

電気電子特別講義 第1回

コンバートEVの試作と課題

愛媛大学 大学院理工学研究科

仲村 泰明

はじめに

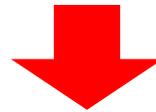
2008年度から発足した「Eco-transプロジェクト」では、電気エネルギーによるエコで快適な移動手段を利用できるソサイエティを実現するために電気自動車に関する勉強会を開始

プロジェクトメンバー

氏名	部局・職	現在の専門	役割分担 (研究実施計画に対する分担事項)
岡本好弘	電子情報・教授	情報ストレージ工学	プロジェクトの統括及びEV製作など
小野和雄	電子情報・教授	光エレクトロニクス	バッテリーマネジメントシステム・昇圧回路など
大澤 寿	社会連携・特命教授	情報ストレージ工学	交通情報・移動体情報ストレージシステム
都築伸二	電子情報・准教授	通信システム工学	直流伝送システム及び充電インフラなど
坂田 博	電子情報・准教授	パワーエレクトロニクス	EVのパワーエレクトロニクス
門脇一則	電子情報・准教授	放電・高電圧工学	EVのパワーエレクトロニクス
神野雅文	電子情報・准教授	プラズマ照明工学	道路及び移動体用光源、運転者の視覚改善など
本村英樹	電子情報・助教	プラズマ照明工学	道路及び移動体用光源、運転者の視覚改善など
仲村泰明	電子情報・助教	情報ストレージ工学	EV製作及び移動体情報ストレージシステムなど
小林真也	電子情報・教授	分散処理	交通情報処理及びネットワークなど

Eco-trans : electric, comfortable and optimum transportation society

2010年度から愛媛県が取り組んでいる「EV開発プロジェクト」の一環として、愛媛県と愛媛大学が連帯協定を締結



直流モーターを用いたコンバートEVの試作を通じた愛媛県との共同研究開始

アウトライン

- はじめに
- 主な試作スケジュール
- コンバート主要部品
- コンバート手順
- 車検手順
- EV評価ツール
- まとめ
- 今後の課題



主な試作スケジュール (2010年)

6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
アルト購入 ▼	コンバート開始 ▼	モーター取付完了 ▼	大まかな配線完了 試乗 (7月15日) ▼	車検整備のため整備工場へ ▼	車検書類提出 ▼	車検通過 (9月17日) ▼	Liバッテリー仮搭載 ▼

コンバート主要部品

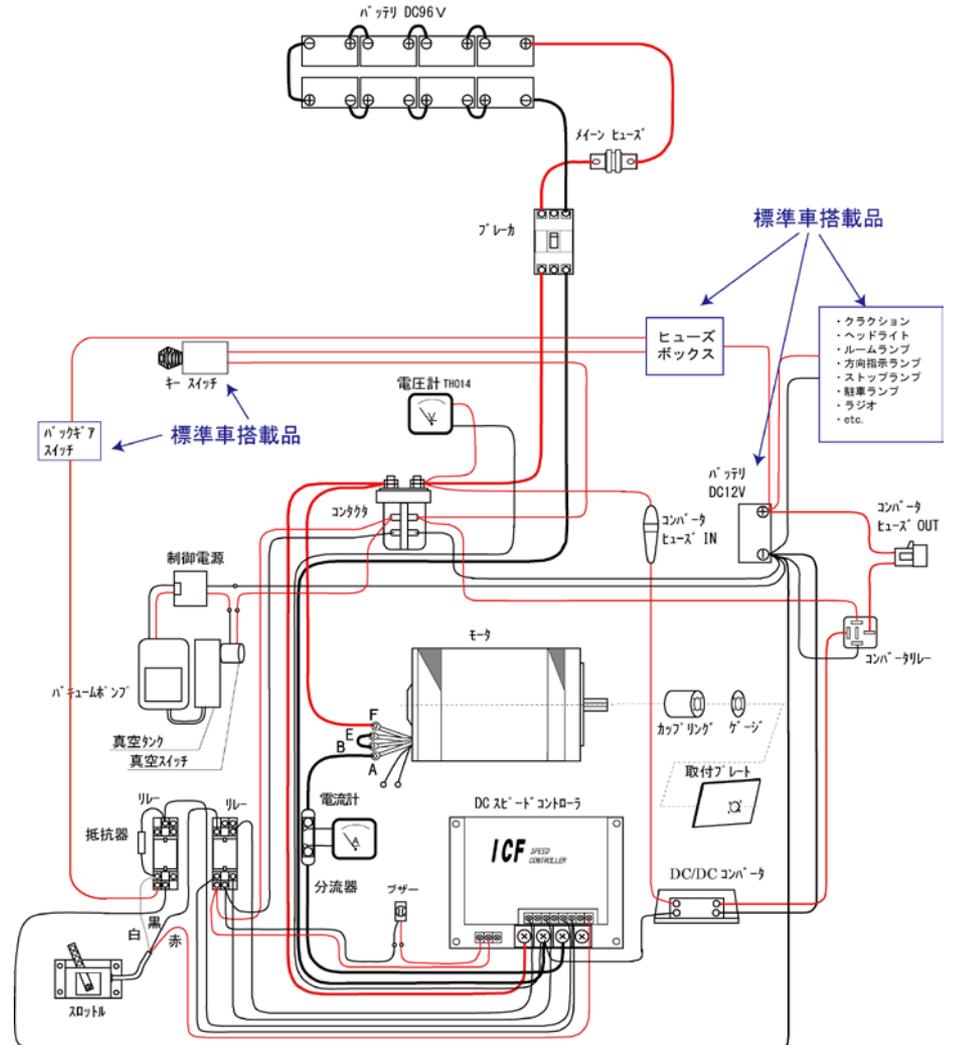
スズキ アルト V-HC11V



12V 鉛蓄バッテリー (GSユアサ EB-50×8個)



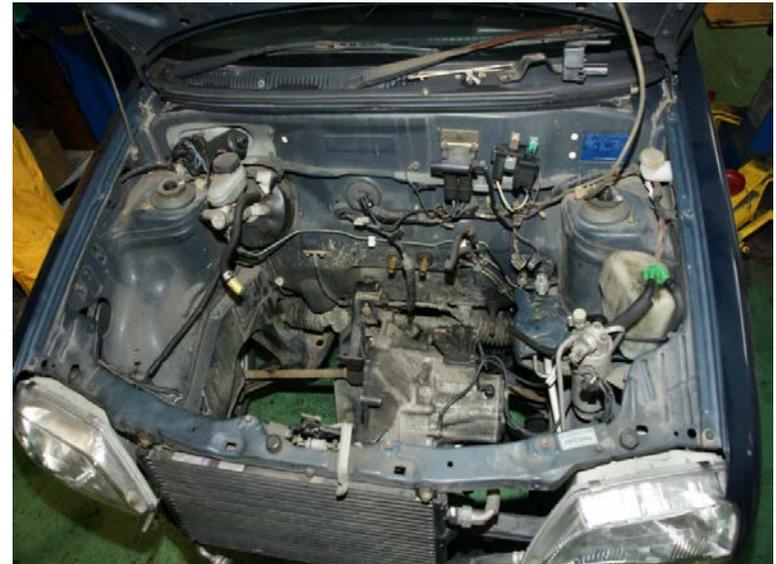
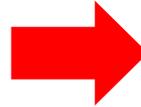
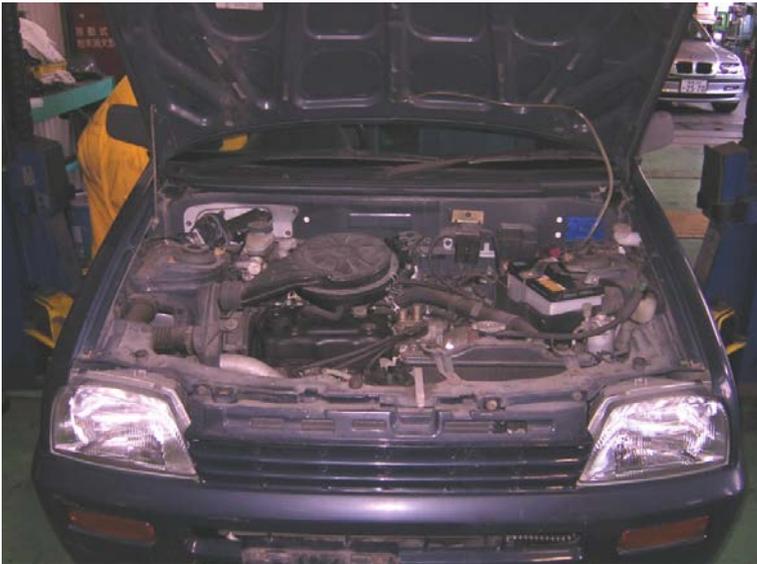
ツシマエレクトリック製 コンバートEVキット (DC96V 6kW 直流モーター R030BF)



コンバート手順

1. 不要部品の取外し
2. モーターのカップリング加工
3. モーター設置
4. コントローラーの取付
5. バッテリーボックス設置
6. コントローラー等の設置及び配線
7. ブレーカー, 電流計及び電圧計の取付

不要部品の取外し



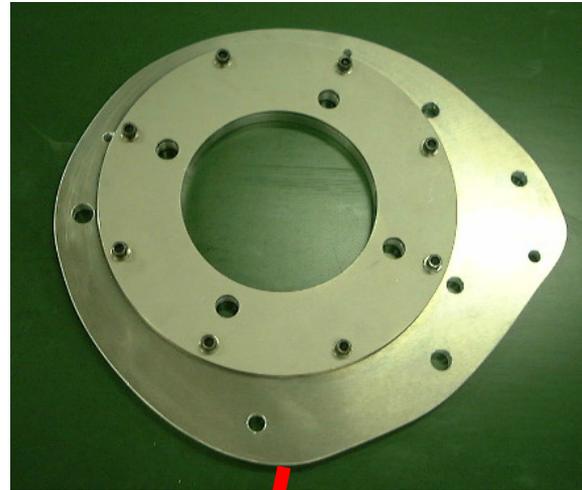
電気系の配線とトランスミッション部分を残したまま、エンジン、ラジエター、クーラー、燃料タンク等の取外し

モーターのカップリング加工

モーター



アルミ板



カップリング



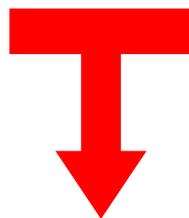
モーター設置



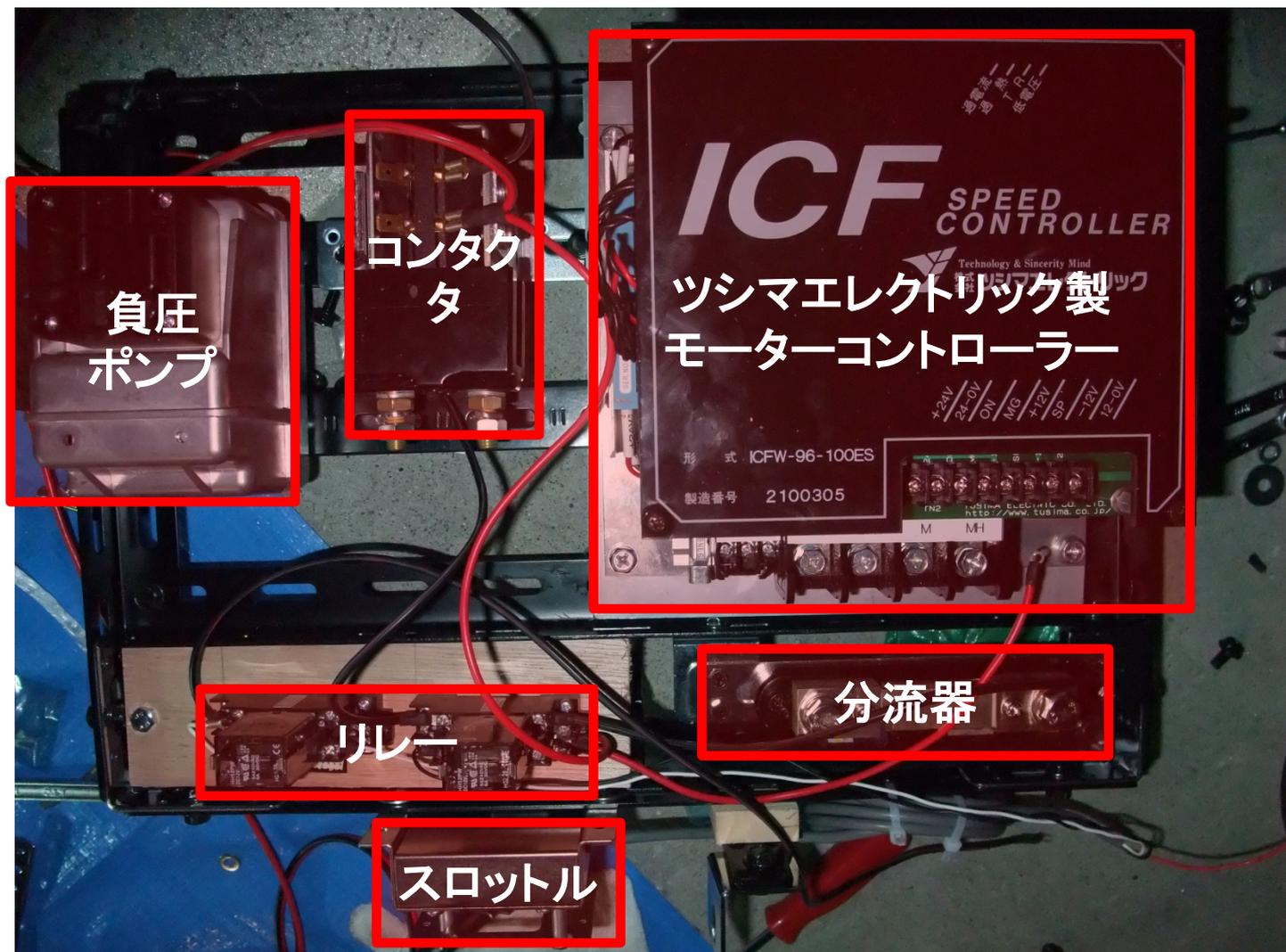
カップリング加工済みモーター



トランスミッション接合部



コントローラの取付



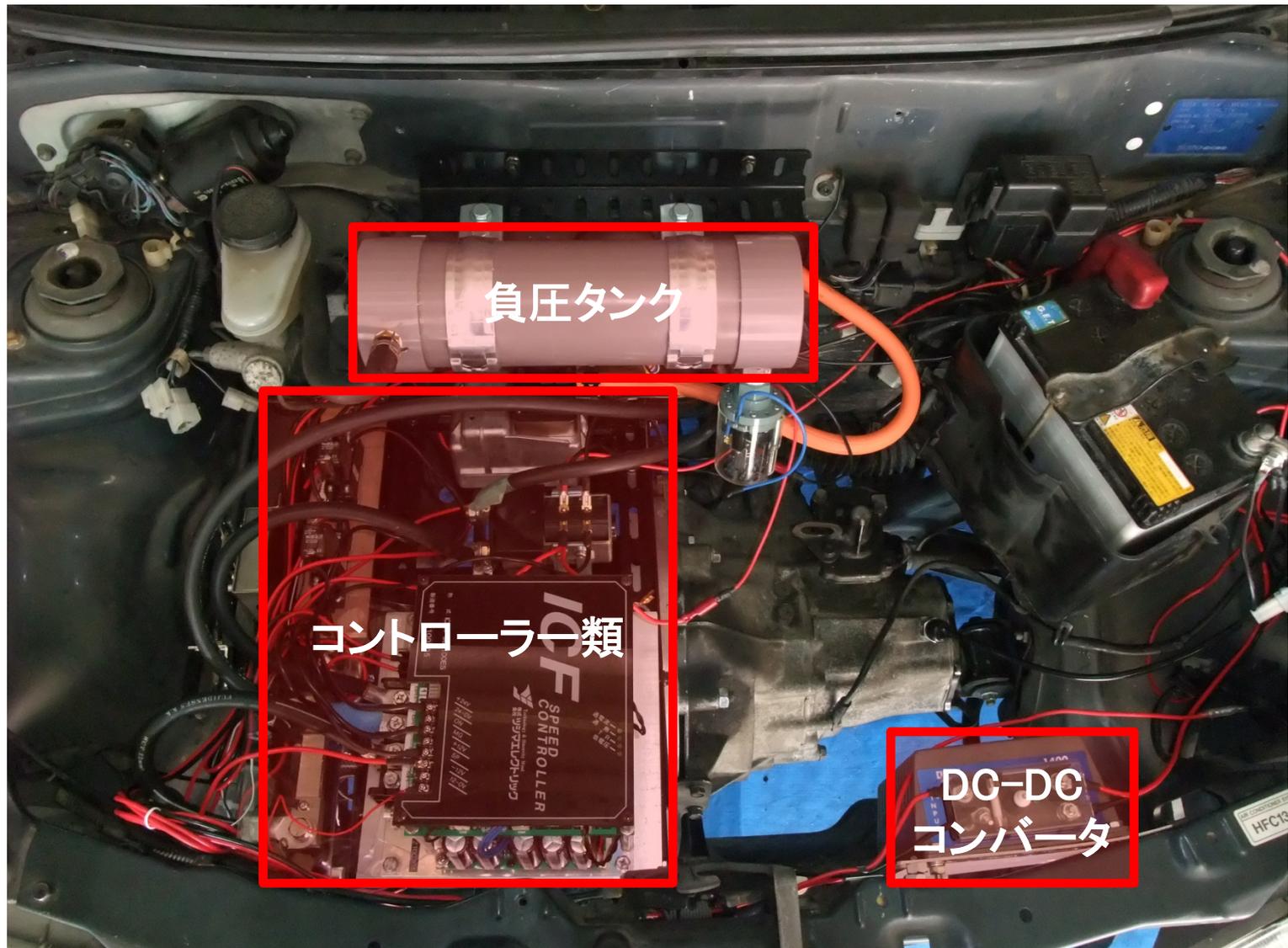
アングルで枠を作り, コントローラ一等を配置

バッテリーボックスの設置

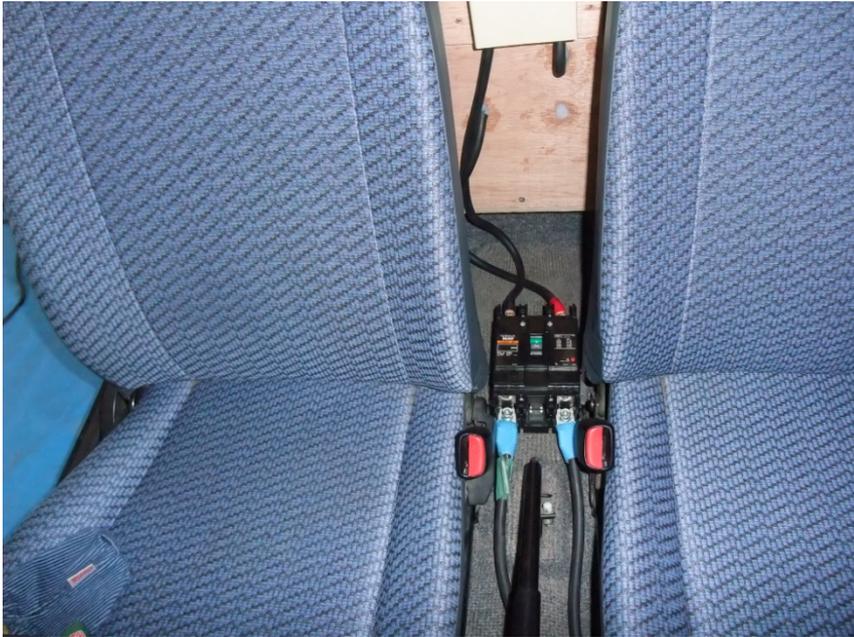


バッテリーの固定と水素ガス排出のために設置（密閉型の鉛蓄バッテリーの場合は排気口は不要）

コントローラ等の設置及び配線



ブレーカー，電流計及び電圧計の取付



シート後方にブレーカーを設置

電圧計と電流計を設置



車両重量内訳

	前軸 (kg)	後軸 (kg)	合計 (kg)
標準車の車両重量	390	220	610
エンジン他	-75	-20	-95
燃料タンク他	-10	-40	-50
モーター他	55	10	65
バッテリー他	50	160	210
改造車の車両重量	410	330	740

コンバートによって利用不能となった機能

冷暖房

- …冷房用のコンプレッサ等を全て取外し、送風ファンの電源コネクタを抜いたため

パワーステアリング

- …エンジンからのイグニッション信号が無いため

ラジオ

- …コンバート時に配線を抜いたため

車検手順

1. 改造自動車届出書類の作成
2. 書類検査
3. 不備への対応
4. 車検前整備
5. 持込車検

改造自動車届出書類

- 改造自動車等届出書
- 改造概要説明書
- 自動車車検証返納証明書(写)
- 諸元表
- 外観4面図
- 電気自動車概要
- 重量分布計算書
- 主要装置配置図
- 配線図
- モーター制御方法
- モーター性能説明
- モーター取付
- 安全装置
- 電動機電波障害対策
- カップリング・ギア・ユニット
- 動力伝達装置
- 制御装置
- バッテリー仕様等
- 2重アクセルリターンズpring装置概要
- デフロスタ取付概要

主要諸元比較表

項目		標準車	改造車	項目	標準車	改造車
車両重量 kg		610	740	車名	スズキ	←
乗車定員 人		2 (4)	2	型式	V-HC11V	V-HC11V改
最大積載量 kg		200 (100)	200	形状	バン	←
車両総重量 kg		920 (930)	1,050	原動機の型式	F6A	(R030BF)
空車時荷重 分布 kg	前	390	410	排気量 l	0.657	6.0 kW
	後	220	330	燃料の種類	ガソリン	電気
積載時荷重 分布 kg	前	475 (485)	480			
	後	445 (445)	570			

車検書類チェックの段階で対応要求項目

- 運転者の視界確保対策
 - …12V稼働のデフロスターを2本設置
- 不要輻射の対策
 - …モーターの外部にコンデンサを並列に設置

車検前整備 (ボンネット内)



- コントローラーの防水・放熱処理
- リード線のカバー処理及び再配線
- 負圧ポンプとタンク間のホース交換
- 不要輻射対策用コンデンサの取付



車検前整備（車内）



- ブレーカーへのカバー取付
- 電源ケーブルの処理
- アクセルペダルへのスプリング取付
- デフロスターの取付



デフロスター（12V 100W）

車検の様子 (2010年9月17日)



自動車検査証交付

番号 01030 自動車検査証 平成 22年 9月 17日 軽自動車検査協会

車両番号		交付年月日	初度検査年月	自動車の種別	用途			車体の形状		
愛媛 480		平成 22年 9月 17日	平成 8年 1月	軽自動車	貨物	自家用	バン			
車台番号		乗車定員	最大積載量	車両重量	車両総重量	長さ	幅	高		
HC11V-2		2人	200kg	730kg	1040kg	329cm	139cm	140		
車名		型式	原動機の型式	燃料の種類	総排気量(cc)	前軸重	後軸重	型式指定番号	類別区分番号	
スズキ		V-HC11V改		電気	6.0L	410kg	320kg			
使用者	氏名又は名称									
	住所 [38500 2009]									
所有者	氏名又は名称									
	住所									
使用の本拠の位置		使用者住所と同じ								
有効期間の満了する日		備考 【愛媛】 新規検査**								
平成 24年 9月 16日										
年 月 日										
年 月 日										
年 月 日										

1充電走行: 約37km



OCR03-4758

EV評価ツール



積算電流計
(HIOKI ハイテスタ3290-10 & センサ9692)



カメラ

GPSアンテナ

リモコン

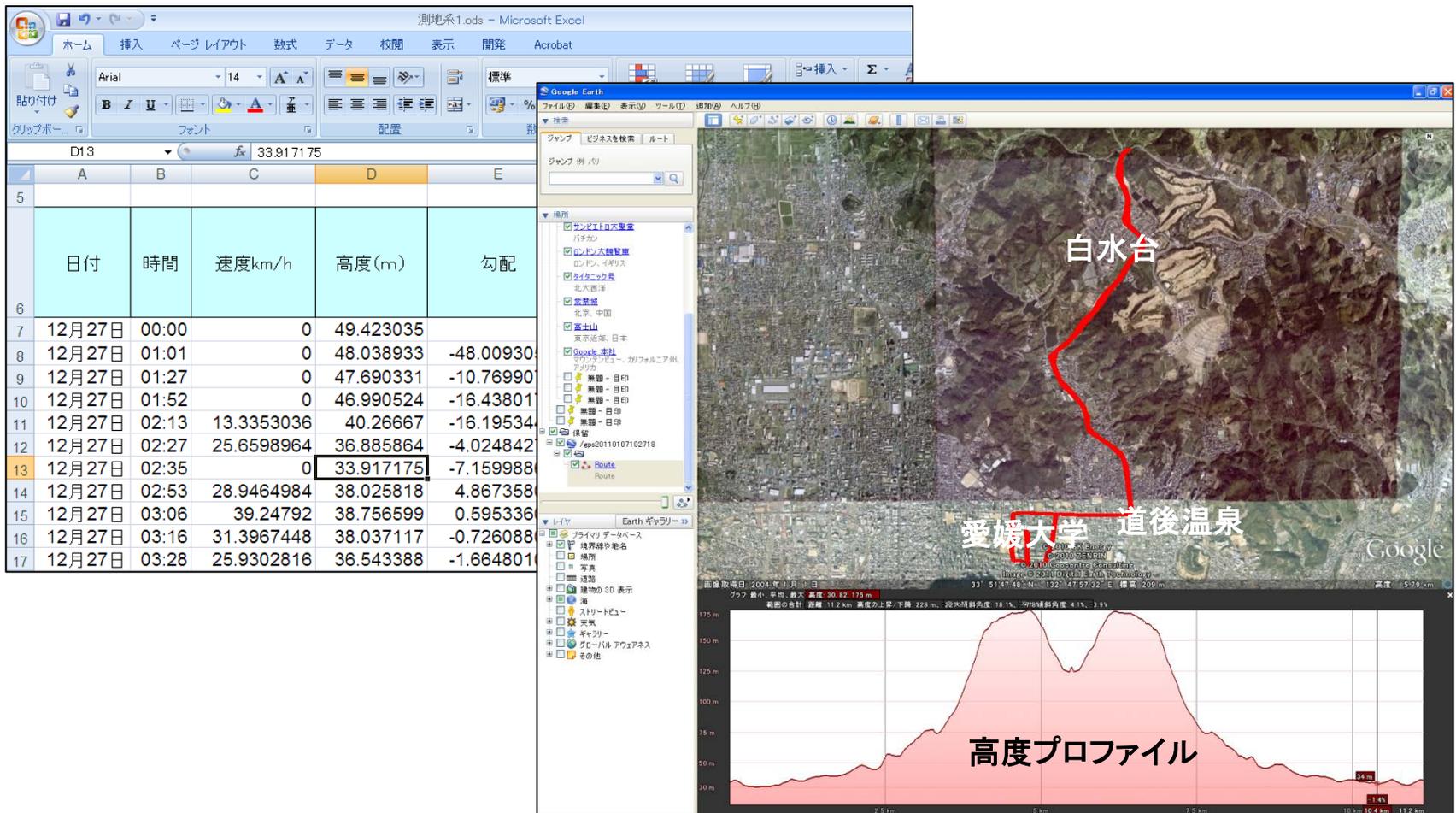


本体
ドライブレコーダー
(YUPITERU ドラカメ DRY-S7)



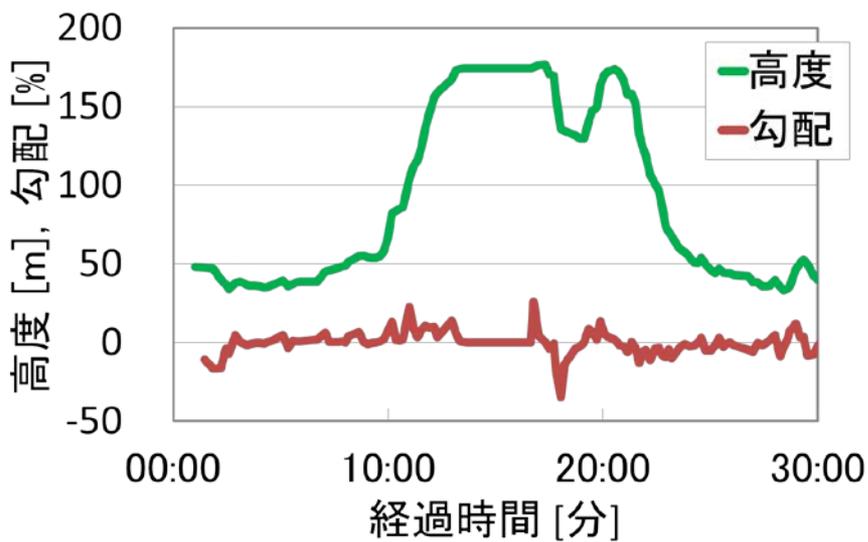
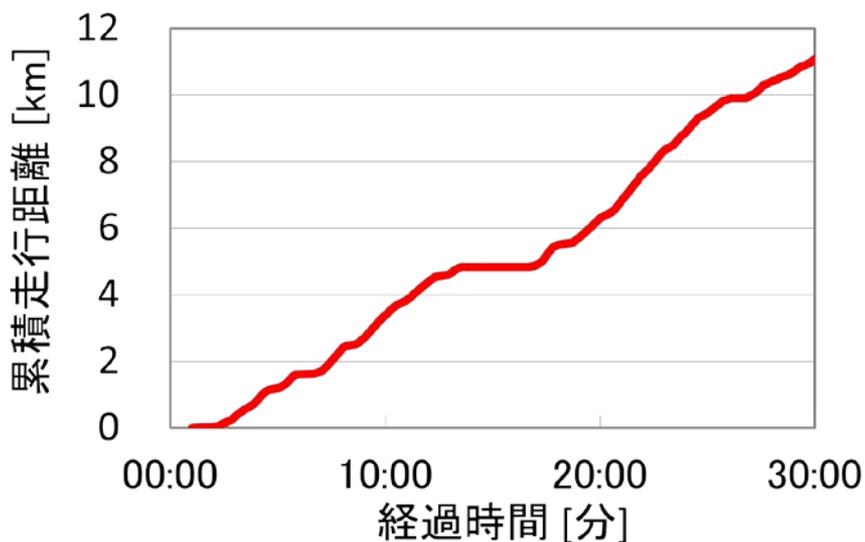
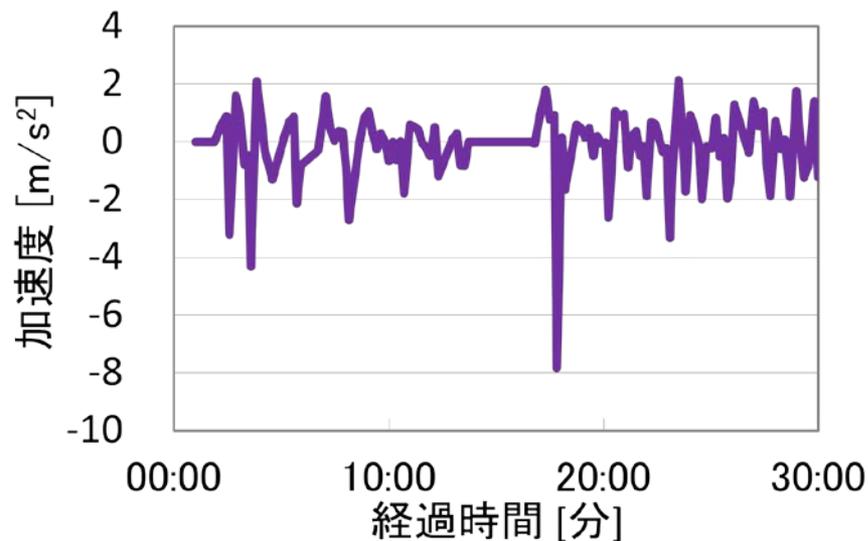
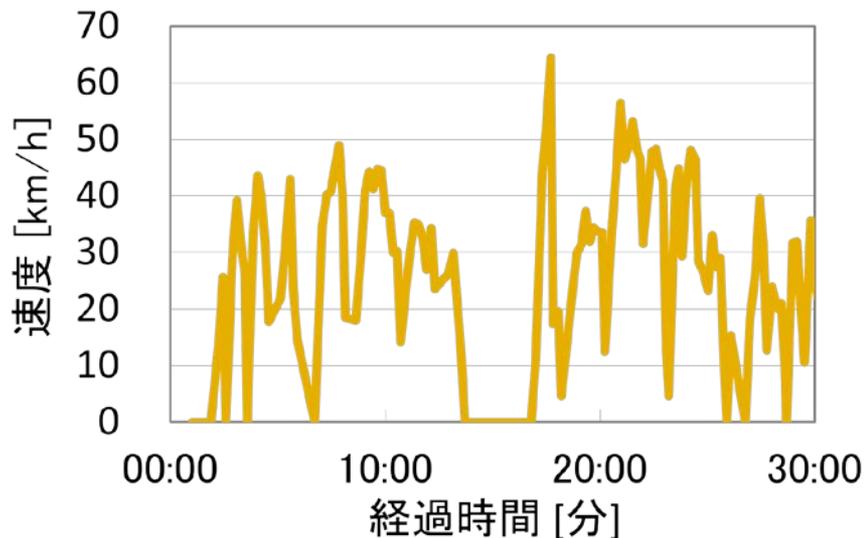
積算電流量・GPS情報等の取得が可能

GPS情報とGoogle Earthの利用



速度, 加速度, 高度, 勾配, etc.

速度・加速度・累積走行距離・高度・勾配



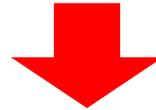
Liポリマーバッテリー仮搭載



エジソンパワー EB60-14 (Kokam製 Liポリマー電池 60Ah)
定格電圧 $3.7V \times 14セル \times 2モジュール = 103.6V$ 重量 約50kg

まとめ

直流モーターを用いたコンバートEVを試作して自動車検査証を取得



コンバート作業時や車検における注意点が判明
公道における性能評価が可能

研究成果の活用

走行状況を考慮したスマートドライビングに関する研究や、過疎地域や被災地等を想定したローカルスマートグリッドに関する研究等に活用できる