

学位論文紹介

博士論文概要

論文名：Application of Liquefied Stabilized Soil as Backfilling Material to Ground Subjected to Seismic Motion

(地震動を受ける地盤に対する埋戻し材としての流動化処理土の適用)

著者名：Pham Quang Vuong (ファム クアン ヴォン) (室蘭工業大学大学院)

指導教員：木幡行宏 (室蘭工業大学大学院)

授与年月：2021年3月

本研究では、流動化処理土の変形特性に関する検討と建設工事の実務での適用を促進するための流動化処理土の新たな利点を検討することを目的として、実験的及び解析的な研究が実施された。本研究は以下のように要約される。

原位置で作製された流動化処理土の強度・変形特性に及ぼす養生日数、養生温度、養生環境など種々の要因の影響が検討された。すなわち、大学構内に掘削された2つのピットに、流動化処理土と繊維材添加量 10 kg/cm^3 の繊維材混合流動化処理土を埋め戻し、養生日数 28, 56 日で、ピットからブロックサンプリングされた原位置作製供試体に対して、軸ひずみ速度 $0.054 \text{ \%}/\text{min}$ 、有効拘束圧 98 kPa の条件で一連の圧密非排水三軸圧縮試験が実施された。また、併せて、埋戻し地盤の剛性評価に関する小型 FWD 試験の適用性が検討された。試験結果より、養生温度は流動化処理土の最大軸差応力 q_{max} に影響を及ぼし得ること、繊維材混合流動化処理土では、養生日数が増加すると q_{max} は養生温度の影響を受けにくくなることが明らかにされた。また、初期変形係数 E_0 に及ぼす養生温度の影響は養生日数の影響に比べて小さいこと、繊維材混合流動化処理土の養生初期においては流動化処理土に繊維材を混合することで、せん断中の損傷程度を減少させること、小型 FWD 試験による K_{PFWD} 値は、繊維材混合流動化処理土による埋戻し地盤の剛性を適切に評価し得ることが明らかにされた。

一方、中層ビルと周辺の流動化処理土地盤に及ぼす地震動の影響が有限要素法を用いて解析された。3次元 FEM 解析は ABAQUS により実施され、中層ビルは各方向に 4 m の 3 スパンからなる 16 本の柱で、高さ 30 m 、幅 12 m の RC10 階建て及び地下 1 階とした。また、八戸における 1968 年十勝沖地震の地震動を作用させ、時刻歴変形解析を実施した。比較検討する地盤条件は、砂質土、流動化処理土、繊維材混合流動化処理土の 3 ケースとした。解析結果より、埋戻し材に流動化処理土及び繊維材混合流動化処理土を用いると、地震時における建物の側方変位と層間変位が減少することが明らかとなった。一方、埋戻し材としての流動化処理土及び繊維材混合流動化処理土の適用は、建物および周辺地盤の加速度と速度を顕著に減少させることから、流動化処理土及び繊維材混合流動化処理土は地震動を減少させるための有効な地盤防災対策として適用できると考えられる。また、流動化処理土に繊維材を混合することによる補強効果が明らかとなり、地震動を受ける地盤に対する埋戻し材として、繊維材混合流動化処理土は、流動化処理土に比べてより有効であることが明らかとなった。