

「ロボットの街つくば」の実現に向けて（提言）

2009年3月
ロボットの街つくば推進会議
つくば市

目次

はじめに	1
1．ロボット／ロボット技術の現状と展望	3
2．日本のロボット産業を牽引するつくばのポテンシャル	5
3．ロボットの街つくば推進の方向性	8
(1) つくばならではの産学官連携のより一層の推進	
(2) 社会的な受容の形成と実証フィールドの提供	
(3) 先進的な取組により、最適な社会システムを全国に発信	
4．ロボットの街つくば推進の具体的方策	13
(1) 社会フィールド（実環境）でのロボット実証実験の推進	
(2) つくばロボットソリューションセンター（仮称）	
(3) ロボット安全検証拠点，認証機関の誘致	
(4) RT人材の育成、活用	
(5) つくばハイテクパーク（仮称）及びその他企業立地のための受け皿作りの推進	
(6) 研究開発力のより一層の強化	
(7) ロボットモデルエリアの形成	
(8) ロボット及びRTの試験的な導入促進	
5．ロボットの街つくばの目標（2015年）	20

はじめに

日本は、少子高齢化、人口減少、環境問題、グローバル競争などの様々な社会的課題に直面している。これらに対し、ロボットは、その解決の糸口を与え、豊かな社会を実現するための一助として、またこれからの日本の産業競争力を支える科学技術のひとつとして、高い期待が寄せられている。

つくばには、ロボットの最先端研究を行う大学、研究機関が多数立地している。近年、それらの研究成果を基にロボット関連ベンチャー企業が創出されており、ロボット産業の芽が生まれつつある。また一昨年からは実環境で確実に動き、役に立つロボット技術の追求を目指し、公道を使った日本初の屋外自律ロボット走行競技『つくばチャレンジ』が開催されており、「ロボットの街つくば」をスローガンに様々な取組が始まっている。

ロボットは、様々な科学技術の統合システムである。機械技術、エレクトロニクス技術、材料技術、情報通信技術などの技術を単に結集するだけでなく、時によっては、脳神経科学などに基づくバイオ技術や、建築技術、農業技術などの幅広い技術領域を基盤として、エンジニアリングがシステムティックに統合されたものがロボティクスであり、そうしたロボティクスという概念があって初めて本当に社会に役立つロボットができる。

工学（エンジニアリング）というものが物理学や数学などの基礎科学の成果をもとに社会に還元するための応用的な技術開発だとして、工学がこれまで以上に様々なサイエンスの領域を内包していき、サイエンスの工学化が進むとき、工学が最終的に行き着く先は統合技術としてのロボティクスとなる。

つまり科学技術により様々な社会的な課題を解決し、よりよい社会を築き上げ、より一層の公共の福祉、安全を追求するならば、それは最終的にはロボティクスに基づいた統合技術としてのロボット技術に到達する。

様々な科学技術が集積し、日本を代表する研究学園都市であるつくばが本当に社会に役立つロボットを発信していく価値もここにあるとも言える。

またロボットは、そのような幅広い技術の統合システムであることから、その産業構造は裾野が広く、技術の摺り合わせを要する垂直連携型産業である。よって地域がロボティクスという概念を共有し、それに基づくロボット産業を

育成することができれば、それは産業として拡大し、製造業からサービス業まで幅広い関連産業の活性化及び新たな雇用の拡大につながり、幅広いな経済波及効果が見込めるものである。また高い技術力のある地域の企業にとって参入と成長のチャンスをもたらすことができる。

一方、そうは言いつつも、産業用ロボットを除く次世代のロボット産業はまだ市場が確立しているとは言い難く、未成熟な状態にある。現在、市場規模が約 7,000 億円といわれているロボット産業がさらに拡大し、人とロボットが共存する社会が実現するためには、技術開発のみならず、ビジネスモデルの確立、法規制の変更を含めた社会システムの変革、安全性の問題等、取り組むべき課題は多い。

しかし、医療、介護、防災、家庭生活、社会環境などの様々な人間社会に対するロボティクスという概念への期待の大きさ、また、国際競争力のある産業としてのロボットの可能性を鑑みると、そうした課題をクリアしながら、ロボットを地域の産業振興、地域の活性化に生かし、「人とロボットが共生する社会」の実現に向けて、研究学園都市つくばが一体となって取り組むことは多いに意義のあることである。

日本のロボット最先端研究の一翼を担う研究学園都市つくばにおいて、研究機関、企業、行政等がより一層連携し、一体となって取り組むことは、世界をリードするロボット産業の育成につながるものであり、「人とロボットが共生する社会」の実現に大きく寄与するものである。

以上から、本提言は、産学官がこれまで以上により一層連携し、つくばから次世代を担う新産業としてロボット産業を創出・育成し、産業の拠点形成及び雇用の拡大を図り、もって「人とロボットが共生する社会」を実現するための一助として、「ロボットの街つくば」の推進方策について、考えを取りまとめたものである。

1．ロボット / ロボット技術の現状と展望

(1) ロボットの活躍が期待される分野

現在、ロボットが活躍している主な分野は第2次産業で、約7,000億円と言われる市場のほとんどを産業用ロボットが占めている。

一方、非産業用のロボットの市場は約70億円程度と見込まれ、「離陸段階」に差し掛かりつつある状態と言われており、具体的には、ビル清掃ロボット、家庭の掃除ロボット、高齢者の食事支援ロボット、災害復旧作業を行う遠隔操作型ロボット等の導入が始まっている。今後、2次産業はもちろんのこと、1次産業、2.5次産業、3次産業の分野でさらなるロボットの活躍が期待されている。

今後、ロボットの活躍が期待される具体的な分野としては、以下のようなものがあげられる。

公共・社会資本分野

道路、鉄道、港湾、上下水道、電力・ガス供給施設、プラントなどの検査や保守等の各種メンテナンス等を行うロボット等

特殊環境分野

災害救済現場や海洋、宇宙といった特殊環境で特定の作業を行うロボット等

サービス産業や第1次産業分野

清掃ロボット、農作業支援ロボット、農業プラントRTシステム等

医療・福祉分野

リハビリ支援ロボット、介護支援ロボット等

家庭サービス分野

掃除ロボット、調理支援ロボット、居住空間自体のRT化等

製造業分野

ロボット技術の高度化によりこれまで以上に活用範囲が拡大

(2) ロボット技術の活用領域の拡大、社会自体のロボット化

ロボット技術(Robot Technology = 略してRT)の活用領域は、ロボット自体にとどまらない。

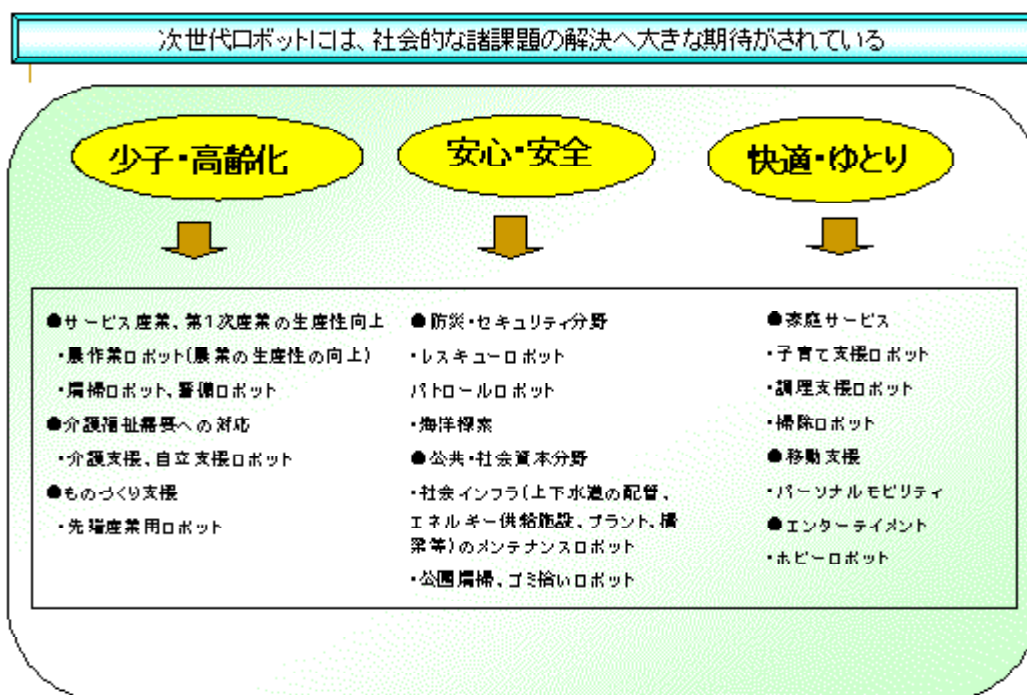
例えば、ロボット技術によって自動車をさらに高度化させるという「カーロボティクス」という概念があるように、自動車関連技術の中でもロボット技術の占める割合は決して小さくない。

ロボット技術はきわめて広い応用分野を有する。とくにロボット技術の自動車や家電といった他分野への活用拡大という視点は重要であり、今後、自動車のRT化だけでなく、家電のRT化、住宅のRT化など他分野とロボット技術の融合が進み、RTの活用領域が今後さらに広がることが予想される。

少子高齢化、人口減少等の社会の中で課題解決に役立つロボット、活躍が期待されるロボットは必ずしもロボットらしいロボットである必要はない。

社会とロボットとの将来的な関わりについて考えてみると、ロボットらしいロボットが街中で活躍するというだけでなく、家電や身の回りの機械がロボット化していく、社会空間自体がロボット化していくという考え方が重要である。

またそれに伴い、社会システム自体にRTの概念を組み込み、街自体、社会自体をRT化するというコンセプトを踏まえて社会インフラや法規制といった社会システム自体を最適化するという視点も必要になってくる。



2. 日本のロボット産業を牽引するつくばのポテンシャル

(1) つくばのロボット関連研究機関等の集積

つくば市内には、ロボット及びロボット技術を研究する研究機関・大学が多数存在している。それらの研究機関・大学は、全世界の大手企業等を相手に幅広く共同研究を行っており、その技術シーズは日本のロボット技術の発展に大きく貢献している。日本の大手企業が製作開発したロボットの一部分につくば発のロボット技術が使われている例は少なくない。

近年は、それらの研究成果を元につくば発ロボット関連ベンチャー企業も創出されており、つくば発のロボット産業の芽も出つつある状態と言える。

またロボット技術は、今後、農林、土木、第3次産業関連まで幅広い分野での活用が期待されており、市内の様々な研究機関で研究がされていることから、つくばの研究集積が活かせる研究機関横断的なテーマである。

つくば市内のロボット関連研究機関

- ・筑波大学：要素技術から統合システムとしてのロボットまで幅広く研究
- ・(独)産業技術総合研究所：同上
- ・(独)土木研究所：建設現場でのロボットシステム等の研究開発等
- ・(独)農業・食品産業技術総合研究機構：農作業ロボット等の研究開発等
- ・(財)日本自動車研究所：ITS, 自動車の自動運転等の研究開発等
- ・国土交通省国土技術政策総合研究所：自律移動支援プロジェクトの推進等

つくば発ロボット関連ベンチャー企業の一例

- ・サイバーダイン(株)
- ・(株)ゼネラルロボティクス
- ・(株)アプライドビジョンシステムズ
- ・(株)知能システム
- ・(株)移動ロボット研究所
- ・ライフロボティクス(株)

その他の市内に立地するロボット関連企業の一例

- ・ロボットシステム (株)安川電機つくば研究所
- ・駆動関連技術 (株)オリエンタルモーター

- ・制御系ソフトウェア (株)ロジックデザイン
(株)サイエンティフィックつくば
- ・機械システム設計 スリーワンデザイン(株)
- ・音声認識技術 (株)プロンテスト
- ・機械加工 アルファテック(株)
- ・ものづくり企業集団 つくばものづくりワーキンググループ (MOTS)

つくばのロボット技術集積
～つくばで進むロボット研究の一例～



(2) つくば市の風土

つくば市の風土として、そこに住む人々は、先端的な研究やその研究成果に普段から接しやすい環境にあることから、未知のものに対して寛容であり、また前向きである。したがって、ロボットに関しても社会的に受け入れる気運が醸成されやすい街であると考えられる。

ロボットの市場化のためには、絶え間ない研究開発だけでなく、実社会をフィールドとした実証実験が不可欠だが、実証実験を行う上で、新しいものに対して寛容的で、許容性のあるつくば市の風土は強みとなる。

実際、すでに実施されている実環境での実証実験「つくばチャレンジ」に関しても、つくば駅近くの人通りの多い遊歩道での取組にも関わらず、市民の反応は協力的で、かつ好意的である。

トピックス

ロボットの街つくばの原点

「科学万博 - つくば '85」

1985年に筑波研究学園都市で開催された国際科学技術博覧会、通称「科学万博つくば85」



は、つくば(TSUKUBA)の名を国内外に広く知らしめました。

同万博は、「人間・居住・環境と科学技術」をテーマとし、ロボットについても、演奏を披露した自動演奏ロボット「WASUBOT」、「コスモ星丸」をはじめ、たくさんのロボットが登場しました。

数多くのロボットの展示デモの中で、多くの来場者を魅了したのは、芙蓉グループの「芙蓉ロボットシアター」でした。「人間を大切にあしたの科学」と題して、世界初のロボットショーが上演され、20種類50台のロボットが登場しました。

また日本で最も歴史のあるロボットコンテスト「マイクロマウス大会」(2007年よりつくば市内にて開催)も科学万博の会場で初めて世界大会を開催しました。

このように「科学万博つくば85」は、世界で初めてたくさんのロボットがつくばから世界に向けて発信された国際的大イベントでした。

万博で披露された「WASUBOT」、「コスモ星丸」などは、今でもつくばエキスポセンター内の「科学万博つくば85メモリアルコーナー」で見ることができます。

3．ロボットの街つくば推進の方向性

(1) つくばならではの産学官連携のより一層の推進

つくばではロボット関連の最先端研究が行われており、ロボット産業の創出・育成に向けた高いポテンシャルがある。しかし、研究機関は産業化のための技術シーズを生み出すことはできても、それ自体が産業創出の主体となることはできない。研究機関と連携しシーズを社会ニーズに合致したものにブラッシュアップできる主体、社会ニーズを捉まえたイノベーションを生み出す仕組み、及び産業化に結びつけるための産学官の連携体制が必要である。

特に次世代のロボット産業は、産業としてまだ黎明期にあり、産業化に向けたプロセスが確立していないことから、企業、研究機関、行政がより一体となって産業化プロセスを構築していくことが重要である。また社会ニーズに直結した的確な研究開発、製品開発を促進するため、研究開発に対する社会ニーズの提供者として将来的にロボットを使う側となる市民までを含めた「企業・研究機関・行政・市民」による産学官民連携も非常に重要である。

ロボットは多くの技術が結集した統合システムであり、産業として裾野が広く、ロボット産業が地域で花開けば、地域の中小企業にとっても参入と成長のチャンスがある。統合システムとしてのロボット自体を開発することに参入しなくとも、何らかのロボット技術を自社の事業に付加することで事業の付加価値を高めることにつながる可能性は大きく、地域の企業がロボット産業に何らかの形で参入することは意義のあることである。

また一方で産業の黎明期において、研究機関のポテンシャルを生かして産業を作り上げていくためには、パートナー企業として、地域の企業のみならず地域を越えた連携が不可欠である。行政としても、地域を超えて、つくばの持つポテンシャルを最大限に活用し、産業化プロセスを構築できる産学官の連携体制を築き上げていくことが重要である。

ここつくばでは既に産学官連携による各種の取組が行われており、新産業の創出や企業誘致において一定の成果が出ている。しかし、これまでに築いた産学官連携の土台を生かし、筑波研究学園都市のプレゼンスをより一層高め、本当の意味で地域に根付き、長期にわたり雇用をもたらすような新産業を育成するためには、さらにつくばならではの産学官連携のあり方を見出し、これを構築していくことが必要である。

産学官それぞれが役割を認識し、それをしっかりと果たすことのみならず、

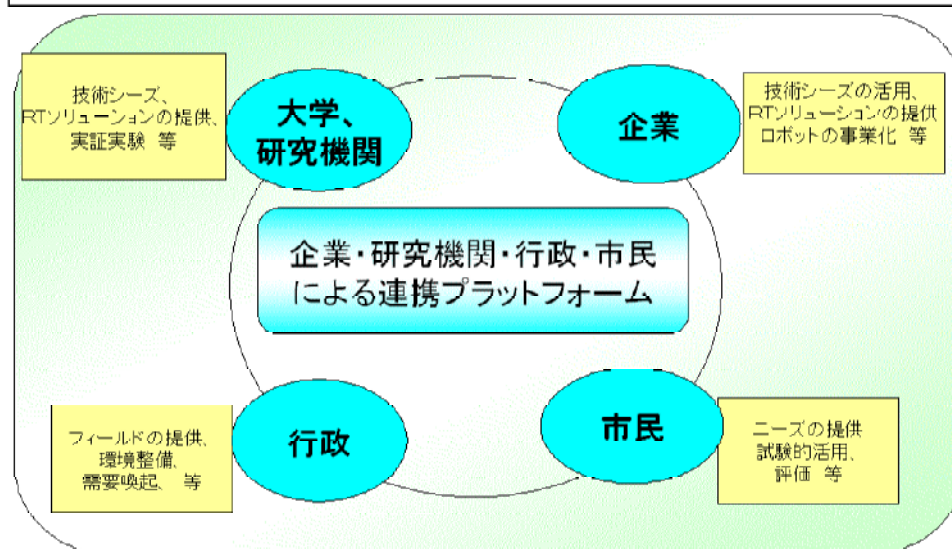
お互いに垣根を越え、他の領域に踏み込むようなダイナミックな展開が望まれる。それぞれの役割は何かという議論は重要であるが、それ以上に共通の目的を見据え、それに向かって前進するために、それぞれが何をなすべきか、お互いが機能しているかを真剣に考えるべきである。

新産業の育成は、産学官が杓子定規にそれぞれの役割を果たすだけでなし得るものではない。うわべだけの産学官連携ではなく、互いに垣根を越え、切磋琢磨し、相互により刺激を与えることのできる、血の通った連携ができる地域にのみ新産業を創出するダイナミズムが生まれる。またそうした地域であれば、外からも企業が集まり、産業集積が形成されうるはずである。

例えば、行政（地方自治体）においては補助金やネットワーク作りなどの通り一遍の産業政策のみならず、自ら旗振り役となりロボットの需要を喚起すること、研究機関とともにその技術シーズを広くPRすることや企業とともに真剣に事業化の推進にまで踏み込むこと、研究機関においては研究や研究成果のPRのみならず、企業に対して積極的に門戸を開き、必要によっては自らの研究ネットワークまで開放することや企業とともに死の谷を埋めること、また企業においては技術シーズの活用のみならず、研究機関とともに実用化に向けて根強い研究開発を続け技術シーズを製品化レベルまでブラッシュアップすることや、自身の企業活動によってよりよい社会システムを構築するというミッションを強く持ちながら製品を世に広めること等、共通の目標を見据えた思い切った展開が求められる。

つくばならではの産学官連携のより一層の推進

○次世代ロボットの産業化のためには、これまで以上に企業・研究機関・行政・市民が連携した取組が不可欠。共通の目標に向かい、お互いの垣根を越えたダイナミックな連携が必要。



(2) 社会的な受容の形成と実証フィールドの提供

近い将来、社会の中に入り込んでくる次世代のロボットは人間社会にとって未知のものであり、使う側にとってもそのイメージが曖昧であり、社会的にロボットを受け入れる気運が形成されているとはまだ言い難い状況である。

しかし、ロボットが実社会の中で使われ、「人とロボットが共生する社会」が実現されていくためには、ロボットが真に社会の諸課題の解決に役立つものとなり、そしてロボットに対する社会的な受容が形成されなければならない。

そのためには、社会フィールドで実証実験的にロボットを動かし、また実際に試験的にロボットが利用され、その結果がロボットの技術開発にフィードバックされると共に、それにより社会側もロボットのイメージを共有し、かつロボットの効用を実感することにより、ロボットを受け入れる気運が醸成される必要がある。

つくば市民は、先端的な研究やその研究成果に普段から接しやすい環境にあることから、新しい技術に対して寛容・前向きであり、またその意義を的確に理解するという性格を有している。したがって、つくばはロボットに関しても社会的な受け入れ気運が醸成されやすく、つくば市としてもロボットやその実証実験等に関して市民の理解・協力を得やすいと考えられる。

以上から、ここ研究学園都市つくばは、ロボットを実環境で動かしてみる実証実験フィールドの提供やロボットの試験的な導入、さらには市民等によるその評価が容易な街であると考えられる。今後、積極的に市民も含めて地域が一体となって、ロボットやロボット技術に対するさらなる社会的受容の形成を図り、つくばをロボットやロボット技術の社会的実証フィールドとしていくことが望まれる。

社会フィールドでの実証実験や試験的な導入を促進することにより、ロボットを作る側と使う側との接点生まれ、使う側のニーズや問題意識を反映させた研究開発・製品開発が促進されるという共創のスパイラルが形成され、社会ニーズをとらえ、社会が受け入れるロボットやロボット技術がここつくばの地より発信されていくことにつながると考えられる。

(3) 先進的な取組により、最適な社会システムを全国に発信

筑波研究学園都市は国主導で作られた最先端科学技術の発信基地である。そこで発信される科学技術は社会の中で実証を繰り返し、その過程で研究にフィードバックされながら、実社会で真に役立つものに作り上げられていく必要がある。

筑波研究学園都市はその生い立ちからもその街自体がモデル的な実証的取組のフィールドとして活用されるにふさわしく、また常に先進的な取組を行うことが求められている街でもある。

ロボットを人間社会の中で役立たせていくためには、道路交通法、薬事法、介護福祉法などの法規制も含めて社会システムの一部を見直していく必要がある。

例えば、少子高齢化社会に対応するための社会システムがどうあるべきか、介護保険のあり方、労働生産性の向上等、様々な観点から社会システムを検討する必要がある。その中で、対応策のひとつとしてロボット技術の活用があるが、ロボット技術を活かして少子高齢化等の社会的課題を解決するには、ロボット技術を向上させるということのみならず、その最先端科学技術を社会の中で役立たせるために社会システム自体を最適化するという視点も持たなくてはならない。ロボット技術の向上とそれを生かす社会システムのあり方双方を同時に俯瞰することが必要である。

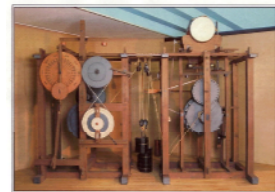
筑波研究学園都市は、国家レベルのプロジェクト等も含めた先進的な取組を行い、それを全国に発信することにより、より豊かな社会を作り上げるために最適な社会システムを構築するきっかけを作れる街であり、そうした取組が日本全体の発展のためという観点から期待が寄せられる街である。

トピックス

ロボットの街つくばの原点

谷田部が生んだ江戸時代の天才科学者 飯塚伊賀七

今をさかのぼること、2 百数年前、江戸時代の中期に、このつくばの地谷田部で、ロボットを作り、酒屋へ酒を買いに行かせた天才的技術者がいました。その人物の名は「飯塚伊賀七」。当時の谷田部は、今の筑波研究学園都市からは想像もできない農村地帯。1762 年（宝暦 12 年）その谷田部に生まれた伊賀七は、家業の名主を務めるかたわら、巨大な「和時計」、「天元術用そろばん」、「脱穀機」、「地形測量用距離測定装置」、「自動開閉装置」などを作り、自宅内の「五角堂」や柏市にある布施弁天の「鐘つき堂（鐘楼）」などを設計しました。また、現存していませんが、「酒買い人形（ロボット）」や「飛行機」、「自転車」なども作ったと伝えられ、長い間、多くの人々に「谷田部に過ぎたるものあり」と語り継がれてきました。



伊賀七研究の第一人者である田村竹男氏は、著者「飯塚伊賀七」の中で、「伝説によると飯塚家の筋向いの玉川屋という酒屋へ、人形が時々酒を買いにやって来た。人形は飯塚家の門を出て、ガッタンガッタン音を立てながら道路を横断し、酒屋の前へ来るとぴたりと止まった。酒屋の主人が人形の持ってきた酒瓶に酒を満たし、人形を回れ右させて飯塚家の方へむけてやると、またガッタンガッタンと帰っていった。このとき、酒の量をごまかして入れると人形は動かず、規定の量を入れると初めて動くようになっていた。」と書いています。

4. ロボットの街つくば推進の具体的方策

(1) 社会フィールド(実環境)でのロボット実証実験の推進

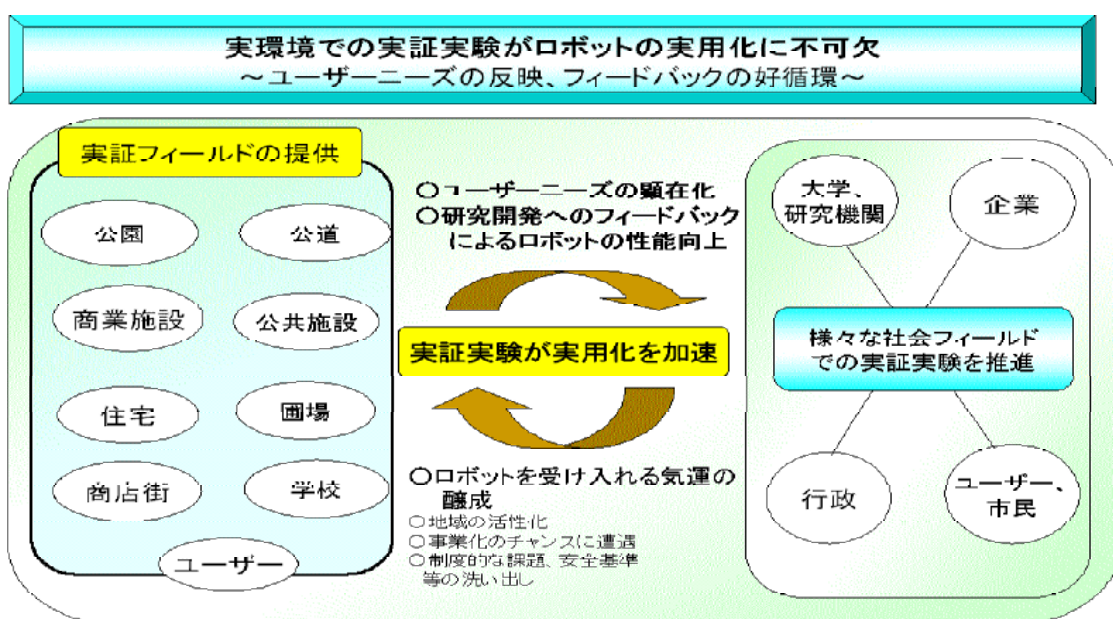
ロボットが実社会で活躍するようになるためには、実際に人間がいる実環境で実証実験を繰り返し行っていくことが重要である。

一昨年から実施されている屋外での自律ロボット走行競技「つくばチャレンジ」は、つくばの遊歩道を使い、実環境でしっかりと動くロボット技術の向上を目指しているものであるが、ロボットの実用化のためには、そうした取組が非常に重要である。

どんな科学技術も実用化のためには実環境で実証される必要があるが、特にロボットは人間との関わりが密になることから、技術の向上のみならず、安全面等の観点からも、実環境での実証実験を行うことが非常に重要である。

また実証実験を行う社会フィールドという場を通じて、産業化の駆動力となるユーザーを巻き込み、そのニーズを研究開発・製品開発にフィードバックするという産学官民の連携体制を構築することが可能となる。

ロボットを事業化したい企業にとっては、社会フィールドで実際に実証実験を行える環境は不可欠なものである。今後は、遊歩道のみならず、一般の車道、公共施設、公園、住宅、商業施設など様々な場所で実証実験ができる環境を他地域に先駆けて整えていくことが重要であり、地域一体となってそのようなフィールドを提供していくことが、つくばに來ればロボットの実証実験ができるという企業サイドにおける気運の醸成につながり、ロボット関連企業の誘致に向けたアドバンテージとなると考えられる。



(2) つくばロボットソリューションセンター（仮称）

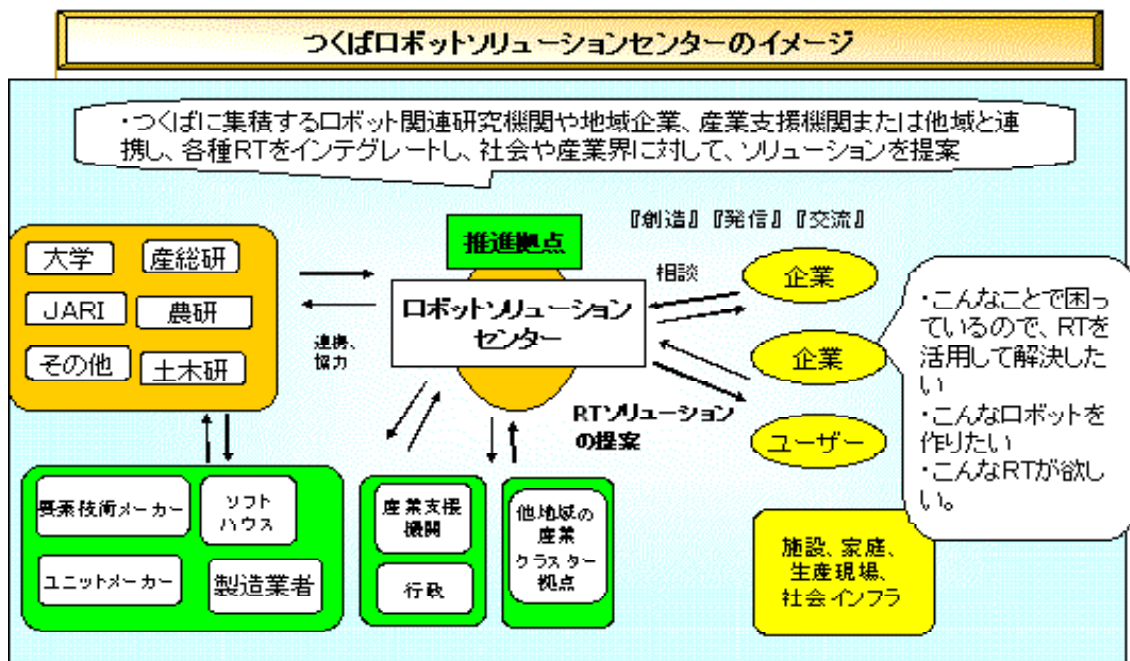
すべてのビジネスはユーザーに対して何らかの形でソリューションを提供することで対価を得るものである。これらはロボット産業についても当てはまる。すなわち、ロボットまたはRTによりソリューションを提供するという観点から、ロボットビジネスをとらえることが有効である。特にロボットは多くの技術の結集が必要であり、各種ユニット、コンポーネントの統合システムであることから、必要に応じて各種RTをインテグレートし、社会ニーズに対してソリューションを提供するというアプローチの意義は大きい。

ここ研究学園都市つくばにおいては、各種のロボット研究機関が集積している。それらと連携し、かつ企業や産業支援機関とのネットワークを駆使しながら、社会や産業界からの要求に応じてRTを活用したソリューションを提供すること。それができる媒体としての「つくばロボットソリューションセンター（仮称）」が立ち上げられることが期待される。

地域産業の活性化における産業クラスターや産学官ネットワークの重要性は以前から語られている。「つくばロボットソリューションセンター（仮称）」は、世界に向けてRTソリューションを提供するというコンセプトのもとに、組織や地域を越えた緩やかで幅広い産学官のクラスターネットワークのハブとなるべきものである。

また提供すべきソリューションは、ユーザーや産業界に対しての技術的なRTソリューションのみならず、RTビジネスを展開する者に対してもRTの課題やビジネス上の障壁等についてもソリューションを提供できることが望ましい。そのためには、必要に応じて国レベルのロボットビジネス推進協議会や日本ロボット工業会などとも連携できる体制が構築されることが求められる。

つくばロボットソリューションセンターは、つくばに集積するロボット技術のポテンシャルを生かしたロボットの産業化プロセスを構築するものとなり、ひいては、つくばの地に日本をリードするロボット産業が創出・育成され、またロボット関連企業の誘致につながっていくことが期待される。



*ソリューションセンターという考え方については、産業界に対し、RTに限らず、つくばに集積する様々な科学技術の訴求力を高めるひとつの方策とも言える。「つくばにはこんな技術がある」というシーズ発信型のアプローチではなく、ニーズ対応型として、「困ったことを解決できる技術がつくばにはある。困ったことをともに解決できる技術集団がつくばにはある。困ったことがあったら、まずつくばに相談」というコンセプトでつくばの技術集積をアピールすれば、今まで以上により産業界の関心をつくばに引きつけることができるのではないと思われる。

またつくば市内およびその周辺（東葛エリア等）の中小企業者においては、研究機関からの要望に応じてオーダーメイドで製品開発を行うソリューション提供型のビジネスを行う製造業者が少なくない。そうしたソリューション提供ノウハウのある中小企業者と様々な技術シーズを持つ研究機関が、「つくばからソリューションを提供」というコンセプトの元に連携し、全国、全世界に向けてソリューションを提供できれば、地域中小企業の活性化のみならず、筑波研究学園都市のプレゼンスの向上につながるものと考えられる。

(3) ロボット安全検証拠点，認証機関の誘致

将来的に実現するであろう人とロボットが共存する社会においては、人間とロボットとの接触度が高くなることから、より一層の安全性がロボットに求められる。しかし、現状では、求められる安全基準や安全性の検証方法が確立されておらず、それが企業によるロボット事業化のボトルネックのひとつとなっている。

このため、国レベルの議論において、ロボットの安全基準・検証方法の確立や安全認証のため、メーカーや大学、研究機関、関係省庁などの関係者が連携し、かつ参加するロボット安全検証拠点の整備の必要性が議論されている。

ここつくば研究学園都市には、最先端ロボットの開発を行う研究機関のみならず、ロボットの安全面の研究を行う研究機関や自動車等における安全試験の経験・ノウハウがある機関、また実際に人と接する生活支援ロボットを開発するベンチャー企業等もあり、かつペDESTリアンデッキ等の実環境においてロボットの検証実験が行える環境もあることから、上記ロボット安全検証拠点の形成に適した地域であると言える。

この安全検証拠点は、ロボットを事業化する企業にとっては必要不可欠なものとなるため、この拠点が地域に整備されれば、それはその地域にとってロボット産業の創出及び誘致のための大きなアドバンテージになるものである。したがって、この拠点の誘致に向けて、つくば市としてもコミットメントが求められる。

(4) RT人材の育成、活用

ロボット技術は、工学全般を背景に、材料、センサーやアクチュエーター、コントローラやソフトウェアなどの統合的な技術であり、ロボットをビジネスとして事業化するためには、これらロボット技術を駆使できるのみならず、ユビキタス技術やIT技術などを統合的に理解でき、かつユーザー視点からRTビジネスモデルを組み立てることができる人材が必要である。

しかし、それらを理解し、実践できる人材は極めて少なく、そうした人材を地域として育てるといった視点がロボット産業の創出・育成のためには非常に重要である。

また一方でそのような人材を育成することには長期を要するため、このため

の取組を進めると同時に、R T及びビジネスモデルについて詳しい企業や研究機関のOB人材などを、ロボットビジネスに取り組もうとする者に対するサポーターとして活用する仕組みの検討も求められる。特に、各研究機関、産業支援機関、ロボット関連企業とのネットワークを駆使して、市場ニーズ対応型のロボットのビジネスモデル構築を支援できる人材が求められる。

(5) つくばハイテクパーク(仮称)及びその他企業立地のための受け皿作りの推進

つくば市を含む圏央道沿線地域の13市町村が一体となり、2008年3月に策定した地域の企業立地マニフェストである「圏央道茨城産業コンプレックス基本計画」においては、IT・ロボット関連産業をこの地域に重点的に集積化させることを目標のひとつとして掲げている。

ロボット関連産業を集積させ、拠点形成を図るためには、そのための受け皿としての用地が必要である。

つくば市内には、現在、TX沿線の業務系用地を除き、企業立地のための一団の用地がないことから、ロボットの街つくばを推進する取組によりロボット産業の集積を図るためには、その受け皿作りが必要である。

以上から、成長力のあるIT・ロボット関連を中心としたベンチャー企業向けのミニ団地であるつくばハイテクパーク(仮称)整備や新たな用地確保による受け皿作りを推進することが期待される。



(6) 研究開発力のより一層の強化

筑波研究学園都市の肝は、何と云っても研究開発力であることから、その機能のさらなる強化は重要である。研究機関、産業支援機関、企業、行政等が一体となり、研究開発に関する国家予算等の積極的な獲得が望まれる。

またロボットは様々な技術の統合システムであることから、環境技術などのテーマと同様、研究集積が活かせる研究機関横断型のテーマであると言える。社会ニーズに直結したロボットをつくばから発信するためには、RTに関して各研究機関がそれぞれの強みを生かし、省庁間の壁を越えた研究機関同士の連携が望まれる。

(7) モデルエリアの形成

市民の理解と協力を得ながら、「ロボットの街つくば」を推進するためには、そのモデルとなるエリアを創出することが重要である。

つくばエクスプレス研究学園駅エリアは、駅の南側につくば発のロボットベンチャー、サイバーダイナミクス(株)のR&Dセンター、大和ハウスのショッピングセンター内には、ロボットミュージアムであるサイバーダイナミクススタジオがある。

またこのエリアには、ロボットの実証実験に活用できる都市インフラとして、(財)日本自動車研究所が所有する模擬市街路(実験道路)、市が管理する公園、及び住宅展示場などがあることから、今後、産学官が密に連携しながらロボットの事業化に向けた様々な取組を行うに適したエリアであると考えられる。

さらには、つくば市の新たな庁舎もこのエリアに来年完成が予定されているが、市庁舎を活用したロボットの実証実験的取組も検討される価値のあるものである。市庁舎において実験的に案内ロボット、警備ロボット、清掃ロボットなどのロボットを活用することで、市民サービスの向上を図ると同時に、市民とロボットがふれあう機会を作ることによりロボットの社会的な受容の形成を図り、それによってさらに一層のロボットの技術的進歩を促すことができると考えられる。

研究学園駅周辺にはTX沿線開発の業務系誘致用地が多数あるが、そうしたモデルエリアを形成することが、それらへのロボット関連企業誘致に対してアドバンテージにもなると考えられる。

(8) ロボット及び R T の試験的な導入促進

社会フィールド（実環境）でのロボット実証実験が、「人間とロボットが共存する社会」に向けた環境整備という意味での第 1 のステージだとすれば、ロボット及び R T を社会において試験的に利用してみるというのが第 2 ステージであると言える。

筑波研究学園都市が最先端科学技術の発信基地だとすれば、その科学技術が社会に役立つ可能性があるかと判断された時、試験的に社会に導入してみることも筑波研究学園都市に期待されるひとつの役割である。

行政がロボットの試験的な導入を促進するといった施策は、産業の黎明期にあるロボット産業にとっての大きな支援策であり、検討される価値のあるものである。

このような取組は、利用する社会の側に対してロボットの効用を直接的に感じさせ、ロボットの需要を喚起させることにもつながるからである。また実際に利用されるという環境を作ることは、筑波研究学園都市で生み出させる科学技術のディペンダビリティを向上させ、真に社会に役立つ科学技術の進歩に資するとも考えられる。

例えば、農作業ロボットについては、それが実用化に近いレベルだとすれば、行政が旗振り役となり、それを利用してみたいと考える農家に対してロボットプロジェクトへの参加を募り、ネットワーク化する等の試みは、具体的に考えられるべきである。そうした取組は、田園といった自然環境と科学技術というつくばの 2 つの特徴を結びつけたハイテク農業の推進というつくばならではの農工連携のモデルとなる。

また土木建設ロボットについては、それがすでに現実化されており、それを活用することにより市内の土木業者の経営革新につながるものであれば、その活用を促進することで、土木業者の活性化につながり、ひいては公共工事のコスト削減にもつながることが期待される。

以上のように、実用化に近いレベルまたは実用化されているものも含めて積極的に試験的な導入を促進できれば、それを利用する社会の側にとってもロボットの効用を実感することができ、単に公共的投資としてのみでなく、ロボット産業の振興策として非常に有効である。

5. ロボットの街つくばの目標（2015年）

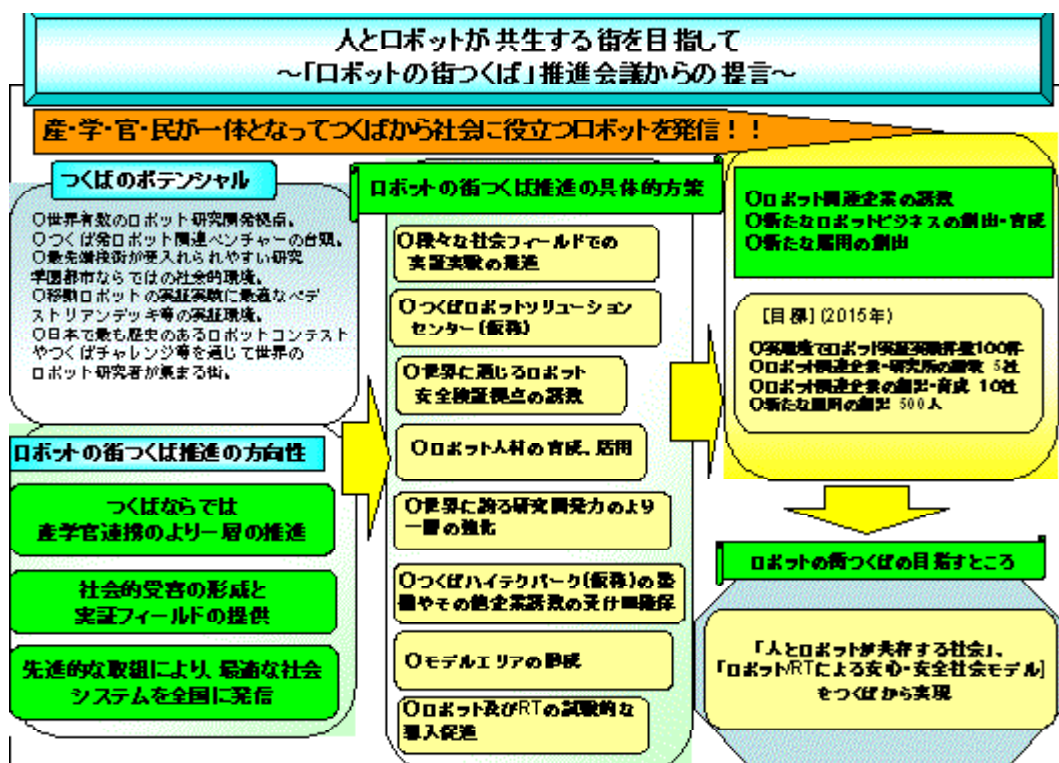
(1) 実環境等でのロボット実証実験件数：100件

(2) ロボット関連企業の創出・育成 10社

(3) ロボット関連企業・研究所の誘致 5社

(4) ロボット関連産業に係る新たな雇用の創出 500人

(5) 上記を通じて、「人とロボットが共生する社会」、「ロボット/RTによる安心・安全・安定した社会モデル」をつくばから発信する



ロボットの街つくば推進会議 委員名簿

(敬省略、順不同)

【座長】

油田 信一 筑波大学産学リエゾン共同研究センター センター長

【委員】

平井 成興 (独)産業技術総合研究所 知能システム研究部門 部門長
谷脇 憲 (独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター
研究管理監
山元 弘 (独)土木研究所 技術推進本部先端技術チーム 主席研究員
岸 敦夫 (独)科学技術振興機構 JST イノベーションサテライト茨城
科学技術コーディネイタ
緒方 廣己 (財)日本自動車研究所 総務部 主管
中崎 勝彦 オリエンタルモーター(株)土浦オフィス モーター技術部長
古田土 敏春 (株)広沢製作所 技術部 部長
大友 浩嗣 大和ハウス工業(株) つくば支店 支店長
鶴賀 孝廣 企業におけるロボット研究開発経験者(つくば市在住)
吉田 茂 茨城県商工労働部産業政策課 課長
岡田 久司 つくば市副市長

【事務局】

武井 和美 つくば市経済部長
関 武志 つくば市経済部 次長
中山 薫 つくば市経済部産業振興課長
高田 祐一 つくば市産業振興課 課長補佐
大久保 剛史 つくば市産業振興課 主任

ロボットの街つくば推進会議 検討経過

第1回 平成20年8月1日(金)

第2回 平成20年9月18日(木)

第3回 平成21年1月28日(水)