

説 明 資 料

令和2年2月23日～3月1日

北 陸 地 方 整 備 局
千 曲 川 河 川 事 務 所

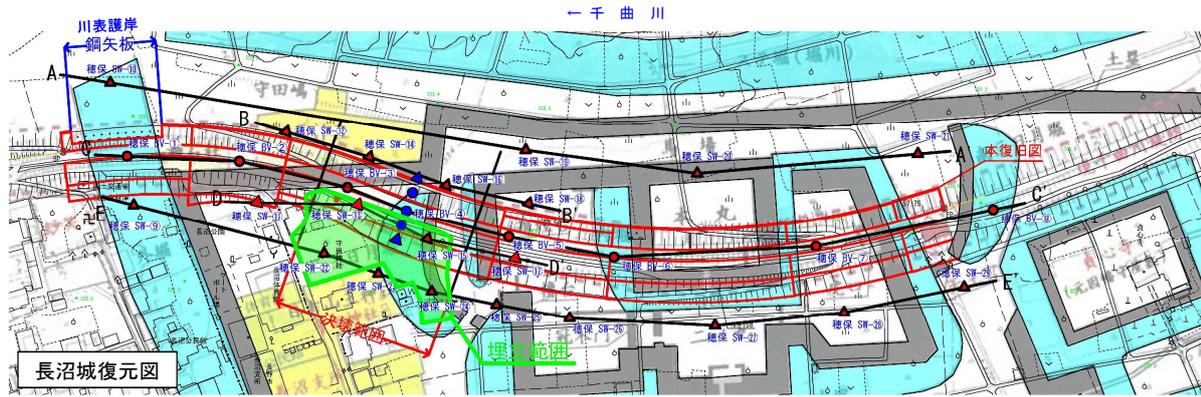
ボーリング・サウンディング調査

※本資料は現時点状況をまとめたもので、今後の精査により変更となる場合があります

- 基礎地盤は、堤外地(A-A')から堤内地(E-E')にかけて層厚のある粘性土が分布しており、堤内地側に向かって厚くなる傾向がみられる。
- 堤体は、堤防天端部縦断方向(C-C')のボーリング調査結果から、下部が砂質土、上部が粘性土主体の盛土構造である。

※下図は長沼城復元図（「長沼城の研究～城跡の検証～」長沼歴史研究会）を推定して重ね合わせたもので、確定しているものでない

図-1 調査位置図



- 凡例
- ボーリング調査（今回調査） 7箇所
 - ボーリング調査（既存調査H18, H17）
 - ▲ スウェーデン式サウンディング試験（今回調査） 21箇所
 - ▲ スウェーデン式サウンディング試験（既存調査H18）
 - 埋立範囲

図-2 A-A' 堤外地サウンディング

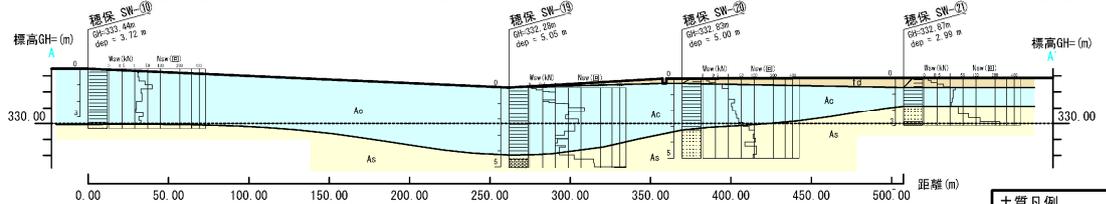


図-3 B-B' 堤外地サウンディング

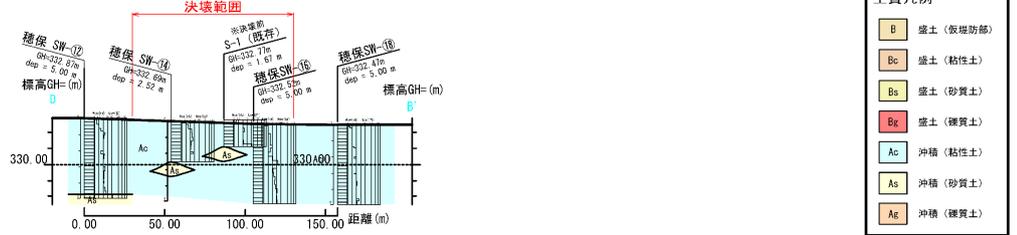


図-4 C-C' 堤防天端部ボーリング

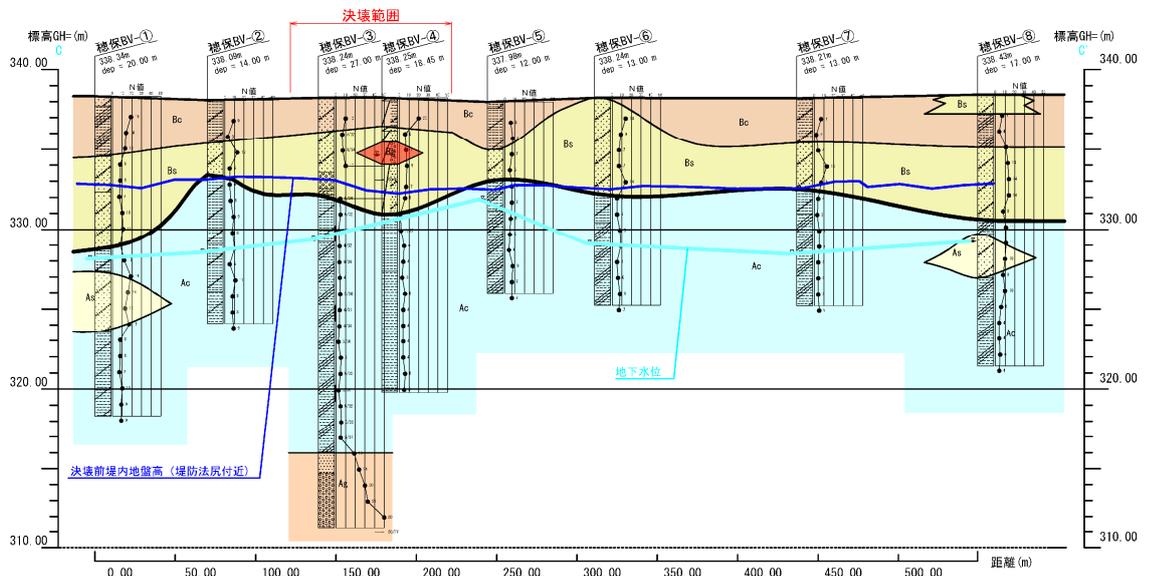


図-5 D-D' 堤内地サウンディング

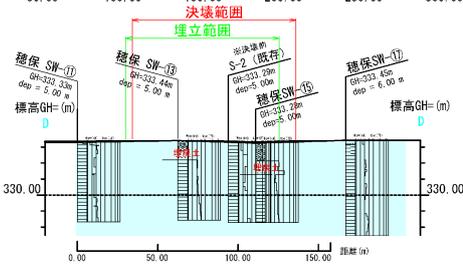
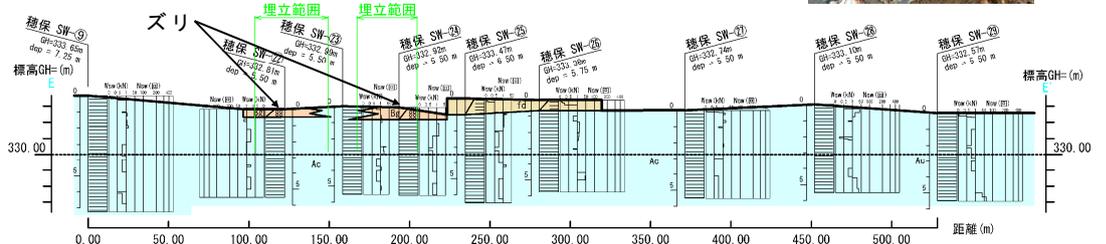


図-6 E-E' 堤内地サウンディング



(1) 上流側開削調査

- 堤体は、初期盛土と想定されるBg層、Bs層の二層から成り、第2期盛土(昭和58年)は初期盛土を被覆するようにBc層で盛土を行ったと想定される。その後、平成17年に川裏に盛土を設置している。
- 堤体の地層構成は57.4kとほぼ同じであり、堤体内部にBg層があるが、Bc層で被覆されている。
- 開削調査からは長沼城(土塁)に関する痕跡はみられない。

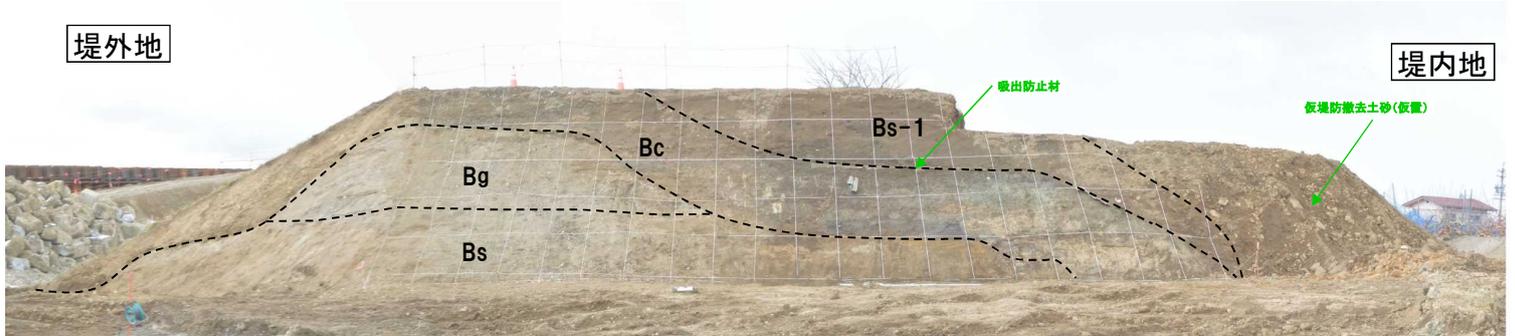


図-1 上流側堤防開削断面 (R2. 2. 8)

地層名	土質
Bs	砂質土
Bg	礫質土
Bc	粘性土
Bs-1	砂質土

(2) 下流側開削調査

- 堤体は、上流側に比べ地層構成から築堤履歴の判読が難しいが、堤体の中心部はBs層が主体で、周りをBc層で被覆されていることから、上流側と構造的には類似する。
- 開削調査からは長沼城(土塁)に関する痕跡はみられない。

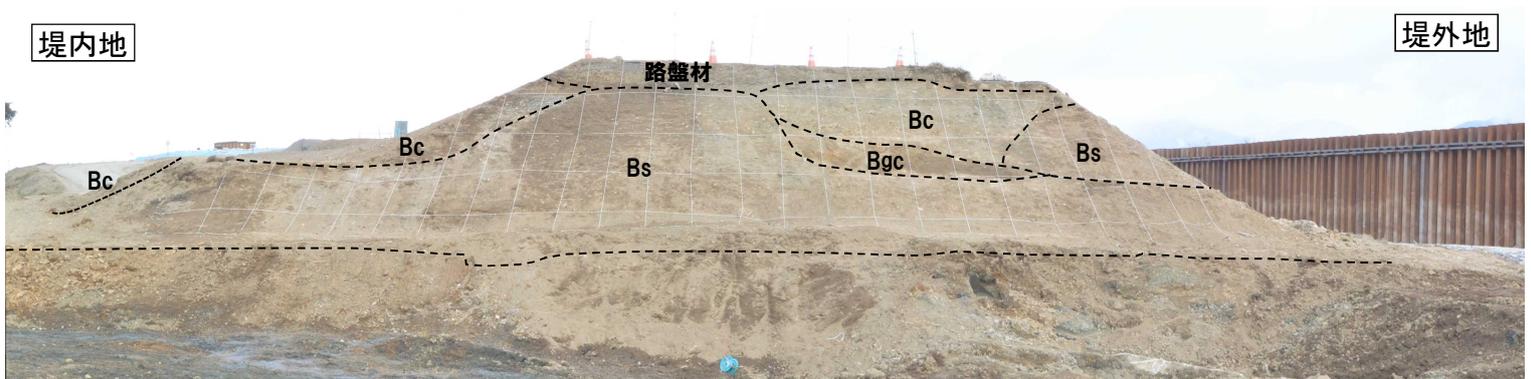


図-2 下流側堤防開削断面 (R2. 2. 8)

地層名	土質
Bs	砂質土
Bg	礫質土
Bc	粘性土
Bgc	粘性土(礫混じり)

落堀調査

※本資料は現時点状況をまとめたもので、今後の精査により変更となる場合があります

(1) 調査方法

- 堤防決壊後に実施した測量(R1.10.18)は仮堤防設置後であったため、仮堤防下の落堀れ(洗堀)状況を把握できていない。
- このため、仮堤防撤去後に基礎地盤の洗堀状況を把握する。

(2) 調査結果

- 堤防決壊地点の落堀れ状況は、面的に一様でなく、顕著な箇所が3箇所あった。
- 堤防決壊地点上流側は、堤防直下の洗堀(①)が堤内地盤から約3mの深さで、堤内地側の洗堀範囲も広い。
- 堤防決壊地点下流側は、堤防直下(②)が堤内地盤から約2mの深さ、川裏堤防法尻付近(③)が堤内地盤高から約3mの深さである。
- 落堀部の地盤面は粘性土主体であった。



図-1 仮堤防設置後 (R1. 10. 18撮影)



図-2 仮堤防撤去後 (R2. 2. 6撮影)



図-3 仮堤防撤去後 (R2. 2. 6撮影)

地下水調査

※本資料は現時点状況をまとめたもので、今後の精査により変更となる場合があります

(1) 調査方法

- 堤防天端部のボーリング時に孔内水位(地下水位)を調査する。また、開削調査時に露出した基盤面からの湧水発生状況を調査する。

(2) 調査結果

- 堤防天端部で実施したボーリング時の孔内水位(地下水位)は、図-2に示すとおり、BV-5で最も高い位置にある。
- 仮堤防撤去に伴う落堀形状の確認を行うために掘削を行ったが、地下水が噴出するような状態はなく、局所的な染み出しが確認された。基礎地盤は厚い粘性土で被圧された地下水でないと考えられる。

※下図は長沼城復元図(「長沼城の研究～城跡の検証～」長沼歴史研究会)を推定して重ね合わせたもので、確定しているものではない

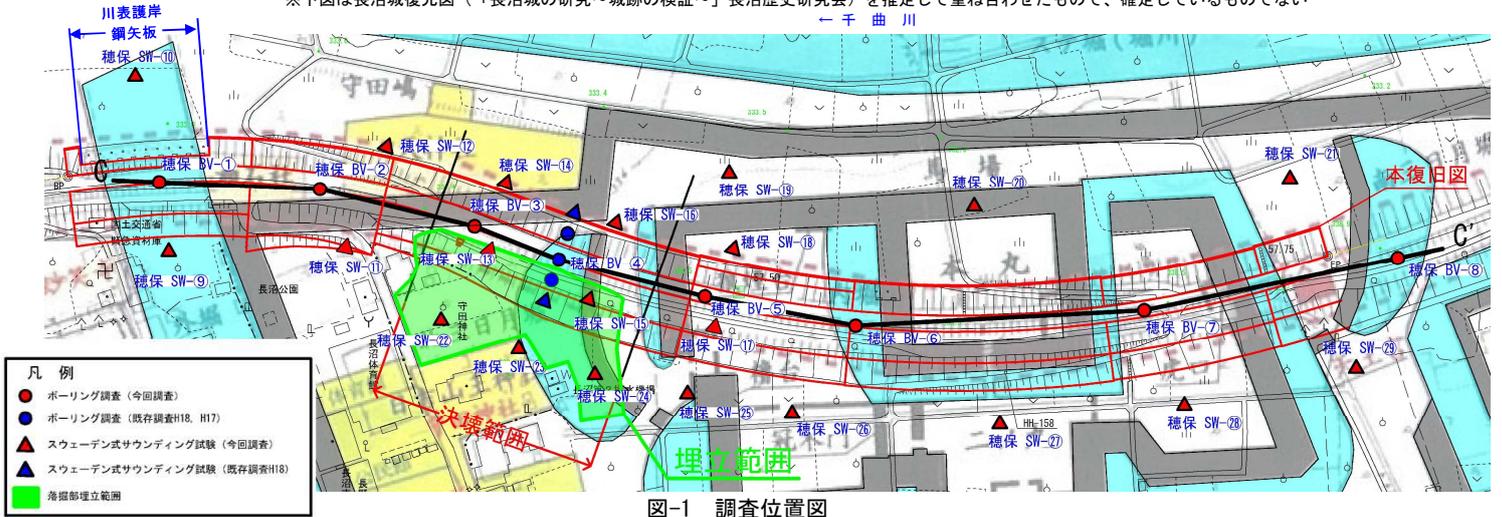


図-1 調査位置図

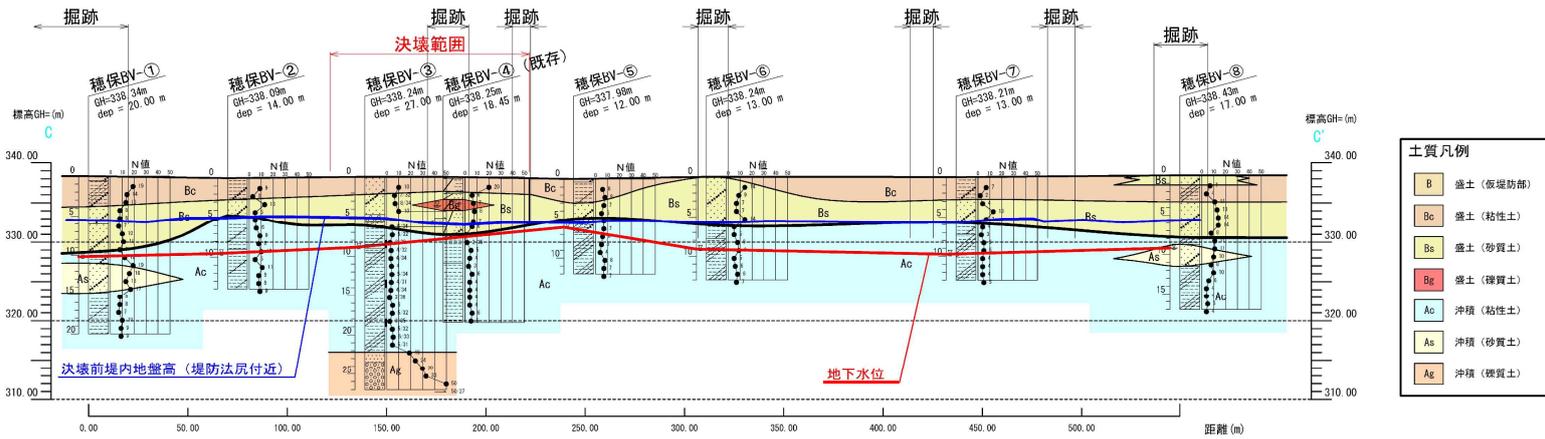


図-2 C-C' (堤防天端部)



図-3 ①釜場による集・排水の状況 (R2. 2. 6撮影)



図-4 ②掘削面からの染み出し (R2. 2. 6撮影)

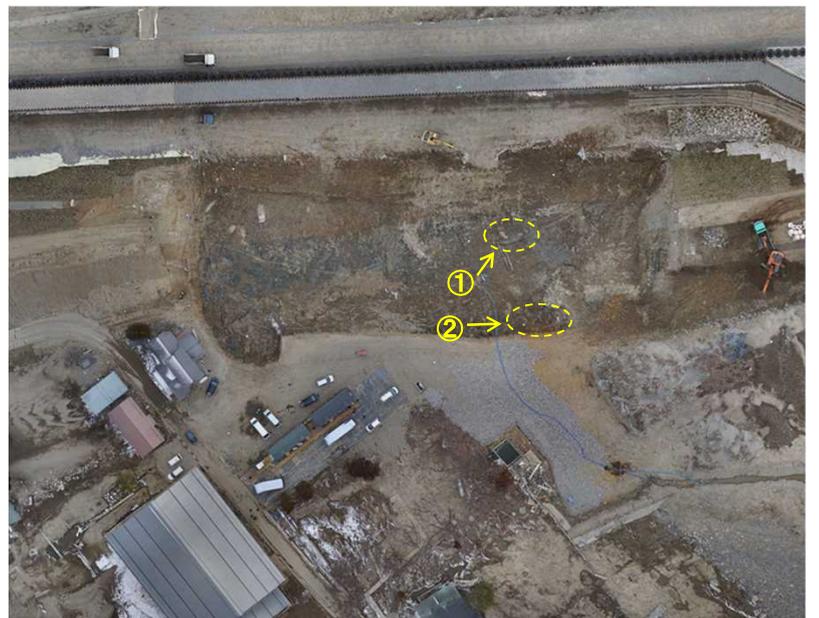


図-5 仮堤防撤去後 (R2. 2. 6撮影)

(1) 調査方法

■ 堆積砂利の供給箇所を特定するため、堤内地・堤体・基礎地盤の粒度試験、礫種確認などから、粒度特性と礫種の特性を比較検討する。

(2) 調査状況

【現 状】

- 堆積土砂は、最大3m程度の層厚が確認された。
- 砂利は表層数cm程度に分布し、その他は砂質土主体である。(図-2)
- 目視観察結果(暫定評価)から、堆積している砂利と堤体に確認される礫は同様と考えられる。(図-3、図-4)

【今 後】

- 粒度試験結果を基に、堤内地に堆積している礫の発生箇所を推定する。(現在、粒度試験を実施中)



図-1 堆積砂利範囲(R1. 10. 18撮影)

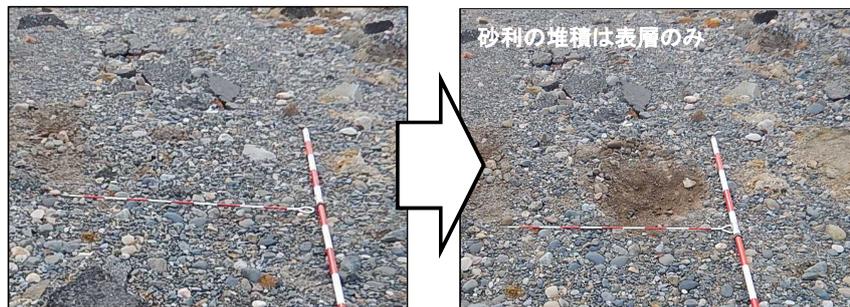


図-2 ①堆積砂利状況



図-3 ②堆積砂利状況



図-4 ③堆積砂利状況

地層名	土質
Bs	砂質土
Bg	礫質土
Bc	粘性土
Bs-1	砂質土

堤外地

堤内地

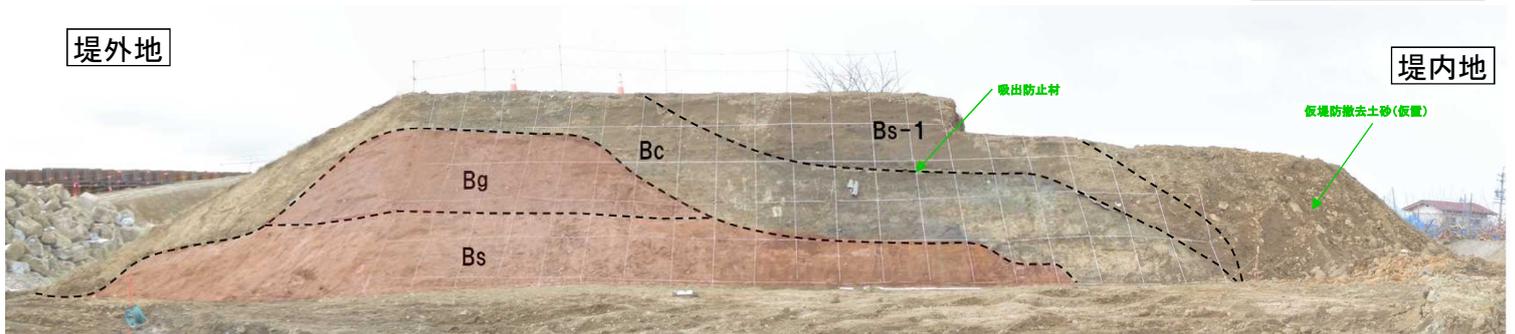


図-5 上流側堤防開削断面(R2. 2. 8)

(1) パイピング破壊

- 高い河川水位により地盤内に水がしみ込み、川裏側まで水の圧力がかかることにより、川裏側の地盤から土砂が流失し、水みちができる。
- 土砂の流失が続き、水みちが拡大して、堤防が落ち込み、最終的に堤防決壊に至る。

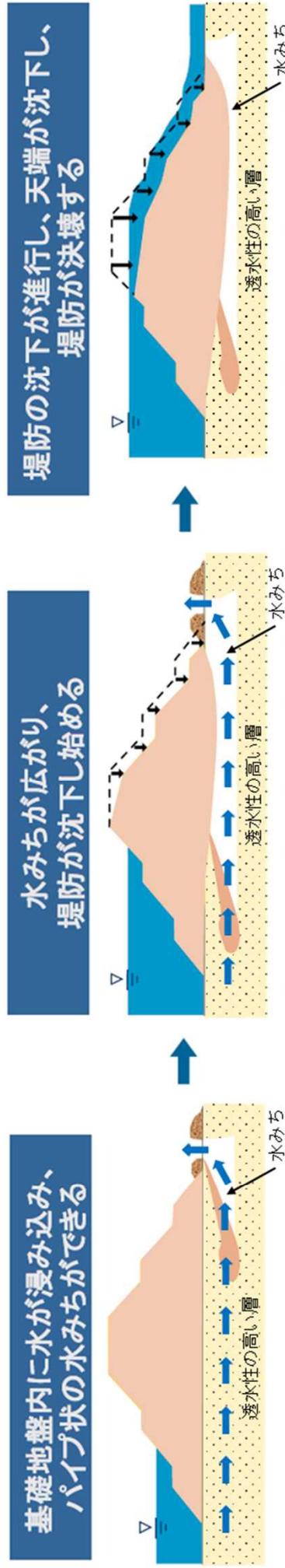


図1 パイピング破壊によるイメージ

(2) 浸透破壊

- 降雨や高い河川水位により水が浸透し、堤防内の水位が上昇する。
- 堤防内の高い水位により土の強さが低下し、川裏側の法面がすべり、堤防が決壊に至る。

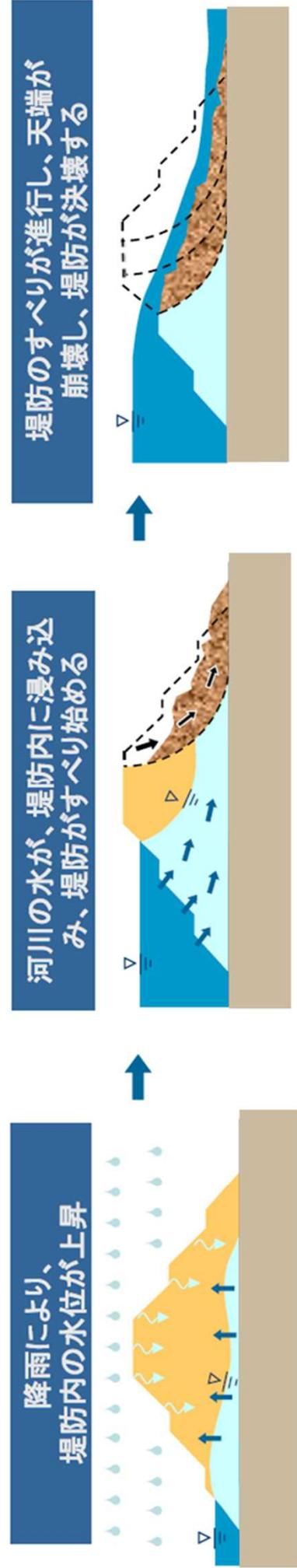
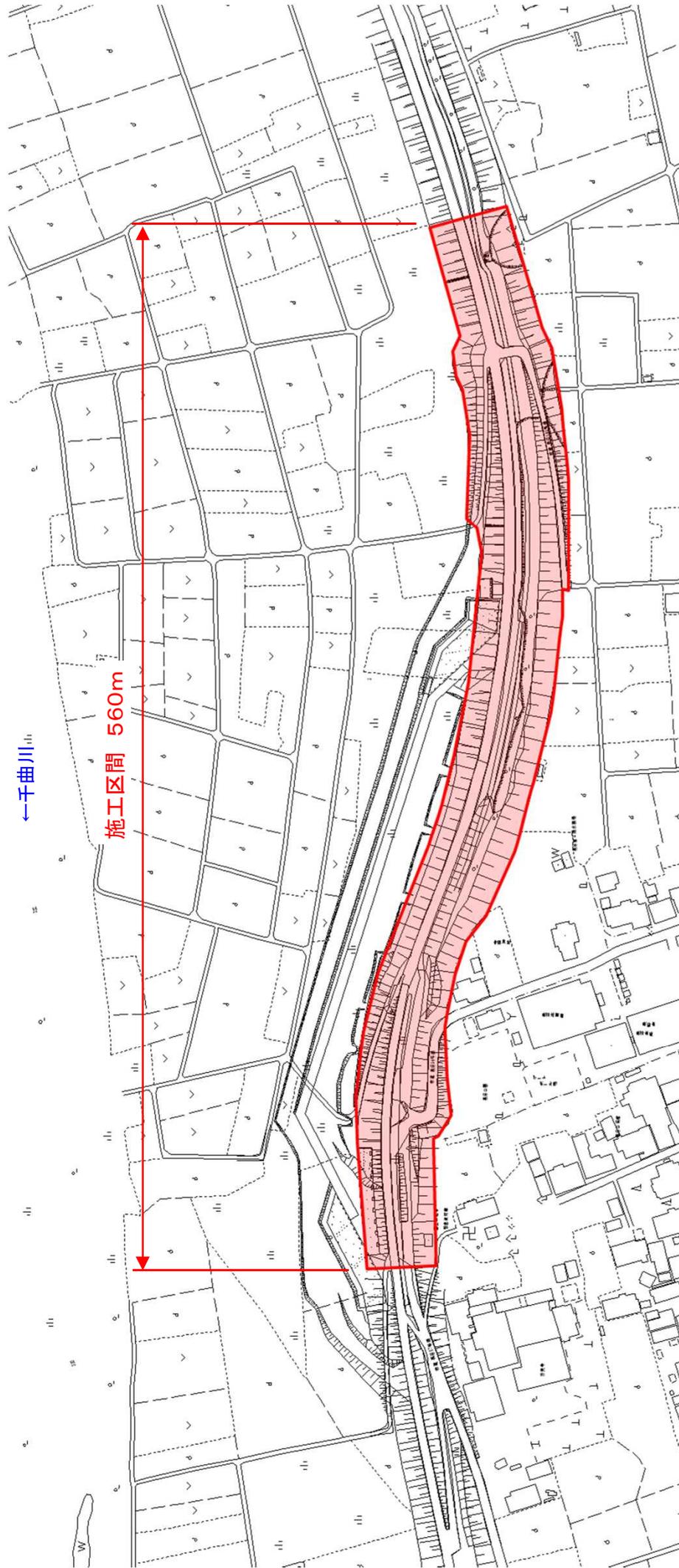


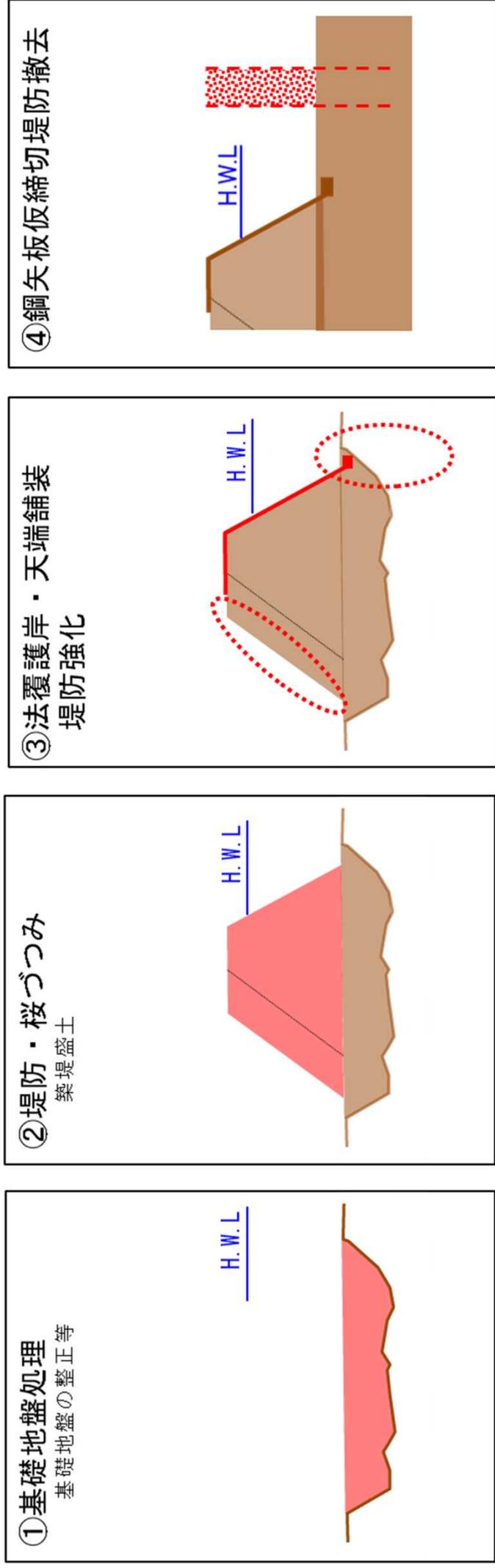
図2 浸透破壊（裏のりすべり）によるイメージ

穂保地区全体平面図



穂保地区の堤防復旧手順（予定）

◆ 堤防復旧手順のイメージ（横断面）



◆ 堤防復旧手順 スケジュール

2月25日

6月1日

① ② ③

④