

【第1報告】

## 中国地域自動車関連産業の持続的発展を目指して 産学官連携活動

岩 城 富士大

財団法人ひろしま産業振興機構カーエレクトロニクス推進センター長

ただいまご紹介いただきました、ひろしま産業振興機構カーエレクトロニクス推進センターのセンター長をしております岩城と申します。

東北とは少し自動車産業の状況が違う地から参りまして、地域として悩んでいること、それから将来的にどうしていきたいかということを含めてご紹介をしたいと思います。

少しだけ自己紹介しますと、もう随分古い話になりますけれども、1968年にマツダの前身であります東洋工業に入りまして、基本的に車両系のエレクトロニクスの畑の仕事をずっとしてまいりました。21世紀、自動車にエレクトロニクスが要るぞということでJV企業を2社立ち上げまして、大きな穴を掘って自分も落ち、出向にも出ておりました。しかしマツダが3年赤字になるということで帰任し、全社のコストダウンをかなり長いこと担当しています。その後、コストを本当に下げるには開発段階からのVEということで、その一つの大きなツールにモジュール化があるということで、モジュール化の推進を長くやりました。

それから、マツダを退職した後、広島県の外郭団体の財団で地域の中小企業さんのご支援をしていましたが、地域の主要産業である自動車は中小企業支援だけではどうも支援にはならないぞということとなりました。というのは広島地域にはTier1といってもデンソーさんとかアイシンさんのような大きなTier1はございません。日本的なカテゴリーでいうとほとんどが中小企業なんですけれども、そういった企業のご支援をしながら、次世代自動車を考えていくとカーエレクトロニクスが地域に要るぞ、ということで、現在地域のカーエレクトロニクス支援のためのセンターをやりながら地域の自動車関連産業の支援をしています。

それでは、本論に入ります。

まず、中国地域をご紹介しておきます。島根、鳥取、岡山、広島、山口といった5つの県からなっております。自動車の生産能力は、158万台でした。ここまでのキャパはあるけれども、今かなり余力があるという状態でございます。生産工場は岡山県の水島にある三菱自工さんの水島工場と、マツダさんの広島県の宇品工場と山口県の防府工場という3つで、三菱さんが大体60万台のキャパ、マツダさんが98万台のキャパということです。今特にマツダさんはCX5が非常に売れておまして、能力を增強しながら何と85%が国内生産です。これは富士重さんと同様な国

内生産比率でして、円高の関係で4年間赤字となっています。このことは地域の大きな問題です。

広島地域で我々が自動車の関係者とディスカッションをすると、中国地域には大きなパラダイムシフトが2回あると言っています。一つは2000年当時、自動車のモジュール化がすごく言われた時代がございまして、そのときのパラダイムシフトが1回。それから、今まさに次世代自動車の、いわゆる電動化のパラダイムシフトが来ていると。この二つをうまく乗り越えていかないと地域の部品産業は持たないぞということで、地域で活動しております。

まずモジュール化です。これは2000年当時、地場のマツダさんがヨーロッパフォードと共同で車を、それもヨーロッパで共同開発をして、設計した図面を広島に持って帰り、その図面で広島で車をつくるということになると、欧州はモジュール開発、モジュール生産であり、その図面には欧州のモジュールサプライヤーと一緒にくっついてきて、地場のサプライヤーに大変なインパクトが出るぞということで、2000年当時モジュール化について地域でその対応に取り組んでまいりました。

時間の関係で細かくはご説明できませんが、自動車には、非常に大きな単位のモジュールが7個あります。細かく分けると50個、あるいは100個くらいという説があり、アウディなんかは100個くらいのモジュールがあるぞと言っています。簡単に言うと部品を何個かまとめて（合体させて）生産ラインで組みやすくするというふうなものがモジュールでございます。

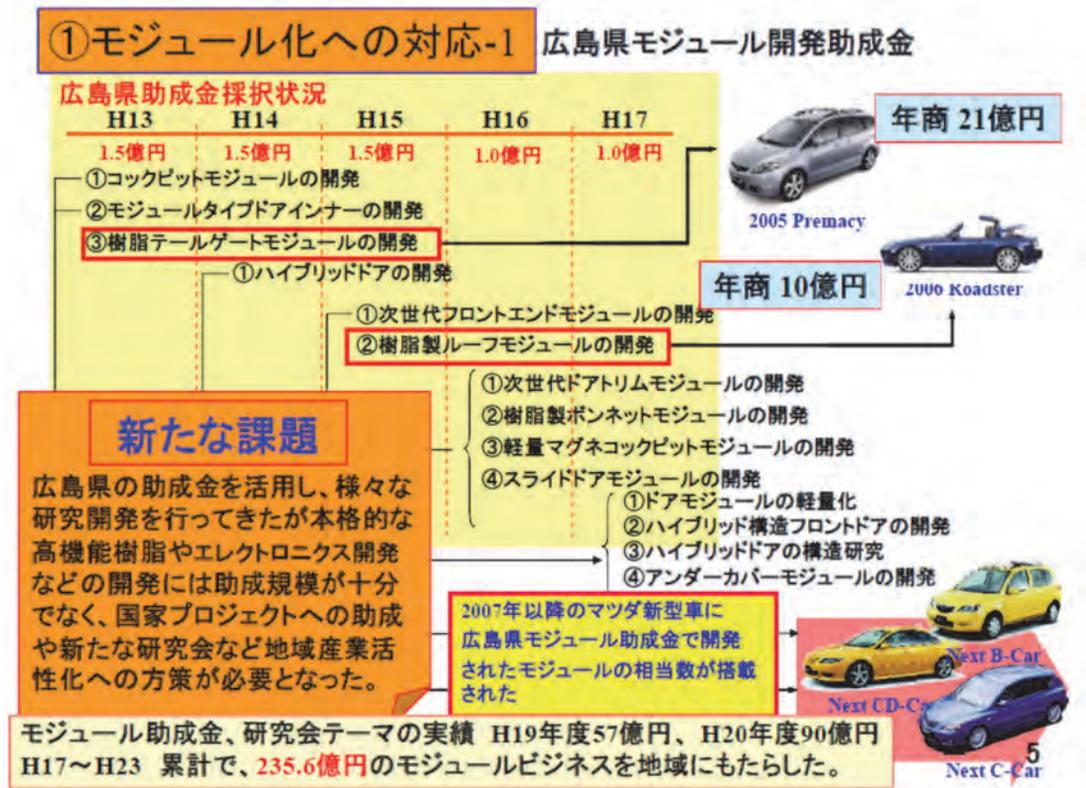
## 自動車の代表的モジュール



欧州のモジュールサプライヤーが大挙して押し寄せるのではないかと、財政がそれほど豊かではないんですけれども、広島県が平成13年から3年間1億5,000万円ずつの援助、その後の2年間は1億円、合計5年間で6億5,000万円、モジュールの開発に支援をしていただきました。

その結果、ここにありますように2005年のプレマシーを皮切りにいろいろなモジュールが地域で開発をされマツダ車に搭載されて、新しいビジネスになっていきました。2007年以降のマツダの新型車にはここに番号が付いたテーマは殆ど採用され、2012年3月で集計してみると、県から6億5,000万円、あと経済産業局経由で国の助成金を取ったものを含めてモジュール関係で、地域におおよそ25億円ぐらいの研究開発投資がもたらされました。その結果、ここにありますように、平成23年までの累計で235.6億円というモジュールの新しいビジネスが地域にもたらされました。

ところが、実際これを地域で開発をしてみますと、モジュールがうまくいったようでも課題があります。モジュールというのを私は最中と呼んでおりまして、最中は外側にシェルがあって中にあんこが入っていますが、地域はこのシェルの部分を鉄板なり樹脂でつくるのは非常にうまくやれるようになった。だけれども、あんこに相当する部分は一言で言うとエレクトロニクス部品、高付加価値の高い部品でして、なかなか地域ではできないということもあって、これを強化する

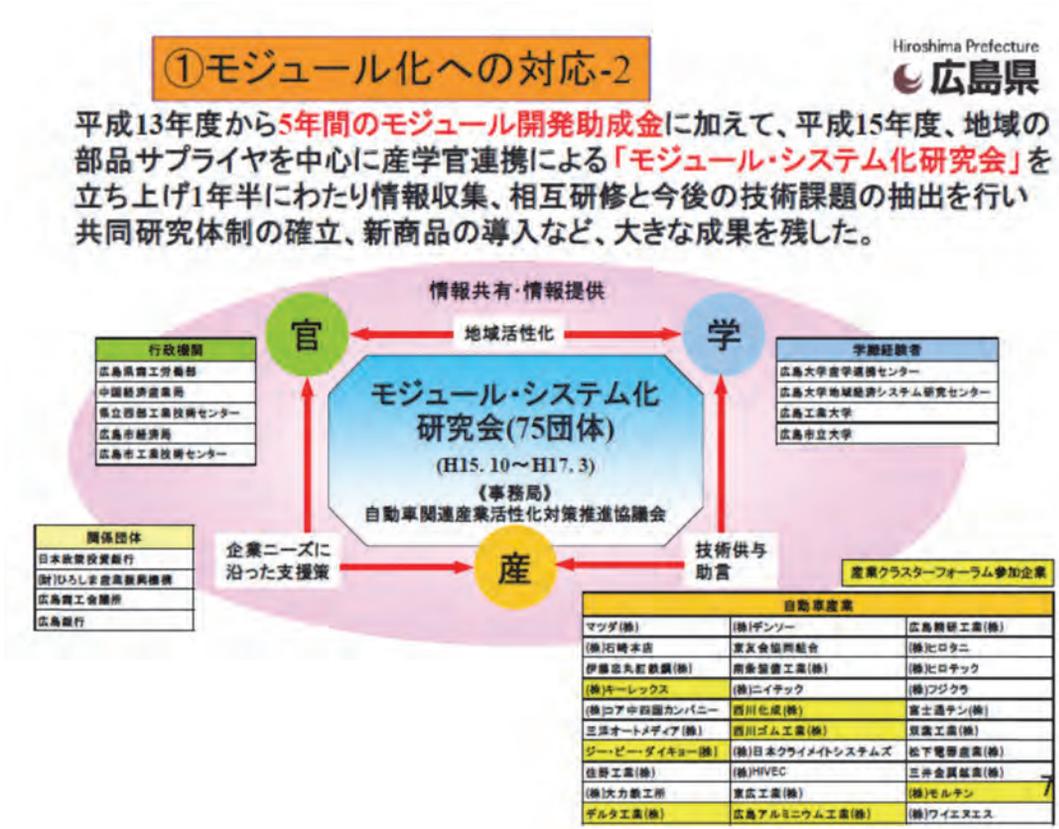


にはもう少し大型の国家プロジェクトに採択されるような技術開発が出来ないと今後の自動車部品開発がうまくいかないだろうなということに気が付きました。

ここでちょっとだけ自慢をさせていただくと、モジュールの関係でさっき申し上げたような大きな地域としての成果が出たということで、今年の6月に経済産業省の外郭団体、日本立地センターが今年度に創設した地域産業支援プログラム表彰で、日本全国28カ所の支援機関が応募をして、5カ所が表彰を受けました。1番は仙台さんでございまして、我々は残念ながら優秀賞ではあったんですけども、表彰をいただきました。

財団のプロパーと外部からOBとして入って一緒に活動しているコーディネーターと大学の先生と合わせて9人が表彰を受けました。産学連携の成果を励みにして今地域の産業支援をもっとやっていこうと、メンバー全員で語っています。

最近よく言われているように産学官の研究会、我々は最初から銀行も入っておりますので産官学金の研究会、これをモジュールでまず立ち上げました。これは1年半の活動期間で、75団体ぐらいが関与して、地域の工学部系の大学が全て入って、もう一つ珍しいのは行政サイドで国の出先の局と県と政令指定都市の市が仲よく全部入って、協働して地域の産業支援をやっているのが特徴です。



その中の成果の最優等生はここにございます、これは地域ものづくり革新枠という、3年7億円という国の委託研究でありまして、ちょうど真ん中の縦軸にあるように五つの新しい高機能樹脂材料を開発しようと。しかも、出口としては自動車だけではなくて、航空機とか住宅とか家電に使えるような幅広いものを開発ということで、当時では2兆5,000億円ある国内で考えられるマーケットの1,000億円分を地域に新しいビジネスとして持って帰ろうということで立ち上げたプロジェクトです。

自動車の軽量化のために何とかガラスを置き換える樹脂を開発しようと。ここにバックドアの写真がありますが、鉄板製のドア部分とガラスの部分をオール樹脂でつくるとおよそ10キログラムの軽量化になります。自動車は80キロ軽くすると5%燃費が改善するというように軽量化は非常に大事です。

実はこの開発で少し残念なところもあるんです。関西のカーメーカーと地域の樹脂化の代表のダイキョー・ニシカワというサプライヤーが共同で滋賀県に、オール樹脂製のバックドア生産工場を現在建設中で、2013年秋から量産に入ります。地域外故、嬉しさも半分といえるでしょうか！

支援した広島県と中国経済産業局は関西に中国地域で開発された技術が持って行かれたと残念がっていますが、いずれ地域でも使っていただけたらと思っていますので、悔しさ半分、新しいビジネスと雇用がこれでも生まれたということで喜び。もう1点は、自動車よりも先に飛行機に使われたネットシートというものです。ウレタンは非常にリサイクルが難しいので、それを使わな

**モジュール研究会発 H18年度地域ものづくり革新枠 採択テーマ**

**軽量で高剛性な高機能樹脂とこれを活用した商品展開技術の開発**

(ダイキョーニシカワ機、デック機、デルタ工業(株)、㈱ワイエヌエス、マツダ機、㈱橋川製作所、㈱レニアス、広島県立西部工業技術センター 広島大学、京都工芸繊維大学)



### ①ガラス代替樹脂

トヨタ渡辺社長(当時)もオール樹脂のバックドアモジュール(ガラス代替樹脂含む)に強い関心を示された。



### ⑤ウレタン代替ネット樹脂

国産初の中型ビジネスジェットMRJのシートに採用予定で開発中。



スカイアクティブ専用ネットシート  
(2011年、年商3億円)



フロントシートはバックレストのクッションを従来のSバネからネットに変更。乗員の体を柔軟に支えると同時に、1脚当たり約1kg軽量化している。

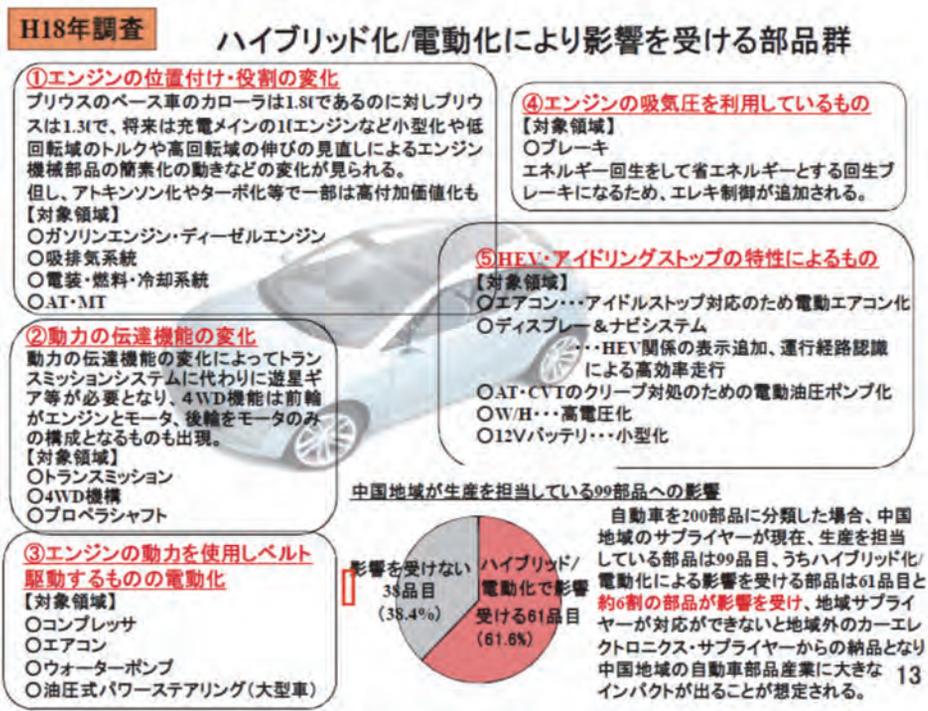


新型スリムシート [www.mrj-japan.com](http://www.mrj-japan.com)

いで何とか樹脂をタイル状に編んで、非常に薄くなって航空機の座席数が増えるというタイプのシートを開発しました。量産が1年延びましてマツダさんのスカイアクティブの車のほうが先に量産したので、今では一番乗りは自動車なんですけど、航空機にもかなり使っていただけるものを地場で開発いたしました。

こういった形で樹脂材料を上手に使った、いわゆるシェルのところは上手に作れるようになったんですが、あんこのところが問題でありまして、カーエレクトロニクス化への取り組みということをお話します。

これは以前にもお話をしたので目にされた方もいらっしゃるかもしれませんが、電動系の自動車、ハイブリッド、電気自動車、燃料電池になりますと自動車の部品というのは非常に影響を受けます。少し古いデータですが、平成18年に地域産業活性化調査（NOVA）調査という国の資金で調査、分析した結果、エンジンが変わる、トランスミッションが変わる、補機類がベルト駆動から電動化される。例えば、バキュームも今までガソリンエンジンの車はインテクマニフォルドにバキュームが発生しブレーキの倍力装置等に活用していますが、アイドルストップしてしまえば、それも期待できない。また空調機器もアイドルストップすると効かない、オーディオ、ナビが動かないということで、相当な対策（電動化）が要る。その対策による影響をざっと地域で分析してみたところがこれです。自動車部品3万点と言われてはいますが、500円以上の部品にモジュールやシステムでくると大体200点になります。そのうち中国地域で担当し生産しているのは99品目。だから、部品点数でいうとおおよそ5割を中国地域は作っています。逆に



言うと5割は他の地域から来ている。その5割の99部品のうちの61部品が電動化の何らかの影響を受けるということで、地域の部品サプライヤーがこの電動化、エレキ化の波に対応できなかったら6割の部品産業が地域からなくなるリスクがあり、これは大変なことになるということになります。

一方、これをコストで見ますと興味深いのは、部品点数でいうと5割ですが、コストで見ると4割。だから、地域では付加価値の低いものをかなり作っていることがわかります。大きく重くて輸送費がかかるようなものを地域では作っているということになります。地域外は4割。ほとんどが名古屋です。愛知県あたり。それと関東産もかなりあります。残る2割が海外調達。都合、6割が地域外から広島地域に部品が入っています。

そのうちのほとんどの部品はエレキ系の部品です。エンジン制御、安全面、アンチロックブレーキ、エアバック、ナビゲーション、オーディオといったようなものが6割、海外産品含めて地域外から入ってまいります。

しかし今後、この地域でやっております4割のところもエレキ化され、センサーが付いたり、アクチュエーターが付いたり、ソフトウェアが入ったりということで、ここもメカトロ化されてまいります。

ということで、エレキ化への対応ができなかったら、ざっと試算をすると地場のマツダさんは3兆円企業、うち7割が購入品ですから2兆円が購入品、その4割が地域ということは現在8,000

### H18年調査 中国地域におけるカーエレクトロニクス化戦略

- ◇ 中国地域は車両基本構造部品(バンパー、ボンネット、ミラー等)の集積があり、エレクトロニクス部品の多くはそれらに付加されるものであるため、モジュール化、メカトロニクス化などにより、**カーエレクトロニクス化も大きなビジネスチャンスになる。**
- ◇ カーエレクトロニクス化は開発規模を増大させており、カーメーカーの近傍にいて、開発において密接なコミュニケーションを行えること、生産拠点に近く輸送コストを抑えることができること、生産変動への対応が容易なことなどは**中国地域の大きな強みとなる。**

戦略領域																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「環境」「安全」に係るエレクトロニクス化により地場企業が現在生産している部品が“変化する”領域</li> <li>● 地域への影響の大きな領域</li> <li>● エレクトロニクス技術を既存製品に融合させることにより事業拡大できる領域</li> </ul>																					
<b>Ⅲ. 横断的領域における戦略</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 情報交流及び事業化促進 研究会等の機能強化、販路開拓への展開 等</li> <li>② 企業連携(戦略的アライアンス) 各種M&amp;A(技術提携、JVなど)による技術補完及び事業展開補完 等</li> <li>③ 異業種間連携、地域間連携</li> <li>④ 産学連携</li> <li>⑤ 人材育成・確保</li> </ul>	<b>I. 短期的戦略(キャッチアップ)</b> <table border="1"> <tr> <td>環境</td> <td>① ベルト駆動エンジン補機の電動化 ウォーターポンプ、オイルポンプ、エアコンコンプレッサ、 廃熱エネルギーの再生 等</td> </tr> <tr> <td>HEV/ 電動化</td> <td>② バッテリー・パック・モジュール 等</td> </tr> <tr> <td>安全</td> <td>③ デフロイアブル・ボンネット・システム 等</td> </tr> </table> <b>Ⅱ. 中長期的戦略(待ち伏せ)</b> <table border="1"> <tr> <td>ハード</td> <td>① 地域技術ポテンシャルの育成/活用 ヒートシンク、蓄電装置、電流センサ、アイドルストップ電 源装置、音声認識技術、ICタグ 等</td> </tr> <tr> <td></td> <td>② 次世代技術の取り込み SiC 等</td> </tr> <tr> <td></td> <td>③ ITS参入の検討</td> </tr> <tr> <td></td> <td>④ 電子制御ユニットの開発受託</td> </tr> <tr> <td>ソフト</td> <td>⑤ シミュレーション/モデルベース開発</td> </tr> <tr> <td></td> <td>⑥ ソフトウェアの品質関連</td> </tr> <tr> <td></td> <td>⑦ 開発支援ツール開発、メンテナンス領域</td> </tr> </table>	環境	① ベルト駆動エンジン補機の電動化 ウォーターポンプ、オイルポンプ、エアコンコンプレッサ、 廃熱エネルギーの再生 等	HEV/ 電動化	② バッテリー・パック・モジュール 等	安全	③ デフロイアブル・ボンネット・システム 等	ハード	① 地域技術ポテンシャルの育成/活用 ヒートシンク、蓄電装置、電流センサ、アイドルストップ電 源装置、音声認識技術、ICタグ 等		② 次世代技術の取り込み SiC 等		③ ITS参入の検討		④ 電子制御ユニットの開発受託	ソフト	⑤ シミュレーション/モデルベース開発		⑥ ソフトウェアの品質関連		⑦ 開発支援ツール開発、メンテナンス領域
環境	① ベルト駆動エンジン補機の電動化 ウォーターポンプ、オイルポンプ、エアコンコンプレッサ、 廃熱エネルギーの再生 等																				
HEV/ 電動化	② バッテリー・パック・モジュール 等																				
安全	③ デフロイアブル・ボンネット・システム 等																				
ハード	① 地域技術ポテンシャルの育成/活用 ヒートシンク、蓄電装置、電流センサ、アイドルストップ電 源装置、音声認識技術、ICタグ 等																				
	② 次世代技術の取り込み SiC 等																				
	③ ITS参入の検討																				
	④ 電子制御ユニットの開発受託																				
ソフト	⑤ シミュレーション/モデルベース開発																				
	⑥ ソフトウェアの品質関連																				
	⑦ 開発支援ツール開発、メンテナンス領域																				

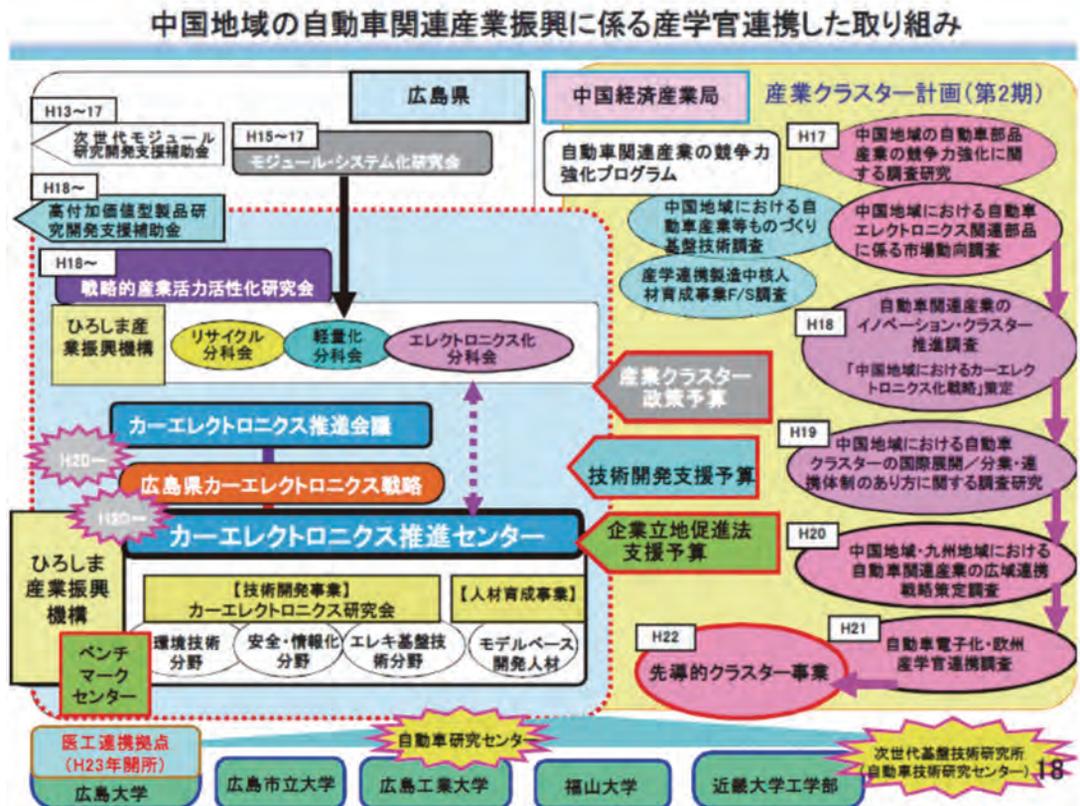
億円、地域の自動車部品ビジネスがある。その8,000億円のビジネスの6割がなくなるということは5,000億円がなくなるということで、これは工業出荷の減少の問題と同時に雇用の問題で非常に大きなインパクトが出るぞということで地域を挙げて活動しようということになりました。

時間の関係でちょっと途中を省略します。

この状況から見たら、まず短期的にやるべきことはまずはキャッチアップだろうと。ハイブリッドで見ると、トヨタさんが発売してから13年ぐらい、既に地域は遅れているわけですから、ハイブリッド系の電動化補機部品を何とかキャッチアップでまずやってゆく。

しかしキャッチアップばかりではいつまで経っても追いつきませんので、我々は待ち伏せ戦略と呼んでいますが、中長期としての何年後かの技術、今我々は2020年をターゲットにしていますが、そこで必要とされているものを地域のシーズあるいは地域外とも連携してやっていって、必要なタイミングに地域から提供できるようにする。これが中長期の待ち伏せ戦略です。

それから、自動車はグローバルな産業ですから、「地域が、地域が」と言っているだけでは世界とは戦えません。図の左下に書いていますように横断的な領域で戦略的なアライアンスを組もうと。これはM&Aもあれば、技術提供もあれば、合併会社をつくるというようなことも必要です。当初これを平成18年に提案したときには九州とか愛知とか東北とかと連携しようと言ってい



たんですが、今の局面になると韓国、中国、インド、その他、国際連携も含めた形で物を考えないといけないところに来たなと思っています。

それともう一つ大事なのは、こういった高度な自動車のことばかりに浮かれているといけない。今後自動車が伸びていくのは新興国、BRICS以降の国になりますから、小型で軽くて安い車、それに対する技術開発も非常に重要になるということで、モジュールとかエレキの話だけでなく、軽量化についても県の補助金が適用できるように今年度から制度を変えて動き始めております。

こういったことを地域を挙げて実施するため、先ほどのモジュール化の研究会と同じように、ちょっと舌をかむ名前ですが、戦略的産業活力化成果研究会と、通称戦略研と呼んでおりますが、167団体で、サプライヤーが140、地域産業が125という形で地域を挙げた産官学金の研究会をやっています。傘下には軽量化、エレクトロニクス化、リサイクルという形の分会を持って活動をしています。

前頁の図は、ちょっとごちゃごちゃして申しわけないんですが、左側が県のイベント、右側が経産省の地域機関の中国経済産業局のイベントになります。最初にお話ししたように、地域はまずモジュール化を県が主体になって活動してまいりました。それから、モジュール化が大体一段落したので現在の戦略研という名のリサイクル、軽量化に取り組んでまいりました。

これを受けて、経済産業局は地域を支えていくための政策としてカーエレクトロニクス化を取り上げて、3年にわたって国からの調査費用をいただいて調査をいたしました。私が委員長でこの調査をまとめました。

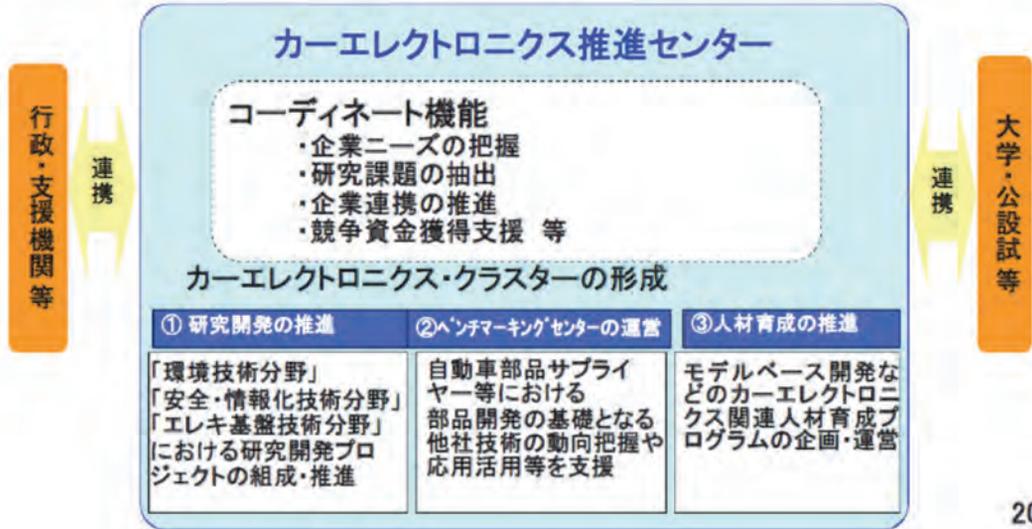
この結果に基づいて県のほうに地域のカーエレクトロニクス戦略提案を行い、県は広島県のカーエレクトロニクス戦略を策定し、私が担当していますカーエレクトロニクス推進センターを設立いたしました。

センターでは技術開発の支援と人材育成をやっておりまして、その人材育成の関係で地域の大学にネットワークができました。私は、いつも言うんですけども、大学の工学部には造船工学と航空工学があって自動車工学が基本的にはないんです。一番外貨を稼いで一番産業の活性化をしている自動車がはっきり言って余り大学との関係が十分ではない。やっとな九州大学にオートモーティブサイエンス専攻というものができたのが2年前でございますから、このあたりを地域も強化をしようということでこの人材育成のネットワークを通じて連携ができて、それぞれの大学の自動車開発の研究室ができてまいりまして、最後にお話しをする医学と工学を連携させた医工連携の自動車研究センターというものが国立の広島大学にやっとな昨年度にできて、地域の大学にも自動車の研究拠点がかなりでき上がりました。

それともう1点は、さっき申し上げたように国内だけの連携でも済まないだろうということで、海外を含めた広域連携の取り組みを現在中国経済産業局といろいろな形で実施しています。県のカーエレ戦略はお手元の資料にWEBアドレスを書いています。これは経産局と一緒に実施した3年間の活性化調査を集約したものになっておりますので、ご興味があったらぜひ読んでみてい

## カーエレクトロニクス推進センターにおける3つの事業

急速に進展している自動車部品のエレクトロニクス化に対応するため、カーエレクトロニクス推進センターを設置・運営し、研究開発及び人材育成の両面で、県内企業のカーエレクトロニクス化への取組みを強力に支援



20

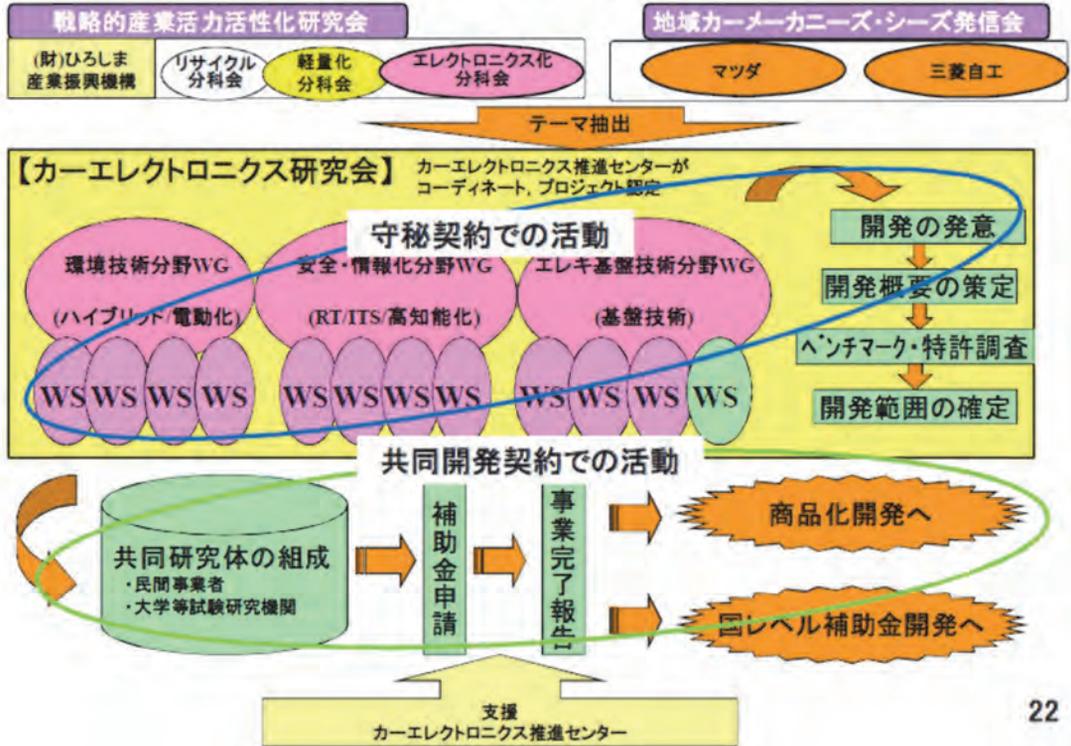
ただだけだと思います。

カー・エレクトロニクス推進センターは今お話ししたように行政あるいは大学と連携をして、三つの事業を実施しています。一つは地域の研究開発の支援、特に今はカー・エレクトロニクス化を中心にやっております。それから、後ほどお話しをするベンチマーキングセンターですが、特に地場のTier 2、Tier 3の育成のためにはベンチマークは必須ということで、ベンチマークセンターを立ち上げて運営をしております。それともう1点は人材育成という、この3本の事業を柱としてカー・エレクトロニクスセンターは動いております。

当然公的資金を投入していただいておりますので、県との約束で定量化目標をいただいて活動しています。例えば短期的には3人の常勤のコーディネーターを雇用しているから一人2件、年間6件のプロジェクトを起こそうと。それから、人材育成は年間30人のカーエレクトロニクスのエンジニアを毎年輩出しようという目標です。幸いこの4年間予定どおりの実績を上げながら現在進んでおりますが、5年たったなら大規模な競争的資金、国の資金を1件ずつ取って来て大型開発が毎年回せるようにしてほしいということ、10年たったなら地域にカーエレクトロニクスの部品サプライヤーをクラスターのように形成してほしいということ、今活動しております。

もう1点、せっかく地域で地域を挙げた開発をやっていくには、ここの上の右側にありますように地域にはカーメーカーが2社ございます。ということで、カーメーカーからダイレクトにニーズを発信してもらって、そのニーズに対して技術開発を重点的にやっていく。それから左の上の

## カーエレクトロニクス開発のフロー



22

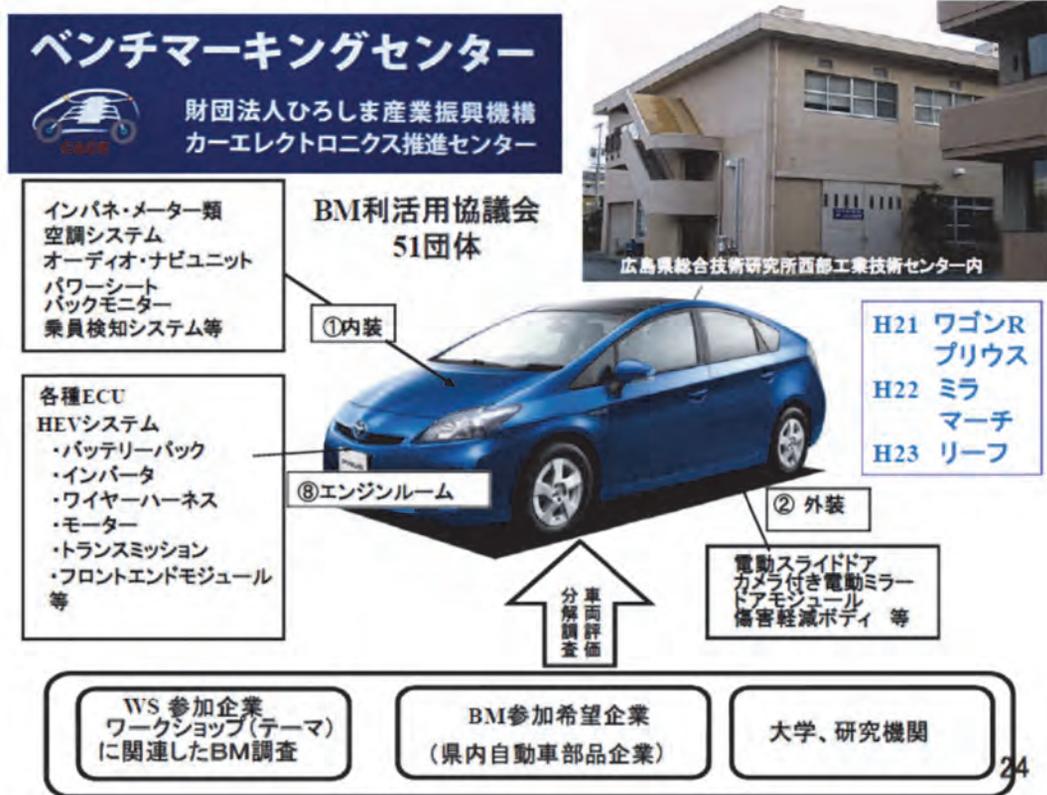
方の戦略研のほうからは、そうはいつでもこの2社だけでは足りないものは自分たちで足で稼いで調べて勉強して、やはりニーズを出していく、その結果で研究会を起す。この研究会の段階では右側にあるように開発は発意をして開発範囲を確定するまで、ベンチマークをして特許調査をして方向を出す。このあたりでもう知的財産の問題が出てまいりますので、守秘契約を結んで活動していくのが第一段階。

こうして共同研究体ができ上がりますと共同開発契約を結んで、できるだけ補助金を取りに行行って、事業完了までをカー・エレクトロニクスセンターが支援をしていくという形でやっています。

我々がマツダに入った頃の大先輩、渡辺元会長から教わったことなんですが、彼はこう言うんです。超一流の技術って幾ら頑張っても一人じゃできないぞと。まずは世界中の優れた技術をベンチマークをせよと。

しかしベンチマークだけで物をつくるとこれは猿まねになりますから、その土台の上に創造活動の独創のVEを積んで超一流の技術を作っていこうとしています。

地域のサプライヤーを支援していくには、この二つが非常に大きなキーになるということで、まずは、ベンチマーキングセンターをカー・エレクトロニクスセンターができて1年後に立ち上



げました。公的なベンチマークのセンターというのは広島が日本で初めてでございまして、現在日本全国に11カ所このベンチマークのセンターができました。

ベンチマークセンターは、平成21年から毎年平均2台ずつのベンチマークを行っています。車購入資金を行政が出しますと贈与税が発生して部品をサプライヤーが持って帰れないという問題があって、わが地域ではNPO的にみんなでお金を出し合って車を購入、分解して自社担当の必要な部品を持って帰って解析をする。その全体の勉強は研究会としてみんなと一緒にやるということによってやっております。

大体こういう形でやっていますが、世の中のベンチマークセンターとちょっとだけ違うのはこの部分でございまして。これは車の状態で試乗会もするし、車の評価そのもの、特にシステム評価があるものについては車をお貸しして各社の開発センターに持って帰り、車全体の評価を行う。これが単に部品を買ってきて分解調査するのとはかなり違います。車全体の評価をした上でみんな共同で車両分解をし、部品展示をし、各社自分の担当する部品を持って帰って内部を分解、解析をして勉強していくという活動になっています。

それからもう1点、もう一つの大事なVE活動のほうですけれども、これは国の緊急雇用基金を活用して現在まで既に4年間やってきています。半分がこういうデスク教育、あとは実技とい

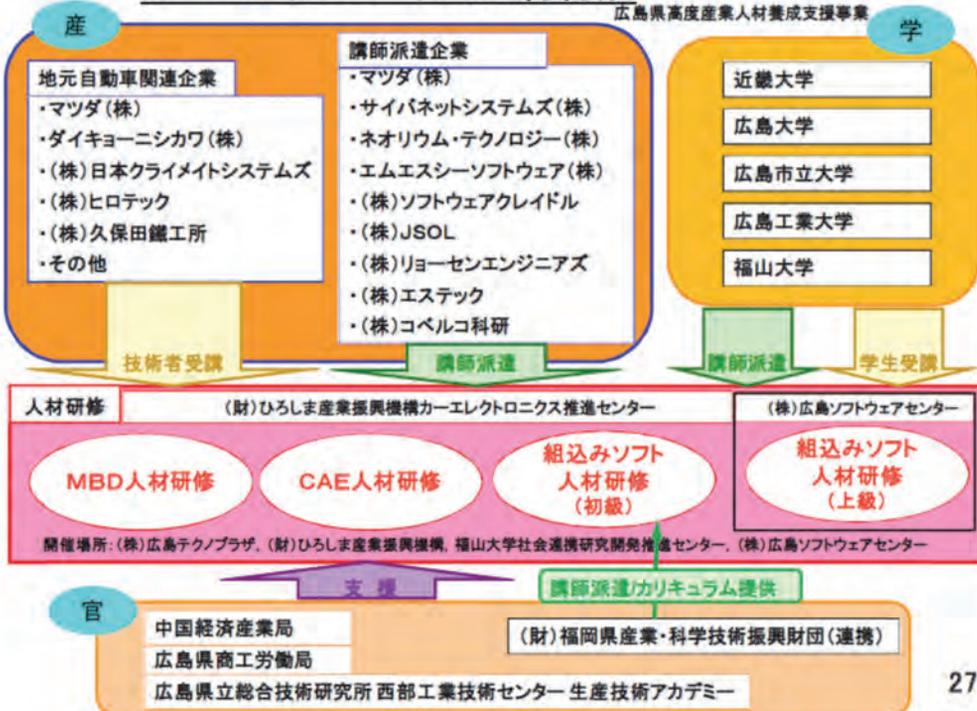
## ベンチマーク活動の概略

イベント	実施場所	期間	内容
試乗会	BMセンター周辺	2～3日	BM参加企業による車両見取りや一般道での試乗
↓			
車両評価 (各社持ち帰り)	各社	30 ～60日	各社保有の評価設備を利用した車両性能評価 (空調性能、車内騒音性能、音響性能、操作性、機能、隙)
↓			
車両分解	BMセンター	5日	部品レイアウト、取り付け構造、他部品との隙、サービス性、防錆等 評価
↓			
部品展示	BMセンター	(3日)	BM車の部品調査、自動車部品教育 VE指導
↓			
部品内部調査 (部品持ち帰り)	各社	—	BM部品希望企業による部品分解調査 (部品内部形状&レイアウト、材料、使用部品、機能、回路等)

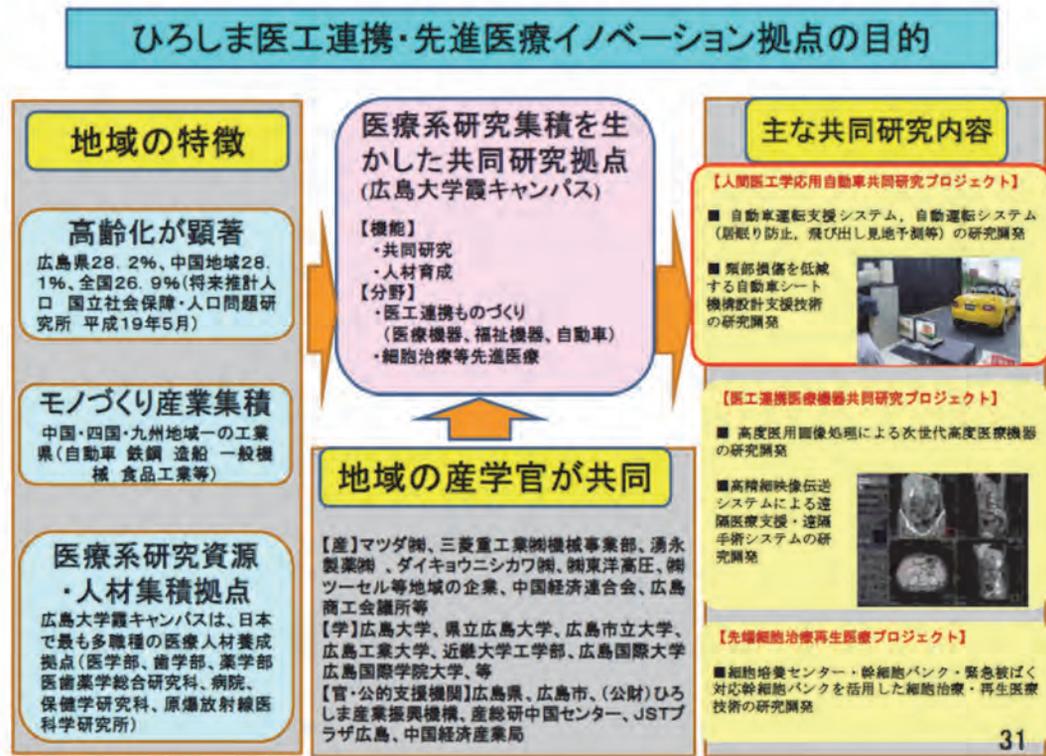
25

## カーエレクトロニクス人材育成

広島県高度産業人材養成支援事業



27



うことで、国の基金あるいは県の基金なものですから、無料で我々のコーディネーターが教育実習と地域企業を訪問して改善の支援を行う形で実施しています。

それから、人材育成ではもう1点、今後のカー・エレクトロニクスの制御技術ではモデルベース開発が非常に重要な技術になってまいりまして、最初これ言い出したときにはモデルベースとはどういう技術かと言われたんですけれども、今は完全に定着をしております、こちらのほうも年間おおよそ40人ずつ卒業生を送り出しております。

広島県はかなり横に長いものですから、県の東部と県の西部とをうまく連動させながら、大学も東部にある大学、西部にある大学を連動させながら地域として人材育成をやっております。

今日ちょっと早足で申し上げたんですけれども、我々のカー・エレクトロニクス推進センターができて、ベンチマークセンターができて、それから今のVEを指導するVEセンターができ、今からお話しする医学と工学を連携した医工連携の自動車の研究センターを文部科学省、JSTの支援で立ち上げました。この狙いは今まで言いました電動化のビジネスを何とか地域に取り込みたといった目的に沿ったものでございます。

広島県は東北ともよく似ているんだと思うんです。非常に高齢化が進んでおります。

それから、ものづくり産業はかなり集積しています。自動車だけではなくて、造船もあれば飛行機もあるということで、それともう1点は、広島大学医学部には原爆放射線医科学研究所があ

## 地域電動化ビジネスの最大化に向けて ～ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点を活用した取り組み～



医工連携人間医工学自動車研究センター

「JST地域産学官共同研究拠点整備事業  
文部科学省 地域イノベーション戦略支援プログラム」



るように、医学部としては相当大きな人材のリソースがあるので、この特長を生かしながら地域の産学官が集まって三つのテーマで現在開発をしております。一つは人間医工学の自動車の研究、それからものづくりを生かした医療機器の研究と細胞治療のプロジェクト、この三つでございます。

上の写真が地域に導入した、自動車系の設備、主要設備でございます。一番の売り物は左の上にあります実車のシミュレーターです。このシミュレーターはよくできておりまして、足元にあるアクセルとブレーキのセンサーを乗せかえると、これ今マツダさんの車で映っていますが、日産さんであろうとトヨタさんだろうが、そのセンサーだけ持ち込んだら同じシミュレーションをいろいろな車を換えてやってみることができます。

それから、お値段が高いのはこの下のハイパーソニックの研究室の右側に映っております脳の血流計でありまして、上の実車のシミュレーター、コンピューター合わせて全部で4,000万円ぐらいなんですけれども、この脳の血流計は何と7,000万円。あれを見た人が医療機器開発をやらうと言ったんですが、これ日本全国でまだ20数台しか売れておりませんのでそれだけじゃ合わないだろうと。それ以外にあと音関係、振動の解析関係、脳波関係、NVHのシミュレーション関係と、こういったものがございます。

実はこのセンターを立ち上げるのに当たり、2008年当時にカーエレクトロニクスの将来像を分

## 加速する電動化要素技術

### ■ 車両電動化の進化



### ■ 電動化要素技術とパワーエレクトロニクス部品

要素技術と事業化部品		アイドリング ストップ	減速回生	HV	PHV	EV	FCV
モータ	空調用電動ウォーターポンプ	○	○	○	○	◎	◎
	エンジン冷却用電動ウォーターポンプ	○	○	○	○		
	モータ、インバータ冷却電動ウォーターポンプ			◎	◎	◎	◎
	ブレーキ負担用真空ポンプ			◎	◎	◎	◎
	ジェネレータ	△	◎	◎	◎		
車両駆動モータ			◎	◎	◎	◎	
インバータ コンバータ	DC-DCコンバータ	○	◎	◎	◎	◎	◎
	車両駆動モータ用インバータ			◎	◎	◎	◎
	(ワイヤレス)充電器				◎	◎	
電池	車載AC100V電源	○	○	○	○	○	○
	2次電池	△	◎	◎	◎	◎	◎
その他	燃料電池						◎
	パワーケーブル		△	◎	◎	◎	◎

△従来のオルタネータや鉛/バッテリー、電源ケーブルを特化したもの    ○経費改善があったほうがよい    ◎必要    AC100V電源は、社会的要

33

析し戦略提案したものを、昨年、その後の変化がどうなっているのか、さらに加速しているのか、向きが変わりかけているのかということ进行分析するためのプロジェクトリーダーを外部から雇用して、自動車産業の振興方策を提案しようということで実施しました。

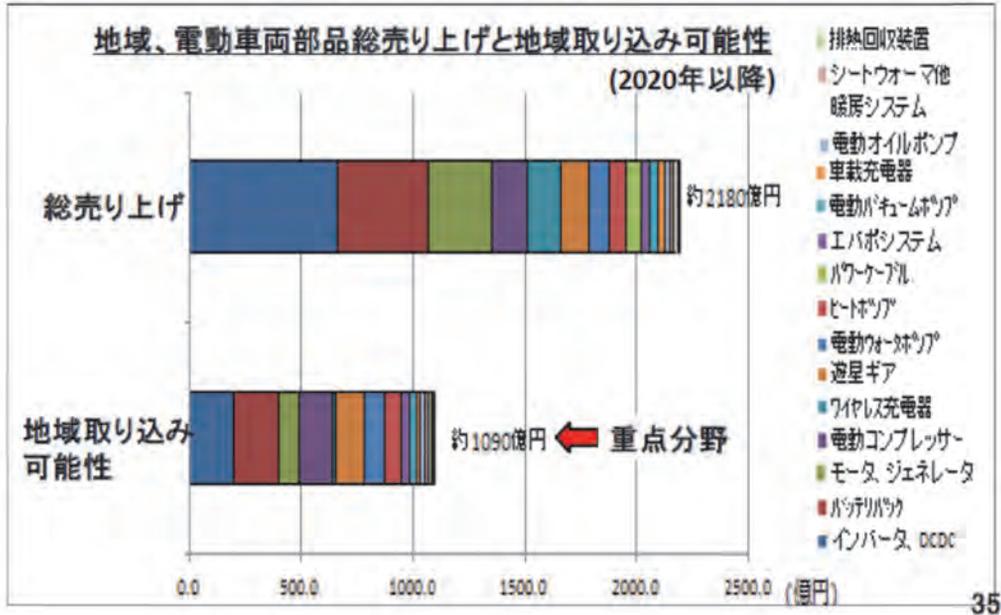
結果をよく見てみると、モーター、インバーター、電池といういわゆる電動系の三種の神器と言われている部品が、アイドリングストップだけの車、減速回生まで入れた車から次世代自動車と言われるハイブリッド車、プラグインハイブリッド、EV車、燃料電池になりというと、どんどん増えてくる。特に二重丸って必須の技術ですから、見ていただくように電動化はハイブリッドからだけでなく従来エンジンの環境対策車までも結構進んでいるんです。

ということで、我々はこれが本当に普及するであろう年度、第1年度では地域の部品産業が買っただけのほどの実力がないので、セカンドモデル、だから具体的に言うと5年後です。あの数字に5を足していただいて、2015年、2016年、2017年ぐらいから地域がこういうものを担当できるように地域として技術開発、人材育成をやっけていこうと活動しております。

2020年を予測すると、いろいろなシンクタンクが予測をしておりますし、我々も予測をしているんですけども、全世界で見たらハイブリッドが17%、プラグイン9%、EV 1%と、これはATカーニーの予測なんですけど、これがいいところではないかと。これから見ると地域は電動化で先ほど申し上げましたようなリスクが起きて、地域が部品を失うリスクが480億円ぐらい。そ

## 電動化ビジネス 地域取組みの可能性推定

マツダ計画台数×電動車両比率(A.T.カーニー予測)×部品推定価格×地域取り込み可能性



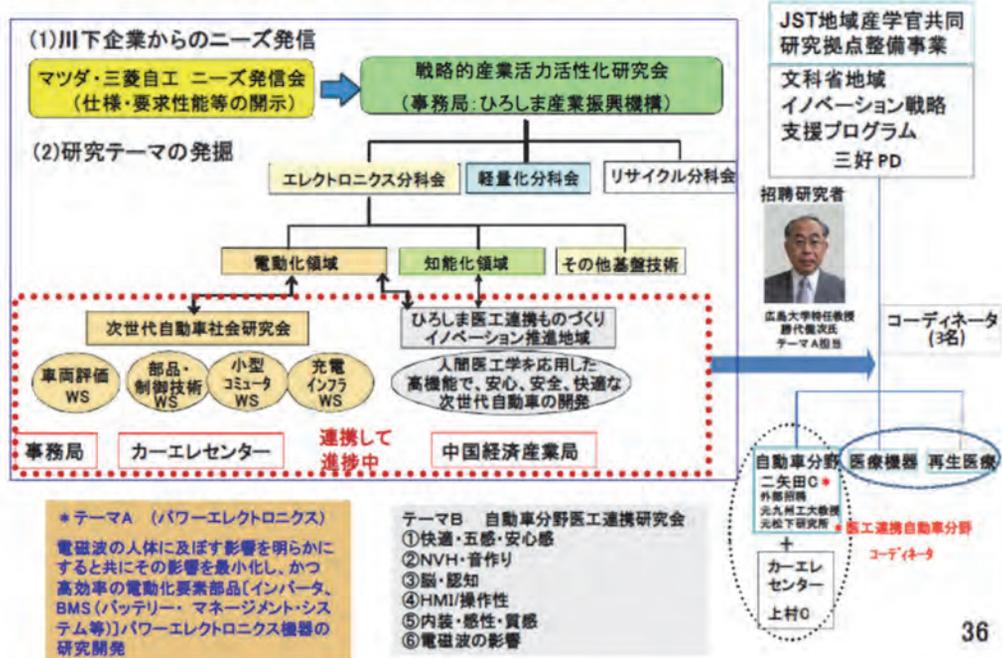
れから、逆にこれで新しく生まれる電動系の部品は2,000億円強あるので、この4分の1を取り込めたら地域としては産業は減少しないということになります。

それで、その2,000億円のうち新しく生まれる部品を地域産業が持っているシーズあるいは大学のシーズ、そのあたりでやれる分野を読んでみると、1,000億円ぐらいは体制を整えたらやれるだろうということ、現在は一番下がバッテリーパックですが、2020年に向けて、順番に地域として補助金を獲得しながら、あるいはマツダさんや三菱さんからのお金を引き出しながらこれをやっていこうというのが現在の戦略でございます。

そのためには、さっき申し上げた文部科学省、JSTと一緒にやっています地域の支援プログラムと今までお話をしている地域の研究会とを密接に連動させて、地域として大きく分けて二つのテーマをやっております。

一つ目のテーマAは、今、次世代の自動車社会研究会というものを地域で立ち上げておまして、いきなり例えばモーターをやる、いきなりバッテリーをやる、いきなりインバーターをやるというのではなかなか力が付かないので、ちょっと遠回りになります。次世代の自動車を実現する社会はどんな社会になるのかをまず関係者で共有化しよう。そこではどんな自動車か、インフラは要るのか、そうすると地域はどんなことを準備しないとイケないのか、行政は、カーメーカーは、部品メーカーは、また新規に参入する、恐らくIT系の企業の役割、それとインフラを構築する電力会社という、多角的に検討する研究会を立ち上げて現在活動しています。

## 事業化に向けた取り組み～研究会と地域イノベーションとの相関図



36

その中には四つの分科会を持っておりまして、車全体で次世代自動車を評価し、勉強している。それから、その中で部品制御を学んで、特にキャッチアップ技術、待ち伏せ技術を把握して開発をしていく。加えて、国土交通省さんがいいよ、高速道路には行かないけれども通勤用として二人乗りの小型の、恐らく電気自動車になると思いますが、そういった車を地域としても検討しようというワークショップ。その結果充電ステーション、将来的には水素のステーションを含めた充電インフラをどうしていくか。以上四つの分科会を立ち上げて現在活動しております。

例えば、去年はここにある九つの市販されている、あるいは市販前の車をカーメーカーさんのご協力集めて、実際に電動系の実証走行をやってみて、どんなメリット、デメリット、どんな技術課題があるのかということ去年8月末に実証しました。非常に近い距離;市内での通勤用走行、広島から呉までの近距離走行で25キロ、この片道25キロぐらいの距離はエアコンをかけてEVがいっぱいいっぱいの距離、それから広島から三次という片道80キロの走行、EVでは途中で充電しないと届きません。それと、最後は自動車メーカーが木、金休日の際に、マツダさんの三次のテストコースをお借りして、サプライヤーの皆さんにハンドルを握ってもらって、各車に試乗してもらうイベントです。

実際にEV、プラグインハイブリッド、ハイブリッド、それからマツダさんのスカイアクティブのような環境対応車をそろえ、部品を担当するサプライヤーに自らハンドルを握ってもらって実際に評価していただきました。

## テーマA. 電磁波からの人体防護を考慮した パワーエレクトロニクスの研究開発



これを受けて、今年度はいよいよ本格的な実証をやるということ、安価なハイブリッド、プラグインのハイブリッド、それからマツダさんがいよいよリースを始めたEVを使って、電動化部品開発に必要なデータの取得と、これを地域サプライヤーが主体となって取得していこうということで、現在プラグインのプリウスの実証をやっております。この研究会では三つの着眼点を持ってやっております。いわば電動化によってメカ部品がメカトロ化する部品を何とかしよう、これはキャッチアップ開発です。バッテリーパックのように輸送効率の観点から地元でつくるほうがメリットがある部品をまずは地域でやる。それから、Tier 2, Tier 3 に対しては基幹部品の構成部品をやってもらおうということで、Tier 1 が技術報告会をやって解析した結果、こんな課題、チャンスがあるぞということで、第1回は空調機器から始めておまして、最終的にはここにあるように現状技術がどうなって、現状どんな企業がどんな課題を抱えてやっていて、将来的にどんな技術が要るか。こんな観点で解析をして地域の勉強会で報告しています。

なぜこんなことをやっているかということ、電動系の部品を地域でやりたいということと同時に、どうもキャッチアップ技術だけでは地域のマツダといえども、三菱といえども買ってはいただけないだろうということで、上図の赤い線に示すように、キャッチアップの開発に加えて地域のユ

ニークな技術を積もうということで、医工連携自動車開発ということもあって、電磁波からの人体防護を考慮したパワーエレクトロニクスをやろうと。

これはどういう意味かという、今後どんどん電動システムが大型化する。例えば減速時にエネルギー回生するんですけども、ハイブリッドになり、プラグインハイブリッドになり、電気自動車になったらどんどん扱う電流が増え、非常に電磁波が増える。それから、これを安く軽く小型化で作ろうとすると、スイッチングする周波数を高くして行って、ますます電磁波が高くなる。

それから、充電プラグってお持ちになったことがあるかどうかですが、あれは非常に重くてお年寄りの方とか女性に難しいので、非接触充電が欲しい。そうすると、ますますまた電磁波のレベルが上がる。

それから、エンジンルームからエンジンがなくなると発熱体がなくなるので、軽量化を兼ねて樹脂化が進むと。当然樹脂というのはシールドできませんので、樹脂のシールド技術を含めた新しい技術開発が要るぞと、この4点の観点で今電磁波に強いカーエレクトロニクスの開発というものをテーマAという形で地域を挙げてやっております。中身は電磁波の基礎技術の研究、シールドの研究、それから不要輻射電磁波が少ないカーエレクトロニクスの研究、この三つを挙げて取り組んでおります。

例えば、実際に見られた方もいらっしゃると思いますが、日産さんのバッテリーパックです。ちょうど畳2畳敷きで300キロあります。こんなものを遠くから運んではこれられないので、これを何とか地場でやろうと。素電池はよそから持ってくるが、充電制御のコンピューターあるいはケーシング、それも軽量化で樹脂でシールドできるものでやろうということで現在開発に入っております。

それからもう1点、テーマBは6分野という名称でやっているんですけども、これは地域が強いインテリア部品、重くて風袋が大きいのでよそから持ってくるのが難しい部品、メーターとかインパネだとか空調だとかシートだとか、そういった部品のさらなる力をつけていくために、快適・五感・安心感とかNVH・音づくりとか脳認知とか、ヒューマンマシンインターフェースとか内装・感性とか、こういったものも医学と工学とが連携をした形で地域として開発を強化しております。

ちょっと事例を申し上げますと、例えば電気自動車のヒーターというのは普通ガソリン車のように温水がないので電気を使ってヒーターにしますが、単純に空間を暖めると非常にエネルギーが要るんです。日産さんのリーフが満充電200キロとありますが、ヒーターをかけて走ると80キロ程度しか走りません。半分以下になるんです。そういうことで、ヒーターの電流を下げたい、正確に言うとヒーターとデフロスターです。この電流を下げることによってEVの走行距離を伸ばしたいということで、シートヒーターとハンドルヒーターと輻射ヒーターを組み合わせるとエネルギーを下げる、あるいはエアコン、クーラーについても人間が冷たい、あるいは人間が暖かいと思えば良いのであって、キャビン全体を冷やしたり暖めたりする必要はないのです。人間がど

## テーマB. 自動車分野医工連携研究会における6分野の活動

### 快適・五感・安心感

- 運動快適性の検証
  - 走行シーン別の運動快適性のあり方
  - 運動熱負の評価指標(脳波・血流等)
  - 効果的な運動部位(肩・手足)や重量
  - 運動環境(温度・湿度)と運動快適効果の関係
- 負担感のなさ(筋、視覚、精神)の検証

### HMI

- 認知・操作のしやすさの検証
  - 性質/状況等の知覚特性
  - 色/大きさ/形状/レイアウト設計
  - 新技術(情報伝達、表示機能)の検討
- 革新的特徴・デザインの明確化

### NVH・音創り

- 音知覚特性の検証
  - 不快な音/快い音
  - 人の知覚特性等
- 快い音創り
  - 音の発生(入力)メカニズム
  - 音質/車両構造

**自動車技術と人間医工学の融合による新価値創造**

乗員にとって  
より安全でより快適でより環境に優しい  
クルマの実現

↓

**新たな指標や評価・測定方法の確立**

### 脳・認知

- 外界認知と脳活動の検証
  - 脳の認知しやすい評価指標
  - 中心・周辺視野特性
  - 車速・車姿の視認性
  - 視界要件の明確化(構造・HMI)

### 内装・感性・質感

- 新動性能
  - 高級感・広々感(デザイン・機能一)
  - 車室内の部材/形状
  - 音と共振状況
  - 表面質感特性/形状と音響との関係(調音能のメカニズム)

### 電磁波の影響

- 人体への影響防止
  - 電磁波の発生メカニズム
  - 電磁波が乗員に及ぼす影響
  - 電磁シールド/パワーエレクトロニクス



## 中国地域自動車クラスター ~グローバル化に向けた展開~

2010年代の各種規制等に向けた対応に係る体制整備、及び、中国地域発の自動車技術・部品のグローバル展開(事業化)を実現するために、中国地域内の強化から国内連携、海外市場へと、段階的に推進。

	2005(H17)	2006(H18)	2007(H19)	2008(H20)	2009(H21)	2010(H22)
Phase 3 海外展開					●[展示商談会] 欧州(独・仏)販路開拓 ●[H21NOVA調査] カーエレクトロニクスの国際標準規格に係る対応及び海外展開の方策の検討	●[展示商談会] 中国(広州)販路開拓 ●[H22新興国市場調査] 地域部品サプライヤーの新興国展開支援のための情報収集
Phase 2 国内連携			●[H19NOVA調査] カーエレクトロニクス化のための国内及び海外との連携可能性の検討	●[H20NOVA調査] カーエレクトロニクス分野の競争力強化のための九州地域との連携の方策の検討	(欧州産学官連携モデルの検証)	(インド・タイ市場調査) ●先導的クラスター地域競争力強化事業「先進環境対応車クラスター」
Phase 1 中国地域内強化	●[産研調査等] 中国地域自動車関連産業の振興政策立案	●[H18NOVA調査] カーエレクトロニクス化戦略策定	●[展示商談会] 一トヨタグループへ販路拡大	●[展示商談会] 一日産グループへ販路拡大 一域内連携(マツダ) 一広島県東部、岡山県、鳥取県	●[展示商談会] 一スズキグループへ販路拡大 一AT International 2009 出展	●[展示商談会] 一ダイハツグループへ販路拡大 一マツダグループへ販路拡大 ●地域主導型クラスター 一企業立地法・広域連携事業 「中国5次世代自動車クラスター」
	●戦略的産業活性化研究 会設置(広島県)	(地域企業のクロス'収集)		カーエレクトロニクス推進センター設置(広島県) 岡山県次世代自動車関連技術研究会設置(岡山県) やまぐちブランド技術研究会設置(山口県)	ベンチマークセンター設置(広島県) 鳥取県自動車部品産学官連携研究会設置(鳥取県)	●エコカー研究会 設置(鳥取県)
	●産学ネットワーク形成 ●技術開発等プロジェクトの発掘・醸成					●鳥取県次世代自動車等 技術研究会設置(鳥取県)

う感じているかを医学的な観点で開発をしようということでやっています。

それから、もう1点紹介します、人間の耳に聞こえない非常に高い周波数の音を人体に与えることによって脳が活性化するとされています。この効果を活用することにより、居眠り運転とか前方不注意につながらない安全な運転づくりが出来るのではないかとこの研究を行っています。これはハイパーソニック効果と言われていますが、ネット配信のハイレゾサウンドを活用して、軽量で安価のオーディオシステムの開発をやっています。それからもう1点、事象関連電位という言葉がありますが、人間の脳が外界を認知したら300ミリ秒ぐらいのところ、このグラフにP3と書いてある。あそこにパルスが立つんです。そのパルスの立ち方を解析し、例えば感性的なインパネのデザインや、外界の認識について、人間の脳がどう感知しているかという解析により安全運転とか感性的な豊かな新しいインパネにするということを工学部の先生のみならず医学部の先生方と一緒に開発をいたしております。

早足で申し上げましたが、勉強会たる戦略研という活動と、今述べました次世代の自動車あるいは人間医工学の関係で、次世代の自動車と今の五感・安心感、脳認知といったような、この三つの研究会を地域としては有機的に組み合わせて研究開発をやっています。

今申し上げた戦略研や医工学連携の研究会の活動と同時に、あと、経済産業局が中心となって地域のマツダさん、三菱自工さんに加えてトヨタさん、日産さんにも来ていただいて、2020年の自動車戦略を検討する合同有識者会議というものをやっています。加えて広島市のほうは地場の、広島市内だけではなく、周辺地域など広域で自動車部品サプライヤー48社を集めて一種のMOT教育をやっています。この全体活動を我々支援機関も広く連携をしてカリキュラムの選定から講師の選定を一緒にやっています。予算の出元が違うので緩い連携ではあるんですけども、地場の自動車産業の連携支援という形で活動をやっています。

あともう1点、こういった医学と工学を連携した新しい自動車づくりという活動、ハイレゾサウンド開発を例にお話ししますと、当初音響工学の先生と地場の企業とで新しいテーマを産学連携研究としてやっているわけですが、それにお医者さんを加えて医工連携としてスタートしたわけですが、医学と工学の間には結構谷があるんです。その間を埋めるものとして生理認知心理学、すなわち心理学の先生も加えて、この3人のいわば知のネットワークでもって、新しいイノベーションが起こせないかということで現在開発範囲を広げて活動しております、近々おもしろい成果が発表できるのではないかと考えています。

こういう形で、地域を挙げての活動で研究するサプライヤーへの支援を強化いたしております。

最後になりますが、自動車はさっきから言うようにグローバルな戦いになりますから、一つは地域連携、中国地域には5県あるんですけども、5県の連携で各県に自動車の研究会を経済産業局と一緒に立ち上げて、開発を強化しています。と同時に、国内の連携、九州との連携あるいは愛知や東北との連携といったような検討も必要です。

最後は海外とどう連携していくのかということで、平成21年から毎年海外調査に出掛けていま

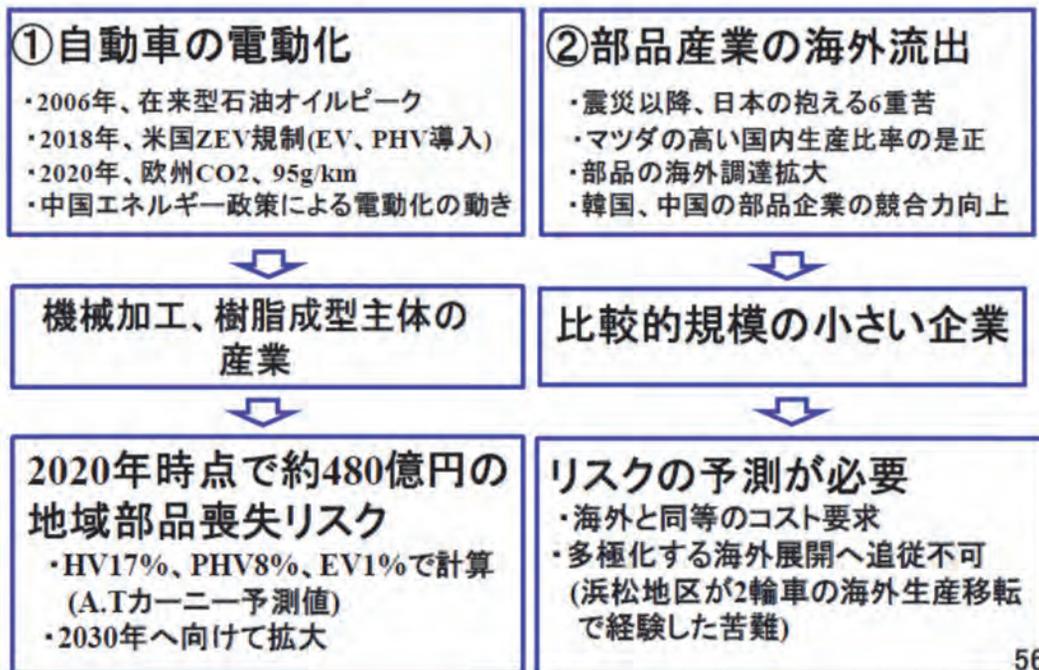
す。

平成21年にはヨーロッパの六つのカーメーカー、我々はヨーロッパに直に物を売りたいわけじゃなくて、このカーメーカーは中国に進出していますので、このカーメーカーを中国で待ち受けたということもあって、例えばこの写真を見ていただくとわかります。これは最初の頃にお話ししたモジュールなのです。前のほうがフロントエンド、コックピット、ドア、バックドア。モジュールの立体展示物を持って行って、売り込むというよりも将来の技術動向の確認に行きました。単に売るというよりも組めるところは組みましようという形でした。2010年にはインドとタイの調査に出掛けて、インセンティブを出して部品メーカーを、あるいはカーメーカーを呼び込んでいる東南アジアの国々が何を考えているのかの調査に、地場のサプライヤーも一緒に行きました。

それから、これは昨年です。昨年は中国、韓国に出掛けて、特に韓国の現代モータースという会社が新しいモジュールで相当積極的に活動しておりますので、そのあたりに調査に参りました。

それから、これは今年の予定です。三つの観点で、一つは電動系の車を欧州はどう考えて、どういう開発をやっているのか。特に電磁波が人体への防御技術を彼らはやっているのかということと、もう1点は先ほどの脳認知・人間工学の観点。それから、新しいモジュールのコンセプト

## 地域自動車部品産業へのリスクと対応



が欧州VWあるいはトヨタさん、日産さんから出ております。そのあたりのディスカッションに行こうということで、来週末から参ります。

最後のメッセージです。今、特に我々中国地域の自動車部品産業の課題を大きく分けると二つ大きな課題があると思います。一つは、縷々申し上げた電動化への対応です。2006年にどうやら在来型の石油はピークを迎えたと言われております。こんな状況を睨んで、アメリカは2018年からゼロエミッション規制を非常に強化します。ゼロエミッションの車がある一定の割合ないと車が売れなくなるというレギュレーションが出るんです。一方、2020年にはヨーロッパのCO<sub>2</sub>の規制値が会社平均で1キロメートルあたり95グラムになります。会社平均値で、95グラム/kmというのはトヨタさんのプリウスと同じレベルにその会社全体がならないといけないという物凄く厳しい規制なのです。中国でも2020年には必要なガソリンの3分の1はもう国としては提供できない、要は油が足りないということで、中国のプラグインハイブリッド、EVに2015年から2020年で500万台に増加させると相当にシフトを始めています。

このあたりは、我々地域が機械加工、樹脂成形主体の産業の地域から、より一層のカーエレクトロニクスの進展にむけた取り組みの強化が更にいるということを表しています。

もう1点は、そんなことを言っているうちに六重苦（円高、高い法人税率、自由貿易協定への対応遅れ、環境規制の強化、製造業の派遣禁止などの労働規制、電力不足）の日本で本当に車、部品がずっと作れるのかという意見が強く出てまいりました。85%の国内比率を保っていたマツダもメキシコに出て、ロシアにも出る、いずれは恐らくインドのほうにも南米のほうも検討する。そういったときに地場の部品産業が付いていけるのかということで、現在県と一緒にリスクの予測をやって、どういう形の対応をしていくのかということを取りかかろうとするもう一つの課題です。

六重苦の日本で本当に生産を続けていけるのか。特に人口が減って国内の需要が減っていくなかで今後自動車は地産地消になっていくであろうときに、需要はほとんど海外にある自動車生産はどうなっていくか、一方今まで自動車というのは垂直統合で全て自前で系列のグループで担当と言っていたんだけど、世界への進出の中で、どうやらこれは難しくなっている。

と言っているうちに、2000年頃に地域を挙げて取り組んだモジュール化が今年になって復活してきました。ワーゲンがMQB、日産がCMF、マツダがものづくり革新CA、トヨタがTNGAと少しずつコンセプトは違いますが、モジュールを上手に、共通化の戦略・ローコストの戦略・海外調達の戦略に使った新しいモジュール戦略が出てまいりまして、カーエレクトロニクスだけやっているのではなく、モジュール化をもう1回やらなければいけないという局面になってきました。

もう一つ忘れてならないのは、どうやら当面エンジンとモーターが両立する次世代自動車が主力になるだろうということになると、エンジンが二つ付くわけですから当然コストが高いということで、コストを下げる技術が非常にやはり重要になると思います。このあたりを狙いに地域の部品サプライヤーといろいろな形で日夜一緒になって活動いたしております。

ちょっと早口になりましたが、このあたりが中国地域が今までやってきたことと現在思っている課題、それから、どういう方向で進もうとしているかというお話でございます。以上でございます。ありがとうございました。