

検討の方法 河川の塩水遡上と地下水の流れの計算を実施

- ・縦50m×横50m×深さ1mのメッシュ毎に地下水位と塩分濃度を計算
- ・深さ15mの層(粘土層)まで計算



塩水遡上範囲の予測

塩水遡上範囲

現状

潮止堰まで遡上



現状で潮止堰撤去

1号床止まで遡上



- ・川底掘下げ
- ・潮止堰撤去
- ・1号床止撤去

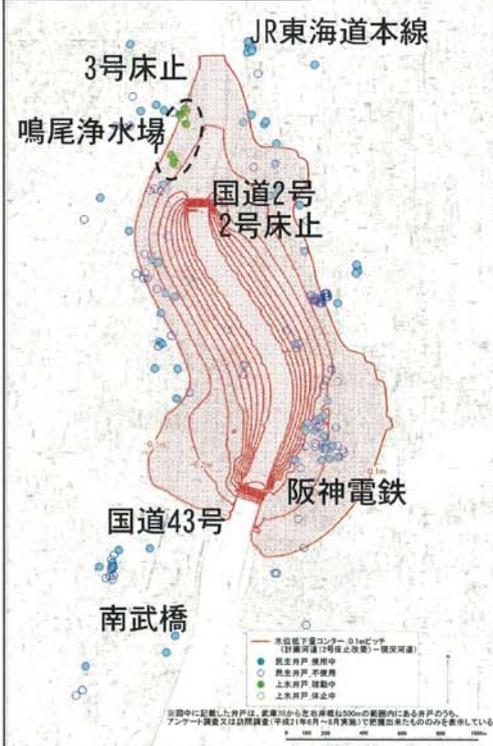
は2号床止も撤去
国道2号付近まで遡上



地下水の低下範囲の予測

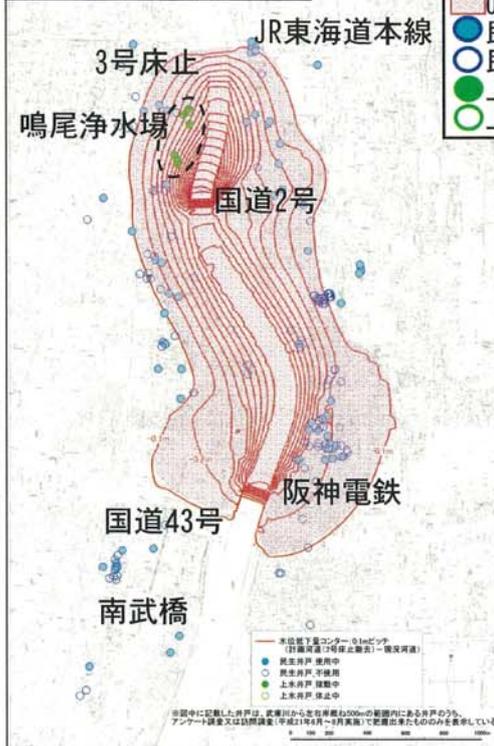
22

2号床止改築案



- ①使用中の民生井戸 ⇒最大約60cm低下
- ②鳴尾浄水場の井戸 ⇒最大約15cm低下

2号床止撤去案



- ①使用中の民生井戸 ⇒最大約60cm低下
- ②鳴尾浄水場の井戸 ⇒最大約80cm低下

- 水位低下量0.1mピッチ
- 0.1m以上の水位低下範囲
- 民生井戸 (使用中)
- 民生井戸 (不使用)
- 上水井戸 (稼働中)
- 上水井戸 (休止中)

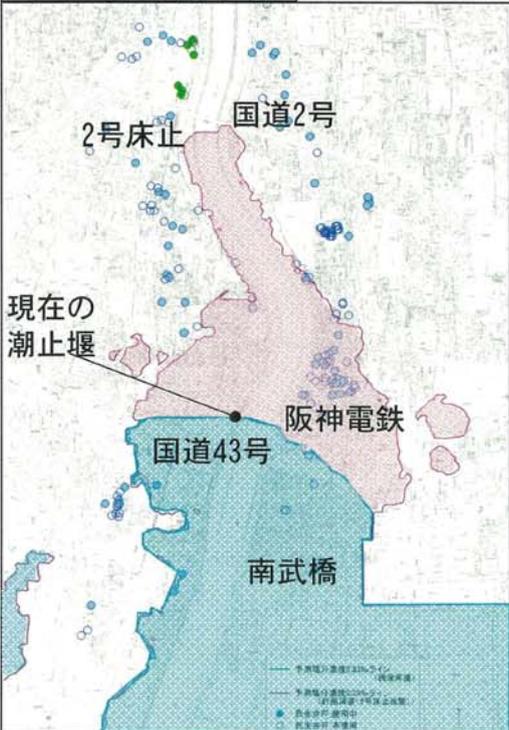
※図中の井戸は武庫川から概ね左右岸500mの範囲内にある井戸のうち、アンケート又は訪問調査で把握できたもののみを示している。

※井戸の箇所及び利用状況は概略調査の結果であり、事業実施時には詳細調査が必要

地下水への塩水混入範囲

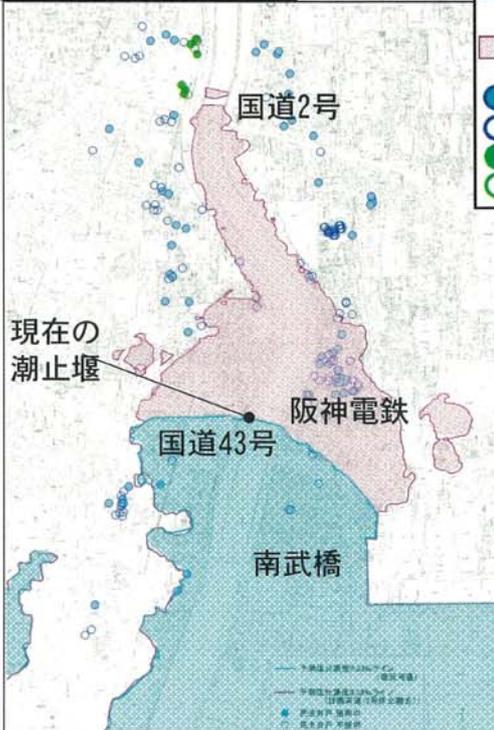
23

2号床止改築案



<使用中の民生井戸水への塩水混入※>
16箇所 (現在の1号床止めより下流側)

2号床止撤去案



<使用中の民生井戸への塩水混入※>
16箇所 (現在の1号床止めより下流側)

- 現況における塩分濃度0.33%超過範囲
- 新たな塩分濃度0.33%超過範囲
- 民生井戸 (使用中)
- 民生井戸 (不使用)
- 上水井戸 (稼働中)
- 上水井戸 (休止中)

※図中の井戸は武庫川から概ね左右岸500mの範囲内にある井戸のうち、アンケート又は訪問調査で把握できたもののみを示している。

井戸の箇所及び利用状況は概略調査の結果であり、事業実施時には詳細調査が必要

※新たに塩分濃度が0.33%。(水道水質基準の塩化物イオン濃度200mg/L) 以上となる民生井戸

結論

潮止堰は、周辺の地下水の利用状況を勘案し適切に対応することを前提に撤去する。また床止工は、同様のことを前提に撤去又は改築する。

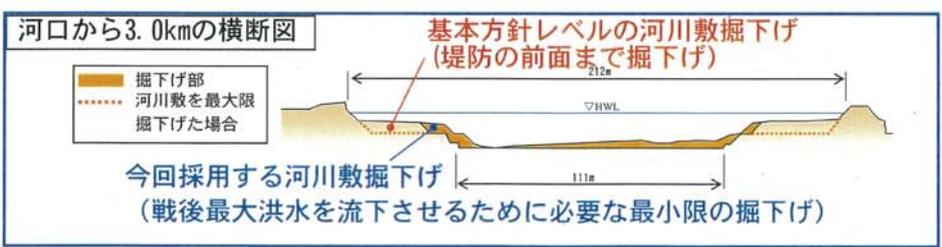
ケース	塩水遡上範囲	民生井戸の水位低下	鳴尾浄水場の井戸の水位低下	井戸への塩水混入 (0.33‰以上)
2号床止を撤去した場合	国道2号橋梁直上流まで遡上	最大約60cm低下	最大約80cm低下	16箇所 (現在の1号床止付近より下流側の井戸)
2号床止を改築した場合	2号床止まで遡上		最大約15cm低下	

※井戸の箇所及び利用状況は概略調査の結果であり、事業実施時には詳細調査が必要

河川敷の掘下げについて

河川敷最大掘下げ案の課題

- ・河川敷の冠水頻度の上昇
 - ・大規模な樹木伐採
- } 河川敷の利用形態や景観が大きく変化



河道対策の安全性検討は河川敷最大掘削案で実施

↓

河川敷掘削規模を縮小しても安全性検討の結論には影響がないことを確認

今回の整備計画における対応

- ・戦後最大洪水流量を流下させるために必要な最小限の掘下げにとどめる
- ・更なる河川敷の掘下げ
⇒今後の河川敷利用のあり方について地域住民との合意形成を図る



5 結果総括

検討項目		結論
川底の土砂	A 橋脚周辺の川底の深ぼれ	<p>平型ブロックを採用</p>
	B 長期的な川底の安定性	<p>維持掘削が必要</p>
	C 蛇行水あたり部の川底の深掘れ	<p>ブロックによる深掘れ対策が必要</p>
	D 掘下げ後の川底が弱い地層にあたらないか	<p>安全。但し、南武橋付近は要注意</p>
堤防	E 河川敷の掘下げによって堤防が弱くならないか	<p>安全</p>
地下水	F 「川底の掘下げ」や「潮止堰の撤去による塩水遡上」が地下水にどのような影響を及ぼすか	<p>潮止堰と1号床止は撤去前提、2号床止は改築も視野</p>

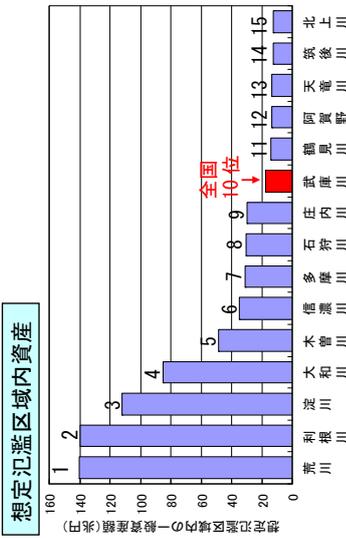
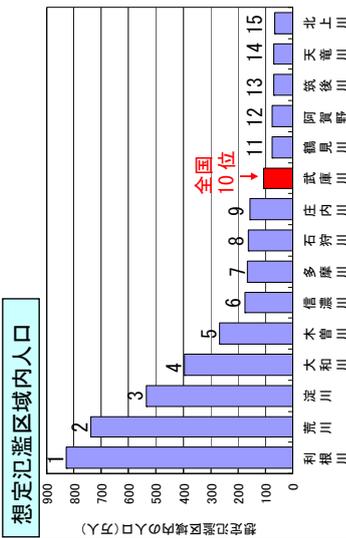
1 武庫川の概要

1 流域圏の諸元

- ① 流域圏面積／人口 : 約 580km²／約 140 万人
(流域圏＝集水域 500km²＋流域外の想定氾濫区域 80km²)
- ② 本川延長 : 約 66km
- ③ 流域市町 : (兵庫県)神戸市、尼崎市、西宮市、伊丹市、宝塚市、三田市、篠山市
(大阪府)能勢町
- ④ 想定氾濫区域内人口 : 約 107 万人[※]
- ⑤ 想定氾濫区域内資産 : 約 17.7 兆円[※]

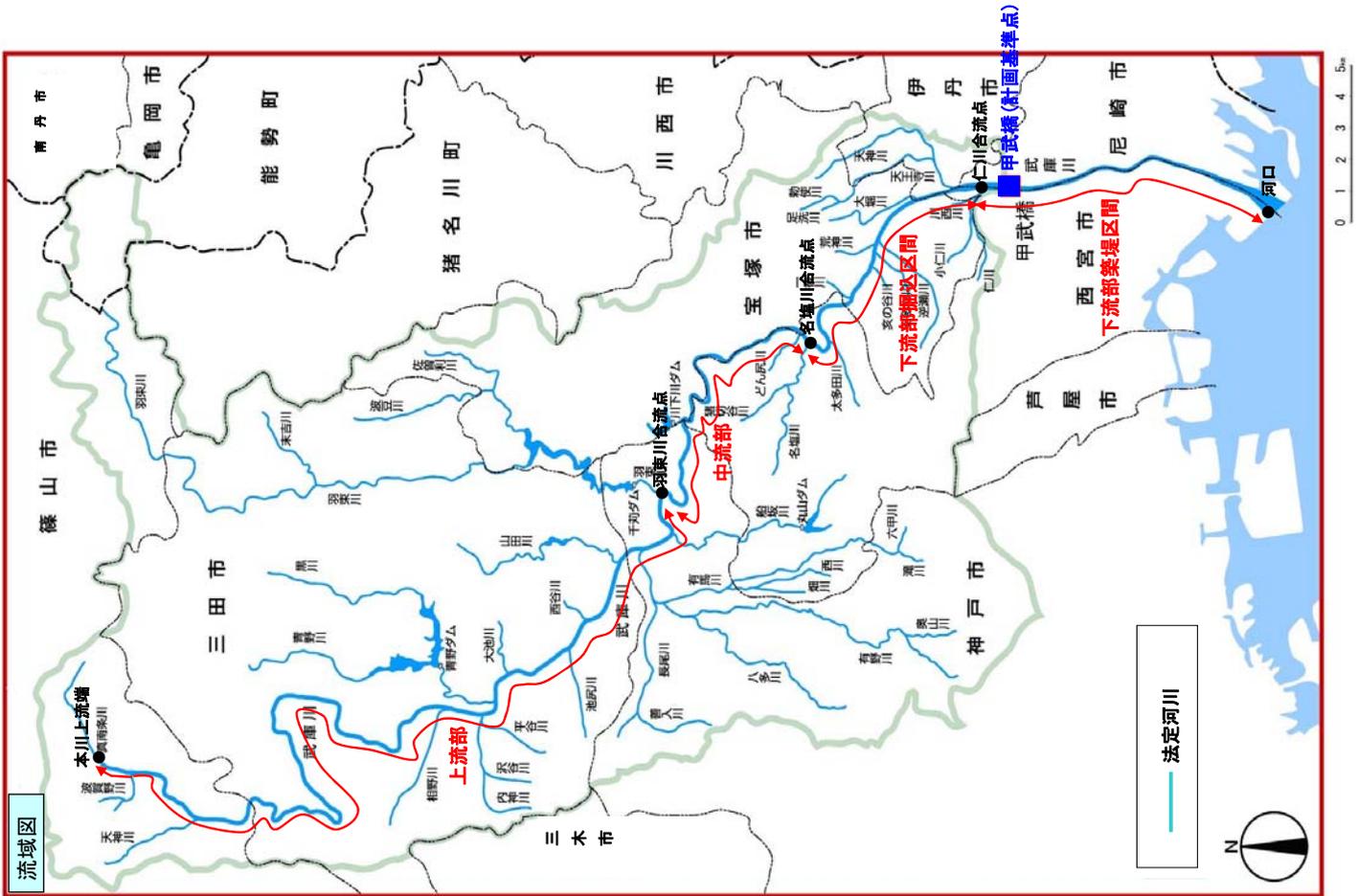
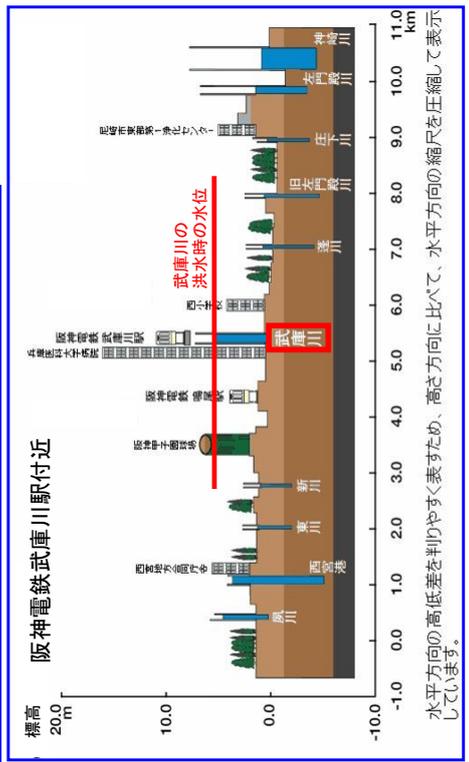
※平成20年度 第8回河川現況調査より
～国管理河川の上位クラスと肩を並べる武庫川～

2 想定氾濫区域内の人口・資産ランキング



平成20年度 第8回河川現況調査[※]より
※全ての一級水系(109水系)及び主要な二級水系(100水系)を対象に、全国統一のデータ・手法により調査・集計した結果。
想定氾濫区域内人口・資産の上位15水系のうち、2級水系は武庫川のみ。

3 堤防により洪水氾濫を防ぐ下流部築堤区間



2 河道対策の概要

1 河道掘削の必要性

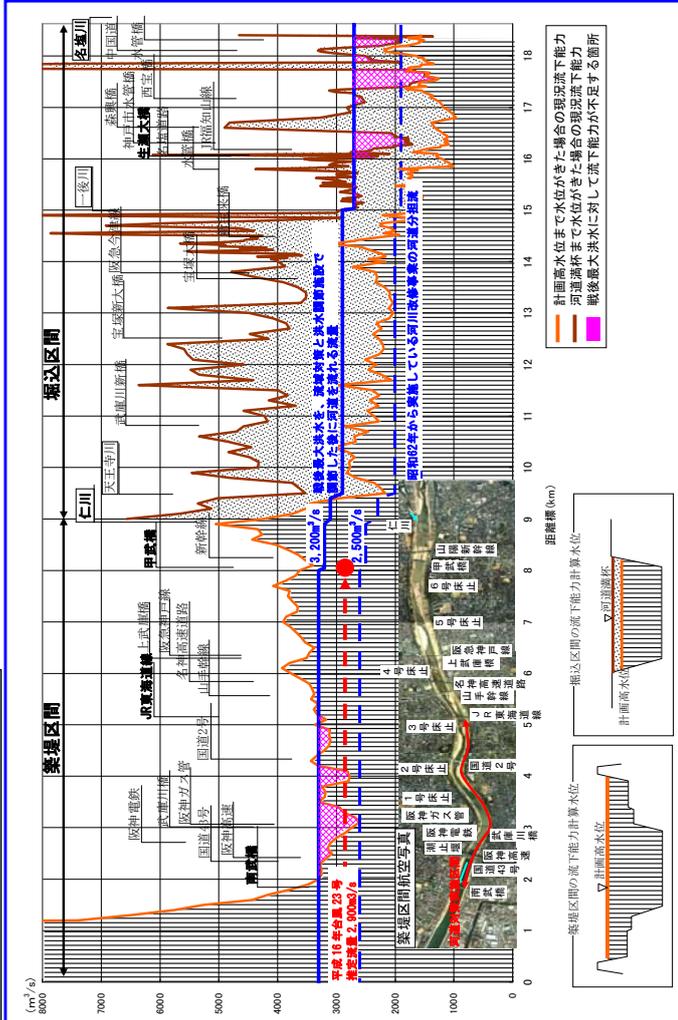
- ① 仁川合流点より下流部は、堤防により洪水氾濫を防ぐ築堤区間→ひとたび堤防が決壊すると、甚大な被害が発生※
- ② 昭和62年より進めてきた河川改修事業の目標流量2,600m³/s(甲武橋下流)を超える規模の洪水2,900m³/sが平成16年に発生
- ③ 築堤区間の中でも特に流下能力の低い区間(南武橋～JR東海道線橋梁下流)の安全性向上は喫緊の課題
- ④ 喫緊の課題に対応でき、早期に整備効果が発揮できる対策の1つとして「河床掘削」が必要

※ 武庫川の想定氾濫区域内の人口は約100万人(国管理河川を含めて全国10位)
(平成20年度 第8回河川現況調査より)

2 河道対策の概要

- ① 河道掘削の範囲・・・河口～JR東海道線橋梁下流
戦後最大洪水である昭和36年6月27日洪水を流域対策と洪水調節施設で調節した後には河道を流れる流量3,200m³/s(甲武橋地点)に対して流下能力が不足する区間(南武橋～JR東海道線橋梁下流)の安全性向上を図る。
- ② 河道掘削の方法・・・河床掘削、低水路拡幅、高水敷掘削
河床掘削：国道43号橋梁の基礎が河床から突出しない深さまで掘削
低水路拡幅：左岸高水敷下に埋設している流域下水道管渠に影響しない箇所を実施
高水敷掘削：河床掘削と低水路拡幅を実施した上で戦後最大洪水流量を安全に流下させるために必要な部分を掘削
- ③ 横断構造物の取扱い
橋梁：補強又は改築の方法について橋梁管理者と協議調整を図る。
潮止堰及び床止工：周辺の地下水の利用状況や河床の安定性を勘案し、適切に対応することを前提に撤去

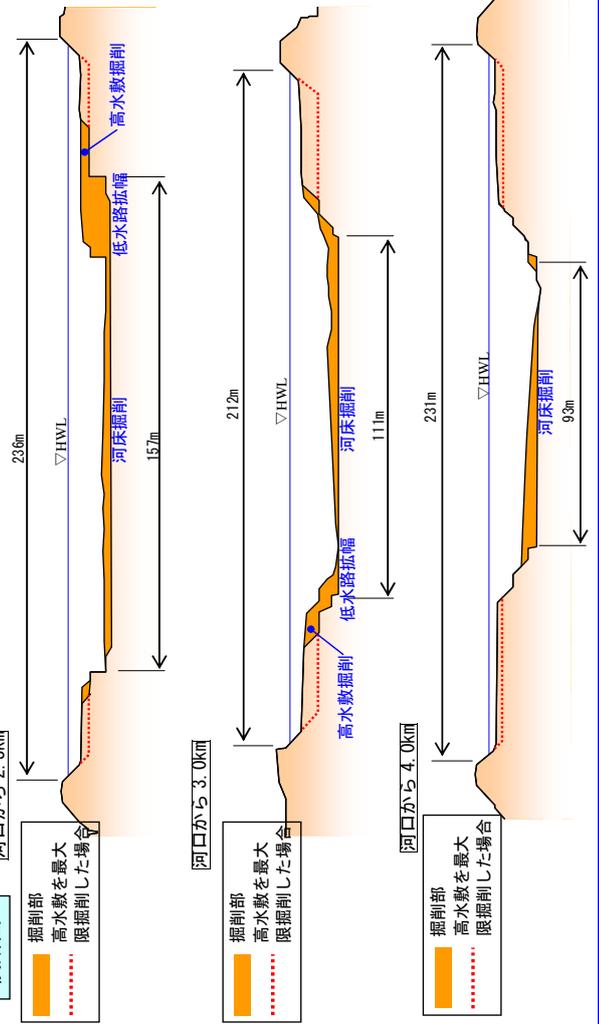
武庫川下流部の現況流下能力図



平面図



横断面図



3 河道対策の安全性検討

検討の趣旨

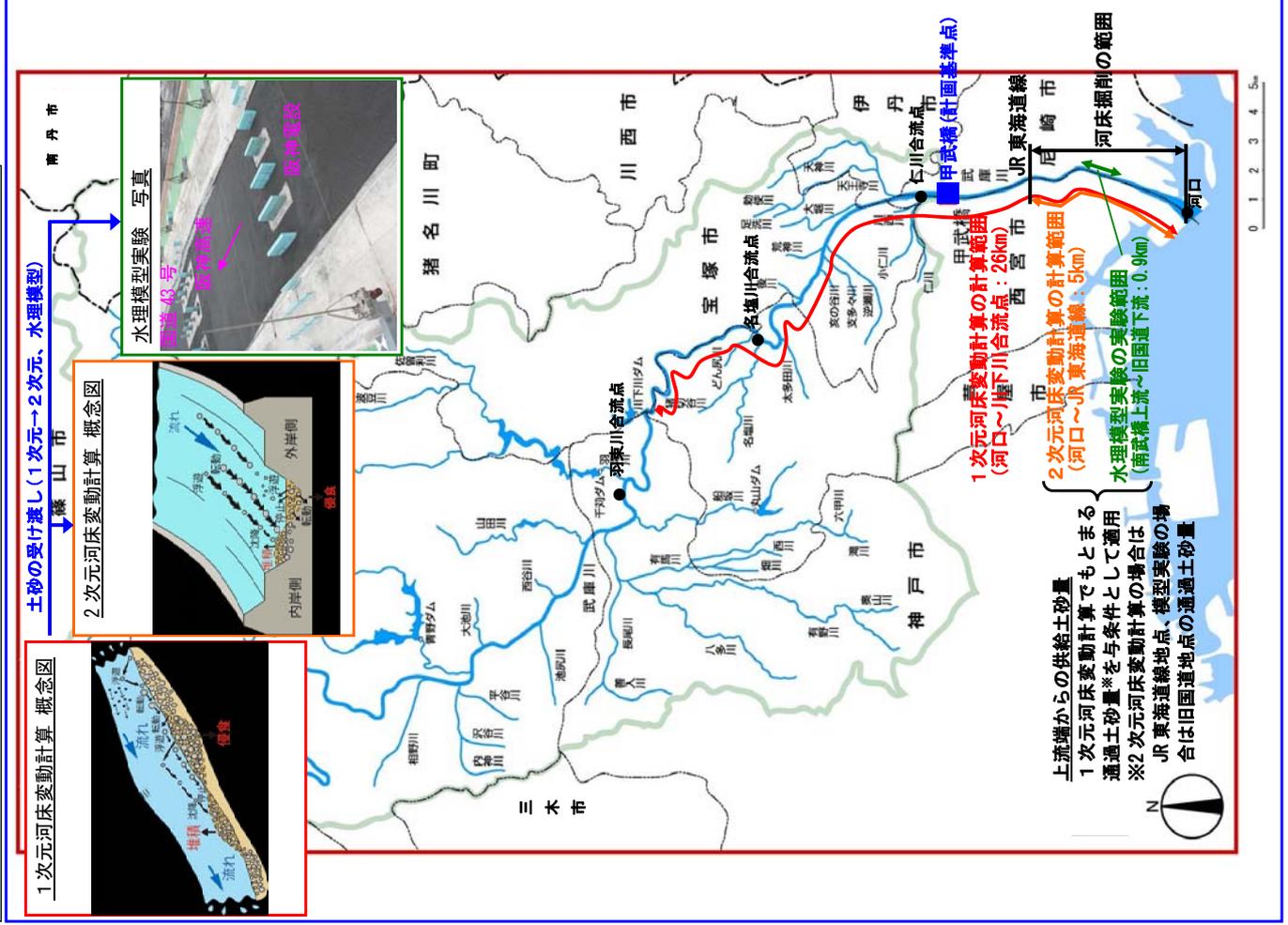
- ① 流下能力ネットワークの早期解消を図るため、橋脚補強を併用し、また堰・床止工の撤去も視野に入れた河道掘削を行う。
- ② この対策は、密集市街地を流れる築堤区間で実施するため、**河道掘削の安全性を確認**した。

河道掘削の安全性検討項目

評価項目	検討内容
A	国道43号橋梁の安全性 (基礎土被りが無い上、橋脚が4基連続して複雑な洪水流となる)
B	長期的な河床の安定性
C	湾曲部などの局所的な河床低下
D	河床掘削後の河床の地質 (河床掘削によって河床材料が細粒化すると急激な河床低下を招く恐れがある)
E	高水敷掘削が堤防の強度に及ぼす影響
F	潮止堰や床止工を撤去し、河床掘削した場合の地下水位の低下、周辺井戸水への塩水混入の影響

※河道掘削の安全性検討は、下流築堤部の流下能力を出来る限り向上させた「高水敷最大掘削案」(河床掘削と低水路拡幅を可能な限り実施し、更に高水敷については基本方針レベルの掘削を行ったもの)について検討し、安全性を確認した。

河床変動に係わる検討の全体スキーム (河道掘削の安全性検討項目①~③)



A 水理模型実験

1 検討目的

- ① 数値計算では把握することができない橋脚周辺の局所洗掘を模型実験で確認する。
- ② 対象とする橋梁は、橋脚が4基連続しているため複雑な流れとなる上に、河床掘削によって橋脚基礎の土被りがなくなるとする。

2 実験条件

(1) 模型諸元	
縮尺	1/50
範囲	南武橋より200m上流～旧国道直下流 (河口から2.0km地点～2.9km地点)
延長	18m (現地スケール 900m)
川幅	4m (現地スケール 200m)
粒径	0.4mmの石炭粉* (現地：平均粒径4.5mmの砂(国道43号橋梁付近)) * 現地4.5mmの砂を1/50に縮小すると0.09mmとなるが、比重はそのままで粒径だけを極端に小さくすると、実際の河川の砂とは異なる動きをする。一般に模型の粒径が0.6mmより小さくなる場合は、軽量骨材(石炭粉等)を用いて、実際の砂の挙動と相似させる。 ⇒4.5mm(現地粒径)×1/50(模型縮尺)×1.65/0.4(砂と石炭の水中比重の比)≒0.4mm

(2) 実験ケース

実験ケース	甲武橋地点流量	河道	実験内容
① 検証実験	2,900m ³ /s ¹⁾	現況河道	台風23号直後の河床高の再現
② 護床ブロックの選定実験	3,200m ³ /s ²⁾ 3,700m ³ /s ³⁾	整備計画河道	① H型ブロック、② 平型ブロック、 ③ 平型ブロック+吸出防止剤
③ 最終確認実験	3,700m ³ /s	整備計画河道	平型ブロック(護床ブロック)の選定実験で機能を発揮したブロックのうち安価な方)

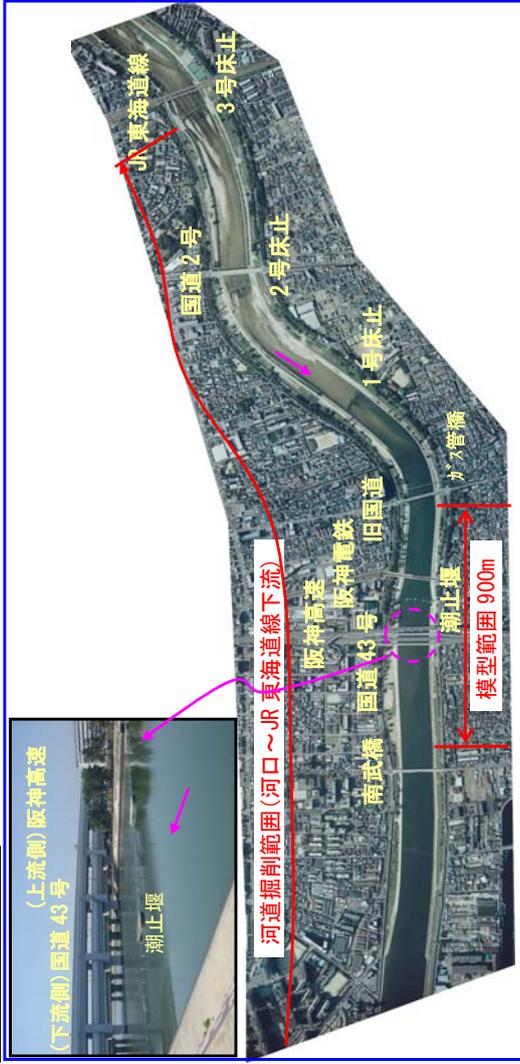
- 1) 平成16年台風23号推定流量
- 2) 整備計画の河道分相流量：昭和36年6月27日洪水を流域対策と洪水調節施設で調節した後に河道を流れる流量
- 3) 基本方針の河道分相流量：橋脚の安全性に万全を期すため、基本方針レベルの洪水に対しても安全確認をした

(3) 実験の境界条件

実験ケース	甲武橋地点流量	下流端水位 (河口から2.0km地点)	上流端供給土砂量* (河口から2.9km地点)
① 検証実験	2,900m ³ /s	平成16年台風23号時の尼崎港実績潮位を下流端水位として計算した河口から2km地点の不定流計算水位ハイドロ	20万m ³
② 護床ブロックの選定実験	3,200m ³ /s 3,700m ³ /s	朔望平均満潮位(O.P.+2.31m)を下流端水位として計算した河口から2km地点の不等流計算による水位と流量の関係	19万m ³ 22万m ³
③ 最終確認実験	3,700m ³ /s		22万m ³

* 1洪水中に2.9km地点(模型上流端)を通過する1次元河床変動計算の全土砂量(ウオッシュロード除く)

④ 模型実験の範囲



3 実験結果

① 検証実験 (平成16年台風23号洪水後の河床高の再現：甲武橋地点流量2,900m³/s)

通水後の模型写真

