

## 「中国地域自動車関連産業の持続的発展を目指して」

岩 城 富士大

公益財団法人ひろしま産業振興機構カーテクノロジー革新センター  
シニアアドバイザー・広島市立大学大学院国際学研究科非常勤講師

### 〈自己紹介〉

現在、私は広島県が設立した公益財団法人のひろしま産業振興機構において、シニアアドバイザーとして活動している。2005年にマツダ(株)を定年退職し、その後、現在の財団に入り、地域のTier 1, Tier 2, Tier 3など部品サプライヤーの支援を行っている。当初、中小企業ベンチャー総合支援センターにて地場企業を支援していたが、次世代自動車では電動化が進み、カーエレクトロニクス技術がないと地場産業が立ち行かなくなるということで、「カーエレクトロニクス推進センター」を2010年に立ち上げていただき、5年にわたってセンター長を務めた。その後、地域ではカーエレクトロニクスだけでなく軽量化、原価低減活動も強化が必要として、2013年4月に「カーテクノロジー革新センター」に名前を変更した。現在は当センターでシニアアドバイザーを務めている。

併せて、マツダ(株)退職時から、広島市立大学大学院にて自動車のモジュール化についてのゼミを持って研究と講義を続けている。そろそろモジュール化は卒業と思っていたが、2012年にフォルクスワーゲンがMQB、日産がコモン・モジュール・ファミリー、トヨタがTNGA、地域のマツダがコモンアーキテクチャーと、新しいモジュール戦略が提唱され自動車の企画・開発が大きく変わろうとしており、もうひと頑張りがあると思って活動している。

現在、中国地域自動車産業振興のコア活動は「ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点」です。2年前前から医工連携によって自動車開発のイノベーションをめざして活動しており、この取り組みが東北地域の参考になるのではないかと紹介したい。我々中国地域は、九州地域ほど積極的に発言をしていないので認知度は低いと思うが自動車の生産能力はほぼ同じ、カーメーカーは2社、生産工場が3箇所ある。(図1)

1. 広島県のマツダの本社、宇品工場 2. 山口県のマツダの防府工場 3. 岡山県には三菱自動車工業の水島工場。合わせて158万台の生産キャパシティーを持っている。リーマン・ショック以降、生産量は完全には回復をしておらず、生産能力は大きいものの、九州地域に実生産台数では少しリードされている。このあたりについては後ほど目代先生からお話があると思われる。

中国地域から発言しているのは、150万台規模では世界と戦えるキャパではなく、九州と中国地域とを合わせて300万台強の規模として世界と戦うべきであり、部品メーカーも育成出来るだろう。しかし、残念ながら、図1に示すピンクの楕円で書いた中国地域と九州地域の連携体制は、まだ実現をしていない。ただし、いろいろな形で連携活動をやっており、いつかは連携ができる可能性があると思っている。

中国地域の産業構成を見てみると（図2）、この地域は産業別にはバランスがとれた構造をしている。左側のグラフで示すように、工業出荷額からみて自動車産業が15%弱。それ以外に鉄鋼、化学、石油・石炭、電気・電子と、いろいろな産業が15%から10%程度でバランスよく分布している。雇用で見ても、右側のグラフ、520万人強の中で自動車、あるいは汎用・生産用の機械、電気・電子産業とバランスよく分布している。

図3の自動車生産台数を見ると、2008年以降、リーマンショックで極端に落ち、現在はかなり持ち直している。ただし、マツダの生産台数はそこそこ戻ってはきたものの、三菱自工が残念ながら、十分に戻っていない。広島地域について詳しく見てみると中国地域に比べて、自動車産業のシェアがもう少し高く、したがって広島県にとって自動車産業は、雇用を含めて重く、将来にわたって継続する成長が必須な産業であることが判る。

図4は、完成車メーカーの輸出比率を全国区で見ている。地場のマツダ、あるいは三菱自工は輸出比率が高い。マツダに至っては8割を占め、つい近年までの円高の中で苦しんでいた。今は円安傾向とヒット車のおかげで一息ついているが、ずっと息がつかないかどうかは疑問ということで現在、新しい為替対策としてメキシコ工場の新設やアジアの生産強化を打ち出している。三菱に至っても、非常に輸出比率が高い為、このあたりをどうしていくかというのが地場にとっての大きな課題である。

今日は目代さんと一緒なので、目代さんが岡山自動車産業講演会で述べられた資料、図5を使わせていただいた。自動車産業は、グローバルで見た場合、国内の台数が減った量をどこで稼ぐのかということと、質がかなり変わりつつあるということが重要である。マツダを例にとると、来年メキシコ工場が本格的に立ち上がる。また、タイを本格的に拡充しつつ、マレーシアの委託工場も立ち上がった。インドネシア、インドについても関心を持ち、ロシアについてもCKD生産を開始している。こういった戦略により、国内の台数がどこまで残せるのかということ、そして、国内の工場が本当にマザー工場として残ることができるのか？クエスチョンマークをつけているのはそういう意味である。トヨタ、日産なども同様で、こういった環境の中で地域に自動車産業あるいは部品産業を残していくにはどういう課題があるのかを述べたのが図5である。

広島地域は非常に興味ある産業支援構造となっている。中国経済産業局と広島県と広島市が密接に連携して自動車産業振興支援を一緒にやってきた。この活動をベースとして、中国地域の残りの4県について類似の活動を実施してきた。

ポイントだけを説明すると、2005年から連携活動を開始した。フェーズ1では、中国地域5県の連携強化に向けて、広島県を皮切りに、岡山県、山口県、鳥取県、島根県と、自動車関係の研

図1

## 中国地域 自動車産業集積

(※)は生産能力

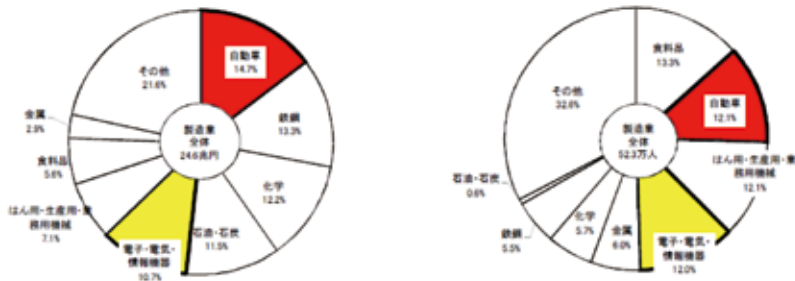


図2

## 中国地域の自動車産業

中国地域の自動車関連産業は、製造品出荷額の15%近くを占め、全就業人口の約10%の雇用を生み出す極めて裾野の広い産業であり、経済への影響が大きい産業。自動車産業においては、金型、プレス等をはじめとして、機械加工(切削、研削、研磨等)、塑性加工(鍛造等)、鑄造、表面処理、樹脂成型等の基盤技術系の高度な技術及びノウハウが、また、電気・電子産業においては、半導体、センサ、制御ソフトウェアなど高度な技術及びノウハウが集積している。

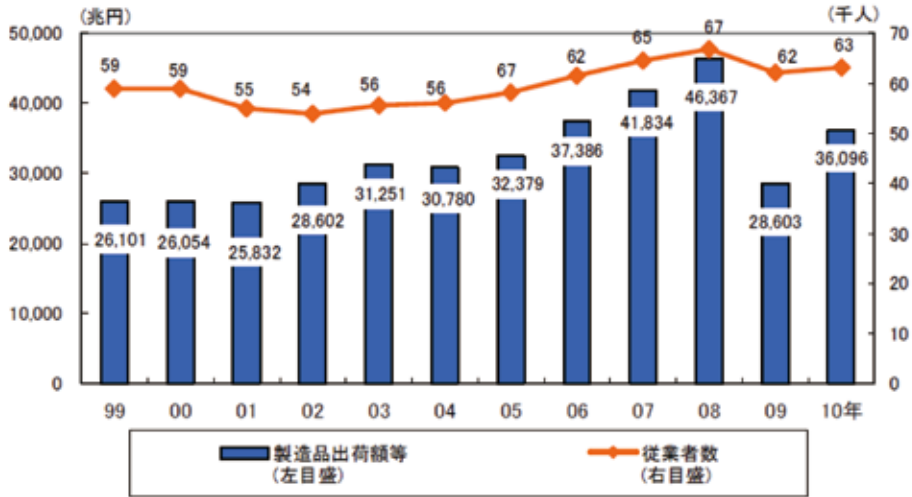
平成22年 中国地域の製造業における自動車関連、電気・電子の構成比



(資料)経済産業省「工業統計表」(平成22年)

図3

### 中国地域 自動車関連産業 製造品出荷額及び従業員数の推移

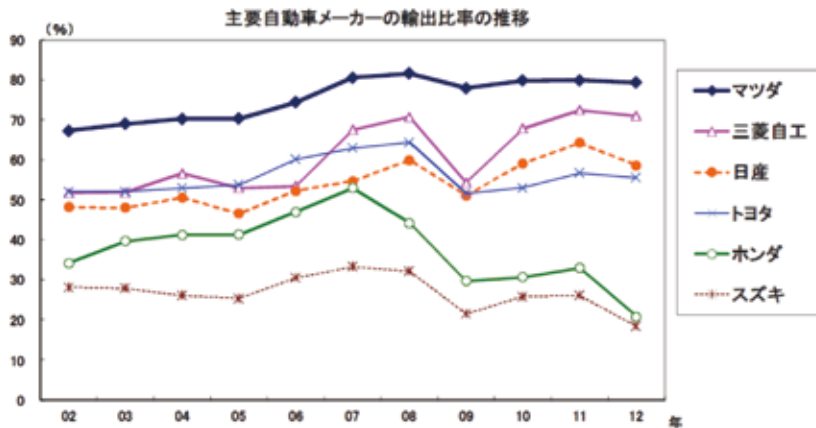


(資料) 経済産業省「工業統計表」

図4

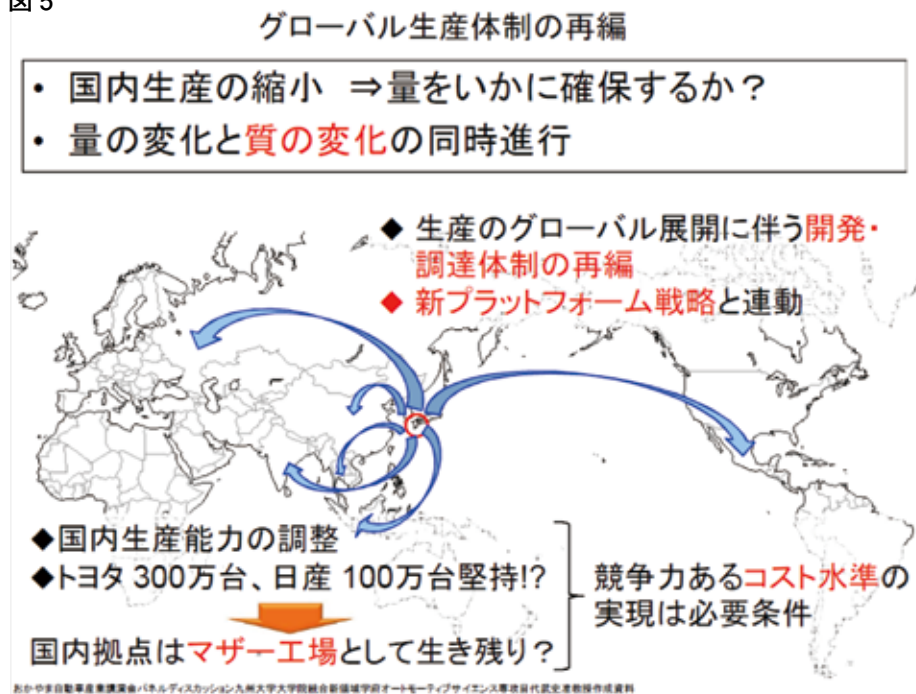
### 中国地域完成車メーカー 輸出比率

中国地域に主力事業所を立地しているマツダ、三菱自工は、他の自動車メーカーと比べて輸出比率が高くなっており、国内生産台数に占める輸出台数の割合をみると、2012年ではマツダが79.5%と国内主要完成車メーカーの中で最も高い。また、三菱自工も71.1%とマツダに次ぐ水準である。



(資料) 日本自動車工業会のデータベースを元に、中国経済産業局作成

図5



研究会をまず、立ち上げた。その次には、販路拡大をめざして、5県でまとまって、トヨタ、日産、スズキ、ダイハツ等カーメーカーで展示商談会を実施した。また、自動車のようなグローバルな産業は、中国地域内の連携だけでは国際競争に勝てないとして、国内の他の地域との連携の検討も行った。その後、2009年からは、海外に対して同様の活動を行っている。これは海外に直に製品を売るというよりも、技術交流を実施した上で、海外に出ていく、あるいは海外と連携をしていくという考えでプロジェクトを起こしてきた。

このような取り組みの中で、現在は医工連携という形でイノベーションを自動車に起こそうという新しい活動を実施している。述べてきた諸活動を振り返り、最後に医工連携の自動車開発の現状について述べる。

現在、中国5県で実施している自動車関係の産業振興活動の中でユニークなものを紹介すると、1つはカーメーカーからニーズを直に聞く目的で、約4年前から、岡山県と広島県で実施しているニーズ発信会がある。

広島の場合はマツダから、岡山では三菱自工から直にニーズを発信していただいている。

もう1点はベンチマーク活動である。ベンチマーク活動は非常に大切で、カーメーカー各社は、独自のベンチマークセンターを持って活動しているが、部品を実際に開発する部品メーカーの立場からは、自分自身でダイレクトにベンチマークしていく活動のためのセンターが必要であろうということから、公的な機関としては日本で初めて、広島地域にベンチマークセンターを平成20

年に設立した。その後、現在では日本全国に公的なベンチマークセンターが12カ所できている。中国5県では、各県が緩やかに連携をして、講師を派遣したり、ベンチマークには相互に立ち会うなどして活動している。

これまでの取り組みをまとめて述べると、地域はまずモジュール化に対して取り組んできた。モジュール化が一段落すると、いよいよ新しい時代が来る、次世代自動車の時代が来るということで、電動化に対するカーエレクトロニクスに加えて、リサイクル、軽量化といった取り組みが必要として研究会を立ち上げてやってきた。研究会を開催しながら、国の事業で経産局と一緒に、カーエレクトロニクスが非常に大事になるとの予測の下に、地域におけるカーエレクトロニクスに対する取り組みと実力把握の調査（NOVA調査）を実施した。それを3年実施して結果をまとめ、県にカーエレクトロニクス戦略として提案を行った。その結果、広島県は平成20年に広島県のカーエレクトロニクス戦略を策定し、カーエレクトロニクス推進センターを設立し、地域のエレクトロニクス化の取り組みを開始した。

それと同時に、カーエレクトロニクスの人材育成が始まった。講師の派遣を通じて、広島地域にある6つの工学部間のネットワークを構築した。これは後で述べる医工連携のベースになった取り組みである。

取り組んだ順序で整理して述べると、1番目はモジュール化であった。ちょうど2000年当時、ヨーロッパでモジュール化が非常に強まってきたころ、マツダが当時、ヨーロッパフォードと一緒にBカー、Cカーをヨーロッパで共同開発して、開発図面を持ち帰り日本で生産するというプロジェクトがあった。欧州はモジュール開発、生産方式であり、開発図面と一緒にヨーロッパのモジュールサプライヤーが大挙して地域に押し寄せるという危機感があり、地域を挙げてモジュール化の技術開発を推進した。

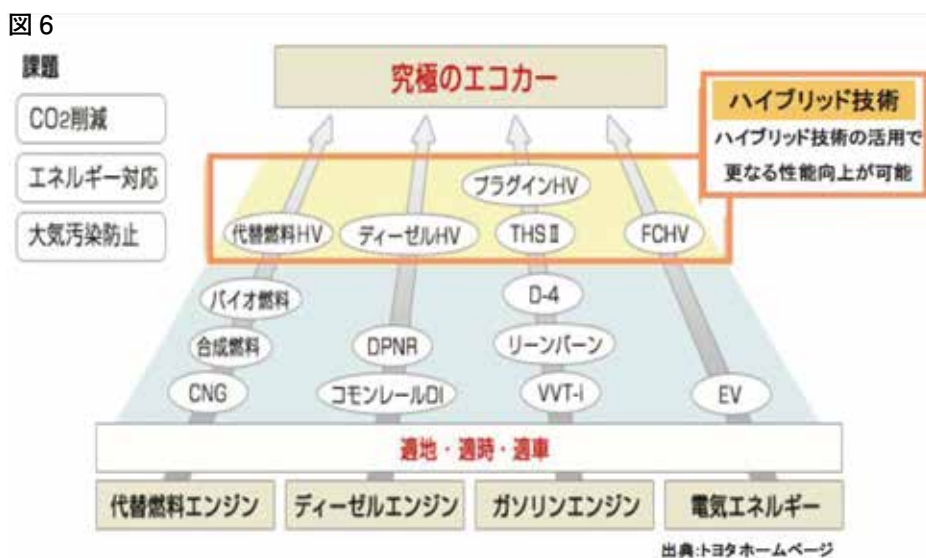
地方の自治体として、広島県は当時大型のモジュール開発助成金を拠出していただいた。年間1億5000万円を3年間、その後1億円を2年間、トータル5年間で6.5億円という大型の開発助成が実施された。その結果、マツダ・プレマシー、ロードスターなどでバックドアやルーフを樹脂モジュール化した。5000万円の助成金投資が、プレマシーでは年間21億円、ロードスターでは年間10億円の新規ビジネスとなり、2007年以降のマツダの新型車には、当プロジェクトで開発されたほとんどのモジュールが搭載された。その結果わかったことは、1個1個の具体的な商品の開発に補助金はかなり有効であるが、そういったモジュールのベースとなる、樹脂材料そのものの開発とか内部部品のエレクトロニクス部品の開発にはこの規模の助成金ではまだ不足する。そこで、モジュール研究会では国のプロジェクトを取りにいこうということになった。こういったモジュール開発を平成23年度末でまとめてみると、県及び国、市合わせておよそ30億円弱の研究開発助成金を投入いただき、235億円の新しいモジュールのビジネスが地域にもたらされたことが判明した。国レベルで考えても、これだけ投資対事業効果が大きかったプロジェクトは他にはそんなにはなかったと思う。（詳しくは、『東北地方と自動車産業』第9章 中国地方の自動車産

業の課題と取組み--を参照)

モジュール化への取り組みが済んだ後、地域はカーエレクトロニクス化への対応に舵を切った。モジュール化の暁には、その一番コアとなる、あるいはベースとなる次世代自動車のエレクトロニクス技術が非常に大事になるということで、カーエレ戦略を県が策定し、新しいセンターを設立し、カー・エレクトロニクスに取り組んだ。今であれば、誰でもこの絵を見て「そうだ」と言うが、当時、トヨタさんが図6のような絵をつくっていたものの、ピンと来た人は少なかった。

次世代自動車（エコカー）にとって非常に大事な技術は、ハイブリッド技術と言っていた。ハイブリッドと言えば、ガソリンエンジンにハイブリッド装置をつけたプリウスを思い出すが、当時からトヨタは、それだけではないと発言していた。EVにも、ディーゼルに必要、あるいは代替燃料車にも必要、そのハイブリッド技術とは何かといえば、アイドリングストップであり、減速エネルギー回生であり、少し前から実用にされていた下り坂でのエネルギー回生、このような技術、これを支えるものとしてソフトウェアの技術があり、こういったハイブリッドの技術がないと次世代自動車の時代に、地域は立ち行かなくなるとの話に我々は同感し、いろいろ分析、調査した。小型車で電子部品の比率が15%だったのが、クラウンのような高級車では28%。ところがハイブリッド車になると47%、プラグイン車で60%、電気自動車では70%というように、もうこれは電気製品ともいえるレベルに自動車は変化していく。

では、それによってどんなインパクトがあるのかというと、平成18年に実施した調査結果では、エンジンが変わる、トランスミッションが変わる、ベルト駆動の補機が電動化される、アイドリングストップでバキュームもなくなるなど、電動化によって大きな変化があることが判明した。自動車は総点数3万部品と言われているが、500円以上の部品でまとめると、おおよそ200部品となる。この200部品で分析してみると、200部品のうちほぼ半分について中国地域が生産を担当し



ている。言い換えると、半分はほかの地域から部品が入っている。地域で生産している99品目のうちの61品目（約6割）が、何らかの電動化の影響を受ける。--ということは、ハイブリッド化により部品の電動化・エレクトロニクス化への影響を地域で対応できなかつたら6割の部品産業がなくなる可能性があるという分析結果となった。地域は、大きくて重く輸送費のかかるもの、言葉を変えると、付加価値の若干低いものを地域では生産しているせいもあり、コスト面で見ると、部品点数で5割の生産シェアが、コストで見たら4割のシェアを地域が担当して生産している。残るコスト比率6割が中部とか関東から納入されている。そして2割を海外から買っている。この地域外からの流入部品、計6割に相当する部品はすでにエレクトロニクス化が進んでいる。

一方、地域から買っている4割の部品にも、いずれセンサーやアクチュエーターが追加されてエレクトロニクス化が進む。地場のマツダで分析したら購買総額は2兆円、ゆえに地場は40%の約8000億円、電動化・エレクトロニクス化の影響はその6割で、ほぼ5000億円の部品産業がなくなってしまうリスクがあることが判明した。これは工業出荷額であるが、それだけでなく雇用にとっても非常に大きなインパクトがあるということで、これを何とかしないといけないということになった。その時、提案した対応戦略は、以下の通り。

短期的には、すでにプリウスが発売されて今年で15年、これを分析した3年前でも12年経過していたので、電動化部品は大急ぎで追いつけキャッチアップしないとイケない。それから中長期には、先ほど折橋先生が言われた待ち伏せ戦略、地域にあるシーズを生かして何とか必要なタイミングでエレクトロニクス商品が出せる待ち伏せ戦略が要る。それから地域、地域で何とかしたいと言っているが、国際的競争の自動車部品は地域連携だけでは勝てないので、横断的な領域で他地域との連携の戦略が必要とした。国内他地域との連携あるいは海外、韓国、中国、あるいはインド、そういったところとの連携が必要ということで、地域では戦略を立てて動いて来た。

当時この戦略を立てた時、目代先生にも入っていただいて中国経産局と一緒に作成した中国地域の自動車産業のSWOT分析が図7である。強み、弱み、それからリスクとチャンスで見て、どんな対応が必要かが見えてきた。その後、平成23年には再度、追加の調査を実施した。その調査の結果では、世界経済が発展するに従い車両数がどんどん増加する、そうするとCO<sub>2</sub>が急増し、地球がもたないとして、CO<sub>2</sub>の排出規制が強化される。余り大きく報道はされていなかったが、2006年には、石油資源がピークアウトを迎え脱石油、省石油が必要となった。その後、シェールガス、シェールオイルと、違った石油資源が出て来たので石油資源の問題は少し緩和されるかもしれないが、温暖化の解決にはならず、CO<sub>2</sub>対策の観点から車両の電動化はやはり必須になってくる。

CO<sub>2</sub>規制はヨーロッパが厳しく、2012年からさらに厳しい規制が始まり、2015年には会社平均で1キロ走行当たり130グラムとなる。2020年には95グラムになり、2025年には、完全には確定していないが、65グラムになるのではないかとされている。

そのレベルを具体的に述べてみると、話題のマツダのクリーンディーゼルはCO<sub>2</sub>排出量は1キロ走行当たり119グラムと、従来車両で見たらかなり低い値。ホンダの一世代前のフィットハイ



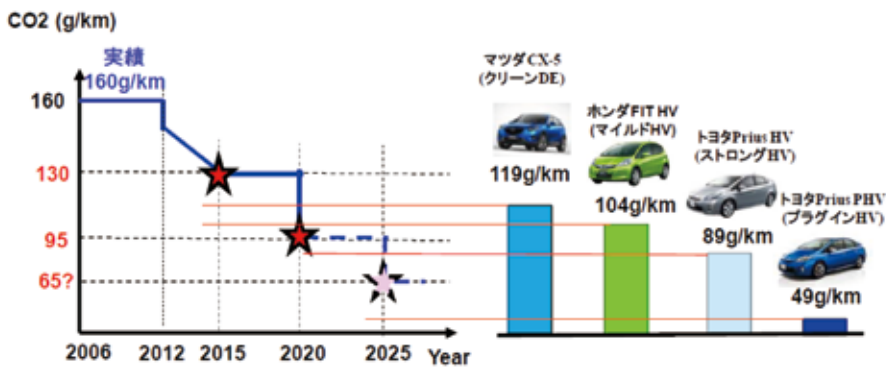
図7 中国地域の自動車産業のSWOT分析

<p><b>○強み Strength</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>世界に通用する高い技術力を有している(主にメカ・車体系)</li> <li>開発・調達機能を有する完成車メーカーが立地</li> <li>部品メーカーが製造・開発等の豊富なノウハウを蓄積(業界の歴史が長く、知見が豊富)</li> <li>高い技術力を有して自動車産業を支えている裾野産業が集積(金型・機械加工等)</li> <li>地域の大学・行政が中核産業である自動車産業の支援に積極的</li> </ul>	<p><b>▲弱み Weakness</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エレクトロニクス関連・ソフトウェア関連で高い技術力を有する部品メーカーに限られる</li> <li>比較的規模の小さい部品メーカーの多さ(スケールメリットに劣る→調達面・開発面)</li> <li>輸出比率が高い</li> <li>海外展開を積極的に行っている企業に限られる(海外展開に必要なリソース・ノウハウを持つ企業が少ない)</li> <li>大都市圏に比べると大学等のリソースに限られる</li> </ul>	<p>強化</p> <p>育成</p>
<p><b>○機会 Opportunity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主に新興国での需要拡大に期待</li> <li>次世代自動車に関連した部品等の需要拡大に期待</li> <li>地域の大学等が自動車産業分野での共同開発などに積極的</li> <li>世界的な景気低迷下、自動車産業の重要性が再認識(自動車産業の振興に向けた各地の取り組みが活発化)</li> </ul>	<p><b>▲脅威 Threat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>構造が大きく異なる次世代自動車が急速に普及する可能性が高まっている(多くの部品メーカーで既存事業分野が縮小する可能性)</li> <li>自動車システムのエレクトロニクス化が更に進展</li> <li>これまで以上の革新的なコストダウンが不可欠(次世代自動車システムのコスト高・低価格車需要の高まりなど)</li> <li>新興国の自動車産業の競争力が高まりつつある</li> </ul>	

平成21年度「自動車の電子化に係る欧州産学官連携と地域産業振興調査」中国経済産業局(平成22年3月)

図8

(1) 欧州のCO2規制と次世代自動車



規制値から推定して、以下のレベルの低CO2技術が必要

- ① 120g/km・・・アイドルストップ+減速回生or ホンダタイプのHV
- ② 95g/km・・・トヨタタイプのHV
- ③ 65g/km・・・トヨタタイプのPHV

ブリッドで104グラム、トヨタのストロングハイブリッド、いわゆるプリウスタイプのハイブリッドで89グラム、プラグインハイブリッドでは49グラム、これが現状のレベルである。これから見ると、2015年の130グラムでは現在の環境対策車で乗り切れるものの、2020年の95グラムになると、トヨタのストロングタイプのハイブリッドレベル、これは会社の全平均であるから、全部の車をトヨタのプリウス並みにしなければいけないという厳しい値である。2025年の65グラムであったら、全部の車をトヨタのプラグイン並みにしないといけないということで、電動系の車が必須になるだろうと分析された。

さらに、もう少し先を見てみると、アメリカのカリフォルニア州が2012年1月に最終的に決定したZEV規制では、2018年から脱石油にむけて対策を強化、加えて小規模販売のカー・メーカーにも規制を拡大する。石油以外の動力源を何とかして増やしていくというアメリカが描く2050年までの車の戦略が公表されている。(図9)

2020年ぐらいあたりから急速に内燃機関車を減らし、当面はハイブリッド・プラグインとEV車に対応し、いずれ大部分をEVと燃料電池車のゼロエミッションビークル（ZEV車）にしていく戦略である。ただ、シェールガス革命で化石燃料の状況が改善しそうな為、予定通り規制を実施していくかは不明だが、CO<sub>2</sub>対策からはあまり緩めることはできない状況といえる。

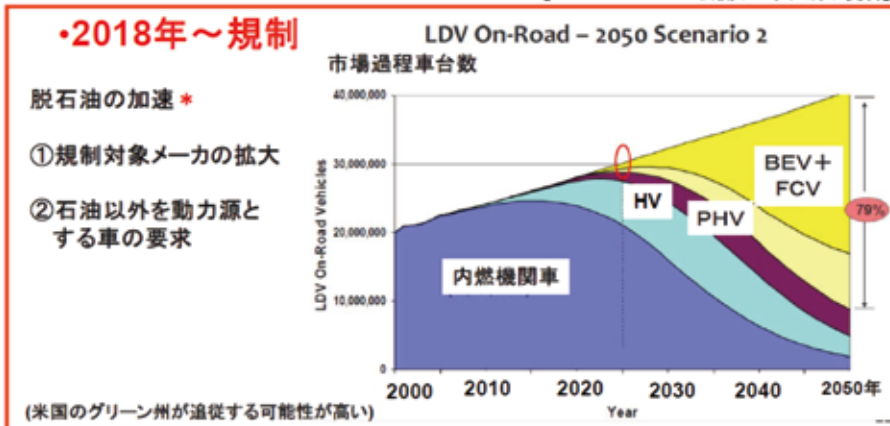
こういう状況から分析をすると、ハイブリッドカー、いわゆるエンジンが残る状況では図10にあるように赤印の部品がなくなるだけで、黄色の部品は小さな影響ということで、全体的にはそれほど大きな影響はないといえる。一方、EVになると、エンジンがなくなるため図11の赤色で囲ったところが全部なくなるわけなので、非常に大きなインパクトがあるといえる。

図9

## (2) 米国カリフォルニアのZEV規制強化

・2009-2011年規制  
 ・2012-2014年規制  
 ・2015-2017年規制 } ・施行済み

【2010.11.16 CARB公開ワークショップ資料】



\*ただし、現時点シェールガス革命との関連で見通しが不透明となって来た。

図10

## HV、PHV化で影響を受ける自動車部品

<b>【エンジン】</b> ・過給器 ・インタークーラー ・ノズル ・シリンダブロック ・インタークーラー ・クランクシャフト ・カムシャフト ・ピストン ・コンロッド ・インジェクター ・エアクリーナ ・オイルパン ・オイルクリーナー ・エグゾーストパイプ ・タペット ・油圧電磁弁 ・バルブガイド ・プッシュロッド ・コントロールバルブ	<b>【操縦系部品】</b> ・電動パワステ ・上記以外(ステアリングホイール、ナックル)
<b>【エンジン関係】</b> ・スタータ ・オルタネーター ・スパークプラグ ・排気管 ・マフラー ・サイレンサー ・E制御ユニット ・車両制御ユニット ・スパークプラグ ・燃料ポンプ ・ラジエター ・インジェクター ・igコイル ・ディスタリビューター	<b>【駆動系部品】</b> ・プロペラシャフト、デファレンシャルギア等
<b>【トランスミッション】</b>	<b>【ブレーキ系部品】</b> ・マスターシリンダ ・マスターバック ・ブレーキシリンダ ・コントロールバルブ ・ABS ・ハイドロバック ・ディスクブレーキ ・ブレーキドラム ・ブレーキシュー
<b>【補機】</b> ・オイルポンプ ・ウォータポンプ	<b>【車軸系部品】</b> ・フロントアクスル、リアアクスル、タイヤ等
<b>【空調】</b>	<b>【車体】</b> ・燃料タンク ・ホワイトボディ ・遮音材 ・シート ・ドア ・ボンネット ・ガラス ・バンパー
無くなる部品	<b>【乗員拘束】</b>
影響を受ける部品	<b>【電装品】</b> ・メーター ・ナビ ・ステアリングロック ・ワイヤハーネス ・上記以外(パワーウィンド、ワイパー等)

\* エンジンは残るものの新たな技術開発が必要

図11

## EV化で影響を受ける自動車部品

<b>【エンジン】</b>	<b>【操縦系部品】</b> ・電動パワステ ・上記以外(ステアリングホイール、ナックル)
<b>【エンジン関係】</b>	<b>【駆動系部品】</b> ・プロペラシャフト、デファレンシャルギア等
<b>【トランスミッション】</b>	<b>【ブレーキ系部品】</b> ・マスターシリンダ ・マスターバック ・ブレーキシリンダ ・コントロールバルブ ・ABS ・ハイドロバック ・ディスクブレーキ ・ブレーキドラム ・ブレーキシュー
<b>【補機】</b> ・オイルポンプ ・ウォータポンプ	<b>【車軸系部品】</b> ・フロントアクスル、リアアクスル、タイヤ等
<b>【空調】</b>	<b>【車体】</b> ・燃料タンク ・ホワイトボディ ・遮音材 ・シート ・ドア ・ボンネット ・ガラス ・バンパー
無くなる部品	<b>【乗員拘束】</b>
影響を受ける部品	<b>【電装品】</b> ・メーター ・ナビ ・ステアリングロック ・ワイヤハーネス ・上記以外(パワーウィンド、ワイパー等)

普通、電動化の影響はハイブリッド車やEV車からと言われているが、よく注意をしないといけないのが環境エンジン車である。

図12の下側の表では縦軸にモーター・インバーター・電池という電動化の三種の神器を示しており、当然ハイブリッド・プラグイン、EVになると、この表にあるように大量に使うようになるが、現在、軽自動車あるいは小型の自動車で主力のガソリンエンジンだけの環境エンジン車にも、最近の車では燃費を稼ぐためにアイドリングストップと減速エネルギー回生の2つがほとんどの車に装着されている。これらの車はどう見ても電動系の車と思わないものの、この図で見ればわかるように結構なレベルで電動系のデバイスが装着されている。電動系の車とはハイブリッド以降で、まだハイブリッドをつくっていないという地域でも、実はすでに電動化の影響を受け始めていて、このあたりの部品にどう対応していくかという課題が始まっている。

広島地域はカーエレクターを立ちあげて活動を開始したものの、まだそれだけではスピードが足りないということで始めたのが、「医工連携の先進イノベーション拠点」である。この先進イノベーション拠点は日本全国40カ所に設立されている。これは麻生内閣の最後の第4次補正でできたもので、東北地域にもほとんどの県に設立された。その中で自動車関係の拠点は、岩手県の拠点がソフトウェア関連、広島がこの医工連携自動車研究ということで、2カ所である。

広島県の拠点は、①高齢化が急速に進んでいる②モノ造り産業の集積がある、③広島大学には原医研があり、医工系の人材の集積があるということで、地域の産官学金がイノベーションを目指して設立した拠点である。

テーマは3つ。①医工連携の次世代自動車開発②情報医工学、モノ造り技術を使った医療系の

図12

## 加速する電動化要素技術

### ■ 車両電動化の進化



地域としては、本格電動化の推定時期(上記)の5年後を参入のターゲットとして開発を加速していく。

### ■ 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	△	◎	◎	◎		
東西駆動モータ			◎	◎	◎	◎	
インバータ コンバータ	DC-DCコンバータ	○	◎	◎	◎	◎	◎
	東西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、電源ケーブルを特許化したもの

◎燃費改善上あったほうがよい

◎必要

AC100V電源は、社会的要

図12



部品開発③細胞治療，加えてそれを支える人材を育成しようというプロジェクトである。

自動車産業の課題は，さきほども述べた様に，エンジンがなくなる次世代自動車の時代になると地域から5000億円分の部品産業がなくなるということで，平成20年にカーエレセンターを設立し，平成25年にはカーテクノロジー革新センターに模様替えした。活動は継続し，最終的には10年後に中・四国の拠点になる人間医工学を応用した自動車の研究センターを設立しようということで動き始めている。主たる狙いは，電動化・エレクトロニクス化に対応した技術力を強化して地域内産業を何とか生き残らせ，日本でのものづくりを残そうという狙いである。加えて高齢化時代を迎えて成長が予測される医療産業を地域で立ちあげようとする狙いがある。

研究テーマは，図12の縦軸にあるように6つの分野，①脳・認知，②ヒューマン・マシン・インターフェイス (HMI)，③快適・五感・安心感，④NVH・音作り，⑤内装・感性・質感，⑥電磁波からの影響を最小としたパワーエレクトロニクス研究の6分野の研究である。JSTのご支援で医工連携研究に必要な新しい設備を国の予算で入れていただいた。地域のほとんどのカーメーカー，自動車系の部品メーカー，Tier 1，Tier 2，地域の6つの工学系の大学が全て入って連携して共同研究をしている。

上図に示すのが自動車関係の主要設備で，全体で8億円強の設備投資のうち，自動車関係で3億円強の設備が入っている。

時間の関係で主要なポイントをつかんでご説明すると，本プロジェクトの特徴の1つ目は外部



から地域にはいない分野の研究者を招聘するということから、カーメーカーから研究者を招聘し、電磁波が人体に及ぼす影響を調査研究して、人体に優しいパワーエレクトロニクスを開発している。このプロジェクトで地域の電動化、エレクトロニクスの開発を強化していこうとするものである。電磁波の人体への影響研究、電動車両用の新しいハイブリッドタイプのバッテリーパックの開発、またそれを軽量化するための樹脂シールド材料の開発がポイントになる。もう1点、近々、操作性の改善で非接触の充電システムになるとされており、従来以上に電磁波が発生すると予測され、電磁波の発生が少なく大容量の非接触充電システムの開発を行っている。

先に述べたように、医工連携6分野の研究とは、メーター、インパネ、シート、空調機器等、もともと地域が強かった技術分野をさらにこの医工連携で強化していこうとしている。昔から人間工学という分野が自動車の技術にはあったものの、「医」という専門家を加えて、生体反応を深掘する人間医工学という形で高度化のために地域を挙げて研究開発を行っている。

その主要なものは、例えば人間の耳に聞こえない超高周波までの音が脳を活性化するという効果は、ハイパーソニック効果として先進研究が知られている。超高周波までの音に加えて、精細度をあげた音、ハイレゾサウンドを利用して脳を活性化させることにより、オーディオの音質をよくすること。また副次的には脳を活性化させることによって快適に覚醒をして居眠り運転防止、

不注意の防止等、予防安全をめざした研究を実施している。最近、ソニーがハイレゾワークマンを発売したが、このハイレゾ技術である。これは地域内企業と大学の音響工学の先生、脳科学の先生、認知生理心理学の先生3人にチームを組んでいただき、そのネットワークによって地域にイノベーションを起こそうというものである。

その他のテーマとして、電気自動車にはヒーターの熱源がない為、ヒーターをかけて走ると走行距離が極端に短くなる。今までの空調システムというのはキャビン全体を冷暖房しているが、ドライバーなり乗っている人が、暖かくあるいは涼しく感じさえすれば良く、人がどう感じているか生体反応を分析し、体に対して一番効果のある冷暖房でエネルギーをセーブしようという技術開発である。

こういった医工連携の研究開発を通じて、10年後には中・四国のものづくりのイノベーション拠点になるという目標を掲げて活動している。かつ、それを支える人材育成の拠点にもなって、国際的な展開をやっていこうというのが地域の将来構想である。

図14に示すような状況の中で、今回は主として左側の電動化への対応について述べてきた。先にも述べたように、現在の予測では、エンジンは2020年であればまだ完全にはなくなるので、5000億の工業出荷額消失というまでの大きな数字にはならないと予測している。それでもハイブリッド車の増大により500億弱の部品がなくなる可能性があり、何とか医工連携のプロジェクトによる電動化技術の加速で対応しようと活動している。

他方、右側に示すもう1つの課題は、国内生産比率が非常に高いマツダが、いよいよメキシコ生産など海外生産を本格化することで、海外生産戦略に対応した地域部品サプライヤー戦略が必

図13

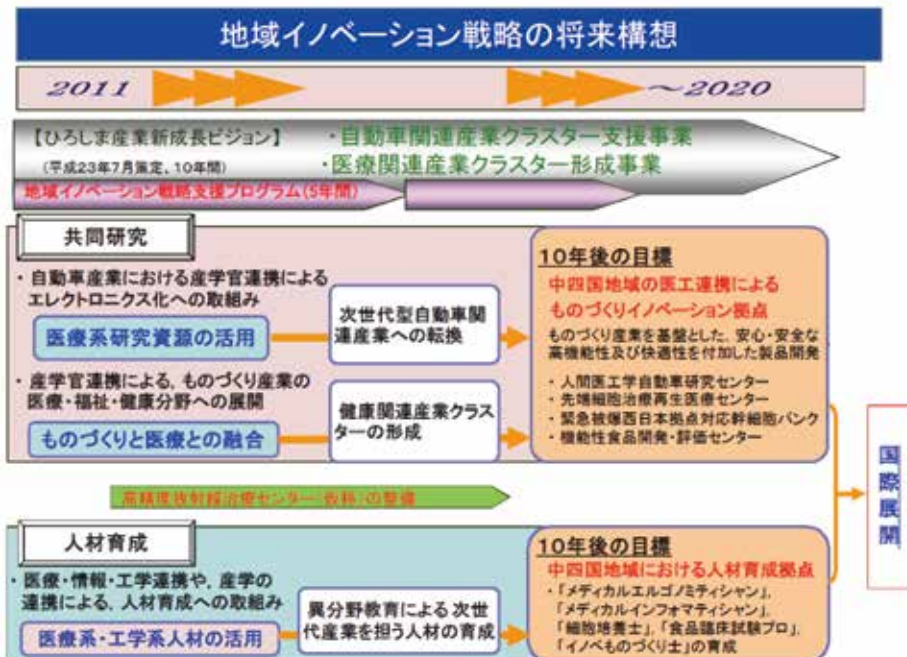
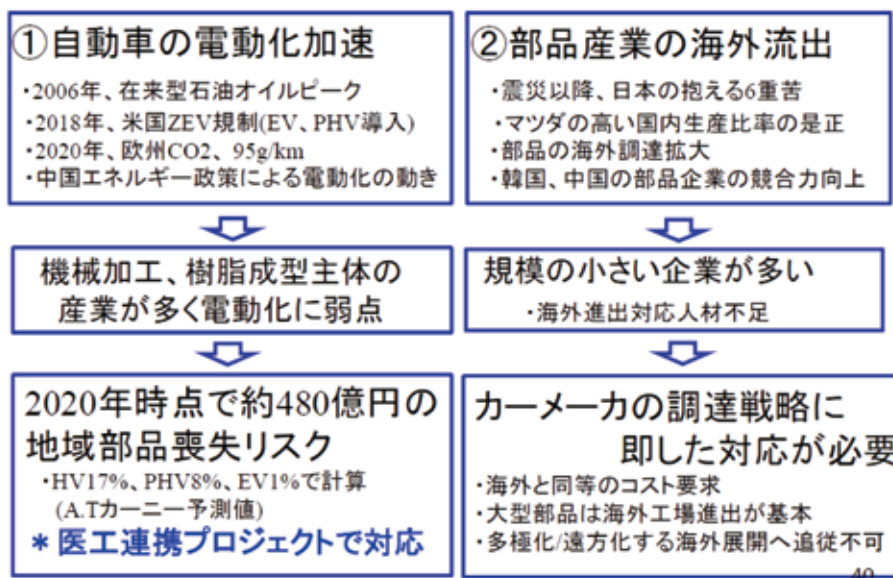


図14

### 中国地域自動車部品産業へのリスクと対応



要となった。

国内生産比率が高く、為替リスクを大きく持っているマツダが2015年に向けて、国内生産を維持したままで、今からの販売増の部分で海外で生産するという戦略からの影響への対応。その中で国内生産も、ほとんどが輸出向けであるから、為替リスクを避けるためには海外製の部品を増やす戦略が必要である。海外サプライヤーと技術提携をして生産拠点を渡して海外でつくってもらって海外での生産車に使う。これが良い品質で安くできたら、それは日本に持ち帰り使用する計画も出てきている。

こういった情勢からは、生産は国内なのか、LCC：リーディング・コンペティティブ・カンントリーでつくるのか、いつまでも日本で生産が続けられるのか、国内の需要が減ってくる中で地産地消と言うからには海外の消費地に出ないといけないといけない。そういうことを考えると、ピラミッドの自前主義の垂直統合から脱皮するサプライチェーンが必要となっている。

もう1点、各社から新しいモジュール戦略が出てきている。最初に述べた様に、ワーゲンがMQB、日産がCMF、マツダがCA、トヨタがTNGAといった新しいモジュール戦略を採用し、海外での車の作り方が変わろうとしている。こういった状況を考えると、どういう形で地域の部品産業振興を進めていくか課題が見えてくる。

現在、カー・テクノロジー革新センターとベンチ・マーキング・センターと人材育成に加えて、最後の項で述べた医工連携のイノベーション拠点を活用して、地域を挙げて研究開発を実施している。



## 基調講演

最後はちょっと駆け足の説明となったが、こういう形で中国地域では取り組んでいます。見学にもおいでください。またマツダ車を使っていただいて、ベンチマークにさせていただいたらと思います。

今日はありがとうございました。