

日本大学生産工学部 福岡 正巳
同 上 ○羽田 實
日本道路公団 古郷 誠

1 まえがき

筆者らは地すべり地内に設置される橋脚のような構造物に作用する土圧の実態を模型実験によって推定する目的で研究を行なっている。前報¹⁾では主として実験装置、測定方法について述べたが、本報告ではパネル式土圧計によって測定した応力と、引張式ロードセルで測定した模型橋脚にかかった全圧力の比較などを中心に述べる。

2 試料および実験概要

2-1 試料; 試料には土槽に詰め時の密度を比較的管理しやすい川砂を用いた。その工学的性質を表-1に示す。将来は実際の地すべり現場の土あるいはそれに類似した土を用いて実験を行なうことも考えているが、今回はまだ研究の初期段階にあるので手軽に行なえる試料を用いた。

2-2 実験概要; 図-1に模型実験の概要図を示す。実験方法についての詳細は前報で述べたのでここでは概要程度にとどめるが、200×100×100 cmの土槽を水平に置き、その土槽の中央に引張式ロードセルを介したワイヤーを取付けた模型橋脚(直径27.5cm、長さ100 cm)を設置する。その後試料の川砂を3層に分けて投入し各層ごとに0.25kgf/cm²の荷重で締め固める。この時の試料の諸定数を表-2に示す。地すべりは土槽の片側をクレーンで持ち上げることにより発生させ、模型橋脚に加わる地すべり土圧を測定した。

土圧の測定には2種類の方法を用いた。その1つは模型橋脚全体に加わる力を合力の形で測定するもので模型橋脚の上下2ヶ所をワイヤーでささえてそのワイヤーの張力をロードセルで求める方法であり、他の1つは模型橋脚の周囲に取付けたパネル式土圧計を用いて、模型橋脚の周囲各所に加わる力を垂直力と摩擦力に分けて測定する方法である。

3 実験結果および考察

最大傾斜角30°になるまで土槽を傾けていき、途中所定の傾斜角になった時に地すべり土圧を測定したが、図-2に示したものは傾斜角が30°になった時のパネル式土圧計に加わった土圧の垂直成分の値である。また図-3に示したものは

表-1 試料の工学的性質

項 目		川 砂
物理的 特性	比 重 Gs	2.79
	砂 分 (%)	93.5
	シルト分 (%)	3.5
	粘土分 (%)	3.0
	最大粒径 mm	2.0
	均等係数 U _c	3.1
	曲率係数 U _c	1.2
力 学 的 特 性	締め固め試験 最適含水比 (%)	15.3
	最大乾燥密度 t/m ³	1.68
	一面せん断試験 内部摩擦角 φ°	38
	粘着力 c kgf/cm ²	0.05
	間隙比 e	1.16
	含水比 w (%)	26.8
	三軸圧縮試験 (CD) 内部摩擦角 φ°	44
	粘着力 c kgf/cm ²	0.23
	間隙比 e	1.01
	含水比 w (%)	36.7

表-2 土槽内の試料の諸定数

試 料	実験番号	含水比 (%)	湿潤密度 (t/m ³)	乾燥密度 (t/m ³)	間隙比
川	850109	4.60	1.41	1.35	1.07
	850121	4.60	1.46	1.40	0.99
砂	850128	4.60	1.46	1.40	0.99
	850131	4.60	1.47	1.40	0.99

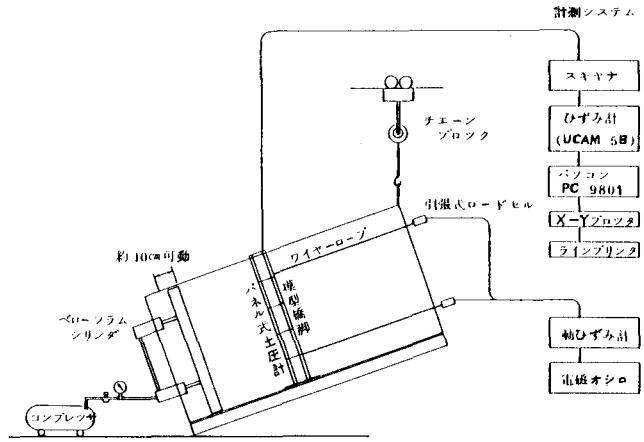


図-1 模型実験概要図

同じ状態の時の摩擦力成分である。図中の数値は4回行った実験の平均値で、矢印はそれぞれの成分の力の方向を示している。垂直成分というのは各パネル式土圧計の面に垂直に作用した力で、摩擦力成分は同じ面のせん断方向に作用した力のことである。

そこで両成分の力を地すべり方向の成分に換算し直して、同一方向になった力の値をすべて加えると、地すべりによって模型橋脚に加わった土圧の垂直成分と摩擦力の合力が求まることになる。一方、ワイヤーに加わった力は模型橋脚全体に加わった力の合力である。したがって上下のワイヤーに取付けた引張式ロードセルの値は、先に求めたパネル式土圧計の値と一致することになる。ただしロードセルで測定された値は、模型橋脚自身がすべり落ちる力も加わったいるのでその値を修正しなければならない。

これら合力の値を表一3にまとめて示した。ロードセルの値(修正値)の平均値と、パネル式土圧計の値とはほぼ一致

した結果が得られていることがわかる。

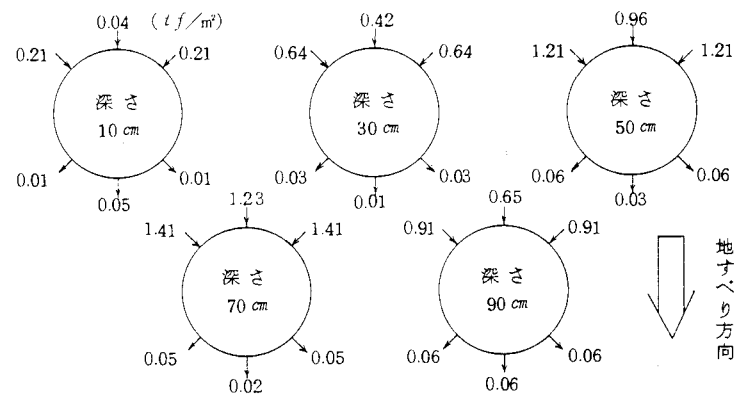
4 まとめ

パネル式土圧計による計測により模型橋脚の周面の圧力分布をかなり明確に知ることができ、また地すべり土圧の中で摩擦力もかなり大きな影響を及ぼすことが知られた。今後は模型橋脚周辺の砂の移動量を考慮した解析方法を検討していきたいと考えている。

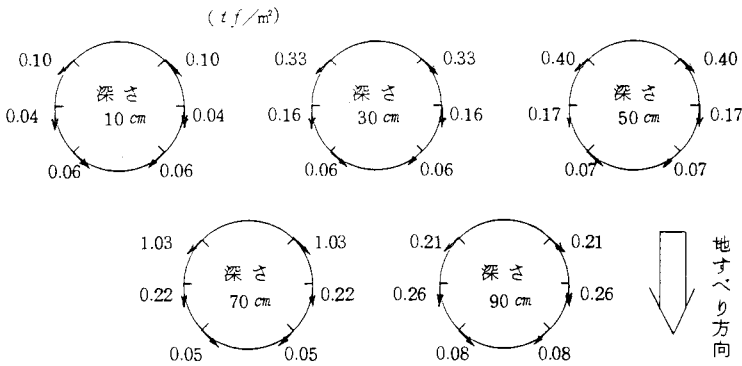
おわりに本研究に際し日本道路公団佐久工事事務所の松岡氏、ならびに同本社の舟崎氏、日本大学生産工学部の今野助教授には格別のご尽力、ご助言を賜わったことをここに記し感謝の意を表します。

参考文献

1) 福岡正巳 他4名、“柱状体に働く地すべり土圧に関する研究”、第20回土質工学研究発表会 1985



図一2 傾斜角30°の時、パネル式土圧計に加わった垂直成分



図一3 傾斜角30°の時、パネル式土圧計に加わった摩擦力

表一3 傾斜角30°の時、パネル式土圧計とロードセルの比較

試料	実験番号	ワイヤーに加った力 (kgf)				パネル式土圧計の値 (kgf)		
		上部	下部	合計	修正値	垂直成分	摩擦成分	合計
川	850109	190.0	170.0	360.0	311.4			
	850121	155.7	181.9	337.6	289.0			
砂	850128	120.1	232.8	352.9	304.3	207.1 (285.7)	105.6 (144.3)	312.7 (430.0)
	850131	139.4	220.9	360.3	311.7 平均304.1			