

# 少子高齢社会と人を支える I R T 基盤の創出

実施予定期間：平成 18 年度～平成 28 年度

総括責任者：濱田 純一（東京大学）

協働機関：トヨタ自動車株式会社、株式会社富士通研究所、オリンパス株式会社

## I. 概要

少子高齢社会と人を支援するため、情報技術 I T と生物学的知見とロボット技術 R T とを融合した I R T シーズ、さらに、社会のニーズ、産業の力、の三位一体としてのイノベーションを創出する。その過程は、「知の創造」から「イノベーションの種の創出」を経て「イノベーションの種の育成」に至るもので、密な産学協働のもとに事業として推進し、実証実験を行い、自動車、コンピュータに続く次の新産業を創出する。また、この拠点の事業を推進するにあたり、これまでの産学協働の障害を除くシステム改革を総長のもとに行う。

### 1. 機関の現状

#### a. 提案機関

東京大学は世界でトップクラスの総合大学であり、協働機関は各分野において世界トップクラスの企業である。東京大学は世界的な競争的環境のなか、優秀な若者・研究者が集積し、そこに社会の知も加わった新しい力と流れを産み出す場としての潜在力を備えている。東京大学と協働機関とが協調することにより、さらにグローバルな方向性を先導する組織群として社会をリードしていくことができる。東京大学は、文系も理系も含めて先端融合領域を形成する非常に強く明確な潜在能力があること、特に、IT（情報技術：Information Technology）、生物学、RT（ロボット技術：Robot Technology）の融合（I R T）で、世界をリードする拠点として形成できることが長所である。

#### b. 協働機関

協働機関は国際的な企業としてグローバルなネットワークのもとで研究開発を展開している企業群である。

トヨタ自動車は、次世代の安全研究への展開、最先端の情報通信技術の導入による安全・快適・円滑な新世代交通システムの開発の深化、交通安全意識デザインなどのユニバーサルデザインへの取り組みで世界をリードしている。富士通研究所はネットワークを介して提供されるサービス、それを支えるコンピュータやネットワークのプラットフォーム、それらの基盤となるデバイスの研究開発において、高い技術力を発揮している。オリンパスはライフサイエンス分野をコアとして、主要領域である映像事業と医療事業において、非開腹医療機器などの次の時代の付加価値づくりにおいて世界的に大きな存在感を示している。

### 2. 拠点化の対象とする先端融合領域及び研究開発

本拠点で取り組む領域は、情報技術（IT: Information Technology）とロボット技術（RT: Robot Technology）が融合しなければ実現が困難な新しい領域である。ロボット技術（RT）は、世界において我が国が最も優位性を持つ分野である。本拠点では、大学のシステム改革を通して「研究開発フェーズに応じた支援体制」を実現しながら、ロボット技術（RT）に情報技術（IT）を融合して新たな I R T 先端融合領域を確立し、新産業創出に結び付けると共に、我が国が世界に対して優位性を持つ分野である自動車など

にも I R T を適用して広範なイノベーションを創出することを目指す。同時に、世界のトップランナー企業との密接な連携により、人を支援する革新的 I R T 技術としてのイノベーションに強力に結びつけ、産業への波及効果を目指す。

少子高齢社会となった日本では、多様な状況に置かれる全ての人々が、等しく社会を担いつつ質の高い活動を維持することが、活気ある持続的発展のために必要不可欠である。ユーザの状況や振舞いや意図を的確に認識・理解し、社会に散在し溢れる情報を瞬時に集約・選別・判断し、支援行動を臨機応変に提供する機能が必要である。これを実現するためには、実世界行動を実現する RT に、極めて強力な IT と、生物学的知見に基づく新しい知能と機構の技術を融合することが必要不可欠である。これら 3 本の柱を真に融合して新しいイノベーションを創出する本格的な試みは、世界的にもまだ始まっていない。

本提案拠点では、I R T 基盤を創出するために、パーソナルモビリティ、ホームアシスタンスの 2 つのプロトタイプシステムの研究に取り組む。これらのプロトタイプシステムを実現するために本提案拠点が目指す I R T 基盤の創出が不可欠となる。

パーソナルモビリティは、個人のモビリティを広く豊かにするプロトタイプシステムである。少子高齢社会においては、個人レベルの移動空間を広く豊かにすることが求められる。そのために、機械分野が支えてきたモビリティ技術に、人を観察し人へ提示する情報技術を駆使した人にやさしいモビリティの創出を目指す。

ホームアシスタンスは、人のために作られた環境で、人が行っていることを理解し、人の能力を規範にした I R T プロトタイプシステムである。そのロボット身体を自由に操りさまざまな状況に対応するための高度な知能が不可欠となっている。本拠点が目指すロボット技術と情報技術の融合によって次世代の技術を創出し、少子高齢社会での人々の負担を軽減し、生活時間の質を高めることを目指す。

### 3. 拠点化構想の内容

#### a. システム改革の内容

システム改革は、「a) 人事・給与・年金システムの改革」、「b) 大学院教育システムの改革」、「c) 産学連携支援システムの改革」の 3 つに集約される。大学で芽吹いたイノベーションの産業移転を支援する方法としては、「人の企業への流動による迅速なイノベーション移転」と「研究開発フェーズに応じた支援」が必須であり、この障害とを取り除くシステム改革のために、上記 a)～c) の改革を行う。

（1）企業が研究資源を提供しやすくするための特別な規則の設定（知的財産の取扱いや機密保持に関する規則等） 「c) 産学連携システムの改革」

「知財の扱い」は、産学が協働する際に避けて通れない問題である。大学が既に出願し、あるいは、取得している関連特許が、協働の障害にならず、むしろ、協働を加速するよう、取り扱い規定を整備する必要がある。

本学では共同研究契約の雛形を定めているが、個別の共同研究の事情によって雛形以外の取り決めをする必要が生じることもある。本提案拠点においては、拠点の特性を踏まえた知的財産の取り決め（例えば優先交渉権に関する規定など）を出来る限り包括的に決めておくなど、柔軟で迅速な対応ができる仕組みを整え、実施していく。

また、「機密保持」については、NDAを徹底するとともに、協働にかかわる博士課程学生等について、大学が雇用することにより守秘義務を課すなどの方法をとるものとする。また、成果の発表については、大学本来の知の発信機能を尊重しつつも、知財の取得や協働企業名の扱いについて、大学の発表前の作業によって解決するものである。規定を作成するものとする。

(2) 多様な人材の活用方策（若手研究者、女性研究者の積極的活用、国際公募による優れた研究者の確保と外国人研究者の受入れ態勢の整備等）「b) 大学院教育システムの改革」等

大学や企業の強みは「ひと」である。本拠点では、「高度技術博士課程」で社会人を含む博士課程学生を人材育成する。本提案拠点では、高度技術博士課程を新設し、大学として多様な人材養成を行う。

また、柔軟な発想と活力をもつ若手研究者・女性研究者、国際的に優秀な研究者を拠点にひきつけ、彼／彼女らを拠点でさらに育て、同時に拠点の活動が向上するような環境を整える。そのために、3年、7年、10年度のこれら研究者数の数値目標を掲げ、人材として積極的に活用する。

(3) 人材流動化の促進（現給保障・能力給の導入、人材交流の促進等）「a) 人事・給与・年金システムの改革」

大学のイノベーションのシーズが企業に迅速に移転するためには、「人の企業への流動による迅速なイノベーション移転」が効果的である。大学から企業に教員が流動することを阻害せず、インセンティブともなるようなシステムを制度化する。

#### b. 企業との協働体制

(1) 企業からのコミットメントの具体的な内容

本提案拠点の参画企業は、トヨタ自動車株式会社を中心として、株式会社富士通研究所、オリンパス株式会社、の参画により、計画するものである。各社は大学とともにフェーズ0（イノベーション創出）のために研究員や研究費等を拠出して協働するとともに、ニーズとシーズのマッチングがとれるものについては、フェーズ1、フェーズ2へ研究開発の段階を進めていく。また、本拠点発足以降の区切りに対応して、明確なビジョンの策定や制度設計のために産学戦略ラウンドテーブルや制度設計WGに企業として参画して、拠点運営にコミットする。拠点の中での各社の役割を以下に記す。

トヨタ自動車は最先端の自動車の技術開発に加え、信頼性のあるロボットの技術開発に実績がある。富士通株式会社は画像処理やIT技術開発の実績がある。オリンパスは（カプセル）内視鏡などのメカトロニクス医療分野の技術開発の実績がある。

企業は、10年～15年先のニーズ・市場予測に秀で、商品イメージのマイルストーンの入ったロードマップを作成するに秀でているが、技術の現状と将来へのイノベーション予測の上にマイルストーンの入った「技術的な」ロードマップをひくのは苦手である。一方大学は、ときとして、役に立たない研究といわれるが、その中には光るイノベーションも見られる。本拠点は、大学と企業の協働によって、シーズ・ニーズ・産業の三位一体としてイノベーションを創出するものである。

(2) 研究者・技術者の確保方策（主要な要素技術に関して国際的に高い実績を有する研究者・技術者を確保する仕組み）

イノベーション・人材に関しての国際俯瞰WGで調査を行い、補完すべき分野や人物を探すとともに、この分野の国際的なメーリングリストや国際論文誌に分野を指定して国際公募を行う。

(3) 協働体制の運営方法（運営委員会の設置等、意思

決定プロセス等マネジメントの具体的な方法）

東京大学と協働機関との間で、「IR T基盤創出研究センター」として運営体制を整える。この組織は東大総長濱田純一が総括責任者をつとめる。また、評価委員会、諮問委員会を置いて拠点のアカウンタビリティに対応する。運営やイノベーション創出の戦略のための産学の十分な知のインタラクションを確保するために、東大側責任者と協働機関責任者からなる産学戦略ラウンドテーブルと、その下のワーキンググループとして、制度設計WG、イノベーション・人材国際俯瞰WGを置く。また、フェーズ0プロジェクト（イノベーション創出研究群：知の創造）、フェーズ1プロジェクト（種の創出）、フェーズ2プロジェクト（種の育成）としての、プロジェクト管理を行い、フェーズ0のイノベーションシーズと企業のニーズとの産学マッチングWG、および、プロジェクトの評価と次のフェーズへの移行のための評価委員会を設置する。プロジェクト群の責任者は、下山勲（計画執行総括）、稲葉雅幸（ロボットシステムリーダー）、中村仁彦（IR T制御システムリーダー）、佐藤知正（IR T環境リーダー）、広瀬通孝（サイバーインターフェイスリーダー）がつとめる。

意思決定は、総括責任者と産学戦略ラウンドテーブルを最高意思決定機構とし、その下の運営委員会でプロジェクト全体の定常的な運営管理の意思定やプロジェクト間の情報交換を行う。管理事務のために管理事務局を置く。

(4) 研究成果の取扱いの方針（知的財産の取扱い、実用化・産業化へつなげるための戦略等）

拠点の研究成果は、人を通じて移転する。企業と大学のマッチングのもとに、イノベーションを持つ大学教員が企業にある期間出向き、グループリーダーになってグループ全体のレベルアップをおこない、イノベーションを企業に植えつけられるしくみをつくる。このために、「人事・給与・年金システムの改革」を行う。

#### c. 人材育成

(1) 人材育成のための具体的な仕組み（育成対象者、育成目標、育成手法等）

高度技術博士課程の学生の教育として、イノベーションを中心としたプロジェクトベースのカリキュラムを設計する。インターンシップを有効に利用することも課題とする。学生の評価は、これまでの学術論文一辺倒の評価軸から、特許やシステム設計なども含め新しい評価軸を設定する。また、授業料や給与を企業との協働のなかで支援し、将来、イノベーションをもって企業に就職する高度技術博士として人材育成をするものである。

人材育成構想の中で国際的視点は重要である。以下のような国際交流としての人材育成を計画する。

(a) 派遣型ポスドク制度

博士課程で優秀な業績を上げた学生を1年間海外のトップの大学へ派遣する。

(b) ポスドク制度

半数程度は海外のトップの大学で学位をとった有数な若手研究者を集める。

(c) IR T基盤国際シンポジウム開催費

ITとRTで世界のトップにある東京大学の研究参加者と、製品開発技術と生産技術とビジネスモデルの構想力で世界をリードする日本の複数の企業が協働研究機関として連携し、トップランナーとしてIR T基盤技術を研究開発するとともに、応用技術としての展開を目指すものである。したがって国際交流に求めるものは必ずしも海外の知識ではない。拠点化構想での国際交流の位置づけは以下のようなものである。

(1) 先端的研究の環境と制度の教育

研究者間の連携や競争を体験することでコミュニケー

ションのスキルだけでなく、将来の研究環境や制度について独自に思考する研究者を育てる。

(2. 優秀な海外の若手研究者を集める

I R T 技術に関して東京大学の研究レベルが高いことから有数なポストドクを海外から集めることができる。わが国の研究開発の人的資源を高度化する効果が生まれる。

(3. 教育と技術のデファクトスタンダード化

I R T 基盤の教育のように融合的な分野の教育を行うプログラムは世界の大学のどこにも存在しない。教科書だけでなく、基盤ソフトウェア、実証用ハードウェアの全体を体系化した教育資源を確立する。これは国際標準となり、その結果として国際的なデファクトスタンダードとなる。

(2) 育成された人材の活用方策 (育成された人材に想定されるキャリアパス等)

大学は教育改革の一環として、多様なキャリアパスを準備することによって、学生や社会のニーズを満たす努力をすべきである。そこで、高度な科学技術を修める実践的博士課程の学生については、プロジェクトを通しての研究開発教育、さらに、博士課程終了後は企業から望まれての就職、さらに、企業から大学への還流ができるキャリアパスを提示できるようにシステム改革を行う。また、大学教員についても、イノベーションをもつ教員が企業に流動したり、逆に企業から大学教員・研究員に流動できるキャリアパスを提示する。

#### 4. 具体的な達成目標

##### a. 3年目における具体的な目標

###### 【システム改革】

「産学連携支援システムの改革」を通してプロジェクト管理や知財管理システムにかかわる「研究開発フェーズに応じた支援体制」を整える。I R T 基盤創出センターを設置し、実施機関と協働機関との役割分担や責任体制を明確化し、協働体制の適切な評価や意思決定、情報交換を行なう運営体制を定着させる。

###### 【人材育成・流動】

若手研究者自立支援対象者、女性研究者、および外国人研究者数を全拠点メンバーのそれぞれ、1%、5%および5%に達するように改革を推進する。若手研究者にはテニユアトラックを採用し、女性研究者に対しては、出産育児で評価が不利にならず仕事と両立できるように支援し、外国人研究者は国際シンポジウムを開催することで優秀な人材を呼び寄せる。博士学生を雇用できる制度を確立する。また、産学双方で真に求められている研究者・技術者を育成するために高度技術博士課程を設置し、1学年5名育成する。雇用より学生に守秘義務を課す制度を確立する。

###### 【研究開発】

I R T の1兆円産業を支える各要素技術(タグ情報処理、プログラミング、五感センサーなど)を確立する。

##### b. 7年目における具体的な目標

###### 【システム改革】

双方向の異動によって不利にならないようにする「人事・給与・年金システムの改革」と学生を経済的に支援しマルチメジャーを推進する「大学院教育システムの改革」を経て「人の流動による迅速なイノベーション移転体制」を確立する。協働企業へこれまでに得た知財の譲渡や活用を特例的に認める制度を確立する。

###### 【人材育成・流動】

若手研究者自立支援対象者、女性研究者、および外国人研究者数を全拠点メンバーのそれぞれ、3%、10%および10%に達するように改革を推進。特に、生活支援システムにおいて重要な決め細やかな感性と多様性を有する女性研究者を積極的に登用する。高度技術博士課程専攻を定着

させ、学生を1学年10名育成する。

###### 【研究開発】

要素技術のイノベーションを経て1兆円産業化に向けたプロトタイプ(直感的駆動型のモビリティや、以心伝心的に動作する支援ロボット、高機動性を有するヒューマノイド)を実現する。

##### c. 実施期間終了後における具体的な目標

1兆円規模のI R T 産業を築く。

###### 【システム改革】

人事・教育・産学連携のすべてのシステム改革を完了し、恒常的に機能するI R T の産学協働体制を確立する。

###### 【人材育成】

若手研究者自立支援対象者、女性研究者、および外国人研究者数を全拠点メンバーのそれぞれ、5%、15%および15%に達するように改革を推進する。高度技術博士課程の学生を1学年20名育成し、インターンシップや産学連携プロジェクトベースの人材育成を実施する。派遣型ポストドク制度などの国際交流を積極的に実施し、研究者間の連携や競争の国際的感覚を育成し、将来のI R T 基盤をさせるリーダを育成する。

###### 【研究開発】

プロトタイプを実用化・量産化するシステムを確立する。

#### 5. 実施期間終了後の取組

終了後もI R T 基盤が恒常的に機能するように以下の点を中心に取り組む。

期間内に設置した「I R T 基盤創出センター」を「イノベーション移転センター」と改組し、I R T に限らず、他分野の産業創出にも適用可能な体制を整える。

東大と秋葉原周辺地域で、引き続きI R T の先端研究開発が行なえるように地方自治体の条例改革や特区設置などを働きかけ、さらに充実したI R T の技術革新を目指す。

高度技術博士課程専攻をさらに拡大し、さらなる人材の育成と活用を目指す。また、プロジェクト終了後に達した若手研究者、女性研究者、外国人研究者の割合をさらに増加させる。より多くの国際感覚を有する研究者の育成を行い、本拠点をI R T の国際拠点に発展させる。

他のI R T 関連企業と協働を国内外問わず広げることによって、企業から継続的な資金調達を目指す。また、I R T 関連の競争的資金を獲得しやすい体制づくりに恒常的に取り組む。

#### 6. 期待される波及効果

##### a. 教育・研究機関への波及効果

I R T 基盤の成功は融合型科学技術体系を代表する21世紀型の学術モデルとなり他の組織へ波及する。I R T 教育基盤の発展により、学生の意欲が増進し、理系離れや学力低下問題が改善される。人材流動制度と経済的支援制度の確立によって、研究を業務とするキャリアパスを歩もうとする博士課程進学者が増加する。キャリアパスの可能性が拡大することで、博士課程で高度研究能力を身につけることを当然と考えるような社会となり、欧米型の博士中心の研究者層が定着する。また、高度技術博士課程出身の人材が企業等で活躍する。本拠点で育成された国際感覚をもつ世界一流の研究者・技術者が他研究機関や企業に波及し、国際競争力のあるI R T 研究大国となる。プロジェクトによって創出された、知の体系とスキル獲得が一体化されたI R T 基盤の教育コンテンツが日本発の教育デファクトスタンダードとなる。

##### b. 経済・産業界への波及効果

新たな1兆円I R T 産業に刺激された民生品などが台頭し、民生品の性能、信頼性、量産性、価格などの改善に

大きく貢献する。また、日本が知的財産を海外に対して優位に保ち、強い国際競争力をさらに強くする。

若者の意欲を掻き立てる I R T 産業の台頭によって、若者の労働人口が増える。さらに、家事支援、育児支援、高齢者支援型システムによって Q O L が向上するとともに、

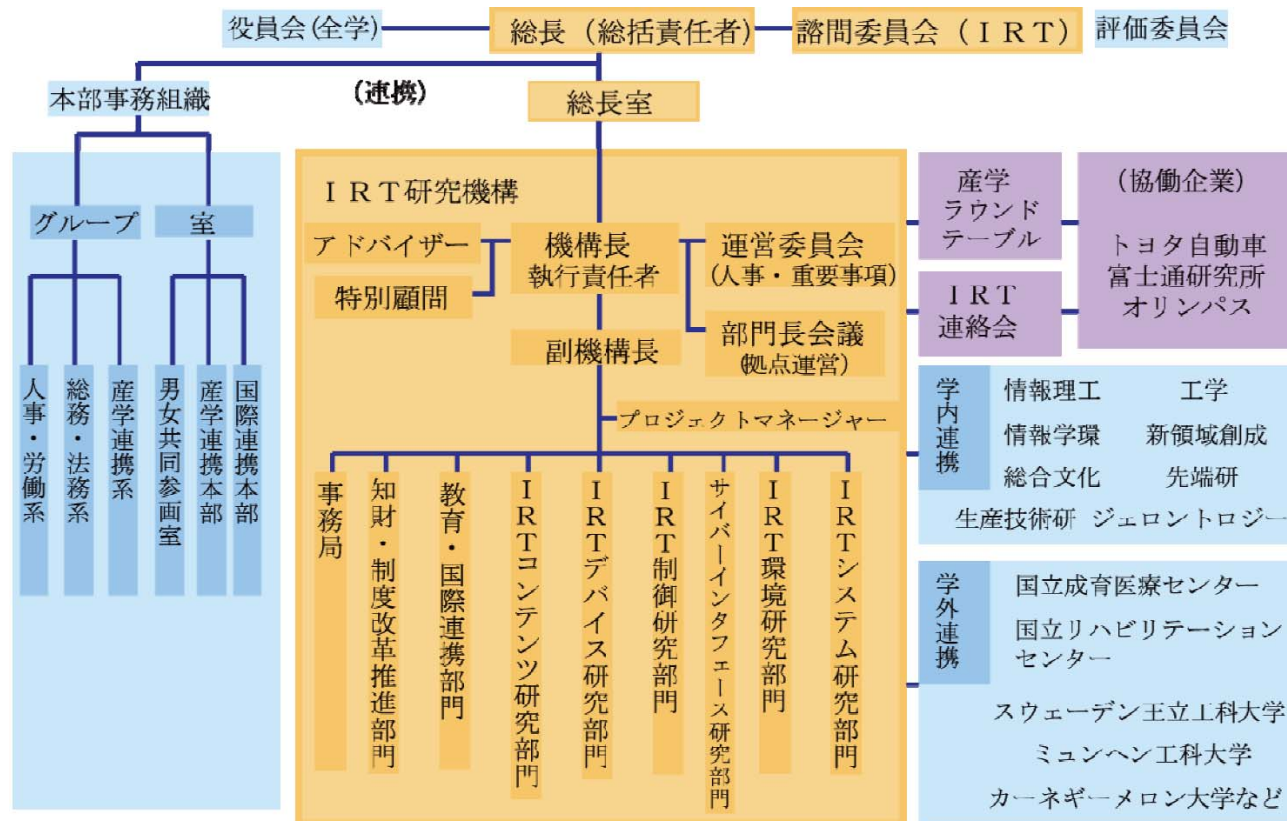
### 7. 実施体制

システム改革では、総括責任者である小宮山東大総長をトップとする組織をつくり、制度設計とその実施を行う。統括責任者の方向性の指示のもとに、協働機関代表者、担当理事、関連研究科長、事務担当者、関係者等で構成され

女性の社会進出や高齢者の労働力が増える。

I R T は循環型少子高齢社会の文化、社会システムを支援する基盤となり、世界の方向性を日本主導で提示可能であり、これらのシステムや製品、知的財産の輸出を通して世界の持続的な活動維持に貢献できる。

る制度設計WGで案を作成し、全学としてシステム改革に取り組む。また、法律の改正や地方自治体の条例、特区の設定で、対外的な折衝が必要な事項についても、総長をトップとした体制である。



氏名	所属部局・職名	当該構想における役割
◎濱田 純一	東京大学・総長	総括責任者
○下山 勲	東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授 他 9名	計画執行総括 ロボットデバイスプロジェクト
○中村 仁彦	東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授 他 3名	I R T 制御システムプロジェクト
○佐藤 知正	東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授 他 11名	I R T 環境プロジェクト
○廣瀬 通孝	東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授 他 7名	サイバーインターフェースプロジェクト
○稲葉 雅幸	東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授 他 13名	ロボットシステムプロジェクト
○松本 潔	東京大学・I R T 研究機構・特任教授 他 2名	I R T コンテンツプロジェクト 委員会、国際シンポジウム等の統括業務

## 8. 各年度の計画と実績

### a. 平成 18 年度

#### ・計画

「ロボットデバイス」についてはMEMSによる触覚・視覚センサーの原理確認をおこなう。「I R T制御システム」では、高機能ロボットハンドの設計と試作をおこなう。「I R T環境」では、環境システム実験場に、物体移送のためのインターフェースユニットを実現する。「サイバーインターフェイス」では、ネットワークとロボットを融合するための基盤整備を行う。「ロボットシステム」では、高機能のヒューマノイドの設計と試作を行う。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットの機構設計、オリンパスはロボットセンサーの概念設計、セガはインタラクティブロボット技術の概念設計、凸版はRFIDなどを利用した情報メディアデバイス技術とコンテンツ技術をI R T空間に適用する技術の検証、富士通研究所は画像処理システムをロボットに埋め込む技術の検証、松下電器産業は高機能マニピュレータの設計、三菱重工業は人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術の検証をおこない、I R Tシーズの産業への移転の一步を踏み出す。

研究の実施にあたっては、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを年に2回程度開催して、I R Tの研究開発戦略を議論する。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催する。

#### ・実績

「ロボットデバイス」についてはデバイス化のための基礎データを得た。「I R T制御システム」では、ロボットメカニズム駆動用のニューアクチュエータならびに高機能ロボットハンドの実現のための基礎データを取得した。「I R T環境」では、物体固有情報の取得及びユーザ要求通信のフレームワークを開発した。「サイバーインターフェイス」では、ロボットだけでなく人も現実空間同様に情報空間に接続するための、センシング技術の屋内型実験空間、ヒューマンインターフェイス技術の試験環境を構築した。「ロボットシステム」では、環境適応性と行動多様性を得るシステムの基盤を得た。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットの機構設計、オリンパスはロボットセンサーの概念設計、セガはインタラクティブロボット技術の概念設計、凸版はRFIDなどを利用した情報メディアデバイス技術とコンテンツ技術をI R T空間に適用する技術の検証、富士通研究所は画像処理システムをロボットに埋め込む技術の検証、松下電器産業は高機能マニピュレータの設計、三菱重工業は人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術の検証をはじめた、I R Tシーズの産業への移転の一步を踏み出した。

研究の実施にあたっては、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを開催し、I R Tの研究開発戦略を議論した。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催した。

### b. 平成 19 年度

#### ・計画

「ロボットデバイス」についてはMEMSによる触覚・視覚センサーのデバイス化のための基礎技術の検証を行なう。「I R T制御システム」では、筋活動推定に基づくロボットと人間の身体性コミュニケーションモデルを構築、および液圧アクチュエータの試作とそれを用いたヒューマノイドハンドのプロトタイプングを行う。「I R T環境」では、人間への物体アクセス環境を実現するためにインターフェースユニットを把持・運搬する運搬ユニットの試作を行なう。「サイバーインターフェイス」では、ネッ

トワークと人間を融合するためのインターフェースの基盤整備を行なう。「ロボットシステム」では、機能統合ヒューマノイドのシステム開発と統合要素機能の設計・試作を行なう。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットのシステム設計、オリンパスはロボットセンサーの基本製造技術の検討、セガはインタラクティブロボット技術の開発、凸版はI R T空間における実体情報ローミングシステムの基本設計、富士通研究所は画像処理システムによる立体視覚技術の設計、松下電器産業は高機能マニピュレータの試作、三菱重工業は引き続き人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術の検証を行ない、I R Tシーズの産業への移転を進める。

研究の実施にあたっては、「委員会、シンポジウム等の統括業務」において、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを開催して、I R Tの研究開発戦略を議論する。また、コンテンツ研究会を開催して少子高齢社会を多面的に研究ほか、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催する。

#### ・実績

「ロボットデバイス」では、プロトタイプ製作のための設計指針を得た。「I R T制御システム」では、第2次試作の指針を得た。「I R T環境」では、物体アクセス支援環境のための基礎技術を得た。「サイバーインターフェイス」では、ネットワークと人間を融合するためのインターフェースの基盤を得た。「ロボットシステム」では、機能統合プラットフォームのソフトウェア基盤環境を得た。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットのシステム設計、オリンパスはロボットセンサーの基本製造技術の検討、セガはインタラクティブロボット技術の開発、凸版はI R T空間における実体情報ローミングシステムの基本設計、富士通研究所は画像処理システムによる立体視覚技術の設計、松下電器産業は高機能マニピュレータの試作、三菱重工業は引き続き人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術の検証を行ない、I R Tシーズの産業への移転を進めた。

研究の実施にあたっては、「委員会、国際シンポジウム等の統括業務」において、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを開催して、I R Tの研究開発戦略を議論した。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催した。

### c. 平成 20 年度

#### ・計画

「ロボットデバイス」では、MEMSによる触覚センサーのプロトタイプ作成、および、視覚センサーと生体内部計測の基礎技術の検証を行う。「I R T制御システム」では、オンボード視覚センサーによる人間の行動計測とそれに基づく体性感覚情報の推定技術の実装と検証を行う。

「I R T環境」では、環境システム実験場における基盤技術の評価を行う。「サイバーインターフェイス」では、ネットワーク(コンテンツ)と人間・ロボットを融合するための基盤整備を行う。「ロボットシステム」では、ヒューマノイドの要素機能の高度化と社会生活支援ロボットシステムの開発を行う。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットのシステム開発、オリンパスはロボットセンサー試作の検討、セガはインタラクティブロボット技術の実装、凸版はI R T空間における実体情報ローミングシステムの構築とコンテンツを用いた実証評価、富士通研究所は立体視覚システムによる認識判断技術の設計、松下電器産業は高機能マニピュレータの制御、三菱重工業は人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術について実用性に

関する評価を行ない、I R Tシーズの産業への移転を進める。

研究の実施にあたっては、「委員会、国際シンポジウム等の統括業務」において、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを年に2回程度開催して、I R Tの研究開発戦略を議論する。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催する。さらに高度で実践的な人材養成のため、I R T教育プログラムを実施する。

・実績

「ロボットデバイス」では、センサーのデバイス化の指針を得た。「I R T制御システム」では、人間の行動計測とそれに基づく体性感覚情報の推定技術のリアルタイム実装法を確立した。また、液圧駆動系を用いたロボットハンドのプロトタイプのプロトタイプのプロトタイプ効果を検証した。「I R T環境」では、環境システム実用のための基礎から応用までの一連のスキームを得た。「サイバーインターフェイス」では、ネットワーク(コンテンツ)と人間・ロボットを融合するためのインターフェイスの基盤を得た。「ロボットシステム」では、機能統合プラットフォームにおける行動ソフトウェア環境を得た。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボットのシステム開発、オリンパスはロボットセンサー試作の検討、セガはインターラクティブロボット技術の実装、凸版はI R T空間における実体情報ローミングシステムの構築とコンテンツを用いた実証評価、富士通研究所は立体視覚システムによる認識判断技術の設計、松下電器産業は高機能マニピュレータの制御、三菱重工業は人間動作認識機能をロボットに埋め込む技術について実用性に関する評価を行ない、I R Tシーズの産業への移転を進める。

研究の実施にあたっては、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを開催し、I R Tの研究開発戦略を議論した。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催した。

d. 平成 21 年度

・計画

「I R Tデバイス研究」では、人間密着ロボットを可能にする MEMS センサー技術と人間密着計測を可能にする非侵襲・低侵襲生理センサーの基礎技術の開発を行う。「I R T制御」では、行動の意味・意図の理解と手助けおよび生理・運動データからの体調や感じ方の推定に関する基礎技術開発を行う。「I R T環境」では、生理・行動データを常時蓄積し健康管理等に活用する機能、および周りの人や物などを人に代わって記憶し思い出しを支援する機能の基礎技術の開発を行う。「サイバーインターフェイス」では、人が全身で自然に表出する操縦意図を抽出し安全自律制御と融合し移動する機能と、人の感性と技能を活かす超臨場感遠隔インターフェイスの基礎技術開発を行う。

「I R Tシステム」では、トヨタと協働して、人間が扱う様々な物、特に柔軟物と道具を認識し扱う機能と、柔らかく人体に触れ介助するための生体型柔軟ロボット機構および面接触による巧みな動作を実現する機能の基礎技術の開発を行う。「I R Tコンテンツ」では、コンテンツ蓄積型ソフトウェア環境の基礎技術開発とロボットの社会受容性の基礎検討を行う。

さらに、協働企業は東大との共同研究において、トヨタはロボット機構の開発、富士通研究所は高速画像処理技術の開発、オリンパスはセンサーのプロセス技術の開発を進める。

研究の実施にあたっては、「I R T拠点統括業務」において、拠点の評価・諮問委員会、産学連携ラウンドテーブルを年に2回程度開催して、I R Tの研究開発戦略を議論する。また、研究打ち合わせ会や各種作業委員会を定期的に開催する。さらに高度で実践的な人材養成のため、I R T教育プログラムを実施する。

e. 平成 22 年度～平成 25 年度

・計画

研究開発に関しては、社会学的意見を基にイノベーションにいたるシナリオを検討し、パーソナルモビリティ、ホームアシスタンスの2つのプロトタイプシステムを実現するとともに、革新的要素技術を研究開発する。システム改革に関しては、引き続き「産学連携システムの改革」に取り組むとともに、「大学院教育システムの改革」および「人事・給与・年金システムの改革」を推進し、「人の流動による迅速なイノベーション移転体制」を確立する。また、拠点で生まれた知財の協働企業での活用体制を確立する。人材育成・流動に関しては、若手研究者自立支援対象者、女性研究者、および外国人研究者数を増やすよう、引き続き改革を推進する。また、高度技術博士課程を定着させ、高度で実践的な技術を持った人材を養成する。

f. 平成 26 年度～平成 28 年度

・計画

研究開発に関しては、社会学的意見を基にイノベーションにいたるシナリオを深く検討するとともに、パーソナルモビリティ、ホームアシスタンスの2つのプロトタイプシステムでイノベーションにいたる技術開発を完了し、産業界で実用化・量産化する目処をつける。システム改革に関しては、「産学連携システムの改革」、「大学院教育システムの改革」、「人事・給与・年金システムの改革」のすべてのシステム改革を完了する。人材育成・流動に関しては、さらに若手研究者自立支援対象者、女性研究者、および外国人研究者数を増やすよう、引き続き改革を推進する。また、高度技術博士課程専攻を確立し、高度で実践的な技術を持った人材を養成するとともに、I R T基盤を牽引するリーダを育成する。

9. 年次計画

項目	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
●拠点化構想					
(1) 拠点マネジメントプログラム	← 20 →	3	3	3	→
(2) IRT基盤戦略的研究開発プログラム	← 862 →	886	982	138	→
(3) 技術移転プログラム			← 2 →	2	→
(4) 人材養成プログラム	← 2 →	0	0	0	→
(5) 若手教員支援プログラム	← 2 →	0	0	0	→
(6) 若手研究者育成プログラム (ポストドク制度)	← (5) →	(0)	(0)	(0)	→
(派遣型ポストドク制度)			← (0) →	(0)	→
(7) 博士課程強化プログラム (授業料免除制度,博士課程教育コンテンツ制作)	← 2 →	0	0	0	→
(博士課程学生のRA制度の充実)	← (18) →	(24)	(18)	(0)	→
●調整費充当計画					
(1) 拠点マネジメントプログラム	← 20 →	3	3	0	→
(2) IRT基盤戦略的研究開発プログラム	← 222 →	246	344	54	→
(3) 技術移転プログラム			← 0 →	0	→
(4) 人材養成プログラム	← 2 →	0	0	0	→
(5) 若手教員支援プログラム	← 2 →	0	0	0	→
(6) 若手研究者育成プログラム (ポストドク制度)	← (5) →	(0)	(0)	(0)	→
(派遣型ポストドク制度)			← (0) →	(0)	→
(7) 博士課程強化プログラム (授業料免除制度,博士課程教育コンテンツ制作)	← 2 →	0	0	0	→
(博士課程学生のRA制度の充実)	← (18) →	(6)	(3)	(0)	→
総計	888 百万円	889 百万円	987 百万円	143 百万円	
うち調整費分 (間接経費を含む調整費分)	248 百万円 323 百万円	249 百万円 323 百万円	347 百万円 451 百万円	54 百万円 70 百万円	

注) (\*) は積算が I R T 基盤戦略的研究開発プログラムに含まれるもの

項 目	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度
●拠点化構想						
(1) 拠点マネージメントプログラム	←					→
(2) IRT基盤戦略的研究開発プログラム	←					→
(3) 技術移転プログラム	←					→
(4) 人材養成プログラム	←					→
(5) 若手教員支援プログラム	←					→
(6) 若手研究者育成プログラム (ポストク制度)	←					→
(派遣型ポストク制度)	←					→
(7) 博士課程強化プログラム (授業料免除制度,博士課程教育コンテンツ制作)	←					→
(博士課程学生のRA制度の充実)	←					→
●調整費充当計画	←					→
(1) 拠点マネージメントプログラム	←					→
(2) IRT基盤戦略的研究開発プログラム	←					→
(3) 技術移転プログラム	←					→
(4) 人材養成プログラム	←					→
(5) 若手教員支援プログラム	←					→
(6) 若手研究者育成プログラム (ポストク制度)	←					→
(派遣型ポストク制度)	←					→
(7) 博士課程強化プログラム (授業料免除制度,博士課程教育コンテンツ制作)	←					→
(博士課程学生のRA制度の充実)	←					→
総計						
うち調整費分 (間接経費を含む調整費分)						



## 10. 諮問委員会

委員	所属	備考
(研究実施者) ○濱田 純一 下山 勲	東京大学・総長 東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授	
(外部有識者) 小宮山 宏 田中 英彦 吉川 恒夫 米村 猛 森 孝 吉川 弘之 柘植 綾夫	三菱総合研究所・理事長 情報セキュリティ大学院大学・教授 立命館大学・教授 経済産業省製造産業局産業機械課・課長 総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室・室長 科学技術振興機構研究開発戦略センター・センター長 芝浦工業大学・学長	