

軸対称としての浅い基礎の支持力について

立命館大学理工学部 正員 勝見 雅
立命館大学大学院 学生員 ○神野 弘己

1. 緒言

著者らは以前に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ならびに2次元帯状基礎との比較に注目した研究を行ない、その結果の一部をすでに報告した。^{1) 2)} そこで今回は、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、 $\gamma=0$ の場合に関して計算を行なったので、その結果を地表面載荷の場合の比較に注目して考察を行ない、さらに2次元帯状基礎との比較検討も若干試みたのでその結果を報告する。

2. 基礎方程式とすべり線の概形

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に関してはすでに報告したので、¹⁾ ここではその結果のみを記述する。すなわち、 s_1, s_2 すべり線に関してつぎの基礎方程式が満足される。

$\sigma_2 = \sigma_3$ の場合：

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

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

さらに上式を差分方程式で表わし数値計算を行なったが、この場合のすべり線の概形は図-1(a)³⁾に画いた折線擁壁に関するすべり線の概形を参考にして同図(b)のごとく考えた。

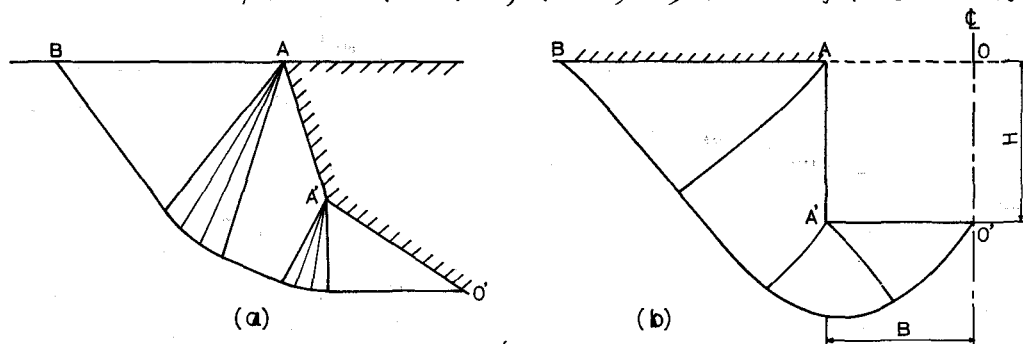


図-1 すべり線の概形

3. 数値計算結果とその考察

図-2は一例として、 $\sigma_2 = \sigma_3$ で $\phi=10^\circ$ 、しかも基礎の深さと半径が等しい場合、すなわち図-1(b)における $H/B=1$ に関する計算で求めたすべり線網目の形状と接触圧分布を画いたものである。

ついで、図-3は $H/B=0.1$ の場合について、図-1(b)における OB/OA の値、図-4は N_c と ϕ の関係をそれぞれ画いたものであり、図-4には参考のために Terzaghi の2次元

帯状基礎に形状係数をかけて円形基礎としての値をも掲げた。

さらに、図-5は $\phi = 20^\circ$ について、 OB/OA の値と H/B 、図-6は N_c と H/B の関係をそれぞれ画いたものである。これらの図によると、基礎が深くなるにつれて OB/OA 、 N_c ともに大きくなるが、 N_c の増加率は減少する傾向が認められる。このことは $H/B \rightarrow \infty$ に近づくにつれて N_c は一定の値に漸近することが想定される。なお詳細については講演時に述べる。

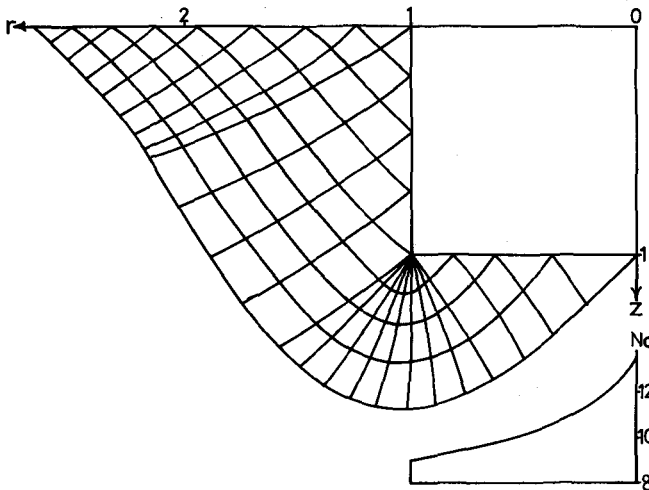


図-2 すべり線網目の形状と接触圧分布の一例 ($\phi = 10^\circ$, $H/B = 1$)

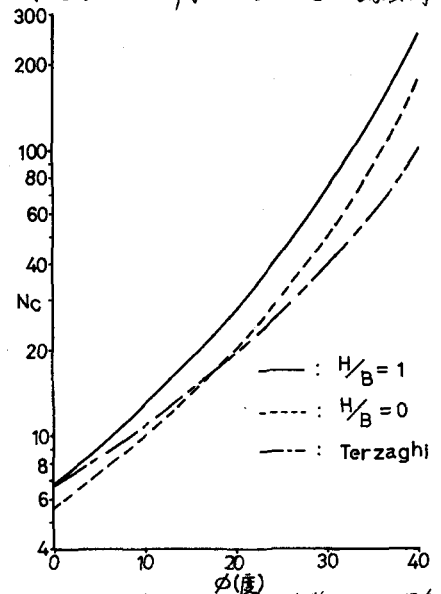


図-4 内部摩擦角と支持力係数 (N_c) の関係

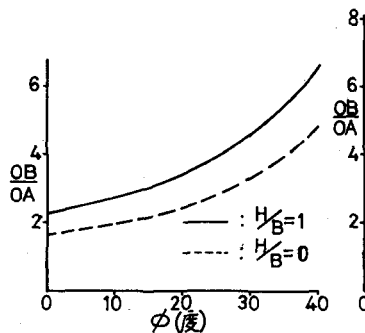


図-3 内部摩擦角と塑性域の大きさ (OB/OA) の関係

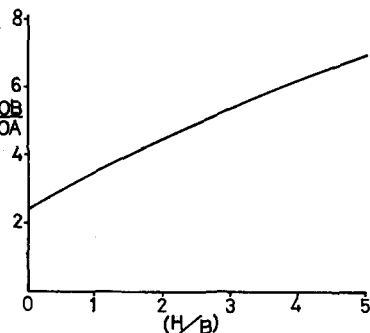


図-5 基礎の深さと OB/OA の関係

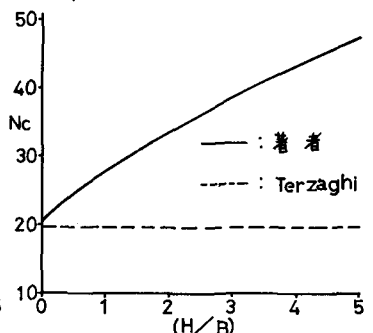


図-6 基礎の深さと N_c の関係

参考文献

- 1) 勝見 雅: 3次元軸対称問題としての支持力理論, 第4回土工学研究発表会講演集, IV-25, pp.555~560, 昭.44.6.
- 2) 勝見 雅・神野 広己: 基礎底面があらう場合における3次元軸対称としての支持力に関する研究, 地学会全国大会学術講演会講演要旨集, III-23, pp.71~74, 昭.44.9.
- 3) 星 聖和・佐藤 健吉: 土のような粒状体の力学, オーム社, p.131, 昭.39.1.
- 4) Meyerhof, G.G.: The Ultimate Bearing Capacity of Foundation, Géotechnique, II, pp.301~332, 1950 and 1951.
- 5) Terzaghi, K.: Theoretical Soil Mechanics, McGraw-Hill, pp.119~134, 1943.