

さきがけ研究領域 「人とインタラクションの未来」 事後評価資料

2023年2月17日(金)

研究総括 暦本純一



科学技術振興機構

概要

1. 平成29年度戦略目標
2. 領域概要・研究総括のねらい
3. 領域アドバイザーの構成
4. 研究課題の選考について
5. 研究マネジメントの状況
 - 共同研究(研究課題間、他の領域研究者)
 - アウトリーチ活動(社会的ニーズの理解)
 - 研究費配分上の工夫
 - 人材の輩出・成長
6. 戦略目標の達成状況
7. 総合所見

1. 平成29年度戦略目標

ネットワークにつながれた環境全体との
インタラクションの高度化

インタラクション技術

- 人間と人間/機械/情報環境/実世界環境
- インタラクションの支援・理解・活用



情報科学技術の進展

➡ 人々の相互理解を深め、個々人の多様な生活形態や能力等に沿って自然に行動を支援し、急速に進化している人工知能・IoT等の恩恵を誰もが最大限に享受できる未来社会の実現に貢献

2. 領域概要・研究総括のねらい

領域概要

人間と人間、人間と機械、人間と情報環境、人間と現実環境等の多様な状況での相互交流（インタラクション）や相乗効果を理解し、最適に活用できるための研究開発が重要。そのために、従来型ではなく、人を中心とした次の世代を見据えた新たなインタラクション技術が必要

研究総括のねらい

- 未来に対するビジョンを持ち、その実現に熱意を持って取り組む
- 10年後に振り返ってみて、あの研究があったから今があるという軌跡を残したい
- 他の情報基盤技術との融合の可能性や社会課題の存在が意識できる環境を準備(例: SciFoS活動への参加)
 - 世界にインパクトを与え、科学技術イノベーションや未来社会の実現につながる研究を目標

4/26

研究課題の選考について(1)

要素技術の高度化だけでなく、インタラクション技術をどのように社会に役立て利用するのか、社会にどのように受容されるか等を考慮し研究を進める姿勢、すなわち、未来社会のビジョンを明確にして、革新的な研究開発を進めることを期待、という視点で選考。

具体的な技術分野

- ヒューマンコンピュータインタラクション、バーチャル/オーグメンティッドリアリティ、人間拡張、人間とAIの協調/融合、テレプレゼンス、ウェアラブルコンピューティング、コミュニケーション技術、スマート環境、高度センシング、デジタルファブリケーション等、人に関わるあらゆる情報科学技術

ただし、必ずしもこれらに限定するものではなく、将来のインタラクション技術に大きなインパクトが期待できる技術および応用分野を広く対象。

研究課題の選考について(2)

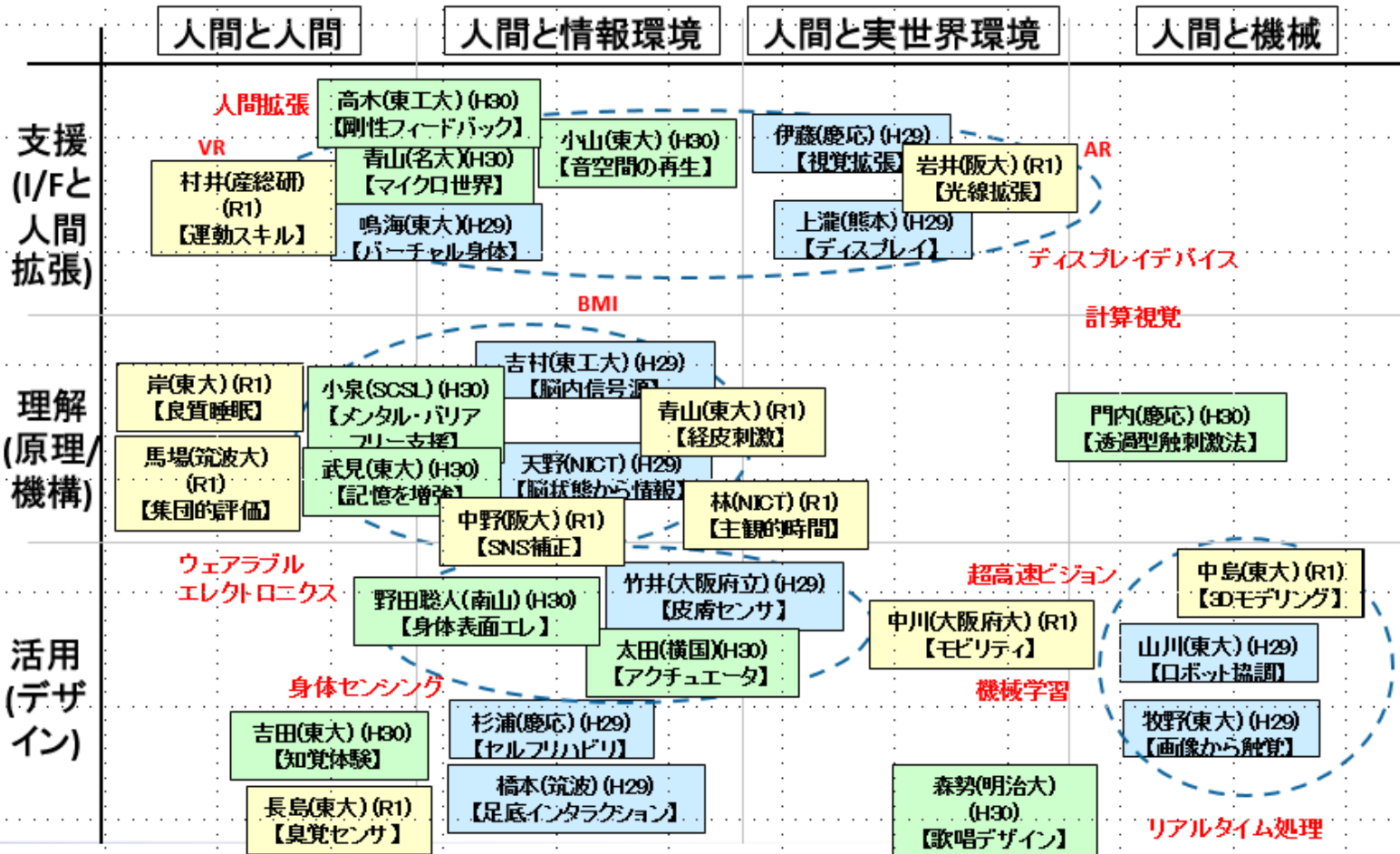
- 応募提案1課題につき3名のアドバイザーによる書類査読、書類選考会と面接選考会により総括が採択課題を決定
- 3年間(3期)選考を行い、応募総数285件に対して採択30件(採択率10.5%)

募集年度	応募件数	面接件数	採択件数		
				女性	外国籍
2017	95	25	10	1	0
2018	83	24	10	1	0
2019	107	22	10	3	0
合計	285	71	30	5	0

研究課題の選考について(3)

さががけ「人とインタラクションの未来」研究領域 採択課題のポートフォリオ

研究総括: 暦本 純一



3. 領域アドバイザーの構成

氏名	専門分野	所属・役職(終了時)
(領域運営アドバイザー)		
安宅 和人	研究戦略	Zホールディングス株式会社 シニアストラテジスト
(領域アドバイザー)		
五十嵐 健夫	ファブリケーション	東京大学 教授
今井 倫太	ロボティクス	慶應義塾大学 教授
牛場 潤一	神経科学	慶應義塾大学 教授
梶本 裕之	触覚研究	電気通信大学 教授
川原 圭博	IoT、センサ	東京大学 教授
小池 英樹	人間拡張、スポーツ	東京工業大学 教授
楠 房子	デザイン・教育工学	多摩美術大学 教授
武田 浩一	自然言語・AI	名古屋大学 教授
林 千晶	Webデザイン	株式会社Q0 代表取締役
山岸 典子	認知科学	立命館大学 教授

4. 研究領域のマネジメントの状況(1)

- 採択者サイトビジット: 全30名に対してそれぞれ研究開始後1年以内に実施
- 領域会議/研究成果報告会: 研究進捗状況の把握と評価、それに基づく指導のため、下記にて開催

年度	領域会議	公開シンポジウム
2017	1. 東京(JST)/11月 2. 船橋/2月	
2018	3. 熊本/11月	
2019	4. 甲府/5月 5. 大阪/11月	1. 北京/2月(コロナ禍で中止)
2020	6. Web/7月 7. Web/1月	2. Web/1月
2021	8. Web/6月 9. Web/12月	3. 渋谷/12月
2022	10. 京都/6月	4. 渋谷/12月

研究領域のマネジメントの状況 (2)

領域会議

- 年2回開催(コロナ禍以前は合宿形式、第6～9回はオンライン、第10回はハイブリッド開催)
- プレゼンでの進捗報告に加えて、ポスター発表・グループ討議

研究領域のマネジメントの状況 (3) 領域会議

No.	年度	開催月	開催地	話題提供	備考
1	2017	11月	東京(JST)		
2		2月	船橋	領域運営アドバイザー	・グループ討議
3	2018	11月	熊本		・2期生初参加
4	2019	5月	甲府	総括/領域アドバイザー によるパネル:3名	
5		11月	大阪	総括 領域運営アドバイザー	・3期生初参加 ・グループ討議
6	2020	7月	Web	外部招聘者:2名(知財、 東北大)	・1期生ポスター発表
7		1月	Web	外部招聘者:1名(ELSI)	
8	2021	6月	Web	領域アドバイザー:2名	・2期生ポスター発表 ・グループ討議
9		12月	Web	領域アドバイザー:2名	・1期生によるパネル
10	2022	6月	京都	領域アドバイザー:2名	・3期生ポスター発表 ・OB近況報告

11/26

研究領域のマネジメントの状況 (4)

- 社会のステークホルダーの参加を期待し、一般公開のシンポジウムを開催
→ 多様な視点からの質問/コメントを頂いた。他分野の方々からの質問は新鮮味が多く、有意義な議論ができた。
- 第2回、第3回はZoom Webinarを利用



	日時	開催地	一般参加者数	発表者
第1回	2021年1月13日	Web	約200名	一期生10名
第2回	2021年12月15日	渋谷(一般参加はWeb)	約70名	二期生10名
第3回	2022年12月15日	渋谷(一般参加はWeb)	約100名	三期生10名

研究領域のマネジメントの状況 (5)

共同研究(研究課題間、他の領域研究者)

- 8件11名の研究者による共同研究

アウトリーチ活動(社会的ニーズの理解)

- Science For Society 活動(22名)
- プレス発表(8件6名)
- サイエンスアゴラ(3回)、新技術説明会(1名)、CEATEC出展(1名)

研究領域のマネジメントの状況 (6)

人材の輩出・成長の状況

- 競争的資金の獲得
 - 戦略的創造研究推進事業: AIP加速(4件)、AIP加速PRISM(1件)
 - 創発的研究支援事業(2件)

- 論文・受賞・特許
 - 論文216(国内28、国際188)件、受賞70件、特許22件
 - 国際会議招待講演60件
 - プレス発表・執筆164件

6. 戦略目標の達成状況(1)

戦略目標:「ネットワークにつながれた環境全体とのインタラクションの高度化」



本領域では**未来に対するビジョン**を領域の柱とすることで、

- その実現に熱意をもって取り組む若手研究者を支援
- 要素技術の高度化だけでなく、インタラクション技術をどのように社会に役立て利用するのか、社会にどのように受容されるか等を考慮し研究を進める姿勢を期待

の両立を目指した。その研究課題は以下。

- (1) インタラクションを支援するための人間拡張等に関する技術開発
- (2) インタラクションを理解するための原理解明/情報分析等に関する技術開発
- (3) インタラクション技術の活用による環境をデザインする技術開発

戦略目標の達成状況(2)

(1) インタラクションを支援するための人間拡張等に関する技術開発

- 視覚機能の高度化: 視覚拡張(伊藤)、表示技術(上瀧)、光線拡張(岩井)
- 聴覚機能の拡張: 音空間の再生技術(小山)
- 身体の拡張: 運動スキルの高度化(村井)、剛性フィードバックの研究(高木)、バーチャル身体の研究(鳴海)、マイクロ世界の研究(青山)

人間拡張の観点から、視覚/聴覚/身体等のインタラクション技術を更に発展させ、数多くの論文/特許等を提出すると共に、戦略目標から導出された総括方針の社会受容性も十分に検討された成果を導出している。

戦略目標の達成状況 (3)

特筆すべき成果

鳴海拓志研究者：Ghost Engineering: 身体知覚の変容を通じた認知拡張基盤の構築

- VR利用において、身体知覚の変化が人間の行動や感情、認知能力に与える影響を解明。
- 身体拡張体験による心の変化を積極的に活用し、個々人による自らの心的状態や認知の適切な変化を支援する工学的技術として、世界に先駆けて「ゴーストエンジニアリング」の確立。
- 身体そのものの機能の補完や拡張に留まらず、身体拡張体験を通して人の心の状態や認知をも拡張する技術を実現。



■ 身体拡張体験を通じ、自らのゴースト（情動、認知）の変化を支援する“ゴーストエンジニアリング”の確立

- ① 身体拡張のための基盤技術構築：
身体所有感・行為主体感を高めるバーチャル身体構成法を確立
- ② 身体拡張によるゴースト変容のモデル化：
バーチャル身体の変化（変身・分身）によるゴーストの変化をモデル化
- ③ ゴースト変容のインタラクションデザイン：
対人コミュニケーションにおいて相互理解、創造性を向上させる利用法の設計

戦略目標の達成状況(4)

(2) インタラクションを理解するための原理解明/情報分析等に関する技術開発

- **BMI関連技術**: 脳状態の提示と活用(天野)、脳の信号源推定(吉村)、良質な睡眠への活用(岸)、脳刺激による記憶増強(武見)、PTSDの緩和(小泉)、主観的時間の制御(林)
- **集合知**: 集団としての知能評価(馬場)
- **電磁波活用**: 人間への効果評価(門内)、経皮電波刺激(青山一真)

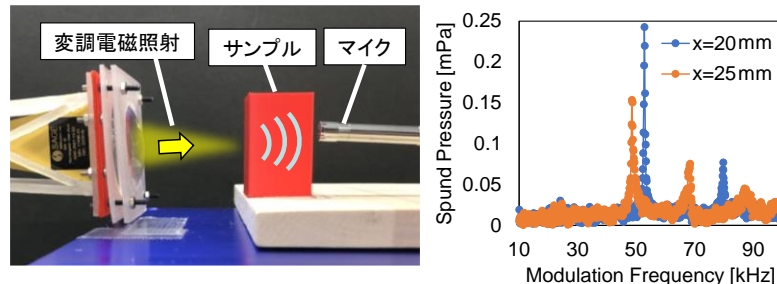
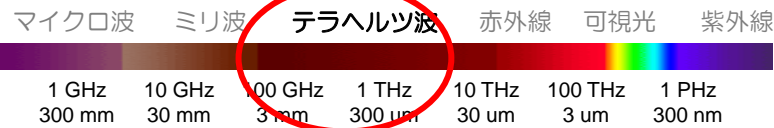
インタラクション技術の原理解明の原点となる「脳状態」を可視化/利用することにより、戦略目標で示す「社会における有用性」を確実に示す結果となっている。また、集合知/電磁波活用も人間にとって、有益な効能を示す結果となった。

戦略目標の達成状況 (5)

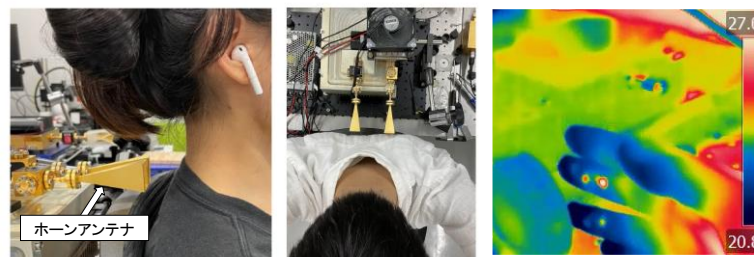
特筆すべき成果

門内靖明研究者：透過型触刺激法の確立と認識行動支援への応用

- ▶ テラヘルツ波(電波と光の電磁波)の媒質透過性および水に対する反射性・吸収性に基づき、人の心拍動を衣服越しに非接触計測したり、物体の硬さを容器越しに非接触計測したりできることを実証
- ▶ 結果として、従来の音響トランスデューサでは不可能な小型化・ブロードバンド動作を実現でき、超音波計測の非接触化や、無線圏外の体内通信を実現する技術基盤となりうる技術を創出



容器越しの変調テラヘルツ波照射による音響信号の生成



衣服等の媒質越しに非接触的に熱覚を提示

戦略目標の達成状況 (6)

(3) インタラクション技術の活用による環境をデザインする技術開発

- **身体センシング**: 臭覚解析と活用(長島)、皮膚センサ(竹井)、知覚と感覚の対応(吉田)
- **他の活用**: 足底情報の利用(橋本)、動画による挙動予測(牧野)、歌唱デザイン(森勢)

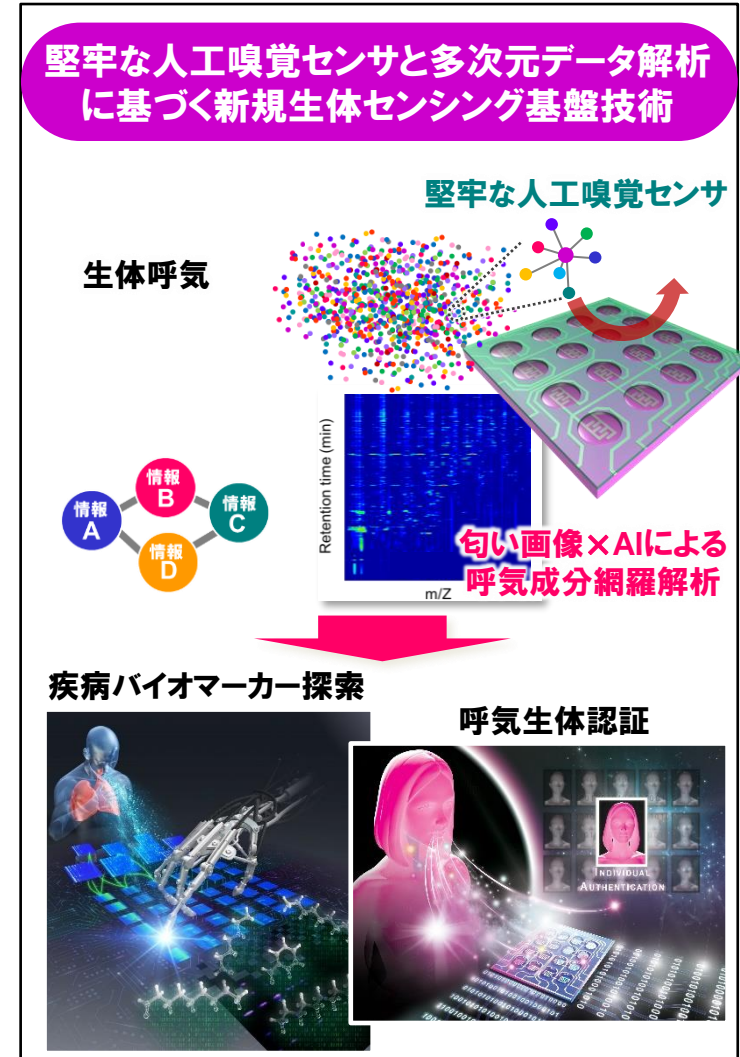
インタラクション技術の活用を目指し、必要な技術開発、環境デザインを実施。戦略目標から導出された総括方針の「インタラクション技術をどのように社会に役立て利用するか」に対する明確な回答を各研究の成果として導出している。

戦略目標の達成状況 (7)

特筆すべき成果

長島研究者：多次元生体化学情報の収集・時空間解析へ向けた超嗅覚センサシステムの創製

- 堅牢性と分子認識能を兼ね備えた人工嗅覚センサ材料を開発(酸化物&高分子)
- 結果として、化学情報を介して人間-環境インタラクションを理解・デザインする新規生体センシング基盤技術が構築され、例えば、外科手術をしなくとも、呼気により病状が判断可能になる



戦略目標の達成状況 (8)

国内外での成果発表状況:

- ◆ 国内外での多数の論文発表 (国内28件、国際188件)
- ◆ 学会等における発表(国内387件、国際198件)、受賞(70件)
- ◆ 国際会議への招待講演 (60件)

その他にも、プレス発表(8件)、特許出願(22件)等、多数の成果が発揮できた。

7. 総合所見(1)

研究領域のマネジメント

体制 アドバイザーの人選および研究課題の採択において、多様性とバランスを考慮し、各研究者の研究の発展の方向性の中に、他の情報基盤技術との融合の可能性や、社会課題の存在が意識できる環境を整えた。インタラクションとしての潮流を作れる研究・研究者育成を重視。

領域会議

- 学際的な研究コミュニティづくりを目指し、研究者の発表に際して、研究総括・領域アドバイザー・他研究者は助言を与えつつ、ポジティブな言葉を選び、研究者の自由な発想が発展するように工夫した。学際的専門家による知の修練場として大いに機能した。
- オンラインツール(slack)を当初より積極的に活用。対面会議とオンライン会議の両方の長所を融合でき、コロナ過にも対応できた。

7. 総合所見 (2)

研究領域としての戦略目標の達成状況

研究課題

- ① インタラクションを支援するための人間拡張等に関する技術開発
- ② インタラクションを理解するための原理解明/情報分析等に関する技術開発
- ③ インタラクション技術の活用による環境をデザインする技術開発

達成状況

- ① 挑戦的研究を実施し、トップ国際会議等で多数の論文発表。また、多くの招待講演あり。受賞やプレス発表にもつながった。
- ② 世界トップレベルの成果を論文/特許/著書等にまとめ上げた。
- ③ 様々な個別応用へのインタラクション技術が創生された。

総合所見(2)

今後への期待・展望・課題

- 研究成果は個々の論文発表等に留まらず、若手研究者同士がお互いに補完しあって共同研究に発展するなどの成果もでた。
- 企業や社会ニーズに接し、そのフィードバックを得ることにより、研究と実応用の間にある障壁を越えることができた。
- 他の様々な研究プログラムに対して、研究者がチームを作る等して研究提案を行っており、新たなさきがけ、CREST、AIP加速、JST創発的研究支援、JST研究成果展開事業、ムーンショットなどに採択され研究を継続・発展させている。
- (補足) コロナ禍において、技術の浸透は、慣習や法制度、人々の受け取り方にも起因しているということも明らかになった。既に指摘されていることであるが、人文社会科学との融合をファンディングの仕組みとして政策的に強力に後押しする必要性がある。

総合所見 (3)

所感、その他

- 研究者のさきがけに対する満足度は極めて高く、若手研究者の育成効果が、その後の研究プロジェクトの採択状況につながっている。
- 研究総括を務めさせて頂き、領域会議は、インタラクションという中心課題に集結した、多様な専門背景をもつ若手研究者・アドバイザーによって、自由な雰囲気活発な議論が行われた。私としても毎回得るものが多かった。また、若手研究者の活躍・成長を間近に見ることができ、達成感を得ている。
- 今後も、インタラクション技術が更なる発展を遂げ、社会に役立っていくことに尽力したい。