

遠心振動台実験シミュレーションによる埋込み基礎を有する建物の地震時挙動評価

Earthquake Response Analysis of Buildings with Embedded Foundation on Centrifuge Shaking Table Test

岩本 賢治 萩原 一 内海 耀司 鈴木 康嗣 安達 直人 秀川 貴彦¹⁾ 酒向 裕司²⁾ 古山田 耕司¹⁾ 土合 博之¹⁾

Kenji Iwamoto, Hajime Hagiwara, Yoichi Utsumi, Yasutsugu Suzuki, Naohito Adachi,

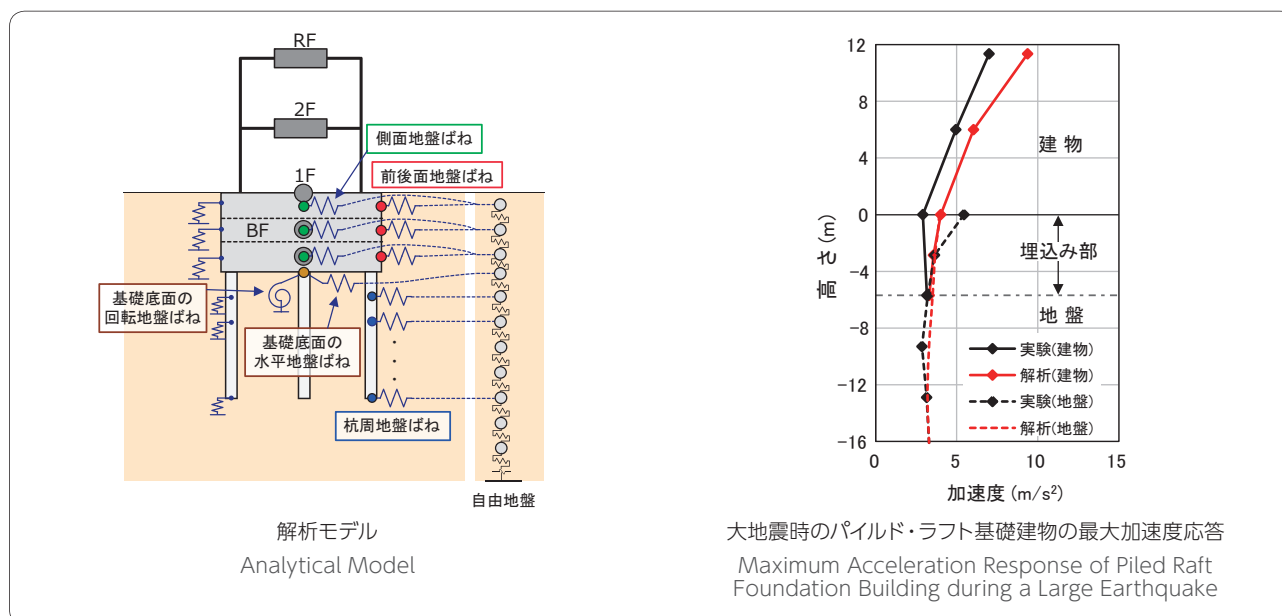
Takahiko Hidekawa¹⁾, Yuji Sako²⁾, Kohji Koyamada¹⁾ and Hiroyuki Doai¹⁾

研究の背景と目的

高層建物を中心に多くの建物は地下部（埋込み部）を有するが、埋込みが建物応答へ与える影響は未解明な点が多い。埋込みを有する建物の地震時挙動を精度良く評価するためには、上部構造物に加えて埋込み部の側面摩擦や前後面の土圧、底面部の摩擦などの基礎周辺地盤の影響を適切に考慮できる動的相互作用解析モデルによる検討が重要である。設計時の検討においてこれらの影響を考慮するためには、解析モデルに対して予測精度の高さに加えて実用的であることが求められる。本研究の目的は、埋込みの影響を考慮できる実用的な解析モデルを提案して、遠心振動台実験シミュレーションを通じた提案モデルの妥当性を検証することである。

研究の成果と活用

解析モデル（左図）は、建物をフレームモデル、埋込み部を剛体、杭をビーム要素としてモデル化して、埋込み部や杭の各深さ位置には、動的相互作用を考慮する地盤ばねが取り付けられたモデルとなっている。地盤ばねは自由地盤と連結して、建物・基礎・地盤の一体解析が可能である。遠心振動台実験のシミュレーションを通じて、埋込みの有無や入力地震動の大きさによる建物や基礎に生じる応答の違いを、実用性を考慮して提案した解析モデルで精度良く評価できることが確認できた（右図）。今後は、様々な条件での実験結果や実建物での実測結果を対象にした比較・検証の蓄積を図り、解析のさらなる高度化を図るとともに、提案した解析モデルの活用を通じて地震時の建物や基礎の安全性の検討や基礎設計の合理化を目指す予定である。



研究手法

建物・基礎・地盤の動的相互作用を一体で考慮できる解析モデルを提案した。埋込みの影響を考慮する地盤ばねは、埋込み部の前後面地盤ばね、側面地盤ばね、基礎底面の水平地盤ばね及び回転地盤ばねから構成され、入力大きさに対応した非線形性を考慮できる事が特徴である。本解析モデルを用いて、入力大きさや埋込みの有無をパラメータにした直接基礎及びパイルド・ラフト基礎の遠心振動台実験のシミュレーションを実施した。

1) 建築設計本部 Architectural Design Division

2) 小堀鐸二研究所 Kobori Research Complex Inc.