

オールラウンド免震

— 免震建物の微振動対策技術 —

■ オールラウンド免震の特長 ~大きな揺れから小さな揺れまでオールラウンドに対応~

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ますが、一方で微小な振動に対しては通常の耐震建物よりも揺れ易いという一面を持っています。

「精密工作機」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(分解能)の低下を招く恐れがあります。

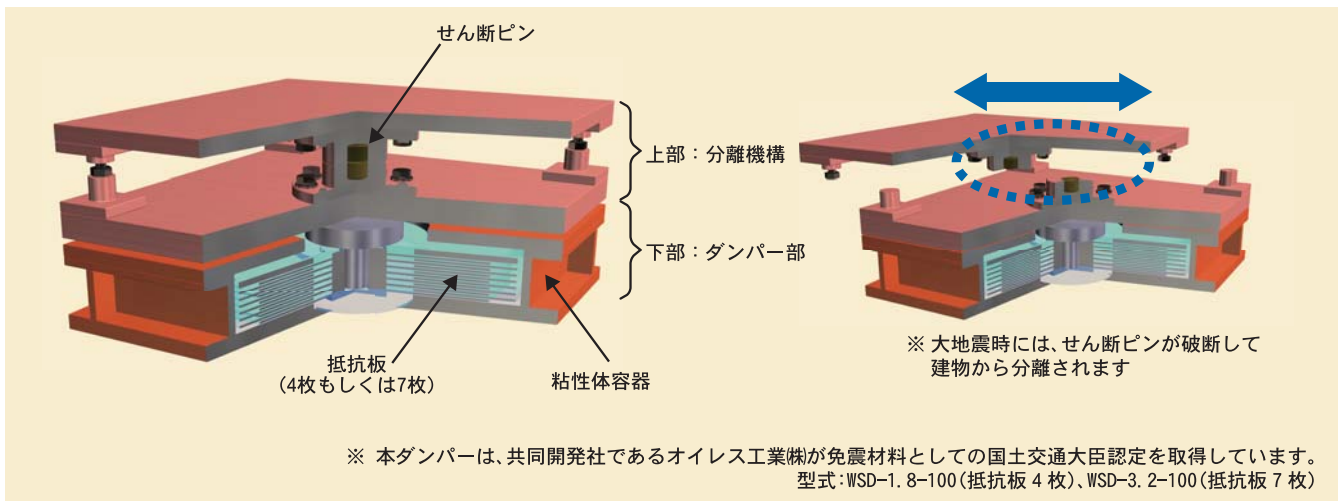
奥村組の『オールラウンド免震』は、最適な免震装置と微振動対策用ダンパーを併用することにより、大地震時の安全性と平常時の微振動抑制機能をあわせ持った高性能な免震システムです。



▲オールラウンド免震模式図

■ 微振動対策ダンパー 装置概要

『微振動対策ダンパー』は、粘性体の中に複数枚の抵抗板を積層状に配置することで極めて微小な振動に対して高い減衰性能を発揮するダンパーです。作動範囲は $\pm 5\text{cm}$ で、大地震時には建物から分離される機構を備えています。抵抗板の枚数の違いによって減衰効果の異なる2種類の型式を用意しており、建物の規模や要求性能に応じて使い分けます。



▲微振動対策ダンパー

■ 日進工具株式会社『開発センター』に採用

日進工具株式会社様は、微細精密加工用工具のリーディングカンパニーです。同社が研究開発の拠点として仙台工場内に新たに建設する「開発センター」には、大地震時の安全性・事業継続性の確保はもちろんのこと、平常時において超精密加工に支障を生じない環境を維持できる高度な微振動対策が要求されました。これらの要求性能を満足させるため、『オールラウンド免震』システムを提案し、ご採用いただきました。同センターは、当社の設計施工により 2019 年秋に竣工しました。



▲日進工具株式会社 開発センター



▲微振動対策ダンパー (WSD-3. 2-100:2基設置)

【建築概要】

構造規模：鉄骨造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造）
地上2階 基礎免震構造
延床面積：約2,800㎡

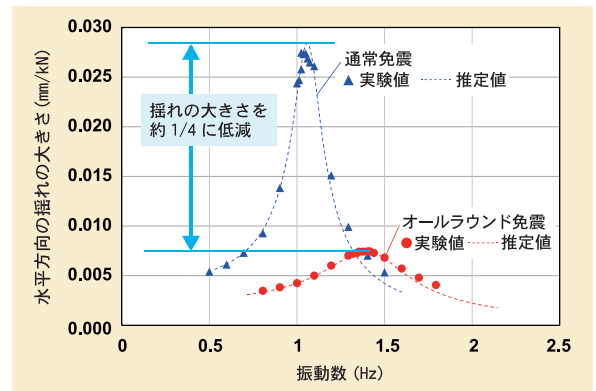
■ 日進工具株式会社『開発センター』での性能確認

1 通常免震とオールラウンド免震の比較

起振実験により建物の水平方向の揺れの大きさを測定しました。その結果、オールラウンド免震の揺れは、通常免震の1/4程度に低減されることを確認しました。

【起振実験概要】

- 1階スラブ上で、油圧装置により3tの錘を水平方向に往復させ、建物を揺らします。
- 1階スラブ上の水平方向の揺れを測定します。
- 揺れの大きさは起振力で基準化しています。



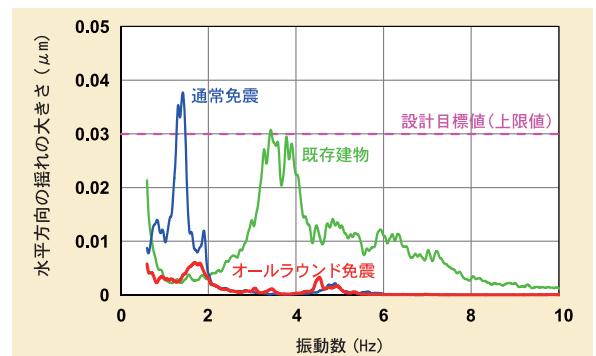
▲通常免震とオールラウンド免震の比較

2 設計目標値（揺れの上限值）との比較

常時微動計測により、平常時の建物の微振動（水平方向）を測定しました。その結果、通常免震の揺れの大きさは、設計目標値を一部超えましたが、オールラウンド免震の揺れは大きく下まわることを確認しました。

【設計目標値（揺れの上限值）：0.03 μm】

- 既存建物(S造1階建て/耐震構造)の1階スラブ上で計測した揺れの最大値。(緑色の線)



▲設計目標値との比較