

## 振動実験に基づく5層構造物の擬似的損傷検出

川島 学 鈴木 亨 中南 滋樹

キーワード：損傷検出，振動実験，層剛性，構造ヘルスマニタリング

### 研究の目的

近年のストック型社会への志向を背景とし、構造物に生じた、または蓄積した損傷を検出する技術の研究・開発が広く行われている。しかし、実際に損傷が生じた建物を対象に損傷検出を試みた例は少なく、ことに実構造物における検証は未だ充分ではない。また、損傷指標として従来用いられてきた固有振動数には、損傷箇所の特定やその程度の定量化が

困難であることが指摘されている。

このような背景から、本研究では、実大構造物に人為的な損傷を付与して振動実験を実施するとともに、得られた振動データに基づき損傷を検出する手法について検討した。また、構造物の損傷指標として層剛性を採用することにより、損傷を層単位で評価することを試みた。

### 研究の概要

振動実験の対象は、高さ約14m、平面寸法約3m×3mの5層鉄骨造建屋である。実験では、建屋基部を変位制御により一方向加振し、各層床中央位置において加速度波形を収録した。

基づく簡易な手法(B)の2手法を適用して評価した。

建屋の損傷状態は、加振方向2構面に設けられたブレースを脱着することにより擬似的に作り出した。損傷のパターンは、図-1に示すCASE-1～CASE-4の4パターンである。比較のため、全層にブレースを設置したCASE-5、全層にブレースを設置しないCASE-0の加振を実施した。層剛性は、各階床中央位置で収録された加速度波形に対し、モード空間上での力の釣り合いに基づく手法(A)、時刻歴波形に

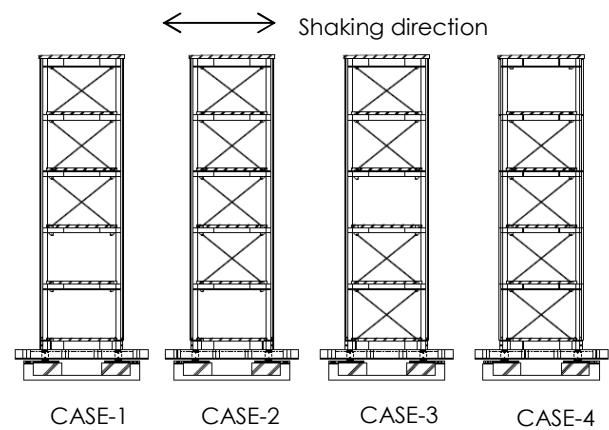


図-1 擬似的損傷のパターン

### 研究の成果

図-2に、2手法(A)、(B)を適用して評価した層剛性を示す。図中の破線は静的解析により評価した主架構の剛性値を示したものであり、ブレースを設置していないCASE-0の結果とよく対応している。図より、損傷層において剛性が低下する傾向が明瞭に捉えられていることが分かる。また、ブレースを外すことにより剛性は0.4～0.6倍に低下しており、これは静的解析の結果予測された値とほぼ対応している。よって、本手法により実構造物の層単位での損傷評価が可能であることが確認された。

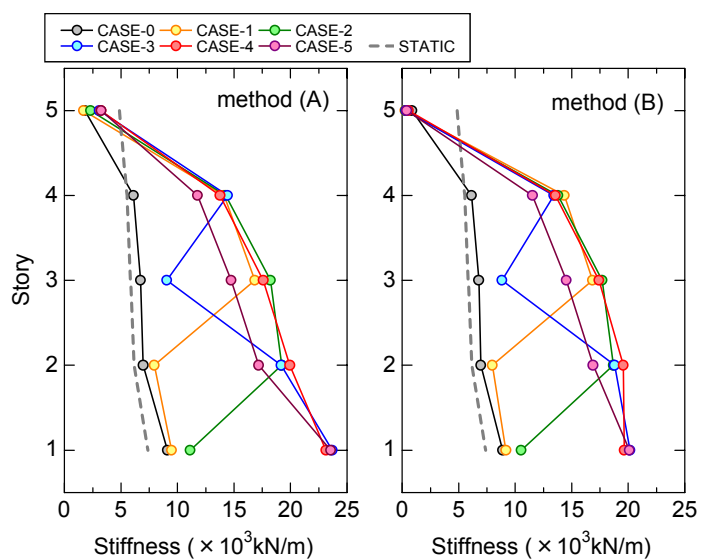


図-2 層剛性の評価値

なお、第5層の剛性値が過小評価されるなど、信頼性の低い評価結果が得られる場合があることも明らかとなった。評価精度をより向上させるための検討に今後も継続して取り組む予定である。

Pseudo-Damage Detection in a Five-Story Structure Based on Shaking Test

MANABU KAWASHIMA TORU SUZUKI SHIGEKI NAKAMINAMI

Key Words : Damage Detection, Shaking Test, Story Stiffness, Structural Health Monitoring