提言・提案
CRDS-FY2022-SP-01

戦略プロポーザル

ミッション志向型科学技術イノベーション政策と研究開発ファンディングの推進

STRATEGIC PROPOSAL

Promotion of Mission-oriented Science, Technology and Innovation Policy and Research and Development Funding in Japan

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

研究開発戦略センター（CRDS）は、国の科学技術イノベーション政策に関する調査、分析、提案を中立的な立場に立って行う公的シンクタンクの一つで、文部科学省を主務省とする国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）に属しています。

CRDSは、科学技術分野全体像の把握（俯瞰）、社会的期待の分析、国内外の動向調査や国際比較を踏まえて、さまざまな分野の専門家や政策立案者との対話を通じて、「戦略プロポーザル」を作成します。「戦略プロポーザル」は、今後国として重点的に取り組むべき研究開発の戦略や、科学技術イノベーション政策上の重要課題についての提案をまとめたものとして、政策立案者や関連研究者へ配布し、広く公表します。

公的な科学技術研究は、個々の研究領域の振興だけでなく、それらの統合によって社会的な期待に応えることが重要です。「戦略プロポーザル」が国の政策立案に活用され、科学技術イノベーションの実現や社会的な課題の解決に寄与することを期待しています。

さらに詳細は、下記ウェブサイトをご覧下さい

https://www.jst.go.jp/crds/

エグゼクティブサマリー

社会課題解決はこれまでも我が国の科学技術イノベーション（STI）政策の重要な柱であったが、近年、持続可能な開発目標（SDGs）の達成やカーボンニュートラルの実現など、社会の変革までも視野に入れたより複雑で広範な取組みの必要性が高まっている。このような社会変革を志向するトランスフォーマティブ・イノベーションの実現には、研究開発とその成果の社会実装という従来のSTI政策の枠組みを越えた総合的・複合的なアプローチが求められている。

本プロポーザルでは、このような要請に応えるものとして「ミッション志向型科学技術イノベーション政策」の推進を提案する。ミッション志向型STI政策とは、社会変革を伴う長期戦略の実現に向けて、達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定し、多様な施策・事業の総合的パッケージ（ポートフォリオ）を設計し調整することにより、研究開発の成果の活用とイノベーションを牽引する政策アプローチである。ミッション志向型STI政策は、研究開発に加えて、法規制や調達などの社会課題に関係する分野担当省庁側の政策手段も一体的に活用する。これにより多様なステークホルダーの取組みを誘引し社会課題解決を加速するとともに、新産業の創出と産学官民による共創的イノベーション・エコシステムの構築を進めることを企図している。

このようなミッション志向型STI政策について、現在欧州各国や欧州連合（EU）などにおいて先行的な取組みが進んでいる。そこでは社会課題に関係する分野担当省庁や組織の主体的な参画、多様な政策手段・資金の活用など、従来のSTI政策の枠組みを越えた取組みが見られる。我が国でもこれまでの研究開発主体のアプローチに加えて、社会課題に関係する組織や関係者が主体的に関わる新たなアプローチとしてミッション志向型STI政策を推進することが必要である。これにより、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会」、「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会」といった第6期科学技術・イノベーション基本計画の目標達成や、我が国全体の長期戦略目標であるカーボンニュートラルや地方創生の実現等を進めることが期待できる。

ミッション志向型STI政策の実装には以下に取り組む必要がある。まず、社会課題に関係する省庁や組織、当事者が主体的に関わりミッションを設定し多様なステークホルダーと共有する。その上でミッション達成に必要な施策・事業を総動員し産学官民の取組みを方向付け加速する。さらに地域や社会課題の現場を中心に共創的イノベーション・エコシステムを構築し、その中でミッション達成に向けて研究開発やイノベーションを含む様々な具体的取組みを推進する。また、不確実性やリスクに対応するため、指標やデータ、情報分析を通じて常に進捗を把握し必要に応じた軌道修正を行うなどの組織的能力を構築する。

これらを踏まえた上で、本プロポーザルでは我が国においてミッション志向型STI政策を進めるため、以下を行うことを提案する。

【提案1】ミッションの設定とその達成に向けた施策・事業ポートフォリオの設計・実施

社会変革を伴う長期戦略の実現のため、達成期限を定めた明確な目標としてミッションを設定し、その達成に必要な施策・事業のポートフォリオとその実行計画を設計・実施する。これにより従来のSTI政策の枠を越えて各施策・事業を一体的に調整・活用し、研究開発の成果とイノベーションの活用を方向付け加速するとともに、プロセス全体を通じた評価・改善の仕組みを組み込むことで不確実性やリスクに柔軟に対応する。

【提案2】ミッション達成に責任を持ち必要な施策を動員できる体制の構築

ミッション達成に向けて政府全体として必要な施策を動員できる体制を構築する。

【提案３】科学的知見に基づくミッションの設計・実施の支援

ミッションの設定から設計、実施、評価・改善の一連のプロセスを、人文社会科学分野を含む科学的知見やデータに基づいて支援する。

【提案４】ミッション達成に必要な研究開発の設計・実施

ミッション達成に向けて制約要因となる問題の解決や必要となる能力の実現に貢献しうるシステムやソリューション、及びそれらに不可欠な技術や知見について研究開発プログラムを設計し実施する。

具体的な進め方については以下のような方法が想定される。まず、カーボンニュートラルや地方創生などの長期戦略の実現に向けた取組みを加速するための達成期限を持つ具体的目標としてミッションを位置づける。その上で内閣府の総合調整機能のもとに、当該社会課題に関連する分野担当省庁を含む推進体制を構築する。そのような体制において分野担当省庁は、ミッションの検討と設定、施策・事業のポートフォリオ全体の設計と調整、法規制や調達などの施策の設計と実施において主体的役割を担う。また科学技術担当省庁は、一連のプロセスを科学的知見に基づき支援するとともに、ミッション達成に必要な研究開発の設計と実施を担当する。科学的支援機能については、公的研究機関を中核として産学官民のネットワークも活用しつつ構築する。

ミッション達成に必要な研究開発については、上記の施策・事業ポートフォリオの中に明確に位置づける必要がある。その上で、ミッション達成のために解決しなければならない問題や実現しなければならない能力を明らかにし、そのような問題解決や能力実現に貢献しうるシステムやソリューションの要件、またはそれらに必要不可欠な要素技術や知見として、研究開発の目標・テーマを明確に設定する。研究開発プログラムは、その成果の活用、普及展開、スケールアップなどについて、分野担当省庁の施策や事業の活用も含め、事前に十分な検討を踏まえて設計される必要がある。公的研究機関はこのような研究開発を産学官民を結集して実施する場としての役割が期待される。ファンディング機関は公募などにより多様なアイデアやアプローチを集め試すような形の研究開発を担当するとともに、現行ミッションの基になっている長期戦略を踏まえて予見される将来のミッションに貢献しうる技術・ソリューションの研究開発も担う。企業は研究開発・事業化だけでなく、金融や保険といったイノベーションの創出に関わる様々なサービスの面でも重要な役割を担う。大学は科学的知見の提供、課題によって触発される好奇心駆動型研究を含む多様な知識やアプローチによる研究、及び人材育成の役割を担う。言うまでもなく、大学における基礎研究の振興と人材育成は基盤的な取組みとしてSTI政策の重要な柱であり、このような基盤が充実してこそミッション志向型の研究開発が可能となる。

以上はミッション志向型STI政策を推進するための基本的な要件と必要な取組みである、実際にこれらの取組みを進めるためには、諸外国の事例なども参照しつつ、国内の状況も踏まえた上で、具体的な社会課題に応じた注意深い検討と設計が必要となる。そのような議論と実行に資するため、CRDSにおいても引き続き調査分析を継続する。

Executive Summary

Addressing societal challenges has always been an important pillar of Japan's science, technology and innovation (STI) policy. In recent years, there has been a growing need for broader efforts aimed at social transformation, such as the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) and the realization of carbon neutrality. The realization of transformative innovation aiming at such social transformation requires a comprehensive and integrated policy approach, that goes beyond the conventional STI policy framework of research and development (R&D) and the social implementation of its results.

In this proposal, we propose the promotion of a "Mission-oriented Science, Technology and Innovation Policy" as a policy approach to meet this demand. Mission-oriented STI Policy is a policy approach that drives innovation and the utilization of R&D results by designing and coordinating a comprehensive package (portfolio) of policy measures and programs with a "mission," which is a clearly defined goal within a definite timeframe, toward the realization of a long-term strategy involving social transformation. Mission-oriented STI policy integrally utilizes policy measures of ministries and agencies related to societal challenges such as laws, regulations and procurement, in addition to research and development. It is intended to attract the efforts of diverse stakeholders, accelerate the resolution of societal challenges, create new industries, and promote the building of a co-creative innovation ecosystem among industry, academia, government, and the civil society.

Currently, leading efforts for such Mission-oriented STI policies are underway in European countries and the European Union (EU). In these countries and organization, efforts that go beyond the framework of conventional STI policies can be seen, such as the proactive participation of sectoral ministries and organizations related to societal challenges, and the use of various policy measures and funding. In Japan, it is necessary to promote Mission-oriented STI policies as a new approach that proactively involves organizations and parties concerned with societal challenges, in addition to the conventional R&D-driven approach. This will help achieve the goals of the 6th Science, Technology and Innovation Basic Plan, such as "a sustainable and resilient society that ensures the safety and security of the people" and "a society in which each individual can realize diverse happiness (well-being)," as well as Japan's long-term strategic goals, such as carbon neutrality and regional revitalization.

The implementation of Mission-oriented STI policies requires addressing the followings. First, ministries, organizations, and parties concerned with societal challenges should be proactively involved in setting missions. The missions should be shared with various stakeholders. Then, all the necessary measures and programs should be mobilized to achieve the mission, and efforts by industry, academia, government, and the civil society should be oriented and accelerated. It is also required to build a co-creative innovation ecosystem centered on local communities and the specific sites, and to promote various specific initiatives, including R&D and innovation, to achieve the mission within this ecosystem. In addition, new organizational capabilities will be required to deal with uncertainty and risk, such as constantly monitoring progress through the data, idicators, and information analysis, and making course corrections as necessary.

Based on the above, we proposes the following actions to promote Mission-oriented STI policies in Japan.

(1) Set missions, and design and implement a portfolio of policy measures and programs to achieve them

Set missions as clearly defined goals within a definite timeframe in order to realize long-term strategy involving social transformation, and design and implement a portfolio of policy measures and programs and their implementation plans necessary to achieve the missions. This will coordinate and utilize each policy and project in an integrated manner beyond the framework of conventional STI policy, direct and accelerate the utilization of R&D results and innovations, and flexibly respond to uncertainties and risks by incorporating a mechanism for evaluation and improvement throughout the entire process.

(2) Establish a system that is responsibile for achieving the missions and can mobilizes necessary measuers

Establish a system that can mobilize the necessary government-wide measures to achieve the mission.

(3) Support mission design and implementation based on scientific knowledge

Support a series of processes from mission design and implementation to evaluation and improvement based on scientific knowledge and data, including those in the humanities and social sciences.

(4) Design and implement R&D programs and projects necessary to achieve the mission

Design and implement R&D programs and projects of systems and solutions that can contribute to solving problems that constrain mission accomplishment and to realizing necessary capabilities, as well as on technologies and knowledge that are indispensable to such systems and solutions.

The following are possible ways to proceed with specific initiatives. First, a mission should be positioned as a specific goal within a definite timeframe to accelerate efforts to realize long-term strategies such as carbon neutrality and regional revitalization. Then, under the overall coordination function of the Cabinet Office, a promotion system including sectoral ministries and agencies related to the societal challenges will be established. In such a system, the sectoral ministries will play a leading role in the setting of the mission, the design and coordination of the overall portfolio of policy measures and programs, and the design and implementation of demand-side policy measures such as laws, regulations and procurement. The ministries in charge of science and technology are responsible for supporting the series of processes based on scientific knowledge, as well as for designing and implementing the R&D programs and projects necessary to achieve the missions. Scientific support functions will be established with public research institutions as the core, while also utilizing networks among industry, academia, government, and the civil society.

The R&D necessary to achieve the missions should be clearly positioned in the portfolio. Then,

the challenges that need to be addressed and capabilities that need to be realized to achieve the mission must be clarified. The R&D goals and themes must be defined as the requirements for systems and solutions that can contribute to addressing such challenges and realizing such capabilities, or as the elemental technologies and knowledge that are indispensable for such systems and solutions. The R&D programs and projects should be designed based on sufficient prior consideration of the utilization of the results, dissemination and deployment, and scale-up, including the utilization of policy measures and programs of the sectoral ministries. Public research institutions are expected to serve as a venue for conducting such R&D projects by bringing together industry, academia, government, and the civil society. Funding agencies will be in charge of R&D programs which gather and test diverse ideas and approaches through public solicitation, and will also be responsible for R&D of technologies and solutions that could contribute to future missions envisioned based on the long-term strategy on which the current mission is based. Private companies will play an important role not only in R&D and commercialization, but also in providing various services related to the creation of innovations, such as finance and insurance. Universities will play a key role in providing scientific knowledge, research of various knowledge and approaches, including curiosity-driven research inspired by challenges, and human resource development. Needless to say, the promotion of basic research and human resource development at universities are important pillars of STI policy as fundamental efforts, and Mission-oriented R&D is possible only when such a foundation is well developed.

The above are the basic requirements and necessary measures to promote Mission-oriented STI policies. In order to actually promote such measures, careful consideration and design according to specific societal challenges are necessary, taking into account the context in Japan, while also referring to examples from other countries. In order to contribute to such discussions, CRDS will continue study and analysis on Mission-oriented STI policies.

目次

1 ｜ 提案の内容 …… 1

2 ｜ 提案を実施する意義 …… 4

2.1 現状認識及び問題点 …… 4

2.2 提案が実施された時の効果 …… 10

3 ｜ 具体的な提案内容 …… 12

3.1 ミッション志向型 STI 政策を推進するための提案 …… 12

3.2 具体的提案内容 …… 13

4 ｜ 推進方法及び時間軸 …… 28

4.1 推進方法 …… 28

4.2 時間軸 …… 31

付録 1 検討経緯 …… 33

付録 2 国内外の動向 …… 36

付録 3 ミッション志向型 STI 政策で想定される研究開発の例 …… 46

付録 4 国内ワークショップにおける議論の内容 …… 50

付録 5 専門用語・略語解説 …… 62

1 ｜ 提案の内容

本プロポーザルでは、将来の持続可能な社会の実現に向けた社会変革を志向するトランスフォーマティブ・イノベーションのための政策アプローチとして、「ミッション志向型科学技術イノベーション（STI）政策」[1]の推進を提案する。ミッション志向型STI政策とは、社会変革を伴う長期戦略の実現に向けて期限を定めた明確な達成目標（ミッション）を設定し、多様な施策・事業の総合的パッケージ（ポートフォリオ）を設計し調整することにより、研究開発の成果の活用とイノベーションを牽引する政策アプローチである。これは、研究開発に加えて、ミッション達成に必要となる法規制や調達などの社会課題に関係する分野担当省庁の政策手段も一体的に活用することで、研究開発の成果の活用とイノベーションを牽引しつつ、多様なステークホルダーの取組みや資金を誘引し社会課題解決を加速するとともに、新産業の創出と産学官民による共創的イノベーション・エコシステムの構築を目指すものである（図1）[2]。

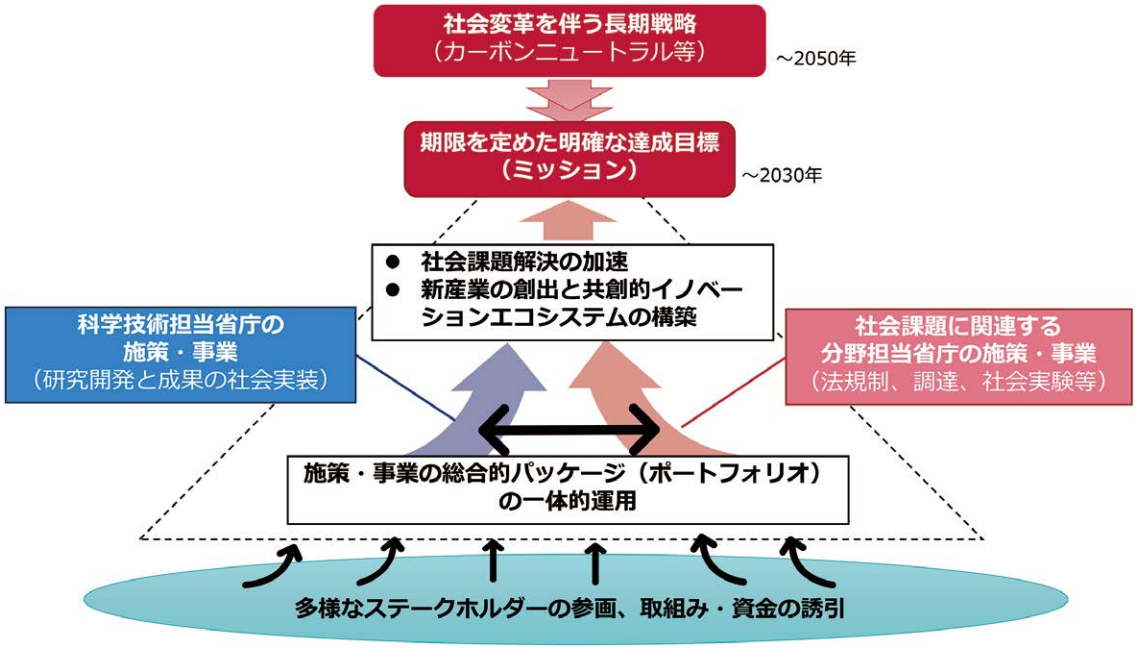


図1　ミッション志向型STI政策の概念図

ミッション志向型STI政策の推進には、1）達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定し課題解決にむけた道筋を産学官民の多様なステークホルダーで共有すること、2）必要な施策・事業を総動員し産学官民の多様な取組みを方向付け・加速すること、3）共創的イノベーション・エコシステムを構築し、その中

1　Mission-oriented Science, Technology and Innovation（STI）Policy。欧州では、Mission-oriented Research and Innovation Policy またはMission-oriented Innovation Policy（MOIP）とも呼ばれる。以下、本プロポーザルでは「ミッション志向型STI政策」、「ミッション志向型政策」とする。

2　具体的なミッションの例として、欧州連合（EU）における5つのミッションを付録2の表6に示している。また、オランダ、ドイツ、英国等のミッションについては、以下の調査報告書を参照。科学技術振興機構研究開発戦略センター『社会的課題解決のためのミッション志向型科学技術イノベーション政策の動向と課題』（CRDS-FY2020-RR-08）（2021年3月）
https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-08.html（2022年3月14日アクセス）

で多様な取組みを推進すること、4）常に進捗を把握し不確実性・リスクに対応すること、及び5）これらを実現するための能力を構築することが必要となる。

これらを踏まえた上で、本プロポーザルでは我が国においてミッション志向型STI政策を進めるため、以下を行うことを提案する。（図2）。

【提案1】ミッションの設定とその達成に向けた施策・事業ポートフォリオの設計・実施

社会変革を伴う長期戦略の実現のため、達成期限を定めた明確な目標としてミッションを設定し、その達成に必要な施策・事業のポートフォリオとその実行計画を設計・実施する。従来のSTI政策の枠を越えて各施策・事業を一体的に調整・活用することで、研究開発の成果とイノベーションの活用を方向付け加速するとともに、プロセス全体を通じた評価・改善の仕組みを組み込むことで不確実性やリスクに柔軟に対応する。

【提案2】ミッション達成に責任を持ち必要な施策を動員できる体制の構築

ミッション達成に責任を持ち、政府全体として必要な施策を動員できる体制を構築する。具体的には、内閣府の総合調整機能の下に、当該社会的課題に関連する分野担当省庁を含む推進体制を構築することが想定される。分野担当省庁は、ミッションの検討と設定、ミッション達成に必要な研究開発を含む全ての施策・事業のポートフォリオの設計、調達や規制などの社会課題側の施策の設計と実施において主体的な役割を担う。また、科学技術担当省庁は、ミッションの一連のプロセスを科学的知見から支援するとともに、ミッション達成に必要な研究開発の設計と実施を担当する。

【提案3】科学的知見に基づくミッションの設計・実施の支援

ミッションの設定から設計、実施、評価・改善の一連のプロセスを、人文社会科学分野を含む科学的知見やデータに基づいて支援する。国立研究開発法人や各府省の研究所等の公的研究機関はこのような科学的支援機能において中核的役割を担うことが期待される。

【提案4】ミッション達成に必要な研究開発の設計・実施

ミッション達成に向けて制約要因となる問題の解決や必要となる能力の実現に貢献しうるシステムやソリューション、及びそれらに不可欠な技術や知見について研究開発プログラムを設計し実施する。公的研究機関は産学官民が結集する研究開発を担い、ファンディング機関は公募などを通じて多様なアイデアやアプローチを集め試すような研究開発を担当するとともに、現行ミッションの基になっている長期戦略を踏まえて想定される将来のミッションに貢献しうる技術・ソリューションの研究開発も担う。

これらの取組みを進める上では、企業は応用研究や開発、研究開発の成果の事業化の主体として重要な役割を担うとともに、事業ノウハウやネットワーク、金融、保険等など研究開発以外の活動もイノベーションの創出に関わるサービスや取組みとして重要な役割を担う。大学は科学的知見の提供、具体的課題によって触発される好奇心駆動型のものを含む多様な研究、及び人材育成の役割を担う。大学における基礎研究や人材育成といった基盤の充実は、大学がこのような役割を果たす上で不可欠である。

具体的なミッションの設定については、まずカーボンニュートラルや地方創生などの我が国の長期戦略の実現に向けた取組みを加速するための達成期限を持つ具体的目標としてミッションを位置づける。その上で、社会課題に関わる分野担当省庁、科学技術担当省庁や多様なステークホルダーが参加し、様々な専門知識や情報に基づいて十分な時間をかけてミッションの設定と設計を進める。期限については、諸外国の例を踏まえると、ステークホルダーが自分事として関わりつつ、従来の延長線上ではない変革を促すためには、10年程度が望ましいと思われる。また状況の変化に応じて、ミッションの新規追加、改廃などができるような機構についても予め整備しておく必要がある。

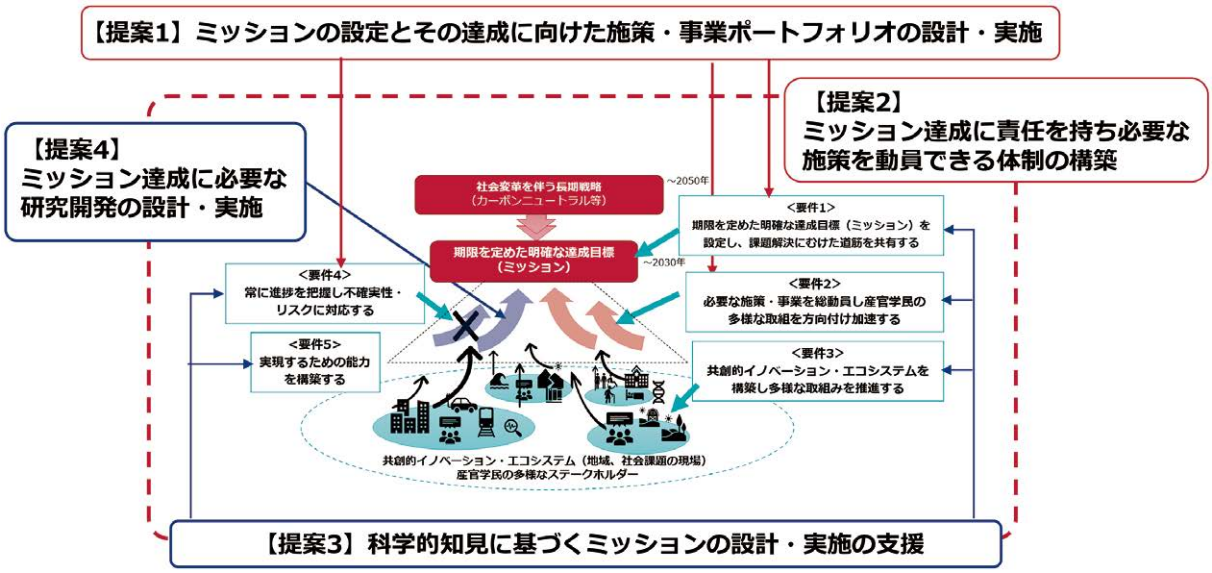


図２　　ミッション志向型 STI 政策の要件と推進のための提案

2 ｜ 提案を実施する意義

2.1 現状認識及び問題点

2.1.1 トランスフォーマティブ・イノベーションの実現に向けた取組みの必要性

社会課題解決はこれまでも科学技術イノベーション（STI）政策における重要な柱であったが、近年、持続可能な開発目標（SDGs）の達成やカーボンニュートラルの実現など、社会の変革までを視野に入れたより広範な取組みが求められるようになってきている。このようなトランスフォーマティブ・イノベーション[1]を目指した取組みは、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）への対応などを通じて加速している。その背景には、VUCA[2]時代という言葉に代表されるように社会の変化が速まり不確実性が増大していること、イノベーションや価値創出に関わる主体が市民やユーザーなどを含む産学官民へと拡大していること、人々や社会の価値観が多様化していることなどの大きな社会の変化がある。

社会の変革を目指すトランスフォーマティブ・イノベーションに向けた取組みには多様な関係者・組織（ステークホルダー）が関与することになり、複雑な利害や価値を考慮した取組みが求められる。また、社会、経済、技術、人々の行動様式の変化などが相互に関係することから大きな不確実性やリスクも存在する。そのためトランスフォーマティブ・イノベーションの実現には、従来のSTI政策の主たる手段であった研究開発を中心としたものを越えたより広範なアプローチが求められる。国連のSTI for SDGsの取組みにおいては、持続可能な社会実現に向けた変革を進めるには、科学技術面での取組みに加えて、ガバナンス、経済とファイナンス、個人そして集団としての人々の行動を一体的に調整して取り組む必要があるとしており、この認識は広く関係者に共有されている（図3）[3]。

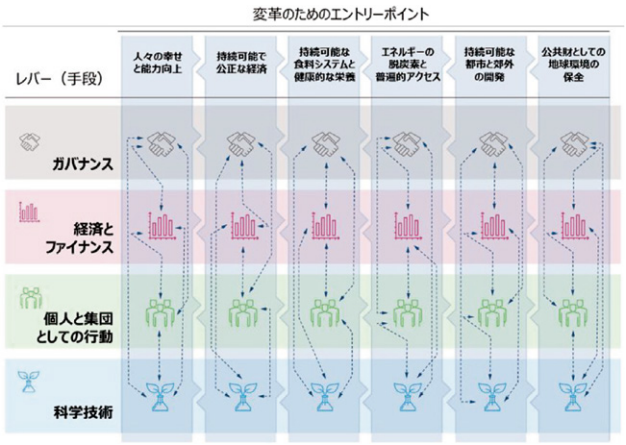


図3　持続可能な社会に向けた変革の4つの手段

1 第6期科学技術・イノベーション基本計画では「地球環境問題などの複雑で広範な社会的課題へ対応するため、社会の変革を志向するもの」としている（「科学技術・イノベーション基本計画」p.10 脚注20）

2 「Volatility（変動性）」「Uncertainty（不確実性）」「Complexity（複雑性）」「Ambiguity（曖昧性）」の頭文字を取った用語。世の中の不確実性が増し予測が難しくなった時代を指す言葉。

3 Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,（United Nations, New York, 2019）. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf（2022年3月14日アクセス）（翻訳は以下による、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）『SDGs達成に向けた科学技術イノベーションの実践』（2021年3月）https://www.jst.go.jp/crds/report/20BK01.html）

また、トランスフォーマティブ・イノベーションの必要性の高まりは、STI政策の枠組み自体の拡張を要請している。歴史を振り返れば、第二次世界大戦以降のSTI政策の制度化とその展開において、社会経済システム、市場と国家との関係、技術の変化などが、イノベーションモデルの転換とそれに対応した政策枠組みの変化を要請し、それに応じてSTI政策の目的、手段、国の役割などは変化してきた（図4、表1）[4]。2010年代以降、持続可能な社会に向けたトランスフォーマティブ・イノベーションの実現を目指した新たな政策アプローチが求められ、各国でその試行・実施の動きが進んでいる。このような政策枠組みの拡張の背景には、持続可能な社会実現に向けた社会変革の必要性の高まりに加えて、ESG投資[5]・共通価値の創出（Creating Shared Value; CSV）等のビジネス環境の変化、市場経済における小さな国家という新自由主義的な市場と国家の関係自体を見直す動きなどの大きな潮流の変化がある。

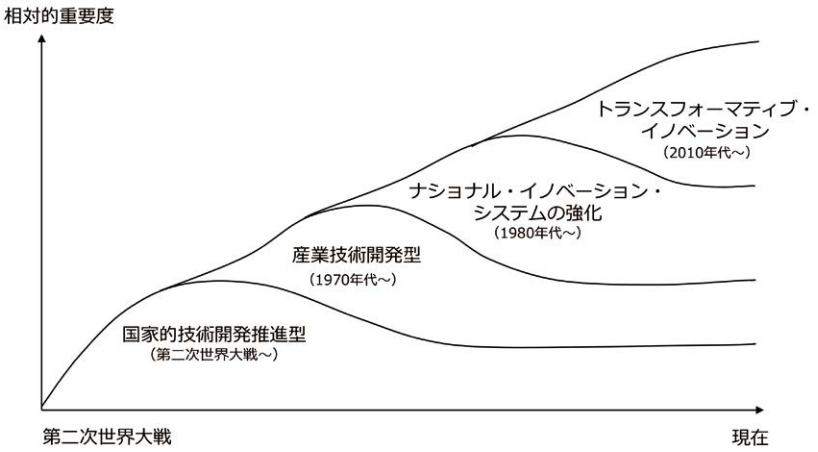


図4　科学技術イノベーション政策の枠組みの歴史的変遷

表1　科学技術イノベーション政策の枠組みの概要

政策枠組み	国家的技術開発推進	産業技術開発	ナショナル・イノベーション・システムの強化	トランスフォーマティブ・イノベーション
年代	第二次世界大戦～	1970年代～	1980年代～	2010年代～
目的	国家的観点（安全保障・外交等）上重要な技術目標達成のための大規模プロジェクトの推進	国際競争力上重要な技術開発とその普及	ナショナル・イノベーション・システムの強化	グランド・チャレンジや社会的課題解決に向けた社会変革
主たる手段	国が主体となり、目標達成のための組織（ミッション・エージェンシー）を設立。研究者・技術者・企業等を結集	当該技術に関連する企業・公的研究機関からなるコンソーシアム等をプラットフォームとして、共通の産業技術を開発（半導体等）	ナショナル・イノベーション・システムを構成する主たるアクター間の連携の強化	多様な政策手段（規制・ルール、標準、税制、政府調達等）も活用し、技術開発・ソリューションの実装を目指す
事例	マンハッタン計画、宇宙開発（アポロ計画等）、原子力開発など、	旧通商産業省のナショナルプロジェクト、米国SEMATECH等	知的財産権強化、バイドール条項、産学連携の強化、スタートアップ促進策等	国連STI for SDGs EU Horizon 2020/Europe 欧州各国のミッション志向型STI政策、等
主体	国、ミッション・エージェンシー（米国NASA、旧科学技術庁など）	大企業、公的研究機関 コンソーシアム（技術研究組合など）	企業、大学、公的研究機関,TLO等技術移転組織	市民セクターを含む多様な主体
国の役割	研究開発から事業遂行の主たる実施者	企業間の調整と競争前段階での技術支援	各アクター間の連携強化と調整（法制度、資金等）	目標設定プロセスの設計と運営、長期的コミットメントの提示による各アクターの取組みの誘引、各種政策手段の活用、など
イノベーションモデル	リニアモデル	リニアモデル （改良型（チェーン・リンクト・モデルなど）含む）	ナショナル・イノベーションシステム （死の谷の議論など）	トランスフォーマティブ・イノベーション

4　以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。 Gassler, Helmut, Wolfgang Polt und Christian Rammer, “Priority setting in technology policy: historical developments and recent trends,” in: Claire Nauwelaers and René Wintjes *Innovation Policy in Europe*: *Measurement and Strategy*, (UK, Northampton: Edward Elgar Publishing Limited, 2008), 203-224., Schot, Johan and W. Edward Steinmueller, “Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change,” Research Policy, Volume 47, Issue 9, 2018, 1554-1567.

5　企業活動の環境（Environment）・社会（Society）・ガバナンス（Governance）の側面を重視した投資

2.1.2 国内での社会課題解決に向けたSTI政策の取組みと動向

我が国では2000年代以降、社会課題解決を目的とした研究開発プログラムが数多く実施されてきた[6]。1999年に開催された世界科学会議（World Conference on Science）における「社会の中の、社会のための科学」の提唱などを受けて、「社会技術研究開発システム（現 科学技術振興機構社会技術研究開発センター）（RISTEX）」、「センター・オブ・イノベーションプログラム（COI）」、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」、「未来社会創造事業」など、様々な事業が実施・展開されてきた。また司令塔機能強化の一環として内閣府が主導する形で大規模研究開発プログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」、「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」、「ムーンショット型研究開発制度」などが実施されてきたが、これらにおいても社会課題解決は重要な目標として位置づけられている。

また2010年代以降、各府省において直面する課題解決のためのイノベーションの活用を目的とした取組みも活発になってきている。内閣府では、政府・行政機関が持つ行政ニーズに対応する技術・ソリューションを持つベンチャー・中小企業を表彰する「内閣府オープンイノベーションチャレンジ」や宇宙を活用したビジネスアイデアを表彰する「S-Booster」を実施している。国土交通省でも、情報通信技術（ICT）の導入による建設生産システム全体の生産性向上を目指す「i-Construction」、スマートシティの実現にむけた「スマートシティ官民連携プラットフォーム」などが実施されている。総務省では、ICTの技術課題に挑戦的に取り組む個人を支援することに焦点を置いた「異能（Inno）ベーション」を実施している。また「中小企業技術革新制度（日本版SBIR）」の改革により、研究開発型スタートアップへの支援が強化されることになった。

このような取組みに加えて法制度面での改革も進んでいる。2021年4月より施行された「科学技術・イノベーション基本法」により「イノベーションの創出」[7]が新たに法の対象に加わることとなった。これにより科学的知見の活用による価値の創出とその普及による経済社会の変化の創出もSTI政策の対象として法的に位置づけられることとなった。また2010年代以降、「総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）」の設置や、分野担当省庁も含むSTI政策について毎年度策定される「統合イノベーション戦略」、さらに内閣府における「科学技術・イノベーション創出の振興に関する司令塔機能の強化」及び「各省に対する総合調整を含め、強力かつ一体的に推進するための体制強化」[8]のため、「科学技術・イノベーション推進事務局」が設置されている。

さらに近年では社会変革に向けた長期戦略が策定されるとともに、戦略目標やその達成に向けた取組みの柱としてミッション志向の考え方が表れ始めている。2020年3月にはSTI for SDGs（SDGs達成のための科学技術イノベーション）推進における工程表及びレビューメカニズムとして「STI for SDGsロードマップ」が公表されるとともに、同年10月の臨時国会において「2050年カーボンニュートラル宣言」がなされ、その後も我が国の長期戦略として位置づけられている。また2021年4月から開始された「第6期科学技術・イノベーション基本計画」では、「トランスフォーマティブ・イノベーション」へとイノベーションの概念が変化していることへの言及に加えて、SIPやムーンショット型研究開発制度等の「ミッションオリエンテッド型研究開発や社会実装」を戦略的に推進するとしている。また経済産業省が2021年8月に公表した「経済産業政策の新機軸」においては「従来とは異なるアプローチ」としての「ミッション志向」をその推進の第一の柱として位置づけている。

6 戦後我が国では、科学技術庁による総合調整、科学技術振興調整を活用したシステム改革、ナショナル・プロジェクトや技術研究組合、特殊法人、大規模委託研究開発等によりシーズ開発から実用化に至る研究開発を国が積極的に支援してきたことにも留意する必要がある。

7 「科学的な発見又は発明、新商品又は新役務の開発その他の創造的活動を通じて新たな価値を生み出し、これを普及することにより、経済社会の大きな変化を創出すること」（「科学技術・イノベーション基本法」）

8 内閣府「科学技術基本法等の一部を改正する法律の概要」
https://www8.cao.go.jp/cstp/cst/kihonhou/kaisei_gaiyo.pdf（2022年3月14日アクセス）

2.1.3 新たなアプローチとしてのミッション志向型STI政策

前項で述べたように我が国では、社会課題解決型の研究開発とその成果の社会実装、分野省庁が直面する課題解決のためのイノベーション活用の取組みが進められてきた。また、社会的価値創出としてのイノベーションまで含む政策対象の拡大、そのための府省間連携の強化、社会変革を伴う長期戦略の策定などの取組みも進んでいる。これらは諸外国におけるトランスフォーマティブ・イノベーション実現に向けた取組みと方向性を同じくするものである。

このような取組みをより強化し社会変革に向けて加速するには、従来のSTI政策で取り組んで来た研究開発とその成果の社会実装というアプローチを越えて、社会課題に関係する分野担当省庁の施策や事業も含めた総合的・複合的な取組みが必要となる。表2[9]はSTI政策における政策手段の例を示したものであるが、研究開発や産学連携支援などの科学技術担当省庁が持つ政策手段の他にも、規制や標準、調達、税制といった社会課題側の分野担当省庁が持つ政策手段も研究開発の成果の普及展開やイノベーションの促進という点において重要な役割を担っている[10]。これらの政策手段を総合的に活用する上でも社会課題側と科学技術側の省庁・組織・関係者が共通の目標を設定し、その実現に向けた計画を策定し、それぞれが当事者として責任を持つ形で分担し取組みを推進する体制が必要となる。そこでは共通の目標の下に、複数省等の多数の施策・事業をつなぎ、調整することが求められる。

表2　科学技術イノベーション政策における多様な政策手段の例

手段/方策	具体例	期待される効果の例
研究開発	・大学・公的研究機関による研究開発の実施・支援 ・民間企業の研究開発の補助	・新しい知識を生み出す基盤の維持・拡大 ・民間企業の研究開発の促進
ビジョン・未来像の提示	・未来予測（フォーサイト）、長期見通し、戦略文書等による将来像や戦略目標の提示	・様々なステークホルダーの取組みや資金を方向付ける
教育/人材育成	・大学・高等教育機関等での人材育成 ・リカレント教育	・新技術・新産業の担い手の育成 ・イノベーション/新技術に取り残されないようにする
知的財産制度	・知財の保護/権利関係の明確化	・発明・事業化の促進
産学連携/起業支援	・公的支援による研究開発の成果の発明者/実施者への帰属を認める（日本版バイドール法） ・大学等での産学連携の取り組みへの支援	・政府支援による研究開発の成果の市場化
技術支援	・地方公設試験場を通じた中小企業等への技術指導等	・新技術の普及促進 ・中小企業等の能力向上
規制/基準	・規制の撤廃・軽減または新たな規制の導入 ・規制緩和 ・新技術の安全性評価等の基準	・新たな産業・商品・サービスの創出 ・社会実験、実証試験等による検証 ・リスクの低減と予見可能性の向上による投資促進
標準	・国際標準の確立	・国際市場において有利な標準の確立
税制	・企業の研究開発費や大学との共同研究に係わる機材に対する税制優遇（控除） ・ゼロエミッション車など特定の技術的選択肢に対する優遇税制	・企業の研究開発や産学連携の取り組みの促進 ・政策目的に貢献する新技術の普及促進
調達	・新しい技術やサービスの調達	・新技術・サービスを提供する企業の育成 ・新技術に対する初期需要の創出
賞/コンテスト	・賞の授与 ・コンテストの開催	・賞の狙いや、授与された取り組みに対する認知向上 ・低コストでの幅広いアイデアや情報の収集

このような取組みを具体的に進める政策アプローチとして、「ミッション志向型科学技術イノベーション（STI）政策」が提唱されている。ミッション志向型STI政策とは、社会変革を伴う長期戦略の実現に向けて、

9　各種資料に基づきCRDSにて作成。

10　このような社会課題や市場側に介入するイノベーション政策は「需要側のイノベーション政策（Demand-side Innovation Policy）」とも呼ばれる。

達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定し、その達成に必要な多様な施策・事業の総合的パッケージ（ポートフォリオ）を設計し調整することで、研究開発の成果の活用とイノベーションを牽引する政策アプローチである（図１及び図５）。

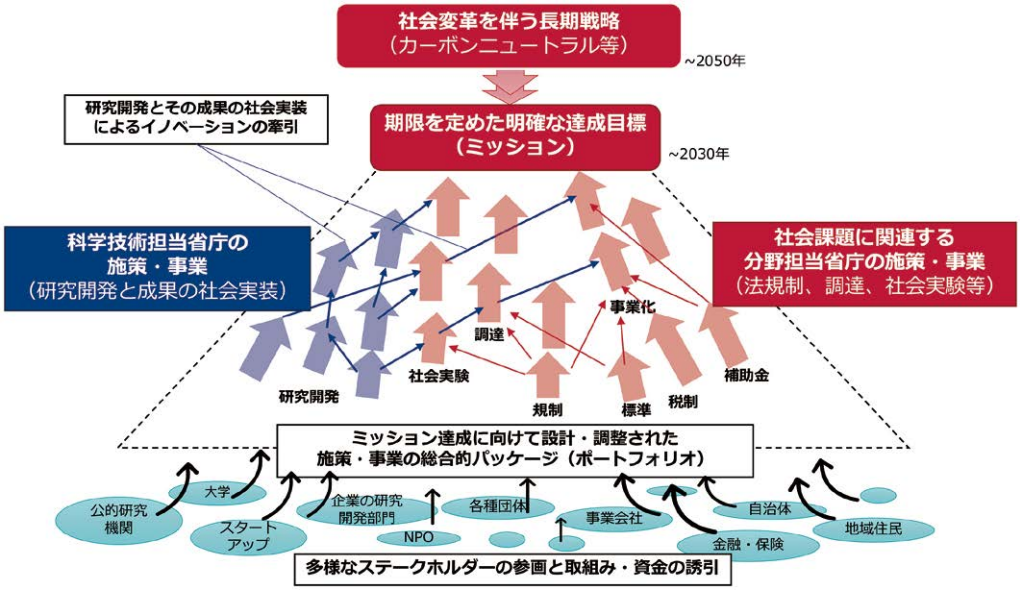


図５　ミッション志向型STI政策と研究開発の成果・イノベーションの活用・普及展開のイメージ

2.1.4 ミッション志向型STI政策の要件

ミッション志向型STI政策は、現在欧州を中心として様々な試行や実践がなされているが、そのような事例からCRDSが抽出したミッション志向型STI政策の要件として以下のような点が挙げられる。社会変革を伴う長期戦略の実現とそのための取組みを加速するアプローチとしてミッション志向型STI政策を位置づけた上で、このような要件をどのように実現するかが問われることになる（図６）。

1）達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定し、課題解決にむけた道筋を共有する

社会変革を伴う長期戦略目標に対して、達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定し、その達成に向けた道筋を多様なステークホルダーと共有する。

政府において、カーボンニュートラル、スマートシティ、地方創生等の社会変革を伴う長期戦略実現に向けた取組みを推進するための目標としてミッションを設定する。その際には、具体的な達成期限を定めるとともに、指標等で達成状況を判断できるように明確に定義された目標として設定することが必要である。また、ミッション達成に向けた取組みには多数のステークホルダーが当事者意識を持って参画することが不可欠である。このため、ミッションそのものの文言や個別目標などが社会課題の当事者が共感を持ち、参加や貢献の意欲を生み出すようなものにする必要がある。さらに、ミッションの内容とその達成に向けた道筋について広く周知し、市民も含むステークホルダーと共有することも必要である。

2）必要な施策・事業を総動員し産学官民の多様な取組みを方向付け加速する

研究開発を含む多様な施策・事業を各省庁が分担しつつ総動員し、産学官民の多様な取組みを方向付け加速する。

ミッションの達成には、研究開発に加えて、社会課題側の分野担当省庁の持つ法規制や調達、補助金、標

準化などの多様な政策手段を一体的に調整し実施することが必要である。これらは研究開発からその成果の実証、事業化などによる社会実装までのイノベーション・プロセス全般にわたる。これにより産学官民の多様な取組みを支援するとともに、ミッション達成に向けて方向付け加速する。このような複数省庁にまたがる施策を総合的・一体的に運用するための制度や手続きが必要になる。

3）共創的イノベーション・エコシステムを構築し多様な取組みを推進する

社会課題の現場や地域などを軸として、産学官民がつながる共創的なイノベーション・エコシステムを構築し、その中で研究開発・イノベーションを含む多様な取組みを推進する。

社会課題の持つ複雑性と固有性、関係するステークホルダーの多様な価値や利害に対応するには、社会課題の現場や地域を軸とした取組みが不可欠である。このような具体的な社会課題の現場や地域を中心に産学官民の取組みがつながる共創的イノベーション・エコシステムを構築し、その中で研究開発やイノベーションなどの多様な取組みを推進することが必要である。このような共創的イノベーション・エコシステムは、それぞれの現場や地域に特化した形になるが、その中から他にも展開可能な技術やソリューション、取組みなどを見出し、必要に応じて構造化・モデル化し、他の現場や地域に展開・スケールアップしていくことも必要になる。これらを行う上では、研究開発だけでなく、関連動向も含めた情報収集・分析、さらに社会課題側の省庁や組織とのネットワークを構築し、施策・事業を横断的に活用することも必要になる。

4）常に進捗を把握し不確実性・リスクに対応する

継続的に進捗や問題点を把握し、必要に応じた修正・方針転換を行うことで不確実性とリスクに対応する。

社会課題が持つ複雑性や、様々な共創的イノベーション・エコシテムの中で実験的なものも含めて多数の取組みが行われることから、ミッション志向アプローチには多くの不確実性やリスクがある。共通の指標やデータ、モニタリング活動などを通じて、継続的に取組みの進捗を把握するとともに、ミッションという目標の達成に向けて必要に応じて修正や方針転換を行うことで、このような不確実性やリスクに対応することが必要になる。

5）実現するための能力を構築する

上記の要件を実現するための仕組みや制度、基盤、組織的能力を構築する。

上記の1）から4）までの取組みを実現するためには、指標やデータに基づき、各施策や事業、産学官民の取組みなどについて適宜状況を把握し調整することが不可欠である。このような柔軟な施策や研究開発プログラムの実行と調整を行うためにも、目標や進捗管理についても事前に十分な設計を行い、関係者の合意を得て、実行に反映できるようにすることが必要である[11]。また、これらを支えるための、データ・情報基盤の整備、必要な科学的知見をもつ専門家の活用といった組織的能力の強化が必要になる。

11 これらは、複雑で変化が速く不確実性やリスクがある中で、進捗や周囲の環境の変化を捉え、絶えず取組み自体やその基盤となる考え方や価値を見直していく「省察（Reflection）」を制度として実装することであり、組織としての動的な能力（Dynamic Capability　巻末の付録5 専門用語・略語解説参照）の構築が必要になる。関連する具体的な取組みとしては、政策・研究評価の文脈では、通常事後的に行われる総括的評価（Summative Evaluation）に対して、研究活動と並行して継続的なモニタリングや関連する調査活動を行い、その結果を研究活動の方向性や内容に反映させる形成的評価（Formative Evaluation）が提唱されている。また、ガバナンス論においては、「政府、企業、個人・コミュニティといった様々なステークホルダーが、自らの置かれた社会的状況を継続的に分析し、目指すゴールを設定した上で、それを実現するためのシステムや法規制、市場、インフラといった様々なガバナンスシステムをデザインし、その結果を対話に基づき継続的に評価し改善していくモデル」として「アジャイル・ガバナンス」が提唱されている（経済産業省 Society5.0における新たなガバナンスモデル検討会『Governance Innovation Ver2：アジャイル・ガバナンスのデザインと実装に向けて』（2021年7月）
https://www.meti.go.jp/press/2021/07/20210730005/20210730005-1.pdf（2022年4月4日アクセス）

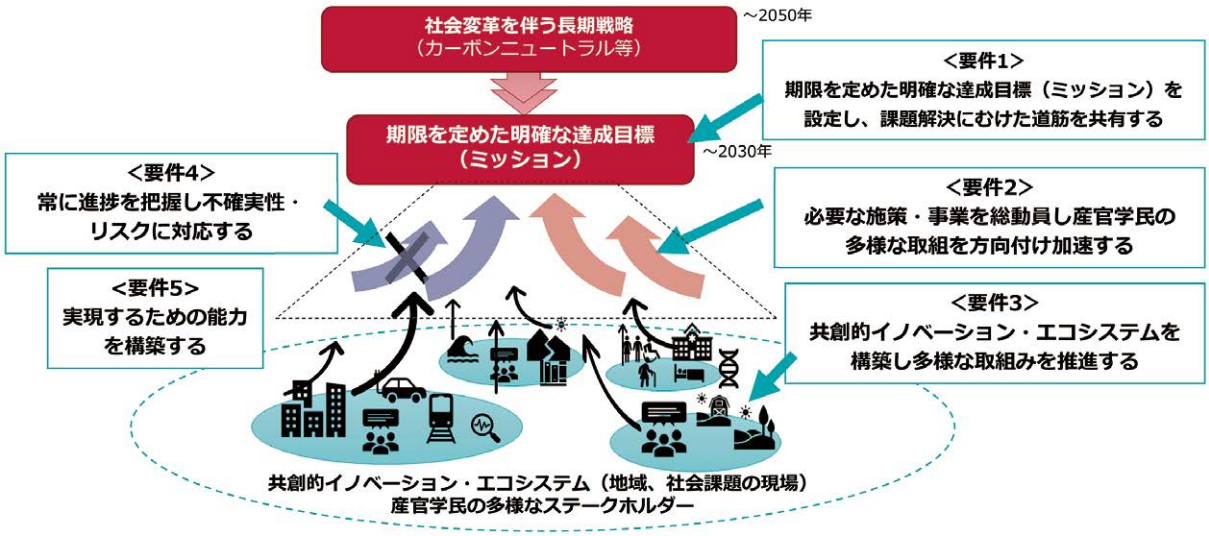


図6　　ミッション志向型STI政策の要件

2.2 提案が実施された時の効果

先述したように、持続可能な社会実現のため社会変革までを志向するトランスフォーマティブ・イノベーションの実現には、科学技術面での取組みに加えて、ガバナンス、経済とファイナンス、個人そして集団としての人々の行動を一体的に調整して取り組む必要がある。ミッション志向型STI政策を導入することにより、社会変革に向けた具体的目標であるミッションの達成に向けて、当初から当該課題に関わる社会システム全体を対象とし、その中に研究開発とイノベーションを位置づけることで、研究開発とイノベーションを社会変革の取組みと共通の方向性を持って一体的に進めることが可能になる。これにより、SDGsの達成やカーボンニュートラル、地方創生の実現など、我が国が長期戦略として掲げている社会変革を伴う課題解決の取組みを加速することが期待できる。また、社会課題に関係する分野担当省庁や組織の施策・事業が一体的に実施されることで、研究開発の成果の活用とそれによるイノベーションの促進が期待される。さらに、地域や社会課題の現場を軸とした様々な取組みを通じて、社会課題解決と新たな時代に適応した新産業の創出につながるイノベーション・エコシステムが生まれることも期待できる。

この他に社会課題の当事者や分野担当省庁にとっては、研究開発の成果やイノベーションの活用による社会課題解決や取組みの加速が期待される。科学技術担当省庁やファンディング機関にとっては、社会課題側の政策手段や資金、取組みとの連携による、研究開発の成果の普及展開やスケールアップのための機会創出とその加速が期待される。また研究開発の成果が社会課題解決に結びつけられ明確に目に見える形で示されることにより、研究開発投資について説明責任を果たすことにもつながる。

大学・公的研究機関にとっては、分野省庁の政策手段や施策・事業との連携が強化されることにより、社会課題解決型研究を実施する機会が増え、研究実施や成果の普及展開の機会が高まることが期待される。また、社会課題や具体的ニーズに対応する中で新たな学術的問いや学問領域が生まれることで、具体的課題に触発された好奇心駆動型の研究やそれを担う研究人材の育成につながることも期待される。この他にも分野担当省庁のイノベーション促進・活用のための事業、社会課題解決に取り組む民間企業等との連携が強化され、研究開発への資金源の多様化や投資促進にもつながることが期待される。また、地域における具体的課題に取り組むことにより、地域の社会課題解決や産業創出等への貢献も進むものと思われる。

民間企業については、政府が具体的に期限を定めて明確な達成目標を設定しコミットメントを示すことは将

来の予見可能性を高めることになり、社会課題解決に向けた研究開発・事業開発への長期的な視点での投資の促進が期待される。また先に述べたようなイノベーション・エコシステムが構築されることにより、社会課題解決に向けて政府の研究開発成果の活用やイノベーションの促進において重要な役割を担うスタートアップの創出や投資促進、多様なステークホルダーとの連携などに好適な環境が実現されることが期待できる。

様々な社会課題解決に取り組む組織・団体や非営利組織にとっては、研究開発の成果やイノベーションとの接点が増えることにより、それらを活用した取組みがより進むことが期待される。また、社会課題解決にむけたユーザー主導のイノベーションの担い手としての役割の拡大につながる。

3 ｜ 具体的な提案内容

3.1 ミッション志向型STI政策を推進するための提案

本プロポーザルでは、トランスフォーマティブ・イノベーションの実現に向けた科学技術イノベーション政策の新しいアプローチとしてミッション志向型STI政策を推進することを提案する。これにより社会変革に向けた長期戦略目標の達成に向けて、具体的な達成期限を定めた明確な目標であるミッションを通じて研究開発とイノベーションを牽引する。2.1.4で示した要件を踏まえつつ、我が国において具体的に進めるために、以下の事項に取り組むことを提案する（図7）。具体的内容については次節で説明する。

【提案1】ミッションの設定とその達成に向けた施策・事業ポートフォリオの設計・実施
【提案2】ミッション達成に責任を持ち必要な施策を動員できる体制の構築
【提案3】科学的知見に基づくミッションの設計・実施の支援
【提案4】ミッション達成に必要な研究開発の設計・実施

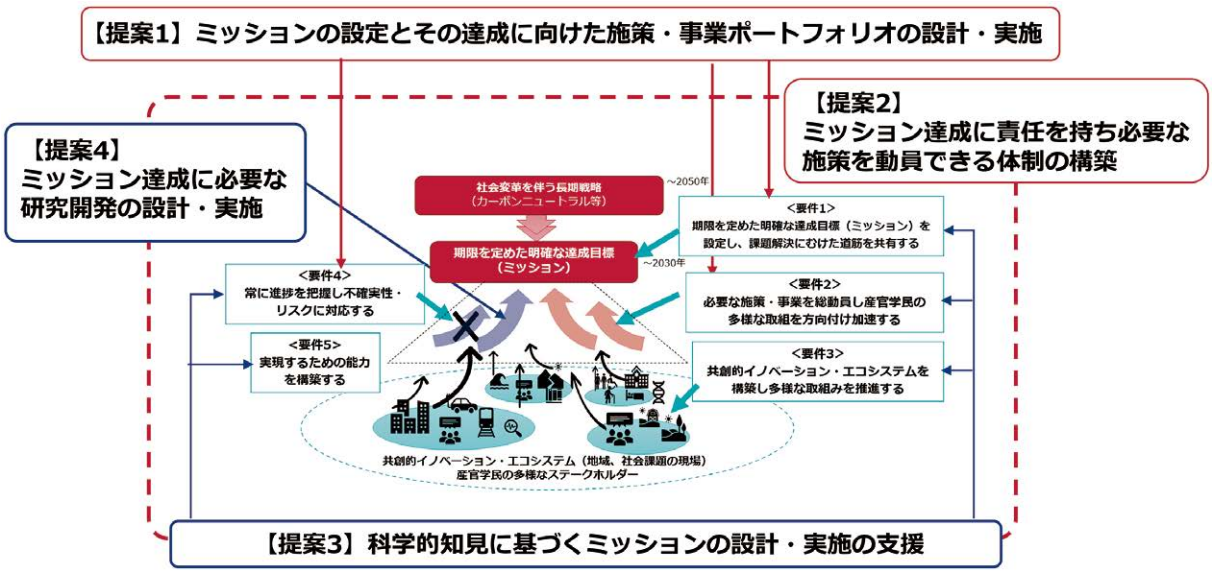


図7　ミッション志向型STI政策の要件と推進ための提案（再掲）

3.2 具体的提案内容

3.2.1 【提案1】ミッションの設定とその達成に向けた施策・事業ポートフォリオの設計・実施

社会変革を伴う長期戦略を踏まえて、社会課題に関係する分野担当省庁・関係者が主体的に関わり達成期限を定めた明確な目標（ミッション）を設定する。そして、ミッション達成に向けた具体的な個別目標、それらの達成に必要な施策・事業、技術、取組み、資金などを洗い出した上で、研究開発を含む必要な施策・事業の総合的パッケージ（ポートフォリオ）と実行計画を策定する。これらを踏まえて必要な施策や取組みを実行することにより成果や効果（アウトカム）、広範な影響（インパクト）を創出するという一連のプロセスを進める。また、多くの不確実性やリスク、また実験的取組みやボトムアップで当初は想定していないような取組みが生じることもあるため、上記のプロセス全体を通して進捗を把握し、継続的評価を行うことで、必要に応じた修正や変更をしていくことが必要である。

これらの一連の取組みは以下の４つの段階で整理できる（図８）[1]。これらを実施していくためには、後述の支援機能なども含めた、組織的な機能強化も必要になる。

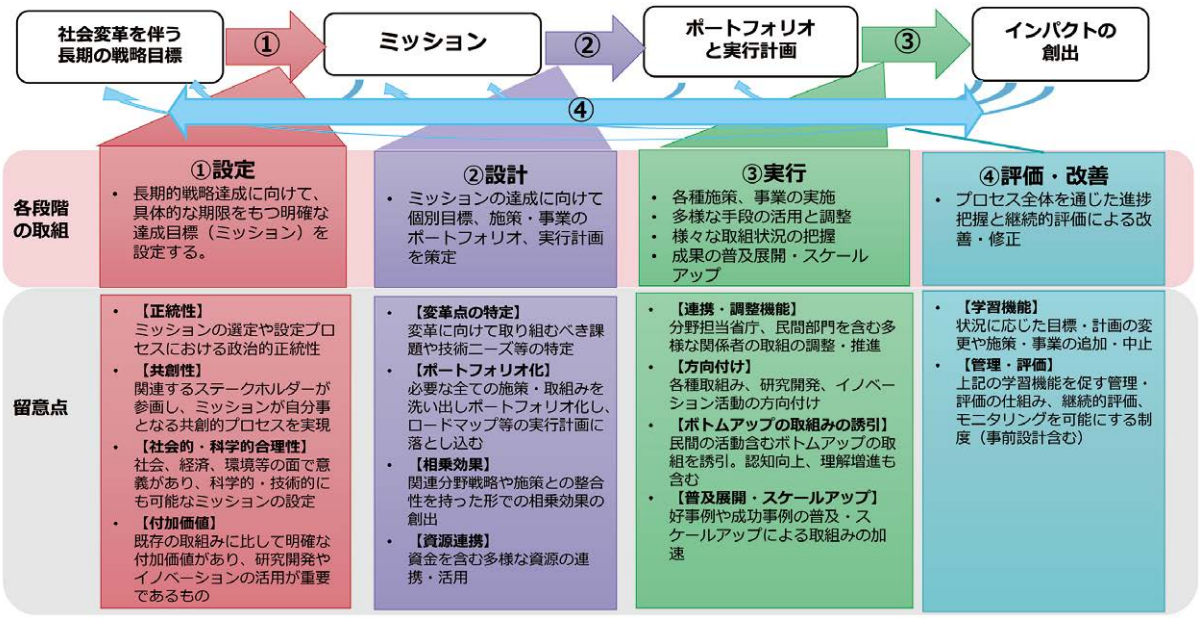


図８　　ミッションの設定から実行までの各段階での取組みと課題

①設定

社会変革を伴う長期的戦略の取組みを推進するため、具体的な達成期限をもつ明確な目標（ミッション）

1　このプロセスの整理においては、以下の文献における分析枠組みを援用した。 Wittman, F. et at. “From mission definition to implementation: Conceptualizing mission-oriented policies as a multi-stage translation process,” Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis, No. 71（2021）. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policy-analysis/2021/discussionpaper_71_2021.pdf（2022年３月14日アクセス）

を設定する。後述するようにミッション志向型STI政策の取組みは科学技術面での取組みだけではなく、分野政策や多様なステークホルダーが関係する。

ミッション志向型STI政策では、従来のSTI政策において中心的役割を担っていた科学技術担当省庁、ファンディング機関、公的研究機関、大学、企業の研究開発部門などに加えて、当該社会課題に関係する分野担当省庁、事業組織・団体、地方自治体、地域コミュニティ、企業の事業・サービス部門など、多数のステークホルダーが関係する。これらのステークホルダーはそれぞれ固有の目的や利害を持ち、それを踏まえた活動や取組みを行っている。社会変革に向けた取組みの中ではステークホルダーの間で深刻な利害対立が生じる場合もある。具体的な取組みにおいては、地域や現場において実際に社会課題に関わる当事者や組織が、単なるサービスや製品のユーザーや知識の受け手という立場を越えて、価値創出やイノベーションの担い手として主体的な役割を担う。

このため、ミッション志向型STI政策では、共創的なプロセスによって、これら多数のステークホルダーが共有できるミッションを設定し、各ステークホルダーがミッションの達成と自分たちの活動や取組みを関連付け、自分事として共通の方向性を持って取り組むことができるようにすることが不可欠である。また、どのようなミッションをどのようなプロセスで選定するかについて政治的な正統性を確保することが求められる[2]。

また、ミッションの設定においては、ミッションが荒唐無稽なものとならないよう、社会、経済、環境などの面で意義があり、かつ、科学的・技術的にも十分裏付けられるような内容にする必要がある。さらに、既存の取組みとは異なる新たな付加価値を生みだすことも重要である。これらは、既存の取組みの延長線上では実現が難しいもの、あるいは既存の取組みを補完し加速するものなどが想定される。ミッションが主目的とする社会課題の解決だけでなく、他のミッションへの貢献、さらに産業戦略上の貢献も考慮すべきである。またSTI政策として実施する上では、研究開発やイノベーションの活用が重要な役割を担うようなものであることも求められる。また、ミッションが対象とする社会課題の多くは地球規模の課題であったり、グローバルな連携が求められるものが多く占めるため、国際的な場での我が国としてのコミットメントへの貢献や、科学技術面での国際連携などについても考慮する必要がある。

②設計

ミッションの達成に向けて個別目標を設定するとともに、必要な施策・事業のポートフォリオを構築し、実行計画を策定する。

変革に向けて取り組むべき課題や技術ニーズを特定し個別目標を設定する。将来の社会変革を促す要因（レバレッジポイント）または制約要因（ボトルネック）を見出し、解決しなければならない問題や実現しなければならない能力[3]を特定することが必要である。その上で、ミッション達成に必要な取組みを省庁横断的に俯瞰・把握し、施策・事業のポートフォリオを構築する。さらに時間軸、施策・事業の階層性、各省庁の既存戦略や施策での取組みや、過去の研究開発成果の活用なども考慮しつつ、実行計画やロードマップ（行程表）を設計する。

上記のポートフォリオや実行計画の設計においては、資源の効率的活用の点でも、各省庁の分野戦略や他のミッションにおける取組みとの相乗効果が図れるようにする。また、各省庁の持つ多様な資金制度、インフラや設備、データ・情報、ステークホルダーとのネットワークなどの資源を効果的に活用することも必要である。

2 海外の事例ではミッション志向型STI政策アプローチの採用やミッションの大枠の決定において、ハイレベルでの政治的な意思決定がなされていることが多い。例えばEUでは、ミッションが取り組む社会課題として5つのミッションエリア（がん、社会変革を含む気候変動への適応、健康な海洋・海・海岸及び内水面、気候中立かつスマートな都市、土壌の健康と食糧）を、欧州理事会や欧州議会での承認を経て決定している（付録2の2. 海外の動向　1）欧州連合（EU）を参照）。

3 ここでは社会課題解決に取組む省庁や組織が必要とする組織的な能力（ケイパビリティ）を意味する（巻末の専門用語・略語解説における「Capability」の項を参照）。

さらに、ミッションの設計において、適切な競争を取り入れることも考慮すべきである。具体的には、解決しなければならない問題や実現しなければならない能力などの要件を明示しつつ、その解決や実現のための手法や手続きなどを柔軟にしたり、解決法に関する提案を広く募集することにより、当初には予期していないようなものも含む、複数の異なるアプローチやプロジェクトを巻き込んでいくことなどが考えられる。

③実行

ミッション達成にむけた実行計画を踏まえて各種施策・事業を実施する。ここでは研究開発に加えて、多様な政策手段をミッション達成に向けて一体的に方向付け調整することが求められる。データや指標なども活用して進捗状況を把握し、必要に応じた調整を行う。また、取組みが進む中で、市民や民間企業の活動などからミッションによって触発されたような新たなアイデアや取組みが出てくる場合も考えられる。このようなボトムアップの取組みを奨励し積極的に活用することで、多様なアイデアやアプローチによる取組みを巻き込んでいくことができる。そのためにも、ミッション及び関連する施策や取組みについて継続的に普及啓発や参画促進の取組みを行うことが求められる。また様々な取組みの中で好事例や成功事例が出てきた場合、調達制度や実証実験などを活用しつつスケールアップや普及展開を行い、取組みを加速することなども必要になる。

④評価・改善

①から③の一連のプロセス全体を通じて進捗を把握し、継続的評価を行うことで、ミッション達成に向けた個別の及び全体の取組みを改善し、必要に応じて修正・軌道変更を行う。

ミッション達成に向けた取組みは、社会課題の複雑さに加えて、社会経済状況の変化、当該社会課題に関連する地域やコミュニティの固有の問題、多様なステークホルダーの利害や価値観が関係するため、大きな不確実性が伴う。このため当初に策定した計画通りに実施すれば問題が解決するという形にはなりにくく、進捗状況や情勢の変化を踏まえて目標や計画の変更、施策や事業の変更や追加、中止などの柔軟な対応が必要になる。このような動的かつ柔軟な学習とマネジメントを実現する上では、データや情報、指標等も踏まえつつ、継続的に進捗状況の把握・モニタリングを行い、その結果を取組みに反映させることが必要である。そのためには、事前のミッションの設定と設計の段階において管理のための明確な目標や指標等を設定し、関係者が納得しつつ参加するような仕組みを予め組み込んでおくことが求められる。

また、ミッション達成には長期にわたる取組みが必要であるが、この間に科学技術自体の変化、経済や社会、環境の変化などから、現状のミッションよりも重要度の高い課題が生じたり、ミッション自体の修正や廃止、あるいは新規のミッションの追加が必要になる事態も起こりえる。当初設定されたミッションに固執することなく、このような大きな情勢の変化を踏まえて柔軟に対応できるような仕組みやそのための手続きについても予め組み込んでおくべきである。

コラム1

ミッションの要件と粒度について

具体的にどのような内容と粒度（大きさ）のミッションを設定するかということは非常に重要である。ミッションは多くの人々や関係者を鼓舞し、当事者意識を持ってそれに取り組む意欲を生み出すようなものである必要がある。ミッションの粒度が大きすぎると人々や組織を結集することが難しくなり、また小さすぎる（あるいは目標年度が近すぎる）と通常の計画における目標と変わらなくなり、変革を生み出すことが難しくなる。

諸外国の例では、具体的なミッションの設定においては、いくつかの要件を設定して検討が進められている場合が多い。それらから基本的要件を抽出すると、

- 具体的達成期限をもって明確に定義されていること
- 達成状況が数値または計測可能な指標で具体的に把握できること
- 技術や手段ではなく、実現したい社会的価値や達成したい目標からの視点で記述されていること
- 社会変革を伴う長期戦略（カーボンニュートラル、海洋保護、スマートシティ等）の達成に向けた取組みの補完や相乗効果の創出ができること

等があげられる。

また、ミッション志向型のアプローチにおいては、当該社会課題の現場に基づいたイノベーション（Placed–based Innovation）が重要になる。このため、基本的な単位は、都市や地域、特定の社会課題の現場、河川流域や沿岸部などの自然環境を共有する領域などの地理的な空間・場所を軸とすることが考えれる。また、地理的には分散しつつも、特定の社会課題（あるいはその中核となる技術やソリューション）に関係するステークホルダーのコミュニティを軸にする場合もありうる。このような単位での具体的取組みを束ねることができ、ガバナンスが可能な粒度でミッションを設定することが必要である。

3.2.2 【提案2】ミッション達成に責任を持ち必要な施策を動員できる体制の構築

ミッション志向型STI政策の推進には、ミッション達成に責任を持ち政府全体として必要な取組みを動員できる体制の構築が不可欠である。そこでは、科学技術関連省庁だけでなく、当該社会課題に関係する分野担当省庁を含むことが必要となる。これによりミッション達成に必要な各省庁の持つ施策・事業を横断的に俯瞰・把握し調整することが可能となる。特に当該社会課題に関連する分野担当省庁の持つ施策・事業、規制、ステークホルダーとのネットワーク等を総動員することにより、研究開発の成果とその活用によるイノベーションを牽引することが重要である。このような体制において、分野担当省庁は、社会課題の観点からミッションの検討と設定に主体的に関わるとともに、研究開発を含む必要な全ての施策・事業ポートフォリオの設計、及び社会課題側の施策の設計・実施を担当する。また、科学技術担当省庁は、科学的知見に基づきミッションの設定、設計、実施、評価・改善にわたる一連のプロセスを支援する役割（後述の提案3参照）を担う他、ミッション達成に必要な研究開発（提案4参照）を実施する役割を担うことになる。またミッション達成には、横断的な調整を担う機構[4]が必要になるとともに、大きな情勢の変化などを踏まえて、ミッションの修正、廃止、新規追加などについても検討・決定するような機構[5]も必要になる。

我が国の制度においては「4.1 推進方法」で述べるように、内閣府の総合調整機能の下に、このような体制を構築することが想定される。

3.2.3 【提案3】科学的知見に基づくミッションの設計・実施の支援

ミッションの設定から、事業・施策ポートフォリオの設計と実施、評価改善の一連のプロセスは、人文社会科学分野も含む科学的知見・データによる支援が不可欠である。その内容は以下のように多岐にわたる。

- ●ミッション及び個別目標の設定に必要な知見・情報の提供
- ●ミッション達成に必要な取組みやその効果・有効性の検討
- ●進捗・達成状況のモニタリングと評価のための指標設計、情報収集、分析
- ●実施中に生じる課題の把握とその解決策の検討
- ●地域・国・国際レベルの動向・議論との接続、など

これらの取組みを実際に行う上では、関連するデータや情報を蓄積し活用するための基盤が必要になる。また実際の現場での取組み事例や手法、ノウハウについても収集・分析し構造化・モデル化することで、普及展開やスケールアップの促進に貢献することも求められる。

このような機能を実現するにあたっては、様々な専門知識を備えた人材を揃える必要がある。このような活動は必ずしも学術論文という形での成果にはつながらない場合もあるため、このような役割を担う人材の評価・処遇を考慮することも必要である。また、産学官民の多様な取組みを俯瞰し把握することが求められることから、それらのステークホルダーとのネットワークを構築することも必要である。

実際にこのような機能を果たす上では公的研究機関が中核的な役割を担うものと考えられる。また、必要に応じて有識者からなる助言組織やシンクタンク等を活用することも想定される。

4 EUでは、主に当該社会課題に責任をもつ分野担当総局（日本の分野担当省庁に相当）が副総局長（次官級）がミッション達成に責任を持つミッションマネージャーとして任命され、その下に総局横断のチームが設置され、関連総局、加盟国、助言組織（有識者からなるミッションボードなど）や共同研究センター（JRC）などの支援組織と調整と計画実施を行う体制を構築している。

5 ドイツのハイテク戦略2025では、産学官の代表者で構成されるハイテク・フォーラムがミッションの達成状況の把握や、新規ミッションの検討を行うとしている。

コラム2

ミッション志向型STI政策の推進に必要な知見と能力について

トランスフォーマティブ・イノベーションの実現を目指すミッション志向型STI政策では、従来の研究開発とその成果の社会実装を主軸とするアプローチと比較して、政策対象、手段、関係する組織やステークホルダーが拡大する。また、将来目指すべき社会像を見据えつつ、具体的な達成期限を持つ明確な目標に向けて時間軸を設定し、国際・国・地域や課題の現場という階層間の垂直方向の調整、異なる分野の多数の組織や関係者間の水平方向の調整、さらに進捗状況を把握して必要に応じた介入や調整を行い、成果の普及展開の加速や柔軟な方針転換を行うことが求められる。このような取組みを実現する上では、様々な専門性や知見、ツールを総動員することが必要になり、それらを施策や事業の設計とマネジメントに活かすことが求められる（図9）。これらの多くはそれぞれの分野で研究や実践がなされていることから、そのような知見の蓄積や取組みを棚卸しし適切に活用することが重要である。

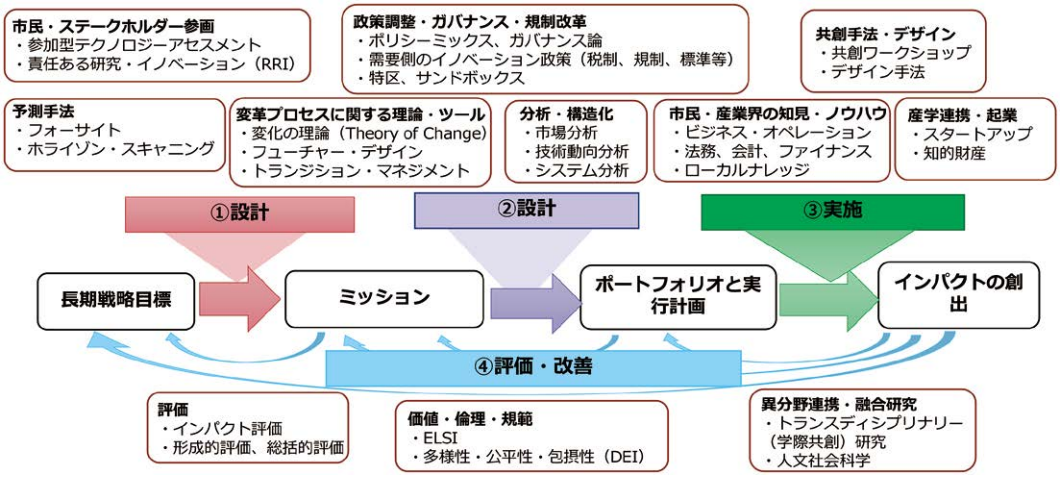


図9　ミッション志向型STI政策の推進に関わる専門性や知見、ツールの例

一方で、ミッションの検討と実施において、個々のミッションに応じたテーラーメードでの支援も必要である。そのため既存の取組みや知見では十分ではなく、新たなデータ・情報基盤や指標などが必要になる場合は、これらに関する研究開発プロジェクトを平行して実施することも必要である。また、ミッション志向の推進にはこのような管理・運営上の専門性に加えて、当該分野（ドメイン）に関する研究開発や社会・経済の動向等の知見も不可欠である。

以上のように、ミッション志向型STI政策では多様な専門性を組織的に活用することが必要であり、そのような組織の変化に対応して柔軟に対応できる動的な能力（Dynamic Capability）はミッション志向の実践面での大きな課題として認識されている。そのためそのような能力やスキルの構造化と人材育成プログラムへの反映等の取組みも必要である。

3.2.4 【提案4】ミッション達成に必要な研究開発の設計・実施

ミッション達成に必要となる技術やソリューションを目的とした研究開発を、全体の施策・事業のポートフォリオの中に明確に位置づけた上で設計し実施する。その際には、このようなミッション達成のための研究開発は社会課題側からのアプローチに基づくものであり、その目標やテーマ、制度などは、社会課題側の視点から検討・設定される必要があることを関係者が十分理解する必要がある。図10はそのようなミッション志向型アプローチにおける研究開発のイメージである。

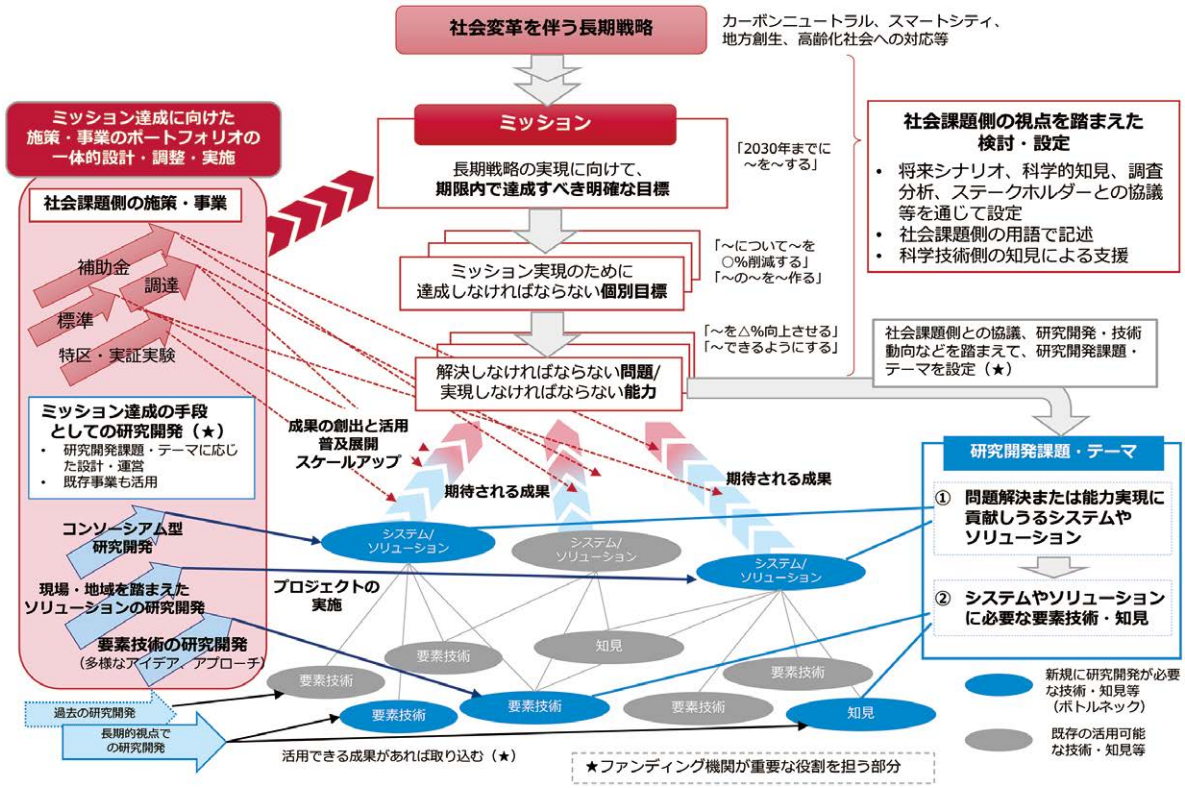


図10　ミッション志向型STI政策における社会課題側からのアプローチによる研究開発

ミッションの設定・設計のプロセスにおいて、社会課題側の視点を踏まえて抽出されたミッション達成のために解決しなければならない問題、または必要となる能力に対して、社会課題側の関係者との協議、研究開発・技術動向などの分析、専門的知見などを踏まえた上で、研究開発課題やテーマを設定する。このような研究開発課題・テーマは、上記の問題の解決や能力の実現に貢献しうるシステムやソリューション、あるいはそれらを実現する上で新規の研究開発が必要な要素技術や知見になる。いずれの場合でも、対象となる社会課題や技術の特性、関連するイノベーションシステム、成果の活用方法や想定される受け渡し先、管理・評価手法や指標等について事前に十分に検討した上で制度を設計し実施することが必要である[6]。また、ミッションの達成に向けた問題解決や能力の実現という目標は、単一の研究開発プログラムだけでは達成困難であり、既存の研究開発プログラムの活用や、複数省庁・組織にまたがる複数の研究開発事業を接続することも必要に応じて行う。さらに、研究開発の成果の活用、普及展開とスケールアップには、社会課題に関係する分野

6　ミッション志向アプローチで想定される研究開発のタイプについては付録3を参照。

省庁の持つ調達や法規制、補助金などの施策・事業の活用も不可欠であることから、これらの点も当初から視野に入れた検討・設計が必要である。

具体的な制度の検討や設計においては、EUにおける社会課題から社会経済的影響（インパクト）や効果（アウトカム）を抽出し明示した上で研究開発の公募に反映する取組み（コラム3参照）や、米国の国防総省研究計画局（DARPA）等が実施している将来像やシナリオなどを踏まえて、将来必要となる技術要件やボトルネックとなる要素技術を見極め、多様な参加者の取組みや資金を誘導するようなエンドゲームアプローチ[7]や、社会変革に向けた取組みを促すためのアプローチとして、未来世代の観点から既存の制約要因を越えて必要な取組みを検討するフューチャー・デザイン、先駆的取組みを行っているフロントランナーに着目するトランジション・マネジメントなどの方法論も参考にしつつ、詳細な設計を進める必要がある（コラム4参照）。

また、求める成果や技術の特性を踏まえて実施主体を選定することも必須である。技術成熟度（Technology Readiness Level; TRL）が比較的高く、期限内で具体的成果が求められるようなタイプの研究開発は公的研究機関を中核としたコンソーシアムや企業での実施が中心となる。一方で、社会課題の現場や地域を軸として比較的小規模のイノベーション・エコシステムを構築しその中で機能するソリューションの研究開発を行う場合や、ボトルネックとなる要素技術や知見について多様なアイデアやアプローチを集め試すようなタイプの研究開発の場合は、公募型の研究開発プログラムを通じて、大学を主軸とした多様な実施者によって実施されることが考えられる。また、情報技術分野などでは、従来型の基礎、応用、開発という流れで段階的に進むのではなく、新しいアイデアやアプローチが直接サービスやシステムに実装される、あるいは具体的ニーズと密接に結びつく形で研究開発が行われることもある。このような場合はスタートアップ企業などによりアジャイルな形での研究開発と実装を結びつける取組みが効果的と考えられる。この他にも、社会課題の当事者が主体的に関わりユーザー主導型の研究開発・イノベーションを行うこともある。このような多様な研究開発のタイプと実施主体のレパートリーを予め把握した上で、特定の手法やアプローチに固執することなく、研究開発とその実施主体の組み合わせを柔軟に設計する必要がある。

ミッション達成に必要な研究開発においては、従来の研究開発で求められる以上の取組みが必要となる。具体的には知財管理や技術移転、起業支援などに加えて、社会の多様なステークホルダーとの連携、各省庁・機関との連携、技術やイノベーションプロセスの特性を踏まえたマネジメント、継続的な評価・モニタリングなどが必要になる。これらについて、ファンディング機関におけるプログラムディレクター（PD）やプログラムオフィサー（PO）の支援や、研究開発プロジェクトを実施する大学や研究機関の研究開発支援などの機能強化の一環として取り組む必要がある。そこではファンディング機関や大学・研究機関がこのような機能を内部化する場合もあれば、外部組織や専門家との連携によって補完することも考えられる。これらの取組みにはそれぞれ固有の専門性が必要であり、このような専門性を持つ多様な人材を集め、適切に処遇・評価し活用できるようにすることが必要である。

また、複雑な社会課題解決には様々な分野の専門的知見やノウハウを活用することが必要である。そのため、実施する研究開発プロジェクトへの参加者も多様化する。コンバージェンス研究やトランスディシプリナリー研究（学際共創研究）と呼ばれるような、人文社会科学分野の研究者や研究者以外の多様なステークホルダーが参画するタイプの研究開発では、マネジメントや評価、人材育成等において、従来の自然科学を中

7 米国国防総省ではエンドゲームアプローチを拡大する形で、将来の軍事ミッションに必要な能力から研究開発、実証試験、調達に至る各段階で必要となる技術課題や要求を定義して、多用なアイデアやソリューションを牽引することを企図した、ミッション・エンジニアリング（Mission Engineering）のガイドラインを策定している。 Directorate of Defense Research and Engineering for Advanced Capabilities, Department of Defense, “Mission Engineering,” https://ac.cto.mil/mission-engineering/（2022年3月14日アクセス）

心とする研究開発におけるものとは異なる取組みが求められることになる[8、9]。

さらに、ミッションにおける問題意識や具体的な課題やニーズに応える上で原理までさかのぼる必要がある研究や、実際に社会課題に取り組む中で学術的な新規性を持つ研究課題が生じる場合もある。また、現行ミッションの基になっている長期戦略を踏まえて、長期的に将来のミッションに貢献しうると考えられる技術・ソリューションに関する研究開発などもある。このような具体的課題やニーズによって触発される好奇心駆動型の研究[10]について、既存あるいは新規の研究開発プログラムで支援することも必要になる[11]。また、ミッションとは直接関係しない研究開発の成果の中からミッション達成に貢献しうる成果がある場合は、これを積極的に取り込んでいくことも必要になる。

8 経済協力開発機構（OECD）ではこのようなトランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の推進のため政府や大学・研究組織が取り組むべき事項について提言をとりまとめている。OECD, *Addressing Societal Challenges Using Transdisciplinary Research*, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 88（Paris: OECD Publishing, 2020）. https://doi.org/10.1787/0ca0ca45-en.（2022年3月14日アクセス）（日本語仮訳　科学技術振興機構研究開発戦略センター訳『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』（CRDS-FY2020-XR-01）（2020年10月）https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-XR-01.html）（2022年3月14日アクセス）

9 例えば、研究開発の社会経済的影響に焦点を置くインパクト評価においては、論文等の研究開発プロジェクトの直接の成果物だけでなく、プロジェクトを通じて作られた組織やセクター、関係者間のネットワーク自体を評価する「創造的総合作用（creative interactions）」を評価することが提案されている（付録4を参照）。

10 このような用途を考慮しつつ原理的な課題に取り組むタイプの研究（use-inspired basic research）を「パスツール型研究」として、米国科学財団（NSF）の工学研究センター（Engineering Research Center）などの事業の理論的根拠になっている。Stokes, Donald E. *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*,（Washington D.C.: Brookings Institution Press, 1997）.

11 このような研究開発について、海外の先行事例では、ミッション志向の取組みの中に位置づけ実施する場合と、ミッション志向の取組みと連携を図りつつ別の枠組みで実施する場合がある。前者の例としてオランダのミッション駆動型トップセクター戦略では「エネルギー転換と持続可能性」、「農業・水・食糧」、「健康とヘルスケア」、「セキュリティ」の4つの社会課題についての柱と「重要技術」と「創造産業」の技術・産業分野別の柱を設定して取組みを進めている。後者の例としてEUでは、ミッションは第二の柱とされる「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」の取組みとして位置づけられているが、最先端研究を支援する「卓越した科学」（第一の柱）と市場創出の支援を行う「イノベーティブ・ヨーロッパ」（第三の柱）の取組みとも密接に連携するとしている。いずれの場合も各国・組織の制度における、管理・実施主体の責任・権限、予算等の観点も含めて設計されていると思われる。

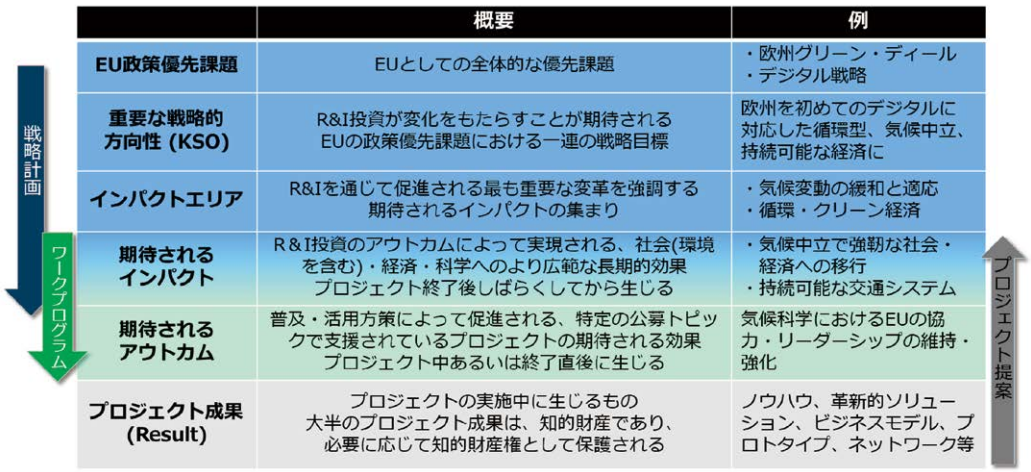
コラム3

EU Horizon Europeにおける社会課題を研究開発課題・テーマに結びつける取組み

2021年より開始された、EUの研究・イノベーション枠組みプログラム Horizon Europeでは、①卓越した科学、②グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力、③イノベーティブ・ヨーロッパの三つの柱を設定しているが。その第二の柱である「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」において、6つの社会課題群（クラスター）を設定している。それらは「健康」、「文化、創造性、包摂的な社会」、「社会のための市民安全」、「デジタル、産業、宇宙」、「気候、エネルギー、モビリティ」、「食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境」といった広範なテーマにわたる。また、Horizon Europeの上位戦略である、欧州グリーンディールや、デジタル戦略への貢献も求められる。 Horizon Europeでは、いくつかの段階を経て、このような戦略的目標や社会課題を具体的な研究開発プログラムのテーマとを結びつける取組みを行っている。

まず、Horizon Europeの全体の戦略的方向性を定める、4年間の戦略計画（Strategic Plan）において、EUの優先課題に対し4つの「重要な戦略的方向性（Key Strategic Orientation: KSO）」を設定し、KSOを踏まえた研究・イノベーションを通じた「期待される社会・経済・科学への長期的影響（インパクト）」とその集まりである15の「インパクトエリア」を設定している。戦略計画のこれらの項目については、フォーサイトを含む各種調査や諮問委員会での検討、加盟国や各総局、ステークホルダーとの協議などを経て決定される。具体的な各施策や事業、公募内容を定めるワークプログラムでは、期待されるインパクトを踏まえた「期待されるアウトカム（各研究・イノベーションのプロジェクトによって創出が期待される効果）」が具体的な形で提示される。このワークプログラムでのアウトカムやその記述は、社会課題に関連する分野総局との協議を踏まえて、研究・イノベーション総局が策定する（図11）[12]。

12 以下に基づきCRDSにて作成。 European Commission, “Horizon Europe Work Program: 1. General Introduction,” https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-1-general-introduction_horizon-2021-2022_en.pdf（2022年3月14日）



	概要	例
EU政策優先課題	EUとしての全体的な優先課題	・欧州グリーン・ディール ・デジタル戦略
重要な戦略的方向性（KSO）	R&I投資が変化をもたらすことが期待されるEUの政策優先課題における一連の戦略目標	欧州を初めてのデジタルに対応した循環型、気候中立、持続可能な経済に
インパクトエリア	R&Iを通じて促進される最も重要な変革を強調する期待されるインパクトの集まり	・気候変動の緩和と適応 ・循環・クリーン経済
期待されるインパクト	R＆I投資のアウトカムによって実現される、社会(環境を含む)・経済・科学へのより広範な長期的効果 プロジェクト終了後しばらくしてから生じる	・気候中立で強靭な社会・経済への移行 ・持続可能な交通システム
期待されるアウトカム	普及・活用方策によって促進される、特定の公募トピックで支援されているプロジェクトの期待される効果 プロジェクト中あるいは終了直後に生じる	気候科学におけるEUの協力・リーダーシップの維持・強化
プロジェクト成果（Result）	プロジェクトの実施中に生じるもの 大半のプロジェクト成果は、知的財産であり、必要に応じて知的財産権として保護される	ノウハウ、革新的ソリューション、ビジネスモデル、プロトタイプ、ネットワーク等

図11　Horizon Europeにおける戦略計画、ワークプログラムとプロジェクトの対象範囲

このようなプロセスを踏まえて公募されるプログラムには、それぞれに期待されるインパクトやアウトカムが明示されている。提案者（大学、研究機関、シンクタンク等）は、それらを踏まえた上で、提案するプロジェクトがどのような成果を創出し、それらがどうアウトカムやインパクトにつながりうるかということを提案資料の中で示すことが求められる（図12）[13]。アウトカムやインパクトの創出には提案されたプロジェクト以外の取組みが必要であるため、提案者の責任の範囲としては期待されるプロジェクトの成果までになるが、それがどのようなアウトカムやインパクトにつながりうるかという道筋を提案段階から明示されることで、関連する総局やステークホルダーとの連携が促進されることが期待されている。

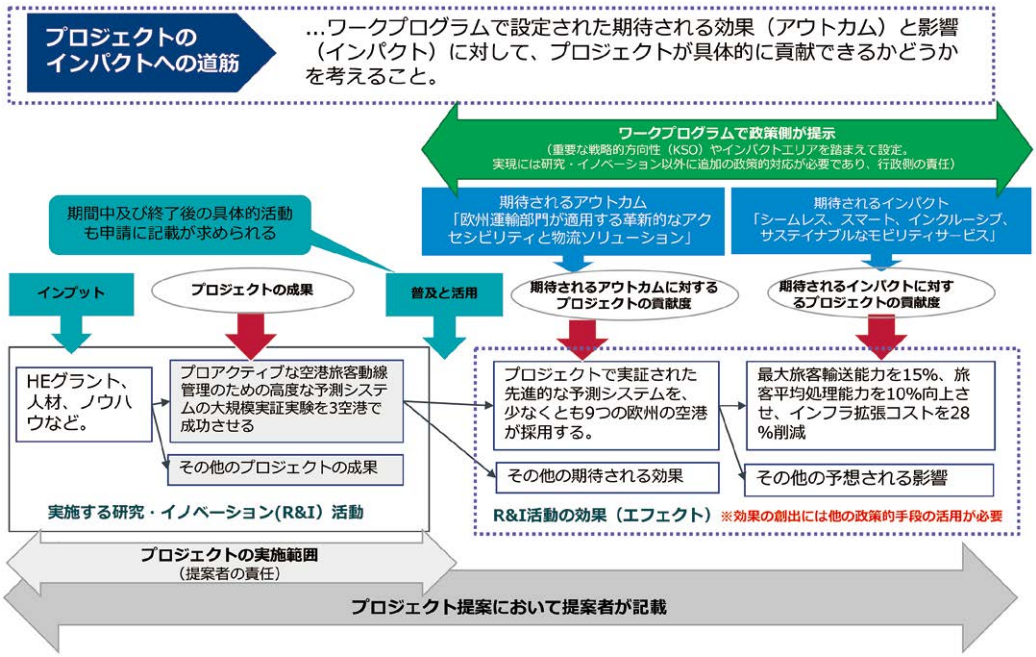


図12　Horizon Europeのプロジェクト提案での成果・アウトカム・インパクトの例

コラム4

ミッション志向における研究開発課題やテーマの設定の参考となる取組み事例

望むべき未来社会像を描き共有した上で、その視点から現在何をすべきかを考える手法はバックキャスティングと総称されている。ミッション志向型STI政策においてミッションや個別目標を研究開発課題やテーマに繋ぐためには、より具体的な解決すべき問題や実現すべき能力に変換していくことが必要となる。また、将来の社会変革に向けた取組みを進めるためには変革を促す方向に関係者を動機づけることも求められる。ここでは具体的な研究開発課題やテーマ設定において参考となりうる取組み事例を紹介する 。

①米国国防総省のミッション・エンジニアリング

米国国防総省（DoD）では将来の軍事ミッションのシナリオから、その実行に必要な能力（Capability）を特定し明文化することで、必要なシステム要件や要素技術の研究開発、設計、調達のといった一連のプロセスに反映させるミッション・エンジニアリングと呼ばれる取組みを行っている。そこでは将来の戦略・戦術面でのシナリオやサブシナリオ、その中で必要となる各種要件（勝敗を決する要素、時間、各種コスト等）に関する指標の特定と抽出、それを明文化する上での文書の様式や記載方法、用語の共通化などを規定するガイダンス文書を作成し、研究開発から実証試験、調達、運用といった異なる段階の関係者が目的や方向性を共有できるようにしている。一方で、このような手法が可能となるのは、国防という目的や、文化や価値観、言語を関連の組織・関係者が共有していることが大きい。また、国防関連では技術的なソリューションが中心であることには注意が必要である。

②フューチャー・デザインにおける仮想将来世代の視点の導入

社会変革を進める上では、既存の社会システムを所与として考えるのではなく新しい社会の仕組みをデザインし、その下で検討を行う必要がある。フューチャー・デザインでは、「仮想将来世代」の仕組みを導入することで、将来世代を自分事として捉えることを促すことにより、従来と異なる視点でビジョンやゴール設定を行い、社会変革に対するインセンティブを付与することで、新しいイノベーションの方向性を導くことを企図している。

13 以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。 Horizon Europe公募説明会（2021年3月24日）資料 “Submission and evaluation of proposals - Proposal template, basic principles, evaluation criteria,” p.26, https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/other/events/20210324/submission-and-evaluation_en.pptx（2022年3月14日アクセス）

③トランジション・マネジメントにおけるフロントランナーへの着目

トランジション・マネジメントでは、持続可能な未来ビジョンの中で行われているような取組みを、現時点で既に実現しているような人達（フロントランナー）を見つけ、そのようなフロントランナーが実践を通じてシステムの変革を促すような取組み（トランジション実験）を進め、それを見た他の人達が追随することで普及展開を促すという一連の取組みを行う。トランジション・マネジメントでは、ステークホルダーは既存の社会の中での利益集団であるため、その人達が中心的役割を担うと社会システムを温存する可能性があるということから、あえて先進的取組みを既に実施しているフロントランナーを軸とした取組みを行っている。

コラム5

米国と英国・EUのミッション及び関連用語の定義・用法の違い

STI政策における用語としての「ミッション（mission）」については、欧米でも用法に違いがあることに注意が必要である（表3）[15]。本プロポーザルにおける「ミッション」は英国・EUにおける用法に基づいている。

表3　米国と英国・EUにおけるミッション及び関連用語の定義・用法

米国の政策における定義 （米国の多くの機関で慣習的に使用されているもの）	英国及びEUの政策関連文書での定義 （マッツカートEU報告書の定義に準じたもの）
ミッション： チャレンジが牽引する研究・イノベーション機関の包括的な目標	**グランドチャレンジ：** 困難だが重要で、「銀の弾丸」のような解決策がない、システム的かつ社会的な問題
チャレンジ： ミッションに関連して価値があり、達成可能な特定の技術的能力。チャレンジはミッションを異なるプログラムに分解する	**ミッション：** 具体的な目標、プロジェクトを文脈化するグランドチャレンジに向けての達成可能なステップ
プログラム： 特定の技術ニーズや新たな能力を特定することで構成される研究開発資金活動で、通常は一連のプロジェクトで構成される	**プロジェクト：** リスクのある、あるいは不確実な結果を伴う、単一の独立した明確に定義されたイノベーション活動
プロジェクト： プログラム内の複数のプロジェクトの一つで、アグレッシブではあるが、定められた時間枠と予算内で達成できる可能性のある技術目標が定義されているもの	
【特徴と課題】機関の戦略との一体性。機関間の総合調整の面で課題。技術的解決策への集中的投資（巨額の資金）。単一の巨大な調達が可能な国防・宇宙開発以外の分野での有効性。	【特徴と課題】複数の府省の参画と調整の必要性。既存の戦略、各機関の目標との調整の必要性。各機関の責任と役割の明確化の必要性。

14　フューチャー・デザイン及びトランジション・マネジメントについては、付録4の「ミッション志向型STI政策と社会課題解決型ファンディングの課題」を参照。

米国におけるミッションは個々の組織（ミッション・エージェンシー）のミッションであり、それぞれの組織の戦略的意義や設立理由と同じ意味で用いられる。それぞれのミッションに照らして取り組むべき価値・意義がある解決すべき課題や技術的な能力（チャレンジ）を特定し、それらの課題解決や能力獲得に不可欠な技術的課題やテーマをもとに研究開発プログラムが設計され、公募型研究開発や委託開発などを通じて各種プロジェクトが実施される。DARPAの例では、このようなプログラムの設計と運営の中核を担うのがプログラム・マネージャーである。米国の連邦政府において、国防や宇宙などの領域を担当する省庁は、基礎研究から応用開発、試作品の調達と検証、システムの運用にいたるプロセス全般にわたる政策手段を有しており、これらを活用することができる。一方で組織間の総合的調整機能は他国と比較して弱い。

一方、英国やEUにおけるミッションはより広範な社会的な達成目標として位置づけられる。このため、一つの組織内の取組みでは収まらず、複数の府省庁の参画と調整が必須になる。また社会的なソリューションも含まれるため、社会の多様なステークホルダーの参画が必須となる（図13）。

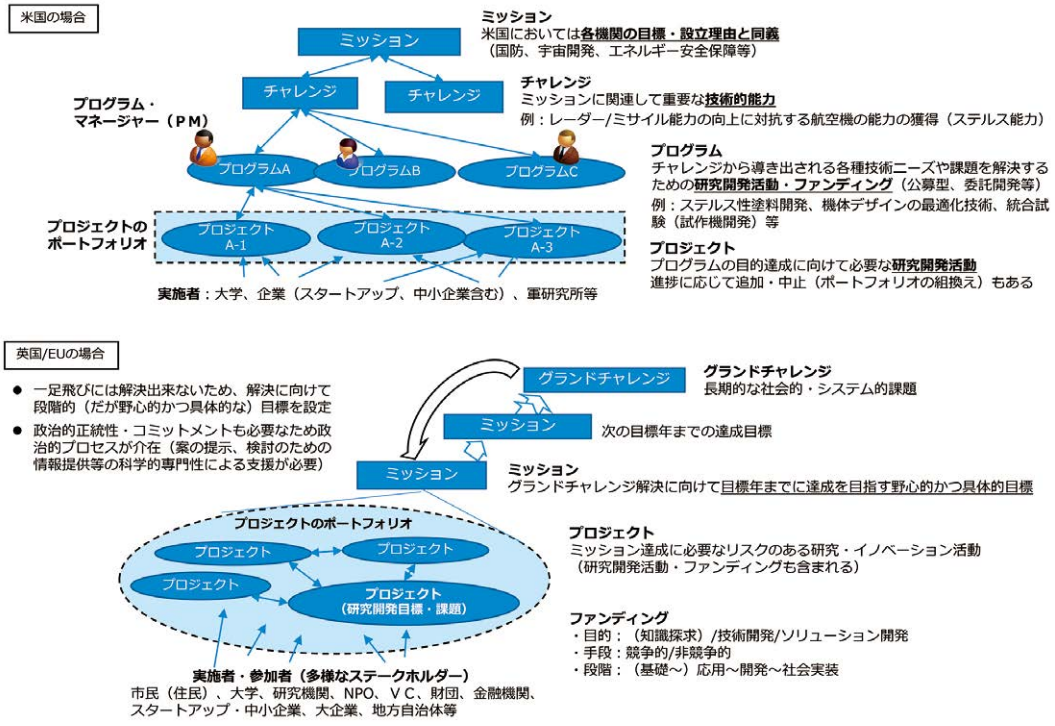


図13　米国及び英国・EUのミッション及びプロジェクトの違い

15 以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。 Centre for Science, Technology & Innovation Policy（CSTI）at the Institute for Manufacturing（IfM）, “The challenges of challenge-led research and innovation agencies: International implementation lessons for the UK’s new Advanced research and Invention Agency”, May 2001. https://www.ciip.group.cam.ac.uk/reports-and-articles/challenges-challenge-led-research-and-innovation-a/download/Briefing_paper_v2.pdf（2022年3月14日アクセス）

4 ｜ 推進方法及び時間軸

4.1 推進方法

ミッション志向型STI政策では、従来のSTI政策の枠組みを越えて政策対象や手段が拡大し、より多くの多様なステークホルダーが関係することになる。また、社会課題の当事者や組織が、サービスや製品のユーザー、知識の受け手という立場を越えて、価値創出やイノベーションの担い手として主体的な役割を担う。これらを踏まえた上で、我が国においてミッション志向型STI政策を推進する上で重要な役割を担う、政府、公的研究機関、ファンディング機関、企業、大学において求められる取組みについて以下に述べる。

政府

3.2.2でも述べたように、ミッション志向型STI政策の推進には、社会的課題解決に関わる分野担当省庁を含むミッション達成に責任を持ち必要な施策を動員できる体制を構築することが必要である。ミッション達成に向けて政府全体として必要な施策・事業を総動員するため、政府のリーダーシップとコミットメントの下、省庁横断的調整が求められる。具体的な推進方策としては、我が国の制度を踏まえると以下のような形が想定される。

まず、内閣府の総合調整機能の下に分野担当省庁と科学技術担当省庁が連携する体制を構築する。ミッションは従来の個別省庁の取組みのみでは達成が難しい目標であるため、各省庁の枠を越えた連携と総合的な調整が重要になる。そのような連携体制において、ミッションの設定やその達成に必要な施策・事業ポートフォリオの設計、実行計画やロードマップの策定を、社会課題に関係する分野担当省庁と科学技術担当省庁が連携して進める。実行段階においても、ミッション達成という観点から、予算の調整、各施策の分担と連携、取組み状況の把握と管理、評価などを内閣府の下で調整し進める。具体的な体制としては、内閣府において、ミッション毎に関連省庁からなる会議体とそれを支える事務局を設置しこれらの調整を行うことなどが想定される[1]。また、後述する科学的支援機能を担う公的研究機関や施策や事業の実施を担う組織なども参画し、施策の検討や立案、実施、進捗状況の把握や評価を支援する。これらはあくまで一案であり、具体的な体制については、ミッション志向型STI政策の導入と合わせて、関係省庁とも協議の上検討される必要がある。

このような省庁横断の体制の下で、社会課題に関係する分野担当省庁はミッションの検討・設定、研究開発も含めた施策・事業全体のポートフォリオの設計において社会課題側の視点から主要な役割を担うとともに、社会課題側の施策の設計と実施を担う。科学技術担当省庁は、ミッション設計・実施の一連のプロセスを科学的知見を踏まえて支援するとともに、ミッション達成に必要な研究開発を実施する。

ミッションの設定については、3.2.1で述べたように、正統性を確保した上で、共創的なプロセスによって、多様なステークホルダーが自分事としてミッションを受け止め、主体的に参画し、取組みや行動に反映するこ

1 海外の事例を見ると、EUにおいてはミッション志向型アプローチ全体の推進については研究・イノベーション総局が担当し、各ミッションの支援や取組み全体の進捗把握を行っている。各ミッションについては、分野担当総局の副総局長（次官級）のミッションマネージャーの下に、関連総局のスタッフからなるミッションチームが設置され日常的調整を行うとともに、関連総局からなるミッション・オーナーズ・グループによる総局間調整、影のプログラム委員会による加盟国も含めた調整などが行われている（付録2 国内外の動向 2. 海外の動向 1）欧州連合（EU）を参照）。オランダの場合、ミッション駆動型トップセクター戦略全体の推進については経済気候政策省が担当し、各ミッションについては、関連する複数の分野担当省庁からなるミッションチームが組織され施策の推進と調整を行っている。またミッション・施策・事業の各レベルでの調整組織も設置し多段階での調整が行われている。

とが必要になる。具体的には、当該課題に関係する多様なステークホルダーや専門家による会議体や産学官民のコンソーシアムによる検討や、対話集会の開催、地域や具体的課題の現場を軸として当事者が参加するワークショップなどの方法があるが、実際の社会課題の特徴や関連するステークホルダーの構成、既存の取組みやネットワークなどを踏まえて設計する必要がある[2]。

具体的なミッションの設定においては、カーボンニュートラルや地方創生などの既存の長期的戦略を軸にして、その実現に向けて期限を定めた明確な達成目標としてミッションを設定することが考えられる。ミッション志向の取組みを全くの白紙から始めることは多大なコストがかかるため、既存の戦略や施策、取組みを棚卸しし、それらを組み合わせ活用することを主軸とした上で、ミッション達成に向けて欠けている要素について新規の施策・事業を設計し実施するアプローチが効果的である[3]。また関係省庁やステークホルダー間の合意形成が比較的得やすいミッションに絞って試行的に実施し、その過程で得られた知見や経験を踏まえて順次対象を拡大していくということも想定される。この他に、社会変革を通じた地方創生などについて、都市や地域を中核的な実施単位としたミッションを設定することも考えられる。その場合、地域レベルでの調整においては地方自治体が中心となって担うことになる[4]。

また、このような既存の戦略や取組みとの連携・活用については、予算・資金面にも及ぶ。ミッション志向型STI政策は非常に多岐にわたる取組みが必要であり、費用負担も相当な額に達する。このため必要な施策や事業全てを新規の予算で実行することは現実的ではない。一方で既に我が国においては長期的な戦略目標達成や社会課題解決に向けた取組みとして多数の施策や事業が実施されている。それらの施策・事業を棚卸し、ミッション達成に向けた施策・事業ポートフォリオに組み込み、研究開発やイノベーションと連携させることで、予算・資金の効果的な活用を行うことができる。また、政策金融や各種補助金、税控除、民間資金との連携も行う必要がある[5]。

なお、このようなミッション志向型STI政策アプローチの導入そのものが試行錯誤が必要な実験的取組みであり、その過程を通じて多くの修正や調整が必要となる。ミッションの設定、施策・事業のポートフォリオの設計を行いつつ、必要な知見や専門性、データ・情報を有する組織を支援機能として明確に位置づけることが必要になる。これらの支援機能については、後述する公的研究機関の持つデータや情報、科学的知見を活用するとともに、既存のプロジェクトの成果や蓄積、構築されているデータベース、関係者とのネットワークなども活用することが必要である。

公的研究機関

ミッションの設計・実施の一連のプロセスは科学的知見・専門性に基づく分析やデータ・情報、ツールに

2 国内での類似の事例として、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省がとりまとめた「スマートシティ・ガイドブック（第1版）」（2021年4月公開）の作成においては、産学官民のコンソーシアムである「スマートシティ官民連携プラットフォーム」の会員・オブザーバー約80団体が参加した「スマートシティ・ガイドブック分科会」が、オンラインツールのDecidimを活用して検討を行っている（内閣府 科学技術イノベーション推進事務局「スマートシティ・ガイドブック（第1版）の公開～Society 5.0の社会実装に向けた一体的推進～」https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20210412scity.html（2022年4月7日アクセス））。

3 オランダでは、複数省庁・組織にまたがる研究開発や事業化支援などの施策を束ねた上で、研究開発から社会実装に至るプロセスのうち、欠けている中程度の技術成熟度の段階を保管するためコンソーシアム型の研究開発事業を新規に創設するなどしている（付録3の1）複数事業接続型を参照）。

4 この場合対象となる都市や地域固有の取組みが中心となる。そのため政府において、それらの取組みが国全体としてのミッション達成につながるように方向付けし、進捗を把握し、調整・評価することが別途必要になる。

5 EUのミッションにおいては7年の期間のうち最初の3年間に各ミッションに約3億5千万ユーロ（約480億円）前後の予算が措置されているが、これはあくまでも準備段階の基盤構築のための資金とされている。実際の実行面では、他のHorizon Europeの研究開発やスタートアップ支援のプログラムや、EUの地域結束基金（2021-27年の7年間で約1兆2千億ユーロ）との連携が予定されている。また、欧州投資銀行（European Investment Bank: EIB）のカーボンニュートラルに関する融資や、加盟国独自の予算なども含めて、多額の資金との連携が想定されている。

よって支援される必要がある。これらの支援は長期間にわたることから、このような取組みに専念する人材を保持し、長期的なデータ・情報を蓄積する上では、国立研究開発法人などの公的研究機関が中核的役割を担うことが望ましい。我が国では、各省庁の下にある公的研究機関は従来から所管省庁の政策形成や実施を支援しているが、それらの機能をミッション達成の観点から、省庁の枠を越えて活用していくことが求められる。

また公的研究機関は、ミッション達成に必要な研究開発の実施主体として中核的役割を担うことが期待される。そこでの研究開発は、一定期間内に具体的成果を創出することが求められるような、技術成熟度(TRL)が中程度以上の研究開発活動が中心となる。これらの研究開発活動では、学術論文だけでなく、具体的技術やソリューションまたはそのための知見・ノウハウなどが成果となる。また多様なステークホルダーが参画するタイプの研究開発となることから、知財や成果の取り扱いに関するルール、技術マネジメント、成果や知識の移転、オープン・クローズ戦略の実装など、組織的な管理体制が求められる。

ファンディング機関

ファンディング機関は、ミッション達成に必要な研究開発のうち公募プログラムなどを通じて課題解決に向けて多様なアイデアやアプローチを集め試すような研究開発を担うことになる。この場合でも「3.2.4 ミッション達成に必要な研究開発の設計・実施」で述べたような観点で、事前に十分な検討を踏まえた上で制度を設計し実施することが必要である。ミッション達成に必要な研究開発課題・テーマの設定、研究開発プログラムの検討・設計などでは、従来と同様に科学技術の動向に関する知見、科学的専門性が不可欠であるが、さらにミッション志向においては、社会課題側の動向や問題意識を把握し、民間部門の取組みや複数省庁の研究開発事業及び社会課題側の施策や事業などをも考慮した設計・運営が求められる。そのため、科学的専門性に加えてこのような知見とノウハウ、関係者とのネットワークを有した人材の厚い層が必要である。ミッションに向けた取組みの中で、プログラムディレクター（PD）やプログラムオフィサー（PO）、その補佐などとしての人材交流などにより、そのような人材育成と活用も進める必要がある。

また、後述するようにミッションは長期的な社会変革実現にむけた多段階での取組みとなる。このため現段階では現行ミッションの達成に直結しなくとも、現行ミッションの基になる長期戦略を踏まえて、用途やニーズに触発された好奇心駆動型の研究及び長期的に必要となる技術・ソリューションの研究開発を平行して実施していくことも必要になる。さらにミッション志向の取組みにおいて具体的課題やニーズに対応する中で、根本的な原理の解明などの段階まで立ち戻る必要性が出てくる場合もある。それらを長期的な視点での研究開発に反映させることも必要である。また逆に過去の研究開発も含めて長期的な観点での研究開発の成果で現在のミッションあるいは次のミッション達成に活用できるようなものがある場合には、それらをミッション達成に向けた取組みに活用することも求められる。このようにファンディング機関はミッション達成型の研究開発と、好奇心駆動型や長期的視点での研究開発とをつなぐ役割を担うことが期待される。

企業

ミッション志向型STI政策においては、企業は研究開発の成果の事業化・実用化の主体として重要な役割を担うことになる。また事業会社におけるノウハウやネットワークの活用、銀行やベンチャーキャピタル等からの投資や融資、保険による補償等のサービスや活動も、イノベーションの創出・普及展開には重要である。このため、競争性や公平性、秘密保持、利益相反などに配慮しつつ、ミッションの設定から設計においても、企業の参画や意見表明ができるようにするとともに、早期の段階から企業を巻き込んだ形での共創的イノベーション・エコシステムを作ることが重要である。

大学

大学が持つ科学的知見は、ミッションの設計・実施において不可欠であり、ミッション志向型STI政策の一連のプロセスに対して助言や支援をする役割を担うことになる。またミッション達成に必要な研究開発のう

ち、社会課題の現場や地域を軸とした比較的小規模のイノベーション・エコシステムの中で機能するシステムやソリューションの研究や、ミッション達成に必要となる要素技術や専門的知見に対して多様なアイデアやアプローチによる研究を担う他、プロジェクトへの参画を通じて、必要な専門性を持つ人材の育成の役割を担うことになる。

ミッション志向における研究開発は目的志向型の研究開発であり、基本的に応用研究または開発の段階のものとなるので、大学で主に行われている基礎研究とは異なるものと認識して取り組まれる必要がある。一方で、ファンディング機関の取組みでも触れたように、具体的な課題やニーズの解決には、基礎的な段階まで立ち戻った研究が必要となる場合もある。また、人文社会科学分野、人工知能などの新興技術などとの分野横断的アプローチや、ステークホルダーとの共創などが必要な課題に取り組むこと自体が、新たな学術的意義を持つ場合もある。このような用途やニーズに触発された好奇心駆動型の研究をミッション志向の取組みの中に取り入れる形で設計し実施することが必要であり、大学はその担い手として重要な役割を担うことになる。

このように大学はミッション志向型STI政策においても、多面的な役割を担うことが期待されるが、その役割を果たす上でも、十分な学術的基盤と、多様な研究・支援人材の育成や活用が可能になる制度的基盤があることが必要である。そのため、こういった大学における基盤の維持・強化はミッション志向型のアプローチと並行して進める必要がある。

4.2 時間軸

ミッションは社会変革を伴う長期戦略目標の達成に向けて設定された段階的な目標とも見なすことができる[6]。そのため長期的な視点で多段階で取組みを進めることが必要である（図14）。

ミッションについては具体的年限の設定が必須であるが、諸外国では10年程度で設定している例が多い。これは期間が長すぎると達成に向けた関係組織・関係者のコミットメントが十分に引き出せず、また短すぎると、現状の取組みの延長線上での目標となり、変革を促すような取組みにつながらないためである。具体的には達成すべきミッションの内容や各種条件を踏まえて設定することが必要であるが、我が国においても、同程度の年限で設定することが適当と考えられる。

ミッションの設定・実行計画策定には十分な時間をかけた検討が必要になる。特に最初の期では、ミッションの推進体制の構築、ミッションの検討・設定、施策・事業ポートフォリオの設計、また個別の研究開発プログラムを含む必要な施策や事業の設計、関係する組織やステークホルダーとのネットワーク構築など、多面的な取組みが必要になるため、多くの調整の労力と時間がかかるものと思われる[7]。しかしながら、ミッション志向の実施段階において柔軟な調整を行う上でも、目標や制度の詳細、管理・評価指標などについて事前に十分検討し、関係者間で合意を得ておくことが必要である。我が国の予算・政策プロセスの制約はあるものの、これらの検討と準備を十分な時間をかけて行うことが重要である。

2期以降のミッションについては、進捗や達成状況、中間評価の結果や各種状況などを踏まえつつ、新たなミッションや個別目標の検討を行い、個別目標やポートフォリオの設計にも反映する。場合によっては推進体制の組み直しやミッション自体の改廃もあるため、そのような場合の手続きについても事前に設計しておくことが求められる。

6 コラム5の表3参照。

7 EUの場合、政治プロセスで大枠の課題（ミッション・エリア）が設定された後、ミッションボードによる検討から提言まで約1年、提言を踏まえて欧州委員会内の体制構築と実行計画の策定まで約1年の時間がかかっている。

また、このようにミッション志向の取組みについては長期間の取組みとなることから、関係者の支持・コミットメントを維持するためにも、途中段階の成果や進捗状況を具体的な形で示すことも留意すべきである。

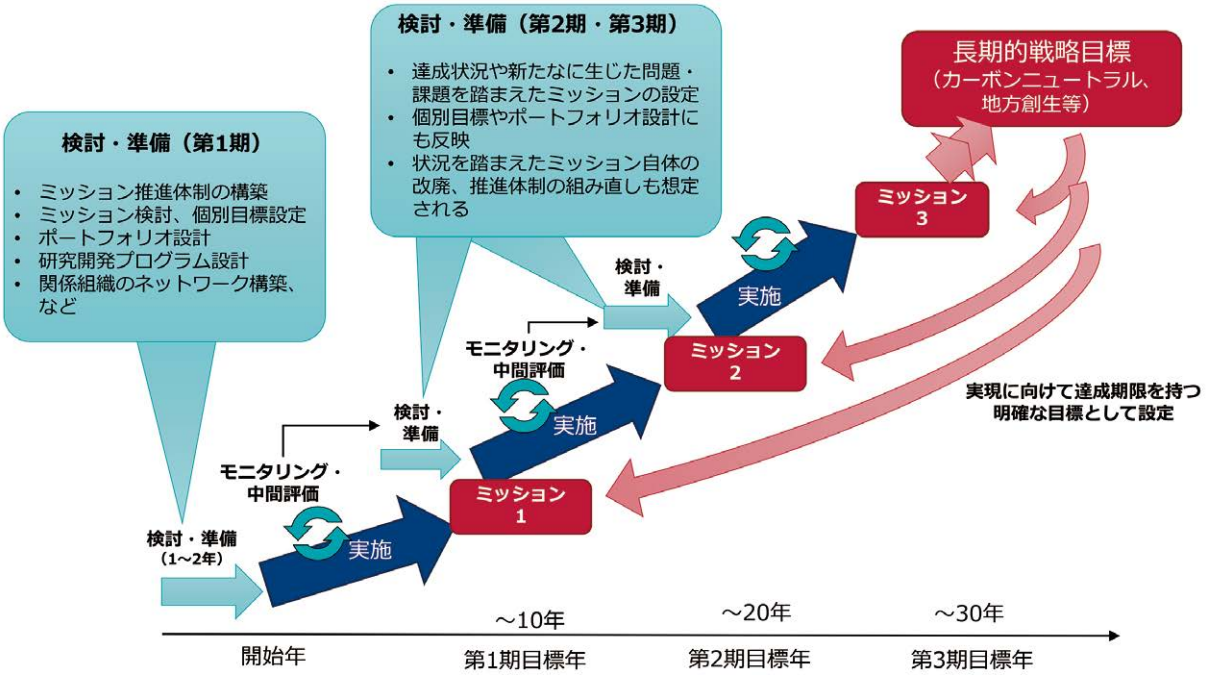


図14　長期の戦略目標達成に向けた多段階でのミッションの設定と実施

付録1　検討経緯

●JST研究開発戦略センター（CRDS）では、令和2（2020）年度発行の調査報告書『社会的課題解決にむけたミッション志向型科学技術イノベーション政策の動向と課題』[1]においてとりまとめた、諸外国でのミッション志向型STI政策の動向とその推進において想定される課題を踏まえ、今後我が国でミッション志向型STI政策を推進する上での具体的課題について深掘りし、提言としてとりまとめるため、令和3（2021）年5月に検討チームを発足し、提言作成に向けて調査・検討・分析を進めた。

●チームの活動では、諸外国の動向について引き続き調査分析を進めるとともに、国内外の有識者・関係者へのインタビューや意見交換、経済協力開発機構（OECD）が実施するミッション志向型イノベーション政策に関する調査プロジェクトへの参画、海外の関係機関とのワークショップ、関連する国際会議への参加などを通じて、調査・分析・検討を進めた。さらに、今後我が国でミッション志向型STI政策を推進する上での政策レベル及び研究開発ファンディングレベルで必要となる取組みについての仮説を検証するため、政策担当者や有識者、実務者を交えたワークショップを開催した。

●CRDSでは以上の調査・分析の結果と、ワークショップにおける議論を踏まえて、令和4年4月に本戦略プロポーサルを発行するに至った。

1. インタビュー、意見交換

年月日	対象者
2021年8月30日	ドイツ飛躍的イノベーション庁（SprinD）に関するインタビュー Dr. Susanne Bührer、Dr. Hendrik Berghäuser（フラウンホーファー協会 システム・イノベーション研究所）
2021年11月11日	ドイツにおける付随的研究・モニタリングに関するインタビュー Dr. Katrin Ostertag、Dr. Christian Satorius（フラウンホーファー協会 システム・イノベーション研究所）
2021年11月29日	科学技術振興機構における社会課題解決型研究開発プログラム担当者との意見交換 【対象事業】社会技術研究開発センター（RISTEX）、センター・オブ・イノベーション（COI）、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）、未来社会創造事業、ムーンショット型研究開発事業
2021年10月 ～2022年1月	内閣府、文部科学省、経済産業省の関係者（参事官・課長級）との意見交換
2021年12月 ～2022年1月	EUにおけるミッションの検討・実施の具体的内容や課題などについて関係者10名（ミッションボードのメンバー、ミッションマネージャー含む）に対して匿名を条件としてオンラインインタビューを実施

2. ドイツフラウンホーファー協会システム・イノベーション研究所（FhG-ISI）とのワークショップ

ドイツの政府よりハイテク戦略2025のミッションの設計・実施に関するモニタリング評価を受託している

1　https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-08.html （2022年3月14日アクセス）

FhG-ISIとの間でオンラインワークショップを実施し、日独での取組みなどについて情報共有と意見交換を行った[2]。

タイトル：「Mission-oriented innovation policy in Japan and Germany: Rationales and experiences」
日時：2021年10月21日（木）ドイツ時間 9：00–12：00（日本時間16：00–19：00）
場所：Zoomによるオンライン開催
プログラム・登壇者：

Time （ドイツ時間）	**Program**
9：00–9：10	**Opening** ●Opening Remarks（5 min.） Kimikazu Iwase, Principal Fellow, Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency（JST–CRDS） Housekeeping information / Self–introduction of participants（5min）
9：10–9：35	**Session 1: Mission–Oriented Innovation Policy – rational, concept, and development** ●ISI: MOIP: Approaches, types and challenges（15 min） Florian Wittmann, Fraunhofer ISI ●Q&A（10 min）
9：35–10：20	**Session 2: Strategic policy approaches and mission–oriented innovation policy aiming towards transformative innovation in Japan and Germany** ●JST: Historical development of Japan's STI policy for addressing societal issues and transformative innovation（15 min）. Kazuhito Oyamada, Fellow, CRDS ●ISI: Germany's High–tech–Strategies（15 min） Miriam Hufnagl, Fraunhofer ISI ●Q&A（15 min）
10：20–10：25	Short Break（5 min.）
10：25–11：10	**Session 3: Implementing mission–oriented innovation policies: activities and chal–lenges** ●ISI: Findings from the scientific support action on the High–tech Strategy 2025（15 min） Florian Roth, Fraunhofer ISI ●JST: Cases of Mission–oriented Innovation Programs: SIP and Moonshot R&D programs Kazuhito Oyamada and Tateo Arimoto, Principal Fellow, JST–CRDS / Visiting Professor, National Graduate Institute for Policy Studies（GRIPS） ●Q&A（15 min）
11：10–11：55	**Discussion: Towards implementation of more sophisticated MOIP（45 min）** ●Moderator of discussion session: Ralf Lindner, Head of the Competence Center Policy and Society, Fraunhofer ISI ●Key questions – What kind of gaps are recognized between ideal MOIPs and actual MOIP initiatives in each country? – How can government agencies／FAs create transformative innovation ecosystems?
11：55–12：00	**Closing Remarks（5 min）** Ralf Lindner, Fraunhofer ISI

Chair of presentation sessions: Chie Endo（Ode）, Chief in dept. of Strategic Basic Research, JST / a Visiting Researcher, Fraunhofer ISI

2 Fraunhofer-ISI, “Workshop on Mission-oriented innovation policy in Japan and Germany: Rationales and experiences,” https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccp/2021/Workshop_summary_JST-ISI_Oct_2021.pdf（2022年3月14日アクセス）

3. 関連プロジェクト及び国際会議への参画

●経済協力開発機構・科学技術政策委員会（OECD/CSTP）が実施する「ミッション志向型イノベーション政策の実施（Implementing mission-oriented innovation policy）」プロジェクト（2021年4月開始、2年間の予定）への参画
●OECD主催によるミッション志向型イノベーション政策関連国際会議への参加
●オランダ・ユトレヒト大学ミッション志向型イノベーション政策観測センター（MIPO）主催ワークショップ（2021年9月17日、オンライン開催）
●CRDS地域SDGsミニセミナー「地域SDGsの動向と課題～地域における大学の役割を中心に～」（2021年7月～12月、全12回、オンライン開催）

4. 国内ワークショップの開催

調査活動の一環として、政策レベル及び研究開発プログラムレベルでの課題を議論するワークショップをそれぞれ開催した。それぞれのワークショップのプログラム及び議論の内容については付録4を参照。

1）科学技術未来戦略ワークショップ「我が国におけるミッション志向型STI政策の推進の課題」

日時：2022年1月24日（月）9：30–12：00
場所：Zoomによるオンライン開催（クローズド形式）

2）科学技術未来戦略ワークショップ「ミッション志向型STI政策と社会課題解決型ファンディングの課題」

日時：2022年1月14日（金）14：00–17：00
場所：Zoomによるオンライン開催（クローズド形式）

付録2　国内外の動向

1. 国内の動向

1）国内における社会課題解決型の取組みの動向

2.1.2で述べたように、我が国では特に2000年代以降、産業競争力の強化に加えて、社会課題解決の取組みがなされてきた。これらの主な動向について、表4にまとめる。

表4　2000年代以降の我が国のSTI政策における社会課題解決型及び関連の取組み動向

年	政策	施策・事業等
2000	・科学技術庁「社会技術の研究開発の進め方に関する研究会」	
2001	・中央省庁再編、総合科学技術会議（CSTP）設置	・社会技術研究システム発足（現RISTEX設置）
2005		・社会技術研究開発センター（RISTEX）へ改組
2008		・SATREPS
2011	・第4期科学技術基本計画（課題解決型イノベーション）（–2015）	
2013	・科学技術イノベーション総合戦略（以降毎年策定）	・COI STREAM
2014	・CSTPを総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）へ改組	・SIP ・ImPACT（–2018）
2016	・第5期科学技術基本計画（Society 5.0）（–2020）	
2017		・未来社会創造事業 ・内閣府オープンイノベーションチャレンジ
2018	・統合イノベーション戦略（以降毎年策定）	
2019		・SOLVE for SDGs ・ムーンショット型研究開発制度
2020	・STI for SDGsロードマップ ・カーボンニュートラル宣言	・共創の場支援プログラム
2021	・科学技術・イノベーション基本法施行 ・第6期科学技術・イノベーション戦略（社会変革、総合知）（–2025） ・科学技術・イノベーション推進事務局の設置 ・デジタル庁創設 ・SBIR制度改革	・グリーン・イノベーション基金

2）国内における取組み事例：官民ITS構想・ロードマップとSIP–adus

期限を定めた具体的達成目標を設置し、産学官民の取組みを方向付け結集するという本プロポーザルにおけるミッション志向型アプローチに関連した具体的な国内事例として、官民ITS構想・ロードマップと戦略的イノベーション創造プログラムの自動走行システム[3]（SIP–adus）の取組みが挙げられる（図15）。

官民ITS構想・ロードマップはITS[4]・自動運転に関わる政府全体戦略として位置づけられており、内閣官房

3　第1期（2014-18年度）の課題名。第2期（2018-22年度）は「自動運転（システムとサービスの拡張）」

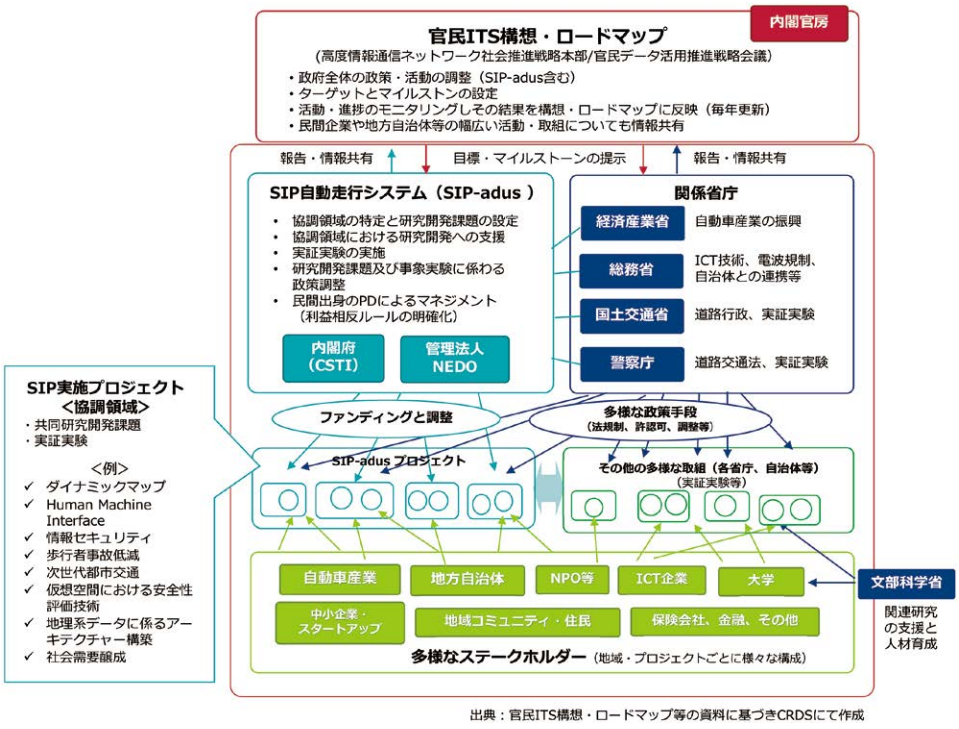
4　Intelligent Transport Systems（高度道路交通システム）の略

の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議が取りまとめている。2014年以降、2020年及び2030年を目標年として、目指すべき社会像とその実現に向けた目標と行程表（ロードマップ）を策定し、関係府省庁や民間企業がこれを共有すると共に、具体的連携を進めてきている。同構想・ロードマップは毎年度改訂されることで民間を含む取組み状況や進捗を踏まえた形で適宜更新され、取組みを加速することにつながっている。

このような全体枠組みの元で、SIP-adusでは協調領域を官民の議論を通じて特定し、複数の企業が参画する産学官連携の共同研究開発と実証実験を実施している。これらの開発や実証実験では、ITS・自動走行に関わる分野担当省庁である経済産業省、総務省、国土交通省、警察庁などの法規制、許認可、自治体や関連組織とのネットークを通じた調整などの研究開発以外の政策手段も活用されている。SIP-adusの運営については、主要自動車会社の関係者がプログラム・ディレクター等として参画し、内閣府と管理法人である新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のスタッフが各種調整と管理の面で支援を行っている。

自動走行に関しては、SIP-adusの取組み以外にも各府省庁や地方自治体、民間企業が行う多様なプロジェクトが全国で行われている。それらは地域の固有の課題や社会環境、移動に関わる具体的ニーズなどを踏まえて行われており、自動車会社のみならず、事業会社、地方自治体、地域住民、大学・研究機関、データ・情報に関わる企業、スタートアップ、保険会社など多様な関係者が参画して取組みが進められている。官民ITS構想・ロードマップではこれらのプロジェクトについても目を配り取組みを進めている。

このような取組みが官民連携で着実に進められてきた背景としては、プラットフォーマーや異業種からの参入などにより自動走行・モビリティを巡る国際競争環境が大きく変化しているという官民の危機感がある。また、少子高齢化や過疎化という地域の居住や移動を取り巻く環境の変化により従来の交通システムの維持が難しくなり、その変革の必要性・緊急性が関係者の間で高まったということが挙げられる。このような環境の変化や関係者の危機感を踏まえて、官民が共通の目的を掲げて取組みの方向性をそろえることが可能となったと考えられる。他の社会変革を伴う社会課題解決に取り組む上で同様の動きを意図した形で生み出すためには、このような事例の知見や経験を活用することも必要である。



出典：官民ITS構想・ロードマップ等の資料に基づきCRDSにて作成

図15　官民TIS構想・ロードマップとSIP自動走行システムにおける府省間・官民連携とガバナンス

2. 海外の動向

諸外国ではカーボンニュートラルや持続可能な社会の実現に向けた取組みを加速するため、明確な期限を定めた達成目標であるミッションを設定し、科学技術イノベーション政策（研究・イノベーション政策）と社会課題側の分野政策を一体的に進める取組みを行っている。これらの海外動向については、2021年3月に公表した調査報告書『社会的課題解決にむけたミッション志向型科学技術イノベーション政策の動向と課題』[5]において詳述している。ここでは、同報告書公表後に具体的取組みが進んだ欧州連合（EU）におけるミッション志向アプローチの実行に向けた取組み、経済協力開発機構（OECD）における関連の議論、国際学術団体等の動向を紹介する。

1）欧州連合（EU）

EUでは、2021年に開始された研究・イノベーション枠組みプログラムのHorizon Europeにおいて、ミッション志向アプローチを採用し具体的取組みを進めている。以下のその経緯と概要について述べる[6]。

ミッション志向アプローチの導入に至る経緯

EUでは先の研究・イノベーション枠組みプログラムのHorizon 2020（2014–2020）においても社会課題解決を柱の一つとして取組みを進めてきたが、その中間評価報告書（2017年5月）とそれを踏まえた提言（2017年7月）において、社会課題解決の取組みをより進めるとともに研究・イノベーション投資の成果の最大化を図ること、地球規模課題の問題に対応するためのミッションを設定して多様なステークホルダーの動員を図るべきこと等が提案された。 EUの行政機構である欧州委員会ではこの提案を踏まえて、2017年後半から2018年にかけて専門家による委員会を複数設置し、ミッション志向アプローチの経済的合理性の検討や制度の基本的検討を進めた。また、カルロス・モエダス欧州委員（当時）の科学アドバイザーに任命されたマリアナ・マッツカート ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン教授は、具体的なミッションとその実施に向けた要件についての提案を2018年2月に公表し、その後ミッションの管理運営に関する提案を2019年7月に公表している。

これらを踏まえて2018年6月に公表されたHorizon Europeの案においてミッション志向アプローチを推進することが正式に公表された。

具体的ミッションの検討プロセス

具体的なミッションの策定に関しては、まず欧州委員会が作成した原案を踏まえて、EU加盟国で構成される欧州理事会、欧州議会における政治的協議を経て、「がん」、「社会変革を含む気候変動への適応」、「健全な海洋・沿岸・内水面」、「気候中立かつスマートな都市」、「土壌と食料」の5つの大きな社会課題が「ミッションエリア」として決定された。

このような政治的プロセスで決定されたミッションエリア毎に、欧州委員会が公募により募集した15名程度の有識者からなるミッションボードが設置され、より具体的なミッションの文言・内容と実施方法の検討を行った[7]。検討においては研究・イノベーション総局（DG–RTD）が事務局として検討を支えるとともに、EU加盟国の公的研究機関等の専門家からなるミッションアセンブリーやEUのシンクタンクである共同研究センター（JRC）、その他シンクタンク等が科学的知見や専門性に基づき検討を支援した。各ミッションボードは約1年の検討期間中、十数回の会合の他に、EU各国でのステークホルダーや各国の担当者を交えた対話集会などを行

5 https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-08.html（2022年3月14日アクセス）

6 Horizon Europeの全体像や各取組みについては以下を参照。研究開発戦略センター『EUの研究・イノベーション枠組みプログラム　Horizon Europe』（CRDS-FY2021-OR-02）（2021年12月）
https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2021-OR-02.html （2022年3月14日アクセス）

7 以下の記述は、ミッションボードメンバーへのインタビューに基づく。

い議論の内容を反映する取組みを行った。ミッションボードにおける検討はメンバーである有識者主導で行われ、関連総局の関係者は傍聴するという形式であった。またボード内にテーマ毎にサブグループが設置されより詳細な検討が行われた。提案の取りまとめは各ボードの議長と報告者を中心に行われ、ボード間の連絡や調整は議長を介して行われた。実施方法の具体的アイデアについては、ボードメンバーを介して持ち込まれる場合があり、例えば付録3の5で紹介している都市ミッションにおける気候都市契約（Climate City Contract）は、スウェーデンにおけるViable Cities[8]という取組みを参考にしたものである。また、土壌ミッションの主要アプローチであるリビングラボについては、カナダにおける取組み[9]を参照したとのことである。各ミッションボードの議長は、元欧州委員や各国の閣僚経験者、主要都市の市長経験者などの政策担当経験者であり、各種調整や政策決定や実行面での知見・経験の反映などにおいても主要な役割を果たしたと思われる。

各ミッションボードからの具体的ミッションと実施方法についての提案は2020年9月に公表された。この提案はあくまで有識者による提案であり、これを踏まえた公式のミッションと実行計画の策定は、欧州委員会において行われた。欧州委員会ではミッション検討を進める上での基準を提示したガイドライン（表5）を策定した[10]。それらを踏まえて、欧州全体の長期戦略等への貢献（付加価値の創出）、明確な研究・イノベーションの要素、総局横断の支持や賛同、実現可能性、実行可能性、予算などの面での精査が行われた。欧州委員会では、関連分野総局や実施機関、加盟国政府、関連ステークホルダー等との協議を踏まえた検討を約1年にわたって行い、2021年9月に確定したミッションとその実行計画を公表した。また実行計画を踏まえた具体的な研究・イノベーション活動に関する公募情報を記載した2021–2022年の作業計画（work program）が同年12月に公表されている。

表5　EUミッション策定ガイドラインにおける6つの評価基準

項目	基準	内容
他のEUのイニシアチブと比したミッションの付加価値	1.付加価値があるか	• 提案されているミッションは、ミッション分野における既存のEUイニシアチブ（欧州パートナーシップ、産業アライアンス、欧州共通の関心事である重要プロジェクト、欧州イノベーションパートナーシップ、スマートスペシャライゼーション戦略など）と比較して、明確な付加価値があるか。 • ミッションの目標は、通常のHorizon Europeの活動や、提案募集や官民連携などの他のEU資金によって、より容易に達成できないのか。
新しい政策ツールとしてのミッション	2.ミッションが明確な研究・イノベーションの要素を有しているか	• ミッションの目標は、達成のために研究とイノベーションを明確に必要としているか。 • 候補ミッションの開始段階で主要なものとして研究開発・イノベーション活動がともなっているか • 「他のEU資金プログラムの下で実施される補完的な活動」は、Horizon Europeでの資金提供を想定していないが、関連するEUプログラム／資金源の各規則に従っている必要がある。
	3.賛同が得られているか	• 候補者のミッションは複数の欧州委員から支持を得ているか？その賛同は何を意味するのか？(例：予算面での支援、政策の整合性など）。
	4．ミッションの目標が、野心的でありながら現実的、測定可能で期限付であるか	• 候補となるミッションには、限られた予算の中で、設定された期間内に現実的に到達可能な、測定可能な目標を有しているか？
説得力のある実行	5.実施計画が実行可能か	• 提案された実施計画は健全で、期待される目標に到達する可能性が高いか。 • 実施計画には、ミッションの存続期間中にどのような活動（研究開発、展開、可能な政策手段など）を誰がとる必要があるかが説得力をもって記述されているか。 • ミッションのマイルストーンと指標は適切かつ堅実か。
	6.予算	• ミッションで指定されている予算は、意図された目的に到達するために相応しいものか。 • ミッションのために確認されている資金源は何か。ミッションのために将来可能な追加資金源は何か。（資金源、HEの負担、他のＥＵの負担、国/地域の負担、民間資金） • 異なるタイプの基金の実施は機能的であり、異なるEU基金によって実施される活動と比較して付加価値をもたらすか？

8 Vialbe Cities ウェブサイト https://en.viablecities.se/ （2022年3月14日アクセス）

9 Living Laboratories Initiativeウェブサイト https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-science-and-innovation/living-laboratories-initiative（2022年3月14日アクセス）

10 European Commission, “Assessment criteria for EU missions”（2021年3月）https://ec.europa.eu/info/files/assessment-criteria-eu-missions_en（2022年4月18日アクセス）

欧州委員会におけるミッションの推進体制

上記のミッションの検討と並行して、欧州委員会内でのミッションの推進体制の構築が行われた。各ミッションの達成に責任を持つミッションマネージャーには主に関連の深い分野担当総局の副総局長（次官級）が任命され、分野施策を含むミッション達成に必要な全ての取組みを調整・推進するとともに、加盟国やステークホルダーとの調整も担う[11]。副ミッションマネージャーには研究・イノベーション総局の主に局長級が任命され、研究・イノベーションの面からミッションマネージャーを支える体制となっている。各ミッションマネージャーのもとに各総局やJRCから集められたスタッフからなるミッション事務局が設置され、各総局や加盟国等との調整業務を担当している。また、各総局間との調整のためのミッション・オーナーズ・グループが設置された。加盟国との調整は検討段階では「影のプログラム委員会（Shadow Program Committee）」の場が活用された。ミッション志向アプローチ全体の推進に関しては、ジャン＝エリック・パケ 研究・イノベーション総局（DG–RTD）総局長の下に事務局が設置され、毎週進捗が報告される体制となっている。

具体的ミッションと実行計画の概要

欧州委員会によって公表されたミッション及び個別目標、実行レベルの基本単位を表6に示す。欧州委員会が公表したミッションと実行計画の内容はミッション毎に多様であるが、ここでは多くのミッションに見られる共通の特徴を中心に述べる（図16）。

EUにおけるミッションは欧州全体の長期戦略である欧州グリーンディール、デジタル時代に適した欧州、がん撲滅計画、新欧州バウハウス、欧州地域長期ビジョンなどの実現を支援するものであると位置づけられている。欧州委員会の各総局や実行組織、加盟国は何らか形でこれらの長期戦略への貢献が求められることから、ミッションがこれらの長期戦略の実現のための目標として位置づけられることで、各組織・機関の賛同や協力を得ることが可能となっている。

EUのミッションのもう一つの特徴としては、地域や都市といった具体的な課題の現場毎に、当事者を中心としたイノベーションエコシステムを構築することを企図しているところである。具体的には、気候変動適応、都市、水、土壌の4つミッションでは、対象となる都市や地域毎に、それぞれの社会、経済、歴史や文化、環境なども踏まえた上で、ミッション達成に向けた戦略や計画を作り、その中でステークホルダーの連携や研究・イノベーションの活用を位置づけることを求めている（表6）。また具体的な資金・投資計画や自治体や組織のコミットメント、他のミッションや取組みとの相乗効果（シナジー）の創出なども求めている。このような基盤を作った上で、研究・イノベーション活動に加えて、法規制やルール、標準、調達、補助金などの政策手段を活用するとともに、欧州における地域振興である結束基金（Cohesion Fund）や欧州投資銀行（EIB）などの資金や融資・投資を活用し、それらを呼び水として民間資金も動員していくことを狙っている。

11 ミッションマネージャーへのインタビューによるとミッション関連業務のエフォート率は8割以上とのことである。

表6　EUミッションにおける個別目標と実行レベルの基本単位

ミッションエリア	ミッション	個別目標	基本単位
社会変革を含む気候変動への適応	**気候変動への適応：2030年までに、少なくとも150の欧州の地域とコミュニティが気候変動に対応できるように支援する**	**1）気候変動に対する準備と計画** 欧州の地域やコミュニティが、気候変動のリスクや機会をよりよく理解し、それに備え、管理するための全般的な支援を行う **2）気候変動に対応した変革の加速化** 少なくとも150の地域やコミュニティと協力して、気候変動に強い未来への変革を加速し、イノベーション・パスウェイの共創とソリューションのテストを支援する **3）気候変動に強いシステミックな変革の実証** 欧州の地域やコミュニティにおいて、気候変動に強いシステミックな変革の大規模な実証実験を少なくとも75回実施する	**地域** ※欧州統計局での地域統計分類単位におけるNUTS2相当（80～300万人規模）
がん	**2030年までに、予防、治療そして、家族を含むがんによって影響をうける人々がより長くより良く生きることにより、300万人以上の人々の生活を改善する**	**1）がんについての理解の増進** **2）スクリーニングと早期診断を含む予防手段** **3）診断と治療の最適化** **4）生活の質の支援** ※がんミッションについては「がん撲滅計画」との相補性を全面に出している。がん撲滅計画での加盟国との共同実施枠組みなどを活用するとともに、革新的コンセプトやソリューション、知識・エビデンスの創出、市民参加、科学的知見からのアドバイスなどの面で補強するとしている。	**国** ※欧州域内で標準的治療法の普及度や特定のがんによる死亡数・率など大きな格差がある
健康な海洋、海、海岸及び内水面	**2030年までに、海洋と水を再生する**	**1）海洋・淡水の生態系と生物多様性を保護・回復する** **2）海洋・海・水域の汚染を防止・排除する** **3）持続可能なブルーエコノミーをカーボンニュートラルで循環的なものにする**	**国際河川流域・海洋沿岸地域** （ダニューブ川流域、大西洋・北極海、地中海、バルト海・北海沿岸地域等）
気候中立かつスマートな都市	**100の気候中立かつスマートな都市の達成**	**1）2030年までに、気候変動に左右されないスマートな都市を100以上実現する** **2）2050年までに欧州の全都市が気候変動に左右されない都市になるために、これらの都市が他の都市の実験・イノベーションの拠点として機能するようにする**	**都市** （10万人以上の都市。小規模の国の場合1万人以上でも可）
土壌の健康と食料	**欧州のための土壌計画（Soil Deal）：2030年までに、健全な土壌に向けた変革をリードする100のリビングラボと灯台プロジェクト（ライトハウス）の創設**	**1）土壌管理のための能力と知識基盤の構築** **2）全ての場所で土壌の健全性を向上するため、場所に根付いたイノベーションを共創し発展させる** **3）統合的なEUの土壌モニタリングシステムを構築し、土壌の健全性に向けた進捗を測る** **4）ユーザーコミュニティと社会の人々の参画** ※土壌の健全性とは「生態系サービスを支える土壌の継続的な能力」と定義され、測定可能な指標によって評価される。	**リビングラボ** ＝地域に根付いたトランスディシプリナリーな研究とイノベーションのための共創の場。複数の実験サイト（個々の農場、企業等）からなる。 **ライトハウス** ＝土壌のソリューションの実証・人材育成・コミュニケーションの先進的取組みを行う具体的施設・場

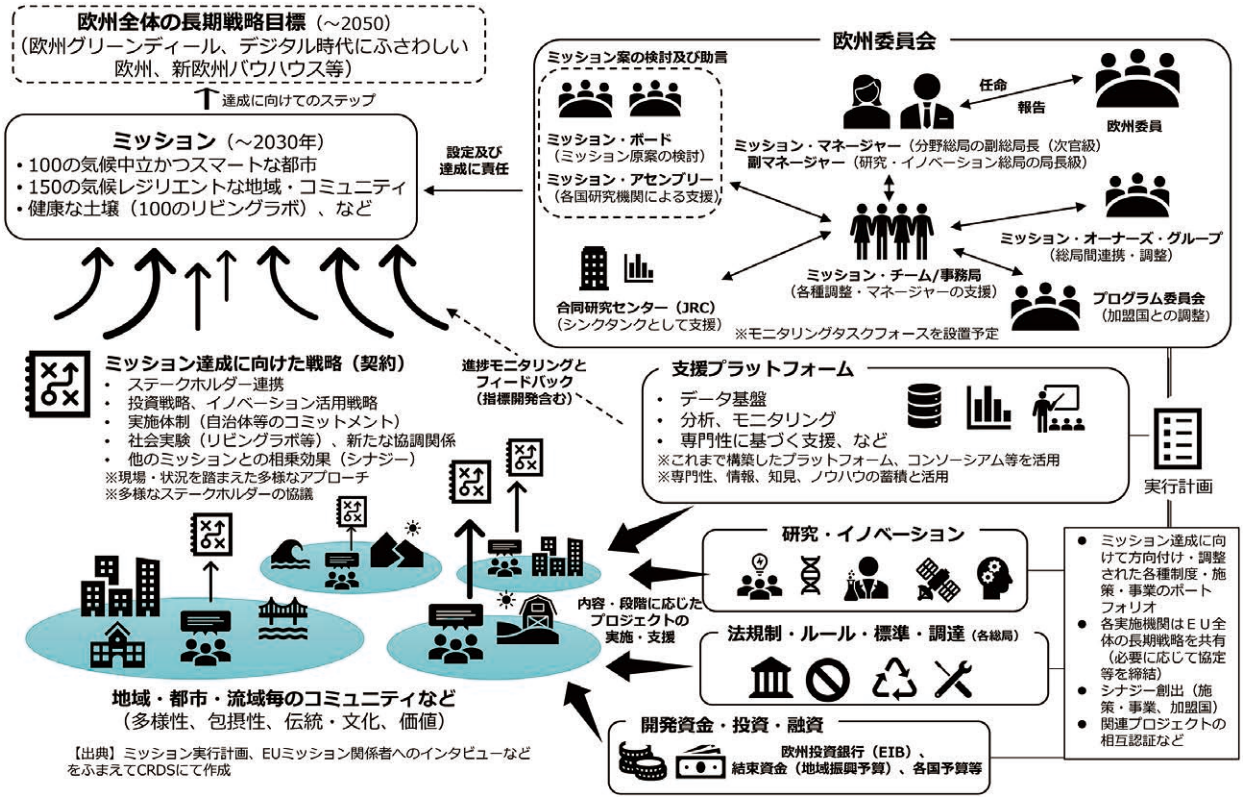


図16　EU Horizon Europeにおけるミッション志向アプローチの実施イメージ

また、ミッションの達成にむけた取組みの進捗を把握し推進していくためには、達成状況をデータや指標で把握することが求められる。 EUのミッションでは、実行計画において個別目標を設定し、進捗・達成状況の把握のための個別指標を設定している。具体的な個別目標、指標や目標値の設定については、国際的枠組みにおける長期的なコミットメントなども踏まえつつ、科学的観点での検討を踏まえて設定されている。また開始段階で事前に目標値や指標等が設定できない場合では、他の取組みと同時並行で指標策定や目標値の検討を進めるとしている。

EUミッションでは当初から社会課題の当事者を巻き込むこと企図しているが、一方でミッション達成に向けて、科学的知見に基づいた計画の策定や各種施策や取組みの設計、負の影響も含めた予測や、データ・情報に基づく進捗の把握が不可欠である。多くの都市や地域はこのようなことを独力で行うには能力が十分ではないため、適切な支援が必要になる。このため、EUのミッションでは、当事者の計画策定や各種施策や取組みの設計、進捗把握などについて科学的知見やデータに基づいて支援する実行プラットフォーム（Implementation Platform）を設置することを予定している。実行プラットフォームはミッションの関連のデータ基盤構築、各種分析や進捗状況のモニタリング、新規指標の開発などを行うとともに、都市や地域の計画策定や実施に対して専門性に基づいた支援を行うとしている。実行プラットフォームは公募によって決定されるが、産学官民のコンソーシアムなどが実施主体として想定されている。

EUのミッションの達成年度は2030年であるが、Horizon Europeの実施期間（2021～27年）のうち、2021～23年の3年間は準備と基盤を作る構築段階、2024～27年の4年間はその基盤を基に取組みを推進する展開段階として、Horizon Europeの資金を活用して取組みを進めるが、2028～30年の3年は他の資金源も活用してミッション達成に向けた取組みを総合化しつつ大規模に展開する統合段階としている。

認識されている課題

2021年9月のミッション確定版と実行計画の公表以降、EUのミッションは実行段階に入ったが、既にいくつかの課題も認識されている。まず、EUのミッションの成果創出には加盟国の資金や取組みとの連携が不可欠である。このためミッションの検討段階では、影のプログラム委員会を通じた協議や調整が行われたが、実行段階ではより具体的な調整を頻繁に行う必要があることからミッション毎に加盟国及び関連組織との調整のためのワーキンググループが設置される見込みである。

また、ミッションの達成に向けた取組みには市民を含む多様なステークホルダーの参画が必要となるが、各国・各地域の市民レベルでの認知は不十分というのが関係者の認識である。このためミッション実行の最初の構築段階では、市民の参画をどう実現するかが問われることになる。また2022年1月から2月にかけて新しいミッションボードのメンバーの公募がなされているが、このボードメンバーの役割としては、ミッション実行に対する助言に加えて、欧州各国の市民に対するミッションに関する認知向上の役割を担うことが期待されている。

欧州全域にわたり、多様な地域や社会環境、自然環境を踏まえた取組みの進捗や問題点を把握し、適宜必要な施策に反映させていくためには、管理調整のコストや時間・人員も含む資源、専門的能力の問題に直面することになる。今後設置予定の実行プラットフォームがそのような機能を果たすことが想定されているが、欧州委員会の各総局、実施機関、加盟国の政府・組織においても、従来にない取組みを行うことから能力面での強化が求められる。そのため欧州委員会ではこのような実行面での取組み状況や問題点を把握し、改善に繋げるための2年間の調査プロジェクト（TRAnsnational cooperation on the Missions: TRAMI）を、17の加盟国・アソシエイト国の25の機関・組織が参画する形で実施する予定である。

2）経済協力開発機構（OECD）における関連動向

OECDの科学技術政策委員会（Committee of Scientific and Technological Policy: CSTP）では、2019～20年に各国のミッション志向型イノベーション政策（Mission-Oriented Innovation Policies:

MOIPs）に関する取組み状況の調査を行い、その成果を2021年2月に調査報告書『ミッション志向型イノベーション政策の設計と実施：社会的課題解決の新しい体系的アプローチ』として公表した[12]。また、ノルウェーや日本の取組み状況についても調査を行い、日本に関しては、2021年8月に調査報告書『日本におけるミッション志向型イノベーション政策：課題と機会及び将来の選択肢』として公表している[13]。また、OECD／CSTPではこれらの調査と並行して、各国のMOIPsの取組みに関する知見集約と活用を目指したオンラインデータベースであるMOIPsオンラインツールキットを構築し運用を開始している[14]。OECD／CSTPのこれらの取組みは欧州委員会から資金提供を受けてなされており、2021年からは継続プロジェクトとして、各国の温室効果ガスのネットゼロに関連したミッション志向の取組みについての事例収集と分析を中心としたプロジェクトが実施されている。

OECDにおけるMOIPsに関する調査や取組みは、従来は科学技術イノベーション（STI）政策を担当するCSTPを中心に行われてきた。しかしながら、2019年末からの新型コロナウイルス感染症（Covid-19）の世界的流行という社会課題に関して各国が科学技術を動員して対応していること[15]、さらに世界各国で持続可能で強靱かつ包摂的な社会の実現にむけた社会変革の必要性が高まっていることなどを踏まえて、MOIPsに関してより広範な部局横断的な取組みとして推進する動きが見られる。具体的には、2021年から、公共部門イノベーション観測所（Observatory of Public Sector Innovation: OPSI）、開発協力局（Development Co-operation Directorate: DCD）、CSTPが連携して、Mission Action Lab（MAL）というプロジェクトを開始している[16]。MALでは、MOIPsを、公共政策、STI政策、開発政策の共通領域と位置づけ、各国のMOIPsの好事例を収集するとともに、その調査分析結果を踏まえて、具体的なミッション志向の取組みを進める上での指針やガイダンスを各国に提供することを目標としている。

また、OECDでは公正な持続可能な社会への移行（Green Transition）の要請が高まる中で、STI政策の根拠が、従来の経済競争力の強化だけでなく、持続可能性、包摂性、回復力、セキュリティまで含む形で拡大しており、持続可能性への移行に向けて省庁間連携の強化と分野政策におけるSTIの役割を高めることが必要だとしている。そのため各国の政策決定者に対して、STI政策システムがこのような新しいアジェンダに対応できるような変革を促し、COVID-19から復興をより効果的に進めることを促すための、新しいビジョンと実践的なガイダンスを提供するための、「2025年の科学技術政策：科学技術イノベーションを通じた移行の実現（S&T Policy 2025; Enabling Transitions through Science, Technology and Innovation）」と題するプロジェクトを開始している[17]。そこでは背景文書や政策対話を通じて、持続可能な移行へ取組む政

12 Larrue, Philippe. “The design and implementation of mission-oriented innovation policies: A new systemic policy approach to address societal challenges”, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 100,（Paris: OECD Publishing, 2021）. https://doi.org/10.1787/3f6c76a4-en.（2022年3月14日アクセス）

13 Larrue, Philippe. “Mission-oriented innovation policy in Japan: Challenges, opportunities and future options”, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 106,（Paris: OECD Publishing, 2021）. https://doi.org/10.1787/a93ac4d4-en.（2022年3月14日アクセス）

14 OECD Mission-Oriented Innovation policies online toolkit https://stip.oecd.org/moip/（2022年3月14日アクセス）

15 関連して、OECDでは科学技術政策における加盟国の共通テーマを扱うグローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）において、Covid-19パンデミックがもたらした危機対応における科学技術の活用や科学的助言の取組み事例などから将来の危機対応への教訓を得ることを目的とした「危機時の科学動員：Covid-19パンデミックからの教訓（Mobilising science in times of crises: lessons from COVID-19 pandemic）」を2021年から実施している。

16 Mission Action Lab ウェブサイト https://oecd-opsi.org/projects/mission-oriented-innovation/（2022年3月14日アクセス）

17 S&T Policy 2025の概要については以下の資料を参照。 Keenan, Michael, “The OECD STI Policy 2025 initiative Enabling transitions through STI,” Presentation Material at 40th SciREX Seminar, 23 December 2021, http://scirex.grips.ac.jp/en/events/2021/SciREX%20S%26T%20Policy%202025%20seminar%2023%20Dec%202021.pdf（2022年4月4日アクセス）

策立案者に対して実践的なガイダンスと分析による支援を提供するとともに、参照ロードマップと高い目標によって、STIによって可能になる移行経路を進むための適切なステップと工程を示し、さらに多国間での行動を促すようなビジョンと今後の10年間のSTI政策の変革のための行動計画をOECD宣言という形で示すことを目指している。これらは2023–24年のCSTP閣僚級会合での承認を目指して進められている。

3）その他の国の動向

ミッション志向に関する各国の動向は、2020年度の調査報告書において記載しているため、ここでは直近の主な動向について述べる。

英国は「国家イノベーション戦略：未来を創造することで先導する（UK Innovation Strategy: leading the future by creating it）」と題した政策文書を公表した[18]。その中で英国と世界の課題を解決するためのイノベーションミッションを設定し、国家と世界の課題に官民の両セクターが協働で対応するとしている。またこれらのミッションに貢献しうる技術イノベーション（Innovation in technology）を併走しつつ、相互補完的に取り組むとしている。具体的なミッションについては、新設される国家科学技術評議会（National Science and Technology Council）が定めるとしている。また技術イノベーション（戦略技術）に関しては、「先進材料と製造」、「AI、デジタルと先進コンピューティング」、「バイオインフォマティクスとゲノミクス」、「エンジニアリングバイオロジー」、「エレクトロニクス、フォトニクス及び量子」、「エネルギーと環境」、「ロボティクスとスマートマシン」の7分野の技術が指定されている。

ドイツでは「ハイテク戦略2025（High-tech Strategy 2025）」においてミッション志向アプローチを採用していたが、2021年12月のショルツ新政権の発足に伴う連立与党の合意文書[19]で示された新政権の方針では、6つの「未来分野」においてミッション志向型研究を推進するとしている（表7）。

表7　ドイツ新政権連立与党合意文書における未来分野

競争力がありながら気候中立な産業とするためにクリーンなエネルギー生成と供給、持続可能なモビリティを確保する
気候、生物多様性、持続可能性、地球システムに適応させていく戦略と持続可能な農業と食糧システム
バイオテクノロジーと医療技術革新による予防的で危機に近代的医療システムと加齢性疾患や貧困が原因となっている疾病対策
技術覇権とデジタル化（AI、量子技術、データに基づいたソリューション）
宇宙・海洋の探索と持続可能な利用の可能性
レジリエントな社会、ジェンダー公平、社会の結束、民主主義、平和の実現

また、オーストリアではEUのミッションの本格実施などを踏まえて、EUミッションの実行を国内で調整するためのアクショングループを設置した。また現在検討を進めている長期戦略「STI戦略2030」において、EUミッションとの連携を組み込むとともに、2024–26年の計画と予算を規定するSTI Pactに具体的に反映するとのことである。

18 Department for Business, Energy and Industrial Strategy, “UK Innovation Strategy: Leading the future by creating it,” July 2021. https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it（2022年3月14日アクセス）

19 ドイツ社会民主党（SPD）“Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP,” p.20, https://www.spd.de/koalitionsvertrag2021/（2022年3月14日アクセス）

4）国際学術団体等の動向

世界各国の学術団体によって構成される国際学術会議（International Science Council: ISC）は、2021年8月に「科学を解き放つ：持続可能性に向けたミッションの実現（Unleashing Science: Delivering Missions for Sustainability）」と題する報告書を公表した[20]。そこでは、その中で持続可能性の実現に向けて科学の方向性として、ソリューションを重視し共通の利益を追求する、変革的・学際的で、社会科学の役割と支援を一変させる、トランスディシプリナリティ（学際共創）の導入、システムに焦点を置く、ネットワーク化と柔軟性、世界的・地域的につながることで能力を発揮する、協調性と包括性、すべての人に開かれアクセス可能であること、批判的・革新的・省察的であること、社会的責任を果たすことなどを提示している。一方で、これらを実現するには、既存の大学の組織・制度的慣行、研究人材の評価と採用、教育・人材育成などの面での改革が必要だとしている。 ISCでは同報告書の提言を踏まえて、2021年12月に「持続可能性のための科学ミッションに関する世界委員会（Global Commission on Science Missions for Sustainability）」を設立した[21]。同委員会は持続可能性のためのミッション志向の科学のための、今後10年で年間1億ドル規模の基金を創設することを目指して活動するとしている。

また、世界各国の研究資金配分機関で構成されるグローバル・リサーチ・カウンシル（GRC）は、2021年5月に開催された年次総会において、「ミッション志向研究の原則に関する宣言（Statement of Principles on Mission–Oriented Research）」[22]を採択した。同宣言では、ミッション志向研究の原則として、ミッションの柔軟性、研究資金の新しい革新的で包括的なモデルの必要性、全ての学問分野や基礎科学・応用科学を網羅する必要性、国相互の共通性と多様性の考慮、戦略的研究と好奇心駆動型研究への機会の提供、国や地域の優先事項や状況、能力などを適切に認識し地域的・世界的枠組みと統合すること、地域的枠組みやSDGs等のグローバルな枠組みとその他の多様な枠組みの活用、モニタリングと評価の必要性などを提示している。またこの他にミッション志向研究と市民参加についての原則では幅広い関係者・組織の参画、政策立案や教育などの多様な活動との連携が述べられるとともに、GRCと参加組織である資金配分機関の役割として、長期的かつ持続的なメカニズムと急速な変化に柔軟に対応できる短期的なメカニズムの提供、参加機関間の国際的な協力によるスキル・専門知識・リソースの集結、幅広い関係者との協議における団結した発言と声明を通じて効果的なミッションを開発するための共通の理解と枠組みを醸成などを挙げている。

20 International Science Council, *Unleashing Science: Delivering Missions for Sustainability*,（Paris: International Science Council, 2021）
https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/202108_Unleashing-Science_Final.pdf（2022年4月4日アクセス）DOI: 10.24948/2021.04

21 International Science Council, “Global Commission on Science Missions for Sustainability Launched,” 9 December 2021.
https://council.science/current/press/sustainability-missions/（2022年3月14日アクセス）

22 Global Research Council, “GRC Statement of Principles on Mission-Oriented Research.”
https://www.globalresearchcouncil.org/fileadmin/documents/GRC_Publications/Sof/new_logo_2020_GRC_FINAL_Statement_of_Principles_Mission-oriented_Research.pdf（2022年3月14日アクセス）（グローバルリサーチカウンシル「ミッション指向の研究の原則に関する宣言（日本語仮訳版）」
https://www.jsps.go.jp/j-grc/data/9th/Mission-oriented_Research.pdf（2022年3月14日アクセス））

付録３　ミッション志向型STI政策で想定される研究開発の例

3.2.4で述べたように、ミッション達成に必要な研究開発においては、当該社会課題の構造、必要とされるソリューションや技術、研究開発の実施者や関連するステークホルダーの構成、イノベーションモデル等の特性を踏まえた手法・制度設計が必要となる。ここでは具体的な例としていくつかのタイプを例示するが、これら以外にも、当該社会課題や技術、関連するイノベーションシステムの特徴などを踏まえた多様な形が想定される。そのため、実際には具体的な課題毎に注意深い検討を踏まえた設計が必要である。

1）複数事業接続型

ミッション達成に必要となる要素技術やシステムの要件、社会実装の出口が明確であるような場合は、研究開発から社会実装に至る道筋がある程度見通すことができる。その場合は技術成熟度（TRL）に応じて、複数の研究開発プログラムや必要な施策を段階的に設計し実施することが必要になる。

たとえば、オランダのカーボンフリー建築ミッションでは、「2050年までにカーボンフリーの建築環境を実現する」というミッションの下、住宅建材という出口に向けて、研究開発から社会実装に至る複数の施策・事業を組み合わせ成果の普及展開を図るとともに、欠けている研究開発の段階を補完する新規の事業を設計し実施している（図17）[23]。

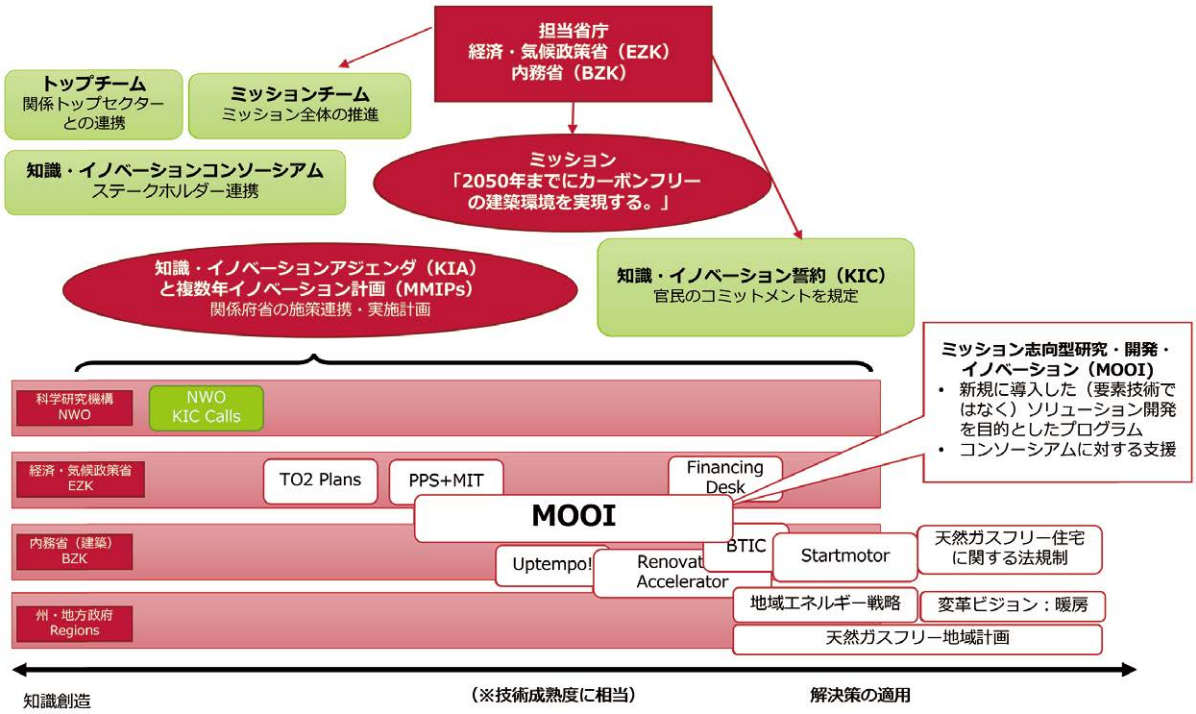


図17　　オランダカーボンフリー建築ミッションの研究開発を含む施策・事業の関係

23　以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。 Janssen, Matthijs, “Post-commencement analysis of the Dutch ‘Mission-oriented Topsector and Innovation Policy’strategy,” MIPO Report（Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University, 2020）, 43.
https://www.uu.nl/sites/default/files/Post-commencement%20analysis%20of%20the%20Dutch%20Mission-oriented%20Topsector%20and%20Innovation%20Policy.pdf

2）パイプライン型

複数事業接続型の事業間の接続をさらに強めて、複数の研究開発プログラムと社会実装支援の施策・事業を一体的に設計し実施することにより、社会実装をより加速させる試みも行われている。ノルウェーのPilot-Eでは、「コンセプトから市場までのファーストトラック」を合い言葉に、環境・エネルギー関連の製品・サービスの実用化を加速するため、戦略研究から概念実証、事業化支援までを担当する複数の機関が連携し、ワンストップで提案を受け付けるとともに、各段階に応じたファンディング、関連する事業による支援など連結して行うことで、研究開発から社会実装までプロセスを加速することを企図している（図18）[24]。

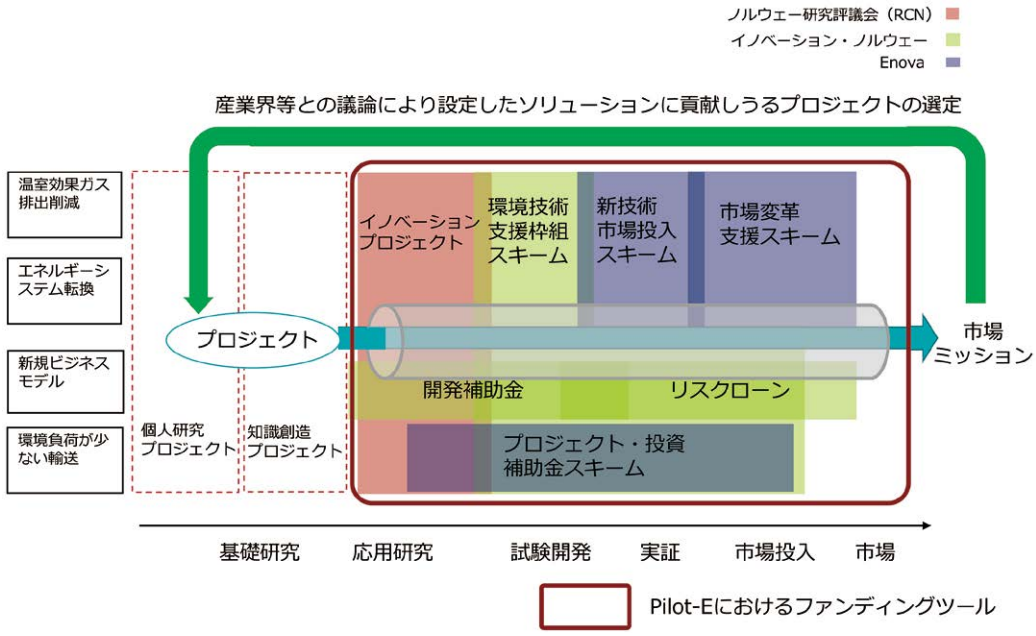


図18　ノルウェーPilot-Eにおける複数機関の資金・事業連結のスキーム

3）課題駆動型

ミッション達成に必要な技術の要件や課題は明確であるものの、その達成に複数のアプローチが考えられる場合は、課題を提示しつつ様々なアプローチを試すような取組みが求められる。典型的な取組みは米国の国防高等研究計画局（DARPA）のエンドゲームアプローチである（図19）[25]。DARPAでは、将来の戦略や戦術、シナリオ分析などを踏まえつつ必要となる能力（capability）を特定し、その能力に必要な技術課題を特定し、明確かつ検証可能な目標を設定し、その課題解決につながるアイデアやアプローチを広く公募する。DARPAの研究開発プログラムの期間は通常3年程度であるが、短い期間で様々なアイデアやアプローチを試

24　以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。 Larrue, Philippe. “Mission-oriented innovation policy in Norway: Challenges, opportunities and future options”, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 104（Paris: OECD Publishing, 2021）, 43.
https://doi.org/10.1787/2e7c30ff-en.（2022年3月14日アクセス）

25　以下に基づきCRDSにて作成（一部改変）。Dubois, Lawrence H. “DARPA's Approach to Innovation and Its Reflection in Industry,” in National Research Council（US）Chemical Sciences Roundtable, *Reducing the Time from Basic Research to Innovation in the Chemical Sciences: A Workshop Report to the Chemical Sciences Roundtable*（Washington DC: National Academies Press, 2003）, 37-48.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK36337/（2022年3月16日アクセス）

すために、異なる手法やアプローチに基づいて研究開発を実施する複数のプロジェクトを同時併走させるとともに、目標への到達度合いを事前に設定した具体的な数値指標（metrics）等に基づき把握・評価し、プロジェクトの改廃や新規立ち上げなどのマネジメントを行っている[26]。またコラム4で触れたミッションエンジニアリングは、同様のアプローチを、研究開発から装備品調達、試験運用というプロセス全体に適用する取組みとも言える。

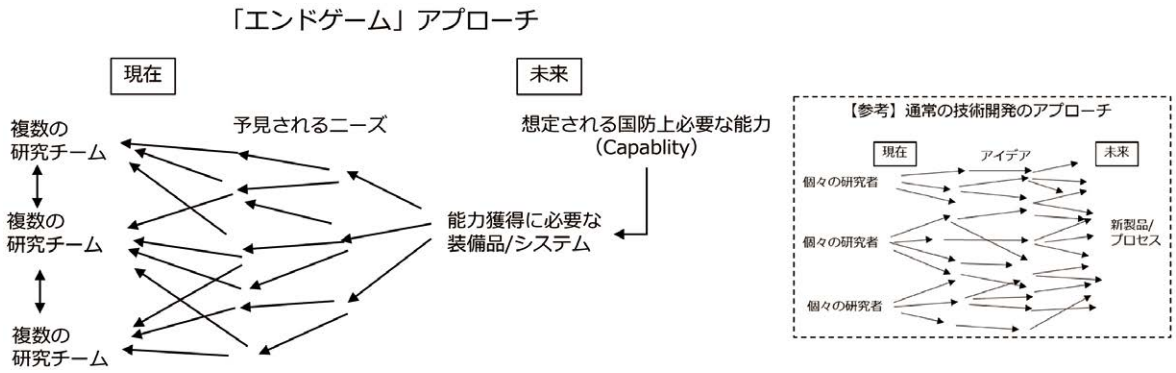


図19　DARPAにおけるエンドゲームアプローチ

4）ボトムアップ型

地域や課題毎の固有性があり、個々の状況を反映しつつ全体としては多様な取組みが求められる場合、その地域や当該課題の事情に応じたテーラーメイドの取組みを支援するとともに、ミッション達成に向けて進捗状況を把握し必要に応じた介入を行うなどのマネジメントが求められる。

具体的取組みの例では、EUの土壌ミッションで採用されている地域毎に産学官民の関係者が集うリビングラボを構築し、その地域の実情に合ったプロジェクトを設計し実施することを支援するアプローチがある。ミッション達成に向けては、このような個別の固有のプロジェクトを支援しつつ、個々の取組みがミッション達成に向けて進捗しているかどうかを把握する必要がある。そのため、達成目標である土壌の健全性を評価する指標の開発や、各地域の現状の把握と進捗状況、成果を把握するためのモニタリング基盤を構築することで、各地域の取組みや進捗を把握し管理できるようにする取組みを行っている。

4）システム型

スマートシティの実現など、研究開発の成果となる技術やソリューションの活用だけでなく、人々の行動や経済活動などの要因が相互作用する場合、地域や都市全体の総合的な計画の中で研究開発やイノベーションを位置づけつつ、取組みを進めていく必要がある。 EUのスマートかつ気候中立な都市ミッションでは、各都市の首長が署名する気候都市契約（Climate City Contract）の中で、ミッションが示すスマートかつ気候中立な都市の実現に向けた総合的な計画を策定させ、その中に研究開発やイノベーションの活用を盛り込ませるというアプローチを採用している。これにより、研究開発やイノベーションを多様な施策や資金、取組み

26 このようなマネジメントを行う上では、プロジェクトの関係者（大学の研究者、企業関係者）が事前に明確に設定された数値指標や基準についても十分理解し納得して参画することが必要である。このようなDARPAにおける研究開発プログラムについては以下の報告書の「DARPA型」の章も参照。科学技術振興機構研究開発戦略センター『多様なイノベーションエコシステムの国際ベンチマーク』（2021年10月 CRDS-FY2021-WR-03）pp.40-54.
https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2021-WR-03.html（2022年3月16日アクセス）

と連動させることを企図している。研究開発プログラムはこういった計画を前提として、各都市や地域の実情やそこで提示される具体的課題やニーズを踏まえた上での設計が求められる。またボトムアップ型と同様にこういった計画作りや進捗状況の把握を支援するような支援機能が必要になる。また、このような研究開発の成果を速やかに普及展開するとともに社会実装などの結果や現場の課題・ニーズなどを研究開発にフィードバックしていくことも必要である。このため、複数の省庁・組織にまたがる事業間の連携（情報共有、成果の受け渡し等）が必要になる。また、共通の目標に向けて複数事業を連結させることも考えられる（付録2の図16）。

付録4 国内ワークショップにおける議論の内容

1. JST–CRDS 科学技術未来戦略ワークショップ「我が国におけるミッション志向型STI政策の推進の課題」サマリー

1）ワークショップ概要

日時：2022年1月24日（月）9：30–12：00

場所：Zoomによるオンライン開催（クローズド形式）

プログラム・参加者：

時間	内容
9：30–9：40	**開会挨拶**　倉持 隆雄　JST研究開発戦略センター（CRDS）副センター長 **来賓挨拶**　松尾 泰樹　内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局長
9：40–10：00	**趣旨説明・論点提示（20分）** 小山田 和仁　CRDSフェロー
10：00–10：25	**ディスカッサントからのコメント（計25分）** モデレーター：岩瀬 公一 CRDS上席フェロー <ディスカッサント> 江村 克己　日本電気株式会社 NECフェロー 岸本 喜久雄　国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）技術戦略研究センター センター長 小寺 秀俊　経済協力開発機構 科学技術政策委員会（OECD／CSTP）ビューロー、国立研究開発法人 理化学研究所理事 須藤 亮　（株）東芝特別嘱託、産業競争力懇談会（COCN）前実行委員長 中村 道治　国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）顧問
10：25–11：55	**議論（90分）** ディスカッサント、府省関係者、CRDSメンバーによる議論 <論点> 1）我が国の科学技術・イノベーションの現状、これまでの取組みなどにおいて、どのような課題があるか？ 2）上記の課題を克服していく上で、ミッション志向型STI政策アプローチにどのようなことが期待できるか？ 3）我が国でミッション志向型STI政策アプローチを実施していく上での課題は何か？
11：55–12：00	**閉会挨拶**　倉持 隆雄　CRDS副センター長

2）ワークショップでの主な意見

■我が国におけるミッション志向の進め方と課題

➡国民、市民が成果を実感できるということ、それから、日本としての勝ち筋は何なのか、一つ一つの科学技術の成果をしっかりと国民に届けるということが重要になっている。

➡ミッションではin a defined timeframeが重要。課題はいつか解決するのではなくて、時期を明確にして取り組むことが必要。

➡2010年代以降、トランスフォーマティブ・イノベーション戦略、すなわち社会を変えるためのSTI戦略に大きくかじを切った。現在の第6期科学技術基本計画ではそれを明確にうたっている。業界あるいは学界からのインプットを参考にSociety5.0を打ち出してきて、これを深掘りして、その進捗状況を可視化していくことがミッション志向型STI政策の柱ではないか。国全体としてシステムを機能させるために、次世代ITSやスマートシティ、地方創生SDGsと様々な分野で官民連携プラットフォームが機能しているということはこの意味で高く評価。

➡レジリエンスや安心・安全というのは日本中の課題で色々な人から言われているので、何をやるべきかが出てくると思うが、ウェルビーイングという新しい価値をつくっていくというテーマを設定したときにどんなテーマが集まるのか。こういうテーマに関しては日本は目標の設定が非常に苦手と思われる。

➡日本で非常に瞬発的に行われたミッション志向の事例としては、新型コロナウイルス感染症に対するスパコン富岳の共用前倒しの例がある。これが可能だったのは、基礎研究がしっかりやられており、また産学連携の組合せが色々なところで議論されていて、企業の人達も研究者も議論の場にやってくることができる環境ができあがっていたということがある。

➡日本の場合はローカルな話、例えば地方創生、SDGsにしても、一つ一つのものは課題解決型で一生懸命やっているが、それを国レベルあるいはグローバルレベルにどう持ち上げてやっていくかに課題。そこをもう一歩進めれば非常に日本のプレゼンスは高い。

➡日本のミッション志向を進めるというときに一番重要なのは、自分たちの分析、どこがボトルネックになるのかというのをしっかりやることが必要。リージョナルなのか、ナショナルレベルなのか、それから、国際レベルなのかというのをきちんと考え、その上で最終的に国際レベルにいくためには、最初から誰が基本的にきちんと最終的なプレーヤーになるか、そのためにはどのような規制や制度の問題があるか、それは誰が解くべきなのかというのを最初から定義しなければならない。

➡自動運転などは良い例で、最終的に誰がやるのか、そのためにはどこがバリアになるのかをきちんと分析して、国際比較も含めた分析結果についてこういうふうに利用する、そのデータはどこで評価するかというのを、オーソライズされた形でのフローをつくっておくということが必要。

➡データをどういうふうに分析するか、ある方向へ進むためには、どこか目をつぶらないといけない部分とか、突破しないといけない部分というのをきちんと定義して議論する、データはデータで置いておくのではなく議論の対象にするということが非常に重要。ヨーロッパ、アメリカでもその部分が非常に強い。その部分が日本は非常に弱い。

➡社会課題は一つのプロジェクトで解決できるのではない。個々のプロジェクトの成果は、社会課題の解決に向けた日本のポテンシャルが上がることではないか。このようなステップアップを考慮してプロジェクト群の全体設計ができるといい。

➡多様なステークホルダーの間の整合性を高めて進捗状況をモニターし、不確定な時代でも確実な成果を刈り取るためにロードマップを運営することが重要。官民連携プラットフォームでロードマップを共有して、それに準拠してプログラム運営を図るということが一つのモデルになるのではないか。

■研究開発の変化

➡研究開発のモデルが変わってきている。既存の技術と新規の技術がリニアのモデルではなく、一斉に起こって一気に連携していくというのが今のモデルになってきている。しかも国内だけではなく世界と連携して動かないとルール改正などで世界の中で主流にならないという問題がある。

➡初めから多様なステークホルダーに入ってもらう。例えばアワード型というような形でいろいろな課題や解決策というものを提示する。今までは特定の業界や分野の先生が集まって戦略を作って、それを研究開発として実装していくというようなリニアな流れだった。しかし、それでは技術や社会の複雑化にスピーディーに対応できない。色々な人の意見なり、アイデアなりを集め、それを競わせるようにしたい。

➡社会受容という問題を合わせて考えていかなくてはいけなくて、それは技術ができてから社会受容を考える時代ではなくなっている。社会実装を見据えて研究開発の段階からエコシステムを見据えた取組みが必要。

■産学官民連携

➡マルチステークホルダーの参加と整合の取れた活動が必要。府省庁のSTI政策の立案では、府省間の壁を打破し、制度的にこれをつなげていくという取組が求められる。大学は自律的で自由な研究によっ

て支えられているが、課題解決型政策との交差点で新しい学理あるいは方法論といったものを展開することが求められる。国研はイノベーションの概念実証（POC）のための共創の場の構築が大事。

➡国研をPOCの場、プラットフォーム的な位置づけする。国研にいる研究者や装置などを旗にして、色々な人に、しかもグローバルに参加していただく。こういうことをやっていかないと、なかなかイノベーションにつながっていかない。

■国際連携

➡国際的な議論の場では、地方レベル、国レベル、リージョナルなレベルとグローバルなレベル、これが多階層的に同時進行で進んでいて、お互いに連携しながらポジティブにインタラクションするという、その辺の全体のダイナミックな動きというのが常に頭にあって議論されている。

➡世界中をつないだような共同研究と、そこでのマネジメントというのが重要。そこでは夢を共有する、いわゆる出口を共有して動かすというミッションオリエンテッドの世界が重要

➡グローバルということを意識したときに、どうしても色々な活動がドメスティックなチームだけでやっている感じがある。その限界という問題を考えなければいけない。もう一つはグローバルな動きのベンチマークが要る。

➡国際的な場での人のプレゼンスを高めるということが大事だが、そういう場に行く人の数が限られていたり、サポートする体制も弱い。

➡国際連携ということでは各省様々な取組みをやっているが、ばらばらでつながっていないため説明できない。科学技術外交とか経済安全保障そのものの話だが、国際戦略という観点で日本全体の取組を構造化してつなげることが今後重要。

■制度間連携

➡国民に成果をつなげるには、制度間の分断ではなく制度間を繋げることが重要。制度毎に公募し採択していると間が抜けてしまう。単なる公募だけでなく手作りで作っていくことが重要になる。

➡例えばある領域、防災なら防災という領域で日本の中でどういう基礎研究をやっていて、それを国レベルでどんな府省連携のプロジェクトが動いていて、産業界でどんなことをやっているかというようなことをきちんとマッピングする必要がある。全体を通してこの分野をやろうといったときに基礎から応用まで、一体、国としてどれぐらい投入しているかという技術マップが全然見えなくなっている。

■研究開発プログラム

➡制度設計においてこれからは多くのステークホルダーの協議、あるいは高い見識と豊富な経験を持つ研究者、ファンディング担当者の参画というのが特に重要であり、そのためには時間をかけた準備が必要。

➡プログラムの範囲が研究開発以外にも拡がった場合にプログラムディレクター（PD）にどういう人を置くか、どのような権限を委譲するかを考える必要がある。

➡研究開発プログラムの時間軸でプロジェクトを決めるのではなく、やるべきことに合わせてプロジェクトを設計することが必要。

➡研究開発となると技術側から入っていくが、技術成果を評価軸にした場合に社会実装まで考えたときに機能するか。

➡社会課題と研究のマッチングは非常に難しい。あらかじめ例えば歩留りを許容するとか、あるいは最初の段階から絞り込んでやるとか、そういう仕組みを最初から組み込んでおくことが必要。達成目標との関係を整理し最初から入れておくのが大事。

➡人材や知識を単に消費するだけでなくて育成することが重要で、人材育成、国際化、アンダーテーブル研究といったプログラムの奥行きや広がりにも十分に配慮した運営が、これからの課題解決型ファンディングに求められている。

➡JSTの共創の場形成支援プログラムのように、地方の課題など社会課題をテーマとして色々なメンバー

が参加して研究開発を進めるような場を設定すると、課題解決ができる人材が育ってくる。そこでは、課題解決に取組む意欲のある人たちが集ってくるというのが非常に大切。このような場を形成するやり方は、様々な課題解決のための研究開発に展開できるのではないか。

2. JST–CRDS 科学技術未来戦略ワークショップ「ミッション志向型STI政策と社会課題解決型ファンディングの課題」

1）ワークショップ概要

日時：2022年1月14日（金）14：00–17：00

場所：Zoomによるオンライン開催（クローズド形式）

プログラム・参加者：

時間	内容
14：00–14：20	**開会挨拶**　岩瀬 公一　CRDS上席フェロー **趣旨説明**　小山田 和仁　CRDSフェロー
14：20–15：20	**第一部：話題提供（各10分、計60分）** **【社会課題解決型ファンディングの論点（40分）】** <フューチャー・デザイン> 原 圭史郎　大阪大学大学院工学研究科 教授 <インパクト評価> 標葉 隆馬　大阪大学社会技術共創研究センター（ELSIセンター）准教授 <トランジション・マネジメント> 松浦 正浩　明治大学公共政策大学院（専門職大学院ガバナンス研究科）教授 <プログラムの設計・マネジメント> 梶川 裕矢　東京工業大学 環境・社会理工学院 教授 **【社会課題解決型の取組みからの示唆（20分）】** <防災> 丸谷 浩明　東北大学災害科学国際研究所 副研究所長・教授 <健康> 村下 公一　弘前大学COI副拠点長・戦略統括・健康未来イノベーションセンター副センター長・教授
15：20–15：30	休憩（10min）
15：30–16：50	**第二部：総合討論（80分）** **【プログラムディレクター・プログラムオフィサー経験者からのコメント（20分）】** 岸 輝雄　東京大学名誉教授、新構造材料技術研究組合（ISMA）理事長 安岡 善文　東京大学名誉教授 **【討論（60分）】** 社会課題解決型ファンディングの改善・機能強化について議論
16：50–17：00	**議論のまとめと閉会挨拶**

2）話題提供・コメントの概要

「フューチャー・デザイン」

原 圭史郎　大阪大学大学院工学研究科 教授

- 将来世代にも影響するような長期的な課題に対して、従来の社会システムの下だけで考えるとうまく対処できない。市場は将来世代を考慮して資源配分する仕組みになっていないことや、人の性質としての近視性や将来に対する楽観性を我々は有していることが、既往研究からも示されている。
- どのようにして長期的課題に対処しつつ、未来の社会のあり様やビジョンを想定し、ステークホルダー間で共有、合意するかということが非常に重要になってきている。その際、既存の社会システムを所与として考えるのではなく新しい社会の仕組みをデザインし、その下で検討することが重要。将来世代に

持続可能社会を引き継いでいくための新たな社会の仕組みのデザインと実践がフューチャー・デザイン。

- ●バックキャスティングではゴール設定やロードマップ作成を、原理的には「現世代の視点」から検討している。その意味で、将来世代は客体的に想定されるのに対して、フューチャー・デザインでは、「仮想将来世代」などの仕組みを導入することで、将来世代を自分事として捉える視点から検討が可能となる。将来世代を明確に考慮した意思決定や行動を導くための社会の仕組みをデザインすることがサステイナビリティ問題の解決には必要。仮想将来世代を応用し、将来から現在を考察することで、ビジョンやゴール設定自体がバックキャスティグと異なることが示唆されている。またフューチャー・デザインによって社会変革に対するインセンティブが強く付与されるようだ。このように将来世代を取り込む新しい仕組みを導入し、新しいイノベーションの方向性を導き得る。
- ●現在、フューチャー・デザインによって産業界との共同研究を通じた研究開発戦略の検討、自治体との協働による将来プラン設計や政策デザインの実践が進む。それらの実践から、将来から現在を考察する仕組みを導入することで、現在から将来を想定し意思決定する既存のアプローチと比較して、未来の社会像の想定の仕方、技術・研究シーズの将来性評価などの結果が変化することが明らかになっており、結果として新たな社会イノベーションを導きうる可能性が示唆されている。

「インパクト評価」

標葉 隆馬　大阪大学社会技術共創研究センター准教授

- ●研究資金の多様化などの研究活動をめぐるエコシステムの変化、様々な社会課題への対応の必要性、人文社会科学を含む全ての分野が科学技術・イノベーション政策の範疇に入ってくるなどの状況の変化を踏まえて、今までにないような形で研究開発のプロジェクトやプログラムの形成も必要になっているが、既存の評価枠組みでの対応は困難。
- ●このような動きに対応するために研究評価ではインパクト評価の視点がキーワードになっている。2013年に開始された英国のResearch Excellence Framework（REF）では、「研究の質」（直近のREF2021での評価項目の60%）や「研究環境評価」（同15%）に加えて「インパクト」（同25%）を評価基準に設定。REFでは「インパクト」を「学術を超えて、経済、社会、文化、公共政策・サービス、健康、生活の環境・質に関する変化あるいはベネフィットをもたらす効果」としており、学術活動や研究活動が生み出す知識生産や様々な活動がどういうふうに社会や人々に影響を与えるのか、中長期的な影響、その形や将来像を想像しルートを説明することが求められる。
- ●インパクト評価の課題としては、インパクトに関わる視野の狭さ、ポジティブなインパクトが前提になるとなどの点が挙げられており、より広く捉えることの必要性が指摘されている。またNSFのBroader Impactについても、評価者やその能力などの課題が指摘されている。
- ●新しい評価の視点として最近出てきているのが「生産的相互作用」というキーワードで、インパクトまでの中間段階で生じる、それまでなかったような新しい人々や組織間、セクター間、アクター間のつながり自体を中間的なインパクトとして積極的に評価していこうという視点。これにより論文などの評価スキームでは見過ごされがちな、社会とのつながりの中で非常に重要な学術的活動を捉えることができる。

「『社会課題解決型ファンディング』とトランジション・マネジメント」

松浦 正浩　明治大学公共政策大学院（専門職大学院ガバナンス研究科）教授

●トランジションを考えるときに大事なのが、マルチレベルパースペクティブ（MLP）という考え方。これは世の中の物事を考えるときに、一番上のマクロが長期トレンド（気候変動や人口減少など）、真ん中のメゾが制度や文化、物理的なインフラストラクチャー、一番下のミクロが個人の具体的な行動、の3つのレイヤーで考える。マクロレベルの変化に追随してメゾレベルの制度とかインフラをどう変えるかがトランジションの肝になる。

●トランジション・マネジメントは、1）持続可能な未来ビジョンを描き、2）その中で当たり前になっているような人々の姿を考えた上で、それを今既に実現している、先進的取組みをしている人達、すなわちフロントランナーを見つける（バックキャスティング）、3）フロントランナーが実践を通じてシステムの変革を促す（トランジション実験）、4）それを見た他の人達が追随する（拡大普及）、という4段階の取組み。未来ビジョンがロバストであるかが重要。例えば自動車の電動化ではなく、個人が移動する装置がないような社会といったことがロバストな未来像。

●今あるものを計画的に壊していくということも必要。トランジションマネジメントでは、ステークホルダーは既存の社会の中での利益集団。彼らが中心的役割を果たすとメゾレベルの社会システムを温存する可能性がある。そのためフロントランナーに着目している。

●トランジション実験が社会課題型研究開発プロジェクトに該当すると思うが、実際に社会に普及拡大するには3年程度の時間では難しい。普及展開には、自治体や協力者がその後も継続的に続けられる仕組みや資金の流れを作る、当事者として物理的近接空間に居続ける、イノベーション研究などのキャズム（溝）を乗り越える知見を活用するなどが必要。また、トランジション・マネジメントはボトムアップ志向だがそれだけでは時間がかかる。制度の部分を同時に変えていくことが必要であり、プロジェクトへのファンディングだけではうまくいかない。

「プログラムの設計・マネジメント」

梶川 裕矢　東京工業大学環境・社会理工学院教授、東京大学未来ビジョン研究センター教授

●野心的目標を設定し課題解決に向けた道筋を示すことに関して、ロードマップを作るということがあるが、それが目標ではなくて手段を示している場合がある。この場合目標が達成できたかどうかではなく、予定通り進捗したかどうかの評価になってしまう。

●官民の多様な取組みを結集し方向づけることに関しては、参画はしているがアンダーワンルーフになっていない。あるいは参画はしているがコミットしてはないという場合が往々にしてある。個別の参加者にとってのミッション、モチベーション、インセンティブまで踏み込む必要がある。また形式的には多様な分野やアクターが参加しているが、ミッション達成に必要な広がりと深さを欠き、実際は個別の要素技術開発になっている場合もある。ワークショップやアイデアソンなどをやっても必要な専門性を欠いているということもある。

●ミッションと達成へのコミットメント、パッションは重要だが、それでは足りない。イノベーション・マネジメントであったり、トランジションのための専門性がどうしても必要。ビジョニング、サイエンス・ベイスト・ターゲティング、コアリションについて世界的に研究や実践が成されている。レジームの設計や分析についても専門性が必要。加えてテクノロジカルニッチを捉えて方向性を定めるにはドメイン知識がないと判断が難しい。実証で終わらせずイノベーションをマネージし、バリューチェーンをきっちりとつくり込んでいく、ビジネス上の座組の出口をきっちり定めて、プロジェクトの当初からそれをや

るというのが必須。

- ●共創的イノベーションエコシステムについても、イノベーションの達成の仕方は一つではない。批判も多いが創薬などでは今もリニア型で進む。ITやウェブなどはユーザードリブン、エネルギーやフードシステムなどはトランスフォーマティブなアプローチが必要。自分たちがやろうとしていることに対して、適切な方法やステークホルダーを設定していく必要がある。
- ●不確実性に対応することに関して、インテリジェンス機能が不足している場合がある。内部の進捗などの問題点は把握できていても外部の動向が把握できていない。また、インテリジェンスを意思決定に活用することに関しては、意思決定者からの知覚・予感に基づいて要求がなされて、回していく必要がある（さもなくば情報・知見が無視される場合がある）。また実施者と意思決定者のギャップもある。難しいが信頼関係がベースにあるべき。
- ●能力構築に関してはミッション志向ではアントレプレナーシップが大事。色々なものを打破する必要がある。従来のアントレプレナーではなくシステム型のアントレプレナーが、プログラム側にもプロジェクト側にもいる必要がある。またプロジェクトリーダー等が実施内容・予算を掌握できているか、組織を向いて仕事をしていないか、企画、知財、渉外、広報といった必要なスタッフがそろっているかなども基本的要件だが重要。
- ●COI-STREAM事業のような伴走的支援によって、プロジェクトが上記の要件を満たすことができるようにするとともに、プログラム側も同様の要件を満たすことが必要。

「社会課題解決型の取組みからの示唆」

丸谷 浩明　東北大学 災害科学国際研究所（IRIDeS）副研究所長・教授

- ●IRIDeSでは「実践防災科学」を掲げ産学官連携に積極的取り組んでいる。企業からの寄付研究部門が2つ、企業との共同研究部門が2つ。津波のリアルタイムシミュレーションなど代表的な実装されている研究成果である。文理融合研究にも積極的に取組み、歴史資料・文献研究から災害記録を復旧し、ボーリングなどの地層記録と組み合わせ解析を行ったりしている。災害医学部門は新型コロナウイルス感染症への対応なども行っている。
- ●社会課題の解決までいくとなると、解決するための「独自性のある糸口」というのが持てないと提案がしにくい。そのための工夫が必要。IRIDeSでは他分野との連携（文系・理工学、社会系と医学系など）を通じて独自性のある研究者を確保しているが、他の方法はないか。
- ●課題に関わる政府、地方自治体、民間主体との関係の構築が必要だが、それを持たない研究者、特に若手研究者をサポートすることが必要。学術研究と行政や関係民間組織の両方が事情が分かり橋渡しや通訳ができるチームをファンディングの実施に付帯させて一緒に活動することが必要ではないか。
- ●研究評価に関しては将来の課題解決に「いつか」役立つことを積極的に評価できないか。そのための成果の将来性の評価ができる目利きの確保に工夫が必要ではないか（担当省庁は短期的には判断できても、将来的な判断は難しい）
- ●若手研究者の育成には継続が必要。長い年限や継続が認められるテーマにできないか。また実質的に関与する人が限られるので、それ以外の賑わいで加えた人はあまり評価しないで欲しい。
- ●実践系の成果がうまく評価されないという問題がある。特に現場の秘密は論文化できない。現場に傾注すると論文化する時間が取れない。また、文系の成果は国内的な評価が中心となり、国際的な評価を志向する大学評価に貢献していないという批判を受けたりする。

「弘前大COI：市民を巻き込むオープンイノベーション2.0への挑戦」

村下 公一　弘前大学COI副拠点長・戦略統括・健康未来イノベーションセンター副センター長・教授

- ミッションという意味で捉えると、当初から地域の絶対的な社会課題であった、青森県が日本一の短命県という課題の解決に向けてあらゆるステークホルダーを集約した。最終的には地域の課題を解決するために培ってきたノウハウを世界に展開しようということで、世界の健康格差の最小化というところに目標を設定し具体的なモデルをつくりながら展開しようとしている。
- 健康未来イノベーションセンターという組織の下に、企業の研究員が常駐するリアルなアンダー・ワンルーフの関係、イノベーションプラットフォームを形成している。現在70以上の機関が参画。15の企業と共同研究講座。大学との連携も互いが得意なところで連携する戦略的な相互補完関係。
- 多面的な健康ビッグデータがあることが大きい。市民を巻き込んだ健康調査の現場に企業がそれぞれ独自に目的で科目も持ち込むことで色々な連携ができる。様々なデータを共有・共同解析できるようなCOIデータ管理委員会の制度や運用ルールをつくってきた。データ構築は2005年から進めてきたがCOIによって加速した。
- 社会実装をターゲットにして企業を最初から組み込み、いろいろなステークホルダーを巻き込んだ社会実装の戦略を立て、地域・職域・学域など多面的にやってきた。企業は様々な社会実装、アウトプットを出してきた。ここまで来るのに相当な時間が必要。
- 平均寿命、健康寿命も少しずつ改善傾向が見えだした。結果が出ることは求心力を高める上でも重要。KPIも設定しマネジメントをし、経済社会インパクトも示しながら行政も巻き込んできた。
- 技術だけで全部健康ができるかというとそうではなく、人と人のネットワーク、ソーシャルキャピタル、泥臭い面と両方やることで初めて実現するところがあるので、デジタルツインという技術の基盤の下にそういう仕組みを作りたい。
- COIではサイトビジットや議論、我々がないリソースに関しては他との連携を戦略的に誘導してくれるなどの介入によって、よい形で体制もできて発展をしてきたと言える。
- 県内ではうまくいっているが、他地域への展開、需要側でのドライブがあまりない。いろんなデータはあるが、P4サクセスであったり、ヘルス・インパクト・ボンドであったり、そういう需要側での駆動力を導入していくには、それらに対する基準づくりが必要になる。そういった部分に対して、やはり変化していくミッションに対して切れ目なく応援していくことが必要。

コメント

岸 輝雄　東京大学名誉教授、新構造材料技術研究組合（ISMA）理事長

- 産業競争力、イノベーション、トランスフォーマティブ・イノベーションは増える一方、純粋にキュリオシティ・ドリブンの予算はどんどん減っている。研究の課題解決型を今後進める最大の課題は、トランスフォーマティブまたは産業技術開発型の研究の中に、どうやってキュリオシティ・ドリブンを入れ込むかということ。トランスフォーマティブは絶対に必要であるということと、キュリオシティをどう両立させていくが、今後の課題解決型を扱う大きな課題。（材料の分野では、1970年ぐらいまではキュリオシティ・ドリブンが中心で、その後、材料のファンクションの強化という方向に移り、1990年ぐらいから非常に大きくシステムの一部としての材料という方向に動いていったが、その中で材料に対する研究者の興味が薄れていったという経験）
- 目標をつくるところを定量的に物すごく絞り込むということと、チームづくりが非常に大きな課題
- プログラムディレクターと目利きと言われるプログラムマネージャーの人とプロジェクトのリーダーの関

係の構築には苦労。産業界と大学、国研のゴールデンチームをつくるということは、決して易しいことではない。

- ●一番注意すべき点はやはり産学官連携の在り方。 SIPでは産学官連携でやってくれということだったが、きちんとした指標があるわけではない。自分は産業界、大学、国の研究機関に1対1対1で資金配分。また各プロジェクトにコリーダー制を導入。一人は産業界、もう一人は大学または国研というやり方で両者の対話と責任感を促した。
- ●ファンディング機関の巻き込みが重要。目利き人材の雇用に関しては処遇を改善する必要がある。
- ●一つのプロジェクトが終了するときはそのデータをアーカイブし解析し次のプロジェクトに繋げることが重要。大きなプロジェクトでは拠点を形成してデータ駆動型の拠点形成に繋げる。
- ●グローバルな課題が多いので、国際連携をあらゆる所にちりばめた研究計画を立案することが必要。今後イノベーションを考えるときにリサーチインテグリティと経済安全保障は重要な課題。
- ●産学連携は共創領域と協調領域の切り分けが必要。企業が競争領域のデータを出してくれるには秘密保持契約をしっかりしないといけないが、米国と一部ヨーロッパでは進んでいるが、日本の場合は抵抗感がある。

コメント

安岡 善文　東京大学名誉教授

- ●社会課題解決に向けての仕組みを研究実施体制に組み込むことと、研究の評価についてファンディング機関と評価者の双方がその考え方を共有することが重要。
- ●SATREPSでは、相手国のステークホルダーをメンバーに加えたジョイント・コーディネーション・コミッティ（JCC）の設置を予備調査（FS）段階から義務づけた。また研究評価において、相手国への社会実装の視点、研究終了後の継続性の視点を明確にした。もちろん研究としてのオリジナリティをきっちり評価することも重要。
- ●JCCの中に相手国のステークホルダーを入れることは社会実装をする上では必須。その時、相手国の社会の価値は何か、それをどう高めていくのかというのをみんなが共有しなければならない。これは研究者にとって非常にハードルが高い。研究者はここで相当苦労し、成長したのではないか。
- ●丸山真男が『思想のあり方について』（1957年）で述べていたように、日本における科学技術導入は細分化の時代になされたため、西洋におけるギリシャ哲学のような共通の根（言語）を持たない形となった。一方、複雑な問題を解決するには、様々な細分化された科学技術を繋ぐことが必要。
- ●社会の多様な価値を知り、高めるには共通の言語が必要。社会の多様な価値観を理解したうえで、社会のとの契約に基づいてミッション研究を行う。共通の言語を持たないと本当に相手国の立場になって社会のことを考えられない。これが世界と共同研究を進めていく上では非常に大きな問題になってくる。

3）ディスカッションでの主な意見

■ミッションについて

➡絵に描いた餅にするのではなく、どういうふうにそれを長期的な課題解決につなげ、社会転換のインセンティブをいかに与えるか、ということが非常に大事

➡今から将来を展望・考察するだけでは利害関係者との連携を作れない可能性がある。一方、将来から

現在を考察することで、利害を乗り越えた様々な連携（リンケージ）が生まれるということもわかってきた。例えば、ステークホルダーが協調していく際に、利害対立が一つ壁になると思うが、未来を共有していることによって、利害を乗り越えた様々なリンケージができるということがありえる。

➡顕在化している課題と潜在的な課題、それから将来的な課題というのがある。顕在的な課題は賛同を得やすい。弘前大学の例はまさにそうだが、青森県は短命県、47都道府県で最下位ですということで、これはもう自治体も、参加者も賛同が得られて後押しされる。一方で、潜在的な課題、将来的な課題はまずそれを発掘しなければならないし、共感してもらわなければならない。それ自体が研究活動を伴うもの。 FSや大きなプロジェクトの端でワークショップやりますということではなく、それ自体を研究プロジェクト化していく必要がある。

➡テーマ設定については、一つはプログラム側でテーマを設定して、それを研究者のキュオリシティ・ドリブンの人も引きつけられるような、これやったら確かにすごい成果になるよなというようなチャレンジングな課題を示すというやり方がある。もう一つは、テーマ自体はプログラムとしては決めない、実施者が地域であったり、ステークホルダーとの協働の中でテーマを、ビジョンをつくっていくような、そっちの方向に誘導するというやり方がある。

■好奇心駆動型研究のあり方

➡STI for SDGsを本気でやれば必ずそこに学問のフロンティアを見つけるはず。

➡トランスフォーマティブ・イノベーションとキュリオシティ・ドリブンのリサーチが対立するものではないというのは出してほしい。トランスフォーメーション自体は研究テーマになる。現在では、ランドスケープアプローチという名前がつけられて、ソーシャルサイエンスとしての領域だという認識になっている。

➡新しいサイエンスとしてトランスフォーマティブをキュリオシティ・ドリブンで推進していくということに加えて、これまでのディシプリンについても非常に画期的な貢献につながり得る。企業から提示があった課題に対して取り組むことで、実はサイエンスとして非常にインパクトがあるという事例もある。また、キュリオシティ・ドリブンで強いリサーチ・エクセレンシーを追求しないと、国際的な連携というのはとてもできない。

■指標

➡評価にやはり定量性が必要だというところで技術成熟度（TRL）を取り入れた。

➡TRLの評価指標としての使うには難しいところもある。システムに階層性があるとサブシステムのTRLが上位のシステムで決まるなど、システム移行型の評価に向いていないところがある。

➡基礎研究をやっている研究者にも改めて考えてもらう自己点検の機会としてTRLであったり、仕様書というのを導入した。やってみると、実際は嫌々やっていた若手の研究者もだんだんこっちの方向に向いてきて、海外に武者修行に行ってベンチャーであったり、スタートアップのあたりを勉強してきて自分自身も事業企画書を作っていろいろピッチに出ていったりするなど、そういう動きが広まってきている。

■人材育成

➡組織論に踏み込むのはかなり時間もかかるし、実効性もどうかというところもあるので、やはり根本的なのは人材プール。プログラムオフィサーの人材層で、そこをコミュニティとしてやっていって各組織間をつなぐというやり方になるんだろうと思う。層が薄いというところもあって、そこに取り組むのが遠回りのようで近道のような気がする。

➡社会的課題解決やミッション志向というのは、通常の研究者が受けてきた教育ではそんなに簡単な話ではない。ファンディングそのものが研究者を育てる、研究を育てるという思考を持たないと成果が上がってこない。お金を渡しました、さあ、皆さんやってくださいという話では多分ない。

➡ミッション志向が確かに難しいのであれば、ミッション志向を体験してもらって、評価基準の中に、例えば、行政あるいは関係の民間企業とどのくらいちゃんと向き合って議論したのかというような部分も

評価に入れたりすることで、まずは導入というか、体験シリーズみたいな形でミッションでやってみませんかというのもあるのではないか。

➡今までの殻を破りながらプラスアルファで、分野を超えて何か活躍できて、自分で論文書いたりとか知識生産できるようになるには、最短２年３年かかる。それぐらいかけてじっくり一緒にやっていくと、自分でもそういう研究デザインとかできるようになってくるし、もう一回博士課程をOJT的にやっているような感じになってくる。そうすると、ものすごく高度な人材になってきくる。でも、３年でぎりぎりなので、プロジェクト期間が３年で区切られること自体が、ちょうど育ってこれからさらにもう一歩行けるぞというところで切れてしまうという感じがある。もう１年、２年あるだけで全然話が変わってくるというのが実際の現場で研究をやりながらOJT的なこともやっている側の感覚。

➡プロジェクト側だけではなくて、プログラムの運営側にもぜひ研究者を張りつけて育ててほしい。

➡もっと若い世代、学部や高校ぐらいから将来を考えるという教育が必要ではないか。

■制度設計

➡実際のプロジェクトにつながっていくところというのは、管理エージェンシーの果たす役割は非常に大きい。それがどれぐらいそこを貢献したのかというところの評価という問題とかともつながってくる。プログラム評価の話をするときにはそこも含めて検討しないと恐らく不十分であろう。

➡JSTでも色々なプロジェクトやプログラムが設計されて、参加している研究者たくさんいる。彼らのような参加している研究者の資源、ある種の人的資源をもっと使う方法が本当はあるはず。このプロジェクトを、プログラムをどうやっていこうかという議論と、プラス、その先にどういう社会をつくり上げたい、どういう社会課題を設定したら、どういうミッションを設定するとよりよい知識生産の社会になるかといった、上位のもうちょっと大きいテーマを積極的に議論する機会がデザインされていてもいいのではないか。そういったところの次の課題や社会ビジョンにつながるような議論を積極的に一緒にして、そういったものを文章としてまとめて提案に持っていくようなことのほうが、未来志向的であって、研究者としては多分やりやすい人が多いと思う。

➡プログラムを評価するシステムがまだあまりない。ミッションのロバストネスという話もあったが、TRLのような、ミッション・レディネス・レベルな感じで、どこをやろうとしているのか、そのときはどこまでが達成し得るかなどを検討すると面白いのではないか。

➡幾つかの課題を取り上げてやってみるということが非常に重要で、それは言いっ放しにしないというだけではなく、潜在的課題の発見のプロセスを振り返るプロセスにもなると思う。そういうふうに、セットにしてやらないといい成果が上がってこないのではないか。

➡選んだからにはちゃんと成功させて欲しい。せっかく誰かを選んで、その選択が最善かどうか分からないけれども、それについての研究された方々がちゃんとした活動して、自身も満足するような成果が上がるというような部分を、客観的に評価するっていうことだけではなく、研究者が喜んでできたというような部分も含めた意味で、成功させていただきたいなというところ。

➡若手が本当に研究が納得できた成果が使えるように、周りが環境整備したりとか、支援体制を整えたりというようなことが必要。

➡JSTの中にたまっている様々な知見や専門性がなかなか外に見えてこないというところがある。それが社会的な課題のテーマを研究者側が提案する上でも、議論する上でも、機会損失になっていないか。いろんなところがいろんな情報を持っていて、その情報をJSTの中でどれぐらい共有しているのかなというのがよく分からない。外から分からないし、それがどういうふうにプログラムデザインに生かされていて、こういう状況や背景がもう把握されているから課題設定になっているよというところの理路というのがなかなか見えてこない

■評価

➡評価すべきことはそのプロジェクトやプログラムごとに多様であるべきだが、論文であったりとか、そ

ういったもので画一的に見られてしまうという問題がすごく大きい。また、タイムスケールが切られてしまうことの問題がすごく大きい

➡知識生産のエコシステムとして非常に重要な歴史資料が保存されたという事実のほうがすごく大事であって、そこが評価できない体系になっている評価枠組みというものは、そもそもこの手のミッション型だったりとか、あるいは、総合知的な評価に全くもって適さない制度であると言わざるを得ない。

➡どこに注目したら評価できるのかという議論をその都度かなり、オーダーメイドじゃないが、研究活動や学術活動のそれぞれの特性に応じて提案し議論し、設計していくような、もう少しきめ細やかな評価制度ができないことには恐らく広がりにくい。研究活動する側もものすごく苦労するし、結果として、画一的なグローバライゼーションの中でローカリティーに根差すような社会課題というのはむしろ切り捨てる方向に行ってしまう。

■成果

➡インターディシプリンとかトランスディシプリンの領域は論文にならないから評価されなという嘆きをよく聞くが、私はそこは非常に懐疑的。インターディシプリン、トランスディシプリンのジャーナルはたくさんあり、インパクトファクターも高いので積極的にそこに出していくべきではないか。

➡その研究プロジェクトの中で何を一番重きを置いた知識生産としていくかはいろいろ多様性がある。別に相反でもないし、両立もする。一方で論文生産を第一にしなくてもいいというところが多分ある。もちろん第一にしたものも当然あってもいいし、そこは多様性があっていい話だと思う。そういったものをうまく評価したり、あるいは、ある種の可能性を涵養するというか、育てていくようなファンディングデザインだったり、プログラムの設計というのは何かというのはかなり関係者間含めて幅広く考えたほうがいいだろう。

➡ミッションに絡めた経験が積めて、その経験が次のポストにもつながるような経験になってくるような、そういったような温かさみたいなところを狙ったほうがいいのではないか。

➡高度な専門性を複数持った人が育つというところが多分一番の成果。例えば、社会学一辺倒だった研究者が、自分のやっている研究が上位の組織だったり、プロジェクト全体、それを取り巻くプログラム全体の中でどういう位置づけになるのかの階層構造を説明するようになってくるし、位置づけて、価値づけられるようになってくる。そこの部分の評価をどうやるのか。そこをむしろ目指す形でファンディングデザインするとどうなるのかという発想はあってもいいのではないか。

■日本の研究環境、制約要因

➡外部資金だとか、論文がクリアできたとしても、問題はポストがないこと。大学の部局ごとにポストが用意されていて、どこのディシプリンに応募するかは非常に難しい問題。

➡現在50歳前後の世代はまだぎりぎり、大学出た頃に景気がよかったので、一回会社員になった後で研究者として大学に戻ってきた人がそこそこの数いる。そうでない世代がこれから増えてきたときに、社会課題解決型みたいな研究の実践がきつくなってくるだろうと思われる。キャリアパスなどを分析して対策を打っておかないと、むしろ社会課題解決と逆の方向に行くのではないか。

➡研究者間のネットワーク、エコシステムは大事だが、それを過重に評価すると、それを運用するほうにみんなのエフォートが割かれてしまって、本来の研究に費やさなきゃいけないエネルギーが割かれてしまう。そのバランスというのを常に考えないといけない。

付録5　専門用語・略語解説

Capability（ケイパビリティ; 能力）

企業や組織が持つ組織的能力（organizational capability）のこと。経営学では企業の競争戦略上の差別化・優位性につながる能力を意味し、防衛分野では作戦遂行能力の意味で使われる。組織の目的達成のため獲得・維持することが求められる能力であり、組織の人員のスキル、プロセス、インフラ等の組み合わせによって構成される。企業・組織を取り巻く環境の変化が早く流動的な場合、そのような変化を捉えて組織が持つ能力を柔軟に変革していく動的な能力（ダイナミック・ケイパビリティ）の必要性が提唱され、企業組織だけでなく公共部門や軍事組織においても参照されるようになってきている。

SBIR（Small Business Innovation Research）

米国の同名の制度を参考に導入された制度。従来のSBIR制度は「中小企業経営強化法」に基づくもので1999年から開始され、中小企業等の研究開発を支援する補助金とその成果の事業化の支援が中心であったが、2021年4月1日改正法施行の「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法津」に基づき、研究開発型スタートアップ等が交付対象に含まれる形となり、公募の予見可能性の向上や手続きの簡素化、多段階選抜方式の実施、プログラムマネージャーの配置等の改革がなされた。また、研究開発型スタートアップ等に対する支出額の目標も設定された。なお、各国においても米国SBIR制度を参考にした制度があるが、政府調達との関係等の詳細はそれぞれ異なる。

TRL（Technology Readiness Level; 技術成熟度）

1970年代から80年代にかけて、米国航空宇宙局（NASA）が大規模プロジェクトの管理のために開発した技術管理手法。ロケット等の大規模システムについて、要素技術の基礎研究から応用開発、システムとしての統合、実証試験、運用といった一連のプロセスを9程度の段階に分け、各段階の要件と管理指標等を明確化し、各段階間での評価（Technology Readiness Assessment）などにより管理する。各段階を担当する組織間の共通言語として機能することでコミュニケーションを促進し、コストやリスクを管理するとともに、研究開発から運用までのプロセスを円滑に進めることを目的としている。当初は、NASAや国防総省などの単一組織内における大規模システム（System of Systems）の開発管理手法であったが、その後各国に普及し、より多様な技術や複数の研究開発プログラムを対象に含むような形で用途が拡張されるようになっており、その過程で段階や要件、管理方法などが様々な形に変化している。 TRLに触発された管理指標として、生産管理面に焦点を置いた製造技術成熟度（Manufacturing Readiness Level; MRL）やシステムを対象としたシステム成熟度（System Readiness Level; SRL）、商業化までの段階を扱う商業化成熟度・指数（Commercial Readiness Level/Index; CRL/CRI）などが提唱されている。

作成メンバー

総括責任者	岩瀬 公一	上席フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット/海外動向ユニット
リーダー	奈良坂 智	フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット/海外動向ユニット
サブリーダー	小山田 和仁	フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット
メンバー	有本 建男	上席フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット
	加納 寛之	フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット
	原田 裕明	フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット
	日江井 純一郎	フェロー（2022年3月まで）	科学技術イノベーション政策ユニット
	福島 俊一	フェロー	システム・情報科学技術ユニット
	宮地 俊一	フェロー（2021年6月まで）	科学技術イノベーション政策ユニット
	村川 克二	フェロー	科学技術イノベーション政策ユニット
	村松 哲行	フェロー（2021年7月より）	科学技術イノベーション政策ユニット
	山村 将博	フェロー	海外動向ユニット
	丸山 浩平	特任フェロー	
	茅 明子	フェロー	社会技術研究開発センター企画運営室推進グループ
	桐葉 佳明	主任専門員	戦略研究推進部ICTグループ
	難波 浩	主任専門員	「科学と社会」推進部未来共創企画グループ
協力者	大出 千恵	主査	戦略研究推進部ICTグループ

戦略プロポーザル **CRDS-FY2022-SP-01**

ミッション志向型科学技術イノベーション政策と研究開発ファンディングの推進

STRATEGIC PROPOSAL

Promotion of Mission-oriented Science, Technology and Innovation Policy and Research and Development Funding in Japan

令和 4 年 4 月　April 2022
ISBN 978-4-88890-794-1

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
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 K's 五番町
電話　03-5214-7481
E-mail crds@jst.go.jp
https://www.jst.go.jp/crds/

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。
著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
This publication is protected by copyright law and international treaties.
No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law.
Any quotations must be appropriately acknowledged.
If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact crds@jst.go.jp.

ISBN 978-4-88890-794-1

FOR THE FUTURE OF
SCIENCE AND
SOCIETY

https://www.jst.go.jp/crds/