

今後の堤防管理に関する技術検討会 第4回検討会資料

鴨川の決壊について

2014年11月11日

滋賀県 土木交通部 流域政策局

説明項目

- 1.本資料の趣旨
- 2.侵食破壊に関する仔細検証
- 3.浸透破壊に関する仔細検証
- 4.鴨川決壊についてのまとめ

1 本資料の趣旨

1 本資料の趣旨

前回の検討会をふまえた本資料の趣旨は以下の通り。

①前回検討会での提示概要

- ・長時間の出水に由来した河床洗掘による護岸被災発生および堤体侵食と、堤体断面積の減少に伴う浸透破壊の2つの要因による複合的な決壊の可能性が考えられる。

②前回検討会での委員指摘事項

- ・侵食破壊に関する仔細の検証
決壊箇所において基礎工の高さと洗掘深(湾曲部河床低下実績や解析・ブロックの傾き等から推測)の大きさについて比較することで被災要因について検討することが考えられる。利用できるデータを最大限に活用して、検討されたい。
- ・浸透破壊に関する仔細の検証
決壊箇所の解析に使用している横断図では、裏法勾配が緩いものを使用しているが、より急な箇所もあったように思う。より厳しい条件の可能性も考慮する必要があるだろう。

③委員の指摘をふまえた本検討会での提示内容

- ・上記2項目の検討結果

2 侵食破壊に関する仔細検証

- 2-1 侵食破壊に関する委員指摘事項
- 2-2 湾曲部の河床低下に関する検証
- 2-3 ブロック沈下状況に基づく検証
- 2-4 侵食破壊に関する仔細検証のまとめ

2-1 侵食破壊に関する委員指摘事項

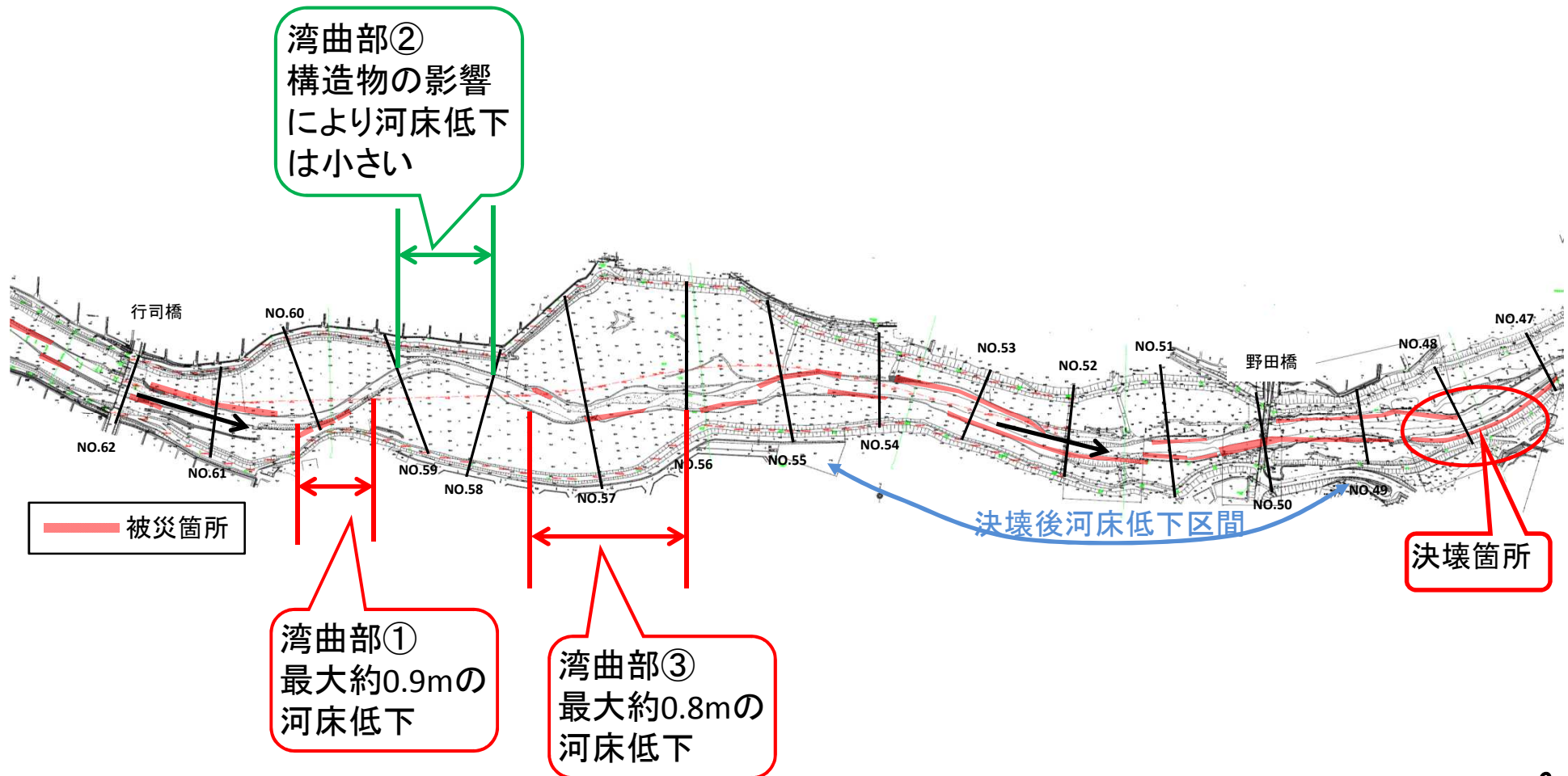
侵食破壊に関する委員指摘事項

侵食破壊に関する仔細の検証を行っておくべき

- ・縦断図に湾曲部区間の位置を記載し、河床の低下傾向を把握することも有効ではないか。
- ・出水前後の測量や根固ブロックの傾きの大きさなどから、今回の出水で生じる洗掘深の概ねの大きさを推定することができるのではないか。

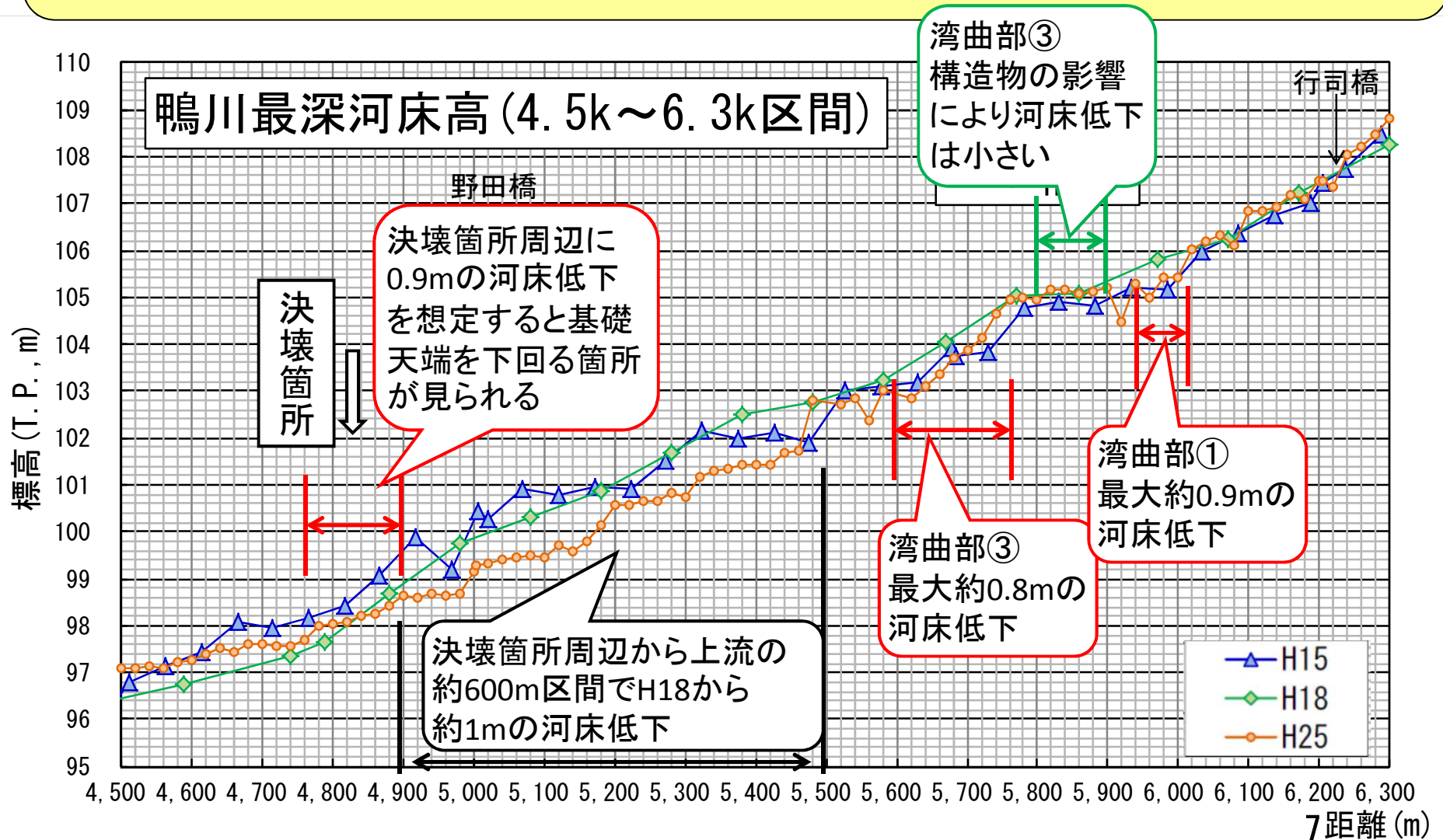
2-2 湾曲部の河床低下に関する検証

決壊の影響が軽微とみられる上流区間のうちの湾曲部での河床低下状況を把握する。
決壊箇所でも概ね同様の河床低下が発生したと考えると、護岸被災に至った可能性の
検証となる。



2-2 湾曲部の河床低下に関する検証

上流湾曲部での河床低下量(H18測量～H25測量の間の低下量)は最大で約0.9mとなっており、同程度の河床低下が決壊箇所が発生したとすると基礎天端を下回る箇所も見られる。



2-3 ブロック沈下状況に基づく検証

湾曲部の護岸ブロックのサイズ・傾きの角度から、ブロック整備時から最大1.4mの河床低下発生の可能性が考えられる。

護岸の根入れは1m程度と考えられることから、決壊箇所でも同様の河床低下が発生したと考えることも可能である※。

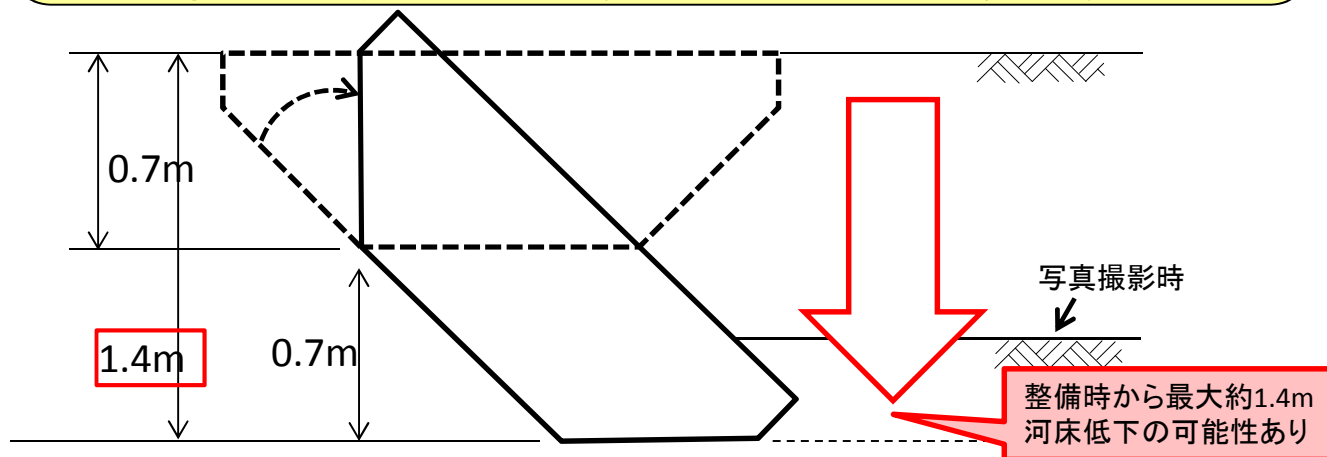


図 ブロックのサイズ・傾きの角度から推定される河床低下量

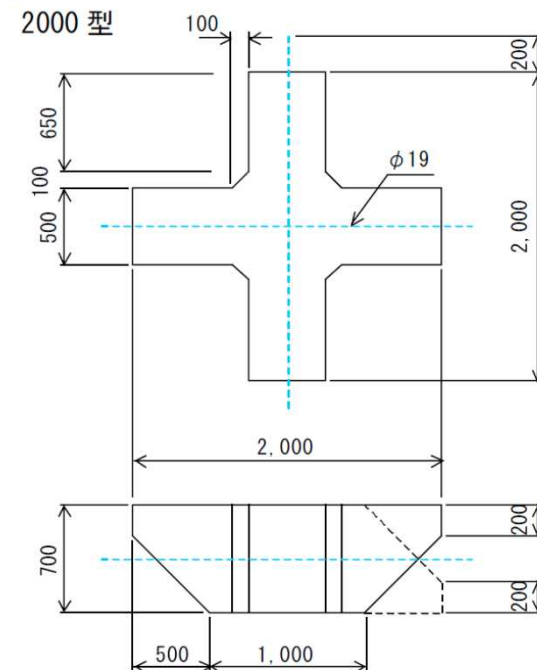


図 ブロック諸元(メーカー資料)

※整備時からの河床低下量であり、平成25年台風18号出水時の河床低下量との関係については不明

2-4 侵食破壊に関する仔細検証のまとめ

侵食破壊に関する委員指摘事項

侵食破壊に関する仔細の検証を行っておくべき

- ・縦断図に湾曲部区間の位置を記載し、河床の低下傾向を把握することも有効ではないか。
- ・出水前後の測量や根固ブロックの傾きの大きさなどから、今回の出水で生じる洗掘深の概ねの大きさを推定することができるのではないか。

検証結果のまとめは以下の通り。

- ・上流湾曲部での河床低下状況から、決壊箇所でも護岸被災にいたる河床低下発生の可能性が考えられる。
- ・護床ブロックの傾き・沈下状況を見ると、ブロック整備時期から最大1.4mの河床低下の可能性が考えられる。決壊箇所でも同様の河床低下が発生した場合、護岸被災に至った可能性は高い。ただし、これは経年的な変化による可能性もあり、平成25年台風18号出水のみによる影響かどうかは不明である。

3 浸透破壊に関する仔細検証

- 3-1 浸透破壊に関する委員指摘事項
- 3-2 浸透流解析断面の補正
- 3-3 浸透流解析: 解析条件(前回掲載分)
- 3-4 より厳しい断面条件での検証
- 3-5 浸透破壊に関する仔細検証のまとめ

3-1 浸透破壊に関する委員指摘事項

浸透破壊に関する委員指摘事項

浸透破壊に関する仔細の検証を行っておくべき

- ・決壊箇所解析に使用している横断図では、裏法勾配が緩いものを使用しているが、より急な箇所もあったように思う。より厳しい条件の可能性も考慮する必要があるだろう。

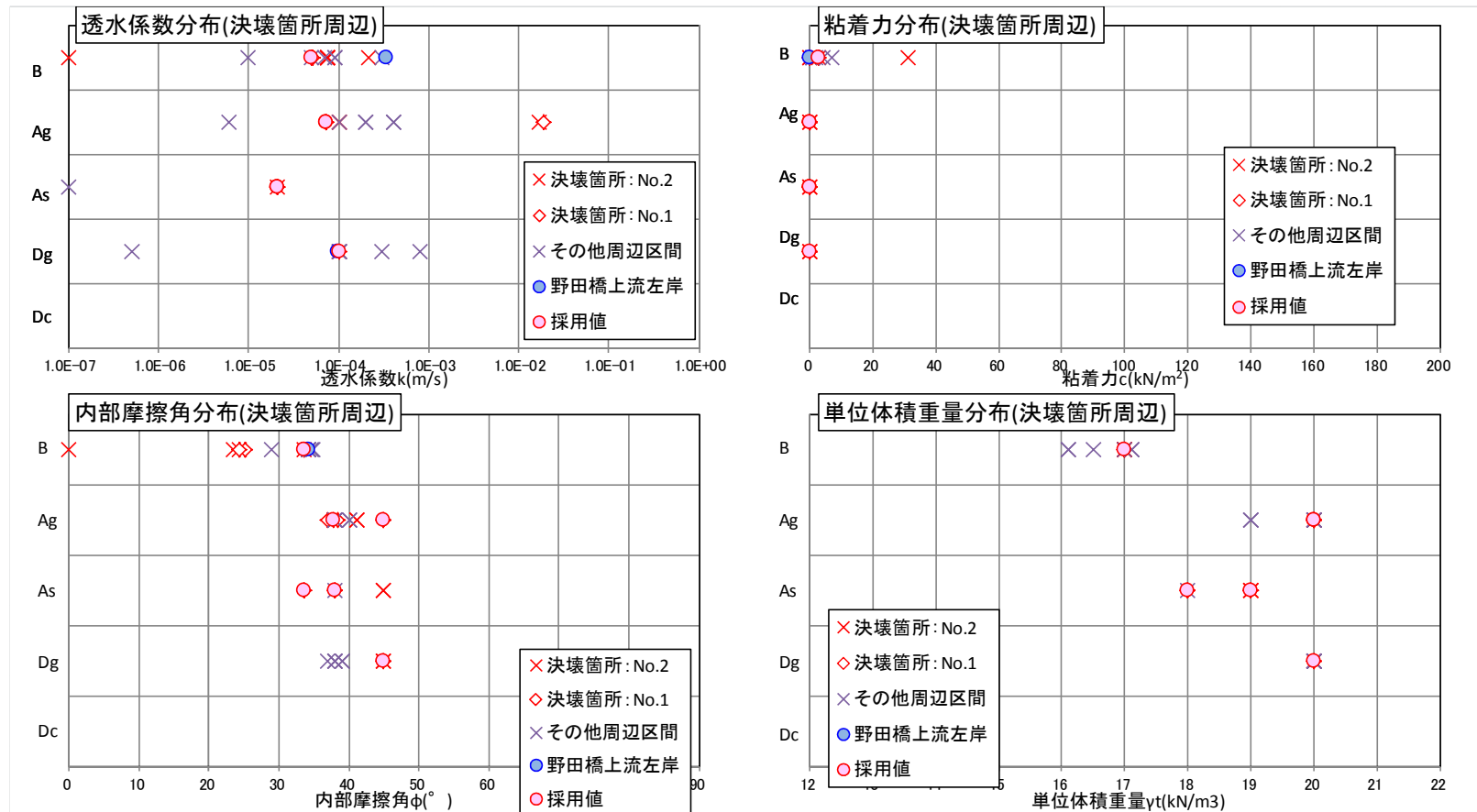
3-3 浸透流解析：解析条件

浸透流解析実施にあたっての土質定数は以下の通り(前回提示内容)。

既往の調査結果と比較して概ね同様の地質結果とみることが可能。

→ 既往検討と同様に k 、 γ は試験値を採用。堤体の c 、 ϕ は三軸圧縮試験結果を採用
(周辺試験結果の最低値・最大値を用いた解析も実施)

基礎地盤の ϕ はN値を基に道路橋下部構造設計指針による推測式※を参考に設定。

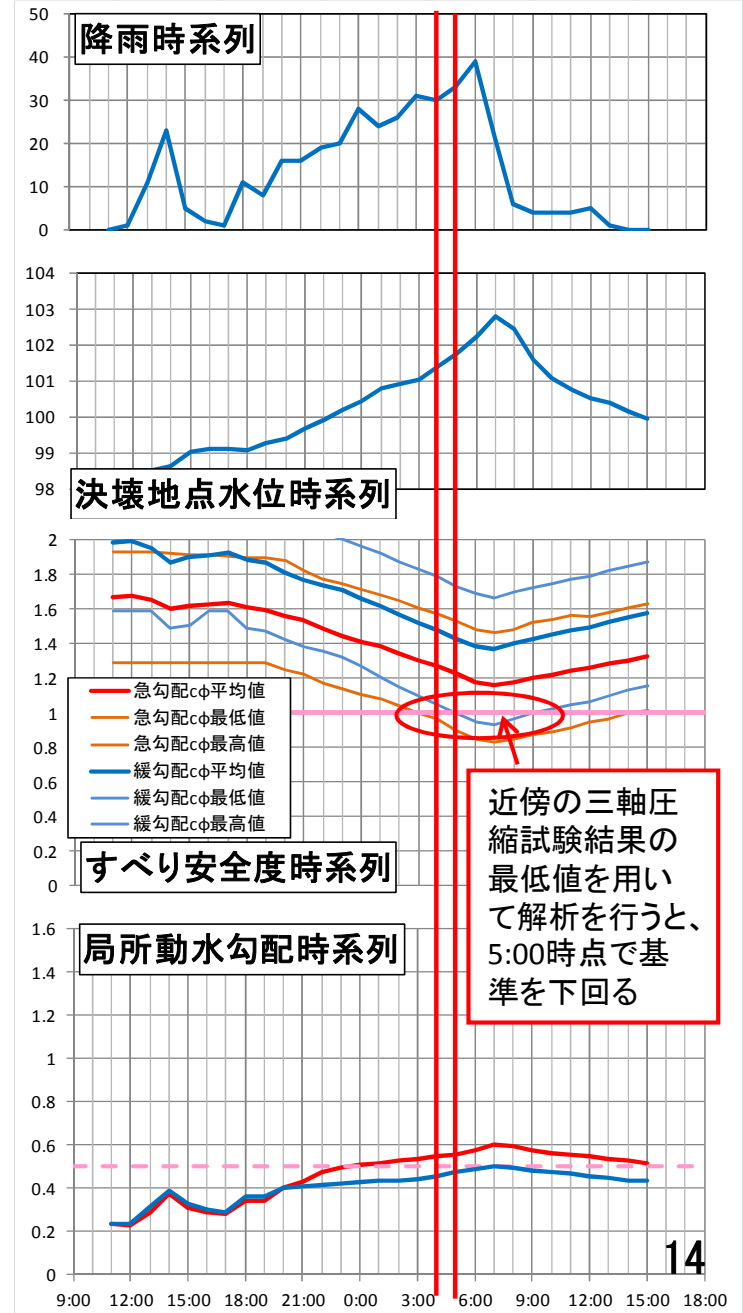
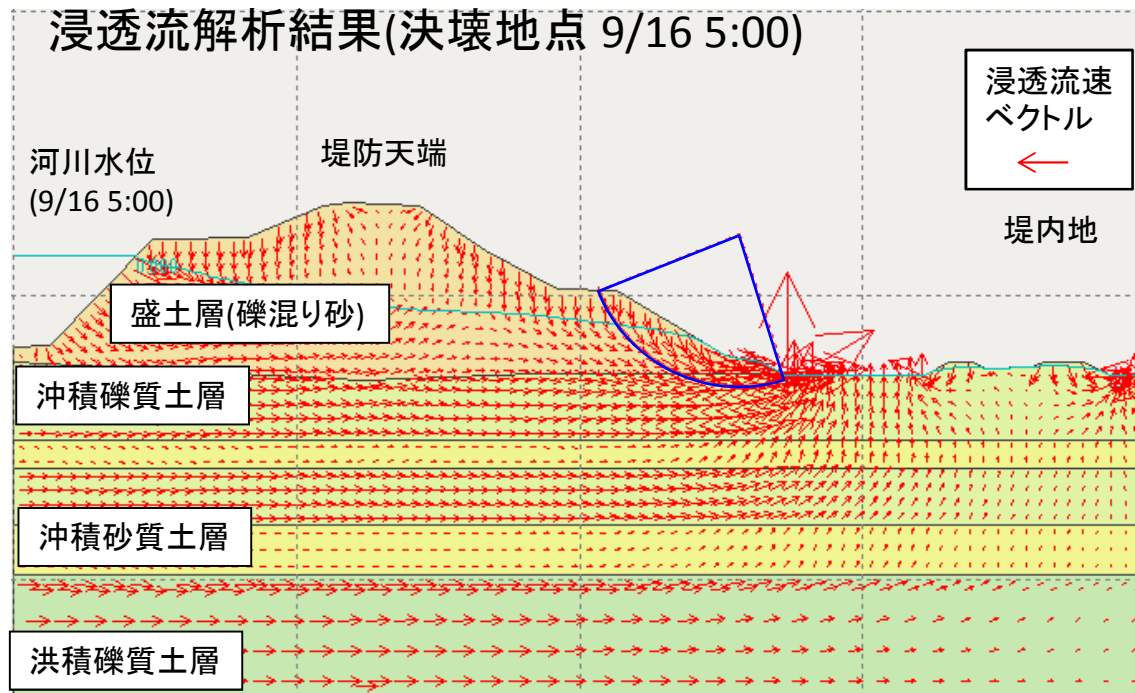


※ $\phi = \sqrt{15N} + 15$

3-4 より厳しい断面条件での検証

決壊地点での浸透流解析を実施した。

近傍の三軸圧縮試験結果から平均的な定数を設定した場合、すべりに対する安全性が維持される結果となったが、土質の状況によってはすべり破壊の基準を下回る結果となっている。



3-5 浸透破壊に関する仔細検証のまとめ

侵食破壊に関する委員指摘事項

浸透破壊に関する仔細の検証を行っておくべき

- ・決壊箇所解析に使用している横断図では、裏法勾配が緩いものを使用しているが、より急な箇所もあったように思う。より厳しい条件の可能性も考慮する必要があるだろう。

検証結果のまとめは以下の通り。

- ・裏法勾配がより厳しい条件となることで、浸透破壊への安全性の低下が確認できる。

4 鴨川決壊についてのまとめ

侵食破壊について

狭窄部や湾曲部では大きな掃流力が発生したが、**根固ブロック設置箇所**の被害は比較的軽微。

一方で**護岸のみ整備の区間**では、大きな掃流力が長時間発生し、護岸被災により**堤体・高水敷**が著しく侵食されるほど被害が拡大

決壊箇所では根固ブロックは部分的整備。護岸のみ整備区間と同様に護岸被災が発生し、**堤体・高水敷**が侵食された結果、**堤防決壊**に至った可能性が考えられる。

浸透破壊について

台風18号出水時の外力条件では、浸透のみによる堤体破壊の可能性は低いですが、一連区間の中で**浸透への耐性が比較的弱い箇所**と考えられる。

浸透破壊が決壊の直接的原因となった可能性は高くはないが、**決壊に影響を及ぼした可能性はある**と考えられる。

決壊箇所の横断面の特徴

高水敷幅が5m未満と狭く、堤防高さが5.6mと高いため、出水時の**侵食**あるいは**浸透**の影響を受けやすい形状といえる。

侵食・浸透のいずれかの要因によりひとたび堤体破壊が開始すると、**両方の要因**により堤体破壊が加速される可能性がある。

長時間の出水に由来した**河床洗掘**による護岸被災発生および堤体侵食と、堤体断面積の減少に伴う**浸透破壊**の2つの要因による**複合的な決壊の可能性**が考えられる。