

GLEMによる斜面上直接基礎の支持力解析

(株)サン土木コンサルタント 正員○前田史男

(株) 第一コンサルタンツ 正員 右城 猛

1. まえがき

榎らによって提案された一般化極限平衡法 (GLEM) は、支持力、斜面安定、土圧問題を同一の定式化によって取り扱うことができるスライス法である^{1), 2), 8)}。支持力解析法としては、これまでに極限平衡法、すべり線解析法、速度場法等が提案されているが、いずれも平坦地盤もしくは一様無限斜面地盤を対象としており、複雑な形状を有する斜面あるいは有限斜面への適用は困難と思われる。これに対してGLEMは理論上任意形状の斜面への適用が可能であるものの、斜面上基礎を対象とした支持力解析はほとんど試みられていない。

本報告は、これまでに各種の方法による解析が試みられているものと同一条件の一様無限斜面上の基礎にGLEMを適用し、解析結果の妥当性を検証したものである。

2. 一様無限斜面上の直接基礎への適用

榎らの開発したプログラムを使用して、図-1に示す条件の斜面上直接基礎の支持力を算定した。これは前田⁴⁾らが解析を試みたのと同じのものである。GLEMによる解析結果および他の方法で求められた支持力を表-1に、斜面の傾斜角 β と支持力 Q の関係を図-2、図-3に示す。GLEMによる解析結果は、 $b=0$ の場合には、RBSM、速度場法によって求められた値とよく一致している。しかしながら、 $b=2.5$ mの場合には、RBSM、速度場法の結果との差が多少大きくなっている。

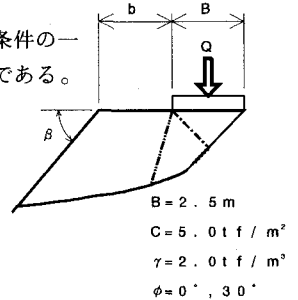


図-1

図-4、図-

表-1. 支持力の相互比較表⁴⁾

5は、 $\phi = 30^\circ$ 、 $\beta = 45^\circ$ の条件における $b=0$ の場合と $b=2.5$ mの場合にGLEMで探索された臨界すべり面を表している。得られたすべり面は比較的滑らかな形状であり主働塑性場、遷移場、受働塑性場が明

計 算 条 件				支 持 力 $Q (\text{tf/m}^2)$					
ϕ ($^\circ$)	β ($^\circ$)	b (m)	$\rho = b/B$	極限つり合い法 日本道路公団	数値解析 GLEM	数値解析 RBSM	速度場法 H下部	分割法 Bishop	すべり線法 Kötter
0	30	0	0	19.2	19.2	19.4	19.2	19.2	19.8
		2.5	1.0	25.7	24.7	25.3	24.8		
	45	0	0	16.1	15.8	16.2	16.0	15.0	
		2.5	1.0	25.7	23.8	23.4	23.2		
	60	0	0	13.1	12.7	12.9	13.0	13.9	
		2.5	1.0	25.7	23.4	19.7	19.5		
30	30	0	0	91.7	91.6	93.7	91.2	104.3	90.5
		2.5	1.0	123.0	122.9	124.2	121.9		
	45	0	0	57.5	57.7	57.6	57.0	61.7	57.0
		2.5	1.0	97.0	83.2	85.8	84.9		
	60	0	0	35.8	35.3	35.6	35.3	40.4	
		2.5	1.0	80.3	49.1	55.4	54.9		

瞭に現れており、妥当な結果が得られたと判断される。

3. 有限斜面上の直接基礎への適用

図-1に示す斜面が有限である場合を想定して、 $b=0$ 、 $\beta=45^\circ$ 、 $C=5.0 \text{ tf/m}^2$ 、 $\gamma=2.0 \text{ tf/m}^3$ 、 $\phi=30^\circ$ の場合について、 H/B を変化させ、支持力を算定した。図-6に H/B と Q の関係を、図-7に $H=3.0$ mの場合の臨界すべり面を示す。図-6より H/B が2.0程度になれば、ほぼ一

様無限斜面を対象とした値に一致することがわかる。

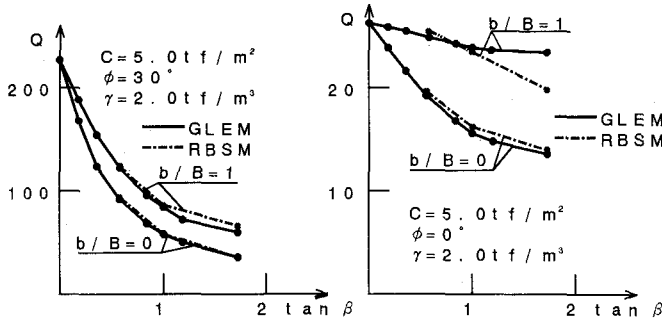


図-2

図-3

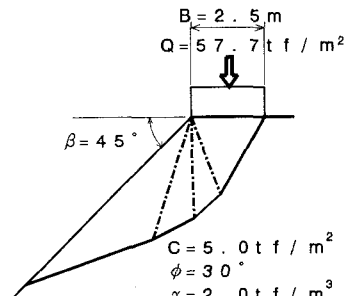


図-4

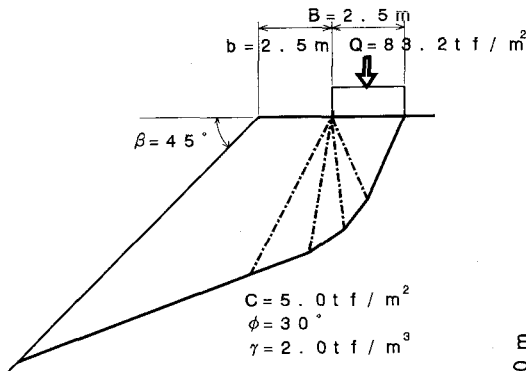


図-5

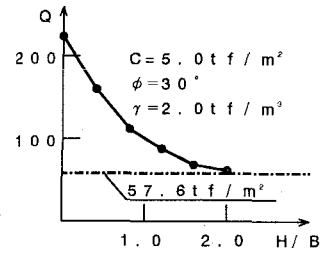


図-6

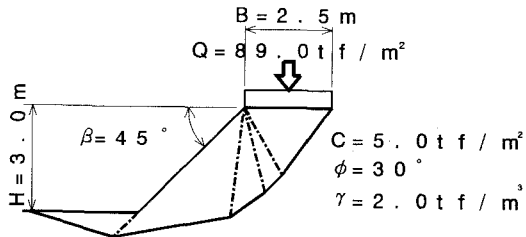


図-7

4. あとがき

榎らの開発したプログラムを使用して、斜面上直接基礎の解析を試みた。その結果、GLEMによる解析結果は、RB SM、速度場法による結果と比較的良好一致することが確かめられた。また、探索された臨界すべり面も、妥当であると考えられる。また、有限斜面への適用を試みたところ、支持力、すべり面形状共妥当な解が得られた。今後は、さらに複雑な地表面形状の地盤、荷重の傾斜がある場合等の解析を行い、検討する予定である。

〔参考文献〕

- 1) 榎, 八木, 矢田部: 一般化された極限平衡法による安定・支持力解析, 第24回土質工学研究発表会講演集, pp. 1567~1568
- 2) 榎, 八木, 矢田部, 久保, 塩間: 一般化された極限平衡法の各種問題への適用, 第26回土質工学研究発表会講演集, pp. 1~2
- 3) 榎, 八木, 矢田部, 久保, 塩間: 一般化された極限平衡法の支持力問題への適用, 第26回土質工学研究発表会講演集, pp. 1291~1292
- 4) 前田良刀: 斜面上の直接基礎の支持力評価に関する研究, pp. 14, 平成3年