

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 383

標準化のための R&D コンソーシアム参加プレイヤー
—欧州組込ソフトウェア産業の事例—

東京大学ものづくり経営研究センター

糸久 正人

小林 美月

2012 年 2 月

 **MONOZUKURI** 東京大学ものづくり経営研究センター
MMRC Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Who are the players in R&D consortium for a standardization?

An empirical study of European embedded software industry

MMRC, the University of Tokyo

ITOHISA, Masato

KOBAYASHI, Mizuki

Abstract

In recent years, consensus standard seems to be adopted among European companies in many industries. In such R & D consortium which is the early stages of consensus standard formation, the basic architecture and business ecosystem about consensus standard will be formed in a small group of members. However, the features of participants in the consortium remain unrevealed. Our analysis focuses on EUREKA/ITEA2, an innovation program in embedded software industry in Europe, from the perspective of three points: position in eco-system, countries, and amount of knowledge. As a result, we found that research centers, France, and leading companies with high knowledge are playing a central role in the consortium.

Keywords

Consensus standard, R&D consortium, Ecosystem, National innovation, Knowledge

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—

東京大学ものづくり経営研究センター

糸久 正人

小林 美月

概要

近年、欧州企業を中心にコンセンサス標準の活用が多く産業で見受けられる。このようなコンセンサス標準形成の初期段階である R&D コンソーシアムでは、比較的小規模メンバーでコンセンサスを得て標準の原型（アーキテクチャ、ビジネス・エコシステム）が形作られる。しかしながら、どのような企業が R&D コンソーシアムに参加しているのか、という点は必ずしも自明ではない。そこで、本稿では、欧州の組込ソフトウェア産業におけるイノベーションプログラムである EUREKA/ITEA2 に着目し、1) エコシステムのポジション、2) 国、3) 知識量という 3 つの視点から、独立に分析を行った。その結果それぞれ、研究センター、フランス、高い知識の有力企業が中心的な役割を果たしていることが明らかとなった。

キーワード：コンセンサス標準、R&D コンソーシアム、エコシステム、国のイノベーション、知識

1. はじめに

本研究の目的は、標準化やプラットフォーム開発のために複数組織が協力する R&D コンソーシアムに着目し、どのような組織が積極的に標準化のための R&D コンソーシアムに参加しているのか、という点に関して、75 の欧州組込ソフトウェア産業の EUREKA/ITEA2 の分析から明らかにする。

近年、ネットワーク外部性の確保や、製品複雑化に伴う R&D コストの外部化を狙って、複数企業が協力して標準化やプラットフォーム開発を目指す動きが活発化している (Greenstein and Stango, 2007; Leiponen, 2008)。携帯電話産業における GSM や 3G (丸川・安本, 2010)、あるいは自動車産業における AUTOSAR や GENIVI などが典型例で、OEM、サプライヤー、大学、研究機関、ツールベンダーなど多様なプレーヤーが次々に参画し、新興国への技術伝播を経て、時にはグローバル化を推し進めていく。

しかしながら、そのような多様なプレーヤーの間には、通常、諸々のコンフリクトがあるため、初期段階から多くの参加者を募ってコンセンサスを得ることは難しい (Zartman, 1994)。まずは少数のプレーヤーによって標準/プラットフォームの原型が形作られる (糸久, 2011)。例えば、車載ソフトウェアの標準 AUTOSAR の事例でも、その前段階として少数企業による R&D コンソーシアムによって、基本的なアーキテクチャの制定が行われた。

このような取組は、必ずしも推進者の意図通りにすべてがグローバル標準/プラットフォームとして結実するわけではないが、仮にそのような地位を獲得した場合、ネットワーク外部性が働く場合、持続可能な先行者利益を享受しやすい (Katz, Shapiro, 1994; Shapiro & Varian, 1988)。さらに、補完財も含めた普及戦略を通じて、推進者に有利なようにビジネス・エコシステムを構築する (Slowak & Itohisa, 2011)。

以上のように、先行者利益を求めて、標準化形成の初期段階である R&D コンソーシアムに積極的に関与することは、ひとつの重要な戦略的行動であると考えられる。しかしながら、どのような組織がどのような役割を果たすのか、という点に関しては断片的に指摘されてきたのみであった (e.g., Teece, 1986; Iansiti and Levien, 2004)。すなわち、どのような組織が先行者利益を求めて R&D コンソーシアムに参加しているのか、という点は全体像としてあまり検討されてこなかった。こうした点が明らかになれば、コンセンサス標準の形成過程 (Doz, Olk and Ring, 2000; 梶浦, 2005)、あるいは戦略的提携 (Gualiti, 1995; Khanna, 1999) などの議論に対して新たな知見を付与する。

本稿の構成は続く 2 節で、理論的考察を踏まえて 3 つの分析の視座を提示する。そして、3 節でデータと方法論について述べ、4 節で分析結果を示す。最後に 5 節で結論と本研究の課題について述べる。

2. 理論的考察

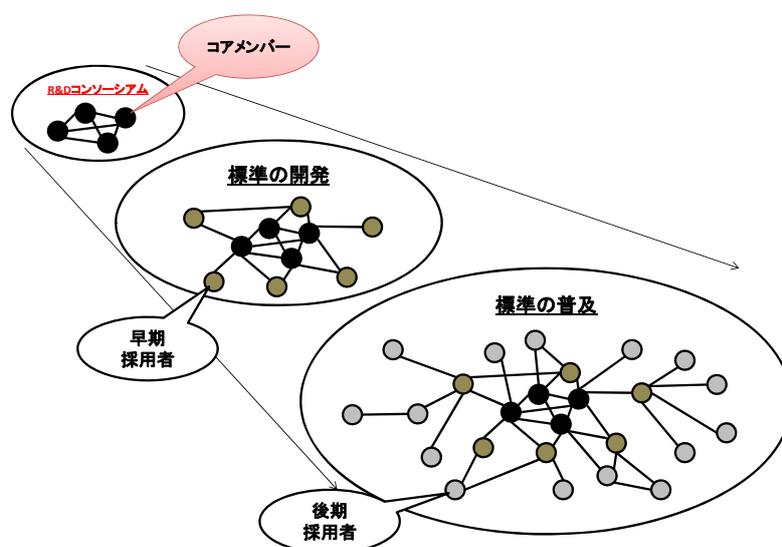
技術自体の複雑化およびそれに伴い必要とされる R&D コストの上昇、さらにグローバル化による市場の増大という 2 つの問題に対するソリューションとして、複数企業が協働し

て非競争領域としての標準化の制定を目指すコンセンサス標準が注目を集めている。このようなコンセンサス標準に関する研究は、Cargill (1997) の先駆的な洞察、それを引き継ぐ Weiss & Cargill (1992)、新宅・江藤 (2008) の研究などが源流となり、戦略論的観点からも多くの研究者の関心を集めている (e.g, 糸久・安本, 2011; 立本・高梨, 2010; 徳田, 2008; 安本, 2011)。

コンセンサス標準に関わるプレーヤーは、それぞれの組織能力を背景に、それぞれの立場からそれぞれの事業機会を求めて標準化プラットフォームに参画してくることが指摘されている (糸久・安本, 2011; 丸川・安本)。グローバルな標準を目指す場合、標準化の初期段階から全員の意見を取り入れることは難しい。草案を描く段階から多くの参加者を募れば、結局のところ調整コストが高くついてしまい、立場の異なるプレーヤーが妥協点を見いだせないため、何も決まらないという状態に陥ってしまいかねない。したがって、標準を推進しようとする組織は、通常、グローバル標準として広く普及させる前に、コアメンバーの R&D コンソーシアムを設立する。それによりベースとなる技術の開発、あるいは自社に有利なエコシステムの原形が構成される (Slowak & Itohisa, 2011)。

このようなコンセンサス標準の制定に、どのような組織が初期段階から積極的に参与するのか、という点は興味深い問題である。なぜなら、こうした標準化に向けて R&D コンソーシアムの取組は、不確実性が高く、多くの資源投入が必要であるため、一定以上の規模を有した有力企業でなければこのような取組に参加することが難しい反面、既存の有力企業は既存のシステムの中で優位性を有しており、大きなイノベーションに対するモチベーションに欠けるからである (糸久・安本, 2011)。リスクを取るのは、シリコンバレーのベンチャー企業のような中小企業なのか、あるいはやはり大企業なのか、という点は必ずしも自明ではない。

図1 コンセンサス標準の形成プロセス



そこで、本稿では 1) エコシステムのポジション、2) 国、3) 知識量という 3 つの視点から、それぞれ独立に標準化のための R&D コンソーシアムに積極的に参与する企業の特徴を探索的に分析する。もちろん、標準化のための R&D コンソーシアム参加企業を特徴づける点としては、その企業が有する独自のコンテキスト、取引コスト、信頼、パワーなど多くの要因が考えられるだろう。しかしながら、まず全体像を把握するという意味では、特にこれら 3 点が重要であると考ええる。

エコシステムのポジション

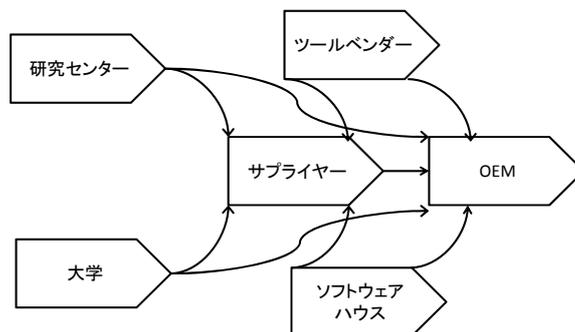
一つ目は当該組織のエコシステムのポジションである (図 2 参照)。具体的には、OEM なのか、サプライヤーなのか、あるいはツールベンダー、ソフトウェアハウスといった補完財メーカーなのか、大学、国の研究センターといった研究機関なのか、といった点は興味深い点である。

通常、標準化をリードするのは業界全体をリードする力を持つ OEM である場合が多い。車載ソフトウェアの標準である AUTOSAR の例では、もともとの発端はブラックボックス ECU (Electric Control Unit) を背景とした増大するサプライヤーのパワーに対抗するために、欧州 OEM 主導で標準化が企図された (糸久, 2011)。しかし、実際に標準システムを提供するのはサプライヤーであり、標準の中に自社の特許を埋め込んだり、どのようにして独自技術としてのブラックボックス領域を残すかはサプライヤーの競争優位に多大な影響を与える。すなわち、産業の枠を超えて、広範に自社の標準システムを販売できれば、戦略上はもっとも高いパフォーマンスを獲得する。その典型例がプラットフォームリーダーと呼ばれるインテル、マイクロソフト、シスコなどの企業である (Perrons, 2009)。したがって、積極的なサプライヤーは多様な R&D コンソーシアムに積極的に参与するという仮説も成り立つ。

一方、R&D コンソーシアムの目指すべき成果物は基盤技術としての標準/プラットフォームであるために、基礎研究よりの性格を有した大学や国の研究センターといった組織も活躍するだろう。オープンイノベーションなどの議論で指摘されているように、大学などの研究機関との緊密な連携が重要となる (Chesbrough, 2006)。

そして、R&D コンソーシアムに関わるもうひとつのプレイヤーとして、ツールベンダーやソフトウェアハウスなどの補完財メーカーも忘れてならない (Teece, 1986)。例えば、Dassault 社の 3 次元 CAD である CATIA は航空産業に端を発し、IBM と提携することで、自動車産業をはじめ、多くの企業でデファクト・ツールとして地位を獲得した。このように、補完財メーカーにとってみれば、いち早く自社の補完財を提供しデファクトを獲得すれば、ネットワーク外部性およびロックイン効果が働き、きわめて強固な競争優位を確保できる。

図2 エコシステムのポジション



国

2つ目は当該組織がどの国に属しているのか、という点である。Porter (1990) や MIT report(1989)などでも、国ごとにイノベーション政策は異なることは指摘されている。例えば、日本のイノベーションシステムを見た場合、自動車産業の系列システムに代表されるように、国内に閉じたクローズドなネットワークを有している場合が多い (Dyer and Nobeoka, 2000)。欧州の場合、イノベーションシステムはいくつかの階層性を有しており、全体枠としては汎欧州レベルの方向性が提示されるが、ドイツ、フランスなどの西欧、スペイン、イタリアなどの南欧、スウェーデン、フィンランドなどの北欧、ポーランド、チェコなどの東欧で、本稿が問題にしているような標準化のための R&D コンソーシアムへの関わり方が異なることは十分に予測できることである。

また、各国を市場という単位で見れば、ロシアなどの拡大市場にいる組織があらかじめ自国での普及を目指して標準化の初期である R&D コンソーシアムの段階からこうした活動に参加しているのか、あるいはやはりドイツ、フランスなどのどちらかといえば技術力を有した組織が多くいる国の方が R&D コンソーシアムの活動に積極的なのだろうか。すなわち、技術志向か、市場志向か、という点でも議論が分かれるところだろう。

知識量

3つ目は当該組織が有している知識量である。このような知識量を考える背景には、オープンイノベーションの議論を想定するからである。すなわち、標準の活用を外部知識の活用とみなせば、オープンイノベーションの研究で指摘されているように、知識量が少ない企業ほど外部知識の活用に対しては積極的となる (Lichtenherlar & Ernst, 2007)。あまり知識を有していない企業が、標準化活動から得られる知識の獲得を狙って、このような活動に参加するというロジックは十分に考えられる。しかしながら、標準化を推進するにはしばしば全体のアーキテクチャに関する知識が必要となり、そもそも知識量の多い企業でなければ R&D コンソーシアムをリードすることはできない (Henderson & Clark, 1990)。標準の策定は、だれでもできるわけではなく、特にコンセンサス標準の場合は、大きな枠組みをつかって、そこに個々の標準コンポーネントを入れ込んでいくなど、高い技術力と

長い年月を必要とする。したがって、知識量が多い企業こそが R&D コンソーシアムを積極的に主導するのかもしれない。

一方、グローバル規模で知識が多い企業は、既存のエコシステムの上に優位性を発揮している場合が多く、標準の策定にはどちらとえば消極的な態度を示すという可能性も指摘されている（糸久・安本, 2011）。知識量が多いということは、他社と比較して既存のシステムで優位な状況にあるということ意味し、標準化の活動は多かれ少なかれ、自社の独占的な知識を無効化する場合もあるので、知識量が多ければ R&D コンソーシアムに対して消極的となるかもしれない。

以上のような考察から、本稿では R&D コンソーシアムネットワークの中で、中心性の高い組織の特徴を上記 3 つの視点からそれぞれ探索的に分析する。

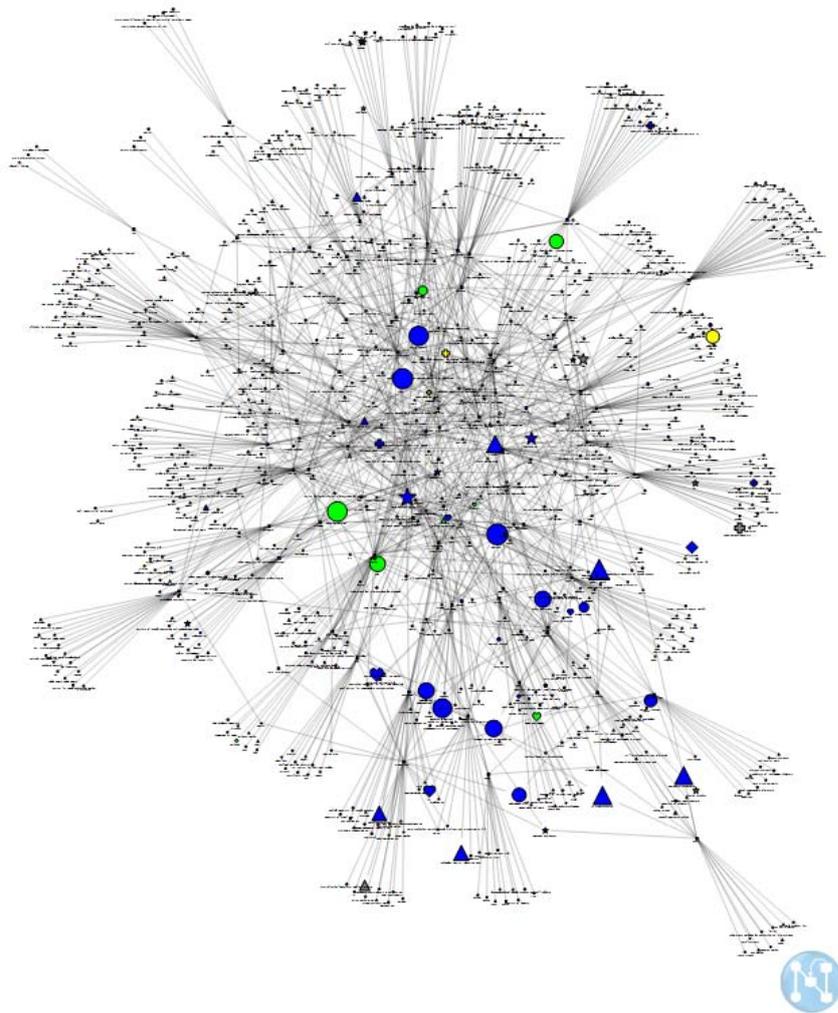
3. データと方法論

本稿では、標準化のための R&D コンソーシアムのデータとして、EUREKA の組込ソフトウェアに関するクラスター「ITEA2」に着目する。EUREKA とはボトムアップを志向する欧州のイノベーションプログラムで、その中のクラスター（プロジェクトの東）とは、重点的に予算配分を行う基幹領域に対して実施される（糸久, 2011）。ITEA2 のプログラムは 2007 年から開始され、適用領域の異なる合計 75 の R&D コンソーシアムの中に、826 の OEM、サプライヤー、ツールベンダー、大学、研究所などの組織が参画している。ITEA2 の公開情報から、これら 826 の組織をリストアップし、その組織の本社所在地（国）、および OEM、サプライヤーといったバリューチェーン上のポジションを各ホームページにアクセスすることで情報を収集した。ポジションの決定は筆者らでダブルチェックを行った。また、それらの組織に対して、知識量を操作化するために各組織の欧州特許（公開）保有数を収集した。

以上のデータを用いて、まずは全体像を明らかにするために、「NetMiner4.0」を用いて 2 モード（メイン：組織、サブ：コンソーシアム）のネットワーク図を Spring モデルで描いた。そして、各組織がこのような欧州組込ソフトウェア産業の R&D コンソーシアムの中で、どのような位置取りをしているのか、という点を明らかにするために、各組織のネットワークの中での固有値中心性（eigenvector centrality）を求めた。固有値中心性では、より参加者の多い大規模な R&D コンソーシアムに参加しているほど、全体のエコシステムの中での中心性は高く求められる。

中心性を求めるために描いたネットワーク図が図 3 となる。以下の結果では基本的にこの図の中の参加者数と中心性に 3 つ視点それぞれ独立に分析する。なぜなら、知識量以外にはカテゴリカル・データだからである。

図3 EUREKA/ITEA2のエコシステム



注1：青（西欧：オーストリア、ドイツ、フランス、ベルギー、ルクセンブルグ、英国、オランダ）、赤（東欧：チェコ、クロアチア、ルーマニア、トルコ、ウクライナ、ロシア）、緑（北欧：スウェーデン、ノルウェー、フィンランド、エストニア、ラトビア、リトアニア、デンマーク、スロヴェニア）、黄色（南欧：スペイン、ポルトガル、ギリシア）灰色（その他：オーストラリア、エジプト、アイルランド、イスラエル、韓国）。

注2：○：OEM、△：サプライヤー、☆：ツールベンダー、◇：ソフトウェアハウス、+：大学、♥：研究センター、葉っぱ：その他。

注3：ノードの大きさは特許数を表す。

4. 結果

(1) エコシステム上のポジション

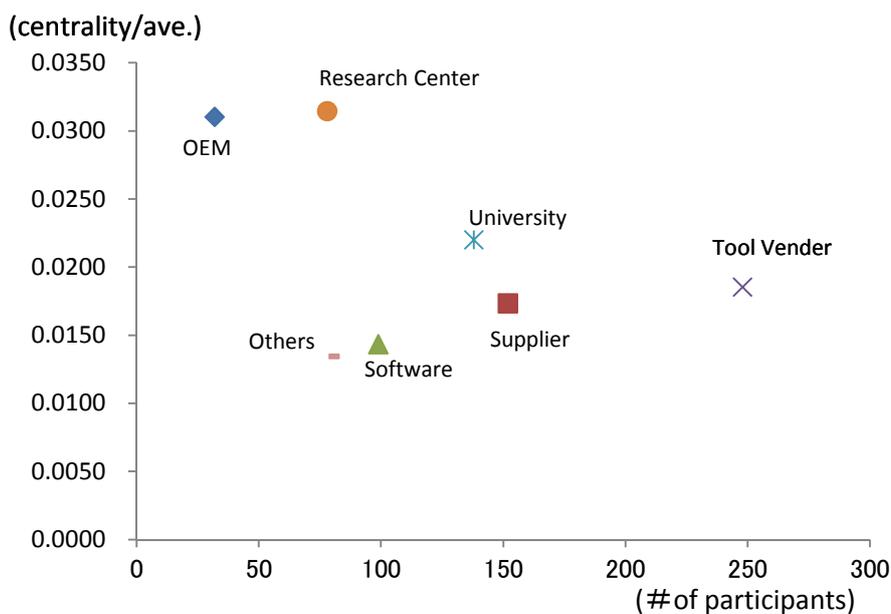
エコシステム上のポジションにおいて、R&D コンソーシアムへの参加がもっとも多い組織はツールベンダーで248社が参加している。しかし、平均中心性は0.0185で研究センター、OEM、大学に次ぐ4番目の高さである。このようなツールベンダーの特許数を見てみ

ると、1社あたり平均 2.37 件となっている。以上のことから、補完財メーカーである比較的小規模のツールベンダーが標準化に関わる大きな事業機会を求めて、多数参加しているという状況が見受けられる。もうひとつの補完財メーカーであるソフトウェアハウスはというと、参加組織数 99 社、平均中心性 0.0143、平均特許数 0.65 件となっている。

一方、中心性が最も高いのは研究センターで平均 0.0329 となっている。しかし、参加数は 78 にとどまり、ツールベンダーとは大きな開きがある。このような研究センターは、高い中心性にも関わらず、研究センター自体はあまり特許を有しておらず平均 1.94 件にとどまる。研究センターの中でも特に中心的な役割を演じているのは、VTT（フィンランド）、Tecnalia（スペイン）、CEA（フランス）、INRIA（フランス）、Innovalia（スペイン）、Fraunhofer（ドイツ）など、各国の政府系の研究センターであった。これらの研究センターは、世界各国から優秀な人材を招集し、ビジネスサイドとのコラボレーションにより、いくつかの産業でのアプリケーション展開を考慮した新たなイノベーションを追及している¹。また、中心性という点では、大学も大きな役割を果たしており、平均中心性 0.0220、参加数 138、平均特許数 0.79 件となっている。特に中心性が高いのがインスティテュート・テレコム大学（フランス）、ポリテク・マドリッド大学（スペイン）、オウル大学（フィンランド）、ポリテク・バレンシア大学（スペイン）などである。

また、OEM は研究センターに次ぐ中心性で、平均中心性 0.0310、平均特許数 382.84 件と大きな役割を果たしている。ただし、参加数は 32 社であることから、少ない有力 OEM が多数の R&D コンソーシアムに参加している、という状況が見受けられる。

図 4 EUREKA/ITEA2 におけるエコシステムのポジション別の位置取り



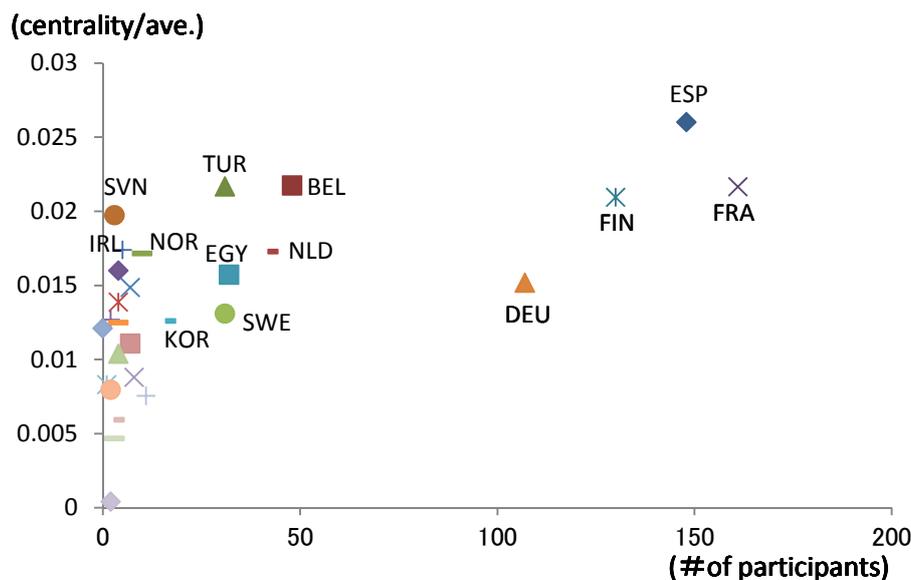
¹ CEA に対するインタビュー（2010年9月）。

(2) 国

標準化のための R&D コンソーシアムに参加する組織の数は国別にみると、フランス(161社)、スペイン(148社)、フィンランド(130社)、ドイツ(107社)の順に多く、5番目に多いベルギー(48社)と比較しても頭ひとつ抜け出している。これら4つの国の GDP はそれぞれ2兆5千億ドル、1兆4億ドル、2千億ドル、3兆2千億ドルとなっており、こうした観点からすればフィンランドはノキアなどの企業を有するように、組込ソフトウェア産業を重視している。一方、中心性に目を向ければ、各平均はスペイン 0.0260、ベルギー0.0217、トルコ 0.0216、フランス 0.0216、フィンランド 0.0209 となっており、ドイツは 0.0152 と低くなる。すなわち、ドイツは R&D コンソーシアムへの参加組織数は多いものの、それぞれの組織は多くのコンソーシアムに参加するというよりは、それぞれの専門領域ごとに分かれて参加している。実際、ドイツの有力プレーヤーは、**Bosch**、**Continental**、**ZF** などの車載ソフトウェアをつくるサプライヤーも多く、彼らは主に自動車に関連する領域の活動にのみ参加している。また、ベルギー以下のグループでは、トルコ、エジプト、オランダ、スウェーデン、そして韓国の参加数が目立ち、この中でトルコは中心性も高い。

以上のように、欧州組込ソフトウェア産業では、フランス、スペイン、フィンランドの組織が目立つ。中でもフィンランドは、国として組込ソフトウェア産業の育成に力を入れている。これらの国はどちらといえば拡大市場ではなく、技術的にリードする国のプレーヤーが活躍していると解釈できる。また、2番手グループではトルコ、エジプトなどの新興国の組織も活躍している。

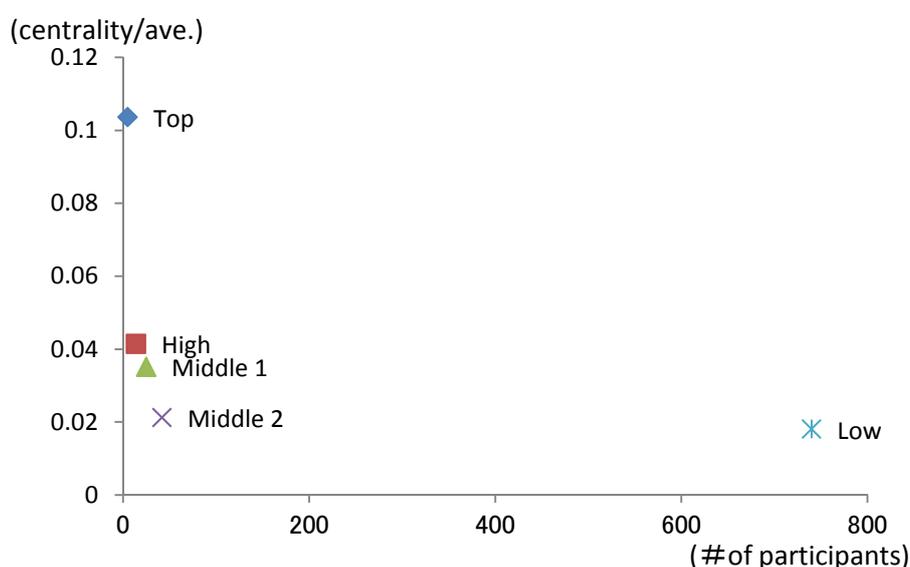
図5 EUREKA/ITEA2 における国別の位置取り



(3) 知識量

知識量は特許数で操作化し、それぞれ Top (>1001)、High (101-1000)、Middle1 (11-100)、Middle2 (1-10)、Low (0) という定義を与えた。そのようにして分類すると、X 軸に参加数、Y 軸に中心性を取った場合、きれいに右肩下がりの関係が見受けられた。例えば、Top は参加数 5、平均中心性 0.1034 であるのに対し、Low は参加数 740、平均中心性 0.0180 となっている。知識量 Top の企業は、Siemens、Bosch、Philips、Nokia、Alcatel-Lucent の 5 社で、いずれも多く R&D コンソーシアムに参加している。

図 6 EUREKA/ITEA2 における知識量別の位置取り



しかしながら、特許を有している Middle2 以上の企業に関して個別にみると、少し様相は異なる。なぜなら、特許数がそれほど多くなくとも、中心性が高い組織がいくつか散見されるからである。例えば、フランスの研究センターCEA、スペインのバレンシア・ポリテク大学 (UPV)、フランス・ツールベンダーの Bull あるいは Gemalto、スペイン・ツールベンダーの CBT などは、特許数は少ないが中心性は高い。しかしながら、相対的に見れば Siemens、Bosch、Philips、Nokia、Alcatel-Lucent、Thales などの大企業は重要な役割を演じている。ちなみに、Philips は関連分野ごとに同社の各研究所が R&D コンソーシアムに参加しているという形態を有している。

図7 EUREKA/ITEA2における個別企業の位置取り

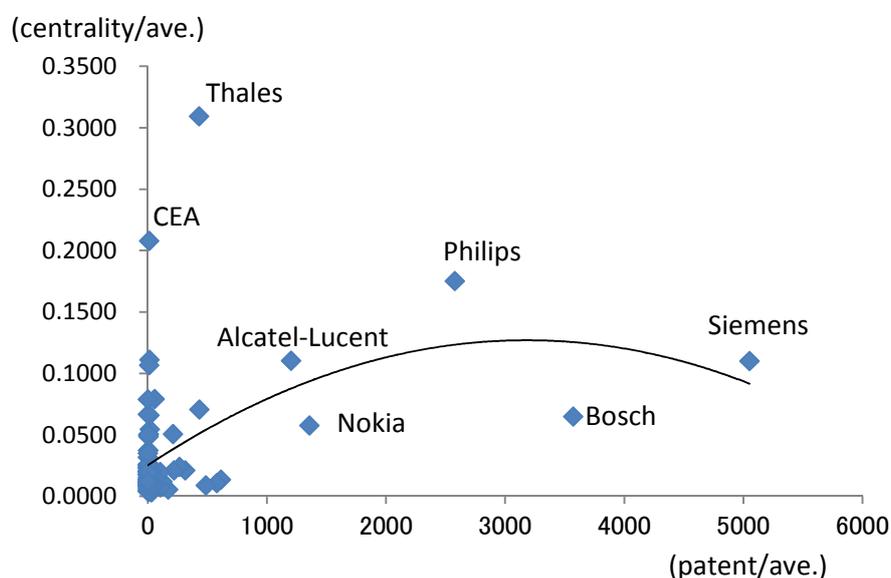


表1 EUREKA/ITEA2の中心組織

No.	組織名	国	ポジション	中心性
1	VTT	FIN	研究センター	0.3889
2	Thales	FRA	サプライヤー	0.3091
3	Tecnalia	ESP	研究センター	0.2702
4	institut Telecom	FRA	大学	0.2304
5	CEA	FRA	研究センター	0.2079
6	Philips	NLD	OEM	0.1749
7	INRIA	FRA	研究センター	0.1444
8	Innovalia	ESP	研究センター	0.1387
9	Telefonica I+D	ESP	ツールベンダー	0.1383
10	Universidad Polytechnica de Madrid	ESP	大学	0.1359
11	Fraunhofer	DEU	研究センター	0.1283
12	University of Oulu	FIN	大学	0.1221
13	EADS	FRA	ツールベンダー	0.1156
14	Universidad Politecnica de Valencia (UPV)	ESP	大学	0.1110
15	Alcatel-Lucent	BEL	OEM	0.1103
16	Siemens	DEU	OEM	0.1099
17	Atos Origin	ESP	ツールベンダー	0.1085
18	Bull	FRA	ツールベンダー	0.1066
19	Answare	ESP	サプライヤー	0.1063
20	Information & Image Management Systems	ESP	ツールベンダー	0.0939

5. 結論

本稿では、どのような組織が、不確実性があるにも関わらず先行者利益を求めて、標準化の初期段階から参加しているのか、という点に関して、エコシステム上のポジション、国、知識量という3つの視座からそれぞれ、欧州組込ソフトウェア産業のEUREKA/ITEA2の事例から分析した。その結果、以下のことが明らかとなった。

第一に、エコシステムのポジションで比較すると、参加数の少ないOEM (32)、Research Institute (78)の中心性がそれぞれ0.0310、0.0314と高く、参加数の多いツールベンダー

(248)、サプライヤー (152) の中心性はそれぞれ 0.0185、0.0173 と低いことが分かった。すなわち、複数の R&D コンソーシアムに参加する OEM や研究センターを核に、それぞれの専門領域で数多くのツールベンダーやサプライヤーが参加しているという構造が見受けられる。第二に、国別で比較すると、参加数はフランス (161)、スペイン (148)、フィンランド(130)、ドイツ(107)の順となっているのに対し、中心性(平均)はスペイン(0.0260)、ベルギー (0.0217)、トルコ (0.0216)、フランス (0.0216)、フィンランド (0.0209) となっている。スペインやトルコの組織は特許数が少ないにも関わらず、積極的に R&D コンソーシアムに参加している。一方、ドイツの組織の中心性 (平均) は 0.0152 となっており、ターゲティングを行って R&D コンソーシアムに参加していると解釈できる。第三に、知識量で比較すると、知識量の多い組織ほど参加数は少ないが中心性は高くなり、逆に知識量が少ない組織ほど参加数は増えるが中心性は低くなるという関係が見受けられた。すなわち、知識量の多い企業ほど多くの R&D コンソーシアムに参加している。また、個別組織に目を向けてみれば、フィンランドの VTT、スペインの Tecnalía、Innovalia、フランスの CEA、INRIA、ドイツの Fraunhofer といった研究センターの中心性が非常に高い。これらの組織は、世界各国から優秀な人材を招集し、企業とのコラボレーションを実施しながら新たなイノベーションの実現を目指している。また、主要な企業では、Thales、Philips、Telefonica、EADS、Alcatel-Lucent、Siemens といったあたりが高い中心性を有している。

以上のような本稿の結論は、個別企業ごとの背景に着目したコンセンサス標準に関する研究 (e.g., 糸久, 2011; 糸久・安本, 2011; 安本, 2011) に対して全体的な理解を与えると同時に、複雑化する技術の中で、ときには競争関係にある企業同士が協業するという状況において、どのような組織がイノベーションの担い手であるのか、というシュンペータ以来の古典的な議論に対してひとつの答えを与えるものである。誤解を恐れずに、あえて抽象的に結果を解釈するならば、標準化のための R&D コンソーシアムのメンバーは、標準のアーキテクチャを構築する高い知識を有した OEM、あるいはサプライヤーが中心となり、それを支援する形で、研究ネットワークの HUB 的な研究センターあるいは大学が参加し、さらに、そのような標準に関連する多様なビジネスチャンスを求めて、多数のツールベンダーあるいはソフトウェアハウスなどの補完財メーカーがフランス、スペイン、フィンランド、ドイツの企業を中心に参加している。そして、このような比較的少数の組織から構成される R&D コンソーシアムにおいて、初期のコンセンサスが形作られ、車載ソフトウェアの標準 AUTOSAR に見られたように、時にはアメリカ、日本などのライバル企業、あるいは中国、インドなどの拡大市場のプレーヤーも巻き込んでグローバルな標準を目指していくこととなる。

本稿の限界は、EUREKA/ITEA2 という R&D コンソーシアムにおける参加組織のデータをもとに分析しているために、それぞれの企業が実際にどの程度、標準形成のために経営資源を投入しているのか、といった詳細な情報に欠けるところがある。例えば、実際に標準化のための活動に多くの資源を割いているのは一部の組織で、他の組織は監視のために

R&D コンソーシアムに参加しているという状況も考えられる。また、既存研究にならって特許数＝知識量という形で操作化したのが、多くの知識を有しているはずの研究センターであるが、実際はほとんど特許は有しておらず、実態を的確に表した操作化指標にはなっていない可能性を否定できない。例えば、研究センターは論文の数は多いが、ビジネスに直結する特許はむしろ企業単独で出願することを推奨しているということも考えられる。

将来の研究としては、上記点を踏まえつつ、フィールドワークを中心とした実態調査が必要であると考え。特に、R&D コンソーシアムのネットワークの中で中心的な役割を果たしている VTT、Technalia、CAE、INRIA、Fraunhofer などの研究センターが、企業とのコラボレーションに関してどのような分業を行っているのか、という点は興味深い。また、今回は ITEA2 自体が継続中の案件であり、ほとんどが終了していないプロジェクトであった。仮にすべてのプロジェクトが終了すれば、プロジェクトから生まれた特許データ、論文数などのパフォーマンス指標から、どのようなプレーヤーによって構成される R&D コンソーシアムが高いパフォーマンスを示すのか、といった点も明らかになるかもしれない。

参考文献

Cargill, C. F. (1997) *Open systems standardization*. California: Kluwer Academic Publisher.

Chesbrough, H. (2006) *Open business model*. Boston: Harvard Business School Press.

Doz, Y. L., Olk, P. M., & Ring, P. S. (2000) Formation processes of R&D consortia: Which path to take? Where does it lead?. *Strategic Management Journal*, 21(3), 239-266.

Dyer, J. & Nobeoka, K. (2000) Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: The Toyota case. *Strategic Management Journal*, 21, 345-367.

Greenstein, S. & Stango, V. (2007) *Standards and Public Policy*. London: Cambridge University Press.

Gulati, R. (1995) Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *Academy of Management Journal*, 38(1), 85-112.

Henderson, R., and K.B. Clark (1990) Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.

Iansiti, M., & Levien, R. (2004) *The keystone advantage*. Boston: Harvard Business School Press.

糸久正人 (2011) 「標準に対するサプライヤーと OME のコンセンサス：差別化と規模の経済による付加価値の分配」 MMRC Discussion Paper Series, No. 371. 東京大学大学院経済学研究科付属ものづくり経営研究センター.

糸久正人, 安本雅典 (2011) 「コンセンサス標準に対する各企業のポジショニングと知識量の

- 関係：自動車産業における AUTOSAR の事例から」MMRC Discussion Paper Series, No. 372.東京大学大学院経済学研究科附属ものづくり経営研究センター。
- 梶浦雅己 (2005) 『IT 業界標準』文真堂。
- Katz, M. L., & Shapiro, C. (1994) Systems competition and network effects,. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(2), 93-115.
- Khanna, T. (1998) The scope of alliances. *Organization Science*, 9(3), 340-355.
- Leiponen, A. E. (2008) Competing through cooperation: The organization of standard setting in wireless telecommunications, *Management Science*, 54(11), 1904-1919.
- Lichtenthaler, U., & Ernst, H. (2007) External technology commercialization in large firms: Results of a quantitative benchmarking study. *R&D Management*, 37(5), 383-397.
- 丸川知雄,安本雅典編著 (2010) 『携帯電話産業の進化：なぜ日本は孤立化したのか』有斐閣。
- MIT Commission on Industrial Productivity, (1989) *The US Machine Tool Industry and its Foreign Competitors*, Working Paper. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Perrons, R. K. (2009) The open kimono: How Intel balances trust and power to maintain platform leadership. *Research Policy*, 38(8), 1300-1312.
- Porter, M. E. (1990) *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.
- Shapiro, C., & H. R. Varian (1998) *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston: Harvard Business School Press.
- 新宅純二郎,江藤学編著 (2008) 『コンセンサス標準戦略：事業活用のすべて』日本経済新聞社。
- Slowak, A. ,& Itohsa, M. (2011) Who profits from automotive electrics standards?.
Proceedings Paper in Elektronik 2011, Baden-Baden, Germany.
- 立本博文・高梨千賀子 (2010) 「標準規格をめぐる競争戦略：コンセンサス標準の確立と利益獲得を目指して」『日本経営システム学会誌』第 26 巻第 2 号。
- 徳田昭雄編著 (2008) 『自動車のエレクトロニクス化と標準化：転換期に立つ電子制御システム市場』晃洋書房。
- Teece, D. J. (1986) Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy* 15(6), 286-305.
- Weiss, M., & Cargill, C. (1992) Consortia in the standards development process. *Journal of the American Society for Information Science*, 43(8), 559-565.
- 安本雅典 (2011) 「国際標準化における複数ポジションの可能性：携帯電話産業における実装エコシステムの検討」MMRC Discussion Paper Series, No. 373.東京大学大学院

経済学研究科附属ものづくり経営研究センター.

Zartman, W. I.(1994) *International Multilateral Negotiation: Approaches to the Management of Complexity*, SanFrancisco: Jossey-Bass Inc Pub.