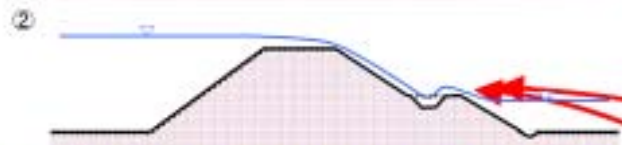
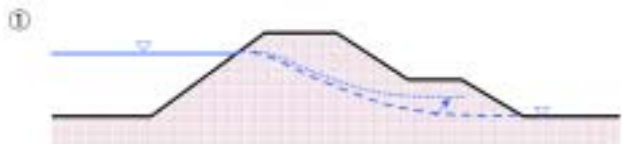


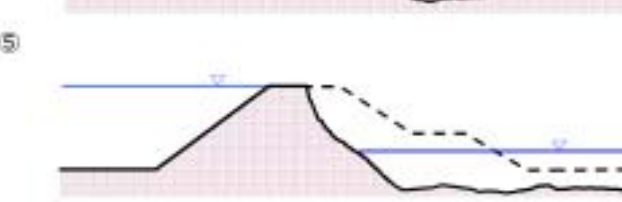
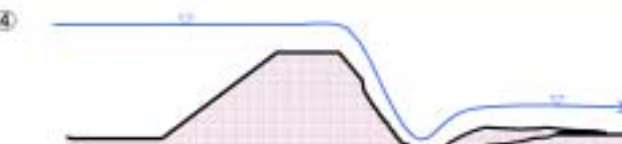
3.1.2 破堤のイメージと原因



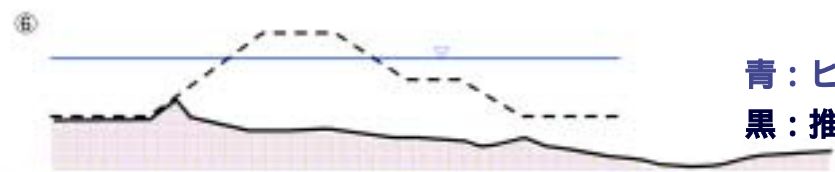
21:00頃：ポンプ手前の5mほどの部分と破堤現場付近は幅30m、高さ40cmに達する流水を確認。土囊を積んでも流されるほどの状態。



越水に伴い、小段部分の洗掘、水流の飛散が想像される。裏のりの植生、土質により、洗掘の状況が異なると推定される。（上流裏のり部の洗掘跡）



22:00頃：道路が3分の2崩れていることを確認。



青：ヒアリング結果
黒：推測事項

23:15：破堤した。30mぐらいの幅で堤内側から堤防幅の2/3ぐらいが崩れた。



裏のり 洗掘削痕



破堤断面(下流側断面)

● 「越流に伴う裏法面侵食」後に「浸透」が加わる複合的要因により破堤したものと推定される。

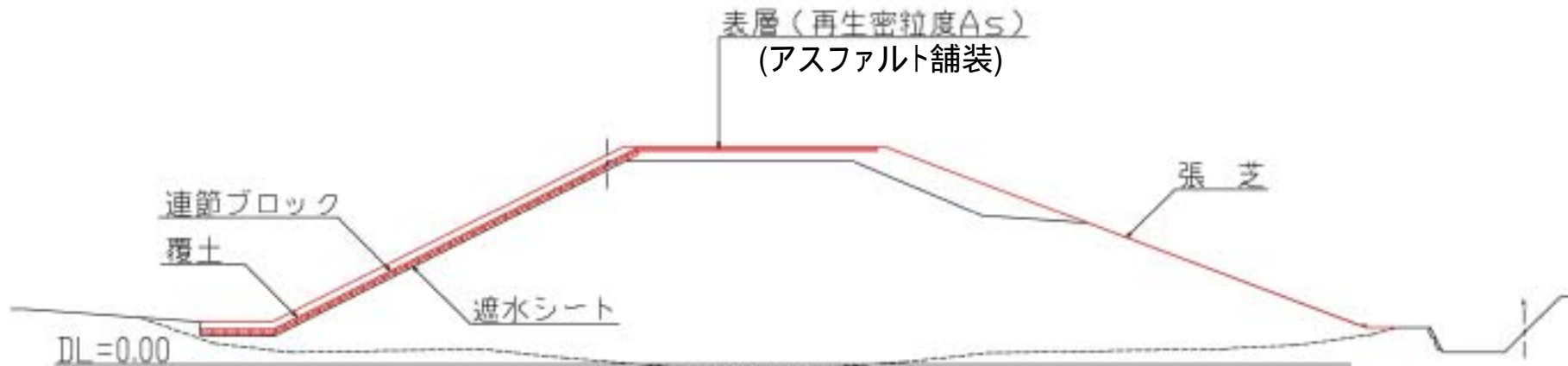
3.1.3 円山川右岸13.2k地点(破堤)地点の対策 表のり面被覆工

構造の連続性・整合性を考慮して、

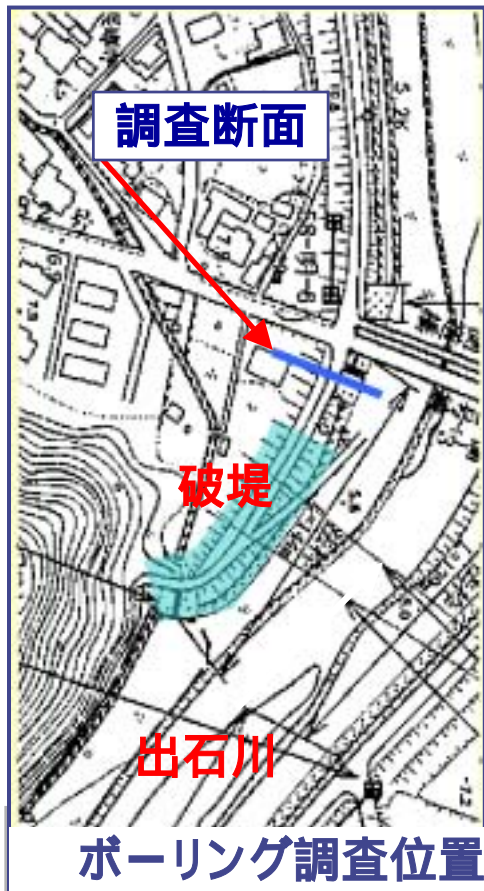
- ・表のり面被覆工（遮水シート、連節ブロック）
 - ・天端アスファルト
- を敷設する。



堤体内への河川水、雨水の浸透を抑制



3.1.4 出石川左岸5.4k地点

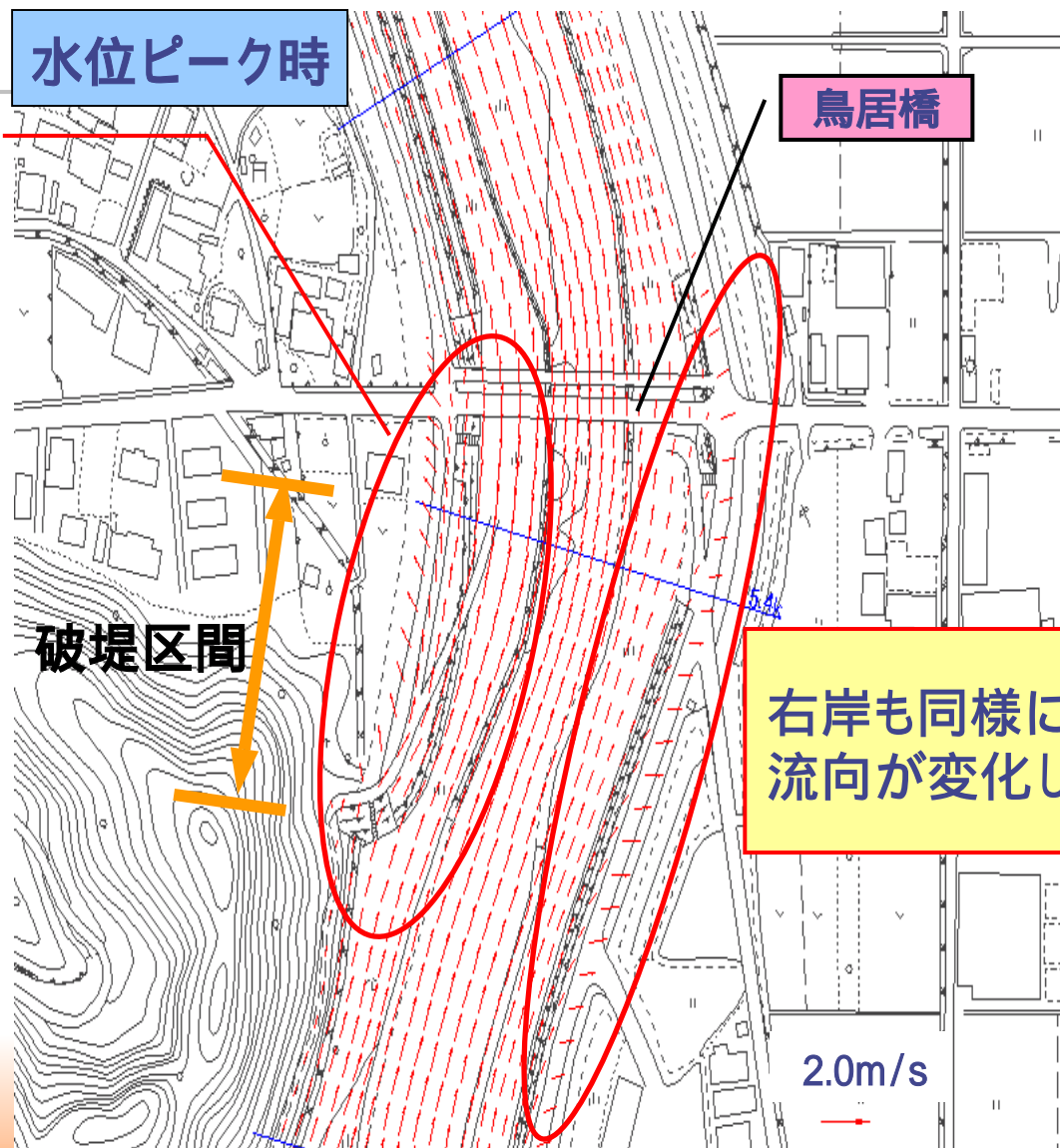


3.1.5 破堤地点周辺の流況(流向・流速の解析結果)

・鳥居橋上流左岸(内岸)の高水敷上で流れが速くなる。

・鳥居橋のせき上げにより堤防上を越流した流れは、堤内地側へ流向を変えている。

・越流流速は、概ね1.0～1.2m/s程度、最大で1.7m/sである。



3.1.6 破堤地点周辺の流況(解析結果)

・鳥居橋上流区間の越流水深は、概ね30～40cm程度である。

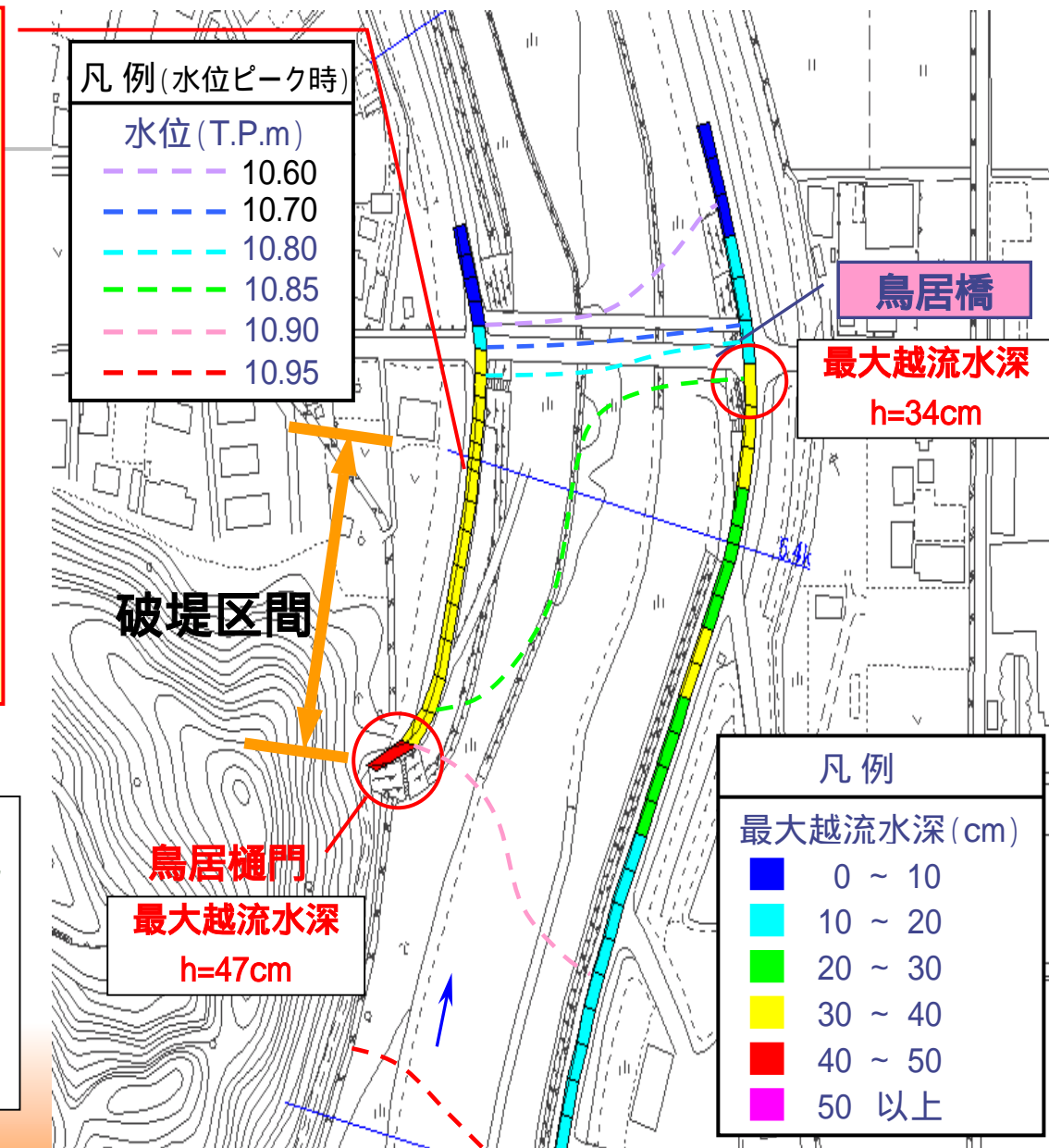
・最大越流水深は鳥居樋門地点で、約50cmとなった。

・これは越水が起きる程の水位上昇により、通常低水路沿いに流れる洪水が、上流から直線的に流下し、左岸堤防の山付け部に集中したためと考えられる。

堤防高の設定

破堤区間の堤防高は、H15年測量による左岸5.4kの値とした。(一連区間は同じ高さ)

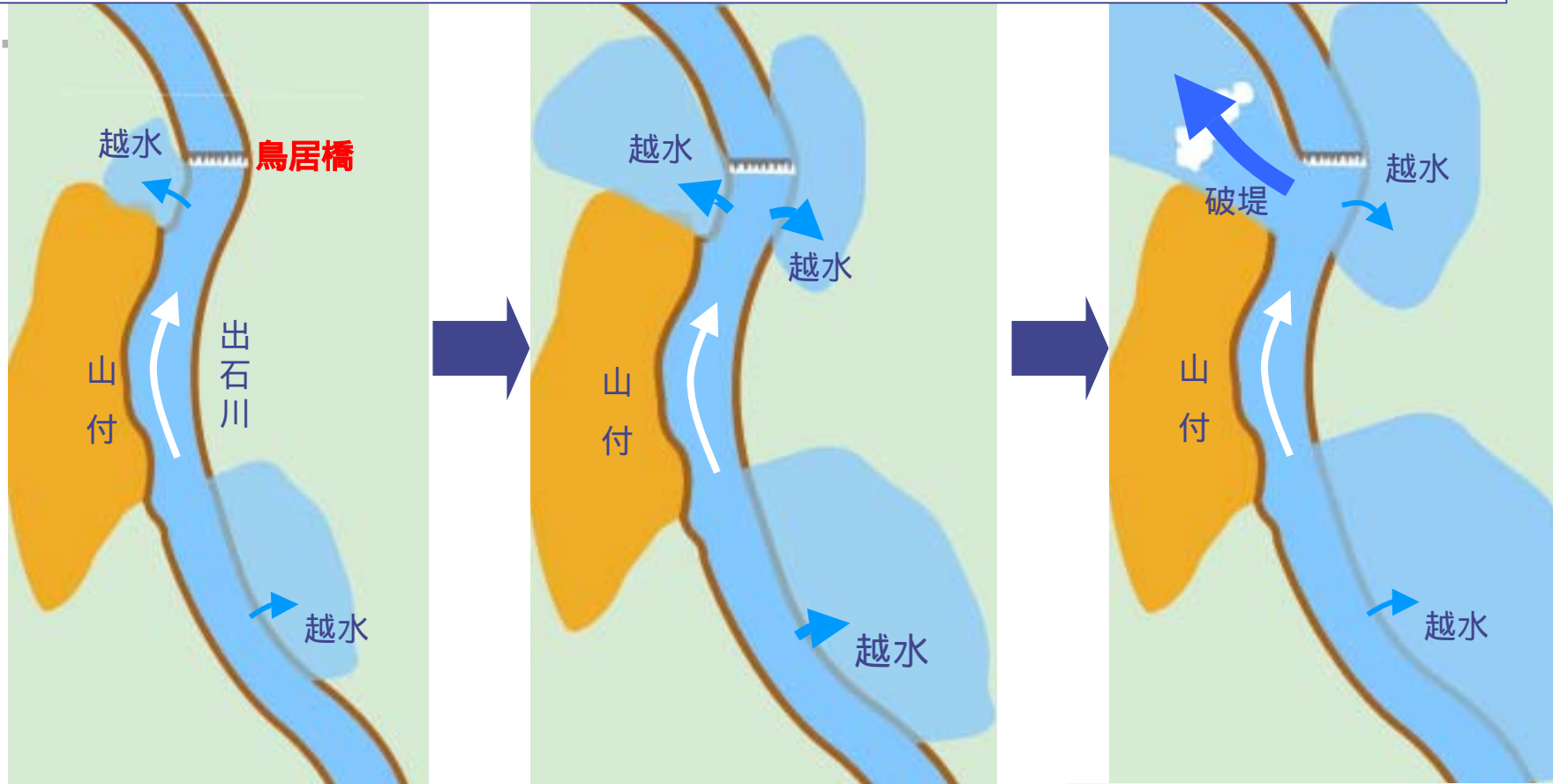
その他の区間の堤防高は、H16年測量の値(20mピッチ)とした。



3.1.7 破堤のイメージと原因

黒字：推測、青字：ヒアリング

- 「越流による裏法面侵食」により破堤したものと推定される。



20日18:00前、鳥居橋によるせき上げによって水位が上昇し、鳥居橋上流左岸で越水が始まる。

18:00頃、集会場（鳥居橋西150m）が浸水、消防団員が天井に避難（消防団）。

P 32

20:00頃、鳥居橋付近の水位がピークに達し、越水量が最大となる。最大越流水深は約50cm、越流幅は約100m、最大流速は約1.7m/sと推定される。

19:00～19:30頃に鳥居橋付近の一部が欠損（地元住民）

23:20頃、越水開始から約5時間後、浸食が進んだ鳥居橋上流左岸で破堤した。

23:18破堤（消防団からの通報時刻）

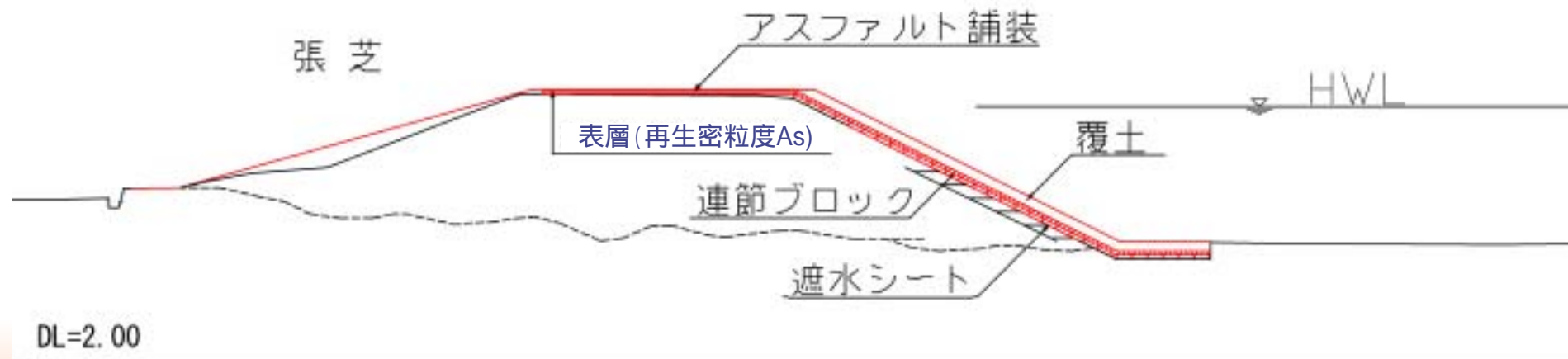
3.1.8 出石川左岸5.4k地点(破堤)地点の対策

表のり面被覆工

構造の連続性・整合性を考慮して、

- ・表のり面被覆工（遮水シート、連節ブロック）
 - ・天端アスファルト
- を敷設する。

堤体内への河川水、雨水の浸透を抑制



4. 円山川緊急治水対策事業計画

4.1 基本方針

目 標

今回と同規模の洪水に対して再度災害及び床上浸水被害を防止

対策の基本的考え方

避難体制の強化

破堤の回避（河川水位の低下、堤防強化、水防活動強化）

無堤区間の堤防整備

内水排除の強化

河川激甚災害対策特別緊急事業

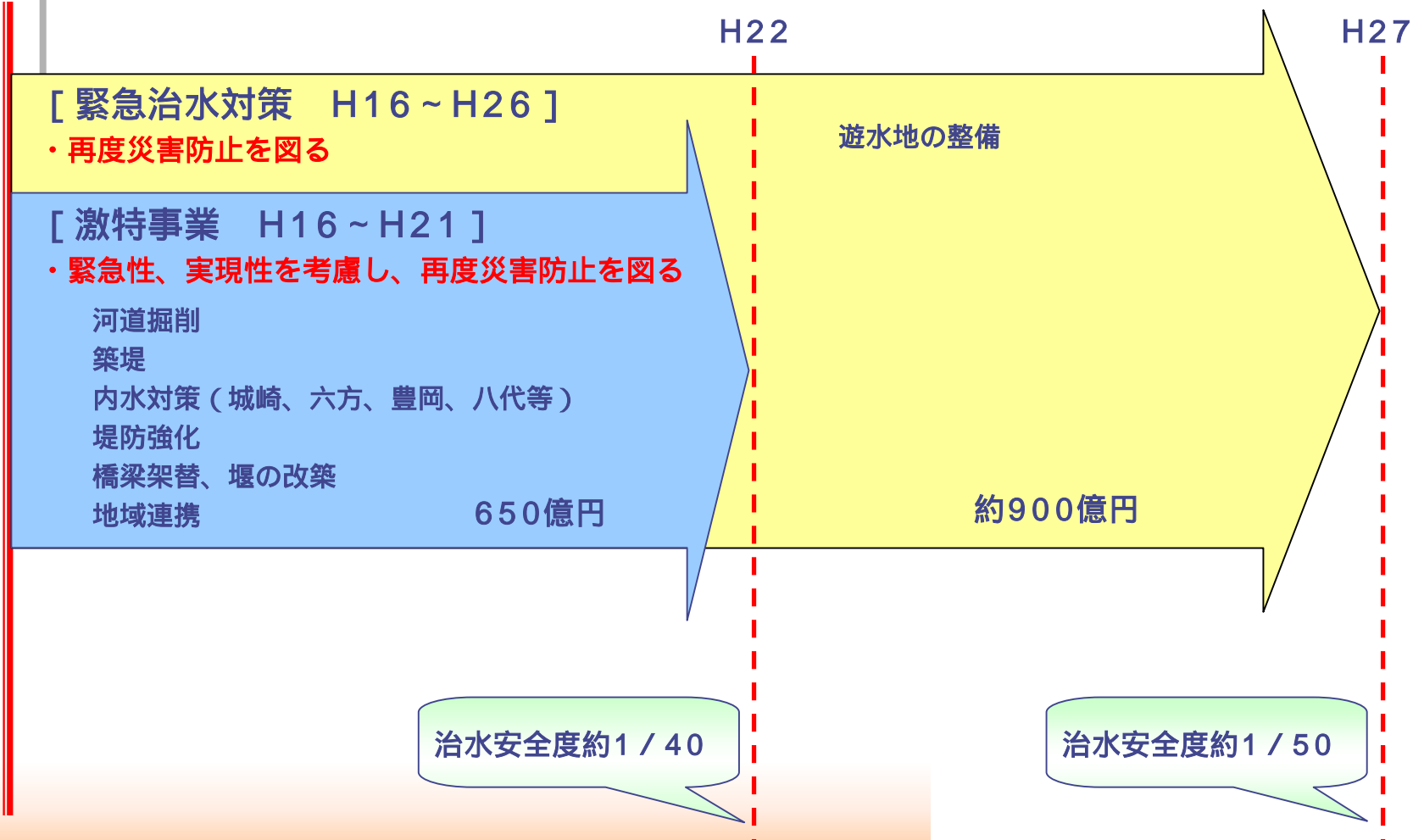
- ・事業期間 : 平成16年度 ~ 平成21年度
- ・事業費 : 650億円
- ・事業内容 : 河道掘削、築堤（施工高は計画高水位 + 50cm）、内水対策、堤防強化、橋梁架替・堰の改築、地域と連携したソフト対策、地域防災拠点の充実

緊急治水対策事業

- ・事業期間 : 平成16年度 ~ 平成26年度
- ・事業費 : 約250億円（激特事業と合わせて約900億円）
- ・事業内容 : 遊水地（激特事業内容以外）

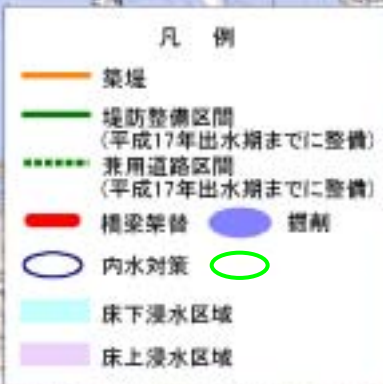
4.1 基本方針（事業スケジュール）

治水安全度を向上させるため、平成26年度までに緊急治水対策を実施することとし、緊急性及び実現性を考慮し、激特事業により平成21年度までに再度災害防止対策を重点的に実施する。



4.2 事業メニュー

堤防強化対策については、堤防の詳細点検結果により、必要な区間の堤防強化を実施します。



六方防災拠点

立野大橋
橋梁補強

北近畿タンゴ
鉄道橋梁架替

出石川緊急治水対策区間
(H16 ~ H26)

鳥居橋架替

鳥居防災拠点

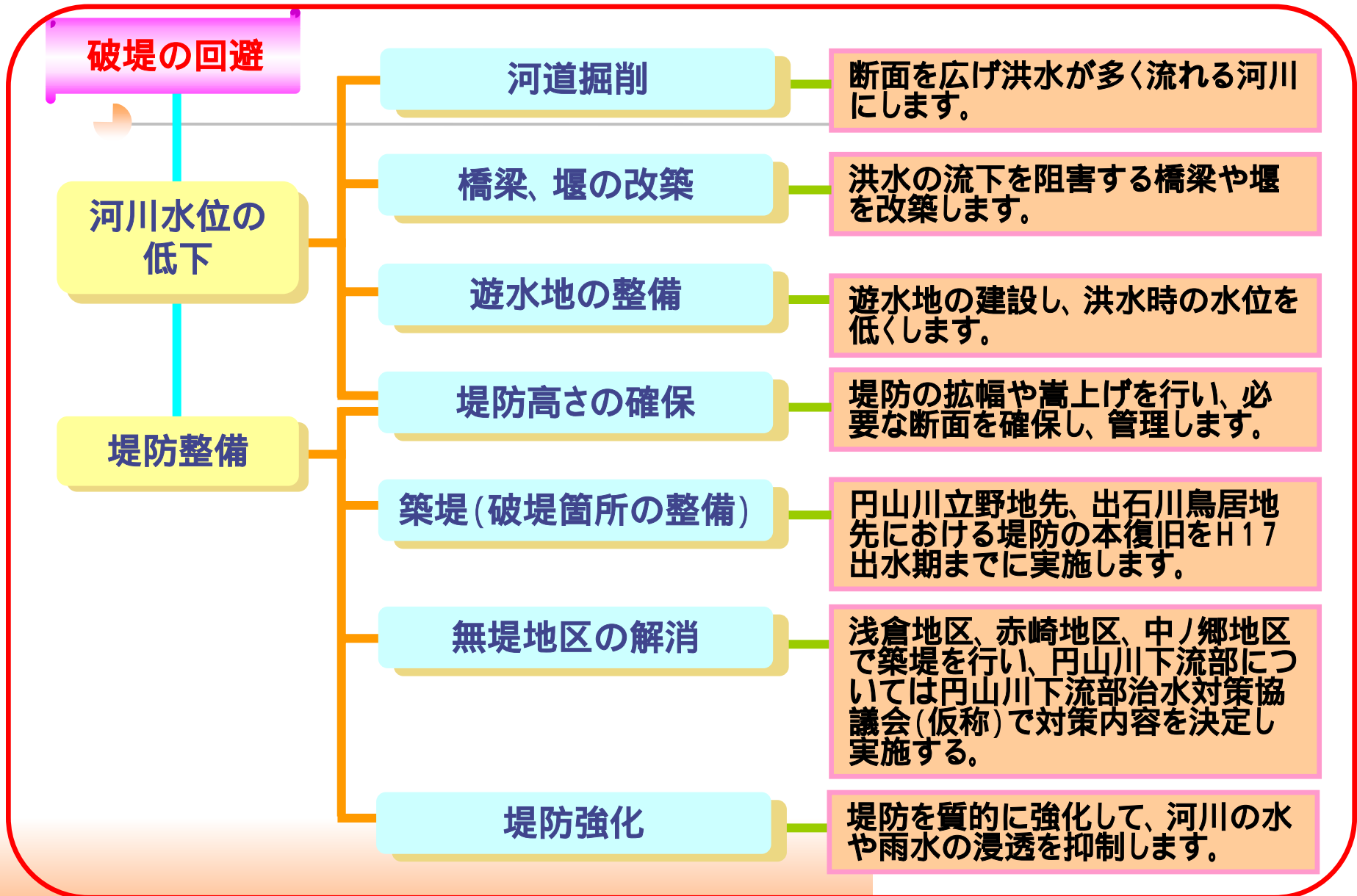
新田井堰改築

円山川下流部(奈佐川合流点より下流)については、「円山川下流部治水対策協議会(仮称)」を設立して、関係機関と連携し、浸水被害を最小限にするための対策を進めます。

奈佐川緊急
治水対策区間
(H16 ~ H26)

本川緊急治水対策区間(H16 ~ H26)

4.2 事業メニュー（治水対策基本方針）



4.2 事業メニュー（治水対策基本方針）

内水排除の強化

排水ポンプの増強

家屋の床上浸水被害を防止するため、排水機場を整備します。

内水河川、水路の整備

内水地区の排水がしやすいように内水河川、水路の整備を関係機関と連携して進めます。

強化

円山川災害情報協議会（仮称）の発足

道路管理者及び防災機関と地域住民の連携強化。

日頃からの防災意識の向上

台風23号による浸水実績図の公表、ハザードマップ作成の支援を行います。

沿川住民や防災拠点への確実な情報伝達

登録者へのアラーム送信による危険情報提供、河川画像の情報提供、リアルタイム内水位の情報提供を行います。

4.2 事業メニュー

(外水対策 堤防断面の確保と河道掘削)

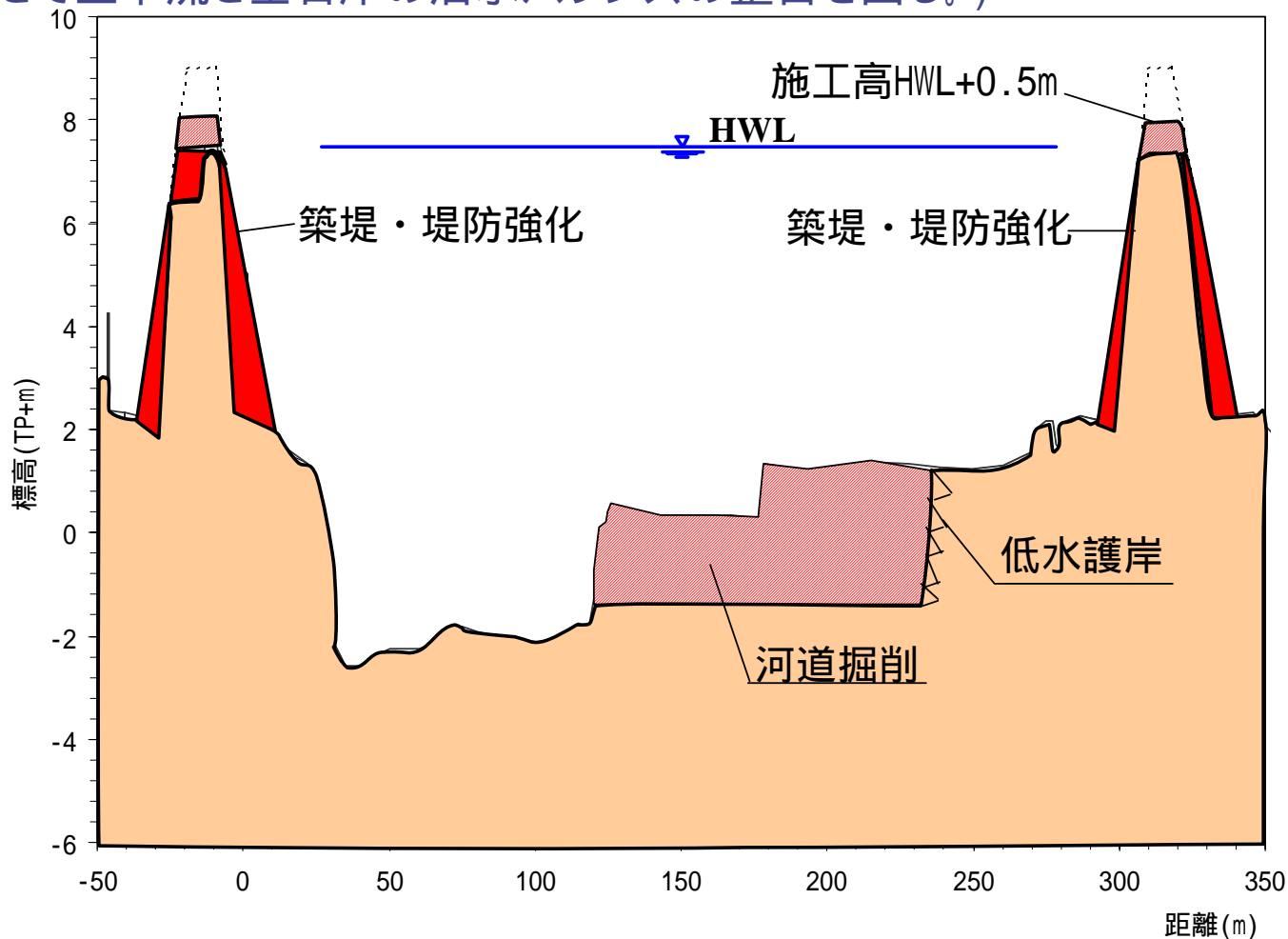
堤防断面の確保

計画高水位高の築堤(施工高は計画高水位 + 0.5m)

堤防断面の確保及び堤防強化

(一連整備することで上下流と左右岸の治水バランスの整合を図る。)

堤防断面の確保



4.2 事業メニュー（外水対策—掘削）

円山川 下鶴井付近



円山川 8.0k

H. W. L

L. W. L

河道掘削

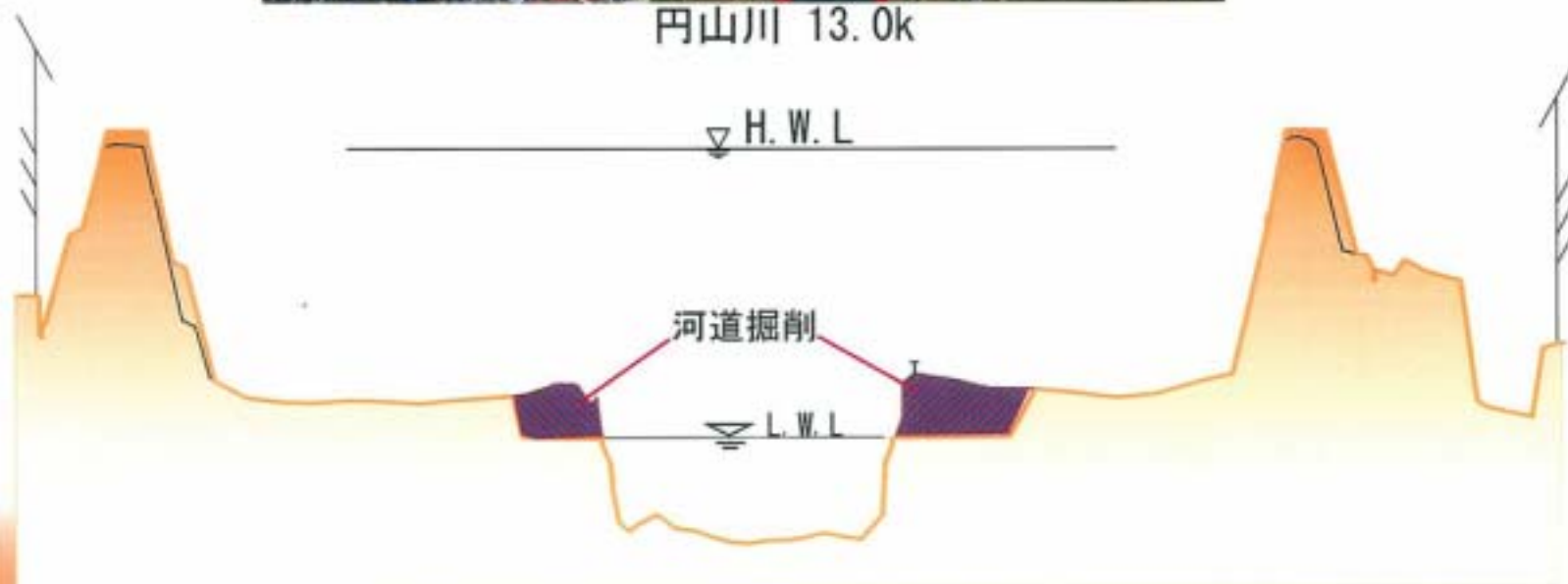
P40

4.2 事業メニュー（外水対策—掘削）

円山川 立野付近



円山川 13.0k

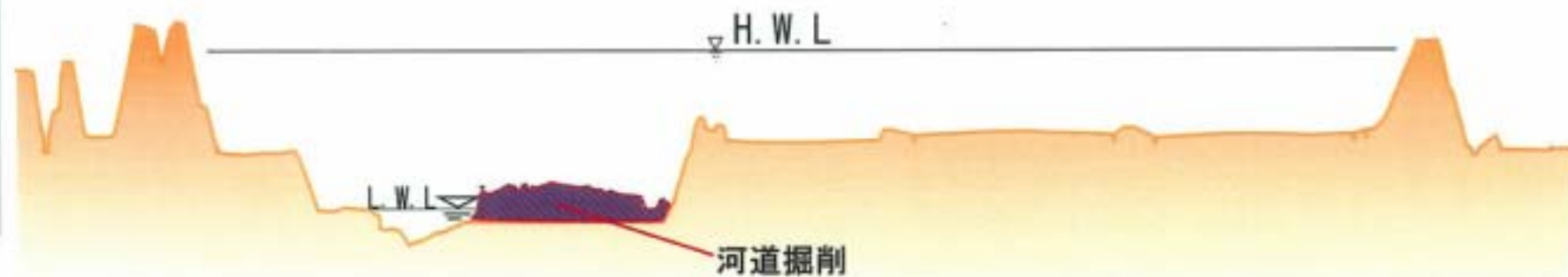


4.2 事業メニュー（外水対策—掘削）

円山川 中ノ郷付近



円山川 18.6k

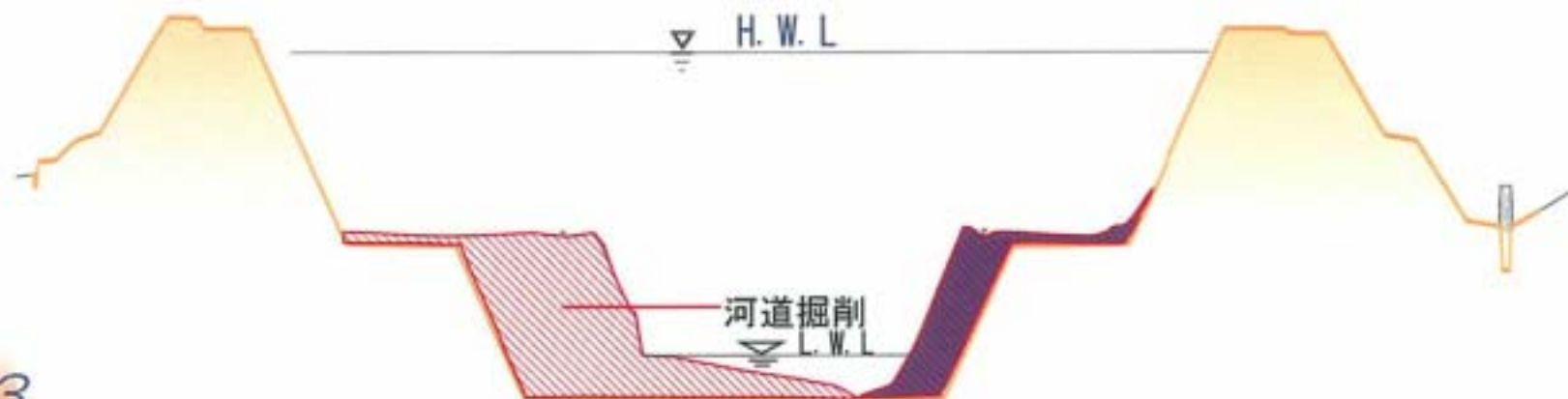


4.2 事業メニュー（外水対策—掘削）

出石川 鳥居付近



出石川5.4k



4.2 事業メニュー（外水対策 橋梁・堰）

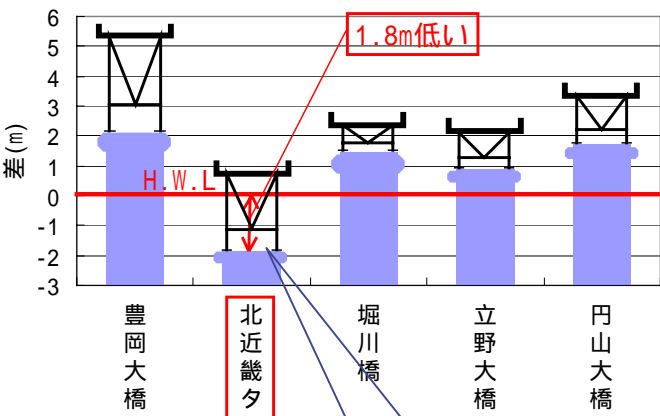
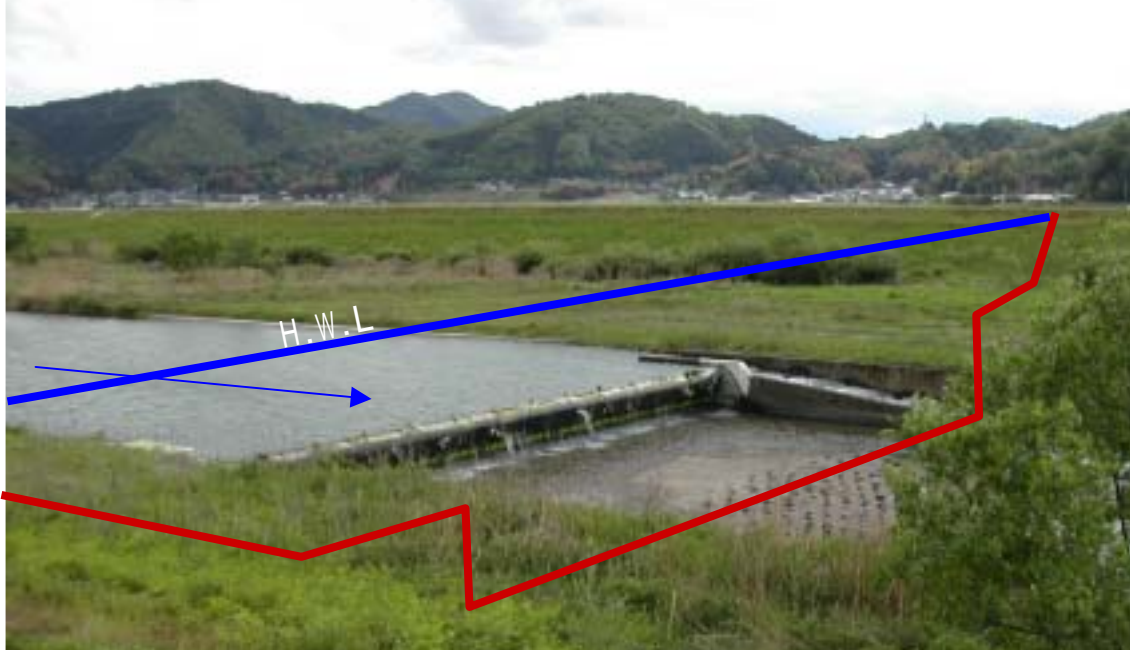
洪水の流下を妨げる構造物の改善

- 激特事業により、洪水の流下を阻害する橋梁、堰の改築を行う。

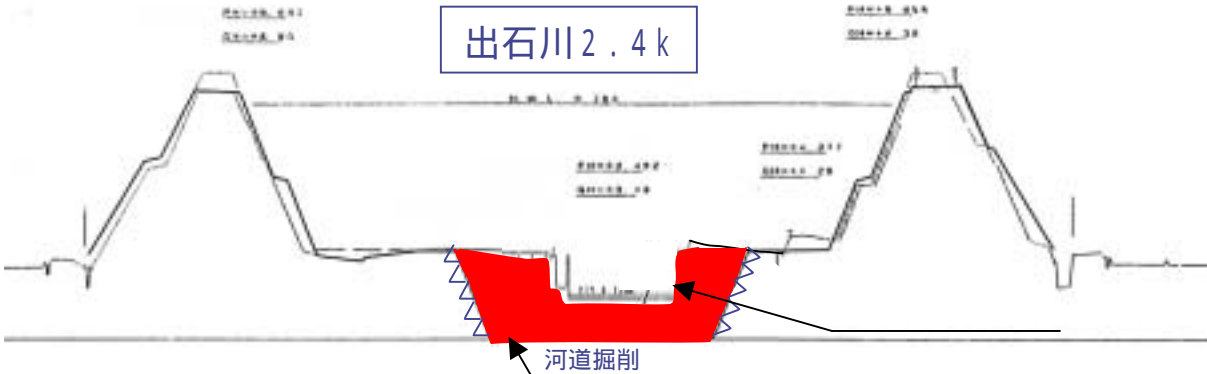
橋梁架替



新田井堰の改築(出石川2.4k)



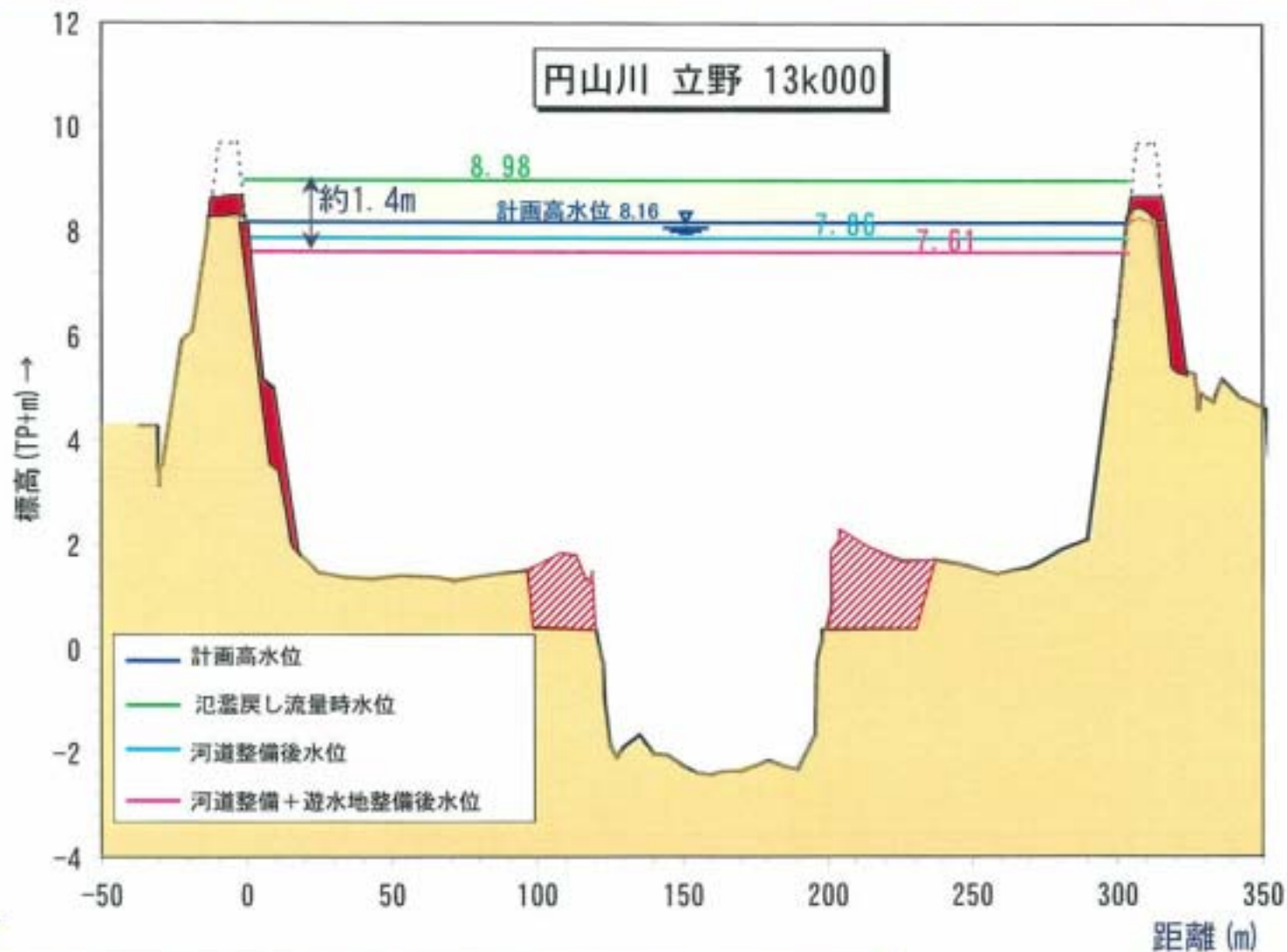
桁下が低く洪水時に阻害となる。



4.3 効果

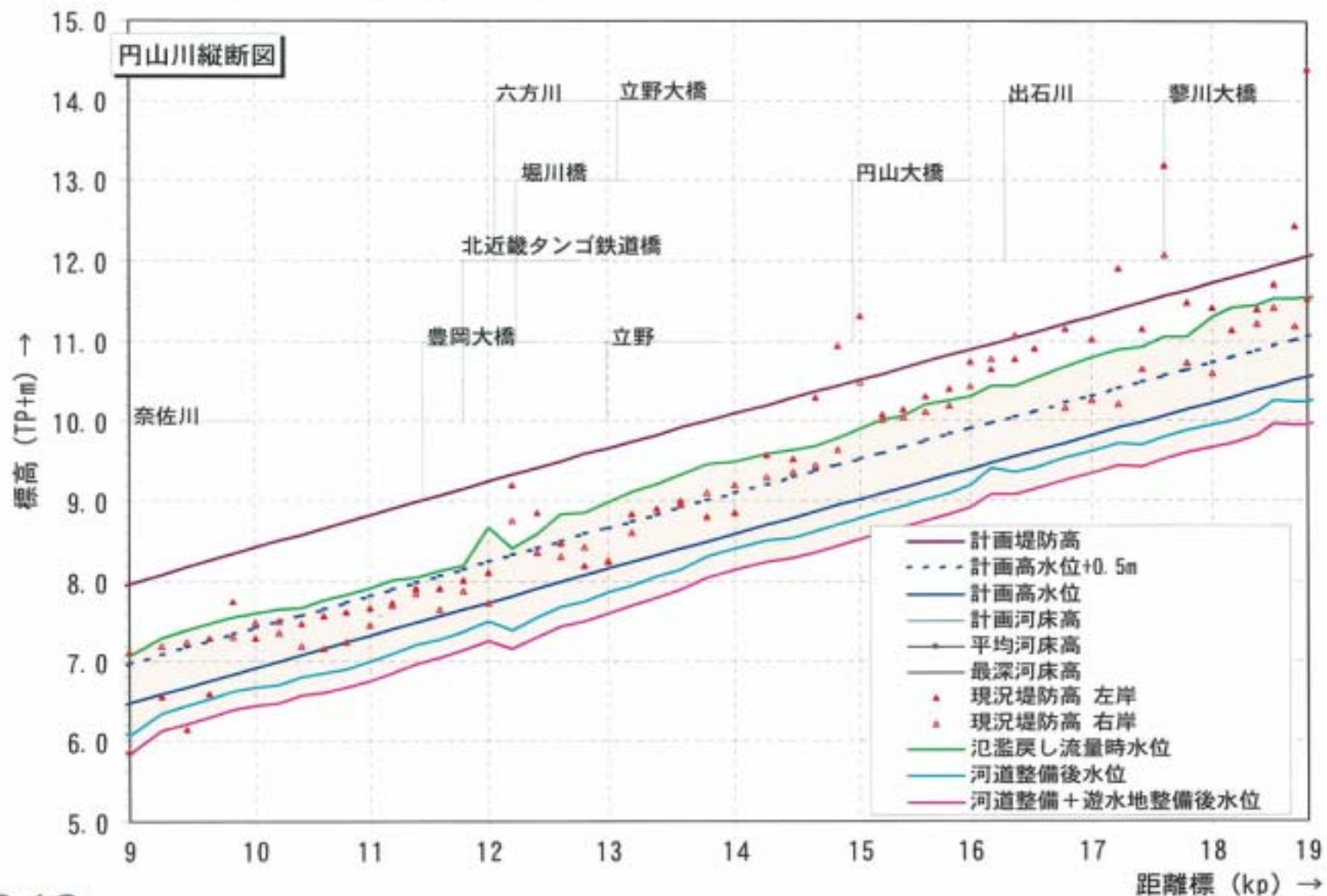
■ 立野基準地点での水位低減効果

立野基準地点における水位低減効果は河道整備から遊水地整備まで含めて約1.4mである。



4.3 効果

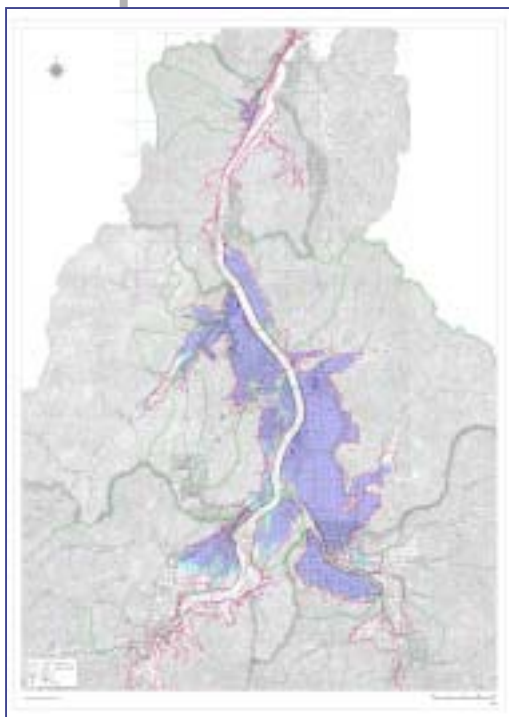
■ 不等流計算水位縦断面図比較



4.3 効果

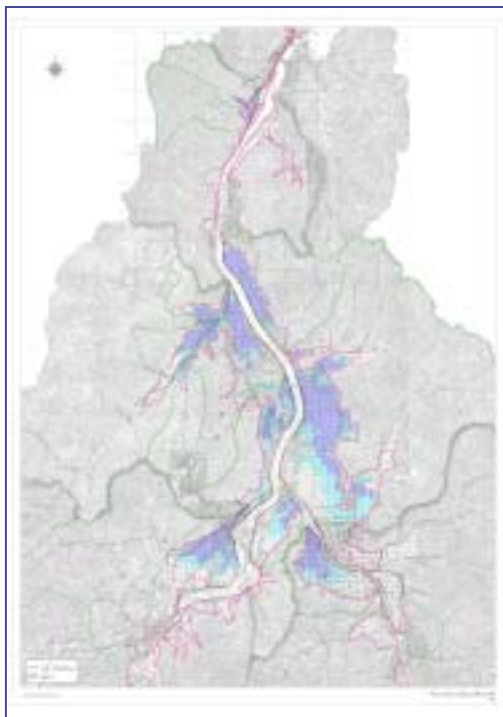
外水対策による整備効果

今回出水における浸水被害再現図
(計算値)



- 床上浸水範囲(計算値)
- 床下浸水範囲(計算値)
- 実績浸水範囲(作成中)

外水対策後における浸水被害の推定図
(計算値)



外水氾濫防止による浸水被害の低減
河川水位の低下による内水被害の低減

激特河道整備

内水対策

**住家の
床上浸水
被害を
解消！**

外水対策による整備を行っても内水被害が発生する内水地区については、支川の河川管理者等の関係機関等と連携して、内水被害を最小限にする対策などを進める。

4.4 高さ管理システムの形成

円山川の特性として広域的な地盤沈下が挙げられるが、堤防高さの管理は、沈下による堤防機能の低下を回避するために必要不可欠である。そこで、以下の方法を基本として堤防高さを管理する。

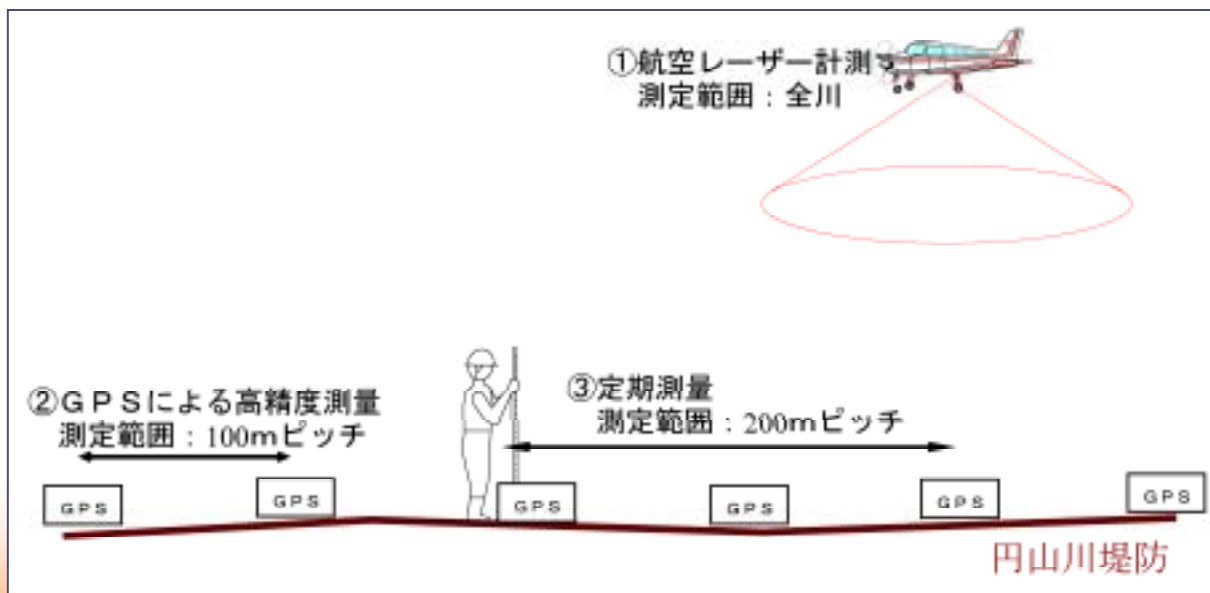
定期的な堤防高さの計測

以下の3種類の計測方法により、定期的に堤防高を測量し、経年的な高さの変化をデータベース化して管理する。

航空レーザー測量を全川連続で実施（毎年）

GPS測量を縦断的に100mピッチで実施（毎年）

定期測量を200mピッチで縦横断的に実施（3年毎）



4.5 H17出水期までの対応

平成17年出水期までの対応

災害情報協議会(仮称)の発足、台風23号による浸水区域図の公表、洪水ハザードマップ作成の支援、住民・関係機関への河川情報提供強化、破堤した堤防の本復旧、有堤区間の堤防高の確保(計画高水位+50cm)、事務所等防災関係施設の耐水化

平成21年度までの対応

河道掘削、築堤(施工高さ計画高水位+50cm)、内水対策、堤防強化、橋梁架替(北近畿タンゴ鉄道橋梁、鳥居橋)、堰改築、地域と連携したソフト対策、地域防災拠点の充実

平成26年度までの対応

平成21年度までの激特事業に加えて、遊水地の整備

4.5 H17出水期までの対応（その1）

地域住民と防災関係機関の連携の土台強化

道路管理者を含めた災害情報協議会（仮称）の発足

実施方針
自治体等防災機関、道路管理者等と河川管理者が連携。
防災機関と地域住民の連携強化。



「円山川災害情報協議会（仮称）」

円山川災害情報協議会（仮称）

近畿地方整備局
豊岡河川国道事務所

兵庫県
企画管理部防災局
県土整備部土木局
但馬県民局
企画調整部
県土整備部豊岡土木事務所

豊岡市
城崎町
日高町
出石町

水防団



担当部局の役割（例示）

河川担当部局	河川改修、堤防兼用道路等の河川管理施設対策、河川情報の提供、重要水防箇所の見直し・公表、ハザードマップの作成支援、排水機場の運転調整のルール化
道路部局	堤防兼用道路の道路管理施設対策、交通規制
防災担当部局	避難所の整備、地域の自主防災組織の育成 情報共有・連携体制の確立、避難勧告発令基準 ハザードマップの作成



- ・ハザードマップ作成、普及支援
- ・氾濫区域内全戸を対象とした避難訓練の実施（防災行政無線の活用など）
- ・危険情報提供（FMジャングル、NHK等マスメディアとの提携など）

4.5 H17出水期までの対応（その2）

日頃からの防災意識の向上

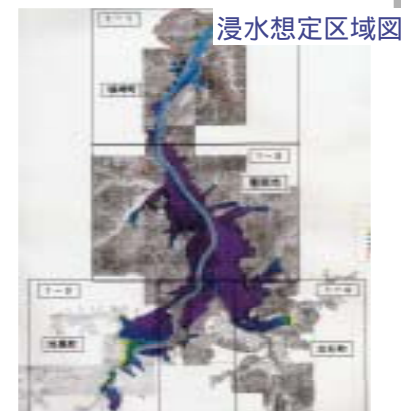
台風23号による浸水実績図の公表

台風23号での浸水実績や地域特性を知らせることによる災害時の危険状況の提供。



ハザードマップ作成の支援

浸水想定区域図の作成・公表
【H13年度公表】



災害情報協議会
(仮称)

関係機関との連携、
調査、検討

ハザードマップ
の作成公表

主体:市町村
支援:河川管理者

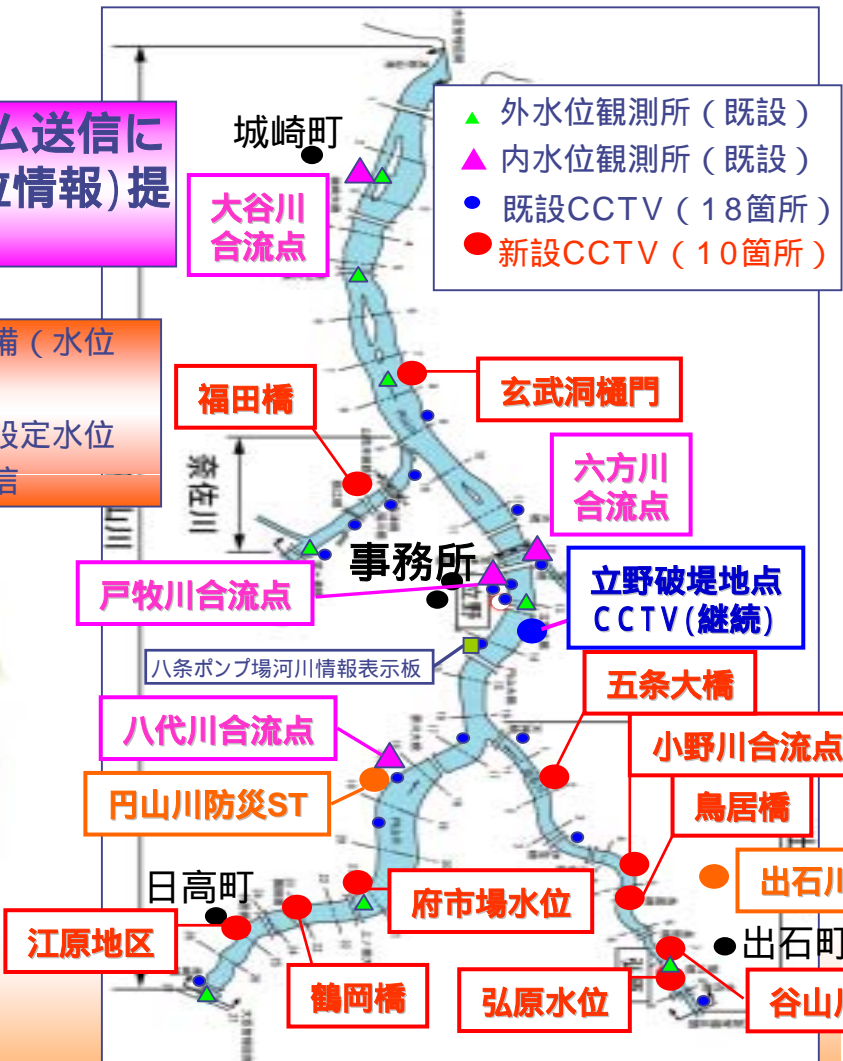
市町村

4.5 H17出水期までの対応（その3）

河川情報の多重化による沿川住民や防災拠点への確実な情報伝達

登録者へのアラーム送信による危険情報（水位情報）提供。

- ・電話自動応答装置整備（水位情報提供）
- ・登録者携帯電話への設定水位超過でのアラーム送信



・河川画像を情報提供
 ・リアルタイム内水位情報提供（HP等）



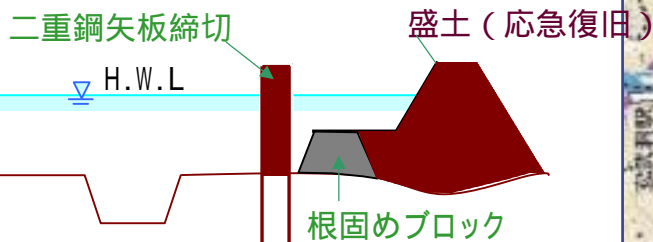
4.5 H17出水期までの対応（その4）

緊急復旧箇所における治水施設の本復旧

円山川立野地点破堤状況



堤防緊急復旧状況（横断形状）



緊急復旧箇所（3箇所）の本復旧を実施し、治水機能を確保

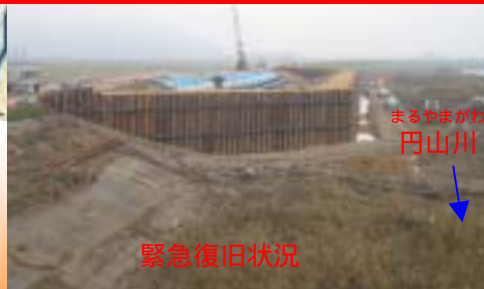


<破堤被害> 出石郡出石町鳥居地先
破堤箇所: 出石川左岸5.4km付近



<堤防被害>
出石郡出石町鍛冶屋地先
被害箇所: 寺内第二樋門
(出石川左岸8.0km付近)

<破堤被害> 豊岡市立野地先
破堤箇所: 円山川右岸13.2km付近



4.5 H17出水期までの対応（その5）

堤防整備及び水防活動対応等による治水機能の確保

有堤区間（兼用道路以外） 施工高さHWL+50cmの築堤

兼用道路区間 施工高さHWL+50cmの盛土高さを確保するよう道路管理者と調整

兼用道路区間で短期間での調整が困難な区間 水防活動時に土嚢等で施工高さHWL+50cmの高さにする

有堤区間(一部兼用道路以外)
兼用道路区間

施工高さ HWL + 50cmの築堤

施工高さH.W.L + 50 cm

現況堤防高



兼用道路区間（調整に時間を要する

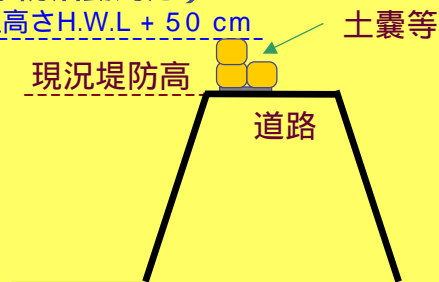
場合水防活動対応）

施工高さH.W.L + 50 cm

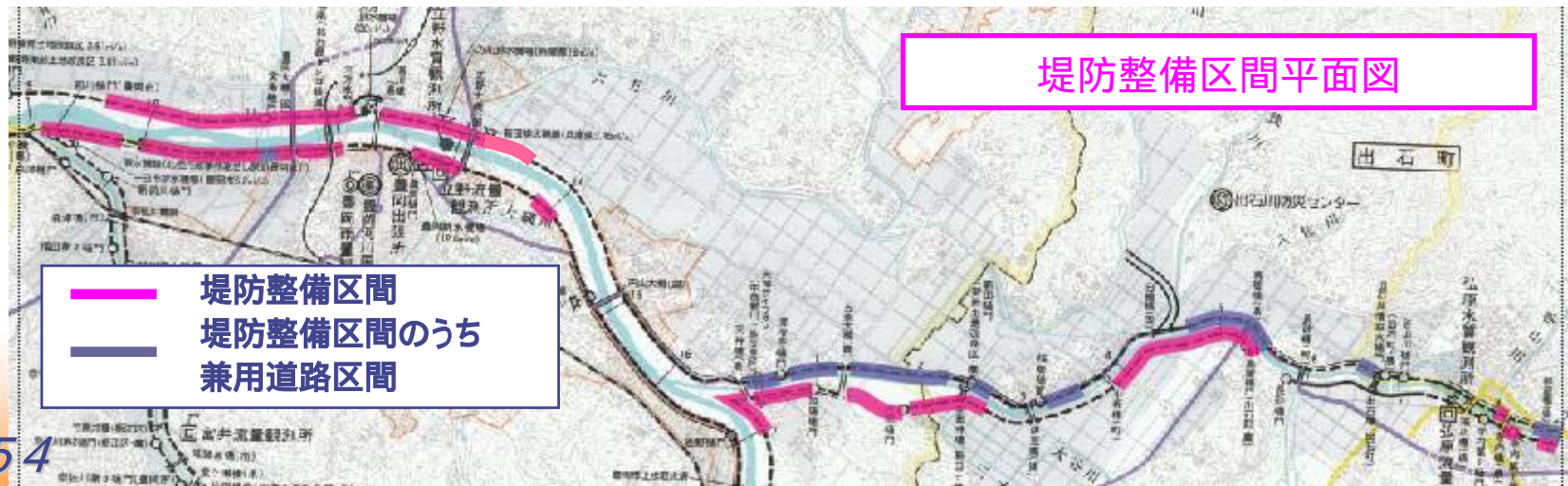
土嚢等

現況堤防高

道路



堤防整備区間平面図



4.6 平成26年度までの対応

平成21年度までの対応

外水に対しては、今回と同規模の洪水に対して破堤と越水の回避を目指し、計画高水位以下で流下させるよう、河道の整備を実施します。

河道掘削、築堤（施工高さ計画高水位 + 50 cm）、内水対策、堤防強化、橋梁架替（北近畿タンゴ鉄道橋梁、鳥居橋）、堰改築、地域と連携したソフト対策、地域防災拠点の充実

平成26年度までの対応

平成21年度までの激特事業に加え、できる限り洪水時の水位を低下させるため遊水地の整備を実施します。