

電気自動車用パワーエレクトロニクス ・システム制御の動向と課題

電気自動車用パワーエレクトロニクスシステム・
制御調査専門委員会編

目 次

1. はじめに.....	3	ハイブリッドカー	40
2. 電気自動車の技術動向.....	3	4.3 駆動モータからみた課題—誘導機か 永久磁石形同期機か—	43
2.1 純電気自動車の技術動向	3	4.4 車載電池からみた課題—リチウムイ オン電池か, ニッケル水素電池か—	48
2.2 ハイブリッド電気自動車の 技術動向	8	4.5 センサからみた課題—センサ付きか センサレスか—	51
2.3 ソーラカーの現状	11	4.6 充電システムからみた課題—非接触 式か接触式か—	54
2.4 屋久島における電気自動車の 導入例	14	4.7 共振インバータかハードスイッチング インバータか	56
2.5 事例紹介—ルシオールの駆動系	18	4.8 自動車からみた課題	61
2.6 事例紹介—SHEV	21	4.9 電機メーカーからみた課題	64
3. 電気自動車用バッテリーの技術動向.....	23	4.10 大学からみた課題.....	67
3.1 電気自動車用バッテリーの技術動向	23	4.11 新しい駆動システムへの取組み —ハイブリッド制御—.....	67
3.2 電気自動車用実用電池	29	4.12 新しい駆動制御への取組み —トラクションコントロール—.....	68
3.3 ニッケル-水素電池(Ni-MH 電池)	31	4.13 新しいモータへの取組み—スイッチ トリラクタンسモータ—.....	71
3.4 リチウムイオン電池	33		
3.5 燃料電池	34	5. おわりに.....	74
3.6 パワー用電気二重層コンデンサ	38		
4. 電気自動車用パワーエレクトロニクス の課題.....	40		
4.1 電気自動車のシステムおよび コンポーネントからみた課題	40		
4.2 システムからみた課題—純電池式か			

電気自動車用パワーエレクトロニクスシステム・ 制御調査専門委員会委員

〔委員長〕河村 篤男(横浜国立大学)

〔幹事〕木下 繁則(富士電機総合研究所)

堀 洋一(東京大学)

〔幹事補佐〕神頭 利史(横浜国立大学)

〔委員〕阿久戸 敬治(N T T 入出力
システム研究所)

浅野 正春(日産自動車総合研究所)

足利 正(明電舎)

新中 新二(神奈川大学)

稲熊 幸雄(豊田中央研究所)

今井 孝二(豊田工業大学)

遠藤 浩二(東芝)

岡部 実(東洋電機)

木全 政弘(三菱電機)

金成 克彦(電子技術総合研究所)

久保田 寿夫(明治大学)

杉井 康之(東京電力)

園田 澄利(安川電機)

千葉 明(東京理科大学)

内藤 龍夫(日本電池)

橋詰 正三(関西電力)

林 洋一(青山学院大学)

船渡 寛人(宇都宮大学)

〔委員〕星 伸一(茨城大学)

松井 信行(名古屋工業大学)

宮崎 俊一(ダイハツ工業)

宮崎 泰三(日立製作所)

薮本 俊昭(古河電池)

山崎 素央(中部電力)

〔途中退任委員〕古賀 総一(東京電力)

中石 勝朗(中部電力)

山本 準一(N T T 入出力
システム研究所)

〔主協力者〕安西 清治(三菱電機)

飯田 克二(東洋電機)

氏家 諭(関西電力)

金原 義彦(三菱電機)

金 泰雄(安川電機)

栗本 隆志(ダイハツ工業)

小出 光男(豊田中央研究所)

小林 和幸(東京電力)

小林 勝三(三菱電機)

西村 慎二(三菱電機)

三好 輝明(関西電力)

森 真人(明電舎)

電気自動車用パワーエレクトロニクス ・システム制御の動向と課題

1. はじめに

電気自動車 (EV) が地球環境問題の切り札になるかもしれないと期待されているので、EV の話題は、最近、よくマスコミなどで取り上げられ、目や耳にする機会が増えた。例のカリフォルニア規制がやや先送り〔2003年 ZEV (Zero Emission Vehicle) 10%規制〕になったといえ、各種メーカー (車、電機、バッテリーなど)、研究機関、大学などで関連の開発、研究が盛んに行われている。平成8年10月の EVS 13では、各社から販売あるいは販売予定車が公表された⁽¹⁾⁽²⁾。

価格面を除けば、かなり使える車が出てきており、数年前の状況が一変している。電力会社が開発した高性能電気自動車 (IZA) などの影響が大きいと感じる⁽³⁾。最高速度、加速性などはほぼ現状のガソリン車並みで、残された主たる技術的問題点は、1 充電走行距離だけという印象である⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

本報告書は、平成7年1月から平成9年12月までに調査したものをまとめている。

まず、EV の技術動向を第2章でまとめ、第3章ではバッテリーの技術動向を整理した。第4章では、EV としてのパワーエレクトロニクスの課題を調査整理した。

委員会活動として8箇所の見学会を行い、調査を行った。文献だけの調査と異なり、百聞は一見にしかず、の感があり、この報告書にも反映されている。

参 考 文 献

- (1) Electric Vehicle Symposium (EVS-13) Proceeding, Osaka, Japan (Oct. 1996)
- (2) 正木：「EVS-13は何を残したか」、電学電気自動車用パワーエレクトロニクス・制御調査

専門委員会資料、8-6 (1996-12)

- (3) 東京電力：「高性能電気自動車の開発について―世界最高のスピードと走行距離達成」、プレスリリース資料 (1991)
- (4) 堀・金成・内藤・生駒・西・岡本・浅野、他：「電気自動車用バッテリーの技術動向」、1997年電学全大、S.14
- (5) 河村：「電気自動車の駆動系制御の動向と課題―パワーエレクトロニクスとモータドライブの制御」、計測と制御、36, No.11, 793 (1997)

2. 電気自動車の技術動向

2.1 純電気自動車の技術動向

EV (Electric Vehicle：電気自動車) は半導体技術、モータ技術、制御技術、電気化学技術など、パワーエレクトロニクス技術を集大成したシステムであり、関係領域は非常に多岐にわたる。これらのうち、本節では主に1996年10月に開催された EVS-13 (第13回国際電気自動車シンポジウム) の発表を中心に、最近の EV 駆動系・エネルギー系について、その研究、開発動向を紹介する。

2.1.1 電気自動車システムの現状

モータ出力を車軸に伝達する方式としては、これまでに数種類のものが提案されている。2.1図に EV 駆動系の構成例⁽¹⁾を示す。最も一般的なものは(a)、(b)図のように従来のエンジン車のエンジン部分をそのままモータに置き換えた構造である。この構成は他構成の EV に比べて、動力伝達部品の数量が多く不利であるが、駆動要素故障時の車体挙動が予測しやすいために、最近発売された EV のほとんどが採用している。

この構成の EV においては、動力伝達部品を小さくコンパクトに配置して乗員スペースを広くするための研究が多くなされている。この目的のため