

# III-74 鋼管矢板ウエルの群グイ効果について

川崎製鉄水島製鉄所

正 脇黒和彦

〃

正 ○富永眞生

## 1. 群グイの効率

図-1に示すように、先端が支持層に貫入されている場合の鋼管矢板ウエルの鉛直支持力を求めるとき、先端閉鎖面積  $A_1$  を有するウエルとみなすよりも、 $n$  本の鋼管矢板によつて円形に閉合形成された群グイとみなす方が適當である。しかしその場合でも試験装置の規模や費用の関係で、群グイの載荷試験を実施することは少なく、1本のクイの載荷試験から鋼管矢板ウエルとしての鉛直支持力を推定するのが通例であろう。

いま  $P_n$ : 群グイ (鋼管矢板ウエル) の鉛直支持力

$P_1$ : 単グイ (1本の鋼管矢板) の鉛直支持力

$n$ : クイ (鋼管矢板) の本数

とするとき、

$$\alpha = P_n / n \cdot P_1 \quad \dots \dots \dots (1)$$

で示される  $\alpha$  を群グイの効率と呼んでいるが、この  $\alpha$  は1.0より小さいといわれていた。しかし最近の研究\*によると、粘土質地盤ではどんな場合でも  $\alpha < 1.0$  であるが、砂質地盤では砂の締まり具合やクイの間隔に応じて  $\alpha$  は1.0より大きい場合も、小さい場合もあるとされている。

## 2. 砂層における群グイ効果の模型実験

直径  $d = 2.6 \text{ cm}$  (一部  $4.8 \text{ cm}$ ) の塩ビパイプ製試験グイを、密度一定 (見かけ密度  $1.55$ , 相対密度  $0.4 \sim 0.5$ ) のゆるい乾燥砂の中に根入れ  $l$  と本数  $n$  をいろいろと変えて埋設し、写真-1に示すような要領で一連の定荷重式載荷試験を行なつた。根入れ  $l$  は  $d$ ,  $4d$ ,  $8d$  の3通り、本数  $n$  は  $1, 2, 5, 10$  の4通りで実施した。 $l = 4d$  のときの結果の一例を図-2に示す。同図には単グイ ( $P_1$ ) の荷重～沈下量曲線の  $n$  倍の曲線も併記した。

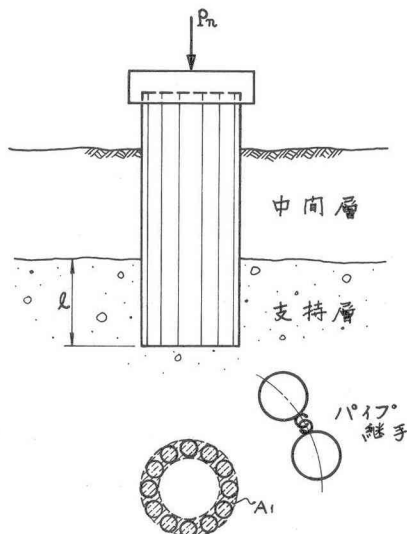


図-1 鋼管矢板ウエル

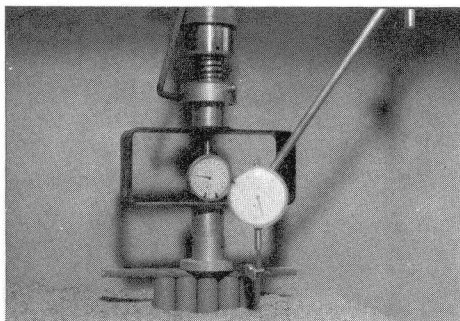
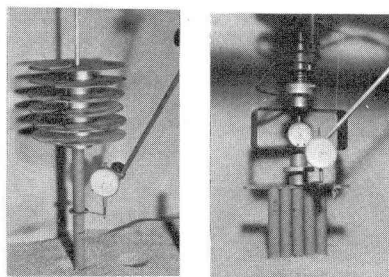


写真-1 模型実験の状況

一方、(1)式で与えられる群グイの効率 $\alpha$ はクイの支持力をどのように評価するかによつて変化することが考えられるので、試験結果の中から沈下量10mmのときの載荷重について整理してみると図-3, 4が得られた。図-3は根入れ $\ell = d, 4d, 8d$ を横軸に、試験グイ/本当りの載荷重 $P_n/n$ を縦軸にとつてすべての試験結果を示したものである。図-4は $d = 2.6\text{ cm}$  (一部 $4.8\text{ cm}$ )、 $\ell = d, 4d, 8d$ のときの試験グイの本数 $n$ と群グイの効率 $\alpha$ の間の関係をプロットしたものである。

### 3. 考 察

図-3, 4から定性的な傾向として

- (a) 根入れ $\ell$ の増加とともに $P_n/n$ の値はほぼ直線的に増大すること、
- (b)  $n$ の増加とともに群グイの効率 $\alpha$ は増大して、1.0より大きくなること、

が認められる。

群グイの効率 $\alpha$ は、クイ径 $d$ 、支持層への根入れ深さ $\ell$ 、本数 $n$ などの要因以外に、支持地盤の密度やダイラタンシー効果、あるいは打込みによるコンパクション効果、鋼管矢板継手部のせん断効果など多種多様の要因によつて影響を受けるはずであるが、図-1に示す鋼管矢板ウエルのように、支持層に十分な根入れで連続して打設しているものであれば、 $\alpha \geq 1.0$ と考えられるので、

$$P_n = \alpha \cdot n \cdot P_1 \quad \dots \dots \dots (2)$$

で求められる鉛直支持力を有するものとして設計を進めてもよいものと考えられる。つまり鋼管矢板の本数を先端部だけ1/ $\alpha$ に減らすこと(脚付鋼管矢板ウエルとすること)も可能となる。

おわりに、今回の実験にいろいろとご指導をいただいた工博 柴田徹 京都大学教授のご厚意に深謝する次第であります。

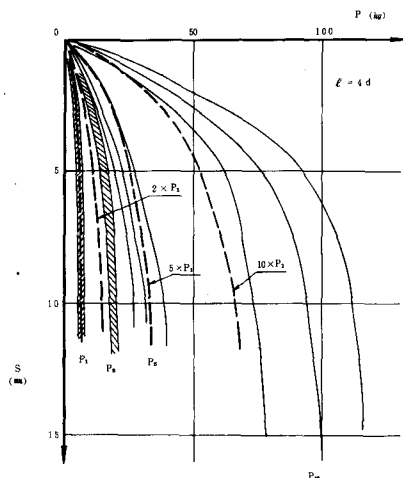


図-2 載荷試験結果の一例

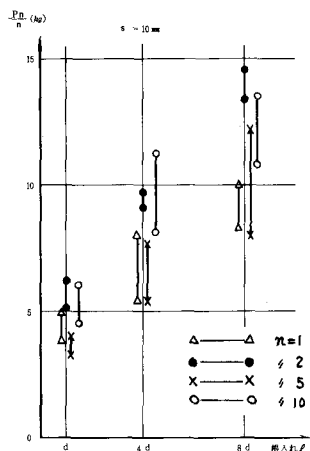


図-3  $P_n/n \sim \ell$  の関係

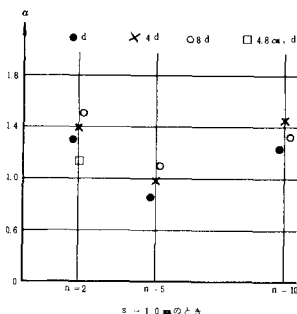


図-4  $n \sim \alpha$  の関係

\* KISHIDA, H.; MEYERHOF, G.G.: Bearing Capacity of Pile Groups under Eccentric Loads in Sand, Proc. 6th I. C. S. M. F. E., PP. 270~274, 1965.