

(1) 委員のご意見を踏まえた補足説明(浸水深分布評価)

目次

○粗度係数等の検討について

- ・塚田川における粗度係数等の検討
- ・他河川での適用結果(赤谷川)

○L2流量流下時の、実績流量流下時に再現できなかった区域の 浸水範囲の確認について

○本事象が発生した区間の河床勾配について

○訂正：堆積起点に関する閾値整理について

目次

○粗度係数等の検討について

- ・塚田川における粗度係数等の検討
- ・他河川での適用結果(赤谷川)

○L2流量流下時の、実績流量流下時に再現できなかった区域の 浸水範囲の確認について

○本事象が発生した区間の河床勾配について

○訂正：堆積起点に関する閾値整理について

粗度係数等の検討について

- 前回検討会において、塚田川 石田橋上流区間における痕跡水位の再現性が低く、一次元不等流計算モデルで設定している粗度係数 ($n=0.050$) が現地状況を表現出来ていないのではないかという指摘を頂いた。
- 痕跡水位データがある塚田川、赤谷川を対象に、粗度係数に関する検討を以下の通り実施した。

① 痕跡水位の再精査

現在の堆積後推定形状の設定方法、一次元不等流計算で評価できない要素の痕跡水位は再現対象外とした。

【再現対象外とした痕跡】

- ・河道部(橋梁地点)以外での、流木の堆積による水位上昇による痕跡
- ・氾濫流が家屋にぶつかる事により発生したと推定される局所的な水位上昇による痕跡
- ・湾曲部外岸側で発生したと推定される局所的な水位上昇による痕跡

② 痕跡水位の再現計算

- ② - 1: 家屋・樹木群の死水域設定
- ② - 2: 粗度係数を調整して行った痕跡水位の再現計算結果・別途算定した合成粗度との整合性確認
- ② - 3: 河道・氾濫原境界等における水平混合の影響(境界混合係数)
- ② - 4: 設定した死水域・粗度条件の他河川での適用性

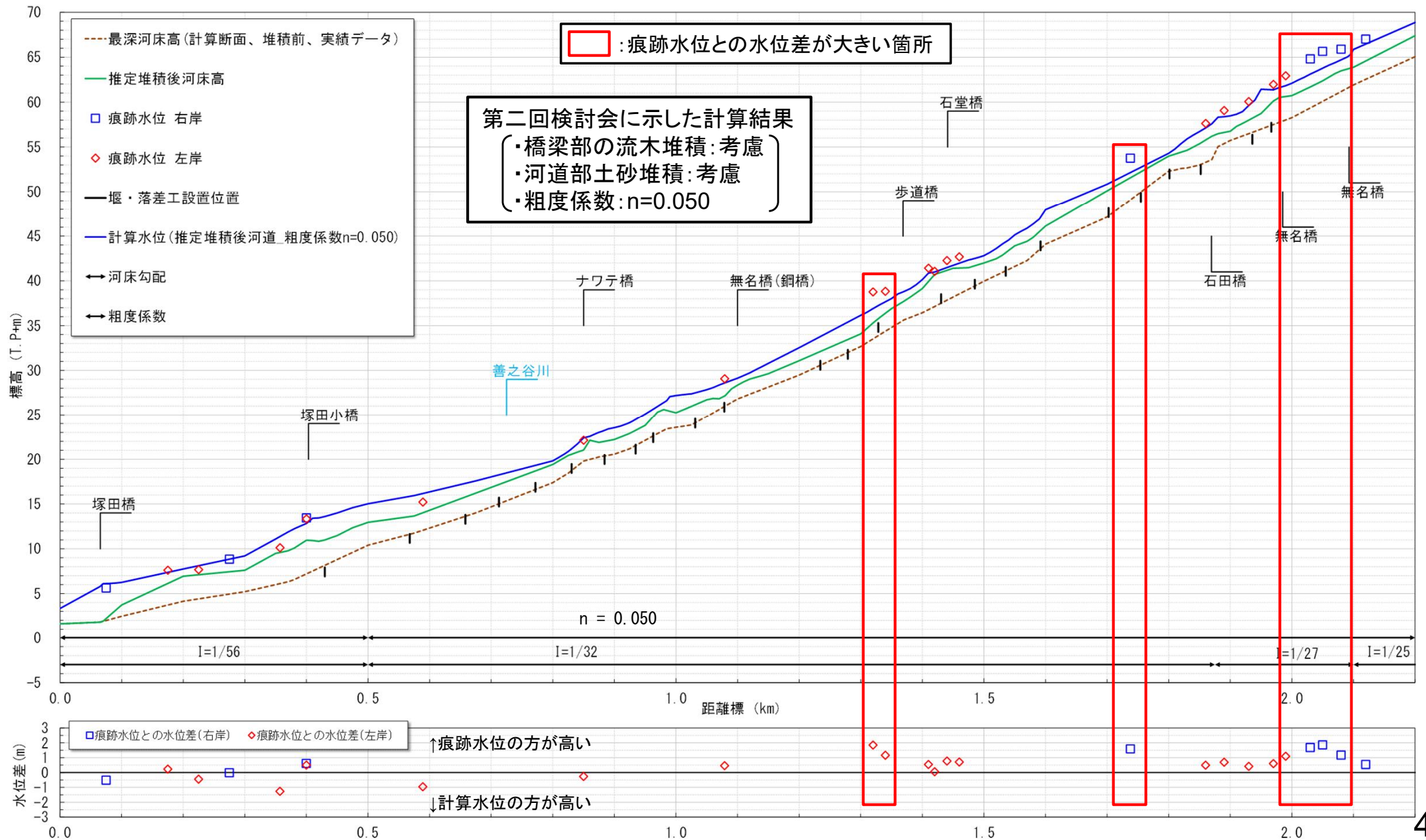
③ まとめ～粗度係数等の検討結果～

- ・検討結果を踏まえ、手引きに示す知見を整理

① 痕跡水位の再精査(塚田川)

【石川県】

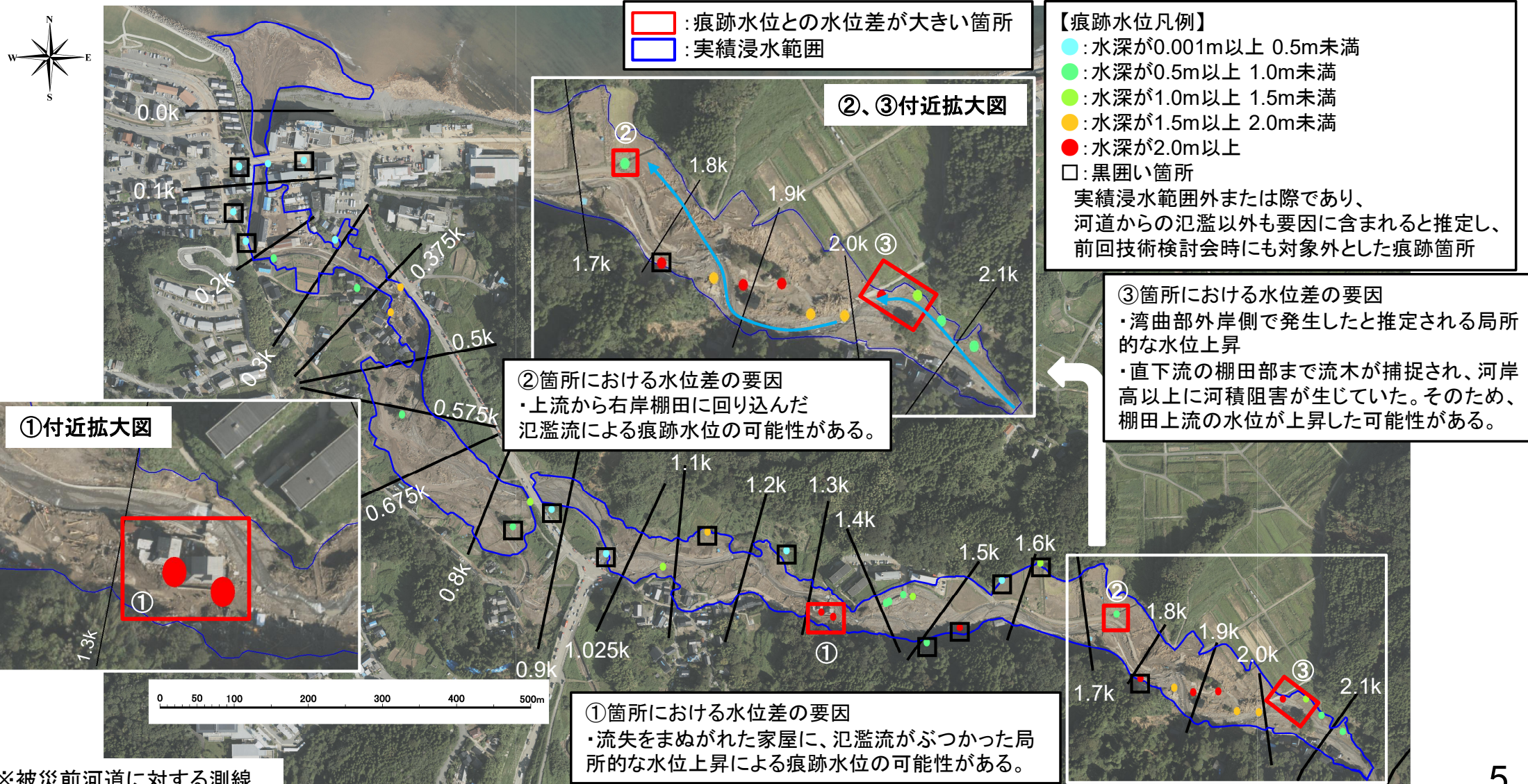
- 第二回 技術検討会では、被災前 氾濫原の地被状況を踏まえ $n = 0.050$ を設定し、一次元不等流計算により水位を算定していた。
- ナワテ橋より下流では概ね痕跡水位を再現できているものの、一部の箇所では計算水位と痕跡水位の水位差が大きい結果となった。



① 痕跡水位の再精査(塚田川)

【石川県】

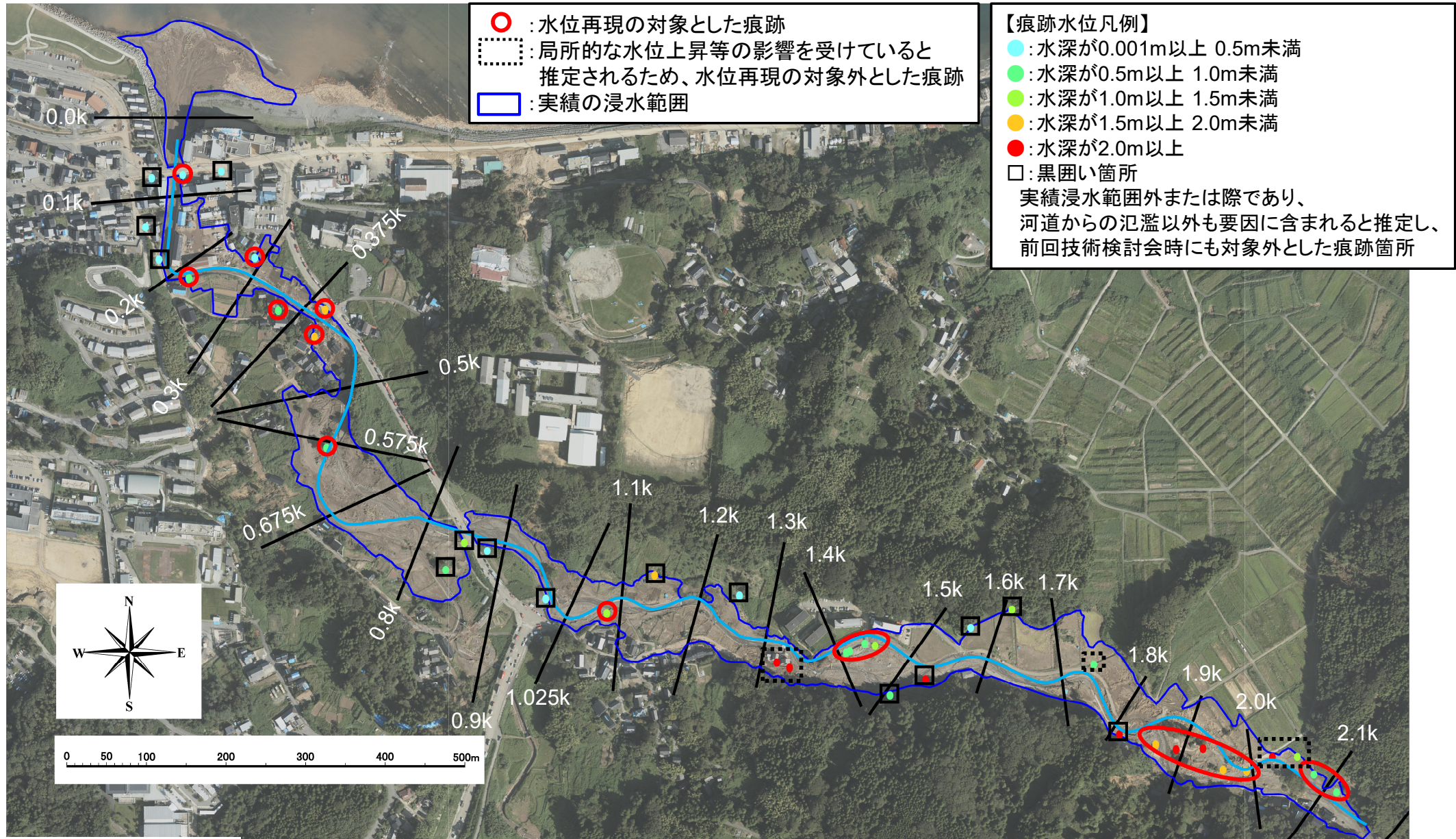
- 痕跡水位(二瓶委員提供)と実績浸水範囲(石川県提供)を比較し、各種痕跡水位の発生要因を推定した。
- 計算水位との乖離が大きい痕跡水位は、水深が2m以上生じたとされており、家屋付近で計測されていた。これより、家屋が水衝部となったことによる局所的な水位上昇を捉えている可能性がある。
- また、1.9kmから2.0km右岸では、河岸高程度までの土砂による河道閉塞に加え、流木が広く堆積し、迂回流が生じていた。河岸高までの土砂堆積のみを考慮した一次元不等流計算水位では、痕跡水位が再現出来ない可能性があると推定される。



痕跡水位の確認(塚田川)

【石川県】

- 各種痕跡水位の要因推定結果を踏まえ、「局所的な水位上昇」、「河道部(橋梁地点)以外での流木捕捉」、「上流からの迂回流」の影響を受けている痕跡水位を除き、赤丸で囲った痕跡を、粗度係数等の条件見直しの対象とした。



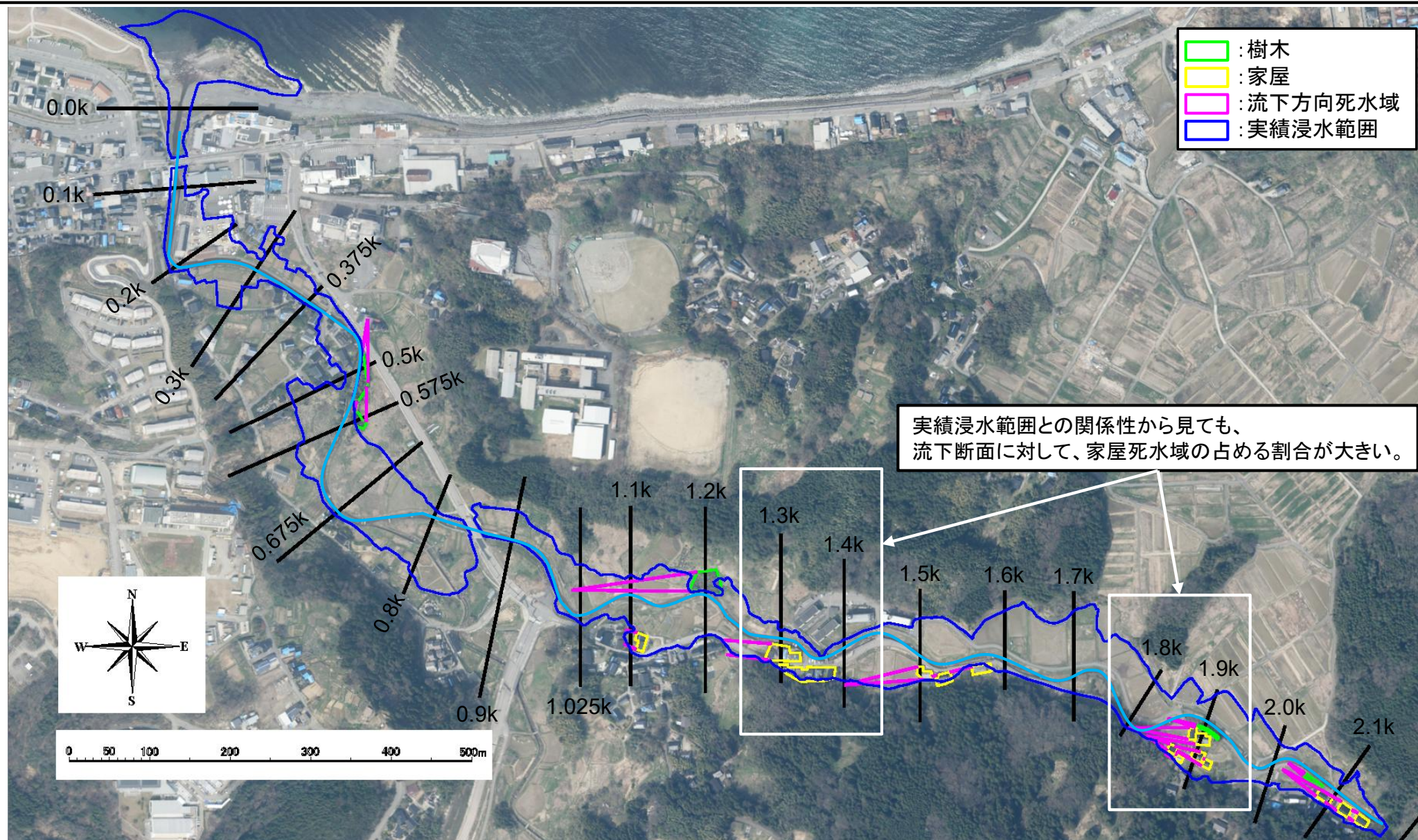
※被災前河道に対する測線

② 痕跡水位の再現計算

② - 1: 家屋・樹木群の死水域設定(塚田川)

【石川県】

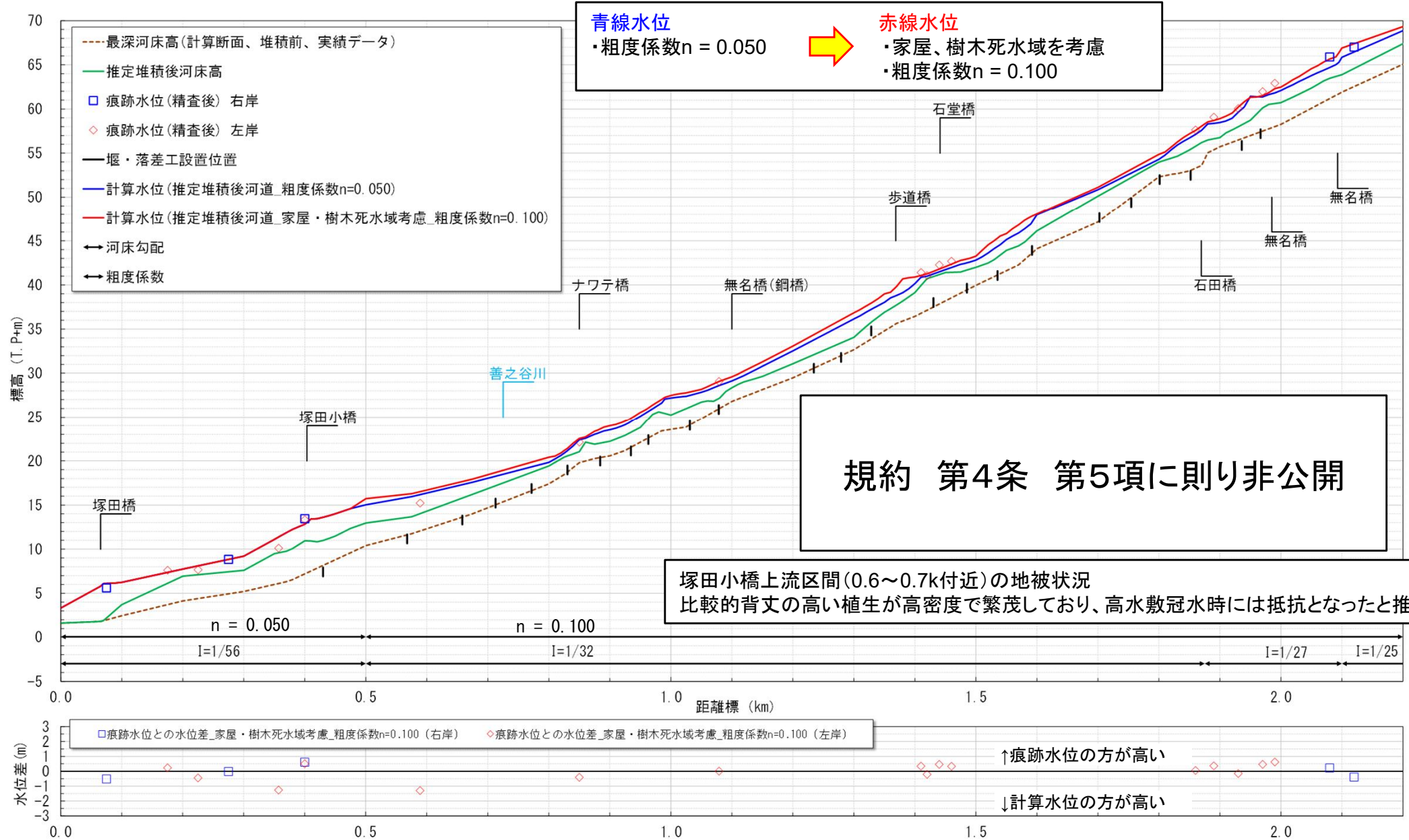
- 塚田小橋上流区間において、断面形状に家屋や樹木群の死水域を設定した。
- 樹木・家屋の平面死水域図より、家屋流失が生じていない状態では、1.3km～1.4km付近、1.9k付近は、流下断面が上下流に比べ小さかったと考えられる。



② - 2: 痕跡水位の再現計算結果(塚田川)

【石川県】

- 家屋・樹木群の死水域を設定し、植生繁茂が多くみられる塚田小橋上流区間の粗度係数を $n=0.10$ とした条件(赤線)では、痕跡水位の再現性が向上。



② - 2: 痕跡水位の再現計算結果(塚田川): 合成粗度との比較

- 痕跡再現時に使用した家屋・樹木死水域考慮後の粗度係数 ($n = 0.100$) について、地被状況をもとに合成粗度を算定し、妥当性を確認した。
- 具体的には、分割断面毎に被災前地被状況に応じた粗度係数を設定し、合成粗度係数を算定した。
- 塚田川において合成粗度係数を算定した結果、合成粗度の取り得る範囲は概ね $0.06 \sim 0.08$ であった(赤谷川も同様の結果)。
- 痕跡水位が良く再現された粗度係数が、合成粗度よりも大きい $n = 0.100$ となった。この増分には以下の要因が含まれると考えられる。
 - ・ 氾濫原で捕捉され、堆積した流木による抵抗 (土砂堆積推定手法では、捕捉条件を満たす橋梁断面にのみ流木が堆積)
 - ・ 氾濫原における土砂堆積による流下断面積減少 (土砂堆積推定手法では、河道部のみに河岸高まで土砂が堆積)

【合成粗度係数の算定式】

$$N = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (n_i^{3/2} \cdot S_i)}{S} \right)^{2/3}$$

n : 分割箇所毎の粗度係数、 S : 分割区間毎の潤辺

出典: 美しい山河を守る災害復旧基本方針

改訂版及び災害復旧改良篇・解説版

平成11年9月 社団法人 全国防災協会 P1-31

規約 第4条 第5項に
則り非公開

【粗度係数の設定】

- ・ 断面分割ごとに割り当てる粗度係数は、「河道計画検討の手引き」、
「美しい山河を守る災害復旧基本方針」等から設定

表 1-1-2 護岸構造と粗度係数の関係

護岸構造	粗度係数
間知、張ブロック ($k_s=0.04$)	0.024
連節ブロック ($k_s=0.08$)	0.027
鉄線籠型護岸(詰石径20cm程度)	0.032
草丈20cm程度の雑草	0.032
木柵護岸(詰石15~20cm程度)	0.030
玉石(径30cm程度)、水深(2~4m)	0.025
玉石(径40cm程度)、水深(2m)	0.027
"(径50cm程度)、水深(3~4m)	0.026
玉石(径50cm程度)、水深(2~3m)	0.028
"(径60cm程度)、水深(4m)	0.027

注) 木柵護岸の階段状の影響については、現在評価法がないので当面この表による。

表 1-1-1 河床部の代表粒径と粗度係数の関係

d_g : 代表粒径	n : 粗度係数		AとBの区分法
	A	B	
岩盤	0.035~0.050		A: 河床が平坦で砂州が目立たない。また表層に突出する粒径の大きな石が目立たない。
玉石(40cm~60cm)	0.037 ¹⁾	0.042 ²⁾	
"(20cm~40cm)	0.034 ¹⁾		
"(10cm~20cm)	0.030 ¹⁾		
粗礫[大](5cm~10cm)	0.035 ²⁾		B: 河床の凹凸が大きく粒径の大きな石が突出する。
"[小](2cm~5cm)	0.029 ²⁾	0.034	

注: 1) はメンガー・ストラーの式より求めた値。
2) は τ_{*c} - ψ グラフより求めた値。

粗礫[小]の平均値を使用 0.032

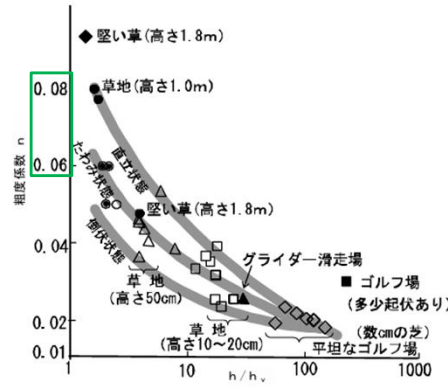


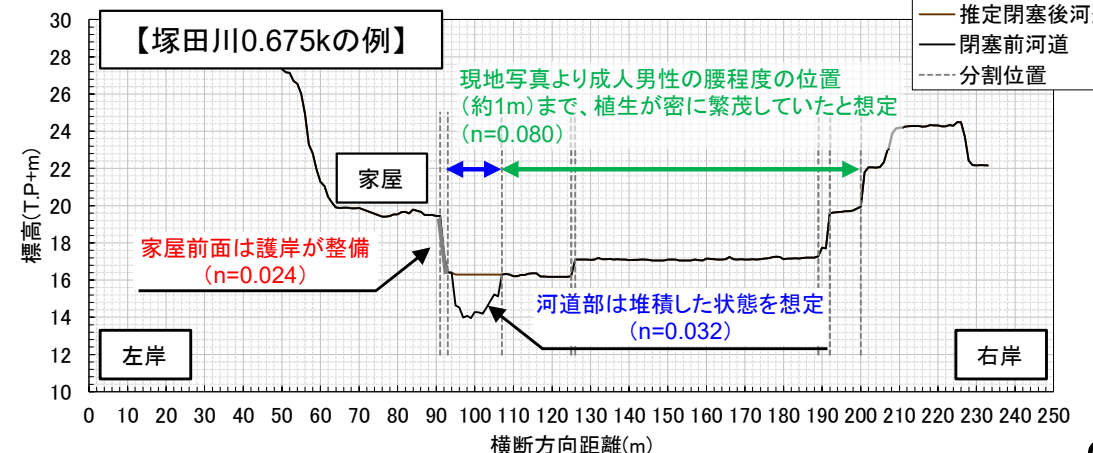
図 5-36 高水敷の植生の状態と水深と粗度係数の関係



能登半島豪雨被災前
(能登半島地震後)



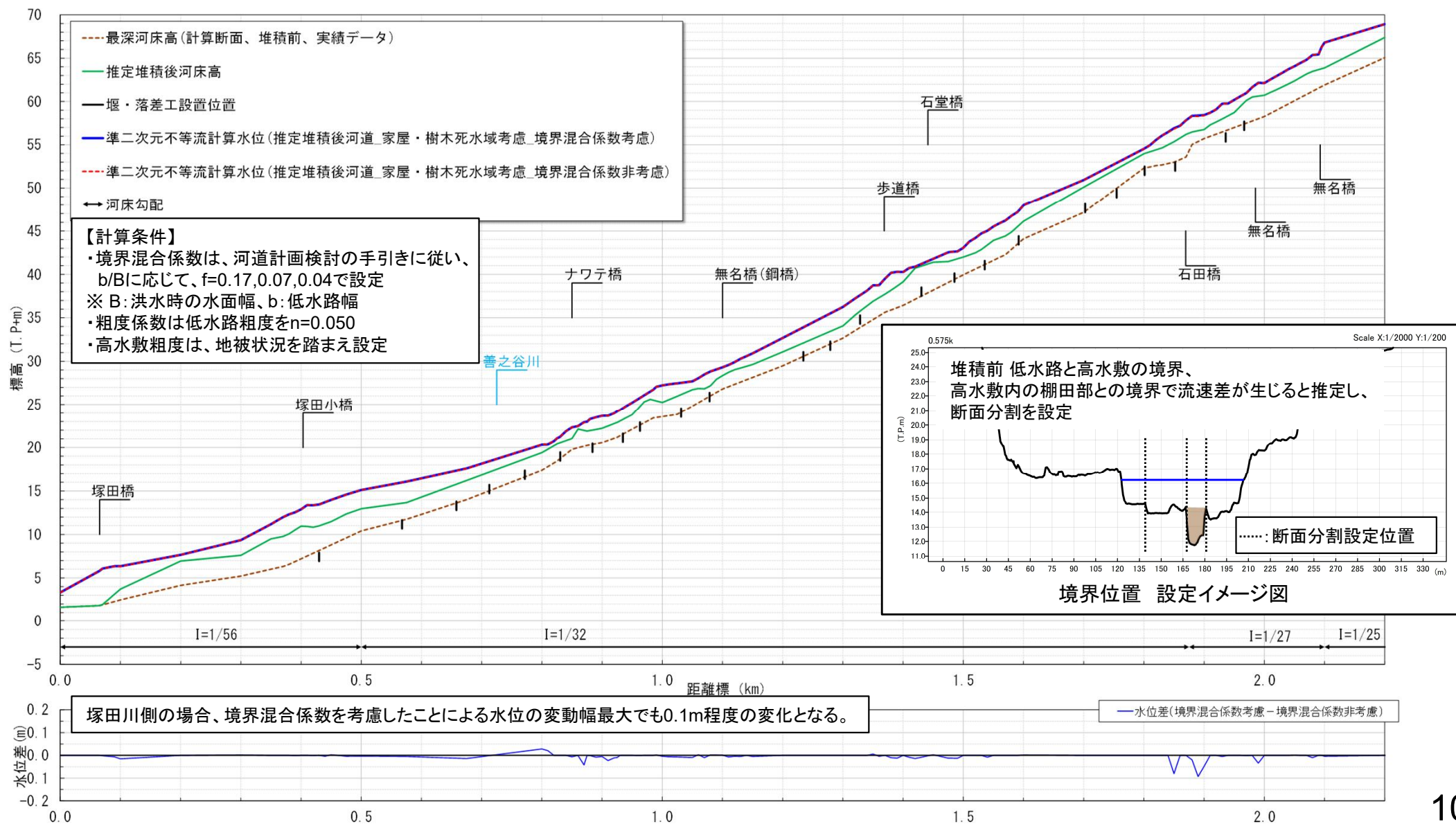
能登半島豪雨被災後
(能登半島地震後)



② - 3: 河道・氾濫原境界等における水平混合の影響(塚田川)

【石川県】

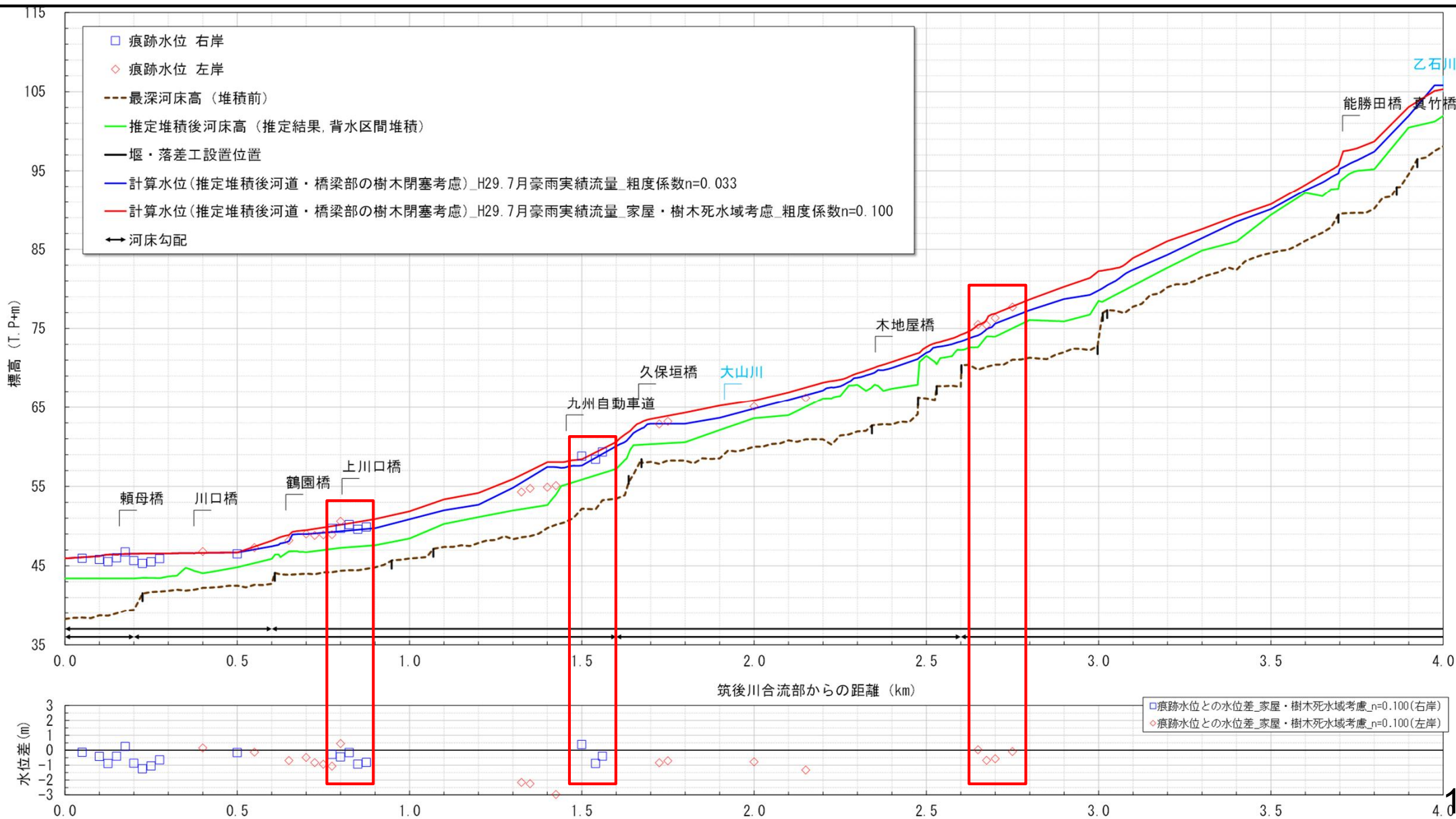
- 準二次元不等流計算により、河道・氾濫原境界等で生じる流れの水平混合が水位に及ぼす影響を確認した。
- 流れの水平混合による明瞭な差は認められなかった。
- 塚田川は急勾配河川であること、河岸まで河道が堆積した状態での計算であることから、低水路・氾濫原境界等の流速差が生じにくいことが考えられる。



② - 4 : 設定した死水域・粗度条件の他河川での適用性

【福岡県】

- 赤谷川において、第二回技術検討会では、被災前河道内の状況、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」を踏まえ $n = 0.033$ を設定し、一次元不等流計算により水位を算定していた。塚田川の検討結果を踏まえ、家屋・樹木死水域を設定し、粗度係数を $n=0.100$ とした際の痕跡水位の再現性を確認した。
- その結果、上川口橋、久保垣橋下流、木地屋橋上流の痕跡水位再現性が向上した(赤枠箇所)。



塚田川・赤谷川の事例を踏まえた抵抗の設定について

<まとめ>

- ・塚田川、赤谷川の事例を踏まえると、以下のように抵抗を与えることで、概ね痕跡水位を再現できる結果となった。

- 1) 氾濫域における家屋や樹木群の死水域の設定
- 2) 高水敷の地被状況を考慮した合成粗度係数の設定
- 3) 検討会手法では見込めていない抵抗等を粗度係数に考慮
 - ・氾濫原で捕捉され、堆積した流木による抵抗
 - ・氾濫原における土砂堆積による流下断面積減少

} $n=0.100$ と設定することで
痕跡水位の再現性が向上

- ・準二次元不等流計算結果から、流れの水平混合による水位上昇の影響は小さいと考えられた。

目次

○粗度係数等の検討について

- ・塚田川における粗度係数等の検討
- ・他河川での適用結果(赤谷川)

○L2流量流下時の、実績流量流下時に再現できなかった区域の 浸水範囲の確認について

○本事象が発生した区間の河床勾配について

○訂正：堆積起点に関する閾値整理について

L2流量流下時の、実績流量流下時に 再現できなかった区域の浸水範囲の確認について

- 前回までの検討会において、実績流量を流下した際に、浸水範囲を再現できなかった箇所について、L2流量を流下させた際に、浸水するようになるか確認を行った。また、下馬沢川にて新たに計算を実施した。

確認対象河川

＜実績流量を流下させた際に、被災範囲を再現できなかった区域が生じた河川＞

- ①筑後川水系赤谷川 （福岡県）
- ②塚田川水系塚田川 （石川県）
- ③筑後川水系白木谷川 （福岡県）
- ④町野川水系鈴屋川 （石川県）

＜今回新たに計算を実施した河川＞

- ⑤天竜川水系下馬沢川 （長野県）

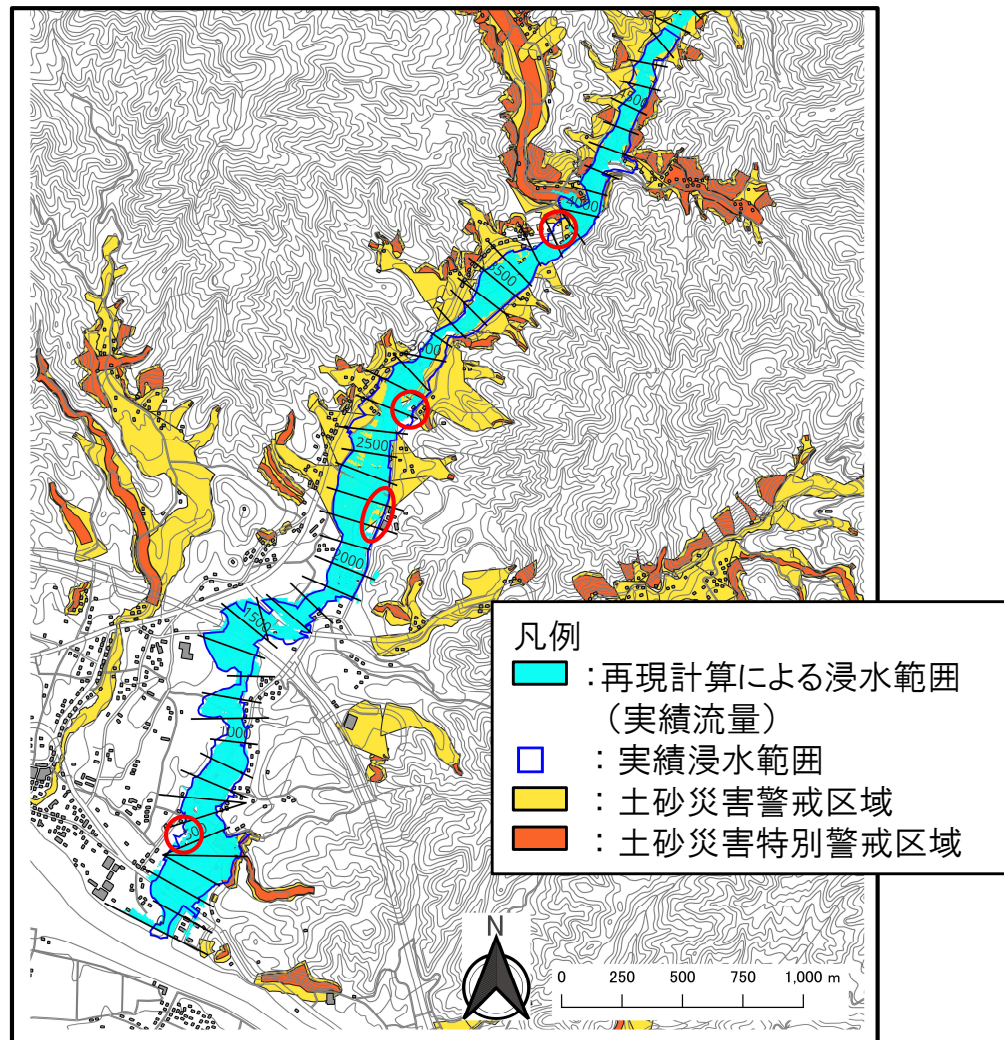
計算結果例(赤谷川)

【福岡県】

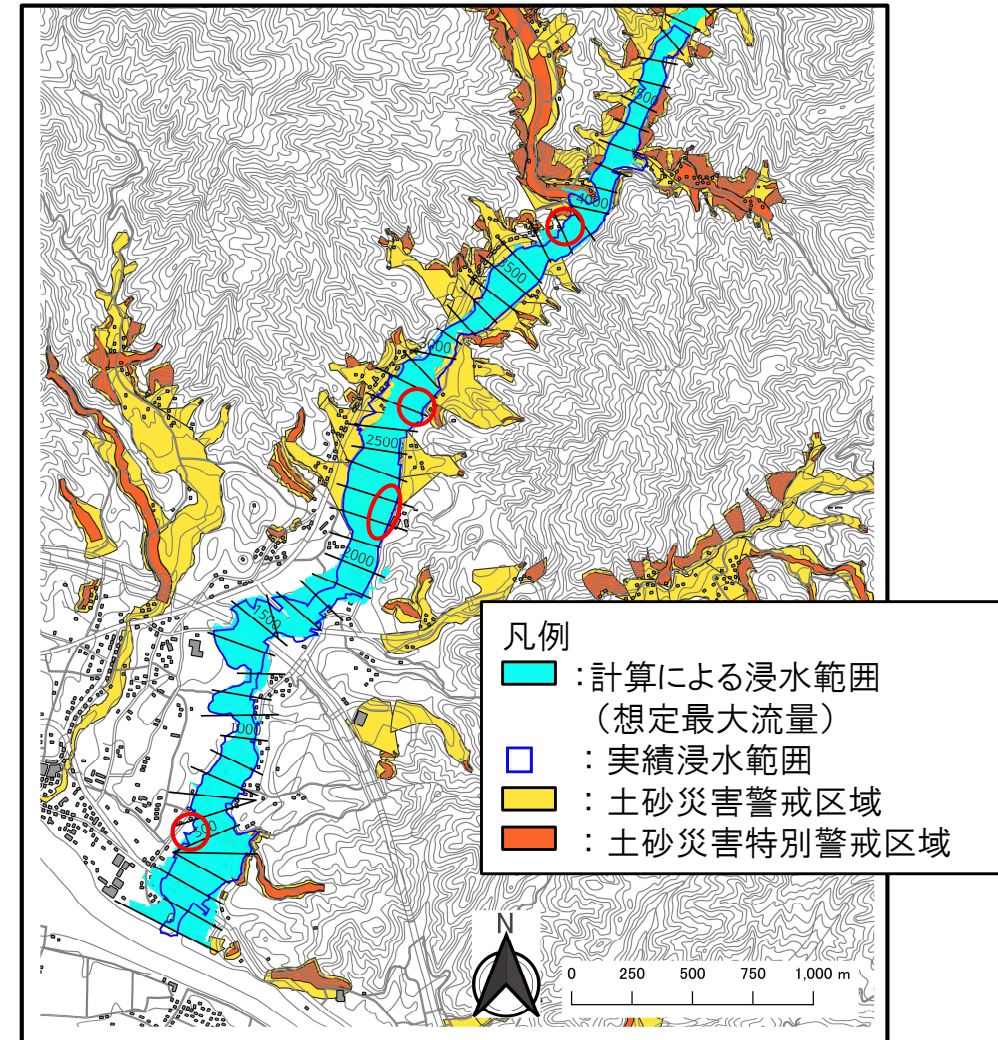
○ 赤谷川において、樹木・家屋死水域の考慮、見直し後の粗度係数設定($n=0.100$)を反映しL2流量を流下させたところ、実績流量が流下した際に、浸水範囲を再現できなかった赤丸で示す箇所が概ね解消できることが確認できた。

赤谷川 平面図化した際の浸水深分布の比較(実績流量・想定最大規模流量の比較)

【土砂堆積考慮-実績流量・粗度係数の精査前($n=0.033$)】



【土砂堆積考慮-想定最大規模流量・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査後($n=0.100$)】



赤丸: 想定最大規模への流量の見直し・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査により、再現できなかった箇所の解消に寄与している箇所 15

計算結果例(赤谷川)

【福岡県】

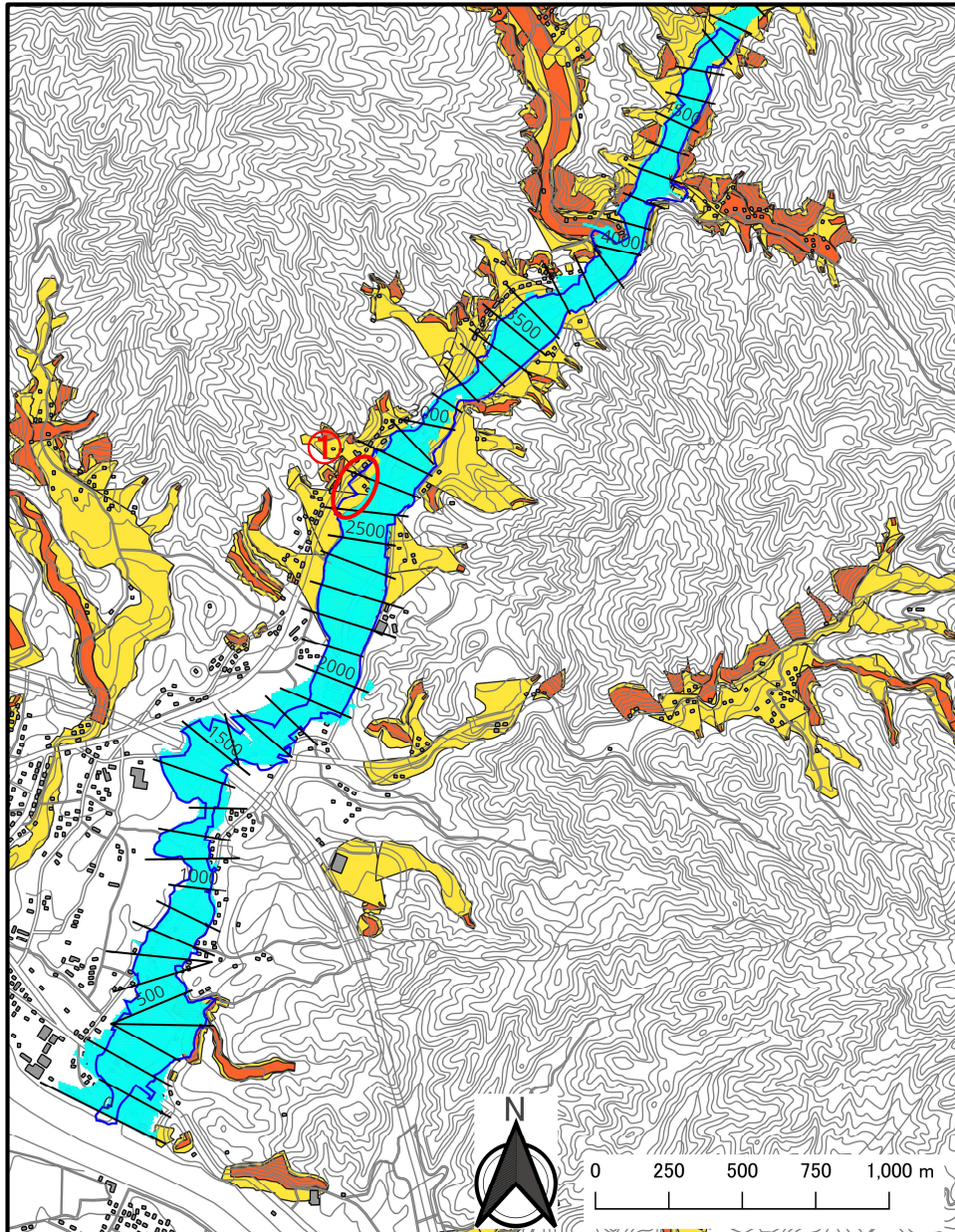
補足: なお残る、浸水範囲を再現できなかった箇所の要因整理

【土砂堆積考慮-想定最大規模流量・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査後(n=0.100)】

・計算結果より実績浸水範囲の方が広い箇所(左図赤丸)について、その要因を調べた。

○実績浸水範囲と計算水位の差異について

①の範囲について



・背後の山地部から溪流が流入していること、被災後航空写真より土砂崩れが起きた痕跡が認められることから、背後山地溪流から供給された土砂が赤丸部分に堆積したと考えられる。

⇒本川上流からではなく、支川や溪流等から供給された流れ・土砂の影響範囲が、実績浸水範囲に含まれているものと考えられるため、土砂災害警戒区域で評価すべき区域

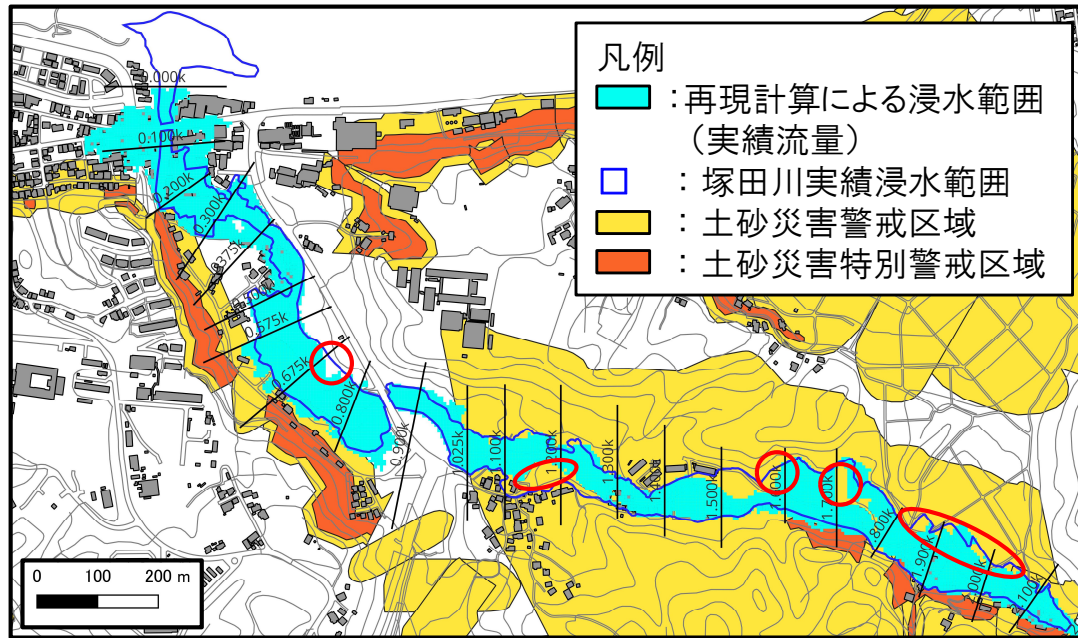
計算結果例(塚田川)

【石川県】

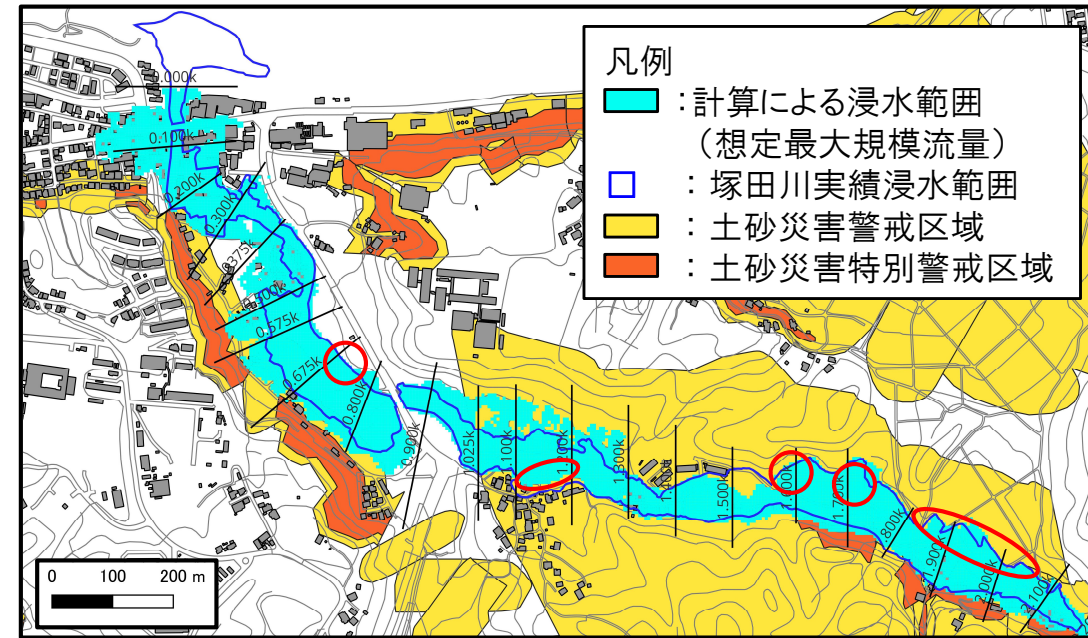
- 塚田川において、樹木・家屋死水域の考慮、見直し後の粗度係数設定($n=0.100$)を反映しL2流量を流下させたところ、実績流量を流下した際に、浸水範囲を再現できなかった赤丸で示す箇所が概ね解消できることが確認できた。

塚田川 平面図化した際の浸水深分布の比較(実績流量・想定最大規模流量の比較)

【土砂堆積考慮-実績流量・粗度係数の精査前($n=0.050$)】



【土砂堆積考慮-想定最大規模流量・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査後($n=0.10$)】

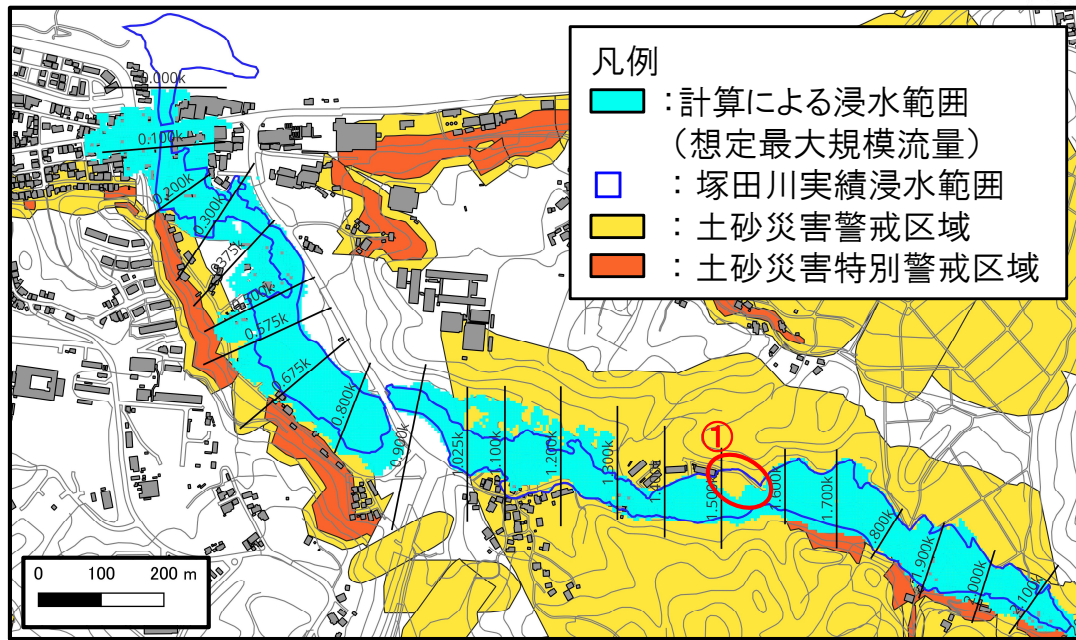


赤丸: 想定最大規模への流量の見直し・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査により、再現できなかった箇所の解消に寄与している箇所

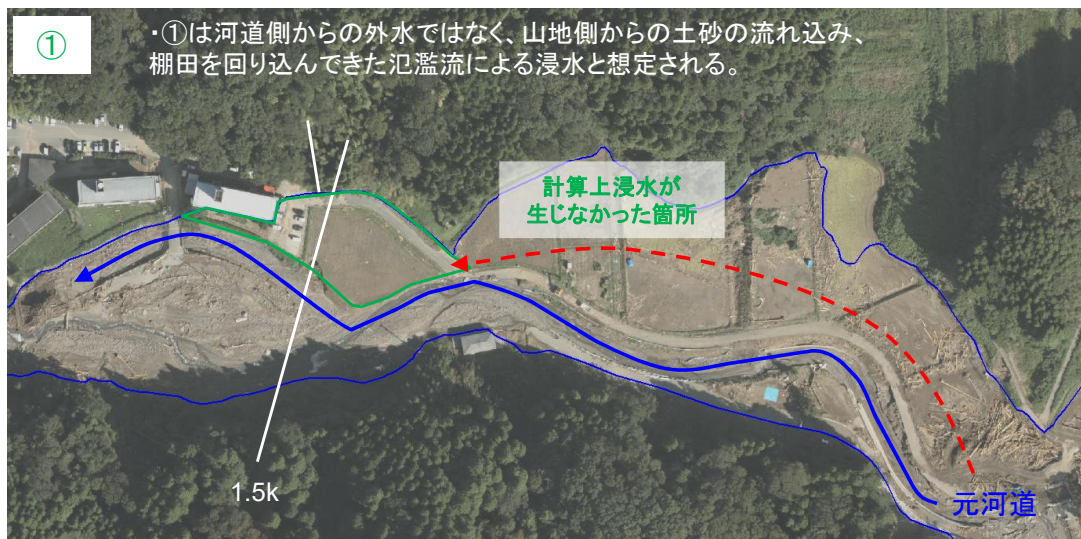
計算結果例(塚田川)

【石川県】

補足: なお残る、浸水範囲を再現できなかった箇所の要因整理



- ・計算結果より実績浸水範囲の方が広い箇所(黒丸)について、理由を確認した。



出典(現地写真): 石川県提供のUAV動画よりキャプチャ(撮影日: 令和6年10月15日)



⇒河道からの越水ではなく、背後の山地から流入 または、上流側から回り込んだものと考えられる。

← 塚田川

計算結果例(塚田川)

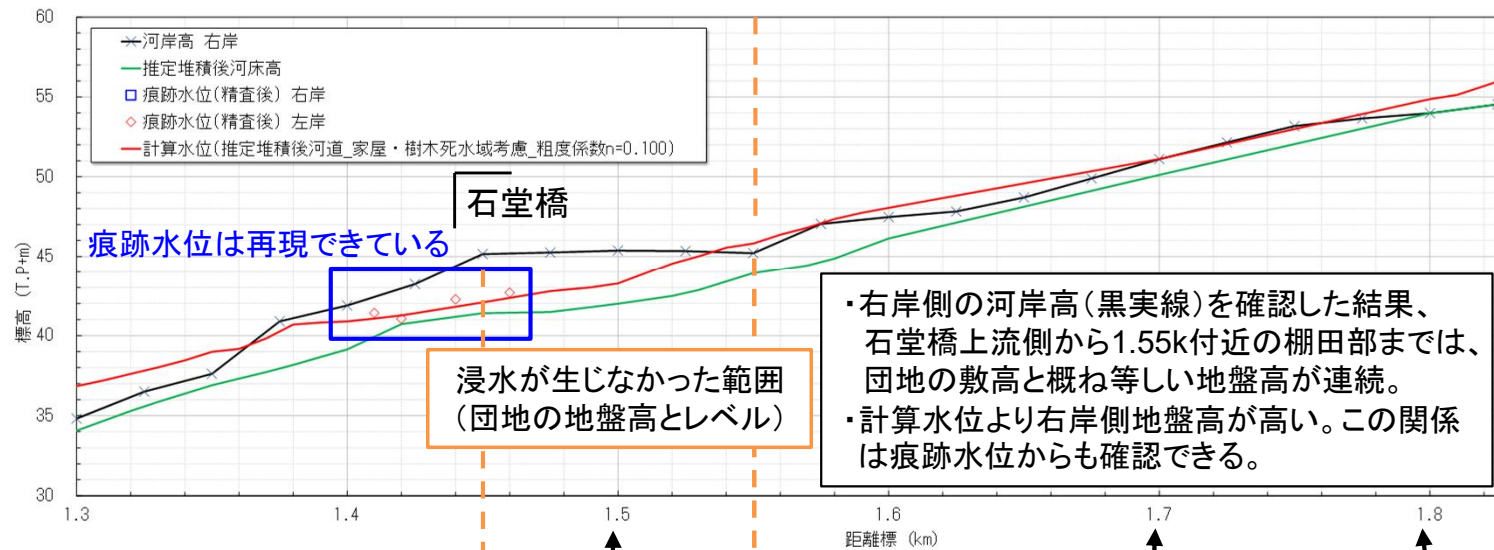
【石川県】

規約 第4条 第5項に則り非公開

計算結果例(塚田川)

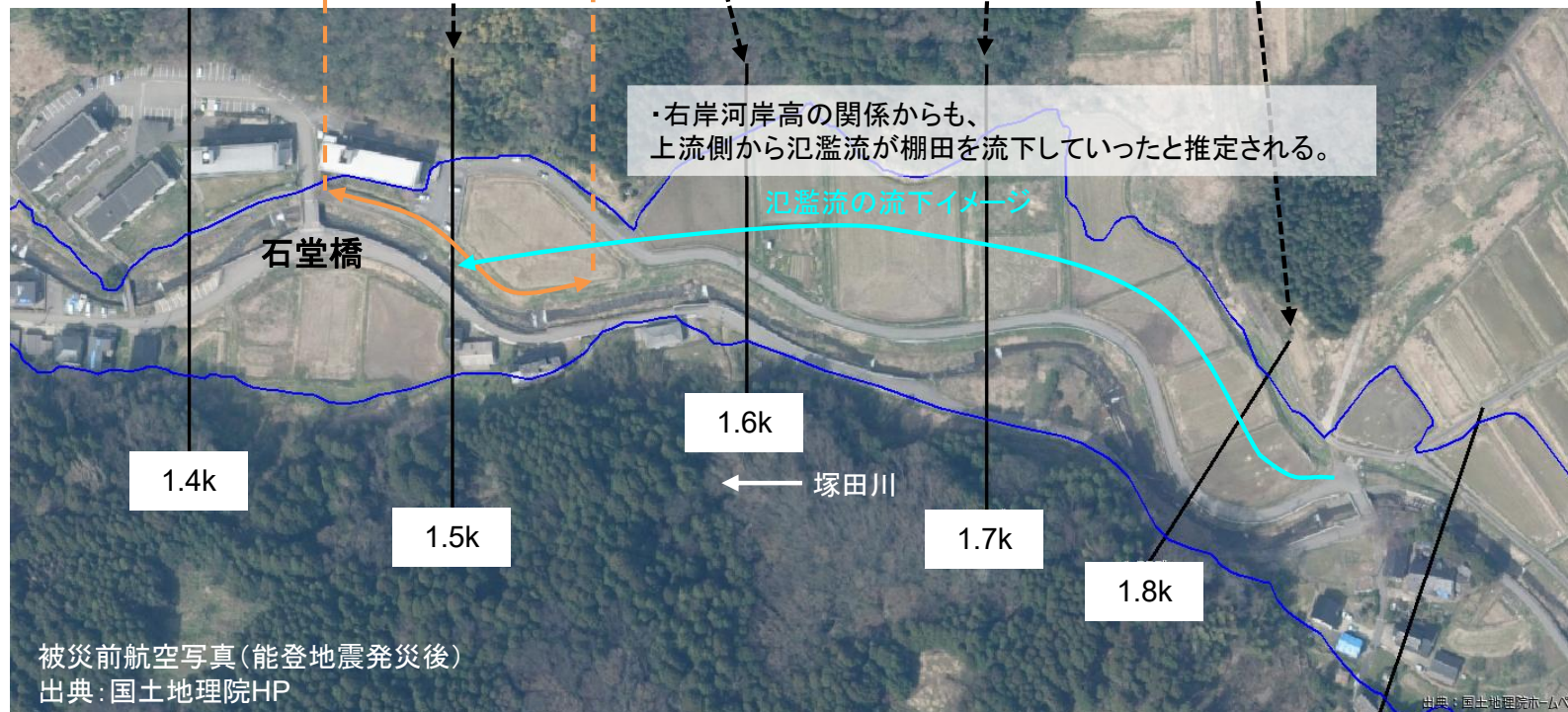
【石川県】

補足: 不適合箇所理由推測(被災前河岸高と計算水位の関係)



【手引き技術参考に反映すべき事項】

- ・上流側で氾濫した流れは、一次元不等流計算水位よりも高い氾濫原をそのまま流下する可能性がある。
- ・当該区間において浸水が生じていない氾濫原が存在する場合、その氾濫原の上流側の氾濫原で浸水する計算結果が得られていれば、当該区間の算定水位よりも高い領域で氾濫流が氾濫原を流下する可能性を考慮する必要がある。
- ・当該エリアの浸水位については、上流区間での氾濫流量を求め、等流近似、あるいは、畔等線状盛土高に越流水深を加える方法が考えられる。



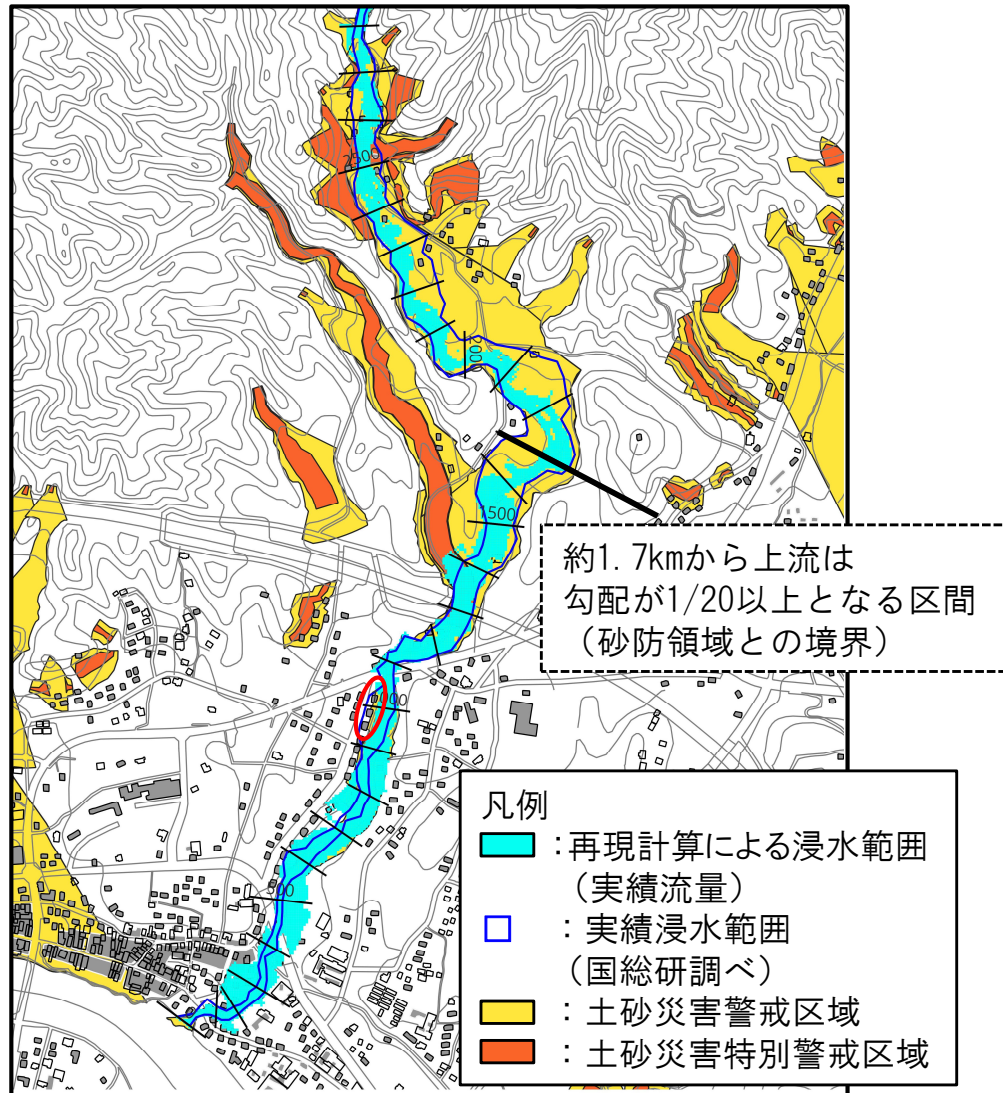
計算結果例(白木谷川)

【福岡県】

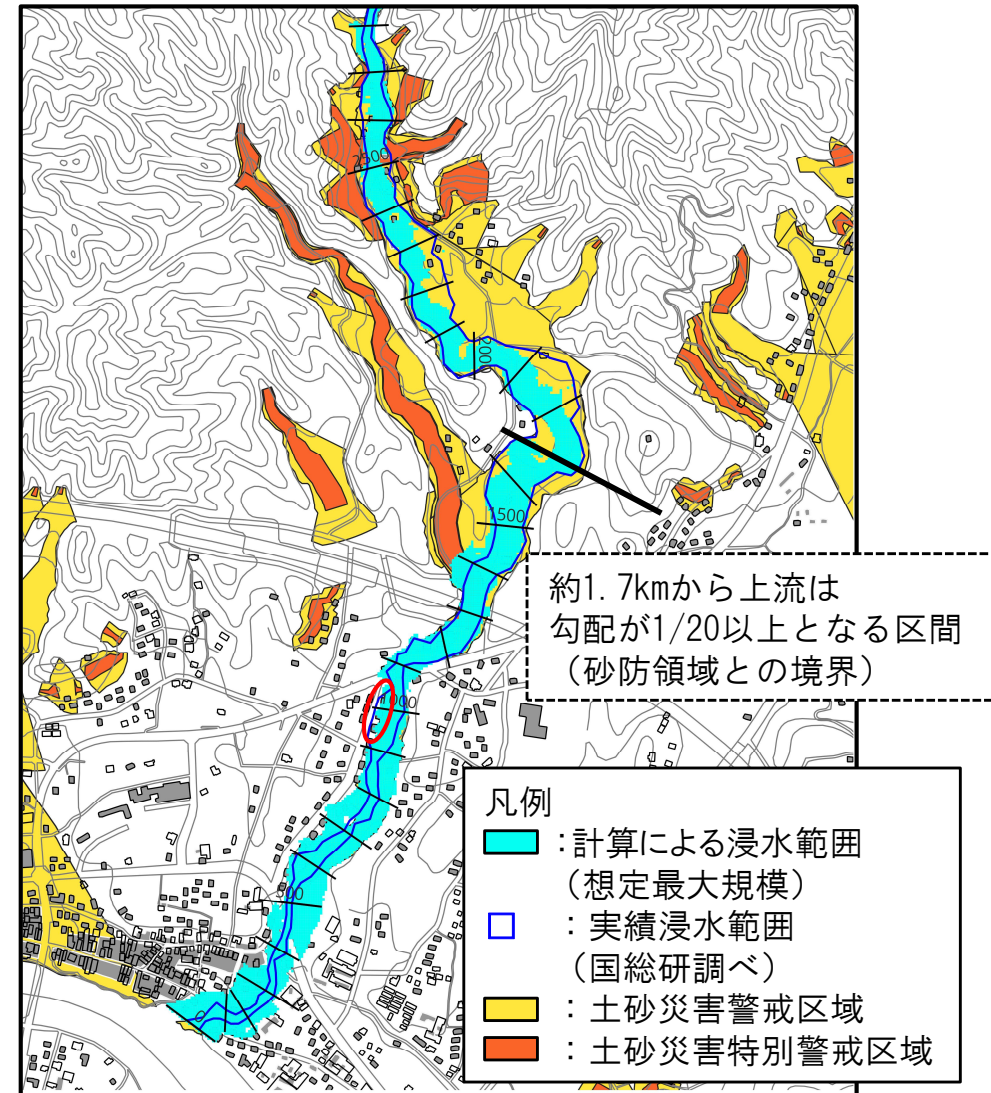
- 白木谷川において、見直し後の粗度係数設定($n=0.100$)を反映しL2流量を流下させたところ、実績流量を流下した際に、浸水範囲を再現できなかった赤丸で示す箇所が概ね解消できることが確認できた。

白木谷川 平面図化した際の浸水深分布の比較(実績流量・想定最大規模流量の比較)

【土砂堆積考慮-実績流量・粗度係数の精査前($n=0.033$)】



【土砂堆積考慮-想定最大規模流量・粗度係数の精査後($n=0.100$)】



赤丸: 想定最大規模への流量の見直し・粗度係数の精査により、再現できなかった箇所の解消に寄与している箇所

計算結果例(白木谷川)

【福岡県】

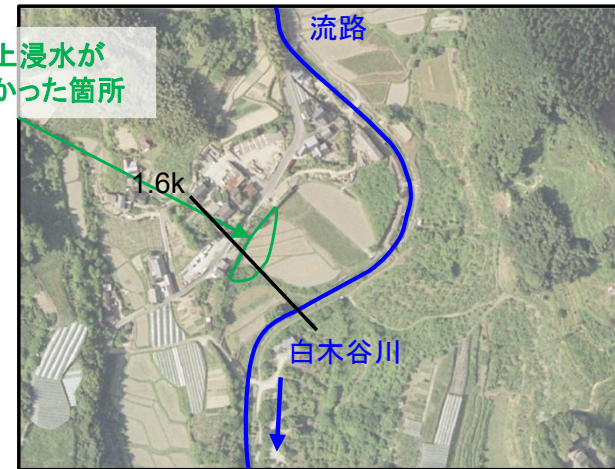
補足:なお残る、浸水範囲を再現できなかった箇所の要因整理

【土砂堆積考慮-想定最大規模流量流下時】
流木による河道閉塞考慮
背水区間堆積

計算上浸水が
生じなかった箇所

・計算結果より実績浸水範囲の方が広い箇所(赤丸)について、理由を確認した。

①の範囲について



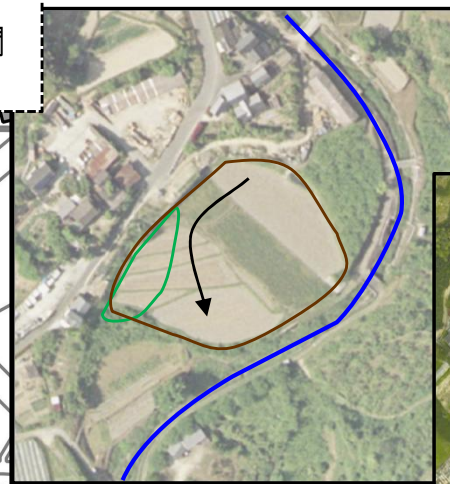
被災前航空写真(2010年)
出典:国土地理院HP



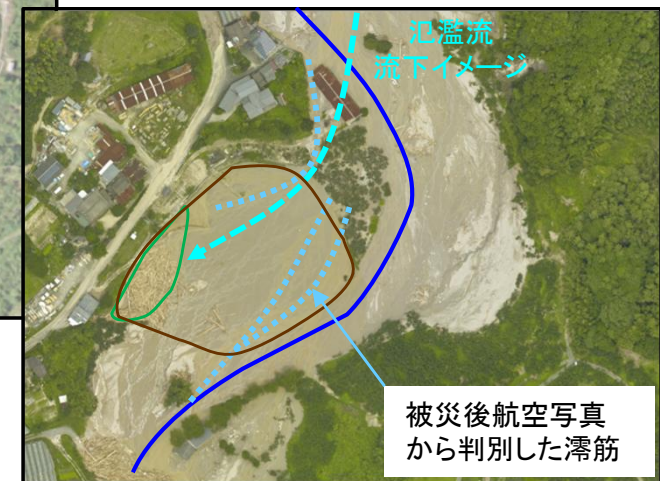
被災後航空写真(2017年)
出典:国土地理院HP

拡大

当該箇所の被災後航空写真では、複数の滞筋が確認できる。
これより、氾濫流の一部(水色線)は建物と樹木の間を通過し、
塚田川と同様に上流部から棚田部を回り込んだと推定される。



棚田箇所(茶色囲いエリア)
※矢印方向に標高が低下



被災後航空写真
から判別した滞筋

凡例

- 計算による浸水範囲
(想定最大規模)
- 実績浸水範囲
(国総研調べ)
- 土砂災害警戒区域
- 土砂災害特別警戒区域

約1.7kmから上流は
勾配が1/20以上となる区間
(砂防領域との境界)

計算結果例(鈴屋川)

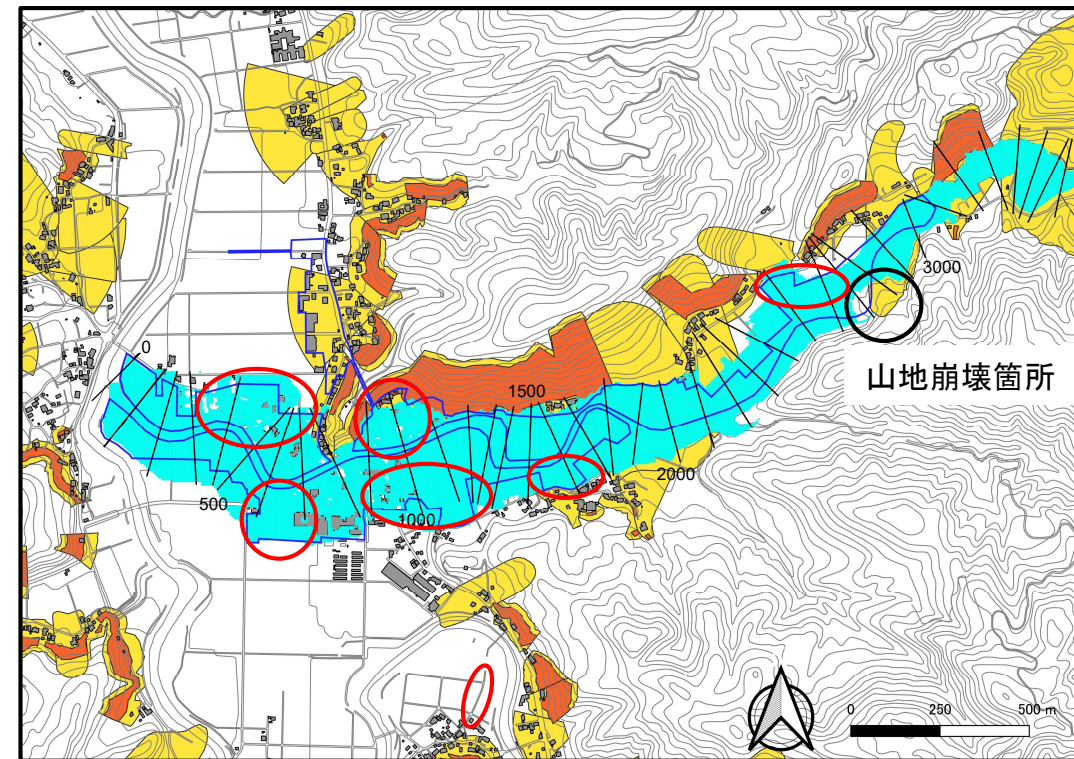
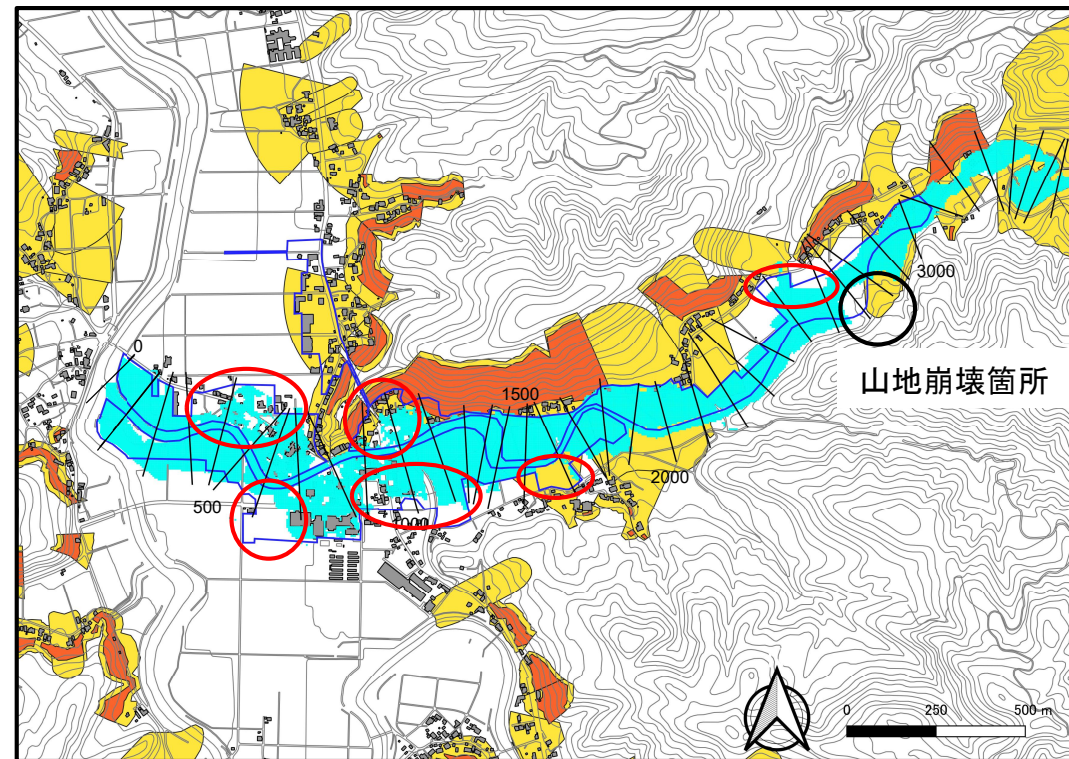
【石川県】

- 鈴屋川において、見直し後の粗度係数設定($n=0.100$)を反映しL2流量を流下させたところ、実績流量を流下した際に、浸水範囲を再現できなかった赤丸で示す箇所が概ね解消できることが確認できた。

鈴屋川 平面図化した際の浸水深分布の比較(実績流量・想定最大規模流量の比較)

【土砂堆積考慮-実績流量・粗度係数の精査前($n=0.033$)】

【土砂堆積考慮-想定最大規模流量・粗度係数の精査後($n=0.100$)】



赤丸: 想定最大規模への流量の見直し・樹木、家屋死水域の考慮・粗度係数の精査により、再現できなかった箇所の解消に寄与している箇所

凡例

- : 計算による浸水範囲 (想定最大規模)
- : 実績浸水範囲 (国総研調べ)
- : 土砂災害警戒区域
- : 土砂災害特別警戒区域

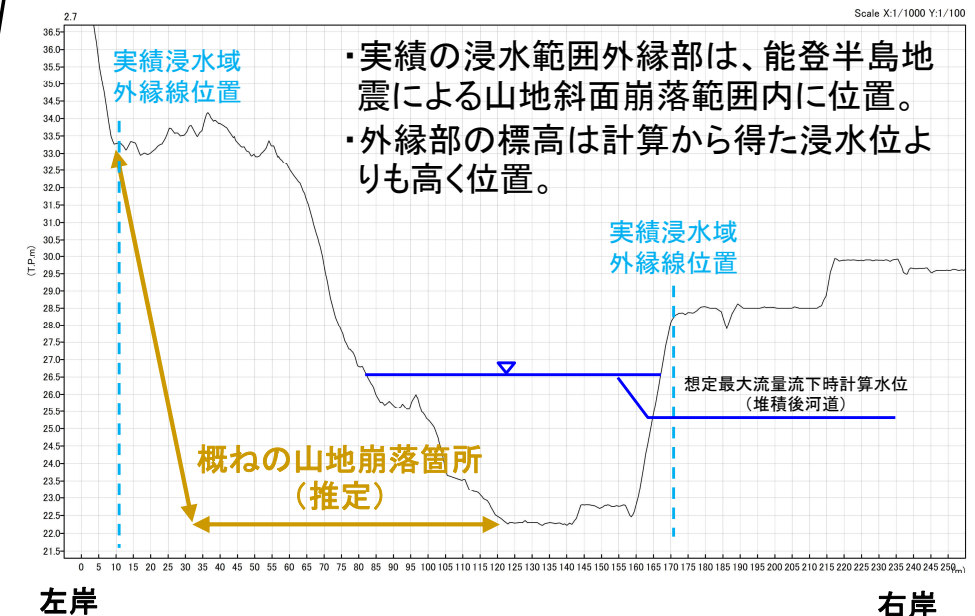
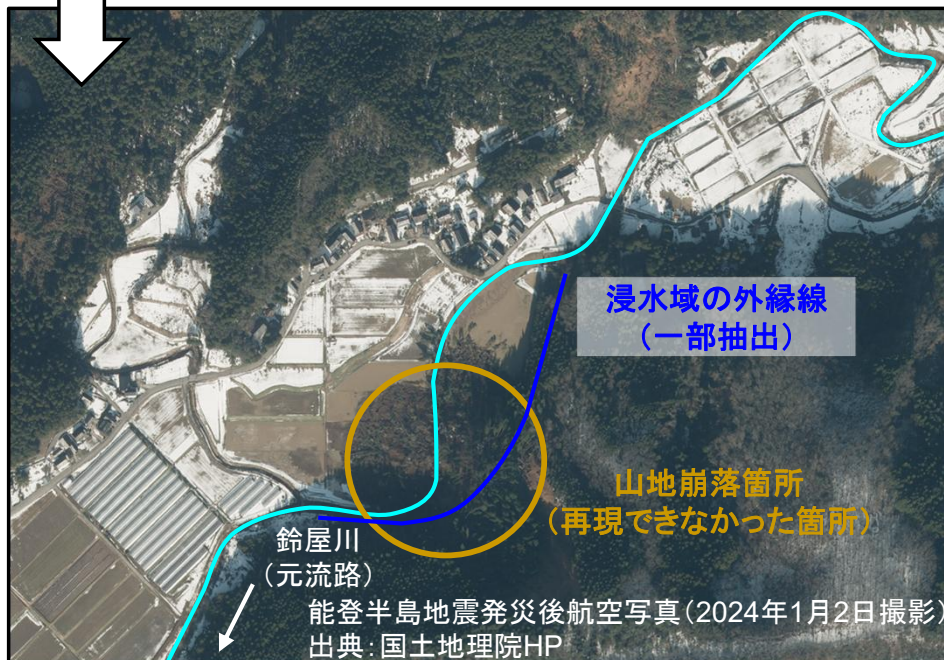
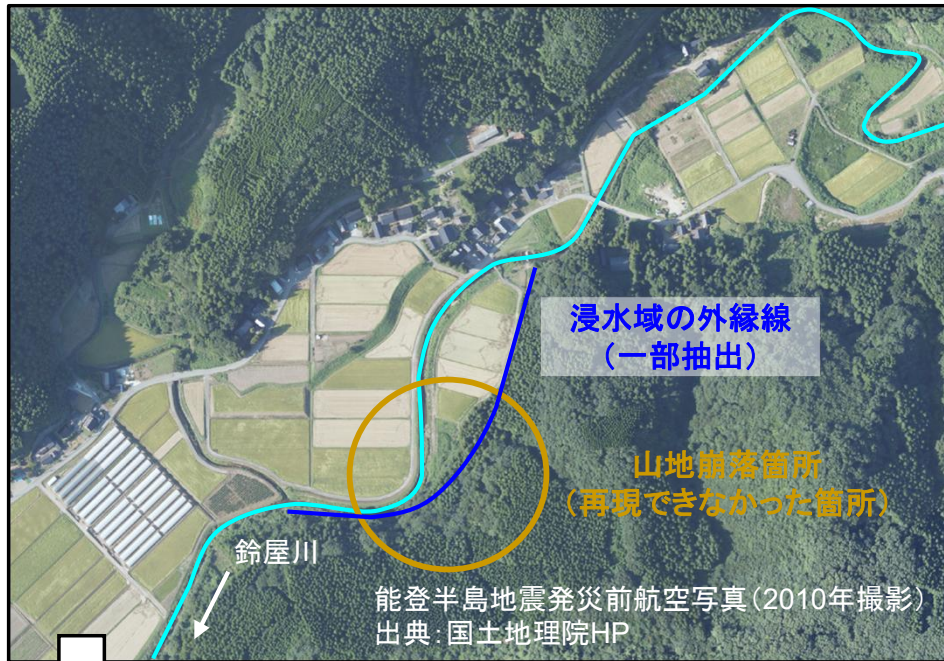
凡例

- : 計算による浸水範囲 (想定最大規模)
- : 実績浸水範囲 (国総研調べ)
- : 土砂災害警戒区域
- : 土砂災害特別警戒区域

計算結果例(鈴屋川)

【石川県】

補足:なお残る、浸水範囲を再現できなかった箇所の要因整理



計算結果例(下馬沢川)

【長野県】

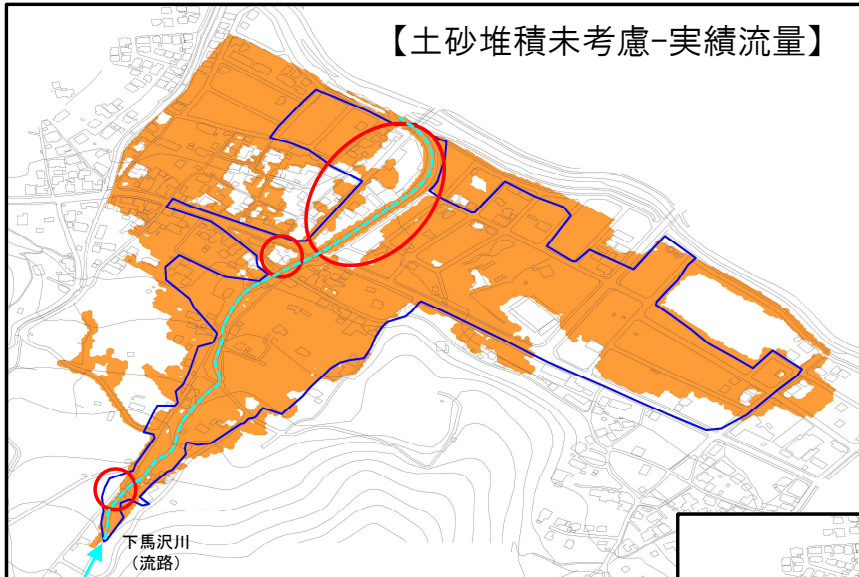
- 下馬沢川では、平面二次元流況解析により、堆積後河道の実績浸水範囲を確認した。
- 上流区間まで河道堆積を考慮していること、樹木による橋梁部での河道閉塞を考慮していることから、一部では実績の浸水範囲よりも広がっている。

下馬沢川 土砂堆積考慮前後における浸水深分布の比較

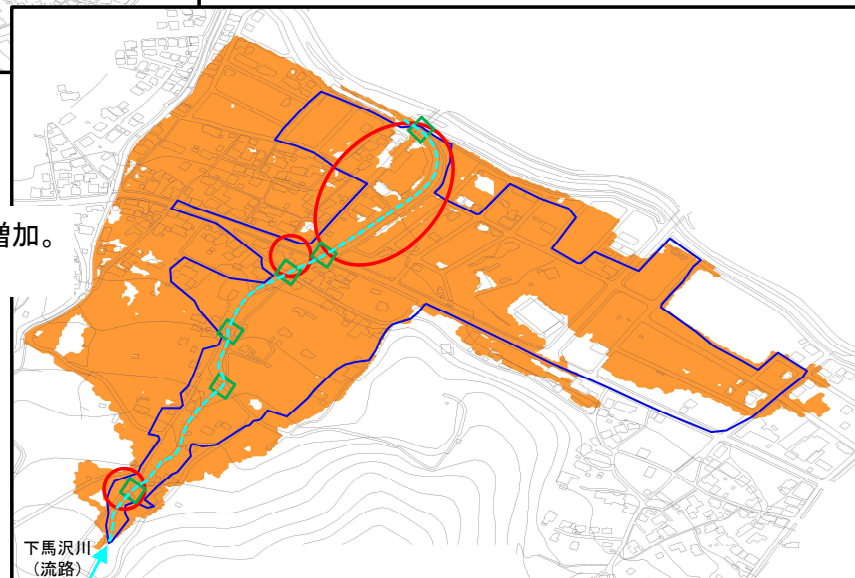
表 計算条件

項目	設定
計算手法	平面二次元流況解析
メッシュサイズ	概ね2m
上流端流量	実績規模 推定流量 (合成合理式による)
下流端水位	最下流端HQ関係より設定
河道	事務局手法により堆積
氾濫源	被災前状態
粗度係数	地被状況に応じ設定※1
家屋	粗度係数で考慮※2
樹木	透過粗度として考慮

【土砂堆積未考慮-実績流量】



【土砂堆積
樹木による橋梁部の閉塞考慮-実績流量】



上流橋梁部の閉塞により左岸側へ流下する氾濫量が増加。
これより、元流路沿い、左岸側の浸水範囲が拡大した。

凡例

- : 再現計算による浸水範囲
(実績流量)
- : 実績浸水範囲
- : 流木捕捉を見込んでいる橋梁位置

赤丸: 土砂堆積の考慮により、再現できなかった箇所
の解消に寄与している箇所

※1 道路、農地・田畑の分類のもと、
「洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第四版)」
表-3.2-1 土地利用条件に応じた粗度係数の目安
より設定
※2 「津波浸水想定の設定の手引き」をもとに設定

計算結果例(下馬沢川)

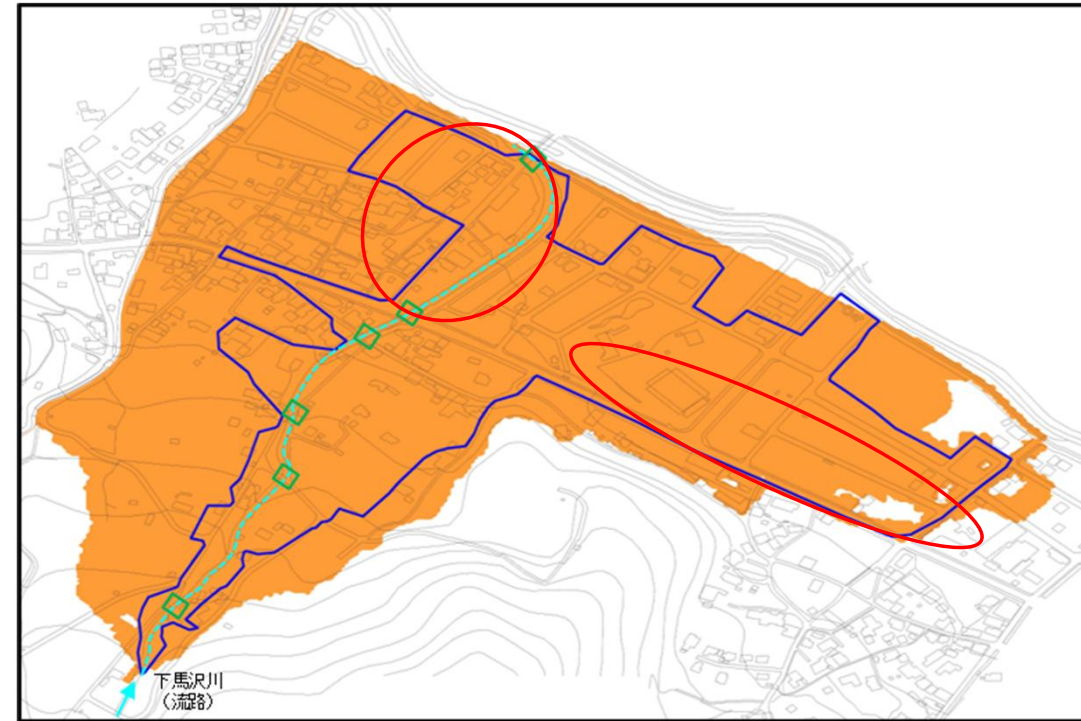
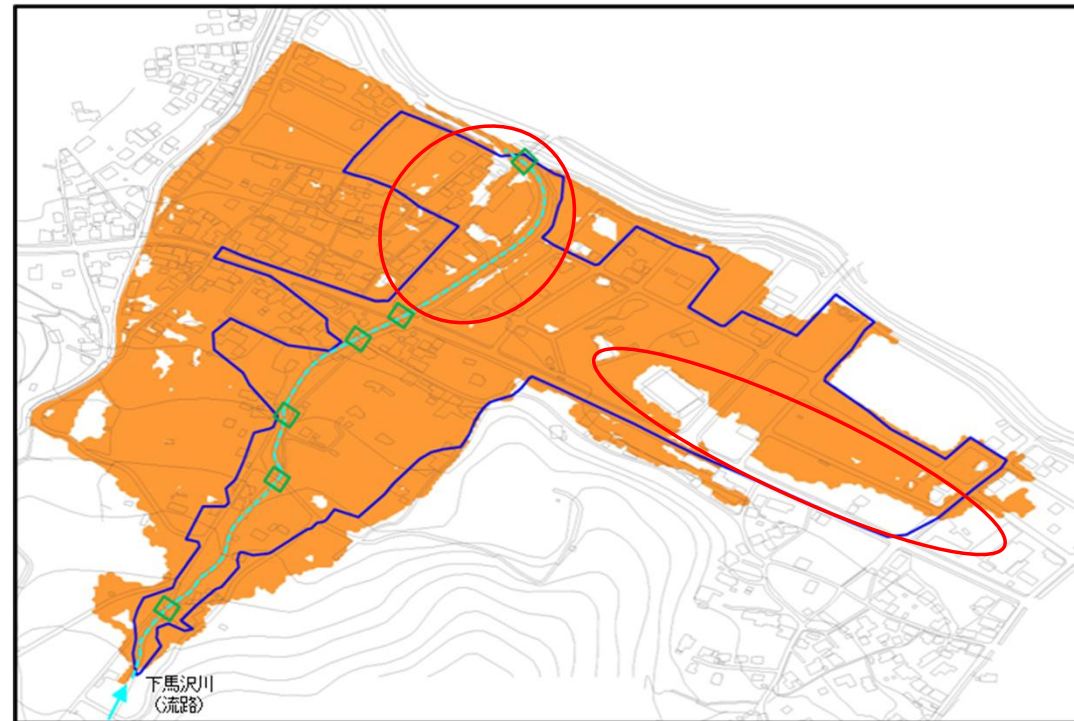
【長野県】

- 下馬沢川では、平面二次元流況解析により、堆積後河道の実績浸水範囲を確認した。
- 上流区間まで河道堆積を考慮していること、樹木による橋梁部での河道閉塞を考慮していることから、一部では実績の浸水範囲よりも広がっている。

下馬沢川 土砂堆積考慮前後における浸水深分布の比較

【土砂堆積、樹木による橋梁部の閉塞考慮-実績流量】

【土砂堆積、樹木による橋梁部の閉塞考慮-想定最大規模流量】



凡例

- : 計算による浸水範囲
- : 実績浸水範囲
- ◇: 流木捕捉を見込んでいる橋梁位置

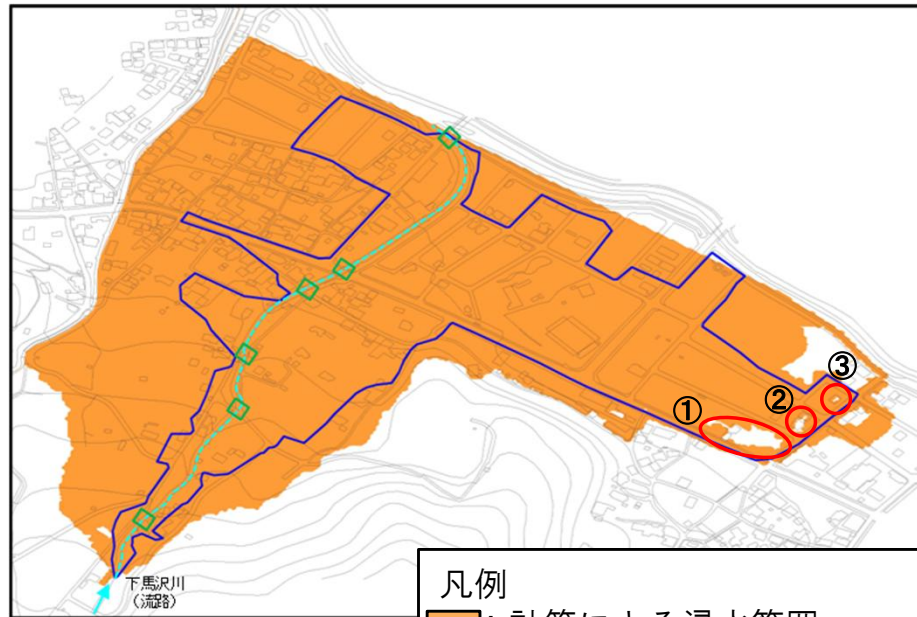
赤丸: 流量の見直しにより、再現できなかった箇所への解消に寄与している箇所

計算結果例(下馬沢川)

【長野県】

補足: 計算上浸水が生じなかった箇所の状況

【土砂堆積、樹木による橋梁部の閉塞考慮-想定最大規模流量】



凡例

- 計算による浸水範囲
- 実績浸水範囲
- 流木捕捉を見込んでいる橋梁位置

想定最大規模の流量を流下させることで、実績浸水範囲の外縁(青枠)は概ね再現できたが、当該範囲のうち、計算上浸水が生じなかった箇所(赤丸)について、実績の浸水状況と照らし合わせ、状況を確認した。

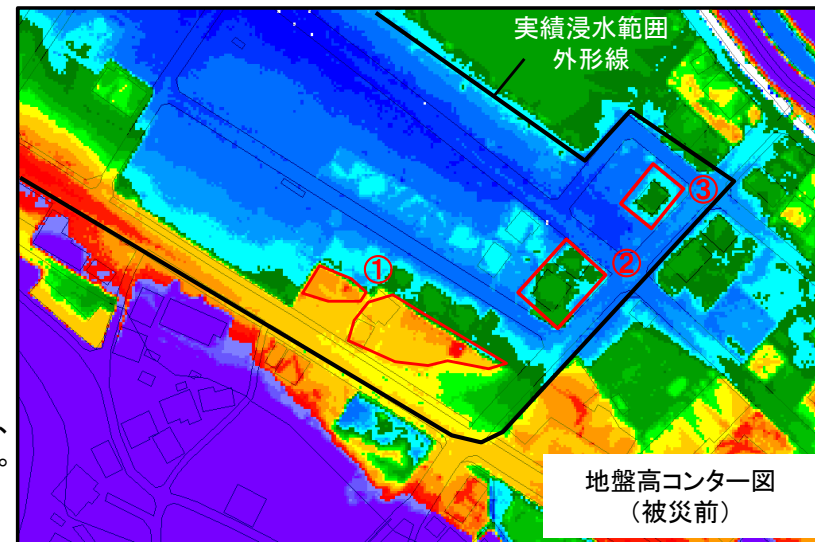
【実績の浸水状況】

赤枠で囲まれたエリアは、実績浸水範囲外形線の内側にあるものの、計算上は浸水が生じなかった箇所である。被災後航空写真を確認すると、同エリア周辺には、土砂を含む氾濫流による土砂堆積が確認できるが、赤枠の範囲内はアスファルト舗装面等が確認でき、土砂を含む浸水が生じていなかったと考えられる。

規約 第4条 第5項に則り非公開

【計算上浸水が生じなかった箇所の状況】

赤枠で囲まれたエリアの地盤高コンター図(被災前)を確認したところ、同エリアは周辺に比べ数10cm程度地盤高が高いことが確認できる。相対的に地盤高が高い箇所だったため、土砂を含む浸水が生じていなかったと考えられる。



地盤高コンター図
(被災前)

【凡例】
標高(T.P+m)

- | | |
|-------|-------|
| 768.5 | 769.8 |
| 768.6 | 769.9 |
| 768.7 | 770.0 |
| 768.8 | 770.1 |
| 768.9 | 770.2 |
| 769.0 | 770.3 |
| 769.1 | 770.4 |
| 769.2 | 770.5 |
| 769.3 | |
| 769.4 | |
| 769.5 | |
| 769.6 | |
| 769.7 | |

目次

○粗度係数等の検討について

- ・塚田川における粗度係数等の検討
- ・他河川での適用結果(赤谷川)

○L2流量流下時の、実績流量流下時に再現できなかった区域の 浸水範囲の確認について

○本事象が発生した区間の河床勾配について

○訂正：堆積起点に関する閾値整理について

本事象が発生した区間の河床勾配について

○ 本事象が発生した区間の河床勾配について整理したところ、約1/320～1/20であることが判明した。

表 本事象が発生した区間の河床勾配について

河川名	対象河川 最下流区間勾配	堆積区間		備 考
		下流端勾配	上流端勾配	
下馬沢川	約1/180	約1/180	約1/10	上流区間は 土石流による堆積
赤谷川	約1/170	約1/170	約1/20	
五福谷川	約1/280	約1/280	約1/60	
川内川	約1/30	約1/100	約1/20	
天地川	約1/120	約1/120	約1/20	最下流端は河口
大屋大川	約1/500	約1/160	約1/20	最下流端は河口
白木谷川	約1/100	約1/60	約1/20	
塚田川	約1/80	約1/40	約1/40	最下流端は河口
鈴屋川	約1/190	約1/320	約1/100	
那智川	約1/800	約1/90	約1/30	最下流端は河口

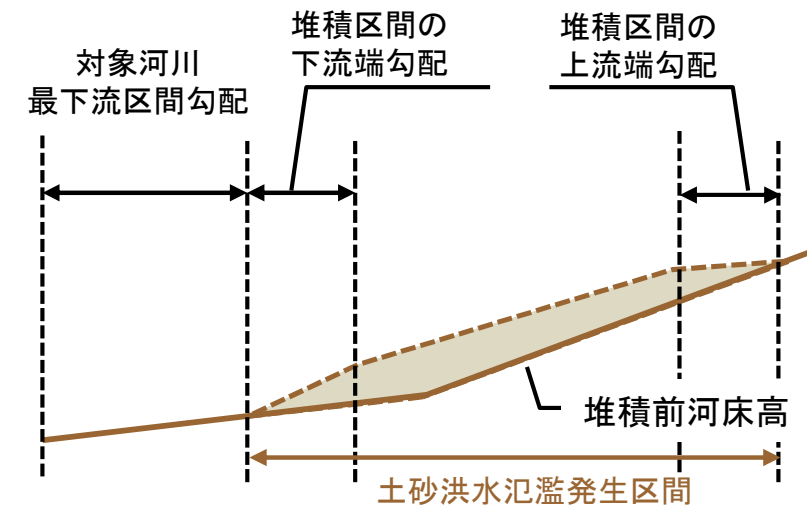


図 算定した勾配の位置関係イメージ



図 下馬沢川上流区間の被災状況

目次

○粗度係数の検討について

- ・塚田川における粗度係数の検討
- ・他河川での適用結果(赤谷川)

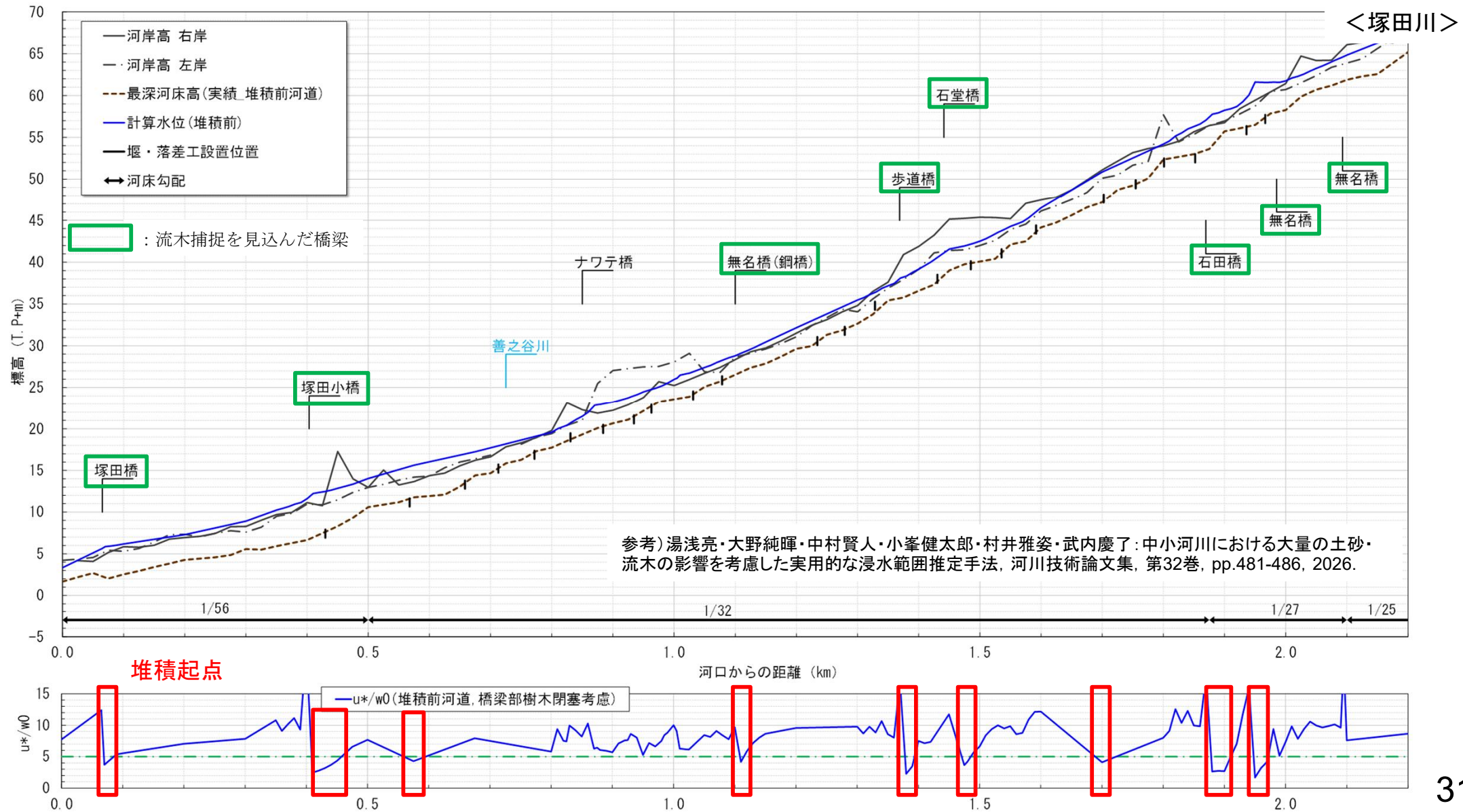
○L2流量流下時の、実績流量流下時に再現できなかった区域の 浸水範囲の確認について

○本事象が発生した区間の河床勾配について

○訂正:堆積起点に関する閾値整理について

訂正：堆積起点に関する閾値整理について

- 前回検討会では、事務局手法を用いる際の堆積起点に関する u_*/w_0 の閾値について、8が妥当と報告したところ。
- しかしながら、この場合、全川に渡って、閾値以下となる箇所が多く発生し、元々想定していた局所的な u_*/w_0 の低下に起因した土砂堆積の延伸と異なる流況となる。再度の精査の結果、堆積起点に関する閾値について、実験と同様に5とした場合でも、堆積の起点となりうる橋梁部等を抽出できていることがわかった。



訂正：堆積起点に関する閾値整理について

- 前回検討会では、事務局手法を用いる際の堆積起点に関する u_* / w_0 の閾値について、8が妥当と報告したところ。
- しかしながら、この場合、全川に渡って、閾値以下となる箇所が多く発生し、元々想定していた局所的な u_* / w_0 の低下に起因した土砂堆積の延伸と異なる流況となる。再度の精査の結果、堆積起点に関する閾値について、実験と同様に5とした場合でも、堆積の起点となりうる橋梁部等を抽出できていることがわかった。

