

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	越流・洗掘現象に対する鋼矢板二重壁を用いた河川堤防の強化構造に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	持田祐輔
Author(English)	yusuke mochida
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京科学大学, 報告番号:甲第339号, 授与年月日:2025年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:高橋 章浩,澤田 茉伊,千々和 伸浩,丸山 泰蔵,田村 修次
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Institute of Science Tokyo, Report number:甲第339号, Conferred date:2025/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	持田 祐輔	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	高橋 章浩	教授	田村 修次	教授
	審査員	澤田 茉伊	准教授		
		千々和 伸浩	教授		
丸山 泰蔵		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「越流・洗掘現象に対する鋼矢板二重壁を用いた河川堤防の強化構造に関する研究」と題し、全6章で構成されている。河川堤防には、洪水時に越水が発生したとしても、決壊することなく長時間河川水位を保持する機能が期待されている。これを可能にする補強方法として、堤防中央に鋼矢板二重壁を構築する工法が提案されている。本研究では、河川堤防の越水被害に対し、鋼矢板二重壁を用いた粘り強い構造の設計法確立を目指し、越水時の鋼矢板二重壁を含めた堤防としての破壊メカニズムや限界状態、設計状況や想定すべき条件を明らかにし、性能照査や設計に利用可能な応答計算手法を提案することを目的としている。

第1章「序論」では、近年の河川堤防の被害状況や既存の対策技術について概観するとともに、近年の流域治水行政の考え方も踏まえて目標性能となる越流規模について整理している。その上で本研究の目的および論文の構成を述べている。

第2章「河川堤防の越水・洗掘現象および補強技術に関する既往研究」では、越水による土堤の破堤現象についての既往知見をまとめた後、本研究での実験に必要な設備や実験条件を考案する際に必要な情報が整理されている。また、鋼矢板二重壁の安定性に影響すると想定される洗掘に関して、現象論や類似研究結果から準用できる知見と河川堤防で想定される条件との違いについても整理している。更に、類似構造物である仮締切構造や護岸構造として用いられる鋼矢板二重壁の力学的挙動についての既往研究から、本研究で対象とする構造物の性能照査や設計時に考慮が必要な視点についても述べている。

第3章「鋼矢板二重壁により補強された一部自立型河川堤防の越水時挙動」では、本研究の実施に向けて設計・導入された設備について述べた上で、実験から得られた鋼矢板二重壁の越水時における鋼矢板二重壁の抵抗機構と破堤までのプロセスから、越水による堤防の川裏側法面の流出やその下の基礎地盤の洗掘が発生したときの鋼矢板二重壁の安定性保持のための条件を明らかにしている。更に、越水の前後に繰り返し発生することが想定される増水や引水についても実験的に再現し、これらが鋼矢板二重壁の安定性に与える影響についても明らかにしている。

第4章「鋼矢板二重壁により補強された一部自立型河川堤防の限界状態」では、鋼矢板二重壁を含めた堤防の越水時限界状態について明らかにしている。具体的には、鋼矢板二重壁の根入れ長さや鋼矢板剛性をパラメータとした実験を通じて越水時に発生する破壊モードを明らかにし、破壊に至るまでの堤高の変化率から粘り強く抵抗している段階と変状が進展する段階を定量的に判断した上で、根入れ長さや鋼矢板剛性に関する無次元化指標を用いて限界状態を整理している。また、鋼矢板二重壁を含めた堤防の安定状態～破堤までの時系列データを整理して、変形・破壊の進展について、変状連鎖図という形でも整理している。

第5章「鋼矢板二重壁により補強された一部自立型河川堤防の性能照査手法の提案」では、鋼矢板二重壁を含めた堤防の越水時を対象とした性能照査手順を整理した上で、設計状況や想定すべき条件の設定方法と応答計算手法を提案している。鋼矢板二重壁の安定性を左右する洗掘深さについては、本研究における実験と既往研究から得られるデータ群を基に洗掘深さの推定式を提案し、実規模の実験への適用性も確認している。また、応答計算手法としては、川裏側の鋼矢板のみを対象とした仮締切構造等の設計計算モデルを拡張した、構造物全体を対象とした有限要素解析等によるモデル化の方法を提案し、実験結果との対比による検証も行っている。

第6章「結論および今後の課題」では、各章で得られた成果をとりまとめて本研究の結論を述べるとともに、残された課題について示している。

以上要するに、鋼矢板二重壁による河川堤防の越水に対する補強技術の有効性を示すとともに、耐越水性能を評価するための実用的手法を提案した本研究は、甚大な被害をもたらす堤防の越水決壊被害を防ぐ工法の実用化し、安心安全な防災インフラ整備の円滑な整備に資する成果であり、工学上・工業上、高く評価される。よって博士(工学)論文として価値が十分あるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東京科学大学リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。