

人間と情報環境の 共生インタラクション基盤技術の創出と展開

「共生インタラクション」研究領域 2017年度～2024年度

領域最終評価

間瀬健二



JST 共生インタラクションCREST 研究総括

名古屋大学 数理・データ科学・人工知能教育研究センター 特任教授／名誉教授

Kenji Mase, PhD

Center for Artificial Intelligence, Mathematical and Data Science

Nagoya University



あらまし

1. 戦略目標と研究総括のねらい
2. 研究課題の選考
3. 領域アドバイザー
4. 領域マネジメント
5. 研究課題の進捗状況
6. まとめ

	▼ 中間評価						▼ 事後評価	
Call 1	2017	2018	2019	2020	2021	2022	5 teams	
Call 2(ANR)		2018	2019	2020	2021	2022	2023	6 teams
Call 3(ANR)			2019	2020	2021	2022	2023	2024 5 teams

戦略目標

- 人間・機械・情報環境からなる共生社会におけるインタラクションに関する理解の深化
- 人間同士から環境全体まで多様な形態でのインタラクションを高度に支援する情報基盤技術の創出と展開

3
つ
の
目
標

1. 先進AI技術を背景とした革新的なCHI・人間拡張・環境知能技術
 - インタラクティブシステム、人間機能の拡張、環境の知能化をする技術開発 (Engineering)
 - ガジェット発案にとどまらないコンセプト・骨太の研究
2. 心の状態（状況理解、判断、感情、情動）を想定したインタラクションのモデル化
 - 原理やメカニズムの解明、振る舞いのモデル化 (Science)
 - 認知科学、心理学、脳科学、社会科学と連携するチーム
3. インタラクションから知りうる「人と社会」
 - 社会全体の最適化を促すシステムデザイン、新しい共生社会のデザイン (Social Design)
 - 相互理解、共同作業による社会的課題解決

研究総括のねらい

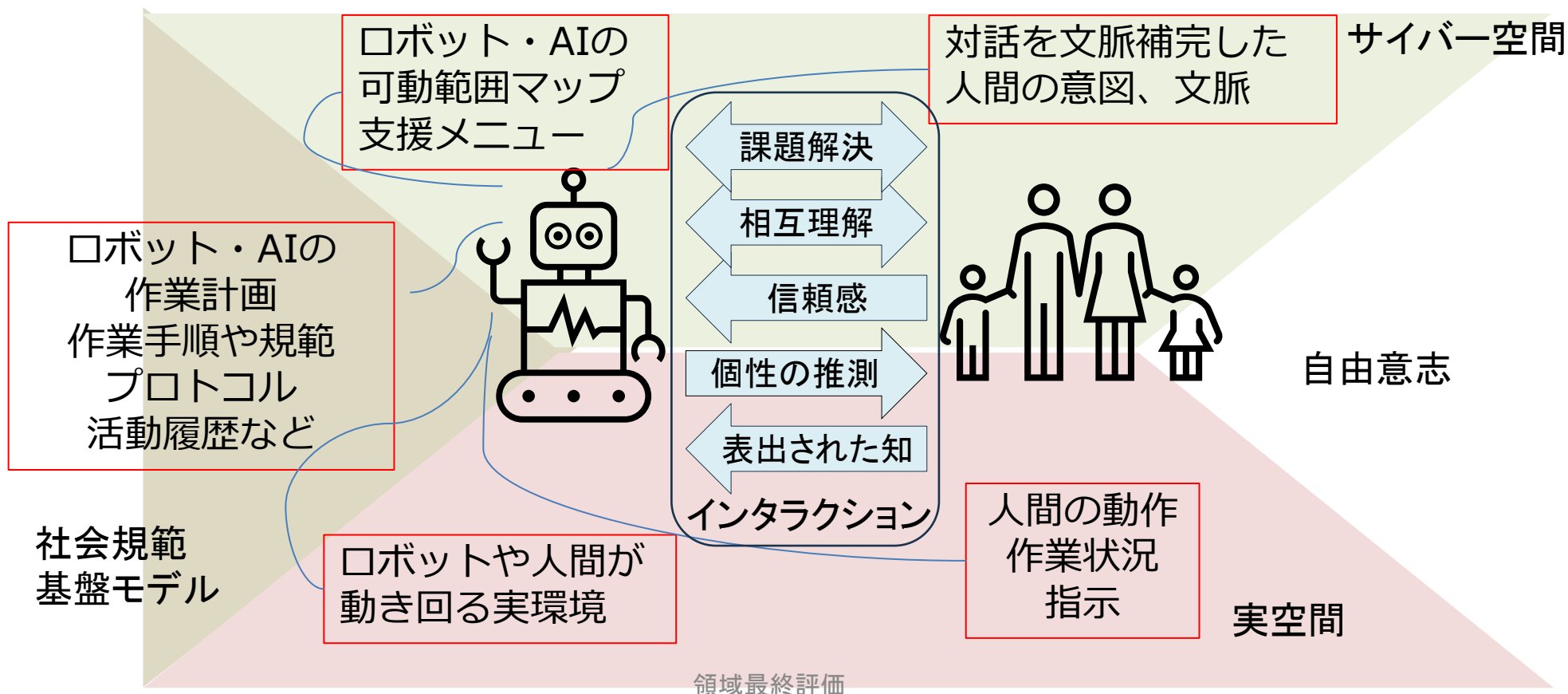
1. 研究総括のねらい

Society 5.0がめざす人間中心の共生社会実現に寄与

- ・ インタラクションを通して人間を理解
- ・ 多段のインタラクションレイヤ活用

ネットワークにつながれた環境全体との相互作用

- ・ サービスロボットが人間と協働
 - ・ 病院や介護施設、学校、ショッピングモールなど
- ・ サイバー空間と実空間の高度な融合、密なカップリング
 - ・ 複数の空間が 重畳して連携するシステム



2. 研究課題の選考

選考結果：採択課題数

	応募	面接	採択	採択率	PI平均年齢
2017 Call 1	73	12	5	6.8%	49.2
2018 Call 2	73 (7)	14 (4)	6 (1)	8.2%	44.3
2019 Call 3	77 (14)	12 (3)	5 (1)	6.5%	47.6
Total (ANR)	223 (21)	38 (7)	16 (2)	7.2%	46.9

ANR日仏共同提案（括弧内）は内数

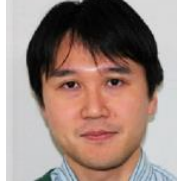
高い応募数、選択的な採択率、ANR2件、若いPI

女性PI採択なし

Call 1(FY2017-2022) 採択課題

	代表者氏名	所属	課題名	応用分野,KW	テーマ
	五十嵐 健夫	東大	データ駆動型知的情報システムの理解・制御のためのインタラクション	ML、CHI	機械学習のUI
	神田 崇行	ATR (京大)	街角環境で共生するロボットのインタラクション基盤技術	HRI、モラル	人とロボットのモラルインタラクション
	小池 英樹	東工大	技能獲得メカニズムの原理解明および獲得支援システムへの展開	AH,VR,音楽、スポーツ	超絶技能の獲得支援
	津田 一郎	中部大	脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用	複雑系数学、脳科学、リザーバー	数理的な機能分化のモデルと適用
	中澤 篤志	京大	「優しい介護」インタラクションの計算的・脳科学的解明	CHI,CV,感情、介護、視線	介護インタラクション科学的解明

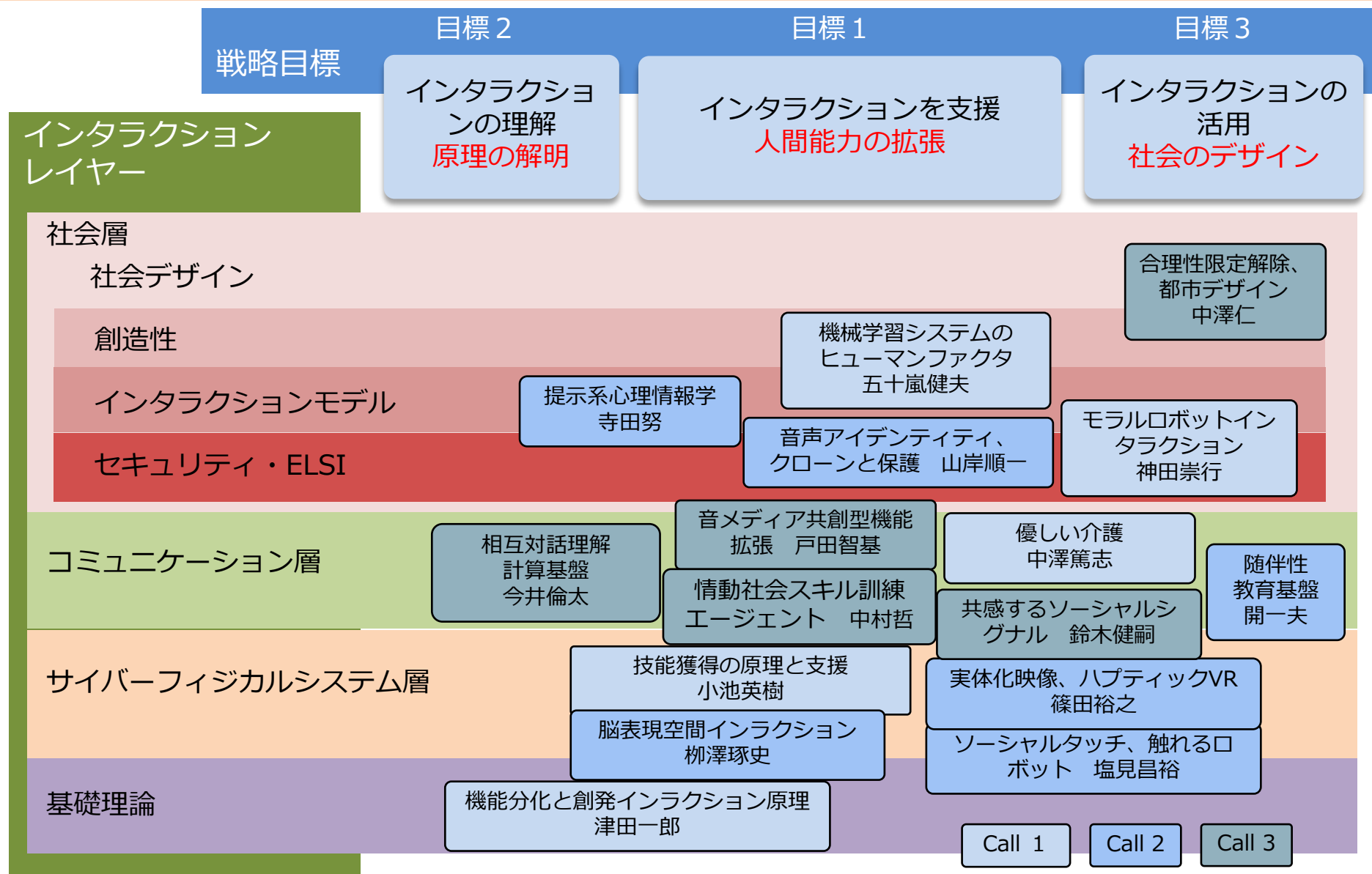
Call 2 (FY2018-2023) 採択課題

	代表者氏名	所属	課題名	応用分野、KW		テーマ
	塩見 昌裕	ATR	ソーシャルタッチの計算論的解明とロボットへの応用	ロボット HRI	AI	さわれる ロボット
	篠田 裕之	東大	実体化映像による多次元インタラクション	触感VR、 ML	AI	ハプティックVRと機械学習
	寺田 努	神戸大	提示系心理情報学に基づくインタラクション基盤確立	認知バイアス	AH, AI	情報の受容性スクリーニング
	開 一夫	東大	随伴性に基づくペダゴジカル情報基盤の創成	認知、 学習	AH, AI	随伴性の学習への応用
	柳澤 琢史	阪大	脳表現空間インタラクション技術の創出	BMI、脳表現	AH, FD	脳表現空間によるBCI
	山岸 順一	NII	VoicePersonae: 声のアイデンティティクローニングと保護 ＜日仏共同提案＞	音声生成AI、 フェイク	AI	音声アイデンティティとセキュリティ

Call 3 (FY2019-2024) 採択課題

	代表者氏名	所属	課題名	応用分野、KW		テーマ
	今井 倫太	慶應大	文脈と解釈の同時推定に基づく相互理解コンピューテーションの実現	対話	AI	HRI 相互文脈理解
	鈴木 健嗣	筑波大	ソーシャル・シグナルの共有と拡張による共感的行動の支援	コミュ	AH	共感シグナル
	戸田 智基	名大	音メディアコミュニケーションにおける共創型機能拡張技術の創出	音声	AH	音声メディア機能拡張
	中澤 仁	慶應大	限定合理性を超越する共生インタラクション基盤	IoT	AI, FD	行動変容、提示情報制御
	中村 哲	奈良先端大	仮想エージェントによる個人適応された情動社会スキルの訓練 <日仏共同提案>	SOM	AI	社会性スキル訓練エージェント

共生インタラクション研究領域 16課題ポートフォリオ



日仏共同提案公募（仏ANR）

JST CRESTと仏ANRとの共同研究提案スキーム（JST最初取り組み）

- 応募
 - 日仏両組織に同一の提案書提出
- 審査
 - 日仏それぞれの委員会で一次書類審査
 - JST側の二次面接審査により採択者決定、JST側採択基準は一般応募と同様
- 評価
 - ANRは中間評価・最終評価なし
 - JSTは他課題と同じ評価基準（中間・最終評価、領域会議等アドバイス）

成果

- 山岸チーム（NII、EURECOM、アビニヨン大学）
 - 「VoicePersonae: 声のアイデンティティクローニングと保護」
 - 音声生成AIとディープフェイク、チーム内敵対的テーマ
 - 原著論文：国際156、国内3、実用化（ライセンス収入）、国際共著論文○
- 中村チーム（NAIST、阪大、奈良医大、CNRS-ISIR/ソルボンヌ大学、CNRS-LISN/パリ・サクレ大学）
 - 「仮想エージェントによる個人適応された情動社会スキルの訓練」
 - SST、CBTのバーチャルカウンセラー、医工連携、病院での実証実験
 - 原著論文：国際42、国内1、病院実証実験、国際共著論文○

3. 領域アドバイザー

- 国内アドバイザー 9名
- 海外アドバイザー 5名
- 外部評価委員 6名

国内アドバイザー

	石黒 浩（阪大・教授）	認知ロボティクス
	江渡浩一郎（産総研・主任研究員）	メディアアーティスト
	栗原 聡（慶大・教授）	AI,複雑系システム
	小林正啓（弁護士）	ELSI
	中野有紀子（成蹊大・教授）	HAI、MMI
	前田英作（東京電機大・教授）	機械学習
	宮地充子（阪大/JAIST・教授）	情報セキュリティ
	茂木 強（JST・フェロー）	知のコンピューティング
	森島繁生（早大・教授）	音声認識/合成、VR

海外アドバイザー



- Trevor Darrell (UC Berkeley) Machine Learning



- Anind Dey (U. of Washington) Ubicomp



- Daniel Gatica-Perez (スイスIdiap) Multimodal Interaction



- Hans Gellersen (英Lancaster U.) HCI, Gaze (2023年まで)



- Alex (Sandy) Pentland (MIT) Social Physics (2023年まで)

外部評価委員

脳科学、言語処理、多様性、人文社会学を補充

領域中間評価時コメント

3. 領域アドバイザ

人の理解、社会との関わり合いなどが手薄。社会科学をはじめ、幅広いアドバイザを活用し、広い視野から領域を形成するような努力が必要であると考えられる。

氏名 (専門分野)	着任時の所属	役職	委嘱年度、内容	
大森 隆司 (脳科学、教育応用)	玉川大学	特別 研究員	2021	Call2 課題中間
國吉 康夫 (脳科学、発達ロボティクス)	東京大学	教授	2021	Call2課題中間
			2022	Call2課題中間
			2022	Call1課題事後
			2023	Call2課題事後
南澤 孝太 (HCI、触覚、ダイバーシティ)	慶應義塾大学	教授	2023	Call2課題事後
			2024	Call3課題事後
伊佐 正 (脳科学)	京都大学	教授	2023	Call2課題事後
武田 浩一 (言語処理)	名古屋大学 (国立情報学研究所)	教授	2022	Call3課題中間
			2022	Call1課題事後
			2023	Call2課題事後
			2024	Call3課題事後
セバスチャン・ルシュバリエ (人社系)	社会科学高等研究院EHESS (仏)	教授	2024	Call3課題事後

4. 領域マネジメント

- 各課題の進捗把握・評価・指導
 - 領域会議（年2回）、サイトビジット等
- ネットワークラボ
 - 領域会議でのテーマ討論
 - チーム間連携を促すColab共同提案公募（年度200万円支援）
- 国際連携とアウトリーチ
 - ANRとの日仏合同提案
 - IAAシリーズワークショップ
- コロナ対策
 - 被験者実験系に影響大
 - 国際交流は深刻

各課題の進捗把握・評価・指導

- 領域会議
 - 年2回、チームメンバ全員参加（計13回）
 - 招待講演・基調講演
 - 口頭発表＋ポスター発表（原則英語）
 - 口頭発表：PI/co-PI 春秋交互
 - 若手ポスター：投票によるポスター賞
 - 対面→オンライン→ハイブリッド
- サイトビジット（チーム毎進捗チェック・アドバイス）
 - 採択直後、中間評価前、終了評価前
 - 計66回実施：のべ221人・回参加、平均25回/アドバイザ
 - 各回半日程度（対面→オンライン→ハイブリッド）
- 総括個別指導
 - 年度計画書：個別指導
 - 面談：中間評価後（全16チーム）
 - その他、テーマ指導、チーム研究計画・運営指導など
- 評価コメントのフィードバック
 - 中間評価、終了評価のアドバイザ・評価委員コメントを通知



ネットワークラボ

- 国際連携
 - ANR共同提案
- チーム間共同研究提案Colab
- 異分野との協力
 - 他研究領域との連携
 - 人文社会科学分野との連携：IAA、IAA+Socシリーズ
- チーム間連携
 - 共同シンポジウム
- 新たなコミュニティ創成
- 海外アドバイザレクチャーシリーズ

国際連携

- JST-ANR連携シンポジウム

- 第1回（2018/11/5-7）
 - パリ・ソルボンヌ大
 - グルノーブル大
- 第2回（2019/12/2-3）
 - 東京・秋葉原



第1回ANRシンポ@パリ・ソルボンヌ大



第2回ANRシンポ@東京・秋葉原

- IAA国際ワークショップ

(Int'l WS on Intelligence Augmentation and Amplification)

- 「知的情報処理」「AI」領域と合同
- @DFKI（独カイザーシュラウテルン）
- スモールグループで将来課題を探究
- 2019/1/15-17

- 人文社会学との連携：IAA + Socシリーズ

- 仏EHESSと共催
- 2020はコロナ禍で中止、2022実施

IAA+Soc シリーズ

Intelligence Augmentation and Amplification plus Society

2019年1月に独DFKIで開催(萩田CREST、栄藤CREST)したIAAを発展、シリーズ化

趣旨:

AI時代における共生社会実現の研究課題と方法論について、異なる文化的・思想背景をもつ**情報学、コンピュータ科学、脳科学等**と**人文社会科学**の研究者が集中的に議論するフォーラム

参加者:

日: CREST、さががけ、ムーンショットなど

仏: EHESS、CNRSなど

独: DFKIなど



IAA+Soc2022

2022年7月18-20日、EHESSコンドルセキャンパス 栄藤CREST、相澤CREST等、計31名

2024年1月17-19日、EHESS本部等、栗原さががけ、葛岡さががけ等、計36名

2025年3月4-6日(予定)、EHESSコンドルセキャンパス、栗原さががけ、葛岡さががけ等



人文社会学との共創

- 仏EHESSとのIAA+Socセミナーシリーズ(2022, 2024, 2025)
- ミニシンポジウム
(2022/11/9, 2023/11/14)
 - Nurock教授を囲んで (online)
- ワークショップ“Workshop on AI, Robotics and Society - Prospects of AI, Technology, Symbiosis, and Democratic Governance ”
(2024/9/26-27)
 - コート・ダジュール大、INRIA
- 人工知能学会全国大会 (2023, 2024)、サイエンスアゴラ (2020, 2021)
- 領域会議講演：藤垣裕子 東大教授



Sébastien Lechevalier教授
仏社会科学高等研究院(EHESS)
EHESS 日仏財団理事長
経済学者



Vanessa Nurock教授
仏コート・ダジュール大
UNESCO EVA(生命体人工物倫理)チェア

人文社会学との共創の成果

- CREST研究者の意識改革
 - まずは一緒に考える機会をもつこと（元阪大ELSIセンター長小林教授）
 - IAA+Socシリーズ、コート・ダジュール大WS、ミニシンポなど
- Ethics by Design
 - ディープフェイク、心身健康な訓練法、ロボットいじめ、提示系心理学、介護コミュニケーション方法論
- 人間中心AIの解釈
 - 日-欧米間のAI観・ロボット観の違いの認識
- 政策提言まで視野

5. 研究領域としての戦略目標の達成状況

- 小池T： ピアニストの天井効果解明と心理緊張予防、音楽教育プログラム
- 山岸T： 個人性を再現する音声合成技術と保護、音声明瞭化<日仏>
- 中澤篤T： 優しい介護の「見る」技術の科学的解明と介護者訓練、触れるロボット
- 五十嵐T： 機械学習の潜在空間操作I/F、脳外科手術支援アプリ実展開
- 柳澤T： ECoG、fMRI脳情報デコーディング、てんかん治療、rBCI
- 寺田T： 情報の受容性における極性発見、受容性スクリーニング、エンタメ
- 中村T： 社会性スキルトレーニングエージェント、早期うつ診断<日仏>
- 津田T： 制約付自己組織化の数学モデル基盤、多階層インタラクション分析
- ロボット関連： モラルロボット、触れるロボット、
- その他

基礎研究としての科学的インパクト

- 多数の卓越した業績

- 原著論文：国際1372件、国内130件
- 招待講演：国際 265件、国内640件
- 特許：国際 7件、国内 49件
- 高い引用数、インパクト

- 骨太のモデル

- 運動技能獲得モデル（小池）
- シンセティックメディア（山岸）
- 優しい介護の計算論的理解（中澤篤志）
- ソーシャル・シグナル（鈴木）
- 脳表現空間インタラクションrBCI（柳澤）

基礎研究の成果

- 人間の機能拡張の基盤技術
 - スポーツ・ピアノ演奏の動作・技能のセンシング、VRや触感を使った習得支援技術
 - 深層学習を利用した音声信号処理（合成、話者認識、話者変換、分離）
 - 機械学習利用のUIツール
 - 脳情報表現
- 知的環境の基盤技術
 - 非接触触感デバイス
 - 社会的信号デバイス
 - 介護スキル訓練
 - ロボット（サービス、介護支援、店舗）
 - 行動変容
 - フェイクメディア検出
 - ソーシャルスキル訓練

社会的・経済的なインパクト

社会実装・成果展開例（主要なもののみ）

内容	チーム	概要
複合現実技術を用いた手術支援システム	五十嵐	画像誘導手術支援システムを開発（脳外科67+覚醒18例）、クラスⅡ医療機器認証取得
一般店舗におけるロボット店員実証実験	神田	ロボット店員が商品案内等「接客サービス」およびマスク着用を促す「注意喚起型サービス」を実現
ミュージックエクセレンスプログラム	小池	練習・指導の支援とスキル診断を行い、レッスンカルテを作成し、ピアニストを育成するアカデミーを創設
介護スキル訓練の展開	中澤篤	看護師、救急隊、介護指導者向けに計323セッション実施、政策提言
高齢者施設におけるロボット実証実験および販売	塩見	「かまってひろちゃん」の利活用及び実証実験を民間企業と共同で進め、販売に至った。大阪ヘルスケアビジネスコンテスト 2024にて「大阪シティ信用金庫賞」を受賞
LED衣装、デバイス	寺田	東京パラリンピック開会式への衣装・演出提供
触覚デバイスの標準化	篠田	IEC TC-100（国際電気標準会議、オーディオ・ビデオ・マルチメディアシステム及び機器）におけるHapticsの標準化活動
音声匿名化、明瞭化技術、ディープフェイク検出技術	山岸	音声を雑音化で聞きやすくする変換技術による東海道新幹線駅構内アナウンス、話者匿名化技術をNHKに提供、フェイク顔映像を自動判定する技術をライセンス
脳活動分析技術をアートに応用	柳澤	ライゾマティクス_マルチプレックスによる東京都美術館での展示
搬送ロボット技術	今井	病院にて、搬送用ロボットの実用化に向けた取り組みを実施
COVID-19 感染リスク情報	中澤仁	内閣官房新型コロナウイルス等感染症対策推進室などと情報共有
SST システム	中村	患者向けに利用
発声機能拡張技術	戸田	ベンチャー企業 TARVO による喉頭摘出者のための発声支援アプリ

社会実装の例

山岸チーム：実用化事例（ライセンス収入あり）

- ニューラルボコーダ技術による歌声ソフトNUEUTRINO
- フェイク顔画像を自動判定するSYNTHETIQ VISION
- 音声明瞭化技術による新幹線駅構内放送
- 音声匿名化技術をNHK実用化

中澤篤チーム：介護スキル訓練の展開

- 看護師、救急隊、介護指導者向けに計323セッション
- 政策提言

小池チーム（古屋G）：ピアニスト教育プロジェクト（MEP）

- SONY CSL介護スキル訓練の展開
- 若手ピアニスト入賞者を輩出

五十嵐チーム（金G）：画像誘導手術支援システムを開発

- 東大病院で臨床利用（脳外科67＋覚醒18例）
- クラスⅡ医療機器認証取得

データベース・ツールの公開

チーム	データベース・ツールの概要（主要なもののみ）
五十嵐	脳幹部海綿状血管奇形手術の手術検討アプリ「Brainstem and SEZ anatomy」
神田	複数の3次元 LiDAR センサを用いて取得した実環境の人間のデータセット
小池	胸カメラによる視線・動作認識システムのプログラムおよびデータセット
柳澤	通常の脳波計で計測された脳波識別プログラム
山岸	歌声合成ソフトNEUTORINO、音声明瞭性強調技術iMetricGAN ライブネス検出用大規模音声データベース（60万回ダウンロード）
今井	絵を自然言語で修正するLatteGAN

国際研究チャレンジの主導

- 音声なりすましに対する自動話者認証ASVspoof 2019, 2021 (山岸)
- 音声変換Voice Conversion Challenge 2020 (VCC2020) (山岸、戸田)
- 音声プライバシー 2020, 2022 (山岸)
- 合成音声品質自動評価技術VoiceMosC 2022, 2023, 2024 (山岸、戸田)
- 歌声変換基盤技術SVCC2023 (戸田)
- 歌声ディープフェイク検出SVDD2024 (戸田)

自分でコミュニティの土俵を作り、データセットを配布し、コンペを運営

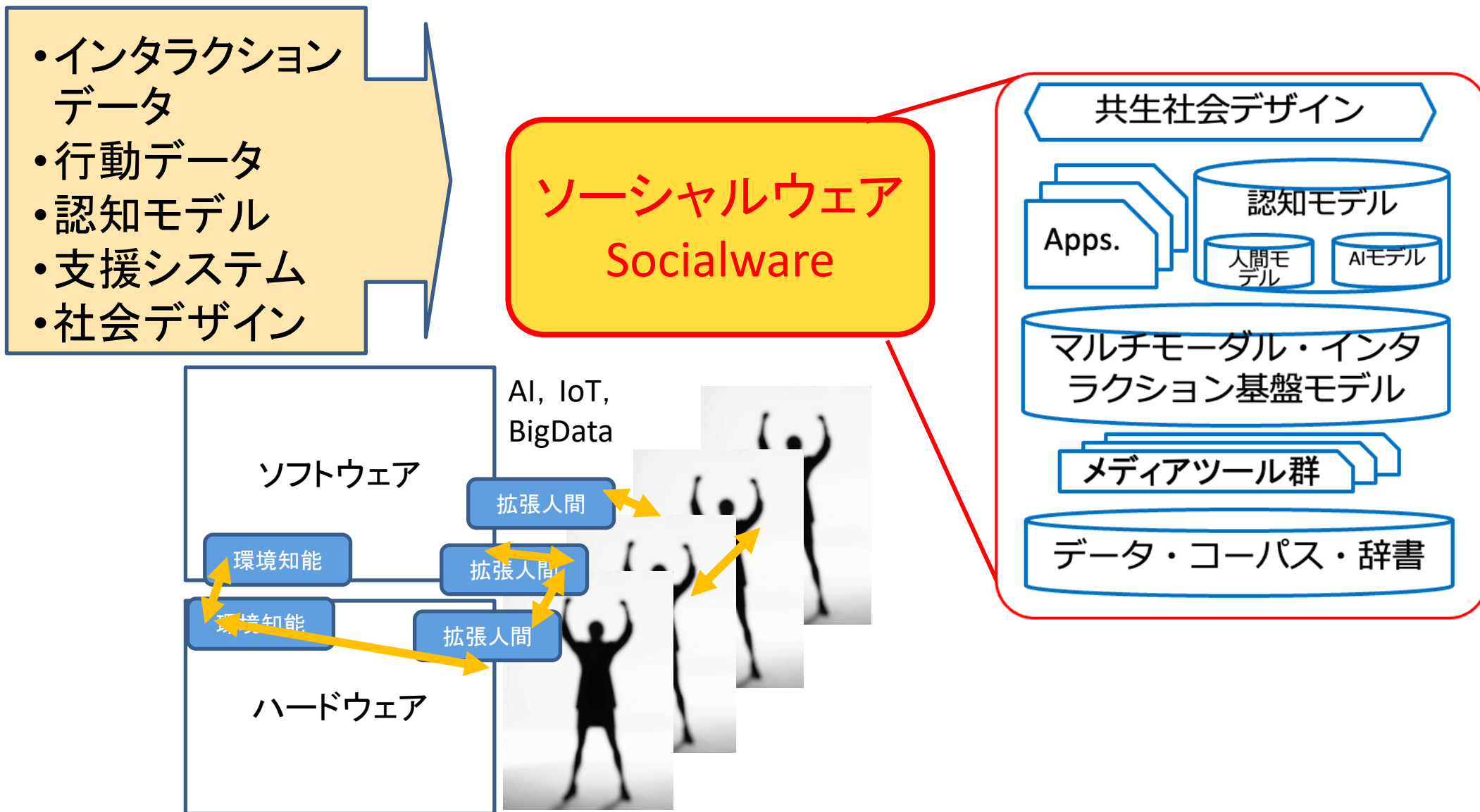
業績一覽

代表者氏名	原著論文		招待講演		特許出願		受賞		報道
	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	
五十嵐 健夫	47	1	7	18	2	5	5	5	0
神田 崇行	44	1	24	4	0	1	1	2	3
小池 英樹	151	11	19	26	2	15	16	7	32
津田 一郎	139	8	51	133	0	1	7	31	61
中澤 篤志	72	15	15	57	0	1	2	7	38
塩見 昌裕	75	9	19	30	0	11	0	2	84
篠田 裕之	135	0	35	32	0	4	15	37	16
寺田 努	76	47	3	73	0	1	1	35	83
開 一夫	28	1	6	59	0	0	0	0	1
柳澤 琢史	120	13	36	133	1	3	4	12	73
山岸 順一	156	3	27	21	0	3	6	7	177
今井 倫太	33	4	1	9	0	0	1	8	10
鈴木 健嗣	70	2	10	13	0	1	3	1	17
戸田 智基	160	1	6	16	2	2	6	18	0
中澤 仁	24	13	3	12	0	0	0	23	2
中村 哲	42	1	3	4	0	1	0	2	0
合計	1372	130	265	640	7	49	67	197	597

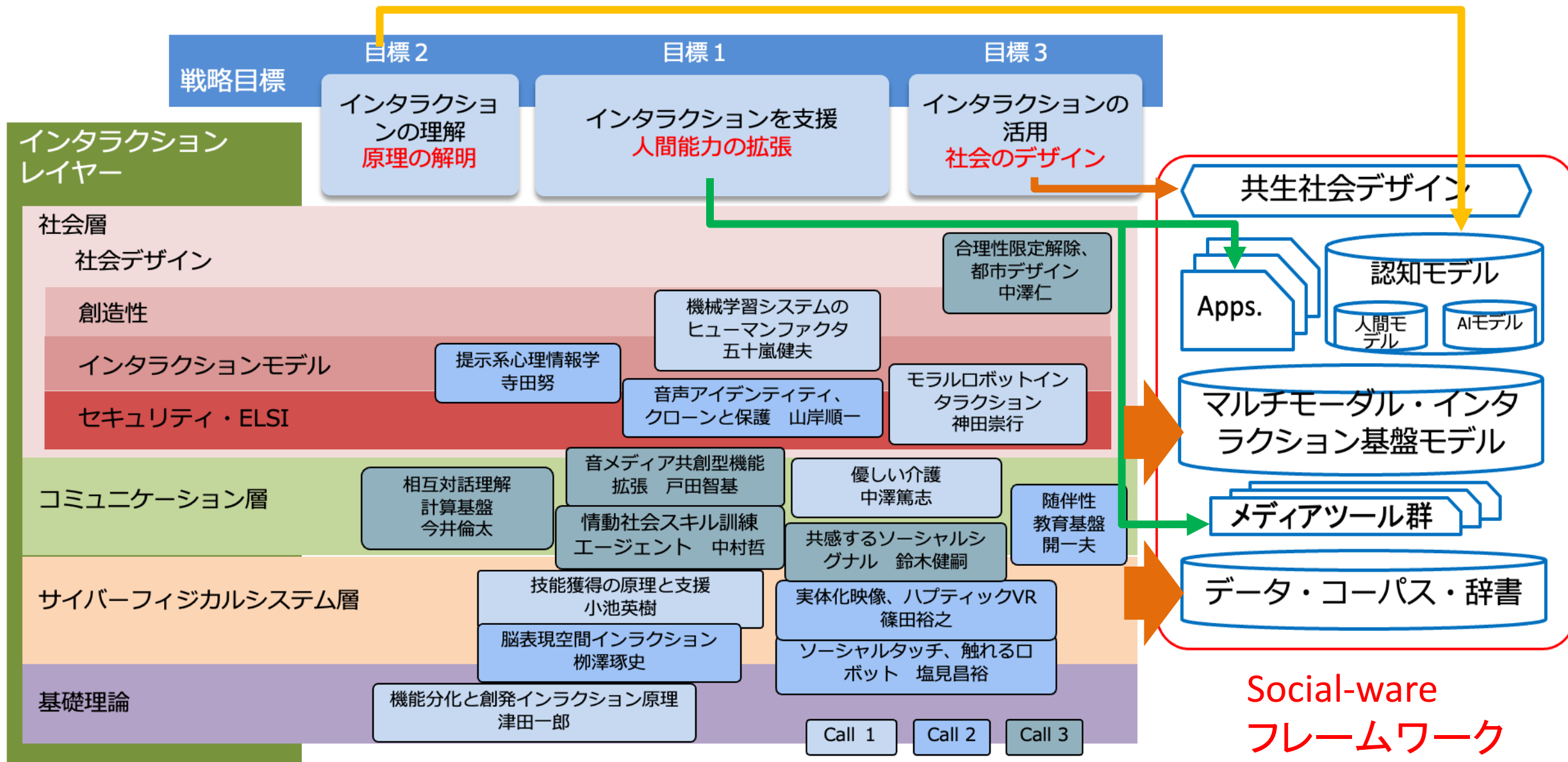
科学技術イノベーション創出にむけた展望と課題

- 多数の卓越した業績
 - 原著論文：国際1372件、国内130件
 - 招待講演：国際 265件、国内640件
 - 特許：国際 7件、国内 49件
 - 高い引用数、インパクト
- 骨太のモデル
 - 運動技能獲得モデル（小池）
 - シンセティックメディア（山岸）
 - 優しい介護の計算論的理解（中澤篤志）
 - ソーシャル・シグナル（鈴木）
 - 脳表現空間インタラクションrBCI（柳澤）

共生インタラクション研究の成果：ソーシャルウェアの具体化



本CRESTの成果のソーシャルウェアとの関係



Jan. 8-9, 2025

6. まとめ



【マネジメント】

- 採択課題
 - ・ 優れたチーム・メンバが集結、多様性のある分野・研究アプローチ・方法論
 - ・ 層の厚いネットワークラボ
- アドバイザー
 - ・ 分野全体をカバーする広く高い見識をもった若手、高負荷
- 予算
 - ・ 増額・奨励方針
- 指導方針
 - ・ コアコンセプトとなる数理モデル、フレームワーク、学理の樹立を要請
 - ・ 科学的インパクト、社会的インパクトの追求

【戦略目標の達成に向けて】

- 学際的・広がりのある分野のベストメンバー
- 国際的な科学的水準の成果輩出
- 高い社会的インパクト（実装済みも）

【トレンド】

- AI+IoTによる高度なインタラクション実現の将来像⇒現実
- 社会課題への影響：行動、社会形成に密接する分野⇒RRI, Humanityとの接続
- コロナ禍：臨床・被験者実験系への影響甚大、digital twin実現の追い風でもある