

科学技術・イノベーションと社会 ELSI/RRIを考える意義

大阪大学名誉教授・COデザインセンター特任教授
JST 社会技術研究開発センター(RISTEX)長

小林 傳司

2024年12月12日 日本工学会シンポジウム

最近の事例から

デュアルユース問題

- 人間の指令なしに識別した敵を殺傷する致死性自律兵器の開発
- 恐怖を感じない兵士や戦闘を好む兵士を作るための遺伝子操作

軍事研究と大学、企業
学問の自由
研究モード

情報技術関連

- AI、自動運転、インターネット（SNS）、通信障害、フェイク、認知戦
- 子どもの顔写真をもとに自閉症児かどうかをA I（人工知能）が識別

Society5.0における職業、
法制度、安全基盤
民主主義、人権

生命技術

- ゲノム編集（CRISPR-Cas9）、エンハンスメント
- 賀建奎(He Jiankui)事件（いわゆる「遺伝子操作ベビー」事件）

子どもの人権、生殖細胞系列
への介入、社会的合意形成

脳神経科学

- 他人に知られたくない性的嗜好や性自認、政治的主張などが、
脳の信号やデータからわかる

ニューロテックと「認知の自由」

科学技術をめぐる現代の課題

「できること」の爆発的拡大

答えなければならない問い

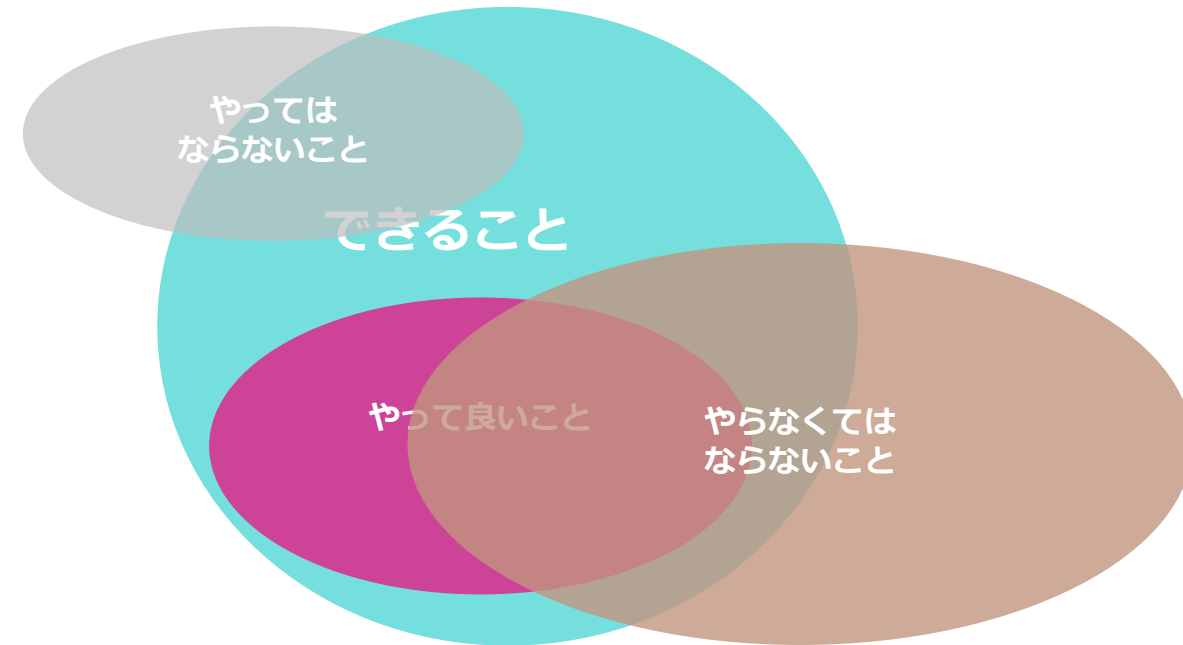
「やって良いこと」は何？

「やらなくてはならないこと」は何？

「やってはならないこと」は何？

そして、

それを、誰が、どうやって、判断するのか？



科学者の自律と共創

「できること」の爆発的拡大

- 「やるべきこと」、「やって良いこと」、「やってはいけないこと」の検討は十分か？

研究者が「良かれ」ということを社会が「そうだ」と思うかどうか？

- 社会の声を「聴く」必要性
- 何のためのそして誰のための科学技術かを考える場はどこに？

科学者の自律と社会的責任

- アシロマ会議（1975）、ELSIのような歴史的先例
- スポンサーは国民

科学技術のハンドリングに誰が参加するべきか？

ELSIの歴史を少し

アシロマ会議 1970年前後の状況

ヒトゲノム・プロジェクト

冷戦終了と科学技術政策

アシロマ会議 (1975)

- ・ 組換えDNA分子技術の潜在的リスクの検討
- ・ 封じ込めと実験の制限
- ・ 不確実性と暫定性
- ・ 科学者の自律的行動 (28か国140人ほどの専門家が参加)
- ・ NIHのガイドラインに

科学者が社会的責任を表現した歴史的事例

AI アシロマ原則 (2017)

<https://futureoflife.org/bai-2017/>



1975年に遺伝子組み換えに関するガイドラインを科学者が自発的に集まって議論した「アシロマ会議」(写真：米NAS)

ELSIあるいはELSAとRRI

ELSI (Ethical, Legal and Social Issues/Implications) 米

- ヒトゲノム・プロジェクトの際に、NIHのヒトゲノム研究所の所長に就任したワトソンが提唱（1988）⇒1990開始
- ゲノム研究、さらにはゲノム治療に関わる倫理的、法的な課題の検討⇒遺伝情報差別禁止法（2008）
- 3 から 5 %を割り当てる予算制度として、他の分野にも広がる

ELSA (Ethical, Legal and Social Aspects) EU

- ヨーロッパでの用語

RRI (Responsible Research and Innovation)

- Horizon2020において、ELSAの後継として定式化
- 現在はHorizon Europe

ヒトゲノム・プロジェクトのELSIで取り組まれた論点群

- 遺伝情報にかかわるプライバシーと秘匿性
- 遺伝情報の使用に関する公正さ：保険、雇用、法廷、学校、養子縁組、斡旋、軍、その他
- 個人の遺伝的相違による心理的影響、スティグマ化そして差別
- 生殖にかかわる意思決定に際しての、適切で情報提供の上での同意や遺伝情報の利用に関する論点
- 医師や健康サービス提供者、遺伝的情報の確定された人々、一般市民などに対する、可能性と限界、社会的リスクなどについての教育、各種基準や質の保証方法の実装などを含む臨床的論点

ヒトゲノム・プロジェクトのELSIの特徴

背景としてのテクノロジーアセスメント

- OTAやNRC報告書において、臨床応用にかかわるELSIの必要性が指摘されていた

予算確保の上で、議会の承認が必要だった

- 政策提言につながるアウトプットの要求⇒遺伝情報差別禁止法（2008）

当時の生命科学の展開

- 嚢胞性線維症の原因遺伝子同定
- 遺伝情報の臨床応用やスクリーニングに議論の重点が
- PCRの発展（1983 Kary Mullis⇒1993 ノーベル賞）

プロジェクトそのものへの批判的検討の視点は弱くなった

- 科学者からの警戒もあった
- **ELSIの立ち位置という難問**

冷戦の終了

ヒトゲノム計画（1990）、SSC計画中止（1993）、ITの発展、地球環境問題(1992：リオ国連地球サミット)

科学技術政策の本格政策化：「何のための科学技術か？」という問い

- Framework Programmes for Research and Technological Development(1984-)
 - 産業競争力の強化がきっかけ
- 科学技術基本法（1995）
 - 科学技術振興が目的
- Unlocking Our Future(1998)
 - 経済への貢献
- ブダペスト宣言（1999）
 - 社会の中の、社会のための科学

さまざまな社会的論争

- 遺伝子組み換え技術（GM論争）
- 生命操作技術（クローン、ヒトES細胞樹立）
- BSE（2001.9.10）

<日本の場合>

科学技術への不信

阪神淡路大震災 1995

オウム真理教事件 1995

薬害エイズ問題 1996

JCO臨界事故 1999.9.30

海外の動向と日本

ELSIとRRI

研究組織

RInCA

Moonshot

ELSIとRRI(Responsible Research and Innovation)

<https://rri-tools.eu/>

Science & technology sometimes create risks and dilemmas

- GMOs
 - fracking
 - food safety
 - affordable medication
- among others...



Society needs a new R&I approach to address **present and future controversies more efficiently.**

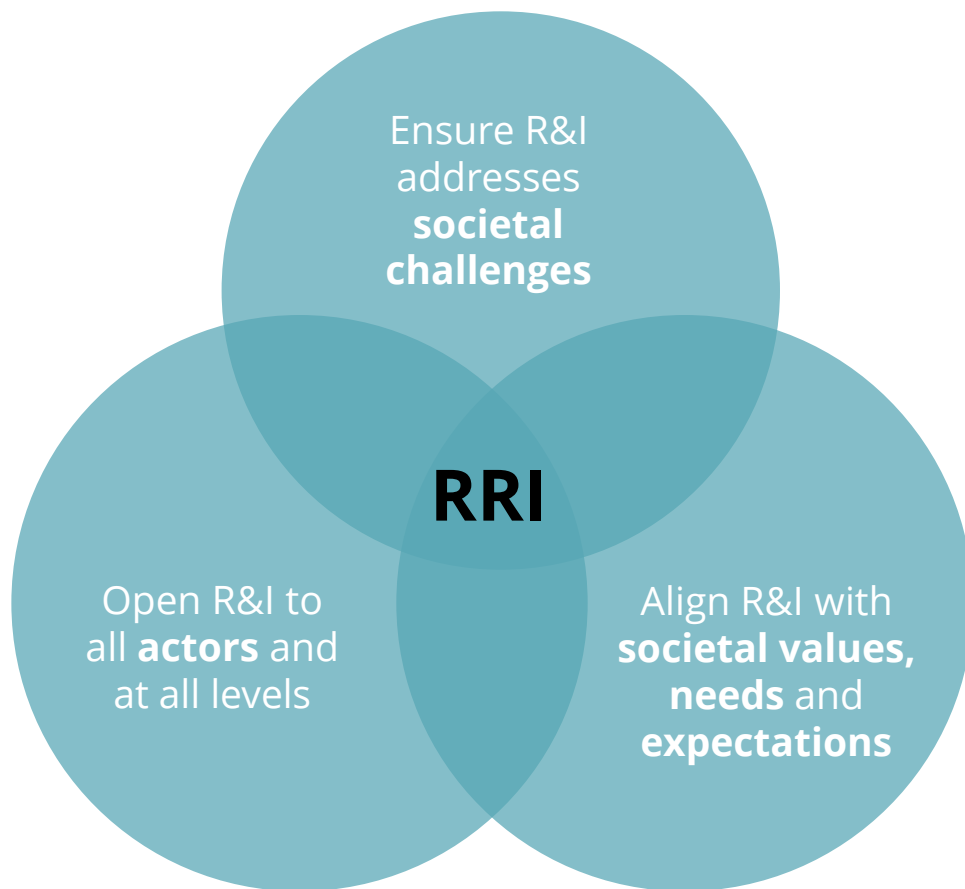
現在あるいは将来の科学技術をめぐる論争をもっとうまくやる



RRI tackles these Grand Challenges by aligning **the expectations of all actors** involved in Research and Innovation.

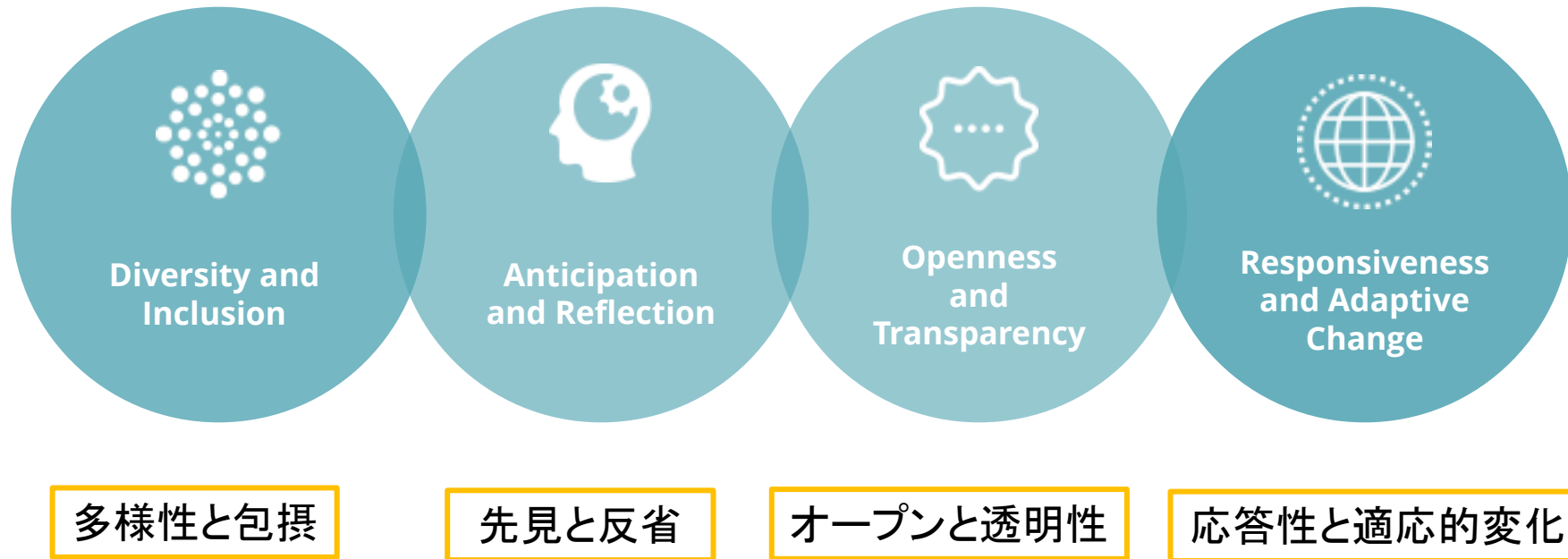
科学技術開発にかかわるあらゆるステークホルダーの価値観や期待をきちんと取り上げる

What do you do when you do RRI?



RRIは研究開発やイノベーションに関する事柄をオープンにし、その社会実装の結果がどのようなものになるかを前もって予想するとともに、社会を巻き込んで、科学技術がわれわれの求める世界を創り出すにはどうすればよいかを議論しようとするものである。

Implementing RRI: process dimensions



The process dimensions in depth



Diversity and Inclusion means **early involvement** of a wide range of actors and publics in R&I practice, deliberation, and decision-making **to yield more useful and higher quality knowledge**. This strengthens democracy and broadens sources of expertise, disciplines and perspectives.



Anticipation and Reflection means to **envision impacts** and **reflect on the underlying assumptions**, values, and purposes **to better understand how R&I shapes the future**. This produces valuable insights and increases our capacity to act on what we know.

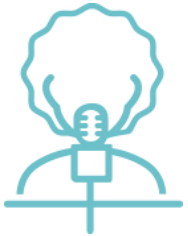


Openness and Transparency means **to communicate** in a balanced, meaningful way methods, results, conclusions, and implications **to enable public scrutiny and dialogue**. This benefits the visibility and understanding of R&I.



Responsiveness and Adaptive Change means to be able to **modify modes of thought and behaviour**, overarching organizational structures, **in response to changing circumstances**, knowledge, and perspectives. This aligns action with the needs expressed by stakeholders and publics.

Who are the main actors in R&I processes?



POLICY MAKERS

From funders to policy officers, research centre directors and representatives of learned societies, whether at a European, national, or local scale



RESEARCH COMMUNITY

Researchers, innovators, research managers, public affairs and communication officers, and all those who support the diversity of the R&I system



EDUCATION COMMUNITY

Teachers, students, science museums' staff, families and all those concerned with education at all levels



BUSINESS & INDUSTRY

From contractors and SMEs to large transnational companies with strong R&I activity



CIVIL SOCIETY ORGANISATIONS

From individuals to organisations, NGOs and the media, civil society is crucial to shape the R&I our society needs

A normative framework for RRI: the six Policy Agendas



ETHICS

Ensuring research integrity, and science & society

倫理



GENDER EQUALITY

Promoting human resources in research for attaining gender balance

ジェンダー平等



GOVERNANCE

Providing instruments to foster shared responsibility in R&I practices

ガバナンス



OPEN ACCESS

Guaranteeing access to scientific knowledge to boost R&I

オープンアクセス



PUBLIC ENGAGEMENT

Fostering collaborative and multi-actor processes in R&I

市民参加

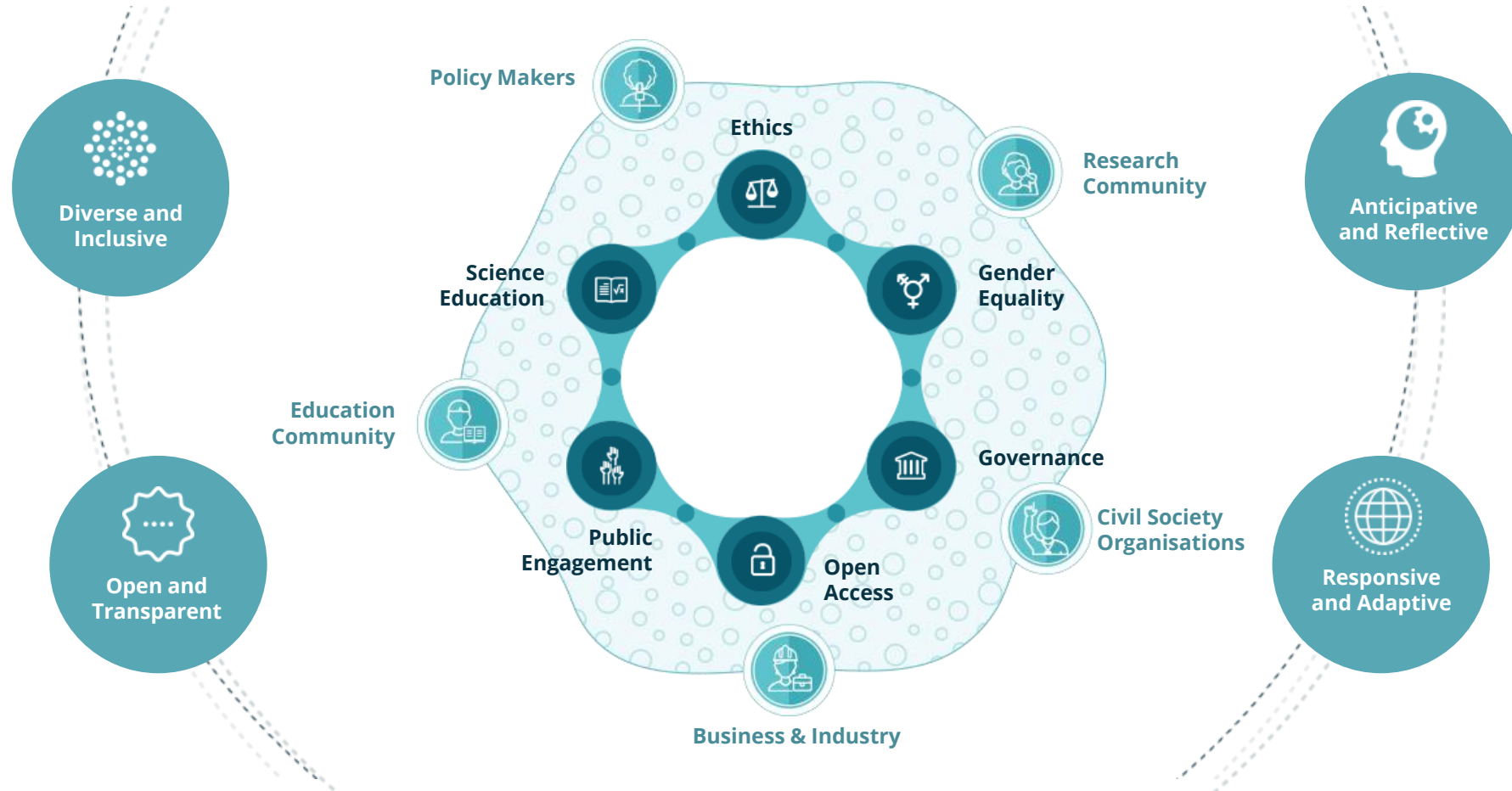


SCIENCE EDUCATION

Increasing the knowledge and skills of citizens in order to promote scientific vocations and participation

科学教育

RRI is about: including all actors, and considering specific key issues and process dimensions



ELSI (Ethical, Legal and Social Issues)

RRI (Responsible Research and Innovation)

資金調達メカニズム→科学技術がもたらす課題の把握・検討・対処**歴史**

- 研究予算の一部を科学技術の倫理的・法的・社会的影響に関する研究に割り当てることを決定（'90 米国ヒトゲノム計画）
- 研究開発や社会実装に伴う課題そのものや、その課題の把握・検討・対処に関わる営みとして、様々な分野に拡張**
- 欧州では、研究の影響のみならず、広範な活動プロセスの側面を捉えるためELSA (Ethical, Legal and Social Aspects) の呼称で普及

研究開発・利用のあり方全般の転換を迫る

- Horizon 2020の基幹プロジェクト「社会と共にある／社会のための科学」(SwafS) の中心概念として導入
- Horizon Europeでは、全体プログラムを通じてRRIを推進
- 欧州各国、米国、アジアへ拡大

理念・要素

- 研究成果の正と負の影響を可能な限り**早い段階から把握**する。
- 多様なステークホルダーや一般市民との間で論点の共有と議論の行い、その幅広いインパクトを含めて適切に位置付けていく。**
- 科学技術を社会に実装するまでのハードルをあらかじめ明確にし、研究開発や、その成果の社会実装を円滑に進めていく。

- 研究開発の初期段階から、将来起こりうる正負のインパクトを**予見し**、社会のニーズや問題意識、価値観を**包摂**し、幅広いアクターが参画して相互に**応答**しながら、オープンなプロセスの中で**省察**により得られた課題や反省のフィードバックを踏まえる。

取組

- (主に、人文・社会科学の) 研究活動
- 倫理指針や法令整備→倫理審査や法令遵守
- 研究成果のアウトリーチ活動やサイエンスコミュニケーション 等

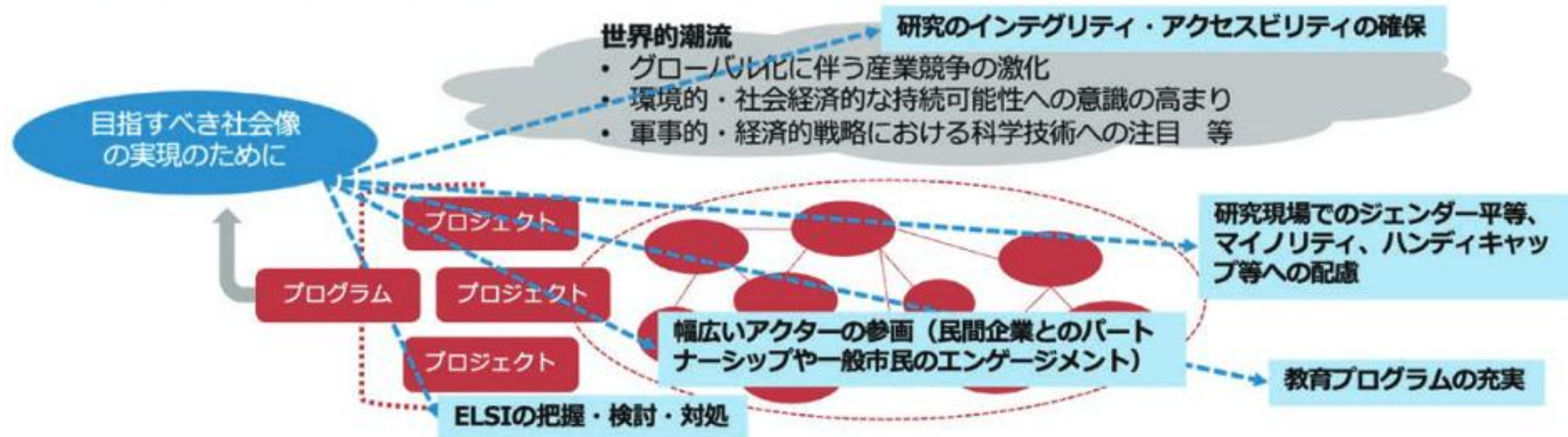
- 多様なステークホルダーの関与 (民間企業とのパートナーシップや一般市民のエンゲージメント)
- 科学的知見へのアクセシビリティの確保
- ジェンダー平等やマイノリティへの配慮
- 教育 (STEM教育や倫理) の充実 等

ELSI (Ethical, Legal and Social Issues)

- **科学技術を基点**にして、それが社会との間で生じる倫理的・法的・社会的側面の把握・検討・対処を試みる。

RRI (Responsible Research and Innovation)

- **目指すべき社会像や価値(観)から逆算**して、我々の社会が直面している壮大な**課題に挑戦**するための手段として科学技術・イノベーションを捉え、それを効果的に推進するために倫理的・法的・社会的側面に関わる検討や実践を要請
→科学技術・イノベーションが引き起こす**課題 (Issues)**の把握・検討・対処に留まるのではなく、**社会像への挑戦 (challenge)**が強調される。
- 科学技術・イノベーションを支える**基盤、実施プロセス、成果の普及に至る全過程を、そうした社会像や価値(観)に合致した、より好ましいものへと変革、転換しつつ発展させる試み**
→政府、大学・研究機関、ファンディング機関、産業界、市民社会などの全ての当事者のコミットメントが不可欠



ELSIとRRI：自動運転技術を例に

ELSI：技術（自動運転技術）を起点

技術の円滑な社会実装を目指す：**TAの系譜**

法的制度の調整、社会受容性の向上、：**社会実装のガバナンス**

RRI：解決すべき社会課題（例えば、過疎地域のモビリティ、環境負荷低減など）を起点

課題解決に資する技術の探索と評価(技術に頼らない手法も視野に)

：**科学技術政策の系譜**

どのような状況になれば課題が解決されたといえるのか、をめぐる多様な検討：**公共政策としての科学技術研究戦略のガバナンス**

米・英・独の代表的な科学技術と社会、政策に関する研究拠点



アリゾナ州立大学: 社会の中のナノテクノロジー・センター (The Center for Nanotechnology in Society: CNS-ASU)

アリゾナ州立大学: 責任あるイノベーション仮想研究所 (Virtual Institute of Responsible Innovation: VIRI)

スタンフォード大学: 法と科学技術プログラム (The Stanford Program in Law, Science & Technology: LST)

エディンバラ大学: 科学技術・イノベーション研究所 (The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation: ISSTI)

マンチェスター大学: マンチェスター・イノベーション研究所 (Manchester Institute of Innovation Research: MIIoR)

ノッティンガム大学: 科学と社会研究所 (Institute for Science and Society: ISS)

オックスフォード大学: マーティンスクール (Oxford Martin School)

ユニバーシティ・カレッジ・オブ・ロンドン: 科学技術・工学・公共政策学部 (Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy: STEaPP)

サセックス大学: 科学政策研究ユニット (Science Policy Research Unit: SPRU)

サセックス大学: STEPSセンター (持続可能性への社会的・技術的・環境的経路) (STEPS Centre: Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability)

カールスルーエ工科大学: テクノロジーアセスメントとシステム分析研究所 (The Institute for Technology Assessment and Systems Analysis: ITAS)

ミュンヘン工科大学: 社会の中の技術ミュンヘンセンター (Munich Center for Technology in Society: MCTS)

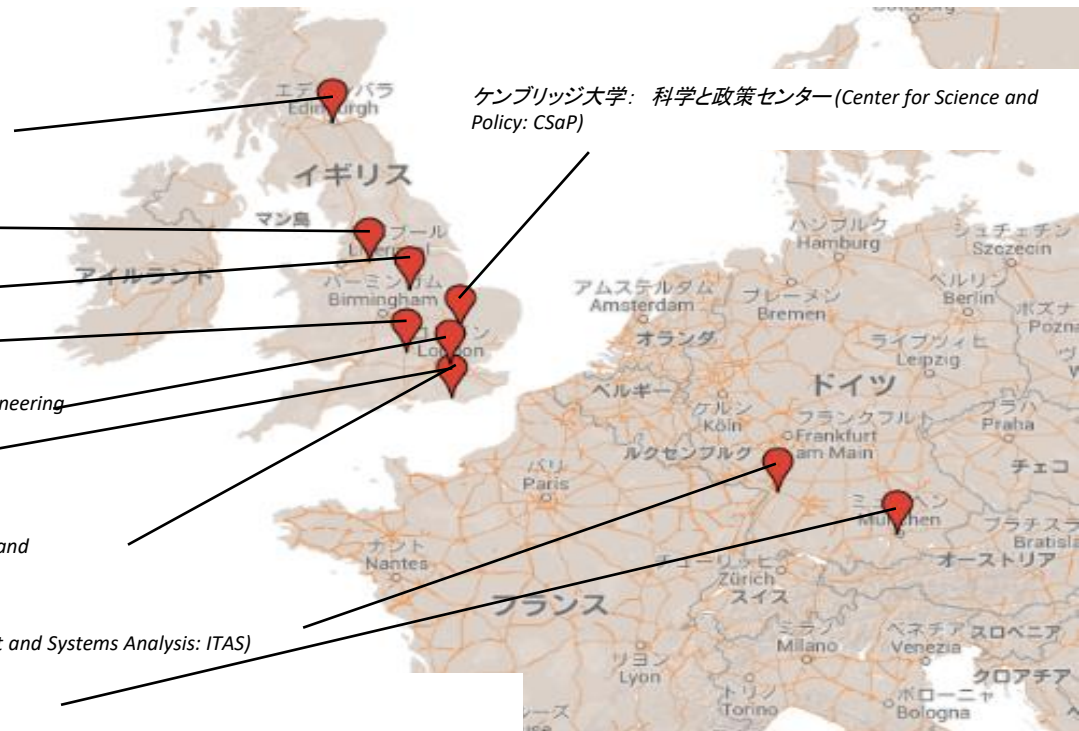
ハーバード大学: 科学と国際問題センター (科学技術と公共政策プログラム) (Center for Science and International Affairs: Science, Technology and Public Policy program)

マサチューセッツ工科大学: 技術と政策プログラム (Technology and Policy Program)

ペンシルベニア大学: 神経科学と社会センター (The Center for Neuroscience and Society)

デューク大学: 科学と社会 (Science & Society)

ケンブリッジ大学: 科学と政策センター (Center for Science and Policy: CSaP)



海外における科学技術と社会、政策に関する研究拠点

年代	組織名（大学及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)
1990年～ 2000年代	The Institute for technology Assessment and Systems Analysis (カールスルーエ工科、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 (エジンバラ大、環境、バイオ、2001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 (オクスフォード大、2005年) Future of Humanity Institute (オクスフォード大、バイオ、AI、2005年) STEPS Centre (サセックス大、環境、2007年) Centre for Science and Policy (ケンブリッジ大、2009年)
2010年代～	Cambridge Centre for Existential Risk (ケンブリッジ大、環境、バイオ、2012年) Munich Center for Technology in Society (ミュンヘン工科大、2012年) Virtual Institute of Responsible Innovation (アリゾナ州立大、2013年) Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy (ロンドン大、環境、バイオ、2013年) One Hundred Years Study on Artificial Intelligence (スタンフォード大、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、バイオなど、2019年) 社会技術共創センター (大阪大学、新規科学技術 2020年)

1-1. 「AIと社会」関連の研究拠点が新設されている

AIの急速な進歩を受けて、その社会への影響の分析、社会としてのAIガバナンスの在り方を超学際的に研究する拠点が近年増加している。

2016年	University of California, Berkeley (UC Berkeley) - Center for Human-Compatible Artificial Intelligence (CHAI)	
2017年	New York University - AI Now Institute	AIによる人間拡張に フォーカス
2018年	Erasmus University Rotterdam - Erasmus Centre for Data Analytics (ECDA)	ヒューマニティーズ系研究 者（主に哲学）の関与 が大きい拠点
2019年	University of Oxford - Institute for Ethics in AI	
	University of Amsterdam - RPA Human(e) AI	Automated Decision- Making (ADM) にフォーカス
	Technische Universität München Munich Center for Technology in Societyの拡張として2019年、 Institute for Ethics in Artificial Intelligence (IEAI)	
2020年	University of Oxford - Responsible Technology Institute (RTI)	AWS社とオックスフォード大学コ ンピューターサイエンス学部のコ ラボレーションで設置
	UKRI Trustworthy Autonomous Systems Hub (Universities of Southampton, Nottingham and King's College London)	最も実務に直結する拠点（倫理研究を 含んだソフトウェア開発の実践） ※英国政府と3大学のコラボレーション

国内の状況

2019	北海道大学	人間知×脳×AI研究教育センター	
2020	大阪大学	社会技術共創研究センター（ELSIセンター）	
2021	中央大学	ELSIセンター	
2023	新潟大学	新潟大学研究統括機構ELSIセンター	
2023	多摩大学	ELSI研究センター	
2020	立教大学大学院人工知能科学研究科	・・・ELSI重視	
2020	特定非営利活動法人情報計算法学生物学会	CBI研究機構	先端領域ELSI研究所
2022	横浜国立大学	横浜ELSI研究会	
2022	東京理科大学	ELSI研究会	
2023-2027	明治大学	先端科学ELSI研究所	
2023	神戸大学	生命・自然科学ELSI研究プロジェクト（KOBELSI）	
2024-2026	慶応大学	X（クロス）ディグニティセンター	時限（2024/07/01～2026/06/30）

社会技術研究開発センターにおけるELSI/RRIへの取り組み

1999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**

これを具現化する組織として設置(2001年～)

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

〈ELSI/RRIへの取り組みのあゆみ〉

2005～12年度

「科学技術と人間」研究開発領域

↳ 2016年度～「人と情報のエコシステム」研究開発領域

↳ 2018年度～ 俯瞰・戦略ユニットにおけるJST内でのInternalなELSI/RRIの試行を開始。

↳ 2020年度～ 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

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

JST内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

具体のケースの蓄積

モデル・方法論の創出

ELSI/RRI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。
科学技術研究開発やイノベーション促進の活動と一体化した、ELSI/RRIの自律的な推進が目標。

2020(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

RInCA Responsible Innovation with
Conscience and Agility

RInCAプログラムの概要

2020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」

プログラム目標

新興科学技術を主な対象として、倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）を発見・予見しながら、責任ある研究・イノベーション（RRI）を進めるための実践的協業モデルの開発を推進する。

RInCA Responsible Innovation with
Conscience and Agility



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）

具体的なケースの提示

言説化 / 国内外への発信・蓄積

人材の育成



多様な現場
への展開

日本発の
標準化・ルール

拠点機能、
ネットワーク

ELSI/RRI
人材の活躍

ELSI/RRIに関する日本の基盤強化、科学技術研究開発におけるELSI/RRIの普及・定着

プログラムのマネジメント体制

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 学校長 [微生物・免疫学、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、ベンチャー投資]

納富 信留 東京大学 大学院人文社会系研究科 教授 [哲学、西洋古典学]

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 [リスクマネジメント、安全工学]

原山 優子 理化学研究所 理事 [科学技術イノベーション政策、高等教育論]

水野 祐 シティライツ法律事務所 弁護士／慶應義塾大学 SFC研究所
上席所員 [知的財産法、情報法、スタートアップ法務]

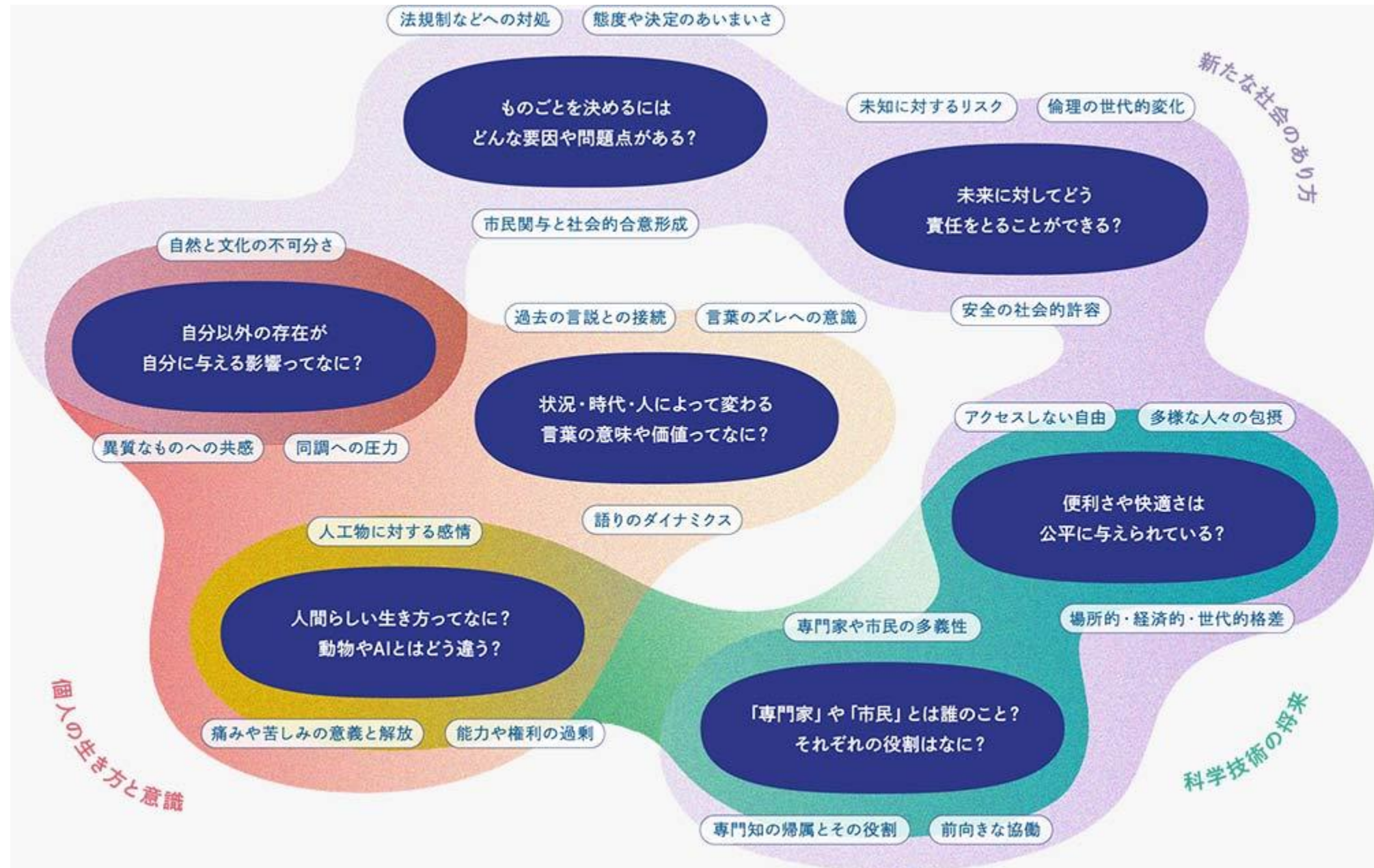
山口 富子 国際基督教大学 教養学部 教授 [社会学、科学技術社会論]

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) 執行役員・国際戦略研究所 所長
[マクロ経済・地政学分析、企業戦略立案]

科学技術と人・社会の《より良い》関係とは？

ELSIキーワードマップ 根源的な問いの言説化に向けて | RInCA



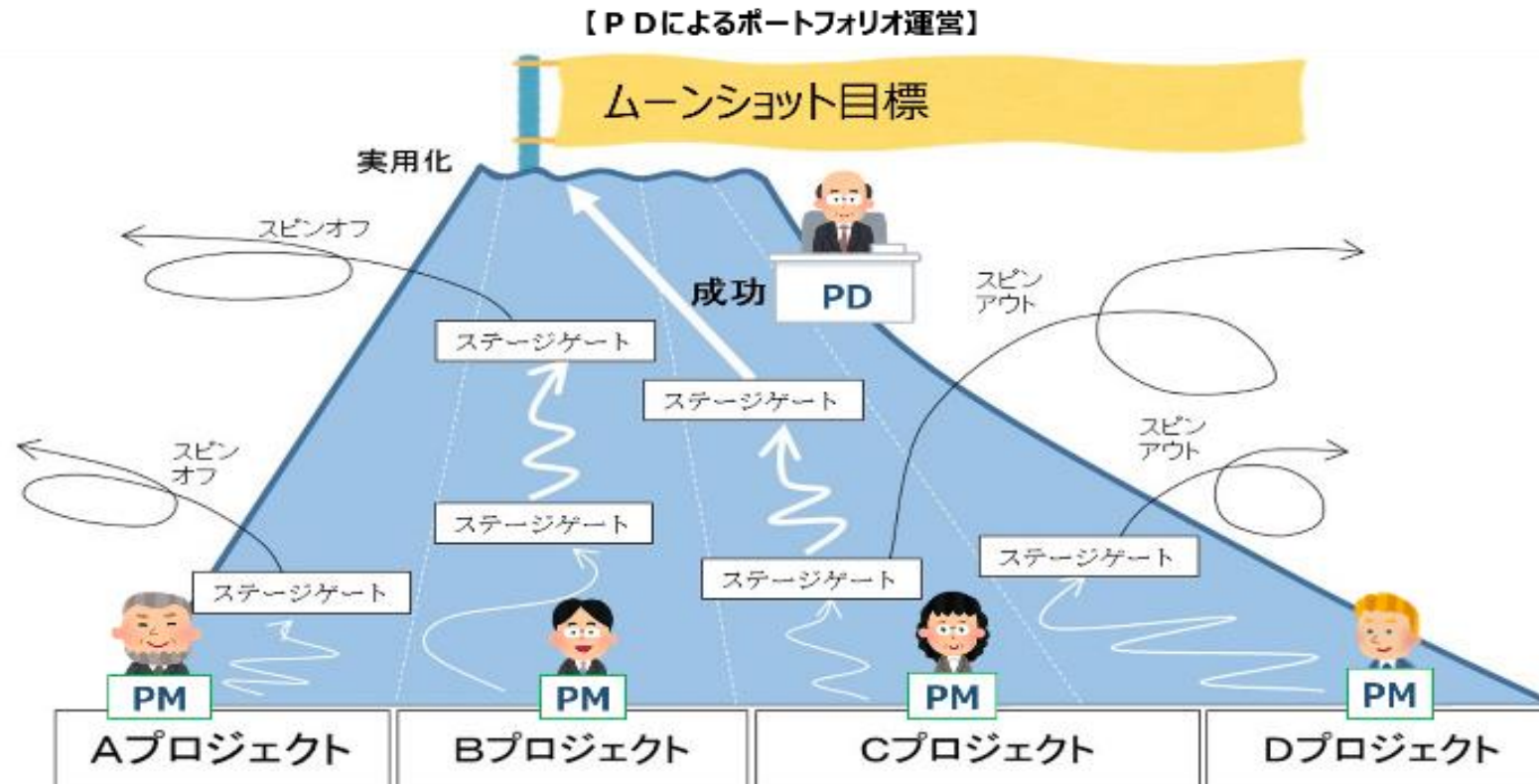
ELSIとMOONSHOT

大型研究プロジェクトへの当初からの組み込み

予算面での対応は不明確

評価に関しての議論は未熟

- (1) 困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象とした野心的な目標及び構想を国が策定。
- (2) 複数のプロジェクトを統括する P D の下に、国内外のトップ研究者を P M として公募。
- (3) 研究全体を俯瞰した ポートフォリオを構築。「失敗を許容」しながら 挑戦的な研究開発 を推進。
- (4) ステージゲートを設けてポートフォリオを柔軟に見直し、スピンアウトを奨励。データ基盤を用いた 最先端の研究支援システム を構築。
- (5) 平成30年度補正予算で1,000億円を計上、基金を造成。令和元年度補正予算で150億円を計上。最長で10年間支援。



"Moonshot for Human Well-being"

(人々の幸福に向けたムーンショット型研究開発)

内閣府

令和2年（2020年）開始

当初、7目標

令和3年 目標8, 9を追加



ムーンショット型研究開発制度の概要及び目標について

制度概要

超高齢化社会や地球温暖化問題など重要な社会課題に対し、人々を魅了する野心的な目標（ムーンショット目標）を国が設定し、挑戦的な研究を推進する制度。

目標

「Human Well-being」（人々の幸福）を目指し、その基盤となる社会・環境・経済の諸課題を解決すべく、**9つのムーンショット目標を決定**（総合科学技術・イノベーション会議決定（目標1～6：令和2年1月23日、目標8、9：令和3年9月28日）、健康・医療戦略推進本部決定（目標7：令和2年7月14日））

目標設定に向けた3つの領域

（人々の幸福で豊かな暮らしの基盤となる「社会・環境・経済」の領域）

社会

急進的イノベーションで
少子高齢化時代を切り拓く

＜課題＞

少子高齢化、労働人口減少、人生百年時代、一億総活躍社会等

環境

地球環境を回復させながら
都市文明を発展させる

＜課題＞

地球温暖化、海洋プラスチック問題、資源の枯渇、環境保全と食料生産の両立等

経済

サイエンスとテクノロジーで
フロンティアを開拓する

＜課題＞

Society 5.0実現のための計算需要増大、人々の活動領域拡大等

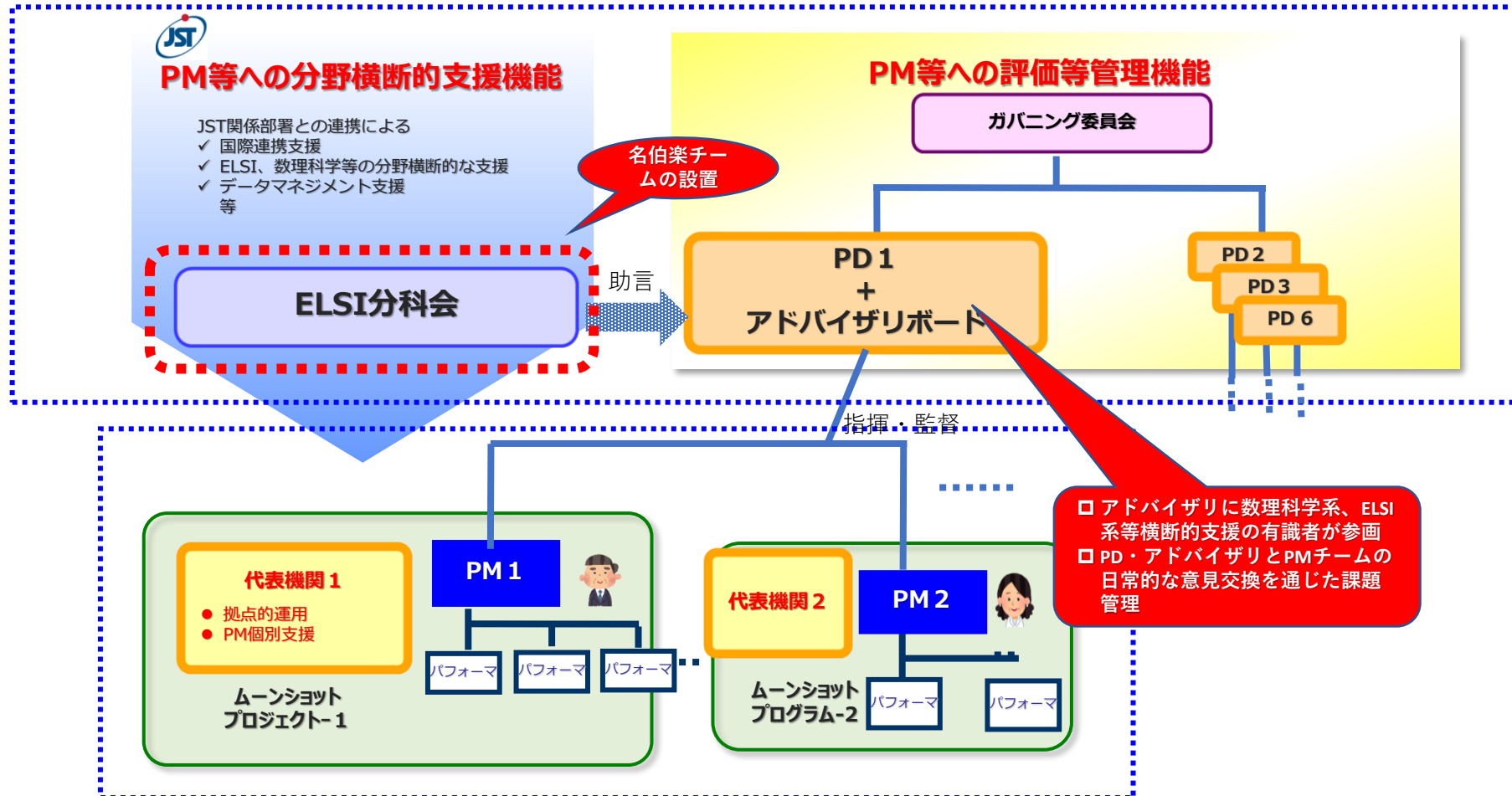
長期的に達成すべき9つの目標

- 目標1 2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現
- 目標2 2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現
- 目標3 2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現
- 目標4 2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現
- 目標5 2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出
- 目標6 2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現
- 目標7 2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステナブルな医療・介護システムを実現
- 目標8 2050年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現
- 目標9 2050年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで躍動的な社会を実現

“Moonshot for Human Well-being”

（人々の幸福に向けたムーンショット型研究開発）

JSTにおける分野横断的支援の運用体制



ELSI／RRIの課題

日本の課題（5つの誤解、言葉の貧困、、、）

人間中心のAI原則

社会受容とELSI

ELSIに対する5つの誤解（阪大ELSIセンター長 岸本）

1. ELSIへの取り組みは実践であり、研究要素はあまりない
2. ELSI対応は、主に社会実装の段階で必要になる
3. ELSI対応は、人文社会科学系研究者に任せておけばよい
4. ELSI対応は、科学研究やイノベーションの邪魔をするものである
5. ELSIのなかで法的課題が最も重要である

日本でELSI／RRIを考えるための論点

- Eの不在？

原則のありか（TAの無かった国）

反省的思考（＝メタの視点）の弱さ

- 人材育成の課題

硬すぎる文理の区別

- 周回遅れ

トラブルシューターとしてのELSI

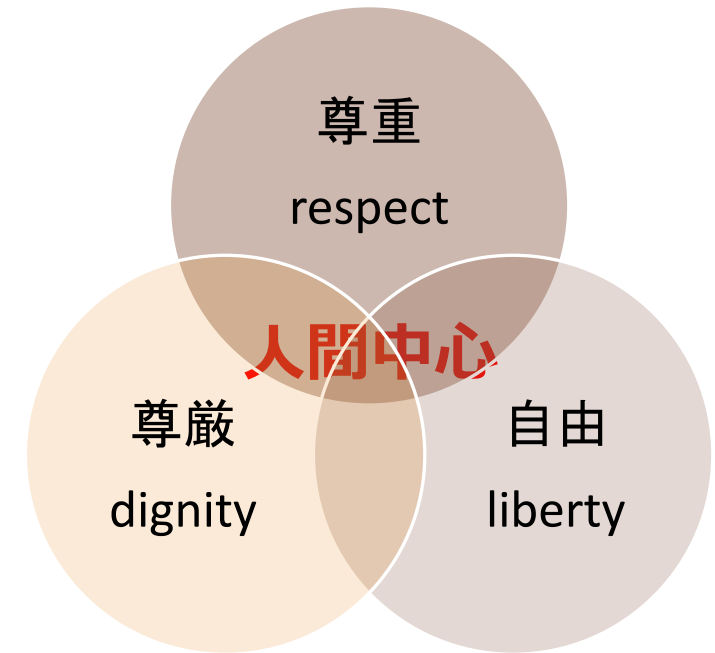
コンプライアンスの問題への還元

技術主導型の発想から抜けられない

- RRIの視点は？

バックキャストと言いながら。。。。。。

例えばデータとプライバシー



宮下紘 一橋大学教授の見解

人間中心のAI社会原則（2019年）

第2章 基本理念

人間の尊厳が尊重される社会(Dignity)

多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会
(Diversity & Inclusion)

持続性ある社会(Sustainability)

京都哲学研究所

1985年3月18日 日経ビジネス

稲盛（京セラ）哲学に関する記事

「稲盛哲学を“現世御利益”で肉づけ」

「一生懸命働いて会社の業績に貢献すれば、株式市場を通じて株価に反映し、自分の資産も増える。これまで京セラの成長を支えてきた古参社員たちの本音にはこれがかかなりあるはずだ。しかし、それでは身もふたもない。そこで京セラフィロソフィである。これが、うまくゼ二、カネじゃない。会社のため、みんなのためだという大義名分の役割を果たしてくれる。したがって何のうしろめたさもなく、思いっきり、仕事にファイトを燃やせるというわけだ」

2024年10月18日日経ビジネスメルマガ

簡単に言えば、「フィロソフィは大義名分であり、社員が頑張るのは資産を増やすためでは」という内容だ。バブル経済に向かいつつある時代。経営者が哲学を語っても、真に理解できる人は少なかった。日経ビジネスも同様だったと認める。

1. NTTは23年7月、「京都哲学研究所」を設立
2. 世界の企業・哲学者と「本当の幸せ」「目指す価値」を探究
3. 澤田会長に、研究所設立に踏み切った真意を聞いた

「社会受容」の問題

新規科学技術の「社会受容」：人文社会科学への期待???とELSIの勘違い

- 人々の「抵抗」を和らげるために：トラブルシューティング
 - 社会実装の際に必要：登場するのは最後？
 - 安全とリスクにのみ焦点を当てる
 - 説得型（⇒ELSIの専門家？へのアウトソーシング）
 - 研究サイドは変わるつもりはない？



- 社会が求める科学技術のあり方を共に探る：対話
 - 研究の上流から考える
 - どのような社会に住みたいか、という問いに答える
 - 安全だけが論点ではない
 - 科学技術の側も変わる覚悟を

イギリスの反省 GM論争をめぐって

2.51 Sir Robert May made this point clearly last year in a publication on GM crops: "There are real social and environmental choices to be made. **They are not about safety as such, but about much larger questions of what kind of a world we want to live in**"[[23](#)].

In Select committee on Science and Technology Third Report

Science and Society, 2000

「この論争は安全性についてなどではなかった。それよりもっと**大きな問い**、つまり我々は**どんな世界に住むことを欲しているか**をめぐるものだった。」

2020年5月 サイドウォーク・ラボ、スマートシティ計画（2017年）を打ち切り

2022年2月 トロント市が新しい開発計画発表

8100平米の森、屋上農園、先住民族文化に重点を置いた新しい芸術施設、ゼロエミッション

サイドウォーク・ラボの計画

自動運転タクシー、暖房付きの歩道、自動ごみ収集に加えて、道路の横断から公園のベンチの利用に至るまでの住民のあらゆる行動をモニターする広範囲かつ幾重にも設置されたデジタル機器によって最適化された、都市体験のハブに

撤退の理由：テクノロジー・ファーストへの反感が原因と言われる

MaRS Discovery Districtのアレックス・ライアン副理事長

「米国で重視されるのは生命、自由、そして幸福の追求です」。

「カナダで重視されるのは平和、秩序、そして良い政府です。カナダ人は民間企業がやってきて、政府から自分たちを守ってくれることなどは期待していません。なぜなら、政府に高い信頼を寄せているからです」

すべてのものを最適化するという発想

都市の魅力の誤解

混沌と猥雑さがもたらす予想外の驚きや交流の魅力：定量化と制御の問題ではない

できることではなくやるべきことを考えること = 人々のニーズによりよく応答すること
人々が住み、家族を作り、子育てをしたい都市とはどんなところか？

テクノオプティミズム（スティーブ・ジョブズ）から懐疑（データスキャンダル、フェイク、ハラスメント）の時代へ

「風と雨、鳥と蜂」 対 「もっともっとデータ」

スマートシティをグリーンに実現すること

まとめに代えて

おそらく

科学技術と社会の関係をめぐっては

ガバナンスの大きな変容が起こりつつある

- ELSI、RRI
- SSHの参画
- Transdisciplinary research, open science, citizen science
- 科学的助言
- ファンディングの仕組み
- 科学技術政策（＝イノベーション政策、社会公共政策、安全保障政策 ???）

社会と科学技術との関係性のデザイン
「何のため」という問いに向き合う