

## 粘性土の圧縮による伸び亀裂の進展

【目的】農業用フィルダムの漏水原因の一つに基礎または堤体に亀裂が進展する水理破碎が考えられる。基礎が谷部の場合、荷重により谷最下部に水平方向の伸びが生じ、縦亀裂が進展する可能性がある。農業用フィルダムの安全性を確保するために、縦亀裂進展条件を検討することは重要である。亀裂発生のパラメータとして応力やひずみを用いることはできるが、亀裂の進展において亀裂先端は応力集中しているため、これらの値をパラメータとして用いることはできない。したがって、金属を中心とした破壊力学の分野では亀裂の進展を評価するパラメータの一つとしてエネルギー解放率が用いられているが、これが粘性土においてもパラメータとなりうるか検討することを目的とした。

【実験方法】試料は新潟県大谷内ダムの基礎地盤から採取した火山灰質粘性土を用いた。図1に示すように下層は基礎地盤、上層は築堤材のような築堤条件を再現するため、含水比の異なる2層の土で圧縮試験を行った。含水比を約55%と60%に調整し下層、上層として用いた。2種類の含水比の試料は高さ175mm、直径150mmのモールドに試料を入れ、5回(5層)に分けて各55回計275回突き固めた。下層に用いる試料は水平より20または30°の角度を設け谷部とし、さらに谷部には5または8mmの初期亀裂を入れ、上層に用いる試料は凸型に成形し、二つを組み合わせ80×80×80mmの四角柱の供試体とした。

画像計測には蛍光塗料を塗ったガラスビーズを測点とし、縦5mm、横10mm間隔の8個×3列の計24個を供試体前面に設置した。載荷後、測点をブラックライトにより発光させ、デジタルカメラを用いて5秒間隔で撮影した。なお測点の移動量の算出には、デジタル画像相関法を用いた。この計測により弾性係数やポアソン比等をより正確に推定し、有限要素法解析によりエネルギー解放率を算出した。なお、荷重は0から亀裂が進展するまで一定速度で増加させた。

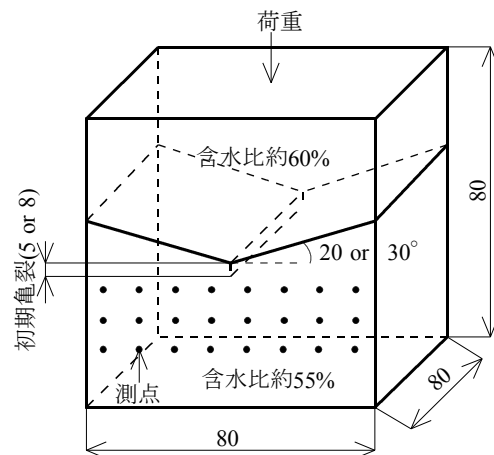


図1 測点をつけた供試体 単位(mm)

【結果および考察】算出されたエネルギー解放率は、谷部の角度、初期亀裂長の値に関係なくある程度同じような値の範囲内に収まった。完全に一致しない理由は、供試体作成時の突固めが不均一である、供試体の寸法に誤差が生じる、目視による亀裂進展の確認を行っているためごく微少な亀裂の確認ができない等により生じたものと考えられる。また今回の解析では二次元的に解析を行ったが、現実により近い解析を行うには、三次元的に解析を行う必要がある。これらの点を考慮し、実験条件を解析条件に近づけていくことが今後の課題である。