ジオシンセィックス補強粘性土盛土の浸透・安定機構に関する研究

長崎大学工学部 正会員 棚橋由彦 長崎大学工学部 正会員 蒋 宇静 不動建設株式会社 正生員 高原敬一 日本地研株式会社 正会員 永嶋洋政 長崎大学大学院 学生員 筒井章久 長崎大学大学院 学生員 篠原 努

1.はじめに

近年、急勾配補強盛土工法の開発などにより、従来盛土材としては不適であった関東ロームや建設残土で さえも盛土材として積極的に用いられるようになってきた。一方、不織布は粘性土盛土に対して排水材とし てのみ用いられてきたが、近年、ジオコンポジット(高剛性・高強度の織布を不織布で挟んだサンドイッチ構 造)の開発に伴い、引張り補強材としても機能することが可能になった。また、盛土内応力は、土の自重によ るものが支配的であり、土の強度や変形特性は、応力レベルに大きく依存する。したがって、自重応力のご く小さい縮尺模型を用いて重力場の実構造物の変形や破壊挙動を把握することは非常に困難である。しかし、 遠心力模型実験では実物の1/n縮尺模型を重力加速度のn倍遠心加速度場に置くことで縮尺模型に実物と同 じ挙動を生じさせることが期待できる。

本研究の目的は、遠心力模型実験装置を用いて、関東ロームを用いた無補強およびジオシンセティックス 補強盛土の実測値の比較・検討により、ジオコンポジットの排水・補強機能を把握することにある。

2.実験概要

本研究では、遠心力模型実験装置を使用し、盛土の 変形と崩壊を観察した。模型盛土に使用する試料は、 2mm ふるいで粒度調整した関東ロームを用いた。無 補強盛土と補強盛土の崩壊の様子や盛土内応力の比較 を行うため、無補強・補強材敷設の4パターンの実験 を行った。実験条件を表-1に示す。また、試料容器の 背面下部より、すべての実験において同量の水を流入 させ初期浸潤面を作成した。盛土の形状・寸法、初期浸 潤面の位置、補強材の敷設位置を図-1 に示す。各計測 器、変位ベクトルを出力するための標点の配置はそれ ぞれ図-2、図-3に示す。

3.実験結果と考察

3.1 土圧の経時変化

各パターンにおける盛土下部、上部に設置した土圧計 1,2 の経時変化を図-4(a),(b)に示す。土圧計 1(図-4(a))を 見ると、すべての実験において、遠心加速度の上昇とと もに土圧は増加している。RNW2・RGC の土圧計の値 がNN・RNW1と比較して小さいのは、土圧計が鉛直方 向に働く土や水の応力を計測することから、盛土内の水 が RNW2、RGC を伝わり盛土外へ排出されたためと考 えられる。次に土圧計 2(図-4(b))を見ると、NN・RNW1 における遠心加速度 40G 付近からの土圧の低下は、盛土



□加速度計 ○間隙水圧計 △土圧計 図-2 計測器の配置

図-3 標点の配置

キーワード:補強盛土 ジオシンセィックス ジオコンポジット 遠心力模型実験 関東ローム 連絡先:長崎市文教町1 14 長崎大学工学部社会開発工学科, Tel: 095 847 1111, Fax: 095 848 3624 の崩壊に伴う変形により土圧計2周辺の土にゆるみが生じたため と考えられる。RNW2・RGC は加速度の上昇とともに土圧は増 加した。これは、RNW2の排水機能、RGC の排水・補強両機能 による強度増加により盛土が安定したためと考えられる。 3.2 間隙水圧の経時変化

盛土下部、上部、のり肩直下に設置した間隙水圧計 1,2,3 の経 時変化を図-5(a)~(c)に示す。間隙水圧計 1(図-5(a))を見ると、す べての実験で、遠心加速度の上昇とともに間隙水圧も増加してい る。RNW2・RGC の間隙水圧計の値が NN・RNW1 と比較して 小さいのは、土圧計 1 と同様に盛土内の水が RNW2、RGC を伝 わり盛土の外へ排出されたためと考えられる。次に間隙水圧計 2 (図-5(b))を見ると、すべての実験で遠心加速度 40G 付近から徐々 に値が減少している。これは、初期浸潤面が低下していると推定 される。また、計測器上部の間隙水が下部へ移動したことが把握 できる。間隙水圧計 3(図-5(c))の変化では、NN・RNW1 ともに 遠心加速度 50G より急激な低下が見られる。これは、盛土崩壊に 伴い間隙が増大したためと考えられる。RGC は、遠心加速度 100G から間隙水圧計の値に急激な変化が見られる。これは、NN・ RNW1 の場合と同様に盛土上部法面の崩壊を示唆している。 3.3 変位ベクトル図

NN、RGCの変位ベクトル図をそれぞれ図-6(a),(b)に示す。変 位ベクトル図から想定したすべり面をそれぞれの図に表記した。 NNのすべり面はほぼ円弧であり、斜面先破壊が予想できる。RGC は法面近傍の変形が主であり、法面の表層破壊が予想できる。 RGC は NN と比較して変位が抑制されており、RGCの排水・補 強両機能による強度増加が十分に発揮されたと考えられる。

<u>4.結論</u>

本研究によって、以下の結論が得られた。

初期浸潤面設定後、遠心力が加わると浸透力の増大や粘着力の 低下が予想され、盛土の安全性は低下する。

実験に用いた RNW1 は、排水材としての十分な効果を期待す ることは難しい。一方、RNW2 は、排水材として十分な効果を 果たす。

RGC の排水・補強効果は十分に期待できるため、RGC 敷設により盛土の安全性は増す。

4 (cm)

(a) NN

図-6 変位ベクトル図

変位ベクトル

スケール

ただし、関東ロームは土質工学的に特異な性質 を持ち、また、ジオシンセティックスは様々な材 質・形状のものが提案されているため、今後は、 様々な条件を考慮して検討と評価をさらに進めて いく予定である。



(b) RGC