

Title	標準化プロセスにおけるOrganizing Discipline(標準化(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	高梨, 千賀子; 武石, 彰
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 342-345
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7280">http://hdl.handle.net/10119/7280</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 標準化プロセスにおける Organizing Discipline

○高梨千賀子（一橋大学商学部）

武石彰（一橋大学イノベーション研究センター）

## 1. はじめに

本研究の目的は、ある技術規格が標準として普及し発展していく標準化のプロセスに焦点をあて、そのプロセスがどのように調整されるのか、そのメカニズムについて考察することである。そのためのアプローチ法として、標準化プロセスを、標準に関する知識が標準化にかかわるプレイヤーたちの中で生産・普及・再生産される知識共創のプロセスとして捉え、このプロセスを調整するガバナンスメカニズムに着目し、その具体的な Organizing Discipline を検討する。

取り上げる事例は2つのPC汎用インターフェース（以下IF）、USBとIEEE1394（以下1394）の標準化プロセスである。両IFは1990年代半ばに登場した。1394は開発で先行し高性能を実現させたが、標準としてなかなか普及しなかった。一方、後発でスタートした低速のUSBは大きく普及し、今では多種多様な製品に採用されている。

ある技術規格が標準として普及するためには、消費者にネットワーク外部性を提供することが重要である。そのため、まずはメーカーに規格の採用を促し、製品化してもらわなければならない。さらに、開発された製品間では、交換性（Compatibility）に加え、それらをシステムの中で実際に使ったときに問題なく使えるというInteroperability（相互運用性）を市場化する前に達成することが重要となる。特に汎用IFであるUSBと1394では重要だった。採用者を増やし、互換性やInteroperabilityを事前に保証していくことができれば、マーケットでいち早くネットワーク外部性を達成することが可能となる。Interoperabilityを実現するためには、採用者間で標準化に関する知識を共有し、問題が発生した場合にはその解決に当たってそれを既存の知識に適宜付加したり修正したりするという知識共創（共に知識を創り出し、共有化していく）のあり方が重要になる。

本研究では、標準化の成敗を決める要因として、標準化のプロセス、特に市場に出る前の多様なメーカーに採用を促していくプロセスを司るガバナンスに着目する。ここで言うガバナンスとは、ある財やサービスが生産されるプロセスにおいて、資源の欠如、情報の複雑性といった問題を解決するために、経済的アクター間において活動を組織したり調整したりする制度化されたプロセスである（Campbell, Hollingsworth, and Lindberg, 1991; Streeck and Schmitter, 1985; Whitley and Kristensen, 1997）。ガバナンスには異なるメカニズムとしてState, Market, Corporations, Associations, Networkなどがあり、それをガバナンスメカニズムと称する。ガバナンスメカニズムには、組織がどのように相互作用するか、アクターの行動をどのように調整するか、組織間の繋がりをどのように定義するか、を規定するOrganizing Disciplineが存在し、ガバナンスメカニズムはそれぞれ固有のOrganizing

Disciplineを有する。

1394とUSBの標準化プロセスは異なったガバナンスメカニズムによって調整され、従って、そのOrganizing Disciplineも異なっていた。1394は従来のCommittee方式であったが、普及発展したUSBにみるガバナンスメカニズムは、既存の標準化研究で議論されていない新しいガバナンスメカニズムと考えられる。本研究は、それを知識創造の研究で確立している「Community of Practice」という概念を援用し「Standardization Community」と定義する。

本研究では、1394のCommittee方式とUSBのStandardization Communityを比較することで、標準化プロセス、特に市場化される前において、それぞれがどのような調整を行ってきたのか、どのようにUSBとIEEE1394の成敗に繋がったのかを考察する。

## 2. 文献レビュー：標準化のガバナンスメカニズムと Organizing Discipline

標準化プロセスに関する既存研究の調整メカニズムとしては、Market, Committee, Stateを中心に議論されてきた。まず、Marketとは、市場競争が調整の役割を果たし、そこで勝ち抜いた規格が標準として普及するというものである。つまり、競争による調整がOrganizing Disciplineである（Quelin et.al, 2001）。市場競争においては、負けた規格を採用してきた企業はサンクコストの負担を抱え、規格の再採用にも出遅れてしまうことになり、市場における優位なポジションを獲得するのが難しくなる（Shapiro and Varian, 1999；山田1999）。

このMarketのデメリットを最小限にするためのガバナンスメカニズムとしてCommitteeという方式が出現した。このCommittee方式は、規格が市場に出る前段階で公的Committeeに参加したプレイヤー間で情報を共有しながら、規格について合意形成を行うという協議による調整メカニズムである。各プレイヤーは平等な投票権を与えられ、Committeeへの参加も自由である。このメカニズムでは、Marketメカニズムのデメリットは軽減されるが、合意形成までのリードタイムが長くなること、策定された規格が必ずしも市場で受け入れられるとは限らないこと等のデメリットが発生した（Farrell and Saloner, 1988; Greenstein, 1992; Quelin et.al, 200; 山田1999, 中北1997）。

通信技術や電力などのように公共性が高い分野では、Stateが標準策定を担うことが多い。インフラとしての機能を持ったり規制が絡むため、StateはMarketやCommitteeの機能を補ったり、必要な場合は、ある標準を強制したりして標準化を進める（Funk and Methe, 2001）。

今までの標準化研究では、以上の三つのガバナンスメカ

ニズムが主に議論された。しかし、日々急速に進歩する技術革新の中で、今までの議論では説明できない新しい標準化のメカニズムが生まれており、それにおける研究はまだ乏しい状況である (Garud, 1994; Quelin et al, 2001)。

### 3. 分析枠組み：4つのフェーズにおけるガバナンスメカニズムの比較

本研究が取り上げる IEEE1394 の標準化プロセスでのガバナンスメカニズムは Committee 方式であるが、USB のガバナンスメカニズムは上記いずれのメカニズムとも異なる。本研究ではこれを「Standardization Community」と呼ぶことにする。

Community という概念は、すでにひとつのガバナンスメカニズムとして存在している。従来のガバナンスの研究では、State (国家) などの政治組織に対して異なる調整メカニズムとしての地域 Community に関するものが多かった (Streeck and Schmitter, 1985)。しかし、最近になって、知識創造のメカニズムとして「Community of Practice」が注目され始めた。「Community of Practice」は、企業組織の中や技術分野などさまざまなレベルに存在するが、共通して言えることは、技術活動の現場や実際運用にちかいかいところ (Practice) で形成され、構成者の間に知識の再生と共有を通じて「知識共創」が非常によく機能していることが指摘され始めている (Wenger, 1990; Wenger and Synder, 2000)。

本研究が提案する「Standardization Community」はこの「Community of Practice」の概念を標準化プロセスに援用したものである。「Standardization Community」とは、標準化に関する知識が生産され、共有される知識共創のプロセスを司るメカニズムであり、その運用にはインフォーマルな側面を持ちつつ、いくつかのフォーマルな組織体や個人が関わる。参加は基本的にオープンであり、構成者間の相互利益 (Reciprocity) を追求する目的で自らの関心で参加する。構成者は Leader と Follower で構成され、役割分担が行われる。リーダーとなるコアメンバーはより強いコミットメントを持ち、Community の形成や発展に大きく貢献する。

比較分析では、標準化プロセスを以下の4つのフェーズ (局面) に分ける。

- 第1フェーズ：技術開発と規格策定
  - 第2フェーズ：メーカーへの採用促進
  - 第3フェーズ：コンプライアンス (標準準拠) 保証体制
  - 第4フェーズ：消費者への購入促進 (ブランド確立)
- ネットワーク/システム財で、ある規格を標準として普及させるということは、商品のエンドユーザー、メーカーに採用者を多くすることである。そのためには、優れた技術が開発され、それが規格として策定されなければならない (第1フェーズ)。ある規格がいくら技術的に優れても、それが標準として発展するためには、まず、メーカーに商品に組み込んでもらわなければならない。そのためには、規格の特許の問題が解決されなければならない、かつ、技術に関する情報や知識がメーカーに広く共有されなければならない。このように規格を商品に直接に組み込むメーカーへの有効な働きかけは標準化の基本条件となる (第2フェーズ)。多くのメーカーが同じ IF 規格を採用しても、実際に商品をデザインするエンジニアによっては異なる解釈と誤解の可能性が残る。多様な製品が複雑につながると多くの技術的な不確実性を生み出す。従って、出荷前に

Interoperability を正確に確認し、市場のエンドユーザーにおいてちゃんと作動する (Interoperability がある) というコンプライアンス (標準準拠) 保証を与える体制が重要となる (第3フェーズ)。最後に、これらの基準を満たした商品は、エンドユーザーに採用されるように努力が払われる。ここでは、ブランドや信頼性などがどのように確立されたのか、どのようにユーザーを啓蒙したり教育したりしたのかが、問題になる (第4フェーズ)。

これらの4つは必ずしも時間的にリニアな関係にあるわけではなく、同時に並行して起こることもありうる。これらは、規格が標準になるために必要な要件でもあり、互いに影響しあう。

以下の実証分析では、フェーズごとに Committee と Community という二つのガバナンスメカニズムが果たす役割を検討する。

## 4. 事例

### 1) IEEE1394 の事例

#### ① 技術開発と規格策定

1394 は IEEE で策定された産業用コンピュータの診断バスをベースに、1986年からアップルの「シェフキャット」というプロジェクトのもとで技術開発が行われた。1394 は、デジタル化された音声や動画の転送を可能とする高速伝送が可能で、安価で、既存の SCSI よりも利便性の高い IF という位置づけがなされた。

基本技術の概略を作り終えた 1992年、アップルは IEEE に 1394 を提案した。IEEE (1884年設立) は、参加は自由で、仕様ドラフトが作業グループ内で完成すると、メンバーによる投票が行われ、75%の支持を獲得できれば、承認される仕組みとなっている。

1394 は 1995年に認証された。認証を受けた技術はコア技術で、関連規格はその後 IEEE 作業部や 1394TA などいくつかの団体で策定された。基本的にこれらの機関は広くオープンであり、様々な企業が参画した。その後、1394 は、2000年に 95年に承認された規格の改良版 (1394a) がリリースされるとともに、高速化 (1394b) が進んだ。

#### ② メーカーへの採用促進

当初、メーカーへの採用に尽力したのは「シェフキャット」だった。IEEE への提案とともに、アップルでは 1394 を FireWire と名づけ、業界に対して広報活動を開始した。その結果、テキサス・インスツルメント、ソニー等多くの企業が賛同した。特にソニーは当時、自社の家電製品を PC に接続するインターフェースを模索しており、1993年には 1394 を採用することを決定、その一方で日本の VTR メーカーを 1394 採用へとまとめていった。

しかし、アップルが経営難に陥って「シェフキャット」は解散し、1994年に設立された 1394Trade Association (1394TA) がその役割を引き継いだ。ただし、1394TA の活動はメーカーにおける採用を積極的に促進するまでのリーダーシップや資源を有する組織ではなかった。

1394 には実装多くの技術的困難が伴い (例えば、デジチェーン、通信方法、電氣的仕様等)、採用者側の仕様に関する解釈の違いを増幅させた。それが解決されたのは 2000年 (1394a) であった。

1394 を採用したメーカーで 1394 をベースにした亜種規格が策定されたことも、採用企業を混乱させた。アップルでは 1394 を FireWire、ソニーでは i.Link という名前前で搭載していた。これらの基本仕様は 1394 であるが、i.Link

では家電製品の接続を想定して技術改良をしており、異なった仕様を含んでいた。また、メーカーから 1394 の技術に関する情報や知識へのアクセスは容易ではなく、その知識を仲介したり共有したりするための機会は十分に設けられていなかった。

加えて、1394 にはパテント料が課された。アップル（スティーブ・ジョブズ）が 1 ドル/ポートの課金を主張したが、結局、1999 年に 1394 ライセンス事務局が設立されてパテントプールとし、金額は 1 ポート 25 セント課金することとなった。IEEE も基本的にロイヤルティの徴集を薦めており、この高いロイヤルティは、PC の周辺機器メーカーへ 1394 を普及させるに大きな足かせとなった。

### ③コンプライアンス保証体制

最初の 1394-1995 の規格を作用した PC の周辺機器は Sony 製だった。しかし、販売される前に他社との Interoperability に関するテストは行われず、Mac との交換性が問題になった。

1394 におけるコンプライアンスと相互運用性に関するワークショップ（プラグフェスト）は、1394a がリリースされた 2000 年から開始されたが、包括的なコンプライアンス・テスト体制が整ったのはさらに先の 2002 年 8 月であった。その後、2004 年 2 月には、1394TA はコンプライアンス・テストを自社で行うことを認め、2004 年 6 月には、民間企業によるテスト委託を始めた。

一方、アップルでは、1394TA が主催するワークショップとは別に、サプライヤー開発者向けにワークショップを展開していた。

### ④消費者への購入促進

1394 では企業向けにマーケティング活動を 1394TA が行っていたが、消費者向けのマーケティング活動は各企業が行っていた。しかしそれは 1394 というよりも、各企業のブランドとしてであった。

アップル、ソニー以外に他のメーカーもそれぞれブランド名を用いた。DVlink はデジタルテレビに用いられ、ヤマハは 2002 年に電子機器、オーディオ機器、コンピュータを接続するコネクタとして、1394 を拡張した mLAN を発表した。

1394TA では様々な名前をひとつのブランドとするために、2002 年に FireWire を 1394 と同一のブランドと認める決定をし、アップルは 1394TA に、1394 製品に対して FireWire のトレードマークをサブライセンスする権利を与えた。しかし、この新しい名前とロゴは強制的なものではなく、ソニーは依然として 1394 標準採用の意味で i.Link のブランドネームとロゴを使用した。つまり、1394TA は既存ブランドに加えて、1394 準拠というロゴを加えただけであり、統一できなかった。消費者は互換性問題とロゴの乱立の中で混乱することになった。

## 2)USB の事例

### ①技術開発と規格策定

USB の規格策定は 2 段階で行われた。第 1 段階は、選定した企業で小さなグループ SIG を作って基本的な仕様を開発した段階である。ここでは、意思決定を迅速に行うため、グループの規模は大きくならないように制限した (Gawer and Cusumano, 2002)。第 2 段階は USB-IF (USB Implementers Forum) で周縁的な規格が策定された段階である。ここでは、コア・スペックをベースしながら、

USB-IF メンバーなら参加が自由な DWG (デバイス・ワーキング・グループ) で策定された。この DWG のチェアマンにはコアメンバーかそれに近い人物が就任し、コアメンバーと密にコンタクトを取りながら、DWG を運営した。

1394 規格のパテント問題をきっかけに、1999 年には USB を高速化することを決定、2000 年に仕様が公開された。USB が高速化された段階で、1394a と USB はほぼ同等の性能を持つことになった。

### ②メーカーへの採用促進

メーカーへの USB 採用の促進活動は、USB-IF や開発者フォーラムなどの公式組織が中心になって行ったが、それを個々の企業間取引が補完した形となった。

この USB-IF は USB1.0 がリリースされた 1995 年に設立され、当初のメンバー数は 340 社であった。USB-IF ではプラグフェストや開発者フォーラムを開催し、SIG が開発した開発ツールや研究報告書や副読書を配布して、製品開発を支援した。また、これは、仕様について大勢のエンジニアを訓練する場にもなり、実装を担当したエンジニアからのフィードバックがここに集約された。

しかし、すべての企業がこれに参加したわけではなく、また関わり方の程度にも違いがあった。このような場合、インフォーマルな付き合いや取引企業から情報を得、製品開発を行っていった。

日本では IAA という非公開組織が USB 開発支援をした。IAA はアメリカの事例に倣ってインテル・ジャパンが後援して 1995 年に結成された日本企業からなる非公開組織である。当初は加盟 20 社で、後に広く公開され（最盛時には 90 社に拡大）、2002 年頃解散した。IAA の目的は、日本企業に外部 IF とグラフィックの開発を促進させることにあった。USB への着手は 1997 年ごろで USB 周辺機器は出回っておらず、活動は USB を使ってどのようなことが可能かというビジョンを共有するなど、USB についての啓蒙から始まった。

メンバーにはアイオーデータとバッファローなどの周辺機器サードパーティも入っており、実行部隊として中心的な役割を担った。サードパーティにとって大手 PC メーカーの事業部長や技術の要の人物と話ができるというのが刺激になり、実績を上げようと切迫感をもって開発に臨むと同時に、それまで欠落していた PC メーカーとのパスを作ることができた。サードパーティが NEC で USB のホストコントローラ部分の規格策定に参加していたことを知ったのも IAA を通してであり、これが USB2.0 での NEC とサードパーティの協力関係に繋がっていった。

USB 規格では採用においてパテント料は課されなかった。IF 規格策定に関わった企業にはクロスライセンスに合意することを求められ、無料 IP ゾーンが設定された。この措置は、企業が自らの商業的利便をはかるために独占的に標準技術を使うことを阻止するためであった (Gawer and Cusumano, 2002)。

### ③コンプライアンス保証体制

プラグフェストは 1996 年から USB-IF によって開催された。コンプライアンス・テストは 5 回/年行われた（うち 4 回はアメリカ、1 回は台湾）。市場が成長するにつれ、参加者の間には引き続きテストに参加するというインセンティブが高まった。USB2.0 のコンプライアンス・プログラムは USB1.1 コンプライアンス・プログラムの延長で行われた。

日本では、プラグフェストに参加するのが困難なサードパーティたちのために、IAA でコンプライアンス・テストがなされた。USB2.0 のときは、NEC が開発支援を行いながら、USB-IF でのコンプライアンス・テストの手続きを手助けした。

USB-IF では、2000 年秋から第三者機関にテストサービスを委託した。これによって、ベンダーはいつでもコンプライアンス・テストも受けられたほか、そこではデバッグも関連テストも提供され、ワンストップショップとして機能した。さらに、発表前の製品については、完全にプライバシーが守られた。

#### ④消費者の購入促進

最初のロゴは USB1.1 がリリースされた 1998 年に策定された。USB2.0 リリース後の 2000 年 11 月には、USB-IF は USB の新ブランドプログラムを発表、そこで 2 つのトレードマーク（低速用と高速用）で保護されたロゴと、そのロゴを使用するためにクリアしなければならないコンプライアンス・テストが導入された。これは、ベンダーに対して、新しいロゴで新しい価値を製品に付加して販売を促進するというインセンティブを与えた。

### 5. 分析

USB と 1394 の標準化プロセスを各フェーズで比較すると、1394 の Committee 方式には限界があったことが見てとれる。Committee の中心的活動は、策定段階（フェーズ 1）に集中しており、フェーズ 2~4 に関しては、採用企業や 1394TA に任せていた。Committee の目的は規格の決定に限定され、普及をリードすることはなかった。その結果、採用メーカーで亜種規格が誕生し、ブランドも複数化した。

第 1 フェーズでは、1394 は 1995 年に承認されたものの、これらの問題が解決して規格として広く実装が可能になったのは 2000 年（1394a）からであった。1992 年の IEEE への提案から実に 8 年を要したことになる。これに対して USB は SIG のコアメンバーが中心となって規格を迅速に策定し、USB-IF では周辺機器メーカーが広く参加して関連周辺規格を策定していった。1995 年に USB1.0 がリリースされ、それが改良されたのが 3 年後の 1998 年（USB1.1）であった。USB2.0 においては、USB1.1 の体制が整っていたこともあり、1999 年に規格策定決定した翌年の 2000 年にはコア規格が発表された。

第 2 フェーズのメーカーへの採用においては、1394 の場合に高いロイヤルティがメーカーへの普及を妨げる一方、1394TA は本格的なプロモーション活動を遂行する資源もリーダーシップもなかった。一方、USB では、ロイヤルティの負担がなく、USB-IF で早くからプラグフェストが開かれたほか、企業間でも規格や技術に関する知識と情報が広く共有された。

第 3 フェーズにおいては、1394TA が保証体制を整えたのは 2000 年以降と遅く、また、アップルやソニーといった採用メーカーが独自に展開していた。その結果、Interoperability に関する知識は個々の企業（グループ）の中に留まり、広く共有されていくには時間がかかった。

第 4 フェーズの消費者の購入促進において、1394 は複雑なブランドで消費者への混乱と招き、購入を鈍らせた。一方、USB ではブランドで混乱がおきることはなかった。

### 6. まとめ

本研究では、ある技術規格が標準として普及し発展して

いく標準化のプロセス、特に市場に出る前に焦点をあて、そのプロセスがどのように調整されるのか、そのメカニズムについて考察した。そのために、本研究では、標準化プロセスを 4 つのフェーズに分けて、Committee 方式の 1394 と「Standardization Community」の USB を比較分析した。

1394 の Committee 方式が限界をもつ一方で、USB の「Standardization Community」というガバナンスメカニズムでは、普及させることを前提にコンプライアンス保証体制とブランドを早期に立ち上げると同時に、コアメンバーが活動の中心となりながら、USB-IF や IAA などの公式組織を作り、知識共創の場を提供した。また、コアメンバー自身も、USB-IF メンバー、非 USB-IF メンバーとの間で実装を支援した。Interoperability に関する知識は、Community の公式組織やインフォーマルな企業間関係の中で共有され、生み出され、それが USB-IF に集約された。その結果、USB の採用が促進され、1394 よりも迅速に多種多量な製品が市場に供給され大きく普及したのである。

本研究から得られる実践的インプリケーションは、標準化プロセスでは、当初から普及を視野に全体を組織していく必要があるということである。そのために、知識・情報を共創しそれを集約していく場を設けること、初期の段階から統一ブランドを確立し、コンプライアンス保証体制を整備していくことが重要であろう。初期段階からこれを行うには、標準化としたい規格を全体システム（ここでは PC アーキテクチャ）にきちんと位置づける必要がある。

理論的インプリケーションとしては 3 つが考えられる。1 つは「Standardization Community」という新しいガバナンスメカニズムが、何が標準を決めるかという議論に対して持つ意義である。技術が優位なものが普及するという考え方に対し、本研究では優れた技術を擁しても、標準化プロセスを司るガバナンスメカニズムがうまく機能しなければ普及しないということが示された。もう 1 つはガバナンスメカニズムに対するものである。これまで標準化議論の中心だった Market や事前に調整を行う Committee、State に対して、本研究では「Community of Practice」の考えを援用し、「Standardization Community」という新しいガバナンスメカニズムを提案した。最後に、標準化に知識共創という新しい視点を取り入れたことである。

しかし、本研究では、「Standardization Community」という概念構成や精緻化、一般化など多くの課題を残している。今後、発展させていきたい。

主な参考文献：

Campbell, John L., J. Rogers Hollingsworth, and Leon N. Lindberg,(1991) "Governance of the American Economy: Structural Analysis in the Social Science," Cambridge University Press.

Streeck, Wolfgang and Philippe C. Schmitter,(1985) "Community, Market, State and Association? The Perspective Contribution of Interest Governance to Social Order," European Sociological Review, Vol.1, No.2, pp.119-138.