

# 部屋・家・地域まるごとロボット ～ロボット技術の現状／課題と展望～

東京大学大学院  
情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻・創造情報学専攻  
教授 佐藤 知正



## 1 諸 論

**部屋がロボット：**ロボティックルーム<sup>1)</sup>、インテリジェントルーム、イーゼルリビングなどをはじめ、部屋にロボットやセンシング環境としての機能をもたせる研究が、1990年代以降実施されている。部屋の床、壁、天井にセンサやアクチュエータ機能をもたせ、人へのサービスを環境側から実現する研究である（環境型ロボット）。一方、部屋にいる個体型のロボットと協調させることで、より優れた機能を実現する目的で、部屋にセンシングやアクチュエーション機能をもたせる環境、知能環境を構築しようとする試み（環境の構造化）<sup>2)</sup>も、さまざまなものが試みられてきた。これは、ロボットを作動させる環境としてのインフラを構築する方向性をもつ研究であり、本稿ではロボットインフラ構築の試みと位置づける（ロボットインフラ）。

ロボットインフラとしては、このようなロボットが働く環境インフラとともに、ロボットを構築する際の基盤となるインフラ<sup>3)</sup>、つまり、ロボットづくりの基盤となるハードウェアやソフトウェアインフラも、ハードウェアプラットフォームやソフトウェアプラットフォーム<sup>4)</sup>として研究されている。

**家がロボット：**この考えを、人の生活単位である家に適用することは、自然な展開である。家族に対する常時、非侵襲（ひしんしゅう）的で自然な、家によるサービスが可能になる。そのために家に整備される家インフラが、サービスを高度化し、ライフ&グリーンイノベーションを可能にする。家族のライフ（安心（防犯）、安全（防災）、健康（医療、介護、ケア）、快適、便利）やグリーン（エコ（省エネ、低炭素化）、食料）に関するサービスを家単位で個別ニーズに応じた形で実現することは、技術的にも社会的にも重要かつ有用である。

**地域がロボット：**しかしながら、介護ひとつをとっても、一家庭のみで完結する問題ではない。介護が必要な人を、家族のみならず、地域の人や社会で支援することが、家人の過重な負担の軽減、社会としての経済的損失の低減、ひいては介護の質の向上の観点から重要である。

農業を中心とした強固な地域コミュニティは、産業社会である現代日本では崩壊した。情報化時代における地域コミュニティの復活が、介護のみならず、社会のセーフティネットをはじめ、安心、安全の確保、ひいては利便性向上に不可欠である。

一方、近年地球温暖化問題と関係して、スマートグリッドが注目されている。インターネットがわれわれの社会を変えたように、スマートグリッドは、低炭素エネルギーの安定供給、省エネの実現など、今後の社会を変える。ここで、インターネットは情報のみの世界のネットワークであったのに対し、スマートグリッドは、情報とエネルギーの流れのネットワークであり、情報の世界から一步踏み出していることに注目されたい。エネルギーの流れをモニタすることは、実は人の活動をモニタしていることになる。スマートグリッドの家庭ノードであるスマートメータは、人のモニタリングデバイスとして、ライフ&グリーンサービスに役立つ。しかも、それが家庭を超えて、地域で実現されることが、地域をロボット化する有力な手掛かり（地域ロボットインフラ）になる。

**地域ロボットサービスグリッド・バリューチェーンプロジェクト：**本稿では、このような観点から、まずロボット技術の現状と課題を、a) 基礎技術、b) インフラ技術、c) 個別適合技術、d) エコ・ネットワーク技術に分けて、部屋や家まるごとロボットに触れながら整理する。次に、それぞれの技術について、その将来を展望し、地域まるごとロボット像を描き、それを実現するための取り組みとして、“地域ロボットサービスグリッド・バリューチェーンプロジェクト”を提案する。

## 2 自動車技術の歴史からみるロボット技術の現状と課題

### 2.1 自動車技術の歴史展開

自動車の研究開発と実用化のあゆみは、以下のよう  
a) 基礎技術、b) インフラ技術、c) 個別適合技術、d) エコ・ネットワーク技術、のそれぞれの時代に分けられる。

a) **基礎技術の時代：**1859年に内燃機関が発明されて以降、約60年の間にいまの自動車に必須の技術要素が実現

された。ガソリン自動車、空気式タイヤ、変速ギアなどがそれで、この時代は、自動車の基礎技術確立の時代と位置づけられる。その後、1907年に大量生産車であるT型フォードが出現し、量産体制が整ったときに第一次世界大戦が始まった。戦争は、自動車に厳しいスペックをつきつけ、その要求を満たす自動車が大量生産された、第一次大戦が自動車を育てたといえる（基礎技術の時代）。

**b) インフラ技術の時代：**第一次大戦後、戦時中に大量生産された自動車が一般の人に払い下げられ、自動車の便利さが衆人の理解するところとなった。自動車が一般人の利用に供されるに伴って、高速道路などの道路インフラが構築された。自動車交通を高度化するにあたっては、自動車そのものを高度化するとともに、自動車が働く社会インフラが構築される必要があったことは留意すべきことである（インフラ技術の時代）。

**c) 個別適合技術（きめ細かな自動車づくり）の時代：**1970年代になって、日本の自動車づくりは、最新の技術を取り入れ、非常に使いやすく、信頼性の高いレベルに達し、その後、世界を席卷した（きめ細かな自動車づくりの時代）。本稿では、ユーザーのニーズに適合した自動車をつくる技術という意味で、個別適合技術と位置づけたい（個別適合技術の時代）。日本の自動車生産台数が米国を凌駕（りょうが）したのが、1980年である。

**d) エコ・ネットワーク技術の時代：**その後、ネットワーク技術の急展開と、地球温暖化問題がらみのエネルギー・環境の観点から次世代の自動車が注目されている。一方で、中国の自動車生産台数が日本を追い越したのが2009年である。日本での新たな技術開発が急務となっている（エコ・ネットワーク技術の時代）。

以上みてきたように、自動車には約150年の歴史がある。これに対し、ロボットには1960年代に人工知能研究の一分野として研究が始まり、現在まで約50年の歴史しか有していない。この50年の研究開発の歴史を、自動車のあゆみになぞらえて考えてみると、1960年代から現在までの期間は、基礎技術の時代と位置づけられる。その一方で、ロボティックルームや、ロボットのソフトウェアプラットフォームなどのロボットインフラ研究開発は、1990年代よりすでに始まっている。また、福祉ロボットでは、さまざまな状況の人に個別に適合したサービス技術の研究や、ネットワークを利用した新しいロボットの研究も2000年代より実施されている。自動車に対する道路インフラのような、ロボットに対するロボットインフラの研究や、きめ細かなサービスを実現するロボット技術の研究、そしてエコやネットワークをめざした新しいロボットの研究といった、自動車のみならず、b), c), d) に相当する技術開発が並行的に進んでいるのが今の状況である。

## 2.2 ロボット技術の現状と課題

本節では、ロボット技術の現状と課題を、前述した自動車技術の発展段階のa) 基礎技術、b) インフラ技術、c) 個別適合技術、d) エコ・ネットワーク技術、に分けて整理してみる。

**a) 基礎技術：**天井や床につけられたセンサが人を看まもり、壁のマニピュレータが、必要な物品を患者に届けてくれるネットワーク化されたセンサとアクチュエータを備えた病室として1998年にデモされた“ロボティックルーム”が、最初の環境型ロボットであった。一方、最近の環境型ロボットの成果としては、工場で多用されている自動倉庫とパレタイジングの概念を家庭に導入した“物体アクセス支援環境型ロボットシステム”がある<sup>3)</sup>。ここでは、日常扱う物品は、i-コンテナとよばれる容器に収納され、ロボットはその容器を扱う。具体的には、i-コンテナに入れられた物品は、天井走行ロボットによって人の近くまで運搬されたり、本棚にレールを付加した棚型収納ロボットに格納されたりする。

部屋まるごとロボットという概念は、センサを備えたオフィスビルという形で、すでに実用されている。廊下やトイレに焦電センサを設置し、人が入ってきたときのみ点灯するシステムは、センサの設置費用が省電効果により数年で回収されるということもあり、オフィスビルに急速に普及した。しかしいくら初期資金が回収されるといっても、初期コストそのものが問題となる家庭用にはまだ普及していない。

このようにロボット研究開始から約50年、ロボット基礎技術は、いろいろと出そろってきたが、それらのロボット技術を社会実装しようとすると、コスト、安全性、情報倫理の扱いなど、さまざまな課題を克服せねばならない。それとともに、コアコンピタンスとなるような要素開発も重要である。たとえば、焦電センサに代わる人の確実な存在センサの開発や力制御可能なトルクモータの開発などがその例である。焦電センサはあくまで赤外の微分センサであり、人の存在センサではない。また、信頼性の高い量産可能なトルク制御モータなしには、力制御は実用されない。産業用ロボットは位置制御でよかったが、人間共生ロボットでは、人にならう力制御の確立が中核技術となる。このように、ロボット要素部品を、コンピタンスのある差別化部品として供給できるようにすることが求められる（汎用部品からコアコンピタンス（差別化）部品へ）。

**b) インフラ技術：**経済産業省・NEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）のここ10年のロボットプロジェクトは、先行用途開発プロジェクトと基盤構築プロジェクトに大別することができる<sup>4)</sup>。産業用以

外の用途を追求するのが先行用途開発プロジェクトで、人間支援型ロボット実用化プロジェクト（2005-2007年、リハビリなどのロボット開発）、戦略的先端ロボット要素開発プロジェクト（2006-2010年、建設などのロボット開発）など、新しいロボット用途が追求された。一方の基盤構築プロジェクトは、ロボットインフラとなるハードウェアやソフトウェアを構築するプロジェクトで、RT（Robot Technology）ミドルウェア開発プロジェクト（2004-2004年、ソフトウェアプラットフォーム）、次世代共通基盤プロジェクト（2005-2007年、ロボットの目、耳などのハードウェア基盤）、次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト（2007-2011年、知能モジュール構築）、などがある。ロボットを実現するときの基盤となるハードウェアやソフトウェアが蓄積されつつある。さらに、総合科学技術会議の次世代ロボット連携施策群<sup>5)</sup>では、ロボットのシミュレータや、人の動き、物の動きを計測できるインフラとしての計測環境を実現し、開発した環境と個体ロボットとを協調させてさまざまなサービスを追求する企業や研究機関に提供すべく希望者を募集している。

ロボットインフラを使うことで、短時間に知能ロボットが開発でき、より高機能なロボットが実現可能になると期待される。これまでは、ロボットインフラの構築に重点があったが、今後は、このようなロボットインフラを生かしたロボットサービスの探索、もっといえば、ロボットインフラなくしては実現できないようなロボットサービスを探索することが課題となる。

c) **個別適合技術**：サービスロボットが人々の満足を得るためには、それぞれの人の固有状況をロボットがみていて、その個人に適したサービス（個別適合サービス）、別の言い方をするとテラーメイドなサービスを実施することが必要である。本節では、個人にジャストフィットすることできめ細かさを実現する技術、個別適合技術<sup>6)</sup>を、家まるごとロボットと位置づけられる看まもりシステム<sup>7)</sup>を例に紹介する。このシステムでは、1) 居間やトイレなどの部屋に焦電センサが取り付けられており、2) 独居老人が何時何分どの部屋で動いたのかを検知し、数カ月という長期にわたって蓄積する。そして、3) 蓄積された行動情報から、睡眠とか、くつろいでいるとか、食事をしていいるなどといった、日常行動を自動的に抽出する。4) この典型的な生活パターンの情報と、ある日の行動情報を比較することで、その日の生活が正常なのか否かが検知され、さらにその正常からのはずれとして異変状態の検知が可能となる。この処理で重要なことは、その人の典型的な生活行動パターンを、あらかじめ定義しておくのではなく、データから自動抽出可能なことである。このようにその人固有の生活行動の記述が、その人の行動データから自動的に

生成できる。つまり、個々の人にジャストフィットするテラーメイドなサービスが、データドリブンに実現するのである。製品の差別化手段には、さまざまなやり方があるが、ここで紹介した「個々の人にジャストフィットするサービス」技術は、究極の差別化技術である。その意味で、ここで述べた個別適合サービス技術は、ヘルスケアのみでなく、テラーメイドな防犯、防災、医療、福祉、快適性の実現、便利支援などに展開可能な技術である。このような適用分野の拡大と、個別適合の考え方を社会レベルにまで拡大した社会適合機能の追求などが将来課題である。この、いつでもどこでものユビキタスサービスから、今だけあなただけのアンビエントサービスへの転換が、今後の重要な潮流になる。

d) **エコ・ネットワーク技術**：グリーンイノベーションの具体的な担い手として、スマートグリッドは、米国、欧州、日本で、それぞれ異なった観点から社会を変革する。エネルギーの流れをモニタすることは、人の活動や行動をみることになっている。最近の家電は、インバータを備えているため、それが発生するノイズを分析すれば、どのような家電や家庭内機器が利用されているのかが知れる。スマートメータに水道の情報まで組み込まれることになると、起床、食事、後片づけ、外出、風呂、就寝など、さらに手に取るように家庭内間行動がわかるようになる。スマートメータは、家庭内人間行動センサであり、スマートグリッドの社会浸透は、家庭内人間行動センシングのインフラを地域に提供することにつながる。ホームオートメーションのブームは、これまで何回もあったが、家庭内センサのコストの問題もあり、これまでは不発に終わっている。スマートグリッドは、このような人間行動センシング機能をインフラとして提供することになり、その上手な利用法を確立するならば、これまで不発であったホームオートメーションを大きく開花させる切り札になる。スマートグリッドという、人間行動センシングの地域社会ネットワークのインフラをどのようなロボットサービスと結びつけるのか（ロボットサービスグリッドの構築）が将来課題である。

### 3 ロボット実用化の課題と解決策

本章では、サービスロボット、特に看まもり手助けロボットを実用化（社会実装）する際の課題とその解決策を示し、“帰結として”新しい“地域ロボットサービスグリッド・パリューチェーンプロジェクト”を提案する。

### 3.1 貧乏問題：多様なサービスを可能とするWebブラウザ型サービスのイメージ

総合科学技術会議科学技術連携施策群次世代ロボット連携群によって、2007年に実施された「ロボット市場調査報告書（2005年度実績）」に示された市場規模を母数として、それにNEDOが経済産業省と連携して2010年4月に発表したロボットの将来市場予測の2005年度から22倍になるという2015年度までの市場拡大の展開係数を乗じて、大企業の一事業部を維持するための年間100億円の売り上げの条件を満たすロボット分野は、白物家電と健康、ホビーぐらいしかない。一社独占はあり得ないし、白物家電、健康、ホビーといっても、その中には多様なサービスロボットが含まれている。国際展開という可能性を考慮にいれても、サービスロボットの分野は、一つのサービスで大企業の一事業部を維持することは困難な、鉱山でいえば、貧乏なのではないだろうか。

これに対する解決策のよき先例となっているのがWebサービスである。インターネットの世界では、Webブラウザがあれば、本やさまざまな商品のネットビジネスが行える。Webブラウザに相当するようなロボットプラットフォームが実現され、そのうえに、健康や、ケア、介護、医療、エコ、便利、防犯、防災などのサービスが開くというイメージである。その際には、ロボットサービスコンテンツが重要な役割を果たす。これまではサービス提供の観点から、さまざまなサービスを個別に追求し、社会に導入してゆくことが試行されてきたが、今後はそれとともに、さまざまなサービスを、家庭や施設にある既存のセンサやアクチュエータを組み合わせることで統合サービス化する技術が重要になってくる（個別サービスから統合サービスへ）。ここでは、このような多様なサービス実現への切り込み隊としてのベンチャー企業と、さまざまなサービスを可能とするWebブラウザのような仕掛けを構築維持する大企業との協業体制が重要である。

### 3.2 ユーザーパトロン不在問題：地方自治体のとりこみ

一つの技術が社会イノベーションを成し遂げるためには、その技術の守り手（ユーザーパトロン）が不可欠である。諸論でも述べたように、自動車のそれは、残念ではあるが、第一次大戦を戦った軍であった。産業用ロボットの場合は、自動車会社であった。ユニメートやパーソトランロボットが出現したとき、自動車会社はその潜在能力に着目し、ロボットメーカーに、“お金と口出し”をし、世界に冠たる産業用ロボットとして育てあげた。それでは、看まもり手助けをするロボットのパトロンは、だれなのか？福祉の現場をもつ地方自治体である。福祉ロボットを実用化するには福祉の現場をもつ、市の福祉課

が参画しなければならない。問題なのは、自動車会社のように、市の福祉課は、“研究開発のためのお金と、口出しのための知恵”を潤沢には持ち合わせていないか、現場対応にもてる時間と手間と資金をとられてしまっていることが多い点である。資金に関しては、地方自治体/NPOと、県/国/企業との連携が、知恵に関しては、地方自治体/NPOと、大学/研究機関/企業事業部との、生死をともしする強い連携が不可欠である。福祉ロボットを実用化するという強い意思（決意）が重要である。

### 3.3 プロジェクト困難問題：バリューチェーンプロジェクト

福祉ロボットのプロジェクトの成功は、実は非常に困難である。以下に、その理由を述べる。

シーズオリエンティッドプロジェクトでは、ともすれば研究者の興味でロボットを構築するため、実社会のニーズを踏まえていないロボットや、論文になりやすいロボットが構築されることが多い。それでは、ミッションオリエンテッドプロジェクトプロジェクトは、どうであろうか？アポロ計画のように、“1960年代に人類を月に送り込め”というミッションは、目標が明確で、取り組みやすい。しかしながら、“2015年までに福祉ロボットを実用化せよ”というミッションでは、実は、どのようなロボットをつくれればよいのかということすら明確にならない。看まもり手助けロボットの領域では、ミッションの設定そのものが、課題なのである。それでは、できたロボットのユーザーを最初から取り込んだプロジェクト、ユーザー巻き込みプロジェクトはどうであろうか？NEDO・経済委産業省の“人間支援型ロボット実用プロジェクト”は、正にこのようなプロジェクトであった。つまりプロジェクトの初期段階からユーザーを内部に取り込むことで、有用なりハビリ支援ロボットの研究開発を実施した。使えるロボットの実現という意味では、このアプローチは重要である。望むらくは、開発されたロボットの社会価値の大きさとその持続を考えた取り組み、つまり開発したロボットを継続的に利用するユーザー（お金の出し手）をプロジェクトの立ち上げ段階から考えておくようなプロジェクトフォーメーションが不可欠である。このようなプロジェクトとして、本稿では、“バリューチェーンプロジェクト”を提案したい。

バリューチェーンプロジェクトは、1)ロボットの継続的なユーザー（福祉ロボットの場合は、地方自治体や県、国の現業部門、それに福祉施設）、2)ロボットの個別のサービスを実現するベンチャー企業、3)そのようなロボットのインフラやキーコンポーネントを提供する大企業（ロボットメーカーなどの製造業界だけでなく、通信や住

宅、家電、自動車などの業界の企業)、4) それらの技術開発を実施する大学や研究所、5) ロボットの社会流通を担う銀行や保険会社や商社、をプロジェクトの立ち上げ時点から巻き込んだプロジェクトである。サービスロボットが産業化された場合は、自動車産業と同様な、幅広いす野を有する産業に育つと予想している。このようなロボット産業を構成するバリューチェーンの参画者を最初からすべて取り込んだプロジェクト、“バリューチェーンプロジェクト”が、看まもり手助けロボットを実用化するうえで不可欠であると考えている。

#### 4 地域ロボットサービスグリッド・バリューチェーンプロジェクト

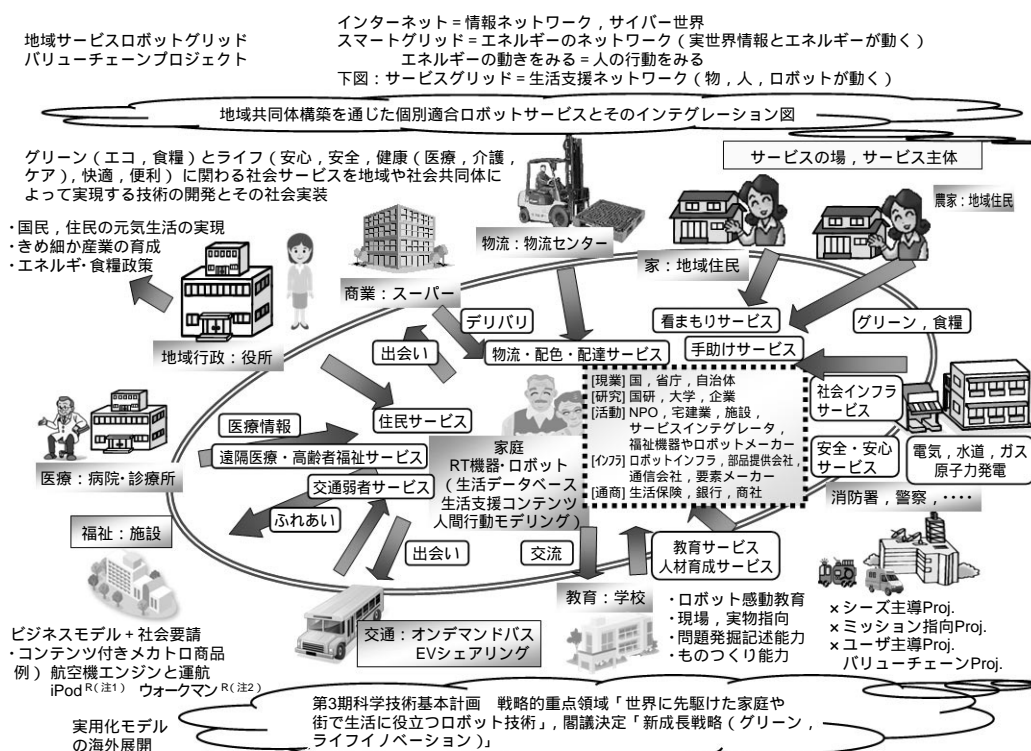
本章では、これまで説明してきた帰結として、看まもり手助けロボットを実用化するためのプロジェクトとしての、“地域住民を巻き込んだロボットサービスグリッド・バリューチェーンプロジェクト(第1図)”を説明する。その特徴は、a) 多様なサービスを、b) 地域サービスのネットワークによって実現することをねらう、c) バリューチェーンプロジェクトである。以下、この順で詳細を述べる。

(注1) Apple Inc. の登録商標  
(注2) ソニー(株)の登録商標

#### 4.1 多様なサービス

a) **看まもりロボット**：看まもりサービスには、孤独死通報サービスから始まって、緊急通報サービス、異常通報サービス、ヘルスマonitoringサービス、生活モニタリングサービス、薬管理サービス、遠隔医療サービスに至るまで、幅広いサービスが人生の終わりの局面で求められる。また、きめ細かな看まもりや看護を実現しようとすると、やはり、向こう三軒両隣の住民、ないし地域の住民も参加する体制の構築が不可避である。現代社会における、人の出会いを提供し、それによって看まもりを実現する場として、**第1図**では商業施設(小売店、スーパーやデパート)や、病院や福祉施設、学校などの公共施設を示してある。そして、このような出会いによる看まもりの機会を提供する交通機関として、**第1図**では、オンデマンドバスやタクシーなどを利用したカーシェアリングが描かれている。特に、オンデマンドバスにおいては、仲のよい複数の人からの近接した時間帯に同じ場所に出向きたいという要求を運行管理システムが受け取った場合、その人の中で外出時間の調整を依頼し時間合わせすることで、バス上での出会いを実現できる。

以上述べたような多様なサービスをロボット技術により実現することと、これらの多様なサービスを統合実現できるロボットプラットフォームが求められる。言いかえると、**第1図**に示された地域住民を巻き込んだ将来の地



第1図 バリューチェーンプロジェクト

域サービスでは、単に看まもりだけではなく、交通や物流（デリバリ）などの便利サービスを介した安心（防犯）・安全（防災）、快適（音響や空調）などの、多様なサービスを、一つ一つ可能にしてゆく努力とともに、そのような一連のサービスを、シームレスに、共通のセンサやアクチュエータ、生活データベースを使って多様に可能とする、統合サービス実現メカニズムが必要となる。

具体的には、このようなロボットのある暮らしを可能にする基盤になるものとして、個人個人の生活の情報を蓄積した生活データベースと医療情報データベース、それに基づいた個別適合サービスを集めたサービスコンテンツが重要になる。

b) **手助けロボット**：人の体を支えたり、ちょっと動くのを助けてくれたり、人に代わって物を運んでくれたり、トイレに連れて行ってくれたりするロボット、つまり、手助けロボットを実用しようとする、福祉現場の常として、対象とする人が、多様であり個別に異なった状況にあるため、ロボットの機構づくりにおいても、機能面においても、それぞれの人と状況に個別に適合し、身近できめ細かなサービスを提供できる安全なロボットが求められる。そのようなロボットはおそらく、標準化され大量生産されるロボットではなく、むしろそのようなロボットを、手助けを必要としている身近な要求にきめ細かに対応できるように、ベンチャー企業がモディファイしたロボットであろう。ロボットの姿としては、車輪つきの2本の腕を備えた移動ロボットも遠い将来ではあるかもしれないが、近い将来の実用化を考えると、ロボットの機能をもった動く手すりや簡易型の介護用クレーンなどのような、交通手段で言うと電動自転車に相当するようなロボット（たとえば高機能なマジックハンドや起き上がりを支援してくれる籐椅子（とういす）など）多様な実用ロボットが真剣に追求されるべきである。

#### 4.2 地域の取り込み（地域ロボットサービスグリッド）

自動車業界が産業用ロボットを育てたように、看まもり手助けの現業をもつ地方自治体が、現場の要求をベンチャー企業に突きつけ、所望ロボットを実現させ、それを業務の一部として使ってみることで、さらにそれをリファインするという、プロセスが重要である。さらに望めるならば、単に地域の住民の健康を考える医療・福祉課のみでなく、新産業を創造することをねらう新産業育成課、そして低炭素化社会をめざす環境課が、縦割り行政を乗り越え、一丸となって、看まもり手助けロボットの育成にあたるのが望まれる。このようにして地域ロボットサービスグリッドでは、地域ぐるみでサービスするネットワークとして実現されるのである。

#### 4.3 バリューチェーンプロジェクト

さらに第1図では、看まもり手助けロボット開発への参加者を、中央破線の矩形部分に列挙している。これは、ロボットサービスにかかわる団体がすべてかかわるプロジェクト形態が、サービスロボット実用化に不可欠であるという認識に基づいている。それとともに、幅広いバリューとそれらのチェイニングを実現することが、サービスロボット実用化において重要であり、このようなバリューチェーン社会が、将来のサービスロボット産業の姿であると考えているからである。

以上述べた、地域ロボットサービスグリッドバリューチェーンプロジェクトが、ロボットの実用化を推進することを祈念して筆をおきたい。

#### 参考文献

- 1) T. Sato, et al. : Robotic room: Symbiosis with human through behavior media. Robotics and Autonomous Systems 18, 1-2, pp.185-194 (7. 1996).
- 2) 東京大学大学院情報理工学系研究科21世紀COE「情報科学技術戦略コア」実世界情報システムプロジェクト成果集(2008).
- 3) 福井類 他：東京大学 佐藤・森研究室のRT家庭内で物品収納・アクセスを支援する環境型ロボットシステム In Proceedings of 第27回日本ロボット学会学術講演会 予稿集 DVD-ROM, 3N1-05 (2009).
- 4) 経済産業省：技術戦略マップ2009 pp.459-485 (2009).
- 5) 佐藤知正 他：次世代ロボット共通プラットフォームの技術と展開 第9回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会論文集 pp.459-460 (2008).
- 6) 佐藤知正 他：安心・安全のための移動体センシング技術プロジェクト 第27回日本ロボット学会学術講演会予稿集 DVD-ROM, pp.2E1-01 (2009).
- 7) 森武俊 他：環境型の考え方に基づくロボティックな部屋のデザイン 第10回(社)計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会論文集 pp.554-555 (12. 2009).

#### 《プロフィール》

佐藤 知正（さとう ともまさ）

1971 東京大学 工学部卒業  
 1976 東京大学大学院 博士課程修了  
 1976 通産省工業技術院 入省  
 1991 東京大学 工学部 教授  
 2000-現在 東京大学 工学系研究科知能機械情報学専攻 教授  
 IEEE, 日本機械学会会員, 日本ロボット学会正会員

専門技術分野：

知能ロボティクス・環境型ロボット

主な著書：

知能ロボット（オーム社，1984）

主な編書：

人と共存するコンピュータ・ロボット学  
 - 実世界情報システム - （オーム社，2004）