

京都大学工学部 正 富 昭治郎

同 正〇岡村 徳見

同 学 沢田 健二

1. はしごき

ここで対象とする軟岩とは、リッパ―や大型ショベルあるいは大型バケット・ホイールエキスカベーターなどで掘削しうる、圧縮強度 1500 kg/cm^2 程度以下の堆積岩または風化岩をさしてあり、上記の機械のように、いわゆる刃先で掘削してゆくときの抵抗を知るとは、単に機械設計上のみでなく、作業上にもまた刃先の磨耗を推定する上にも重要な問題である。

この掘削抵抗を求めるための軟岩の強度指数のことをここでは掘削強度と名づけているが、その性格上他の機械的強度（圧縮強度、引張強度等）とは異なり、種々の要素が混在したものといえよう。

2. 研究の目的

現在、前述のような機械掘削性を判定するために広く用いられているのは、リッパ―作業におけるリッパ―メーター（弾性波速度測定）ぐらいなもので、硬工に対しては N 値も用いられているが、いずれも、掘削抵抗そのものをこれから求めることは不可能である。しかし、実際問題として、ある機械がある現場でどのくらいの掘削能力をもつかを予め知ることは、施工計画に極めて重要な問題である。また、別に発表の通り刃先にかかる岩石からの圧力を知るとは、その岩石組成ならびに金属硬度が明らかになれば、その刃先の磨耗速度を推定しうることになる。

3. 測定方法

周知の通り、岩のテストピースによる強度と岩盤そのものの強度との間にはかなりの差があり、とくに層理節理の発達したものや風化の程度の進んだものでは、この差は著しいものがある。従って、現地にあるがままの状態で試験を行おう必要があり、現用されているものを大別すると、つぎの二つになると考えられる。

(1) 局所試験 ボアホールジャッキ、直接せん断、直接載荷、

(2) 広域試験 弾性波テスト

(1)の形式で掘削強度を求める場合には、試験機の形式とそのセッティングが問題になるが、ある程度掘削強度を示すような形式が考えられる。ただし、局所的であるので、不均質岩盤では、数多くの測定を行わなくてはならない。

(2)の形式では、上と異なり、セッティングも割合簡単で、その上ある広さの範囲の平均値のようなものが求まるから、測定数が少なくて済む利点がある。しかし、これと掘削抵抗との関係を求めるのは、困難でありまた測定精度の上からも問題があるようである。

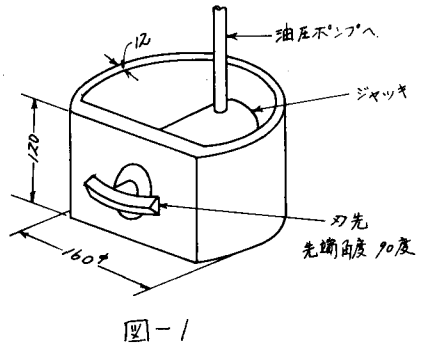
以上のことから本研究では、まずボアホールジャッキテストを改良して掘削強度を求めることにしたが、まだ研究開始後日も浅く果してこの方法が最善かどうかは、今後の研究にまたねばならない。

4. 実験装置

前述のように、試験機として圧削強度を表わすような方式であることと、室内実験のようなテストピースを使用しないで、実際の現場における、あるがままの状態が容易に多数のテストができるよう図-1に示すような実験装置を考え、二・三の実験を行なった。

実験装置の概略は、外径160mm、高さ120mmの内筒を用い、その中に最大加圧力10tonで、ストロークが40mmの小型ジャッキを設置し、手動式油圧ポンプに取り付けられた圧力計で強度を測定するものである。

実験方法は、供試体に直径160mm大の孔を開け、その孔の中の任意の位置に実験装置をセットし、ジャッキによって刃先を孔壁へ押し付け、その時の壁の破砕力を測定するものである。



刃先は半径80mmの内弧で刃幅がそれぞれ30mm, 50mm, 80mmの3種類を使用した。また、円弧刃と平刃との関係を知るため、30mm, 50mm, 80mmの3種類の平刃を使用して円弧刃と同じように10tonジャッキを利用して供試体の平面で実験を行なった。

5. 実験結果と考察

実験に用いた供試体は、50cm x 50cm x 40cmの大きさの和泉砂岩（圧縮強度700kg/cm²、引張強度100kg/cm²）と、厚さ5cmのコンクリート床版を用いて行なった。

まず、刃幅が一定の場合で、供試体表面からの深さと破砕抵抗との関係を図-2に示す。

この場合、供試体の強さによって破砕抵抗の大小はみられるが、二つの供試体とも刃形に関係なく表面からの深さが増えるにしたがって、破砕抵抗は急に大きくなる傾向がみられる。

次に、供試体表面からの深さが一定で刃幅と破砕抵抗との関係を図-3に示す。

この場合、供試体の強さと刃形の相関により多少の破砕抵抗の差はみられるが、大体、同じような値を示している。

以上の結果、圧削強度をあらわす測定法の一つとして、ここに述べた方法が有効であると考えられる。実施には刃幅は一定のもの（例えば5cm）を使用し、実際の機械の圧削深さを表わすことにより、その機械の圧削抵抗を推定するてがかりをつかむことができると考えられる。

6. あとがき

以上、亀裂、節理などのない岩石などを用いて行なった二・三の実験結果について検討したが、さらに亀裂のある供試体および現場で多くの実験を重ね、圧削強度測定法を確立してゆくことが必要である。

