

戦略的創造研究推進事業  
—個人型研究(さきがけ)—

研究領域  
「知の創生と情報社会」

研究領域事後評価(予備評価)用資料

平成 26 年 2 月 6 日



## 目次

1. 研究領域の概要 .....	1
(1) 戦略目標 .....	1
(2) 研究領域 .....	1
(3) 研究総括 .....	2
(4) 採択課題・研究費.....	2
2. 研究領域および研究総括の選定について.....	5
3. 研究総括のねらい.....	6
4. 研究課題の選考について.....	6
5. 領域アドバイザーについて.....	7
6. 研究領域の運営の状況について.....	8
7. 研究領域のねらいに対する成果の達成状況.....	16
8. 総合所見 .....	20



## 1. 研究領域の概要

### (1) 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」

近年、センシング技術やインターネット等のインフラの高度化等により、大規模な情報へのアクセスが容易になってきている。このような大規模情報の取得・蓄積はインターネットによるサイバー世界だけでなく、実世界においても進展しており、これら大規模情報の中から、学術、医療、金融、防災、サービス等に有用な情報を発掘・獲得することは、今後益々重要な課題となってくる。

政府の長期戦略指針「イノベーション 25」においても、「知識社会・ネットワーク社会及びグローバル化の爆発的進展」が予測されており、有用な情報を迅速かつ適切に得ることが我が国のあらゆる分野での国際競争力の強化に繋がる。

本戦略目標では、学術、医療、金融、防災、サービス分野等の多様なニーズに応じて、当該分野を高度化、効率化するための知的情報基盤の確立をめざし、様々な分野で生成・蓄積された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を創出する。なお、ここで言う「知識」とは、社会における人間の活動目的に応じて必要とされる有用な情報のことであり、計算機を使用した情報処理技術等により創出される。

多様な社会ニーズに対応した知識を生産・活用するためには、多様で大規模な情報を目的に合わせて柔軟に処理できる情報技術が求められる。これは、計算機の処理能力向上だけで得られる技術ではなく、知識を必要とし活用する個人や組織等のニーズや特性にも配慮しうる新たな技術を生み出すことによってはじめて得られるものである。

そこで、継続的にイノベーションを生み出すことを可能とするため、本戦略目標において、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に取り組む。具体的には、整理・構造化した、多様で大規模な情報の分析・解析により知識を創出する技術について、応用分野における現実の課題を解決するための研究開発を、情報科学、統計数理科学、人文・社会科学等を融合して行う。これにより、知識の創出のための情報処理技術の研究開発とともに、個別の応用分野において知識の活用を可能とする技術の開発を行い、学術、医療、金融、防災、サービス分野等における実問題の解決や、競争力強化に繋がる新しい知見の発見を可能とする。

### (2) 研究領域

「知の創生と情報社会」（平成 20 年度発足）

本研究領域は、多様もしくは大規模なデータから、有用な情報である「知識」を生産し、社会で活用するための基盤的技術となる研究を対象としている。

具体的には、大規模データを処理するための革新的な技術、統計数理科学を応用した分析・モデル化技術、あるいは実社会から得られる多様なデータを構造化・分析して知識を抽出する技術、センサによる情報取得やシミュレーション結果等の複数のリソースから新たな知識を創出する技術などの基盤技術に加えて、獲得した知識を実社会に適用するために必要とされる、シミュレーション、データの可視化、新しい情報社会の仕組みを支える応用技術などに関する研究が含まれる。

### (3) 研究総括

中島 秀之（公立ほこだて未来大学 学長）

### (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 20年度	猪口 明博	大阪大学産業科学研究所 助教 (同上)	大規模グラフ系列からの知識体系化と理解支援手法の開発	35
	大野 和則	東北大学未来科学技術共同研究センター 准教授 東北大学大学院情報科学研究所 助教	ロボットの視覚・触覚を用いた環境情報獲得手法の開発	39
	大羽 成征	京都大学大学院情報学研究科 講師 (同上)	仮説世界と物理世界の相互浸透モデリングによる知の創生	58
	岸本 章宏	東京工業大学大学院情報理工学研究科 助教 公立ほこだて未来大学システム情報科学部 助教	大規模並列化によるハイパフォーマンス人工知能技術	32
	島野 美保子	東京大学生産技術研究所 研究員 (同上)	大規模画像データの潜在情報抽出に基づく画像生成	34
	寺沢 憲吾	公立ほこだて未来大学システム情報科学部 准教授 北海道大学大学院情報科学研究科知識メディアラボラトリー PD 研究員	擬似コード変換と統計解析による文書画像からの知識抽出	36
	Nigel ollier	国立情報学研究所情報学基礎研究系 准教授 (同上)	健康被害を監視するための多言語ウェブサーベイランスシステム	33

平成 20年度	福田 健介	国立情報学研究所アーキテクチャ科 学研究系 准教授 (同上)	時空間解析に基づくインターネット異常トラフィックの検出とそのデータベース化	32
	星野 崇宏	名古屋大学大学院経済学研究科 准教授 (同上)	マルチソースデータ高度利用のための統計的データ融合	41
	松尾 豊	東京大学大学院工学系研究科 准教授 (同上)	ネットワーク理論と機械学習を用いたウェブ情報の構造化・知識化	40
平成 21年度	赤石 美奈	法政大学情報科学部 教授 東京大学大学院工学系研究科 准教授	物語構造に基づく情報編纂基盤技術	38
	上野 玄太	統計数理研究所モデリング研究系 准教授 同 助教	次世代データ同化:自動モデル化と情報フロー抽出技術開発	37
	宇野 毅明	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系 准教授 (同上)	大規模データに対する高速類似性解析手法の構築	39
	岡部 誠	電気通信大学情報工学科 助教 Max Planck Institut fuer InformatikComputer Graphics Department PD	映像分析による知識の抽出と、その利用による新たな映像合成	31
	北本 朝展	国立情報学研究所コンテンツ科学研究系 准教授 (同上)	ベイジアンテレビ:取材・配信・編集を自動化した緊急情報メディア	39
	坂本比呂志	九州工業大学大学院情報工学研究院 准教授 (同上)	圧縮データ索引に基づく巨大文書集合からの関連性マイニング	36
	佐久間 淳	筑波大学大学院システム情報工学研究科 准教授 (同上)	実社会情報ネットワークからのプライバシー保護データマイニング	37
	杉山 将	東京工業大学大学院情報理工学研究科 准教授 (同上)	密度比推定による大規模・高次元データの知的処理技術の創生	39

平成 21年度	鈴木 秀幸	東京大学生産技術研究所 准教授 (同上)	インフルエンザ感染伝播のデータ同化モデルによる解析・予測技術	21
	高田 輝子	大阪市立大学大学院経営学研究科 准教授 (同上)	金融市場における相転移の時空間構造の自動抽出と予測	39
	中西 泰人	慶應義塾大学環境情報学部 准教授 (同上)	空間的な情報システムの設計開発支援システム	34
平成 22年度	梅谷 俊治	大阪大学大学院情報科学研究科 准教授 (同上)	問題構造の解析に基づく組合せ最適化アルゴリズムの自動構成	38
	大武 美保子 【中間評価】	千葉大学大学院工学研究科 准教授 東京大学人工物工学研究センター 准教授	大規模会話データに基づく個別適合型認知活動支援	100
	鹿島 久嗣	東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授 (同上)	高精度でスケーラブルな多項関係予測の実現	24
	河原 吉伸	大阪大学産業科学研究所 准教授 同 助教	組合せ論的計算に基づく超高次元データからの知識発見	37
	Alastair Butler	東北大学高等教育開発推進センター 研究員 (同上)	自然言語テキストの高精度で頑強な意味解析とその応用	30
	浜中 雅俊	筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師 (同上)	計算論的メディア操作の形式化	32
	山際 伸一	筑波大学 システム情報系 准教授 高知工科大学情報学群 准教授	高性能ストリーム・コンピューティング環境の構築	45
	山崎 公俊	信州大学工学部 助教 東京大学 IRT 研究機構 研究員	能動センシングによる日用柔軟物の情報知識化とその応用	40
<b>総研究費</b>				1,123

※各研究課題とも見込みの総額



## 2. 研究領域および研究総括の選定について

### (1) 研究領域の選定について

本研究領域は、多様もしくは大規模なデータから、有用な情報である「知識」を生産・活用するため基盤的技術の開発と、その基盤的技術で生み出された知識を実社会で活用するための研究を対象とする。

大規模データを処理するための革新的な技術、統計数理科学を応用した相関分析技術・モデル化技術、あるいは実社会から得られる多様なデータを構造化・時系列分析して知識を抽出する技術、センサやシミュレーション結果等の複数のリソースから新たな知識を創出する技術など、若手研究者を中心とした個人研究による自由で創意に満ちた発想に基づく研究を推進する。それらにより本研究領域には、単なる要素技術の高度化に止まることなく、応用分野における現実の課題の解決に資する知識の創出をもたらす基盤技術の萌芽的成果を期待する研究提案が見込まれ、戦略目標の達成に向けて適切に設定されている。

また、情報科学、統計数理科学などの分野の研究者が集まることにより、従来にない新しい技術分野及び研究者コミュニティが形成されることなどが期待される。我が国の世界における位置づけについても、すでに関連プロジェクトが推進中の欧米諸国や、急速にこの分野での研究で追い上げを進めている中国、韓国に対する国際的な競争力を培うような、様々な分野からの優れた挑戦的な研究提案が多数見込まれる。

### (2) 研究総括の選定について

中島秀之は、産業技術総合研究所においてサイバーアシスト研究センター長として、人間中心の情報社会の実現に向け、デバイスからソフトウェア、コンテンツにいたる広範囲な研究開発を推進し、モバイル端末や空間光通信による位置同定システムなどを開発、プロジェクト成果である無電源情報端末が実際に愛地球博の日本政府館で使用されるとともに、経済産業省から2006年度グッドデザイン・エコロジー賞に認定されるなどの実績を持ち、本領域について先見性・洞察力を有していると思われる。

現在、公立はこだて未来大学の学長として、情報処理技術の社会応用実験を推進して社会の改革を行うとともに、教育、若手研究者育成ならびに情報処理研究の方法論確立と社会応用に全力を傾倒している。函館市と協力して情報処理技術社会応用の場として研究を推進するとともに、東京サテライトを秋葉原に置き店舗等と協力する中で社会応用実験を進めているなど、基盤的技術と情報社会を支える応用技術の研究を総合的に推進する本領域について、研究課題の効果的・効率的な推進を目指し、適切な研究マネジメントを行うことができる豊富な経験と高度な専門知識を持ちあわせていると思われる。

さらに、人工知能学会理事や日本ソフトウェア科学会理事、日本認知科学会会長、情報処理学会理事、同副会長など学会等においても要職を歴任している。また、2000-2005年にさきがけ「機能と構成」の領域アドバイザーを務めるとともに、2004-2006年には未踏ソフトウェアのプロジェクトマネージャを務めている。

以上を総合すると、個人型研究領域の研究総括として適任と思われ、関連分野の研究者から信頼され、公平な評価を行いうると見られる。

### 3. 研究総括のねらい

現在の社会の様々な仕組みは基本的にはコンピュータやインターネットの登場以前に固まったものである。情報技術の登場はこれらを根本的に変革する可能性を持っている。

本領域が対象とする大規模データの適切な処理は人間の能力を超えるものであり、大規模データを獲得したり処理したりする新しい仕組みを考えることにより、新しい仕組みを実現し、社会を効率化したり現状の問題点を解決したり、あるいは人間の知的作業の質や量を向上させたりする必要がある。本領域は、そのような実社会への応用を見据えた新しい基盤技術の研究・開発、大規模情報を対象とするだけでなく、情報を現実世界から取り込み、あるいは「創生した知」を社会に広めるための手法の研究が狙いである。

本領域では、そのような実社会への応用を見据えた新しい基盤技術の研究開発提案を募集する。また、すでに得られている大規模情報を対象とするだけでなく、情報を現実世界から取り込むための手法の提案なども期待する。ネットワークに漂っているデータから、構造や機構を推定したり、情報を読み取ったり、実社会に読み取った情報を発信したりといった、社会との関わりのある提案、センサ利用方式などの斬新な提案を期待する。また、さきがけ研究者には独創的内容に果敢にチャレンジするよう、また失敗を恐れずに高い自立性の精神でもって研究に挑んでもらう。特に、「社会との関わり」を常に意識し、社会応用を念頭に置いて技術を開発し、しっかりとした基盤技術を構築できうる研究成果を目指すことを求める。

### 4. 研究課題の選考について

さきがけでは、平成 20 年度発足領域からの新たな試みとして 3 年型と 5 年型の提案を別枠で募集した。本領域においては、原則として 3 年型提案は「知の創生」の基盤技術を開発するもの、5 年型提案は実社会での適用や実運用のためのアプリケーションの開発など、「情報社会」での応用を目指すものという仕分けとし、非常にチャレンジングかつ応用範囲の広い基盤技術の研究開発などであれば、5 年型として提案することも可能とした。

また、平成 21 年度には大挑戦型の募集が開始され、研究構想の実現の手掛かりが少なく可能性は高くないかもしれないが、成功した暁には実社会を変革するような画期的な成果が期待できるような提案を募集した。

選考の基本的考え方は、以下の通りとした。

①選考は、「知の創生と情報社会」領域のアドバイザー 9 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。

- ・書類選考において 1 提案につき 3 名の選考委員が査読評価を行なう
- ・選考委員の所属機関と応募者の所属機関が異なるよう配慮し、書類選考は利害関係者

を査読対象とせず、面接選考において利害関係者は席を外して実施する

- ・査読結果に基づき、3年型と5年型に分けて、事前に総括と事務局とで順位付けを施す
- ・面接選考では可能な限り多くの研究提案を直接聴取し、質疑応答する。特に5年型については、初年度の5年型に相応しい提案か否か（研究構想が本領域の趣旨に合っているだけでなく、研究期間の後半あるいは期間終了後において、実社会での応用がしっくりと考えられているかどうか）について質疑する

なお、戦略目標に沿った採択ができるように、年度ごとに「募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」を作成し、課題を募集した。

以上の結果、3年間で30件の研究課題を採択した。

選考年度	応募件数	面接件数	採択件数
平成20年度	104件	21件	10件
平成21年度	64件	22件	12件
平成22年度	78件	24件	8件

## 5. 領域アドバイザーについて

アドバイザー選定にあたっては以下を基本にし、それぞれの分野から下記の通り選出した。

- ・戦略目標に沿って、研究総括と共に研究を評価・指導できること
- ・領域の幅広い技術範囲をカバーするために、専門分野やテーマのバランスを考慮し工学、理学の幅広い分野での第一人者を選ぶこと
- ・高度な専門知識のみならず科学技術や社会動向など幅広い見識を持っていること
- ・若手研究者の育成に重きを置いてアドバイスが行えること

以降の分野の有識者に、アドバイザーを依頼した。

- ・データ解析、マイニング、計算理論分野：麻生英樹、有村博紀
- ・人工知能分野：高野明彦、堀浩一
- ・人文科学分野：林晋、安田雪
- ・統計学、大量データ解析分野：樋口知之、鷲尾隆
- ・ネットワーク理論分野：林幸雄

領域アドバイザー名	所属	現役職	任期
麻生 英樹	産業技術総合研究所知能システム研究部門	主任研究員	平成20年5月～ 平成26年3月
有村 博紀	北海道大学大学院情報科学研究科	教授	平成20年5月～ 平成26年3月
高野 明彦	国立情報学研究所連想情報学研究開発センター	センター長 /教授	平成20年5月～ 平成26年3月

林 晋	京都大学大学院文学研究科	教授	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月
林 幸雄	北陸先端科学技術大学院大学知識 科学研究科	准教授	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月
樋口 知之	統計数理研究所	所長	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月
堀 浩一	東京大学大学院工学系研究科	教授	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月
安田 雪	関西大学社会学部	教授	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月
鷲尾 隆	大阪大学産業科学研究所	教授	平成 20 年 5 月～ 平成 26 年 3 月

## 6. 研究領域の運営の状況について

### (1) 全体的な方針

本領域は、大規模データの獲得や処理を行なう新しい仕組みを考え、実現し、社会の効率化や現状の問題点の解決、あるいは人間の知的作業の質や量の向上を図るなどの新しい基盤技術の研究・開発、大規模情報を対象とするだけでなく、情報を現実世界から取り込み、あるいは「創生した知」を社会に広めるための手法の研究が狙いである。このため、研究者間のコラボレーションを重視し、これまで交流が少なかった分野の研究者間の交流の場を作る等の活動を進める。

さきがけ研究者には独創的内容に果敢にチャレンジするよう、また失敗を恐れずに高い自立性の精神で研究に挑んでもらう。特に、「社会との関わり」を常に意識し、社会応用を念頭に置いて技術を開発し、しっかりとした基盤技術を構築できうる研究成果を目指すことを求める。

### (2) さきがけ期間の全体的な流れ

本研究領域は、「予見と発見ー大規模情報からの『知識』獲得技術ー」ワークショップ(平成 19 年 1 月 18～19 日)からの「今後重要となる研究領域、課題を系統的に抽出し、社会ニーズの充足と社会ビジョンの実現に向けた研究開発のファンディング戦略の提言」を受け、平成 20 年度に発足、第一期研究者 10 名(うち、5 年型 1 名)を採択し、同 10 月に研究活動を開始した。翌平成 21 年には第二期研究者 12 名(うち、大挑戦型 1 名)を採択し、10 月より 22 名体制、翌 22 年には第三期研究者 8 名(うち、5 年型 1 名)を採択し、10 月より 30 名体制で研究を進めてきた。

平成 23 年 3 月の東日本大震災では、仙台の 2 名の研究者が被災した。1 名は研究棟が使用禁止になったため、研究室を移動した。もう 1 名は測定機器が故障したが、急を要する

ため、さきがけ研究費の事務所対応により機器を新規購入し、研究への影響は最小限であった。他に、研究課題で災害時の情報を扱っている研究者がおり、若干の研究方向の修正があった。

人事面では、平成 22 年度、1 名(二期生大挑戦型)が最先端・次世代研究開発支援プログラムに採用されたため、専念義務により平成 23 年度以降、さきがけ研究は辞退となった。また、平成 23 年度半ばより 1 名(一期生)がライフイベント休暇に入り、平成 25 年度半ばまで休職し、復帰している。

### (3) 領域運営

#### 1) 研究支援（さきがけ研究の立上げ）

まず研究開始にあたり、研究環境の立上げ・整備が必要な研究テーマなどには優先的に支援を行なった。

- ・ 2011年、高田輝子研究者：所属部署（経済学部）には情報系研究者が本人以外おらず、研究室の概念やJSTに対する理解を得ることが難しかった。そこでサイトビジット時に十分説明するとともに、機材や必要なデータ等の購入など全面的協力を行なうことにより、無事に研究が開始できた。
- ・ 2011年、中西泰人研究者：学外に研究場所を用意する必要があり、期間限定の研究スタジオを仕上げるため、委託機関の大学側を指導しつつ立ち上げた。
- ・ 2012年、星野崇宏研究者：最終年度にサバティカルを利用して海外滞在し、さきがけ研究に専念する計画があがったため、大学側と連携して対応した。

#### 2) 研究支援（進捗確認と指導、研究費調整、物品購入など）

研究者に対しては、さきがけの仕組みにのっとり、サイトビジット等による研究環境のチェック、研究計画書や計画変更申請のレビューにおいて、計画内容や変更内容、理由等に指導やコメントを加えている。また、領域会議等の場でのコラボレーション醸成、学会や研究会の場での指導、コメントも行っている。

研究費については、基本的には各研究者の研究計画に沿った予算で研究を進めてもらったが、研究進捗に伴う予算の大小の増額要求や当初計画にない機器の購入等の用途変更等、研究計画の妥当性、特に研究計画を促進させる変更であることを優先して、本部への増額要求等を行って対応をはかった。

以降のような案件に対応している。すべて理由や効果を明確にし、総括が承認している。

- ・ 加速案件
  - 2010年上、大羽成征研究者：サーバー増強による研究加速、他
- ・ JST直執行による物品購入
  - 2009年下、岡部誠研究者：採択時に海外機関所属の専念義務があったため、開始時期を調整するとともに、年度末間近の海外から帰国に対応し、JST直執行で

サーバー機器等を購入

- 2011年下、大野和則研究者：年度末の東日本大震災で故障した測定機器入替えの購入が間に合わない恐れがでたため、直執行で購入
- ・高額用途変更の支援
  - 2010年下、梅谷俊治研究者：頻繁に出張して意見交換を行なうより効率的になるため、用途変更してテレビ会議システムを購入
  - 2012年上、山際伸一研究者：研究に支障が出るため、旧ノードのCPUを交換したいとのことで、用途変更で新CPU購入
  - 用途変更で研究者を招聘、3件
- ・繰越し
  - 2012年下、北本朝展研究者：東日本大震災が発生し、大震災関連データを研究対象に加えることにし、前年度研究費の繰越し分を使用

### 3) コラボレーションの推進

本領域では、コミュニケーションやコラボレーション促進のため、サイトビジット、領域会議等のさきがけの仕組みを有効活用するとともに、本領域独自の活動も行ってきた。

- ・領域会議における、アドバイス、コメント、注文等：研究者の開発している技術の応用面へのアドバイス：成果報告会の際に、そのアイデア実現の報告があった
- ・研究者自主交流会(オフ会)への支援：研究者による自主交流会に、総括やアドバイザーの参加があった。領域事務局も応援している。

これらの結果、さきがけ期間中には坂本比呂志研究者と山際伸一研究者による「ストリームデータ圧縮技術」の特許化・製品化、高田輝子研究者による「他の研究者との議論やアドバイスによる当初の研究内容の拡張」、宇野毅明研究者から福田健介研究者、大武美保子研究者への高速計算アルゴリズムの提供、研究者間の議論から、岡部誠研究者のアルゴリズム改良、山際伸一研究者の計算モデルの改良、杉山将研究者の民間共同研究の進め方のアイデア等、多数のコラボレーションの成果が出ている。また、さきがけ外では、杉山将研究者と Nigel Collier 研究者、高田輝子研究者の共同研究の計画、山際伸一研究者と山崎公俊研究者共同の挑戦的萌芽研究への取組みが生じている。これらすべて、さきがけで本領域に採択されて初めて発生した「縁」である。

#### ①領域会議

年2回の頻度で、領域会議を開催した。研究者や総括、アドバイザーの所在地に近い場所で、合宿研修の形式で実施している。

領域会議の運営においては、研究者の進捗報告とそれに対するアドバイス、アドバイザー、総括の特別講演、研究交流会などにより、研究そのものとともに研究者間のコラボレーションの促進を意識した。現役研究者は、特別な理由がない限り出席を義務付け、

やむを得ず欠席する場合も研究進捗の報告を提出することになっている。

各研究者のさきがけ期間中合計7回(3年型の場合)において、研究期間中の位置付けを明確にした各回の発表を促した。初回は各研究者の課題の発表(どのようなことを考え、どのような課題を解決しようとしているかについて)、5回目はさきがけ期間も残り1年となるため、研究成果の姿と進捗状況、今後の展開、自己評価、および当初目標に対する位置づけについての報告を、6回目は成果報告会直前であるため、成果報告会での報告予定の内容を、7回目は最終回であるので、今後の計画等、さらに交流を深めそうな話題の報告をお願いしている。また、5年型課題の研究者については、3年目の領域会議の場で、中間評価会を行っている。

回数	開催日	場所	特記事項
第1回	2009/1/27-28	仙台	第一期生の初回、各研究者の課題の発表(どのようなことを考え、どのような課題を解決しようとしているかについて)があった。アドバイザーの特別講演では、講演をお願いしたアドバイザーの研究キャリアや研究に対する考え方等の紹介をお願いしている。 特別講演：樋口知之アドバイザー
第2回	2009/8/20-21	函館	特別講演：麻生英樹アドバイザー
第3回	2010/1/28-30	神戸	第二期生の初回、各研究者の課題の発表があった。 特別講演：安田雪アドバイザー
第4回	2010/6/18-20	浅草 (東京)	「情報環境と人」研究領域と合同で開催。領域をまたがった広範囲のコラボレーションを期待していたが、共同プロジェクト発生等、期待どおりの成果を得た。
第5回	2011/1/21-23	福岡	第三期生の初回、各研究者の課題の発表があった。 第一期生(3年型)は最終年度、研究成果の姿と進捗状況、今後の展開、自己評価、および当初目標に対する位置づけについての報告があった。 特別講演：高野明彦アドバイザー
第6回	2011/7/29-31	長浜	第一期生は成果報告会直前、成果報告会での報告予定の内容の報告があった。 特別講演：堀浩一アドバイザー

第7回	2012/2/10-12	高知	第一期生(3年型)は最終発表、成果や今後の展望等について発表し、修了後、総括より修了証書を手交した。 第一期生(5年型)の中間評価を実施、高評価であった。 第二期生は最終年度、研究成果の姿と進捗状況の報告があった。 特別講演：中島秀之研究総括
第8回	2012/10/12-14	八ヶ岳	第二期生は成果報告会直前、成果報告会での報告予定の内容の報告があった。 特別講演：鷺尾隆アドバイザー
第9回	2013/2/1-3	宮城蔵王	第二期生は最終発表、成果や今後の展望等について発表し、修了後、総括より修了証書を手交した。 第三期生(3年型)と第一期生(5年型)は最終年度、研究成果の姿と進捗状況の報告があった。 特別講演：林幸雄アドバイザー
第10回	2013/8/30-31	能登	第三期生(3年型)と第一期生(5年型)は成果報告会直前、成果報告会での報告予定の内容の報告があった。 第三期生(5年型)の中間評価を実施、高評価であった。 特別講演：有村博紀アドバイザー
第11回	2014/1/24-25	府中 (東京)	第三期生(3年型)、第一期生(5年型)は最終発表、成果や今後の展望等について発表し、修了後、総括より修了証書を手交した。 第三期生(5年型)は3年半の成果と後半2年間の研究計画について発表した。 特別講演：林晋アドバイザー

## ②研究者自主交流会(オフ会)

領域会議からスピノフして自発的に発生した研究者交流会である。「オフ会」と名付けて、研究者らが自主的かつ積極的に活動を続けている。

宇野毅明研究者の発案、上野玄太研究者、大羽成征研究者、杉山将研究者をコアメンバーとして、研究者(修了者も含む)間の交流を深めるための研究交流会を開催している。各人の研究を深く理解し、共同研究や有効な知識交流や今後の研究の議論の場として、研究者主体で進めている。さきがけ外のゲストの参加も念頭に置き、フリーディスカッションの形を大事にするため、アンダーグラウンド(非公式)の集まりとしてこれまでに8回開催され、各回、7名前後が参加し、研究者間の新たなコラボレーションも発生している。

回を重ね、研究者間の相互理解と連携が強まり、それぞれが研究している基礎的な研究課題を社会適用や応用につなげていくために他分野に進出していく際に有益な知見をえる



ことができ、今後も継続していく予定である。

回数	開催日	場所	参加者・成果
第1回	2010/9/27	東京	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は福田健介研究者、島野美保子研究者。7名参加。</li> <li>・福田健介研究者の多量データ分析に、宇野研究者のソートアルゴリズムの実装を提供することになった。</li> </ul>
第2回	2010/12/24	東京	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は岡部誠研究者、坂本比呂志研究者。8名参加。</li> <li>・ディスカッションの結果、岡部誠研究者の大量データからCGを合成する過程のアルゴリズム改良で、何時間もかかっていた計算が数十秒に短縮できることが判明した。</li> </ul>
第3回	2011/3/22	大阪	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は高田輝子研究者、大羽成征研究者。6名、鷲尾隆アドバイザー、湊 ERATO オフィスマンバーが参加。</li> </ul>
第4回	2011/6/14	仙台	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は大野和則研究者、寺沢憲吾研究者。6名、中島秀之研究総括が参加。ゲストとして、瀬名秀明氏（ロボット等のSF作家）が参加。</li> </ul>
第5回	2011/10/3	東京	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は山崎公俊研究者、大武美保子研究者。8名参加。</li> <li>・大武研究者のグループ会話の分析に、宇野毅明緩急者の類似性解析プログラムを提供することになった。</li> </ul>
第6回	2012/3/19	大阪	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は上野玄太研究者、河原吉伸研究者。6名、有村博紀アドバイザーが参加。</li> </ul>
第7回	2013/1/21	東京	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は梅谷俊治研究者、山際伸一研究者。6名参加。</li> <li>・山際伸一研究者の計算モデルについて有益な意見により、研究が一步進展した。</li> </ul>
第8回	2013/6/28	東京	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講演は浜中雅俊研究者、杉山将研究者。6名参加。</li> <li>・杉山将研究者の民間共同研究の進め方について、多くの議論が行われた。</li> </ul>

#### 4) コミュニケーション

領域メンバーは全国に分散しているため、総括の意思伝達等々、密接なコミュニケーションに心掛けている。さきがけの仕組みを有効活用するとともに、本領域独自の活動も行ってきた。

- ・研究総括の研究実施場所訪問(サイトビジット)、および技術参事による補完的な研究実施場所訪問(レクチャービジット)を実施した
- ・領域会議における、アドバイス、コメント、注文等：研究者の開発している技術の応用面へのアドバイスを行った。車窓の動画の鮮明化等、数件、成果報告会の際に、そのアイデア実現の報告があった

- ・その他、機会をとらえて、以降のようなコミュニケーションを図った
  - さきがけ研究開始前の研究者説明会において、総括より、従来は内部資料であった選定理由を書面にて手交、評価した点と改善すべき点等をコメントしている。
  - 研究者が参加している学会(情報処理学会、情報通信学会、人工知能学会、他)や研究会に参加し、さきがけ研究者の発表状況を把握しつつ、他の研究者からの評価も聴取し、研究者にフィードバックしている。

### ①研究総括の研究実施場所訪問(サイトビジット)、他

研究開始直後、各研究者が所属する研究機関に対し、研究総括、技術参事、および事務参事が研究室を訪問(サイトビジット)した。研究の環境を確認すると同時に、上司の先生にさきがけへの理解を求め、さきがけ研究遂行における研究環境の確保についてお願いした。また、異動した研究者や、研究室外に研究実施場所を持つ研究者については別途、サイトビジットを実施した。

期間中に東日本大震災が発生したため被害を受けた研究者については、別途、技術参事が復旧後の研究室訪問を実施した。

サイトビジットと領域会議のフォローアップとして、技術参事が各サイトを訪問(レクチャービジット)し、研究者と領域事務所とのコミュニケーションを深めた。

サイトビジットの実施状況は以降のとおりである。

- ・研究開始時：30回(第一期生10回、第二期生12回、第三期生8回)
- ・移動後：4回(第一期生2回、第三期生2回)
- ・研究室外研究実施場所：3回(第一期生1回、第二期生1回、第三期生1回)
- ・復旧後研究室：2回(第一期生1回、第三期生1回)

レクチャービジットの実施状況は以降のとおりである。

- ・研究開始時：30回(第一期生10回、第二期生12回、第三期生8回)

### ②メールによるコミュニケーション

本研究領域は、ICT関連の領域でもあり、メールやウェブサイト等を活用し、バーチャルな領域事務所(物理的な領域事務所を設置しない)で運営している。さきがけでは領域事務所を持たない第1号の研究領域である。

研究総括は、公立はこだて未来大学内(函館)、技術参事および事務参事は東京市ヶ谷の科学技術振興機構ビル内にて、さきがけ初のバーチャル領域事務所態勢で業務を遂行しており、研究者とのコミュニケーションはメーリングリスト等、メールを活用した。メールによるコミュニケーションの体制は、東日本大震災の際の領域関係者安否確認等、非常時の領域運営に有益だった。

## 5) アウトリーチ支援

研究者の成果、および研究者自身の紹介を行ってきた。

- ・領域合同で、学会の場等でシンポジウムを開催し、研究者に発表してもらった
- ・外部発表・交流の場に研究者を推薦した
- ・各種「賞」に研究者を推薦した。1名が受賞している
- ・領域ウェブサイトで、領域および研究者を紹介した

### ①シンポジウム開催

さきがけの仕組みにある成果報告会の他、いくつかの場でシンポジウムを開催した。

- ・さきがけ「情報環境と人」研究領域と合同で、情報関係の学会にさきがけセッションとして参加した。また、さきがけ「情報環境と人」研究領域、CREST「共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築」研究領域と合同で、2012年から3回連続でシンポジウムを開催している
- ・各期の成果報告を公開シンポジウム形式で実施、学会誌への広告掲載、ウェブサイトからの案内、メールニュースやメーリングリストによる広報を行い、外部参加者を募っている

シンポジウム名	日時	場所	入場者数	特記事項
さきがけセッション (情報処理学会全国大会)	2010/3/10	東京大学(本郷)	約 130	「情報環境と人」領域と合同 情報処理学会創立 50 周年 記念全国大会のイベント
さきがけセッション (情報通信学会全国大会)	2011/03/16	東京都市大学(世田谷)	-	「情報環境と人」領域と合同 震災のため中止
第一回研究成果報告会	2011/12/16	日本科学未来館	66	
情報学による未来社会のデザ イン 第一回シンポジウム	2012/11/8	一橋講堂	434	「情報環境と人」、「共生社 会に向けた人間調和型情報 技術の構築」領域と合同
第二回研究成果報告会	2012/12/14	JST 東京本部別館	75	
情報学による未来社会のデザ イン 第二回シンポジウム	2013/10/15	一橋講堂	326	「情報環境と人」、「共生社 会に向けた人間調和型情報 技術の構築」領域と合同
第三回研究成果報告会	2013/12/13	JST サイエンスホール	82	

## ②外部発表・交流の場への推薦

各種の国際会議等に、研究者を推薦した。

- ・先端科学シンポジウム：杉山将研究者、大武美保子研究者を推薦。杉山将研究者が採択。  
2010、2012 年度
- ・アウトリーチ活動に関するワークショップ：北本朝展研究者、大武美保子研究者、山際伸一研究者が参加。2010 年度
- ・NEDO 意見交換会：上野玄太研究者、山際伸一研究者、鹿島久嗣研究者が参加。2012、2013 年度
- ・スウェーデン研究者との交流会：佐久間淳研究者が参加。2012 年度
- ・イノベーションジャパン：山際伸一研究者、坂本比呂志研究者が共同で参加。2013 年度

## ③各種「賞」への推薦

以降のような賞に研究者を推薦した。1 名が受賞している。

- ・日本学術振興会賞：松尾豊研究者、寺沢憲吾研究者、大羽成征研究者、宇野毅明研究者、杉山将研究者、大武美保子研究者を推薦
- ・文部科学大臣表彰「若手科学者賞」：寺沢憲吾研究者、岸本章宏研究者、杉山将研究者、大武美保子研究者を推薦。岸本章宏研究者が受賞
- ・「日本 IBM 科学賞」候補者推薦：寺沢憲吾研究者を推薦

## ④領域ウェブサイト

領域のウェブサイトで、研究者の紹介、研究者の受賞、出版物、新聞記事等の紹介、イベントの案内等を行った。ウェブサイトあてに研究者とのコンタクトを依頼するメールも何通か来ており、それぞれ研究者に転送している。

また、領域事務所では、新聞、雑誌等のマスコミやネットワーク上から、他の研究者の研究成果や企業の製品情報等、研究者の課題に近かったり、競合したりする恐れのある情報を収集し、適宜、研究者に伝えてきた。

## 7. 研究領域のねらいに対する成果の達成状況

本領域が対象とする大規模データの適切な処理は人間の能力を超えるものであり、大規模データを獲得したり処理したりする新しい仕組みを考えることにより、新しい仕組みを実現し、社会を効率化したり現状の問題点を解決したり、あるいは人間の知的作業の質や量を向上させたりする必要がある。本領域は、そのような実社会への応用を見据えた新しい基盤技術の研究、大規模情報を対象とするだけでなく、情報を現実世界から取り込むための手法研究が狙いである。このため、研究者間のコラボレーションを重視し、これまで、交流が少なかった分野の研究者間の交流の場を作る等の活動を勤めてきた。また、研究者

間で自発的に発生したオフ会も応援してきた。

採択した課題は、基礎研究、要素技術、社会応用の3分野に分類できる。

- ・基礎研究：現在の計算機環境を活用した、人工知能の創出という基礎研究
- ・要素技術：現在のデータ爆発環境下での情報圧縮という情報学的技術の適用
- ・社会応用：データ爆発環境下における統計的手法の社会適用

それぞれの分野の研究者は以降のとおりである。

- ・基礎研究：7名(一期生：猪口明博研究者、松尾豊研究者、二期生：上野玄太研究者、宇野毅明研究者、杉山将研究者、三期生：鹿島久嗣研究者、河原吉伸研究者)
- ・要素技術：9名(一期生：大野和則研究者、大羽成征研究者[5 年型]、岸本章宏研究者、星野崇宏研究者、二期生：赤石美奈研究者、坂本比呂志研究者、三期生：梅谷俊治研究者、山際伸一研究者、山崎公俊研究者)
- ・社会応用：13 名(一期生：島野美保子研究者、寺沢憲吾研究者、Nigel Collier 研究者、福田健介研究者、二期生：岡部誠研究者、北本朝展研究者、佐久間淳研究者、鈴木秀幸研究者、高田輝子研究者、中西泰人研究者、三期生：大武美保子研究者[5 年型：今回は中間評価]、Alastair Butler 研究者、浜中雅俊研究者)

## (1) 基礎研究分野の主要な成果

### 1) 松尾豊研究者

ネットワーク理論と機械学習を用いたウェブ情報の構造化・知識化について研究し、ブログ等のウェブ上に書かれている、あるいはツイッターでつぶやかれている情報等の中の「構造」を抽出し、目的に応じた「意味」を抜き出す技術を開発、先の参議院選挙で「民意」を分析する等、インパクトのある応用例を示している。

### 2) 河原吉伸研究者

劣モジュラ性を利用して大域的な最適性を持った組合せ(厳密な最適解)を見つける効率的なアルゴリズムを構築するという研究を行い、計算基盤の開発とそれに基づく実用性の高いアルゴリズムの開発とその適用・検証を行ってきた。これらの成果に対し、人工知能学会より、平成 23 年度人工知能学会論文賞を受賞している。

### 3) 鹿島久嗣研究者

高精度でスケーラブルな高次関係予測手法の開発と応用の研究を行い、疎なデータから多数のオブジェクト間関係を高精度・高速に予測するという要素技術的な課題を解決し、国際会議における採択や受賞という形で高い学術的評価を得ている。平成 24 年にマイクロソフトリサーチよりマイクロソフトリサーチ日本情報学研究賞、平成 25 年に船井情報科学振興財団より船井学術賞を受賞している。

#### 4) 宇野毅明研究者

大規模データ内の汎用な事例間類似性高速計算アルゴリズムの開発が研究課題で、長い頻出文字列パターンのマイニングを初めて可能とし、これを文字列の圧縮アルゴリズムにも適用し、最適な選択を行うアルゴリズムの開発に成功している。  
平成 21 年度文部科学大臣表彰 科学技術部門若手科学者賞を受賞している。

#### 5) 杉山将研究者

密度比推定という新技术を軸に、その技術が応用できる実問題を探すというスタイルで研究を進め、多くの企業と共同で、製品を含む多数の応用事例を解決している。また、この技術を普及させるための教科書も出版している。  
情報処理学会より平成 22 年度長尾真記念特別賞、平成 23 年に船井情報科学振興財団より船井学術賞を受賞している。

### (2) 要素技術分野の主要な成果

#### 1) 大羽成征研究者

仮説世界と物理世界の相互浸透モデリングというユニークな視点に立ち、個別仮説ベースの仮説検定とベイズ的な事前知識(物理モデル)を融合させようという研究に取り組んできた。理論的成果として、相互浸透型の構造を与えることで、その外側で行う多重検定の検出力を改善することができることを示した。また、実問題応用として、遺伝子発現量に基づく癌悪性度関連遺伝子の検出力の大幅改善、ベイズ的階層モデルに基づく検定統計量のデザインにより、遺伝子ノックアウトの有無に基づく相違の検出力向上等、医療分野での検出力向上に大きく寄与している。

#### 2) 坂本比呂志研究者・山際伸一研究者

坂本研究者は、さきがけ研究で文法圧縮の理論をほぼ完成させ、データを圧縮したままでの情報処理の道を切り開いている。山際研究者は、さきがけ研究でストリーム・コンピューティングのパラダイムを採用し、大量のデータフローを効果的に扱うための高性能でコンパクトなハードウェアシステムを構成できる基盤技術を開発したが、坂本研究者の圧縮技術を取り入れることで、リアルタイム圧縮が可能なハードウェアを実現できることに気づき、共同でストリームデータ圧縮技術を開発し、ハードウェア回路として FPGA に実装した。特許も取得し、商品化へ向けて準備中である。コラボレーションの成果でもある。

#### 3) 山崎公俊研究者

自律ロボットが、“生活環境”に存在する布製品に対して、能動的に発見し、その状態を認識しながら畳んだり、着衣を支援したりする技術の開発である。従来困

難だったロボットによる日用柔軟物の扱いを可能にするための知能システムを確立している。途上であるが、実用化されれば価値が高く、今後の発展に期待している。平成 24 年度計測自動制御学会若手奨励賞を受賞している。

### (3) 社会応用分野の主要な成果

#### 1) 高田輝子研究者

大規模経済データを基に、金融バブルの時系列構造を可視化し、因果関係解明や予測の高精度化を実現する技術を開発した。当初は、金融市場における相分類による相転移予測を大規模金融データとロバスト・効率的手法の開発により、実用レベルの精度に高めることであったが、他の研究者との議論やアドバイスにより、当初の研究内容を拡張し、日米の売手/買手別指値表による板値の最長時系列データやウェブ上の大規模投資家掲示板最長時系列データ、格付けが利用できる米国上場のほぼ全ての社債データ等々、多種の大規模データの収集・解析を行い、相転移予測の精度を高めることができた。コラボレーションの成果である。

#### 2) 北本朝展研究者

利用者が情報を引き出す行為がなくても重要な情報が利用者に届くようなプッシュ型メディアの構築を目標とし、取材・配信・編集を自動化した「ペイジアンテレビ」を開発した。当初、台風情報を対象としていたが、途中で東日本大震災が発生し、大震災関連データを対象に加え、事態にリアルタイムで対応できるようにし、データを活用したサービスも開発し、メディアアートとして文化庁メディア芸術祭で受賞、また、災害等が発生した際、飛び交っている情報から地名を抽出するソフトウェア GeoNLP を開発し、オープンソースとして公開している。

#### 3) 大武美保子研究者【中間評価】

共想法(話すことと聞くことをバランスよく行う双方向会話を発生させる支援技術)を用いて、高齢者同士の会話に介入して支援し、認知症予防に役立たせるための認知活動支援技術を開発している。既に、介護施設、福祉活動 NPO 等、国内 4 拠点、海外 1 拠点で、支援技術適用支援の活動中であり、多くの人を巻き込んだ研究活動になっており、今後の進展が大いに期待できる。特に、実現可能な到達点のモデルとして“ぎんさん”の娘姉妹の協力も得、新聞、雑誌、テレビにも多数、取り上げられている。

#### 4) 寺沢憲吾研究者

文字認識不能な文書画像を画像のまま部分検索などできるようにする重要な基盤技術を開発した。研究成果を社会に還元する、アウトリーチ活動が当初予定以上に進展し、函館市中央図書館との連携、人文学の研究者との協力関係を構築できている。さ

らにウェブサービスの公開により、一般ユーザの利用にもつながっており、情報検索の分野に大きく貢献している。ソフトウェアパッケージ化も進んでいる。

平成 20 年度電子情報通信学会論文賞を受賞している。

## 8. 総合所見

選考方針にも述べた通り、実社会への応用を見据えた新しい基盤技術の研究開発提案、情報を現実世界から取り込むための手法の提案、ネットワークに漂っているデータから構造や機構を推定したり、情報を読み取ったり、実社会に読み取った情報を発信したりといった社会との関わりのある提案を募集した。また、3 年型提案は「知の創生」の基盤技術を開発するもの、5 年型提案は実社会での適用や実運用のためのアプリケーションの開発など「情報社会」での応用を目指すもの、できれば成功した暁には実社会を変革するような画期的な成果が期待できるような挑戦的な提案を求めた。実際、採択した提案のほぼ半数が実社会への応用を含む提案であり、さきがけ期間終了時には実際に社会への貢献を果たしている提案もいくつか出ている。

領域運営では、研究者間のコラボレーションを重視し、これまで交流が少なかった分野の研究者間の交流の場を作る等務めてきた。新たなコラボレーションにより、研究方針が当初の研究範囲を大きく拡大したり、共同研究につながり当初予定になかった商品化に進む課題も出てきた。

実社会への応用の面で大きな成果は、以下の 3 つと考える。

- ・松尾豊研究者の「ネットワーク理論と機械学習を用いたウェブ情報の構造化・知識化について研究し、ブログ等のウェブ上に書かれている、あるいはツイッターでつぶやかれている情報等の間の「構造」を抽出し、目的に応じた「意味」を抜き出す技術」：先の参議院選挙で「民意」を分析する等、インパクトのある応用例を示し、新聞等で再三取り上げられるに至った。
- ・大武美保子研究者(中間評価)の、「共想法(話すことと聞くことをバランスよく行う双方向会話を発生させる支援技術)を用いて、高齢者同士の会話に介入して支援し、認知症予防に役立たせるための認知活動支援技術」：大武研究者の研究に興味を持ったジャーナリストの紹介で、長寿姉妹の“ぎんさん”の娘姉妹に引き合わされ、実現可能な到達点のモデルとして“ぎんさん”の娘姉妹の協力も得、新聞、雑誌、テレビにも取り上げられている。開発中の会話支援ロボットは、後期研究期間中に製品化を予定している。
- ・北本朝展研究者の「プッシュ型メディアの構築」：さきがけ期間中に東日本大震災が発生したため、大震災関連データを対象に加え、事態にリアルタイムで対応できるようにし、メディアアートとして文化庁メディア芸術祭で受賞している。また、開発した地名抽出ソフトウェアの GeoNLP をオープンソースとして公開し、Geo アクティビティフェスタ奨励賞を受賞している。さらに、構築したサービスは多数の利用者を得てお



り、今後の緊急時に活躍できる「クライシス・メディア」の実現を目指している。

現時点では研究の途上であるが、将来的には大きな成果に繋がる可能性がある成果は、以下の1件と考える。

- ・山崎公俊研究者の「ロボットによる日用柔軟物の扱いを可能にするための知能システム」：衣類の操作の例として衣服の着脱補助を行なうなど、その成果が介護ロボット開発につながっていくものと期待している。

本領域の研究者は、皆さん採択時に比べ自信に満ち、たくましく成長したと思う。それぞれ当初の目標をほぼ達成し、あるいは、さきがけの特徴の一つである「異分野コラボレーション」により、当初の予定にはなかった成果を得ており、これらの成果を上げた実績は今後につながり、いっそうの成長をするものと信じている。今後も、彼らの研究の受け皿となるようなファンディングが設定されることを願っている。

最後に、本領域をサポートしていただいた戦略研究推進部の各位、アウトリーチ活動を支援いただいた広報担当者・科学コミュニケーション関係者各位に深く感謝している。

以上