

# 清水地区を中心とした浸水被害軽減対策 の検討について

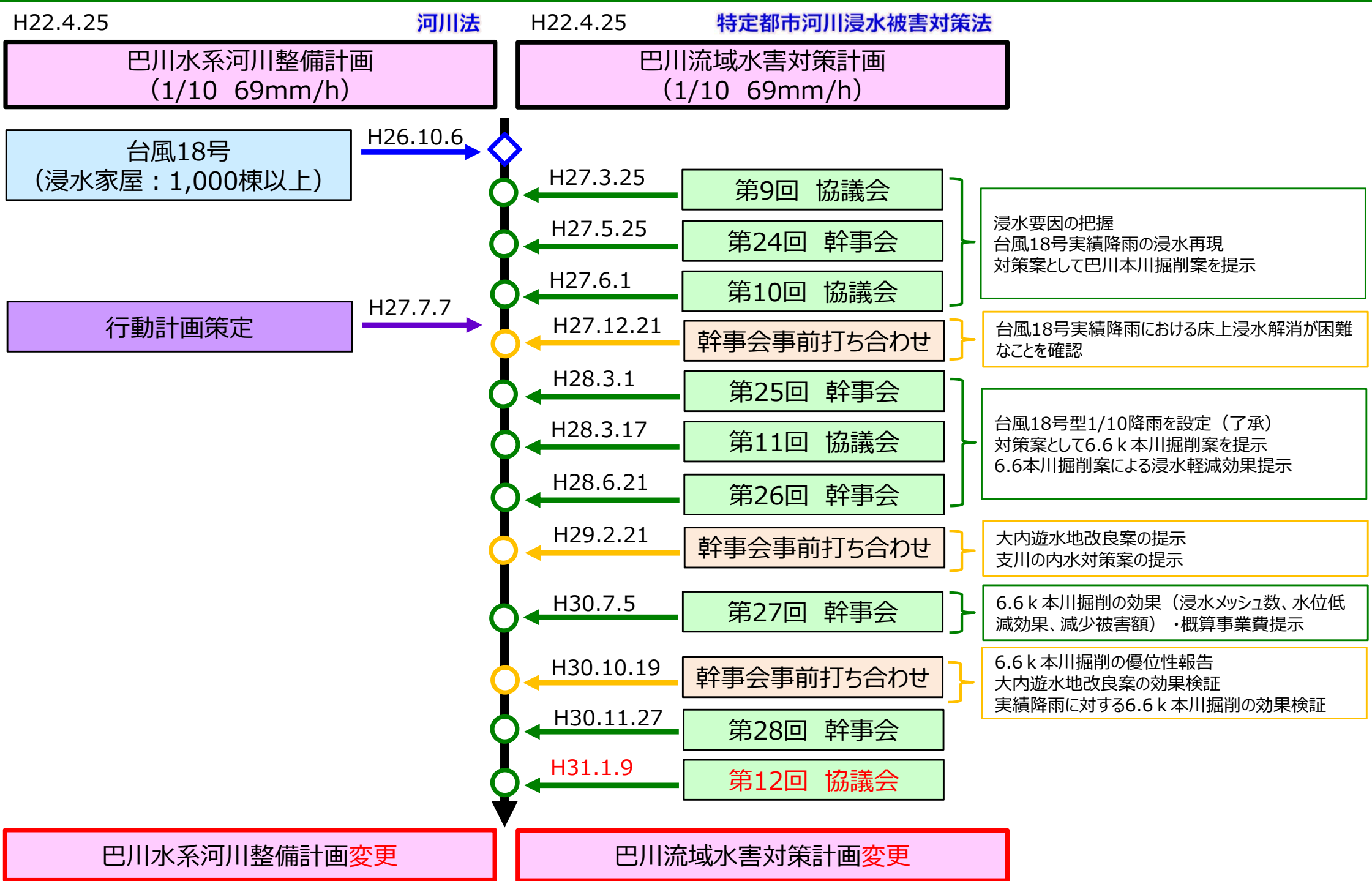
(第12回 巴川流域総合治水対策協議会 )



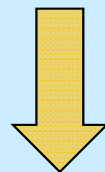
静 岡 県



静 岡 市



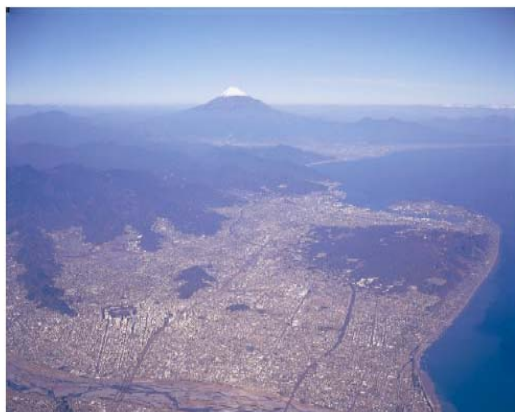
平成26年10月の台風18号により、巴川流域で浸水家屋1,000棟を超える甚大な被害が発生。



台風18号と同規模の豪雨が発生した場合に少しでも浸水被害を軽減させるため、  
「**巴川流域における浸水被害軽減に向けた行動計画**」を平成27年7月に策定。

巴川流域における  
浸水被害軽減に向けた行動計画

～平成26年台風18号による浸水被害を受けて～



平成27年7月  
巴川流域総合治水対策協議会  
(静岡県・静岡市)

### 3.2 浸水の要因

浸水要因としては、大きく4つ考えられます。

#### 要因① 計画の規模を大きく上回る降雨

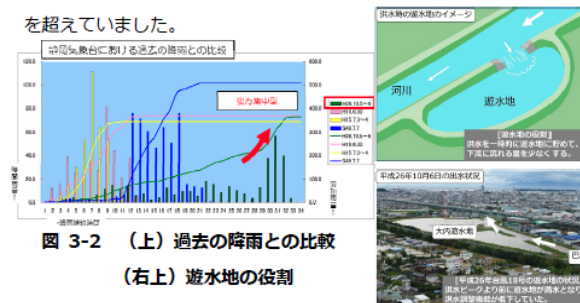
流域平均の24時間最大雨量362mmは、年超過確率1/100規模以上であり、現在の計画規模である年超過確率1/10を大きく上回っています。

表 3-1 計画の目標と台風18号による降雨の比較

	1時間	3時間	24時間
現在の計画(1/10)	68.7mm	135.9mm	271.2mm
平成26年台風18号	59.7mm (約1/5)	148.0mm (約1/14)	362.4mm (1/100以上)

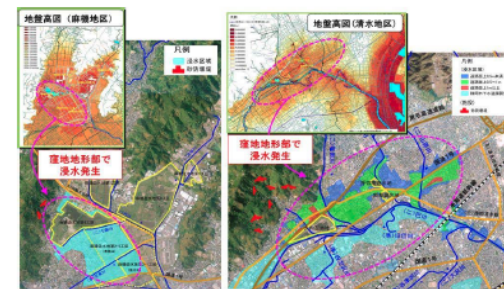
#### 要因② 洪水ピーク時における洪水調整機能の限界

長く雨が降り続いた後、終わり際に時間雨量40～60mmの強い降雨が連続しました(後方集中型の降雨)。これにより、巴川の水位がピークに達する前に、遊水地が満水となってしまう、洪水調整機能の限界を超えていました。



#### 要因③ 標高が低い窪地地形

浸水被害の発生した箇所の多くは、周辺に比べて標高の低い窪地地形であり、氾濫水が溜まりやすい地形特性です。



#### 要因④ 土砂の流出

降雨により山地から流出した土砂等が水路を埋塞させ、ここから溢れた水が低平地へ流れ込んだことによって、市街地の浸水が拡大したと考えられます。



計26項目の対策について、今後の取組とスケジュールを示した。

## 実施項目

### 洪水処理対策

- ・大谷川放水路の底張工
- ・巴川本川の堤防の高さ確保
- ・既設遊水地の維持管理
- ・治水施設の維持管理
- ・市管理河川の改修事業の推進
- ・下水道（雨水きよ・排水ポンプ）の整備

### 流出抑制対策

- ・既定計画に基づく流域貯留浸透施設の整備
- ・新たな流域貯留浸透施設の整備
- ・道路への雨水浸透柵等の設置の検討

### 土砂流出対策

- ・巴川本川及び支川の維持浚渫
- ・小河川や排水路等の堆積土砂の排除
- ・砂防事業の推進
- ・森林整備による土砂流出防止機能の向上

### ソフト対策

- ・住宅への雨水浸透柵や 雨水貯留タンクの設置の促進
- ・開発業者等への流出抑制指導の継続
- ・巴川流域遊水機能保全活動に対する支援
- ・農地の多面的機能の発揮による 遊水地域の保全
- ・水防法に基づく巴川浸水想定区域図の見直し
- ・洪水・内水ハザードマップの周知・啓発
- ・自主防災組織への支援による共助の強化

## 検討項目

今回説明項目

### 洪水処理対策

- ・麻機遊水地第2 - 1工区の整備推進
- ・巴川本川の流下断面拡大の検討
- ・既存遊水地の機能強化の検討

### ソフト対策

- ・行政機関における防災体制の強化
- ・自助による減災行動につながる情報提供のあり方の検討
- ・コンパクトシティーの推進

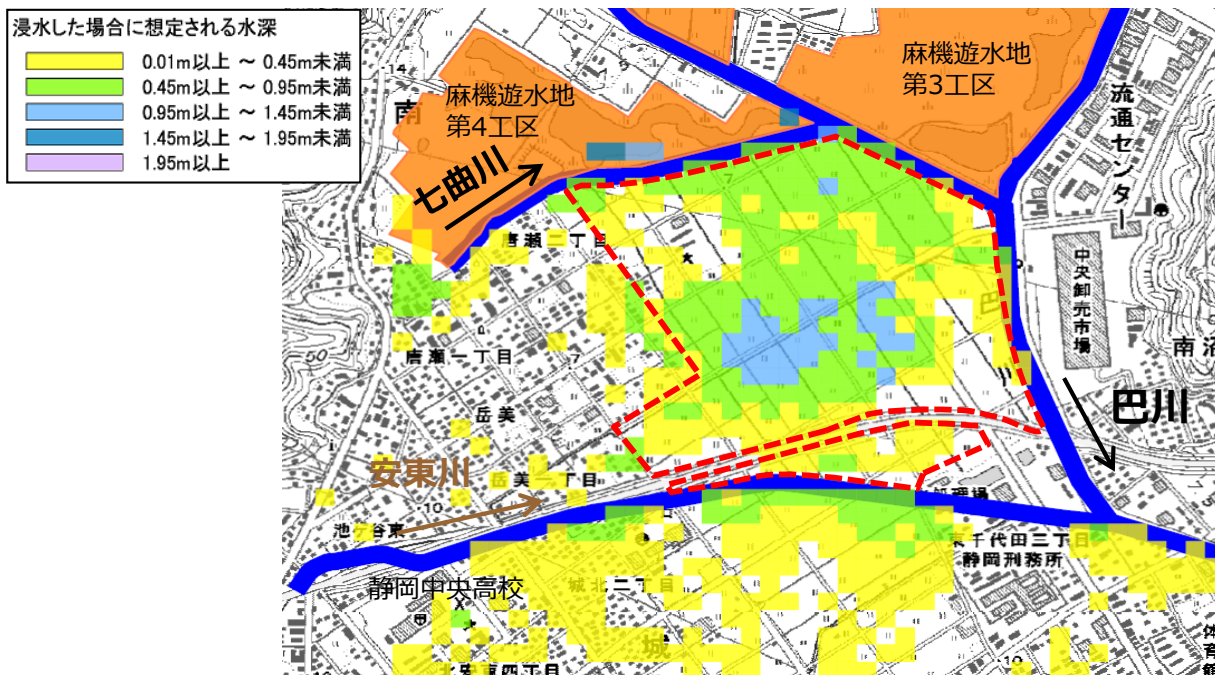


### 「行動計画」における取組の方針

- ・現在実施している、流域水害対策計画に基づく河川事業、下水道事業、流域対策を平成40年度までに着実に進めます。
- +
- ・台風18号豪雨と同規模の豪雨に対して、流域水害対策計画の前倒しにより、概ね5年間で床上浸水の解消を目指します。

#### 「現況施設」

対象降雨：台風18号実績降雨



床上メッシュ数  
(2工区・中央高校グラウンド除く)

46メッシュ

#### 「第2-1工区3エリア完了+ 浸水対策推進プラン完了」

対象降雨：台風18号実績降雨



○ 床上浸水が減少する箇所

2メッシュ  
(※2メッシュとも家屋なし)

※H27.6.1 「第10回巴川流域総合治水対策協議会」資料加筆

シミュレーションの結果、麻機遊水地第2-1工区の3エリア（加藤島、安東川、立石）の整備が完了すれば、台風18号と同規模の豪雨に対して、**ほぼ床上解消となることが確認されたため**、概ね5年間（～平成32年度）で3エリアの整備を行うこととした。

### 「行動計画」における取組の方針

・現在実施している、流域水害対策計画に基づく河川事業、下水道事業、流域対策を平成40年度までに着実に進めます。



・台風18号豪雨と同規模の豪雨に対して、平成40年度頃の床上浸水解消を目指し、巴川本川の断面拡大や大内遊水地の機能強化等の新たな河川事業について、構造や費用対効果等の概略検討を行い、実現の可能性を追求します。

### 【これまでの検討内容】

これまでの検討において、台風18号実績降雨を対象とした場合、対策規模が大きくなりすぎ、事業費が莫大となり、整備期間が長期間となることを確認。

そこで、台風18号実績降雨の特徴で、浸水要因の一つである、後方集中型の波形で、計画規模を1/10に引き伸ばした（引き縮めた）『台風18号型1/10降雨波形』を設定し、新たな対策案を検討することとした。

(H28.3.17第11回巴川流域総合治水対策協議会にて了承)

#### H28及びH29の主な検討内容

- ・「台風18号型1/10降雨波形」を対象に、6.6 k 本川掘削の効果（浸水メッシュ数、水位低減効果、減少被害額）を整理
- ・本川掘削と組み合わせることで効果が期待できる大内遊水地改良に関する検討
- ・本川掘削実施後においても床上浸水被害が残る支川の内水対策の検討
- ・平成26年10月の「台風18号実績降雨」を対象に、6.6 k 本川掘削による浸水被害軽減効果の確認



## 『台風18号型1/10降雨波形』の概要

表-1 現行計画と台風18号型1/10降雨波形の雨量比較

雨量	現行計画(1/10) 中央集中型	18号実績	18号型(1/10) 後方集中型
総雨量	271.2mm	393.0mm	301.7mm
24時間雨量	271.2mm	362.4mm	271.2mm
3時間雨量	135.8mm	148.0mm	135.8mm



図-2 台風18号型1/10降雨計算結果（現状）

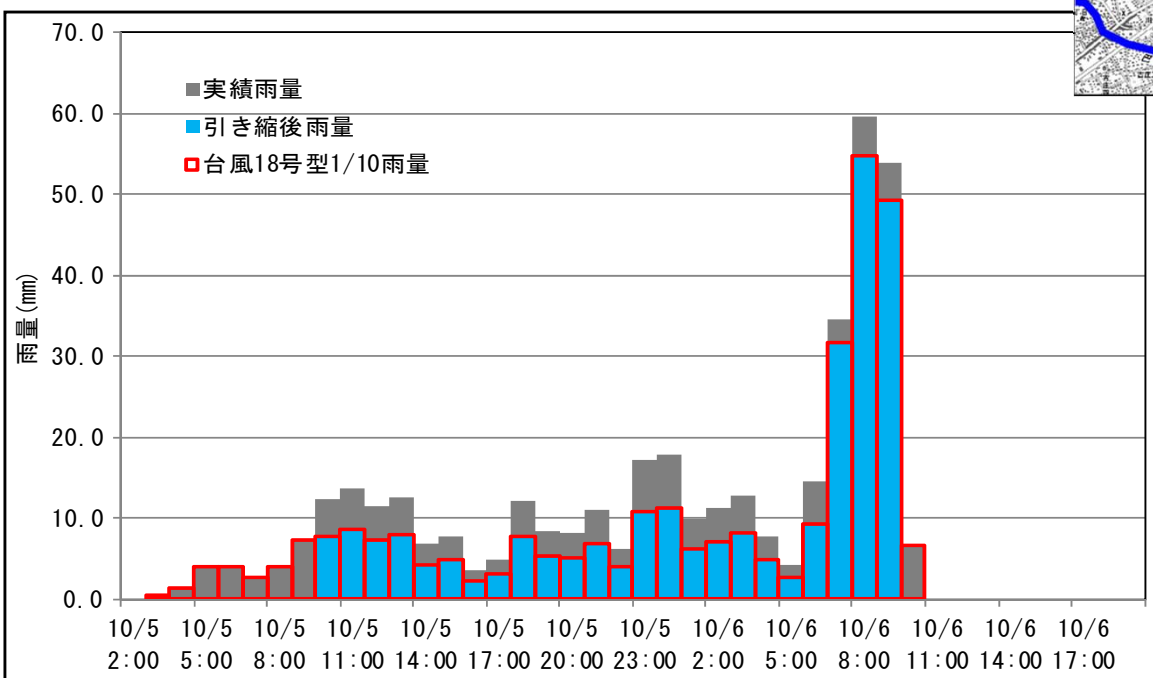
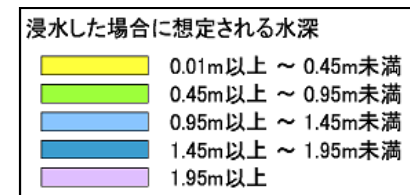
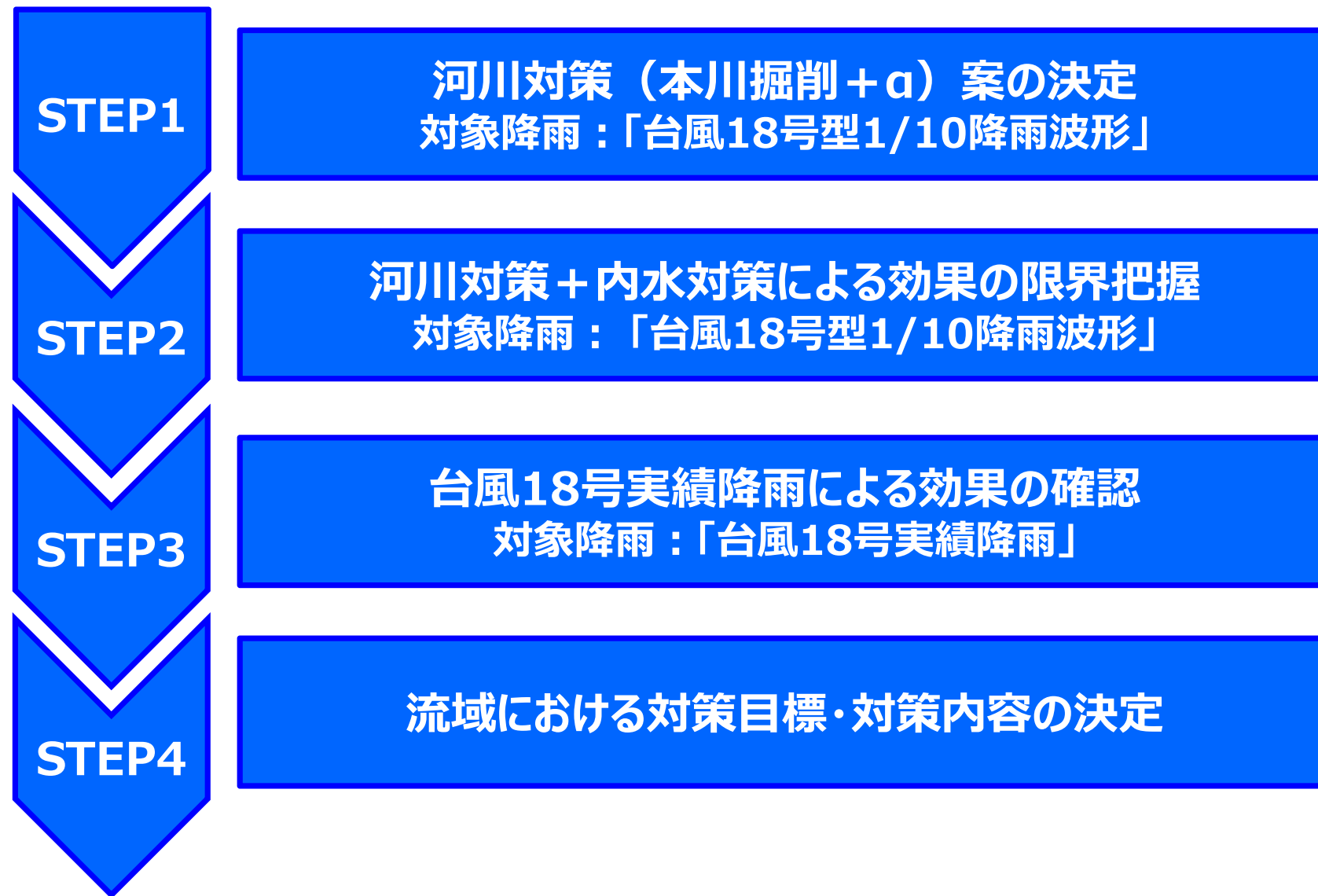


図-1 台風18号型1/10降雨波形







# STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

現在実施している流域水害対策メニューが完了すれば、現行計画（1/10中央集中型降雨）に対して洪水流量を安全に流下させることが可能となるが、平成26年10月の台風18号は、現行計画とは異なる降雨であったことから、台風18号による浸水被害を踏まえた新たな河川対策（本川掘削+a）については、浸水被害の要因や課題を考慮し、流域にとって、より効果的かつ実現可能な対策を選定する。

## 【浸水被害の要因・課題】

- ◆ 降雨が現行計画を超える規模かつ「後方集中型」で、施設能力の限界を超えた。
- ◆ 巴川本川の水位が上昇し、下流部において、長い区間で計画高水位を超過した状態が続いたことで、支川や地区内水路から巴川への排水が困難となった。

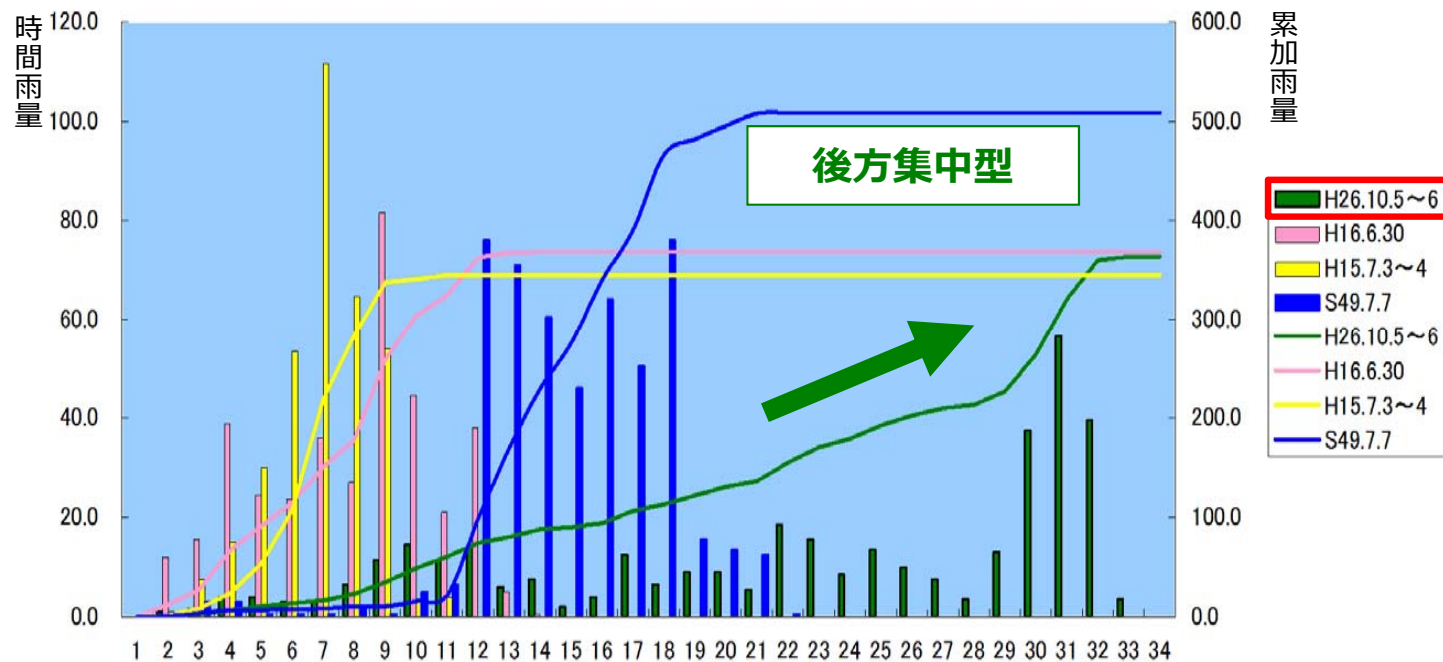


図-3 静岡気象台における過去の降雨との比較



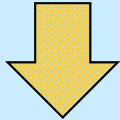
写真-1 清水区鳥坂（H26.10.6）



写真-2 清水区高橋三丁目（H26.10.6）

# STEP1 河川対策（本川掘削+α）案の決定

## 【浸水被害の要因・課題を踏まえた整理】

- ◆ 浸水被害が広範囲にわたることから、**流域全体にわたり、巴川本川の水位を最も低減でき**、技術的・経済的に現実的な対策を立案する必要がある。
  - ◆ 近年、全国的に局地的な豪雨が頻発し、浸水被害が毎年のように発生していることを踏まえると、**早期に着手可能であり、治水効果を発揮できる**対策が必要である。
- 
- ◆ 巴川本川の流下断面拡大（本川掘削）により、巴川の水位を下げることで、**浸水被害発生地区の被害軽減に最も効果的**である。
  - ◆ 河道掘削（本川掘削）は、洪水処理方式の基本となる対策であり、多くのメリットを有することから、**河川対策案の選定にあたっては、本川掘削を最優先して実施**する。
  - ◆ 本川掘削を実施しても水位がHWLを超過する区間について、**大内遊水地改良による対策効果を検証**する。

## 本川掘削のメリット

社会的影響	実現性	対策効果
➤ 用地買収や家屋移転が生じない	➤ 関係機関との調整が少ない (早期着工可能)	➤ 流域全体に対して最も水位低減効果が高い
➤ 既往のインフラ（道路等）への影響が小さい	➤ 技術的な裏付けがある (施工事例多数)	➤ 様々な降雨（波形）に対して対応が可能
➤ 土地利用形態への影響が小さい	➤ 将来計画に対して手戻りが生じない	➤ 支川対策や内水対策への受け皿整備

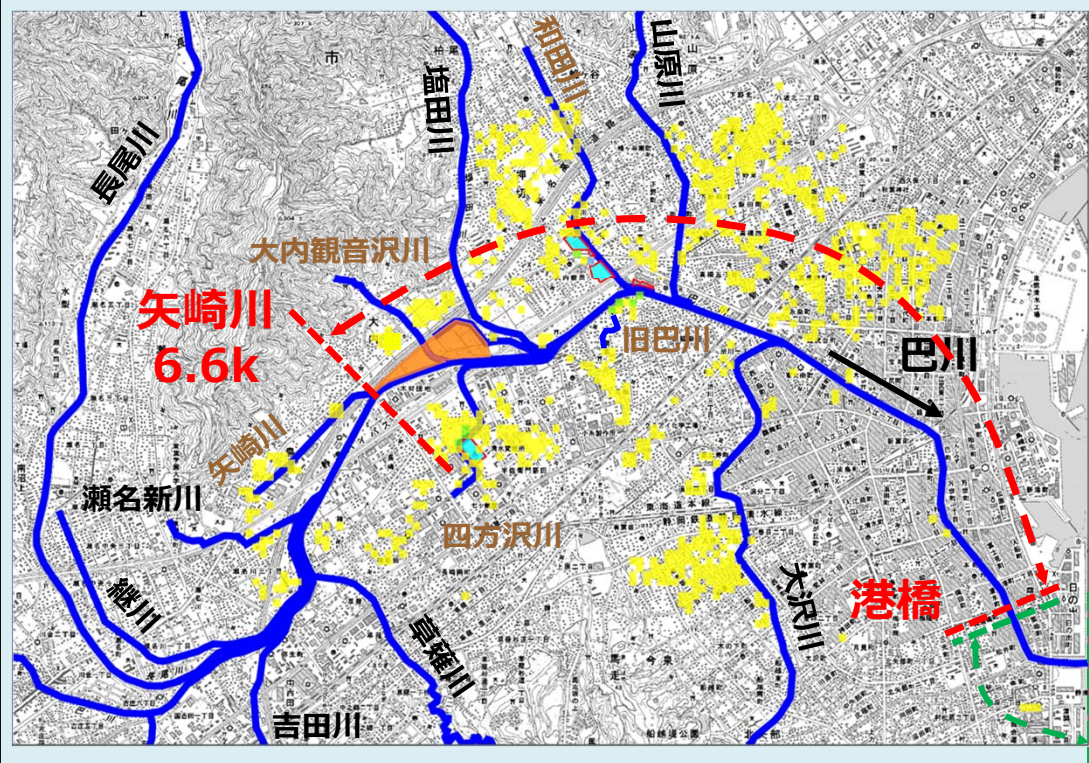


# STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

## 【本川掘削案の比較】

### ケース①（河口～6.6k掘削案）

- ①：港橋～矢崎川：河床掘削（流下断面の拡大）による水位低下対策  
（-----）
- ②：0.0kから港橋：土砂の流下を妨げないための対策  
（-----）



※ 掘削上流端：矢崎川合流部

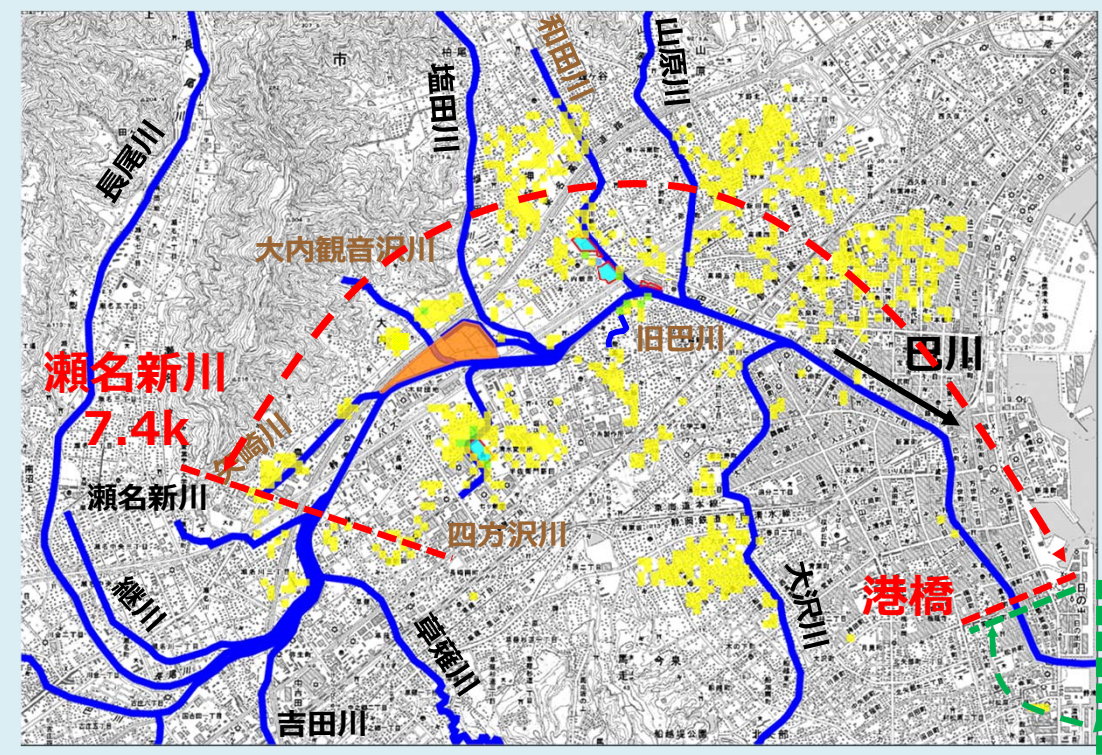
0.0k

----- 6.6k掘削案 掘削範囲

浸水した場合に想定される水深	
	0.01m以上 ~ 0.45m未満
	0.45m以上 ~ 0.95m未満
	0.95m以上 ~ 1.45m未満
	1.45m以上 ~ 1.95m未満
	1.95m以上

### ケース②（河口～7.4k掘削案）

- ①：港橋～瀬名新川：河床掘削（流下断面の拡大）による水位低下対策  
（-----）
- ②：0.0kから港橋：土砂の流下を妨げないための対策  
（-----）



※ 掘削上流端：瀬名新川合流部

0.0k

----- 7.4k掘削案 掘削範囲

浸水した場合に想定される水深	
	0.01m以上 ~ 0.45m未満
	0.45m以上 ~ 0.95m未満
	0.95m以上 ~ 1.45m未満
	1.45m以上 ~ 1.95m未満
	1.95m以上



【本川掘削案の検討結果】

ケース名	浸水メッシュ変化率		被害額 ※【 】は現況との差額	概算事業費	計算水位
	床上浸水メッシュ (現況に対して)	浸水メッシュ全体 (現況に対して)			
現況	—	—	144億円	—	下流部：1.6k~4.5kでHWL超過 上流部：6.8k~8.2kでHWL超過
ケース① 6.6k掘削案	約83%減少	約19%減少	113億円 【-31億円】	約59億円	下流部：2.7k~3.2kでHWL超過 上流部：7.0k~8.0kでHWL超過
ケース② 7.4k掘削案	約77%減少	約19%減少	113億円 【-31億円】	約70億円	下流部：2.6k~3.2kでHWL超過

(注) 被害額は、台風18号型1/10降雨に対する被害額のみを算定した額である。  
費用対効果の算定にあたっては、これより小さな確率降雨に対する被害軽減効果も累積した上で算定する。

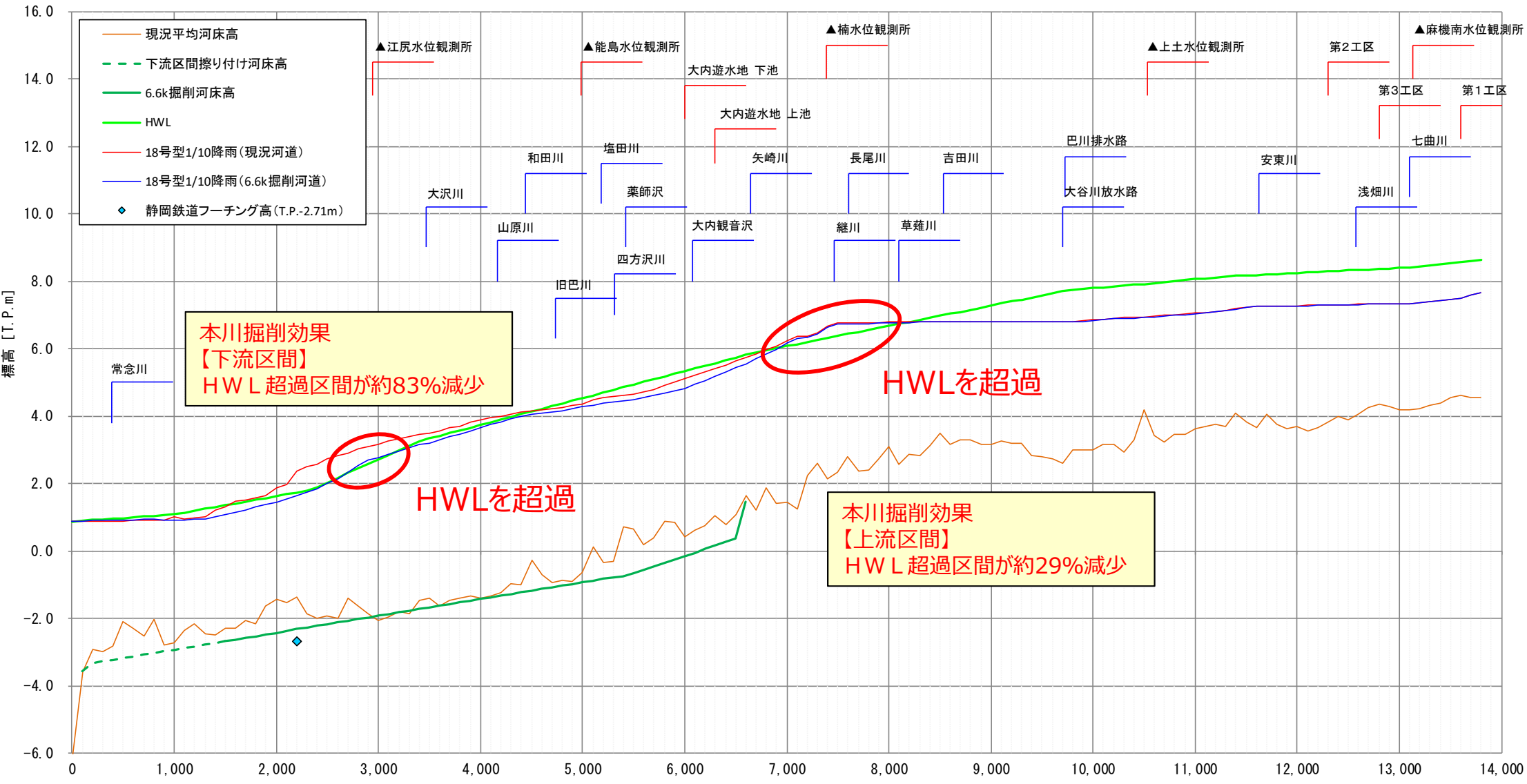
- ◆ 7.4k掘削と6.6k掘削では事業費は7.4k掘削のほうが**約10億円高くなる。**
- ◆ 浸水被害の軽減効果は、7.4k掘削も6.6k掘削も**ほぼ同等**である。

**費用対効果より、本川掘削延長は、6.6kまでとする。**

## 【6.6k本川掘削実施後の計算水位結果】

### 水位縦断図 内外水モデル

18号型1/10降雨波形



6.6k本川掘削実施後も、計算水位がHWLを超過することから、大内遊水地改良による対策効果を検証する。

## 【大内遊水地改良案の検討】

ケース	整備内容
検討ケース (7ケース)	<p><b>本川掘削（6.6k掘削）（単独案）</b></p> <p>① 6.6k掘削</p> <p><b>本川掘削（6.6k掘削） + 大内遊水地改良案（複合案）</b></p> <p>② 6.6k掘削 + 周囲堤直壁</p> <p>③ 6.6k掘削 + 遊水地容量増</p> <p>④ 6.6k掘削 + 越流敷き高変更（+0.5m）</p> <p>⑤ 6.6k掘削 + 越流幅変更（×1.5倍）</p> <p>⑥ 6.6k掘削 + 遊水地容量増 + 越流敷き高変更（+0.5m）</p> <p>⑦ 6.6k掘削 + 遊水地容量増 + 越流幅変更（×1.5倍）</p>

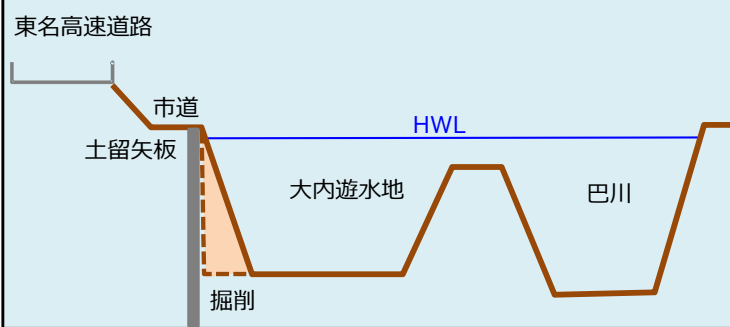


# STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

## 【大内遊水地改良案の概要】

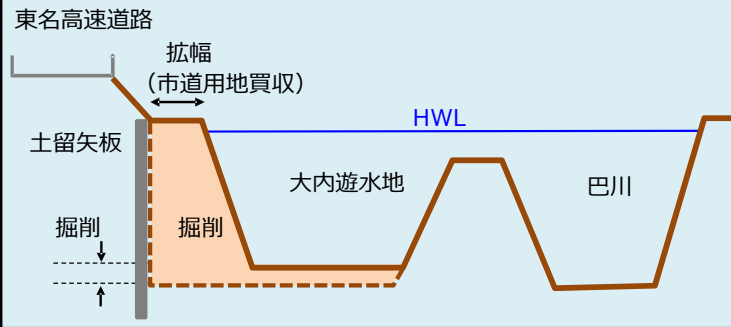
**ケース② 周囲堤直壁案**  
上池・下池の周囲堤を直壁とし、容量増大を図る。

名称	現行容量	容量増大後
大内遊水地 上池	7.3万m <sup>3</sup>	<u>7.6万m<sup>3</sup></u>
大内遊水地 下池	20.6万m <sup>3</sup>	<u>20.9万m<sup>3</sup></u>



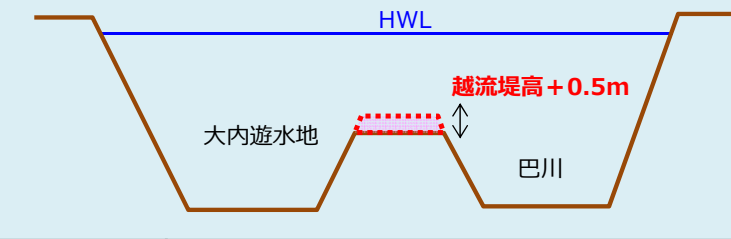
**ケース③ 遊水地容量増案**  
上池・下池を東名高速道路際まで拡幅し、容量増大を図る。

名称	現行容量	容量増大後
大内遊水地 上池	7.3万m <sup>3</sup>	<u>15.9万m<sup>3</sup></u>
大内遊水地 下池	20.6万m <sup>3</sup>	<u>35.5万m<sup>3</sup></u>



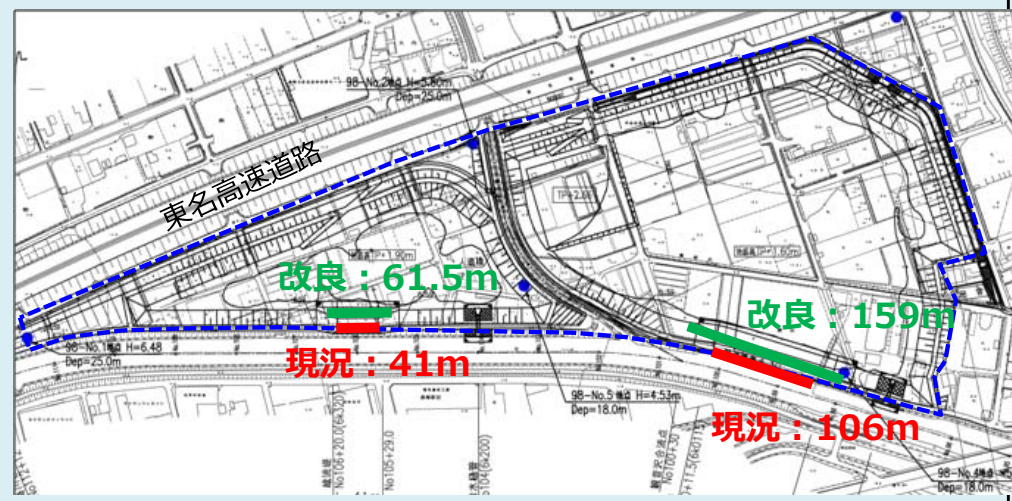
**ケース④ 越流敷高+0.5m案**  
上池・下池の越流堤敷高を0.5m高上げし、越流開始を遅らせる。

名称	現行敷高	敷高変更後
大内遊水地 上池	T.P.+4.70m	<u>T.P.+5.20m</u>
大内遊水地 下池	T.P.+4.25m	<u>T.P.+4.75m</u>



**ケース⑤ 越流幅×1.5倍案**  
上池・下池の越流堤幅を×1.5倍に延長し、遊水地への越流量増大を図る。

名称	現行堤幅	堤幅変更後
大内遊水地上池	41m	<u>61.5m</u>
大内遊水地下池	106m	<u>159m</u>



組合せ案

**ケース⑥**  
③容量増+④越流敷高+0.5m案

**ケース⑦**  
③容量増案+⑤越流幅×1.5倍案

## STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

## 【大内遊水地改良案の検討結果】

No	ケース概要	対策効果（浸水面積）			対策効果（被害額） （億円）		概算事業費（億円）	
		床上メッシュ	現況からの 減少率(%)	①との差	被害額	①との差	事業費	①との差
	現況	75	—		144			
<b>本川掘削（6.6k掘削）（単独案）</b>								
①	巴川本川 6.6k掘削	13	82.7	—	113	—	59	—
<b>本川掘削（6.6k掘削） + 大内遊水地改良案（複合案）</b>								
②	周囲堤直壁	13	82.7	0	114	1	76	17
③	遊水地容量増	11	85.3	-2	111	-2	112	53
④	越流敷き高変更（+0.5m）	28	62.7	15	124	11	61	2
⑤	越流幅変更（×1.5倍）	13	82.7	0	113	0	62	3
⑥	遊水地容量増+ 越流敷き高変更（+0.5m）	28	62.7	15	124	11	114	55
⑦	遊水地容量増+ 越流幅変更（×1.5倍）	9	88.0	-4	109	-4	115	56

（注）被害額は、台風18号型1/10降雨に対する被害額のみを算定した額である。

費用対効果の算定にあたっては、これより小さな確率降雨に対する被害軽減効果も累積した上で算定する。

床上メッシュ数の減少、事業費、実現可能性等を総合的に評価した結果、**6.6k掘削単独案が有効であると判断する。**

治水事業の費用対効果（B/C）については、治水経済調査マニュアル（案）に基づき算出する。

### ◆総便益（B）

#### ◇治水事業の有無による被害額の差分

（被害額は洪水による家屋、事業所、農作物、公共土木施設などの被害額と営業停止損失、家庭・事業所における応急対策費用）

※下表により年平均被害軽減期待額（赤枠）を算定

流量規模	年平均超過確率	被害額			④区間平均被害額	⑤区間確率	年平均被害額 (④×⑤)	年平均被害額の累計	備考
		①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③被害軽減額 (①-②)					
$Q_0$	$N_0$			$D_0 (= 0)$	$(D_0+D_1)/2$	$N_0-N_1$	$d_1$	$d_1$	無害流量
$Q_1$	$N_1$			$D_1$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$(D_{m-1}-D_m)/2$	$N_{m-1}-N_m$	$d_m$	$d_1+\dots+d_m$	
$Q_m$	$N_m$			$D_m$					

#### ◇施設等の残存価値

（堤防・護岸等 + 用地費）

### ●総費用（C）

#### ○事業建設費（第Ⅱ期計画）

（麻機遊水地整備費用、大内遊水地整備費用、大谷川放水路河床整備費用、**巴川本川掘削費用**）

#### ○評価期間内に必要な維持管理費

（年間当たり総建設費の0.5% × 評価対象期間（整備期間中 + 整備完了後50年間））



社会的割引率0.4%で現在価値化した上で、評価対象期間（整備期間 + 50年）で累計した総便益（B）及び総費用（C）から費用対効果（B/C）を算出する。

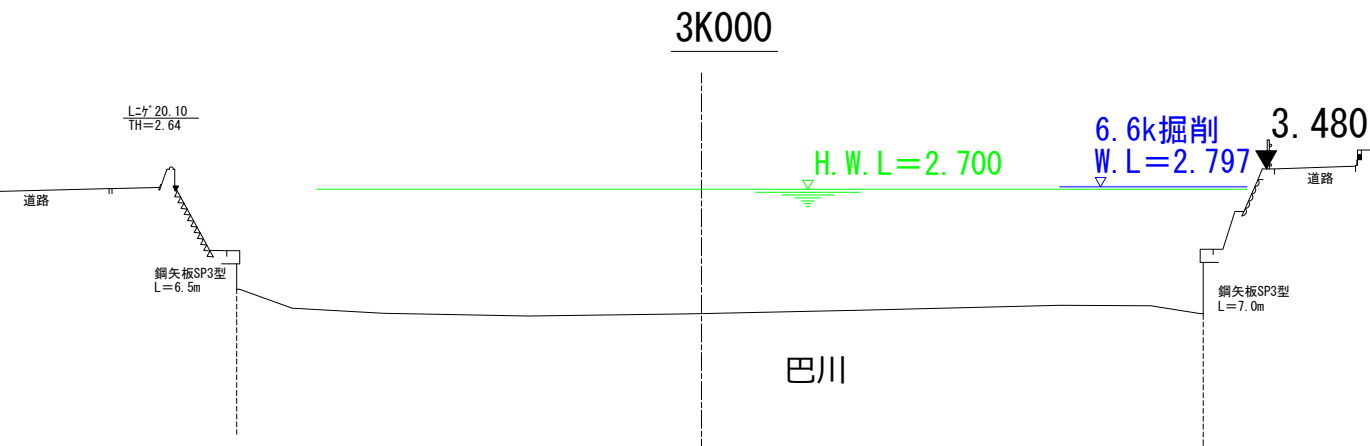
（※施設等の残存価値は評価期間末で現在価値化して算出する）



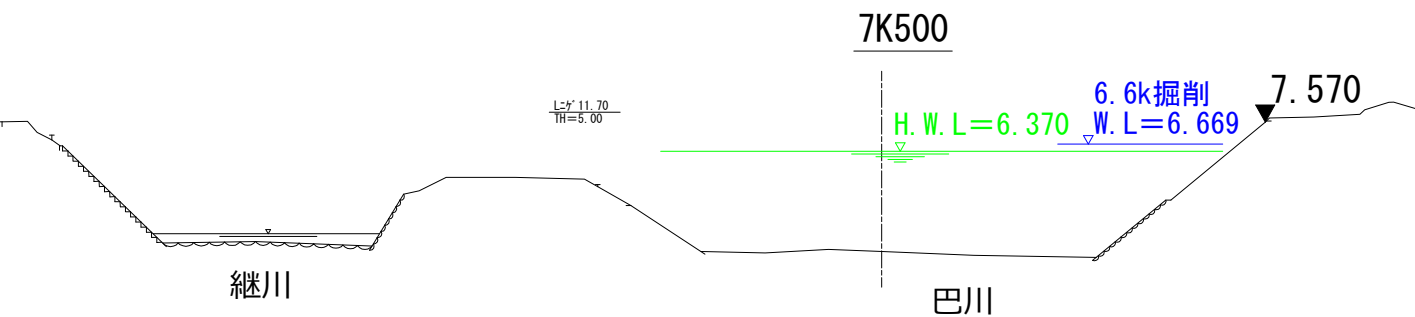
## STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

## 【6.6k本川掘削実施後HWL超過区間の評価】

下流区間（2.7k～3.2k）



上流区間（7.0k～8.0k）



6.6k掘削後の計算水位が、計画のHWLを超過しているが、両区間とも現況の堤防高がそれ以上であることから、**6.6k掘削単独案が有効であると判断する。**



## STEP1 河川対策（本川掘削+a）案の決定

## 【新たな河川対策（6.6k本川掘削）実施後の検討結果】

◆流域水害対策計画に基づく事業に加え、6.6k本川掘削を実施しても、清水地区の床上浸水被害の解消には至らない。

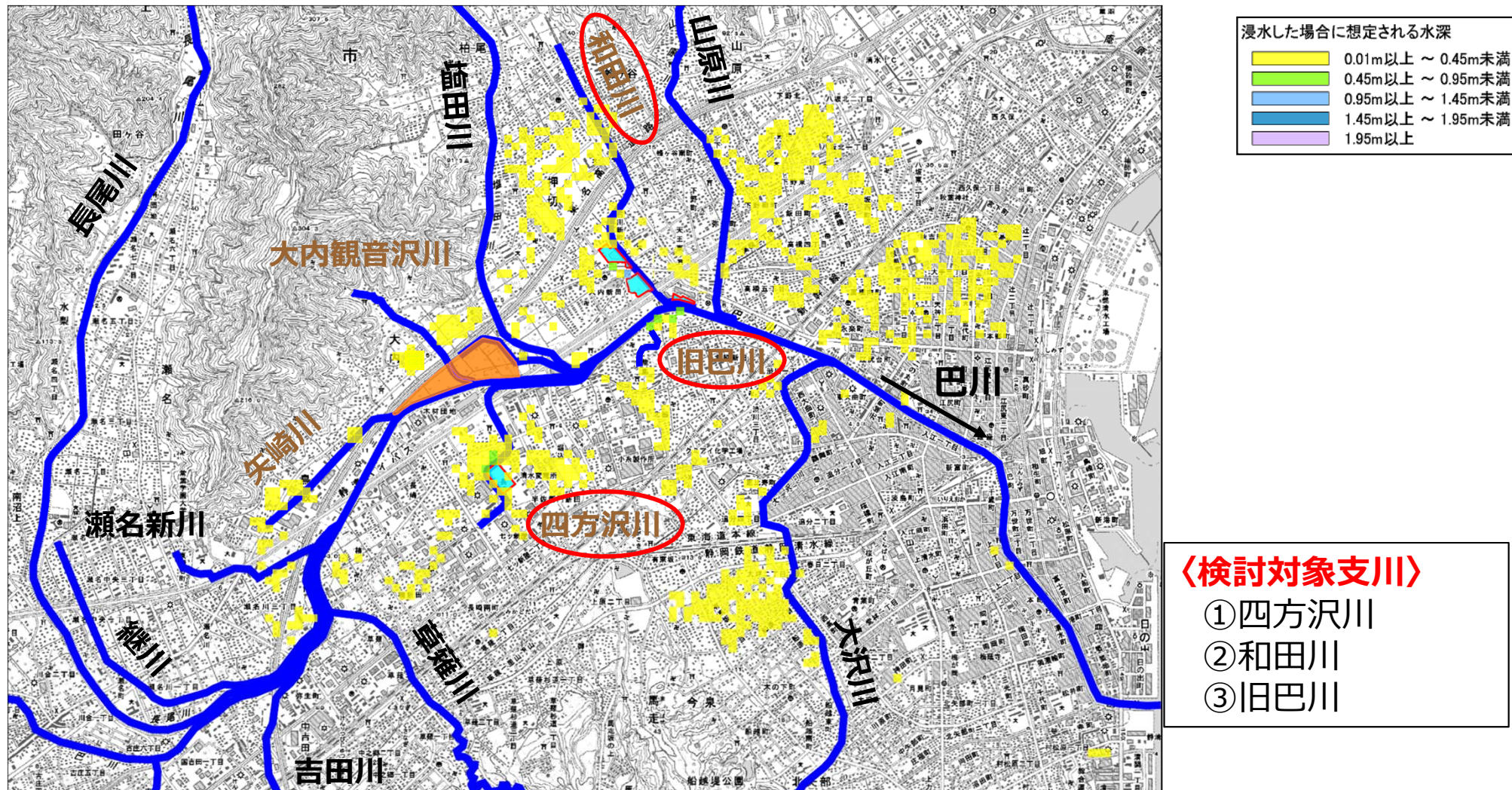


図-4 6.6k本川掘削実施後も、清水地区において床上浸水が残る3支川（台風18号型1/10降雨波形）



## STEP2 河川対策＋内水対策による効果の限界把握

## 【浸水原因の検討結果】

No	対象河川名	管理者	想定される浸水原因
1	四方沢川周辺水路	市	周辺水路等の流下能力不足
2	和田川周辺水路	市	周辺水路等の流下能力不足
3	旧巴川周辺水路	市	巴川からの背水

## 【内水対策の効果検証】

## (1) 四方沢川

18号型1/10降雨波形






浸水した場合に想定される水深	
	0.01m以上 ~ 0.45m未満
	0.45m以上 ~ 0.95m未満
	0.95m以上 ~ 1.45m未満
	1.45m以上 ~ 1.95m未満
	1.95m以上



図-5 現況（対策前）



図-6 6.6k本川掘削



図-7 6.6k本川掘削＋内水対策



# STEP2 河川対策+内水対策による効果の限界把握

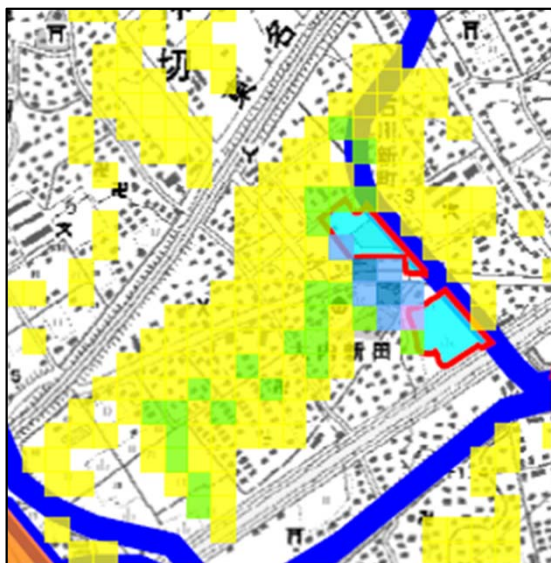
## 【内水対策の効果検証】

### (2) 和田川

18号型1/10降雨波形

浸水した場合に想定される水深

0.01m以上 ~ 0.45m未満
0.45m以上 ~ 0.95m未満
0.95m以上 ~ 1.45m未満
1.45m以上 ~ 1.95m未満
1.95m以上



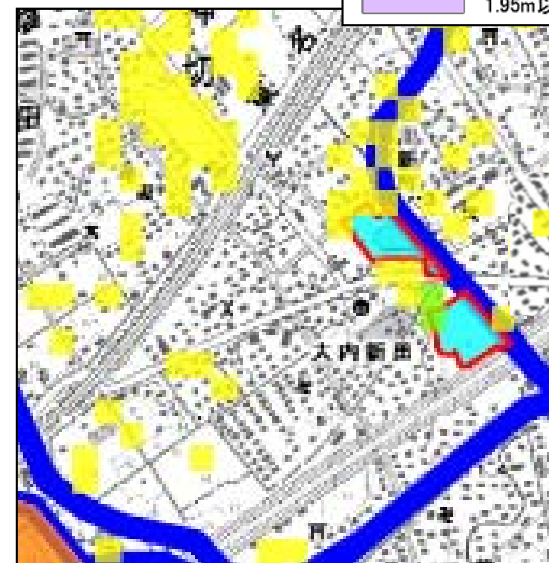
床上  
32メッシュ

図-8 現況 (対策前)



床上  
2メッシュ

図-9 6.6k本川掘削



床上  
2メッシュ

図-10 6.6k本川掘削+内水対策

### (3) 旧巴川



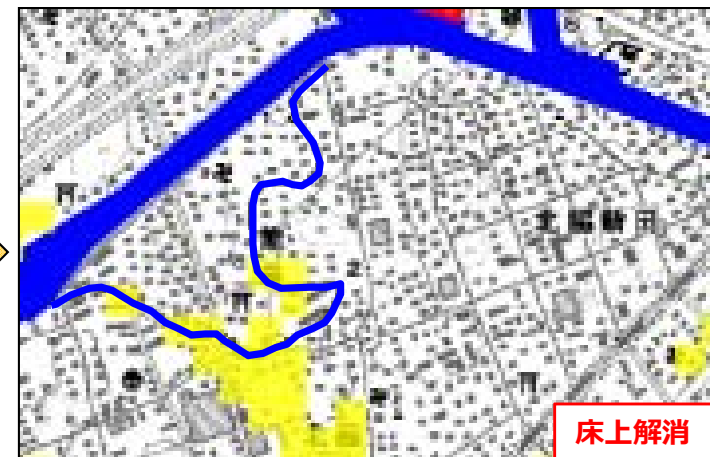
床上  
2メッシュ

図-11 現況 (対策前)



床上  
4メッシュ

図-12 6.6k本川掘削



床上  
解消

図-13 6.6k本川掘削+内水対策



## 【内水対策の効果検証】

No	河川名	対策案	浸水状況
1	四方沢川周辺水路	周辺水路等の流下能力向上	床上浸水が残る
2	和田川周辺水路	周辺水路等の流下能力向上	床上浸水が残る
3	旧巴川周辺水路	巴川合流点に逆流防止対策	床上浸水解消

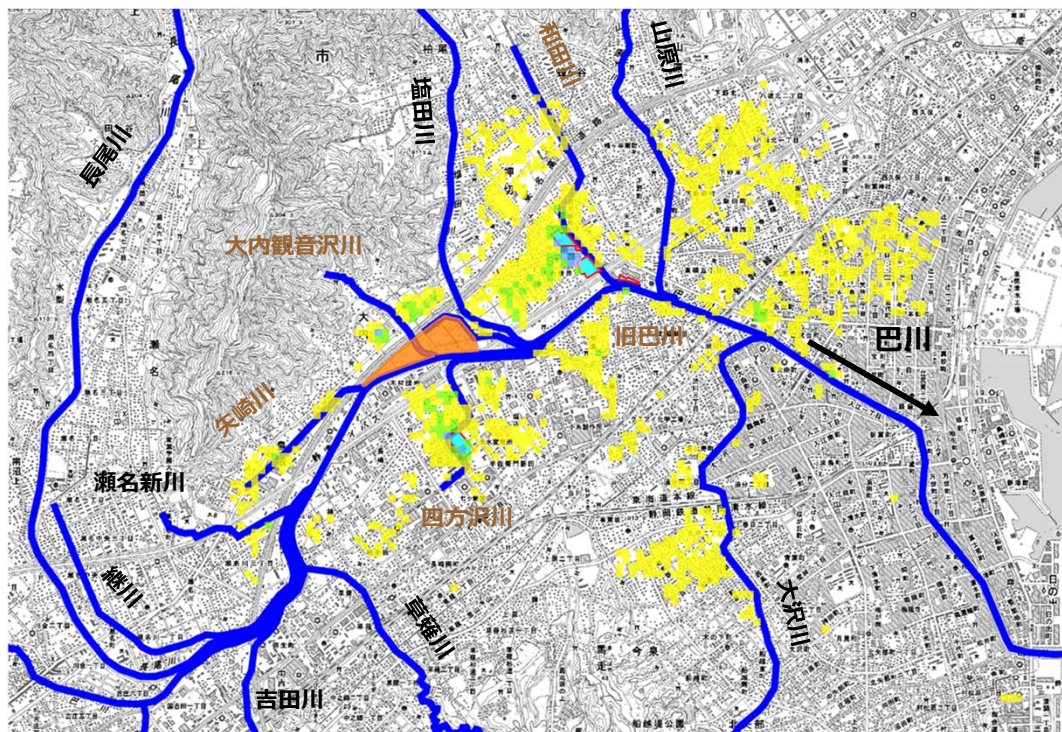


図-14 現状（台風18号型1/10降雨波形）

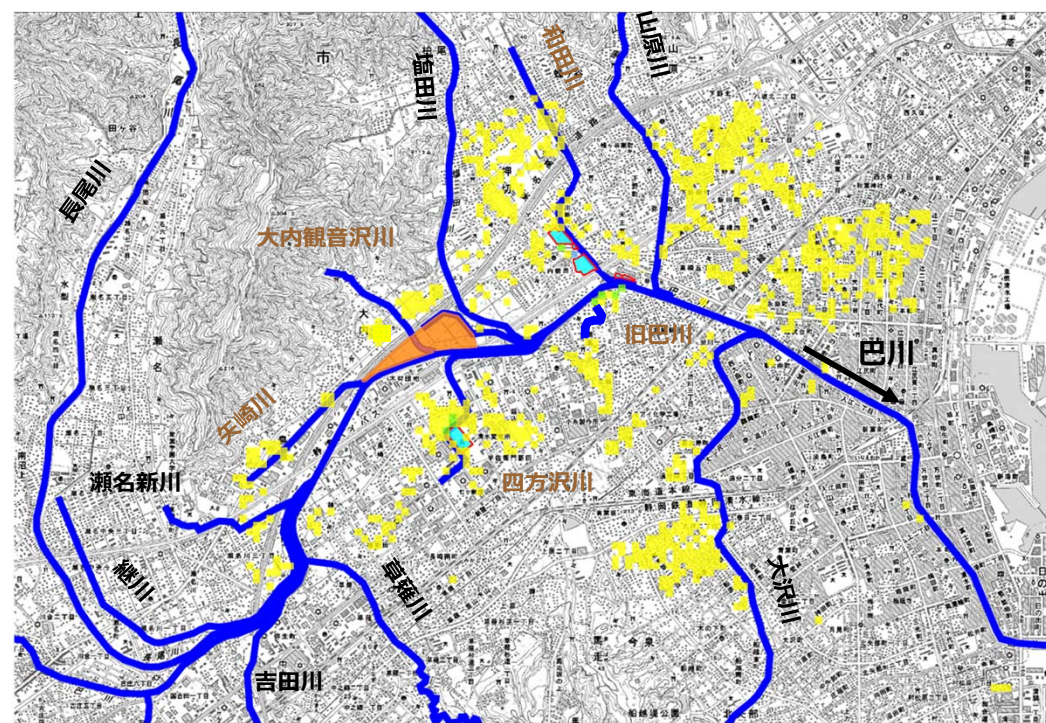
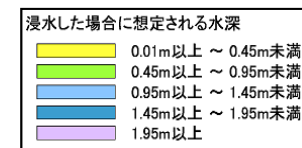


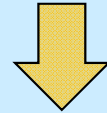
図-15 6.6k本川掘削実施後（台風18号型1/10降雨波形）





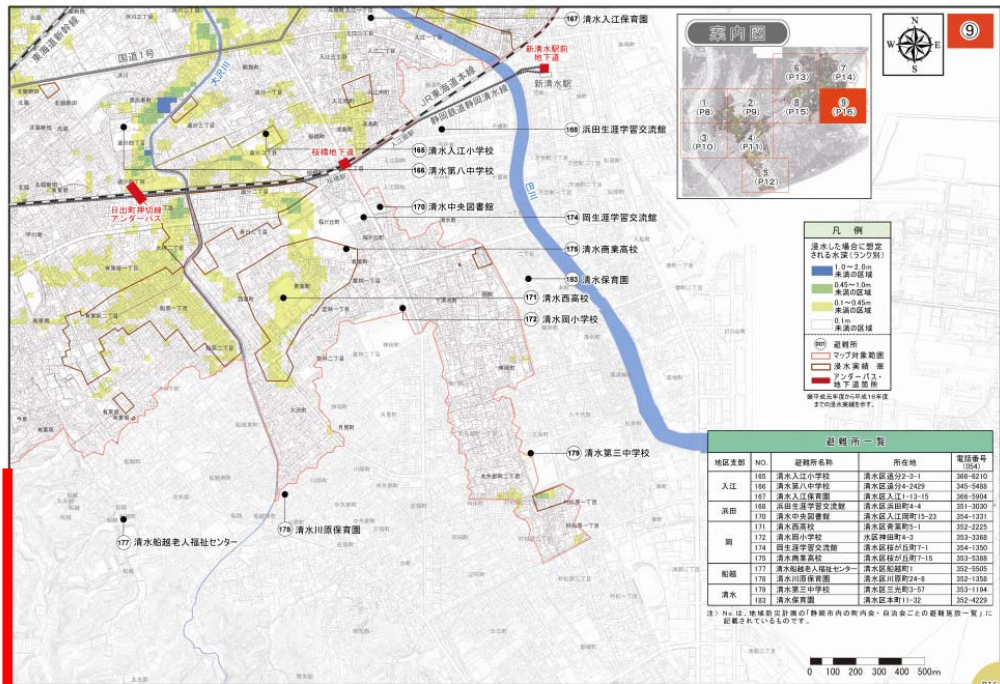
# STEP2 河川対策＋内水対策による効果の限界把握

住民の防災意識を向上させ、住民の自助を促し、日ごろから大雨に備えていただくことで、浸水被害の軽減を図ります。



県・市が連携し、平成30年度も地元説明会やイベントを通じて周知・啓発活動を実施します。

## 効果イメージ



3 実際に経路を歩いてみて安全を確認しましょう

4 地域で協力して、より良い避難地図にしましょう

**ハザードマップは、浸水する恐れのある区域が深さ毎に色分けされており、危険な箇所をあらかじめ把握することができるので、市民の皆さんが、大雨の際に危険な箇所や程度に備え避難ルートや、土のうの事前準備など、日ごろから大雨に備えることができる。**

## (参考) 平成29年度の周知・啓発活動実施状況

月	実施場所等	参加人数	実施団体
5	県立科学技術高等学校	40人	(県)土木
6	堀込自治会、鳥坂自治会、麻機自治会 県立静岡農業高等学校、県立静岡北特別支援学校、 協同組合静岡流通センター	130人 146人	(市)防災 (県)土木
7	県立清水西高等学校 <b>アピタ静岡店</b> 県立静岡北特別支援学校、江尻小学校、麻機遊水地、 静岡トヨペット(株)、県立静岡中央特別支援学校	83人 650人 260人	(市)下水 (県)土木、(市)河川、下水、防災 (県)土木
8	押切自治会 <b>青葉シンボルロード(上下水道フェア)</b> <b>アピタ静岡店、巴川バスツアー</b>	30人 6,200人 896人	(市)防災 (市)下水、(県)土木 (県)土木
9	城北公民館 川合自治会、千代田自治会、麻機子育てサロン 県立静岡中央特別支援学校	35人 125人 43人	(県)土木、(市)下水、防災、河川 (市)防災 (県)土木
10	<b>麻機遊水地(麻機遊水地フェスタ)</b>	2,500人	(県)土木
11	県立静岡北特別支援学校 日本銀行静岡支店、 静岡地区退職者連合	71人 51人 50人	(県)土木 (市)下水、防災 (市)下水、防災
12	市中央福祉センター 県立城北小学校	50人 123人	(市)下水、防災 (県)土木
1	<b>麻機遊水地(麻機遊水地柴揚げ魚)</b>	100人	(県)土木
2	清水区自主防災連絡会	30人	(市)区、防災
計	※朱書きは、平成30年度実施予定のイベント	11,613人	

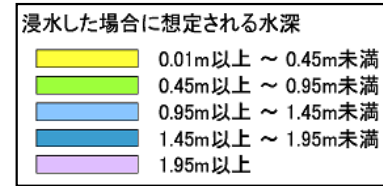
**住民の防災意識が向上 > 日ごろから大雨に備える > 浸水被害が軽減する**



# STEP3 台風18号実績降雨による効果の確認

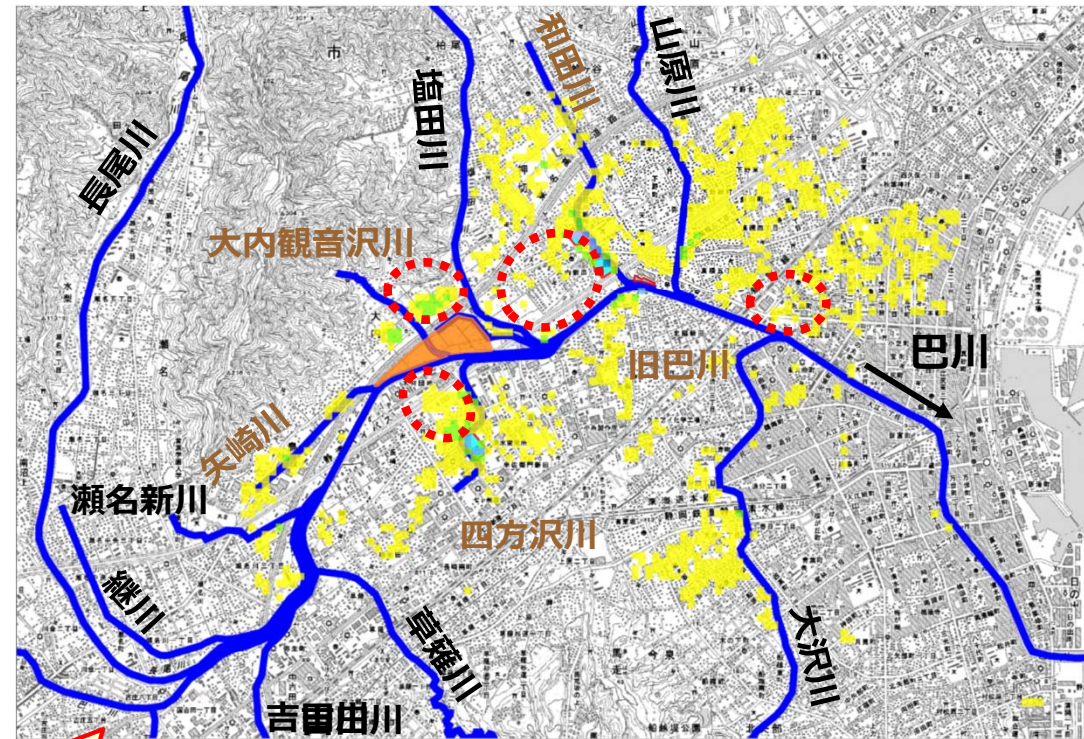
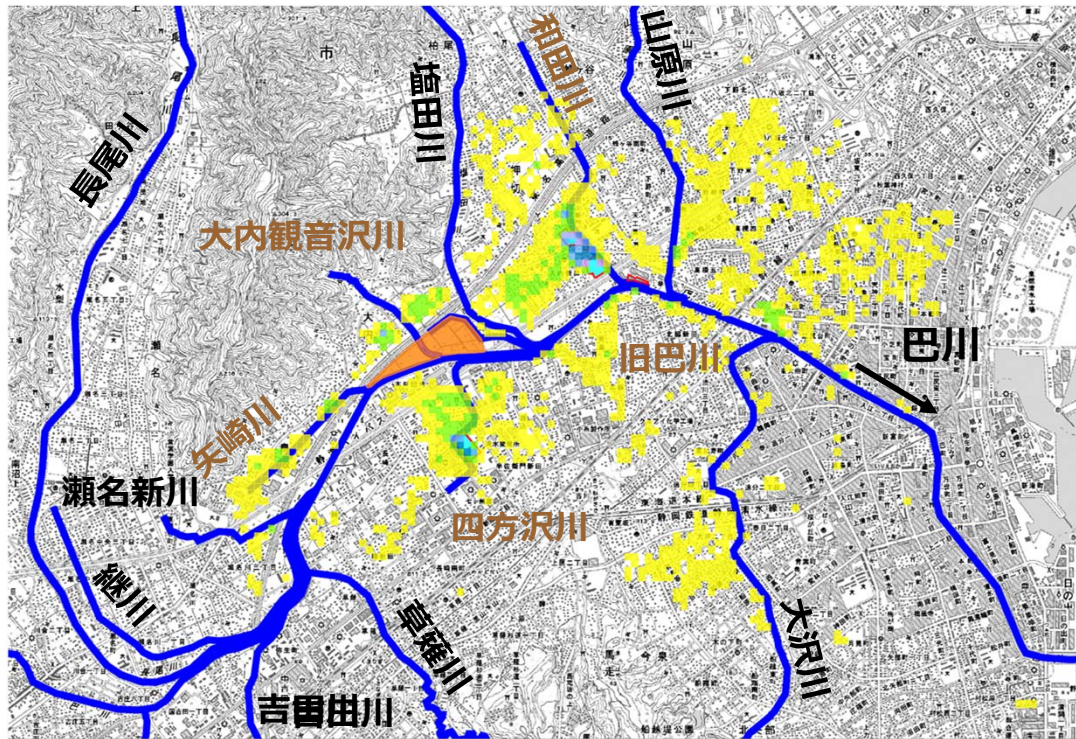
## 【本川掘削（6.6k掘削）対策後の浸水域比較（実績降雨波形）】

項目	適用
計算外力	台風18実績降雨波形（24時間雨量が1/100規模以上）
検討ケース	① 現況 ② 6.6k掘削



「現況」

「6.6k掘削」

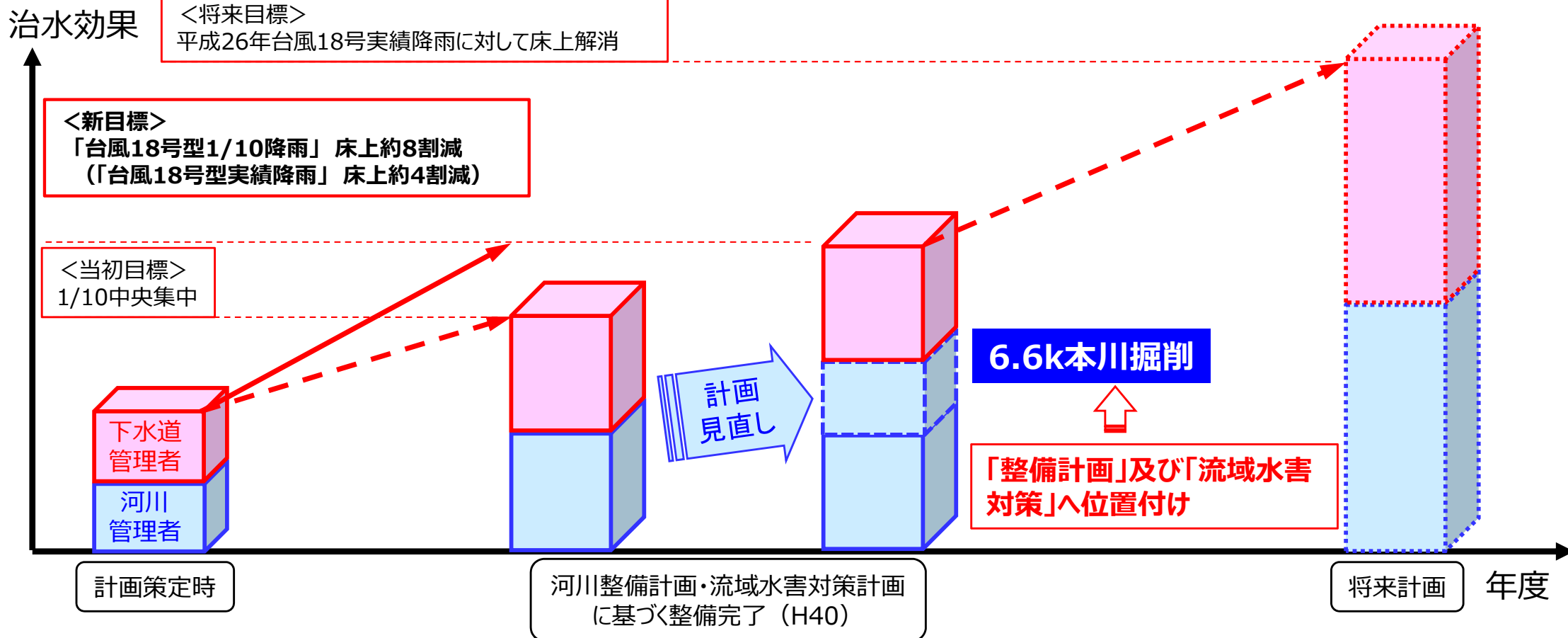


床上メッシュ数：150	約41%減	床上メッシュ数：89
被害額：194億円	約24億円減	被害額：170億円



## STEP4 流域における対策目標・対策内容の決定

## 【台風18号を踏まえた新たな対策目標】



河川管理者は、現在の流域水害対策計画に加えて、

- ◆麻機遊水地第2工区の内3エリア（安東川・加藤島・立石）の整備前倒し
- ◆巴川本川の6.6k掘削

を実施することで、

**平成26年10月の台風18号型1/10規模の降雨による洪水に対して、流域内の床上浸水被害を約8割軽減することを目標とする。**

実施時期	協議会等	内 容
H31.1.9	第12回 巴川流域総合治水対策協議会	河川対策案の決定
H31年中	巴川水系流域委員会	河川整備計画の変更、 流域水害対策計画の変更