

機械電気系



地域に向けてひとこと

北見市出身3世代目です。培ってきた世界レベルの技術をお子たちに分かりやすく紹介したり、共同研究に生かして北見の活性化に役立ちたいという思いで戻ってきました。ぜひとも教育・研究・開発のお手伝いをさせてください。

星野 洋平

Hoshino Yohei
教授 ・ 博士(工学)



地域に向けてできること

訪問講義

小中
学校

高校

一般
企業

「力学」と「数学(微分・積分)」で振動現象を理解する、振動解析法とアクティブ/パッシブ振動制御入門

研究室見学

小中
学校

高校

一般
企業

遠隔操作移動ロボット、倒立型車輪移動ロボットキット、小型GPS自動操舵トラクター、AI画像認識による果実収穫ロボット

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

一般
企業

大解剖! 移動ロボットの仕組み(機械と電気とコンピュータ)、ロボットをそうじゅうしてあそぼう

技術相談

振動評価・解析・振動除去(アクティブ・パッシブ振動制御)技術相談、メカトロニクス技術・ロボット技術相談、マイコン制御技術相談

研究テーマ

大規模精密農業を実現する農薬散布用ブームスプレーヤーのための新型除振装置

研究分野

●製造技術

●情報通信

●社会基盤

研究キーワード

柔軟構造物の振動抑制、アクティブ振動制御、回転型、アタッチメント式除振装置

SDGs



概要

大規模農業で用いられるブームスプレーヤーは、軽量で柔軟なブームを用いて広範囲への農薬散布を行う農業機械であるが、振動の抑制が求められている。このシーズでは軽量の除振装置（図1）を開発した。図3はブームに定常的な正弦加振入力を与えた場合の除振性能を比較した結果である。低分解能のマイコンを用いる場合を想定した条件(a)では制御性能が低下していることがわかる(図3(a))。条件(b)では、同じマイコンを用いた場合に対し動的量子化器を導入することで制御系の分解能を低下させても、制御性能の確保が可能であり、振動が完全にキャンセルされていることがわかる(図3(b))。

アピールポイント

- ・回転型の除振装置とすることで軽量かつ高性能な除振装置を実現
- ・取付け取り外しが容易であり、既存の柔軟構造物に取り付けるだけで高い除振性能を発揮
- ・新しい理論(動的量子化器)を応用して制御ソフトウェアで低コストで高性能化を実現
- ・軽量柔軟構造物用高性能除振装置として実用化する
- ・既存の直動型動吸振器と比較してストロークの制約を受けず高い除振性能を実現
- ・制御系の分解能を下げることで可能であり制御回路を大幅に簡素化できる
- ・ソフトウェアにより既存の制御系より高性能化できる
- ・ブームスプレーヤーの振動制御による高性能高効率化
- ・風力発電用風車塔の流体励起振動の除去・人工衛星用太陽電池パネルの振動除去装置・高層ビル消防用はしご車のはしごの振動制御・長周期地震動に対する超高層ビルのアクティブ振動制御

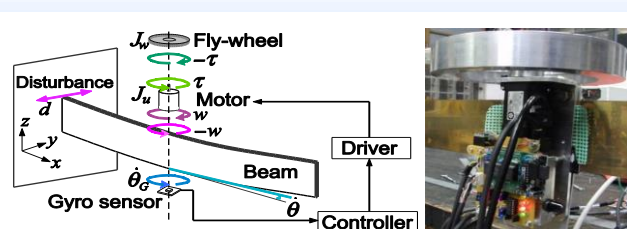
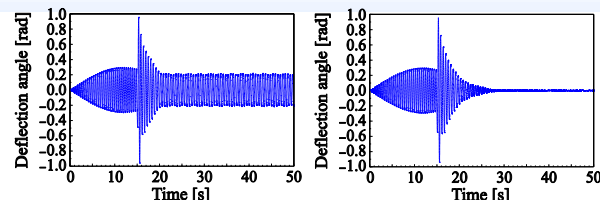


図1 フライホイールを用いた回転型除振装置



(a) 動的量子化器なし

(b) 動的量子化器あり

(a) : A/D 10 bit ・ D/A 6 bit ・ 動的量子化器なし

(b) : A/D 6 bit ・ D/A 6 bit ・ 動的量子化器あり

図3 除振性能評価 (強制加振時: 15秒から振動制御ON)

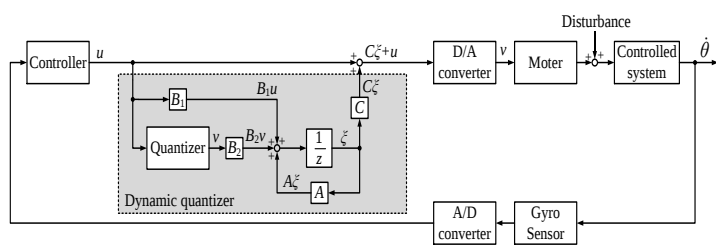


図2 動的量子化器を適用した制御系



図4 除振装置性能試験機