

## 単純法面の安定

日本大学大学院学生 淹員 川北米良

法面の崩壊は、先ずその土塊の自重によって生ずる剪断応力が、土の剪断強度に打ち勝つて力の平衡が破れ、法肩部に *tension crack* を生じ、その過剰な剪断応力が相隣なる部分の剪断応力を増加せしめ、漸次発展しつつある一定の辺り面を形成して崩壊するものと考えられる。従つて、一般に崩壊時の辺り面と安定時の最危険面、あるいは限界面とは同一の形狀ではない。

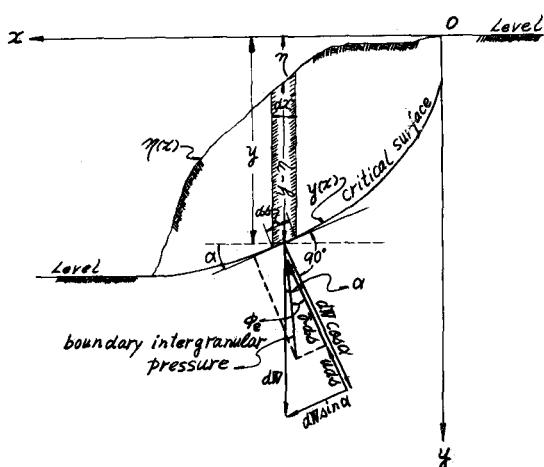
本文においては、ある高低差を有する二つの水平な地表面の間に作られた法面について剪断応力と剪断強度との静力学的平衡面の考察に基づき、単純法面の安定勾配を求めたものである。

力の平衡方程式をたてるに当つて、次ぎのような仮定を設ける。

- (1) 法面を形成する土質は等方等質とする。従つて土の有効粘着力及び有効摩擦角は、土中のすべての点で一定と考える。
- (2) 剪断応力は二次元的に取り扱えるものとする。
- (3) 土の剪断強度は Coulomb の摩擦法則によつて求める。
- (4) 地盤の支持力は与えられた高さの法面を形成する土塊を、支持するに十分な大きさを有するものとする。

図に示めすように、一般に法面の形狀を  $\gamma(x)$ 、その法面に対する限界面を  $y(x)$  とし、この二面の間に土の微小鉛直柱を考えれば、限界面上でこの土柱の重力によつて生ずる剪断応力 ( $\tau$ ) は

$$\tau = \frac{f(y-\gamma) \frac{dy}{dx}}{1 + (\frac{dy}{dx})^2},$$



土の有効剪断強度( $s$ )は

$$s = \frac{\gamma_t(y-\eta) \tan \phi_e}{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} + c_e - u \tan \phi_e$$

によって与えられる。

ここに

$\gamma_t$  = 土の湿潤密度,

$u$  = 間隙水圧,

$\phi_e$  = 土の有効摩擦角,

$c_e$  = 土の有効粘着力

である。

$c_e$ 及び $\phi_e$ をそれぞれ、その土の剪断試験によつて求められる値である。またひは法面を形成する土の内部に浸透流がある場合の限界面における間隙水圧で、理論的な解析が困難なため、近似的に法面の地表よりの深さに比例するものとみなし

$$u = \mu \gamma_w (y - \eta)$$

で表わすことにする。

ただし

$\gamma_w$  = 水の密度,

$\mu$  = 無次元常数 ( $1 > \mu > 0$ )

とする。

限界面で、剪断応力と剪断強度とを等しく置けば、次ぎの平衡方程式を得る。

$$\left\{ \frac{\gamma_t \left( \frac{dy}{dx} - \tan \phi_e \right)}{1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2} + \mu \gamma_w \tan \phi_e \right\} (y - \eta) - c_e = 0.$$

この方程式より限界面を求める、そして単純法面の安定勾配が決定される。その結果は、D.W. Taylor教授の提唱する stability number を用いて、安定勾配を評価することができた。この研究に際し、当山教授の懇切なる御指導を賜りました。ここに厚く御礼申し上げます。