

社会技術研究開発における ELSI/RRIへの取り組みについて

令和2年10月30日



RISTEX  社会技術研究開発センター
Research Institute of Science and Technology for Society

科学技術振興機構（JST）の概要

■ 未来を共創する研究開発戦略の立案・提言

研究開発戦略センター(CRDS)

中国総合研究・さくらサイエンスセンター(CRCC)

低炭素社会戦略センター(LCS)

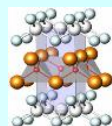
研究開発戦略立案のための情報基盤システム整備

2020年度予算 1,241億円
(2019年度予算 1,225億円)

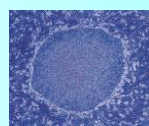
■ 知の創造と経済・社会的価値への展開

戦略的な研究開発の推進

- 戦略的創造研究推進事業
 - 新技術シーズ創出
 - 先端的低炭素化技術開発
 - 社会技術研究開発**
- 創発的研究支援事業



新しい高温超電導物質の発見
【東京工業大学教授 細野秀雄】



hiPS細胞を樹立
(2012ノーベル生理学・医学賞)
【京都大学教授 山中伸弥】

未来社会に向けたハイインパクトな研究開発の推進

- 未来社会創造事業
- ムーンショット型研究開発制度の創設

人材、知、資金の好循環システムの構築

- 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)
- 大学発新産業創出プログラム(START)
- 共創の場形成支援



青色LED
(2014ノーベル物理学賞)

国際共同研究・国際交流・科学技術外交の推進

- 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)
- 戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)
- 日本・アジア青少年サイエンス交流事業
- 持続可能開発目標達成支援事業



情報基盤の強化

- 科学技術情報連携・流通促進事業
- ライフサイエンスデータベース統合推進事業



■ 未来共創の推進と未来を創る人材の育成

未来の共創に向けた社会との対話・協働の深化

- 未来共創推進事業



イノベーションの創出に資する人材の育成

- 研究人材キャリア情報活用支援事業
- プログラム・マネージャー(PM)の育成・活躍推進プログラム
- 研究公正推進事業

未来を創る次世代イノベーション人材の重点的育成

- 次世代人材育成事業
 - スーパーサイエンスハイスクール支援
 - 科学技術コンテストの推進
 - 大学等と連携した科学技術人材育成活動の実践・環境整備支援
 - グローバルサイエンスキャンパス
 - ジュニアドクター育成塾
 - 女子中高生の理系進路選択支援プログラム



社会・経済の変革をもたらす
科学技術イノベーションの創出

社会技術研究開発センターの運営体制（令和2年度）

（令和2年4月現在）

森田 朗
（津田塾大学 教授）

委員長：
鈴木 達治郎
（長崎大学 教授）

運営評価委員会

センター長

社会技術研究開発
主監会議

主監会議 構成員：
有信 睦弘
（東京大学 大学執行役・副学長）
大垣 眞一郎
（前 水道技術研究センター 理事長）
清水 肇子
（さわやか福祉財団 理事長）
森田 朗
（RISTEX センター長）

小林 傳司
（大阪大学 名誉教授）

上席フェロー

企画運営室

企画 G

推進 G

運営支援 G

俯瞰・戦略ユニット

科学技術のELSI
への包括的実践
研究開発
プログラム

（令和2年度発足）

プログラム
総括

唐沢 かおり
（東京大学 教授）

SDGsの達成に
向けた共創的
研究開発
プログラム

（令和元年度発足）

プログラム
総括

関 正雄
（損保ジャパン(株)
シニアアドバイザー）

人と情報の
エコシステム
研究開発領域

（平成28年度発足）

領域総括

國領 二郎
（慶應義塾大学 教授）

安全な暮らしを
つくる新しい
公/私空間の構築
研究開発領域

（平成27年度発足）

領域総括

山田 肇
（東洋大学 名誉教授）

科学技術
イノベーション
政策のための科学
研究開発
プログラム

（平成23年度発足）

プログラム
総括

山縣 然太郎
（山梨大学 教授）

研究開発成果
実装支援
プログラム

（平成19年度発足）

プログラム
総括

富浦 梓
（東京工業大学 元監事）

社会技術研究開発におけるELSI/RRIへの取り組み

1996年「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」（ブダペスト宣言）

知識のための科学／平和のための科学／開発のための科学／**社会のなかの・社会のための科学**
science for knowledge／science for peace／science for development／**science in society, science for society**

社会技術とは：「自然科学と人文・社会科学の複数領域の知見を統合して新たな社会システムを構築していくための技術」* であり、社会を直接の対象とし、社会において現在存在しあるいは将来起きることが予想される問題の解決を目指す技術

* 「社会技術の研究開発の進め方について」（平成12年12月）より

RISTEXにおけるELSI/RRIの取り組み

ELSI/RRIの研究開発を促進する
ファンディング・プログラムの実施
(HITE領域&RIInCAプログラム)

ファンディング機関の取り組みとして、
JSTの基礎研究などの研究開発事業と
連携したELSI/RRIの試行

具体的なELSI対応

具体的なケースの蓄積

モデルや方法論の創出

人材の育成

究極目標は、ELSI/RRIの取り組みが、未来社会を創造するナビゲーターとして機能すること。
ELSI/RRIが広く浸透し、科学技術の研究開発やイノベーション促進の活動と一体化して、
自律的に推進されることを目指す。

令和2年度発足

科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題 (ELSI) への包括的実践研究開発プログラム

R&D Program:

Responsible Innovation with Conscience and Agility (RInCA)

背景と問題認識

- 新興技術（Emerging Technologies）の加速度的な進展に伴い、科学技術と社会との関係深化や相互作用の重要性はますます大きくなっている。

1960～ 科学者の社会的責任論、地球環境問題、原発事故など、科学技術の負の影響への意識の高まり

1990～ 米国：ヒトゲノム計画におけるELSI研究の導入

⇒ バイオテクノロジー、情報技術、ナノテクノロジー、脳科学分野などに展開

2000～ 欧州：BSE問題を大きな契機として進展した科学技術ガバナンスに対する市民参加の流れも
汲み、ELSIからRRI（責任ある研究・イノベーション）概念へと発展・普及

～現在 日本：第1期～第5期科学技術基本計画における「共創」的科学技術イノベーションの取り組み
国際：社会におけるSDGsの取り組みやESG投資の急速な拡大、イノベーション志向の強化

- 新興技術は、研究開発から社会実装までのスピードが非常に速く、人・社会に与える影響が不確実かつ多義的であると同時に、圧倒的なインパクトを持つ。

科学技術と人・社会との関係性そのものが、拡張し変容

- ✓ 予見的・能動的に、将来とり得る多くの選択肢を生み出す機動力となるELSI/RRI
- ✓ 研究開発とイノベーション促進の一体化、ステークホルダーを包括する「共創」
→ 実効性ある取り組みとしての経験・ノウハウ・人材育成の推進と定着が必要

- COVID-19パンデミックによる、リスクリテラシーの向上や科学技術へのさらなる要請

プログラムのミッション（基本的な考え方）

■ 人間への着目：人の特性や人と社会の相互作用の観点を踏まえた検討

現在～将来にわたり、科学技術をどのような存在として意味づけるのか？（未来を考える視点）
社会を構成する諸機能、そして人間・個人にも着目し、その認知や行動の特性を踏まえる。

■ 日本の文脈に根差した価値の創出

欧米など諸外国の理論等の借用・応用でなく、日本という場の意義、日本の社会や文化、歴史の特性も意識し、「我々はどのような価値の実現を目指しているのか」という問いを追求する。

■ 共創的科学技术イノベーションへの挑戦

イノベーションや未来社会を創造するナビゲーターとして機能するELSI/RRIの実践を目指して、研究・技術開発の「現場」で取り組む。

事後的 (ex-Post) : すでに顕在化しているELSIへの対応（自動運転, AI, 3Dプリンタ, ゲノム編集…）

予見的 (ex-Ante) : 技術とそれに伴うELSIの不確実性を前提に、将来起こり得る影響・リスクをいち早く予見し調整（合成生物学, マテリアルズ・インフォマティクス, 人間拡張工学, 気候工学…）

検討急務の既存課題 : すでに実現している既存の科学技術の、応用や政策導入にかかるELSI（生体認証技術, ブロックチェーン, ナッジ手法, 感染症ワクチン, デュアルユース…）

■ これからの科学技術コミュニケーション

新しい科学技術を応用し、共創のための科学技術コミュニケーションを効率化・高度化する。

■ 経験と歴史に学ぶ

技術、規範・倫理が動的に変化していく未来を見据えながら、過去の実績と課題に学ぶ。

プログラム目標と研究開発対象

プログラム目標

科学技術が人や社会と調和しながら持続的に新たな価値を創出する社会の実現を目指し、倫理的・法制度的・社会的課題を発見・予見しながら、責任ある研究・イノベーションを進めるための実践的協業モデルの開発を推進する。

研究
開発
対象

a. 具体的なELSI 対応方策（ソリューション）の創出

b. 共創の仕組みや方法論の開発、科学技術コミュニケーションの高度化

c. トランスサイエンス問題の事例分析とアーカイブに基づく将来への提言

「根源的問い」の探求と考察、研究・イノベーションの先に見据える社会像の提示

責任ある研究・イノベーションの営みの普及・定着に資する、実践的協業モデルの

具体的なケースの提示

国内外への発信・蓄積（言説化）

人材の育成

プログラム終了後も継続する機能や仕組みの構築

プログラム・マネジメントの特徴

- ✓ 人文・社会科学、自然科学、ステークホルダーの知を結集した、実践的・包括的なELSIの研究開発
⇒ 研究・技術開発の現場やステークホルダーとの連携・協働のもとに取り組むことが原則
- ✓ 日本社会が抱える課題、あるいは具体的な(新興)技術を出発点としつつ、グローバルな視点をもって取り組むこと (海外の研究や事例の単なる紹介・適用に終わらないこと)

■他の研究開発事業やプログラムとの連携・接続（ジョイント・プロジェクト）を歓迎

■チーム・ビルディングのためのネットワーキング活動

幅広いセクター・分野からの潜在的な参画者・関与者の発掘や邂逅（めぐり会い）、最適なチーム・ビルディングに向けたネットワーキングの機会（WSなど）を継続的に企画・展開。



■生命や人・社会の根源的価値に対する問いの「言説化」の取り組み

すべてのプロジェクトが「生命や人・社会の根源的価値を問う共通課題」（論点）を模索し、根源的価値に対する問いの「言説化」に臨む。

プログラムは、プロジェクト間の横断的な議論の場や、日本の経験・言説の国内外への発信など、プロジェクトを支援する専門チーム体制を組んで取り組む。

プログラムのマネジメント体制

(令和2年10月現在)

■プログラム総括

唐沢 かおり 東京大学 大学院人文社会系研究科 教授

: 社会心理学



■プログラムアドバイザー

大屋 雄裕 慶應義塾大学 法学部 教授

: 法哲学

四ノ宮 成祥 防衛医科大学校 防衛医学研究センター長/分子生体制御学講座 教授

: バイオセキュリティ

中川 裕志 理化学研究所 革新知能統合研究センター
社会における人工知能研究グループ チームリーダー

: 人工知能, AI倫理

西川 信太郎 (株)グローカリンク 取締役
/日本たばこ産業(株) D-LABプロデューサー

: 事業コンサルティング

納富 信留 東京大学 大学院人文社会系研究科 教授

: 西洋古代哲学

野口 和彦 横浜国立大学 先端科学高等研究院
リスク共生社会創造センター 客員教授

: 安全工学, 人間工学

原山 優子 理化学研究所 理事/東北大学 名誉教授

: 科学技術政策

水野 祐 シティライツ法律事務所 弁護士
/慶応義塾大学 SFC研究所 上席所員

: 法律家

山口 富子 国際基督教大学 教養学部 アーツ・サイエンス学科 教授

: 社会学, リスク社会論

■プログラム推進委員

藤山 知彦 JST 研究開発戦略センター (CRDS) 上席フェロー
/元 三菱商事株式会社 執行役員・国際戦略研究所 所長

: マクロ経済分析

令和2年度公募の結果概要

- 研究開発プロジェクト**：研究開発期間 1～3年 *サイエンスメリットと人材育成の発展・定着を見込める場合、最大2年延長
 研究開発費 1,500万円/年(直接経費)程度上限 → **令和2年度 6件採択**
- プロジェクト企画調査**：企画調査期間 7ヵ月程度(単年度) *次年度公募への提案を前提とする、研究設計強化の枠組み
 企画調査費 300～500万円/7ヵ月(直接経費)程度 → **令和2年度 12件採択**
- 採択課題のうち、**COVID-19ほか新興感染症の諸課題にELSIの観点から取り組む課題を4件採択**

〈応募数および採択〉

	応募数	面接数	採択数	採択率
研究開発プロジェクト	35 (7)	14 (2)	6 (0)	17%
プロジェクト企画調査	33 (6)	11 (1)	12 (3) _{※1}	24% _{※2}

※1 面接選考を経て、PJからFSへ移行あした課題4件(うち女性代表者2)を含む。

※2 プロジェクト企画調査として提案された課題の採択率。

〈代表者の所属機関別〉

	応募数	採択数
国公立大学	38 (56%)	12 (67%)
私立大学	20 (29%)	5 (28%)
国研・独法など	5 (7%)	1 (6%)
公益法人	0 (0%)	0 (0%)
民間企業など	4 (6%)	0 (0%)
NPO・その他	1 (1%)	0 (0%)

〈代表者の専門分野別〉

	応募数	採択数
ライフサイエンス	9 (13%)	3 (17%)
情報通信	3 (4%)	0 (0%)
環境	4 (6%)	1 (6%)
ナノテク・材料	0 (0%)	0 (0%)
エネルギー	0 (0%)	0 (0%)
ものづくり技術	1 (1%)	1 (6%)
社会基盤	4 (6%)	1 (6%)
フロンティア	0 (0%)	0 (0%)
自然科学一般	1 (1%)	0 (0%)
人文・社会	41 (60%)	11 (61%)
その他	5 (7%)	1 (6%)

研究開発プロジェクト

- **脱炭素化技術の日本での開発/普及推進戦略におけるELSIの確立**
江守 正多（国立環境研究所 地球環境研究センター 副研究センター長）
- **萌芽的科学技术をめぐるRRIアセスメントの体系化と実装**
標葉 隆馬（大阪大学 社会技術共創研究センター 准教授）
- **現代メディア空間におけるELSI構築と専門知の介入**（COVID-19関連）
田中 幹人（早稲田大学 政治経済学術院 准教授）
- **ELSIを踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築**
中野 公彦（東京大学 生産技術研究所 教授）
- **Social Distancingによる社会の脆弱性克服・社会的公正の回復と都市の再設計**（COVID-19関連）
林 良嗣（中部大学 持続発展・スマートシティ国際研究センター長・教授）
- **携帯電話関連技術を用いた感染症対策に関する包括的検討**
（COVID-19関連）
米村 滋人（東京大学 大学院法学政治学研究所 教授）

プロジェクト企画調査

- **ヒト由来情報利活用の信頼性確保に向けた制度設計と研究者によるアウトリーチの検討**
明谷 早映子（東京大学 大学院医学系研究科・利益相反アドバイザー室 室長）
- **「空飛ぶクルマ」の社会実装における社会的課題解決についての基礎的検討**
小島 立（九州大学 大学院法学研究院 教授）
- **パンデミック対策の国際比較と過去の事例研究を通じたELSIアーカイブ化**
（COVID-19関連）
児玉 聡（京都大学 大学院文学研究科 准教授）
- **医療におけるトランスサイエンス問題の政策史研究とアーカイブズ構築**
後藤 基行（立命館大学 大学院先端総合学術研究科 講師）
- **分子ロボット技術の社会実装に関するRRIコミュニケーション実践の企画調査**
小宮 健（東京工業大学 情報理工学院 助教）
- **大学・地域密着型リビングラボを通じた「転倒しない街」の共創に向けた企画調査**
島 圭介（横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授）
- **システム・デザインの手法による科学技術の社会インパクトの可視化と共創システムの基本設計**
調 麻佐志（東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院 教授）
- **遺伝子差別に対する法整備に向けての法政策の現状分析と考察**
瀬戸山 晃一（京都府立医科大学 大学院医学研究科 教授）
- **人工主体の創出に伴う倫理的諸問題を分析・討議するプラットフォームの構築に向けた企画調査**
田口 茂（北海道大学 大学院文学研究院 教授／人間知・脳・AI研究教育センター長）
- **細胞農業技術をめぐる社会的価値観・政策・倫理のダイナミズムの検討**
日比野 愛子（弘前大学 人文社会科学部 准教授）
- **「実験社会」における社会実験化の手法と影響に関する検討**
見上 公一（慶應義塾大学 理工学部 専任講師）
- **「技術構成主義」に立つ「生と死」をめぐる倫理の分析と社会的議論の啓発に向けた企画調査**
渡部 麻衣子（自治医科大学 医学部 講師）

研究開発プロジェクトの紹介 ①

「脱炭素化技術の日本での開発/普及推進戦略におけるELSIの確立」

江守 正多（国立環境研究所 地球環境研究センター 副研究センター長）

日本の研究開発や気候変動対応において推進されている既存・新興の脱炭素化技術およびその開発・普及戦略を対象として、過去の気候変動対応戦略の政策過程を定性・定量的に分析しながら、対象技術についての既存評価の包括的なレビューと幅広い関係者の参加を含むテクノロジー・アセスメントを設計・試行する。従来の主として技術的・経済的観点の評価に新たにELSIの観点を加え、気候変動対応戦略の政策議論や脱炭素化技術の研究・技術開発現場に資する、ELSIを含む観点から多面的に評価するための評価枠組みを構築し提案する。

「萌芽的科学技术をめぐるRRIアセスメントの体系化と実装」

標葉 隆馬（大阪大学 社会技術共創研究センター 准教授）

科学技術の発展がもたらすELSI研究において、RRIの枠組みでの分析・議論に着目。ゲノム編集技術や合成生物学などの萌芽的な科学技術領域を対象として、各事例におけるELSI/RRI議題の分析と可視化、多様なステークホルダーを巻き込んだ熟議を実施し、その双方をシームレスに融合することで、より実効的なRRIアセスメントを試行する。実践と反復を通じて、RRIアセスメントモデルの洗練と体系化を行うと同時に、ELSI/RRIに関わるアセスメントの社会実装方法を提示する。

「現代メディア空間におけるELSI構築と専門知の介入」

田中 幹人（早稲田大学 政治経済学術院 准教授）

科学知が不確実性を伴う状況下での専門家の社会参画や専門知の社会適用は、単なる科学知の提供にとどまらずさまざまなELSIを生む。新興感染症COVID-19をはじめ、こうした議論が構築される重要な場となっているのは、いまやマス/ソーシャル・メディアが混然一体となったメディア空間である。今後立ち現れるだろう萌芽的科学技术も視野に、まずはCOVID-19のメディア分析を基に、計算社会科学と科学技術社会論の手法を中心に、ELSI/RRIが構築される機序の解明に取り組み、専門知を社会の中に位置づけていく道筋を明らかにする。

研究開発プロジェクトの紹介 ②

「ELSIを踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築」

中野 公彦（東京大学 生産技術研究所 教授）

自動運転技術の開発・実証研究（SIP2「自動運転」）と連動しながら、リスクとベネフィットの適切な理解に基づく新興技術のトランジション・モデルを提案する。日々変化する自動運転技術のELSIの国際動向も踏まえながら、客観的な証拠に基づく事故紛争解決方法の確立を目指す。また、民俗学・歴史社会学などの観点から安全・安心、信頼と責任、公平性などの倫理的課題に着目し、ELSIの規定要因や「移動」に関するモラル・世界観の形成を分析。日本社会の価値観に根差しながら、社会インフラとしての自動運転技術の在り方を検討する。

「Social Distancingによる社会の脆弱性克服・社会的公正の回復と都市の再設計」

林 良嗣（中部大学 持続発展・スマートシティ国際研究センター センター長・教授）

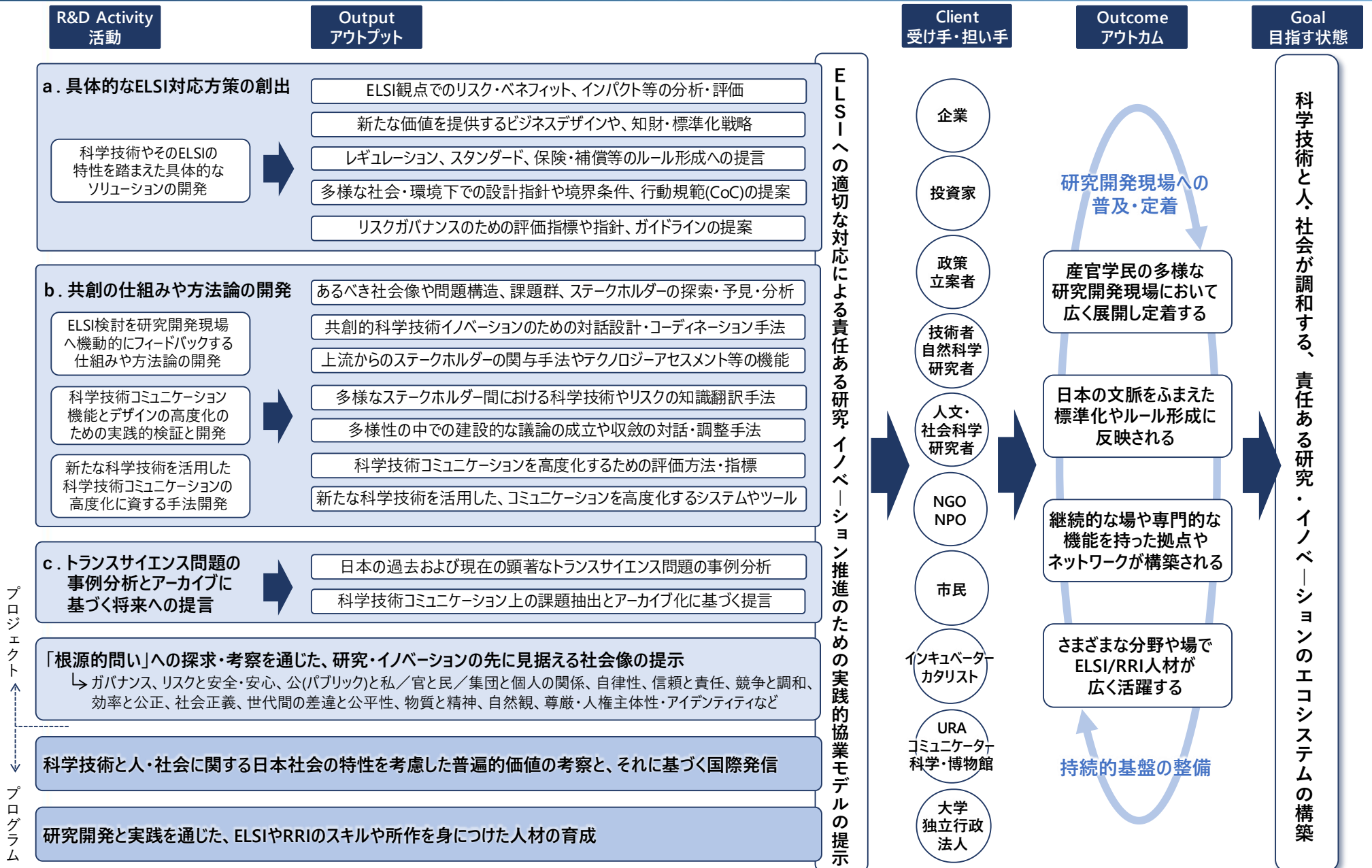
フィジカル・ソーシャルディスタンスが個人や社会にもたらす影響について、地理や居住・空間利用、経済、環境などに関する都市圏データとともに、位置情報に基づく人々の行動変容のビッグデータ、暮らしや医療へのアクセシビリティなど人の生活の質（QOL）に関する価値観データなどを統合的に分析し、各国比較も行いながら、科学的エビデンスを抽出する。ELSIを考慮したこれからのディスタンスング対策や行動変容の手法の検討、都市再設計のための都市・コミュニティの脆弱性や社会的公正を評価する手法を開発する。

「携帯電話関連技術を用いた感染症対策に関する包括的検討」

米村 滋人（東京大学 大学院法学政治学研究科 教授）

COVID-19をはじめとする感染症対策に際し、位置情報やBluetoothなど技術的に実装可能な携帯電話関連技術の望ましいデータ利用とプライバシーや人権の保護の在り方に関して、情報工学やELSIの観点から多角的・学際的に検討を行い、適切な技術の活用や政策決定の在り方を提示する。立法も含めて、エビデンスに基づいた政策形成に活用できるガイドラインを作成するとともに、コンセンサス形成が難しい本領域における社会的な対話を進め、国際的なルール形成への貢献も目指す。

参考 RInCAプログラムのロジックモデル (令和2年度版)



プロジェクト ↑
↓ プログラム

- 企業
- 投資家
- 政策立案者
- 技術者
自然科学研究者
- 人文・社会科学研究者
- NGO
NPO
- 市民
- インキュベーター
カタリスト
- URA
コミュニケーター
科学・博物館
- 大学
独立行政
法人

参考 ELSI/RRIに関する主な研究拠点（日・米・英・独など）

年代	組織名（大学等および代表的な対象分野、設立年）	
～1990年	Science Policy Research Unit（サセックス大、1966年） Science, Technology and Public Policy program（ハーバード大、1976年） Technology and Policy Program（MIT、1976年）	科学的研究の政策策定への活用、競争力強化を目指した科学技術政策の検討を目的とした研究・教育組織の登場
1990年～2000年代	The Institute for Technology Assessment and Systems Analysis（カールスーエ工科大、環境、1995年） Institute for Science and Society（ノッティンガム大、環境・バイオ、1998年） The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation（エディンバラ大、環境・バイオ、2001年） The Center for Neuroscience and Society（ペンシルベニア大、神経科学、2002年） Manchester Institute of Innovation Research（マンチェスター大、環境・ナノテク・バイオ、2003年） The Center for Nanotechnology in Society（アリゾナ州立大、ナノテク、2005年） Oxford Martin School（オックスフォード大、2005年） Future of Humanity Institute（オックスフォード大、バイオ・AI、2005年） STEPS Centre（サセックス大、環境、2007年） Center for Science and Policy（ケンブリッジ大、2009年）	バイオ、ナノテクなど、産業の種になりやすい研究テーマを産業界と追求する組織の登場
2010年代	Cambridge Center for Existential Risk（ケンブリッジ大、環境・バイオ等、2012年） Munich Center for Technology in Society（ミュンヘン工科大、STS、2012年） Virtual Institute of Responsible Innovation（アリゾナ州立大、RRI、2013年） Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy（ロンドン大、環境・バイオ等、2013年） One Hundred Year Study on Artificial Intelligence（スタンフォード大、AI、2014年） Future of Life Institute（NPO、AI・バイオ・核・気候、2014年） Leverhulme Centre for the Future of Intelligence（ケンブリッジ大、AI、2015年） ----- Schwartz Reisman Institute for Technology and Society（トロント大、AI・バイオ等、2019年） Center for Human Nature, Artificial Intelligence, and Neuroscience（北海道大、脳科学・AI、2019年） Bioethics Collaborative Research Organization（東京大、生命倫理、2019年） Research Center on Ethical, Legal and Social Issues（大阪大、新規科学技術、2020年）	学内に研究組織を設けることにこだわらず、他大学や企業等から人と金を集めて共同で研究を進める組織が登場し始めている

ご清聴ありがとうございました

お問い合わせ先

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

社会技術研究開発センター（RISTEX）

<https://www.jst.go.jp/ristex/>

科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への
包括的実践研究開発プログラム

<https://www.jst.go.jp/ristex/funding/elsi-pg/>