

京大工学部 ○ 畠 昭治郎, 檜垣義雄, 建山知由

1. 土の掘削抵抗の推定について

既に報告¹⁾したように, 土の掘削抵抗の推定についてはこれと正比例の関係にある土の比掘削抵抗 R_s (図-1) を用いている。水底砂質土については既報²⁾のとおり, その粒度分布と相対密度の影響をとくに受けるが, $R' = \left(\frac{D_{50}}{D_{50s}}\right)^2 \left(\frac{D_{rs}}{D_{s0}}\right)$ とすれば, R_s と R' とは両方数値上で直線となり, 試料を採取することによりその比掘削抵抗 R_s を推定することができた。

本報告では粘土に対してどうなるかについて検討したものである。

2. 粘土における R_s と c との関係について

図-2 に R_s 測定時の粘土の動きを示す。簡単のため, 板の地中部にうついた $1/4$ 円筒形 (半径 a , 高さ B) のものが滑ると仮定し, その周辺に粘着力 c が抵抗するものと仮定すると

$$R_s = c \pi \left(\frac{1}{2a} + \frac{1}{3B} \right) \quad \text{----- (1)}$$

となる。ただし, 斜線を引いた部分も一緒に動くが, これは複雑になるため無視するものとする。

上式から R_c は粘着力 c に比例し, 深さ a に逆比例することになる。図-3 は後者の関係を実験により調べたものである。

3. 水中における R_s の値について

次ページの図-4 には (1) 式の R_c と c との実測値を示すとともに (図中の破綻線は (1) 式, $\bigcirc$ 印は測定板の裏側の粘土による引張力を除いたもの, $\triangle$ 印はそれを除いたものである), 水中における R_s の値 (黒くぬりつがした点) を示している。

この図にみられるように, R_s の値は空中でも水中でも殆ど変化はなく, c を求めさえすれば推定できることがわかる。なお, ここでは c を求める方法としてベン試験機を用いた。

4. 多段刃掘削方式について

前報¹⁾のように, 砂質土では R_s は深さに無関係に一定であり, 掘削抵抗は深さの自乗に比例することから考えて, 多段刃方式すなわち, ある深さを掘るのに一度に掘らず, 何段かに分けて掘る方が抵抗が小さいことが予想され, 事実もその通りで, 多段刃式海底ケーブル掘削機が有効であった。

ところが粘土では, R_s が深さに逆比例することや, 掘削抵抗が深さの1次に比例することから, 多段刃方式はかえって不利ではない。

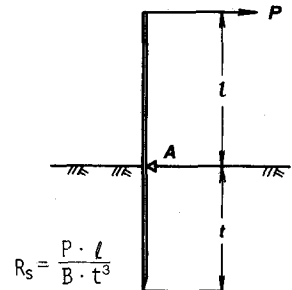


図-1

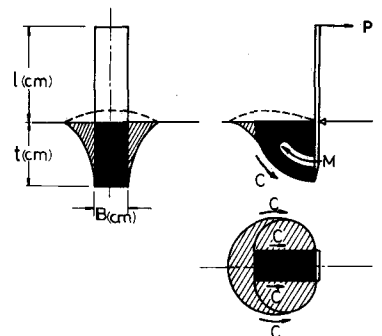


図-2

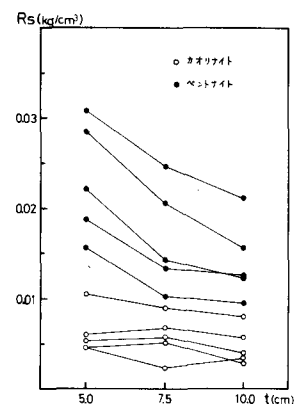


図-3

はと考えられるので、次にこの関係を実験により確かめてみた。

5. 2段刃による実験について

図-5に示すような2枚の刃を間隔 b をあけてセットし、全掘削抵抗を実測したものが図-6である。 $b=0$ のとき(0)は1枚の刃として作用すから、このときの掘削抵抗値に対し、 b を離して2枚刃といたときの全抵抗をみよと、1枚刃の方がわずかに小さく、やはり粘土では多段刃は不適当であることがわかる。

6. 結論

以上のことからわかるように、水中粘土地盤の掘削抵抗はその粘着力 c を求めるときに(1)式から R_s がわかり、これから掘削抵抗が推定できること、粘土地盤は砂地盤と異なり、多段刃形式は向かないこと、などが明らかとなったが、まだ例も少なく、模形の段階を出ていないので、今後さらにつつまぬ研究が期待される。

参考文献

- 1) 島 昭治郎: "海底砂地盤の掘削とその応用"
土木学会論文報告集第288号(1979年8月)127頁。
- 2) 島 昭治郎他編: "粘土・砂の掘削特性について"
昭和54年度土木学会関西支部学術講演会 講演要約
(1979年6月)Ⅲ-18。

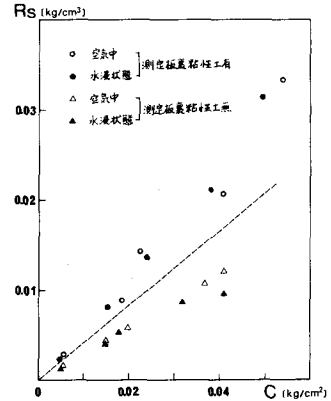


図-4

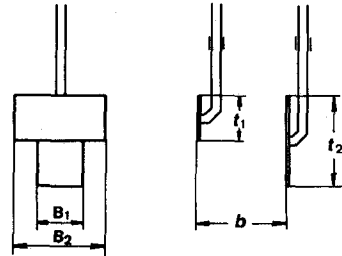


図-5

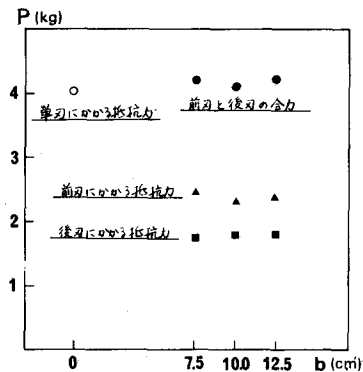


図-6