

関西圏地盤情報データベース研究利用報告書

研究課題	地盤調査データを用いた人工ニューラルネットワークによる細粒分含有率の推定		
研究者	関西大学 環境都市工学部 北岡貴文		
研究期間	2025 年 6 月 ～ 2026 年 5 月	報告日	2026 年 7 月 28 日
研究目的： 近年、大地震時における液状化被害の低減には、液状化判定に用いられる細粒分含有率（Fc）の把握が重要となっている。しかし、Fc を定量的に把握するためには粒度試験が必要であり、多くのボーリングデータでは試験値が未取得である。この場合、現場では採取試料の目視観察や触感等に基づいて技術者が概略値を推定しているが、判断には経験によるばらつきが生じ得る。そのため、既存の地盤調査データを活用した客観的かつ定量的な Fc 推定手法が求められている。本研究では、関西圏地盤情報ネットワーク（KG-NET）の地盤データベースを用い、人工ニューラルネットワーク（ANN）により Fc を高精度に推定する手法を構築することを目的とした。さらに、説明変数の組み合わせ、地域特性、データ数が推定精度に及ぼす影響を明らかにし、実務への適用可能性について検証した。 研究内容と成果： 本研究では、関西圏地盤情報ネットワーク（KG-NET）に登録されたボーリング調査データおよび土質試験結果を用いて、細粒分含有率（Fc）の推定モデルを構築した。解析対象は西大阪地域、東大阪地域および人工埋立地である舞洲の 3 地域とし、人工ニューラルネットワーク（ANN）を用いて回帰解析を実施した。モデルの入力には、標準貫入試験による N 値、深度、自然含水比を基本説明変数とし、さらに湿潤密度、乾燥密度、土粒子密度、間隙比、飽和度、粒度特性およびコンシステンシー特性などを組み合わせることで、説明変数の違いが推定精度に及ぼす影響を比較した。モデルの学習には 10 分割交差検証を採用し、評価指標として平均絶対誤差および決定係数を用いて汎化性能を評価した。解析の結果、N 値、深度および自然含水比のみを説明変数とした場合でも、3 地域のすべての地域において安定した推定精度が得られ（平均絶対誤差（3 地域平均：8.35）および決定係数（3 地域平均：0.847））、ANN が地域特性の異なる地盤にも適用可能であることを確認した。また、説明変数の比較では、自然含水比が Fc 推定に大きく寄与し、湿潤密度や粒度特性を追加することで推定精度がさらに向上した。一方、液性限界や塑性指数などのコンシステンシーに関する指標については、土質の成因や含水状態の影響を受けることから、本研究で用いた解析条件においては、Fc 推定精度の改善効果は限定的であった。さらに、学習データ数を段階的に減少させて検証した結果、本研究の解析条件では、750 データ程度を確保することで推定精度が概ね安定する傾向が確認された。最後に、既往研究で提案されている N 値のみを用いた経験式と比較した結果、本研究で構築した ANN モデルは、平均絶対誤差（3 地域平均：本手法 13.94、従来法 24.45）および決定係数（3 地域平均：本手法 0.593、従来法 0.323）の両指標において従来法より優れた性能を示し、Fc 推定精度の改善に有効であることが示された。 以上より、本研究で提案した ANN による Fc 推定手法は、既存の地盤調査データを有効活用し、液状化判定の高度化や地盤調査の効率化に貢献できる実用的な手法であることを示した。			
公開資料（論文等）： Intelligence, Informatics and Infrastructure（投稿予定）			

※貸出期間終了後、研究利用報告書（本様式）と研究成果（論文等）を提出してください。

※研究利用報告書は、KG-NET の HP に掲載いたします。