

次世代電気自動車の開発研究

徳島大学大学院エネルギーシステム部門 大西 研究室

キーワード **電気自動車、電動機、インバータ、センサレス制御、蓄電池、省電力、省エネルギー**

④:蓄電池 (リチウムイオン電池)
過充電過放電の問題

③:インバータ
広範な制御におけるノイズ、損失の問題

②:モータ
ネオジム等の枯渇化の問題
小型、軽量、高効率

①:制御システム
スペース、信頼性、コストに問題点

⑤:充電器
(急速充電スタンド)
電源容量、電力負担等の問題

直流 → 交流

電流抽出

制御部 (制御指令)

(回転位置センサ)

次世代電気自動車の課題 (パワーエレクトロニクス技術)

技術分野	現状技術	開発技術
① 制御システム	センサ付き制御	センサレス制御
② モータ	永久磁石同期電動機	誘導同期リラクタン্স電動機
③ インバータ	昇圧DC-DC付き2レベルインバータ	昇圧切り替えDC-DC付き3レベルインバータ
④ 蓄電池管理	過充電過放電モニタ保護	均等充電制御による過充電過放電保護
⑤ 充電スタンド	直接形急速充電制御方式	間接形充電制御方式

①, ② NEDO委託研究 (平成20年~平成23年) http://blog.goo.ne.jp/toh_pelab

国立大学法人 徳島大学大学院STS研究部
 〒770-8506 徳島県徳島市東三軒2-1
 TEL: 087-831-7456 FAX: 087-831-7456
 E-mail: chunshi@ee.tokushima-u.ac.jp

① ② 次世代電気自動車の試作実証試験

試作電気自動車 (EV1, EV2)

(学生が全て手作りで試作)

公道走行可能な試作電気自動車

電気自動車 EV2

電気自動車 EV1

新しいセンサレス制御を組み込んだ2台の試作電気自動車 (EV1, EV2)

EV1の主電動機 (IM)
30kW

EV2の主電動機 (PMSM)
15kW

リチウムイオン電池とインバータ
9.6 kWh

① 試作電気自動車 (EV1, EV2) の構造

$\alpha [m/s^2]$ Quick and fast torque response

EV (30kW)

Engine (200Ps)

Delay time

Tire slipping

磁石を用いない高効率モータ

(IM-SynRM)

センサレス制御

NEDO研究成果

① EV1の加速度特性 ① ② 次世代EV3の開発

http://blog.goo.ne.jp/toh_pelab TOH Power Electronics Laboratory

① 新しい制御技術と ③新しいインバータ

従来方式

従来のセンサレス制御
定数設定・調整難
電動機モデルが必要

従来のセンサレス制御法
インバータと電動機一体調整

提案方式

電動機モデルが不要
ロバスト化・省電力化
提案のセンサレス制御

発明のセンサレス制御法
任意負荷、ロバスト、省電力化

① 新しいセンサレス制御と従来形センサレス制御

従来形インバータ

3レベル状態

従来形インバータ

提案形インバータ

i_u, i_v, i_w [A]

コンデンサ両端の電圧一定

Time [s]

③ 提案形インバータ主回路構成の動作波形

http://blog.goo.ne.jp/toh_pelab TOH Power Electronics Laboratory

④均等充電回路と⑤多機能防災EV充電スタンド

(a) 個別充電回路構成
N組の充電電圧制御回路

(b) 選択充電回路構成
1個の定電流充電回路と選択回路

④ 蓄電池の均等充電制御回路

(徳島大学) 産官学連携事業として開発 (徳島県) (地場産業)

非常時・平常時を問わずに活用出来る多機能防災電源スタンド

非常時

- 夜間防犯灯
- 蓄電池充電器
- 蓄電池情報および日常情報案内
- 地域情報発信とインターネットの活用
- 電動車の充電スタンド

平常時

- 防犯灯
- 非常用無停電電源
- 防災情報収集表示 (情報提供)
- 情報受信と情報発信 (双方向性)
- 電動車の電池活用

充電機絶付無停電インバータ
DC/DC充放電装置

⑤ 多機能防災EV充電スタンド

http://blog.goo.ne.jp/toh_pelab TOH Power Electronics Laboratory