

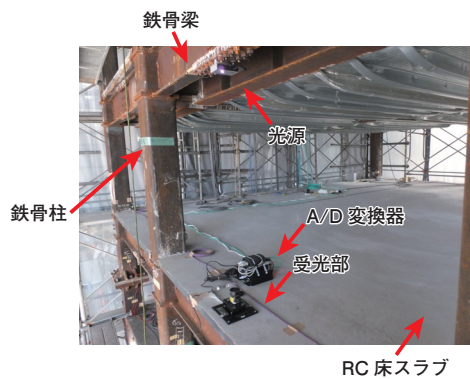
# Damage Evaluation Method for High-rise Buildings Based on Measurement of Relative Story Displacements and its Verification in E-Defense Test

層間変位計測に基づいた損傷評価法の E-ディフェンス高層建物実験による検証

Tomohiko Hatada, Ryuta Katamura and Hajime Hagiwara

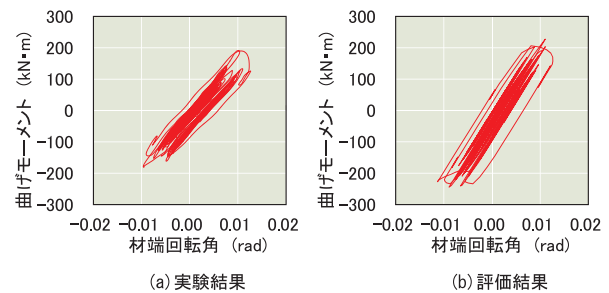
畑田 朋彦 片村 立太 萩原 一

本論文では、層間変位計測に基づいた筆者らが提案する損傷評価法のE-ディフェンス高層建物実験による検証結果を示す。損傷評価法は、計測層間変位による時刻歴変位載荷解析に基づいて定式化され、地震直後に建物主架構部材の損傷位置と損傷程度を時刻歴上で評価することを目的としている。また、損傷評価法では、光学式センサにより計測された層間変位に含まれる部材の局部変形による計測誤差の解析的補正法を提案し、組み込んでいく。次に、E-ディフェンスで実施したS造18層縮小建物の震動台実験において、層間変位センサを全層に設置した計測システムを適用し、その計測データを用いて加振直後に建物の損傷評価を実施した。そして、提案する損傷評価法の適用性について検討し、その妥当性を明らかにした。



センサ設置状況  
Arrangement Overview of Sensor Units

層間変位センサの建物設置状況の写真。センサは建物試験体全層の長手方向中央スパンの梁中央に設置した。受光部は下階の梁上のコンクリートスラブに、光源は上階の梁下に固定した。



柱の  $M-\theta$  履歴 (1階 X1-Y1 柱脚, 加振方向)  
Hysteretic Curve of Column for  $pSv=180\text{cm/s}$   
(X1-Y1 column bottom of the 1st story in the X-direction)

柱の  $M-\theta$  履歴の実験結果と評価結果の比較図。本評価法により部材の損傷程度を表す履歴面積を精度よく推定できている。

This study presents the verification of a damage monitoring and evaluation method for high-rise buildings based on the measurement of Relative Story Displacements (RSDs) in the E-Defense shaking table test. The damage evaluation method was formulated to detect the damaged locations of structural elements and evaluate their damage degree based on the displacement loading analysis by the time histories of measured RSDs. Furthermore, in the evaluation process, the analytical technique was introduced to compensate for the measurement errors associated with the properties of sensors. The monitoring accuracies were analyzed in the E-Defense shaking table test of an 18-story steel-moment resisting framing building. The results indicated the effectiveness of the proposed damage monitoring and evaluation method in its applications to the Structural Health Monitoring (SHM) system for high-rise buildings.