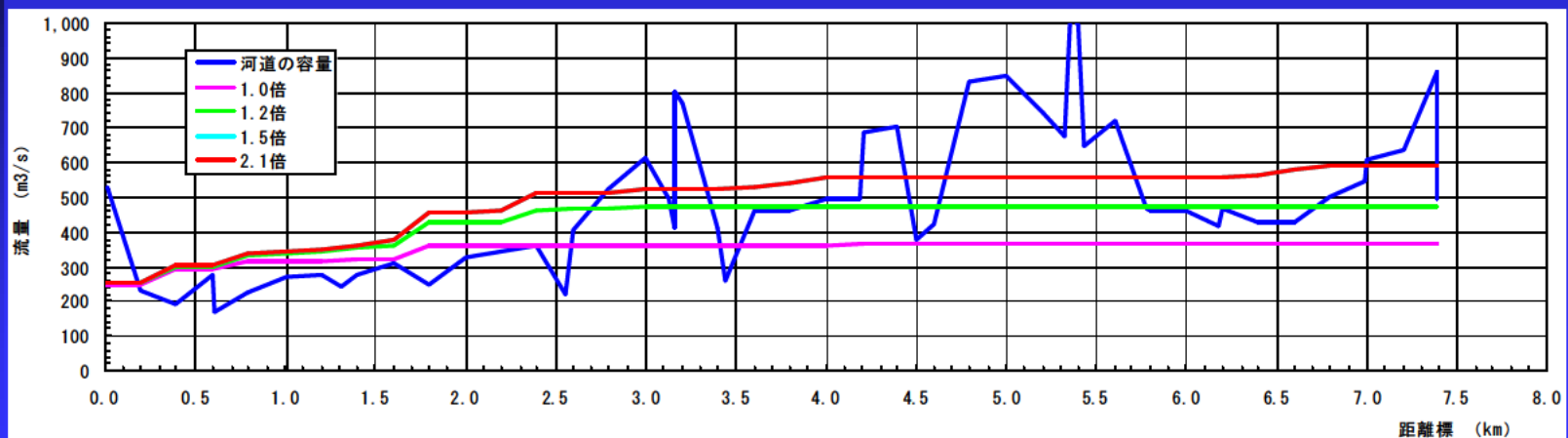
## 1.3 到達可能流量と河道の容量との関係(越水)

### ■ 草津川現川

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

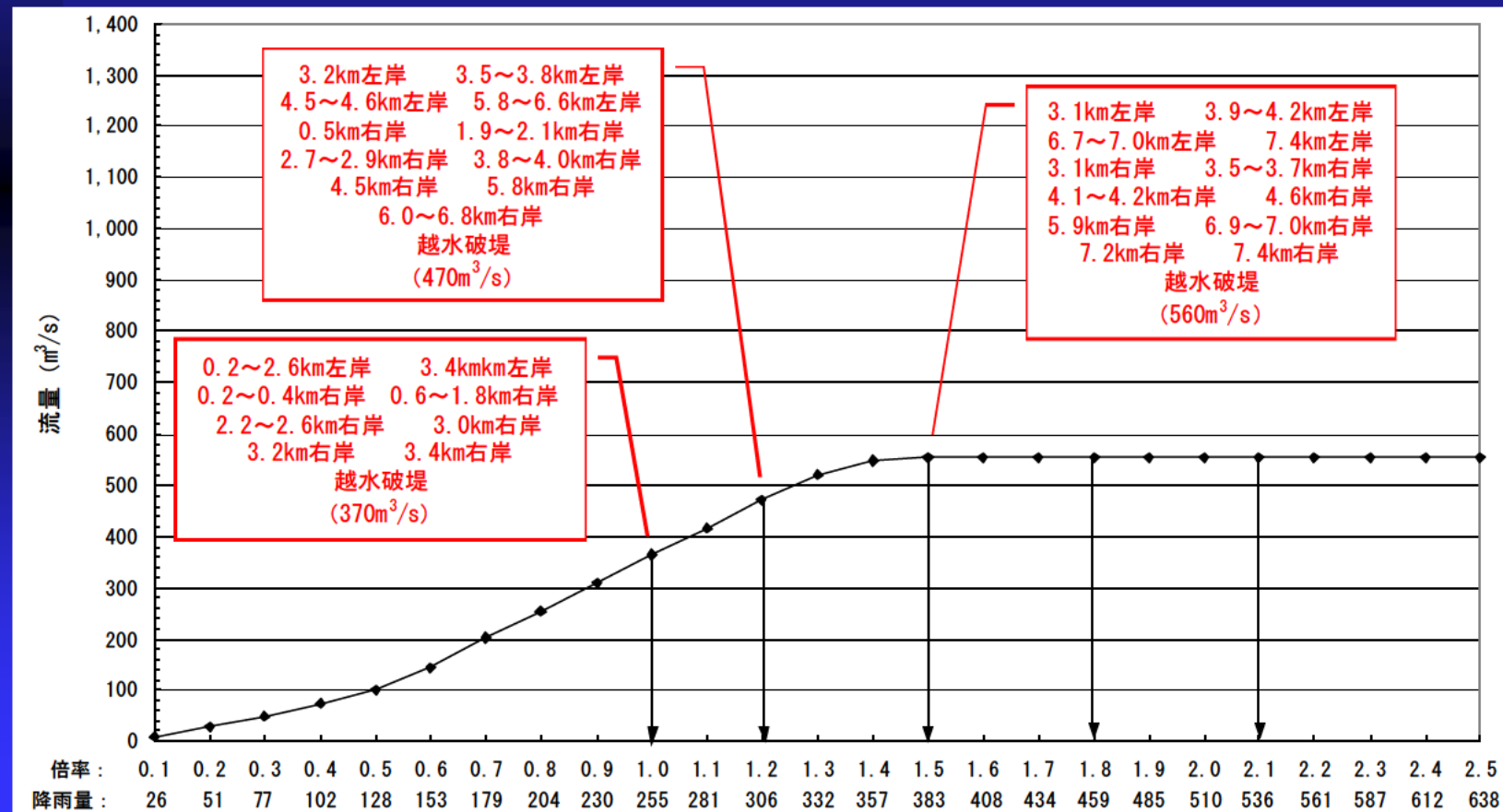
## 1.5 越水が想定される箇所

### ■ 草津川現川

昭和28年9月型

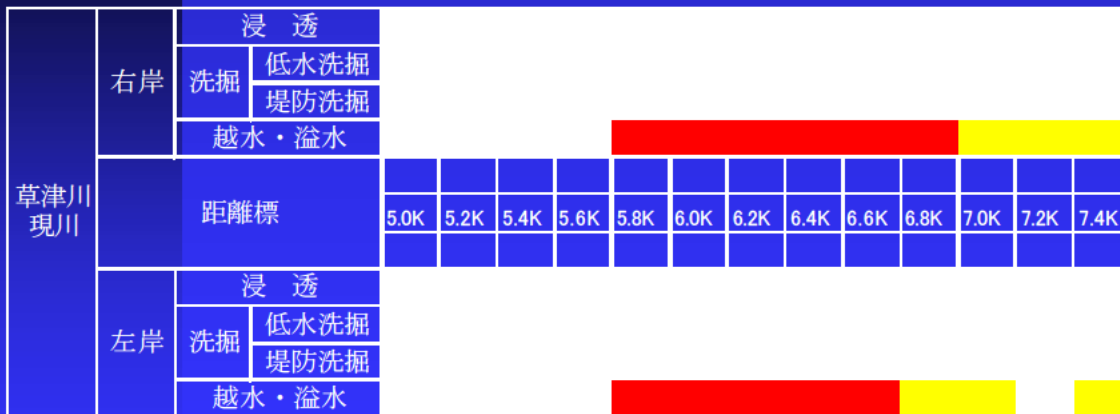
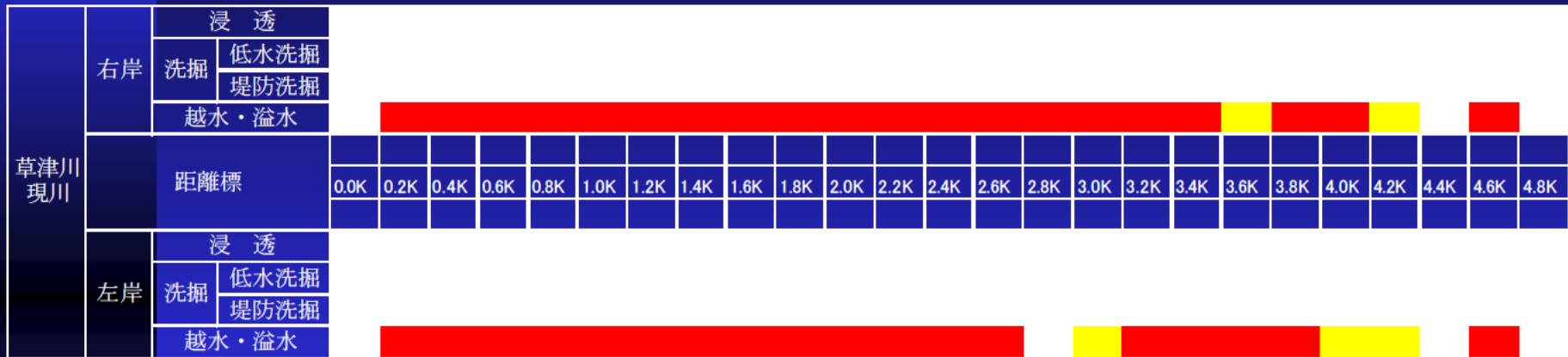
- ・上流ダム群なし
- ・上流河道の氾濫あり

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、浸透・洗掘の検討は行いません。



# 1. 破堤条件の設定

## 1.6 破堤条件の総括(草津川現川)



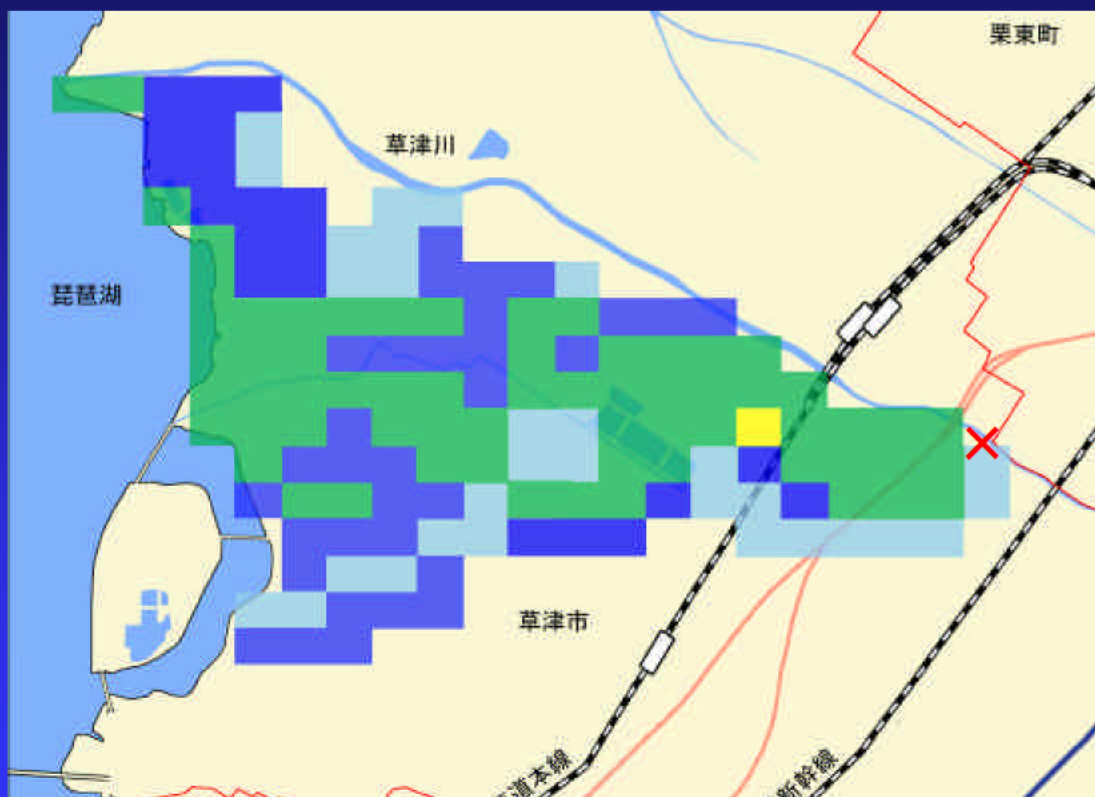
凡 例

項目	倍率				
	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1
越水	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
浸透	D	Blue	Teal	Teal	Teal
	C	Teal	Teal	Teal	Teal
洗掘	Blue	Teal	Teal	Teal	Teal

※草津川現川では、河道の容量が大幅に不足しており、1.0倍の雨でも各地点で越水が想定されることから、浸透・洗掘の検討は行いません。

## 2. 破堤による被害の状況

- ※2.1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6.4km地点で破堤）

左岸6.4km付近：浸水面積1,000ha、最大湛水深2m以上

被害額 約3,500億円