

令和3年第2回 Science For Society (SciFoS) 展開型活動 活動報告書

活動実施領域

- CREST 「信頼される AI システムを支える基盤技術」
- CREST 「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」
- さきがけ 「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」
- さきがけ 「電子やイオン等の能動的制御と反応」
- さきがけ 「IoT が拓く未来」
- AIP 加速課題（CREST 「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」）

目次

1. 目的・狙い	1
2. 活動実施内容	2
(1) 体制	2
(2) 参加者	2
3. 研究者活動成果	5
(1) Rafik HADFI 研究者（京都大学 情報学研究科 特定助教）	5
(2) 中嶋 宇史 研究者（東京理科大学 応用物理学科 准教授）	5
(3) 西川 悠 研究者（海洋研究機構 研究員）	6
(4) 轟 直人 研究者（東北大学大学院 環境科学研究科 准教授）	6
(5) ホ アンヴェン 研究者（北陸先端科学技術大学院大学 准教授）	6
(6) 石井 昌範 研究者（東京大学大学院 農学生命科学研究科 学術専門員）	7
(7) Njane Stephen Njehia（農業・食品産業技術総合研究機構 研究員）	8

1. 目的・狙い

戦略的創造研究推進事業では、CREST/さきがけ/AIP に参画する研究者が、社会的な価値という観点から自身の研究を振り返り、今後の研究に活かすことを目的とした活動である SciFoS (Science For Society) を実施している。

本活動は、通常「出口を見据えた基礎研究」を行う CREST/さきがけ/AIP 研究者が、自身の研究成果が「どのような社会的価値を創造し、またどのような社会的ニーズを満たすものなのか」について仮説を立て、実際に研究（室）外部の人にインタビューすることによりその仮説を検証し、自身の研究を社会からの期待の中で位置づけし直す作業を行うことで、「出口から見た基礎研究」的な新たな視点を獲得し、今後の研究のステップアップに繋げることを狙いとしている（図 1）。

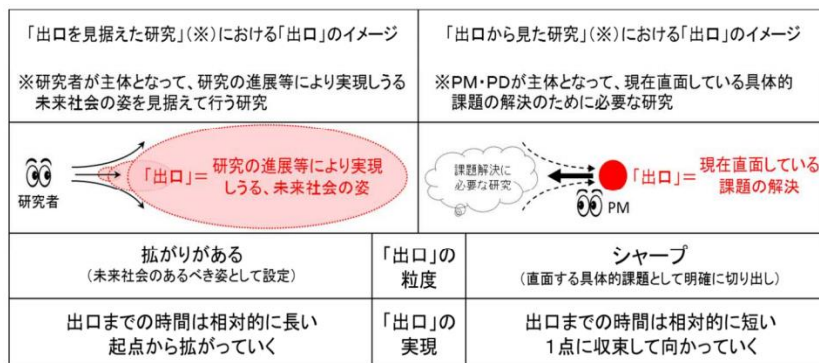


図 1 「出口を見据えた研究」と「出口から見た研究」の対比
 出典：戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会報告書（平成 26 年 6 月 27 日）
 文部科学省研究振興局基礎研究振興課基礎研究推進室

SciFoS活動は、アメリカ国立科学財団(NSF、National Science Foundation)の I-Corps (Innovation Corps) プログラム¹を参考としている（図 2）。



図 2 NSF の I-Corps プログラムと JST の SciFoS 活動

I-Corps プログラムは大学研究成果の事業化を目指す研究者のための起業家教育プログラムで、研究成果の出口を求め、大学の研究成果を研究室から事業化する方法を学ぶためのものである。I-Corps では、ビジネスについての価値仮説を構築し、見込み客(アーリーアダプター)へのインタビューを通じて検証と修正を短期間で繰り返し行うことで事業の成功確率を高めることを目的とし、研究者・起業家・メンターの3名で1チームを組み、1年で100名程度へのインタビューを行っている。SciFoS は I-Corps の「研究者が研究室外で、研究への社会の期待を問い直す」という理念や価値仮説検証法

¹ http://www.nsf.gov/news/special_reports/i-corps/index.jsp

(大学のシーズと社会のニーズのマッチングを検証する手法) を参考にアレンジを加えた活動であり、SciFoS 専門アドバイザーの指導の下、研究者 1 名が 3~5 名に対してインタビューを行う形式で実施している。活動においては I-Corps で用いられている価値仮説検証法を基に作成した「価値仮説シート」や「検証結果シート (インタビューメモ)」等を用いて行う。

SciFoS 活動は I-Corps とは異なり、研究者が視野を広げて気づきを得ること、また、研究外部の人とのネットワーク作りに資することを目指すものであり、企業とのマッチングや研究の売り込みを図るものではない。(但し、結果として共同研究等の産学連携に繋がる契機となることは歓迎する。) 研究者の視野を広げるという観点から、現在の技術分野に留まらない予想外となるインタビュー先も考慮して活動を進める。また、ネットワーク作りの観点から、今後長い付き合いが期待できる同世代の人へのインタビューも考慮することが望ましい。

SciFoS 活動は平成 25 年度より実施しているが、平成 27 年度より、SciFoS 活動をより多くの研究者に経験していただくことを目的に、より活動を簡便な形に改善した「SciFoS 展開型活動」として実施している。

2. 活動実施内容

(1) 体制

- i) 研究者：活動趣旨に沿った研究者を各研究領域の研究総括が推薦する。
あるいは、研究者が立候補し、各研究領域の研究総括が参加を承認する。
- ii) SciFoS 専門アドバイザー：I-Corps プログラムの専門家として SciFoS 活動への助言や活動の進め方の解説を行う。
- iii) SciFoS 運営事務局 (JST)：事務運営を行う。

(2) 参加者

参加研究領域 ※括弧内は領域名略称

<CREST>

「信頼される AI システムを支える基盤技術」 (信頼される AI システム)

「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」 (微小エネルギー)

<さきがけ>

「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」 (情報計測)

「電子やイオン等の能動的制御と反応」 (反応制御)

「IoT が拓く未来」 (IoT)

<AIP 加速課題 (CREST から採択) >

「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」 (ビッグデータ応用)

参加者リスト ※所属・役職等は活動を開始した 2021 年 10 月当時の情報

<研究者>

氏名	所属・役職	研究領域
Rafik HADFI	京都大学 情報学研究科・特定助教	信頼される AI システム
中嶋 宇史	東京理科大学 応用物理学科・准教授	微小エネルギー
西川 悠	海洋研究開発機構・研究員	情報計測
轟 直人	東北大学大学院 環境科学研究科・准教授	反応制御
ホ アンヴァン	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科・准教授	IoT
石井 昌範	東京大学大学院 農学生命科学研究科・学術専門職員	AIP 加速課題
Njane Stephen Njehia	農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター・研究員	AIP 加速課題

<SciFoS 専門アドバイザー>

氏名	所属・役職
堤 孝志	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表
飯野 将人	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表

<SciFoS 運営事務局 (JST) >

氏名	所属・役職
金子 博之	戦略研究推進部 部長
保田 睦子	戦略研究推進部 調査役 (SciFoS 運営事務局)
石鉢 卓也	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 運営事務局)
矢ヶ部 信吾	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 運営事務局)
高橋 唯樹	戦略研究推進部 調査員 (SciFoS 運営事務局)
山下 勝久	戦略研究推進部 主任調査員 (SciFoS 運営事務局)
桐葉 佳明	戦略研究推進部 主任調査員 (SciFoS 運営事務局)

(3) 活動内容

研究者は下記の活動を行う。

	実施日	内容
キックオフ会議	2021 年 9 月 24 日午後の部、 2021 年 9 月 28 日午前の部 ※2 回に分けてオンライン で実施	SciFoS 専門アドバイザーより「価値仮説検証法 (図 3)」の理論と手法を習得し、自身の研究の社会的期待の中での位置づけを整理して、「価値仮説シート」にまとめ、インタビュー先を討

		議する。また模擬インタビューを実施し、価値仮説の検証の手法を習得する。
インタビュー	キックオフ会議終了後 ※順次実施	期待される研究成果の受け手へのインタビューを行う。インタビューごとに「インタビューメモ」を作成する。
活動報告	全てのインタビューの完了後 2022年3月18日午後の部 2022年3月24日午前の部 ※2回に分けてオンラインで実施	全てのインタビュー結果を集約し、自らの仮説の検証を行う。「検証結果シート（全インタビュー結果の集約版）」、「再修正後価値仮説シート」、「活動報告シート」を作成し、総合運営事務局に活動成果を提出する。また研究総括へ活動成果を報告する。

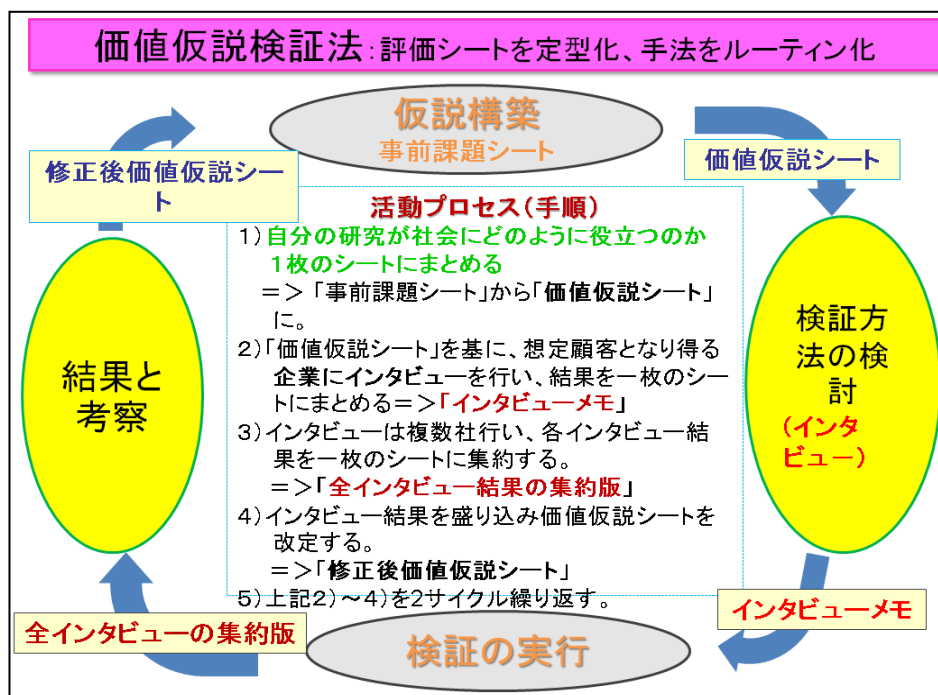


図3 価値仮説検証法

3. 研究者活動成果

(1) Rafik HADFI 研究者（京都大学 情報学研究科 特定助教）

【活動内容】

I visited a university laboratory, a startup, and an NGO to conduct interviews with research scientists and program officers. The goal was to understand the challenges that undermine the use of Artificial Intelligence (AI) to solve raising social issues such as SDGs, e-governance, e-learning, and conflicts. I focused also on the technologies that could be adapted and used in my own work such as the use of audio content to analyze group interactions, or the use of crowdsourcing techniques for large-scale computational social experiments.

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

The three interviews conducted with three different experts in the areas of conflict resolutions, AI research, and AI applications, were beneficial in highlighting the challenges that societal AI is currently facing. Based on the identified mediation strategies in peace building research, I will propose improvements of my conversational AI to mediate similar processes in online debates. This future direction will be tested in an ongoing collaboration in Afghanistan, Indonesia, and possible Thailand with the support of my interviewee. In addition, the identified technologies will be used to enhance the scalability of my social experiments using intelligent crowdsourcing.

(2) 中嶋 宇史 研究者（東京理科大学 応用物理学科 准教授）

【活動内容】

JST さきがけ(2016～2019年度)の研究で、従来の振動発電材料の機能性を向上させ、ウェアラブルなセンサ・発電応用が可能なデバイスの創出を進めてきた。また、JST CREST(2021～2022年度)の研究で、経年化する社会インフラの監視ニーズの高まりを背景として、インフラ設備の運用保守技術を高度化させるために、センサ・情報処理・通信・ネットワークを組み合わせた自立型無線センサネットワークの開発を行っている。このような背景の下、振動センサの出力の解析に機械学習を用いることで、ライブイベントにおける観客の動作・盛り上がりを高精度かつリアルタイムに伝送できる技術を新規に開発した。このようなエンタテインメント向け技術の社会実装の可能性についてインタビューを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

エンタテインメント関連の仕事に関わる3社を訪問し、インタビューを行った感想として、どの企業においても、Well-beingを実現するエンタテインメント技術の進展および本技術の重要性を認識していただいていたことが自信に繋がった。一方で類似技術との差別化の必要性は的確に的を射てお

り、今後の開発方針を考える上で大いに参考になった。

(3) 西川 悠 研究者（海洋研究機構 研究員）

【活動内容】

魚群探知メーカーと養殖業者に、魚群探知と機械学習を使った個体数計測システムへの需要や今後の展望に関するインタビューを行なった。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

魚群探知の販売という点からは個体数の厳密な測定は養殖場でしか需要がないため、体重や魚種判別等の更なる付加価値が必要であることがわかり、実用化のためには商業的な面にも留意しなければならないことを認識した。養殖漁業者からは個体数推定システムへの喫緊の需要はあるものの、体重推定は別途カメラを用いて行うことになるため、ユーザビリティの点ではやはり一つの魚群探知で少なくとも個体数推定と体重推定は出来た方が良好だろう。実用化を目指す上では、機械学習による体重推定等の精度向上にも取り組みたい。

(4) 轟 直人 研究者（東北大学大学院 環境科学研究科 准教授）

【活動内容】

メーカー3社を訪問し、化学的・電気化学的二氧化碳素変換技術の企業における現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

二氧化碳素変換技術と一重にいても、企業の立場・保有技術によってその最終目標が異なり、実用化にむけては企業との連携が不可欠であることを強く感じた。また、いずれの技術も利益が出るレベルまでは到達しておらず、特に電解還元技術は実用化に向けて課題が山積していることが明らかになった。特に触媒の耐久性は最重要課題であり、さきがけ研究の主テーマである活性・選択性の制御と合わせて、今後別の視点から取り組んでいく必要がある。

(5) ホ アンヴァン 研究者（北陸先端科学技術大学院大学 准教授）

【活動内容】

ベンチャー企業、企業研究所をオンラインまたは直接訪問し、触覚とその通信・提示の開発の現状と課題や将来性について、エンジニア・営業担当者・経営者にインタビューを行った。エンジニアには、広範囲触覚実現のための要素技術とチャレンジの詳細を重視した意見交換を目的にインタビューを実施し、営業担当者・経営者には現行商品における触覚のニーズとそのマーケット規模等

の情報収集を中心にインタビューを実施した。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

全ての企業のインタビューにおいて、本技術の将来性と同時に企業が求める要求の厳しさを認識した。特に、システム化にあたっての開発では、センシング・通信の要素技術はもちろん、触覚提示の技術も要求された。また、汎用性をアピールするためセンサの小型化も必要となる。そこで、今後の取り組み体制を再構築し、期待が高かった個人の仮想化の実現に向けて触覚を通じたユーザーの内面を推定すること、ユースケースの合理性を追求すること、この2点を重点テーマとする。

インタビューを通してニーズをつかみ、研究の方向性を考えるということが重要であると感じた。

(6) 石井 昌範 研究者 (東京大学大学院 農学生命科学研究科 学術専門員)

【活動内容】

農薬メーカーやドローン開発企業、農場画像解析のアプリ開発を行っている企業を訪問し、農場における雑草検出のための深層学習モデルの開発の必要性について、現場のニーズや業界の今後の展望に関するインタビューを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

今回企業を訪問しインタビューさせて頂くことでいくつかの発見があった。一つは当初想定していた雑草検知のパイプラインは効率面で無駄があり実用的ではないということだ。雑草の自動検知システムを導入したいと考える農家の規模は100ヘクタール程度と広大なため、ドローンの飛行時間や画像処理計算の効率化(データをいちいち持ち帰るのは非効率)を改善しないと実用性がないことがわかった。データ収集を行うデバイス内でデータ解析を行う、エッジコンピューティング的なアプローチが必要だと感じた。

また、コスト面でも課題が見えた。当初想定していたのは、雑草はその地域によって種類の分布が異なるのでその圃場の雑草種に合わせた独自の検知モデルを作るというものであったが、10アール規模の一般的な農家の収入を考えるとこのアプローチは適切ではない。農家ごとにオーダーメイドでAIモデルを作成していたらコストがかかりすぎて現場で使ってもらえない。対象とする農家の規模を想定してパイプラインを考え直す必要がある。

さらに、ドローンの撮影時の条件などの細かい設定が解析結果に大きく影響するため、ユーザーごとに撮影された条件により現状ではデータ解析の精度にばらつきが出ることが想定される。そのような撮影条件のばらつきを吸収する方法があるのが望ましい。

(7) Njane Stephen Njehia (農業・食品産業技術総合研究機構 研究員)

【活動内容】

IT 企業を訪問し、農業・IT 担当部長の一人に農業のための CP プラットフォームの開発についてインタビューを行った。この会社は、他分野でのプラットフォーム開発経験が豊富であり、スマート農業分野の研究者とも密接に連携していることから、プラットフォームの開発とそれを実現するために何が必要か、をインタビューの焦点とした。

COVID-19 による制約のため、稲作における ICT 利活用の経験があり、現場でも散布ドローンやロボットトラクターを活用している岩見沢市の農家にオンラインインタビューを行った。CPS がどのようにして稲作に利用されるのか、農家が圃場で直面している問題について論じた。

温室でのミニトマト栽培研究及び育種研究を行い、果樹に関しても活動している三重県の研究者にオンラインインタビューを行い、CPS システムが温室栽培にどのように有効か、また、微気象情報や温室内の作業記録といった情報を組み込む必要について議論した。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

様々な分野の 3 名にインタビューを行い、異なる視点から CPS の利用を分析した。そのような CPS を利用するためには、作物だけが最重要ではなく、様々な情報を含む必要性があり、最初に、作物の成長をモニタリングするための単純なモデルが必要であることを認識した。今後、必要に応じて農機からの情報を取り入れ、温室や果樹園への多様化を図る。今回のインタビューにおいて、自身の経験、ニーズ、挑戦について情報を惜しみなく提供いただいた方々に謝意を表す。

以上