

Title	ロボット/ロボット技術導入によるサービスイノベーション事業創出アプローチ：事例と類型とキープレイヤー
Author(s)	石黒, 周
Citation	年次学術大会講演要旨集, 24: 88-93
Issue Date	2009-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8585
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

ロボット／ロボット技術導入によるサービスイノベーション 事業創出アプローチ：事例と類型とキープレイヤー

○石黒 周 (株)MOTソリューション)

1. はじめに

サービスのグローバルな競争の激化が進み、競争に勝ち抜くためにいかにその生産性を高めるかが、サービス産業にとって最も重要な課題の一つとなっている。サービスプロセスへのテクノロジーの導入による生産性の向上については、その重要性に言及した先行文献^①も数多く見られ、また多くの事例が積み重ねられてきている。特に近年、サービス生産性に対する取組みは米国を始めとする先進国の経済戦略・産業政策における重点テーマとしても取り上げられるようになってきている。日本においてもサービス産業生産性協議会が立ち上げられ、生産性向上に対し、培われてきた製造業の持つ知識やテクノロジーの導入の検討が始まっている^②。

本論文では、近年急速に進歩をとげている、現時点では日本が国際的な競争力を有するロボットならびにロボット技術（RT と略す）を組み込むことによってサービス生産性の向上をはかるサービスイノベーション事業を創出するアプローチを取り上げる。ここで本論文におけるロボットと RT とは、ロボット政策研究会による定義に基づき、ロボットは、「センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する、知能化した機械システム」^③、RT は、これらの3つの要素技術とする。

ロボット／RT をサービスプロセスに組み込むことによってサービスイノベーションが創出される事例についてはサービス産業生産性協議会の報告書などにも紹介されており^④、また筆者は、創出するサービスイノベーションのコンセプトと事例について報告している^⑤。これらの事例や報告によっても、またロボットや RT が、人間の持つ機能を技術によって置き換えることによって生み出される産物であるということからもロボット／RT を組み込むことが、人間が事業活動に大きく関わるサービスにおけるイノベーション創出に有効であると考えられる。しかし、これまでに数多くの試みがなされてきているにもかかわらず、ロボット／RT を組み込んだサービスイノベーション事業を創出することが容易ではないため、その事例も少なく、事業創出につながるアプローチについての検討があまり行われてこなかった。

従来 of 主なアプローチを概観すると次のようになる。まず、サービスプロセスの中でそのオペレーションに関わる人間の果たしている機能を置き換えるロボットの開発や、さらには一般コンシューマ向けにセルフサービス機器として開発されたロボットはサービスロボットと呼ばれ、その研究・開発がかねてより進められている。1999年本田技研工業(株)による人間型ロボットが発表されたことがきっかけとなり、自動車メーカー、家電メーカー、産業用ロボットメーカーなど複数の業種の大手製造事業者がその開発を加速させ、事業化を検討するようになった。同様に、製造業系の中小企業やベンチャー企業が新たな事業機会を求めてロボット／RT の開発事業の立ち上げを検討するようになった。これらの動きは例外なく、主にロボット／RT の技術開発の専門性を持った製造事業者が主導する形で、サービス提供事業者から、現行のサービスプロセスの生産性を向上させるための課題を聞き出し、それを解決する手段としてサービスロボットの提案を行うというやり方で事業化の検討が行われてきている。これに対し、2006年頃より従来のアプローチとは異なる、サービス提供事業者が主導するアプローチや製造事業者とサービス提供事業者が協同してサービスイノベーション事業の創出を行うアプローチやロボット／RT の開発とサービス提供とを行う企業を立ち上げて事業展開するアプローチの事例が登場してきている。

そこで本論文では、まずロボット／RT の事業化を推進している製造事業者（以下、ロボット／RT メーカーと呼ぶ）とロボット／RT 導入の提案や打診を受けたサービス提供事業者のインタビューを通して得られた、ロボット／RT を組み込んだサービスイノベーション事業創出に障害となっている課題を示す。つづいて、近年新たに見られるようになった、製造事業者主導のアプローチとは異なるアプローチも含め、ロボット／RT を組み込んだサービスイノベーション事業創出アプローチの類型を、各類型

の事例と共に提示する。これらの新たな類型は、サービスイノベーション事業創出の課題を解決するアプローチとなっており、それらに共通してみられる特徴、特に事業立ち上げの鍵を握るプレイヤーについて紹介する。

2. ロボット/RTを組み込んだサービスイノベーション事業の創出を妨げる課題

ロボット/RTを組み込むことがサービスイノベーションに有効であると考えられながら、その事業創出がなかなか進まない原因となっている課題を、ロボット/RTメーカーとロボット/RT導入の提案や打診を受けたサービス提供事業者の双方にインタビューすることによって洗い出した。インタビューを行ったロボット/RTメーカーは産業用ロボットやサービスロボットの専門メーカーに加え、自動車、家電、コンピューター、電子デバイスなどのメーカー27社、サービス提供事業者は介護・福祉、警備、清掃、交通、飲食など16業種、31社である。

ロボット/RTメーカーのインタビューを通して得られた、ロボット/RTメーカー側から見た主な課題をまとめると以下の通りである。

- ① ロボット/RTによって置き換えるサービスプロセスが同業種でも企業ごとに千差万別で、さらに一つのプロセスが顧客の要望や状況依存的に変化してしまうため、マスマーケティング・マスプロダクションの製品事業モデルに適さない。
- ② サービスロボットを導入しようとする、いくつかの要素技術を新たに開発したり、性能レベルを向上させないとサービス提供事業者の要望を満たせない。一方、それらの開発投資をかけてまで製品化を推進させるだけの市場セグメントが見つけられない。
- ③ サービス提供事業者側に技術を理解できる人がいないため、ロボット/RTに過大な期待を抱かれたり、意思疎通がうまくいかず課題の抽出や解決に向けた検討が思うように進まない。

一方、サービス提供事業者のインタビューを通して得られた、サービス提供事業者側から見た主な課題をまとめると以下の通りである。

- ① 「ロボット/RTを導入するほど先進的なことをやっているわけではない」、「付加価値につながる人間味のあるサービスを損なう可能性がある」、「社員の仕事を奪う」といったロボット/RTに対する先入観があり、ロボットの導入に経営陣にも社員にも潜在的な抵抗がある。
- ② 社内に技術がわかる人間がいないため、ロボット/RTメーカーからの提案が妥当であるかどうかの判断がつかない。また、たとえ導入したとしてもどのように発展させていっていいかわからない。
- ③ サービスに関わった人間の数でサービス提供価格が決められるなど現行のビジネスモデルにロボット/RTの導入がそぐわない場合があることや、ロボット/RTメーカーから提案されたサービスロボットがコストパフォーマンスの点から実際のサービスの現場の実情からかけはなれていてリアリティがない。

以上の課題を見渡すと、ロボット/RTメーカーとサービス提供事業者の双方とも相手側のビジネスモデルや経営上の重要事項、現場の経験や知見といった専門的な知識を持っておらず、それが心理的に両者間に大きな隔たりを生み、事業創出の機会と事業化に向けた連携や検討の推進をさまたげていることがうかがえる。

3. ロボット/RTを組み込んだサービスイノベーション事業創出アプローチの4類型と事例

前述のとおり、従来の殆どの事業創出アプローチはロボット/RTメーカーが主導するアプローチである。これに対し、近年、前記の課題にうまく対応しうるアプローチが登場している。そこで、これまでに展開されているロボット/RTを組み込んだサービスイノベーション事業創出アプローチを、事業創出に関わるプレイヤー、プレイヤー間の関係、各プレイヤーから提供される製品形態についての特徴によって類型化したところ、4つの類型に分類された。以下にその4類型について、各類型の特徴(図1)と事例を示す。

3.1. 類型1

- (1) 事業創出アプローチの特徴

事業創出に関わるプレーヤーは、a) ロボット/RT メーカー、b) ロボット/RT メーカーからの発注に基づいて RT 関連技術や部品を提供する企業、c) ロボット/RT を組み込んだサービスの提供事業者である。a) は c) からサービスプロセスにおける課題やニーズを収集し、それを解決する製品の開発を行い、一体型ハードウェア製品の形態であるサービスロボットとして c) に販売する。a) はその製品開発に必要な RT 関連技術や部品を b) に発注し、b) は a) に対していわゆる下請けの位置づけで a) からの発注仕様の製品や技術を納品する。c) はサービスロボットを導入することによりサービスイノベーション事業を立ち上げる。以上の特徴を持った事業創出アプローチはロボット/RT メーカーが事業創出の起点となっており、製造事業者主導型とすることができる。

(2) 事例

この類型は4類型の中では最も多くの事例があるが、ここでは2つの事例を紹介する。

- ① ロボット/RT メーカーである富士通㈱は、オフィスや商業施設の案内、搬送、巡回の作業支援を行うサービスロボット「enon」をイオン㈱のショッピングモールに導入し、イオン㈱はそのロボットを使って、来店者に対して商品紹介や店舗案内などのサービス業務を実施している。
- ② パナソニック電工㈱は、病院内でX線フィルムや薬、カルテなどを人に替わって運搬するサービスロボット「HOSPI」を心臓病センター榊原病院などの大病院に導入し、病院側ではロボットを看護師の作業支援に利用することにより人手不足を補ったり、業務効率化をはかっている。

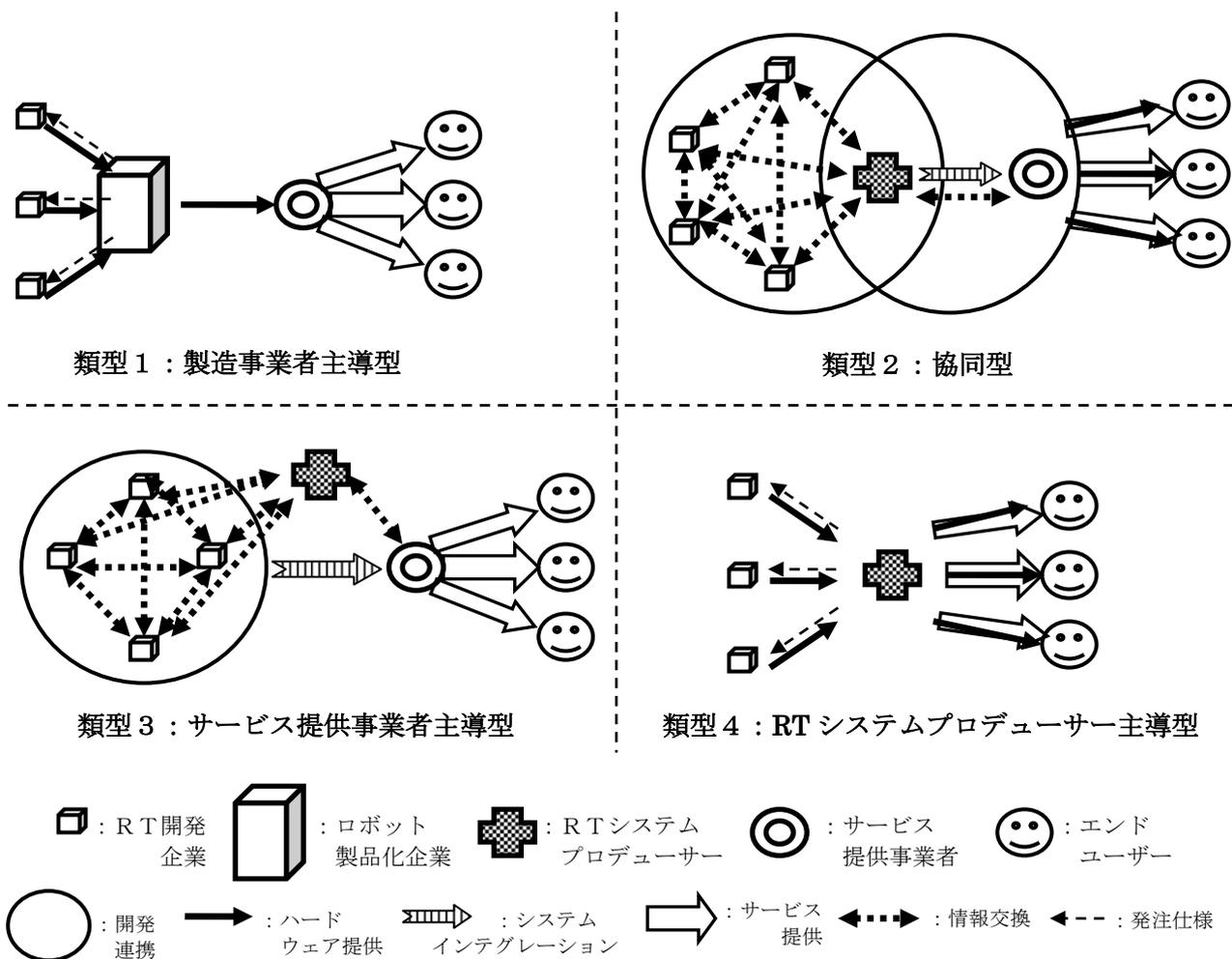


図1. ロボット/RTを組み込んだサービスイノベーション事業創出アプローチの4類型 (事業化に関わるプレーヤー、プレーヤー間の関係、製品形態の特徴)

3.2. 類型2

(1) 事業創出アプローチの特徴

ロボット/RT を組み込むことにより創出しうるサービスイノベーションとその事業案を構想した企

業が、その事業を協同して実現するために適していると考えられるサービス提供事業者に対してその構想の提案を行う。この、ロボット／RT を組み込んだサービスイノベーション事業の構想を立案し、その事業創出の起点となる企業を RT システムプロデューサー（以下 RTSP と略す）と呼ぶことにする。

事業創出に関わるプレーヤーは、a) RTSP に加え、提案内容をベースとした事業創出の検討を RTSP と協同で推進する b) サービス提供事業者と、RTSP が自らも加わって共同開発ならびに開発されたロボット／RT をサービスプロセスにインテグレーションするのに最適であると考えられる c) RT 開発企業群である。a) と b) が検討のうえ合意したロボット／RT システムを、a) と c) の各企業は共同で開発し、a) がそれを b) のサービスプロセスに組み込む。a) と b) は協同して、b) の従来顧客に対してロボット／RT システム製品を組み込んだサービスを提供するだけでなく、新たな顧客の開拓も行い、ロボット／RT システム製品の販売も行うことにより事業領域の拡大をはかる。

以上の特徴を持った事業創出アプローチはロボット／RT メーカー、RTSP、サービス提供事業者が協同で事業の創出を行っていることから 協同型 と言うことができる。

(2) 事例

高速道路サービスエリアのトイレ清掃の効率化や道路保全作業の安全性の課題に注目し、それらをロボット／RT を組み込むことにより革新する方法を、RTSP に該当する知能技術(株)がそれらの課題に直面するサービス提供事業者である西日本高速道路メンテナンス関西(株)と協同で検討している。その検討に基づいて知能技術(株)は、RT 開発企業である東洋理機工業(株)、(株)エイトテック、メカトロプランニング(株)などの開発企業からなるネットワークを作り、その中に加わって開発の推進やその管理、開発成果のサービスプロセスへの組み込みを行っている。また、知能技術(株)と西日本高速道路メンテナンス関西(株)は、開発されたロボット／RT システムの新市場開拓を協同で行っている。

3.3. 類型 3

(1) 事業創出アプローチの特徴

類型 2 と同様に、ロボット／RT を組み込むことにより創出しようとするサービスイノベーションとその事業案を構想した企業が、その事業の実現に適していると考えられるサービス提供事業者に対して構想の提案を行う。この構想提案企業は事業創出における役割が類型 2 で述べた RTSP に該当する。この a) RTSP 以外で本類型の事業創出に関わるプレーヤーは、提案内容をベースとした事業創出の検討に乗り出した b) サービス提供事業者と、RTSP が、この事業案を実現しようとする RT の開発とそれらをロボット／RT システムとしてインテグレーションするのに最適であると考えられる c) RT 開発企業群であり、プレーヤーは類型 2 と同じである。ただし、類型 3 では、RTSP と他プレーヤーとの関係が類型 2 とは異なっている。まず、本類型では、創出される事業の主体はサービス提供事業者のみで、RTSP はその事業展開には直接関わらない。RTSP は、サービス提供事業者に対する事業案の提案者であると同時にコンサルタントの立場で、主に新事業における技術的な課題の解決方法や開発するシステム案の策定、システム開発を行う企業の選定、開発企業から提示されるシステムの妥当性の検証、将来的なロボット／RT システムの拡張の方向性の提示などを行う。また、本類型では、RTSP はロボット／RT システムの開発にも直接関わらない。一方、ロボット／RT システムを開発する企業群は RTSP が策定したシステム案を企業間で議論し、RTSP に開発システム案の提案を行いながら、最終的にサービス提供事業者のサービスプロセスに導入するシステムを決定し、サービスプロセスへのシステムインテグレーションを行う。事業展開はサービス提供事業者が行うため、エンドユーザーに対してはサービスの形態で提供される。

事業創出に向けたシステム開発や事業案の検討と連携構築の起点は RTSP であるが、サービス提供事業者が発生する開発費の負担という点からも、また事業主体という点からも中心となって事業創出に向けた検討が進められることから、以上の特徴を持った事業創出アプローチは サービス提供事業者主導型 と言うことができる。

(2) 事例

災害救助ロボットの技術からヒントを得て(有)RT ソリューション（筆者は設立メンバーの一人）は、ロボット／RT を活用した床下や屋根裏の点検の新たな方法を白アリ防除サービス業界第 2 位の(株)アサンテに提案した。(株)アサンテは、業界初の試みとしてロボット／RT をサービスプロセスに取り入れた新たな白アリ防除サービス事業の創出を目指し、(有)RT ソリューションの指導のもと、(有)RT ソリューションが選定した(株)アサヒ電子研究所、高菱エンジニアリング(株)、(株)スリー S 電器製作所などのロボット／RT システム開発企業群にシステムの開発を委託。システムの開発は開発企業群と(株)アサンテの要望を汲み取った(有)RT ソリューション間で行われ、開発企業群の中でシステムインテグレーションを担当

する企業によって(株)アサンテのサービスシステムに組み込まれている。(株)アサンテはエンドユーザーに対して、従来よりも効率性を向上した白アリ防除サービスや従来できなかった、例えば破壊をとまなわない壁内の点検サービスなどの新サービスの提供の検討を行っている。

3.4. 類型4

(1) 事業創出アプローチの特徴

ロボット/RTを組み込むことにより創出しようとするサービスイノベーションとその事業案を構想した企業が自らその事業を立ち上げる。事業の構想を立案し、その事業創出の起点となっていることから、この企業もRTSPとすることができる。RTSPはロボット/RTシステムに必要な要素技術や部品などをRT開発企業に発注して入手し、それらをサービスプロセスに組み込んで、エンドユーザーにサービスならびにロボット/RTシステム製品の形態で提供する。RT開発企業はRTSPに対して下請け企業の位置づけとなる。以上の特徴を持った事業創出アプローチはRTシステムプロデューサー主導型とすることができる。

(2) 事例

保有しているシステム開発技術と警備サービスの知見を活用して、(株)NSJはロボット/RTを組み込んだセキュリティシステムを独自に開発。そのシステムによる、車上荒らしや車の盗難に対応した駐車場の警備サービス、マンションのセキュリティサービス、商店街の警備サービスなどを立ち上げ展開している。RTの要素技術や部品を外注し、それらをインテグレーションしてセキュリティ機器や端末(例えばロボットロケーターと呼ぶ携帯型小型端末等)を開発しており、サービスの展開と同時にこれらの機器や端末の販売も行っている。

4. サービスイノベーション事業創出を妨げる課題の解決アプローチとRTSP

これまでロボット/RT導入によるサービスイノベーション事業の創出が進まなかった原因となっている課題に対して、類型1のアプローチでは、ロボット/RTの技術レベルが格段に向上し、ロボット製品化企業が開発した製品のコストパフォーマンスがサービス提供事業者にとって非常に高く感じられたり、技術が理解できなくてもサービスプロセスへの製品導入や操作が容易にできるようになるなどによって初めて課題が解決すると考えられる。しかし、こうした技術レベルの向上には長期間にわたる研究・開発が必要となり、またそれを実現できるロボット製品化企業は限られる。

そもそも、2.で挙げた各課題は以下のような理由によって引き起こされていると考えられる。まず、ロボット/RTメーカー側から提示された課題①と②は、メーカーから提供される製品の形態がサービスロボットという一体型のハードウェアであることと、マスマーケティング・マスプロダクション型のビジネスモデルを前提にしていることから発生している。課題③は、サービス事業に対する知識が欠如していることと、マスマーケティング・マスプロダクションビジネスモデルであるため、個別のサービス提供事業者へ資源を投入して関係を深め、協同で課題を解決するというやり方をとるつもりがないことから発生している。さらに、サービス提供事業者側から提示された課題①と②は、サービス提供事業者に対してロボット/RTの専門的な知識や情報が正確にかつ理解できるように提供されなかったために発生している。また、ロボット/RTを導入することによる現行サービスの課題解決や代替案が、サービス提供事業者側の立場に立って提案されることがなかったことも課題発生の原因である。課題③は、サービス事業の知見や経験を持っている提案者によるサービス提供事業者の琴線に触れる提案が行われてこなかったことと、提供される製品の形態が、システムの構成を柔軟に変更でき、人間の方が適している部分は人間を組み込んだロボット/RTシステムのインテグレーションの形態ではなかったことに起因している。

近年登場してきた類型である類型2、3、4は以上のような課題を生む原因を阻み、長期間の研究・開発を完了しなくても事業創出を可能とするアプローチとなっている。これらのアプローチに共通する特徴は、サービス事業者側の立場に立って、ロボット/RTシステム導入による課題解決方法や代替案の創出を行う企業(RTSP)が存在する点とシステムインテグレーションという形態のロボット/RT導入を行っているという点である。第1の特徴であるRTSPは、ロボット/RTに関する最新でかつ包括的な知識を保有しており、また、必要とする各要素技術やそれらを統合する技術について優れた事業者の連携を組むことができる能力を持っている。同時に、サービス提供事業者の事業について明るく、ロ

ロボット／RTを組み込んだ新たなサービスシステムが考案でき、その提案能力を持っている企業である。第2の特徴であるシステムインテグレーションの形態は、現在開発されているロボット／RTの中から現時点でも使える部分だけをユーザーの要望に合わせてカスタマイズして組み込むため、大がかりな研究・開発もなく、ユーザー側が負担するコストも抑えることが可能になり、さらに導入までの時間がかからず、また生み出される効果と技術レベルの向上を見ながら、徐々に高度化を果たしていくことができる。

5. まとめ

本論文では、まずロボット／RT メーカーとサービス提供事業者のインタビューを通して得られた、ロボット／RTを組み込んだサービスイノベーション事業創出の障害となっている課題を示した。その課題は、ロボット／RT メーカーとサービス提供事業者の双方とも相手側のビジネスモデルや経営上の重要事項、現場の経験や知見といった専門的な知識を持っておらず、それが心理的に両者間に大きな隔たりを生み、事業創出の機会と事業化に向けた連携や検討の推進をさまたげていることから発生している。次に、サービスイノベーション事業創出アプローチを、事業創出に関わるプレーヤー、プレーヤー間の関係、各プレーヤーから提供される製品形態についての特徴によって類型化し、近年新たに見られるようになったアプローチも含め4つの類型に分類し、各類型の事例を示した。従来からのアプローチである製造事業者主導型に加え、ロボット／RTメーカーとRTSPとサービス提供事業者による協同型、サービス提供事業者主導型、RTシステムプロデューサー主導型である。近年登場しているアプローチは、サービスイノベーション事業創出の課題を解決するアプローチとなっており、共通した特徴として、サービス事業者側の立場に立って、ロボット／RTシステム導入による課題解決方法や代替案の創出を行うことができるRTシステムプロデューサーと呼ぶ企業が存在する点とシステムインテグレーションという形態のロボット／RT導入を行っているという点をあげることができる。

本研究を行うことによって、これまでロボット／RTを組み込んだサービスイノベーション事業の創出を妨げていた課題を解決するアプローチを明らかにし、日本が国際的競争力を保有するロボット／RTを組み込むことによって、競争力のある新たなサービスイノベーション事業の創出が実現しやすくなることが期待できる。

今後、近年になって登場してきている事業創出のアプローチについて、事例を追加収集するとともに、各事例の事業展開がどのように推移していくかについても詳細に調べていく。そこから、各アプローチがどのような課題を持ち、どのようにすれば創出された事業が成功につながっていくのか、各アプローチを生み出しやすくするためにはどのような条件や支援施策が必要なのかについても明らかにしていく。

参考文献

- [1] Theodore Levitt, *Production-Line Approach to Service*, HBR, Sep-Oct., 1972
- [2] 経済産業省編, 「サービス産業におけるイノベーションと生産性向上に向けて」, 経済産業調査会, 2007
- [3] ロボット政策研究会報告書, <http://www.jara.jp/img/060516.pdf>, 2006
- [4] 石黒周, 「新たなサービスイノベーションアプローチ：ロボット技術によるサービス生産性の向上」 研究・技術計画学会, 第23回年次学術大会講演要旨集, 2008