

関西圏地盤情報データベース研究利用報告書

研究課題	ディープラーニングによる地盤情報の空間分布推定と活用方法		
研究者	大阪産業大学・小田和広		
研究期間	2022年 6月 ~	2023年 5月	報告日 2023年 5月 15日
研究目的：	<p>ディープラーニングでは、複数の活性化関数を多層に組み合わせた推定モデルによって、実現値を最適に表現する。これは、推定モデルが実現値を完全に再現することを意味せず、最小二乗法のように推定値と実現値の差を最小にすることを意味する。ここで、地盤調査によって得られる地盤情報を堆積作用によって決定される成分（トレンド成分）と様々な作用によるトレンド成分からの偏差（ランダム成分）に分けて考える。すると、地盤情報に対するディープラーニングは地盤情報のトレンド成分を求めていること他ならない。本研究では、各種の地盤情報のトレンド成分を推定するとともに、任意地点におけるランダム成分の評価方法、また、両者の活用方法について考察することを目的とした。</p>		
研究内容と成果：	<p>当初予定した研究目標とその成果は下記の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 人工知能を使った一軸圧縮強度の空間推定の精度向上 ニューロン数と中間層の数を変動パラメータとして、一軸圧縮強度の空間分布を推定するためのネットワークの構造の決定方法について考察を行った。 <ol style="list-style-type: none"> 神戸空港の沖積地盤では、推定モデルの構造を複雑にしても推定精度は向上しない。これは、堆積環境に大きな変化がないのでトレンド成分が簡素であり、複雑なネットワークを用いる必要がないためである。 大阪平野の浅層地盤の場合、ある程度複雑な構造を持つ推定モデルが必要である。これは、河川や陸域からの土砂供給など堆積環境が複雑であるため、その影響を受けトレンド成分も複雑であるためである。 推定された地盤情報の統計学上の指標（平均値、標準偏差）の意味と設計への利用方法 学習データによる推定モデルの偏りの評価方法と任意地点におけるランダム成分の決定方法とそれらの工学的な活用方法について検討した。 <ol style="list-style-type: none"> 学習データを全くランダムに抽出してディープラーニングを実行することを 100 回繰り返すことによって、推定されるトレンド成分の学習データの依存性などの検証方法を提案した。 上町台地とその周辺に対してはトレンド成分の変動が非常に大きい。これは、トレンド成分がない、つまり、堆積作用によって形成された地盤ではないことを意味する。それ以外の地域ではトレンド成分の変動は非常に小さい。 推定したい地点の近傍の一軸圧縮強度を利用することによって、任意地点のランダム成分の評価方法を提案した トレンド成分とランダム成分を使って統計学的な検定を行うことにより、任意地点の一軸圧縮強度の 95%や 90%の信頼区間を推定できる。すなわち、設計強度を推定できる。 地盤の形成過程の分析 沖積層下部の土に対し、深度方向に細粒→粗粒への変化のパターンの表現を試みた。 <ol style="list-style-type: none"> 沖積層下部の土の粒度には、深度方向に細粒→粗粒への変化が認められず、ディープラーニングによっても表現出来ないことが分かった。今後は新たな視点からの研究が必要である。 		
公開資料（論文等）：	<p>小田和広他（2023）：神戸沖沖積粘土の一軸圧縮強度の推定精度に対する Deep Learning の構造の影響，第 58 回地盤工学研究発表会（投稿中）</p> <p>小田和広他（2023）：大阪市内の浅層地盤に対するバラツキを考慮した一軸圧縮強度の Deep Learning による推定，第 58 回地盤工学研究発表会（投稿中）</p>		