

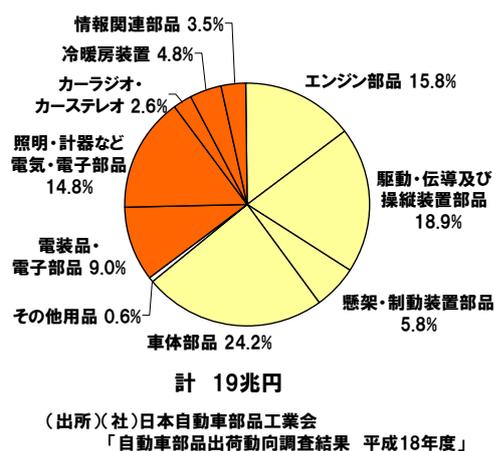
自動車と電機・電子産業の新たな企業間関係の構築に向けて¹⁾ ～ 電機・電子産業からみた自動車のエレクトロニクス化の商機と課題 ～

1. 電子制御技術の重要性の高まりとその背景

自動車のエレクトロニクス化は、①パワートレインやステアリング、ABS (Antilock Braking System) などの「制御系」、②空調やメータ、エアバッグなどの「ボディ系」、③カーナビや車内LAN (Local Area Network) などの「情報通信・エンターテインメント系」の3つの領域を中心に進展している。

日本の自動車部品出荷額のうち、エレクトロニクス関連は約6.7兆円と全体の約35%を占めるものと試算され、他の部品と比べて高い成長率を示している(図表1)。環境問題への対応に加えて、自動車の安全対策や快適性の向上といった要請に対応するうえでも、エレクトロニクス技術は大きな役割を果たしている。今後、プリクラッシュ・セーフティやITS (Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム) 関連の統合制御などが本格的に普及するにつれて、カーエレクトロニクスは一段と進展するものと見込まれる。

図表1 日本の自動車部品の品目別出荷額



2. 異質な企業文化がせめぎ合うカーエレ市場

自動車のエレクトロニクス化の進展に伴い、電子部品や材料分野などに調達先の裾野が広がってきている。電池の高性能化や車載ソフトウェアの効率的な開発など、自動車メーカーだけでは解

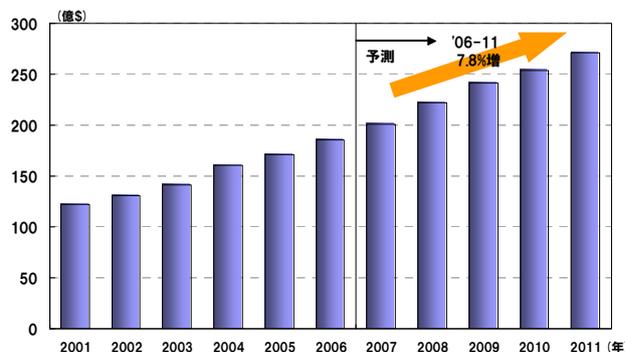
決しきれない技術的な課題が増えており、電機・電子メーカーとの協業がさらに活発化するものとみられる。

電機・電子産業が自動車分野に投入する研究開発費は増加傾向にあり、研究開発費総額に占める割合も99年の4.1%から06年には7.3%まで上昇している。車載分野への注力ぶりがうかがわれるが、車載分野は民生用と比べて品質や信頼性、供給責任などにおいて厳しい条件を満たすことが要求され、電機・電子産業にとって容易には参入できない分野ともいわれる。産業をまたぐ業際分野ゆえに異なる商慣行をいかに乗り越え、互恵的な企業間関係を構築していけばよいか、改めて検討すべき時期にさしかかっている。

3. 2兆円の車載半導体市場をめぐる競争と協業

車載エレクトロニクスの制御の中核を担うのが半導体である。世界の半導体市場に占める車載用の割合は7.1%、金額では186億ドル(06年)に達し、06～11年までの5年間の平均成長率は7.8%と、市場全体(同4.8%)を上回る高い伸び率が見込まれている(図表2)。一部の電装品メーカーはみずから車載用半導体を生産するが、自社で手がけていない分野や、1社だけでは開発が難しい領域については、半導体メーカーに取り組んで欲しいという期待があるとみられる。電機・電子メーカーとしては、自社が提供できる競争力

図表2 2兆円を越す規模に拡大する世界の車載半導体市場



(出所)Gartner "Dataquest Alert -Semiconductor Market Forecast (4Q07 Update)"
Richard Gordon, 7 December 2007, GJ08018

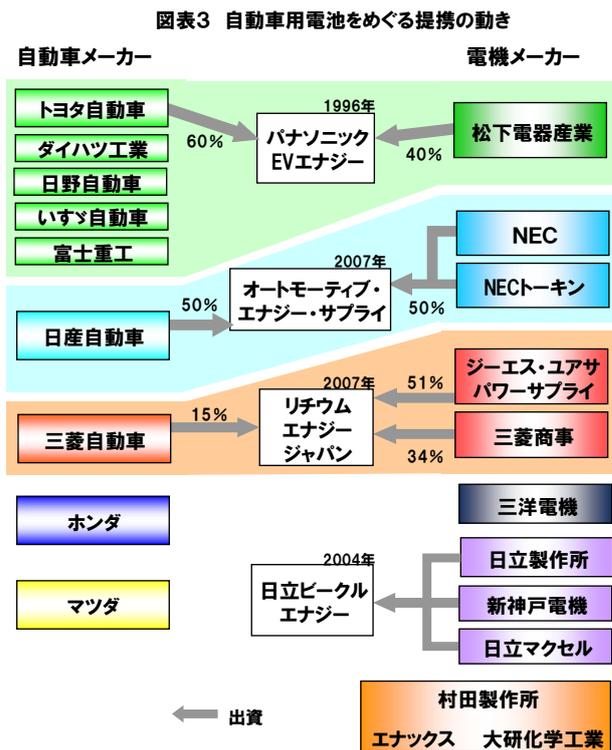
のある製品が、自動車の動力関連（電池など）、快適・安全関連（センサ、カメラなど）、情報関連（カーナビ、ITSなど）のうち、どの分野に属するかを見極めることが重要である。その上で、補完的な部品を供給するという役割にとどまらず、新しいコンセプトをコスト競争力とセットで提案できる力量を兼ね備えられれば、自動車メーカーや電装品メーカーのパートナーとしての立場から、連携を深めることが可能となろう。その際には、半導体や電子部品の幅広いラインナップを持つ強みを生かして、民生用で培ったノウハウや設計資産を自動車向けに有効活用することが求められる。

4. クルマの電子化がもたらす企業間関係の変化

エレクトロニクス化の進展に伴う、自動車部品の取引をめぐる企業間関係への変化と電機・電子産業にとっての商機は、①メカ駆動から電子制御への置き換え、②自動車の電動化、③車載LANによる統合制御の進展と次世代通信規格の策定、④車載ソフトウェア開発の効率化、⑤車載情報端末を中核とするマルチメディア・AV機能の高度化、という5つの視点から考察することができる。

なかでも、自動車の電動化の中核を担うリチウムイオン電池をめぐる、自動車メーカーと電機・電子メーカーの企業間関係は、共同開発を基軸としながら、資本関係にまで踏み込む事例もみられる（図表3）。電機・電子業界からみれば、次世代自動車の開発に必要な先行投資のリスクを軽減するためには、安定的な供給先の確保が欠かせず、特定の自動車メーカーと組んで商品を開発し、他の顧客にも横展開するのが理想であろう。しかし、合弁契約の場合には横展開にあたって制約を受ける可能性があり、提携先としても、差別化のために開発した商品を早い時期に他社に販売されては困るという意向もありうる。

このように、リチウムイオン電池の開発をめぐる企業間の関係に相違がみられる背景には、想定される出荷数量や技術面でのシナジーなどを踏まえた、パートナーシップ構築の得失判断が影響しているものと考えられる。



（出所）日本政策投資銀行作成

カーエレクトロニクスの統合・協調制御の進展に伴い、ECU（Electronic Control Unit）に組み込まれるソフトウェアの開発負担が急増している。燃費や安全性能といった自動車の付加価値を高める技術は、車載ソフトウェアの品質に大きく左右されるようになっており、その効率的な開発体制を実現するため、新たな企業間関係のあり方が模索されている。

現在、自動車業界では、プラットフォーム（PF）領域を標準化し、アプリケーション（AP）領域で機能の差別化を図るという方向性が検討されている。従来、APごとに個別開発されてきたECUの標準化が進展し、いくつかの主要なECUに統合されるという方向性は、モジュール化の新たな展開と捉えることもできよう。

今後、自動車部品メーカーは、①PFまで含めたシステム全体のインテグレーションができる開発力を持つグループ、②既定のPFと仕様書に基づきAPとメカを開発を行うグループ、③ECUの開発には直接関与せずメカの開発に専念するグループに三極化する可能性がある（図表4）。なかでも経営環境の厳しさが増す懸念があるの

は、③のメカ主体のサプライヤーである。メカの制御ノウハウでの強みを生かして、みずから積極的に電機・電子メーカーとパートナーシップを構築し、システムインテグレートとコストコントロールにおける主導権を取り戻す必要がある。

5. 電機業界で台頭する分業モデルと自動車産業

電機・電子産業では、機器の制御ノウハウの外販が進んでおり、世界中から安い部品を集めてくれば、少なくともコモディティレベルの商品は作れる状況になりつつある。そして、セット製品のレベルだけでなく、制御ノウハウが組み込まれる半導体のレベルでも分業型のビジネスモデルが優勢になりつつある。一方、自動車は、数万点に及ぶ部品を自動車メーカー独自のノウハウで統合することにより機能が実現されており、制御ノウハウに基づきシステム全体の設計を行う川上の源流部分は、今後も自動車メーカーが中核的な役割を担うものとみられる。自動車に搭載される半導体も、桁違いに厳しい品質と信頼性が要求されるため、ファブレスやファウンドリーが本格参入するには困難を伴うものとみられる。こうした企業間関係に変化をもたらさうとすれば、一つは電機・電子メーカーによるティア1クラスの自動車部品メーカーの買収が考えられる。もう一つは、自動車の技術革新により、これまで自動車メーカーが蓄積してきたノウハウとは大きく異なるデジタル制御化が進展することである。次世代自動車として注目を集める電気自動車は、その可能性を秘めているように見受けられる。

6. 低価格車でのカーエレクトロニクスの方向性

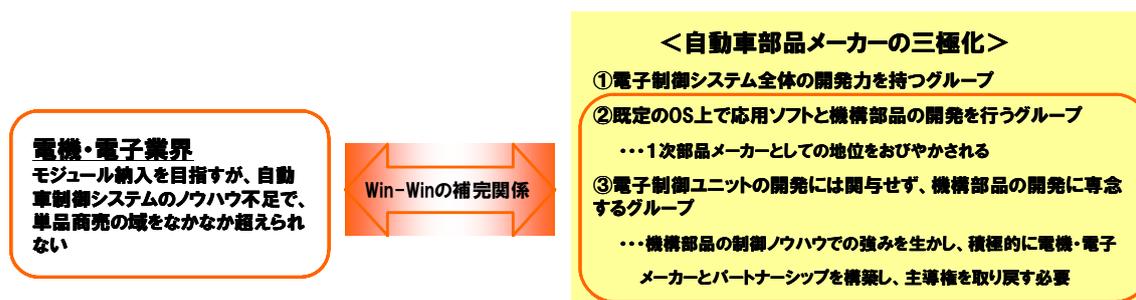
中国に加えて、インドや中近東、アフリカなどの新興国が、今後の自動車販売の主戦場になるものと見込まれ、国内外のメーカーによる低価格車の開発競争が激化している。低価格車といえども相応の環境・安全性能を満たすことが求められており、品質やブランドイメージを維持しながら30～50万円前後の自動車を開発することは容易ではない。低価格車は部品や材料に割けるコストが限られるため、搭載されるカーエレクトロニクスは、法規制をクリアするために最低限必要なものに絞り込まれるとみられる。

電装品メーカーとしては、利幅が薄いため量で稼ぐことが重要になる。供給先の多様化で出荷数量を拡大するとともに、材料の変更や使用量の削減、加工法の改良などにより大幅なコスト削減を図ることが必要である。ABSやエアバッグといった安全装備や、エアコン、オーディオ、カーナビなどのオプション機器は、現在は価格が高いため、新興国での装着率は低いが、安全や快適性に対する潜在的なニーズは確実に存在する。電装品メーカーとしては、従来とは比較にならないほど安く生産することが求められるが、この難題をいち早くクリアできるメーカーだけが、巨大な市場を手に入れられることになる。日系メーカーの積極果敢なチャレンジが期待されよう。

ⁱ 本稿は、(財)機械振興協会「自動車関連部品の取引環境および企業関係の変化とその課題」の筆者執筆部分(第3章)に加筆修正をしたものである。

【調査部(産業調査担当) 清水 誠】

図表4 カーエレクトロニクスの進展による
自動車部品メーカーの三極化



(出所) 日本政策投資銀行作成