

フィルダムのロック材料のせん断強度の評価技術

テーマ 低拘束圧でのせん断強度評価に適した大型一面せん断試験装置

キーワード 大型一面せん断試験、大型三軸圧縮試験、低拘束圧、側面摩擦

せん断強度の適切な試験評価手法

フィルダムのロック材料のせん断強度の適切な評価、とくに表層部の崩壊に関する安全性検証のためには、低拘束圧における強度を正しく評価する必要があります。三軸圧縮試験では供試体自重などの影響で拘束圧 50kN/m^2 以下の試験が困難なため、三軸圧縮試験以外の一面せん断試験を実施する必要があります。しかし、従来の大型一面せん断試験では側面摩擦の影響で得られたせん断強度は三軸圧縮試験結果よりも過大な値を示すことが指摘されています。そこで、側面摩擦を発生させない大型一面せん断試験装置を開発し、実際のダムのロック材料を用いて、大型一面せん断試験を実施し、大型三軸圧縮試験との比較検討を行って、本手法の合理性を検証しました。

大型一面せん断試験装置の開発

図-1 は改良した大型一面せん断試験装置の模式図であり、写真-1 はせん断後の供試体の様子です。試験機は下部せん断箱移動型で、その主な改良点は、せん断箱内の側面摩擦を発生させないために、上部せん断箱と反力板の間にローラーを設置（図-1）して、体積変化に対応して上部せん断箱の移動が可能のようにし、さらに水平調整軸にモーメントを作用させて、上部せん断箱がせん断中に水平調整軸から傾かないように保つというものです。また、せん断試験機を囲むように水浸タンクを設け、水浸状態で飽和供試体に対するせん断試験が実施できるようにしています。

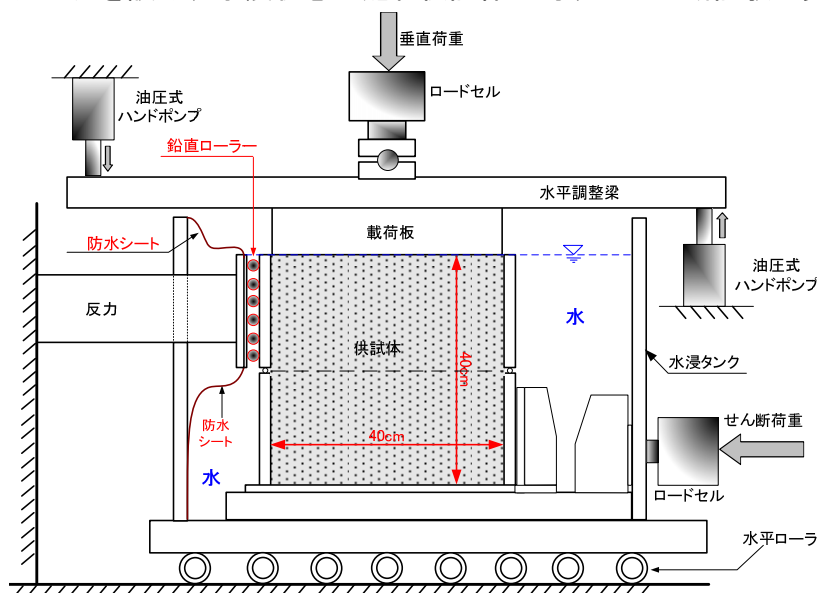


図-1 移動型大型一面せん断試験装置

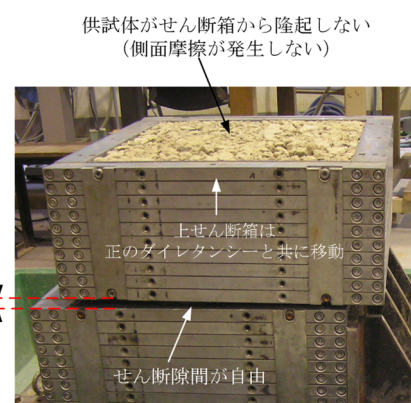


写真-1 せん断後の様子

日本工営株式会社

お問合せ

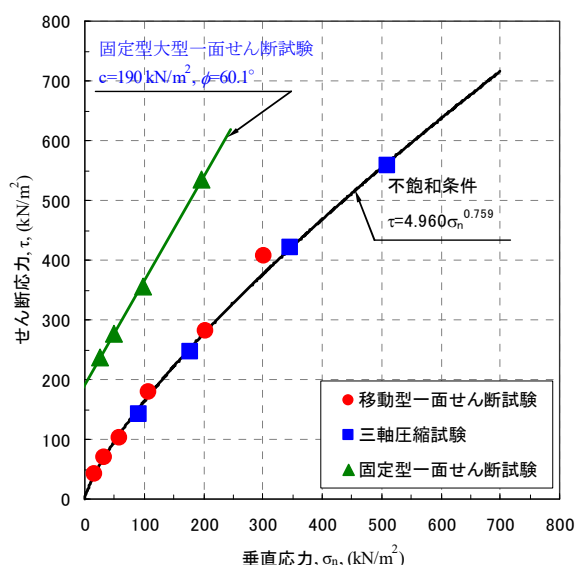
内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。

URL <http://www.n-koei.co.jp/contact/>

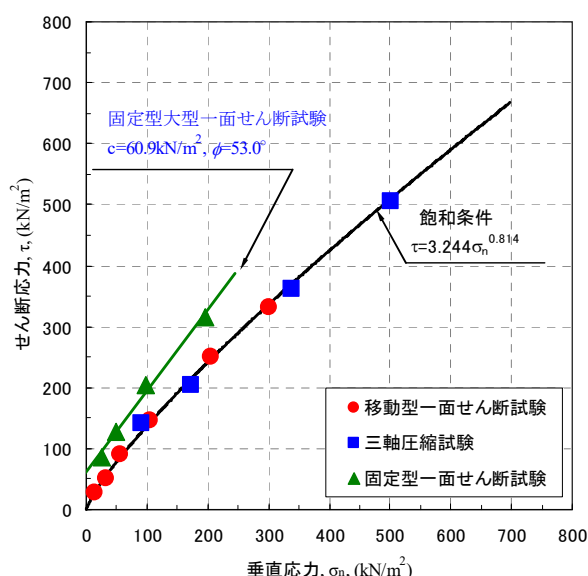
試験結果の妥当性の検証

図-2 に大型三軸圧縮試験と大型一面せん断試験の比較を示します。大型一面せん断試験について、固定型（従来型）と提案した移動型の試験結果をプロットして比較した結果、従来の大型一面せん断試験結果は側面摩擦の影響により、移動型一面せん断試験および三軸圧縮試験結果と比べて過大になっていることを確認しました。

また、図に示すように提案した移動型大型一面せん断試験の結果は、三軸圧縮試験による結果とほぼ等しい一本のせん断強度曲線で表すことができ、両試験結果は非常に良い整合性を示しました。側面摩擦を考慮することにより、大型一面せん断試験は大型三軸圧縮試験では不可能な超低拘束圧 (15kN/m^2) におけるせん断強度を、三軸試験と同等に評価することが可能であるとの示唆を得ました。



(a) 不飽和条件



(b) 飽和条件

図-2 大型一面せん断試験結果と大型三軸圧縮試験の比較

技術ポイント

低拘束圧領域においてもロック材料のせん断強度を評価可能な改良大型一面せん断試験法を開発しました。この試験法を用いることにより、大型三軸圧縮試験では不可能な低拘束圧におけるせん断強度評価が可能です。

大型一面せん断試験は大型三軸圧縮試験よりも低応力側かつ大きな供試体の試験が可能であり、さらに同じ供試体寸法であっても使用試料の量が少なく、試験法も単純なため、試験コストを削減することができます。