

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第515号	氏名	中島亮輔
審査委員	主査	酒匂 一成	
	副査	山口 明伸	齋田 倫範

学位論文題目 不飽和浸透特性モデルにおける間隙径分布推定方法の改良とその改良効果の評価
(Improvement of pore size distribution estimation method in unsaturated seepage property model and evaluation of its improvement effect)

審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は、不飽和土中の浸透挙動の把握に必要な土の不飽和浸透特性（水分特性曲線、不飽和透水係数）を推定するための数理モデル（以下、間隙モデルと称す）における間隙径分布推定方法の改良とその改良効果の評価について述べたもので、全文7章より構成されている。

第1章では、本論文の研究背景、既往研究、研究目的を取り纏めている。

第2章では、本論文で対象としている間隙モデルの概要と計算過程について説明している。

第3章では、土中の間隙構造に着目した間隙径分布の導出方法の改良の一つ目の方法として、間隙モデルで推定された間隙径分布を保水性試験結果から逆算されるサクションに寄与する間隙径分布に補正するために必要な平行移動指数 I_{pt} について再検討し、粒度特性値（細粒分含有率、均等係数）から平行移動指数を算出する導出式を提案しており、検討結果から、細粒分含有率や均等係数が大きい土質ほど、多くの間隙水がサクションに寄与していることが明らかになった。

第4章では、間隙径分布の導出方法の改良の二つ目の方法として、モデルパラメータの素体積高さ D_{cha} に着目した間隙径分布の導出方法について検討し、素体積高さ D_{cha} を土質ごとに決定する式を新たに提案している。提案手法によって、シラスを含む砂質土と砂質土の保水性試験結果から D_{cha} を算出し、 D_{cha} と式中のパラメータと粒度特性値との関係について検討している。加えて、提案手法の適用範囲や保水性推定精度について議論している。この結果から、従来の不飽和土質力学で経験的に述べられていた“ $10^{-2} \sim 10^{-4}$ mm以上の粒径が水分特性曲線に影響を与える”という知見と一致する結果が本検討から得られた。

第5章では、第3章と第4章で提案した間隙径分布の導出手法の評価を行うために、粒度を調整した試験料による保水性試験について述べており、連続加圧型加圧板法の測定精度の向上や試験時間の短縮化を目的とした試験装置の改良とその改良効果について述べている。

第6章では、第5章で得られた粒度の異なる保水性試験結果を用いて、第3章と第4章で提案した間隙径分布導出方法のそれぞれについて、両者の手法による水分特性曲線の推定精度や各種法の適用範囲について明らかにしている。

第7章では、各章で得られた結果をまとめて結論を示すとともに、今後の展望が示されている。

以上本論文は、不飽和土中の浸透挙動の把握に必要な土の不飽和浸透特性を推定するための数理モデル（間隙モデル）における間隙径分布推定方法の改良とその改良効果の評価を行い、間隙径分布推定方法の改良法として、1)サクションに寄与する間隙径分布を求めるパラメータである平行移動指数 I_{pt} と粒度特性値の関係、2)モデルパラメータである素体積高さ D_{cha} と粒度特性値の関係に基づく二種類の手法を提案した。また、提案手法の妥当性と改良効果を検証するための保水性試験装置の改良や得られた保水性試験結果を用いた提案手法による水分特性曲線の推定精度や提案手法の適用範囲について明らかにしたもので、これは、不飽和土質力学の体系化に大きく貢献する成果である。よって、審査委員会は博士（工学）の学位論文として合格と判定する。