

浅井研究室

インテリジェントな構造振動制御技術の開発

本研究室では制御理論を用いることで、振動する構造物をインテリジェントに制御する手法を開発し、理論、実験の両方からその有効性を実証することを目指しています。

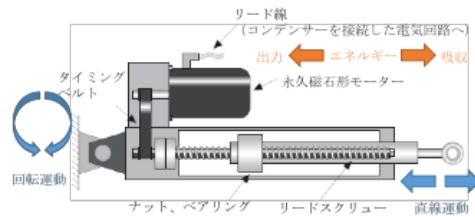
研究キーワード:

構造振動制御、制振、免震、エネルギーハーベスティング、スマートシティ、サステイナブルシティ

具体的に下記のような研究を行っています。

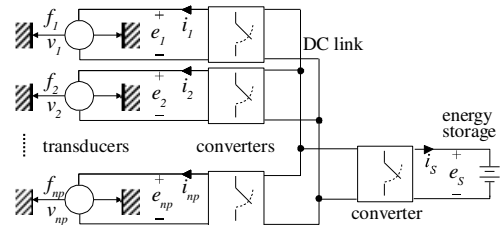
Transducer

- 直線運動と回転運動の相互の変換が可能リードスクリーン機構を用いる。
- この装置により、振動する構造物のエネルギーをモーターを発電機として用いることで吸収し、蓄電することが出来る。
- 蓄電したエネルギーは再生可能エネルギーとして有効利用が可能になる。
- 必要に応じ、モーターを発動機として用いることで、蓄電した電気エネルギーを制御力として構造物に加え、振動を抑制する。
- これにより、外部エネルギー源に依存しない自己発電型制振 (self-powered control) 装置が可能になる。



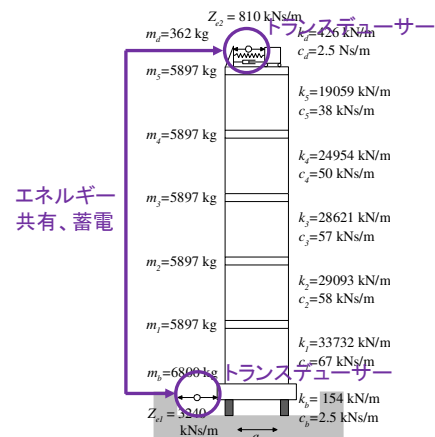
Regenerative force actuation network

- 複数のトランスデューサー間でのエネルギー共有を可能にする。
- これにより、複数のトランスデューサーを設置した大規模構造物では、あるA点で吸収したエネルギーを別のB点へ送り、そこで制御力として構造物へ加えることが可能になり、より大きな振動抑制効果が期待出来る。
- 複数のトランスデューサーを最適に制御するアルゴリズムを用いることで、さらなる振動抑制効果と高い発電効率を実現出来る。



Example

- 上記の技術は地震動を受ける建築構造物に応用出来る。
- 右図のような頂部に付加質量をもった免震5層の建築物を想定する。
- トランスデューサーを付加質量と5層部の間、地面と基礎の間の二箇所に設置し、エネルギー共有を可能にするネットワークで接続する。
- これら2つのトランスデューサーは事前に設計したアルゴリズムによって制御される
- その振動抑制効果と発電効率率は...



このような研究に興味がある方はお気軽にご連絡下さい。