Research Group Introduction

研究グループ紹介

茨城大学 理工学研究科 電気電子システム工学専攻 モータドライブ研究室
Motor Drive Laboratory, Major in Electrical and Electronic System Engineering, Ibaraki University

Abstract—This research group focuses on the control algorithm of motor drive systems. This document introduces our research topics and activities.

1. 研究室の概要

茨城大学・モータドライブ研究室は、2019 年度に開設され、3 年目の現在、修士学生 10 人、学部 4 年生 5 人、社会人ドクター 1 人の体制となっております。テーマとしては、主にモータ駆動システムの「制御アルゴリズム」を軸とした研究を行っております（図 1）。

2. 研究活動

〈2・1〉「制御」を軸に研究 脱炭素社会が世界規模の目標になりつつあり、モータドライブへの期待は益々高まっています。その一方で、研究面ではパワエレ全体が成熟期にあるとも言えます。学会を賑わすような、何か面白いネタはないかとあれこれ頭を悩ませているわけですが、まだまだ伸びしろがあるのは、やはり「制御アルゴリズム」ではないかと考えています。制御用マイコンは、まだまだ高速化・高機能化する余地があり、また、ビッグデータのように、活用できる情報も増える傾向にあります。携帯電話が単なる無線電話から「高機能モバイル端末」に変貌したのも、コントローラの性能に余裕が出てきたことが要因と考えられています。

〈2・2〉同期マイナーサンプリング処理 本研究室は、新しい構造のモータドライブコントローラとして、図 2 のような「同期マイナーサンプリング処理」の導入を検討しています。「同期」はベクトル制御処理（キャリア周期）に同期していること、「マイナーサンプリング」は、キャリア周期よりもさらに短い周期で前処理を行う内側の処理ループであることを意味しています。

鉄鋼分野などに用いる高級な制御器では、電流検出部などのアナログ信号の変換処理に、専用の高速 DSP を用いる構成を取っていましたが、現在は、それらが 1 つのマイコンで実現可能になりつつあり、ソフトウェアの柔軟性が大いに活用できる状況になってます。

〈2・3〉同期マイナーサンプル処理の効果 本研究室では、手始めとして、低分解能電流センサを用いて、ベクトル制御が実現できるかを検討しました（図 3）。100[A]クラスの電流センサを使って、0.5[A]定格モータをスムーズに駆動することができました。マイナーサンプリング処理としては、単なる移動平均ですが、1[bit]以下の情報をサンプリングの「回数」を増やすことで実現できています。

図1 研究室の概要

図2 同期マイナーサンプリングの導入

図3 1bit以下の信号を抽出した実験例

現在では、①高調波重畳センサレスの重畳量低減化、②オンラインによるモータ定数計測、③1シャント電流検出、などへの応用を進めており、2021 年の D 部門大会の YSP にて学生に発表してもらいました。引き続き、今後も検討を進めていきます。

3. おわりに

本研究室では、できる限り実践的な研究をめざし、学生には研究開発の醍醐味を味わって欲しいと願っています。指導教員としましては、成果がわかり易くて面白いものになるようなテーマ設定をしていきたいと考えています。

岩路 善尚（茨城大学）
（2021 年 10 月 20 日受付）