

表土層崩壊の発生位置に関する研究

神戸大学 正 沖村孝 学○薬本俊次

1. はじめに 豪雨時における、花崗岩地帯の崩壊は、表層崩壊が大部分をしめている。ここでは、この表層崩壊を対象とし、斜面縦断面安定解析により斜面の縦断面上における崩壊発生位置の検討を行った。試験地は、1972年7月の集中豪雨により多数の表層崩壊が発生した岐阜県瑞浪市「竹平NW」地区である。

2. すべり面 斜面縦断面安定解析を実施するため、次の方法で斜面全体にわたり、すべり面の位置を設定した。崩壊斜面の崩壊源部内では、検土杖がほとんど貫入しなかったため、検土杖による貫入停止位置ですべり面が発生する可能性が大きいと考えた。この検土杖による貫入停止位置は、簡易貫入試験によれば $N_0 = 5$ に相当していることが明らかになった。よって、竹平NW地区では、検土杖貫入停止位置より上位の土層を、検土杖貫入探査深以上の測点では簡易貫入試験結果 $N_0 = 5$ の深さまでを、崩壊の危険性が高い層として「潜在崩土層」と呼び、この土層と下部基岩との境界を仮定すべり面とした。

3. 解析方法 ここでは、“Sliding block method”の考えを用いて、潜在崩土層厚の分布を考慮した斜面縦断面安定解析を行った。この方法は、まず、図-1に示すように、検土杖測定位置を直線で結び、潜在崩土層を水平距離2 mごとのブロックに区分する。
① Fを求める方法 すべり土塊を構成するブロックのi番目ブロックの力のつり合いより、
$$P_{i+1} = (D \cdot P_i + W_i \cdot \sin \beta_i - T_i / F) / C \text{ ----- (1)}$$

ここに、 $D = \cos(\beta_i - \alpha_i)$ 、 $C = \cos(\beta_i - \alpha_{i+1})$ である。 $T_i = C \Delta L_i + (N_i - U_i) \tan \phi$ (ΔL_i はi番目ブロックのすべり面長さ)と定めるが、すべり面上のせん断強度を一定とし、 $T_i = SS \times \Delta L_i$ とする。ここに、SSは等せん断強度で、自然含水比状態の現位置せん断試験によって求めた値1.87 t/m²を使用した。また、 $\alpha_i = \beta_i / 3$ と仮定した。次に、すべり土塊の下端ブロックの力のつり合いより、
$$P_i = (T_i / F + W_i \sin \beta_i) / E \text{ ----- (2)}$$

ここに、 $E = \cos(\alpha_i + \beta_i)$ である。Fを求める手順は、① Fの任意の初期値を定める。

② 第1ブロックで $R=0$ と仮定して、①式より P_2 を求める。

③ ①式で P_2 により P_3 を求め、 P_3 により P_4 をというように、 i ブロックより1つ上流の m ブロックまで①式の計算を行い、 P_{m+1} を求める。

④ i ブロックで②式より P_i を求める。⑤ $P_{m+1} = P_i$ とせれば、この時のFを解析結果とする。 $P_{m+1} \neq P_i$ の時は、新たにFを仮定しなおし、

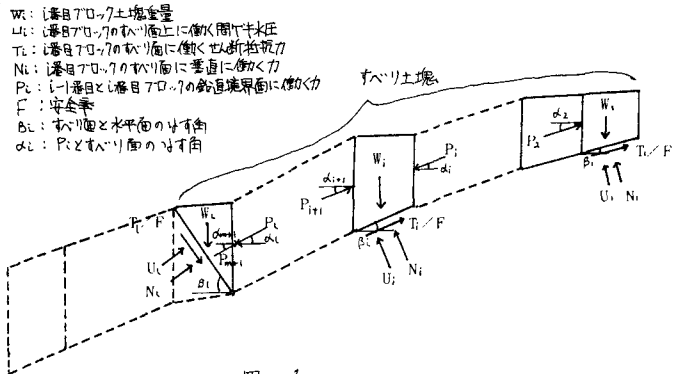


図-1

Takashi OKIMURA ・ Toshitugu FUJIMOTO

(1) の計算は、任意のすべり土塊を設定して、この F を求める方法であるが、次には斜面全体どの位置で最小の F と対するかを明らかにする必要がある。このため、本研究では、仮定すべり土塊の上・下流端を、すべての組合わせができるように、順次 2 m のブロックごとに变化させた。このようにしてすべり面を設定すると、 2 m ごとの n 個のブロックより構成される斜面では、 $n(n-1)/2$ 個のすべり面を設定することになる。本研究では、これらのうち最小の値を示す安全率をその斜面の $F_{\min}$ とした。

4. 解析結果 (1) 図-2 に示すように、1972年の崩壊発生位置と、安定解析によって得られた F_{cr} を示したすべり土塊の位置は、0.84を除き一致した。

(2) 084, 089, 060, 103 を除けば、崩壊発生斜面と非崩壊斜面は、 $F_{min}=2.43$ あたりで区分された。次に、崩壊が豪雨時に発生することより、降雨による影響を集水条件で評価することを考え、形状係数をもとにした補正係数を導入した。ここに、

$$\hat{\alpha} = 1/f = L^2/A \text{ ----- (3)} \quad \text{2. あ 3.}$$

(b)式で、 f は形状係数を示し、 A は最小安全率を示した土壌下流端の集水面積、 L は集水面積内の斜面斜距離とした。 α を採用した理由は、同一集水面積でも、 L が大きいほど地盤への浸透で、表層中の集水量が少なくなると考え、 L を集水量の損失を表わすパラメーターと考えた。 α が小さいほど集水の影響が大きくなるため、せん断強度の低下率が大きくなる。また、斜面の土の飽和度の増大で斜面の危険度が大きくなることが予想される。このため、 F_{min} に α を乗じた F を新たに求めた。

080, 060を除けば、 F の値が崩壊発生斜面と非崩壊斜面は、 $F=7.0$ あたりで区分された。

