

農業機械の姿勢・振動制御技術

大規模農業に向けた走行安定化機能を搭載した高速農作業機械の開発（平成20～22年度）

北海道立総合研究機構 産業技術本部 工業試験場
情報システム部 中西洋介、浦池隆文、吉川 毅、鈴木慎一
ものづくり支援センター 澤山一博
北海道大学、北海道農業研究センター
東洋農機(株)、(株)タカキタ、(社)北海道農業機械工業会協賛

1. はじめに

本道農業においては農産物コスト低減化のため、生産性の高い大規模農場経営への移行が求められている。農作業は高速走行することで作業効率が向上するが、その反面、作業機の姿勢が乱れ、振動が激しくなる。特に農薬散布機は散布用作業アームが長いので、アーム先端が数十センチの振幅で複雑に振動し、最悪の場合、地面に接触し破損する。本研究では、高速走行時においてもアームが水平姿勢を保持し、さらに振動が少ない農薬散布機を試作・開発し、高速散布作業を実現することで散布作業の効率化を目指すことを目的とする。

2. アクティブ振動制御

散布用作業アームは長さが十数 m あり、複雑なたわみ振動が励起される。そこで本研究では、アームの振動状態を加速度センサで検出し、振動を効率的に抑制するアクティブ振動制御を用いて振動を抑制することを試みた。図1に、試作したアクティブ振動制御実験装置および振動制御実験結果を示す。アーム長 4m であり、中間部に折り畳み式ヒンジを有する等、実物を模擬した構造としている。図よりアクティブ制御を施すことで効率的に振動が抑制されていることが分かる。

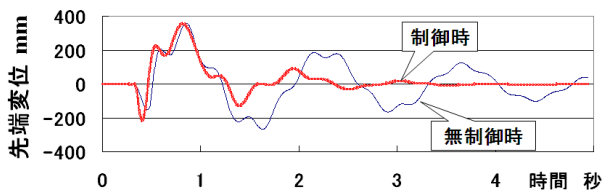
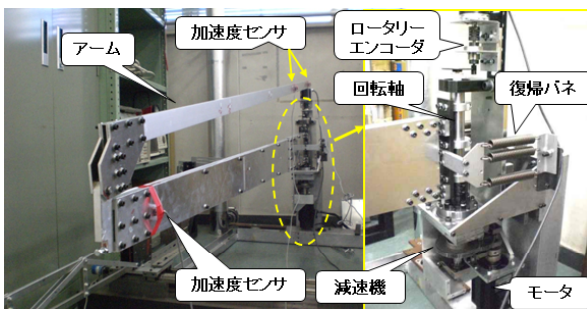


図1 振動制御実験装置および実験結果

3. アーム水平保持確認試験

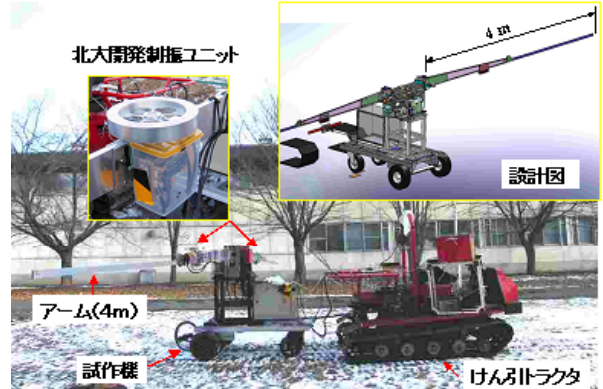


図2 水平保持機構搭載試作機

本研究では、車体がロール方向に傾斜してもアームが水平を保持する機構を考案した。さらに、その挙動をCAE(Computer Aided Engineering)ツールを用いて検証した後、試作機を製作し実証試験を行った。図2にアーム水平保持機構を搭載した農薬散布機の試作機を示す。また、図3に時速 8km で凹凸の激しい芝生上を約 50m 走行した時のアームの傾斜角速度を示す。図より、既存機構ではアームが激しく振動しているのに対し、開発機構ではほとんど振動していないことが分かる。

4. まとめ

道央地区に多い丘陵地を等高線に沿って走行作業する場合、ブームを傾斜した地面と平行に保持する必要がある。今後は傾斜地走行試験を行うと共に、市販の農薬散布を改良した大型の試作機を製作して同様の試験を行う予定である。

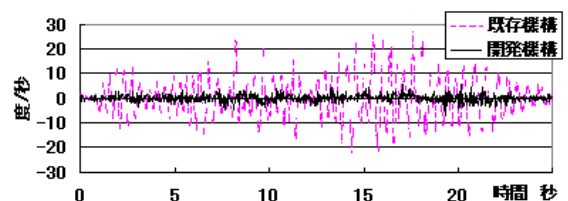


図3 水平保持確認試験結果

(連絡先: nakanishi-yohsuke@hro.or.jp、011-747-2943)