

少子高齢社会と人を支える IRT 基盤の創出

実施予定期間：平成 18 年度～平成 27 年度

総括責任者：小宮山 宏（東京大学）

協働機関：トヨタ自動車（株）、オリンパス（株）、
（株）セガ、凸版印刷（株）、（株）富士
通研究所、松下電器産業（株）、三菱重
工業（株）

I. 概要

少子高齢社会と人を支援するため、情報技術 IT と生物学的知見とロボット技術 RT とを融合した IRT 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

東京大学は世界および日本でトップクラスの総合大学であり、協働機関はそれぞれの分野の研究実績とその成果の産業化において現在でもすでに世界および日本のトップクラスの企業である。東京大学は最高学府として、世界的な競争的環境のなか、優秀な若者・ハイレベルの研究者が集積し、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。常に卓越した研究力をいっそう推進しつつ、社会全体のなかで連携による知の体系化と技術化を推進することで新たな技術基盤を創造する使命と強い意志を持っている。この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（IRT）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

協働機関は日本国内のみで 5 研究所、米国に 2 研究所、ヨーロッパに 3 研究所、そしてアジア・太平洋に 2 研究

所を持つトヨタ自動車（株）をはじめ、1960 年代から欧米諸国に現地法人を設立し、今ではヨーロッパだけでも子会社約 50 社が活動するオリンパス（株）など、国際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（株）は、ハイブリッドシステムを搭載した環境対応型自動車の開発から燃料電池ハイブリッドエコカーの研究への進展、衝突安全パッシブセーフティから事故を起こりにくくする予防安全アクティブセーフティへ、さらには事前予知・傷害軽減のプリクラッシュセーフティへと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より安全・快適・円滑な新世代交通システムの開発の深化、それに加えて交通安全意識デザイン・交通環境デザインやウェルフェアモビリティといったユニバーサルデザインへの取り組みなど、まさに世界をリードしている。

オリンパス（株）は世界シェアの 70% 程度をしめる内視鏡を中心とする医療・顕微鏡分野で世界トップシェアであるライフサイエンス分野をコアのドメインとして有している。特に、伝統的な光学・最新のデジタルテクノロジーを重要な立脚技術と位置づけ、光学技術、精密技術、電子映像技術、細胞関連技術の研究開発投資を集中的に行っている。主要領域である映像事業と医療事業において、診断のみならず治療までも行う患者の QOL を向上させる非開腹医療機器やマイクロエレクトロメカニカル技術に基づくイメージャといった次の時代の付加価値づくりにおいて解析技術とノウハウで世界的に大きな存在感を示している。

セガはメディアコンテンツ事業、アミューズメント事業をベースに総合エンタテインメント企業として、世界的に見て技術・研究開発力におけるアドバンテージを有する。セガオブアメリカおよびセガヨーロッパをはじめとする欧米諸国における拠点をベースにグローバル市場におけるシェアのさらなる拡大と世界的開発体制を整えており、最近ではさらに中国をはじめとした諸国にその事業領域を本格的に拡大している。1960 年の設立以来、マルチメディア技術・マルチモーダルコンテンツ技術のメーカーとして先進的な製品提供のための研究開発を継続し、1980 年代の家庭用ゲーム機市場への参入後は世界トップレベルの開発力により、数多くの“the first in history” 技術を提供してきている。

凸版印刷（株）は 100 年以上にわたり印刷技術の発展に寄与し、社会に大きな産業の根を張っている。その基盤技術を核として情報コミュニケーション産業へと展開し、

そのリーディングカンパニーとして、高性能液晶ディスプレイや高密度プリント配線、エクステリア材、リサイクル基材、デザインコンサルティング、デジタル放送、コンテンツプロバイド、パーソナルプリンティングへと進化させつつある。研究は、ITに不可欠な情報記録・表示・印刷・新機能性材料、コーティング・成形技術、光・電子ビームリソグラフィ高度化技術、世界トップレベルのカラーフィルタ技術、印刷業よりの基礎であるメッキ・エッチング・ラミネート・塗工技術を援用した超薄型多層基板や光導波路の開発などでトップレベルにある。その上、世界的に見ても優れた株券・債券など信用に関わる偽造・改ざん防止印刷技術は、セキュアメディア技術へと展開が大きく進み、ホログラム等の光学セキュリティメディア、ICカード・非接触ICタグ・RFID等の最新情報メディア研究で先導的な位置づけにある需要創造型の開発力を有する。

(株)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、安心・安全、便利・快適をキーワードに高い技術力を発揮している。特に情報システムと核となるオーガニックコンピューティング、グリッドコンピューティング、実装技術、知識処理・ナレッジマネジメント技術、人との自然なコミュニケーション技術において、IEEEでの受賞をはじめ世界的な成果を数多くあげている。

松下電器産業(株)は売り上げ約8兆円という大企業でありながら最大のテレビ事業でも全体の8%と、研究開発力に基づく数多くの独自性を持つ各々がトップランク事業群の集合体である。部品から家庭用電子機器、電化製品、FA機器、住宅関連機器に至る生産・販売・サービスを行う総合エレクトロニクスメーカーとして、そのデジタルネットワーク、アプライアンス環境システム、デバイス生産システムの事業群をささえる多様な研究が展開されており、戦略単位として明確化された事業ドメインにおいて、売上高の7%程度にあたる研究開発費を投入し、IT&エレクトロニクスの粋であるネット家電、システムLSI、燃料電池コジェネレーションといった重要分野でグローバル競争力と知的財産創造力を持っている。

三菱重工業(株)は船舶、鉄構建設、原動機、産業・民生用機械、航空機等を扱う総合メーカーとして、重厚長大産業におけるリーディングカンパニーとして世界において重要な位置にある。発電、輸送、環境社会、産業基盤の4分野において幅広い開発を進めながら、特に環境問題への対応、社会インフラの整備、医療を中心とした人の豊かな暮らしを支える研究に重点的に取り組んでいる。技術本部のもとに国内で6つの研究所を有し、国の根幹を支えるとともに、(株)日本経済新聞社の「知の潜在力調査」において最近常に製造業のトップ3以内にランクされる技術蓄積と技術革新力を有する。家庭用ロボット「wakamaru

(ワカマル)」や3D放射線治療装置、バイオマス処理などの新しい分野・新領域インキュベーションへも積極的に世界の変化に対応した次期事業育成力は極めて高い。

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。機構などの実体を情報的にコントロールすることができるロボット技術(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。本拠点においては、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IRT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、家電製品、メカトロシステムにもIRT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。

ヒューマノイドに代表されるロボット技術(RT)は、数ある理工系分野の中でも、現在、日本がトップを走り、世界が後を追う、突出したシーズ技術領域である。このRTを、これまで我が国が強力に推進してきた高度情報技術(IT)および脳科学などに基づく知能技術と先端融合することで、他国の追従を許さぬ先進的IRT技術領域を確立する。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IRT技術としてのイノベーションに強力に結びつけ、ロボット、自動車、家電製品、医療等の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、年齢や身体条件等、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。その鍵を握るのは、社会のあらゆる局面で、多様な状況にある人を、きめ細かく賢く支援するシステムである。そのためには、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、身体や認知の補助から機器操作やコミュニケーション、単純作業の代替から行政サービスやエンタテインメントまで、あらゆるレベルでの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、IRT基盤を創出するために、

1. パーソナルモビリティ
2. ヒューマノイド
3. 社会・生活支援システム

の3つのプラットフォームの研究に取り組む。これら

のプラットフォームを実現するために本提案拠点が目指す IRT 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 IRT プラットフォームである。今日の自動車は人間社会に様々なモビリティの自由度を与えてきた。少子高齢社会においては、個人の新しいモビリティを道路以外の場所へ広げ、運転ライセンスを必要とせず、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。そのためには、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。

ヒューマノイドは、人が活動し、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 IRT プラットフォームである。人間の能力は、柔軟でしなやかな運動が可能な身体と、それを自由に操る知能で構成される。人間のような身体構造とその行動要素機能を実現する技術は、今日までのロボット分野の発展を背景に、等身大で自立して2足歩行するロボット身体の開発段階を可能としてきた。これからは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ヒューマノイド技術を創出し、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。

社会・生活支援システムは、ロボットシステムの形態の多様性を活かして社会と人を多様に支援する IRT プラットフォームである。人を支援するために環境に埋め込まれる環境インフラ、体内に飲み込まれる小型カプセル内視鏡、専用機能ロボットや一般機械を連携させるシステムなど、人間形のロボットだけではないロボット技術を創出する研究を行う。ここでの要素技術は、家電や産業機器をさらに進化させる要素となって多くの産業基盤の進化を支えるものとなる。本拠点におけるパーソナルモビリティ、ヒューマノイドのプラットフォームを実現するための要素技術だけでなく、生活空間、社会環境に組み込まれる新しい IRT 基盤を創出することを行う。

3. 拠点化構想の内容

a. システム改革の内容

今回の拠点形成の提案を協働機関と作成するにあたって、まず、現在のシステムの抱える問題点を、企業、および学生からヒアリングした。その結果、「迅速なイノベーション移転上の問題」「人材育成上の問題」「ニーズとシーズのマッチング機能の問題」「研究組織の不完全さの問題」「知財関係の改善点」の意見があった。

これらの問題を解決するために求められるシステム改革は、「1) 人事・給与・年金システムの改革」、「2) 大学院教育システムの改革」、「3) 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1)～3)の3つの改革を行う。

(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)

「3) 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。これはたとえば、知財の企業への譲渡や、大学内の当該拠点のみの特例として抜本的な知財管理の見直し、などの大学の総合的な戦略を含むものである。

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。このような場合、当該共同研究を実施している部局が産学連携本部と協議を行って契約内容を定めることとしているが、個別の協議を行っている、どうしても時間がかかってしまうなどの状況が生じる。よって、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(例えば優先交渉機関に関する規定など)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)

「2) 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。大学はこれまでアカデミア一直線の人材養成をしてきたが、社会や学生のニーズは、高度な技術をもつ人材の養成にもある。これに対して、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。人材養成の対象は、大学院修士修了者のほか、企業の若手・外国人の大学での実践的教育であり、システム改革を行う必要がある。

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。

「若手研究者の自立支援」として、研究スペース等の資源を提供して、自立して研究ができる仕組みを導入し、いわゆる、テニユアトラック制を順次導入する。「女性研究者」に対しては出産・育児が評価等で不利にならず、仕事と両立できるよう支援を行う。「外国人研究者」について、住居や出入国管理など拠点として対応できないものがあるものの、外国人研究者が大学内で不便のないような英語でのコミュニケーションができる環境をつくり、さらに、日本に定着して日本に資するような環境を確保する。

(3) 人材流動化の促進（現給保障・能力給の導入、産学の人材交流の促進等）

「1）人事・給与・年金システムの改革」

大学は歴史的に知の創造と人材育成の場所として機能を果たしてきた。現在の、国際競争の中にあっては、迅速なイノベーションの産業への移転が望まれている。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」が効果的であることは、企業からのヒアリング結果の通りである。ところが、この移転を阻害する要因として、現状の「人事・給与・年金システム」がある。そこで、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。具体的には、イノベーション創出を促進するため、研究者が十分にその力を発揮し、また伸長することができるよう、多様な研究の機会を得ることができる環境を整える。このため、例えば、エフォート率によって雇用する仕組みを整え、プロジェクト経費とそれ以外の経費を併用した雇用を可能にする。また、産学間の人材流動化の促進のため、大学側としては、教員が大学から離れた場合にその間の地位、給与・退職手当等が不利にならないような仕組みを構築する。

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）を中心として、さらに、IRTが先端融合領域であることから、トヨタ自動車（株）のみでの対応が不可能であるので、オリンパス（株）、（株）セガ、凸版印刷（株）、（株）富士通研究所、松下電器産業（株）、三菱重工業（株）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（株）プリウスをはじめとする最先端の自動車の技術開発に加え、愛知万博期間中トラブルなく展示が行えた信頼性のあるロボットの技術開発に実績がある。オリンパス（株）は（カプセル）内視鏡などのメカトロニクスの医療分野の技術開発の実績がある。凸版印刷（株）は印刷技術を基礎としてRFIDを実用化する技術開発の実績がある。（株）セガは、ロボットとアミューズメントのソフトウェアの技術開発の実績がある。富士通（株）は画像処理やIT技術開発の実績がある。松下電器産業（株）はDVDや携帯電話など電器製品に先端メカトロニクス技術を導入する技術開発の実績がある。三菱重工業（株）は産業用ロボットをはじめメカトロニクスのシステム化の技術開発の実績がある。

企業は、10年～15年先のニーズ・市場予測には秀でていて、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は秀でているが、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）

この拠点にかかわる予定の研究者、技術者はすでに国際的に高い実績を有している。しかしながら、研究組織に欠けているものがないわけではない。欠けているものに対しては、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、「IRT基盤創出研究センター」として運営体制を整える。この組織は東京大学総長小宮山宏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ト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ーアクションを確保するために、東京大学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（IRT 制御システムリーダー）、佐藤知正（空間 IRT 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。前記のヒアリングの結果によると、企業が、イノベーションをもとに新しい研究開発チームを立ち上げようとするとき、大企業といえども、内部に適材がないことがある。あえてチームを作ってもイノベーションをもたない者がリーダーになる場合には、成果がでず、早々にチームが解散することもある。このような場合、従来は、企業から人を大学等に派遣して知識やノウハウの移転を進めてきた。しかし、派遣された一人に情報がとどまりなかなか全体に普及することが難しかった。

そこで、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。さらに、小さな研究室が出向いて企業へイノベーション移転することもできると移転が加速する。このためには、教員が大学から離れるとき、給与や年金が不利にならない、むしろ得になるしくみや、出向く教員の代替を確保する仕組みが必要である。そこで、「人事・給与・年金システムの改革」を行い、たとえば、年に9か月分は大学が負担し、残り3か月は企業が負担できるようなシステムとする。

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。この中で、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の評価軸として採用すること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。拠点構想の中では、以下のような国際交流としての人材育成を計画する。

(a) 派遣型ポストドク制度

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。研究を通じて研究者間の連携や競争を身をもって体験させ、将来 IRT 基盤技術を引っ張る世界的なリーダーとなる人材を作る。

(b) ポストドク制度

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) IRT 基盤国際シンポジウム開催費

少子高齢社会とそこで生活する人を支援する IRT 基盤を創出するという構想の中で、従来の国際交流とは活動のウエイトが異なる部分におかれていることを指摘して国際交流の特徴を述べる。本計画は 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 IRT 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身をもって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。将来 IRT 基盤技術を引っ張る世界的なリーダーとなる人材を育てるためにも必要な教育である。

(2. 優秀な海外の若手研究者を集める

IRT 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。これによって拠点構想の研究計画を力強く推進することができる。協働研究機関の企業への就職するものも現れ、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

IRT 基盤の教育では、人間の生体生理、バイオメカニクス、認知行動等についての知識、高度な計測、計算理論や、先端的な情報学のパラダイムを理解し、最近の MEMS 実装技術等を縦横に使う技能を身につけさせることが目的となる。このような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。拠点構想の人材養成プログラムに基づいて、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 IRT 分野の教育の国際標準となり、その結果として産業的な応用開発上の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）

大学の博士課程、および、大学の教員のキャリアパスは、アカデミア一直線のものであった。学生からのヒアリング

によると、博士課程でさらに高度な科学技術を修めることに興味はあるが、博士課程終了後のこのようなキャリアパスに不安をもつものがあることも確かである。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学外・学外での研究開発教育、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。これは、「人事・給与・年金のシステム改革」と連携しながら進める。

4. 具体的な達成目標

a. 3年目における具体的な目標

(1) 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。

- ・IRT 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。

(2) 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。

(3) 研究開発

- ・IRT 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

(1) 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たり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。

(2) 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。

(3) 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 IRT 産業を築く。

(1) 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 IRT の産学協働体制を確立する。

(2) 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 IRT 基盤をさせるリーダを育成する。

(3) 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 IRT 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「IRT 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、IRT 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。

東京大学と秋葉原周辺地域で、引き続き IRT 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 IRT の技術革新を目指す。

IRT 産業の更なる発展のための人材育成として、高度技術博士課程専攻を設置するが、これをさらに拡大し、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 IRT の国際拠点に発展させる。

他の IRT 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、IRT 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

- IRT 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や研究機関へ波及する。

- 若者が熱中するロボットを中心とした IRT 教育基盤の発展によって、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。

- 多様な人材流動制度と経済的支援制度の確立によって、学術機関を問わず、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 IRT 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 IRT 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

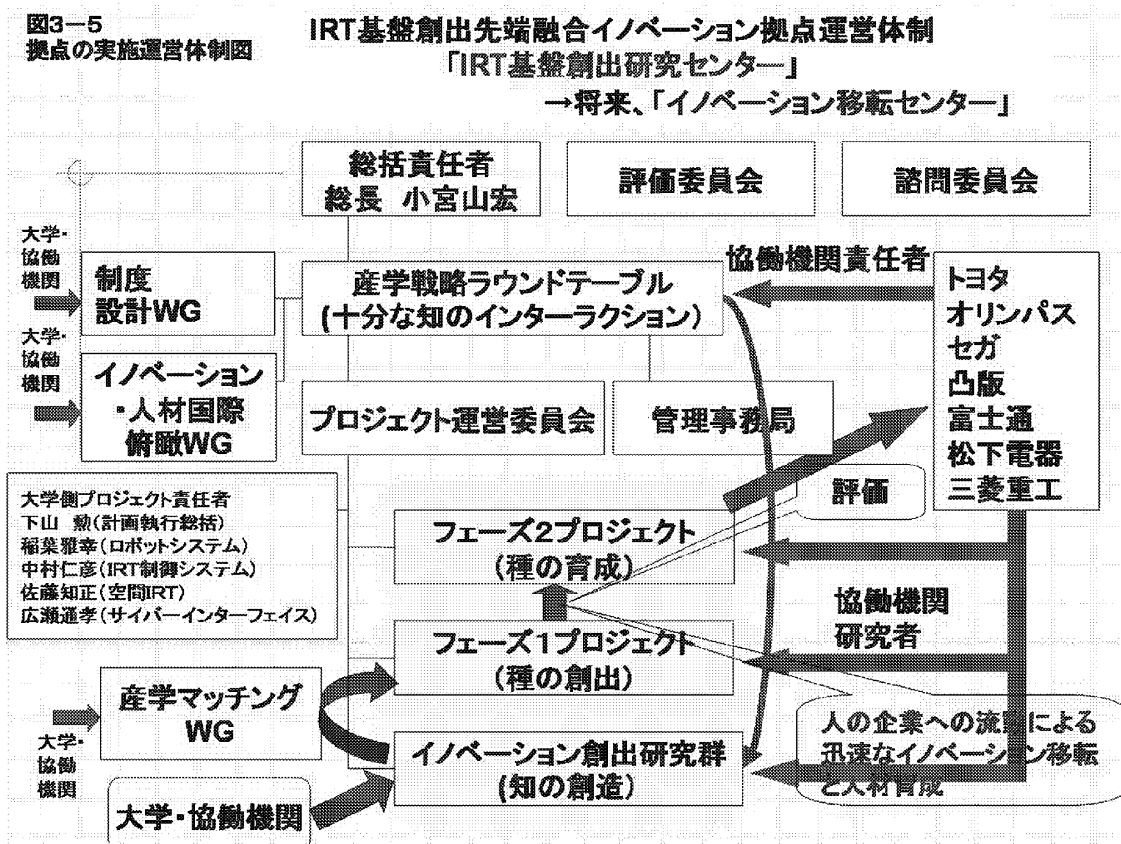
- 新たな 1 兆円 IRT 産業に刺激された民生品などが台頭し、民生品の性能、信頼性、量産性、価格などの改善に大きく貢献する。また、日本が知的財産を海外に対して優位に保ち、強い国際競争力をさらに強くする。

- 若者の意欲を掻き立てる IRT 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 QOL が向上するとともに、女性の社会進出や高齢者の労働力が増える。

- IRT 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。

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京大学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 |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|
| ◎ 小宮山 宏 | 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 | 計画執行総括 |
| 佐藤 和正 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | 空間IRTプロジェクト責任者 |
| 廣瀬 通孝 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | サイバーインターフェースプロジェクト責任者 |
| 中村 仁彦 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT制御システムプロジェクト責任者 |
| 稲葉 雅幸 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | ロボットシステムプロジェクト責任者 |
| 神崎 亮平 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるHMI |
| 國吉 康夫 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤における知能システム |
| 松本 潔 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助教授 | IRT基盤におけるセンサデバイス |
| 森 武俊 | 東京大学大学院情報学環・助教授 | IRT基盤におけるセンサ |
| 正宗 賢 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助教授 | IRT基盤におけるマニピュレーション |
| 竹内 昌治 | 東京大学生産技術研究所・助教授 | IRT基盤におけるセンサデバイス |
| 稲川 哲也 | 国立情報学研究所・助教授 | IRT基盤における知能システム |
| 谷山 智洋 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・講師 | IRT基盤におけるソフトウェア |
| 山根 克 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・講師 | IRT基盤におけるマニピュレーション |
| 高橋 宏知 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・講師 | IRT基盤におけるコンピュータ |
| 原田 達也 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・講師 | IRT基盤における知能システム |
| 水内 郁夫 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・講師 | IRT基盤における知能システム |
| 竹内 郁雄 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるコンピュータ |
| 新井 民夫 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるマニピュレーション |
| 武市 正人 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤における知能システム |
| 石塚 満 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるコンピュータ |
| 石川 正俊 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるビジョン |
| 鎌田 実 | 東京大学大学院工学系研究科・教授 | IRT基盤における移動 |
| 坂井 修一 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるコンピュータ |
| 清晴 | 東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授 | IRT基盤におけるソフトウェア |
| 江崎 浩 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるネットワーク |
| 横井 浩史 | 東京大学大学院工学系研究科・助教授 | IRT基盤におけるHMI |
| 太田 順 | 東京大学大学院工学系研究科・助教授 | IRT基盤における移動 |
| 広田 光一 | 東京大学大学院新領域創成科学研究科・助教授 | IRT基盤におけるHMI |
| 田浦 健次朗 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助教授 | IRT基盤におけるコンピュータ |
| 苗村 健 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助教授 | IRT基盤におけるソフトウェア |
| 小竹 元基 | 東京大学大学院工学系研究科・講師 | IRT基盤におけるHMI |
| 杉原 厚吉 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・教授 | IRT基盤におけるマニピュレーション |
| 矢入 健久 | 東京大学先端科学研究所・講師 | IRT基盤におけるセンサ |
| 下坂 正倫 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助手 | IRT基盤におけるセンサ |
| 岩村 衛 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助手 | IRT基盤におけるセンサ |
| 中瀬 英治 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助手 | IRT基盤におけるマイクロ・ナノテク |
| 吉海 智晃 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・助手 | IRT基盤における知能システム |
| 杉原 知道 | 東京大学大学院情報学環・助手 | IRT基盤におけるマニピュレーション |
| 土肥 徹次 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・特任助手 | IRT基盤におけるマイクロ・ナノテク |
| 中井 亮仁 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・特任助手 | IRT基盤におけるマイクロ・ナノテク |
| 田川 敦 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・特任助手 | IRT基盤におけるHMI |
| 岡川 和義 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・特任助手 | IRT基盤におけるHMI |
| 唐山 英明 | 東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー・研究員 | IRT基盤におけるHMI |
| 上岡 玲子 | 東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー・助手 | IRT基盤におけるHMI |
| 高畑 智之 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤におけるセンサデバイス |
| 野田 堅太郎 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤におけるセンサデバイス |
| 竹井 祐介 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤におけるセンサデバイス |
| 袖山 慶直 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 佐藤 顕治 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 神崎 秀 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 羽根田 淳 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 矢口 裕明 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 中西 雄飛 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤における知能システム |
| 福井 類 | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤におけるセンサ |
| Sidhartha Ronald | 東京大学大学院情報理工学系研究科・技術補佐員 | IRT基盤におけるHMI |
| 楠瀬 英二 | 東京大学工学系・情報理工学系等事務部・専門員 | 事務処理 |
| 高木 宗谷 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・部長 | 研究マネジメント |
| 山下 勝司 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・主査 | 研究マネジメント |
| 山岡 正明 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・GM | 研究マネジメント |
| 倉知 伸治 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・GM | 研究マネジメント |
| 梶谷 義美 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・GM | 研究マネジメント |
| 佐藤 義正 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・GM | 研究マネジメント |
| 出尾 隆志 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・GM | 研究マネジメント |

| 氏名 | 所属部局・職名 | 当該構想における役割 |
|--------|---------------------------|------------|
| 美馬 一博 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 中野 雄介 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 菅 敬介 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 杉原 久義 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 清水 奨 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 山田 耕嗣 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 山田 整 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 中島 裕一朗 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 太田 康裕 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 李 海研 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 宮川 透 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 菊池 貢 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 山内 実 | トヨタ自動車(株)パートナーロボット開発部・担当員 | 協働研究員 |
| 小出 光男 | (株)豊田中央研究所先進移動体研究室・室長 | 研究マネジメント |
| 森部 弘 | (株)豊田中央研究所先進移動体研究室・主査 | 研究マネジメント |
| 津坂 祐司 | (株)豊田中央研究所先進移動体研究室・主任研究員 | 協働研究員 |
| 但馬 竜介 | (株)豊田中央研究所先進移動体研究室・副研究員 | 協働研究員 |
| 内藤 貴志 | (株)豊田中央研究所先進移動体研究室・主任研究員 | 協働研究員 |
| 高橋 誠也 | オリンパス(株)基礎技術部 | 協働研究員 |
| 今川 洋尚 | (株)セガ事業推進部・主査 | 協働研究員 |
| 安藤 真 | 凸版印刷(株)情報ビジネス開発本部研究開発部・主任 | 協働研究員 |
| 森田 俊彦 | (株)富士通研究所自律システム研究部・部長 | 協働研究員 |
| 植木 美和 | (株)富士通研究所自律システム研究部・研究員 | 協働研究員 |
| 松川 善彦 | 松下電器(株)ロボット開発室・主任研究員 | 協働研究員 |
| 蜂谷 修二 | 松下電器(株)生産革新本部・主幹技師 | 協働研究員 |
| 見持 圭一 | 三菱重工業(株)先進技術研究センター・グループ長 | 協働研究員 |
| 宅原 雅人 | 三菱重工業(株)先進技術研究センター・事技職 | 協働研究員 |

(注：◎は総括責任者)

8. 各年度の計画と実績

a. 平成 18 年度

(1) 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。「IRT 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。「IRT 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、協働企業は東京大学との共同研究において、トヨタ自動車(株)はロボットの機構設計、オリンパス(株)

はロボットセンサーの概念設計、(株)セガはインターラクティブロボット技術の概念設計、凸版印刷(株)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 IRT 空間に適用する技術の検証、(株)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(株)は高機能マニピュレータの設計、三菱重工業(株)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、IRT 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、IRT 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。

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 | | | | | |
| a. 拠点マネージメントプログラム | ← 20 → | | | | |
| b. IRT基盤戦略的研究開発プログラム | ← 862 → | | | | |
| c. 技術移転プログラム | | ← → | | | |
| d. 人材養成プログラム | ← 2 → | | | | |
| e. 若手教員支援プログラム | ← 2 → | | | | |
| f. 若手研究者養成プログラム (ポスドク制度) | ← (5) → | ← → | | | |
| (派遣型ポスドク制度) | | | | | |
| g. 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 → | | | | |
| (博士課程学生のRA制度の充実) | ← (18) → | | | | |
| ●調整費充当計画 | | | | | |
| a. 拠点マネージメントプログラム | ← 20 → | | | | |
| b. IRT基盤戦略的研究開発プログラム | ← 222 → | | | | |
| c. 技術移転プログラム | | ← → | | | |
| d. 人材養成プログラム | ← 2 → | | | | |
| e. 若手教員支援プログラム | ← 2 → | | | | |
| f. 若手研究者育成プログラム (ポスドク制度) | ← (5) → | ← → | | | |
| (派遣型ポスドク制度) | | | | | |
| g. 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 → | | | | |
| (博士課程学生のRA制度の充実) | ← (18) → | | | | |
| 総 計 | 888百万円 | | | | |
| うち調整費分 | 248百万円 | | | | |
| (間接費用を含む調整費分) | 323百万円 | | | | |

注) (*) は積算がIRT基盤戦略的研究会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 |
|---|------|------|------|------|------|
| ●拠点化構想 | | | | | |
| a. 拠点マネージメントプログラム | ← | | | | → |
| b. IRT基盤戦略的研究開発プログラム | ← | | | | → |
| c. 技術移転プログラム | ← | | | | → |
| d. 人材養成プログラム | ← | | | | → |
| e. 若手教員支援プログラム | ← | | | | → |
| f. 若手研究者養成プログラム (ポスドク制度) | ← | | | | → |
| (派遣型ポスドク制度) | ← | | | | → |
| g. 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 | | | | | |
| a. 拠点マネージメントプログラム | ← | | | | → |
| b. IRT基盤戦略的研究開発プログラム | ← | | | | → |
| c. 技術移転プログラム | ← | | | | → |
| d. 人材養成プログラム | ← | | | | → |
| e. 若手教員支援プログラム | ← | | | | → |
| f. 若手研究者育成プログラム (ポスドク制度) | ← | | | | → |
| (派遣型ポスドク制度) | ← | | | | → |
| g. 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 (間接費用を含む調整費分) | | | | | |

10. 諮問委員会

| 委 員 | 所 属 | 備 考 |
|---|--|-----|
| (研究実施者) ○小宮山 宏 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) 三浦 宏文 井上 博允 田中 英彦 吉川 恒夫 未定 未定 | 工学院大学 学長 (独)日本学術振興会 監事 情報セキュリティー大学大学院 教授 立命館大学 教授 文部科学省 経済産業省 | |

(注：○は委員長)