

堤防越流時における越流水深と法尻ブロック質量に関する研究

学生会員 愛媛大学工学部 吉井玄徳 正会員 愛媛大学理工学研究科 門田章宏
PEC 協会 非会員 小田島勉 正会員 総合開発 葛西博文

1. はじめに

現在の日本では、堤防によって国土、地域、都市が防御されている。しかし、洪水などの災害によって堤防が決壊し、多大な被害が生じる。最近での被害では、2015年9月関東・東北豪雨によって、国管理の5河川と都道府県管理の80河川で堤防の決壊、越水や漏水、溢水、堤防法面の欠損・崩落などが発生し、負傷者が出た。この災害を踏まえ、施設能力を上回る洪水時の氾濫による被害リスク及び被害軽減を考慮することが課題となっている。

そこで本研究では、これらの課題の対策として、図-1に示すテトラック法尻ブロックを用いた堤防越流時における越流水深と法尻ブロック質量を検討する。テトラック法尻ブロックとは、4タイプの法尻ブロックとプレキャスト基礎により用地境界に対する断面に対応することができ、堤防裏法尻の補強に用いられる法尻ブロックである。国土技術政策総合研究所の研究からも「掘削で取り除いた土の重量以上とする」との記述のみとなっている。そこで本研究を行うことにより、事業主体および設計コンサルタントに設計根拠となる試験を行った。

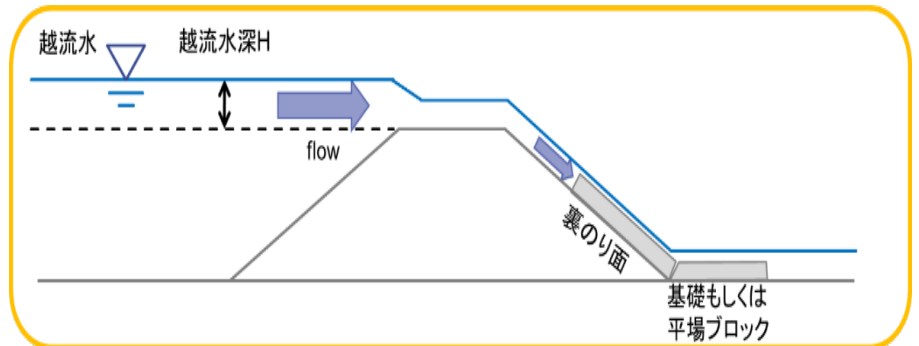


図-1 テトラック法尻ブロック及び設置位置

2. 実験方法

本研究では、水路幅 0.4m、高さ 0.4m、長さ 10m 程度の水路に図-2に示すアクリルで制作した堤体模型を用いる。実験条件は、縮尺 1/6、堤防模型の法面勾配 1 : 1.5 及び 1 : 2 とし、越流水深 1.7~6.7cm、実スケール 10~40cm、連結、すり付など変更しながら行う。ブロック質量を $350\text{kg}/\text{m}^2$ (H230 型)、 $300\text{kg}/\text{m}^2$ (H210 型)、 $250\text{kg}/\text{m}^2$ (該当規格無し模型のみ) の 3 種類を用いる。ブロック設置条件を図-2に示す。

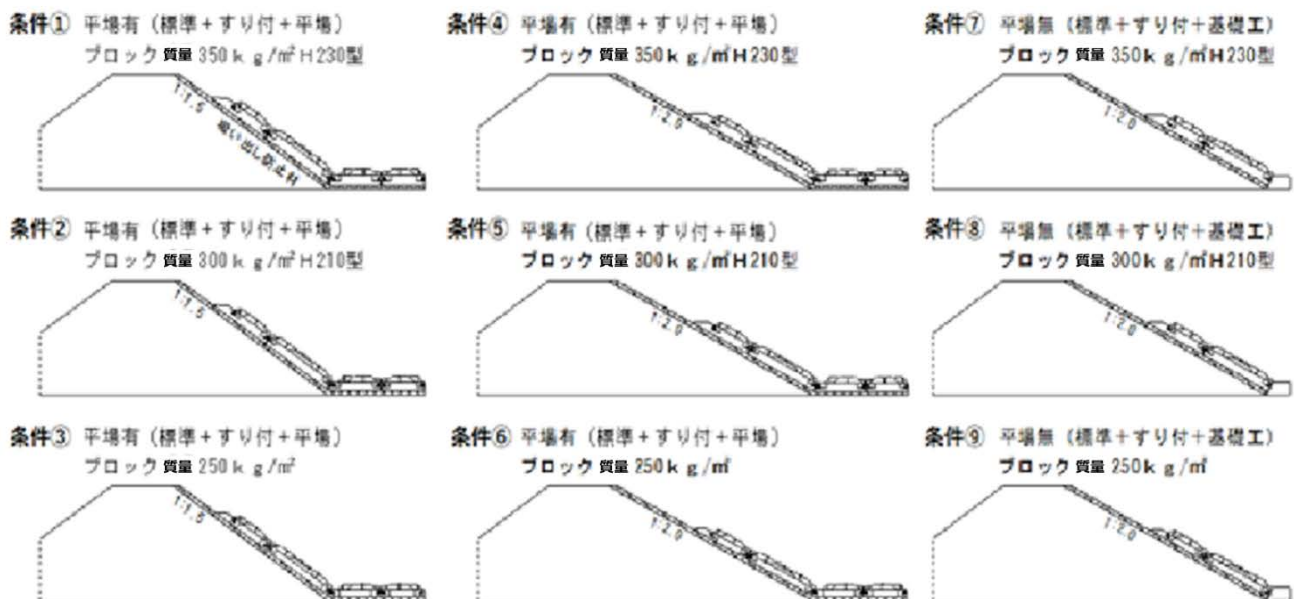


図-2 ブロック設置条件

3. 実験結果

法面勾配 1 : 1.5 法尻ブロック+平場ブロックの結果を表-1, 図-3 に示す.

	連結	越流水深 cm	破壊状況
条件①	なし	19.76	めくれ後滑動
	あり	22.93	めくれ後滑動
条件②	なし	16.12	めくれ
	あり	18.95	めくれ後滑動
条件② すり付なし	なし	12.07	めくれ
	あり	12.04	めくれ後滑動
条件③	なし	13.29	めくれ
	あり	15.64	めくれ後滑動

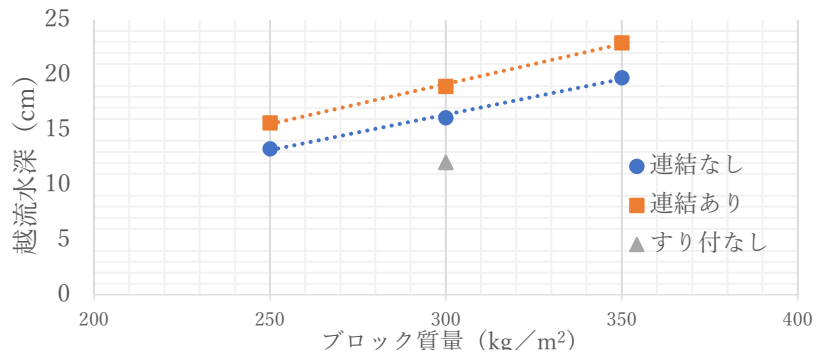


表-1 ブロックが流された時の各種結果

図-3 連結・すり付の有無の比較

法面勾配 1 : 2 法尻ブロック+平場ブロックの結果を表-2, 図-4 に示す.

	連結	越流水深 cm	破壊状況
条件④	なし	32.50	めくれ
	あり	34.21	めくれ後滑動
条件⑤	なし	29.78	滑動
	あり	31.25	滑動
条件⑤ すり付なし	なし	15.54	めくれ後転倒
	あり	17.92	めくれ後滑動
条件⑥	なし	15.51	めくれ
	あり	18.94	めくれ後滑動

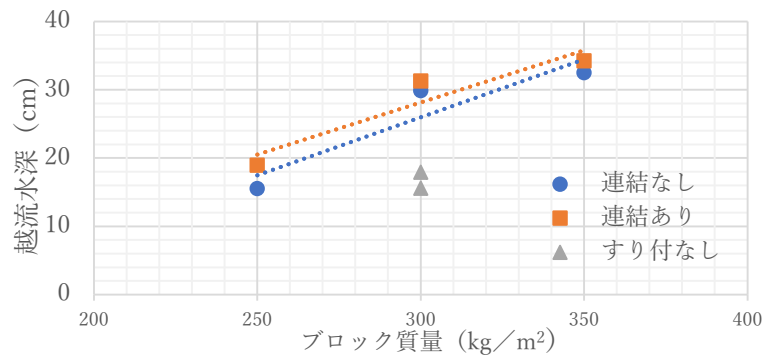


表-2 ブロックが流された時の各種結果

図-4 連結・すり付の有無の比較

法面勾配 1 : 2 法尻ブロック+基礎の結果を表-3, 図-5 に示す.

	連結	越流水深 cm	破壊状況
条件⑦	なし	41.05以上	異常なし
	あり	40.93以上	異常なし
条件⑧	なし	35.50	めくれ
	あり	40.92以上	異常なし
条件⑧ すり付なし	なし	17.05	めくれ
	あり	17.97	めくれ
条件⑨	なし	17.59	めくれ
	あり	18.71	めくれ

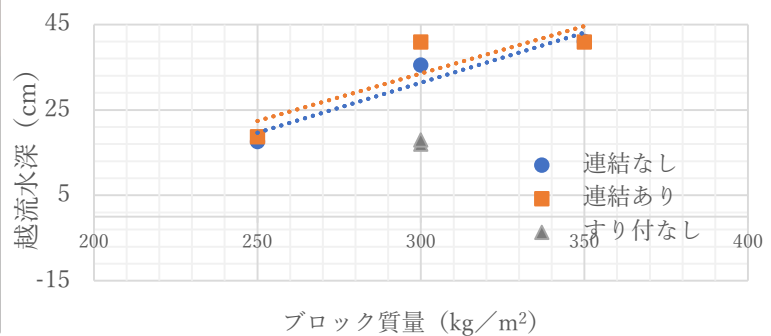


表-3 ブロックが流された時の各種結果

図-5 連結・すり付の有無の比較

4. まとめ

平場ブロックと基礎を比較すると基礎の方が良い値となった。要因として基礎模型を完全に固定していたためブロックが滑ることがなかったためと考えられる。実際は、基礎前面が洗堀されることにより基礎の移動があることから、洗堀抑制の効果も考慮すると平場ありの値が向上すると考えられる。また、ブロック質量が重く、勾配が緩く、連結あり、すり付ありの方が流されにくくなっている。これらの条件を考慮すると、洪水時の氾濫による被害リスク及び被害軽減することができる。

今後の課題としては、シミュレーションによる解析を行い、本実験の結果と比較することで、本実験での堤防越流時における越流水深と法尻ブロック質量の整合性を検証する。