

国鉄・鉄道技術研究所 正会員 岡田勝也  
 構造物設計事務所 正会員 梅原俊夫  
 同上 ○福島弘文

§1. まえがき 直接基礎における極限鉛直支持力と沈下量の算出に当っては、①締固り効果、②根入れ効果、③偏心荷重の影響、④基礎の幅あるいは面積の影響などに明らかでない点がある。本報告は、これらについて検討する目的で、ゆるい砂地盤において $30 \times 30 \text{ cm}^2$  から  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  までの各種寸法の載荷板を用いて現地載荷試験を行った結果の一部である。

## §2. 地盤

試験を行った地盤は、図-1に示すように、ほぼ均一なN値20程度のゆるい沖積砂地盤である。この他に4箇所でフーン貫入試験も行った。

一面せん断、三軸せん断試験によれば粘着力はゼロで、せん断抵抗角( $\phi$ )は $30^\circ \sim 40^\circ$ の範囲にあり、平均的には $36^\circ$ と考えられる。

## §3. 載荷板および変位計の配置

載荷板(計13ヶ)は、図-2のように配置した。この他に、載荷板の底面の状態による影響、偏心の影響をみるために、 $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  以下の載荷板を7ヶ設置した。

測定は、載荷板の沈下の他に、載荷板周辺の沈下性状をみるため、

$3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  の載荷板の中心下に層別沈下計を、載荷板の側方下に変位計をさらに、全載荷板の近傍の地表には水平・鉛直変位計を設置した。

## §4. 測定結果

### 4-1. 概要

表-1に、各タイプに対する降伏支持力と極限支持力の判定値を示す。

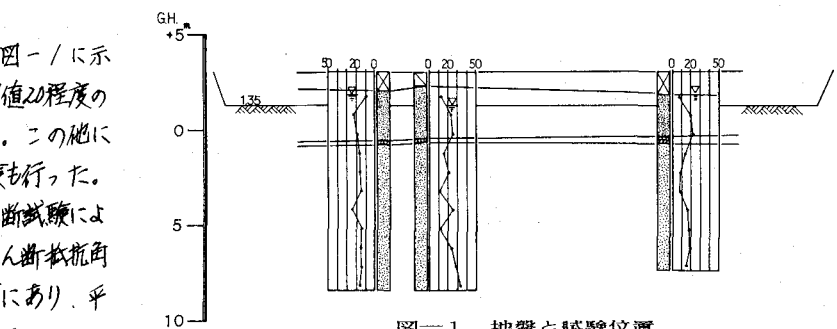


図-1 地盤と試験位置

△ 土質調査  
 × 現地密度試験  
 ○ 地質調査

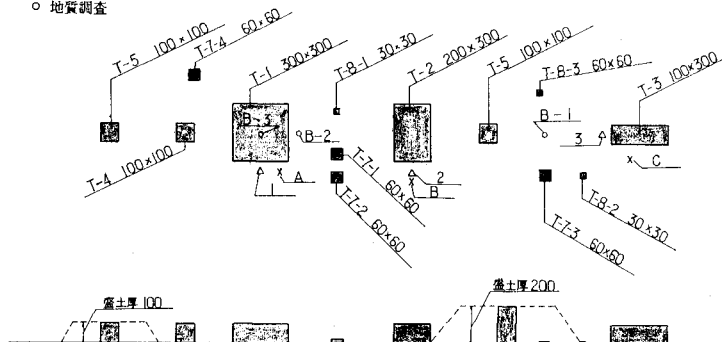


図-2 載荷板の配置図

表-1 結果一覧表

| TYPE                                | 1     | 2     | 3    | 4      | 5    | 6     | 7-2     | 8-2     |
|-------------------------------------|-------|-------|------|--------|------|-------|---------|---------|
| 載荷板寸法 (m)                           | 3×3   | 3×2   | 3×1  | 1×1    | 1×1  | 1×1   | 0.6×0.6 | 0.3×0.3 |
| 根入れ<br>(掘土高) (m)                    | 0     | 0     | 0    | 0      | 1    | 2     | 0       | 0       |
| 降伏支持力 (t/m <sup>2</sup> )           | 注1ない  | 注1ない  | 注1ない | 100    | 150  | 200   | 30      | 60      |
| 極限支持力 (t/m <sup>2</sup> )           | 注1ない  | 注1ない  | 注1ない | 不明確    | 不明確  | 不明確   | 不明確     | 83      |
| 当新測定した<br>極限支持力 (t/m <sup>2</sup> ) | (330) | (157) | (43) | (12.2) | (67) | (122) | (2.6)   | (0.33)  |
|                                     | 37    | 26    | 14   | 12.2   | 67   | 122   | 7.2     | 3.7     |

上記( )は、t/m<sup>2</sup>

#### 4-2. 極限支持力について

極限支持力と基礎幅の関係を見るために、TYPE-1, 2, 3 の比較を行った。図-3に示すように、テルツァギの局部破壊に対する極限支持力を  $\phi = 36^\circ$  として求め、その4倍程度を載荷したか明らかな降伏はみられず、極限支持力には、まだまだ至らないと思われる。

根入れ効果の比較を行ったのが、図-4である。テルツァギ式によれば、根入れが0, 1, 2mと深くなるに従って、極限支持力は、12, 67, 122倍と増加することになるが、試験では、(極限支持力の評価は難しいので) 降伏支持力で比較すると、100, 150, 200倍となり、テルツァギ式ほどの根入れ効果はみられなかった。

#### 4-3. 鉛直方向地盤反力係数について

図-5は、繰返し載荷の荷重-沈下曲線の中から、実基礎が受けるであろうと想定される20%程度の荷重強度に相当する部分の履歴荷重に対する沈下曲線である。これを基に  $k_r$  を求め、さらに  $k = k_r/2$  として求めた地盤係数を表-2に示す。これらは、ほぼ近い値となっている。表-3は、TYPE-8-2の沈下量を基準にして、テルツァギの寸法効果を考慮した沈下量と、処女荷重に対する荷重強度20%程度の沈下量の対比をしたものである。

表-4は、載荷試験前後の乾燥密度の試験結果である。これによると、載荷後は、載荷前に比べ5~10%の密度の増加がみられた。

#### 5. 考察

極限支持力に関する結果は、当初の推定値に対し大幅な差がみられた。この原因は、ゆるい砂においては、載荷に伴って逐次締固り効果が生じ事前調査によるより大きくなったことによると推定される。

鉛直方向地盤反力係数については、上記の問題の他に載荷板の大きさの違いによる地盤の側方移動の拘束の差、あるいは、試験表面の開削に伴う地表面付近のゆるみの影響などが複雑に関係していると考えられる。

今後、これらについて、測定を行った他のデータを基に検討したいと考えている。

表-2 地盤係数

| TYPE | $k_r = \frac{P}{\Delta s}$<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | $k = \frac{k_r}{2}$<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | $k = \frac{P}{s}$<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1    | 7.16                                                 | 3.58                                          | 3.83                                        |
| 4    | 14.29                                                | 7.15                                          | 6.90                                        |
| 7-2  | 8.46                                                 | 4.23                                          | 2.29                                        |
| 8-2  | 8.06                                                 | 4.03                                          | 2.40                                        |
| 8-1  | 18.47                                                | 3.17                                          | 7.15                                        |

表-3

| $S_{a3} \left( \frac{2B}{B+2.5} \right)$<br>(cm) | 処女荷重<br>に対する<br>20%の沈下量<br>(cm) |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 2.55                                             | 0.46                            |
| 1.82                                             | 0.26                            |
| 1.37                                             | 0.80                            |
| 0.77                                             | 0.77                            |
| —                                                | 0.30                            |

P: 荷重強度 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$\Delta s$ : 履歴荷重に対する沈下量 (cm)

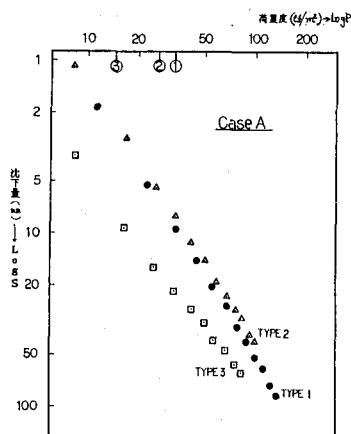


図-3 LogS-LogP曲線

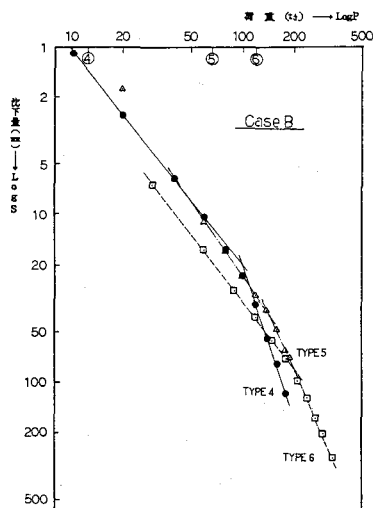


図-4 LogS-LogP曲線

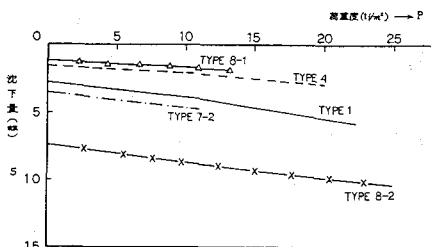


図-5 履歴荷重に対する荷重-沈下曲線

表-4 試験前後の乾燥密度 (g/cm<sup>3</sup>)

| 測定点 | 載荷前<br>A | 載荷後<br>B | $\frac{B}{A}$ |
|-----|----------|----------|---------------|
| 1   | 1.39     | 1.55     | 1.12          |
| 3   | 1.56     | 1.63     | 1.04          |