

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 ■

機械工学、ロボット工学、農業工学、電気電子工学

■ 研究キーワード ■

農業機械の効率化、高性能振動抑制技術、低成本高性能化

■ 概要 ■

日本では、特に北海道において農業の大規模化へ向けた取り組みが進められており、農業機械の大型化や作業効率の向上が求められている。ブームスプレーヤーとは、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。高速走行を行った場合、ブームが激しく振動して作業効率が低下するため、振動の抑制が求められている。

この研究では、軽量な除振装置(図1)を開発し、低成本高性能化によって実用化に向けた研究を行っている。この研究では、制御系に動的量子化器を追加することで制御性能の向上を図っている(図2)。図3はブームに定常的な正弦加振入力を与えた場合に動的量子化器を適用した場合の除振性能を比較した結果である。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、制御系の分解能を低下させても、動的量子化器によって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
優位性
良さ

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 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成本で高性能化を実現
- 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が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

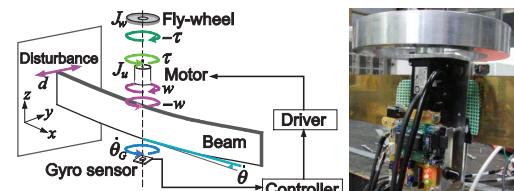


図1 フライホイールを用いた回転型除振装置
研究代表者研究室(北見工業大学 生体メカトロニクス研究室)ホームページ
<http://energy.mech.kitami-it.ac.jp/~bio-mech/Japanese/index.html>

[メニュー]→[研究テーマ]→運動・振動のアクティブ制御やロボット技術の農業への応用

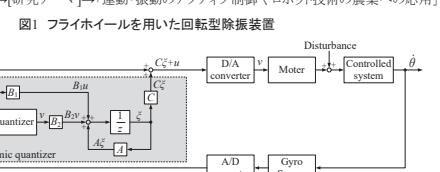


図2 動的量子化器を適用した制御系

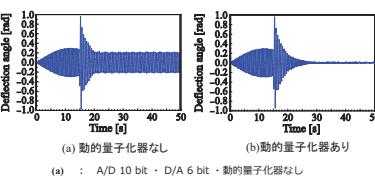


図3 制御性能の比較



図4 除振装置性能試験機

Personal data

星野 洋平 HOSHINO Yohei



機械電気系 教授

在籍

2013年から

専門分野

制御工学、機械力学、ロボティクス

所属学会

日本機械学会、日本ロボット学会、計測自動制御学会、農業食料工学会(旧農業機械学会)

■ 主な社会的活動 ■

- 2004~現在 ロボット・トライアスロン(北海道内大学生ロボットコンテスト)
運営委員会委員
2006~現在 ロボット・トライアスロン 標準ロボットキット開発担当
2008~現在 日本ロボット学会 北海道ロボット技術研究専門委員会委員
2010.3 連携融合シンポジウム2010(北海道大学学術交流会館)
パネルディスカッション「これからの中学生官連携
～ノーベーション創出のために～」セミナー
高専ロボコン北海道地区大会主審
2010.10 日本国際ロボット学会会議編集委員
2011.4~2013.3 日本国際機械学会 機械力学・計測制御部門振動基礎研究会幹事
2011.9~現在 日本国際機械学会 情報・知能・精密機器部門代議員
2013.4~2015.3 日本国際機械学会 情報・知能・精密機器部門運営委員
2014.4~2016.3 高専ロボコン北海道地区大会主審
2015.10 北見市小泉小学校PTA主催サイエンスショー 講師
2016.4 日本国際機械学会北海道支部 講師
2017.3~2018.7 オホーツク先進農業工農連携研究ユニット長
2017.4~2019.3 日本国際機械学会 機械力学・計測制御部門運営委員
2018.4~2019.3 日本国際機械学会 機械力学・計測制御部門 広報委員長
2022.4~現在 オホーツク農林水産工学連携研究推進センター センター長

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

科学・ものづくり教室

小中
学校
高校

研究室見学

小中
学校
高校
一般
企業

技術相談

- 大解剖！移動ロボットの仕組(機械と電気とコンピュータ)
- 「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・バッシブ振動制御入門

- 大解剖！移動ロボットの仕組(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

- 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

- 振動評価・解析・振動除去(アクティブ・バッシブ振動制御)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

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子供たちに分かり易く紹介したり、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。

シーズ集に関する問い合わせ先

北見工業大学 研究協力課 産学連携係
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

Kitami Institute of Technology

■ 担当授業科目(学部) ■

工学基礎実験および演習 地域未来、地域未来デザイン工学入門、機械知能・生体工学概論、制御工学 エネルギー総合、制御工学 機械知能・生体、機械知能・生体総合工学I 機械知能・生体、機械知能・生体工学実験II 機械知能・生体、機械知能・生体総合工学II 機械知能・生体、機械知能・生体、電気回路 機械知能・生体、創成工学 機械知能・生体、ロボットセミナー 機械知能・生体、農業機械工学 機械知能・生体、農業機械工学 バイオ食品、生産システム実習II 機械

■ 担当授業科目(大学院) ■

オホーツク地域学、情報システム 情報デバイスと制御、現代制御工学特論 機械・生体機械システム工学特論 医療工学

■ 主な研究テーマ ■

- 農業機械の振動制御技術・ロボット技術による安定化と作業の効率化
- 冗長アクチュエータ系における最適負荷分散による信頼性とスケーラビリティーの向上
- 機械における振動の制御

■ 研究内容キーワード ■

振動制御、農業機械、運動制御、機械力学、振動学、ロボティクス