

Raft & Pile 基礎による粘性土地盤の変形挙動について

佐賀大学大学院 学生会員 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 学生会員 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建設が進められている。この道路が防災道路としての機能を保つためには 5~8m の高盛土が必要となる。しかし、この地域には軟弱な有明粘土層が厚く分布しているため、何らかの軟弱地盤対策工が必要になる。一方、有明海沿岸の山地部では、市場価値が低すぎる等の問題により間伐もされずに荒れ放題となっている山々が多く存在する。また、間伐された木材についても、利用先が見つからない状況にある。そこで、これらの間伐材を軟弱地盤対策工に活用できれば、低コストで安定した盛土を確保すると同時に、山地部の再生を図りつつ、温暖化の抑制にも貢献できると考えている。そこで、有明海沿岸道路に建設する軟弱地盤上盛土の基礎工法として、流域の間伐材を多用する Raft & Pile 工法を開発する。本文では、Raft & Pile 工法に関する基礎的な室内模型実験について報告する。

2. 実験概要

今回実験に用いた試料は、佐賀市川副町の地表面から 4m の地点より採取した有明粘土である。試料土の諸特性については、表-1 に示す。まず、試料の含水比を 110% に調節してから十分に攪拌する。その試料を図-1 に示してある土槽に投入する。土槽内の側面にはシリコングリスを塗布し、1cm 間隔にグリッドを引いたラテックスラバーメンブレンを貼り付けてある。これによって、実験中の地盤内部の変形の様子を観察する。その後、0.32kPa、0.48kPa、0.82kPa の等分布荷重を 24 時間ずつ载荷した後、1.48kPa を 48 時間载荷する。最後に 2.82kPa を载荷して、再圧密地盤を作製する。その際、地下水位面を一定に保つため、バケツに水を入れ、一定の高さに固定しておく。

再圧密地盤完成後、各ケースに応じて Raft & Pile 基礎を設置し、その上にサンドマットを作製する。可能な限り Raft に荷重が等分布に伝わるよう、厚さ 0.6mm のステンレス製のたわみ性载荷板をサンドマット上に置き、そこにシリンダーより载荷して実験を行う。地表面の変形、地盤内の変形、Raft および Pile のひずみをそれぞれ測定する。

実験ケースについては、表-2 に示す。なお、0R0-0P、1R7-1P の 2 ケースは 2.5kPa/day、1R7-2P、1R7-4P の 2 ケースは 5.0kPa/day の载荷速度で実験を行った。

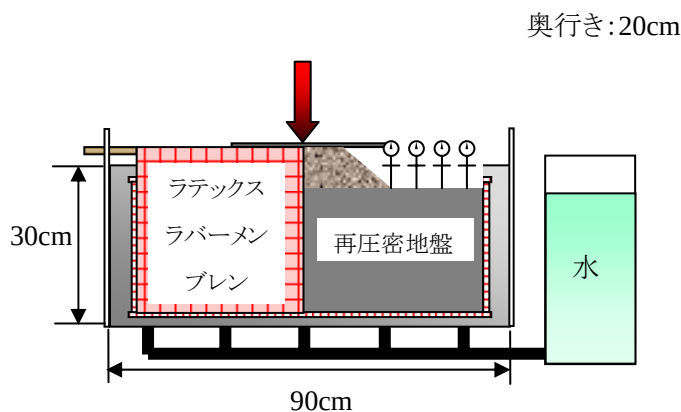


図-1 実験装置概略図

表-1 試料土の物理特性

含水比	w	%	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
粒度塑性			
砂			5
シルト			49
粘土			47

3. 実験結果と考察

3.1. 中心沈下量について

まず、図-2(a)を見ると、何も補強していない地盤では 1.6cm ほど沈下しているのに対して、Raft & Pile 基礎を施すことによって、沈下量が半分ほどに抑制されていることが分かる。

次に、Pile の打設間隔について比較すると、Pile の間隔が 2cm のときのほうが、4cm のときに比べて沈下が抑制されているのが確認できる。これは、Pile の間を粘土が抜けることにより、側方流動が発生して、沈下が促進されたものではないかと考えられる。

3.2. 地盤内変位について

実験結果は、土槽内側の側面に貼り付けてあるラテックスラバースタンプの写真を撮影し、その画像を加工したものを用いる。ここでは、Pile 周辺の地盤の変形に着目して考察する。

図-3 は、各ケースにおける Pile 位置の地盤内変位分布を比較したものである。Pile を打設することによって側方変位が小さくなっているのが確認できる。これは、Pile が側方流動を抑制しているためと考えられる。

また、Pile の頭部付近では、0R0-0P 以外のケースでは引き込み沈下しているのが確認できる。これに関しては、Pile の頭部が開かないようにタイロッドによって固定しているため、0R0-0P のように外側に動かずに引き込み沈下を起こしたものではないかと考えられる。

さらに、Pile を打設したケースでは、一度側方変位が発生し、その後一旦収まってから、Pile を深から再び側方変位が出ている。これは、2 次元的にしかデータが取れないので明確には分からないが、まず始めの側方変位は粘土の中抜けやたわみ、傾きなどの原因によって生じたもので、後の側方変位は、Pile によって行き場をなくした粘土が Pile を深から側方流動を起こしているものではないかと考えられる。

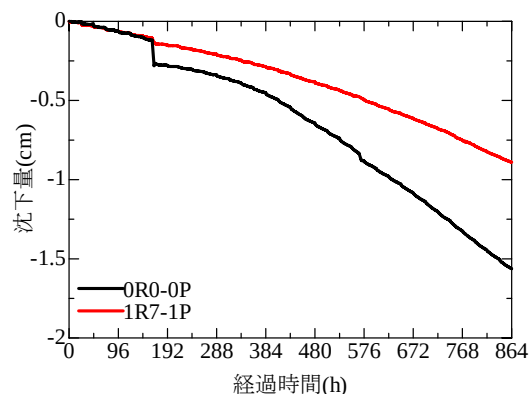
4. おわりに

今回の実験で、Raft & Pile 全体としての効果、Pile の打設間隔による効果は明らかになったが、実際に現場施工を行うには不十分である。Pile の根入れ深さによる効果や Raft の剛性による効果、さらにそれらの相関性を明確にする必要がある。

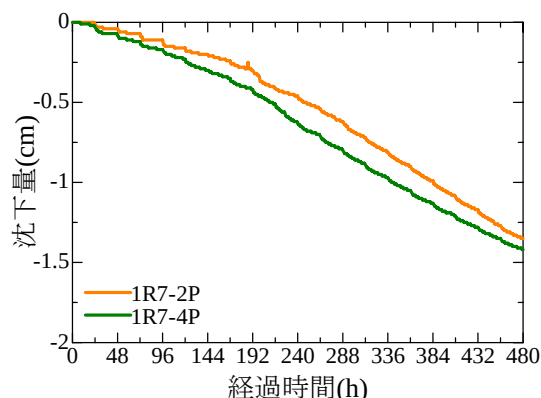
【参考文献】 中尾ら: Raft&Pile 工法開発のための基礎的実験 平成 16 年度 土木学会西部支部講演概要集 pp457～458

表-2 実験ケース

		1		2	
		0R0-0P	1R7-1P	1R7-2P	1R7-4P
Raft の剛性比		-	1	1	1
Pile の根入れ深さ	cm	-	7	7	7
Pile の間隔	cm	-	1	2	4



(a) Raft & Pile の有無



(b) Pile の打設間隔

図-2 中心沈下量の比較

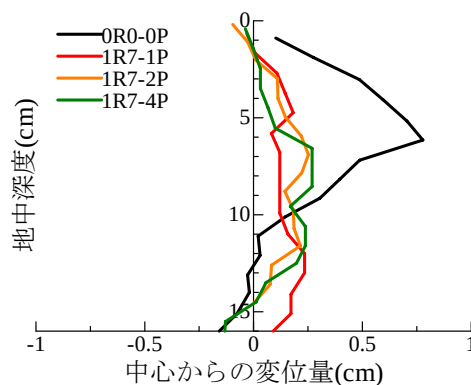


図-3 Pile 位置の地中変位分布