

立命館大学理工学部 正 員 勝見 雅

1. 緒 言

著者は以前に3次元軸対称で地表面載荷における、基礎底面が完全になめらかな場合とあらい場合に関し、特に中間主応力の影響がらびに2次元帯状基礎との比軸に注目した研究を行なった^{1), 2)} ついで地表面載荷でない浅い基礎について、基礎底面、側面ともなめらかであり、 $\gamma = 0$ の場合についてこの結果もすでに報告した^{3), 4)} そこで今回は、かかる研究結果をさらに進めて、基礎根入部側面と土との摩擦角 δ を考慮した計算を行ない、さらに杭基礎と考えられる程度の深い基礎への適用に関しても若干考察を試みたので、それらの結果を報告する。

2. 基礎方程式

3次元軸対称としてのすべり線に関する基礎方程式の誘導ならびに浅い基礎としての計算の方法などに関しては、すでに報告した^{1), 3)}ので、ここではその結果のみ記述する。すなわち、 S_1, S_2 すべり線に関してつぎの方程式が満足される。

$\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$ の場合:

$$\frac{dp}{ds_1} - 2\left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \frac{d\theta}{ds_1} = \gamma \sin(\theta - \phi) + \frac{1}{r} \left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \{\sin \theta - \cos(\theta - \phi)\}$$

$$\frac{dp}{ds_2} + 2\left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \frac{d\theta}{ds_2} = \gamma \cos \theta + \frac{1}{r} \left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \{\sin \theta - \cos(\theta - \phi)\}$$

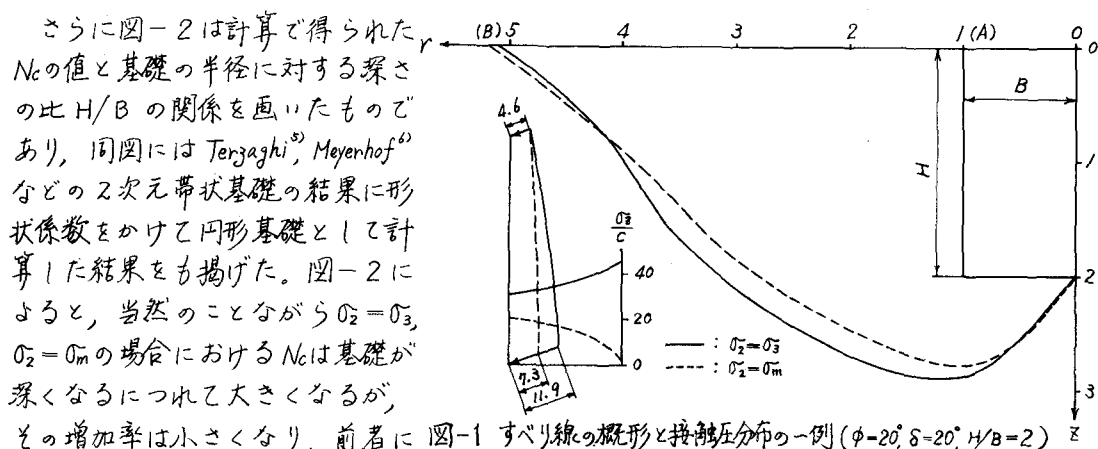
$\sigma_1 > \sigma_2 = (\sigma_1 + \sigma_3)/2 > \sigma_3$ の場合:

$$\frac{dp}{ds_1} - 2\left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \frac{d\theta}{ds_1} = \gamma \sin(\theta - \phi) + \frac{1}{r} \left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \sin \theta$$

$$\frac{dp}{ds_2} + 2\left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \frac{d\theta}{ds_2} = \gamma \cos \theta - \frac{1}{r} \left(p \tan \phi + \frac{c}{\cos \phi}\right) \cos(\theta - \phi)$$

3. 数値計算結果とその考察

図-1は中間主応力の影響をみるために、 $\sigma_2 = \sigma_3$ および $\sigma_2 = \sigma_m$ の両者における計算で得られたすべり線の概形と基礎側面および底面での接触圧分布の一例として、 $\phi = 20^\circ$ で基礎の深さが半径の2倍に等しい場合、しかも $\delta = 20^\circ$ に関する結果を画いたものである。同図によると、基礎側面での平均接触圧は中間主応力が大きくなるほど小さくなり、底面での接触圧分布はすでに述べた^{1), 2), 4)}と同様に $\sigma_2 = \sigma_3$ では基礎端部から中心に近づくにつれて増加するのに反し、 $\sigma_2 = \sigma_m$ では逆に減少する傾向が認められる。しかし、すべり線の概形については両者の間には、地表面載荷の場合にみられたような明瞭な差は現われていない。この結果に関しては、 δ を 20° まで5間隔に計算した同じ深さに対する OB/OA をみると、 δ が大きくなるほど $\sigma_2 = \sigma_3$ に対する $\sigma_2 = \sigma_m$ の比が1に近づき、しかもその値は $H/B = 1 \sim 20$ に対して $1.0 \sim 1.1$ 程度の範囲にある。



また, $\delta = 0^\circ \sim 20^\circ$ に関して N_c は図の斜線を施した範囲の値を与えており, しかも δ が大きくなれば N_c は小さくなる。このことは杭の支持力 Q をその先 N_c 端支持力 Q_p と周囲摩擦力 Q_f の和, すなわち $Q = Q_p + Q_f$ として設計する一般的な方法に対して, Q_p に含まれる N_c のみに関していえることは, 周囲摩擦力が大きくなれば先端支持力は小さくなる。しかしこの程度の差は安全率に含まれるものとも考えられるが, いずれにしても危険側の傾向を示している。以上はいわゆる円形剛基礎の浅い基礎から深い基礎について N_c のみに注目して述べてきたが, 現在 N_f に関する計算も続行中である。なお詳細は講演時に述べる。

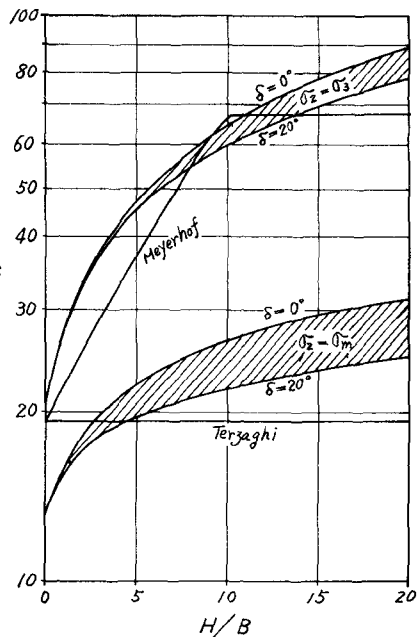


図-2 基礎の深さと N_c の関係

- 1) 勝見 雅: 3次元軸対称問題としての支持力理論, 第4回土質工学研究発表会講演集, 11-25, pp. 555~560, 昭44.6.
- 2) 勝見 雅・神野広己: 基礎底面があらい場合における3次元軸対称としての支持力に関する研究, 圀学会全国大会年次学術講演会講演概要集, Ⅲ-23, 第71~74, 昭44.9.
- 3) 勝見 雅・神野広己: 軸対称としての浅い基礎の支持力について, 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, Ⅲ-13, 第Ⅲ-13-1~2, 昭45.5.
- 4) 勝見 雅・神野広己: 軸対称としての浅い基礎の支持力について(第2報), 圀学会全国大会年次学術講演会講演概要集, Ⅲ-146, 第419~420, 昭45.11.
- 5) Terzaghi, K.: Theoretical Soil Mechanics, McGraw-Hill, pp. 119~134, 1943.
- 6) Meyerhof, G.G.: The Ultimate Bearing Capacity of Foundation, Geotechnique, II, pp. 301~332, 1950 and 1951.