

平成23年度 改造EVに関する調査 報告書



平成24年3月

目 次

ページ

調査の趣旨と目的	ii
1. 日本国内における改造 EV のスペック等の実態調査	1
1.1 国内の EV 改造関連企業（公開情報を元にした取りまとめ）	5
1.2 国内の EV 関連団体（公開情報を元にした取りまとめ）	28
1.3 国内の EV 改造事業に関わる動向（ヒアリング・現地調査）	33
2. 海外における改造 EV のスペック等の実態調査	61
2.1 米国の EV 改造動向	61
2.2 中国の EV 改造動向	64
2.3 欧州の EV 改造動向	68
3. 一般ユーザー及び EV ユーザーに対する改造 EV に関するアンケート調査	71
3.1 改造 EV に関するアンケート調査（第1回 カーエレ JAPAN 展示会場）	71
3.2 改造 EV に関するアンケート調査（第2回 EV・PHV タウンシンポジウム会場）	82
4. 改造 EV に関連する法律・制度の調査	84
4.1 国内の改造 EV に関する法律・制度	84
4.2 海外の改造 EV に関する法律・制度	85
5 調査結果に関する考察	92
5.1 改造 EV 事業の事業主体とビジネスモデルについて	92
5.2 改造 EV の主な用途について	92
5.3 改造 EV の導入普及に向けた課題	93
参考1：「改造 EV」に関するアンケートシート	96
参考2：「EV・PHV タウンシンポジウム」アンケートシート（抜粋）	97

調査の趣旨と目的

現在、既存のガソリン車のエンジンを電気モーターに交換し、またガソリントankに替えて電池を設置する事によりEV化するコンバージョンEVをはじめ、初度登録前のガソリン車の改造を行った新車EVなどの、いわゆる改造EVに取り組む事業者が増えてきている。

これら改造EVは事業には様々な企業、産業が関わること、また地域の研究機関、大学などが関与する事などにより、地域ごとに固有の、特徴ある車両が製造されている。また、これらの事業には地域産業の育成の観点から地方自治体が関わっている事例も多々見受けられる。本調査報告書においては、これらの改造事業の現状や課題を分析する事によって、次世代自動車振興センターの電気自動車普及促進業務の強化を図る事を目的としている。

また、以上の調査結果を踏まえ、国内外における改造EV取組の実態ならびに市場性に関しても分析・整理を行い、体系化することにより今後の導入補助金制度の政策策定や普及啓発に役立てることを目的とする。

（この調査報告書は、経済産業省のクリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金により実施、作成したものである。）

1. 日本国内における改造 EV のスペック等の実態調査

従来のガソリン車をベースとしたEVへの改造が国内各地で行われている。多くの場合は自動車整備事業者が事業拡大して実施しており、自社にて独自に開発を行っている。これら一部の企業には、地元の大学や高専などによる技術協力により実施しているケースも見られる。また、地方自治体が産業振興支援としてインセンティブの制度を設けたり、自治体傘下の技術センターなどが独自に技術指導を実施している例なども見られる。これらの全国各地の改造EVに関わる動向を整理した。

国内で行われている改造EV（新車登録前の車両を改造する新車EVも含む）の開発・製造・販売に関わる実態を調査すると共に、開発・販売されている車両のスペックなど特徴を整理した。また、今後の導入・普及を踏まえて販売に関わる現状（販売価格・販売ルートなど）について、関係者へのヒアリングならびにアンケート調査を行った。

【本調査対象の改造 EV について】

「改造EV」とは、下図に示す様に、大きく2つのパターンに分類される。本調査で対象とする「改造EV」について、以下に定義を示す。

- 改造EV車両としてナンバーの初度登録を行ったクルマで、いわゆる「新車改造EV」。
 - エンジン車としてナンバー登録を受けているクルマの駆動系をEV化した「コンバージョンEV」。
- 今回実態調査したEV製造事業者の中には、一人ないしは二人乗りの、いわゆる超小型（マイクロ）ピークルだけを手掛けている事業者もあり、本調査では、これらマイクロピークルも「新車改造EV」に含めている。

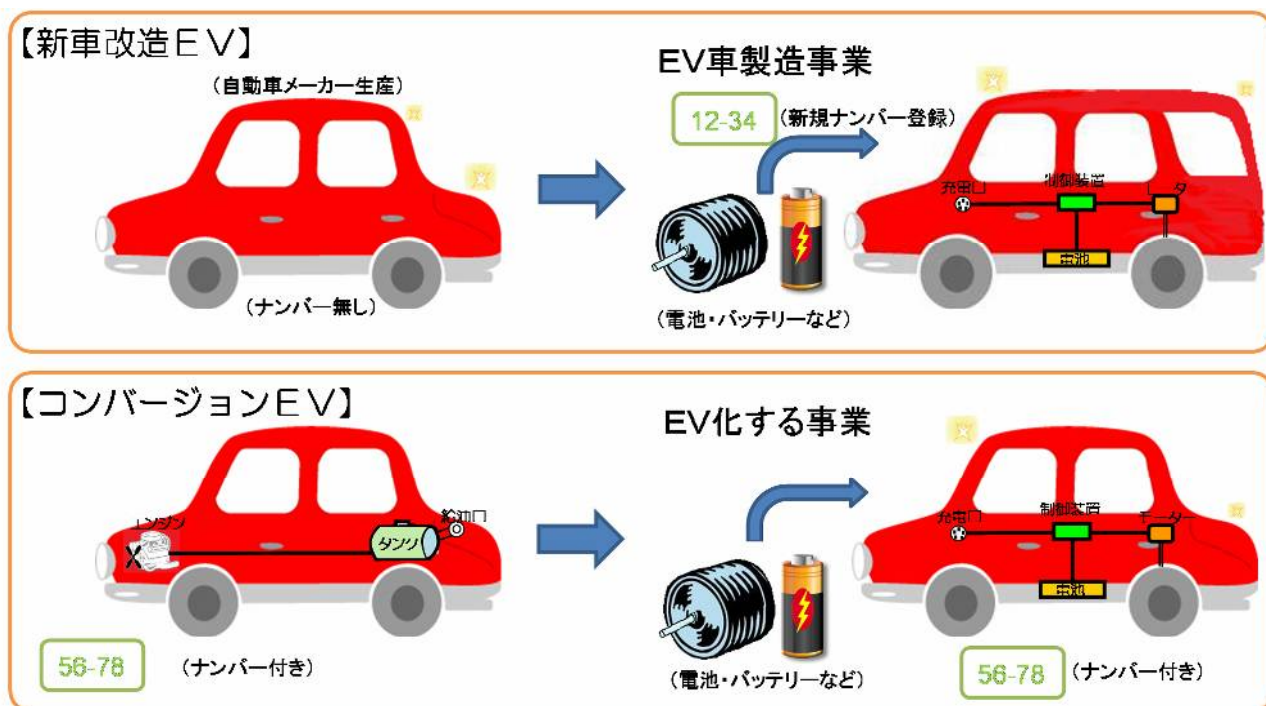


図 1.1 調査対象の「改造 EV」の定義（イメージ）

全国の主な改造 EV 事業者と開発・製造車両の概要を一覧に整理し、表 1.1-a～c に示す。下表において EV・PHV タウンにおける取組には「EV・PHV」と表記している。

表.1.1-a 国内の主な改造 EV 関連事業者（その 1：愛知県・愛媛県・大阪府・神奈川県）

[県のならびは 50 音順]

	愛知県 EV・PHV	愛媛県		大阪府 EV・PHV				神奈川県 EV・PHV	
事業者名	イービー愛知(株)	愛媛県 EV 開発センター	トリトン EV テクノロジー(株)	(株)EV ジャパン	NTN(株)	(株)TGMY	マイクロ・ ビークル・ラボ(株)	(株)淀川製作所	(株)オズコーポ レーション
事業概要 ()内は設立 年月	改造 EV の製造・ 販売、改造 EV の 部品の開発・製造、 改造 EV の付帯関 連一切の業務 (2011.3)	改造電気自動車ビ ジネスプロジェクト、改造電気漁船 ビジネスプロジェ クト、電動バイク (2011.3)	EV（電気自動車） にかかわる VCU （ヴィークルコン トロールユニッ ト）の開発製造及 びコンバージョン EV 事業 (2011.6)	自動車整備業のあ らたなネットワ ークを展開して、 EV 改造事業を推 進。自動車整備業 者 8 社により法人 化。(2011.2)	軸受、等速ジョイ ント、精密機器商 品などの製造・販 売(1918.3)	各種バッテリー・関 連品の販売・輸出 入事業、システム 等の開発支援、製 造事業、自動車 を含む車両運搬具の 部品など。 (2006.8)	リチウムイオン電 池の販売、リチウ ムイオン電池モジ ュールの製造・販 売、電動車両の販 売・開発業務の受 託、蓄電技術に関 するコンサルティ ング(2005.4)	板金加工、機械加 工、レーザー加工 を用いて、 金型加工、試作品 加工等を行う。 (1961.4)	車両電装品、企 画・販売・卸売 既存の車両を、ア イドリングスト ップ機能などを 持たせ、環境対応 車へ改造。 (1992.11)
EV に関わる 取組み	・名古屋市館内では 初の軽自動車 EV を製造。中古車 EV 改造に取り組 む。	・県は、EV 改造軽 トラックのみか ん農園などでの 利用を検討 ・2010 年電源立 地地域対策交付 金により、 様々な計測シス テム、解析シス テムを導入	・渦潮電機株式会 社が、2011 年 4 月に、旧株式会社 ゼロスポーツの EV 事業を買収し た後、設立。ゼロ スポーツの進め ていたコンバー ジョン EV 事業 を継承し、EV- ECU 技術の更なる 技術開発を行 う。	・EV 改造や EV 販 売ネットワーク の参画を呼び掛 けている ・改造キット販売 ・会員に改造記述指 導提供 ・農業用三輪車も改 造	・インホイールモ ータシステムとワ ンモータ EV 駆 動システムの独 自開発 ・国内外に広いネッ トワークを持つ ・IWM-コミュニ ター、EV コミュ ーター等。	・EVHimiko のオー ダーメイド受付 開始。 ・独自の EV 開発を 行う。	・リチウムイオン搭 載一人乗り高性 能 EV「コンボイ 88-Li」を開 発。 ・構成のリチウム電 池を使った EV 独自開発。	・モノづくりの街と して栄えた守口 市の地場産業の 再生・活性化を目 指し、4 社共同で EV 開発。大阪府 の地場産業への 補助金を受け、奈 良のイベント向 けに作成。	・EV 改造 ・スモールハンドレ ッドに参画。 ・独自の工夫を加え た高性能 EV 改 造車開発。 ・4 種類のコンバー ジョンキット販 売。
改造車種・独 自開発車例	 ビート REV	 EV-1	 ローバーミニ EV	 キャリィ	 IWM- コンピューター	 TGMY Himiko	 コンボイ 88-Li	 Meguro	 Honda シティ ・カブリオレ

（各社のホームページをはじめ公開情報を元に、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成）

表.1.1-b 国内の主な改造EV関連事業者（その2：神奈川県・京都府・群馬県・静岡県）

[県のならびは50音順]

	神奈川県 EV-PHVT			京都府 EV-PHVT	群馬県	静岡県 EV-PHVT			
事業者名	(株)シムドライブ	(株)ケイビー マシニング	(株)フラット フィールド	常陸オート(株) 亀岡支店	(株)ショウダ クリエイティブ	NPO 法人 HSVP	(株)タカエンジニ アリング	(株)TAKAYANAGI	(株)タジマモーター コーポレーション
事業概要 ()内は設立 年月	電気自動車の研究・開発、EV用インホイールモーター他EV用部品の研究・開発、EV開発に関するコンサルティング、EV基盤製造サポート (2009.8)	大型精密機械部品製造、大型マシニングセンター・大径長RNC旋盤保有、原子力炉心部品加工等	低公害車の研究開発・製造、電気自動車の開発、製造、エンジンベンチ実験用設備の設計製作、ガス燃料発電の開発(1995.1)	民間車検指定工場として自動車整備・新車・中古車販売を行う常陸オートの亀岡支店。軽自動車とコンパクトカー中心の販売、整備。(2002)	ホイール中心とした各自動車部品の製造、販売。主にMINILITEホイールの販売が中心。(1961.12)	浜松地域の大学や企業を中心となり発足。中小企業と連携することで、超小型電気自動車の開発と普及を目指す。(2007)	省力化機械、家電・医療機器、日用品・アイデア商品、FRPパーツ、ソフトの開発・設計・製作。カワサキモータースジャパンドリームプラス正規取扱店。	3次元モデリングデータ作成、モデル作成、木型製造そして試作品製作までのトータル体制を構築。NPO法人HSVPを立ち上げた。	電気自動車の企画・設計・製造・開発業務全般。販売他 (1983.12)
EVに関わる 取組み	- インホイール型EV改造、開発 - ベネッセ、ガリバー、慶応大学などによる協力企業 2011年3月、開発第一号車のSIM-LEI発表。	- 廃車予定だったスズキ・マイティボーイをEV改造。 - EV改造自動車製造、販売 - EV改造技術指導・提供 - 改造キットの販売	- リチウムイオンバッテリー搭載バスを青森県七戸町、早稲田大尾学に納入。 - 青森県七戸町においては、我が国最初のEV路線バスとして、年間約6万kmの運行実績がある。	- 廃車寸前の1983年製スズキマイティボーイをEV改造。 - EV改造技術指導 - 改造した電気自動車の販売・リース、改造用キットも販売予定。	- 他に類を見ない超小型電機自動車TTIの開発。 - ミニライトEVユニットを利用した低速巡回走行型八輪EVコミュニティバス開発。	- モータ、バッテリー、コントローラ、フレーム、ボディカウルを開発 - 原付自転車(四輪)規格に準拠する車両を開発 - EVパーツの商品開発を通じた、人材育成と技術伝承。	- 改造車加工 - エンジン部だけをモータに反感するのではなく、エンジン、変速機、デフを取り2個のモータで食説駆動するコンバート方式を導入(特許申請中) - 独自開発	- 超小型電気自動車 原付1種4輪のミルイラを生産。密閉型ディープサイクルバッテリー(鉛)を使用 - 独自開発	- 独自のEV開発 - 北海道上川郡新得町にEV緩急施設を持つ。EVの弱点とされる管領時の性能低下に関する研究、試験を実施中 - e-runner ミニスポーツ、エブリイなど。
改造車種・独自開発車例	 SIM-LEI	 スズキ・マイティボーイ	 七戸町納入バス	 マイティボーイ	 μ-TTI	 T-3	 ローバーミニEV	 Miluira	 エブリイ

(各社のホームページをはじめ公開情報を元に、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

表.1.1-c 国内の主な改造 EV 関連事業者（その 3：千葉県・東京都・富山県・新潟県）

[県のならびは 50 音順]

	千葉県	東京都 EV-PHV					富山県	新潟県 EV-PHV
事業者名	(株)エジソンパワー	昭和飛行機工業(株)	(有)タケオカ自動車工芸	(株)東京オールアンドデー	100Zero (株)百家堂	(株)ゼットエムピー	(株)光岡自動車	EVhonda(株)
事業概要 ()内は設立 年月	リチウムポリマー電池の開発、製造。 電気自動車を始めとする、電気トラック、電気バイクの製造、販売 (1991.11)	航空コンテナなどを含む、航空機用機器の製造、販売。 給油車やタンクトレーラーなどの作業車の販売。 (1937. 6)	小型自動車製造。小型 EV、障害者用 EV など独自の EV 車製造・販売 (1982. 10)	研究用車両や競技用車両などの車両開発。また国内外の車両メーカーからの委託開発。自動車用構造部品など。 (1981.9)	電動車両の製造。販売ほか。人材教育、経営コンサルティングの(株)百家堂の電気自動車推進事業。 (2008.7)	人間共生型ロボットを開発。次世代自動車の開発用プラットフォーム、リチウムイオン電池システム等研究開発。 (2001.1)	国産・輸入自動車販売・設計・製造。国内第 10 位の自動車メーカー。 (1979.1)	EV 事業全般、電気のものも製作・反販、てづくり電気自動車製作・販売、EV 関連改造指導、EV 改造キット製作・販売
EV に関わる 取組み	- 大容量リチウムポリマーバッテリー輸入販売。 - 将来的に、国内での生産を計画。 - 日本文理大学と技術提携、EV、EV トラック開発	- 電動マイクロバスを生産。一充電走行距離 120 km。 - 早稲田大学と非接触充電システムを開発・実証。	1996 年より北陸電力と EV の共同開発。 - 日本発の実用的な福祉型小型 EV「フレンドリー・エコ」を発売。その他、アピー、ミリュール、ルーキー、REV、U ランド	- 東京電力の依頼を受け、1991 年にニッケルカドミウム電池を搭載した IZA を開発。 - スクーターや EV バスのほかに、EV トラックなど、改造車両の用途拡大の実証などにも積極的に取り組んでいる。	- 国産軽自動車マニュアルミッションを EV 改造。 - 自社店舗に設置した EV 専用充電設備を一般に無料開放。 - 非常用電源販売。	- 二次電池のコストパフォーマンスの最適解より超小型電気自動車開発 (株)エイチアイと提携、業務用機械自動化・省力化のライセンス供与。	2010 年 4 月に EV「ライク」を発表。i-MiEV の光岡版。 - 全国に 8 つの直営ショールームと 14 の販売特約店がある。	- スモールハンドレッド運動推進者本田氏が経営。 - 日本スモールハンドレッド協会協賛。 - EV 改造指導実績多数。 - 改造 EV 実践の場（EV ステーション）設置。 - 充電設備設置推進。
改造車種・独自開発車例	 EV エコロン	 WEB-1	 フレンドリー・エコ	 九州電力 EV バス	 EV 改造軽自動車	 RoboCar® MEV	 ライク	 改造 EV アルト

(各社のホームページをはじめ公開情報を元に、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

1.1 国内のEV改造関連企業（公開情報を元にした取りまとめ）

国内では、従来のガソリン車をベースとしたEVへの改造事業が国内各地で行われている。多くの場合は自動車修理事業者がその延長の事業として実施しており、自社にて独自に開発を行っている。ガソリン車をベースとして、創意工夫を凝らしつつ観光利用や業務など多様な用途を想定した車両を製作している。

また、一部には地元の大学や高専など教育機関・研究機関による技術協力により実施しているケースも見られ、地域ごとに多様な取り組み体制がみられる。また、改造事業に地方自治体が自ら取り組んでいる例なども見られる。これらの全国各地の改造EVに関わる動向を整理する。

（注意：各社の改造事業の状況については公開資料・HPをベースに取りまとめたものであり、最新の情報ではない可能性があるので注意を要する。なお写真については、各社の公開情報より転載しており、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が独自に取材した写真については、出典は記載していない。）

（1）愛知県：2社

①イーブイ愛知(株)

【会社概要/事業概要】

本社 〒460-0011 愛知県名古屋市中区大須 4-2-9
工場 〒496-0803 津島市今市場町 3-1-1（今古自動車販売）
設立 2011年3月
資本金 500万円
事業内容 コンバージョンEVの製造および、販売・コンバージョンEVの部品の開発・製造および、コンバージョンEVの付帯関連する一切の業務

【EV改造事業】

- EV生産の現状
ガソリン車をベースとした改造を行っている。
- 特徴
名古屋管内では初の軽自動車EVを製造。二酸化炭素削減のため、中古車自動車のコンバージョンEVの取り組みを始めた。受注実績は、未だなし。
- その他
独自でEV開発を行っている。

【製造EV車両】



図.1.2 ホンダビート REV

②(株)プロスタッフ

【会社概要/事業概要】

本社 〒491-0083 愛知県一宮市丹羽字大森 25 番地 1
一宮 EV センター 〒491-0201 愛知県一宮市奥町字向神田 51 番
設立 昭和 27 年 12 月
資本金 15,000 万円
事業内容 カー用品の製造及び販売

【EV 改造事業】

●EV 生産の現状

平成 20 年に EV 事業部を設置し、平成 22 年に一宮 EV センターを開設した。電動バイクのブランド「プロッツァ」を開発し、製造・販売している。ミレットのバッテリーはディープサイクル鉛蓄電池の密閉式メンテナンスフリー型で容量は 12Ah、モーターはブラシレス電動モーターで定格出力 350W。車体本体価格¥138,000 と、専用充電器¥18,900 でカラーバリエーションが豊富。

●特徴

ペダル（人力アシスト）により、バッテリー切れやパワー不足などを解消した。若い人が注目しそうなイメージ・カラーを採用している。

【製造 EV 車両】

中国工場で部品製造・調達し、国内拠点で組み付け製造・販売を手掛けている。



図.1.3 Prozza Miletto
(出典：(株)プロスタッフ HP)

(2) 石川県：1 社

①株式会社 米野電機

【会社概要/事業概要】

本社 〒923-0921 石川県小松市土居原町 7 6 2 番地
設立 昭和 45 年 6 月 / 創業昭和 22 年 1 月
資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

一般自動車整備・産業車・フォークリフト自動車電装品・航空機支援器材空港関連設備・物流機器・AV機器・産業電気設備 等の販売・メンテナンス及び付帯関連事業、電気自動車・電動カート・販売・メンテナンス、電気工事の設計施工請負・消防設備点検業務

【製造 EV 車両】

2002 年に改造 EV 開発開始。2007 年に初の自社開発コンバージョン EV 完成、発売を開始。最高速度 120km/h、一充電走行距離 100km のマーチ EV、1976 年に製造された英国製モーガンの EV 改造、業務用 EV 改造では初となる 1 充電走行距離 100km（40km/h 定時走行時）、最高速度 70km/h のミニキャブ改造などを手掛けている。

●その他

電気カート、作業車などの EV 改造も行う。



図.1.4 1976 年製造モーガンの EV 改造



図.1.5 マーチ EV

(出典：(株)米野電機 HP)

(3) 愛媛県：1 社

①トリトンEVテクノロジー株式会社

【会社概要/事業概要】

所在地 〒794-0082 愛媛県今治市野間甲 105 番地
 設立 2011 年 6 月
 資本金 9,100 万円

【EV 改造事業】

EV（電気自動車）にかかわる VCU（ヴィークルコントロールユニット）の開発製造及びコンバージョンEV 事業

【製造 EV 車両】

渦潮電機株式会社が、2011 年 4 月に、国内 17 番目の自動車メーカーであり国内唯一のEV 専用メーカーである旧株式会社ゼロスポーツのEV 事業を買収した後、設立された。ゼロスポーツの進めていたコンバージョンEV 事業を継承し、EV-ECU 技術の更なる技術開発を行う。

●その他

EV 研究所を岐阜県岐阜市に持つ。



図.1.6 トリトンEVテクノロジー社の改造EV 車
 （出典：トリトンEVテクノロジー株式会社HP）

(4) 大阪府：10 社

①(株)EV ジャパン

【会社概要/事業概要】

本社 〒561-0843 大阪府豊中市上津島 1-10-32
 従業員 7 名
 設立 自整業の新たなネットワークを展開してEVコンバート事業を推進していくことを目指し、平成 23 年 2 月に整備専業者 8 社により法人化した。

【EV 改造事業】

既存の軽車両をベースとした改造を行っている。

【製造 EV 車両】

下記、農業用三輪は、中国製三輪を元にEV化している。三輪の理由は、低コスト化のためであり、250W の太陽電池を搭載し約 85 万円で販売。同社は、EVコンバート用の各部品（モーター、インバーターなど）も販売している。

●その他

独自でEV 開発を行っている。



図.1.7 農業用多目的三輪トラック



図.1.8 スズキ・キャリイのEV

②(株)TGMY

【会社概要/事業概要】

本社 〒547-0031 大阪府大阪市平野区平野南 1-8-11
 設立 2006 年 8 月 1 日
 資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

各種バッテリー及び関連品の販売・輸出入事業、各種製品・システム等の開発支援・製造事業、自動車を含む車両運搬具の部品・付属品・用品等の製造・卸・販売・輸出入事業、電気機械器具等の製造・卸・販売・輸出入事業、エコ関連事業(製品開発、イベント開催・参加)

【製造 EV 車両】

2011 年秋より EV Himiko のオーダーメイド受付を開始した。モーターの定格出力は 25kw で、バッテリーはリチウムポリマー(コカム製・エジソンパワー社提供)で 62kWh。その他エコカーを生産している。価格はおよそ 2,000 万円程度の模様。販売実績はなし。

- 特徴
 - 一充電走行距離 587.3km 達成
(国土技術政策総合研究所にて試験実施)
- その他
 - 独自で EV 開発を行っている。



図 1.9 TGMY EV Himiko

③マイクロ・ビークル・ラボ株式会社

【会社概要/事業概要】

所在地 〒550-0001 大阪府大阪市西区土佐堀 3 丁目 3-2-1502
 設立 2005 年 4 月
 資本金 600 万円

【EV 改造事業】

リチウムイオン電池の販売、リチウムイオン電池モジュールの製造・販売、電動車両の販売・開発業務の受託、蓄電技術に関するコンサルティング

【製造 EV 車両】

リチウムイオン電池を搭載した一人乗り電動車両「コンボイ 88-Li」。2004 年 5 月より大阪市内の企業で営業車両として 4000km を走行し試験を行った。蓄電池としてノート型リチウムイオン電池が 84 セル搭載され、家庭用の 100V で充電可能。運転には普通免許が必要。維持費は原付バイクと同程度。

- 特徴
 - リチウムイオン電池の販売、リチウムイオン電池モジュールの製造・販売事業を生かし、高性能リチウム電池を使った電気自動車を開発。
- その他
 - リチウムイオン電池を搭載した EV の試作を支援。



図.1.10 高性能リチウムイオン電池を搭載したコンボイ 88-Li



図.1.11 コンボイ 88-Li
(リチウムイオンバッテリー、重量
13.8kgx4 個=55.2kg)



図.1.12 コンボイ 88 鉛バッテリー
(鉛バッテリー、重量 21.4kgx6 個
=128.4kg)

(出典：いずれもマイクロ・ビークル・ラボ株式会社 HP)

④(株)淀川製作所

【会社概要/事業概要】

本社 〒570-0005 大阪府守口市八雲中町 1-13-6
 設立 昭和36年4月10日
 資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

試作板金加工、試作機械加工、試作金属加工

【製造 EV 車両】

モノづくりの街として栄えた守口市の地場産業の再生・活性化を目指し、4 社共同（ボディー部品加工担当の近畿刃物工業、車台や充電システム提供担当の京都 EV 開発、車体デザイン担当の九創設計室との共同）で電気自動車の開発を行っている。大阪府の補助金を受け、奈良のイベント向けに作成した。

●特徴

大手自動車メーカーのEV と一線を画す三輪カート型デザインで、京都や奈良などの観光地タクシーとしての利用を目指す。

●その他

4 社共同で、あっぱれ EV プロジェクトという EV 開発プロジェクトを手掛けており、日本の伝統美をアピールする EV デザインを行っている。



図.1.13 Meguru（環）
 （出典：(株)淀川製作所 HP）

⑤NTN(株)

【会社概要/事業概要】

本社 〒550-0003 大阪府大阪市西区京町堀 1-3-17
 従業員 5421 名
 設立 1918 年 3 月
 資本金 5,430,000 万円

【EV 改造事業】

軸受、等速ジョイント、精密機器商品等の製造及び販売

【製造 EV 車両】

主な商品は、インホイールモータシステムとワンモータ EV 駆動システムである。EV ならびに EV 化に伴い必要となる各種駆動系装置などの開発を自ら行っている。

●特徴

IWM-コミューターは、ホイール内に収納できる小型インホイールモーターを配した、後輪二輪駆動のコミューターEV 試験車両である。

●その他

国内外に広いネットワークがあり機械メーカーとの連携を取りつつ開発を推進している。



図.1.14 IWM-コミューター



図.1.15 電動ブレーキアクチュエータ

⑥(株)エヌシーオート

【会社概要/事業概要】

本社 〒561-0843 大阪府豊中市上津島1丁目10番32号
 設立 平成5年12月
 資本金 1,000万円

【EV改造事業】

新車・中古車販売、車検整備・钣金塗装、自動車リース、自動車レンタル、株式会社損害保険ジャパン代理店、NK S Jひまわり生命保険株式会社代理店、東京海上日動火災保険株式会社代理店

【製造EV車両】

農村地帯等での使用を前提とし、モーターを散水ポンプとしても利用できる三輪EVの開発等を提案している。ガソリン車やディーゼルエンジン車を対象に、コンバート費用を50万程度にした改造サービス売り出す。

●その他

独自でコンバートキットを開発している。

⑦ケイズ技研

【会社概要/事業概要】

所在地 〒530-0042 大阪府大阪市北区天満橋3丁目3番5号
 天満インキュベーションラボ 309号室

【EV改造事業】

自転車およびその部品・付属品の企画、開発、設計、製造アドバイス/電動車およびその部品・付属品の企画、開発、設計、製造アドバイス/各種産業用自動システムの企画、開発、設計

【製造EV車両】

特許を保有するシンクロシステムを搭載した小型三輪EV車両の性能・機能を進化させた量産プロトタイプの試作等を行っている。

※シンクロシステムとは：路面状況に合わせて左右2輪が自律的にバランスを取り、斜面を横走りする場合や車輪の一方を障害物に乗り上げた場合でも、車体をほぼ垂直に保ちながら走行できるシステム

●その他

並列二輪姿勢安定懸架システム=シンクロシステムにて、各国の特許取得済み。



図. 1.16 転ばない三輪車
 (出典：ワールドビジネスサテライト HP)



図. 1.17 シンクロシステム搭載EV三輪車
 (出典：大阪府立大学 EV 開発研究センターHP)

⑧特殊車輛整備工業株式会社

【会社概要/事業概要】

所在地 〒561-0836 大阪府豊中市庄内宝町 3-1-3
 設立 昭和31年3月20日
 資本金 6,700万円

【EV改造事業】

ニチユ バッテリーフォークリフトトラック及び関連商品の販売、各種物流機器の設計及びシステム・プランニングの設計と施工・修理・加工、上記に付帯する一切の業務及び技術サービス 日本輸送機株式会社(代理店/三菱フォークリフト 取扱店/株式会社 シーエス・ユアサ 特約販売店)

【製造 EV 車両】

様々なリチウムイオン電池に対応するバッテリーマネジメントシステムを構築し、走行距離の延長と保冷可能なコンバート EV の試作等を行っている。フォークリフトや清掃用車両などの電動化を推進。



図.1.18 パワースウィーパー



図.1.19 バッテリーフォークリフト

(出典：特殊車輛整備工業株式会社HP)

⑨ノイエス㈱

【会社概要/事業概要】

本社 〒530-0042 大阪府大阪市北区天満橋 3 丁目 3 番 5 号
 設立 平成 15 年 11 月 1 日
 資本金 3,000 万円

事業内容 最先端技術や成長分野のベンチャー企業の育成や、NKC グループが研究開発した製品及び関連製品の販売、天満インキュベーションラボ (TiL) の設立・運営

【EV改造事業】

日本電産株式会社、ノイエス株式会社(中西金属工業グループ)と、京都大学VBL、京都工芸繊維大学との共同事業として超小型3輪車を開発している。

【製造 EV 車両】

- 特徴
グループ内企業が特許を保有するシンクロシステムを搭載した小型三輪 EV の開発等を行っている。
- その他
大学や他社と共同で EV を開発している。



図 1.20 超小型 3 輪 EV

(出典：グリーンロードモーターズ株式会社HP)

⑩ユアサ M&B(株)

【会社概要/事業概要】

所在地 大阪府大阪市中央区淡路町 1 丁目 2 番 6 号
設立 平成 6 年 11 月
資本金 5,000 万円

【EV 改造事業】

電源システム関連、蓄電池関連、乾電池・灯具・自動車関連商品・電装品、情報システム関連、照明、病院施設の運営関連、太陽光発電システム関連、電気自動車関連、発電機、ガスヒートポンプ、コージェネレーション、各種技術サービス関連

【製造 EV 車両】

(株)光岡自動車と共同開発で、EV のライクを生産している。価格は 428 万。imiev の価格は 398 万で、3.7V のリチウムイオンの LEV50 を 4 個で構成されたモジュールを 22 個直列でつなげて搭載している。

●その他

他社との共同開発を行っている。リチウムエナジージャパンという子会社を持ち、リチウムイオン電池の生産を行っている。



図.1.21 雷駆（ライク）



図.1.22 i-MiEV ベースの改造車

(出典：ユアサM&B(株)HP)

(5) 神奈川県：5 社

①オズコーポレーション

【会社概要/事業概要】

本社 〒223-0066 神奈川県横浜市港北区高田西 1-3-31
設立 平成 6 年 11 月 7 日
資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

車両電装品 企画・販売・卸

【製造 EV 車両】

ガソリン車をベースとした改造を行っている。コンバージョンキットを販売しており、価格は 850,000 円～。6kw モーター・96V 仕様（軽自動車向き）、10kw モーター・96V 仕様（軽ハイパワー・小型車向き）、16kw モーター・120V 仕様（小型・中型車向き）、21kw モーター・144V 仕様（中・大型車向き）の四種類がある。

●特徴

改造の仕様及び費用が四段階に分かれていて分かりやすい。スモールハンドレッド活動を提唱する。



図.1.23 エンジンを下してモーターに
乗せ換える作業



図.1.24 改造EVシティ・カブリオレ

(出典：(株)オズコーポレーション HP)

②(株)ケイビーマシニング

【会社概要/事業概要】

本社 神奈川県厚木市上依知 1302-2

【EV 改造事業】

大型精密機械部品製造・大型マシニングセンター・大径長尺NC旋盤保有・原子力炉心部品加工・ガスタービンディスク加工・インペラ等同時5軸制御加工・大型長尺油圧シリンダ製造・ダムゲート用長尺シリンダ・プレス機用等大径シリンダ製造 など

【製造 EV 車両】

1t 弱程度の車重、2WD 走行距離の目安は、1kWh 辺り 10km。充電時間は空の状態からフルにするまで 100V～200V のコンセントを使用した場合 4 時間～8 時間。なお、改造 EV の費用は約 130 万。

回生機能付の日本製モーターキット、海外製モーターなど販売、輸入代行、取付指導などを行っている。改造キットの販売及び改造を行っている。

●特徴

改造キットはツシマエレクトリック製の回生 DC モーターを使用している。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.25 EV マー坊

(出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット)

③(株)シムドライブ

【会社概要/事業概要】

本社 神奈川県川崎市幸区新川崎 7-7 KBIC（かわさき新産業創造センター）
 設立 2009 年 8 月
 資本金 9,900 万円

【EV 改造事業】

電気自動車の研究及び開発、電気自動車用インホイールモーターその他電気自動車用部品の研究及び開発、電気自動車の開発に関するコンサルティング、電気自動車基盤製造サポート事業

【製造 EV 車両】

設計図の時点から電気自動車の制作をサポートする。改造・開発両方を行っている。走行エネルギーの消費量は JC08 モードで 77Wh/km、100km 定速走行で 84Wh/km。

●特徴

開発第一号車の SIM-LEI は、車体サイズに比べて広いインテリアが大きな特徴である。

●その他

ベネッセ、ガリバー、慶応大学などによる協力企業。



図.1.26 EV SIM-LEI

④(株)フラットフィールド

【会社概要/事業概要】

本社 〒243-0021 神奈川県厚木市岡田 3 丁目 9-8
 設立 1995 年 11 月
 資本金 9,500 万円

【EV 改造事業】

低公害車の研究開発、製造、電気自動車の開発、製造、エンジンベンチ実験用設備の設計製作、ガス燃料発電機の開発。特に水素エンジンバスや EV バスの開発実用化を行っている。

【製造 EV 車両】

青森県七戸町や早稲田大学に導入実績あり。各種 EV の開発を行っている。

青森県七戸町に納入した EV バスについては、バッテリーは韓国コカム社製。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.27 青森県七戸町に納入した電気バス
 （出典：(株)フラットフィールド HP）



図.1.28 早稲田大学に納入した電気バス WEB-3
 （出典：(株)フラットフィールド HP）

⑤(株)ワイディーエス

【会社概要/事業概要】

本社 〒252-0002 神奈川県座間市小松原 2-6-18
 設立 平成 6 年 5 月

【EV 改造事業】

自動車デザイン、モーターサイクルデザイン、コンセプトカーモデル制作、WCV の製造販売

【製造 EV 車両】

モーターは DC ブラシレスインホイールモーターで、定格出力は 0.58kW。バッテリーはリン酸鉄リチウムイオンバッテリーで、容量は 12Ah（1 バッテリー搭載時）。価格は、1 バッテリーで¥635,250、2 バッテリーで¥698,250。開発を行っている。

●特徴

車椅子に乗ったまま運転できる電動三輪車を開発。簡単なレバー操作で乗り降り、スクーター感覚での運転が可能。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.29 WCV
 （出典：(株)YDS HP）

（6）京都府：2 社

①グリーンロードモータース(株)

【会社概要/事業概要】

本社 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

資本金 9,530 万円

設立の目的 持続可能な「カーボンゼロ社会」「循環型社会」の実現を目指した、京都大学発の電気自動車の開発・販売プロジェクトを発端としている

【EV 改造事業】

環境対応自動車の開発・販売、それに付随するサービスの開発

【製造 EV 車両】

三輪 EV の開発を行っている。

●特徴

後輪に旋回性を向上させる機構を採用し、二輪の乗りやすさと三輪独自の安定性を両立させた。デザインは京都工芸繊維大学の学生が担当。高性能モーターを採用することで電動スクーターの弱点であった登坂力を向上させた。

●その他

京都大学のベンチャービジネスとして実施している。
 環境対応自動車の早期普及を目的とし、複数の提携企業の協力のもと、ファブレスモデルによる市販車の開発製造を行っている。



図.1.30 電動 3 輪トライク
 （出典：グリーンロードモータース(株)HP）

②常陸オート(株)亀岡支店

【会社概要/事業概要】

所在地 〒621-0806 京都府亀岡市余部町宝久保 28-1
 設立 常陸オート株式会社の亀岡支店として平成 14 年にオープンした。

【EV 改造事業】

新車及び中古車、カスタムカーの販売・改造を行っている。価格帯は 100 万前後。また、同社では改造キットの販売及び指導も行っている。

【製造 EV 車両】

常陸オートの一支部として事業を実施している。



図.1.31 コンバート EV マイティボーイ

(7) 群馬県：1 社

①(株)ショーダクリエイティブ

【会社概要/事業概要】

本社 群馬県新田郡尾島町尾島 218
 設立 1961 年 12 月
 資本金 2,500 万円

【EV 改造事業】

自動車用品、部品の企画、デザイン、設計、製造。元々ミニクーパー用のホイールを開発・販売している。

【製造 EV 車両】

オンラインショップにてホイールをメインに各部品の販売を行っている。Tech-Del Ltd、タルガ、タートル・トレーディングとの取引がある。

●特徴

マイクロ EV の TTI は、超小型電機自動車。また、EV コミュニティバスを開発している。低速巡回走行型八輪 EV コミュニティバスの開発を行っている。

●その他

ミニクーパー用のホイールの製造および販売代理店



図.1.32 μ - TTI

(出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット)

(8) 静岡県：5社

①(株)試作中村板金

【会社概要/事業概要】

本社 静岡県浜松市西区舘山寺町632

【EV 改造事業】

主な生産品は二輪専用フレームなど。開発を行っている。

【製造 EV 車両】

GeeLar は、「遊び心を忘れない」をコンセプトに開発。ミニ四駆のようなフォルムに可動式シート、軽量・強度を追及したオリジナルパイプフレームを採用した。

●その他

独自で EV 開発を行っている。新材料加工や燃料電池車関連など次世代技術を用いた車両の開発・試作も実施していく予定。



図.1.33 GEE LAR (キラール)

(出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット)

②(株)タカエンジニアリング

【会社概要/事業概要】

本社 〒437-1312 静岡県袋井市岡崎 2052-5

【EV 改造事業】

省力化機械、家電・医療器、日用品・アイデア商品、FRP パーツ、ソフトの開発・設計・製作。

【製造 EV 車両】

既存中古車両のコンバートにより EV を製造している。費用は 50km 仕様で 180 万、100km 仕様で 220 万が目安。(レストア、カスタマイズも可能) 磁石を持たない直巻きモータとリチウムフェライト電池を使用している。

●特徴

エンジン部だけをモータに変換するのではなく、エンジン、変速機、デフを取り 2 個のモーターで直接駆動するコンバート方式を導入している。(特許申請中) エンジン車より 150kg 軽量化し、ハンドリング性能の向上と走行距離を伸ばした。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.34 コンバート EV (ローバーミニ)

(出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット)

③(株)TAKAYANAGI

【会社概要/事業概要】

本社 〒432-8061 静岡県浜松市西区入野町 898
(Made in 浜松を標語として NPO 法人 HSVP を平成 20 年に立ち上げた)

【EV 改造事業】

原付 1 種 4 輪のミルイラを生産している。バッテリーは密閉型ディープサイクルバッテリー（鉛）を使用し、原動機の定格出力は 0.58kw。1 充電の走行距離は 35km。価格は 630 万。開発を行っている。

●特徴

Miluiria は超小型電気自動車。見えないところまで美しく、をモットーにレーシングカー並みの足回りになっている。構成部品の 90%が日本製、そのうち 60%が浜松産。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.35 Miluiria EV

(出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット)

④(株)池戸溶接製作所

【会社概要/事業概要】

本社 〒430-0911 静岡県 浜松市中区 新津町 337-1
従業員 9 人
設立 昭和 24 年 10 月
資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

バイクの改造を行っている。例：「ぐ・りん」は、手持ちのバイクからエンジンを取り外し、キット化された電動化ユニットを装着することで、静かに・きれいに・経済的に街を走る電動エコバイクに変身させるビジネスバイク電動化ユニットで、1 改造 18 万程度。蓄電池は鉛バッテリーと耐久性の良く充電時間の短いシリコンバッテリーを利用。

【製造 EV 車両】

発電バイクや電動アシスト自転車も生産している。主な取り扱い製品は搬送機器、環境機器。HP なし。スペック、販売実績は不明。

●特徴

斬新スタイルでの EV バイクを生産。テーマパークや工場などの構内移動に使用されている。

●その他

独自で EV 開発を行っており、2 件の特許を申請している。
内燃機関オートバイの電動化改造方法および発電機移送用車両。



図.1.36 G・RIN Bee ツイン



図.1.37 Bee スタンドバイク



図.1.38 4 速ミッション付電動オートバイ

(出典：全国 EV サミット in しずおかパンフレット)

⑤ヤマハ発動機(株)

【会社概要/事業概要】

本社 静岡県磐田市新貝 2500
 設立 1955 年 7 月 1 日
 資本金 8,566,600 万円

【EV 改造事業】

モーターサイクル、スクーター、電動アシスト自転車、ボート、ヨット、ウォータービークル、プール、和船、漁船、船外機、ディーゼルエンジン、四輪バギー、サイド・バイ・サイド・ビークル、レーシングカート用エンジン、ゴルフカー、汎用エンジン、発電機、ウォーターポンプ、スノーモビル、小型除雪機、自動車用エンジン、産業用ロボット、産業用無人ヘリコプター、車イス用電動補助ユニット、乗用ヘルメット等の製造および販売。各種商品の輸入・販売、観光開発事業およびレジャー、レクリエーション施設の経営並びにこれに付帯する事業。

【製造 EV 車両】

電動バイク EC-03：リチウムイオンバッテリーを使用、電圧 50V 容量 14Ah。交流同期電動機を導入しており、定格出力は 0.58kw。価格は 252,000 円。開発を行っている。

- 特徴
半径 5km の短距離移動に適している。
- その他
独自で EV 開発を行っている。



図.1.39 電動バイク「EC-03」
 (出典：ヤマハ原動機(株)HP)

(9) 千葉県：1 社

①エジソンパワー

【会社概要/事業概要】

本社 〒292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足 2-1-5
 設立 1991 年 11 月 28 日
 資本金 6,250 万円

【EV 改造事業】

リチウムポリマー電池の開発、製造、輸入販売、電気自動車の開発、販売

【製造 EV 車両】

大容量リチウムポリマーバッテリーを輸入販売。将来的には日本国内に生産工場を立ち上げ、より安価で高品質なバッテリーを供給することを目指している。日本文理大学と技術提携して、電気自動車、電気トラックの開発を行う。電気自動車エコロンは 2006 年から法人、公共機関に納品している。

- その他
電極材料ナノカーボンに関して東京大学と共同研究開発を行っている。



図.1.40 リチウムイオン電池単セル SLPB シリーズ



図.1.41 電気自動車エコロン

(出典：エジソンパワーHP)

(10) 東京都：7社

①(株)タジマモーターコーポレーション

【会社概要/事業概要】

本社 〒165-0023 東京都中野区江原町 3-35-3
R&D 静岡磐田 R&D センター 〒438-0213 静岡県磐田市竜洋稗原 665
従業員 100 名
設立 1983 年 12 月 1 日
資本金 3,000 万円

【EV 改造事業】

電気自動車の企画・設計・製造および開発業務全般ならび販売 他

【製造 EV 車両】

電気自動車用シャシー設計、電気自動車用高電圧回路設計、コンバージョン車両の設計・製造、オリジナル車両の設計・製造、を行っている。

エブリィ;リチウムポリマー電池 103.6V×100Ah

e-runner;リチウムイオンバッテリー 40Ah または 120Ah、価格は¥3,675,000

●特徴

EV コンバージョンエブリィは、床下にモーターやバッテリー、コントローラーを収め、居住空間や荷室空間を広めに確保している。

e-runner ミニスポーツは、ゼロエミッション・ライトウェイトスポーツカー。

●その他

独自で EV 開発を行っている。

北海道上川郡新得町に EV 研究施設を持つ。EV の弱点とされる寒冷時の性能低下に関する研究のため、冬季に寒冷地試験を行っている。



図.1.42 EV コンバージョンエブリィ 図.1.43 e-runner ミニスポーツ
(出典：タジマモーターコーポレーション HP)

②伊藤忠エネクス

【会社概要/事業概要】

本社 〒108-8525 東京都港区芝浦 3-4-1 グランパークタワー
設立 昭和 36 年 1 月 28 日
資本金 1,987,767 万円

【EV 改造事業】

販売はエネクスオート(株)で行っている。

【製造 EV 車両】

商品は e-runner という軽量電動バイクで、リチウムイオンバッテリー（10Ah53km、15Ah35km）を搭載している。価格は¥198,000～¥248,000（税抜）。車体に 12 ヶ月もしくは 12,000km、バッテリーに 18 ヶ月もしくは 12,000km の保証が付いている。EV の開発も合わせて行っている。2011 年度で 2000 台の販売予測。

●特徴

高性能リチウムイオンバッテリーを搭載し、町乗り
に十分な航続距離
を確保している。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.44 e-runner
イー・ランナー
(出典：エネクスオート(株)HP)

③昭和飛行機工業(株)

【会社概要/事業概要】

本社 東京都昭島市田中町 600
従業員 387 名
設立 昭和 12 年 6 月 5 日
資本金 495,000 万円

【EV 改造事業】

電動マイクロバスを生産している。モータは水冷式密閉型埋込み磁石式同期モータで最大出力 50kW、バッテリーは普通充電型金属/食塩電池で定格エネルギーが 21.2kWh。一充電での走行距離は 120km。

早稲田大学と非接触充電システムを開発・実証。

●特徴

EV バスについては非接触給電システムを開発、実証試験を行っている。プラグインの煩わしさから開放された充電を実現した。

●その他

独自で EV 開発を行っている。

その他航空機器関連やシェルターなどの生産を行っている。



図.1.45 WEB-1

④(株)東京アールアンドデー

【会社概要/事業概要】

本社 東京都千代田区内幸町 2-2-2
EV 事業本部 神奈川県厚木市愛甲 1 5 1 6
従業員 150 名
設立 1981 年 9 月 16 日
資本金 9,900 万円

【EV 改造事業】

車両開発・コンポジット・レースカー

【製造 EV 車両】

IZA：バッテリーはニッケルカドミウム電池を使用し、電池電圧は 288V×100Ah。モーターは DC ブラシレスモーターを 4 つ使用し、最大出力は 25kw（一個）。IZA は東京電力の依頼により 1991 年に発表した EV。その他スクーターや電気バスも開発している。

●特徴

電力会社との共同開発や依頼を受けているものが目立つ。

●その他

独自で EV 開発を行っている。



図.1.46 IZA



図.1.47 九州電力（発電所内用 EV バス）

⑤株式会社ゼットエムピー（英文名: ZMP INC.）

【会社概要/事業概要】

本社 〒112-0002 東京都文京区小石川 5-41-10 住友不動産小石川ビル 6F
 設立 2001 年 1 月 30 日
 資本金 3,000 万円

【EV 改造事業】

人間共生型ロボットを開発する世界初のベンチャーとして設立。次世代自動車の開発用プラットフォーム、ロボット・移動制御技術のライセンス、センサ・画像認識ソリューション、リチウムイオン電池システム、大学、企業のエンジニア向け研究用・教育用ロボットを手掛ける。

【製造 EV 車両】

次世代自動車の開発用プラットフォームとして、「自動車×ロボット」→「ロボカー」を開発。2009 年には実車の 1/10 スケールの RoboCar 1/10 を、2010 年には、人が乗れる実車 RoboCar MEV をリリース。0.6kW のモーターを搭載している。



図.1.48 RoboCar® MEV

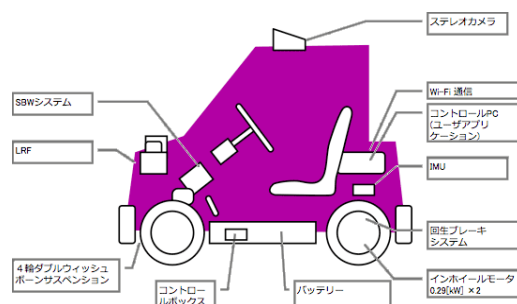


図.1.49 システム構成例

（出典：(株)ZMP HP）

●特徴

二次電池のコストパフォーマンスを最大化するために、超小型電気自動車を選択した。ロボット開発の技術をもとに、電気自動車を開発している。

●その他

株式会社エイチアイと提携し、エイチアイのソフトウェア技術を組み合わせ、自動化・省力化を推進する業務用機械メーカー向けに販売するライセンス事業を開始した対象は物流関係の搬送車、業務用掃除機、警備車両、芝刈り機、農業機械など。



図.1.50 ZMP プラットフォームの車種展開例
 （出典：(株)ZMP HP）

⑥100Zero（株式会社百家堂）

【会社概要/事業概要】

本社 〒157-0062 東京都世田谷区南烏山 3-22-20 佐伯ビル 1 階
 設立 2008 年 7 月
 資本金 1,325 万円

【EV 改造事業】

電動車両の製造・販売ほか。人材教育、経営コンサルティングを営む(株)百家堂の電気自動車推進事業。

【製造 EV 車両】

国産軽自動車マニュアルミッションを EV に改造。新モデル K3.0 は、16.3Kw のモーターを採用し、車両重量が 1 トンを超す軽貨物車でも、最高速 100km/h、航続距離は 50km 超（いずれも同社公道走行実測値）を記録。モーター：直流直巻 16.3Kw/115V/165A/6500rpm、バッテリーは、鉛蓄電池（12Vx10 個、50Ah（3 時間率））を使用。モデル K1.1 は、モーター：直流直巻 6Kw/96V/85A/5000rpm、バッテリー鉛蓄電池（12Vx8、50Ah（3 時間率））使用。



図.1.51 100Zero の EV 改造
 （出典：100Zero HP）

●特徴

日本スモールハンドレッド協会に参加。取引先企業や協会のネットワークを利用し、最良の技術を見極め、また、部材と作業の標準化を進め、継続的な技術開発投資と国際的な情報ネットワークにより優位性を確保する。

●その他

自社店舗に設置した電気自動車（EV）専用充電設備を一般に無料開放している。



図.1.52 同社店舗（充電インフラ設備を無料開放）
 （出典：100Zero HP プレスリリース）

また、非常用電源、蓄電容量 10kW~20kW の 4 つのモデルを持つ「あんしん電源」を販売する。

⑦(株)早稲田環境研究所

【会社概要/事業概要】

本社 東京都新宿区西早稲田 1-1-7
 事務所 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 2-18-20ECORICH 高田馬場 8F
 設立 平成 15 年 8 月 26 日
 資本金 3,000 万円

【EV 改造事業】

主に省エネルギーに関するコンサルティングサービスを提供している。

【製造 EV 車両】

一人乗り短距離移動用車両として、ULV を開発。現在はスカイツリーの観光用として使用されている（観光用端末と連携して簡単に観光情報を得ることができる）。

●特徴

電気インフラの整備状況に関わらず運用が可能となる様、Multi-PM システム（様々な原動機の搭載が可能）を導入し、日本に留まらないフィールドで展開が可能。

●その他

ULV の生産は、早稲田大学と墨田区および区内の中小企業と協同で推進しているプロジェクト「すみだ次世代モビリティ開発コンソーシアム」の一環。



図.1.53 ULV

（出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット）

(11) 鳥取県：2社

①株式会社イルカカレッジ/EV 安全協会

【会社概要/事業概要】

本社 〒683-0834 鳥取県米子市内町 46 番地
EV 展示場 〒683-0065 鳥取県米子市万能町 125/127
東京事務所 (EV 安全協会) 〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-9-6 十全ビル 1F
設立 平成 8 年 9 月 10 日
資本金 1,000 万円

【EV 改造事業】

電気自動車の普及販売、商品開発及び社員教育コンサルティング、自社開発商品の流通販売

【製造 EV 車両】

廃食用油のリサイクル促進から、電気自動車の普及販売を開始。家庭用 100V コンセントで簡単充電できる小型電気自動車コムス (トヨタ車体)、パワフルなりちウム・イオンバッテリーで走るイタリアと日本の共同開発ジラソーレなどの普及を行っている。また、組み立て電気自動車の教材キットとしてピッコロを 148 万円で販売。このキットは、600W DC ブラシ 2 基のモーター、114Ah/3kWh/25.9V のリチウム・イオンバッテリーを含んでいる。充電時間は 8 時間。

●その他

EV 普及に伴い、起きうる諸問題に対応するために EV 安全協会を設立。安全教習の実施、啓発活動を実施している。



図.1.54 コムス



図.1.55 ジラソーレ



図.1.56 ピッコロ

(出典：株式会社イルカカレッジ HP)

②(有)林オート

【会社概要/事業概要】

本社 〒680-0942 鳥取県鳥取市湖山町東 4-112

【EV 改造事業】

各種自動車販売・車検/定期点検・メンテナンス修理・各種カー用品販売・アフターサービス

【製造 EV 車両】

EV 改造および改造キットの販売を行っている。
元は、自動車整備業。鳥取県有施設の公用軽トラックの電気自動車 (EV) 化を進めている中、モデル事業の第一号として軽トラックを納品した。

●その他

独自で開発をしている。



図.1.57 林オート作成の EV



図.1.58 鳥取県公用 EV 軽トラック

(出典：(有)林オート EV プロモートブログ)

(12) 富山県：2 社

①(有)タケオカ自動車工業

【会社概要/事業概要】

本社 富山県富山市安養寺 504-1
設立 昭和 57 年 10 月 1 日
資本金 1,000 万円

【製造 EV 車両】

平成 8 年より、北陸電力と電気自動車の共同開発を始めた。
バッテリーはシールド型鉛とリチウムイオンを使用し、
両者共最大出力は 0.6kw、容量はシールド型鉛が 60Ah、
リチウムイオンが 80Ah。最新車両である T-10 の車体価格は
シールド型鉛が 113 万、リチウムイオンが 129 万。
このほか、電動のシャトルバスや軽自動車も生産している。

- その他
北陸電力と共同開発を行っている。



図.1.59 新型 T-10
(出典：(有)タケオカ自動車工業 HP)

②株式会社光岡自動車

【会社概要/事業概要】

本社 富山県富山市掛尾町 508 番地の 3
設立 1979 年 11 月
資本金 22,700 万円
売上高 3,100,000 万円 (2010 年度 12 月期：グループ実績)
従業員 667 名 (2010 年度 12 月末：グループ全体)

【EV 改造事業】

国産・輸入自動車の販売、ならびに、設計・製造。日本で第 10 番目の自動車メーカー。

【製造 EV 車両】

2010 年 4 月に電気自動車「ライク」を発表。
三菱アイミーブの光岡版。グレード M は、
リチウムイオンバッテリー 270V/10.5kWh 使用、
価格は 290 万円。グレード G は、リチウムイオン
バッテリー 330V/16.0kWh 使用、価格は 410 万円。
両種とも Y4F1 モーターを使用、定格出力 25kW、
最大出力は、グレード M で 30/2000~6000kW/rpm、
グレード G で 47/3000~6000 kW/rpm。

- その他
全国に 8 つの直営ショールームと、14 の販売特約店がある。



図.1.60 ライク
(出典：光岡自動車 HP)

(13) 兵庫県：1 社

①極東開発工業株式会社

【会社概要/事業概要】

所在地 〒663-8545 兵庫県西宮市甲子園口 6 丁目 1 番 45 号
 設立 1955 年（昭和 30 年）6 月 1 日
 資本金 11,899 百万円

【EV 改造事業】

特殊車事業（特殊自動車その他の輸送運搬機械の製造、架装および販売、修理ならびに同部品の製造、販売/建設機械の製造、販売、修理ならびに同部品の製造、販売）・環境事業（環境整備機器および施設の製造、販売、修理ならびに同部品の製造、販売/環境整備機器および施設の運転、管理）・パーキング事業（立体駐車装置および設備の製造、据付、販売および修理/駐車場の経営（コインパーキング）/不動産の賃貸および管理）

【製造 EV 車両】

三菱自動車の電気自動車バッテリーシステムを採用することで、電気で圧縮装置を駆動する「電動ごみ収集車」を開発した。

- その他
他社製品を導入して改造 EV を開発している。



図.1.61 EVバッテリーシステムを搭載した極東開発製の電動ごみ収集車
 （出典：極東開発工業株式会社 HP）

(14) 福岡県：1 社

①(株)筑水キャニコム

【会社概要/事業概要】

本社 〒839-1396 福岡県うきは市吉井町福益 90-1（工場も同住所）
 従業員 200 名
 設立 1955 年 12 月 9 日
 資本金 34,740 万円

【EV 改造事業】

農業用・土木建設用・林業用運搬車・草刈作業車及び産業用機械の製造販売

【製造 EV 車両】

おでかけですカー：バッテリーは 12V32Ah×4、モーターの定格出力は 250W。価格は 499,800 円。開発を行っている。

- その他
独自で EV 開発を行っている。



1.62 おでかけですカー

（出典：全国 EV サミット in しずおか パンフレット）

(15) 新潟県：1社

①EVhonda(株)

【会社概要/事業概要】

本社 〒940-0856 新潟県長岡市美沢2-194-2

【EV改造事業】

EV事業全般、電気のりもの製作・販売、てづくり電気自動車製作・販売、EV関連改造指導、EV改造キット製作・販売

【製造EV車両】

2009年1月に長岡市商工会議所向けにアルト（スズキ）を生産。以後、ミゼット（ダイハツ）、ワゴンR（スズキ）、ミニカ（三菱）、ミラ（ダイハツ）、セルボ（スズキ）、エブリィ（スズキ）、ビート（ホンダ）、ハイゼット（ダイハツ）、ミニキャブ（三菱）、スクラム（マツダ）等、全国のEV改造の指導をしている。モーターは、主に、120V/回生付7.5KW直流または、96V/回生付6KW直流を提供。バッテリーは、12Vリチウムバッテリーを提供。

●特徴

スモール・ハンドレッド運動推進者本田氏が経営。
日本スモールハンドレッド協会協賛企業。手作りEV教室や試乗イベントを積極的に開催する他、手軽に改造EVを作れる場所と道具と改造指導を提供する「EVステーション」設置、充電施設の建設を推進している。当該企業が有するノウハウなどアドバイスを受けられることをメリットに、“EVアドバイザー認定資格”を発行している。

認定条件は、EVhondaが用意した試験に合格すること、EVhondaの協力店であること、など。

●その他

立乗り電動スクーター、EVバギーなどの乗り物もEV改造、製作をしている。



図.1.63 長岡商工会議所向けの改造EVアルト
(出典：EVhonda HP)

1.2 国内のEV関連団体（公開情報を元にした取りまとめ）

前節に示した企業とは別に大学・研究機関・任意団体がEVに関わる規格の統一化、EV改造事業者に対する情報交流、企業間連携の促進、産学連携による新たなEV開発などを実施している。以下にこれら、EV改造を直接事業内容としていない活動や教育・研究活動の一貫として実施されている内容について整理する。

①. 日本EVクラブ

【組織概要】

- (1) 所在地 東京都世田谷区松原 2-20-10-401 日本EVクラブ事務局
(2) 設立 1994年
(3) 概要 日本EVクラブの活動は、(1) 会員のEV活動の支援、(2) EVの情報基地としての機能をもつこと、(3) EV情報をできるだけ多くの人たちへ提供すること、(4) EV普及のための講演、試乗会、先行開発の実施、(5) その他、EVに関わる様々な活動、など。

【活動内容】

活動内容としては「日本EVフェスティバル」の開催、「EV入門塾」の開催、「EV手作り教室」の開催、「EV試乗・講演会」の開催、ERK走行会の開催、会員の手作りEV製作の支援、ERK（エレクトリック・レーシング・カート）の開発および製作の支援、日本EVクラブ会報、EVジャーナル、日本EVクラブ通信の発行などを通じてEVの改造・利用・推進に向けた情報提供を行っている。
日本EVクラブ員の構成は、EVに関心がある人すべてで、2011年1月現在、個人会員454名、法人会員22社。会員が製作したEVは100台を超える。

②. 電気自動車普及協議会（APEV）

【組織概要】

- (1) 所在地 東京都新宿区西新宿 6-10-1 日土地西新宿ビル 8F
(2) 設立 平成22年6月29日
(3) 概要 電気自動車（EV）産業という新たな産業創出の視点から、EVの普及促進、啓蒙活動、また電気自動車をもたらす新しい未来環境を提言、整備することを目的としている。また、EV関連の事業や研究、普及活動を行う事業者、研究機関、各種団体をネットワークでつなぐことによって情報の共有を図り、現在個々に行われている既存ガソリン車の電動化活動等を支援するとともに、既存および新規自動車メーカーのEV事業への参入を促進する。また、電気自動車の広報宣伝や政策提言を行うことによって、電気自動車の社会基盤整備に努める。

【活動内容】

現在会員数は、正会員164、特別会員67、賛助会員92、行政1（関東運輸局自動車技術安全部）となっている。参加自治体（特別会員）には、愛媛県、静岡県、慶応大学、愛知県、群馬大学次世代EV研究所などが挙げられる。

③. チャデモ協議会

【組織概要】

- (1) 所在地 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町 4-1 東京電力株式会社 技術開発研究所内
- (2) 設立 2010 年 3 月 15 日
- (3) 設立目的 電気自動車の普及のために急速充電方式 (CHAdeMO プロトコル) の開発・規格標準化、インフラ整備のための活動を推進。

【活動内容】

すでに複数の自動車会社および充電器メーカーが CHAdeMO プロトコルを採用しており、国際標準機関への提案も行われている。急速充電インフラの普及を推進するための中核組織として、自動車会社、充電器メーカーおよびこれを支援する企業・行政などによって構成される。

④. JEVRAー日本電気自動車レース協会

【組織概要・活動概要】

- (1) 所在地 東京都世田谷区喜多見 2-6-30 株式会社エムアンドティプランニング内
- (2) 設立目的 地球環境問題を考え、自動車の排出される二酸化炭素 (CO₂) を 100% 排除した電気自動車 (EV) レースを積極的に行うことにより、EV の開発スピードを速めて EV 社会の発展とエコロジー (ECO) の推進を行う。

⑥. 日本スモールハンドレッド協会 (JASH)

【組織概要】

当該協会は東京大学総長室アドバイザーの村沢氏が、改造電気自動車のビジネス化・産業化を支援するために設立した任意団体。

【活動概要】

主要な活動は、改造 EV の普及とオープンイノベーション方式による開発支援。全国各地のメンバーが、それぞれ、モーター、バッテリー、制御機器など、より良いものを開発あるいは調達する事を促進する。また、情報の共有化を推進する。情報共有により、改造モデルの性能向上とコスト低減の実現を目指す。

スモール・ハンドレッドによる開発ネットワークは、新潟の EVhonda (本田昇氏=本田師匠)、東京の「100Zero」(古谷文太氏)、横浜のオズコーポレーション (古川治氏) などを中核メンバーとし、愛媛県の「EV 開発センター」などとも提携し、合計 10 数拠点によるバーチャル組織として運営。

補助金獲得に向けた活動も強化している。改造 EV 普及を加速するためバッテリーのコストを現在の半額にすることを目指す。例えば、鉛バッテリー仕様の 100 万円の廉価版なら 50 万円、リチウムイオン電池を積んだ 200 万円のモデルなら 100 万円に下げることが目標とする。日産の「リーフ」は補助金なしなら 376 万円であるが、補助金を活用すると 299 万円と 300 万円を切るとし、この方式を改造 EV に当てはめれば、改造費 50 万円で電気自動車を手に入れることができることになり、改造 EV は大手メーカーの新車 EV よりはるかに少ないコストで CO₂ 削減と省資源化を達成できるとしている。



図 1.64 スモールハンドレッド開発体制
(出典：日本スモールハンドレッド協会HP)

⑦. 日本自動車研究所（JARI）

【組織概要】

- (1) 所在地 茨城県つくば市荻間 2530
(2) 設立 1969 年

【活動内容】

自動車に関する総合的な研究を行う。クルマ社会の健全な進展に貢献することを使命とした公益法人の試験研究機関。1996 年にでんき自動車館がオープンし、電気自動車普及整備事業を開始した。現在は FC/EV 研究部にて、EV 車両と共に、充電方式の検証なども含めた実証試験や国際標準化活動を通じて FCV（燃料電池自動車）および EV（電気自動車）の普及促進に貢献している。

⑧. 愛媛県 EV 開発センター

【組織概要】

- (当該センターは産業技術研究所内に設置された EV 開発の為に施設)
(1) 所在地 愛媛県松山市久米窪田町 487-2
(2) 人員 8 名

【活動内容】

●概要

改造電気自動車ビジネスプロジェクト・改造電気漁船ビジネスプロジェクト・電動バイクの開発の 3 つのプロジェクトを推進している。

●特徴

愛媛県としては、軽トラックの EV コンバート（みかん農園などでの利用）活用を検討している。当センターは、渦潮電機など地元の EV 関連事業者との連携を推進している。

●その他

愛媛県産業技術研究所の中の研究開発施設。
電動化技術を活かしたモノ作り・ヒト作り・マチ作りの加速度的進展への貢献を目的とする。



図 1.65 EV-1
(出典：愛媛 EV プロジェクト HP)



図 1.66 センター内の評価・試験設備
(出典：愛媛 EV プロジェクト HP)

⑨. NPO 法人 HSVP

【組織概要】

(1) 事務局

静岡県浜松市西区入野町 898

(超小型電気自動車の普及を目的として発足された NPO 法人)

【活動内容】

●概要

HSVP はパーツの開発を推進する。対象とするパーツは、モーター・バッテリー・コントローラ・フレーム・ボディカウルの 5 つである。スペック、価格、販売実績は不明。

●特徴

原動付自転車(四輪)の規格に準拠する車両を開発する。T3 の車体は 100kg 以下で超軽量。

●その他

当該 NPO 法人が電気自動車のパーツの規格を提案し、浜松市内の各企業が開発を行う仕組みになっている。電気自転車のパーツの商品開発を通して人材育成・技術の伝承及び環境への貢献を行うとしている。



図 1.67 Evivo



図 1.68 T3

⑩ 静岡大学

【組織概要】

(1) 所在地

静岡市駿河区大谷 836

【活動内容】

●概要

はまかつ次世代環境車社会実験協議会のメンバーであり、地域の大学として、教育・研究・社会貢献に低炭素化社会の取組みを進めており、その一環として積極的に次世代環境車実験車両に参画している。スペックや販売実績は不明。

●特徴

スニーカーは、電池、モーター、タイヤ以外自作の EV カー。二基のインホイールモーターによる後輪駆動。電池以外に発電機を搭載し、ガソリンを補給すれば走行距離は無制限。サスペンションは CFRP 製の一体成形部品である。

●その他

大学の研究機関として活動。



図 1.69 スニーカー



図 1.70 XX-609e

(出典：静岡大学学生フォーミュラサークルHP)

⑪. 静岡理科大学

【組織概要】

(1) 所在地 静岡県袋井市豊沢 2200 - 2

【活動内容】

●概要

エネルギー制御・デバイス・通信の分野における教員をノウハウを有機的に活用して、電気自動車の開発に生かす。遠州地域における電気自動車に関するシンクタンクになるべく、研究・開発・教育に取り組んでいる。スペックや販売実績は不明。

●その他

大学の研究機関として活動。



図 1.71 学生 EV フォーミュラ車
(出典：全国EVサミット in しずおかガイドブック)

1.3 国内のEV改造事業に関わる動向（ヒアリング・現地調査）

本節では、改造EVの取組みの関係者（新車改造EV事業者、コンバート改造事業者、改造に関与する大学など研究機関、地方自治体、自動車メーカー、有識者など）へのヒアリング調査を行い、関係者の取組みについて実態を整理した。特に、改造EVを取巻く課題や市場性・将来展望などについて、各々の立場での意見を集約した。

ヒアリング実施件数は、下表の通り5カテゴリーで21組織（団体・企業）に対して実施した。なおヒアリング実施期間は、2012年2月1日から3月12日にかけて電話あるいは訪問にて実施した。

表 1.2 改造EV関連ヒアリング対象者

カテゴリー別ヒアリング対象者	
1. EV改造事業者：6組織	100Zero EVhonda(株) (株)オズコーポレーション (有)タケオカ自動車工芸 (株)フラットフィールド (株)淀川製作所
2. 自動車メーカー：3組織	日産自動車(株) (株)光岡自動車 三菱自動車工業(株)
3. 関連団体：3組織	APEV（電気自動車普及協議会） JAF（日本自動車連盟） 日本EVクラブ
4. 地方自治体（県・市・区・町・村など）：6組織	茨城県つくば市 大阪府 京都府 静岡県 静岡県磐田市 新潟県柏崎市商工会議所
5. 大学・研究機関（有識者）：3組織	愛媛県産業技術研究所 EV 開発センター 大阪府立大学 EV 開発研究センター 交通安全環境研究所

【ヒアリング項目】

対象者（組織・機関）ごとに内容は異なるものの、概ね以下の内容についてインタビューを行った。

- 改造EVの開発・事業化の動きについて（取組みの目的など）
- 改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について
- 改造EVに求められるスペックについて
- 改造EVを使用した経験に基づく意見（改造EVユーザーに対して）
- 改造EVの課題について（普及課題、開発課題、制度上の課題など）
- 改造EV事業を推進するインセンティブについて（地方自治体や公的機関）
- 改造EVの普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む） など

(1) EV 改造業者

1) 100Zero

事業所名	100 Zero
日 時	平成 23 年 2 月 20 日 11 :00 ~ 11 : 30
場 所 (住所)	〒157-0062 東京都世田谷区南烏山 3-22-20 佐伯ビル 1 階
ヒアリング対象者	社長 古谷 文太様

●同社のビジネスモデルについて

EV の設計・改造に関して多面的な事業を行っている。改造 EV を設計・製造・販売をはじめ、改造に必要な部品の製造・販売、改造キットの取扱いと共に改造サービスを提供している。ただし、改造 EV の部品・材料の製造・販売が主要なビジネスである。

●改造 EV 事業を実施するに至った経緯・理由について

2010 年ごろ改造 EV は技術的には可能だが事業化にはまだ未成熟なビジネス分野であったことから、新規参入のチャンスととらえて開始した。

新車 EV を購入する場合、通常 EV であることに加え、新機能やデザイン性など車自体への付加価値を求めるケースが多く、価格帯も改造 EV と比較して高額となる。このような背景から、改造 EV を大手メーカーの新車 EV と比較した場合、価格帯や求められる要素などが異なるため、市場での競合はないと認識している。

●改造 EV の市場性（ニーズ・利用用途）

- ・対象とする購買層（車所有台数、持ち家なのか、等）

航続距離が限られるため、改造 EV を求める人は車を複数台所有しているケースが多い。また、現時点では実用性よりもコマーシャル性の方が高いためか、一般のオーナーより事業者による導入の方が多く、全体の 2/3 を占める。

- ・用途の想定（改造 EV だから可能な利用用途があるか）

観光地やレジャー施設での移動・周遊、業務での運搬、プライベートでの日常的な利用（自宅近所の送迎、通勤・通学、買い物）等、利活用範囲は多岐に亘る。改造 EV 特有の用途というわけではないが、事業用としての導入が多く、また航続距離に対する懸念もあることから、500m～1 km 程度の短い距離の運搬業務用の需要が多くみられる。

●製造している改造 EV のスペックについて

現在は軽自動車に限定して改造を行っており、今後も大型車を取り扱う予定はしていない。スペックについてはコンバージョン EV ガイドラインに沿う範囲でオーナーの意向に添える様、バッテリー等についても複数取り合揃え、改造 EV の大きなメリットである顧客のニーズに合わせた EV の製造を可能にしている。

●改造 EV の長所と短所に関する認識について

最大の長所は利用目的に合った車両を提供できるという点にある。愛着のある車や好みの車を継続して所有が可能になるだけでなく、環境面においてもガスを排出せずかつ車両をリサイクルして使えるという点でもメリットは大きい。最大の課題はやはり航続距離であり、ユーザーの利用の目的次第では短所となる。

- 「改造 EV」のマーケット開拓に当たって重要となる要件。

用途に応じた航続可能距離と価格が最も重要視される要件と言える。

航続可能距離については、オーナーへのヒアリングによる傾向からすると、改造前には 300km 程度と回答するオーナーが多いが、実際の用途に鑑みると、80km 未満でも十分のケースが多い。

現在の市場の用途傾向から判断しても 80km 程度でもニーズに応えることは可能なレベルである。価格に関しては、50～100 万円程度の改造費用もしくは購入の上乗せ額に収まれば、需要が見込める。航続可能距離を用途に合わせたものに設定することで、価格を 50～100 万円程度に抑え、バランスのとれた製品の提供を可能にすることが重要である。

●改造 EV のマーケット開拓に当たって重要となる要件について

・普及にあたっての課題

EV 認知は徐々に広がっているが、まだ需要にはつながっていない。需要拡大の打開策としては、メーカー側では航続距離や価格面の改善が大きな課題となる。他方、行政が主導して解決すべき課題としては、充電設備の普及や補助金制度などのバックアップ挙げられる。

また、現在新車 EV は公的機関での導入が多くみられ、展示会や試乗イベントなどで一般市民への認知も広がっている。一方、改造 EV は公的機関への導入事例も少なく、認知度そのものが低い。

・技術面での課題

EV（特に改造 EV）については、一般の車検会社、あるいは車検を請け負っている量販店等ではメンテナンスやアフターケアが技術面において十分に対応できないという課題がある。

●改造 EV の普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む）

改造 EV の普及・実用化に対するインセンティブや規制緩和として、まず助成金は不可欠である。また、前述のように認知度そのものが低いとい改造 EV を公的機関で率先して導入を図ることにより、認知度の向上と需要拡大につながる。この認知度と需要の拡大が助成制度を含む法的整備とインフラ整備の双方を加速させることにつながると考える。

●将来的な展望

海外展開の可能性として、東南アジア圏への進出の勧誘が多いものの、現時点では具体的な検討は行っていない。しかし、日本の中古車を EV に改造してして海外に輸出するビジネス、あるいは改造 EV の生産システム全体を海外に移植するようなビジネスは市場性があると考えている。

●中国などの新興国で行われる改造 EV ビジネスに対する意見

現在中国で製造されている低価格の改造 EV であれば、人口の多くを占める低所得者層が車を手に入る大きなチャンスとなり得ることから、浸透すれば大幅な市場拡大が期待できる。低所得地域での改造 EV の普及は高額な改造 EV を手掛ける大手メーカーとは競合しない魅力的かつ大規模マーケットと捉えることが出来る。

2) EVhonda(株)

事業所名	EV honda(株)
日 時	平成 24 年 2 月 15 日 15:00 ~ 16:30
場 所 (住所)	〒940-0856 新潟県長岡市美沢2-194-2
ヒアリング対象者	社長 本田 昇様

●御社の現在のビジネスモデルについて。

改造 EV の設計／製造の指導（技術的サービス）、ならびに改造主要部品の設計・開発・キット販売に取り組んでいる。

また整備振興会主催の講習会（二泊三日コース）を国内各地で通年開催し、講習しているほか、これまで約 100 台のキットを販売している。



図 1.72 工場内で改造中の車両

●どのような経緯で改造 EV 事業に至ったか、何故始めたのか

リーマンショックによる地域産業の衰退を感じ、地球温暖化との相乗効果として何か出来ることを考えた。地球を守り古里の環境を良くし、石化燃料への依存度を減らすべくゼロエミッションでコンフォタブル性を兼ね備えた乗り物として、また資源を活かす観点で中古車をリメイクし、石化燃料に頼らない移動手段を広めたいとの思いから改造 EV に取り組むことに至った。

●改造 EV の市場性（ニーズ・利用用途）について

同社の直接的なビジネスの対象は、改造 EV を手掛ける事業者であるが、その先の改造 EV の利用者は、役所や郵便配達などのチョイ乗り（40～50km を移動）する人や、シニアカー・ゴルフカートの様な小型車両なども対象となる。

●改造事業の内容について

例えば、改造 EV の部品の一つとしてミッションを手掛けているが、オートマチック変速機は、約 15% のロスが発生するため、改造 EV 車においてもロスの低減も含め、設計・開発に取り組んでいる。この他、DC コントローラ BOX や真空ポンプなど、エンジンが無くなることで必要となる改造 EV ならではの部品なども開発・販売している。

当然、コンバージョンガイドラインに沿った改造を指導しているが、事業者などの受講生の中には個性的もしくは愛着のある車を長く使いたいとの思いから、色々な車の改造が為されている。



図 1.73 オリジナル部品を組み込んだ改造車両

●改造 EV のマーケット開拓に当たって重要となる要件について

低コスト・安全性・コンパクト性・快適性は必要であり、かつ地域の使い方に即した乗り物であることが重要。改造 EV においては、家庭における充電が主流と考えており、改造 EV においても普通充電を中心に開発を進めている。



図 1.74 家庭で充電できるプラグ

●改造EVのマーケット拡大における制度面での課題について

制度上課題として、特に改造EVに対する対応が検査場ごとに対応がまちまちであり、ガイドラインなど、一定の取り決めなどで明確になることを希望。

●改造EVの普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む）

これまでの取組みに対して環境省からの受賞や、新潟県知事との対談の機会を得るなど、活動を認められたことを感謝している。



図 1.75 手作りEVで精力的に活動中

●中国など途上国で行われている改造EVビジネスについて

中国は既に、太陽光発電でもEVでも先進的・意欲的な取組が行われている。但し、リチウムイオン二次電池の扱いに関しては、製造のバラツキなどが危惧される。我が国に入ってくる車両については、ガイドラインなどに基づき、車体の型式認定や製造工程は日本国内で行うことで、品質や一定性能の担保を図るなどが求められる。

3) オズコーポレーション

事業所名	オズコーポレーション
日 時	平成23年 2 月 17 日 11:00~11:30
場 所（住所）	〒223-0066 神奈川県横浜市港北区高田西 1-3-31
ヒアリング対象者	社長 古川 治 様

●同社のビジネスモデルについて

改造EVに必要な部品・材料、改造EVキット等々の輸入、販売を手掛ける。主に改造EVに必要な部品・材料は、現在主に研究開発用に輸入しているが、この場合1～数点でのオーダーであるため、需要が少なくコスト高となるケースが多い。改造サービスの需要は徐々に出てきているものの、一般では時期尚早の印象が強い。

●改造EV事業を実施するに至った経緯・理由について

10年来改造EVを趣味とし、日本EVクラブなどにも参加していたことから関心が強かったが、近年、今後ビジネスとして実用化が可能であるという意見も専門家から多く聞かれるようになったことを受けて参入した。

●大手メーカー製造EVとの違いについて

大手メーカーの新車EVには補助金制度など優遇措置があるため、改造EVより有利であるほか、一般的な認知度も非常に高い。また、改造EVの場合、メーカーレベルの評価（査定）ができないため、メーカーの性能を上回することは非常に困難な面がある。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）

- ・対象とする購買層（車所有台数、持ち家なのか、等）

当面は一般よりビジネスでの利用がメインとなる見通しが強い。

一般向けとしては地方でガソリンスタンドが遠い地域での需要がある。

- 用途の想定（改造 EV だから可能な利用用途があるか）

事業用としてはトラック、クレーン車の特装車など、トンネル内での作業車など排気ガスが出ないように配慮すべきケースで改造をするようなケースがある。また、一般向けとしては地方でガソリンスタンドが遠い地域にある車、農家の軽トラックや4WD 等、日常での近距離移動用としてのニーズが多い。

●製造している改造EVのスペック

改造対応車種は、主に軽トラックで、バッテリーは特に問わない。コンバージョン EV ガイドラインに沿う範囲でオーナーの意向に沿う事としている。モーターは DC ブラッシュモーターを採用している。

●改造EVの長所と短所に関する認識について

利用目的に合った車両を提供でき、愛着のある車や好みの車を継続して所有が可能というメリットがある反面、前述のようにメーカーレベルの評価（査定）ができないため、メーカーの性能を上回ることは非常に困難という短所を有する。

●改造EVのマーケット開拓に当たって重要となる要件について

改造 EV に求められる要件は、まず十分な安全性と冷暖房、そして価格である。価格は 50 万円未満に抑えられる必要がある。

- 部品調達・コスト面での課題

改造 EV に必要な部品が国内では入手不可能であるため、海外から取り寄せが原則となるが、簡易に入手できない。また、高コストである。

- 普及にあたっての課題

これから BtoB で広めていく段階に至ったという印象が強く、一般での販売方法や広告手段を検討するには時期尚早である。

- 技術開発面での課題

メンテナンス・アフターケアそのものについてはガソリン車よりも対応しやすいため特に問題はない。

EV 車の問題はバッテリーのみがまだ改善の余地があるという点に絞られると考えているが、電池性能が車そのものの性能と捉えられがちなため、結果として低評価を得てしまっている。

- 制度上の課題（車検・その他改造後の費用・PL 法対応）

現行の助成金などの優遇措置は、新車 EV のみを対象としており、また技術に関する認証制度や資格も整っていない。改造 EV に関しては記載変更ではなく構造変更検査に該当してしまう為、車検の有効期間が余っていても、改造によって残りの有効期間が無効となるという問題点が挙げられる。

●改造EVの普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む）

新車 EV と同じように改造 EV に関しても補助金など優遇制度を設ける必要がある。

改造行為は構造変更検査の対象事項となり、車検の残り有効期間が無効となってしまうデメリットを補てんするようなシステムを設けることが望まれる。

●将来的な展望

海外、特に中国の地方ではEVがかなり普及しているため、そこで日本にある改造EVのノウハウなどが活かせないかと考えている。また、日本の中古車を途上国に輸出するケースが増えてきているが、それを改造EVにするビジネスも成り立つのではないかと考えている。

●中国などの新興国で行われる改造EVビジネスに対する意見

非常に良い傾向である。規制などがほとんどなく安全性など配慮に欠ける面はあるが、日本は規制が多すぎてなかなか普及しづらいという課題を抱えているのも事実である。

4) (有)タケオカ自動車工芸

事業所名	(有)タケオカ自動車工芸
日 時	平成 23 年 2 月 29 日 16:50~17:10
場 所 (住所)	富山県富山市安養寺 504-1
ヒアリング対象者	社長 武岡 栄一 様

●現在のビジネスモデルについて

超小型モビリティ（マイクロビークル）の開発・製造・販売を行っており、改造EVは検討したが未だ参入していない。

改造EVには興味を持っているものの、次の観点で、見合わせている。

- ・新車EVには補助金が出るのに対し、改造EV車には補助金がでない。
- ・あまり需要があるとも思えない。
- ・ビジネスとしてまだ成り立たないのではと考えている。

但し、今後の補助金制度などの動向を見て検討する。

●改造EVのニーズ・市場性について

改造EVを対象とした補助金制度が確立して、同社が改造EV市場に参入する場合、購入者として想定しているターゲットやメインとするベース車種は検討しているが、企業秘密のため答えられない。

また改造車種に関しては、採算性を考えると、ある程度絞った方がやりやすいと思う。なお、補助金が出ない場合は、趣味で改造EV車に乗りたいといった人以外は、ターゲットとしてなかなか考えられないので、需要が少なすぎてビジネスとするには難しいのではないだろうか。

●改造EVのマーケット開拓に当たって重要となる要件について

特に値段が重要ではないか。また、改造費用もしくは購入の上乗せ分としては、50万円未満でないと、なかなか需要は伸びないはず。同社ではモーター、コントローラーは安くおさえられるようにしたが、電池がどうしても高くてついてしまうので、現時点では難しい。

●改造EVの長所と短所に関する認識について

長所としては、利用目的に合った車両を提供できることや愛着のある車や好みの車を継続して所有が可能になることの他に排出ガスゼロで環境に優しいところ。

短所は、改造EVだと、車の構造が1つ1つ違うため必要な部品などがまちまちであり、ビジネスとして成り立たせるためには、車種を限定するなどして経済効率性をあげなければ難しい点。

●改造EVのマーケット拡大における課題について（普及課題、開発課題、制度上の課題など）

改造EVに対する購入補助金制度が、整うかどうかにかかっていると思う。補助金で新車よりも価

格が半分くらいになれば、需要も出てくるはず。改造EVの普及・実用化に関する行政への要望としては、補助金を出してほしい。

●海外展開など将来的な可能性・展望について

まだ具体的に検討していないが、中古車を改造して海外に輸出するとなると、国によって輸入できる車の製造年月日の決まりがあるはず。改造EVなら元の製造年月日がいつのものでもOKというように変わらない限り難しいのでは？

●中国など途上国で行われている改造EVビジネスについて、どのように考えているか

中国が新車EVビジネス先進国なのは知っていたが、改造EVビジネスも進んでいるのは知らなかった。

5) (株)フラットフィールド

事業所名	株式会社フラットフィールド
日 時	平成23年 2月 22日 12:00 ~ 12:20
場 所 (住所)	〒243-0021 神奈川県厚木市岡田3丁目9-8
ヒアリング対象者	社長 平野 智一 様

●同社のビジネスモデルについて

改造EVを設計・製造・販売ならびに改造サービスを提供している。自社のビジネスモデルは淘汰されると考えている。十分な性能と条件を兼ね備えた改造EVを作る場合、量産車が販売しているEVよりも高額になるが、価格が高すぎると売れない。

●改造EV事業を実施するに至った経緯・理由について

車の制御装置に関する大学との共同研究から開始した。大手メーカーは比較対象とはしていない。大手量産メーカーは年間何万台単位での販売が条件となるが、中小メーカーの場合、ビジネスとして成り立たせるためには年間数百台の販売がボーダーとなると認識している。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）

- ・対象とする購買層（車所有台数、持ち家なのか、等）

地方の農家向けが有望と考える。地産地消で、半径50km以内の人のみに販売するようなビジネスモデルなら成り立つのではないかと。地方ではガソリンスタンドが潰れているので、自宅で充電できるEVが受け入れられると見込んでいる。

- ・用途の想定（改造EVだから可能な利用用途があるか）

個別事業所敷地内（構内など）での移動、自宅近所の送迎、買い物など、片道10km～20km程度に使われることを想定する。

●製造している改造EVのスペック

地方では軽トラックがの需要が高い。リチウムイオン電池などの高性能な機能は特に必要としていない。バスに関しては、都市部のバスの場合概ね一周10～15kmであればEVに適しているが、地方は運行距離が長い傾向にあり、不向きである。観光地でのバスや観光所内の移動手段としてのバスが好適である。

●改造EVの長所と短所に関する認識について

長所は排気量がゼロになること、また自宅で充電ができることにある。一方、短所は長距離走行が難しく、自宅がマンションの場合、または事業所などがビルに入っているテナントなどの場合には充電ができないという点にある。

●「改造EV」のマーケット開拓に当たって重要となる要件

一般向けには市場は地方に限定され则认为しているため、軽トラックの需要が高い。軽トラックの場合はデザイン性などよりも実用性が重視されるため、特に価格面の調整が重要となる。最高でも100万円、できれば50～60万円が購入に踏み切るボーダーではないかと考えている。また、長距離走る必要はなく、一回の充電で20～40kmほど走ればよいことから、リチウムイオン電池など高いものを使う必要はなく、必要十分な条件を精査して低価格化を図ることが望ましい。

●改造EVのマーケット拡大における課題について

現在の課題は単に電池の価格にかかっていると考えるが、電池価格は今後半年単位で下がっていく傾向にあると認識している。その理由としては、まずEVのほかにハイブリッドでも電池を使用するため、今後電池の需要が伸びるであろうことが挙げられる。次に、電池は基本的に誰が作っても同じ機能のものができるため、参入障壁が低いこと。個人的には日産と韓国企業での競争になると予測している。最近では工場をロボット化しているため、人件費の差がなくなりつつある。競争力の低い中小企業などは国が一つにまとめてしまう方針の韓国と、そのような企業は淘汰されていく中国に対し、まだ企業の競争力が高い日本が立ち向かうには政府が産業をまとめる必要があると考える。

●改造EVの普及に関わるインセンティブや規制緩和について

乗用車以外の車両（マイクロバスなど）にも補助金を出してもらいたい。また、改造EVが故障した場合、仮に部品に不備があったとしても現状ではその責任を部品メーカーに問えない、あるいは問うのに時間を要し、EV購入者にとってのデメリットとなっている。過去の事例では、同社の場合、部品メーカーが責任を認めるまで最長で1年半を要している。

この場合、一時的・限定的（JISマークのある部品に限定、など条件付き等）にでも、故障の際の補償制度を設けることで消費者にとって改造EVを選択するハードルを下げることにつながる。

●将来的な展望

海外展開の可能性は限りなく低い。量産車である日産でさえ価格競争という面で不利であることから、海外で求められる車両と日本国内で求められる車両は全く異なると考えている。国内で求められるのは高性能・多機能・高額な車両であるのに対し、海外では機能は低くても低価格で実用的な車に対するニーズが高い。

●中国などの新興国で行われる改造EVビジネスに対する意見

中国市場、ならびに改造EVビジネスはある程度成長するものと推察する。特に、低所得層は安価な改造EVを買う傾向にあり、同様のマーケットは途上国、新興国では大きく期待できる。

現在の日本では、各中小企業が個性を生かした改造EVを作ることに専念している傾向がみられるが、例えばAPEV会員が一緒になって一つの製品を開発して売っていく、というような戦術を取らないと改造EVビジネス自体の成立は困難である。個性を生かした改造EV製造は、事業採算性に照らすと非常に厳しく現実的とは言えない。

6) (株)淀川製作所

事業所名	株式会社 淀川製作所
日 時	平成 23 年 2 月 7 日 16:00 ~ 16:10
場 所 (住所)	〒570-0005 大阪府守口市八雲中町 1-13-6
ヒアリング対象者	社長 小倉 庸敬 様

●同社のビジネスモデルについて

改造 EV ボディの設計・製作と、改造 EV の部品製造している。

●改造 EV 事業を実施するに至った経緯・理由について

同社元々金属部品メーカーであり、下請け業務が減少したことから、新しい事業を模索していた。EV を選んだ理由は、法律のハードルが低かったこと、また、ガソリン車よりも部品数が少ないことが挙げられる。販売しているマイクロカーは軽自動車よりも小型であり、車検や車庫証明が必要ないため、この点については大手メーカーの新車 EV 大手の量産車と比較してメリットが高いと考えている。

●改造 EV の市場性（ニーズ・利用用途）

- ・対象とする購買層（車所有台数、持ち家なのか、等）
観光地にて、人力車の代替品としての利用を対象としている。
- ・用途の想定（改造 EV だから可能な利用用途があるか）
観光地やレジャー施設での移動・周遊用である。営業用のナンバーが取得できないためタクシーとしての利用は不可だが、観光地におけるレンタルを想定している。
- ・展示会や新聞に掲載するなどしており、関心を得ている反応はあるが、販売には至っていない。現時点での販売実績は 1 台である。

●製造している改造 EV のコンセプト

利用目的に鑑み、車の性能よりはデザイン性を重視している。日本の文化や和のテイストを取り入れたデザインで、着物を着ていても似合うもの、というコンセプトである。現状では性能は、その次であると考えている。デザイン性（個性）は重要な要件となる。畳や和紙など和の素材を取り入れたデザインを用いている。

●改造 EV の長所と短所に関する認識について

長所は環境性が高いという点にある。また、固定費や維持費が安価である一方で、マイクロ EV はエンジン車に比べると圧倒的に動力性能が劣る。

動力性能を上げていきたいと考えている。三輪の車を作製しているので、走行スピードを上げると転倒リスクが出るなど、克服すべき開発課題がある。

●改造 EV の普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む）

現状で十分な自治体からの支援を受けている。現時点ではこれ以上の必要性は感じていない。

●将来的な展望

イベントでの展示の目的などで、ヨーロッパからの関心を得ている（例えば、フランス・リヨンのイベントへの貸し出し依頼）しかし、販売にはまだ課題が多くて近い将来の海外進出は考えにくい。海外の改造 EV 関連イベントなど関心を寄せているものはあるが現時点では国内で手一杯である。

(2) 自動車メーカー

1) 日産自動車

事業所名	日産自動車(株)
日 時	平成 24 年 2 月 17 日 11:00 ~ 12:30
場 所 (住所)	日産自動車(株) 本社
ヒアリング対象者	渉外部 担当部長 永澤様 企画・先行技術開発本部 環境・安全技術渉外部 部長 長谷川様

●現状の改造 EV に対する認識について

当所、町工場で取組むのは問題があると受け止めていたが、ガイドラインが策定され、それに準拠するなら担保出来るのではないかと。毎年、新規安全・環境基準が見直されるので、それに合致する様、技術的な課題をガイドラインでカバーして行くことが必要。また中古車を EV に改造するという面では、古い資源を廃棄せずに使うと言う観点から、車の設計も改造し易いものにしていく必要があると考える。EV に改造すると、バッテリー搭載により重量が重くなるため、安全性能が保障出来るかが、課題になると考える。更に耐久性や衝突安全性、PL 法対応など、取組むべきことは多い。

●改造 EV と量販車との棲み分けについて

ニッチなマーケットでの普及の可能性として、量販車との棲み分けはあり得ると思う。但し、品質保証体系など含め、社会的に要求される事には対応して行く必要はある。

改造 EV の用途としては、配達や宅配などが想定されるのではないかと。特にマイクロビークルクラスなら、排気ガス・騒音がなく、小回りも利くことから、例えば商店街の中を行き来するなど有効と考える。



図. 日産自動車のマイクロ EV

●改造 EV に求められるスペックについて

要求性能は用途によって異なるが、一般的には顧客は贅沢であり、従来の車と同等のことを望むと考えられる。

●改造 EV のマーケット開拓に当たって重要となる要件について

どのようなセグメント・用途で使うかによって異なる。新車と競合する場合は、EV としてゼロエミッションと言うメリットは訴求できる。また、マイクロビークルなどは、既存の車では出来ないニーズに応えることが可能となる。今後この様になるまでは、社会的には意義のある事である。従って、安全性においても、電気系・衝突安全などトータルバランスは必要である。

●改造 EV の価値と量産車との相違点について

改造 EV を購入する場合の改造費用もしくは購入の上乗せ分の額としては、結局ユーザー視点として、ガソリン代と電気代の差額が目安になると考える。

自動車メーカーが製造する EV に対して、改造 EV に欠落しているものとしては、総合性能・重量バランス・トータルの安全性・走行性能の他に、車両診断や各種通信・情報の対応面の不足が考えられる。

●改造 EV の長所と短所に関する認識について

長所としては、中古車をベースに比較的安価に購入出来れば、本格 EV のエントリー車にもなり得

る。一方で、性能に関しては、課題があるとする。

●改造EVの普及・実用化に向けて重要な事について

ガイドラインで安全性および品質保証面で、一定のレベルを担保することが必要。

●中国など途上国で行われている改造EVビジネスについて

EVも、ちゃんと車としての基本性能（走る・曲がる・止まる）が最低条件。

これまで日本に入ってきた車や、中国のスモールハンドレッドは、形は車でも、これらは基本性能に欠けている。コンバージョンEVでも高い信頼性は必要で、そのためには、次の3つの要素とそれらの組合せがカギと考える。

- ・改造ユニット（の選定）
- ・技術力
- ・ベース車両

値段だけではなく、安全性への取組み・担保は重要である。例えばバッテリーの防水性について、改造EVでは、どこまで担保出来ているのか？この様な車については、使う側も上手く使うことが望まれる。

2) (株)光岡自動車

事業所名	株式会社光岡自動車
日 時	平成23年 2 月 1 日 15:30 ~ 15:50
場 所（住所）	富山県富山市掛尾町 508 番地の 3
ヒアリング対象者	EV 部門窓口担当 西尾 悟 様

●改造EV事業を実施するに至った経緯・理由について

2010年1月からEV事業を開始した。電気自動車の本格普及期は徐々に近づきつつあるとの認識から、改造EV事業に参入、将来的にはEVの量産を目指している。

中小の改造EVメーカーでは、簡単に改造が可能でかつ中古車を利用するため車検には有利である。ただし、使用中古車の劣化には注意が必要で、改造後のメンテナンス・アフターケアにも対応可能な業者にのみ適しているのではないかと考える。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）

- ・対象とする購買層（車所有台数、持ち家なのか、等）

コンパクトカーをセカンドカーとしての所有することに適している。

- ・用途の想定（改造EVだから可能な利用用途があるか）

自宅近所の送迎、通勤・通学、買い物など、個人ユーザーによる近所への移動の利用に適している。

●改造EVに求められるスペックについて

車利用者の80%が、1日に30キロ以内の走行距離であるという統計に基づき、60～90キロの航続可能距離があれば良いと考える。これは万が一に備えて必要な走行距離の2倍から3倍の距離走ることが理想であるとの判断によるものである。

●改造EVの長所と短所に関する認識について

長所は既存の所有者に対し、安価かつ愛着を持って乗り続けることが出来る点にある。一方で車体の劣化には注意が必要で、現状ではメンテナンスやアフターサポートに対応しきれない業者もあるなど、費用やサポート体制の面では十分ではない傾向にある。

●改造EVのマーケット開拓に当たって重要となる要件について

十分な安全性とデザイン性（個性）を重視している。エコを意識すると同時に、車に愛着を持って欲しいためデザイン性を重視する。元々、デザイン性に強いこだわりを持つ顧客が多いため、デザイン性（個性）についてはオーナー側も重要視しているケースが多い。

自動車メーカーが製造するEVは、ブレーキのシステムや電気効率の良い車という面で改造EVよりも優位性が高い。

●改造EVの普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など含む）

ブラケットなど、車種毎に作成する部品の費用が安価に抑えられるのであれば実用化は理想的である。ただし、改造後のアフターケアを充実することが不可欠で、加えてEVと同様に、補助金の対象になることが好ましい。

3) 三菱自動車

事業所名	三菱自動車工業株式会社
日 時	平成 24 年 2 月 17 日 14:30 ～ 15:00（電話にて）
場 所（住所）	〒108-8410 東京都港区芝五丁目 33 番 8 号
ヒアリング対象者	EV ビジネス本部 EV 国内推進部エキスパート 堤 健一 様

●中小の改造EVメーカーに関して

技術的な課題（困難さ）は無いと思うが、ビジネス的には以下の点で困難さが伴う。

- ・製品安全、PL 法、メーカー保証（メーカーでは、5 年間 or 10 万 km）。
- ・定期メンテナンスでのコンディション把握と顧客サービス。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

現状では、大きなマーケット（利用者）は余り居ないと思う。趣味性の高い分野なら、可能性はあるかも知れない。個人が改造して、自己責任で楽しむことは、大いに結構と思う。

また、ちょっと違う視点で事業性を考えると、EV 改造事業者とは、改造ノウハウの教習ならびに、改造部品や作業場所・ツールを提供する様なビジネスなら、可能性はあると考える。

●改造EVに求められるスペックについて

安全性、特に EV としてではなく、不具合や事故、直ぐ壊れるなどの問題が起きると、EV 全体が、その様な印象を受けないことが必要。一般の利用者は、普通（従来）の車と同様に使える事を想定している。

電池を搭載している事で、重量増となる。例えば i-MiEV でも 190kg の重量増となっており、ベース車よりもブレーキ性能の向上対策などを施している。

今後、ガイドラインでも、制動装置の spec について、規定する事が望まれる。また、現在の車はモノコックボディーを採用しているため、デザインの変更など改造によりボディー強度を損なわない様に留意する必要がある。

●改造EVのマーケット開拓に当たって重要となる要件について

航続可能距離については利用者の指向次第であり、合致すれば良いので一概には語れない。また値段に関しても、利用者の指向次第となる。

自動車メーカーが製造するEVに対して、改造EVに欠落しているものとしては、トータルのバランス（前後・左右の重量配分など）は、改造EVでも担保すべき性能だが、事業者によって、どこまで対応されているかは不明。

●改造EVの長所と短所に関する認識について

- ・長所：利用目的に合った車両を利用できたり、愛着のある車や好みの車を長期間継続して所有が可能になるなど、個別ニーズにマッチすること。
- ・短所：最新電子機器（ECUやエアバッグなど）の対応は、困難であること。

●改造EVの普及・実用化に対して、行政などに対する要望について

- ・特段ない。

●中国など途上国で行われている改造EVビジネスについて

基本的には、ユーザーが選ぶ事であり、とやかく言う事はない。但し、これまで日本に輸入されたEV（完成車）でも、イタリア製や韓国製のものは、結局撤退している。これは、安全基準やアフターケア、信頼性など含めて対応出来なかった事が理由として考えられる。新規参入では、製品とする（販売事業）はなかなか難しいと思う。

（3）関連団体

1）日本EVクラブ

事業所名	日本EVクラブ
日 時	平成23年 2月 7日 : ~ :
場 所（住所）	東京都世田谷区松原2-20-10-401 日本EVクラブ事務局
ヒアリング対象者	舘内 端 様（石川様よりメールにて回答有）

量産メーカー以外が作る改造EVに将来はないと考えているので、当該ヒアリングには答えられない。

2）JAF（一般社団法人 日本自動車連盟）

事業所名	一般社団法人 日本自動車連盟
日 時	平成23年 2月 27日 13:20 ~ 13:35
場 所（住所）	〒105-0012 東京都港区芝大門1-1-30
ヒアリング対象者	EV担当窓口 高野 様

●改造EVに求められるスペックについて

JAFとしては改造EV車が一定の規格に統一されてくれば、今後改造EV車に乗ったお客様から事故や故障の際に依頼があっても、比較的対応が楽になると考えられる。

●改造EV事業者及びユーザーに対する意見として

現時点では、改造 EV は 1 台 1 台構造が異なるため、万一お客様から JAF に連絡があっても、修理をすることは難しく、運ぶくらいしかできない。

●改造 EV の普及・実用化に関する意見について

車両や改造に関する規格をきちんと整えてほしいが、一定のものができるとかは疑問。

●電気自動車の事故対応などで、特に注意が必要な事項について

これまでのところ、改造 EV を運転している方からの応援要請がなく具体的には言えないが、もし今故障や事故でご依頼をいただいても、(新車 EV であればメーカーできちんと統一された規格があるが、) 改造 EV は 1 台 1 台構造が異なるため JAF で修理など対応することは難しいと思う。また一般の修理屋でも同じ問題を抱えるのではないだろうか。

3) 電気自動車普及協議会 (APEV)

事業所名	電気自動車普及協議会 (APEV)
日 時	平成 23 年 2 月 28 日 10:10～ 10:40
場 所 (住所)	新宿区西新宿 6-10-1 日土地西新宿ビル 8F
ヒアリング対象者	代表理事 田嶋 伸博 様

●改造 EV の市場性 (ニーズ・利用用途) について

改造 EV の購入ターゲットは、2 パターン存在すると考えている。

①市場で販売されている EV に改造したい

農家・漁村・林業などで利用する軽トラが、ターゲットとしては一番適していると思う。改造 EV は一度の充電で長距離走ることにはできないので、毎日こまめに短距離利用して総合的に沢山乗らなければ利益が出ない。毎日 40～50 キロ程度乗る過疎地の農家・漁村などをターゲットとしている。価格帯は 160～170 万程度で購入できる EV よりも安くなければならないので、100 万程度で改造できるキットが最も受け入れられるのではないかと思う。過疎地ではガソリンスタンドが遠くエネルギー補給にも不便な為、自宅で普通充電のできる EV が良いと思う。

②愛着のある車を乗り続ける為に EV に改造したい

例えば古いフェラーリやベンツを、修理するよりは EV にして乗り続けたい、という思いを持った所有者は意外と少なくない。このような場合はコストは重要な問題ではなくなる。

●改造 EV の用途例について

主に次の様な利用方法が想定される。

①業務での荷物運搬 ②個別事業所敷地内(構内など)での移動 ③自宅近所の送迎 ④通勤・通学。

このような、短距離を毎日こまめに乗るような利用用途を想定している。

●改造 EV に求められるスペックについて

メインターゲットを過疎地で使用する軽トラと想定すると、最低限の機能を備えており、100 万円以下に抑えられるものが良いと考える。

●改造 EV のマーケット開拓に当たって重要となる要件について

値段が重要な要素であるが、改造費用もしくは購入の上乗せ分の許容額としては、50 万～100 万円程度と考えられる。

ただし最も重要な事は補助金であると思う。現在中古車のEV（改造EV）に対する補助金制度がないため、消費者は改造を躊躇する理由になっている。国のイメージとしても、エコを推進し社会貢献していることへのアピールの為に、改造EV購入時に補助金を出すことは大きな意味がある。

●改造EVにおける長所と短所について

今ある車両の有効活用ができる、石油枯渇問題に対する影響がある、排ガスが出ないなど挙げたらきりが無い。改造EVの普及により新車が売れなくなるのではないかと懸念の声が聞かれるが、実際は車の性能や耐久性が上がったことから日本国内で廃車になった車両が海外で販売・使用されており、事実上廃車になる車は多くなく、改造EVのせいで車が売れなくなるということではない。また車両が劣化しても、その車両メーカーのブレーキやオイルなどは継続して販売される為、売り上げが著しく落ちるとも考えにくい。よって、改造EVとは短所がなく、長所だけだと思っている。

●改造EVのマーケット拡大における課題について（普及課題、開発課題、制度上の課題など）

改造EVに対する補助金が最も重要だと考えている。

●改造EVの普及・実用化に対する意見（行政に対する要望など）

中古車を改造した改造EVに対しても新車EV同様の補助金制度を作って欲しい。そうすることで、購入者側にもエコに協力しているという意識が芽生え、普及に大いに役立つと考えている。

●将来的な展望について

過疎地などでは利用目的に合った車両を提供できることにより利便性があると考えられ、また環境面でもメリットがある。しかし現状では三菱自動車工業(株)の生産割合を見ても、エンジン車が99.5%でEVはたった0.5%であることから、EV自体が社会に普及するには今後長い時間がかかると思っている。

●団体運営面での取組み課題などについて

講演などを行う機会はあるが、なかなか改造EVの普及が進まないことが悩みである。EVは排気がなく屋内でも乗ることができるので、今後は性別年齢問わず試乗できるような場が増えて改造EVについて多くの人に知ってもらえることを目標にしている。今後も行政と一緒に活動し、講演やイベントなどを増やしていくように努力していきたい。

（４）地方自治体

①大阪府

事業所名	大阪府 商工労働部 新エネルギー産業課 企画グループ
日 時	平成24年 2月 10日 11:00 ～ 12:30
場 所（住所）	大阪府 咲洲庁舎
ヒアリング対象者	総括主査 岡田一郎様、副主査 松尾頼房様、主査 渡部孝彦様

●EVを推進しているその目的について

府下には、八尾市・東大阪市など自動車関連やものづくり産業が集積しており、EVを通じたものづくり政策として、H21年に「EVアクションプログラム」を立ち上げた。

具体的支援策としては、府立高専（地元企業のEV開発）や府立大（バッテリーに関する知識）によ

る人材育成のほか EV コンソーシアムを設立し、会員向けに事例紹介なども行っている。

これまでに地元企業があらたに開発した、小型 EV は例えば全国の「小京都」と呼ばれるような観光地での利用を想定しており、改造 EV は、この様な目的別に少量開発・製造する事業に向いているのではないかと考える。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

量産メーカーにはない移動手段として、ニーズに合うものを提供出来れば良いのではないかと考える。

三菱の Mini-CAB が廉価で発売されたこともあり、メーカーとの差別化を付ける必要はある。

例えば宅急便の配達用車両など、都市部でも EV として価値の出せる用途・目的に合うクルマにすることが重要。ダイハツミゼットの廃車を EV に改造するなど、この様なことも実現しやすい。

当地で求められる EV としては、例えばニュータウン地域の高齢化に伴い、ワンボックスタイプの乗合巡回車両などは、地域の活性化になりうると考える。

●改造EVに求められるスペックについて

安全基準としてはガイドラインに準拠するとともに、不明な点については、APEV や近畿運輸局などにも相談しながら、取組みを進めて行くことが必要。

●改造EVの普及にあたっての課題について

施策として、どこまで PR 出来るかは解らないが、産業振興支援として位置づけている。

制度上の課題としては、例えば安全基準などに関しても、100 台程度製造する車両に対し、量産車と同じ評価・試験を求めても実現が困難であり、緩和すべき点は見直しも必要と考える。

●改造EV事業を推進するインセンティブや取組について

現在行っているインセンティブとしては、事業者の試作開発費の一部を補助している。

●改造EVの普及・実用化に対する意見

改造 EV 業者に対しては、特に安全性に関する取組みなどで、前向きに取り組んでいる事業者と、もしそうでない事業者がいるとすれば、ガイドラインなどによる規制などもある程度は必要かも知れない。リチウムイオン電池の取扱いや実装方法などについても、一定のルールに準拠する必要がある。

●将来的な展望について

今後の展開としては、事業者への資金面としては、おおさか地域創造ファンドを通じた事業支援策。また、中小企業が単独ではなく、事業者同士のネットワークが全国に広がり、お互いの技術やノウハウを結集して、ものづくりが出来る様になれば良いと考える。

②京都府

事業所名	京都府 文化環境部 環境政策課 企画担当
日 時	平成 24 年 2 月 16 日 9:00 ~ 9:30
場 所（住所）	はまぎんホール
ヒアリング対象者	主任 伊藤 様

●改造EVに関連する支援取組みなどについて

改造 EV に関連する育成支援としては、自動車整備振興会が人材育成として講習会を開催している（厚生労働省の支援事業として、府立職業訓練校で開講）。現状、公用車として改造 EV を導入する予

定はない。理由は、一充電での走行可能距離が重要なことと、荷物運搬が多いが使い易さが課題となる点が挙げられる。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

改造EVを利用する人は、かなりニッチなユーザーと考えられる。事業者で軽トラックなどを使っている場合に、EVに転換するケースなどにはあり得ると考えられる。

●改造EV事業を推進するインセンティブや取組について

現在、特にインセンティブは無いが、必要性次第で検討することになる。従って、今後インセンティブを行う場合も、そのニーズ次第となる。

●将来的な展望について

改造EVの利用としては、例えば過疎地対策の様な取組みであれば、可能性は考えられる。中山間地域の公共交通代替策として、ある地域ではパートナーシップで改造EVに関わる会合が行われている。また、高級スポーツカーメーカーによるEV車開発などの取組みも始まっており、ニッチな分野であるが、可能性は秘めていると考えられる。

③静岡県磐田市

事業所名	磐田市 産業部 商工観光課
日 時	平成24年 2月 28日 15:00 ~ 16:30
場 所（住所）	静岡県磐田市国府台3-1
ヒアリング対象者	商工観光課 袴田課長、 商工観光課 産業政策室 山下様

●自治体として改造EVを推進しているが、その目的について

市内および周辺地域に地場産業として、自動車関連産業が多くH22年のリーマンショックの際に、地域産業振興策の一環として地元企業の強みを生かす分野として、支援の検討を始めた。

APEV（電気自動車普及協議会）代表幹事で地元企業の代表も兼ねる田嶋氏などと協力しながら、関連事業者へのガイドラインの理解など人材育成も協力している。

観光産業やモノづくり産業への支援として、県と協力して取組みのPRを行ったり、各企業のシーズと市場ニーズのビジネスマッチングの場として、協議会を設けたりしている(30団体加盟：2012年2月現在)。

地元製造企業のモニターを1年間協力する取組みとして、公用車に改造EVをリースで導入している（毎日、企業側がデータ収集・メンテナンス実施）。

現在の車種はワゴンRとシビックだが、ワゴンRは乗り降りが楽なため、市長が良く利用する。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

改造EVの用途は、特に限定されておらず、ニーズに合わせた利用になると考える。例えば、街中観光や自転車に代わる小型モビリティなどが想定される。

一方で、趣味的な用途として絶版車やその人の愛着を抱いているクルマをEV化して、長く使いたいというニーズも存在すると考える。

中小の改造事業者では、大手メーカーの新車EVとコスト面で太刀打ち出来ない

以上、マイクロビークルなどの分野で棲み分けを図る事になると



図 1.76 電動バイクレンタルの告知

考えられる。

当地の様に、平地が広がり、また山間部もある地域では、コンピューターとしてレンタカー事業などがビジネスとして想定されると考える。当市内でも、商工会議所などが主体となり駅前で電動アシスト自転車や電動バイクのレンタルサービスの社会実証を行っている。500 円で一日借りられるため、ビジネスで来訪された方などが利用されている。

●改造EVに求められるスペックについて

改造EVの安全性は、安全基準であるガイドラインで担保されていると理解している。一方で、コスト低減の取組みは必須である。

●改造EVの普及にあたっての課題

現行の関連制度として、ミニカー（一人乗り）と二人乗りでは、求められる安全基準が大きく異なり、コストの課題となっており、この部分について、早く規制緩和をお願いしたい。

●改造EV事業を推進するインセンティブや取組について

現在、当市では3台のEVをモニター導入しているとともに、平成22年度から23年度末までヤマハ・ホンダなどのEV二輪・電動アシスト自転車の購入補助（1万円の商品券）も活用している。

●改造EVの普及・実用化に対する意見

自動車などの輸送産業は、事業分野の裾野が広く、二次・三次企業などで固有の技術やノウハウを持つ事業者も居るので、是非マッチングの機会などを通じて連携して頂くことで、事業拡大につなげて頂きたい。

●将来的な展望について

改造EVは、コンピューター産業として成長出来れば良いと考えており、その為には法制度の見直し・改訂に期待する。

④つくば市

事業所名	茨城県 つくば市 環境生活部 環境都市推進課
日 時	平成24年 2月 29日
場 所（住所）	つくば市研究学園都市D32 街区 2画地
ヒアリング対象者	企画係長 岡野様、企画係 主事 内田様

●EVを推進している目的について

運輸部門のCO2削減のために取り組んでいるが、モノづくり産業への展開も、起きつつある。具体的には、(株)東京アールアンドデーが主体となって実施している「移動販売車（トラック）のEV化事業」でのEV化改造キットの開発により、モノづくり産業において新たなビジネスモデルが構築されるとともに、それによる雇用の創出も考えられる。

また、環境配慮（低炭素、ゼロカーボンなど）をテーマにした観光プランなどが出てくる可能性も考えられる。

市の公用車としても、既に改造EVを1台導入している。これは、伊藤忠商事株式会社と共同で進めている低炭素交通社会システムの1つのプロジェクトの一環という位置づけとなっている。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

改造EVの利用者として想定されるのは、次に示す様な人と想定される。

- ・環境配慮に興味があるが、市場化されているスペック・車種では満足できない人
- ・車の買い換えに抵抗がある人（利用中の車への愛着など）
- ・（新車EVより改造EVのほうが費用対効果が大きい場合）環境PRとして、EVを導入したいが、新車購入の設備投資ができない事業者 など

つまり改造EVだからといって、特別な利用可能用途があるとは考えがたい。但し、EVには興味があるが、市場化されているEVでは購入動機に至らない人がターゲットになるのではないかと。現在、大手メーカーの新車EVでは市場化されていない車種への潜在的ニーズも考えられる。

つくば市では市内での自動車トリップの80%が近距離トリップ（約20km以内）であるため、短距離トリップに適した（快適な）EVが求められると考えられる。ただし、電池残量低下による精神的不安も配慮した航続距離は求められる。

●改造EVに求められるスペックについて

改造EVも、当然安全性に考慮した上での製品だと認識している。

また、改造EVとして有効な車種としては、市場化されていない車種（1BOX、バン、トラックなど）が良いと考える。

●改造EVの普及にあたっての課題について

制度面での課題としては、改造EVへの税制優遇ならびに、改造EV事業者への優遇制度が想定される。

●改造EV事業を推進するインセンティブや取組について（地方自治体や公的機関）

つくば市で行っているインセンティブの制度は、現在も今後の計画としても特にないが、H23年度の実証取組みとして、移動販売車用にトラックをEV化して活用する事業を行っている。

本事業は、環境省「平成23年度地球温暖化対策技術開発等事業（委託事業）」において採択された（株）東京アールアンドデーが主体となって実施する事業であり、EV導入が進んでいない貨物車の分野を対象としてEVに改造したトラックで移動販売を行い、CO2削減効果やトラックのEV化技術の評価検証を行うものである。低炭素社会を進めるつくば市として、区会との調整など積極的にサポートしている。

またインフラ整備に対しても、現在、整備方針を検討中であり、今後EV普及に向けて、インフラ整備の経済性やクリーンエネルギーの利用も含め、行政として負担すべき一定程度のインフラ整備を検討していく予定。

これまでの関連する取組みとしては、低炭素交通社会システムの実証実験として、伊藤忠商事株式会社と共同で実施している。本実証事業では、コンビニとガソリンスタンドに太陽光発電・蓄電池・急速充電器を設置し、昼間太陽光で発電したエネルギーを急速充電器や店舗で利用する。また、車載用電池の定置型への二次利用の検証やICカードを活用した情報通信技術の検証なども行っている。

●改造EVの普及・実用化に対する意見

モノづくり産業や地域の中小企業と連携できる改造技術の開発など、地域活性化につながる仕組みまで見据えた技術の開発を検討してもらいたい。

●将来的な展望について

改造EVとしては、次の様な分野で普及の可能性が想定される。

- ・EVとして市場化ができていない分野（配送トラックやバスなど）
- ・福祉施設の送迎で利用する特別な車両（介護用や障害者用といった改造された車両）など、事業所として日常的に車の利用が必要となる分野 など

⑤新潟県柏崎商工会議所

事業所名	柏崎商工会議所
日 時	平成 24 年 2 月 15 日 17:00 ~ 18:30
場 所（住所）	新潟県柏崎市東本町1丁目2-16
ヒアリング対象者	事務局次長 丸山様、業務課 主事 近藤様

●商工会議所としてEVを推進している目的について

EV 産業として、地元事業者の育成ならびに、新潟県の一地方都市として、新潟オリジナルのものづくり産業振興のため。

観光産業での活用としては、例えば佐渡ヶ島の観光巡り用として、二人乗りの車両などが利用出来れば良いと考えている。市町村自治体と連携して取組めれば良いと考えている。

公用車としての改造 EV 活用の可能性としては、例えば農業セクションや保険所などの日常車両として可能性はあると考える。但し、購入コストは問題。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

大手メーカーの新車 EV は普通のクルマであり、改造 EV はニッチなニーズに答え得るモビリティとして棲み分けされるのではないかと。

当地で求められる EV は、例えば佐渡ヶ島の観光巡りや夏の海水浴場、冬のスキー場などで簡易的に利用する乗り物などであれば、ニーズに適うと考えられる。

この様な乗り物である以上、価格は 60 万円程度が目安になるのではないかと。

●改造EVに求められるスペックについて

改造 EV の安全性については、ガイドラインに準拠し、感電防止処置やモーターの破損などが無い事が必要と考える。また、PL 法にも対応することが求められる。

用途により求められる性能は異なるが、一充電での走行可能距離を延ばすことであるが、これは搭載電池のコストを如何に下げるかが重要となる。また暖房性能についても、これまでにない方式の開発など、工夫が必要。

●改造EV事業を推進する取組みについて

商工会議所の取組みとしては、加盟企業の受注につながることであり、事業機会の創出や PR などに取り組んでいる。EV 充電の実証や「助っ人 EV」の開発などの取組みを通じて、地元企業の技術力などの PR を図っている。

●改造EVの普及・実用化に関して

改造 EV 業者への要望としては、技術の蓄積とコスト低減取組みが必須であるが、PL 法対策含め、安全性に関する取組みは欠かせないとする。

●将来的な展望について

本県は農業県であり、約 10 万軒が従事している。また平均すると、各家庭では 2 台程度のクルマを

所有している。このような背景から、農業で使う軽トラックなどはEVに向いていると考えられることから、コンバートEVの潜在的需要の可能性は高いと考えられる。この視点から、富士重工業製の軽トラックをベースに、アンチスリップ機能を搭載したコンバートEVの開発・評価実証にも取り組んできた。

改造EVの可能性としては、クラシカルカー（絶版車・ビンテージ車など）についてもニッチな市場が想定されるので、このようなカテゴリーの改造課題についても取組みを考えている。

⑥静岡県

事業所名	静岡県 経済産業部 商工業局 新産業集積課 技術振興班
日 時	平成24年 2月 28日 11:00 ~ 12:10
場 所（住所）	静岡市葵区追手町9-6
ヒアリング対象者	主査 渡邊様、班長 鈴木様、くらし・環境部 環境局環境政策課 主任 石井様

●EV関連産業を推進している目的について

県内（特に県西地域）には、自動車関連産業が集積している。これら既存の事業者への事業拡大・転換の支援策の一環として取り組んでいる。

人材育成支援としては、整備振興会が主催し整備士を対象に、EVの高電圧・バッテリーの仕組みなどに付いて講習会を、H23年10月に3回（各回50名参加）開催している。これとは別に、県技術専門学校がマイクロEVを教材に用いて、ガイドラインの内容などを中心にコンバートEVの設計講座（10名・二日間）を開催しており、来年度も技術スキル向上策として開催する予定。

また、量産EVを分解し、全ての部品を展開展示し、関連事業者に自社技術で参入検討を促す機会や場所を設けている。

公用車として改造EVを導入してことに関しては、税金や保険の関係で、現時点での実現は難しい状況。

●改造EVの市場性（ニーズ・利用用途）について

改造EVのビジネスでの活用としては、宅配便や検針員の業務など、移動する距離・コース・範囲が予め計画出来て一定であれば、活用は色々あると考える。

個人での利用の場合は、高齢者の移動手段や通院・介護などで、活用の可能性が想定される。また、プレミアムカー（絶版車など価値のあるクルマ）など趣味の世界でも、今後はEV化もあり得るのではないか？つまり、日常利用の低コスト車と趣味用の高価でも価値のある車との二極化が進むのではないかと。

大手メーカーの新車EVと改造EVは、利用者の走行する距離と金額により、棲み分けが図られるのではないかと。

当地で求められるEVとしては、例えば県内事業者が開発している様な、二人乗りで走行可能距離も比較的短距離だが、低コストの移動手段としてのモビリティなどが一つのモデルになるのではないかと。

●改造EVに求められるスペックについて

改造EVの安全性については、設計面でガイドラインに準拠することの他に、メンテナンスなどのアフターサービスをサポートすることや、感電対策や事故時を想定した安全設計を対策しておいて欲しい。

●改造EVの普及にあたっての課題について

小型のEVが街中を走行するようになると、速度の異なる車が混ざって道路を走行することになり危

険性も増えるため、専用レーンの設置など制度面での対策・課題も対応が必要と考える。また、二人乗り車両の安全基準など、必要且つ過剰でない制度設計が求められる。

●改造EV事業を推進するインセンティブや取組について（地方自治体や公的機関）

これまで開催している技術開発関連の講習会は H24 年度も継続する予定であり、また、県の開発助成金として、車関連産業分野で一社あたり 500 万円の助成金制度を設ける見通し。

また購入補助金としては、ヤマハ製 EV 二輪を対象に、3 万円/台を継続する。

関連政策として今後行う計画のインセンティブとしては、急速充電器の設置者に対し、1/2 補助（上限 75 万円）の制度を新設する。

●改造EVの普及・実用化に関して

改造 EV は可能性があると考えており、事業者には是非良いアイデアを考えチャレンジして欲しい。県としても、技術力向上・PR 支援・展示会出展（ブース出展費用の一部補てん）などで事業者を支援していく。

●将来的な展望について

今後、改造 EV は地域のニーズに合った、高齢・過疎地などでのモビリティとして活用・普及出来れば良いと考える。

（5）大学・研究機関（有識者）

①愛媛県産業技術研究所

事業所名	愛媛県産業技術研究所EV開発センター
日 時	平成 24 年 2 月 21 日 10:00 ～ 12:30
場 所（住所）	愛媛県松山市久米窪田町 487-2
ヒアリング対象者	EV開発センター長 佐藤員暢 様

●EVを推進している目的について

2010 年 4 月に、新たな産業創出を目的として、事業の初期リスクの一部を県が担うことで、事業参入の門戸を広げることを狙いとして取組みを始めた。当所は整備士を公募し、1 号機（ダイハツコペン）を改造した。

（佐藤センター長は、元々徳島大学で改造 EV の専門家で、技術講習会などで指導にあたる。）

技術講習会は、県内 3 カ所で、2～3 回／年開催。部品関連・整備関連事業者が参加しており、ガイドラインに準拠した内容で指導している。

現在では、県外から改造 EV を受注する企業（西条市）も出てきた。

改造 EV が観光産業やモノづくり産業に与える影響としては、毎年「四国 EV ラリー」を開催し、全国から EV が集う場を提供している（2011 年は第 16 回目）。東京・大阪・九州などから、50 台（15 チーム）が、街中の充電設備に立ち寄りながら、片道約 80km を往復するイベントで毎回盛況となっている。



図 1.77 改造EV1号機



図 1.78 1号機
エンジンルーム内部

改造 EV を公用車としても使いたい、現状は未導入。これまで企業等で導入されている例としては、愛媛銀行で軽ワゴンと、大王海運（トラック業界）などで営業用として普通貨物車が活用されている。

●特徴的な改造 EV の事例・利用用途について

これまでの特徴的な改造 EV としては、クラシック（レトロ）プレミアムカーとして2台（コスモスポーツ、RX-7）の事例の他、当地の土地柄もあり農業用途の配送車などで、軽車両に登坂能力を高めるため EV 化を行ったケースもある。

改造 EV は、その利用用途により、ニーズも異なる。大型トラックなどはバッテリー搭載量も増える事になるが、用途が限定出来るなら超急速充電でバッテリー容量を抑えるなどの組合せも考えられる。当地では、農機具メーカー（井関）と愛媛大・県が協力してトラクターの EV 化も取り組んでいる。

また、大手メーカーの新車 EV との棲み分けと言う面では、街乗り用は大手メーカーの量販車で、改造 EV は少量で地域のニーズに合うくまの位置づけと理解している。

当地での改造 EV の実績としては、特装車・貨物車などの改造にも取り組んでいる。



図 1.79 改造 EV2 号機



図 1.80 EV化検討中の農機具

●改造 EV に求められるスペックについて

各改造 EV のスペックは、ユーザーの意向に合わせることになる。また現状存在しない車や、少量生産でモーター出力や電池容量も使い勝手によってオーダーできることがメリットとなる。

改造 EV の安全性についても、改造部分はガイドラインに則り、更に安全面を考慮し、スプリングやタイヤなども改造後の車重などに基つき対策している。特に、充電中にモーター駆動しないこと、バック（後退）時の減速機能、ブレーキとアクセルの同時踏み対応など、安全面での対策も施している。この他に、使い勝手の面で、クリープ（アクセルを踏まなくても、微始動する現象）機能の搭載なども実施している。

車両の診断機能についても徐々に改善・対応を進めており、利用者から定期的（1回／2か月）にログデータを吸い上げ、解析しフィードバックしている。



図 1.81 1 号機
メーター・ハンドル部

●改造 EV の普及にあたっての課題について

これまで、国内部品（特にモーターや電池）は、販売してくれなかったため、海外製を使わざるを得なかった。最近、安川電機や明電舎が小売りをしてくれる事になったので有難い。

当研究所としては、モーターや電池以外の周辺機器のモジュール化に取り組んでいる。



図 1.82 1 号機
トランク内部

●改造 EV 事業を推進するインセンティブや取組について

当センターでは、県の施設としてガソリンスタンドや整備業に対して、EV/PHV の整備教育と言う形

で支援している。また今後、県としても、購入補助金などを実施する意向がある。

●改造EV事業者への要望等について

改造EVの事業化に関しては、ニーズを引出し、事業収益を確保できることを期待する。

●将来的な展望について

充電インフラについては、現在、松山市内のコンビニ（サークルK：急速×1、普通×1、ローソン：急速×1）が設置されている。自動車販売店では、三菱（急速）と日産（普通）も設置済で、西条市では商業施設・マンション（新築）にも、設置例が出てきた。

安全取組み基準については、現行のガイドラインだけでなく、もっと取組む（改訂すべき）点もある。将来のビジネスの方向として、例えば事業者の認定制度を設け、認定を受けた改造EV事業者からの購入は、補助金が執行されるなどの制度設計が為されても良いと考える。

②大阪府立大学

事業所名	大阪府立大学 EV 開発研究センター
日 時	平成 23 年 2 月 21 日 16:00 ~ 17:30
場 所（住所）	堺市中区学園町 1-1
ヒアリング対象者	大阪府立大 高田統括コーディネータ

●大学での研究・開発の内容について

EV 産業における、大学の役割として、次の様に捉えている。

- ・大学で行っている基礎研究、新技術の実用化・展開を図り、新しい改造EVならびにEVの要素技術開発に寄与する。
- ・広域ファンドの助成事業の側面的な支援。
- ・市場調査、新規発想のEV構想提案、販売ルートの調査・検討

●自動車メーカーが生産するEVと、大学の研究との差別化について

過去のEVの課題が解決可能な新機能をもったEV開発として、大学としてはあくまで試作品製作と評価まで。量産の可能性があれば、大手とアライアンスを検討する。コンバートEV、特殊車両、マイクロEVなどは大手が量産しにくい分野なので、独自での取組みが主流になると考える。

●大学で改造EVを開発している狙いについて

関西圏の産業（パナソニック・GSユアサ・新神戸電気・マクセルなどの電池産業）、中小企業の技術の活用と、新規発達の付与による大阪らしいEVの開発をめざし、大阪の産業振興、雇用促進につながることを目標としている。

●改造EVの利用用途について

環境問題の視点から、現在日本が保有している約8000万台の自動車の電動化は、必須であると考えられる。新車販売のみならず、既存車の改造EVは資源の有効利用（再利用）も可能となることから重要な課題と捉えている。改造企業、販売ルート、各種インフラ（保守点検、充電インフラ）が確立できれば利用用途は、拡大するものと考えられる。農業、老人用、福祉車両などのほかに、EV以外では、船舶・鉄道などにも、同様技術が展開可能と考えられる。

●改造EVに搭載される主要部品について

改造EVのバッテリー容量は、用途次第で増減対応も可能となる。電池は鉛（シニアカー・ゴルフカート）、ニッケル水素、リチウムイオン何れも可能であり、目的・用途に応じて選択するべきである。モーターは高電圧タイプでなければ比較的入手しやすく、変速機をつければ更に小型モーターも使用可能となる。また急速充電への対応の必要性についても、改造EVの使用形態、必要性から、個別に判断するのが望ましいと考える。

●コンバージョンEVガイドラインについて

基本的にガイドラインに準拠し、目的・用途に沿う様に製作している。場合によりAPEV（田嶋氏）にも相談している。

●改造EVを開発するにあたり、重要と思われる項目について

十分な安全性と値段が特に重要である。安全性も勿論ではあるが、コストが最も重要である。更に販売・フォローアップの確保が必須となる。1990年にRAV4のEV（当時495万円）を販売したが、利用者が購入後に抱く不安へのサポート対応が弱かった。航続可能距離については、目的別に決まるもので、近距離の場合は少ない電力量で良くコストも抑えられる。値段については、改造費用または、購入時の上乗せ価格として、新車価格より安いことが必要と考える。

●改造EVの課題について（普及課題、開発課題、制度上の課題など）

事業課題面では、初期段階では販売ルートの確保が必要。EVが普及し一般化すれば当該情報は得られるようになるかと推察できる。

開発課題（メンテナンス・アフターケア・地域網など）面では、日本の大手製造メーカー（三洋・松下など）は小口への販売を避けるため、バッテリーなどが手に入らない。従って中国韓国製の部品を用いるざるを得ず、安全性に欠ける可能性がある。また、日本では万が一発火事故などが起こった場合、EV産業全体がダメージを受けかねないため、素人が改造するなどはやめた方が良く考えている。EVには感電や発火の危険性がある為、素人には難しい点がある。

中古車の改造となると、アフターケアが必要になるため、例えば整備工場の全国ネットを作り、改造EV対応を行うなどができれば、改造EVの浸透も可能かと思う。実際整備工場の全国ネットを実現しようとしている業者はいる。

制度上の課題（車検・その他改造後の費用・PL法対応）については、車検制度は必要だが、普及初期段階では、行政の支援が望ましい（販売補助金など）。また、少なくとも販売するコンバートEVは、自己での人的被害の発生しない・させない等の対応が必要。万が一死亡事故があれば、コンバートEVの分野全体が消滅する可能性が存在する。

規制ではないが、EVの必須部品である電池、モーターの国内調達が難しい。結果的に海外品の調達が多くなり、品質・将来の調達可能性が危惧される。また、法改正によりLiB電池の海外調達が昨年末より難しくなっている。

●改造EVの普及・実用化に関して

改造EV普及に向けた有効策としては、初期開発・製造に対する支援、人材開発支援、インフラ整備支援の他に、現在と将来の改造EV社会のPRなども考えられる。また部品調達支援として、例えば、参加企業共同によるEV部材センターを設立し、部品の調達や対応技術者の確保・派遣などが実現出来る様なになれば、事業者を取巻く環境も良くなると考える。

●改造 EV の将来性・展望について

改造 EV の展望としては、利用目的に合った車両が手に入るにより有望と考える。また愛着のある車や好みの車に乗れることが叶うなど、何れも利用者には好感を得られると考える。更に地球環境問題、日本の基幹産業の構築のためにも重要であるが、現状は国段階での取組みは弱いと考える。

●中国などの途上国で行われている改造 EV ビジネスについて

中国や韓国では電池産業が最近盛んであるが、これまで発火事故などが起きても、情報として余り正確には伝わってこない。中国や韓国の製品はまだ危険性がかなり高いのも事実ではあるが、少しずつ改良されており、日本は将来的に抜かれることになることも予想できる。低コスト製造、普及促進の取組みが日本より強力で、脅威となる可能性がある（例えば、二輪の電動化など、2800 万台/年間拡大している）。

③交通安全環境研究所

事業所名	交通安全環境研究所 環境研究領域
日 時	平成 24 年 3 月 9 日 13:00 ~ 13:45
場 所（住所）	〒182-0012 東京都調布市深大寺東町 7-42-27
ヒアリング対象者	河合 英直 様

●改造 EV 関連の取組みについて

当研究所では、EV・PHV 搭載電池の試験法や、電池の劣化判定・二次利用などの研究を行っている。特に衝突時の感電やバッテリーの発火の試験評価などが特徴的な取組みとなる。

●改造 EV に対する評価について

今後は、改造車検で EV の安全性が確保出来ることが必要になると考える。EV 化によりブレーキアシストなど、仕組みが変わり性能も対応出来ているかを評価する必要がある。この為には、安全性に関する基準づくりが必要となる。

即危険となる事項は、ガイドラインなどで絶対対応必要事項として整備すると共に、アドバイスのレベルは分けてノウハウが広がる仕組みなどの工夫も必要と考える。ユーザーの不安を低減・払しょくすることが必要であるが、例えば、着座位置を高めにすると視界が広がることで、小型車であるが故の不安の軽減につながるなど、色々な工夫も求められる。

●改造 EV に求められる事項について

現状は大手メーカーの量販 EV に優位性があるが、改造 EV としてはメーカーから出していないモビリティが良いと考える。特に移動用手段としてのマイクロコンピューターなど、軽自動車とシニアカーとの間の規模なら、環境にも優しいし市場としての可能性もある。安価で小さい方が親和性は高くなるので、小型で屋根付きなら、ご近所間での移動などに良いと考える。

一方この様なモビリティと一般車との混合走行は、渋滞を引き起こすなど解決すべき課題もある。マイクロ EV は、レーンを分離するなどの工夫が求められる。

●改造 EV の長所について

開発の小回り（小ロット生産）対応が可能で、ニーズに応じた車両を生産することが長所として挙げられる一方、短所としては、安全性・信頼性に対する不安感が否めない。この点に関しては業界任せではなく、必要な規制など仕組みの構築も必要と考える。

●「改造 EV」の将来性・展望について

海外展開（輸出）については、LIB などの相手国側の扱いに注意が必要となる。EV も一時の盛り上がりから、現在はやや落ち着いて来たと感じるが、EV 自体普通のクルマではない。むしろ EV ならではの分野で利活用するのが良いと考える。例えば、マイクロバスや公共交通バスを、すべて EV 化するなど、社会の 1st ステップとして取組むべきと考える。

また EV が普及した将来、搭載されていた中古バッテリーの扱いが注目されることが想定される。バッテリーの能力としては未だ十分であり、二次利用のマーケットが出現すると予想される。このような事業ではクルマの履歴とともに、搭載バッテリーの履歴をセルごとにマイクロチップなどに収集しておき、必要に応じて情報を取り出せるような仕組みを構築しておくことも重要となる。LIB（リチウムイオン二次電池）の性能劣化は、充放電方法や回数、使用温度などによりセル単位で状況が異なるため、これらの劣化状況を監視・データ収集する世界標準的な仕組みや、IEEE の様なものさしが必要となる。

2. 海外における改造 EV のスペック等の実態調査

海外における改造 EV・PHEV に係る市場の様相は日本国内とは異なり、また国ごとに独自の特徴を有する。改造 EV・PHEV の歴史が古い米国では、個人所有の既存車を改造したり、それを受注またはサポートしたりする改造 EV 企業が多くみられ、NPO などの普及・啓発機関もそれを推進している。一方、中国ではメーカーによる既存車種を改造しての EV 開発が活発化しており、今後ますます激しい市場競争となることが見込まれる。

以下に、米国、中国ならびに欧州における EV・PHEV 改造の動向を整理する。

2.1 米国の EV 改造動向

PHEV の概念が生まれた米国では、徐々にではあるがコンバージョン PHEV が普及しつつあり、電力事業者などによる実証試験が広く行われている。例えば、米 American Electric Power 社が展開する PHEV を使った実証試験は、米 Ford Motor 社の「Escape Hybrid」を PHEV に改造し車両を採用している。



図 2.1 米 American Electric Power 社の
コンバージョン PHEV
「Escape Hybrid Plug-in」
(出典：American Electric Power)

EV や PHEV の普及推進が最も盛んな地域であるカリフォルニア州では、自治体による率先導入も進んでいる。サンフランシスコ市は、市庁舎前に充電スポットを設置し、公用車やカーシェアリング用の PHEV を利用可能にしているが、そこでは市の公用車および民間のカーシェアリング車として PHEV にコンバージョンした「プリウス」が採用されている。



図 2.2 サンフランシスコ市庁舎で
充電中のコンバージョン PHEV
「プリウス」
(出典：テクノアソシエーツ)

コンバージョン PHEV のプリウスは、米国の電力技術や政策を研究する米 Electric Power Research Institute (EPRI) でも同様に採用されており、米 CalCars のようにエコカーの普及推進や啓蒙活動を積極的に行う非営利団体 (NPO) の活動によって、改造による EV・PHEV は個人ユーザーレベルでの所有進みつつある。特に、改造 EV・PHEV には米国政府から補助金が給付されることがコンバージョン EV・PHEV の普及を加速させている。

(参考：米国で実施されているPHEVへの改造と改造キット)

米国ではトヨタプリウスをベースとしたPHEVへの改造が多く行われており、PHEVへの改造サービスと共に、改造キットの販売が行われている。下表にその実態を示す。

表2.1 米国におけるトヨタプリウスのPHEV改造サービス及び改造キット対比一覧

企業名 (団体・組織名)	CalCars	Manzanita Micro/ PiPrius/ Advanced Vehicle Initiative	EnergyCS/ EDriveSystems GoingGreen Amberjac	Hymotion	Hybrids-Plus
所在地	カリフォルニア州	ワシントン州	カリフォルニア州/イギリス	オンタリオ州	コロラド州
改造サービス*1	×	×	○	○(量産)	○
改造キット*1	○	○	×	×	将来的に行う
EVレンジ(km)*2	16	16	48	24*3	24/48

注*：1. 改造サービス：PHEV企業により、企業側敷地内で行われるサービスを指す

改造キット：依頼主の敷地内で行われる改造のことを指す

2. 35mph, 0.26kWh/mile、貯蔵パックで2.41kmと仮定

3. ハイモーションは50kmのEVレンジを持つが、4.3kWhで換算すると24.14kmとなる

(出典：Electric Auto Association - Plug in Hybrid Electric Vehicle を元に、(株)ユニバーサルエネルギー研究所が編集。)

表 2.2 米国におけるEV・PHEVに関するNPO法人の例

NPO法人名	設 立	活 動 内 容
Electric Auto Association (EAA)	1967 年	世界の電気自動車技術の現状において、エネルギーや資源の効率化、エミッション減、安全性の向上を目的として電気自動車の生産を促進する。電気自動車普及促進のための展示会、イベント開催等
Plugin America	2008 年	プラグインアメリカは、RAV4-EVのドライバー、ホンダEV+・GMEV1・Ford Ranger・Ford Thlnk City 電気自動車の以前の貸借人の連合。AEEのメンバー。
The California Cars Initiative (Cal Cars)	2001 年	パロアルトに拠点を置くプラグインハイブリッド自動車を推進するNPO法人。世界初のプリウス改造プラグイン自動車を製造した団体で、EDTA、PluginAmericaとも協力関係にある。EAAメンバーではないが、アドバイスを得ている。
Calstart	1992 年	メンバー40社から構成され、その他140社を超える支援メンバーを有する組織。EV・PHEVならびにそのインフラ整備等の普及促進に係る事業等へのアドバイス等も実施。
Electric Drive Technology Association (EDTA)	1989 年	教育・業界のネットワーキング・国際会議や展示会などを通じてEVの商業化を支援。目的の為に企業に対してより合理的なコストで行える方法の提案、投資・開発などの為のパートナー探しを支援する。メンバーには自動車企業・エネルギー企業・技術開発企業・政府機関などが含まれる。

(出典：各種資料を基に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

【改造EV・PHEV製造・開発企業】

米国では、EV・PHEV改造に関連する企業として車両メーカーのほかに以下②～⑤に示すような例も挙げられる。

① フォードモーター

フォードモーターが米国市場で発売を予定する同社初の市販EV、フォード『フォーカス・エレクトリック』は、5ドアハッチバックの『フォーカス』をベースに開発されたEVである。米国EPA(環境保護局)が定める計測法に沿ったEV独自の燃費表示、「MPGe」に基づき、米国で最も燃費性能の高い5人乗り車として開発、市場投入準備を進めている。

フォーカス・エレクトリックの換算燃費は、「MPGe」に照らして市街地が110MPGe(約46.77km/リットル)、高速が99MPGe(約42.1km/リットル)、複合モードが105MPGe(約44.64km/リットル)となっている。



図 2.3 フォード・フォーカス・エレクトリック

(出典：Response HP)

② Electric Vehicle motors

Electric Vehicle Motors は DC モーターのオーストラレーシアの卸業者である。様々な種類の DC モーターを取り扱い、自社のモーターを採用した EV 改造そのものについても約 20 年の実績を持つ。EV 改造の為にガイドブック等をウェブにて提供するなど、技術公開を行っている。

表 2.3 Electric Vehicle motors による EV 改造事例

車種	ダイハツ シャレード	マツダ ユーティリティ	フォーミュラ E レーシングカー
写真			
改造年	1993 年	2001 年	-
バッテリー	リチウムバッテリー	リチウムイオンバッテリー (Thunder Sky 社製)	-
システム電圧	120 ボルト	144 ボルト	144 ボルト
最高速度	130km/h	130 km/h	
1 充電航続距離	80-100km	150 - 200 km	180 - 200 km/h

(出典：Electric Vehicle motorsHP を基に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

③ D&D Motor system

D & D モーターシステムは高性能の DC モーターに特化した車両をデザイン・販売するニューヨークを拠点とする会社で、付随する制御装置も販売している。さらに、電気自動車やポンプシステムのコンサルティングを行い、EV の改造・販売も手掛ける。ゴルフカート、実用車、近隣移動用の車両、やハンティングバギー、フォークリフトなどにも着目し、各種改造を加えた製品を展開している。

表 2.4 D&D Motor system による EV 改造事例

車種	フォルクスワーゲン ニュービートル	フォード フェスティバ	ゼネラルモーター ポンティアック
写真	 	 	 
改造費用	約 \$ 20000 US	約 \$ 16000 US	約 \$ 6800 US
バッテリー	リチウムイオンバッテリー	リチウムイオンバッテリー	鉛蓄電池
システム電圧	148 ボルト	144 ボルト	96 ボルト
最高速度	104km/h	112 km/h	88 km/h
1 充電航続距離	96km	80km	-

(出典：D&D Motor system HP を基に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

④ EV-America

EV アメリカはニューハンプシャー州に拠点を置く EV の部品等を販売する企業で、アメリカ東部に多くの改造ショップを展開。西海岸においてもカリフォルニア州、オレゴン州などに展開している。車

のほか、ボート、ヨット（\$2000～3000）、同社の改造は中古車両が主になるため、保証はついていないが、改造後のメンテナンスの相談にはショップにて対応している。



図 2.4 EV-America による EV 等の改造例
左から順に、オンライン販売中の中古 EV、改造 EV ボート、電動耕耘機、電動オートバイ
(出典：EV-America HP)

⑤ Electric Blue

カンザス州の EV 改造会社。空港内で使用する機器、サービス車、プッシュバックトラクタ、ベルトローダー、カーゴハンドラー、牽引車、バゲージ牽引なども、改造している。ガソリン車から EV への改造の基本料金は、144V システムとチャージャ込で\$12500US となっている。



図 2.5 Electric Blue による EV 等の改造例
ポレーS10 の改造 EV（最左）、と空港内における荷役機器類
(出典：Electric Blue HP)

2.2 中国の EV 改造動向

中国の自動車市場は、2010 年に生産量、販売量ともに世界一となり、国内の民族系メーカーは近年急速に実力を付けている。

これら民族系メーカーは、エンジンなど基幹技術を日本や欧米メーカーに頼る状況からの脱却を図れずにいるガソリン車に対し、今後市場拡大が期待される電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド車（PHEV または PHV）では自主開発の活発化が著しい。

国内で改造 EV の開発が活発化するの理由の一つは、中核部品である電池やモーターなどでキャッチアップできる余地が大きいことにある。2011 年に中国・上海で開催された上海モーターショーにおいても民族系メーカーによる出展が相次いだことから、関心の高まりが窺える。

同モーターショーには出展メーカー約 90 社中、約 1/3 を中国メーカーが占め、そのうちほぼすべての中国メーカーが EV、PHEV（燃料電池車は 2 社のみ）といった新エネルギー車を出展している。

また、特徴としては多くの中国メーカーが EV や PHEV の構成要素である電池パックやモーター、電力制御ユニットなどの主要部品についても展示を行い、その技術力をアピールした点が挙げられる。

表 2.5 中国国内で製造・販売される改造 EV・PHEV 例

メーカー 車種	BYD F3DM (PHEV)	BYD e6 (EV)	吉利汽車 EK (EV)	吉利汽車 GPEC-EC7 (PHEV)
写真				
生産開始時期	2007 年	2010 年	2012 年予定	2012 年予定
最高速度 航続距離	150km/h -	160km/h 300km	- 120km	120km/h EV 走行 50km エンジン稼働 800km
メーカー 車種	吉利汽車 全球鷹 IG (EV)	中科力帆電動汽車 力帆 620 (EV)	奇瑞汽車 瑞麒 M1-EV (EV)	衆泰汽車 LERIO EV (EV)
写真				
生産開始時期	2013 年予定	2010 年	2010 年	2012 年予定
最高速度 航続距離	- 120km	120km/h 200km	120km/h 150km	75km/h 100km

(出典：各種資料を基に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成)

【 改造 EV・PHEV 製造・開発企業 】

① BYD

携帯電話機向けのリチウム (Li) イオン電池事業から出発し、自動車分野に参入した BYD 社は、米投資・保険会社バークシャー・ハサウェイが一部出資する自動車メーカーである。2008 年は PHEV 「F3DM」を市場投入、2011 年には EV 「e6」の個人向け販売を開始し、2011 年に中国・上海で開催された上海モーターショーでは PHEV 「F3DM」のエンジンや電力制御ユニット、ガソリンと電流の経路などを展示し、主要部品の自社改造技術についても公開している。



図 2.6 BYD の PHEV 「F3DM」
ガソリンエンジンと電力制御ユニット (左)、ガソリンと電流経路および床下の Li イオン電池 (右)
(出典：クリーンテック世界動向 2011/7/20)

また、同社製造の改造 EV 「e6」については、EV 購入者に総額最大 12 万円の補助金助成を実施している深圳市 (シンセン市) に、タクシー仕様の EV 「e6」を 50 台納入 (最終的には 560 台を納入予定) している。



図 2.7 BYD の改造 EV 「e6」
(出典：BYD HP)

【EV「e6」】

店頭価格：36万9800元（約442万円）

バッテリー：リチウムイオンバッテリー

1 充電航続距離：330km



図 2.8 EV「e6」のタクシー仕様と充電器（写真右奥）

（出典：クリーンテック世界動向 2011/7/20）

② 吉利汽車

1999年に自動車生産を始めた民族系メーカーである吉利汽車は、2012年に小型車「熊猫(Panda)」をベースとしたEVの「EK」と、1.5~1.8Lクラスのセダン「帝豪 EC7」をベースとしたシリーズPHEVの「GPEC-EC7」を発売予定である。また、EVの新プラットフォームを用いた小型EV「全球鷹 (Gleagle) IG」は2013年の発売を予定する。



図 2.9 小型EV「全球鷹 EK」のベース車両 Panda（左）と「全球鷹 EK」のカットモデル（右）

（出典：クリーンテック世界動向 2011/7/20 他）

【EK EV】

車両寸法：全長 3598×全幅 1630×全高 1465mm

電池容量：24kWh

モータ：界磁コイルの同期モータ（最高出力 70kW 最大トルク 226N・m）

バッテリー：リチウムイオン 2 次電池（電圧 345V 電流容量 60Ah）

1 充電航続距離：120km（急速充電（35 分で 80%）対応）

【GPEC-EC7 PHEV】

排気量：1.0L 3 気筒エンジン

モータ：永久磁石式（最高出力 70kW 定格出力 12kW）

バッテリー：酸鉄系のリチウムイオン 2 次電池（電圧 336V 電流容量 40Ah）

1 充電航続距離：EV 走行 50km エンジン稼働時 800km



図 2.10 PHEV の「GPEC-EC7」

（出典：Tech on 2011/04/25）

同社は電動バイクを収納可能な EV コンセプトカー「McCar」についても開発を進めており、前項の BYD 同様、2011 年開催の上海モーターショーに各種改造 EV・PHEV ならびに主要部品についても展示している。



図 2.11 電動バイクを収納可能な EV コンセプトカー「McCar」
(出典：クリーンテック世界動向 2011/7/20)

③ カ帆電動汽車

重慶を拠点とする自動車メーカー。中国科学院との新エネルギー電気自動車（EV）協力プロジェクトが産業化の段階まで進んでいるほか、子会社の中科力帆電動汽車（中科力帆）でも台湾の自動車販売会社である中永会社と、自主ブランド車「カ帆 620」（EV）2 台の販売契約を結ぶなど、グループ内での開発・販売促進が活発化している。中国本土の EV が台湾で販売に至るのは、中科力帆の「カ帆 620」が初めての事例である。

カ帆電動汽車は 2010 年に小型セダン「カ帆 620」をベースに開発した EV25 台を上海万博期間中の巡回用パトカーとして上海警察に納入している。

【EV「カ帆 620」】

バッテリー：カ神電池製 リチウムイオンバッテリー

1 充電走行距離：200km

出展：華鐘通信 2332 号 他



図 2.12 「カ帆 620」をベースとする改造 EV パトカー
(出典：日中自動車交流協会 2011.3 資料)

④ 奇瑞汽車（民族系メーカー）

奇瑞汽車は中国の独立系自動車メーカーであり、米ベタープレイス社と共同で、バッテリー交換式の電気自動車（EV）の量産準備を進めている。同社はすでに 2010 年の発売後 600 台の販売実績を持つ「瑞麒 M1-EV」を市場投入しているが、現在「瑞麒 G5」の EV モデルをベースに開発し、2012 年には量産・販売を目指している。



図 2.13 瑞麒 G5 EV
(出典：北京モーターショー)

また、「QQ3」、「瑞麒 M1」の 2 車種から、家庭でも充電できるプラグイン電気自動車（PEV）モデルを開発中であり、同社は EV 分野において、バッテリー交換式とプラグイン式の 2 路線を並行していく方針を打ち出しているほか、充電ネットワークの構築分野でもベタープレイス社と提携中である。



図 2.14 瑞麒 M1-EV
(出典：北京モーターショーHP)

⑤ 衆泰汽車

衆泰汽車は改造 EV を利用した低価格の小型 EV タクシーの製造販売を行う民族系メーカーで、「LERIO EV」、「朗悦」などを市場投入している。

【LERIO EV】

店頭価格：21 万元（約 250 万円）

補助金を活用した場合は 10 万 8000 元（約 130 万円）

バッテリー：中航集団の電池会社より調達

バッテリー容量：32kWh

車両重量：1385kg

1 充電走行距離：約 200km



図 2.15 LERIO EV

（出典：日中自動車交流協会 2011.3.22 資料）

中国に 13 カ所ある省エネ新エネ推進模範都市のひとつである江蘇省杭州市は、新エネルギー政策の一環で広州市新エネタクシー有限公司に 30 台の新エネルギー自動車のタクシーを導入し、2011 年 2 月から運用を開始している。このうち 15 台に衆泰汽車の車体を用いた改造小型 EV、「朗悦」を採用している。

【EV「朗悦」】

バッテリー：着脱式鉛蓄電池（交換時間約 5 分）

1 充電走行距離：80km



図 2.16 炎上した改造小型 EV タクシー「朗悦」

（出典：中国新華社通信）

しかしながら、タクシーの 1 日の平均営業距離約 200 キロを走行するには、3～4 回の電池交換が必要になるため、1 充電当たりの航続距離の延長が課題となっているほか、同年 4 月にはこのうちの 1 台が江省杭州市の路上で走行中に蓄電池がある車両後部から自燃発火する事故も起きている。同市当局はこの事故を受け、市内で運行する EV タクシー全 30 台の使用を即日運用停止にしている。

2.3 欧州の EV 改造動向

欧州には改造 EV を支援する団体や NPO は数多くは見られないが、EV・PHEV の普及促進、啓蒙活動を進める団体が改造 EV に関する情報提供を行う例がみられる。ドイツでは Electro Mobile が新エネルギーを利用した車両に関する情報発信などを行っており、改造 EV に関する事例紹介を行うなど、普及啓発を行う。スイスではというベルンを拠点とする E' mobile が 2010 年以降に Swiss Center for electric vehicles という部署を立ち上げ、ハイブリッド車及び電気自動車のフィールドでの活動を強化している。

また近年、欧州各国ではメーカーによる新車 EV の開発に加え、改造 EV の開発が活発化している。この背景として、欧州において小回りが効くコンバート EV によるモビリティ改革が地方都市から中央へ徐々に波及しつつあること、また国や自治体主体の大規模なカーシェアリング導入や EV・PHEV の導入・普及促進が挙げられる。EV・PHEV 導入・普及を加速するために法的整備やインフラ整備が進む中、新車の EV と比較して価格が抑えられる改造 EV に対する期待と関心は高まりつつある。

さらに、近年、市場が急激に加速しつつある中国市場を見据え、改造 EV の開発に注力する企業も増加している。

表 2.6 欧州各国ので製造・販売される改造 EV・PHEV 例

国名	ドイツ	イギリス
メーカー 車 種	ダイムラー・クライスラー スマート ebike	モーガンモーターカンパニー プラス E コンセプト
写 真		
生産開始時期	2012 年末	2013 年
最高速度 航続距離	45km/h -	185km/h 193km
国 名	イタリア	フランス
メーカー 車 種	カロツェリア ピニンファリーナ カンピアーノ	ベンチュリ パワード by ベンチュリ
写 真		
生産開始時期	未定	
最高速度 航続距離	275km/h 205km	110km/h 500km

出典：各種資料を基に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成

【 改造 EV・PHEV 製造・開発企業 】

① ドイツ ダイムラー・クライスラー

スマートをベースとしたスマート EV を展開するダイムラー・クライスラーは 2012 年ジュネーブモーターショーに特別仕様のスマート EV と併せて出展し、併せて電動自転車「スマート ebike」を公開した。前輪には 4 ピストンブレーキシステムを奢るほか、マットブラックの 4 本スポークホイールはカーボン製としている。最高速は 45km/h。2012 年末の販売を予定する。



図 2.17 スマート ebike
(出典：Car Watch)

② イギリス モーガンモーターカンパニー

モーガン社は 1908 年、ハリー HFS モーガン氏によって英国ウスター州に設立したスポーツカーを少量生産する企業である。ガソリンエンジン搭載の「プラス 8」に Zytec 製の EV パワートレインを移植したコンセプトカーである「プラス E コンセプト」を展開し、2012 年ジュネーブモーターショーにも出展している。

【プラス E コンセプト】

モーター：最大出力 160ps 最大トルク 38.7kgm

バッテリー：リチウムイオンバッテリー

最高時速：185km/h

1 充電航続距離：193km



図 2.18 プラス E コンセプトのエンジンルーム（上）と外観（下）
(出典：Response 2012.3.6)

③ イタリア Wired Italia

1982年に倒産したデロリアン社が、現存する部品から車の生産を行なうスタイルで2007年から生産を再開。映画『バック・トゥ・ザ・フューチャー』の欧州公開25周年を記念して、Wired イタリアが企画によるオール電化仕様『DeLorean DMC-12』の製作プロジェクトを進めている。



図 2.19 EV へ改造中のデロリアン
(出典：情報サイト G I ZMOD0)

④ イタリア カロツェリア ピニンファリーナ

カロツェリア ピニンファリーナが開発するカンビアーノは、スポーツサルーンとクーペを融合したモデルであり、バッテリー（二次電池）の残量が少なくなると、発電専用の小排気量ディーゼルエンジンが始動。バッテリーを充電すると同時に、ジェネレーターを回して発電し、モーターに電力を供給する。これにより、最大航続可能距離は800km以上へと伸びる。



図 2.20 カンビアーノ
(出典：Response 2012.3.8)

⑤ スウェーデン EV Adapt

スウェーデンのEV Adaptは主なマーケットをスウェーデン、ノルウェー、フィンランド、デンマークを主要マーケットとし、2010年より、車両改造メーカーのAutoAdaptと協力して一般的な乗用車の改造EVを低価格で提供できるよ改造工程の工業化図っている。



図 2.21 フィアットを改造したEV
(出典：EV情報サイト EV WORLD)

⑥ フランス ベンチュリ

革新的な電気自動車のデザインに特化する自動車メーカーで、電気スポーツカーから都市型小型自動車やSUVに至るまで、さまざまなデザインを行いう。2010年にはフランスに電気自動車用の工場を稼働、北米拠点では電気駆動分野における最先端技術の開発を開始している。

シトロエンの小型商用車『ベルリンゴ・ファースト』をベースとしたEV（電気自動車）『パワード by ベンチュリ』は、仏郵便局 ラ・ポストに250台が納車されている。

同車種はパリ、リヨン、マルセイユ、ニース、ストラスブール、レンヌ、リール、グルノーブル、クレルモンフェラン、リモージュ、ポー、カンパールの13都市に配属予定であり、ル・マン近郊のソレムに竣工したEV専用工場MVEで生産されたものである。同工場ではプジョーのパートナーオリジンをベースにしたEVも製造しており、併せて500台以上を市場に投入している。

【パワード by ベンチュリ】

車両寸法：全長 3598×全幅 1630×全高 1465mm

電池容量：70.5kWh

モーター：最高出力 21kW 最大トルク 180Nm

バッテリー：ナトリウムニッケル塩化物電池

1 充電航続距離：500km（充電時間 5 時間）



図 2.22 250 台の納車を達成した
パワード by ベンチュリ
(出典：Response 2011 年 6 月 24 日)

3. 一般ユーザー及びEVユーザーに対する改造EVに関するアンケート調査

改造EVに求められるスペック（機能）・価格やニーズに関するアンケート調査を、一般の参加者を対象とするイベント会場と、自治体関係者やEV・PHV 関連メーカー、充電インフラメーカー、今後充電インフラの設置が予想される不動産デベロッパーや駐車場関係者などを対象にしたイベント会場において1回ずつ（計2回）実施し、両イベントへの参加者の改造EVに対する意識・認識の違いについて分析を行った。

【実施概要】

第1回目のアンケート調査は、2012年1月18日～20日に東京ビッグサイトにて開催された「第4回国際カーエレクトロニクス技術展（カーエレ JAPAN）・第3回EV・HEV 駆動システム技術展（EV JAPAN）」会場内にて実施したものである。本イベントは、一般参加者を対象に開催されたものである。第2回目は、2012年2月16日に横浜市内にて開催された「EV・PHV タウンシンポジウム」において実施し、各々異なる内容でアンケート調査をおこなった（アンケート用紙を巻末の参考資料1・2として示す）。本シンポジウムには、自治体関係者やEV・PHV 関連メーカー、充電インフラメーカー、今後充電インフラの設置が予想される不動産デベロッパーや駐車場関係者などが参加していた。

各アンケート実施による有効回答人数は、下表のとおりであった。

表 3.1 アンケート有効回答人数

アンケート	有効回答人数 (人)	実施会場	実施日
第1回 東京ビッグサイトイベント会場	317	カーエレ JAPAN	2012/1/18-20
第2回 EV・PHV タウンシンポジウム会場	121	EV・PHV タウンシンポジウム	2012/2/16
合計有効回答人数 (人)	438 (人)		

【アンケート内容】

第1回と第2回ではアンケート実施方法ならびに質問項目は異なるが、いずれの場合にも改造EVの用途、求めるスペック（用途に応じた航続距離、冷暖房の必要性、スペックの明確化）、レンタルや購入、改造にかかるコスト、また改造EVの利用方法（買い取り・レンタカー・地域を限定した関係者のみの利用・特定メンバーのカーシェアリングなど）等に関する質問を行った。

3.1 改造EVに関するアンケート調査（第1回 カーエレ JAPAN 展示会場）

（1）単純集計結果

以下に、東京ビッグサイトにおけるイベント会場で実施した第1回アンケートの単純集計結果を示す。

問 1-1. あなたが普段使っているクルマは、どの様なタイプですか？

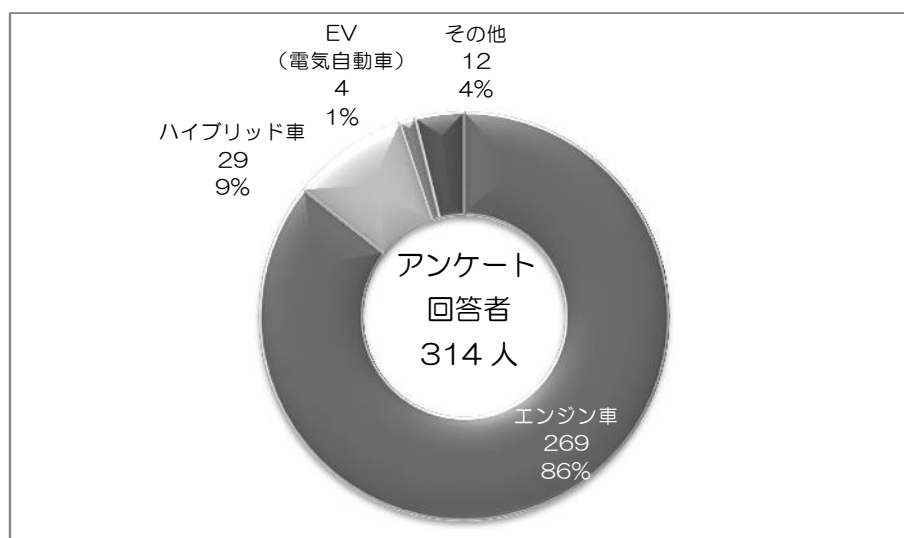


図 3.1 普段使っているクルマのタイプ

回答者が普段使用しているクルマはエンジン車が全体の 86% を占め、ハイブリッド車（以下 HV）は 9%、電気自動車（以下 EV）はわずか 1% にとどまった。エンジン車と HV、またはエンジン車と EV の両方を使っているという回答も 3 件得られ、エンジン車と EV または HV など複数台を所有するユーザーは用途によって車を使い分けていると考えられる。

問 1-2. あなたは、これまでに EV もしくは PHV に乗車（同乗も含む）されたことはありますか？

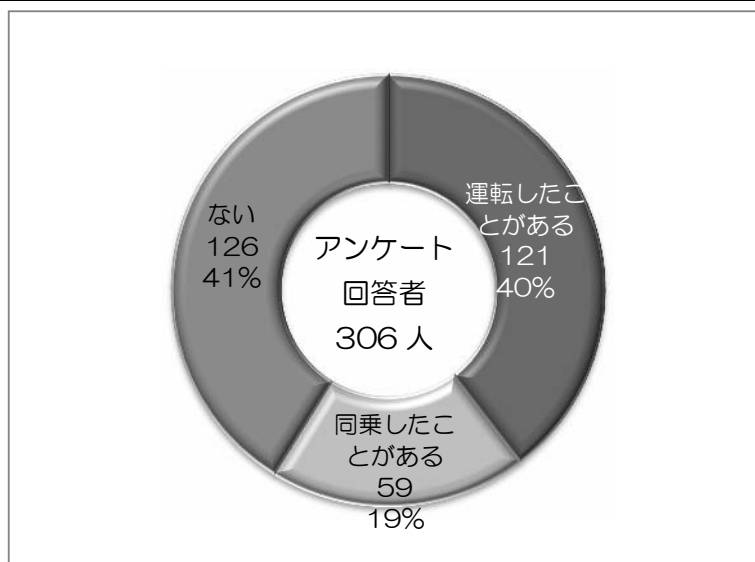


図 3.2 EV・PHV の乗車経験

EV または PHV を運転したことがある（40%）・同乗したことがある（19%）、と回答した人は合計 59% で、全体の半数を超えた。

前の質問で HV 所有者（9%）と EV 所有者（1%）が合わせて全体の 1 割にとどまっていたのに対し、約 6 割の人が EV・PHEV に乗車経験があると回答していることから、実際に所有する人は少ないものの、EV・PHEV そのものがかなり高い関心を得ていることが窺われる。

問 2-1. もし改造 EV を使うとしたら、どの様に使いますか？（複数回答可）

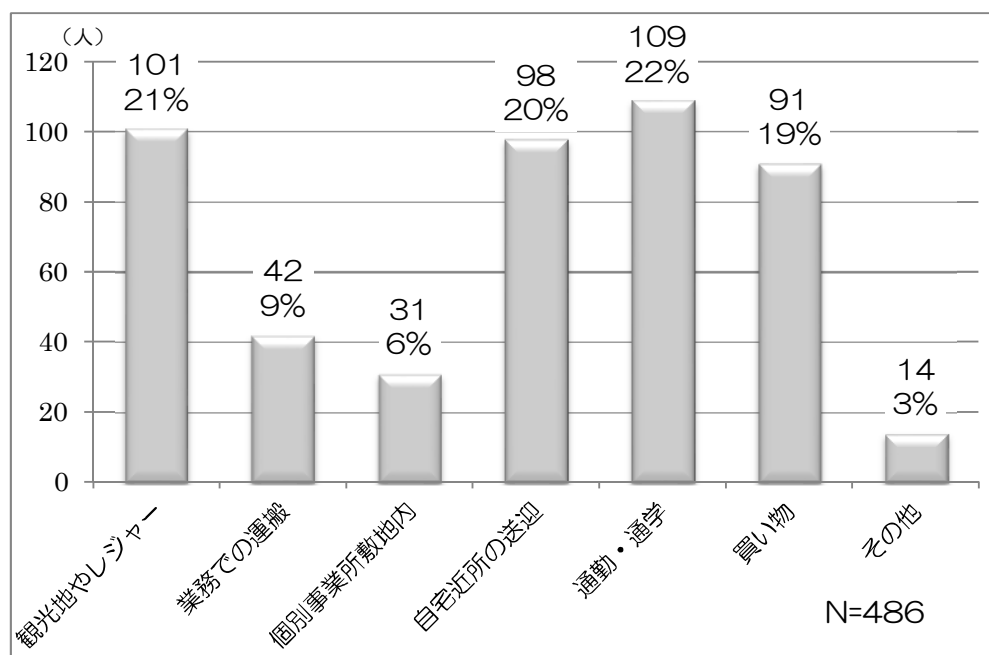


図 3.3 改造 EV を使用する場合の用途

改造 EV の用途は、通勤・通学、観光地やレジャー、自宅送迎、買い物など、多くの人々がプライベートな利用を考えていることがわかる。業務での利用を検討する人は少ないが、プライベートでの使用と「業務での運搬」「個別事務所敷地内」といった業務での用途など、プライベートと仕事の双方での利用をイメージする回答も見受けられ、改造 EV の利用にあたっては複数の用途をイメージしている人が多い。このことは、有効回答人数 317 人に対し、有効回答数は 486 件であることから推察される。

問 2-2. 改造 EV の費用が 100 万円程度と仮定した場合について、それぞれ該当する項目に○印を付けて下さい。

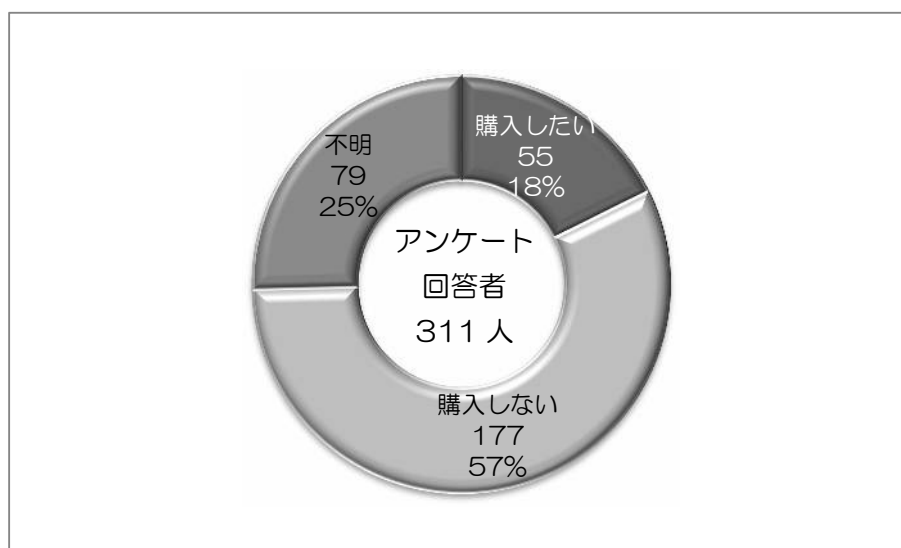


図 3.4 改造 EV の費用が 100 万円程度と仮定した場合の購入希望の有無

改造 EV の費用が 100 万円程度の場合、購入しないと回答した人は全体の 57%を占める。一方、18%の人が購入したいと回答しており、約 5 人に 1 人程度は購入に意欲的である傾向がみられた。

問 2-3. 改造 EV を購入もしくは、改造依頼する場合、重要と思われる項目全てに○印を付けて下さい（複数回答可）。

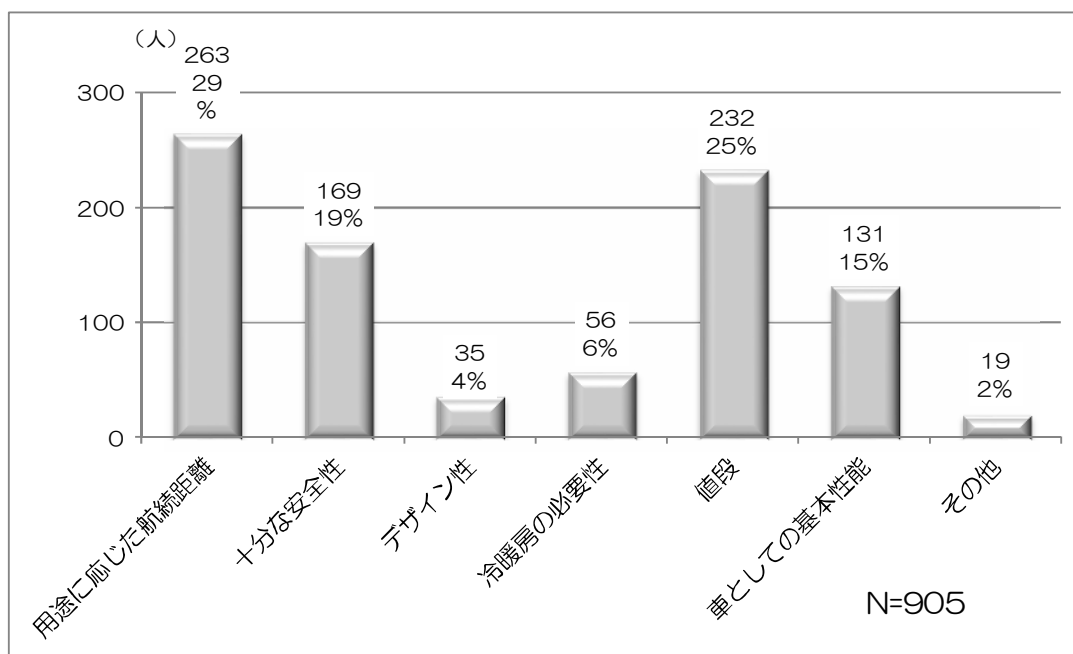


図 3.5 改造 EV を購入もしくは改造依頼する場合に重要と考える項目（複数回答可）

改造 EV の購入・改造依頼にあたって最も重要視されているのは用途に応じた航続距離が満たされている事、次いで価格であった。

航続距離への関心については、前項までの回答結果から、多くのユーザーが改造 EV を複数の用途で併用することをイメージしていることから、十分な航続距離が見込めるかどうかという点が重要視されていることが窺われる。また、改造 EV の費用が 100 万円程度と仮定した場合の購入希望者が 2 割に満たなかったことから、購入または改造費用 100 万円という価格が高いとの認識を受けていることを表しているといえる。

一方、十分な安全性や車としての基本性能を重要視する声も多く、これらは既存のガソリン車と比較して安全性・利便性の両面において同程度の水準を満たすものであることを求められていると考えられる。

問 2-3a. 期待する航続可能距離は？



図 3.6 改造 EV に期待する航続可能距離

前設問で最も重要視された航続距離について、およそ 9 割の人が 80km 以上を希望している。80km 未満でもよいと回答した人は 13%にとどまり、51%の人が 150km 以上を希望していることから、複数の用途で改造 EV を使用する場合には、ガソリン車とほぼ同じ水準の航続距離がないと不安があると感じている人が多い。

一般には、車の利用は一日数十キロ程度の短距離利用がその多くを占めることが統計的にも示されている。しかしながら、購入または所有している車を改造するという場合には、比較的稀な長距離移動にも耐えうる航続距離やスペックを希望する傾向を反映しているものと考えられる。

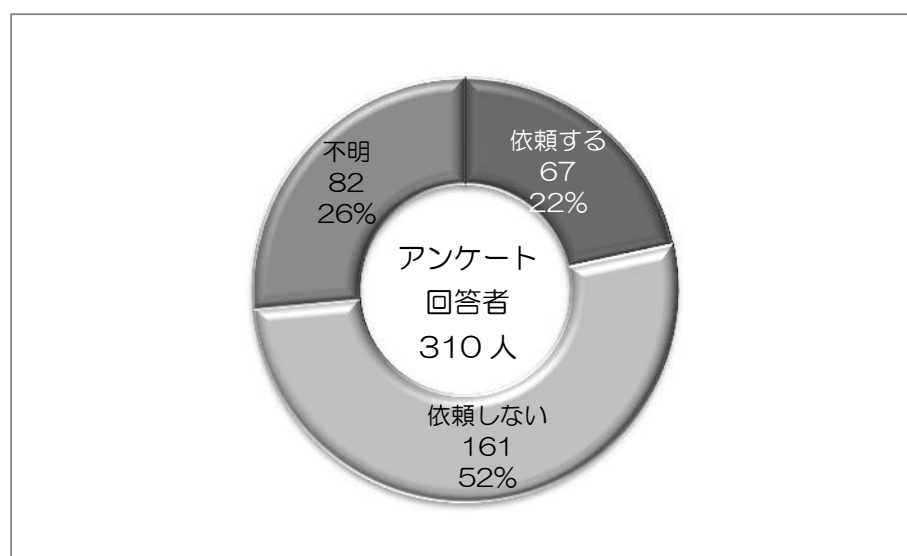


図 3.7 EV への改造依頼の可能性

現在所有しているクルマを EV に改造を依頼する可能性について、EV の改造を依頼する、と答えた人は全体の 22%で、「100 万円程度なら（新規に）購入する」と答えた人（問 2-2 18%）よりもやや多かった。しかしながら改造を希望する人は購入を希望すると回答した人とほぼ同じ約 2 割程度に

とどまっており、全体の約半数は依頼しないと回答していることから、所有するクルマの改造に対する抵抗は大きいことが窺われる。

また、ここでは改造費用については特に金額を明示していないことから、次の設問において改造にあたっての希望価格の目安を質問した。

問 2-3b. 希望する値段は？

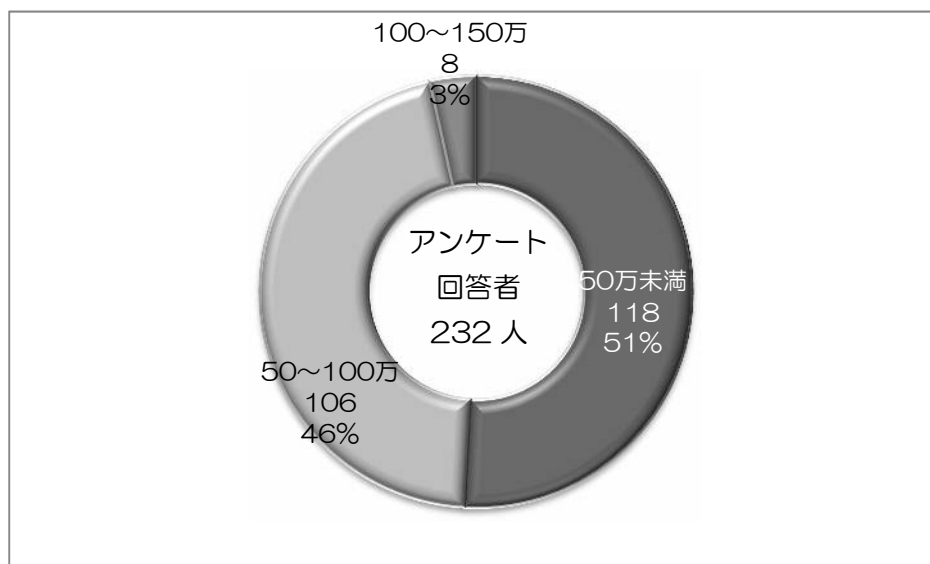


図 3.8 EV への改造の費用もしくは購入の希望金額

所有するクルマを EV に改造する際の改造費用については、50 万円未満という回答が半数を占め、97%の人が 100 万円以下を希望した。

「100 万円程度なら（新規に）購入しない」と答えた人（問 2-2 57%）の結果と照らし合わせても、100 万円という購入費用ないしは改造費用は高すぎるとの認識が強く窺われる。仮に改造の場合でも 50 万円未満に抑えたいという傾向がみられる。

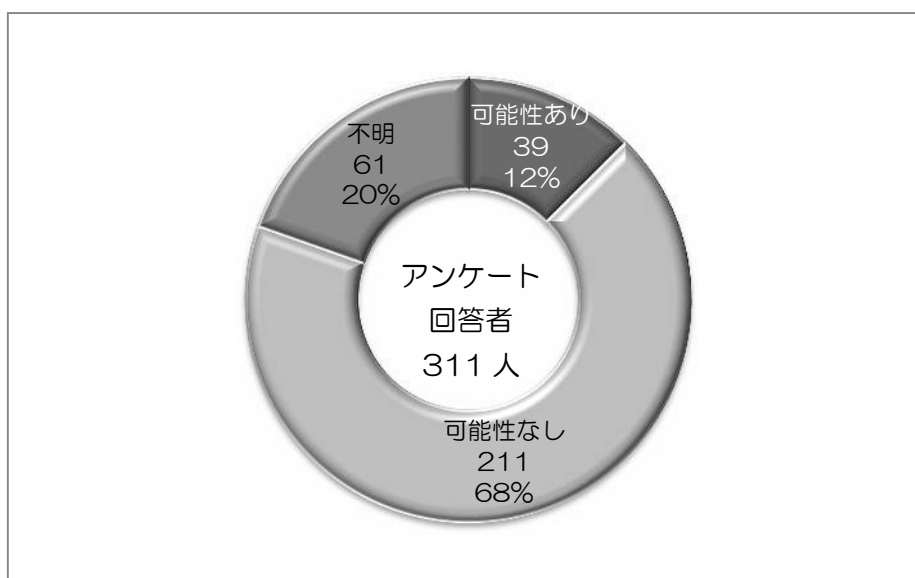


図 3.9 EV の自主改造の可能性

一般に、専門業者に依頼する場合よりも低価格で改造可能な印象が強い自主改造であるが、自分で改造する可能性があるとは回答した人は12%にとどまっている。68%の人が自分で改造する可能性はないと回答しており、クルマの改造については専門業者への依頼が一般的であるとの認識が強い。

この理由としては、技術的な不安や情報の不足によるものも考えらるものの、問2-3において十分な安全性や車としての基本性能を重要視する声も多く挙げられたことから、安全性については航続距離や価格とは別に重要視されていると捉えられる。

問2-4. 「改造EV」の将来性・展望について、該当する項目に○印を付けてください（複数回答可）。

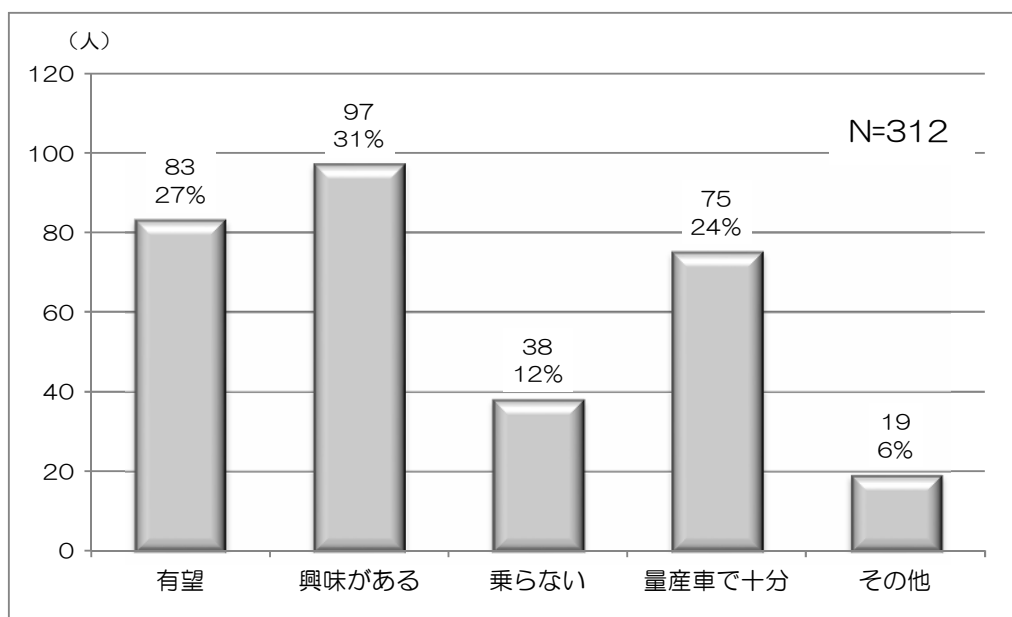


図 3.10 改造EVの将来性・展望（複数回答可）

改造EVの将来性や展望については、「有望」と答えた人が全体の27%、「興味がある」と答えた人が31%で、改造EVに良いのイメージを持つ意見が過半数を占めた。一方で、量産車で十分との回答も24%にのぼり、関心はあっても必要性を感じていない傾向も見受けられる。

その他の回答としては、「改造した後のメーカーの保証が心配」「EVを所有しているが、改造ではなく新規EVを使うべき」「国の安全基準や制度を明確にして対応することが必要」といった、安全面や改造後の保証についての不安を挙げる人が多かった。

また、「有望」「興味がある」と「乗らない」「量産車で十分」の双方に回答する人も見受けられ、その理由として、関心はあるものの「改造」というネーミングはイメージが良くない」という意見が複数寄せられた。

（2）クロス集計結果

前項の単純集計結果を踏まえ、EV・PHVの乗車・同乗経験があると回答した人と、ないと回答した人の改造EVの希望用途に差があるかどうかを下図に示す。

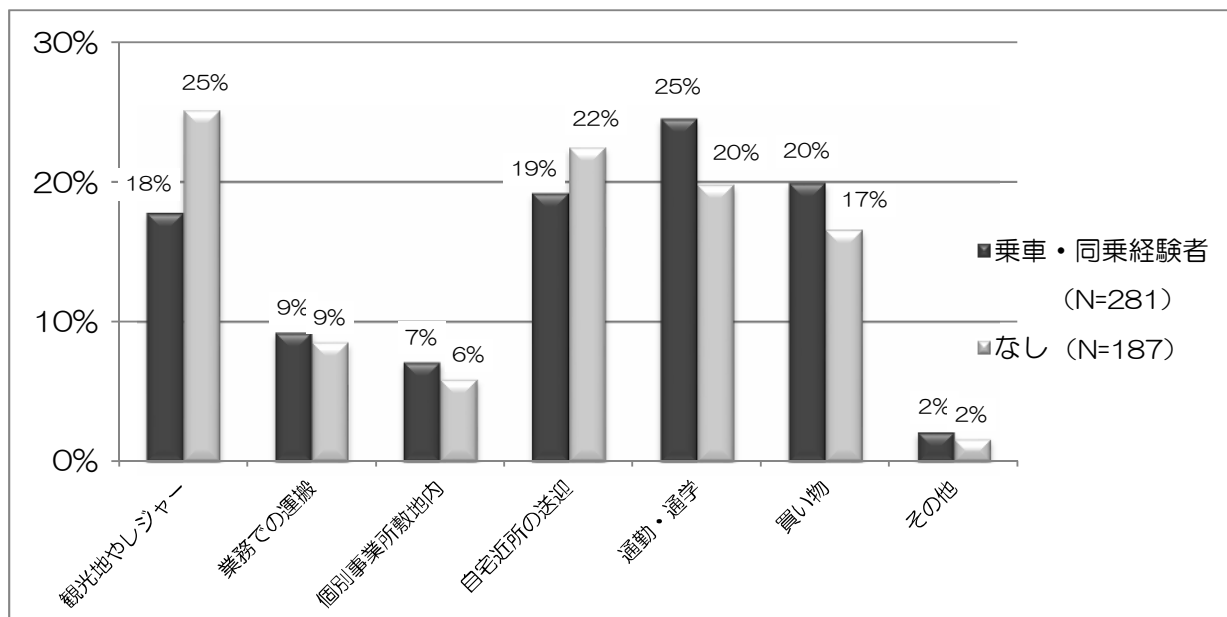


図 3.11 EV・PHV の乗車・同乗経験別にみた改造 EV の希望用途の比較（複数回答可）

EV・PHV の乗車・同乗経験がある人は、通勤・通学や買い物など、日常的に利用したいと考える傾向がやや強くみられる。一方、観光地やレジャーで使いたいと回答した人は EV・PHV の乗車・同乗経験のない人が多く、実際に乗車したことがある人となない人とは、希望する用途に差がみられた。

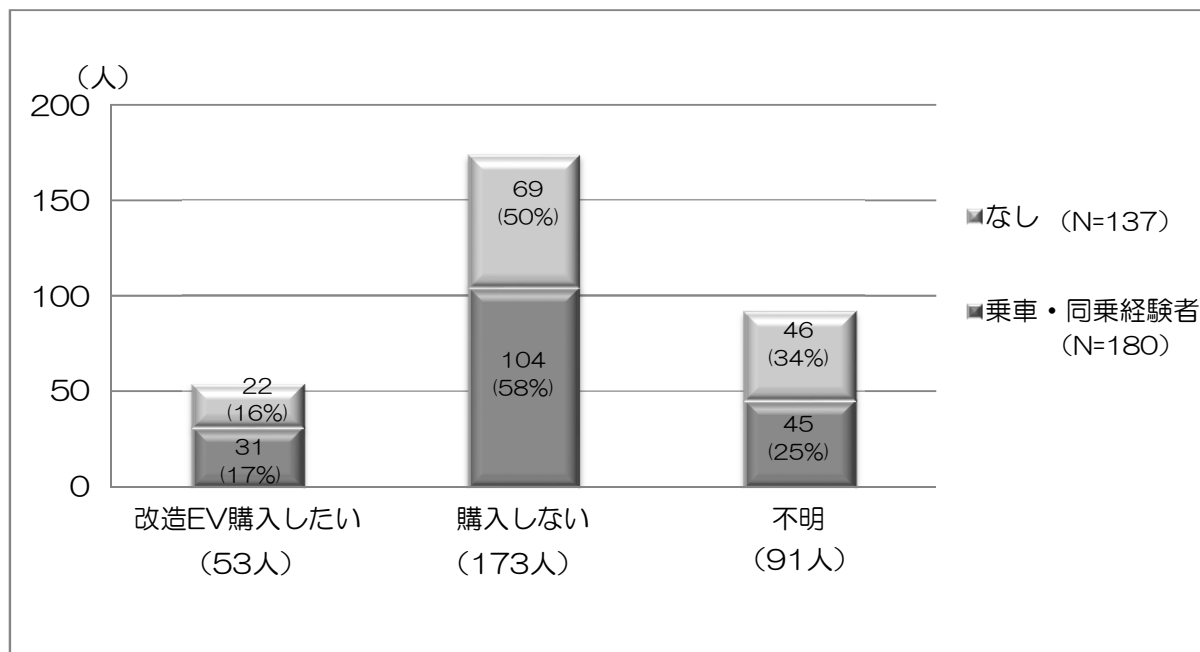


図 3.12 EV・PHV の乗車・同乗経験別にみた改造 EV の購入意欲の比較

次に、上図（図 3.12）に示すように EV・PHV の乗車・同乗経験がある人となない人の改造 EV の購入意欲を比較したところ、乗車・同乗経験の有無にかかわらず、いずれも半数以上の人が入りたくないと考えている。購入したいと回答した人の割合は乗車・同乗経験の有無にかかわらず2割弱でほぼ同じであった。このことから、実際に EV・PHV の乗車・同乗経験の有無にかかわらず、自身が購入するには、他の問題が存在することが窺える。

また、自分が所有している車の EV への改造を依頼する可能性があるかどうか（図 3.13）に関する

回答結果を図 3.12 の購入の可否と比較すると、「改造依頼したい (65 人)」が「購入したい (53 人)」よりもやや多く、「依頼しない (159 人)」が「購入しない (173 人)」よりも少ないことが読み取れる。このことは、事業者が製造する改造 EV を購入するのではなく、自身の所有する車両などを EV に改造依頼することの方が一般的な理解と受け止めることができる。この傾向は、乗車・同乗経験の有無にかかわらず同じであることから、改造 EV は依頼者のオーダーによるものと認識されている可能性が窺える。

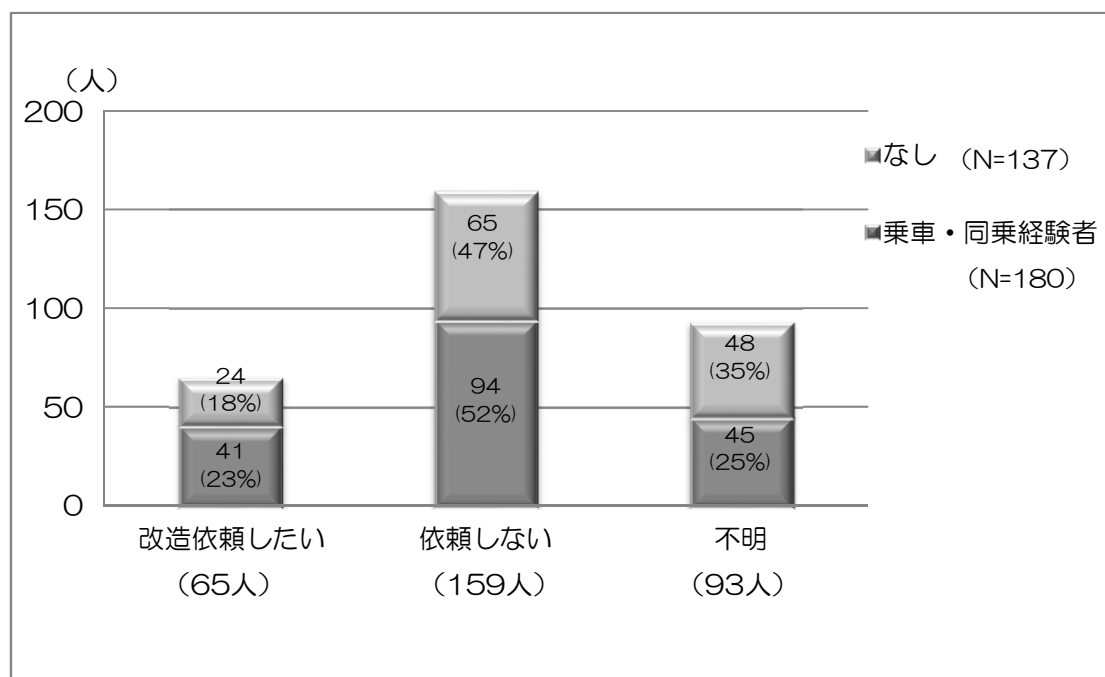


図 3.13 EV・PHV の乗車・同乗経験別にみた改造 EV の改造依頼の可能性

さらに、下図 3.14 に示した自主改造の可能性については、同乗経験の有無にかかわらずほとんどの人が改造は行わないと回答している。自分が所有する車を改造する場合には、専門業者に依頼するという考えが一般的であることが窺われる。

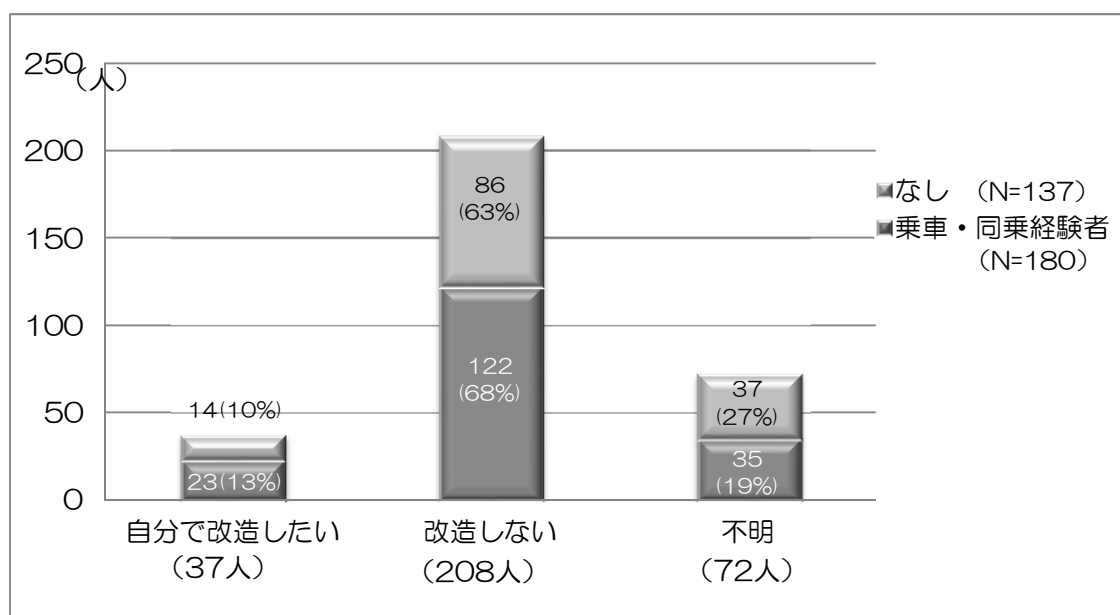


図 3.14 EV・PHV の乗車・同乗経験別にみた自主改造の可能性

次に、図 3.15 に改造 EV への期待度についても、EV・PHV の乗車経験別の傾向を示した。

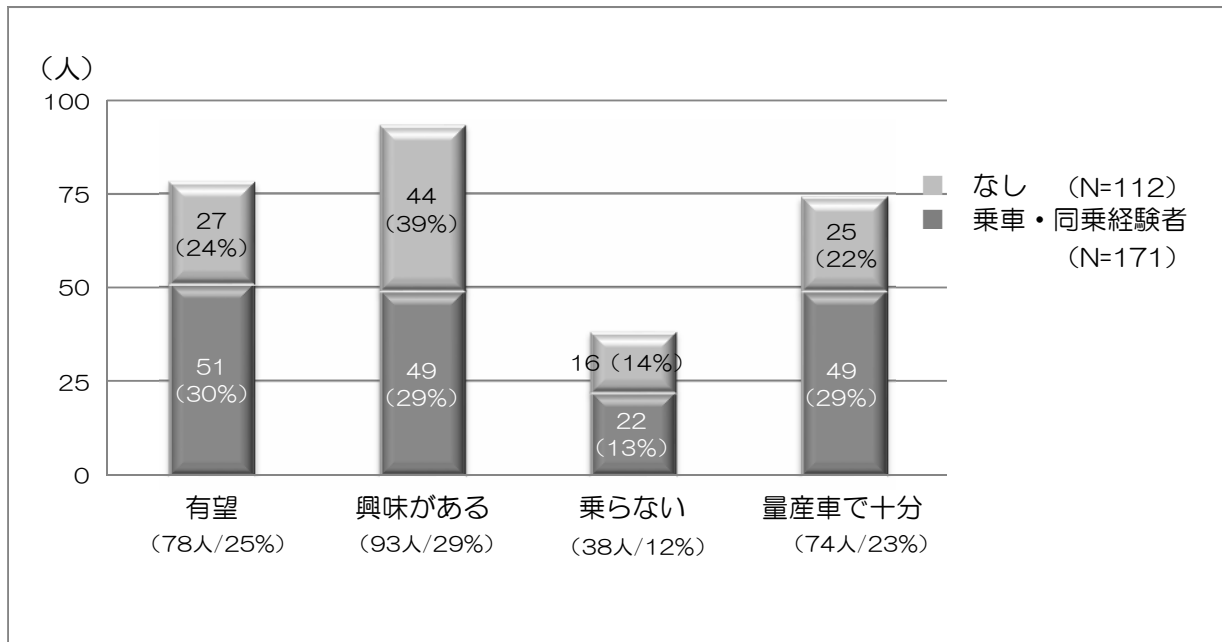


図 3.15 EV・PHV の乗車経験別にみた改造 EV への期待度（複数回答可）

対象設問の回答者 283 名のうち 171 名、約 61%の人が改造 EV 車に対し「有望（78 人）」「興味がある（93 人）」とプラスのイメージを持っており、「乗らない（38%）」と答えた人は 12%と低かった。特に、EV・PHV の乗車・同乗経験がない人のうち約 4 割と最も回答が多かったのは「興味がある」となっており、乗車・同乗経験のある人では「有望」との回答が最多（30%）であった。一方で、乗車・同乗経験がある人は量産車で十分と答えた割合も多く、実際に乗ってみて大きなメリットを感じなかった事も窺える。以上のことから、乗車・同乗経験によって現状では改造 EV 車にメリットを大きく感じることはできないものの、将来的には有望であるとの認識である人が多く、改造 EV 車に対する評価は決して低くはないと言える。

改造 EV に期待を持つ意見として、肯定的な「有望」と「興味がある」と回答した人の中で、改造 EV で想定する使用・用途に関して下図 3.16 に示した。

回答の選択肢の順位としては、1 位が「通勤・通学」で 2 位「観光地やレジャー」となり、3 位と 4 位は拮抗して「送迎」「買い物」と言う結果であった。このことから、改造 EV が有望である・興味があると考えている人は、改造 EV 車の用途を事業目的ではなくプライベートな用途に使用したいと考える人が多いことがわかる。ただしこの結果は、車を日常的に事業で使用している人がそれほど多くないことが背景にあるとも考えられる。

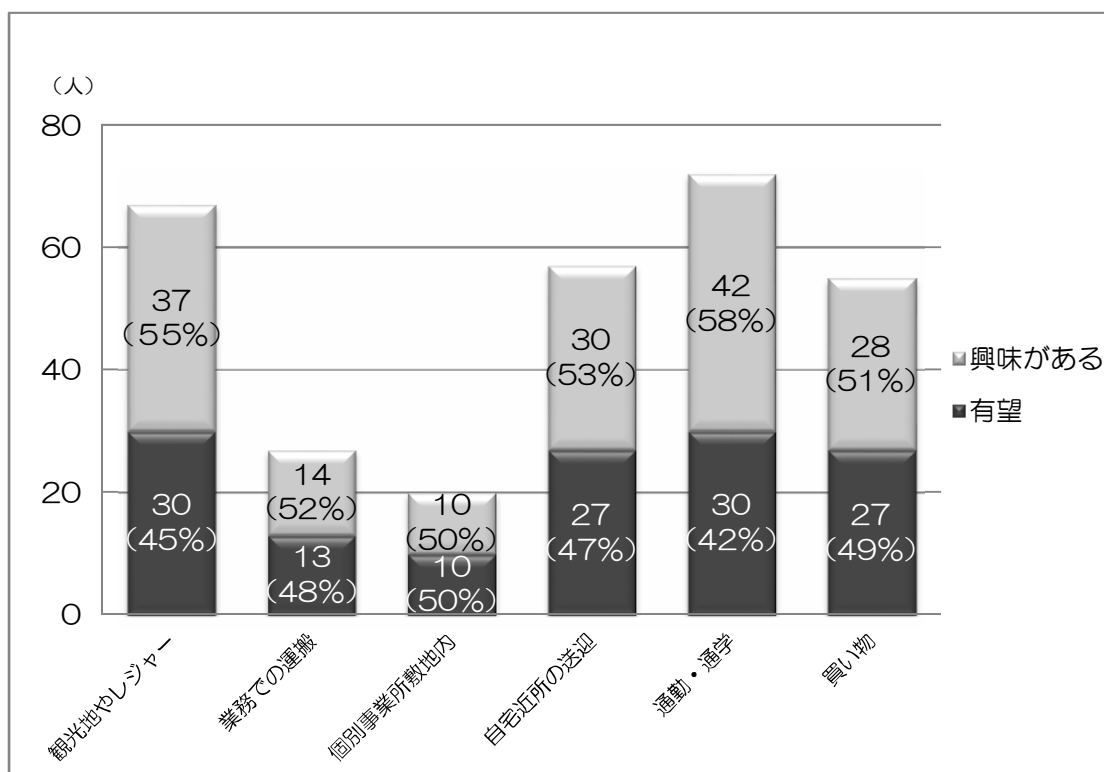


図 3.16 改造 EV 車への期待度と使用用途（複数回答可）

下図 3.17 では、改造 EV 車に対する期待度と購入の可能性の相関関係を示した。改造 EV を「有望」もしくは「興味がある」と捉えている人の中でも約 7 割の人は「購入しない」または「不明」であるものの、30%弱は「購入したい」との意思があることが判明した。

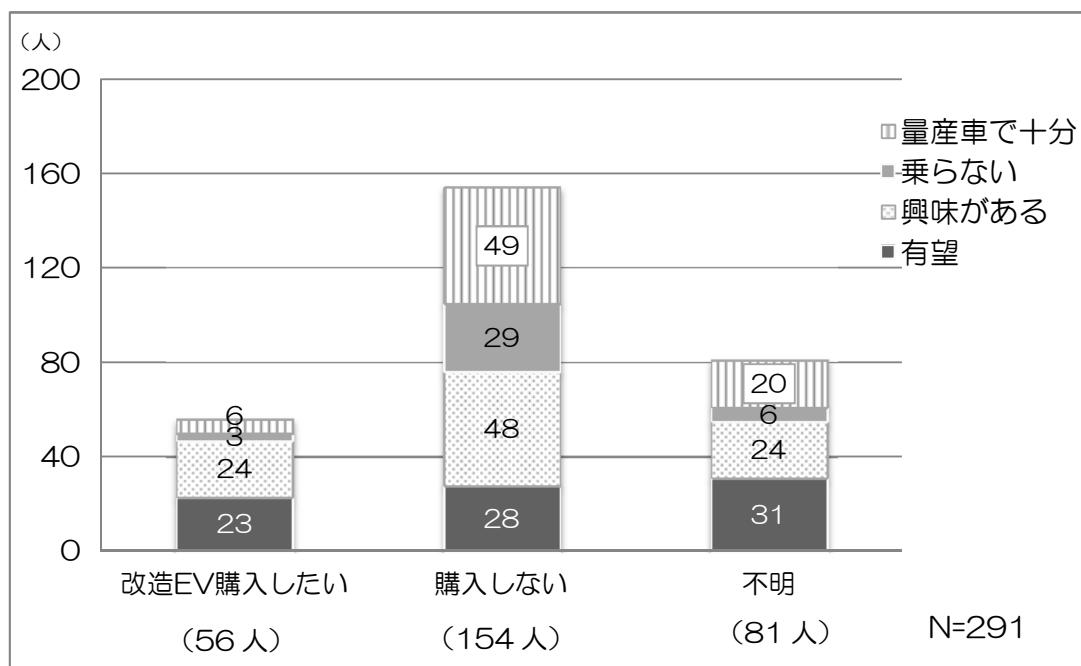


図 3.17 改造 EV 車への期待度と購入の可能性

一次集計の結果（図 3.4）において、改造 EV を購入したいと答えた人は全体の 18%に過ぎなかったが、上図によると「購入しない」と答えた人（154 人）のうち、「有望（28 人）」と「興味があ

る(48人)」の合計(76人)の割合は49%と約半数の人が、肯定的な意見を持っていることが解る。また、不明と回答した人(81人)のうち、改造EVを有望と評価したり、関心を持ったりする人の割合は7割弱とさらに多くみられた。

EV・PHVの乗車経験別にみた改造EVへの期待度からも、乗車・同乗経験のある人からは将来的には有望であるとの認識を多く得ており、改造EV車に対する評価は決して低くはないと言えることから、今後、航続距離の延長や改造EVの購入費用または改造費用の低価格化といった課題解決と併せて、用途にあわせた適正な航続距離と安全性に対する認識を広く普及・啓発することが、改造EVに対する評価向上と普及促進につながると期待される。

3.2 改造EVに関するアンケート調査(第2回 EV・PHVタウンシンポジウム会場)

【EVユーザーへのアンケート調査の集計結果：単純集計】

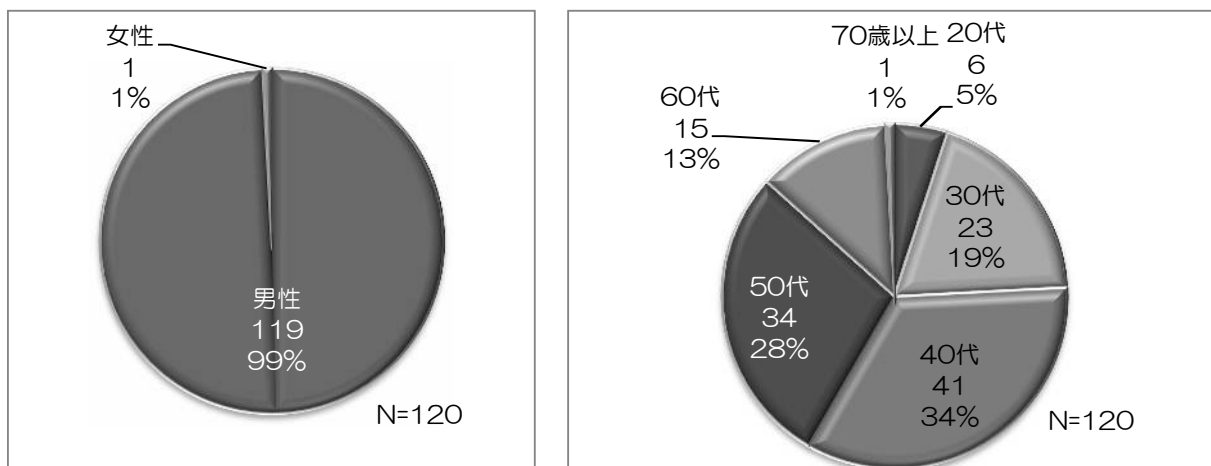


図 3.18 回答者の性別と年齢構成

EV・PHVに関連する自治体関係者やメーカー、および周辺メーカーや業者が参加するシンポジウムでおこなわれたアンケートのため、回答者はほとんどが男性で、年齢も40～50代で70%を超えるという構成になった。

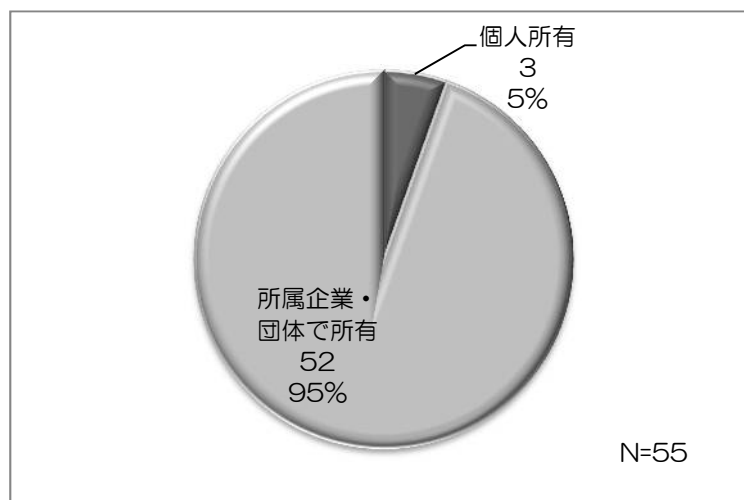


図 3.19 EV・PHV との関係

第2回目アンケート会場での回答者のうち約半数の 55 人が、個人または所属組織で所有していることから、比較的 EV・PHV に接する機会が多いものと推測される。しかしながら EV・PHV を個人で所有していると回答した人は3名と極めて少なく、ほとんどが企業や団体での所有である。

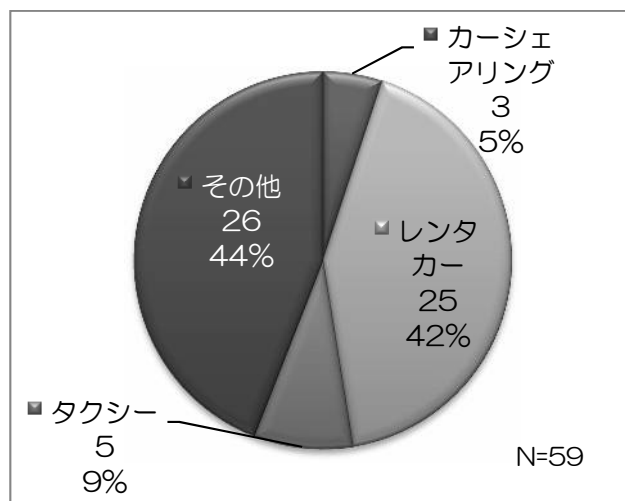


図 3.20 EV・PHV をどのように利用したことがあるか（複数回答可）

121 名中、20%近い人がレンタカーとして EV・PHV を利用したことがあると答えた。その他を選んだ人は、試乗会での乗車経験という回答が多かった。

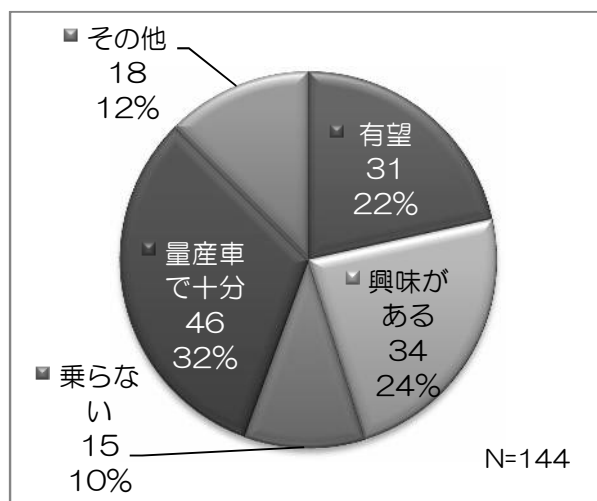


図 3.21 EV・PHV の将来性（複数回答可）

回答者に複数回答方式で EV・PHV の将来性・展望について尋ねた結果によると、「有望（31 人）」「興味がある（34 人）」と回答した人は合計で 65 人（46%）であり、「乗らない（15 人）」「量産車で十分（46 人）」と答えた人（61 人・42%）と、ほぼ同数であった。これらの結果から、既存のガソリン車から直ぐに EV・PHV に転換する状況ではないものの、コスト面や航続距離、充電設備などの面で課題が解消されていけば、期待と相まって普及する可能性はあるものと考えられる。

4. 改造 EV に関連する法律・制度の調査

4.1 国内の改造 EV に関する法律・制度

平成 23 年度に、国内では以下のような改造 EV に関する補助制度が地方自治体により行われた。

(1) 三重県 コンバートEV・次世代自動車関連部品等の開発・試作に関する補助金

「コンバートEV・次世代自動車関連部品等の開発・試作に関する補助金（成長分野関連製品等試作補助金）」の交付先を以下のとおり決定した。

① 事業者及び補助事業の内容

- ・株式会社マークコーポレーション
信頼性と操縦安定性に優れた「売れる」コンバートEVの開発
- ・藤和電子株式会社
コンバートEV・次世代自動車に適した汎用性の高いLEDヘッドライト等の開発
- ・三重金属工業株式会社
高機能樹脂を活用した軽量なサスペンション部品の試作と量産化技術の開発
- ・松本産業有限会社
新たなPMMA樹脂溶着技術による自動車外装部品の開発
- ・株式会社ハツメック
EV搭載モーター等のコネクタ部品の新たなめっき処理の開発

② 事業の概要

本事業は、今後、市場が急速に拡大する可能性が高いコンバートEVを含む次世代自動車の関連部品・材料等の製品プロトタイプ（顧客に提案できるレベルの試作品）の開発・試作の費用の一部を補助することで、次世代自動車関連産業に対応・新規参入しようとする企業の取組を加速させ、売上額の増加や雇用維持拡大につなげることを目的とする。

(2) 大阪府 「大阪産EV 開発プロジェクト」助成金

【募集概要】

① 公募対象者

- ・現在、事業を行っていない方で、大阪府内において創業を予定されている方
- ・大阪府内に主たる事業所等を有する中小企業者又は中小企業者のグループ

② 公募対象事業

- ・EV 及びEV 関連部品の試作品等の開発
- ・それに伴う新規市場開発など

③ 助成内容

- ・助成額：上限1, 000万円
- ・助成率：助成対象経費の3分の2に相当する額以内
- ・助成期間：交付決定の通知を受け取った日から平成24年3月31日まで

④ 審査方法

広域支援機関である公立大学法人大阪府立大学EV 開発研究センターにおいて、専門家による申請内容確認等を行った後、財団法人大阪産業振興機構に設置したおおさか地域創造ファンド事業専門委員会（7月1日（金曜日）予定）及び審査委員会（7月6日（水曜日）予定）において審査を行い、7月下旬頃（予定）に助成対象事業を採択する。

4.2 海外の改造 EV に関する法律・制度

(1) 米国における制度・法律

米国エネルギー省は、1988 年の代替燃料自動車法への対応の一環として、1991 年より代替燃料・高度自動車データセンター（The Alternative Fuels and Advanced Vehicles Data Center：AFDC）をホームページ上に設けており、高度な交通技術に関する包括的な情報を提供している。そのサイトでは、改造車に対する規制や一般情報なども記載している。以下は、主に EV・PHV 改造に関わる規制についての抜粋である。

①改造車全般について

米国において、全ての自動車、エンジンの改造は、環境保護庁（EPA）、高速道路交通安全局（NHTSA）、州の関係省庁、例えばカリフォルニア大気資源局（CARB）などによって定められた基準を満たさなければならない。

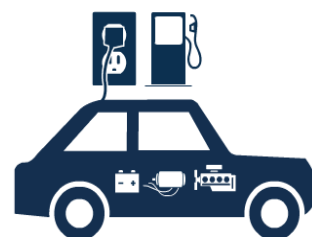


図 4.1 プラグインハイブリッド車
（出典：米国エネルギー省HP）

②排気規制

改造自動車においても、クリーンエア法に基づき、自動車排気を規制する EPA の規制に準拠する。まず改造する自動車とエンジンは、製造元において該当する排気規制に準拠していることが認可されたものでなくてはならないとしている。また、自動車やエンジン改造の結果、その排気量が、増加してはならないこととしている。クリーンエア法では、いかなる者にも、認可を受けた自動車やエンジンに設置されたいかなる機器や部品を取り外すなど、動作不能にすることを禁じている。これらの行為は、不正行為、多大なる罰金を伴う違法行為とみなされる。PHEV への改造においても、EPA や CARB からの認可を必要とする。しかし、EV においては、EPA や CARB からの認可を必要としない。

③安全規制

重量の重いバッテリーの追加や、車体の重力の中心や最大積載量、取扱いの変更を伴う追加をした燃料タンクを必要とする自動車の改造は、米連邦自動車安全基準（FMVSS）や NHTSA の規制に準拠し、安全衝突試験を行い、認可を受ける必要があるものもある。EV 改造車においては、総重量 10,000 パウンド以下で、48V 以上の電気を使い、時速 25 マイル以上の最大速度を持つ場合は、米連邦自動車安全基準 305 の「電動自動車：電解液漏れ、感電防止」に準拠しなければならない。



図 4.2 電気自動車
（出典：米国エネルギー省HP）

④EPA 規制準拠の立証

全ての製造者は、EPA の規制に準拠した自動車またはエンジンの改造であることを立証しなくてはならない。改造した自動車やエンジンの年数によって、必要とされる試験、提示方法が異なる。

改造を行う自動車所有者やフリート管理者は、製造元または、認可をうけた者に改造を依頼しなければならない。実際の改造作業は、関係する排気関連の認可と改造許可を持ち、さらに、製造元から認可をうけた技術者によって行われなくてはならない。改造したい自動車やエンジンに対して、

認可や改造許可がない場合、製造者は、その自動車やエンジンに対して認可を受けなければならない。

⑤補助金制度

米国では、連邦政府、またいくつかの州政府において、改造 EV に対する補助制度を提供している。

●連邦政府補助制度

プラグイン改造控除：2011 年 12 月 31 日まで、プラグイン改造車に対して、コストの 10% 相当（最大\$4,000）の控除を適用する。（米国復興再投資法 2009）

●州政府補助制度

表 4.1 米国種政府 EV 改造及び EV 関係の補助制度

州 名	EV 改造 税控除最大額	EV 改造 費用に対する 比率	EV・PHEV 税控除最大額	EV・PHEV リベート・ 所得税メリット	インフラ 補助制度
コロラド	\$6,000		\$6,000	✓	✓
ジョージア	\$2,500	10%以下	\$5,000	✓	✓
イリノイ	\$4,000	80%まで	\$4,000	✓	✓
ルイジアナ		50%相当	\$3,000	✓	✓
モンタナ	\$500/\$1,000	50%まで	\$500		
オクラホマ		50%		✓	✓
オレゴン	\$1,500/\$5,000		\$5,000	✓	✓
サウスカロライナ			\$1,500	✓	✓
ユタ	\$2,500	50%	\$2,500	✓	
ウエストバージニア		50%	\$7,500	✓	✓

（出典：米国エネルギー省発表のデータを元に(株)ユニバーサルエネルギー研究所が作成）

➤ コロラド州

2015 年まで、PHEV と PHEV 改造、EV、EV 改造車、水素に対して、最大\$6,000 の控除を提供。

➤ ジョージア州

代替燃料のみで走り、低排出量自動車基準を満たすものへの改造に、改造費用の 10%以下、または、\$2,500 の税控除を適用。

➤ イリノイ州

プレミアム料または改造費用の 80%、最大\$4,000 までを負担。

➤ ルイジアナ州

代替燃料で稼働する自動車への改造コストの 50%に相当する所得税控除を提供。代替燃料は、圧縮天然ガス、液化天然ガス、液化石油ガス、液化プロパンガス、バイオ燃料、バイオディーゼル、メタノール、エタノール、電気、連邦政府クリーンエア基準を満たす、または超えるその他の燃料。（Alternative Fuel Vehicle (AFV) and Fueling Infrastructure Tax Credit）

➤ モンタナ州

代替燃料を使って稼働する自動車への改造かかる部品と人件費の 50%までの所得税控除を提供する。対象となる代替燃料は、圧縮または液化天然ガス、液化石油ガス、液化プロパンガス、水素、電気、最低 85%のエタノールまたはメタノールを含む燃料である。最高控除額は、10,000 パウンド以下の総車両重量（GVWR）の改造車は\$500、10,000 パウンドを超えるものは\$1,000。代替燃料販売車は、代替燃料販売に使用している自動車を改造したものに対しては控除を受けることができない。

（Alternative Fuel Vehicle (AFV) Conversion Tax Credit. Montana Code annotated 15-30-2320）

➤ オクラホマ州

2015 年 1 月 1 日以前の代替燃料自動車の新規購入または代替燃料で稼働する自動車への改造コストの 50%に対して所得税控除を一度だけ適用する。改造に関して使われる部品は新品であり、以前に自動車改造などに使用されていないものに限る。対象となる代替燃料は、圧縮天然ガス、液化天然ガス、液化石油ガス、水素燃料電池、電気である。（Alternative Fuel Vehicle (AFV) Tax Credit. Reference House Bill 3024, 2010, and Oklahoma Statutes 68-2357.22）

➤ オレゴン州

改造車または、PHV の購入費用に対して\$5,000 までクレジットを提供。BEV への改造または購入に対しては、最大\$1,500 のクレジット提供。

➤ ユタ州

プロパン、天然ガス、または電気を含むクリーン燃料を使って稼働する自動車への改造コストの 50%の控除を提供する。最高額は、1 台\$2,500 まで。2013 年 12 月 31 日まで。（Income Tax Credit for Electric Vehicle Purchase. Reference Utah Code 19-1-402, 59-7-605, and 59-10-1009）

➤ ワシントン州

州政府機関、公立学区域、公共ユーティリティ地域、州政党は、業務の使用で PHEV または EV の購入、または既存車のそれらへ改造するプロジェクトに対して、補助金を交付する。

（2011 年 3 月で終了）（Reference Revised Code of Washington 43.325.110）

➤ ウェストバージニア州

2021 年 12 月 31 日まで、自動車購入費用の 35%、または、改造費用の 50%、26,000 ポンド以下の自動車は\$7,500 まで、26,000 ポンド以上の自動車は\$25,000 までの所得税控除。

⑥復興再投資法 2009 年における EV 関係の補助制度

米国復興再投資法 2009 年のエネルギー対策

2009 年 4 月：FS-2009-10 （セクション 1142, 5/13/09 改訂*）

米国復興再投資法 2009（ARRA）、個人および企業両者にエネルギー控除を提供する。

納税者に関する ARRA の主なエネルギー対策（抜粋）

プラグイン電動自動車税控除（セクション 1141）

新法は、2009 年 12 月 31 日以降に購入された対象のプラグイン電動自動車に対する控除を修正した。対象車は、新たに購入された 4 輪以上であり、総重量が 14,000 パウンド未満、少なくとも 4kWh 電気を外部源から充電するバッテリーを利用した駆動しなければならない。対象となるプラグイン電動自動車の最低控除額は、\$2,500 で、バッテリーサイズにより最高額は\$7,500 である。控除の全額は、自動車メーカーが少なくとも 20 万台を販売した後、メーカーの自動車に応じて減額される。

Plug-in Electric Drive Vehicle Credit (Section 1141): The new law modifies the credit for qualified plug-in electric drive vehicles purchased after Dec. 31, 2009. To qualify, vehicles must be newly purchased, have four or more wheels, have a gross vehicle weight rating of less than 14,000 pounds, and draw propulsion using a battery with at least four kilowatt hours that can be recharged from an external source of electricity. The minimum amount of the credit for qualified plug-in electric drive vehicles is \$2,500 and the credit tops out at \$7,500, depending on the battery capacity. The full amount of the credit will be reduced with respect to a manufacturer's vehicles after the manufacturer has sold at least 200,000 vehicles.

プラグイン電気自動車税控除（セクション 1142）

新法は、また、2 種類のプラグイン自動車—特定の低速電気自動車と 2 輪または 3 輪自動車の特別税控除を設ける。控除額は、2009 年 2 月 17 日より後、2012 年 1 月 1 日より前に購入された自動車のコストの 10%で、最高額は\$2,500 である。対象車は、4kWh 以上の容量のバッテリーから電気を得る電気モーターによって駆動する低速自動車か 2.5kWh の容量のバッテリーから電気を得る電気モーターで推進する 2 輪または 3 輪車でなければならない。納税者は、プラグイン電気自動車控除の対象であっても、この控除を申請しなくてもよい。

Plug-In Electric Vehicle Credit (Section 1142):

The new law also creates a special tax credit for two types of plug-in vehicles — certain low-speed electric vehicles and two- or three-wheeled vehicles. The amount of the credit is 10 percent of the cost of the vehicle, up to a maximum credit of \$2,500 for purchases made after Feb. 17, 2009, and before Jan. 1, 2012. To qualify, a vehicle must be either a low speed vehicle propelled by an electric motor that draws electricity from a battery with a capacity of 4 kilowatt hours or more or be a two- or three-wheeled vehicle propelled by an electric motor that draws electricity from a battery with the capacity of 2.5 kilowatt hours. A taxpayer may not claim this credit if the plug-in electric drive vehicle credit is allowable.

改造キット（セクション 1143）

新法はまた、プラグイン電気自動車改造キットにも税控除を適用する。控除は、2009 年 2 月 17 日より後に、対象となるプラグイン電気駆動車に改造し、稼働する自動車コストの 10%に相当する。控除の最高額は、\$4,000 である。控除は、2011 年 12 月 31 日以降改造されたものを対象としない。納税者は、以前同じ自動車をハイブリッド車控除を申請していても、この控除を申請することができる。

Conversion Kits (Section 1143):

The new law also provided a tax credit for plug-in electric drive conversion kits. The credit is equal to 10 percent of the cost of converting a vehicle to a qualified plug-in electric drive motor vehicle and placed in service after Feb. 17, 2009. The maximum amount of the credit is \$4,000. The credit does not apply to conversions made after Dec. 31, 2011. A taxpayer may claim this credit even if the taxpayer claimed a hybrid vehicle credit for the same vehicle in an earlier year.

*米国復興再投資法のエネルギー政策の一部は、2011 年 11 月に改訂したが、EV に関するものの内容の訂正は無い。

(2) 欧州における法律・制度

①オーストリア

電気自動車の初期登録の時及び月々の車両税として徴収される燃料消費税が免除される。ハイブリッド車を含む代替燃料車両に対する年間の手当は 800 ユーロ（約 1,120 ドル）に相当し、2008 年 6 月 1 日から 2012 年 8 月 31 日の間に有効。

②ベルギー

ベルギー政府は、9,000 ユーロを上限として電気自動車の付加価値税を含めて購入価格の 30%の税金控除をすると発表した。プラグインハイブリッドはこの対象ではない。また、250 ユーロを上限として外付けの充電ステーションへの投資に対する税金の 40%までの免除を行う。ワロン地域では、2011 年 12 月 31 日までに新規登録された車両に対し、別途 4,500 ユーロのエコ・ボーナスを付与する、

③チェコリパブリック

業務用に使用される電気自動車、ハイブリッドまたは代替燃料車両につき、道路税を免除される。

④デンマーク

1985 年以降、2,000 キロ以下の電気自動車については新規登録税が免除されているが、対象となる車種は限定されており、2009 年には 497 台のみが対象となった。新規登録税は車両購入価格が 79,000 デンマーククローナ（13,250 ドル）以下であれば 105%、79,000 デンマーククローナ以上であれば 180%である。EVS に対し、市内には無料の駐車スペースが認められているが、ハイブリッド電気自動車はこの対象ではない。

⑤フランス

5,000 ユーロを上限とした等級別料率制度が二酸化炭素排気量 60g/km 以下の電気自動車やハイブリッド車の新車購入の際に認められている。二酸化炭素排気量 125g/km 以下のハイブリッド車や自然ガス車に関しては、2,000 ユーロを上限として認められる。当補助金は付加価値税及びバッテリーを借用していた場合の費用を含む車両購入価格の 20%を超えることはない。制度は 2012 年中の購入まで対象。

⑥ドイツ

電気自動車及びハイブリッド車は初期登録から 5 年間の流通税が免除される。2010 年 5 月、ドイツ政府は、電気自動車の売り上げに対してではなく電気交通機器の開発を対象に援助を行うことを発表した。

⑦ギリシャ

電気自動車及びハイブリッド車は登録税が免除される。

⑧アイルランド

アイルランド政府は電気自動車の購入に当たり、5,000 ユーロの補助金を提供している。また、電気自動車及びハイブリッド車の登録税は 2,500 ユーロを上限とする減税が 2010 年 12 月 31 日まで認められている。

⑨イタリア

電気自動車の初期登録から 5 年間の流通税及び保有税が免税となる。EV の補助は、同等のガソリン車に適用された税率の 75%程度の減税となる。

⑩ルクセンブルグ

二酸化炭素排気量 60g/km 以下の電気自動車及びその他の車両購入者は 2011 年 12 月 31 日まで 3,000 ユーロの補助金を受け取ることができる。対象になる為には、所有者は再生可能エネルギーによる電気を購入することに同意する必要がある。

⑪オランダ

電気自動車購入に関して直接的な補助はないが、道路税や登録料の免除などのインセンティブがあり、4 年以上の個人所有者にとっては 5,324 ユーロの、5 年以上の法人所有者にとっては 19,000 ユーロの免税になる。その他のハイブリッド車を含む車両については、排気量がディーゼル車なら 95g/km 以下、ガソリン車なら 110g/km 以下であればこれらの免除が受けられる。購入者は、場所によっては 10 年にも待機が及びアムステルダム市内の駐車場への利用が認められる。

⑫ノルウェー

電気自動車については、消費税を含む全ての車両に関する経常外費用が免除される。また、年間道路税、駐車料金、交通料金も免除され、バスレーンの使用が可能である。

⑬ポルトガル

国内で販売された最初の 5,000 台に対し、5,000 ユーロの政府補助金を出すことを発表した。追加で、消費者が中古車を電気自動車購入の際の下取りとした場合には 1,500 ユーロの補助がされる。また、登録税も免除される。

⑭ルーマニア

電気自動車購入の 25%以下もしくは 5,000 ユーロ以下が補助として与えられる。エコカー買い替え補助金として、2011 年現在は所有している中古車の引換に、5,000 ユーロ以上になる 6 枚の交換券を受け取ることが可能である。

⑮スペイン

2011 年 5 月に、政府が電気自動車促進のために 7,200 万ユーロ（10,300 万ドル）を承認した。補助は一台につき購入価格の課税前の 25%を上限とし、6,000 ユーロを上限とする。また、車両のタイプによるが、15,000 ユーロか 30,000 ユーロを上限としてバスやバンなどの電気自動車についても購入価格の 25%を補助する。いくつかの地域自治体はハイブリッドを含めた再生可能燃料車両の購入について補助を行っている。アラゴン・アストゥリアス・バレアレス・マドリッド・ナヴァラ・ヴァレンシア・カスティーララマンチャ・ムルシア・カスティーラ・レオンでは電気自動車は 6,000 ユーロ、ハイブリッド車は 2,000 ユーロの税金補助がある。

⑯スウェーデン

2011 年 9 月、50g/km 以下の二酸化炭素排気量のエコカーや電気自動車の購入に当たり、2012 年 1 月から開始する 2,000 万クロナの補助金プログラムを承認した。また、120g/km 以下の二酸化炭素排気量のハイブリッド車及び 100km 当たり 37kWh の熱量の電気自動車の所有者に対して、初期登録から 5 年間は年間流通税を免除する。さらに、電気自動車及びハイブリッド両者に対して、同等タイプのディーゼル車やガソリン車と比較すると、所得税は 40%削減される。なお、課税対象の減額は年間 16,000 クロナを上限とする。

⑰イギリス

2011 年 1 月 1 日より“Plug in car Grant”が開始した。5,000 ポンド（7,800 ドル）

を上限としてプラグイン車を新規購入した場合には費用の 25%が購入時に補助され、個人及び法人両者が対象となる。2009 年発足の車両廃棄計画の一部として行われ、消費者が購入時に補助の割引を受け、製造業者が後に還付を受ける形になっている。

(3) 中国における法律・制度

中国政府は 1 日、電気自動車（EV）など代替エネルギー車購入の補助制度を 5 都市で試験的に導入すると発表した。

中国財政省ウェブサイトによると、補助金額は EV 車が最高 6 万元（約 80 万円）、プラグイン型ハイブリッド（HV）車が最高 5 万元（約 67 万円）で、試験導入が実施されるのは上海（Shanghai）、長春（Changchun）、深セン（Shenzhen）、杭州（Hangzhou）、合肥（Hefei）の 5 都市。導入の開始時期や期間は公表されていない。

また、上記に加え 2012 年より電気自動車、燃料電池自動車及びプラグインハイブリッド車について税金の免除を計画している。

5 調査結果に関する考察

本調査を通じて改造EVに関わる取り組みの実態と普及モデルに関する検討・考察を以下に整理した。また、国内外の当該分野の活動実態を比較検討する事により今後我が国で進めるべき改造事業の方向性と課題についても整理した。

5.1 改造EV事業の事業主体とビジネスモデルについて

事業者ならびに県庁など公的機関・研究機関へのヒアリングを通じて得られた現状実施されているビジネスモデルについて大きく分けると以下の3つのパターンに分けられるものとする。

①改造事業そのものの実施

- ・利用者の依頼により改造を請け負い（車両は利用者の持込みの有無の2パターンあり）、依頼主に納入する。
- ・自らがベースとなる車両（新車もしくは中古車）を調達し、改造を行い、改造車として第三者に販売する。現在我が国で実施されているEV改造事業は主に当該パターンである。

②改造部品の開発・製造・販売

モーター、電動アクチュエーターなど、EVコンバートに必要な部品の調達、開発・製造・販売を行うビジネスモデル。上記改造事業を実施している企業の内、多くの企業が部品の販売事業も実施している。

③改造方法の技術的な教習・情報提供

- ・改造実技を伴う技術的な教習を行い、改造事業の幅広い啓蒙活動を実施する。また、改造を行う個人や事業者に対する実車や改造部品の販売も行う。
- ・上記の改造事業・個人改造の実施に伴う、改造用設備・装置を設置し、利用者に貸し出す。キット部品の販売に伴う技術教習なども行われている。

上記に示す改造事業については様々な事業主体が関わっている実態が明らかになった。

まず、小規模な自動車整備事業者、板金工場（板金事業者）などが副業的にEVの改造を実施している例が多くみられる。地方自治体の技術支援、助成を利用している例も多い。一方大学や高等教育・研究機関において教育・研究教材としてEV改造を実施している例もあり、一部には周囲の中小改造事業者に対する技術支援・指導を行っている。また、大学発ベンチャーとして事業化を目指した試みもみられる。

5.2 改造EVの主な用途について

三菱自動車工業(株)、日産自動車(株)などの自動車メーカーの供給している量販EVに対して、小規模な工場や大学の研究室レベルで改造を行っているEVについては、価格・用途など大きく市場が異なっているものと考えられる。以下に改造EVのマーケットとして考えられる利用・用途について整理する。

①特定のエリアでの業務用途：

農業利用の軽トラックや配達用の軽トラック用車両など特定のエリア内での利用を前提とした

業務用車両でのニーズが存在している。さらに、広大な工場・敷地内での社内・構内移動用にオリジナルで製造するケースが存在している。

②市民の自家用利用を想定した用途：

近隣の買い物、子供の送迎を想定した「ちょい乗り」と呼ばれるような短距離用途のニーズが存在している。例えば超小型モビリティの利用を想定すれば、燃料代、車検整備、車庫の確保の面から有利である。

③公共交通の代替としての地域の移動手段としての用途：

高齢化が進んでいる地域や中山間地域など路線バスなどの公共交通機関の利用が不便である地域において簡易な公共交通機関として利用の可能性がある。例えば、簡易型バス（10人乗り程度）、カーシェアリング（共同での簡易EVの所有と運用）のニーズが存在するものの、量販には結びつきにくい事もあり改造EVの用途として期待されている。

④クラシックカーなど趣味的なクルマの改造事業：

クラシックカーなどでは、維持・駆動させるために必要な部品が一般には入手困難である。また、エンジンの修理（レストア）については高い技術とコストが必要となる。このような趣味の用途として、EV改造により再び走行させることができる。今後このようなニーズに対し、改造事業の請負だけに限らず、改造ノウハウの講習やキット部品の販売など、ニッチなマーケットが見込まれる。

5.3 改造EVの導入普及に向けた課題

改造EVが今後我が国において普及して行くための技術的課題、制度的課題、コスト・経済的な課題などについて、ヒアリングで得られた情報を以下に示す。

①安全性の担保と利用者の安心の確保：

コンバージョンEVのガイドライン（電気自動車普及協議会制定）に沿った改造を行うのみならず、事故時や水害時などの漏電による感電を防止する機能など、安全性を重視した取り組みを行っている事をアピールする事により改造EVの信頼を獲得することが重要である。

②改造EVに掛けるコストの低減について：

事業者が改造コストの削減を図る上で、課題は電池のコストと言われる。量販EVに搭載されている電池は、我が国においては一般事業者に販売されることはなく、改造事業者は海外製の電池の調達を余儀なくされている。これは、電池メーカーにとっては、改造事業者毎の少ロット販売は事業性の観点から成立しにくい。今後、国内メーカーの電池の改造事業者に対する供給体制を構築するに当たり、複数の改造事業者の資材調達を取りまとめるなどの仕組みを構築する事によりコスト低減と国内二次電池の利用促進に繋がるものと考えられる。

③制度面に関して：

複数の改造EV事業者から、改造EVの購入に関する補助制度（主として購入補助）の確立を求める意見があった。改造EVの社会的意義が大きい事が明確にされた場合には、さらなる普及のために購入補助制度に関する検討が待たれる。

本調査において、改造EV事業や研究などに携わる関係者ヒアリングにより当該事業の将来性に関する様々な意見を集約することができた。その主な論点として以下の3点があげられる。

- 改造EV事業の採算性について：

多くの関係者の意見として、改造事業自体が将来大きな産業に成長する事に対する疑問が寄せられた。また、改造EVの品質保証などについての疑問視する意見も寄せられた。

- 部品調達について：

EV改造に必要な部品の多くは国内で一般に入手できるものとは限らない。また、中古車両の改造に当たっては、国産車両であっても部品の調達は困難であるケースも多く大きな産業に成長するためには課題も多い。また、改造用のパーツの入手が困難である事からアフターサービスにも限界が生じ、多くの事業者が中小企業である事から技術力と共に資金的な制約も大きいと考えられる。

- 事業者の情報共有と公的支援：

上記の事から、改造EVの事業としての成立のためには事業者間の技術情報の共有化、共同での各種開発や調達をはじめ、公的研究機関の協力が重要であると考えられると共に、事業の実施に際して様々な公的支援（資金供与）、改造EVに対する購入補助など多面的な支援が必要な分野であると考えられる。

参考資料

「改造EV」に関するアンケート

この調査は、「改造EV」の将来性に関するアンケートです。

ここでは「改造EV」とは、次のことを指しています。

- ・中古のガソリン車またはディーゼル車（いわゆるエンジン車）のエンジンや燃料タンクなどを外し、モーターと電池に取り換えてEV化した、いわゆる“改造車”。

なお「EV」は電気自動車、「PHV」はコンセントなどから充電可能なハイブリッド車を表します。

あなたのことについて、該当する項目に○印を付けてください。

- あなたが普段使っているクルマは、どのようなタイプですか？
①エンジン車（軽・普通・大型など全て） ②ハイブリッド車 ③EV（電気自動車） ④その他
- あなたは、これまでにEVもしくはPHVに乗車（同乗も含む）されたことはありますか？
①運転したことがある（試乗なども含む） ②同乗したことがある ③ない

「改造EV」について、お尋ねします。該当する項目すべてに、○印を付けてください。

- もし「改造EV」を使うとしたら、どの様に使いますか？
①観光地やレジャー施設での移動・周遊 ②業務での運搬 ③個別事業所敷地内（構内など）での移動
④自宅近所の送迎 ⑤通勤・通学 ⑥買い物 ⑦その他（自由記述： ）
- 「改造EV」の費用が100万円程度と仮定した場合について、それぞれ該当する項目に○印を付けてください。
①改造EVの購入：エンジン車からの上乗せ額が100万円程度なら、購入したいと思いますか？
⇒（ 購入したい ・ 購入しない ・ 不明 ）
②EVへの改造：自分の車が100万円程度でEVへ改造できる場合、業者に依頼しますか？
⇒（ 依頼する ・ 依頼しない ・ 不明 ）
③自分で改造：100万円程度のパーツ代なら、自分で改造する可能性はありますか？
⇒（ 可能性あり ・ 可能性なし ・ 不明 ）
- 「改造EV」を購入もしくは、改造を依頼する場合、重要と思われる項目全てに○印を付けてください。
①用途に応じた航続可能距離 ②十分な安全性 ③デザイン性（個性） ④冷暖房の必要性 ⑤値段
⑥車としての基本性能 ⑦その他（自由記述： ）
➢ 上記で①（航続可能距離）に○を付けた方：
⇒あなたは、どの程度の航続距離を期待しますか？
i) 80km未満 ii) 80～150km程度 iii) 150km以上
➢ 上記で⑤（値段）に○を付けた方：
⇒改造費用もしくは購入の上乗せ分の額がいくら程度なら、購入しますか？
i) 50万円未満 ii) 50万～100万円 iii) 100万～150万円
- 「改造EV」の将来性・展望について、該当する項目に○印を付けてください。
①利用目的に合った車両が手に入るのので有望 ②愛着のある車や好みの車に乗れるので興味がある
③改造EVには乗らない ④メーカーの量産車で十分 ⑤その他（自由記述： ）
- その他ご意見などあれば、ご自由にお書きください。

アンケート設問は、以上です。ご協力、有難うございました。
＜アンケート実施者：一般社団法人 次世代自動車振興センター＞

参考2：「EV・PHV タウンシンポジウム」アンケートシート（抜粋）

「EV・PHVタウンシンポジウム」アンケート

2012年2月16日（木）

Ⅱ. あなた自身において、差し支えない範囲でご記入ください（該当する□にチェックしてください。）

性 別: ☐男 ☐女

年 齢: ☐10代 ☐20代 ☐30代 ☐40代 ☐50代 ☐60代 ☐70歳以上

EV・PHV との関係についてお答えください

1. EV・PHV とどのような関連がありますか。（いくつでも）

所有している（☐個人で ☐所属企業・団体等で）

利用したことがある（☐カーシェアリング ☐レンタカー ☐タクシー ☐その他（ ））

2. EV・PHV を利用する上で心がけている点や、過去に困った点があればお教え下さい。

[]

3. 「改造EV」の将来性・展望についてのお考えとして、該当する項目に○印を付けてください。

① 利用目的に合った車両が手に入るの有望 ② 愛着のある車や好みの車に乗れるので興味がある

③ 改造EVには乗らない ④ メーカーの量産車で十分

⑤ その他（自由記述: ）

4. EV・PHV の普及や利用にあたり、行政や関連企業に期待する項目があれば、ご記入下さい。

[]

アンケートにご協力いただきまして、ありがとうございました
一般社団法人 次世代自動車振興センター