

東京工業大学

木村 孟

山口 柏樹

藤井 斉昭

密な砂中の浅い基礎の支持力係数が基礎中とともに低下する現象は、いわゆる基礎の寸法効果として知られている。著者らはここ数年、幾何学的のみならず力学的相似性をも満足し得る遠心載荷装置によって浅基礎の支持力に関し実験的研究を行ない、基礎の寸法効果が図-1に示す如くに実際に存在する事を確認すると同時に、それが地盤内至と空塔に関連している事を見出し、de Beerの定性的見地からの推論に実験的裏付けを与えた。然し乍らその後、小型模型実験では非常に小さな粘着力といえども、支持力値に大きな影響を及ぼす事が指摘され、この点に関して定量的検討を加える必要性に迫られた。

乾燥砂の微かな粘着力を有する事は従来から度々指摘されてはいるが、それを正確に測定する事は極めて難しい。著者らは砂の自立高さから粘着力の大きさを求める事を試みた。塑性論における上下境界定理から、 c' (有効粘着力)、 ϕ' (有効せん断抵抗角) 枝の自立高さ H は、 γ を単位体積重量として $2c' \tan(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2}) / \gamma \leq H \leq 4c' \tan(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2}) / \gamma$ の範囲にある。 ϕ' がどの程度發揮されているかという問題はあるが一応これを最大強度 46° に等しいとして、実測自立高さから求めた c' は高々 $2 \sim 3 \text{ g/cm}^2$ である。図-2に、 $\phi' = 46^\circ$ として、 $c' = 0.5 \text{ g/cm}^2$ 及び $c' = 5 \text{ g/cm}^2$ の場合につき Terzaghi 式により支持力係数 ($N_{\gamma f}$) を求め、図-1の実測値と対比して示した。これによって、この程度の粘着力によつて支持力係数が影響を受けるのは基礎中が $10 \sim 20 \text{ cm}$ 迄の範囲であつてそれ以上の基礎中に対する寸法効果を、砂の粘着力のためであるとする根拠は無いように思われる。因みに乾燥状態ではいかにしても自立させ得ないガラスビーズ (粒径 0.16 mm , 東芝製) を用いて、砂の場合と同様の支持力実験を行ない、たゞ、やはり図-3に示す如き寸法効果が存在する事が明らかとなつた。この事からも、基礎の寸法効果は、その因を地盤内至分布の差違に求めるのが妥当である事が結論される。

注) $N_{\gamma f}$ = 全支持力強度 / γB , B ~ 基礎中
 D_f ~ 根入れ深さ, E_g ~ 砂の母岩のヤング率

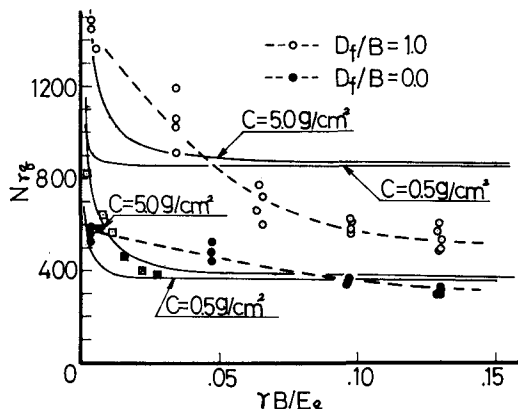


図-3 粘着力による寸法効果

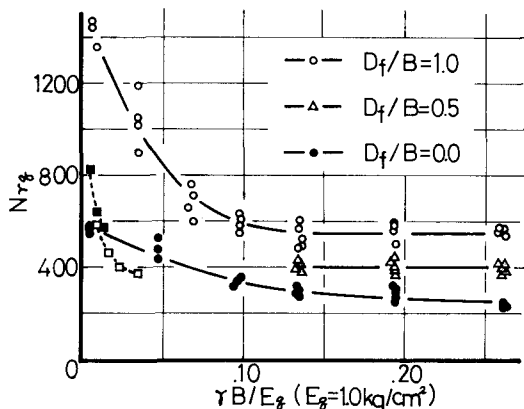


図-1 標準砂の $N_{\gamma f}$ と $\gamma B / E_g$ の関係

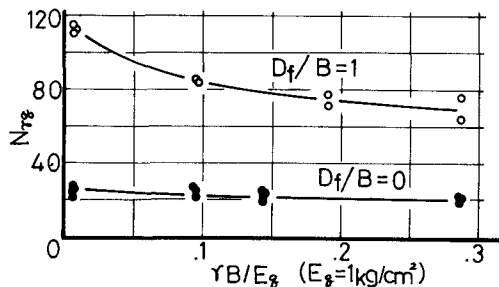


図-2 ガラスビーズの $N_{\gamma f}$ と $\gamma B / E_g$ の関係