

業務紹介

愛媛県E V開発プロジェクトの推進（1）

佐藤員暢 鈴木貴明 門家重治 田所祐史 藤本俊二 瀬野英二
 亀岡 啓 倉橋真司 菊地敏夫 藤田雅彦 石本 守

Promtion of Ehime electric vehicle development project

SATOU Kazunobu, SUZUKI Takaaki MONYA Shigeharu TADOKORO Yuuji FUJIMOTO Syunji SENO Eiji
 KAMEOKA Kei KURAHASHI Shinji KIKUCHI Toshio FUJITA Masahiko ISHIMOTO Mamoru

低炭素社会の構築に向けては、成長産業として期待される電気自動車等E V関連の技術開発に取り組む必要がある。また、同時に、E V化による部品数の大幅な減少から、その影響が懸念される自動車関連部品製造業や、新たな技術取得が必要となる自動車整備業界への支援のためにも、E V関連の技術開発に取り組むことが必要である。

そこで、産業技術研究所に設置したE V開発センターを中心として、自動車を始めとする様々な製品の電動化について、地域の産学官が共同で技術開発を行うとともに、技術を活かしたビジネスモデルの開発等に取り組み、新たなE V関連産業の創出を図る「愛媛県E V開発プロジェクト」を推進している。

キーワード：低炭素、E V、電動化、改造電気自動車、改造電気漁船、電動バイク

はじめに

愛媛県では、産業構造の変革を見据えた独自の戦略として、平成22年3月に「愛媛県経済成長戦略2010」（図1）の策定を行った。この中で、『低炭素社会構築は世界的潮流であり、脱石油・低炭素化への対応が地域産業成長の鍵』として「低炭素ビジネス」を重点戦略分野の一つとしている。特にE V（Electric Vehicle）関連分野は、今後の市場拡大が見込まれ、成長産業として大変有望であること、県内には農業用車両や特殊車両等の機械製造や、電子部品製造の分野において、既に高い技術を持つ企業が存在すること、また、電池の低価格化、高性能化に伴い電動化も一層加速していくことなどから、取り組み方次第でビジネスチャンスが十分にあると判断し、E Vに関する技術開発に力を入れることとした。

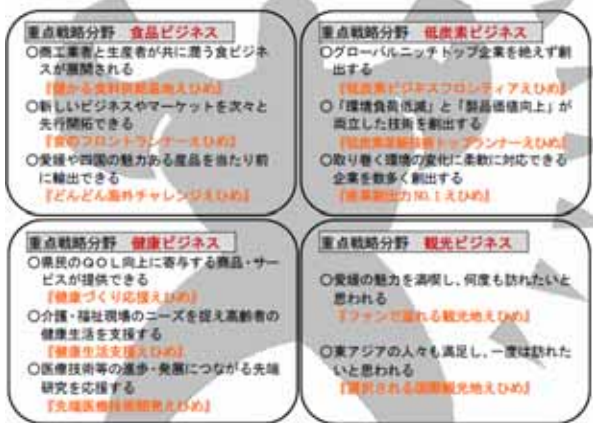


図1 愛媛県経済成長戦略2010の重点戦略4分野

県内中小企業の技術開発支援を行っている産業技術研究所では、電動化技術に関する取り組み実績が無く、関連する試験研究機器もなかった。このため、平成22年4月、産業技術研究所内に新たにE V開発センターを設置し、改造E Vの権威である徳島工業短期大学の佐藤教授をセンター長として招聘するとともに、センターに研究員を配置した。



図2 プラットフォームとしてのE V開発センター

また、このプロジェクトの推進にあたっては、E V開発センターが、電動化技術・電動化製品開発関連技術のプラットフォームとしての役割を担うとともに、地域の産学官を結集して技術開発等を行うこととした（図2）。具体的には、平成22年5月に、愛媛県と愛媛大学・徳島工業短期大学の間において、共同研究の実施や、双方の人材育成面での連携を目的に、E Vに関する連携協定等を締結した。

試験研究機器については、既存の工場棟の一部を改修して実験スペースを確保すると共に、国の電源立地地域対策交付金を活用し、次の機器を整備した（写真1）。

推進体制の構築

このプロジェクトは、「E V開発プロジェクト推進事業」の予算で実施した。

- ・エンジン脱着システム
- ・四輪アライメント計測システム
- ・制動力、速度計、サイドスリップ、ヘッドライト光軸計測システム
- ・操舵力角計測システム
- ・車載用データ収録解析システム



写真1 EV開発センター 実験棟

なお、このほかに、EV関連産業の創出に向けた総合的な方策を検討する組織として、愛媛県庁内の関係部局で構成した「EV開発推進班」を設置しているが、本資料は技術関連部分の説明とし、EV開発推進班が受け持つ関連部分は割愛する。

プロジェクト概要



図3 プロジェクトの展開イメージ

EV開発プロジェクトは、行政が先導してEVに関する技術開発とビジネスを推進する点で、まずユニークである。EVといえば、自動車メーカーがリリースしている新型電気自動車想起される。確かに電気自動車は、地球環境問題やエネルギー問題の対策として大変期待されており、これから普及が進むと予想されるが、現在保有している多数のガソリン自動車に手をつけられない限り、低炭素社会への進展は遅々として進まない。そこで当該プロジェクトでは、既存のガソリン自動車の外側はそのまま利用し、動力部分だけ電動に改造する改造電気自動車（コンバートEV）の開発を推進する。

さらに、EV開発プロジェクトでは、自動車だけでな

く、船・バイク・農機・特殊車両・部品・新サービスなど、電動化に関連する様々な県内産業を支援するという立場を取っている点も特徴である（図3）。

以下、先行しているプロジェクトについて説明する。

改造電気自動車の開発

まず、改造電気自動車への県民の理解促進と、幅広い関係者が参画しやすい環境を整えるため、改造電気自動車の試作を行った。

【試作1号車】（図4・表1）

試作1号車のコンセプトを、改造電気自動車の価値を県内外に伝えるためのフラッグシップカーと位置づけた。このため、エンジン車を上回るほどの動力性能を持つインパクトあるコンバートEVを目指した。

1. ベース車は、省エネと高性能をイメージできる2シータの軽オープンカー、ダイハツコペンを選定。
2. モータは、軽量で高速回転域での電力消費効率を考慮し、ACインダクションモータとし、軽自動車の自主規制最高出力である47kWモータを搭載。
3. 電池は、車両重量を低減し、走行性能と省エネルギー性の両立が図れる、リチウムポリマーを採用。
4. ベース車両の衝突安全性を崩さない構造をとるとともに、走行試験を実施するなど、安全性へ配慮。
5. 空気抵抗低減のためのアンダーパネルの装着、フロントグリルの軽量化部品の採用などにより車両重量をガソリン車と同等にまで抑制。
6. 技術者の人材育成モデルでもあることから、公募整備工場で公募整備士と共に製作を実施。その製作工程を、誰でも見学できるように公開。
7. 作業効率の向上を目指した小型電気回路ボックスなどを新たに導入。



図4 試作1号車の概要

表1 試作1号車の緒元

軽乗用車 FF MT		
タイプ	改造前	改造後
主要諸元		
全長	3,395 mm	3,395 mm
全幅	1,475 mm	1,475 mm
全高	1,270 mm	1,270 mm
車両重量	850 kg	850 kg
原動機	ターボエンジン 0.659ℓ	ACモーター
最大出力	47 kW (6000 回転)	47 kW (4700~12000 回転) ¹
最大トルク	110 N・m (3200 回転)	92 N・m (1000~4700 回転) ¹
燃費	15.2 km/ℓ ²	13.9 km/kWh ²
最高速度	140km/h (リミッター)	140km/h (リミッター)
一充電走行距離	-	120 km ³
電池	-	リチウムポリマー電池 8.8 kWh

1 電気自動車は、最大出力・最大トルクを発揮できる回転域が広い。
 2 10・15モード燃費
 3 計算値であり、実際とは異なる可能性がある。

【試作2号車】(写真2)

試作2号車は、ニーズがあって現実に改造ビジネスが動き始めている実用車と位置づけた。このため、コストを重視した車作りとした。

1. ベース車体は、最も普及台数の多い軽商用車であるスズキエブリイ、その中でも台数が多いオートマチック車を選定。
2. モータは、安価で軽自動車として必要十分な実用出力をもつ DC モータ。
3. 電池は、安価で入手が容易な電気自動車用の鉛蓄電池を採用。

当車は、平成 22 年度末の時点で、製作途中である。



写真2 試作2号車と外したエンジン

【共同研究】

愛媛大学と「改造電気自動車の試作による課題抽出」というテーマで共同研究契約を締結し、愛媛大学で試作した鉛電池を搭載した改造電気自動車と、試作1号車とで課題を抽出し情報を交換した。

なお、改造電気自動車の安全性・信頼性の確保が全国的な課題として取り上げられ、電気自動車普及協議会が中心となってガイドラインを作成することとなった。

改造電気漁船の開発

改造電気漁船は、技術的には改造電気自動車と同様で、船外機船であれば、従来の船外機と燃料タンクを外し、モータ船外機と電池に置き換える。港には充電システムを整備する必要がある。まだリチウムイオン電池が高価で、イニシャルコストが高いのが難点だが、充電にかか

るランニングコストは安い。油を使わないので、漁場環境の保全にも大きく寄与すると期待される(図5)。

これについては愛媛県内の企業が主体となって試作船を開発し、水産庁の助成などを受けて、愛媛県や長崎県での実証試験を行った。

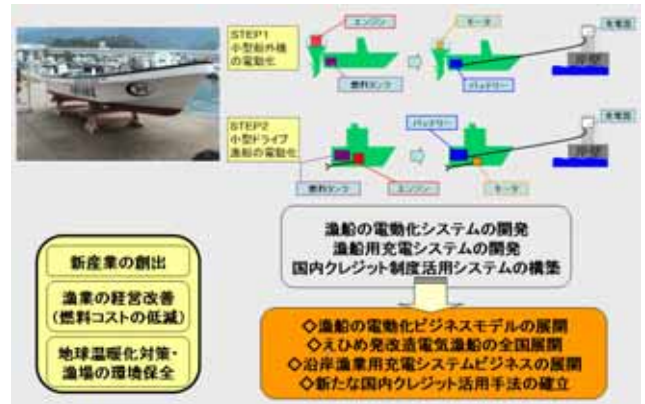


図5 改造電気漁船プロジェクトの概要

電動バイクの開発

このプロジェクトは、電動バイクの新規開発である。日本のビジネスや新興国の重量物輸送には、多くのバイクが使われているが、環境負荷低減対策のための電動化は遅れている。そこで環境省の「平成 22 年度地域温暖化対策技術開発等事業」の「次世代自動車普及モデル実証研究分野」の研究開発事業として、当センターと㈱ビューズ等とが共同して、原付二種相当の重量物輸送用電動バイクを開発するものである(図6)。3年計画とし、今年度は、新聞配達エンジンバイクの特性評価や量産体制整備の検討を行った。詳細はまだ公表していない。



図6 電動バイクプロジェクトの概要

電動農業機械の開発

低炭素社会の構築のために、農業生産においても環境への負荷低減が求められている。そのため、EV開発センターと愛媛大学農学部とが農業機械の電動化に関する

共同研究を行った。

【共同研究】(写真3)

モデルとして、エンジン付きのサツマイモ植え機を取り上げ、エンジンとガソリンタンクを外し、モータと電池を搭載するなどの改造を行った後、実際の農作業を行ったところ、熱となって逃げていくエネルギーが電動化により減少していることが確認された。



写真3 愛媛大学と試作した電動サツマイモ植え機

企業の育成・支援

【改造電気自動車等 開発支援】

電動化技術に関心を寄せる県内外企業と情報交換を図った。特に、県内整備業者2社と改造電気自動車に関する共同研究を実施した。また、財団法人えひめ産業振興財団の補助金を受けた県内整備事業者5社が、それぞれのEVビジネスを描いて改造電気自動車などの試作に取り組んでおり、その技術支援を行っている。

【改造電気自動車 技術セミナー】(写真4)

愛媛県自動車整備振興会などの後援を得て、自動車整備士等に対し、試作1号車の開発で得た改造技術や改造申請の方法等について、技術セミナーを実施した。

- ・中予：12月21日、(産業技術研究所) 77名
- ・東予：1月11日、(新居浜高等技術専門校) 101名
- ・南予：1月12日、(県自動車整備振興会) 12名



写真4 EV技術セミナー

その他

【調査研究】

愛媛大学工学部に対し、「電気自動車と充電インフラの情報通信に関する調査研究」を委託した。近い将来、電気自動車用の充電インフラが整えば、電気自動車のスマートグリッドにおける蓄電池としての活用など、様々なイノベーションが起これると予想されるため、その技術動向等について調査研究を行った。

【試作1号車 完成披露会】(写真5)

試作1号車について、マスコミなどへの完成披露会を実施し、県民へのEV開発プロジェクトの啓蒙を図った。

- ・日場所：10月22日、県庁本館前
- ・内容：
 - ・加戸知事、西原県議会議長あいさつ
 - ・試作車除幕、試作車説明及び関係者紹介
 - ・知事、議長1号車試乗



写真5 完成披露会での加戸知事

【試作1号車 日本EVフェスティバル2010】

愛媛県のEV開発プロジェクトの全国PRと試作1号車の実力検証のため、日本フェスティバル2010の改造電気自動車レースイベントに出場した。

- ・日場所：11月3日、筑波サーキット
- ・内容：コンバートEV第九74分ディスタンスチャレンジに出場。27台中7位でチェッカー。

【EV開発プロジェクト シンボルマーク】

シンボルマークを、県内のデザイン学校などに公募して決定した。

【講演 並びに 各種イベントでの試作1号車展示】

各機関での講演や、試作1号車をイベントに展示することで、県民へのEV開発プロジェクトの啓蒙を図った。

- ・愛媛大学工学部、徳島工業短大、松山大学 講義
- ・愛媛県職業能力開発促進大会 講演
- ・松山商工会議所製造業部会 講演
- ・愛媛県EV推進協会設立総会 講演・展示
- ・あすたむランド徳島サイエンスフェア 展示
- ・四国中央市産業祭 展示
- ・日本複合材料学会西部支部特別講演会 講演・展示
- ・今治地場産センタースペシャルセミナー 講演・展示
- ・松山東高等学校講演会 講演・展示
- ・総合科学博物館サイエンスランド 展示
- ・あいしんビジネスマッチングフェア 展示 他