

# 第5回 高梁川水系小田川堤防調査委員会

## 配付資料一覧

配付資料一覧（本紙）

議事次第

席次表

資料-1 末政川 0k700 の被災メカニズム

# 第5回 高梁川水系小田川堤防調査委員会

日 時：平成30年10月30 日（火）15：00～17:00

場 所：国土交通省 中国地方整備局 岡山河川事務所 別棟2階 会議室

## 議 事 次 第

1 . 開 会

2 . 議 事

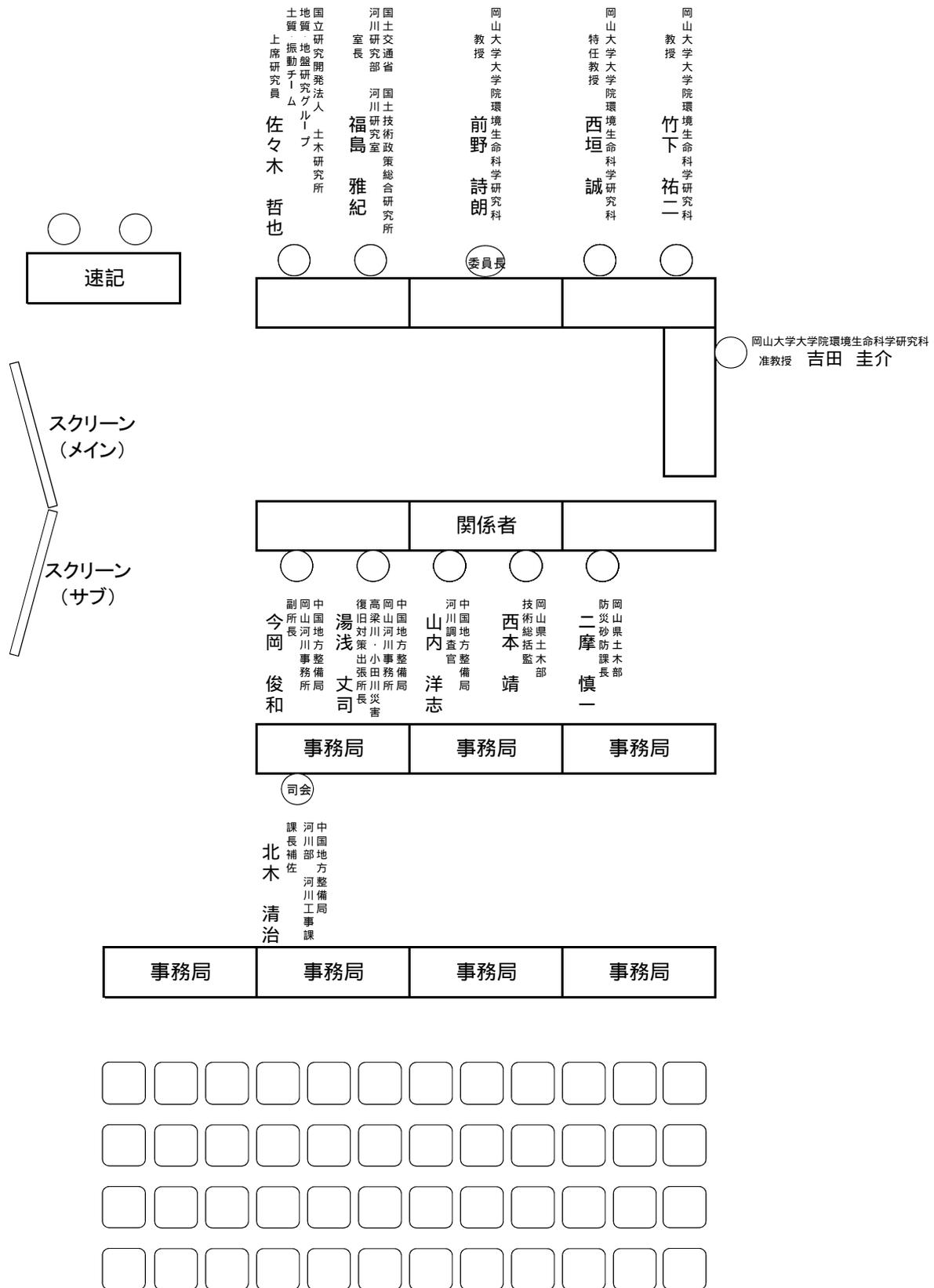
未政川0k700の被災メカニズム

3 . 閉 会

# 第5回 高梁川水系小田川堤防調査委員会 席次表

日時:平成30年10月30日 15:00 ~ 17:00

場所:岡山河川事務所会議室



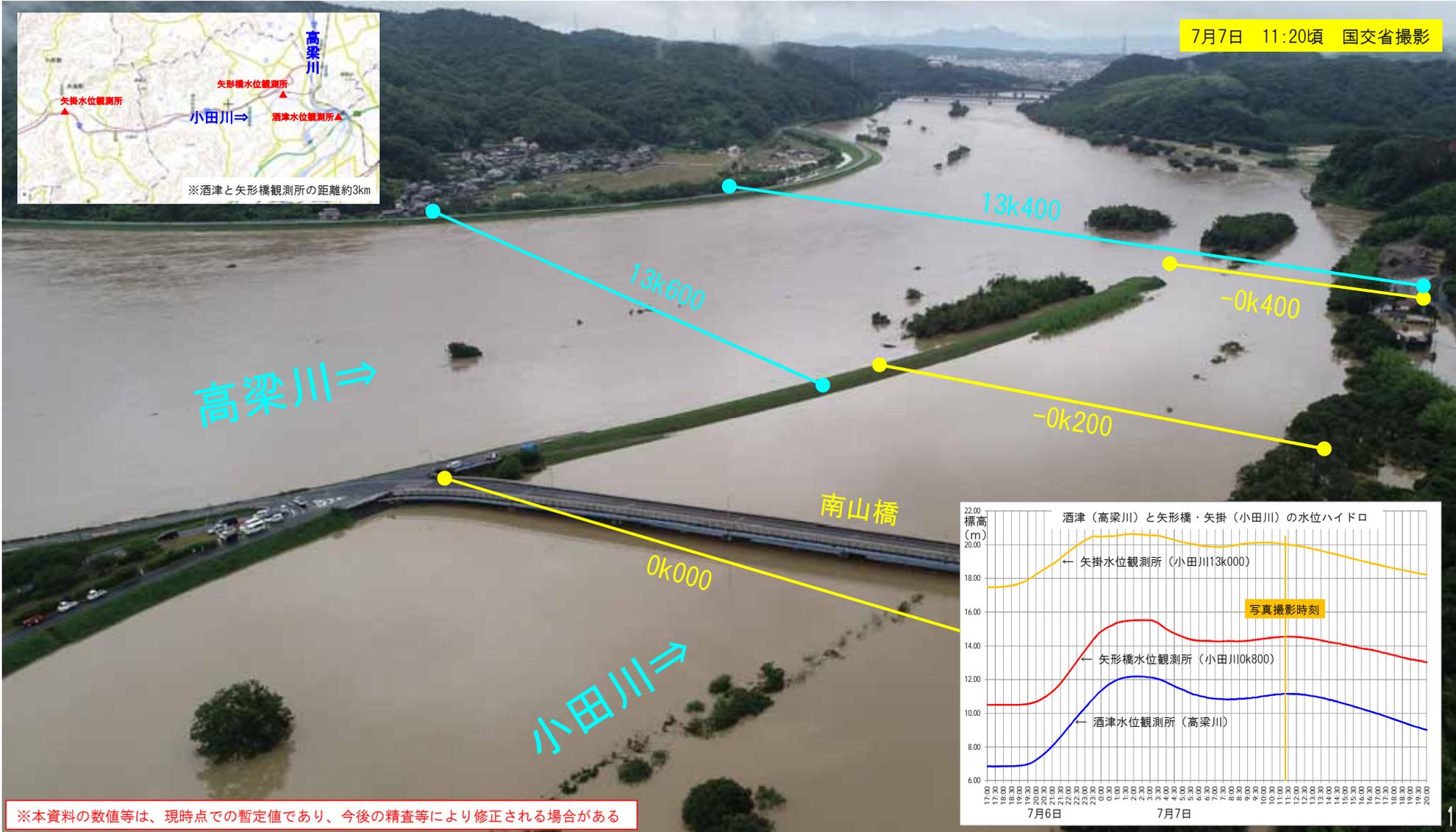
# 未政川0k700の被災メカニズム

平成30年10月30日

※本資料の数値等は、現時点での暫定値であり、今後の精査等により修正される場合がある

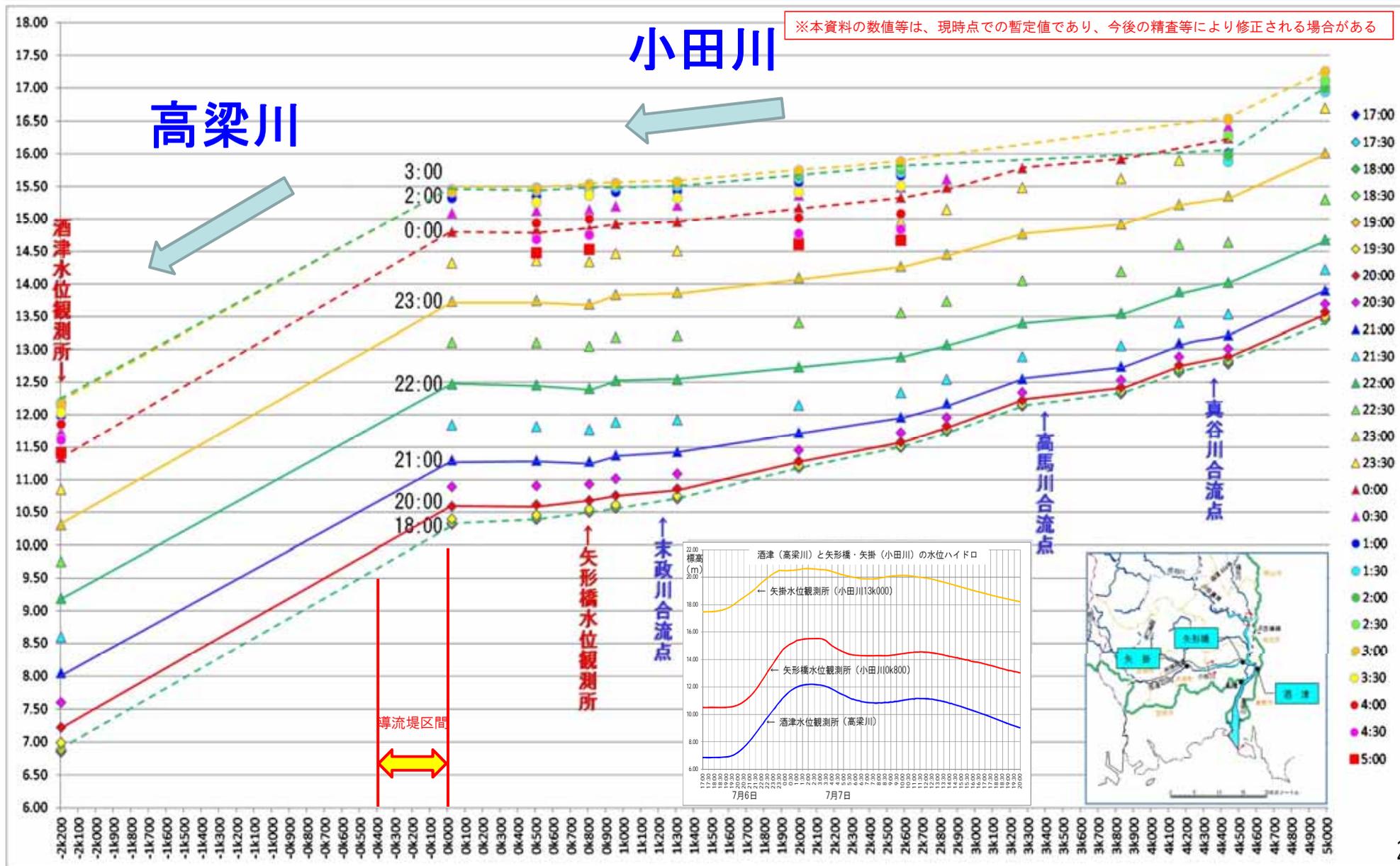
# ■ 高梁川と小田川の合流点の状況

- 高梁川本川は水面にうねりが確認され、比較的早い流速で流下していると推定されるが、小田川の水面にほとんど乱れは無く、緩やかな流速で流下していると推定され、高梁川が小田川のスムーズな合流（本・支川で流速差が発生）を妨げている状況。
- 高梁川の酒津水位観測所と小田川の矢形橋水位観測所の水位ハイドロは、ほぼ同様の波形を示しており、小田川の水位変化は高梁川の水位に大きく影響を受けていると推定され、小田川は高梁川の背水影響を顕著に受けることが確認された。
- 矢掛水位観測所の水位ハイドロは、水位上昇時及び水位ピーク付近では、酒津・矢形橋水位観測所と異なる波形を示している。



# 高梁川の背水影響(バックウォーター現象)の推定

- 高梁川（酒津水位観測所）の水位の上昇に伴い、小田川では背水の影響を受け、矢形橋と上流側の水位差が縮小し、水面勾配が緩やかとなり、流れにくい状況となった。
- この影響を受け、小田川の支川の末政川、高馬川、真谷川でも水位の高い状態となったと推定。



# ■ 末政川0k700付近の氾濫流の状況

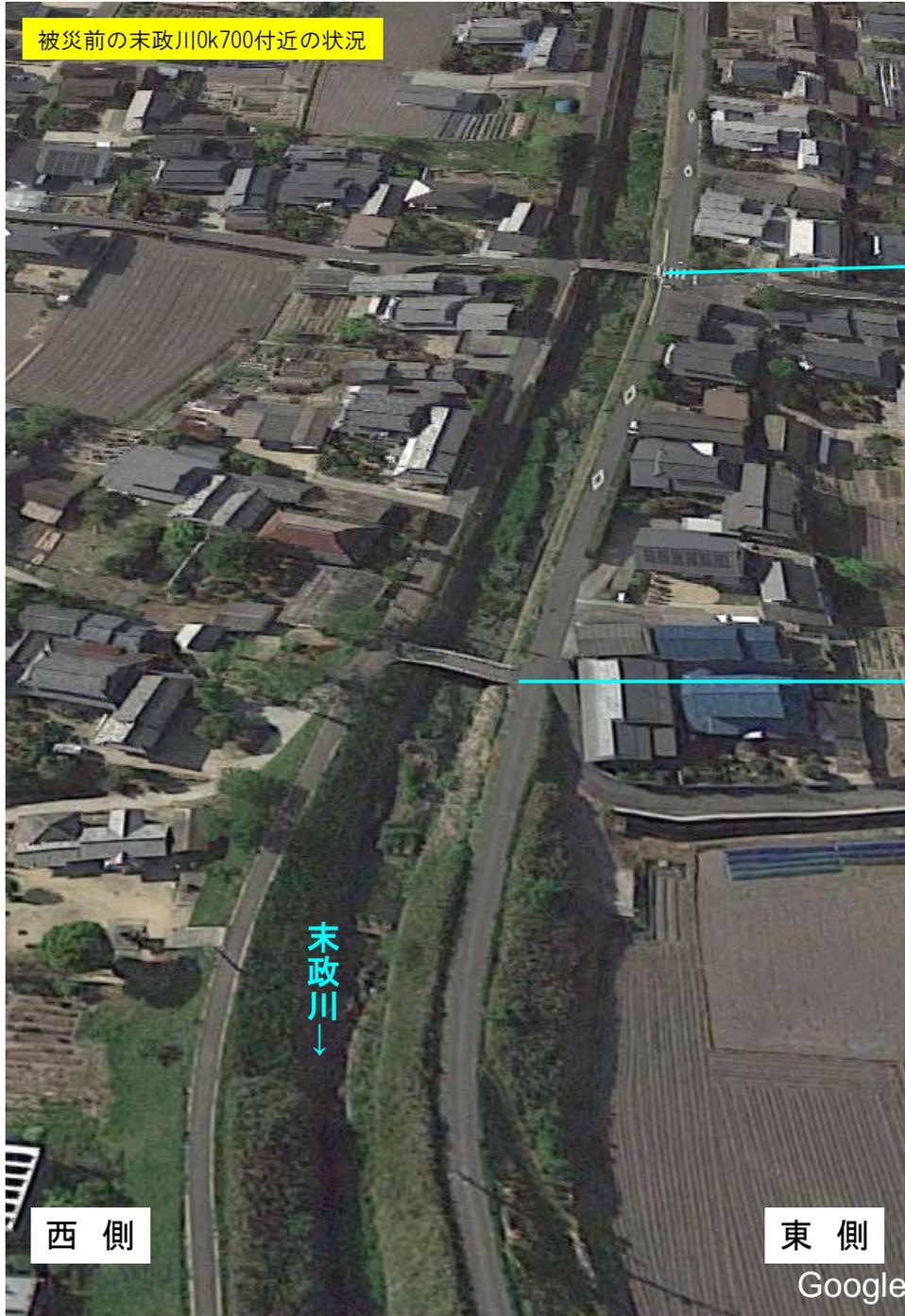
- 7月7日 11:20頃に撮影された空撮では、小田川左岸3k400の堤防決壊による氾濫の影響を受け、家屋等の水没状況から、末政川西側（右岸側）の浸水深は東側（左岸側）に比較し高い。
- 氾濫流は0k700の左右岸の堤防決壊箇所及び0k400の有井橋の開口部を經由し、西側から東側への流れが確認される。

7月7日 11:20頃 国交省撮影



# ■ 末政川0k700付近の被災前後の空撮

被災前の末政川0k700付近の状況



被災後の末政川0k700付近の状況  
(7月11日 14:40頃 国交省撮影)



# ■ 末政川0k700付近(上流・下流決壊箇所)の被災状況

上流左右岸決壊箇所  
(7月11日国交省撮影)



下流右岸決壊箇所  
(7月11日国交省撮影)



下流右岸決壊箇所  
(7月11日国交省撮影)



下流右岸決壊箇所  
(7月11日国交省撮影)



# ■ 末政川0k700付近(下流法すべり箇所)の被災状況

下流橋梁被災箇所  
(7月11日国交省撮影)



下流左岸表法すべり箇所  
(7月11日国交省撮影)



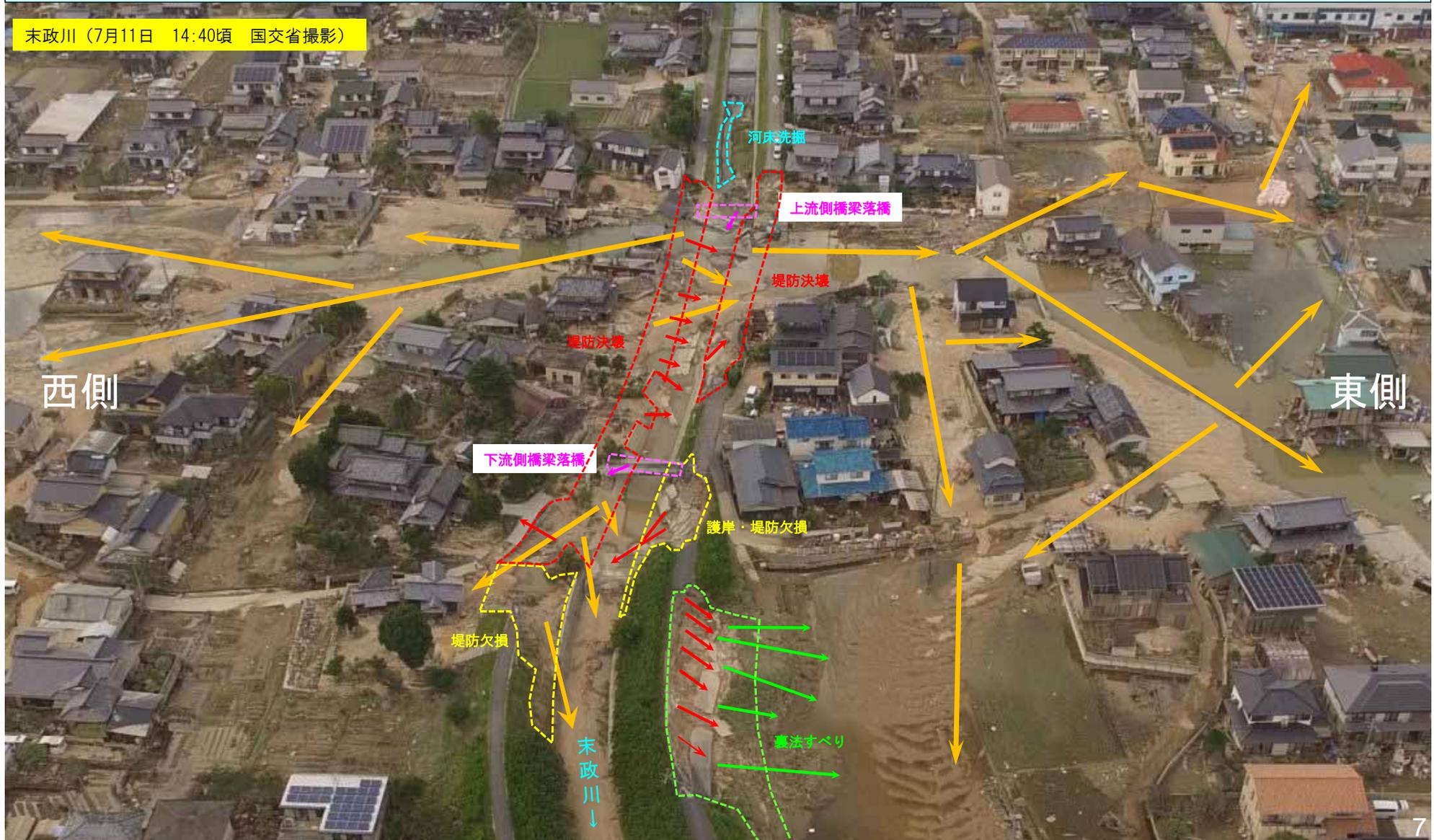
下流左岸裏法すべり箇所  
(7月11日国交省撮影)



# ■ 末政川0k700付近の堤体材料・構造物等の飛散状況

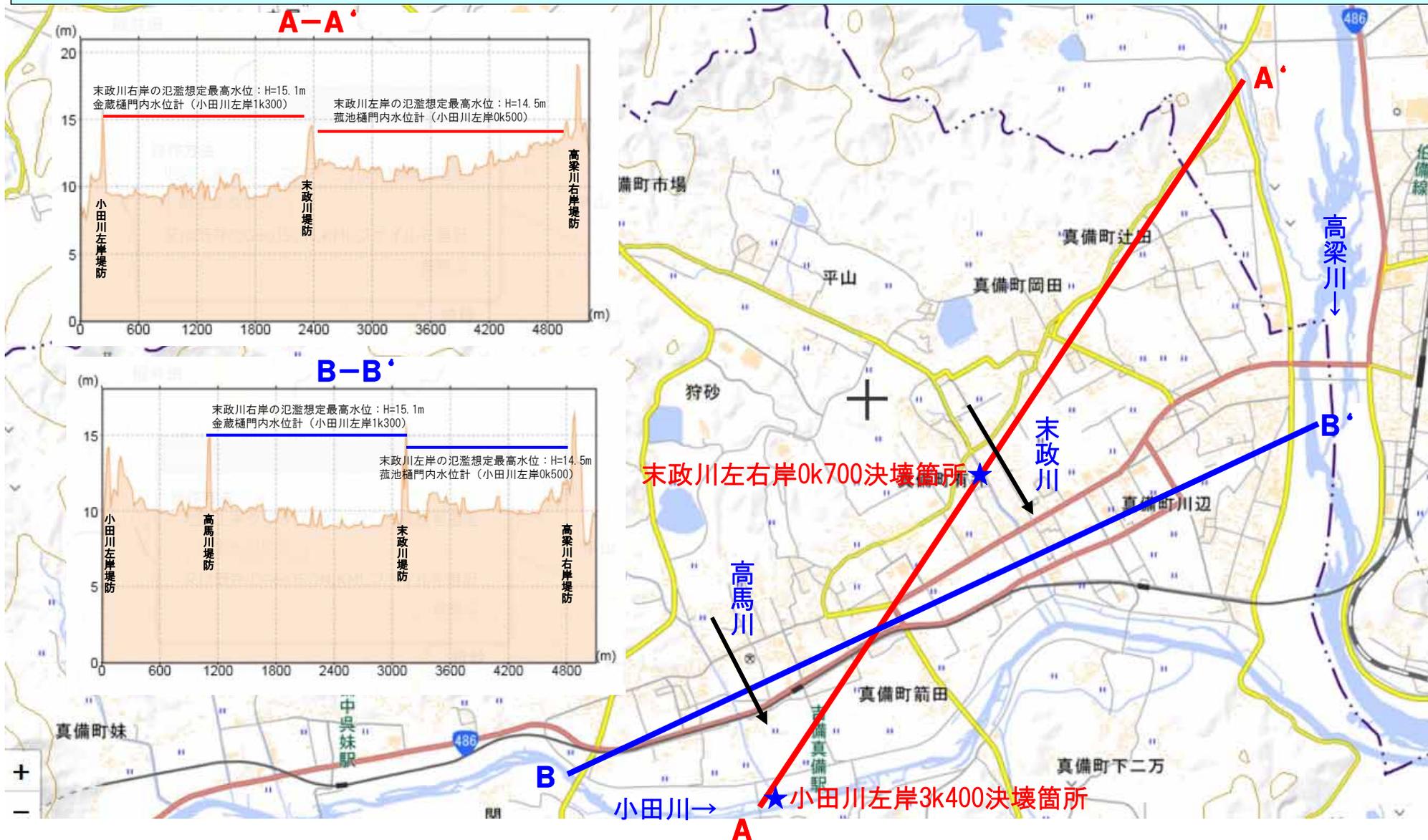
- 上流決壊箇所の堤体材料は左岸は東側へ、右岸は西側へ流出し、下流右岸決壊箇所の堤体材料は西側へ流出している。
- 上下流決壊箇所の間については、堤体材料は左右岸とも東側へ流出している。特に、右岸側の堤体材料は末政川内に堆積している。
- 右岸の護岸等の構造物は末政川内に散乱している。
- 上流側の橋梁は左岸下流へ落橋、下流側の橋梁は右岸下流側へ傾いている。
- 堤防の決壊は、桁下高の低い橋梁が存在する下流側で発生している。

末政川（7月11日 14:40頃 国土省撮影）



# 真備町の地盤高と氾濫最高水位(推定)の関係

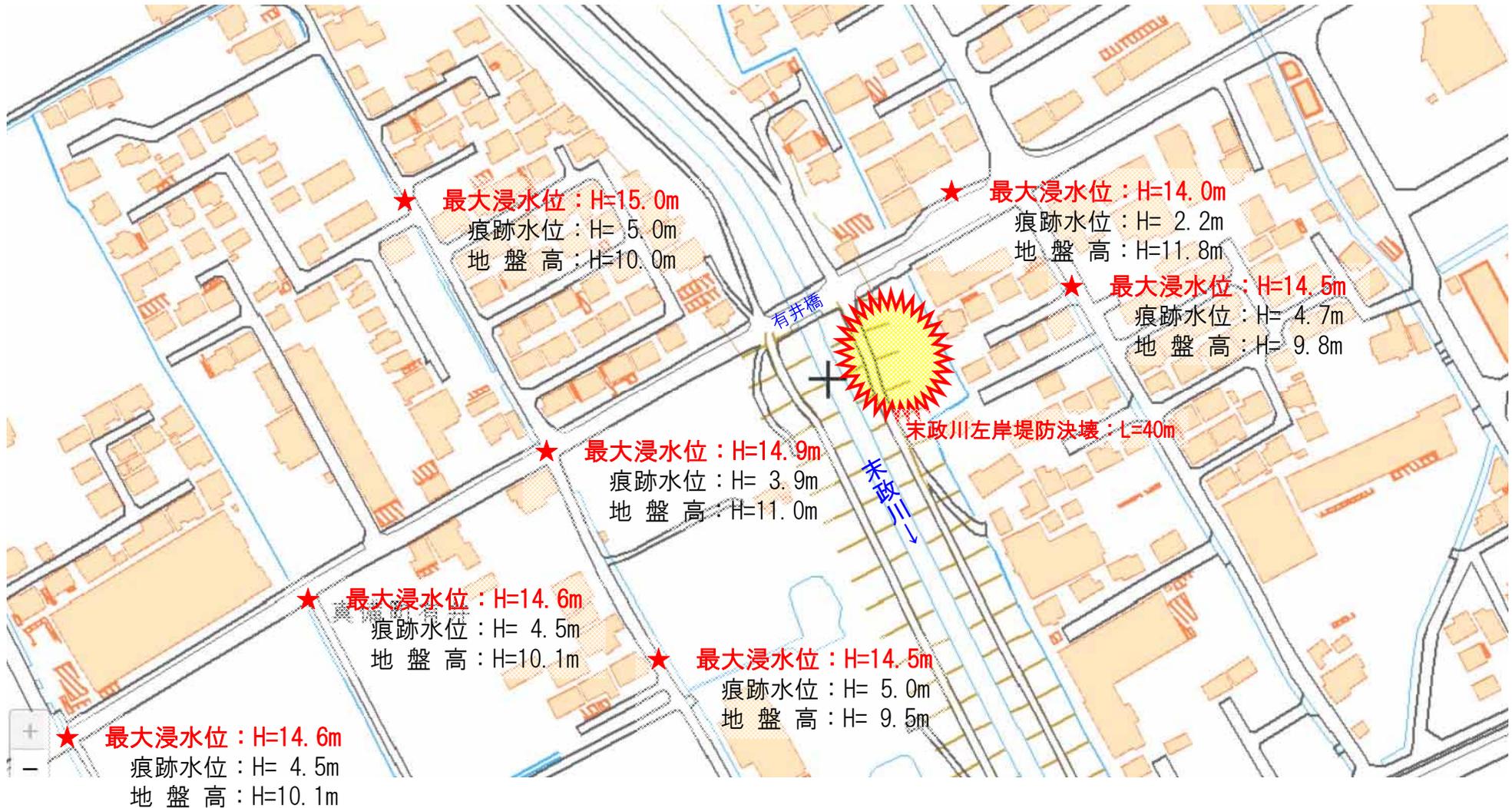
- 氾濫した真備町の地盤高は、末政川右岸側（高馬川と末政川に挟まれた地域）は周囲に比較し相対的に地盤高が低い。
- 末政川左岸側（末政川と高梁川に挟まれた地域）は、末政川右岸に比較し、1 m程度地盤高が高い。
- 氾濫想定最高水位は、末政川右岸側が末政川左岸側に比較し約60cm程度高かったと推定。（樋門の内水位計の記録や痕跡調査から推定）



※本資料の数値等は、現時点での暫定値であり、今後の精査等により修正される場合がある

# ■ 末政川0k400周辺の最大痕跡水位

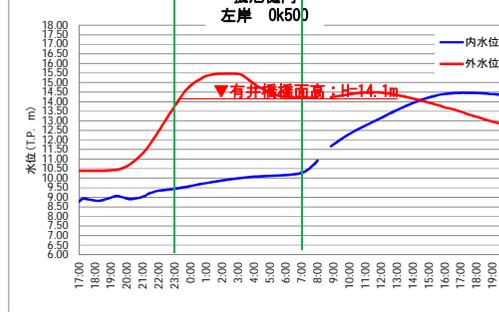
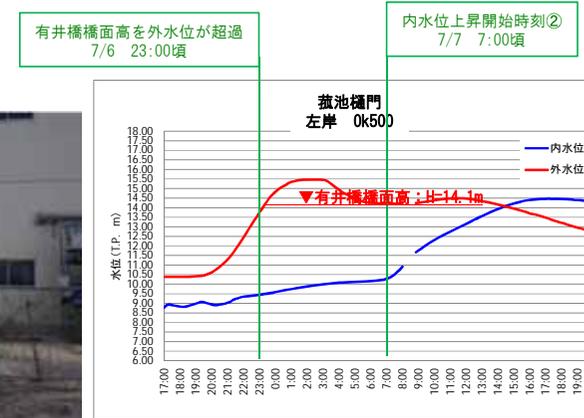
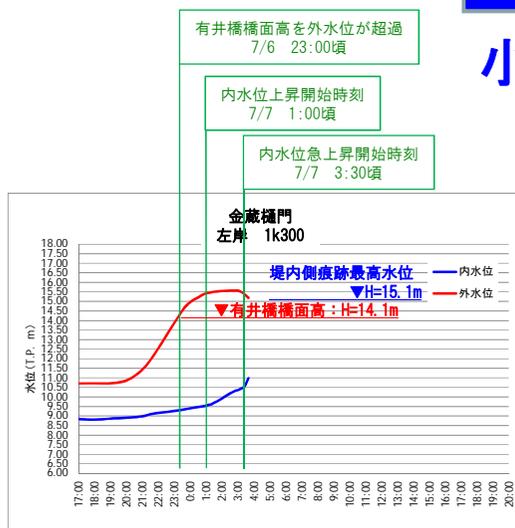
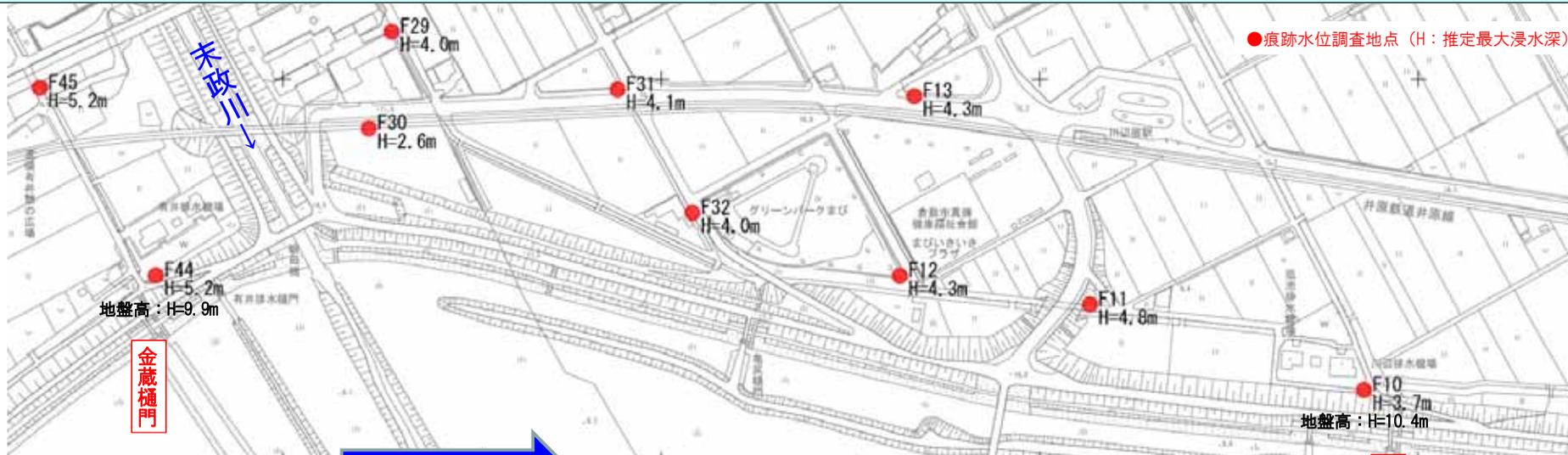
■被災後に実施した堤内地側の痕跡水位調査結果によると、0k400の有井橋周辺の最大痕跡水位は、末政川右岸側（西側）が14.5～15.0m程度。末政川左岸側（東側）では14.0～14.5m程度であったと推定。



※本資料の数値等は、現時点での暫定値であり、今後の精査等により修正される場合がある

# 樋門内外水位計の水位変化による氾濫時刻の推定

- 小田川左岸1k300（末政川右岸側）の金蔵樋門の外水位が末政川0k400の有井橋橋面高を超過したのは7月6日 23:00頃からで、0k400の橋梁部での溢水開始はその後の時刻に発生していたと推定。
- 小田川左岸1k300（末政川右岸側）の金蔵樋門の内水位が上昇し始めたのは7月7日 1:00頃からで、末政川右岸の堤防決壊はその前の時刻に発生したと推定。
- 小田川左岸1k300（末政川右岸側）の金蔵樋門の内水位が急上昇し始めたのは7月7日 3:30頃からで、小田川左岸3k400決壊による氾濫流の影響と推定。
- 菟池樋門の二度目の水位上昇は、7月7日 7:00頃からで、その前の時刻に左岸0k700の堤防決壊が発生したと推定。



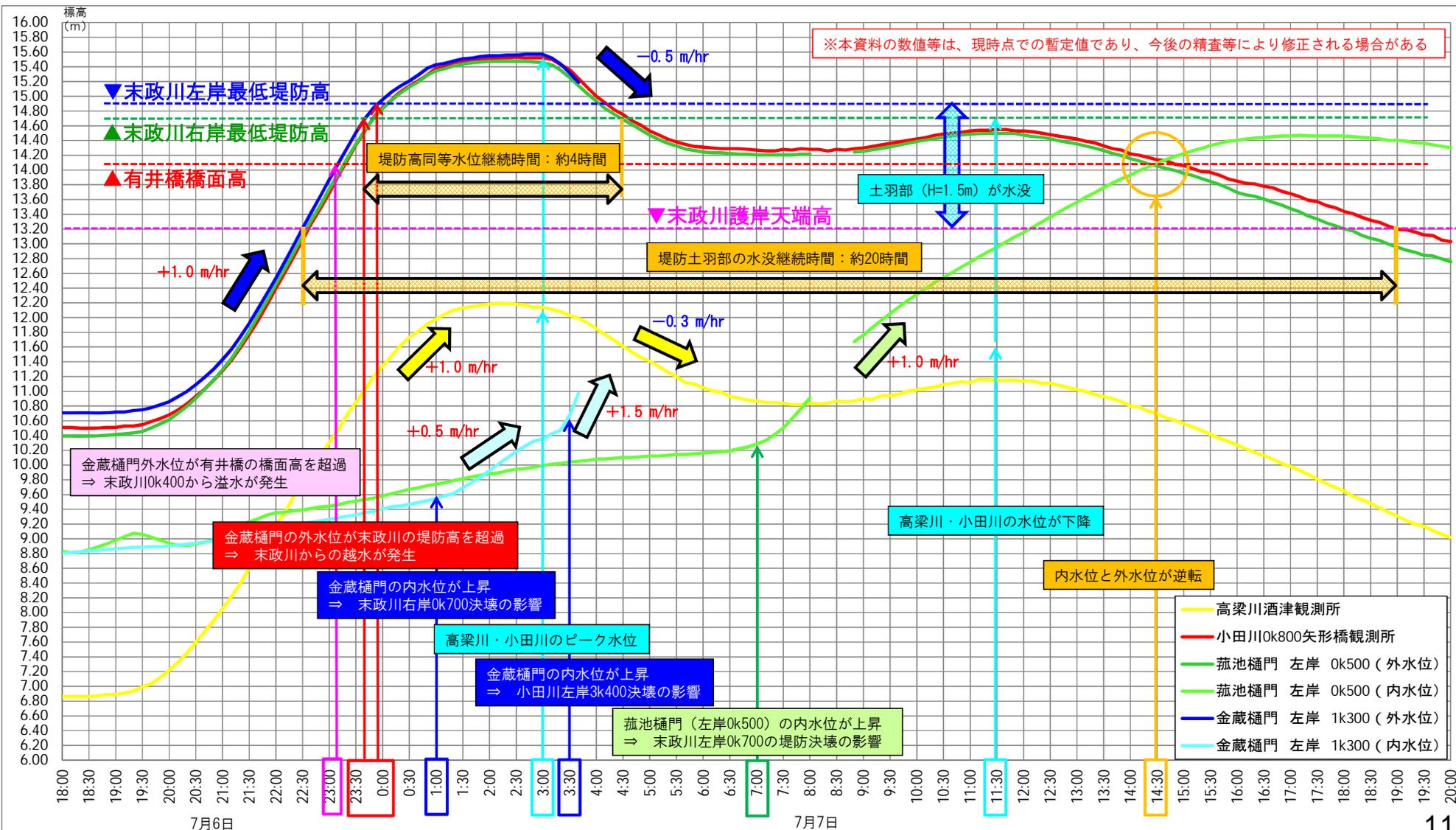
末政川0k400から直線距離で約0.5km  
末政川0k700から直線距離で約0.7km

末政川0k400から直線距離で約1.0km  
末政川0k700から直線距離で約1.3km

※本資料の数値等は、現時点での暫定値であり、今後の精査等により修正される場合がある

# ■ 高梁川及び小田川の時系列水位変化

- 高梁川の背水影響により小田川の水位が上昇。二次支川の末政川も同様に背水影響により水位が上昇。
- 7月6日の19:30頃から、高梁川及び小田川の水位は、1時間に1mと急上昇し、7月7日の3:00頃にピーク水位を記録。
- 末政川0k400の橋梁部からの溢水、及び末政川右岸0k700の堤防決壊による水位低下が生じている可能性はあるものの、末政川の堤防は、7月7日 0時頃から4時頃までの約4時間にわたり堤防高と同等の水位が継続していたと推定。
- 末政川の護岸天端高は13.20mで施工されており、その高さを超える水位が継続したと推定される時間は約20時間に及んだと推定。
- 7月7日14:30頃には、小田川の水位と氾濫域の内水位が逆転。



# ■ 末政川0k700付近の被災メカニズムの推定

- ①小田川の水位上昇による背水影響により、末政川の水位が上昇
- ①末政川0k400の橋梁部の溢水が発生 ⇒ 末政川左右岸の堤内地側へ浸水が拡大
- ②末政川右岸側の堤防が低い箇所から越水 ⇒ 西側へ浸水が拡大 ⇒ 越水により裏法面が侵食され堤防断面減少 ⇒ 末政川右岸の堤防が水圧に耐えきれず決壊 ⇒ 西側へさらに浸水が拡大
- ③末政川右岸決壊前から末政川右岸より堤防高の高い左岸側でも越水が発生 ⇒ 末政川右岸決壊後も堤防高と同程度の水位が継続 ⇒ 東側へ浸水が拡大
- ④小田川左岸3k400の堤防が決壊 ⇒ 東側へ浸水が拡大
- ⑤小田川決壊による氾濫流が末政川右岸堤防を宅地側から越水 ⇒ 末政川に氾濫流が合流
- ⑥小田川決壊による氾濫流の水位上昇により末政川左岸から再度越水 ⇒ 東側へ浸水が拡大
- ⑦越水により裏法面が侵食され堤防断面が減少 ⇒ 末政川左岸の堤防が水圧に耐えきれず決壊 ⇒ 東側へ浸水範囲がさらに拡大
- ⑧末政川左岸の決壊 ⇒ 左右岸で水位差が発生 ⇒ 末政川右岸の氾濫流の流速が増大 ⇒ 末政川右岸の護岸が川側に向かって倒壊
- ⑨末政川左岸下流の堤防が、堤体に河川水及び内水氾濫水が長時間浸透し弱体化 ⇒ 裏法すべりが発生



# ■末政川の被災メカニズム(時系列的整理:推定)

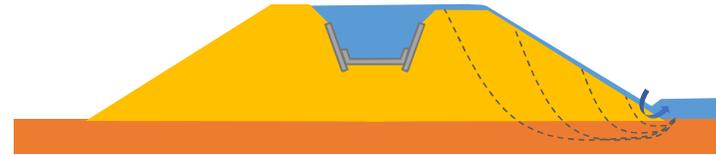


※溢水・越水・堤防決壊の時刻は、痕跡水位・水位データや住民証言等からの推定

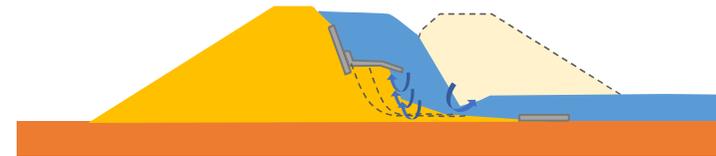
# ■両岸決壊に至らなかった高馬川の事例

- 高梁川の背水影響により小田川の水位が上昇。二次支川の高馬川も同様に背水影響により水位が上昇。
- 高馬川の堤防が低い右岸側から越水が発生。
- 越水の継続により、堤防の裏法面が侵食を受け堤防が決壊。
- 堤防の決壊に伴い、天井川である高馬川の床版下の河床材料が吸い出され、床版が破損。
- 床版の破損により、その影響が左岸堤防の護岸基礎を洗掘し、表法面のすべり破壊が発生。
- 末政川のように左岸堤防を再度越水するような現象は発生していないと推定。
- 高馬川右岸の決壊や、小田川左岸3k400の決壊により高馬川の水位が低下し左岸堤防に対する水圧が低減したことで、左岸堤防は決壊しなかったと推定。

①越水等の原因によって、片岸の堤防が決壊。



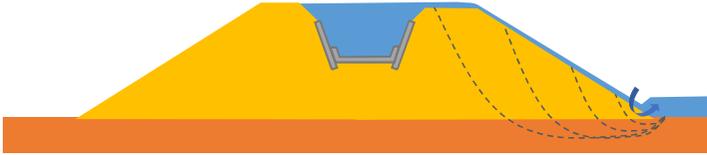
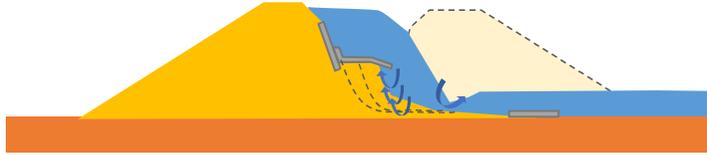
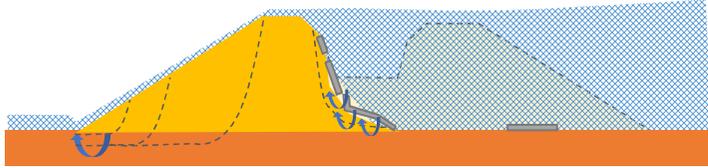
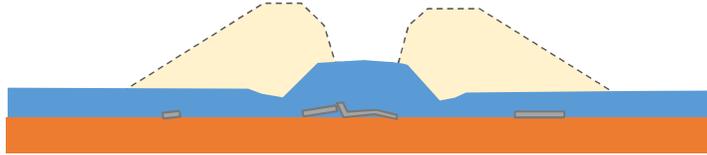
②決壊した側の堤内地に勢いよく洪水流が流れ込み、決壊によりむき出しになった床版下から多量の河床材料が吸い出さる。地盤の支えを失った床版が破損し、河道中央側へと床版の破壊が進行。



②' 対岸の護岸まで破壊が及ぶ。



# ■両岸決壊の被災メカニズムの推定

<p>①越水等の原因によって、片岸の堤防が決壊。</p>	
<p>②決壊した側の堤内地に勢いよく洪水流が流れ込み、決壊によりむき出しになった床版下から多量の河床材料が吸い出さる。地盤の支えを失った床版が破損し、河道中央側へと床版の破壊が進行。 ②' 対岸の護岸まで破壊が及ぶこともある（高馬川の事例）。</p>	
<p>③片岸の決壊に伴い、通常は河川水位が低下するが、下流からの背水、堤内地からの氾濫流の逆流により、河川水位が低下せず、水位が上昇。 ③' 対岸からも越水が発生。</p>	
<p>④両岸とも堤防が決壊。</p>	

※末政川0k700地点の左右岸堤防決壊プロセスは、小田川本川の氾濫による低内地水位の影響や河床下を横断していた伏越しの影響など、様々な要因、プロセスが考えられるので、上図に示すような河床低下による堤防への影響がどれだけ寄与したかは不明。

## ●高梁川・小田川からの背水影響（バックウォーター現象）

- ① 長時間にわたって高い水位が継続し、堤防の弱体化が進行しやすい。また、片岸の堤防決壊後も河川水位が下がりにくい

## ●末政川における両岸決壊につながった特性

- ② 本川の堤防決壊により、堤内地側の浸水深が支川の堤防高を超えるため、自己流による越水が発生していなくても決壊につながるおそれがある
- ③ 天井川で、河床材料が砂質土で構成されているため、片岸堤防決壊後、決壊地点周辺の堤内側の地盤や河床が洗掘されやすい
- ④ 川幅が狭いため、片岸堤防決壊後、河床の洗掘の影響が対岸側の堤防まで及びやすい



①～④が複雑に絡み合っ「両岸決壊」が発生

## ●補強検討の際の留意点

末政川では、堤防決壊の主な原因は越水であるとしつつも、浸透による堤防の弱体化が何らかの影響を及ぼした可能性は排除できないと推定した。

本・支川合流部付近など、背水の影響により河川水位の高い状態が長時間継続する箇所は、堤防の強化対策を検討するにあたり、本川側の洪水継続時間等にも着目し、必要な対策を検討すべき。