

M2Mサービスビジネスモデリング手法の提案

○内平直志(北陸先端科学技術大学院大学) 石松宏和(日本経済大学大学院)

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、人々のコミュニケーション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、産業界からも学术界からも大きな注目が集まっている。IoT は M2M を含む非常に広い概念であり、本稿では様々なセンサから得られる情報をネットワークで集積し、知識情報処理を行う M2M を対象とする。

M2M およびそこで蓄積されるビッグデータ解析は、エネルギー、医療・ヘルスケア、メンテナンス、流通、交通などの幅広い産業への適用が期待され、社会インフラを始めとする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 [1]。

このような流れを受けて、M2M 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、技術的側面に重きを置いており、M2M 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状況にある。具体的に言えば、M2M を用いた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欠如していると言わざるをえない。

本問題意識に基づき、著者らは、M2M 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、SSR 産学戦略的研究フォーラムの採択プロジェクトとして調査研究を行っている [2]。本稿では、本調査研究プロジェクトで提案している M2M サービスビジネスモデリング手法の概要を示し、スマートホームをモチーフとして行った試行結果を説明する。

2. 先行研究レビュー

M2M の技術面に関しては活発な研究が行われており、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 [3,4,5]。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。

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 [6,7]。Goncalves と Dobbelaere は、M2M サービスの 1 1 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) を示した [8]。Leminen らは、M2M を含む IoT (Internet of Things) 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 [9]。著者らは、M2M サービスビジネスにおける機会と困難 (図 1) を可視化し、バックキャストにより機会と困難を分析する手法を提案した [10]。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。また、内平らは、製造業のサービス設計法 [11] を提案しているが、製品をコアにしたサービスの一般的な手法の提案であり、M2M サービス固有の機会や困難を考慮したものではなかった。

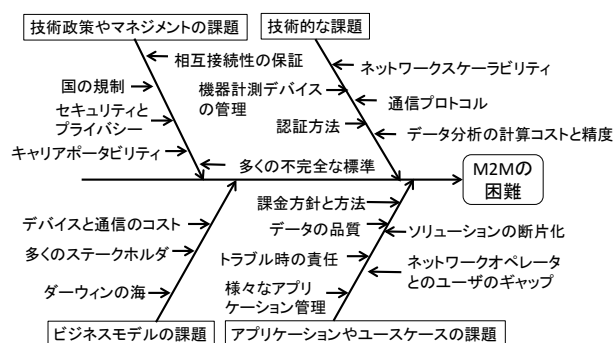


図 1 : M2M サービスビジネスの困難マップ

3. M2M サービスビジネスモデリング手法

本稿で提案する M2M サービスビジネスモデリング手法は、文献 [10] 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 (後述する SCAI モデル) と困難 (図 1 の困難マップ) の分類手法を M2M サービスビジネスモデリングの手順の中で活用する。ここで、「サービスビジネスモデリング」とは、サービスビジネスの概念設計を意味し、詳細設計は範囲外とする。また、M2M が大きな変革に繋がるには、共通の M2M インフラの上に、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 M2M サービスビジネスモデリング手法の手順を説明する (図 2)。

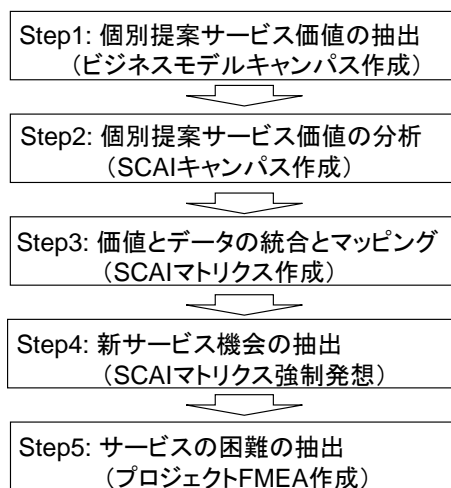


図2 : M2M サービスビジネスモデリング手順

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[12]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[10]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3)。SCAI モデルでは、M2M 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、M2M 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。

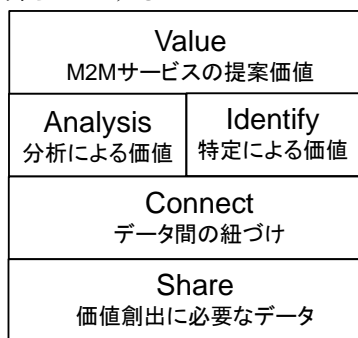


図3 : SCAI キャンパス

ステップ3 : 価値とデータの統合とマッピング

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統合的に可視化する (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、データを横軸に価値とデータ間の関係の有無を示すとともに、提案価値およびデータのタイプを決定する。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 III では、提案価値を横軸、困難要素を縦軸として、困難パターンをマトリクスの要素とする。

ステップ4 : 新サービスの機会の抽出

SCAI マトリクス II を用いて、マトリクスの空欄部分に新しいサービスの強制発想を行う。発想されたサービス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する。

ステップ5 : サービスの困難の抽出

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。

本稿で提案する M2M サービスビジネスモデリング手法の特徴は以下の3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) **M2M 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困難を抽出する。

4. 事例適用

提案手法を、具体的な事例 (スマートホーム) への適用を通じて説明する。ここで、スマートホームにおける M2M 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する (図4)。

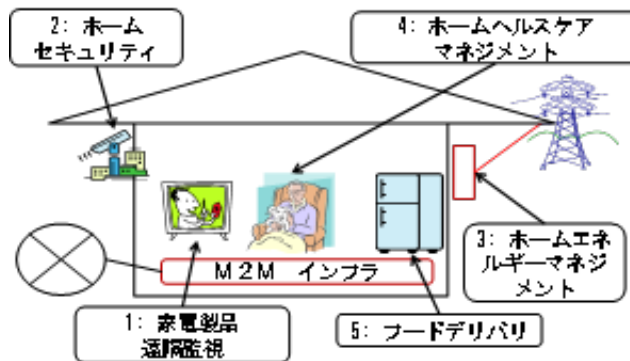


図4 : スマートホームにおける5つのサービス

まず, 考察対象とした5つのサービスに対して, ビジネスモデルキャンパスを作成し, 提案価値を抽出した後に, 提案価値に対するSCAIキャンパスを作成する. ここでは, 家電製品遠隔監視サービスに関して作成したビジネスモデルキャンパス(図5)とSCAIキャンパス(図6)を示す. 同様に, 他のサービスについても作成する.

KP 代理店 通信会社 データ分析 ベンダー	KA M2M情報を 生かすサー ビス開発 運営コスト最 適化	VP 製品販売後の 安心安全の価 値提供 (1A)プロアク ティブメンテ ナンス (1B)リコール通 知	CR 販売後は 代理店を 通さない 直接取引	CS 家庭の 家電 ユーザ
	KR データ分析 データ特定 技術		CH 通信による 遠隔監視	
CS システム開発費 通信費		RS 製品販売後の サービス提供による 利益		

図5: ビジネスモデルキャンパス (家電遠隔監視)

Value	製品販売後の安心安全の価値提供 (1A)プロアクティブメンテナンス (1B)リコール通知		
Analysis	故障予測モデル 保守買換提案	対象製品所在特定	Identify
Connect	稼働情報と所有者情報の紐づけ		
Share	稼働情報 修理情報 所有者情報		

図6: SCAIキャンパス (家電遠隔監視)

作成された5つのSCAIキャンパスを1つのSCAIマトリクスにまとめる. ここでは, SCAIマトリクスI(図7)およびSCAIマトリクスII(図8)を示す. 分析価値は4つのタイプ, 特定価値は3つのタイプに分類できる. また, SCAIマトリクスIから, スマートホームにおけるM2Mインフラ上のサービス相互乗り入れのための標準化として考慮すべきデータを洗い出すことができる.

	状態予測モデル	診断モデル	リスク評価モデル	推薦モデル	状況特定 可視化	意思決定	稼働情報	修理情報	所有者情報	ホーム監視データ	ユーザの通報	エネルギー機器 使用状況	家族メンバー情報	冷蔵在庫情報	注文情報
分析価値	故障予測モデル	○													
	保守買換提案		○	○			○	○	○						
	損害リスク評価モデル			○						○					
	電力消費予測モデル	○										○			
	メニュー推薦モデル				○										○
特定価値	消費予測モデル	○													○
	病気診断・予測モデル	○	○												○
	対象製品所在特定				○				○						
	ホーム異常状況検出				○					○	○				
	警備員最適派遣					○									
	エネルギー可視化					○						○			
	DR制御機器特定					○							○		
食材在庫特定													○	○	
在庫可視化														○	
体調異常状況特定						○								○	

図7: SCAIマトリクスI

価値	稼働情報	修理情報	所有者情報	ホーム監視データ	ユーザの通報	エネルギー機器 使用状況	生体情報	家族メンバー情報	冷蔵在庫情報	注文情報
リスク評価モデル	保守買換提案			損害リスク評価						
状態予測モデル	故障予測					電力消費予測				消費予測
								病気診断・予測		
診断モデル										
推薦モデル	保守買換提案									メニュー推薦
意思決定				事故状況検出		DR制御機器特定				
可視化						エネルギー可視化				在庫可視化
状況特定			対象製品所在特定							
				健康状態の異常モニタリングおよび警備会社による駆けつけサービス						
				事故状況検出						食材在庫特定
								体調異常状況特定		

図8: SCAIマトリクスII

SCAIマトリクスIIでは, 分析価値と特定価値のタイプとスマートホームで扱うデータのマトリクスを示す. これまで提案された価値をマトリクスの要素とすると, 空欄の要素に対して強制発想で新しいサービスを発想できる. この例では, 新サービスとして「健康状態の異常モニタリングおよび警備会社による駆けつけサービス」を抽出し, ホームヘルスケアマネジメントのオリジナルのビジネスモデルキャンパスに付加する(図9). ここで, 赤字の部分が, 追加された要素である.

KP 通信会社 警備会社	KA M2M情報を 生かした製品 サービス開発	VP (4A)健康状態 の異常モニタ リングおよび警備 会社による駆け つけサービス	CR 警備会社を 介した サービス	CS 家の住人 高齢者 病人
	KR データ分析 データ特定 技術		CH 通信による 遠隔監視	
CS システム開発費 通信費 警備会社への配分金		RS 医療・介護費 からの収益		

図9: ビジネスモデルキャンパスへのサービス付加

さらに, 各サービスの提供価値とM2M困難マップ(図1)の項目をマトリクスで表示し, 各要素に対して強制発想で具体的な困難を抽出し(図10), それに対する対策をプロジェクトFMEAで記述する(図11). この例では, 5つのサービスに対して, それぞれ1つの具体的な困難を抽出した. プロジェクトFMEAでは, 通常対策に加えて, 将来, M2Mの安価に使用できる共通プラットフォーム(PasS: Platform as a Service)が提供された状況での対策も併記する. これにより, ステークホルダ間で, クリアすべき課題を共有することができる.

	家電製品 遠隔監視	ホームセ キュリティ	ホームエネ ルギーマネ ジメント	ホームヘル スケアマネ ジメント	フードデ リバリ
ネットワークセキュリティ					
M2M用通信プロトコル					
データ分析の計算コストと精度					
デバイスの管理			DR管理対 応機器が 限定		
デバイスの認証方法					
相互接続性の保証					
国の規制				医療分野の 規制大	
セキュリティとプライバシー		他サービ スとデータ を共有難			
キャリアポータビリティ					
多くの不完全な標準					
ソリューションの断片化					
ネットワークオペレータと ユーザのミスマッチ					
データの品質					
課金方針と方法					
説明責任と義務					
様々なアプリケーション管理					
デバイスと通信のコスト	顧客ニ ーズは大き くない				
多くのステークホルダ					
ダーウインの海					利用者が 限られる

図 10 : SCAI マトリクス III

サービ ス	想定困難	困難タ イプ	通常対策	PaaS前提対策	対策後リスク
家電 遠隔 監視	家電の遠隔監視・ リコールの顧客 ニーズは小さい	コスト	分譲住宅など ニッチ市場を開 拓する。	顧客は無料化。プ ラットフォームオ ープン化でコンテ ンツ収集。	魅力的コンテン ツが集まらない。 汎用的セキュリ ティ機能の限界。 顧客が信頼し ない。
セキュ リティ	セキュリティの データは共有した くない。	セキュ リティ	データの通信・ 保存に関しての 特別なセキュリ ティ対策。	共通プラットフォーム 機能で実現。	汎用的セキュリ ティ機能の限界。 顧客が信頼し ない。
エネル ギー	デマンドレスポ ンスに対応できる家 電が限定。	デバイ スマネ ジメント	分譲住宅など ニッチ市場を開 拓する。	プラットフォームに 載る格安チップ。	高齢者などデ ジタル弱者が 対応できない。
ヘルス ケア	業事的制約大。 サービスが限定。	規制	非薬事アプリを 開発。	—	アプリが魅力的 でない。
フード デリバ リ	利用者が限られる	コスト	高齢者宅配事業 と連携。ニッチ市 場開拓。	無料・少額コンテ ンツとして普及。	アプリの管理が できずトラブル が多発。

図 11 : 抽出された FMEA

5. まとめ

M2M 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。M2M 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。今回は、スマートホームをモチーフに試行を行ったが、今後はスマートファクトリなど他の事例への適応を通じて、手法を洗練化していく必要がある。

謝辞

本研究は、産学戦略的研究フォーラム(SSR)の平成26年度調査研究グループ「M2M サービスビジネスモデリング手法の事例適用と評価」の一環で行われた。調査研究グループのメンバーであり議論に参加いただいた蔭山佳輝氏(東芝), 櫻井茂明氏(東芝), 平博司氏(東芝ソリューション), 鈴木裕之

氏(東芝ソリューション), 角谷有司氏(日立), 水島和憲氏(日立), 成瀬博氏(日本電気), 米田進氏(ソフトバンク)の各氏に感謝します。

参考文献

- [1] 野村総合研究所 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.
- [2] SSR 産学戦略的研究フォーラム平成26年度プロポーザル「M2M サービスビジネスモデリング手法の事例適用と評価」.
http://www.iisf.or.jp/SSR/prpsl_pdf_2014/p14_03_uc_hihira.pdf
- [3] Lawton, G., "Machine-to-machine technology gears up for growth," IEEE Computer, Vo.37, No.9, pp.12-15, 2004.
- [4] Wu, G., et al., "M2M: From mobile to embedded internet," IEEE Communications Magazine, Vol.49, No.4, pp.36-43, 2011.
- [5] Niyato, D., Xiao, L., and Wang, P., "Machine-to-machine communications for home energy management system in smart grid," IEEE Communications Magazine, Vol.49, No.4, pp. 53-59, 2011.
- [6] Laya, A., and Markendahl, J., "The M2M Promise, What Could Make it Happen?" IEEE 14th International Symposium and Workshops on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM), pp.1-6, 2013.
- [7] 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.
- [8] Gonçalves, V., and Dobbelaere, P., "Business scenarios for machine-to-machine mobile applications," Mobile Business and 2010 Ninth Global Mobility Roundtable (ICMB-GMR), IEEE 2010 Ninth International Conference, pp.394-401, 2010.
- [9] 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.
- [10] Uchihira, N., Ishimatsu, H., Kageyama, Y., Kakutani, Y., Mizushima, K., Naruse, H., Sakurai, S., Yoneda, S., "Service Innovation Structure Analysis for Recognizing Opportunities and Difficulties of M2M Businesses," PICMET 2014, pp.777-783, 2014.
- [11] Uchihira, N., et al., "Analysis and Design Methodology for Recognizing Opportunities and Difficulties for Product-based Services," Journal of Information Processing, Vol.16, pp.13-25, 2008.
- [12] アレックス・オスターワルダー, イヴ・ピニユール, 「ビジネスモデル・ジェネレーション ビジネスモデル設計書」, 翔泳社, 2012.