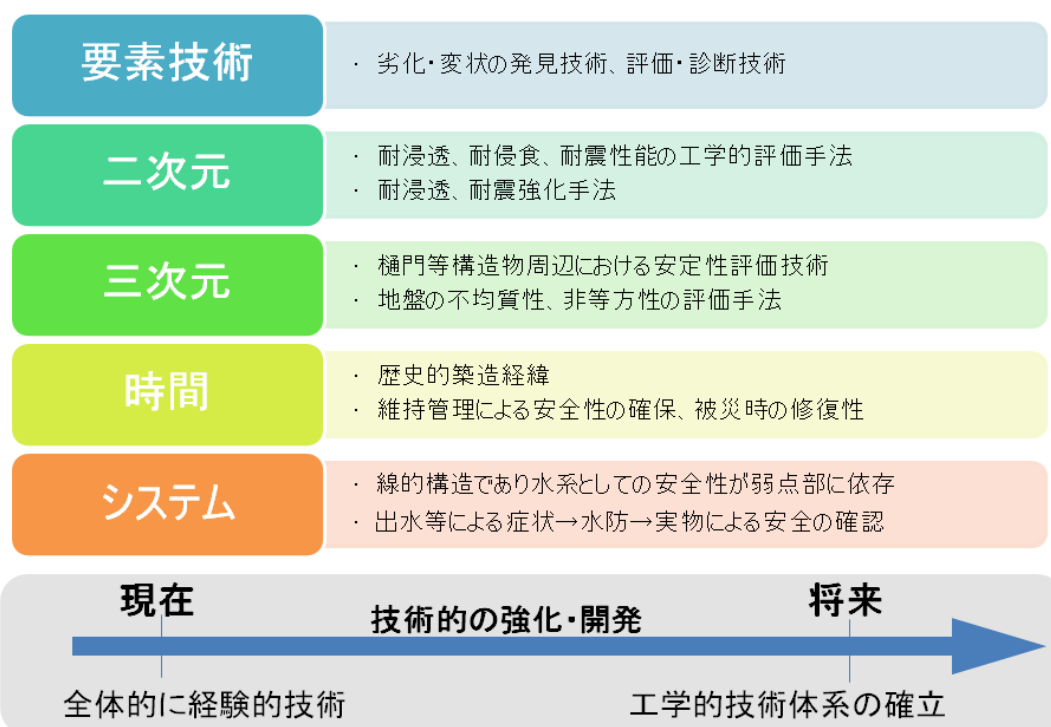


2011年度・河川技術に関するシンポジウム
オーガナイズドポスターセッション3
「堤防の安全性に関する技術の課題」の報告

企画・進行：堤防等河川構造物WG

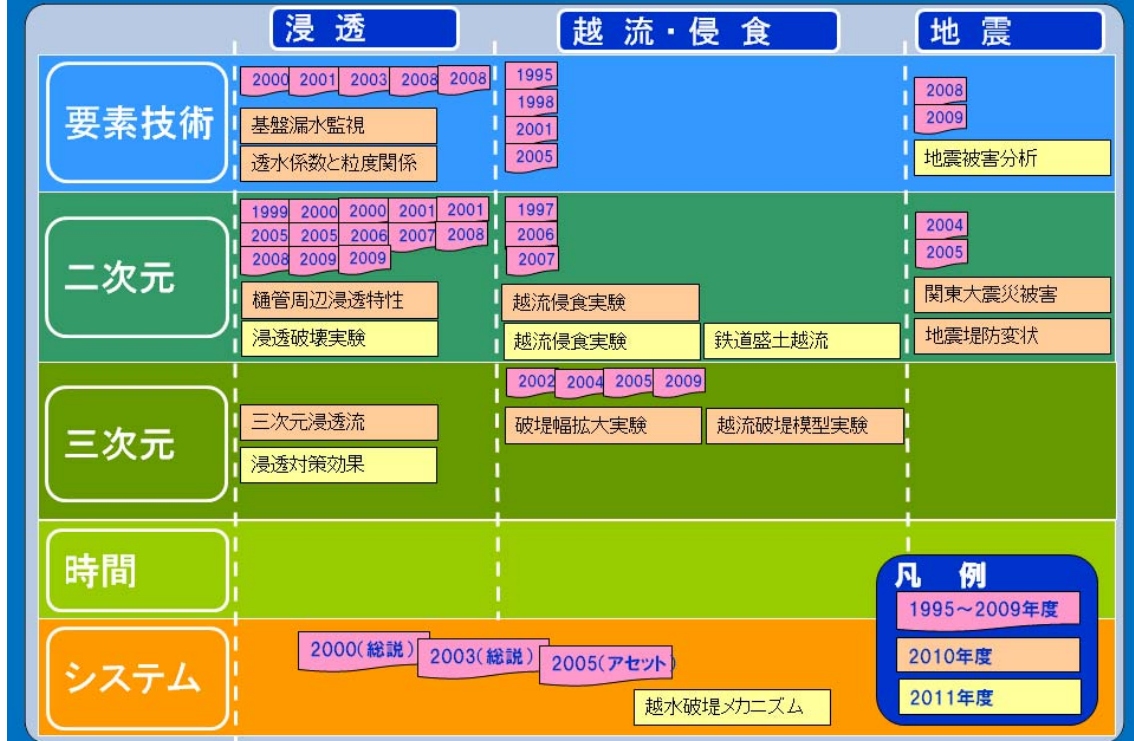
- 開会（司会進行：小俣委員、佐藤委員）
- 主旨説明（小俣、佐藤委員）
 - ・堤防の安定性に関する技術：どうあるべきか？どうすべきか？議論する場としたい。
 - ・堤防研究の概完を下記スライドで説明。
 - ・現状では全体的に経験的な技術であるものを、より工学的な技術としていきたい。

堤防の安全性に関する技術の見方



- ・過去の河道シンポ掲載論文の「分類」別件数について下記スライドで説明。
- ・越水に関する研究が近年増加。
- ・要素技術に関する研究が多く、「システム」、「時間」（管理）がほとんどない。

堤防に関わる河川技術論文集掲載論文の位置づけ



■愛媛大学 岡村教授より「地盤工学から見た堤防研究」について基調報告

- ・ 地盤工学会の年間論文総数（千数百）に占める堤防関連の研究は3～4%程度。
- ・ 公的機関や大手ゼネコンなど研究機関からの投稿も多いのが地盤工学会の特徴だが、それら機関からの堤防関連の研究はない。
- ・ 「地質調査・試験」「応答評価」が主力研究課題（地質の初期値、経時変化は地質分野では重要な課題）であり、物性値の取得にかなりの精力を使う。
- ・ 「分類」のうちシステム、三次元は少ない。「耐震」は淀川の基盤液状化による沈下被災を一つの契機として研究が進展
- ・ 被災箇所周辺での多点ボーリング、多項目土質試験の結果を用いた沈下モデル群の検証と調整を実施。結果として実績値の倍半分程度の精度で沈下量予測が可能となった。
- ・ 「浸透」に関する研究は近年精力的に行われつつある。
- ・ 今次地震では粘性地盤上の砂質堤防において、堤体の液状化による沈下が顕著。こうした液状化に対して、淀川の事例で培った基盤液状化の技術が適用できるか今後、さらに検討する必要がある。
- ・ 「時間」に関して。通常土質は経年的に強度を増していくものであるが、堤体については劣化する場合が考えられる。
- ・ 地震動で粘性土基盤に過剰間隙水圧が発生、そのため排水されていきさらに沈下が進行

する可能性が考えられる。そのため、基盤は過剰圧密状態となると考えられる。この調査・実態把握が今後重要な課題と考える。

- ・ 「調査・探査」に関して。地震・のり面すべりに関しては、如何に測定密度を上げられるかが課題。N 値から多様な土質パラメータを推定するのは困難。侵食・浸透は理想的には面的、cm スケールの土質把握が必要だが現段階の調査・探査技術では困難。この技術開発が必要。
- ・ 多数のパラメータをきちんと設定することができれば、良好な精度で解析を行うことが可能になってきているのが現状であるが、その物性値を取得するための調査方法をどのようにするかが大きな課題。物理探査は精度に問題があり、ここのブレークスルーがどうしても必要。

■京都大学 中川教授より「河川工学から見た堤防研究」について基調報告

- ・ 「越流、侵食、破堤」は水工学と地盤工学の複合領域
- ・ 既往の破堤事例（足羽川、円山川、出石川）、日本の治水整備水準が海外と比較して未だ低水準であること、今後 30 年にかけてかなり確実に気候変動（降水量増）が生じうることを紹介、現在進めている整備、さらにその後の整備で堤防関連の対策がとても重要であること指摘。台風の巨大化が IPCC により事実として報告されている。
- ・ 財政的な問題から、整備計画は基本方針よりかなり落とさなければならない状況にある。
- ・ サクシオンによる見かけの粘着力を考慮した土砂流送量式を用いた越水による堤体侵食モデルを提案。実験で得られた粒径が小さい砂ほど侵食の進行が緩慢であった傾向が説明できるようになった。（従来の流砂量式を用いると、細粒のほうが侵食進行が卓越するという結果になり、実験結果を説明できなかった）
- ・ 余裕高の補強について議論があるが、こうした研究成果を踏まえてもなお、現在、実務に耐える効果評価が行える段階に達していないと思料。
- ・ 越流に関する技術開発は重要であり、今後も実施していくべき課題。なお、熟度を上げていく段階である。

■会場との意見交換

- ・ 堤防関連PS発表者の以下の方々から発表論文の位置付け等に関するコメントを頂いた。
 - 北陸地方整備局 杉本氏
 - (独) 土木研究所寒地土木研究所寒地河川チーム 島田氏
 - (株) ニュージェック 與田氏
 - (独) 土木研究所地質・地盤研究グループ 増山氏
 - (独) 土木研究所地質・地盤研究グループ 齋藤氏
 - 広島大学 椿氏
- ・ 地盤・河川工学とも堤防に関わる研究者が少ない。堤防の治水上の重要性から考えると、

今後、研究者の裾野を広げていくことが重要と思慮。

- ・ 寒地土研が行っている実大破堤実験は、堤防破堤のみならず、それに伴う河床変動さらにそれが破堤口拡幅に与える影響など実態が分かるいい機会。公開するなどしてはどうか？実験を「見る」ということが魅力の伝達・研究者の増加につながる。堤防の変形は河道内の流況にも変化がでる点に水工学的見地からも興味深い。
- ・ 内部構造が不透明な部分を踏まえた安全率で評価が行われているが、今後安全率そのものの議論も必要であり、危険個所を的確に判断できる技術も高めていくことが必要になるのでは。経験的な技術はあるのであろうが、工学的に確立できていない。
- ・ 浸透に対する安定性を考える上で地下水の設定の影響が大きい。河川工学と地盤工学の接点なる研究課題として地下水の挙動が考えられる。
- ・ 中川先生のコメント：御意見のように実験や被災現場など実態に触れた上で考える機会を設けることが堤防研究の魅力を伝え、裾野を広げるきっかけになるのでは。例えば、サクシオンからさらに一歩進んで粘着力を有する土の侵食の問題もある。これも突き詰めれば難しい課題であるが、他にも様々な課題があると思われる。堤防研究には業績としての見通しが立たないと思われがちだが、多岐に亘る課題を念頭において取り組んで欲しい。
- ・ 岡村先生のコメント：堤防の変形が流れ場を変えてそれがさらに変形過程に影響を及ぼすと言ったことが、今次津波災を見ていて直感的であるが重要なのではと感じている。そうしたところから河川・地盤工学の連携を考えてみてはどうだろうか。

■まとめ（小俣委員）

- ・ 堤防研究に関する魅力を示すべきとお話しもあった。
- ・ 土木学会の地盤工学委員会にも、岡村先生に長として堤防研究に関する部会を設立した。今後、連携を深めていく予定である。
- ・ 『堤防の安全性に関する技術の工学的技術体系の確立という遠大な目標に向かって、様々な視点からどのように堤防に関する技術を見るべきかまとめる（関連する課題を系統立てて整理してみる）ことに、地盤分野との情報共有を図りつつ、河川部会として取り組むことを宿題とする。』ことを、本OPSのまとめとしたい。
- ・ 今回の意見を受けてさらに WG で議論を深め、河川部会にてまとめ、来年、報告させて戴きたい。