

# 高水敷造成の今後の進め方

# 必要高水敷幅の設定

- 河道計画検討の手引きによる河道特性の観点から必要高水敷幅を整理  
⇒物部川の河道特性（セグメント）により、必要高水敷幅を40mに設定

## 河道セグメント毎の必要高水敷幅

⇒物部川は**セグメント1**であることより、必要高水敷幅は**40m程度**

## 物部川水系河川整備基本方針における必要高水敷幅

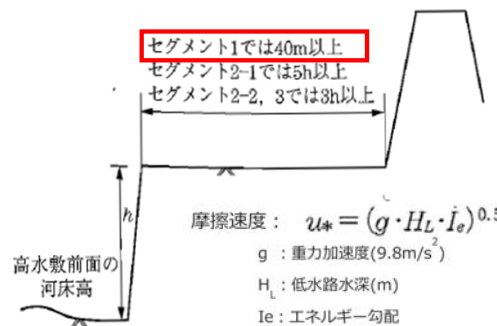
- ⇒基本方針における高水敷幅は、「物部川の既往被災状況」、「全国の被災事例による河岸侵食幅の目安」等を踏まえて設定
- ⇒高水敷の掘削箇所は、**堤防防護の観点から40m以上(天然河岸)の確保を原則**
- ⇒但し、やむを得ず40mの天然河岸を確保できない場合については、低水護岸を設置することで、**10mを最小必要幅として確保**「物部川の被災事例」



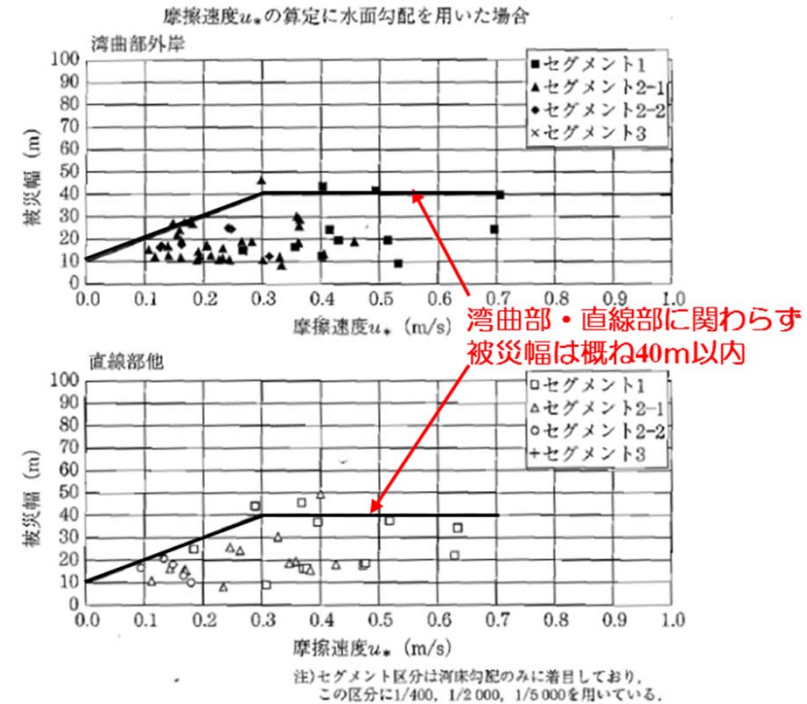
▲平成30年7月洪水による物部川の被災状況

## ▼ 既往被災状況一覧表

洪水名	ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	被災幅 (m)	被災箇所	被災前の施設状況
H2.9洪水	1,648	0.5	右岸8k8付近	護岸、根固
H16.8洪水	2,394	0.5 4.0	右岸3k8付近 左岸4k8付近	護岸、根固、水制 護岸
H16.10洪水	2,758	4.0	左岸4k8付近	護岸
H17.9洪水	2,532	1.0	左岸0k6付近	根固、水制
H30.8洪水	3,547	1.0	左岸2k4付近	護岸



▲ セグメントごとの必要な高水敷幅の目安



▲ 被災幅と摩擦速度の関係整理のイメージ

出典：河道計画検討の手引き (H15.2)

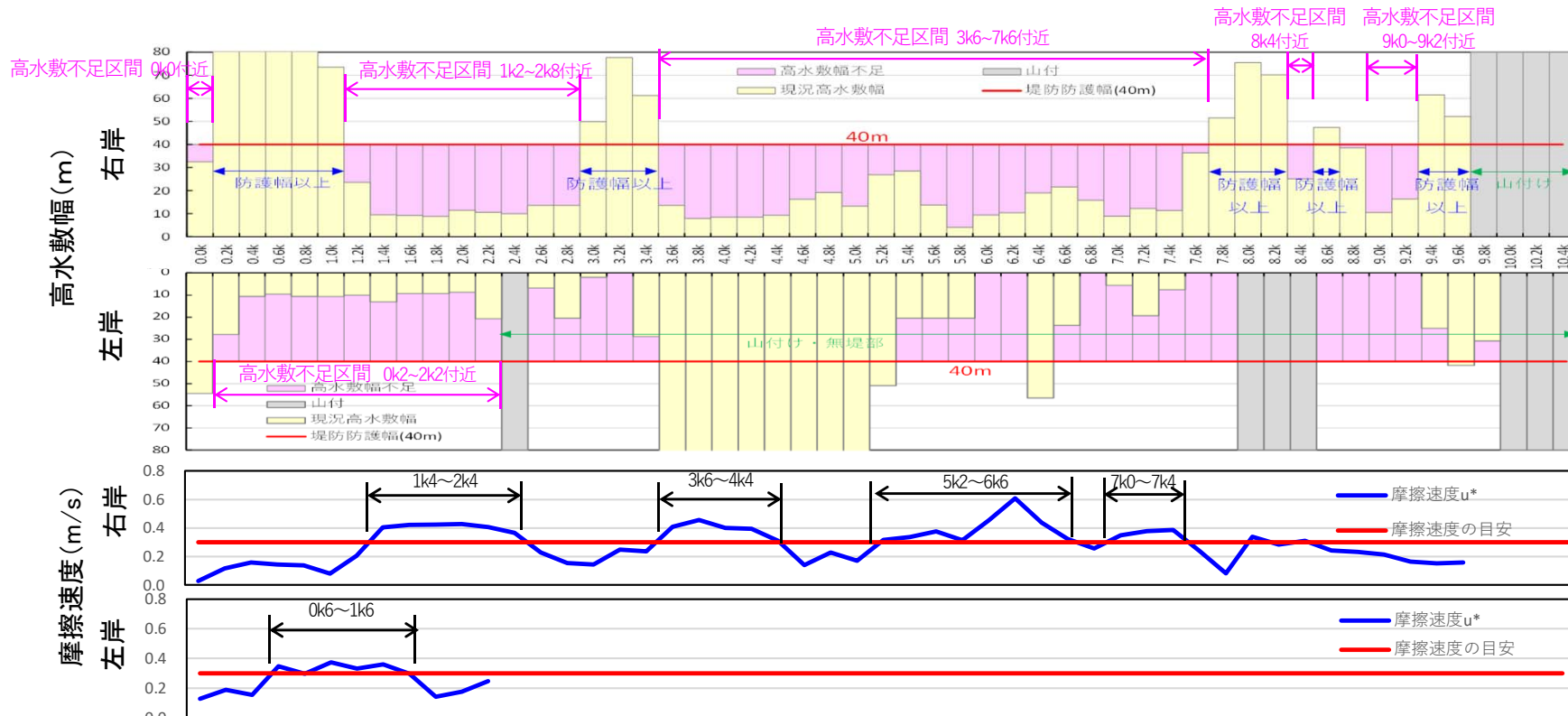
## ▼ 河道セグメントごとの河岸侵食幅の目安 (高水敷幅が相当ある大河流の被災事例に基づく)

セグメント	河岸侵食の規模	河岸侵食の頻度	河岸侵食幅の目安
1	砂州幅の半分に達することあり	多い	40 m程度
2-1	セグメント1と同程度	セグメント1と同程度	河岸高の5倍程度、30 m以下が多い
2-2	セグメント1, 2-1より小さい	セグメント1, 2-1より少ない	河岸高の2~3倍、20 m以下が多い
3	セグメント1, 2-1より小さい	セグメント1, 2-1より少ない	河岸高の2~3倍、20 m以下が多い

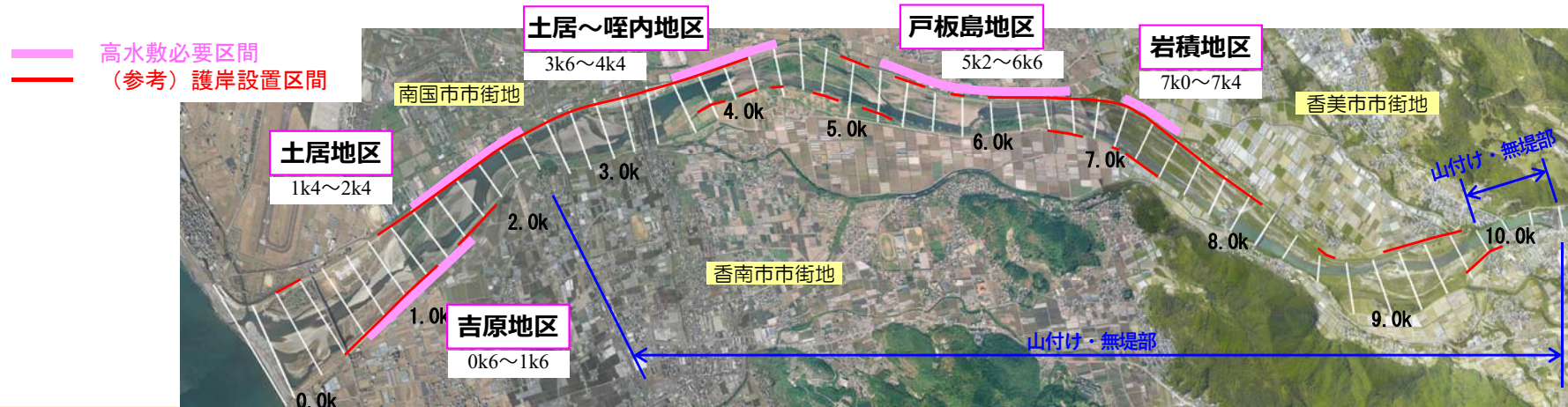
出典：河道計画検討の手引き

# 高水敷造成の必要区間の抽出

- 現況で必要な高水敷幅40mを満足していない区間（山付け・無堤区間を除く）を抽出
  - 摩擦速度 $u^*$ が0.3以上となる侵食リスクが高い区間を高水敷必要区間として抽出
- ⇒吉原、土居、土居～啞内、戸板島、岩積の5地区



※摩擦速度は壁面のせん断応力(流体から見たときは掃流力)を水の密度で除した値であり、数値が高いほど侵食リスクが高い



# 高水敷造成実施の優先順位

- 高水敷必要区間について、**a. 緊急性**と**b. 被災時のリスク**の観点から対策に係る優先順位を設定

## **a. 緊急性**

高水敷必要区間について堤防等の健全性、既設低水護岸前面の河床状況、地質構造の観点から対策の緊急性を検討

### ① 堤防・高水敷等の健全性

河川巡視及び堤防点検結果をもとに、河岸部や堤防、高水敷等の侵食の状況を踏まえ、堤防の健全性を評価

### ② 最深河床の変動状況

物部川の経年的な滞筋位置と最深河床の変動状況から緊急性を評価

### ③ 低水護岸の配置と局所洗掘状況

既設低水護岸の配置状況や護岸前面の局所洗掘の進行状況を踏まえ、緊急性を評価

### ④ 地質構造

河岸部の最深河床高や既設低水護岸基礎部の地質構造を踏まえ、河岸部の地質状況から侵食対策の緊急性を評価

### ⑤ 旧川跡の状況

地質的なもろさから要注意箇所となる旧川跡を治水地形分類図より把握し緊急性を評価

## **b. 被災時のリスク**

高水敷必要区間の背後地状況（想定被害額）から被災リスクを評価

## **c. 優先順位の評価**

高水敷造成の緊急性と被災時のリスクを踏まえ、対象地区の優先順位を設定

実施段階

## **d. 環境情報の追加**

対象地区周辺の河川環境情報を整理・追加し、侵食対策の手法・工法（案）を検討

## **e. 学識者等の意見聴取**

対象地区の侵食対策（案）より、学識者等の意見聴取を行い、侵食対策の最適案を設定

工事実施

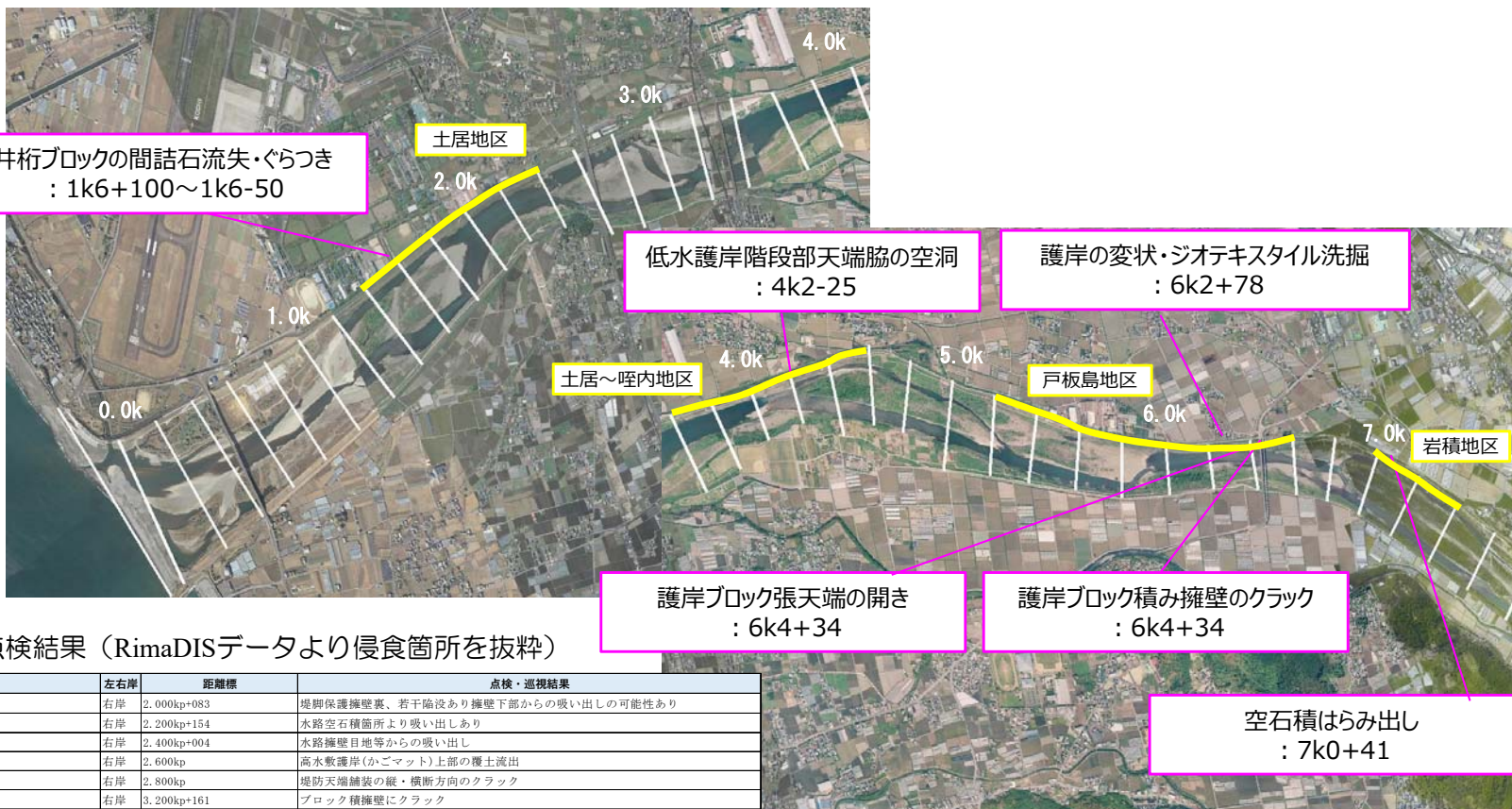
# a. 緊急性評価 ① 堤防・高水敷の健全性

- 河川巡視や堤防点検の調査結果により河岸部や堤防、高水敷等の侵食の状況を整理  
⇒土居地区では井桁ブロックの間詰石流失・ぐらつきが確認されている他、その他の地区でも護岸の変状が確認されている

## ① 堤防・高水敷の健全性

対象地区別河川カルテ及び堤防点検結果  
(RimaDISデータより侵食関連箇所を抜粋)

地区名	巡視・点検結果
土居	井桁ブロックの間詰石流失・ぐらつき
土居～埴内	低水護岸階段部天端脇の空洞
戸板島	護岸の変状、ジオテキスタイル洗掘
	護岸ブロック積み擁壁のクラック
岩積	護岸ブロック張天端の開き
	空石積はらみ出し



物部川 河川カルテ及び堤防点検結果 (RimaDISデータより侵食箇所を抜粋)

左右岸	距離標	点検・巡視結果	左右岸	距離標	点検・巡視結果
左岸	-0.200kp+042	波返し工の目地材脱落による開き	右岸	2.000kp+083	堤脚保護擁壁裏、若干陥没あり擁壁下部からの吸い出しの可能性あり
左岸	-0.200kp+056	堤防の変状 バラバットコンクリート護岸のクラック	右岸	2.200kp+154	水路空石積箇所より吸い出しあり
左岸	2.000kp+030	空石積密集はらみだし	右岸	2.400kp+004	水路擁壁目地等からの吸い出し
左岸	3.200kp+000	高水・堤防護岸、破損・損傷	右岸	2.600kp	高水敷護岸(かごマット)上部の覆土流出
左岸	3.200kp	小堤(暫定堤)の空石積みの欠落及び崩落	右岸	2.800kp	堤防天端舗装の縦・横断方向のクラック
左岸	5.000kp+190	石積小堤の欠落及び崩れ落ち	右岸	3.200kp+161	ブロック擁壁にクラック
左岸	5.000kp+137	覆土の土砂流出	右岸	3.400kp+060	堤外ブロック護岸の空洞化
左岸	6.000kp	平張コンクリートの目地開き及び擁壁のクラック	右岸	4.200kp-025	低水護岸階段部天端脇の空洞
左岸	6.200kp+070	堤天コンクリートのクラック	右岸	4.400kp+142	堤内空石積のはらみだし
左岸	6.800kp+003	小堤(暫定堤)の空石積みのはらみ出し及び崩落	右岸	4.600kp-088	堤外側階段横断方向のクラック
左岸	7.000kp+041	高水護岸はらみ出し、空石積脱落	右岸	4.600kp-019	高水護岸内部空洞化
左岸	7.000kp+050	堤内地のブロック積目地の開き	右岸	4.800kp+138	高水護岸内部空洞化
左岸	7.200kp+058	高水護岸はらみ出し	右岸	6.200kp+078	護岸の変状 堤防モニタリング箇所 ジオテキスタイル洗掘
左岸	7.800kp-050	堤外法面空石積みの抜け落ち	右岸	6.400kp+034	戸板島護岸ブロック積み擁壁のクラック
左岸	9.600kp-048	堤外法面の裸地化	右岸	6.400kp+034	戸板島護岸ブロック張天端の開き
左岸	9.600kp+029	堤天堤内側へ沈下により舗装に亀裂発生	右岸	6.400kp+074	ブロック擁壁接合部目地開き
左岸	9.600kp+110	堤天堤内側へ沈下により舗装に亀裂発生	右岸	6.400kp+074	ブロック擁壁クラック
左岸	9.600kp+179	堤天舗装の亀裂	右岸	7.000kp+041	空石積はらみ出し
左岸	9.600kp+179	堤内ブロック積みの目地開き	右岸	7.400kp+049	低水護岸ブロックのクラック
右岸	-0.200kp+033	堤内側平場に亀裂あり	右岸	8.000kp	小段より法尻にかけてクラック
右岸	0.000kp-023	高潮堤防表法被覆工のクラック	右岸	8.200kp+002	小段より法尻にかけてクラック
右岸	0.000kp	低水路内護流護岸の洗掘	右岸	8.800kp-010	法面のはらみ出し
右岸	0.000kp+100	波返し工コンクリートのクラック	右岸	9.200kp+174	調整コンクリート損傷による浮き上がり、堤天コンクリート張りの下に空隙あり
右岸	0.400kp+070	低水河岸の洗掘	右岸	9.400kp+150	緑地公園付近の高水護岸の目地開き及び段差
右岸	1.000kp	根固めブロック隙間の樹木繁茂と塵芥の堆積	右岸	9.600kp-006	ブロック擁壁はらみ出し
右岸	1.600kp+100~1.600kp-050	井桁ブロックの間詰石流失・ぐらつき	右岸	9.600kp+029	高水護岸ブロック張りの目地開き
			右岸	9.600kp+080	護岸ブロック張りの目地開き

# a. 緊急性評価 ②最深河床の変動状況

- 昭和55年から平成30年にかけて物部川の経年的な滞筋位置と最深河床の変動状況を整理  
⇒土居～啞内地区、戸板島地区、岩積地区では、滞筋が河岸に近接して固定化され、河床が低下傾向にある

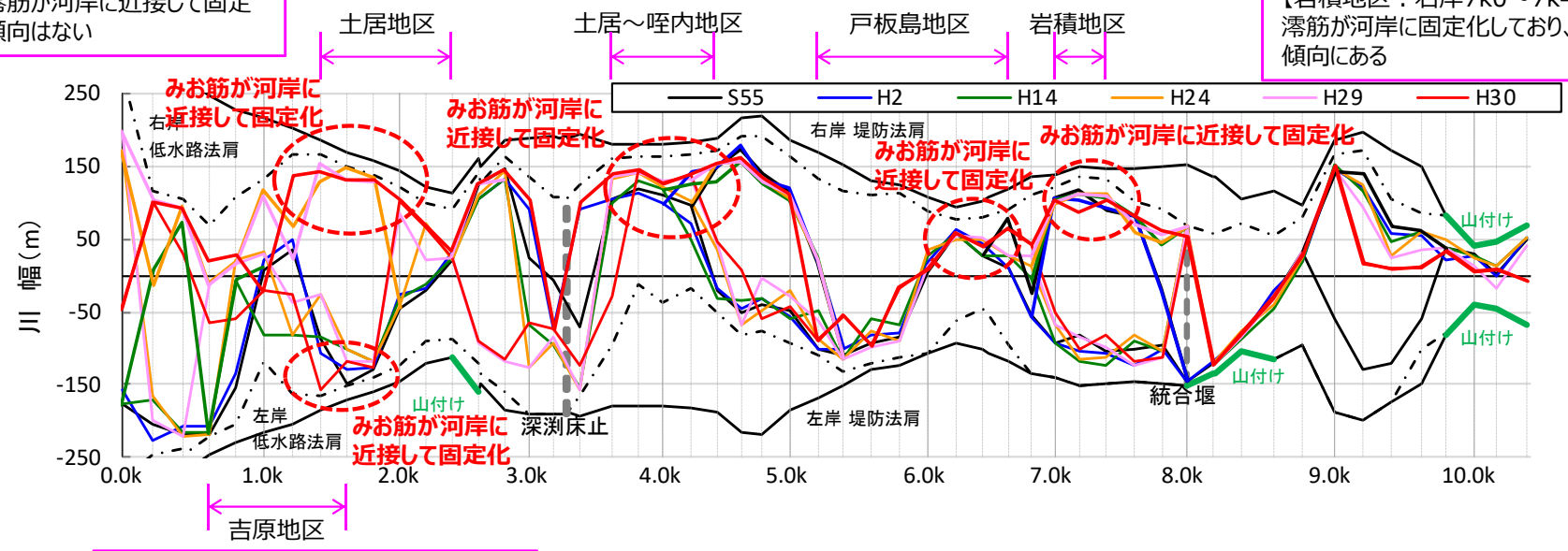
## ② 最深河床の変動状況

【土居地区：右岸1k4～2k4付近】  
平成24年以降、滞筋が河岸に近接して固定化しているが低下傾向はない

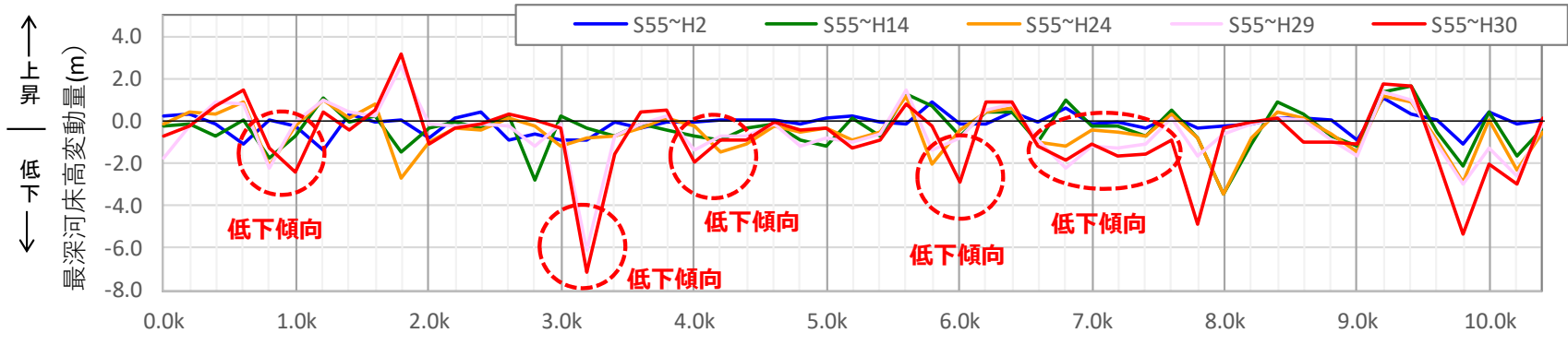
【土居～啞内地区：右岸3k6～4k4付近】  
滞筋が河岸に固定化しており、河床も低下傾向にある

【戸板島地区：右岸5k2～6k6付近】  
6k0～6k6付近では滞筋が河岸に固定化しており、河床も低下傾向にある

【岩積地区：右岸7k0～7k4付近】  
滞筋が河岸に固定化しており、河床も低下傾向にある



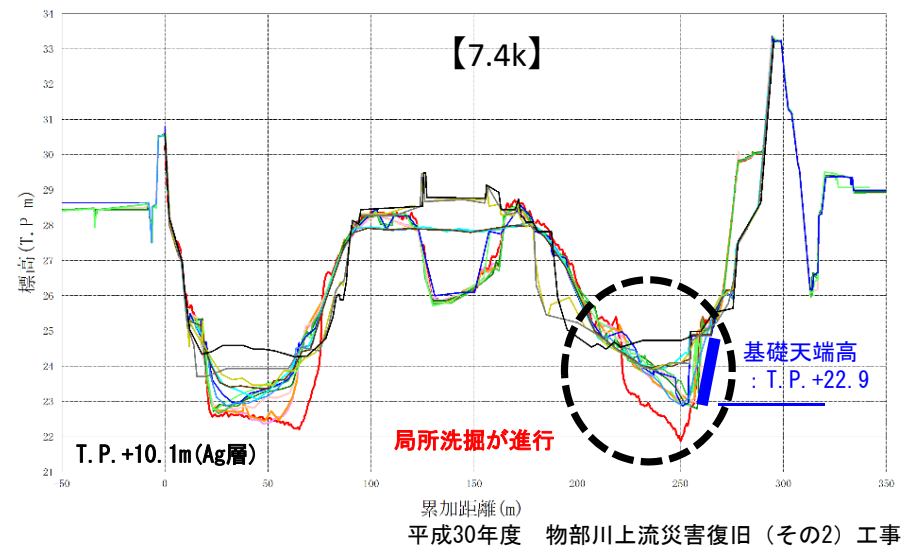
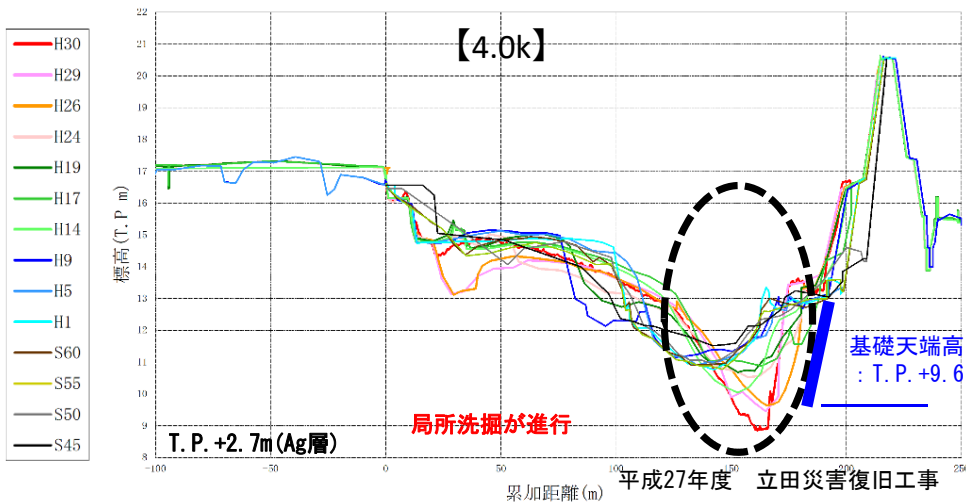
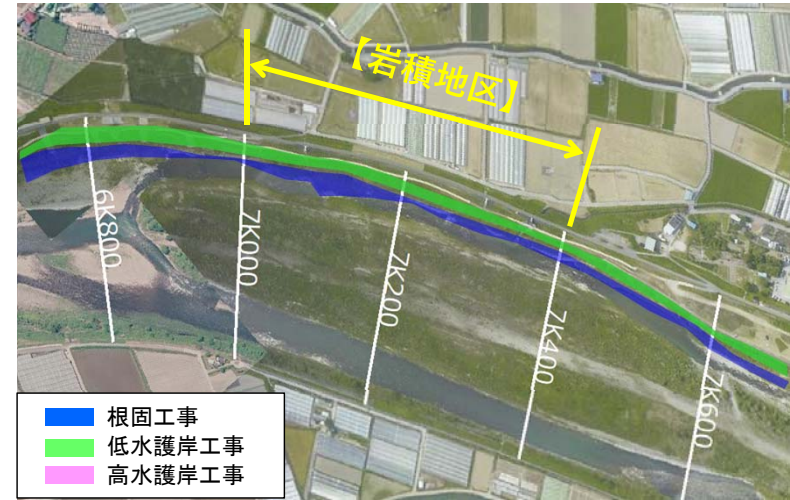
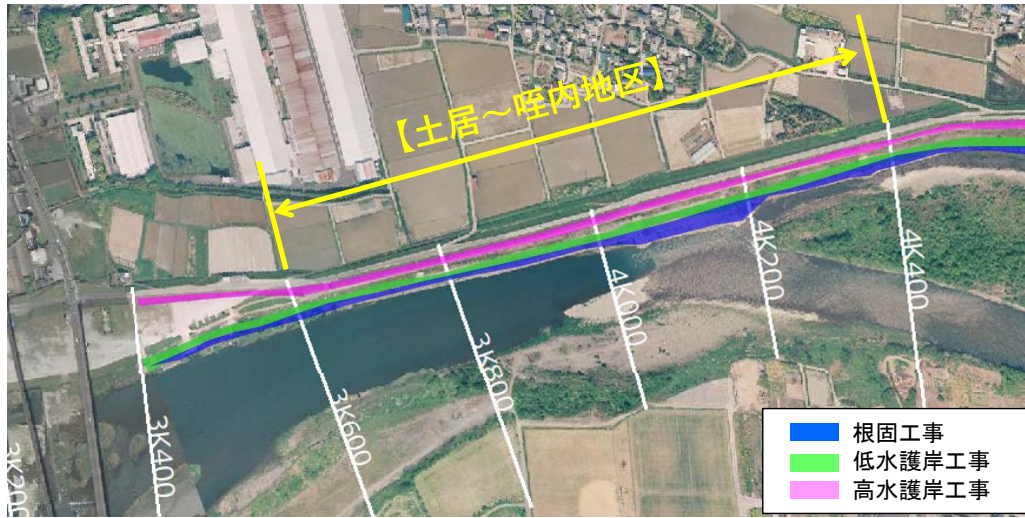
【吉原地区：左岸0k6～1k6付近】  
滞筋が河岸に近接して固定化している箇所では低下傾向はない



# a. 緊急性評価 ③低水護岸の配置と局所洗掘状況

- 既設低水護岸の配置状況や護岸前面の局所洗掘の進行状況を把握
  - ⇒吉原：局所洗掘が進行している箇所もあるが、既設護岸の根入れと同程度の深さである
  - ⇒土居、土居～啞内、戸板島、岩積：既設護岸の根入れよりも局所洗掘が進行している

## ③低水護岸の配置と局所洗掘状況

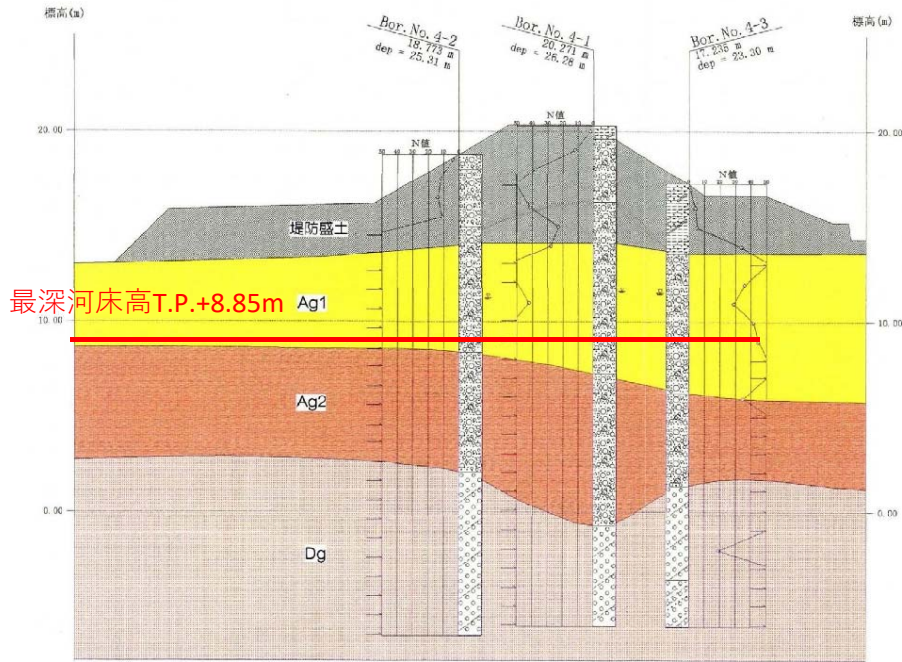


# a. 緊急性評価 ④ 地質構造

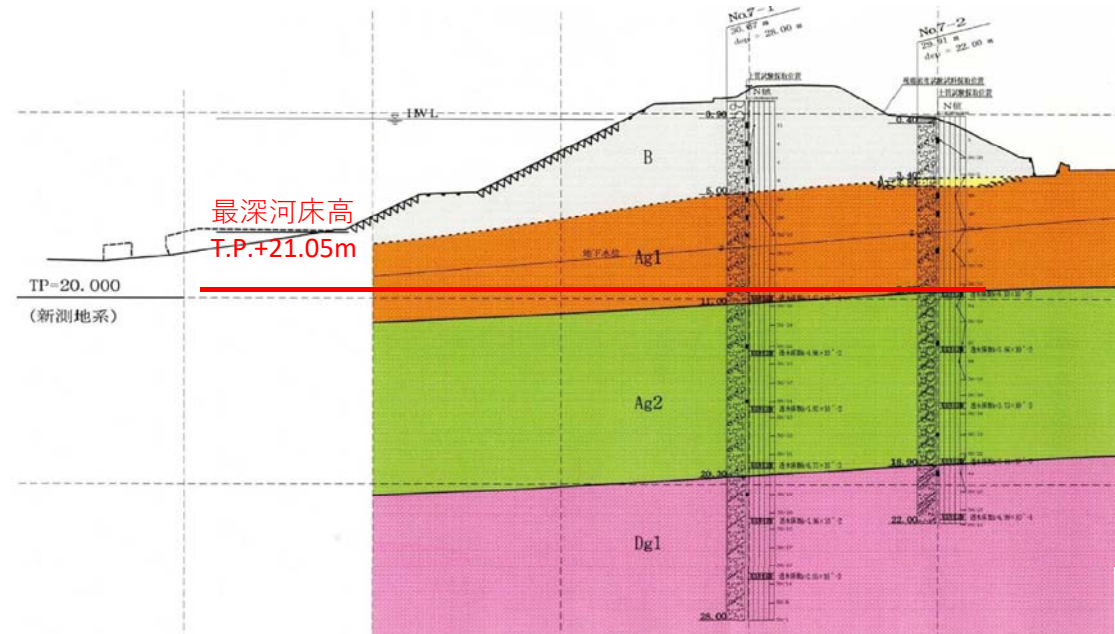
- 高水敷必要区間における河岸部の地質構造を地質調査結果より整理
- 最深河床高付近の地質構造は、全区間においてN値30以上の強固なAg層である  
⇒出水時等の最深河床部の河床低下は比較的抑制でき、急激な河床低下には至らないと考えられる

## ④ 地質構造

【土居～啞内地区 右岸4k0地点】



【岩積地区 右岸7k0地点】



地層凡例

地質時代	地層名	地質記号	主な土質区分
第四紀	現代	B	上部表土(粘性土) 下部礫質土、玉石主体
	完新世	As	中位～位相より具含を呈する礫質土
第四紀	新世	Ag1	玉石混じり礫および礫質土主体
	新世	Ag2	シルト混じり礫質土主体 局所的に玉石を伴うところもある。
更新世	新世	Dg1	シルト混じり礫質土主体で、クサレ層を伴う
	新世	Dg2	河口部に分布する

地層凡例

地質時代	地層名	地質記号	主な土質区分
現代	堤体盛土	B	表土は粘性土 砂礫(部分的に玉石混入)
第四紀	砂質土	As	礫混じりシルト質砂
	礫質土	Ag1	玉石混じり砂礫
更新世	礫質土	Ag2	玉石粘土混じり砂礫
	礫質土	Dg1	玉石粘土質砂礫

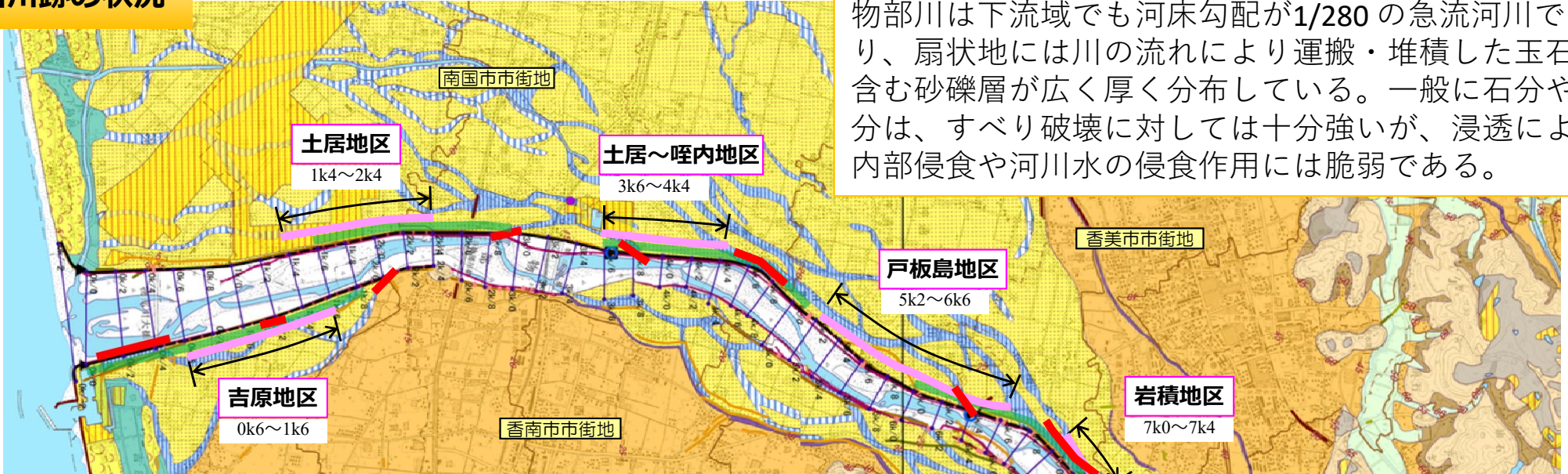


# a. 緊急性評価 ⑤旧川跡の状況

- 地質的なもろさから要注意箇所となる旧川跡を治水地形分類図より把握  
⇒土居地区を除く4地区に旧川跡が存在

## ⑤ 旧川跡の状況

物部川は下流域でも河床勾配が1/280の急流河川であり、扇状地には川の流れにより運搬・堆積した玉石を含む砂礫層が広く厚く分布している。一般に石分や礫分は、すべり破壊に対しては十分強いが、浸透による内部侵食や河川水の侵食作用には脆弱である。



- 旧河道接続地点
- 河道内の流路と堤内地旧河道が近接する区間
- 高水敷必要区間

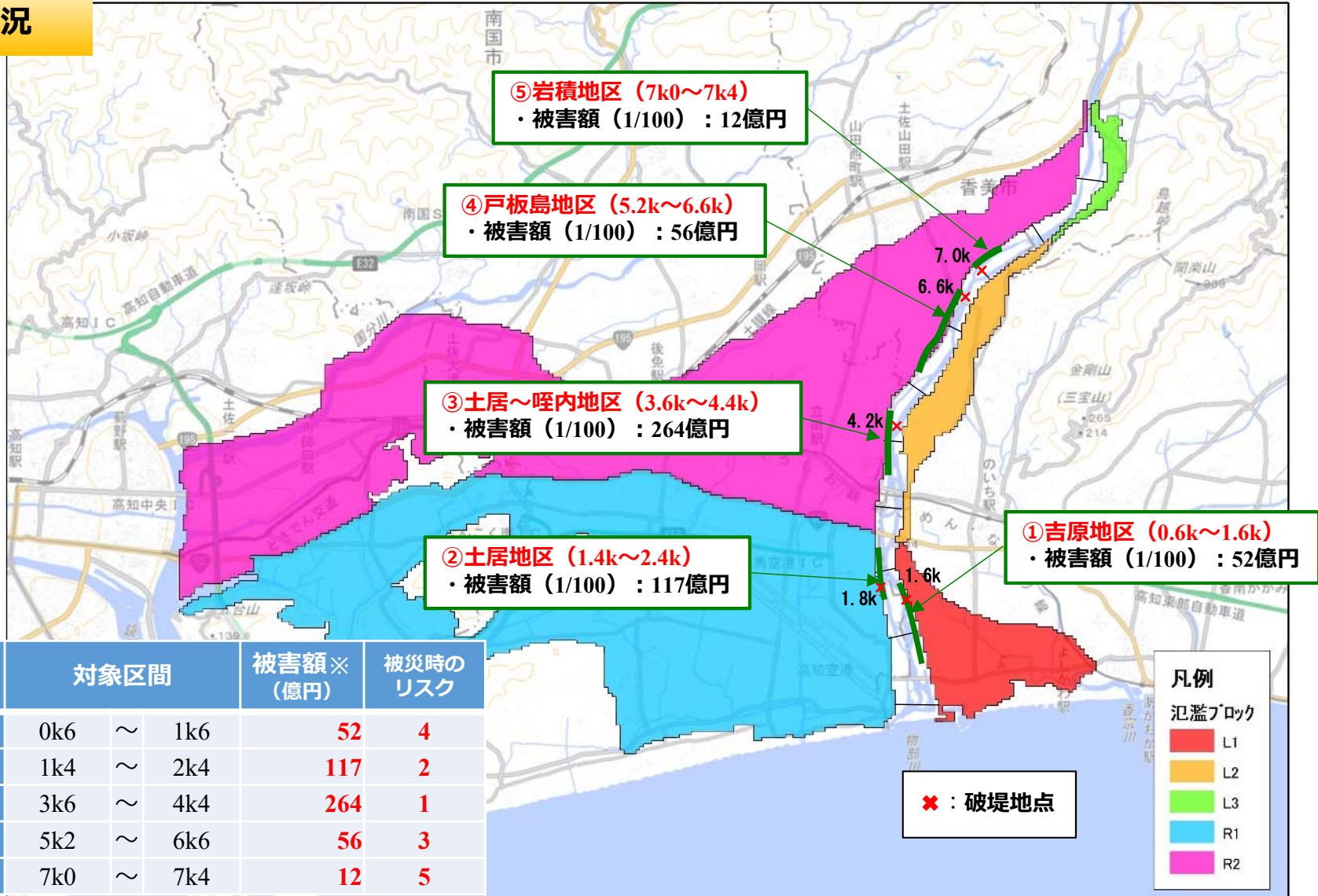
### 凡例

大分類	中分類	小分類	細分類	記号
山地				
台地 段丘		段丘面		
		崖(段丘崖)		
		浅い谷		
低地	山麓堆積地形			
	扇状地			
	氾濫平野			
	氾濫平野	後背湿地		
	扇状地, 氾濫平野	微高地(自然堤防)		
	氾濫平野	旧河道	旧河道(明瞭)	
			旧河道(不明瞭)	
			落堀	
人工 改変地形		砂州・砂丘		
		干拓地		
		盛土地・埋立地		
		切土地		
		連続盛土		

## b. 被災時のリスク

- 高水敷必要区間における氾濫ブロックの被害規模（L1外力）を用いて、被災時のリスクを整理  
⇒被災時のリスクは、①土居～唎内地区、②土居地区、③戸板島地区となる

### ◆ 想定被害額状況



※氾濫ブロックの被害額を基に破堤点毎の氾濫面積の比率により算出

※破堤地点は事業実施前の河道における破堤地点

## c. 優先順位の評価

- 緊急性と被災時のリスクから、高水敷必要区間における対策の優先順位を整理
- 各箇所の評価結果を下表にとりまとめ、緊急性が高い評価となる項目を赤字で、低い評価となる項目を青字で示す  
⇒③土居～啞内地区、④戸板島地区が優先度が高い

地区名	a. 緊急性					b. 被害時のリスク	c. 優先順位の評価
	①堤防・高水敷の健全性	②最深河床の変動状況	③低水護岸の配置と局所洗掘状況	④地質構造の状況	⑤旧川跡の状況		
①吉原	—	滲筋が河岸に近接している箇所では河床低下傾向なし	局所洗掘はあるが護岸の根入れと同程度	比較的強固	有り	52億円	優先度中
②土居	井桁ブロック間詰石流失・ぐらつき	平成24年以降、滲筋が河岸に近接し固定化しているが河床低下傾向なし	護岸根入れより局所洗掘が進行	比較的強固	無し	117億円	優先度中
③土居～啞内	護岸の変状有り	滲筋が河岸に近接し固定化 河床低下傾向	護岸根入れより局所洗掘が進行	比較的強固	有り	264億円	優先度高
④戸板島	護岸の変状有り	6k0～6k6付近では滲筋が河岸に固定化 河床低下傾向	護岸根入れより局所洗掘が進行	比較的強固	有り	56億円	優先度高
⑤岩積	空石積はらみ出し	滲筋が河岸に近接し固定化 河床低下傾向	護岸根入れより局所洗掘が進行	比較的強固	有り	12億円	優先度中

# 高水敷造成の今後の進め方

- 現況で必要高水敷幅40m未満かつ摩擦速度 $u^*$ が0.3以上となる区間を高水敷必要区間として設定し、緊急性と被災時のリスクの観点から対策の優先順位を整理
- 現状河道に40m幅の高水敷を整備した場合で、整備計画目標流量（深淵4,200 $m^3/s$ ）流下時の不等流計算を実施
- 土居地区、土居～啞内地区の一部区間でHWLを超過するため、**1k4～1k8、3k3（深淵床止）～4k4で河道掘削が必要**

⇒ 高水敷幅40m確保することを基本とするが、流下能力を確保するため追加の河道掘削が必要となり、河道形状や環境が大幅に改変される可能性があるため、整備にあたっては個々の箇所毎に、詳細設計で検討する

