

## ■ 建築系 ■ (免制振)

# オールラウンド免震®の実建物への適用

## — 微振動対策ダンパーの性能確認 —

Application of All-round Base Isolation System to an Actual Structure  
- Confirming the Performance of Viscous Dampers against Micro Vibrations -

舟木秀尊\* 山上 聡\* 小山慶樹\* 山際 創\*\*  
Hidetaka Funaki, Satoshi Yamagami, Yoshiki Koyama, Hajime Yamagiwa

### 研究の目的

免震建物は、大地震時の安全性と事業継続性を飛躍的に向上させるが、一方で微小な振動に対して通常の耐震建物よりも揺れ易いという一面を持っている。精密工作機械や電子顕微鏡などの超精密機器が設置される免震建物では、交通振動や空調機器等によって建物に発生する微小な振動の影響を受けて、生産性や測定精度の低下を招く恐れがある。『オールラウンド免震』は、通常の免震層に微振動対策ダンパーを併用することで、大地震時の安全性と平常時の微振動抑制機能を両立した高性能な免震システムである。本報では、オールラウンド免震を採用した超精密機器を扱う免震建物において、建物の完成に合わせて起振実験と常時微動計測を実施し、微振動対策ダンパーの性能を確認することを目的とした。

### 研究の概要

オールラウンド免震を適用した建物を写真-1に示す。精密・微細加工を伴う超硬小径エンドミルの開発センターであり、大地震時の安全性と常時の微振動抑制が求められた。免震装置には、支承材として天然ゴム系積層ゴム支承と高減衰ゴム系積層ゴム支承および弾性すべり支承を、減衰材としてオイルダンパーと微振動対策ダンパーを使用している。微振動対策ダンパーの概要を図-1に示す。本装置は、高粘度の粘性体を多層化した粘性ダンパーであり、微振動時にも大きな減衰力を発揮する。

本研究では、交通振動等を対象とした常時微動計測と、各免震装置の特性を把握するために実施した起振実験を踏まえて、微振動対策ダンパーの応答低減効果を評価した。常時微動計測の結果から求めた水平方向の揺れの大きさを設計目標値と比較して図-2に示す。オールラウンド免震は、計画段階において設計目標値とした既存建物(耐震構造)の応答レベルに対し、水平方向の揺れを大きく低減できた。



写真-1 オールラウンド免震を適用した建物

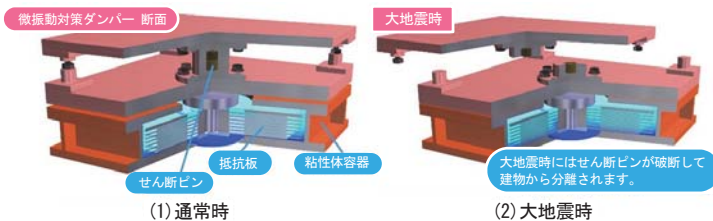


図-1 微振動対策ダンパーの概要

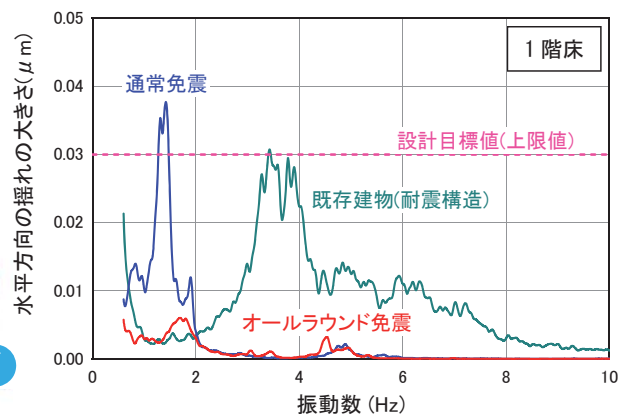


図-2 設計目標値との比較

### 研究の成果

オールラウンド免震を適用した建物を対象として、常時微動計測や起振実験を行い、微振動対策ダンパーの有無において微動特性を確認した。その結果、以下の知見を得た。

- 常時微振動計測では、通常の免震は常時微振動が一部の振動数領域で設計目標値を越えてしまうのに対して、オールラウンド免震は全ての振動数領域で設計目標値を大きく下回ることを確認した
- 建物内部で錘を水平方向に往復させて約3kNの起振力を与える起振実験により、オールラウンド免震の最大変位振幅は、通常の免震構造に比べて1/4程度に低減することを確認した
- オイルダンパーと微振動対策ダンパーの有無をパラメータとした計測により、微振動を十分に低減するためには、微振動対策ダンパーの設置が有効であることを確認した