

## 審査の結果の要旨

氏 名 スワル ラクシュミ プラサド

本論文は、Disk Transducer for Elastic Wave Measurement and its Application to Unsaturated Sandy Soils (弾性波速度測定センサーの開発とその不飽和砂質土供試体への適用) と題した英文論文である。

地盤材料の室内供試体に弾性波速度測定が試みられてから 30 年余が経過し、特にベンダーエレメントによる S 波測定は利用が広まっているところであるが、測定波の評価方法や、不飽和土を含む様々な材料への適用性については議論の余地があるところである。本論文は、P 波と S 波の測定が可能なセンサーを新たに開発し、不飽和砂質土に適用して、低いサクション領域における飽和土～サクション～有効応力～微小ひずみ剛性の関係を提示したものである。P 波・S 波の同時測定が可能という特徴を生かしてポアソン比も計測し、動的測定と静的測定によって得られた値を比較して評価している。

第一章では、研究の背景と目的を述べ、論文の構成を説明している。

第二章では、実験に用いた地盤材料、試験装置および試験方法を解説している。高精度の三軸試験装置に、本研究で開発した弾性波速度測定センサーとサクション計測センサーを導入したところに特徴がある。

第三章では、データ整理・分析の背景となる理論をまとめて示した。

第四章では、室内土質供試体の弾性波速度測定方法を総括し、新たに開発したディスク型弾性波速度測定センサー (ディスクトランスデューサー) について説明した。ディスクトランスデューサーは、P 波用ピエゾセラミックと S 波用ピエゾセラミックを組み合わせて作製したもので、平滑面を供試体に密着させて P 波または S 波を受発信することができる。キャリブレーションや、波の到達点の同定方法などについても示した。

第五章では、粒径の異なる 3 種類の砂に対して、ディスクトランスデューサーを用いて微小ひずみ剛性を測定した結果を示し、静的測定や他の動的測定方法により得られた微小ひずみ剛性と比較することにより、ディスクトランスデューサーの測定の妥当性を確認した。また、本手法で P 波と S 波の同時計測が可能であることから求められるポアソン比について検討し、動的測定と静的測

定によって得られた値の差異は異方性によるものである可能性を示した。

第六章、第七章では、サクシオン計測と弾性波速度測定を導入した三軸装置を用いて、細粒分まじり砂の不飽和供試体の微小ひずみ剛性を計測した。所定の含水比で作製した供試体に水を数回にわたり浸透させ、浸水沈下と細粒分含有量の関係を把握すると共に、飽和度～サクシオン～有効応力～微小ひずみ剛性の関係をまとめた。

第八章では、本研究で得られた成果を結論としてまとめ、今後の課題を整理している。

以上をまとめると、本研究では、P波・S波の同時測定が可能な弾性波速度測定センサーを開発し、他の方法との比較によりその妥当性と適用範囲を示すと共に、不飽和砂質土に適用して、様々な含水状態における弾性パラメータを整理して示した。このことは地盤工学の進歩への重要な貢献である。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。