

大地震時における杭や壁部材の構造性能向上に基づくレジリエントな建物の実現

プロジェクト代表：谷 昌典（建築学専攻）

本研究プロジェクトの目的と主要構成員

プロジェクト概要

コンクリート杭基礎を有する新築および既存建物の大地震時における耐震安全性および継続使用性を確保するため、杭と杭頭接合部および損傷制御型構造システムに対する構造実験の実施、上部構造と基礎構造の一体解析モデルの開発および性能設計法の提案を行う。

本研究で得られた成果を学会指針規準に反映させ、基礎構造を含めた建物全体の性能設計を実用化し、地震に代表される災害に対してレジリエントな社会資本の実現に資する。

プロジェクトの構成員

- 京都大(谷昌典)
- 東京科学大(河野進・Trevor Yeow)

プロジェクト進捗状況

- ・ ボンド無およびボンド有PC(プレストレストコンクリート)部材の数値解析を行い、終局時までの荷重-変形関係と損傷を再現し、指針に盛り込める簡易式を提案した。
- ・ 実務で使用される内側リブ付き耐震杭3体の性能評価のための載荷実験を実施した。また、SC杭や耐震杭の実験結果を高精度に再現可能なMS(マルチスプリング)解析モデルをこれまで以上に改善した。
- ・ 基礎構造に関する成果は指針「基礎部材の強度と変形性能」に、PCIに関する成果は「プレストレストコンクリート造建築物の性能評価型設計施工指針(案)・同解説」(いずれも日本建築学会)の改定版に反映するためのデータとなる。

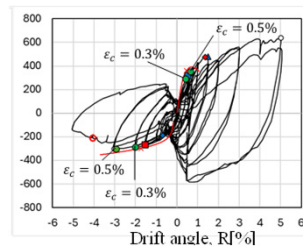
プロジェクト実施による外部資金

- ・ COPITAとの共同研究:既製杭の耐震性能(2023年6月~2027年3月)
- ・ 科学研究費 基盤研究A(2025年4月~2028年3月 河野・谷ほか)

令和7年度の研究活動及び主な成果

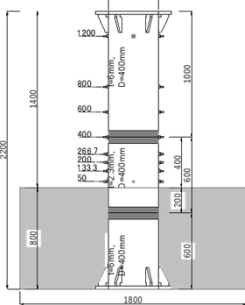
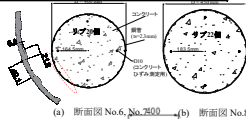
大きな変動軸力を受ける耐震杭の終局時性能確認試験 主な実験変数

実施年	番号	鋼管		中詰めコンクリート強度 MPa	軸力比	コメント
		外径 mm	厚み mm			
令和6年	3	350	2.3	30	-0.5 ~0.5	耐震杭 D/t=155
	4	400				耐震杭 D/t=174
	5	450				耐震杭 D/t=196
令和7年	6	400	2.3	30	-0.3 ~0.3	リブ付耐震杭 D/t=174
	7	400				リブ付耐震杭 D/t=174
	8	450				リブ付耐震杭 D/t=196



(a) モーメント-変形角関係(変動軸力-0.5~0.5) (b) 終了後のコンクリート損傷状況

実験結果の例(耐震杭#7)



(a) 載荷状況写真

(b) 耐震杭#7の立面図

インテックセンター・シミュレーションラボにおける載荷実験

研究成果

- ・ Clarissa J., Kono S. et al., Miyahara K.: Experimental investigation and development of design equation for circular hollow precast high-strength CFST piles, Engineering Structures, Vol. 343, Part D, pp. #121276, 2025.
- ・ Rajbhandari, P. Yeow, T.Z. Mukai, D. Kono S., Strain-based performance evaluation of planar flexural reinforced concrete walls, Engineering Structures, Elsevier, Vol. 327, #119643, 2025.
- ・ 渡邊祐太, 黒田黎奈, Jasinda C., 河野進: 大径厚比を有する場所打ち鋼管コンクリート杭の変動軸力下における曲げ挙動に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文報告集, JCI, 47, 2, pp. 631-636, 2025.
- ・ 長尾圭人, Jasinda C., Yeow T.Z., 河野進: 高圧縮軸力下における特厚コンクリートSC杭の曲げ性能に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, JCI, 47, 2, pp. 625-630, 2025.
- ・ 松沢隼斗, 河野進, Yeow T.Z., 谷昌典: コンクリートの応力-ひずみ関係の正則化を用いたアンボンドPCaPC梁の曲げ性能予測解析, コンクリート工学年次論文報告集, JCI, 47, 2, pp. 229-234, 2025.
- ・ 小野寺花南, 菱川善就, Yeow T.Z., 河野進: 高強度せん断補強筋を有するRC梁におけるせん断力と残留せん断ひび割れ幅の関係, コンクリート工学年次論文報告集, JCI, 47, 2, pp. 277-282, 2025.
- ・ 黒田黎奈, 渡邊祐太, 河野進, 谷昌典: 大径厚比コンクリート充填鋼管の曲げ実験の再現解析, コンクリート工学年次論文報告集, JCI, 47, 2, pp. 643-648, 2025.

国際会議

- ・ Motoki H., Kono S., et al.: Finite element analysis to determine the bending resistance mechanism of pile head connections, 26th SEEBUS, Nov. 29-30, 2025, Osaka, Japan, #E-5-3, 2024.