

査読論文

カーエレクトロニクス市場におけるルネサステクノロジーの標準化戦略

徳田 昭雄*・林 義弘**・佐伯 靖雄***

要旨

本研究では、エレクトロニクス化の進展著しい自動車産業における標準化の動静に着目し、主要プレイヤーがどのような戦略の下、そのビジネス・モデルを構築しようとしているのかについて分析する。具体的には、国内最大手の車載用半導体メーカーであるルネサステクノロジーに焦点を当て、同社の戦略を分析している。我々の関心は、ソフトウェア標準化を震源とする産業内の企業間取引システムの大転換に際し、日欧の標準化コンソーシアムに参加する主要企業がどのような意思決定を行っているのかを明らかにし、現在進行形の企業行動を記述することにある。

ルネサステクノロジーの基本戦略は、自動車産業で進められる **JasPar** 等の標準化活動に多角的かつ能動的に参画し、自社に有利な標準を産業内で共有することである。そして同社は、その優位性を最大限に活かしつつ、製品のプラットフォーム化によって最小コストで最大利益を追求しようとしている。また、先行研究が示すプラットフォーム・リーダーの4つの戦略的行動による分析においても、同社はインテルに比肩する程要件が揃っていた。ただし、これらの分析はあくまで静態的なものに過ぎず、ルネサステクノロジーの成功如何は、現在進行中の標準化活動の行方次第なのである。

キーワード

標準化, プラットフォーム, コンソーシアム型標準, 車載用半導体

* 連絡先：徳田 昭雄

機関/役職：立命館大学経営学部/准教授

機関住所：〒525-0058 滋賀県草津市野路東1-1-1

E-mail：att20023@ba.ritsumei.ac.jp

** 連絡先：林 義弘

機関/役職：株式会社ルネサステクノロジー/自動車事業部自動車応用技術第一部担当部長

機関住所：〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-2日本ビル

E-mail：hayashi.yoshihiro3@renesas.com

*** 連絡先：佐伯 靖雄

機関/役職：立命館大学社会システム研究所/研究員, 大学院経営学研究科博士後期課程

機関住所：〒525-0058 滋賀県草津市野路東1-1-1

E-mail：ps013961@ba.ritsumei.ac.jp

はじめに

本研究では、エレクトロニクス化の進展著しい自動車産業における標準化の動静に着目し、主要プレイヤーがどのような戦略の下、そのビジネス・モデルを構築しようとしているのかについて分析する。具体的には、日欧の主要な完成車メーカー、サプライヤ、半導体ベンダー、ツールベンダーらが参加する標準化コンソーシアム（JasPar, AUTOSAR）における諸活動を背景に、国内最大手の車載用半導体メーカーであるルネサステクノロジを事例としている。

これまで自動車産業では、完成車メーカーとサプライヤ、或いはサプライヤとサプライヤとの間で密接な相互依存性を前提とした製品・部品の共同開発が行われてきた。しかし後に述べるように、車載用ソフトウェアの驚異的な増大によって2000年頃からカーエレクトロニクス領域での標準化の必要性が唱えられてきた。その主たる対象はソフトウェアの標準化にあるが、この取り組みによるインパクトはソフトウェアの構造化や階層化だけに留まらず、各企業内の組織構造、更には産業内の企業間取引システムにまで及ぼうとしている。我々の関心は、ソフトウェア標準化を震源とする大転換に際し、日欧の標準化コンソーシアムに参加する主要企業がどのような意思決定を行っているのかを分析し、現在進行形の企業行動を記述することにある。我々の研究のユニークな点は、このような大規模な標準化をセットメーカーの視点から論じるのではなく、サプライヤの視点から論じることにある。

我々はこれまでも同社を分析対象とした研究を進め、その成果を公表してきた（徳田 [2005], 林 [2007], 佐伯 [2008]）。本研究は、それら過去の研究に対する追跡調査を含めた更新版としての位置づけをも併せ持つ。

1. 標準化と製品のモジュラー化

(1) 標準化の先行研究

具体的な分析を進める前に、標準化とそれを可能にする製品モジュラー化の現象が先行研究でどのように位置づけられているのかについて整理しておこう。まず、標準化についてである。

標準化には、その認知プロセスと適用範囲との2つの側面がある。認知プロセスは、標準が形成されていく過程で公的標準化機関の関与の有無によって類型化される。公的標準化機関（e.g. ISO/IEC, IEEE）が認定する標準はデジュリ・スタンダードであり、公的標準化機関が介在せず、自由競争の結果事実上の標準になったものがデファクト・スタンダードである。しかし、山田 [1999] は、両者の区分は視点をどこに置くかによっても異なると指摘する。それは、「どの国がどの方式を採用するかは、各国の自由意思であり、ミクロ（国内）で見ればデジュリ・スタンダードを獲得したものでも、マクロ（国際）で見ればデファクト・スタンダードになっていないという事例は少なくない¹⁾」からである。

また近年増加傾向にあるのが、コンソーシアム型標準である。コンソーシアム型標準の特徴は、「その標準に関係する企業が標準化に向けた協議をするコンソーシアムを形成し、そこで統一された規格だけを標準として市場に投入しようという方法である。調整機関が公的機関ではないという点で、デジュリ・スタンダードとは異なる。ただし、デジュリ・スタンダード同様に、利害調整に時間を要するなど、公的標準と同様の問題は残されている²⁾」というものである。

このように標準化の認知プロセスにはいずれの手法にも一長一短が見られる。その上で、デジュリ・スタンダードがその性格上標準形成に時間がかかり過ぎることや、デファクト・スタンダードが一方的な独占を生み出す危険性をも孕むといったことが、コンソーシアム型標準が増加する背景となっているのである。

いずれの方法を採用するにせよ、企業にとって標準化の効用は、ネットワーク外部性（network externalities）による新規参入者の増加、そしてそれに伴う市場拡大にある。ネットワーク外部性とは、ネットワークの規模が広がれば広がる程、財がもたらす便益が向上していくこと（Rohlfis [1974], Oren and Smith [1981]）である。そしてネットワーク外部性には直接的効果と間接的効果の双方が見られる（Kats and Shapiro [1985]）。直接的効果は、ネットワークの拡大それ自体が価値を生む場合であり、電話器やファクス、インターネットの普及等が挙げられる。間接的効果は、ネットワークに新規参入する補完製品が充実することで顧客側の選択肢が広がる場合であり、例えばDVD再生機とコンテンツの関係等が挙げられる。このように、ネットワーク外部性は産業の中核・周辺のいずれをも拡大する可能性を示唆しており、そのインパクトの大きさが多くの企業を標準形成に向かわせるインセンティブとなっているのである。

次に、標準化の適用範囲についてである。これは認知プロセスにある程度規定される側面があるが、熾烈を極めるグローバル競争と関連させながら見ていく必要がある。例えば、デジュリ・スタンダードは公的標準化機関が標準を管理するため、ライセンスを受けることで誰もが参画できるという点で、適用範囲は広い。しかしながら、その絶対影響範囲は、公的標準化機関自体の認知度によって左右される。国際的に認知されるISOと日本の国内規格であるJISとでは、その適用範囲は大きく異なる。他方のデファクト・スタンダードもまた、標準を保有する企業等の経済主体がどのレベルの競争でそれを築いたかによって適用範囲は異なる。マイクロソフトのWindows OSのようにグローバル規模の標準もあれば、ごく狭い市場の中で限定的な標準もあり得る。

これに対してコンソーシアム型標準は、非競争領域での標準化の恩恵を受けるという意味での協調と、コンソーシアムに入るか否かによって市場の参入障壁を構築しうる競争との両方の特徴を有する。また、コンソーシアムでは参加企業による情報アクセス権を段階的に設定することも可能であり、同一コンソーシアム参加企業同士と言えども、その中で有利不利が発生することは珍しくない。それゆえ適用範囲もコンソーシアムの参加企業によって恣意的に調整が

可能である。とりわけグローバル規模の適用範囲を想定する場合、コンソーシアム内でも中核的な役割を担っている企業は、標準化策定後の競争段階で優位に立つ可能性が高い。

しかしながら、いかなる標準化のプロセスを経ようとも産業内で競争優位性がある企業は、必ずオープン・ポリシー企業のジレンマ(浅羽 [1995])に陥る。それは、競争優位性のある企業がそれまで排他的に管理してきた自社規格や固有技術を公開しなければ市場は拡大しないが、例え標準として採用されることで市場が拡大しても、競争が激化することによる機会費用が発生することである。これはコンソーシアム型標準における中核企業であっても同様である。標準の形成により、それまで相対的に劣位にあった会員企業は少なくとも平均水準までの技術を得ることになる。ネットワーク外部性の効果を事前に予測することは困難であるため、予想以上に市場が拡大しなかった場合、中核企業がコンソーシアムに技術移転することは大きな機会費用を生むことになるのである。

(2) 製品モジュラー化の先行研究

ここまでの標準化の議論を踏まえ、具体的に標準を形成するメカニズムについて先行研究を整理する。全世界的な趨勢として、多くの工業製品はモジュラー化に向かいつつある。標準化の基本的な要件として、広く共有されたインターフェースの存在が挙げられる。単一企業内もしくは極めて緊密な関係性を持つ特定企業間でのみ共有される場合とは異なり、産業全体や複数の産業にまで跨るインターフェース共有は、オープン・モジュラー化(以下、モジュラー化)によって実現される。オープン型のモジュラー化とは、「本来複雑な機能を持つ製品やビジネスプロセスを、ある設計思想(アーキテクチャ)に基づいて独立性の高い単位(モジュール)に分解し、モジュール間を社会的に共有されたオープンなインターフェースでつなぐことによって汎用性を持たせ、多様な主体が発信する情報を結合させて価値の増大を図る企業戦略³⁾」である。

また、製品のモジュラー化は産業構造にまで影響を与えるとされる。例えば Langlois and Robertson [1992] は、製品のモジュラー化によって単一企業が全ての構成要素を内製するためのコスト(組織化コスト)が構成要素ごとに専門企業から調達するコスト(取引コスト⁴⁾)を上回るため、産業構造が垂直統合型から垂直・水平分業へと移行するという関係性を明らかにした。

更に Baldwin and Clark [2000] は、IBM システム/360の開発を分析対象とし、モジュラー化の諸特徴を体系化している。Baldwin らは、製品がモジュラー化されるメカニズムを6つのモジュラー・オペレーション(modular operation)によって理論的に説明した。モジュラー化に必要とされるインターフェースは「可視情報」であり、システムの構成要素内の設計パラメータは「隠された情報」である。そのため、「隠された情報」はインターフェースに従う限りにおいて設計の自由度が担保され、理論上はシームレスに動作することが保証されている。

その上で Baldwin らは、モジュラー化の経済的合理性を金融理論のオプション理論によって説明した。すなわち、モジュラー化が進行すると、明示化されたルールを遵守する限りにおいて構成要素の「交換」が極めて容易となり、ある特定の構成要素に特化した企業群が誕生することで産業内の水平分業化が促進される。これによって個々の構成要素の迅速かつ多様なイノベーションが期待され、製品の付加価値向上に貢献するのである。また、「モジュラー化は、強力な組織再編ツールである。それはシステムが機能する上で必要不可欠なコーディネーションの形態を維持しながら、同時に分権的な意思決定を可能にする。⁵⁾」と述べており、モジュラー化が特定の構成要素ごとに産業クラスターの現出を招くことを指摘した。

Baldwin らが示唆したように、モジュラー化は個々の構成要素単位でのイノベーションを活性化する。そして、構成要素間は「可視情報」であるインターフェースによって産業内で共有されるため、一般にモジュラー化は構成要素単位での新規参入を容易にする。このことは、個々の構成要素ごとの細分化された市場における競争の激化を意味するため、そういった影響を考慮することなくモジュラー型製品のビジネスに参入することは、「戦略的なレバレッジや他社との協調無しでの非集権化は、全くもって間違った組織戦略⁶⁾」である。そのため、激化する競争環境下で平均以上の収益を獲得し続けるには、何らかの仕組みが必要となる。その1つの解が、モジュラー化された製品の特定構成部品を中心にプラットフォーム・ビジネスを展開することである。

標準を左右するアーキテクトは、プラットフォーム・ビジネスを構築することで、競合他社よりも高い収益性を誇ることが可能である（Garud and Kumaraswamy [1993], Morris and Ferguson [1993], Baldwin and Clark [2000]）。それは、プラットフォーム・ビジネスが、成功するマス・カスタマイゼーション（mass customization）を達成する方法となり得る（Robertson and Ulrich [1998]⁷⁾）からである。

このように、モジュラー環境下でも高い収益性を可能とするプラットフォーム・ビジネスについて、主にインテルを事例にその諸特徴を体系化したのが Gawer and Cusumano [2002] である。プラットフォームは、下位システムが相互にイノベーションを創発しあう進化的システムという特性を持つ。Gawer らは、インテルとその他数社のプラットフォーム・リーダー企業を取り上げ、それらが採用している4つの戦略的行動を抽出した⁸⁾。第1の「企業の範囲」とは、何を企業内で行い、何を外部企業に任せるかの意思決定である。第2の「製品技術」とは、システムのアーキテクチャ（モジュラー化の程度）、インターフェース（オープン化の程度）、知的財産（プラットフォームやインターフェースの情報をどこまで他社に開示するか）に関する意思決定である。第3の「外部補完業者との関係性」とは、外部補完業者との協調と競争の関係、合意形成、利害対立に関する意思決定である。そして第4の「内部組織」とは、上記3つの戦略的行動を支持するため、いかに組織を設計すべきかの意思決定である。プラットフォーム・リーダーは、これらを駆使することで産業のアーキテクトとなり得るのである⁹⁾。

また Gawer らは、プラットフォーム・リーダーが確立される産業には一定の条件が必要であると述べている。その基本要件とは、「ある企業の製品が、単独で使用されると限られた価値しか生まないが、他の補完製品と共に使用されることで価値が増大する¹⁰⁾」という特徴が見られる場合である。すなわち、モジュラー環境下で平均以上の収益をあげるためには、そこでの産業特性の見極めを欠かすことはできない。逆に言えば、プラットフォーム・ビジネスの展開に不適合な産業では、有効な戦略は別途検討が必要ということである。

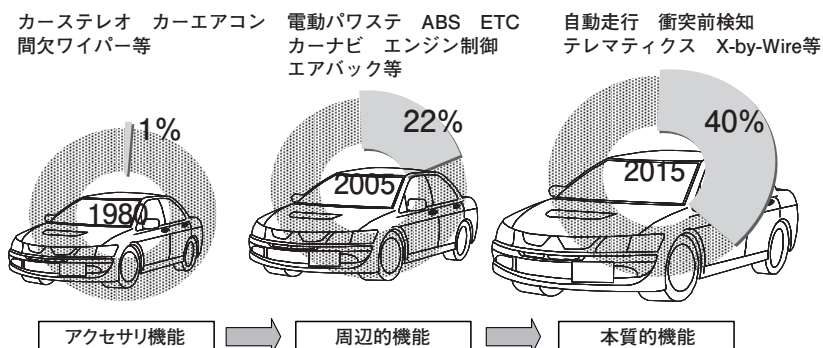
2. カーエレクトロニクス市場における標準化の必要性

(1) 開発効率低下の量的要因

カーエレクトロニクス領域で標準化が求められるようになった背景には、市場の急速な拡大とシステムの複雑化がある。すなわち、カーエレクトロニクスのシステム開発における効率の低下が許容範囲を超える程深刻になったのである。本節では、カーエレクトロニクスのシステム開発における効率低下の要因を量的側面と質的側面の双方から整理する。

まず、量的要因についてである。自動車産業は BRICs をはじめとする新興国市場の本格的成長に伴い、その規模を拡大し続けている。環境技術への注目度が高まったことも相まって、小型車に優れる日本企業は順調に生産・販売台数を伸ばしてきている。完成車メーカーの成長は、部品を供給するサプライヤとの取引量拡大をもたらす。例えば、国内における自動車部品の出荷動向は次のようになっている。日本自動車部品工業会 [2007] によれば、2006年度の日本の自動車部品出荷額総計は18兆9,9926億円であり、前年度比108.4%と増加傾向にある。このうち、広義のカーエレクトロニクス部品の出荷額は6兆7,570億円であり、出荷額総計に占める比率は35.6%である¹¹⁾。このように国内だけを見ても自動車部品、そしてカーエレクトロニクス部品の市場は巨大であり、今なお成長を続けている。

図1 カーエレクトロニクス部品のコスト占有率推移



出所) ルネサステクノロジ提供

自動車部品に占めるカーエレクトロニクスの増加傾向は、車両に占める調達コスト占有率の推移からも確認することができる（図1参照）。カーエレクトロニクスの進出分野は、主要システムの周辺分野から中核機能を担う分野にまで拡大している。注目すべきは、ブレーキ関連部品やエアバッグのように乗員の生命を直接左右する部品にまでカーエレクトロニクス化が進んでいることである。このことは、カーエレクトロニクスに対する信頼性が飛躍的に向上したことを意味している。最新のカーエレクトロニクス領域では、自動走行や衝突前検知のように複数のシステムが連携・協調することによる高度な制御が実現されている。カーエレクトロニクス部品のコスト占有率は普通車で約40%、ハイブリッド車では50%にまで及ぶが、今後も新しいシステムの搭載が数多く予定されており、増加傾向は当面変わらないであろう。

カーエレクトロニクス部品の中でも、顕著な増加傾向が見られるのはECU（Electronic Control Unit）である。このECUに車載用半導体が多数実装され、システムLSIの一種であるMCU（Micro Controller Unit：MCU）にソフトウェアが組み込まれている。現在、車1台あたりに搭載されるECUの個数は、高級車では70個超、高度な制御を必要とするハイブリッド車では100個程度と言われる¹²⁾。

ECUの増加とはすなわち、開発されるソフトウェアの増加を意味する。1994年から2003年までの10年間で、ソフトウェアの開発規模は実に15倍に拡大したと言われる¹³⁾。しかしながら、後述する質的要因の影響が大きく、ソフトウェアの開発効率は殆ど改善されないままであった。これによって、近年ソフトウェア開発のリソース不足が常態化している。これがカーエレクトロニクスの開発効率低下の量的要因である。

(2) 開発効率低下の質的要因

続いて、質的要因についてである。ソフトウェアの開発効率が低下するメカニズムは、前述の開発工数の量的増加という要因と、そして以下で論じる質的要因とが負の相乗効果をもたらすことにある。質的要因は大きく3点に集約される。

第1に、カーエレクトロニクスのソフトウェアが、もともと他部品との連携やソフトウェアそのものの再利用についてあまり考慮されることなく、各サプライヤ内で部分最適に開発をされてきたことである。そのため各サプライヤが開発するソフトウェアは、該当するサプライヤが自身の判断で採用した特定半導体ベンダーのMCU上でしか動作しないという決定的な弱点を持っていた。更には、カーエレクトロニクス市場における取引のあり方による影響も大きかった。一般的に1つの車種において、カーエレクトロニクスの電子制御システムを形成するセンサ・ECU・アクチュエータを担当するのは各々全く別の企業であることが多い。そのようにして調達された各部品の接続検証は完成車メーカー主体で行われ、不具合が発生すればサプライヤに対して設計変更が指示される。これはあくまで事後的な検証のため、システム全体を単独のサプライヤが開発することに比べて部品間のマッチング・コストが割高になってしま

う。つまり、ここでも追加的なコストが発生していたのである。

第2に、ユニット間の通信方式、つまり車載LANの規格が完成車メーカー独自の規格¹⁴⁾で展開されてきたことである。現在、車載LANにはCAN (Controller Area Network) という事実上の標準規格が存在するが、各社の独自規格と並立してネットワークが組まれているため、結局のところ他社システムとの互換性は極めて低いというのが実状である。

また、CAN規格は今後開発される電装部品に必要とされる信号伝送速度をカバーできなくなると言われている¹⁵⁾。車載LANは要求される通信速度や信頼性、コストに応じて複数の規格が併存することは致し方ない。しかし、後述する次世代規格として注目されるFlexRay以外にも、ポストCANを巡って高信頼性と低コスト化を目指した規格が複数存在する。完成車メーカー独自の車載LAN規格の乱立は、これもまたサプライヤに各社独自の規格に対応するためのソフトウェア開発を強いることとなり、結果としてソフトウェアの開発工数を余計に増加させてきたのである。

そして第3に、カーエレクトロニクスにおける異なるシステム同士の複雑な連携・協調が主流となってきていることである。システム同士の連携・協調という変数が加わることによって、直接的なソフトウェアの開発のみならず、完成車試作の段階で極めて複雑な検証工程が必要となる。ソフトウェア開発の現場は完成車メーカーもサプライヤも慢性的な人手不足に陥っている。また、開発や検証作業でのリソース不足は、単に開発効率の低下や開発リードタイムへの悪影響のみならず深刻なソフトウェア不具合を実際に生んでおり、品質保証上大きな問題となっている。自動車には乗員保護という重要な使命があるため、ソフトウェアの不具合が致命的な事故に結びつく可能性は否定できない。

以上、ソフトウェア開発効率低下の要因について、量的側面・質的側面の双方から実態を整理した。カーエレクトロニクスへの要求が高度化することで、ソフトウェアの絶対開発工数は著しく増加してきた。しかし、ソフトウェアの互換性の低さ、企業間の車載LAN規格の違いを抜本的に解消する取り組みがされてこなかったこと、制御アルゴリズムの複雑化が同時並行的に進んだことにより、ソフトウェアの量的拡大を効率化することが十分にはできなかった。そのため、目前の開発プロジェクトを処理するために、非効率なソフトウェア開発をひたすら人海戦術に頼らざるをえず、無駄な開発工数が増えるという悪循環に陥っている。このような背景から、自動車産業ではソフトウェアの標準化が真剣に議論されるようになってきたのである。

3. ルネサステクノロジーの標準化戦略

(1) 車載用半導体事業の概要と主力製品

ルネサステクノロジーは、2003年に日立製作所(除、メモリ事業)と三菱電機の半導体部門が分離・統合して設立された半導体専業メーカーである。資本金は500億円、株主構成は、日立

製作所55%、三菱電機45%となっている。従業員数は26,500人（2007年3月時点）、2006年度の連結売上高は9,526億円であった。主要製品はシステムLSI、ディスクリート、メモリ等であり、設計・生産・販売を手がけるIDM（Integrated Device Manufacturer）である。ルネサステクノロジーの半導体製品は、民生、車載を問わず幅広いラインアップを持つが、以下車載用に限定して議論を進める。

まず、世界の車載用半導体市場における主要プレイヤーを確認しておこう。2005年時点で、世界1位は2004年に米モトローラの半導体部門がスピンアウトしたFreescale¹⁶⁾、2位は1999年に独シーメンスの半導体部門がスピンアウトしたInfineon、3位が伊仏合弁のSTmicro¹⁷⁾となっており、ルネサステクノロジーはそれらに続く4位である。各社主力製品の構成は異なり、首位のFreescaleとルネサステクノロジーはMCUを得意とする半導体メーカーであり、この点はルネサステクノロジーの国内最大の競合相手であるNECエレクトロニクスも同様である。また、半導体専業メーカーとして最先端の製造プロセスに投資することで、12インチ（300mm）ウエハ使用、CPU処理速度の高速化、メモリ大容量化といった大量生産・高機能化を追求している。

表1 ルネサステクノロジーの車載用MCUシェア

カテゴリ	アプリケーション	国内	全世界
情報、エンターテインメント	カーナビゲーション	80%	60%
ボディ&セキュリティ	ダッシュボード	42%	19%
セーフティ	エアバッグ	84%	25%
パワートレイン	エンジン、トランスミッション	58%	17%
シャーシ	電動パワーステアリング	42%	14%

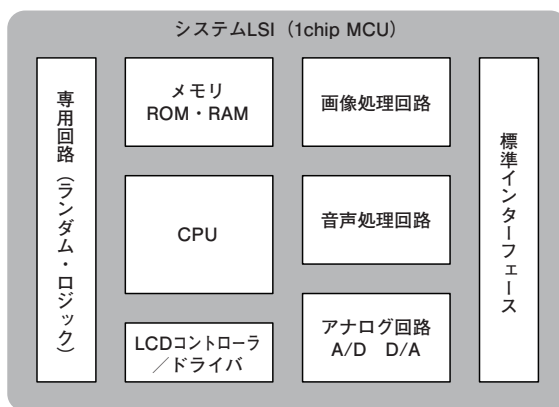
出所) ルネサステクノロジー提供

次に、ルネサステクノロジーの主力製品であるMCUについてである。表1に示すように、ルネサステクノロジーは国内外を問わず幅広いアプリケーション向け車載用MCUで高いシェアを保持している。国内市場では、多くのアプリケーションで概ね過半ないしそれ以上のシェアとなっている。その中でも国内外双方において、とりわけ高速処理・大容量が要求される情報及びエンターテインメント領域でのMCUに強みを持つ。情報系カーエレクトロニクスは今後も新しいシステムの採用や搭載率の上昇が見込まれるため、同社の位置づけは将来的な競争上有利にあると言えよう。このような高機能型のMCUに強みを持つ理由として、同社が日立製作所や三菱電機を母体に持ち、車載用よりも高機能化が早い民生電子機器のMCUを手がけてきたことが挙げられる。

続いてMCUの製品特性についてである。MCUは基本的に汎用電子デバイスであるが、以

前は顧客の要望に応じてカスタム MCU を開発・生産することも多かった。しかし、このカスタム MCU は年々減少している。その背景には、半導体プロセスの継続的な微細化による設備投資額の高騰がある。そのため、顧客が1社単独でカスタム MCU の開発費や投資を償却することが困難になりつつあり、近年はもっぱら汎用 MCU の取引が主となっている。同様の理由で、特定の顧客仕様を回路で作り込む ASIC も減少している。ただし、ルネサステクノロジーにとってこれまで取引に結びつけられなかった顧客へのアプローチやシェアアップのために、同社では今後も引き続きカスタム MCU には取り組む意向がある。

図2 MCUの内部構造



出所) 藤広 [2005], p.66

図2に示すように、MCUの内部構造は機能要素の組み合わせに近い。そのため、開発にあたっては顧客の幅広い層で必要とされる機能を絞り込み、それら諸機能ごとにまとめられたモジュール単位での回路をMCUとして配置していくことになる¹⁸⁾。他にも、CPUの処理速度、メモリ容量、各種インターフェース等の組み合わせによってシリーズ化することで、汎用品でありながら幅広いユーザー層の要求に応える(マス・カスタマイゼーション)ことができる。これらの諸要素は、MCUの世代交代によって再検討されていくものであるが、CPUの処理速度とメモリ容量に対する市場要求は常に増大の傾向にある¹⁹⁾。

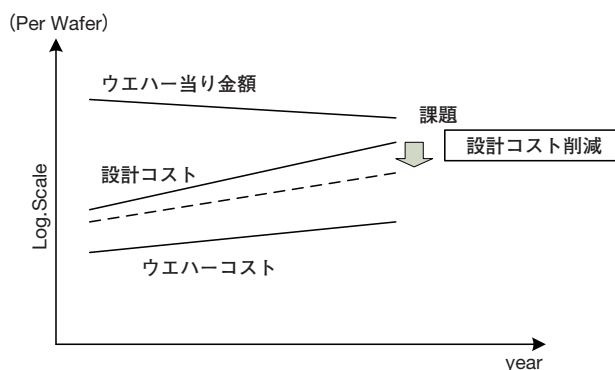
(2) ルネサステクノロジーのビジネス・モデル

ルネサステクノロジーの概要を押さえた上で、以下同社のビジネス・モデルについて議論を進める。国内外のMCU市場で高いシェアを誇る同社であるが、純粋な利益という意味では課題が見られる。図3に示すように、同社の利益は、ウエハー当たり価格の低下、そしてウエハーコストと設計コストの上昇によって圧迫されている。世界的に自動車事業は拡大基調にあり、

市場性という意味では成長の余地があるものの、売価・原価双方からの利益圧迫は見過ごすことができない状況にある。

半導体の微細化は、現在までのところ経験則であるムーアの法則に従って18ヶ月で約2倍の集積度上昇を継続しており、極めて微少な回路を設計するコストは上昇し続けている。ウエハーコストは半導体製造前工程における設備投資額の純増に規定されるため、容易に低減することは難しいが、設計コストは開発プロセスの効率化によって一定の低減が見込まれる。よって同社では、当面の内的課題としてこの問題に取り組んでいかねばならない。

図3 ルネサステクノロジーの事業上の課題



出所) ルネサステクノロジー提供

ルネサステクノロジーではこのような課題への解として、システムソリューションの基本戦略を策定している。車載用半導体市場の拡大に伴い、顧客が採用するシステムは多様化している。そのため、カーエレクトロニクスの中核部品であるMCUの技術力を背景に、同社ではソリューション提案を志向している。これには、提案に値するだけのアプリケーションを検討し、顧客に採用してもらうだけの高い技術力、そして自動車産業ならではの厳しいQCDへの対応力が必須となる。他にも、技術の融合やソフトウェアの爆発的増加といった課題は多い。同社はこれらの諸課題に対応するため、競争優位を保持するMCUを基幹として、以下の4点の基本戦略を定めている。

第1に、プラットフォーム化の加速である。MCUのようにモジュール化された製品の場合、モジュール単位の改良が可能となる。ゆえに、標準化されたインターフェースを事前設計し、応用性の高いプラットフォームの使用を通じて既存知識を維持することで（Garud and Kumaraswamy [1993]）、設計・開発の合理化（設計コストの低減）を目指しているのである。

第2に、ITDM（Integrated Technology & Device Manufacturer）としてのインフラ強化である。これは、同社の事業ドメインを規定したものである。日本の主要な半導体企業ははず

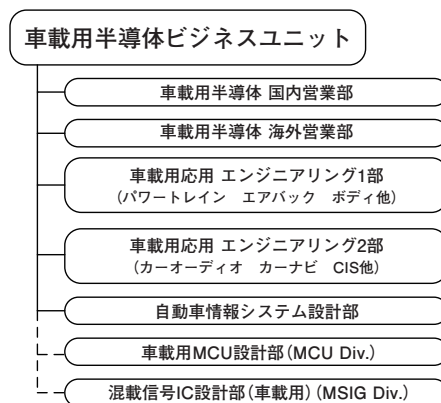
れも IDM であり、開発・生産・販売を垂直統合している²⁰⁾。しかし、近年は米国のファブレス（生産機能を持たない）、台湾のファウンドリ（生産機能に特化）といった專業型ビジネス・モデルの優位性が注目され、伝統的な IDM は相対的に劣位にあるとされることもある。ルネサステクノロジはそういった評価を踏まえた上で、伝統的 IDM に技術力（Technology）の絶対価値を付加し、グローバル規模での競争を続けていく意向を示している。

第3に、強いマイコンの強化である。ルネサステクノロジは主力製品である MCU の競争力を強化し、不具合ゼロを目指す「ゼロディフェクト（zero defect）」の実現を目指している。同社の命運を握る主力製品の競争力強化は、先に掲げたプラットフォーム化、ITDM の事業ドメインをバックアップするために欠かすことができない。

そして第4に、パートナーシップの強化である。詳細は次項に譲るが、これが意味するのは、自動車産業で進められるコンソーシアム型の標準化活動における半導体分野での主導権獲得である。標準化活動という最上流工程に積極的に関与することで、自社に有利な標準を業界内で普及させ、先行者利益を獲得するという戦略である。

以上の4つの基本戦略が示唆することは、同社が伝統的 IDM というビジネス・モデルを踏襲しつつも、これまで日本の半導体企業（或いはセットメーカーも含めて）が苦手としてきたプラットフォーム・ビジネスの展開を志向しているということである。そのための中核デバイスはもちろん MCU であり、その信頼性を背景に標準化活動でも主導権を握るといえるものである。そしてこの標準化の取り組みこそが、同社における車載用半導体事業にとって最も重要な戦略となっているのである。

図4 ルネサステクノロジ車載用半導体事業における組織



出所) ルネサステクノロジ提供 (部門名は実際の邦語名称とは異なる)

ルネサステクノロジではこれらの基本戦略を遂行するにあたり、2007年4月に全社的な組織

改編を行った。その中で自動車事業部の組織は図4のようになっている。同事業部は、国内外の営業部門、アプリケーション別の開発部門、そして得意領域である情報システムの設計部門から構成される。これに加えて、他事業部との連携としてMCU設計部門、混載信号IC設計部門とが協力する体制になっている²¹⁾。

同社では、基礎研究は母体である日立製作所、三菱電機の研究所等に委嘱しており、その研究成果を元に応用研究と製品開発に特化している。このような先端研究のアウトソースが比較的容易なのは、同社が総合電機メーカーを出身母体に持つ利点と言えるだろう。

ルネサステクノロジーが日立製作所や三菱電機のようにグローバル規模で活躍する総合電機メーカーから分離・設立された時に継承した正の遺産は、グローバル展開のありようにも現れている。2003年に同社が設立された時に、ルネサステクノロジーは日立製作所、三菱電機が既に展開していた半導体事業の拠点を相続した。それには開発・生産・販売の全てが揃っており、同社は半導体専門メーカーとして自立した瞬間から、グローバル規模での主要プレイヤーとしての企業行動を宿命づけられていたのである。

同社ではこの体制を強化し、世界各地に生産拠点を構える完成車メーカー、電装部品メーカーが地域完結的に取引できるよう、シングルポイントアクセスを実現している。すなわち、各地域の顧客の要望は、該当地域内で営業・設計・応用技術開発・生産・品質保証の全てが1セットになって対応するということである。シングルポイント実現の上での要諦は、グローバル規模での開発機能の強化である。多くの製造業で共通することであるが、販売や生産が比較的多国籍化しやすいのに比べ、開発機能は最後まで本国に残される傾向が強い（Dunning [1993]）。しかし、ルネサステクノロジーは日米欧亜の各地に開発拠点を置くことで²²⁾、地域完結的なIDMとなっているのである²³⁾。

(3) 標準化コンソーシアムにおけるルネサステクノロジーの役割

続いて、日欧の自動車産業で進められている標準化コンソーシアムでのルネサステクノロジーの役割についてである。まず、同社がこれまでどのような標準化活動に参画してきたのかを整理したものが表2である。

表2 ルネサステクノロジーの標準化活動参画履歴

標準化活動名称	参画時期
CAN	1999
ISO	1999
LIN	2001
Safe-by-Wire Consortium	2002/7
FlexRay Consortium	2002/12
AUTOSAR Consortium	2004/7
JasPar Consortium	2005/7

出所) ルネサステクノロジー提供

同社では1999年のCANをはじめ、様々な標準化活動に参画してきた。以下、直近参画した日本の標準化コンソーシアムであるJasParでの活動を中心に、同社のコンソーシアムにおける取り組み、期待される役割について議論を進める。

JasParの最終目的は、増大するソフトウェア開発をいかに効率化するかにある。その方途として、アプリケーションとミドルウェアのインターフェースであるAPI (Application Programming Interface) の標準化、車載LANの標準化、そしてソフトウェアとハードウェアのインターフェース標準化、これら3点が主要な活動領域となっている。これらの標準化が完遂されると、理論的にはソフトウェアの互換性が担保され、ソフトウェアとハードウェアの相互依存関係が解消する。このことによって、ソフトウェアの再利用性の向上、そして構造化が促進され、開発効率性が改善されるのである。

標準化活動での取り組みは、大きくアップ・ストリーム (up stream) 活動とダウン・ストリーム (down stream) 活動とに分けることができる (徳田 [2005])。前者は直接標準策定プロセスに関与し、仕様検討や様々な実験をこなす能動的取り組みであり、後者は決定した標準を自社の事業活動に落とし込むことを中心とした受動的取り組みである。これらの相違点からも明らかのように、アップ・ストリーム活動に携わるためには、産業内で合意を得るための技術的根拠、主体的に仕様検討する企業としての信頼性、コンソーシアムに注力できる人的資源の確保、そして標準化の仕様検討に関わる費用負担²⁴⁾といった諸要件が必要である。このような要件を満たすのは、通常では各産業や各製品で一定の地位を築いている企業でなければ難しい。実際、JasParをはじめとする各種標準化コンソーシアムの実務的役割を担うWG (Working Group) の主査には、特定分野でトップクラスの企業が揃っている。JasParのように多くの関連企業が参画するコンソーシアムであっても、実際様々な技術的検討を行い、仕様決定に直接関わることができる企業は限られている。ルネサステクノロジは、そのような少数の能動的取り組みに関わっているのである。

ルネサステクノロジにおけるアップ・ストリーム活動の狙いはこうである。すなわち、標準仕様を自社技術の延長線上で確定することにより、標準仕様準拠製品市場の立ち上がりと同時に先行者利益を獲得するというものである。そのため、標準化活動に積極関与することで、適合試験基準を熟知したり、自社に有利になるよう標準仕様を誘導していったりといった取り組みを行っている。また、各社の思惑であれもこれもと新しい項目が標準仕様に加えられる過剰性能志向を抑制することも重要な取り組みの1つとなる²⁵⁾。

このような取り組みの含意は、ルネサステクノロジにとっての標準化活動とは、標準仕様を熟知するための「学習の場」でもあり、自社の技術ロードマップと産業の方向性を一致させる「相互作用の場」でもあるということである。そしてそれは、ルネサステクノロジが国内外で確立してきたMCUの技術力を背景とする能動的関与によって実現されようとしている。

また、表2で確認したように様々な標準化団体で技術的主導権を掌握することは、関連する

団体間での仕様の横展開を容易にする。例えば、欧州の標準化コンソーシアムである AUTOSAR と JasPar では、会員企業の相互乗り入れが顕著であり、内部で検討する車載 LAN 規格は FlexRay を採用している。このように、1つの標準化団体で採用された基準が他の標準化団体に移転・承認されることで、グローバル標準が確立される。ルネサステクノロジーはグローバル規模で展開する半導体ベンダーとして、このような標準適用範囲の拡張を視野に入れているのである。

(4) ルネサステクノロジーにおける標準化戦略の分析

前述の同社における基本戦略にもあるように、ルネサステクノロジーは主力製品である MCU 開発技術の優位性を背景に、産業内で共有される標準仕様を自社の技術ロードマップに引き寄せ、標準仕様に準拠した製品群をプラットフォーム化して展開しようとしている。MCU がモジュラー型製品であり、かつ標準化活動にも積極的に関与していることから、同社がプラットフォーム・ビジネスを展開するための土壌は整いつつあるように見える。以下では、先行研究で検討したプラットフォーム・リーダー企業が採用する4つの戦略的行動の枠組み（Gawer and Cusumano [2002]）によって、ルネサステクノロジーのプラットフォーム戦略を Gawer らが分析対象としたインテルとの比較によって分析する。

表3 ルネサステクノロジーとインテルのプラットフォーム戦略比較

4つの戦略的行動	ルネサステクノロジー	インテル
企業の範囲	半導体専業(事業ドメインを ITDM に規定) (部分的にドライバや補完技術の為のソフトウェア開発は行う)	基本的には半導体専業(伝統的な IDM) (部分的にドライバや補完技術の為のソフトウェア開発は行う)
製品技術	製品のアーキテクチャ：モジュラー型 インターフェース：不完全オープン ※標準化活動でオープンに移行中 知的財産：内部情報は秘匿 ※JasPar では原則フリー	製品のアーキテクチャ：モジュラー型 インターフェース：原則オープン 知的財産：内部情報は秘匿
外部補完業者との関係性	コンソーシアムでの協働で関係構築中 自社に有利な標準化策定(戦略的協調)と実装・製品化(競争)の為の学習を継続	外部補完業者との長期継続的關係構築 標準技術の共有(協調)と標準技術の実装・製品化(競争)の分離
内部組織	半導体に特化しているため補完製品市場への参入に関する内部対立は起こらない	補完製品市場への参入グループを分離 部門間対立を内部プロセスで調整

出所) Gawer and Cusumano [2002] を参考に筆者作成

まず企業の範囲については、両社ともに IDM を基本とする半導体専業ベンダーである。しかし、後述するようにインテルは補完製品にも部分的に参入しているため、ルネサステクノロジーの方がより顕著な専業の形態である。

製品技術については、ルネサステクノロジーが既にプラットフォーム・リーダーとなったインテルの戦略に近づいていく過程にある。主力製品はシステム LSI であり、モジュラー型の製

品アーキテクチャである。しかしながらインターフェースに関しては、インテルがオープン化しているのに対して、ルネサステクノロジは不完全なオープンに留まる。このことは、カーエレクトロニクス領域で標準化が進められていることから明らかである。JasPar等が進める標準化が完遂されれば、ルネサステクノロジのインターフェースもより完全なオープンに近づくことになる。また知的財産は両社ともに製品内部の情報開示は行っていない。これは両社のコア・コンピタンス (core competence) にあたるため、当然ながら開示することはない。ただし、JasParでの標準化活動では、その過程で開発された固有技術は原則として知的財産権を取得できないため、情報はコンソーシアム内で共有されることになる。

外部補完業者との関係については、インテルがネットワーク内の補完業者と信頼をもとにした長期継続的關係を構築している。それは、インテルがアーキテクトとして産業の規模を拡大し、補完業者との間でwin-winの関係を構築しようと長年努力してきた結果である。また、インテル自身が協調と競争の違いを明確に理解しており、同社があくまで標準技術の実装・製品化で優位性を持っているからこそ、協調の段階でアーキテクトとしての振る舞いが可能なのである。それに対してルネサステクノロジでは、JasPar等のコンソーシアムを通じて他社との関係を構築している最中である。前述の知的財産の扱い方にもあるように、コンソーシアム内では標準技術は共有されるため、協調領域での信頼は形成されるはずである。しかしながらルネサステクノロジが多分に戦略的なのは、協調の領域を自社の技術ロードマップに載せてしまおうとしている点である。その上で、競争の段階では自社に有利な形で迅速な製品投入を行い、先行者利益の獲得を狙っているのである。

最後に内部組織についてであるが、Gawerらの枠組みが意味する内部組織とは、プラットフォーム・ビジネスの部門とは別に補完製品にも参入する部門の有無に特化した議論である。ルネサステクノロジは半導体に特化しているため、ここでの議論の対象にはならない。むしろ、そういった対立要因が初めから存在しないことは、プラットフォーム・ビジネスを進める上で有利な要素なのかもしれない。ここでは、インテルの方が多分に戦略的である。

以上の分析を総合すると、ルネサステクノロジは標準化活動を契機に、車載用半導体事業でプラットフォーム・リーダーを目指す上での諸要件を概ね満たしつつある。4つの戦略的行動のうち、現状で明確にインテルに劣るのは製品技術の項目であるが、これは標準化の取り組み自体によって解消される性格のものである。またルネサステクノロジが補完製品市場への多角化を想定していないことは、外部ネットワークとの信頼を形成する上で好材料である。唯一懸念すべきなのは、外部補完業者との関係性において戦略的志向がやや強く表れている点であろう。このことが他社との信頼形成にどのように作用するのかは不透明である。営利企業として、更には高い技術力を持つ企業として、このような戦略的な取り組みはある意味当然のことではある。しかし当然であるがゆえに、ネットワーク内の他社に無用な緊張をもたらすことのないよう、同社には慎重な標準化への取り組みが必要とされる。

おわりに

本研究では、カーエレクトロニクスの急速な発展と普及という状況下で、主要プレイヤーがどのような戦略によって自社のビジネス・モデルを構築しようとしているのかを、車載用半導体国内最大手のルネサステクノロジーを事例に議論してきた。ルネサステクノロジーでは、自社のドメインを伝統的 IDM にソリューション提案力を強化した ITDM に規定し、現在競争優位を持つ MCU の強化によってビジネスを組み立てようとしている。

その基本戦略は、自動車産業で進められる JasPar 等の標準化活動に多角的かつ能動的に参画し、自社に有利な標準を産業内で共有することである。そして同社は、その優位性を最大限に活かしつつ、製品のプラットフォーム化によって最小コストで最大利益を追求しようとしている。また、同社はグローバル規模で開発・生産・販売が可能であり、それによってグローバル・スタンダードを掌握することが可能になるかもしれない。

先行研究が示すプラットフォーム・リーダーの4つの戦略的行動による分析においても、同社はインテルに比肩する程要件が揃っていた。ただし、これらの分析はあくまで静態的なものに過ぎず、ルネサステクノロジーの成功如何は、現在進行中の標準化活動の行方次第なのである。

最後に、残された課題について3点言及しておこう。まず第1に、ルネサステクノロジーのプラットフォーム戦略を継続観察することである。本研究における静態的な分析がどのような帰結を見るのか、これは興味深く見守りたい。第2に、第1の課題と関連するものの、車載用半導体事業で直接競合関係にある他社（NEC エレクトロニクスや Freescale 等）との戦略比較を行い、ルネサステクノロジーの標準化戦略の有効性をより詳細に分析することである。第3に、コンソーシアム型標準における標準策定プロセスの詳細な分析である。各種標準化コンソーシアムはその性格上、外部からの観察が極めて困難である。そのため、コンソーシアム内での意思決定のメカニズムや会員企業個々の動静等は、学術の見地からの分析を前提とした参与観察に拠るしか手段がない。我々は既に JasPar 等の内部観察を継続して行っている。その上で、今後はコンソーシアムの運営を学術的に分析・評価する作業が必要となる。

[謝辞] 本稿執筆にあたり、本誌の匿名レフェリーの先生方から貴重なコメントを頂戴しました。記して感謝申し上げます。

本研究は平成17年度産業技術研究助成事業費助成金研究課題「自動車車載電子制御システムの日欧標準化推進コンソーシアムにおける標準策定プロセスおよびコンソーシアム運営手法の国際比較・分析」（研究代表者：徳田昭雄）により助成を受けた研究の一部である。

註

- 1) 山田 [1999], p.16参照.
- 2) 新宅 [2000], p.90参照.
- 3) 池田 [1999], p.21参照.
- 4) Langlois [1991] では, 一般的な取引コストの概念に時間軸を加えた「動態的取引コスト (dynamic transaction costs)」の概念が提唱されており, ここでの「取引コスト」という言葉にもその意が含まれている.
- 5) Baldwin and Clark [2000], p.268参照.
- 6) Chesbrough and Teece [1996], p.73参照.
- 7) プラットフォーム戦略で危険なのは, 過度の共通化によって製品が似通ったものになってしまう点である. Robertson らは, 「大事なのは共通性 (commonality) と差異性 (distinctiveness) とのバランスである」としている. Robertson and Ulrich [1998], p.21参照.
- 8) Gawer and Cusumano [2002], p.40参照.
- 9) また Gawer らは, それ自体収益は生まないものの, それを梃子に補完製品のイノベーションを喚起する触媒技術の重要性を指摘している. そのためこのような触媒技術を知的財産権で防御することは, 標準形成上負の影響しか与えないのである. *Ibid.*, pp.54–55参照.
- 10) *Ibid.*, p.245参照.
- 11) ここでは, 電装品・電子部品 (分類番号200番台), 照明・計器など電装品・電子部品 (300番台), 用品のうちカーラジオ (720), カーステレオ (721), 冷房装置 (731), 暖房装置 (732), 情報関連部品 (800番台) を広義のカーエレクトロニクス部品として計上している. ただし, その他の分類番号の部品であっても電子制御化されている部品があり, 実際の比率はもっと高いと予想される.
- 12) ECUの増加に伴い, ECUと他の電装部品とを物理的・機能的に連結するワイヤー・ハーネスも比例して増加してしまう. これもまた, 現在のカーエレクトロニクスにおける大きな問題点となっている.
- 13) 標準的な車両1台分のソフトウェアは約400万行 (カーナビ分除く), 国産高級車で約700万行と言われる.
- 14) トヨタの BEAN, 日産の IVMS, ホンダの MPCS, マツダの PLANET, 三菱自工の SWS 等である.
- 15) CANの最大伝送速度は高速 CAN が1 Mbps, 低速 CAN が125Kbps である. これに対して次世代規格の最有力候補である FlexRay は, 欧州の標準化団体で10Mbps が検討されている.
- 16) Freescale は2006年12月に Blackstone Group 等によって買収され, 上場を廃止している. フリースケール・セミコンダクタ・ジャパン株式会社プレスリリース2006年12月5日 <http://www.freescale.co.jp/> 参照.

- 17) 1987年に伊 SGS, 仏 Thomson 半導体部門の合弁による設立。1998年に Thomson が撤退し、現在の社名になった。
- 18) 汎用 MCU の仕様決定比率は、ルネサステクノロジー7割、顧客3割とされ、多くがルネサステクノロジーの意思決定による。
- 19) 例えば、エンジン制御用 MCU の性能推移は次のようなものである。処理速度は1980年以降10年で20倍ずつの増加、メモリ容量は同1980年以降10年で8倍ずつの増加を継続中である。林 [2007] 参照。
- 20) IDM は開発と生産の擦り合わせの連携に強みを持つが、製品特性同様に価値連鎖自体がモジュラー的に分割可能な半導体事業では、一般的に特定機能の専業メーカーの方が経営上の意思決定スピードが早い点で柔軟性が高い。また生産に特化して言えば、設備投資負担が極端に大きい現在の半導体産業では、多数の顧客から大量の生産を請け負うことで、規模の経済や範囲の経済に優れるとされている。
- 21) 生産技術については、全社横断組織である生産本部が担う。林 [2007] 参照。
- 22) ルネサステクノロジーでは、今後もグローバル規模での開発拠点を充実する予定がある。2008年から2009年にかけて、各拠点の開発人員を大幅に増加させると共に、各地域で重点的に取り扱う製品を定めることで、開発拠点の質・量双方を強化する。前掲参照。
- 23) ただし、北米には生産拠点のみ存在しない。
- 24) JasPar での標準化の取り組みに発生する費用は、基本的に参画企業の自己負担となっている。そのため、中核で仕様検討する企業の負担はかなり重い。
- 25) 更に同社では、JasPar 等で検討されているプラットフォームのハードウェア依存部分（半導体ベンダーの CPU コア、ペリフェラル機能によって個別対応が必要な部分）と顧客（ECU メーカー等）固有の技術に対応するハードウェア依存部分とをパッケージ化していくことを検討している。顧客はルネサステクノロジーの MCU とその MCU 依存ソフトウェアを使うことで、容易に最新のプラットフォーム構築が可能となる。このように同社では、標準仕様だけでなく、各社固有の技術まで取り込んだプラットフォーム提供を目指している。

参考文献

- Baldwin, C.Y., and Clark, K.B. [2000], *Design Rules : The Power of Modularity*, Cambridge, MA : MIT Press. (安藤晴彦訳 [2004], 『デザイン・ルール』東洋経済新報社)
- Chesbrough, H.W., and Teece, D.J.[1996],“ When is Virtual Virtuous?: Organizing for Innovation,” *Harvard Business Review* January-February 65-73.
- Dunning, J. H.[1993], *Multinational Enterprises and the Global Economy*, Wokingham : Addison Wesley.

- Eric von Hippel [1990], "Task Partitioning: An Innovation Process Variable." *Research Policy* 19 407-418.
- Farrell, J. and Saloner, G. [1985], "Standardization, Compatibility, and Innovation," *Rand Journal of Economics* 16 (1) 70-83.
- Farrell, J. and Saloner, G. [1986], "Installed Base and Compatibility: Innovation Product Preannouncement, and Predation," *American Economic Review* 76 (5) 940-955.
- Garud, R., and Kumaraswamy, A. [1993], "Changing Competitive Dynamics in Network Industries: An Exploration of Sun Microsystems' Open Systems Strategy," *Strategic Management Journal* 14 351-369.
- Garud, R., Kumaraswamy, A., and Langlois, R.N. [2003], *Managing in the Modular Age: Architectures, Networks, and Organizations*, Malden, Mass.: Blackwell Publishing.
- Gawer, A., and Cusumano, M.A. [2002], *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Boston, Mass.: Harvard Business School Press. (小林俊男監訳 [2005], 『プラットフォーム・リーダーシップ』有斐閣)
- Katz, M.L. and Shapiro, C. [1985], "Network Externalities, Competition, and Compatibility," *American Economic Review* 75 (3) 424-440
- Langlois, R.N. [1991], "Transaction-cost Economics in Real Time," *Industrial and Corporate Change*, 1 (1) 99-127.
- Langlois, R.N., and Robertson, P.L. [1992], "Networks and Innovation in a Modular System: Lessons from the Microcomputer and Stereo Component Industries," *Research Policy* 21 297-313.
- Oren, S.S. and Smith, S.A. [1981], "Critical Mass and Tariff Structure in Electronic Communications Markets," *Bell Journal of Economics* 12 (2) 467-487.
- Robertson, D., and Ulrich, K.T. [1998], "Planning for Product Platforms," *Sloan Management Review* Summer 19-31.
- Rohlf, J. [1974], "A Theory of Interdependent Demand for a Communications Service," *Bell Journal of Economics and Management Science* 5 (1) 16-37.
- 青木昌彦・安藤晴彦編 [2002], 『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質—』東洋経済新報社
- 青島矢一・武石彰 [2001], 「アーキテクチャという考え方」藤本隆宏・武石彰・青島矢一編『ビジネス・アーキテクチャー製品・組織・プロセスの戦略的設計—』有斐閣, pp.27-70.
- 浅羽茂 [1995], 『競争と協力の戦略—業界標準をめぐる企業行動—』有斐閣
- 池田伸夫 [1997], 『情報通信革命と日本企業』NTT出版
- 経済産業省標準化経済性研究会編 [2006], 『国際競争とグローバル・スタンダード—事例にみる標

準化ビジネスモデルとはー』日本規格協会

国領二郎 [1999], 『オープン・アーキテクチャ戦略ーネットワーク時代の協働モデルー』ダイヤモンド

佐伯靖雄 [2008], 「車載用半導体の調達・共同部品開発についての動向分析」『社会システム研究』
Vol. 16

社団法人日本自動車部品工業会 [2007], 『自動車部品出荷動向調査結果平成18年度』

新宅純二郎 [2000], 「先端技術産業における競争戦略ーデファクト・スタンダード競争の背景とその見直しー」新宅純二郎・許斐義信・柴田高編『デファクト・スタンダードの本質ー技術覇権競争の新展開ー』有斐閣, 所収, pp. 73-95.

徳田昭雄 [2005], 「JasPar における標準化活動ールネサステクノロジーの取り組みー」『立命館経営学』第44巻第3号

徳田昭雄・佐伯靖雄 [2007], 「自動車のエレクトロニクス化（1）（2）（3）ー車載電子制御システム市場の分析ー」『立命館経営学』第46巻第2号, 第3号, 第4号

林義弘 [2007], 「ルネサステクノロジーのグローバル開発戦略ー車載ソフトウェアの事例ー」第1回
多国籍企業学会全国大会報告資料

藤広哲也 [2005], 『よくわかる最新組み込みシステムの基本と仕組み』秀和システム

Standardization Strategy of Renesas Technology in the Car Electronics Market

Akio Tokuda*, Yoshihiro Hayashi**, Yasuo Saeki***

Abstract

In this paper, we analyzed how the companies belonging to auto industry would try to construct their business method and what strategy they would adopt, focusing on the dynamics of standardization in auto industry which had been in rapid progress of car electronics. Concretely, we made Renesas Technology Corp., the biggest automotive semiconductor manufacturer in Japan, an analysis object, and analyzed the strategy. Our concern was to clarify below. That was how the companies that had participated in standardization consortium in Japan / Europe, faced on the large conversion in inter-firm transaction system that had started from software standardization, made decisions. Then, we would describe those business behaviors of present progressive.

The basic strategy of Renesas was to participate in many standardization consortiums (i.e. JasPar, Autosar) actively, and to propose advantageous standards for its company. Furthermore, Renesas had tried to pursue maximum profit by minimum cost in using the platform of their product. And, the condition for them to pursue the platform strategy had become complete by doing as the rivalry to the Intel. However, there is only static analysis. It depends on the action within the standardized consortiums whether Renesas can succeed.

Key words

Standardization, Platform, Standards of consortium, Automotive Semiconductor

* Correspondence to : Akio Tokuda
Associate Professor, Faculty of Business Administration, Ritsumeikan University
1-1-1Noji-Higashi, Kusatsu, Shiga525-8577 Japan
E-mail : att20023@ba.ritsumei.ac.jp

** Correspondence to : Yoshihiro Hayashi
Senior Manager, Automotive Application Engineering Dept.1, Automotive Semiconductor Business Unit,
Renesas Technology Corp.
Nippon Bldg.2-6-2 Ote-machi, Chiyoda-ku, Tokyo100-0004 Japan
E-mail : hayashi.yoshihiro3@renesas.com

*** Correspondence to : Yasuo Saeki
Research Fellow, Institute of Social Systems / Graduate School of Business Administration, Ritsumeikan University
1-1-1Noji-Higashi, Kusatsu, Shiga525-8577 Japan
E-mail : ps013961@ba.ritsumei.ac.jp