

審査の結果の要旨

論文題目 コンソーシアムベースの標準化をめぐる集合行為と企業行動に関する研究
自動車産業における車載ソフトウェア標準化の事例

氏名 糸久正人

本論文は、技術・生産管理論や経営戦略論において近年重視されるようになった、いわゆるオープンな技術標準の形成と普及における、コンソーシアムベースの標準化について、理論的・実証的な考察を加えている。具体的には、自動車産業の国際的な車載ソフトのアーキテクチャ標準に関するコンソーシアムである「AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture)」を主たる実証研究対象とし、そこに参加する、異なる特性を持つ企業が、異なる行動パターンをどのように選択するかについて、集合行為の理論、その他の観点から分析を行い、背後にある構造の解明を試みている。

以下にその概要を記す。本論文は8章構成（および補論4章）であり、具体的には、第1章・はじめに、第2章・既存研究レビュー、第3章・方法論、第4章・車載ソフトウェアの標準化「AUTOSAR」、第5章・企業行動に関する定量分析、第6章・企業行動に関する定性分析、第7章・ディスカッション、第8章・議論の総括、となる。補論は、I.製品システムの複雑性とオープンな技術標準の関係、II.標準化モードの類型、III.コンソーシアムを支援する欧州のイノベーション政策、IV.完成車メーカーとサプライヤーの互惠性、以上4つである。

第1章では、本研究の意義について論じている。産業内の企業群が共有するオープンな技術標準を、政府等の強制力（権威ベース）によってではなく、リーダー企業の市場支配力（競争ベース）によってでもなく、相互調整や合意によって形成する「調整／コンセンサス方式」は、さらに「委員会ベース」と、民間企業間の話し合いによる「コンソーシアムベース」に分類できる。本論が取り上げるのは、このうちコンソーシアムベースの標準形成および導入である。

現代の製品システムの複雑化に伴い、オープンな技術標準の重要性が増し、それに対応するコンソーシアムベース標準化の事例も世界的に増加しているが、これに関する研究蓄積は十分ではないと本論を指摘する。また、コンソーシアムベースの標準化は、企業の行動選択に自由度がある分、参加企業間の行動の相互作用が複雑化する。たとえば、標準の形成段階と導入段階では、異なるタイプの「集合行為のジレンマ」が働く可能性がある。

しかし、既存研究では、こうした多段階の集合行為を包括的に分析する枠組みが欠落しており、またそうした集合行為において異なるタイプの企業が異なる影響を与える可能性を十分に検討してこなかった。こうした研究状況を踏まえ、本論は、コンソーシアムベースの

標準化を、異質な企業が参加する多段階の集合行為として分析すると主張する。

以上の問題意識に基づき、第 2 章の既存研究レビューでは、まず計量書誌学的なアプローチを用いて、民間企業を主体としたコンソーシアムベースの標準化、およびその他のタイプの標準化を定義している。また、コンソーシアムベースの標準化の場合、その形成段階と導入段階において異なるタイプの「集合行為のジレンマ」が発生する可能性を示す。すなわち、標準の形成段階においては、その公共財的性格ゆえに、標準形成に協力せずに成果のみを享受せんとする「フリーライダー」企業を伴うジレンマ、導入段階の前期においては、標準成立の成否を見極めてから行動しようと「様子見」をする企業を伴うジレンマがありうる。

既存研究はこうした集合行為の多段階性、企業の異質性、および参加企業のモチベーションや行動選択の多様性を十分に視野に入れてこなかったと本論は指摘する。こうしたリサーチギャップを踏まえ、この章では、企業の異質性、モチベーションの多様性、標準形成段階の集合行為への貢献、標準導入（特に先行導入）段階の集合行為への貢献などを構成要素として含む、本論の分析モデルの概要が提示されている。

第 3 章では、以上を踏まえて 2 つの主たるリサーチクエスション（RQ）が提示される。すなわち、RQ1：どのような企業の特性的違い（異質性）が標準形成段階・導入段階の集合行為に対する貢献・非貢献に影響を与えるのか；RQ2：どのような企業行動グループが存在しどのようなモチベーションで集合行為に貢献するのか。

次に、具体的な実証研究の対象としては、自動車の車載ソフトウェアの標準のために結成された「AUTOSAR」というコンソーシアムを選んでいる。また調査方法としては、参加企業の個々の行動の異質性を観察するために、日欧の ECU（電子制御装置）サプライヤー 14 社を対象としたインタビューによるデータ・資料の収集を選択している。

第 4 章では、本論の実証研究対象である「AUTOSAR」の概要を説明している。自動車の電子制御の高機能化を背景とする車載ソフトウェアの複雑化に対応するため、欧州等の完成車メーカーやサプライヤーを中心に、車載ソフトウェアを非競争領域（基本ソフト：BSW）と競争領域（アプリケーション）に分割する新たなアーキテクチャが提唱された。AUTOSAR とは、このアーキテクチャ標準、およびその形成・導入を推進するコンソーシアムの名称である。本論では、AUTOSAR が発足した 2003 年から 2010 年までを「形成段階」、2010 年以降を「導入段階」（前期と後期）と区分している。2020 年現在、導入前期が終わり、導入後期に入っているが、まだ全ての段階は完了していない。

第 5 章では、問題設定 1（RQ1）に答えるため、企業の異質性に関する定量分析を試みている。企業の特性については、知識ベース戦略論（Knowledge-Based View）の観点から、とくに各企業が保有する「知識量」に着目し、以下の 3 つの仮説の検証を行う。H1：知識量の多い企業ほど形成段階の集合行為に貢献する；H2：形成段階の集合行為に貢献した企業ほど導入段階の集合行為に貢献する；H3：知識量が多い企業ほど導入段階の集合行為に貢献しない。

知識量の他に、地域特性（特にドイツ勢の特殊性）、組立企業か部品企業か、企業規模な

ども考慮した上で重回帰分析および共分散構造分析を行った結果、上記の 3 つの仮説はいずれも統計的に支持された。すなわち、知識量が多い企業ほど、標準の形成には貢献するが、標準の導入には貢献しないことが示唆された。また、形成段階の集合行為に貢献する企業ほど、導入段階の集合行為にも貢献することが示された。さらに、地域特性を表すドイツ・ダミーは、いずれの集合行為に対しても有意に効いていた。

以上の結果から、形成段階と導入段階の集合行為に対する貢献・非貢献が一致している企業と、一致していない企業の存在が示唆された。そこで本論は、「形成段階の集合行為に対する貢献」と「導入段階の集合行為に対する貢献」の 2 軸を用いて、貢献の高・低により各企業を分類する 2×2 のマトリクスを考案し、形成貢献高・導入貢献高の「推進者」、形成貢献高・導入貢献低の「監視者」、形成貢献低・導入貢献高の「採用者」、形成貢献低・導入貢献低の「安住者」という 4 つの企業行動グループを特定している。

第 6 章では、問題設定 2 (RQ2) に対して定性的な事例分析を行っている。すなわち、上位の定量分析の調査対象企業全てを再訪問してインタビュー調査を行い、各企業のダイナミックな動きを把握した結果、これらの企業が、前述の定量分析で特定された 4 つの企業行動グループいずれかに属することが示唆された。また、各グループの企業は、それぞれ異なるモチベーションを持って形成・導入段階の集合行為に対する貢献・非貢献の決定を行っていることもわかった。

例えば、中程度の知識量を有するドイツのある「推進者」企業は、自社の既存システムと親和性の高い標準規格を提唱することによって自社の標準導入コストを低下させ、また AUTOSAR 推奨のサブシステム標準や AUTOSAR 実装のための IT ツールを外販するなど、「推進者」の立場を利用した利益追求を行うモチベーションを持っていた。他方、日本のある「監視者」企業は、形成段階では推進者など他社動向を監視しつつ、将来の実装のための知識を蓄積するモチベーションがあること、また「採用者」は、形成段階ではただ乗りする一方、導入段階では早期の技術キャッチアップを図りビジネスの拡大するモチベーションを有していることが明らかになった。

第 7 章では、本研究で示唆された 2 段階の集合行為と 4 つの企業グループの行動論理について、理論的および実務的な含意を議論している。とりわけ、2018~19 年に行われた AUTOSAR に関するアフタースタディについて、追加的な説明がなされている。すなわち、2011 年から 2019 年にかけて、AUTOSAR のメンバーは 137 から 275 に倍増し、当該標準の導入が進んでいることが示唆される。したがって、2020 年現在、この車載ソフト技術標準は、導入段階前期の目標であるクリティカルマスに到達し、導入段階の後期に入りつつあるのではないかと本論では暫定的に判断している。

こうした事後的調査も含めて、本研究の理論的および実務的な意義として、以下を主張している。すなわち第 1 に、コンソーシアムベースの標準化において、形成段階と導入段階の集合行為の主要な担い手は異なりうること、第 2 に、形成段階においてフリーライダーを意図した採用者がその後もフリーライダーでいられるかは不確実であること、第 3 に、標

準形成に貢献した推進者は標準の導入段階においてフリーライドを阻止することにより利益獲得を行うモチベーションを有しているらしいこと、第 4 に、知識量の多い監視者の導入段階における行動は不確定であり注意を要すること。

第 8 章は、結論と今後の研究課題である。結論は省略する。今後の研究課題としては、他の事例との比較研究を行うこと、完成車メーカー・サプライヤー以外のアクター（IT ベンダー企業、大学、研究機関など）も包含したモデルに拡張すること、複数の標準化モードを活用するマルチモード標準化戦略に関する研究を行うこと、以上 3 点を示唆している。補論については省略する。

本論文の概要は以上であるが、その評価は以下の通りである。第 1 に、人工物の複雑化に対応する製品のオープン・アーキテクチャ化、およびオープン技術標準の形成と普及にとって重要な役割を果たす「コンソーシアムベースの標準」の概念を明確にした。

第 2 に、コンソーシアムベース標準の形成段階と導入段階においては、異なるタイプの集合行為のジレンマが発生しうること、すなわち、集合行為の多段階性を示した。

第 3 に、標準の形成段階及び導入段階の集合行為に対する貢献・非貢献を基準として、推進者、監視者、採用者、安住者という 4 つの企業行動グループを特定した。すなわち、集合行為におけるアクターの多様性を示した。

第 4 に、企業が持つ知識量の多寡が、形成段階及び導入段階における集合行為に異なる影響を与える可能性を論じた。すなわち、形成段階の集合行為には知識量が中程度以上である推進者と監視者、導入段階の集合行為には知識量が中程度以下の推進者と採用者が貢献することが、本論の実証分析を通じて示唆された。

以上を通じ、本論が、オープン標準を形成し導入するコンソーシアムにおいて、どのようなアクターが、どのようなモチベーションのよって、どのような行動を選択するかに関する多段階の集合行為の分析枠組を提示し、また AUTOSAR の事例にこれを応用したことは、本論の学術的・実践的な貢献として評価できる。

他方で、課題も指摘される。第 1 に、本論のメインの実証分析（第 5 章と第 6 章）は 2011 年時点で終わっており、その後の標準導入段階に関しては、第 7 章のアフタースタディである程度カバーされているものの、メインの分析枠組に十分には統合されていない。

第 2 に、これと関連するが、標準の形成段階におけるある企業の行動選択が次の導入段階の行動選択に影響を与えるというというような経路依存的な集合行為の動態が、アフタースタディでは示唆されているものの、本論のメインのモデルには十分に反映されていない。たとえば、ある推進者の企業は、導入前期にはフリーライダー（採用者）の数をクリティカルマスまで増やす努力をしている一方で、導入後期にはむしろ標準の難解化によりフリーライドを許さない方向に動くなど、段階ごとに変転する駆け引きが見られるが、これらを説明する集合行為の動態的な分析枠組は明示されていない。

第 3 に、本論のメインの定量分析である第 5 章の共分散構造分析において、観測変数のみのパス解析にとどまっていること、総合効果の検定を行っていないことが指摘される。定

量分析の妥当性の向上は残された課題である。

以上のように課題も残るが、本論文は、コンソーシアムベースの標準化という今日的な研究テーマに対して、集合行為の多段階性、および個別企業行動の多様性といった分析視角から光を当て、新たな事実発見と因果仮説に至ったことにより、経営学への貢献が十分に認められると評価できる。

これらを総合的に判断した結果、本審査委員会は、本論文を博士（経営学）の学位請求論文として十分な水準のものと認めることで合意した。

以上。

大学院経済学研究科	藤本隆宏（主査）
大学院経済学研究科	高橋伸夫
大学院経済学研究科	新宅純二郎
大学院経済学研究科	粕谷誠
大学院経済学研究科	稲水伸行