

複雑な地盤条件を考慮できるハイブリッド法による沈下解析

Settlement Analysis by a Hybrid Method Considering Complicated Soil Conditions

萩原 一 岩本 賢治 武居 幸次郎

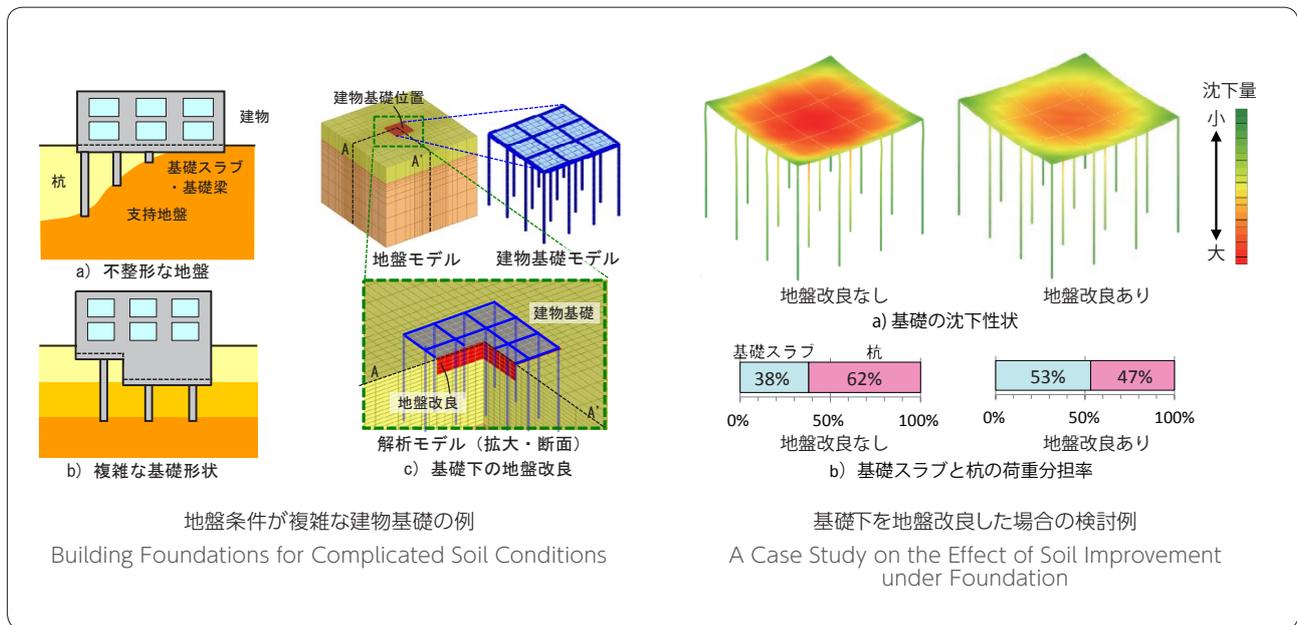
Hajime Hagiwara, Kenji Iwamoto and Kojiro Takesue

技術開発の背景と目的

近年、建物基礎設計が性能設計へ移行するのに伴い、異種基礎やパイルド・ラフト基礎などの併用基礎が採用される事例が増えており、設計時に基礎と地盤との連成効果を考慮できる詳細解析による基礎の挙動評価が求められている。また、精度の良い基礎の挙動予測を行うには、実状に近い地盤条件を解析に取り込む必要があり、地盤に不整形性があったり地盤改良を行ったりして地盤条件が複雑になる場合にも、それらの影響を考慮した地盤のモデル化が重要である。本研究の目的は、建物基礎を安全かつ合理的に設計するために、複雑な地盤条件を考慮でき、各種の建物基礎の沈下性状を精度良く評価できる解析法を確立することである。

技術開発の成果と活用

複雑な地盤条件に対応するため、三次元FEMと薄層要素法を組み合わせたハイブリッド法を用いて地盤ばねを表現した建物の沈下解析法を開発した。本手法によって、従来は対応が困難だった不整形地盤のような複雑な地盤条件を考慮した、建物の沈下性状の予測解析を短時間で精度よく実施できるようになった。これまでにパイルド・ラフト基礎の建物を対象として、基礎下を地盤改良した場合に、改良範囲の違いが建物の沈下性状や直接基礎と杭の荷重分担率へ与える影響の検討や、基礎底レベルが位置によって異なる基礎形状が複雑な建物基礎の検討などで活用している。今後も適用範囲を拡大し建物基礎の品質向上に取り組む予定である。



開発方法

建物基礎の沈下解析では、基礎スラブ、基礎梁などの地下の構造体と杭を三次元FEM要素でモデル化し、別途評価する地盤と建物基礎の連成効果を考慮するための連成地盤ばねと組み合わせて、建物の沈下性状を評価する。従来、連成地盤ばねは薄層要素法で評価していたが、平行成層な地盤しか扱えないという手法上の制約があった。一方、地盤条件を忠実に取り込むために地盤を三次元FEMでモデル化すると解析モデルが大規模になり実用的でない。そこで新たに地盤の不整形性や不均質性の考慮が必要な部分のみを三次元FEM要素でモデル化し、それ以外の部分を薄層要素法でモデル化するハイブリッド法を開発した。

参考文献

- 1) 岩本賢治, 武居幸次郎, 鷺見和人, 村松清一; 薄層要素法と三次元FEMを組み合わせた基礎の沈下解析法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-1, 2003.9, pp.469-470.
- 2) 藤嶋泰輔, 岩本賢治; 杭径の影響を考慮した基礎の沈下解析法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造1, 2012.9, pp.457-458.