

道内中堅・中小サプライヤーの 自動車の電動化対応を支援します

～相談対応、専門家派遣等の伴走型支援拠点を設置～

2023年4月24日

(本資料の問い合わせ先)

経済産業省北海道経済産業局 地域経済部 製造・情報産業課

課長 佐々木 信之、総括係長 若山 昇平

電話：011-709-2311（内線2570-2572）

E-mail：bzl-hokkaido-seizojoho@meti.go.jp

【要 旨】

- 北海道経済産業局は、（一社）北海道機械工業会とともに、道内中堅・中小サプライヤーの自動車の電動化対応を支援する「**北海道次世代自動車相談センター**」を、本日（2023年4月24日）、同工業会内に設置しました。
- 同拠点では、自動車の電動化の進展に伴って需要の減少が見込まれる自動車部品（エンジン、トランスミッション等）のサプライヤーが、電動車部品の製造に転換する、軽量化等の技術適応に挑戦するといった「**攻めの業態転換・事業再構築**」を支援します。
- 本事業では、**相談窓口**の設置とともに、相談内容に応じた**専門家派遣による伴走型支援**を実施。また、自動車電動化市場の最新動向に関する**セミナー、実地研修、関連部品のマッチングイベント**等を開催します。 ※事業概要はP2～6参照

※本事業は「令和5年度カーボンニュートラルに向けた自動車部品サプライヤー事業転換支援事業（委託費）」により実施

【道内自動車部品サプライヤー電動化対応の現状】 ヒアリング調査対象19社 ※調査概要はP7～12を参照

- 電動化の進展が経営に**マイナスの影響を与えると答えた企業が11社**。他方、エンジン部品等を製造する企業の中にも、電動化の潮流はハイブリッド車（=エンジンを有する）が牽引すると考え、**（当面の間は）「影響はない」と回答する先も7社**あった。
- **EV関連部品の受注に向け対応できていない企業が10社**。要因として、大手メーカーのEV化方針が掴めず事業転換に踏み切れない、新部品に求められる仕様が不明などがあげられた。他方、国内外の自動車メーカー等から既に**EV部品の受注や照会があった先も4社**あった。
- EV市場参入にハードルを感じる一方で、**「自動車以外の他市場参入」**の関心は高く、**新規需要の獲得に向けた対応を始める企業も多い（10社／うち受注済3社）**。

2023年度事業 ①相談窓口、コーディネーター

- 北海道機械工業会には、常駐する相談対応者のほか、中堅・中小サプライヤーの事情等に精通している大手部品メーカー出身のコーディネーターを配置し、事業者からの相談に対して実務面の指導や適切な専門家とのマッチングをアレンジ。

北海道次世代自動車相談センター（北海道機械工業会） 相談窓口（概要）

- 支援対象企業：北海道内に事業所を有する企業であって、電動車市場へ参入を検討している先
※現在、自動車部品製造に携わっているか否かは問わない
- 問い合わせ・申込先：（一社）北海道機械工業会
電話番号 011-222-9591 E-mail : hmma-contact@h-kogyokai.or.jp
お申込みはWEBサイトから (<http://h-kogyokai.or.jp/>)

<相談例>「電動化の影響はあるかもしれないが何をしたらよいか分からない」
「駆動部品を製造する自社の技術を、EVにどう転用できるかわからない」

【相談対応者】

◆（一社）北海道機械工業会 企業間連携マネージャー 飯田 憲一 氏

- 元（地独）北海道立総合研究機構ものづくり支援センター長
- 「生産管理システム」や「作業管理（人間工学）」、「品質工学（タグチメソッド）」、「生産技術関連」の研究開発を行い、企業支援を実施。



【コーディネーター】

◆ YOT企画 代表 辰尾 義行 氏

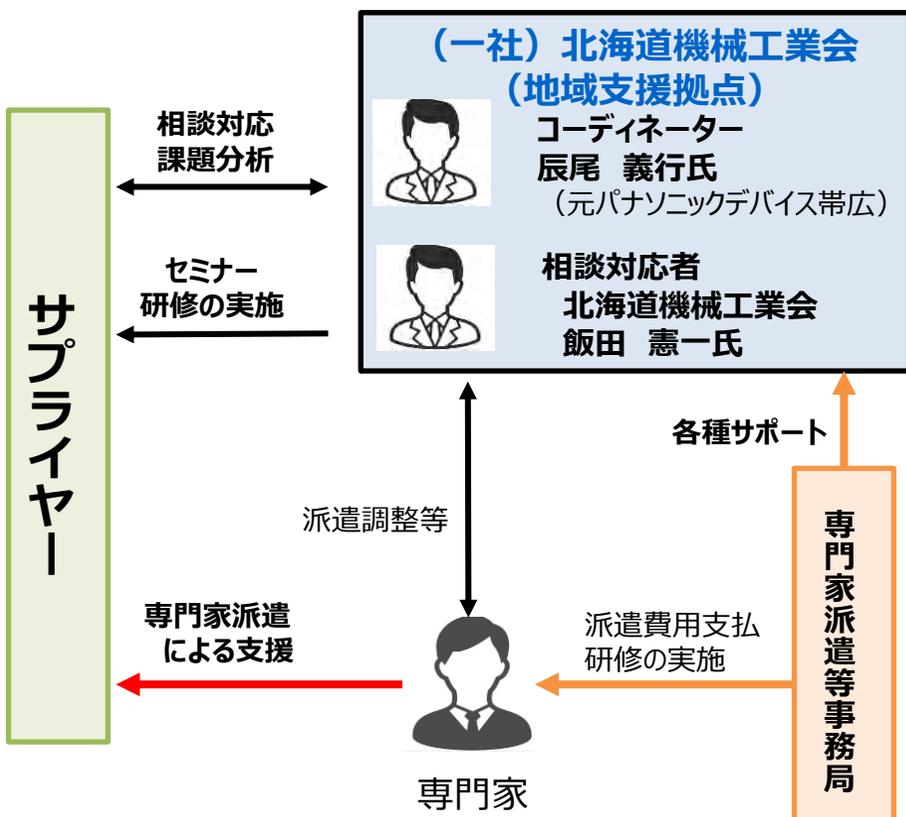
- 元パナソニックデバイス帯広(株)（現 パナソニックスイッチングテクノロジーズ(株)）専務執行役員、技術開発担当役員、マーケティング担当役員、品質管理担当役員、海外営業担当役員、EVリレー担当役員を歴任。
- リレー等の回路設計やEV部品の量産設計等に精通。
- 国内外の自動車メーカーとの商談を行い商流の獲得、パナソニックグループ内におけるEV開発のプロジェクトマネージャーを務めるなどの実績。



2023年度事業 ② 専門家派遣

- 相談窓口での対応、コーディネーターによる企業訪問を経て、各社の課題に応じた専門家派遣を実施。北海道拠点に登録する専門家のほか、他地域に登録される専門家の活用も可能。
- 専門家派遣等事務局（経産省委託事業、受託者：PwCコンサルティング合同会社）が、適切な専門家の紹介、課題分析ツールの提供など様々な手法で後方から支援。

専門家派遣スキーム



専門家派遣等事務局の役割

【専門家派遣のサポート】

- 課題を解決できる**適切な専門家を全国から選定**
- 専門家派遣の費用の支出

【伴走型支援の後方支援】

- 情報交換・横展開等のための「**全国連絡会議**」の開催（全国他地域の支援拠点情報はP6に詳細）
- 支援ツールの作成・提供（課題分析チェックシートなど）
- 支援拠点スタッフ向け研修 など

2023年度事業 ③セミナー、実地研修、マッチングイベント

- 電動化の潮流・影響を把握するためのセミナーを複数回開催するほか、EV市場参入を具体的に検討する事業者向けに、EV部品の分解物展示を行う道外の展示場を訪問して行う実地研修等を開催。
- EV技術開発を行っている大手自動車部品メーカーの技術ニーズを展示し、EV市場参入を目指す中堅・中小企業との商談機会を創出する「逆見本市」等を開催。

EV市場動向、技術情報セミナー

自動車産業における最新の技術動向や次世代電動車に求められる技術要求等について紹介。

次世代自動車関連分野(設備、組込ソフトウェア含む)への参入を目指す企業の経営者、技術者を対象に実施。
(7月以降複数回開催予定)



EV分解展示実地研修

道外に設置されているEV部品の分解展示場を訪問し、EV部品を実際に手に取りながら専門家等によるEV市場参入に関する研修を実施。(秋以降)



逆見本市

EV部品を製造する大手サプライヤーが調達したい部品・技術(発注ニーズ)をサプライヤー向けに紹介して行うマッチングイベントを実施。
(秋以降)



(参考) カーボンニュートラルに向けた自動車部品サプライヤー事業転換支援事業

令和5年度予算額

6.0 億円 (4.1 億円)

事業の内容

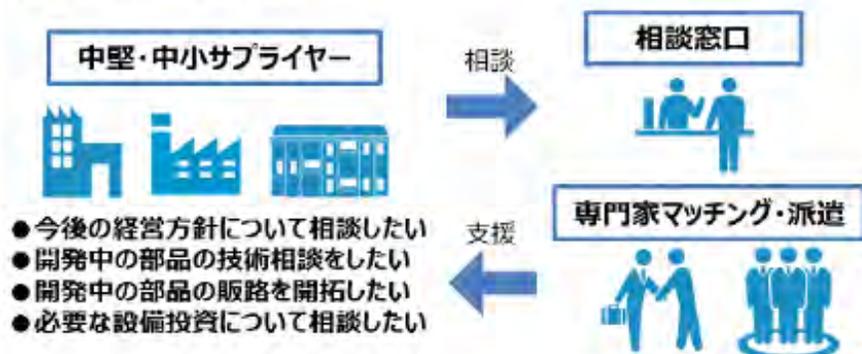
事業目的

経済財政運営と改革の基本方針2022（令和4年6月）、新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画（令和4年6月）やグリーン成長戦略（令和3年6月）等に掲げた、自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化、2035年までに乗用車新車販売で電動車100%を目指すという政策目標実現のため、大きな影響を受ける中堅・中小サプライヤーの事業再構築を支援します。

事業概要

自動車産業集積地域をはじめ全国に設置する支援拠点に相談窓口を開設し、経営課題分析、事業転換に向けた戦略策定、技術開発、販路開拓・マッチング、設備投資など、中堅・中小サプライヤーが「攻めの業態転換・事業再構築」を進めるにあたって抱える経営課題を分析します。

それぞれの経営課題を踏まえ、実地研修による人材育成やセミナー等を通じた啓発活動、課題を解決できる適切な専門家の派遣など、サプライヤーの状況に応じた適切な支援につなげます。



事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



成果目標

令和8年度までに、1,000社のサプライヤーが、本事業の支援を活用して事業転換のステージを進めることで、電動化に伴う事業転換、自動車サプライチェーン全体でのカーボンニュートラル対応を進めます。

(参考) 日本全国のサプライヤーを支援する体制 (2023年度)

- 全国に「地域支援拠点」を設置し、地域密着型で中堅・中小サプライヤーの事業転換・事業再構築に対する伴走支援を実施。
- 地域支援拠点が存在しない地域は、全国数か所に設ける「全国支援拠点」において相談対応・専門家派遣を行うなど、全国のサプライヤーに対して伴走支援を提供可能な体制を整備。

- …地域支援拠点カバー地域
- …全国支援拠点カバー地域
- …県独自の事業と連携して支援を提供する地域



最新情報はこちら！



自動車産業ミカタプロジェクト 検索

地域支援拠点 (14拠点)

- **北海道機械工業会 (北海道) ★新設**
- いわて産業振興センター (岩手県)
- **みやぎ産業振興機構 (宮城県) ★新設**
- 栃木県産業振興センター (栃木県)
- 群馬県産業支援機構 (群馬県)
- **神奈川産業振興センター (神奈川県) ★新設**
- 埼玉県産業振興公社 (埼玉県)
- **長野県産業振興機構 (長野県) ★新設**
- 浜松地域イノベーション推進機構 (静岡県)
- 中部産業連盟 (愛知県、岐阜県、三重県)
- 京都高度技術研究所 (京都府、滋賀県)
- 岡山県産業振興財団 (岡山県)
- ひろしま産業振興機構 (広島県)
- 福岡県中小企業振興センター
(九州地方全体：北九州産業学術推進機構等と連携)

全国支援拠点

- 中小企業基盤整備機構の地域本部
北海道本部 (北海道)、東北本部 (宮城県)
関東本部 (東京都)、中部本部 (愛知県)
北陸本部 (石川県)、近畿本部 (大阪府)
中国本部 (広島県)、四国本部 (香川県)
九州本部 (福岡県)、沖縄事務所 (沖縄県)

参 考 資 料

**北海道内の自動車部品サプライヤーの現状
及び道外先進地域の調査結果について
(2022年度実施)**

2022年度ヒアリング調査概要

【自動車の電動化に対応した道内製造業の業態転換と新市場開拓可能性調査】

- 調査時期 : 2022年9月～2023年3月
- 調査委託先 : (株)道銀地域総合研究所
- 調査内容

(1) 道内自動車関連製造業の実態調査 (19社)

自動車関連産業に参入している道内企業を対象に、ヒアリング調査

(2) 道外自動車関連製造業の実態調査 (3社,3団体)

EV部品市場参入や、自動車産業以外の異分野へ進出等の先進事例調査

(3) EV化が道内製造業にもたらす影響に関する有識者提言のとりまとめ

※調査報告書詳細版はこちら

<https://www.hkd.meti.go.jp/hokcm/20230424/report.pdf>

【背景】

- ・北海道は、1990年代の大手自動車メーカー系列の工場進出を契機に、関連企業の進出や、道内企業からの自動車部品参入が進んだ。
- ・自動車産業関連の工業出荷額は、北海道内全体の6%強を占めており、北海道における工業では、製紙産業、鉄鋼業にならぶ主要産業の1つとして拡大してきた(2020年工業統計)。ただし、電動化の進展による消費者の需要や関連市場の変化によって、道内の自動車関連製造業において、経営方針の転換を余儀なくされる状況が想定される。
- ・そのため、道内の自動車部品製造業について、電動化の進展が経営に与える影響やその対応状況、事業転換の必要性などについて調査を実施。同様の状況が想定される道外複数地域に対してもヒアリング調査を行った。

調査結果① 道内自動車部品製造業へのヒアリング結果（概要・19社）

- 電動化の進展が経営に**マイナスの影響を与える**と答えた企業が**11社**。他方、エンジン（内燃機関）部品等を製造する企業の中にも、電動化の潮流はハイブリッド車（=エンジンを有する）が牽引すると考え、**（当面の間は）「影響はない」と回答する先も7社**あった。
- **EV関連部品の受注に向け対応できていない企業が10社**。要因として、大手メーカーのEV化方針が掴めず事業転換に踏み切れない、新部品に求められる仕様が不明などがあげられた。他方、国内外の自動車メーカー等から既に**EV部品の受注や照会があった先も4社**あった。
- EV市場参入にハードルを感じる一方で、**「自動車以外の他市場参入」の関心は高く、新規需要の獲得に向けた対応を始める企業も多い（10社／うち受注済3社）**。

企業	製造部品カテゴリ	電動化進展の 自社への影響	EV市場参入			他市場		
			関心	対応	受注	関心	対応	受注
A社	トランスミッション、電装部品	有(-)	○	◎	◎	○	有	○
B社	トランスミッション、モーター	有(-)	○	◎	○	○	有(新)	○
C社	トランスミッション	有(-)	○	◎	◎	○	有(新)	×
D社	加工機械メンテナンス	有(-)	○	○	—	○	有(新)	×
E社	内燃機関:汎用	有(-)	○	○	×	○	有(新)	×
F社	トランスミッション、内燃機関	有(-)	○	◎	△	○	有	○
G社	内燃機関	有(-)	○	×	×	○	有	○
H社	電装部品	有(-)	○	△	×	○	有(新)	×
I社	内燃機関:素材	有(-)	○	×	×	○	×	×
J社	トランスミッション	有(-)	○	△	×	○	有(新)	○
K社	トランスミッション	有(-)	○	×	×	×	有(新)	×
L社	バッテリー	有(+)	○	◎	◎	○	有	○
M社	トランスミッション:汎用	無	△	△	×	○	有	○
N社	内燃機関:汎用	無	△	×	×	○	有	○
O社	内燃機関	無	○	×	×	○	有(新)	×
P社	内燃機関	無	○	×	×	×	有(新)	○
Q社	加工機械メンテナンス	無	○	×	—	○	有	○
R社	内燃機関、トランスミッション	無	○	○	×	○	有(新)	×
S社	足回り:素材	無	×	○	×	×	×	×

●用語・記号説明
 <EV市場>HV以外の電動車
 <他市場>受注は新規とは限らない

<EV市場「対応」欄>
 ◎ 技術高度化や提案/製品化を実施
 ○ 従来の技術で対応を検討
 △ 現状のまま需要を期待
 × 何もしていない

<他市場「対応」欄>
 有 従来からの取引先
 有(新) 新規需要
 無 対応無

調査結果② 道内自動車部品製造業へのヒアリング結果（概要・19社）

- 道内の自動車関連企業のEV化対応方針は、進出経緯等によって状況が異なる。他方、**EV市場関連の情報不足を課題と考えている点はこの企業も共通**しており、市場動向のほか、技術的な要素や具体的な部品情報などの情報提供を求める声があった。

自動車関連企業の分類とEV市場対応状況

分類	特徴	EV対応／他産業への進出状況（ヒアリングの一例）
① 道内の他のものづくり分野から自動車部品分野に進出（4社）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道内大手メーカーとの取引が多い ・ 自動車関連の売上規模・依存度は徐々に高まっている ・ 従前から自動車関連以外の取引先あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在の自動車関連取引先との間で、EV部品の試作依頼があれば対応する（or 既に対応している） ・ EV市場も他産業も、新製品開発には新たな加工設備や人材が必要で投資判断に一定の期間を要する。（受け身的スタンス）
② 道内大手メーカーの工場に部品供給するため道外から進出（9社）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取引先が自動車関連産業のみ ・ 本社で情報収集し受注が決定（北海道工場の決裁権が限定的） ・ 他地域の工場と生産品を融通、全国単位でEV対応を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本社が海外メーカーを含めたEV需要獲得に動き、北海道工場でEV部品を生産している。 ・ 他産業進出はグループ内の別会社と競合するためEV部品の活路を探すしかないが具体策に至っていない。（二極化の傾向あり）
③ 独自の技術や製品で市場を自ら開拓する企業（2社）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 独自技術を持ちEV化や経営多角化を迅速に決定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モーター部品やバッテリー関連部品の開発が進行中。 ・ 国内外からのEV部品、通信機器部品の引き合いに既に対応し、積極的な設備投資を進めている。
④ 製造機械・メンテナンス企業（4社）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車に限らずあらゆる生産設備に対応可能 ・ EV化進展が新たな装置ニーズになれば商機になるが、新たな設備投資も必要になる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造品目が変わる可能性があることから部品の情報を収集している ・ メンテナンスで培った技術を活かし、自社でロボット生産を検討中

＜EV＞ **EV市場に参入すべきか判断するための市場性や技術情報が不足。**

既存取引先以外に情報交換先がない。

＜他産業＞ 他産業への進出には人・機械の新たな投資が必要で具体化できていない。

需要獲得を狙いたい産業との接点がない。

共通
課題

調査結果③ 先進事例(道内)

(株)FJコンポジット(北海道千歳市)

- 本社 北海道千歳市柏台南 2 - 2 - 3
- 代表者 津島 栄樹
- 従業員数 33名
- 事業内容 各種複合材料の開発・製造・販売
- ホームページ <https://www.fj-composite.com/>

【EV市場参入の経緯】

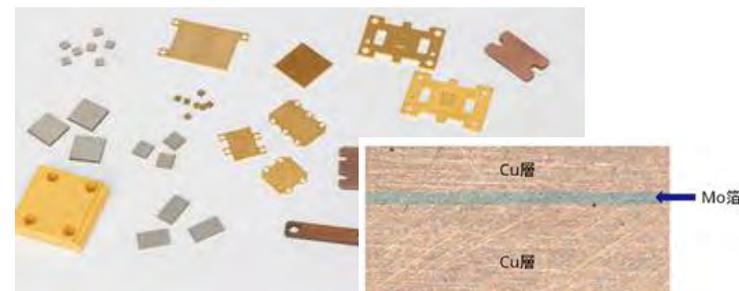
- 携帯電話の基地局向けにセラミックを用いた放熱材等を製造。
- 電動車に必要なパワーコントロールユニット(PCU※)内の放熱部品やバッテリーの絶縁回路基板等の需要が発生し、対応を開始。
- 電動化の進展に対応するため、工場拡張を予定している。
- 同様の製品を開発する事業者は国内外にいるが、機能・価格ともに優位なほか、特許取得を進めて受注拡大を図る。
- 米国大手自動車メーカーからEV用部品を受注している。

【受注に向けた対応】

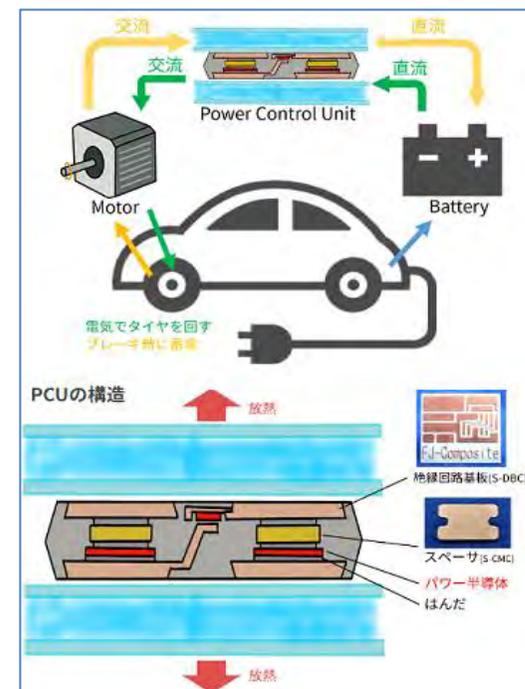
- 従前から経済産業省Go-Tech事業(旧サポイン事業)を活用し、継続的に技術開発に取り組んできた。
- 従業員数も多くないことから、少人数で回せるように全自動化・ロボット化を進めている。
- アメリカでの受注から、口コミで情報が広まっており、国内外を含め多くの企業から相談と打診を受けている状況。

※パワーコントロールユニット(PCU) 参考: 同社ホームページ

電気自動車は「直流と交流の変換」を何度も行うことで効率的に動作する。電池からの直流電流を交流に変換しモータの回転数を制御するほか、ブレーキ時の交流電流は直流に変換し電池に蓄電する。この直交変換はパワー半導体で行われ、この制御装置をPCUと呼ぶ。



複合材料で形成する放熱板



EVのパワーコントロールユニットの仕組み

調査結果④ 先進事例(道外)

みゆき (株)三幸製作所(静岡県浜松市)

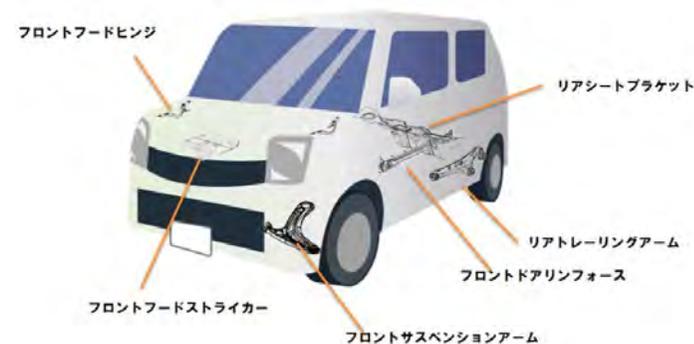
- 本社 静岡県浜松市南区高塚町685-1
- 代表者 代表取締役社長 中島 雄一
- 従業員数 238名
- 事業内容 四輪車、二輪車等の部品製造(金属プレス等)
- ホームページ <https://miyuki-s.co.jp/>

【EV市場参入の経緯】

- ・従前から自動車部品製造を専門に事業を行っており、EV化進展の前から軽量化ニーズが高かったことから、軽量でありながら強度が高いハイテン材の加工技術確立にチャレンジしてきた。
- ・EV化により更に軽量化を求める動きが加速しており、これまでの自社の技術力を活かしてEV部品受注を目指している。

【受注に向けた対応】

- ・厚さ4mm～5mmの高厚板ハイテン材の加工・溶接技術開発に取り組んできた。経産省のサポイン事業を3年間受託し(2012～2014年)、その後は浜松市の補助も得ながら技術確立してきた。
- ・自社の保有技術、強みなど「次世代自動車センター浜松※」の支援を受け整理。自社の技術活用の方向性や他分野への応用など、コンサルティングも受けながら本格的にEV部品受注に向け活動を続けている。



※次世代自動車センター浜松(運営:(公財)浜松地域イノベーション推進機構)

静岡県の輸送用機器関連中小企業が「固有技術」を活かし、次世代自動車の部品を製造することで、新たなビジネス展開ができるよう、技術啓発、技術研鑽、販路開拓などワンストップで支援。大手自動車メーカーOB等がコーディネーターとして複数在籍。

(参考) 電動化による部品点数の変化

- 電動化により、内燃機関の部品は減っていくが、HEV（ハイブリット車）では部品点数は増えるため、EV化する過程で、サプライヤーも産業構造の変化に対応していくことが必要。

	ガソリン車	HEV/PHEV	EV
			
部品点数	約30,000点	約32,000点 (新規部品約2,000点)	約20,000点 (約4割減+新規部品約2,000点)
	—	減少部品	減少部品
		増加部品	増加部品
エンジン部品	<ul style="list-style-type: none"> エンジン本体 吸排気系部品 		<ul style="list-style-type: none"> 燃料系部品 潤滑系部品 等
電子・電装品	<ul style="list-style-type: none"> スターター/オルタネータ 点火装置 		<ul style="list-style-type: none"> ランプ ハーネス 等
駆動・伝動部品	<ul style="list-style-type: none"> トランスミッション クラッチ系部品 		<ul style="list-style-type: none"> タイヤ/ホイール シフトレバー 等
懸架・制動部品	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキ系部品 ショックアブソーバー 		<ul style="list-style-type: none"> サスペンション スタビライザー 等
車体部品	<ul style="list-style-type: none"> シャシーフレーム アッパーボデー 	(無し)	<ul style="list-style-type: none"> ドアハンドル/ロック バンパー 等
その他部品	<ul style="list-style-type: none"> ナビ/オーディオ 冷暖房 		<ul style="list-style-type: none"> ルーフ/キャリア ホールキャップ 等
			<ul style="list-style-type: none"> 電動ウォーターポンプ 等
			<ul style="list-style-type: none"> エンジン部品全般
			<ul style="list-style-type: none"> スターター/オルタネータ エンジン制御ECU 点火装置 等
			<ul style="list-style-type: none"> LiB インバータ/コンバータ 高電圧ケーブル 等
			<ul style="list-style-type: none"> EVT モーター ジェネレーター 等
			<ul style="list-style-type: none"> トランスミッション クラッチ系部品 プロペラシャフト 等
			<ul style="list-style-type: none"> ギアボックス モーター 等
			<ul style="list-style-type: none"> 回生ブレーキ 等
			(無し)
			(無し)
			(無し)
			<ul style="list-style-type: none"> PTCヒータ/ヒートポンプ

主要部品例

(参考) 電動車の構造と特徴

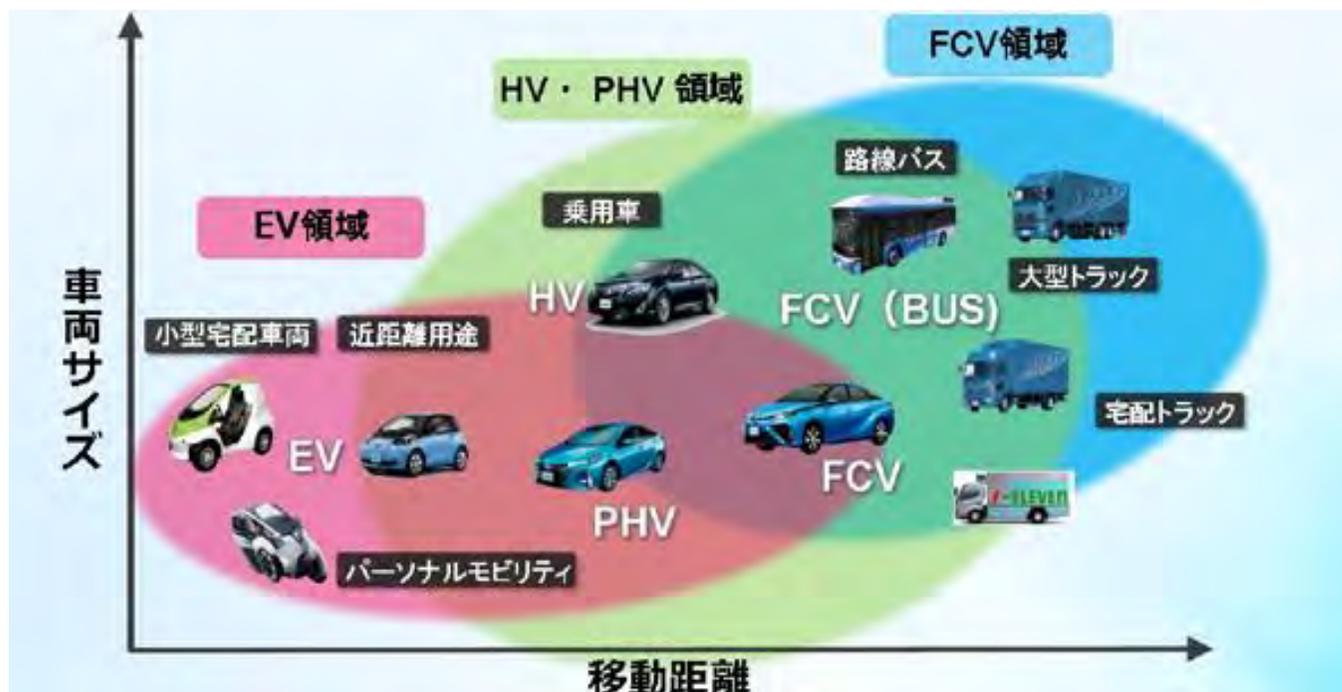
■ 動力 ■ バッテリーへの給電(充電) ■ モーターへの給電

	①電気自動車 (EV)	②燃料電池自動車 (FCV)	③プラグイン・ハイブリッド自動車 (PHV)	ハイブリッド自動車(HV)	
				④トヨタ型(プリウス等)	⑤日産型(e-Power)
構造	<p>コンセント (外部給電)</p>	<p>コンセント (外部給電)</p>	<p>コンセント (外部給電)</p>		
強み	<ul style="list-style-type: none"> 走行時にCO2が排出されない 	<ul style="list-style-type: none"> 走行時にCO2が排出されない 航続距離が長い 充電時間が短い 	<ul style="list-style-type: none"> 電動モード時は走行時にCO2が排出されない 電欠してもエンジンで走行が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 従来のガソリン車に比べて燃費が優れている 	
課題	<ul style="list-style-type: none"> コストが高い 航続距離が短い 充電時間が長い 電池製造時にCO2が排出される 	<ul style="list-style-type: none"> EV以上にコストが高い 充電インフラコストが高い 	<ul style="list-style-type: none"> エンジンモード時は走行時にCO2が排出される コストがまだ高い 	<ul style="list-style-type: none"> 従来のガソリン車ほどではないが、走行時にCO2が排出される 燃料の脱炭素化を図る必要 	

(参考) 電動車のマッピング

- 電動車にはそれぞれの強みと課題あり。特定の技術に限定することなく、多様な選択肢を追求していくことで、日本の強みや産業基盤を活かし、また、技術間のイノベーション競争を促進。

- ✓ 電気自動車 (EV)、プラグインハイブリッド車 (PHEV)
- ✓ 燃料電池自動車 (FCV) = 商用車を中心に
- ✓ 燃料のカーボンニュートラル化 (合成燃料 (e-fuel) の活用)



※電動車：電気自動車、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車、燃料電池自動車

(参考) 各国の電動化等の目標

	市場規模 (2022年)	電動化等の目標
 英国	190万台	<u>2035年販売目標 EV・FCV : 100%</u>
 EU	1,093万台	<u>2035年以降、テールパイプベースでCO2排出100%減</u> <u>(≒ EV・FCV : 100%) (※)</u> (※) 合成燃料のみで走行する内燃機関を搭載する車についても 一定条件下で新車販売を認める方向で検討が進む
 カナダ	148万台	<u>2035年販売目標 EV・PHV・FCV : 100%</u>
 米国	1,438万台	<u>2030年販売目標 EV・PHV・FCV : 50%</u>
 日本	420万台	<u>2035年販売目標 電動車 (EV・PHV・FCV・HEV) : 100%</u>
 中国	2,686万台	<u>2025年販売目標 EV・PHV・FCV : 20%</u> <u>2035年販売目標 (※) EV・PHV・FCV : 50%、HEV : 50%</u> (※) 自動車エンジニア学会発表