

建設省土木研究所 正会員 越川 裕

" " 塩井 幸武

" " 杉崎 光義

1. まえがき

浅い基礎は、上部構造が比較的軽い場合や、良質な土層が地表近くに存在する場合に採用される。構造物を直接支持層に設置することができ、経費が少なく、施工が簡単で、地盤が良質であれば信頼度の高い基礎となる。

耐震面から基礎の設計は、水平力に対してウェイトが置かれているが、浅い基礎の水平力に対する抵抗は、根入れが非常に小さいため、側面土圧にほとんど期待できない。そこで水平力に対する設計は、基礎底面と地盤との摩擦によって、水平に抵抗させようというのが原則である。しかし、擁壁や橋台などの基礎においては常時水平力と鉛直力の合力である傾斜荷重をうけることになる。このような傾斜荷重に対する計算式はいくつか提案されているが、実験による検討はほとんどなされていない。そこで基礎模型に傾斜荷重を加えて、支持力、支持機構を年間を通じて調べ、その一部を報告するものである。

2. 実験概要

実験は、図-1のような実験装置で $8 \times 5 \times 4$ mのピット内に砂地盤(表-1参照)を造成して油圧ジャッキにより載荷した。載荷の方法としては、傾斜角 μ (%)を一定にするために、水平と鉛直とをある一定の割合で増加させた。基礎模型の水平、鉛直変位は、ダイヤル表-1 地盤条件

試験項目	測定結果
粘着力(kg/cm^2)	0.15~0.2
内部摩擦角(度)	40°
N値	10
比重	2.7
含水比(%)	10
単位体積重量 t/m^3	1.8

ゲージにより測定した。
実験の種類としては、荷重の傾斜角 μ (%)を1.0, 0.6, 0.3の3ケース、根入れを $D_f = 0, 1/3B, 2/3B$ の4ケース、地盤状態を気乾と飽和の2ケースで行なった。

地盤内の変位を観察するために、あらかじめいくつかのケースに白砂(色)による側線を入れておき、載荷後、地盤を掘削し、内部の破壊状態を観察した。

3. 結果

図-2は、傾斜角 μ と極限鉛直力との関係をプロットしたもので、この図からわかるとおり、飽和状態の支持力は気乾状態の60%~80%程度で、これは一般に考えられている砂の飽和状態での支持力よりかなり大きな値を示している。この原因としては、まず実際砂と言っても粘着力 C が0.15%~0.2%程度ある事と、地下水面は基礎底面まで根入れ(D_f)部分は、ほぼ気乾状態となっていることなどが考えられる。

図-3は、図-2の実験値と計算値の比較をしたものである。

計算式は、下部構造設計指針の傾斜角を考慮した地盤の極限支持力の式を用いた。

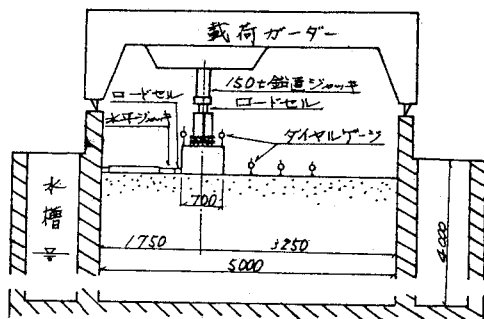
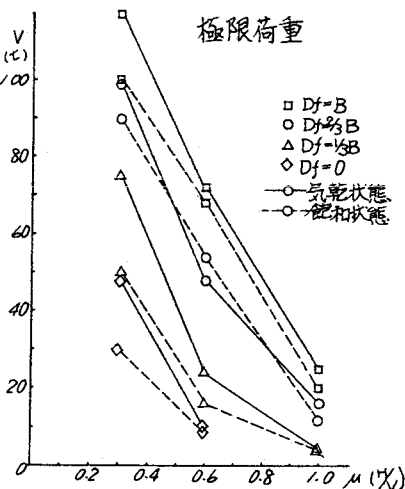


図-1 実験装置

図-2 傾斜 μ と極限鉛直力の関係

図中のプロットしてある点が実験値である。
実線と点線が計算値である

普通三軸試験より求めた C (2 kg/cm^2), $\phi(40^\circ)$
での計算値と実験値とが近似しているのは $Df=0$ の場合だけである。

モールの包絡線は高側圧にはと曲がって
 C と ϕ が変化する二ことが知られており、この
事を考慮して $Df=1/3B$, $2/3B$ の場合に C と
 ϕ を変化させて計算すると実験値と計算値は
図-3に示すように近似が見られる。しかし
実際には、高側圧における三軸試験を行っ
ていないために計算に用いている C , ϕ の検
証はしていない。

図-4は、基礎の変化比 μ 水平変位 δH /鉛
直変位 δV と鉛直力 V の関係を傾斜角 $\mu(H/V)$
 $=0.6$ の場合についてプロットしたものであ
る。

この図を見ると $Df=0$ の場合は模型の動き
が水平方向に大きく、同じ傾斜角により
載荷を行っても、根入れによる受動土圧や
側面摩擦、サーチャージなどにより変位の状
態はかわり異なる。一般の計算においては、根
入れ部分のサーチャージ効果は見えてはい
ないが、それだけによる影響ではないと思われる。

図-5は、載荷後、地盤を掘削して内部の変位(滑り)
を直接測定したものである。

この図には、テルシヤギのいう主働域でのくさびや
対数線からなる塑性域は、きりとは現われてい
ないが、受働域はきれいに直線で現われており、全体と
して、テルシヤギの考えにすべり線に近似すると思わ
れる。主働域や塑性域がはっきり現われなかったのは、
地盤の強度が小さかったにためであると考えられる。

4. まとめ

- (1) 極限支持力の計算においては、基礎底面の反力
に依りて地盤常数 C と ϕ を用いて計算する事により真の値を得る事ができるものと思われる。
- (2) 直接基礎において根入れは一般に無視されているが、実験結果から見ると傾斜荷重が作用した場合の地盤
の支持力に与える影響は大きいと考えられる。
- (3) 地盤内部のすべり線については、テルシヤギの考えにすべり線が妥当なものではないかと思われる。

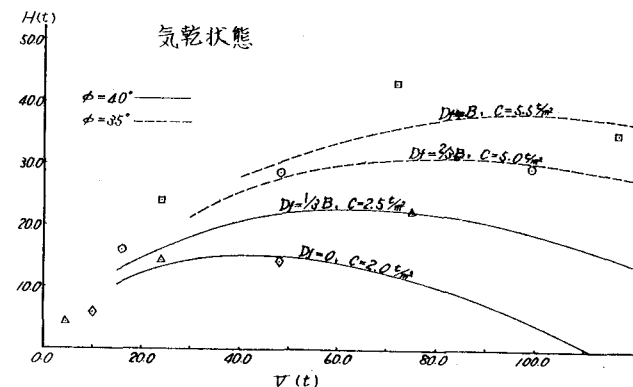


図-3 実験値と計算値の比較

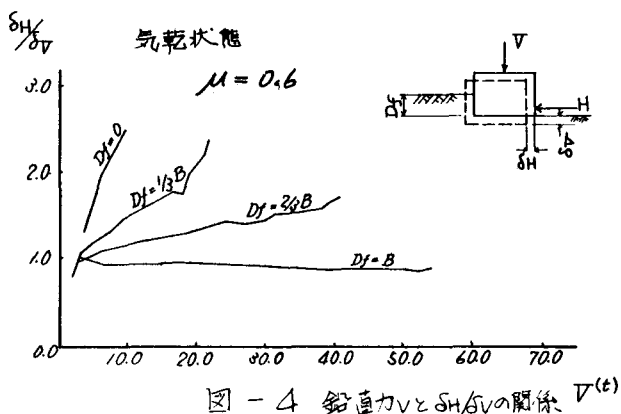


図-4 鉛直力 V と $\delta H/\delta V$ の関係

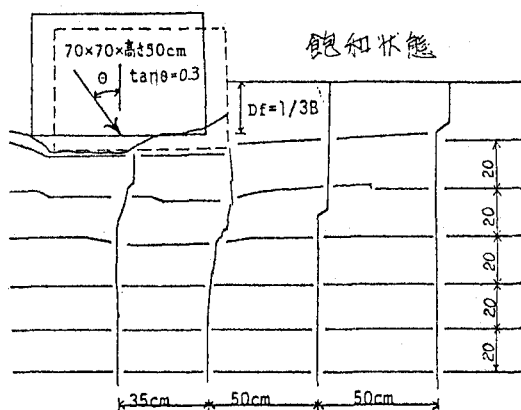


図-5 地盤内部の変位