

学位論文内容の要旨

本論文では、室内試験でせん断弾性係数を測定することができるベンダーエレメント試験を行い、せん断波速度の測定方法の検証や、せん断波速度を用いた供試体のせん断弾性係数の異方性の評価、微小ひずみでのせん断弾性係数の工学的な応用について検討した。

地盤のせん断波の伝播速度を求める速度検層では、ダウンホール法によって鉛直方向に伝播するせん断波速度を、クロスホール法では水平方向に伝播するせん断波速度を求めている。実務レベルでは、鉛直方向と水平方向に伝播するせん断波速度は特に区別されておらず、同一のものとされている。そこで本研究では、堆積構造の異なる供試体を作製し、等方応力状態で3方向のせん断波速度を測定しせん断弾性係数を求め、せん断弾性係数の異方性を評価し、繰返し三軸試験の結果と比較した。その結果、砂質土、粘性土ともにせん断波の伝播方向によりせん断波速度は異なり、特に粘性土の異方性が高く、繰返し載荷試験によって求めたヤング率の結果も同様の傾向を示すことがわかった。そのため、ダウンホール法とクロスホール法で求めた試験結果は異なり、結果の解釈に注意が必要であることが明らかになった。

微小ひずみレベルでのせん断弾性係数の工学的応用の例として、高品質な不攪乱試料を採取することができる凍結サンプリング法によって採取した砂質土試料の原位置弾性波探査試験と、室内でのベンダーエレメント試験および繰返し三軸試験等の結果を比較することによって、試料の乱れが液状化強度やせん断弾性係数に及ぼす影響を調べ、採取試料の品質評価の方法を検討した。もう一つの例として、2003年十勝沖地震で被災した端野町協和地区火山灰造成農地で行った種々の原位置試験の結果と、室内試験の結果を比較し、地盤特性の評価に関するせん断波速度の有効性を検証した。

論文審査結果の要旨

地盤の変形特性や地震時の振動特性を評価する場合に必要なせん断弾性係数などの擬似弾性係数は、室内試験や原位置試験から求められている。しかし、実際の地盤は異方的な応力状態でかつ堆積構造の異方性を有しているのに対し、それら異方性の評価方法や影響に関して確立されたものがなく、今後の発展が待たれている状況にある。

本論文では、供試体内を伝播する多方向のせん断波速度をベンダーエレメントと呼ばれる圧電素子を用いて測定し、試験方法を確立するとともに、せん断波速度を用いたせん断弾性係数の異方性の評価、微小ひずみでのせん断弾性係数の工学的な応用について検討している。研究結果から、せん断波の伝播方向によりせん断波速度は異なり、特に粘性土においてその異方性が高く、構成粒子の形状や堆積条件がその要因であることを明らかにしている。さらに、原位置試験と同様に室内試験でもベンダーエレメントによってせん断波速度を測定し比較することによって、試料の乱れが液状化強度やせん断弾性係数に及ぼす影響を明らかにし、採取試料の品質評価方法を提案している。

これを要するに、申請者は、地盤材料の異方性評価において新知見を得たものであり、地盤の耐震性や変形特性の評価において貢献するところ大なるものがある。

よって、申請者は、北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。