

間伐材を用いた Raft&Pile 工法に関する基礎的実験

佐賀大学工学部	学生員	○三好 裕
佐賀大学低平地研究センター	F 会員	林 重徳
佐賀大学低平地研究センター	正会員	杜 延軍
佐賀大学低平地研究センター	正会員	末次 大輔
佐賀大学大学院	学生員	P.Poungchompu

1. はじめに

現在、有明海沿岸に防災道路を兼ねた高規格道路の整備が進められている。この地域は軟弱な有明粘土が厚く分布しているため、道路盛土の安定性を確保するには軟弱地盤対策が必要である。一方、有明海流域の山地部には多くの人工林が分布しているが、市場価値が低すぎるなどの理由により間伐等は行われていない。また、間伐された木材についても、利用先がほとんどない状態である。このような間伐材を軟弱地盤対策に活用することができれば、山地部の再生を図ると同時に、低コストで安定した盛土を確保することができる。そこで、有明海沿岸に建設する軟弱地盤上盛土の基礎工法として、流域の間伐材を活用する Raft & Pile 工法を開発する。本文では Raft&Pile 工法の効果に関する基礎的な室内実験の結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 実験準備

試料は佐賀市川副町の地表面から 4 m の場所で採取した有明粘土である。試料の物理的特性を表 - 1 に示す。実験に用いた土槽の寸法は、縦 30cm × 横 90cm × 奥行き 20cm である。模擬地盤の作製手順は次のとおりである。まず、土槽の側壁面における土と土槽の摩擦を除去するために、壁面の内側にグリスを塗り、ラテックスラバーマンプレンを貼りつける。これには、実験中の模擬地盤の変形状態を観察できるようにするため縦横 1cm 間隔でメッシュをひいてある。次に、十分に攪拌した試料土を土槽に移し、以下の方法で模擬地盤を作製する。まず、0.32 kPa、0.48 kPa、0.82 kPa の等分布荷重を衝撃がないようにそれぞれ 24 時間ずつ段階的に載荷する。その際、ダイヤルゲージを 3 箇所設置し、沈下量を測定する。次に 1.48kPa の荷重を 48 時間載荷し、沈下量を測定する。最後に圧密沈下が一定になるまで 2.82kPa の荷重を載荷する。

表 - 1 試料土の物理的特性

含水比	w_n (%)	110
土粒子密度	ρ_s (g/cm ³)	2.66
液性限界	w_L (%)	87.5
塑性指数	I_P	47.5
粒度分布	(%)	
砂分		5
シルト分		49
粘土分		46

2.2 実験条件

まず、Raft の効果を見るために、1 つは何も対策をしないものと、1 層の長さ 20cm の Raft のみを設けた場合を行う。もう 1 つは Pile の効果を見るために、長さ 20cm の Raft に一方は長さ 8cm で根入れ深さ 7cm、もう一方は長さ 11cm で根入れ深さ 10cm の Pile をそれぞれ設ける。

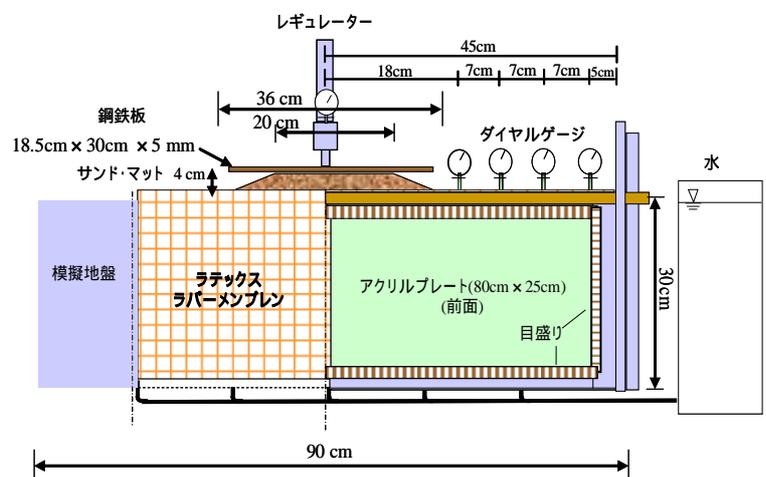


図 - 1 実験装置概略図

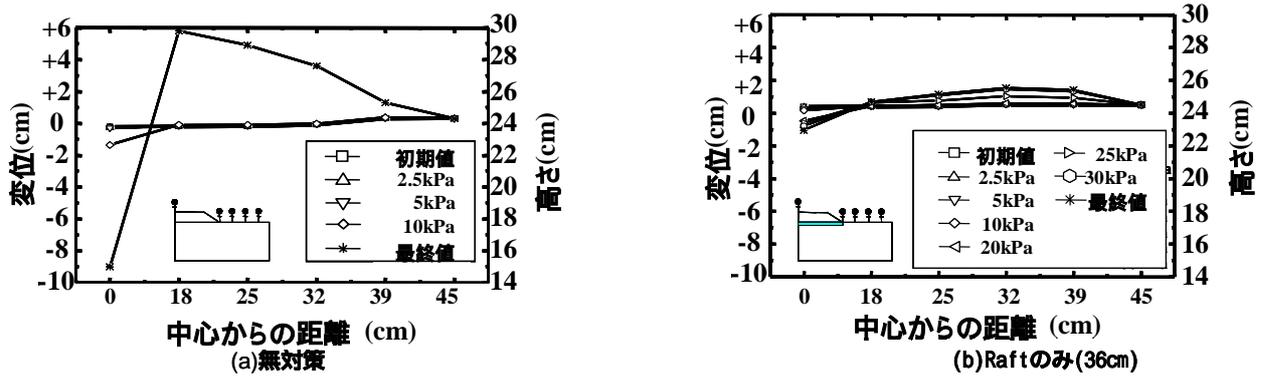


図 - 2 各加重段階における模擬地盤の地表面の変形の様子(無体策と 36cm の Raft の場合)

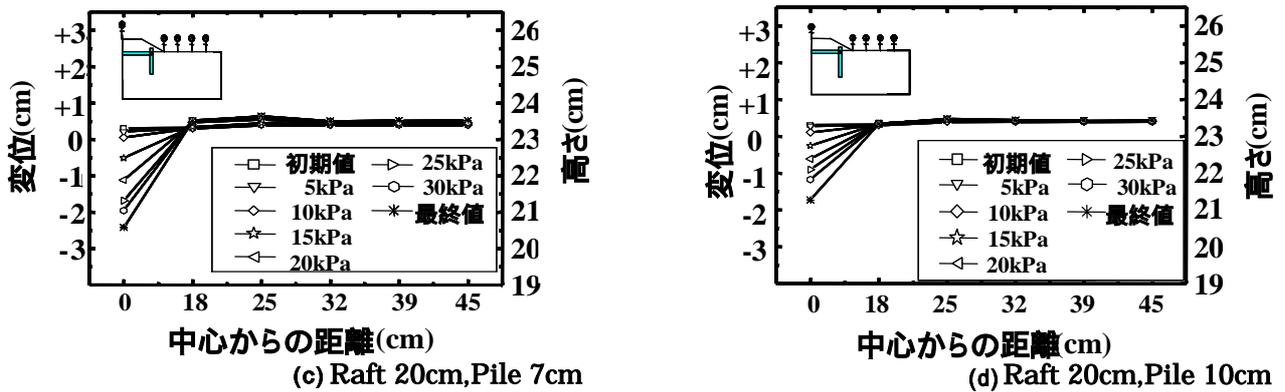


図 - 3 各荷重段階における模擬地盤の地表面の変形の様子(Raft20cm、Pile7cm と 10cm の場合)

2.3 実験方法

5、10、15、20、25kPa を 1 日毎に載荷してき、最後に 30 kPa を 4 日間載荷して、それぞれの模擬地盤の変形ならびに地表面変形をダイヤルゲージを用いて測定する。

3. 実験結果と考察

まず、各荷重段階における模擬地盤の地表面の変位を図 2 に示す。図 2 (a)は、無対策で盛土の底辺 36cm とし、図 2 (b)は、長さ 36cm の Raft を一層設けた場合である。図 2 (a)の場合、わずか 10kPa で地盤は崩壊してしまい、周辺の地盤も激しく隆起しているのがわかる。それに対して図 2 (b)の場合は 30kPa でも崩壊しなかった。これは Raft を設けたことにより、地盤におけるせん断応力が減少したためと考えられる。

次に、各荷重段階における模擬地盤の地表面の変位を図 3 に示す。それぞれ Raft の長さを 20cm とし、Pile の長さを(c)は 7cm、(d)は 10cm と変えて比較してみたところ、Pile が長い方が周辺地盤の隆起が抑制されているという結果が得られた。また、地盤中心の沈下も Pile が長いほうが抑制されている。これらの結果より、無対策の場合より Raft を設けた方が沈下は抑制され、周辺地盤の側方隆起も抑制される。また、Pile の根入れ深さが長い方がより側方隆起を抑制するという結果が得られた。

4. おわりに

今回の実験では、Raft の効果を比較した時、Raft がある方が中心地盤の沈下は抑制され、また、Pile の効果を比較した時 Pile の長さが長いほうが沈下も抑制され、周辺地盤の隆起も抑制されるという結果を得た。

【参考文献】中尾ら：Raft&Pile 工法開発のための基礎的実験 平成 16 年度 土木学会西部支部講演概要集 pp457 ~ 458