

## 次世代自動車技術の開発を目指して

工学部知能機械工学科 教授 竹原 伸

### 1. はじめに

自動車は環境・安全・利便性などのニーズが広がり、エレクトロニクス技術や人間工学などを導入した高度な技術開発が求められるようになってきた。さらに、品質向上や低コスト化などの競争は新興国も参入して、自動車関連企業を取り巻く状況は一層の厳しさを増してきている。中国地域は古くから自動車産業の盛んな地域で自動車メーカーを中心として小規模な地場部品メーカーが多く、ものづくりが盛んな地域である。

このような環境の中で中国地域を開発拠点とする次世代基盤技術研究所では、自動車技術の向上と地域自動車産業の活性化に向けて活動を進めている。

### 2. 自動車産業の動向と技術の推移

過去半世紀を振り返ると自動車産業は著しい成長を遂げ、基幹産業に発展してきた。しかし、その成長の過程は必ずしも順調ではなく、様々な挫折と苦難を乗り越えて今日に至っている。

1960年代は好景気に支えられてマイカーブームを迎えたが、公害問題がクローズアップされ自動車には排出ガスの法的規制が課せられた。当時では非常に厳しいレベルの規制値であったが自動車メーカーは技術革新によって克服した。1985年のプラザ合意による円高への移行は経営を圧迫する衝撃があったが、海外生産を成功に導いて乗り越えた。また、1990年代のバブル景気崩壊による景気低迷にはコストダウンに注力した効率化によって対応してきた。(図1)

近年は、長期円高とデフレ傾向の中で環境対応や新興国の台頭など多数の課題が山積し、自動車業界は経営的にも技術的にもこれまでにない厳しい状況を迎えている。

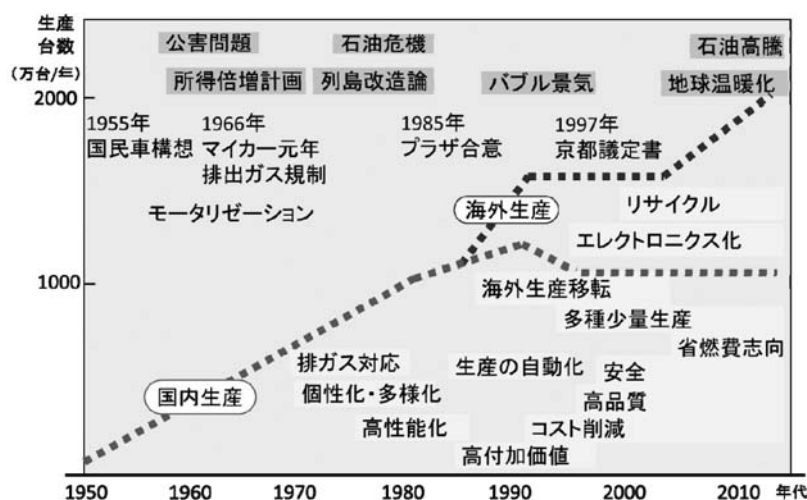


図1 国内自動車産業の推移

技術面からみると自動車は広範囲な個別要素技術を体系化・総合化した機械システムという特徴がある。自動車の本来の機能は人や荷物を運搬することであるが、自動車が社会に広く普及してきた今日では本来の機能に加えて、快適性、安全性、利便性、先進性、高品質、デザイン、ブランドなど様々な要素が求められるようになってきた。

これらの技術は、材料や加工技術、燃焼、空力のように時代と共に着実に進化してきた基盤技術と、4輪操舵や自動化製造ラインのように時代の流行に影響を受けながら波のように盛衰する流行技術とが混在している。今日ではマスコミや行政の影響を受けてユーザの関心は環境・安全に集中しているが、1990年代以前にはほとんど注目されなかったテーマであることは認識しておく必要がある。自動車の研究開発を構想し企画する場合には、流行にのみ注目するのではなく中短期的な流行技術と長期的な基盤技術の両方を視野にいれた配慮が必要となる。

### 3. 地場自動車産業の課題

中国地域の自動車産業は製造出荷額が4兆円を超える影響力の最も大きい産業となっている。将来動向を見据えて、中国経済産業局では以下の点を広島地域の課題として取り上げ、対応の必要性を指摘している。(1)(2)

- (1) 相対的に小さい生産・事業規模
- (2) カーエレクトロニクス分野での展開の遅れ
- (3) 完成車メーカーの輸出比率への高さ
- (4) メガサプライヤの不在

事業規模が小さいことは研究開発に係る人材や投資に制約があり、大規模な部品メーカーと比べて、技術・品質・コストなどの研究開発が後手に回ることが多い。一方、設計変更への対応や調整、部品メーカー間の連携については小規模メーカーのほうが迅速に対応できる。自動車部品は個々の部品がサブシステムを構成し、さらにドアやインパネなどのモジュールとしてシステムを構成するため、小規模メーカーは迅速性を発揮して柔軟に対応していくことが重要である。また今後、エレクトロニクス化が進んでくる中、地場のサプライヤが連携してシステムやモジュール開発を進める体制づくりも有効な方法であると思われる。

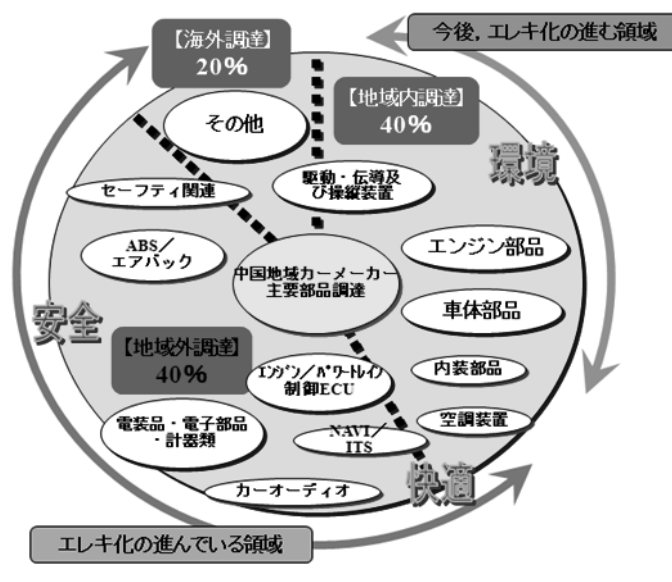


図2 中国地域の供給領域と今後のエレクトロニクス化の領域  
(資料：中国経済産業局)

#### 4. 次世代自動車開発への取り組み

このような状況を踏まえて、次世代自動車技術の開発は自動車技術に係る先導的な技術開発を進めると同時に、地域自動車産業の発展に貢献することを目的として研究開発を進めている。大学に対する企業からの期待は、企業では商品開発に直接関与しないが技術基盤として研究が必要な領域、先進的な高度技術で大学などの補助が必要な領域などである。このような要望に応えるため、戦略的プロジェクトとして以下に示すテーマを掲げて活動を行っている。

- ① 安全・環境・利便性を向上するエレクトロニクス技術の研究
  - ・車両運動性能の向上とカーエレクトロニクスの開発
  - ・視界／視認性向上技術に関する研究
  - ・自動車のインパネ操作性
  - ・車室内快適性評価に関する基礎的研究
  - ・自動車部品の外観検査システム検討
- ② 環境対応型新材料・新加工技術の研究
  - ・レーザ積層造形技術の開発
  - ・摩擦攪拌点接合における接合材の塑性流動
  - ・自動車用金属材料の機械的特性予測技術開発
  - ・自動車内装部品としての天然ゴム／ポリ乳酸系高植物度バイオプラスチックの開発
- ③ 省エネルギー化に貢献する流体工学応用技術の研究
  - ・気体燃料用ガスインジェクタの設計
  - ・可視化技術による流れの解明と産業機器への応用
  - ・高効率燃焼に関する研究～省エネルギー燃焼技術&水素エネルギーの有効活用技術



図3 次世代自動車開発に向けた研究テーマ

## 5. 具体テーマの紹介

ここでは、プロジェクトテーマ①「安全・環境・利便性を向上するエレクトロニクス技術の研究」の一部を紹介する。研究テーマ①の特徴はエレクトロニクス化への対応と人間工学の導入である。エレクトロニクス化は中国地域の課題として捕えられている先進技術であり、人間工学の導入は今後の魅力商品を開発していく上で極めて基礎的な領域である。

当研究所では新しくドライビングシミュレータを導入した（図 4）。前後、左右の加速度を発生することができ、3画面のモニターにより運転視界も実際に近いレベルとしている。このシミュレータを用いて運転時の知覚や生体情報を測定し、主観評価と客観評価の相関のメカニズムを解明し、視界視認性の優れた安全で操作しやすい次世代インパネの開発に活用する予定である。

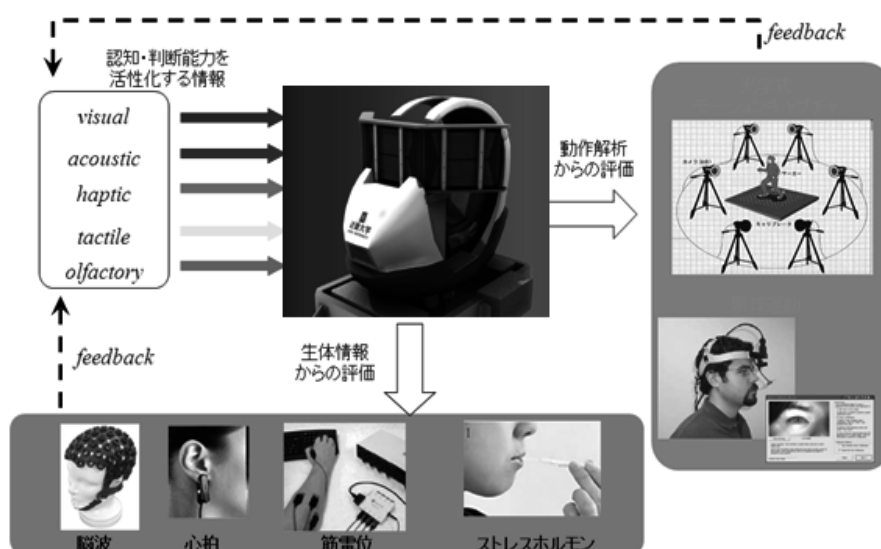


図 4 ドライブシミュレータを利用した生体情報の研究

研究テーマを実車に適用して検証を進める研究車両として、図 5 に示す電気自動車の開発を計画している。この電気自動車には個々の研究テーマを実車で確認してその実用性を高めていくとともに、将来のエレクトロニクスの普及に備えてシステムや制御プログラムの開発手段であるモデルベース開発の応用研究を進め、人材育成にも活用する計画である。

モデルベース開発とは、制御の流れをブロック図（ブロックや矢印など）で表現し、その図を用いてコンピュータ上で制御ロジックを開発する方法である。ブロック図が完成すればソースコードに自動変換して実車に実装するた

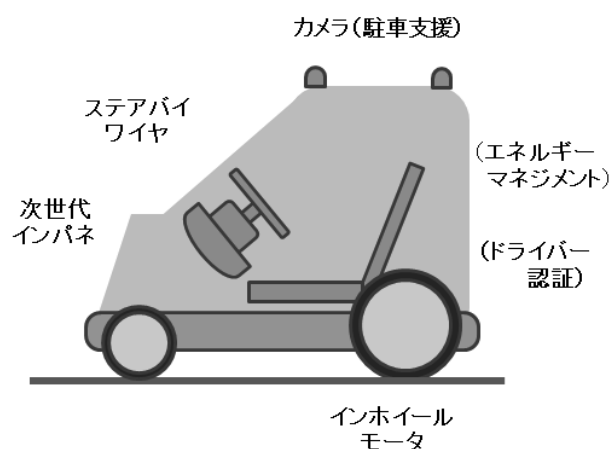


図 5 研究車両（電気自動車）

め、開発効率や製品の精度が画期的に向上する。図 6 はモデルベース開発の流れを図式化したもので、制御仕様書を元にモデルベース開発を適用してマイコンに搭載するソースコードを作成する手順を示したものである。この開発の中では、製品の機能、安全性、作動確認などをコンピュータ上で確認することができ、さらに実車（製品）を直接作動させることによって実車検証を行うことも可能になる。

また、テーマ②では材料や加工をテーマにした基盤技術を研究し、テーマ③では流れの研究を進める風洞や高効率で環境に優しいエンジンの開発設備などを導入して、先進的で地域の期待に応える研究拠点を目指している。

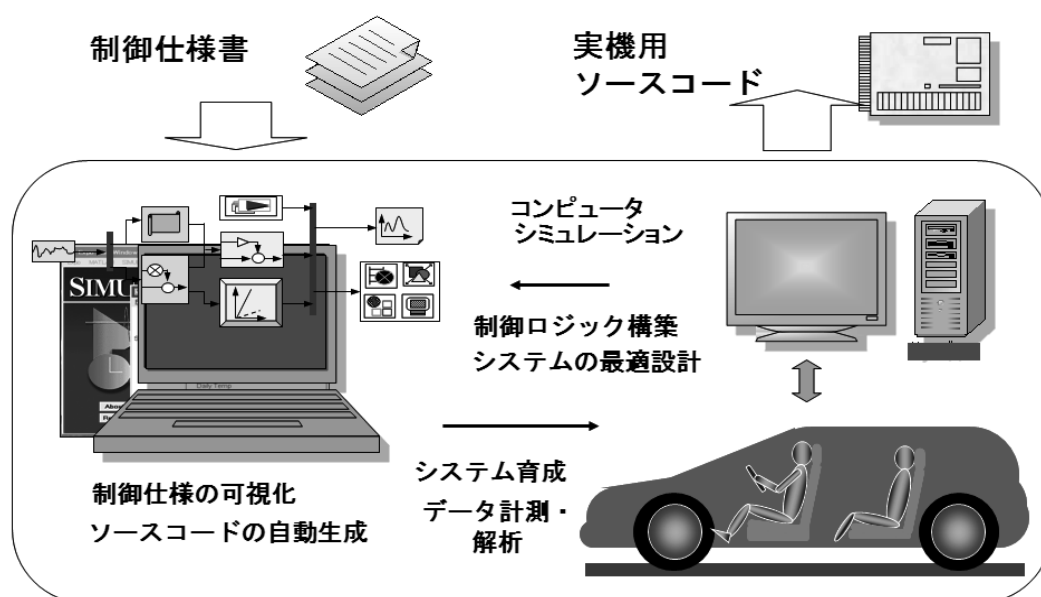


図 6 モデルベース開発の構成

#### 参考文献

- (1) 経済産業省中国経済産業局, 「中国地域・九州地域における自動車関連産業の広域連携戦略策定調査報告書」, 平成 21 年 3 月, p.44-48.
- (2) 経済産業省中国経済産業局, 「自動車の電子化に係る欧州産官学連携と地域産業振興調査」, 平成 22 年 3 月, p.28-41.