

円形基礎構造物の基礎浮上り非線形特性に関する研究

Study on Nonlinear Behavior of Circular Foundation Uplift

*村木 泰輔¹, 吉田 一博², 長澤 和幸³, 小柳 貴之³, 間瀬 辰也⁴, 吉田 洋之⁴

¹清水建設, ²大崎総合研究所, ³東京電力ホールディングス, ⁴東電設計

本研究は、JEAC4601-2015^[1]で定義されている矩形基礎を前提とした基礎浮上り非線形特性の円形基礎構造物への適用性を検討したものである。

キーワード：円形基礎, 基礎浮上り, JEAC4601-2015, Circular Foundation, Foundation Uplift

1. 緒言

原子力施設の地震応答解析手法として、地震による建屋の基礎浮上りを考慮した地震応答解析手法は多数の研究実績があり、国内の原子力施設の設計で、JEAC4601-2015 で定義されている矩形基礎を前提とした基礎浮上り M-θ スケルトン式（以下、JEAC 式）が広く使われている。本研究では、円形基礎構造物の基礎浮上り非線形特性を評価し、JEAC 式の円形基礎構造物への適用性を検討した。

2. 浮上り非線形特性の評価

2-1. 浮上りを考慮した荷重漸増解析プログラムの開発

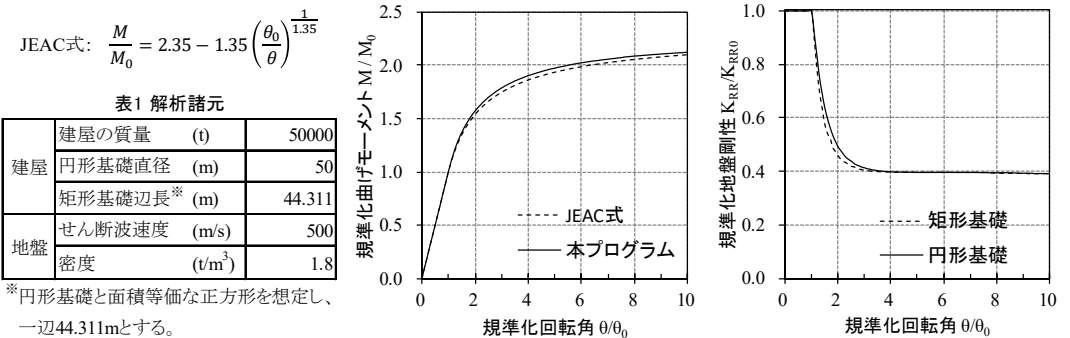
森山ら^[2]の手法で、半無限地盤地表面上にある任意の形状の剛な基礎について、静的 Mindlin 解を用いて基礎浮上りを考慮した荷重漸増解析を行うプログラムを開発した。表 1 に示す解析諸元を用いて、矩形基礎の荷重漸増解析を行い、得られた M/M₀-θ/θ₀ 関係を図 1 に示す。本プログラムが評価した M/M₀-θ/θ₀ 関係が JEAC 式と整合していることから、本プログラムの妥当性を確認した。

2-2. 円形基礎の浮上り非線形特性の評価

次に、本プログラムを用いて円形基礎について荷重漸増解析を実施した。初期地盤剛性に対し規準化した規準化地盤剛性と浮上り限界回転角で規準化した規準化回転角の関係 K_{RR}/K_{RR0}-θ/θ₀ を図 2 に示す。矩形基礎及び円形基礎は、概ね同等の K_{RR}/K_{RR0}-θ/θ₀ 関係を示すことを確認した。

3. 結論

円形基礎について、静的 Mindlin 解を用いて基礎浮上りを考慮した荷重漸増解析を実施し、円形基礎構造物は、矩形基礎構造物と概ね同等の K_{RR}/K_{RR0}-θ/θ₀ 関係を示すことを確認した。



参考文献

[1] 日本電気協会：原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC 4601-2015
[2] 森山ら：基礎浮き上がり非線形特性の合理的評価法に関する検討（その2 基礎浮き上がり時の地盤ばねの剛性と減衰），日本建築学会大会学術講演梗概集, 1994 年 9 月

*Taisuke Muraki¹, Kazuhiro Yoshida², Kazuyuki Nagasawa³, Takayuki Koyanagi³, Tatsuya Mase⁴ and Hiroyuki Yoshida⁴

¹Shimizu Corporation, ²Ohsaki Research Institute, Inc., ³Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. and ⁴Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.