

(Ⅲ - 9) レキ地盤上の帯基礎の模型支持力実験

群馬大学工学部 正員 ○ 萩原 敏行
 " 学員 佐藤 三史
 " 正員 鶴飼 恵三

1. はじめに

レキ地盤や砂レキ地盤を対象とした模型支持力実験の報告例は、砂地盤や粘性土地盤に比べて極めて少ない。今後、支持力理論を実務設計に反映させるには実地盤のマスとしての挙動を明らかにする必要がある。

そこで、本研究では、現実のレキ質地盤の支持力特性を知るための第1ステップとして、実験室内においてレキの模型地盤を作成し、二次元平面ひずみ状態での帯基礎の支持力実験を行い、併せて実施した砂地盤の実験結果との比較を行った。

2. 試料

実験に用いた試料は、粒径2.00~4.76 mmの渡良瀬川河床レキと、豊浦標準砂である。表-1に試料の物理的性質(砂、レキ)を示す。

表-1 試料物理的性質

	砂	レキ
G s	2.640	2.458
e max	0.977	0.677
e min	0.605	0.482

3. 実験概要

ポアリング高さhを変えて、レキの相対密度の変化を調べた。試験は締固め用モールド(内径10 cm)を用いて行った。今回は、レキの相対密度Drが65 %になるように調整し、h=40 cmの高さからハンドスコップを用いてポアリングさせ模型地盤を作成した。砂地盤でも65 %の相対密度で模型地盤を作成した。

使用した二次元土槽は、幅50 cm、奥行き15 cm、高さ38 cmで、地盤層厚は20 cmとして実験を行った。作成した模型地盤の相対密度は、土槽に入れた試料の重さと体積より毎回チェックした。図-1に実験システムを示すが、土槽の前面と背面の亚克力板には摩擦除去の目的でシリコングリースと、

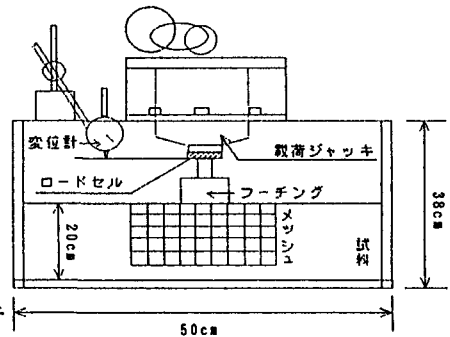


図-1 実験システム

厚さ0.2 mmのラテックスメンブレンによるルブリケーション層を施した。載荷速度は、0.8 mm/minで行った。実験はレキ地盤の場合は、フーチング幅(B)をB=2,3,4,5 cmと変化させ、砂地盤の場合は B=4 cmについて行った。フーチング底面には豊浦標準砂を塗布し、粗な条件となるようにした。実験の再現性を得るため同一条件で3回以上実験を実施した。

表-2 実験ケースおよび結果の一覧

試料	B	γ_d	$q_u(max)$	Sf	N γ	k γ
	cm	gf/cm ³	kg/cm ²	cm		kg/cm ³
砂	4	1.511	0.385	0.350	127.4	0.915
		1.546	0.488	0.375	157.8	1.290
		1.516	0.442	0.350	145.8	1.400
レキ	2	1.598	2.627	0.500	1643.9	4.273
		1.585	1.527	0.275	963.4	5.552
		1.589	1.867	0.350	1171.8	4.498
	3	1.585	3.838	0.650	1614.3	6.740
		1.588	4.607	0.725	1934.1	6.545
		1.586	3.838	0.725	1613.3	6.005
	4	1.584	5.333	0.875	1683.4	7.966
		1.585	6.045	0.975	1906.9	7.234
		1.584	5.878	0.950	1855.4	8.506
	5	1.585	6.060	0.100	1529.3	7.968
		1.588	7.489	0.950	1886.4	9.478
		1.586	7.416	1.075	1870.4	9.943

4. 実験結果及び考察

図-2は、フーチング幅4 cmの荷重強度-沈下量曲線を示している。レキ地盤、砂地盤とも実験の再現性は良いことがわかる。極限支持力は、砂地盤よりレキ地盤の方が13.4倍大きく、初期の地盤反力係数も砂地盤に比べ6.6倍大きい。

レキ地盤では、ピーク時の沈下量比は、砂地盤に比べてレキ地盤は2.6倍と大きい。これは粒径が大きいいため、 ϕ が発揮されるまでに大きな変形を必要とするためであろう。また、初期の直線部分からはずれのあたりから、曲線に凹凸が見られる。地盤内部で不連続性が現れており、不安定な状態となっていることが考えられる。

図-3は、レキ地盤についてフーチング幅の影響を調べた結果である。フーチング幅2 cmのケースは、他の載荷幅に比べ支持力係数 $N\gamma$ は40%小さく、曲線の凹凸が載荷初期部分からみられ、ピーク荷重を越えるとその程度が増している。 $B=2$ cmでは粒径サイズの影響が出ていると考えられる。

図-4は、支持力係数 $N\gamma$ と B の関係を両対数グラフで整理したものである。図内には高桑ら¹⁾の行ったレキおよび砂レキ地盤の実験結果を比較のために示した。 $B=3\sim 5$ cmの範囲では $N\gamma$ は減少傾向にあり、地盤材料は異なるものの高桑らのデータに近い結果となっている。

5. おわりに

レキ地盤上での支持力実験を行い、砂地盤と比較しながら、支持力特性について考察した。

レキのような粗粒材料の支持力問題では、粒子サイズの影響や拘束圧レベルが問題となる。特に拘束圧に関しては、実地盤の高応力下ではフーチング直下に粒子破碎が生じている可能性もある。

紙面の都合で、地盤の変形特性についての結果は示していないが、今後は、フーチング周辺のレキ粒子1個1個の挙動を調べ、変形特性に着目して支持力との関連を検討する予定である。

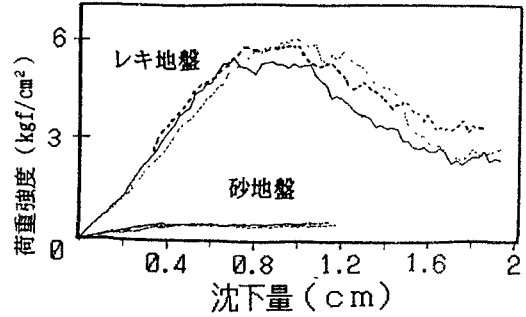


図-2 荷重-強度沈下量曲線

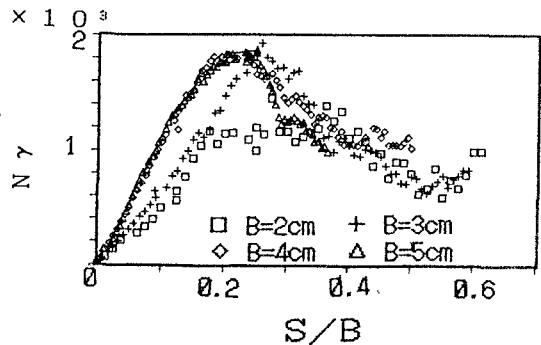


図-3 $N\gamma$ と S/B の関係

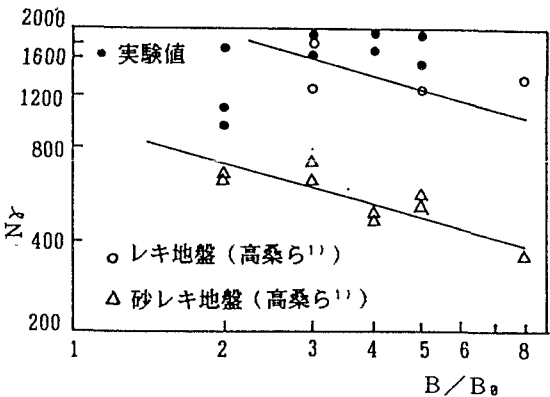


図-4 $N\gamma$ と B/B_0 の関係

<参考文献>

- 1) 高桑正直・萩原敏行・日下部 治・横山幸満: 砂レキ地盤の支持力実験、第25回土質工学研究発表会講演集、pp. 1277-1278, 1990.