

VI-184

新しい土質調査システムの開発

清水建設㈱ 正会員 今 津 雅 紀

清水建設㈱ 乾 純 司

清水建設㈱ 正会員 中 原 邦 昭

1. はじめに

一般に、土木構造物を設計する場合、コスト的な問題等から、十分なコアサンプリングがなされず、推測部分の多い地質図に基づいて行うことが多い。そのため、①あらゆる地盤に対し、②連続的かつ迅速に、③また経済的に、④土質特性を定量化できるシステムの開発が必要となってきた。そこで、ノンコアボーリングにより、地盤の削孔に要するエネルギーを測定することによって、土質特性を推定し得ることが可能なシステムを開発したので、以下に報告する。

2. システムの概要

今回、開発した新しい土質調査システムは、ボーリング掘削時において、ドリリングリグに取り付けたセンサーを介して、各種パラメーターを測定し、そのパラメーターをもとに求めたエネルギー値から土質を推定するシステムである。

ドリリングリグに取り付けられた各種センサーで測定されるパラメーターは、①深度、②削孔速度、③回転数、④推力、⑤トルク、⑥削孔水圧、⑦⑧加速度（正・負）の8項目である。つぎに、種々の数値は、データ取得ユニットに表示され記録される。特殊エネルギー（SE）は、これらのパラメーターを用いて、下記の関数により計算される。

$$SE = f(\alpha, F, N, T, R, A)$$

α : 特殊係数 F : 推 力 N : 回転数

T : 付加トルク R : 削孔速度 A : 削孔底面積

この特殊エネルギーは、各々の土質に対して得られるそれぞれの抵抗値である。代表的なサンプル地点における連続的なコアボーリング結果とこの特殊エネルギー値を比較することによって、地層を推定判断し、以後、この特殊エネルギー値のみで地層を推定することが可能である。

特殊エネルギーを計算するのに必要な測定装置は、以下のものから構成されている。また、システムの構成を図-1に、全体概要を写真-1に示しておく。

- ① ドリリングリグ及び計器装着のためのボーリングマシン
- ② エネルギー計算に必要なセンサー
- ③ ポータブルなデータ取得ユニット
- ④ リアルタイムでデータを蓄積・解析し、結果をモニター表示するコンピューター

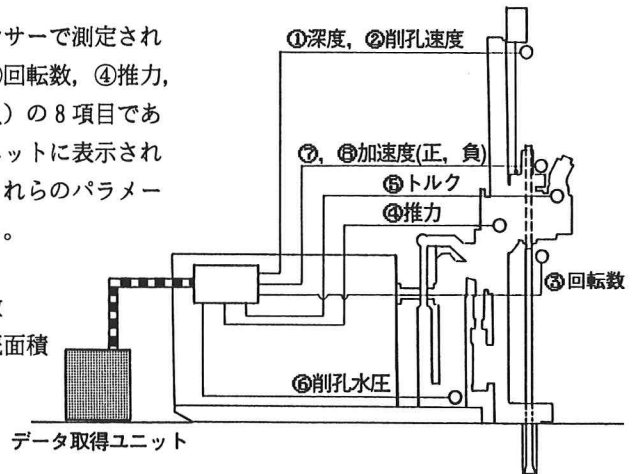


図-1 センサー類の取り付け位置

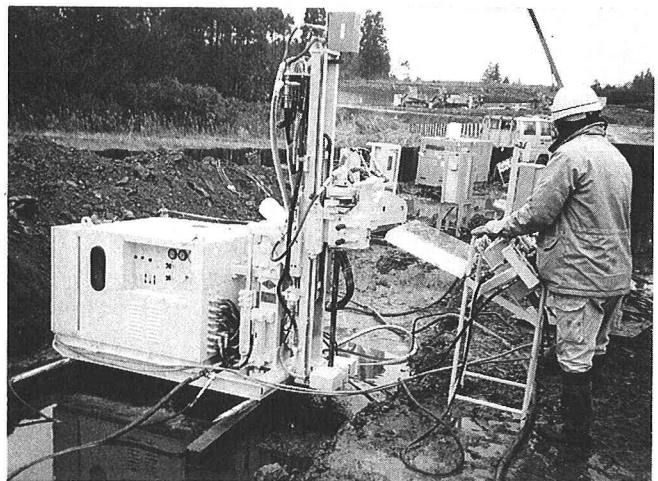


写真-1 システムの概要

3. システムの特徴について

本システムの特徴としては、以下の通りである。

- ① データをデジタル化して表示・保存することができる。（土質特性の定量化）
- ② データを数値的に解析処理し、客観的な評価・判断ができる。
- ③ コアボーリングすることなく、地盤のデータが得られるため、経済的に土質調査をすることができる。
- ④ 連続的かつ迅速にデータを取得できる。

4. システムから得られる結果について

本システムを用いて、地盤造成現場において調査した結果を、図-2に示す。本現場は、地表から6.7 mまでが地盤改良されている。本結果は、地表面近くが乱されているものの、改良部分の特殊エネルギーは均一となっており、それ以深の部分の特殊エネルギーは、改良部分に較べて小さな値となっている。

5. 結果の利用方法について

考えられる利用範囲としては、以下の通りである。

- ① コアボーリングと比較による地層構成の把握
- ② 基盤岩の深さ、断層位置の決定
- ③ 地盤改良効果の確認

本システムは、細粒土から岩盤までの極めて広範囲に適用することが可能であり、あらかじめ行うコアボーリングとの高い適合性が見いだせれば、経済的に、地層を把握し改良効果等の確認をすることができる。

6. おわりに

今後は、多くのサイトでボーリング調査を行うことにより、データを蓄積し、特殊エネルギーと地質データの関係づけをしたデータベースを作成し、地質の層序を決める際の有効な調査システムとしていきたい。

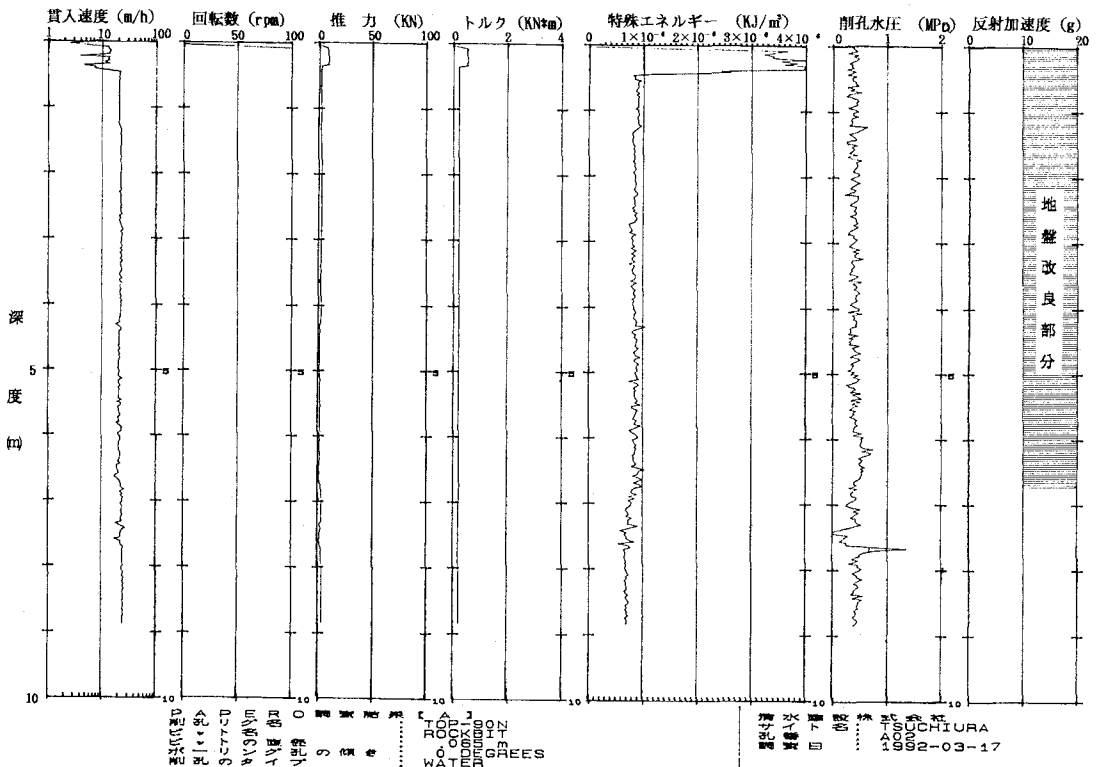


図-2 システムから得られる調査結果例