

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	植田 謙三 (うえだ けんぞう)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	乙 第 528 号
○授与年月日	2014 年 9 月 12 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 2 項 学位規則第 4 条第 2 項
○学位論文の題名	剛体基礎底盤と地盤との相互作用に基づく接地圧分布簡便計 算法に関する研究
○審査委員	(主査) 深川 良一 (立命館大学理工学部教授) 岡本 享久 (立命館大学理工学部教授) 持田 泰秀 (立命館大学理工学部教授) 酒匂 一成 (鹿児島大学大学院准教授)

<論文の内容の要旨>

本研究は、各種構築物における基礎構造の合理的な設計を目的とし、底面と地盤との相互作用に基づいて発現する接地圧分布・変位を簡便に計算する手法を検討している。対象とする基礎は中心軸に関して左右対称で、かつ、長方形の組み合わせからなる直接基礎である。研究の結果、従来法では煩雑な繰り返し計算を必要としていたが、かなり複雑な形状を有する底面に対しても簡便に接地圧分布・変位を算定できることを示した。

第 2 章では、まず基礎構造に関する現行設計法を概観し、その問題点を明らかにした。次に、現行設計法の改善を目指して、平坦な地盤上に設置される直接基礎を対象に修正梁理論に基づいて新たな接地圧推定法を定式化した。それを具体的ないくつかの基礎形状に適用し、提案手法の妥当性、適用性を明らかにした。

第 3 章では、水平方向に大きな外力を考慮して設計する地震時の接地圧分布・変位について検討した。一般に、地震時には動的相互作用の影響による構築物基礎底面の浮き上がり現象が問題となる。従来法では、基礎と地盤との接触面上に力学的な支点を想定し、煩雑な繰り返し計算を必要としていたが、本章ではその性状を 1 自由度の力学系に基づくロッキング・スウェイモデルで表現し、弾・塑性域の発現を考慮した手法を提案した。また、有限要素法に基づく三次元数値解析結果との比較を通して提案法の妥当性、適用性を明らかにした。

第 4 章では、平坦な地盤面を想定して開発した接地圧分布・変位計算法が、斜面上に

設けた段差フーチング底面に対する推定においても適用可能であることを示した。

<論文審査の結果の要旨>

本研究は、中心軸に関して対称形の剛体基礎底面における接地圧分布簡便計算法の提案を主な目的としている。本研究は以下の点において高く評価できる。

- 1) 複雑な基礎底面形状を中心軸に関して対称な長方形ブロックの集合体として表現したことが新提案の開発につながった。一般性を有する合理的な解を得るための重要な設定であった。
- 2) 接地圧算定に関する従来の設計手法では、構造物と地盤との間に実際には発生しない引っ張り力を生じさせる場合があり、このことが実務における合理的かつ迅速な算定を妨げていた。提案された新しい手法では、平坦な地盤上の直接基礎の接地圧分布は、地盤と接触する底面形状と力のつり合い条件とから誘導される中立軸の位置に基づいて求められることを明らかにした。中立軸は、接地圧分布において接地圧が 0 となる位置に対応する。この中立軸の位置は、基礎底面の形状等の既知情報に基づいて決定できる係数項からなる一次あるいは三次方程式で求めることができる。最終的に、かなり複雑な形状の基礎底面に関しても合理的な接地圧分布を簡便に得ることができることを示した。以上の提案は特に実務上有益な改善となった。
- 3) 地震時を考慮した接地圧分布・変位の算定に関しては、1 自由度の力学系で表現されるロッキング・スウェイモデルを適用し、弾塑性域の発現を考慮した新しい解析法が提案された。構造物の保有耐力を検討する場合等に適用可能であり、実務上有益な提案となった。
- 4) 提案手法は、当初平坦な地盤上の基礎底面と地盤との間の相互作用を定式化するために導入されたが、この手法が斜面上の段差フーチング底面の接地圧分布・変位の推定に関しても適用可能であることを明らかにした。

本論文の審査に関して、2014 年 7 月 25 日（金）14 時 45 分～16 時 30 分トリシア I 1 階第 1 会議室において公聴会を開催し、学位申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者植田謙三に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、得られた解の精度、適用条件、今後の課題等に関する質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本学学位規程第 24 条の 3 に基づき、学位申請者に対して学力確認のために専門科目（地盤工学、土木材料学、建築施工学）および外国語（英語）の試験を行った。試験結果を主

査、副査で検討した結果、本学大学院博士課程後期課程修了者と同等以上の学力を有することが確認された。

以上の諸点を総合し、本学学位規程第 18 条第 2 項に基づき、学位申請者に対し、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。