

氏名 イブラヒム シェフク (IBRAHIM SEFIK)

本論文は、ハイブリッド電気自動車(Full Hybrid Vehicle)の走行効率を改善するために先ず必要となるハイブリッド電気自動車自体の詳細なシミュレーションモデルの構築手法について提案し、Matlab 環境下で構築したモデルにより対象とするハイブリッドカーの走行特性の評価を可能としている。本モデルを用いて、走行特性を改善するための制御系を構築し、その有用性を明らかにするとともに蓄電システムとして使用されている NiMH(Nickel Metal Hydride)電池に小容量の電気二重層キャパシタを組み合わせたハイブリッド蓄電システムを提案し、電気二重層キャパシタの特徴である高速応答特性によりハイブリッド電気自動車の走行特性が大幅に改善できることを明らかにしている。さらに運転中に電気系において突発的短絡事故が発生した場合でも安全な運転を継続しハイブリッド電気自動車を受ける損傷を防止できることを明らかにしている。

第1章では、本研究の目的とその意義、また学位論文の全体構成について記述している。

第2章では、ハイブリッド電気自動車の歴史ならびに電動機とガソリンエンジンとの多様なハイブリッドシステムの構成方式についてまとめている。

第3章では、電気自動車自体の詳細なシミュレーションモデルの構築手法について提案し、Matlab 環境下で構築したモデルにより対象とするハイブリッドカーの走行特性の評価を可

能としている。モデルの構築には、通常の Simulink とともに電気系の詳細表現のために Powersim、エンジンなどの機械系の詳細表現のために Simdriveline を使用している。本モデルを用いたシミュレーションにより走行特性を改善するための制御系を評価し、ハイブリッド電気自動車のエネルギー管理方式 (EMS: Energy Management System) についても検討している。

第4章では、蓄電システムとして使用されている NiMH(Nickel Metal Hydride)電池に小容量の電気二重層キャパシタを組み合わせたハイブリッド蓄電システムを提案し、電気二重層キャパシタの特徴である高速応答特性によりハイブリッド電気自動車の走行特性が大幅に改善できることを明らかにしている。さらに運転中に電気系において突発的短絡事故が発生した場合でも安全な運転を継続しハイブリッド電気自動車を受ける損傷を防止できることを明らかにしている。

第5章では、本研究のまとめと今後の課題をまとめている。

以上述べたように、本研究はハイブリッド電気自動車(Full Hybrid Vehicle)の走行効率を改善するために先ず必要となるハイブリッド電気自動車自体の詳細なシミュレーションモデルの構築手法について提案し、提案モデルによるシミュレーションにより走行特性の改善手法、エネルギー管理の在り方などを明確にするとともに電気二重層キャパシタによる電池のハイブリッド化により走行特性の大幅な改善および電気系での突発短絡発生時の安全運転が可能となることを明らかにしている。これらの研究成果は、電気学会論文誌に1件の英文学術論文として投稿中、また、3件の査読付き国際会議論文として公表済みとなっており高く評価できる。

最終試験の結果の要旨

論文発表会終了後、審査委員会にて口頭試問を実施し、関連分野における十分な知識と理解力を有することを確認した。合わせて、英語による論文作成能力およびコミュニケーション能力も充分満足のいくものであることを確認している。

以上の結果に基づき、審査委員会は最終試験を合格と判断した。

審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座担当教授	藤吉 孝則
審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座担当教授	中村 有水
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座担当教授	西本 昌彦
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座担当教授	村山 伸樹
審査委員	太陽電池・環境自然エネルギー寄附講座客員教授	檜山 隆