

## III-155

## ロックせん断試験における破壊挙動に関する一考察

飛島建設（株）技術研究所 正員 長谷川昌弘 境野 典夫  
同 上 正員○福井 隆夫 白井 勝

## 1. はじめに

一般に岩盤中には割れ目（不連続面）が発達しており、せん断試験時の載荷から破壊に至るまでの、試験体内部及び周辺のひずみ分布も複雑な挙動を示すことは容易に想像されるが、特にロックせん断試験における実測例は知られていない。

今回、新鮮な閃緑岩のロックせん断試験において、せん断面近傍及び試験体周辺のひずみ測定を行ない、その破壊挙動について2, 3の知見を得たので報告する。

## 2. 試験地点と試験方法

試験地点の岩盤性状を表-1に示す。表中には、同時に行なった変形試験の結果も示している。ひずみ測定は、試験体内部については3本のボーリング孔を削孔し、3方向ひずみゲージをアクリル板に貼付したものを石膏で充填して行なった。また、試験体表面の予想せん断面付近及び周辺にもひずみゲージを配置した。試験方法はすべて「現位置岩盤の変形およびせん断試験の指針」<sup>1)</sup>によった。

## 3. 測定結果

## 3-1. 変位測定結果

内部ひずみを測定した試験体の荷重-変位曲線を図-1に示す。かなり非弾性的な動きを示している。また、水平鉛直両方向の変位速度

度は共に不連続であり共通の速度変化点を持つ傾向がある。浮上り点の完全破壊点に対する応力比は約30%と小さい。

表-1 試験地点の岩盤性状一覧

| 岩 種                                   | 閃 緑 岩                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| 岩 盤 等 級                               | B~CH                                        |
| 変形係数 $D$ ( $\text{kgf/cm}^2$ )        | $1.6 \sim 2.0 \times 10^5$                  |
| 弾性係数 $E_t$ ( $\text{kgf/cm}^2$ )      | $1.6 \sim 2.2 \times 10^5$                  |
| 純せん断強度 $\tau_0$ ( $\text{kgf/cm}^2$ ) | 35                                          |
| 弾性波速度 $V_p$ ( $\text{km/sec}$ )       | 4.8~5.0                                     |
| 観 察 結 果                               | ほぼ均一で、縦断新鮮な岩盤<br>20~30cm程度の間隔で割れ目があるが、完全に密着 |

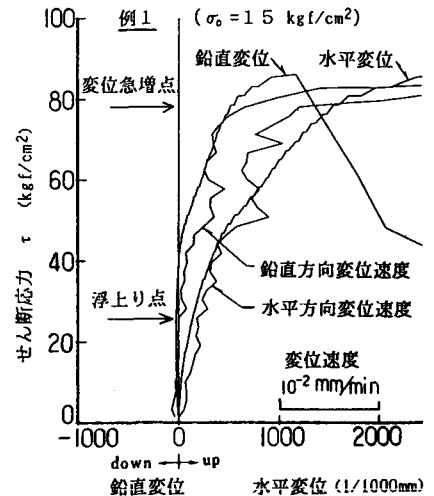


図-1 せん断試験の荷重-変位図（例1）

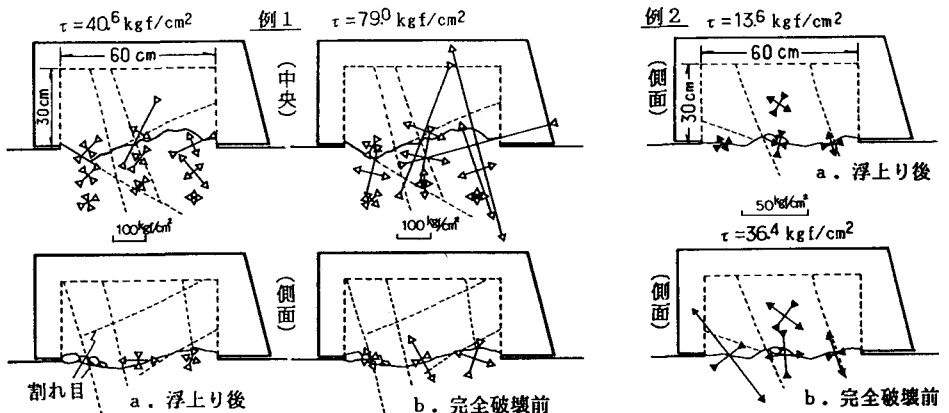


図-2 せん断面近傍の応力分布（例1）

図-3 せん断面近傍の  
応力分布（例2）

### 3-2. 試験体内部及び表面のひずみ測定結果

図-2～図-3に2つの試験体のせん断面の形状と内部及び表面ひずみ（応力に換算）の分布状況を示す。各点の主応力方向にばらつきが見られ応力の増加傾向も一様でない。また、載荷側から背面側にかけて、段階的に引張応力が発生している様子がうかがえる。

次に図-4にせん断面近傍の各測点ごとの鉛直方向ひずみ速度を示す。完全破壊点よりはるかに小さい荷重段階で、ひずみ速度が急増しさらに減少する現象が存在する。この凸型のひずみ速度のピーク位置が、荷重の増加につれて載荷側から背面側へ移動する傾向が認められる。

このひずみ速度急増のピーク位置と図-1の水平及び鉛直方向変位速度急増点の荷重を比較すると、後者の方が大である。

図-5に試験体周辺の平面的なひずみ（応力）分布状況を示す。試験体周辺には荷重の伝達が少ないことがわかる。

#### 4. まとめ

以上の測定結果から今回の試験体の破壊形態について次のように考える。

- ① せん断荷重の小さい段階から非弾性的な挙動を示している。破壊形態は概ね載荷側から背面側にかけて、試験体の一部が破壊しては次の部分が抵抗する逐次的破壊を繰返す形をとるものと考えられる。
- ② せん断面近傍には完全破壊以前の荷重段階でひずみ速度が凸型を示す現象が共通して見られるが、この現象を示す荷重は、浮上り点と変位急増点の間に入っている。浮上りは最初の局部的破壊開始を、変位急増は①の逐次的破壊を繰返した後のせん断面形成を意味すると判断される。
- ③ CH級花崗岩でのブロックせん断試験の実測例<sup>2)</sup>に比べて、今回の測定では同程度の岩級にもかかわらず、①、②のように非弾性的な挙動の要素が強く、試験法の違いによって割れ目の影響の程度に差があることが考えられる。
- ④ 解析においても非弾性的な取扱いをする必要があると思われ、今後弾塑性解析を行なって今回の実測値を検証すると共に、岩盤強度の評価手法についても検討を加えていきたいと考えている。

#### ＜参考文献＞

- 1) 土木学会：「現位置岩盤の変形およびせん断試験の指針」1983.12
- 2) 斎藤・白江：「現位置岩盤せん断試験時における岩盤内ひずみ測定」土木技術資料 Vol. 23-1, 1981
- 3) 斎藤・片平：「ダム基礎岩盤の現位置試験に関する諸検討と考察」土木研究所資料 No. 1899, 1983

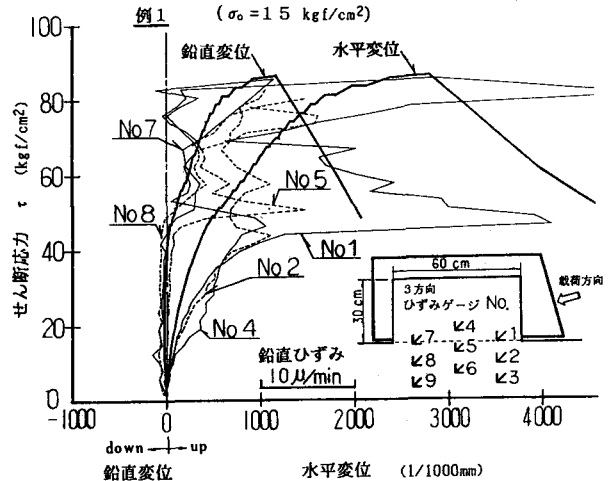


図-4 内部ひずみ速度図（例1）

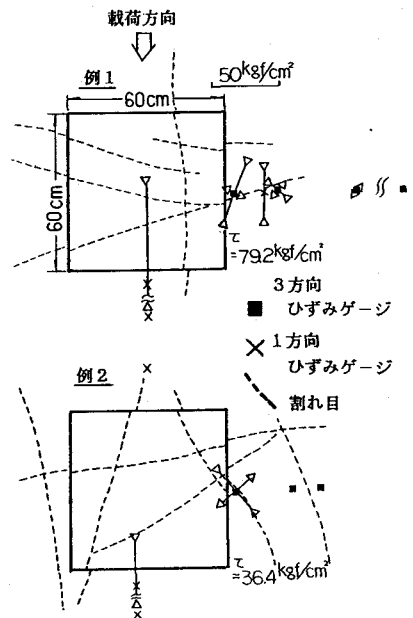


図-5 平面的な応力分布