

# 研究論文から見た Product-Service Systems の研究動向について

## 1. Product-Service System とは

近年、東アジア諸国の企業における急速な技術発展などに伴い、多くの製品が過酷な価格競争に巻き込まれている。そのため、工業先進国における多くの製造業は、製品単体を売りその対価を得るビジネスモデルでは、競争力を維持することが難しくなっている。このような状況を打破する一つの解決策として、顧客に対して物理的な製品の提供のみならず、運用管理やメンテナンスなどのサービスを含めたシステム (Product-Service System: PSS) への注目が高まりつつある。本稿では、研究論文のキーワードや著者の所属機関などをもとに、PSS の研究動向について紹介する。

## 2. 調査方法

今回の調査では、トムソン・ロイター社が提供する学術文献データベース (Web of Science) に登録されている論文の中から、タイトル、アブストラクト、キーワードのいずれかに「Product-Service System」という語句が含まれる計 107 本の論文を抽出し、「論文のキーワード」と「筆頭著者が所属する機関と国」の観点から調査を行った。

## 3. 調査結果

本調査ではまず、論文に記載されているキーワードを分析した。調査の対象となった論文は、被引用数が多い上位 50 本の論文である。表 1 は、被引用数が多い上位 5 本の論文と、そのキーワードを示したものである。最も多く見られたキーワードは、sustainable consumption や eco-efficiency などの持続可能性に関するキーワードであった。これは、PSS が、環境負荷の低減と顧客価値の向上を両立する新たなビジネスモデルとして期待されているためである。たとえば、PSS における代表的なビジネスモデルとして、顧客が製品をレンタル・シェアするビジネスモデルや、提供者が顧客に代わり製品を利用し、その結果を複数の顧客に受け渡すビジネスモデルが挙げられる。これらのビジネスモデルでは、製

品稼働率の向上や部品の共有化などにより環境負荷を低減するだけでなく、顧客のコストやリスクを低減するなど、顧客が受け取る価値を高めることが可能である。また、Organizational Design や Function-Oriented Design などの設計に関するキーワードや、Operations Management や Lifecycle Management などのマネジメントに関するキーワードが多く見られた。これは、PSS が従来の工学が中心に取り扱ってきた製品の挙動に加えて、提供者と顧客の相互作用などの新たな設計・マネジメント対象を数多く内包するためである。

次に、107 本すべての論文を対象として、筆頭著者が所属する機関と国の調査を行った。図 1 は、論文数を国別に比較したものである。最も多くの論文を発表している国はイギリスであり、その論文数は 28 本である。次いで、ドイツが 17 本、スウェーデンが 12 本、オランダが 9 本となっている。また、機関別に見ると (図 2)、イギリスの Cranfield 大学が 12 本と最も多くの論文を発表している。次いで、スウェーデンの Lund 大学が 7 本、オランダの Delft 工科大学が 6 本、ドイツの Ruhr 大学が 5 本となっている。論文を発表している機関数を国別に見ても、イギリスとドイツが共に 12 の機関から論文を発表しており、両国が PSS 研究の中心的な役割を担っていることがわかる。イギリスの Cranfield 大学とドイツの Ruhr 大学を中心に展開されている PSS 研究は、Industrial Product-Service Systems (IPS2) と呼ばれ、PSS の中でも B2B (Business-to-Business) に焦点を当てたものである。たとえば、Meier らは、サプライチェーンやステークホルダーのネットワークなど、IPS2 のビジネスモデルに関する研究を行っている<sup>(1)</sup>。

わが国の発表論文数は 5 本であり、その内訳は、東京大学が 2 本、首都大学東京が 2 本、(独) 産業技術総合研究所が 1 本となっている。これらの研究は、PSS の設計に焦点を当てており、製品設計における手法や方法論を PSS

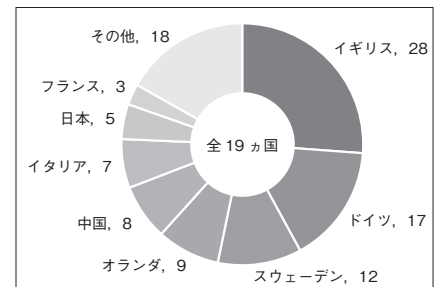


図 1 国別の論文数

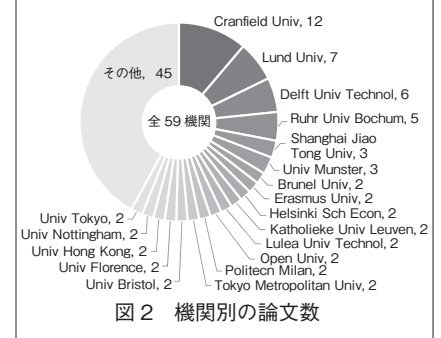


図 2 機関別の論文数

に対して適用した研究が行われている。たとえば、Hara らは、機能設計や、製品挙動と人的活動のモデル化などを行う PSS の概念設計支援ツールを開発している<sup>(2)</sup>。

## 4. まとめ

本稿では、Web of Science に登録されている 107 本の PSS に関する研究論文をもとに研究動向の調査を行った。今後は、調査範囲を拡大し、より俯瞰的に PSS 研究の動向を捉えるための追加調査を行う予定である。

(原稿受付 2013 年 9 月 17 日)

[木見田康治 東京理科大学]

## ●文 献

- (1) Meier, H., ほか., Industrial Product-Service Systems (IPS2) Paradigm Shift by Mutually Determined Products and Services, *Int. J. of Advanced Manufacturing Technology*, **52** (2011), 1175-1191.
- (2) Hara, T., ほか., A CAD System for Service Innovation: Integrated Representation of Function, Service Activity, and Product Behavior, *J. of Engineering Design*, **20** (2009), 367-388.

表 1 被引用数が多い上位 5 本の論文とそのキーワード

被引用数*	論文情報	キーワード
143	Mont, O.K., 2002, Clarifying the concept of product-service system, <i>Journal of Cleaner Production</i> , 10/3: 237-245.	sustainability; functional economy, et al.
72	Baines, T. S. et al., 2007, State-of-the-art in product-service systems, <i>Proceedings of The Institution of Mechanical Engineers Part B-Journal of Engineering Manufacture</i> , 221/10, 543-1552.	product-service system; servitization; review
72	Aurich, J. C., Fuchs, C., Wagenknecht, C., 2006, Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems, <i>Journal Of Cleaner Production</i> , 14/17: 1480-1494.	life cycle engineering; integration of product and service design processes, et al.
54	Maxwell, D. et al., 2003, Developing sustainable products and services, <i>Journal of Cleaner Production</i> , 11/8: 883-895.	sustainability; eco-design; environmental management et al.
53	Manzini, E.; Vezzoli, C, 2003, A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize, <i>Journal of Cleaner Production</i> , 11/8: 851-857.	design for environmental sustainability; strategic design; life cycle design, et al.

\* Web of Science に登録されている論文からの引用 (2010 年 9 月現在)