No.25

— 2026年 デジタルツイン・DX作品賞 受賞 —

深層混合処理地盤のFEM解析結果を用いた機械学習によるサロゲートモデルの構築

片山 遥平[1)], 笠間 清伸[2)]

Construction of Surrogate Model by Machine Learning Using FEM Analysis Results of Ground Improved by Deep Mixing

Youhei Katayama[1)] and Kiyonobu Kasama[2)]

要 旨

深層混合処理工法などの地盤改良工法を港湾構造物の基礎地盤や背後地盤に適用する場合、本体工の要求性能に応じてFEM解析によるレベル2地震動に対する変形量の照査が必要となる。レベル1信頼性設計法では改良地盤が有する空間的ばらつきを直接的に考慮できないため、改良体強度に係数を乗じて大きく低減することで安全性を確保している。一方、レベル3信頼性設計法ではこの空間的ばらつきを直接的に考慮することができ、構造物の安定性と経済性の両面から合理的な設計が可能となる。しかし本設計法ではモンテカルロ・シミュレーションが必須で、FEM解析に適用する場合は解析コストが非常に大きくなる。本研究では解析コストを低減することを目的として、機械学習を用いて地震後の岸壁の残留水平変位を推定するサロゲートモデルの構築について検討した。

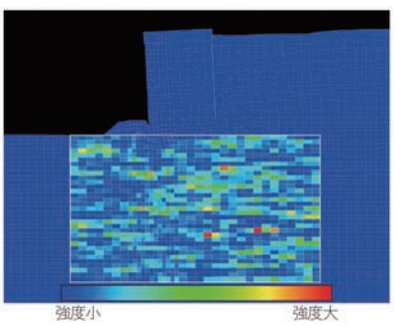


図-3　空間的ばらつきの例

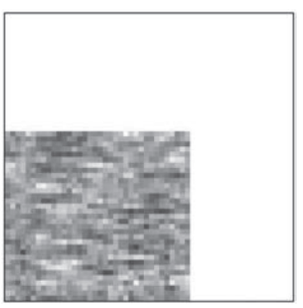


図-4　CNNに入力する配列データのイメージ

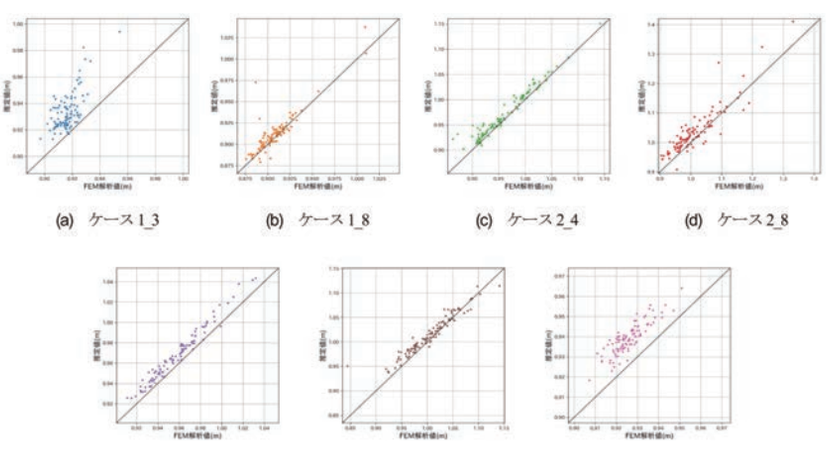


図-9　テストデータの推定結果

1）技術研究所 土木技術開発部
2）九州大学大学院 工学研究院 社会基盤部門

＊AI・データサイエンス論文集 , 6巻3号 , 2025, 土木学会 , pp.803-815