

# 環境調和型電力制御の組込み技術

○高見 弘\*1)、千葉 紳也\*1)、中村 良道\*2)

## 1. はじめに

近年、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの大量排出等により地球温暖化が急速に進み、様々な異常現象を引き起こすようになった。太陽光発電や風力発電、電気自動車（EV）などのエコ機器は、エネルギー問題を根本から解決する有効な手段であり、今後急速に拡大させなければならない。また、これらの機器は直接人命とも関わりが深く、高信頼性を有する組込み技術を構築することは不可欠である。

本研究は、エコ機器の心臓部であるコンバータを安価・コンパクトで手軽に実現するとともに教育機関としての大学が組込み技術の促進とエコに対する啓発を若い世代に発信することを可能にするものである。

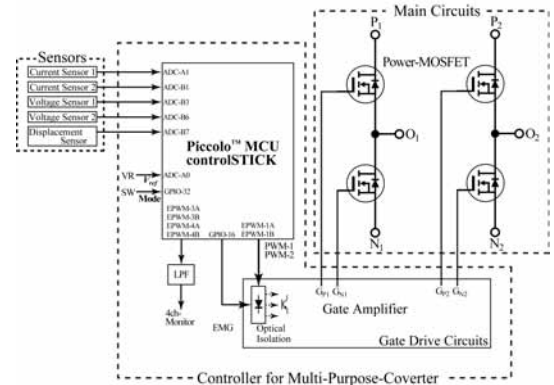


図1 多機能コンバータの構成

## 2. 多機能コンバータ

本研究では、図1と図2に示す高性能な多機能コンバータを以下に示す方針で実現する。

- (1) 制御装置は、安価で高性能なマイコン Piccolo MCU control STICK を用い、コンバータの主回路は汎用性の高い回路方式を採用する。
- (2) プログラム言語は C++ 用い、ソフト開発においてバグを最小にし、開発期間を大幅に短縮できる上流工程ツールのカプセルワークスを採用する。
- (3) エコ機器は絶えず過酷な環境下で使用されるので、優れたロバスト性を持つ逆 LQ 設計法を採用する。これは、その解に重みを与えずに簡単な極配置計算のみで最適ゲインを求めることを可能にする。

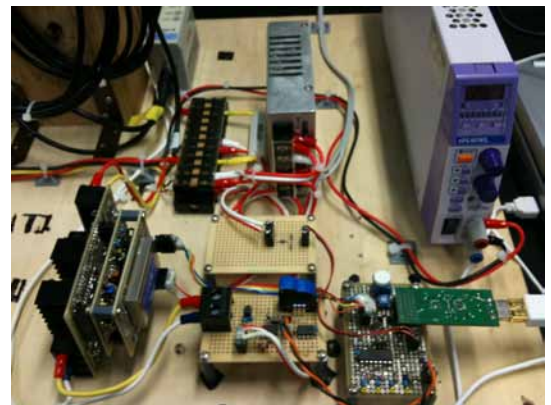


図2 製作した多機能コンバータの外観

## 3. 結果・考察

図3に吸引型磁気浮上実験装置に適用した浮上実験の様子を示す。吸引力を利用した磁気浮上システムは、エアギャップが小さくなれば急激に吸引力が増加し、強い非線形性と不安定性を有する。提案の多機能コンバータによって、良好な安定化が実現できている。本磁気浮上システムは、磁気ベアリングにも簡単に応用可能である。



図3 吸引型磁気浮上システムへの応用

## 4. まとめ

本研究で開発した多機能コンバータは、わずかな接続変更とソフトの入れ替えによって太陽光発電の制御、バッテリーの充放電制御からインバータによる系統連系まで様々な場面で使用できる高性能コンバータを手軽に実現できる。なお、図2は本学学部4年生が製作したものであり、初心者でも容易に実現できる。

\*1) 芝浦工業大学、\*2) (株) スマートエネルギー研究所