

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：82640

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2015～2019

課題番号：15K03718

研究課題名（和文）知的財産関係活動が企業の価値形成に与える影響

研究課題名（英文）Influence standardization activities on corporate value creation

研究代表者

田村 傑（TAMURA, Suguru）

独立行政法人経済産業研究所・研究グループ・上席研究員

研究者番号：40569828

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題においては、標準の機能や技術分類（人工知能）による違いを検証することを通じて、その違いが与える影響を明らかにした。これらの標準の概念の確立を初めて行った。知的資産の類型であるデザインやシンボルを規定するものの存在に着目し、技術標準の3つの機能（計測、製品、及びデザイン・シンボル）の差異が有効期間に有意な影響を有することを示した。また、人工知能に関する標準（人工知能標準）も有効期間に有意な影響を持つことを明らかにした。加えて、日本国内の企業等を対象に標準化活動のレベル、活動を行う際に必要となる組織形態、活動に重要な知識源などについての調査（「標準化活動調査」）を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、標準の役割や技術分類の違いに着目して、デザインやシンボルに関してのデータセットや、新たな技術分野である人工知能に係る標準データセットの構築をおこなった。この電子データは研究用途や教育用途として、経済産業研究所（RIETI）HPからダウンロード可能な形で一般公開を行っている。データの公開により、関係する研究の裾野拡大が期待できる。

研究成果の概要（英文）：This research clarified the functions and new technology group of standards and examined their influence on the effective term of standards. Focusing on the standards related to (1) design and symbol and (2) artificial intelligence (AI), I analyzed the three functions (measurement, production, and design and symbol) and AI-related standards. I demonstrated that the differences in functions significantly affected the effective term, and that the new technology group (i.e., AI-related standards) showed the same influence. Datasets of (1) the design and symbol standards and (2) the AI-related standards were constructed, and electronic data were made available to the public for research and educational purposes through RIETI HP. Additionally, to examine the standardization activities of Japanese organizations, an investigation (Survey on Standardization Activities [SoSA]) was conducted on the level of standardization activities, organizational structure, and so on.

研究分野：経営学

キーワード：標準化 生存時間分析 人工知能標準 デザイン・シンボル標準 AI-related standard Design and symbol 標準化活動調査 SoSA

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。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

製造業をはじめとして、多様な産業が供給する製品、サービスにおいて、技術の標準化が市場化に果たす役割が大きくなっている。とりわけ、今後成長が見込まれる産業領域である、コネクテッド・インダストリーにおいては、データの収集・共通利用が重要である。そのためには、情報の交換手法などの共通化・標準化が必要とされる。今日、標準化活動はプラットフォーム構築戦略と同じ意味を持ち、企業戦略の中心的な課題となっている。関連する企業戦略の実施のためには、技術標準の持つ特徴の理解と標準化活動の管理を担う組織の適切な設計及び運営が重要であると指摘されている(Tamura, 2012; 田村, 2014)。併せて企業がどの程度の標準化活動を、どのように行っているかなどを把握することは、標準化活動を管理する上で重要な課題である。<sup>1</sup>

### 2. 研究の目的

企業が行う標準化活動を把握することを通じて、技術標準の制定過程における企業活動が、財・サービスの提供に与える影響を把握し、標準化活動を管理する上で有益な知見を得ることは重要である。そのため、個別の技術標準の異質性に着目し、技術分野や機能の違いが技術標準の性質に与える影響の検証を行う。技術標準に関するマイクロデータの構築をおこない、実証的な分析により、標準の特徴を明らかにする。

従来、計測規格、製品規格の2つが技術標準の代表的な類型として考えられてきた。本研究では、これら以外に、知的資産の類型と考えられるデザインやシンボルに係る規格が存在することに着目して、この標準が有する特徴の分析を試みる。また、新たな技術分野に係る標準は、従来の技術分野とは異なる効果を有する可能性がある。この点を検証するために、新規の技術分野に係る標準(人工知能に関連する技術)と他の技術分野の標準との差異について分析を行う。併せて、これまで企業等の標準化活動を計測する手法が確立していない状況を踏まえ(Tamura, 2013)、法人の標準化活動に係る調査を実施する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 技術標準の種類等 (Tamura, 2019a)

日本の工業標準化法に基づき制定されている日本工業規格(JIS)のデータを活用する。<sup>2</sup> 標準の技術分野別の有効期間の違いについて、実証的な分析を行う。技術分野は日本工業規格の技術分類に基づくものに加えて、独自に人工知能技術に係る分類を設けて、当該技術分野に係る標準の特徴について分析を行う。また、技術標準を(1)計測標準、(2)製品標準、及び(3)デザイン・シンボル標準のカテゴリーに分類を行い、分類ごとの特徴についての実証的な分析を行う。人工知能標準とデザイン・シンボル標準に係る分類を導入することは技術標準に関する新たな概念の構築にあたる。

分析手法として、Cox 比例ハザードモデルに基づくセミパラメトリック生存時間分析を用いる(Cox, 1972)。イベントとして標準の廃止を用いる。関係するパラメータを設定し、技術分野や標準の機能の違いが標準の有効期間に有意な影響を有するかについて推計を行う。パラメータとして(1)技術分類、(2)標準の機能、(3)法的用途への参照(標準必須特許等)などを含めている。

先行研究としては EU の、情報通信と通信機器の規格に関連した生存時間分析がある(Blind, 2008)。この中で、情報通信と通信機器に関する標準の有効期間に寄与する要因の分析が行われている。当該研究では、デジュール標準の管理のためのデータベースである PERINORM から関連データを取得している。<sup>3</sup>

#### (2) 標準化活動

法人が行っている標準化活動に関して、日本国内における約 1600 社を対象として調査を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) 技術標準の種類等 (Tamura, 2019a)

##### データ構築

2014 年時点の JIS データのうち、現在有効なもの、過去に廃止された約 14000 件を利用しデータの構築を行った。個別の標準の有効期間は、標準の成立年と廃止年の差として定義される。廃止されていない標準の有効期間は、成立年から 2014 年までの期間としている。有効期間は連続変数となる。2009 年以前に制定された標準を選択し対象としている。これは、2009 年以降に新たに制定された標準は、廃止の機会である見直し時期を迎えていないため、含めることにより

<sup>1</sup> 引用文献等の表記において、一重下線が引いてあるものは、研究代表者の著作等である。二重下線は、本研究課題に関する成果を示している。

<sup>2</sup> 工業標準化法は 2019 年に産業標準化法に改正・施行された。本報告書作成時点で、日本工業規格は、日本産業規格に名称が変更されている。ここでは、研究対象とした標準が工業標準化法に基づいて整備されたものであることを示すために、研究実施時点での名称をそのまま記載してある。

<sup>3</sup> PERINORM は、EU の標準策定団体が主にデジュール標準の管理等のために整備しているデータベースである。

有効期間が短く評価されるとのバイアスを回避するためである。標準必須特許については、利用可能な、2006年時点のデータを使用している。

JISは標準の技術的な内容に基づいて、19分野に分類されている。今回の研究ではこの19分類及び、人工知能分類を加えた20分類に基づく分析を行っている。技術標準は国際特許分類(IPC)でラベル化されていないため、目視による分類手法を用いた。<sup>4</sup> 個別の標準の題名等を目視により確認し、人工知能に関連する技術を含む標準(人工知能標準[AI-related standard])の抽出を行った。抽出された標準は、主に人工知能に係る応用技術(画像処理技術やデータベース技術など)であった。

標準の機能([1]計測、[2]製品、及び[3]デザイン・シンボル)については、各標準のタイトルに含まれる語句をもとに分類をおこなった。具体的には、デザインやシンボルに関連する言葉がタイトルに含まれる場合には、デザイン・シンボル標準(Design and symbol standard)に分類している。計測に関連する語句が含まれる場合は、計測標準と分類している。それ以外の標準は、製品標準に分類した。その他パラメータとして、法制上の用法(標準必須特許)等についてデータの構築をおこなった。法制上の用法についてはe-JISCのデータベース情報等を利用している。<sup>5</sup> 構築したデータに基づく人工知能関係標準の有効期間と、機能の違いに関する分布図を示す(Figure 1)。

#### 推定結果

ハザードを標準の廃止として、Cox比例ハザードモデルに基づく生存時間分析を行った。ハザード比が1より大きい場合には、当該技術分類の有効期間が短くなる傾向があることを意味している。逆にハザード比が1より小さい場合は、その逆となる。つまり、ハザード比が1以下であれば、ベースケースと比較してハザードが発生しにくい(即ち、技術標準がすぐに廃止されない傾向がある)ことを示している。本推計の結果では、自動車、鉄鋼等で、ハザード比が0.4~0.5となった。これは、当該技術分野の標準の有効期間が長くなる傾向があることを示している。一方で、電子・電気機器、情報処理、人工知能などでは、ハザード比が1を超えた結果が観察され、技術標準の有効期間が短くなる傾向があることを示している。これらの結果は、技術標準の有効期間は、新たに設定した人工知能に係るものを含めて技術分類に依存することを示唆する。

また、標準の機能種類が、技術標準の有効期間に有意な影響を持つことが示された。ベースケース(計測標準)と比較して、デザイン・シンボル標準は有効期間が短い傾向を示した。また、製品標準も計測標準に比べて有意に短い傾向を示した。デザイン・シンボル標準と製品標準のハザード比の差は、技術分野の違いによる差異より小さくハザード係数の10%未満であった。加えて、標準必須特許は、標準の有効期間長期化に正の有意な影響を示した。以上から、これまで潜在的にしか把握されていなかったデザイン・シンボル標準と人工知能標準が標準の類型として意味のある概念であることが示された。

デザイン・シンボル標準は、社会レベルでのブランドの一種であると考えられる。消費財のブランドは、民間企業によって開発・管理され、企業の利益の増大に寄与するのに対して、デジタル標準等において標準化されたデザインやシンボルは、公共のブランドとして、社会福祉を促進する。今般のコロナウイルスによるパンデミックへの対応のために新たな社会システムの構築を行う上でも、非言語的な情報の伝達を可能とする、デザインやシンボルに関する標準の役割は更に重要である。本分野の標準の策定は経済活動の円滑化につながり社会的なブランドの形成に資する。このため、この分野の標準を明確に認識した管理は重要である(Tamura, 2019a)。

これら分析に利用された、人工知能標準と、デザイン・シンボル標準に係る電子化リストについては、RIETI HP上で、ダウンロード可能な形で公開を行っている(Tamura, 2018a, 2019b)。また、本内容を取りまとめたRIETIワーキングペーパーはISOの研究レポジトリー:Standards and Innovationに採録されている(Tamura, 2018b)。併せて関係する論文としても公表を行っている(Tamura, 2018c, 2019a, 2019c)。

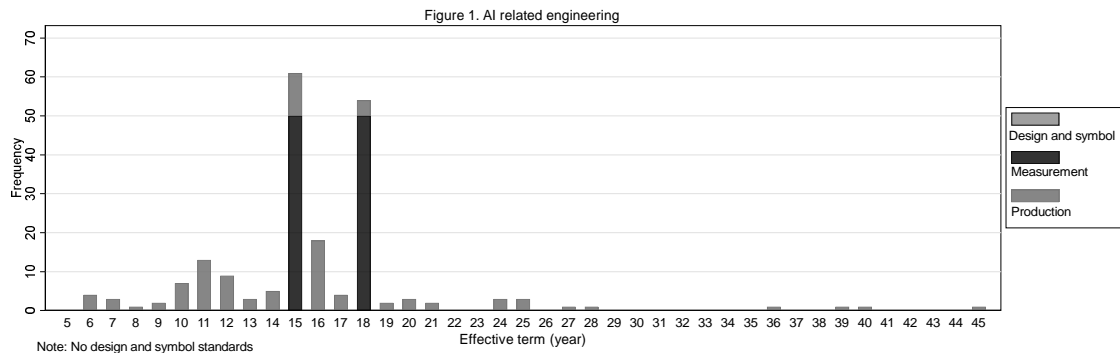
#### (2) 標準化活動

日本国内の企業等に対して、標準化活動のレベル、当該活動を行う際に必要となる組織形態、当該活動に必要とされる知識などについての調査の実施と分析を行った(「標準化活動調査」[Survey on Standardization Activities (SoSA)])。アンケート調査結果については回答企業のうち、約6割が、標準化活動を実施していると回答した。また、企業内の標準に関する組織については、約3割が組織の整備が行われていると回答した(Tamura, 2019d)。<sup>6</sup> 本結果は国際標準化機構(ISO)、国際電気標準会議(IEC)、OECD 科学技術産業局、ドイツ規格協会(DIN)等に概要の提供を行っている。

<sup>4</sup> 特許に係る先行研究では、人工知能特許(AI-related patent)をグループ化し特定するために国際特許分類(IPC)が用いられている(Fujii and Managi, 2018; Tseng and Ting, 2013)。これら先行研究では、IPCクラスのうち、G06N 3/00(生物学的モデル)、G06N 5/00(知識ベースモデル)、G06N 7/00(特定の数学的モデル)、G06N 99/00(その他の関連技術)が人工知能に関連するものと分類されている(Fujii and Managi, 2018)。

<sup>5</sup> e-JISCは日本産業標準調査会が標準管理等のために整備しているデータベースである。

<sup>6</sup> 本調査結果は、2019年度に取りまとめ公表されている(Tamura, 2019d)。



出典：Tamura (2019e) (一部改変)

謝辞：本研究課題の事前準備、実施にあたっては、日本規格協会(JSA)、経済産業省基準認証ユニット、電子情報技術産業協会(JEITA)、早稲田大学、東京大学他の各位に多大な協力をいただいた。また、これ以外に多くの個人の方々の協力をいただいている。お礼を述べたい。<sup>7</sup>

注 1：15K03718 と後続の研究課題は継続的に研究が実施されていることから、本報告書には、研究実施年度末までに確定した内容を中心に記載してある。

注 2：本報告書では、本研究課題の成果に係る以下の発表論文等を、原文に基づき要約等している。第三者による研究教育上の参照・引用等の場合には、研究代表者の原典を直接参照・引用等されたい。

Tamura, S. (2019). Determinants of the Survival Ratio for De Jure Standards: AI-related technologies and interaction with patents. *Computer Standards & Interfaces* (Elsevier), 66:103332. doi:10.1016/j.csi.2019.02.005

Tamura, S. (2019). Artificial intelligence labelling: The role of standards in the diffusion of new technologies. RIETI Column.

他

## REFERENCES:

Blind, K. (2008). Factors influencing the lifetime of telecommunications and information technology standards. In T.M. Egyedi and K. Blind (Eds.), *The Dynamics of Standards* (pp.155–177). Cheltenham, U.K.: Edward Elgar Publishing.

Cox, D.R. (1972). Regression models and life tables. *Journal of Royal Statistical Society*, B34: pp.187-220.

Fujii, H. and Managi, S. (2018). Trends and priority shifts in artificial intelligence technology invention: A global patent analysis. *Economic Analysis and Policy*, 58: pp.60-69.

Tamura, S. (2012). Effects of Integrating Patents and Standards on Intellectual Property Management and Corporate Innovativeness in Japanese Electric Machine Corporations. *International Journal of Technology Management* (Inderscience), 59 (3/4): pp.180-202.

Tamura, S. (2013). Generic definition of standardization and the correlation between innovation and standardization in corporate intellectual property activities. *Science and Public Policy* (Oxford University Press), 40 (2): pp.143-156.

Tamura, S. (2018b). Determinants of the Survival Ratio for De Jure Standards: AI-related technologies and interaction with patents. *ISO Repository of Standards and Innovation*. Retrieved from [https://www.iso.org/sites/materials/standards-and-innovation/education\\_innovation-list/2019-educational\\_innovation-suguru-tamura.html](https://www.iso.org/sites/materials/standards-and-innovation/education_innovation-list/2019-educational_innovation-suguru-tamura.html) [accessed 2020].

Tamura, S. (2018c). The dynamics and determinants of de jure standards: Evidence from the electronic and electrical engineering industries. *Computer Standards & Interfaces* (Elsevier), 56: pp.1-12.

Tamura, S. (2019a). Determinants of the Survival Ratio for De Jure Standards: AI-related technologies and interaction with patents. *Computer Standards & Interfaces* (Elsevier), 66:103332.

Tamura, S. (2019c). Technological Character, Function Type, and the Longevity of Standardized Knowledge. *Applied Economics Letters* (Taylor&Francis), 26(1): pp.40-53.

Tamura, S. (2019d). Results of a survey on standardization activities: Japanese institutions' standardization activities in 2017 (Implementation, knowledge source, organizational structure, and interest to artificial intelligence). RIETI PDP 19-P- 013.

Tamura, S. (2019e). Artificial intelligence labelling: The role of standards in the diffusion of new technologies. RIETI Column.

Tseng, C. and Ting, P. (2013). Patent analysis for technology development of artificial intelligence: A country - level comparative study. *Innovation: Management, Policy & Practice* (Taylor&Francis), 15(4): pp.463-475.

<sup>7</sup> 個人名の記載に係る本報告書作成留意事項に基づいて、個人を示す謝辞は控えている。また、本報告書の趣旨に鑑みて、科学研究費助成事業に係る謝辞は記載していない。

田村 傑 (2014). 知的財産組織の発展モデル及びイノベーション効果の計測手法：特許と標準の統一的管理。『知的財産イノベーション研究の展望』, 日本知財学会, 白桃書房.

**DATA DISCLOSURE:**

Tamura, S. (2018a). List of design and symbol standards [Data file]. Retrieved from <http://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/14080016.html> [accessed 2020].

Tamura, S. (2019b). List of AI-related standards [Data file]. Retrieved from <https://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/18080001.html> [accessed 2020].

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 66
2. 論文標題 Determinants of the survival ratio for de jure standards: AI-related technologies and interaction with patents	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computer Standards & Interfaces (Elsevier)	6. 最初と最後の頁 103332
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.csi.2019.02.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 26(1)
2. 論文標題 Technological character, function type, and the longevity of standardized knowledge	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Economics Letters (Taylor&Francis)	6. 最初と最後の頁 40-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13504851.2018.1436140	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 PDP 18-P-014
2. 論文標題 Determinants of the survival ratio for de jure standards: AI-related technologies and interaction with patents	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 56
2. 論文標題 The dynamics and determinants of de jure standards: Evidence from the electronic and electrical engineering industries	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Computer Standards & Interfaces (Elsevier)	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.csi.2017.08.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 PDP 17-P-007
2. 論文標題 Empirical Analysis: Technological character, type of function, and longevity of standardized knowledge	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 9
2. 論文標題 A first empirical analysis of JIS lifespan: Implications for the review system of de jure standards	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Synthesiology-English edition	6. 最初と最後の頁 197-212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 9
2. 論文標題 A first empirical analysis of JIS lifespan: Implications for the review system of de jure standards	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 シンセシオロジー	6. 最初と最後の頁 198-215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 1
2. 論文標題 Age of De Jure Standard and its Determinants	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Academy of Management Proceedings (Academy of Management)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5465/AMBPP.2016.17775abstract	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA, Shino IWAMI, Ichiro SAKATA	4. 巻 PDP 16-P-007
2. 論文標題 Does Standardization Affect Science Linkage? - A case of artificial intelligence applied technology field-	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suguru TAMURA	4. 巻 PDP 15-P-012
2. 論文標題 What decides the lifespan of standardized technologies? The first look at de jure standards in Japan	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>[Column]</p> <p>[1]Artificial intelligence labeling: The role of standards in the diffusion of new technologies. Suguru TAMURA, VOX CEPR Policy Portal, 2019.</p> <p>[2]Artificial intelligence labeling: The role of standards in the diffusion of new technologies. Suguru TAMURA,RIETI Column, 2019.</p> <p>[3]Artificial intelligence labeling. Suguru TAMURA,Australia-Japan Research Centre,Crawford School of Public Policy,The Australian National University,2019.</p> <p>[4]人工知能ラベリング：新技術の普及に標準の果たす役割 田村 傑,RIETI 新春特別コラム2019年日本経済を読む,2018.</p> <p>[Data disclosure]</p> <p>[1]人工知能標準に関するデータ Tamura, S. (2019). List of AI-related standards [Data file]. Retrieved from <a href="https://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/18080001.html">https://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/18080001.html</a> [accessed 2020].</p> <p>[2]デザイン・シンボル標準に関する データ Tamura, S. (2018). List of design and symbol standards [Data file]. Retrieved from <a href="http://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/14080016.html">http://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/14080016.html</a> [accessed 2020].</p>
---

6. 研究組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考