

戦略的創造研究推進事業
個人型研究(さきがけ)

研究領域「情報環境と人」

研究領域事後評価(予備評価)用資料

研究総括:石田 亨

2015年2月

目次

1. 研究領域の概要	1
(1) 戦略目標	1
(2) 研究領域	5
(3) 研究総括	5
(4) 採択課題・研究費	6
2. 研究領域および研究総括の選定について（領域発足時）（JST 資料より転記）	9
3. 研究総括のねらい	10
4. 研究課題の選考について	11
5. 領域アドバイザーについて	15
6. 研究領域の運営の状況について	16
7. 研究領域のねらいに対する成果の達成状況	24
8. 総合所見	42

1. 研究領域の概要

(1) 戦略目標

「人間と調和する情報環境を実現する基盤技術の創出」

① 具体的な内容（達成目標）

情報通信技術が生活の隅々で利用され、あらゆる人や物が結びつき、いつでも、どこでも、だれでも恩恵を受けることができるユビキタスネットワーク環境の実現に向けた研究開発が進められている。しかし、その活用にあたっては依然として人間側から情報通信機器を使用する行動を起こし、意識し努力することで目的の情報を得るなどのユーザの労力が必要である。今後の少子高齢化社会に向けては、どんな習熟度の者でも情報通信技術の恩恵を自然に受けることができる、より人間と調和した情報通信技術の利用環境の実現が求められる。

このためには、情報通信技術が生活空間に溶け込み、情報環境と人間が相互作用を起こして、人間が必要なときに、人間にとってより適切な状態へ自然に移行する、人間と調和した情報環境知能の創出が必要となる。これにより、ポスト・ユビキタスネットワーク社会として、真に誰もが情報通信技術の恩恵を受けることができる社会が実現し、生活の安全・安心、健康さ、快適さや社会の知的生産性は飛躍的に向上すると考えられる。

本戦略目標は、情報環境が人間と適応的、親和的かつ能動的に相互作用し、個人に必要なかつ最適な作用・効果を提供する環境の実現を目指すものである。本戦略目標において、将来的な技術の利活用形態^{*}を想定した上で、「人間行動・実空間状況の認識および取得」、「コンテンツ処理およびサービスとしての具現化」、「これらを親和的に行うためのヒューマンインタフェース」という一連の要素技術の有機的な横断・統合を目指した研究開発を実施する。

研究開発課題例として、人間の行動の背景にある認知プロセスの解明、人間の行動・意図と実空間状況を認識・解析する情報処理、人間に調和した情報サービスを能動的に提供する情報環境等が挙げられる。

※住居、医療・福祉、自然環境、オフィス・店舗、街角、セキュリティ等における具体的な技術の利活用形態を想定して研究開発を実施。

② 政策上の位置づけ（目標設定の背景）

(i) 本戦略目標で実施する研究開発は、第3期科学技術基本計画・分野別推進戦略（情報通信分野）において以下のような重要な研究課題に該当する。ユビキタス領域では、ユビキタス環境のデバイス等を活用して、社会における安全や快適性につながる生活支援基盤の研究開発が重要とされている。具体的には、社会的弱者を含めた人間の行動支援技術が必要とされている。ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域では、情報発信力・ものづくり力により生み出された知を、検索・解析、共有、蓄積、編集、構造化

し、情報発信・ものづくりに結晶させていく協調活動サイクルの加速化を図るヒューマンインタフェース技術とコンテンツ技術への戦略的投資が重要とされている。具体的には、機械と人間の対話コミュニケーション支援技術等が必要とされている。また、情報分析技術、コンテキスト高次化技術等も必要とされている。

ロボット領域では、スムーズで直感的なコミュニケーションのためのロボット等の研究開発、ロボットの行動をより人間にとって親和的で、信頼性の高いものにする技術が重要とされている。さらに、人間の行動観測や意図解釈等により、ロボットの行動をより人間に親和的にするための技術が必要とされている。

また、ライフサイエンス分野の「生命プログラム再現科学技術」にもあるように、生命機能単位を IT を駆使してシステムとして再現する技術は人間と情報の接点を親和的にする鍵となりうる。

加えて、科学技術基本計画の理念として、「健康と安全を守る ～安心・安全で質の高い生活のできる国の実現に向けて～」を掲げるとともに、社会的課題を早急に解決するためには、「専門化・細分化されてきている知を、人文・社会科学も含めて横断的に統合しつつ、進めることが重要」であることが指摘されており、安全・安心・快適な生活環境の実現させるためには、実フィールドを想定し、さまざまな科学技術をすり合わせ・統合する技術開発が必要である。

(ii) 長期戦略指針「イノベーション 25」5 章「イノベーション立国」に向けた政策ロードマップの早急に取り組むべき課題の中では「生活者の視点に立脚したサービス分野の生産性向上に向けた取り組みの強化」が挙げられている。「生活者のニーズを取り入れ、場所やモノに関する情報をいつでもどこでも誰でも入手可能とする基盤を構築」を活用促進するためには、本戦略目標で実施される研究開発が重要である。

(iii) 本戦略目標は「経済財政改革の基本方針 2008（骨太の方針 2008）」の革新的戦略技術の項で提唱されている「IT をいかしたユビキタス技術やロボット技術を一層活用して、高齢者や障害者が暮らしやすい社会づくりを進める」ことに資する基礎研究を推進するものである。

具体的には、本戦略目標の成果となる技術群は革新的技術である「生活支援ロボット技術」に応用することができる。

また、安全安心の観点からは「国民の安全・安心を確保する技術を更に発展させ、成長の制約要因を除去し、我が国産業の国際競争力強化を図るとともに、これら技術を核に世界に貢献する。」ことが掲げられている。

③本研究事業の位置づけ

ヒューマンインタフェースの分野では、総務省の「ネットワーク・ヒューマン・インタフェースの総合的な研究開発」において、平成 16 年度から 5 ヶ年計画で、ネットワークロボット技術等の研究開発を実施している。当該研究は行動・状況認識やロボットコミ

コミュニケーション技術に関する要素技術の研究開発である点で本目標とは重複しない。

ロボット分野では、科学技術連携施策群「次世代ロボットー共通プラットフォーム技術の確立ー」及び経済産業省「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」が実施されている。前者は、ロボットが空間や環境を構造化するための研究開発であり、後者はロボットが確実性を持って自律的に活動するため機能の高度化に必要な知能化技術の研究開発であるため、情報空間と人間の接点についての研究開発を対象とする本戦略目標とは関連が薄い。情報検索技術及びコンテンツ処理技術の分野では、以下の 4 つが関連する施策として挙げられる。

- (i) 科学技術連携施策群「情報の巨大集積化と利活用基盤技術開発」では、大量の情報の中から信憑性が判断できる有益な情報を高速に見つけ出すことを可能にし、様々な情報サービスの基盤となる情報集積活用基盤技術を構築するものである。
- (ii) 文部科学省科学研究費補助金の特定領域研究「情報爆発時代に向けた新しい IT 基盤技術の研究」があるが、当該研究は、情報検索や自然言語処理等、主としてウェブ上の情報の急激な増加に伴う収集や分析に焦点が当てられており、個々の要素技術の基礎研究である。ウェブ上であることと、一研究者の自由な発想に基づいている点で技術フェーズも異なる。また、経済産業省の「情報大航海プロジェクト」では、新しいマーケットを開拓することを主眼におき、様々なサービスにおける情報の活用技術の開発が行われている点で、より人間に親和的な情報環境を実現する戦略的な基礎研究を行う本戦略目標とは異なる。
- (iii) 科学技術振興機構 (JST) が平成 20 年度戦略目標「多様で大規模な情報から『知識』を生産・活用するための基盤技術の創出」の下、戦略的創造研究推進事業 (さきがけ) で平成 20 年度より実施している「知の創生と情報社会」は、大規模データを基に知識を獲得・処理するための技術を実現し、それを社会の効率化、問題点の解決、あるいは人間の知的作業の質や量の向上に活用できるようにすることを目指している一方、本戦略目標は人間と情報空間 (情報信機器) の応答を親和的・適応的にするための技術群についての研究開発を行うものであり、目的は異なるが、状況の分析に基づく提示情報の決定の面で成果を活用するなど相補的關係の下、協調して実施することが可能である。
- (iv) 平成 17 年度戦略目標「安全・安心な社会を実現するための先進的統合センシング技術の創出」の下、JST が戦略的創造研究推進事業 (CREST) にて、「先進的統合センシング」を実施しており、ここでは、主に危険物・有害物質やビル・橋など建造物等、人間等の物理的な異常等を高感度・高精度に検知し、その情報を迅速に伝達することが可能な先進的統合センシング技術の創出を目的としている。一方、本戦略目標は主として、人間の意図や状況のセンシングを対象としている点で異なる。なお、生命現象の内部をブラックボックスとしてその入出力を模倣するバイオミメティック (生体模倣) を指向する研究 (遺伝的アルゴリズム、ニューラルネットワークなど) はこれまで実施されてきていたが、現実の生命システムの内部の計測・

操作を主体とした研究は実施されていない。本戦略目標は、適応的な相互作用を実現するために、これらの研究も対象となりうる。

④将来実現しうる成果等のイメージ

本目標の達成により、現状ではユーザが情報機器を使いこなしながら周辺機器を制御し、自分自身の嗜好に応じた環境に調整している状態を脱し、人間の望みに機器が自律的に応答し、より快適な状態へと自然に移行する情報環境基盤の創出が期待される。また、人間の知的生産活動が、情報環境によって支援され、より創造的な活動の実現が期待される。

人間から働きかけなくとも（キーボードやマウスを使わずに）、ネットワークで繋がったセンサや GPS、IC タグなどが、ユーザや環境から情報を取得し、携帯端末機器や街の至る所に設置された情報通信機器が、子供からお年寄りまでユーザの意図と行動を陽に陰にサポートすることによって、実社会において安全・安心、健康で快適な生活環境の実現に貢献することができる。

例えば、次のような協調的情報提供サービスが創出される。

- ・人間の意図と行動を陽に陰にサポートさせることによる生活の質の向上
- ・異常状況（不審者を含む）の自動認識等による社会のセキュリティ確保
- ・高齢者等の自律支援（移動、作業能力、感覚機能の強化）
- ・在宅医療・健康管理サービス
- ・子供や高齢者の安全見守りサービス
- ・個人の学習プロセスに合わせて情報が提供される学習支援サービス

⑤科学的な裏付け

人間行動などのセンシングにおけるセンサ技術はニーズが牽引する形で研究開発が行われており、医療・福祉・介護用用途のセンサも研究開発が活発化している。また、注目すべき研究開発の動向として、センサなどによる実世界の監視データを扱うデータストリーム処理技術が挙げられ、センシング情報を取り扱う技術についても今後の発展が予想されている。

<JST/CRDS「科学技術・研究開発の国際比較 2008 年版」【センサ技術】>

この分野の要素技術としては、人物分離、全身動作解析等の画像認識技術、生体データ等の情報を計測するセンサ技術等について技術の発展が期待されている。近年の科学技術が目指すのは、人間とより多様に、より柔軟にストレス無く関わる機械であり、コミュニケーション技術やインタフェース技術は、そのような技術の根幹をなすものである。従来の単なる言語情報等、表層的な人間理解を超えるものとして、意図や感情推定等を含めた人間理解や視覚・聴覚・触覚等のセンサ機能に加えロボット等の身体性も利用したマルチモーダルコミュニケーションについての研究が進められているが、この分野では Human Robot Interaction 等の国際会議においてトップクラスの研究成果を発表しているように我が国の研究水準は高い。

<JST/CRDS「科学技術・研究開発の国際比較 2008 年版」【ヒューマンインタラクション】
【コミュニケーション】>

ヒューマンインタフェースの向上に関しては、我が国でも米国に次ぐ成果が上がっている。視覚メディアとして撮影した画像を元に対象を色々な方向から見ることを可能にする自由視点映像技術は今後のデジタルメディアのインタラクティブ化を加速すると期待され、東大、京大、名大などが活発な研究開発を進めている。音声認識では、音声対話コンソーシアム（ISTC）をはじめとした国内研究機関の連携が進んでいる。この分野の要素技術としては、非定常雑音、複数話者の音声認識技術、センシング情報等からのユーザ情報・意図把握やユーザの意図に適応する技術等の発展が期待されている。

さらに、我が国は、本戦略目標の下で研究開発される技術と併せて用いることが想定される最適情報を映し出すディスプレイ技術、及び情報空間上の情報を実世界へ反映させる上で重要なロボット技術について、世界をリードしており、これらを次世代の情報環境の実現に活かすことが可能となることで副次的に、国際的に大きな優位性をもたらすと考えられる。

本戦略目標を達成するためには、現在それぞれの分野で個別に取り組まれているそれぞれの要素技術を一体的な連携体制のもとで研究開発することが効率的であるとともに、さらには複数の実問題への取組事例の中から得られた知見を蓄積し汎用化した上で基盤技術の創出を導くことが望まれるため、ノウハウ提供が難しい企業等での実施は困難な課題であり、国が主体となって推進することが重要である。

⑥留意点

研究開発の推進にあたっては、各研究課題が個別に要素技術を開発するのではなく、研究総括の下、課題間においても系統的に統合・検証できるような研究手法・体制が望まれる。例えば、各研究課題間で研究用に収集した多種多様なセンシングデータ等の統合・共有を図る仕組みや、人間と調和する情報環境を構築するためのプラットフォーム技術等の共通基盤構築も視野に入れて取り組む。

また、平成 17 年度戦略目標「安全・安心な社会を実現するための先進的統合センシング技術の創出」、及び平成 20 年度戦略目標「多様で大規模な情報から『知識』を生産・活用するための基盤技術の創出」の下で実施される研究領域との連携が望まれる。

(2) 研究領域

「情報環境と人」（平成 19 年度発足）

(3) 研究総括

石田 亨（京都大学大学院情報学研究科 教授）

(4) 採択課題・研究費

(百万円)

採択年度	研究者	所属・役職 上段：研究終了時 下段：応募時	研究課題	研究費※
平成 21年 度	和泉 潔	東京大学大学院工学系研究科 准教授 (産業技術総合研究所 主任研員)	触覚の時空間認知メカニズムの解明 に基づく実世界情報提示	41
	尾形 哲也	早稲田大学理工学術院基幹理工学部 教授 (京都大学 大学院情報学研究科 准教授)	長期インタラクション創発を可能とする 知能化空間の設計論	80
	緒方 広明	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス 研究部 准教授 (同上)	ラーニングログを用いた協調学習情報 基盤の開発	39
	梶本 裕之	電気通信大学大学院情報理工学研究科 准教授 (電気通信大学 電気通信学部 准教授)	触覚の時空間認知メカニズムの解明 に基づく実世界情報提示	59
	高玉 圭樹	電気通信大学大学院情報理工学研究科 教授 (同電気通信学部 准教授)	学習進化機能に基づくスパイラル・ ケアサポートシステム	28
	高梨 克也	JST さきがけ研究者 (京都大学学術情報メディアセンター 特定助教)	多人数インタラクション理解のため の会話分析手法の開発	40
	田中 文英	筑波大学大学院システム情報工学研究科 准教授 (同上)	世界の子ども達をつなぐ遠隔操作ロ ボットシステム	39
	辻 俊明	埼玉大学 大学院 理工学研究科 准教 授 (同 助教)	力覚信号処理技術に基づくリハビリ 支援ネットワーク	58
	長谷川晶一	東京工業大学精密工学研究所 准教授 (電気通信大学 電気通信学部 准教授)	作業プロセスの環境非依存化による 作業集合知の形成	31
	原田 達也	東京大学大学院情報理工学系研究科 准 教授 (同上)	大規模 web 情報とライフログによる 実世界認識知能の構築	39
	坊農 真弓	情報・システム研究機構国立情報学研究 所 助教 (同上)	インタラクション理解に基づく調和 的情報保障環境の構築	42

平成 21年 度	山岸 典子	(株)国際電気通信基礎技術研究所脳情報 研究所 主任研究員 (同 研究員)	脳活動の推定に基づく適応的な環境 知能の実現	40
平成 22年 度	井ノ口宗成	新潟大学災害・復興科学研究所 助教 (同大学災害復興科学センター 特任助 教)	迅速な災害対応のための空間を用い た情報統合技術の確立	34
	大澤 博隆	筑波大学大学院システム情報工学研究科 助教 (情報システム研究機構国立情報学研究 所 特任研究員)	擬人化を利用した人間の認知能力補 助インタフェースの開発	40
	駒谷 和範	名古屋大学大学院工学研究科電 准教授 (京都大学大学院情報学研究科 助教)	発話行動の階層的理解に基づく相互 適応型音声インタラクション	29
	高野 渉	東京大学大学院情報理工学系研究科 講 師 (同上)	行動の記号化を基盤とした身振り・ 言語を通じてコミュニケーションす るロボットの知能設計	38
	塚田 浩二	公立はこだて未来大学情報アーキテク チャ学科 准教授 (お茶の水女子大学 お茶大アカデミッ クプロダクション 特任助教)	実世界コンテンツを創造／活用する ためのミドルウェア	41
	中澤 篤志	京都大学大学院情報科学研究科 准教授 (大阪大学 サイバーメディアセンター 講師)	広領域・非装着型視線検出技術の開 発	32
	森嶋 厚行	筑波大学大学院 図書館情報メディア系/ 知的コミュニティ基盤研究センター 教 授 (同 図書館情報メディア研究科 准教 授)	人と計算機の知の融合のためのプロ グラミング言語と開発環境	42
平成 23年 度	Adam Jatowt	京都大学 大学院情報学研究科 准教授 (同上)	集合記憶の分析および歴史文書から の知識抽出手法の開発	39
	岡崎 直観	東北大学大学院情報科学研究科 准教授 (同上)	知識の自動獲得・構造化に基づく情 報の論理構造とリスクの分析	41
	金井 良太	サセックス大学 (イギリス) 心理学 リー ダー (准教授相当) ロンドン大学認知神経科学研究所 研究 員	インターネット環境が脳と認知機能 へ与える影響の解明	39

平成 23年 度	狩野 芳伸	静岡大学情報学研究科 准教授 (情報・システム研究機構 ライフサイエ ンス統合データベースセンター 特任助 教)	解析過程と応用を重視した再利用が 容易な言語処理の実現	40
	栗田 雄一	広島大学大学院工学研究院 准教授 (同上)	マルチスケール身体モデルに基づく 運動評価技術の開発とその応用	40
	小林 貴訓	埼玉大学 理工学研究科 准教授 (同 助教)	グループコミュニケーションの解明 に基づく車椅子型移動ロボットシス テムの開発	30
	櫻井 祐子	九州大学大学院システム情報科学研究院 准教授 (同上)	情報環境での人間行動モデルに基づ く知識・情報取引メカニズム設計論 の構築	32
	鈴木 健嗣	筑波大学システム情報系 准教授 (同大学院システム情報工学研究科 講 師)	ソーシャル・プレイウェアによる社 会的交流支援	38
	硯川 潤	国立障害者リハビリテーションセンター 研究所 福祉機器開発部 福祉機器開発室 長 (同 研究員)	福祉機器安全設計のためのマルチモ ーダル評価情報の統合基盤構築	39
	山下 倫央	(独) 産業技総合研究所サービス工学研 究センター 研究員 (同上)	複合階層モデルを用いた都市エリア シミュレーションの開発と利用方法 の確立	38
			総研究費	1168

※ 各研究課題とも見込みの総額(百万円)

※2015年4月以降も以下の7名は研究継続。2期生5年型4名(荒牧英治研究者、城戸隆研究者、寺田務研究者、三木尚則研究者)、2期生大挑戦延長1名(舘知宏研究者)、2期生ライフイベントによる研究期間延長1名(寺澤洋子研究者)、3期生5年型(藤木淳研究者)。

2. 研究領域および研究総括の選定について（領域発足時）（JST 資料より転記）

(1) 研究領域の選定について（以下のような検討結果に基づいて選定された。）

本研究領域は、「人間行動・実空間状況の認識および取得」、「コンテンツ処理およびサービスとしての具現化」、「これらを親和的に行うためのヒューマンインタフェース」という一連の要素技術の有機的な連携・統合を通じ、真に誰もが情報通信技術の恩恵を受けることができる社会、情報通信技術の支援により人間の創造的な活動および知的生産性が飛躍的に増大した社会の創出を目標に推進されるものである。研究領域においては、知的機能の実証研究のみならず、知的機能の評価研究や知的機能のネットワーク化研究も対象とした複合的なアプローチを行うことで、人間と調和する情報環境技術の実現を目指すものである。これには様々な分野の個人研究者が交流・触発し、新たな研究分野を開拓するための研究者コミュニティを形成することが重要であり、さきがけとして選定することが適切である。幅広い研究分野を対象とした複合的なアプローチの実施により、領域の特色を生かした一連の要素技術の有機的な横断・統合を目指している。さらに、将来の具体的な社会実装を想定して研究実施されることも十分に意識されており、人間と調和する情報環境の創出を目指す戦略目標の達成に向けて適切に選定されている。本領域は、幅広い研究分野からの参画が期待されており、また、情報通信分野の新潮流を創成するための研究を目的としていることから、斬新で優れた研究提案が多数見込まれる。

(2) 研究総括の選定について（以下のような検討結果に基づいて選定された。）

石田亨は、情報空間と現実空間の連動を実現させるべく、基礎研究と実社会における実証実験を並行して進めており、また、マルチエージェントシステム分野における我が国の第一人者として、世界をリードし、その実績は、IEEE Fellow 授与など、国際的にも認められており、本研究領域を推進するのに必要な知見・先見性・洞察力を十分に有していると思われる。また、現職の日本社会情報学会理事の他、情報処理学会理事、人工知能学会理事など、本研究領域の関係学会要職を歴任しており、エージェントとマルチエージェントシステム国際会議（AAMAS）の初回の General Chair 担当、アジア太平洋地域のマルチエージェントシステムワークショップ（PRIMA）を創設するなど、研究コミュニティ形成に貢献し、本研究領域のマネジメントを行うに適した経験・能力を有していると思われる。さらには、魅力ある大学院教育イニシアティブ「社会との協創による情報システムデザイン」責任者、GCOE「知識循環社会のための情報学教育研究拠点」コアリーダーをつとめるなど、人材育成についても積極的に取り組んでいる。

以上を総合すると、同氏は本研究領域のように多くの若手研究者の応募が見込まれるさきがけ研究領域の研究総括として適任と思われる、また公平な評価を行いうると期待できる。

3. 研究総括のねらい

(1) 研究全体としてのねらい

これからの人間社会は、医療、介護、食料、交通、エネルギー、異文化摩擦など、多様な問題に直面する。戦略目標もその解決を求めている。そこで以下のように、これらの問題の解決に本質的な、実世界における人とのインタラクションを支える知的機能と、そうした機能の共有するための情報環境の研究提案を求めた。

① 知的機能の先端研究

ユビキタスコンピューティング、アンビエントインテリジェンス、知能ロボット、人々のコミュニケーションやグループ行動支援などの実現のために、鍵となる技術を提供する先鋭的、先端的な研究課題を求めた。なかでも、実世界を能動的に認識、解析、適応し、実世界にある人々を支援し、適切な意思決定や行動に導く知的機能の研究は重要である。また、情報環境で共有されたコンテンツやサービスを用いて自らの能力を拡張し、他の知的機能と能動的、有機的に連動する研究を求めた。なお、個別の研究課題のなかで、社会の中での応用を実現することまでは求めないが、研究課題を構成要素として成立する社会応用のシナリオを様々に描きながら、研究成果を利用現場で実証し、他から利用できるサービスの形で提供していくことを望むとした。

② 知的機能の評価研究

ユーザビリティテスト、エスノグラフィ、統計分析など方法を駆使して、社会における新規技術の受容性やその展開力を、理論的、実験的に評価する研究課題を求めた。なかでも、人の意思決定や行動を説明する認知プロセスやコミュニケーションなどの理論に基づく研究が重要であるとした。

③ 知的機能のネットワーク研究

「サービスの Web」を用いて複合的な知的機能を実現する研究課題を求めた。情報環境に多くのサービスが蓄積されれば、実世界にある人と調和したサービスを能動的に提供する研究が重要となる。そのためには、知的機能を利活用するフィールド（医療、福祉、教育、防災、農業、商業、住居、オフィス、公共空間、中山間、海洋など）をしっかりと想定した研究とすることを求めた。

また、さきがけは個人研究が基本で、予めチームを作り研究を行うことはない。しかし本領域では、個人研究の良さを生かしつつ、研究者の交流を通じたコミュニティ形成を促進し、他の研究者との連携を志向する研究者を歓迎することとした。

(2)ねらいに向けて働きかけたこと

2年目以降の募集に際しては、JST本部やさきがけ「知の創生と情報社会」領域との協同で、2月、3月に開催される情報処理学会や電子情報通信学会の全国大会にて、さきがけセッションや研究発表会を開催し、採択された若手研究者による研究課題の紹介や発表ならびに総括やアドバイザーから、さきがけ制度の特徴などをわかりやすく説明し、積極的な募集・応募呼びかけを図った。なお、さきがけの募集は「研究期間3年型」と、「研究期間5年型」とがあるので、研究を遂行するための大規模データ、コンピュータ設備や実験環境の構築に時間を要するものは研究期間5年型を奨めた。22年度は、特にチャレンジングな研究を求めたが、さらに「大挑戦」枠の併願もできるので、積極的な応募を呼びかけた。

4. 研究課題の選考について

(1)選考にあたっての基本的な考え

3項の研究総括のねらいに記述した知的機能の先端研究、評価研究、ネットワーキング研究の各課題の選考にあたって下記を重視した。

- ・ バランスのとれた研究課題となるようにする。
- ・ 採択される場合は、エフォート40%（最低でも30%以上）確保ができることとし、さきがけ研究に全力で取り組む覚悟があることを条件とする。
- ・ 本人が現在受けている、または申請中の国の競争的資金制度や他の研究助成制度を十分把握して研究資金が集中しないような選考を行う。
- ・ 採択候補者の地域性、男女共同参画などの多様性について考慮する。

(2)選考基準

- 〈1〉 選考は、「情報環境と人」領域に設けた選考委員（領域アドバイザー）12名の協力を得て、研究総括が行う。
- 〈2〉 選考方法は、書類選考、面接選考及び総合選考とする。
- 〈3〉 選考に当たっては、さきがけ共通の選考基準に加え、領域独自の5段階の総合評価基準を策定し基準とした。また具体的な研究課題については
- 〈4〉 「基礎研究」は、情報学の基礎研究として、他のさきがけ研究者にも大きな影響を与えるものを厳選する。
- 〈5〉 「要素技術」や「システム技術」などの先端技術研究は、新しい情報環境を構築・促進する観点から知的機能を実現する先鋭的な切り口や研究が成功したときのネットワーク社会へのインパクトを重視する。
- 〈6〉 「フィールド研究」は、問題解決の技術手段の明確さや深さと共に、フィールドの問題を解こうとするモチベーションがあるかどうかを見極めながら選考を進める。また、

「大挑戦型」は、挑戦すべきゴールが明確で大きな発展が期待できるテーマかどうかを基準とする。

(3) 選考の方法と過程

1 応募課題につき3名の領域アドバイザーが分担し、統一した評価基準に基づき書類審査を行った。次に、領域アドバイザーが、一堂に会して全体の1/5を面接対象とした。2日間に亘る面接審査の結果、最終的に採択候補者を決定した。2回目の募集以降、書類審査会・面接審査会、領域活動、その他一切は、さきがけ初の試みとして全てペーパーレスにて行った。

- 〈1〉 書類審査では、総括からアドバイザーに対して審査結果は具体的事実を端的に記入いただくこと、原則として書類選考の結果、不採択となった申請者には不採択理由としてそのまま応募者にフィードバックするので申請者を意識した審査（記述）をするよう要請し合意を得て行った。
- 〈2〉 書類選考会では、査読結果や評価コメントに大きな差があったものについては、評価要因を全員で共有して集中的に審議した。また、地域性や男女雇用参画の多様性の観点を踏まえ、面接の可能性について数回の議論をふまえ候補者を選出した。
- 〈3〉 面接選考会は、候補課題を3～4課題毎に分類して行いグループ単位毎の課題発表終了都度審議を行った。場合によっては、当初想定した技術手段を捨ててでもフィールドの問題を解こうとするモチベーションがあるかどうかなども、見極めながら選考を進めた。
- 〈4〉 3回目は、面接対象者の1名が車いす利用であったため、面接会場をバリアフリーが確保されている会場に移動して行った
- 〈5〉 2日間に亘る面接結果から、全アドバイザーに採択候補者の推薦依頼をし、その結果をふまえ総合選考を行い、最終的には研究総括の責任において採択候補者を選定した。

(4) 選考結果

平成21年度から平成23年度の3年間での応募件数336件、面接件数78件、採択した研究課題は36件（3年型27課題、5年型9課題）、採択率は10.7%であった。内訳は、女性研究者4名、大挑戦型3名、在日外国人1名、在外日本人1名、さきがけ初の身体障害を持つ車いす利用研究者1名で、採択時の平均年齢は35.3歳（1期生36.8歳、2期生33.8歳、3期生33.7歳）と、さきがけ全体からみても若い研究者がかなり多い研究領域となった。当初当領域が掲げ、総括がねらいとした以上の幅広い新たな展望が開ける研究課題が採択できたと思われる。各年度の研究課題と特徴は、下記の通りである。

・平成21年度（初年度）

- 〈1〉 フィールド研究では、高齢者介護、障害者支援、青少年教育などを対象とする4件の

申請を採択した。審査の過程で、高いレベルの技術手段を持った優秀な研究者が、社会的に重要なフィールドに向かう姿を目の当りにし、審査の期待を超える研究活動が始まっていることに感銘を受けた。

- 〈2〉 先端技術研究は、知的機能を実現する先鋭的な切り口と、研究が成功したときのネットワーク社会へのインパクトを評価基準とした。その結果、触覚、力覚、脳科学、画像認識、コンピュータグラフィックス、マルチエージェントシミュレーションなど、高度で将来性ある先端技術であって、将来のネットワーキングを強く意識した研究を6件採択した。
- 〈3〉 基礎研究は、今後の情報環境と人に関わる重要な研究で、他のさきがけ研究者にも大きな影響を与えるものを厳選して採択した。その結果、知の創発に関わる研究と、多人数インタラクションの分析に関わる研究を採択した。

・平成22年度（2年目）

- 〈1〉 「基礎研究」としては、発話行動の階層的理解に関する研究、行動の記号化に関する研究、擬人化を利用して人間の認知能力を補助する研究の3件を採択した。いずれも、人の行動や認知に関わる情報学の基礎研究として興味深い。
- 〈2〉 「要素技術」としては、実世界における動作認識技術、広領域・非装着型視線検出技術、人刺激・計測MEMS（マイクロマシン）技術の3件を採択した。
これらの要素技術の確立によって、人の行動の観測が容易となり、新しい情報環境の構築へと発展することが期待される。
- 〈3〉 「システム技術」としては、人と計算機の融合を記述するプログラミング言語と、実世界コンテンツを創造／活用するためのミドルウェアの2件を採択した。いずれも、情報環境を構築するためのソフトウェア基盤に関する研究である。
- 〈4〉 「フィールド研究」は、医療における診断支援、防災における災害対応の2件を採択した。技術的には、自然言語処理やGISを用いるが、フィールドへ深くコミットした力強い研究である。
- 〈5〉 「大挑戦型」としては、物理ベースデザインのためのインタラクティブ情報環境と、パーソナルゲノム情報環境の2件を採択した。共に挑戦すべきゴールが明確で、情報環境としての大きな発展が期待できる。
- 〈6〉 なお、当初予定していた知的機能のネットワーキングに関する研究は採択に至らなかった。

・平成23年度（最終年度）

3年間での応募数が一番多く、3月に発生した東日本大震災を反映したこともあってか、これまで以上にバラエティに富む研究提案があり12件を採択した。

- 〈1〉 まず、福祉関係の研究提案が目立った。車椅子利用者の支援のための「グループコミ

コミュニケーションの解明に基づく車椅子型移動ロボットシステムの開発」と、自らも車椅子利用者である研究者の「福祉機器安全設計のためのマルチモーダル評価情報の統合基盤構築」を採択した。

- 〈2〉 また、技術を社会に適用しようとする提案も多かった。震災情報を強く意識した「知識の自動獲得・構造化に基づく情報の論理構造とリスクの分析」と、「情報環境での人間行動モデルに基づく知識・情報取引メカニズム設計論の構築」という意思決定に寄与する2件の研究提案を採択した。
- 〈3〉 社会を意識した提案としては、「ソーシャル・プレイウェアによる社会的交流支援」と、「複合階層モデルを用いた都市エリアシミュレーションの開発と利用方法の確立」を採択した。
- 〈4〉 国際色も豊かになった。ロンドン在住の研究者による「インターネット環境が脳と認知機能へ与える影響の解明」と、国内在住の外国人研究者による「集合記憶の分析および歴史文書からの知識抽出手法の開発」を採択した。
- 〈5〉 聴覚、言語、身体モデルに関する研究も継続して採択されています。「生命のうごきが聞こえる：生命動態情報の可聴化による『生き様』の理解」、「解析過程と応用を重視した再利用が容易な言語処理の実現」や「マルチスケール身体モデルに基づく運動評価技術の開発とその応用」を採択した。
- 〈6〉 大挑戦テーマとしては、アートと情報環境の接点として、「立体的メディアのための人間の知覚特性に基づく情報提示表現手法の開拓」を採択した。

選考年度	応募 件数	面接 件数	採択 件数 (率%)	採択課題の内訳					
				3年 型	5年 型	大 挑 戦	女性	外国人	平均年齢 (全体平均)
平成 21 年度	99	25	12	8	4	0	2	0	36.8
平成 22 年度	106	26	12	8	4	2	0	0	33.8
平成 23 年度	131	27	12	11	1	1	2	1	33.7
合計	336	78	36 (10.7)	27	9	3	4	1	35.3 (36.7)

5. 領域アドバイザーについて

氏名	所属	現役職	任期
五十嵐 健夫	東京大学大学院情報理工学系研究科	教授	平成 19 年 6 月～ 平成 27 年 3 月
井佐原 均	豊橋技術科学大学情報メディア基盤センター	教授	同上
石黒 浩	大阪大学大学院基礎工学研究科	教授	同上
片桐 恭弘	公立はこだて未来大学	副学長 教授	同上
葛岡 英明	筑波大学大学院システム情報工学研究科	教授	同上
竹林 洋一	静岡大学創造科学技術大学院	教授	同上
塚本 昌彦	神戸大学大学院工学研究科	教授	同上
中小路 久美代	京都大学 学際融合教育研究推進センター デザイン学ユニット	特定 教授	同上
橋田 浩一	東京大学大学院 情報理工学系研究科	教授	同上
美濃 導彦	京都大学学術情報メディアセンター	教授	同上
森川 博之	東京大学先端科学技術研究センター	教授	同上
山田 敬嗣	NEC Asia Pacific Pte. Ltd.	上席 副社長	同上

(1) 人選にあたっての考え方について

本領域の知的機能と情報環境の研究は、その融合のあり方に大きな課題があるため、専門分野に造詣が深く、また第一線で各分野融合の牽引をされている専門家をお願いした。情報工学、情報科学、人工知能、認知科学、知識工学、サービス工学、知覚情報基盤など多岐であり、具体的には、ヒューマンコンピュータインタラクションデザイン、バーチャルリアリティ、ユーザインタフェース、コンピュータグラフィクス、ロボット、マルチメディア処理、機械学習、情報システム、グループウェア、創造的知識作業支援、情報通信ネットワーク、ウェアラブルコンピューティング、画像情報処理、3次元モデル処理、情報メディア、自然言語処理などである。民間企業、企業と大学の職務経験、ベンチャー企業立ち上げ経験など幅広い知識やアクティブな経験・経歴の持ち主で、さきがけ研究経験者、アドバイザー経験者、ERATO 研究総括、CREST 研究代表者など、JST の研究推進事業にも極めて理解の深い方々に参画いただいた。多彩なアドバイザーから専門分野に限らず様々な視点や角度から多くのアドバイスを受けることができたので、研究者にとっても大いに触発され役立ったと思われる。

6. 研究領域の運営の状況について

(1) 研究総括の方針や研究領域のマネジメントについて

① 研究総括の運営方針について

本研究領域の運営にあたって研究総括が研究者に求めたことは、さきがけは個人型研究なのでその制度の良さを活かし、①自由な発想のもとに未来志向で取り組んで欲しい、②本領域の特徴を最大限に活用し研究分野の視野を広げ・深めて欲しい、③それぞれ数千万のサポートを得ているため、その投資を意識した研究姿勢で臨んでほしい、④国際協調と国際競争をバランスよく備え、国際ワークショップ主催や新たな分野を立ち上げるなど世界で闘える研究者をめざして欲しい、などであった。

そのために、総括、アドバイザー、領域事務所、本部領域担当など研究領域が一体となって研究者の交流を通じたコミュニティ形成を促進していく運営を行った。

② 研究領域のマネジメントについて

本領域では、その範囲が広範な分野に跨るので、戦略目標を達成させるためには、まず第一に、ポテンシャルの高い研究者を採択する必要がある。3年間に何度とある合宿で、話すことが採択時から変わらないようにと思われる研究者は、いくら優秀であってもこのプログラムには適さない。むしろ、科学研究費が向いている。従って、総括、ならびにアドバイザーは、研究者のポテンシャルを重視する選考に努めた。第二に、研究課題を覆う多様な人材を採択する必要がある。そこで、「情報環境」と「人」という軸と「理論」・「技術」・「応用」という研究課題で分類しマップを描き、採択された研究課題と今後採択が必要な課題を検討し多様性を確保した。研究者間の専門領域を超えた相互交流による刺激を与えつつ、斬新なアイデアやチャレンジが生まれる風土づくりにあたった。そのために、総括自らが既存のさきがけ制度の仕組みや運営にとらわれず、選考から採択、研究開始から領域会議、研究計画から進捗・評価、予算の執行と研究計画の見直し、研究成果の発信やアウトリーチ活動などの局面で問題を提起し、斬新なアイデアや企画提案を行い、アドバイザーの支援を得ながら領域全体として厳しさとアットホームさを兼ね備える運営を行った。

(i) 研究総括と領域アドバイザーの意識合わせ

研究者との意見交換や意識合わせは当然のことながら、評価やアドバイスをいただく領域アドバイザーとの意見交換や意識合わせも領域運営においては、極めて重要である。領域会議では、全アドバイザーに発表を求め、総括も自らの研究進捗を発表するなど、相互理解に努めた。また、ナイトセッションの企画運営や研究成果発表会（公開シンポジウム）、半期毎の研究進捗報告の共有化など、様々な機会を活用して研究総括と領域アドバイザーが領域運営や研究者の指導・アドバイスのあり方について議論しベクトルを合わせた。

(ii) 研究者訪問（サイトビジット他）について

海外研究機関の研究者1名を除く全ての国内研究者について、研究総括、技術参事、事務参事、領域担当が採択直後の早い段階から所属機関を訪問し、研究環境や設備面での把握を行うとともに、研究者の上司や所属機関長（場合によっては、副学長）には制度運営全般について、さきがけ未経験者の所属機関には事務部門を含めた研究費執行の運用しくみなどをそれぞれ説明し、さきがけ研究推進への協力を依頼した。また、訪問先では極力さきがけ研究以外の研究紹介もお願いし相互理解を深めるとともに、研究補助者や研究協力者を囲むディスカッションを積極的に行い研究体制の確認や周囲への協力を求めた。研究者の上司には、さきがけ経験者やその他の戦略的創造研究事業の現役・経験者も多くおられ、多大なご理解と協力の確認が得られ、その後の研究推進や領域運営に大きな効果が生まれた。研究開始2年目以降は、サイトビジットを活用して、同じ所属機関の1期生・2期生の研究室訪問も行い推進状況を確認した。研究者の異動に伴う研究現場の確認、特許相談、広報・取材などの支援が必要な場合は主に技術参事が訪問し、必要に応じて事務参事、本部領域担当も同行のうえ研究状況や要望事項を把握し、研究総括に報告して対応を行った。サイトビジット以外の研究者訪問は、60件程度だった。

(iii) 研究・予算計画の策定と運営管理

各研究計画の内容を吟味し、さきがけ制度内で各テーマに応じた予算配分を行った。本領域では、研究計画に大型予算の増減はなかったが、研究進捗に伴う予算執行・見直しを定期的に行ったため、研究者からの前倒し、後ろ倒しの事前申告があった。多額の申請については必要により、計画と見直しについて直接総括が話し合いのうえ予算対応を行った。また、研究期間中の異動（尾形研究者、塚田研究者、中澤研究者）に伴う研究環境整備（研究室の確保や実験設備など）やライフイベントに伴う予算については、本人要望をふまえ、研究進捗に支障がでないよう対応した。

(iv) 研究進捗の把握と推進支援

半期ごとに研究者から提出される研究進捗報告書は、既存のフォーマットの記述だけでなく、研究総括として報告を受けたい内容を記述できるフォーマットに改善指示をして進捗状況を把握した。特に半期ごとに特筆すべき成果や知見、壁にぶつかっている課題やアドバイスして欲しいことなどの記述をしてもらうこととした。この進捗報告書は、アドバイザー全員に配布・共有化し、日常的なアドバイスや領域会議での研究進捗の推進支援に大いに役立てた。領域会議では、オーラル発表のみならずポスター発表で進捗中の成果物のデモ・展示をミックスさせる方式を導入し、現場・現物で議論する場を設け進捗を後押しした。

(v) 研究の評価

5年型中間評価、大挑戦延長評価、ならびに研究終了事後評価など一連の評価については、領域会議の進捗報告や外部発表論文（特に国際）、領域アドバイザーの意見、最終年度の研究成果発表、事後報告書の成果報告をもとに主に研究総括が行った。

- ・研究計画書の成果目標および研究総括が採択時に期待した研究課題の達成度
- ・外部発表（学術論文、口頭発表）、特許、出版物などの研究成果発信状況
- ・学術賞、学会招待講演、学会での研究成果、社会貢献やインパクト など

各研究者の評価は、総括用研究評価連絡表にて研究者個別に意見交換を行い、各年度の領域活動・評価報告書、中間領域活動評・価評価書、各研究者事後評価報告書に総括評価として記述した。

最近の研究は出口指向であることが求められることもあって、研究者は社会貢献に多くの時間を割いている。また教育者でもあるので、学生を指導し論文執筆をさせることが多い。それ自体は決して悪いことではなく、むしろ歓迎すべきことであるが、一方で、研究者をトップオーサーとする論文が出版されにくくなるのも現実である。しかし、さきがけ研究者はこれから世界をリードしていく立場にある。主要な研究成果としては可能な限りトップオーサーで英文ジャーナル、主要カンファレンス論文を執筆するよう指導するとともに、中間評価などの機会を捉え、世界で戦えるインパクトのある業績・成果となるよう一層の努力と奮起を求めてきた。

(2) 研究テーマの導き方について

①研究テーマの拡大・縮小・転換について

研究課題そのものを大きく変更せざるを得ない事例はなかったが、研究者が進捗や迷いを生じている時期やタイミングをみてその方向性について示唆した。

- 〈1〉 1期生については、研究開始1か月後早々に領域会議を開催し、各研究者の、モチベーションの確認、各研究間の関係の発見、そして各研究の発想の進化・転換をテーマとして発表内容とポイントを、①ほんとにほんとは何がしたいのか、②とりあえず今年どこから始めるのか、③どんなリンクを求めているかなどで討論・意見交換を行い、領域アドバイザーも含め領域として研究推進の方向付けの再確認・共有化を図った。
- 〈2〉 採択後の明確な成果目標の再設定、サイトビジットでのディスカッションを通じた成果達成時の評価尺度や方法論など早い段階で方向づけを図った。
- 〈3〉 第4回領域会議終了後、1か月が経過した時点で気になる研究者のフォロー、5年型の中間評価に向けたターゲットの絞り込みなどについて、4名の研究者と総括が個別面談を行った。例をあげれば、現状の研究の立場・対象が不明確と思えるので、総括

として求める研究者像を明示、本人の迷いを払拭した例、また研究そのものの進捗ではないが、将来に向けて世界のトップクラスの研究者と競争しつつ協同していく研究コミュニティづくりについて短期留学経験の提起から翌年度の夏季休暇中にスイスの大学訪問研究の実現となり最終年度に国際強化支援制度のワークショップを立ち上げた例（辻研究者）。研究補助者不足の中でフィールド実験や学術的に整理して進める研究の大事さとその方法についての提案とアドバイス（田中研究者）、完璧さを求めて現実とのギャップに悩む研究者に対してはじっくりと話を聞き、経験談による方向づけの助言、適任のアドバイザーを紹介など（長谷川研究者）。

②研究支援活動について

JST 全体やさきがけ独自の諸制度、ならびに情報系の3領域、JST 内企画戦略部門、文科省や産学官関係機関などとも密に連携し、様々な場づくりや支援を行ってきた。主なものは、下記の通り。

(i) JST 情報系3領域合同シンポジウムなどのアウトリーチ活動

戦略目標の留意点にも記載されているが、未来の人間と調和する情報環境を構築するためのプラットフォーム技術等の共通基盤構築も視野に入れて情報領域との連携については、あらゆる方法を模索して取り組んだ。

・ JST CREST、さきがけ情報3領域合同シンポジウム開催。(3年シリーズ企画)

現状の情報分野の戦略課題、将来に向けての夢・展望論議にて情報学を元気づけるために三総括の発意による周到な企画検討・準備をふまえ、JST の理事長や戦略開発センター(CRDS)、日本学術会議、情報関係3学会、そして文部科学省の理解のもとに産学官のあらゆる分野に呼びかけ、3年シリーズ企画として開催してきた。開催趣旨は、情報学には社会システムのデザインを実現し、課題や開発の流れ・うねりを創出にすためとし、3年間に渡り様々な分野の参加者を募り討論を行うことであった。3年間の共通コンセプトは、「情報学による未来社会のデザイン」とし、第1回目は、「大量データに基づく未来社会のデザイン」、第2回目は、「情報学が拓くヘルス&ウェルネス」、第3回目は、「人間力・社会力を強化する情報技術」をテーマとした。延べ参加者1000名の関連分野の方々と実問題に根ざした討論を深めた。シンポジウムの特徴としては、民間企業の参加が多く、2回目は特に医療・福祉分野の参加者が全体の60%を超え、アンケート結果でも体験型展示など全体の95%が満足と答え、継続開催に向けた声も多く聞かれた。シンポジウム開催以降に産業分野との共同研究や事業化に向けた取り組みが生まれ、JSTで発足した、情報学関連研究領域は、CREST領域で4つ、さきがけ領域で2つとなり、シンポジウム主旨は反映できたと考える。

【CREST 領域】①人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築 (H26 発足)、②科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化 (H26 発足)、③ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化 (H25 発足)、④「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支数理的手法の創出・高度化・体系化」 (H25 発足) 【さきがけ領域】①社会と調和した情報基盤技術の構築 (H25 発足)、②「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」 (H25 発足)

・さきがけ「知の創生と情報社会」領域との合同領域会議

第 2 回目領域会議は、同じさきがけの情報関連研究領域としての横連携ネットワークの強化を図るために実施。領域としての特徴がそれぞれ発揮され、異なった視野からの意見やアドバイスなどを含む熱心な討論ができた。研究者数が増えていくため、今後の合同領域会議開催は困難と思われるが、双方の研究者協調によるミニ合同会議を検討していくなどの合意形成をした。

・さきがけ「知の創生と情報社会」領域との情報処理学会合同セッション開催

情報処理学会の大会で、JST 本部を含めたさきがけセッション (一般公開) を企画して、両領域から研究課題の紹介、さきがけ制度のしくみ紹介、総括・アドバイザーによる参加者との質疑討論でさきがけアピールや募集促進をした。

・CREST シンポジウムとの連携開催・研究交流

同じ戦略目標の CREST 領域である東倉総括と随時ミーティングを行い、第 2 回の CREST シンポジウムでは、基調講演にてさきがけ研究領域の紹介、4 名の代表ポスター展示にて研究 (者) 交流を図った。

(ii) 領域会議 (非公開シンポジウム) について

年に 2 回の合宿式の領域会議は、研究総括、領域アドバイザー、研究者が一堂に会して研究進捗を把握し助言や提案により研究進捗促進をすると同時に研究コミュニティづくりに極めて重要な場と位置付けて、研究終了者も含めて全員参加を目指して様々な工夫をした。

- ・毎回、日程 3 案を提起し参加者増を図った。アドバイザー全員参加 (12 名) が 3 回もあり平均参加率は 89% と驚くほど高く、同様に研究終了者の参加も多く毎回 40 名以上の有意義な運営ができた。
- ・研究者が 36 名の場合は、会場での口頭発表とポスター会場での発表 (デモ・展示) のミックスを導入し、希望によりローテーションさせた。ただし、ポスター発表の場合で

も会場での短時間口頭発表を全員義務付けた。

- ・領域内での特定の特別講演はしなかったが、アドバイザー全員には毎回 10 分程度のショートトーク（話題提供）をしていただいた。研究者は毎回楽しみにしており、質問時間設定の要望がでるほど好評だった。
- ・会場レイアウトは、教室スタイルでなく全員が顔を見ながら議論・討論出来る独自スタイルにて実施した。
- ・夕食懇親後には、毎回約 2H の特別セッション（ナイトセッション）を設定し、主に総括、アドバイザー、場合によっては研究者が企画・オーガナイズした。
例えば、東日本震災後のセッションは、「震災時に情報科学研究者は、何が出来るか？」のテーマで全体討論した。また、テーマによっては研究者とアドバイザーを 6 グループで編成（共通課題・専門分野単位毎に）したグループディスカッションとその発表会なども試みた。
- ・ベストプレゼン賞を設定して全員投票により表彰するなどモチベーションアップや場の盛り上げを図った。
- ・車いす利用研究者が 1 回/年は、直接参加可能な会場を設定し、宿泊が困難な地方開催の場合は、ネットワークでの会議参加・発表設定をした。

(iii) ミニ領域会議の開始

3 期生が採択されて以降、年 2 回の領域会議の間にはミニ領域会議を設定し、3 年間で 3 回開催した。会場は研究者の所属機関である国立障害者リハビリテーションセンター研究所で、参加者希望による日帰り開催とした。研究者のコーディネートによる福祉施設や研究者以外の研究室の見学・交流で、これを機に情報と福祉環境の研究連携や広がりもみせた。

(iv) 研究報告会（一般公開シンポジウム）の開催

研究終了年度末に、3 年間にチャレンジした研究成果の発信をするために一般公開の領域シンポジウムを開催した。第 1 回目は、「未来社会に向けた若き情報科学者たちの挑戦」と題して領域単独で開催し、U ストリームでも同時放映し延べ 290 名の視聴者であった。2 年目以降は学会に働きかけ、～「突き抜ける」さきがけ研究の成果から～として、情報処理学会インタラクシオン 2014 実行委員会と共催、そして 3 年目は情報処理学会 77 回全国大会共催イベントとして開催する予定になっている。発表は、研究修了者のみならず、5 年型研究者の中間発表も行い、別会場でのインタラクティブ発表やデモ・展示により研究者が参加者と直接交流できる場を設けた。2 回目会場の日本科学未来館では、土曜日であったため一般来場者の親子連れで賑わったブースがあった。

(v) 特許出願支援

本領域としては、特許出願を成果目標として強制してこなかったが、領域会議の研究発表や特別セッションのテーマ（研究成果と事業化）などを通じてその必要性について訴えてきた。また、研究成果発表会への JST 知財戦略センターへの案内と参加呼びかけ、特許出願の可能性を検討する新設の制度を活用し、研究者、JST 知財戦略センター、技術参事、緊急な場合は弁理士を含む大学訪問や JST での事前検討会にて積極的に支援した。結果として、大学での出願、JST からの出願が計 14 件となった。中澤研究者の頭部や顔にカメラなど非装着で視線検出が出来る技術は基本特許として、外国出願（PCT 出願）をし、PCT 出願委員会でも追加特許の推奨など高い評価を受け、追加の国内・海外出願を行った。

(vi) ライフイベントへの対応・支援

本領域では、4 名の女性研究者が採択されたが、1 期生の坊農真弓研究者と 3 期生の寺澤洋子研究者が、期間中に出産したため、ライフイベント制度を活用した。いずれも妊娠が判明次第、技術参事を通じて総括報告を受けたので、事務参事や JST 領域担当と本人意向をふまえた相談や所属機関とも密な連携を行い、研究進捗に支障がでないよう対応した。坊農研究者は、期間延長を望まなかったため、在宅勤務による研究補助者や研究協力体制、予算執行などで無事に期間内での研究終了ができた。本人の努力により研究終了後には、助教から准教授に昇任された。寺澤研究者は、期間延長して継続推進中である。

(vii) 国際交流活動の支援

JST 予算の関係で、国際強化支援制度の募集がない年もあったが、募集のある時期には、積極的な募集とフォローを働きかけた。2 期生城戸研究者、3 期生の Adam 研究者、3 期生の辻研究者 & 栗田研究者の申請が認められ、それぞれ国際ワークショップ立ち上げた。城戸研究者は、本領域の 1 期生高玉研究者などの領域内研究者や領域アドバイザー、「知の創生と情報社会」領域の松尾研究者にも参加を呼びかけ米国で AAAI 学会にて過去 2 回開催し、このワークショップ参加が最も多くなったと今年度も期待されている。Adam 研究者は、国際学会と連動して国内で（京都大学）外国から招聘しシンポジウムを開催した。辻研究者は、スイスチューリッヒ大学訪問研究時から共同研究が継続しており、日本に招聘して新分野のワークショップを立ち上げた。

(viii) 広報活動の支援

JST が中心となった、メディア発信やリリースはなかったが、研究者の連絡や相談により所属機関の広報部門、JST 広報とも連絡対応をしつつメディア、出版などによるアウトリーチサポートを行った。また、1 期生原田研究者、2 期生舘研究者の JST-News への特集記事掲載など研究者の成果発信・アピールの後押しをした。特に 2 期生の塚田研究者のイグノーベル賞受賞時は、NHKをはじめ民放、新聞、雑誌などあらゆるメディアの反響が大きく、

さきがけ研究との関連性など慎重に対応できた。

(ix) 研究コミュニティ形成

研究者コミュニティづくりには、重点をおいて取り組んできたが、JSTの「情報環境と人」研究領域のWebサイトやインターネットを活用した形成も試みた。様々な支援による領域内内部連携は、半期ごとの延べ集計であるが108テーマ、外部連携は、半期ごとの延べ集計であるが462テーマとなり、研究コミュニティづくりの礎になったものと思われ、今後期待がもてる。

・ さきがけヒューマン図鑑など

先駆ける(魁)研究者の人となり、を領域HPで紹介して、研究者を広く認知してもらい、将来に向けての研究者ネットワークづくり促進支援をするため、専門家の協力を得て36名の全研究者を訪問・取材し(技術参事は、1/3程度)、①研究者になるきっかけ、②さきがけ研究で目指すもの、③これからの夢・展望など三部構成のビデオ収録を行い、JST本領域のホームページ動画にて紹介している。

また、各研究者のホームページでも同様に活用している。この一連の活動は、研究者自身が振り返り自分自身を見つめ直すいい機会となったと多くの声が聞かれた。研究者自身を広く知ってもらい、これからのネットワークづくりに活かせるものと感じている。また、早い段階からFacebookに「情報環境と人」専用のグループを作成して、適宜連絡・相談・情報交換などを進めている。

・ NEDO との研究交流

毎年開催されている、JST-NEDOの意見交換にて、さきがけ研究期間中、研究終了後の交流促進も考慮し、NEDOから希望のあった課題や研究に対して打診し2年間で希望者4名(尾形研究者、辻研究者、原田研究者、岡崎研究者)の研究紹介や意見交流会支援を行ってきた。特に産業化・事業化に向けての質疑・意見交換では、さきがけや文部科学省関連の研究と異なった刺激を受けたとの声も聞かれ、新たな情報収集やネットワークが形成された。

(x) 企画・チャレンジしたが実現に至らなかった活動

- ・ 電子情報通信学会でのさきがけセッションは、準備も終えただ開催直前の東日本大震災で、開催中止となり断念した。
- ・ さきがけ研究者+民間企業の先端研究者とのガチンコ・交流に向けて、数回の検討で合意するも企業の大きな組織変更など経営事情で断念した。

(2) 研究領域としての人材の輩出・成長の状況について

- ・ 研究期間中の異動は、30件に及んだ。多くの異動は、さきがけ研究によるものが多く、

いずれも喜ばれる異動であった。

- ・ さきがけ期間中、さきがけ終了後を含む、昇格・昇任は、20名となった。

内訳は、准教授から教授4名、助教から准教授3名、講師から准教授4名、特任助教から助教1名、研究員から准教授4名、研究員から助教2名、研究員から開発室長1名、合わせてJST専任から准教授への正規就職もあった。

7. 研究領域のねらいに対する成果の達成状況

「情報環境と人」の36名の研究者は、その目標から分類すると概ね以下のようになる。各研究者は複数の項目に関わることもあるが、以下では敢えて重なりなく分類する。

(1) 目標指向の研究

- ・ 高齢者支援：高玉圭樹研究者、栗田雄一研究者
- ・ 障害者支援：辻俊明研究者、坊農真弓研究者、小林貴訓研究者、硯川潤研究者、梶本裕之研究者
- ・ 子どもの支援：鈴木健嗣研究者、中澤篤志研究者、田中文英研究者
- ・ ヘルスケアの支援：荒牧英治研究者、城戸隆研究者
- ・ 災害支援：井ノ口宗成研究者、岡崎直観研究者、山下倫央研究者
- ・ 生活支援：塚田浩二研究者、緒方広明研究者

(2) 技術指向の研究

- ・ ウェアラブルコンピューティング：寺田努研究者、三木則尚研究者
- ・ 実世界認識：原田達也研究者、高野渉研究者
- ・ クラウドソーシング：森嶋厚行研究者、櫻井祐子研究者
- ・ シミュレーション：和泉潔研究者、長谷川晶一研究者
- ・ 擬人化・ロボットインタフェース：大澤博隆研究者、駒谷和範研究者
- ・ 言語処理プラットフォーム：狩野芳伸研究者

(3) 新領域研究

- ・ 歴史情報学：アダム ヤトフト研究者
- ・ 計算折り紙：舘知宏研究者
- ・ 多人数会話分析：高梨克也研究者
- ・ インタラクション創発：尾形哲也研究者
- ・ 生命活動の可聴化：寺澤洋子研究者
- ・ 立体的メディア：藤木淳研究者
- ・ インターネット脳：金井良太研究者
- ・ 脳活動推定による情報提示：山岸典子研究者

上記のとおり、目標、技術、新領域のバランスが極めてよい結果となった。特筆すべき研究は以下のとおりである。

平成 24 年度の終了課題は、目標指向の研究に取り組む研究が多かったことは印象的である。研究総括とアドバイザーは、論文が書きにくいであろう実問題のフィールドに真剣に取り組む若い研究者に敬意を持って接してきた。こうした研究者の方向性は、研究の社会的貢献が求められる我が国の状況に合致するものと思われたからである。なかでも高玉は、介護支援の評価指標として「快眠」をとりあげ、無拘束で睡眠段階を推定する技術を開発し、介護施設との連携によってその効果を検証した。また、坊農は、手話インタラクションの分析に取り組み、日本国内の学術イベントに手話通訳者を派遣するためのガイドラインを整備した。技術開発においても成果が見られた。原田は、大量のアノテーション情報などを利用する、圧倒的な性能を誇る画像認識アルゴリズムを開発し、国際的なコンペティションで優秀な成績を収めた。

平成 25 年度の終了課題は、将来の情報環境を構築すべく、それぞれに個性に富んだ技術開発が多かった。なかでも高野の運動の記号化に関わる研究は、実用規模のデータの集積と並列処理による実装技術を含み理論研究の域を越えている。また、中澤の角膜イメージング法は特許化も行われ、米国の研究プロジェクトで社会実装に用いられる予定である。一方、森嶋のクラウドソーシングに関わる研究は、新たな意味論を含むプログラミング言語を提案するなど理論に裏打ちされた実践研究である。このように、理論と実践のウェイトは違うものの、将来の情報環境を目指す研究がその双方に積極的に関わるものとなったことを高く評価したい。加えて特筆すべきは、井ノ口の研究である。東日本大震災という未曾有の環境で続けられるアクション・リサーチは、他の研究者にとっても大きな刺激となった。

平成 26 年度の終了課題で特筆すべきは、ヘルスケアとウェルネスに関わる研究である。本来、そうしたテーマに特化した募集はしていなかったにも関わらず、多くの優れた研究者が社会貢献を強く意識して研究を進めたことが印象的であった。例えば梶本は、自ら発見したハンガー反射を、頭部姿勢異常の疾患として知られる痙性斜頸へ応用し、全国 7 つの医学部と大学病院での治験につなげた。辻は、力覚信号処理により患者の運動能力や体調を定量化できることを示し、医療介護機器分野におけるリハビリ支援ロボットの新たな方向を示した。鈴木は、身体運動検知・記録・光提示技術を用いて、社会的交流を導くソーシャル・プレイウェアを開発し、臨床発達心理学や発達小児医学の研究者と共に特別支援学校に適用した。車椅子に関わる 2 名の研究者の成果も特筆に値する。小林は、車椅子に自動制御機能を加え、車椅子利用者と同伴者のコミュニケーションの支援を実現した。硯川は、自らが車椅子利用者である一人称的視点と、工学者である客観的視点の双方を活かし、電動車椅子を対象としたライフログシステムにより長期にわたるユーザビリティ評価の枠組みを生み出した。東日本大震災も研究者に大きな影響を与えた。岡崎は、震災後の膨大な Web データから因果関係知識を獲得する技術を開発し、福島県の農作物に対する

風評分析を行った。新規の研究分野への挑戦も目覚ましい。Jatowt は、ビッグデータから過去を遡る計算歴史学を提唱し、金井は、インターネットが脳機能に与える影響を解明すべく壮大な挑戦を試みている。

研究成果以外にも注目すべきことがある。それは 36 名のさきがけ研究者が相互に協力し、様々な共同研究や国際ワークショップ・シンポジウムを始めていることである。例えば、AAAI Spring Symposium として、さきがけ研究者（城戸、高玉、金井）が連携し、ヘルス&ウェルネスに関わる以下のシンポジウムシーズを産みだしている。

2012 Self-Tracking and Collective Intelligence for Personal Wellness

2013 Data Driven Wellness

2014 Big Data Becomes Personal: Knowledge into Meaning

2015 Ambient Intelligence for Health and Cognitive Enhancement

この活動が、以下の国内の学会誌の特集を生み出すなどの広がりを見せている。

「パーソナルデータに基づく気づきの創発にあたって」,

人工知能学会誌, Vol. 28, No. 6, 2013

「Big Data Becomes Personal -- 発見情報学が拓くヘルス ウェルネス --」

人工知能学会誌, Vol. 29, No. 6, 2014

そのほか、さきがけ研究者を中心として、以下のような国際会議が生まれている。

International Workshop on Human Assistive Systems Based on Human Modeling
(辻、栗田)

International Symposium on Computer Behavior Science (中澤)

International Workshop on Computational History (ヤトフト)

若い研究者が生涯続く繋がりを形成しつつあることが、さきがけ研究のもう一つの大きな成果だろう。

①目標指向の研究

・高齢者支援：高玉圭樹研究者、栗田雄一研究者

○「学習進化機能に基づくスパイラル・ケアサポートシステム」：高玉圭樹研究者

本研究は、被介護者への個別対応から介護士の育成支援までを含むトータルな介護支援システムの構築を目標としている。本研究の優れた点は、まず研究の評価方法を確立したことである。

具体的には、介護支援の評価指標として「快眠」をとりあげ、無拘束で睡眠段階を推定する技術を開発した。即ち、ベッドの下に心拍データを測定可能なセンサを敷き、そのデータから各人の睡眠段階を推定した。機械学習技術の適用により、1段階の睡眠段階のずれを許容した場合、92.4%という高い正解率で睡眠段階の推定を可能としている。次に、被介護者を快眠に導くケアプラン作成を目指して、どの日でも深く眠

れる条件を表す汎用知識と、誕生日などの条件を表す特殊知識に分け、汎用知識と特殊知識を同時に獲得可能なデータマイニング手法を考案している。さらに、得られたケアプランの有効性を実際の介護施設で検証し、健常者で9歳若い睡眠、認知症者では7歳若い睡眠の実現に成功している。

本研究は、介護環境を先端情報技術を用いて改善し、介護施設との連携によってその効果を検証したもので、介護の重要性が高まる我が国において、大きな社会的貢献に繋がる研究である。

なお、こうした一連の業績に対して第2回、第3回の進化計算学会進化計算シンポジウムにて連続最優秀発表賞を受賞した。

○「マルチスケール身体モデルに基づく運動評価技術の開発とその応用」：栗田雄一研究者

本研究は、生体力学的な筋骨格モデルや筋収縮モデルに加えて、主観的な感覚・感性知覚モデルを用いて人の運動感覚を評価し、製品のユーザビリティの向上や人の運動アシストに寄与することを目的としている。客観的モデルと主観的モデルの双方を用いて、人が感じる効果を最大限に導き出すところに研究の特徴がある。例えば、筋活動が低いときに人が外部刺激の強さを正確に知覚することを利用し、上肢の感覚運動機能を向上させるウェアラブルスーツを開発している。また、開発した身筋活動推定プラットフォームを自動車のステアリング操舵に応用する実験を進めている。さらに、こうした研究活動をヒューマンモデリングと呼び、数度の国際ワークショップを主催しリーダーシップを発揮していることは高く評価できる。人と機械の接触面が様々に拡大する近未来において、重要性を増す研究であるので、今後も活動を継続し世界をリードする研究者となることを期待したい。

- ・障害者支援：辻俊明研究者、坊農真弓研究者、小林貴訓研究者、硯川潤研究者、梶本裕之研究者

○「力覚信号処理技術に基づくリハビリ支援ネットワーク」(5年型)：辻俊明研究者

患者の状態を測るツールとしての、リハビリ支援ロボットの可能性に着目したユニークな研究である。訓練中のセンサ情報を有効利用する新たなサービスの創出を目指し、人に接する機構とその安全技術、患者の状態を推定する力覚信号処理技術、訓練効果を高める力の可視化技術などの技術開発を進めてきた。力覚信号処理により患者の運動能力や体調を定量化できることを示すと共に、力の可視化が運動訓練の効果を高めることを明らかにしている。リハビリ支援ロボットのネットワーク化による情報共有については引き続き研究が必要であるものの、地道な開発が必要とされる医療介護機器の分野において、既に大きな成果を挙げている。とりわけ、情報技術と力覚信号処理技術の導入によって、リハビリ支援ロボットに、労働力の代替という枠組みを

超えた新たな方向を示したことは高く評価できる。本研究の反響は大きく、研究の成果を核に据えた複数企業との共同研究に発展し、埼玉県先端産業創造プロジェクトにも指定された。現場で多くの人々に使われることが前提の研究であるので、地方自治体や介護施設の後押しを得たことによる今後の展開への期待は大きい。学術コミュニティでも、IEEE Industrial Electronics Society, Technical Committee on Motion Control の Chair への就任が決まるなど、世界から研究者が集う技術委員会の若手の牽引役として活躍している。

なお、こうした一連の業績に対して IEEE IECON2014 にて Best presentation recognition、日本機械学会にて日本機械学会奨励賞(研究)及び日本機械学会賞(論文)、日本ロボット学会にて研究奨励賞を受賞した。

○「インタラクション理解に基づく調和的情報保障環境の構築」：坊農真弓研究者

ろう者同士や、ろう者と聴者間のインタラクションを、エスノグラフィによって明らかにする社会的価値が高い研究である。本研究の優れた点は、インタラクション分析という科学研究に留まらず、遠隔地にいるろう者と聴者が対等に議論可能な場である調和的情報保障環境の構築とそのガイドライン整備を行っていることである。まず、手話インタラクション及び音声インタラクションを収録し学術用コーパスとしてまとめている。具体的には、ろう者・聴者・通訳者の定例ミーティングの様子を、2年半の期間、4台のビデオカメラで撮影し続けた。一方で、音声インタラクションと手話インタラクションの基本的な違いを調査するため、実験室環境で4人の話者を10台のビデオカメラで収録している。収録課題はジェスチャー研究やコーパス作成に頻繁に用いられる知名度の高いものを用い、音声インタラクションと手話インタラクションを同条件に統制している。また、高臨場感の次世代遠隔会議システムを用いて、音声8人会話、手話8人会話のデータを収録している。さらに、手話インタラクションのアノテーションスキームを考案し、実際に学術コーパスを構築すると共に、日本国内の学術イベントに手話通訳者を派遣するためのガイドラインを整備している。

自らも手話通訳の活動を行い、それを通じて問題領域の認識を深めることができる数少ない研究者として、今後も継続して手話インタラクション研究を進めていくことを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して 29 回社会言語科学研究大会にて社会言語学会徳川宗賢賞(萌芽賞)、人工知能学会研究会にて優秀賞を受賞した。

○「グループコミュニケーションの解明に基づく車椅子型移動ロボットシステムの開発」：小林貴訓研究者

さきがけ研究をきっかけとして、埼玉県先端産業創造プロジェクトに採択され、本研究成果の実用化に向けた研究開発を平成 26 年度より開始している。

車椅子全体の単年度出荷台数約 37 万台と比較して、電動車椅子の割合は 7 千台程度と少ない。電動車椅子が一人で出歩く場合に利用されることが多いため、このことから、一人で出歩くことができる車椅子利用者は少ないと推測される。本ロボット車椅子は同伴者と一緒に移動する場合の支援を想定しているため、これまでの電動車椅子のユーザだけでなく、同伴者と一緒に出掛ける際に車椅子を利用していたユーザすべてが対象となるため、市場規模は大きいと考えられる。また、本ロボット車椅子は同伴者がそばに居ることを前提としているため、同伴者の負担は軽減しつつも、何かあったときは同伴者の手助けが期待でき、目の届く範囲に車椅子があるので利用時も安心である。完全自律移動などの機能の完全性に注力したシステムよりも、多面的なメリットを実際の使用状況を鑑みてパッケージングしているため、介護施設などへの導入、実用化に際しての競争力は高いと考えている。

○「福祉機器安全設計のためのマルチモーダル評価情報の統合基盤構築」：硯川潤研究者

本研究は、福祉機器の安全・安心に関わる評価方法を、量的評価と質的評価の双方を含むものとして確立する試みである。福祉機器は、技術シンポにより高機能化が可能となる一方で、様々な身体的・心理的状況にある障害者や高齢者をユーザとするため、ユーザビリティの評価が重要であるが、確立された方法はなかった。そこで本研究では、長期にわたる観測を実現するために、電動車椅子を対象としたライフログシステムを開発している。また、リハビリテーション専門職による福祉機器の適合プロセスを記録し、専門職が収集する評価項目が集約されていく様子を明らかにしている。こうした研究を進める基礎が採択時に備わっていたとは必ずしも言えないが、自らが車椅子利用者であることによる一人称的視点と、工学者としての客観的視点の双方を持ち、妥協なく福祉機器のあるべき姿に迫ろうとした研究姿勢は評価できる。福祉機器は今後もさらに必要性が高まる分野である。研究を継続し、我が国の福祉機器のレベルを、欧米を凌ぐものに高めていくことを期待したい。

○「触覚の時空間認知メカニズムの解明に基づく実世界情報提示」(5 年型)：梶本裕之研究者

本研究の主要な成果は、頭部の圧迫による回旋現象であるハンガー反射に着目し、生起条件を初めて明らかにすると共に、医療応用に結びつけ、製品化まで実現したことである。若手の大学研究者として、異例とも言える優れた研究活動である。

まずハンガー反射現象が、当初想定された圧迫によるものではなく、皮膚の剪断変形によって生じるものであることを明らかにし、この成果に基づいて身体各部で同様の現象が生じることを確認している。さらにハンガー反射から得られた知見を、頭部姿勢異常の疾患として知られる痙性斜頸へ応用し、症状を抑制する装具を開発している。実際に、全国 7 つの医学部および大学付属病院による治験へとつなげ、また医療

機器としての製品化も行っていることは高く評価できる。

さらに運動錯覚現象を身体各部で生起させるという観点から、関節部への振動呈示や手掌部全体を覆う触覚提示、腱受容器の電気刺激による運動錯覚生起といった新たな手法を確立している。

こうした試みは、従来ロボットの遠隔操縦などの分野に限定されてきた運動感覚呈示を、より低コストに、より日常的な環境で、しかも身体全体に対して可能とするものであり、医学療法やリハビリテーションなど幅広い展開が期待される。本研究の成果が認められ、触覚のトップカンファレンスにおけるプログラムチェア就任や、平成25年度文部科学大臣表彰を受賞するなど、本分野の若手トップランナーとして注目されるに至っている。

なお、こうした一連の業績に対してEuroHaptics2010にてBest Presentation Award、Augmented Human2012にてBest Paper Award (1st)、Advances in Computer Entertainment TechnologyにてBest Paper Silver、ACM SIGGRAPH Asia 2013 Emerging TechnologiesにてEmerging Technologies Prize、第12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にて優秀講演賞、を受賞した。

・子どもの支援：鈴木健嗣研究者、中澤篤志研究者、田中文英研究者

○「ソーシャル・プレイウェアによる社会的交流支援」：鈴木健嗣研究者

本研究では、グループ行動支援のための身体運動検知・記録・光提示技術を開発し、人々の社会的交流を導くための「ソーシャル・プレイウェア」に適用した。また、その効果を広汎性発達障がい児を対象とした実証実験で確認している。例えば、子ども達が輪になって手を繋ぐと手首に装着したデバイスが発光するサービスなどは、子ども達にもわくわく感があり、見ていて心温まるものがある。こうした研究は情報技術としては興味深い、適用先にとってはテクノロジーブッシュになりがちである。そのため本研究では、臨床発達心理学や発達小児医学の研究者と連携し、特別支援学校を場として進めた。適切な情報環境により発達障がい児の社会性形成支援が可能になることを示し、情報技術のみならず発達障がいを専門とする国際ジャーナルにも発表している。情報科学と臨床医学の境界領域で、双方に認められる成果を生み出すことは容易なことではなく、研究者の姿勢と努力は高く評価されるべきものである。また、この成果に基づきJST CREST事業に採択されるなど、さらに研究が発展しつつある。

なお、こうした一連の業績に対してこども環境学会にて論文賞を受賞した。

○「広領域・非装着型視線検出技術の開発」：中澤篤志研究者

本研究は、角膜イメージング法を用いて注視点検出技術の開発を行い、理論的にも実際的にも注目すべき成果を上げている。角膜イメージング法は、採択当時は余り注目されていなかったが、研究者の努力もあり、今日では広く知られる技術となった。

本研究では、まず、多数の赤外 LED のスポット光を壁に投影し、その角膜反射から注視点を解析的に判別するシステムの開発に成功している。次に、一連の角膜反射画像を解析し、画像を複数組み合わせ高解像なシーンを復元することに成功している。特筆すべきは、本研究が一貫して乳幼児の心理状態の推定を目的に行われたことである。乳幼児の発達障害の早期発見・理解という社会課題を掲げつつ、基盤的な技術が研究され、国際特許の申請に至ったことを高く評価したい。今後も研究が継続され、ウェアラブルコンピューティングなどへの適用が行われることを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して情報処理学会 GRAPHICS と CAD 研究会にて優秀論文賞、コニカミノルタ科学技術振興財団にて 25 年度画像科学奨励賞を受賞した。

○「世界の子ども達をつなぐ遠隔操作ロボットシステム」：田中文英研究者

子どもが「海外に置かれたロボットを遠隔操作し現地の活動に参加する」ことを目的とした夢のある研究である。遠隔操作ロボットは古くから研究されているが、子どもを操作者とした試みは行われていない。

本研究の優れた点は、遠隔操作ロボットを実際に開発し、実験室実験と社会実験を通してその可能性を明らかにしたことである。まず、ロボットの開発では、子どもの全身動作を活かすこと、事前説明無しに使えること、操作に際して重量抵抗があること、入手が容易で汎用性の高いことなどの要求を満たす三輪車型の操作インタフェースを開発している。フィールド実験により、同インタフェースが既存のゲームコントローラと比較して遠隔操作に有効であることを確認している。次に、つくば市内の幼稚園、小学校の 50 名以上の子ども達の協力を得て、ビデオ会議をベースラインとし、ロボット操作を入れるか入れないかを条件とする被験者実験を行っている。その結果、ロボット操作によって被験者の反応が有意に向上することを示している。さらに、オーストラリアと日本の小学校を本システムでつなぎ、200 名以上の子ども達の交流活動を実現した。

本システムにより、面識が無く言語の壁がある中でも密なコミュニケーションが生まれることが観察された。特に、物の受け渡しなどを契機としてコミュニケーションが顕著に誘発された。この活動は教育現場からも好評を博し、現地の新聞社やテレビ局によって報道されている。

今後、ロボットがコミュニケーションのメディアとして果たす効果の解明と、実システムの運用が行われることを期待する。

なお、こうした一連の業績に対して 4th International Workshop on Cybernetics にて Best Paper Award、IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems にて CoTeSys Best Paper Award Finalist を受賞した。

・ヘルスケアの支援：荒牧英治研究者、城戸隆研究者

(研究継続中)

・災害支援：井ノ口宗成研究者、岡崎直観研究者、山下倫央研究者

○「迅速な災害対応のための空間を用いた情報統合技術の確立」：井ノ口宗成研究者

本研究は、その成果を論文で計ることはできない。採択直後に東日本大震災が発生した。直ちに内閣府に緊急地図作成チームを発足させ、279 人日を動員し 500 枚の地図を作成し、災害状況の把握に大きく貢献した。復旧・復興期には、空間情報を取り扱える被災者台帳システムを構築し、現在、岩手県の 7 つの被災市町村が活用している。

さらに、タブレット端末に着目し、災害情報に位置情報を付与して入力できるシステムを開発した。このシステムは、災害現場の支持を得て、福知山市、大島町などで多数の被災家屋の登録に用いられている。さきがけにおいても、防災学あるいは情報学を専門とする若手研究者相互の交流に努めた。「空間を用いた災害情報の統合」という大きな目標に向けた実践的研究に啓発された情報学研究者は多い。培われた研究者間のヒューマンネットワークは、今後の日本の防災に大きく寄与するだろう。

なお、こうした一連の業績に対して 京都府福知山市「平成 25 年台風 18 号の家屋被害認定調査に対するオンライン調査の手法」及び 京都府「台風 18 号災害における被災者の速やかな生活再建に寄与」、京都府京都市「平成 25 年台風 18 号の家屋被害認定調査から京罹災証明発行に至るまでの被災者支援」にて感謝状を授与された。

○「知識の自動獲得・構造化に基づく情報の論理構造とリスクの分析」：岡崎直観研究者

本研究では、震災後の膨大な Web データを対象に、自然言語処理技術を発展的に用いて、大規模なデータから因果関係知識を獲得する基礎技術を生み出した。そうした技術を適用し、ツイートデータを対象にデマなどの誤情報を収集し、投稿者の「同意」「反論」「疑問」などの態度を推定し、福島県の農作物に対する風評分析を行っている。さらに、信憑性の低い情報をリアルタイムでモニタリングするシステムを開発するなど、研究の技術的・社会的意義は極めて大きい。その成果は、国際会議や論文誌で受賞しているだけでなく、NHK スペシャルで放映されるなど、学術的にも社会的にも高く評価されている。岡崎は、震災直後に東北大学に採用された。さきがけの申請時には、研究の対象を震災データに絞ってはいなかったが、異動後、社会的要請に応え、研究の方向を見直し、自らの技術を用いて全力で震災データに取り組んでいった。若手研究者であるにも関わらず、多くの会議から講演を招待されていることも、岡崎の研究成果や研究姿勢に対する高い評価を表している。

なお、こうした一連の業績に対して石田實記念財団にて研究奨励賞、AMT2014 にて Best Paper Award、言語処理学会にて 2013 年度論文賞及び優秀賞、第 26 回日本リス

ク研究学会年次大会にて優秀発表論文賞を受賞した。

○「複合階層モデルを用いた都市エリアシミュレーションの開発と利用方法の確立」：山下倫央研究者

本研究は、混雑の回避や避難の誘導などのための施策が与える影響を、シミュレーションにより明らかにすることを目的としている。これまでの交通シミュレーションなどとの違いは、高並列なクラスター環境やモバイル環境の著しい発展を取り込み、市民が参加できる施策の評価やデザインを指向している点である。各人のマイクロモデルと数万人規模のマクロモデルをリンクさせる連結アルゴリズムを開発したことも新しい。計算量を抑えるための次元歩行者モデルや、歩行者密度から速度を導出する関係式の精緻化などの技術的進歩も見られる。シミュレーションパラメータの組み合わせを網羅的に生成し分析することで、最適な施策のデザインにも迫ろうとしている。多くの実証実験に参加し、技術を確認しながら研究を進めた点も評価できる。東京オリンピックに向けて実用的な大規模シミュレーション技術を世に送り出し、社会に貢献することを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して JAWS 2012 にて優秀論文賞及び優秀ポスター賞を受賞した。

・生活支援：塚田浩二研究者、緒方広明研究者

○「実世界コンテンツを創造/活用するためのミドルウェア」：塚田浩二研究者

生活環境でのコンテンツ生成と利用を加速するために、生活そのものをデジタル化して記録する衣食住ライフログと、生活の中で情報提示を行う衣食住ディスプレイの開発を行っている。衣食住ライフログは、ユーザーの日常生活での行動を契機に無意識のうちに情報収集を行うもので、情報を記録するための負担が小さい。但し、記録対象が顔や服など品質が重要となる場合にも、最小限の手間で高い品質の記録を可能としている。一方、衣食住ディスプレイは、スマートフォンやタブレットなどの汎用端末とは発想が異なり、日用品の利用を情報の提示機会と捉えるもので、生活習慣の改善などに繋がる可能性を持つシステムである。また、こうしたシステムの実装を支援するミドルウェア「MobiServer」を構築し、さまざまなプログラミング言語から利用可能としている。さらに、情報／電気／構造の融合に着目した新しいツールキットの取り組みを進めている。

これらの研究は、デジタルファブリケーションの普及と呼応するもので、研究者の才能を核とした市民参加のものづくりへと発展することを期待したい。さきがけ期間中にイグノーベル賞を受賞したことも、研究に彩りを添えている。

なお、こうした一連の業績に対して電子工作フェスティバル 2012 にて審査員特別賞、Mashup Awards 6 リクルート主催にて優秀賞、(Acoustics)にてイグノーベル賞を

受賞した。

○「ラーニングログを用いた協調学習情報基盤の開発」：緒方広明研究者

本研究は、次世代の e-Learning 環境として、実世界インタラクションに基づく協調学習システムを開発したものである。本研究の優れた点は、ライフログからコンテンツを切り出して学習に活用するという基本的なアイデアを、認知科学などの知見に基づき生まれた LORE モデルに基づき実装し、教育に適用してその効果を確認している点である。

本研究が提案する LORE モデルは、ラーニングログを用いた協調学習のモデルで、記録(Log)、組織化(Organize)、再利用(Reuse)、評価(Evaluation)の4つのプロセスからなる。まず、ラーニングログの記録方式としては、学習者が写真を撮影してラーニングログに登録する Active 方式と、ライフログカメラ等を用いて自動的に撮影を行う Passive 方式を提案し、一日に撮影される数千枚の写真から、ラーニングログとして登録すべき写真を自動的に推薦する機能を実現している。一方、ラーニングログの再利用方式としては、登録されたラーニングログを利用してクイズを提示する「過去の学習体験を思い出す方式」と、現実世界で学習者の周辺にあるラーニングログやタスクを表示して「他者の学習から学ぶ方式」を提案している。さらに、本システムを用いた実践として、シームレス学習環境を提案し英語の講義で評価を行っている。また、実装されたシステムは、Web 版と Android 版が公開されている。

本研究は、最先端の情報環境を十分な考察を経て教育現場に導入したものであり、教育工学関連の国際学会で多数の受賞を得るなど高い評価を受けている。

なお、こうした一連の業績に対して 8th World Conference on Mobile and Contextual Learning にて Best Paper Award、ICCE2010 にて Best Technology Design Paper Award を受賞した。

②技術指向の研究

・ウェアラブルコンピューティング：寺田努研究者、三木則尚研究者
(研究継続中)

・実世界認識：原田達也研究者、高野渉研究者

○「大規模 web 情報とライフログによる実世界認識知能の構築」：原田達也研究者

本研究は、情報世界と物理世界をシームレスに繋ぐシステムと、それを支える高速アルゴリズムに関する研究である。

本研究の優れた点は、大量のアノテーション情報などを利用する、圧倒的な性能を誇る画像認識アルゴリズムを開発したことである。まず、コードブックや局所特徴の

マッチングを利用しない効率的な画像表現手法を提案し、線形識別機の利用にもかかわらず、最新の手法と同等の識別性能が出ることを確認している。次に、画像に付随する複数のラベルを用いる学習アルゴリズムを提案し、ラベルと画像の対応を学習する画像アノテーション問題で最新手法を越える性能を確認している。さらに、こうしたアルゴリズムを用いて、大規模データに基づく画像認識システムを構築し、国際的な画像識別コンペティションにおいて、複数部門で1位、2位の成績を上げている。ここまででも十分な研究成果と言えるが、加えて、画像認識における最終目標である、画像を説明する自然文の自動生成に取り組んでいる。具体的には入力画像のキーフレーズを推定するマルチキーフレーズ問題を提唱し、これを効率よく解くアルゴリズムを開発している。

本研究が目指す画像情報を認識し言葉で表現する技術は、ライフログなどに応用すると、膨大に記録されるデータに意味づけを行い検索することができる。近未来の情報環境を見据えた、世界にアピールできる切れ味のよい研究成果である。

なお、こうした一連の業績に対して Large Scale Visual Recognition Challenge 2011 にて世界第1、2位、第14回画像の認識・理解シンポジウムにてインタラクティブセッション賞、Prize ACM Multimedia 2011 Grand Challenge にて Best Application of a Theory Framework Special を受賞した。

○「行動の記号化を基盤とした身振り・言語を通じてコミュニケーションするロボットの知能設計」：高野渉研究者

人間の身体運動を記号として解釈し、自然言語を用いてロボットの運動を生成することを目指した研究である。本研究の特徴は、理論に裏付けられた大規模な実装にある。まず、身体運動の記号化では、465個の運動記号を学習するシステムを構築し88%の認識率を達成している。また、その学習のために、クラウドソーシングを活用して6万件の運動アノテーションデータを収集している。さらに、並列計算によってリアルタイムで運動を認識できるシステムを構築し、320プロセスの実装で100倍の性能向上を達成している。こうした成果は、従来の理論研究とは一線を画すもので、実際にロボットを自然言語で制御する突破口を開くものとして高く評価できる。今後は、急速に発達するウェアラブルコンピューティングとの接点を探りつつ、人とロボットの共生社会を実現していくことを期待したい。

・クラウドソーシング：森嶋厚行研究者、櫻井祐子研究者

○「人と計算機の知の融合のためのプログラミング言語と開発環境」：森嶋厚行研究者

本研究では、クラウドソーシングを対象とするプログラミング言語 CyLog とプラットフォーム Crowd4U を考案・開発している。プログラミング言語 CyLog は、従来の論理型言語に人が評価する述語を導入したものである。論理型言語の問題分割能力をク

クラウドソーシングの高次処理に用いることができるのに加え、ゲーム理論を用いて言語の表現力を理論的に主張していることに新規性がある。一方、クラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U は非商用で、大学や国立国会図書館などの公的機関の問題解決に利用が広がっている。また、災害時の状況把握への応用など、公共性の高い活動に適用が試みられている。今後の非商用分野での展開に期待したい。さらに、研究成果が最近刊行された当該分野の英文ハンドブックに掲載されていることも高く評価できる。近年、急展開したクラウドソーシング研究に日本の研究者が先鞭をつけた意義は大きい。

なお、こうした一連の業績に対して日本データベース学会にて 2012 年度論文賞を受賞した。

○「情報環境での人間行動モデルに基づく知識・情報取引メカニズム設計論の構築」：櫻井祐子研究者

クラウドソーシングは将来の労働市場を一変させる可能性を秘めている。本研究は、ミクロ経済学やゲーム理論を背景に、人々がクラウドソーシングに適切に能力と時間を提供するための制度設計を生み出そうとするものである。マイクロタスクに関しては、作業者の自信の度合いを用いることで、高品質かつ可用性の高いクラウドソーシングが実現できることを示した。さらに、作業者が報酬プランを選ぶことで、間接的に自信を表明する仕組みを開発している。また、チーム型クラウドソーシングに関しては、協力ゲーム理論を応用し、最適な提携構造の形成を可能とするアルゴリズムを提案している。この研究は国際会議で最優秀論文に選ばれている。

本研究は、情報経済の理論研究者が、実世界の問題であるクラウドソーシングの制度設計に挑戦したもので、その研究姿勢は高く評価できる。理論的研究の成果を実応用に活かす方法は一通りではない。今後はさきがけでの経験を活かし、基礎研究が世の中を変えるシナリオを様々に構想し、社会の変革をリードしていくことを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して PRIMA2011 にて Best Paper Award を受賞した。

・シミュレーション：和泉潔研究者、長谷川晶一研究者

○「集団としての人間の行動軌跡解析と場のデザイン」：和泉潔研究者

センサーから得られる人の行動データに基づいて行動モデルを構成し、マルチエージェントシミュレーションによって活動場の評価を行うという意欲的な研究である。

本研究の優れた点は、マルチエージェントシミュレーションが本質的に持つ「シミュレーションの信頼性」と「出力 結果の恣意性」という問題に正面から取り組んでいることである。まず、シミュレーションの信頼性に関しては、行動データを計測し、そのデータを多次元抽象空間を移動する軌跡に変換し、軌跡の挙動や軌跡間の相互作用

用を解析して集団行動をシミュレートする技術を開発している。出力結果の恣意性に関しては、むしろシミュレーションで生じた興味ある状況を積極的に再現し、そのとき何が生じていたかを調べて、新しいミクロ-マクロ関係を発見する構成論的手法「可能世界ブラウザ」を提唱している。

実際に医療機関との共同研究により、手術室内の機器配置やレイアウト、チーム作業ルールなどを入力条件としてシミュレーションを実施し、室内デザインの評価を行った。その結果、ニアミス回数の多い最悪のケースを提示することにより、通常では発見できないリスク状況をユーザ自らが発見し対応できることを明らかにしている。

こうして得られた手法は、マーケティング分野にも展開されつつある。今後は、複雑化する社会システムのデザインにマルチエージェントシミュレーションを適用していくことを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して日本ソフトウェア科学会にて最優秀論文賞及び企業賞、人工知能学会にて研究会優秀賞を受賞した。

○「作業プロセスの環境非依存化による作業集合知形成」(5年型)：長谷川晶一研究者

作業の計測や記録を集積して集合知とすることで、作業と結果の改善や支援、作業内容の検討や討議の支援を行う研究である。作業手順に実行環境を与えることによる知識獲得支援手法と、感覚提示による記述獲得支援手法を提案し、必要なシミュレーション技術、計測提示技術の開発を行ってきた。着眼点、アプローチに独自性があり、バーチャルリアリティ分野での実績もあり、作業の集合知の実現に取り組み、その過程で発見される研究課題が解決されることを期待した。期間内の研究成果は、加熱調理のシミュレーションと感覚提示技術に時間を要し、集合知の実現に取り組むには至っていないのは残念である。人工知能という、研究者が信じる新規分野に果敢に挑戦してきたが、一方で、人工知能技術で何が可能かという洞察が十分でなかったように思われる。研究成果のリストにあるように、物理シミュレーションでは最優秀論文賞を得る力を有している。本さきがけ研究を通じて様々な研究領域との交流を行い、広い視野を備えてきているので、今後の飛躍を期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して Realtime Sonification of Center of Gravity for Skiing にて Best Papers Awards を受賞した。

・擬人化・ロボットインタフェース：大澤博隆研究者、駒谷和範研究者

○「擬人化を利用した人間の認知知能補助インタフェースの開発」：大澤博隆研究者

擬人化エージェントのインタラクションに与える影響は議論されて久しい。しかし従来は、擬人化の効果を、社会心理学的に分析したものが主であった。これに対し本研究は、エージェントを実装する工学者の視点で、どの機能要素がエージェントの社会性に影響を与えるかを明らかにしようとしている。即ち、擬人化の要素は分割可能

であると捉え、各要素が付与された機器が、ユーザとの間でどのようなインタラクションを可能とするかを分析している。得られた知見は、例えば2軸に限定されたデバイスでも擬人化の効果があるなど、直ちに機器の実装に適用できる。また、機器デザインのニーズから研究を始めることで、新たな研究課題が生まれている。例えば、応答がユーザの信頼を生むような機器を設計するという課題から、ゲーム理論に基づく優れた基礎研究が生まれ最高峰の国際会議に採択されている。このように本研究は、擬人化エージェントという普遍的な課題に対し、これまでにない新しいアプローチで接近するもので、その取り組みは高く評価できる。今後は、蓄積された多くの分析結果を整理し、体系化していくことを期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して 1st Prize: 9th ACM / IEEE International Conference on Human-Robot Interaction にて Best Video Award 及び 4th International Conference on Agents and Artificial Intelligence にて Best Paper Award、情報処理学会第 27 回ユビキタスコンピューティングシステム研究会にて優秀論文賞（一般発表）を受賞した。

○「発話行動の階層的理解に基づく相互適応型音声インタラクション」: 駒谷和範研究者

本研究は、これまで音声認識技術に頼ってきた音声対話の理解を、発話行為の分析技術を加えることによって、大きく前進させようとする試みである。そのために、音声対話を社会レイヤ、言語レイヤ、信号レイヤに階層化し、これまで研究の対象となり難かった社会レイヤに着目し、システムの話しかけられやすさを評価・向上させる技術を開発している。また不適切なターンテイキングを検出することで誤分割された発話断片を結合し、正しい発話区間を得る手法を開発している。さらに人のシステムに対する同調行動に着目し、音声認識が容易な語彙に発話を誘導する技術も提案している。このような、人の発話行為を分析することで音声対話の理解を進める研究には新規性があり、その方向性は高く評価できる。今後も、ヒューマノイドロボットとの対話など、将来の情報環境での音声対話を現実のものとするよう、研究を継続していくことを期待する。

なお、こうした一連の業績に対して日本人工知能学会にて研究会優秀賞を受賞した。

・言語処理プラットフォーム：狩野芳伸研究者

○「解析過程と応用を重視した再利用が容易な言語処理の実現」: 狩野芳伸研究者

本研究では、研究者が持つ卓越した実装力を遺憾なく発揮して、自然言語処理に関わるワークフローの自動生成、自動インストール、自動実行、評価メトリクスの視覚化といった機能を統合し、自然言語処理プラットフォーム「Kachako」を実現した。さらに、他のさきがけ研究者や、国立情報学研究所を中心とする「ロボットは東大に入れるか（東ロボ）」プロジェクトなど、多くの共同研究を通じて、プラットフォー

ムの有効性を実証的に示してきた。その成果が認められ、国際会議の招待講演や国際会議での受賞などが増えてきている。今後は自然言語処理技術を活用する研究のハブとなることを通じて、世界に影響を与える活躍を期待したい。

なお、こうした一連の業績に対して International Conference on Service Oriented Computing 2012 にて Best Paper Award を受賞した。

③新領域研究

・歴史情報学：アダム ヤフト研究者

○「集合記憶の分析および歴史文書からの知識抽出手法の開発」：Adam Jatowt 研究者

新しい技術が生まれると多くの研究者は未来を描く。しかし、過去に思いを馳せる研究者が何人かいてもよい。本研究は Web や SNS を資料と捉え、その分析に基づく新しい歴史学を構想するものである。研究の目的は2つあり、一つは集団の記憶を分析することで、もう一つは過去について書かれた文書の分析ツールを開発することである。研究の過程で多くの技術が生まれている。例えば、文書が作成された時期と書かれた内容の時期を抽出する技術、文書間のリンク構造を調べ過去の影響を分析する技術、事物の呼称がどのように変遷してきたかを分析する技術などである。分析対象は、Wikipedia や Google Books など、文書の規模は 1TB にものぼる。さらに、自ら研究するだけでなく、異分野の研究者からなるコミュニティを育ててきたことは高く評価できる。HistoInformatics と呼ばれる国際ワークショップが生まれ、そのコミュニティからこの分野で初めてのサーベイ論文が出版されている。さきがけに相応しい新しい研究テーマで、今後の展開が楽しみである。

・計算折り紙：館知宏研究者

(研究継続中)

・多人数会話分析：高梨克也研究者

○「多人数インタラクション理解のための会話分析手法の開発」：高梨克也研究者

従来の会話分析は2者間に着目したものが主流であったが、情報環境では多人数インタラクションの分析が重要となる。そこで本研究は、グループでのミーティングなど多人数の会話分析手法の開発を目指している。

本研究の優れた点は、実験室で収録されたデータを対象としていた従来の分析手法を、実社会における自然な多人数マルチモーダルインタラクションの分析に適用できるよう拡張していることである。そのために、まず、実社会のミーティングのフィールド調査を継続的に行っている。次に、従来の会話分析手法をフィールド調査に適用するために「フィールド会話分析」と呼ばれる方法論を構築している。例えば、分析

に際し、「参加者は何者として発言しているか」、「参加者は何が気になっているか」などに着眼し、会話の参与役割が組織上の役割とどのように関連しているかを解明している。本研究では、こうした方法論の構築と並行して、科学コミュニケーターなどの「コミュニケーション実践職」を対象に、コミュニケーション活動の支援を試みるアクション・リサーチを行っている。サイエンスカフェや科学館フロアでの展示説明の直後に、これに対する振り返り活動を、参加者と分析者の双方が参加して行う手法を提案し、本研究で開発したビデオ閲覧ツールを用いて支援を実践している。

本研究は、長期間を要する基礎研究であるが、さきがけの期間でフィールドデータを蓄積・分析し、研究の方向性を明らかにしたことは評価できる。会話分析に基づくシステム設計ができる数少ない研究者として、情報環境に関わる他の研究者との交流を深め、分野全体を支える基礎理論を構築していくことを期待する。

なお、こうした一連の業績に対して 2012 年度情報処理学会情報教育シンポジウムにて優秀デモ・ポスター賞を受賞した。

・インタラクション創発：尾形哲也研究者

○「長期インタラクション創発を可能とする知能化空間の設計論」(5 年型)：尾形哲也研究者

本研究では、ロボットの環境への適応や人とのコミュニケーションを、神経回路モデルを用いて実現しようとしている。多自由度柔軟関節を持つ人型ロボットを利用した研究環境を構築し、神経回路モデルを用いた動作学習、道具利用、さらに言語やコミュニケーションに関する研究で成果をあげてきた。

また、これらの研究成果を基に認知科学等の研究者と交流を深め、新しい学術領域を開拓しつつある。さらに深層学習に着目し、ロボットに応用している。Deep Neural Network (DNN) と再帰結合型神経回路網モデル Recurrent Neural Network (RNN) を実世界学習に応用し、システムが取得するセンサデータを未加工のまま学習し表現を自己組織化する試みは興味深い。

本成果は国際ジャーナル Robotics and Autonomous Systems (RAS) のトップダウンロード論文となるだけでなく、国内外の学会での招待講演や企業との共同研究等に発展し、研究者としての飛躍に繋がっている。以上のように、機械学習のロボットへの適用という重要な課題に取り組み、その研究基盤を構築した。今後、これらの成果を国内外の研究者や企業と共同し発展させていくことを期待する。

なお、こうした一連の業績に対して IEEE/SICE にて Best paper award (Robotics) を受賞した。

・生命活動の可聴化：寺澤洋子研究者

(研究継続中)

・立体的メディア：藤木淳研究者

(研究継続中)

・インターネット脳：金井良太研究者

○「インターネット環境が脳と認知機能へ与える影響の解明」：金井良太研究者

本研究は、インターネットの出現が人間の脳と認知機能に与える影響を、認知神経科学の手法を用いて明らかにすることを目的としている。出現の前後を比較するには、時系列の変化を追跡する必要があるが、実際にそうした観察するのは容易ではない。そのため、被験者をインドに求め、インターネットの出現を演出し、その前後の脳の構造変化を捉えようとした。実験の許可を得ることを含め、準備に長時間を費やした結果、データの取得が可能となり分析が始まろうとしている。この間、並行して行われた、マルチタスキングと脳構造に関する研究では、75人の英国学生を被験者として、マルチタスキングが安静時の脳機能に影響を与えることを導き、多くのメディアの注目を集めた。また、広範な質問紙調査からは、メールと社会性の関係など、インターネット利用が影響を与える脳の部位が明らかとなりつつある。研究の性格上、期間内に完全な結論を得ることが難しくなっているが、研究を継続し、当初の目的であるインターネットと脳構造の関係を明らかにし、社会を啓蒙することを期待したい。

・脳活動推定による情報提示：山岸典子研究者

○「脳活動の推定に基づく適応的な環境知能の実現」：山岸典子研究者

人の注意に関する認知メカニズムを脳計測技術を用いて解明し、注意の方向や準備状況を理解し適応する情報環境の実現を目指す野心的な研究である。これが実現されれば、注意の向いた「欲しいところに欲しい情報が、ちょうどよいタイミング」で提示できることになる。注意が向いていれば認識にかかる時間も短く、内的準備が万端であれば作業効率が向上するからである。本研究の優れた点は、脳活動計測による科学的知見の蓄積を行うと共に、それに留まらず、次世代の情報提示機能を実現することを目標に科学研究の方向付けを行っていることである。

本研究では、まず、脳計測データから「注意を向けている方向」の推定に成功し、次いで、オンラインの脳計測データから、時々刻々と変化する「注意を向けている方向」の推定に成功している。さらに、注意はまず空間的な選択から始まり、その後に、認識対象となる文字などの特徴選択を行なっていることを明らかにしている。加えて、心理物理学的手法を用いて人が作業にとりかかるまでに要する準備のメカニズムを明らかにしている。

こうした研究成果は、インパクトファクターの高い国際論文誌に採択され高く評価されている。

今後は、心理学と脳研究の双方に実績がある研究者として、科学的研究に立脚した情報環境のデザインに先鞭をつけることを期待する。

8. 総合所見

(1) 研究領域と研究総括の選定について

さきがけは、未来のイノベーションの芽を育み、その分野を担う若手研究者のリーダーとしての育成に大きな意義があるが、将来の情報環境を構築すべくそれぞれ個性に富んだ技術開発、ロボット・歴史情報学・脳活動やデザインと情報環境との融合などの新領域研究、そして募集時には特化していなかったヘルスケアやウェルネスに関わる多くの優れた研究が進められた。また、採択後に半数以上の20人が異動・昇進し、国際的にも自ら新分野を拓き中心となって活躍し始めており、当初想像していた以上のイノベーション・ヒューマンネットワークが形成された。以上から、本研究領域の選定、研究総括の選定は、目標を大きく超える成果・結果が出たと考えられる。

(2) 研究領域のマネジメントについて

募集にあたっては、通常の説明会に加えて、さきがけ先行領域である「知の創生と情報社会」との共同で、情報処理学会のさきがけセッションを開催し応募を呼びかけた。採択された研究者の発表と合わせ、求める研究課題や研究者像を鮮明に打ち出し、3年間で336件の応募件数を得た。応募件数は後半ほど多くなっているのはこのためである。

選考にあたっては、本研究領域としての選考基準、選考方法、そして過去の選考結果の分析などを総括・アドバイザー間で共有した。課題分野別、地域制、男女共同参画、外国人、5年型、大挑戦型、障害を持った研究者など多様性を確保しつつ研究者のポテンシャルを重視して選考した。

本研究領域の運営にあたっては、運営のあらゆる局面で斬新なアイデアやチャレンジが生まれる風土づくりに務めた。サイトビジットでは、研究補助者や学生とのディスカッションも積極的に行い、研究環境や体制の早期把握に努めた。研究者が進捗や壁に当たっている場合は、個別面談で軌道修正や指導アドバイスを行った。研究者が刺激を受けて触発され研究者間の交流が活発化した背景には、領域アドバイザーの強力な支援によるところが大きかった。年2回の領域会議であるが12名全員参加が3回もあり、全会を通しての参加率は約90%と極めて高く、多くのアドバイスが行われた。また、領域会議では総括・アドバイザー全員が発表し、ナイトセッションを企画するなど、アドバイザーの方々には多大な負担をかけたが研究者にとっては貴重で有益な情報が得られる場となったようだ。アドバイザーも大いに刺激を受け、参加するのが楽しいとの声が多く聞かれた。研究領域全

体としての相乗効果により共同研究が多く生まれたのもこうした場がうまれたからだろう。

その他、研究者の支援活動としては、研究成果報告会（学会との共催 2 回）、障害を持つ研究者のためのミニ領域会議 3 回、特許出願支援、国際交流活動支援、ライフイベント対応支援、広報活動支援、またさきがけヒューマン図鑑、さきがけ「知の創生と情報社会」合同領域会議開催や CREST とのシンポジウム共同開催、情報系 3 領域合同シンポジウムなど、領域内外のネットワークづくりの支援を行った。

(3) 研究領域としての成果

戦略目標の骨子は「人間と調和する情報通信技術の利用環境の実現」であり、その目標は「高齢者や障害者が暮らしやすい社会」を生み出すことである。研究開発の推進にあたっては「課題間においても系統的に統合・検証できる研究手法・体制」が望まれている。

さきがけ「情報環境と人」領域では、そうした目標を達成する個人研究を推進し、若手研究者の育成を行うために、3 回の公募を行った。公募内容に戦略目標に書かれているような直接的な課題を設定しても、コンピュータサイエンスやロボティクスの優秀な若い研究者は集まらないと思われた。むしろ、こうした社会的課題に関心を持つ要素技術を研究する若手に広く呼びかけ、その中で嘱望される人材を採択した方がよいと考えた。そこで、公募内容を「知的機能の先端研究」とし、「サービス」の提供を求めることが適切であると判断した。

その結果、各回約 10 倍の競争率で優秀な若手研究者・教員を採択することができた。採択された研究者の研究テーマを分類すると、社会の実問題を強く意識した研究が 50%、技術指向の研究が 30%、新領域の研究が 20%と極めてよいバランスで領域が構成されたことが分かる。

既に述べたように、目標指向の研究が多かったことは印象的である。高玉は「快眠」をとりあげ介護施設に研究成果を導入した。梶本は自ら発見したハンガー反射を痙性斜頸の治験につなげた。辻は力覚信号処理を医療介護に、鈴木はソーシャル・プレイウェアを特別支援学校に適用した。小林は車椅子利用者と同伴者のコミュニケーションの支援を実現し、硯川は電動車椅子のユーザビリティ評価の枠組みを生み出した。坊農は手話通訳者を派遣するガイドラインを整備している。東日本大震災は何名かの研究者の方向を変えた。井ノ口は大震災という未曾有の環境でアクション・リサーチを展開し、岡崎は震災後の膨大な Web データから因果関係知識を獲得する技術を開発した。技術開発においても成果が見られた。原田は大量のアノテーション情報を利用する画像認識アルゴリズムを開発した。高野は並列処理により運動の記号化を実現し、中澤は角膜イメージング法を開発した。森嶋は、クラウドソーシングのためのプログラミング言語を提案している。新規の研究分野への挑戦としては、Jatowt は計算歴史学を提唱し、金井はインターネットが脳機能に与える影響の解明を進めている。

(4) 科学技術イノベーション創出への展望

本研究領域には、「ITをいかしたユビキタス技術やロボット技術を一層活用して、高齢者や障害者が暮らしやすい社会づくりを進める」ことが強く求められていたと考えている。実世界のインタラクションを支えるコミュニケーション技術やインタフェース技術や、医療・福祉・介護における人間行動のセンシング技術は、今後の高齢化社会に大きな貢献をするだろう。触覚研究から得られた知見を用いて難病とされる痙性斜頸の治療装具の開発に成功するなど、医療やリハビリテーションへの展開も期待される。高齢者支援、障害者支援、子供支援、ヘルスケア支援、災害支援、生活支援などの研究分野で核となる研究者が育ったことの価値は大きい。

こうした目標指向研究の集大成が、本研究領域が中心となって開催したシンポジウム「情報学が拓くヘルス&ウェルネス」である。このシンポジウムは、CREST&さきがけの合同シンポジウム「情報学による未来社会のデザイン」の第2回に当たる。本研究領域からは、9件の研究成果のデモが行われ、多くの企業参加者を含め326名の参加者を得た。合同シンポジウム「情報学による未来社会のデザイン」は、日本学術会議との共同主催で、情報関連3学会の後援、文部科学省からの理解・協力を得て、3年間連続で開催したものである。産学官から述べ1000名の参加を得て産学の共同研究にも繋がった。また、H25以降にJSTで発足した情報系の研究領域（CREST4領域、さきがけ2領域）に、シンポジウムの趣旨を反映できたと考えている。

また、目標と技術、新規のアイデアが交錯する領域会議から、さきがけ研究者間の連携と、さきがけ研究者を中心とした様々な国際会議が生まれた。研究者の活動は長期に渡ることを考えると、この期間の研究成果もさることながら、継続的な研究活動が生まれたことは、今後の科学技術イノベーション創出に寄与するものとして特筆に値する。

(5) 本研究領域を設定したことの意義、科学技術に対する貢献

これからの社会は、医療、介護、食料、交通、エネルギー、異文化摩擦など、多様な問題に直面する。本研究領域では、これらの問題の解決には鍵となる先端的な知的機能の創出に加えて、情報環境で共有されたコンテンツやサービスを用いて自らの能力を拡張し、他の知的機能と能動的、有機的に連動することが極めて重要であると考えた。従って、さきがけの個人研究の良さを活かしつつ、研究者の交流を通じたコミュニティ形成を促進し、他の研究者との連携を志向する研究者の育成をめざした。

本研究領域の研究者は、将来の情報環境を構築すべく個性に富んだ技術開発、融合による新領域研究、ヘルスケアやウェルネスに関わる優れた研究で成果をあげた。その結果、新しい研究機関への異動・昇進などにより、それぞれの分野で核となる重要な役割を担いつつある。実際、採択後に研究者の半数以上の20名が異動・昇進している。

さらに、36名のさきがけ研究者が相互に協力し様々な共同研究や国際ワークショップ・シンポジウムを立ち上げ、国際的にも新分野の中心となって活躍し始めている。また、本

さきがけの成果が認められ、CRESTに2名が採択されている。

(6) 今後への期待や展望

本研究領域活動を通じて、若い情報研究者が研究成果を社会に役立てようと真摯に取り組んでいる姿を目の当たりにして、驚きと共に感動を覚えた。研究成果の社会応用のシナリオや、研究成果を利用現場で実証することは求めたが、社会実装までは求めなかったにも関わらず、研究者は実問題に向かっていった。募集時には特に求めていなかったヘルスケアやウェルネスに関わる多くの優れた研究が進められたことも特筆に値する。しかしながら、先端的研究による社会課題を解決していくためには、短期間での成果を求めない基礎研究への理解や支援が必要である。研究者の個性を尊重し、基礎研究の自由を確保すれば、適切なアドバイザーの下で多くの研究者が実問題に向かっていくとの確信を得た。一方、社会実装に向かう研究者とは一線を画し、歴史情報学やインターネット脳などの新領域研究も生まれた。

さきがけは、将来のイノベーションの芽を育み、その分野を担う若手リーダーの育成に意義がある。研究者間に想像していた以上の密なヒューマンネットワークが形成されたことも、今後を期待するに十分な証左である。

(7) 感想、その他

大学は今、所謂雑用が多い。研究計画、運営、評価に優秀な研究者の多くの時間が割かれている。学生の教育、大学の運営、評価もあり、研究に十分な時間が残らない。そうした中で、自由度の高いさきがけプログラムは、若手研究者にとって最も重要な研究ファンダであると思われる。領域アドバイザーも、多忙な中、審査、評価、領域会議に多くの時間を割かれるものの、このプログラムの重要性を十分に理解し、協力を惜しまなかった。運営に携わったJSTのサポート体制も優れたものであった。記して謝意を表したい。

以上