

破堤開口部の荒締切方法の違いが氾濫流量低減に与える影響に関する模型実験

土木研究所	寒地土木研究所	正会員	○島田	友典
	北見工業大学	正会員	渡邊	康玄
	北海道開発局	非会員	岡部	博一
北海道開発局	帯広開発建設部	非会員	中島	康博

1. はじめに

近年、台風や局所的な集中豪雨などによる出水により大規模な水害発生リスクが高まってきており¹⁾、河川の堤防整備が進んだ今日でもなお、堤防決壊事例が見られる²⁾。万が一、堤防が決壊に至った場合においても、破堤拡大抑制や締切等による被害軽減など、減災を図るための工法等について技術開発に努めるべきとあるが³⁾、実災害時に流水中で荒締切工を施工した事例はほとんどなく、氾濫流量低減効果など不明な点が多い。

そこで堤防決壊後の河道水位が高く、堤内側へ氾濫流出が継続するような条件下で、既存の締切技術⁴⁾を想定した荒締切模型実験を行い、締切手順の相違による氾濫流量の低減効果について整理を行った。

2. 実験概要

図-1に示す千代田実験水路の縮尺 1/20 模型⁵⁾を用いて実験を行った。なお実物大規模の実験結果との比較も見越して、水路諸元や水理量、時間などフルード相似とし現地規模に換算した値を示す。

実験ではまず図-1に示す破堤拡幅抑制工実験⁵⁾を行い、破堤拡幅が停止したのち開口部へブロックを投入する荒締切工実験を行った。

荒締切工法は既往技術⁴⁾を参考に図-2に示す3ケースで行った。ケース1は開口部下流から、ケース2は開口部上下流からブロックを投入した⁵⁾。ケース3は早期に重機が近づけないことなどを想定し、空中からヘリ等により開口部河床全面にブロック200個を先行投入し、その後、ケース2同様の手順で荒締切を行った。なおブロック投入は既往検討を参考に3分に1投とした⁶⁾。

3. 実験結果

荒締切実験の状況を図-3に、各観測の時系列結果を図-4に示す。

ケース1は最もブロック投入ペースが遅く、累積氾濫流量は荒締切を行わなかった場合比べると3割程度の低減
キーワード 破堤、緊急復旧対策工法、荒締切工法

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目 土木研究所寒地土木研究所 TEL 011-841-1639

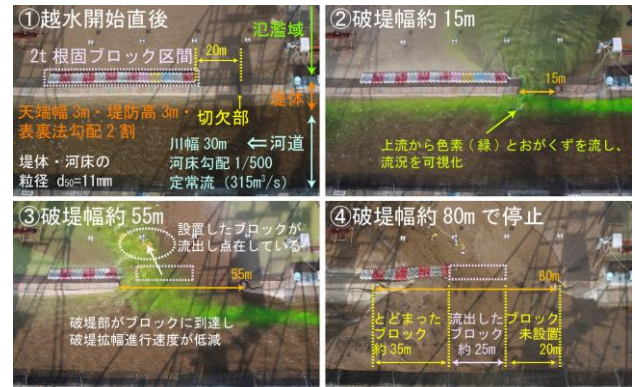


図-1 水路諸元・破堤拡幅抑制までの状況（ケース1）

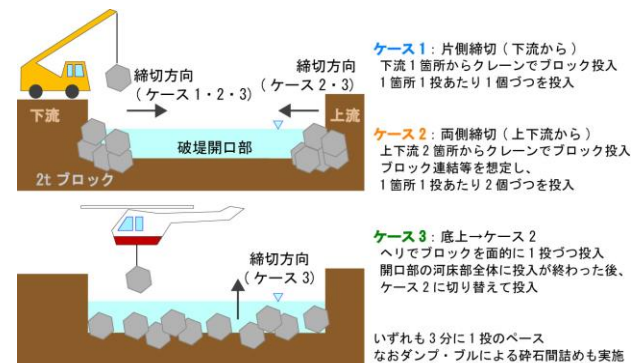


図-2 荒締切工法のイメージ



図-3 荒締切実験の状況（ケース3）

効果はあったが、80m の破堤開口部を締め切るまでに投入したブロックは 1000 個程度、所要時間は 60 時間程度を要しており、効率的に作業を進める工夫が必要である。

ケース 2 はケース 1 の 4 倍のペースでブロックを投入しており、締切に要した時間はケース 1 の 1/4 程度である。累積氾濫流量は締切終了時の締切未実施時刻と比べると 3 割程度の低減効果であり、またケース 1 の締切完了時の累積氾濫流量と比べると 8 割程度の低減効果があった。

ケース 3 はブロック投入の最初の 200 個は開口部河床全体に面的投入したためブロックは水面下にあり、見た目の開口幅は変わっていないが、最終的な累積氾濫流量の低減効果などはケース 2 と概ね同程度であった。

図-5 にブロック投入個数と氾濫流量低減率の関係を示す。これよりブロックの投入位置によらず投入個数に応じて氾濫流量が低減していることがわかる。これは被災現場の状況により、ブロックを投入可能な地点・方法で行うことで被害軽減につながる可能性を示唆するものである。

4. まとめ

破堤開口部にブロックを投入し荒締切を行うことで、氾濫流量の低減の可能性が示され、氾濫流量の低減率はブロック投入数に応じていることを示した。

なお今回の知見は限られた河道条件等であるため、今後は異なる河道特性において減災工法の適用性の検討を行う必要がある。

謝辞：本実験を行うにあたり、十勝川実験水路アドバイザー委員会と同検討会より、多くの助言を頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 気候変動に適應した治水対策検討小委員会：水災害分野における気候変動適應策のあり方について(答申), 国土交通省, 2015.
- 2) 例えば, 国土交通省北海道開発局：平成 28 年夏の大雨による被災状況等について, 2017.
- 3) 平成 28 年 8 月北海道大雨義気人災害を踏まえた水防災対策検討委員会：平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた今後の水防災対策のあり方, 2017.
- 4) 財団法人国土開発技術研究センター：堤防決壊部緊急復旧工法マニュアル, 1981.
- 5) 島田友典ほか：河川堤防の荒締切工法に関する模型実験, 土木学会河川技術論文集, 第 22 巻, pp.379-384, 2016.
- 6) 島田友典ほか：十勝川千代田実験水路における荒締切を想定した基礎実験, 土木学会全国大会次学術講演会, 第 71 回, II-145, 2016.

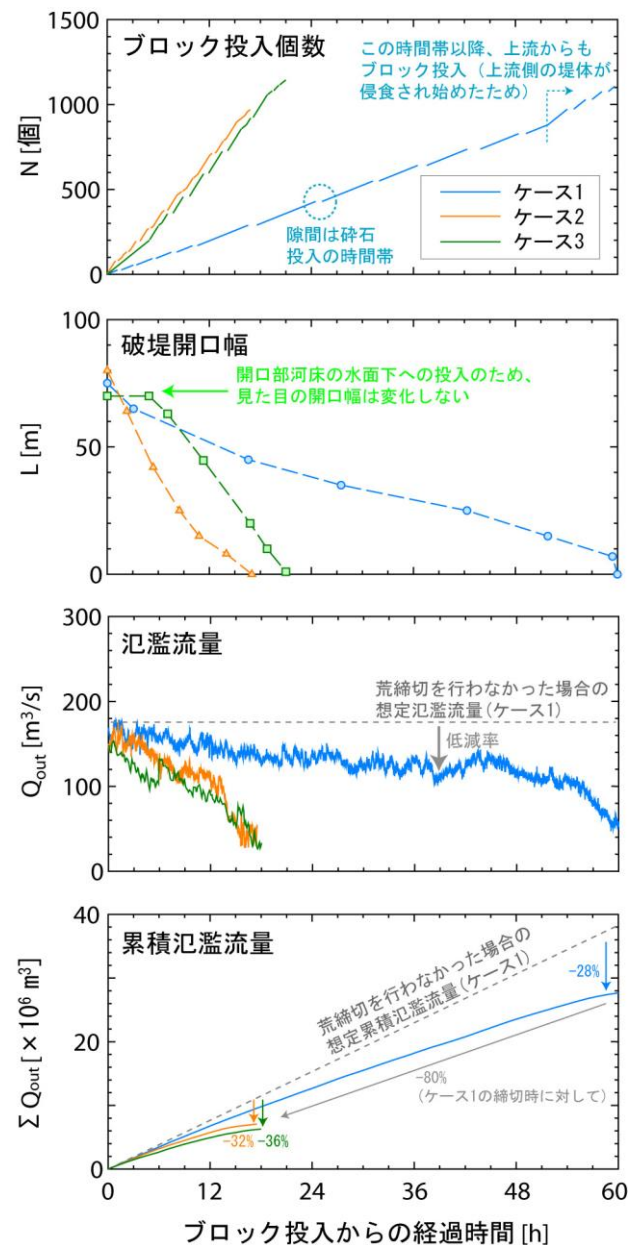


図-4 各種観測結果

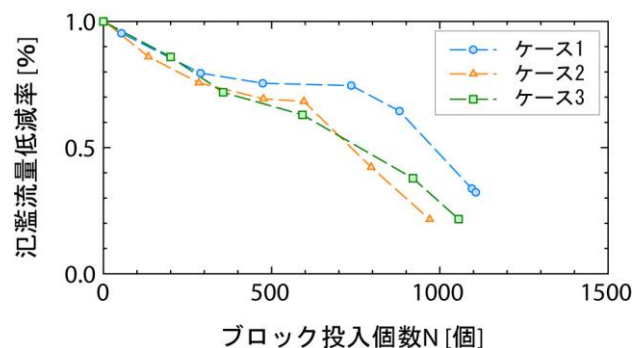


図-5 ブロック投入個数と氾濫流量低減率