

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Study on the effect of geometry of SCP improvement for mitigating liquefaction-induced embankment settlement
著者(和文)	李楊
Author(English)	Yoh Ri
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12116号, 授与年月日:2021年9月24日, 学位の種別:課程博士, 審査員:北詰 昌樹,高橋 章浩,岩波 光保,竹村 次朗,田村 修次
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12116号, Conferred date:2021/9/24, 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	李 楊	
論文審査 審査員		氏 名	職 名	氏 名	職 名
	主査	北詰 昌樹	教授	田村 修次	教授
	審査員	岩波 光保	教授		
		高橋 章浩	教授		
		竹村 次朗	准教授		

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Study on the effect of geometry of SCP improvement for mitigating liquefaction-induced embankment settlement (地盤の液状化による盛土の沈下に及ぼす SCP 改良地盤の形状の効果に関する研究)」と題し、全7章から構成されている。本研究では、サンドコンパクションパイル (SCP) 工法による改良地盤の形状が盛土の沈下に及ぼす効果の評価に関して、遠心模型実験と有限要素法解析を行って改良地盤の造成角度ならびに幅と盛土の沈下量の関係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ている。

第2章「Literature Review (既往の研究)」では、まず液状化した地盤上の盛土の動的挙動を整理し、盛土や河川堤防などの破壊事例を調査・整理している。さらに、SCP 工法の概要と液状化対策の効果に関する既往の研究を整理している。これまで、砂杭を地盤中に鉛直に打設する工法が広く用いられてきたが、最近開発された工法では砂杭を斜め方向に打設することが可能となり、既設盛土直下の地盤の改良が可能となった。しかし、現行設計法では斜め改良の場合の改良効果の評価が行われていないため、SCP 改良域の造成角度や幅の液状化対策としての効果や盛土の沈下と安定への改良効果を正しく評価する設計法の構築の必要性和重要性を述べている。

第3章「Centrifuge study on the effect of SCP improvement geometry on mitigation of liquefaction-induced embankment settlement (地盤の液状化による盛土の沈下に及ぼす SCP 改良地盤の形状の効果に関する遠心模型実験)」では、SCP 改良域の造成角度を変化させた改良地盤の遠心模型実験を行い、改良域の角度が地盤の液状化特性ならびに盛土の沈下に及ぼす効果を実験的に検討している。実験結果から、改良域を斜めに打設しても盛土直下地盤の液状化を抑制することはできないものの、改良域は液状化した地盤の側方変位を抑制し、その効果で盛土の沈下を低減できることを明らかにしている。さらに、SCP 改良域の角度が小さくなるにつれ盛土の沈下が小さくなることを明らかにしている。

第4章「Numerical analyses on behavior of SCP improved ground with various geometries (形状が異なる SCP 改良地盤の挙動に関する数値解析)」では、まず数値解析で遠心模型実験結果を再現できることを確認した後、改良域の角度が地盤の液状化特性ならびに盛土と地盤の変形挙動に及ぼす効果を詳細に検討している。その結果、SCP 改良によっても地盤の液状化は防止できないものの、改良地盤の剛性の効果で地盤の水平変位と盛土の沈下を抑制することができることを明らかにしている。

第5章「Effect of angle of SCP improvement on the mitigation of embankment settlement (盛土の沈下抑制への SCP 改良地盤の角度の影響)」では、改良域の角度を幅広く変化させた解析を行い、改良域の角度が地盤の液状化特性ならびに盛土と地盤の変形挙動に及ぼす効果について詳細に検討している。解析では、SCP 改良域の角度が小さくなるに従い地盤の水平変位と盛土の沈下が低減することを明らかにしている。特に、盛土左右の法尻から打設された SCP 改良域が地盤下層で重なりあう場合には、地盤下層部での液状化を抑制することができ盛土沈下の低減効果も非常に大きくなることを明らかにしている。

第6章「Effect of extent of SCP improvement on the performance of embankment (盛土挙動への SCP 改良地盤の幅の影響)」では、SCP 改良域の幅の効果に着目し、地盤の液状化特性ならびに盛土と地盤の変形挙動について数値解析で検討している。その結果、改良域の幅を大きくすることで改良地盤の剛性を高めることが出来、その効果で地盤の水平変位と盛土の沈下を抑制することができることを明らかにしている。

第7章「Conclusions and recommendations (結論と今後への提言)」では、2章から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、サンドコンパクションパイル工法による改良域の形状 (角度と幅) が改良地盤と盛土の変形挙動ならびに盛土の沈下に及ぼす効果を示すとともに、その改良効果を実験的、解析的に明らかにした本研究は、サンドコンパクションパイル工法による改良地盤の液状化対策としての優位性を示すと同時に現行設計法の精度向上ならびに改良形状の効果を評価する新しい設計法の構築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、東工大リサーチポータル(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。