JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	日本のサービスロボット事業の成功と失敗の要因 : サービスロボット事業会社59社のインタビュー調査から
Author(s)	石黒, 周; Mejia, Cristian; 櫻井, 良樹; 松村, 潔
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 178-183
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13253
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｇ０５

日本のサービスロボット事業の成功と失敗の要因：サービスロボット事業会社 59 社のインタビュー調査から

○石黒周(㈱グランドデザインワークス／千葉工業大学),
Cristian Mejia（東工大), 櫻井良樹（東工大), 松村潔（㈱ジェムコ日本経営）

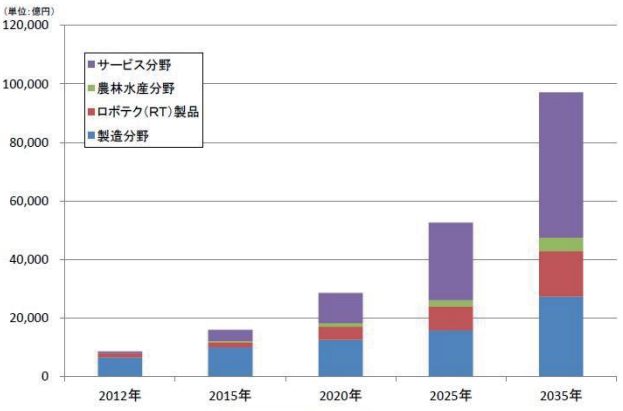
1　対象課題と問題意識

1.1 日本のサービスロボット事業

サービスロボットは少子高齢化や大規模災害への対応といった社会的課題解決の切り札として，また，家電，自動車に続く次なる日本の産業の柱として期待され，同時に経済の過半を占めるサービス産業にイノベーションをもたらそうとしている．本研究では，日本のサービスロボット事業の実態を明らかにし，事業を成功に導く要因と成功を妨げる要因を洗い出すことを試みる．

サービスロボットとは，サービス業で使われるロボットを指すが，本研究においてはサービスロボット事業を，ロボット技術を活用して，製造業の生産現場以外の，主に生活やサービスの現場で価値提供を行う事業と定義する．この定義では，サービスロボットの開発・製造・販売事業以外にロボット技術やロボットを活用したサービス事業やロボット技術を既存の製品に組み込んだ製品事業などが含まれる．ここでロボット技術とは，ロボットを構成する主たる要素技術であるセンシング，駆動制御，情報処理，コミュニケーション等の技術を指す[1].

アベノミクスの目玉の一つとして安倍首相の肝いりでロボット革命実現会議が開催され，2015 年初頭にロボット新戦略としてまとめられた．ロボットによって社会的課題を解決し，日本を成長軌道に乗せる新産業として成長させようというものである．一方，2013 年半ば頃からサービスロボットに対して世界的な IT 企業による買収や大型の投資が行われ始めた．ソフトバンクが日仏のロボットベンチャーを買収してサービスロボット事業に乗り出したのをはじめ，日本のロボットベンチャーに対して，グーグルによる買収やインテルによる出資が行われ，さらには日本で 初めてロボットベンチャーが上場を果たすなど，にわかにサービスロボット事業周辺の動きが活発化している．



（単位：億円）	足下推計値	2015年	2020年	2025年	2035年
製造分野	約 6,600	10,018	12,564	15,807	27,294
ロボテク(RT)製品	約 1,400	1,771	4,516	8,057	15,555
農林水産分野	約 10	467	1,212	2,255	4,663
サービス分野	約 600	3,733	10,241	26,462	49,568
合計	約 8,600	15,990	28,533	52,580	97,080

図１　日本のロボット産業の市場予測

日本のロボット市場の将来予測については，経済産業省から発表されており図１のとおりである[2]．本研究で対象としている事業の対象市場はこの予測ではロボテク（RT)製品とサービス分野の合計であり，その予測値は今年 2015 年で 5,504 億円，2020 年 14,757 億円，2025 年 34,519 億円，2035 年 65,123 億円となっており，非常に大きな産業に成長する予測となっている．

1.2 日本のサービスロボット事業の問題点

以上のような大きな期待を抱かれている日本のサービスロボットの産業化に筆者（石黒）は一貫して関わってきた．しかし，その期待とは裏腹に実感としてその進展が感じられない．では実態としてはどうなのであろうか．実際に日本のサービスロボット事業に関わっている企業はどのように事業を推進し，どのような手ごたえを感じ，どこに課題を感じているのであろうか．これまでのところこうした実態をきちんと把握し，分析した調査結果や先行研究は，政府が発行した市場予測などの報告書を除くとほとんど存在しない．

すなわち，日本のサービスロボット事業は，これまで事業を推進し，その事業を成功させようとしている企業が行ってきた試みとそこから得られた知見がほとんど明らかにされてこなかったことが大きな問題である．この事業領域の個々の企業は，何が事業を成功に導く要因であるのか，何が失敗につながるのかの知見を自らの試行錯誤以外では手に入れることが困難なのである．

2　研究の目的と方法

2.1 研究の目的

本研究の目的は，日本のサービスロボット産業の実態をビジネス的な視点から明らかにして，その結果を，この産業に関わる企業や国，自治体，投資家，大学等の研究機関が共有することによって，その課題を認識し，この産業が発展していくための対策を検討していく基盤とすることである．特に，この事業を推進する企業にとって重要となる，事業を成功に導く要因や事業を成功させるために適したビジネスモデル，事業が失敗につながる要因やアプローチを洗い出し，サービスロボット事業の成功確率がより高まるための指針を示すことである．

2.2 研究の方法

以上の目的を果たすために，まず日本のサービスロボット事業の実態を，事業を行っている可能な限り多くの企業に対してビジネスの観点から調査することにより明らかにする．その中で成功企業と失敗企業間の調査結果の差異と調査を行った各企業がこれまでに行ってきた試行錯誤を通した反省からの知見により成功と失敗要因を洗い出す．

サービスロボット事業を行う企業として，前述の定義に含まれるサービスロボットを開発・製造・販売を行う企業，ロボット技術やサービスロボットを活用した新たなサービスの展開企業，ロボット技術を既存の製品に組み込んだ事業を行う企業を調査対象とする．

多くの企業のサービスロボット事業がまだ発展途上にあると考えられることから，事前の仮説に基づいて考案した項目や選択肢の範囲では答えられないことや，事前に想定できない重要な要因が見出されることがあるためインタビュー調査という形式を取る．インタビュー調査にあたっては，まずウェブサイトを通した探索とロボットビジネス推進協議会等のロボット関連企業の集まりから得た情報から，日本でサービスロボット事業を推進するすべての企業を洗い出す．各調査企業において，事業に関わるすべての質問について責任を持って答えられる事業責任者クラスの人間に対して，直接できるだけ正直に回答してもらえるように，信頼関係を持つ人的なルートを通して調査依頼しインタビューを行う．調査項目としては，サービスロボット事業を行う企業の特徴を表す項目と事業の成功と失敗に影響を与えると考えられる要因に関する項目を網羅的に用意し，すべての企業に対して同じ項目についてインタビューを行う．

インタビュー調査から得られた結果から抽出する事業の成功と失敗につながる要因は，製造業として事業を行う企業（サービスロボットメーカー）と非製造業として事業を行う企業（ロボット技術ならびにサービスロボットの活用事業会社）では，ビジネスモデルや事業のアプローチが大きく異なるため，両者別々に議論し取りまとめる．

3　インタビュー調査の概要

調査は 2014 年 9 月から 2015 年 2 月末にかけて実施し，調査期間中に日本でサービスロボット事業を推進しているすべての企業 84 社を抽出し，その 70%にあたる 59 社の企業のインタビュー調査を行うことができた．本報告では特にサービスロボットメーカーとロボット技術ならびにサービスロボットの活用事業を行う企業それぞれの成功と失敗事例の間の差異に注目し，成功と失敗を分ける要因を抽出する．

3.1 主な調査内容

本調査ではまず，筆者（石黒）が 15 年にわたりサービスロボット産業の創出・振興に携わってきた経験に基づく知見からサービスロボット事業を行う企業の特徴を表す項目と事業の成功と失敗に影響を与えると考えられる要因に関する項目を洗い出した．また，ビジネス的な視点で実態を捉えるためにビジネスプランにおいて検討される主な項目に加え，サービスロボットと人間との関わりに関する項目についても調査項目に加えた．主な調査項目は，①調査対象企業の属性（業種，事業規模，開発費総額など），②製品・サービス事業の概要（代表的な製品，事業化までの経緯，

目標事業規模，事業の成否など），③対象顧客と用途（対象とするサービス，ロボットの用途，ユーザーなど），④事業をとりまく環境（社会環境の変化，法規制など），⑤技術とロボットの利用者に対する特徴（中核技術，出願特許数，開発ロボットの分類など），⑥ビジネスモデルと事業計画（カスタマイズの方法，外部連携，ビジネスモデルのタイプ，製品のアーキテクチャー，ハードとソフトとサービスの構成など），⑦マーケティング（価格とコスト，販売チャネル，主な顧客価値など），⑧資金調達の方法と規模，⑨事業の成功を妨げる要因と成功要因，の 9 グループにわたる 57 質問とした．

調査した企業のサービスロボット事業の成功と失敗は以下のように判断した．まず本調査用に設定した，事業の失敗から成功を表す 5 段階の状態の中からインタビュー対象者によって自社の状態に該当するレベルを選択してもらう．同じ成功レベルでもその売上規模が異なるため，サービスロボット産業全体に与えるインパクトを勘案し，売上実績の大きさを加味して最終的には 7 段階に分類しなおし，レベル 1 と 2 を失敗レベル，レベル 6 と 7 を成功レベルとした．

3. 2 主な調査結果

調査した企業の概要を述べた後，本研究の中心テーマであるサービスロボット事業の成功と失敗につながる要因と事業アプローチに関する調査結果を，製造業による取組みと非製造業による取組みに分けて示す．

まず，調査を行った 59 社の概要は以下のとおりである．

業種の構成としては，最も多い業種はロボット専業メーカー，電機通信機メーカー続いて機械メーカーであった（図 2）．企業形態は，大企業が 37.3%（22 社），ベンチャー企業が 28.8%（17 社）を占め，つづいて中小企業，大企業の子会社の順であった（図 3）．また，製造業が 78.0%（46 社）に対し，非製造業の比率は 22.0%（13 社）であった．

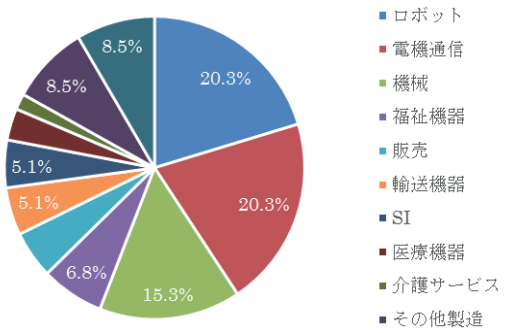


図 2 調査対象企業の業種

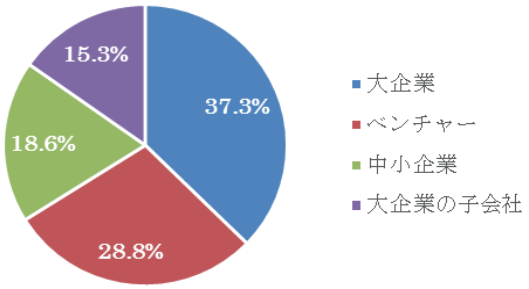


図 3 調査対象企業の企業形態

全企業がロボット事業単独の財務データを公開しておらず，例えば利益の具体的な数字についても公表できるデータとしては得られなかったが，おおよその事業規模については回答を得られた．それによると調査企業全体の事業規模から推定できる 2015 年時点での日本のサービスロボット産業規模は数百億円で，前述の 2015 年の市場予測値（図 1，[2]）の 1/10 程度にとどまっている．

59 社のうち，2015 年 2 月時点で事業に成功している企業数は 14 社（全調査企業の 23.7%），失敗している企業は 8 社(同 13.6%)で，成功企業のうち 13 社(92.9%)が製造業，失敗企業のうち 4 社(50%)が非製造業であった．

（1）製造業による取組みにおける成功と失敗につながる要因と事業アプローチ

製造業（サービスロボットメーカー）の事業を成功に導くビジネスモデルと成功要因を洗い出すために，調査企業の中から事業が成功しているメーカー13 社と失敗したメーカー4 社の調査結果を分析し比較を行った．紙面の都合から主な結果のみを以下に示す．

① 企業形態：サービスロボットメーカーの成功企業はベンチャー企業の比率が非常に高く（図 4 vs 図 3），一方，失敗企業には大企業が含まれていないという結果が得られた．大企業が本格

的に事業化に乗り出していないことが原因の一つである．複数の大企業が「大企業として興味を持ちうる大きな売上がかなりの確度で見込めなければ，リスクが大きく感じられサービスロボット事業を本格的に進めることに対して会社からの承認がおりない」と述べている．大企業としては一旦本格的に始めると簡単には撤退できないことや失敗がブランドイメージを傷つけることなどがリスクとなるとのことであった．ただし，大企業メーカーの多くは長期にわたって研究開発を継続しており，その成果は特許の形で保持され，また，既存の製品群のロボット化という形で会社の収益には貢献しているとのコメントも得られた．

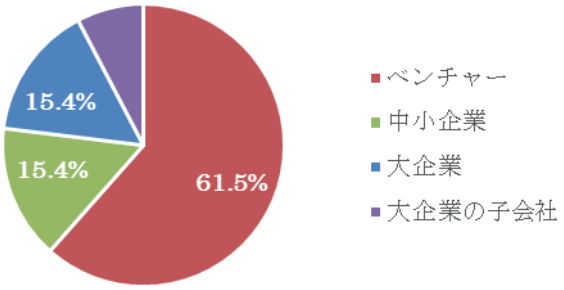


図 4　成功メーカーの企業形態

② 企業連携：成功企業の 76.9%が積極的な企業連携をしているのに対し（図 5-1），失敗企業には積極的な企業連携を行っている企業が 1 社もない（図 5-2）．

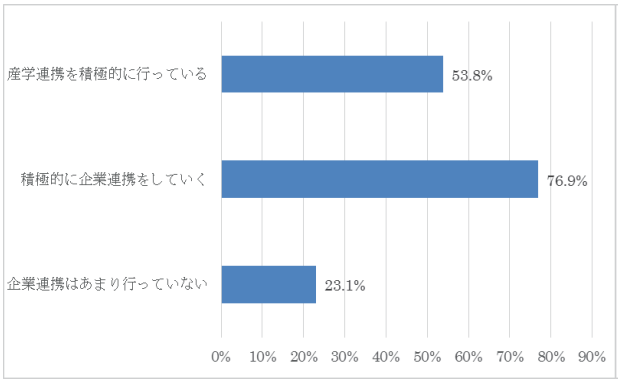


図 5-1　成功メーカーの企業連携

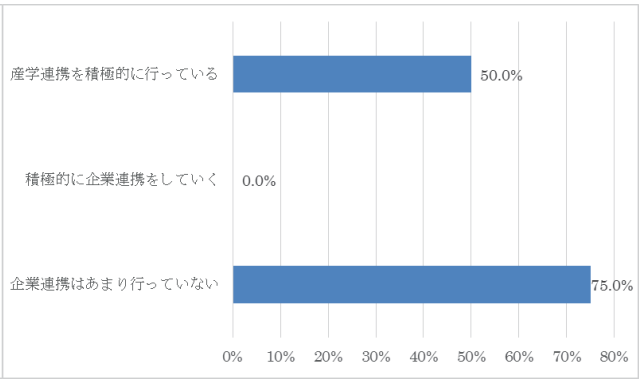


図 5-2　失敗メーカーの企業連携

③ 技術開発力：特許出願件数で比較を行った結果，成功企業はそうでない企業に比べ 1 社あたりの出願件数が多く（図 6-1），失敗企業は出願件数が顕著に低い．たとえば，成功企業では 46.2%もいる 20 件以上の出願件数の企業は失敗企業には 1 社もいない（図 6-2）．

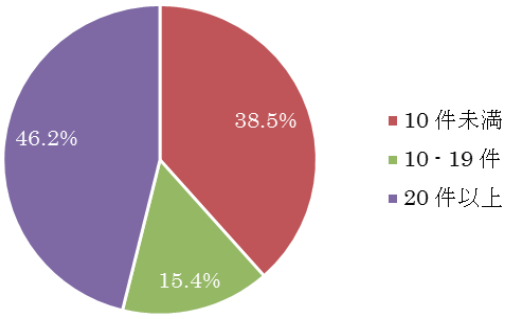


図 6-1　成功メーカーの特許出願件数

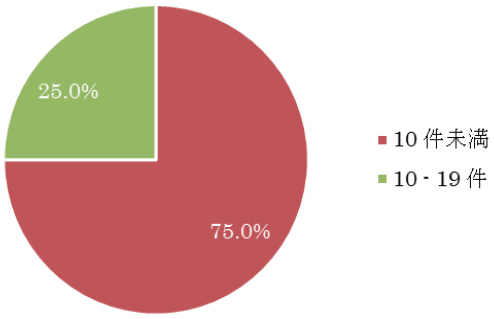


図 6-2　失敗メーカーの特許出願件数

④ 生産方法：成功メーカーの 30.8%が顧客に対する製品のカスタマイズに対してプラットフォームとモジュールの組み合わせにより対応しているのに対し，失敗メーカーはこうした対応を行う企業はゼロで受注生産による対応の比率が 75%と高くなっている．

⑤ サービス化の度合い：成功企業では 41.7%の企業がサービス化しており，売上でもサービスからの収入が約 8%あるが，失敗企業はサービス化している企業がゼロである．
⑥ 製品価格とコスト：価格に見合ったコストを実現できている企業は成功企業では 54.5%にのぼるが，失敗企業ではゼロである．
⑦ ソフトならびにコンテンツに対する取組み：成功企業では 15.4%がコンテンツやアプリケーションソフトで利益をあげる方法に取り組んでいるが，失敗企業ではゼロである．
⑧ 開発対象のロボット：成功企業は失敗企業に比べ，利用者との接触度の低いロボットを対象とする傾向にあり，対人安全性の点からよりリスクが低いロボットを選択している．
⑨ 資金調達規模と調達方法:資金調達計画額では成功企業が 1 社あたり約 14 億円にものぼるのに対し，失敗企業は約 1000 万円で非常に大きな開きがある．
⑩ 対象市場の選定:成功企業 13 社のうち 7 社が特定の対象市場の選定に成功していると述べており，3 社がその時々で巧みに対象顧客を柔軟に見直して成功している．失敗企業 4 社のうち 2 社が対象市場の選定に失敗したと述べており，残り 2 社はこれまで全く接点のなかった対象顧客向けに製品開発を行っている．
⑪ 事業アプローチ：成功企業はスマイルカーブ[3][4]上の事業のポジションの観点から以下の 3 タイプあることがわかった．それは，要素部品・モジュールに特化する戦略をとった企業タイプ（利益率の高い川上にシフトした企業），対象顧客をあえて絞らずに事業性が高そうな対象市場を見つけては，迅速な意思決定のもとで柔軟にサービスロボットの開発・販売を繰り返す企業タイプ（中流域の組み立て製品企業），対象顧客との価値共創に成功している企業タイプ（川下指向の企業タイプ）である．

（2）非製造業による取組みにおける成功と失敗につながる要因と事業アプローチ

ロボット技術やサービスロボットを活用する事業を成功に導くビジネスモデルと成功要因を洗い出すために，対象となる 13 社の中から事業が成功している企業 1 社と失敗した企業 4 社の調査結果を分析し比較を行った．紙面の都合から主な結果のみを以下に示す．

① ロボットの活用方法：失敗企業は「ロボットと人間との協働」よりは「無人化」にロボットを活用するする傾向が強い．
② 売上構成：成功企業の売上の殆どがサービスから得られているのに対し，失敗企業は，ハードウェアの売上の比重が非常に高い．
③ 事業アプローチ：サービス生産性向上の方策として，失敗していないサービス事業者 8 社のうち成功企業を含む 4 社が，従来のサービスプロセスの中にロボットを導入するという考え方ではなく，ロボットを組み入れた新たなサービスプロセス全体を再設計することが重要であると述べており，これがロボットによるサービスイノベーション創出の一つの方策であると考えられる．
④ 事業成功・失敗の要因：資金・人的資源調達，ロボット技術の知識，対象顧客の選定，企業連携，の 4 要因が成功企業と失敗企業間で異なっている．失敗した 4 社のうち 3 社が，資金の調達がうまくいかなかったあるいは社内や親会社の理解が得られず資金や人的資源が投入されなくなったためうまくいっていないと回答している．また，ロボットに関する技術がわかる人間がいないため，サービスロボットメーカーとの協働がうまくいかない（3 社），対象顧客が既存事業の顧客と異なる（2 社），企業連携によって不足している資源の補完ができていない（2 社）であった．

4 研究の成果と今後の課題

4.1 成果

2015 年初頭時点において日本でサービスロボット事業を行っている全企業 84 社のうちその 70%にあたる 59 社に対してインタビュー調査をおこなうことができた．57 の質問項目に対する各社の回答を通して，日本のサービスロボット事業の実態を明らかにするとともに，事業に成功している企業 14 社と失敗している企業 8 社を抽出した．製造業の取組みを行う成功企業 13 社と失敗企業 4 社，非製造業の取組みを行う成功企業 1 社と失敗企業 4 社間の比較・分析を行うことにより日本のサービスロボット事業の成功と失敗につながる要因と事業アプローチを洗い出した．

まず，製造業の取組みを行う成功企業はベンチャー企業の比率が非常に高く，失敗企業には大企

業が全く含まれていないことから，大企業が研究や技術開発を進めるなど，事業化の準備を長い期間かけて進めているもののリスクを負ってまで事業に乗り出そうとしていない実態が明らかになった．また，製造業としての取組みを行う企業では，積極的な企業連携，特許の出願件数の多さ，顧客に対するカスタマイズの方法としてプラットフォームとモジュールを組み合わせる方法，高いサービス化の度合い，価格に見合ったコストの実現，コンテンツやアプリケーションソフトの収益源化，対人安全性の観点からリスクの低いロボットの選定，資金調達規模の大きさと巧みさ，適切な対象市場の選定といった点について成功メーカーと失敗メーカーの間で大きな違いが見られることがわかった．加えて，スマイルカーブ上のどのポジションに自社事業を位置づけるかという観点で成功メーカーには以下の 3 タイプがあることがわかった．それは，要素部品・モジュールに特化する戦略をとった企業タイプ（利益率の高い川上にシフトした企業），対象顧客をあえて絞らずに事業性が高そうな対象市場を見つけては，迅速な意思決定のもとで柔軟にサービスロボットの開発・販売を繰り返す企業タイプ（中流域の組み立て製品企業），対象顧客との価値共創に成功している企業タイプ（川下指向の企業タイプ）である．

次に，非製造業としての取組みを行う企業については，ロボットの活用方法，サービスの売上比重，事業アプローチについて，成功企業と失敗企業に違いが見られた．また，成功と失敗を分ける要因として，資金・人的資源調達，ロボット技術知識の有無，適切な対象顧客の選定，積極的な企業連携の 4 要因の重要性が高いことがわかった．

4.2 今後の課題

今後の課題として以下が考えられる．

① 本研究の結果を調査協力企業にフィードバックしてサービスロボット事業をより成功に近づけられるようにするとともに，本研究の知見を反映した調査をある頻度で行うことでより深く成功要因を掘り下げ，また，事業環境の変化などにともなう要因や方策の変化を追っていく．

② 今後，ロボットを活用して新たなサービス事業を行う事業者が増えてくる．今回の調査はサービスロボットメーカーだけではなくこうしたサービス事業者等の非製造業企業も対象として行ったが，絶対数が少なかったことと，調査項目がやや製造業向けのものになってしまった．今回の調査結果をもとに調査内容を見直してロボット技術やサービスロボットを活用したサービス事業を推進する企業に対する調査をひきつづき行っていく．

③ 海外のサービスロボット事業会社に対しても国内と同様の調査項目での調査を行い，日本と海外の企業の事業の成否の要因の違いを比較し，この事業特有の課題や成功の鍵を洗い出すと同時に日本企業特有の課題の抽出を行う．

謝辞

本研究は科学研究費補助金・基盤研究（A）・課題番号 26245044 による補助を受けています．

参　考　文　献

[1] NEDO 編，「ロボット白書」，http://www.nedo.go.jp/library/robot_hakusyo.html，2014

[2] ２０１２年ロボット産業の市場動向，経済産業省・産業機械課 http://www.meti.go.jp/press/2013/07/20130718002/20130718002-3.pdf，2013

[3] 小森哲郎，名和高司：“製品とサービスの良循環による製造業の高収益モデル”，DHB，Aug.-Sep.，1998

[4] オリット・ガディシュ，ジェームズ・L・ギルバート：“事業再構築への収益構造分析：プロフィットプール”，DHB，Oct.-Nov.，1998