

熊本大学工学部資源開発工学科 正会員 〇井上正康

全 上

大見美智人

岩石の強度測定は供試体の作成に多大の時間を要し困難を伴うもので、この難点を除く方法として、コンクリートの簡易強度測定に使用されているテストハンマーを岩石の強度判定に応用することを考え、種々実験・検討を行なつて來た。そしてこれら一連の実験で特に実験室で行なう場合に考慮すべき問題として、供試体の大きさ、厚さ、加圧状態、青泥を持つ状態、測定面の仕上げ状態と反撓度との関係につては九州鉱山学会誌に既に発表し、テストハンマーは特に現場での岩石強度判定として充分役立つとの考えを深めた。

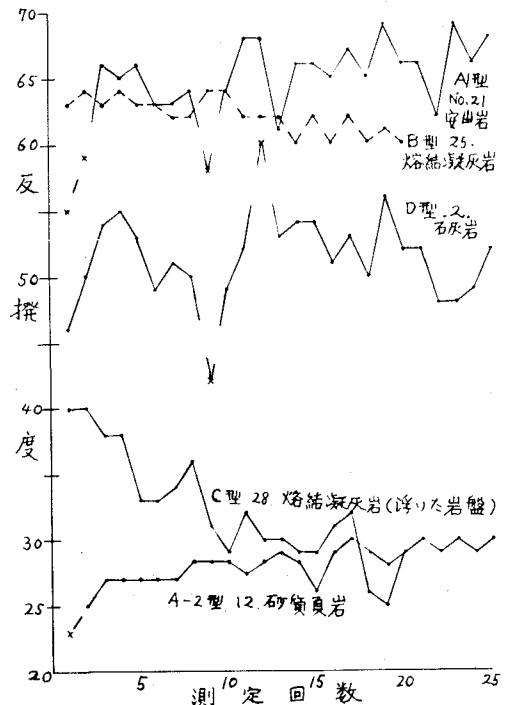
そこで現場測定にあたり、表面の大体の凹凸を取り除くという簡単な操作をともなひて測定することを考え、同一点をくり返し打撃すると反撓度はどのようになるかを、種々の岩石について実験した結果を報告する。測定器はN2型「シュミット」テストハンマーで常に測定面に直角になるよう支持し、同一点を25回(時に20回)連続打撃して反撓度の変化を測る。試料は石灰岩、砂質頁岩、安山岩、熔結凝灰岩、花崗岩の5種で、構造、岩質上の特徴としては大部分が採石場や露出岩の大塊であるが、亀裂の発達したもの、浮いた岩盤、表面が風化したものなど合計3/個である。

Ⅰ. 反撓度の変化

図は露出面の一点をくり返し打撃した場合の反撓度の変化の代表例を示したものである。図でわかるように25～20回の測定途中で12回、明に不都合なミスが生ずることもあるが、これを除くと、A) 最初数回までの反撓度は著しく低く以後大体一定した値を取るグループと、B) 最初から高く殆ど変らないグループと、C) 最初の方が高く測定回数と共に低下するグループと、D) 初と終とが低く途中が高い反撓度をとるグループとに分けられる。これらは何に帰因するかを岩質構造上の特性を考えて検討した結果、次のようなことが認められた。

Aグループはさらに2つに分けられる。A1型は1回せいぜい2回目までの値が著しく低い場合で、特徴として反撓度30以上の中硬岩で打撃面の凹凸がある場合(No.13～22安山岩; 24・31熔結凝灰岩)、表面が僅に風化している場合(

No.10, 11花崗岩)があり、A2型は数回目で一定の値になるもの或は打撃回数と共に反撓度が次第に高くなるもので、30以下の反撓度を示す軟岩(No.12砂質頁岩、23集塊岩)、亀裂の直上を連



打した場合 (No. 6 石灰岩) がある。

Bグループは打撃面が平滑な硬岩 (No. 8, 9 花崗岩, No. 25, 26 熔結凝灰岩) が属する。Cグループは浮いた岩盤 (No. 27 ~ 30 熔結凝灰岩), 亀裂のごく近くを打撃した例 (No. 7 石灰岩) があり, Dグループは No. 1 ~ 5 の石灰岩だけという岩質上の特徴がある。

II. 測定値の偏差と平均値

Iで述べたように同一点をくり返し打撃すると反撓度に変化しその様子は色々異なるが, 最少何回まで打撃して平均値を求めればよいか, どれ程異なれば誤差として取り除くかが次の問題である。テストハンマー使用説明書によれば, 反撓度が15のとき ± 2.5 ; 30のとき ± 3 , 45のとき ± 3.5 以上の値は除くよう記されている。これらのことも考え合せてこの実験データを次の条件で処理することにした。その1は偏差が平均値の20%をこえるもの (例えば25回の測定値平均が15のとき ± 3.0 ; 30のとき ± 6 ; 45のとき ± 9 以上), その2は上の最大偏差があまりにもかけはなれ, いずれかの2倍以上のとき, これらの条件に該当する値は測定誤差として補正の場合には取り除くことにした。表は補正した全平均値 (25 ~ 20回) を基準とし, これに対する最初から10回, 15回, 20回までの実測値平均及び補正した平均値の比 (%) を求め, 基準の平均値と比べてどのようなになるか, どの程度の差が生ずるかを調べたものである。但しこの場合には亀裂の直上, 浮いた岩盤, また軟岩は2例だけしかないので除き, 普通の中硬岩23例についての考察結果である。

表からもし10回連続打撃してえた反撓度をそのまま平均すると最大10%の誤差を生じた例があり, 平均すると2.4%にすぎず, また補正すると最大偏差6.9%のものがあり, 平均では1.6%であることがわかる。岩石の強度測定でこの種の場合偏差が10%以内におさまることは好結果といえるので, この10回そのままでもよいが, 15回測定して特に低い或は高い値を除いて平均すれば, 偏差5%以下にすべておさまり, 申し分がないと考える。

	反撓度	打撃回数		
		10	15	20
実測	偏差の平均 (%)	2.4	1.8	1.1
	最大の偏差 (%)	12.1	4.4	3.9
補正	偏差の平均 %	1.6	1.0	0.8
	最大の偏差 %	6.9	3.3	2.8
註 偏差 = $\frac{\{n \text{ 回実測 (補正) 平均} - \text{基準平均}\}}{\text{基準平均}} \times 100$				

以上の実験結果から認められたことを要約すると次の通りである。

1) 岩盤の同一点を連打すると測定面の凹凸の状態, 強度, 割目の有無等によつて反撓度の変化する様子が異なることが認められた。

2) (しかし普通の中硬岩塊では, 最初測定面に凹凸があつても1, 2回目以降では案外一定し, 15回連打して特に目立って異なる値があれば, 1, 2除いて平均することにより, 25回測定して一定条件による補正を行なつた平均値の5%以内の偏差におさえることが出来た。軟岩については10回までの測定値から平均値を求めた方が, それ自身の性質を忠実に現した反撓度と考えるが, この点多くの実測をまつて明らかにしたい。

この方法は現場における岩石の強度を判定するすぐれた一つの方法であるとの確信をえたので, 他の岩石をこまかに砂岩頁岩の互層について反撓度を測定すると共に, 反撓度と圧縮強度等との関係を明らかにするため実験をつづけるつもりである。