

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	羽根付き鋼管による斜面の補強効果に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	澤石正道
Author(English)	Masamichi Sawaishi
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10644号, 授与年月日:2017年9月20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,二羽 淳一郎,千々和 伸浩
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10644号, Conferred date:2017/9/20, 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

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		澤石 正道	
論文審査 審査員		氏 名		職 名		氏 名	職 名
	主査	高橋 章浩		教 授		千々和 伸浩	准教授
	審査員	北詰 昌樹		教 授	審査員		
		竹村 次朗		准教授			
		二羽 淳一郎		教 授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「羽根付き鋼管による斜面の補強効果に関する研究」と題し、全7章から構成されている。本研究では、降雨や地震に対する盛土斜面の安定性を向上させる方法として羽根付き鋼管による補強を取り上げ、深さ数メートル規模の斜面崩壊を抑制するのに必要な受圧板を併用した鋼管の荷重分担範囲、羽根付き鋼管の引抜き抵抗、受圧板間のアーチ効果と部材抵抗による補強効果を調べるため、実大盛土で実験を行っている。それらの実験結果と既往の知見から、受圧板の荷重分担範囲の評価法、斜面へ水平方向に回転貫入した羽根付き鋼管の引抜き抵抗評価法を構築し、一般的な斜面安定設計法を踏まえた本工法の設計法を提案している。

第1章「序論」では、本研究の背景と研究目的について述べている。また、提案工法の得失を明らかにするため、盛土の斜面崩壊のメカニズムや既存の一般的な斜面安定工の補強効果についてもまとめている。

第2章「羽根付き鋼管による斜面安定工に関する先行研究と課題」では、本工法に関する先行研究の成果をとりまとめ、研究課題を設定している。具体的には、鋼管に開口を設けた場合の鋼管の水抜き効果について、既往の知見と先行研究による実験と解析についてまとめているほか、先行研究で実施された遠心模型実験等で示されている鋼管の部材抵抗や受圧板による効果、補強材の配置等に関する検討結果から、本工法に期待される補強効果を取りまとめ、それらを実大盛土による実験で確認することを研究課題として設定している。

第3章「受圧板による荷重分担範囲」では、受圧板によって一体挙動する移動土塊の範囲を解明するための実験とその成果について述べている。実験では、高さ3mの試験盛土を構築し、1本の受圧板併用の鋼管で補強された斜面法尻を不安定化させる実験等を実施することで、寸法の異なる3種類の受圧板を用いたケースでの荷重分担範囲を調べている。実験結果と既往の知見から、受圧板の荷重分担範囲の推定手法を提案している。この方法で推定した荷重分担範囲が重なるように受圧板付き鋼管を配置することで、移動土塊の局所的な崩壊が抑制され、移動土塊が一体となり挙動することが期待される。

第4章「羽根付き鋼管の引抜き抵抗特性」では、斜面へ水平方向に回転貫入した羽根付き鋼管の引抜き抵抗特性について述べている。5箇所の実盛土において9ケースの羽根付き鋼管の引抜き実験で得られた荷重－変位関係から、水平方向に回転貫入した羽根付き鋼管は、試験の範囲内で1本あたり19～110kNの最大引抜き抵抗力を発揮し、引抜き変位量が鋼管径程度の50～70mmとなってもその抵抗力を保持できることを示している。杭として鉛直方向に打設した羽根付き鋼管の引抜き抵抗評価式や本引抜き実験結果を踏まえて、既往の斜面安定工の設計法を参考に、斜面へ水平方向に回転貫入した羽根付き鋼管の引抜き抵抗の評価式を提案している。これにより、不安定化し得る斜面における鋼管の引抜き抵抗の評価を可能にしている。

第5章「羽根付き鋼管による斜面補強効果」では、本工法による斜面補強効果を実大実験によって検証している。受圧板間のアーチ効果を確認するため、第3章で提案した受圧板の荷重分担範囲が重なる間隔で2本の受圧板併用の鋼管を高さ2.4mの試験盛土に設置し、その盛土の移動層下端を不安定化させる実験を行っている。その結果、受圧板間で形成されたアーチと鋼管の部材抵抗により、鋼管より上方の移動層の沈下が抑制可能であることを示している。また、高さ8mの実盛土上に鋼管で補強した移動層を構築し、その法尻を掘削することで不安定化させる実験を行うことで、法尻の崩壊が鋼管より上方に伝播しないことも示している。更に同じ実盛土で3列×3段の鋼管を施工し、長期的観測を通じて、その長期安定性についても確認している。

第6章「羽根付き鋼管で補強した斜面の設計法」では、本工法で補強した斜面の設計法について述べている。一般的な斜面安定工の設計法と第5章までに明らかにした補強メカニズムをふまえて、一般に盛土の設計基準で用いられている設計計算法を踏まえた本工法の設計法を提案し、試設計も行っている。

第7章「結論」では、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、羽根付き鋼管による斜面の補強効果を実大実験により検証し、当該工法の設計を提案した本研究は、土構造物の耐震性能の高度化・推進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。