

【第4報告】

## ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点における 人間医工学応用自動車共同研究プロジェクトについて

岩 城 富士大

広島市立大学大学院国際学研究科非常勤講師

皆さん、こんにちは。イノベーションと次世代自動車といったキーワードで、広島地域からは「人間医工学応用の自動車共同研究プロジェクト」というテーマでお話を差し上げたいと思います。このプロジェクトは、JSTの地域産学共同研究拠点整備事業と文部科学省の地域イノベーション戦略支援プログラムという2つの予算で運営をしております。今4年目に差しかかっておりまして、2015年が最終年度です。

イノベーション拠点についての細かい内容は、後で図1の説明を読んでいただくことにしまして概要を説明します。広島というと陽光が燦々とした明るい地域に見えますが、実は相当に高齢化が進んでおりまして、中国地域でも1番。鳥根、鳥取よりもっと進んでいます。高齢化の進展というのが第一のキーワードでございます。それから、ご存じのように地域はかつては海軍の造船、それから今は自動車、航空機産業を中心としたものづくり産業が集積しています。また地域の大学、広島大学医学部には原爆医療研究所がある関係で医学部の人材が広く集結しているという3つの特徴を生かして地域では先進医療イノベーション拠点設立を計画し、文科省に申請し採択をされました。

地域の産学官金、金融機関を含めてこのセンターを立ち上げようということで、図2の右側にご覧のように、3つの共同研究を推進しています。人間医工学、要は医学と工学を連携した新しい自動車の研究を、2番目は、ものづくりの力を使った医療機器の開発を、3番目は、これはiPS細胞の活用のような先端細胞治療の再生医療プロジェクトを加速させまじょうと、この3つでございます。

特に自動車産業は、東北のフォーラムに何回か来てお話をしておりますけれども、ハイブリッド・電動化が進んでくると地域の機械系、樹脂系のサプライヤーでは対応ができなくなるということで、5,000億円程度の地域のビジネスがなくなるリスクがあるという調査結果を掲げて対策を打ってまいりました。これを加速していくため平成20年度にカーエレクトロニクス推進センターを設立したのですが、それだけではまだ十分でないということから、ここに掲げる人間医工学を使った自動車の共同研究の中で何とか地域のカーエレクトロニクス対応をさらに発展させられないかと考えました。将来、10年経過した暁には、人間医工学を応用した自動車研究センター

を中四国の中心としたいという思い、本音では、地域内の部品調達を確保して部品企業を生き残らせていこうと活動しております。

平成18年に、ハイブリッド化したときあるいは電動化した時に、どの部品が変わるのだろうかと調査しました。地域にどんな影響が出るかとの調査結果、地域が担当して生産している部品が最大で6割ぐらいに影響が出るということがわかりました。

ハイブリッド化されたときになくなるものをピンクで、かなり影響を受ける部品を黄色で表示しています。一方、EVになると当然エンジンがなくなりますしトランスミッションがなくなりますということで、かなり大きな影響を受けます。マクロ的に見ると、中国地域というのは、広島のマツダさん、岡山の三菱さん、ほとんど同じ比率ですが、地域から4割の調達、それから愛知とか関東地区から4割、海外から2割の調達です。当初調査のときはそうですが、現在では海外調達は恐らく3割くらいになっているかと思います。このうち地域外と海外から買っている部品はエレクトロニクス系の部品がメインです。それ以外の重くて風袋が大きい、輸送費が高い部品、すなわち機械系の部品、プレス部品、樹脂部品などを地域から調達をしています。

しかし今後、これらの部品にもセンサーがついたりアクチュエーターがついたりしてエレキ化が進むということで、お手元の資料には5,000億円の影響と書いてあるかもしれませんが、これはエンジン系のなくなるEVの場合で、エンジンの残るハイブリッドの影響は500億円です。この電動化リスクに対して我々が失うものを例えばハイブリッドを事例にすると、500億円を失う反面、ハイブリッド化することによって新しく電動化のエレクトロニクス部品がおよそ2,000億円増加します。この2,000億円の1/4以上を取得できればリスクは打ち消せるので、ここで500億円以上何とか埋めたいと考えました。

増える2,000億円のうち地域で担当できそうなものはどんな部品があるのかを検討した上で、2020年をターゲットに計画をまず立てました。こういったエレクトロニクス化によるリスクを何とかしたいということで、平成20年に広島県がカーエレクトロニクス推進センターを設立し、私がそのセンター長を5年間担当してまいりました。活動がうまくいったもの、いかなかったものいろいろありますが、十分とは言えませんでした。去年の春、図3に示すようにカーテクノロジー革新センターへと改組し、ベンチマーキング、VE教育、人間医工学応用の自動車共同研究プロジェクトなど、これら今までの活動をほぼ継続し、更に活動を強化しています。もう少し改善をして地域としてはやっていますので、今日はこの一番下の点線で囲っている活動を中心にお話をします。

先にベンチマークの話をしておきたいと思います。どういう形になるのであれ、自動車にとっていろいろなベンチマークは非常に重要です。世界的に優れたものを徹底的にベンチマークした上で、さらに優れたものをつくるためにはベンチマーキングは欠かせません。広島で設立された後、日本全国で今11カ所、公的なベンチマークセンターが開設されています。今年度は日産ノート、これはマーチと共通のプラットフォーム車で、マーチの生産がタイに移ったものの、ノートは九州で生産されているが部品がどうなっているのか。基本車種が海外生産に移った関係で、共通化

図1：ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点の目的



図2：人間医工学を応用した自動車共同研究プロジェクト

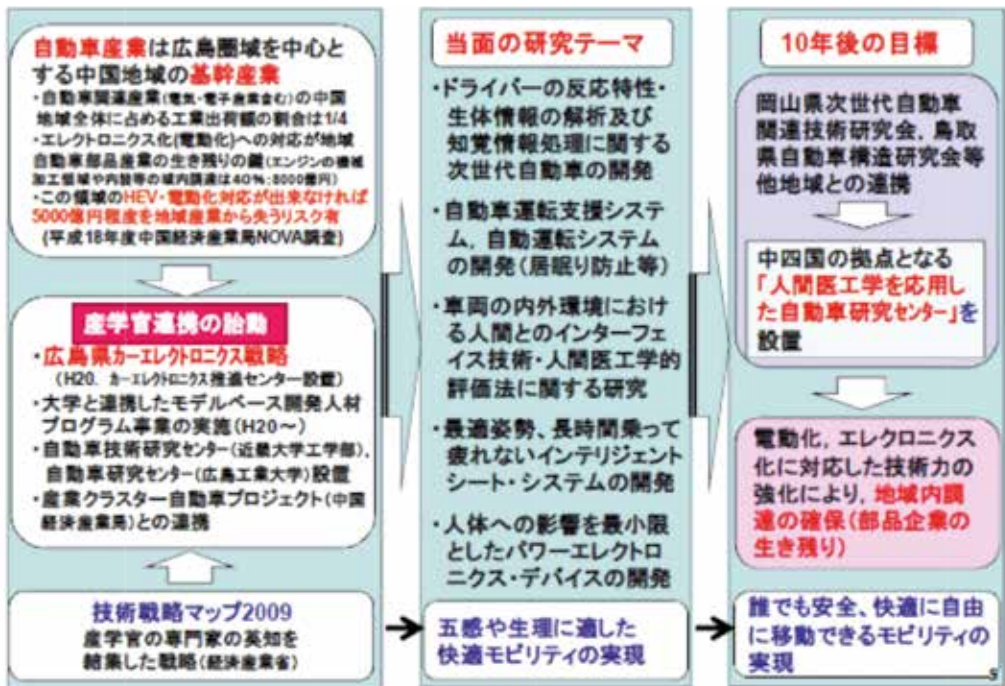
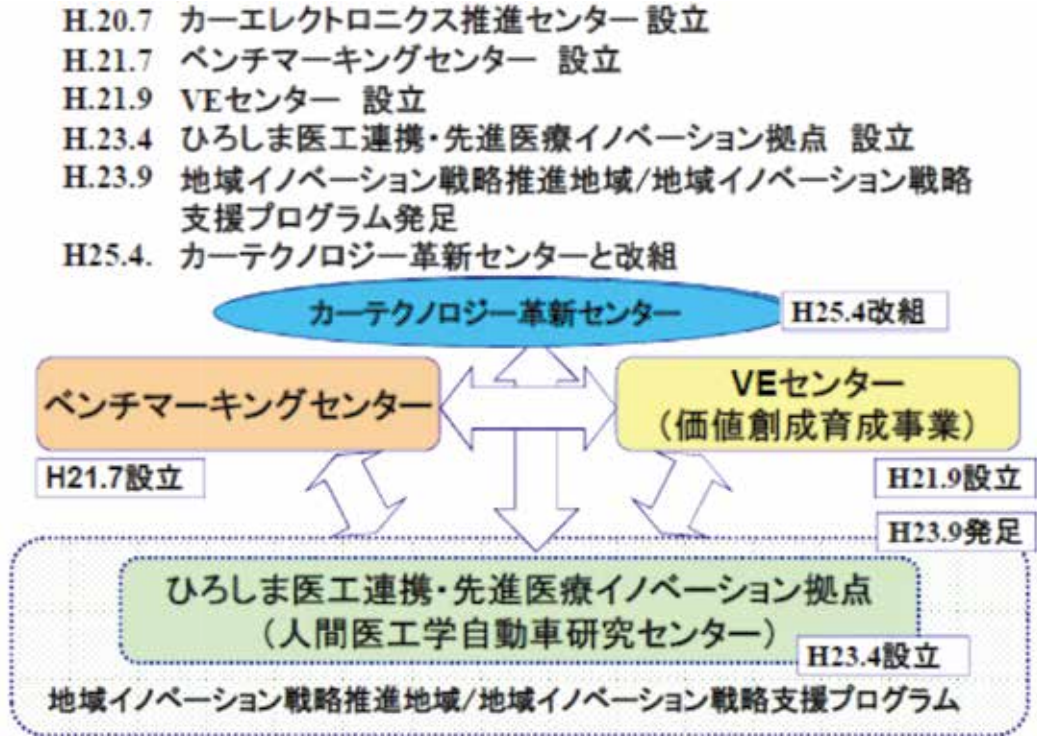


図3：広島県自動車部品産業支援 施設の全体像



で海外から部品が来るようになったのではないかとこの観点でベンチマークを行っています。

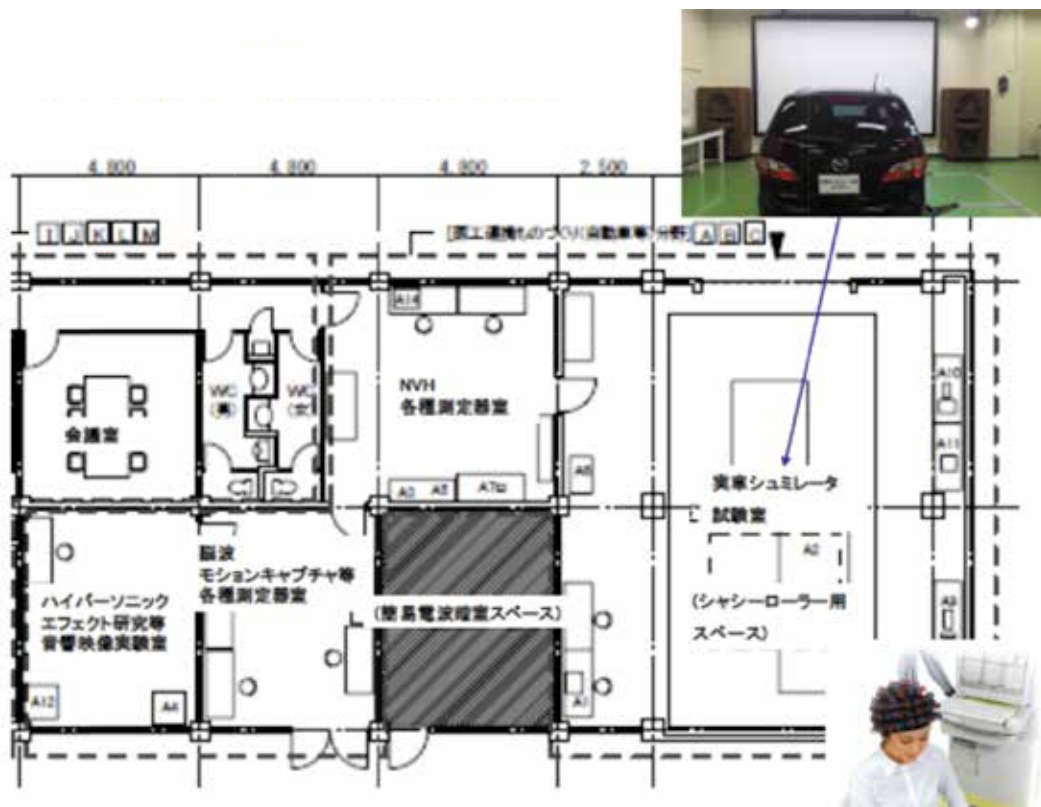
来年3月には、ダイハツさんに地域を挙げての展示商談会に参りますので、ムーブをベンチマークして、有益な提案をしようということで、来年の1月から2月にベンチマークをする予定にしております。もしご希望があれば見学することが可能です。

それから、お手元の資料には、現在の活動の全体像が出ているかと思いますが、2009年から2014年にかけて、おおよそ年に2台、予算が多くとれた年は3台、ベンチマークを続けておまして、これは「日経Automotive」誌と一緒に、日本全国にベンチマーク情報を発信した方がいものについては本として、情報発信をしています。

本論ですが、地域イノベーション戦略支援プログラムは、さっき述べましたように3つの柱があります。特に自動車に関して言うと、昔から人間工学という言い方で、シートの座り心地がいか疲れないとか、メーターの視認性がよいか、操作性がよいかという技術分野がありました。この人間工学というのはお医者様になったつもりで工学部のエンジニアが何とか人間を一生懸命測定して良い車をつくらうとしたものですが、事ここに至ってはやはりお医者さんの力をフルに借りようということで、お忙しいからなかなか時間はとりにくいのですが、研究そのものにお医者さんに直に入ってもらって、医工連携という形で現在開発を進めております。

図4が自動車関係のセンターの設備の概要です。右端に示すように実車シミュレータがあり、

図4：医工連携ものづくり（自動車分野）研究室



次の部屋にNVH系の測定室があり、左端がハイパーソニック研究室です。後でちょっとお話ししますけれども、これは音を聞かせて脳を活性化し、居眠り運転防止などに使えないかといったことを研究しています。お手元の資料にもあると思いますが、この研究施設、トータルでおおよそ8億円強、文科省からの資金提供を受け、自動車関係で3億円の設備が入っています。これは実車のシミュレータです。かなり大きなシミュレータでございます、これは地元のマツダさんの協力で、マツダのシミュレータとほぼ同じ動作をしてデータの共通性がとれるようになっていきます。

現在、この医工連携研究では6つの分野で研究活動しています。「快適・五感・安心感」「NVH・音創り」「脳・認知」「HMI」「内装・感性・質感」「電磁波からの人体防護」と、6つの分野からスタートして、現在は黄色で塗ってありますヒューマンマシンインターフェースと内装との関係が非常に近いので、この2つを合体させ現時点では5分野の活動となっています。具体的には、インパネとかオーディオシステム、省エネの空調システム、シートとか内装とか、こういったものに人間医工学を生かしていこうという活動です。

地域イノベーション戦略支援プログラムは、主要メニューが以下に書いてあるように4つございます。今日は時間の関係でそのうちの2つをご説明します。

図5：自動車分野医工連携研究会における6分野の活動



1つは、地域イノベーション戦略の中核を担う、いわゆる地域にいないタイプの研究者を外部から招聘して地域の研究開発を活性化させようというプログラムです。もう1点は、大学を上手に結びつけて知のネットワーク化して、大学にもっと研究開発に活躍してもらおうというものです。

まず、地域イノベーション戦略の中核を担う研究者です。ユニークな構図を描いています。この構図はどういう意味かといいますと、地域はエレクトロニクスで遅れた、遅れた地域が頑張ったとしても単にキャッチアップするだけではなかなかカーメーカーには買ってもらえないということでありまして、キャッチアップ技術のみでなく、それに加えて地域のユニークな技術をつけることによって何とか事業を創出したい。この赤い線がそうです。

当地域のユニークな技術とは何かというと、今後、ハイブリッド、プラグインハイブリッド、電気自動車、燃料電池の車、これは全てモーター、インバータ、バッテリーパックといった、いわゆる電動化3種の神器が装着されます。これらはかなり盛大に電磁波を出しますので、余り言われてはおりませんが、ペースメーカーをつけられた方にとっては結構厳しいレベルの電磁波が出て影響が考えられます。日産さんのリーフの説明書では、充電のポートから80センチは離れてほしいと言われてます。いろいろな形で対策はされているのですが、今後電動化でもっと電磁波が増えてくることになると、電磁波からの人体防護をしっかり意図したパワーエレの開発をした商品開発で、地域としては追いついていきたいという思いで開発をしております。

- 地域イノベーション戦略の中核を担う研究者
- 地域イノベーション戦略実現のための人材育成プログラムの開発、実績
- 大学等の知のネットワーク
- 地域の大学等研究機関での研究設備・機器等の共用化支援

図6：地域イノベーション戦略の中核を担う研究者

### ■医工連携 自動車研究会を設立し研究開発

【目的】キャッチアップ+地域ユニーク技術による事業創出

電動車両部品技術(キャッチアップ)



地域ユニーク技術(電磁波からの人体防護を考慮したパワエレ)

- ①電磁波基礎技術
- ②シールド技術
- ③不要輻射電磁波の少ないパワーエレクトロニクス



- ・電動システムの大型化(制動エネルギー回生⇒HEV⇒PHEV⇒電気自動車)
- ・電動システムの高周波化(小型化、低価格化)
- ・車の軽量化(プラスチック化)【電磁波環境悪化】
- ・非接触充電

その開発の1点目は、もう一回基本に戻って実車を使って、電磁波がどういう状態に出ているのかをしっかりと測定しようと。ここにあります世界的な組織のICNIRPガイドラインがあるのですけれども、そのガイドラインを当然遵守はしていますが、心臓ペースメーカーにとって、そのレベルで本当に良いかを含めて確認をしていく。ただ、難しいのは、心臓ペースメーカーは世界中で40種類ぐらいあるので、それを全部実験するなんていうことはまずできないということを含めて、かなり慎重な実験が要ります。

図7：基本調査と実車を用いた電磁波計測

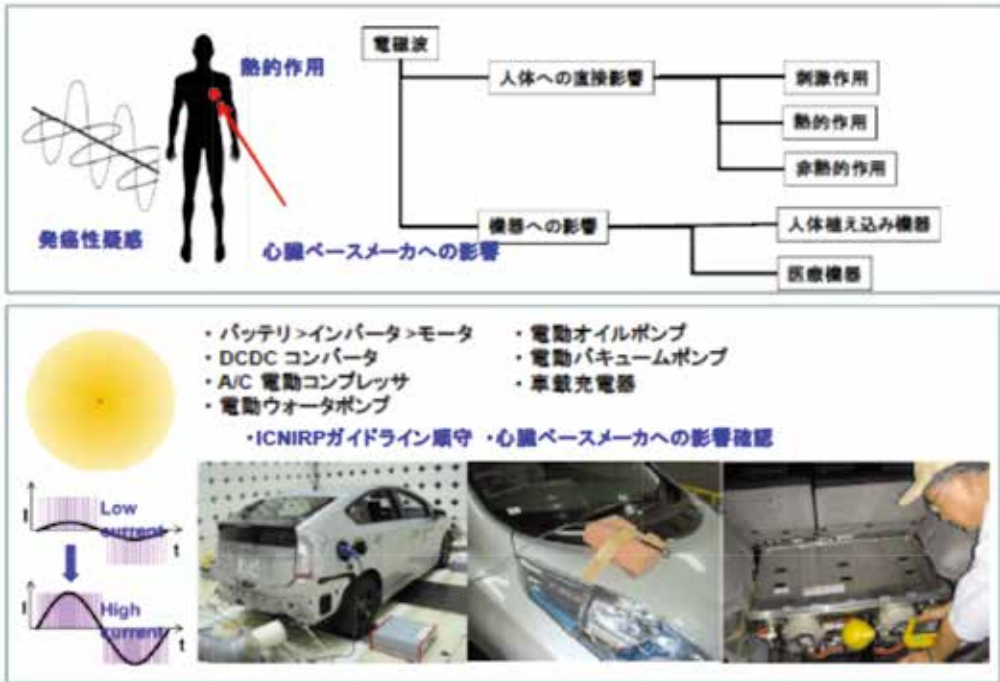
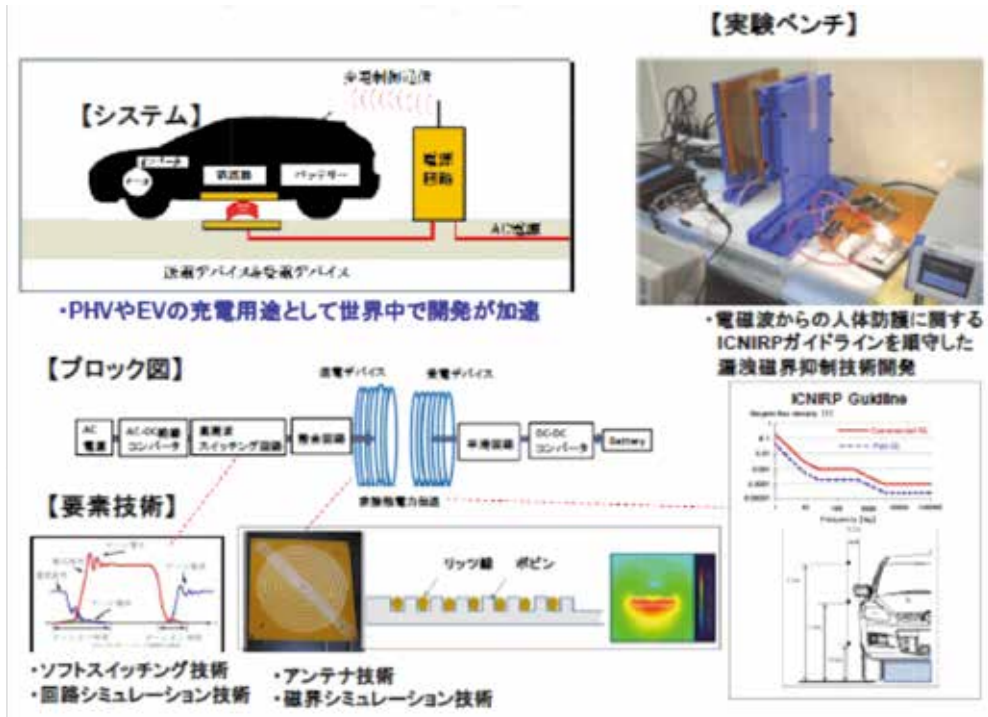


図8：非接触充電システム研究





2番目は、実際に電磁波が出るのを何とか低いレベルにとめないといけない。可能な限り発生しないようにするというと同時に、出たものを何とか確実にとめる。ところが、これを精密に測定するには、ここに写真がありますような大型の電波暗室が必要です。これぐらいのレベルの電波暗室がないと、自動車から出る電磁波の詳しいレベルは測定できません。これはマツダさんの全面協力を得ながら、開発をしています。

それから先ほど東北大のプロジェクトのほうでも話がありましたが、女性の方や高齢者などにとって重たい充電プラグを挿す作業というのは大変なので、非接触充電機器が今あちこちで開発されています。2008年ですか、MITが公開した新しい理論での非接触充電の開発が始まっています。これまた電磁波が大変です。間に猫が入ったらどうなるのか、煙草のアルミホイルが入ったら火事にならないかといった課題への対応と同時に、ここはまた盛大に電磁波が出ますので、電磁波を余り出さない、シールドするなど、うまいやり方をやっていかないといけないというような技術開発をしています。

ここでちょっと脱線ですけれども、電動化というのは実は自動車が抱える課題の解決策全てではないですよ。自動車にはエミッションをクリーンにしなければいけないと、CO<sub>2</sub>を減らさなければいけない、それからそろそろ石油が十分なくなりつつあるので、脱石油をしなければいけないという課題から見ると、いろいろなソリューションがあって、今の時点ではどれが一番いいソリューションになるかまだ分かっていません。マルチソリューションということで、いろいろな観点での開発が必要と思っています。

例えば一つの事例、ヨーロッパではつい最近、規制開始を1年延ばしてしまったんですが、2020年と言われていた、1キロメートル当たりの走行で95グラムまでCO<sub>2</sub>排出量を下げないといけない規制が2021年開始となりました。これは会社の販売車両の全平均値です。

売った自動車の全平均で95グラムまで下げないといけない。この95グラム規制の前に2015年に120グラムというリミットがある。120グラムというのはどのレベルかというと、クリーンディーゼルで有名なマツダさんのCX-5が大体そのレベルです。それからホンダさんのフィットのハイブリッドの第1世代、これが大体100グラム強。だから規制値から見ると2015年の120グラム・キロメートルというのは、少なくともアイドリングストップと減速エネルギー回生は最低限必要で、車重によってはホンダさんのハイブリッドの最初のフィットぐらいが必要。欧州勢は、後でお話しする48ボルトという、新しい電源体系を欧州が言い始めています。こんなシステムが要るだろうと。

それから、2021年の95グラム・キロメートルというレベルはトヨタタイプのフルハイブリッドが最低限要ります。これは、先進国だけの話だという言もありますが、タイが現在開始した、エコカーの第2次規制は100グラム・kmです。タイといえども、ほぼ欧州の2021年の基準に近い車でないとエコカーのインセンティブとして認めないというレベルに世の中はなりつつあります。

今年の5月にヨーロッパで発表されたレポートで、ヨーロッパで売られた車がどれぐらいクリーンなのか、今後は大丈夫なのかということの推定が発表されました。2015年のターゲットラ

インに対して、2013年で既に2015年の規制をこの下のほうの会社はクリアしている。この真ん中ぐらいのグループはまだ線上にいます。2015年はこの程度の達成率ですが、2021年で見ると、もっともっと努力が要るぞという警報のレポートが出ています。

もう1点、欧州のCO<sub>2</sub>規制に比べてちょっと違う規制を、アメリカは2018年に実施します。2018年という、2017年の夏ごろからの量産車になります。これは、脱石油を加速させたい、それから規制対象メーカーを拡大する。この規制はゼロエミッション方式を要求するもので、これは排出量のレベル規制ではなく方式規制です。ゼロミッションのカテゴリーというのはプラグインハイブリッドと燃料電池とバッテリーのEV。こういう形で2050年まで行っていたらもう内燃機関はこんなに少ない割合となると言っているのです。

しかし、脱石油の観点で見るとシェールガスが出てきたので、どうなるか。これは現時点、誰に聞いてもクリアにはわからないという。

一方、カルフォルニア州は現実的なことも言っています。2025年には全販売量の18.96%をゼロエミッションビークルにしろと言っているんですが、これは当初2010年の見込みで、大部分をEVと予測していました。ところが、今日いろいろな方からのお話が出たように、EVの航続距離の関係から全面的にEVに頼ることも問題があるということもあって、2年後にはプラグインハイブリッドの予測割合を増やしています。欧州も最近プラグインハイブリッドの効用をかなり言い始めており、ここ当面、ゼロエミッションとCO<sub>2</sub>値から考えてプラグインハイブリッドの1方式；レンジエクステンダーEVを主体にしたいと言っているようですし、将来の予測は難しいところ。

それと、もう1点、欧州は新しいシステムを考えています。ハイブリッドはやっぱ高いぞと。プラグインはもっと高いし、今欧州は48ボルト。日本では余り言われていないですけども、48ボルト。これは何がいいかという、48ボルトにしたからといって余り大きく変わるわけじゃない。アイドリングストップをして、減速回生をして、その減速回生で蓄えたエネルギーでモーターを回す。モーターがアシストするのはちょっとの間だけ。要は発進加速の一番ガスが汚い、燃料を食うところだけモーターにしましょう。日本では8月にスズキさんが12ボルトで同様のシステムを出しました。三菱電機と組んでです。たった6秒だけモーターアシストするんだけど、燃費がすごくよくなった、ガスもきれいになる。欧州が考えているのは12ボルトじゃちょっと足りない、48ボルトにして回生を沢山したい。そうすればモーターアシストの時間ももうちょっと伸びるので。賢いのは、モーターと言いつつも新しいモーターはつけない。スターターモーターかオルタネーターというデバイスは、うまく使うとモーターとして作用しますので、オルタネーターかスターターモーターをアシスト用の短時間モーターとして使います。

これを欧州ではマイルドハイブリッドというんですけども、恐らく欧州の2021年、安価な車、軽いクルマの層はこれがかなり主流を占めるのではないかと考えます。現在こういう形で、アウディ、BMW、ダイムラー、フォルクスワーゲン、ポルシェなどが共同プロジェクトを立ちあげて動き始めております。2016年から車を出すと言っております。このあたりが少し新しい話題か

もしれません。

我々別件で欧州調査について2週間前まで行っていたのですけれども、そのときの実際の部品展で見ても、48ボルト用のDCコンバータとか、大電流のPTCヒーターとか、48ボルトのオルタネーターとか、DCコンバータとか、それからモータージェネレーター、要はジェネレーターとモーターを兼用したのもですね、こういうものが出展されていました。

これは欧州委員会が出している資料です。横軸が追加コストで縦軸が燃費の向上率です。ここにマイクロハイブリッド、これが今日本の軽自動車、あるいはマツダのスカイアクティブなど、アイドリングストップと減速回生を持った車、欧州ではこのカテゴリーの車はマイクロハイブリッドと言われています。日本ではマイクロハイブリッドなんて言わないですけど。それからマイルドハイブリッド、よく似ていますが、少し規模が大きいですね。これが減速回生とアイドリングストップに加えてモーターアシストが入っている。これはモーターアシストがフルに入るとプリウスになります。

実はこのデータはちょっとトリックがあって、これが改善度、20数%ですね。エンジンのダウンサイジング、今これヨーロッパ最大の主体になっている。これとハイブリッドはほとんど一緒ですがコストはそこまではかからないですね。ただ、これはエンジンのノーマルのものをダウンサイジングした時の改善度なので、これとハイブリッドとの絶対値の差は実はわからない。これはかなりトリックと呼べるデータですが、今欧州はここをやる、これをやりながらここをやるということで、48ボルトのシステムの相対位置のデータと思っていただけたらいいと思います。

何で電圧なんか変えるだと言ったら、自動車にはたくさんの電流を流したい装置が最近つくようになりました。言葉を変えれば大きな電力が欲しい装置が多くなった。例えばアイドリングストップしたらバキュームがなくなるので、ブレーキのバキュームをつくるために電気的なバキュームモーターが要るとか、それから寒い地域ではフロントのウィンドウの氷を解かしたいので大容量の電気ヒーターが要るとか、たくさん電流を使いたい。たくさん電流を使おうとすると、ワイヤーハーネスがすごく太くなって車に重量の負担があるので、電圧を上げて電流を下げる。仕事はワットですから電圧掛ける電流で決まるので、電圧を12ボルトの4倍にすれば電流は4分の1になりますので、そういう意味で言って大電流を欲しいものがかなり増えると電圧をあげるのは効果があります。

そういう中で、これはちょっと古い資料ですが、2009年にダイムラーがおもしろい絵を出して言っている。エンジンの改善、ハイブリッドの改善、それから今のゼロエミッションビークル。当時から彼らは、どれが主力になるかわからないと。だから当時ダイムラーは全部やると。ダイムラーだからできるんでしょうが、現状でもクリアに将来は見通せません。

あと、私がおります地元のマツダさんは、ビルディングブロック戦略という言い方をしております。ベースエンジンを改善しながら、徐々にエレキ系のデバイスを増やしていくと。だから、この考えは見方が2つあって、2020年でも電気自動車は非常にコンサバな見方なら1%、多いところでも5%ぐらいと言われている。その中で、残りは全部エンジンがつくのでエンジンが非常

に大事、これはまさに正しいんです。と同時に、この図をよく見てください。ここのグリーン…すなわちエレキシステムが非常に増えていくと。これは電気デバイスなんです。だからエンジンも非常に大事と同時に、この電気デバイスのところをどう処理するか。これが恐らく従来型の自動車産業の地域では電気デバイス関連の産業をどう育てていくかというのは非常に大事なことだと思います。

それからもう1点、絶対EVだとか、絶対ハイブリッドだとか、燃料電池だと言わずに、最近、言われ出したのは、やっぱりそれぞれの車に応じて使い勝手がいいところがある。もちろんこれを乗り越えて、テスラのようにEVとしてすごいところを狙っているような車もありますが、おおよそ通勤的な使い方と本格的な中長距離用と、まだ研究開発段階の車の3分類かなと。横軸が走行距離で、縦軸は車両サイズといった、これを違う言い方では、ベンツのように全部やらなければいけないということかもしれない。だから、各社、強みを生かして協業、うまく分け合いながらやるというのが要るでしょうね。

それから、これも2012年のボッシュの公開資料で、少しデータは古いんですけども、ハイブリッドのシステムの中では2015年にはどれぐらいの割合でシステムが生き残っておるだろうかと。EVの中では、例えばシティEVとコンパクトEV、これは普通のEVですね。パフォーマンスEVというのは、先ほど田嶋さんが言われたような物すごくよく走るEVといったようなカテゴリー

図9：大学の知のネットワークによるイノベーションの事例



が、これはボッシュの見方ですよ。ボッシュが見て、2015年にマーケットのシェアがどれぐらいあるか。ハイブリッドはハイブリッド、EVはEVで書いているので、これを足しても全体の数字にはなりません。

もう一つ大学の知のネットワークによるイノベーションの事例をお話します。

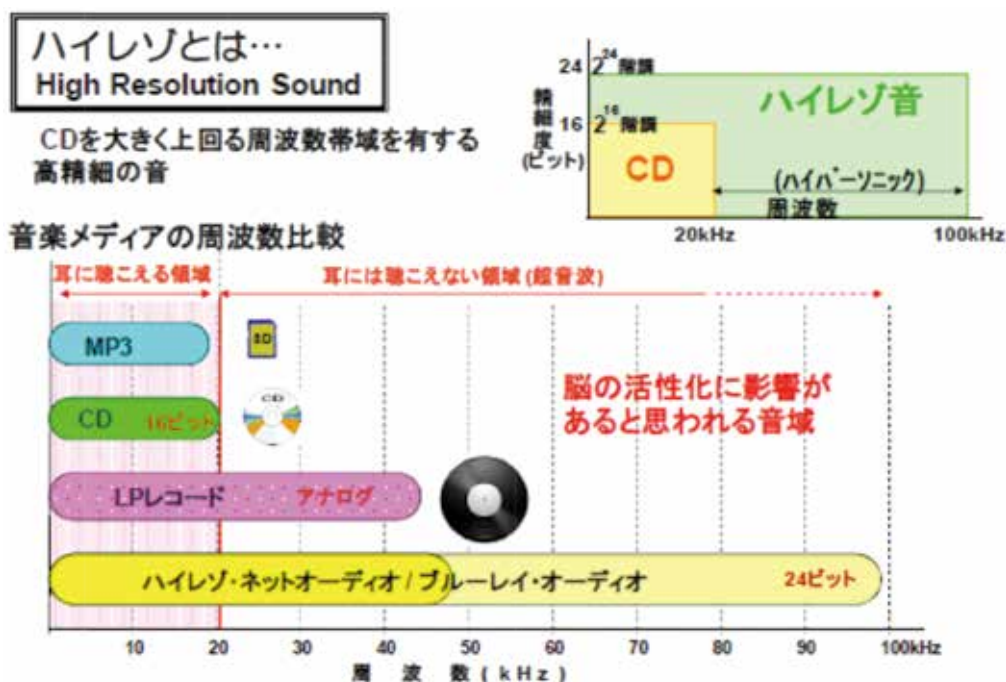
実は私、大学時代から音響工学を専攻していたせいもあって、マツダ時代も、それから財団で中小企業の支援をしていた時代も、現在になっても音の世界はすごく興味のある分野です。

地域のオオアサ電子さん、デジフュージョンさんという企業を支援しながら、知のネットワークということで、音響工学の九州工大と脳科学のお医者さんである県立広島大学の原田先生と、それからいきなり工学と医学を合わせると、新開発の谷じゃないですけども谷ができて、間を埋めるのにどうしても心理学の先生が必要ということで、認知心理学、広島大学の入戸野先生にも入っていただいて、まさに3者：知のネットワークでハイレゾ・サウンドによる新しい音の開発（図9参照）。これは狙いが3つあります。一つは家庭用・自動車用を含めたハイレゾサウンドシステムをつくらうということと、二つ目は音が人間の脳とか行動にどんな影響を与える研究。脳を活性化して、居眠り運転防止に使えるのではないかとという狙い目のもとにこの研究をしています。

釈迦に説法かもしれませんが、ハイレゾ・サウンドの話からしたいと思います。

ハイレゾサウンドは、最近特にソニーさんが熱心に紹介していますので聞かれたことがあると思いますが、CDやMP3の情報量を大幅に拡大したものです（図10参照）。

図10：ハイレゾ・テーマの概要

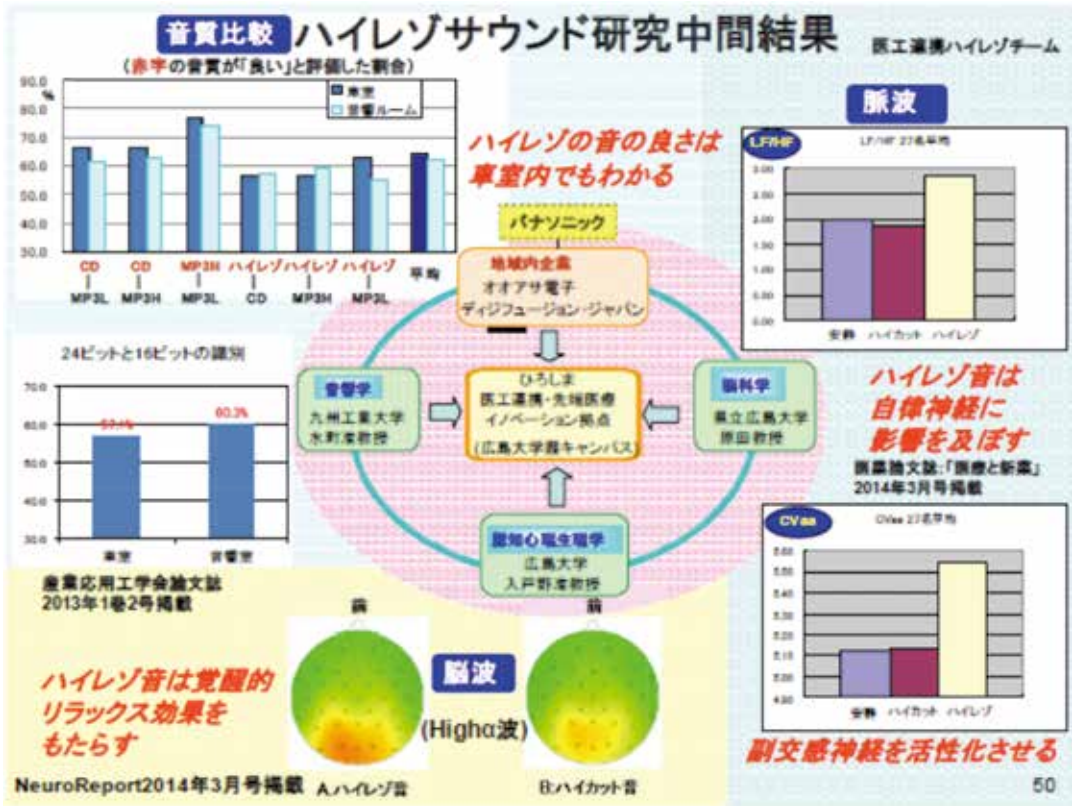


従来型のCDとの比較で話しますとCDは20キロヘルツという人間の耳に聞こえる限界のところ  
で音が完全に切っています。カラヤンをご存じですね。もう亡くなくなりましたが、カラヤンと  
ソニーの大賀さんがCDというフォーマットをつくる時に、何とかして1枚のディスクの中に、  
演奏時間が74分あるベートーベンの第9交響曲合唱つきを入れたいと。一枚に入れようとすると、  
当時のCDという750メガバイトほどの容量では20キロヘルツという音のところで切らないと入ら  
なかった。それともう1点、音の分解能は16ビットという当時のDAコンバータのレベルでない  
とできないということで、CDはこのフォーマットで作られている。ハイレゾというのは、この  
CDとの比較で、①周波数特性は人間の耳に聞こえないと言われている20キロヘルツから上の帯  
域（ハイパーソニック領域）、②縦軸方向の分解能：精細度も16ビットではなく24ビットになっ  
ています。16ビットは2の16乗と24ビットは2の24乗と大幅に拡大されています。

図10中のグリーン領域の音をハイレゾサウンドといいます。

話が混乱するかと思いますが、LPレコードというのがありますがね。アナログのレコードは実  
はハイレゾだったんです。周波数帯域は45キロヘルツぐらいまで伸びていますし、32ビット相当  
とも言われています。CDに比べたら相当帯域が伸びていて、実はCDが出たときに、レコードに

図11



比べて音が固いとか響きが少ないと言われた一つの原因はここにあると思います。最近になってもう一回LPレコードなんていう話があるのもこのことを言っています。デジタル技術を使ってレコードよりもっと帯域の広く、精細度も24ビットの音をハイレゾサウンドといいます。

これは今、研究の途中経過を示したものです。

- ① 音質が優れている事は明らかに普通の人に判ります, これは27人の実験結果ですが, 自動車の中で聞いてもリスニングルームで聞いても明らかに情報量の多い音がいい音だとみんな感じていて, 同様に24ビットと16ビットでも同じようにわかる。
- ② 脳波でみても, アルファ波, ベータ波で比べてみて覚醒的にリラックス状況が観察されます。CDのようなハイカット音に比べてハイレゾを聞いているときというのはどうも脳がかなり快適な覚醒状況にあると。
- ③ ハイレゾサウンドは自律神経と交感神経をかなり活性化することも判りました。ハイレゾ音は何に使えるかという, 高齢者の方のいわゆる心筋梗塞とか脳梗塞の防止に使える可能性があるのではないかとこの知見も出て来ています。どうもハイレゾサウンドは血管を柔らかくする効果があるのではないかという結果が出ているので, いまお医者さんが一生

図12

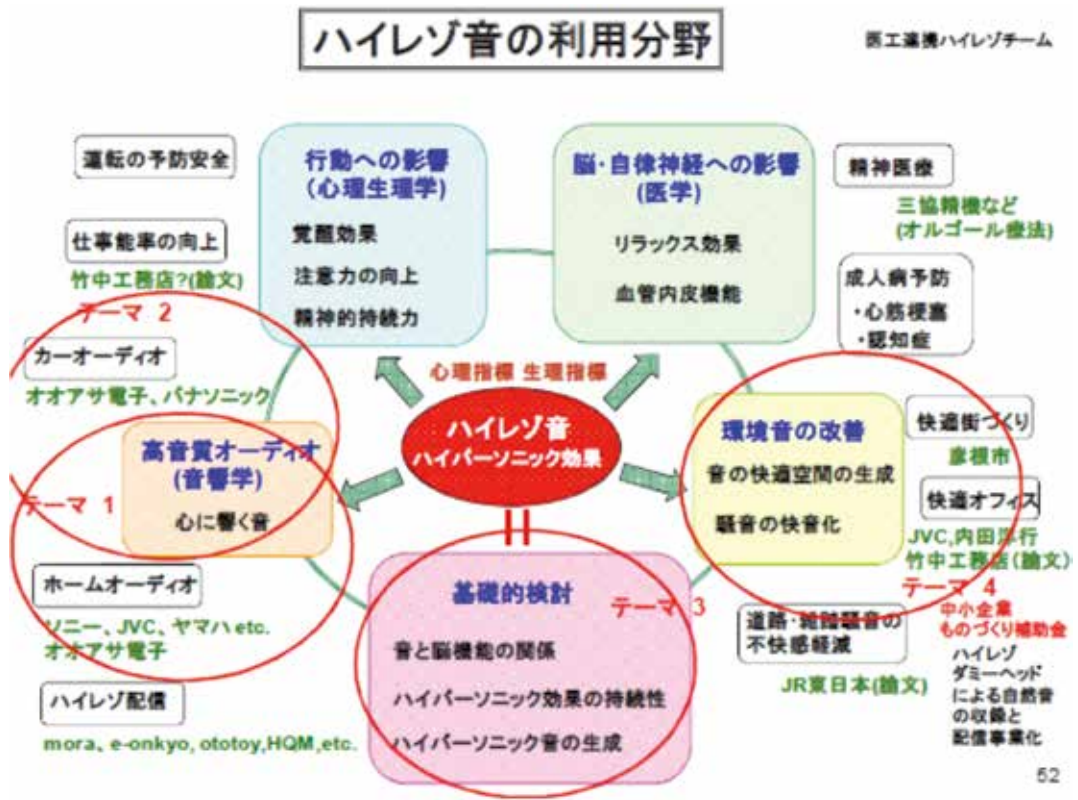


図13



懸命ここを詰めています。被験者も60人ぐらいまで増やして確認をしており非常に興味ある結果が出ています。

では、ハイレゾサウンドは何に使えるのかと言ったら、テーマ1：音のいいオーディオ；ホーム用のオーディオ、テーマ2：車用のオーディオ。それからテーマ3：脳機能との関係の研究です。

それからもう1つ、テーマ4：中小企業のものづくり補助金研究で進めている研究でハイレゾ環境音の配信事業化、それと将来テーマとして、快適に覚醒しているということをうまく使うと運転中の予防安全に使えるのではないかととしての研究です。

ハイレゾ研究の中で、もうすぐ商品の市場導入が予定されているハイレゾスピーカーを紹介します（図13）。皆さんがお持ちのスピーカーシステムの上に載せることで、ハイレゾサウンドが聞けるようになる外付けのスピーカーです。

これはもうすぐ、年度内に市場導入の予定です。数カ月で発売します。

ハイレゾサウンドは一部のメンバーが騒いでいるだけではなくて、経済産業省が毎年、技術戦略マップというのを出しています。かなり厚い本です。ネットからもダウンロードできますので、一度、チェックしてみてください。これは経産省が、日本として2020年や2025年に向かってどんな技術開発をしていきたいのか、そのころにはどういう技術を実現させたいという中にハイパーソニックサウンドというのがちゃんとカテゴライズされています。2015年あたりに航空機とか自



図14



図15



自動車の運転席に装着することによって事故防止に使えないかという言い方をしております。実はこのベースになった技術戦略マップが2009年に出しております、2009年に例のリーマン・ショックが起きているので、我々が見たらこの年次が5年ぐらいは遅れているように見えています。だから、5年遅らせて読めば大体時間軸が合うのではないかと。これはいろいろな将来の技術開発を検討するときには随分役に立つと考えます。識者が相当集まって論議して作られていますので、ぜひ一回のぞいてみてください。

もう時間も終わりに近づいています。最後にもう1点、地域では医療・福祉、自動車だけじゃなくてこういった開発もしています（図14）。例えば自動車の企業が高齢者の方の生活を見守るため、ヘッドフォンの中に生体センサーを埋め込んで、ちゃんと起きている、ご飯も食べている、脈が正規に打っている、倒れてはいないかといったような高齢者の見守り用のシステムを、自動車の技術を生かして、地域サプライヤーが大学の先生と共同で研究しているものです。また、ほんの少し爪先を上げるように編んだ靴下でもって転倒予防するとか、いろいろな形で地域の企業が医療機器にも進出しようとして技術開発に励んでします。

最終的に地域のイノベーション戦略の将来像を紹介して終わります（図15）。

自動車に関して言うと、ものづくりと医療を融合する医療系研究資源をうまく使って、10年経過したら中四国地域の医療連携の拠点にする。人材育成についても、中国地域の人材育成の拠点にしていこうと5つの人材育成テーマで実施しています。

最終的には、地域がものづくりの拠点となって国際的に展開できる形で今やっています。

最後に、地域の車の話をさせてください！遂にスカイアクティブ；第3弾が出ました。

そのデミオはカー・オブ・ザ・イヤーをとりました。もう私はマツダから退職し10年、離れているんですが、もといた会社が気になるものであります。

素晴らしい車ができています。Bカーなど運転席が小さい車に乗るとタイヤハウスに邪魔されて足が中に入りますよね。この車はそれがありませんので、一度乗っていただいてぜひ買っていたらと思います。以上でございます。ありがとうございました。[拍手]