

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	高層建物の耐震性評価に関するE-ディフェンス実験 その11 常時微動計測に基づく高層建物試験体の固有振動数の評価
Title	
著者(和文)	森本真史, 金澤健司, 佐藤大樹, 北村春幸, 長江拓也, 福山國夫, 梶原浩一, 井上貴仁, 中島正愛
Authors	Kenji KANAZAWA, daiki sato, Haruyuki Kitamura, Koichi Kajiwara, Masayoshi NAKASHIMA
出典 / Citation	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. C-1, , pp. 883-884
Citation(English)	, Vol. C-1, , pp. 883-884
発行日 / Pub. date	2008, 9
rights	日本建築学会
rights	本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである
relation	isVersionOf: http://ci.nii.ac.jp/naid/110007104617

常時微動計測に基づく高層建物試験体の固有振動数の評価 高層建物の耐震性評価に関する E-ディフェンス実験—その 11

正会員 ○森本真史^{*1} 金澤健司^{*2} 佐藤大樹^{*1}
北村春幸^{*1} 長江拓也^{*3} 福山國夫^{*3}
梶原浩一^{*3} 井上貴仁^{*3} 中島正愛^{*3}

キーワード: 固有振動数, 常時微動, 高層建物, 振動台実験

1. はじめに

本報告では、常時微動計測データから高層建物試験体の固有振動数を推定し、試験体の状態変化に伴う固有振動数の推移について分析した。

2. 試験体の状態変化

試験体の状態変化を図 2 に示す。試験体は 2008 年 3 月 8 日に 4 層モデル（鉄骨建物）の状態では振動台に設置された。同日、6F スラブが設置され 5 層モデルの状態となった。そして、9 日の 7F スラブ、RF スラブ設置に伴い、6 層モデル、7 層モデルの状態へと変化した。

その後、17 日から 21 日の期間にかけて加震実験を行い、23 日から解体作業が行われた。具体的には、23 日に RF スラブ、7F スラブの撤去、24 日に 6F スラブの撤去が行われた。このように試験体の状態が変化する過程において、建設時と解体時の試験体の固有振動数の変化に着目する。

3. 測定概要

試験体の鉄骨建方終了時から解体に至るまで、微振動の長期モニタリングを実施した。観測期間は、2008 年 1 月 29 日から 3 月 25 日までであり、加速度データをサンプリング周期は 0.005 秒で収録した。本報告では、図 1 に示す位置での 5F スラブ上の X 方向および Y 方向の加速度記録のみを用いる。

4. 測定結果

常時微動記録から各状態における 5 分間のデータを選出し、各々のフーリエスペクトルを算出した。

4.1 各モデルのスペクトル特性

図 3～6 に建設時および解体時の各モデルにおける NS 方向、EW 方向のフーリエスペクトルを示す。図 3 より縮約層が増える毎に、1 次固有振動数が減少していく傾向が確認できる。詳細には、4 層から 7 層へと増加するにつれて、1.68Hz→1.08Hz→0.81Hz→0.59Hz と減少している。一方で、鉄骨建物の 2 次固有振動数に相当する 6Hz 付近の共振ピークは縮約層の数に関わらず一定に推移する。また、縮約層が増える毎に、4Hz 以下の共振ピークの数が増えることが確認できる。4 層の時には一つの共振ピークが確認されるが、縮約層 3 層が加わった 7 層モデルでは四つの共振ピークが現れている。つまり、縮約層が増えることによりモードが増加し、それに対応する共振ピークが確認できる。これらの現象は図 4 の解体時においては、

縮約層の撤去毎に建設時と逆の現象となることも確認できる。また、図 5 と図 6 より EW 方向においても NS 方向と同様の現象が見られる。

このように、建設時および解体時において、試験体の状態が変化することで、スペクトルの形状の変化が確認できた。次節では、健全な建設時と加震実験による損傷がある解体時における固有振動数の比較を行う。

4.2 加震実験による固有振動数の変化

図 7 に各層における 1 次、2 次固有振動数の変化について建設時と解体時を比較して示す。図 7(a)より加震による固有振動数の減少が確認できる。詳細には、7 層モデルにおいて加震により、NS 方向の 1 次固有振動数が 0.59Hz から 0.50Hz へと、約 15.3%の減少が見られる。同様に、4～6 層モデルにおいても減少が見られる。特に 4 層モデルにおいては約 18.5%の減少が見られ、加震によりフレームが損傷を受けた影響が現れている。また、EW 方向においても図 7(b)より同様の現象が確認できる。

一方で、2 次においても、図 7(c)と(d)より損傷による固有振動数の減少が見られる。ここで、1 次と 2 次の固有振動数の変化について比較すると、2 次は建物の状態変化による固有振動数の変化や減少率の差が小さい。このことは、1 次は縮約層の影響を受け易いが、2 次は縮約層との相関性が少なく、フレームのみの振動特性が特に卓越していることを示している。

以上のように、フレームの 1 次、2 次において固有振動数の減少が確認できた。

5. まとめ

常時微動計測から、試験体の状態変化に伴う固有振動数の変化を評価した。特に縮約層の増設に伴う固有振動数の減少、加震実験による減少を確認した。加震による固有振動数の減少についてはフレームの損傷による影響であると考えられ、今後は詳細な分析を行う予定である。

謝辞

本研究は、文部科学省が推進する「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」の下で防災科学技術研究所からの委託研究として東京理科大学が実施した「長周期地震動による被害軽減対策の研究開発（その 2）」の研究成果の一部である。

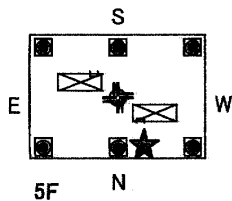
参考文献

- 1) 井上、長江ほか：高層建物の耐震性評価に関する実験—その 1～3、日本建築学会大会学術講演梗概集、2008.9（掲載予定）

Natural Frequency Transition of a High-rise Building Specimen Based on Ambient Vibration Test

E-Defense Shaking Table Test for Evaluation of Seismic Performance of High-Rise Building Part. 11

Masashi Morimoto, Kenji Kanazawa, Daiki Sato
Haruyuki Kitamura, Takuya Nagae, Kunio Fukuyama,
Kouichi Kajiwara, Takahito Inoue, Masayoshi Nakashima



★…3成分加速度計

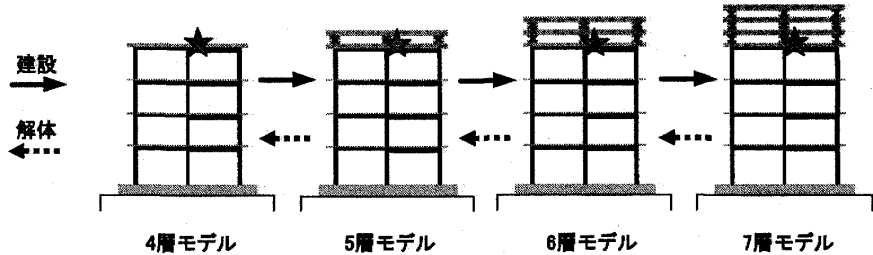


図2 建設時および撤去時における建物モデルの状態

図1 5階平面図と地震計配置

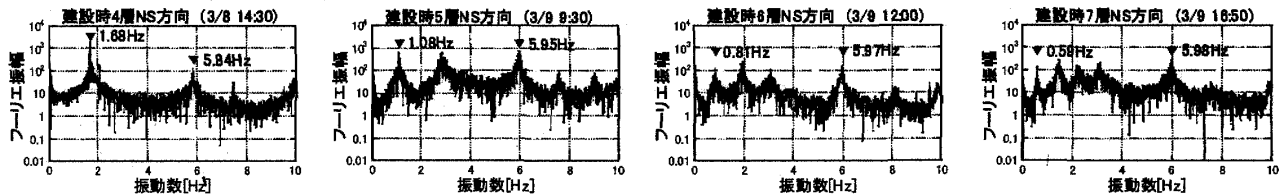


図3 建設時の各層におけるNS方向のフーリエスペクトル

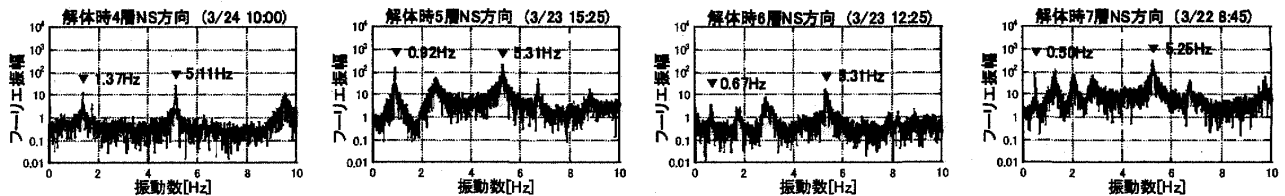


図4 解体時の各層におけるNS方向のフーリエスペクトル

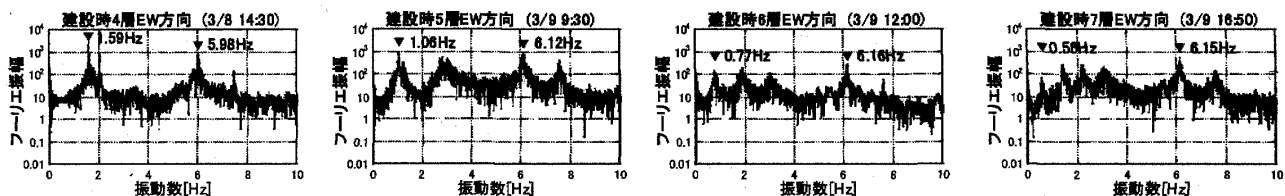


図5 建設時の各層におけるEW方向のフーリエスペクトル

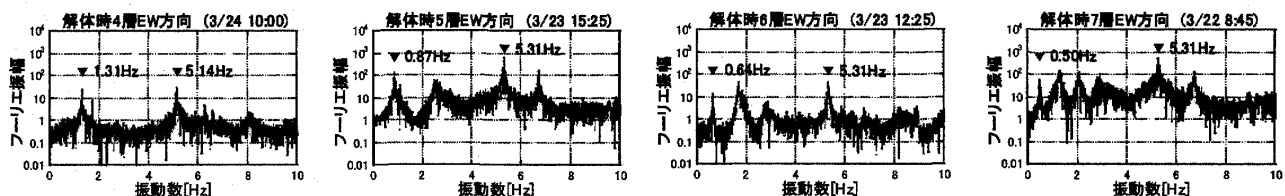


図6 解体時の各層におけるEW方向のフーリエスペクトル

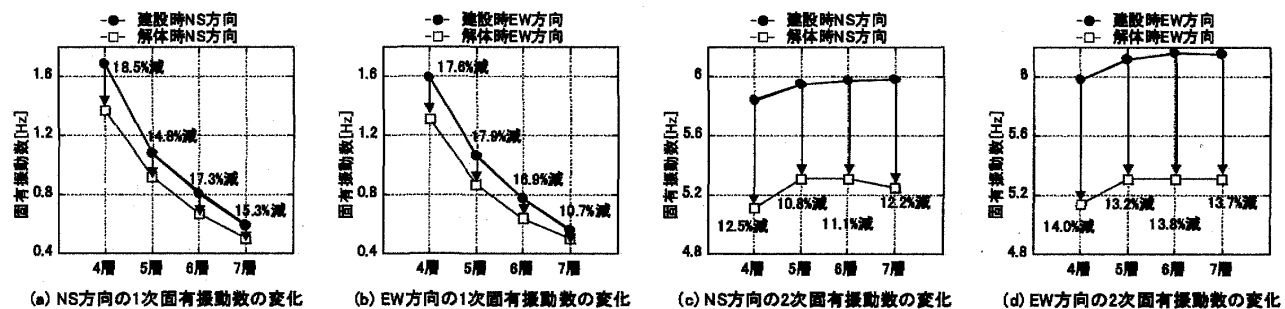


図7 建設・解体時の各層における1次、2次固有振動数の変化

*1 東京理科大学理工学部建築学科

*2 電力中央研究所

*3 (独)防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター

Tokyo Univ. of Science

Central Research Institute of Electric Power Industry

Hyogo EERC, NIED