

床振動抑制システム「T-Silent® TMD Floor」の開発



廣澤 邦一*1・田口 典生*1・荒木 陽三*2

Development of the Floor Vibration Damping System "T-Silent TMD Floor"

Kunikazu HIROSAWA, Norio TAGUCHI and Yozo ARAKI

新型TMDの開発

- ✓ 簡易構造
- ✓ 円形・薄型・コンパクト
- ✓ 施工性に優れる

×

T-Optimus®TMD (AIによる最適設計技術)

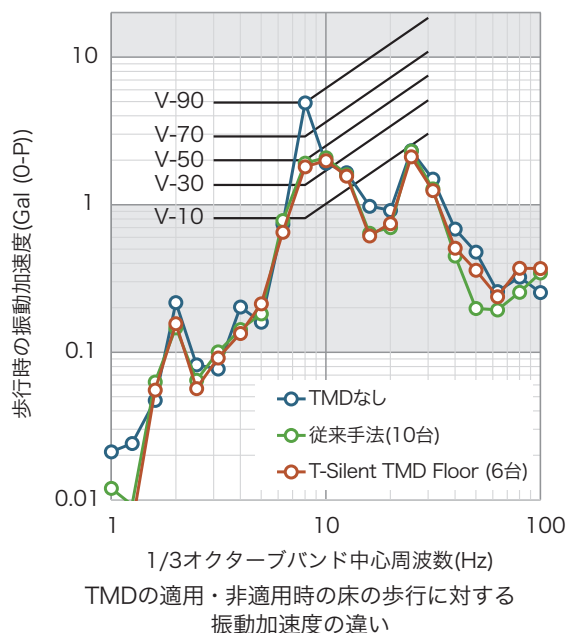
- ✓ 進化計算
- ✓ 人では不可能な最適解

||

T-Silent TMD Floor

- ✓ 新型TMD
- ✓ T-Optimus TMD

床振動抑制システム「T-Silent TMD Floor」



研究の目的

オフィスなどの鉄骨造建物では、歩行などに起因する床振動が執務空間の快適性や作業効率を下げる要因となる場合があります。その対策としてはOAフロアと床スラブの間に振動を抑制するTMD(Tuned Mass Damper)を複数台設置する方法がありますが、従来のTMDでは1台当たりのコストが高く、導入費用の負担が大きくなるという課題がありました。また、建物の供用後に床振動対策としてTMDを設置する際には、OAフロアの下に設置する必要がありますが、床下が狭いとTMDが設置できない場合があります。そこで、これらの課題を解決することを目的として、低コストで薄型かつコンパクトな新型TMDを開発しました。さらに進化計算を用いたTMDの最適設計技術T-Optimus TMDを組み合わせ、床振動抑制システムT-Silent TMD Floorを開発しました。

技術の特長

T-Silent TMD Floorは、新型TMDと、AIの一種である進化計算をTMDの設計に用いて最適化を図るT-Optimus TMDから構成されます。新型TMDは構造をできる限り簡易化し、また円形とすることで低コスト化を図りました。またバネの厚さを薄くできる板バネを採用することでTMDの高さを抑えることができました。TMDの設計に進化計算を用いることで、一台ごとのTMDを最適化でき、結果的に必要台数の削減に繋がれる可能性があります。これらの技術的工夫の積み上げにより、システム全体の低コスト化が実現しました。

主な結論と今後の展開

このシステムの効果を確認するために、実際の床を対象として従来法で設計したTMDと、本システムで設計したTMDをそれぞれ用いて歩行振動の低減実験を行いました。その結果、従来法ではTMDが10台必要であったのに対して、本システムでは6台で同等の制振効果が得られました。今後、新築・既存を問わず床振動が問題となっている建物に対して本システムの導入を提案していく予定です。また、近年カーボンニュートラルの観点から注目されている木造建築物への適用も視野に入れた検討を予定しています。

*1 技術センター 都市基盤技術研究部 音響研究室

*2 成蹊大学