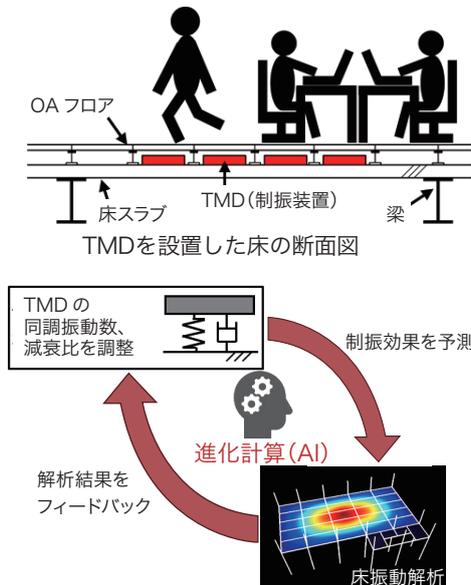




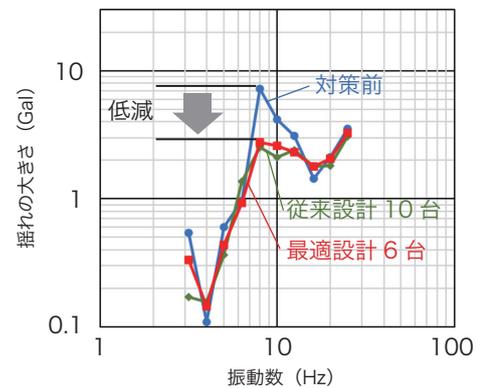
荒木 陽三*1・田口 典生*1・増田 潔*1

Optimum Design of TMDs to Suppress Floor Vibration Using Evolutionary Computation

Yozo ARAKI, Norio TAGUCHI and Kiyoshi MASUDA



進化計算によるTMD最適設計システムの概要



TMD設置前後の歩行による床振動の測定例

研究の目的

鉄骨造の建物において人の歩行などによって生じる床振動を抑制する対策の一つに、TMD(Tuned Mass Damper, 同調質量ダンパー)があります。TMDは床スラブとOAフロア間に複数台設置され、同調振動数と減衰比を床の振動特性に応じて適切に調整することで床振動を低減することができます。従来は複数台設置する場合でも、全体で一つのTMDとみなして設計し、全てのTMDに同一のパラメータを適用していたため、多数のTMDが必要でした。そこで本研究では、制振効果を維持しながらTMDの設置台数を削減することを目的とし、AIの一種である進化計算を用いて複数のTMDを個別に設計する手法を構築、実建物においてその有効性を検証しました。

技術の特長

複数のTMDのパラメータを個別に設計する場合、考えられるパラメータの組合せが膨大な数になり、その中から人の手で最適なパラメータを求めることは困難でした。そこで本研究では、生物の進化の過程を模倣して複雑な問題の最適解を探索することで、人の思考では辿り着けないような解についても効率的に求めることができる最適化手法、進化計算を用いました。進化計算を用いることで従来設計のように全てのTMDを一つとみなすという制約がなくなり、個々のTMDの同調振動数や減衰比の設計が可能になりました。それにより、従来に比べて少ない台数のTMDでも十分な制振効果を発揮でき、対策にかかるコストを削減することができます。

主な結論と今後の展開

歩行により大きな床振動が発生していた鉄骨造の建物を対象として、進化計算によってTMDを設計し、その制振効果を検証しました。その結果、従来手法で設計した10台のTMDを設置した場合と同等の効果を、進化計算で設計したTMDは6台で達成することができました。今後の課題として、最適設計したパラメータを正確に反映できるハードウェアとしてのTMDの開発、最適設計するプロセスにおける応答予測の精度向上が挙げられます。

*1 技術センター 先進技術開発部 AI連携技術開発室