

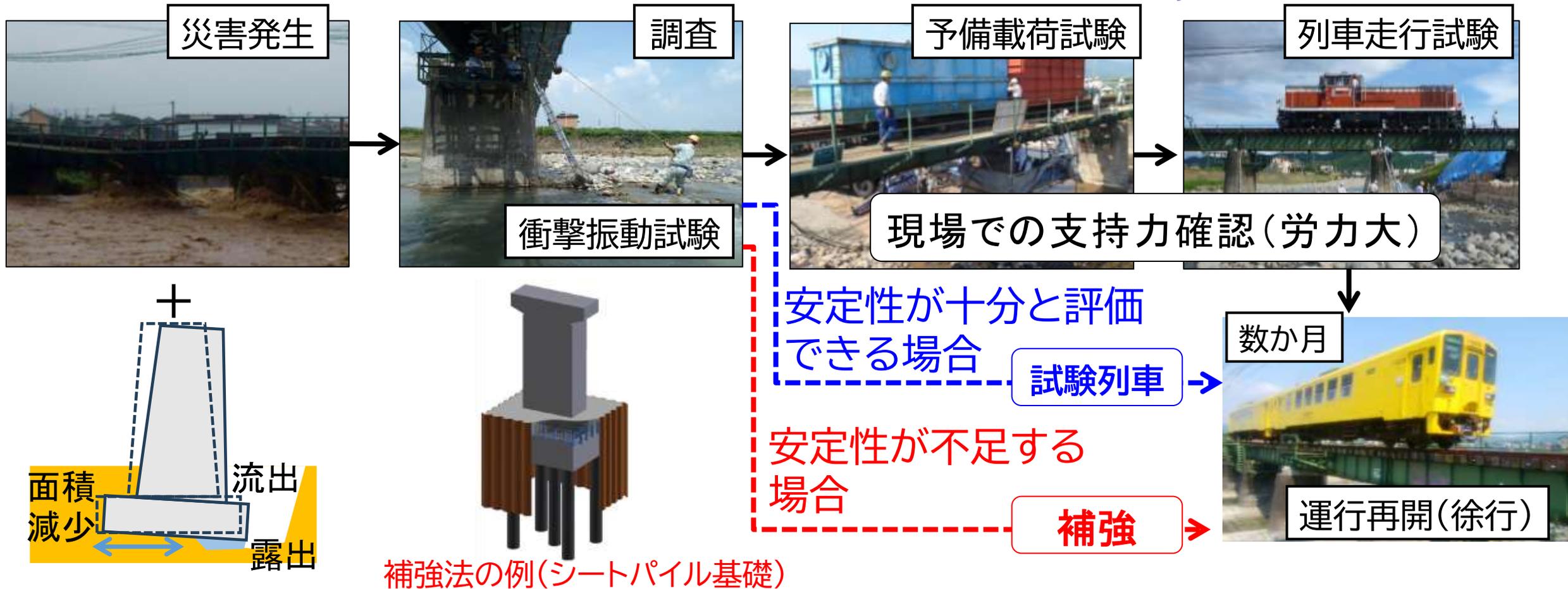
地盤の残存支持性能に応じた 洗掘被災橋りょうの補強復旧法

構造物技術研究部

基礎・土構造研究室長 中島 進

1. 背景・目的
2. 被災橋りょうの残存支持性能の評価法
3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法
4. まとめと成果の活用

背景・目的

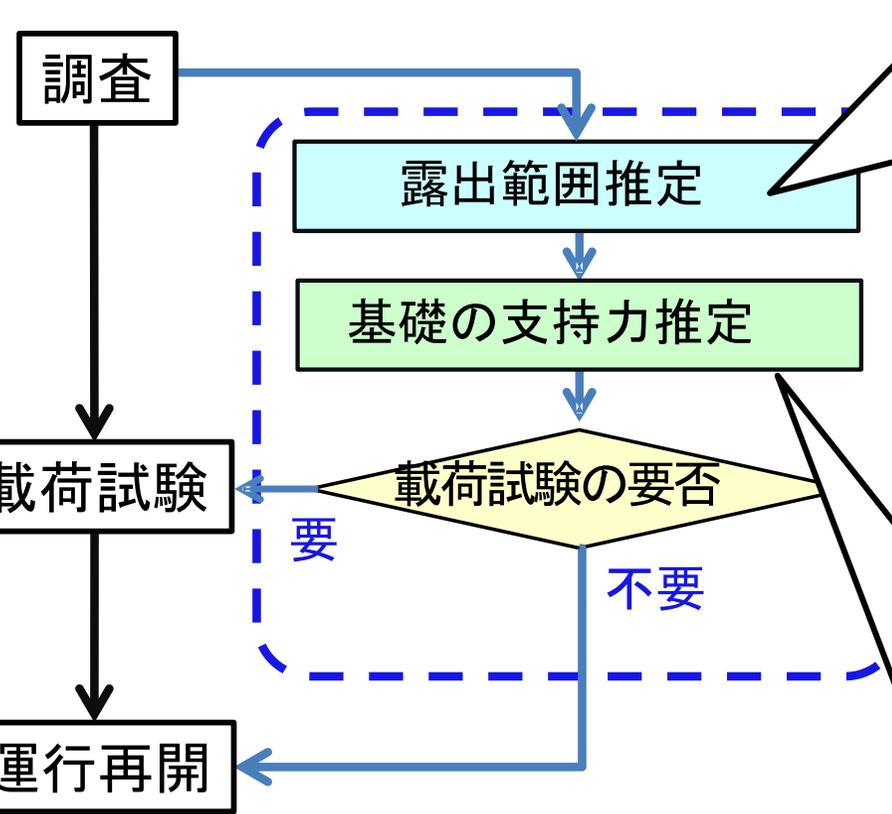


目的:被災橋脚の残存支持性能の評価
課題1:洗掘後の支持力推定が困難
課題2:露出範囲の推定が困難

目的:支持性能に応じた補強法の開発
課題:補強に多大な時間(年単位)が必要

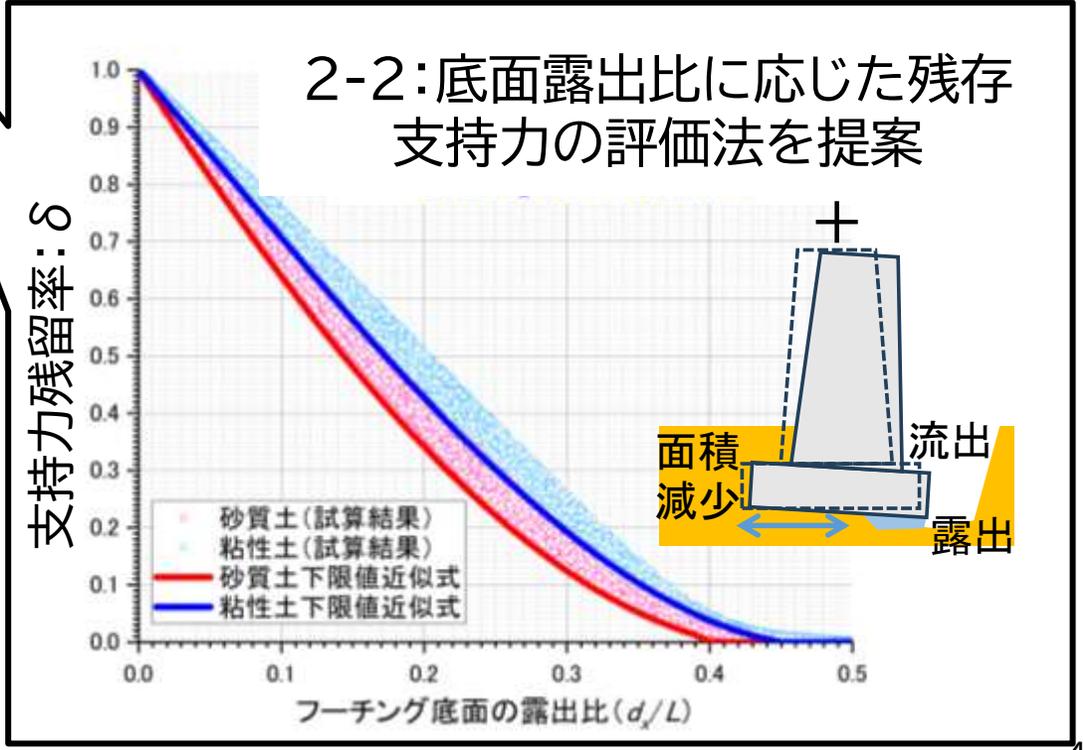
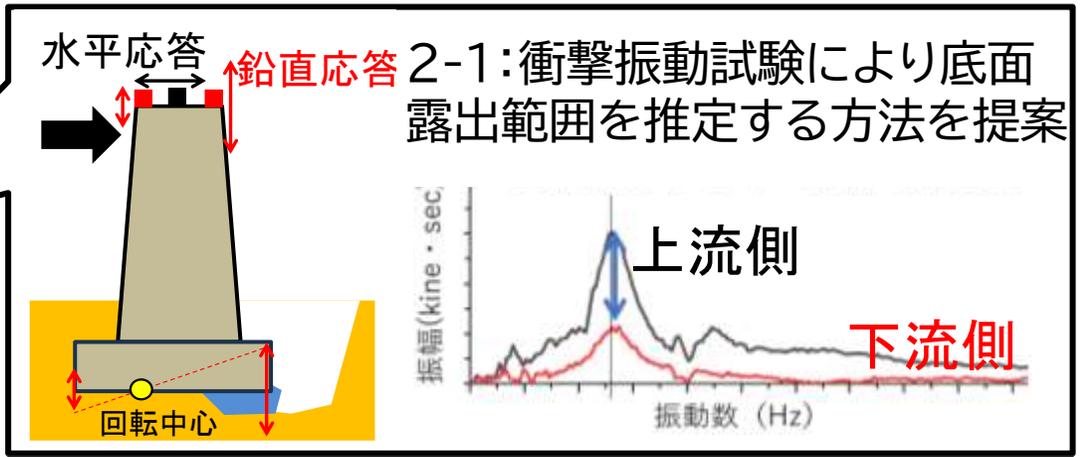
1. 背景・目的
- 2. 被災橋りょうの残存支持性能の評価法**
3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法
4. まとめと成果の活用

2. 洗掘被災橋りょうの残存支持性能の評価法

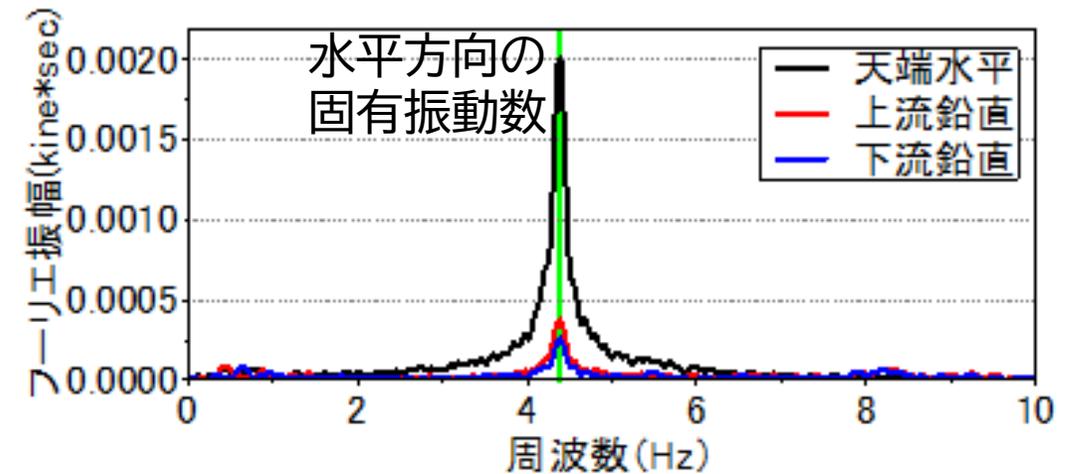
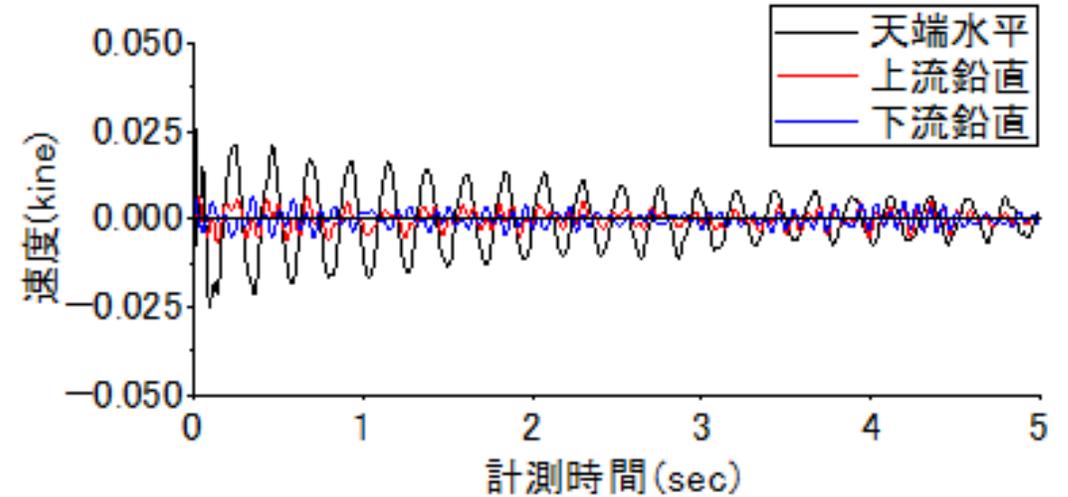
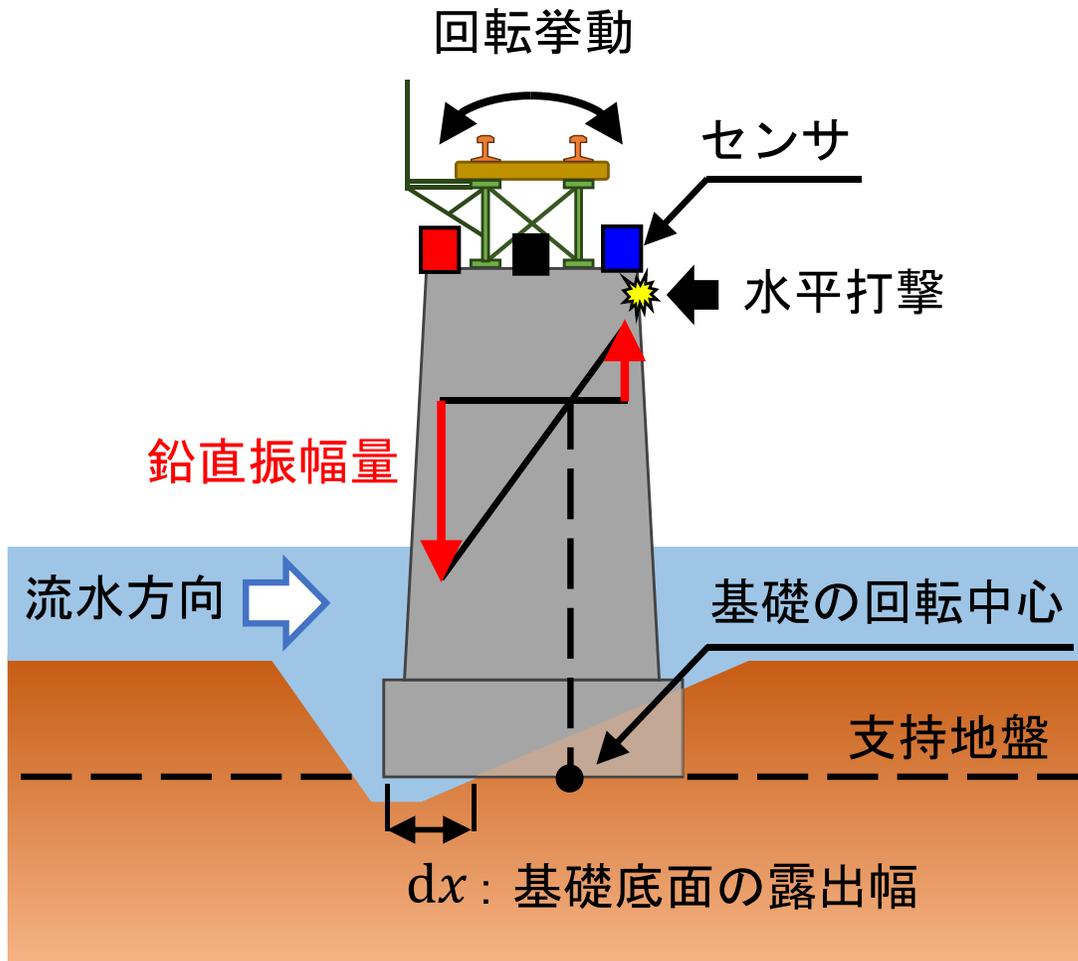


運行再開まで
数か月必要
緊急診断を可能に

安定性が十分と判断できる場合には、载荷試験を省略あるいは载荷ステップの簡略化を可能に



2-1: 衝撃振動試験による底面露出範囲の推定法



衝撃振動試験(一般に水平方向の固有振動数を評価)において、上下流端に鉛直応答を計測するセンサを設置→鉛直応答の振幅を比較

2-1: 衝撃振動試験による底面露出範囲の推定法

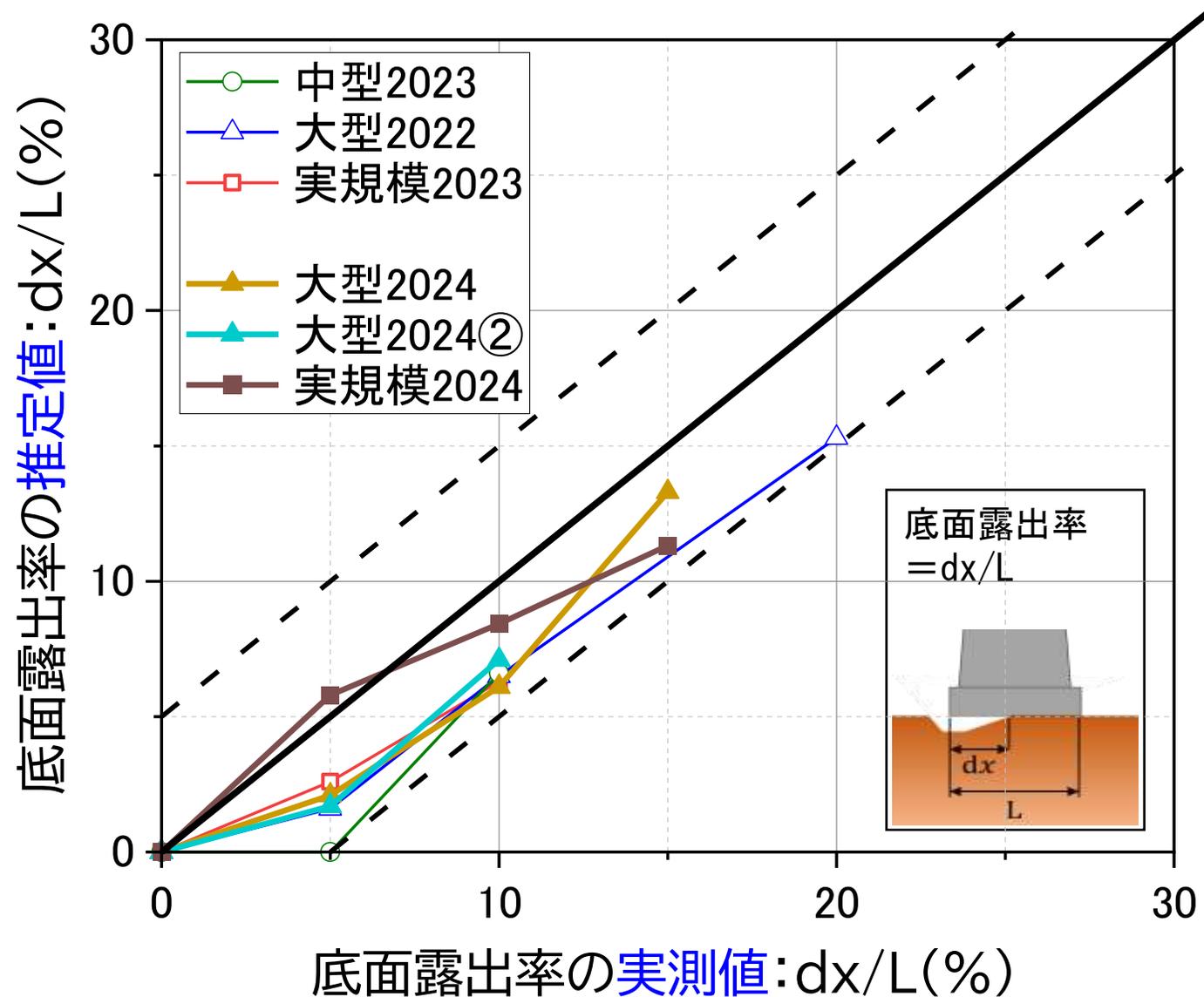
中型実験: 高さ0.6m、基礎幅0.3m



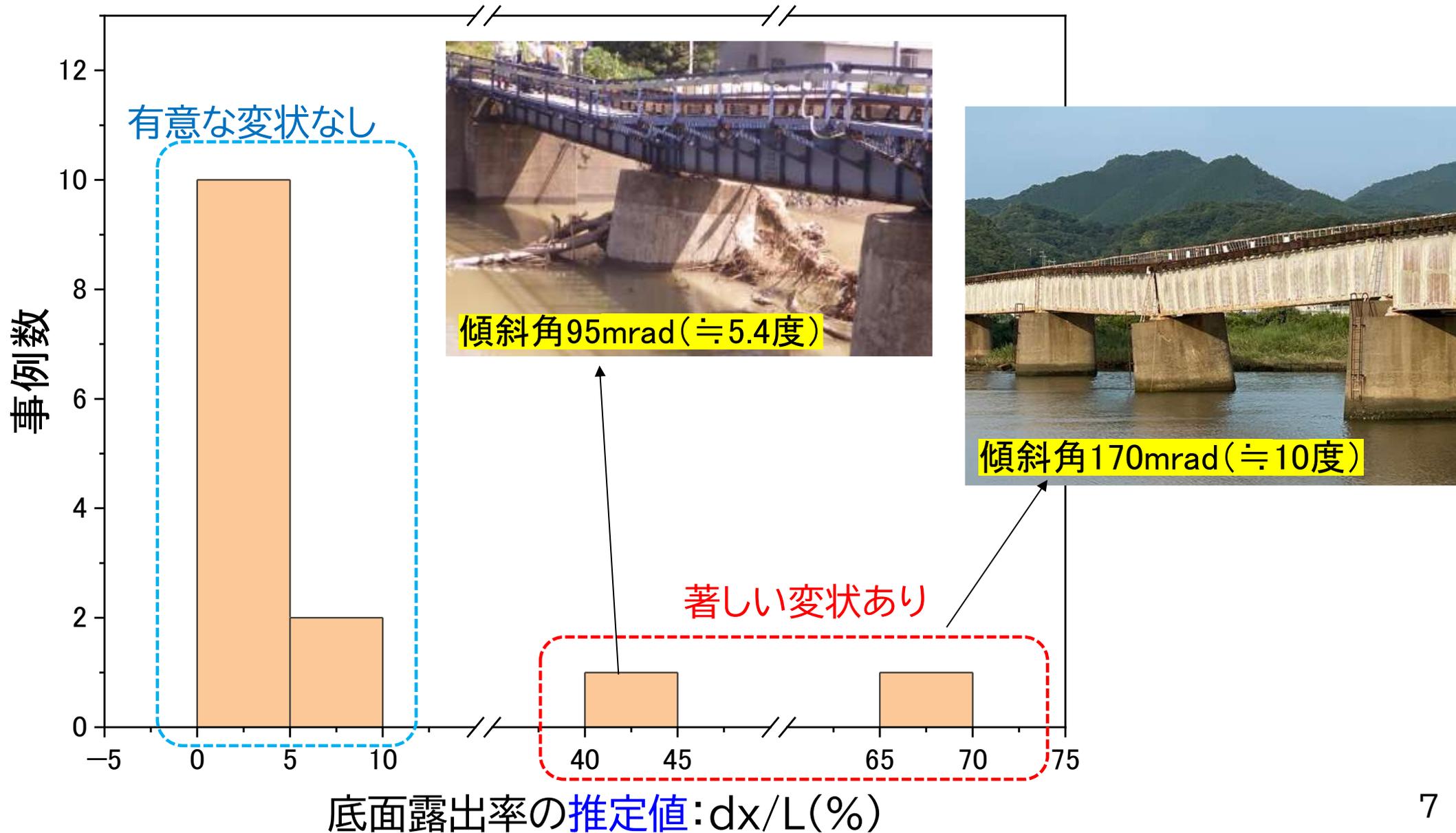
大型実験: 高さ2.2m、基礎幅2m



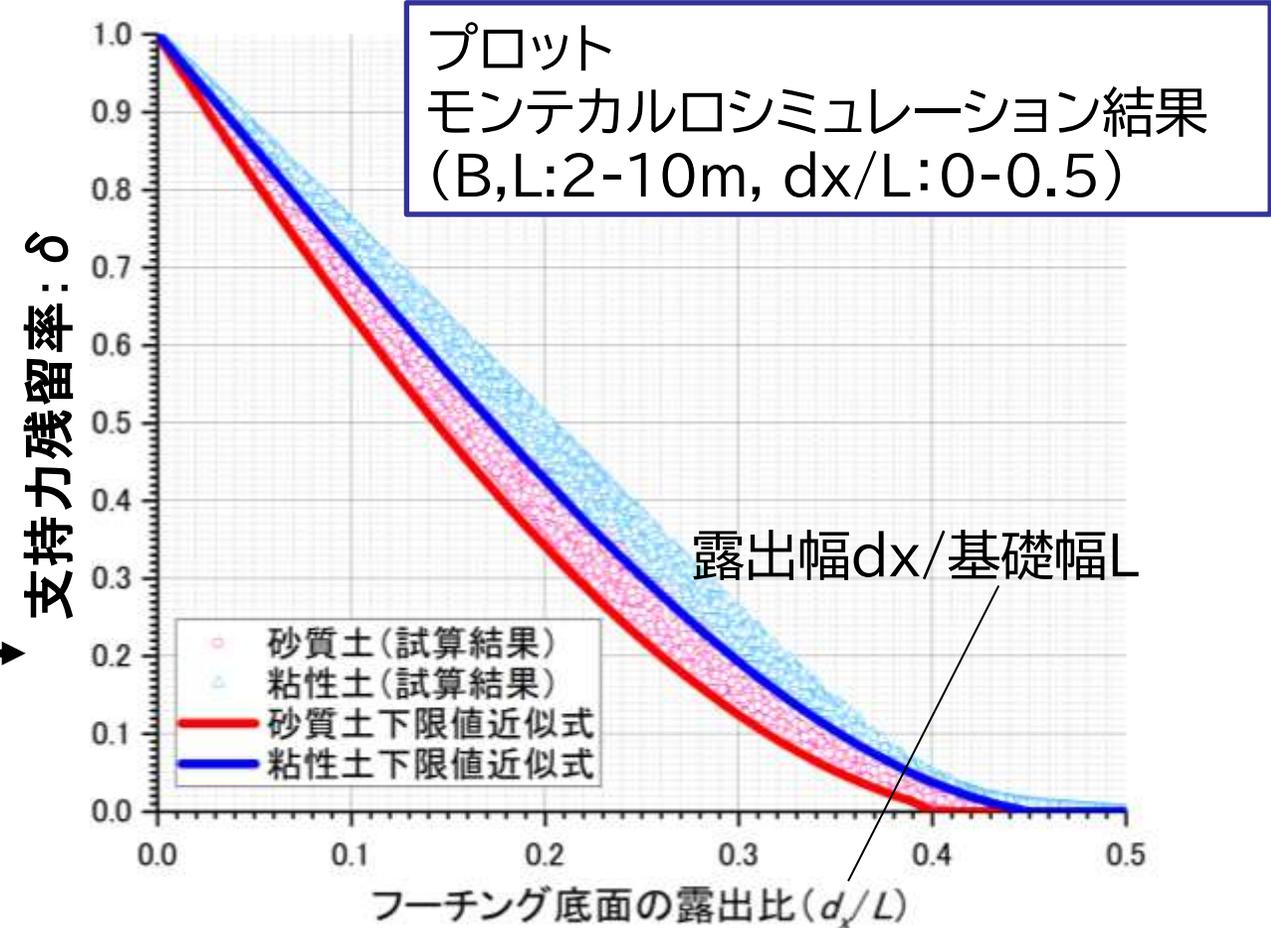
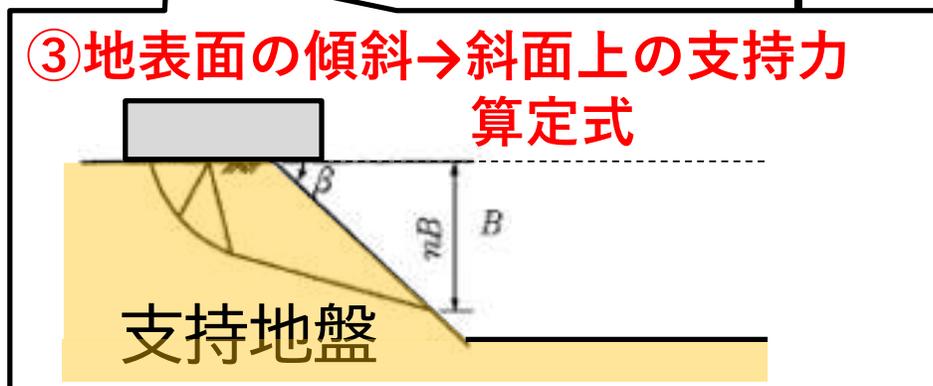
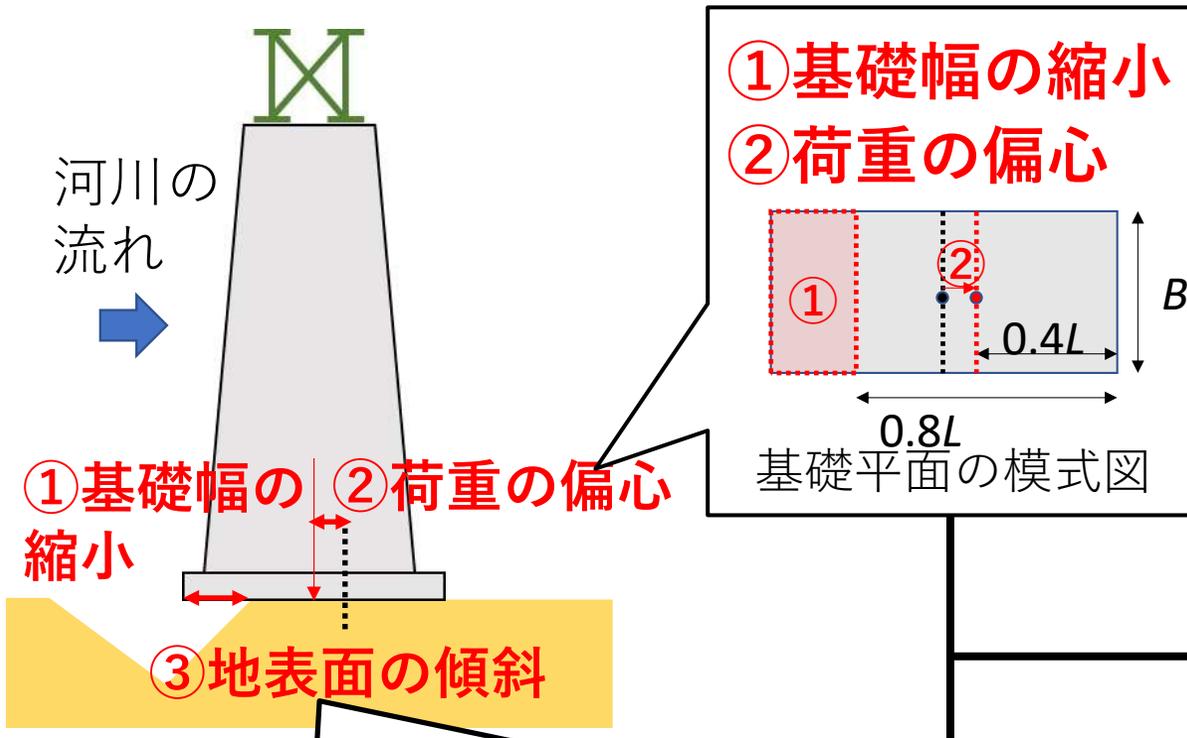
実規模実験: 高さ4.0m、基礎幅3.0m



2-2: 衝撃振動試験による底面露出範囲の推定法

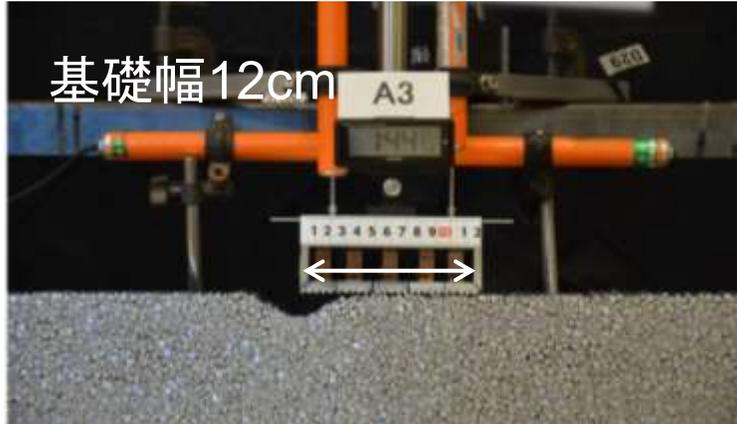


2-2: 底面露出比に応じた残存支持力の評価法

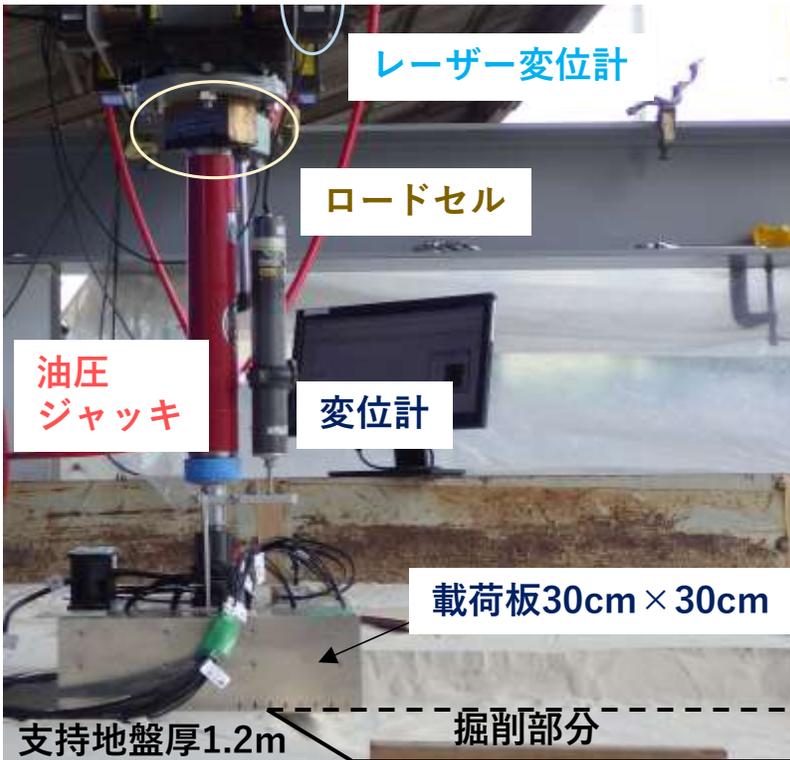
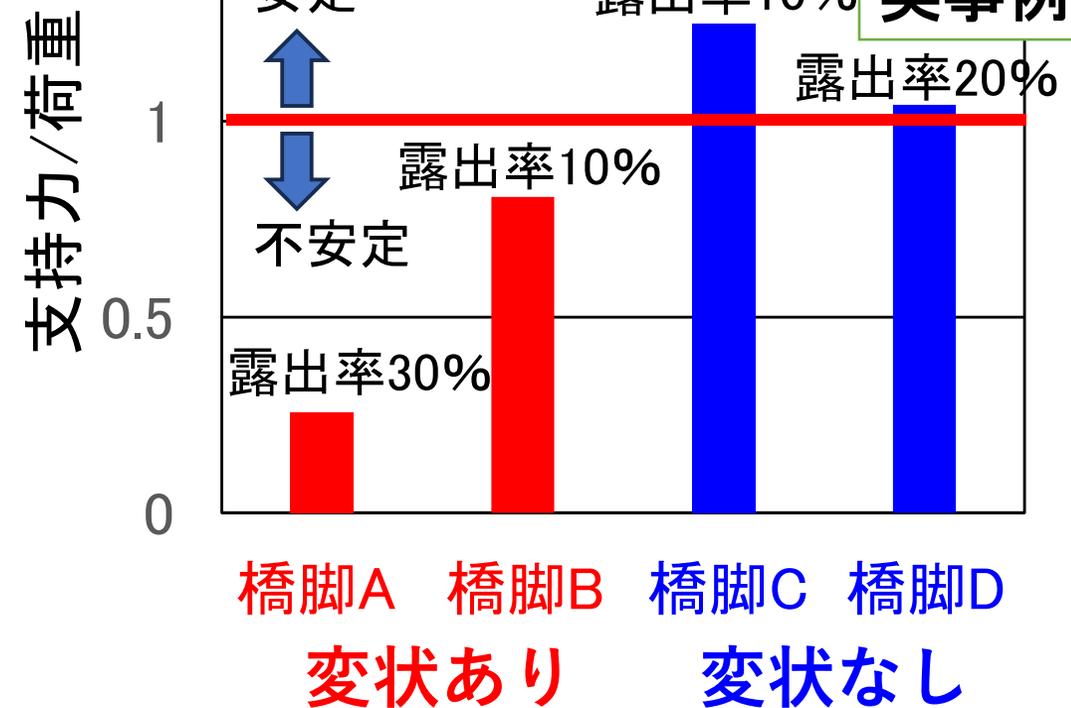
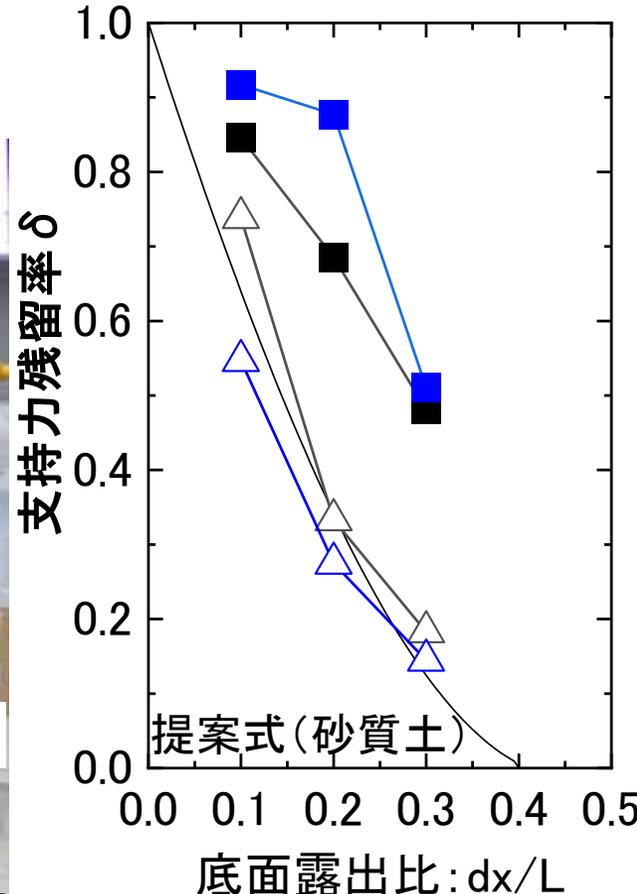
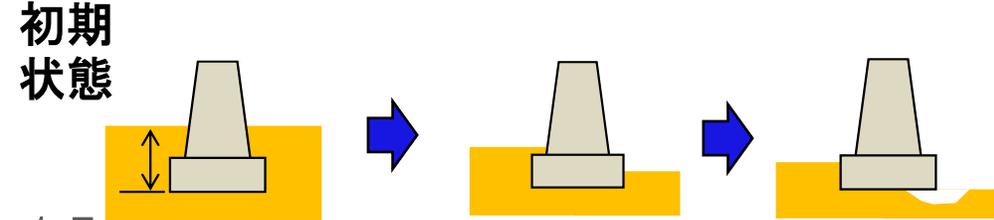


露出ゼロ(全面接地)の場合に対する支持力残留率 δ の評価式を提案

2-2: 底面露出比に応じた残存支持力の評価法

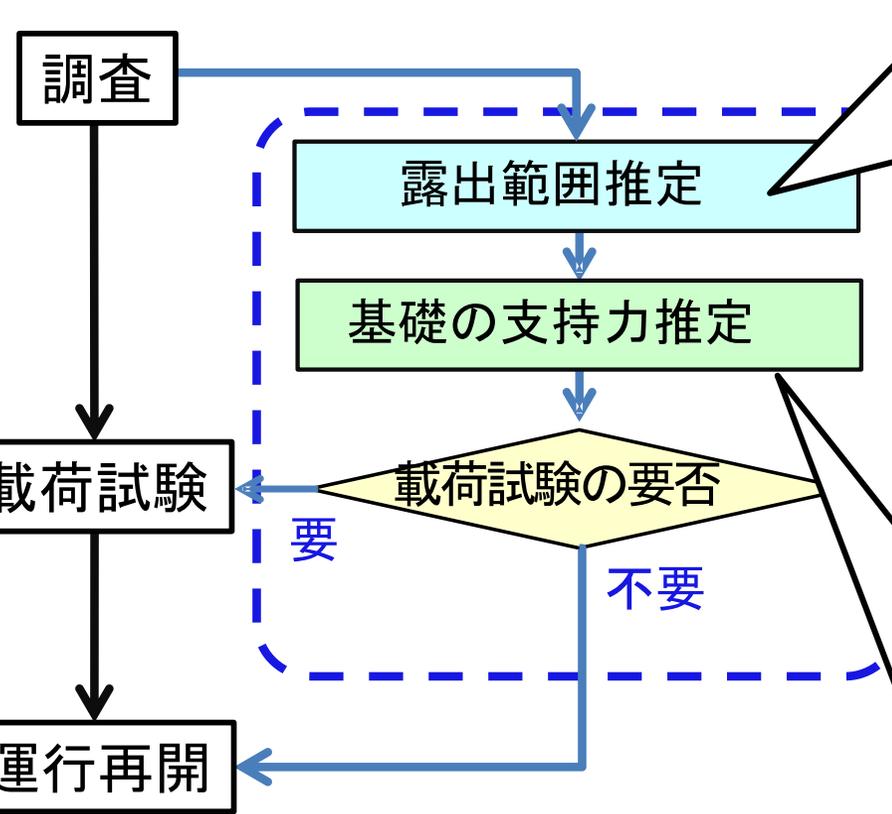


- 極限支持力**
- 模型地盤(載荷板30cm)
 - アルミ棒積層体(載荷板12cm)
- 載荷時剛性**
- △ 模型地盤(載荷板30cm)
 - △ アルミ棒積層体(載荷板12cm)



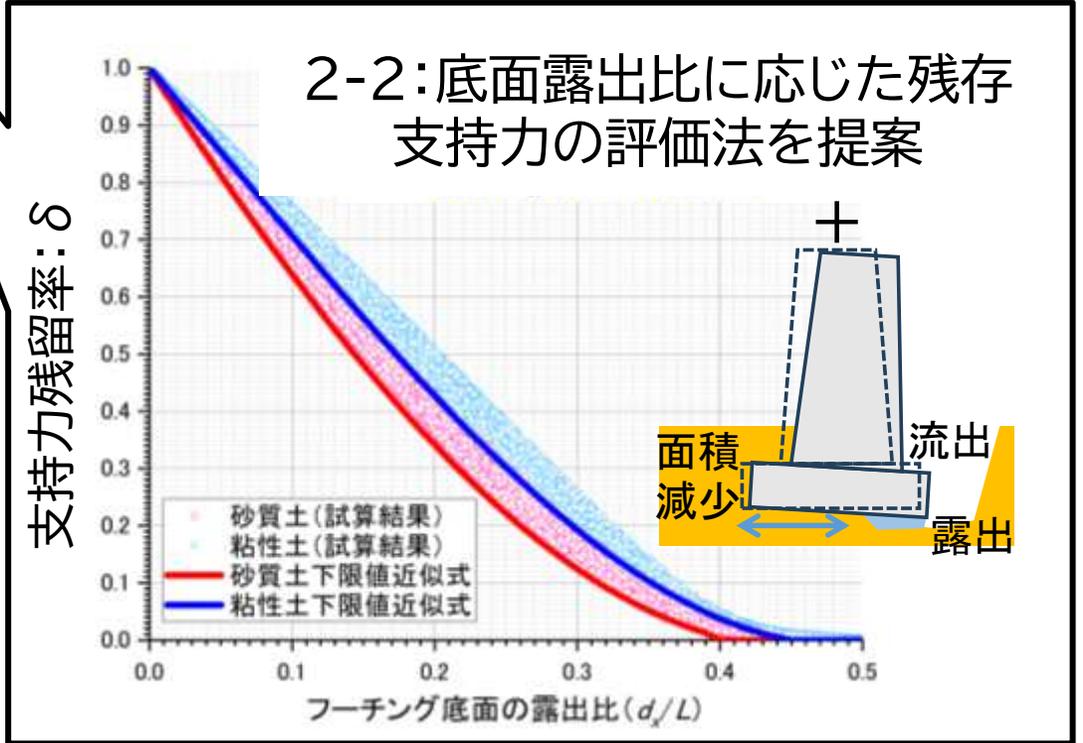
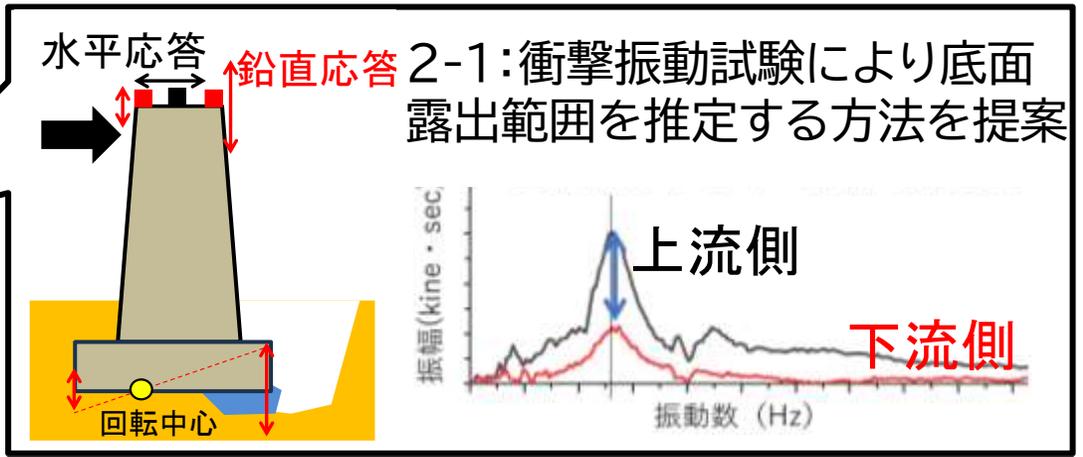
残存支持力評価法の妥当性を模型実験、被害事例分析により確認

2. 洗掘被災橋りょうの残存支持性能の評価法



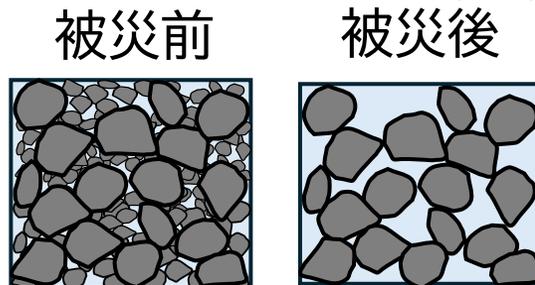
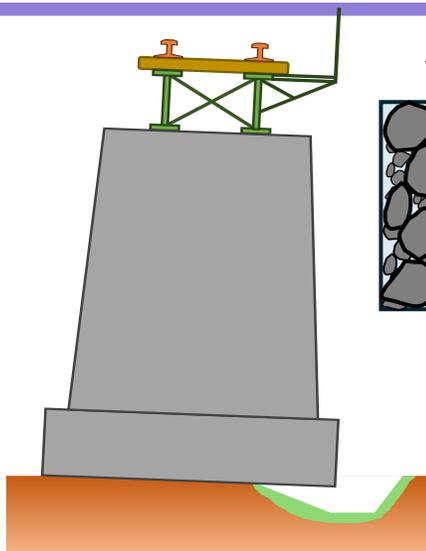
運行再開まで
数か月必要
緊急診断を可能に

安定性が十分と判断できる場合には、载荷試験を省略あるいは载荷ステップの簡略化を可能に



1. 背景・目的
2. 被災橋りょうの残存支持性能の評価法
- 3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法**
4. まとめと成果の活用

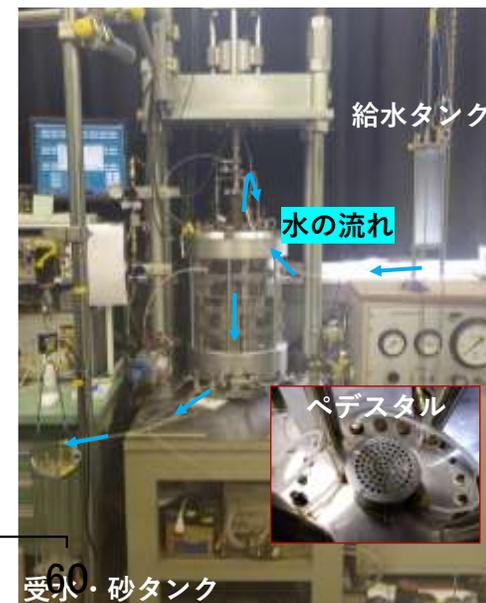
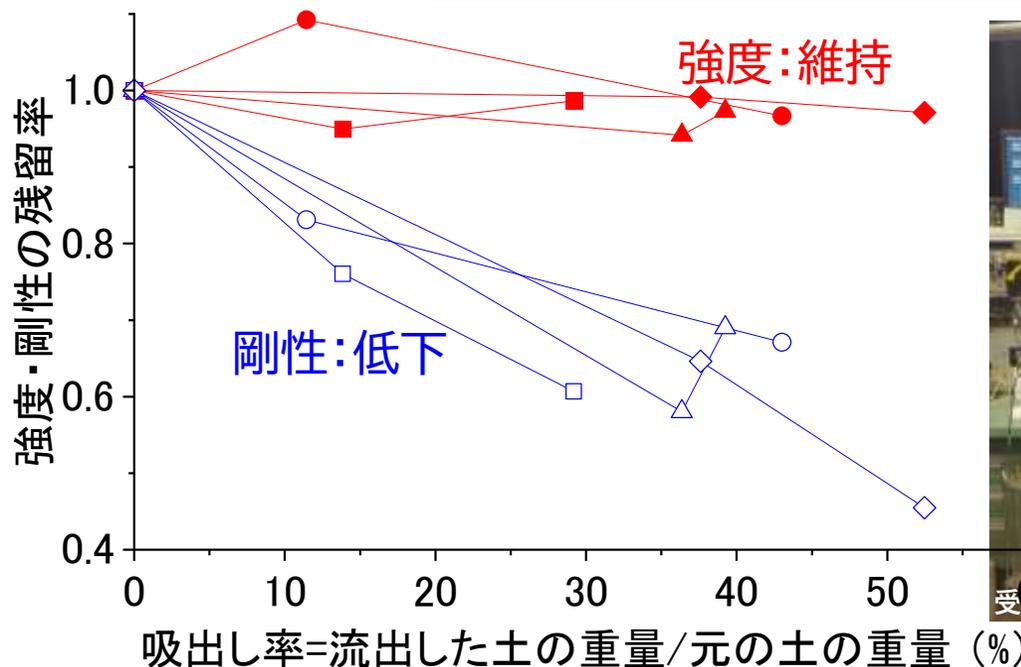
3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法



細粒分の流出が生じ、残存地盤でも緩みが生じている場合がある

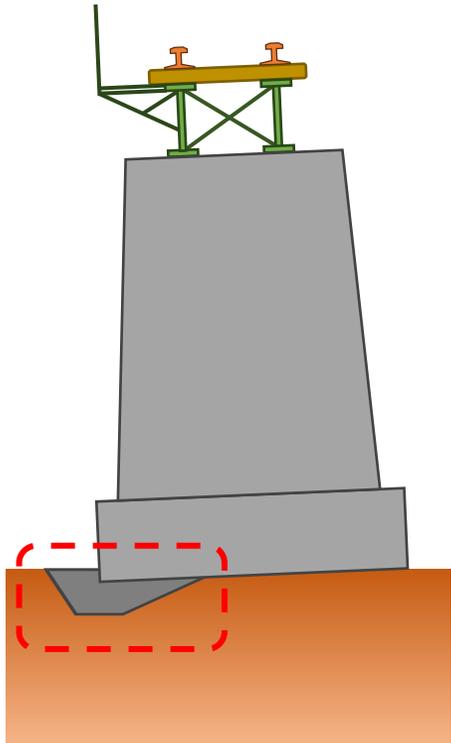
提案補強法

- ① 空洞充填 (緩みなし)
- ② 空洞充填 + 補強杭 (緩みがある場合)

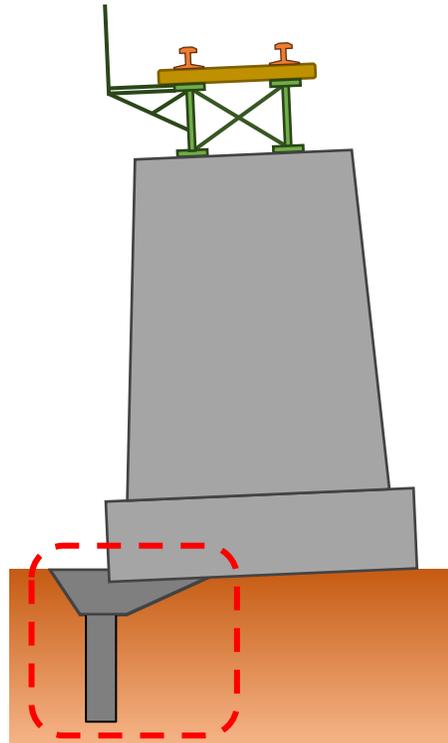


3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法

補強復旧法①



補強復旧法②



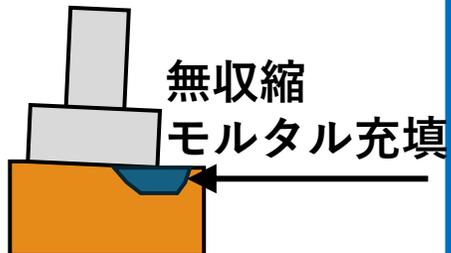
3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法

起振器
(列車荷重載荷)

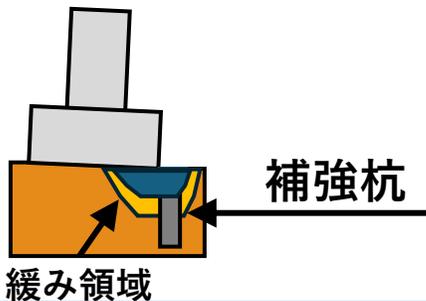
±60kN

橋脚模型(直接基礎)
高さ4.5m
基礎幅3.0m
奥行1.5m

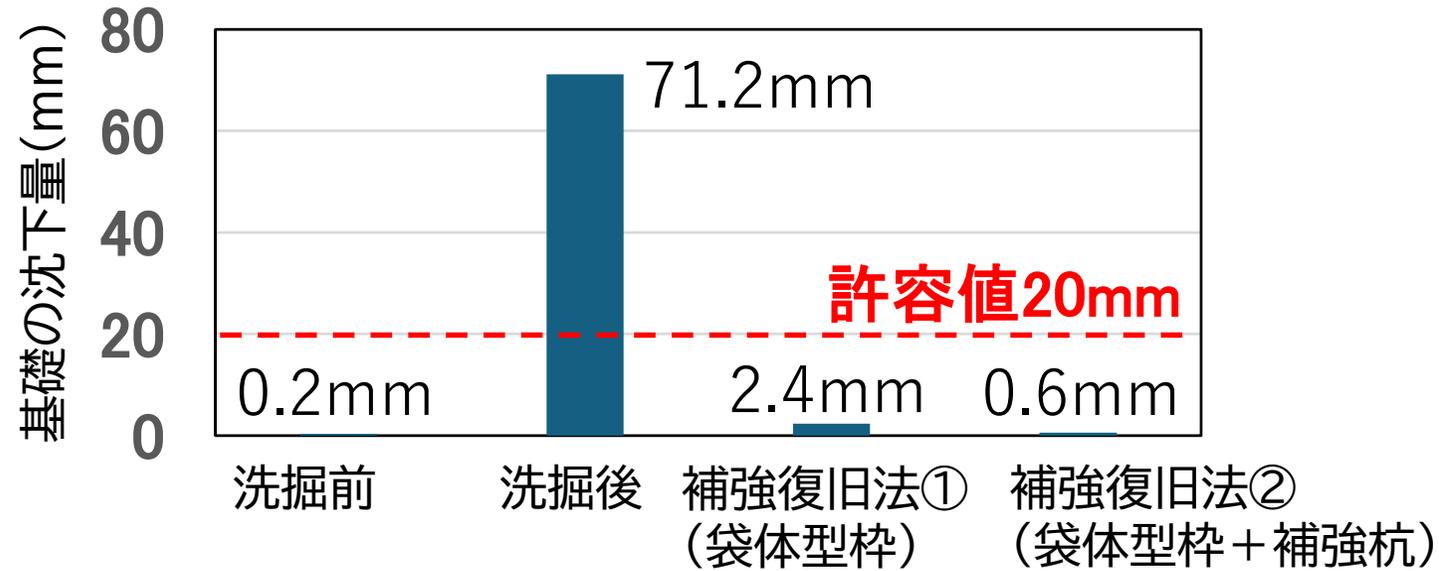
補強復旧法①



補強復旧法②



3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法



従来:再構築やシートパイル基礎による大規模な補強工事(実績:270日)

提案:袋体型枠による充填、袋体型枠と杭の併用による復旧(試算:150日)

1. 背景・目的
2. 被災橋りょうの残存支持性能の評価法
3. 残存支持性能に応じた被災橋りょうの補強復旧法
4. **まとめと成果の活用**

4.まとめと成果の活用

まとめ

- 露出範囲推定法と残存支持力評価法を組合わせた**緊急診断法**
(実例での試算の結果、**復旧に要する期間を50%に短縮**)
- 変状が顕著な橋脚の残存支持性能に応じた**補強復旧法**
(シートパイル基礎や橋脚再構築と比較して**復旧に要する期間を55%に短縮**)



成果の活用

- 『旧式河川橋りょうの応急復旧の手引き』を改訂、診断法や補強復旧法の活用方を具体的に記載

1. 中島進、佐名川太亮、横山大智:洗掘被災橋脚の暫定補強法に関する実験的検討、第79回土木学会年次学術講演会、2024
2. 小松灯、中島進、佐名川太亮、曾我大介、丹羽祥矢:洗掘被災橋脚に袋体型枠を用いた補強法の沈下抑制効果検証、第79回土木学会年次学術講演会、2024
3. 丹羽祥矢、中島進、曾我大介、小松灯:衝撃振動試験を用いた基礎底面露出率評価手法の検証、第60回地盤工学研究発表会、2025.