

III-567

鉄筋補強土工法におけるのり面保護工の設計法について

大成建設(株) 正会員○村松正重 須網功二
正会員 北村照喜 末岡 徹

1. はじめに

切土のり面に用いられる補強土工法におけるのり面保護工は、従来より吹付コンクリートによるものがほとんどであるが、景観上問題があることが指摘されてきている。吹付コンクリートに代って緑化のり面やコンクリートパネルのり面とする場合、のり面保護工の役割を十分に把握した上で実施しないと、危険な場合がある。筆者らは、のり面保護工の役割を定量的に評価するために、模型実験や原位置計測を実施してきた。本報告では、これらの結果に基づいてのり面保護工の設計法の一方法について示したものである。

2. のり面保護工の設計

切土のり面の補強土工法におけるのり面保護工は、吹付コンクリートが大部分であり、厚さや強度は経験的に決められることが多い。また、のり枠等が用いられる場合も増えているが、断面の決定方法についても明確な指針がないのが現状である。一般にのり枠や大型支圧板の断面検討には、グラウンドアンカー工における同設計法が準用されている。図-1において保護工への作用力は、補強材1本あたりの設計抑止力 T と反力としての地盤反力である。保護工の断面力は、補強材結合部を支点とした梁や平板として検討される。しかし、ここで用いられる設計抑止力 T は定着部での補強材引張り力であり、保護工に直接作用しているわけでない。アンカーと異なり補強材には定着部と主働領域があり、保護工との結合部において作用している引張り力は、相当に低減されているはずである。筆者らは、これまでの応力解放模型実験により、この作用力がのり面保工の大きさと剛性に影響されることを調べている。

3. 模型実験概要

実験模型は分割独立した土留め板を順次移動解放し、補強された土層を自重破壊させるもので、掘削時の応力解放を模擬している。実験装置や実験方法については、既報を参照されたい。ここでは、のり面保護工として支圧板(矩形1.5,3.0,4.5,6.0 cm)を用いその大きさを種々変えて実験を行い、そのときの補強材に発生した引張り力について検討を行った。

4. 実験結果

図-2に3 cmの支圧板に長さ $L=25.50$ cmの補強材を用いた場合における補強材引張り力分布を示した。支圧板の取り付け部に作用している引張り力は、補強材の他の部分に作用しているものより非常に小さいことが分かる。また、最大引張り力位置がすべり面の位置と一致しないことは既に述べたが、このことより、設計抑止力との因果関係を明確にすることは困難なことのように思われる。また、図-3に支圧板が

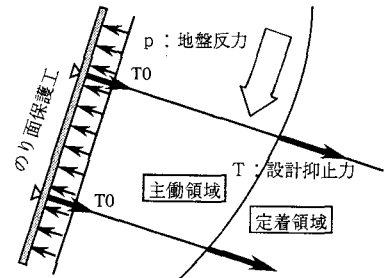


図-1 のり面保護工の設計と作用力

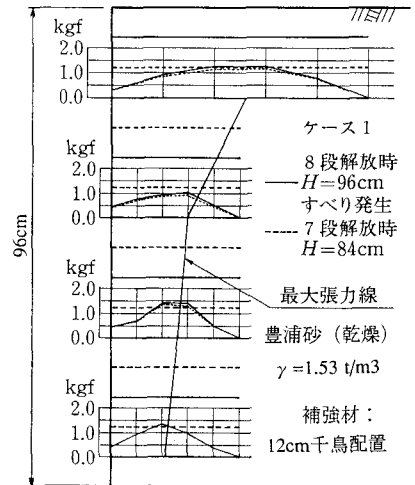


図-2 模型実験による補強材引張り力

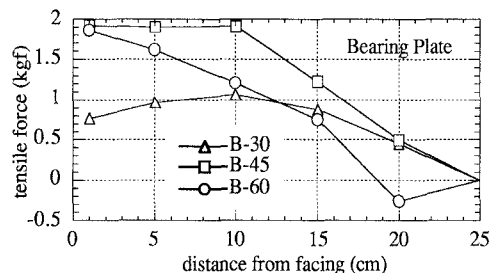


図-3 のり面保護工による補強材力分布

3,4,5,6cmの時の補強材力分布を示した。支圧板の大きさにより補強材引張り力の分布形や支圧板結合部での値が変わってくるのが分かる。筆者らは、補強材最大引張り力発生位置 $\alpha = a/L$ より引張り力分布を2次関数で推定して、安定計算を行い良好な結果を得ている。図-5は α と支圧板の大きさ B/L (B : 支圧板辺長、 L : 補強材長さ) の関係を示したものである。補強材と地盤の極限付着力を $\tau_{\max}$ とすると補強材引張り力は、図-5で求まる α を用いて次式で示される。

$$\tau = -\frac{\tau_{\max}}{\alpha L} z + \tau_{\max} \quad (1)$$

$$T(z) = 2 \pi D \int \tau dz \quad (2)$$

これらより $T_0/T_{\max}$ (T_0 : 補強材取り付け部での引張り力、 $T_{\max}$: 最大引張り力) と $T_{\max}$ は次式で示される。

$$T_{\max} = \tau_{\max} \pi D \alpha L / 2 \quad (3)$$

$$T_0/T_{\max} = (2\alpha - 1) / \alpha^2 \quad (4)$$

図-6は図-5の α と (4) 式より求めた $T_0/T_{\max}$ と実験結果の同値をプロットしたものである。値にばらつきはあるものの同様な傾向が伺える。また、図-7に原位置での計測値より整理した結果を示したが同様な傾向が伺える。図中 B/L の支圧板幅 B については、コンクリート吹付の場合には支圧板のサイズを、のり枠の場合には面積の等価な矩形板のサイズに置き換えて示している。のり面保護工がコンクリート吹付や支圧板サイズが小さい場合には T_0 は $T_{\max}$ に比較して相当に低減された値になっていることが分かる。

5. まとめ

切土のり面の補強土工法におけるのり面保護工の設計において必要な保護工への作用力 T_0 を求めるために、保護工の大きさを変えた模型実験と原位置計測値より検討した。

- 1) 保護工の作用力の比 $T_0/T_{\max}$ は保護工の大きさ B/L と密接な関係があり、 B/L が大きくなると共に T_0 は $T_{\max}$ に近づく傾向がある。
- 2) のり面保護工にコンクリート吹付工を用いた場合には、 T_0 は $0.5T_{\max}$ 程度に低減されているのに対してのり枠を用いた場合には、 $0.8T_{\max}$ 程度の低減であった。

参考文献 1) 村松他：鉄筋で補強した切土斜面の模型実験(その1)、25回土質、1990。2) 村松他：鉄筋補強土工法におけるのり面保護工の効果と解析、28回土質、1993。

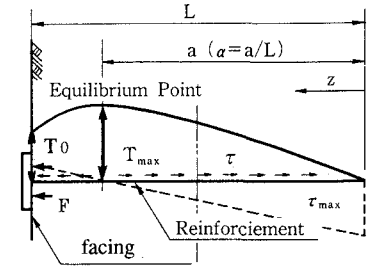


図-4 補強材引張り力模式図

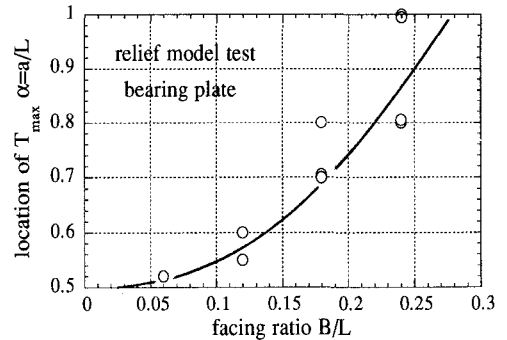


図-5 最大引張り力発生位置

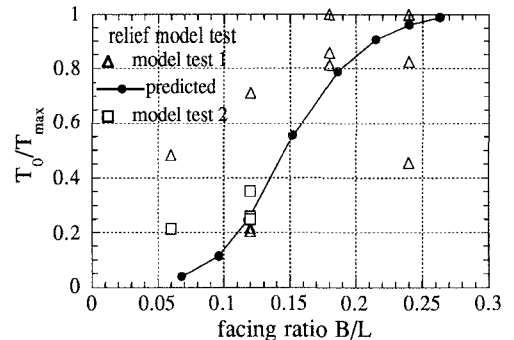


図-6 のり面保護工部での補強材力(模型)

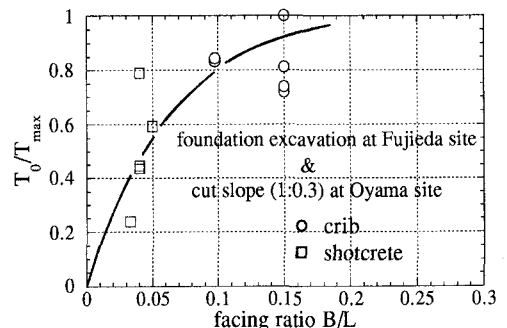


図-7 のり面保護工部での補強材力(原位置)