

硬土盤の掘削性について

京都大学工学部 正員 高昭治郎
 京都大学工学部 正員 金子義信
 大成道路(株) 正員 ○鋼島益弘

1. 概説

本研究の目的は、自然地盤で掘削実験を行うことにより、硬土盤および岩盤の掘削性を判定する試験方法を確立することであり、実験は以下の方法によって行った。

- (1) リッパータップの部分のみを取り出した“リッパータップ状刃掘削装置”を、製作し掘削実験を行う。
- (2) 掘削性判定のための試験方法として、“掘削強度現場測定装置”を、製作し実測を行う。
- (3) 掘削強度現場測定装置で求めた値からリッパータップ状刃掘削装置の掘削抵抗を推定する。

2. 実験装置および方法

(1) リッパータップ状刃掘削装置

図-1に実験装置の概略を示す。実験の方法は、①地盤に斜めの穴をあけて本装置を固定し、④油圧ジャッキ②を刃が掘削面に接するまで伸ばし、④油圧ジャッキ①のみを動作させることにより刃を貫入させ、④そのときの油圧目盛りを読み取ることにより、地盤の掘削抵抗力を算出する。

(2) 掘削強度現場測定装置

図-2に実験装置の概略を示す。この装置を直径120mmのたて穴内に設置して油圧を加えると、幅5cm長さ10cmの長方形の矩形ピストンが押し出されて地盤を破壊する。そのときの破壊力を油圧計の目盛りより算出する。

(3) 被掘削材料

4カ所の現場で実験を行ったが、その地盤

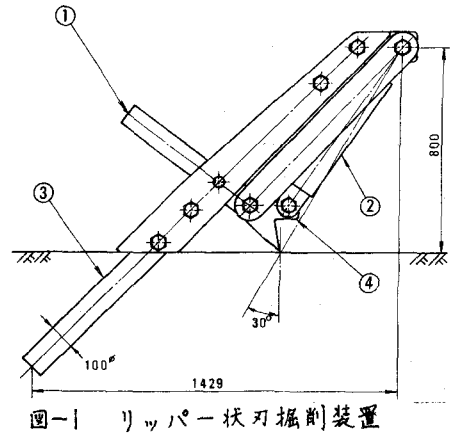


図-1 リッパータップ状刃掘削装置

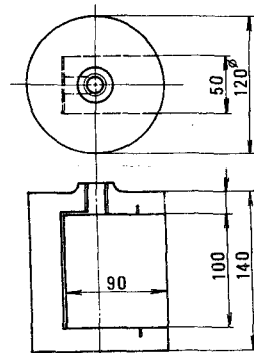


図-2 掘削強度現場測定装置

垂水白川地区	灰白色	細粒砂岩	
垂水正多井畑地区	暗灰色	中粒砂岩(固化作用で硬質)	①
	黄かっ色	中粒砂岩	②
	黄かっ色	粗粒砂岩	③
	暗灰色	凝灰質泥岩	④
宝塚地区	暗灰色	石英はん岩(恐破でゆるめられ)	
京大構内の人工硬土盤		セメント比5%のソイルセメントをソイルタンパーで薄層に締め固めて打設し、1年近く自然放置した。	⑤

※ 表中の番号は、図-4における直線の番号と同じ

表-1 調査場所とその概要

の資料を表-1に示す。

3. 実験結果と考察

リッパ-状刃掘削装置を用いたときの水平掘削抵抗 H (kg) を刃幅 B (cm) で除した値と、掘削深さ t (cm) とは両対数紙上で直線となり、これを図-3で表わす。式示すと、

$$\frac{H}{B} = k_s t^{0.6 \sim 1.0} \quad \text{----- (1)}$$

となる。 k_s を掘削係数と呼ぶことにする。

次に、掘削強度現場測定装置を用いて同じ地盤で測定してみると、図-4のようになり、式示すと、

$$\frac{R}{B} = K_s t^{1.13 \pm 0.04} \quad \text{----- (2)}$$

となる。ここで、 R は矩形ピストンを押し出して地盤を破壊する時の力、 B はピストン幅、 t はピストンの埋め込み深さである。 K_s を、掘削強度指数と呼ぶことにする。

さて、両式の k_s と K_s とを比べてみると図-5のようになり、両者の関係は、

$$k_s = 0.8 K_s \quad \text{----- (3)}$$

で表わされる。

以上のことから、掘削強度指数 K_s を求めれば掘削係数 k_s が推定でき、さらにそれから刃の掘削抵抗が (1) 式によって計算できる。したがって、図-2に示す試験装置を用いることによって、地盤の掘削強度を判定することができるわけである。

また、(2) 式より、 $t = 10$ cm のときの油圧の読み P (kg/cm²) より K_s を求めると

$$K_s = (0.74 \pm 0.06) P \quad \text{----- (4)}$$

となる。

4. あとがき 以上の掘削実験結果から、硬土盤および岩盤の掘削性判定に掘削強度指数 K_s が有用であることがわかった。垂直掘削抵抗については、装置に問題があるため解明できなかった。また、リッ

パー-状刃掘削装置は掘削反力を地盤内に斜めに打ち込んだ円柱棒でもたせるようにしているが、棒のまわりの地盤が先に破壊してしまうことも往々にして見られた。それで、この点についても改良し、今後さらに研究を進めていく方針である。

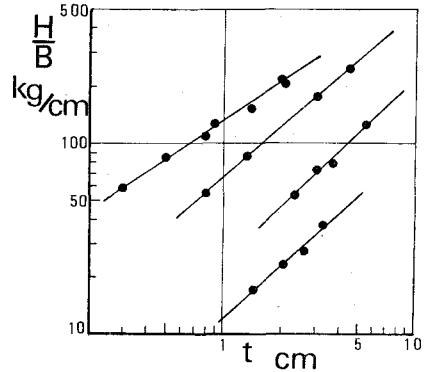


図-3

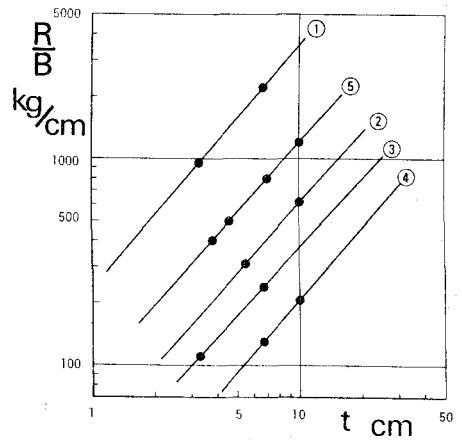


図-4

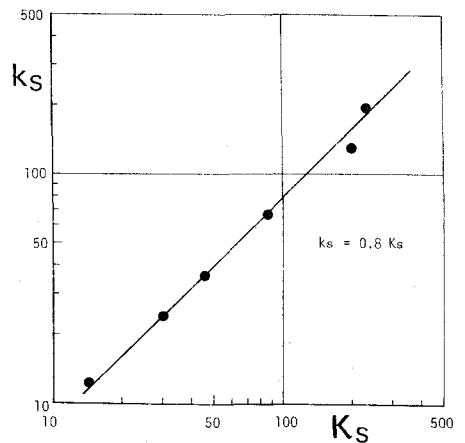


図-5