

平成 17 年度 標準化經濟性研究会 報 告 書

平成 1 8 年 3 月

標準化經濟性研究会

目次

第1章	はじめに	1
第2章	平成17年度標準化経済性研究会の活動と狙い	2
2-1	目的	2
2-2	研究体制	2
2-3	開催経緯	4
第3章	事業戦略に標準化の事例	6
3-1	電子部品に見る事業戦略と標準化	6
3-2	半導体産業の事例 - 300mm シリコンウェーハ標準化のインパクト	14
3-3	QRコードの事例 - “ローバル型標準”の戦略	22
3-4	自動車メーカーの標準化戦略 - 車載電子制御システムを中心として	31
3-5	メモリーカードの事例 - 標準化競争の多面性	37
APPENDIX (第3章) 第2回事業戦略と標準化シンポジウム		
	パネルディスカッションの記録	41
第4章	政策と標準化の事例	53
4-1	R & Dと標準化	53
4-2	知的財産権と標準化	57
4-3	環境 JIS 動向調査と環境 JIS 普及に向けた分類体系	66
第5章	企業や事業戦略関係者への情報発信	78
5-1	研究・技術計画学会	78
5-2	事業戦略と標準化ミニシンポジウム	79
5-3	第2回事業戦略と標準化シンポジウム - 標準化の経済性	80
5-4	書籍の出版について	82
第6章	まとめ	83
6-1	事業戦略と標準化に関するインプリケーション	83
6-2	今後の課題	87
6-3	むすび	89

第1章 はじめに

戦略的な標準化活動の重要性は、昨今多くの報告書等で指摘されるようになり、平成16年1月には、日本経団連産業技術委員会国際標準化戦略部会からも「戦略的な国際標準化の推進に関する提言」が発表されている。

しかし、現在多くの企業において、標準化活動はボランティア的に位置づけられているのが実情である。標準化活動は企業戦略の極めて重要な要素であるにも係わらず、標準化による成果を数値的に把握することが困難なために、事業戦略上の核として位置づける企業が比較的に少ないという傾向がある。

そこで、経済産業省では標準化の意義と価値を明らかにする目的で、平成15年に産業組織論や計量経済学、環境経済学などを専門とする経済学研究者、企業戦略や国際競争戦略などを専門とする経営学研究者、有識者、標準化活動に係わる企業人等から構成される標準化経済性研究会を立ち上げ、研究活動を開始した。そして、その成果は学会発表やシンポジウムを通して企業経営者や事業戦略スタッフに対して情報発信してきたものである。

昨年度までの研究結果を踏まえ、平成17年度は、電子部品産業（DVD 関連機器）、素材産業（半導体産業）、バーコード（QR コード）、自動車産業、フラッシュメモリー（メモリーカード）等に焦点を当て、先進的な企業へのインタビューを通じ、企業において標準化活動が事業戦略ツールとして如何に位置づけられ、また活用されているか、その実態を調査した。更に本年度は、研究開発、知的財産権、環境 JIS と標準化との関連性の検証も並行して開始した。

本報告書では、これらの調査結果を元に、企業における標準化活動の意義、事業戦略・収益構造との関連性、政府の標準化事業政策等を紹介する。そして、本報告書における調査結果が、企業経営者、事業戦略スタッフ、研究開発スタッフにとって、事業戦略上の有益なツールとして標準化を積極的に活用される際の参考になることを期待する。

第2章 平成17年度標準化経済性研究会の活動と狙い

2-1. 目的

本年度は、平成16年度までの研究結果並びに議論を一層深化させると共に事業戦略と標準化、デジュールと事業戦略との関係、標準化経済性に関する一般化や普遍化などについての解析を進める。また、昨年度同様にシンポジウム等の開催を通じ研究結果を公表する。

2-2. 研究体制

(1) 組織体制

平成17年度は、研究会を改組し、幹事会の下に「事業戦略と標準化研究会」と「政策と標準化」を設置した。なお、「政策と標準化」では、本年度、特に研究会を置いて検討を進めることはせずに、個別の研究チームにより独自に研究を進める事とした。

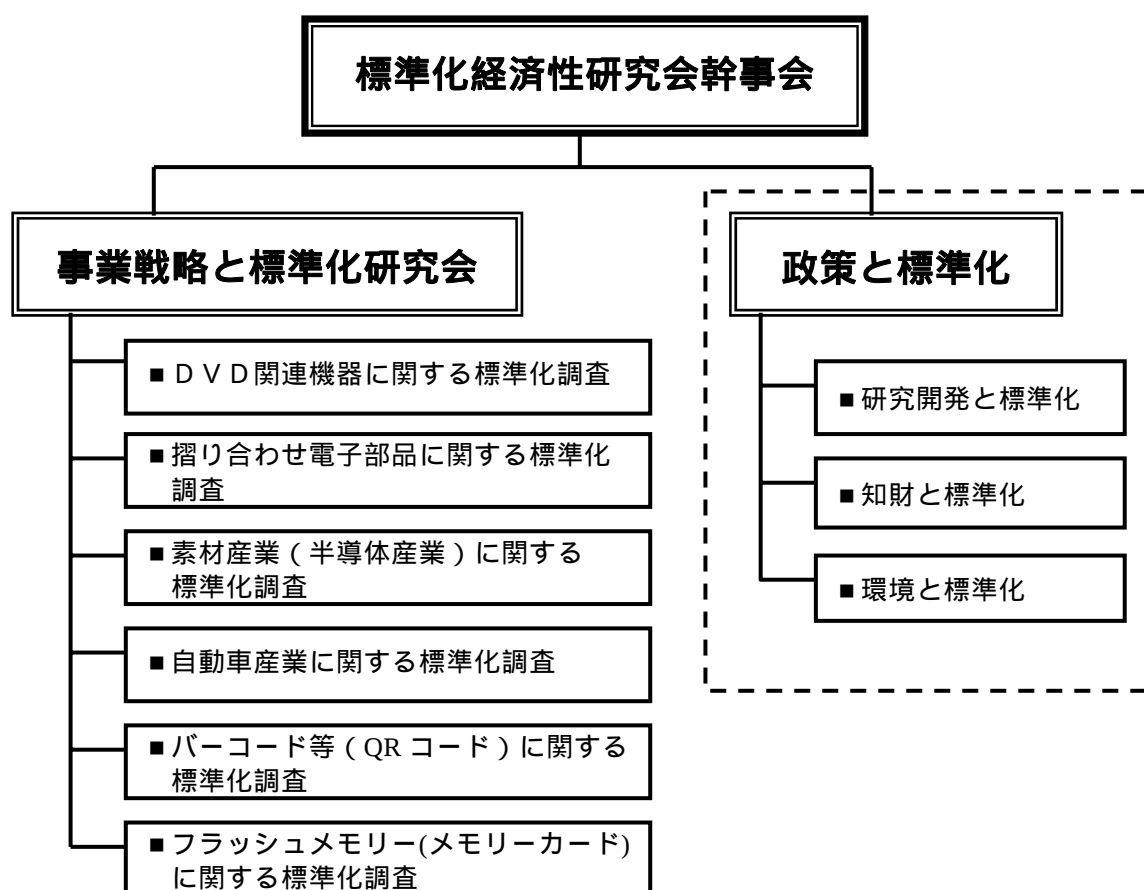


図2-2-1 平成17年度標準化経済性研究会 研究体制

(2) 構成メンバー

1) 各研究会委員

標準化経済性研究会幹事会（構成員：各事例研究のリーダー＋有識者）

土井 教之	○	関西学院大学経済学部	教授
足立 芳寛		東京大学大学院工学系研究科	教授
大沼 あゆみ		慶応義塾大学経済学部	教授
垣田 行雄		財団法人 日本システム開発研究所	理事
新宅 純二郎		東京大学大学院経済学研究科	助教授 / 東京大学ものづくり経営研究センター
小川 紘一		東京大学ものづくり経営研究センター	研究ディレクター 特任研究員
梶山 泰生		京都大学大学院経済学研究科	助教授
関根 重幸		(独)産業技術総合研究所	技術政策調査室 シニアリサーチャー
橋本 伸		富士通(株)	政策推進本部調査開発部 担当部長
長谷川 信次		早稲田大学社会科学総合学術院	教授
山田 肇		東洋大学経済学部	教授

○印：主査

ミッション：対外発表企画（シンポジウム、学会、書籍）、個別研究チーム案件・担当研究者検討

事業戦略と標準化研究会（構成員：各事例研究担当者＋有識者（産総研））

【DVD・擦り合せ型電子部品・素材産業（半導体産業）】

新宅 純二郎	○	東京大学大学院経済学研究科	助教授 / 東京大学ものづくり経営研究センター
小川 紘一		東京大学ものづくり経営研究センター	研究ディレクター 特任研究員
富田 純一		東洋大学経営学部	講師 / 東京大学ものづくり経営研究センター
善本 哲夫		同志社大学商学部	講師 / 東京大学ものづくり経営研究センター

【自動車産業】

土井 教之		関西学院大学経済学部	教授
長谷川 信次		早稲田大学社会科学総合学術院	教授
徳田 昭雄		立命館大学経営学部	助教授

【第3世代携帯電話・フラッシュメモリー（メモリーカード）】

依田 高典		京都大学大学院経済学研究科	助教授
梶山 泰生		京都大学大学院経済学研究科	助教授

【バーコード（QRコード）】

梶浦 雅己		愛知学院大学商学部	教授
内田 康郎		富山大学経済学部	助教授

松田 宏雄 (独)産業技術総合研究所 産学連携推進部門 工業標準部長

○印：主査

ミッション：調査進捗管理、調査中間報告

政策と標準化

個別の研究チームの独立性が高いため、担当者参画による委員会等は開催しない。

2) 経済産業省・事務局

経済産業省メンバー

松本 隆太郎	経済産業省	産業技術環境局	審議官(基準認証担当)
武濤 雄一郎	経済産業省	産業技術環境局	基準認証政策課長
横田 真	経済産業省	産業技術環境局	標準企画室長
江藤 学	経済産業省	産業技術環境局	工業標準調査室長
林 勇樹	経済産業省	産業技術環境局	基準認証国際室 室長補佐
吉澤 由香	経済産業省	産業技術環境局	標準企画室
小野 高宏	経済産業省	産業技術環境局	標準企画室

事務局

大熊 謙治	財団法人	日本システム開発研究所	第一研究ユニット長
京極 政宏	財団法人	日本システム開発研究所	第一研究ユニット次長
結城 幸一	財団法人	日本システム開発研究所	第一研究ユニット

上記の所属・肩書きは平成18年3月6日現在

2 - 3 . 開催経緯

(1) 幹事会

1) 第1回：平成17年5月16日(月)

議題 平成17年度活動プランについて
事業戦略と標準化の研究事例について
政策と標準化の研究内容、体制について
研究成果の発表について

2) 第2回：平成18年1月16日(月)

議題 平成17年度活動のこれまでの進捗状況
事業戦略と標準化研究の進捗状況について
政策と標準化の研究内容の進捗状況について
・R&Dと標準化事例研究
・知財と標準化事例研究
・環境と標準化事例研究

研究成果の発表について

- ・書籍の出版
- ・事業戦略と標準化ミニシンポジウム(自動車産業、DVD 関連機器)
- ・第2回事業戦略と標準化ミニシンポジウム - 標準化の経済性 -

3) 第3回:平成18年3月6日(月)

議題 第2回事業戦略と標準化シンポジウム開催報告について
本年度報告書(案)について

第3回は事業戦略と標準化研究会と合同開催

(2) 事業戦略と標準化研究会

1) 第1回:平成17年8月5日(金)

議題 平成17年度活動計画について
事例研究テーマについて(ディスカッション)
・研究テーマについて
・研究内容について
・発表方法について
平成16年度調査研究内容の出版について
研究成果の発表方法について(ディスカッション)
・研究・技術計画学会への参加と演題などについて
・シンポジウム、セミナー等実施方法やスケジュール等について

2) 第2回:平成17年10月21日(金)

議題 事業戦略と標準化研究会に関するこれまでの経緯と現在の進捗状況について
第20回研究技術計画学会について
事例研究テーマの進ちょく状況報告及びディスカッション
・DVD 関連機器等における標準化戦略に関する研究
・摺り合せ型電子部品に関する世界戦略に関する研究
・素材産業分野における標準化事例動向
・QRコードにおける標準化事例動向
・自動車産業における部品標準化の経済的効果
・第3世代携帯電話における標準化事例動向
平成16年度成果の出版について
標準化の経済性に関する今後の進め方について

3) 第3回:平成18年3月6日(月)

議題 第2回事業戦略と標準化シンポジウム開催報告について
本年度報告書(案)について

第3回は幹事会と合同開催

第3章 事業戦略と標準化の事例

3 - 1 . 電子部品に見る事業戦略と標準化

担当者：○小川 紘一、新宅純二郎、善本 哲夫（東京大学ものづくり経営研究センター）

本報告では、DVD の事例と電子部品の二つの事例を取り上げる。まず DVD の事例から学んだ日本企業の標準化と事業戦略を紹介し、次にそれを踏まえながら日本の電子部品産業が採るべき標準化・事業戦略について述べることとする。

3 - 1 - 1 . DVD から学んだ標準化・戦略標準

（1）DVD の事業環境と製品アーキテクチャ

ここでは、製品アーキテクチャの視点から DVD の事業環境を分析していく。

製品アーキテクチャとは基本的な設計思想のことであり、モジュラー型（組み合わせ型）と擦り合せ型の二つに分類することができる。モジュラー型とは、部品を買ってきて組み立てれば比較的簡単に製品ができるものであり、その代表例として PC や DVD プレイヤーなどが挙げられる。一方、擦り合せ型はセダンタイプの乗用車や部品などである。これは、たとえ部品や素材を購入しても製品機能を復元できないものである。

1990 年代から多くの製品でアーキテクチャが急速にモジュラー方に転換してきた。以前はアナログ技術をもとに摺り合せ型で製品が構築されていたが、標準化が持つオープン化・スタンダード化の影響や MPU とファームウェアが利用されることで、たとえ擦り合せ型の製品でも強制的にモジュラー型へ転換して商品化する技術が急激に進んでいる。DVD 産業を分析するにはこのような背景があることに注意しなければならない。

アナログ製品の代表例である VTR などは、磁気ヘッドなどの基幹部品を購入して組み合わせただけでは製造できない。一方、DVD プレイヤーなどのデジタル家電では、光ピックアップやチップセット（LSI）などの基幹部品が広く外販されており、チップセットの中のファームウェアにカプセル化された擦り合せノウハウによって、それらの部品を単純に組み合わせれば DVD プレイヤーの機能を誰でも簡単に復元可能である。従って、モジュラー型製品は、技術蓄積の無いキャッチアップ工業国の企業でも簡単に市場参入できるので急激に市場が拡大する特徴をもつ。1970~1980 年代の VTR も当時は爆発的に普及した商品言われていたが、普及台数の推移を DVD プレイヤーやレコーダーと比較すると、DVD プレイヤーやレコーダーの方が 3 ~ 5 倍も速いスピードで普及していることがわかる。

モジュラー化は、市場を拡大する一方で製品価格を急激に押し下げる。この現象は、MD や VTR、CD-Audio など、モジュラー化の度合いが異なる製品間で価格を比較すると、如実に現れる。急激な価格下落のなかでは、オーバーヘッドの高い日本企業は利益を確保できず、多くが市場から撤退する。例えば、DVD プレイヤーは日本企業が基礎的な技術開発の中心を担って標準化を推進してきた製品だが、この市場では DVD 技術を持たなかった中国企業の台頭が著しく 2003 年頃に中国企業のシェアが日本企業のシェ

アを逆転している。DVD プレイヤーは、製品アーキテクチャがモジュラー型に転換されると技術蓄積の少ない国が一気に日本を追い越す典型的な事例である。

(2) 製品アーキテクチャと標準化の形態に基づいた事業の位置取り分析

DVD プレイヤーやレコーダーの生産では、キャッチアップ工業国の台頭が著しい。その一方で、基幹部品である光ピックアップ、あるいは記録型光ディスクの成型機や色素等の部材・製造設備、そして知財などでは依然として日本企業が高いシェアを有している。この状況をスマイル・カーブで整理すると、日本企業が圧倒的なシェアを維持できているのは付加価値が高い川上領域の部品・部材、及びブランド付メディア等、市場に近い川下領域となっている。

製品アーキテクチャには、擦り合わせ型とモジュラー型の二種類がある。一方、標準化にもデファクト・スタンダードとオープン・スタンダードの二種類があり、これらを組み合わせて製品の位置取りを分析することができる。それが下記の図 3-1-1 である。

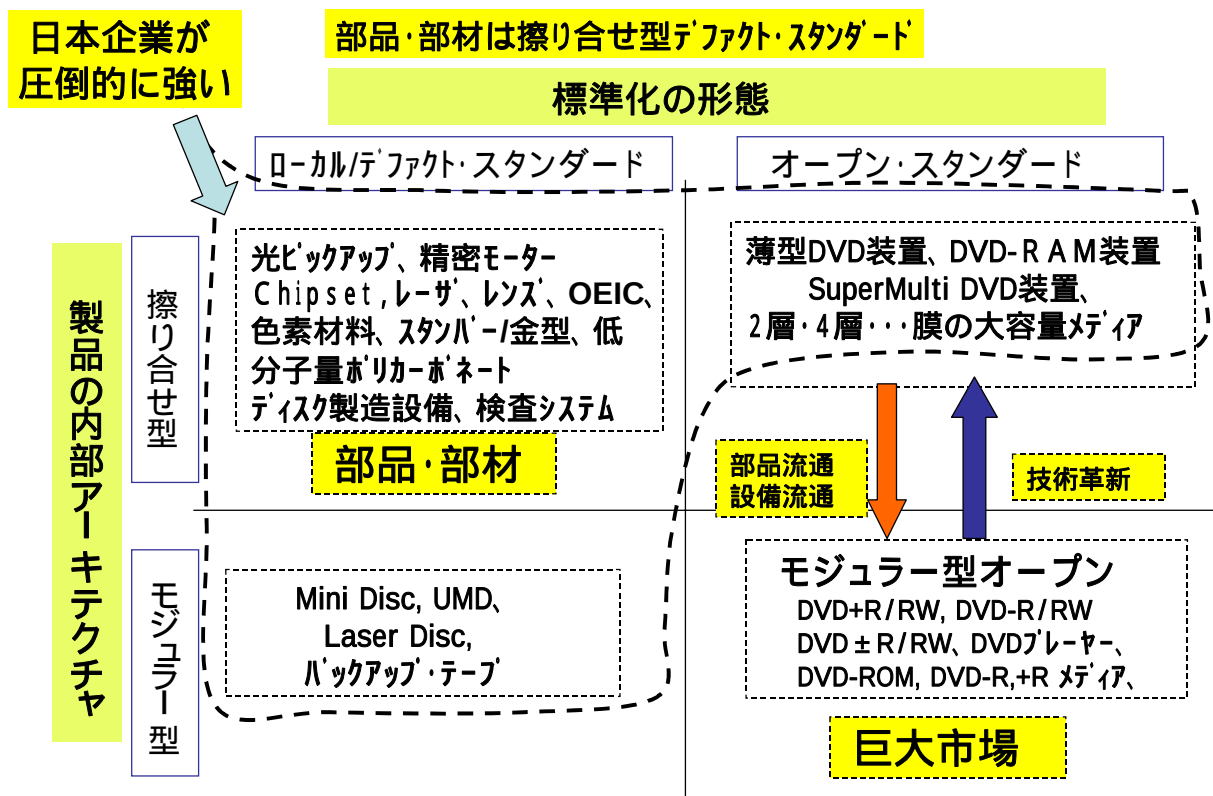


図 3 - 1 - 1 標準化の形態とアーキテクチャから見た製品の位置取り

日本企業は左上に位置する製品群では高いシェアを維持し、右下に位置する製品群ではシェアが低い。しかし市場が急速に拡大するのは、右下のモジュラー型オープン・スタンダードに位置取りされる製品群である。また、普及する製品の多くは、部品や設備が徐々に流通することで左上から右上を経て最終的には右下に向かう。この流れをコントロールするのは非常に困難である。

こういった状況を認めた上で、日本企業はどうすればよいのだろうか。第一に考えら

れる戦略は、知財・技術のカプセル化である。製品アーキテクチャがモジュラー型になると、部品・部材に付加価値が集中しやすい。これを見越して、製品が図 3-1-1 の左上や右上に留まっている間に、国際規格に知財や技術をカプセル化して封じ込め、製品に組み込むことが標準化・事業戦略として非常に重要である。

また、製品が右下に移行してしまった場合でも、これを予め見越してこれまでの経営システムを再設計し、新たな勝ちパターンを作ることができる。特に日本企業にとっては、擦り合せが得意な企業とモジュラー型が得意な企業が連携する経営システムが有効であり、その代表的事例として三菱電機と船井電機が連携した DIGITEK 社や、日立製作所と LG 電子の合併会社である HLDS 社を挙げることができる。またスマイル・カーブの川上に位置取りされる基幹部材（色素）を国際規格にカプセル化し、これを武器に製造プロセス（スマイル・カーブの中央）とブランドや販売チャネル（スマイル・カーブの川下領域）を同時に支配する経営システムも、モジュラー型オープン・スタンダードのビジネス・ドメインで成功する代表的な事例である。三菱化学メディアによって生み出されたこの成功モデルは、本章の後半で紹介するクアルコム社のモデルと共通した戦略が背景に存在する。

（３）DVD の事例から何を学ぶか ―問題提起―

標準化は、

製品を世界の隅々まで普及させ、世界中の人々に恩恵を与える。

製品アーキテクチャの構造転換を加速させ、キャッチアップ型工業国に産業勃興と先進国市場への参入チャンスを与える。

しかしながら製品価格が急速に下落し、粗利の減少によってオーバーヘッドの大きい先進国の企業が市場撤退の道を歩む。

という性質を持っている。日本企業は、これを踏まえた上で、標準化と利益獲得を目的とする事業戦略の両立をはからなければならない。

そのためには、

図 3-1-1 のモジュラー型オープン・スタンダードで巨大市場が形成された後は、付加価値が部品・部材（スマイル・カーブの川上領域）とブランド力やコンテンツなど（川下領域）に集中することを認識しなければならない。そのうえで経営構造の見直しをする必要がある。例えば 2005 年に DVD のメディアと装置が約 5 兆円のコンテンツ市場を生み出したが、DVD の技術開発・国際標準化・市場開拓の全てをリードした日本企業はこの恩恵に預らず市場撤退への道を歩む。日本企業はこの教訓を踏まえながら、標準化・事業戦略のグランド・デザインとして、新たなビジネス・モデルをスマイル・カーブの川下領域で構築しなければならない。

付加価値は同時に基幹部品・基幹部材にも集中するので部品や部材などの川上領域に対するライセンス・ロイヤリティー戦略が非常に重要であるが、現在は曖昧に放置されている。部品・部材は日本企業が得意とする典型的な擦り合せ型の製品であり、上記の三菱化学メディアのモデルや後述するクアルコムのモデルに例を見る新たなビジネス・モデルが標準化・事業戦略で必要になる。

知材戦略の見直し、とりわけ図 3-1-1 の右下に位置取りされるモジュラー型のオープン市場では、国際市場におけるポリス・ファンクションの強化が日本企業を競争優位に転換させる。現在の DVD 産業が直面する苦悩（異常な価格下落）は、その多くはポリス・ファンクションが機能していないことに起因する。すなわち DVD では、知財を生み出す巨額の R&D 投資や重厚な人材が巨大なオーバーヘッドとなって日本企業に向かう凶器に転換された。この構図の冷静な分析が必要である。国際的なポリス・ファンクションの強化無くして標準化・事業戦略は成立しない。

最後に、日本企業同士の過当競争を排除しなければならない。現在のまま放置されると、いつまでたってもインテル型の高収益ビジネス・モデルを構築できない。

（４）DVD メディアのものの造り経営再興にむけて

CD-R などの光ディスク・メディア生産は、その基本技術と製造技術を開発した日本企業の独壇場であったが、1990 年代の後半にはノウハウがカプセル化された製造設備の流通によって、設備を購入すれば誰でも造れるようになった。このタイミングで台湾などの新興国の企業が価格を武器に市場参入し、日本企業は巨額の赤字を抱えて市場撤退への道を歩んだ。現時点で残っている日本企業は 1 社に過ぎない。このような状況から脱却して日本の光ディスク・メディア産業を再興するために、以下の取り組みが考えられる。

光ディスク・メディア産業における日本企業のコア・コンピタンスは、

長期保存性に優れたメディアや高い互換性を持つメディアを生産する優れた品質管理技術、

キャッチアップ工業国の 2～3 倍の効率を持つ優れた生産技術、

made in Japan ブランドと世界中に張り巡らされた販売網、

などである。これを前面に出しながら新しい競争優位を構築できないだろうか。

欧米で電子文書の長期保存への取り組みやユネスコのデジタル・アーカイブなど、日本企業のコア・コンピタンスを活かせる電子ドキュメントのアーカイブ市場が興隆しつつあり、好機が到来している。このチャンスを生かすには、メディアの信頼性や長期保存性を評価・認定するアーカイブ評価センターと、日本企業の高品質を市場に認知してもらうためのロゴなどが必要となる。また、高い品質の DVD メディアを品質基準やロゴと一緒に日本主導で ISO などのデジュール・スタンダードにすれば、WTO/TBT 協定によって世界の行政市場・オフィス市場へこれを合法的・独占的に普及させることも可能である。以上のようなことを推し進めていくには、アーカイブ評価センターの設立などで行政側の支援が強く期待される。

3 - 1 - 2 . 電子部品の標準化事業戦略

（１）部品の標準化と事業戦略

今回の報告では特定の事例について詳しく分析するのではなく、DVD などから得た知識をもとに、まずは電子部品の標準化・事業戦略のあるべき姿を分析するための枠組み

を紹介したい。

電子部品の標準化過程でまず大切なことは、DVD の事例からも明らかなように、図 3-1-1 のモジュラー型オープン・スタンダードにある製品のなかに自社の知識・技術を封じ込めていくことである。そして技術を封じ込める際には、その技術が外部に拡散し難くする（ブラック・ボックス化する）ことが肝要であり、内部は徹底した擦り合せ型の構造にしなければならない。但しこれだけでは普及しないので、製品の外部アーキテクチャだけは徹底してモジュラー型にしなければならない。このような、中“擦り合せ”と外“モジュラー”の組み合わせ戦略が部品の標準化・業戦略の鍵であり、日本の受動部品業界がデジュール規格の世界で成功しているのは、この戦略を徹底させているためである。

技術やノウハウを部品に封じ込めた後は、その部品の付加価値を高める戦略が大切である。具体的には、Passive 型の部品から Active 型の電子部品へ、また Single-Function 型よりも Multi-Function 型の電子部品へと進化させることで付加価値を高めなければならない。図 3-1-2 の左側に示すように、欧米企業は従来からこの戦略をうまく利用しているが、日本企業が生産している電子部品の多くは依然として Single-Function 型や Passive 型の電子部品である。このまま放置すれば多くの日本の電子部品が、単にデジタル・ネットワーク時代の底辺を支える低付加価値製品の世界に低迷し、その背後から韓国や台湾の電子部品が迫ってくる。

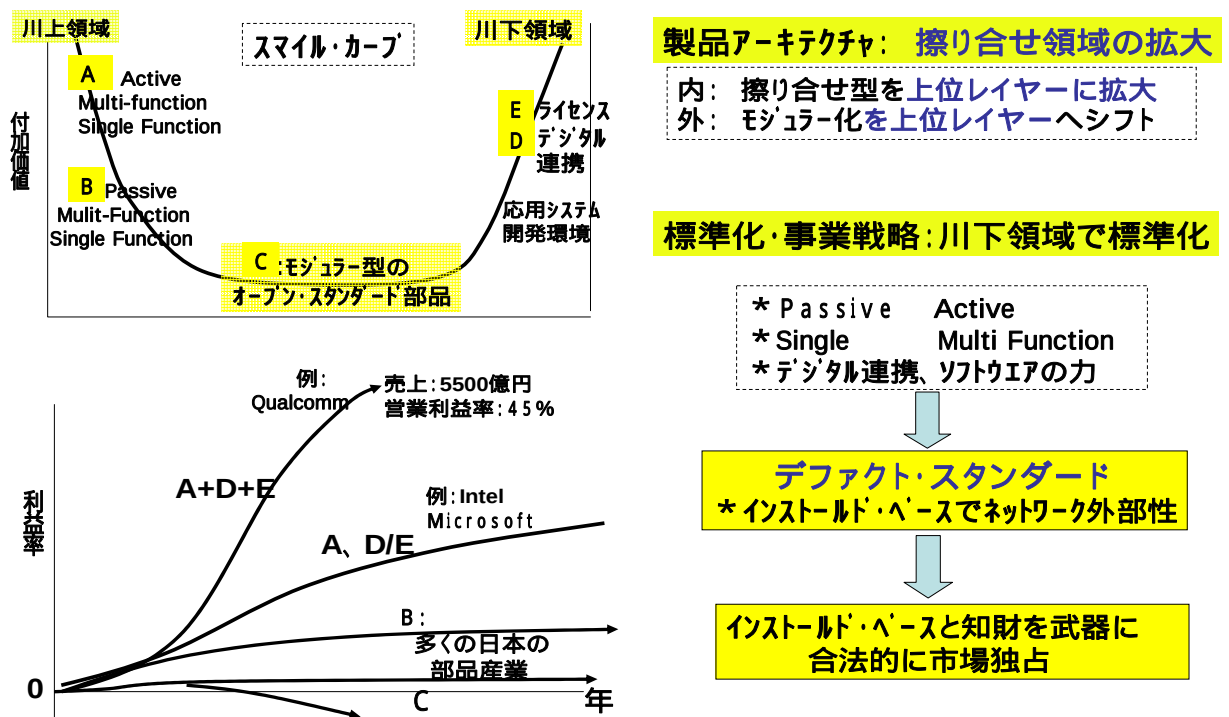


図 3 - 1 - 2 電子部品の標準化・事業戦略

日本にも半導体技術を内部に取り込んだ Active 型の電子部品が散見されるが、これらはすべてスマイル・カーブの左側に位置取りされる川上領域で付加価値の向上を行なう製品戦略であった。しかし今後は、更にデジタル・ネットワーク連携とそのビジネス・インフラを利用した新たなビジネス・モデル（例えばコンテンツ開発環境の支配やライセンス戦略）などへと標準化事業戦略を変革させなければならない。これがスマイル・カーブの川上と川下の双方を同時に抑えて付加価値を高める戦略である。

日本企業に川上領域の部品技術を握られた欧米企業は、デジュール標準化活動を通してデジタル・ネットワーク側とのインタフェースを標準化する戦略を採り、川下の領域から日本企業に対する競争優位を築こうとしている。このまま放置すれば、日本の部品業界は今後巨大市場へと広がるデジタル・ネットワーク側への出口を押さえられて主導権を取れなくなる可能性があるので、欧米の動きに先手を打って標準化戦略を担える人材の育成が重要である。

川上領域と川下領域とを同時に押さえる戦略を最も早く成功させたのが、携帯電話向けのチップを製造しているクアルコムであり、5,500 億円の売り上げに対して利益率 45% という驚異的な利益をこの事業戦略から享受するまでになった。

（２）クアルコムの事例

クアルコムは、CDMA 方式の携帯電話向けチップセットで圧倒的なシェアを有している企業である。クアルコムの CDMA 用チップセットは、主に、RF チップ・ベースバンドチップ・パワーマネジメントチップの 3 つからなる。クアルコムの最大の強みは、CDMA 規格の中核であるベースバンド・チップを押さえている点であり、ベースバンド・チップにはクアルコムの豊富な技術が蓄積されているという意味で、基幹部品とこれを支える知財戦略がクアルコム・ビジネスの中核となっている。クアルコムはベースバンド・チップを足がかりに、変調を担当する RF チップやこれらのチップに電源を供給するパワーマネジメントチップを開発し、三点セットで販売するビジネスを展開している。これらはいずれも、スマイル・カーブの上流に位置取りされる基幹部品である。

クアルコムが推進するビジネス・モデルは、これまで単なる基幹部品と位置づけされたベースバンド・チップを Active 型に転換させ、ここに封じ込めたファームウェアの力によってデジタル・ネットワークというオープン・スタンダードの世界に向かう出口を支配した。例えばベースバンド・チップに準拠した開発者向けのツールやソフトを提供することで、外部拡張性や接続性をクアルコムがコントロールしている。すなわちハードウェア部品としてのチップを外部のデジタル・ネットワークに繋げるためのインタフェースを握ることで、市場支配力を生み出している。コンテンツ・マルチメディア事業に参入する世界中の企業は、徐々にクアルコムによってコントロールされた環境へと誘導されている。

（３）日本の電子部品産業の高収益化に向けて

日本企業の高収益化には、

Passive 部品から Active 部品へ展開

Single-Function の部品から Multi-Function な部品への展開

があり、この2つを核にして、Passive 型の電子部品単体から複合の電子部品モジュールへと展開して行くことが大切である。しかし Multi-Function の Active 型電子部品へ移行させようとした複合電子部品モジュールの標準化プロセスで、日本とアメリカの間にデジュール標準を巡る激しい攻防があった。日本企業に川上側で部品の開発・製造を握られたアメリカは、まず下流領域のレイヤーで主導権をとることを狙って多様な提案をしてきた。その上で更に日本が得意とする複合モジュールの電子部品に対しては、設計・材料・プロセスなど内部構造全てを標準化してオープン化を迫り、擦り合せ型の電子部品を完全モジュラー型へ誘導しようとしていた。その様子を図 3-1-3 に示すが、これは半導体産業に於ける 1980 年代のアメリカの戦略である。一方、擦り合せ形の部品で競争優位を維持したい日本企業は、内部構造まで標準化するアメリカの戦略に対して慎重な態度を守り続けた。日本の部品業界にとっての標準化とはユーザー（部品を使うセット製品）との共通言語を標準化することであり、性能の外部仕様すなわちセット製品との物理的・電氣的なインタフェースのみを標準化して、それ以外については各企業の文化を尊重するという方針を死守したのである。このような日本が得意とするもの造り経営思想を業界が一致して守り、その上でさらに欧米のユーザー企業にも賛同を得る努力をした。そして複合電子部品モジュールは製品の内部構造まで標準化を主張するアメリカ側の提案を退け、日本企業の案をベースにしたデジュール標準になろうとしている。

**複合電子部品モジュールのデジュール標準化に対するアメリカ提案は
1980~1990年代の半導体ビジネス・モデルと同じである。**

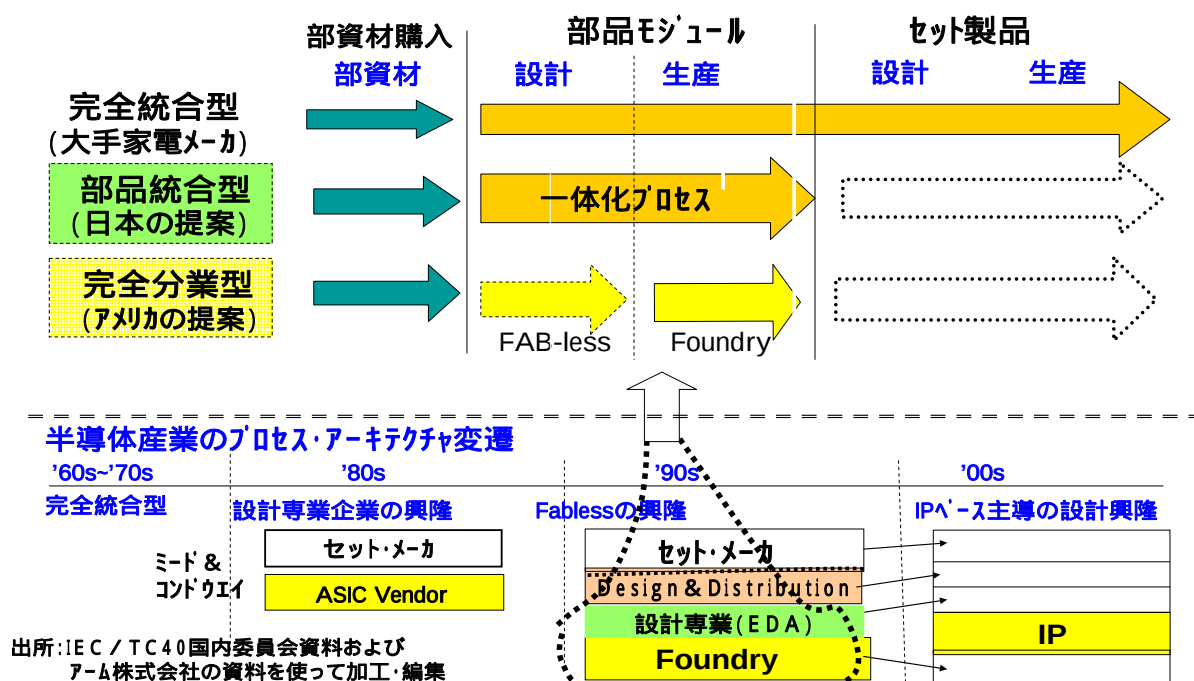


図 3 - 1 - 3 複合電子部品モジュールのデジュール標準を巡る日米の攻防

日本の電子部品は世界市場で圧倒的なシェアを持っているが、部品メーカーは上記で紹介した一部を除いて国際標準化に対する関心が低い。あるいは国際標準化に対する警戒心が非常に強い。しかしながら現在の部品産業は、その底流で Passive / Single-Function 型から Active / Multi-Function 型への進化が加速している。特に電子部品の中に半導体技術との複合化やファームウェアの取り込みがますます加速されるので、これを活用したデジタルネットワーク連携へと事業展開されていくだろう。このような時代の流れを早く理解した欧米諸国は、部品のデジタル化やネットワーク連携などの川下領域で標準化をリードしようとしている。

20 年前の 1984 年に IBM PC/AT パソコンが完全モジュラー型のオープン・アーキテクチャで登場してパソコン市場が世界的に普及する兆候が出た。このタイミングでインテルなどのアメリカ企業が、1995 年に単純メモリーの DRAM から Active/Multi-Function 型の MPU へと半導体ビジネスを転換させた。また 1988~2000 年にかけて大量普及の兆しが出た携帯電話市場で、テキサス・インスツルメント社などのアメリカ企業が、川下側の携帯電話会社（ノキア）と連携しながら DSP（Digital Signal Processor）を単純四則演算プロセッサから Multi-Function 型の複合 Active 部品へと転化させた。これらの動きの中で日本の半導体産業は、単純メモリー部品の DRAM に集中する戦略をとっていた。

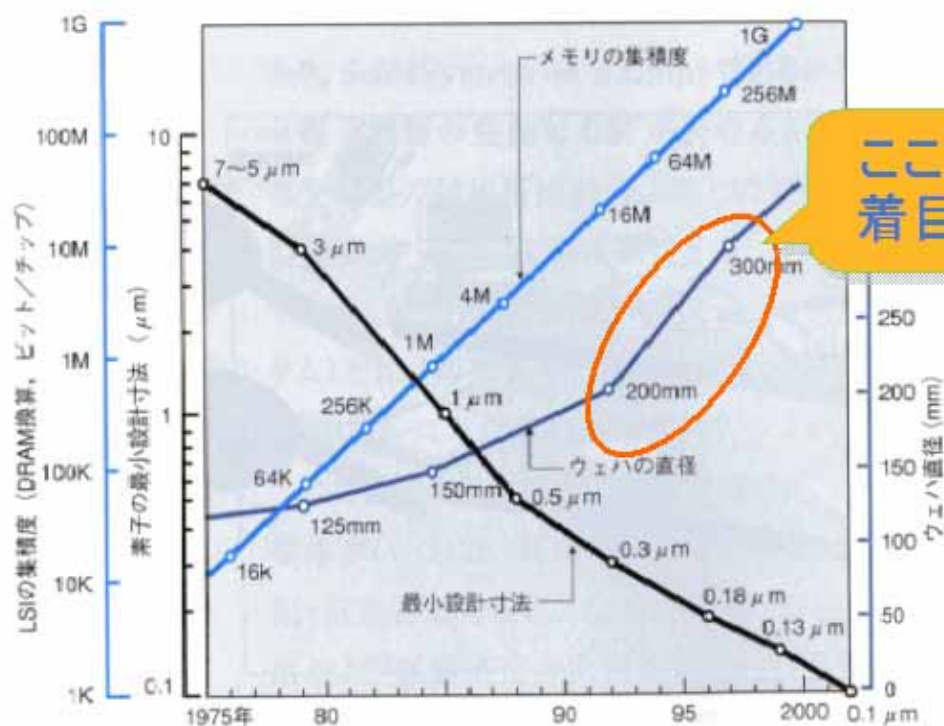
2000 年以降になってマイクロ・プロセッサ（マイコン）と DSP およびファームウェアの技術革新が飛躍的に進み、多くの製品が擦り合せ型からモジュラー型へ構造転換する現象が加速している。日本の電子部品産業はこの流れに棹差すことはできない。すなわち多くの部品が Active/Multi-Function の型へ移行するのを防ぐことはできない。そしてモジュラー化された製品では付加価値が川上領域の基幹部品と川下領域に集中する。我々は、製品アーキテクチャのモジュラー化によって日本企業の経営環境がこのような歴史的転換を迎えていることを理解し、その上で今後の標準化事業戦略を構築しなければならない。特に日本企業と欧米企業および韓国企業の標準化事業戦略を多面的な事例研究に基づいて比較分析しながら、日本企業の得意技を活かす理論構築が必要である。そして現在の日本企業が持つ競争優位を維持する守りの標準化戦略と、部品の進化・新展開を先取りする攻めの標準化戦略を構築することが急務である。

3 - 2 . 半導体産業の事例 —300mm シリコンウェーハ標準化のインパクト—

担当：富田 純一、立本 博文（東京大学ものづくり経営研究センター）

（１）半導体産業における課題：300mm ウェーハ標準化とインパクト

半導体産業では、微細化は年々進んでいて、ウェーハの直径はますます増大している（図3 - 2 - 1 参照）。微細化は集積度の向上に、ウェーハの大口径化はコストダウンにつながる。しかしその一方で、工場の設備投資額も増大している。例えば、ウェーハ口径が200mm から300mm にシフトすると、キャリアの重量が重くなり、搬送を自動化せざるを得ない。その結果、300mm 工場の建設には約3000億円の設備投資が必要であると言われる。このように投資規模が高額となる中で、いかに投資額を抑えるかが半導体産業の課題である。



出所:ICガイドブック(2003)

図3 - 2 - 1 半導体の微細化とウェーハサイズ

そこで半導体産業では、ウェーハの300mm移行に備え、工場の搬送システムを標準化することで投資額の削減を図った。以下では、その標準化の経緯とインパクトを明らかにする。搬送システムの標準化がもたらした影響を定量化することは難しいが、この標準化がデバイス・メーカー間の競争にどのような影響を与えたのか。また周辺のサプライヤーにはどのような影響をもたらしたのか。本研究ではこうした問いに対し、インタビュー調査に基づいて明らかにすることを試みる。

（２）標準化の意図

繰り返しになるが、200mm から 300mm へシフトした際、半導体生産において標準化されたのは、ウェーハを運ぶ搬送システムである。半導体業界団体である SEMI のバックアップのもと、国内と海外の半導体関連メーカーが協力して標準化を行った。

このように、搬送システムの標準化は企業間を越えたフォーラム標準である。150mm から 200mm ウェーハにシフトした際にも搬送システムの標準化は行われたが、米有力デバイス・メーカー¹ 社によるものだった。しかしながら、当時はデバイス・メーカー間の足並み揃わず、また追従していた製造装置・材料などのサプライヤーの仕様も統一されていなかった。その結果、半導体産業全体の移行コストが膨らんでしまった¹。

半導体産業では、こうした教訓を踏まえ、300mm 移行時には関連メーカー間での標準開発コストの分散を図った。共通認識は、差別化に直接に結びつかない領域を事前に標準化することであった。それによって、大口径化のメリットを享受すると同時に、設備・製造コストの削減を実現する。

SEMI ジャパン（2003）によれば、2 万枚量産ラインでの 300mm 標準化のコスト削減額は 383 億円と試算されている。我々のインタビューによると、この標準化により、デバイス・メーカーは特定の装置メーカーから装置を購入する必要がなくなり、複数購買が可能となり、購買コストが下がった。加えて工場の立ち上げ期間も短縮されたという。一方、装置や材料などのサプライヤーも開発コスト、製造コストの削減を実現した。

（３）オープンな国際フォーラム標準

こうして作成が進められた 300mm ウェーハの標準は SEMI 標準である。SEMI とは、Semiconductor Equipment & Materials International の略称であり、世界の主要な半導体および FPD（Flat Panel Display）関連の製造装置・材料メーカーが所属する非営利の工業会組織である。

SEMI が定める標準はすべて国際フォーラム標準であり、オープンな標準である。オープンな標準というのは、誰でも安価で標準集を利用することが可能だからである。また、会員以外でも標準提案することが可能である。さらに、SEMI はグローバルな組織であるため、SEMI で合意を得ることはグローバルな合意を得たことになる。

もう一つの SEMI 標準の特徴は、自作標準であるという点である。会員企業が共同で標準を作りこんでいくため、ISO や JIS などデジュール標準に比べ、標準認証までの期間が短い。最短 3 ヶ月で標準を作成した実績もある。こうしたハイ・スピードの標準作成は、半導体のように技術進歩の速い産業に適するものと考えられる。

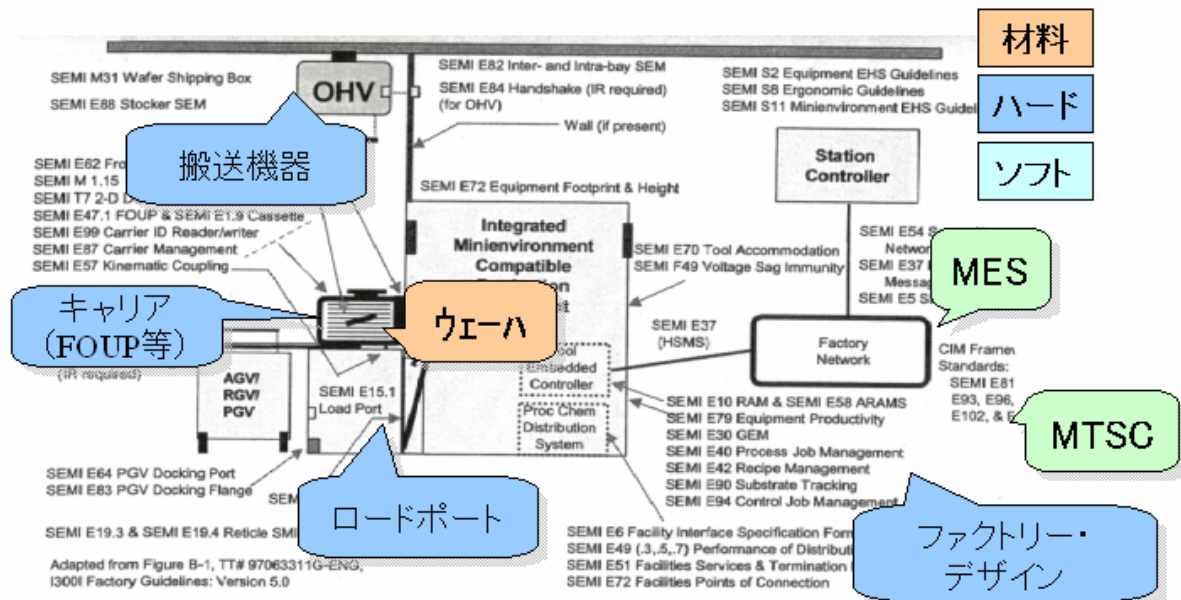
（４）標準化のプロセス

300mm ウェーハの標準化は 1994 年に、国内・海外の関連メーカーを巻き込んで進められた。国内では、JEIDA、JSNM、SIRIJ、EIAJ、SEAJ などの半導体関連 5 団体が協力して J300 を組織して 300mm 標準化を推進した。これに対して、海外では、米国

¹ ただし、150mm から 200mm への移行時は、300mm への移行時よりも投資規模が小さく、デバイス・メーカー各社は独自の生産システムを構築することで歩留まりや稼働率の向上に努めていたため、それほどオープンな標準化は行われなかったという側面もある。

SEMATECHなどが中心となり、I300Iを組織した。実際にはJ300とI300Iの間で会議やワークショップを幾度も重ね、標準化活動が進められた。標準化を推進したのは、冒頭で述べたように、設備投資の抑制を図りたいデバイス・メーカーであった。中でも、積極的だったのは米有力メーカー数社と国内メーカーであった。韓国・台湾メーカーはそれほど積極的ではなかったという。それ以外では、装置・材料サプライヤーがデバイス・メーカーの動きに追従する形で標準化活動に参加していた。

標準化が行われたのは、半導体製造プロセス²の中でも前工程の搬送システムである。図3-2-2は実際に標準化された搬送システムの概略を示したものである。すべてはウェーハの搬送に関わる標準である。ウェーハそのもの、ウェーハを収めて運ぶキャリア、キャリアを運ぶ搬送機器、搬送機器からキャリアを受け取るロードポート、ロードポートからウェーハを受け取り、実際に微細加工等をする製造装置、さらには生産システム全体を制御するソフトウェア（CIM）といった具合である。



出所: SEMI(2003)

図3-2-2 搬送システムにおける標準化

300mmの標準化活動は1994年に開始された。まず、ウェーハの外形標準が作成された。1995年にはウェーハを運ぶキャリア、1996年にはファクトリーデザイン、そして1997年にはCIM（Computer Integrated Manufacturing）が段階的に標準化された。ウェーハが最初に標準化されるのは、ウェーハのサイズ、枚数、ピッチ（ウェーハ間の間隔）などがキャリア、搬送機器、製造装置のインタフェースに影響を及ぼすからである。

² ウェーハの製造プロセスは、大きく前工程と後工程に分けられる。前工程は、前処理工程、フォトリソ工程、露光工程、現像工程、エッチング工程、レジスト除去・洗浄・配線工程からなる。後工程は、リードフレーム工程、マウンティング工程、ボンディング工程、樹脂封止工程、トリム&フォーム工程、パッケージ工程、検査工程からなる。今回分析する単位としては、ウェーハの前工程である。ウェーハは前工程のレイヤーごとに一連反復の加工プロセスを経て完成される。

(5) サプライヤー市場への影響：勝ち残った国内サプライヤー

こうして進められた標準化の影響は、大きく「サプライヤー市場への影響」と「デバイス・メーカーへの影響」に分けて論じることができる。前者に関しては、インタビューなどから特に搬送システムの関連メーカーへの影響が大きいことが分かった。

300mmの標準化前後の市場集中度（主要メーカー数）を調べたところ、シリコンウェーハ、ステッパー、エッチングの市場においては、それぞれ主要メーカーの数は4社、3社、4社と標準化の前後で変化が見られなかった。これらサプライヤーは標準化の影響をそれほど受けていないものと考えられる³。

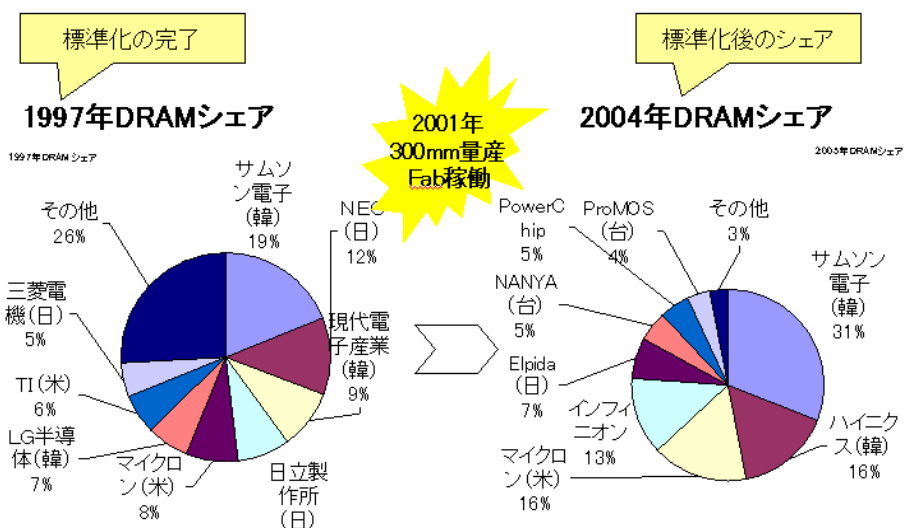
これに対し、標準化の主戦場となったのは搬送機器、キャリア、ロードポートなどの搬送システムの市場である。標準化以前の主要メーカー数は搬送機器7社（日本5社、米2社）、キャリア5社（日本3社、米1社）であったが、標準化以降は寡占化が進み、それぞれ3社（日本2社、米国1社）、3社（日本2社、米国1社）となった。また、ロードポートは300mm工場の新設に伴い、市場が形成されたが、標準化直後に参入が増えたものの（13社）、その後淘汰が進み6-7社が残っているという。

ここで注目したいのは、勝ち残っている企業に国内メーカーが多い点である。搬送システムは標準化により参入障壁が低くなったにもかかわらず、国内メーカーが生き残ったのである。その理由としては、例えば搬送機器で言えば、ピタッと所定の位置にキャリアを運ぶノウハウがあったこと等が挙げられる。つまり、このような擦り合せノウハウが埋め込まれた製品を提供できたことが成功要因の一つではないかと考えられる。

(6) デバイス・メーカーへの影響：出遅れた国内メーカー

こうした「サプライヤー市場への影響」に加え、「デバイス・メーカーへの影響」も少なからずあった。1つは、DRAM、ロジックICなどに見られる200mmから300mmへの世代間競争への影響である。もう

1つは、ファウンドリ・ビジネスなどに見られるデバイス・メーカーのビジネス・モデルへの影響である。しかし、後者について調査が不十分であるので、今後の課題とする。



注) 1997年のデータの引用元は谷(2000)、出所はデータクエスト

2004年のデータの引用元は経済産業省(2006)、出所はDATA GARAGE

図3-2-3 DRAMメーカーのシェア

³ ただし、シリコンウェーハについては、一部メーカーの市場シェアが拡大しており、少なからず標準化の影響を受けている可能性はある。この点については今後の課題としたい。

前者の世代間競争への影響について検討しよう。標準化リーダー企業の 300mm 量産工場の稼働開始時期は 2001 年である（図 3 - 2 - 4 参照）。すると、図 3 - 2 - 3 を見ても分かるように、300mm 標準化完了年の 1997 年と標準化後数年経過後の 2004 年とでは、国内デバイス・メーカーと韓国メーカーの市場シェアの差が拡大している。

もちろん、この原因がすべて標準化による直接的な影響であるとは考えるのは早計である。しかし、標準化活動の成果である 300mm 工場への投資の影響は大きい。特に、図 3 - 2 - 4 に示されているように、量産工場稼働のタイミングによる影響が最も大きいと考えられる。例えば、サムソンは量産化開始翌年の 2002 年以降、毎年投資を継続しており、相当の標準化メリットを享受していると考えられる。DRAM 以外でも、インテルが 300mm 量産化開始年の 2001 年以降、毎年継続投資を、TSMC も高額の設定投資を実施しており、標準化による大きなメリットを享受しているものと推察される。

一方、日本国内ではルネサスが 2001 年に投資した以外では出遅れてしまっている。投資規模で見ても、2001 年-2004 年工場総投資額の合計は、国内 5 社の投資額はインテル、サムソン、TSMC より少ないことは明らかである（図 3 - 2 - 5 参照）。こうした投資のタイミング、投資規模の違いはシェアだけでなく、収益性にも影響していると考えられる。インテル、サムソン、TSMC はいずれも営業利益率 30%以上と高収益を確保しているのに対し、国内メーカーはいずれも 10%以下に止まっている（図 3 - 2 - 6 参照）。

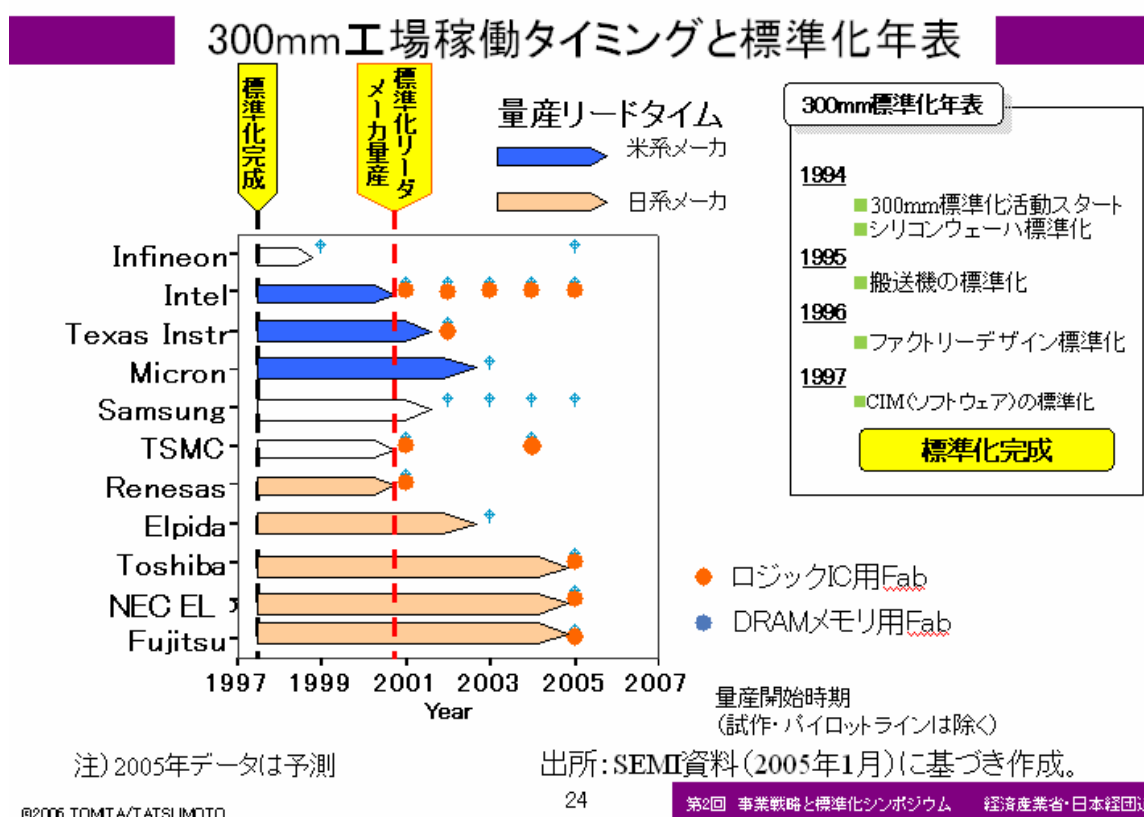


図 3 - 2 - 4 300mm 量産工場の稼働時期

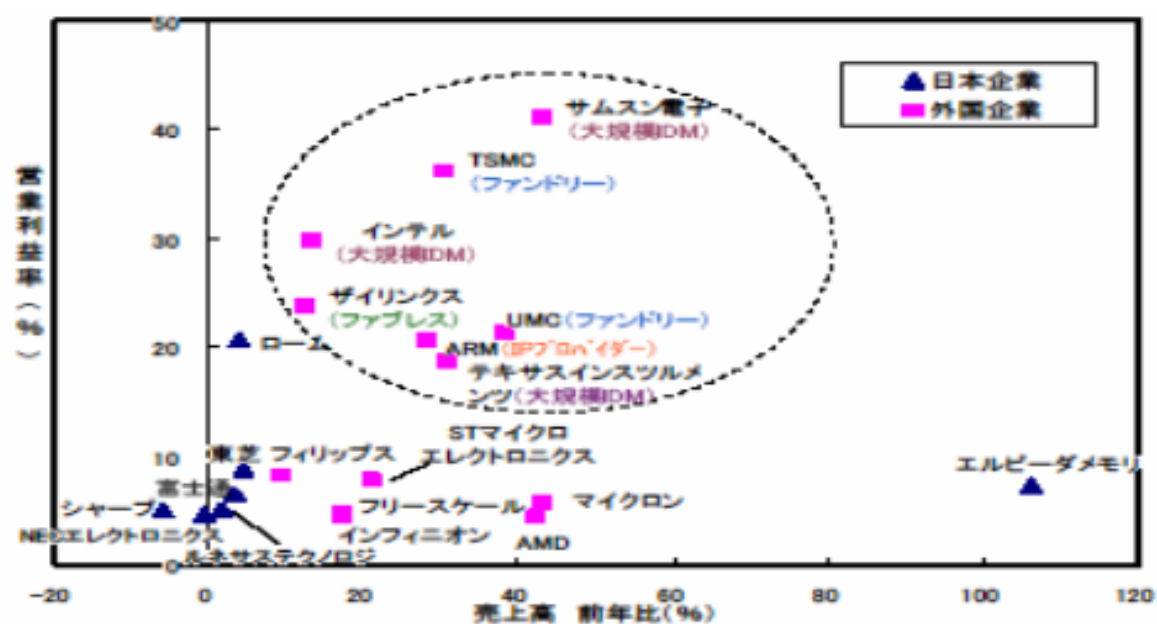
国内外の半導体メーカー収益力比較(04年度)

ウェーハ	国内5社	Intel	Micron	Infinion	TI	Samusung	TSMC
300mm	2250	6650	2300	1595	2200	4660	4050
200mm	950	2810	0	0	450	1400	898

注)単位はM\$

出所:SEMI資料(2005年1月)に基づき作成

図3-2-5 デバイス・メーカーの工場投資額



(注) 日本メーカーは3月期決算、海外メーカーはマイクロン(8月期)、インフィニオン(9月期)を除き12月決算
(出所)電波新聞、半導体産業新聞、各社ホームページにより本行作成

Source from 日本政策投資銀行(2006)

図3-2-6 デバイス・メーカーの収益力比較

ここで着目したいのは、国内デバイス・メーカーにおける標準化戦略と実行の乖離である。国内メーカーは、300mm 標準化活動開始からしばらくの間は、韓国勢との DRAM 競争を視野に入れて標準化を推進していたが、2001 年前後の半導体不況で資金不足に陥り、DRAM 事業から分離・撤退するなど投資が遅れてしまったのである。

また、用途面で見ても、標準化活動開始時はサーバ向け DRAM を念頭に置いていたが、次第に用途が PC に取って代わられると、サーバ向け DRAM では過剰品質・高価格でユーザーに受け入れられず、注力分野をロジック IC に転換せざるを得なくなった。つまり、標準化戦略と実行（投資）との間にタイムラグが生じたために、300mm 標準化のメリットを効果的に享受する投資を行うことができなかった。

我々のインタビューによれば、少なくとも標準化活動を推進した現場レベルでは、国内半導体産業の競争力回復のために 300mm 工場への投資は必要であり、そのための標準化活動の必要性を認識していた上、1 年以上のアドバンテージを有していた。しかしながら、上記の諸事情により、本社では先行投資の決断に至らなかったのである。こうした本社と現場の乖離が現在の国内デバイス・メーカー不振の一因となっていると考えられる。

（７）事例から得られるインプリケーション

最後に、今回の事例研究から得られるインプリケーションについて考えてみたい。まず、搬送システムの標準化の図る前の時点で、国内・海外を問わずデバイス・メーカー各社は、プロダクトで差別化するのか、プロセスで差別化するのかという課題に直面していたと考えられる。これは、いわばどこを標準化し、どこで競争（差別化）するのかという事業戦略上の課題であり、両者を見極める必要がある。

例えば、MPU のようにプロダクトで差別化できるのであれば、搬送システムなどプロセスの標準化はさほど問題にはならない。むしろ産業全体で標準化に取り組めば開発投資・設備投資を分散させられるメリットも享受できる。しかし、DRAM のようにプロダクトでの差別化が困難で、プロセスで勝負するとなれば、どこを標準化するか、慎重に見極める必要がある。高い生産技術は、国内メーカーの重要な競争力の源泉である。生産技術のある部分を標準化しつつ、さらに競争力を保つということは、いわば高等戦術であり、この戦術をとる際にはいくつかの条件を守ること必要である。

その一つは、本社（戦略）と現場（実行）の一致であろう。今回の事例のように、本社（戦略）と現場（実行）の乖離は深刻な問題である。優れた標準化戦略であっても実行できなければその成果を享受できない。逆に、いくら現場が適切に標準化の実態を把握し、有利に進める方策を持っていたとしても、それを戦略に反映させられなければその成果は得られない。前述の国内デバイス・メーカーの投資出遅れはまさにその一例である。つまり、今回のような標準化戦略をとる場合は、どのように投資資金を確保するのかと表裏一体で考慮されるべきであり、逆に投資資金が確保出来ないならば（標準化をしないのではなく）違った標準化が必要である。

標準化は、自社だけでなくライバルへも同様のメリットをもたらすことに関しても留意する必要がある。設備投資が高額となる半導体産業では標準化による投資効率化が欠かせない。しかしその一方で、標準化すればライバルの投資効率も良くなるのである。ましてやライバルの方が投資額が大きくなるような場合には慎重な対応が必要である。そのような場合には、投資

のタイミングが極めて重要となると考えられる。標準化活動でライバルに先行し、そのアドバンテージを活かすには先行設備投資が必須であろう。

もしプロセスで勝負するとすれば、次にどこを標準化するかという判断が極めて重要となる。例えば、国内メーカーが共同して草案をつくり、国際標準化へのステップを経る事がある。その際に、国内メーカーが共通して行っている事を、標準化項目としてしまう事がある。しかし、この点は留意が必要である。日本国内メーカーは、総じて高い生産技術をもっており、共通項目は、本当は海外メーカーに対しての差別化項目かもしれないのである。例えば、搬送コマンドの事例では、国内メーカー各社が差別化要因でないと判断して推奨した標準が海外メーカーにとっては重要なノウハウだったというケースもある。共通項目よりも自社が弱い項目を標準化するという視点も必要だと思われる。

どこを標準化するのか、という判断をする際には、時間の関数という視点も重要である。標準化しつつ差別化する場合、標準化した部分は(時間がたてば)必ず差別化できなくなる。しかし、標準化の対象とする部分(とその背景となる技術・ノウハウ)毎に、差別化出来なくなるまでの時間にはバラツキがある。その時間ギャップを考慮しながらの標準化が必要となる。例えば、今回のように、もし投資資金の確保が難しいのであれば、差別化できなくなるまでの時間が長い標準化を狙うことも一つの選択肢である。通常は、生産効率を高める目的のために標準化することが優先されるが、競争戦略上は、生産効率を高めることを第一義的な目標とはせず、そうした時間ギャップを優先する視点が含まれていても良いかもしれない。

最後に、標準化に関わる組織・人材面からの検討も必要である。我々のインタビューでは日米デバイス・メーカーの間で 300mm 標準化活動に参加していた人材のバックグラウンドに違いが見られた。米国では本社(事業部)出身者が多く、日本では生産技術出身者が多かった。出身部署の違いが原因であるかは不明だが、実際の標準化活動では、米国の方が主導権を取っていた。米国メーカーの担当者は、本社の方針に基づき明確な主張をしていたのに対し、日本の担当者は国内メーカーとの合意形成を優先していた。

にもかかわらず、国内デバイス・メーカーでは、標準化を推進する体制・組織づくりはほとんどなされなかったという。さらに、300mm 標準化活動以後、戦略的な標準化部署ができた事例は 1 社にとどまっている。こうした点は今後の標準化戦略に向けての課題の一つではないだろうか。

1 社では、設備投資を支えきれなくなるような産業はいくつも存在する(例えば薄型ディスプレイ産業等)が、それらの産業に対して、今回の事例は様々な示唆に満ちていると思われる。

3 - 3 . QR コードの事例 — “ ローバル型標準 ” の戦略—

担当：梶浦 雅己（愛知学院大学）、内田 康郎（富山大学）

3 - 3 - 1 . QR コードの標準化

（１）グループによる標準化への転換

一般的な認識として、一社単独で標準化することが難しい時代に来ている。近年標準化はフォーラム、コンソーシアムといったグループによって行われることが多くなっている。また、標準化の対象も個別の製品単位だけでなく、社会基盤にかかわる大規模なシステムが増えている。そして、信頼性、安全性、正当性など様々な要素から検討が加えられるようになっている。

このような一社単独での標準化を行うのが非常に難しい傾向は、特に 2000 年以降顕著になっている。(社)情報技術委員会(TTC)が実施している標準化団体への調査では、1995 年には調査対象であるコンソーシアムは 56 件だったのが、2004 年では 100 件となっている。この例から見ても標準化グループ自体が増えていることが伺える。

（２）標準の多様性

一口に標準と言っても非常に幅広い種類と分野が存在している。例えば、流通業界に絞ってみても、商品識別コードの管理(符番ルール・利用ガイドライン)やデータキャリアの標準化(QRコードなど)、電子商取引のルールづくりと標準化など、様々なレイヤーの標準化がある⁴。特に、全体の標準化、つまりシステムの普及が重要になっている。コンソーシアムも様々な形態を取っており、標準を策定せずに普及だけを目的としたコンソーシアムもある。

（３）AIDC と市場

AIDC(Automatic Identification and Data Capture)とは自動認識データキャプチャーの意味であり、人を介さずに自動的に情報を取り込み識別して認識する技術である。ISO の定義では、AIDC は大きく分けてバーコード(一次元、二次元)、RFID、バイオメトリックス(指紋声紋)、その他(OCR)、の 4 つの分類がある。

情報を自動的に取り込み識別認識する技術
◆バーコード（1次元、2次元）
◆RFID
◆バイオメトリックス
◆その他

図 3 - 3 - 1 AIDC とは

⁴ 坂井宏(2005)『国際流通標準化の最近の動向』より流通システムセンターの事業例

AIDC の市場としては、JAISA(自動認識システム協会)によれば、日本での市場は 2005 年に日本国内だけで 2,100 億であり、2000 年と比較すると 240%の伸びが見られる。市場の主体はバーコード(一次元二次元含む)であり、8 割に上っている。市場の構成としては、周辺機器、サプライで市場規模の 8 割を占めている。周辺機器としては、プリンタ市場が 500 億円程度、読み取り機(リーダー)市場が 500 億程度、消耗品が比較的多く 900 億円程度となっており、合わせて 2000 億近くに上っている。分野としては、セキュリティ、リサイクル、世界物流で有望であるとされている。アメリカ市場についてみると、業界一位のシンボルテクノロジー社で 2,000 億円程度の売上有るため、市場全体としては 5000 億円程度あると推測される。

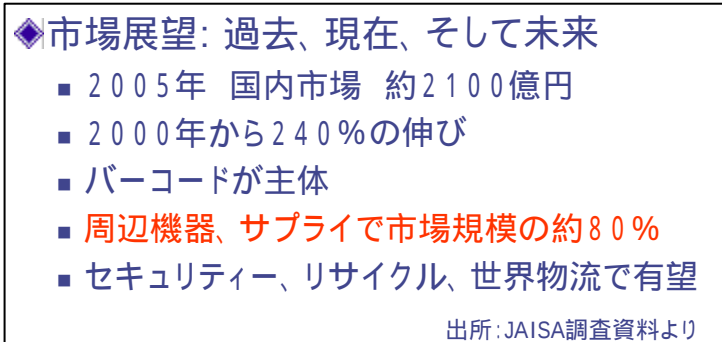


図 3 - 3 - 2 AIDC 市場

(4) バーコードについて

バーコードには、大きく分けて一次元シンボルと二次元シンボルがある。

現在は一次元シンボルが 6 割ぐらいのシェアがある。一次元シンボルとは大抵のパッケージに付いているような情報がバーの方向に記録されるものであり、安価で普及率もかなり高い。だが、情報容量が小さく、種類も英数字に限られるなど制限も多い。

これに対し、二次元シンボルは情報容量が多く、文字やイメージにも対応している。さらに、読み取り訂正機能など損傷・汚れに強い。このため今まで使われなかった分野でも使われるようになっていく。

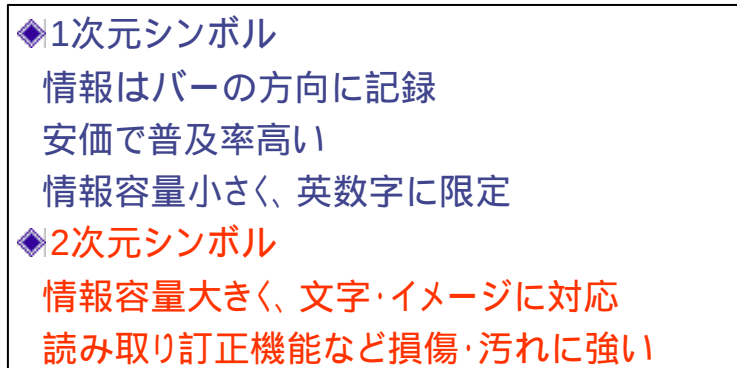


図 3 - 3 - 3 バーコード

二次元シンボル 1990 年代に開発され実用化されている。二次元シンボルは QR だけでなく ISO 規格(国際デジュール規格)で標準化されているものだけでも 4 種類が存在する。

内訳としてはアメリカで開発されたものが3種類(PDA417, DATA MATRIX, MAXI CODE)、日本で開発されたものが1種類(QRコード)である。ISOで標準化されていないものも含めると12種類もある。

特徴的なことは、それぞれの規格に得意な分野があり、棲み分けができていていることである。米国ではPDF417は大容量でOAに強く、DATA MATRIXは省スペースでFAに強い。そして、MAXI CODEは高速読取が可能で物流に強い。一方日本のQRコードは後発であるため技術的には若干の優位性があり、大容量で省スペース、高速読取が可能となっている。日本以外ではそれほど普及していないが日本では自動車関係の物流・在庫管理を中心としてB to Cを含む全分野で使われている。

	PDF417	DATA MATRIX	MAXI CODE	QRコード
				
開発元(国)	Symbol社(米)	CI Matrix社(米)	UPS社(米)	デンソー(日)
コードタイプ	スタック型	マトリクス型	マトリクス型	マトリクス型
データ量(英数)	1,850	2,355	93	4,296
特徴	大容量	大容量 省スペース	高速読取	大容量 省スペース 高速読取
主要市場	OA	FA	物流	全分野
規格化	AIMI ISO	AIMI ISO	AIMI ISO	AIMI ISO JIS

出所:デンソーウェブ資料

図 3 - 3 - 4 2次元シンボル

(5) バーコードの標準化

国際デジュール化の最も有名なパターンはISO/IEC JTC1で標準化されることである。よく言われることであるが、国際デジュール化の一般的な傾向は米国・欧州が優位であり、日本は劣位である。

標準化にあたっては、どの知的財産を公的なもの(共有されるもの)とし、どの知的財産を私的なもの(保護するもの)にするかが大きなテーマとなる。これは二次元バーコードでは複合的になっている。二次元シンボル自体はパブリックドメインであり、一般に公開されており誰でも無償で容易に入手することができる。そして、利用にあたっても全くの無償である場合が多い。一方、アプリケーションである読み取り機(リーダー)や周辺機器については、技術が特許化されている等により、有償である場合が多い。QRコードや米シンボルテクノロジー社が開発したPDF417もそのやり方である。

標準化推進にあたってこの基本を外すと失敗の可能性がある。過去に日本IDテックというベンチャー企業がシンボルも特許化して保護し、自社でフォーラムを作って普及

を図ったが、結局は失敗したという事例もある。

このように知的財産の公と私の複合状態が作り出されるため、二次元バーコードの競争構造も自然に複合的となっている。シンボル自体はデジュール標準の競争環境だが、アプリケーションは市場競争によるデファクト標準をめざす競争環境なのである。

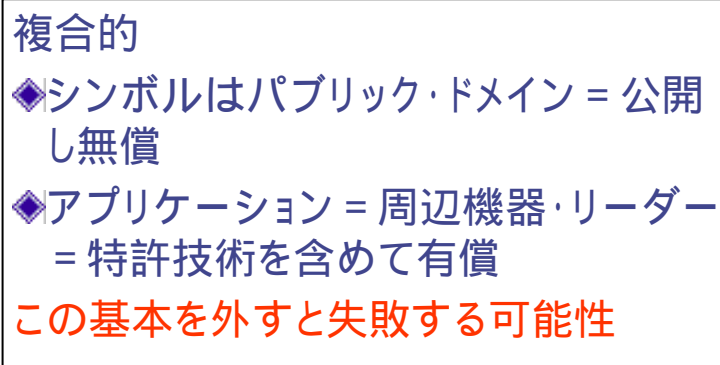


図 3 - 3 - 5 バーコード：公か私か

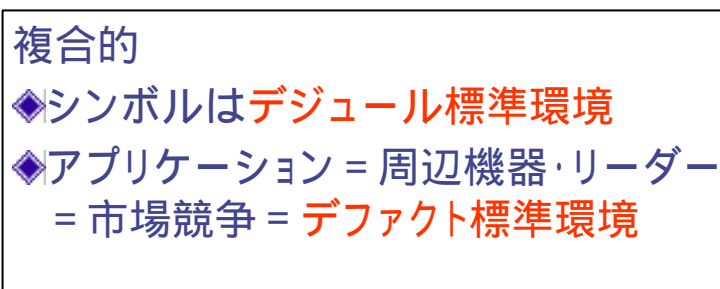


図 3 - 3 - 6 バーコード：競争構造

(6) QR コードの標準化

QR コードは現状では普及している市場を他のコードと棲み分けているが、他のコードに比べ後発であるため、多少技術的に優位な点がある。具体的には DATA MATRIX に勝る高速読取や、英数字だけでなく多種の文字やイメージに対応していること、汚れが付着する場所でも使用できる強い誤り訂正機能とデータ復元性、PDF417 に勝る小型化などである。

QR コードには導入期と転換期がある。QR コードは導入期にはクローズドから始まった。これはもともとトヨタグループ内でのカンバンシステムに使うために開発されたという経緯によるものである。次に、転換期には業界グループによる標準化戦略が取られ、オープン化が行われた。具体的には日本自動認識システム協会(JAISA、旧 AIMI)を通じたデジュール標準化が行われた。これを、JAMA と JAPIA とが帳票類やリーダ等の周辺機器で採用したために広まった。このため、素早く日本の国内市場における優位を構築することができ、日本で他の二次元シンボルが普及することを排除できたのである。

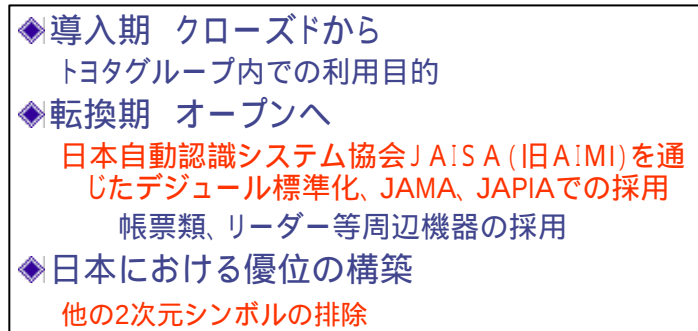


図 3 - 3 - 7 QR の標準 (1)

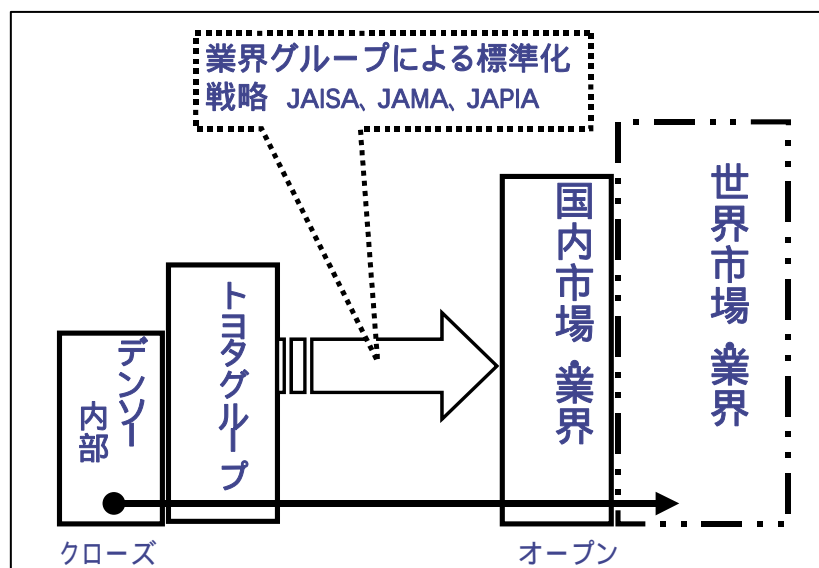


図 3 - 3 - 8 QR の標準 (2)

(7) “ ローバル標準 ” —プロセスから見た標準化類型—

二次元シンボルをグローバルな標準として捉えた場合、これは非常に稀な事例であるといえる。理由としては、一企業の社内ローカル標準からグローバルなデジュール標準となったこと、4 種類が並列・共存していること、棲み分けして市場形成がなされていること、等が挙げられる。このようなローカルなグローバル標準を、ローカルが先にくることを勘案して我々は “ ローバル標準 ” と名付けた。

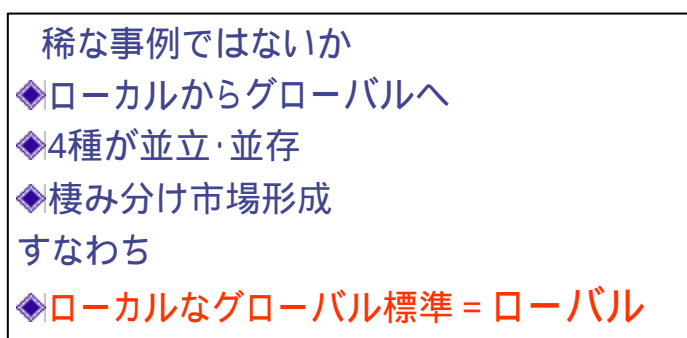


図 3 - 3 - 9 2 次元シンボルはグローバルな標準化か？

標準化のプロセスから見るとグローバル標準にはローバル型とグローバル型に類型化することができる。ローバル型とは、特定国や企業グループなどの開発技術がそっくりそのまま国際標準化機関へ提案されて、標準となるものである。これは、ファーストトラック手続や PAS 手続という ISO で認められた手続方法によって行われている。一方、グローバル型とは多数国間による協議と共同作業(コンセンサス)による積み上げ方式であり、作成された標準を適応的に各国に普及させるものである。この方式の難点は時間がかかりすぎることである。

◆グローバル標準

1. 特定国、企業グループなどの開発技術→そのまま国際標準化機関へ提案 = **ローバル型**
・ファーストトラック手続、PAS手続
2. 多数国間協議・共同作業(コンセンサス)による積み上げ方式→**適応的に各国へ普及** = **グローバル型**
・時間がかかりすぎる

図 3 - 3 - 1 0 プロセスから見た標準化類型

(8) インプリケーション

今回のインプリケーションとして、今後企業はローバル型の標準化も検討することを提案する。企業がグループによるローバル型標準を指向するには次のプロセスを踏む必要がある。まず、棲み分け市場が形成できるほどのローバル型標準による地域市場を構成する必要がある。次に、特に先進国の国内市場に限定された市場をしっかりと形成する必要がある。

このような手法は日本企業に合っていると考えられるが、外国市場への展開を考えた場合、必ずしも優位とは限らない。例えば、アメリカには既に 3 つも標準があり激しい競争を行っている。ここに QR コードが食いこんでいくことは容易なことではない。また、外国からの参入に対してどれほどの優位を確保できるか、ということも問題になるであろう。QR コードはアメリカの 3 つの標準に対しては技術的な優位性があるため、今後の動きに注目したい。

- ◆棲み分け市場の形成 = **ローバル型標準**による地域市場 = 市場配分的要素
- ◆先進国の国内市場に限定された市場を形成
しかし外国市場への展開を考えた場合？
- ◆**外国への参入に優位？**
- ◆**外国からの参入に優位？**
- ◆技術的優位性に期待 QRコード

図 3 - 3 - 1 1 企業が利用すべきグループによるローバル型標準の可能性

3 - 3 - 2 . デンソーウェーブの事例

QR コードは元々デンソーが開発したものだが、現在は QR コードの読み取り機(リーダー)をデンソーウェーブが作っており、リーダーでは現在トップシェアを持っている。

(1) QR コードの開発の経緯

トヨタグループの物流管理に二次元バーコードを利用するにあたって、既存の二次元コードは読み取るスピードが遅いため、流通の現場で使うためには問題があった、このため自社で開発することになったのが開発のきっかけである。読み取り速度を向上するためには、機器の性能を上げることが必要であった。そのためにより性能を上げられるコードを開発する必要があり、自分たちで開発したコードが QR コードである。そして、1 次元バーコードの技術蓄積から高速読取を可能にする独自の CCD を開発することに成功し、CCD については特許を取得している。

開発過程において最も難しかったのは、使用現場となる工場は油まみれであるなど汚れやすい環境であるため、読み取った時にゴミなのか、情報なのかがわからなくなること回避するための技術の開発である。QR コードは強力な誤り訂正能力を持つことによってこの問題をクリアしている。

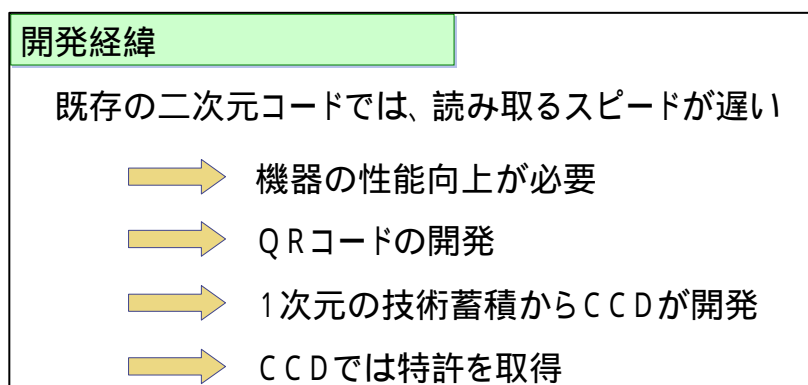


図 3 - 3 - 1 2 開発経緯

(2) ライセンスと競争

QR コードのライセンスはオープンポリシーによって進められた。これは、一次元バーコードではシンボル自体にパテントを取って、囲い込みを行おうとしたが、結局普及しなかったという苦い経験があったからである。このため、QR コードはそのシンボルの作成や使用などが完全にフリーであり、利益はハードによって上げることを目指したのである。このような政策を取ったため、QR コードはエンコーディングの仕様が完全に公開されており、現在ではインターネット上にて簡単に無償で作成することができる等、作成にあたってはほとんどコストがかからないようになっている。

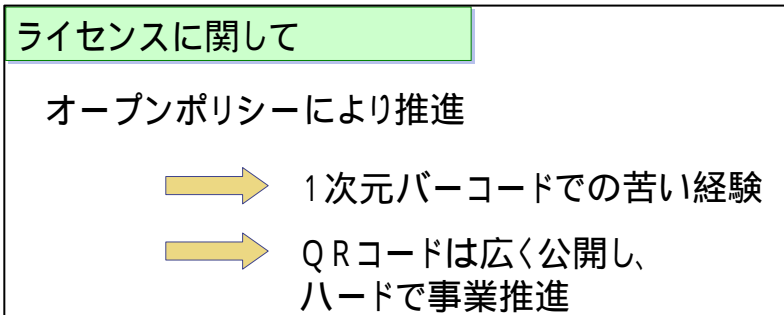


図3 - 3 - 13 ライセンスに関して

オープンポリシーを取ったQRコードとは逆に、早い時期に日本IDテックという企業がCP CODEという独自規格の二次元バーコードを作ったが、シンボル自体もクローズドにして囲い込もうとしたために反発にあい普及しなかった。

QRコードはそのシンボルやエンコーディングをどんどん公的標準化することを進めていったことによって普及した。しかし、その反面、他の企業が自由に入ってくるため急速に競争も進むこととなった。海外からは、シンボルテクノロジーやインターメックなどが参入し、国内では東研やウェルキャット、アイニックスなどが参入した。これに対し、デンソーウェーブでは一般的な競争戦略と同じように、リーダー機器の高機能化、多品種化によって対応してきた。

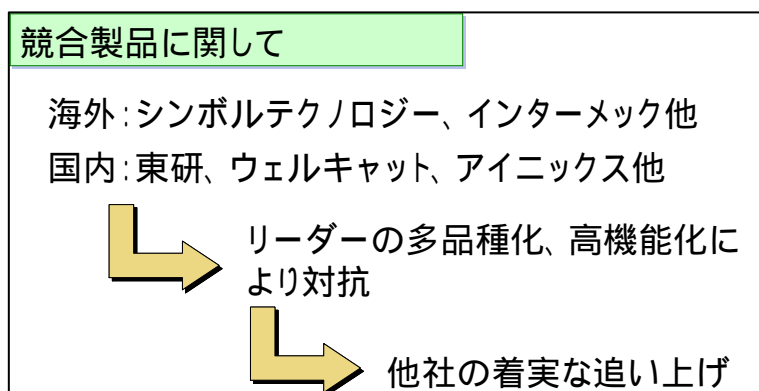


図3 - 3 - 14 競合製品に関して

このようなQRコード業界における、デンソーウェーブの強みは、QRコード業界の中でも棲み分けていることである。デンソーウェーブはその開発経緯も関係して、自動車業界、流通業界を得意としており、特に在庫管理には定評がある。さらに現在ではコンタクトレンズ業界にも取り組んでいる。また、QRコード自体の開発元という信頼感もある。NTTドコモが携帯電話でのQRコード読み取りに取り組んだ時も、まずデンソーウェーブに読み取りテスト用のテストチャート作成依頼があったという事例もある。さらに、日本語などの2バイトコードにも対応しているという技術的優位性もある。

同社の強み

- 自動車業界、流通業界で同社製品の浸透
 - 在庫管理に定評
 - コンタクトレンズ業界への取り組み
- “開発元”という信頼感の提供
 - ドコモの携帯電話でのQRコード読み取りテスト
- 2 バイトコードに対応

図 3 - 3 - 1 5 同社の強み

(3) インプリケーション

QR コードの事例で注目すべき点は標準化すべきところと、パテント・ロイヤリティを目指す部分をうまく切り分けていることである。具体的には、QR コードそれ自体の知的財産権で収益を上げるわけではなく、読み取りなどの周辺機器で収益を上げていく、というやり方である。

また、表面的な部分で競争するのではなく、実際の使用に合った製品を開発し、強みのある分野で競争していく「深掘り型」の事業展開を行っている点にも注目したい。例えば、このようなビジネスは一般的には B to B のビジネスだが、その間にアソシエーション、つまり業界団体を巻き込んだ B to A to B と言えるような事業展開を行っている。具体的には、いきなり個々の企業に製品を売り込むのではなく、いったん業界で QR コードを使うという認定を得てから、それぞれの業界に合った製品を開発し普及させていく、じっくりと腰を据えたビジネスを行っているのである。

今後は QR コードの事例と海外の規格の事例とを比較して検討を進めていきたいと考えている。

インプリケーション

- 標準化とパテント・ロイヤリティの関係
- 深掘り型の事業展開

図 3 - 3 - 1 6 インプリケーション

3 - 4 . 自動車メーカーの標準化戦略—車載電子制御システムを中心として—

担当：○徳田昭雄（立命館大学） 土井教之（関西大学大学院） 長谷川信次（早稲田大学）

3 - 4 - 1 . はじめに

本研究では、自動車の電子制御システム向けの基盤、ソフトウェア、通信プロトコルの標準化を目指して、2004 年に設立されたコンソーシアム「JasPar」の設立の背景及び活動について概観した上で、自動車のオープン・アーキテクチャ構築に向けて、そのプラットフォーム・リーダーと目されている自動車メーカーの戦略的な含意と課題について解説する。

（１）なぜ自動車産業か

はじめに、なぜ自動車産業かというと、DVD や携帯電話とは異なり、自動車はこれまで標準化とはあまり縁がない産業であったからである。このように述べると、語弊があるかもしれないが、業界横断的という意味で、このような業界とは一線を画していたということである。すなわち、自動車メーカーのこれまでの戦略は、自前主義あるいはグループ内において、その資源に基づくクローズドな差別化戦略を指向していた。標準化と言え、同一企業あるいはグループの中にクローズドされた話であった。例えば、エンドユーザーから全く見えない部品、訴求力のない部品、カーオーディオのコンネクタ・レベルですら、なかなか標準化が業界で進んでいない、という事実が他の産業と比べて標準化が進んでいないという理由である。しかし、近年の自動車産業を取り巻く環境の変化から、企業グループの壁を越えて標準化を進めていこう、という動きが活発化してきた。その背景には、大きく電子化及びネットワーク化というものが挙げられる。部品の接続やソフトウェア及びハードウェアの一部を業界全体で標準化することで、このような電子化あるいはネットワーク化、ここでいうネットワーク化とは、車の中の制御システムに限定して話をするが、その増大に伴う自動車の開発コストを吸収していこう狙いがあった。そして、日本の自動車産業ではじめて、業界標準を模索する場として、JasPar が設立された。

（２）JasPar とは

JasPar とは、正式名称 Japan Automotive Software Platform and Architecture の頭文字を取ったものである。JasPar は、トヨタ自動車と日産自動車を中心となって、2004 年 9 月に設立されたコンソーシアムである。従って、2006 年 3 月現在において、まだ活動期間 1 年半の若い組織である。JasPar の目的は、車載ソフトウェアの仕様及び関連技術を標準化することにより、ソフトウェア準拠製品及び関連製品の開発・普及を促進すること、海外の同じようなコンソーシアム（ドイツのメーカー及びサプライヤーが中心となっている欧州のコンソーシアム「AUTOSAR」や、ネットワーク・プロトコルの標準化を目指す欧州のコンソーシアム「FlexRay」など）との標準の擦り合せ、ハーモナイゼーションを進めていくことである。

JasPar の組織体制としては、2006 年 2 月時点で、幹事会員は大手自動車メーカーを始めとする 4 社であり、最近は大手自動車関連部品メーカーが加わった。正会員が 35 社、準会員 29 社、合計 69 社により構成されている。現在、FlexRay 配索ワーキンググループ、FlexRay 回路ワーキンググループ、知的財産権ワーキンググループが活動中である。そして、徐々にその対象領域が広がっていき、準備中であるマイコン・ワーキンググループ、ツール・ワーキンググループ、ソフト・ワーキンググループなど、標準化の領域を拡大しつつある。利害関係が全く異なる企業が集まった団体が機能するかどうかについては、設立当初より懸念があったが、現時点では、うまく標準をつくり出していくのではないかという印象を持っている。

JasPar はその設立に関して、欧州のコンソーシアムである AUTOSAR の活動を参考にしていると言われている。自動車産業では、AUTOSAR のような標準化を推進するコンソーシアムが日本よりも欧州の方が進んでいたということである。AUTOSAR の対象とする標準化領域は、車載制御システムの中でも、ボディ系、パワートレイン系、ナビゲーション・システム等、非常に幅広い分野に及んでいる。当初は、ドイツの自動車メーカーやシステム・サプライヤーが中心となっていたのであるが、現在、このヨーロッパ発のコンソーシアムにもコアメンバーとして日本の大手自動車メーカーが加入しており、その他各自動車関連部品メーカーもプレミアム・メーカーになっている。

具体的に、JasPar の標準化活動の範囲を表したのが図 3 - 4 - 1 である。

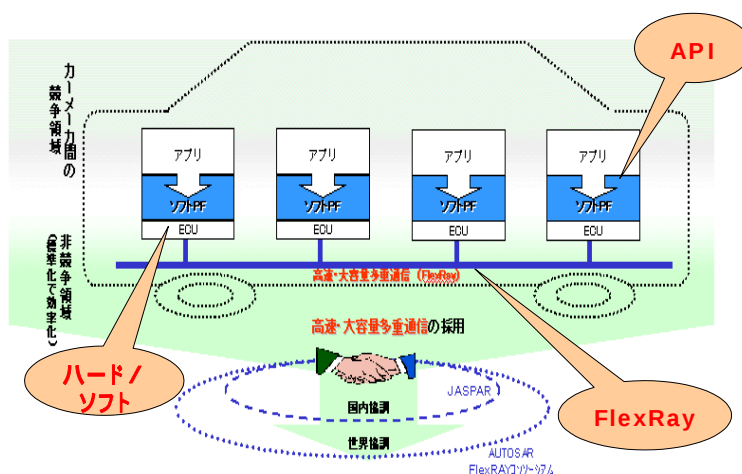


図 3 - 4 - 1 JasPar 3 つの標準化領域

一つ目が、API（アプリケーション・プログラミング・インタフェース）という、アプリケーションとソフトウェアのプラットフォームの間の部分、OS やデバイス・ドライバを呼び出すインタフェースの部分の標準化すること。二つ目が、FlexRay という複数の電子コントロール・ユニットを繋ぐ車載 LAN プロトコルを標準化すること。そして、三つ目がハードウェアとソフトウェアのインタフェース、マイコンを載せるときの OS とのインタフェースを標準化することである。これら、3 つの領域で標準化を進めようとしている。現在、JasPar では標準化のための仕組づくりが隆盛していて、その具体性を出すために、まずは次世代自動車のネットワーク・プロトコルとして FlexRay を標準とする、という活動に絞ってスタートしている。欧州のコンソーシアム AUTOSAR、

FlexRay を含めた 3 者の関係をまとめると次のようになる。2005 年 10 月、3 者共同で標準化を進めるフレームワークが設定されたが、JasPar では日本発のデファクト標準を作成し、欧州メーカーに対抗しようというのではなく、AUTOSAR や FlexRay で決定したことに準拠して、標準化を進める。そして、日本の標準あるいは日本が狙う標準に不利なものが出てきた場合、声を揃えてそれを阻止する方向性を持っている。従って、まず AUTOSAR でステップ・スペックを決めた後、そのステップ・スペックに基づいて、マイコン、通信コントローラーのドライバなどを実装する。同じく、FlexRay では、次世代の通信プロトコルに関する標準を決定する。これに対して、JasPar は、基本的に FlexRay、AUTOSAR の仕様をレビューし、それを実装する。この先の部分が日本企業の得意技になるわけであるが、実装関係でネットワークにも関わって、ケーブルをどのような仕様にしたらよいのか、それをどのように配装して自動車の中に張り巡らせればよいのか、あるいはコネクタの形状や材質などの細かな特性を把握するための実験をして、その仕様が本当に動くのかどうか、実際に使えるのかどうか、等において貢献していく関係にある。

3 - 4 - 2 . JasPar 設立の背景

JasPar の設立には様々な背景がある。急速に自動車の電子化が進み、自動車業界全体で電子技術のインパクトが増大したこと、電子技術に精通した人材が経営陣に加わるようになったこと、競争領域以外の部分ではギブアンドテイクで開発を効率化したいという機運、すなわち自動車メーカーは自らの競争領域をアプリケーションの開発に特化して、それ以外の OS やマイコンは標準化して非競争領域化する構造を作り出したいという狙いがある。もともと JasPar は自動車工業会のソフトウェア分科会で現在主流の車載通信プロトコル「CAN」より高速で確実に繋がる通信規格である FlexRay について、各メーカー間の垣根を越えて研究するところから始まっている。

(1) ソフトウェア開発の効率化

自動車の進化の歴史を見ると、メカニカル制御からエレクトロニクス制御の過程と捉えることができる。IEEE の調査によると、電気・電子関連コストが 2005 年モデルの中級セダンで 25%、高級大型車セダンの場合には 50%にまで達しているということである。このような自動車の電子化にともなって、自動車の中のマイコン、電子コントロール・ユニットが飛躍的に増大している。例えば、国産の高級セダンの場合、1998 年に 30 個ほどしかひとつの車に搭載されていなかったマイコンが、2006 年には 100 個にまで達している。

このような中で、自動車メーカーの狙いや課題は、電子コントロール・ユニットとソフトウェアの開発量が増大していることである。電子コントロール・ユニットの開発工数の 80%以上をソフトウェアの開発が占めている。また、電子コントロール・ユニット間の調整が必要になってきている。あるアプリケーションを実行する際に、その自動車の中に入っている電子コントロール・ユニットを連携させて、それを実行するためには、電子コントロール・ユニット間で膨大な情報を共有して、分散統合協調していかなけれ

ばならない。これが電子コントロール・ユニットの増加とソフトウェアの開発量の増大という事態を引き起こす。特に、ソフトウェアのプログラム増大は非常に深刻である。自動車組込ソフトウェアのソースコードの行数を示したものが図 3 - 4 - 3 である。1995 年当時、パワートレイン制御が 10 万行、車両全体でも 50 万行で済んでいたものが、現在ではそれぞれ 100 万行、500 万行に上っている。情報ネットワーク通信等が入ってくれば、自動車全体で膨大なソフトウェアの開発工数になり、ボトルネック化してしまっている。

	プログラム桁数 （単位：万行）	
	パワートレイン制御	車両全体
1995 年	10	50
2000 年	25	100
2005 年	100	500
2010 年	700	3,000

図 3 - 4 - 3 自動車組込ソフトウェアにおけるソースコード行数の推移

このような状況に対応するために標準化がツールとして使われている。先ほどのアプリケーション・プログラミング・インタフェースを標準化することによって、これまで OS やハードウェアの異なるユニット間では汎用性がなかったアプリケーション・ソフトウェアを他の電子コントロール・ユニットに転用することが可能になってくる。あるいは、ハードウェアとソフトウェアのインタフェースを標準化することによって、OS、ミドルウェア、デバイス・ドライバの異なる複数のハードウェアに転用可能になってくる。すなわち、標準を利用することにより、異なる会社の電子コントロール・ユニットであっても、自動車メーカーにとっては、従前 10 社の電子コントロール・ユニットメーカーから調達していたところが、どこか 1 社から調達し、それを全て他に転用することにより、開発するコストを下げることが可能になる。つまり、ひとつのソフトウェア資産を使い回すことができる。これによって、取引先の選択肢を拡大でき、買い手交渉力が向上して、その結果、ユニットや部品の調達コストを削減することができる。

（２）電子コントロール・ユニット間の調整負担の削減

二つ目としては、電子コントロール・ユニット間の調整コストも増大している。従来、自動車メーカーと電装メーカー、ユニットメーカーとの分業によるこれまでの電子コントロール・ユニットの開発プロセスでは、個別の電子コントロール・ユニットの開発効率を高めることは可能であった。しかし、ネットワーク化が進展し、このような電子コントロール・ユニットの連携が求められてくると、例えば、特定の自動車メーカーと部品メーカー間で擦り合せをしていれば良かったが、その連携が様々な企業に及ぶようになる。すなわち、追加的に調整コストが発生してくる。例えば、自動車の高付加価値化に当たって、「環境にやさしい」というアプリケーションを達成したい場合には、エン

ジン制御ユニット、電気制御ユニット、モーター制御ユニットが連携されなければならない。そこで、JasPar では電子コントロール・ユニット間の接続方法を標準的なルール（FlexRay）に置き換えて、電子コントロール・ユニット間の調整を可能な限り不要にすることをこの問題に対するソリューションとして掲げている。FlexRay の利点としては、確実な標準規格とすることで、これまで乱立するネットワークに代わり、異なる企業の電子コントロール・ユニット間の相互接続が保証されることである。現在主流のプロトコルである「CAN」、ボディ系の「LIN」、情報系の「MOST」などでは物理層のインタフェースの規格が決まっていますが、エラー・ハンドリングなどの細かなネットワーク・エンジニアリングに関しては、各社それぞれ独自仕様のため、うまく接続されなかった。すなわち、電子コントロール・ユニット間でモディフィケーションが必要であった。しかし、FlexRay を標準とすることによって、従来の規格に比べて、コネクティビティが高まるばかりでなく、信頼性及びデータ伝送速度も向上すると期待が高まっている。最初はシャシー系のステアリング制御から FlexRay が導入される見通しである。その後、ブレーキ、サスペンション、エンジンの制御まで FlexRay が拡大していく可能性もある。もしくは、既存のネットワークと住み分けながら、各々ゲートウェイを通じて、ひとつの自動車がネットワーク化される、というようなシナリオが進むことも考えられる。

それでは、改めて JasPar とは次のように考えられる。自動車の中の電子コントロール・ユニット開発工程におけるインテグラル度がますます高まり、それに伴い調整コストが増大するために、今度はグループを越えて企業間で調整する必要性がでてきた。それを削減するためのルールがまさしく標準であり、このような標準化を推進する場として JasPar が存在する。

3 - 4 - 3 . 戦略的課題

最後に、今後 JasPar が成功するための戦略的課題を3つ提示する。一つ目がライバルとの差別化、二つ目がサプライヤーとの競争と協調、三つ目が海外のコンソーシアムとの競争と協調である。

（１）ライバルとの差別化

従前の自動車では、個別の要素技術の深堀、サプライヤーとの協調関係を利用した製品の造り込み、あるいは生産システム・調達・物流等を含めた広い意味での生産システムの効率化といった競争上の概念に沿って「能力構築競争」がなされてきた。能力構築競争は確かに今後も必要であるが、それ以上に新しい現実、すなわち電子化やネットワーク化の進展によって、競争の次元が少し変化するであろう、すなわちデザインやブランド等の無形資産の効率的な蓄積に加えて、ソフトウェアの構想力をいかに高めていくのかが重要になる。ボディ系、シャシー系、セーフティ系、情報通信系など様々なネットワークが自動車の中に混在して、階層化している状況の中で、「どのレベル」で、「どのソフトウェア」で、「どのアプリケーション」で、「どのプロトコル」で競争するのか、そして自社の強みは何なのかを認識することが重要である。同時に、グループ外の企業との競争、あるいは協調をどのようにバランスを図るかも重要になる。また、一方で、

ソフトウェア開発プロセスの効率化、あるいは人員不足への対応がある。日本ではソフトウェア開発者が非常に不足している。自動車はまだ組込ソフトウェアの開発者を自社で雇用している比率が他の業界よりも非常に高いのが現状であるが、今後はそのようにいなくなる。そのような場合に、どのようにして中国、インド、タイ等のリソースを活用していくのかが一つの課題となるだろう。ソフトウェア開発のアウトソースが高まれば、その分ソフトウェアの不具合が生じる相関関係が確認されている。そのような問題にいかに対処していくのか、または対処する仕組としてソフトウェア開発プロセスの作業標準が、今後の自動車メーカーにとっての重要な課題になると考えられる。

(2) サプライヤーとの競争と協調

ユニットメーカーと部品メーカーにとって、標準化は競争領域化されることである。例えば、本来であればビジネス・モデルとしては、自社の技術をブラック・ボックス化して、その価値を認めてもらい、自動車メーカーに販売するということである。従って、このような標準化が進展したときに、これまでのユニットメーカーのビジネス・モデルが変化する可能性がある。それを可能な限り変えないで行くのか、それとも一気に新たなビジネス・モデルを構築するのか等の戦略的意思決定が必要になるであろう。インタビュー調査から感じることは、日本の標準のあり方は現場で擦り合せ、つまりコミュニケーションを取りながらボトムアップでやる一方、標準化が必要であることはトップレベルでは理解できても、現場レベルで実際に稼働している独自仕様のソフトウェアを変えることは、非常にプレッシャーのかかることである。従って、標準化によるメリットやシナリオを持たなければならない。少なくともソフトウェアが絡む世界ではトップダウンで、明確にビジョンとメリットを示すことが必要であると考えられる。

(3) 海外のコンソーシアムとの競争と協調

JasPar の設立の目的にあるように、JasPar と AUTOSAR ではガバナンス構造の違いがある。例えば、欧州では最終アセンブラーの力が弱い一方、日本では強い。結果として、標準仕様の策定プロセスからコンソーシアムの調整メカニズムまで全く異なってくる。これらを比較分析して、海外コンソーシアムとの強調に関するガイドラインを示すことが、日本の自動車メーカーの役割の一つではないかと考えられる。

3 - 5 . メモリーカードの事例 - 標準化競争の多面性 -

担当者：○ 梶山 泰生（京都大学大学院）、長内 厚（京都大学大学院博士課程）

（１）はじめに

本報告は標準化競争に関する小型メモリーカード産業を対象とする。この産業は、標準化競争に関する様々な 이슈が同居する事例として大変興味深い。本事例からの導かれるインプリケーションとして、

規格内競争と規格間競争のトレードオフがあり、それをどのようにバランスさせていくのか

アプリケーション間のブリッジングを活用するかどうかの戦略の影響

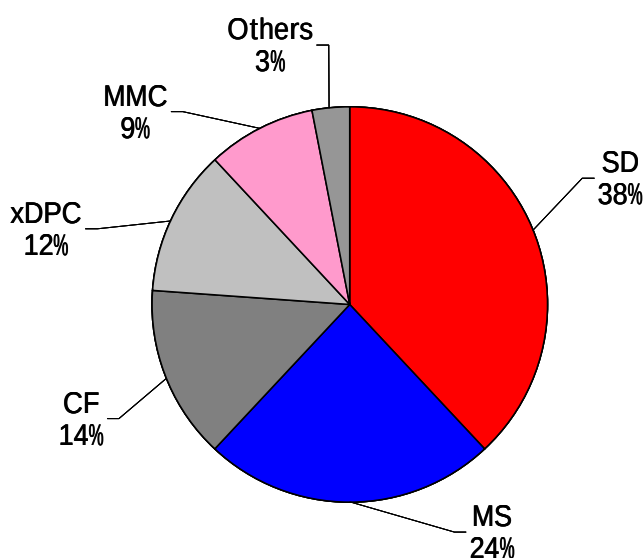
垂直的なバリューチェーン上の位置取り戦略と標準化の関係

の三点が挙げられる。特に、 と についてはメモリーカードの事例に特有といえないまでも、この事例の鍵となる大変興味深い要素である。

（２）メモリーカード業界概観

メモリーカード業界は、コンパクトフラッシュ、メモリースティック（以下「MS」）、スマートメディア、SD カード（以下「SD」）など、様々な規格が乱立していて規格間競争が激しい業界である。各カードの開発・提唱企業もまちまちで、一部重なっている企業もあるが多くのプレイヤーが参加している業界である。アプリケーション市場が多様であることも特色の一つで、デジタルカメラや PC、オーディオ機器、携帯電話、家庭用ゲーム機など様々な機器とその市場でメモリーカードは利用されている。一方、サプライヤーは非常に少なく、NAND 型メモリーを生産できるサムソン・東芝など一部の企業に限られている。

メモリーカード市場は、過去 5 年間で急成長を遂げてきており、特に 2003 年以降の



出所：テクノシステムリサーチ

図 3 - 5 - 1 小型メモリーカードフォーマット別シェア（CY2004）

伸びが大きく、2004年で2億枚のカードが出荷されている。フォーマット別のシェアは、2004年の時点で、SDが38%、MSが24%、コンパクトフラッシュが14%となっている。2005年になってSDのシェアが上がっている。

(3) メモリースティックとSDメモリーカード

本研究では、メモリースティックとSDメモリーカードの2規格を取り上げる。この二つは、機能的には非常によく似た規格である。音楽や動画の著作権保護機能に対応しており、カード内部に独自のコントローラーICを持っている。

MSは、1997年にソニーが提唱した規格であり、標準化団体は特に持たない。規格の形成に関してはオープンフォーマットではない。追加フォーマットは、ソニーとサンディスクで共同開発されている。限られたメンバーで規格が決められたという点では、MSはクローズドな規格といえる。一方SD規格は、1998年に松下、東芝、サンディスクが提唱した。3社を中心にSDアソシエーションを形成し、フォーマットの開発を行なっている。両カードのブランド別シェアを見ると、MSはSO社の独占に近い状況であるが、SDは複数のプレイヤーが競合していることがわかる。

(4) 標準化戦略の違いとその背景

これらの二つの規格は非常に対照的な標準化戦略をとっており、MSは参加企業数を限定してクローズド戦略をとり、SDはより広範な参加者を募りオープン戦略をとっている。その結果、MSは製品価格の下落が緩やかであり、SDはシェア拡大が著しい。

各陣営の戦略の違いは、民生用電子機器の文化をどこまで重視して規格が提唱されたかに依存している。MSは、民生用電子機器としての利便性を第一に考え、互換性に関してはメーカー側で全てを管理しようとしており、ライセンス先も限られている。また、事業としての採算性も重視している。

一方SDは、互換性の問題に関しては一部をユーザー側の解決に期待している部分がある。デファクト化を推進するためにオープン規格形成を徹底し、広範な参加者が規格策定に関与している。ライセンスもオープンで、規格採用企業数は急速に増加している。

規格の形成という面では、MSとSDは非常に対照的な規格であると言えるだろう。

(5) メモリーカードの市場分析

2004年のブランド別小型メモリーカードのシェアを出荷台数ベースでとると、両陣営に参加しているサンディスク社が1位となり、SD陣営にのみ所属している東芝が2位、ソニーは3位となる。しかし、売上高ベースで見るとMS陣営のソニーが1位となり、サンディスクが2位、東芝が3位となり、順位が逆転する。逆転といっても非常にわずかな差しかないが、昨今の半導体業界の利益率からすればある程度は差を生んでいるのではないかと推測できる。このことは、各社別の小型メモリーカードの出荷台数と売上高を比較することからも推測できる。

カードの平均単価をドルベースで比較すると、価格の低下速度がMSよりもSDの方が早くなっている。この要因として、1) SDアソシエーションを通じて標準化を進めた結果、台湾メーカーを中心とした低価格な海外メーカーが参入してきた、2) 著作権コ

ントロール機能が不要な用途では下位コンパチ規格である MMC が利用されている、以上二つが考えられる。

(6) アプリケーションの多様性とメモリーカード事業における戦略

メモリーカードのような財に影響を与える経済効果として、代表的なものにネットワーク外部性がある。これは、財のユーザー数やマーケットシェアの増加に伴って、財から得られる便益が増加するという効果である。メモリーカードの普及においても、この経済効果は影響を与えていると思われるが、メモリーカードの特徴としてアプリケーションの多様性があり、このことから「ブリッジング外部性」という経済効果も影響を与えていると仮定できる。

ブリッジング外部性とは発表者が新たに提案する仮説である。これは、様々なアプリケーションマーケットのユーザー数が増えれば、それが自分の機種を購入する判断基準となるということである。例えば、デジタルカメラで SD カードを購入しているので、それが使える携帯オーディオプレイヤーを魅力的に感じるということである。SD を採用した携帯オーディオプレイヤーの価値は、SD を採用したデジタルカメラの台数が増えれば向上することとなる。この効果の特徴的な点は、ブリッジによって接続するかどうかの選択を、その企業がとる戦略に応じて変化させることができる点にある。

SD 陣営も MS 陣営も当初はブリッジングを意識しており、メモリーカードは様々な民生用電子機器をつなぐメディアであると訴求してきた。SD カードは、現在でもつなぐメディアであると訴求しているが、MS は最近になってニュアンスが変わってきている。MS 陣営は、特定のアプリケーション毎・用途毎に特化して使いやすいメモリーカードの規格が出ればそれでよいという方針に変化しているようである。特定のアプリケーションに特化するということは、別のアプリケーションでは使い勝手が悪くなるということである。極端な言い方をすれば、MS 陣営はブリッジを切っていく方向にあるといえるかもしれない。これはまだ明確な方針として打ち出されているものではないが、そういった方針を各陣営がとろうとすればとれるということである。

以上のようなブリッジをするかしないかという戦略の相違は、規格形成の時にオープン戦略をとったかクローズド戦略をとったという違いの帰結であると考えられる。クローズド戦略をとることで、メモリーカード事業単体でもある程度の採算性を確保する方向に向かいやすくなる。そのため、ニッチ市場を形成してそこで利益を確保しようとする傾向にあるのではないか。一方、オープンで普及させる場合には、デファクトを獲得することが第一の目的であるから、採算性よりも利用できるアプリケーションの増加に重点をおいて事業が進められてきたと解釈できる。

以上の解釈は、外形的な事実に基づいた発表者の推測であり仮説であるので、その点は留意して頂きたい。

(7) メモリーカード産業における位置取りの問題

メモリーカード産業では、位置取り戦略も非常に重要である。

「位置取り」とは、バリューチェーンのどの範囲を担当するのかということである。幅広いアプリケーションをモジュールでカバーしたいという点は各社の共通認識だが、

どこをモジュールにするかで各社の意図が異なっている。

メモリーカードとよく似た事例に、DRAM 産業がある。DRAM 産業は、DRAM の使い方をコントロールする部分をインテルに握られてしまい、DRAM 販売はコモディティビジネスになってしまっている。メモリーカードでは、メモリーのコモディティ化からの脱却を目指しているようで、メモリー側とアプリケーション側とで標準化の主導権獲得競争が行なわれていると理解できる。上記のような主導権争いは、どの産業でも観察されることであるかもしれないが、メモリーカード産業ではより重要な要素となっている。

メモリーカードでは、主導権争いの焦点はコントロール IC である。メモリーカード側はカード側にコントロール IC を残そうとし、フラッシュメモリー側はメモリー側にコントローラーを取り込もうとしている。

この違いは、各社のポジショニングの違いに現れている。メモリーカードメーカーを対象に、参入フォーマットと出荷金額を軸にとってプロットした図を作成すると、自社でフラッシュデバイスを持たない AV ハードメーカーグループの群と、フラッシュメモリーのサプライヤーでもあるメモリーカードメーカーの群に分けられる。前者は、アプリケーションの価値を高めるという戦略をとり、後者は出来るだけメモリーを広く販売していくという戦略をとっている。この戦略の違いが、バリューチェーン上の位置取り戦略の違いを生んでいると考えられる。

(8) サンディスクの事例

フラッシュメモリーサプライヤーのうち、特徴的なサンディスク社を紹介したい。

サンディスク社は、メモリーカードのリーディングカンパニーであり、2004 年度はメモリーカードの出荷台数で業界 1 位、売上高では 2 位にある。2004 年度の売上高利益率は、15% という高い水準を維持している。

サンディスクの第一の特徴は、メモリーカードの専門メーカーという点である。フラッシュメモリーを用いた主要なメモリーカードを製造し、多くのカードの規格形成に参加している。アプリケーションに対する知識も豊富で、提案能力も高い。

第二の特徴は、垂直統合企業だということである。自社で生産したメモリーを基本的には外販せず、全て自社のメモリーカードに搭載している。垂直統合企業であるので、前述のような標準化の主導権争いと無関係に利益を確保できる位置にいる。

APPENDIX (第3章)

第2回事業戦略と標準化シンポジウム パネルディスカッションの記録

【司 会】

新宅純二郎 東京大学 ものづくり経営研究センター 研究ディレクター

【パネリスト】

尾形仁士 三菱電機 株式会社 上席常務執行役 / 開発本部長
社団法人 日本経済団体連合会 産業技術委員会 国際標準化戦略部会長
小川紘一 東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員
富田純一 東洋大学 経営学部 講師 /
東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員
梶浦雅己 愛知学院大学 商学部 教授
土井教之 関西学院大学 経済学部 教授
梶山泰生 京都大学大学院 経済学研究科 助教授
横田 真 経済産業省 産業技術環境局 標準企画室長

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

今回のシンポジウムは標準化ということですが、標準化は知財や R&D 等多岐にわたって色々な問題が関わってくる問題です。今日も様々な発表がありましたが、ここでは標準化と事業戦略という点に絞って議論していきたいと思います。より具体的には、標準化を企業の事業戦略の中でどのようにうまく利用しているか、利用できるかという点に議論を絞りたいと思います。まず産業界の代表としてご参加いただいている尾形様に全体の発表を聞いてのコメントをいただいて、その後、ケースの報告者5名の方に一言ずつお願いしたいと思います。報告者の方には、それぞれのケースの分析を通じて、標準化をうまく取り組んで成功するビジネス・モデルとしてどのようなものが見えてきたのか、あるいは反対に、企業が標準化に取り組む際の問題点、課題としてどのようなものが見えてきたのかという点について簡潔に表明していただきます。その上で、他の報告者のケースに対してのご自分の論点、結論、あるいは提唱するビジネス・モデルが、適用できるか、あるいは適用できないとすればなぜか、ということについてコメントしていただきます。例えば半導体と自動車でどのように違って、どこが同じなのか等を比較する、一般化するという観点でコメントをいただきたいと思います。

私自身も標準化のケース研究を進めてきたのですが、当初は、標準化について日本企業はうまく取り組んでこれなかったのではないかと印象をもっておりました。しかし、2年間ほど DVD や電子部品などのケースを詳細に見ていると結構うまくやっていたケースがあることに気がつきました。ただし、うまくいっているケースの成功モデルは、特定分野に限定されていることが多い。せっかく成功モデルがあるのに、企業の中の一部門に限定されており、その企業の他部門にはそのやり方や情報が横展開できていなかったり、同じ産業でも異なる企業には伝播してなかったり、ましてや異なる

産業間では成功モデルの共有はほとんどないようです。我々は、事例分析を通じて発見された成功事例を個別の具体例として紹介するだけでなく、それをほかの部門、ほかの製品、ほかの産業にも応用できるように、一般化を進めていきたいと思っています。そのため、このパネルディスカッションでは、報告された複数のケースに横串を通すような議論をしていきたいと思っています。

尾形仁士（三菱電機／日本経済団体連合会）

簡単に感想を述べさせていただきます。5つの発表を聞かせていただいて、私は電機会社に勤めているのでテーマはすべて親しみ深いものでありました。親しみ深いものである一方で、違う側面、これまで見えてこなかった事実や、事例を聞かせていただいて参考になりました。現在私は経団連の国際標準化戦略部会で活動しているのですが、そこには色々な業種の方が参加されています。ただし、参加していらっしゃる方の間でも国際標準化ということに関してご関心の濃淡ははっきりしているようです。そして今日の5つのテーマはその熱心な方々が所属されているようなテーマであったと思っています。今日のお話は、その中でも事業戦略と標準化という点から申し上げますと、今日お話されていたのは新しいマーケットを作っていこうとか、あるいは、事業上より良いポジショニングを得たい、業界を通しての製造コストの削減、競争力の強化をしたいという視点から標準化をするという事例があったと思います。その意味で、日ごろあまりなじみのない業種の方にも、こういった事例をお聞きいただけると、ご自分の業種の中、製品の中で国際標準化ということの一つの視点にして今後事業の戦略を考える上での参考にしていただけるのではないかと思います。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

それでは報告者の方、発表順におねがいします。

小川紘一（東京大学ものづくり経営研究センター）

私はDVDと電子部品を担当しましたが、DVDで申し上げたかったのは標準化すると必ず組み合わせ型に製品構造が変わってくるということです。付加価値は上位レイヤーと下位レイヤーに集中します。下位レイヤーとは部品、部材、上位レイヤーとはコンテンツのことです。そして、そうなるということを前提に事業戦略を立てなくてはならないと思います。それからもう一つ、日本の強みとして品質や安定性、信頼等がありますが、標準化の世界でそれがビジネスに直結していないという矛盾があります。それをどうすれば直結できるのかについて考えなくてはなりません。例えば、DVDのメディアの技術では100年、1000年も持つという技術を日本は持っています。そしてこれを必要とするアーカイブも出てきているので、WPO/TBTの規約に基づいて標準化するという視点から組みなおしていくと、その技術が世界中の隅々まで普及する仕掛けができるのではないのでしょうか。こうして国際標準を上手に使うことができることも考えうると思います。それから電子部品ですが、ここでは日本企業が非常に立派なビジネスをしていると思います。しかしこれからはシングル・ファンクションではなくマルチ・ファンクションに、またパッシブ・デバイスからアクティブ・デバイスに変化していき、

その背後にはマクロプロセッサ、ファームウェア等の技術革新があります。これは 1990 年代に急激に起きた変化ですが、この変化をデジュール・スタンダードとしてうまく活用しようとしているのが欧米でありまして、意外と日本はそこまで気付いていない方が多いのではないかと思います。それを念頭において人材育成や組織能力の構築をしていかななくてはならないのではないのでしょうか。

他の報告についてですが、300mm のシリコンウェーハでは日本企業が技術的にかなりリードしていますが利益に直結していないようです。あるいは標準化のタイミングと投資のタイミングが一致していない、その背後にあるのは組織能力がアンバランスだからではないかというお話でした。そして、QR コードでは普及と利益が上手に共存しているようです。メモリーカードでは SD と他の規格とが普及と利益において明快に差が出ているようです。申し上げたかったのは、他の分野でも DVD の最終製品や部品で申し上げたような事例と共通した勝ちパターンが潜んでいるのではないかということです。このあたりは次回あたりははっきり申し上げられるようにしたいところです。

富田純一（東洋大学／東京大学ものづくり経営研究センター）

私の方からは半導体産業について申し上げたのですが、報告で十分にお話できなかったことを中心に補足させていただきます。申し上げたかったことは、事後的に見ると標準化の当初と直後で戦略が転換してしまっているということです。標準化の活動自体は現場レベルでは積極的に推進しているのですが、そこに諸事情があって適切な投資タイミングで投資できなかったというところに問題があったと考えています。それからもう一点、最後にインプリケーションで主張したかったのは、先ほどの標準化戦略と実行の問題もあるのですが、一歩手前で、そもそもどこで勝負するのか、どこで差別化を図るのかという点も大事ではないかと考えています。具体的には製品そのものか、生産のプロセスなのかということです。製品の場合には、例えば今回の 300mm シリコンウェーハの標準化にあたっては、搬送システムの標準化がなされたのですが、そこではまったく競争優位を考えていないという問題がありました。彼らはそこにかかる資金はできるだけ他のプレイヤーと協力して分担していきたいと考えており、それを実行しているようです。それに対して国内のデバイスメーカーは標準化開始当初はまだ韓国勢と競っている時期であり、DRAM で勝負したいということがあったようですが、そうすると強力なライバルがいるので、ライバルもその標準化のメリットが享受できるということが考えられるわけです。そうすると投資額で差がついてしまうことになります。となると、プロセス、搬送システムでは日本メーカーは一歩先行していたと聞いていますが、そこを切り出して、どこを囲い込んでいくのか、その見極めがポイントだったように思います。

他のご報告については自動車産業について申し上げたいと思います。自動車は製品としては全く違うし、標準化の取り組みが始まったばかりということで今後どうなるか分からないということですが、標準化の経緯としては半導体と割と近いのではないかと考えております。業界全体で直面している標準化の課題に対して、半導体の場合には 300mm 標準の投資額の増大にどう対処するのか、自動車の場合には ECU のソフトウェアの開発工数の増大ですが、それらの問題に対していずれもインタフェースの標準化と

いう形で投資削減を考えています。そして標準化するにあたって半導体の場合はデバイスメーカーや周辺サプライヤーと作りこんでいく、自動車の場合には部品サプライヤーと作りこんでいくという構図になっています。そうなったときに、どちらがノウハウの部分を取り込むのが重要になり、それが新宅先生や小川先生がご提示されている「技術のカプセル化」につながると考えられます。その見極め、綱引きが今後どうなっていくのがポイントになるかだと思います。技術のカプセル化が起きるとノウハウが流通してしまうということになるわけです。自動車メーカーはそれに対してどう対処していくのか、サプライヤーの側では、むしろより広範囲に売っていくとメリットを享受できるということになるでしょう。そのへんの綱の引き合いがどうなっていくのか、がポイントかと思われます。ただし、自動車が前提として半導体と少し違う点があります。半導体の場合、グローバル標準が最初から作りこまれていたわけですが、自動車の場合、コンソーシアム間での綱引きが若干ありそうだということがあります。以上の二点に今後注目していきたいと思っています。

梶浦雅己（愛知学院大学）

QR コードについて、時間の関係で踏み込んで言えなかった点を補足させていただきます。それは QR コードを大きく分けると二つの市場があるということです。自工会、部品工業会を含めた自動車関連市場と、もうひとつはそれとは関連のない外部市場です。QR コードを自動車関連市場に普及させることと、外部市場にどう普及させていくのかということは、繋がっていることでもあります。捉え方は別のことであろうという気がしています。もともとは内部市場の方から始まって 2 次元の QR がでてきました。その前には 1 次元のバーコードの時代が長く続いていましたが 1 次元では情報量が少なく、現場での対応に弱い点があるということで 2 次元がでてきて、これが一気に日系企業、自工会を中心に大きく普及していったのです。これは外から見ていると、経済性という点でどうやって計るのかという点ではまだ分かりません。どれだけコストダウン、効率化がされたかということは実際に自動車産業市場に入っていくしかないということで、この部分は今後の課題であります。それから QR コードを外部市場でいかに普及させていくか、従来のパテント使用料、周辺機器で稼ぐというパターンではなく、B to B で稼ぐのが良いかと思われます。産業団体に採用されると、その産業団体全部、加盟企業全部が QR コードを使うようになるというビジネス・モデルを用いて外部市場を獲得してきているのではないかと思います。その 2 点が特徴ではないかと思います。いずれにしてもグループによる標準化がポイントになっていくということをも上げました。標準策定機能をもつ業界団体と一体になることで自社単独では難しい標準化を補完していくという傾向が見えると思います。

他の事例と比較してということでは、いままでご指摘があったように、自動車メーカーの標準化戦略の中で、コンソーシアムが取り上げられています。その際に、グループによる標準化を果たす時にコンソーシアムの中でいかにリーダー的な立場をとるのか、あるいは標準化をする前、している最中、できた後というダイナミクスの中で、いかにイニシアチブをとって有利な立場に立っていくのかということが重要ではないかと思います。全体いくつかご指摘があったクローズドとオープン、擦り合せとモジュール、ブ

リッジングというオープンとクローズドを掘り下げたご提示があったが、これらを契機にもう少し掘り下げて生きたいと思います。それからコストダウンというのもひとつの分析の視点になるかと思います。先ほど申し上げた内部市場、自動車メーカーの部品、あるいは組み立ての中でいかにコストダウンを図っていくのかというその中で生まれたものの一つが QR コードであります。その他のご報告のなかでもコストダウンを目的とした標準化がありました。そのあたりが一つの切り口になるのではないのでしょうか。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

それでは次に、土井先生ですが個別の質問や、これまで自動車絡みのコメントがいくつかでておりますのでそれを受けながらコメントいただければと思います。

土井教之（関西学院大学）

6 点ばかりにまとめて我々の意見を申し上げたいと思います。1 点目は自動車にとって、標準化は戦略としては新しいことであるということです。2 点目は自動車産業の事業戦略を、競争領域と非競争領域に分けると競争領域でデファクトの標準を獲得するために非競争領域で協調して標準化するということです。これは半導体の中でも標準化領域と競争領域という表現で同じ認識ではないかと思います。3 点目は JasPar などの標準化組織のガバナンスを研究する必要があるということです。これは他のご報告でも強調された点であると思います。4 点目は、自動車メーカーは OEM と表現していますが、自動車メーカーから見た標準化とサプライヤーから見た標準化は異なるという点です。これまでは、OEM の方にバイアスがかかっていた可能性があります。部品については、今日のご報告しておりませんので本の中に書いてありますので読んでいただければ幸いです。5 点目は企業の内部環境、つまり経営資源や組織行動と標準化との問題が提起されたということです。これも他のご報告と共通かと思います。6 点目は、今日は議論に出なかったように思うのですが、自動車では環境標準、や安全性規制というものが重要であります。社会的標準とも呼ばれますが、安全性規制への標準化は社会的標準と市場で決まる標準を市場標準と呼ぶならば、社会的標準と市場標準が一体化しているという特徴があります。ここは自動車産業の標準化で重要な特徴であるだろうと思います。他の方のコメントに対しては、私は半導体を調べた上で、自動車メーカーに対するどういうインプリケーションがあるかということをお伺いできればと思います。フロアからの質問に、「自動車開発におけるソフトウェアのソースコード数数の増大に驚いたが、かつてコンピュータの世界で 20 年前に起こった現象が自動車専用ソフトにも起こると思いますか」ということがありましたが、まだ十分に検討しているわけではありませんでしたが、自動車業界の学習効果が働かなければ同じようなことが起こるということを思います。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

土井先生には 6 つたくさんご指摘いただきましたが、いままでの議論と共通する点としては、「標準化領域と差別化領域」、土井先生のグループのご発表ですと、「競争領域と非競争領域」、その辺をどのように線引きをしながら戦略を立てていくかということ

が重要であるという指摘がありました。業界全体で標準化・共通化すると、コスト削減になるとか、ユーザーには便利だということで標準化を推進しようとする。しかし、それだけで進めていくと汎用品、価格競争になってしまうので標準化しながら差別化をするところを残しておくということが色々なところに出てきたお話のポイントではないかと今日のご発表を聞きながら感じておりました。それでは次に梶山先生お願いします。

梶山泰生（京都大学大学院）

最初に発表において強調したかったことを簡単に述べ、その上で会場からのご質問の答えに絡めながら内容を補足させていただきたいと思います。発表のポイントはブリッジングという概念を出し、ブリッジング外部性が存在するということを申し上げました。この方向での価値を出したい、そのような発想の標準化ということがあるということです。その意味では、それによる標準形成の戦略も異なる可能性がありますし、戦略の違いからブリッジングに対する姿勢も変わるということもありえます。ブリッジングは戦略的にコントロールすることができると申し上げたのですが、一方で、企業の行動は経路依存적でもあるため、今までやってきたことの延長線上でしかできないという側面もあります。また今日もご報告に出てきていましたが、垂直的な関係の間でまとまって標準化しなくてはならない場合がかなり出てきているようです。そのような場合は位置取り競争が起こりやすいといえます。垂直的なメーカーとサプライヤーとの間で、どこをどう標準化するかによりどちら側に利益が出てくるのかが変わってくるケースがかなりあります。そういう状況での標準化をどう進めるのかという一つの題材になればと思います。もちろん、メモリーカードの標準化はデジュール標準ではなく、その意味では標準化としての複雑なプロセスをたどっていないので、もう少し突き詰めて考える必要はあると考えています。

フロアからのご質問で、「SD カードのケースでデファクト化の推進を第一に進めているということだが、そもそもなぜデファクト化をしたいと思っているのか」というものがありました。デファクト化が進行した製品で儲からないなら、標準化をやる価値がないのではないのかという疑問ですね。そもそも普及を推進したメーカーが考えていたのはアプリケーション機器をつながること自体が利益を生み出すという構造にしたいということでした。例えばカメラなりオーディオなりがカードでつながれば、より良い機器、より高い値段で売れるものができるということです。このご質問は二つ目の質問につながります。二つ目のご質問は、「ブリッジング外部性というものは絵に描いた餅なのでは、実現していないのではないのか」ということです。これは非常に検証するのが難しい問題です。少なくとも今日申し上げたのは、メーカー側の意図としてはあったということで、部分的に実現している可能性があるので仮説として出させていただきました。それに対して本当に実現していたかの検証はこれから考えなくてはいけないと思っています。正直な話、メモリースティック側はあまり外部性が実現していないのではないのかという認識を持ちつつあり、絵に描いた餅になる可能性はあります。ただし考え方が使える業界は他にもあるのではないかと考えており、この枠組みで解釈をすると別の現実が見えてくるのではないかと思うので、その意味で仮説を提示する意味はあるのではないかと考えております。

他の方へのコメントとしては自動車の話題に対して申し上げたいことがあります。今日の SD カードの議論が出てきたのは民生用で使うがゆえに、互換性にちょっとでも問題があると駄目だということです。車の場合はそれが安全性の問題ではもっと重要です。ご存知の方はたくさんいらっしゃると思いますが、完全な標準化というものはほとんど存在しません。そうではなくて、世の中にあるすべての製品群を並べてみてすべてにつながるようにファームウェアを書き換えながら、あるいはプロトコルを作り直しながら互換性が達成できているという認識が一般的なのではと思っています。だとすると、自動車のようにトップダウンで標準を作ると、すべての機器につながることを担保されないのではないのでしょうか。そのあたりが自動車の標準でどう議論されているのかを知りたいと思います。ユーザーが理解をしていれば直せる PC の世界とは異なることもあり、安全性という面で重要な問題であると思います。

あともう一点コメントですが、競争優位を持っているところを囲い込んで、そうでないところは標準化したい、ということは一般的で競争領域と非競争領域と分けるという議論かと思っています。そこで一つ疑問ですが、それぞれの会社がどこを競争領域だと思っているのかということは業界全体で揃わないのではないのでしょうか。メモリーカードの事例も含めて、そこが揃っていないがゆえに話が決裂している業界はたくさんあるのではないかと思います。そこで資源プロフィールが違うときに、競争領域と非競争領域を分けるという話が標準として共有する部分としての合意にどのようにつながるのかという点を、皆さんどのようにお考えなのか、お伺いしたいと思っています。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

最後のコメントの中で二つご指摘がありました。第二番目の点、すなわち競争領域と非競争領域、差別化領域と標準化領域の線引きの仕方は個別企業によって異なり、合意は難しいだろうという点について全体で議論していきたいと思っています。この問題が典型的に現れていたのが、土井先生の自動車のケースと富田先生の半導体のケースではないかと思います。今日の報告では、いずれのケースでも、投資が増え、複雑化してきたので標準化してコストを下げたいということが背景で、業界共通の標準化を推進しようとなりました。自動車の方はまだ完全にそれで固まったという状況ではないように見えますが、半導体はある意味で結果が見えてきているように見えます。富田先生のお話を聞いていると次のように理解できます。「日本の半導体メーカーは製造工程にノウハウをもっていてそれが半導体産業で戦っていくための重要な知識だった。しかし、投資負担が大きくなったため、その負担軽減のために標準化した。その結果、たしかにコスト削減ができた。しかし、その標準には日本企業のノウハウが込められており、今までそれを持っていなかった半導体メーカーも同じものを使えるようになってしまった。日本企業にとって、絶対コストは下がったが、相対的な差は縮まってしまった。優位にあるところを標準化してしまっただけで瞬間的にはコストが下がったが、優位性が小さくなってしまった」ということです。この理解でよろしいのかということと、もしそうだとするとこれは失敗のように聞こえますが、そのあたりこれから自動車産業についてはどうお考えなのかということをお伺いしたいものです。

富田純一（東洋大学／東京大学ものづくり経営研究センター）

概ね新宅先生のご理解と一致しています。ただし、全部が全部、搬送ノウハウが出て行ってしまったかという点については、必ずしもそうでもありません。いかに試作品を量産工場でいかに効率よく流すかという点については、標準化しても依然日本メーカーは優位があったようです。（従って、そうした現場の強みを活かす戦略が必要だったのではないかと考えています。）とは言っても、大枠で捉えると出て行ってしまった部分は大きかったのではないかと考えています。今回のケースは事前の意図と事後の結果が間逆になっています。現象としては興味深いと捉えておりますが、標準化自体はデバイスメーカー中心で進められて、サプライヤーはそれに追従する形で標準化がされました。標準が作成された段階では、すでにデバイスメーカーは投資ができないような状態になりますが、逆に標準化によって戦場におかれてしまったような搬送機器メーカー、キャリアメーカーなどはその競争に勝ち残ってシェアを高めているという状況でした。サプライヤー市場では、いったんは標準化したことで参入は増えたのですが、もともとあった強みをいかして、技術のカプセル化を通じて逆にシェアを高めていったという現象が見られます。そうなりますと、装置産業ですから装置間のインターフェースが標準化されると各社バラ買いができるようになるのでお金さえ出せば、搬送機器が手に入るということになります。そして日本メーカーだけでなく、海外のメーカーも手に入れられるような状況になります。意図はされていなかったと思いますが、サプライヤーからすると売り先がなくなってしまったため、海外メーカーに売っていく形で搬送の一部が流出したのではないかと考えています。この現象が自動車産業にどの程度教訓として、応用可能かはさだかではありません。と申しますのは半導体の場合には搬送のノウハウは、歩留まりとか稼働率、つまり工場の品質や生産性で勝負しようと考えているメーカーには重要だと思われるのですが、自動車の場合は ECU のソフトウェアがどの程度自動車の中で高い価値をもっているソフトなのかということが分からないのでなんとも申し上げられません。もし半導体のような装置産業における競争領域であるとするならば、そこは慎重な標準化領域と差別化領域の慎重な見極めが必要ではないかと思っています。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

土井先生いかがでしょうか。自動車の場合、ECU の数が増えてきて 50～100 になり、それらが、それぞれ個別のパソコンのように独立しているのでまとめないと一つの車としてはうまくいかないということでした。そのための標準化は必然だとしても、その標準化をどのレベルでの標準化にするのか、つまり、グローバル標準なのか業界標準なのか社内標準にとどめるのかという点についてのお考えを聞かせてください。

土井教之（関西学院大学）

自動車の特徴は先ほど申しましたように、競争領域と非競争領域があるということで、要するに競争領域で差別化するために非競争領域で儲けることになります。自動車メーカーの OEM の競争領域は市場で売れる製品を出すということですが、非競争領域における OEM の戦略は標準化することでサプライヤーの力も相対的に強くなります。これを避けるためには OEM 自身がサプライヤーになるかあるいは標準化のリーダーシップ

をとるということになるでしょう。これからの話ですが、今はそのような段階だろうと思います。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

先ほど梶山先生からご提示があった問題点ですが、「競争領域と非競争領域の使い分けをするといっても、特に差別化領域については企業によって線引きをしたい位置が異なるのではないか。そうすると各社それぞれ自分たちの競争領域をうまく残すべく標準化しようとするときに、それが業界標準にしようすると、上手くそれが合わないのではないか」ということでした。それについてどんなお考えを皆さんもっていらっしゃるのかご意見いただきたいと思います。例えば、今日のご報告の中では、小川先生の電子部品業界の多機能モジュールで、アメリカはもっと上位レイヤーで自分たちの差別化領域を作ろうとしているので中は徹底的に細部にいたるまで標準化してオープンにしようとしている。それに対して日本企業はもっと下位のレイヤーで勝負しようとしているのでアメリカのようにしてしまうと意味がなくなるというのが、典型的なせめぎあいの一つの例ではないかと思いますが、小川先生いかがですか。

小川絃一（東京大学ものづくり経営研究センター）

今日私が申し上げたような単純な話ではなく、電子部品といっても色々あり、考え方がすべて違うそうです。そこに共通化して言えるのは日本の強みが何かであろうかという視点では、擦り合せといいますか、設計・製造が一体化していることが日本の強みだろうというのが多くの人の意見でした。非常に面白いのは、半導体の方はアメリカ的な考え方が多かったそうですが、それを使う欧米のユーザーは日本案に賛成する人が多かったそうであります。なぜならば、インタフェースさえ明確ならば、日本案の方が中身は分からなくても使い勝手が良いからです。ということで、欧米の標準化のメンバーではない方からも支持を受けたそうです。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

梶山先生いかがですか。

梶山泰生（京都大学大学院）

話の筋に合うかどうか分からないのですが、競争領域と、非競争領域が折り合わないということで、折り合うためには色々な議論が今までにあったと思います。実際には、デファクトの標準がなぜ登場したのかということを考えてはそもそも折り合わないからでしょう。近年この議論をする上で大事だと思っていることは非競争領域を作ってしまった上で、その領域を1社供給する状況が作られてしまうと、その会社はすごく優位になるということです。先ほどクアルコムの話が出てきていましたが、例えばクアルコムはCDMAに関するチップセットで、1社供給を狙っています。そこは他社にとっては非競争領域ですが、供給を独占してしまえばものすごく優位になることです。PCにおけるインテルも同じだったと思います。今日の議論では、競争領域と非競争領域を分けて、競争領域を確立するという話になってきていますが、その前提としては非競

争領域で一社供給する企業が出てこないということがあるではないでしょうか。実際はそこで独占のポジションを生かしたビジネスがあることに留意する必要があり、その意味で競争領域、非競争領域を分けるという議論は、かなり複雑な背景を持っていることを踏まえる必要があるのではないかと考えています。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

いまの例は、クアルコムやインテルにとってはそこが競争領域で勝ち残って独占に近い状況を作ってしまったが、他社はそこで負けてしまったので他を競争領域にするということではないでしょうか。他社がそれぞれに違うところで強いものをもって差別化しているのは、よく言われる、PC 産業で見られる水平分業のような状況ではないかと思います。そろそろ時間がなくなりましたが、会場からの質問で若干残っている質問がございます。まずひとつは、「今後ますます標準化は促進され、企業の重要な経営戦略となることが確実です。しかし標準化すればするほど製品の仕様等での差別化が困難になり、価格競争になれば産業全体が死滅することになります。これを防止し、産業界が健全に発展するための新しいルールやスキームが必要な時代になります。こうした面での対応策についてのご意見を伺いたいです」というご質問です。小川先生いかがですか。

小川紘一（東京大学ものづくり経営研究センター）

非常に難しい質問である。これが分かれば問題は解決するのですが、回答は2つあると思います。一つ目は、絶対標準化しないことです。実際、ソニーのMDのように標準化しない成功したのもあります。ただし、オープンにしないためには膨大な資金と組織能力が必要です。しかも国内だけに留まりますが、それもひとつのモデルです。二つ目は、標準化が上位レイヤーか下位レイヤーに集中するということを前提にして新しいスキームをつくるということです。では新しいスキームとは何でしょうか。しかし、国際ルールを変えるのは難しいことです。例えば、DVD を例にとると、記録型 DVD で 1997 年の終わりごろには様々な規格があり、標準化しなくてはと言われていましたが今日では誰も文句を言いません。それはなぜならば、上位レイヤーですべて吸収しているのでユーザーに迷惑がかかっていないからです。各社規格が異なる上で競争戦略を選ぶか、ということになっています。ですからブルーレイディスクは、ハリウッドにまかせるのではなく、経営判断としてファームウェアやピックアップなどの上位レイヤーで吸収する仕組みを作るべきではないでしょうか。各社がやっていらっしゃることとは思いますが、それを経営判断ですることができれば、主導権を握ることができると思います。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

もうひとつ、経済産業省が行政側としてどのような取り組みがあるのかというご質問が来ておりますので横田様にそれに対するご回答と全体を通しての感想がございましたらお願いいたします。

横田真（経済産業省）

質問の一つ目は「中国は自国の標準を国際標準に入れようとしています、中国だけの標準を国際標準に入れるのは問題でしょう。日本はどのようにそれと協調していくのが良いのでしょうか」ということです。個々の規格の話についてはそれぞれ対応しなくてはなりませんが、今までの議論は、国際標準の場での議論に窓口が限られていました。それをもう少し、2 国間、3 国間で国際標準についての議論を親密にやっていくべきではないかと思っています。例えば、中国との関係で言えば 2 国間の協議もありますが、日中韓の 3 国で標準化についての協力を熱心に行っております。国際標準、ISIC の場で協力しようではないかということをやっています。例えば、ばねの規格についてですが、ISO の会議に中国、韓国の方にも参加していただいて国際標準を得るために協力していただいています。その延長線上に中国、韓国の担当の方々と規格に関してもっとフランクに話ができる関係があるのではないかと思います。つまり、もっと付き合うチャンネルを広げて話をしていくということが重要であるかと思います。国際標準はヨーロッパ主導といわれていますが、なぜかというとならよくワーキンググループに参加するからです。アジアでも日中韓の 3 国は比較的よく参加するほうなので、アジア的な価値観を企画の中にいれていくためには中国韓国を協調しながらやっていかなければならないと思います。これからこのようなことも考慮してやっていかななくてはならないと思います。

それから二つ目のご質問は、「標準化は広い分野に関わりますが、省の壁、局の壁を越えなくてはいけないと思いますがどうお考えですか」ということです。国はどうしても縦割り行政であるといわれているのでこのようなご質問が出たのだと思いますが、標準化の分野に関してはあまり省の壁を感じていません。工業標準化の事務局は経済産業省でやっていますが、主務大臣では経済産業大臣、国土交通大臣、構成労働大臣の 3 大臣でやっています。その他の省の大臣も関係大臣にはおりますが、3 大臣は工業標準化法を制定する大臣です。例えば、薬事法では医療機器の技術基準では JIS がたくさん使われています。その一部は経済産業省が制定したものを引用していただいたものもありますし、厚生省が独自で作ったものもあります。申し上げたいことは、省の壁はあまりないということです。むしろ重要なことは今日のような場を通して、規格というものが使えるという認識を広げていきたいということです。その意味では、我々も他の政策部署に、マーケティングをやっていくべきなのかもしれないと考えております。それと同時に皆様方に規格を使うということを我々の方に産業部局がございますので、そちらにお話をいただければどのように規格を使っていけばよいかというお話もできるのでお願いしたいです。

最後にひとことだけコメントさせていただきます。今日は色々な視点でのケーススタディをしていただいてありがたいと思っています。しかし、すべて電子部品など、情報分野にかかわっているところだけというのが少し寂しいと思いました。規格は情報分野だけでなく、ばね等の色々産業分野を含めて、国際的な規格があります。これからのケーススタディを進めていくにあたっては、そのような他の分野のケーススタディも増やしていきたいと考えております。それについては今日いらっしゃる企業の方にもインタビューなどお願いしたいのでご検討いただければと思います。

あるいは標準化を進めていきたいと思っていられる企業の方は、ここにいらっしゃる先生方がこのような分野にご関心があるということで、個別の戦略の話も含めて色々相談してみても良いのではないのでしょうか。経営の新しい視点としてお役に立てるのではないかと思います。今年は2度目ですが、去年より随分議論が進んだと思っておりますので、これからも検討していきたいと思っておりますのでよろしくお願いします。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

最後に尾形様に一言お願いいたします。

尾形仁士（三菱電機／日本経済団体連合会）

今日は、競争領域と非競争領域、標準化と差別化、事業戦略と標準化等、核心の一つに迫る議論ができたのではないかと思います。最後に横田さんがご質問にお答えになっていたことですが、最近、欧州、アメリカはもちろん、中国、韓国は官民あげて標準化に熱心であります。そこで日本だけが蚊帳の外というのは寂しい限りでございますので今日の話を経営に持ち帰られて周りの方と議論をしていただきたいと思います。最後になりますが、経団連でも標準化部会が活動しておりますので従来参加されていなかった方も是非参加していただければと思います。

司会：新宅純二郎（東京大学ものづくり経営研究センター）

私も色々勉強させていただいていますが、経済産業省の方は本当に企業の方に役立つような標準化を推進していきたいということを常々考えています。いくつか我々がインタビューしている中で標準化をもう少しこう利用できないか等、経済産業省の方にお話したりしております。是非その辺を密に連携とればいいのではないかと思います。2年間の事例研究の成果を本にまとめましたが、出版がこのシンポジウムに間に合いませんでした。出来あがり次第今日来ていただいた方には無料で差し上げたいと思っております。また、今後は、海外発信にも力を入れるとともに、ケースの幅を広げて化学と材料分野にも進めていきたいと考えています。その成果、このような機会を使って産業界の皆様にフィードバックしていきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

以上

第4章 政策と標準化の事例

4 - 1 . R & D と標準化

担当者：足立芳寛（東京大学大学院）

前章では、数々な標準化に関する事例研究が紹介された。政策と標準化のミッションは、それらを俯瞰して、今後どのような視点で標準化を考えていくべきなのかを検討するものである。ここでは、R&D（Research and Development；研究開発）と標準化という観点からその目標に向かって進みたい。

（１）はじめに

我々は、様々な知恵を出し合ってもものづくりの場面でイノベーションを興してきている。しかし、それに対する十分な対価が創造者に与えられていないという指摘がある。そこで創造された知恵が市場で正当に評価されるため、R&D を知財戦略として考える方向性は当然のことであると思われる。それらのイノベーションや創造された知恵を如何に正当に確保すればよいのか、また新たな研究開発のための資産としてそれらをどのようにして防衛すればよいのだろうか。本研究では、標準化という視点で整理していきたい。

（２）標準化の世界

標準化とは、最初は秦の始皇帝の計量マス等から始まった。それは公正で健全な市場の育成のためになされた「計量や試験法の統一」であった。これが標準化に対する第1の意味である。現代では、さらに「品質・安全の確保」という第2の意味合いも含むようになった。この考え方は、ある意味で非競争領域の設定を行う保険論である。すなわち、チャイルドシートや石油ストーブ、扇風機等に品質・安全の標準を作成しておくことは、売られた製品に標準という保護マークを付けることと同義である。従って、標準を満たしている製品は、その時点での最善の知見を得て、社会に供給されていることを意味する。第3としては、

新たな市場を見据えた、「互換性の確保」という標準化の意味である。事業戦略と標準の事例の多くは、この第3の意味に該当するものであると考えられる。部品調達先の多様化、国際ルール of 互換性問題など、この意味での標準化を考察する重要性は日々高まっていと言える。

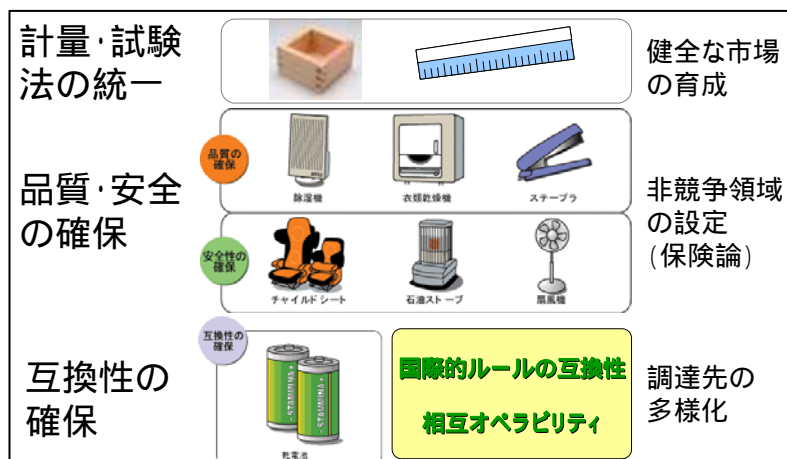


図4 - 1 - 1 標準化の世界

本研究は以上の3つの標準化すべてを取り上げるが、イノベーションや研究開発、未来の戦略を立てる際に期待されるフルーツ（結果）が正当に評価され、正当な対価が得られ、そして、それらによって研究開発の投資が再度生まれるという健全な市場環境が構築されることが求められる。言い換えれば継続的な再生産活動を行うために、標準という手段で何が行われるべきなのか検討することが主な目的である。

この観点から、主としてこの第3の「互換性の確保」という意味の標準化がメインのエリアとなると考えられる。さらに、我々の置かれている現状を改めて振り返ると、なぜ標準化の世界は、第1から第3へと移行したのだろうかという疑問が残る。それは、やはり経済のグローバル化という時代の趨勢のためであり、また技術自体が非常に高度化されて、電子化やIT化がさらに加わり、技術の融合化が起きてきているからなのではないかと考え得る。これらの2つの大きな潮流が、現在実際に起きていることは確かであり、それらを踏まえて議論を展開する。

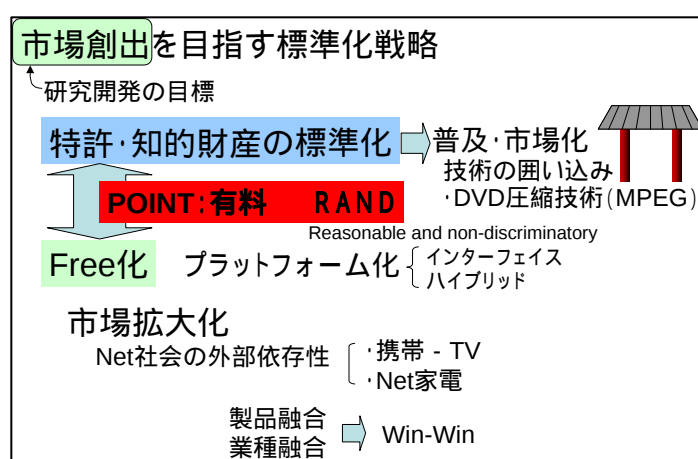


図4-1-2 研究開発戦略と標準化

(3) 研究開発戦略と標準化

現在、様々な局面での融合化現象が見られる時代になっている。技術自体はユーザーとしての趣向と融合化し、各産業も融合化し、企業内でも様々な職種の方々が融合化している。さらに市場はグローバル化され、IT化されている。そのような環境の中で新たな市場を創造するのが、研究開発の大きな目的であると考えられる。新しいものを作るということは、新しい市場を生み出すことを意味するためである。例えば、大学の工学部が目指しているものは、より便利なもの、より安全なもの、より使いやすいもの、より資源消費の少ないものである。そもそも、これらのマインドが発生するのは、そこに新たな市場が生み出されるからである。工学部は、市場の再生産を目指した研究開発を行っている。標準化という戦略が、そのような工学部の研究開発にもプラスの働きをしてもらう必要がある。

事業戦略と標準化の各事例には様々な現象が見られ、各々違った戦略があった。それらに対しては、各々詳細な説明がなされているが、これからの研究開発をする際に何が重要なメッセージとなりうるのだろうか。また、戦略として考える際に何が役立つスキ

ームとなり得るのか。これから研究開発をして新しいものを世に出す前に、個々の戦略を考えておく必要がある。それによって、各々違った戦略が健全な研究開発もしくは市場の発展につながると考えられる。そのため、本研究では、これまでなされてきた標準化戦略のメッセージを見つけていきたいと考える。

研究開発の議論で知財は非常に分かりやすいものである。例えば、良い研究をしてその結果が得られれば、それは知財として確保すべきであり、そのような行動は推奨されるべきであろう。ある意味、研究開発と知財確保はリニアな関係にあると言える。ところが、標準化はそのように単純に結論を導くことが出来ないことが、事業戦略と標準化の事例研究によって証明されているといえよう。そこでポイントとなるのは、特許・知的財産を有料にするのか、それとも RAND にする（誰にでもリーズナブルな使用料で認める）のかという問題である。これは、その時々々の戦略によって非常に変化するものである。特許・知財を有料にした上で標準化しても、その市場が十分に拡大しない可能性がある。そのため、標準化というものの考え方を各場面に応じて何がキーになるのかということ吟味する必要がある。現段階では、明確な回答を見出すことはまだ困難であるので、様々なケースから調査する必要性がある。

しかし、概して、ある技術を標準化することにより、市場がプラットフォームという形で大きく育成することも戦略的に必要であると考えられる。囲い込まなければならない技術やイノベーション以外のものに、競合者との補完関係で市場をさらに発展させるという標準化戦略を選択することも場合によって必要になる。MPEG（DVD 圧縮技術）のように知財と標準化が一体化して成功している例もある。そのため、標準化に関しては、各々の場面に応じた柔軟な戦略というものが求められる。現段階で言えることは、これからの市場傾向として、事業戦略と標準化戦略の機動的活用すれば、ネット社会の外部依存性も相まって市場が増殖的に拡大することが今後も予想される。このような市場の特色として、先ほど述べたように製品と業種の融合化が促進される傾向にある。例えば、放送業界と電話業界、電子・電機業界等を見ると、業種間や製品自体において融合化がみられ、携帯電話がテレビになったり、インターネットに接続できたり、近年においては電子決済機能まで持つようになった。このように高度に融合化する環境が生まれれば、プラットフォーム化やインタフェース、ハイブリッドといったような議論が必ず出てくる。今後、それらの問題を先の 5 つの事例もしくはさらに付け加える形で考察し、メッセージを配信していきたいと考えている。

（４）標準化の課題

標準化にはさらに異なる観点がある。第 1 に競争条件の問題である。標準化は競争の緩和という側面も持っている。標準化により価格競争が激化し、価格低下が起きる。価格低下が起きると、苦勞して作り上げた技術の相対的価値がなくなる危険性が発生する。しかしながら、標準化された技術を利用する側が、その競争を確立されたプラットフォームの上でのみ行っているのであれば、標準化された新しい技術をすでに保有している者は、さらなる競争力を保持することもありえる。

第 2 の観点は研究開発の進展状況に関係する。ある技術が標準化され、プラットフォームが形成されれば、その技術領域に対する研究開発が途絶えてしまうということが起

こる可能性がある。標準化が行われれば、ある程度インフラが固定化・硬直化されることになり、それを新たな研究開発によって超えるには、既存のインフラを代替するのに必要な新たな投資するだけのメリットを有した大きなインパクトのあるイノベーションが必要である。そのため、そのような行動をとる必要があるというマイナスな側面も見なければならないのである。このマイナス的側面は、ある意味、標準化が持っている一つの機能であるといえよう。そのため、この標準化の機能についても十分理解する必要があり、ここで起きている新しい潮流がグローバル化やネット化、融合化であることを正しく捉える必要がある。さらに一つ考えなければならないのは、供給過剰の問題である。我々の製品、標準化の議論においては、世界的な供給過剰闘争の中にある視点も提示されると考えられる。以上のことを踏まえて、競争戦略の方向付けを決定しなければならない。

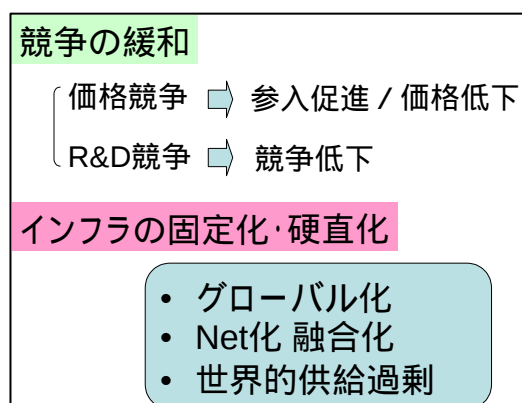


図 4 - 1 - 3 標準化の課題

（５）今後の展開

今後の本研究の展開としては、上記に述べた事柄をさらに調査し、何か発進すべきメッセージを出していきたいと考えている。そのために、標準をツールとして R&D 戦略を検討していくことにする。そして、目標は新たな市場を創出することである。新しい市場を創出するためには、新しい製品を世に出さなければならない。その際、我々は知財と平行して標準というものをツールにすることを検討していく予定である。さらに、そのような通常のアプローチに加えて各事例分析を行い、カテゴリー別か、それとも進化別なのか、産業・市場の大きさ別なのか、または特殊形なのか等、類型化と類似的抽出を行い、何らかの考えるべき視点もしくはガイドラインの策定および戦略的視点等を今後考察していく予定である。

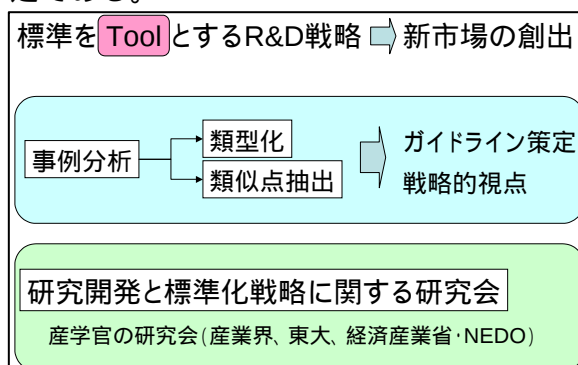


図 4 - 1 - 4 今後の展開

4 - 2 . 知的財産と標準化

担当：江藤 学（経済産業省）

（１）はじめに

事業戦略と標準化の事例研究において、標準における事業競争事例に関する様々な研究がなされてきた。

第１に、標準に適合した製品を安価に開発し販売するという事例がある。第２は、標準を組み込んだ製品を安価に開発し販売するという事例である。これは、価格競争の中でのシェア獲得に関係する。続いて第３に、自社の製品が高く評価される検査・評価基準を標準化するという事例がある。そして第４は、標準化で非競争領域を設定し、研究開発資源が集中的に投資されるという事例がある。これは、製品付加価値によりシェアを獲得するものである。第５は、インタフェースを標準化し、コア技術はブラック・ボックス化するという事例である。これは技術非開示による製品シェアの確保を意味する。第６は、策定される標準の周囲を自社の特許で押さえるという事例である。そして、第７に、本報告の中心となる、策定される規格に自社の特許を入れるという事例がある。これは、策定される規格の中に自社の特許及び知財を直接入れるという事例である。そこで目指す目標は、標準普及によりロイヤルティ収入が増加することであり、それは標準を利用した周辺機器で利益が確保されることを前提としている。経済産業省ではこの部分のルールを厳格になされるべきということを繰り返し提唱しており、ここではそれらを中心に紹介する。

（２）知財を含む標準の動向

大前提として、本当に知財は標準化に入っているのだろうかという問題がある。ITU-C と IEC の中に特許を含む声明書の提出数がどのくらいあるのか調査したところ、それは 1980 年代から 2004 年にかけて次第に増えていっているということが判明した。ISO に関しては、残念ながらそのようなデータを取れる環境にないので現段階では分からなかった。しかし、いずれにせよ特許声明書提出数は増加してきているというのが確かなことであろう。また近年の傾向としては、一つの規格の中に数多くの特許が入ってきている事実である。例えば ITU-T の特許声明書が提出されている標準化の例をみると、標準化番号 H.262 では、84 社が特許を持っている。同じ事は ISO/IEC (JTC1) にも見られ、一つの規格の中に数多くの特許が入るといった標準が現在次々とできつつあるということが分かる。さらに ITU-T の特許声明書提出数の累積的推移を見ていくと、近年に特徴的な事としては、標準を作っているメンバー以外の声明書数が 2005 年の段階で約 2 割に及んでいることだ。この数は次第に増加してきており、特許を持っている人々の範囲が拡大してきていることが分かる。標準化を進めているメンバー以外の特許、つまり潜在的にホールドアップとなる特許が増加してきていることをこの結果は意味している。なおホールドアップとは、標準を構築した後に、その標準内の同一案件に関する特許を持っている人が出てきて、その人が自らの特許を使うことを拒否するという事象のことである。現在の環境は、次第にこのホールドアップが発生しやすい環境に移行し

てきているといえよう。

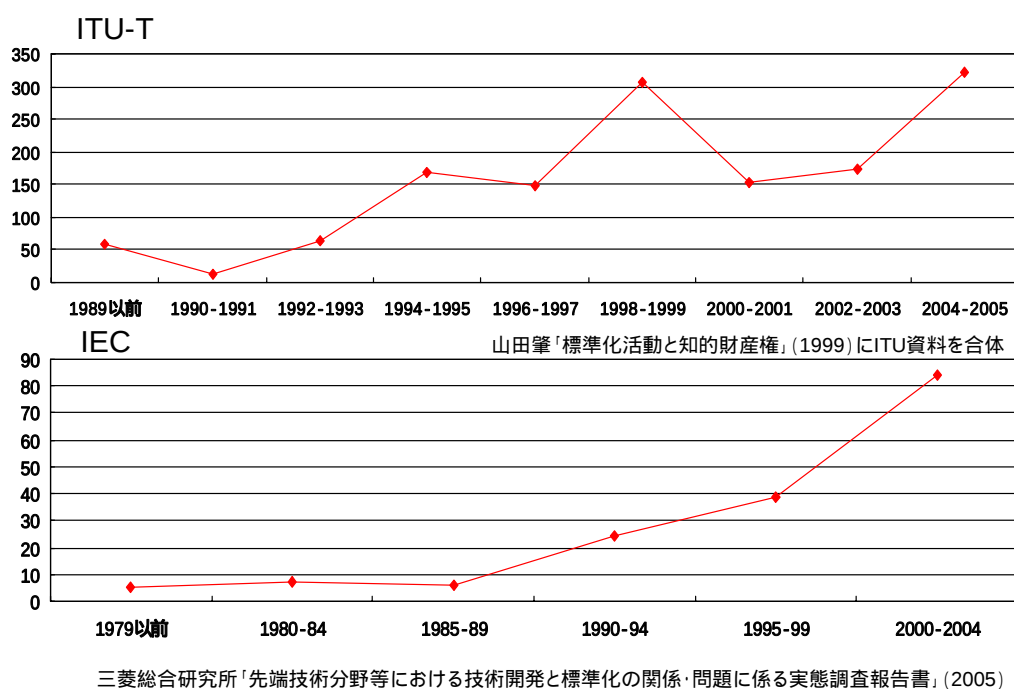


図 4 - 2 - 1 特許声明書提出数の推移

ITU-T

標準番号	名称	特許声明数
H.262	動画及びそれに付随する音声の符号化	84
G.983.1	広帯域光加入者システム	39
G.729	音声の符号化(8kbit/s)	34

山田肇「標準化活動と知的財産権」(1999)

ISO/IEC(JTC1)

標準番号	名称	特許声明数
14496シリーズ	音声映像オブジェクトの符号化	59
13818シリーズ	動画信号及び付随する音声信号の汎用符号化	44
15938シリーズ	マルチメディアコンテンツ記述インタフェース	28

図 4 - 2 - 2 多くの特許声明書が提出されている標準の例

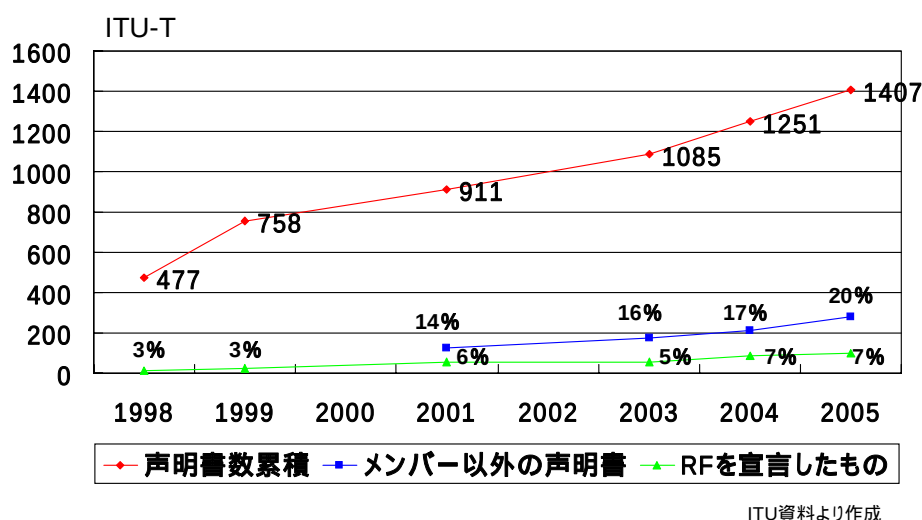


図 4 - 2 - 3 特許声明書提出数の推移(累積)

(3) 特許声明書提出状況

以上述べてきたように、特許声明書提出状況は次第に増加してきていることを述べてきたが、各標準化団体が定める規格数の中にどのくらいその声明書が含まれているのかを調査すると、まだまだ声明書は少ないことが分かる。例えば、2004 年のITU-Tにおいては、規格数 3450 件の中に特許関連規格数が 219 件、声明書提出数が 1369 件となり、声明書提出比率はわずか 6.3%である。異なる標準化団体においても状況は同じで、JTC1におけるその比率は 4.3%、JISCでは 0.4%、ISOでは 0.2%、IECでは 0.7%の提出率である⁵。よって、特許が入っている標準というものはまだまだ少ない状況といえるが、これから次第に増加してくるであろうことは容易に予想される。

(4) 知的財産と標準化の関係

次に知的財産と標準化の関係について考えていく。我々行政側からすれば、標準化にはライセンサーとライセンシーとの間に情報のバランスを確実に取ったルールを内包していることが重要になってくる。というのも近年は、最先端技術の標準化により、標準化された技術に特許等の知的財産が包含されるケースが増大し、両者の間の思惑が異なっているからだ。ライセンサーは自社が保有する特許等を含んだ技術を標準化することで、市場を拡大し、利益を増加させたいと考えており、一方ライセンシーは標準化された技術を使用する際に、そこに含まれた他社特許を容易に、かつリーズナブルに使用したいという思惑を持っているからだ。これらの両面を満たすということが重要なことである。そのため、我々は標準化における知的財産取扱ルールの明文化・共通化を図り、ホールドアップ防止による事業停止リスクの低減、ライセンス獲得を容易にする仕組み（パテントプールなど）の整備が必要であると考えている。

⁵ 本数字の大半はJISC事務局による調査であり、公式に発表されたものではない。ISO、IECの各数からは、JTC1分を除外してある。

（５）経済産業省における検討体制

そこで経済産業省では、現在、調査・検討体制を整えているところである。例えば委託調査費を使って「標準化と知的財産に関する研究会」を設立し、日本企業に対する知財取扱に関するニーズ、またライセンサー、ライセンシーに対するインタビューや海外標準化フォーラム等を通じて知財取扱ルールの調査を行っている。その成果が「特許権等を含む標準制定に関する検討委員会」にインプットされ、JIS 策定における知財取扱ルールの改定、国際機関に提案するわが国の意見の整理等が行われている。

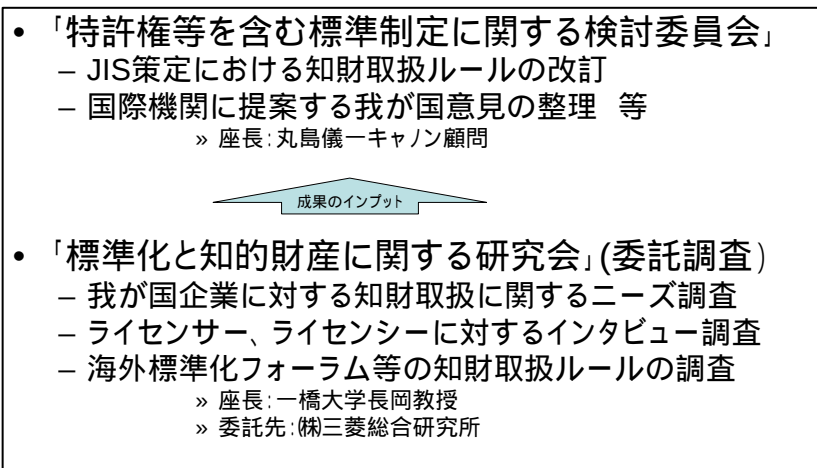


図 4 - 2 - 4 経済産業省における検討体制

（６）WSC における検討

なおそのようなルールの策定に関しては、やっと近年、国際標準化機関において始まったばかりである。ISO、IEC、ITU の共同活動の場として設立された WSC (World Standards Cooperation) は、2004 年 11 月にパテントポリシーに関する議論を開始することに合意し、現在パテントポリシーに関する共通文書の作成等を精力的に進めている。

詳しくは次の 3 点を中心に検討してきている。第 1 に、パテントポリシーそのものに関する検討である。第 2 には、パテントポリシーの実施に関するガイドラインと FAQ についての検討であり、第 3 は特許の権利主張や特許声明書の付された規格の保管、さらに関係する特許に関する情報を含むデータベースへのパブリック・アクセス等が行われた。そして 2005 年 2 月 7 日には、ついに WSC 第 4 回会合でパテントポリシーの統一を検討することになった。その際に、パテントポリシーの原則や様式を整合させたドラフト 2 案が提示された。2005 年 7 月には、WSC における検討状況が公表された。次の 3 つのステップに従って作業が行われていることが明かされたのである。ステップ 1 として、各機関のポリシーが基礎となっている原則を述べた共通の宣言文書の提案がなされた。ステップ 2 として、各機関の原則を実施するための共通様式の提案がなされた。そしてステップ 3 では、ISO、IEC、ITU 共通のパテントポリシーとなる文書の提案がなされた。このようにパテントポリシーに関する動きが見られるようになった一端は、日本が何度も公正なルールを厳密に作成して欲しいという意見を出し続けてきたことにあるだろう。

しかし、ISO/IEC と ITU-T のルールは非常に異なっているので、統合に手間取っているのが現状である。そこで我々は、2005 年 9 月、12 月に ISO と IEC 事務局長宛に直接 IPR (Intellectual Property Right ; 知的所有権) 問題に対する JISC の具体的意見とガイドライン案を送付したりし、この問題に積極的に関与した。

(7) 現状のпатентポリシー

現状のпатентポリシーを見てみると ISO/IEC と ITU-T のルールの違いがよく分かる。ISO/IEC 側は、ルールが非常に不十分で、ガイドラインや宣言書のフォーム、包括宣言といったものがない。また、保存・公開に関する規定がなく、データベースをきちんと作ることさえ分化されていなかった。一方 ITU-T は、それらがよく整備されていた。

	ISO/IEC		ITU-T
特許の扱い	規格に入れても良い	→ ○ ←	規格に入れても良い
事務局の関与	一切関与しない	→ ○ ←	一切関与しない
対ホールドアップ	再検討規定のみ	→ ▲ ←	具体的対応手順
宣言種別	RANDのみ	→ ✗ ←	FREE,RAND、拒否
宣言書フォーム	なし	→ ✗ ←	あり
保存・公開	規定なし	→ ✗ ←	事務局がWEB公開
コーディネート	規格提案者	→ ▲ ←	事務局
ガイドライン	なし	→ ✗ ←	あり
包括宣言	なし	→ ✗ ←	あり
互惠主義	一部	→ ▲ ←	あり

図 4 - 2 - 5 現状のпатентポリシー

(8) 新たなпатентポリシー案

そのため、我々は、ISO/IEC 側に ITU-T と同レベルのものを作るように要望した。そのような働きかけもあり、現在 ISO/IEC 側の事務局は、ほとんどの部分で ITU-T と同じ水準に達する新しいпатентポリシーの案を出してきている。ただ、相手にあわせて戦略を変える互惠主義もしくは相互主義については、ISO/IEC が ITU-T と同レベルの水準に達するか未定である。ITU-T は通信の世界にあり、大企業が参加しているので互惠主義というものが非常に動きやすいが、ISO/IEC は大企業から中小企業まで参加企業が非常に多く、厳しい経営主義がきちんと機能するのかどうか整理した上で検討していかなければならない。しかし、その点を除けば ISO/IEC は今後 ITU-T とほぼ同レベルのпатентポリシーが作れるはずである。ただ、ここで紹介した動きはまだ構想段階なので、今後様々な機関との調整が必要であろうと思われる。それを踏まえても、我々は各方面からの支援にも支えられ、2005 年にпатентポリシーに関して非常に画期的な成果を得られたと考えてよいと思われる。

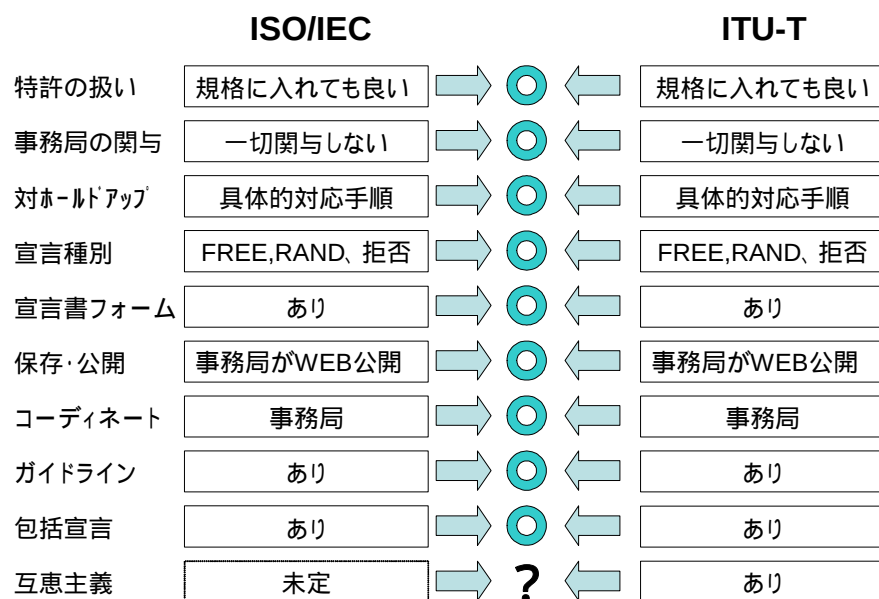


図 4 - 2 - 6 新たなパテントポリシー案

(9) 国際標準化機関への今後の対応

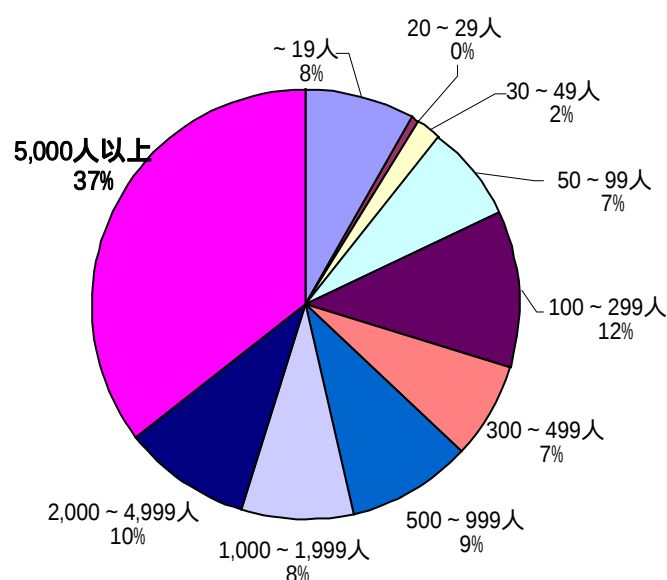
今後の国際標準化機関への対応としては、今年の 3 月に ISO の理事会、その後の IEC 評議会において、三団体の IPR ポリシーに関する基本合意文書が採択され、ガイドライン案の詳細検討が行われると予想されるので、これに対して積極的に関与していくつもりである。また我々は、パテントポリシー及びガイドラインの円滑な運用とその実施状況等についてのレビューを作成する目的及び現在の WSC が一般の国々を除外する組織であるため、各国が参加できる IPR 問題の議論の場を設置することを今後要求していくだろう。さらに我々は、2006 年 6 月に開催される IPR に関するワークショップに JISC からスピーカーを派遣し、各国の積極的取り組みを促すよう努力するつもりである。

(10) 国内の知的財産と標準化に関する認識

続いて、国内の知的財産と標準化に関する認識を調査したアンケート（「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート」三菱総合研究所調査）結果を紹介する。このアンケートは、2005 年 12 月 21 日から 2006 年 1 月 23 日までインターネット・アンケート形式で実施したものである。また ISO/IEC の国内審議団体のうち、特許問題への関連が想定される 123 の団体を抽出し、これらの団体を通じて、それぞれの標準化委員会がアンケートに回答するように依頼した。有効回答は 205 で、その構成はいわゆる大企業と呼ばれるところの標準化参加者が多かった（5,000 人以上の従業員を持つ企業が 37%、2,000～4,999 人は 10%）。この結果は、やはり標準化は圧倒的に大企業に依存していたということを示す。さらに、標準化参加者の年齢及び標準化経験を見てみると、長期間に渡って標準化作業に携わっている人が多いことが分かった。40 代、50 代の参加者が全体の 78%を占めており、5 年以上の標準化経験を持っている人が 61%にも達している。このような経験豊富な人々が、日本の標準化を担っているのである。それでは

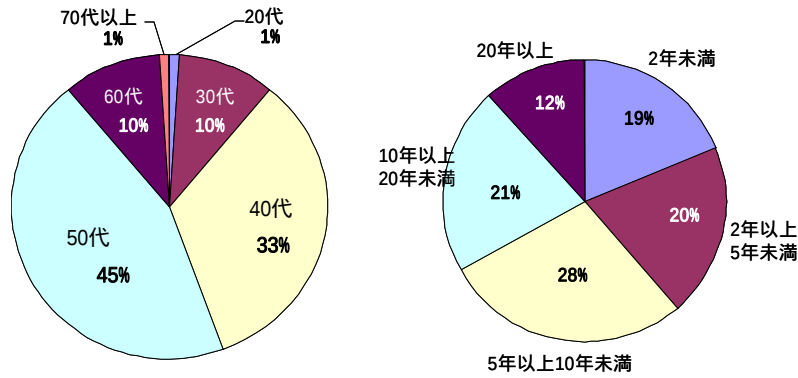
その標準化参加者の本務はといえば、本日の前半の報告にもあったように、46%が研究開発と商品企画・設計に携わっている人々で、専業で標準化に就いている人々は全体の4分の1にしか達していない。また、標準化参加者が所属する組織に関しても同様の傾向が見られ、研究開発部門と商品企画・設計部門に所属する人々が51%にまでに達している。標準化を専門に担当する部署に所属する人はわずか21%である。ここで面白いのは、欧米では経営企画や事業部の仕事を本務している人々も標準化に携わっているのだが、日本ではそのような部門の人々はほとんどいないということである。日本での標準化は、まさに研究開発や商品企画・設計に携わっている人々によって、本業の仕事の一部として進められていることが分かる。我々は、この傾向が日本の標準化戦略の遅れに繋がっているファクターのではないかと考えており、今後も研究を進める予定である。ただ標準化に携わっている人々は、上記で述べたように経験が豊富な人が多いので、わが国の標準化人材もそれなりに充実していることは間違いないといえよう。

さらにアンケート結果について興味深いデータは、標準化に携わる人々の約半数が特許を含む標準化が作成できることを知らなかったという事実である（ISO/IEC で46%、JIS で49%）。これは意外な結果であるといえよう。我々はこれまで標準に特許を入れるルールを作成するため努力してきたのだが、実際に標準を作っている人々の半数はまだ標準というのは特許にならない、標準に特許を入れてはならないのだと考えているのである。だから、今後標準を積極的に利用するためには、まだまだ情報不足の状態にあるといえよう。また、パテントポリシーに関する認識も十分ではなく、パテントポリシーを読んだことのない人が、半数以上に及んでいる（ISO/IEC で64%、JIS で68%）。日本ではまだ標準の世界における特許に関する情報は、関係者の間に十分に伝わっていないということが分かる。我々はそうした結果を率直に認識し、今後新しい政策を展開していかなければならないと考えている。



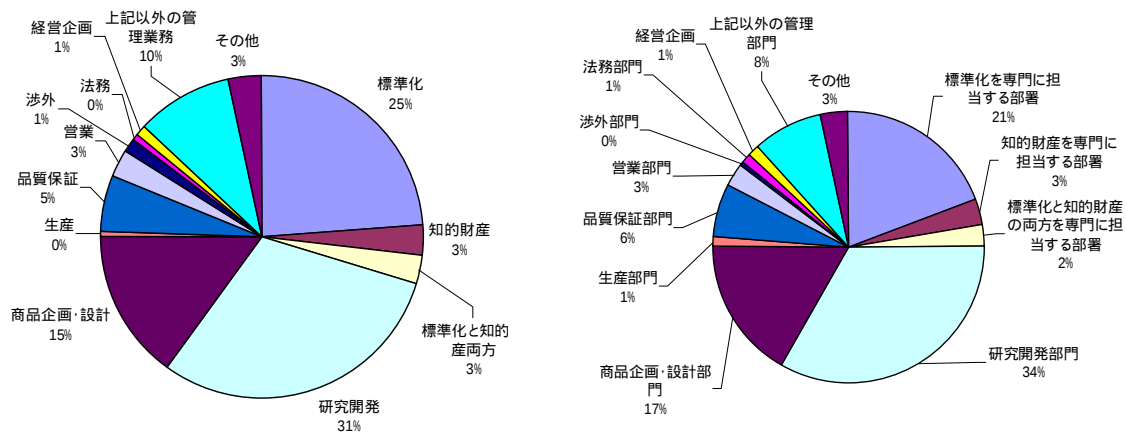
出所：「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート（三菱総合研究所調査）」より

図4 - 2 - 6 標準化参加者所属企業の従業員数



出所：「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート（三菱総合研究所調査）」より

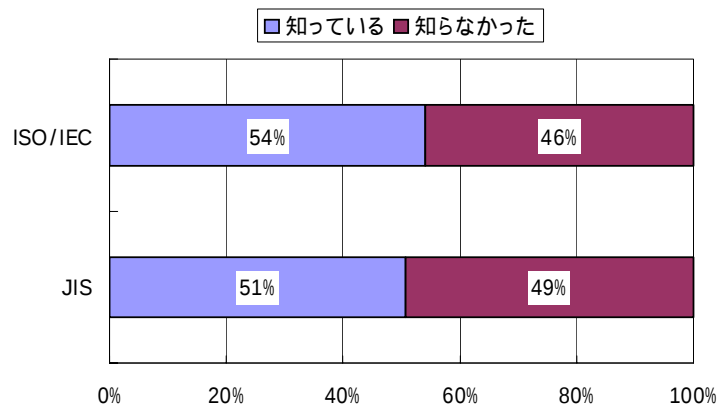
図 4 - 2 - 7 標準化参加者の年齢・標準化経験



出所：「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート（三菱総合研究所調査）」より

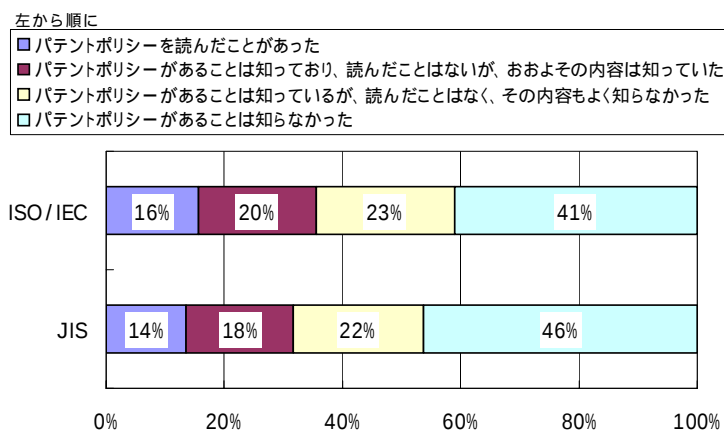
図 4 - 2 - 8 標準化参加者の本務

図 4 - 2 - 9 標準化参加者の所属組



出所：「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート（三菱総合研究所調査）」より

図 4 - 2 - 10 特許を含む標準が作成できることの認知



出所：「標準化における特許の取り扱いについてのアンケート（三菱総合研究所調査）」より

図 4 - 2 - 1 1 パテントポリシーの認知

（１１）今後の課題

まず短期的な課題としては、第１に包括的特許宣言の有効性、互惠主義の整理等を継続的に検討するということである。第２としては、標準化参加者に対し標準化における特許取り扱いの手順を周知・徹底させることである。第３は、企業における事業戦略組織に対し、標準と知的財産の戦略的活用事例の情報提供を行うということである。例えば本日の研究会の成果を配信すること等である。そして、長期的な課題としては、第１に標準化活動における特許調査の必要性、その責任主体、実現の可能性等について検討する必要性がある。第２としては、RAND条件の解釈について、その明確化の必要性等について検討することである。これは、その明確化を決定したということではなく、明確の必要性があるのではないかという議論をしていくことである。第３としては、パテントプールの有効活用、普及策等について検討していくことである。第４としては、事業活動における標準化と知的財産の有効活用に関するガイドラインの作成をしていかなければならないことだ。これには、研究開発と標準化に関するさらなる研究が必要であろう。こういった形で我々は、知財と標準化というものを政策的にバックアップしながら、関係者に様々な情報提供を今後も継続していきたいと考えている。

4 - 3 . 環境 JIS 動向調査と環境 JIS 普及に向けた分類体系

担当：本田 智則（産業技術総合研究所）

現在企業は環境配慮型製品を数多く販売している。本研究では、それらを如何にして標準化に取り込んでいくのかについて紹介する。

（１）環境 JIS とは

まず始めに、環境 JIS とは何かといことについて簡単に解説する。環境省の発表によると、2010 年には環境ビジネスの市場規模は 40 兆円規模に到達し、雇用規模も 100 万人を超えると予想されている。そのような大きな市場に対して、従来の JIS では十分に対応することが出来ないという問題が近年生じた。また、生産者は、自社の製品や素材がどの程度環境に配慮しているのかを、消費者に説明する根拠が必要になった。そこで、現在は JIS Q 14001 取得工場で生産したものであることを根拠の一つとして、自社の製品が環境的にも優れていることをアピールしている。しかし、従来の JIS Q 14001 やエコマークだけでは、彼らの全てのニーズを満たすことが出来なかった。そこで 2002 年以降、従来規格の改訂、新規策定によって、従来の JIS 規格から進化した環境対応を目指す新しい規格が作られた。それが環境 JIS である。現在、120 規格以上の規格が環境 JIS となっている。これによって環境 JIS という言葉は、JIS が環境保全に貢献するとの認識を広め、JIS の制定・改訂時に環境側面の導入について検討することを一般化してきた。

2010年 環境ビジネス市場は40兆円規模に達し、 雇用規模も100万人を超えると予想(環境省発表)
巨大な市場に対して、従来のJISでは十分に対応できない。
生産者のニーズ 製品や素材がどのように環境に配慮しているのかを消費者に説明する根拠が必要である。 JIS Q 14001やエコマークなどがその代表であるが全てのニーズを満たせてはいない。
そこで、2002年以降、従来規格の改訂、新規策定によって、JIS規格の環境対応を目指したものが環境JISである。

図 4 - 3 - 1 環境 JIS とは

（２）環境 JIS の問題点

環境 JIS が抱えている問題点を整理すると、第 1 に、現在 9,000 件以上の JIS 規格が運用されているが、今後さらなる普及を図るためには、現在の JIS 規格を踏まえて効率的に改訂、新規策定し、環境側面の導入が必要である。第 2 としては、市場の中で JIS がどのように利用されているのか、またどのようなニーズの下で環境 JIS が利用されているか、といった利用状況調査が必要である。第 3 に、この点が一番大きな問題なのだが、

多くの環境 JIS が現在運用されている一方で、策定に一貫性がない等の指摘を受けていることである。環境 JIS 規格を採用することによって、どのような環境負荷を軽減することができるのか明らかなではない。例えば、地球温暖化に対応した JIS なのか、それとも廃棄物処理に対して効果的がある JIS なのかといった事が明らかなではないのである。また、環境 JIS には JIS Q 14001 等のマネジメント規格が含まれていないことも重大な問題である。

- 現在運用されている9000件以上のJIS規格を踏まえて効率的に改訂、新規策定し、JIS規格に環境側面を導入することが求められる。
- 市場での環境JISの利用形態とニーズの利用調査が求められる。
- 多くの環境JISが運用される一方、環境JISの策定に一貫性が無い等の指摘を受けている。
 - 環境JIS規格を採用することによって、どのような環境負荷を低減できるのかが明らかなでない。
(温室効果ガスが削減できるのか？ 大気汚染を防止できるのか？)
JIS Q 14001等のマネジメント規格が含まれていない など

環境JISの 利用状況調査 体系的な分類 の実施

図 4 - 3 - 2 環境 JIS の問題点

(3) 調査の概要

そのような問題点がある環境 JIS が制定、改訂が開始されてきてから早くも 3 年以上が経過した。そこで我々は環境 JIS の利用状況の確認を行い、現在ある問題点の明確化と、今後の普及に向けた方策を立てることを目的として調査を実施した。まずその調査は、インターネットを用いた網羅的な調査及び 9 社を対象としたヒアリング個別調査を行い、現在の環境 JIS 利用状況の把握から始めた。次に利用の好事例の調査、現在の問題点の把握を行い、最後

に今後の普及に向けた環境 JIS の体系的分類を試みた。そこで目指したものは環境 JIS のさらなる普及と、JIS 規格による環境負荷の低減ということである。そこで今日は、環境 JIS の利用状況調査、体系的な分類の実施を行った結果を報告することにする。

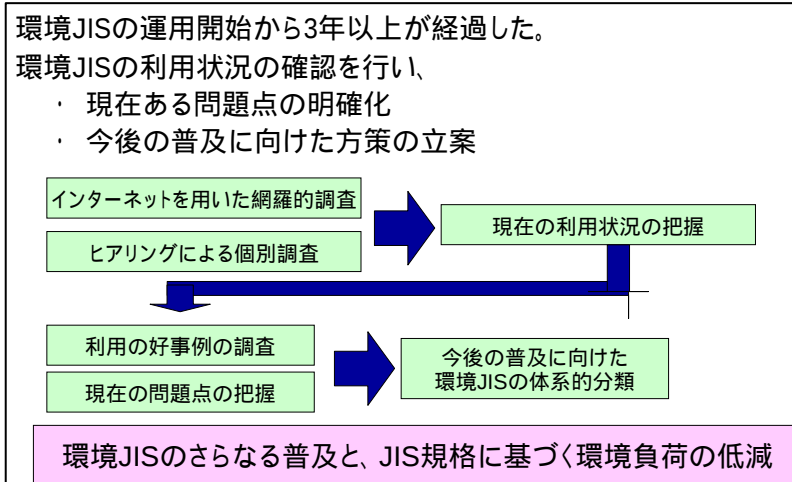


図 4 - 3 - 3 調査の概要

(4) 環境 JIS の利用状況調査

まず始めに、環境 JIS 121 規格を含めた JIS 規格 9707 規格について、インターネット上でどの程度言及されているのかを調査した。調査法としては、Google JAPAN という検索サイトを用い、JIS 番号が完全一致（例：JIS A 5901）したサイトをカウントするといったものである。その際、有害サイト除去フィルターは ON の状態にし、すべて独自に開発したプログラムを用いて自動処理にて行った。このような調査を 9707 の全規格について実施し、1 規格あたり平均何ページ言及されているかを調べた。その結果は JIS 全体では平均 1 規格あたり約 20 ページで引用されていたのに対し、環境 JIS では平均約 80 ページで引用されていた。つまり、両者に約 4 倍の差異が見られたのである。また、1 規格あたり 50 ページ以上で引用されている規格の割合を比較すると、環境 JIS では 121 規格中、61 規格（約 50%）が該当し、一方 JIS 全体では 9707 規格中、1013 規格（約 10%）がそれに該当した。さらに引用頻度の高い環境 JIS を調査してみると、第 1 位がレディーミクストコンクリート（966 件）、第 2 位が建築用使用塗材（845 件）、第 3 位が合成樹脂調合ペイントとなっていた。上位 20 規格について見てみても、やはり強制法規や公共調達基準と関係のある規格がラインキングされていることが分かった。この点に関してもう少し詳細に検討すると、環境 JIS 121 規格のうち、強制法規又はガイドライン等に引用されているものは、インターネット上での言及数別に、上位 61 規格（言及数 50 件以上）では 52 規格（85%）であり、下位 60 規格（言及数 50 件未満）では 15 規格（25%）であった。以上の結果から、引用数の多い環境 JIS の特徴は、強制法規や公共調達基準などの政策と強い結びつきがあると考えるのが自然である。

■ 環境JIS 121規格を含めたJIS規格9707規格について、インターネット上でどの程度言及されているのかを調査した。

■ 調査方法

■ 使用検索サイト Google JAPAN

■ 検索条件： JIS番号の完全一致（例 “JIS Q 14001 “）

— 有害サイト除外フィルター:ON

— ヒットしたページ数をカウントした

検索は独自に開発したプログラムを用いて自動化した

■ 結果の概要

JIS全体では1規格あたり約20ページで引用されていたのに対して、環境JISでは約80ページで約4倍の差異が見られた。

原因としては、環境JISが強制法規や公共調達基準などの政策と強い結びつきがあるためであると考えられる。

図 4 - 3 - 4 利用状況調査の方法

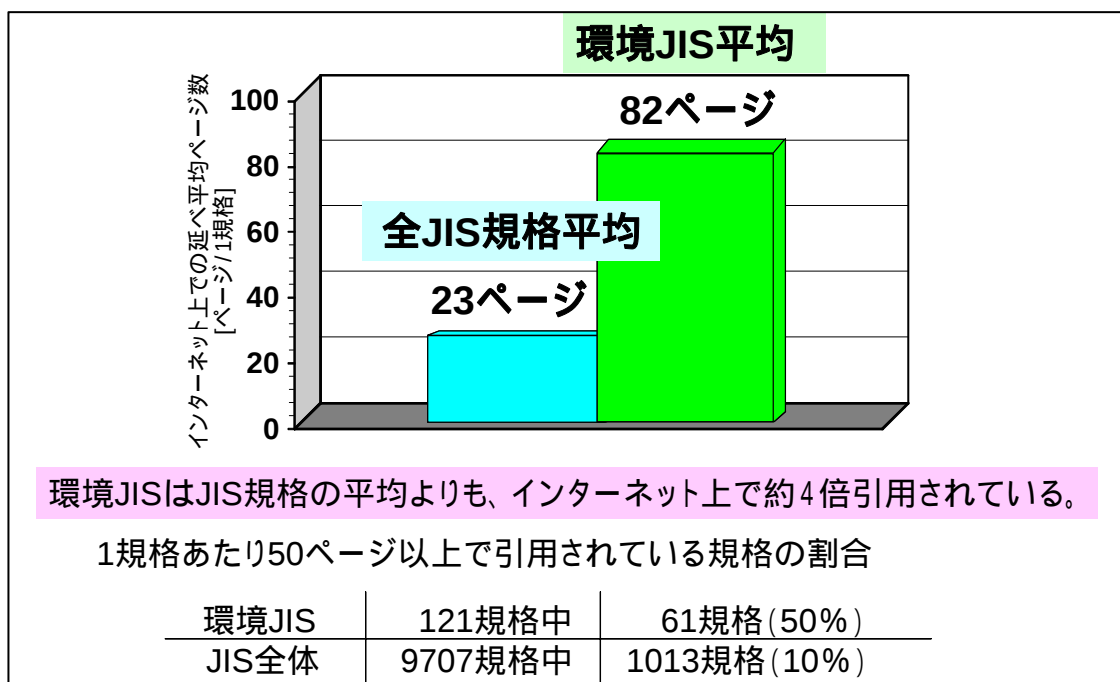


図 4 - 3 - 5 環境 JIS の国内での使用状況

インターネット上での各環境JISへの言及数上位20規格

	規格名称(一部略称)	件数		規格名称(一部略称)	件数
1	レディーミクストコンクリート	966	11	プレキャスト 無筋コンクリート製品	322
2	建築用仕上塗材	845	12	繊維板	300
3	合成樹脂調合ペイント	623	13	酢酸ビニル樹脂 エマルジョン木材接着剤	223
4	ポルトランドセメント	554	14	軽油	192
5	パーティクルボード	502	15	床仕上げ材用接着剤	166
6	合成樹脂エマルジョンペイント 及びシーラー	501	16	壁紙	158
7	建築材料のVOC等の定方法	439	17	住宅用人造鉱物繊維断熱材	157
8	プレキャスト鉄筋コンクリート製品	426	18	エコセメント	151
9	人造鉱物繊維保温材	404	19	壁・天井ボード用接着剤	150
10	アルミニウムペイント	341	20	つや有合成樹脂 エマルジョンペイント	143

参考値: JIS Q14001では16,900件

引用数の多い環境JIS規格の特徴として、強制法規や公共調達基準として利用されている。

図 4 - 3 - 6 使用頻度の高い環境 JIS とその特徴

強制法規・公共調達基準に引用されている規格と、インターネット上での検索件数の関係

	法規・調達基準への引用件数
引用ページ数が多かった61規格	52規格/61規格(85%)
引用ページ数が少なかった60規格	15規格/60規格(25%)

環境JISでは、強制法規や公共調達基準への引用が多くなされており、環境標準化と政策の間には密接な関係があると考えられる。

どのような強制法規、公共調達基準で使用されているのか？

図4 - 3 - 7 環境標準と政策の関係

(5) 環境 JIS の強制法規、ガイドラインへの引用状況

それでは、どのような強制法規、公共調達基準で環境 JIS は使用されているのだろうか。実際に環境 JIS を引用している法律は、グリーン購入法、建築基準法、悪臭防止法、電気用品安全法、食品衛生法、鉱山保安法、消防法、エネルギーの使用の合理化に関する法律等が挙げられる。また公共調達基準とは、例えば自治体等が住宅建築工事などを行う際に共通仕様書として、どのような材質でなければならないのかといったことを公表して、それに基づいて建築などを行うといったものである。具体的には、住宅工事共通仕様書や公共住宅建築工事共通仕様書、建築工事共通（特記）仕様書、建築改修工事共通（特記）仕様書、各地方自治体建築工事仕様書等、防衛庁仕様書等が挙げられる。環境 JIS の 121 規格中 33%（40 規格）がこれらの公共調達基準やガイドライン等に引用されている。では環境 JIS が具体的にどのような形で公共調達基準などに利用されているのか次に見ていくことにする。

- 環境JISの63規格/121規格中(52%)が、法律に引用されている。

環境JISを引用している法律

・ グリーン購入法	・ 容器包装リサイクル法
・ 建築基準法	・ 建設リサイクル法
・ 悪臭防止法	・ 家庭用品品質表示法
・ 電気用品安全法	・ 建築基準法及びその政令
・ 食品衛生法	・ 軽構造船暫定基準,高速船構造基準
・ 鉱山保安法	・ 住宅の品質確保の促進等に関する法律
・ 消防法	・ 揮発油等の品質の確保等に関する法律
	・ エネルギーの使用の合理化に関する法律

図4 - 3 - 8 環境 JIS を引用している法律

- 環境JISの40規格/121規格中(33%)が公共の調達基準やガイドラインに引用されている。
 - 住宅工事共通仕様書
 - 公共住宅建設工事共通仕様書
 - 建築工事共通(特記)仕様書
 - 建築改修工事共通(特記)仕様書
 - 各地方自治体建築工事仕様書等
 - 防衛庁仕様書

図 4 - 3 - 9 公共調達基準に引用されている環境 JIS

(6) 環境 JIS の利用事例

環境 JIS の利用事例としては、公共住宅建築工事共通仕様書における事例として、大阪府の公共住宅設計施工ガイドラインが挙げられる。それによると、JIS A5908 パーティクルボード（ヒット数 502 件） JIS K5663 合成樹脂エマルジョンペイント（ヒット数 501 件）他が環境 JIS の性能以上のものでなければならぬと決められている。

その他の利用事例としては企業としての活用事例がある。家具の製造企業 A 社では、「JIS S1021 学校用家具－教室用机・いす」に基づき、ホルムアルデヒド放散量を押さえ、子供の健康を考えた製品であることを、その環境 JIS を使って消費者にアピールしている。環境 JIS の中ではホルムアルデヒド放散速度が遅いものから順に、エフフォースター、スリースター、ツースターとランキングされていて、この A 社では自社製品がフォースターであることをインターネットやコマーシャル、広告上で流し、いかに安全な商品を販売しているかアピールしている。また最も多くの利用事例があるのは、企業のグリーン購入・調達で活用されるものだった。建築会社 B 社では、グリーン調達品目リストを作成している。そこには例えば、高炉スラグ骨材を使用したレディーミクストコンクリート（JIS A5308）に適合するコンクリートを使用していることや、都市ゴミ焼却灰を使用して製造される JIS R5214 に適合するエコセメントを使用していることなどが記載されている。

さらに地方公共団体の事例を挙げる。山形県山形市の環境報告書においては、その自治体でのグリーン購入の対象製品として JIS C9901（電気・電子機器の省エネルギー基準達成率の算出方法及び表示法）の省エネラベルを活用すると共に、ラベルの意味を市民に分かりやすく解説している。また大阪府ではリサイクル製品認定制度が実施されている。大阪府では、大阪府循環型社会形成推進条例第 12 条に基づき、循環型社会の形成に関する基本的施策の一つとして、その社会の形成に寄与する事業を営む企業を育成するため、再生品のうち、循環的な使用の促進に特に資するものを認定し、普及に努めているのである。その認定制度を通じて大阪府では、認定製品の需要拡大、廃棄物リサイクルの促進、新規雇用の創出といった効果が得られるとしている。現在、180 製品近い製品が認定のマークを得ている。一方、地方商業組合では、先ほどの JIS C9901 を利用し「省エネ家電促進キャンペーン」を実施し、省エネラベルの印刷用ソフトを組合員に

JIS A5908: パーティクルボード (502件)
JIS K5663: 合成樹脂エマルションペイント(501件) 他
 大阪府
 公共住宅設計施工ガイドライン (抜粋)

・普通合板、構造用合板、特殊合板、コンクリート型枠用合板（複合フローリングも同様）については日本農林規格（JAS）、ミディアム・デンシティ・ファイバーボード（MDF）およびパーティクルボードについては日本工業規格（JIS）によってホルムアルデヒドの放散に関する等級規格が以下のように定められています。

普通合板・構造用合板・特殊合板・コンクリート型枠用合板に関する日本製材規格 (JAS)

ホルムアルデヒドの放数量の表示に関する等級をF₁、F₂、F₃に区分しており、この中では、F₁からの放数量が最も少なく、F₃がこれに次ぐ。

表示の区分	ホルムアルデヒド数量*	
	平均値	最大値
F ₁	0.5 mg/L以下	0.7 mg/L以下
F ₂	5.0 mg/L以下	7.0 mg/L以下
F ₃	10.0 mg/L以下	12.0 mg/L以下

*20℃のデシケーター内に一定量の試料を24時間放置した際、デシケーター内の蒸留水に吸収された濃度

図 4 - 3 - 10 公共住宅建設工事共通仕様書への活用事例

家具製造企業 A社

- 「JIS S1021 学校用家具 - 教室用机・いす」に基づき、ホルムアルデヒド放散料を押さえ、子供の健康を考えた製品
- F であることを、コマーシャルに使用し、多くのメディアで取り上げられている。
- 初年度(2004年度)の販売目標を2000台として販売開始し、現在でも販売されている。



A社ホームページより

図 4 - 3 - 11 環境 JIS の製品コマーシャルへの活用事例

建設会社 B社 グリーン調達品目リスト(抜粋)	電器メーカーC社 環境管理物質管理規定(抜粋)
高炉スラグ 骨材使用 コンクリート	高炉スラグ骨材を使用した骨材を使用したもので、レディーミクストコンクリート(JIS A5308)に適合するもの。
エコセメント	都市ごみ焼却灰を使用して製造されるJIS R 5214に適合するセメント
コンクリート 用電気 炉酸化 スラグ骨 材	天然砂利等、を代替して使用できる電気炉酸化スラグを使用した細骨材 JIS A 5011-4規格品であること。
すでに多くの企業でグリーン購入・調達基準として環境JISが引用されている。	

図 4 - 3 - 1 2 企業のグリーン購入・調達で活用される環境 JIS

地方商業組合

「JIS C9901 電気・電子機器の省エネルギー基準達成率の算出方法及び表示方法」

「省エネ家電推進キャンペーン」を実施し、省エネラベルの印刷用ソフトを組合員に無料で配布しこれを活用して地域の商業施設の活性化に役立てている。

< 提案の趣旨 > (一部抜粋)

省エネ家電推進キャンペーンは、家電販売店において、家電製品に「省エネラベル」を表示し、消費者が製品を購入する際に適切な省エネ情報を伝えて、省エネ型家電製品の普及拡大を図ろうとするものです。省エネ型家電製品が普及すれば、消費電力が抑えられ、家庭から排出される温室効果ガスが抑制されることになるのです。



http://www.h2.dion.ne.jp/~zdskochi/eco.htm

図 4 - 3 - 1 3 環境 JIS の商業組合での活用事例

■ 大阪府リサイクル製品認定制度

複数の環境JISが引用されている。

大阪府では、大阪府循環型社会形成推進条例第12条にもとづき、循環型社会の形成に関する基本的施策の一つとして、循環型社会の形成に寄与する事業を営む事業者を育成するため、再生品のうち、循環的な利用の促進に特に資するものを認定し、普及に努めるため、**大阪府リサイクル製品認定制度**を創設している。

大阪府では、認定制度を通じて

認定製品の需要拡大

廃棄物リサイクルの促進

新規雇用の創出

といった効果が得られるとしている。

現在、180製品近い製品が認定マークを得ている。



大阪府
リサイクル製品認定マーク

図 4 - 3 - 1 4 環境 JIS の自治体での活用事例

(7) 分類体系から見た環境 JIS

このように環境 JIS は数多くの場で使用されているということが明確になったのではないと思われる。ただし、ここで問題になるのは、それらの環境 JIS が果たして十分に機能しているのかどうかである。すなわち、環境 JIS が環境問題の改善に寄与することが出来ているのかどうか、そして企業が環境 JIS によって環境問題の改善自社製品によってアピールすることが出来るのかどうかの問題である。そこで次に、環境 JIS には一体何が求められているのかといった疑問について考察することにする。まず JIS 規格そのものについては、第 1 に製品の性能規格がある。これは一定の規格で製造されていることや、耐久性や強度といった品質が十分に保たれているかどうかを定めている。第 2 に品質・性能測定規格であり、それはサイズを測る方法や耐久性や強度を測定する方法について定めている。この 2 つがあって始めて安心して使える製品の流通を促すことが出来るのである。環境 JIS では、それらに加え、第 1 に環境主張として、低減できる環境負荷の値や対象を明確にすることが求められる。例えば、ホルムアルデヒド放散量が少ないとか、リサイクル材料を使用し、廃棄物を削減できるなどの環境主張である。第 2 に環境負荷を測定する、環境測定規格が必要である。例えばリサイクル率に関して、現状では様々な企業で異なった基準に基づいてリサイクル率が算定されている。このような比率の基準が明確に規定されないと、例え、消費者がリサイクル率 100% という表示を見たとしても、それが本当にリサイクル 100%なのかどうか知りうる手段がないといった状況に陥る可能性がある。第 3 には改善できた量をアピールできる表示規格が必要であるということだ。この件に関しては、先ほどのエフフォースターのような表示で消費者にアピールできる規格が求められるだろう。

以上の 3 点を踏まえ、我々は環境 JIS をライフサイクルから分類することを試みた。まず「製品と物流」に関しては、環境主張が資源消費（省エネルギー、リサイクル材料の使用等）と有害化学物質フリー（有害化学物質の使用削減等）、廃棄物削減（廃棄物

の使用、製造残渣の削減等)と考えられる。次に「製品の使用」については、省資源(省エネルギー、節水、超寿命化製品等)と有害化学物質フリー(有機系化合物の含有量・放出量削減、除去機能など)が上げられる。そして「製品の処分」に関しては、廃棄物削減(詰替え可能、リサイクル可能、解体容易設計、廃水処理、サーマルリサイクル等)が挙げられる。これらのそれぞれに、製品規格(製品規格、表示規格)測定規格(品質規格、環境測定)を用いて算定することになる。例えば、ライフサイクルが「製品の使用」で環境主張が有害化学物質フリーの事例について考えてみると、VOCsの含有量・放出量削減が考えられる。その製品規格 S 1021(学校用具)では、表示規格が A 5905(繊維板ホルムアルデヒド放散量の表示) 品質測定が ISO 7172(安全性の試験方法)及び ISO 7173(強度と耐久性の試験方法)となり、環境測定が JISA 1460(建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法)及び JISA 1901(建築材料の VOC 等の放散測定方法)ということになる。それらの規格によって、該当学校用具は晴れて安全性に関する製品の強度や耐久性などが十分であるという根拠を示すことができ、また環境的に問題がないという理由も示すことができる。さらに環境面でどの程度安全であるのかといったことを消費者にアピールすることもできる。このように、学校用具等のシックハウスに関する規格では、製品規格、表示規格、品質規格、環境測定のすべての規格が提供されている。しかしコンクリートやセメントの規格では、レディーミックスコンクリートやエコセメント等優れた製品が開発されているにもかかわらず、環境測定規格の策定が十分であるとはいえない。(注:エコセメント規格では廃棄物が 50%以上含まれていることが規定されており、また、高炉セメントなどでも廃棄物の含有量に応じて A,B,C とランクが分けられており、規格上は環境測定がなされているものもある。)

・ 環境問題の改善に寄与すること ・ 環境問題の改善をアピールできること	
JIS規格	
- 製品性能(品質)などを規定する規格	[製品性能規格]
- 測定方法などを規定する規格	[品質・性能測定規格]
環境JIS規格に求められていることは・・・	
- 低減できる環境負荷の特定 (地球温暖化、廃棄物削減 etc.)	[環境主張]
- 改善をアピールできる表示方法 (リサイクル率、ホルムアルデヒド含有量 etc.)	[表示規格]
- 環境負荷の測定方法 (VOCの測定方法、NOxの測定方法 etc.)	[環境測定規格]

図 4 - 3 - 1 5 環境 JIS には何が求められているのか

ライフサイクル	環境主張		製品規格		測定規格	
			製品規格	表示規格	品質測定	環境測定
生産と物流	省資源	省エネルギー	a1	b1	c1	d1
		リサイクル材料の使用	a2	b2	c2	d2
	有害化学物質フリー	有害化学物質の使用削減	a3	b3	c3	d3
		廃棄物の使用	a4	b4	c4	d4
		製造残渣の削減	a5	b5	c5	d5
製品の使用	省資源	省エネルギー	a6	b6	c6	d6
		節水	a7	b7	c7	d7
		長寿命化製品	a8	b8	c8	d8
	有害化学物質フリー	有機系化合物の含有量・放出量削減	a9	b9	c9	d9
		重金属類の含有量・放出量削減	a10	b10	c10	d10
		その他の有害物質の含有量・放出量削減	a11	b11	c11	d11
		有害化学物質の除去機能	a12	b12	c12	d12
製品の処分	廃棄物削減	詰替え可能	a13	b13	c13	d13
		リサイクル可能	a14	b14	c14	d14
		解体容易設計	a15	b15	c15	d15
		排水処理	a16	b16	c16	d16
		コンポスト化可能	a17	b17	c17	d17
		サーマルリサイクル	a18	b18	c18	d18

図 4 - 3 - 1 6 環境 JIS の分類方法

シックハウスに関する規格では、製品規格、表示規格、品質測定、環境測定のすべての規格が提供されている。

ライフサイクル	環境主張		製品規格		測定規格	
			製品規格	表示規格	品質測定	環境測定
製品の使用	有害化学物質フリー	VOCsの含有量・放出量削減	S 1021 学校用家具	A 5905: 繊維板ホルムアルデヒドの放散量の表示	ISO 7172 安定性の試験方法	JISA1460 建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法
			JIS S1016 講義室用連結机			
			JIS S1061 家庭用学習机		ISO 7173: 強度と耐久性の試験方法	JISA1901: 建築材料のVOC等の放散測定方法
			JIS S1102 住宅用普通ベッド			
			他5件			

コンクリートやセメントの規格では・・・

ライフサイ クル	環境主張		製品規格		測定規格	
			製品規格	表示規格	品質測定	環境測定
生 産	廃棄物削 減	廃棄物の使用	A5308 レディーミクス コンクリート		R5201 セメントの 物理試験方法	環境測定 規格は 規定されて いない
			R 5214 エコセメント		R5202 塩素測定	
					R5204 化学成分の試験	

図 4 - 3 - 1 7 分類を用いた規格の策定

(注:エコセメント規格では廃棄物が 50%以上含まれていることが規定されており、また、高炉セメントなどでも廃棄物の含有量に応じて A,B,C とランクが分けられており、規格上は環境測定がなされているものもある。)

(8) まとめ - 経済性と環境性を追求するための環境 JIS 策定

最後に、まとめとして、経済性と環境性を追求するための環境 JIS の策定といった問題に言及して終わりとする。環境 JIS の推進過程では、強制法規や公共調達基準への引用が多くなされており、環境標準化と政策の間には密接な関係があることが本研究によって分かった。また環境 JIS というのは従来の JIS 規格とは異なり、既存の公的調達基準もしくは民間の調達基準などに利用されて初めて、経済性の向上や環境配慮型製品市場の拡大に寄与できるということが判明した。よって、環境 JIS は既存の調達基準などで利用されることにより、環境負荷の低減という問題に貢献できるのだといえよう。だから環境 JIS は、企業や自治体といった需要者の調達基準等の構造を見据えた上で、その原案策定を推進していくことが求められるのではないだろうか。

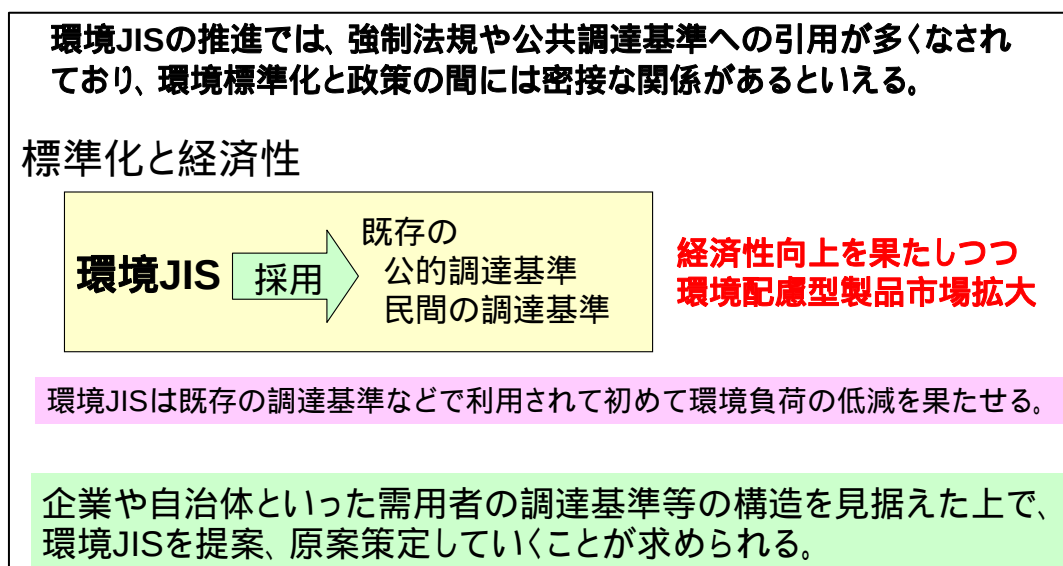


図 4 - 3 - 1 8 まとめ - 経済性と環境性を追求するための環境 JIS 策定

第5章 企業や事業戦略関係者への情報発信

5 - 1 . 研究・技術計画学会

研究・技術計画学会は、技術経営の向上と科学技術関連政策の立案と推進等、科学技術の経営・政策全般にわたる研究交流と情報交換を図ることを目的としている。学会員は、企業の技術経営者および技術企画管理スタッフ、研究開発マネジャー、科学技術関連政策の立案推進者、国・公立研究機関の研究所長、スタッフ、マネジャー、大学の研究指導者、研究組織の運営担当者、等である。平成17年10月22日、23日に政策研究大学院大学において平成17年度の第20回年次学術大会が開催された。この場で、標準化経済性研究会で議論してきた内容等を中心に以下の9本の発表を行った。

10 / 23 (日)

(1) 一般講演(ホットイシュー) 国際的技術標準戦略と研究開発

10 : 45 ~ (座長：小川紘一)

1) 2K08 江藤 学(経済産業省)

知的財産権と標準化について

2) 2K09 ○吉川 治(島津製作所) 横田 真(経済産業省)

デジュール標準化における戦略的提案

(2) 一般講演(ホットイシュー) 国際的技術標準戦略と研究開発

14 : 45 ~ (座長：金正勲)

1) 2K13 ○新宅純二郎、善本哲夫、

小川紘一(東京大学ものづくり経営研究センター)

標準化をベースにした国際協調戦略

- DVD 産業におけるアーキテクチャ分析 -

2) 2K14 ○小川紘一、新宅純二郎(東京大学ものづくり経営研究センター)

善本哲夫(同志社大学/東京大学ものづくり経営研究センター)

DVD の標準化に見る日本企業の事業戦略

- 標準化による新たな高収益ビジネス・モデルを求めて -

3) 2K15 ○土井教之(関西学院大学) 長谷川信次(早稲田大学)

徳田昭雄(立命館大学)

自動車産業における部品標準化の経済的効果

- 4) 2K16 ○徳田昭雄(立命館大学) 土井教之(関西学院大学)
長谷川信次(早稲田大学)
車載 LAN における標準化活動 - 車載半導体メーカーの事例 -

**(3) 一般講演(ホットイシュー) 国際的技術標準戦略と研究開発
16:15 ~ (座長: 新宅純二郎)**

- 1) 2K18 ○横田 真(経済産業省) 吉川 治(島津製作所)
事業戦略ツールとしての標準化
- 2) 2K19 ○梶山泰生、長内 厚(京都大学大学院)
標準化競争における戦略の多面性
- メモリーカード業界における競争と強調 -
- 3) 2K20 ○梶浦雅己(愛知学院大学) 内田康郎(富山大学)
バーコードの標準化 - QR コードを中心に -
- 4) 2K16 ○徳田昭雄(立命館大学) 土井教之(関西学院大学)
長谷川信次(早稲田大学)
車載 LAN における標準化活動 - 車載半導体メーカーの事例 -

5 - 2 . 事業戦略と標準化ミニシンポジウム

ミニシンポジウムは、インタビューにご協力いただいた方々を始め、関係者の皆様方に対して個別事例テーマにおけるこれまでの研究成果をご報告させていただくとともに、各テーマをより深く掘り下げることを目的に、報告者と参加者とのディスカッションの場を設けた。テーマについては、平成16年度からの継続テーマである自動車産業とDVD関連機器を取り上げた。また、議論の深化を図るべく、発表テーマと同一業界を対象に参加者を募集し、比較的小規模での開催を試みた。

(1) 自動車産業における事業戦略と標準化

- 日 時: 平成18年1月16日(月) 13:30 ~ 16:30 (開場13:00)
- 会 場: 経団連会館 11階 1101号室(縄文)
- プログラム:
- 13:30 開会
- 13:30 主催者挨拶 江藤 学 経済産業省 産業技術環境局工業標準調査室長
- 13:40 ~ 14:10
- 報告1: 自動車産業における部品標準化の経済的効果
報告者: 土井教之 関西学院大学経済学部 教授
- 14:10 ~ 14:30 討論1

14:30～15:00

報告2：自動車メーカーの標準化戦略 - 車載電子制御システムを中心として -

報告者：長谷川 信次 早稲田大学社会科学総合学術院 教授

15:00 - 15:20 討論2

15:20 - 15:35 休憩

15:35 - 16:05

報告3：車載 LAN における標準化活動 - 半導体メーカーの事例 -

報告者：徳田 昭雄 立命館大学経営学部 助教授

16:05 - 16:25 討論3

16:25 - 16:45 全体討論

16:45 閉会

(2) DVD 関連機器等における事業戦略と標準化

■日 時：平成18年1月17日(火) 13:00～16:00(開場12:30)

■会 場：経団連会館 11階 1103号室(大和)

■プログラム：

13:30 開会

13:30 主催者挨拶 江藤 学 経済産業省 産業技術環境局工業標準調査室長

13:10～13:40

報告1：DVD 関連機器における事業戦略と標準化(その1)

報告者：小川 紘一 東京大学ものづくり経営研究センター 特任研究員

13:40～14:10

報告2：DVD 関連機器における事業戦略と標準化(その2)

報告者：善本 哲夫 東京大学ものづくり経営研究センター 特任研究員

14:10～14:40

報告3：DVD 関連機器における事業戦略と標準化(その3)

報告者：新宅純二郎 東京大学ものづくり経営研究センター 研究ディレクター

14:40～14:55 休憩

14:55～16:00 全体討論

16:00 閉会

5 - 3 . 第2回 事業戦略と標準化シンポジウム - 標準化の経済性 -

前年度に引き続き、本報告書の第3章に報告した事業戦略に標準化を組み込み利益を出した事例等を、企業経営者や事業戦略スタッフに紹介し、標準化の重要性を共有していただく場として、平成18年3月1日に経団連会館国際ホールにおいて、経済産業省主催、社団法人日本経営者連合会共催、財団法人日本規格協会協賛で、事業戦略と標準化シンポジウムを開催した。

今年度は、企業の事業戦略と標準化の事例報告のみならず、本報告書の第4章の政策と標準化の事例についても報告を行い、経済産業省にて議論を始めた研究開発・知的財

産・環境 JIS と標準化の関係について紹介した。

シンポジウムの最後に、「ある事例で成立しているビジネス・モデルは、他の事例では成立しうるか。成立しないのであればその理由は何か。」という視点でパネルディスカッションを行うことにより、事業戦略と標準化の事例報告の統括を試みた。

【第2回 事業戦略と標準化シンポジウム - 標準化の経済性 - プログラム】

■日 時：平成18年3月1日（水） 13：00～18：15

■場 所：経団連会館 11階 国際会議場

■プログラム：

13：00～13：10 開会挨拶

松本隆太郎 経済産業省 産業技術環境局 大臣官房審議官

13：10～13：20 経済団体連合会挨拶

尾形仁士 三菱電機 株式会社 上席常務執行役 / 開発本部長

社団法人 日本経済団体連合会産業技術委員会 国際標準化戦略部会長

13：20～13：30 標準化経済性研究会の活動

横田 真 経済産業省 産業技術環境局 標準企画室長

13：30～13：55 電子部品に見る事業戦略と標準化

小川紘一 東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員

新宅純二郎 東京大学 ものづくり経営研究センター 研究ディレクター

善本哲夫 同志社大学 商学部 講師 /

東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員

13：55～14：20 半導体産業の事例

- 300mm シリコンウェーハ標準化のインパクト -

富田純一 東洋大学 経営学部 講師 /

東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員

立本博文 東京大学 ものづくり経営研究センター 特任助手

14：20～14：45 QRコードの事例 - “ローバル型標準”の戦略 -

梶浦雅己 愛知学院大学 商学部 教授

内田康郎 富山大学 経済学部 助教授

14：45～15：10 自動車メーカーの標準化戦略

- 車載電子制御システムを中心として -

土井教之 関西学院大学 経済学部 教授

長谷川信次 早稲田大学 社会科学総合学院 教授

徳田昭雄 立命館大学 経営学部 助教授

15：10～15：35 メモリーカードの事例 - 標準化競争の多面性 -

梶山泰生 京都大学大学院 経済学研究科 助教授

長内 厚 京都大学大学院 経済学研究科 博士課程

15：35～15：50 休憩

- 15 : 50 ~ 16 : 35 政策と標準化の事例
 15 : 50 ~ 16 : 05 R & Dと標準化
 足立芳寛 東京大学大学院 工学系研究科 教授
 16 : 05 ~ 16 : 20 知的財産と標準化
 江藤 学 経済産業省 産業技術環境局 工業標準調査室長
 16 : 20 ~ 16 : 35 環境 JIS 動向調査と環境 JIS 普及に向けた分類体系
 本田智則 独立行政法人 産業技術総合研究所 LCA 研究センター
 16 : 35 ~ 18 : 05 パネルディスカッション
【司 会】
 新宅純二郎 東京大学 ものづくり経営研究センター 研究ディレクター
【パネリスト】
 尾形仁士 三菱電機 株式会社 上席常務執行役 / 開発本部長
 社団法人 日本経済団体連合会 産業技術委員会国際標準化戦略部会長
 小川紘一 東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員
 富田純一 東洋大学 経営学部 講師 /
 東京大学 ものづくり経営研究センター 特任研究員
 梶浦雅己 愛知学院大学 商学部 教授
 土井教之 関西学院大学 経済学部 教授
 梶山泰生 京都大学大学院 経済学研究科 助教授
 横田 真 経済産業省 産業技術環境局 標準企画室長
 18 : 05 ~ 18 : 15 閉会挨拶
 棕田哲史 社団法人 日本経済団体連合会 環境・技術本部長
 ■参加人数 240 名（事務局、研究会メンバー除く）

5 - 4 . 書籍の出版について

標準化経済性研究会では、事業戦略と標準化の事例研究の平成 16 年度から本年度研究成果の一部を書籍として出版する。平成 18 年 3 月 23 日から全国主要書店にて発売予定である。

書名：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 -
 経済産業省 標準化経済性研究会 編
 発行：財団法人日本規格協会
 定価：本体 2200 円（税別） / 四六判・340 頁（予定）

【目次】

発刊に寄せて

第 1 章 DVD にみる日本企業の標準化事業戦略

- 製品アーキテクチャ論による新たな勝ちパターン構築を求めて

DVD の標準化プロセスと日本企業の市場戦略・競争戦略 / 日本企業の新たな勝ちパターン構築

第2章 光ディスクの標準化による国際競争と国際協調戦略

光ディスク・ドライブのアーキテクチャ分析 / 国際協調と競合 / 補完型協業にみる標準化戦略への示唆

第3章 標準化の利益を阻むもの

- 第3世代携帯電話の事例

I M T - 2 0 0 0 デファクト競争を前提としたデジュール・スタンダード / 世界に先立って3 G が普及した日本市場 / 技術規格の国際標準化の限界 / 水平分業化への戦略的対応

第4章 標準化戦略の多面性

—メモリー・カード業界における競争と協調

メモリー・カードの規格と業界の概要 / アプリケーションの多様性と「ブリッジング外部性」 / 垂直的な位置取り競争

第5章 自動車産業における部品標準化の経済的効果

自動車産業における部品標準化の重要性 / 部品調達と標準 - 内部共通化から標準へ? - / 部品取引の標準化 (1) 取引構造 / 部品取引の標準化 (2) J N X サービスの効果

第6章 自動車メーカー「の標準化戦略 - 車載電子制御システムを中心として

自動車産業における標準化と JasPar / JasPar で自動車メーカーがめざすもの / 競争構造の変化と自動車メーカーに対する戦略的含意

第7章 車載電子システムにおけるデバイス・メーカーの標準化活動

—JasPar におけるルネサステクノロジーの取り組み

JasPar とは / JasPar 設立の背景 / ルネサスの標準化活動

第8章 デジュール標準の仕組み

W T O / T B T 協定 / 標準化のバリエーションと特徴 / 標準化団体 / 国際市場性 / デジュール標準策定プロセス / ケーススタディ

第6章 まとめ

6 - 1 . 事業戦略と標準化に関するインプリケーション

本年度研究成果から読み取れる企業が標準化を活用する第一の目的として、「市場創出、市場拡大」と「コスト削減、生産効率化」の2つがある。しかし、標準が持つ公共財としての性質により、各プレイヤーが等しく標準化された技術を活用でき、そのメリットを均等に享受する。すなわち、企業が利益を得る機会は増えるが、必ずしも個々の競争優位や利益確保を約束するものではない。そこで、企業が標準化を最終的に利益へ結びつけるには、標準の持つ性質と影響を踏まえながら、各々の状況に合わせた利益確保のための企業戦略や事業戦略と組み合わせることがポイントになってくる。

以下、本年度研究成果から読み取れる標準化の目的と共に、企業が利益を確保するために必要と思われる視点の例を合わせて抽出・整理する。

(1) 企業からみた標準化の目的

- 1) 市場創出、市場拡大 (需要サイドへの働きかけ)
- 2) コスト削減、生産効率化 (供給サイドへの働きかけ)

利益を得る機会は増大。

必ずしも各企業の競争優位、利益確保につながらない。

(2) 利益確保を考えるための視点の例

- 1) 競争領域 (差別化領域) と非競争領域 (非差別化領域)
- 2) 製品アーキテクチャとの関係
- 3) 補完財での事業展開
- 4) 知的財産権の活用
- 5) 投資戦略との連動 (先行者利益の確保、利益回収期間の確保)

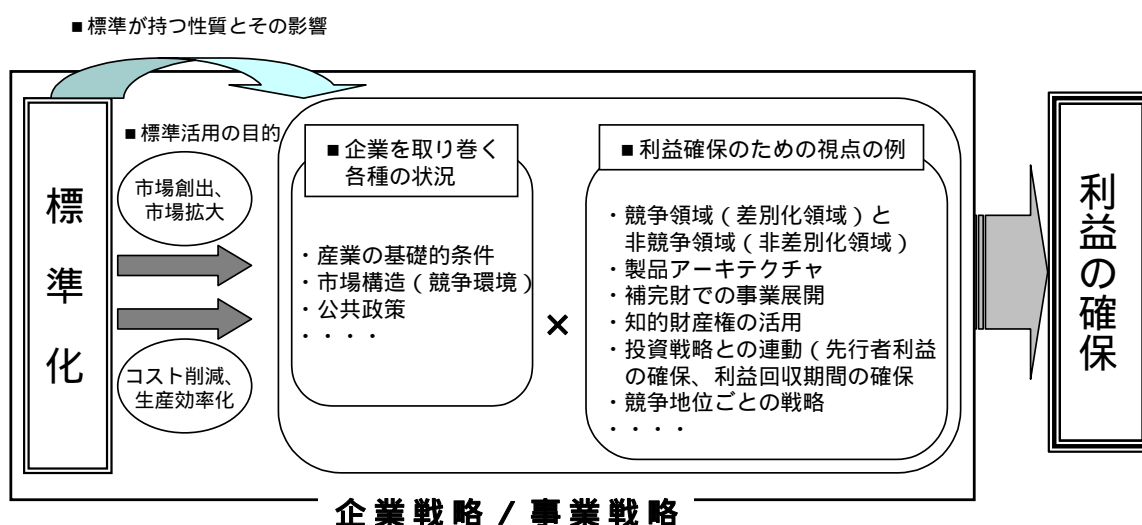


図 6 - 1 - 1 標準化と利益確保の関係 (イメージ)

(1) 企業から見た標準化の目的

1) 市場創出、市場拡大(需要サイドへの働きかけ)

まず、企業が標準化を活用する目的として、製品の需要自体の増加を目指すことが挙げられる。品質や安全性確保により市場を創出する他、ネットワーク外部性が強く働く場合、互換性や相互接続確保は市場拡大を後押しする。バリエーションとして、自社の技術水準の高さを市場に知らしめる活用方法も市場創出・市場拡大を狙ったものと考えられる。また、国際標準の先取りによる国際市場への進出もあり得る。このような市場拡大に際して、オープン規格の採用は規格間競争を優位にする傾向が強い。一方、規格への新規参加者が増加すれば、規格内競争が激化する可能性がある。

本事例研究における例：
DVD・電子機器、半導体産業のサプライヤー（輸送システム関連メーカー）自動車産業のサプライヤー（車載情報システムのユニットメーカーと部品メーカー）メモリーカード

2) コスト削減、生産効率化(供給サイドへの働きかけ)

標準化を活用するもう一つの目的として、生産コストの削減が挙げられる。部品を標準化して調達先の独占状態を緩和する、開発コストが膨張した部分を標準化して開発全体の効率化を図る、作業工程の効率化を図る等である。しかし、市場拡大のケースと同様に、標準を採用した企業全体にコスト削減のメリットを与えるため、業界全体でコストは削減できるが、個々の企業の利益に差異をもたらすとは限らない。

本事例研究における例：
半導体産業のデバイス・メーカー、自動車産業のOEM(自動車メーカー)QRコード

(2) 利益確保を考えるための視点の例

1) 競争領域(差別化領域)と非競争領域(非差別化領域)

標準化に際して、あくまで自身の非競争領域(非差別化領域)を対象とする。コスト削減においては、付加価値の源泉である競争領域(差別化領域)への投資を集中させて、新製品の開発や生産を効率化する。市場拡大に際しても、製品のコモディティ化(差別化要因の消失による低価格品化、普及品化)による過当価格競争を避けるため、自社の技術ノウハウが隠れるよう標準化領域を設定する。

「何を」「どこまで」標準化するか、競争領域と非競争領域の判断には、需要サイドの要件としてネットワーク外部性の大小、ユーザーの経験要素の大小等が関係すると考えられるが、供給サイドの「強み」「弱み」も同時に関係する。そのため、線引きは業種や企業ごとに各々異なり一般化は難しい。線引きにぶれが生じるため、標準形成により自社の競争領域を失う可能性もあり、技術革新による新たな競争領域の設定等、次のフェーズにおける利益確保の仕組みを考える必要性がある。

2) 製品アーキテクチャとの関係

市場拡大のためのオープン規格採用と共に、デジタル技術の発展や部品流通等により、製品アーキテクチャの「擦り合せ型」から「モジュラー型」への移行が見受けられる。モジュラー型の製品は大きな市場を形成するが、やがて価格競争に直面する。そこで、技術革新により競争優位が確保できる擦り合せ型の製品に戻すか、モジュラー型に移行しても利益を確保できる仕組みを構築する必要がある。一例として、製品内部に自社の技術ノウハウを封じ込めてブラック・ボックス化する「外部＝モジュラー型」「内部＝擦り合せ型」の組み合わせ戦略が考えられる。これは、製品内部に自社が競争優位に立てる技術ノウハウを集中させて外形標準や性能標準を採用する戦略で、1) で述べた競争領域（差別化領域）と非競争領域（非差別化領域）の線引きと関係する。

3) 知的財産権の活用

一般に知財は私的財で標準は公共財であるという認識があるが、標準の中に知財を組み込むパターンもある。まさしく、意図的に「標準化で自らの知財を使わせる」戦略も重要なポイントと成りうる。これは、上記の2) で述べた製品がモジュラー型に移行しても利益を確保できる仕組みと関係する。しかし、ロイヤリティを回収するポリス・ファンクションを有効に機能させることが同時に必要となる。

4) 補完財での事業展開

自社のメイン事業領域が直接的に標準化されると、最終的には価格競争に直面して利益確保が難しくなる。一方、標準化で市場に普及した財の補完財で事業展開するパターンもあると考えられる。そこで、補完財市場において競争優位がある、知財を抑えている等の要因があれば利益を確保できる。例えば、DVDを普及させてコンテンツビジネスを展開する、普及した完成品の基幹部品で利益を出す等である。また、QRコードのように自社のサプライチェーンのコスト削減を図った後、他産業へもインフラとして普及させて、コードの読み取り機（リーダー）で事業展開するケースもそのバリエーションと言える。

5) 投資戦略との連動（先行者利益の確保、利益回収期間の確保）

時間軸に注目して、競合者がキャッチアップするまでに先行者利益を確保する戦略も重要になってくる。例えば、標準化で生産コストを削減した場合、なるべく速く大規模な投資で事業を展開する。逆に競合者に出遅れると、先行者利益を奪われ標準化に係る開発投資が回収できない。ここにおいて、標準化の成果をいち早く取り込む投資戦略が必要である。同様に、現行の開発投資が回収できるよう、次世代標準策定の時期を考えることもポイントとなろう。

これらは、経営戦略や事業戦略の策定と標準化活動がどれだけ近い距離にあるかが問題であり、企業内の標準化関連組織の在り方にも関係すると思われる。

6) 競争地位ごとの戦略(リーダー、チャレンジャー、フォロワー、ニッチャー)

利益を出すためのビジネス・モデルや戦略は、企業の競争地位「リーダー」「チャレンジャー」「フォロワー」「ニッチャー」によって異なる。これは、5)の投資戦略との連動と関係している。例えば、リーダーが標準化戦略を取るが、フォロワーはより少ない投資でキャッチアップできるため、価格競争に持ち込むことが有利になるケースが考えられる。一方、リーダーは先行者利益確保のため、迅速な投資や、プロダクトイノベーションにより次々と新製品を世に出すことが必要になる。

6 - 2 . 今後の課題

前節では、本年度研究成から読み取れる事業戦略と標準化に係るインプリケーションを抽出・整理した。しかし、各論点とも決して独立ではなく、市場環境や企業のポジション等により相互に関係し合うものと考えられる。また、考慮すべきウェイトにも差異があるだろう。

どのような状況でどのような戦略の組み合わせが企業に利益をもたらすか、標準化を活用して企業が成功するパターンや要因をより明確に浮かび上がらせるため、以下の点に注意することが必要であろう。

(1) 事例を見るときのポイント

1) 標準化と企業成果の関係

企業の成果から標準化による影響のみを抽出することは難しい。また、前節で見たように、企業が標準化で当初狙った効果がストレートに企業成果につながらず、その中間に様々な要件が絡む。特に、標準化が需要・供給の基礎的条件、市場構造(競争環境)、企業のポジション等にフィードバックされ、改めて企業行動に影響を与える。そのため、「標準化→企業の成果」を直接導くのではなく、標準化がもたらす市場構造等へのダイナミックな影響を考慮しながら、その中で企業が利益を確保するパターンや要因とは何かを検証することが大切である。

2) 利害関係者のせめぎ合いによる標準化形成過程

標準化活動は、自社のみではなく利害関係者との戦略的相互依存の関係にある。特に、標準化による競争領域(差別化領域)と非競争領域(非差別化領域)の線引きを巡るせめぎ合いの帰結として、プレイヤー間の収益構造に変化をもたらす。このとき、線引き領域が各々異なるため、ある標準化が一方のプレイヤーに有利に働くが、別のプレイヤーには不利に働くことがあり得る。

利害関係者間のせめぎ合いは、垂直的なバリューチェーン上のメーカーとサプライヤー間で生じることもあれば、水平的な関係にある競合者との間で生じることもある。事例を分析するとき、どの位置にある企業が、どのような目的と戦略をもって標準化に取り組み、その結果として誰がどのようなメリットを得ることができたかを見ることが大切である。

上記のような注意点から、今後研究会にて取り組むべき課題について整理する。

(2) 今後の課題

1) テーマ性を持たせた事例研究

標準化を活用して企業が成功するパターンや要因を解析するにあたり、標準化と事業戦略に係るテーマをいくつか設定し、各テーマをより理解するための事例研究を実施する。事例はあくまでテーマを検証や理解をより深めるための視点で選択する。

テーマについては、本年度事例研究から読み取れる論点のみならず、標準化と事業戦略に関して重要と見られるものを積極的に発掘し、仮設検証・問題解決型の事例研究を展開することが望まれると考えられる。

2) クロスチェックの重要性

テーマを検証するために、以下のような個別事例を越えたクロスチェックの視点で事例研究を実施することが大切と考えられる。

競争領域と非競争領域の線引きなど、垂直的なバリューチェーン上のメーカー、サプライヤー等の関係企業・業界に対して、標準化の過程やその目的と効果について調査する。

条件が類似した事例間（例えば海外事例や過去事例）を比較研究して、標準化のみの効果を抽出する、または事例を超えた共通項を発掘・確認する。

3) 関係者間の利害相克

多くの企業に標準化の経済性を示して積極的に活用していただくために、利害関係者間で可能な限り Win-Win の関係が見出せるかも重要なポイントとなろう。標準化活動は利害関係者間の協調活動と見れば、標準化へのインセンティブに著しい偏りがあることは好ましい状況ではないと思われる。標準の線引きを巡るせめぎ合いで標準形成が遅れて、最終的に関係者が利益を得るタイミングを失する可能性もあるのではないか（例えば、イノベーションによる代替技術・製品の誕生等）。

同様に、消費者が不利益を被るケースも考えられる。標準形成が遅れてその恩恵が受けられない直接的な不利益もあれば、特定企業によって独占化する、先行者利益確保のため消費者利益にそぐわない計画的陳腐化を図る等がある。

これらは、個別最適と社会最適の乖離を埋めて市場の失敗を補正する公共政策のあり方にも重要な示唆を与えるものと考えられる。

4) 定量化の試み

企業の皆様に対して標準化活用の重要性の認識を広く共有していただくため、現在は事例研究の手法が中心になっている。一方、標準化経済性のエビデンスとして、今後は定量化への試みも望まれてくるとと思われる。しかし、同時に以下の注意点がある。

標準化の効果を一律に定量化するのは難しい。可能な限り対象となるビジネス・モデルやパターンを限定する。モデル定式化における標準と変数の組み合わせがポイントになる。

企業の各種成果から標準化の効果のみを抽出することは難しい。モデル定式化の工夫や追加的な調査による効果の区分けが必要になる。
必ずしも定量化に必要なデータが完備され入手可能であるとは限らない。

6 - 3 . むすび

本年度は、昨年度に引き続き個別企業へのインタビュー形式で、企業における標準化の位置づけとその活用方法に関する情報収集を行った。テーマとしては、DVD 関連機器と自動車産業、フラッシュメモリーを昨年度より継続して取り扱ったほか、新規テーマとして素材産業とバーコードを取り上げ、研究対象範囲の拡大化を図った。これらの研究を通じ、標準化が事業戦略に組み込まれて企業が成功するパターンや要因とは一体何か解析することを試みたものである。また、並行して研究開発、知的財産、環境 JIS をテーマに政策と標準の関連性を明らかにし、標準の社会経済的な意味合いを浮き彫りにするための検討も開始した。政策と標準化に関しては、本年度の成果を元にして次年度以降本格的な研究を開始する予定である。

これらの結果は、昨年度同様に第 20 回研究・技術計画学会で独立セッションとして、企業の最高技術責任者（CTO）や技術戦略スタッフに対し情報発信を行い、昨年度からの継続テーマである DVD 関連機器と自動車産業については 2 回のミニシンポジウムを開催することで、実際に実務を担う企業の事業戦略スタッフ等とのインタラクティブなディスカッションを通じ研究成果の精度を高めた。また昨年に引き続き第 2 回事業戦略と標準化シンポジウムを経済産業省主催、社団法人日本経済団体連合会共催で開催し、企業経営者や事業戦略スタッフに対する情報発信を行った。更に、昨年度の研究成果と本年度の研究成果の一部は、書籍の形で出版することにより、より広く世の中に本研究会の成果を発表することとした。

本研究会の成果については企業経営者や事業戦略スタッフに広く情報発信を行うことで、より一層多くの企業が標準化を事業戦略の重要なツールとして活用いただけるよう、今後も情報発信に務めていく所存である。

本研究会における研究結果を元にして、より多くの企業で事業戦略に基づいた標準化活動が行われることで標準化担当者に光が当てられるように、今後も標準化と経済性について検討を加えていく必要がある。