

京町家の大型振動台実験 Large-scale shaking table tests of Kyoto's traditional wood houses

鈴木祥之・斎藤幸雄・奥田辰雄・小笠原昌敏・須田達
Yoshiyuki Suzuki, Yukio Saito, Tatsuo Okuda, Masatoshi Ogasawara, Tatsuru Suda

To preserve and reconstruct Kyoto's traditional wooden house (*Kyo-machiya*), it is essential to clear seismic performance of *Kyo-machiya* and establish seismic design and retrofit methods suited to *Kyo-machiya*. For this purpose, shaking table tests were performed two *Kyo-machiyas* by using a large-scale shaking table at the E-defense. One was an old removed and reconstructed *Kyo-machiya* that was existing in Kyoto. The other was a new *Kyo-machiya* that was designed and built based on the response-limit capacity analysis. The outline of shaking table tests and the seismic behavior of *Kyo-machiyas* are described.

1. はじめに

町家は、古くから都市型木造住宅として地域の歴史、文化とともに発展継承されてきた。なかんずく京都では優れた意匠性を有する京町家が数多く現存する。京町家を保存・再生するには、構法・構造特性とともに耐震性能を把握し、耐震補強法、耐震設計法を確立する必要がある。このような目的のもとに、京町家の実大振動台実験を実施した。ここでは、実験の概要と実験成果について述べる。

2. 実験対象の京町家

京町家は、京都市内の中心部に密集して約2万8千棟が存在している。これらの多くが、明治期から昭和初期にかけて建てられ、現行の建築基準法による耐震基準を満足しておらず、耐震性は著しく低いことが耐震調査で指摘される¹⁾。既存京町家の耐震性能を調べるとともに耐震補強の効果を検証するために、昭和7年に建てられた京町家を解体・移築し、振動台実験を行った。

京町家は、戦後ほとんど新築されることがない状況が続き、また耐震・防火基準を満たす京町家を新たに建設することは難しく、その棟数は減少している。新たな京町家を建設可能にするため、京町家の外観意匠・空間構成を継承しながらも新構法を取り入れて必要な耐震性能を確保する設計法を提案した^{2,3)}。その耐震性能を検証するために、新しい京町家を新築し、振動台実験を行った。

3. 振動台実験

(独)防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センターの大型震動台 E-ディフェンスを用いて移築京町家と新築京町家の2棟を同時に加振する振動台実験を行った。実験期間は10月25日から11月1日を第1ステージ、11月2日から7日を第2ステージ、11月8日から11日を第3ステージとして総計48加振を行った。

第1ステージでは、入力加振波を建築センター波(BCJ-L2)を用いて、京町家2棟の基本的な振動特性、地震時挙動、履歴特性などを把握した。入力加速度は100Galから250Galまでとした。



第2ステージでは、移築京町家に耐震性能評価に基づいた耐震補強を施して実験を行い、耐震補強方法の有用性を検証した。

第3ステージでは、大変形時の建物挙動や限界性能の検証を目的として、BCJ-L2を400Galまで入力した後、JMA-Kobe波による3成分同時加振を行った。また、各ステージにおいて、スイープ波加振(16Hz-2Hz)および常時微動計測を行い、損傷履歴に伴う動特性の変化を把握した。

4. おわりに

移築京町家は、小地震加振から土壁の亀裂や剥落などの損傷が生じたが、耐震補強を行うことで大地震加振においても倒壊することなく、補強の効果が確認できた。一方、新築京町家は、大地震加振においても構造体に著しい損傷は無く、高い耐震性が確認できた。移築、新築京町家ともに、柱脚部の浮き上がりや礎石からのズレが生じるなど不安定な挙動が見られ、検討を要する。

1) 鈴木祥之：町家の耐震性と耐震補強について、京都大学防災研究所公開講座「防災情報の作成と伝達」、2004年9月24日、pp.13-24。

2) 鈴木祥之(編著)：伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアル - 限界耐力計算による耐震設計・耐震補強設計法、木造軸組構法建物の耐震設計マニュアル編集委員会、学芸出版社、2004年3月。

3) 小笠原昌敏, 鈴木祥之, 奥田辰雄, 須田達：新しい京町家の設計思想と耐震性能、防災研究所研究発表講演会 E09。