

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 12 日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23830019

研究課題名（和文）「コンセンサス標準形成過程における戦略的マネジメント」に関する研究

研究課題名（英文） Research on strategic management in a consensus standardization process

研究代表者

糸久 正人（ITOHISA MASATO）

東京大学・大学院経済学研究科・特任助教

研究者番号：60609949

研究成果の概要（和文）：

本研究では、コンセンサス標準の形成過程における各企業の戦略的マネジメントを明らかにするために、複雑化の対応するための車載ソフトウェアの標準「AUTOSAR (Automotive Open System Architecture)」に着目し、標準を推進する各企業と監視する各企業の戦略的行動をよりミクロなレベルで分析した。その成果は大きく2つある。

第一に、標準を推進する企業の中にはサプライヤーとメーカーという立場の違いが存在し、二者間関係だけでは、コンセンサスのベースとなる互恵性を達成することが難しい。そうした状況に対して、新興国企業、およびそれと開発ツールなどの補完財まで含めた多市場モデルのビジネスエコシステムを想定することで、両者の互恵性が達成される可能性が示唆された。第二に、標準を監視する企業は系列ごとのサプライヤーとメーカーの緊密な研究ネットワークを構築することで、製品の複雑性に対処していることがわかった。

以上の点を考慮すれば、既存システムに優位性を持っている企業は、標準化の動きに対応しにくい、というジレンマが示唆される。特に、自動車産業における車載ソフトウェアというコンテキストでは、日本企業にそういったタイプの企業が多く、グローバルレベルの標準化にどのように対処していくのか、という点は実務的に大きな課題として指摘できる。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this research is to study the difference among each firms' strategic managements toward a consensus standardization process. In order to conduct a micro-level investigation, this research have focus on the strategic behaviors of "promoters" and "monitors" of AUTOSAR (Automotive Open System Architecture), which is the consensus standardization of automotive embedded software architecture to reduce product complexity. Two major results are as follows.

(1) It is difficult to achieve mutual benefits, which is the base of consensus, only to consider a two-player relationship between suppliers and users of standard promoters. However supposing a business ecosystem of multi-sided markets consisted of newly-rising firms and complementary assets such as developing tools, this research suggested the possibility of mutual benefits between suppliers and users.

(2) Standard monitors have built each Keiretsu close R&D networks among suppliers and users to manage a product complexity.

These results imply the dilemma of standard monitors. That is the more comparative advantages to a legacy system, the more difficult they implement a standard system. In particular, many Japanese automotive firms have such kind of a characteristic, therefore it is very important to consider how to deal with the global-level standardization.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2012年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学・経営学

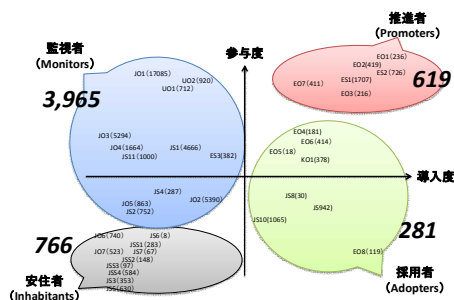
キーワード：コンセンサス標準、互恵性、複雑性、オープンイノベーション、自動車産業

1. 研究開始当初の背景

製品の複雑化が進展する中で、複数企業のコンソーシアムによる標準化の取組が、欧州企業を中心に活発化してきていた。携帯電話産業における GSM、3GPP、あるいは自動車産業における AUTOSAR、GENIVI などが具体的な事例として挙げられる。こうした標準の形成は、参加企業の話し合いによって合意するとい特徴を有しており、「コンセンサス標準」と呼ばれている。

コンセンサス標準の形成プロセスでは、通常、少数の企業で標準の原形を策定し、周辺の企業を巻き込んでいく形で普及が進展する。車載ソフトウェアの標準「AUTOSAR (Automotive Open System Architecture)」を対象として、各企業の知識量（標準化対象領域の特許数）とコンセンサス標準に対する戦略的行動を分析した博士課程での調査では、標準を推進するのは中程度の知識量を有する企業で、多くの知識を有する企業は標準を監視する傾向にあり、また積極的に採用するのは知識量が少ない企業であるということが示唆された（図1）。

図1



2. 研究の目的

こうした結果を受けて、本研究では、もう一段階マイクロレベルに立ち入って、各企業のコンセンサス標準に対する戦略的行動を分析することを目的とした。

第一に、推進者の中には、標準を提供するサプライヤーと、標準を活用するメーカーが混在している。標準にかかわるそれぞれのメリットを考慮すれば、サプライヤーはブラックボックスとしての標準を志向し、メーカーはホワイトボックスとしての標準を志向するはずである。こうした立場の違いがあるにも関わらず、なぜコンセンサスとしての標準が形成されるのか、という点に着目した。

第二に、標準化の動きを監視する知識量の多い企業は、日本企業に集中している。彼らは標準化コンソーシアムには積極的に参加するものの、その成果を導入しないという一見矛盾する行動をとっている。すなわち、標準化が企業の競争優位に与えるインパクトは大きいために、そうした動きは無視できない一方、日本企業は、製品の複雑性増大という現象に対して、標準化以外の方法でうまく対処しているものと考えられる。そこで、特に系列グループという概念にも留意しつつ、日本企業がどのように開発体制を進化させてきたのかという点に着目した。

3. 研究の方法

まず分析対象としては、引き続き車載ソフトウェアの標準「AUTOSAR」とそれに関連する企業を取り上げた。そういった意味で、本研究の限界としてシングルケースのバイアスを有している。ただし、自動車産業におけるグローバルレベルでの大規模なコンセンサス標準の取組として AUTOSAR は嚆矢的事例であり、既存研究ではほとんど対象とされていない、コンセンサス標準にかかわる多様な

企業の戦略的行動を分析する上では最適な事例と考える。なぜなら、自動車産業は産業進化のスピードが比較的緩慢であるために、標準化形成プロセスをいくつか観察時点から分析することができるからである。

以上のことから車載ソフトウェアの領域を対象に、上記2つの研究目的に対して、具体的には、以下のような方法で研究を実施した。

#### (1) プレスタディ

日系自動車メーカーの制御系ソフトウェア開発マネジャー3名、ソフトウェアベンダーのマネジャー1名からなるチームを結成し、1回3時間程度のディスカッションを合計3回行った。その目的は、下記の(2)(3)を有効に実施するためのコンテキストの理解や仮説を得るためである。

#### (2) フィールドワーク

主に第一の目的に対して、推進者の中でも中心的な役割を果たしている Bosch に着目し、ドイツ、日本の AUTOSAR 担当マネジャーに1回3時間程度のインタビューを合計3回実施した。さらに、トライアングレーションと(3)への布石をかねて、日本および欧州の ECU サプライヤー13社に対して各3回ずつのインタビュー調査を実施した。

#### (3) ネットワーク分析

主に第二の目的に対して、車載制御の領域の1980~2000年代の特許を抽出し、共同特許情報を用いることでネットワーク分析を実施した。すなわち、こうしたネットワークの進化をみることで、日本の自動車メーカー各社が複雑化に対してどのように対処していったのかを探索的に分析する。

#### (4) 妥当性チェック

(2)、(3)で得られた結果の妥当性を担保するために、再度、(1)のチームで検討を実施した。

### 4. 研究成果

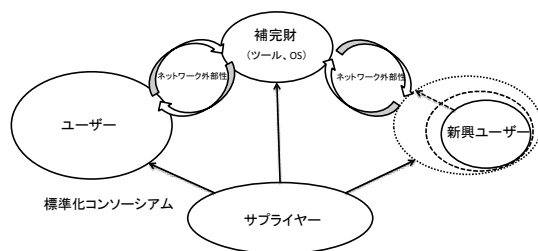
#### (1) 標準に関わるサプライヤーとメーカーの互恵性

多様な企業がコンセンサスを形成するためには、「互恵性」が重要である。しかし、標準化に対するサプライヤーとメーカーの基本的なメリットを考慮した場合、両者は対立関係にある。すなわち、車載ソフトウェアの標準対象領域は、従来サプライヤーがブラックボックスとして供給しているものであったが、それを3層構造にして BSW (Basic Software) の部分をホワイトボックスにするというのがメーカーの要望であった。このような2者間関係で考えると、サプライヤーが

一方的な不利益を被るために互恵性は達成できない。

しかし、新興国メーカーという新しいプレーヤー仮定した場合、標準化されたシステムがあれば、そうした企業への普及が促進される。また、開発ツールなどの補完財を通じて、多面市場のネットワーク外部性を享受することができる。つまり、二者関係ではなく、多者間関係のビジネスエコシステム(図2)を描くことで、互恵性が達成される可能性が示唆された。

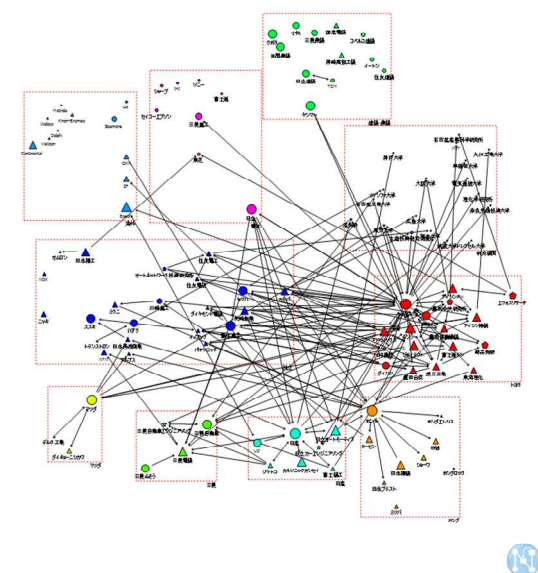
図2



#### (2) 系列システムの進化

特許データを用いて、各系列の1980年代、1990年代、2000年代の研究ネットワークを分析した。図3は、特に複雑化が進んでいる2000年代のネットワークである。80、90年代に比べて、ネットワークは密になっており、基本的にはメーカーとサプライヤーの関係を強化することにより、複雑性に対処しているということが示唆された。

図3



系列ごとに詳しく見てみると、特にホンダ系とトヨタ系では大きな違いが見受けられた(表1)。ホンダ系は、ホンダを中心とし

て中央集権的な研究ネットワークを有しているのに対し、トヨタ系はトヨタ、デンソー豊田中研が中心となって系列内を中心に外とも研究ネットワークを進化させている、という事象が観察された。ただし、程度の差はあれ、日本の自動車産業は国内のネットワークに閉じている傾向があり、AUTOSARのようなグローバル標準への対応へは大きな足かせとなる可能性を指摘できる。

表 1

命題		ホンダ系	日産系	トヨタ系
P1: 外部連携の強化	P1a: 他系列グループとの連携強化	△	○	○
	P1b: 他産業との連携強化 (注: ただし電気産業に限る)	△	○	△
	P1c: 大学・研究機関との連携強化	×	△	○
P2: 内部連携の強化	P2a: OEMとサプライヤーの連携強化	○	○	○
	P2b: サプライヤー同士の連携強化	×	×	○
P3: ネットワーク構造上のAmbidexterity	P3a: 外部との連携を主に担当する「バウダリースパナー」が出現	×	○	○
	P3b: 内部との連携を主に担当する「ネットワークハブ」の出現	×	×	○
	P3c: 両方の役割を担当する「キーストーン」が出現	○	○	○
特許数 (2000年代合計)	OEM(ホンダ、日産、トヨタ)	2,724	3,543	9,741
	サプライヤー(カービン、日立AMS、デンソー)	170	639	2,518

ある程度、一般化して考えれば、知識量の多い企業ほど、標準化の動きに対応しにくいということを示唆している。日本の自動車産業に限って言えば、推進企業と新興国企業の新たなビジネスエコシステムを中心とした標準の普及に対処するために、どのような戦略を考えるべきか、という点は実務的に大きな課題として指摘できる。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ① 安本雅典、糸久正人、コンセンサス標準を通じた企業遷移と普及推進：車載エレク安本雅典トロボニクス事例からのインプリケーション MMRC Discussion Paper Series、査読無、No. 442、2013、1-20
- ② 安本雅典、糸久正人、産業横断的な標準化プロセスにおけるネットワークの検討：ドイツにおけるEV標準化の事例、MMRC Discussion Paper Series、査読無、No. 441、2013、1-22

- ③ 糸久正人、オーバーラップ型製品開発プロセスにおけるフロントローディングの効果、赤門マネジメントレビュー、査読有、11巻、2012、237-254
- ④ 糸久正人、複雑性の増大と系列システムの進化：知識の探索と活用のネットワーク、MMRC Discussion Paper Series、査読無、No. 412、2012、1-18
- ⑤ 糸久正人、標準化ユーザーとサプライヤーのコンセンサス：コンフリクトを克服した互惠性の達成、研究技術計画、査読有、27巻、2012、73-83
- ⑥ 糸久正人、小林美月、標準化のためのR&Dコンソーシアム参加プレーヤー：欧州組込ソフトウェア産業の事例、MMRC Discussion Paper Series、査読無、No. 383、2011、1-17
- ⑦ 糸久正人、安本雅典、コンセンサス標準に対する各企業のポジションニングと知識量の関係：自動車産業におけるAUTOSARの事例から、MMRC Discussion Paper Series、査読無、No. 372、2011、1-19

[学会発表] (計8件)

- ① 糸久正人、安本雅典、標準化の射程：EU/ドイツにおけるEVの事例にみる業界横断的ネットワークの考察、研究技術計画学会、2012年10月28日、一橋大学(東京都)
- ② 安本雅典、糸久正人、フォーマル-インフォーマル組織による標準化プロセス：ドイツ-EUにおけるEV(電気自動車)開発の事例、研究技術計画学会、2012年10月28日、一橋大学(東京都)
- ③ 安本雅典、糸久正人、コンセンサス標準下での事業戦略の多様性の検討：ソフトウェア分野における標準普及にともなう分業ネットワーク形成の時系列的分析、研究技術計画学会、2012年10月28日、桜美林大学(東京都)
- ④ 糸久正人、日本自動車産業における研究ネットワーク：企業グループレベルでの知識の探索と活用、役割分化、第6回日中自動車産業研究交流会、2012年8月26日、中国汽車工業諮詢發展公司(中国)
- ⑤ Masato Itohisu, Masanori Yasumoto, The Relevance of Firms' Knowledge Amount to Their Strategic Positioning to a Consensus Standard: The Case of AUTOSAR in the Global Automobile Industries, 4th World conference Production & Operations Management, 2012年7月2日、アムステルダム大学(オランダ)

- ⑥ 糸久正人、複雑性の増大と系列システムの進化：自動車産業における電子化の事例、組織学会研究発表大会、2012年6月16日、立命館大学（滋賀県）
- ⑦ Andre Slowak、Masato Itohisa、Who profits from Automotive Electronics standards? Facing cost pressures、VDI Electronic System for Motor Vehicles、2011年10月12日、VDI バーデンバーデン（ドイツ）
- ⑧ 糸久正人、安本雅典、標準化コンソーシアムにおけるポジショニング決定要因：「AUTOSAR」の事例から、組織学会研究発表大会、2011年6月4日、慶応大学（神奈川県）

〔図書〕（計1件）

藤本隆宏（編著）、「人工物」複雑化の時代：設計立国日本の産業競争力、有斐閣、2013、436

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

糸久 正人 (ITOHISA MASATO)  
東京大学・大学院経済学研究科・特任助教  
研究者番号：60609949

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：