

航空機電動化を指向した電池管理システムの高度化

公立諏訪東京理科大学・佐藤大記

概要

航空機用途では、巡航高度における低温環境暴露が蓄電池に影響する可能性がある。本研究では、電池管理システム(BMS)を用いた解決を目指す。

目標

電気自動車等の蓄電池に用いられるBMSの機能(SOC/SOH推定, セルバランス)に加え、温度監視機能と温度制御機能を併せ持つBMSを開発する。

実施項目及び実施結果

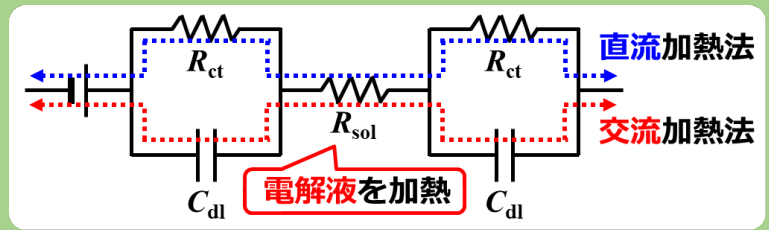
①航空機電動化用途への適用可能性調査

→電気自動車用の蓄電池を航空機用途へ応用することを前提とし、28Vdc級蓄電モジュールへの適用を検討することとした。

②BMSを用いた低温環境下における蓄電池保護手法の検討

→温度監視：等価回路モデリングでは蓄電池温度の変化に対するパラメータ変動が小さく、高精度での温度監視が困難であることが明らかとなった。(内部抵抗変化はアレニウス則に従うが、変化は数mΩオーダーであった。)

→温度制御：交流加熱法では蓄電池の充放電反応を伴わないことから、低温環境下でも安定的な加熱が期待できる(右図では電荷移動成分のみを表現)。



航空機電動化を指向した電池管理システムの高度化

③小型電動航空機を指向したBMSの試設計

→蓄電モジュール単位でBMSを設備することで、モジュール直並列数の変更による柔軟な蓄電システムの構築が可能である。

④航空機装備品電動化の開発動向調査

→国内外の各社では短、長距離の旅客機に対して空調、飛行制御、油圧、防除氷、降着脚、エンジンスタータなどに、数kW～数百kWの装備品に関する開発を進めている。例えば、B787機体では電源を270Vdc, 115Vdc, 28Vdcの3種類に分けている。

短期計画

- ▶ 本フィジビリティでは未検証であった、従来BMSのSOC/SOH推定・セルバランス機能と、提案する温度監視・温度制御機能を組み合わせた際の動作検証を行う。
- ▶ 28Vdc級蓄電モジュールを対象とし、直並列時の温度制御性についても合わせて検証する。

長期構想

- ▶ 本学が長野県や地域企業らとともに検討を進めている、大型ドローンや小型航空機への適用・搭載を目指す。
- ▶ 本技術は寒冷地の蓄電システムや電気自動車への展開も期待されるため、汎用的な設計指針の確立と知的財産権の確保も同時に進める。