

## Bakerらの方法を用いた斜面安定解析の試み(その4)

岐阜大学工学部 正 会 員 宇野 尚雄  
 岐阜大学大学院 学生会員 ○浅井 圭二

## 1. ま え が き

BakerとGarber が、1978年にGeotechnique, vol. 28, No. 4, 395-411に発表した一般すべり面解法は、すべり面形状を仮定せずに安全率と同時にすべり面形状をも求める方法(以下、Baker法と呼ぶ)である。本研究は、Baker法を用いた斜面安定解析を試み、Bishop法の解析結果と比較することによりその適用性を検討するものである。今回は、すべり土塊の分割数と安全率の関係という観点からの検討結果と、Baker法の特徴であるすべり面の屈折について述べる。

## 2. 研究概要

Bakerらは、平面ひずみと極限平衡概念にしたがって斜面のつり合い問題を変分問題として解くことによって、すべり面形状が土の強度定数 $\phi$ と安全率を含む対数らせんもしくは直線となることを示した<sup>1)2)</sup>。本研究では、Bakerらの示したらせん(1)式が、斜面との相対的位置関係、強度定数 $\phi$ と安全率によって直線に近いものまで表し得るので<sup>3)</sup>、らせんのみを解析に用いた。安全率は、外力、間げき水圧のない場合、分割法を用いて(2)式で表される。これに、筆者らは下線部のような修正を加えた。

$$r(\theta) = \Lambda \exp\left\{\left(\frac{\tan \phi}{F_s}\right)\theta\right\} \quad (1) \quad F_s = \frac{\sum_{i=1}^n C_i R_i}{\sum_{i=1}^n \Delta W_i (X_i - X_c)} \times \cos\left\{\arctan\left(\frac{\tan \phi}{F_s}\right)\right\} \quad (2)$$

$\Lambda$ :定数  $i$ : $i$ 番目分割部を示す添え字  $C$ : $c \Delta l$  ( $\Delta l$ :分割部底面長)  $R$ :らせんの動径長  
 $n$ :分割数  $\Delta W_i$ :分割部の自重  $X_i$ :分割部底面の中心X座標  $X_c$ :らせんの極のX座標

主に、図-1に示す均質と二層の斜面についてすべり土塊の分割数を変えて解析を行った。

## 3. 解析結果と考察

すべり土塊の分割数と安全率の関係を 図-2, 3 に示す。均質斜面の場合が図-2であり、Baker法はBishop法の解析結果<sup>1)</sup>と同じような収束状態を示す。二層斜面の場合が 図-3 であるが、Baker法が均質斜面の場合と同じような収束状態を示すのに対して、Bishop法ではなかなか収束に至らない。これは、Baker法が解析の都合上、すべり面と層の境界の交点上に分割面を設けているからである。分割数そのものの影響を受けないと考えられる30分割以上の場合に、Baker法はBishop法よりも精度的に信頼のおける安全率の値が得られる。

次に、Bakerらの示したらせんは、 $\phi$ を含むため層の境界で屈折することがある。そこで、屈折状態を調べるため、 $\phi$ の値だけを変えて解析を行った。その解析例を図-4, 5 に示す。図-4は、屈折が顕著な例であり、図-5は、層の境界ですべり面が屈折を繰り返すすべり面の一部が層の境界に一致した例である。この二つの例は、斜面条件から考えても合理的なすべり面形状で、Bishop法では表現し得ないものである。

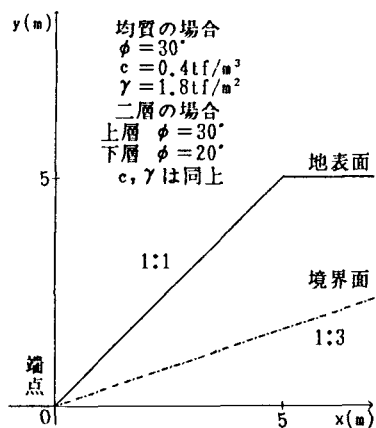


図-1 解析斜面

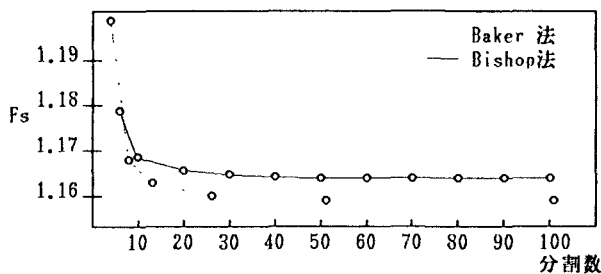


図-2 すべり土塊の分割数と安全率(均質斜面)

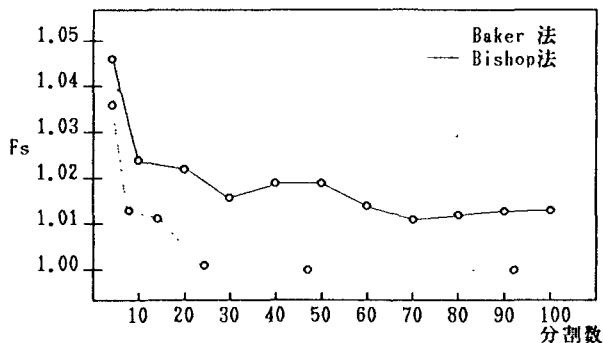


図-3 すべり土塊の分割数と安全率(二層斜面)

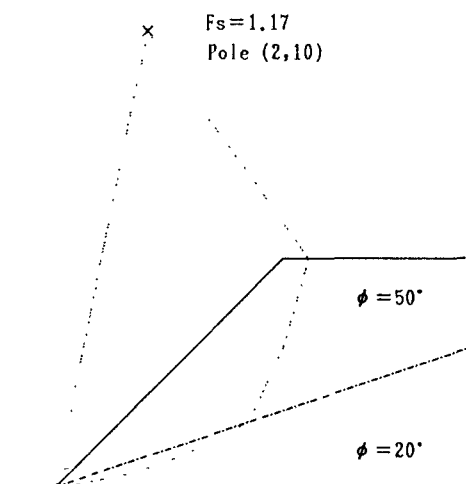


図-4 解析例(その1)

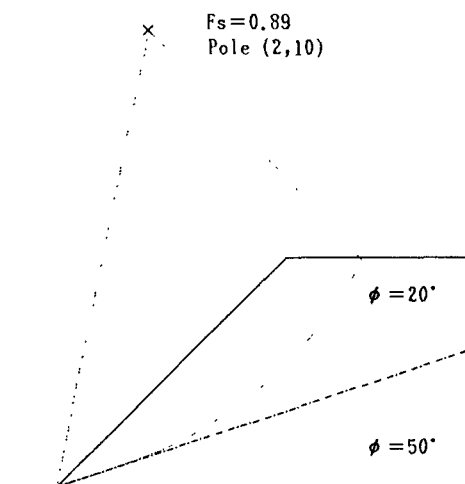


図-5 解析例(その2)

- 参考文献 1) 宇野・浅井：Bakerらの方法を用いた斜面安定解析の試み(その1)、土木学会中部支部研究発表会概要集、1985  
 2) 宇野・五十嵐・浅井：同タイトル(その2)、第20回土質工学研究発表会概要集、1985  
 3) 宇野・五十嵐・浅井：同タイトル(その3)、第40回土木学会年次学術講演会講演概要集、1985  
 4) 宇野・五十嵐：円形すべり面解法の精度に関する研究、同上、1985