

# (Ⅲ－66) セルフボーリングタイプ孔内載荷試験装置の砂地盤への適用

電源開発(株) 早川 博之

正 員 多田康一郎

正 員 前原 充宏

## 1.はじめに

地盤の強度特性、変形特性を得る調査手法として、原位置試験や不攪乱試料を用いた室内試験のような直接的な方法と、標準貫入試験のようなサウンディングによる間接的な方法がある。

サウンディングによる調査は簡便であり、軟質な地盤や固結力の弱い地盤においても実施可能なことから一般に基本的な調査として実施されている。一方、直接的な方法である不攪乱試料を用いた室内試験の場合、非常に軟質な地盤や、砂のように固結力の低い地盤の場合には不攪乱試料そのものの採取が容易ではない。また、原位置試験として最も一般的な孔内載荷試験の場合には、削孔によるボーリング孔壁の乱れや応力解放による緩みの影響を強く受けること、砂地盤のような孔壁保持ができないボーリング孔では実施が困難である。

そこで筆者等は、試験装置自身に掘進機能を持たせて孔壁の乱れを極力少なくし、非常に軟質な地盤や孔壁の保持が困難な砂等地盤にも適用でき、一般地質調査用ボーリングマシンで削孔可能なセルフボーリングタイプの孔内載荷試験装置を開発した<sup>1)</sup>。今回、本試験装置を当社および四国電力との共同立地地点である橘湾火力発電所新設工事共有設備工事における砂地盤に適用する機会が得られたので、適用事例の結果を報告する。

## 2. 試験装置の概要

本試験装置のシステムは、地上の制御・計測・記録部と孔内挿入機器（ゾンデ）および圧力・信号伝達部からなっている。今回使用したセルフボーリングタイプの試験装置の主要諸元を表-1に、ゾンデの概要図を図-1に示す。

表-1 試験装置の主要諸元

| 項 目     | 仕 様                               |
|---------|-----------------------------------|
| 試験対象地盤  | 粘性土・砂質土・礫混じり粘性土・軟岩の一部             |
| ゾンデ本体   | 長さ:約 2.8 m 重量:約 80kg<br>(運搬時分割可能) |
| セル径     | 84mm                              |
| ゾンデ内蔵機器 | 削孔装置、変位計、セル用圧力計                   |
| 加圧方式    | ガス圧-液圧変換方式                        |
| 最大加圧    | 75kgf/cm <sup>2</sup>             |
| 制御方式    | 圧力レギュレータと電磁バルブの組み合わせによる応力自動制御     |

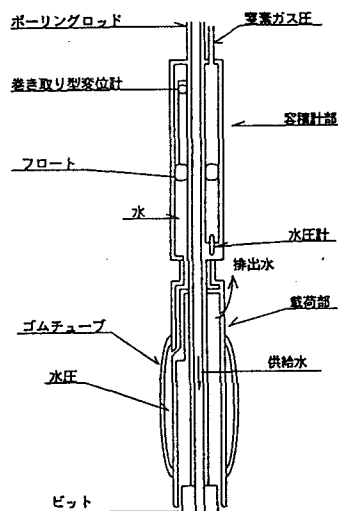


図-1 ゾンデの概要図

### 3. 試験結果

#### (1) 試験の目的および方法

地盤の横方向地盤反力係数 $K_h$ の評価方法としては、 $N$ 値からの推定や杭の横方向載荷試験および孔内載荷試験による評価等がある。本試験は、サンドコンパクションパイルにより改良された地盤の横方向地盤反力係数を評価するためセルフボーリングタイプの孔内載荷試験を実施して、改良地盤の変形係数を求めることを目的とした。

試験はサンドコンパクションパイル杭芯部で行った。なお、試験実施箇所の $N$ 値は11~38であった。

載荷は応力制御で行い、載荷速度は地盤の降伏応力を推定し、変形係数を求める際に十分なデータ数を得られるよう決定した。また、載荷パターンは単調載荷とした。

#### (2) 試験結果

試験で得られた代表的な応力-変位曲線を図-2に示す。得られた応力-変位の関係は滑らかな曲線となっており、変形係数を求めるのに十分なデータであり孔壁のゆるみや乱れもあまりないものと考えられる。

なお、本試験で得られた変形係数と試験位置近傍で実施した標準貫入試験結果との関係を図-3に示す。両試験を実施した位置が一致しないため厳密な比較はできないが、両者の間には良い相関が見られる。

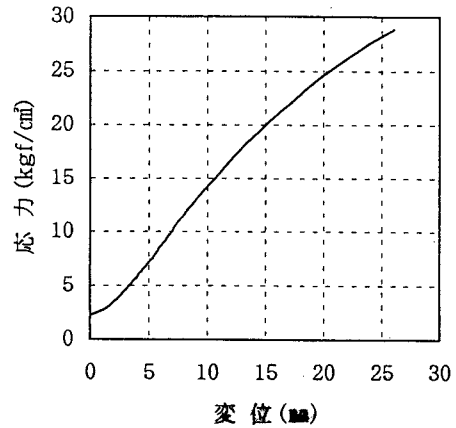


図-2 応力-変位曲線

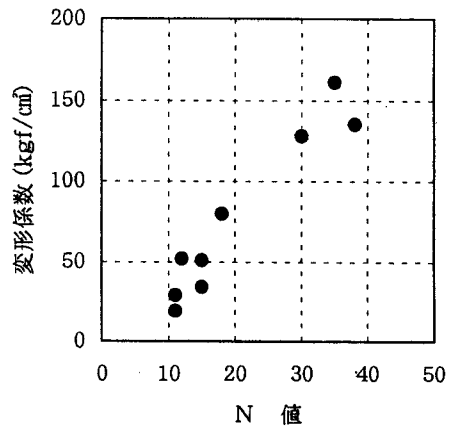


図-3  $N$ 値と変形係数との関係

### 4. まとめ

今回使用したセルフボーリングタイプの孔内載荷試験装置は、孔壁の保持が困難な砂地盤においても孔壁をあまり乱すことなく、その変形特性を直接的に求めることができることが確認された。しかし、現在のところ本試験装置の使用実績はまだ少ないため今後データの蓄積をおこなっていき、各種試験（サウンディング、室内試験等）結果との関係について明らかにしていきたいと考えている。また、本試験装置の砂礫地盤や断層破砕帯等への適用についても検討していきたいと考えている。

### 参考文献

- 1) 津田延裕・西本吉伸・本江誠治：軟弱地盤対応のポータブルな孔内載荷試験機の開発，電力土木 No.256，PP.96~101，1995.3