



## ジェロントロジー ジャーナル

「日本再興戦略」に盛り込まれた  
ロボット開発への期待

- 介護や医療領域からインフラ点検や農林水産領域まで -

社会研究部 准主任研究員 青山 正治  
e-mail : aoyama@nli-research.co.jp

※本稿は「基礎研レポート」として2013年7月19日に掲載したものを転載した。

## はじめに

6月14日に「第三の矢」として「新たな成長戦略（日本再興戦略）」が閣議決定された。本稿では、「日本再興戦略」の幅広い内容の中から特に「ロボット開発」に焦点を絞り、過去からレポートしてきた「介護ロボット（ロボット介護機器）」がどのように組み込まれているのかなどを検証する。さらに、「日本再興戦略」に取上げられているロボット技術の応用領域にも簡略に触れる。

## 1—閣議決定された新たな成長戦略「日本再興戦略」

## 1 | 掲げられた3つのアクションプラン

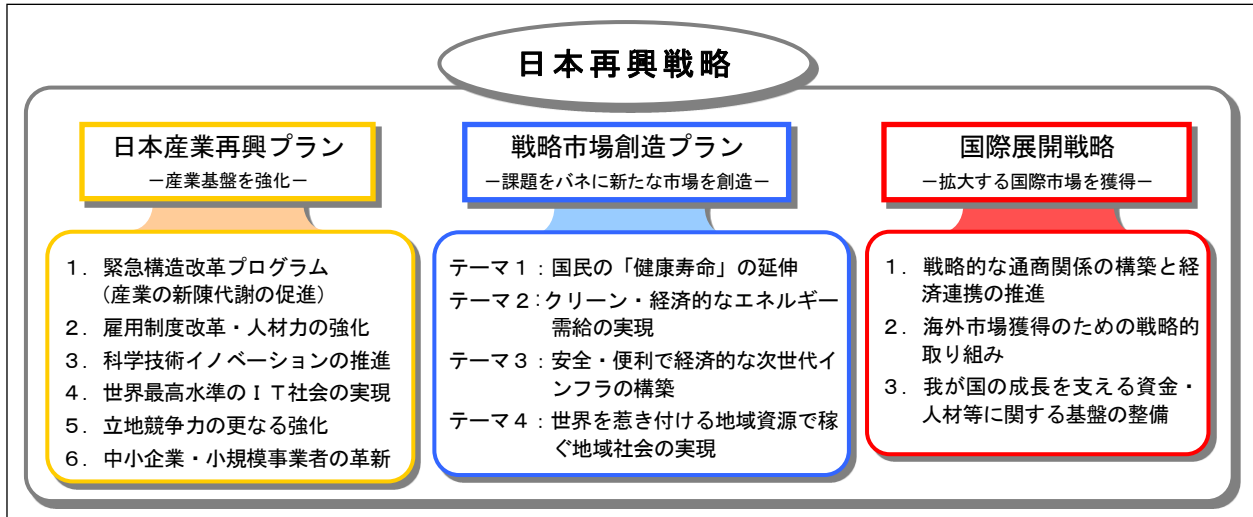
「日本再興戦略」の内容は、新たな成長戦略として事前に段階的に公表されてきたが、その内容は非常に多岐にわたる（図表-1）。「成長への道筋」として整理されたその内容は、大きく3つのアクションプランにより成り立っている。それらは、「日本産業再興プラン-産業基盤を強化-」「戦略市場創造プラン-課題をバネに新たな市場を創造-」「国際展開戦略-拡大する国際市場を獲得-」である。

同時に公表された資料に「日本再興戦略 中短期工程表」があり、「日本再興戦略」の全政策分野について2013年から当面3年間（2015年度まで）と2016年度以降の施策実施スケジュールが示され、政策群ごとに達成すべき成果目標（KPI：Key Performance Indicator）として数値目標等が明示されている。

また、「ロボット介護機器（介護ロボット）開発」等が含まれる「戦略市場創造プラン」については別途、2030年までの長期工程表である「戦略市場創造プラン（ロードマップ）」が公表され、「健康長寿」「エネルギー」「次世代インフラ」「地域資源」の4分野について、政策群ごとに施策展開が示され、「2030年目標」が掲げられている。

なお現時点では、この成長戦略推進のために、企業の生産設備更新や事業再編等の投資減税に関する法案が秋の臨時国会に提出される見通しにある。重要性が高く幅広く整理された各テーマ領域の施策が迅速に実行されるためにも、企業の減税措置や規制緩和などの強力な推進策が必要であろう。

図表-1 「日本再興戦略」の3つのアクションプランとその構成内容



(資料)「日本再興戦略 -JAPAN is BACK-」の目次および首相官邸ホームページ内資料を基に作成

## 2 | 「日本再興戦略」に「ロボット介護機器(介護ロボット)」開発が組み込まれた意義

介護ロボットの供給サイドである企業にとって、介護ロボットの開発は、人との共生という新しい機能を備え、介護や福祉領域という新たな領域で活用されるロボットの開発という、かつてない取り組みである。このため、現在までは、開発・普及のための制度環境が未整備な中、経済産業省とNEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)による生活支援ロボット開発支援を受けながら、個別企業ごとに開発努力が継続されてきた。

介護・福祉等の新たな領域での市場形成の主体は、需要サイドである介護施設や高齢者と供給サイドの様々な企業群ではあるが、新たな領域の機器やロボットが登場するためには、まずは強力な政策的支援による安全基準や標準化などの各種規格策定や法制度の整備などの開発環境を構築することが必要不可欠である。この点で、「日本再興戦略」に「ロボット介護機器開発5カ年計画」として、経済産業省が推進し厚生労働省が支援する介護ロボット開発事業が組み込まれた意義は大変大きいと考える。

今後数年間の強力で実効性の高い政策支援と需要・供給の両サイドによる積極的な取組と協働・協業が、将来の日本のロボット介護機器(介護ロボット)のあり方を左右する、大変重要な時期を迎えている。

### 2——介護ロボット開発の政策展開は一部修正と追加も

「日本再興戦略」本文における「ロボット介護機器」の開発についての記述は、3つのアクションプランのうち「戦略市場創造プラン」の「テーマ1：国民の「健康寿命」の延伸」の「③病気やけがをしても、良質な医療・介護へのアクセスにより、早く社会に復帰できる社会」に記載されている<sup>1</sup>。以降で、その内容を確認した後に、2種の工程表に記載された大まかな今後のロボット介護機器の政策展開のスケジュールを確認する。

<sup>1</sup> 「日本再興戦略」の本文、P67～68

## 1 | 従来の「重点分野」の開発支援が「ロボット介護機器開発5ヵ年計画」に

「日本再興戦略」の本文中にある「ロボット介護機器開発」に関する主な記載内容は以下のとおりである。記載された3点とも、簡潔な記述ながら非常に重要なポイントである。

図表-2 「日本再興戦略」本文中の主な記述

### ○ロボット介護機器開発5ヵ年計画の実施等

- ・急速な普及拡大に向けて、移乗介助、見守り支援等、安価で利便性の高いロボット介護機器の開発をコンテスト方式で進めること等を内容とする「ロボット介護機器開発5ヵ年計画」を今年度より開始する。
- ・また、研究開発に先立ち、開発された機器の実用化を確実にするため、安全基準及びそれに基づく認証制度を今後1年以内に整備する。
- ・ロボット技術を利用した機器が、障害者の自立や生活支援に活かされるよう、企業が行う開発を更に促進するためのシーズ・ニーズマッチング等を行う。

(注) 下線は筆者による。

(資料) 「日本再興戦略」本文 P68 より抜粋

「日本再興戦略」の本文中には「ロボット介護機器開発5ヵ年計画」とあるが、基本的な内容は経済産業省の「平成25年度 ロボット介護機器開発・導入促進事業」と同様である（前回レポート「本格化する『重点分野』の介護ロボット開発支援（2013-05）」）。この事業では、機器開発が2～3年、同時に安全基準や標準化などが最長5年にわたって進められる計画となっている。なお上記の「ロボット介護機器5ヵ年計画の実施等」の本文にはその開発を「コンテスト方式で進める」とする新たな内容も加味されている。この3つのポイントについて検討してみよう。

一つ目のポイントに「安価で利便性の高いロボット介護機器の開発」とあるが、これは、前回レポートに掲載した経済産業省公表の各機器のイメージ図から想像できるとおり、介護現場での機器活用においては機器導入の面では経済的（安価）であること、さらに機器の使用に際しては短時間で装着や段取りが出来て操作が簡単なものであることといったニーズが存在するためである。

二つ目には「安全基準及びそれに基づく認証制度を今後1年以内に整備」とあるが、これは、今秋の、ISO（国際標準化機構）によるパーソナルケアロボットの安全性に関する世界初の国際規格（ISO13482）の正式発行の見通しを受けて記載されたと考えられる。日本も積極的関与を行う国際規格発行を受け、その認証体制の1年以内の整備が掲げられており、前述の開発環境の整備という面で大変重要な内容となっている。

三つ目には「企業が行う開発をさらに促進するためのシーズ・ニーズマッチング」等を行うとあるが、この背景には供給サイドのシーズと需要サイドのニーズがまだ十分に噛み合っていないという現状認識がある。企業の開発する機器が、ユーザーである介護現場や利用者のニーズを満たすものでなければ潜在需要は顕在化しないということを考えれば、様々なユーザーニーズや建設的な改良意見を開発企業にフィードバックすることが大変重要である。今後、厚生労働省の支援により、機器の実証試験に協力する施設の紹介が行われるが、介護職自身の身体的負荷の軽減を進め、より質の高い介護サービスを提供するという目的のために、利用者側全体にもより積極的な協力姿勢を期待したい。

## 2 | 2種の工程表に見る今後の「ロボット介護機器」開発のスケジュール

ここでは、「日本再興戦略」の本文と同時に公表された2つの工程表に示された「ロボット介護機器」等の開発・普及のスケジュールを確認したい。

「5カ年計画」の内容は、前述のとおり経済産業省の事業とほぼ同様であり、「中短期工程表」における「ロボット介護機器（介護ロボット）」の基本的な政策展開は下図のとおりである（図表-3）。年度内の安全性認証制度の整備に続き、2014年度からは企業に対する国内認証が開始される予定となっており、開発が先行する企業の認証取得も動き出そう。さらに今秋頃に予定されている国際規格（ISO13482）の発行により、他国のパーソナルケアロボットの開発も活発化が予想されよう。

図表-3 中短期工程表に見る「ロボット介護機器（介護ロボット）」の政策展開の流れ

	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～	KPI
	概要要求 税制改正要望等	秋 年末 通常国会			
③病气やけがをしても、 良質な医療・介護へのア クセスにより、早く社会 に復帰できる社会	「ロボット介護機器による自立促進・介護負担軽減5カ年計画」の推進				・ロボット介護機器の 市場規模、2020年に 約500億円。2030年 に約2,600億円。
	ロボット介護機器等生活支援ロボットの安全性認証制度を整備	国内認証開始			
	ロボット研究に関する政府間約束の締結	ロボットの国際共同研究の実施			・重点分野のロボット 介護機器導入台数、 2030年8,000台。
	障害者の自立支援に資するロボット技術を活用した機器の開発促進				

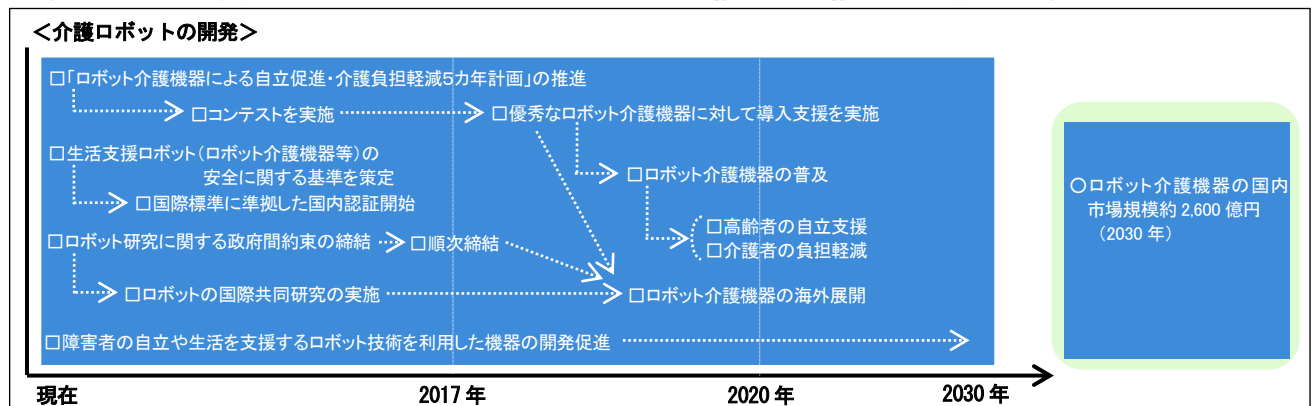
(注)「KPI」は数値目標

(資料)「日本再興戦略 中短期工程表」のP30より「ロボット介護機器」の部分抜粋

上図、右端にはKPI（成果目標）が記載されており、2020年にロボット介護機器の市場規模は約500億円、2030年に約2,600億円となっている。この規模は基本的に2010年の経済産業省とNEDOによる推計数値のトレンドに沿った水準である。前政権下で発表された「日本再生戦略(2012年7月)」の「2015年までに実施すべき事項」の目標であった「特定の介護ロボットの導入台数 1,000～5,000台」が、今回の目標では2030年の「重点分野分野のロボット介護機器の導入台数 8,000台」へと変更されている。これらは、まだ開発動向や普及促進策等が不確実な中で目標数値ではあるが、将来の一つの目処となる。

3つのアクションプランのうち、「戦略市場創造プラン（ロードマップ）」のみ別立てで2030年までの長期的な工程表が発表されている（図表-4）。

図表-4 戦略市場創造プラン(ロードマップ)に見る「ロボット介護機器(介護ロボット)」の政策展開の流れ



(注)時間軸は原図においても厳密なものではなく、抜粋作業により若干の誤差が生じている。

(資料)「日本再興戦略 戦略市場創造プラン(ロードマップ)」より「＜介護ロボットの開発＞」部分を抜粋

これによると、2017 年度過ぎに「優秀なロボット介護機器に対して導入支援を実施」、さらに少し遅れて「ロボット介護機器の普及」と記載されている。現時点において、介護施設等の多くは、新たな機器の導入に対して慎重な姿勢であると推測され、十分に熟成されたロボット介護機器を早期に普及させるには、普及初期の時点における政策的な導入支援策は必須であろう。この「導入支援を実施」という内容がどのような支援内容となるのか、将来的に注目していきたい。

また、工程表から読み取れる「ロボット介護機器（介護ロボット）」の普及時期は 2019 年前後といったところであるが、介護現場が望む安価で利便性の高い機器群の開発が進展すれば、さらにその普及開始時期が前倒しとなる可能性も十二分にあり、早期普及に向けて今後の開発動向に注目したい。

### 3—「日本再興戦略」に挙げられた「ロボット介護機器」以外のロボットの開発

#### 1 | 手術支援ロボットやニューロリハビリなどの研究開発動向にも注目

「ロボット介護機器」以外にも「日本再興戦略」の「テーマ1：国民の「健康寿命」の延伸」には、介護と隣接する医療領域のロボット開発の記載があり注目される。項目としては「医療関連産業の活性化により、必要な世界最先端の医療等が受けられる社会」という項目に下記の「革新的な研究開発の推進」が記載されている（図表－5）。

図表－5 医療領域の注目される記述(2項目目のみ抜粋)

#### ○革新的な研究開発の推進

- ・(前略)
- ・再生医療の実用化やバイオ医薬品の効率的な開発、個別化医療等の推進とともに、生活習慣病を非侵襲で早期発見するシステムやがん、脳血管疾患、心臓病等を低侵襲で早期診断・治療する装置、小型で患者に対するストレスの少ない手術支援ロボット、ニューロリハビリ（脳神経の機能改善・回復）など身体機能再生等の最先端医療技術の研究開発・実証を、治験、承認まで一気通貫で2020年までに推進する。
- ・(後略)

(注) 下線は筆者による。

(資料)「日本再興戦略」本文 P66 より抜粋

医療用ロボットの領域では、治療用ロボットや機能回復のリハビリテーション用ロボット等について、「(前略)・・・最先端医療技術の研究開発・実証を治験、認証まで一気通貫で2020年までに推進」と表記されており、「ロボット介護機器」の記述と比較して、より強調された表現となっている。

国内では、世界的にも注目されるロボットが数多く開発されており、「ロボット介護機器」を含め、今後の医療領域のロボット開発にも大いに注目する必要がある。

また、この医療領域ではロボット開発だけでなく、世界最先端の「iPS細胞」の研究開発等による再生医療の実用化を目指した動きや各種の診断装置、がん治療などで注目される重粒子線等々の最先端医療技術の研究開発も進展している。国際的な開発競争も熾烈な状況にあり、知財戦略を含め、規制緩和等の様々な支援策が必要であり、ロボット開発と共に今後の動向に注視が必要である。

## 2 | インフラの点検・補修や農林水産領域の生産・流通システムへのIT・ロボットの応用

「戦略市場創造プラン」に記載されている「ロボット」の内容を抽出すると、前述の「ロボット介護機器」や「医療用のロボット」の他にも、「テーマ3：安全・便利で経済的な次世代インフラの構築」の「IT等を活用したインフラ点検・診断システムの構築」に、「(前略)・・・ロボットによる点検・補修技術の開発等により、効率的・効果的なインフラ維持管理・更新を実現する」と記述されている。インフラ点検では特装車両の後部にレーザースキャナーを装着して舗装道路を走行することで、舗装面の地下の空洞などを点検したり、電力会社の送電線にぶら下げて移動しながら電線の劣化を調べる機器が既に実用化されている。日本国内の様々なインフラの老朽化が大きな社会問題化するなか、今後、トンネル内の各種検査やダムの水没している部分の点検等の様々なインフラの点検・診断へのセンサー技術やロボット技術の応用や活用が、より一層注目を浴びることとなる。

この他にも、「テーマ4：世界を惹きつける地域資源で稼ぐ地域社会の実現」の「新技術による農林水産物の高機能化、生産・流通システムの高度化」に、「(前略)・・・IT・ロボット技術等を活用した農林水産物の生産・流通システムの高度化(大規模・省力・軽労化栽培・生産体系の開発等)、・・・(後略)」と記述されており、これら農林水産物の領域においてもITやロボット技術の活用が期待されている。農林水産省は、従来から、関係する研究機関等と、農業用ハウスの中で機器本体が移動しながら、センサーを使って熟したイチゴだけを選択的に摘み取る「イチゴ収穫ロボット」やGPSを活用した自立走行可能な農作業ロボット(トラクタ、田植え機、コンバイン)等の研究開発を行っているが、さらに、農作業の軽労化用ロボットなどの今後の開発動向にも注目していきたい。

## 4— 将来的なロボットの開発・普及への期待

ロボットの技術革新は着実に進展してきている。1970年代の研究開発の時期を経て、1980年代には産業用ロボットが製造業の領域で大きく開花した。さらに1990年代から着々と進められてきたサービス領域や生活支援領域での研究開発により、近年、様々なプロトタイプのロボットが登場を始めており、ロボット介護機器(介護ロボット)もこの一角を占めている。現時点で、将来的にロボットの開発・普及が期待されている活用領域を便宜的なイメージ図で示し、若干の検討を加えたい(図表-6)。

### 1 | 多様な領域でのロボット活用への期待

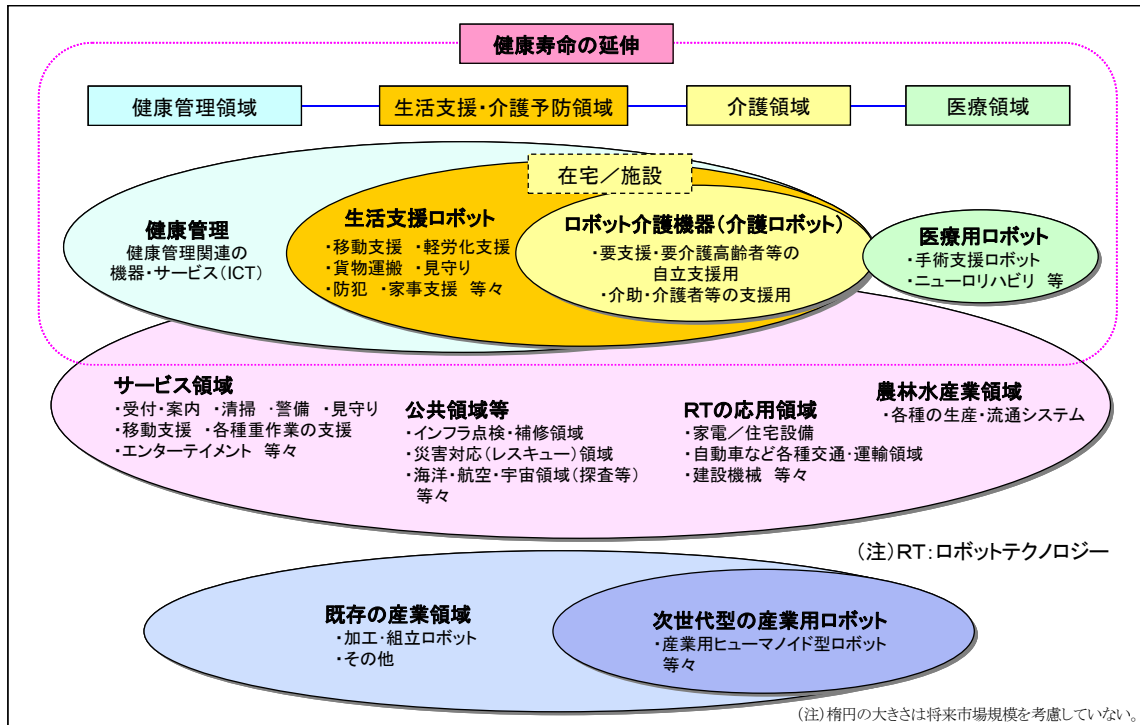
図表-6の領域の中で、現在、確固とした市場が形成されているのは「既存の産業領域」に位置する産業用ロボットのみであるが、「サービス領域」や「公共領域」等々で例示している多くの分野では、様々な研究機関や企業において研究開発への取り組みが継続されており、プロトタイプのロボットやRT応用のシステム機器が公表されている。

前述のインフラ点検・補修領域と農林水産物領域の他にも、災害対応ロボットの開発や家電製品へのRT応用、さらに1件の住宅全体に各種センサーと制御機器を組み込み、快適な生活環境を維持するシステム開発なども進んでいる。この様にロボットやRT応用の機器といっても、その姿かたちは多様である。

また、製造業の領域では、導入事例はまだ少数ながら、セル生産方式やライン生産における次世代のヒューマノイド型ロボットの開発・普及も期待される時期を迎えつつある。

これらロボットやRT応用のシステムは、まだ研究段階や実証試験段階のものが大半ではあるが、将来的には様々な産業領域の労働力不足を補完したり、効率的な点検、補修作業の遂行や、人の活動が困難な環境での作業遂行などを実現化するであろう。ロボット技術はまだ発展過程にあり、過大の期待は禁物ではあるが、技術革新の進行はロボットの高度化を押し進め、その応用領域をさらに拡大、深化させる潜在力を有している。

図表-6 ロボット及びロボット技術の応用が期待される多様な領域(便宜的なイメージ)



(資料)「日本再興戦略」等の複数資料を参考に筆者作成

## 2 | ロボットとの役割分担

長期的なロボットやロボット技術（RT）応用機器の開発・普及は、今後の超高齢社会の様々な課題解決と同時に経済成長への寄与を目指すものである。

特に人との共生を目指した新しい領域のロボット開発は、社会の多様な領域での単なる完全自動化を目指すものではない。現在の介護ロボット開発においても、介護職の心身の負担軽減を支援するロボット開発や加齢によって衰えた筋力などをサポートして自立を支援することを目的とした開発が行われている。また、前述の多様な領域でのロボット活用にしても、人手不足を補完したり、人の活動が困難な環境で人に代わって重作業を行うロボットの開発が目指されている。

人との共生を前提とすれば、当然、人や社会との密な関係が生じてくる。この点では、人と新たに登場してくるロボットとの役割分担について、社会全体での合意形成を早い時期から意識しておく必要性が高い。なぜならば、ロボットという言葉から想起されがちなのは、高度の人工知能を持った万能のヒューマノイド型ロボットであり、現在の開発のあり方や内容を全く知らない人は、効率化の追

求による人の労働の代替、仕事からの人の排除などを想像、曲解し、懸念を抱き易いからである。

このような誤解や曲解に端を発する先入観がロボットの開発・普及を停滞させないためにも、ロボット開発と並行して、人と共生するロボットについての社会全体の認知度を向上させる取り組みが必要ではないだろうか。つまり、開発主体は、社会全体に対して、その開発目的や目指す社会的な効用について分かり易く情報を発信しつつ、幅広く各世代との双方向の対話に努力する必要がある。その対話の過程を経て、社会全体で人とロボットが共生する、あるべき社会像が共有されれば、安全性の確保やリスクの許容など様々な点についても社会各層の理解獲得が可能となり、開発や普及促進においても円滑な展開が期待されよう。これら科学技術リテラシーの普及啓発には企業や行政の取り組みとともに、各種メディアの時宜に適した、的確な情報発信にも期待したい。

## おわりに

数多くの政策テーマが掲げられた「新たな成長戦略（日本再興戦略）」であるが、前述のとおりロボット介護機器（介護ロボット）も「日本再興戦略」の中に確実に組み込まれている。また、介護領域だけでなく医療や社会インフラの維持、農林水産業の高度化推進などもロボット技術の応用領域として組み込まれている。今後は、工程表に沿った政策展開とKPIの達成により、世界に先駆けて、超高齢社会の様々な課題解決に寄与する多様な機器・サービスが続々と登場することを期待したい。

この点では、国内の様々な学術領域や産業技術領域の専門分野間の効率的な連携や協働のあり方が成功へのカギを握っている。異分野や異業種間の壁を超えた知恵や知識の共有化と融合化、さらにその推進を担う人材の育成が、これら成長戦略の実現に必要である。

高齢化の進行は、年単位で見れば緩慢であるが、着実な動きであり、10年、20年といった長期的なスパンでの社会構造の変化についての認識が重要である。それらを前提にロボットや科学技術を安全・安心に、かつ上手に活用していく社会全体の知恵が求められる時代を迎えている。

### <参考資料・レポート等>

- ・「日本再興戦略」（2013年6月14日）
- ・「日本再興戦略 中短期工程表」および「戦略市場創造プラン（ロードマップ）」
- ・ニッセイ基礎研 REPORT 2013年5月号「本格化する『重点分野』の介護ロボット開発支援」
- ・        "                               2012年12月号「介護ロボット開発の方向性とイノベーションへの期待」
- ・        "                               2012年2月号「介護分野へ接近を始めた多様なロボット」
- ・研究員の眼 「本格化する『ロボット介護機器』の開発支援」（2013年4月5日）
- ・        "                               「介護ロボットだけではない『介護ロボット』」（2013年3月21日）
- ・        "                               「幅広い分野で技術革新が進展する福祉機器」（2012年10月4日）
- ・        "                               「介護ロボットは普及するか」（2012年6月28日）