

## 過去の被害状況 および現況流下能力

1. 武庫川における過去の被害状況
2. 河川改修工事の概要
3. 堤防の基本的な構造および考え方
4. 武庫川の現況流下能力およびその評価
5. 浸水シミュレーション

### 1. 武庫川における過去の被害状況

- 1.1 武庫川における著名洪水の被害状況
- 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況

## 1.1 武庫川における著名洪水の被害状況(1) 明治・大正時代の水害

明治29年8月：

台風による大雨で堤防が決壊し、今津村(現西宮市)、瓦木村(現西宮市)等で浸水、家屋流出等の被害が生じました。

明治30年9月：

台風による大雨で、堤防決壊331箇所、死者21人、家屋の流出・破壊348戸等の被害が生じました。

大正11年7月：

梅雨前線による大雨で、堤防決壊7箇所、死者9人、全壊2戸、半壊14戸、浸水2,987戸等の被害が生じました。

## 1.1 武庫川における著名洪水の被害状況(2) 大正～昭和初期の河川工事



1.1 武庫川における著名洪水の被害状況(3)  
大正～昭和初期の河川工事



武庫川橋付近護岸  
(武庫川改修第一期工事竣工)大正時代

1.1 武庫川における著名洪水の被害状況(4)  
大正～昭和初期の河川工事



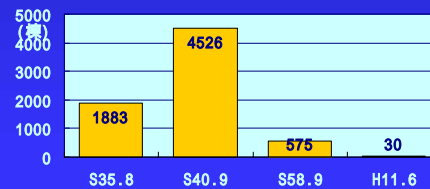
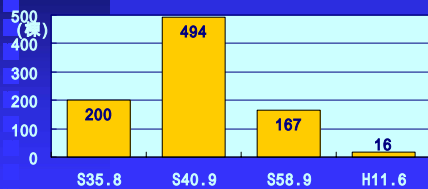
西大島堤防  
(武庫川改修第一期工事竣工)大正時代

## 1.1 武庫川における著名洪水の被害状況(5) 昭和以降の水害

水害統計より(S35を除く)

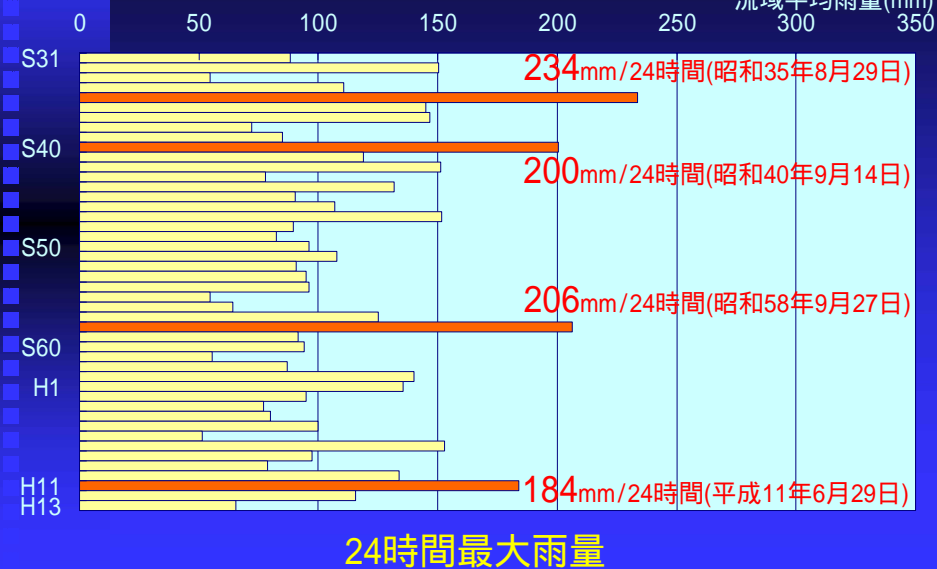
	死者 (人)	負傷者 (人)	全壊家屋 (棟)	半壊家屋 (棟)	床上浸水 (棟)	床下浸水 (棟)	橋梁 損壊 (箇所)	河川 被害 (箇所)	河川・ 砂防・ 海岸 (百万円)	道路・ 橋梁 (百万円)	都市 施設等 (百万円)	雨量(mm)	
												24時間	2日
昭和35年8月 (台風16号)	25	22	9	19	200	1883	23	30	-	-	-	234	282
昭和40年9月 (台風23,24号)	-	-	34	494	4526	-	-	278	29	36	200	207	
昭和58年9月 (台風10号)	-	-	1	0	167	575	-	-	2271	145	65	206	227
平成11年6月 (前線)	-	-	0	1	16	30	-	-	231	0	0	184	187

「-」:不明または損害無しを示す。

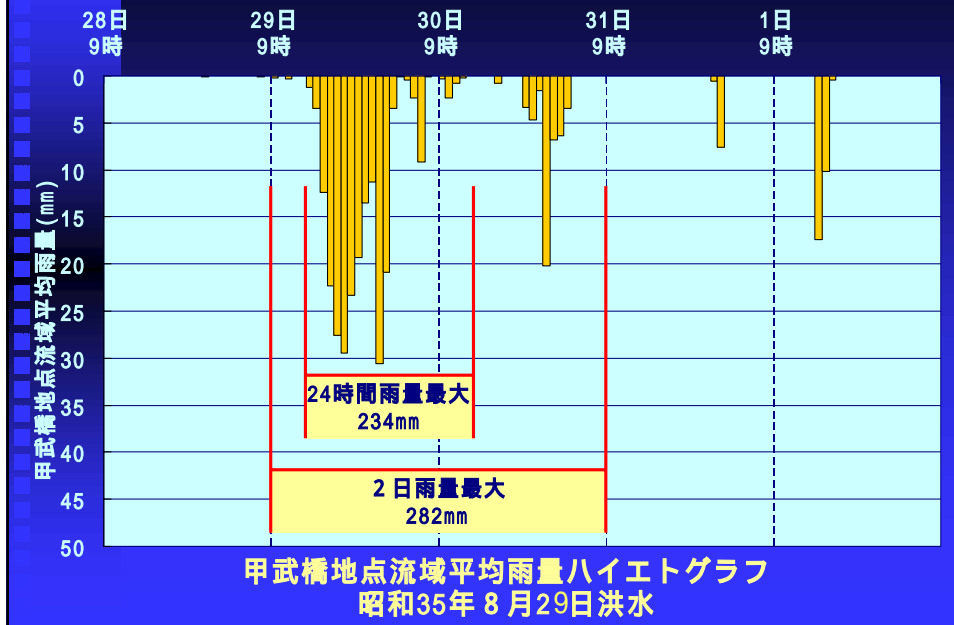


## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(1) 昭和以降の実績降雨量

流域平均雨量(mm)



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(2)



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(3)

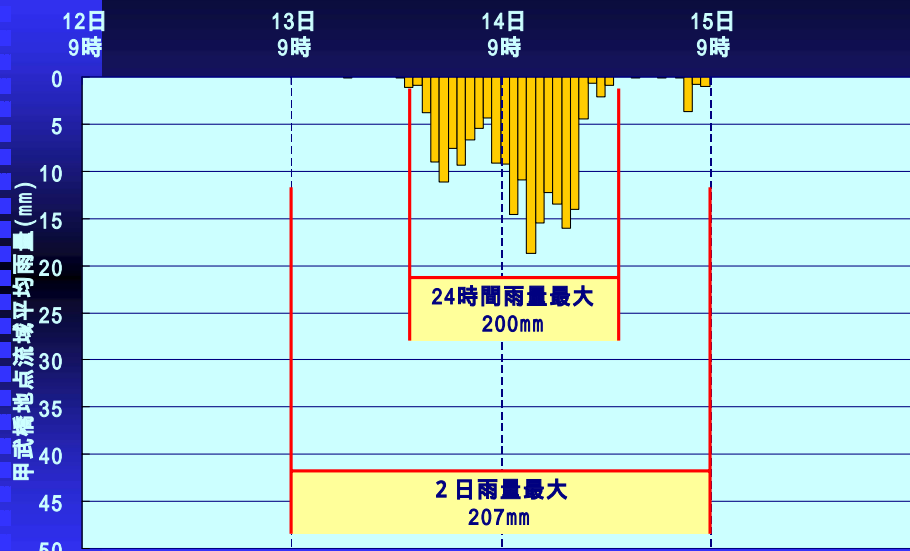


## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(4) 昭和35年8月29日洪水の状況(234mm/24時間)



西宮市政ニュース(S35.9.10)より

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(5)



甲武橋地点流域平均雨量ハイトグラフ  
昭和40年9月14日洪水

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(6)

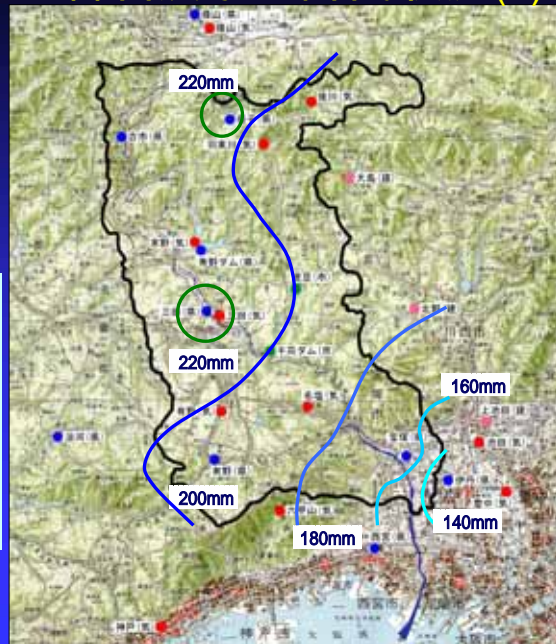
昭和40年

24時間雨量等雨量線図

(期間:9月13日23時

~14日23時)

等雨量線図の凡例	雨量観測所の凡例
140mm	● 気象庁
160mm	● 国交省
180mm	● 兵庫県
200mm	● 神戸市
220mm	
240mm	
260mm	
280mm	
300mm	
320mm	



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(7) 昭和40年9月14日洪水の状況(200mm/24時間)

**県下なお大雨の恐れ**

接近する台風24・25号

**早ければ今夕から**  
大雨発生 厳重警戒を要望

神戸電鉄  
土砂くずれ相次ぐ  
谷上 有馬口をバス連絡

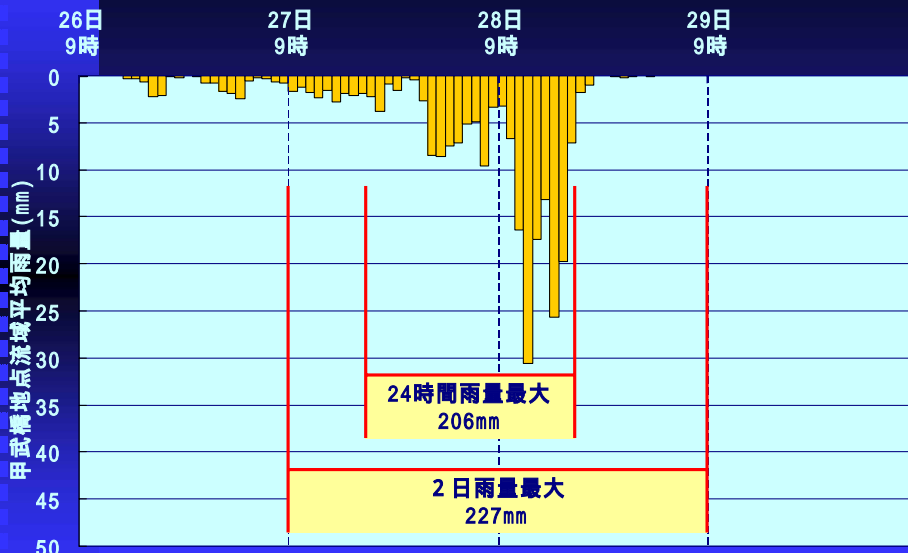
死者ら負傷者  
19カ所が通行不能

昭和40年9月15日 水曜日

土のう積み作業をする消防団員  
= 西宮市武庫町武庫川で

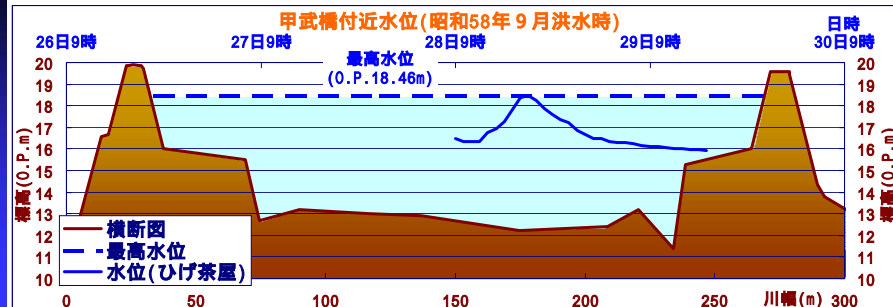
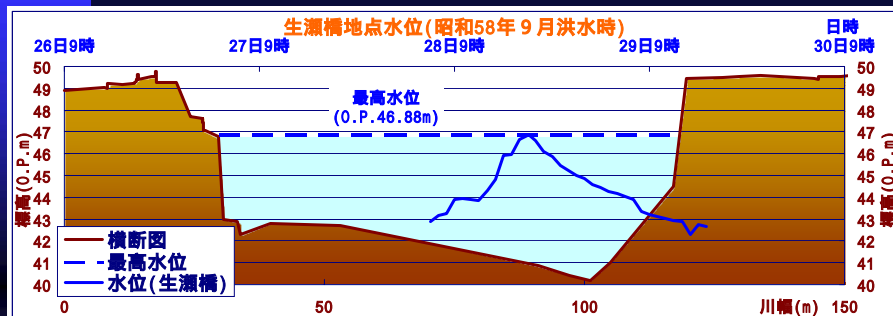
兵庫新聞(S40.9.16)より      神戸新聞(S40.9.15)より

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(8)



甲武橋地点流域平均雨量ハイトグラフ  
昭和58年9月27日洪水

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(9)





## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(10)

昭和58年

24時間雨量等雨量線図

(期間:9月27日19時

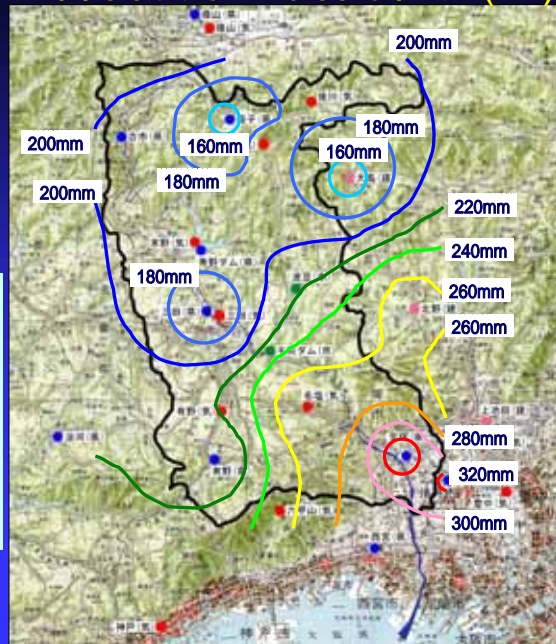
~28日19時)

等雨量線図の凡例

	140mm
	160mm
	180mm
	200mm
	220mm
	240mm
	260mm
	280mm
	300mm
	320mm

雨量観測所の凡例

- 気象庁
- 国交省
- 兵庫県
- 神戸市



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(11)



宝塚市街地付近



西宮市名塩付近



尼崎市側高水敷



西宮市側高水敷

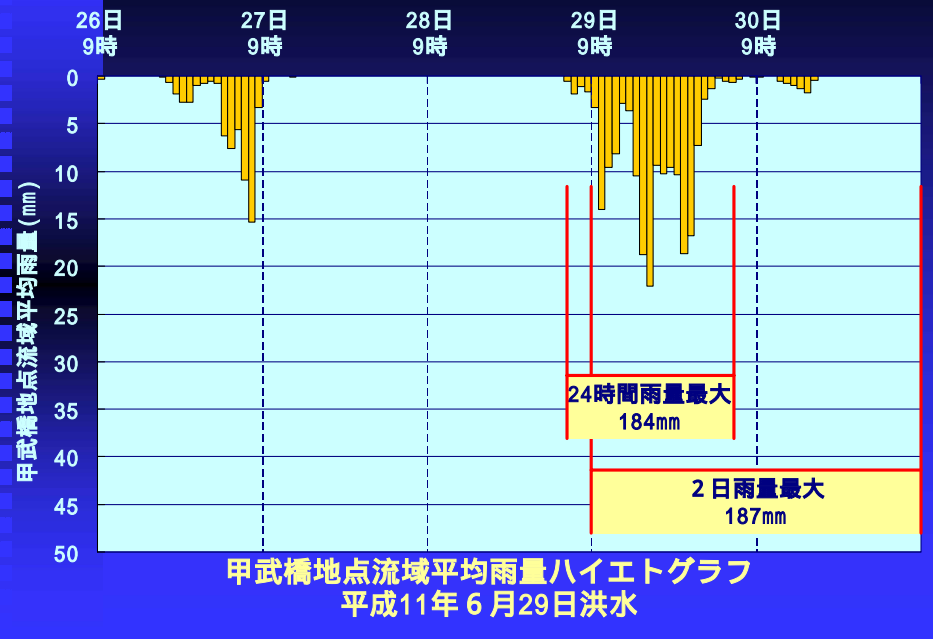
昭和58年9月27日の洪水被害

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(12)

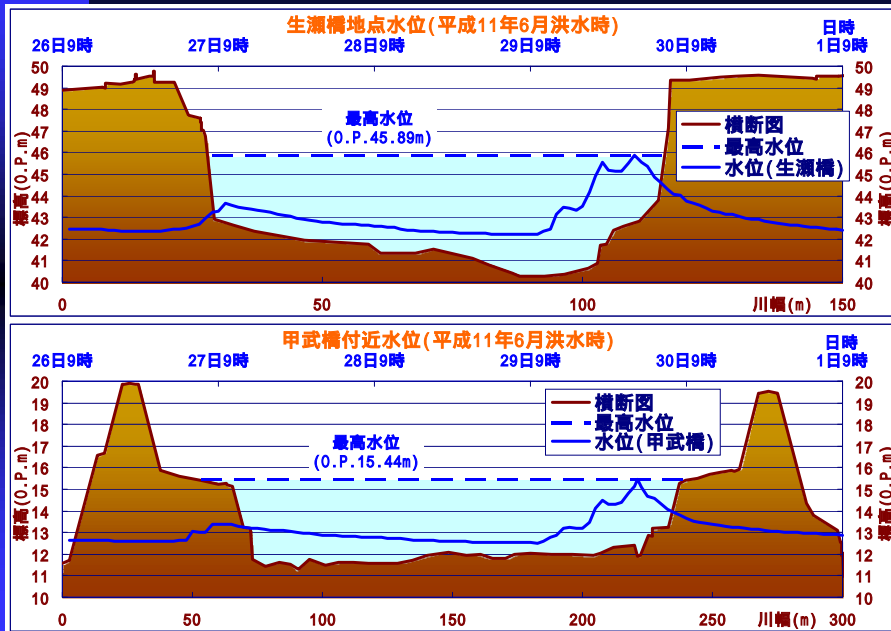


昭和58年9月27日の出水

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(13)



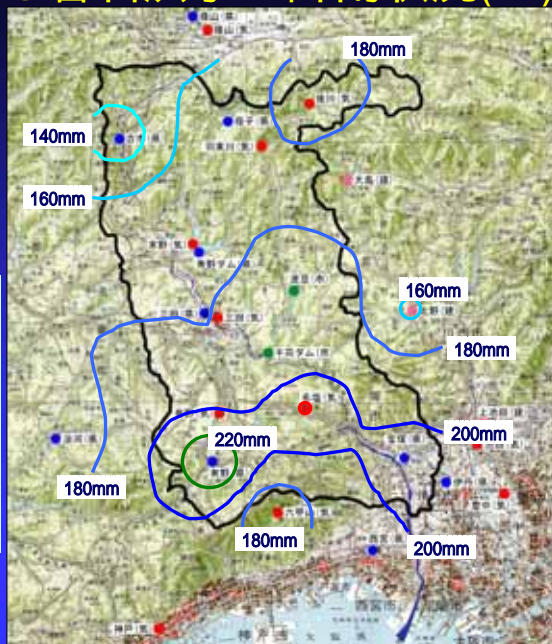
## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(14)



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(15)

平成11年  
24時間雨量等雨量線図  
(期間:6月29日7時  
~30日7時)

等雨量線図の凡例	雨量観測所の凡例
140mm	● 気象庁
160mm	● 国交省
180mm	● 兵庫県
200mm	● 神戸市
220mm	
240mm	
260mm	
280mm	
300mm	
320mm	



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(16) 平成11年6月29日洪水の状況 (184mm/24時)



朝日新聞 平成11年7月1日

## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(17)

平成8年

24時間雨量等雨量線図

(期間:8月27日12時

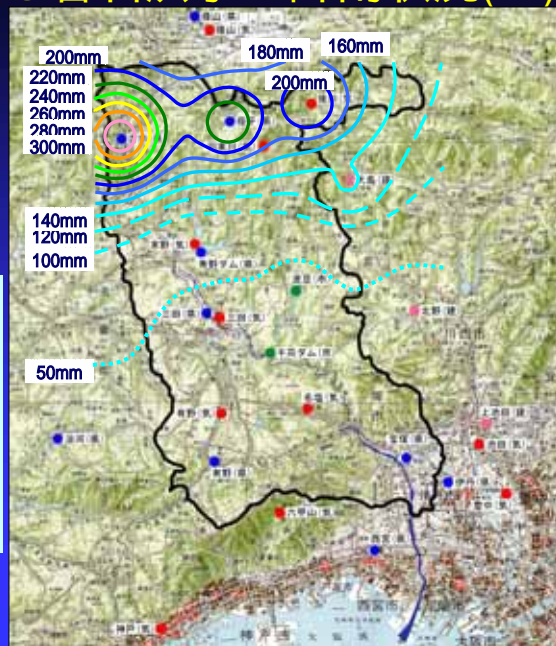
~ 28日12時)

等雨量線図の凡例

.....	50mm
- - - - -	100mm
- - - - -	120mm
- - - - -	140mm
- - - - -	160mm
- - - - -	180mm
- - - - -	200mm
- - - - -	220mm
- - - - -	240mm
- - - - -	260mm
- - - - -	280mm
- - - - -	300mm
- - - - -	320mm

雨量観測所の凡例

●	気象庁
●	国交省
●	兵庫県
●	神戸市



## 1.2 武庫川における著名洪水の降雨状況(18) 平成8年8月27日洪水の状況 (古市観測所316mm/24時間)

平成8年8月 (豪雨)	死者 (人)	負傷者 (人)	全壊 家屋 (棟)	半壊 家屋 (棟)	床上 浸水 (棟)	床下 浸水 (棟)	橋梁 損壊 (箇所)	河川 被害 (箇所)	河川・ 砂防・ 海岸 (百万円)	道路・ 橋梁 (百万円)	都市 施設 等 (百万円)	雨量(mm)	
												24時間	2日
篠山市	-	-	1	1	8	80	-	-	1	0	0	-	-
三田市	-	-	0	0	9	56	-	-	3	0	0	-	-
その他	-	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
武庫川流域計	-	-	1	1	17	136	-	-	4	0	0	98	137

### 農地被害

三田市	183箇所	18.30ha
旧篠山町	106箇所	21.20ha
旧丹南町	145箇所	42.00ha

## 2. 河川改修工事の概要

- 2.1 河川改修工事の概要
- 2.2 下流区間
- 2.3 上流区間

## 2.1 河川改修工事の概要(1)



## 2.1 河川改修工事の概要(2)



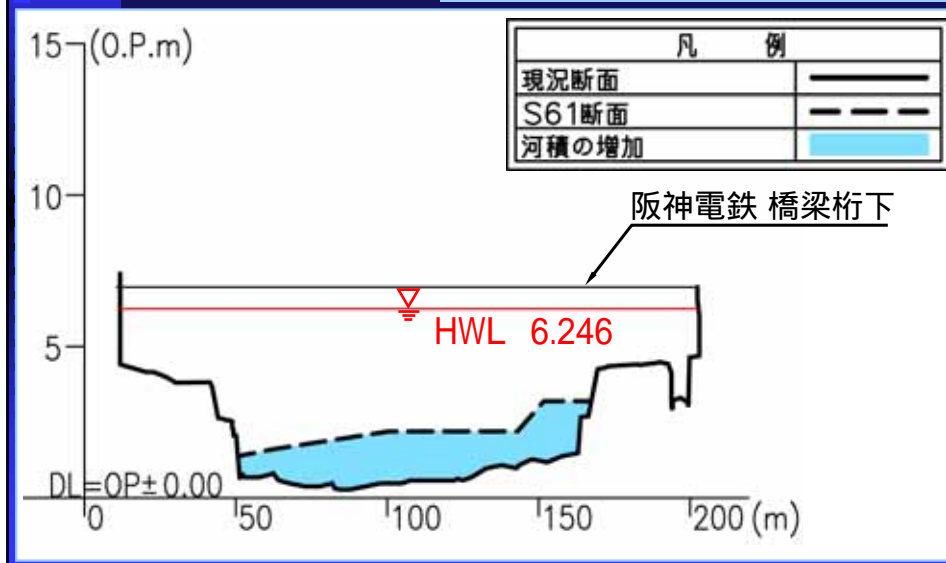
## 2.2 下流区間 (1)



## 2.2 下流区間 (2)

阪神電鉄 (2.6k+39.1)

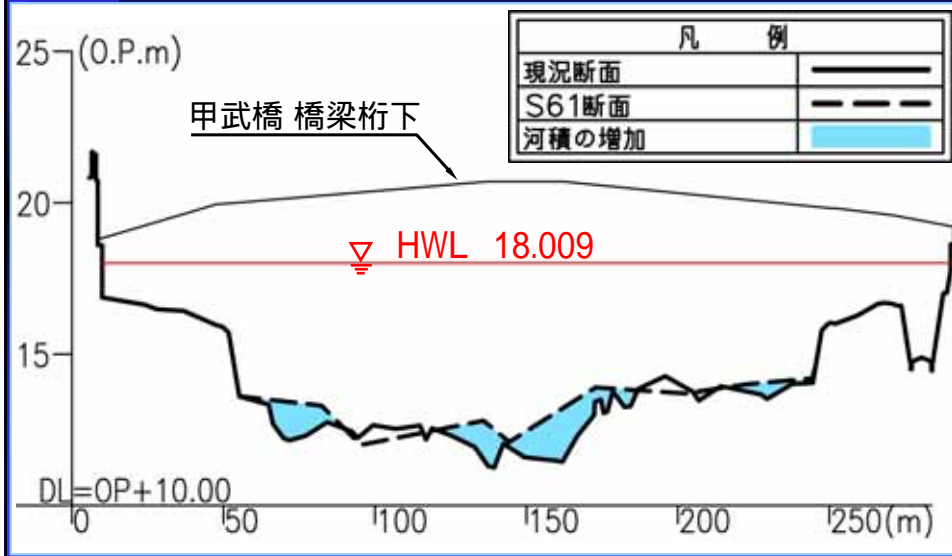
縮尺 H = 1 : 1,250 V = 1 : 125



## 2.2 下流区間 (3)

甲武橋 (8.0k+7.5)

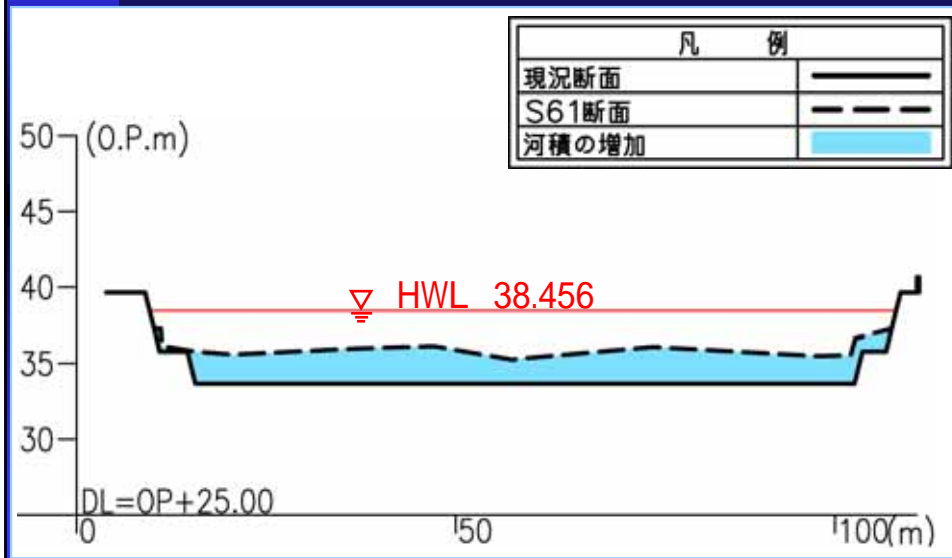
縮 尺 | H = 1 : 1,250 | V = 1 : 125



## 2.2 下流区間 (4)

宝塚駅前 (14.5k)

縮 尺 | H = 1 : 1,250 | V = 1 : 125





## 2.3 上流区間 (1)



三田・篠山市境界

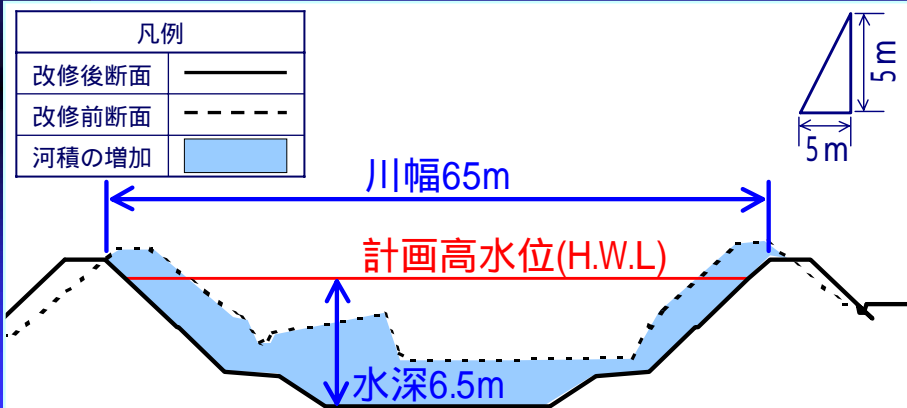
神戸・三田市境界

## 2.3 上流区間 (2)

### 三田地区 (西谷川 ~ 青野川)

	H.W.L流下能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	計画流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
改修前	540	900
改修後	900超	

縦:横 = 1:1/2



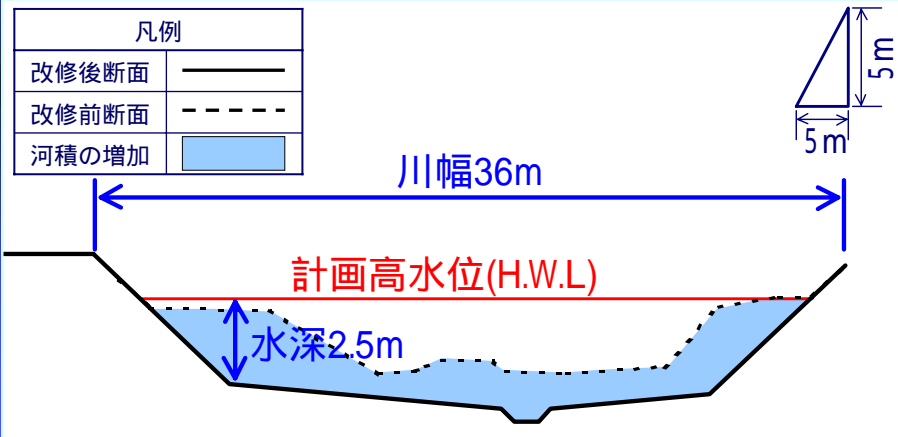
## 2.3 上流区間 (3)

篠山地区

	H.W.L流下能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	計画流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
改修前	50	120
改修後	120超	

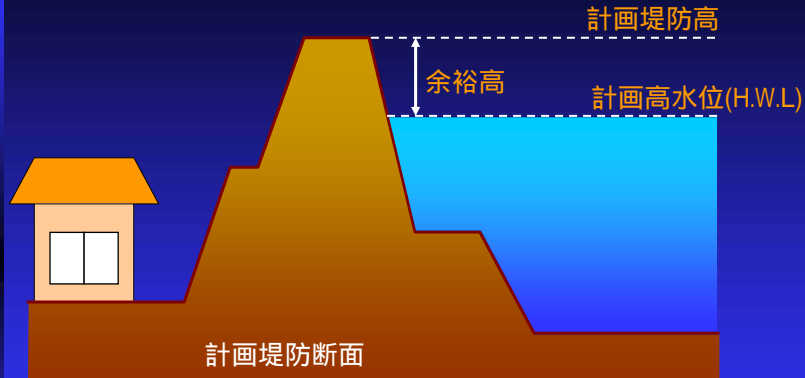
縦:横 = 1:1/2

縦:横 = 1:1/2



## 3. 堤防の基本的な構造および考え方

### 3. 堤防の基本的な構造および考え方(1)



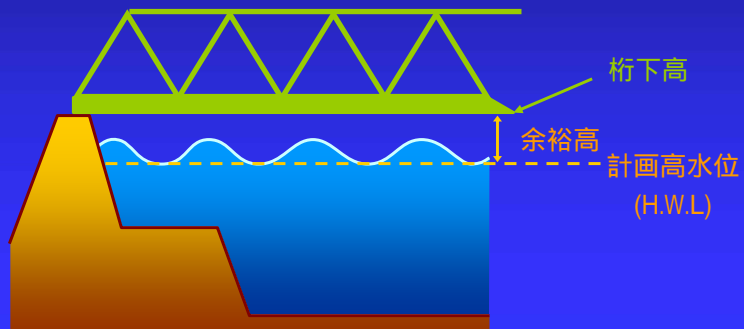
- ・計画高水位とは、HWL (High Water Level) と呼ばれ、治水計画の基準となる水位のことです。
- ・計画堤防高は、計画高水位に余裕高を加えた高さです。
- ・余裕高は河川の規模によって異なります。

### 3. 堤防の基本的な構造および考え方(2)

#### 計画高水位(H.W.L.)とは

計画高水位(H.W.L.)とは、洪水を安全に流下させるための基準となる水位で、堤防はこの水位に「余裕高」を加えた高さにつくられます。

また、武庫川に架かる橋梁も、この水位を基準に評価し、管理しています。



### 3. 堤防の基本的な構造および考え方(3)

#### 余裕高とは

河川管理施設等構造令では、「洪水時の風浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇に対し、堤防の高さにとりしるべき余裕」と決められています。

項	1	2	3	4	5	6
計画高水流量 (m <sup>3</sup> /s)	200未満	200以上 500未満	500以上 2000未満	2000以上 5000未満	5000以上 10000未満	10000以上
余裕高 (m)	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0

余裕高は、上表のように流量の規模ごとに決まっており、武庫川では下流部の1.2mを最大とし、上流部では0.6～1.0mの余裕高を設定しています。

### 4. 武庫川の現況流下能力およびその評価

#### 4.1 流下能力の算定方法

#### 4.2 武庫川下流部の流下能力

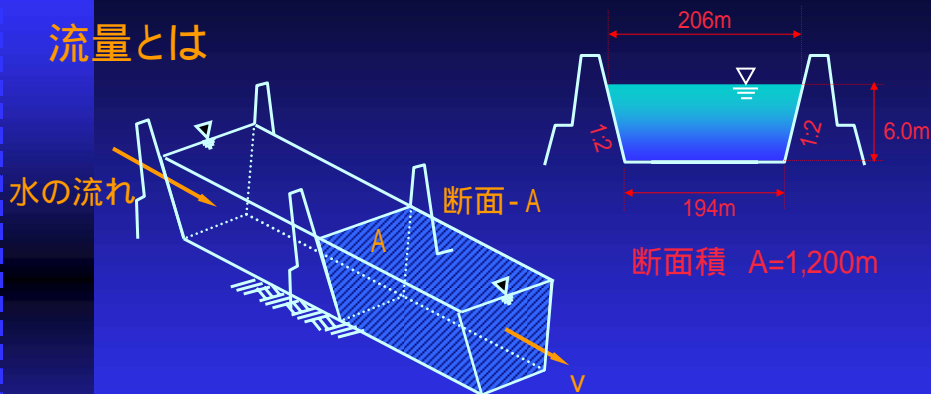
## 4.1 流下能力の算定方法(1)

### 流下能力とは

- ・河道内で流すことのできる流量を流下能力といいます。
- ・流下能力が大きいほど安全であり、計画した流量以上の流下能力を確保するために河川整備を行います。
- ・堤防が低い場合や河積が小さい場合は、流下能力が小さくなり、河川整備が必要となります。

## 4.1 流下能力の算定方法(2)

### 流量とは

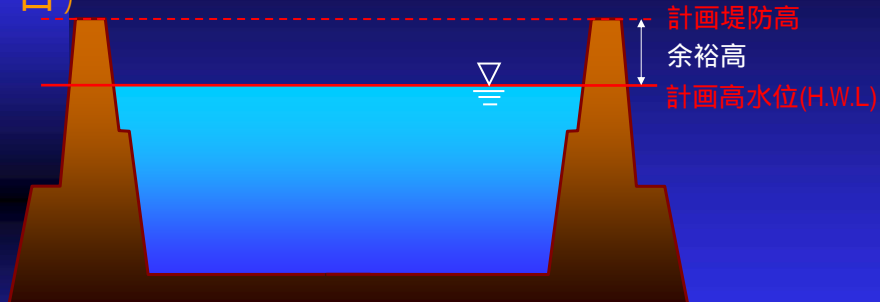


流量は、川の中を流れる水量を表し、断面積(A)と流速(v)を掛け合わせた量となります。

例えば上記断面では、洪水時の流速を $3.0\text{m/s}$ とすると、流量は、 $1,200\text{m}^2 \times 3.0\text{m/s} = 3,600\text{m}^3/\text{s}$ となります。

### 4.1 流下能力の算定方法(3)

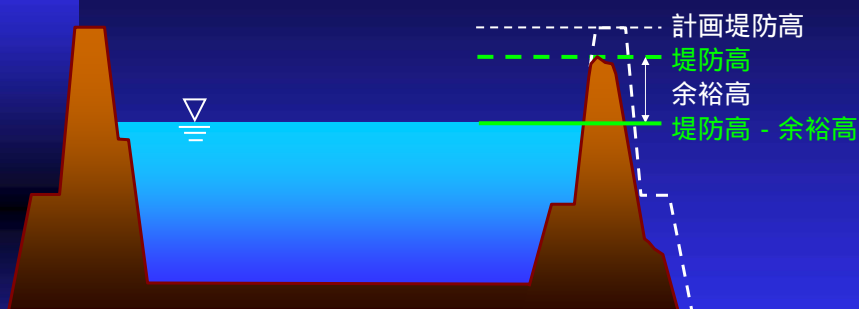
流下能力の算定方法(堤防が完成している場合)



各地点の水位と流量の関係を算定し、所定の水位に相当する流量を流下能力とします。  
堤防が完成している地点では、水位がHWLとなったときの流量を流下能力とします。

### 4.1 流下能力の算定方法(4)

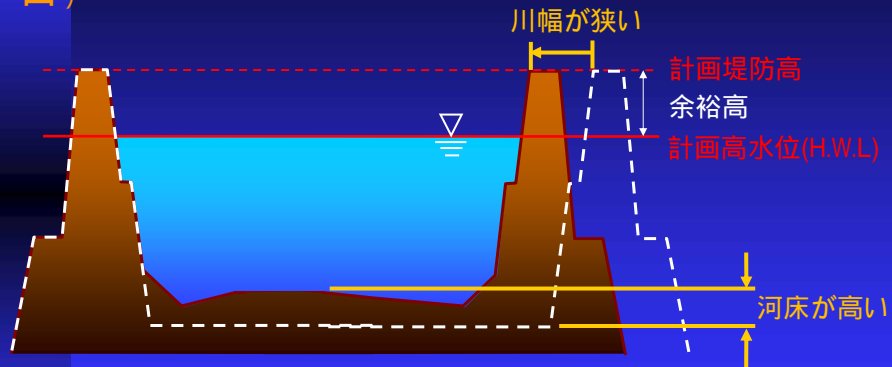
流下能力の算定方法(堤防が未完成の場合)



高さが不足する未完成の堤防では、堤防高から余裕高を差し引いた水位に相当する流量を流下能力とします。

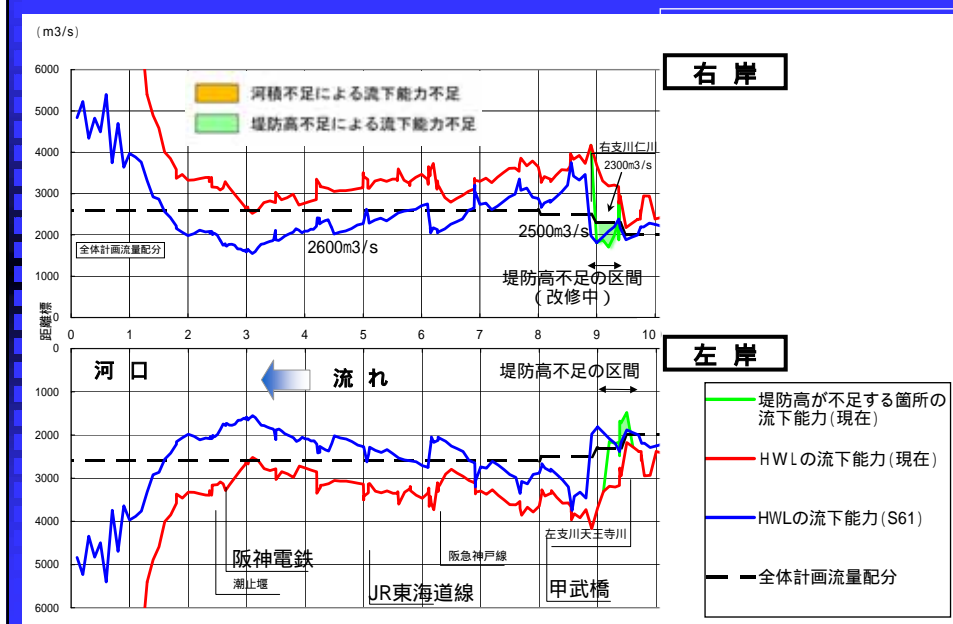
## 4.1 流下能力の算定方法(5)

流下能力の算定方法(河積が不足している場合)

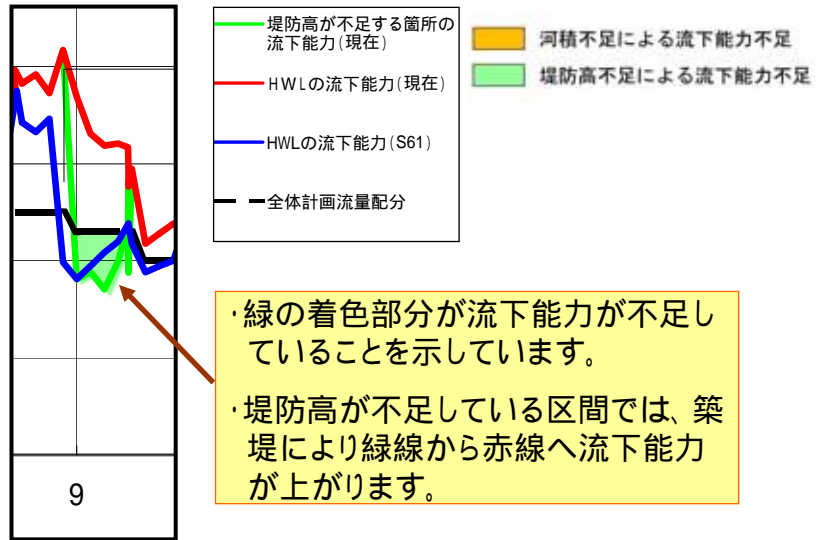


堤防が十分高くても、川の中の断面積が小さいと流下能力が不足する結果となります。

## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (1)



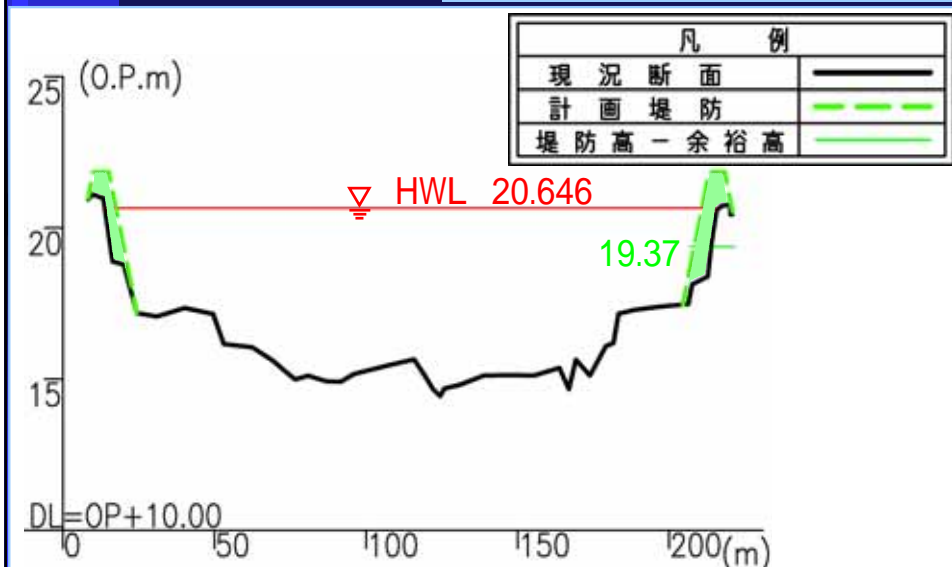
## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (2)



## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (3)

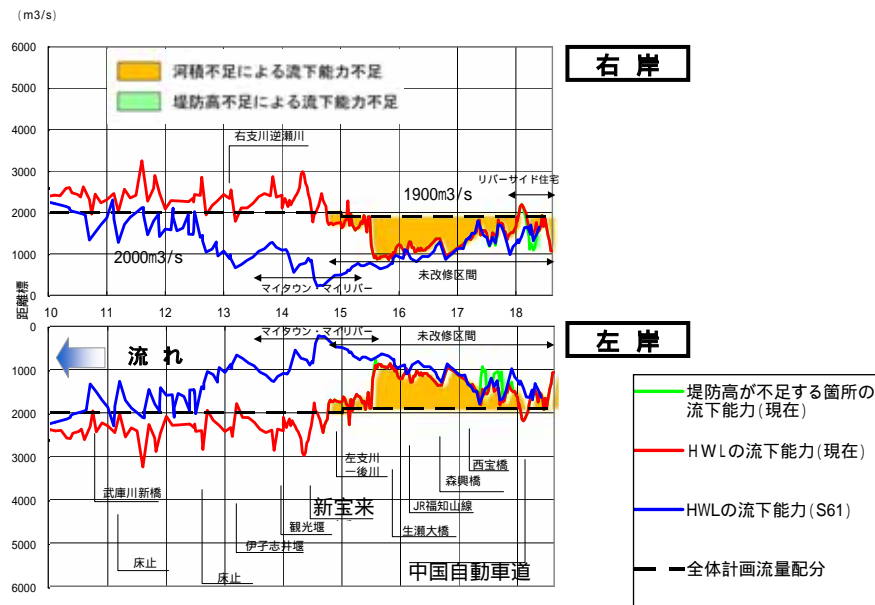
仁川・天王寺川合流点付近 (9.2k)

縮 尺 H = 1 : 1,250 V = 1 : 125

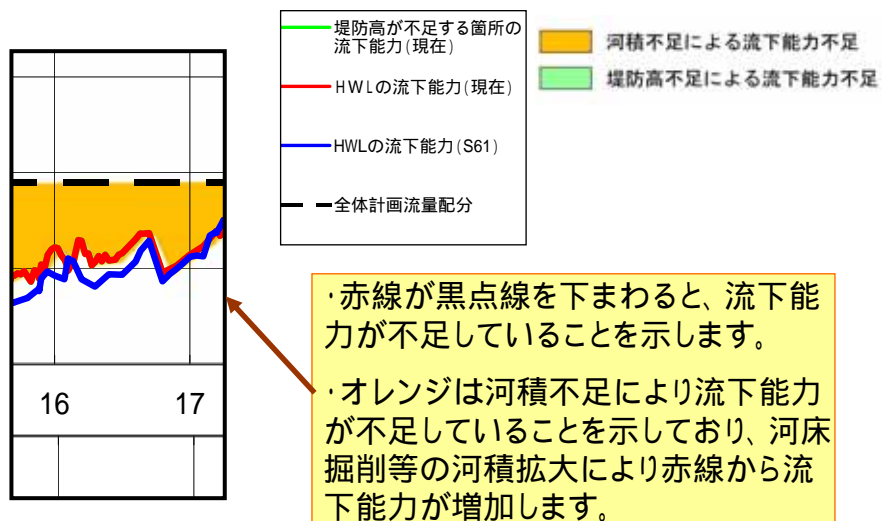




## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (4)



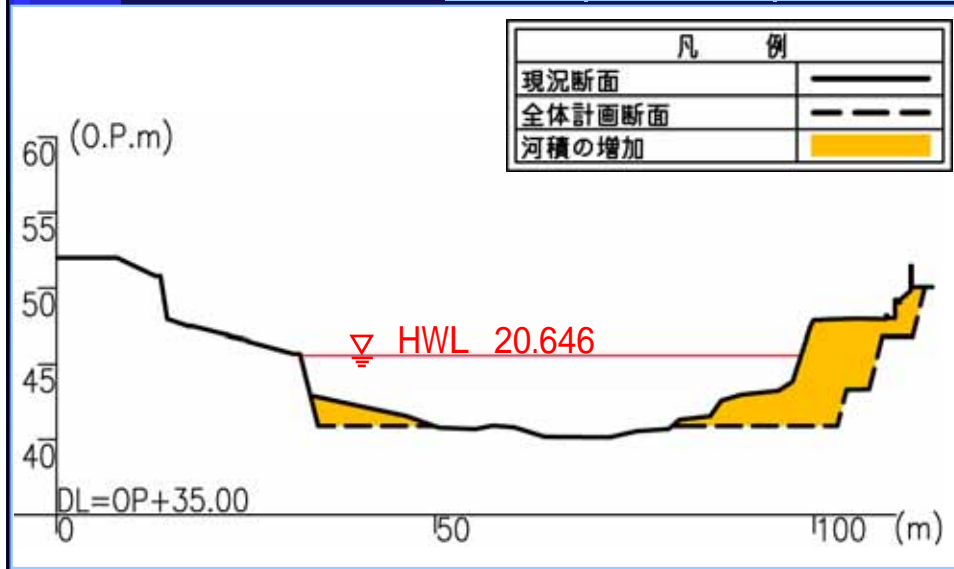
## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (5)



## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (6)

生瀬付近 (16.0k)

縮 尺 H = 1 : 500 V = 1 : 250



## 4.2 武庫川下流部の流下能力 (7)



## 5 . 浸水シミュレーション

- 5.1 浸水シミュレーションの概要
- 5.2 浸水シミュレーションの結果

### 5.1 浸水シミュレーションの概要 (1)

#### 浸水シミュレーション

3,500m<sup>3</sup>/sec ~ 5,000m<sup>3</sup>/secの4ケースの流量規模での浸水シミュレーション計算を行いました。

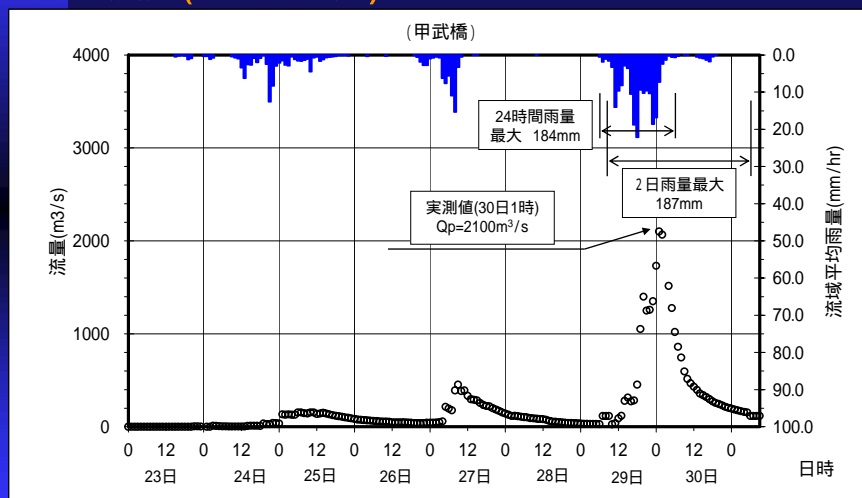
## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (2)

武庫川の名塩川合流点から  
下流部  
(宝塚市、伊丹市、西宮市、  
尼崎市)



## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (3)

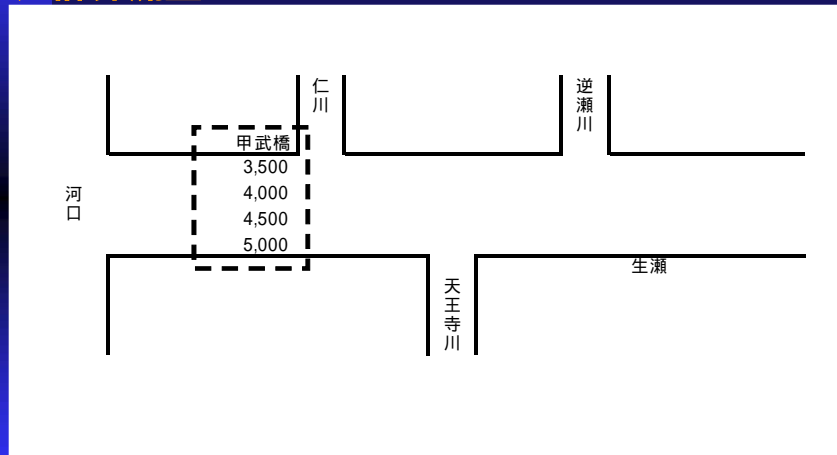
### 降雨波形(雨の降り方)



平成11年6月23日～30日の降雨(梅雨前線)を採用しました。

## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (4)

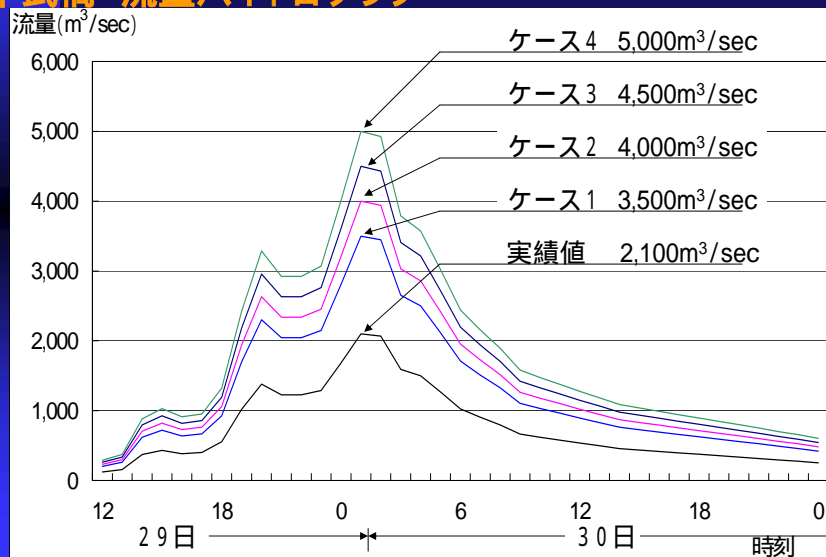
### 想定計算流量



基準点甲武橋でのピーク流量が、3,500m<sup>3</sup>/sec、4,000m<sup>3</sup>/sec、4,500m<sup>3</sup>/sec、5,000m<sup>3</sup>/secの4ケース

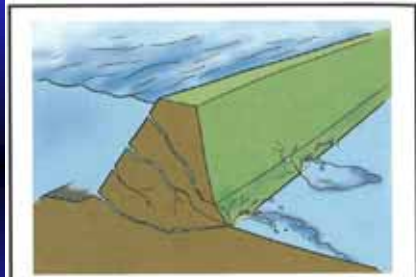
## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (5)

### 甲武橋 流量ハイドログラフ

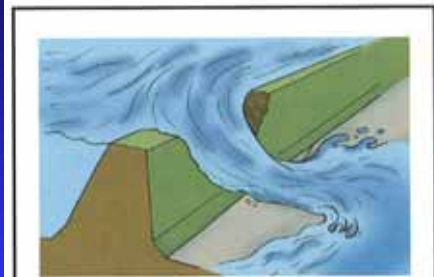


## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (6)

### 堤防の決壊



堤防いっぱいまで水が増えると、土でできた堤防に水の圧力がかかり始めます。



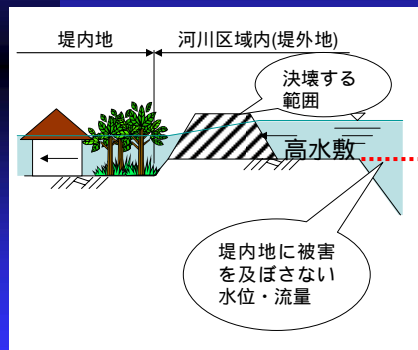
水が増え、水の力に堤防が耐えられなくなると堤防の一部が崩れはじめます。

## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (7)

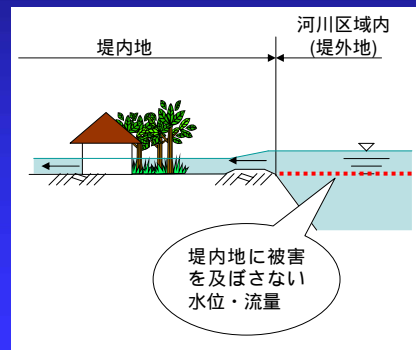
### 堤内地に溢れる流量

[破堤]... 堤防が決壊した場合の流量

[溢水]... 掘込の場合の流量



(a) 破堤の場合



(b) 溢水の場合

## 5.1 浸水シミュレーションの概要 (8)

### 計算方法

- ・堤内地に流れ込んだ水の動きは、地盤高、土地利用、盛土などを考慮して、100mの格子単位で計算しています。
- ・破堤地点は浸水予想区域が最大となる測点を左右岸1箇所ずつ選定しています。
- ・したがって、今回の計算結果で浸水していない区域における浸水の可能性を否定するものではありません。
- ・堤体の形状や強さによる壊れにくさは考慮していません。内水については考慮していません。

内水: 支川からの氾濫や河川水位が  
高く排水できない堤内地の水  
が湛水する状態

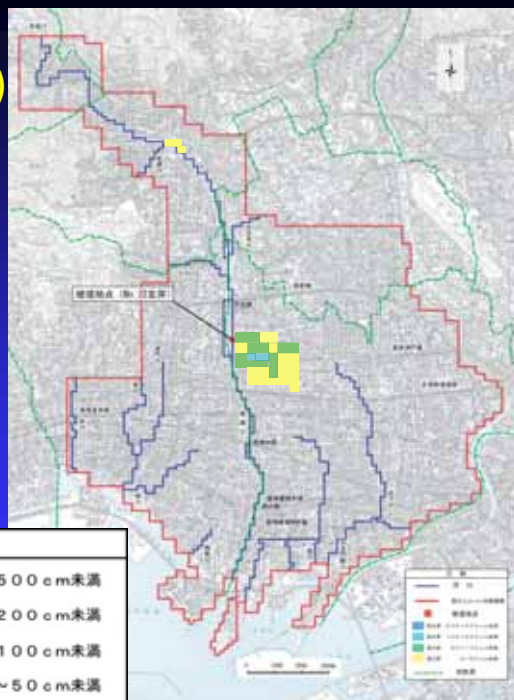
## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (1)

時系列の浸水  
シミュレーション(イメージ図)

平成11年6月29日型  
甲武橋流量  $Q=4,000\text{m}^3/\text{sec}$   
No.72左岸破堤

破堤から30分後の状況

凡例	
■	浸水深 200~500cm未満
■	浸水深 100~200cm未満
■	浸水深 50~100cm未満
■	浸水深 0~50cm未満



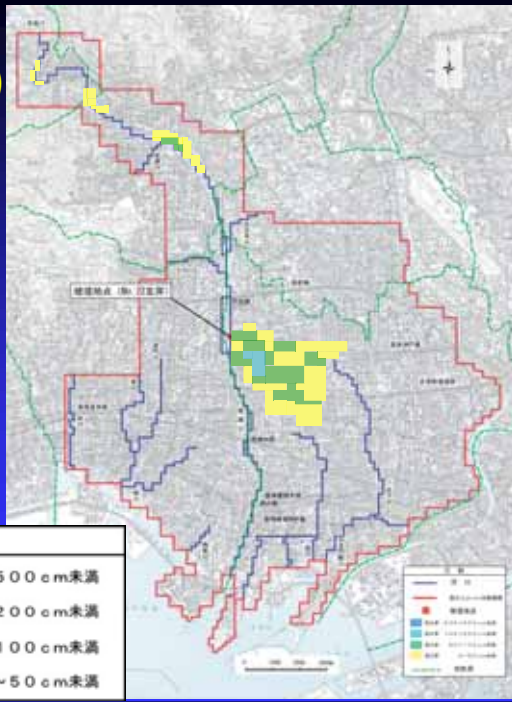
## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (2)

時系列の浸水シミュレーション(イメージ図)

平成11年6月29日型  
甲武橋流量  $Q=4,000\text{m}^3/\text{sec}$   
No.72左岸破堤

破堤から1時間後の状況

凡例	
■	浸水深 200~500cm未満
■	浸水深 100~200cm未満
■	浸水深 50~100cm未満
■	浸水深 0~50cm未満



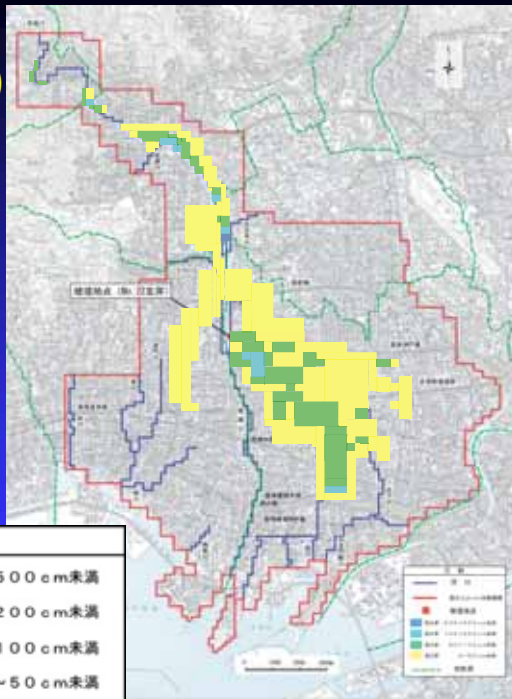
## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (3)

時系列の浸水シミュレーション(イメージ図)

平成11年6月29日型  
甲武橋流量  $Q=4,000\text{m}^3/\text{sec}$   
No.72左岸破堤

破堤から3時間後の状況

凡例	
■	浸水深 200~500cm未満
■	浸水深 100~200cm未満
■	浸水深 50~100cm未満
■	浸水深 0~50cm未満





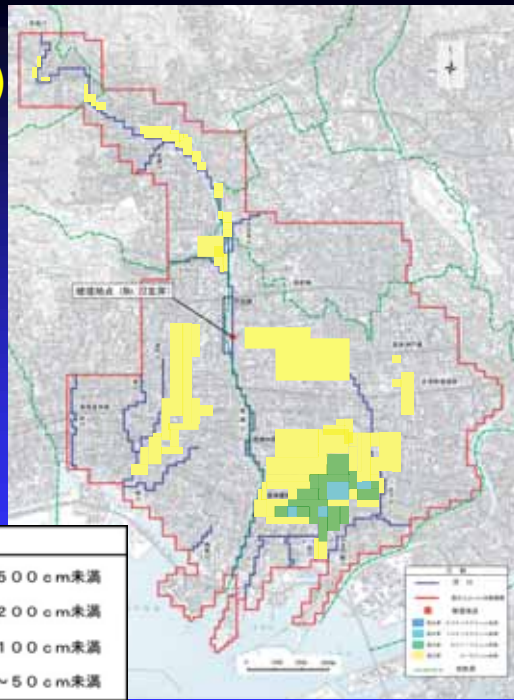
## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (4)

時系列の浸水シミュレーション(イメージ図)

平成11年6月29日型  
甲武橋流量  $Q=4,000\text{m}^3/\text{sec}$   
No.72左岸破堤

破堤から6時間後の状況

凡例	
■	浸水深 200~500cm未満
■	浸水深 100~200cm未満
■	浸水深 50~100cm未満
■	浸水深 0~50cm未満



## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (5)

- ・最も広範囲な浸水が考えられる地点  
左岸1箇所(河口から約7.2km地点)  
右岸1箇所(河口から約7.1km地点)  
を想定しました。
- ・100mの格子単位で水深別に色分けして図示しています。

流量ケース	甲武橋流量	破堤地点	
		右岸	左岸
1	3,500	図 - 1	図 - 2
2	4,000	図 - 3	図 - 4
3	4,500	図 - 5	図 - 6
4	5,000	図 - 7	図 - 8

## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (6)

甲武橋  $Q=3,500\text{m}^3/\text{sec}$

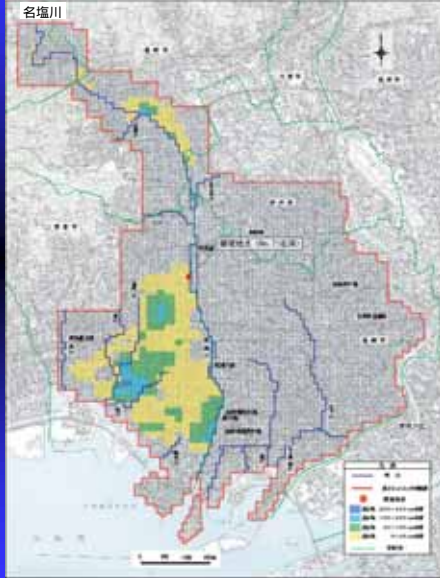


図 - 1 右岸破堤

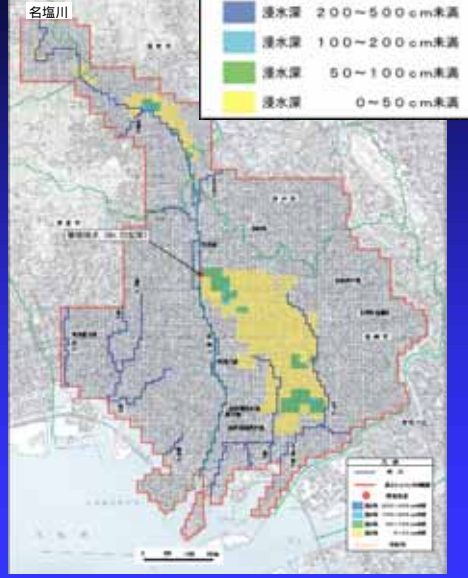


図 - 2 左岸破堤

凡例

浸水深 200~500cm未満
浸水深 100~200cm未満
浸水深 50~100cm未満
浸水深 0~50cm未満

## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (7)

甲武橋  $Q=4,000\text{m}^3/\text{sec}$

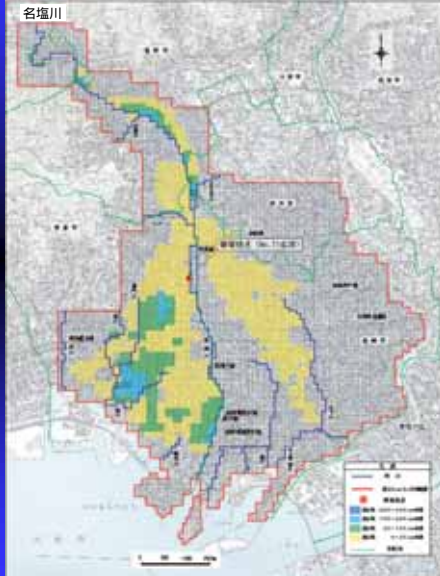


図 - 3 右岸破堤



図 - 4 左岸破堤

凡例

浸水深 200~500cm未満
浸水深 100~200cm未満
浸水深 50~100cm未満
浸水深 0~50cm未満

## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (8)

甲武橋  $Q=4,500\text{m}^3/\text{sec}$

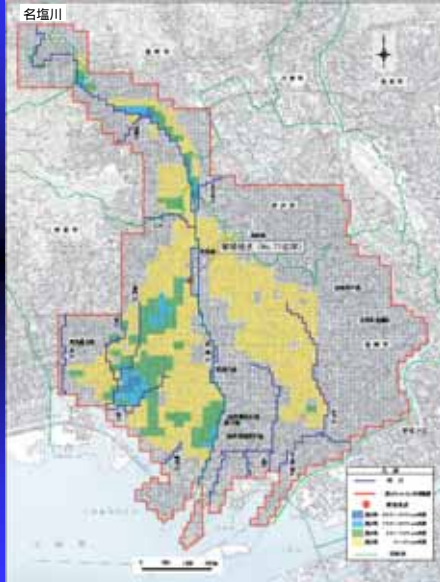


図 - 5 右岸破堤

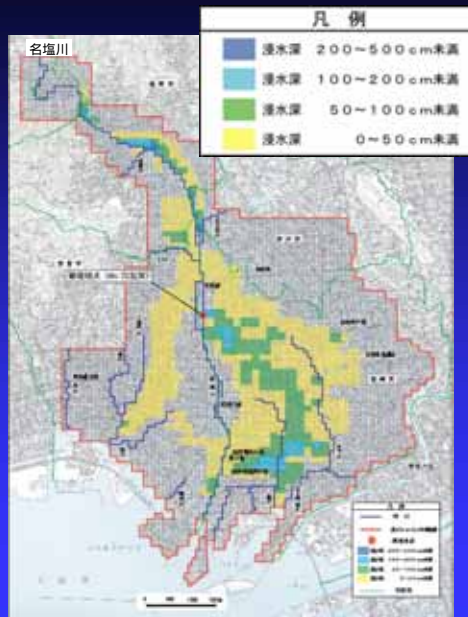


図 - 6 左岸破堤

## 5.2 浸水シミュレーションの結果 (9)

甲武橋  $Q=5,000\text{m}^3/\text{sec}$

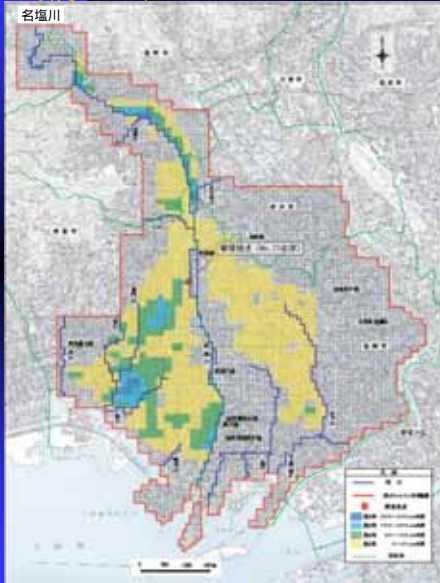


図 - 7 右岸破堤

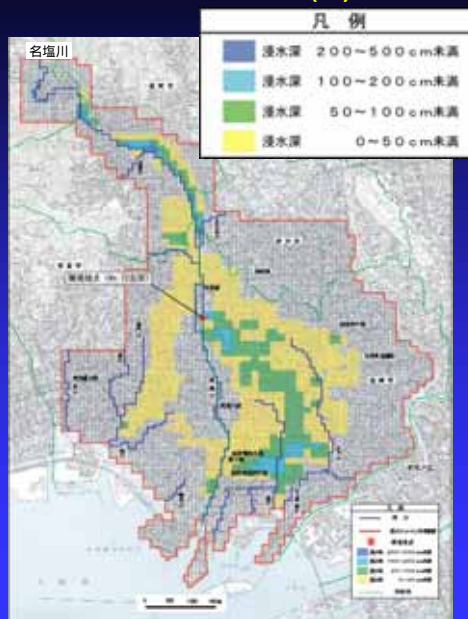


図 - 8 左岸破堤