

第8回人文・社会科学系推進フォーラム（広島大学）

「ELSI（倫理的・法的・社会的課題）に取り組むURAの在り方」

ELSI/RRIに関する政策動向と 求められる大学・研究機関の機能強化

2023年3月16日

国立研究開発法人科学技術振興機構
研究開発戦略センター（CRDS）
小山田 和仁



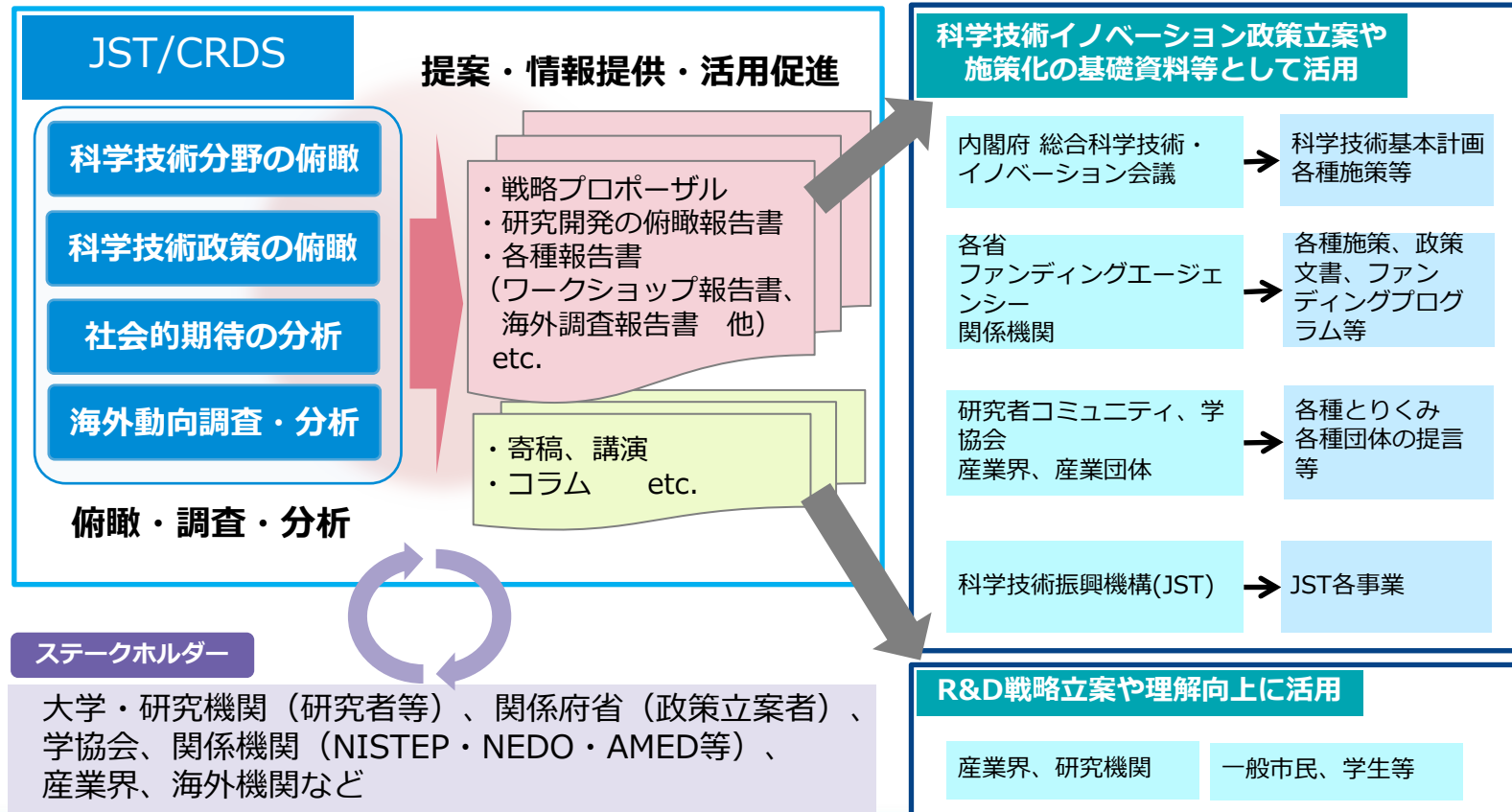
目次

1. ELSI/RRIについて
2. 転換期にある科学技術・イノベーション政策
3. ELSI/RRIに関する国内外の動向
4. 大学・研究機関に求められる機能強化とURA

JST研究開発戦略センター（CRDS）について

JST内のシンクタンクとして各種調査分析と提言・情報提供等を行っています。

- ①国内外の社会や科学技術イノベーションの動向及びそれらに関する政策動向を把握し、俯瞰し、分析します。
- ②俯瞰報告書や研究開発戦略提言「戦略プロポーザル」をとりまとめ、提言の実現に向けた取組を行います。
- ③ワークショップ等を開催し、関係者の共通認識の醸成を図っています。



1. ELSI/RRIについて

ELSI/RRIについて

- ELSIとRRIはともに、科学技術と人間・社会の関係性を良好に保ち、より好ましい方向へと発展させようとする点で共通し、具体的な取り組みにおいても重なる部分が多い
- 両者は結果的に新規技術の倫理的・法的・社会的側面に取り組むことになる点で共通するものの、動機や視座、目的意識において異なるところがある
- 国内でもELSIの重要性は認識されてきているが、RRIを視野にいった取り組みも必要。そのためここでは特に区別を要しない場合はELSI/RRIを用いる

ELSI (Ethical, Legal and Social Issues) : 科学技術の倫理的・法的・社会的課題

- **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) : 責任ある研究・イノベーション

- **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、このような社会像や価値(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/RRIの歴史・理念・要素・取組み

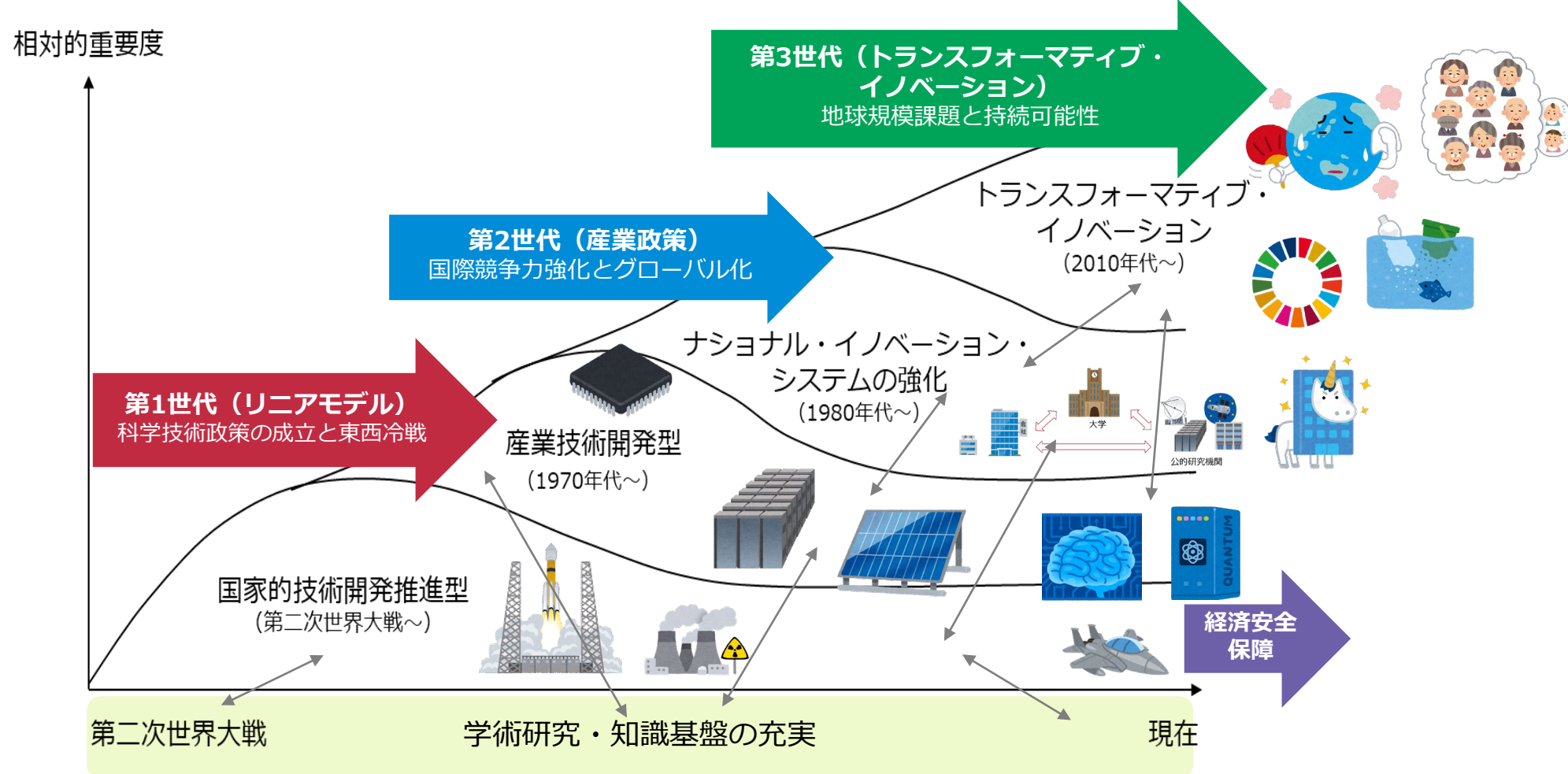
- 海外では段階的に展開・発展
- 我が国ではELSIとRRIの双方を見据えた取組みが求められる

	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	研究開発・利用のあり方全般の転換を迫る
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	- 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

2. 転換期にある科学技術・イノベーション政策

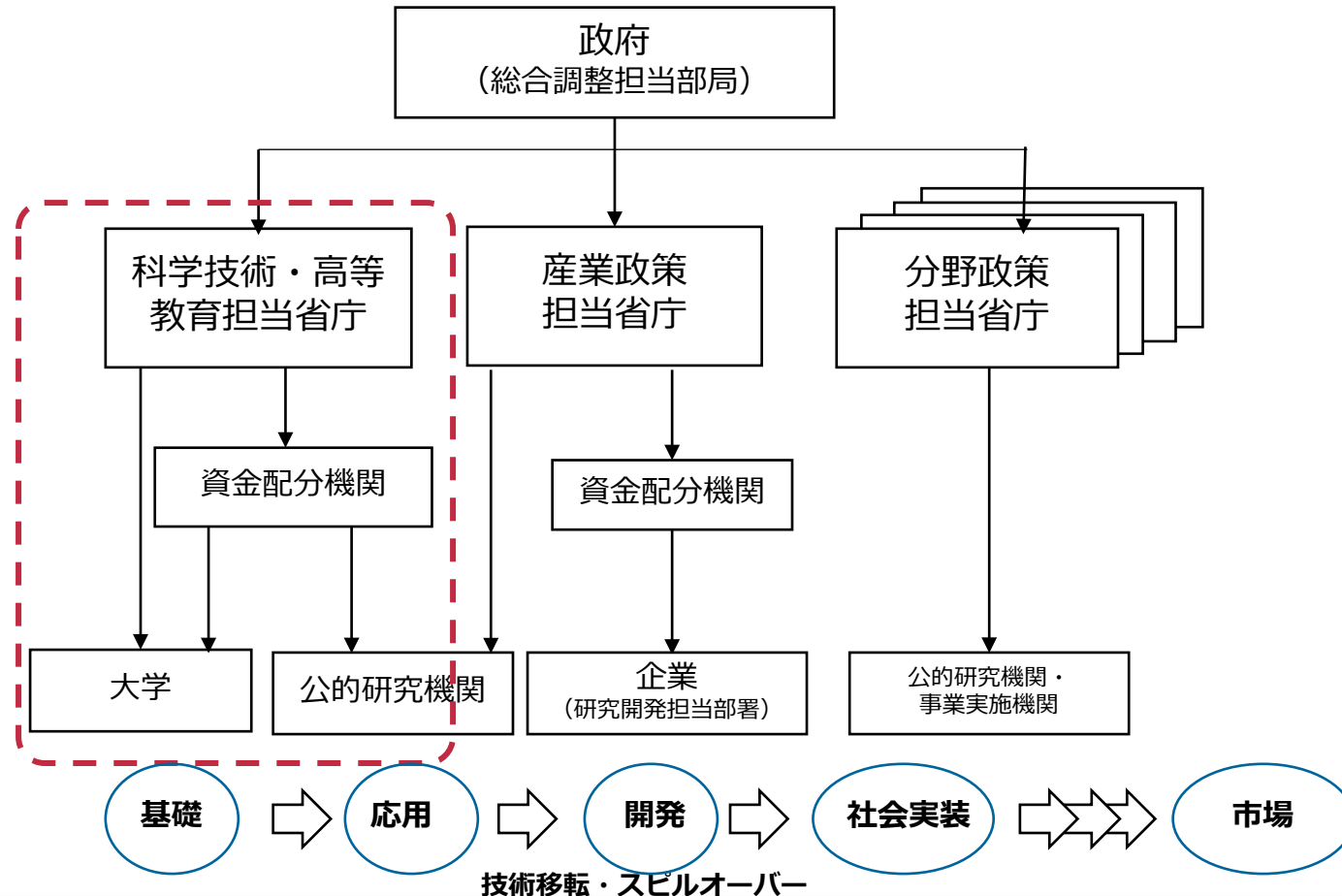
科学技術政策（科学技術・イノベーション）政策の枠組みの歴史的展開

- 社会経済や技術の変化などを受けて**政策の枠組みは累積的に拡大**
- それに応じて政策の**対象や手段、推進体制、参画主体も変化**



第1世代：リニアモデル

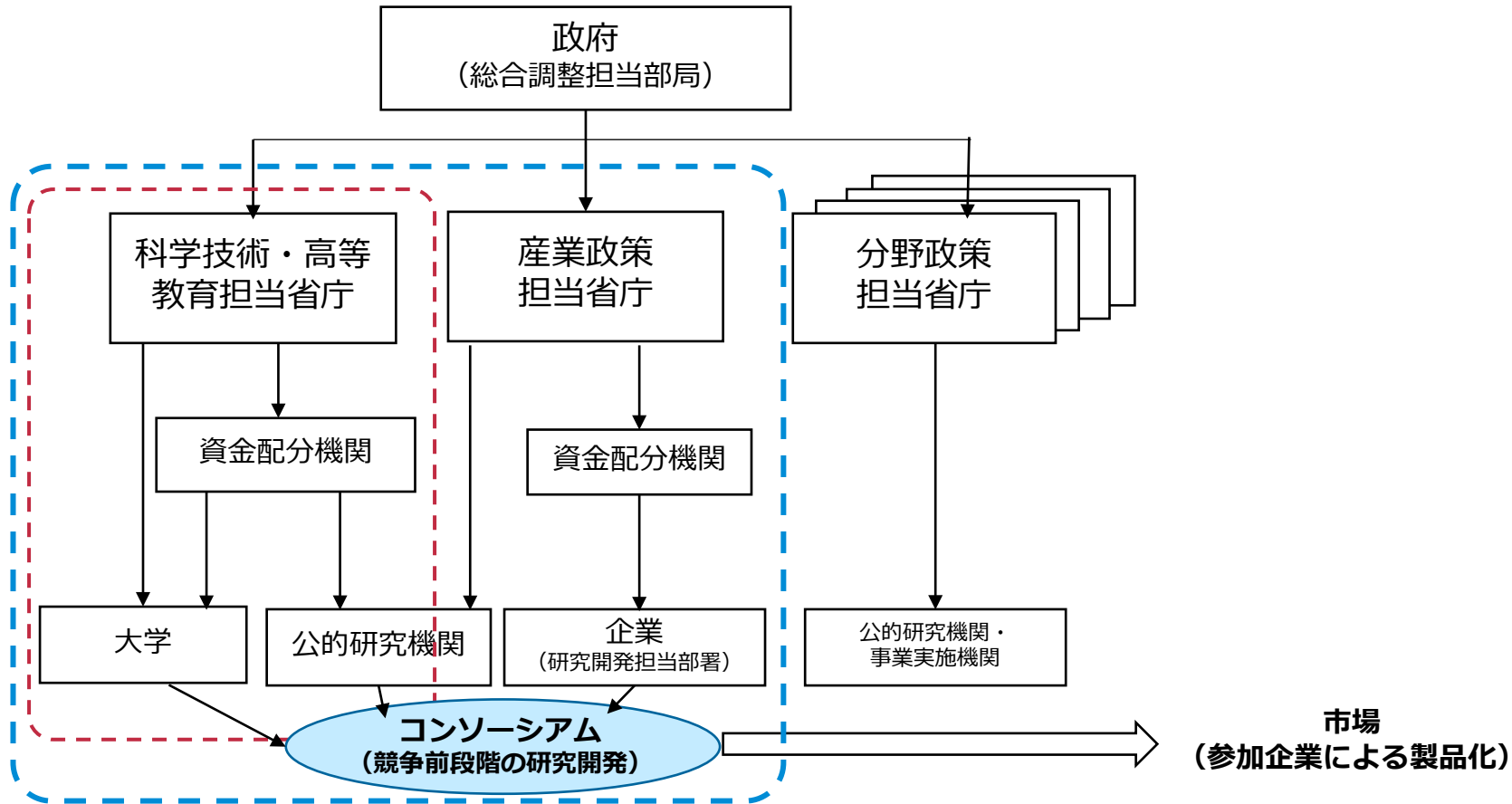
- 知識・技術のスピルオーバーを前提とした**明確な役割分担**
- 科学技術政策担当省庁、大学、公的研究機関等が中心



【出典】 以下を参考にCRDSにて作成 Erik Arnold, "Governing Transitions: From 'governance without government' to figuring out who does what," Presentation at the OECD-TIP Workshop "Strategic approaches for future transitions: How to improve effective collaborations in policy making?," April 25, 2022 <https://www.oecd.org/sti/inno/improve-effective-collaborations-in-policy-making.htm>

第2世代：産業政策

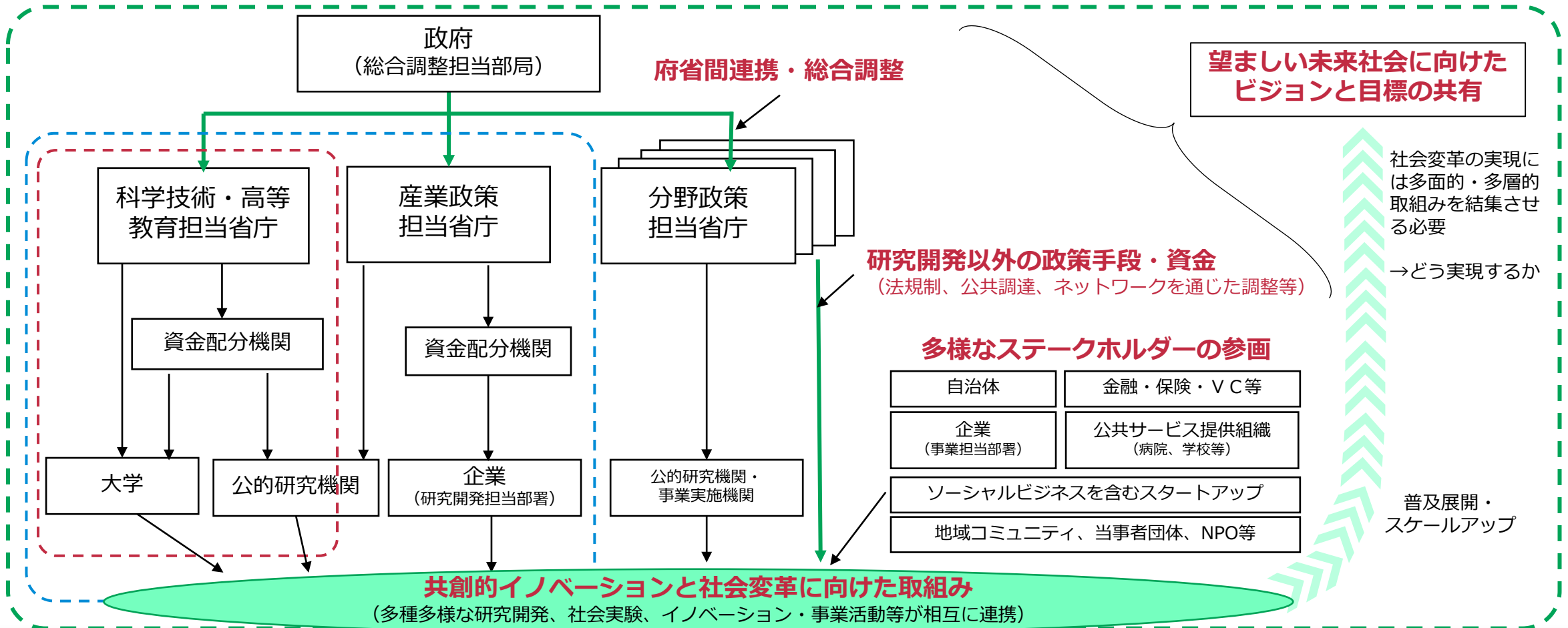
- 産学官の**コンソーシアム**による**競争前段階の共同研究開発**と参画企業による市場化
- 産学連携、知的財産権強化、スタートアップ支援等による**イノベーションシステムの強化**



【出典】 以下を参考にCRDSにて作成 Erik Arnold, "Governing Transitions: From 'governance without government' to figuring out who does what," Presentation at the OECD-TIP Workshop "Strategic approaches for future transitions: How to improve effective collaborations in policy making?," April 25, 2022 <https://www.oecd.org/sti/inno/improve-effective-collaborations-in-policy-making.htm>

第3世代：トランスフォーマティブ・イノベーション

- 分野担当省庁を含む府省間連携と、多様な政策手段や資金の活用
- 研究開発プロジェクトも人文・社会科学との連携、ステールホルダー参画型に（総合知、トランスディシプリナリー（学際共創）研究）



【出典】 以下を参考にCRDSにて作成 Erik Arnold, "Governing Transitions: From 'governance without government' to figuring out who does what," Presentation at the OECD-TIP Workshop "Strategic approaches for future transitions: How to improve effective collaborations in policy making?," April 25, 2022 <https://www.oecd.org/sti/inno/improve-effective-collaborations-in-policy-making.htm>

科学技術政策から科学技術・イノベーション政策へ

人文・社会科学及びイノベーションの創出を含む形に政策枠組みが拡大

(2020年科学技術基本法改正→科学技術・イノベーション基本法)

■ **科学技術政策** : 科学技術の振興及びその成果の普及展開を目的とする政策

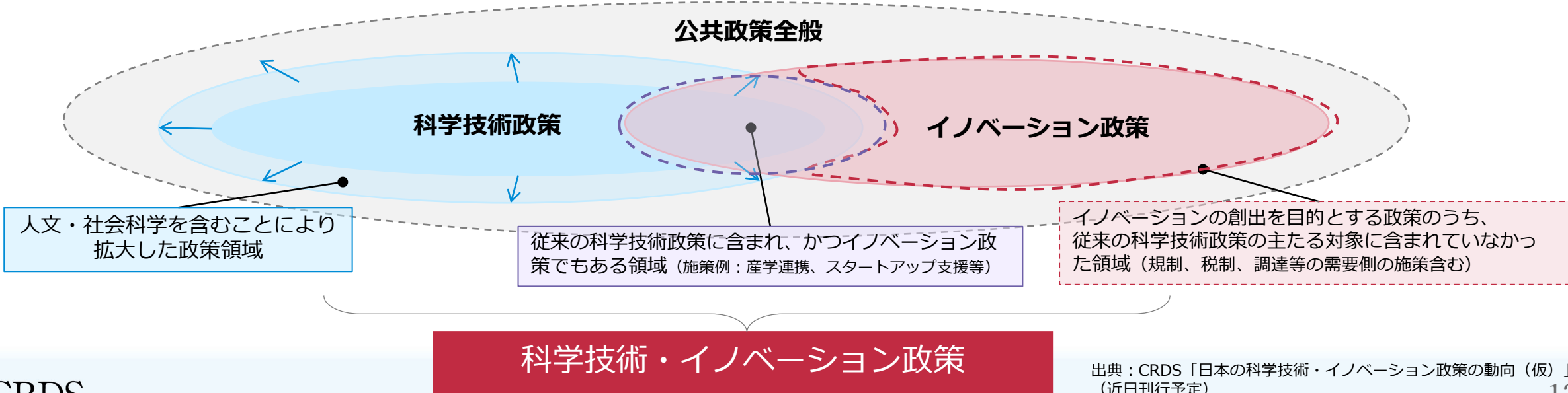
「科学技術」に人文・社会科学も含まれる形に拡大

■ **イノベーション政策** : イノベーションの創出を目的とする政策

「イノベーションの創出」= 新たな価値創造 + 社会経済の変化の創出

科学技術・イノベーション基本法における定義

■ **科学技術・イノベーション政策** : 上記の科学技術政策及びイノベーション政策を合わせたもの
(ただし政策領域の外縁は流動的であり、今後も変化していくものと想定)



科学技術・イノベーション政策の目的と対象・範囲の拡大

ELSI/RRIへの関心の高まりも、このような変化を踏まえたものと捉えることができる

目的の拡大

- 科学技術の振興とその成果の社会実装
+
イノベーションの創出（価値創出）
- 価値＝経済的価値＋社会的価値
 - 経済的豊かさとその享受（格差是正）
 - 持続可能な社会システムへの変革
（カーボンニュートラル、デジタル田園都市等）
 - 一人ひとりの多様な幸せ（Well-being）
 - 多様な価値（多様性・公平性・包摂性（DEI）など）
- 新興技術の社会的影響への対応
（AI、量子技術、合成生物学、脳科学等）

対象・範囲の拡大

- 人文・社会科学を含む科学技術全体の振興
 - 人間存在、多様な価値や社会活動の把握・理解に関する人文・社会科学への期待も
- インパクト志向（企画・設計段階から）
 - アウトプット（論文・特許等）↔アウトカム（直接的成果）↔インパクト（社会的影響・価値創出）
- 多様なステークホルダーの参画・関与
 - 研究成果の受け手という立場を越えた参画と関与
 - 現場知・実践知、価値創出の担い手
（産官学民共創、4重らせん（Quadruple Helix）モデル）
- 研究開発以外の施策・事業・資金の活用/動員
 - 分野担当省庁の持つ多様な施策・取組みの活用（社会実験、法制度・規制、調達、税制、その他分野別政策など）
 - 民間の資金・取組みの巻き込み・連携

3. ELSI/RRIに関する国内外の動向

国内の動向

- 2000年頃から情報科学、生命科学分野で**散発的にELSI検討が進む**
- 科学技術の社会的影響の増大、社会課題解決や実現すべき未来像の実現に向けた科学技術・イノベーションへの**政策的関心の高まり**（基本計画、統合イノベーション戦略、各戦略、国連SDGs等）
- **イノベーション・研究開発プログラムにおけるELSI/RRIの研究・実践の促進**
（ムーンショット研究開発事業、SIP、JST-RISTEX、AMED、トヨタ財団、セコム科学技術振興財団等）
- **研究・人材育成の拠点形成、ネットワーク化の進行、産業界での取り組み**
（大阪大学社会技術共創研究センターの設立、研究開発倫理指針（メルカリR4D）、ELSIネットワーク（EY）等）

ELSI/RRIに関する主な動き

1998年	情報倫理の構築プロジェクト（FINE）
2004年	文部科学省委託事業「個人の遺伝情報に応じた医療の現実化プロジェクト」にてELSIワーキンググループが設置
2006年	第3期科学技術基本計画 「倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組」
2007年	経済産業省産業構造審議会産業技術分科会答申「イノベーション創出の鍵とエコイノベーションの推進」にて「レスポンシブルイノベーション」について言及
2008年	文部科学省委託事業「脳科学研究戦略プログラム」にて倫理相談窓口が設置
2011年	第4期科学技術基本計画 「倫理的・法的・社会的課題への対応」
2016年	第5期科学技術基本計画 「倫理的・法制度的・社会的取組」
2020年	JST ムーンショット型研究開発事業に横断的支援としてELSI分科会が設置
2020年4月	大阪大学社会技術共創研究センター（ELSIセンター）設立
2020年5月	JST-RISTEX「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的实践開発プログラム(RInCA)」開始
2021年4月	科学技術・イノベーション基本法施行、第6期科学技術・イノベーション基本計画開始
2021年4月	中央大学ELSIセンター設立
2021年	農研機構（NARO）企画戦略本部・新技術対策課に「ELSIチーム」設置
2022年	新潟大学ELSIセンター設立

国内のELSI/RRIに関する状況

ELSIの標語の下で行われてきた取り組みに加え、RRIの視点から科学技術・イノベーションに関わるシステムそのものの変革の必要性が高まっている

- 研究コミュニティのなかでも、国際的なアジェンダに応えるために、研究開発とその成果を社会実装するというシーズ・プッシュ型アプローチだけではなく、**社会課題側から研究開発を牽引するデマンド・プル型アプローチを採用する問題意識が少しずつ高まっている**
- 産業界でも、新興技術の社会実装を進める上で、**規制や標準の策定等で国際的な主導権を獲得し、早くから社会受容の土壌を作らなければならないという問題意識**が増えてきている
- 『第6期科学技術・イノベーション基本計画』、および『**統合戦略イノベーション戦略 2021**』では、科学技術・イノベーションのあり方の変革が掲げられている
- 「**総合知**」の推進：人文・社会科学やステークホルダーの多様な知を結集し新たな価値を創出することを企図
- **ムーンショット型研究開発制度（2019～）**などの大型の研究開発プログラムにおいても、ELSIへの取り組みが求められるように

第6期科学技術・イノベーション基本計画

- ・ イノベーションの創出や、人文科学のみに係る科学技術を振興の対象に加えた点で、これまでの基本計画の理念に大きな転換が迫られた。
- ・ 「人文・社会科学の厚みのある知の蓄積を図るとともに、自然科学の知の融合による、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する総合知の創出・活用によって、持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（Well-being）を実現できる社会」の実現が掲げられる。

統合イノベーション戦略2021

- ・ 国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革、知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化、一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成、官民連携による分野別戦略の推進、資金循環の活性化、司令塔機能の強化、が政策の柱として掲げられる。

海外における動向・取組み

政府、ファンディング、大学・研究機関レベルで多様な取組みを推進

■ 政府レベル

- ✓ 政策的優先課題として設定（AIと価値、カーボンニュートラル、Well-being等）
- ✓ 推進体制の構築
- ✓ 規範化（多様性・公平性・包摂性（DEI）、適切なAIの利用等）

■ ファンディング機関/プログラムレベル

- ✓ 主要な研究開発プログラムにおけるELSI/RRIの組み込み
- ✓ 全ての事業の公募要件としての設定
- ✓ ELSI/RRIに係わるネットワーク形成、評価・モニタリング手法開発

■ 大学・研究機関レベル

- ✓ 研究開発プロジェクトとの一体化/学際型のプロジェクト
（トランスディシプリナリー研究/コンバージェンス研究）
- ✓ 研究・人材育成拠点の形成
- ✓ 新たなタイプの研究者・マネジメント人材の育成と配置
- ✓ ネットワークを通じた理解増進と能力構築

米国・科学技術政策局（OSTP）：「科学と社会」の機能強化

- バイデン政権の科学技術・イノベーションに関する基本的な考え方は、大統領就任前にEric Lander氏に宛てた書簡に記されている¹。

1. 人々の健康に関連する最も幅広いニーズに対応するため、我々はパンデミックから何が可能か—あるいは何について可能とすべきか—を学ぶことができるか？
2. 科学技術のブレークスルーは、特に置き去りにされたコミュニティにおいて市場に導かれた変化を推進し、経済成長を活性化し、健康を改善し、雇用を拡大させることを通して、どのように気候変動に対する強力な新たな解決策を創造することができるか？
3. 米国は、特に中国との競争において、我々の経済的繁栄と国家安全保障にとって重要な、未来の技術と産業において世界のリーダーとなることを、どのように確かなものとすることができるか？
4. 我々は、どのように科学技術の成果の全てを米国全土において、全ての米国民に対し、共有することを保証することができるか？
5. 我々は、我々の国家における科学技術の長期的な健全性を確かなものとすることができるか？

- **科学と社会担当次長職（Deputy director）を新設**し、新興技術の社会的影響、科学・医療分野における人種差別の問題の研究に従事してきた社会学者Alondra Nelson氏（Social Science Research Council前会長）を任命（2023年2月に辞任したが、後任は置かれる見通し）



「（Science and Society Divisionの）目的は、アメリカ国民の視点を意図的かつ明確に取り入れた科学技術政策を構築することである。これには、社会から阻害された人々や弱い立場にある人々の目を通して科学技術を見ることも含まれる。我々は、イノベーションは素晴らしいものであって、一部の人々には大きな進歩と期待をもたらしてきたが、時には他のコミュニティに損害や危害を与える代償を払ってきたと見ている。（…）バイデン政権は、包摂性、説明責任、正義、誠実さなどの民主的価値に科学技術政策を位置付けようとしており、このような価値観を常に念頭に置いて、政策を設計・実施することが課題である。」²

具体的取り組みの例

- ・ 大統領令の下で「Equitable Data Working Group」を組織
- ・ 重要な人口統計学的変数（人種、民族、性自認、障害、収入等）の観点から既存の連邦政府のデータインフラを整備し、平等なデータの利活用の実現に向けた動き



¹ JST-CRDS. 『科学技術・イノベーション動向報告 米国編』（2022）

² "Science and Technology Now Sit in the Center of Every Policy and Social Issue" *Issues in Science and Technology*

米国・主要ファンディング機関：NSF

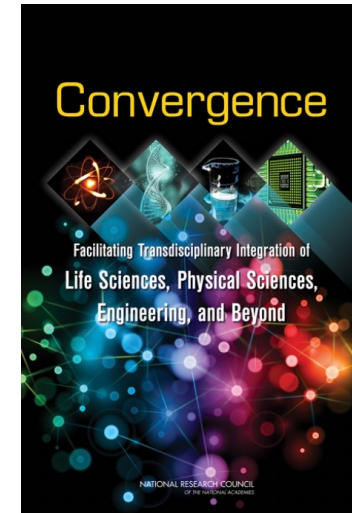
- 「NSFの10のビッグアイデア（NSF's 10 Big Ideas）」のひとつとして「コンバージェンスリサーチの増進（Growing Convergence Research）」を推進。
 - ・ コンバージェンス：分野の境界を越えた問題解決のアプローチであり、複数の分野の境界に存在する科学的小および社会的なチャレンジに取り組むための包括的、統合的な枠組みを形成する、生命・健康科学、物理・計算機科学、工学分野、および、他分野における知識、ツール、思考法を統合するもの。
- プログラムの公募において、審査基準に「知的メリット」(Intellectual Merit)と並んで「より幅広いインパクト」(Broader Impacts)について説明することが必須となっている。

より幅広いインパクト（Broader Impacts）※

- | |
|--|
| 申請された研究活動がどの程度発見や理解を促進するとともに、教育、訓練、学習を推進するか |
| 申請された研究活動がどの程度マイノリティー（性、人種、障害、地域など）の参画を拡大するか |
| 申請された研究活動によって施設、設備、ネットワーク、連携などの研究・教育のインフラストラクチャーがどの程度充実するか |
| 科学技術の理解の促進のために研究成果が幅広く普及されるか |
| 申請された研究活動がどのような利益を社会に与えるか |

米国のいくつかの大学にて、「より幅広いインパクト」に取り組むための組織が作られる。

- ・ Broader Impacts Resource Center - Duke University
- ・ Broader Impacts Resource Center - Penn State University
- ・ Broader Impacts Resource Connector - Carnegie Mellon University 等



NSF. 2014

※さらに詳しい情報は以下を参照

National Alliance for Broader Impact (NABI). Broader Impacts Guiding Principles and Questions
NSF. Proposal and Award Policies and Procedures Guide

米国・主要ファンディング機関：NIH

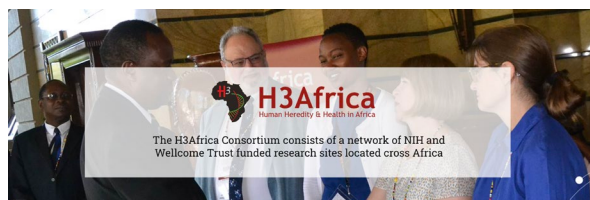
■ ヒトゲノム計画のELSIプログラム以降、脈々とELSI関連プログラムが展開される。

- **Division of Genomics and Society** (NIH傘下の国立ヒトゲノム研究所_NHGRI)
- **NIH Common Fund** : 並外れたインパクトをもたらす可能性のあるハイリスクで革新的な試みを支援するベンチャーキャピタル
 - NIHが単独で取り組むことはできない、生物医学研究における新たな機会や差し迫った課題への取り組みを支援例： H3Africa (英 Wellcome, アフリカ科学アカデミーが共同出資_10年総額170百万ドル (約187億円))

■ Training, Diversity and Health Equity (TiDHE) Officeの新設 ('22)

- 組織文化の中に多様性を埋め込む。
- 「研究室、チーム、部署、学術機関、企業の構造に意図的に組み込まれた、時間をかけたステップの積み重ねである」「研究機関における構造的な人種差別に立ち向かうためのステップバイステップのガイドラインを提供するのではなく、研究コミュニティの中の個人が、自分自身の見解や従うべき規範を問い直すことを勧めている」(Vence Bonham, NHGRI deputy director)

■ 政策、広報、教育部門と密接に連携し、プログラムの成果が政策や社会に反映させるように努めている。



**Ethics and Governance Framework
for Best Practice in Genomic Research and
Biobanking in Africa**



**Education and Community
Involvement Branch**



Policy and Program Analysis Branch

米国・主要ファンディング機関：DARPA

- 全米科学アカデミーに対してELSIに関して政策決定者、研究機関、個々の研究者が準拠すべき枠組みを構築するように依頼('10)
- 全米科学アカデミーの報告書の公表後、DAPRAはWebサイトにて以下の行動指針を示している※。
 - 最先端技術の開発においてしばしば生じる社会課題等のジレンマに対処すること
 - 国防研究に邁進するにあたり、倫理的、法的、政策的及びセキュリティ上の課題について配慮すること
 - 公共のデータを用いた研究を行う場合、公衆のプライバシーに配慮すること
 - 合成生物学の濫用から社会を防衛すると同時に、故意や過失に基づくそれらの環境中への放出にも対処すること
 - 研究開発にあたっては、既に存在する法令を遵守すること
 - 既存の法令が対応していない新たな領域における研究の場合、専門家やその他のステークホルダーから多様な意見を聴衆し、技術が行うべきことと、行うべきでないことを峻別すること。



欧州・Horizon 2020からHorizon Europeへ

■ 独立した事業から全ての事業の要件へ

- Horizon Europe（2021-2027）では、オープンサイエンスの推進方策や研究成果の普及と活用に関する計画、ジェンダー公平計画の策定などを**プロジェクト申請時の必須事項**としている（表参照）。
- このため、Horizon 2020では、RRIを「社会と共にある/社会のための科学技術（SwafS）」の一分野として扱っていたのに対し、Horizon Europeでは**プログラム全体を通じてRRIを推進**しようとしている^{1,2}。

■ 人文・社会科学との連携（SSH Integration）

- Horizon 2020に引き続き、Horizon Europeにおいても社会課題対応型のプログラムを主軸に推進。各国関係者への情報共有・能力開発を担うネットワーク組織（Net4Society³）も存在

Horizon Europeの申請における基本原則

項目	考慮すべき観点
オープンサイエンス	• Horizon Europe（HE）の資金で得られた成果の論文は即座のオープンアクセス化が義務 • データ共有は「できる限りオープン、必要な場合はクローズ」 • 「欧州オープンサイエンスクラウド」（データ共有）や「オープンリサーチヨーロッパ」（論文データベース）の利用を推奨
研究・イノベーションにおけるジェンダー側面	• ジェンダー公平性とは別の観点（※HE参加機関はジェンダー公平に関する計画策定が求められている） 例：男性の体型だけを基準に自動車装備の安全性を決めることは適切か？
インパクトへの道筋	• HEのワークプログラム（活動計画）で定められた期待される成果（アウトカム）・インパクトへの貢献を記載
インパクト最大化の方策	• 成果の活用・普及・コミュニケーションに関する計画が必須
著しく害することのない原則 (Do not significant harm principle: DNSH)の遵守	• 欧州グリーンディールの目的に沿って、次の6項目を害することのない研究計画を立てる必要 (気候変動緩和、気候変動適応、水・海洋資源の持続可能な利用・保護、循環型経済への移行、汚染予防・管理、生物多様性・生態系の保護と回復)
人工知能（AI）	• プロジェクトで開発・利用されるA I ベースのシステム・技術の信頼性（Trustworthiness）についてデューデリジェンスが必要

¹ CRDS, 2021. 『EUの研究・イノベーション枠組みプログラム Horizon Europe』 <https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2021-OR-02.html>

² *Monitoring the Evolution and Benefits of Responsible Research and Innovation (MoRRI): Report on the Researchers' Survey on RRI benefits* によると、採択研究者の内RRIについて聞いたことがあると答えた研究者は4分の1程度であり、聞いたことがあると答えた研究者の中でも、研究活動の中で十分に関連づけてはいないとされる。また上記のHorizon Europeにおける取組みに関してRRIの希薄化を懸念した研究者たちが共同声明を発表（'20. *Journal of Responsible Innovation*）

³ <https://www.net4society.eu/index.html>

欧州・デファクトスタンダード、規範・ルール形成の確立に向けて

■ パートナiershipを通じた多方面に渡る取り組みとして展開

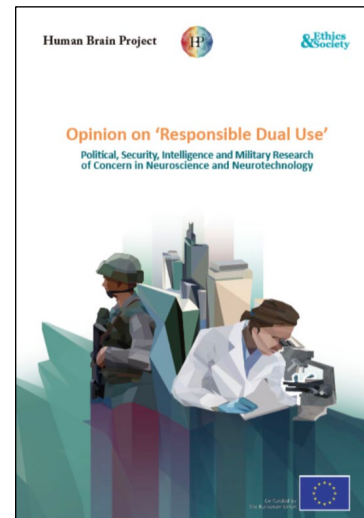
戦略文書「研究・イノベーションへのグローバルアプローチ」

- ・ 研究・イノベーション(R&I)における開放性と基本的価値観
- ・ 公平な競争条件と相互利益の追求
- ・ 地球規模課題に対するグローバルな取り組み
- ・ 第三国との協力調整

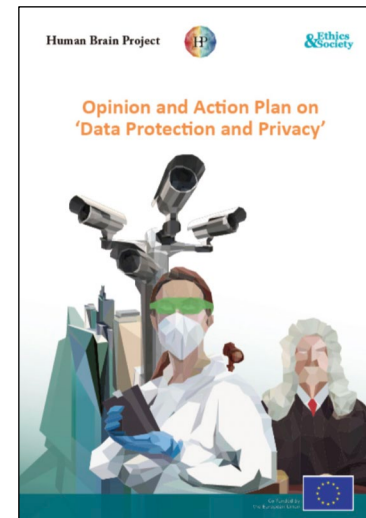
等について言及

■ 企業活動まで視野に入れたプロジェクトを推進

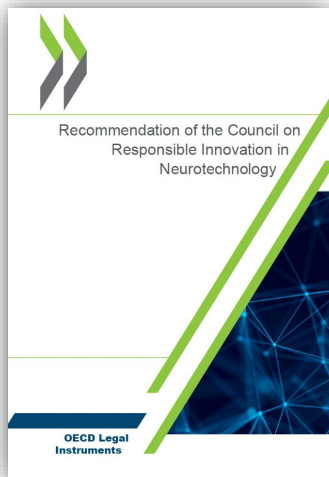
- ・ 標準、安全性、個人データの収集活用、知財対応



デュアルユース



データ保護



→ 科学技術と社会の調和に向けてガバナンスのあり方、方法論の収集を進める

1. STI システムに対する国民の信頼を築き、潜在的な悪影響を防止または修正しながら、必要とされる社会・技術的変革への道筋を開くの方策の探索
2. 新興科学技術の長期的な実践、使用、影響を予測し、社会・技術の変革を促進、誘導、対処するための能力を開発するための実践的なアイデア、経験、知識の共有
3. 価値観に基づく技術、責任あるイノベーション、そして包摂的な移行を促進するために必要なフレームワークや多国間アプローチの模索

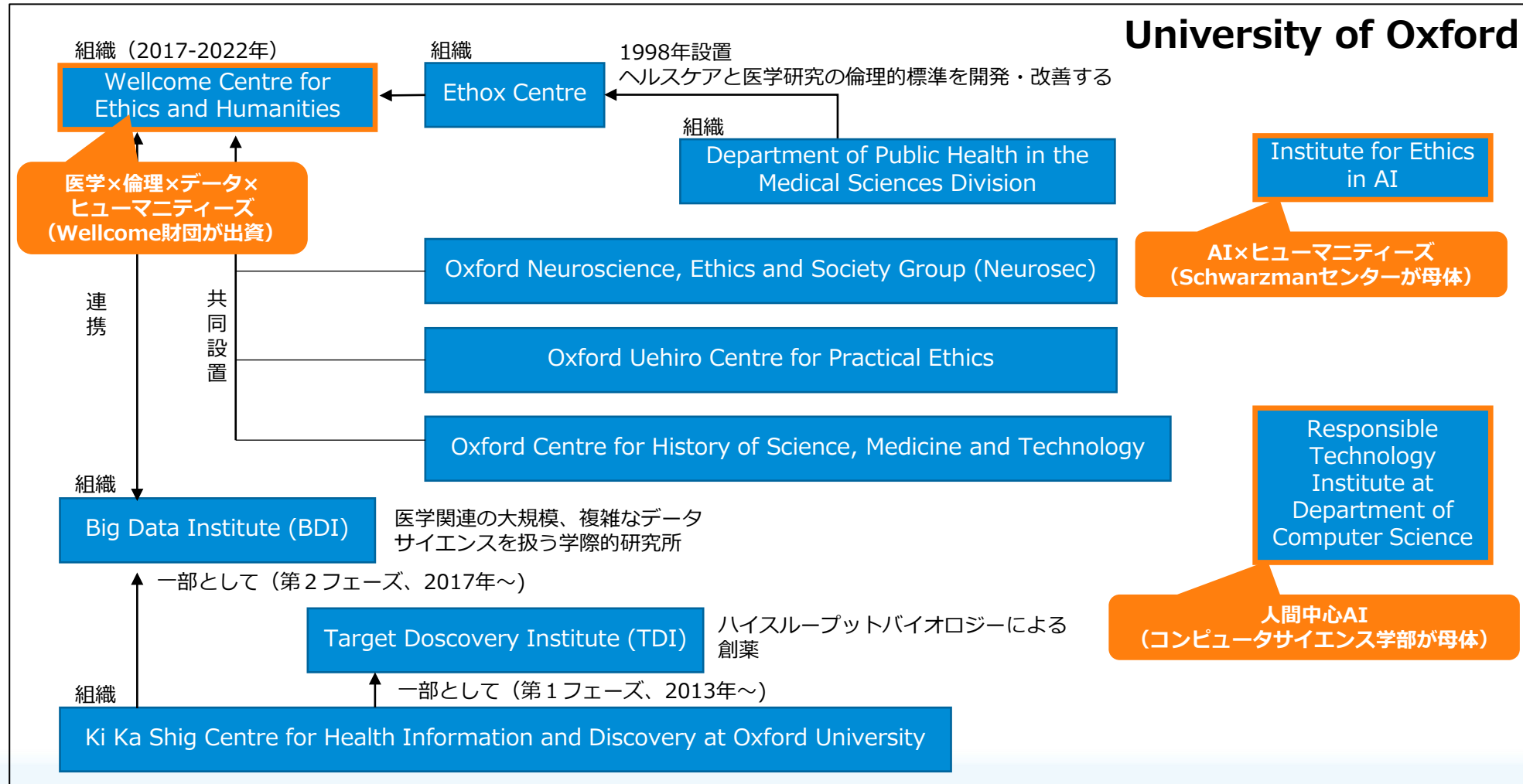
研究拠点の新設・拡充

- 「AIと社会」の研究拠点の新設が目立つ。社会課題解決や実現すべき社会像を起点として研究テーマを設定し、その中でAIをどのように活かしていくかという研究プログラムになっている。
- 「平等、正義、自由、QOL」(ASU)、「グローバル正義」(Cambridge-Centre for the study of Existential Risk)、「信頼、民主主義、信仰、歴史、ジェンダー」(Cambridge – Leverhulme Centre for the Future of Intelligence)、「ジェンダー論、暴力」(UCL)、「人間の存在価値、倫理」(Oxford – Future of Humanity Institute)などが前景化される。
- 「研究」と並んで「コラボレーション」を掲げ、科学×技術×エンジニアリング×公共政策によって世界の差し迫った課題解決に貢献していく
- 「最先端の科学的知見を社会がどう受容するか」という議論を超えて、「あるべき社会像の探究（とそこでの科学のポジショニング）」が主要なテーマになっている。
- 研究と実践を二項対立的にではなく相互促進的關係として捉えている。
- 社会的実践を含むトランスディシプリナリー研究拠点の強みを活かし、全学的な支援・連携のハブとして機能している。

2016	University of California, Berkeley (UC Berkeley) – Center for Human-Compatible Artificial
2017	New York University – AI Now Institute
2018	Erasmus University Rotterdam – Erasmus Centre for Data Analytics
2019	University of Oxford – Institute for Ethics in AI
	University of Amsterdam – RPA Human(e) AI
	Technische Universität München – Institute for Ethics in Artificial Intelligence (Munich Center for Technology in Societyの拡張)
2020	University of Oxford –Responsible Technology Institute (RTI)
	<u>UKRI Trustworthy Autonomous System Hub</u> (University of Southapton, Nottingham and King’s College London)

大学における学際領域の重点化

- 学際的なELSI研究・実践へ研究投資を重点的に行なっている。
- トップ大学では組織間の研究領域等の重複を気にせず、むしろ重複部分にこそ新たな研究テーマ開拓の可能性を見ている。



研究拠点のガバナンスの体制の構築

■ ガバナンスの体制

- ・ 学内リソースの統合（マネジメントチーム）と学外知識の取り込み（アドバイザリーコミッティ）による舵取り機能
- ・ 学術知だけではなく、学会、政界、産業界の多様な「パワー」を維持強化していくことが不可欠であり、その高度な交渉力を確保する意味でも、世界トップクラスの有力者をボードやコミッティに入れておく必要性が高くなっている。

■ プロデューサー型研究者の登場

- ・ 研究実績に加えて幅広いネットワークを有し、時代の流れを読みながら新たな研究機会を探り、その立ち上げに向けた研究者や産業界からの人材結集をリードしつつ、組織の立ち上げの資金確保を交渉していく役割が期待される。
- ・ 研究拠点における研究活動、コラボレーション、コミュニティ形成などの設計から実践までを実務的にリードできる中核的な研究者の重要性も高まっている。



Seán Ó hÉigeartaigh Interim Executive Director



研究拠点の立ち上げ&ディレクション能力を持つ研究者

- ・ CSERの研究戦略、マネジメントのリーダー。CSERのコンセプトづくりから物理的な拠点づくりまでを創設エグゼクティブディレクターとして指揮した。創設者メンバーと調整し、資金獲得や研究チームのリクルーティングを担った。
- ・ 彼自身の研究テーマは技術進化軌道とAIや新興技術のインパクト分析である。そのテーマで、the Future of Humanity Institute (Oxford) で教えていた (2011-2015)。
- ・ また2015年には、the Strategic AI Research Centre (Cambridge-Oxford collaboration)とthe Leverhulme Centre for the Future of Intelligence (Cambridge-Oxford-Imperial-Berkeley collaboration) の共同開発を行った。
- ・ ケンブリッジに来る前は、オックスフォード大学でいくつかの研究プロジェクトを動かしつつ、並行してthe FHI-Amlin Collaboration on Systemic Risk – a major academic-reinsurance industry partnership on catastrophic risk modelling – の立ち上げを行った。
- ・ 関心研究領域はemerging technologies, global risk, science and technology policy, and horizon-scanning and foresightである。
- ・ 遺伝学PhDを Trinity College Dublinで取得した。
- ・ 論文 (共著) もそれなりに出している <https://scholar.google.com/citations?user=Ck8KM1AAAAAJ&hl=en>

社会的実践を含む研究拠点に必要な研究ディレクターの条件 (の一例)

- ✓ 一流の研究者であること (相応の論文を出していること)
- ✓ 創業者 (資金提供者) と「話せる」こと。創業者のビジョンを研究拠点の設計につなげられる。
- ✓ 拠点に必要な研究者の「調達」ができること。そのためには研究者としての業績と、拠点マネジャーとしての組織戦略の双方に通じている必要がある。
- ✓ 産業界との共同研究等に向けた交渉ができること。

研究者という軸を維持強化し続けながら (それを止めてはダメ。ただし研究方法は変わるはず。共著多くなる)、その時々状況に応じて研究周りの戦略立案や組織開発に関わり (なぜそれに関われるのかという意味でのスキルも重要)、それをいくつかの拠点で担うことで自然にネットワークハブになり、希少な価値を持つ存在になっている、と解釈すべきか。

4. 大学・研究機関に求められる機能強化とURA

ELSI/RRIの推進において求められる大学・研究機関の機能強化

ELSI/RRIを組織として具体的に推進するためには多くの面での機能強化が求められる
ELSI/RRIだけでなく、今後求められるイノベーションを通じた価値創出にも必要

■ 自然科学系と人文・社会科学系との対話・交流機会の創出

- EUにおける人文・社会科学系との連携（SSH Integration）においても、上記の対話・交流がプロジェクトメイキングの基盤として重要との指摘（CRDSによる関係者へのインタビュー調査による）
- 日常的交流機会の創出、学内シードファンドによる小規模プロジェクト等

■ 総合知/トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の推進体制

- 多くのELSI/RRIのプロジェクトはこの様式で行われる
- 設計、実施、評価、共通言語の開発、人材育成等多くの課題（OECD(2020)）
- 実現したい価値（＝目的）と組織のミッションと軌を一にすることが必要

■ 人材の育成と処遇

- 教育プログラムとの連動
- 越境的人材（バウンダリースパナー）の育成と処遇：URAも候補か

■ 持続的な組織能力（ケイパビリティ）の構築

- 外部資金だけでなく長期的・戦略的投資が必要→財務面での課題



CRDS『日本語仮訳：トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の活用による社会的課題解決の取組み』 OECD科学技術イノベーションポリシーペーパー（88号）（2022）

<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-XR-01.html>

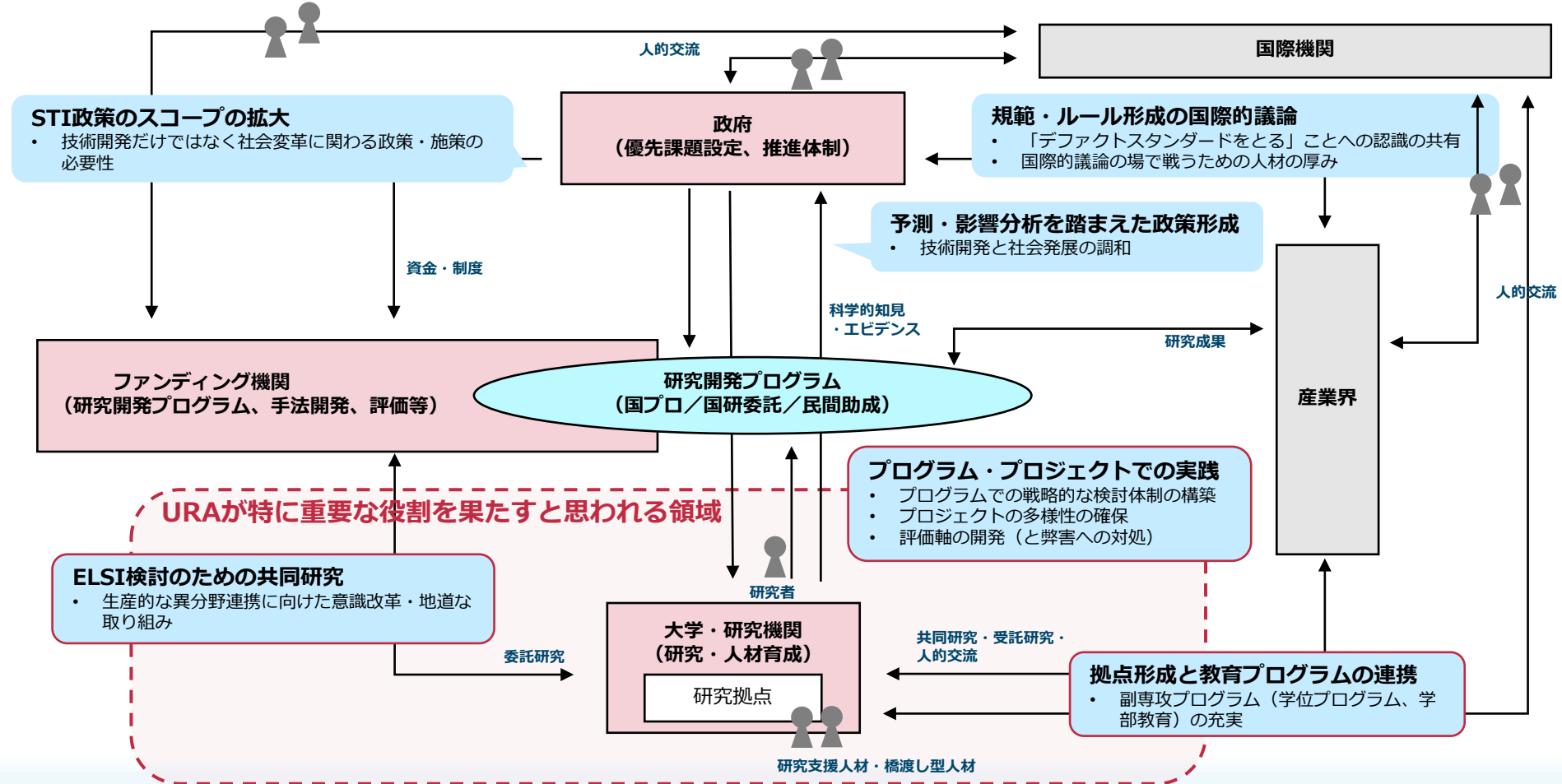
その他、大学・研究機関に求められる機能強化

STIを巡る環境の変化を踏まえて必要になるが、ELSI/RRI推進にも重要な取組み

- 越境的・横断的プロジェクトの企画とマネジメント
 - 組織の枠内にとどまらないプロジェクトの管理・運営
- 多様な資金や活動との連携・活用
 - 従来の研究開発ファンディングに加えて、**独自の資金**（債券やファンド・資産活用等）や**多様な資金**（寄付金、分野担当省庁や地方自治体からの委託費、大型の共同研究資金等）が関わる
 - 財務戦略・マネジメントの強化が不可欠
- 評価
 - 分野間での**時間軸・評価項目等の違い**
 - 取組みを通じた**付加価値に関する理解の共有**（指標化？、言説化（ナラティブ）？）
- 人事
 - 「教員」「研究職」「事務職」といった**従来の構成員と異なる職務内容の職種の処遇**（＝URAと同種の課題）

研究開発システムにおける課題とURAの役割

- 政府、ファンディング機関、大学・研究機関の各レベルで取り組みが必要
- URAは特に大学・研究機関レベルでの実践において重要な役割を果たすと思われる
- ELSI/RRIに関する動向を把握・整理し、大学・研究機関の具体的取組みに反映することが期待される



まとめ

- 社会経済、技術、政策動向を踏まえると、**ELSI/RRIに関する取組みは今後ますます重要に**
- 国内においても、デジタルトランスフォーメーション（DX）、グリーントランスフォーメーション（GX）、デジタル田園都市国家構想等、**社会変革に向けた取組みは加速。多様な価値創出・実現に向けて科学技術・イノベーションへの期待は大きい**が、これらに応えるためにも**ELSI/RRIに取り組む必要がある**
- 上記動向を踏まえた上で、**ELSI/RRIを推進するためには大学・研究機関の機能強化が求められる**
- 特にURAには大学・研究機関レベルでの研究開発プロジェクトの企画立案・実施、研究・人材育成拠点の形成、**ELSI/RRI手法の共同開発等において重要な役割を果たすと想定**
- そのためには、各種動向の把握、手法や取組みについての**情報共有**と必要なスキル・ノウハウに関する**能力開発が必要**（個人の取組みには限界）
- **RA協議会、人社フォーラム等の場がプラットフォームとして機能できないか**（まずはネットワーキング、情報共有から）

おわりに：ELSI/RRI 関連報告書等

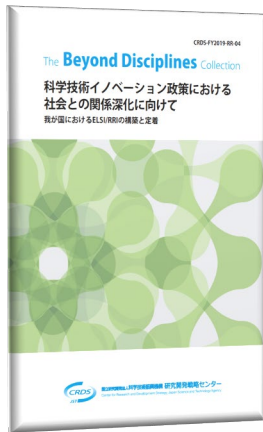
※2023年4～5月に新規プロポーザル公表予定

入門編

2019年11月

科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて
～我が国におけるELSI/RRIの構築と定着～

- ELSI/RRIに関する歴史的背景を整理
- 我が国が当面重視すべき取り組みの方向性を提示



<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2019-RR-04.html>

2021年6月

自然科学系研究者のためのELSI解説

- ムーンショット研究開発事業等でELSIに取り組む研究者に向けて実践に役立つ基本情報を整理



<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2021-XR-02.html>

2022年3月

ELSIからRRIへの展開から考える
科学技術・イノベーションの変革
～政策・ファンディング・研究開発の横断的取り組みの強化に向けて～

- ELSIの取り組みを進め、より望ましい社会に向けたRRIへと変革する上での課題を、国内外の動向を踏まえて整理



<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2021-RR-07.html>

NEW

2022年10月

ニューロテクノロジーの健全な社会実装に向けたELSI/RRI実践

- ニューロテクノロジーの健全な社会実装のために、基礎科学の研究開発・事業化・ELSI/RRIやルール形成の取り組みの3要素が密に協働するイノベーション・エコシステムの構築が重要



<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-WR-06.html>