

# 新規技術の標準化

## 電気・電子機器におけるケース・スタディ

黒木 昭弘<sup>1)</sup>  
加藤 章<sup>2)</sup>

### 目 次

1. はじめに.....	198
2. 「標準化」の目的と手法.....	198
3. 電気・電子機器の「標準化」の状況と成否の要因分析.....	200
4. 「標準化」反対論の検討.....	203
5. 今後の展望.....	205
6. おわりに.....	207
補遺.....	207

1) 前通商産業研究所主任研究官・総合研究開発機構研究企画部研究員

2) 前通商産業研究所研究官・通商産業省工業技術院総務部総務課技術係長

## 要 旨

電気・電子機器における標準化とは、データやソフトの互換性、相互運用性、相互接続性を確保することと理解されるが、80年代のいわゆる「ビデオ戦争」のように、近年、電気・電子機器等のうちで『標準化』が行われず、消費者に被害を与えている」と批判されるケースが発生している。しかしながら、このような問題点に関し実証的な分析は必ずしも十分に行われていない。本研究では、特に電気・電子機器を取り上げ、聞き取り調査等を通じて、主として消費者の利益確保の観点から様々な標準化事例について検討を行い、問題点を抽出するとともに今後の対応を探った。

まず、標準化の「成立」について見ると、従来は、自由競争を通じて、一つの規格が他の規格を駆逐する形でデ・ファクト・スタンダード（事実上の標準）が成立するのが一般的であったが、消費者が不利益を被ることが多く、最近では有力複数企業が共同したり、全メーカーが懇談会を組織して合意を形成する「事前の標準化」が主流となってきている。その際、ソフトウェア産業からの標準化圧力があったり、デ・ファクト・スタンダードによる標準化の学習効果等がある場合は、標準化が達成されやすく、一方、企業が標準化以前の自社製品の顧客が失われる可能性を恐れる場合は、標準化が達成されにくい。

また標準化の「維持」について見ると、絶え間ない技術進歩と消費者ニーズの高度化に伴い、標準の陳腐化は従来より速くなっており、いったん決めた過去の標準との互換性を保持しつつ、企業側・消費者側のニーズを効果的に取り込むことが重要である。この場合、第一にもともと将来の技術進歩を阻害するような「成長性のない標準化」がなされるべきではなく、そのような標準は実際に企業に採用されにくい。第二に技術的進歩性と従来機器とのデータ・ソフトの（下位）互換性の両者が重要であるが、特に後者を重視した標準改訂の方が、市場に受け入れられやすい。

標準化によって技術進歩が阻害されるとする意見が、標準化の反対意見として主張される場合があるが、標準は成長性があるように比較的柔軟に作られること、強制力もないこと等により、標準化が技術進歩を阻害しているケースは我々の調査では発見されなかった。また、新規技術を開発した企業は、一般的に創業者利益を独占しようとはせず、製品の完成度の向上や早急な市場開拓の必要から同業他社との間での標準化を目指す場合が多い。

今後は、標準化に従事する者を企業内で積極的に評価するとともに、消費者ニーズと機器の高度化・複雑化に対応しつつ、迅速（ビジネス・チャンスを逃さないような）かつ広範な（マルチメディア等業種をまたぐような）標準化を図ることが必要となると思われる。また、準公的なテスト・センター等を設立し、標準の遵守状況をテストすること等も必要となるであろう。

## 1. はじめに

新技術・新規格に基づく製品が市場に投入される際には、標準化の問題が何らかの形で関わってくる場合が多い。このため各国とも標準に関する制度を設け、標準の設定・維持管理に取り組んでいる。我が国においても JIS の制定・維持等を行っているが、ここでは各種製品の安全性確保、性能の保障及び測定方法、部品の互換性の確保等、主に生産者側の観点から種々の標準を定め、これまでに大きな成果を上げている。

一方で近年、電気・電子機器等のうちで「標準化」が行われず、消費者に被害を与えている」と批判されるケースが発生している。家電における最も典型的な例としては1980年代の民生用ビデオにおけるいわゆる「ビデオ戦争」がある。情報機器においては、各社の民生用ワープロ間にデータ及び操作性の互換性がないこと等が批判の対象となっている。これらの批判は消費者側の観点に立脚しており、生産者側の観点とは異なるという意味で、ここではカッコ付きで「標準」ないし「標準化」と表記する。一般に、製品が市場に投入される以前に、製品の「標準化」に関して消費者の意向を反映させることは（制度的には可能であっても事実上）困難であると言われている。

しかしながら、このような問題点に関し実証的な分析は必ずしも十分に行われていない。本研究では、特に電気・電子機器を取り上げ、当該機器を開発・生産しているメーカーからの聞き取り調査等を通じて、主として消費者の利益確保の観点から様々な「標準化」事例について検討を行い、問題点を抽出するとともに今後の対応を探る。

## 2. 「標準化」の目的と手法

### (1) 「標準化」の目的

通常“標準”という用語は、多様な概念を含んでいる。例えば、ネジやナットのような基本的中間財の共通性・互換性のための寸法規格、機器の性能の測定方法や表示方法、安全基準等のミニマム・リクワイアメント等、いずれも“標準”と称される概念である。

しかしながら、技術の発展に伴って新しい製品が開発され、広範な新規市場が形成される際（例えばカセットテープ、ビデオ）に、しばしば消費者サイドから「標準」策定が要請されるケースがある。このような要請は、本研究において調査の対象とした最終消費財としての電気・電子機器において特に顕著であり、事実、1. でも触れたようにこの分野において過去に多くの製品で「標準」策定が後手に回ったことによる消費者の不利益が指摘されている。

### (2) 「標準化」が必要な製品の性格

消費者のニーズ及び対象となる主な電気・電子機器における「標準化」とは次のように整理できよう。

- ① データやソフトの互換性の確保（特に、音響・映像機器等。作成・記録したデータやソフトを他者との間で交換できること。自分が作成・記録したデータやソフト等の資産を恒久的に活用できること）
- ② 相互運用性の確保（特に、ワープロ等の対話型操作を要する機器。自分が蓄積・学習した操作上のノウハウを恒久的に活用できること）
- ③ 相互接続性の確保（特に、情報・通信機器。情報を他者との間で交換できること）

機器ごとにそれぞれの重要性の有無を示すと表1のとおりであると考えられる。

表1 電気・電子機器における「標準化」の重要性

機器名	データ・ソフトの互換性	相互運用性	相互接続性
カセット	◎	○	◎
C D	◎	○	◎
D A T	◎	○	◎
V C R	◎	○	◎
ビデオ・ディスク	◎	○	◎
パソコン	◎	◎	◎
ワープロ	○	◎	×
テレビ電話	×	○	◎
H D T V	◎	○	×

◎：互換性・接続性が確保されないと致命的な場合

○：互換性・接続性があることが望ましいと考えられる場合

×：互換性・接続性を必要としない場合

### (3) 「標準化」の手法

前節で示した分野では、「標準」の策定が重要であるが、従来その策定方法は、自由競争を通じ、デ・ファクト・スタンダード（事実上の標準）が成立するのが一般的であった。しかし「標準」が成立するまでの過程で互換性のない機種が並存することにより、①市場が混乱し、価格低下が思うように進まない等、市場形成が遅れること、②競争によって「標準」とならなかった機種を購入した消費者が不利益を被ること（このような恐れを抱くために消費者が買い控えるケースも多い）等の弊害も多く、その後むしろ新製品の市場投入以前に関係者により事

前に「標準」を作成する動きが出てきた。過去に成立した「標準」を見ると以下のような手法で「標準」が出来上がっている。

#### ① デ・ファクト・スタンダード形成

競争によって一つの規格が他の規格を駆逐し、それが当該分野における「標準」となること。

#### ② 先導的企業の提唱による「標準化」

特定の有力企業が「標準」を提唱し、業界各社がこれに賛同し、採用する方式である。コンパクト・カセット（いわゆるカセットテープ）がその代表的な例である。

#### ③ 有力複数企業による「標準」仕様開発

当該技術での有力企業が数社共同で「標準」仕様を開発する方法である。業界有力三社による業務用 VCR（Video Cassette Recorder）や、マイクロ・カセット等がこの方式であるが、後述する独占禁止法上の問題があり、近年は行われなくなったと言ってよい。

#### ④ 業界全メーカーが横断的に参画する懇談会

##### 方式による「標準」仕様策定

上記③の方式における独占禁止法上の問題を背景に、関係各社に開かれた協議会（懇談会）を設定し、ここで「標準」仕様を協議し決定する方法である。複数の規格が設定される場合もあるが、今後主流となるであろう規格（＝「標準」）が策定ないし選定される。

家庭にほとんど電子機器が導入されていなかった時代、つまり民生用電子機器がほとんど普及していなかった時代においては、メーカー間で排他的な規格競争が行われ、①の方式による「標準化」が主流であった。

メーカーが一定の技術力を持ち、かつその技術力や生産能力に差が生じ始めると、「標準化」の方法は②ないし③が主流となっている（例えばコンパクト・カセットの形状、業務用 VCR

等)。これは①における「不毛な競争」(技術的に統一が可能であるにも関わらず、特許回避や排他的市場形成のために故意に互換性を喪失させることによる競争)がメーカーサイドにも消費者サイドにも混乱と損害をもたらしたことによる反省に基づいていると考えられる。

近年、規格の高度化・複雑化や実現技術の多様化、「標準」策定に伴う経済的波及効果の巨大化、独占禁止法との関係から、④の方式が主流となってきている(例えば8mmビデオ、DAT (Digital Audio Tape) 等)。

### 3. 電気・電子機器の「標準化」の状況と成否の要因分析

#### (1) 「標準化」の状況

我々が調査の対象とした電気・電子機器の過去及び現在の「標準化」の状況及び「標準化」の成否の要因について表2及び表3にまとめた(また本稿では、コンパクト・カセット、民生用VCR、CD (Compact Disk) の三つの民生用電気・電子機器について、事例を補遺にまとめた)。

表2 主な調査対象機器の「標準化」の現状

機器名	「標準」仕機の有無	「標準化」手法
レコード	国際「標準」あり	米国の業界団体が作成
4chステレオ	「標準」なし	「標準」が出来ないので市場を形成せず
カセット	国際「標準」あり	有力メーカー一社が規格を無償公開
CD	国際「標準」あり	内外メーカーの協議会方式
DAT	国際「標準」あり	内外メーカーの協議会方式

VCR		
業務用	国際「標準」あり	有力メーカー三社による共同作成
民生用	複数「標準」	二方式による競争→淘汰
8mm	国際「標準」あり	内外メーカーの協議会方式
ビデオ・ディスク	複数「標準」	二方式による競争→淘汰
パソコン		
米国	「標準」機あり	競争→淘汰によるデ・ファクト「標準」
日本		
企業ユース	「標準」機なし	最大シェアは60%程度(出荷ベース)
個人ユース	「標準」機あり	最大シェアは90%程度(店頭販売ベース)
ワープロ	多機種の並存	相互に互換性のない機種が多種並存
HDTV	三方式並存	日米欧三極でそれぞれ独自方式を採用

表3 「標準化」の成否とその要因

(a) 成功と思われもの	成功の要因
レコード	複数社の共同制作
コンパクト・カセット	先行一社の存在(規格を無償公開し市場を淘汰)
業務用VCR	有力メーカー三社の共同制作
CD	DAD懇談会による多社の合意形成
DAT	DAT懇談会による多社の合意形成
8mmビデオ	8mmビデオ懇談会による多社の合意形成
パソコン(海外)	大手一社の方式に準じデ・ファクト形成

(b) 失敗と思われるもの	失敗の要因
民生用VCR	先行一社の存在（後発技術に淘汰される） （互換性に関わらず、先発技術の取り込みを優先させた戦略の敗退）
ビデオ・ディスク	先行独立一社（の勝利） （先進技術の取り込みを躊躇した戦略の敗退）
ワープロ	多社並行（淘汰者（勝者）不在のまま、市場をすみ分け）
パソコン（国内）	先行一社のデ・ファクト形成 +多社並行（市場をすみ分け）
HDTV	日米欧三極が独自規格にこだわり、勝者不在のまま国際統一を断念
4chステレオ	多社並行（淘汰者（勝者）不在のまま市場を形成できずに消える）

(2) 「標準化」の成否に関する要因分析

① 「標準化」が達成されたケース

i) ソフトウェア産業からの圧力の存在

レコード・プレーヤーとレコードの関係のように、電気・電子製品（ハードウェア）に対しソフトウェアの供給が必須である場合、ハードウェア・メーカーとしては、当該製品の市場を拡大するためにソフトウェア・メーカーの参入を容易にする必要がある。ソフトウェア・メーカーとしては多数の規格に対応することは設備投資のコストがかさみ、製品価格が下がらず、市場が拡大しないため、ハードウェアの単一化＝「標準化」を望むが、この圧力によって、ハードウェア・メーカーは「標準化」を推進する傾向にあると言える（例えば音響・映像関連製品、海外市場におけるパソコン等）。

ii) 「標準」策定の方法

過去において多くの電気・電子製品が、市場における競争・淘汰により、いわゆるデ・ファクト・スタンダードという形で「標準」を形成してきた。しかしながら、度重なる市場競争を通じ、企業側は、この方法が下記のような弊害を伴うということを理解している。つまり、この方法は①企業側に製品開発の重複投資を招く、②淘汰された側の製品を購入した消費者に損害が発生し、企業の信用を失する、③ソフト産業の参入が進まない、④その結果としてハードが普及せず、③との悪循環により市場が拡大しない等である。そこで近年では、新規技術により大きな市場が期待される製品については、業界において、プロトタイプの公表段階以降、業界団体等を通じ、事前に調整が図られることが通例となりつつある（例えば8mmビデオ、DAT等）。

iii) 企業上層部の合意形成

また、調整がスムーズに行われたケースを見ると、このような「標準」策定方法においては、事前に各企業間において「標準」策定に対するトップ・レベルでの合意形成を行うことが最も重要と考えられている。「標準化」の調整作業においては、各企業から技術・ノウハウの「持ち出し（無償供与）」を行う必要が生じる可能性があり、また、場合によっては、自社の選択した技術に対する研究開発投資が無に帰する可能性もあることから、担当技術者レベルでは企業間の調整がつきにくいのが現状である。担当者の決断を促し、調整をスムーズにまとめるためにも、企業上層部の事前合意が必要となる。

iv) 「業界の意思統一は困難」という盲信の否定

一般に「業界が横断的に参加する委員会形式で『標準化』を策定する方法が理想的だが、そ

のような多数の意見は調整不可能」という問題意識がある。この問題意識は直感的に理解しやすいが、実際の事例を当たると、これまでのところ、そのような場合であっても規格の提唱を行ったり、積極的に発言・審議する企業は少数であり、業界が「標準化」の必要性を重視していれば調整が可能であることがわかった。

## ② 「標準化」が達成されなかったケース

### i) 技術以外の要素

「標準化」が達成されなかった事例の中で、複数の規格間で技術的に大きな隔りがあり、統一が全く困難であったと思われる事例は二例（ビデオ・ディスクと HDTV (High Definition Television ; 高品位テレビ)）のみであった。多くの場合、技術的には大きな隔りがなく、ハードウェアの形状、信号処理の速度、信号記録方式等が微妙に異なるだけで、互換性が失われている（例えばレコードの回転数、ビデオ・カセットの形状等）。これらの事例の後には、消費者及びソフトウェア供給者の不利益等について業界内に反省の気運があり、近年は、同種の規格において事前調整を行う傾向にある。

### ii) 顧客の忠誠度の維持

当該製品（ハードウェア）において、外部にソフトウェア供給者が不要な場合（例えばワープロ）には、製品を「標準」に準拠させると、自社製品を継続的に購入しているユーザーを失う可能性が生じることから、「標準化」のインセンティブが低い。例えば、ワープロにはソフトウェアを供給する必要はないが、ユーザーの間では異機種間の文書互換性や操作方法統一等が望まれている。にも関わらず、現状では事実上「標準化」は達成されていない。これは企業においては次のような考え方が多数を占めるからであると考えられている。つまり「標準化」

を行うことによって、自社製品と他社製品の間に変換性が確保された場合、他社製品のユーザーが自社製品に流れ込んでくるというメリットよりも、自社製品を継続的に購入してきたユーザーが他社製品に乗り換えるチャンスを与えるという点を恐れるのである。特に、相対的にシェアの小さい企業の場合、互換性確保によってただでさえ少ない自社製品ユーザーが、よりシェアの大きい企業の製品に移行してしまう可能性は高い。換言すればこれらの企業は、自社製品の非互換性によって自社製品のユーザーを囲い込んでおり、そのユーザーを失う可能性を恐れるのである。このような製品の場合、「標準化」のインセンティブはない。

### (3) 「標準」の維持について

ここまでは、「標準」の「成立」に重点をおいて議論を進めてきたが、「標準化」にはもう一つ、「維持」という重要な側面がある。絶え間のない技術進歩と高度化する消費者のニーズを背景に、「標準」の陳腐化は従来よりも速くなっていると考えるのが自然である。いったん決めた過去の「標準」との互換性を保持しつつ、これらの企業側・消費者側のニーズを効果的に取り込み、「標準」の「成長」を図ることが「標準」のライフ・タイムにおいて重要である。この「標準」の維持活動において、次の二点が重要であると考えられる。

まず、第一にその後の技術進歩を阻害するような「成長性のない『標準化』」がなされるべきではない。もっとも、後述するように、このような「標準」は企業によって採用されない可能性が高い。

第二に「標準」の改訂に際し、「技術的進歩性」と「従来機器とのデータ・ソフトの下位互換性（表4）」を両立させるためには多大な努

力を要するが、前者を重視した標準改訂よりも後者を重視した標準改訂の方が、市場に受け入れられ、最後に生き残りやすい。つまり、①「下位互換性を捨て、技術的進歩によって製品性能の改善を得る」戦略及び②「下位互換性を維持しつつ性能向上を得る」戦略の二通りがあり、前者の戦略の方が比較的容易に性能向上（と目新しさ）を出せるが、後者の戦略の方が長期的には消費者に受け入れられやすいと思われる。ただしこの選択は企業戦略上重要な問題であり、一概に結論付けることは避けなければならないし、また市場における「受け入れやすさ」は広報・営業活動等にも大きく左右されるため、容易に比較はできないが、結果として①の戦略を採用した陣営が敗退した例が見られた点は興味深い。

企業は、技術進歩によって得られる消費者の利益と、下位互換性を失うことによる消費者の不利益を常に考慮し、前者が小幅である場合には、できるだけ②の選択を行い、また、大幅な技術的進歩によって消費者の便益が革新的に改善され、かつ当該新規規格の寿命が長いと考えられる場合においてのみ、①の選択を考慮すべきであろう。

同様に従来の「標準」が広範囲に普及している場合には、マイナーな改善を行うことを理由に「標準」を安易に改訂することは当該「標準」に関連する多くの部門で混乱を招く恐れが大きく、広範な関係者による慎重な検討を要する。実際、日本国内において、ワープロやコンピュータ等のキーボードの仮名キーの配列は、そのほとんどがいわゆる「旧 JIS 配列」と呼ばれるものであるが、その後にかさね追加された「新 JIS 配列」は、教育市場等で一部混乱を招いた後は、全く用いられていないのが現状である。また、消費財ではないが、JIS 漢字

コードの改訂も同様の結果を招いている。

表4 互換性の概念

1. 上位互換性	従来の標準に基づく機器（従来機種）により作成したデータ・ソフトを新標準に基づく機器（新機種）においても利用可能なこと
2. 下位互換性	新機種において作成したデータ・ソフトを従来機種においても利用可能なこと
3. 完全互換性	1. + 2.

(注) 1.、2. については、さらに、新標準による技術進歩の便益を全く失わずに利用できるものと、利用はできるが従来の標準並みの技術レベルにとどまるものがある。

#### 4. 「標準化」反対論の検討

##### (1) 「標準化」と技術進歩

「標準」の策定による技術進歩の阻害を理由に「標準」の策定に反対する意見がよく聞かれる。我々もこの点について各社に意見を聞いたところ、過去にはそのような意見もあったが現在は社内にはそのような意見はないというケース（六社）と社内の一部にはまだそのような意見もある（三社）との両ケースがあった。

一方、実際に「標準化」によって技術進歩が阻害されたとされるケースは我々の調査では発見されなかった。

その理由としては以下のような点が考えられる。

① 「標準」自体は最低限の互換性及び基本的性能の確保を目的とすることが多く、比較的柔軟に創られる（そうでない「標準」は「成長性のない標準」である）。多くの場合、「標準」が創られると直ちに技術開発競争がその「標準」の必要条件を満たしつつ進められる



ため、結局技術は「標準」があっても進んでいく。

例えばコンパクト・カセットの場合は、むしろ「標準」が採用されたことにより各社がその中で性能向上の技術開発を競争し、結果的にはオープン・リール方式のテープレコーダーやその後提唱された大型カセットテープをも駆逐するだけの性能向上を果たしている。これは「標準」を維持し、かつ技術革新も成功させた好例であると考えられる。

- ② また通常、「標準」自体はたとえ JIS であっても強制力がなく、これに特に制限されない商品の開発も可能である。もし画期的技術の進歩があれば、それが既存の「標準」の継続使用のメリットを超え、新しい「標準」へと発展していくことも極めて自然なことであろう。

現に「標準」が策定されても、それに捕らわれずに積極的に開発研究を実施している企業も多く見られた。また、別の「標準」を策定して技術開発を実施するケースも多く見られた。例としては、コンパクト・カセットに対してその後策定されたマイクロ・カセットの「標準」等がある。

- ③ 逆に（技術進歩の阻害と言われるような）技術水準の低い「標準」が策定されたとしても、実際にはそのような「標準」はほとんどの場合採用されないか、あるいは別のさらに優れた商品との競争で自然淘汰されているようである（例えばビデオ・ディスク）。

実際にも「標準」策定中に技術進歩が大幅に進み、その「標準」に沿った商品は生産されないまま終わったケースも見られた。例としては民生用ビデオの「標準」（例えば N1 規格）が挙げられる。このケースでももちろん新しく進んだ技術による「標準」が別途創

られ、古い「標準」によって新しい技術の採用が遅れた形跡はない。

## (2) 「標準化」と創業者利益の確保

新規技術を企業が開発した場合、一般的には、①その技術の独占使用による独占利益を目指す選択と②当該技術が「標準」として採用されるよう同業他社に働きかけるとの選択が考えられる。

しかし現実には現在の大衆消費財の電気・電子部門においては、①の選択が行われるケースはまれになっている（ただし、オーディオ製品の要素技術であるドルビー・ノイズ・リダクション・システム（ドルビー社）や、情報処理機器の周辺技術であるデータ・ストリーマの仕様（3M社）、初期の家庭用ゲーム機器（任天堂）等、例外はある）。

この理由としては、①近年技術が複雑化し、一社だけの技術に頼るより多くの社の技術を持ち寄ったほうが製品の完成度が高い、②一社のみで市場に参入するよりは多数の同業他社と同時に市場を開拓した方がより早く市場を形成できる、等の点が挙げられる。

他方、「標準化」を実施し多数の会社で市場を形成しようとするとは必然的に競争が生じるため、「標準化」の創設・提唱企業であっても競争者の中で必ずしも最大のシェアや利益を得ることはできない。そのような企業においては、「当該技術から現在得ている利益」と「当該市場を完全に独占したと仮定した場合の利益」を比較し、そこに大きなギャップを見出す場合があるようである。実際には「当該市場」は「標準化」によって巨大化したのであり、独占によって同じ規模の市場が創出され、巨大な利益を得られるという保証はない。逆に他の技術と競合し、淘汰されてしまう可能性すらあるの

である。したがって「標準化」によってどれだけ市場が拡大したのか、「独占」した場合の利益はどれだけになるのか、いずれも仮定の話であり確実なことは何も言えない。しかしながら、企業内において「標準化」に対する「技術、人的資源の『持ち出し感』」が付きまわっていることは大きな事実のようである。

## 5. 今後の展望

### (1) 「標準化」従事者の作業環境の整備の必要性

業界「標準」策定の従事者は、自社技術情報の公開や、合意形成のための自社方針の譲歩等を行う立場にあるが、これらの担当者が企業内部で必ずしも積極的に評価されていないというケースがあった。

また、優秀な技術管理者を標準担当とするよりは研究・開発等に振り向け、(業界)「標準」策定に対しては積極的に関与しない企業が存在することも指摘された。実際、「標準」策定従事者は直接的には生産的活動に関与しているわけではないので、企業内部でも評価システムが確立していないとも言われている。

このような状況は日本企業が諸外国に比べ技術的に劣っていた時代の名残で、「標準」とは「誰かが決めるものであり、適宜フォロー・アップすればよいもの」という意識に根差していると考えられる。現在、多くの日本の企業が「標準は自ら定めるもの」との認識を持っているものの、一部には先に述べたような消極的な企業が存在することは否定できない。

「標準化」は、場合によっては、企業の研究・開発の方針そのものに影響を与えかねない重大な企業戦略であり、企業においては、そのような重大な意思決定に係る人材に対して十分

な配慮を払う必要があるものと考えられる。積極的な人材の投入がなければ、今後下記に掲げのような「標準」を巡る問題の処理が一層困難になろう。

(2) ユーザー・ニーズと機器の高度化・複雑化  
高度化・多様化するユーザー・ニーズに対応するために、多種多様な製品が市場に投入されているが、これに伴い、必要とされる「標準」も多種多様となることが考えられる。

消費者の選択の幅が広がるという点において、製品の多様化は歓迎すべきことであるが、部品、消耗品、接続性、操作性等において従来製品との互換性を維持する観点から可能な限りの「標準化」を行うことが望ましい。例えば、民生用掃除機の紙パックの形状、ワープロ(及びパソコン)のプリンターのインク・リボンの形状、パソコンとプリンターの接続可能性、ワープロの操作手順等である。これらの規格においては、同じメーカーの同時期の製品間においても近年まで排他的な規格が用いられていたことが指摘されている(例えばパソコン用のプリンターはオフコンには接続できない等)。その結果、当該規格が消失する、あるいは当該規格の安定的な市場が形成されないことによって、消費者が不利益を被るといったことが問題となっていた。最近、上述の分野における「標準」は改善が著しいが、今後も同様の問題が発生することは予想に難くない上に、事前にこの種の問題を回避することは容易ではないと思われる。技術が市場に出る前に(問題が表面化する前に)問題を予見し、「標準化」という言葉に込められた消費者サイドの意向をよく理解し、かつ企業エゴを抑制し、業界をまとめ上げることのできるシステムが求められよう。

### (3) 「標準化」作業の迅速性確保

急速な技術進歩に対応するために、「標準化」作業の迅速性が求められる。実際、特定の機器に対し、規格が「標準」として固定されるのを待っていると、市場のニーズに応えられず、ビジネス・チャンスを見逃すという批判がある（その最たる例がHDTVである）。

多くの国際標準機関はこの問題に対し、標準を定める際に、国際会議による討論形式ではなく、レターによる投票方式を採用するなどの工夫を行っているが、投票者は、新規技術規格やこれに対する要望、改善提案等の膨大なドキュメントを短時間に読みこなし、さらに論理的かつ建設的な意見を（多くは英文で）提出することを求められている。したがって、標準策定に従事する者への負担は、今後も増大する一方である。

### (4) 「標準」策定作業の拡大の可能性

音響・映像・情報機器技術の進歩、特に近年のマルチメディア化等へ対応するためには、「標準化」の調整作業において複数の業種間の調整を余儀なくされる。いわゆるマルチメディアにおいては、映像、音楽、シナリオ、制御プログラム、ハードウェア等が不可分な状態でシステムを構成することとなるが、これらの製作者の意思疎通促進や製品開発コストの削減を図る観点から、情報の取扱いについて「標準化」を行う必要が検討されている。しかしながら、これまで見てきたような電子・電機工業界の懇談会形式では当該業界外の著作権者の意向を反映することが困難であり、何らかの新しい形の業種を超えた合意形成のシステムが要求されることとなる。

また、マルチメディアにおいては「標準」情報の非公開性の問題もクローズ・アップされ得

る。多様な著作権者の権利を保護するために、これらの著作物及び著作物の制御情報の格納方式は、マルチメディア・システムの構築者以外には非公開となることが前提となる（さもなければ、著作権者の同意を得られない）が、一体「非公開」の「標準」などというものが有り得るのか、「標準化」する以上「公開」する対象はどのように定めるのか、また、いったん作成した「標準」がシステム構築者以外にリークされた場合、どのような対処を行うのか、が問題となり得る。

### (5) 「標準」テスト・センターの需要

「標準」が高度化・多様化し、かつ多数の著作権者が関与する場合、全員が定められた「標準」を遵守しているかどうかをテストする必要がある。また、「標準」自体が想定していない状況下で、機器が不具合を起こす場合もある。故意ではないにせよ「標準」を守っていない者がいる場合、あるいは「標準」に想定されていない状況が機器に発生した場合、機器（システム）が正常に動作しないばかりか、著作権者の権利を侵す可能性が生ずる。また、このような場合、「技術的に過ちを犯した者」を特定したり「既存の『標準』と矛盾のない新たな『標準』の追加的提唱」を行うことは極めて困難であり、かつ非生産的であるため、企業は好んでこれを行わないことが予想される。

半ば公的な「標準」の認証制度、あるいはテスト・センター等の類を設立する必要があると予想される。

### (6) 独占禁止法との関係の整理

「非公開」の標準と特定機関による「基準認証」制度が確立した場合、内外のベンチャー・ビジネスが当該規格に対する独自の改良を提案

し、これに参入を要請することが考えられる。改良案が当該「標準」設立者の間で容易に合意の得られる性質のものであれば問題はないが、合意が得られず拒否された場合、この拒否行為は、「大企業集団のベンチャー・ビジネスつぶし」というレッテルを貼られ、独占禁止法上の問題を起こす可能性がある（事例はあったが、詳細については公表を差し控えたい）。訴訟になった場合、「非公開」部分の開示を迫られる可能性もあり、企業側には十分な準備が求められよう。行政側も企業の行為について違法性の判断基準を整理しておく必要がある。

## 6. おわりに

本研究は、技術的側面及び消費者の観点から「標準」を追い、その成否について分析を試みたものであり、その主たる対象は音響・映像関連製品及び情報関連製品である。歴史的に見て、音響・映像関連製品技術の方が、情報関連製品技術よりも先行し、円熟していると考えられるが、前者がかつて歩んだ非「標準化」の歴史を、後者が改めて歩んでいる点は興味深い。

音響・映像関連製品は、当初は一般消費者をターゲットとした製品ではなく、産業界（企業ユーザー）が主な顧客であった。このような製品が一般消費者に普及する過程において、「標準」がメーカー及び消費者に与えるメリット、逆に言えば非「標準」のデメリットがあらわになったと考えることができる。

情報関連製品は、音響・映像関連製品に比して高度なものであり、これまでは主なユーザーは産業界であった。情報関連製品が一般消費者に普及し始めたのはごく最近のことであり、現在でも、特に国内では、有力な情報関連製品（特にパソコン）のメーカーはその顧客の大部

分が産業界（企業ユース）という現状である。一般消費者が情報関連製品を音響・映像関連製品同様に求めるような時代がいずれは訪れると考えられているが、このような来るべき時代に際し、情報関連製品メーカーは、音響・映像関連製品メーカーの歴史を繰り返してはならない。

最後になったが、インタビューに御協力頂いた方々に感謝の意を申し述べたい。お忙しい中、我々のためにお時間を割いていただいたのみならず、人によっては「思い出したくもない」話題について根掘り葉掘り聞かせていただいた。また、インタビューを始めてから本稿が世に出るまで、当初の想像を大幅に上回る時間を要した。御協力頂いた方々にお詫び申し上げるとともに、改めて心から御礼申し上げたい。

なお、本稿は、インタビュー結果に基づいて取りまとめたものであるが、論点の抽出、その解釈・分析等において、あり得べき誤りは筆者の責に帰するものであることは言うまでもない。

## 補遺

### <事例1> コンパクト・カセットの「標準化」

#### 1. フィリップス社による無償技術公開

磁気テープによる音響メディアは、まずオープン・リール方式と呼ばれる、テープがむき出しの状態で使用するものから始まった。後に、取扱いを平易にしテープの耐久性を高めるため、カートリッジと呼ばれるケースにテープを内蔵した形状のものが数多く開発され、その一

部は実際に発売されている。その主なものは、フィリップス方式、テレフンケン方式、及びAMD方式と呼ばれるものである。これらはいずれもカートリッジの大きさと形状、テープ幅及びテープ速度が多少異なるため相互の互換性は全くなかった。

このような状況の中、1964年にオランダのフィリップス社が自社のコンパクト・カセット(1962年発売)に関し二件の特許、製造権ともに無償で公開することを発表し、我が国を含む各オーディオ・メーカーに参加呼び掛けを行った(我々の調査の範囲では完全に無償で技術公開された唯一の例である)。

フィリップス社はこのような働きかけを行うと同時にプレーヤーを発売する。これに従って各家電メーカーはこの仕様を採用し、我が国でもすべてのオーディオ・メーカーが自社製品規格を捨て、本規格を採用した。フィリップス社は各社と標準化契約を行うとともに互換性の厳密な維持のために、守るべき規格表、標準テープ、テストテープの提供を行っている。

## 2. 技術の開発と標準の維持

「標準」が普及するとすぐに音質向上を目的とした技術開発が進められたが、これらの中には、テープ速度の変更、テープ材質の変更とこれに伴う録音・再生のバイアス値の変更等を伴うものがあった。フィリップス社は、このような変更は互換性の維持の観点から好ましくないとの立場を貫き、国内メーカーから実際に二倍速モードや半速モードの製品が発売された際にも、「標準化」を阻害するものとして中止を要望している(結局当該非「標準」機器は普及していない)。

しかしテープ製造社からのテープ素材の変更

の要望に関しては結局それを受け入れ、そのための規格はEIA規格となっている(EIAはElectronic Industries Associationの略で、アメリカの標準作成機関の一つ)。これらのテープ材質等の規格の変更に当たっては、国内主要メーカーがフィリップス社と話し合い「標準」を決定している。現在テープに関しては異なる三種類(EIA規格では四種類)が併存しているが、プレーヤーの方にテープ材質の切替機能を付加すること等により互換性を保っている。

またこれらのテープ素材の変更は最初の「標準化」より五年以上たった時点で、つまり「標準」自体が円熟し、性能の大幅向上のために(マイナーな改訂ではなく)次なるブレークスルーが必要と判断された時期に行われている。

## 3. 標準化方式の評価

カセットの「標準化」は複数スタンダードとなる危険をフィリップス社が特許の無償公開を行うことで回避した点で特筆される。磁気録音方式がこれだけの普及を早期に実現したことにはこのフィリップス社の英断が大きく貢献しており、仮に複数スタンダードになっていたら普及は大きく遅れたのではないかと考えられる。この後オープン・リール並みの音質を目指した大型のカセット・テープである規格(Lカセット)がソニー、松下、ティアックの三社の共同開発で発売されたり、BASF社よりテープ幅を広くした規格(Unisette)が発売されたが、コンパクト・カセットの音質向上が目覚ましく両者ともほとんど普及せずに市場から姿を消した。

コンパクト・カセットのケースは標準化、互

換性の維持と技術開発がうまく折り合った良い例と評価できる。

## <事例2> VCRの「標準化」

### 1. $\beta$ 規格とVHS規格

1975年、ソニーはそれまでに内外で提唱されていた様々なVCRの規格の長所を活かしつつ、独自の技術により $\beta$ 規格を開発、家電各社に提示する。この時ソニーは、各社に共同開発を持ちかけるのではなく、単独で開発を行い、量産開始直前の状態で家電各社に規格を提示したと言われている。こうした状況においては既に量産可能な技術レベルにあるソニーに対し、追従メーカーが不利であることは明白であり、後発の主要家電各社は $\beta$ 規格への追従という形でデ・ファクト「標準」が形成されることには消極的だったと言われている。

$\beta$ 規格が提唱されてから一年後、日本ビクターがVHS規格を提唱する。VHS規格は技術的には $\beta$ 規格と大きな差異はなく、しかもソニーが $\beta$ 規格を各社に開示した後に提唱されたものであり、また、 $\beta$ 規格と互換性がなかった。決定的な差は、カセットの形状が異なる点(VHSの方が大きい)と、 $\beta$ が最大録画時間を一時間に設定したのに対し、VHSは二時間に設定した点である。両社とも独自の調査とコンセプトによってこれらの仕様を設定しており、お互いに譲歩することはなかったと言われている。

結局、日本ビクターと関連の深い松下電器がVHS規格を採用し、他社メーカーに賛同を呼び掛ける。しかしながら、既にソニーの提案を受け入れていたメーカーもあり、互いに引くに引けない状況で、家電メーカーは二つのグルー

プに分かれてしまい、消費者の混乱を招くことを知りつつも、一切の調整が不可能な状態に陥っていったと言われている。

### 2. 両陣営の戦略の比較

両陣営が互いに強力かつ多様な販売合戦を繰り広げたことは想像に難くないが、ここでは技術的側面に焦点を当て、両陣営の互換性確保戦略について比較する。

#### (1) 下位互換性

初期の $\beta$ 規格の録画時間は一時間であったが、VHSに対抗すべく二時間録画可能な $\beta$ IIが一年後に発表され、さらに一年後に三時間録画が可能な $\beta$ IIIが発表される。

一方VHS陣営は、「わずかな改善版を標準として提唱することは、市場の混乱を招くだけで、生き残ることはできない。市場に出すには大幅な改善が必要」とのポリシーを貫き、標準改定を急がない方針を採用した。「三倍録画モード」は大幅な改善に当たるとして新規格として市場に出した際にも、ソフト供給社には二時間録画規格を現在に至るまで固持してもらっている(なお、米国市場において松下電器が二倍録画モード搭載の機器を発表した時に、システム・ホルダー(規格提唱者)たる日本ビクターが互換性の確保の観点からこれを否定的に受け止めている点は興味深い)。

その後ソニーが音響的特性を改善したHiFi- $\beta$ 規格を発表。しかしながら、これは記録方式の周波数を従来より高く設定するなどした下位互換性のない規格であった。

日本ビクターも対抗上、同様の改善を施したHiFi-VHS規格を発表するが、基本となる周波数規格等には手を付けず、下位互換性を確保

している。

さらにソニーは画質特性を大幅に改善したH B- $\beta$ を発表。ここでも映像特性を改善するために再び記録方式の周波数を高くし、下位互換性のない規格となっている。日本ビクターはこれに対抗するため、HQ-VHS規格を設定するが、下位互換性を確保している。

最後にソニーは超高画質が得られるED- $\beta$ 方式（現在、放送業務用に用いられている携帯型のVCRはすべてこの方式である）を提唱するが、ここでは、記録周波数をさらに上げ、記録密度を向上させるためにテープの材質の異なる専用のED- $\beta$ テープの使用が必須であり、下位互換性はなく、また、テープの下位互換性（新規規格対応のテープであっても従来機器において録画及び再生が可能であること）もない。

$\beta$ 陣営の超高画質に対抗するため、VHS陣営は、日本ビクターが主体となって新しい超高画質規格S-VHSを提唱する。本規格は従来のVHS規格との下位互換性はないが、初期のVHS規格の十年目に際し、新たなブレイク・スルーを同規格にもたすために開発されたものである。

実際には、VHS陣営内部においても、 $\beta$ の性能向上に匹敵する性能を得るために下位互換性のない規格を提唱しようとする動きもあったようだが、システム・ホルダーたる日本ビクターが最後までこれを拒み、下位互換性を確保しつつ $\beta$ に対抗する技術開発を行うべく腐心したと伝えられている。

## (2) 機種互換性

日本ビクターとソニーは、異メーカー間の機種互換性確保のための技術仕様の調整と公開の方法についてもビヘイビアが異なっている。先に述べたように日本ビクターは、VHS陣営内

他メーカーから様々な技術開発提案を受けながらも、下位互換性の確保されない技術は注意深く受け付けない方針を貫いている（これは $\beta$ 陣営が常に技術的に先行しているという圧力の中で、注視すべき選択である）が、選択された技術については陣営内各社に平等に配布し、当該技術を反映した製品を出荷する時期についてまで調整を図っていると言われている。例えば、インデックス機能（テープに特殊な信号を記録し、任意の場面を自由に呼び出せる機能）等、付加的機能であっても他メーカーと機器互換性が必要と思われる技術については、事前に調整を行っている。

これに対し、 $\beta$ 陣営のソニーは、基本的に自社独立の規格制定の主義を貫いている。例えばインデックス機能についても、自社で独自に開発し、まず自社製品に採用し、陣営内他社との製品の差別化（この時VHS陣営はインデックス機能を有しておらず、ソニーは他（VHS）陣営に対しても自己陣営規格の差別化を図っている）を行った上で、他社に技術を公開したと言われている。

## <事例3> CDの「標準化」

### 1. CDの規格統一

デジタル技術の家庭用利用は映像（DVD：Digital Video Disk、いわゆるレーザー・ディスク）の方が音響より先行して標準化が行われた。この標準を受けて、DVDから映像を除き、音声だけの標準を行おうとする試みが1977年に始まり、DAD（Digital Audio Disk system）懇談会が設けられた。この懇談会の目的は、DADの標準化についての意見を交換し、標準規格の検討を行うこととなっており海

外メーカー五社を含む29社が参加した。この時期は各社がデジタル方式のディスクを独自に技術開発を行い発表していたが、各社が一様に標準化の必要性を認識していた点は特筆できる。

この懇談会では当初システムの提案を受け付けたところ13社からの多様な提案があった（国内各社の提案はDVDの発想の流れからディスク直径30センチ=LPサイズが主流）が、この後フィリップス社からより小型の（ディスク直径11.5センチ）DADシステムが提案され、これにより可搬かつカーオーディオとして車載可能というDVDから独立したシステムとしてのコンセプトが確立した（絞り込まれた）。1980年に改めてフォーマットの提案を呼び掛けたところ、三種の提案がなされたが、その後の、フィリップス社とソニーの共同開発であるCD方式が賛同企業数において決定的に優位に立った（三規格に対する賛同企業数はそれぞれ

16社：2社：1社であったという）。

DAD懇談会としてはこの三種の方式の評価結果をまとめ参加各社に報告することで1981年4月にその活動を完了した。このように複数規格の併記ではあったが、その間の優劣は既にこの時点で明白であり、その後各社がフィリップス社及びソニー規格のCDプレーヤーとCDのソフトを発売し、広く普及することとなった。

## 2. 「標準化」方式等の評価

CDの標準化方式は多くの同業企業が集まり、まだ商品化されていない技術の標準規格を目指すという初めてのユニークな試みであった。この「標準化」方式が成功を収めたため、実際に現行フォーマットのCDが各社から商品化され、非常に早く普及する結果となった。



# Standardization in New Technology Areas

## - A Case Study of Electric and Electronic Equipment

### Summary

Akihiro KUROKI<sup>1)</sup>

Akira KATO<sup>2)</sup>

Standardization in electronics and electrical equipment ensures compatibility between data and software and interoperability and inter-connectivity. As in the "video wars" in the 1980s, there are cases where lack of standardization is claimed to damage the interests of the consumer. However, it cannot be said that sufficient analysis has been done. This research addresses the electronics and electrical equipment, and studies cases of standardization from the perspective of protecting consumer interests. I will identify problems and offer suggestions to remedy them.

In the past, de-facto standards were established through free competition. This process often resulted in disadvantage to the consumer. Today it has become the accepted procedure to agree on a standard through collaboration among major companies or consultation among manufacturers.

Standardization is facilitated if there is pressure from the software industry or lessons to be learned from the experiences of taking a de-facto standard approach. On the other hand, standardization is inhibited if companies fear losing pre-standardization customers.

Constant technological innovation and growing sophistication of consumer needs accelerate the speed of obsolescence. It is, therefore, important that manufacturer and consumer needs be effectively incorporated while maintaining compatibility with the agreed-upon standards of the past. It must be kept in

mind first of all that standards that do not have the opportunity for growth—in other words, standards that impede technological progress—should not be established. Even if they were, they would have trouble in being accepted by companies. Second, it is important to ensure data and software compatibility with technologically innovative as well as conventional equipment. The emphasis should be on the latter if new standards are to be accepted by the market.

Often standardization is opposed for the reason that it impedes technological progress. Standards are unlikely to obstruct future technological innovation because they are made to have the flexibility to accommodate growth and can be adopted voluntarily. It is in the interest of companies that have successfully developed new technology not to monopolize inventors' rights but instead to agree to standardization with competitors. This is because it is in their interest to complete product and market development.

Those who work for standardization within a company should be encouraged. Standardization should be promoted expediently (so business opportunities will not be lost) and on a broad spectrum (across media and with other, related industries) responsive to the evolving needs of the consumer and the sophistication and complexity of manufacturing equipment. A semi-official test center should be established to monitor the degree of compliance with established standards.

1) Former Senior Research Fellow, MITI/RI; Senior Researcher, Research Planning Department, NIRA.

2) Former Research Fellow, MITI/RI; Technical Chief, General Coordination Division, AIST, MITI.