

広島地域の自動車産業におけるモジュール化の動向

社団法人中国地方総合研究センター 地域経済研究部 研究員 江種浩文

本稿は、(社)中国地方総合研究センターが、平成15年度に厚生労働省より受託した「高度技能活用雇用安定地域調査」の調査結果をまとめたものである。この調査は、厚生労働省が指定する「高度技能活用雇用安定地域」において、「ものづくり」を支える熟練技能者が保有する高度な技能を将来に向けて継承・発展させ、地域の雇用を維持・安定・拡大させることを目的として実施されている。広島地域（広島市、呉市、東広島市、府中町、海田町、熊野町、坂町、音戸町、黒瀬町、安浦町の3市7町〔調査当時〕）も、平成9年8月から指定を受けており、各種の雇用関連対策・支援が施されている。平成15年度調査では、広島地域内で大きな集積を有する自動車関連産業を対象として、現在進行中の「モジュール化」の動向と、地域の高度技能・雇用に対する影響を調査・分析した。調査結果の概要は、中国地方総合研究センター月報『リサーチ中国』（Vol. 661）で論じており、本稿はこれに加筆訂正したものである。

1. はじめに

昨今、国内外の自動車産業で「モジュール化」が進展し、製品内容や生産工程、取引関係や企業間関係など、自動車生産をとりまくプロセスや環境が大きく変化している。これらの変化は、自動車メーカーだけでなく、自動車メーカーに部品や装置を供給する関連メーカーの事業戦略や雇用動向とも大きく関連し、今後必要とされる技能のあり方や雇用戦略にも影響を及ぼすことは容易に想像される。

本調査では、広島地域の自動車関連産業において、部品メーカーや装置メーカーの現在の事業内容や企業間関係を把握するとともに、組立型製造業を中心としたモジュール化の流れのなかで、そ

れらがどのように変化し、今後の広島地域の自動車関連企業に求められる技能がどのように変わるのか、そして高度技能者の雇用維持・創出に向けた課題を検討した。

2. モジュール化とは何か

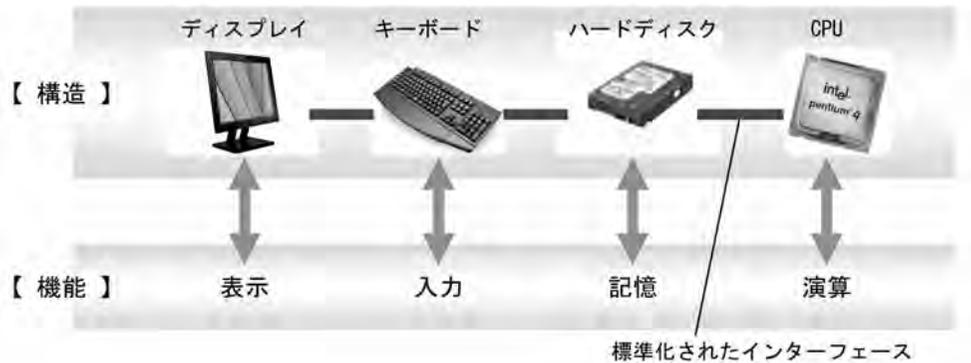
現在、組立型製造業を中心として、「モジュール化」という流れが進行している。しかし、この「モジュール化」という言葉の定義は、自動車メーカーや研究者など、視点の置きどころによって解釈が微妙に異なっているのが現実である。

そこで、どのようにこの「モジュール化」を把握するかが重要になるが、ここでは「アーキテクチャ」という「レンズ」を用いることとする。モジュール化に限らないが、複雑なシステムを把握・理解するには、細かな内容はひとまず置いて、本質的な部分だけを見極めて解釈することが便利であり、そこでは特定の考え方や尺度で抽象化する必要が生じてくる。

今回の調査でレンズとして用いた「アーキテクチャ」とは、例えば自動車のようなシステムの性質を理解するため、「分割と接続」に着目する。つまり、「自動車全体をどのように切り分け、それらをどのように関係づけるか」というパターンで説明される性質がアーキテクチャとなる。

アーキテクチャについて、具体例を挙げて説明したい。一般的に使用されているデスクトップパソコンについて、その「構造」と「機能」について考えてみる。すると、まず構造的に、ディスプレイ、キーボード、ハードディスク、CPUなどに分割できる。そして、それぞれの構造に対して、表示（ディスプレイ）、入力（キーボード）、記憶（ハードディスク）、演算（CPU）といった具合に、機能が独立して割り振られている。さらには、

図表1 デスクトップパソコンの構造と機能



(写真) IBM 社、バッファロー社、インテル社 ウェブサイトより

これらが標準化されたインターフェース（結合方法）で接合されている（図表1）。

このように、デスクトップパソコンという「システム」は、ディスプレイやキーボードのような「機能的に独立した部品」へと分割が可能であり、「部品相互が標準化されたインターフェースで結合できる」という特徴をもっている。こうしたアーキテクチャのパターンが「モジュール型」とよばれるもので、機能的に独立した製品をモジュール製品という。この分類に入る製品では、インターフェースを標準化しさえすれば、複雑な調整は各部品の内部だけでほぼ十分であり、構成要素間の調整は格段に少なくなる。さらに、インターフェースが業界で共通になれば、特定部分を独立した製品として設計・生産することも可能である（武石 [2003]）。

現在では当然のこととして考えられているが、例えば、IBM社のディスプレイをバッファロー社のハードディスクに接続してもきちんと表示されるし、そこに富士通社のキーボードを接続して入力しても正確に文字が綴られるのは、デスクトップパソコンがモジュール型製品であるからこそであり、ディスプレイやキーボードに特化した事業を行う企業が国内外を問わず多いのも、モジュール製品であるからだと考えられる。

しかし、どのような製品もモジュール化できるかといえば、そうではない。インターフェースの標準化には高度な知識と技術が必要であり、それができたとしても、構成要素を相互に微調整し、全体の最適設計を図ってはじめて要求条件が満た

される場合もある。

モジュール化が万能薬でなく、状況によって適用を判断する必要があることは、スポーツの世界にも事例を見ることができる。例えば、陸上短距離走のリレーを考えてみる。100mを10秒フラットで走ることができるランナー4人がバトンをつなげば、そのタイムは通常40秒より短く、35秒程度にまで短縮される。これは、後走者のスタートダッシュの遅さをバトンゾーンでカバーすること、前走者と後走者の息のあったバトントス、そしてカーブが苦手なランナーを第二走者に配置するなどの理由によって実現できるが、これらはまさに接続部分を調整し、配置を考慮して最適な設計を行うモジュール化と類似している。他方、水泳のリレーでは、前の泳者が壁にタッチしなければ後の泳者がスタートできないため、リレーといっても個人の能力を足し合わせたものとはほぼ同じである。チームプレーといった精神的な要素はあるにせよ、「分断された」接続であり、接続部分や配置を考慮した全体最適の観点からは小さい。

そして、モジュール化に適していない製品の代表例が、実は自動車である。自動車には様々な機能があり、人々が自動車に求める機能もそれぞれであるが、代表的なものとして「乗り心地」、「走行安全性」、「燃費」が挙げられる。ところが、こうした機能を独立して担う部品があるわけではなく、タイヤ、サスペンション、ボディ、エンジン、トランスミッションなど数多くの部品を相互に細かく調整し、絶妙なバランスで生み出されるものが乗り心地であり、走行安全性でもある。つまり、

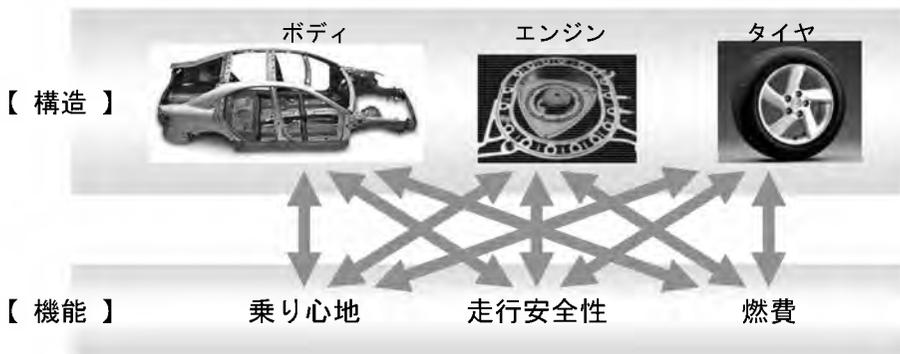
乗り心地をもっと快適なものにしようとするれば、タイヤやエンジンなど多くの部品を相互に調整しなければならないし、反対に、全く異なる形状や性能を備えたエンジンへと交換すれば、乗り心地だけでなく、走行安全性や燃費といった面でも変化が生じる（図表2）。こうしたパターンは「統合型（インテグラル型）」とよばれる（藤本 [2004]）。

以上を整理すると、アーキテクチャ（日本語では「設計構想」と訳される場合が多い）は、「どのようにして製品を構成要素に分割し、そこに製品の機能を振り分け、部品間のインターフェースを設計・調整するか」に関する基本的な設計構想（図表3）であり、モジュール型や統合型は、その一つのパターンである。

さらに、システムを自律度の高い（相互依存関係が弱い）構成要素に分割し、構成要素間のインターフェースを標準化するパターンをモジュール型と呼び、モジュール型のうち、デスクトップパソコンのようにインターフェースが業界全体で広く共有されていれば「オープン系」、特定の企業やグループ内に限定されている場合は「クローズド系」となる。クローズド系モジュールの製品には、工作機械やレゴブロックなどが事例として挙げられる。そして、構成要素間の構造的・機能的依存度が高く、相互の調整に相当な時間と手間がかかる時、アーキテクチャは統合型（インテグラル型）とされ、自動車はこれに分類される（図表4）。

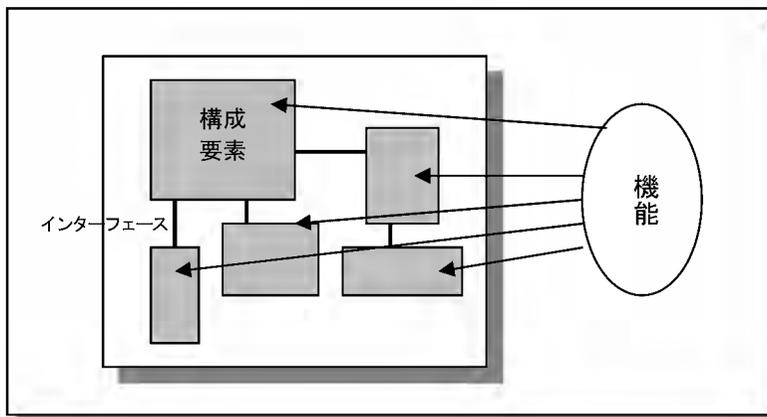
なお、「アーキテクチャ」というレンズは、製品

図表2 自動車の構造と機能



(写真) マツダ社 ウェブサイトより

図表3 アーキテクチャの概念図



(資料) 藤本 (2001) 『生産マネジメント入門Ⅱ』

図表4 アーキテクチャの分類

	統合型 (インテグラル型)	モジュール型
クローズド型	自動車 オートバイ 小型家電	汎用コンピュータ 工作機械 レゴ
オープン型		デスクトップPC パッケージソフト 自転車

(資料) 藤本・武石・青島 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ』

設計のみならず、人事システムや産業政策にも応用が可能で、研究だけでなく実務分野でもカスタマイズが重ねられ、適用されている（今野・佐藤 [2002]、藤本 [2004]）。

3. 自動車製品のモジュール化と、マツダのモジュール化の特徴

従来、自動車製品は統合型アーキテクチャに属すると考えられてきたが、1980～90年代になって、ヨーロッパの自動車メーカーが1つの部品をより大きな単位でサブ Assy する（サブアッシー：メインラインでの組み付けとは別工程で、何種類かの小部品を組み付けて集合体にする）ことを開始

し、さらに外部のサプライヤーにそれを任せるようになった。モジュール化の利点は前項でいくつか説明したが、ヨーロッパでモジュール化を始めた最大の目的は、作業者が無理な姿勢で組み付ける負担を軽減することであったといわれている（『日経メカニカル』2001年11月号）。エアコンのコントロールパネルを組み付けるには、ボディフレームのなかに体を突っ込んで、腰を曲げた状態で作業を行わなければならなかったが、サブラインでセンターパネル（またはインストルメントパネル）としてモジュール化し、治具を用いて本体に組み付ければ、楽な姿勢のまま作業できる（図表5）。

その後、ヨーロッパでは自動車メーカーと部品

図表5 センターパネルの組み付け



(写真) マツダ社、ダイキョーニシカワ社 ウェブサイトより

図表6 マツダのモジュール部品



(写真)『日経メカニカル (現:日経ものづくり)』ウェブサイトより

メーカーの賃金格差が大きいため、部品メーカーに設計や生産を任せることで労働コストが削減されることや、自動車メーカーの投資リスクを低減することも、欧米型モジュールの特徴となっていく(藤本・武石・青島 [2001])。

日本でも、80年代の終わりから、この流れを研究し導入を試みる動きが出始めた。しかし、結果的には導入はごく一部にとどまった。その理由として、作業負担が大きくても、日本の作業者は優秀なためほとんどミスをせず、無断欠勤もしない。また自動車メーカーと部品メーカーの賃金差が小さく、外製比率も当時すでに高かったことなどが挙げられる。さらには、当時のやり方ではコストはかえって増加した(車体の一部をあえて分離したことで、部品点数や結合に関する手間が増えたため)といわれ、それでも労働コストの削減でおつりがきたヨーロッパと比べると、日本ではモジュール化の浸透が進まなかったのは無理もない(『日経メカニカル』2001年11月号)。

現在の日本国内のモジュール化についての目立った動きは、欧米とは異なった目的を持っている。また、日本国内の自動車メーカーの間でも、モジュール化を開始する背景や経緯が異なるため、製造されるモジュール製品の特徴も、必然的に異なっている。例えば、広島地域の部品メーカーの多くは、現状ではマツダ株式会社(以下、マツダ)

へ部品を供給しているが、マツダのモジュール化に対する考え方は、以下のとおりである。

マツダでは、モジュールを「メインアセンブリラインに一つのユニットとして供給される、機能統合あるいはサブアセンブリされた部品の集合体」と定義し、センターパネル、フロントエンド、ドアなどを挙げている(図表6)。

さらに、モジュール製品を「サブ Assy 型」と「機能統合型」に大きく分類している。サブ Assy 型モジュールは、「構成部品をある程度組み立てた状態で自動車メーカーに納入するモジュール部品」、機能統合型モジュールは、「サブ Assy する部品の設計を見直すことにより機能的に統合したり、構造を簡略化したモジュール部品」としている。マツダのモジュール化では、特にコストを削減することが大きな命題となっており、したがってコストを大きく下げることができる機能統合型モジュールには、大きな重点がおかれている。また、機能統合を進めていけば、部品点数が減り軽量化されることから、環境対策や燃費対策にも有効であり、この軽量化も目的の一つとされている(岩城 [2003])。

4. 調査のフレームワーク

今回の調査対象としているのは、これまで統合

型の製品であった自動車が、モジュール型の製品へと移行している現象であり、広島地域でのこの「モジュール化」がどのような側面でどのような内容となって表れているのか、そしてモジュール化は企業間関係に変化をもたらすのか、さらには、今度広島地域で必要とされる技能や雇用に対して、モジュール化がどのような影響を及ぼすのかといった点について、アーキテクチャの視点から、多角的に分析を行った。

ただし、モジュール化という現象は、ある特定のキー・ファクターだけを観察して、それが一定値以上ならモジュール型、それ未満なら統合型という一面的な判断ができるものではない。したがって、アンケート調査やヒアリング調査においても、製品内容、生産工程、企業間関係、取引関係など、様々な側面から多くの質問を行うことによって、モジュール化というダイナミックな動きを把握することとした（詳細は、広島地域高度技能活用雇用安定会議〔2003〕を参照のこと）。

なお、アーキテクチャによって説明される「システム」は、製品だけではなく、生産工程や企業間関係にも応用が可能であるが、今回の調査では自動車という製品についてアーキテクチャの考え方を適用し、この「製品アーキテクチャ」が生産工程や企業間関係、さらには自動車産業で必要とされる技能をも規定する、という関係を想定した。したがって、単に「アーキテクチャ」といった場合には、自動車という製品のアーキテクチャを意味する。

5. アンケートによる調査結果

アンケート調査は、2003年11～12月に、広島地域にある自動車関連部品の製造事業所408件を対象とし、103件から回答を得た（発送数、回答数はともに有効数）。回答率は25.2%であり、以下はアンケート調査結果の要約である。

(1) モジュール製品の開発・生産と企業規模や売上高との関連

モジュール製品を製造している事業所は、従業者数が多く、売上高が大きい傾向にある。企業規模が大きいほど、製品開発や生産に必要な技能・技術、資金などを多く保有し、付加価値の高いモ

ジュール製品を製造することで、売上高を伸ばしている。

しかし、現段階でモジュール製品を生産している事業所は決して多くはない。アンケートで回答のあった103社のうち、わずか11社（10.7%）であった（図表7）。しかし、モジュール化の進展には強い関心と危機感を抱く企業が多く、開発や生産の動向が注目される。

図表7 自動車部品のモジュール度別分類

モジュール度	回答数	構成比(%)
モジュール製品	11	10.7
準モジュール製品	41	39.8
単独の小部品	51	49.5
合計	103	100.0

(注) アンケートで回答のあった自動車部品の製品内容から分類したもの

(2) 雇用量の企業間格差拡大と雇用形態の多様化
製造業全体で生産工程のアウトソースが進んでいるが、今回の調査でも、それほど高度な技能を必要としない生産部門を非正規社員で対応する流れが定着しつつあった。一方で、開発・設計部門や営業・販売部門は、今後も正規社員を増員する考えが多い。付加価値の高い製品を開発し、顧客である自動車メーカーに積極的に提案を行いつつ、情報を収集して製品開発にフィードバックする体制を整えている表れと考えられる。

(3) モジュール化と部品の共通化

自動車生産台数が他のメーカーと比べて少なかったこともあって、マツダは従来から部品の共通化には熱心であった。そして広島地域の部品メーカーも長きにわたってこれに対応しており、モジュール化の動きは、この流れに沿ったものであると考えることができる。

つまり、モジュール製品は機能や構造を統合して生産されるため、単一の機能・構造を持つ部品を各部品メーカーが生産する場合と比べ、重複する部品や工程を省略することができる。実際に、アンケート結果では、機能、構造、材料・材質、構成部品など目に見えない内部の部分では共通化が進んでいる。対照的に、デザインやカラーなど

外観部分では差別化が行なわれ、今後も共通化する動きは少ないという回答が多数を占めた。

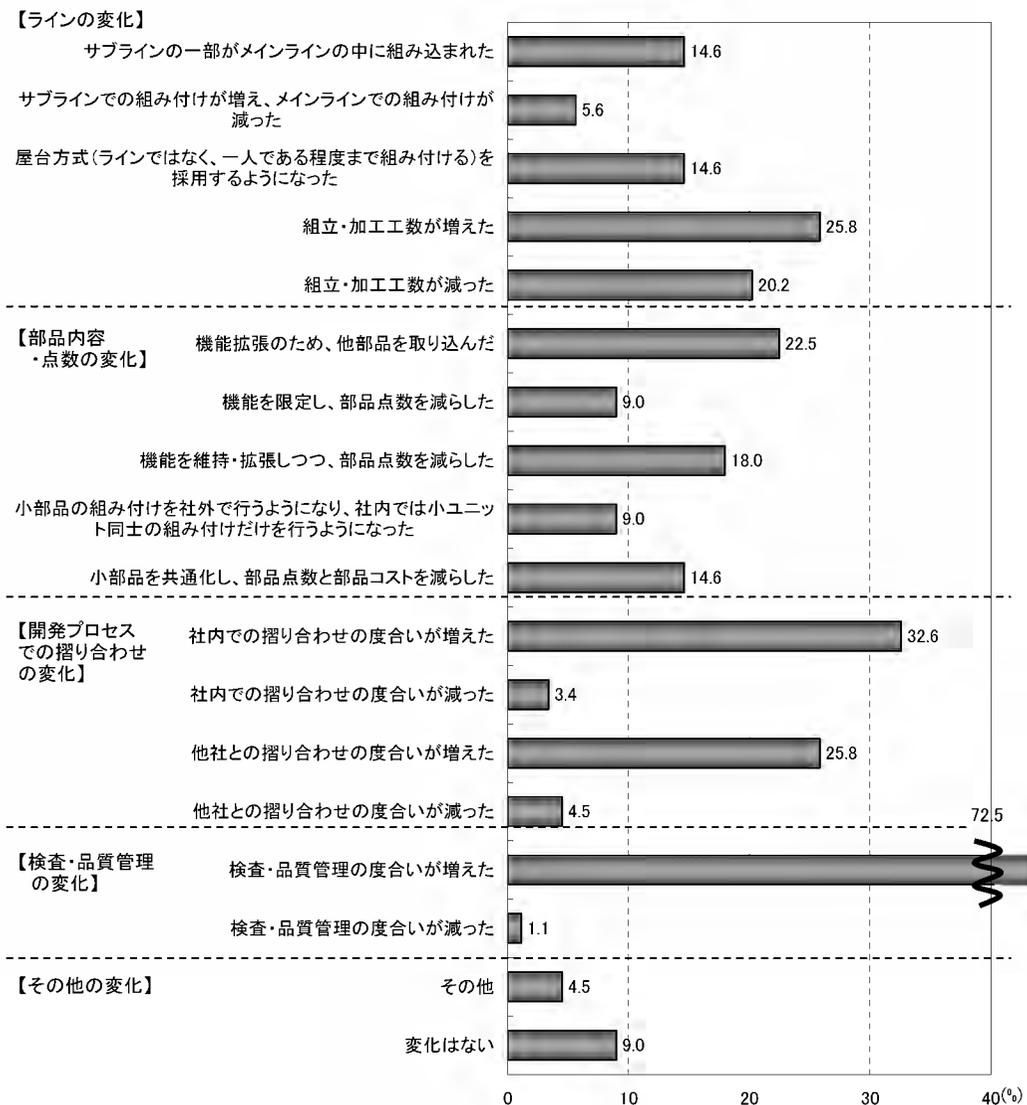
(4) モジュール化と生産工程の変化

生産工程の変化では、製品機能を拡張するため他部品を取り込んだり、同水準の機能を維持しつつも部品点数を減らす努力が行われている。また、セル生産方式の採用が増えている。モジュール製品は1つの完成品とみなすことができ、作業目標の明確化や責任感の高まりが期待されるが、セル

方式の採用はこれを実現する手段としても有効である。また、モジュール製品の生産は、単独の小部品と比べて工程が多く、一人である程度まで組み立てることで各工程に必要な知識・技能を蓄積することができる。

そして、社内での摺り合わせの度合いが増えていることも、モジュール化の進展が引き起こす一つの側面であった。機能拡張によって、社外との摺り合わせが社内での摺り合わせに移行したものと考えられる（図表8）。

図表8 自動車部品の生産工程の変化



(注) 複数回答

(5) 設計における部品メーカー参画の早期化と主体化

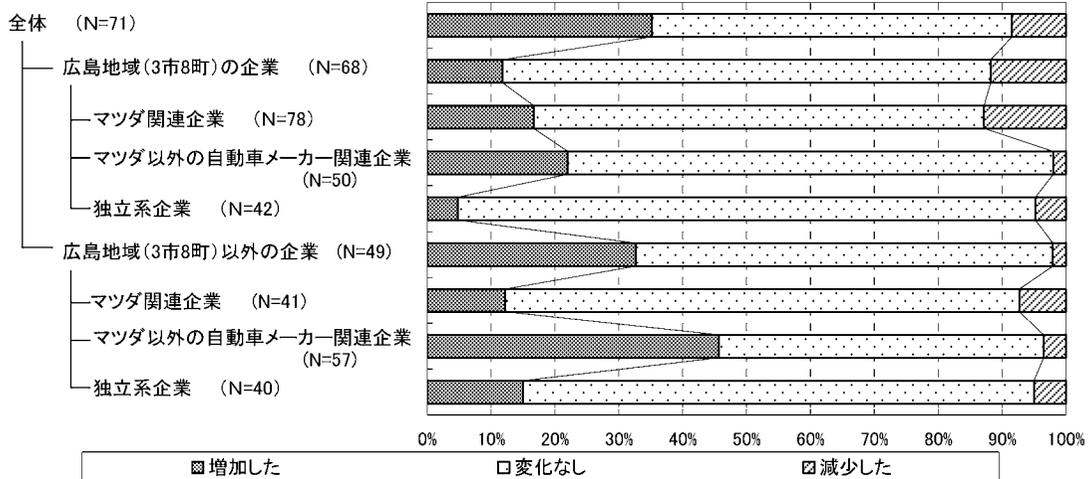
従来から、マツダにおける部品戦略の特徴の一つと言われているのが、設計段階からの部品メーカーの参画である。それが、モジュール化の進展によって、以前より早期の設計段階から部品メーカーが加わることになり、その体制もマツダによる主導から部品メーカーによる主導に変わりつつあることがわかった。基本設計の段階から参画するには、幅広い知識と高度な技術が求められ、部品メーカーが保有する特定分野の知識・技術を早期の設計段階で織り込むことで、付加価値をより高めることが可能である。

(6) 納入先の多様化・広域化と外注品の高度化

部品の納入先について、「マツダ以外の自動車メーカー」や「広島地域以外の企業」へ納入する事業所が顕著に増えている。今日の自動車部品は、世界中の最適地から調達される傾向にあり、広島地域の部品メーカーもこれまでとは異なる競争環境に置かれている（図表9）。

また、部品メーカーから他の部品メーカーに外注する部品点数が増えたり、小ユニット化されたりと、外注の内容が高度化していることも明らかとなった。こうした変化は特にモジュール製品を製造している事業所で起こっており、従来の自動車メーカーと部品メーカーとの関係が、部品メーカー同士の関係に移行しつつあると考えることができる。

図表9 納入先企業数の変化



(7) 稀少性の高い技能が付加価値と競争力の源泉に

各事業所がもつ技能の特性を、稀少性と汎用性の観点から評価すると、技能が稀少的であるほど売上高が大きい結果になっている。また、モジュール製品を開発・生産している事業所ほど、稀少的な技能を持っており、競争力の源泉となっていることがわかった。しかしながら今回の調査では、稀少的な技能の具体的内容までは明らかにできなかった。

(8) 技能習得・技能者確保における理想と現実

技能習得や技能者確保に対する考え方として、事業所にとっては、高度技能を持った他企業からの技術指導・応援や即戦力人材を望んでいるものの、現実には、未経験者や若干経験のある者を採用して、OJTや自社内研修によって技能を習得させていることが多い。

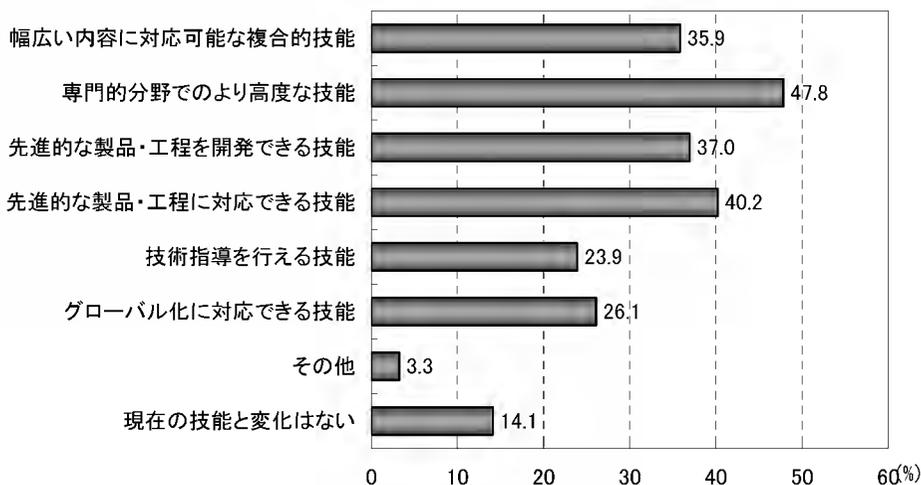
もちろん、OJTを中心として、社内で技能を育成することにも合理性はある。モジュール化の行方が定かでなく、将来的にどのような技能が必要になるか不明瞭であるため、基礎的な技能を着実に蓄積し、応用的な内容に対応できる素地を固

めておくことが不可欠である。また、モジュール化の進展段階で、自社の技能とモジュール製品を結びつけ、競争優位な技能・分野を構築する地盤とすることにも有効である。

そして、マツダや主要な部品メーカーにとっても、技術支援・応援を行うことは、技術者の交流や共同開発、他分野の技能を用いて新製品・新素材を開発することにもつながる。今後必要となる

技能は、専門的分野でのより高度な技能、先進的な製品・工程を開発し、それに対応できる技能、そして幅広い内容に対応可能な複合的的技能など、特定の部品メーカーの技能だけでは習得が困難な内容である（図表10）。こうした状況から、自動車メーカーと部品メーカー相互の情報・技術交流や人材交流を行っていくことが不可欠になりつつある。

図表10 今後必要となる技能



(注) 複数回答

6. ヒアリングによる調査結果

ヒアリング調査は、2003年10～12月に、広島地域にある自動車関連部品メーカーで、モジュール製品の開発・製造を積極的に行っていると考えられる企業10社を対象として行った。以下はヒアリング調査結果の要約である。

(1) 製品（自動車部品）の変化について

① 見える部分の差別化と、見えない部分の共通化

消費者の目に触れる外観部分は共通化する傾向はほとんど見られないが、内部では共通化によってコストを下げようとする動きが急速に進んでいる。しかもそうした共通化は、車種や自動車メーカーの違いを超えて進行している。共通化によって生産費用を抑えることができれば、機能の高度化や多機能化などに資源を回すこと

ができ、自動車メーカーから要求される単価の低下と機能の向上を進めることができる。

② モジュール部品メーカーにとっての共通化の方向性

モジュール製品に取り組む広島地域の部品メーカーにとって、共通化の方向は二つある。一つは、マツダの車種間で共通化を図るもの、もう一つはフォードグループ内の類似した車種間で共通化を図るものである。マツダをとり巻く環境が変化し、フォードグループ内で共通化が行われるようになれば、規模の効果による生産費用の低下は、フォードグループ内での共通化のメリットも大きい。とはいえ、車両を使用する国が違えば、気候や規制なども異なり、開発は決して容易ではない。したがって、共通化から得られるメリットの大きな方向で共通化が行われるものと考えられる。

(2) 開発・生産工程の変化について

① セル生産方式の導入と作業内容の明確化

生産工程でセル生産方式の導入が進んでいる。セル生産方式は、ある程度まで一人で組み付けるため、自身の作業目標・内容が明確になり、不良品が発生したときに誰が組み付けたのかがわかる。したがって従業員のモチベーションや満足度が向上し、責任感が醸成されることにもつながる。セル生産方式は、生産変動や幅広い技能を蓄積させることに有効であると考えられているが、そのほかに、こうした意識面での好影響が出てくれば、モジュール製品の開発・生産に不可欠な高度な専門的・広域的技能の習得にも、有効な手段となろう。

② 生産・開発工程の変化

部品メーカーの生産工程の変化でもっとも大きな変化は、摺り合わせの増加である。社内、社外を問わず、摺り合わせの度合いは大幅に増加したという意見が多数ある。従来自動車メーカーの主導で行われてきた部品メーカーとの摺り合わせが、部品メーカーの内部、あるいは部品メーカー同士での摺り合わせに移行してきたことが一つの要因と考えられる。

また、モジュール製品の開発・生産において、機能をインテグレートする（多機能化）ことで付加価値を高めようとする裏返しとも推察される。部品メーカーにとっては、これまで自動車メーカーが行っていた開発・生産プロセスをそのまま引き受けるだけではメリットは少なく、機能を拡張して商品力を高め、自動車メーカーにとっても価値の大きなモジュール製品を製造しようとする努力が、こうした摺り合わせの増大という側面に現れていると考えられる。

③ F S S体制に対する部品メーカーの対応

F S S（フルサービス・サプライヤー）制度とは、開発から生産までを担える部品メーカーとしてマツダに製造部品を納入する体制であり、従来までのマツダから図面の提供を受け、加工だけを請け負う形態からの進化をめざすものである。F S Sとして認定されれば、部品メーカーは製品企画や基本設計から参画し、製品の品質保証も負わなければならない。マツダのF

S S制度は、モジュール製品のような複合的な部品から、単独の小部品までを対象としたシステムであり、従来と比べて品質検査の負担が増大したと答える部品メーカーが多数あった。

しかし、モジュール製品の品質保証に関しては、マツダによるサポートを期待する意見も多い。モジュール製品を製造する際には、多機能化・複合化によってこれまで扱っていなかった部品や新しい材質を使うことが予想される。自社に検査技術・評価技術がない部品メーカーにとっては、マツダが検査・品質保証を行うことも必要となってくる。

(3) 企業間関係の変化について

① モジュール製品の開発における関与の度合い

マツダのモジュール製品の開発においては、早期の段階から部品メーカーが参画することが一つの特徴であると言われる。モジュール化の進行によって、これまで以上に部品メーカーの関与が大きくなり、より早期から設計へコミットメントするようになったとの実感を抱いている部品メーカーが多い。部品メーカーにとっては、価格設定や摺り合わせにおいて、イニシアティブをとりながら交渉を進めることができるであろうし、生産要件を織り込んだ設計に深く関与していれば、改善提案の内容もより高度なものになると推察される。

② 最適部品調達先の一つとしての生き残り

今日、フォード社に限らず、大手自動車メーカーは、各部品を世界中の最適地から調達する方針を明確にしている。広島地域の部品メーカーにとっても、この動きを身近なものとして実感している企業は多い。物理的に大きなモジュール製品は、自動車メーカーの工場に近接する地域で生産されるケースが多いが、モジュール部品を構成する準モジュール製品（小部品の集合体）でそれほど物流コストがかからないものについては、系列を超えて世界各地から調達してアSEMBリーされることも十分に考えられ、実際に行われているケースもある。こうした状況においては、他の自動車メーカーの系列も含めたなかで、付加価値の高い部品でなければ通用しない。中国やA S E A Nなど低コ

ストでつくれるものは海外に移転させ、日本では独自性のある製品開発・生産に移行する必要がある。

③ 企業間関係の再編

モジュール化の進行にともなって、企業間関係の再編も行われつつある。部品メーカーからの外注比率の高まりや外注内容の多様化、高度化がみられる。モジュール部品メーカーにとっても、開発の負担をできるだけ軽減し、モジュール品の開発・生産に専念できるような外注先を求めており、今後はこうした動きがさらに活発化すると予想される。

また、部品メーカーだけでなく、設備メーカー、金型メーカーなどそれぞれの業種・分野ごとに、軸となるメーカーを頂点とする企業間関係が構築され、それぞれの頂点にあるメーカーとマツダが結ばれる、という傾向が強まりつつある。こうした動きは、これまでのマツダから一次メーカー、二次メーカー…と1つのピラミッドを形成し、1つの広い裾野を持つ自動車産業を構成していた形態から、部品ごと（モジュール部品ごと）、業種・分野ごとに、小さな複数の裾野を持つ形態へ再編されつつあり、いわば「多裾（たきよ）化」と考えることができる。しかも、頂点に立つ自動車メーカーは、マツダに限定されず、他の自動車メーカーが広島地域の幾つかの「裾」を用いて、別の企業間関係を構築することもある。

(4) 雇用と高度技能について

① 技能者の育成と外部からの人材確保

部品メーカーの雇用動向でもっとも注目されるのは、開発人材の増員傾向である。モジュール化に対応するため、そしてマツダ車の生産が好調なこともあって、広島地域の自動車製品開発者に対する労働需要はかなり増加している。

しかしながら、即戦力となる人材は少なく、獲得は困難を極めている。したがって、CADなどの設計経験が少しでもある人材を採用し、社内でOJTを中心として育成しているのが現状である。部品メーカーにとって、人材育成を行う余裕が少なくなっていることは事実であるが、即戦力の確保が難しいため、こうした方法

によるしかない。また、技能者にとって自らの技能をマニュアル化することが難しい場合には、育成される者一人に対して訓練する者一人を配置し、OJTによって技能を伝承させることが効果的であろう。

② OB人材の活用と技能者のプール

高度技能者確保の手段として将来的に有望なのが、経験者の受け入れと自社人材の他社における技能獲得である。マツダや主要部品メーカーを退職したOB人材を再雇用し、若年社員の指導役として活躍してもらうなどの方策は実際に採られている。年齢的に作業負担の大きな仕事は無理であっても、自身の持つ技能を教えることで、世代間の技能伝承ができる。さらに、技能者としての職業観や就業意識を若年者に伝えることもできるであろう。

そして、これまで自社で製造してきた部品についての知識、技術は持っていますが、周辺機能を取り込む際に必要となる新しい知識、技術、検査基準は少ない。そうした知識、技術を獲得するには、マツダなどの自動車メーカーに社員を派遣して習得することを求めており、効果も高いという。モジュール製品を開発・製造するには、高い視点からの設計が必要となることもあり、部品メーカー同士の連携に加えて、自動車メーカーのさらなる調整や技術応援が不可欠になっている。

また、地域全体で技能者をプールし、必要な技能を持っている技能者が、必要に応じて開発に参加できる環境を整備することが望まれている。部品メーカーにとって、技能の蓄積や人材育成には多大なコストがかかるため、外部技能が活用できれば、投資負担の軽減にもなる。技能者にとっても、活用の場を持つと同時に自らの技能が評価され、新しい技術の動向を知ることができる。

7. おわりに

本稿は、今後の広島地域の自動車関連企業に求められる高度技能の行方を検討するため、現在自動車産業で進行しているモジュール化の動向を把握し、企業間関係や雇用の状況について分析を

行った。

結果は、現段階でモジュール製品の開発や生産を行っている企業はそれほど多くないものの、モジュール化が企業間関係や取引関係を変化させ、モジュール化の影響を間接的に受けている企業が相当程度存在し、危機感を持って今後の動向を注視していることが明らかとなった。今後必要とされる技能についても、車体全体を理解したうえで、個別モジュール部品を高度化する提案を可能にする技能が求められていることが示された。

しかしながら、今回の調査ではモジュール化の動向を把握することに力点を置いたため、今後求められる技能の具体的な内容や、雇用の維持・安定への具体的な方策を検討することができなかった。また、技能者育成に対する有効な方法についても、企業と従業員の双方の視点から検討する必要があり、今後の調査課題としたい。

参考文献

- [1] Baldwin, C. Y. and K. B. Clark (2000). *Design Rules: The Power of Modularity*, The MIT Press.
- [2] Ulrich, K. (1995). "The role of product architecture in the manufacturing firm," *Research Policy*, 24, 419-440.
- [3] 青木昌彦・安藤晴彦編著 (2002) 『モジュール化』 東洋経済新報社
- [4] 岩城富士大 (2003) 「自動車業界におけるモジュール化の現状とマツダの機能統合型モジュールへの取り組み」 『バリュー・エンジニアリング』 No. 215
- [5] 大野耐一 (1978) 『トヨタ生産方式』 ダイヤモンド社
- [6] 今野浩一郎・佐藤博樹 (2002) 『人事管理入門』 日本経済新聞社
- [7] 武石彰 (2003) 「アーキテクチャという視点」 『中小公庫マンスリー』 2003年1月号
- [8] 永井隆 (2003) 「マツダ「ラストチャンス」日本人新社長の勝算」 『プレジデント』 2003年12月29日号
- [9] 藤本隆宏・武石彰・青島矢一編 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ』 有斐閣
- [10] 藤本隆弘 (2001) 『生産マネジメント入門。(生産システム編)』 日本経済新聞社
- [11] 藤本隆弘 (2001) 『生産マネジメント入門「(生産資源・技術管理編)』 日本経済新聞社
- [12] 藤本隆弘 (2004) 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞社
- [13] 「ついに始まった日本車のモジュール化」 『日経メカニカル』 2001年11月号