

研究速報

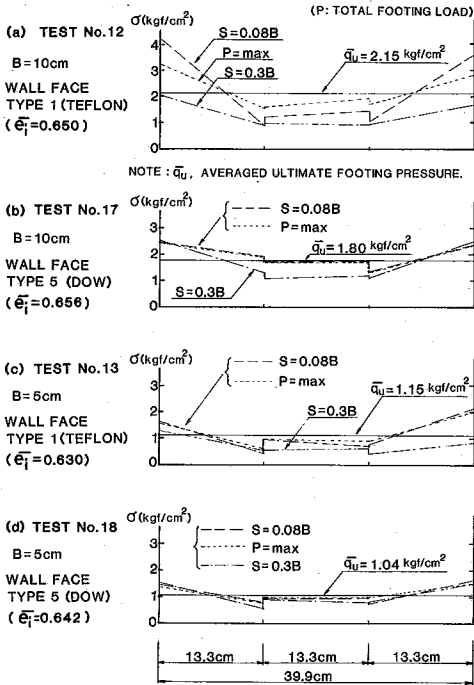


図35 各種条件のもとでのフーチング底面直応力分布

れてくるすべり層に接している部分のメンブレン内部に発生している応力（主に張力）が、しだいに大きくなっていくためであろう。したがってこのタイプ5の壁面条件において、フーチング沈下量が大きくなってからのPの値には、やや誤差が含まれていると考えてよいであろう。たとえば図30(a)と図34(a)を比較して明らかのように、ピーク強度時にはタイプ1の場合と比較すると、はるかに鉛直応力分布のフーチング奥行き方向の1様性は良いことが分かるが、S=30mmの残留強度時にはタイプ1の場合のほうが1様性が良い。図36(a)は側壁面条件がタイプ1(図30)とタイプ5(図34)の2つの場合での側壁近くの鉛直ロードセル成分No.1, No.6から求めた2つの両端1/3の分割フーチングに対する平均フーチング応力 $\bar{q}_{1.6}$ を $\gamma \cdot B \cdot CF/2$ で除したものを比較したものである。この値は、 $\bar{e}_i=0.66$ に対する側壁近傍の正規化されたフーチング応力を表していることになる。側壁面摩擦の影響はきわめて明瞭である。図36(b)はフーチング全荷重Pを上記2ケースに、タイプ4(ラテックスメンブレンとテフロンシートの上に60μm厚のシリコングリースKS63Gを用いたもの)のケースを加えて比較したものである。ダウグリースよりもシリコングリースKS63Gを用いたほうが壁面摩擦の影響はやや小さくなるようである。しかし、その差はそれほど大きくはない。以上から、フーチング幅B=10cmのとき

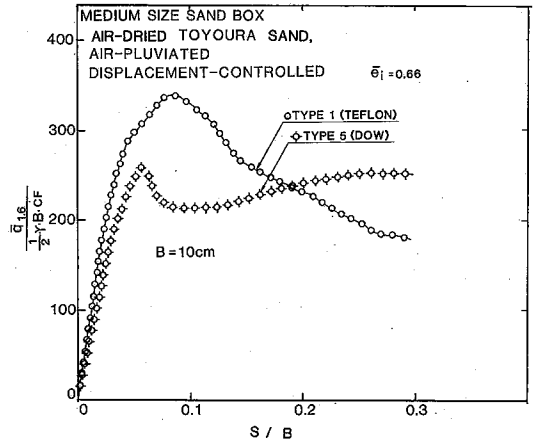


図36(a) $\bar{e}_i=0.66$ の時の側壁近傍の正規化したフーチング応力

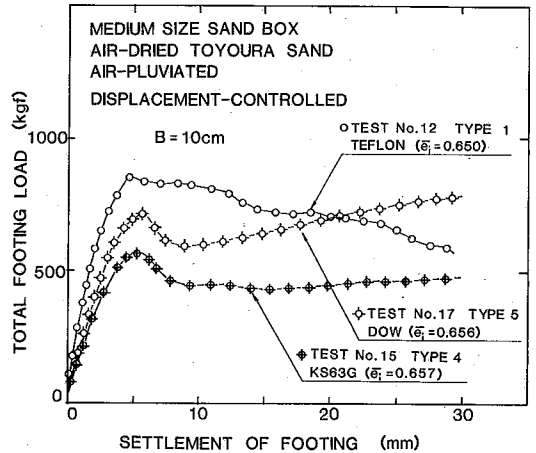


図36(b) 全フーチング荷重に対する側壁面条件の影響(B=10cm)

に奥行きが40cmもある砂箱を用いても、異なった壁面条件によって見かけの変形係数、ピーク荷重、残留荷重はかなり異なってくる事が分かる。

上述のような比較実験をフーチング幅B=5cmで行った結果を示したのが図37(タイプ1)と図38(タイプ5)である。この場合にゼロでないせん断力が発生していることは、フーチング荷重にやや偏心があることを示している。しかし全体としては、ピーク荷重までは偏心が少ないことが分かる。この場合(B=5cm)も、壁面摩擦特性はB=10cmの場合とほぼ似た傾向を示している。図35(c), (d)はB=5cmの場合のフーチング底面下の鉛直応力分布、図39は、フーチング全荷重Pをタイプ1とタイプ5で比較したものを示している。この場合も、平均応力 $\bar{q} = P/A_f$ (A_f はフーチング面積) を用いると、タイプ1の場合はピーク応力度 q_{max} = 支持力; q_u の過大評価、タイプ5の場合は残留支持力 q_r の過大評価

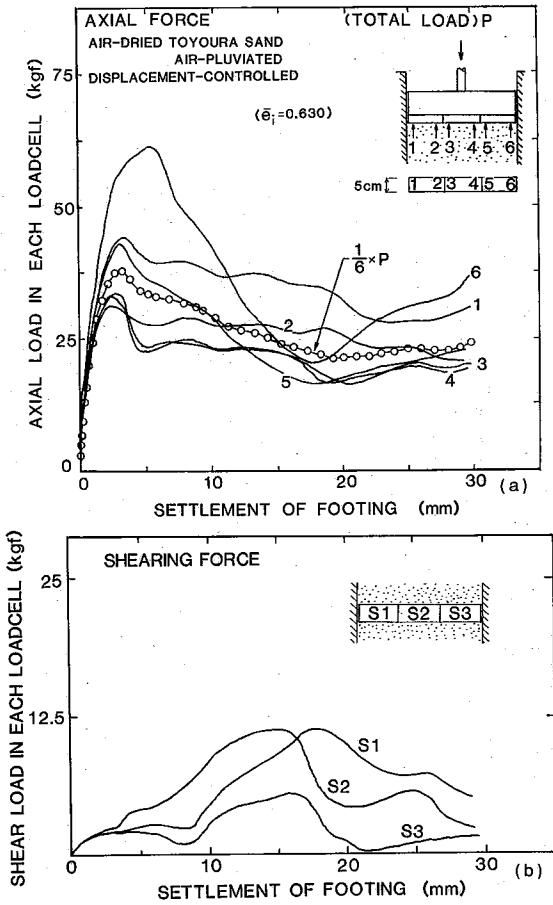


図37 タイプ1の壁面条件のときのフーチング底面での応力分布。(a) 直応力 (b) せん断応力 ($B=5$ cm)

になることが分かる。

さらにタイプ1の側壁条件のもとで、補強材を図40(a)に示すように配置して幅 $B=10$ cm で底面が粗のフーチングを用いて支持力実験を行った。すなわち、厚さ 0.5 mm, 幅 10 cm, 奥行き 40 cm のしんちゅう板をフーチング直下の深さ $0.8 \times B$ の位置に配置している。実験結果(図40(a), (b))を見ると、支持力は上述の補強材によって著しく増加していることが分かる。またこの場合も壁面摩擦の影響は明確に表れている。さらに特殊な実験ケースとして、フーチング直下の深さ $0.8 \times B$ の位置に、上述のしんちゅう板の上下面に厚さ $200 \mu\text{m}$ のラテックスメンブレンを厚さ $60 \mu\text{m}$ のグウシリコングリースを介して付着させ表面摩擦を軽減させたものを配置して同様な支持力実験を行った(図41(a), (b))。この場合上述のしんちゅう板の存在のために支持力はかえって減少している。この場合でも壁面摩擦の影響は歴然としている。

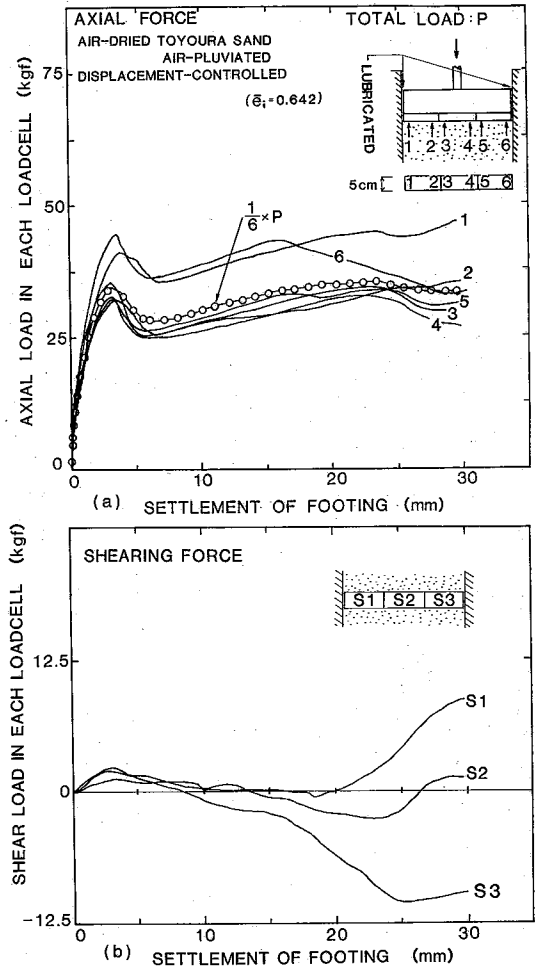


図38 タイプ5で壁面摩擦力を軽減したときのフーチング底面での応力分布。(a) 直応力 (b) せん断応力 ($B=5$ cm)

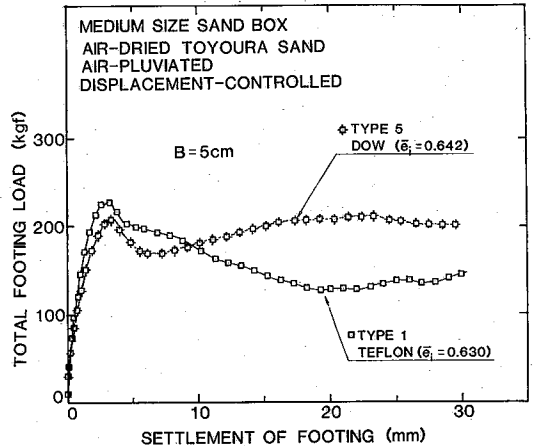


図39 全フーチング荷重に対する側壁面条件の影響 ($B=5$ cm)

研究速報

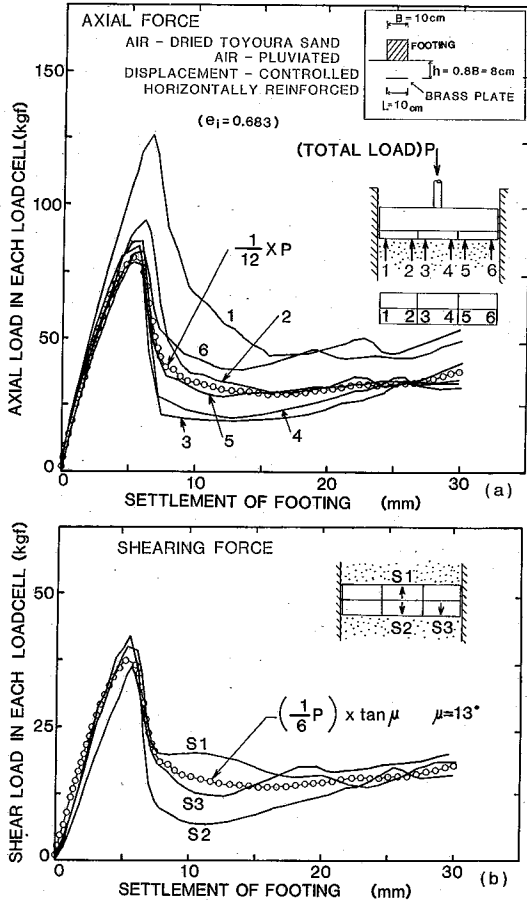


図40 タイプ1の側壁面条件で地盤を補強したときのフーチング底面の応力分布。(a)直応力 (b)せん断応力 ($B=10\text{cm}$)

3. ま と め

奥行き40cmの中型砂箱を用いて幅5cm,あるいは10cmのフーチングで支持力実験を行ったところ,模型砂地盤内に異物がある場合もない場合も,厚さ50 μm のテフロンシートを厚さ30 μm のシリコングリースKS63Gを介してアクリル製の壁面に附着させたタイプ1の壁面条件の場合は,壁面摩擦は著しく大きいことが判明した.この壁面摩擦を軽減する方法として,厚さ200 μm のラテックスメンブレンを厚さ60 μm のシリコングリースを介して厚さ50 μm のテフロンシートに附着させ,さらにこのテフロンシートを厚さ30 μm のシリコングリースでアクリル製の壁面に附着させるタイプ4,またはタイプ5の方法をとったところ,壁面摩擦は著しく軽減することが判明した.しかし,ピーク強度以降でフーチング沈下量が大きくなり,砂層内にすべり層が形成されてくると,メンブレン内に大きな応力が発生し,

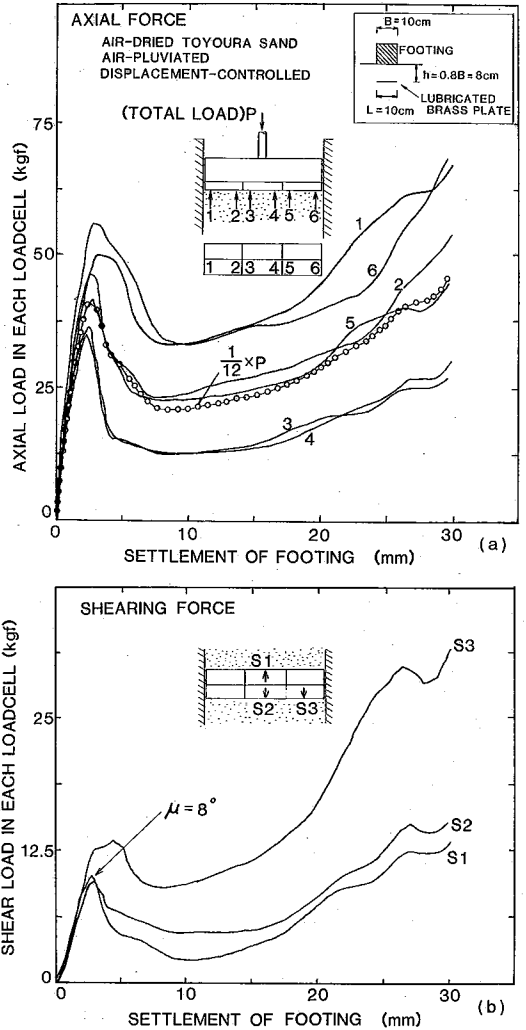


図41 タイプ1の側壁面条件で,地盤を弱体化させたときのフーチング底面の応力分布。(a)直応力 (b)せん断応力 ($B=10\text{cm}$)

測定された支持力は真値よりも大きくなってくる.

以上のことから,真の支持力を求めるためには,タイプ4か5(あるいはそれに近い方法)を側面に採用し,フーチング中央部の応力を分割したロードセルで測定し,それを採用することが必要と思われる.

(1983年11月18日受理)

参考文 献

- 20) 龍岡文夫, 生原修(1984): 模型砂地盤の支持力実験における砂箱側壁面摩擦の影響II——砂と平板の間の摩擦力の測定——生産研究, 36巻, 1号, 25~28頁
- 21) 龍岡文夫, 生原修, 佐藤剛司(1984): 模型砂地盤の支持力実験における砂箱側壁面摩擦の影響IV——分割ロードセルによるフーチング底面の応力分布の測定——生産研究, 36巻, 4号, 7~10頁