

III-469

傾斜アンカーの引張り試験とK₀値

東洋大学 工学部 正会員 岩本相一

1. まえがき

土質工学ではK₀値を正確に求めることは、土圧に関することのみならず、広い範囲で重要な問題である。このためには、種々の方法が考えられるが、ここではその一つの試みを紹介する。

2. 実験とその結果

図-1に示すのは、実験装置の概略図である。内径100mm、深さ200mmの円筒形モールドに、50mmピッチの深さで、鋼球（直径D=10mm、20mm、25mm）を埋めておき、角度（ $\theta=0^\circ$ 、 5° 、 10° 、 30° ）をつけ、ピアノ線で引っ張るものである。変位制御ではデータのバラツキが大きいので、荷重制御に切りかえ、引っ張りとしのくり返し载荷を行った。

図-2に示すのは、荷重（F：kgf）と変位（ δ ：mm）の代表的な関係である。F～ δ 曲線は δ の小さい範囲から非線形であり、くり返し载荷による加工硬化が見られる。ここで、 $0 \leq \delta \leq 0.5$ mmの範囲の仕事量をUとする。

$$U = \int_0^{0.5\text{mm}} F d(\delta)$$

であり、Uの単位はkgf・mmである。

図-3に示すのは、U～eの関係である。間隙比が小さいほど、また、埋設深さZが大きいほどUは大きい。これは予想された通りである。これは豊浦標準砂で、 $\theta=5^\circ$ 、D=25mmのものであるが、他のデータも、バラツキはあるが、大体似たような傾向を示す。

図-4に示すのは、U～Zの関係である。図-3から予想される通りの結果になる。ほぼ直線である。

図-5に示すのは、U～ θ の関係である。 θ が大きくなるにつれ、消費される塑性仕事量が極端に低下する。 $\theta=0^\circ$ と 15° では、約1/3である。

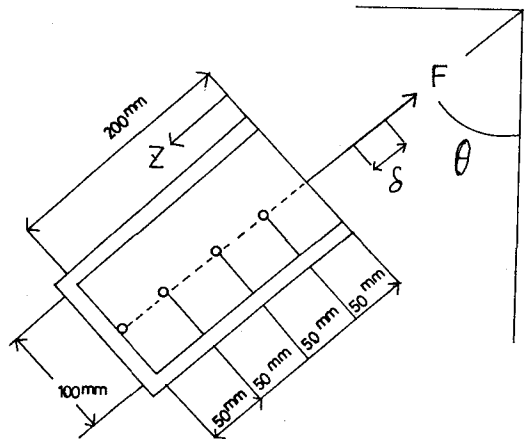


Fig. 1, The Scheme of Apparatus

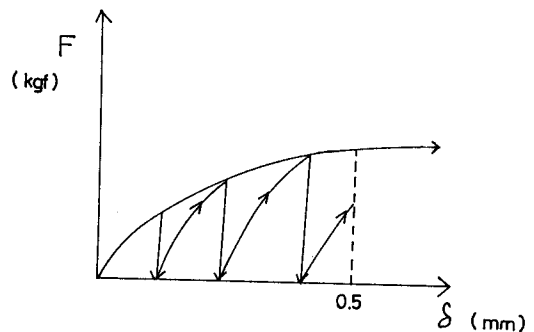


Fig. 2, Relation between Load and Displacement (Load-Control)

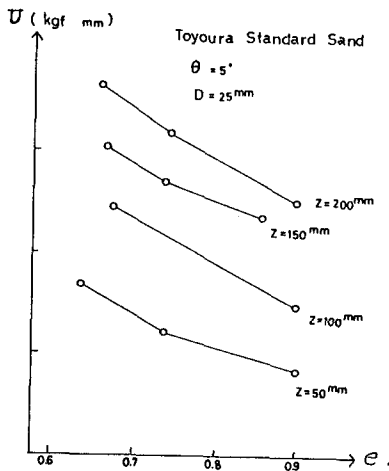


Fig. 3, Work vs Void Ratio

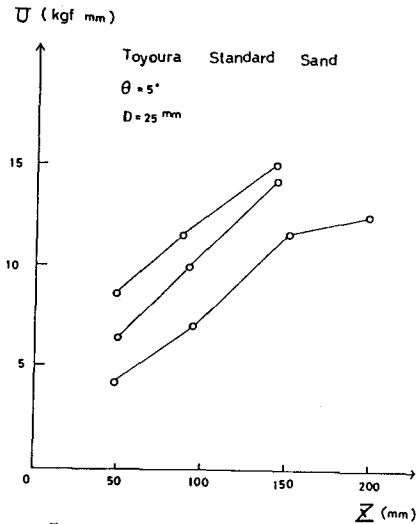


Fig. 4, Work vs Depth

図-6は、ある仮定 ($F = dU/d\delta$) とおいて求めた力のつり合いから、 K_0 値を推定したものである。筆者は、 e と Z が定まれば、 θ の値によらず $K_0 = \sigma_h/\sigma_v$ が一定になるものと思って、この実験を始めた。ところが、この図では、 θ が増えるとともに K_0 値が増えている。これはおかしい結果である。これは $F = dU/d\delta$ とおいたためであり、 $F = dU/dZ$ としなければならない。

3. 考察

上述の理由は、

$$F = dU/d\delta = \int F d\delta / d\delta$$

という量は、 F の δ に関する平均値であり、 δ の範囲のとり方で、どうにでもなる量である。厳密には $\delta = 0$ のときの tangent にしか意味はないが、これは不定である。

これに対して、ある塑性仕事量 U^p は、任意の方向のベクトルを仮に S^p とすると、

$$U^p = F \times S^p$$

という明確な意味をもつ。従って、

$F = \partial U^p / \partial S^p$ と定義できる。この意味で、この場合も、

$$F = dU/dZ = \int F d\delta / dZ$$

とすべきである。事実、図-4の勾配では、 dU/dZ はかなり一定のある量を示している。

今後の課題は、以上の方針に沿って、なるべく Z の大きい、精密な実験を行なうことである。かくして求められた力のつり合いから、土質工学で重要な意味をもつ K_0 値が求められると思っている。

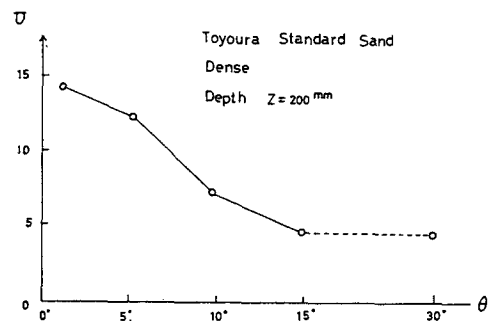


Fig. 5, Work vs Angle

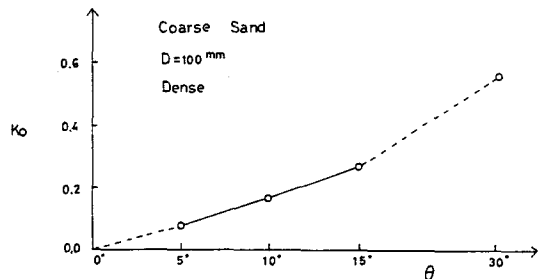


Fig. 6, K_0 -value vs Angle