

## 1C1730-4

## 市販されている電動車両の実性能

○近藤美則<sup>1)</sup>、加藤秀樹<sup>1)</sup>、小林伸治<sup>1)</sup><sup>1)</sup> 国立環境研究所

## 1. まえがき

大気環境の改善及び低炭素社会を実現する移手段として、電動アシスト自転車、電動バイク、電気自動車等の電動車両が期待されている。ところが、自動車メーカー製の電気自動車は市販直前であり、その実性能は明らかでない。そのため、電動車両導入による環境改善効果の正確な見積もりには、現在市販されている電気自動車及び電動バイクの実性能を把握することが必要である。実態が把握できていれば、メーカー製で電動車両が市場に出てきたときに正しく評価が行われ、今後の開発の方向性を提示することに繋がる。ここでは、われわれが調査を行った電気自動車、電動バイクについて、単位距離走行に必要な電力量（電費、Wh/km）、効率等を示し、現在利用可能な電動車両の性能の実態を提供する。電動自転車の性能等は、参考文献<sup>1)</sup>、電動車両の利用時の問題等は参考文献<sup>2)</sup>に示したので、参考にされたい。

## 2. 調査方法

電気自動車、電動バイクについて、電池出力を得るために電流センサ（電気自動車：日置電機製 9278、電動バイク：共立電気計器製 8113）を取り付け、同時に電池電圧を計測した。センサは、電池とコントローラ間もしくはコントローラとモータ間とし、センサ取り付けに際して車両の大幅改造が不要な場所に設置した。車両の位置と速度情報は GPS ロガー（Race Technology 製 DL-1）、電圧と電流の記録には、OMRON 製ロガー（ZR-RX20）を使用した。実際の利用状況での性能評価を目的としているため、利用時間と使用補器を記述する利用簿と充電記録簿を作成し、それに利用のたびに記録した。一方、シャシーダイナモ設備にて性能試験ができる車両については、シャシーダイナモ設備を使い、条件を揃えた繰り返し試験を行った。両方法での計測項目等を図 2 に示す。調査に用いた車両は、電気自動車 1：インド製 REVA classe（2006 年購入）、電気自動車 2：イタリア製 Girasole（2009 年入手）、電動原付バイク：オーシャンエナジーテクニカ製 MEROS-G（2008 年購入）である。

## 3. 結果と考察

## 1) 電気自動車 1：インド製 REVA classe

鉛電池（6V、200Ah）を 8 個使い、DC モータ（12.5kW）駆動による 2 人乗り電気自動車である。

評価には、シャシーダイナモ設備を使った。試験における走行モードは、REVA の最高速度が実際には 60km/h であったため、乗用車用の JC08 モードや 10.15 モードが利用できない。そこで、公道走行により得られた速度パターンから抽出し、REVA4 モードと名付けたものとした（図 3）。REVA4 モードの走行特性は、平均車速：25.8km/h、走行距離：15.8km、アイドル時間比率：23%であり、これを 3 回繰り返した（走行距離は 47km 余）。これを基本走行として、ヘッドライトやエアコン等の補器の使用による電費や効率への影響を調べた（図 4）。基本走行時充

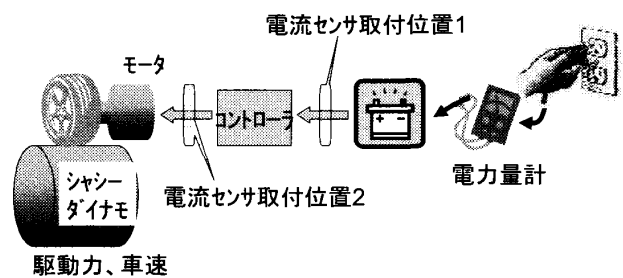


図 1 センサ取り付け位置

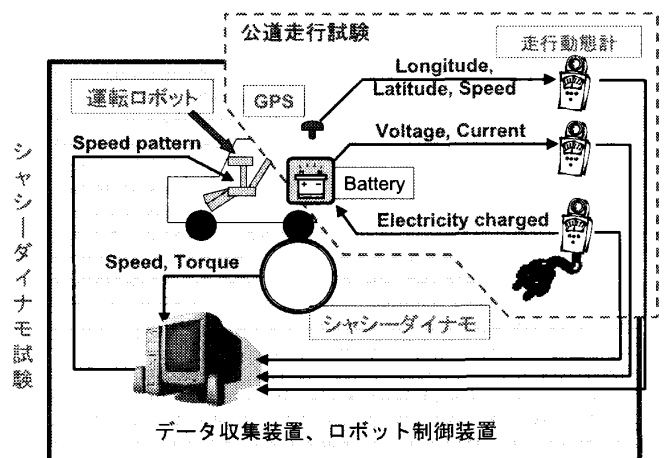


図 2 計測項目と試験システム

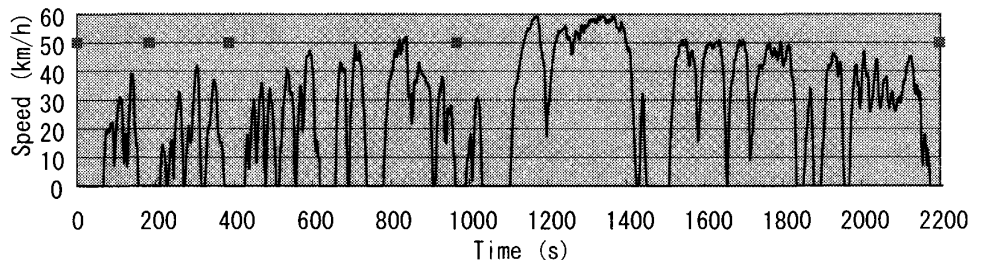


図 3 シャシーダイナモ試験に用いた REVA4 走行モードの速度変化

電量基準電費は約 160 (消費電力基準では 110) Wh/km であり、これを 1 として、補器の使用による電費の変化を見ると、ヘッドライト、ヒータ、エアコンの使用により単独で 3 割程度低下する結果となった。200V 充電に比べ、100V 充電は 1 割の効率低下が見られた。2 年経過後の電費はかなり低下した。

2) 電気自動車 2 : イタリア製ジラソーレ (2009 年、リース契約)

車両にセンサとロガー 2 種を取り付け、つくば市内実走行での性能評価を行った。図 5 に、利用目的別に見た走行距離と電池出力基準での電費を示す。2km 超~8km の利用時の電費は、60~120Wh/km とばらつくが、これは補器、特にヒータの利用による。摩擦抵抗の車重による補正をし、空気抵抗は前出 REVA と同様であるとして、走行に要するエネルギーを計算し、電池出力との比から駆動効率を概算すると、補器の使用無しで 0.78~0.87、ヘッドライト使用で 0.71~0.78 であった。ジラソーレはアクセルオフですぐに回生制動に移行するために、惰性走行がなく、走行が若干ぎくしゃくする。消費電力で見ると、補器類を使用しなければ、約 82Wh/km の電費と計測され、ヒータとファンを利用すると、約 2 割電費が低下した。一方、充電電力を基準にすると、記録された数値からは約 2 割のロスが充電時に見込まれるため、実質の充電量基準電費は約 100Wh/km となる。充電器の効率化、アクセルオフでの惰性走行の増加による走行距離の増加により、電費の改善をはかることが可能と思われた。

3) 電動バイク : MEROS G (2008 年、購入)

電気自動車 2 と同様、車両に電流センサとロガーを取り付け、つくば市内で走行調査を行った。鉛電池 (48V30Ah) を搭載し、115kg の車重にも関わらず、モータ出力は 0.6kW 未満に制限されているため、加速が極めて悪い。図 6 に被験者 (荷物込 80kg) が出勤に利用した際の、速度と正加速度 (下)、電池出力 (上) を示す。最大加速度は約 4km/h/s であり、最高速度は 35km/h であった。現在、走行抵抗の計測、効率計算等を行っているが、軽量化が必要と思われる。

参考文献 :

- 1) 近藤美則、パーソナル電動車両の二酸化炭素排出原単位、第 50 回大気環境学会年会要旨集、2009。
- 2) 近藤美則、加藤秀樹、市販電動車両の性能の実態、第 50 回大気環境学会年会要旨集、2009。

謝辞 :

電動車両の調査準備、公道走行試験、シャシーダイナモ試験において、ご協力いただいたフィールドメテ株式会社の方の今野秀徳氏に謝意を表します。

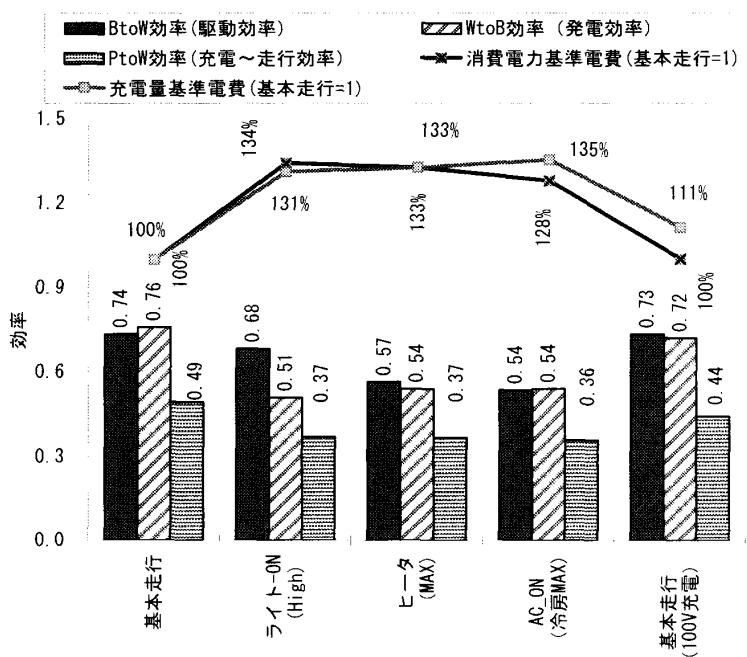


図 4 REVA の補器使用による電費の変化

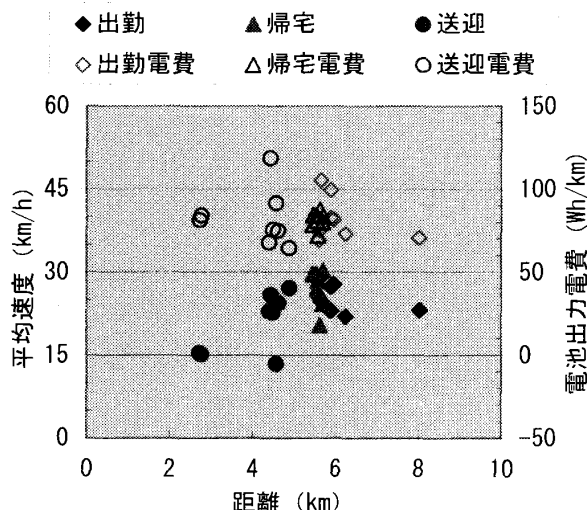


図 5 ジラソーレの消費電力基準電費

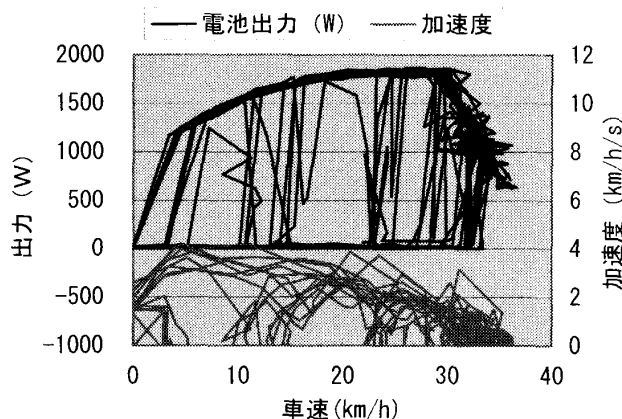


図 6 MEROS の実走行時の電池出力と加速度