No.8

洋上風車モノパイル式基礎の三次元有効応力解析による液状化時挙動評価に関する研究

井川 誠二[1)], 上田 恭平[2)], 中原 知洋[1)], 三好 俊康[3)], 白 可[3)]

Study on Liquefaction Behavior Evaluation of Offshore Wind Turbine Monopile Foundations by Three-Dimensional Effective Stress Analysis

Seiji Igawa[1)], Kyohei Ueda[2)], Tomohiro Nakahara[1)], Toshiyasu Miyoshi[3)] and Ke Bai[3)]

要 旨

本研究では、10MW級洋上風車を対象とした大型水中振動台による模型振動実験を行い、モノパイル式基礎（MP）と液状化地盤との動的相互作用を考慮した地震時挙動を確認し、3次元有効応力解析手法「FLIP ROSE 3D（FLIP3D）」による再現解析を行った。FLIP3Dによって、固有振動数や加振実験の応答値が概ね再現され、地震時評価手法としての適用性を確認した。液状化する地盤では、一般的な梁ばね構造解析モデルでは実験値を過大に評価したが、FLIP3Dによって、MPの最大曲げモーメントの実験値が概ね再現され、液状化時の解析精度が高まりMP構造諸元を適正に設定できる可能性が示された。また、実験では表層地盤の液状化によりMPの応答値が低減すること、MPに対する地盤の液状化による影響は限定的となることが確認され、FLIP3Dによる再現解析によって、実験と同様の傾向を確認した。

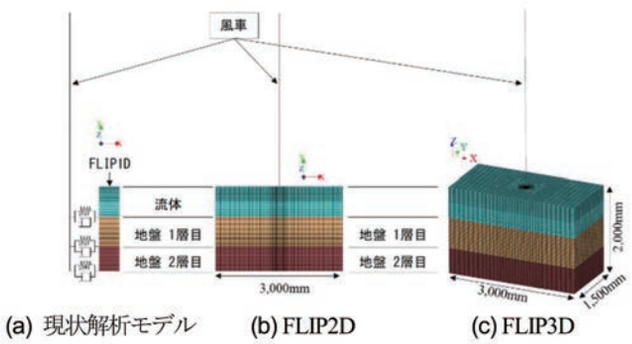
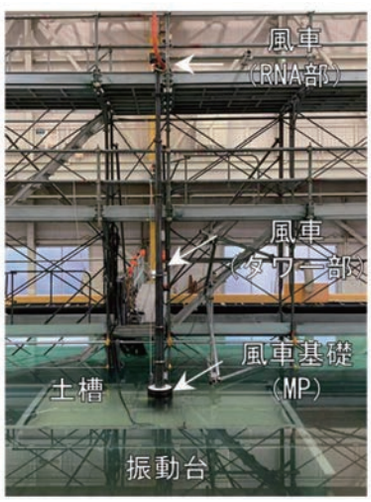
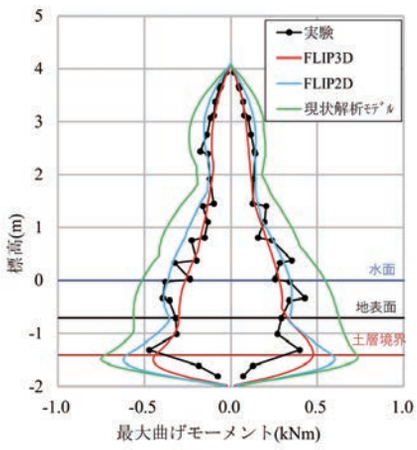


図-4　解析モデル



(a) 実験模型外観

図-2　実験模型外観および断面図（抜粋）



(a) 曲げモーメント

図-12　解析結果と模型振動実験結果の比較
（CsB：液状化あり，神戸NS成分位相波）（抜粋）

1）土木部門 土木本部 土木設計部
2）京都大学 防災研究所
3）土木部門 洋上風力事業本部 技術部

＊土木学会論文集 , Vol.81, No.18, 2025,
土木学会 , 25-18063