

III-367 補強土斜面上の基礎の支持力実験と解析

愛媛大学工学部 正員 八木則男・榎明潔・矢田部龍一
 阪神高速道路公団 正員 丸山悟
 愛媛大学大学院 学生員 ○大倉浩二

1. まえがき

土槽内に作成した引張り材による補強盛土に対し、載荷試験を行ない支持力の測定と破壊形態の観察を行なった。一方、Fellenius法や一般化された極限平衡法(以後GLEMと記す)¹⁾を用いて試験条件に対応した支持力解析をし、実験結果との比較、考察をしたので報告する。

2. 実験装置および実験方法

実験装置の概略を図-1に示す。盛土は高さ150cm、斜面角 35° である。実験試料としては海砂(物性値は $G_s=2.80$, $D_{max}=10.6\text{mm}$, $D_{50}=0.74\text{mm}$, $c_{max}=1.045$, $c_{min}=0.59$ で、初期間隙比0.70時の三軸CD試験におけるせん断抵抗角 $\phi=40.75^\circ$)を、補強材としては市販の半紙($T_{max}=1.0\text{kgf/cm}$)を用いた。このような補強材を用いたのは塑性問題における力学的相似則による。

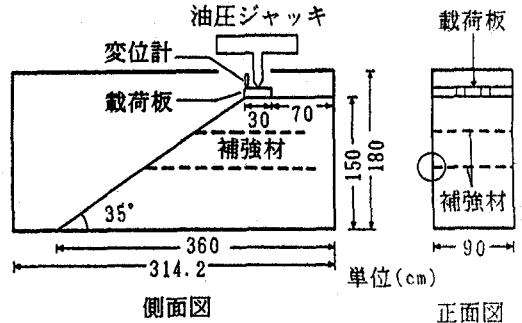
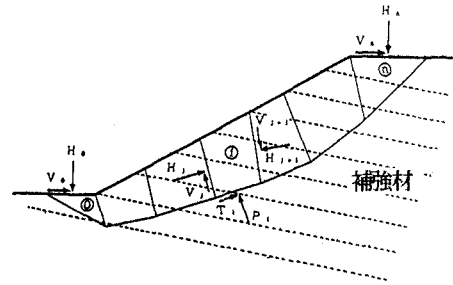


図-1 実験装置概略図

3. 解析方法

解析方法は全体安定を考える極限つりあい法であるFellenius法とGLEMを用いた。図-2に示す補強土斜面内の任意すべり面上の一つのスライス(ブロック)に作用する力のつりあいを考え、各々の方法によって静定化する。補強材のブロックに対する力は引張り力のみであり、補強材は土と同時に破壊し、その時に最大の引張り強度を発揮すると仮定している。ジオテキスタイルのようなフレキシブルな補強材では破壊時に補強材に作用する引張り力の方向は変化すると考えられる²⁾。そこで解析では引張り力はすべり面に平行としている。



4. 実験結果および解析結果との比較

図-3, 4に支持力とすべり面形状についての実験と解析の結果を示す。図-3は無補強の場合である。支持力のピーク時の基礎の沈下量は約7.0cmである。Fellenius法では最小支持力は実験値との差は1割程度であるが、すべり面形状は全く異なっている(Felle1)。すべり面形状を出来るだけ合わせた場合、支持力はかなり大きくなる(Felle2)。これに対し、GLEMでは解析でのすべり面形状と実際のすべり面形状がよく合っており、最小支持力と実験値との差は約2割であった。図-4は補強をした場合である。実験では補強材3枚が切れ、4枚目の上にすべり面が現れている。

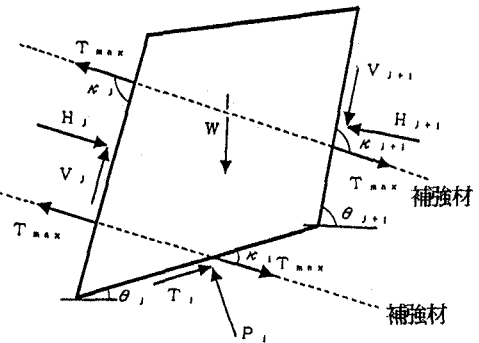


図-2 補強土斜面内の任意ブロックに作用する力

支持力のピーク時の基礎の沈下量は約3.5cmで無補強の半分である。解析での補強材敷設位置は個々の補強材の沈下量を考慮していない。Fellenius法では、Felle. 1の場合の支持力は実験値に近いが、すべり面形状は異なっており切れる補強材枚数も2枚である。Felle. 2の場合、補強材は3枚切れるが支持力は実験値の約2~3倍になる。GLEMでは、すべり面形状は実際のすべり面形状に近く、切れる補強材も3枚である。支持力は、Felle. 1に近い。無補強では実験値より解析値の方が小さいのに対し、補強土では実験値より解析値の方が大きい。これは、補強材が同時に破壊していない。引張り強度を過大評価している。などの理由が考えられる。

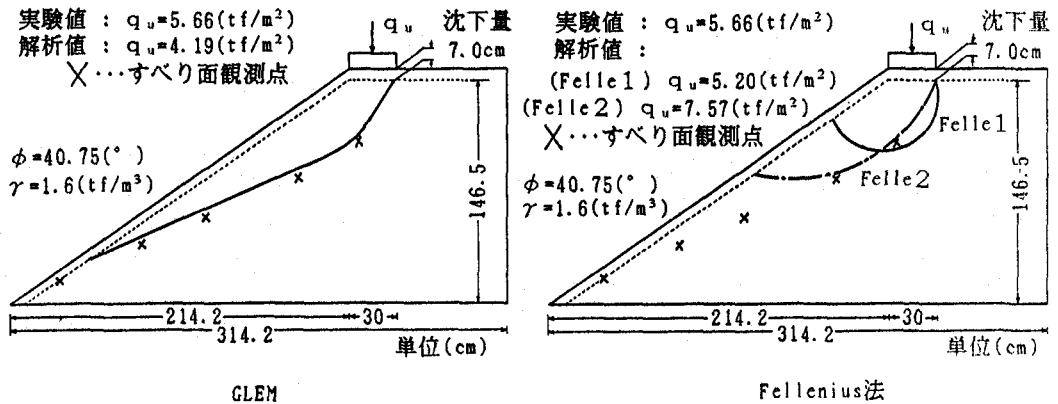


図-3 支持力(q_u) および すべり面形状 (無補強)

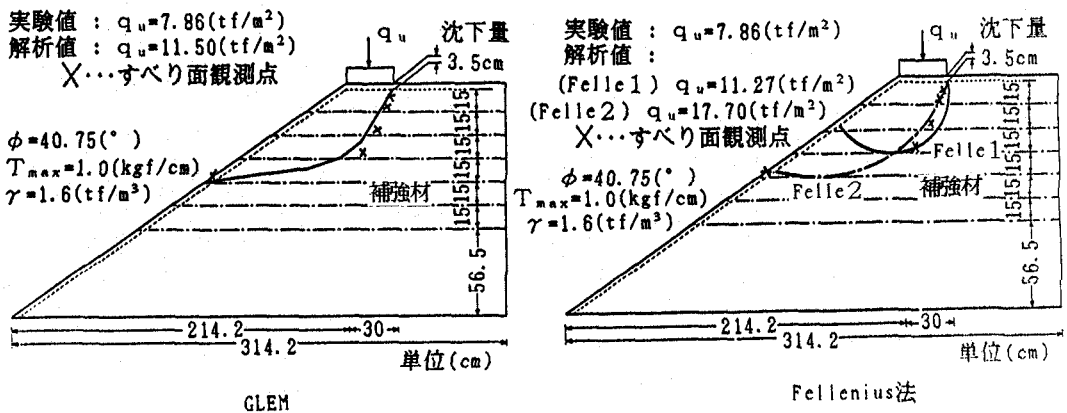


図-4 支持力(q_u) および すべり面形状 (補強土, $d=15cm$, $n=6$ 枚, $T_{max}=1.0kgf/cm$)

5. まとめ

実験では補強・無補強ともに2回の実験を行ない、支持力・すべり面について2回ともほぼ同じ結果を得た。土槽の側面摩擦もかなり軽減されているので、結果にはかなりの信頼性があると思われる。補強土斜面の解析については、すべり面を横切る補強材枚数が増えるにつれて実験値よりも支持力が過大に見積もられる傾向がみられる。これについては進行性破壊の影響が考えられる。また、解析での「砂と補強材の最大強度が発揮された時に補強土は破壊する」という仮定についても土と補強材の相互作用の検討が必要である。

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発表講演集、pp. 1567~1568、1989。 2) 八木・榎・矢田部・北村・上窪：引張り材による土の補強機構に関する研究、第25回土質工学研究発表会発表講演集、pp. 1989~1990、1990。