

III-848

補強土地盤上の基礎の安定解析法

鳥取大学	正	櫻 明潔
建設省建築研究所	正	二木 幹夫
島根県庁	正	○ 佐伯 忠史

1. はじめに

近年、ジオテキスタイルを用いた補強土工法が盛んに実施されてきており、その設計法も数多く提示されている。その安定解析法として、従来Fellenius法やJanbu法、Bishop法など様々な方法があるが、これらの解析法の定式化には力学的に不明な点があり、また補強材の力学的挙動が複雑で定量的に補強効果を表現することが出来なかったことが問題として挙げられる。本報告では、安定解析法として著者が提案している一般化された極限平衡法(ブロック間面でも破壊条件を仮定する)¹⁾を用い、補強斜面上の基礎の支持力問題を解き、実験結果と比較する。

2. 安定解析法

補強土の安定解析では(1)無補強状態で正しい支持力、すべり面形状を得る。

(2)正しく補強効果を評価する。の2条件を満たす必要がある。そこでまず無補強土に対して解析を行い、次に補強土に対して解析を行った。また補強材に作用する引張り力の方向は従来、元の敷設方向に作用するとされてきたが、ジオテキスタイルのよ

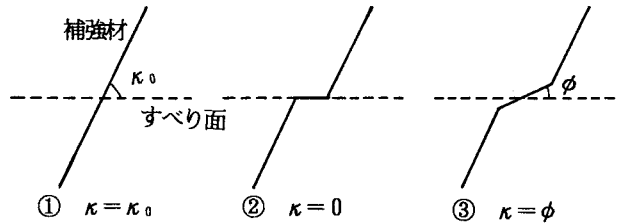


図-1 破壊時の補強材の形状

うなフレキシブルな補強材は、補強土のせん断とともに、補強材に作用する引張り力の方向が変わると考えられる。実際には破壊時の補強材力の作用方向はわからないので、ここでは図-1に示すように κ を補強材力の作用する方向とすべり面のなす角度とし次の3方向を仮定する。①元の敷設方向($\kappa=\kappa_0$)、②すべり面に平行($\kappa=0$)、③すべり面と内部摩擦角 ϕ の角度で作用する($\kappa=\phi$)。ここで $\kappa=\phi$ としたのは、一面せん断状態の補強土要素を考えた場合、 $\kappa=\phi$ の時、補強効果が最大となるためである。なお、 $\kappa>90^\circ$ の場合は、引張り補強材が圧縮されるため補強効果は発揮されないことが実験的にも確認されているので、補強効果はない。

3. 解析結果

図-2に無補強斜面上の基礎の支持力の実験結果²⁾と各種安定解析結果をすべり面と共に示す。GLEMは、他の解析法に比べ、支持力もすべり面形状も実験値に近い結果が得られた。また図-3に補強斜面上の基礎の支持力の実験結果²⁾と各種安定解析結果をすべり面と共に示す。同図には、補強地盤を異方性の c 、 ϕ 地盤

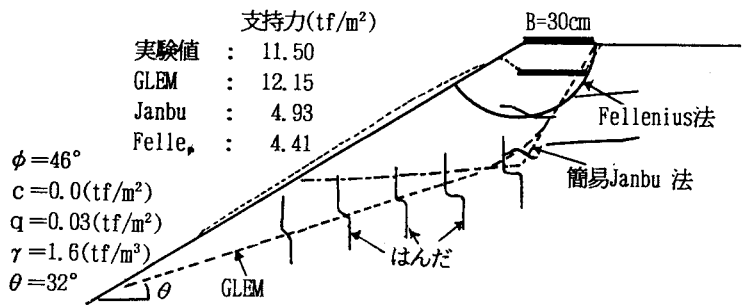


図-2 支持力およびすべり面形状(無補強) (実験結果および解析結果)

と見なす安定解析法(H6土質工学会に投稿中)を用いた場合と、見かけの c が等方的と仮定した場合の解析結果も示した。最も実験値に近い値を示したのは、GLEMを用いて個々の補強材を考慮する方法の $\kappa=0$

の場合であ
った。Fell
enius法やJ
anbu法の解
析値は実験
値より小さ
な支持力と
なっている
が、これは
ブロック間
面での補強
効果が考慮

されていないためであると思われる。

また、見かけの c が等方性であると仮定
することは、支持力の過大評価につなが
ることがわかる。

次に図-4に、すべり面末端部の位置を
指定した場合の支持力の変化を示した。
 n を単位面積当たりの補強材数とし、
 T_{max} を単位長さ当たりの補強材力とす
ると、この3本の曲線はいずれも $n T_{max}$ が
同じである（この場合、見かけの c は一定
値となる）が、補強材強度が異なる場合
を示している。このような補強材配置で
は、異方性の c 、 ϕ 地盤として得た支持力
が、個々の補強材を考慮した場合の支持
力の上限值に近いこと、補強材が強く間
隔が大きいくほど、異方性 c 、 ϕ 地盤と見な
しての支持力が過大であることが明らか
である。また補強地盤を、異方性の c 、 ϕ
地盤として安定解析することは、無数の
弱い補強材で補強した場合には妥当であ
るが、少数の強い補強材で補強した場合には妥当でないことがわかる。

4. おわりに

今回はGLEMで、補強材に作用する引張り力の方向を、すべり面に平行と仮定したものが最も実験値に
近い結果を得た。また補強地盤を異方性の c 、 ϕ 地盤として安定解析することは、少数の強い補強材で補強し
た場合に比べ、支持力は過大評価となった。これは、すべり面がせん断エネルギーのより小さな所を選んで
通るためと思われる。今回は κ について3通り仮定したが、実際に κ は土と補強材の相対的な関係で決まると
考えられるので、これを考慮した安定解析を行うとよいであろう。

参考文献

- 1) Enoki et al.: Generalized Limit Equilibrium Method & its Relation to Slip Line Method, S&F, 31-2, pp. 1-13 (1991).
- 2) 八木他: 補強土盛土上の基礎の安定解析, 第27回土質工学研究発表会, pp. 2421-2422, 1992.

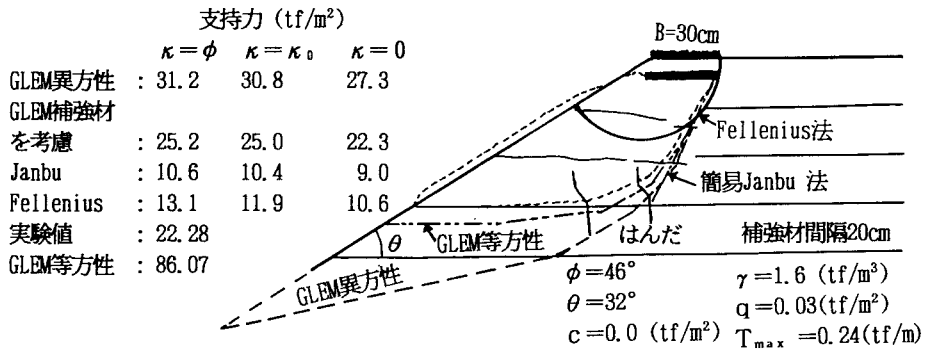


図-3 支持力およびすべり面形状（補強土）（実験結果および解析結果）

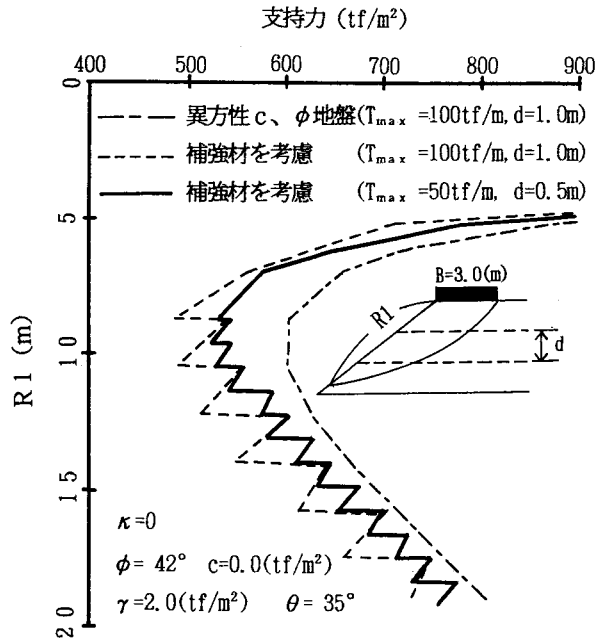


図-4 $R1$ - 支持力の関係