学位論文紹介

博 士 論 文 概 要

博士論文

論　文　名：ジオシンセティック水平排水材の開発とその排水補強盛土への適用に関する研究

著　者　名：赤井智幸（大阪府立産業技術総合研究所）

指 導 教 授：嘉門雅史（京都大学大学院工学研究科(現 京都大学地球環境学大学院)）

授与年月日：平成14年1月23日

キーワード：ジオシンセティックス、水平排水材、粘性土、排水機能、補強機能、補強土

概　要

本研究では、排水性を有する材料による補強が盛土の長期安定化や、軟弱土の盛土材料への利用に有効であるとの考えに立脚し、排水機能と補強機能を併せ持ったジオシンセティック水平排水材（ＧＨＤ:Geosynthetic Horizontal Drain）を材料評価結果に基づいて開発し、粘性土の盛土補強に適用した効果を実施工によって明らかにした。また、実証された効果を取り入れた設計法を構築して排水補強盛土の工法確立を図った。

長期的な排水機能保持にはGHDに使用するフィルター材の選定が重要であるとの見地から、まず、フィルター材に用いる代表的ジオシンセティックの水理特性について論じた。系統的かつ広範囲に製造パラメーターを変化させて作製した各種不織布と織物の水理特性項目の評価結果から、開孔径ならびに垂直方向透水性と材料特性値との関係を明らかにした。また、実際の土中での性能が最も重要であるという観点から、盛土内の上載圧下での開孔径と垂直方向透水性を推定し、さらに土との複合体の透水実験から複合体の透水性、ろ過機能や目詰まりについて論じた。それらの結果から、GHDのフィルター材に求められるろ過機能基準を示した。

GHDの力学物性に関しては、粘性土のひずみ特性との比較から材料のひずみ特性が粘性土に対して調和のとれた関係にあることを明らかにした。また、粘性土とGHDの見掛けの粘着力は、粘性土の粘着力の少なくとも50%以上に相当することを示し、設計時の定着長算定における考え方を示した。長期変形特性ならびに素材の耐久性に関する評価結果から、GHDを永久構造物の盛土補強に適用しうることを示した。

次に、上述の材料評価結果に基づいて開発したGHDを現場に適用し、4種類の実施工において評価した結果を論じた。フルスケールで実施した高含水比粘性土盛土崩壊実験では、GHDの補強と排水両機能を同時に利用して高含水比粘性土盛土補強に適用した実験成果を論じた。GHDの高含水比粘性土盛土への適用性を確認し、GHDの排水効果によって、盛り立て中に発生する過剰間隙水圧が急速に消散すること、圧密促進効果によって高含水比粘性土の強度増加を図りうることを明らかにした。その効果は全面敷設配置の場合にはTerzaghiの一次元圧密理論で、帯状千鳥配置の場合にはBarronのドレーン理論によって、それぞれ推定できることを確認した。実験における盛り立てならびに崩壊時の挙動は、設計で意図したとおりの挙動を示し、設計手法の妥当性を確認した。また、粘性土急勾配高盛土に適用した結果、排水機能によって粘性土急勾配高盛土は長期にわたり安定であることを明らかにし、クリープ変形を示唆するようなGHDのひずみの増大がないことを確認した。

さらに、GHDを用いた排水補強盛土工法の設計法を論じ、排水補強の考え方の特徴を示し、材料評価実験と実施工評価によって確認した補強時内的安定検討における具体的手法を示した。