T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	浸透流に起因する盛土内の細粒土の移動に関する実験的研究
Title(English)	An experimental study of seepage-induced transport of fines in embankments
著者(和文)	堀越一輝
Author(English)	Kazuki Horikoshi
出典(和文)	学位:博士（工学）, 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9977号, 授与年月日:2015年9月25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,鼎　信次郎,岩波　光保
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9977号, Conferred date:2015/9/25, 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

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（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	堀越　一輝	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名	氏　名	職　名
	主査	高橋　章浩	教　授	岩波　光保	教　授
	審査員	北詰　昌樹	教　授		
		竹村　次朗	准教授		
		鼎　信次郎	教　授		

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「An experimental study of seepage-induced transport of fines in embankments（浸透流に起因する盛土内の細粒土の移動に関する実験的研究）」と題し，全 8 章から構成されている．本研究は，模型実験を通して浸透に起因する盛土内の細粒分流出（suffusion）の進展のメカニズムを解明することを目的とし，細粒土と粗粒土を混合させた試料で作成された小型模型盛土を用いた一連の浸透実験と内部侵食解析を実施している．

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ている．

第 2 章 Literature review（既往研究）では，細粒分流出現象を中心して土の内部侵食に関する既往の研究を取りまとめ，本研究の位置づけを明らかにしている．

第 3 章 Scaling law（相似則）では，模型実験によって実際の物理現象を再現する際，考慮すべき浸透流と侵食に関する相似則をまとめ，その適用範囲について記述している．

第 4 章 Reproductive experiment of suffusion phenomenon in embankment（盛土内の細粒分流出の再現実験）では，盛土内での細粒分流出現象の再現と，第 5 章および第 7 章で実施する模型実験の適切な実験条件決定のため，上下流の水理境界条件，盛土材の細粒分含有率，浸透時間を実験パラメータとした浸透実験を実施している．

第 5 章 Physical model tests on suffusion process in homogenous embankment（均質盛土内の細粒分流出の進展に関する模型実験）では，第 4 章の実験システムを改良し，上下流の水理境界が水頭一定の条件のもと，模型浸透実験を実施している．実験パラメータは，浸透時間と繰り返しの給排水の回数である．その後，浸透による盛土模型内の細粒土分布の変化を調べるため，模型を多数の要素に分割し，各分割要素に対して粒度試験（ふるい分析）を実施している．これにより，基礎地盤を有する盛土内の細粒土は，浸透時間とともに浸潤面付近では法尻から上流側に向かって細粒土が進行的に減少していき，基礎地盤底部では細粒土が再堆積することを示している．

第 6 章 Numerical analyses on suffusion process in homogenous embankment（均質盛土内の細粒分流出の進展に関する数値解析）では，浸透破壊のプロセスの初期段階で生じる細粒分流出現象の進展を把握するため，基礎地盤上にある比較的高い水位を有する均質盛土を対象に，浸透に起因する細粒土の空間的分布の変化を，数値解析により示している．この解析結果と前章で得られた模型実験結果とを比較し，浸透力に起因する細粒土の剥離・移動による盛土内の細粒土の分布の時間的な変化は，簡単な内部侵食モデルを使用した解析によって表現できること，現行の解析モデルでは間隙流体に取り込まれた細粒土の再堆積を表現できないが，前章で示された盛土内での細粒土の再堆積は，局所的な細粒土の増加（目詰まり）を引き起し，その程度は無視できるものではないことなどを明らかにしている．

第 7 章 Experimental observation of seepage-induced fines transport and redeposition in embankment（浸透流による盛土内の細粒土の移動と再堆積に関する実験的観察）では，前章で指摘した細粒土の再堆積の発生要因を明らかにするため，その一因と考えられる浸透力以外で生じる下方向の細粒土の移動を，基礎地盤底部の細粒分含有率を変化させた模型実験を通じて検討している．これによって，明らかにされた事項は次のように要約される．(1) 流速もしくは動水勾配が集中し浸透力が最も大きい領域から，盛土内の細粒土が盛土外へと流出する．(2) 内部不安定性が高い材料では，浸透流による掃流力が十分に大きい場合，細粒土の移動は粒径の大小に関係なく初期の細粒土の粒度分布の全範囲で均質に生じる．(3) 基礎地盤底部に間隙が大きい層が存在する場合，浸透力が比較的小さい上流側では，下向きの細粒土の動きが増長されることを示し，その主因を重力の影響と推察している．

第 8 章 Conclusions（結論）では，第 4 章から 7 章で得られた成果をとりまとめ，本研究の結論を述べている．

以上要するに，本研究による細粒分流出の詳細なメカニズムの解明は，既設盛土の維持管理や新設盛土の適切な設計方法の高度化に資する成果であり，土構造物の減災・防災の実現に寄与し，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、東工大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。