

Title	グローバルな競争・協調環境におけるIoTサービスビジネスデザイン手法
Author(s)	内平, 直志; 石松, 宏和; 井上, 敬介
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 443-446
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13313
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

○内平直志 (JAIST) 石松宏和 (日本経済大) 井上敬介 (JAIST)

1. はじめに

世界の情報通信基盤となったインターネットは、人々や企業のコミュニケーションやビジネスに大きな変革をもたらした。このインターネットの次の段階として、物と物との通信、すなわち M2M (Machine-to-Machine) や IoT (Internet of Things) 技術に、産業界からも学界からも大きな注目が集まっている。IoT は非常に広い概念であるが、本稿では IoT のネットワークで様々なセンサーから得られるモノの情報をサーバ (クラウド) に集積し、知識情報処理を行い、意思決定やモノの制御を行うシステム、すなわち Cyber-Physical System (CPS) によるサービスを対象とする (以下「IoT サービス」と呼ぶ)。

IoT サービスは、エネルギー、工場、ヘルスケア、農業、流通、交通などの幅広い産業への適用が期待され、我々の生活環境を一変する可能性を有している。またビジネスとしても、野村総合研究所の試算によれば、2018 年の M2M 市場規模は 1 兆円を超えると予想されている [NRI13]。しかし、IoT サービスの事業化は容易ではなく、各企業が事業の拡大や収益化に苦労している実態もある。

このような文脈の中で、IoT サービスの研究開発、技術標準化が活発に行われている。しかしこれらは、技術的可能性に重きを置いており、IoT サービスをビジネスとして成立させるための経営学・サービス学的な視点からの研究は十分とは言えない。具体的に言えば、IoT サービスによるユーザ価値創造の視点、さらにサービス提供者がどのように持続的に収益を確保できるかというビジネスモデルの視点からの研究はまだまだ欠如していると言わざるをえない。

本問題意識に基づき、筆者らは、IoT サービス開発者とステークホルダ (標準化担当を含む) のコミュニケーションギャップを埋める「M2M サービスビジネスモデリング手法」を、産学戦略的研究フォーラム (SSR) の調査研究プロジェクトの成果として提案してきた [Uchihira14] [内平 15] [Uchihira15]。この手法の特徴は、ビジネスモデルキャンバスに IoT サービスの価値モデル (SCAI モデル) の視点を組み込んだ点である。

しかし、昨今のグローバルな競争・協調環境において、継続的に収益化するためのビジネスモデルはビジネスエコシステムとして考えざるをえ

ない。IoT サービスの実現においては、外部リソース (技術、人材、製造、販売) の活用が不可欠であり、ビジネスの収益化のためにはビジネスエコシステムにおけるオープン・クローズ戦略 [小川 14] が求められる。本稿では、オープン・クローズ戦略を提案済の手法に組み込むことで、グローバルな競争・協調環境における、外部リソースの戦略的活用を設計者に意識させる IoT サービスのビジネスデザイン手法を新しく提案する。

2. 先行研究

IoT/M2M の技術面に関しては主に情報通信のコミュニティで活発な研究が行われており、IoT/M2M が生み出す技術的可能性および課題に関する先行研究も多い [Lawton04] [Wu11] [Niyato11]。しかし、技術的可能性がすべてビジネスで実現するわけではない。

IoT/M2M サービスビジネスの視点で考察した研究は多くはないが、近年いくつかの報告がある。Laya と Markendahl は、典型的な M2M サービス事例として、スマートシティ、スマートハウス、スマート在宅ケア、スマートエネルギーシステムを比較し、M2M サービスの成功失敗の要因を分析した [Laya13] [Markendahl13]。Goncalves と Dobbelaere は、M2M サービスの 11 の役割と役割間のバリューチェーンを示し、3つの M2M サービスビジネスのシナリオ (アプリケーション、モバイル、家電機器) を示した [Goncalves10]。Leminen らは、M2M を含む IoT ビジネスのフレームワークを提案し、自動車産業のいくつかの具体的なケースを分析した [Leminen12]。しかし、これらの研究は、M2M サービスビジネスの分類や分析手法を示したものであり、M2M サービスビジネスの具体的な設計法を示したものではなかった。

IoT サービスに関するビジネスエコシステムに関しては、Rong らがビジネスエコシステムの構造を理解するための 6C フレームワークを提案している [Rong15]。ただ、6C フレームワークには、プラットフォーム戦略をどのようにデザインするかに関しては言及がない。筆者らは、小川の提案する「オープン・クローズ戦略」の視点に注目し、その考え方をビジネスデザイン手法に取り入れる試みを行ったが、文献 [小川 14] にある 6 象限のマップでは、筆者らが提案する「調達インテリ

ジェンス」[Inoue12]の要素を明示的に表現できないため、本稿では、新たに「オープン・クローズキャンパス」を導入する。調達インテリジェンスとは、調達に関する判断・行動に必要な知識であり、筆者らは、従来の市場インテリジェンス、技術インテリジェンスに加えて調達インテリジェンスの重要性を指摘してきた。

3. IoT サービスビジネスデザイン手法

本稿で提案するIoTサービスビジネスデザイン手法は、文献[内平 15]で提案したM2Mサービスビジネス分析手法に基づいている。具体的には、M2Mサービスの機会と困難の分類手法をIoTサービスビジネスデザインの手順の中で活用する。

ここで、「サービスビジネスデザイン」とは、サービスビジネスの概念設計とし、詳細設計は範囲外とする。また、IoTが大きな変革に繋がるには、共通のIoT基盤の上に、複数のサービスが相互乗り入れすることによるシナジー効果が不可欠であろう。以下では、複数のサービスの相互乗り入れを前提としたIoTサービスビジネスデザイン手法の手順を説明する(図1)。

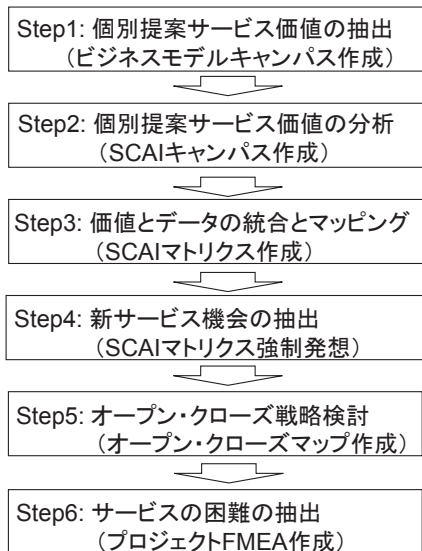


図1 : IoT サービスビジネスデザイン手順

ステップ1 : 個別提案サービス価値の抽出

まず、ターゲット領域で想定される複数のサービスに関して、ビジネスモデルキャンパス[Osterwalder10]を用いて、顧客やリソース、パートナー、収益構造を意識しながら個々のサービスの提案価値(Value Proposition)を抽出する。

ステップ2 : 個別提案サービス価値の分類

ビジネスモデルキャンパスで抽出された提案価値ごとに、M2M サービスビジネス分析手法[Uchihira14]で提案したSCAIモデルの5つの構

成要素 (Share, Connect, Analyze, Identify, Value) をSCAI キャンパスとして抽出する(図2)。SCAIモデルでは、IoTサービスの価値をデータ分析(Analyze)と特定化(Identify)に分けて考える点がポイントである。すなわち、IoTで網羅的に個体を把握できることで、統計的な分析による「分析価値」だけでなく、高度な分析を行わなくても生み出すことができる「特定価値」が存在することに注目する。また、その価値を生み出すために必要なデータ(Share)とデータ間の紐づけ(Connect)を明らかにする。建設機械のリモートメンテナンスの例で説明すると、センサーデータと故障のデータ分析から、故障予測を行うのが「分析価値」であり、建設機械の位置情報から盗難を検知するのが「特定価値」である。

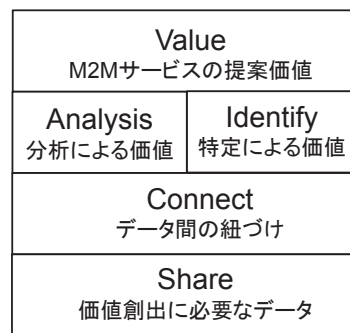


図2 : SCAI キャンパス

ステップ3 : 価値とデータの統合とマッピング

複数サービスの提案価値ごとに作成されたSCAI キャンパスの価値とデータを、マトリクス上でマージして可視化する(SCAIマトリクスI, II および III)。SCAIマトリクスIでは、提案価値(分析価値、特定価値)を縦軸、データを横軸に提案価値とデータ間の関係の有無を示すとともに、提案価値のタイプを決定する(図3)。提案価値タイプには、「状態予測」「診断」「リスク評価」「推薦」「状況特定」「可視化」「意思決定」がある。

提案価値タイプ	収集されるデータ											
	故障予測モデル	保守音検知率	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル	デジタル
状態予測	○											
診断												
リスク評価												
推薦												
状況特定												
可視化												
意思決定												

図3 : SCAI マトリクスI

ステップ4 : 新サービスの機会の抽出

SCAIマトリクスIIでは、価値タイプを縦軸、データを横軸、提案価値をマトリクスの要素とす

る。SCAI マトリクス II を用いて、マトリクスの空欄に関して、新しい提案価値の強制発想を行う (図 4)。発想された提案価値で実現可能なサービスをオリジナルのビジネスモデルキャンパスに反映し、洗練化する。

価値	収集されるデータ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク許容度	保守買換提案									
備忘帳	故障予測									
状態予測										
価値タイプ										
状況特定										

図 4 : SCAI マトリクス II

ステップ 5 : オープン・クローズ戦略検討

更新されたビジネスモデルキャンパスのビジネスモデルをビジネスエコシステムとして考える (図 5)。グローバルな競争・協調環境では、ビジネスエコシステムのパートナーは、以下の 3 つの外部リソースに分類できる。

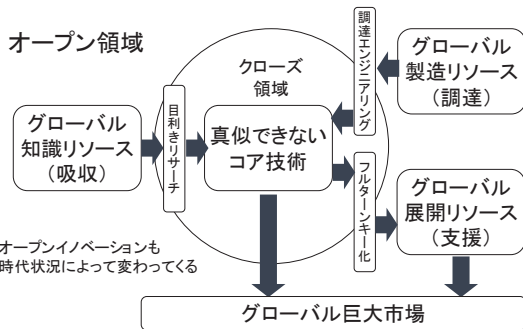


図 5 : IoT サービスのオープン・クローズ戦略

グローバル知識リソース：コア技術を強化するための世界の知識 (技術, 人材) を M&A 等でコアに取り込む。ここでは、最先端の技術の目利きができるリサーチ部門が必要となる。

グローバル製造リソース：コア技術を使った製品・サービスを形成するために受託生産企業などの世界の外部リソースを活用する。ここでは、調達インテリジェンスによる調達エンジニアリングが重要な役割を果たす。

グローバル展開リソース：コア技術を使った製品・サービスをプラットフォームとして利用し世界に展開するパートナーを支援する。ここでは、パートナーが簡単に利用しやすくするための仕掛け (フルターンキー化) が重要になる。

それぞれの外部リソースを活用するインタフェースとして、「目利きリサーチ」「調達エンジニアリング」「フルターンキー化」が重要となる。

本手法では、この関係をオープン・クローズキャンパスとして表現する (図 6)。ここで、オープン領域とクローズ領域の境界を決めるのが標準化戦略担当者の重要な役割となる。調達エンジニアの重要性は文献 Inoue12] で指摘している。

グローバル知識リソース (吸収)	グローバル製造リソース (調達)
目利きリサーチ	調達エンジニアリング
真似できないコア技術	
フルターンキー化	販売網
グローバル展開リソース (支援)	グローバル巨大市場

図 6 : オープン・クローズキャンパス

ステップ 6 : サービスの困難の抽出

困難マップ (図 7) に基づく SCAI マトリクス III を用いて、提案サービスで想定される困難を強制発想で抽出し、そのリスクと対策を FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) 形式で整理する。IoT サービスビジネスの困難としては、「多くの不完全な標準」「ソリューションの断片化 (サイロ化)」「利益損失の配分」「トラブル時の責任」などが典型であり、サービスごとに具体的に検討する。

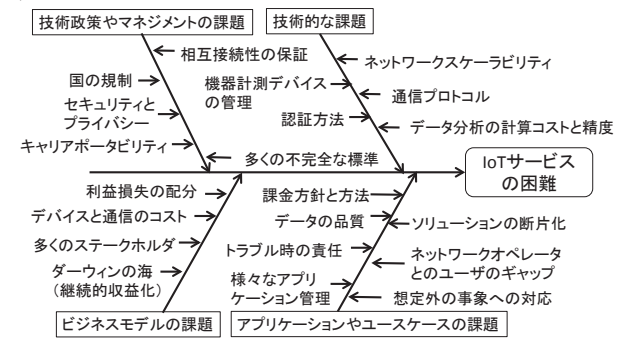


図 7 : IoT サービスビジネスの困難マップ

本稿で提案する IoT サービスビジネスデザイン手法の特徴は以下の 4 点である。

- (1) **提案価値起点**：技術的に実現可能な機能や思いつきのユースケースを起点とするのではなく、ビジネスモデルキャンパスを用いて、価値創造/ビジネスモデルの視点からスタートする。
- (2) **IoT シナジー効果追求**：SCAI マトリクスを用いて、複数のサービスの相互乗り入れによるシナジー効果を追求する。
- (3) **強制発想による機会と困難の抽出**：SCAI マトリクスのタイプを用いて、強制発想による新しいサービス機会と実現上の困難を抽出する。
- (4) **オープン・クローズ戦略の検討**：IoT サ

ービスはビジネスエコシステムが必然であり、オープン・クローズキャンパスで、エコシステムの中でのポジションを明確化する。既存のオープン・クローズ戦略では、グローバル製造リソースの活用を明示的に表現できなかった。

4. 事例適用

提案手法を具体的な事例として、文献[内平 15]で説明に使用したスマートホームにおける、新たに追加したオープン・クローズキャンパスの活用を示す。ここで、スマートホームにおける IoT サービスとして、(1) 家電製品遠隔監視、(2) ホームセキュリティ、(3) ホームエネルギー管理、(4) ホームヘルスケア管理、(5) フードデリバリの 5 つのサービスを考察対象とした。これらは、単体サービスでは「サイロ化」により事業拡大が難しいが、5 つのサービスを同じ IoT 基盤上で提供し、シナジー効果を訴求することで、その困難を乗り越えることができる。しかし、文献[内平 15]では、複数のサービスで多くのステークホルダーが存在するスマートホームのエコシステムにおける自社のポジション（グローバルな競争・協調環境における戦略）を明示的に検討できていなかった。

図 8 に、スマートホームにおけるオープン・クローズキャンパスを示す。ここでは、5 つのサービスを実現するスマートホーム IoT 基盤（ソフトウェア+センサ）の提供企業を中心にエコシステムを考える。IoT 基盤提供企業は、コア技術であるデータ分析技術に関しては M&A 等で吸収する。また、ソフトウェアは自社で開発するが、ホームに設置する各種センサー機器の製造は外部委託する。さらに、クラウド化したソフトウェアとセンサー機器を IoT 基盤としてフルターンキーソリューション化し、電力会社やセキュリティ会社などが容易に導入できるようにする。図 6 の例では、IoT 基盤提供企業を主体としたが、センサー機器製造業を主体とすると別のオープン・クローズキャンパスを描くことができる。

データ分析企業の吸収	センサ機器製造業への製造委託
目利きリサーチ	調達エンジニアリング
スマートホームIoT基盤(ソフトウェア+センサ)の提供	
フルターンキー化	販売網
基盤を導入する電力会社、セキュリティ会社などの支援	グローバル巨大市場

図 8 : スマートホームにおけるオープン・クローズキャンパス

6. まとめ

IoT サービスビジネスへの産業界の期待は高いが、必ずしも期待通りにイノベーションに結びついていない。IoT サービスのイノベーションの機会を促進し阻害要因を取り除く設計手法が求められるが、本提案はその 1 つの試みである。本稿では、グローバルな競争・協調環境における継続的な収益化を意識するために新しく導入したオープン・クローズキャンパスを中心に説明した。今後は、スマートファクトリなどに適用し、手法の洗練化を行っていく。

参考文献

- [NRI13] 野村総研 ICT メディア産業コンサルティング部, 「IT ナビゲーター2014 年版」, 東洋経済新報社, 2013.
- [Uchihira14] Uchihira, N., et al., "Service Innovation Structure Analysis for Recognizing Opportunities and Difficulties of M2M Businesses," PICMET 2014, 2014.
- [内平 15] 内平, 石松, 「M2Mサービスビジネスモデリング手法の提案」, サービス学会第3回国内大会(金沢), 2015.
- [Uchihira15] Uchihira, N., Ishimatsu, H., "Service Modeling Method for Machine-to-Machine Businesses to Overcome Difficulties," PICMET2015, 2015.
- [小川 14] 小川紘一, 「オープン & クローズ戦略 日本企業再興の条件」, 翔泳社, 2014.
- [Lawton04] Lawton, G., "Machine-to-machine technology gears up for growth," IEEE Computer, Vo.37, No.9, pp.12-15, 2004.
- [Wu11] Wu, G., et al., "M2M: From mobile to embedded internet," IEEE Communications Magazine, Vol.49, No.4, pp.36-43, 2011.
- [Niyato11] Niyato, D., et al., "Machine-to-machine communications for home energy management system in smart grid," IEEE Communications Magazine, Vol.49, No.4, pp. 53-59, 2011.
- [Laya13] Laya, A., and Markendahl, J., "The M2M Promise, What Could Make It Happen?," IEEE 14th WoWMoM, 2013.
- [Markendahl13] Markendahl, J., and Laya, A., "Business Challenges for Internet of Things: Findings from E-Home Care, Smart Access Control, Smart Cities and Homes," 29th annual IMP Conference, 2013.
- [Gonçalves10] Gonçalves, V., and Dobbelaere, P., "Business scenarios for machine-to-machine mobile applications," ICMB-GMR, 2010.
- [Leminen12] Leminen, S., et al., "Towards iot ecosystems and business models," Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking, Springer Berlin Heidelberg, pp.15-26, 2012.
- [Rong15] Rong, K., et al., "Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors," International Journal of Production Economics, 159, pp.41-55, 2015.
- [Inoue12] Inoue, K., Ikawa, Y., "Sourcing Intelligence: The third intelligence for corporate strategy in the horizontal specialization era," PICMET2012, 2012.
- [Osterwalder10] Osterwalder, A., Pigneur, Y. "Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers," John Wiley & Sons, 2010.