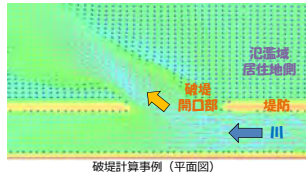


破堤拡幅の推定手法

今日からだれでも
河川堤防が破堤拡幅する
シミュレーションが
職場のパソコンで可能に



国立開発研究法人 土木研究所
寒地土木研究所 寒地河川チーム
矢部浩規

破堤被害が頻発

2015/09/10 旭川川での堤防決壊



2015/10/09 サラカオ-マキキ川での堤防決壊



2016/08/31 空知川での堤防決壊



2016/08/31 札内川・戸高別川での堤防決壊

気象庁発表の河川水位による氾濫 気象庁 国土院

もし皆さんが管理している河川で堤防が破堤したら？

破堤幅は？

居住地への氾濫流量は？
開口部周辺の流速は？

破堤部周辺の地形は？

復旧に必要なとなる資材は？

いままでの破堤幅の考え方は？(氾濫シミュレーション等)

破堤幅は川幅で決まる

破堤進行が止まるまで1時間

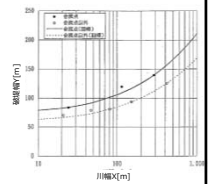
[参考] 現在までの最終破堤幅は下記のように設定していた

$$\text{最終破堤幅[m]} = 1.6 \times (\log_{10} \text{川幅[m]})^{3.8} + 62$$

～合流点付近以外の場合

越水直後に上記の半分が一気に破堤する
残りの半分は1時間かけて最終破堤幅まで進行

～洪水想定区域マニュアル、国土交通省、平成17年6月



この式の根拠となる破堤幅と川幅の関係図
氾濫シミュレーション・マニュアル(案)・シ
ミュレーションの手引き及び解凍データの検証
土木研究所資料第3400号、平成8年2月

破堤幅は川幅で決まる
破堤進行が止まるまで1時間

- ⇒ 河床勾配とか違ってても？
- ⇒ 洪水の継続時間が違ってても？

時々刻々と変化する堤防にかかる力で評価できないか？

- ⇒ 破堤災害時に堤防に作用する水理量計測は困難

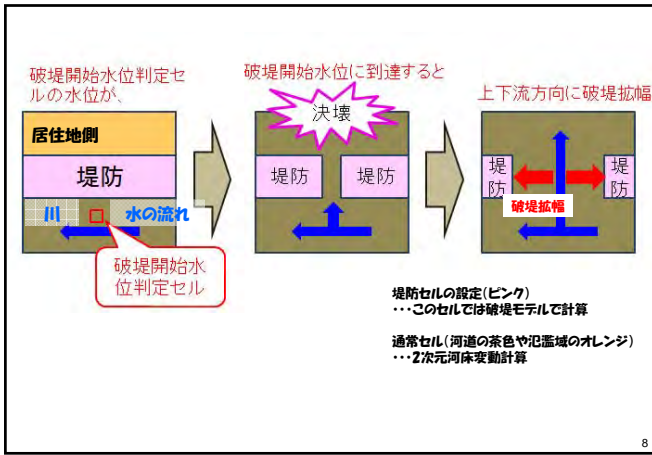
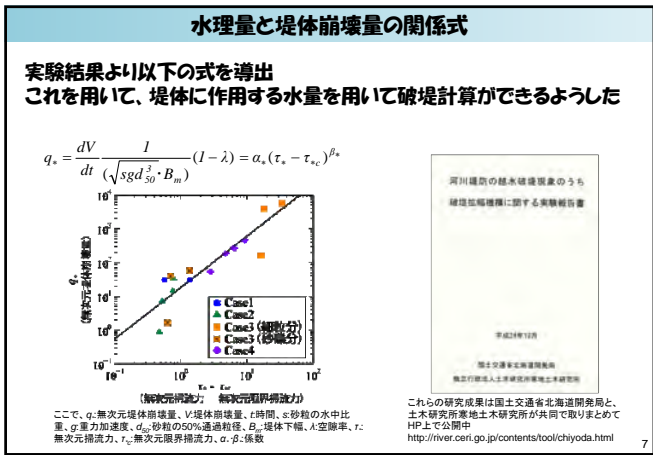
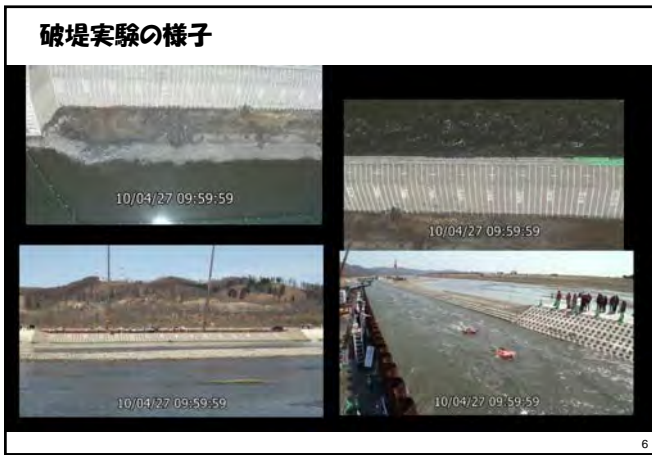
破堤メカニズム解明のための破堤実験

実物大規模の模型実験水路を使った破堤実験

全長1,300mの実験水路



平成20年度より北海道にある実物大規模の実験水路、
十勝川千代田実験水路を用いた様々な実験を実施中
(例年、6～8月頃に実施。実験の多くは一般公開)



ここから計算ソフトの使い方と事例紹介です

破堤計算ソフトの名前

↓

ナイス ツーデー フリーチ
Nays 2D Breach

Nays 2D Breach は iRICというソフトウェア上で計算

iRICとは?
だれでも無料で利用できる、高性能な河川の流れなどが計算できるソフトウェア

世界中の河川を解析できる。

様々なソルバーが用意
平面2次元計算や津波の計算も

多数機関が連携協力して開発

iRICのHPは! <http://i-ric.org/ja/>

計算環境の構築

まずソフトウェアであるiRICをダウンロードして、パソコンにインストール

① 「iRIC」と検索

② Download をクリック

③ ダウンロード

**次にNays 2D Breachを寒地土木研究所
寒地河川チームのHPからダウンロード**

① 「寒地河川チーム
ツール」と検索

② こちらをクリック

③ ダウンロードしたものを
このフォルダに入れる

なおiRIC, Nays 2D Breachともに、**全て無料で利用が可能です**

12

計算の手順

プログラムの作成などは不要、画面の指示に従って操作

① ソフトを立ち上げて

② テータ入力や計算条件の設定をして

③ 計算を実行

④ 計算結果の可視化も可

河川チームのHPにはマニュアルや事例集もあるので、
詳細はこちらをご覧ください

13

行政での活用事例等

行政職員の方も自らの手で計算可能

全国の河川系事務所が毎年実施している
「堤防決壊時の緊急対策シミュレーション」
などでも使用可

（※）北海道開発局では毎年、iRIC講習会を実施して、数回の講義で職員自らの手で平面二次元計算等（再現、予測）が出来るようになっていきます（写真：iRIC、HPより）

堤防決壊時の緊急対策シミュレーション勉強会の様子
国土交通省北海道開発局河川事務所より写真提供

- 堤防決壊時の緊急対策シミュレーションとは・・・
- 破堤箇所的位置や規模、運搬路等の諸条件を踏ま
- 被災から緊急復旧までの一連行動を議論
- 問題点の抽出、改善策の検討など
- 本手法により出水規模に応じた破堤幅、氾濫流量が推定できるため、より実際に近い状態でのシミュレーションが実施可能

昨年度は北海道開発局内の2河川事務所でも本モデルを用いた検討を実施

14

計算事例①(千代田実験水路での破堤実験)

実験結果(PIV観測)

計算結果(B=40m+38min)

- 河道から開口部への流れ
- 開口部から氾濫域へ的高速
また堤体裏法尻部は斜めに侵食
- 一方で表法部にぶつかった流れは河道へ
- 開口部上流などは低流速であり、④のような主流の存在
- ⇒ 破堤開口部周辺の流況、堤体侵食過程を再現できている

15

千代田実験水路での破堤実験のうち、破堤開口幅などの比較

時系列での変化、流況、最終形状
など、良好に再現

16

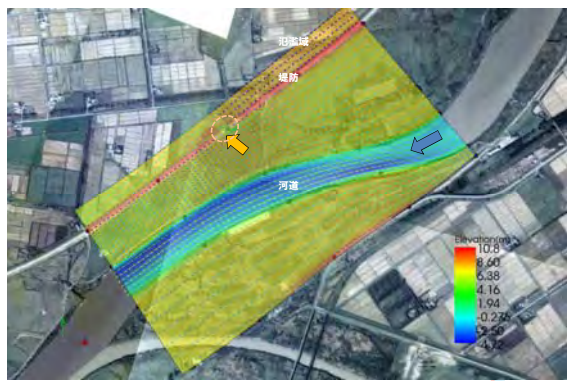
計算事例②(その他の破堤実験)

A: 縮尺模型実験(河道幅を拡げた場合)

B: 縮尺模型実験(河床勾配を緩くした場合)

17

計算事例③(実河川への適用)



問い合わせ先

• 推進室サポートダイヤル
寒地技術推進室 TEL: 011-590-4050
MAIL: gijufusoudan@ceri.go.jp

• 研究チーム直通



CERI 国土研究開発法人 土木研究所
寒地土木研究所
寒地本圏研究センター 寒地河川チーム

研究員 島田 友典

〒062-8602 札幌市東区北1条3丁目1番24号
TEL: 011-543-1639 FAX: 011-020-4249
E-mail: tsushima@ceri.go.jp

寒地河川チームHPからNays 2D Breachをダウンロードすると、計算済みの事例も入っています

まずはお試しで計算してみてください！