

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Performance of River levee reinforced with Steel Drainage Pipes against Flooding
著者(和文)	SinghJenisha
Author(English)	Jenisha Singh
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11534号, 授与年月日:2020年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:高橋 章浩,北詰 昌樹,竹村 次朗,笠間 清伸,WIJEYEWICKREMA ANIL
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11534号, Conferred date:2020/3/26, 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	SINGH, Jenisha	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	高橋 章浩	教授	Anil C. Wijeyewickrema	准教授
	審査員	北詰 昌樹	教授		
		竹村 次朗	准教授		
	笠間 清伸	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Performance of River Levee Reinforced with Steel Drainage Pipes against Flooding (排水機能付き鋼管で補強された河川堤防の洪水に対する性能)」と題し、全 7 章から構成されている。本研究では、排水と補強の効果を兼ね備えた排水機能付き鋼管により河川堤防を補強する工法を提案し、模型実験や数値解析を通じて、その補強メカニズムや本工法が有利となる条件を明らかにしている。

第 1 章「Introduction (序論)」では、研究の背景や目的、本論文の構成と内容について述べるとともに、既往の関連研究についても整理している。

第 2 章「Centrifuge experiments and results (遠心模型実験とその結果)」では、遠心力载荷装置を用いた模型実験により、洪水時に浸透流に晒される河川堤防の破壊メカニズムと、既存工法や提案工法による河川堤防の補強メカニズムについて詳細に調べている。その結果、(1) 既存工法である堤防内水の排除促進のための排水工、若しくは、法面すべりに対する抵抗力増加のための補強工のみを堤防に施すことで盛土の安定性は高まるものの、破壊の進展は無補強の場合と同様に脆性的であること、(2) 排水と補強の機能を有する排水機能付き鋼管で補強することにより、盛土はより高い洪水位やより長く継続する洪水に対して安定を保つことができると共に、破壊の進展が延性的になること等を明らかにしている。

第 3 章「1g Physical model test and results (重力場模型実験とその結果)」では、詳細な鋼管断面力の計測と精緻な洪水水位制御下での実験を可能にするため、重力場における中型模型実験を行い、第 5 章における排水機能付き鋼管の機能の考察に必要な情報を得ている。

第 4 章「Numerical simulation of physical model tests (模型実験の数値シミュレーション)」では、排水機能付き鋼管のモデル化の方法を提案した上で、主に第 2 章で実施した遠心模型実験の不飽和浸透流を考慮した土/水連成有限要素解析による再現を試みている。数値解析により、模型実験で観測された浸透による堤防内水位の変動やそれに伴う法面変形、排水機能付き鋼管断面力の変化が再現可能であることを示し、第 6 章で実施する数値実験の妥当性を確認している。

第 5 章「Working mechanism of steel drainage pipe (排水機能付き鋼管の機能)」では、第 2 章、第 3 章の模型実験の結果を踏まえて、排水機能付き鋼管が排水と補強の効果を兼ね備える意義について明らかにしている。具体的には、(1) 排水機能により堤防内水位を低下させることで、(a) 法尻を含めた法面付近の土の有効応力低下抑制による法面付近の土の安定化、(b) 法面付近の土の安定化に伴う鋼管頭部に取り付けた受圧板による法面の拘束効果向上、(c) 土の有効応力低下による鋼管先端付近の引き抜き抵抗低減の抑制が可能となることを示し、(2) 鋼管が堤防法面の変形を拘束する補強効果を発揮するためには土が (1) に示した状態にあることが必要であることを明らかにして、排水機能付き鋼管による盛土補強の優位性を示している。

第 6 章「Effectiveness of steel drainage pipes against flooding (排水機能付き鋼管の洪水に対する有効性)」では、第 4 章の結果を踏まえて実施した数値実験を通じて、排水機能が有効となる盛土の透水係数の範囲や排水機能付き鋼管による補強が有効となる鋼管配置等について明らかにしている。

第 7 章「Conclusions and recommendations (結論と提案)」では、第 2 章から第 6 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、排水と補強の効果を兼ね備えた排水機能付き鋼管により盛土を補強する工法を提案し、その補強メカニズムと適用範囲を示した本研究は、浸透流の影響を受ける土構造物の補強や維持管理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(学術)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、東工大リサーチポジトリ(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。