

粘性土の圧縮による伸びひずみの算定

【研究目的】農業用ダムは小さなため池なども含め、全国に 28 万基余り存在する。それらの漏水原因のひとつに基礎・堤体に亀裂の進展する水理破碎が挙げられる。基礎が谷部の場合、荷重により谷部の最下部に水平方向の伸びが生じ、縦亀裂が発生する可能性が考えられる。農業用ダムの安全性を確保するためには、縦亀裂の発生条件を考慮することが重要である。本研究では、非接触法である画像計測を用いて、粘性土の圧縮による伸びひずみの算定を目的とする。

【実験方法】試料に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。粘性土は含水比により弾性係数が異なるため、含水比の異なる二層の土で築堤条件を再現し圧縮試験を行った。含水比は、上層を約 60 %、下層を約 55 % に調整した。試料をモールドに 5 層に分けて入れ、各 55 回ずつ突き固めた。その後、下層には水平から 0°、5°、20° の角度の谷部を作り、上層と組み合わせ、80×80×80 mm の四角柱に成形した。画像計測を行うために、供試体前面に蛍光塗料を塗ったガラスビーズを

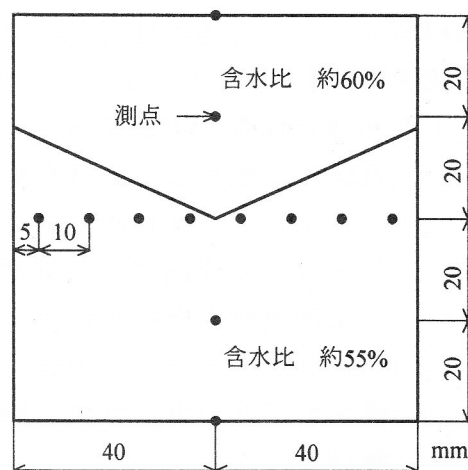


図 1 供試体の測点位置

図 1 のような間隔で横に 8 個、縦に 4 個設置し、測点とした。測点をブラックライトにより発光させ、荷重を測定し、デジタルカメラを用いて撮影した。測点の移動量は、撮影した画像によるデジタル画像相関法を用いて算出した。また、亀裂近傍のひずみは、測点の移動量より有限要素法を用いて算出した。過去の研究では供試体の下層のみ測点を設置していたが、今回は上層のひずみ、弾性係数についても考慮するために上層にも測点を設置した。また、過去の研究では 5kN まで測定可能である荷重計を用いていたが、亀裂は 0.2kN 程度で発生することから、精度向上のため 0.5kN まで測定可能である荷重計を用いた。

【まとめ】圧縮試験における亀裂発生時の亀裂近傍の伸びひずみは 0.2 ~ 1.0% 程度であった。特に谷部が 20° の場合は、伸びひずみは 0.2 ~ 0.4% 程度に集中していた。これは谷部の角度が大きいほど、亀裂発生が顕著に現れ、確認が早く行えたからだと考えられる。谷部が 5°、10° の場合は、微少な亀裂を確認しづらいことから、伸びひずみは過大になったと考えられる。また、過去に行った直接引張試験における限界伸びひずみと比較を行った。直接引張試験では亀裂の発生により供試体が破壊されるため、確かな限界伸びひずみを測定できる。直接引張試験における限界伸びひずみは 0.1 ~ 0.4% 程度であり、圧縮試験における伸びひずみとほぼ同程度であった。これより、圧縮によって生じる水平方向の伸びによる縦亀裂の発生は、直接引張試験を基準として用いることが有効であると考えられる。