

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月10日現在

機関番号：32675  
研究種目：若手研究(B)  
研究期間：2016～2018  
課題番号：16K17178  
研究課題名（和文）標準を中心としたエコシステムに関する研究

研究課題名（英文）Research on standard ecosystem

## 研究代表者

糸久 正人（ITO HISA, Masato）

法政大学・社会学部・准教授

研究者番号：60609949

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、標準（standard）の社会的意義と戦略性に関して、「エコシステム（生態系）論」の視点からとらえるフレームワークを構築することであった。標準は人工物、ヒト、市場の内外をそれぞれつなぐルールとしての役割を有する。すなわち、こうした標準は企業間で広く共有されるために、エコシステムの土台として機能する。標準の形成にはコストがかかる一方、その成果としての標準は広く活用されるためにフリーライダーの問題が発生する。しかし、標準の推進者はフリーライダーも巻き込んで、標準を中心としたエコシステムを育成し、それと自社のコア領域（知財など）を連動させて価値獲得を行うことが重要である。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

IoT（Internet of Things）という言葉に代表されるように、「つながる世界」が急速な広がりを見せている。つながる世界では、協調と競争をベースとしたエコシステム型の産業構造が主流となり、つながるためのルールとしての「標準」が決定的に重要となる。従来、こうしたルールづくりのための標準化活動は、集合財としての特徴を有しているために、一部の企業にとっては経営資源を投入する意義が見出しにくかった。しかし、本研究の成果により、ルールづくりのための標準化は、むしろ企業戦略としてこそ、積極的に取り組むべき課題であると認識することができる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to construct a framework about the social significance and strategicity of the standard from the perspective of "ecosystem theory". Standards defined as rules which interconnected artifacts, humans and markets. That means standards are the foundation of the ecosystem, because these standards are widely shared among companies including free riders, despite it is expensive to form a standard. But it is important for the promoters of the standard to develop an ecosystem by involving free riders, because value acquisition can be performed by linking the standard and the company's core area (such as intellectual property rights).

研究分野：イノベーションマネジメント

キーワード：標準 エコシステム 集合行為論 企業行動 自動車産業

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

IoT (Internet of Things) という言葉に代表されるように、「つながる世界」が急速な広がりを見せている。各企業の製品・サービスがつながるためには、共通言語としての「標準」が決定的に重要となる。なぜなら、つながる世界において標準を決めずに、すり合わせ的にやっていたら、調整コストは「複雑性爆発 (complexity explosion)」と呼ばれるように、指数関数的に増大するからである (例: 6 個の要素の並べ方は  $6!=720$  通りだが、ひとつ要素が増えたと  $7!=72,576$  通りに増大)。

つながる世界を前提とした場合、例えば Android と各スマホメーカー、アプリ提供メーカー、通信インフラの関係のように、1 社ですべての製品・サービスを囲い込むことは難しい。企業の枠を超えて、戦略的に協調していくことが競争優位の構築にとって重要となる。そうした場合、パソコン産業でみられたように、勝者総取り (WINNER-TAKE-ALL) の世界ではなく、多様なプレーヤーが標準を共通言語として協調していくような産業構造が望まれる。しかし、標準に関する既存研究は、従来、デファクト標準のように、個別企業の競争戦略というコンテキストで議論されることが多かった。すなわち、ネットワーク外部性を背景とした WINNER-TAKE-ALL になるための戦略であり、今後、ますます進展が予測されるつながる世界の標準戦略を捉えるには必ずしも不十分な側面がある。

そうした傾向を受けて、とくに大規模イノベーションに関して欧州・ドイツを中心に、競争前段階 (pre-competitive) にコソシアムを組織し、進むべきビジョンを共有した上で、どこを競争領域にして、どこを標準領域 (非競争領域) にするのか、という取り決めが盛んになされるようになってきている。近年では、AUTOSAR、NPE (National Platform for EV)、Industrie 4.0 platform などが有名である。こうした標準の形成プロセスは、参加メンバーの合意形成に基づくという意味で、「コンセンサス標準」と呼ばれている (Leiponen, 2009; 新宅・江藤, 2008)。コンセンサス標準を考える場合、その理論的な特徴として注目すべきは、コンセンサス標準は「集合財 (collective goods)」としての特徴を有しているということである (Markus et al, 2006)。すなわち、標準の形成には一定の資源投入 (特許、ノウハウ、人など) が必要である一方、その成果としての標準は広く活用することができるためにフリーライダーの問題が生じる。しかし、多様性を確保するための標準という観点では、様々な利害を有したプレーヤーに広く普及する必要がある。そういった意味では、既存プレーヤーのみならず、フリーライダーにもビジネスチャンスを与えるようなオープン度も必要となる (West, 2003)。こうしたコンセンサス標準をめぐる多様な企業行動を理解するためには、個別企業レベルの戦略を超えて、「標準を中心としたエコシステム (生態系)」の視点で捉える必要がある。そうすることで、例えば、「自動運転」、「Connected Car」、「Smart Factory」などのつながる世界を想定した場合、どこに標準を設定し、そうした標準を中心として、多様なプレーヤーを巻き込み、どのようにエコシステムの多様性を確保しつつ、持続的に発展させるのか、という戦略・政策の両面に対して統合的な知見を得ることができる。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、標準 (standard) の社会的意義と戦略性に関して、「エコシステム (生態系)」の視点から捉えるフレームワークを構築することである。イノベーションの複雑化に伴い、欧州メーカーを中心に、複数企業の合意に基づくコンセンサス標準が志向され、その結果、多様なプレーヤーが参画する「標準を中心としたエコシステム」が形成されるようになってきている。しかし、コンセンサス標準は集合財としての特徴を有するために、フリーライダー問題などが生じる一方、エコシステムの多様性という観点では、そうしたフリーライダーも含め、多様なプレーヤーをエコシステム内に取り込むことが持続的発展につながる。個別企業の枠を超えて、エコシステムの視点で捉えることで、多様なプレーヤーの戦略的行動/政策に関する統合的な理解を目指す。

### 3. 研究の方法

集合行為としての標準化をめぐる多様な企業行動に関する実用的な知見を得ることを優先するために、柔軟に研究課題に接近する実用主義のパラダイム (Mackenzie and Knipe, 2006) を採用する。実用主義では、「何が役に立つか」という観点から、多様なアプローチを用いて、主観的および客観的な認識を尊重しながら多くのアイデアを導くこと (Crewswell and Clark, 2007, pp. 29-30) を目指している。とくに、欧州主導のコンセンサス標準にどのように対処して良いのか苦慮している日本企業にとって、有益な知見を提供することに主眼を置く。

リサーチサイトとしては、主に、自動車産業におけるグローバルレベルの車載ソフトウェアの標準「AUTOSAR」の事例と、今後、多様な標準化とエコシステムの形成が促されることが予想される「自動運転」および「工場のデジタル化 (Industrie 4.0)」の領域に焦点を当てた。

リサーチデザインとしては、自動車産業という新しいコンテキストで、十分に検討されていない研究課題に迫るために、混合研究 (mixed method) を採用した。すなわち、定性的な研究と定量的な研究を混合して、研究目的に沿った実用的な知見の獲得を目指した。

### 4. 研究成果

(1) 標準とはエコシステムを形成するための土台となる「つながるためのルール」であり、技術、製品、市場、人などがこうしたルールを守ることで、自由な組み合わせによるイノベーションが促進される。その結果、1) 市場の創造/拡大や、2) R & Dの効率化といった効果をもたらす。IoT (Internet of Things) というつながる世界を想定した場合、こうした標準の形成は社会的にきわめて重要となる。なぜなら、標準が形成されなければ、つながるために多大な調整コストが発生するからである。また、企業戦略的な観点からは、こうした標準への対応を誤ると、携帯電話産業に先駆的に見られたように、競争力を失ってしまう可能性を有している。日本が競争力を有している自動車産業においても、自動運転を実現するためのコネクテッドカー、ピークル IoT といったコンセプトの実現のために、標準化への対応が求められるようになっている。こうした標準の形成プロセスとしては、文献レビューの結果、戦略的な観点から企業の独占利益を求めて市場競争により決定される「競争ベースの標準化」、および多様なメンバー間のコンセンサスをベースに形成される「調整ベースの標準化」に大別される。後者は独占禁止法の緩和以降、欧州を中心に広く観察されるようになり、非競争領域としての標準と自社の競争領域をうまく連動させることで、エコシステムの発展と価値の獲得を同時に達成する「オープン&クローズ戦略」が競争戦略の基本となる。

(2) 従来の研究では、上記のような調整ベースの標準化(以下、コンセンサス標準と呼ぶ)に参加する各企業の行動レベルに当たった分析視角を見つけにくかったが、本研究ではコンセンサス標準を「集合財」と捉えることで「知識ベース企業理論」と接合し、コンセンサス標準にかかわる企業の多様な行動を理解するフレームワークを導出した。具体的には、車載ソフトウェアのグローバル標準「AUTOSAR」の事例を対象に、以下の因果関係について定量的に検証した。(仮説1) 標準化活動に貢献するほど、成果としての標準を導入する一方、(仮説2) 知識量が多いほど、成果としての標準を導入しない、という関係である。回帰分析の結果、仮説1、2とも支持され、そのことからコンセンサス標準をめぐる企業行動として、推進者(貢献○、導入×)、監視者(貢献○、導入×)、フリーライダー(貢献○、導入×)、安住者(貢献×、導入×)という4つの基本パターンに分類した。さらに、推進者はフリーライダーを巻き込んで、標準をベースとしたエコシステムの形成を促す等の戦略的行動についても分析した。

(3) 自動運転(技術イノベーション)とシェアリング(市場イノベーション)に関する米国特許をすべて抽出し、IPC (The International Patent Classification) を用いて、コアとなるIPC(技術)をネットワーク分析の次数中心性を求めることで特定した。その結果、従来の自動車産業におけるコア技術と大きく異なり、両者ともにソフトウェアと通信技術がコアとなった。そうしたことから、自動車業界だけでこうした変化に対応することは難しく、IT企業やスタートアップも参入し、モビリティエコシステムが急速に拡大している。しかし、企業によってその対応は異なり、中でもビッグプレーヤーとしてはGoogleとトヨタは技術イノベーションを志向するのに対して、GMとフォードは市場イノベーションを志向している。それに呼応して、エコシステムや標準化コンソーシアムにも多様性が生まれ、エコシステム間競争がグローバルレベルで活性化している。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 7件)

Olejniczak, Tomasz, Masato Itohisa, Tetsuo Abo and Hiroshi Kumon “Measuring Change in ‘Hybrid Factories’: Longitudinal Study of Japanese Manufacturing Subsidiaries in Poland,” *Journal of Intercultural Management* Vo.10, No.4, pp.109-145, 2018年12月, 査読有。

DOI: 10.2478/joim-2018-0027

糸久正人・安本雅典「コンセンサス標準をめぐる企業行動：コンポーネント知識が標準アーキテクチャの導入に及ぼす影響」『組織科学』第52巻 第1号, pp.32-44, 2018年9月, 査読有。

[https://doi.org/10.11207/soshikikagaku.52.1\\_32](https://doi.org/10.11207/soshikikagaku.52.1_32)

糸久正人「ビジネス・エコシステムと標準化戦略」『OKI テクニカルレビュー』No.231, pp.4-7, 2018年5月, 査読無。

[https://www.oki.com/jp/otr/2018/n231/pdf/otr231\\_r02.pdf](https://www.oki.com/jp/otr/2018/n231/pdf/otr231_r02.pdf)

糸久正人「自動運転をめぐる技術知識とエコシステムの拡大」『日本機会学会誌』Vol.121, No.1191, pp.36-37, 2018年2月, 査読無。

<https://www.jsme.or.jp/kaisi/1191-36/>

Olejniczak, Tomasz and Masato Itohisa (2017) “Hybridization revisited: New insights from the evolutionary approach,” *Journal of Management and Business Administration Central Europe*, Vol. 25, No. 2, pp. 43-62, 査読有。

<https://doi.org/10.7206/jmba.ce.2450-7814.195>

糸久正人(2016)「複雑性の増大とコンセンサス標準：標準化活動がもたらす競争優位」『研

究技術計画』第31巻1号, pp. 22-30, 査読無.  
[https://doi.org/10.20801/jsrpim.31.1\\_22](https://doi.org/10.20801/jsrpim.31.1_22)

〔学会発表〕(計 6件)

糸久正人(2018)「新たなモビリティエコシステムの台頭：ラディカル・イノベーションとしてのCASE」第16回ITSシンポジウム2018, 京都, 日本.

Olejniczak, Tomasz and Masato Itohisa, Tetsuo Abo and Hiroshi Kumon (2018) "Measuring Change in 'Hybrid factories' longitudinal study of Japanese manufacturing subsidiaries in Poland," 5th AIB-CEE Chapter Annual Conference, Kraków, Poland.

糸久正人(2017)「標準を活用したイノベーション戦略：つながるクルマ社会への示唆」電子情報通信学会総合大会, 愛知, 日本.

Olejniczak, Tomasz and Masato Itohisa (2016) "Hybridization revisited: New insights from Evolutionary Approach," 2016 AJBS (Association of Japanese Business Studies) Conference, New Orleans, USA.

〔図書〕(計 1件)

糸久正人(2017)「標準化戦略」, pp. 264-284, 安本雅典・真鍋誠司編『オープン化戦略：境界を越えるイノベーション』有斐閣, 東京.

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

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

取得状況(計 件)

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

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。