

1. まえがき

筆者らは、ボーリング孔内せん断試験装置—Rock Borehole Shear Tester—(R B S T)—を用いて、岩盤のせん断強度の測定を実施している。この装置は、ボーリング孔を利用して、岩盤のせん断強度を原位置で簡便に求めることを目的として製作されたものである。現在までの測定実績から、R B S Tによる試験結果は岩盤の強度を表わす指標となり、岩盤の工学的分類に際しての有力な手段となり得るものと判断された。

2. R B S T測定方法

装置は図-1の概略図に示すとおり、载荷部、センターホールジャッキ、油圧ポンプ、X Yレコーダーから成っている。载荷部には3つの歯を有する2枚のせん断プレート(25×20mm)が配置されている。測定は、载荷部のジャッキによりせん断プレートを孔壁に密着させた後、孔口に据え付けたセンターホールジャッキで、载荷部全体を孔口方向に引き上げるという手順で行われる。この時、せん断プレートを岩盤に密着させる力が垂直荷重であり、孔口方向に引き上げる力がせん断荷重となる。両者は油圧ポンプによって制御され、圧力変換器を介してX Yレコーダーに自記録される。この記録から最大せん断応力とその時の垂直応力を読みとり、垂直応力(σ)～せん断応力(τ)関係図にプロットしてC、 ϕ を求める。R B S Tはせん断面積が小さいことから、同一深度で载荷部を90°回転させることにより2点の測定ができ、深度間隔も10cm程度で十分である。したがって短いボーリング区間で多点のデータを短時間に得ることができる。

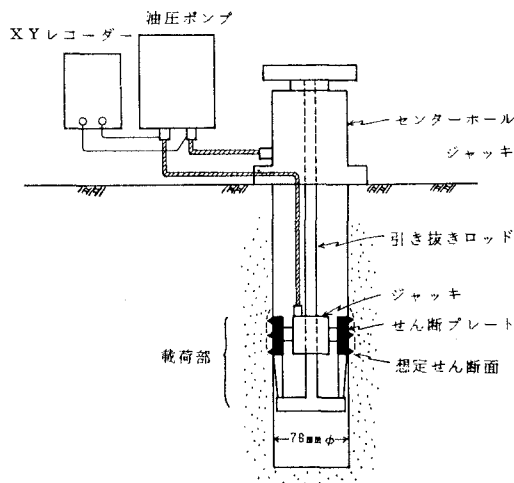


図-1 R B S T装置の概略図

3. 測定結果の考察

3-1 岩盤分類との対応

今までの測定実績を整理すると、岩盤直接せん断試験によって得られたC、 ϕ に対し、R B S TによるC、 ϕ は1～1/2 倍の範囲にばらついてはいるが、全体としてはよく対応している。^{1), 2)}しかし厳密に言えば両者の試験条件は異なり、また岩盤の不均質性の影響もあり、岩盤直接せん断試験の結果とR B S Tの結果の単純比較から、R B S TによるC、 ϕ をそのまません断強度定数とすることはできない。現段階ではR B S TによるC、 ϕ を、岩盤のせん断強度を評価するひとつの指標としてとらえるのが妥当と思われる。図-2はこのような観点から、代表的な岩盤分類毎のR B S Tの結果を整理したも

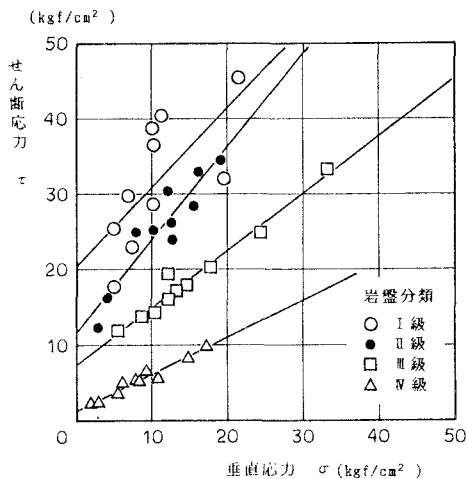


図-2 代表的な岩盤分類毎のR B S T測定結果

のである。ばらつきは見られるものの、岩級が上がるにつれてC、 ϕ が大きくなっており、岩盤分類とRBS Tの結果はよい対応を示しているといえる。このことからRBS Tは岩盤を工学的に分類するに際し、ひとつの有力な手段になり得るものと考えられる。

3-2 セン断強度のばらつき

一般に、岩盤には物性値のばらつきが多くみられ、このうちせん断強度のばらつきを原位置で把握することは、従来の方法では莫大な労力と時間を要し極めて困難であった。RBS Tは原位置で容易に実施することができ、この試験結果より岩盤の強度分布を把握することが可能である。

図-3は同一地質の岩盤において、100点余りの測定を行った結果である。 $\sigma \sim \tau$ プロットは全体として非常にばらつきが大きい、このばらつきを分析してみると、同図に記号で分けて示したように分布する場所によってせん断強度に差があり、 $\tau = 8.8 + \sigma \tan 39.4^\circ$ で代表されるグループと $\tau = 5.3 + \sigma \tan 30.1^\circ$ で代表されるグループに分けられる。このようにRBS Tを用いて数多くのデータを得ることにより、岩盤せん断強度のばらつきを場所による変化として捕えることができ、岩盤分類の分布を考える際にもこの試験結果が有力な情報となる。

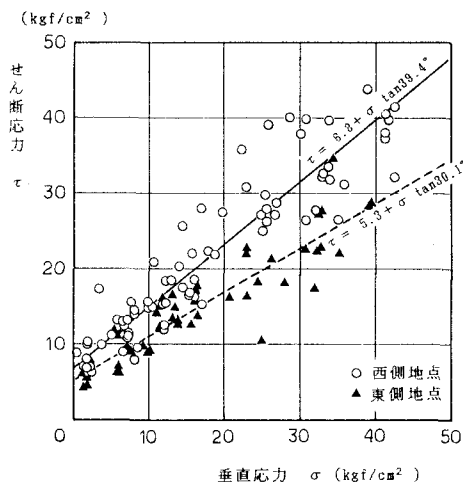


図-3 不均質岩盤を対象としたRBS T測定結果

4. あとがき

RBS Tの最大の利点は、従来のせん断強度を求める試験法（岩盤直接せん断試験、三軸圧縮試験等）に比べ、測定が容易で短時間にできるという点にある。この利点を生かし多数の測定を行うことにより、RBS Tは次のような用途に有効に利用できると考える。

- ① 岩盤の工学的な分類
- ② 岩盤分類の分布状況の把握
- ③ セン断強度のばらつきの把握

今後は、RBS Tによって得られたC、 ϕ の絶対値の評価、装置の改良等について検討をしながら、数多くの測定を積み重ねていく予定である。

参考文献

- 1) 田中達吉、武内俊昭 『ボーリング孔を用いる原位置岩盤のせん断強度測定』
土木学会編 第38回年次学術講演会講演概要集 第3部 1983,9
- 2) 武内俊昭、田中達吉、船戸明雄 『ボーリング孔を用いる原位置岩盤のせん断強度測定』
第28回土質工学シンポジウム 昭和58年度発表論文集 1983,11