

埼玉大学工学部 正会員 小田 匡寛 学生員 小石 川 功

I はじめに：基礎の支持力に関する数値解析法の最近の発達によって、理論の精度に fit した地盤の強度常数の選択が重要な課題となりつつある。すなわち、(1)地盤の逐次破壊現象、(2)地盤の不均質性、(3)地盤の強度異方性、(4)破壊包絡線の非直線性、などの諸要因を総合的に判断して、対象とする地盤の強度常数を十分な試験によって求めなければならぬ。たとえば、地盤の強度常数と平均主応力  $\sigma'$  の関連性を考慮することによって、支持力の scale effect は解析的に説明できるとの報告がある (Graham, et al., 1971)。すなわち、土の強度常数の意味を再検討すべき時機にあるといえる。

2 摩擦角：砂の破壊包絡線が、原点を通りかつ上に凸の曲線と仮定する場合、2つの摩擦角が定義できる (図・1)。 $\phi_a$  は、破壊包絡線上の (a) 点での接線の傾角であり、一方  $\phi_b$  は、原点を通りかつモール内と (b) 点で接する直線の傾角である。ただし (a), (b) 点は、破壊の状態を素早い一つのモール内 (c) に含まれるものとする。強度常数として  $\phi_a$ ,  $\phi_b$  のいずれを選ぶかによって、次の差を生ずる。

(1)  $\phi_a$  の場合：破壊の条件は次式で書ける。

$$\tau = c_a(\sigma) + \sigma \cdot \tan \phi_a(\sigma) \quad (1)$$

$c_a, \phi_a$  とともに  $\sigma$  の函数と考えなければならぬ。

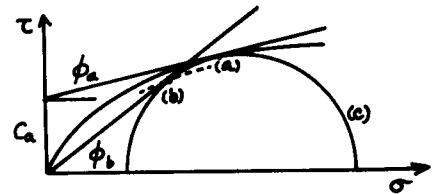
(2)  $\phi_b$  の場合：破壊の条件は次式で書ける。

$$\tau = \sigma \cdot \tan \phi_b(\sigma) \quad (2)$$

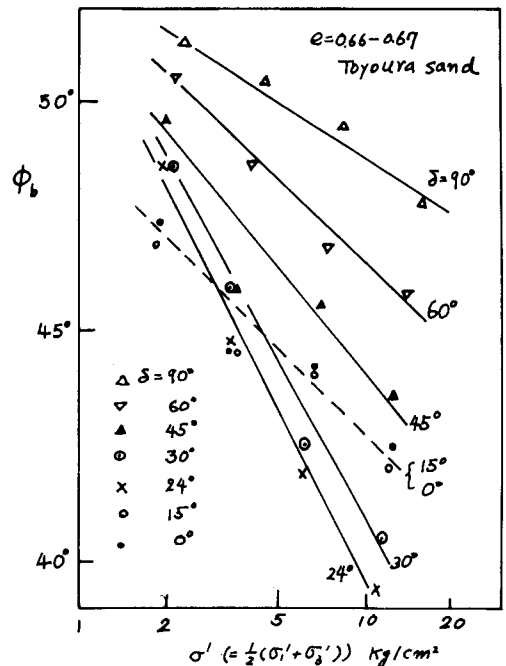
この場合、図・1 の点線に示される (b) 点の軌跡は、 $\phi_b = f_1(\sigma)$  の形で表現され、(a) 点の軌跡であるモールの破壊包絡線はその実質的意味を失う。 $\phi_a, \phi_b$  の一方が摩擦角としての本来の意味を持つならば、破壊時に認められるすべり線の方角は、最大圧縮応力の方角と  $(45^\circ - \frac{1}{2}\phi_a)$  かある  $(45^\circ - \frac{1}{2}\phi_b)$  の角度をなすはずである。しかしすべり線は破壊時に認められず、破壊の結果として見る事ができる。すると (1), (2) 式中の  $\phi_a, \phi_b$  とともに本来の意味で摩擦角を意味せず、破壊時のモール内の大きさを定める単なるパラメータとみなすこともできよう。この立場に立てば、砂の破壊応力を (2) 式で表現するのが便利であり、 $\phi_b$  は次式で計算される。

$$\phi_b = \sin^{-1} \frac{(\sigma'_1 - \sigma'_3)_f}{(\sigma'_1 + \sigma'_3)_f} \quad (3)$$

3 実験結果の一例：豊浦標準砂の  $\phi_b \sim \log \frac{1}{2}(\sigma'_1 + \sigma'_3)$  関係を図・2 に示す ( $e = 0.66 - 0.67$ )。ただし  $\delta$  は圧縮方向と堆積面とのなす角度である。 $\phi_b$  を使うことによって、砂の強度特性の  $\frac{1}{2}(\sigma'_1 + \sigma'_3)$  依存性が簡単に表現できる。しかし  $\phi_b$  は、本来の意味における摩擦角と呼べるものではない点は注意を要する。さらに実験を継続し、また結果の表現方法についても検討し、支持力の数値解析に利用できるように図・2 を改善したい。



図・1 2つの摩擦角  $\phi_a, \phi_b$



図・2  $\phi_b$  の  $\sigma'$  依存性  
(平面圧試験)