

農業用ため池の地震動照査に用いる三軸圧縮試験の検討

【背景と目的】

過圧密領域と正規圧密領域では図 1 のように、クーロンの破壊線の傾きが異なる。正規圧密では粘着力が 0 となるが、実際のため池は締め固めて造られているため、ある程度の側圧までは過圧密状態となり、粘着力が 0 となることはない。しかし、現在行われている三軸圧縮試験の結果の中には、粘着力が極端に低い例がしばしば見られる。これは、過圧密領域のモール円と正規圧密領域のモール円をひとまとめにすることで、正規圧密領域のモール円の影響が大きくなり、粘着力が過小評価されてしまったものと考えられる。ため池のように堤高が低い場合、せん断抵抗力は内部摩擦角よりも粘着力が大きく影響するため、こうした粘着力の過小評価は、斜面の安定性の指標である安全率の過小評価にも繋がる。そこで本研究では、従来法により求められた強度定数（粘着力と内部摩擦角）と、圧密応力の小さな 2 円の共通接線から求めた強度定数を用いた安定解析の結果から、比較検討を行った。

【材料および方法】

岐阜県内の防災重点農業用ため池において、標準スライス法（フェレニウス法）による安定解析を行った。図 2 はスライス面に働く力を示した図である。スライス面の抵抗モーメントは τLr 、滑動モーメントは $kWh + Wrsin \theta$ で表され、各スライスの抵抗モーメントの和を分母に、滑動モーメントの和を分子に置くことで、安全率が求められる。三軸圧縮試験で得られたモール円の内、圧密応力の小さな 2 円の共通接線（1-2 接線）と τ 軸の切片から粘着力を、接線の傾きから内部摩擦角を求め、有効応力法と全応力法の両方で安全率を導出し、従来法から求められた強度定数による安全率と比較した。なお、安全率の基準値は 1.2 とした。

【結果および考察】

1-2 接線による強度定数を用いた場合、有効応力法と全応力法共に、約半数のため池で安全率が上昇し、従来法では基準値の 1.2 を超えなかったが、1-2 接線による強度定数を用いると 1.2 以上の数値を示したため池も見られた。ため池工事特措法の制定に伴い、防災重点農業用ため池の改修が必要とされているが、1-2 接線から求められた強度定数を用いることで、不要な改修工事の経費や時間、労力の削減に寄与すると考えられる。

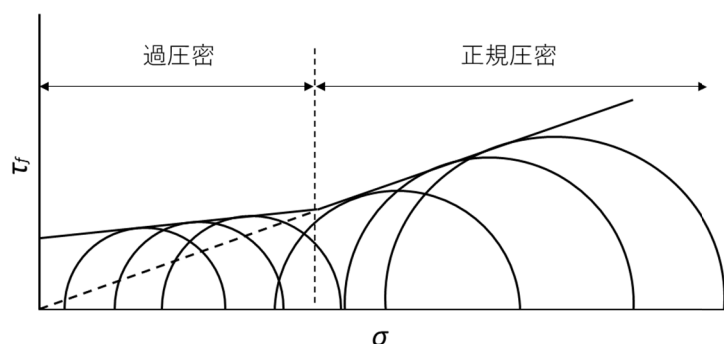


図 1 過圧密領域と正規圧密領域のモール円

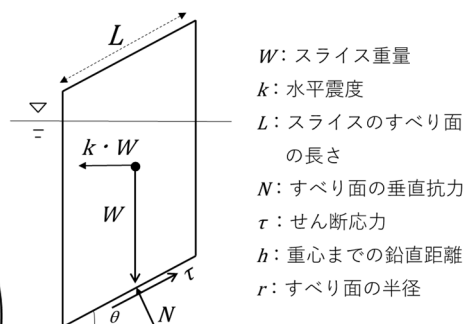


図 2 スライス面に働く力