

堤防浸透破壊はどこまで 解明できたか

—河川堤防研究の進捗状況と今後の方向—

企画・進行：堤防WG 諏訪(国総研)、笠井(水管理・国土保全局)
新清(応用地質(株))、溝口(名城大)

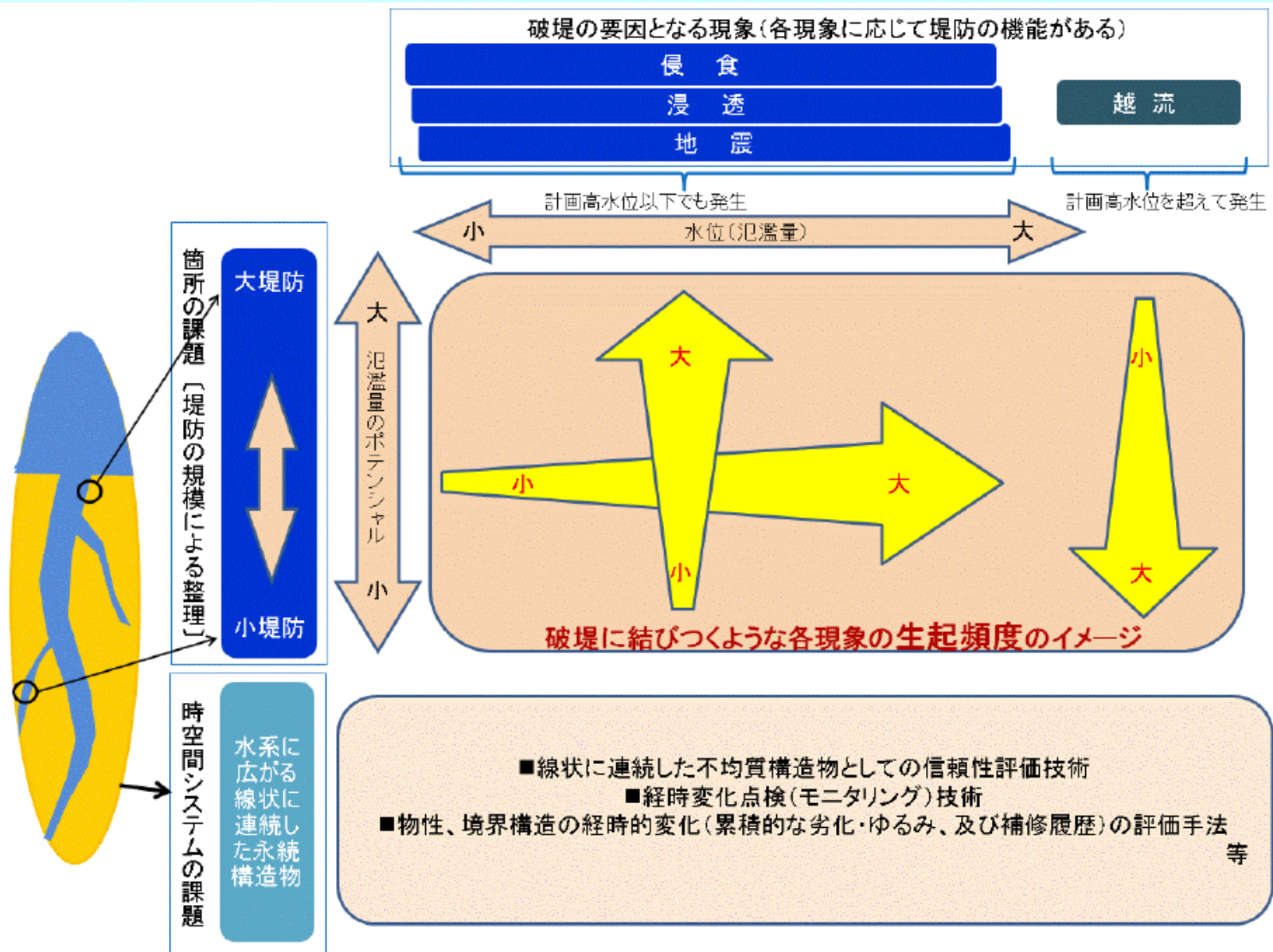
時 間：6月16日(金) 11:00～12:00

場 所：弥生講堂一条ホール

【企画趣旨】

- 2010河川シンポ OPS1: 堤防の維持および管理のための技術 ～浸透・変状の調査・探査技術～～破堤過程の知見、並びに堤防の強化技術～堤防研究の輪を広げる重要性
- 2011河川シンポ OPS3: 堤防の安全性に関する技術の課題 堤防に関わる研究レビュー 地盤工学委員会との連携深める
- 2012河川シンポ OS・OPS2: 河川堤防の安全性に関する技術 断面の安定性を考えるのみでは堤防の安全性を高めることにはならない 堤防の安全を考えると治水システムそのものを考えること
- 2013河川シンポ OPS1: 堤防の浸透破壊～目に見えない堤体・基盤内からの破壊～より深い現象の理解と堤防管理の高度化を目指して 連携WG設置と矢部川パイピング破堤
- 2015河川シンポ OPS2: 河川堤防の効率的補強に関する技術的課題とその取り組みの方向性 連携WGの成果(アカデミックリサーチマップ等)
- 2016年9月 全国大会(仙台) 研究討論会(地盤工学委員会堤防小委員会主催) 最新の研究動向と堤防設計の方向

破堤回避から見た堤防に関する技術の見方(ver.9)



堤防に関する技術課題の整理(ver.9)

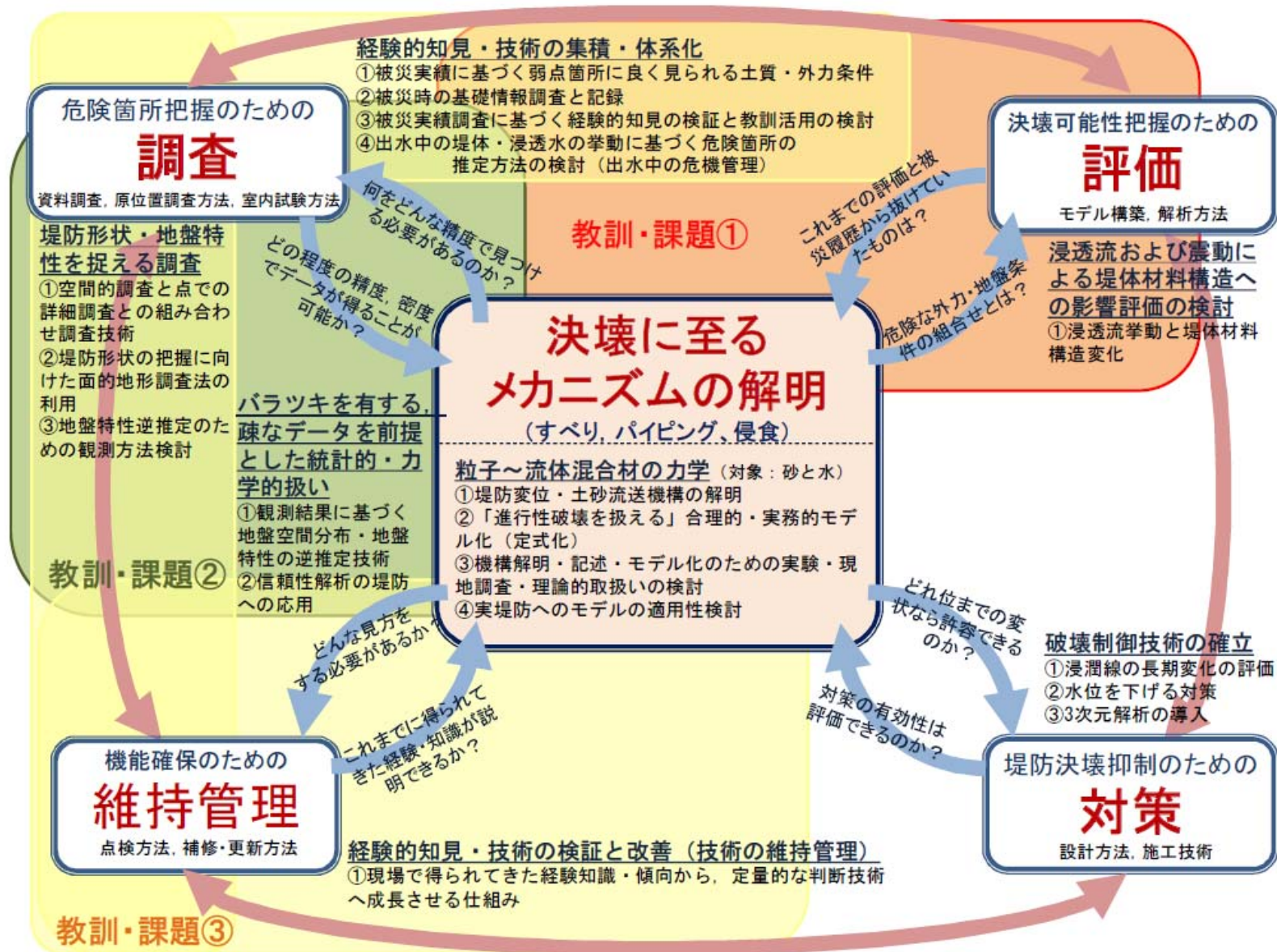
現象	現象の主な対象範囲	表層				
		共通課題	(河岸浸食※) 侵食 (堤体表法侵食)	越流	浸透	地震
箇所 の 安定 (断面等 の安定)	<p>※河岸侵食の課題は堤防に直接的に関連したものに取り上げている。</p> <p>■連続構造体である堤防の弱部を効率的かつ的確に評価するための調査手法の確立</p> <p>■各断面・箇所における現象毎の手法の統合化</p> <p>■各外力に対し安全性が高められ、修復性を堅持した統合的な堤防構造、強化対策、並びに出水時の水防技術</p>	<p>・河道形状(湾曲・砂州等)を考慮した河岸侵食・局所洗掘の推定法</p> <p>・橋断構造体周辺の河床変動推定法</p> <p>↓</p> <p>■低水路法線形・河床変動に関する河道計画手法</p> <p>・堤防防護ラインの設定</p> <p>・河岸防護ラインの設定</p>	<p>調査段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ■歴史的な築造経緯等を反映した断面・土質パラメータ設定手法(不均質な構造とその物性把握の効果的方法) ■既往調査・点検等を踏まえたより効果的な調査箇所選定手法 ■安全評価に係る調査項目(堤体物性値等)の再整理と調査手法の改善、効果的な点検手法 ■対策工の点検技術の開発 <p>・護岸、鋼矢板点検</p> <p>・洗掘深観測</p>	<p>越流</p>	<p>浸透</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・クラック等の変状点検手法</p> <p>・地下水位等観測技術</p>	<p>地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・堤体内水位観測技術</p>
			<p>照査段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ■各々の破壊進行プロセスの説明 ■被災履歴等を踏まえた安全性の評価 <p>・植生耐侵食</p> <p>・護岸安定性</p> <p>・流速評価</p> <p>・堤防材料と侵食速度</p>	<p>越流</p> <ul style="list-style-type: none"> ■個々の変状と安定の関係に基づく対策工の性能の評価技術 ■効果的な対策工の開発、耐久性・修復性の高い対策技術の開発 <p>・破壊現象のモデル化</p>	<p>浸透</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・浸透流解析精度向上</p> <p>・堤防～基礎地盤系の安定評価手法の高度化</p> <p>・3次元の浸透流モデル</p>	<p>地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・地震時変形解析手法の改良</p>
			<p>対策段階</p>	<p>越流</p> <ul style="list-style-type: none"> ■個々の変状と安定の関係に基づく対策工の性能の評価技術 ■効果的な対策工の開発、耐久性・修復性の高い対策技術の開発 <p>・堤体・基盤浸食対策手法</p> <p>・すべり安定性</p>	<p>浸透</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・ドレーン工等対策工法の評価</p>	<p>地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>・対策時の変形解析手法</p> <p>・堤体内水位の低下対策手法</p>
			<p>維持管理段階</p> <p>・植生管理</p>	<p>越流</p> <ul style="list-style-type: none"> ■修復性の高い応急復旧・補修対策手法 ■効果的・持続的な水防技術 	<p>浸透</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術 <p>■堤体自体の経時変化と安定との関係</p> <p>・効果的・合理的な補修技術の開発</p> <p>・セグラ穴等の損傷評価技術</p>	<p>地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ■照査手法の精度向上、高度化 ■旧河道等、地盤の不均質性の評価手法 ■樋門樋管周辺・特殊堤との取り付け部等の不連続部の評価技術

詳細は別紙を参照

連続構造体の安定・その長期間の安定

<p>■要因となる現象の生起頻度と破堤との関係(破堤要因の重み分析)</p> <p>■氾濫防衛システムとして線状に連続した構造物の安全性を解析する技術</p> <p>■線状に連続した不均質構造体としての信頼性評価技術(維持管理水準とフラクティリティ・カーブ変化の関係、維持管理の信頼性向上に関する定量的評価等に基づく解析技術)</p> <p>■被災、損傷、破壊、破堤の工学的定義(機能損失と施設変形の関係)</p> <p>■施設の安定性を突洪水によって確認した結果を信頼性評価結果に反映する(取り込む)技術</p>
<p>システムとしての堤防</p>
<p>■経時変化点検(モニタリング)技術(表面、堤体内部、基礎地盤の劣化・変状と安全率) = 既往技術の改善、物理探査、リモセン等の新技術の導入</p> <p>■点検(モニタリング)の効率的な記録、評価技術</p> <p>■持続可能なモニタリングシステム(地域協働等)の整備</p>
<p>モニタリング</p>
<p>■物性、境界構造の経時的変化(沈下、洪水、地震履歴などによる累積的な劣化・ゆるみ、及び補修履歴)の評価手法</p> <p>■点検による損傷発見の確実性および損傷の程度と機能低下の関連づけ</p> <p>■物性変化、変形、安定性変化という連成系の評価技術</p>
<p>維持管理段階</p>

2015OPS アカデミックリサーチマップ



【話題提供】

1. パイピングの発生条件
名古屋工業大学 教授 前田健一
2. 裏法すべりの破壊危険性評価
愛媛大学大学院 教授 岡村未対
3. 実物大実験によるパイピング破壊
国土技術政策総合研究所河川研究室 研究官 笹岡信吾
4. 縦断的危険箇所評価手法－堤防脆弱性指標－
中央大学研究開発機構 機構准教授 田端 幸輔
5. 2016年8月常呂川洪水で見られた浸透被災
北見工業大学 教授 渡邊康玄

【全体討議】

- ① 研究進捗の評価
- ② 実務への反映、今後取り組む研究の方向