

作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究

Research on optimization of motor control in work machine

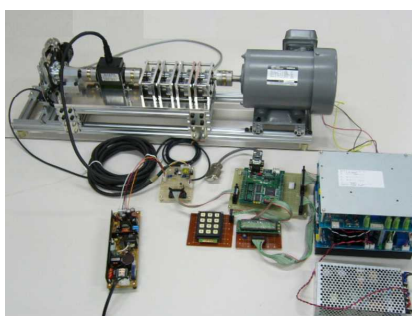
ものづくり支援センター 新井 浩成・情報システム部 浦池 隆文

■ 研究の背景

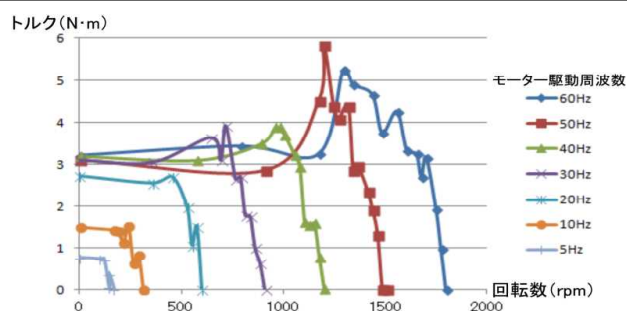
化石燃料に対する需給逼迫や地球温暖化による二酸化炭素削減を目的に、各種機械装置の動力源を内燃機関からモーターへ移行する動きが進んでいます。道内でもソーラー式長いもプランターの電動化事例や交流モーターと直流から任意の周波数、電圧の交流へ変換するインバーター方式に対する技術支援が求められています。市販インバーターとの組み合わせでは周波数と電圧の選択範囲に制約を受けるため、制御対象となる機械的特性に合わせてモーター制御を最適化するには限界があります。そこで、モーターの特性を最大限活用し、加減速など制御を最適化するために必要となるインバーターおよび動力伝達機構の設計・評価に関する研究を行いました。

■ 研究の要点

1. インバーターの電力変換を担うスイッチング回路設計・評価技術
2. モーター制御に必要な任意の周波数・電圧を生成するためのソフトウェア技術
3. モーター出力特性に適應した動力伝達機構に関する機械設計・評価技術



インバーター評価システム



モーターの特性例 (200V 系)

■ 研究の成果

1. 4段切り替え可能なギアを有する動力伝達機構、10N·m に対応したトルク計測機能を含む周波数 1 ~ 333Hz、入力電圧に対して 1 ~ 100%間で任意に設定可能なインバーター評価システムを構築しました。
2. 一例として工業用誘導モーター制御に必要なトルク特性 (モーター周波数および電圧) の把握することができました。
3. モーターを最適に駆動するために必要な電力変換を担う大電流スイッチング半導体素子の回路設計および制御条件を確立しました。
4. 動力伝達機構として機構シミュレーションを用いた評価や、4段切り替えのギア機構を開発しました。
5. 電動化を支援するための設計ガイドを構築しました。