

2011年5月12日改定

【第4報】2011年4月26日

両毛地区・中小企業連携組織による「EV製作～車検取得経過」

座長：(社)日本能率協会 中村 茂弘

1. はじめに

先に2010年12月3日～5日、EVhondaの本田昇先生のご指導を受け、スズキ・エブリィを改造・EV化を果たしました。その後、車検の取得に努力、2011年4月6日付けで車検を取得しました。そこで、ご関係者への御礼と、同種のお取り組みを進める方々の一助としていただきたく、活動の要点を記載させていただきます。なお、一般公開は6月10日東毛産業技術センター(大田市)で行う予定です(この詳細は、追って、本URLで紹介させていただきます)。

取得したスズキ・エブリィの車検証

車 種 番 号		交 付 年 月 日		新製検査年月	自動車の種別	用途	自動車検査票の別	車 体 の 形 状		
群馬 480 さ 4090		平成 23年 4月 6日		平成 14年 1月	軽自動車	貨物	自家用	バン		
原 形 番 号		乗車定員	最大積載量	総重量	全長	全幅	全高			
DA62V-320839		2人	350kg	930kg	1390mm	339mm	147mm	188mm		
車 名		原形車の型式	燃料の種類	総重量	前軸重	後軸重	形式認定番号	登録区分番号		
スズキ		LE-DA62V改	電気	6.0t	460kg	470kg				
使用 者	氏名又は名称	株式会社 小浦商店								
	住 所	群馬県館林市緑町1丁目31-5 [10506 0382]								
所 有 者	氏名又は名称	使用者と同じ								
	住 所	使用者住所と同じ								
使用の本地の位置		使用者住所と同じ								
有効期間の満了する日		備考 【群馬】 新製検査 * 【21年度強制】 平成23年4月8日 新製検査 免状措置済み * 【型式・番号】 11077-0022 * 【改造自動車】 【内容】 原動機、燃料装置、【通知番号】 23軽検東京改第19号 【通知年月日】 平成23年 3月30日 * 【自動車重量税額】 免税 * 【走行距離計表示値】 91,800km (平成23年4月6日) * 平成12年軽自動車別 * 【原形車型式打刻位置】 モーター上面 *								
平成	25年 4月 5日									
年	月 日									
年	月 日									
年	月 日									

OCR02-2618

スズキ・エブリィの外観



平成23年4月6日取得
館林市:小浦商店(株)にて

2、車検取得と性能の整理と、今般の東日本大震災と EV 対策について

(1) コンバート EV の性能

製作した EV は、未だ改善の余地を残す対象ですが、R・EV プロジェクトで試乗の結果、下に示した性能を保障可能な内容として紹介させていただきます。

- ① 無充電走行距離：21Km
- ② 巡航速度：25Km/H
- ③ 最高速度：62Km/H
- ④ 充電時間：フル 8 時間（実際は 6 時間で済んでいる状況）
- ⑤ 使用状況：10Km 圏内の移動に使用中（夜間・雨天も使用中）
- ⑥ 研究開発費用：消費税 5% を含め総計 154.1 万円だった。
 - ・ 製作費：約 127.9 万円（含む、廃車入手代 19 万円、部品類約 100 万円、その他、本田先生の指導並びに、研修費一式を含む）
 - ・ 車検取得手続き関連：約 26.2 万円強

⑦ 希望者販売の場合

ご注文を受け、EV 製作販売の場合は次のように想定します。

部品代 100 万円＋会員入会・製作工賃・製作指導ノウハウ料など 30 万円
＝ 合計 130 万円で対応可能と考えます。

但し、上記には、(a)ご自身で使うお客様であること、(b)お客様から車種を提供願う費用と、(c)個々の車両に対し、車検取得の関連費用はここに含みません。両毛地区近辺で、製作をご希望される方は、R・EV メンバーへご相談をお願い致します（受付を開始しました）。

(2) 今回の EV 製作で得た点（主に注意・反省点について）

① 航続距離について：

後述しますが、我々は、「市販の EV 用キットと鉛蓄電池を組み合わせて EV を製作すれば、1 回の充電で 40～50 km の航続距離は確保できる」という話を信じて、今回の製作に当たりました。しかし、この情報は平地のサーキットのような場所を出す最大航続距離のようです。既に、館林ではタクシーとして日産リーフが 6 台走っています。しかし、タクシー運転手の方々が口をそろえて、「この地区で、カタログでは 160Km と言っているが、100Km が限界！」という実情です。坂道が多いためです。我々は、何度も、各部品を疑って検証しました。だが、購入した EV キットには全く問題が見つからず、先に示したような走行性能の実情です。このような分析から、我々は、「現状の部品構成では、既存の EV の実走距離から判断して、館林を中心とする道路事情を持つ地区で、現状の走行性能を認めた対応をすべきである」という判断をしました。航続距離の増強対策は、今後の研究課題です。この

対策については、更なる探求を続け、対策を整理する方針です。

② 車検後の実走状況：嶋田リーダーが日常生活の中で試乗した結果

コンバート EV を走行させた感想は、「既に多く販売されている EV 同様に、出足は良く、走行時は音が静か。ランニングコストがガソリンの 1/10 程度である。ガソリンスタンドへ給油に行く手間もなく、工場団地で走行の場合、打ち合わせや、仕事の時、車は待ち時間になるので充電しておく方式だと、構造区距離(バッテリーの電力残量)は全く気にしないで使えるので、快適だった。エブリィは頑丈で重量が改造後 930Kg と重い。だから、せいぜい 10Km 程度と航続距離は稼げない。だが、私の日常生活で使った結果、全く問題や不安は感じなかった。特に、頑丈な車なので安定感がある。・・・」という報告でした。

③ 充電時の注意点：

家庭用 100V による充電は簡単です。だが、一般家庭の場合、契約アンペアが低いと、充電時に異音が出る。他の電気製品に影響が出るなどの心配です。家庭によっては、契約電力を変更する例が発生する懸念が生じます。

3、車検取得に至る苦心談の紹介

今回、EV 製作が初めての体験だったことが関与しますが、苦心談は、我々の実力や経験の無さを露呈した内容です。しかし、今後コンバート EV 化を進める方々には参考になるのではないかと考え、あえて、恥を忍んで、苦心談として、実施内容を紹介するにしました。

(1) 車検取得に必要な事項

今回、車検取得に当たっては、ほとんどの内容を小浦商店(株)：坂本委員(小浦商店(株)社長)と会社の皆様に、「オンブにダッコ、あめ玉まで頂戴！」という形をお願いしてしまう形で進めました。小浦商店(株)は主に、トラックなどの大型車を整備する工場を持つ会社です。従って、ガソリン車の整備はプロです。だが、EV は電気回路の固まりであり。対処できない新たな問題が発生しました。このため、逐次、会議を開き、課題を整理し、関係部門へ委託～援助を受ける形で進めました。問題とした主な申請要件は下記の 6 件ですが、外部の専門家のご支援には、簡単ながら、ここに、本文を持って御礼とさせていただきます。

- ① バキューム対策：ゲージが 53kpa だったが、故障対策で 66kpa へ復旧
- ② メイン配線の被服対策：8 個のボルト固定使用に修正・対応
- ③ デフロスター用ヒーター対策：エンジンの排熱利用+温風式が使えないため、苦労。手づくりにて、ラジエター部を改造、500W のヒーター加熱方式で対応しました。なお、本件は今後、標準化の必要があり、本報告の現在、大田区の酒井製作所でユニットを、別途、試作手配中です。

④ 強度計算：モーターの車体取り付け強度が満足しているか？について審査機関から要求があり対応、足利工業大学と EV ホンダへ強度計算を並行依頼した内容を基に申請書を出した結果、受理されました。

⑤ アンダーカバーの取り付け：漏電の心配から要求があり、対応しました。

概略的には、「4 例目なので許可する」という内容が明記されていた。この要件から、「実績の無い車種を新たに申請する場合、今回以上に慎重な審査になる」ことが想定されます。現在、EV に対する規制は段階的に厳しくなっているようです。今後、コンバート EV の車検を新たに取得される方は、日本電気自動車協議会 (APEV) が、すでに 4 月 27 日に記者会見で (国土交通省も参加) 明らかにした『ガイドライン』を入手してチェックする対策をお勧めします (やがて、一部が制度化される動きがある)。予想される車検取得項目の例として、(1)バッテリーの残量表示、(2)市街地低速走行時にスピーカーから音を出す対策などがあるようです。

(2) 車検取得で学び、得た知見：今後の EV 開発に参考となる事項

① 今回の取得対象：

今回の対象車種は『軽自動車』です。車検期間は 2 年、この間、重量税は免税が免税、優遇措置があることを、車検取得と同時に知りました。

② 1 人乗りの EV 製作について：

現在、日本各所で 1 人式 EV 車の開発が盛んです (近隣では群馬大学など)。趣味的なスポーツ車や介護関係の車種を開発する例は多い実情です。この車種はマイクロカー 50 cc クラスとなります。『車検無し』という扱いと共に、軽量化が EV 開発の際、航続距離確保の上で重要条件であるため、多くの方々が製作する理由となっています。

しかし、この業界に参入することは、各種のリスク対策が必要です。例として、(1)競争激化する環境なので、ターゲットコストを決めて取り組む必要がある。(2)市場をしっかりとらえないと、趣味的な開発に留まり、良い車種も売れない。更に、(3)車体を含め、全ての部品を自家で作る必要があり、どうしても大がかりになる (工場建設や異業種を数十社集めた取り組みなど)。(4)常に、海外 (中国や韓国など) から参入する EV との競合を注意する必要がある、(5)遠地販売の場合、アフターサービス費用が膨大になる恐れがある。といった問題に対処する必要があります。

事実、今回の EV ブームの前に、「小型 EV」が乱立したことがありました。ビジネスチャンスを求めたベンチャーの取り組みです。過去 100 社ほどあったそうですが、現在は 1 社、地域密着型で顧客対応を図ったタケオカだけが富山の地で残っていることから見ても、この分野の対策は、単なる思いつきで取り組むべきではありません。当然ですが、「先例や倒産の教訓に、リス

ク面で十分な対策を進めて取り組むべきである」と考えます。なお、R・EVでは、当面、このような、不特定多数・全国販売を目的とした取り組みは進めない方針です。(第1～2報に分析内容を記載しましたが、すでに、ここに記載した諸条件を検討して、コンバートEVを開発の対象としました)。

④ EV製作～車検取得手続きについて：

小浦商店(株)は車の整備実績が本業のため、車検対応に対する各種対策がスムーズだったことは事実です。だが、EVは電気回路のカタマリです。先に記載のように、R・EVメンバーの中で電気工事士の資格を持つ瀬川委員を除き、ほとんどの方が電気分野は不得意でした。このため、製作だけでなく、車検取得の対策には、大変な苦勞をしました。そこで、以下、恥をしのぎながら、苦心談を紹介して行くことにします。

(3) 苦心談事例の紹介：[その1] 全体

2010年12月5日にEVの製作が完了した時、「今後の対応」ということで、全課題を表1に整理しました。車検取得要件は表中のNo.1と2です。その後、車検取得の要件に沿って、各種の書類準備、EVに関する規制などのチェックを小浦商店側にお願ひし、車検取得のための各種対策を進めました。なお、EVとして車体を見直した場合、改善すべき点もあり、車検取得の状況を見て、重要な項目に限り、対策を進めることにしました。

表1 EV製作に直接関連する「残余の課題」

分類	内容
1 車検取得手続き	①感電防止対策の証明、②ブレーキのバキューム時の証明データ、③ブラケットの溶接(写真)、④エンジン類の取り外し、モーター取り付け部品状況。⑤デフロスター効果の証明
2 提出書類	記載ノウハウ基準とガイドブックの整備
3 EV使用者マニュアル	EVドライビングテクニックなどの教育
4 安全対策	各種漏電対策(保険はエンジン→モーターのため、従来どおり)
5 漏電・感電のチェック	2010年7月の安全基準の確認
6 洗車時の注意	圧力水や蒸気洗車は問題
7 アンダーカバー	下面からの水などの浸入対策(豪雨時など)
8 コンセント	感電防止コンセントの設置と取り扱い対策(含む、マニュアル)
9 SWのON/OFF対策	ON/OFF状態の見える化対策
10 アクセルの2重リターン機構	設置可否対策
11 バッテリー切れ時の対策	アラームから充電処置
12 バッテリー容量対策	鉛→安価なLiイオン電池への載せ替えサービス
13 エアコン装備	
14 感電防止工具使用	運転者教育とチェック法など
15 製作工数管理	製作マニュアルとコスト評価(製作時間管理と単価～改善指導内容)
16 スペーパーパーツ準備(手配)	バッテリー寿命時の対策
17 その他	

この整理の後、12月と新年は1月多忙となり、多くの活動がほぼストップ状態になりました。そこで、2月1日に会合し、具体策を練りました。その結果を表2に示しましたが、「EVを製作しても公道を走れない状況は趣味のおもちゃ製作に留まる！」という発言と共に、車検取得の対策を本番化しました。しかし、不得意分野はプロジェクト・メンバーで対処すると時間と手間や的確性も支障を来します。このため、例えば、ネックの一つであるファンヒーター対策については坂口電熱とコンタクトする策が練られ対応しました。なお、このように問題を整理して2月は個々に活動したわけですが、3月は期末業務を抱える企業が多く、多忙の中で、合間を見ながらの取り組みとなりました。

表2 R・EVプロジェクト 2011年2月1日時点のEV対策表

EVの課題を状況をお知らせします。現在、下表のような課題を車検取得上、早急に対策する必要があります。対策に、多少ともアイデアや知人を持つ方は嶋田リーダーにご紹介、ご連絡をお願い致します(2月1日、嶋田・坂本・中村で整理した結果と今後の対策)。

No	課題	課題の解説(要点)	考慮中の方策(案)	皆様の支援ご記入欄
1	強度計算	モーターを車体に取り付けているが、十分な強度があることを証明書類として提出する対策(条件と構成は小浦商店が保有)	足利工業大学・野田先生にコンタクトして、経過説明-今後のご支援をお願いする中で依頼する対策を進める予定(嶋田リーダー担当)	例:CAEを用いた強度計算ができる機関へ有償依頼する策もある。
2	バキュームポンプ	ブレーキ用のバキューム圧が規定を満たす対策	小浦商店・坂本委員が対策(対策可能な内容なので、一任)	OK(対策できる状況)
3	ヒーター	窓の曇り止め(デフロスター用)は乾式温風対策を試みたが不十分なため、対策を要。坂口電熱等の専門家の支援が必要	96V対応で湯沸し方式も一手、このため、部品を購入して各所に相談する(部品購入後に中村が担当)	当面と今後に分けた対策が必要
4	カップリング	駆動モーターとトランスミッションの関連強度計算(証明種類作成)	①EV本田様にコンタクト対策を仰ぐ ②広島のスジマ(今回の部品販売元)へ支援を頼む。 ③①、②で対策不可の場合CAE対策	③の場合、しかるべき機関とのコンタクト-依頼を要す。
5	バッテリーと充電器	現在、フル充電しても、走行の継続でスピードが低下する(EV実用上の問題となる)。	現在までツジマと連絡-対策しているが解決できないため、坂本委員がこれまでの経過をまとめ、ツジマへ相談、出張費を出しても来てもらって対策へ	左記対策後はEVの評価改善のため足利大学野田先生に支援をお願いする課題

以上が
緊急課題
注釈

① No.1は数学を用いた構造解析です。近隣の大学、工業試験所で可能な内容です。
② No.4は例えば、ソリッドワークスのような企業やCAEを扱う研修機関に依頼すれば可能です。
(例:両毛産業技術センターではCAEの指導教育を行っていますが、必要なら相談するのも手段のひとつです)
以上、①②に関し、コンタクト可能なところがあれば、早急にご連絡をお願い致します。

課題No.6 : 当面は車検取得に集中した対策を進めます。その後、走行距離と電力消費の課題が出ることは明白なので、中国製リチウム・イオン電池(現在の鉛式の1.5倍の価格)を購入して、各種テストを計画する案が浮上すると考えます。この点については、次の会合で検討したいと思えます。

(4) 苦心談事例の紹介 : [その2]デフロスター用ヒーター製作

読者の皆様はご承知の通り、ガソリン・エンジン車では、デフロスターの温風はエンジンの排熱を利用しています。ラジエターに、下からファンで風を送り、デフロスターの送付部へ送る方式です。しかし、EVはエンジンの排熱のようなものが無いため、別途、電池を使い、熱を発生させ、温風機能を持たせる必要が生じました。クーラーは取り付けが制約されていなのですが、この要件は車検取得の必須要件です。EVを先進的に進めた方々にお聞きしても汎用的な良策は無い状態でした。EVを製作してきた各社が悩み、個々に対策してきた問題です。そこで、自家で製作としました。このため先例を頼りに、セラミック・ヒーターを入手、エブリィのラジエター部を改造しましたが、「熱量不足

で車検取得は無理である」と判断しました。そこで、更に対策案を検討、当面の対策方を図1に示す構成としました。しかし、300Wでは不十分なため、図2のような対策を考え、東急ハンズで多く関連電気パーツを入手、最終的には、小浦商店側で試作を続けていただいた結果、500Wの構成を具体化させ、どうにか車検取得に至りました。

注釈：下記内容の一部に誤解を受ける記述があり5月12日に改訂しました。ご関係者には本文にてお詫び申し上げます。

1. 対策の方向

結論：当初300Wのヒーターを、下記的方式で試作したが、納得の行くテスト結果が得られなかったため、①現在テスト中のヒーターを3倍化したものを車検取得用として製作する。②坂口電熱の佐藤氏から指導を受けた曲管式ヒーターを用いたものを試作して標準装備に備えるという、2件の試作を急ぐこととした。

2. 今回まで進めてきた対策

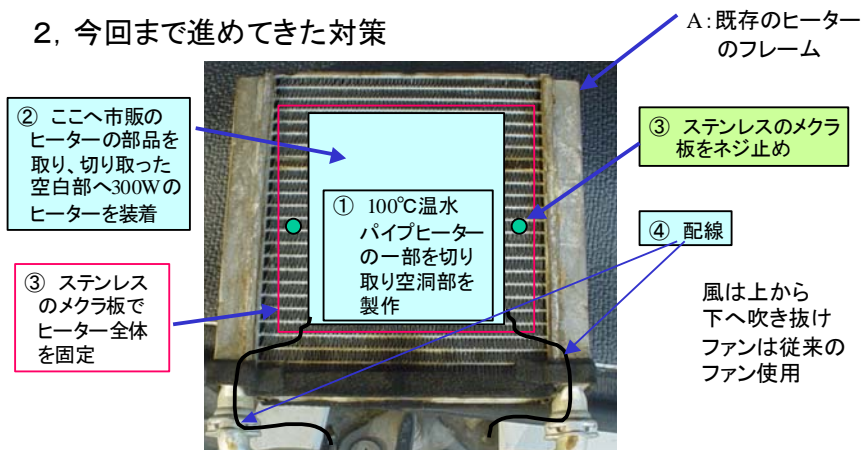


図1 車検取得に必要なファン・ヒーター対策

車検入手のため、96V使用で対応する。なお、本方式は火災対策が別途必要と考えられるため、当面の処理に限定する方針とした(21mmに3層のヒーターを納める方式)。

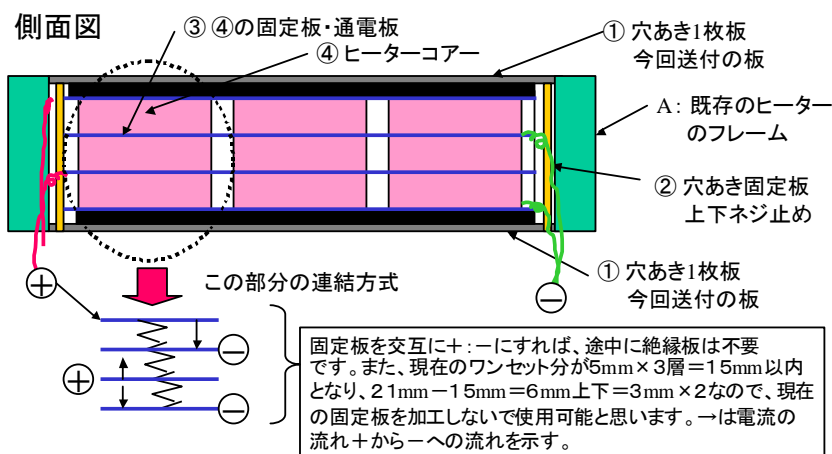


図2 現状のヒーター3倍化案

だが、安定性や今後の利用を考えると、更なる開発が必要です。そこで、再度、電気ヒーターをラジエーターの間に通す案をつくり、秋葉原・坂口電熱へ技術相談をかけました。ここでは、多くの内容を教えていただいたのですが、「試作はできない。また、試作先も部品を買ってつくるので、紹介先が見当たらない」ということでした。このため、**図 3** のような電気で温水を沸かす案も検討し、**表 3** に作戦を立て、大田区の中小企業産業振興協会に相談、幸い、酒井製作所(株)をご紹介いただき、この報告書執筆の現在、試作の依頼中です。

表3 調査研究計画

作戦1, 近隣で可能性が望まれる業者とのコンタクト(ユニットを2月4日小浦商店より受け取る)

No	コンタクト先	相談内容	結論
1	温風機器工務店	2月4日:内容説明→メーカー品の取り付けのみ→断念	×
2	工具店(学芸大で最大手)	2月4日:中小で支援する企業を含めて→知る企業が無い→断念	×
3	サトー無線(家電量販店)	2月4日:工事業者や試作応援企業を聞く→ 同上 → 断念	×
4	本田冷凍・熱製作	2月5日コンタクト(家屋対策のみとのことで断られた)	×
5	釣りの仲間	No. 4がダメな場合コンタクト(2月10打ち合わせあり)	

作戦2, 訪問対策(作戦1がダメな場合、2月7日よりコンタクト開始)

No	コンタクト先	相談内容(内容を話し、受けていただけそうな業者を探す窓口の候補)	結論
1	坂口電熱(秋葉原)	2月4日コンタクト、担当者休暇、作戦1がダメな場合訪問打ち合わせへ	△
2	大田区・中小企業グループ	03-3733-6142大田区産業振興会で相談受付、上記がダメならコンタクト	◎
3			

作戦3, 遠地で可能性が望まれる業者とのコンタクト(作戦2がダメな場合、コンタクト開始 2月17日以降)

No	コンタクト先	相談内容(インターネット調査なので、TEL相談とFAXが必要)	結論
1	北垣電気工房(大阪)	TEL:072-623-3110	
2	住設	TEL:0120-107-244(相談窓口)エコキットRE01の下部構造が有効?	
3	四変テック	東京支社:03-3578-1641 小型電気温水器40Lが類似機構を持つ	
4	朝日興業(岐阜)	TEL:0584-91-6121 超小型電気温水器製作	
5	日本イミック	TEL:0570-011039 小型電気温水器製作(インターネット販売よく見る製品)	

その他 : 大手「象印マホービン(株) 0570-011874など

このような対策に至った経過を紹介することにします。図3の構成は、当時、ファンヒーターに策がなく窮余の一策として作成したものです。ご覧のように、温水を沸かしてヒーターに使用する案の構成は、単に、電気ポットで湯を沸かし、既存のラジエーターに温水を循環させるだけの内容です。しかし、表3に示したように、桃色に示したところでは、即座に試作を断られました。さらに、大電力を使いロスが多いシステムです。そこで、走行時に湯を沸かす策を 2月25日大田区で紹介された酒井製作所(株)へ図面を持ち込み相談となりましたが、さすがです。事前に送っておいた図面に対し、「同じ機能で省電力・乾式ヒーターなら試作を手伝います」というお話をいただきました。ここでは、いままで、多くの大学の試作などを手がけてきた実績があり、提案していただいた案で契約する運びとしました。なお、この方式が完成の時は、再度、完成内容を本 URL で紹介させていただく予定です。

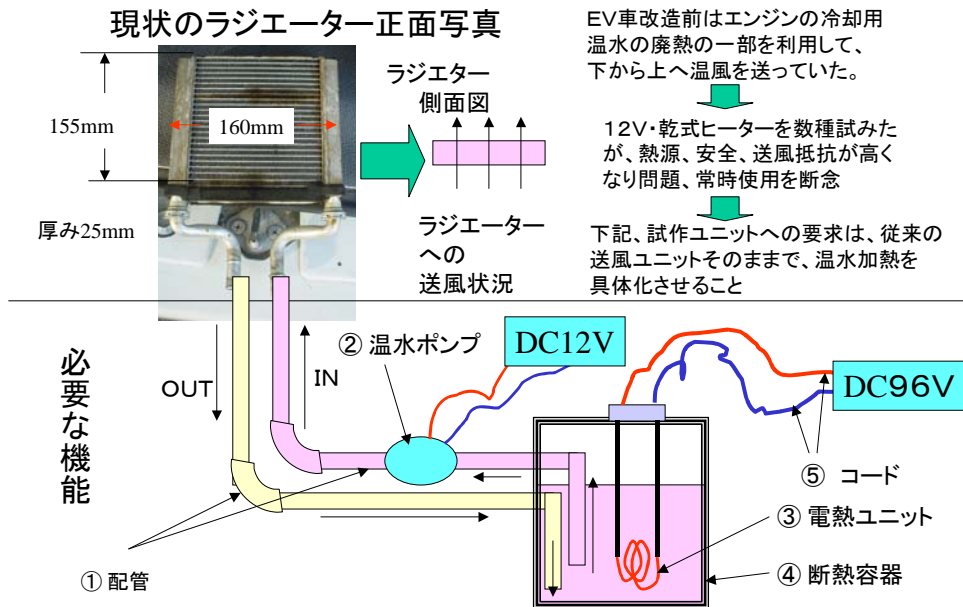


図3 湿式「温風ユニット」イメージ

デフロスター吹き出し口(運転席側から)



インパネの側を外した状況



お渡ししたラジエーターと装着部分



もう1件、この部品装着の問題を紹介させていただきます。エブリィへの部品装着はインパネを外して行う構成です。取り付けや取り外しにインパネの後ろにある送風ユニットにとりつけるのは大変な作業です。ちなみに、インパネの取り外し〜取り付けは数時間かかるからです。このため、小浦商店では、既にエブリィを改造、左図のようにワンタッチ装着を可能にしました。

エブリィの正面、外側から部品を挿入〜取り外す対策を実施したわけですが、

下の写真に示したように、EV化に当たっては、皆様も「構造・強度上問題無い部位については、この種改造に躊躇しないことが大切である」と考えます。

ラジエター差し込み、抜き取り口

位置は不確かですが、お渡ししたラジエターは図のように車のフロントパネルを開けて抜き差し可能としています。



(5) 苦心談事例の紹介：[その3]航続距離の増強対策

先に紹介させていただいたように、「コンバートEVは鉛電池では40Km～50Kmが一般」とされ、これが、一種のCMのようになっています。だが、このためには、対象とするコンバートEVに対して大幅な減量化対策が必要です。事実、昨年11月3日・日本EV協会主催の「EVフェスティバル」で見た車は、車体のあちこちに穴を開け、レーシングカーと同じような軽量化に努力されている状況を拝見しました。4人乗りを2人乗り、更には、1人乗りにして、走行時の車両+人+荷物の重量の低減を図っていたわけですが、「強度面で正確なチェックが必要である」と思いました。当然、電力を使う、クーラー、ヒーター、・・・ドアの開閉などは使用制限が必要です。要は、移動時の重量軽減と保有する電力消費に関する対象は全て改善して、航続距離延長に回す対策です。多分、EV制作者の方々はこのような要件全てを行って「1回充電で40Km確保！」とされているようですが、実情は不明です。このような分析も含め、館林のような起伏がある地で、既存車のエンジンとモーター交換+鉛蓄電池バッテリー対策だけで、1回充電：40Kmは無理ということが判りました。そこで、航続距離延長のためには、次のような改善策を検討しました。なお、ここには、第2号試作という形で車種変

更案も含めました。では、4月26日に行った検討内容を記載します。

① 問題軽減のための車種検討（スズキ製造の車種を例として検討）：

軽量化が必要となると、スズキのマイティボーイ、セルボ、アルト、ツインといった車種が考えられる。FFが有効な点を考えるとアルトが候補として有効な車種となるが、東日本大震災が関与して、中古車は品不足。現在、破格の値上環境のため、2号機の試作は保留としました。

② エブリィの高性能化対策：

軽量化に当たっては、改造が必要になる。なおモーター関係の改造は車検取得との関連で制約が伴うため、対象外とする。この条件で改造可能な要件は、(1)より蓄電容量の大きいバッテリーに変更する。(2)充電器を強化する。(3)車両軽量化を図る（例、屋根を幌にする（ドアや椅子の軽量化を図るなど）。(4)インバーターを高性能なものに変更して電力ロスを少なくする。その他(5)再度、交直変換器+交流モーターに変更して車検を取り直す。なお、この種の案はあるが、当面は案に止めます。その理由は、航続距離の大幅増加が見込めないためです。

4、今後の活動について

(1) エブリィの適用市場の変更について

本プロジェクトは「両毛地区へ、地域密着型また、地球環境の問題対策に貢献しつつ、異業種交流で実現可能なビジネスモデルを具体化させる」という活動です。EVを実用車として地域で走行し、実際に役立つ車に育てて行く目的で開発したEVです。このような意味合いから「市場が無い開発は行わない！」という方針を重視してきました。当初、アイデアとした介護用車種の開発は中断、実際に利用要求がある、(1)洋菓子を製造販売する企業「ロア」、(2)ホテルの用物品搬送車、(3)物流会社を目指しました。しかし、現状の走行性能で、現時点で、このようなお客様に販売してモニターの参画を得るには無理です。だが、EVは航続距離確保のための技術が親展中です。だが、現状で安価な中国産Li-Ion電池への切り替えは問題が多い状況です。このため、この案も、「価格と技術の進展を見てから？」という結論にしました。特に、リチウムイオン電池は200V対応が必要です。こうなると100V家庭用電源利用に合わない。従って、インフラだけでなく、特定の場所で無い限り、簡単に安価な充電はできなくなります。さらに、我々は、100V対応で進める(100-200Vのトランス搭載案もありますが、加重増や電気ロスなどからこの案も保留にしました。

(2) エブリィの適用対象の検討

R・EVプロジェクトとしては、当面、エブリィの利用と普及に集中し、2台目をつくる策は取らないこととしました。EV促進には、「具体的市場ニーズが

あって、初めて EV の存在価値が発揮される」という自然則の活用が前提となります。このため、現状の性能で利用可能な地域と市場の選択を議論しましたが、この対策に、嶋田リーダーのテスト走行と記録が効力を発揮しました。

【市場として考慮すべき要件】

- ① 出来るだけ平地、起伏の無い地域で使うことが望ましい。
- ② 航続距離が十分で無いため、チョイ乗りの対象が最適である。
- ③ 充電が移動から休止中で簡単にできて、充電のための電力契約変更の必要が無い地域に EV の適用が有利である。

以上のような条件を持つ市場を考えると、両毛地区では、(1)工業団地移動用、(2)大低企業の工場内移動用、(3)商店街やモールなどの内部となります。

幸い、嶋田リーダーが工場を持つ、栃木県・大泉は(1)の条件を満足します。そこで、ここへ貸し無料で出して、モニターと PR を兼ねて行う策が検討、協力を願う先を進めることにしました。

(3) R・EV 委員への貸し出しと走行記録などの収集

今回の車検取得はひとつの成果です。しかし、R・EV プロジェクトとしては、コンバート EV を両毛地区に普及して行くための通過点に過ぎません。また、残余の課題も多い状況です。そこで、(2)に併せ、下記の内容を進めることにしました。

- ① メンバーが個々に 3 週間乗車して、状況と改善などを考え、経過を見て集り逐次改善を図る。なお、「試乗される方は、①試乗経過、②感想やコメント、③改善の場合は記録をお願いします」としました（例：エブリィ充電の時、ドアが開閉のままとなる。戸外では雨の吹き込みによる漏電の危険があるため、瀬川委員試乗に併せ、改造を進める）。
- ② 市場テストを充実するため、①の策の後、大泉地区の工業団地内などへ貸出してモニターの使用を図る策を展開する対策を進めることにする。
- ③ 両毛地区への PR について（ひとつのエポック進める）。
 - (1) 新聞記者との約束で車検取得時に連絡することとなっていたため、高田委員が対処する。
 - (2) 6月10日の「ものづくり両毛」への研修会に併せ、一般公開する。
 - (3) もし、個人的に EV 製作の依頼があれば、エブリィに限り小浦商店で改造を受付けるが、会員となること、製作に協力願ひ、教育費を含め 130 万円程度なら今の性能でも満足とするお客様に限り製作の受付を行う。以上の内容は逐次 URL : qcd.jp で紹介する、としました。

5、その他：参考として

会議開催前後で紹介した内容と、本件とは別の EV 製作だが、会議の前後で

委員の方々に紹介した内容を記載します。

(1) 東日本大震災と EV 対策 (別途、本 URL で詳しく解説内容を紹介中)

電気自動車協議会：APEV では、日々、世界全体の EV の動きや技術開発活動を会員にニュースとして流しています。大変に参考になる記事ばかりですが、この中に大手自動車の方が AP 通信で「日本では電力問題と計画停電の被害が出ている。電力不足で EV の進化と普及が停滞する懸念を持つ。・・・」という記事が出されました。これに対し、JMA 関係者が飲料関連のメーカーに訪問すると「EV は被災地で予想以上の成果をあげている。日産自動車のリーフと三菱自動車のアイ・ミューブが各 100 台と 60 台現地に寄付された車は、人と同じ時に寝て、昼間は我々と活動する仲間という感じだ。特に、限られた地で、石油が無くても電気の配線さえあれば充電できる。費用も値上がりで不足で困る内容と共に 1/10 は助かる。」という内容と、

「津波で使い物にならなくなった被災地のバッテリーを、電力が余っているときに集め、繁忙時に使う。夜間に充電した EV を昼間は物品や人の移動に使うという策が優れるわけです。以上、このような状況を知るならば、①石油不足の地に電線さえ通れば物流に貢献する。②地域や国によっては、石油の輸入量を低減できるので経済的に助かる。③石油・ガソリンより安価に物流対応ができる。④人と同じ時間に寝て (充電)、人が働く時、共に働く、⑤短距離の移動で充電が必要な場合、運転・移動+仕事や打ち合わせのバランスで、EV の不足分の電力を補うという方式はガソリン車に対して 1 石 5 鳥の効果を生むと信じるわけです。加えて、ここに、もう 2 つの利得がコンバート EV の改造でプラスされることとなります。⑥津波で使えなくなった車にモーターとバッテリーを乗せる。これで、廃車処理がリサイクル対応になる。⑦クレーンと 3 名程度×2~3 日で 1 台のコンバート EV 化は、被災地に新たな雇用増加を招く、こととなります。」という趣旨を論文として APEV に送りましたが、早速、この内容に支援いただく文書を多くの方からいただきました。なお、この詳しい内容は、別途、本レポートに併行して URL : R・EV の活動欄に掲載中です。

(2) 近隣で使用中の『1 人乗り EV』の現状

筆者は東京都・目黒区在住ですが、数年前から小型 EV が町を走るのを見ってきました。いつも気にしていたのですが、たまたまですが、4 月 25 日 (この R・EV 会議の前日) 自転車修理屋さんお前を通った時、停車していたので、自宅にカメラを取りにもどり、写真を撮った際、折良く、この車をお持ちの方がいて、多くを聞きました。写真の次ページに、また、お話した要点を図に記載します (持ち主は、この自転車修理屋さんでした)。

① 6 年前に購入、65 万円だった。床にバッテリーがあり、一回のフル充電

で 65Km 走る仕様だったが、目黒では 30Km 程度である（今回のエブリイの適用に類似）。

- ② トヨタ車体が販売し、「代理店を」と言ったため、そうしたが、6年間やって1台しか売れないのでやめた。
- ③ このEVは毎日使っているが、故障無し、100V充電、小回りが効くので手放せない状況で活躍している。部品の搬送や近隣の打ち合わせには最適の車両である。置き場も取らないので、目黒では最適、・・・

このため、この例に併せ、最も簡単、原付自転車レベルで介護に開発した例を紹介しました。この分野は市場と対象を限って研究の余地がある課題です。両毛プロジェクトにおいては、「農業車両のEV開発をテーマとしていますが、そのヒントになるのではないかと」思い委員に紹介した一例です。

目黒区(近隣)を走るEV

1, トヨタ車体で販売

かつてはコムスが製作販売

2, 価格65万円

3, バッテリー7個

(専用24V×6個+電灯類1個別)

4, 航続距離:

(カタログ65Km、実際は半分30Km)

出足は最高、坂道はきつい

5, その他

- ① 近所の自転車店で販売代理店を頼まれたが、1台しか売れずやめた。
- ② もう数年になるが、バッテリーは1回交換した。最後は航続距離10Kmまで低下したため。
- ③ 自転車店の道具を運ぶのに利用しているが、大変助かっている。



販売:トヨタ車体コムス

URL:<http://www.toyota-body.co.jp/products/index.html#original>

参考:本来は農業者が有効

前回EV本田先生が持参された(2010年12月3日-5日)EV(車検取得済み車両)



バイク式EV



身体障害者の方が車いすのまま乗り、走行可能として例(町のEVを好む方が自家製作4月より販売とのこと)

バイク式EV

車いす

(3) ゼロ・スポーツが扱った郵便車の航続距離と比較した今回のEV

2011年3月にゼロ・スポーツ倒産の発表がありました。そこには多くの理由があるようですが、今回、コンバートEVを製作して思うことは、仮に、Li-Ion電池搭載であっても、対象としたコンバートEVが果たして注文した郵便局で郵便物を乗せて1日の配達に支障は無いのだろうか？という疑問が生じます。報道を見る限り、今回のスズキ・エブリィと同じような車種であり、①重量、②走行距離、③充電の条件などに疑問を感じるわけです。倒産後、関係者が別途企業をつくりコンバートEVの製作にあたるようですが、機会があれば、関係者にお聞きし、対策内容を入手したいと思っています。加えて、筆者はAPEVの活動に参加させていただき関係上、コンバートEVの航続距離の向上対策に努力して行く積もりです。また、対策として得た内容は、逐次公開し、多くの方にお役立てしたいと思います。活動途中で、「モーターがおかしいのではないか？」とか下に記載したように、「バッテリーがあるのではないか？」と疑い、調査も実験も進めました。その内容が、図4と、図5です。しかし、問題は無い状況で、今回、ここに報告した性能です。この面に、良い策があれば、是非、我々にご教授願いたく、ここに、お願いする次第です。

先に足利工業大学の野口先生から教えられた内容を図化します。要は下図のように、電池がひとつでも劣化、または、寿命や故障があると、1回の満タン充電で規定のとされる40~50Km/回は不可能になります。

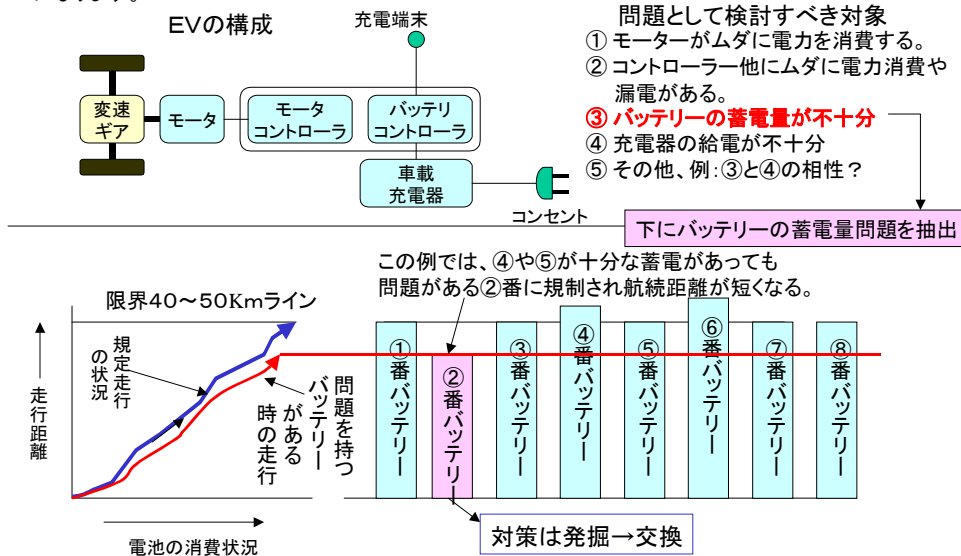


図4 EV電池の検討

(4) コンバートEVとニュービジネスの検討について

現在、多くの方々がEV化という時代の要求の変化に対応してEV部品~ITを中心とした制御、安全装置などの分野に参入の活動が盛んです。事実、先の

ビッグサイトで開催した EV フェスティバルへ行くと会場に入れない位の見学者と共に、会場もメーカー満杯の状況でした。我々も、本プロジェクト活動中、この問題を検討しました。では、その結果を表3に例示しますが、この面の対策にご努力、または、計画をお持ちの方の参考になれば幸いです。

チェック方法: もし、下図の②のような問題がある時、新しい電池にひとつずつ差し替えてチェックする方法もありますが、理論的には、発掘～交換までに次の方法で容量低下の電池の特定ができるはずですので、チェックをお願いします。

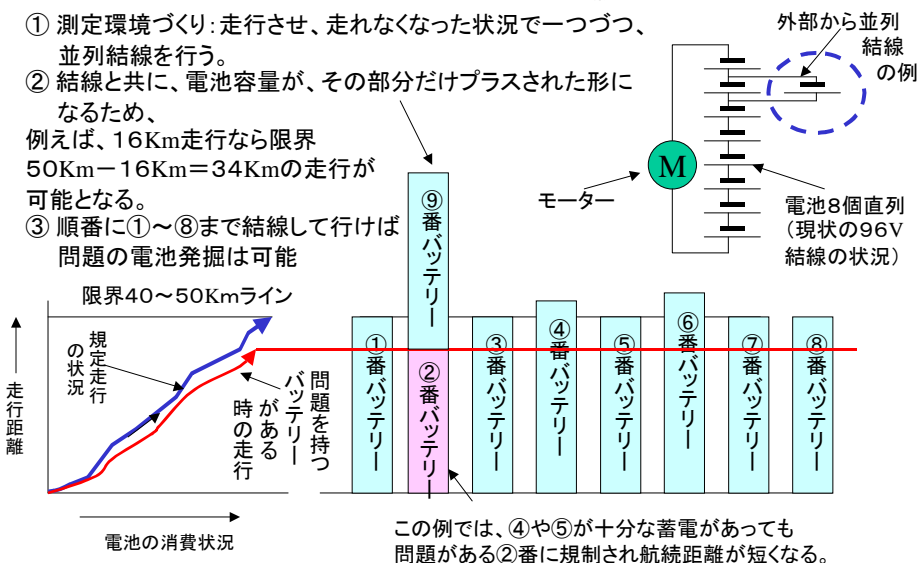


図5 EV電池問題の評価方法

表3 EV関連新規着手課題(候補)

EV関連・開発テーマ	解 説	
1. 温風ヒーター熱源の開発	車検取得には絶対条件のひとつ。12Vで購入サンプルの3倍の熱量が必要(坂口電熱にコンタクト開始)	
2. クーラー	夏場の対策対象、24Vで現状はエンジンファンベルト使用のものを稼働するモータの追加で可能	
3. 給電スタンド	TV放送では500万円30分給電が放映、100万円以下の簡単なものと、家庭でのコンセントタイプを開発する必要性が高い	
4. AGV式自動給電ユニット	工場のAGVは自動定位給電ロボットがある。最初は人手で結線する方式もやがて不満となるため開発要件となる	
5. EVコントローラー	① バック・前進、進路変更時の音声ユニット(音声選択式) ② 発進時のスイッチON～使用後の確認内容のモニター表示 ③ ナビゲーター上にバッテリー残量と給電箇所の案内、並びに、残余電力アラームなどの画面表示など ④ その他、運転マニュアル(発進～降車時の注意の音声案内)	
6. メンテナンス工具	修理時などに使う搭載絶縁工具と機材のユニット化	
7. 絶縁容器	外部から監視可能、PLアラーム表示をつけた各種、電力保管～接触危険箇所の見える化と表示(アクリル加工で提供する方式が有効か?)	
8. 装置発電	一部の電力の環境対応、または、自然エネルギー提供、GMのボルトに代わる発電装置、風力発電による給電の一部支援など	

以上