

第1章 目的及び概要

1.1 調査の概要

建築物の建替えの機会が増加している中、既存杭の撤去に伴う敷地地盤物性の変化や既存杭を活用する場合の新築建築物への影響を設計法や構造規定に反映させる方法は確立していない。既存杭の処理が基礎の平面的な剛性分布の偏りを生じさせやすいことを鑑みて、基礎地盤総プロ（既存杭分科会）では、既存杭の取扱いが異種基礎に含まれると捉えて、異種基礎の地震時の状況を適切に反映して建築物と基礎を設計するために必要な技術的知見を取りまとめた。

また、技術的知見を構造計算のルールとして「既存杭を含む敷地における建築物の設計指針(案)」にまとめ、さらに同指針案に基づく計算例を作成した。指針案に示されたルールの妥当性は、既存杭を含む敷地における地盤－杭－上部構造の一体型モデルに基づく時刻歴応答解析により検証した。

1.2 検討の概要（報告書の構成）

本報告書第Ⅱ編の章構成に従い、既存杭分科会の主な研究内容について、以下に概要を示す。

- ・第1章：既存杭分科会の検討概要（本章）

- ・第2章・第3章：杭撤去に伴う地盤のゆるみの評価

杭を撤去した地盤は、引き抜き工事などの影響で原地盤よりゆるみを生じる恐れがあり、その具体的な数値について2か所の実現場（茨城県稲敷郡及び福岡県福岡市）での撤去直後から研究期間の約3か年にわたる地盤調査により実測を行って数値の変動を確認した。稲敷郡では、撤去後地盤に新規に杭を施工して水平・鉛直の載荷試験を実施した。

また、試験結果について、FEM解析を通じて構造計算に用いる（杭頭ばねとしての）剛性、減衰の値を検討した。

- ・第4章：既存杭の位置等の調査法の検討

地中埋設物の確認に用いる探査技術（ボアホールレーダー調査）を既存杭に適用し、位置把握の精度等について評価した。

- ・第5章：地下部分の性能の偏りが上部構造の地震時の応答に及ぼす影響についての評価

建築物に作用する地震動が地盤・杭を通じて上部構造に伝わる際の、地下部分の性能の偏りに基づくねじれ挙動の増幅について、縮小模型実験（5.1節）、弾性スペクトル解析（5.2節）、地盤－基礎－杭の一体化モデルに基づく時刻歴応答解析（5.3節）を行って影響を評価した。

また、地下部分に異種基礎を含む場合に上部構造の構造計算（分離型モデルによる一般的な手法による計算結果）に及ぼす影響を小さくすることを目的とした「剛強な基礎ばり」に関する構造計算の条件を設定した上で、その妥当性について検討した。

- ・第6章：既存杭を含む敷地における建築物の構造計算例

研究成果の普及のため、各章における検討結果を含める形で実際の建築物に適用した構造計算例（既存杭の再利用2例、杭撤去後地盤への新設杭設置1例）を作成した。

- ・付録：既存杭を含む敷地における建築物の設計指針案

構造計算例の作成にあたり設定した「剛強な基礎ばり」の条件を含む、建築物の設計に必要な情報について、既存杭分科会の検討内容を参考資料として参照した指針案を作成した。

第Ⅱ編

第Ⅱ編の各章では、既存杭分科会での検討内容を取りまとめている。具体的には、各種試験の実施や実験的・解析的検討に係る業務報告書の内容、既公表論文の内容を中心に再構成したほか、(国研) 建築研究所で実施された研究課題「杭撤去による地盤特性変化の評価方法に関する研究 (令和4～5年度)」での調査結果の一部を国総研との共同研究の成果として掲載した。

1.3 検討の実施体制

既存杭分科会の検討にあたって、分科会の下に「地盤評価・実験WG (WG-A)」「評価法・解析モデルWG (WG-B)」を設けて検討を行った。それぞれの名簿を示す。

本分科会及び両WGでの検討に当たり、イントラスト(株)、(株)小堀鐸二研究所、(一財)災害科学研究所、(株)ジオデザイン、(株)地盤試験所・三谷セキサン(株)設計共同体、中央開発(株)、(株)東京ソイルリサーチ、(株)堀江建築工学研究所、松永ジオサーベイ(株)には、各種試験の実施や実験的・解析的検討等に協力頂いた。また、(一社)建築基礎・地盤技術高度化推進協議会には、研究開発に関する覚書のもと地盤調査結果等のデータを共有頂き、福岡市には、杭撤去工事が行われた敷地での一連の調査に協力頂いた。ここに、謝意を表します。

(1) 既存杭分科会 (〇 内は参加年度)

○主査

田村 修次 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 教授

○委員

青木 雅路	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 事務局長
浅香 美治	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
新井 洋	国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 上席研究員
飯場 正紀	国立研究開発法人建築研究所 客員研究員
石原 直	東京工業大学科学技術創成研究院 教授 (令和4・5)
大村 早紀	国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ 研究員 (令和2)
柏 尚稔	大阪大学工学研究科地球総合工学専攻 教授 (令和3・4・5)
金子 治	広島工業大学工学部 教授
木村 雄一	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
烏 章典	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 (令和3・4・5)
九嶋 壮一郎	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 (令和2)
楠 浩一	東京大学地震研究所 教授
小林 治男	一般社団法人日本建築構造技術者協会 基礎地盤系部会
坂下 雅信	国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員 (令和4・5)
酒向 裕司	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
菅 将憲	一般社団法人住宅生産団体連合会 建築規制合理化委員会 基礎・地盤技術検討WG
辻 靖彦	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 (令和3・4・5)
長尾 俊昌	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
中村 聡宏	国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
林 和宏	千葉大学大学院工学研究院 建築学コース 准教授 (令和4・5)

第Ⅱ編

林 康裕	京都大学大学院工学研究科 教授
原 健二	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会（令和４・５）
的場 萌子	国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 研究員（令和３・４・５）
森 和弘	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
若井 明彦	群馬大学大学院理工学府 教授

○協力委員

烏 章典	一般社団法人建築基礎・地盤技術高度化推進協議会（令和２）
亀井 秀一	株式会社地盤試験所（令和２）
横山 雅樹	三谷セキサン株式会社（令和２）
山添 正稔	株式会社小堀鐸二研究所
林 和宏	千葉大学大学院工学研究院 建築学コース 准教授（令和３）
阿部 秋男	株式会社東京ソイルリサーチ（令和３・４）
秦 樹一郎	株式会社東京ソイルリサーチ（令和３・４）
水江 邦夫	株式会社東京ソイルリサーチ（令和５）
迫田 丈志	株式会社堀江建築工学研究所（令和４・５）

○プロジェクト実施主体

井上 波彦	国土技術政策総合研究所 建築研究部 建築品質研究官
中澤 篤志	国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室長（令和２）
阿部 一臣	国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室長（令和３・４）
竹村 好史	国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室長（令和５）
坂下 雅信	国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室 主任研究官（令和２・３）
喜々津 仁密	国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長
小原 拓	国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室 研究官（令和４・５）
柏 尚稔	国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室 主任研究官（令和２・３）
土屋 直子	国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官
石原 直	国土技術政策総合研究所 建築研究部 評価システム研究室長（令和２・３・４）

第Ⅱ編

(2) 地盤評価・実験WG (WG－A)

○主査

柏 尚稔 大阪大学工学研究科地球総合工学専攻 教授

○委員

青木 雅路 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 事務局長
浅香 美治 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
新井 洋 国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員
飯場 正紀 国立研究開発法人 建築研究所 客員研究員
石原 直 東京工業大学科学技術創成研究院 教授
金子 治 広島工業大学工学部 教授
菅 将憲 一般社団法人 住宅生産団体連合会 建築規制合理化委員会
田村 修次 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 教授
長尾 俊昌 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
中村 聡宏 国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
林 和宏 千葉大学大学院工学研究院 建築学コース 准教授
森 利弘 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
若井 明彦 群馬大学大学院理工学府 教授

○協力委員

阿部 秋男 株式会社 東京ソイルリサーチ
秦 樹一郎 株式会社 東京ソイルリサーチ

○プロジェクト実施主体

井上 波彦 国土技術政策総合研究所 建築研究部 建築品質研究官
喜々津 仁密 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長
小原 拓 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室 研究官
土屋 直子 国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官

第Ⅱ編

(3) 評価法・解析モデルWG (WG－B)

○主査

柏 尚稔 大阪大学工学研究科地球総合工学専攻 教授

○委員

浅香 美治 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
飯場 正紀 国立研究開発法人 建築研究所 客員研究員
石原 直 東京工業大学科学技術創成研究院 教授
木村 雄一 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
鳥 章典 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
楠 浩一 東京大学地震研究所 教授
小林 治男 一般社団法人 日本建築構造技術者協会 基礎地盤系部会
坂下 雅信 国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ 主任研究員
酒向 裕司 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
菅 将憲 一般社団法人 住宅生産団体連合会 建築規制合理化委員会
田村 修次 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 教授
辻 靖彦 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
長尾 俊昌 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 主査
林 康裕 京都大学大学院工学研究科 教授
原 健二 一般社団法人 建築基礎・地盤技術高度化推進協議会
的場 萌子 国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 研究員
若井 明彦 群馬大学大学院理工学府 教授

○協力委員

山添 正稔 株式会社 小堀鐸二研究所

○プロジェクト実施主体

井上 波彦 国土技術政策総合研究所 建築研究部 建築品質研究官
喜々津 仁密 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長
小原 拓 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室 研究官
土屋 直子 国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官

