

2重同調粘性マスダンパー制振システムの振動実験

中南 滋樹 木田 英範 鈴木 亨 田中 久也

キーワード：定点理論, パッシブ制振, 回転慣性質量, 同調粘性マスダンパー, 多重調整

研究の目的

筆者らは、慣性接続要素に柔支持部材を接続しダンパー自体で付加的な振動系を構成した同調粘性マスダンパーを複数箇所に分散配置させた多重同調粘性マスダンパーシステムを提案している。付加する減衰係数が小さくても単一同調型と同等以上の応答低減効果が得られること、主系の固有振動数などのパラメータ変動による制振効果の減少を改善できることを示している。

既往の研究では、主系の復元力特性はすべて線形で扱われてきた。本報では、先に提案した本システムの理論値の妥当性確認のための振動実験を実施するとともに、実構造物をイメージした非線形特性をもつ系のダンパー調整法を提案する。目標とする応答変位での等価剛性で同調周期を調整することにより、実用上有効な応答低減効果が得られることを示す。

研究の概要

付加系（同調粘性マスダンパー）を2個並列に接続した2重同調粘性マスダンパーシステムを構築し、振動台実験を行った。

実験ケースは、主系みのケース1、主系の復元力特性を線形とし主系の弾性周期に対して変位応答倍率が最適になるように設定したケース2、主系の復元力特性を逆行バイリニアとし、等価剛性で調整したケース3の3ケースとした。それぞれのケースで、正弦波加振によるスイープ実験と地震波入力実験を行い、調整法の違いによる弾性域と塑性域における構造物の応答性状の違いについて考察した。

研究の成果

- ・主系の復元力特性を線形とした検証実験の結果、先に提案した多重同調粘性マスダンパーシステムの理論値の妥当性が確認できた。
- ・実構造物をイメージした非線形特性の構造物の調整法の一提案として、目標とする応答変位での等価剛性で同調周期を調整する方法を提案した。
- ・本調整法を採用した場合、弾性域、塑性域において一定の応答低減効果があることがわかった。
- ・その効果は目標とする応答変位の等価剛性の調整点や地震動のスペクトル特性の影響で異なるが、耐震対策として考えた場合、本調整法は建物の初期剛性で調整する方法より応答低減効果が高められることがわかった。

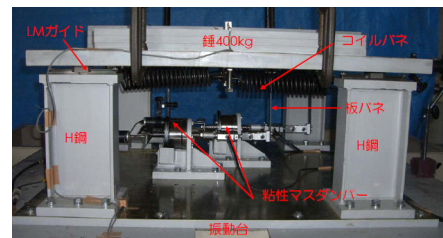


写真-1 システム外観

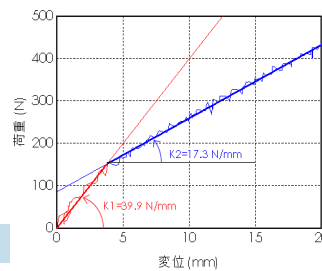


図-1 主系の復元力特性

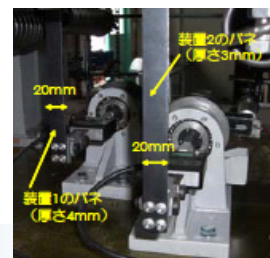


写真-2 ダンパー

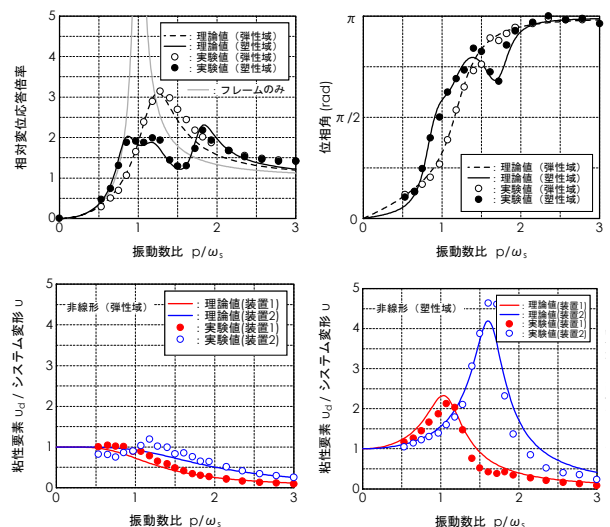


図-2 等価剛性で同調周期を設定した例

Shaking Table Tests of Passive Control System with Double-Tuning Viscous Mass Dampers

SHIGEKI NAKAMIAMI HIDENORI KIDA TORU SUZUKI HISAYA TANAKA

Key Words : Fixed Points Theory, Passive Control, Gyro Mass Inertia, Tuned Viscous Mass Damper, Multi-Tuning