NO 3　原位置試験の問題点

神門誠

1. まえがき

原位置試験は、原位置において、それぞれの土層の相対的な強度、密度、透水性などを直接に測定するものであり、サンプリング試料を使っての試験に比べ信頼性が高く、重要性が認められている。しかし、それらの試験は試験装置に適用限界があり、これを正しく理解し、目的と条件によって適合性のよい方法を選択し利用することが重要である。

当社において過去に最も多く行なった原位置試験の内、次に示す試験の問題点を明らかにし、今後の資料としたい。

- 標準貫入試験
- スウェーデン式サウンディング試験
- 簡易貫入試験
- ルジオンテスト

2. 標準貫入試験の問題点

標準貫入試験は原位置試験の中で最も多く普及し、データーの蓄積も多く、N値と地盤の強度特性との相関性についての研究がなされ、基礎の設計では中心的な役割をはたし、支持力、変位量の計算のよりどころとなり、地盤調査では不可欠なものとなっている。しかし、同試験のもつ問題も多く数多く提起され研究がなされている。問題点については、土質工学会編「土質調査法」「土質調査試験結果の解釈と適用例」及び土と基礎。講座「N値を考える」などで詳しく述べられているので、今更、標準貫入試験について、考えるにいたらないが、特に問題にしている点について、ふれることとする。

①. ハンマーの落下方法によって測定値が異なる。

落下方法には、コーンプーリー法、トンビ法、及び自動落下法の3通りがあり、ハンマーを自由落下させるという原則に対しては、自動落下法のほうが望ましいが、その損失がどの程度の量でN値にどのようにひびくかが問題である。特にオペレーターの作業意識と技術力に大いに関係していると思われる。

② 試験位置の確認と孔底の処理

試験位置の確認と孔底の処理は土質試験では、供試体の作成にあたる。したがって これが不充分であれば いくら後の作業操作がすぐれていてもN値の信頼性は低い。

- 台船を利用する海上ボーリングは 試験位置の確認と作業操作が不正確になりやすく信頼性が劣る。
- 飽和砂層の掘進に当って、孔内水位の注意を怠った場合、ボイリングによって地盤が乱される。

③ 測定N値の補正

測定N値の補正の内、打撃貫入曲線からの補正について 補正を行なうことが常識のようになっているが N値の測定精度から考えると好ましいとはいえない。

④ 砂礫層のN値の評価。

打撃貫入曲線及び採取試料である程度 評価できるが充分でない。

3 スウェーデン式サウンディング試験

試験方法は、初めの全重量(100kg)までの重り載荷によって貫入量の測定を行ない続いて、100kg載荷のまま回転貫入を行なうものである。

試験が可能な地盤は 硬くない粘性土層、緩い薄層の砂又は砂質土層に適し礫・玉石を含む層は 貫入が困難である。

本試験は、簡単な装置であるが、人力作業であることから、貫入深度に限界があり主に 本調査の補足、小構造物の基礎調査及び 河川道路等の事前調査に多く利用している。また我々設計者が土とふれあう機会として有効な道具である。

問題点としては、次のようなことがあげられる。

① 標準貫入試験のように直接土質を観察できないので 試験時における感触音等で土質を判定することになるので 試験者の経験や試験に対する意識によって かなり異ったものが得られる。

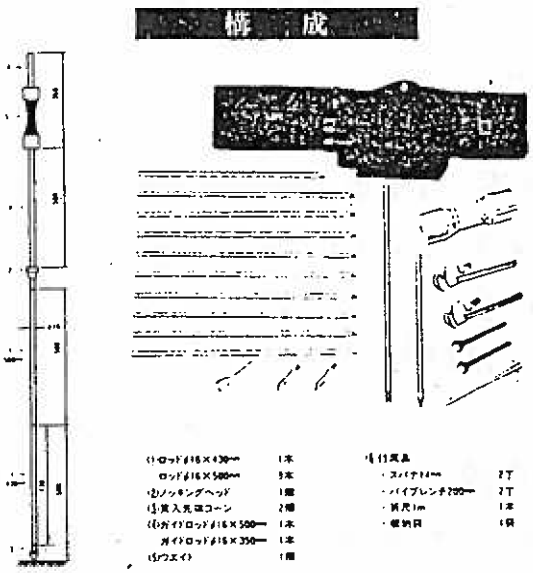
② 人力作業の装置のため、場所によっては、重労働である。

③ ロッドにかかる周面摩擦の程度が明らかでない。

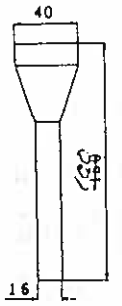
④ 得られるデーターから、設計に用いる諸数値との関係の整理が進展していないこと。

4. 簡易貫入試験

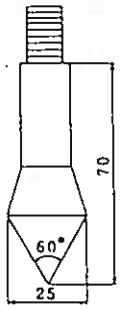
本試験は、総重量が約10kgと軽量小型で簡単な装置であり、足場の悪い、急傾斜地での作業性がよくきめの細かい調査ができる。得られる測定値は他のサウンディング値（N値やスウェーデン式サウンディング抵抗値）や密度との間に相関関係があることが認められ、最近、急傾斜地の調査に多用されている。



図－1　構　成　図



図－2



図－3

問題点としては、次のようなことがあげられる。

① スウェーデン式サウンディング試験に比べ貫通能力はすぐれているが試験時における感触がなく土質の推測が難かしい。

② ロッドのジョイントが打撃によってゆるみやすいため注意しないとロッドの回収が不能となる。（起きやすい。）

③ 他のサウンディングとの相関性について提案されているが非常にバラツキが多くその関係は明瞭なものでない。今後さらにデーターを収集し整理する必要がある。

④ 採査深度が現在4~5m程度と比較的浅い。これを10m程度とすれば沖積層の土層分布の把握や設計に用いる諸数値との関係がより深まる。

5. ルジオンテスト

ルジオンテストの概要を図-4, 図-5 に示す。

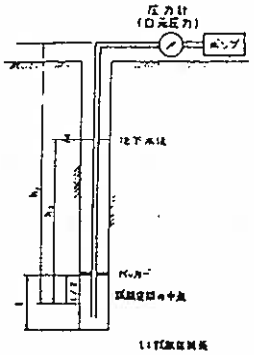


図-4 有効注入圧の求め方

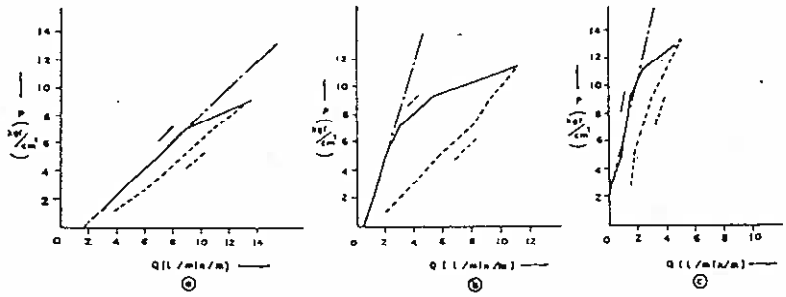


図-5 P-Q パターン例

a. 計測上の問題点

① 岩盤の崩壊が激しい場合、5mの試験ステージが確保できない場合がある。

② 崩壊部でセメンテーションをした場合、地下水位がつかみにくい。

b. 解析上の問題点

① ルジオン値は、注入圧力、注入量曲線(P-Q曲線)によって求めるが、解析者によって個人差がでやすい。

② 試験時の地下水位が各ステージ毎に違う場合が多く、その地下水位の決定が難しい。