

SDGs 達成のための科学技術イノベーション (STI for SDGs) に関する ロードマップ作成のための ガイドブック (日本語翻訳版)



日本語翻訳
国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)

原著は"Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps" の題目で「SDGsのための科学、技術、イノベーションに関する国連機関間タスクチーム (IATT) の世界銀行、DESA、UNCTAD、ユネスコが共同で主導する STI ロードマップに関するサブワーキンググループ」により英語で発表されたものである。

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26937Guidebook_STI_for_SDG_Roadmaps_final_Edition.pdf

本翻訳は科学技術振興機構 (JST) が作成したものである。原著と翻訳との間に齟齬がある場合は、原著の本文のみを有効とする。

Originally published by "United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs (IATT) Sub-Working Group on STI Roadmaps co-led by World Bank, DESA, UNCTAD and UNESCO" in English under the title: "Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps".

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26937Guidebook_STI_for_SDG_Roadmaps_final_Edition.pdf

This translation was created by Japan Science and Technology Agency (JST). In the event of any discrepancy between the original work and the translation, only the text of original work shall be considered valid.



Department of
Economic and
Social Affairs



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

日本語翻訳

国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)

SDGs 達成のための科学技術イノベーション（STI for
SDGs）に関するロードマップ作成のための

ガイドブック

2020年9月

SDGsのための科学、技術、イノベーションに関する国連機関間タスクチーム（IATT）の
世界銀行、DESA、UNCTAD、ユネスコが共同で主導する
STI ロードマップに関するサブワーキンググループ

謝辞

STI for SDGs のための国連機関間タスクチーム (IATT) は、本ガイドブックの作成に対する資金提供に関して日本政府に感謝の意を表す。また、IATT サブワーキンググループの共同リーダーが代表する機関にとどまらず、さまざまな機関、中でも OECD、欧州委員会の共同研究センター (EU-JRC)、アフリカ連合とその関連機関 (地域経済共同体を含む)、アフリカ開発銀行、ACTS、RIS、G-STIC、Pathways for Prosperity、InerAcademy Partnership (IAP)、INGSA、Global Solution Summit、Technology Bank for LDCs、UNECA、UNESCAP、UNESCWA、UNDP、UNIDO、UNISDR、UNOSSC、UNU、WIPO のインプットに対し、また、本ガイドブックの協議案等にコメントを寄せられた多くの皆さまに対し、感謝を捧げたい。

オーストラリア、バルバドス、ボツワナ、ブラジル、カンボジア、チャド、中国、コロンビア、エクアドル、エジプト、エチオピア、ドイツ、ガーナ、グアテマラ、ハンガリー、インド、インドネシア、ジャマイカ、日本、ケニア、マケドニア、メキシコ、フィリピン、韓国、ルワンダ、セルビア、南アフリカ、タンザニア、タイ、チュニジア、英国、米国をはじめとする国連加盟国の代表者には、4 回の専門家会合 (ニューヨーク、東京、ブリュッセル、ナイロビで開催)、科学技術イノベーション (STI) フォーラム、その他の国連主催の会議における議論を通じ、インプットを提供していただいた。日本が議長国となった G20 会合は、STI for SDGs ロードマップ策定のための基本指針に関する開発作業部会 (DWG) の議論を通じて、本ガイドブックを補完する視点を提供した。国連技術促進メカニズム (TFM) の 10 人委員会の現在および以前のメンバー、特に E. William Colglazier 博士、中村道治博士、Nebojsa Nakicenovic 博士、Paulo Gadelha 博士、Jose Ramon Lopez-Portillo Romano 博士、Heide Hackmann 博士には、STI for SDGs ロードマップと本ガイドブックに関する IATT の作業全般を通じて、貴重なインプットと支援を提供していただいた。

本ガイドブックの作業は、金平直人と Carl Dahlman (世界銀行)、および Wei Liu (DESA) が主導し、Shantanu Mukherjee (DESA)、Klaus Tilmes と Denis Medvedev (世界銀行)、Dong Wu (UNCTAD)、および Ernesto Fernandez Polcuch (ユネスコ) による IATT 共同代表機関が管理監督し、Justin Hill (世界銀行)、Richard Roehrl と Charlie Chen と Ruiying Zhao (DESA)、Clovis Freire と Michal Anthony Lim (UNCTAD)、Kornelia Tzinova と Angela Sarcina (ユネスコ)、Fernando Santiago Rodriguez (UNIDO) が参加し、Alessandro Rainoldi、Liliana Pasecinic および Monika Matusiak をはじめとする IATT パートナーである EU-JRC の支援と貢献をいただいた。バックグラウンドペーパーによるものを含む背景調査と統合は、小谷瑠、Anupam Khanna、Michal Miedzinski、Paulo Correa、Shuyang Huang、Philipp Sebastian Ruppert、Neda Bostani (以上、世界銀行)、Mario Cervantes、Olivier Cattaneo、Rolf Schwarz、Sam Mealy、Edoardo Bollati (以上、OECD)、Monika Matusiak、Katerina Ciampi Stancova、Mafini Dosso (以上、EU-JRC)、および Chux Daniels (EU-JRC 専門家) により実施された。

本ガイドブックに記載された見解は各著者のものであり、国連、世界銀行グループ、またはこれらの加盟国の公式の立場を表すものではない。本ガイドブックへのコメントやフィードバックを心よりお待ちしております。金平直人 (nkanehira@worldbank.org) ・ Wei Liu (liuw@un.org) 宛てにお寄せください。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	背景と目的	1
1.2	STI for SDGs ロードマップの根拠	4
1.3	STI for SDGs に関する強化された国際的パートナーシップの必要性	5
1.4	STI for SDGs ロードマップの主要要素	9
1.5	ガイドブックの構成	9
第2章	国家 STI for SDGs ロードマップに向けて	10
2.1.	制度の設定	10
2.2.	フレームワーク	12
2.3.	コアインプット	14
2.4.	6つのステップ	15
2.5.	方法論の概要	42
2.6.	グローバルな STI システムの最大限の活用を各国に確保	43
第3章	STI for SDGs ロードマップのための国際的パートナーシップ	46
3.1	STI for SDGs のための国際協力の現況	46
3.2.	国際的パートナーシップのフレームワーク—「構築・促進・仲介」の3つの柱	50
3.3.	STI for SDGs 協力の主要優先事項および主体	53
3.4.	援助国およびパイロット国の政府ができること	58
第4章	まとめと次のステップ	64
4.1.	重要なメッセージ	64
4.2.	STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラム	64
4.3.	今後の展開	69
	参考文献	71
付属資料1:	持続可能な開発のための2030アジェンダの技術促進メカニズム	77
付属資料2:	2030アジェンダ宣言で明示されているSTI	79
付属資料3:	STI for SDGs ロードマップの主な支援方法論の概要	83
付属資料4:	STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラムから得た主要教訓(概要)	86

第1章 はじめに

1.1 背景と目的

2015年9月の国連の持続可能な開発サミットにおいて満場一致で採択された2030アジェンダは、科学技術イノベーション（STI）を持続可能な開発目標（SDGs）の重要な達成手段として位置付け、国連技術促進メカニズム（TFM）を発足させた。毎年開催されている科学技術イノベーションに関するマルチステークホルダーフォーラム（STIフォーラム）は、2030アジェンダの文脈において、加盟国とSTIステークホルダーが共通の関心テーマを議論するためのTFMの主要なフォーラムである（TFMと主要なSTIメカニズムの背景については付属資料1を参照）。

アディスアベバ行動目標において、加盟国は「科学技術イノベーション戦略を国家の持続可能な開発戦略の不可欠な要素として採用する」ことを約束した（パラグラフ119）。2017年STIフォーラムの参加者は、STIのロードマップとアクションプランは世界、国および地方レベルで必要であり、進捗状況の追跡手段を含めるべきであると強調している。これらのロードマップには、機能しているものと機能していないものの評価、および実際の学習環境を創出するよう継続的な改善を義務付けるプロセスが組み込まれている必要がある。

STIは、技術的なものも非技術的なものも、生産性向上、コスト削減、効率化を通じて経済成長をもたらすことができる。STIはまた、環境問題に対処するための効果的な方法を見つけ出しながら、社会的問題に対処し、緩和する役に立つ。言い換えると、STIは持続可能性の3つの構成要素（経済、環境、社会）に寄与している。経済的・社会的進歩におけるSTIの役割には、新しい発明を生み出すための適切なインフラ、リソース、能力だけでなく、それらを適用し吸収するための個人、コミュニティ、企業の能力も必要である。持続可能で包括的な成長を達成するためには、最終的な受領者の変化を受け入れ、それを認めて実施する技術的かつ革新的な開発、普及、準備のプロセス全体を理解し、支援することである。

SDGsの文脈において、TFMのSTIに関する取り組みには4つの広範な検討事項が含まれている。

- **SDGsの個々の目標／ターゲットの達成手段または目標としてのSTI。**2030アジェンダの宣言に反映されているとおり、目標9（レジリエントなインフラの構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進、およびイノベーションの推進）の最大の焦点がイノベーションであることは明らかであり、STIはそのうえ、（17のうち）12の目標、（169のうち）26のターゲットに関する手段または目標として正式に合意されている¹。アディスアベバ行動目標（AAAA）はSTIに関して20以上のコミットメントを設定している。より広範にみると、STIフォーラムの議論は、STIが直接的または間接的に、ほぼすべてのそれぞれの目標やターゲットに貢献できることを明らかにしている。
- **システムとしてのSTI for SDGs。**学問分野別または部門別の枠を越えたSTIの寄与（食料、健康、エネルギーなど）が、学際的なアプローチや科学政策とのインターフェースをとることにより、複数のSDGsの間で相乗効果の追求やトレードオフの管理（経済的・社会的目標および環境的目標の間など）を行う相互関連についての理解が政策立案者の間で深まっている。目標5のターゲットを超えた、STEM分野における主要なSTI主体の体系的な男女格差は、対処すべき重要な問題として認識されてきた。先住民コミュニティが保有する伝統的な知識もまた、包摂的な開発に対するSTIの重要な貢献の一部とみなされている。
- **目標17に関連する（ただしこれに限定されない）STI for SDGsのための国際協力。**技術移転は国連での審議で長い間議論が尽くされているが、先進国と開発途上国や、市場メカニズムと非市場メカニズムにわたる多様なSTI需給条件を踏まえ、能力開発を促進し、グローバルな目標に向けたSTIのポテンシャルを最大化するために、より広範な問題について検討する必要がある。

¹ これらのターゲットのすべてに対し、グローバル指標フレームワークに基づいた測定基準の対応付けがされているわけではない。2030アジェンダの宣言に明示的に反映されているSTIの完全なリストについては、付属資料2を参照。

- **SDGs を達成し、恩恵を受けられない者を出さない上での STI の新たなリスク。**人工知能などの新興の技術は、ほとんどの途上国の未熟練労働者の優位性を損ない、諸国間の格差を深刻化させることによって、雇用喪失をめぐる世界的な懸念を呼び起こしている。²

STI フォーラムは議論を重ねてきたが、関連しあう問題の幅広さと深さは、チャンスを最大化しリスクを軽減するための実践的な行動方針を特定することの困難を示している。一方で、SDGs の状態をよく検討すると「通常通りのやり方 (Business as Usual) 」は選択肢でないことは明らかであり、一般市民へのラストワンマイル (至近距離) まで、STI の理念を果たし、取り残された人々のニーズに対処し、方向性を変え、進歩を加速させることがますます急務となっている。

これに関連して STI for SDGs ロードマップは、STI for SDGs に関して各国の主導権を強化し政策議論を深め、国連加盟国間の共通関心分野について情報を提供し、STI に関する国連システムイニシアチブの補完性を需要主導の方法で強化し、関連する国内および国際的な取り組みを効果的に促進するための有用なアプローチとして提案されている。

STI for SDGs ロードマップに関してこれまでの審議に関わったステークホルダーが多様であるため、いわゆる「バベルの塔」問題が生じている。つまり、異なる専門家コミュニティ間 (公共、民間、学界、市民社会の各団体に属する科学者や技術者、イノベーターなど) でフレームワークや専門用語が共有されていないという問題が引き起こされている。これに対応し、実践的な政策立案とコミュニケーションを目的として、**本ガイドブックは、フレームワーク、共通の用語、段階的アドバイスを提供することにより、STI for SDGs ロードマップの策定を促すことを意図している。**

このガイドブックは、政策ツールとしてロードマップを活用し、SDGs 達成の手段として STI を活用したいと考え、関心を持つ国や地方自治体、各機関や組織を対象としている。また、STI for SDGs ロードマップの設計、実施、監視、調整に不可欠な対話に参加するステークホルダーや、全世界と各国の SDGs アジェンダの推進を望んでいる広範な一般利用者にとっても有益なものとなる。本ガイドブックではまず、ロードマップの設計段階に焦点を合わせつつ、その設計が効果的な実施と監視の基盤になることを示す。

² 国連やその他の国際フォーラムでしばしば議論される懸念は、必ずしも SDGs の範囲内ではないが、倫理、安全性 (サイバー空間およびフィジカル空間の両方。自律的殺人兵器など)、人権の側面にも関係している。

ボックス 1.1： 概念と定義³

科学、技術、イノベーションは3つの異なる分野に分かれており、それぞれが異なる一連の主体と関わっているが、それらの間には強い関係性がある。

- **科学は基本的に、物理的・自然世界や社会の構造と行動の体系的研究を通じて、知識の追求である。**官民の各機関に所属する科学者や研究者は、多くの場合、科学アカデミー、専門団体、大学、その他の研究機関を通じて組織され、代表している重要な主体である。政府は通常、科学政策の担当省庁や研究プログラムを管理する資金配分機関を設置している。
- **技術とは、所与の目的に対する知識の実用的応用である。**応用研究を行う公的資金を受けた科学者や、民間セクターの科学者、エンジニア、製品／サービス開発者は、新技術の開発と適用において重要な主体となる。さらに、産業界や各国政府担当省では、より幅広い主体が、農業、健康、エネルギー、教育、防衛、インフラ、環境などを目的として、既存の技術を普及、導入、適用している。
- **イノベーションとは、新技術に基づいて、または新たなビジネスモデルや経済／社会組織の形態を通じて、商品およびサービスを製造、提供、または使用するための新たな方法である。**行政や公的サービスの提供にも適用可能であるが、これまでのところ、民間セクターで産業界や起業家、農家、個人が商品・サービスの生産や使用に関してより優れた方法を開発する活動が主流である。今日では、社会的イノベーションや地域社会を基盤としたイノベーション（地域に密着したソリューションなど）の波が到来していることから、この現象を新たに捉えなおす必要が生じている。

これまでイノベーションは、科学的発見を新技術の商業的応用に変える線形的プロセスとみなされていた。政策立案者から見ると、科学、技術、イノベーションの各分野は通常高度に専門化された領域とみなされているため、専門家は政治、行政、予算をめぐる課題と同時に、固有の不確実性と長期的な時間枠の問題に直面することが多い。STIはまた、開発途上国の置かれた状況によっては、手が届かない「贅沢品」と見なされてきた。

現在、政策立案者の STI に対する理解や STI 政策へのアプローチは成熟しつつある（本ガイドブックの他の部分に反映されている通り）。多くの国の政府は、国家 STI 評議会や委員会などの省庁間メカニズムを保有し、複数のステークホルダー間の対話、一貫した STI ポリシーミックスの計画、部門別政策の実施との調整・連携などに寄与している。多くの国において、STI 政策の重点は、主に科学的・経済的な目的から、SDGs に沿ったより幅広い社会・環境に対する目標とのさらに緊密な統合の達成へと現在移行している途上である。（さまざまな種類のイノベーションのより幅広い議論については表 2.1 を参照。）

³ イノベーションには多くの定義がある。例えば、Oslo Manual on Innovation [イノベーションに関するオスロマニュアル]（OECD/Eurostat, 2018、UNCTAD, 2017 および 2019、Cirera and Maloney, 2017）を参照。このガイドブックに関しては、多くの種類の広範な定義を採用している。24 ページの表 2.1 を参照。

1.2 STI for SDGs ロードマップの根拠

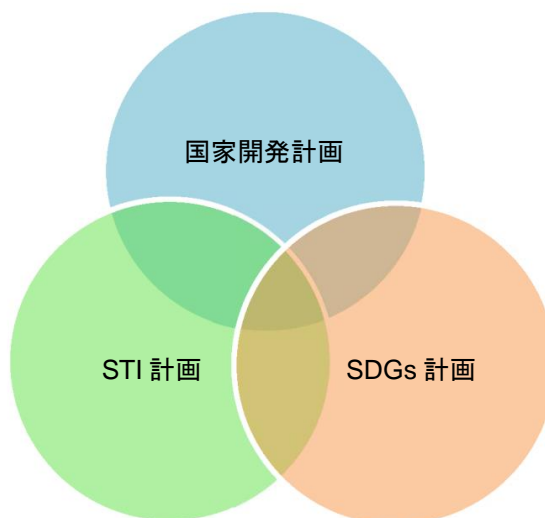
現実的かつ行動指向型の STI for SDGs ロードマップを作成する理由としては、2030 年までに SDGs とターゲットを達成し、持続可能性の 3 つの側面への適切な対応を確保するため、新しいソリューションを開発するか、既存のソリューションを適応させるプロセスを加速させ、間に合わせる必要がある点が挙げられる（ボックス 1.2）。

STI for SDGs ロードマップの作成は単独でできるものではない。ほとんどの国が研究、開発、イノベーションのためのインフラと機能をすでに持っているか、これらを開発中である。しかし、これまでのところ、体系的で一貫した枠組みを使用した、特に SDGs を想定した STI の政策、アクションプラン、戦略の策定と実施において、国内外の経験の体系的な評価と交換は限定的である。

以下の 3 つの関連する政策フレームワークが、STI for SDGs ロードマップの国内的背景を提示する。

1. **国家開発計画**：ほとんどの国が、さまざまなレベルの詳細と有用性を備えた、何らかの国内計画と産業政策（成長戦略として定義されることもある）を策定している。
2. **国家 STI 計画**：これは対象範囲が様々であり、国家開発計画に関係する程度も異なる。国家開発計画と無関係に、主に科学技術省によって構想される場合と、それ以外に国家開発計画と密接に連携している場合がある。
3. **国家 SDGs 計画**：2015 年の国連の持続可能な開発目標に関する世界合意以降、各国はこれらの目標と具体的なターゲットを達成する方法に関する計画の策定も始めており、多くの国がそれらを自国の開発計画に明確に含めている。先進国諸国は、SDGs に沿って開発協力を導く戦略を持つ傾向がある。

図 1.1： 3 種類の国家計画の交差点としての STI for SDGs ロードマップ



出典：著者

これら 3 つの一般的ではあるがそれぞれタイプが異なる計画は、重複する分野がある場合とない場合がある。本ガイドブックは、3 つのタイプのすべての計画（3 つの円が重なる部分）で SDGs を達成させるため、STI の利用拡大をどのように促すかということに焦点を合わせている。基本的な考えは、SDGs を達成するための計画に適切に統合されていれば、STI は SDGs の達成を加速できるということである。

STI for SDGs ロードマップは、それ単独として活用しても、国家開発計画や STI 計画などその他の計画・実施文書の一部として活用してもよい。効果的な実施のためには、その他の計画文書との間のシナジーを最大にして重複を避け、無駄を減らす（すなわち、3 つの円の間で収束する機会を最大化する）ことが有用である。

ボックス 1.2： STI for SDGs ロードマップに焦点を当てる理由

人間の進歩は、科学、技術、イノベーションの前進に基づいている。これは、水力と蒸気力による生産の機械化に基づく第一次産業革命により、成長と生産性が劇的に向上したことから明らかである。その後、内燃機関と電気によって実現した大量生産に基づく第二次産業革命が続き、エレクトロニクスと情報技術による生産の自動化に基づく第三次産業革命が起きた。しかしながらそれぞれの産業革命は、環境への圧力や、伝統的な暮らしの変化や国内の不平等拡大といった社会的コストをもたらした。そして、産業革命を主導した国々と開発途上国の間には恩恵の大きな相違があった。

我々は今、SDGs に反映されているとおり、開発戦略において社会的・環境的側面も考慮に入れる必要性を認識している。また、物理科学、デジタル、バイオロジーの分野においては、先端技術が急速に成長し融合する新しい時代を迎えつつあり、第四次産業革命と呼ばれることも多い（WEF, 2016）。これらの新技術とその融合は、多大なチャンスとリスクをもたらす。開発途上国は、先進国ですでに利用可能な技術を十分に活用していないため、生産性の面ではるかに遅れている。開発途上国が先進国から技術を単に輸入し、迅速に追いつくことは容易であるように思われる。しかしながら、依存の問題、また長期的成長の基礎となる内生的なポテンシャルが十分発達していない問題が生じているため、生産性の大きなギャップが依然残っていることが示すように、事態ははるかに複雑である。

歴史的に、日本や韓国など、技術面の追い上げが非常に成功した国々があり、こうした国は開発戦略の一環として STI を活用し、自身が技術分野のリーダーとなっている。これには、科学基盤の構築、人的・制度的資本、民間セクターと緊密に連携した政府の効果的な政策など、企業の能力を構築し、海外技術の迅速な導入と国内での普及を促進するための、明確な STI 戦略が含まれている。中国やインドなどの開発途上国は、自国の開発戦略に STI を明確に組み入れて急成長を遂げており、現在では包摂性や環境の持続可能性にも焦点を当てている。

開発途上国は、経済的・社会的発展を促進し SDGs を達成するためにも、効果的な STI 活用戦略を策定する必要がある。開発途上国は既存技術の利用に加えて、新技術によってもたらされるポテンシャルを効果的に活用し、新技術によってもたらされるリスクを軽減する必要がある。これこそ、効果的な STI for SDGs ロードマップの作成が非常に重要である理由であり、政府の最高レベルが戦略の開発と実施に関与する必要がある理由である。

1.3 STI for SDGs に関する強化された国際的パートナーシップの必要性

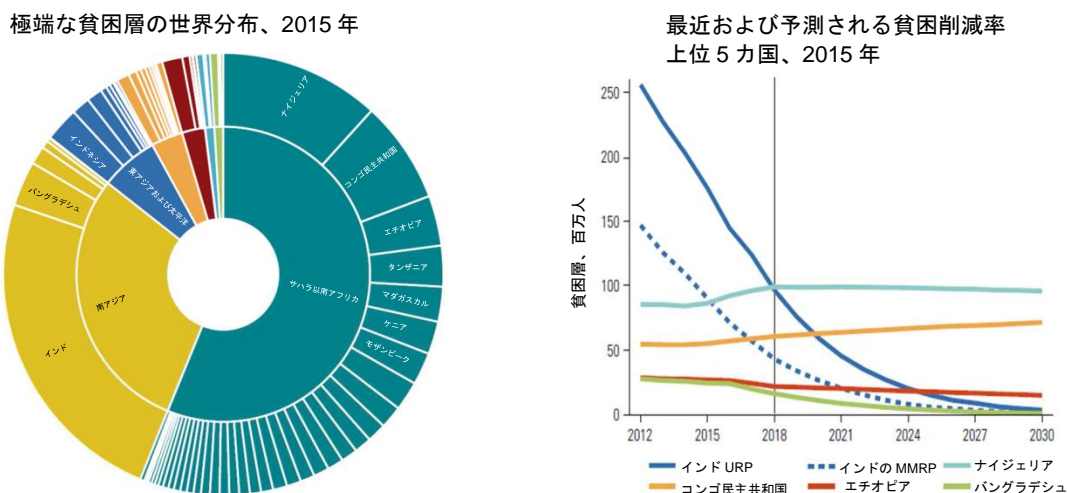
通常どおりのやり方（Business as Usual）を続けていけば SDGs を達成できる国はほとんどない。貧困削減（SDG 1、ターゲット 1.1）が現在のペースのままであれば、2030 年までにアフリカの人口の 23% が貧困線以下に該当する可能性がある⁴（図 1.2）。多くの国は、他の目標についても達成には程遠い見込みである⁵。STI の効果的な活用は、特に開発途上国が国際的パートナーシップからより多くのメリットを得ることができれば、現在の方向性を変え、我々が望む将来に向け進歩を加速できる可能性がある。

⁴ World Bank (2018a) 「貧困と繁栄の共有 2018」報告書

⁵ 持続可能な開発目標に向けた 4 年間の進捗状況に関する、国連事務総長の評価を参照されたい。
<https://undocs.org/E/2019/68> で入手可能

例えば、ケニアのモバイルマネーである M-PESA によりファイナンシャル・インクルージョン（金融包摂性）が 30%未満（2006 年）から 90%（2019 年）に増加したが、これは一つには、英国の国際開発省（DFID）から民間企業への助成金によって実現したものである⁶。開発途上国における国内のイノベーションシステムの成熟度が限定的で、その制度的能力が低いことを踏まえると、国際社会が開発途上国と協力し、SDGs の進展を図るために STI のインプットを活用してできることは多い。

図 1.2： 通常通りのやり方（Business as Usual）を続ければ、アフリカはさらに取り残される



出典：World Bank（2018a）

しかしながら、国際協力をめぐる状況は悪化している。これには、成長の世界的な低迷、開発援助全体の減少と開発資金の人的危機への転用、資金繰りが苦しい国連機関による業務の縮小、多国間協調主義に対する懐疑的見方の高まりなど、多くの理由がある。最近の新型コロナウイルスによる世界的緊急事態のような突然の危機は、特に STI 分野で、十分な根拠に基づいた解決策を見つけ、かかる危機に対応できる堅牢な STI システムを構築するためには、国際協力が必要であることを明確に示している。

さらに、今後に目を向けると、SDGs を達成する能力にとってますます大きな弊害となりうる多くのトレンドがある。⁷ 以下はその一例である。気候変動と異常気象、急速な環境破壊（特に水と大気）と森林破壊、感染症の世界的大流行、政府や国際機関への信頼の低下、国内および最富裕国と最貧国間の不平等の拡大⁸、世界経済成長のさらなる減速、新たな世界金融危機のリスク、大国が覇権を争い地域的摩擦が紛争に発展するリスク、技術の変化およびイノベーションのペースの加速（多くの機会をもたらす一方、多くの課題ももたらす（ボックス 1.3 を参照））。

⁶ M-PESA やその他のケーススタディは、パイロット国のバックグラウンドペーパーに記載されている。

⁷ 「持続可能な開発に関するグローバル・レポート（GSDR）2019」（Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General, 2019）を参照。国際応用システム分析研究所 [IIASA] の 2018 年報告書「The World in 2050（2050 年の世界）」では「人類は岐路に立たされている。見境のない成長は地球の支援システムを危険にさらし、不平等を拡大し、富める者はより豊かに、貧しい者はより貧しくなっている。」と論じている。

⁸ 国連開発計画（UNDP）の「人間開発報告書 2019」は、所得の不平等指標は幸福のその他の重要側面や不平等の根本的原因を考慮していないため、誤解を招く恐れがあると指摘している。その主張は、所得の不平等や平均、現在にとらわれない見方が必要であるというものである。基本的な生活水準のギャップは狭まっているものの、教育、技術、気候変動においては、「注意を怠れば、産業革命以後経験したことがない類の、社会における『新たな大分岐』を引き起こさうような」新たな不平等の時代が始まりつつある。

国際社会には、STI for SDGs を効果的に活用するための開発援助の調整、一貫性、補完性を改善できる多くのチャンスがある。各国は、比較優位性を活用し、規模の経済を追求するための地域的・世界的な取り組みで力を合わせることができる。STI for SDGs に関する国際的パートナーシップは、以下の3つの方法で強化することが可能である。

- STI for SDGs ロードマップの設計と実施を含む、各国の STI エコシステムの能力を構築する。
- STI for SDGs ロードマップの実施における相乗効果の発見とギャップの解消を含む、STI の国際的な流れと供給を促進する。
- グローバルな公共財としての STI の整備を含む、グローバル目標を達成するための STI の連携体制を仲介する。

本ガイドブックでは、SDGs の文脈で見た国際的な STI の機会と課題の現況について検討し、開発途上国と先進国が国際的パートナーシップに加わり恩恵を得る方法について一連のガイダンスを提供する。



ボックス 1.3： 先端技術が開発途上国にもたらす課題とチャンス

既存技術と先端技術のいずれにも、開発途上国が SDGs を達成する上で、多くの機会だけでなく多くの課題をもたらすものが数多くある。これは科学技術が急速に進歩した結果である。これには、デジタル技術（インターネット、人口知能、ロボット工学、遠隔探査、ビッグデータ解析、ブロックチェーン、3D 印刷など）、ナノ技術、新素材、バイオ技術が含まれる（OECD 2017）。さらに、主にデジタル技術の進歩に促され、こうした技術の融合が進んでいる（IASSA, 2019）。これが技術的進化、ならびに調査およびイノベーションが行われるスピードを速めている（OECD 2018）。すでに多くの新たな技術が利用できるようになっており、リープフロッギング（ある段階を跳ばした発展）、ならびにより良い商品やサービスを提供する費用の削減、それらを提供および利用する方法をめぐりチャンスが生まれている。今後も急速な進歩は続き、開発途上国の人々の生活および福祉に一層多くの機会をもたらしていくだろう。しかし、こうした先端技術の急速な発展は数多くの課題をもたらす。開発途上国にとっての主な課題とチャンスには、以下のようなものがある。

1. 開発途上国はこうした技術の多くを取り入れられない可能性がある。技術をうまく展開し利用するために必要な補完的要因の多くを欠いているからである。従って、高所得国にさらに遅れを取るという大きなリスクがある。
2. インダストリー4.0 など一部のこうした技術により、開発途上国は安い人件費のみを基盤とした輸出での競争力を損なうことになる。費用全体に占める人件費の割合が極めて少なくなるからである。
3. 先進国で生産性の高い農業および新たな合成素材が開発されることで、開発途上国からの農業製品および原材料の輸出品に対する需要が減少する可能性がある。
4. 先進国との競争により職を失うだけでなく、新技術の登場が新たな雇用機会が生む一方で労働力の正味の需要を削減する可能性がある。つまり、多くの開発途上国（特にアフリカのサハラ砂漠以南および南アジア）では増加する労働力に見合った職がない状態になりかねず、社会的な不安定さを助長する可能性がある。
5. こうした多くの先端技術を活用することは所得の不均衡を拡大する傾向にある。活用による恩恵が高い教育、技術を活用する資金へのアクセスなどの補完的資産を持つ者に及ぶ一方で、比較的貧しい層の人々は取り残されるからである。
6. デジタル技術の発展で多くの複雑な課題が生まれているが、開発途上国はそうした課題に対応するための世界的議論の中心にいないために不利な立場にある。これには、データ所有権（データは競争における新たな重要資産となっているため極めて重要）、データプライバシー、データセキュリティ、データを扱う世界的巨大企業（Facebook、Google、Amazon、Baidu、Tencent、クレジットカード会社、金融会社など）に取得データがもたらしている優位性、国境を越えたデータフロー、ならびにインターネットを利用したプラットフォームでの先行者利益がもたらした新たな競争形態に伴う規制およびガバナンスの課題が含まれる。
7. 開発途上国には、内生的なイノベーションおよび技術開発に関する大きなポテンシャルがある。これは結果的に国内の能力構築に活用することができ、それにより既存技術を吸収、適応させ、各国の具体的なニーズに的を絞った新たなソリューションを開発するために利用することができる。

開発途上国は STI 能力を強化し起業家的潜在能力を活用して、こうしたチャンスを有効活用しながら、一方では課題を予測し対応能力を構築する必要がある。また、長期的に課題に対するレジリエンスを構築するため、独自の技術的能力を開発する必要がある。SDGs の達成に関する動向と影響に関する詳しい議論については、国連の「持続可能な開発に関するグローバル・レポート（GSDR）2019」（Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General, 2019）、IIASA の「TWI2050 - The World in 2050, 2019 および 2018）」、Pathways to Prosperity Commission（2019、2018a および 2018b）ならびに OECD（2017）を参照。より一般的な開発途上国の見通しへの影響については、Weber（2017）、Hallward-Driemeier and Nayyar（2018）、WEF（2020）、McKinsey Global Institute（2020）および Daniels and Tilmes（2020）を参照。

1.4 STI for SDGs ロードマップの主要要素

このガイドブックの目的上、STI for SDGs ロードマップは、全国規模で（国および地方レベルを含み、国際レベルでの影響も伴う）SDGs を達成するため、STI を活用した効果的な活動を継続的に導く、先見的な政策のフレームワーク、アクションプランおよび／または戦略として定義される。STI フォーラムや関連部会で議論された主な特徴は以下のとおりである。

- 2030 アジェンダとの整合性を確保し、進展を加速しギャップに取り組むための介入措置の影響に戦略的重点を置くことにより、**目標主導型とし、焦点を絞り、優先事項を決定する。**
- 歴史的な STI エコシステム解析や政策レビュー、SDGs 達成に向けた各国固有の課題や優先事項の分析と STI による重要な寄与の評価、実践に基づくピアラーニング（関係者学習）、および／または技術的变化とその社会経済的影響に関するモデル作成、シナリオ構築を通じ、**エビデンス、経験、見通しから十分な情報を得る。**
- さまざまな地域レベルでの固有の状況を考慮し、予算またはその他のリソースを（再）配分し、政策・実行能力を構築し、予測可能性を向上させ、主要ステークホルダーの貢献を奨励し、また明確なマイルストーンを設定することにより、**資金調達、地域（ローカル）、行動を指向する。**
- 適切なガバナンス構造を確保し、各国の開発優先事項に沿ったセクター固有の詳細な状況を反映し、相乗効果とトレードオフを考慮し、政策・制度改革を通じて STI 環境を強化し、設計と実施における複数のステークホルダーの関与を通じて、**一貫性と主要当事者による主体性を維持する。**
- マイルストーンの定義と成果の測定を通じた学習とコース修正、進捗状況の監視と評価、国際的取り組みをはじめとする必要な調整に関する情報提供に基づき**動的**に行われる。

このガイドブックは、一般的で**適応可能性のあるガイダンスを提供すること**と、成功実績のある諸国の初期段階の経験を文書化してピアラーニング（関係者学習）を促し、方法論やガイダンスのさらなる改良を支援することを目的としている。SDGs 達成のため STI の活用を目指す各国の具体的な道筋は、開発、既存のリソースおよび能力のレベルに応じて異なる場合がある。

この出版物に含まれるガイダンスは、一般的なアドバイスとして扱われるべきものであり、政治、社会、行政の状況を含む特定の条件や能力に常に適応させる必要がある。著者の意図するところは、STI for SDGs に関する包括的な科学的見通しや理論的な論議を提供することではなく、ロードマップの作成と実施の具体的なプロセスを促進できる実務的な勧告に焦点を合わせることである。

1.5 ガイドブックの構成

本章「はじめに」に続き、本ガイドブックの第 2 章では、開発途上国に特別な注意を払いながら、さまざまな開発レベルの国の政策立案者を対象に、**国家 STI for SDGs ロードマップの作成および実施に関する段階的ガイダンス**を提供する。

第 3 章では、世界的な STI システムの広範な特性評価に基づいて、**STI for SDGs ロードマップの効果的な設計・実施を促すための国際的パートナーシップ**について説明する。この章では、開発途上国と先進国の両方の政策立案者を対象としながら、STI for SDGs に関連したパートナーシップに参加する可能性のあるその他の国際的なステークホルダーを取り上げる。

第 4 章は、主要メッセージ、STI for SDGs ロードマップに関するアプローチの限界を考慮したその他の課題の要約評価、SDGs のフォローアップとレビューの次のサイクルを通じて、STI for SDGs への取り組みを前進させることに向けた**国際社会への提言**により締めくくる。

第2章 国家 STI for SDGs ロードマップに向けて⁹

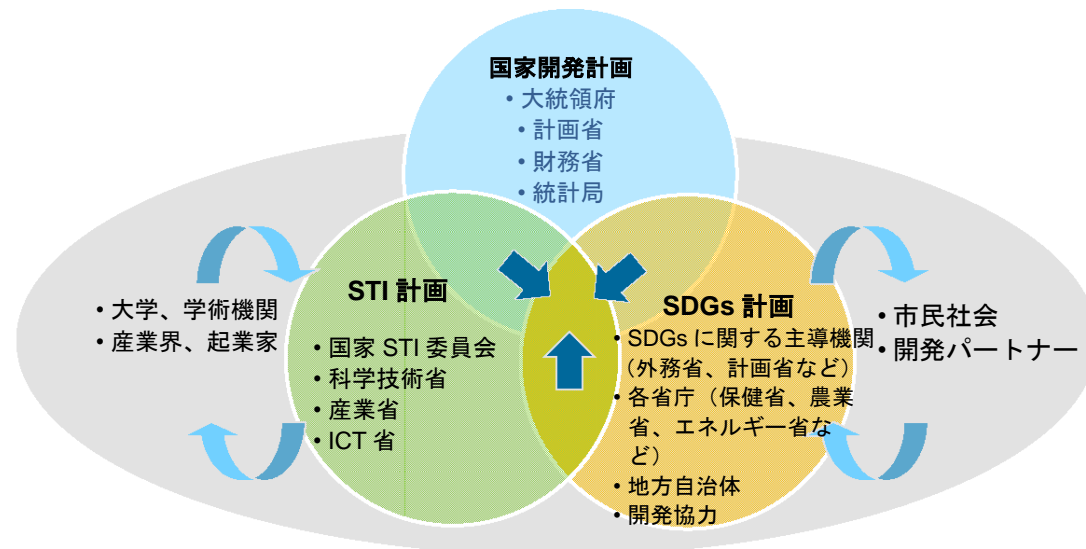
この章の目的は、各国の STI for SDGs ロードマップの作成のための概念的フレームワークを提供し、段階的なガイドラインを提案することである。このロードマップは、3つの点で STI 戦略とは異なっている。第一に、経済の競争力と成長の問題に関する STI 戦略にとどまらず、SDGs の中心的要素であることから、社会・環境上の目的に関する STI にも明確に焦点を合わせている。第二に、STI を科学、技術および研究開発に基づくイノベーションにとどまるものとしていない。つまりイノベーションとは、研究開発に基づくイノベーションにとどまらず、非技術、地域伝来、草の根、組織的および社会的イノベーションを含む、より広い意味で使用される（表 2.1 の幅広い範囲を参照）。第三に、このようにコンセプトが拡大された結果として、従来の STI が科学者や工学、研究開発費、特許、生産性によって評価される学術的卓越性に焦点を当てていたのに対し、新しい焦点は、このように広く定義された STI が SDGs（飢餓の撲滅、所得およびジェンダーの不平等の緩和、環境保護、包摂的で持続可能な開発の促進など）の達成を加速できる方法に焦点を当てている。

本章の構成は以下のとおりである。STI for SDGs ロードマップの策定にはさまざまなエントリーポイントがあるため、まずは制度の設定について簡単に説明する。次に、フレームワークとコアインプットについて要約する。その後、詳細な段階的ガイドラインについて述べる。本章のまとめとして、グローバルな STI インプットを活用するため、国内のイノベーションシステムがどの程度整備されているかを各国が評価する必要性について、指針を示す。

2.1. 制度の設定

STI for SDGs ロードマップは、国家開発計画を担当する中央機関や省、科学技術省やその他の STI 計画担当機関、各省庁、SDGs 計画策定の特定の権限を持つ専門機関やタスクフォースにより国家レベルで作成されることになる。図 2.1 は、これら 3 つのグループが関わり合う接点とその中の重要な主体の一部を示している。

図 2.1 : 開発、STI and SDGs 計画、重要な主体の接点



出典：著者

⁹ この章は、2018年と2019年の専門家会合および2019年のSTIフォーラムの期間中に口頭・書面により寄せられた広範なコメントを参考にしている。

同プロセスは、大統領府、計画省または財務省、またはこの責任を担うその他の専門的な高レベルの機関により最高レベルで調整されるのが理想的である。たとえば、そのようなプロセスはケニアで採用されている（ボックス 2.1）。ただし、このイニシアチブは、科学技術省などの当局が関与する場合もある。あるいは、特定の SDG の達成を促すため STI を活用するイニシアチブを、SDG 計画の一環として、担当省や地方自治体が主導する場合がある。重要なのは、効果的な STI for SDGs ロードマップを作成するには、その出発点にかかわらず、政府、学界、産業界、起業家、市民社会、開発パートナー、その他のステークホルダーの各分野の広範な主体の間の相互の協力が必要だという点である。

ボックス 2.1： 国家 STI for SDGs ロードマップに関する初期のパイロットプログラム － ケニアの事例

ケニアは最近、国連の「STI for SDGs ロードマップに関する国連のグローバルパイロットプログラム」の一環として、STI for SDGs ロードマップを作成・実施するための省庁間委員会を立ち上げた。ケニアのアプローチの顕著な特性は以下の通りである。

- **STI for SDGs の供給サイドと需要サイドを統合する制度的取り決め。**パイロットプログラムは、国家財務省、国家計画局に加え、ICT 国家局、大学教育科学技術局、外務省が共同で関与し、科学技術イノベーション国家委員会（NACOSTI）を通じて実施されている。省庁間委員会は、農業省、保健省、産業省など、各省庁からの協力を得ている。
- **政策のフレームワーク。**STI for SDGs ロードマップは、ケニアの SDGs ロードマップ（財務省）、STI 政策（教育省で最終決定が進行中）に基づいており、現政権のビッグ 4 アジェンダ（訳者追記：食料、住居、製造、医療）に寄与し、デジタル革命に関するアフリカ大陸戦略（アフリカ連合）の範囲内で歩調を合わせている。
- **国際機関からの支援。**パイロットデザインは、国連機関からの分析情報と能力開発の支援を受けている（世界銀行：政府の STI 政策、プログラム、予算の有効性や効率性、および STI に関連して今後行われる開発協力に関する内容、ユネスコ：国および地方レベルでの財務省や地方自治体の SDGs ギャップ分析を踏まえた STI システム機能、およびジェンダー包摂的な STI 政策の実施に関する評価など）。これらの分析は、STI システムの寄与度を改善し、目標とする SDGs の達成における重大なギャップを埋めるための政策行動を方向付ける集成的なビジョンと計画の作成に向けて、政策立案者、学界、民間セクター市民社会の間の対話を促すことを想定している。

ケニアのロードマップパイロットの第一フェーズは、食料安全保障と（農産物加工に関する）製造のための農業生産性を向上させる技術革新と、健康保険の適用範囲、疾病の診断・治療を含むユニバーサルヘルスケアサービスの提供に焦点を当てる予定である。これらはビッグ 4 アジェンダの 3 つの構成要素（4 つ目は住居の確保）であり、いくつかの SDGs ターゲット達成に貢献する。この第一フェーズの目的は、他のアフリカ諸国への教訓を体系化・普及させるための知識の担い手であるアフリカ技術研究センター（ACTS）の支援を受け、今後数カ月をかけて 2020 年に実行可能なアクションプランを立ち上げることである。

世界銀行とケニア政府は、初期協議の一環として、2019 年 3 月にデジタル農業のスタートアップ企業を対象としたコンペイベントを開催し、STI for SDGs に関する第 4 回専門家会合と相乗効果を上げた。政策協議により明らかになった重要ポイントには以下のようなものがある。権限移譲後に関連省庁と国の間の連携を強化する必要性。データの共有・保護のための一貫したフレームワークの必要性。人的資本や、若年・新世代の政策実務家への投資の必要性。野心的な政策選択に対して国内科学界の意見表明を強化する必要性。

出典：ケニア政府、*Enhancing the Utilization of Science, Technology and Innovation to the Realization of Sustainable Development Goals in Kenya: Concept Note – the Pilot Program on STI for SDGs Roadmaps*

この章では、開始する場所にかかわらず、SDGsとターゲットを達成するため、STIインプットの計画立案でとりかかる必要があるフレームワークを提示するとともに、6段階のプロセスの概要を説明する。単一のSDGの達成にもさまざまな技術、イノベーション、エージェントが多々必要になることがあり、STIの構成要素はその目標達成に必要な多くの要素（政治的意志、資金調達、機関・組織、ネットワークなど）の1つにすぎないことに注意が必要である。これらのガイドラインは、STI for SDGs ロードマップが独立型の文書であるかどうかや、国家内開発計画／部門別開発計画、またはSDGsを対象としたSTI計画の一部であるかどうかを問わず、十分に一般的なものとなっており、特定の文脈にある程度適応させることで有効活用が可能である。第3章では、途上国におけるSDGsの達成を支援するために、STIを活用した国際的パートナーシップの構築において援助受入国と援助国の双方が考慮すべきステップについて概説する¹⁰。

2.2. フレームワーク

図 2.2 は、STI for SDGs ロードマップ作成に関して図式化されたフレームワークを表し、連続する6つのステップと、すべてのステップを支える一連の3つのコアインプット（中央の六角形で示す）から成る。6つの図式化されたステップは以下の通りである。

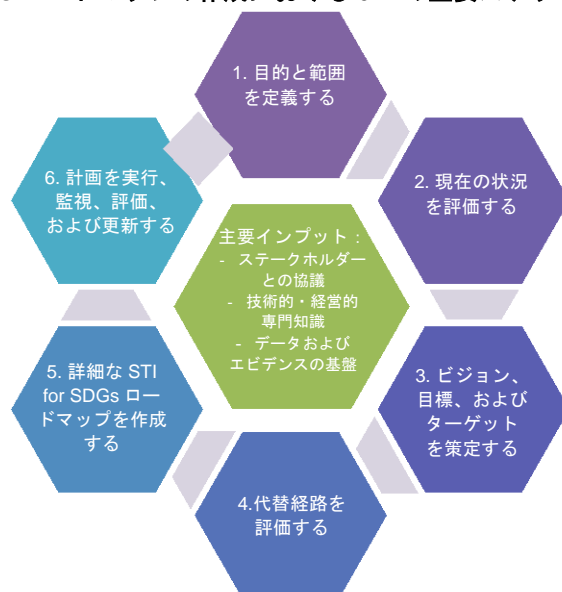
1. 目的と範囲を定義する
2. 現在の状況を評価する
3. ビジョン、目標、およびターゲットを策定する
4. 代替経路を評価する
5. 実施に向けた詳細な STI for SDGs ロードマップを作成する
6. 計画を実行、監視、評価、および更新する

異なるステップ間には強力な相互作用効果があることから、ステップは必ずしも説明した順序である必要はないため、フレームワークは図式化されている。また、フレームワークは円として表示されている。これは、有効なものとならないものの評価、および影響を及ぼすことが可能な新たな進展（新技術の開発など）についての検討に基づき、ロードマップを絶えず更新する必要があるためである。ステップ6とサイクルの開始点との関連性は、貿易から異常気象まで地球環境に非常に多くの変化があり、新しい破壊的な技術の急速な発展が生じている現代には特に非常に重要であるが、通常はほとんどの計画において欠けている。3つのコアインプット（ステークホルダーとの協議、技術的・経営的専門知識、データとエビデンスの基盤）が、すべてのステップにとって重要である。

本ガイドブックの目的は、SDGsをより早くもしくはより効率的に達成するため、STIのポテンシャルを活用する上で考慮すべき主要要素を通して、政策立案者の体系的な思考や取り組みを支援することである。概説されているステップは、政府が対応を決定するSDGsまたはターゲットに関するものである。前述の通り、STI for SDGs ロードマップは必ずしも独立したもの、またはそれ自体で完結しているものである必要はない。STI for SDGs ロードマップは実際に、国家開発計画や政府が取り組んでいる部門別開発計画の主要要素となるべきである。また、SDGsの達成を加速することができるSTIの活用方法に重点を置いたSTI計画にSTI for SDGs ロードマップを組み込んでもよい。重要なのは、ロードマップは、STIを活用して目標達成を加速し、政策実施の調整方法に関する体系的アプローチであるということである。ロードマップ作成のさまざまなステップを支援するため、各種国際機関で提供可能な方法論がいくつかあり、利用できる。

¹⁰ この章に付属するバックグラウンドペーパーでは、さまざまな国の分析手法とギャップとニーズの評価ツールについて要約し、各国が自発的に策定した初期段階のSTI for SDGs ロードマップや、国際的なSTIシステムとその国内ロードマップとの関係の分析を提供している。

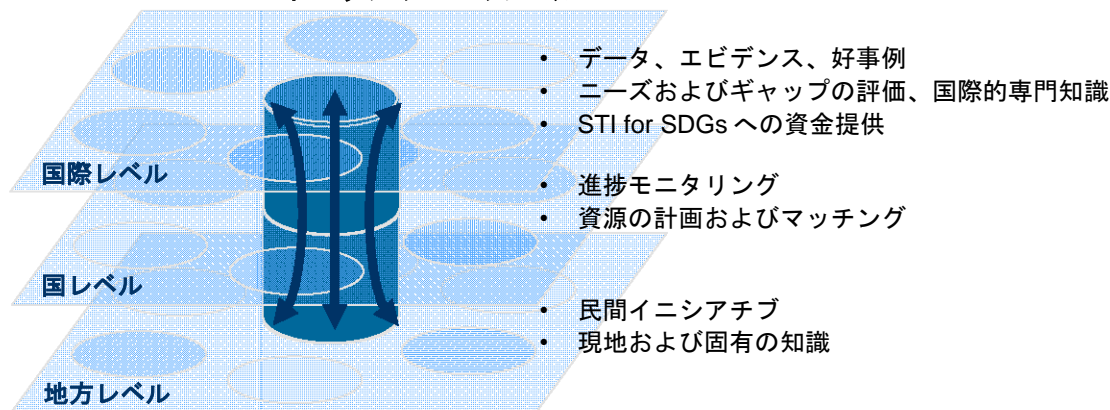
図 2.2 : STI for SDGs ロードマップの作成における 6 つの重要ステップのプロセス・フロー



出典：バックグラウンド資料および選定された国の分析に基づき、著者が作成

さらに、フレームワークには 3 つのレベルがあることを考慮しなければならない（図 2.3）。ロードマップは特定の地域の状況に合わせて調整する必要があるため、第 1 のレベルは地方レベルとなる。¹¹ これは、ロードマップが活用される環境が国内の各地域間で大きく異なる広い国土の国にとって特に重要であると同時に、包摂性の確保を目指すうえでも重要となる。第 2 のレベルは国家レベルであり、これが本章の主な焦点である。このレベルは、同様の段階的プロセスに従うと思われる地方レベルからのインプットが既に集約されていることを前提とする。第 3 のレベルは国際レベルである。図 2.3 に示すとおり、さまざまなレベルにわたり調整された主要インプットは、集約された政策で学習環境を構成する必要がある（次章で詳しく述べる）¹²。

図 2.3 : STI for SDGs ロードマップの 3 つのレベル



出典：著者

¹¹ STI for SDGs ロードマップはまた、組織レベル（国立科学審議会、または国立科学／工学アカデミーなどの専門団体）で、当該組織が適用可能な STI 専門知識を特定の SDG の達成に最大限寄与する方法を見出すのに役立つ。この点は、インターアカデミーパートナーシップ（IAP）による調査「科学的インプットを改善し、持続可能な開発目標に焦点を合わせたグローバルな政策決定に」で強調されている。

<https://www.interacademies.org/50429/SDGsReport>

¹² さらに、アフリカ連合など、複数国による地域ロードマップも考えられる。これには、参加する各国政府間と同時に、関与する二国間または多国間機関、国際的な民間セクターおよび NGO との調整が必要になる。

2.3. コアインプット



3つのコアインプットは極めて明白であるが、多くの STI for SDGs ロードマップはこれらに十分な注意を払わずに作成されている。

ステークホルダーとの対話

ステークホルダーとの協議が行われる方法は、政治システムの種類や政策決定プロセスがトップダウンもしくはボトムアップで行われる程度に応じ国により異なる可能性があるが、ステークホルダーの視点に立ち、その調整を図る必要があるため、ステークホルダーとの協議は実質的にすべてのステップにとって重要なインプットである。計画の範囲が広いほど、ステークホルダーのニーズや優先事項に関するインプットを得るためにすべてのステークホルダーを取り込む必要性が高まる。これは、（民間セクター、学界、市民社会の）ステークホルダーがパートナーとして扱われ、ロードマップを共同で作成するという、参加型の方法で行われる必要がある。さらに、協議プロセスを活用することによって利害の対立を調整し、さまざまなステークホルダーから計画の実施や監視について強い支持を得ることができる。

ロードマップ作成のプロセスにおいて警戒が必要な重要なリスクは、既得権益にプロセスが支配され、大きく影響を受ける可能性があることである。政府内の特定のグループや、強力なビジネス、政治的ロビー活動団体がそのようなグループとなる場合がある。これを防ぐために、ロードマップの作成管理の担当者は、影響を受ける可能性のある人々を含むステークホルダーが議論に参加し、さまざまな見解を示しプロセスを明確かつ透明に維持できるようにする必要がある。ロードマップ作成プロセス全体を通してステークホルダーを取り込む方法論で利用可能なものには、スマートスペシャライゼーション戦略（EU-JRC）、STI 政策 [STIP]（UNCTAD）、変革をもたらすイノベーション政策 [TIP]（TIPC）などがある。

技術的・経営的専門知識

科学的、技術的、経営的、政治的側面までも含む専門知識は、目的と範囲を定義するだけでなく、現状を評価し、特に代替経路を評価するための重要なインプットとなる。専門知識（特に政治的側面）も、ビジョン、目標、ターゲットを作成する上で非常に重要である。また、誰が何をするのか、費用はどの程度か、さまざまな要素を担当する機関や個人に必要な能力は何か、どの時点でどのようなマイルストーンを設定するのかなど、SDGs ロードマップへの STI インプットの詳細内容を作成することも欠かせない。これは、計画実施の進捗状況の監視や、さらには、有効なものとならないものは何か、主な障害は何か、どうすれば障害を克服できるか、状況の変化や新技術の開発を踏まえてどのように計画を更新すべきかについての評価にとっても重要である。

SDGs ギャップや SDGs の推進を支援する STI の役割について分析した経験を持つ国際機関の、国際的な専門家や援助は大いに役に立つ。利用可能なアプローチと経験の概要は本章の後半に記載されている。その中には、「既存の STI for SDGs ロードマッピング方法論の概要に関するバックグラウンドペーパー」（訳者追記：Matusiak, M., Stancova, K., Dosso, M., Daniels, Miedzinski, M. (2020), https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269402_BP_Roadmap_Methodologies_final_9_09_20.pdf) について詳細な説明があり、ロードマッピングプロセスのさまざまなステージで、ニーズに応じて非常に役立つ豊富な経験と能力を披瀝している。STI for SDGs ロードマップの作成と実施における他国の経験も非常に貴重であることから、国・地域間で関連する経験と専門知識の交換を促す実践コミュニティを構築するための体系的な取り組みが必要である。

専門知識に関しては、ロビー団体のなかには、ロードマップを技術開発関連の特定プロジェクトに対する資金獲得手段の一つとして捉える団体も存在し、当プロセスがそのような団体によって支配される可能性がリスクとして挙げられる。これを管理する最善の方法は、実地経験のある十分に広範な専門家グループやステークホルダーから専門的意見を募り、さまざまなアプローチや特定プロジェクトの価値を検討することである。

データとエビデンスの基盤

データとエビデンスの基盤とは、国またはセクターの開発状況、現在・将来の技術開発、当国への適用可能性に関する基礎的なデータと知識を指す。また、インプットとアウトプットの両方で計画の実施がどのように進んでいるか、どのような具体的指標を監視すべきかに関する情報も含んでいる。その他の有用なデータソースとしては、上記のすべてに関する定性的な情報、また計画実施上の障害や問題に関する情報などがある。状況の変化や、新技術が計画に与えるプラスまたはマイナスの潜在的影響についての情報も含まれる。適切に整備されたデータがなければ、優先順位を設定し、進捗を監視し、結果を評価することは困難である。

一般的な統計機関は大量のデータを収集することはあっても、ロードマップを作成、実施、監視するためには、どのような具体的な種類のデータと情報を収集・分析する必要があるかについて、慎重に検討する必要がある。多くの途上国では、データが貧弱であるか入手できない。このため、ロードマップの作成に組み入れることが必要となる最初の措置として、データ収集とそのデータを評価する機能が考えられる。これは、関連する国内外のデータに関する専門家の判断や、その国に関連する世界的な傾向により補完される必要がある。既存のアプローチと方法論で活用されているデータの例は、本章の最後に記載されている。利用可能な方法論のほとんどは、ロードマッピングプロセスで役立つデータベースや知識レポジトリとともに、現況を評価するための優れたツールを提供している。あらゆる種類の情報のデジタル化が進んでいることや、地理空間マッピングツールの向上により、多くの場合、新しいデジタルデータを活用することで、従来の方法では容易に入手できなかった情報の提供が可能になっている。¹³ さらに、複数のデータストリームを統合し、収集されたデータをさまざまなレベルで意思決定者に送るシステムを開発する必要がある。¹⁴

2.4. 6つのステップ

ステップ1. 目的と範囲の定義¹⁵



ロードマップの目的とは何か

STI for SDGs ロードマップは、単独の文書であるか、他の計画・実施文書の一部であるかどうかを問わず、多くの目的を持つことができる。このロードマップの第一の目的は、ビジョンに関するコンセンサスの構築を支援することだろうか、それとも、ロードマップの詳細を作成することだろうか。前者である場合、ステークホルダーのより大きな関与と支持を通じたコンセンサスの確保に多くの努力を尽くすことが必要になる。しかし後者の場合でも、実行に関わることが予想される人、あるいはロードマップの影響を受けるとされる人を議論に参加させることは、行動を調整して支持を得るために必要である。ロードマップを作成し、ステークホルダーとの連携を構築するプロセスはロードマップの最も重要な側面の1つとなっている。これは計画実施の成功に欠かせない異なる見解の検討や統合、および各機関やエージェントの関与を促すためである。

ロードマップを作成する組織はまた、リーダーによるコミットメントの確保、執行の範囲と境界に関して決定を下すための知識・権限を持つメンバーによる運営委員会の任命、計画作成への参加が期待される組織や専門家の種類や協議の範囲など、各種の実務的な詳細内容を考慮する必要がある。理想としては、全プロセスが政府の最高レベルにより承認・統率されるべきである。ボックス 1.2 は、大統領府、財務省、計画省が STI for SDGs ロードマップの作成に関心を寄せるべき理由を示している。

¹³ 例えば、ブリュッセルで開催されたロードマップに関する第3回 STI 専門家グループ会合（EGM）で2018年11月27日に Xu Zhengzhong 博士が行ったプレゼンテーションを参照。また、先見的分析をサポートするビッグデータや人工知能などのデジタルツールについては、UNCTAD（2017b）も参照。

¹⁴ 国連の技術促進メカニズムにはロードマップ作成に関する広範な参照リストがあり、国連機関だけでなく、その他の国際・二国間機関も含まれている。

¹⁵ 初期計画と準備に関する詳しいガイダンスについては TEC（2013年）を参照。

範囲とは何か

これは国の STI for SDGs ロードマップ、SDGs の達成を促進するために STI を活用する科学技術省のロードマップ、1つのセクターまたは問題に関する詳細なロードマップ、または地方のロードマップのいずれだろうか。焦点を置いているのは、分野横断的な課題だろうか、それともミッション指向の活動だろうか。その範囲は広範な SDGs の集まりだろうか、それとも単一の SDG 目標や部門に焦点を合わせたものだろうか。（農業、教育、エネルギー、環境、健康、ICT、海洋、STI、水などの分野別ロードマップへの有用な参考情報については、バックグラウンドペーパーを参照。）

ここで注目すべき点は、さまざまな SDGs 間に重要な相乗効果とトレードオフが存在していることである。国連事務総長から委託を受けた科学者の独立グループは SDGs を徹底分析し、目標はすべて相互に関連しており、相乗効果を活用してトレードオフを相殺するため、同時に取り組む必要があるという重要な議論を行った。科学者たちにより、このような相互関連性を考慮に入れた6つのエントリーポイントと、エントリーポイントの実行を促進することができる4つの手段が特定された（ボックス 2.2 を参照）¹⁶。したがって、ロードマップの範囲決定にあたってはこれらを考慮することが重要である。各国がかかる相乗効果とトレードオフのありようを調べ、また重視すべき目標とその最も効果的な達成に向けた取り組み方を決定するのに役立つため、さまざまな方法論が現在構築されている（例についてはボックス 2.3 を参照）。

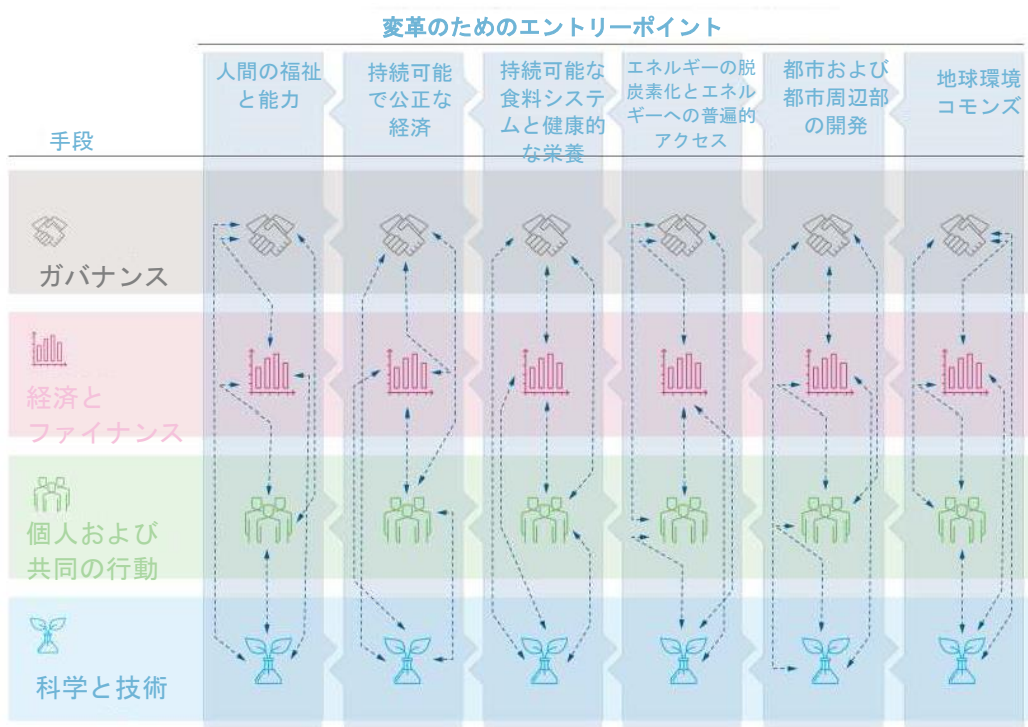


¹⁶ 国際応用システム分析研究所（IIASA）の2018年報告書、The World in 2050（2050年の世界）もまた、SDGs 全体で強力な相乗効果とトレードオフがあることを、確かな根拠を持って指摘している。SDGs は、持続可能な開発を実現するために達成すべき6つの重要な変革にグループ分けされている。つまり、人間の能力と人口動態／消費と生産／脱炭素化とエネルギー／食物、生物圏および水／スマートシティ／デジタル革命である（TWI2050, 2018）。

ボックス 2.2： 「持続可能な開発に関するグローバル・レポート」 (Global Sustainable Development Report(GSDR) 2019) の重要な知見と勧告

国連事務総長が任命した 15 名の著名科学者のグループにより作成された、4 つの手段を含む最初の「持続可能な開発に関するグローバル・レポート」 (Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General, 2019) は、SDGs の達成に必要な変革に関する、徹底した科学的知見に基づく「評価の評価」である。

重要な知見は次のようなものである。「我々は多くの……SDGs に到達する軌道にのっていないが、前進する道を示す十分な科学的証拠がある……しかし、今後 10 年で成果を加速することは、不可分で普遍的な SDGs アジェンダの体系的理解に真に基づき、……各目標に内在するトレードオフに意図的に対処し、豊富なコベネフィット (共便益) を活用するアプローチを通じてのみ可能である。」 [英文 p.139] 以下の表で要約するとおり、目標の基盤を成すシステムに対応する 6 つのエントリーポイントと、持続可能で公平な開発に必要な変革を達成する上で役立つ 4 つの手段を提案している。



レポートでは、「特に行動がグローバルな相互連携に取り組まない場合、または非経済的であるが本質的な自然の価値を十分に考慮しない場合、エントリーポイントだけでは十分ではないかもしれない」と主張している (英文 p.23)。さらに、各手段はエントリーポイントに貢献できるが、実施においてはさまざまな側面に対処する必要があるため、通常は連携した際に最も良く機能する。また、エントリーポイントと手段は各国固有の状況に適合させる必要がある、と主張している。これには、強力な政治的リーダーシップと、政府、企業、学界の間で新しい種類の連携が必要になる。したがって、各国は政治的に可能なことから始める必要があるが、時間の経過とともに行動と主体の範囲の拡大に努める必要もある。さらに、レポートのタイトルである **The Future is Now: Science for Achieving Sustainable Development (未来は今：持続可能な開発を達成するための科学)** で明確に示されているとおり、行動は今すぐ始める必要があり、科学と技術は果たすべき重要な役割を担っている。国および世界のレベルでの行動が必要である。グローバルな STI コミュニティは、既存の STI の適用を支援するだけでなく、SDGs の目標達成を助けるのに必要な新技術を開発するためにも、成すべきことはさらに多い。これには、開発途上国でより優れた STI 能力を構築するためのパートナーシップとともに、目標やターゲット間の相乗効果を高め、なにがしかのトレードオフを克服するのに役立つ技術とイノベーションを開発するためのグローバルな連携が求められる。

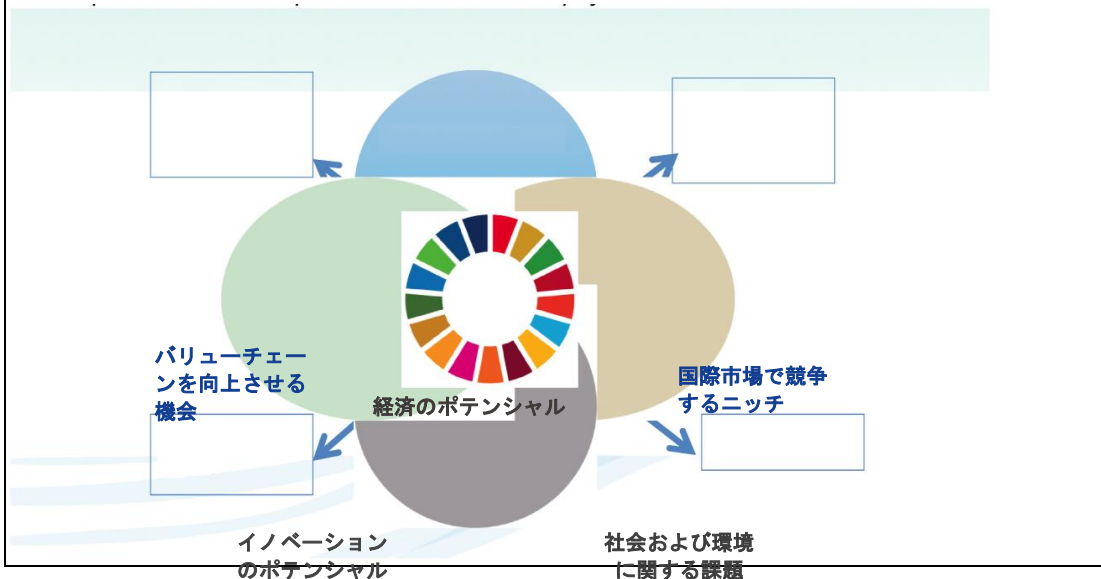
出典：Independent Group of Scientist appointed by the UN Secretary General, 2019 (国連事務総

長により任命された独立科学者グループ、2019年)

ボックス 2.3： 国家 STI for SDGs ロードマップに関する初期のパイロットプログラム － セルビアの事例

セルビアは、グローバルパイロット国の一つとして、国家 STI for SDGs ロードマップを作成するため、スマートスペシャライゼーション戦略のアプローチを活用することを決定した。同国はこの取り組みにおいて、欧州委員会の共同研究センター（EU-JRC）および国連工業開発機関（UNIDO）の支援を受けている。セルビア政府は、2020年にセルビア・スマートスペシャライゼーション戦略を承認した。

スマートスペシャライゼーションのコンセプト：ローカライズされた STI for SDGs ロードマップ

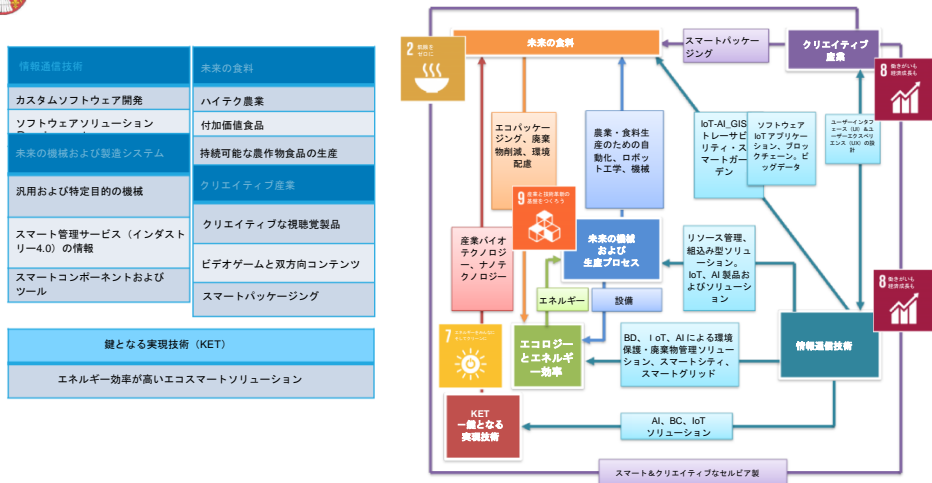


体系的アプローチとは、新しいロードマップが認識される領域の視点が、社会経済システムと環境システムが相互作用し、結果的に生じる開発と変革の課題が STI のインプットにより共同で対処されることを意味する。セルビアの場合、このアプローチにより、以下に示すとおり、相互に関連する 6 つの優先事項が定義された。



セルビアのスマートスペシャライゼーション優先事項 垂直・水平の優先順位付けとクロスイノベーション

4S セルビア・スマートスペシャライゼーション戦略



さまざまな政府の優先事項間で考えられる相乗効果およびトレードオフを包摂することにより、単一の SDGs への投資がもたらす悪影響を予測し回避することができる。同時に、目標およびターゲットの達成に向け、取り組みを拡大するとともに、幅広い協力関係を構築することが可能である。

出典：欧州委員会共同研究センター（EC-JRC）、2019年。

これは、ロードマップの作成者が慎重に検討しなければならない点である。ロードマップの範囲が拡大すると、さまざまな分野が数多く関わるため、より複雑になる。つまり、多くの部門から幅広い分野の専門家やステークホルダーを取り込むことになる。これは通常、より広範な協議と調整を必要とすることになる。しかし、単一のSDGロードマップや特定分野に焦点を当てた計画でも、さまざまな技術スキル・能力を持つ専門家や主体が関わることもある。例えば、飢餓に終止符をうつためのSDG2の取り組みは、種子の改良や、その他のインプット（灌漑や肥料、新しい技術的インプットの利用法のトレーニング、食品の貯蔵・流通システムの改善、マーケティングシステムの改善、貧しい人々に対する政府による食料供給や食料入手のための現金支給対象者設定の改善、健康と栄養に関する情報提供の改善、教育と技能の向上、仕事の改善など）を伴うことがある。

どのSDGの目標とターゲットを特定するか。

17のSDGは非常に幅広く、非常に多くのターゲットを対象としているため、すべてに同時に取り組むと、かなりの困難を伴う可能性がある。したがって、各国は、どのSDGとターゲットを優先するか、どのSDGとターゲットを能力と経験が蓄積された後に取り組むか、慎重に考えることが重要である。おそらく、各国の開発計画で行われていると思われるが、個別のSTI for SDGsロードマップで補完することができる。さまざまな国際機関が、SDGのギャップが最も大きい分野や相乗効果の可能性のある分野の特定について各国を支援する方法論を考案している。SDGギャップ分析では、Bertelsmann FoundationやMillennium Development Instituteによるベンチマーク評価が有益な参考になる。

国際科学会議（ICSU）（訳者追記：現、国際学術会議（ISC））は、SDG2、3、7、14の間の関連マッピングを開発し、これをジャマイカで「政府に対する科学的助言に関する国際ネットワーク（INGSA）」と共に試験的に進めている。¹⁷ また、Millennium Instituteの開発目標戦略の統合モデル（iSDG）は、各SDG目標に対して個別に、または複数の目標に対して同時に影響を及ぼすさまざまな政策の結果をシミュレートするものである。その他の有用なツールには、Rapid Integrated Assessment Tool（UNDPが開発）、SDG AcceleratorとBottleneck Assessment Tool（UNDPが開発）などがあり、これらのツールを活用することで、途上国はSDGs全体に対して好影響をもたらす主要分野を特定できる。さまざまなSDG間の相互関連を追跡する双方向型ツールが欧州委員会によって開発されており、専用の資料と併せ、KnowSDGsプラットフォーム¹⁸で入手できる。¹⁹ その他の方法論の中には、相乗効果とトレードオフを同時に考慮に入れながら、国と地方の領域の経済、社会、環境上の課題に共同で対処しようとしているものもある（詳しくはバックグラウンドペーパーを参照）。

具体的な目標と目的が特定された後、それらの目標を実行可能な計画に変えるために必要な知識と専門知識はどこから得ることができるだろうか。これはステップ3～5において非常に重要になる。これには先述の通り、機能する要素に関するデータと十分なエビデンスの基盤、特定分野の専門知識、ステークホルダーとの協議が必要である。

全体的な国家開発計画やその他の戦略的文書との関連はどのようなものか。

ほとんどの国では、より広範な国家開発計画と複数の部門別開発計画があるため、このロードマップが他の計画とどのように関連しているかを検討することが重要である。理想としては、STI計画プロセスは、SDGアジェンダや国家開発計画／部門別開発計画などの幅広い計画の一部であるのが望ましい。そうすれば、より自然に調整が行われることになる。STI for SDGsロードマップを作成する目的は、各国が保有するSDGs達成のための計画プロセスの内容を問わず、イノベーションのポテンシャルを活かし、技術面の機会を利用することによって、SDGsの達成を加速することができる具体的なマイルストーンの概要を示すことであ

¹⁷ 参照：<https://council.science/publications/a-guide-to-sdg-interactions-from-science-to-implementation>

¹⁸ プラットフォームの入手先：<https://knowsdgs.jrc.ec.europa.eu/interlinkages/tools?visualization=chord&edges=0>

¹⁹ Milola, A.; Borchardt, S.; Neher, F. and Buscaglia, D. 2019, 「Interlinkages and policy coherence for the Sustainable Development Goals implementation: An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way, (持続可能な開発目標の実施のための相互関連と政策の一貫性：トレードオフとコベネフィット [共便益] を体系的に特定するための運用方法)」、JRCテクニカルレポート（欧州委員会、2019年）

る。

ほとんどの国で自国の開発計画の一環として SDGs を明確に語り始めているが、かかる目標の達成に STI が果たす役割や、さらに重要なこととして、STI が目標の確実な達成に役立つ方法について概要を示している国はほとんどない。相乗効果を向上できる可能性があるため、STI for SDGs ロードマップが STI の計画全体や部門別開発計画とどのように関連しているかを検討することも重要である（図 2.2 のベン図の 3 つの円が重なる部分）。このガイドブック作成のために行われた国別計画のレビューや、5 カ国で進行中の国別パイロットプロジェクトからも、²⁰さまざまな計画の間にはさらに多くの統合の余地があることは明らかである（パイロット 5 カ国の進捗レポートを参照）。このような密接な統合は、リソースと措置のさらなる活用に加え、さまざまな計画で検討されている措置の効率と有効性を向上させるポテンシャルを秘めている。

ステップ 2. 現在の状況を評価する



ターゲットとしている SDG の目標・目的に関する現在の状況はどのようなものか。

目指している SDG 目標に関する国の現状のベースラインを設定することは、現実的な目標を設定するには国の現状を把握する必要があるため、適切なロードマップを作成する上で非常に重要である。²¹ さらに、今後何がその状況の進展に影響を及ぼすかを評価する必要がある。例えば、トレンド（人口増加、気候変動と異常気象、水と食料の入手可能性、紛争と安定確保など）が対象とされた SDGs にどのように影響する可能性があり、また STI がそれらにどのように対処し、あるいは悪化を助長するか。これには、SDG のギャップの評価だけでなく、さまざまなシナリオのもとでそれらのギャップがどのように展開するかを評価することも含まれる。将来のシナリオを探るための方法論については、次のステップで議論する。ただし、このステップでは、現在のギャップの内容だけでなく、課題の深刻度を把握して目標の優先順位付けを促すため、新たなトレンドがギャップにどのような影響を及ぼす可能性があるかを評価することが重要である。

SDG のギャップの特定に活用できるさまざまな方法論がある。これらには、Bertelsmann および SDSN（2018 年）、OECD（2017 年）、Millennium Institute（2018 年）などが挙げられる。ただし、目標に向けて大幅な改善を行う際の課題は何かを評価することも必要である。これには、国の経済的、社会的、環境的状况の詳細や²²、どの技術が使用されているか、それらがどの程度広く普及しているか、他にはどのような技術を使用・展開できるかに関する専門知識が必要である。

STI の構成要素については、国がその STI システム全体に関してどのような位置にあるのか測定することも重要である。グローバルイノベーションインデックス（記者追記：詳細は次の URL 参照。https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/）は、イノベーションのインプットとイノベーションのアウトプットに分けられた 80 の指標に従って、126 か国を測定している²³。世界経済フォーラムの世界競争力報告は、12 の柱に基づき各国を測定している。そのうちのいくつかは、イノベーションと非常に関連性が深い。²⁴ ユネスコ統計研究所は次の 6 つの分野でテーマ別の STI 指標を扱っている：STI フレームワークの条件とガバナンス、STI のためのインフラストラクチャー、STI の研究開発・その他の科学技術活動のための人的資本、イノベーションプロセスと成果、知識の交換と移転。

各国の STI システムの分析についても、さまざまな方法論がある。例として、UNCTAD の STI 政策 [STIP] レビューフレームワーク、ユネスコの STI 政策手段に関するグローバルオ

²⁰ 本ガイドブックは現在、エチオピア、ガーナ、ケニア、インド、セルビアの 5 カ国で試験的に導入されている。

²¹ 国連経済社会局（UNDESA）には、2030 アジェンダと持続可能な開発目標（SDGs）の実施に関して、国連関連機関による行動、イニシアチブ、計画を記録したオンラインデータベースがある。
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/unsurvey/index.html> で入手可能。

²² このような結びつきは、グローバルパイロットプログラムの一環として現在セルビアで試験運用されている、最新のスマートスペシャライゼーションの手法で行われている。

²³ Cornell University, INSEAD, and WIPO（2018）。

²⁴ 世界経済フォーラムの世界競争力報告は、第 4 次産業革命と呼ばれる環境における国際競争力に関連する指標を提供している（<http://gcr.weforum.org/>）

ブザーバトリー（GO-SPIN）²⁵、OECDのSTI政策レビューがある。EUはスマートスペシヤライゼーション戦略（スマートスペシヤライゼーションの調査・イノベーション戦略）を活用しており、国または地域の状況を分析するとともに、現在すべてのEU加盟国およびEU外の多くの国で実施されている具体的戦略を進展させるために、非常に有用な解析方法論を開発している²⁶。さらに、財政資金が限られていることを考慮すると、各国政府はSTIへの支出の効率と有効性についてレビューする必要がある。そのための1つの方法論は、科学技術とイノベーションに関する世界銀行の公的支出レビュー（PER）で、すでに提供されており、これにはSTIのニーズ評価、ポリシーミックスおよび政策手段の質のレビューが含まれる（世界銀行2016）²⁷。工業、農業、ジェンダーなど、特定政策の観点からSTIが適用されるセクター別アプローチや、現状の評価を含むさまざまなステップにぴったり合うモジュラーアプローチ（本ガイドブックの運用上の注記や方法論に関するバックグラウンドペーパーを参照）など、他にもさまざまな方法がある。

国の現状を評価する重要な側面にはSDG5が示すジェンダー平等への進捗が含まれるが、これはSTI for SDGsロードマップにインプットとアウトプットの両方で影響する。²⁸世界の7億5000万人の文盲の成人のうち、3分の2が女性である。STEM教育、研究開発担当者、専門出版物、特許、イノベーション、経営管理の分野で女性の存在は少ない。一方、女性は平均して男性の3倍以上の時間を無償の介護・家事労働に費やしており、教育、報酬のある仕事、余暇に費やす時間は制限されている。そして、報酬が支払われる場合でも、その賃金は男性より低い²⁹。ジェンダー平等に対処する法律、規制、態度や、女性が雑用に費やす時間を減らし教育・就労により多くの時間を割けるようにするための技術の活用には、大きな改善の余地がある。デジタル対応のアクセスやその他の技術・イノベーションを通じて、教育や就労へのアクセスを改善することについても同様である。

これらの目標を達成するために、どのような財政資金の利用が可能か／利用可能にできるか。

目標を達成するだけのニーズや熱意の大きさに見合った、利用可能な資金が十分にあるかどうかを評価することも重要である。すべての国（特に開発途上国）の政府は財政的に抑制されており、限られた資金に対して複数の要求を抱えている。STI for SDGsロードマップにどのような既存のリソースを割り当てることができるか。このタスクのために政府はどれだけの追加リソースを確保できるだろうか。民間セクター、NGO、市民社会からのリソースをどのように活用できるだろうか。それらをどのように確保できるだろうか。

これらの目標を達成するために、どのような機能が利用可能か、または開発する必要があるか

評価には、計画を実行するために政府、民間部門、NGO部門、市民社会でどのような能力を開発する必要があるかという点も含める必要がある。海外からはどのような支援が得られるだろうか。どのようなツィニングプログラムや研修の取り決めが可能だろうか。ロードマップにどのようなスキル開発計画を含める必要があるか。これは複雑な作業である。各国は、これを達成するため、技術面の専門知識を活用すべきであり、こうした知識は国連機関（DESA、UNCTAD、ユネスコ、UNDP、WIPOなど）、国際機関（欧州連合やOECDなど）、多国間金融機関（世界銀行、アジア開発銀行、アフリカ開発銀行、米州開発銀行、欧

²⁵ GO-SPINは、各国の国内イノベーションシステムを評価するための非常に有用な電子プラットフォームを立ち上げた。<https://gospin.unesco.org>から入手可能。

²⁶ 診断ツールとそのアプリケーションの詳細については、以下でオンラインプラットフォームを参照。<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>

²⁷ また、世界銀行により、イノベーション政策に関して実務者に役立つ手引書が作成された。これは、開発途上国で確固とした能力を構築し、追いつきを加速するための政策手段に関して有益なアドバイスを提供するものである（Cirera et al, 2020）。

²⁸ インプット面に関しては以下を参照。UNESCOのMeasuring Gender Equality in Science and Engineering : SAGA Toolkit（<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002597/259766e.pdf>で入手可能）。アウトプット面では、Gender Equality and Big Dataを参照。ジェンダー平等の進捗を推進・評価するためにビッグデータをどのように使用できるかを示している（<http://undq.org/wp-content/uploads/2018/02/Gender-equality-and-big-data-en.pdf>で入手可能）。

²⁹ ジェンダーの不平等について、詳しくは国連事務総長の報告書（United Nations Report of the Secretary General, 2019）を参照。

州復興開発銀行など）、二国間プログラムや NGO、民間企業などの多くを含む、さまざまな国際的組織が提供することができる。（第 3 章を参照）



ステップ 3. ビジョン、目標、およびターゲットを策定する

ビジョン、目標、およびターゲットを策定するにはさまざまなツールや方法論がある。いずれを用いるかは、求められている詳細や深度の水準、実際に掛けられる時間の判断、そしてステークホルダーの参加意欲により異なる。

とはいえ、どのような方法論が選ばれるかにかかわらず、あるいは正式な方法論が選ばれていないとしても、検討すべき重要な論点には次のようなものがある。

ビジョンとは

SDGs の実現を推進するため成功する見込みのあるビジョンを策定するには、これに取り組む政治リーダーが現在の状況を理解するとともに、目標を達成するため、資金、能力、技術・イノベーション、および時間枠の観点から現実的な目標を示せることも求められている³⁰。

ビジョンはどの程度、野心的か

各国はまたビジョンや目標を、どの程度野心的なものとして策定するのかを決める必要もある。これは政治的であると同時に経済的な決定でもあり、選択した特定の SDG の推進がその国の全体の戦略、資源、および能力のどこに適合するかにより、また STI のインプットの増加がどの程度 SDGs の達成を加速させるかにかかっている。これはまたビジョンおよびその重要な要素が社会的に受け入れられるかにもかかっている。開発途上国のなかには、受け取ることができる、または獲得を試みることが可能な外国の技術・財政支援の種類や規模に依存している国もある。

ビジョンはどのように策定され、オーナーシップはどのように追及されるか

実際に考慮すべき点は、ビジョンをどのように策定し、またオーナーシップをどのように共有するかである。多くの国々の経験から、このことはハイレベル・ステークホルダーのリーダーシップとコミットメントのレベル、および彼らがロードマップの実施ガバナンスにどの程度関わるかにかかっている。ステークホルダーのオーナーシップが確保できるかどうかは、ビジョンを策定するプロセスにもかかっている。広範なコンサルテーションのプロセスを経て生まれたビジョンは、より確かなオーナーシップと信頼性を手に入れる可能性が高く、計画実施を促進することができる。しかし、ビジョンの範囲が広がるほど、関わる必要のあるステークホルダーの数は増え、合意を得るのがより困難になるかもしれない。これは考慮を必要とする重要なトレードオフである。

³⁰ ビジョンの策定は第 3 のステップとなっているが、代替技術・イノベーションの道筋についてさらに作業が行われた後に第 4 のステップとして行うことも十分に可能である。このことはロードマップ策定の反復的な性格をよく示している。

ビジョンを策定するためのアプローチには、気候変動、貿易、所得分配などの問題に関する将来的なシナリオを探るためのモデルが含まれる。また、先見性ワークショップ、選択的未來、ホライズンスキヤニング、シナリオなども考えられる³¹。こうしたツールの主な目的は、現在のトレンドの単なる予測に対してより野心的な代替案を検討することである。その主な意義は、政策立案者や関連ステークホルダーが、ある国に与えられた将来の選択肢について信頼に足る説明を構築し、それら選択肢が国の将来に与える影響について系統だてて熟考することを可能にすることにある。これは、目標を定めるとともに、通常では検討されない将来像について議論を呼び起こすのに役立つ。望ましい将来像について合意が形成されれば、政策立案者はSTI for SDGs ロードマップを用いてその将来像にどのように到達するかの道筋を策定することができる。ビジョンの構築を支援する方法論には、スマートスペシャライゼーション (EU-JRC)、STI 政策 [STIP] (UNCTAD)、変革をもたらすイノベーション政策 [TIP] (TIPC) などがある。国によっては、専門機関を立ち上げ、将来トレンドやそれらが国の政策に与える影響について評価させているところもある。さらに、UNESCO (国連教育科学文化機関)、UNCTAD (国連貿易開発会議) および UNDP (国連開発計画) のように国連機関の中には、ワークショップの場でこうした方法論を適用し、開発途上国がこのステップに取り組む支援を行っているところもある。

短期 (3~4年)、中期 (5~8年) および長期 (2030年までの8~10年) にわたる具体的な目標およびターゲットはどのようなものか。

さまざまな目標やターゲットを達成するための時間経路もビジョンの一部として策定する必要がある。本ステップでなければ、ロードマップのステップ5でさらに詳細に説明する必要がある。さらに、そのビジョンを伝える方法についても考慮しなければならない。文書の作成にとどまらず、ビジョンをいつどのように立ち上げるか。ビジョンはその他の重要な政府発表の一部とするべきか、独立して立ち上げるべきか。ビジョンを早期に発表してモメンタムと支持を確保すべきか、完全な STI for SDGs ロードマップが策定されたときに初めて立ち上げるべきか。これは、各国の固有の状況やならわしに応じて異なる。ただし、モメンタムや整合性の確保を促すため、最大限明確に説明し、マスコミ、テレビ、ソーシャルメディアなどのマスメディアを通じて立ち上げる必要がある。



ステップ4. 代替経路を評価する

これは STI for SDGs ロードマップをつくりあげるうえで最も重要なステップである。その理由は、SDGs の達成を加速させる方向で STI のインプットについて明示的に検討をする段階だからである。これは、現在の STI for SDGs ロードマップにおける最大の弱点であり、これは、とりわけ開発途上国において顕著である。³² その理由の一端として、多くの利用可能なロードマップが先進国向けに開発されてきたことがある。先進国は (開発途上国とは違い) より多くの能力をミッション志向型の研究に活用し新しい技術を生むことができる。とはいえ、開発途上国についても、イノベーションは他の分野にすでに存在する可能性のある財やサービスを生産、提供、使用する新しい方法を含むため、科学的もしくは技術的目的の純粋な研究よりも広い領域が対象となり、地域の状況で効果的に活用できれば、SDGs の達成を加速させることができる。代替経路の評価を支援する方法論もいくつかある。部門別 STI 政策に関して、UNIDO はこのステップを含む SIIG アプローチを活用し、UNCTAD は経済・社会・環境上の課題のようなさまざまな側面を共同で調査することを提案している

³¹ 将来の見通しに関する手法や技法は、本プロセスの多くのステップを支援するために用いることができる。参照：開発のための科学技術委員会 (CSTD：事務局 UNCTAD)。ポスト 2015 年開発アジェンダの戦略的展望：2015 年 2 月 23 日、http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162015d3_en.pdf。

SDG17 SDG8 SDG9 SDG10 SDG7 SDG11 SDG13、「フォーサイトのためのデジタルツール (Digital Tools for Foresight)」(UNCTAD、2017 年 10 月)、http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ser-rp-2017d10_en.pdf、SDG1 SDG2 SDG3 SDG4 SDG6 SDG7 SDG8 SDG9、「未来を変革する：21 世紀の予測 (Transforming the Future: Anticipation in the 21st Century)」(UNESCO、2018 年)、<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002646/264644E.pdf>、SDG4 SDG9 SDG10 SDG17、UNDP フォーサイトマニュアル。<https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/capacity-building/global-centre-for-public-service-excellence/ForesightManual2018.html>

³² これは STI ロードマップのレビューによる結論でもある。Carayannis, Grebeniuk and Meisner (2016 年)、International Energy Agency (2015 年)、および Miedzinski, McDowall and Fahnestock (2018 年) を参照。

(STIP)。フォーサイトなどの手法を推奨する方法論もあるが、手法は体系的に活用されていない。

表 2.1: イノベーションは多様: SDGs のためのイノベーションの主な種類

商品およびサービスのイノベーション

- 特定の経済的もしくは社会的ニーズに対応する革新的技術（例：ICT）および個別の社会-技術システムを支える技術（例：再生可能エネルギー技術）
- 革新的商品
 - その特性により利用者に価値をもたらす新たな商品
 - 高価ではなく、耐久性があり、修理、再利用、リサイクル、生分解が可能な原材料や商品で、より入手がしやすく、環境への影響が軽減されたもの
- 革新的サービス
 - 企業間（B2B）：コストや時間が低減しているか、生産、管理または流通のプロセスの品質が向上している新しいサービス
 - 企業から消費者へ（B2C）：より低コストで消費者のニーズを満たしているか、より速くまたはより効率的に消費者に提供される新しいサービス

組織（制度）のイノベーション

- 財もしくはサービス（政府サービスを含む）の生産や提供を体系的に行うことで、かかるコストや時間を削減する新しい方法
- 財の生産もしくはサービスまたはその提供に関する管理方法を改善することにより、汚染の規制、廃棄物の削減、企業の社会的責任、包摂性などの新しい目的について効率性、品質または説明責任を高めることができる。

マーケティング・イノベーション

- 商品およびサービスのマーケティングについて、例えばソーシャルメディアやその他のインターネットベースのプラットフォームによる配送の迅速化またはコストの縮減、またエコラベル、フェアトレードラベルまたは商品の生産プロセスが人権を尊重していることを保証するラベルによる商品の差別化
- 科学的知見に基づくキャンペーンや啓発（水や衛生、持続可能な消費など）

ビジネスモデル・イノベーション

- ビジネスおよびその製品・サービスの体系化に関する新しい方法で、例えばインターネット・プラットフォームを活用した財の需給の一致（Amazon など）、個人向け輸送サービスのようなサービス（ウーバー [Uber] やリフト [Lyft] ）、あるいは資産を所有せず運営するアパートの短期レンタル事業（エアビーアンドビー [Airbnb] など）
- 企業に関する価値ある提案および商品・サービスシステムの改革（例：生産分与 [product sharing] および機能販売 [functional sales] などの循環型経済ビジネスモデル）

貧困層の削減を目指す包摂的イノベーションとフルーガル（質素な）・イノベーション

- 貧困層や社会的に疎外された集団のニーズに取り組むためのさまざまな種類のイノベーション
- 資源・エネルギー使用量の削減、および原材料・部品の再利用により商品のライフサイクル全般で環境に与える影響を軽減する可能性があるインフォーマル・セクターの購入可能な価格の商品。核となる機能を保持しながらそのコストや複雑さを軽減するよう（モジュール化も可能だがハイテクでもよい）設計もしくは再設計された製品・サービスで、地域固有の言葉で「ジュガード (jugaad)」(インド)、「ジュアカリ (jua kali)」(東アフリカ) または「ガンビアーハ (gambiarra)」(ブラジル) などと呼ばれている。

グラスルーツ・イノベーション

- 草の根の活動主体（NGO、コミュニティ）が持続可能な開発の課題に知識を活用する過程で取り組むイノベーションで、多くの場合地方レベルで決まる内容である。

ソーシャル・イノベーション

- 社会および環境に利益をもたらす新たな協調体制の整備（例：一次生産者に見返りを与えるサプライチェーン・イノベーション、エネルギー協同組合、修理カフェ、エコビレッジ）

システム・イノベーション

- 多くの組織でよく実施されているシステム改革で、相互に補強し合う多数のイノベーションを支え、併せて健康、水および食料、避難場所、または移動のような社会にとって重要な財やサービスを提供する機能システムを変革する可能性を持つ。例：
 - 廃棄物管理システムを改革する循環型経済アプローチ（収集、選別、処理および処分に対する統合アプローチ）
 - 都市システムに対する統合ソリューション（例：複合的な移動システム）

出典：オスマニュアル：OECD/Eurostat（1992～2018）、UNCTAD（2017 および 2019）、Miedzinski et al（2017a および 2017b）、Radjou and Prabhu（2015）、Dutréni and Sutz（2014）、Cirera and Malony（2017）に基づき著者が作成。

表 2.1 はイノベーションの包括的な概観を示しており、その範囲は漸進的なプロセスの改善からシステム・イノベーションまで幅広く（OECD 2015 年）³³、またグラスルーツ・イノベーション³⁴、貧困層の削減を目指す包摂的イノベーションおよびフルーガル（質素な）・イノベーション³⁵を含む。本報告書において「イノベーション」の用語は用いられる文脈により異なる。場合により、世界的に新しい技術に関するものであったり、世界の他の場所に存在するがその地域では新しく、地域特有の条件に適合させる必要がある製品・サービスであったり、規模を拡大し他のユーザーに広める必要がある地域固有のイノベーションに関連したものであったりする。イノベーションの用語がどのような意味で用いられているか明確になるよう文中で配慮しているが、読者が文脈から推測せざるを得ない場合も多々あるだろう。さらに、地域の異なる状況に応じ、さまざまな種類のイノベーションが必要とされる。例えば、太陽エネルギーのような実証済みの既存の技術を広めることに重点を置く場合は、それを適用するためには、まだ非常に多くの革新的な活動を行う必要があるかもしれない。将来の消費者の社会的・経済的プロフィールを考慮し、組織を経済的に実行可能かつ持続可能とする適切なビジネスモデルを編み出すためには、組織のイノベーションが必要となるかもしれない。既存の技術を地域の状況（例：屋根の設計、気候その他の自然条件、規格などの規制上の要件）に適合させるためには、商品のイノベーションが必要とされるかもしれない。さらに、「はじめに」で述べたように、イノベーションの非技術的な側面も（より大きな重点を置かないとしても）対等に扱う必要がある。このような側面には、代替のビジネスモデル、組織、提供システムおよび社会的側面（新技術の利用に対する障壁等）などがある。

³³ 社会システムレベルのイノベーションに対する 1 つの視点がシステム・イノベーションの概念である（Geels 2005 年、OECD 2015 年）。

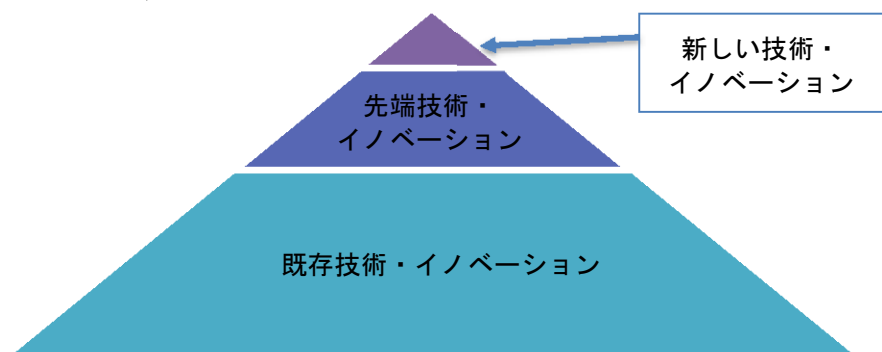
³⁴ グラスルーツ・イノベーションの例には、農村のイノベーターが農業活動や非農業活動の実施過程で、より適切かつ効率的な方法を追求し、展開することなどが含まれる。しかし、同イノベーションはその地域内だけで認識される傾向があるため、このようなイノベーションに対する注目を高め、より広い範囲で普及させるのは大きな挑戦である。インドでは、ミツバチネットワーク（Honeybee Network）が、グラスルーツ・イノベーションを見い出し、認知度を上げ、普及を促すための広範なデータベースと支援ネットワークを整備してきた。

³⁵ 貧困層の削減を目指す包摂的イノベーションおよびフルーガル（質素な）・イノベーションは、貧困層や社会的に疎外された人々のニーズに取り組むためのイノベーションをいう。こうしたイノベーションにはハイテクおよびローテクの双方が含まれる。この中には、貧しい農村コミュニティが使える清潔な水源を特定するための衛星技術の利用、1 人当たり 30 ドルの低コストで白内障を除去する先進的な眼科手術、農村コミュニティのための低コストの浄水ポンプ、低コストのソーラーストープなどがある。さらに多くの事例は、グローバル・ソリューションズ・サミット（2018 年 6 月、第 3 回 STI フォーラムの前にニューヨークで開催）で発表されたイノベーションを参照されたい（www.globalsolutionssummit.com）。

図 2.4 は、開発途上国における STI for SDGs ロードマップの相対的な重要性の観点から、3つの典型的な技術・イノベーション、既存技術・イノベーション、先端技術・イノベーション、およびまだ開発されていない新しい技術・イノベーションを示している。この議論において、イノベーションとは、開発途上国の置かれた状況にとって新しい製品やサービスを生産・提供するための技術という、イノベーションの従来の使い方に近いものである。各国にとって、地域の置かれた状況で効果的に活用できる技術／イノベーションの代替経路を評価することは非常に重要である。

2030 年までの計画期間中、現実的には、ほとんどの開発途上国にとって既存技術・イノベーションおよび先端技術・イノベーションの広範な普及と利用から最大限の利益を得ることが最善だろう。これが図 2.4. のピラミッドの幅広い底部のパートに 2 つの技術／イノベーションが置かれている理由である。新しい技術・イノベーションが開発される可能性はピラミッドが次第に狭くなる上部パートに示されている。しかし、新しい技術の開発、テストおよび適用のこれまでの先例を参考にすると、2030 年までの時間枠は、たとえ開発されたとしても、広く普及することを期待するには短すぎる。³⁶ 現在、変革をもたらす新しい技術を開発する R&D 能力を有している開発途上国は数カ国（中国、インド、ロシア、ブラジルその他）に限られており、大半の新技术は先進国で開発される可能性が高い。しかし、第 3 章で取り上げるように、開発途上国に適している新技术の開発において国際連携が果たせる重要な役割がある。

図 2.4 : SDGs を達成するためのさまざまな技術・イノベーションの相対的関連性ピラミッド



出典：著者

既存の技術およびチャネルでこれらの目標達成に役立つのはどのようなものか

ベンチマーク評価によれば、開発途上国は、農業から製造業およびサービス業までのほとんどの技術分野において世界の技術フロンティア水準をはるかに下回っていることが確認されている。開発途上国の間でも大きな差異が見られるが、分野横断の生産性比較研究によれば、農業の生産性は途上国平均で先進国が達成している水準の 2% に満たず、製造業の平均生産性は 5% から 20%、サービス業の生産性は 5% から 25% の水準にあることが、それぞれ示されている³⁷。このように、開発途上国が既存の技術を用いて SDGs を達成するには長い道のりを行くことになる。

重要な問題は、低所得国（LICs）では人口の 68%、また低中所得国（LMICs）では 61% が農村地域に居住していることを考えると、開発途上国がどのようにこうした技術を手に入れるかである（2018 年 WDI [世界開発指標]）。さらに、LICs の労働力の 3 分の 2 超、また LMICs の労働力のおよそ 40% がいまだに農業に従事しており、その多くが自給自足的なものである。小自作農や低所得層に向け、グラスルーツ・イノベーション、フルーガル（質素な）・イノベーション、また貧困層の削減を目指すイノベーションは、このようなイノベーションギャップを縮小するための方法を提供している。また、このようなタイプのイノベ

³⁶ 各種技術がグローバルに普及するまでに要した時間について非常に明確に示した分析については、Comin and Mestieri (2014) を参照。

³⁷ 例えば、OECD (2014 年) および Ciera and Maloney (2017 年) を参照

ションにとって主要な課題の1つが、利用可能な技術をいかに適応させ、スケールアップし、導入するかである。

既存技術を獲得するチャネルは複数ある。この中には、直接外国投資（FDI）による技術の獲得、より効率的な技術を具体化するための資本財および部品の輸入、技術供与、アームズ・レングスの市場取引により購入するか、二国間政府技術援助パッケージまたは NGO・専門団体の普及事業の一環として提供される技術援助、外国での教育訓練、およびコピーやリバース・エンジニアリングが含まれる。しかし、技術もしくはイノベーションが世界のどこかで既に存在しており、それを獲得するための多くの方法があったとしても、それだけで技術・イノベーションの習得や利用が容易にできる訳ではない。例えば、望ましい技術をもたらす可能性のある FDI を引き付けるためには、その国が外国投資家の関心を集める必要があるが、これには単に魅力的な市場機会だけでなく、良好なビジネス環境やその他投資を可能にする諸条件も含まれる。加えて、国内のさまざまな地域、さまざまな主体に対し、その技術をどのように普及させるか、という問題がある。

STI システムは、イノベーションの拡散を可能にするために、どのような提案をしなければならないか

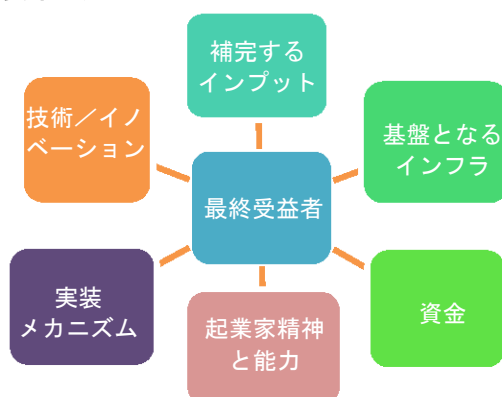
STI システムが実際に利用され影響を及ぼすうえで、技術は多くの必要なインプットのうちの1つに過ぎないことを忘れてはならない。同様に必要なものには、財源、起業家のインセンティブ、また適切な組織・管理能力を有する企業があり、これらにより、他の企業や消費者が財やサービスを手し、そこから恩恵を享受することができるよう、技術・イノベーションを導入することができる。例えば、ワクチンなどの医療技術・イノベーションが普及するには、医療従事者の体制が必要である。同様に、下痢が原因の脱水症状による死亡率を低下させるために不可欠な経口補水療法のような簡単な治療でも、安価な薬品が2~3必要なだけでなく、ターゲットとなる患者の医療従事者に対する信頼や、清潔な水が必要であり、これは、問題が強く地域に根差しているコミュニティでは通常簡単に得られるものではない。図 2.5 は、技術・イノベーションの導入システムについて重要な構成要素のいくつかを略図にしたものである。

技術の導入には、普及の準備がすでに十分整っている既存技術を含めてもよい。しかしながら、新しい技術は、多くの場合、本格的な導入までに試作品に応用し、テストをしなければならない。加えて、テストの結果、欠陥が修正されたならば、生産コスト削減のため、生産拡大をしなければならないことが多く、これも技術の普及促進に役立つ。このように、技術の枠組みの中ではより多くのステップが必要となるが、多過ぎて略図が煩雑にならないようここでは整理して示していない。

技術は単独で役に立つものではない。通常は補完するインプットが必要である。工業製品については、さまざまな種類の原材料や部品、またエネルギー源が含まれていることがある。サービスについては、ハードウェアとともにソフトウェアやその他非技術的なイノベーションの形が含まれており、その中にはビジネスモデルや組織およびサービス提供の新しい形などがある。

技術にも基盤となるインフラが必要である。これにはエネルギーインフラが含まれており、発電のための化石燃料および、風力発電所や太陽エネルギーシステムなどの代替エネルギーシステムがある。光ファイバー・ケーブルやワイヤレス・ネットワークによる良好な ICT インフラは、現在の新しい環境において広く普及している携帯電話やその他接続型の電子機器などのデジタル技術にとって、ますます重要なものとなっている。

図 2.5： 技術とイノベーションは受益者に到達するために必要な導入システムの 1 つの構成要素に過ぎない



出典：著者

技術／イノベーションの開発と導入には資金も必要である。新技術の開発及びテストにはリスクがあることから、何らかの財源が必要とされる。これは開発者の自己資本、シード資金、あるいは政府や NGO による何らかの種類の助成金であることが多い。新しい技術は、構想段階を過ぎて初めて、ベンチャーキャピタルや社会的投資ファンドの関心を集めることが期待できる。技術の有用性が広く実証されたとしても、事業拡大のために資金を集めるのは容易でないことが多い。銀行はリスク回避的であるため、融資を進める前に何らかの有形担保を求めるのが通常である。新興スタートアップ企業の大半は、そもそも、新技術に関する潜在的な知的財産以外の物理的な資産を持っていない。従って、導入エコシステムの一環として専門の財源を整備する必要がある。加えて、消費者も商品やサービスの購入資金の確保が必要になるかもしれないため、資金供給を消費者に拡大適用する方法についても対処する必要があるだろう。ターゲットとなる貧困層にとっては、正式な資金調達システムを回避する革新的な資金供給のスキームが必要かもしれない。これには、少額融資の供給や返済履歴の追跡にデジタルシステムを用いた革新的なフィンテックによる資金供給を含めることができる³⁸。

技術・イノベーションの導入には起業家精神も求められる。技術が最終受益者に届くまで展開するには、企業、NGO あるいは政府機関であれ、誰かがイニシアチブを取る必要がある。ターゲットの環境にとって新しい技術／イノベーションについては、何らかの改良をしなければ機能しないリスク、あるいは高コストや文化的もしくは他の社会的理由により普及しないリスクも多くある。従って、誰かがリスクを取らなければならない。加えて、技術を効果的に利用するには、基本的な読み書きの能力だけでなく、インターネットや新しいアプリケーションの利用方法などの専門的技術的能力を求められることも多い。

技術／イノベーションの導入には実装システムも必要とする（ボックス 2.4 を参照）。商業的な技術／イノベーションの場合、通常、商品やサービスの販売から得られる利益がインセンティブとなるため、民間企業を通して導入される。社会的な技術／イノベーションの場合（基礎教育、予防衛生、安定確保、社会的保護などの分野）、通常、政府組織や NGO などが導入する。一般的に、新技術の実装は最初から組み込まれている訳ではない。従って、実装エコシステムの一環として開発しなければならない。加えて、技術／イノベーションによっては（保健分野や農業分野の場合など）、実装システムが受け入れられるにはその前に利用者の信頼を得る必要がある。

³⁸ 革新的な資金供給システムの例は以下を参照：バングラデシュの eバンキング Aamra (<https://www.aamratechnologies.com/>)、中国の Credit Ease (宜信) (<http://www.creditease.com/english/press-center/pressReleases>)、東アフリカの Ignite Power (<https://www.ignite.solar/>)、および南アフリカの Shared Interest (<http://www.sharedinterest.org/approach>)。

どのような先端技術がSDGsの目標達成に役立つか。

より安価な方法や効率的な方法でSDGsの目標を実現する先端技術も数件ある。例えば、電気設備のないコミュニティに電気を供給するには、中央発電所や大がかりな送電システムを構築するよりも、オフグリッドの新しい太陽光発電技術の方が何分の一かの費用で農村コミュニティに電気を届けることができる。また、安価な携帯電話やワイヤレスサービスの技術の出現により、電話サービスや電話を基盤としたインターネットサービスが、従来の回線電話や有線サービスの拡張にかかる何分の一かの費用と時間で農村コミュニティに提供できるようになっている。同様に、先端ナノ技術のろ過膜あるいはその他の新技術を用いた新しい浄水技術により、費用が高い従来型の水道よりも安価な水を農村コミュニティに供給できる可能性がある。人工知能はまた、イノベーションを補完する波に乗じて幅広い影響をもたらすポテンシャルがあり、開発途上国では何がしかのスキルや知識のギャップ改善の代替として役立つ可能性がある。

しかし、人工知能、自動化やロボット工学、3D印刷、新素材などのディスラプティブ技術が、開発途上国の成長と発展の見通しに悪影響を及ぼす懸念もあることも忘れてはならない。自動化やロボット工学は、これまで途上国に労働集約型製造業の商品生産の機会をもたらしてきた、安い人件費という利点を奪い去る懸念がある。3D印刷も、途上国に製造業のエントリー・ポイントを提供してきたグローバル・サプライチェーンの置き換えやリショアリング（国内回帰）につながる可能性がある。³⁹ 新素材や合成食品は、途上国の輸出と成長にとって極めて重要な金属および商品作物の輸出を減少させる可能性がある。加えて、ナノ技術やバイオ技術などの先端技術の中には、生物学的危険性や環境危険性などのマイナスの副作用をもたらすものがある。

³⁹ 最近の経験的分析により反証が示されているが、途上国の貿易見通しに対する3D印刷やその他のデジタル技術の影響については、慎重な見方をする向きもある。Freund, Mulabdic, and Ruta (2019)、Rodrik (2018)、およびUNIDO (2019)を参照。

ボックス 2.4: グローバル・ソリューションズ・サミットの関連する知見

2018年と2019年の国連第3回および第4回 STI フォーラムの直前にグローバル・ソリューションズ・サミットがニューヨークで開催され、ここで5つの重要なポイントが提起された。同サミットには、「研究所からラストワンマイルへ：SDGs 達成のための技術導入ビジネスモデル (From Lab to the Last Mile: Technology Deployment Business Models for the SDGs)」というテーマをめぐり、社会起業家、財団幹部、富裕層の個人、NGO、科学者、政府関係者が集まった。

1. **「ラストワンマイルのグローバル・チャレンジ (global last mile challenge)」**という有益なコンセプト。これは、送電網への近接性に関する従来型の地理的コンセプトより広範なコンセプトで、社会的に疎外された貧困層にとって極めて重要な SDGs の達成に適した既存技術を手に入れるチャレンジが含まれている。ここでのポイントは、浄水フィルター、干ばつに強い種、診療所、太陽光や風力によるオフグリッド発電、オフグリッドの冷却や食品加工およびその他の小規模流通ソリューションのような単なる技術導入では、脆弱性を低下させたり、長期的なレジリエンスの確保をすることはできないということである。長期的なレジリエンスの確保を達成するには、資産や情報の共有および自助的方法を促進するよう地域の社会資本を強化するとともに、コミュニティや地域のネットワークを政府や公的な機関につなげる必要がある。
2. **スケールアップ・チャレンジ**。多くの起業家が、こうした財やサービスを貧しいコミュニティに届けるのに適した技術や革新的な新ビジネスモデル、資金供給の形を開発し、何千どころか何十万人もの貧しい人々に手を差し伸べることができた。一方で、SDGs の達成を目指すならば対象に含めるべき、何億人もの人々にアプローチするにはまだ十分でないことも明らかである。必要なことは、このように成功した革新的ソリューションを大胆にスケールアップし、大規模に導入することである。
3. **効率的で効果的な導入エコシステムの構築**。SDGs のソリューション提供に成功したビジネスモデルをスケールアップし、再現するには、技術、資金、人的資本、サプライチェーン、インフラ、政治支援、起業家精神、革新的なビジネスモデルおよび実装システムや資金供給を含むエコシステムが必要である。これには2本柱の戦略を伴う。第1の柱は、オンラインプラットフォームなどにより「エコシステムの全く異なる構成要素がもっと容易に互いを見出し、力を合わせるができるよう」、プラットフォームを開発することである。第2の柱は、「地域の組織、機関および個人が導入プロセスにもっと積極的かつ十分に参加するための能力を構築すること」である。
4. **ラストワンマイルに資金提供**。これは、数十億から数兆の開発資金の触媒の役割を果たしているアディスマバ行動目標を超えようとする試みで、革新的な資金調達手段を構築して、開発資金を数千ドルや数百万ドル単位で投資できるようにするものである。民間企業、NGO、社会的企業は、ラストワンマイルの顧客にアプローチするため、新たなフィンテックソリューションだけでなく、従来型・非従来型の銀行システムを通じてこのような革新的手段の開発を進めている。
5. **SDGs を実現するための収入創出**。ラストワンマイルの消費者に手を差し伸べるなかで直面する問題は、これら消費者がサービスを購入できないことである。従って、効果的な STI for SDGs ロードマップは収入面の制約を解決しなくてはならない。基本的な SDG サービスをコミュニティに拡大することからフィードバックのループが築かれ、収入が生まれて、消費者がこうしたサービスを購入することができるようになる。NGO の中にはこのことに気付き、自分たちの役割を技術の供給者から、収入を生むマーケットへのアクセスを提供するプログラムに広げているところもある。これもまた社会資本の構築が必要であり、時間のかかるプロセスを伴う。これを SDGs の達成支援プログラムに織り込む必要がある。

これらの知見から得られた重要な結論は、STI for SDGs ロードマップについての話し合いでは技術導入エコシステムの非科学的側面についても重視する必要があることを示唆している。

出典 : Watkins (2018 および 2019)

このように、先端技術や新しい技術については、プラスの影響もマイナスの影響もあり得ることを念頭に置き、常に視界を広げ監視することが重要になるだろう。このことから、代替ロードマップの評価についても、先端技術の急速な普及によって悪影響を受ける人々を守るために、どのような特別規制や補償プログラムを用意する必要があるかを考慮に入れなければならない。規制にはセキュリティおよびプライバシー保護の措置強化が、プログラムにはスキルの再教育と社会的保護のシステム向上の両方が含まれる可能性がある。

世界の開発に対する新たな取り組みのなかから、どのような新しい技術開発の可能性を手に入れることができるか。

これは、農業（干ばつや害虫に対する耐性が強化された作物、栄養価を高めた食物）、エネルギーと環境（代替エネルギー技術、二酸化炭素の捕捉・隔離における前進）、保健（新型ワクチンや診断医学・予防医学の進歩、手の届く価格の臓器代替）、水（脱塩技術および水処理技術のコスト低減）、およびその他の分野で、世界のイノベーション・イニシアチブがSDGsを達成するために、より費用対効果の高い新たな方法に扉を開く可能性を意味する。従って、こうした新技術で何ができるのか、また各国はそれをどのように位置付け活用すべきなのかを考えることが重要である。例えば、各国は、これらの新技術の取得／開発／利用を可能にするために、どのような種類の科学／工学／技術スキル、フィジカル／バーチャルインフラ、施設（技術・研修センター、ビジネス・インキュベーター／テクノパークなど）を必要とするだろうか。

SDGsの目標を達成するためにどのような代替イノベーションの道筋があるか。

SDGsの目標達成にSTIを活用する方法は多々あることから、さまざまな道筋を探ることが非常に重要である。その過程では、別の既存技術・イノベーションルートや導入エコシステム、および先端技術や新しい技術によって提供される可能性、その他のイノベーションの形に関して、それぞれの道筋で何が必要とされるかを検討するべきである。各技術・イノベーションルートについて、国または地域レベルで効果的に広めるために求められるコストおよび組織能力を検討し、代替ルート全体の比較ができるようにする必要がある。

ジェンダー、さまざまな年齢層、民族、および地域的な側面に与える影響を考慮し、こうした道筋の影響がどのように分布しているかを評価することも重要である。こうした影響はプラスの場合もマイナスの場合もあり、どの道筋を取るかを決定するは、双方を検討する必要がある。ある集団に対してマイナスの影響がある場合は、そうした影響の一部を相殺するために具体的施策を行う必要があることも意味している。技術・イノベーションルートの中には、特定の人々により効果的に届くものもある。例えば、電気については、従来型の集中送電網は高密度居住の都市住民にとっては費用対効果が高いかもしれないが、分散居住の農村住民にとっては太陽光や風力によるオフグリッド発電のような技術の方がより費用対効果が高いかもしれない。さまざまなルートの実現可能性や費用対効果を検証するには、科学的、技術的および経営上の大きなインプットが必要となる。また、その地域だけでなく国際的な専門知識がおそらく必要となるだろう。

成功する新技術／イノベーションは、開発が進みスケールアップするにつれ、コストが下がり競争力が高まると一般に期待されている。古い技術もまた通常は飽和状態に達し、次第に新技術に置き換えられる。異なる技術それぞれの導入に必要とされるエコシステムについても注意しなくてはならない。加えて、代替の道筋については、利用者による技術への信頼とその受容など、新技術の選択に伴う社会的側面も考慮に入れる必要がある。各技術・イノベーションの道筋の評価は、理想的には次の点を考慮すべきである：利用者サービスを提供するのに必要なさまざまなエージェントの能力（企業が実装エージェントのメインの場合は企業の能力、政府もしくはNGOおよびコミュニティ組織が実装エージェントのメインの場合はその組織の能力など）、フィジカルおよびデジタルのインフラ要件、補完的なインプット、資金供給、および政府の政策形成・実施能力、ならびにさまざまな技術ルートの相対的利用コストおよび便益。

STI for SDGs ロードマップにおいてイノベーションの道筋を選択するには、既存のSTI能力およびそのSDGsとの整合性の度合いを考慮する必要がある。つまり、異なる状況においてSDGsを達成するにはさまざまなタイプのイノベーションが必要であり、イノベーションの

実施、スケールアップおよび普及が成功するには、企業やその他の主体にさまざまな能力が求められる。例えば、優先的な目標の1つがすべての人に低炭素のクリーンな電気を供給することであれば、政府はこの目標を達成するのに適した既存の STI 能力およびシステム条件に関して知識およびイノベーションのニーズを評価する必要がある。このために、包括的な STI 能力（例：STEM [科学・技術・工学・数学] 能力、起業家としての潜在能力、受容能力）および再生エネルギー技術を選択し、広め、その国のエネルギーインフラを更新するために必要な具体的な能力の双方が必要とされる。特定の課題に取り組むために必要な STI 能力に焦点を合わせることが重要であるのは、さまざまなテーマ、主体、技術分野、経済セクターおよび地域が必要とする能力が大きく異なる可能性があるからである。この評価を行うことで、計画立案者が STI for SDGs に対する政策介入をより適切に調整できるようになる一方、政策のポートフォリオを具体的な政策や各国の状況に合わせられる。



ステップ5. 詳細な STI for SDGs ロードマップを作成する

ステップ5は、ビジョンを実現し、SDGsに貢献するために取るべき主要手段および優先的な行動と連動させた STI for SDGs ロードマップの作成に重点を置いている。意志決定段階として、ロードマップの策定プロセスを既存の政策プロセスに組み込み、政策プロセスとの整合性を保つ必要がある。また、権限と能力を有する重要な主体による正式なコミットメントを必要とする。同プロセスが透明性を確保していること、また先行ステップで示された根拠および討議について十分な説明を提供することが重要である。

同プロセスはロードマップの文書—アクションプランにつなげなくてはならない。この文書は先行ステップに基づき作成する必要がある。文書にはベースライン分析の重要な結論を取り入れ、ロードマップの討議過程、特にロードマッピング・プロセスで STI の代替の道筋を詳細に説明し比較する中でさまざまな意見や利益をどのように検討したかについて説明すべきである。スマートスペシャライゼーション戦略（EC-JRC）、STI 政策 [STIP]（UNCTAD）、変革をもたらすイノベーション政策 [TIP]（TIPC）などの方法論は、ロードマップ作成というこのステップにおいて支援とガイダンスを提供している。

アクションプランには次の内容を取り入れるべきである。

- STI for SDGs ロードマップの重要な課題とビジョン
- ロードマップの目的、具体的なターゲットおよびマイルストーン、またその国の重要な戦略的文書とのつながり方についての説明
- 選定されたイノベーションの道筋および技術分野に関する記述で、その大規模導入に対するロードマップの支援方法を説明
- ロードマップに含まれる政策手段とその他のアクション（例：官民連携）について、実施に関する政府機関の能力を考慮に入れたうえで、ポートフォリオとしてどのようにロードマップの目的に貢献するかを説明
- アクションの不確実性、主な依存関係および優先順位付けを考慮した実施スケジュール
- ロードマップの実施・調整における政府およびその他のステークホルダーの役割および責任
- 経時的なリソースの配分
- ステークホルダーの関与を持続させ、ロードマップの包括的なガバナンスを確保するためのパートナーシップ・コミュニケーション戦略
- ロードマップの実施に関する進展を追跡するための監視・評価システム
- ロードマップの調整を目的とし、監視および評価を活用したフィードバック・ループ

重要な課題の中には以下のような議論がある。

民間セクターまたは市民社会の役割に対し、政府の役割はどのようなものになるか。

一般に、SDGsを達成するためのロードマップは政府が策定する。しかし、SDGsの性格を考えると、政府は必ずしも重要な主体ではなく、まして最も重要な主体ではない。SDGの目標のうち、質の高い教育をみんなに（目標4）、安全な水とトイレを世界中に（目標6）、平和と公正をすべての人に（目標16）などについては、政府が、直接的なサービスの提供、財政支援もしくは規制環境などを介し、大きな役割を果たすことも可能である。その他の多くの目標のうち、働きがいも経済成長も（目標8）、産業と技術革新の基盤をつくろう（目標9）、エネルギーをみんなにそしてクリーンに（目標7）などについては、公共・民間の両セクターがサービスを展開したり、目標達成に役立つ活動に着手したりすることになる。その他の目標のうち、貧困をなくそう（目標1）、飢餓をゼロに（目標2）、すべての人に健康と福祉を（目標3）などについては、NGOや市民社会を含む広範な主体による。従って、政策立案者は、政府の政策、規制、政府の直接給付、政府支出、補助金、助成金等を活用し、その他の主体を動かすインセンティブとして何を用いればよいか考える必要がある。

適切なポリシーミックスとはどのようなものか。

このため、政策立案者は適切なポリシーミックスと政策手段ポートフォリオを作成する必要がある。こうしたポートフォリオのための政策手段の選択は、支援するイノベーションの種類、成熟度、およびディスラプティブの度合い、政府および関連機関の組織力・実施能力、ならびに政策支援の直接的・間接的な対象である主体のイノベーション能力による。

政策手段ポートフォリオの設計は、さまざまな政策手段がニーズや能力の異なる主体にどのようなインセンティブを与えることができるか、またSDGsを実現するために必要なイノベーションに対する投資をいかに活用し投入するか、を考慮すべきである。これにはその国の規制制度の改革および望ましい活動の奨励や支援を目的とした具体的な政策手段が含まれる。

表2.2は、STI for SDGsロードマップに適している一般的な規制手段および政策手段の概要である。規制制度の改革は、主に世界的な知識の流入に対する経済の解放であり、SDGのニーズに応えるのに適した技術利用の正しいシグナルを送ることである。そうした中には、特に、現在のマーケットシグナルには反映されていない社会の包摂性および環境の持続可能性の向上を促進するための規制が含まれている。これにはまた、独占的なデジタルプラットフォームが促す新たな形態の不正競争や、データの所有権、プライバシー、セキュリティといった問題など、先端技術の課題への対処も含まれる。こうした課題は、先進国にも開発途上国にも関連している。

支援を提供する政策手段の目的は、大きく次の3つのタイプに分けることができる。

- **既存技術および先端技術／イノベーションの導入および利用。**ほとんどの低所得国の生産とサービスは、製造業やサービス業、また自給自足的農業の私的零細企業が支えている。こうした企業では、SDGs達成に役立つ財・サービスの生産や提供を改善することができる既存技術についても知識が限られている。小規模な近代的なセクターも存在するが、イノベーションの多くは地域に固有のものか地域に根差したものである。従って、研究の促進にはそれほど重点は置かず、既存技術／イノベーションの利用やグラスルーツ・イノベーションのスケールアップの促進に重点を置いている。このように、政策手段は技術的情報の提供やイノベーションの普及、経営能力や技能の向上、および国の基礎となる質の高いインフラの改善を目指している。**非技術のイノベーションの促進。**多くの場合、イノベーションの必要性は技術だけではなく社会、組織もしくは経営的なもの（ビジネスプロセス、マーケティングに関するものなど）にもある。この種のイノベーションは、企業や社会を変化に適応させ受容させることができるため、開発途上や移行期にある経済においては特に重要である。また、社会の変化やローカライズされた（非技術の）ソリューションを促進するため、多くのSDGsの達成にも役立つ。この場合、社会的な問題や課題に対する新たなソリューションの開発や促進を支える政策手段

を含めることが重要である。革新的なプロジェクトは民間セクターだけでなく、NGO やその他の市民社会団体が提案することもある。

- **既存技術・イノベーションおよび先端技術・イノベーションの適応。**これは、通常は、技術開発が中程度でより多様な生産セクターを有する国に適したもので、それはその国のイノベーション・起業システムのもとでより高度な技術やビジネスモデルを探究し、それらを特定の地域の条件やニーズを見越し適応させることが可能だからである。ここでの重点には、R&D と企業・社会のニーズの相互作用を活発にする支援、および適応させる技術の商業化に対する支援を含む。
- **第3のタイプは、より野心的な新技術の創出およびシステム全体のイノベーション。**これは、通常は、最先端の技術能力と生産セクターを持つ国により適したもので、より野心的な社会システムレベルのイノベーションに対する支援を含む。ここでの重点は、大きな課題に対する共同の取り組みを強めるよう促進するとともに、リスクの軽減を支援することである。

開発および技術能力のレベルにかかわらず、各国は3つのタイプすべての組み合わせを支援する政策手段を用いる選択が可能である。ミッション志向型政策や社会システムレベルのイノベーション政策など、STI 政策に関する課題主導型のアプローチでは、3種類すべての政策手段を活用する可能性が高い。技術開発レベルの低い国であっても、特定の SDG ニーズ（例：農業技術を特定の土壌・気候・水質条件や農業慣行、その国の味覚に適応させるための研究促進、あるいはデジタル技術システムなどの最先端技術の導入および地域の条件への適応）については、第2もしくは第3のタイプの政策手段であっても用いる必要性を見出すことができる。同様に、先進国であっても、中小企業が既存の新技術を用いるのを支援するため、第1のタイプの政策が必要になることもある。

表 2.2： STI for SDGs ロードマップのための規制手段および政策手段（事例）⁴⁰

<p>規制枠組みによる方策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SDGs の達成に役立つ技術の参入や利用を促進するための貿易および外国直接投資に関する政策（投資やイノベーションを促進する良好なビジネス環境など） ● 知的所有権（新技術開発のインセンティブを提供するとともに、技術の知的財産権が侵害されるという海外投資家や技術サプライヤーの懸念を和らげることで技術移転も促進）。さらに、特許文書に含まれる情報は、他の技術の開発方法に対する知見を提供することができる。 ● 経済費用を反映した価格（カーボンプライシング、炭素系燃料に対する補助金の撤廃など） ● デジタルエコノミーの課題に対する規制（不正競争、プライバシー、セキュリティ、データアクセス、所有権など） ● 破壊的技術の悪影響を受ける人々を支援するための再訓練および社会的保護の法律・制度 ● STEM、研究、起業においてジェンダー平等を支える規制および制度の整備 ● 安全、健康、社会および環境に関する目標のための生産・プロセスの基準および認証 ● SDGs の達成に役立つ技術の利用・普及を促進するための知的所有権に関する規制および誘導（ライセンスの購入など） ● SDGs の達成に役立つ新技術に適したベンチャーキャピタルおよびその他の資金の整備のための規則および規制
<p>適切な技術・イノベーションの取り入れ、普及、利用のための政策手段</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SDGs のための技術／イノベーションの利用を支援する市民向けの啓発キャンペーンおよびアウトリーチ活動 ● 国連のオンラインテクノロジープラットフォームや世界知的所有権機関（WIPO）のグリーンテクノロジープラットフォームなど、技術へのアクセスと移転を促すオンラインイノベーションプラットフォームの構築およびサポート

⁴⁰ 政策手段に関するその他の有用な分類については、Cirera et al. (2020) および UNCTAD (2019) を参照。

- 経営能力を構築し、また生産性の向上、安全・健康・環境に関する基準の達成およびジェンダー平等を支援するためのビジネス助言サービス
- イノベーションと関連技術の活用を支援するための知的所有権付加価値サービスの提供を目指す、WIPOTISC（技術イノベーションサポートセンター）による国別ネットワークの構築
- SDGsに適した新技術／イノベーションであることを立証し普及するための技術相談サービス（地域に固有のイノベーションやグラスルーツ・イノベーションのスケールアップおよび普及など）
- 適切な新技術／イノベーションの活用により SDGsに関する問題解決を支援する技術／イノベーションセンター
- 品質、健康および環境に関する目標を達成するための、国全体の品質に関するインフラ（計測、基準、テスト、品質管理を含む）ならびにこうしたサービス利用の重要性に関する意識向上プログラム
- 企業の国内外のバリューチェーンへの統合を支援するサプライヤー育成プログラム
- 適切な新技術／イノベーションを利用するため専門的な技術援助の契約を行う企業に対するバウチャー
- 適切な新技術／イノベーションを最初に利用する（パイオニア）企業に対する優遇税制や助成金
- 適切な新技術／イノベーションに関する学習や効果的な利用（および開発）について、規模の利益や集積の経済性を生む企業クラスターの育成
- デジタル技術などの新技術を利用するための技能向上訓練プログラム
- SDGsの取り組みに役立つ技術を用いた製品を利用する企業・個人に対する優遇税制や低利融資（高性能の溶鉱炉の導入や電気自動車の購入など）

新しい先端技術およびイノベーションを適応・普及させるための政策手段

- SDGsの達成に役立つ先端技術／イノベーションに対する開発助成金や補助金付き融資
- SDGsのために提供される財やサービスの改善に役立つ研究と契約を結ぶ企業に対するR&Dバウチャー
- SDGsに適した技術を導入する企業に対するR&D優遇税制や助成金
- 技術の商業化を行うための大学内技術移転オフィスおよび研究センター
- SDGsに適した分野で技術のスタートアップを支援するためのビジネス・インキュベーター
- 科学・工学の海外研修および自国の大学の強化発展に対する助成金

新技術およびシステム全体のイノベーションの開発を目的とした政策手段

- SDGsに適した新技術／イノベーション開発を行う大学および研究センターに対する助成金
- SDGsに適した新技術／イノベーション開発を行う企業に対するR&D優遇税制や助成金
- SDGsの達成に役立つ適切な技術／イノベーションの開発およびその商業化の促進を目的とした、クラスターおよび科学・テクノパークに対する支援
- 研究助成金および大量購入の約束（必要とされる商品やサービスの性能が仕様基準を満たしている場合）に付随した、新技術・イノベーションのソリューションに関する調達仕様
- 環境、健康、教育、農業の特定のニーズに取り組み、SDGsの達成に役立つ新技術・イノベーションの開発に対するチャレンジ助成金
- SDGsの達成支援に適切と思われる特定分野において、新技術／イノベーションを開発する研究者やイノベーション・コンソーシアムに与えられる助成金および優遇税制
- 急進的な新技術を開発するビジネス・コンソーシアム、学界および公的な研究機関を新設するため政府から多額の財政支援を受けている重要な政府イニシアチブ

選定された道筋を支援するための STI 政策手段の選択と設計に当たっては、特定の政策手段やポートフォリオを導入し実施する既存の政策および制度の能力だけでなく、市民社会や民間セクターなどのステークホルダーのニーズも考慮しなければならない。従来型の政策手段の場合、こうしたニーズに十分対処できないことがよくある。そのため、公共セクターのイノベーションを刺激し、奨励することも必要である。これは批判的かつ実践的な評価であることが必要である。その結果、特定の政策手段をポートフォリオに含めたり、除外したりする決定、あるいは政策手段を実現可能なものにし、実施における潜在的な問題を回避するよう、政策手段の実装メカニズムや設計上の特徴を適合させる決定に至ることもある。GO-SPIN の方法論（ユネスコ）は、SDGs との関連で、STI 政策のポリシーミックスに関して多大な支援を提供している。ポリシーミックスの有効性と改善に関する詳しい評価については、STI に関する公的支出レビュー [PER for STI]（世界銀行）を適用することができる。

STI ポリシーミックスを既存の STI 能力に適合させることで、STI for SDGs ロードマップの大望を制限する必要はない。政府は大いに柔軟性を発揮して政策手段の組み合わせの選択や設計特性の調整を行い、ターゲットとなるさまざまな集団やコミュニティの具体的なニーズに対応するようイノベーションを推進する。STI for SDGs ロードマップは、政策ポートフォリオの有効な設計・実施の枠組みとなることが可能であり、それにより STI システムは次第に重要な社会的課題に対応する能力を築いていく。ロードマップは行動により学習する環境をつくりだすことが可能であり、政府は其中でステークホルダーとの緊密な連携により、SDGs から提起された知識およびイノベーションの課題への対応をより良いものにするよう、STI ポリシーミックスの評価、共同設計および漸進的な改良を行う。

ロードマップの主体、役割、期間は。

どの主体が何をどのような期間にわたり行うかという問題もある。これには関与が見込まれる政府各省・各機関の役割および中央政府と地方政府の関係に関する詳細な説明が含まれる。各政府機関の活動の連携方法について決めておくことも含まれる。どの機関が政府の活動を調整するかについても、その機関が効果的に調整を実行するために必要となる権限や影響力について考慮し、決定する必要がある。このような連携・調整が機能し、実際にけん引力を発揮するには、政府、民間セクター、市民社会のすべての関係するステークホルダーがそれぞれの責任を果たすよう促す必要がある（民間セクターの関与に関するボックス記事 2.4 を参照）。このように、成功するロードマップの策定にはステークホルダーの関与が決定的なインプットとなる。

政府や他のエージェントにはどのような能力が必要になるか。

民間セクターや市民社会を含むさまざまな機関やその他の主体が成功裏にそれぞれの役割を果たすために必要な能力や技能を持っているかどうかを考慮することもまた重要である。持っていない場合は、訓練や能力開発をロードマップに組み込む必要がある。これをコストに加えることも可能であるが、このような訓練・能力開発は実施可能なロードマップにするためには不可欠である。開発途上国は、自国の能力構築のために、試みとして、国際機関の技術支援の受入れ、二国間の機関および外国企業との連携を通じた能力開発のツィニングプログラムの展開、また国際開発金融機関の融資に技術研修の要素を設けることなどができる。

どのような資金供給が必要か、またその獲得・実現方法は。

非常に重要な問題で、残念ながら多くの計画で十分取り上げられていないのが、さまざまなイニシアチブのコストに対しどのような資金調達が可能であるかということである。政府の負担額はいくらになるか、またどこで財源を獲得するか。現在の税収入からか、それとも国内外からの借り入れや債券発行により追加資金を受ける必要があるか、あるいは特別に新しく目的税を設けるか（例えばチリやコロンビアではイノベーション特別基金への資金提供を理由に目的税が設けられた）、NGO やその他のドナーから特別助成金を受けるか。予算の詳細は別個に文書化する方がよいという国もあるかもしれないが、コストの問題には対応する必要がある。もし、政策実施のために十分な財源を確保する計画がなされた場合、財務省による予算の検討・配分を得るには、その引き換えとして同省による入念な検査を受けるこ

とが恐らく必要となるだろう。



ボックス 2.5： 民間セクターの関与で STI for SDGs をより効果的に活用

民間セクターの主たる原動力は利益の追及であり、マーケットのシグナルおよび政策環境に対応している。民間セクターには制約もあり、それは、SDGs の達成に適した市場機会に関する情報は限られていること、また目標に向けた財やサービスの提供から利益をあげることができるようにする技術・イノベーションの知識も不完全であることによる。一方で、政策立案者の関心は SDGs を達成するための財やサービスの提供に集中する傾向があるが、これは民間セクターにとって経済的に魅力的でないかもしれない。政策立案者は両者のずれを理解したうえで、SDGs の達成を加速させるため、STI の活用に向けた民間セクターの貢献を組み込めるよう方策を探る必要がある。政策立案者はまた民間セクターが企業の規模や能力の点で非常に多様であることを理解する必要がある。私的な零細企業は技術や起業の能力も限られているが、国内および外国の多国籍大企業は能力が高く活躍も世界的な広がりがある。政策立案者はこの複雑な現実に対処するための戦略および政策を絞り込まなくてはならない。加えて、多くの企業は、規模にかかわらず、企業の社会的責任ゆえの関心から利潤動機以外でも時に積極的に行動することがあり、こうした善意も活かす必要がある。

公共政策は、SDGs のための STI に対して多様な政策手段を用い、インセンティブを与えることによってプラスにもマイナスにも参加や投資を誘導することができる。プラスのインセンティブとしては、市場ベースの政策手段（例：技術の導入や新技術の開発に対する直接的な財政支援）から SDGs に適した分野の産業クラスターやイノベーション・ネットワークの支援手段まで幅広く提供できることである（政策手段を概観している表 2.3 を参照）。インセンティブの導入は新しい政策手段または既存の政策手段の設計特性を変更することによって可能である（例：助成金の評価基準や調達契約の変更、投資のリスクプロファイルによる公的なマッチングファンドのレベル変更）。加えて、公共政策は、SDGs の達成に役立つ市場機会や技術に関する情報（見本市での農業・工業・サービス業の相談サービスや実演プロジェクト、ビジネス・インキュベーター、サイエンス・パークや工業団地など）、また適切な技術やイノベーションを利用するよう起業家や労働者に対する訓練を強化することができる。

SDGs との整合性を有しない STI プロジェクトへの投資を止めさせる、マイナスのインセンティブや制限。これには、人間の健康や環境に対する悪影響が実証された製品や原材料（例：有毒化学物質、使い捨てプラスチック製品）の使用抑制や禁止、また水や炭素などのインプットに本来の経済費用を反映した価格設定の導入などが含まれる。これには逆誘導をもたらす既存の政策手段の撤廃も含まれる（例：化石燃料に対する補助金のような社会・環境に有害な経済活動に対する補助金）。STI ポリシーミックスが、社会・環境の持続可能性、および公共財の供給に大きな貢献をするには、プラスとマイナスのインセンティブ間の適正なバランスを見出す必要がある。

STI for SDGs ロードマップは、行動のための戦略的な政策枠組みとして、官民セクター間のイノベーション戦略の連携を生み出す重要な役割を果たし、また SDGs 達成に対し最も高い潜在力を有する STI 活動に協調投資するよう、複数の主体を誘導する政策環境を築くことができる。共有ビジョンおよびイノベーションの道筋を策定することにより、ロードマッピング・プロセスは、経済・社会・環境の持続可能性を促す STI 投資の優先順位を決め、スケールアップする上で具体的な障害および必要とされるインセンティブを特定するのに役立てることができる。

ステップ6. 計画を実行、監視、評価、および更新する



言うまでもなく、STI for SDGs ロードマップ策定後の重要なステップは、その実行と実装である。このステップにおいて、この取り組みの価値が実現される。考慮すべき主な要素には以下のようなものがある。

ロードマップをどのように実行するか。

ロードマップには政府内のさまざまな組織に加えて、民間セクター、財団、市民社会団体、その他の国内外のパートナーを含む他の主体の活動も含まれることになるため、良好なガバナンスと調整メカニズムを構築しておく必要があるだろう。政府内のどの組織が主導機関になるか。政府内のその他の組織や、その他の主体とどのように効果的な調整を行うか。能力の制約にどのように対処するか。実施におけるその他のボトルネックや問題にどのように対処するか。ロードマップの調整をどのように行うか。ロードマップを効果的に実行するには、適切な監視、評価、更新のメカニズムを設定することが必要になる。

監視と評価のメカニズムはどのようなものになるか。

成功する見込みのある効果的な計画にするには、狙いどおりかどうか、あるいは対処する必要がある実施上の問題があるかどうかを見極めるため、進捗状況の監視に関する規定が必要である。誰が、どのような方法で、どのようなパラメーターを用い、またどのくらいの頻度で監視を行うのか。監視する指標には、科学者、エンジニア、専門出版物、特許などの従来型の STI インプットだけでなく、技術ライセンス、技術支援、連携のアレンジや、さらに重要なものとして、目標とする SDGs に関連するアウトプットの指標（飢餓の改善、所得とジェンダーの不平等の緩和、温室効果ガス排出量の削減、非化石燃料エネルギー使用の増加、乳児と妊産婦の死亡率削減、伝染病の発生率削減、平均余命の伸び、生物多様性の保全など）も含まれる。また、プログラム理論や形成的評価方法、複数のステークホルダーの関与を通じた開かれた評価、厳密な影響評価によるなど、適切な評価のメカニズムとタイミング（事前、中間、事後）を選択する必要もある。ロードマップの監視を支援するために利用できる方法論には、STI 政策手段のグローバルオプザーバトリー [GO-SPIN]（ユネスコ）、STI に関する公的支出レビュー [PER]（世界銀行）、SIIG（UNIDO）などがある。

誰が評価を行うか。

これには単に誰が評価を行うか決めるだけでなく、適切な資格があり、かつ実施主体から十分独立している信頼できる機関もしくは団体を選定することも含まれている。国内でこの能力を生み出すには、適切な規定をロードマップに組み込むことが必要になる場合がある。

世界、国および地域の状況変化に対する継続的なホライズン・スキャニングにはどのようなメカニズムがあるか。

技術は科学およびイノベーションとともに、STI for SDGs ロードマップの非常に重要な要素であるため、新たな機会を切り開いたり、新たな課題をもたらしたりする可能性のある新技術の潜在的影響を追跡するメカニズムが必要である。さらに、貿易摩擦、脆弱性と紛争、頻発化する異常気象の影響、その他の混乱など、計画に影響を与える可能性のある世界、国および地域の状況変化に対して継続的に目を配る必要がある。誰がこれに責任を負い、どのような方法で行うのか。継続的なホライズン・スキャニングは、政府内の専門部門かシンクタンクが行うことが多い。

開発途上国の中には、既にこうした動向、特に新技術の影響を注意深く監視しているところがある。例えば、メキシコでは同国に対する破壊的技術の影響を評価するため大規模な取り組みに着手している（Lopez-Portillo 2018 年）。この取り組みには国内外の技術専門家との協議と同様、多様な産業のリーダーおよび市民社会との広範な協議も含まれている。これはメキシコの STI for SDGs ロードマップへの重要なインプットになるだろう。

ターゲットの達成に関する進捗状況の評価および状況変化から得られる教訓はどのようにフィードバックされ、計画調整につなげるのか。

これはおそらく先進国のプランも含め、多くのプランの最も弱い部分である。何が機能して何が機能していないのか評価することから学び、ロードマップを調整する明確なメカニズムはまれである。国によっては、プランの進捗状況は1年ごとに見直されている。他の国では、3~4年ごとに行われている。このようにロードマップを動的なプロセスとして扱うことが求められており、実績および国内外の状況や技術の変化を踏まえ調整する必要がある。

継続的な学習と監視の枠組みを、既存の政策のプロセスおよび実践に組み込まなければならない。枠組みに含まれるフィードバック・メカニズムは、実施から得られる教訓を確実に分析し、それに従い行動するもので、信頼でき効果的なものである必要がある。枠組みは地域、国および国際的なステークホルダーが共同で進めている取り組みから、データ収集の支援および関連するエビデンスや方法論的アプローチの共有などの恩恵を受けることができる。

ここで役立てることが可能な有益なメカニズムとして、ロードマップのために開発された「学習プラットフォーム」（もしくは「実践コミュニティ」）の創設がある。これは、2030アジェンダに従い各国がSDGsの計画および進捗状況を報告している、現行の自発的国別レビュー（Voluntary National Review）（訳者注^{*}）のプロセスに基づき構築することができる。これによりロードマップは単なるアクションプラン以上のものになるだろう。ロードマップを多様な省庁やステークホルダーおよび国際的な経験を一つにする学習メカニズムに変えるだろう。

ステップ1とボックス2.2で述べたとおり、SDGsは相互に依存していることにも留意しなければならない。そのため、ロードマップの実施経験を積み、進捗状況を評価するのに伴い、計画の調整と推進において相乗効果を考慮に入れ、トレードオフに対処するため、ロードマップの範囲を拡大する方法を検討することも重要である。これは、こうした相乗効果とトレードオフに取り組んでいる国際社会の専門機関による経験とさらなる支援の共有が非常に有益になると思われる分野である。

2.5. 方法論の概要

方法論の選択は、各国のニーズ、状況、目的に応じて決まる。例えば、その国のニーズがSTI政策手段の有効性を探ることにある場合、ユネスコによるSTI政策手段のグローバルオブザーバトリー（GO-SPIN）、STI政策レビュー（STIPR）あるいは公的支出レビュー（PER）がより適切となることがある。しかしながら、目的は、ボトルネックの特定に焦点を合わせるとともに、エコシステム内のほころびを解消するSTIロードマップを策定し、STIを活用して社会・経済・環境上の課題に対処することである。よって、レビューを行った方法論のリストのうち、スマートスペシャライゼーション戦略（S3）、変革をもたらすイノベーション政策（TIP）あるいはSTI政策（STIP）がより適切な場合がある。本ガイドブックのステップを見ると、ロードマッピング作業のさまざまなステップにおいて、最も効果を発揮する方法論はそれぞれ異なることが分かる。

既存の方法論を見直した結果によると、現在のアプローチの中に完全に包括的なものは存在していない。現状を前に進める1つの方法として、方法論どうしの相乗効果と補完性について探り、国際組織や機関間の連携を確立することが考えられる。こうした機関の中には、ロードマップ設計プロセスの全期間中、ステークホルダーを関与させた経験が非常に豊富など

^{*} 持続可能な開発のための2030アジェンダは、加盟国が「国主導および国主導である国および地方レベルで進捗状況の定期的かつ包括的なレビューを実施する」ことを奨励している。自発的な国家レビュー（VNR）は、2030アジェンダの実施を加速する目的で、成功、課題、学んだ教訓などの経験の共有を促進することを目的に国連ハイレベル政治フォーラム（HLPF）において毎年実施されている。

ころもある。この場合は、スマートスペシャライゼーション、STIP、TIP などの方法論が特に有効なことがある。国によっては、政策および政策手段の分析・計画の観点から、GO-SPIN におけるユネスコおよび STI の PER における世界銀行の専門知識に、関心を持つかもしれない。後者は監視や評価の作業にも有益だろう。分析した結果、方法論の多くは有意義な分析作業において各国を支援することができるが、実施を支援している方法論はほとんどない。後者はスマートスペシャライゼーション、STI 政策（STIP）および変革をもたらすイノベーション政策（TIP）である。このような「スペシャライゼーション」により、該当する国や地域は、ロードマッピングプロセスのさまざまなステージでニーズに合った 1 つ以上のアプローチを選択することができる。さまざまなアプローチの組み合わせの結果、能力開発の効果および異なる組織間の新たな連携から、さらなる便益がもたらされることがある。

2.6. グローバルな STI システムの最大限の活用を各国に確保

STI for SDGs ロードマップは、国際的な側面についても明示的に検討しなくてはならない。これには、STI に関するインプット、方法論やアプローチ、データおよびエビデンスに基づいた優れた慣行、技術支援、ファイナンスについて国際的供給を動員し、有効活用する方法を含む。多くの国において、STI for SDGs のグローバルなインプットの活用法は非常に断片的で一貫性がない。本セクションの目的は、各国がグローバルな STI インプットにアクセスし有効活用するための効果的な計画をより体系的に評価し策定するのに役立て、各国の SDGs の達成を加速することである。

グローバルな STI 資源および専門知識へのアクセスおよび活用の大部分は、各国のイノベーションシステムを介して行われている（第 3 章を参照）。グローバルな STI を入手、適応、導入、活用することで SDGs の達成に役立てる国のイノベーションシステムの能力は、さまざまな側面から評価される。各国のイノベーションシステムに対するレビューの実施については有用な方法論がいくつかあり、欧州委員会の共同研究センター（JRC）によるバックグラウンドペーパー（訳者追記：Matusiak, M., Stancova, K., Dosso, M., Daniels, Miedzinski, M. (2020),

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269402_BP_Roadmap_Methodologies_final_9_09_20.pdf) で説明されている（本ガイドブックの運用上の注記（訳者追記：

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26007Operation_Note_STI_for_SDG_Roadmaps_final_Mar_23_2020.pdf) も参照）。ここで提案されているのは、国のイノベーションシステムがどの程度支援的であり「目的にかなっている」ということによる絞ったものである。この目的とは、各国が選択した特定の SDG の達成に役立つ有益なグローバル STI システムの要素を効果的に活用し国内で展開することを指している。考慮すべき重要な側面には以下のようなものがある。

- 国のイノベーションシステムがどの程度、世界的システムからの適切な STI インプットを特定およびマッチングでき、それを取得および有効活用できるかを評価する。これには、政府およびその他のイノベーションシステムの機関、特に企業およびその他の重要な実施機関の能力が含まれる。⁴¹
- 国のイノベーションシステムが関連する世界的な STI インプットをどの程度活かしているかを評価する。市場および非市場チャネルからどのような種類のインプットを入手しているか、または入手していないか。国のイノベーションシステムは海外から入手できるものを十分に活用しているか。これに対する答えが「いいえ」であれば、何が障害になっていて解決には何が必要か。さらに、非市場チャネルから得た国際的助言および技術支援は目に見える前向きな影響を及ぼしているか。これに対する答えが「いいえ」であれば、何が問題や障害になっていてどう対処すればよいか。
- いかにか国の政策および規制枠組みが、世界的な技術およびイノベーションへのアクセスを阻害するのではなく奨励しているかを検証する。例として、多国籍企業や多くの中小

⁴¹ STI システムのより大局的な分析には、STI の専門化、国内の主要部門および研究分野の競争上のポジショニングに関する評価も含めるべきである。

企業は技術・イノベーションの創出および普及の主たるプレイヤーであるが、適切な外国投資の誘致についてどのような政策または障壁があるか。同様に、海外の科学技術データベースへのアクセスに対して、政策上の条件を理由とした規制上または政策上の障壁があるか。国の社会政策が十分であるか評価することも重要である。先端技術は多くのチャンスをもたらすが、雇用に混乱をもたらし不平等を拡大する場合もある。従って、労働者を再教育し、新たな技術によって職を失った、または職が見つからない人々に社会的保護を提供する政策およびメカニズムが整備されていることが重要になる。また、環境の持続可能性に役立つ技術の多くは、望ましい政策環境なくして機能することができないため、環境の持続可能性を促進する政策の有無を検討することも重要である。例として水およびエネルギーの適切な価格設定、優れた規制、環境汚染に対する罰則を設けるなどがある。

- 国のインフラにおける制約を検証する。国の STI インフラは重要要素の 1 つである。検証には世界的な技術およびイノベーションの追跡、監視、取得を促進する関連研究の実施能力だけでなく、それぞれのニーズに関連する技術やイノベーションを適応および確立させる国内の研究開発の実施能力も含めなくてはならない。また、STI インフラにとどまらず、ICT インフラ（現在ではデジタル技術の利点をうまく利用することが極めて重要になっている）、技術の活用に必要な教育やスキル、そして金融・労働市場の厚みや柔軟性も検証すべきである。

政府は、海外⁴²からもっとも有益に STI 要素を入手できる優先分野、およびそのような分野が国のイノベーションシステムにいかなる変革を求めているのかも検討すべきである。選択肢のなかには国際的インプットの必要性が低いものがあるかもしれないが、準備期間は長くなる場合がある。また「迅速な技術移転」という一見すると容易な選択肢があるかもしれないが、より早く成果が得られるものの現地の能力構築はあまり望めないだろう。ここでも政策の一貫性が重要課題になる。特定の SDG の達成に向けた STI ロードマップの中には、他とは目的が食い違うものもあるため、一貫性は複雑だが重要な課題である。ステークホルダーとのオープンな話し合いを行い、こうした矛盾点および制約に対処する代替方法に関する技術専門家の意見で補うことが、いくつかの矛盾点を明らかにし問題の特定につながるだろう。

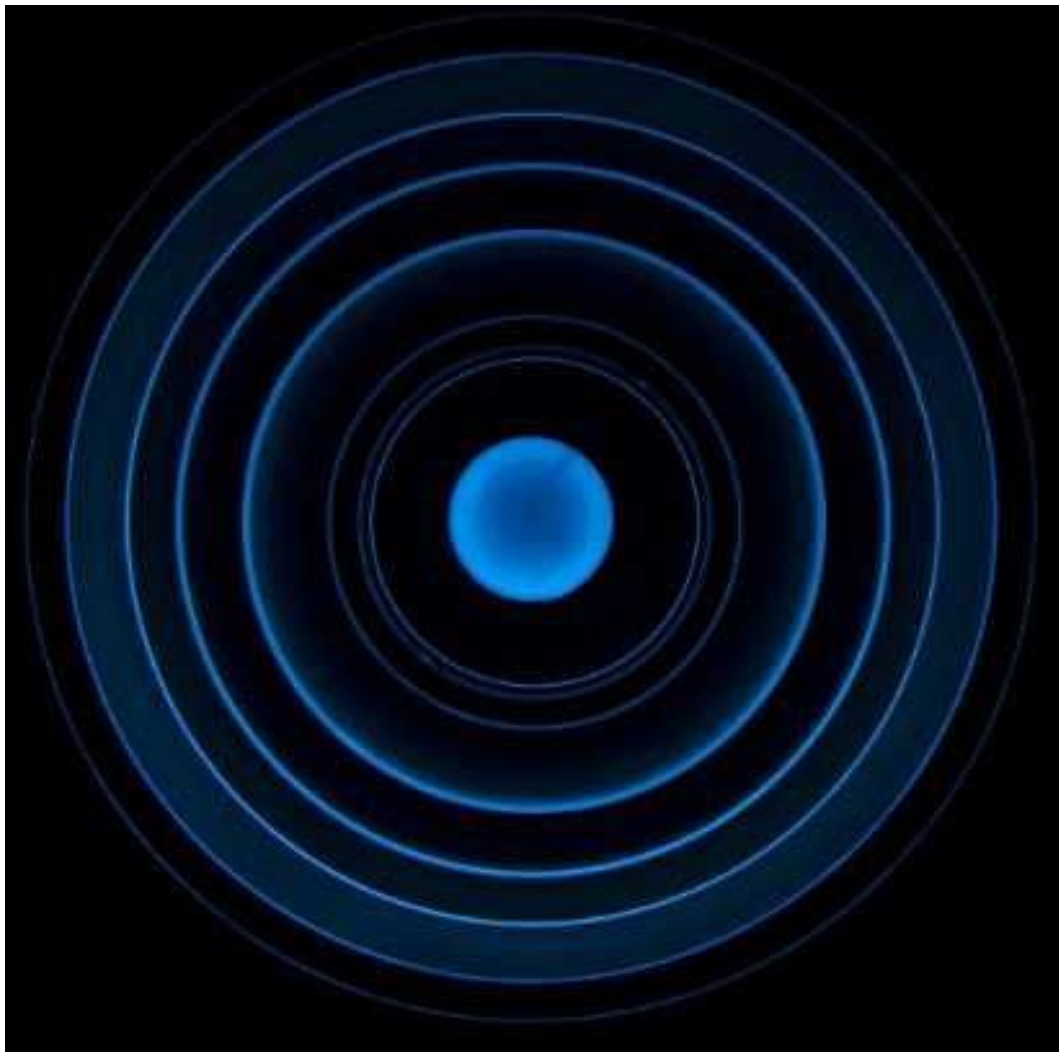
短期（今後 1～2 年）、中期（3～5 年）、長期（6～10 年）それぞれの期間に予期されることについて、明示的に検討しなくてはならない。

- 短期的に実施できる可能性のある介入には、国際的に何が利用できるのかという情報へのアクセス向上、そうしたアクセスを制約する可能性のある政策および規制の変更、政策立案者および非政府部門の主要関係者を対象とした効果の高い研修および意識向上、リープフロッギングをもたらすイノベーションへのアクセスおよび展開などがある。例として固定電話およびコンピューターからスマートフォン普及への移行、分散している農村部に電気を届けるための集中型の配電網からオフグリッドの太陽光および風力発電への移行、高価な治療ではなくさまざまな予防的医療およびワクチンの提供などがある。各地域の研究者や研究機関の能力を高め、SDGs の達成に適した技術を開発中の国際的プログラムに参加する方法も含めるべきである。
- 中期的（3～4 年）に立ち上げ可能なプログラムは、重要なインフラ要素および大局的なイノベーションのエコシステムの強化に重点を置くべきである。エコシステムは、各国で対象とされた SDG の達成を加速することが可能な STI 要素を結集、提供し、SDG の達成に適した知識の導入に役立つ重要な STI インフラ機関を強化するために必要となる。
- 長期的なイニシアチブには、新技術を構築し、それを必要な場所に効果的に展開するための国内の研究開発能力への投資、世界基準の研究センターおよび大学の整備などがある。しかし、中長期的な成果をもたらす措置の中には準備期間が長く、短期的に開始することが必要なものもある。

⁴² 「国際的な STI 連携に関するバックグラウンドペーパー」に、ODA において 5 大援助国が採用している STI への幅広いアプローチの概要が記載されている。開発途上国政府は、さまざまな国連機関およびその他の STI 供給サイドの関係者との連携を深めてさらに相乗効果を得る方法を積極的に模索することも必要である。

各国の STI for SDGs ロードマップがアフリカ連合の計画（科学技術や SDGs、アフリカのデジタル変革に関するもの）など地域のイニシアチブをどのように活用しているかを検討しなくてはならない。一部の SDGs 特有の、国境を超える波及効果（主要河川流域の水資源管理など）への対応に加え、STI for SDGs の課題対応の中には重要なスケールメリットのあるものがある（優れた慣行のデータ・経験の共有、研修プログラム、地域的な健康被害などの特定課題の明確化、安全な水へのアクセス、気象観測、環境および生物多様性の保護など）。

さらに、開発途上国は、協調した世界的取り組みが求められる STI ニーズを最もよい形で集約できる方法を検討しなくてはならない。こうした世界的取り組みには、感染症の世界的流行や熱帯病を封じ込めるための新たなワクチンの開発、耐乾性の向上した穀物や化石燃料に依存しない代替エネルギーなど気候変動の影響の緩和および適応に役立つ新技術の開発などが含まれる。こうしたニーズに対応できる技術の需要を明確にし、それが多くの開発途上国の人々にとって適切なものである理由を説明することは、国際的な STI 供給システムから協調した対応を引き出すうえで役立つだろう。



第3章 STI for SDGs ロードマップのための国際的パートナーシップ

本章では、第2章で説明した STI for SDGs ロードマップの枠組みにおける国際的な側面について取り上げる⁴³。国際的パートナーシップが、さらにどのように STI for SDGs ロードマップの作成と実施を支援できるのかを概説することが本章の目的である。本章は、「持続可能な開発のための国際的な STI 連携および投資」のバックグラウンドペーパー（訳者追記：Miedzinski, M., Kanehira, N., Cervantes, M., Mealy, S., Kotani, R., Bollati E. (2020), https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269391_BP_Roadmaps_IntlCollaberation_final_7_09_20.pdf) から多くを参考にしている。

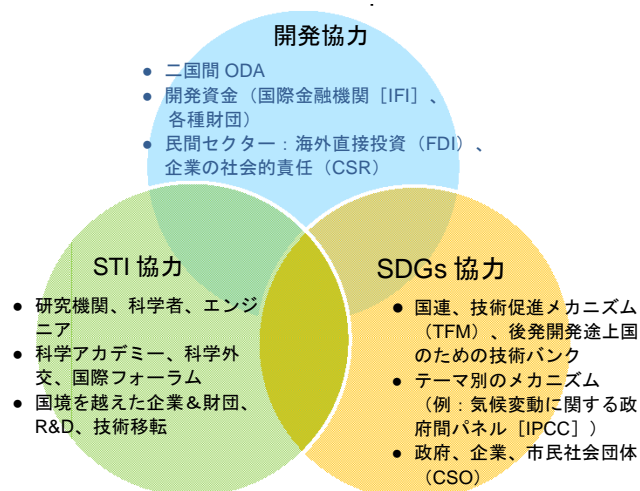
本章の構成は次のとおりである。セクション1では、STI for SDGs のための国際的パートナーシップについて、世界的動向を説明する。関連する3つの主なコミュニティを特定し、世界的なイノベーションシステムと各国のイノベーションシステムの関係について概要を示し、さまざまな状況における開発途上国と先進国のシステムの規模と STI の取り組みを相対的にみていく。セクション2では、国際社会に何ができるかについて、3つの柱のフレームワークを提案する。このフレームワークは、国の STI 能力を「構築」(Build) し、国の枠を越えた STI の開発および普及を「促進」(Boost) し、STI for SDGs においてグローバルな公共財を創出するために国際的な協力体制を「仲介」(Broker) するというものである。セクション3では、開発途上国において STI for SDGs の活用を促す国際的な支援の現状について、定性的な評価をまとめる。政府、国際機関、民間セクター、学界などの専門家コミュニティ、財団、NGO という主な主体に何ができるのかを概説する。最後のセクション4では、SDGs の達成を加速するために STI の結集を促す援助国政府の3つの主な活動指針に光をあて、それを受入国が国際協力を有効活用するためになすべきことと結びつける。

3.1 STI for SDGs のための国際協力の現況

領域と主体

各国の STI for SDGs ロードマップの場合と同様、国際レベルでもロードマップ作成に関連する3つの政策領域がある(図3.1)。より大きな連携に向け模索する動きはあるものの、取り組みは依然として相当ばらばらに行われている。そのため、現況は、より体系的な仕組みを作り、関係するさまざまな人々がより協調して活動した場合に期待できるほどの効果はあがっていない。

図 3.1 : STI for SDGs のための国際協力：領域と主体



出典：著者

⁴³ SDGs の達成に役立つ STI の国際的パートナーシップを重視した SDG17 の技術関連のターゲット (17.6、17.7、17.8、17.16) と整合している。付属資料2を参照。

SDGs 協力

SDGs の協力コミュニティはミレニアム開発目標のコミュニティを土台とするものだが、2015年に誕生したばかりであり、歴史が浅い。大半のSDGsの達成に向けた進展は、当然ながら開発プロセスの一環として生じている。SDGsのための国際的パートナーシップは目標17で、イノベーションは目標9で明示されており、STIの有効活用の向上はすべての目標達成の加速を促すことができる⁴⁴。多くの主体がSDGsの協力コミュニティに関与しており、政府から、財団、民間セクター、学界などの専門家コミュニティ、NGO、市民社会に至るまで幅広い。現在、SDGsの達成を支援する国際協力が進行中であり、一部のSDGは時間的にもリソース的にも十分に達成できる可能性がある。重要なポイントは達成スピードを速めることである。それを実現するには、SDGs達成計画でSTIをより効果的に活用するよう、これまで以上に重点的に取り組む必要がある。

開発協力

開発協力コミュニティには、政府、国連機関、国際開発金融機関、国際財団、市民社会団体（CSO）、専門団体から、個々の市民に至るまで多くの主体が関係する。その目標も極めて幅広く、開発途上国のSDGs達成の支援に加え、国および個人の戦略的利益に関する要素も含まれている。開発連携にはSTI支援の要素があるが、本章で後述するように、それは比較的小さい。また、開発協力の目標には国家的利益の促進が含まれているように、含まれているSTIの要素のすべてがSDGs達成の支援を重視しているわけでも、重視すべきというわけでもない。しかし、SDGsの達成を加速するためSTIを利用すれば、開発協力をより有効に活用することができる。さまざまな関係者の活動は次のセクションで概説する。

STI 協力

現在、世界的なイノベーションシステムには開発途上国のより積極的な参加が不可欠であること、同システムには産官学だけでなく伝統的知識やフルーガル（質素な）・イノベーションの保有者など多くの重要な主体が関係していること、これまでは政府と民間セクターに限定されていた研究開発とイノベーションへの資金提供において財団が重要な役割を果たすようになってきていること、について認識が高まりつつある。STIコミュニティは、自分たちの活動にSDGsを取り入れる必要があることをますます意識するようになってきている（UNCTAD, 2018 および 2019, OECD, 2018）。包摂性と環境の持続可能性をより重視する新たなイノベーションシステムも必要であり、進行中のSTIの国際連携の中で部分的な取り組みがみられる。SDGs達成には、より多くのSTIの取り組みをSDGsの目標達成に向かわせる必要がある。また、SDGs達成のためにSTIの活用を促すよう、後発開発途上国内で能力の向上を図ることも必要である。

限定的ではあるが、この3つのコミュニティは徐々に統合に向かっている。つまり、開発協力はSDGsを組み込みつつあり、STI協力は、これまで先進国間における研究開発の競争力と協力を重視してきたが、SDGs、および開発途上国のSDGs達成の支援に軸足を移し始めている。しかし、事態は以下のように進展しており、できることははるかに多くなっている。

⁴⁴ SDG9は目標のタイトルにイノベーションが含まれている。SDG17は、科学技術における国際協力を国際的パートナーシップの3つの主な領域の1つとして、明示的に言及している。SDGsは、その達成に役立つSTIをより明示的に活用することで初めて達成することができる。17の目標の内容を分析すると、付属資料2に示すとおり、STIは、（全17のうち）12の目標、（全169のうち）26のターゲットの達成手段または目的として正式に合意されている。しかし、STIはすべての目標に間接的に関連しており、実際にはほぼすべてのターゲットが科学、技術、イノベーションの何らかの要素から恩恵を受けることができる。「持続可能な開発ソリューション・ネットワーク」の委託によりSDGインデックス&ダッシュボードを利用してSDGのギャップを分析したところ、最も後れを取っている目標は2、3、9、12、14、中間の目標は7、8、10、13、15、16、比較的進んでいる目標は1、4、5、6、11、17だった（IATT, 2017）。従って、通常のビジネスの場合よりも速いスピードで目標達成を目指すのであれば、最も後れを取っている目標を支援できるSTIインプットに対する要求はより切迫したものになる。

世界的なイノベーションシステムと各国のイノベーションシステムとの関係

図 3.2 は世界的な STI システムを図式化したものであり、科学、技術、イノベーションの世界的な供給と、国のイノベーションシステム、および SDGs 達成を加速させるために必要な STI とのつながりの概略を示している。この図では、国際的な STI 供給は、世界的な科学供給と、世界的な技術およびイノベーション供給とで構成されているとしている。

科学における主な連携方法には、科学・数学分野の研修、開発途上国の参加者を交えた共同研究、科学分野の公式な連携およびネットワーク（ベルモント・フォーラムなど）、研究者および高技能者の移動のほか、開発途上国の特定ニーズに関する研究などがある。さらに、科学の移転は、科学および技術論文、国際科学会議およびシンポジウム、科学分野のデータベースなどを利用した科学研究の成果物の公表からも可能である。こうした連携の多くは、非市場メカニズムを通じて行われる⁴⁵。

技術およびイノベーションの供給における主な主体は民間セクターであり、それを開発途上国に普及させる主な方法には、製品の輸入（とりわけ資本財および技術集約型の中間財）、技術供与、外国直接投資、ICT と商用サービス、特許および商標権、工学および経営学の研修などの市場のメカニズムを通じた方法がある。さらに、海外渡航、国際的な技術および商業見本市への参加、リバースエンジニアリングおよびコピー、非公式ネットワークなど非市場メカニズムを通じてより非公式に普及することも多い。国際的な STI システムは、国のイノベーションシステム（NIS）の供給サイドおよび需要サイドと相互に関わることができる。科学分野は特に供給サイドと関わりがあり、技術とイノベーション分野は主に需要サイドと関わりがある。

図 3.2 の中央部分は**国のイノベーションシステム**⁴⁶を示したものであり、4 つの主な主体（大学と研究センター、企業と組織、中央政府と地方政府、消費者と市民社会）、幅広い背景とフレームワークの状況、基盤となる国のリソース源に分かれている。

主体間の知識、人、資金の関連性、フロー、蓄積が重要な要素となっている。幅広い背景とは国のイノベーションシステムに最も関連する主要インフラなどであり、これには STI インフラ（大学および研究都市、研究センター、ビジネス・インキュベーターおよびアクセラレーター、計測学、基準、品質管理など）、ICT インフラ（現在は、国のイノベーションシステムだけでなく、経済全般の重要インフラとなっている）、主要機関（金融およびベンチャーキャピタル、労働市場や資本市場）、政策および規制制度（マクロ政策、知的財産保護や法の支配を含むビジネス環境、STI 政策、競争政策、社会政策、環境政策）などが含まれる。

国のイノベーションシステムには重要な主体が主導する多くの目的がある（科学者による知識の追求、企業による競争上の優位性の追求、市民社会によるよりよい生活の追求、政府による安定確保、競争力、福祉の目標など）。2015 年に国際社会が SDGs に関して合意したことで、世界的および国のイノベーションシステムに対する一層幅広く多面的な需要が生じ、社会の包摂性および環境の持続可能性が主要目標として加わっている。（UN, 2015）。

⁴⁵ 市場関係を利用したモノやサービスに対して金銭を支払う取引として提供されるものではない活動を指す。しかし、助成金や賞金、さまざまな当事者が共通の目的に向かい時間や労力を費やす連携を含む。

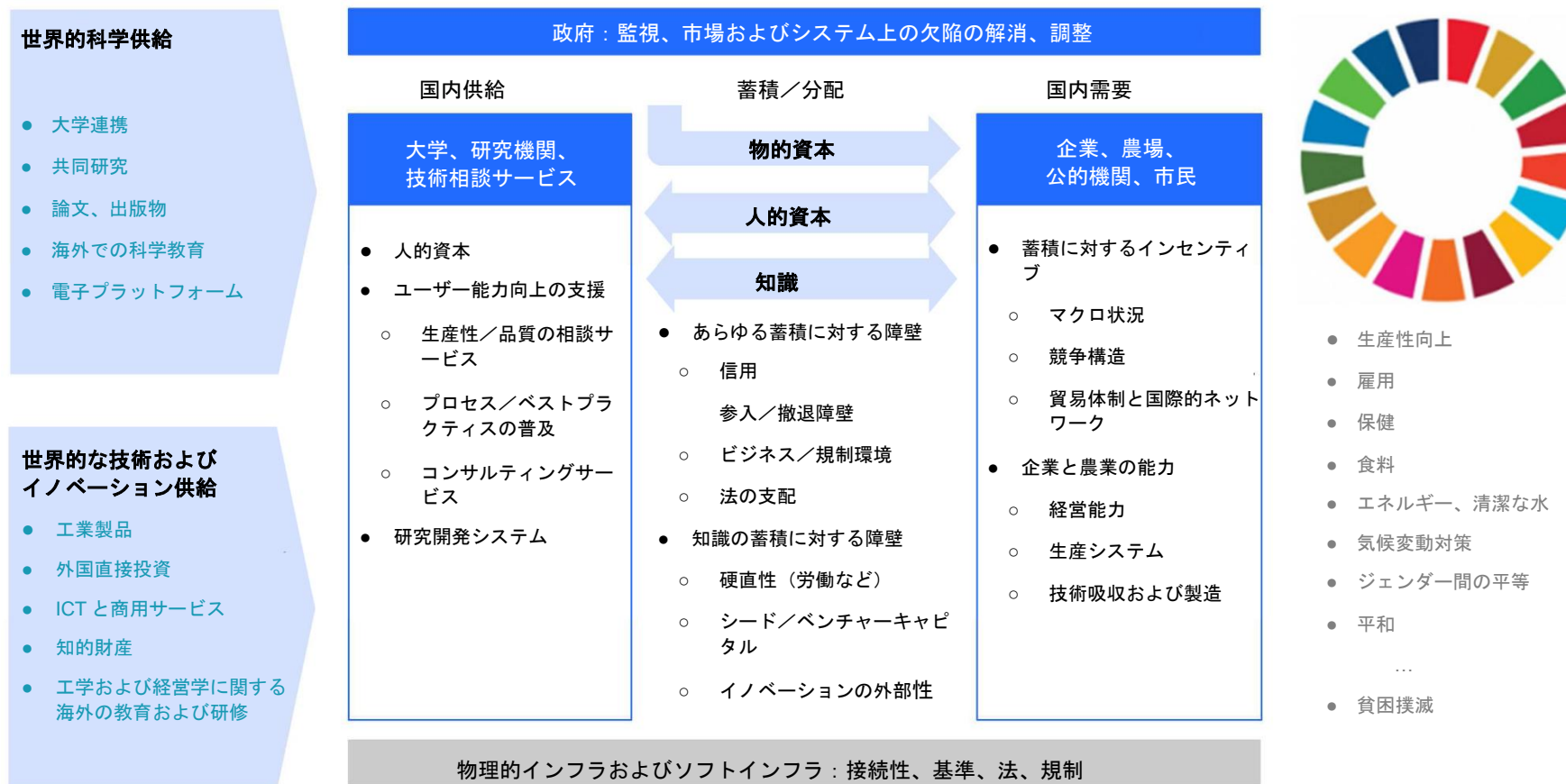
⁴⁶ 国のイノベーションシステムに関しては幅広い文献がある。ここで示しているのは、さまざまなエージェント、およびエージェントが活動する幅広い制度的、政策的、社会的背景を念頭に置くことの重要性に着目した略図である。

図 3.2 : 国際的 STI 供給の恩恵 (benefit) および SDGs の需要への対応における国のイノベーションシステムの位置付け

国際的 STI 供給

国のイノベーションシステム

SDGs からの需要



出典：著者が作成、図の中央部分は Cirera and Maloney (2017) による。

3.2. 国際的パートナーシップのフレームワーク「構築・促進・仲介」の3つの柱

開発途上国における STI 能力の低さは、効果的な国際連携にとって大きな制約となる⁴⁷。企業および起業家、研究・教育システム、政府、消費者や利用者、市民社会、市民などさまざまな主体にも同じことが言える。そうしたことも盛り込み、以下の図 3.3 で提案する国際的な STI 連携のための3つの柱のフレームワークが構築された⁴⁸。

連携の1つ目の柱は、開発途上国を中心とした国の STI 能力の強化を重視し、SDGs の根本的課題に取り組むものである。これには国の内生的な能力に加え、国外の知識および技術を吸収する能力の構築も含まれる。この国際連携の1つ目の柱は、それぞれの国に直接恩恵をもたらす。他の国（二国間連携）、複数国のグループ、国際組織、学界、専門団体などから支援が提供される場合がある。

図 3.3： STI for SDGs の国際連携のための3つの柱



出典：著者

連携の2つ目の柱は、関連する知識、技術およびイノベーションの国境を越えた国際的フローの促進、ならびに SDGs に取り組むための全国的な STI 連携の支援を重視するものである。このタイプの国際連携の目的の1つは、国際的な STI 市場を形成し、SDGs に向けられた知識、人、資金のフローを妨げるボトルネックを排除することであり、これには国際的フレームワークの状況を調整して既存の STI for SDGs を育成することや、科学者、アカデミー、専門家の協力などを通じた非市場フローをさらに力強く促進することも含まれる。もう1つの目的が、SDGs 達成において各国の地域の課題に対する取り組みに役立つ新たな STI を創造するため、STI 連携を促すことである。こうした介入により、SDGs に関連する知識、人、投資が、最も必要とされている国やコミュニティに最も効果的に届くようになる。この柱には、データ、専門知識、科学的知識など、STI の需要と供給をより一致させるために必要な国際公共財 (GPG) の供給も含まれる。

⁴⁷ なぜ開発途上国における STI 能力のさらなる創出が重要かについては、強力な根拠となる Colglazier (2018) も参照のこと。

⁴⁸ 根拠となる分析、ケーススタディ、さまざまな介入種別の詳細は、「SDGs 達成に向けた STI の国際連携と投資に関するバックグラウンドペーパー」で詳細に説明されており、世界銀行 (World Bank, 2018b) は、先端技術に関する機会を創出し、リスクを軽減するため、この「構築・促進・仲介」の3つの柱のフレームワークを採用している。

連携の3つ目の柱は、世界的課題に取り組むという大きな目標をもって、STIの国際的な共同行動に参与することを重視するものである。介入の度合は、共同で能力を獲得できるよう世界的なSTIシステムを強化すること、また重大なギャップに対処できるだけの十分な規模で共同行動を取ることができるよう制度的環境を強化することに焦点を合わせて決まる。こうしたSTIの共同行動は、世界的課題に取り組み、革新的なインパクトをもたらすことに明確に焦点を合わせている。この3つ目の柱は、国際公共財（資源の共有プール）を保護するうえで、またSDGsを達成するための新たな知識とソリューションを共同構築するうえで鍵となる。その重点は、全世界的なSTI能力に置かれている。

強固な科学政策コミュニティ、および十分に発達した科学諮問のエコシステムはすでに存在しており、協力体制を生み出す促進役として活用することができる。不足しているものの1つは、こうした協力体制を支えるため資源や組織を投じようという、政府や民間セクターなどの主体のより前向きな姿勢である。もう1つの大きな課題は、不可欠なSTIを前進させるためだけでなく、変化をもたらすのに十分な規模でそうしたSTIを提供する導入システムを促進するためにも、必要な複数の主体を調整し、管理する適切なガバナンスを構築することである。

この3つの柱およびそれぞれの活動と連携メカニズムは相互に依存しているため、それぞれの柱が互いに適合するよう調整し、乗数効果を生み出す統合的インパクトを最大化する必要がある。この相互依存性は、必ずしも直線的でも一方向だけのものでもない。例として、開発途上国のSTI能力の強化だけを重視していても、STIの国際的フローにおけるボトルネックを解消し、国際公共財（GPG）の課題に効果的に取り組むことはできない。また、STIの国際的フローを促進するだけでは、国レベルの能力ギャップは埋められないし、国際的な共同行動を起こしても、国レベルでの能力構築に取って代わることはできない。

複数の柱に対応している手段および連携メカニズムは、成功を収める傾向にある。例えば、国際農業研究協議グループ（CGIAR）は、地域の能力育成（「構築」）、（マルチステークホルダープラットフォームへの参加などを通じた）知識の共有（「促進」）、世界的な課題および世界的な革新に取り組む統一された国際的な共同行動の促進（「仲介」）を目的として特化した活動を行っている。同様に、Mission Innovationは、情報・知識の共有活動（「促進」）と同時に、共同の技術実証（「仲介」）を行っている。表3.1は、3つの柱それぞれの国際的なSTI協力に関する現在の慣行をまとめたものである。この表では、STIフローの促進を代表的な非市場のメカニズムと市場のメカニズムとに分けているが、これは支援対象および政策手段が異なるためである。表の最右翼の列は実例を紹介しているが、ここで挙げられている例の多くが複数の柱に対応している。世界的な協力体制を仲介することは極めて困難だが、過去にも数多くの仲介例があり、現在進行中の取り組みもある（「国際的なSTI連携に関するバックグラウンドペーパー」（訳者追記：Miedzinski, M., Kanehira, N., Cervantes, M., Mealy, S., Kotani, R., Bollati E. (2020), https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269391_BP_Roadmaps_IntlCollaberation_final_7_09_20.pdf)を参照)。

我々が直面している課題の複雑さと緊急性を踏まえると、各国および国際社会はこの国際連携のための3つの柱に関わり、STI for SDGsを結集する必要がある。3つの柱は、段階的に進む単純な戦略（例：まずは国のSTI能力の向上に重点的に取り組み、その後、国際的な知識フローに対応して国際的なSTIの共同行動を検討）に変換してはならない。国際的なSTI連携のための各柱の重要性は、その柱特有の課題や状況に合わせる必要がある。場合によっては、国際公共財（GPG）のためのSTIの共同行動が持つ戦略的側面を利用し、国の大部分が特定の問題にさらされているか、他の国や不利な立場にあるコミュニティに恩恵をもたらすより大きな価値を創造できる可能性のある開発途上国（を中心とするが開発途上国に限らない）において、国際的取り組みを特定のSTI能力およびインフラの構築に集中することができる。

表 3.1 : STI for SDGs に関する国際協力の現在の実践例

		介入単位	国際的支援分野（政策手段および受益者）	優良事例
STI 能力の構築		個人	<ul style="list-style-type: none"> - 研究者：奨学金、研究助成金 - 農場や企業の受容およびイノベーション能力：研修、ビジネス開発サービス（BDS）、農業や経営の相談サービス - STI 政策立案者：研修、ピアラーニング、実践的学習 	ASEAN・インド科学技術協力開発基金
		人的資本の基盤および制度	<ul style="list-style-type: none"> - STEM 教育、デジタルスキル、基礎および応用研究機関 - 起業や人材配置システム、仲介者、ネットワーク - 公共サービスの提供（保健、教育、水、保全など） 	世界銀行・アフリカセンターオブエクセレンス（ACE） 国連機関の STI 研修プログラム
		幅広い STI システム	<ul style="list-style-type: none"> - STI 関連インフラ（品質システム、接続性など） - STI システム診断プログラム、改革に向けた政策助言／支援 - 部門別研究開発およびイノベーションシステム（エネルギーなど） 	国連環境計画・技術ニーズ評価（UNEP TNA） STI 政策レビュー（STIPR）／STI 政策手段に関するグローバルオブザーバトリー（Go-Spin）／公的支出レビュー（PER）
STI フローの促進	非市場	既存の STI for SDGs の結び付け／強化	<ul style="list-style-type: none"> - 大学間の連携、交換プログラム - 複数のステークホルダーによるプラットフォーム、ネットワーク、実務者コミュニティ - 取り組み統合を目的とした複数のステークホルダーによる連携アプローチの促進 	国連・STI for SDGs に関するマルチステークホルダーフォーラム、応用科学・工学・技術スキル構築のためのパートナーシップ（PASET） アジア・オセアニア光生物学会（AOSP）、欧州委員会の共同研究センター・スマートスペシャライゼーション戦略プロジェクト（EU-JRC S3P）
		地域の課題に対する新たな STI の拡大	<ul style="list-style-type: none"> - 供給プッシュ型：共同研究プロジェクト - 需要プル型：政府調達、賞金 	国際農業研究協議グループ（CGIAR）、英国・地球規模課題研究基金（GCRF） X プライズ、Horizon Europe 国際的研究パートナーシップ
	市場	市場の参入障壁	<ul style="list-style-type: none"> - STI 供給と SDGs 需要の一致を目指すオンライン技術プラットフォームの開発および活用の支援 	技術促進メカニズム（TFM） オンラインプラットフォーム
		貿易と投資フロー	<ul style="list-style-type: none"> - 研究開発をとりまとめ促進する援助国や国際金融機関（IFI）のプロジェクト、民間資本やブレンドファイナンスを活用した技術移転およびイノベーション結合 - STI フローを促す条約およびその他の合意（知的所有権など） 	ライティングアフリカ（Lighting Africa） US FtF 世界経済フォーラム・農業新ビジョン（WEF NVA）、水資源グループ（WRG）
STI 協力体制の仲介		規範、価値観、基準、統計値	<ul style="list-style-type: none"> - グローバルビジョン、戦略、モニタリングレポート - 国間の監視・評価システム 	国連デジタル協力パネル
		重大な世界的ギャップに取り組む協力体制	<ul style="list-style-type: none"> - パートナーシップ／資金調達／ガバナンスのフレームワーク - ミッション・イノベーション・プログラム、グランドチャレンジ 	米国大統領エイズ救済緊急計画（US PEPFAR）、アフリカのためのデジタル経済（DE4A）イニシアチブ、 世界経済フォーラム・フロンティア 2030（WEF Frontier 2030）
		変革をもたらす STI システム（世界／地域）	<ul style="list-style-type: none"> - 財政／調達／研究に関する共同・協調政策 - ロードマップの設計・実施のための国際的パートナーシップおよびマルチステークホルダー・イニシアチブの支援を目的とした相乗効果の模索およびシステム全体の影響力の促進 	ホライズン 2020、技術促進メカニズム（TFM）

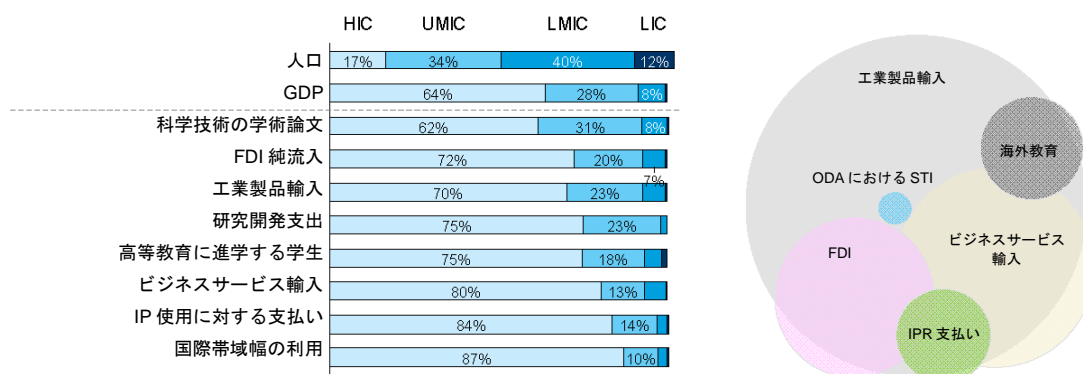
出典：「STI for SDGs ロードマップの国際連携に関するバックグラウンドペーパー」（世界銀行および OECD）の情報に基づき著者が作成。

3.3. STI for SDGs 協力の主要優先事項および主体

政府に何ができるかをまとめる前に、3つの柱の主な主体と要素を広い視野からとらえておくことが有益である。図 3.4 は、所得水準の異なる国の人口、GDP および STI 活動の相対的な規模について一定の詳細を示している。注目すべき主な点は以下のとおり。

図 3.4 : 開発途上国への STI フローの分配状況と重要性

国の所得層別 STI フローの分配状況 STI フローの相対的重要性



出典：著者

- 開発途上世界（中所得国および低所得国）は世界人口の 83% を占めているが、世界の GDP に占める割合は 36% に過ぎない。高所得国では違いはそれほど顕著ではないが、一人当たりの平均所得が高所得国の 1.8% のみの低所得国では顕著な違いがある。
- 研究開発支出で表されている研究開発能力はさらに偏りが大きく、開発途上国が世界の研究開発に占める割合は 23% にとどまる。さらに、開発途上国の研究開発の大半は中国の支出である（表には記載されていないが 2,580 億ドルであり、開発途上国全体の研究開発支出の 60% である）。低中所得国が世界の研究開発に占める割合は 1.9% のみであり、低所得国の研究開発支出はほぼゼロとなっている。
- 科学技術の学術論文の掲載本数は研究開発支出よりも偏りが小さく、開発途上国は全体の 38.9% を占めている。低中所得国の割合は 7.5% であり、研究開発支出に占める割合の 4 倍近くとなっている。
- 大手 1,000 社で世界の研究開発支出の 42% を占めている（名目ドルで世界の総額約 1 兆 8,600 億ドルに対し 7,820 億ドル）⁴⁹。さらに、多国籍企業は、貿易および外国直接投資活動を通じて、技術およびイノベーションの世界的普及を主に担っており、サプライチェーンのつながりを通じて技術情報が移転されている。
- 国際ネットワーク帯域幅の利用で表されている国境を越えたデータフローは高所得国に最も集中しており（中所得国には中国とインドが入っているが、割合は小さい）、開発途上国が直面している深刻なリスクは、デジタル変革から取り残されていることが読みとれる。

注目すべき重要なポイントは、科学技術イノベーション活動の大半は、高所得国で自国のニーズを満たし、国際的な競争上の地位を強化するために行われているということである。開発途上国は、高所得国に比べ SDGs ギャップがはるかに大きいため、SDGs 達成における課題も各段に大きい。また、大半の研究開発は民間セクター、特に大手の他国籍企業により行われている。

より SDG に適した形で STI の国際連携を進めるためには、開発途上国の視点から現状を分析することが有益である。政府開発援助（ODA）、STI コミュニティおよび SDGs コミュニ

⁴⁹ 大手企業の研究開発支出に関しては Jaruzelski *et al* (2018) を参照。

ティによる STI for SDGs を志向した活動の大半は、非市場のものである⁵⁰。これは、SDGs に適している可能性のある技術やイノベーションを移転し、主に民間セクターの活動によって推進される市場主導のフローとは大きく異なっている。市場フローの主なものとしては、外国直接投資のネットベースでの流入、工業製品の輸入、ICT およびビジネスサービスの輸入、知的所有権使用料の支払い、海外の高等教育機関への留学（海外の知識を取得する重要な方法）がある。⁵¹ 図 3.4（右の図）から分かるように、こうした市場フローは、ODA の STI 志向の活動より各段に大きい。

図 3.5 は、主公共な ODA 援助国による科学・イノベーション関連の ODA 支出額と、技術関連の ODA 支出額を示したものである。図から分かるように、科学・イノベーションの支出額は、技術の支出額よりはるかに大きい。図 3.4 のデータと図 3.5 のデータを組み合わせ、重要な主体の活動を 3 つの柱に関して比較すると次のような結論を導き出すことができる。

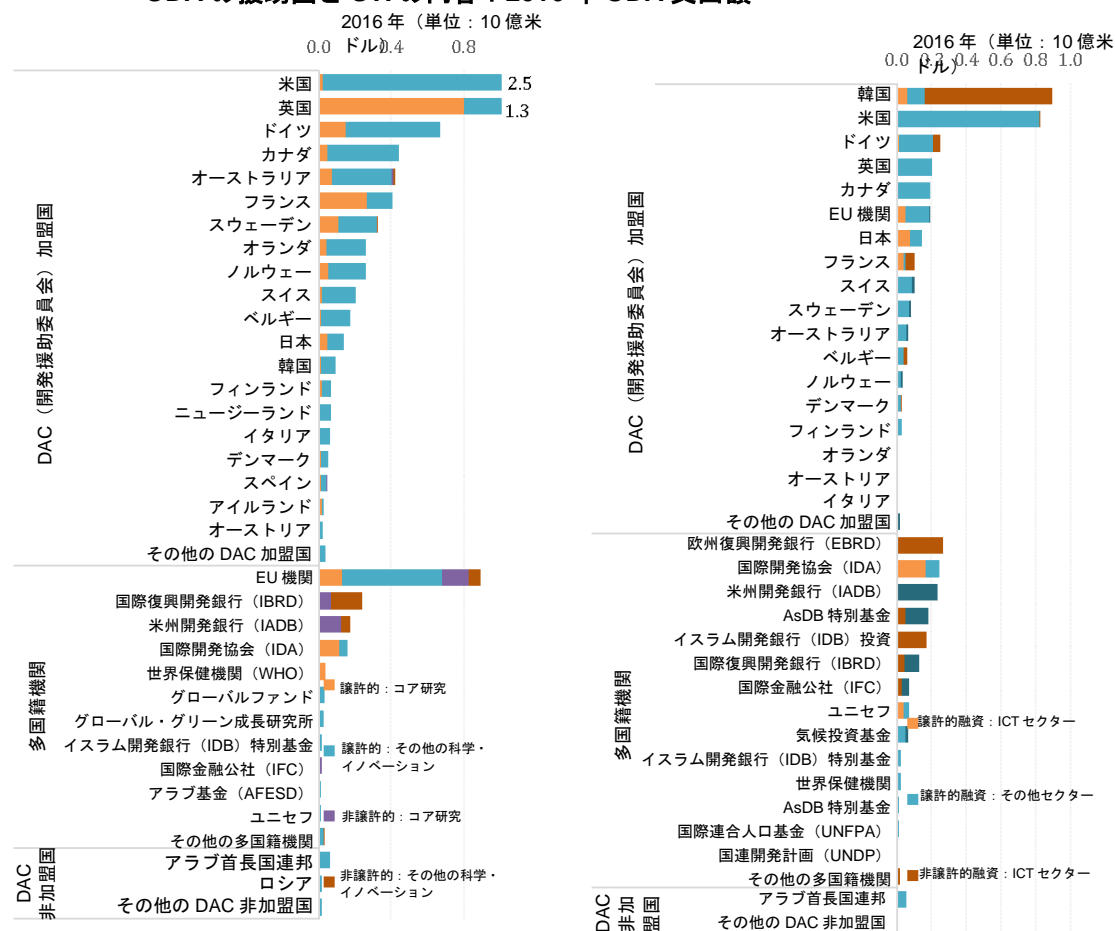
- STI に対する ODA の規模は、市場の STI フローに比べると極めて小さい。さらに、ODA は、STI の能力開発（成果については議論の余地があり、計測に関して課題がある）および研究開発への資金提供を重視しているが、国境を越えた既存の STI フローの促進への関心は低く、国際公共財の仲介への関心はほぼないようである。これは ODA の大半が二国間プログラムを通じて提供されることが影響している。しかし、ODA および多国間の STI 関連活動は、規模が小さいとはいえ、政府が科学界、NGO、民間セクターを含む他の主体の STI 関連活動を活用して行うことが可能である。この点については次のセクションで説明する。
- STI 協力は、STI for SDGs を活用する国の能力を構築することよりむしろ、知識の限界を押し広げ研究開発を実施することを重視しており、先進国間の国際連携に比べると規模は小さい⁵²。しかし、STI コミュニティの役割はすべての柱において極めて大きくなる可能性がある。この点は、「持続可能な開発に関するグローバル・レポート 2019」（Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General, 2019、ボックス 2.2 参照）でも非常に強く議論されている。同レポートは特に、目標間のシナジーを有効活用し、トレードオフを軽減してマイナスの影響に対処する新たな科学技術の開発に、科学がこれまで以上に多くの貢献をする必要があると強調している。3 つ目の柱における STI コミュニティの役割は、規模に関する諸問題、限られたファイナンス、実行可能なガバナンスの仕組みの課題により、協力体制を仲介して大規模な課題に取り組むことが困難であるために限定的なものになっている。
- 国連の技術促進メカニズム（TFM）などの STI に関する SDGs 協力は、SDGs の達成には STI の活用が必要であると明確に掲げているにもかかわらず、これまでどの柱においても大きく貢献することができていない。その原因は、TFM の目的が、既存知識のフローの促進、新たな STI 創造のための具体的な連携の仲介、あるいは研修、方法論、政策助言にとどまらない国の能力構築であったとしても、財源が限られていることが大きい。しかし、提唱者としての役割および議論の主導力を活かし、SDGs のグランドチャレンジに取り組む世界的な STI 協力体制を仲介するうえで、その役割は極めて大きなものになる可能性がある（付属資料 1 を参照）。この点については次章で取り上げる。

⁵⁰ NGO の活動は主に非市場で行われる傾向にある。国際機関の活動の中には ODA に該当するものもあるが、大半は民間セクターの市場での活動である。国際機関は STI 能力に対する資金提供を行うことも一部あるが、主に政府への商業融資、および既存の技術・イノベーションを展開する民間セクターとの共同出資プロジェクトを通じ、多くの STI 関連活動（研究開発活動および STEM 教育も）に資金提供していることがほとんどである。

⁵¹ 詳細は「国際的な STI 連携に関するバックグラウンドペーパー」を参照。

⁵² こうした活動の多くは非市場のものであり、開発途上国を重視し、STI for SDGs への関心が低い研究開発が実際にどれだけ行われているかを数値で表すのは困難である。詳細はバックグラウンドペーパーを参照。

図 3.5 : 科学・イノベーション（左のグラフ）および技術（右のグラフ）を支援する ODA の援助国と STI の内容 : 2016 年 ODA 支出額



出典 : OECD (2019)

- 民間セクターは、市場活動（外国直接投資、研究開発、知的所有権の売却、工業製品の販売、ビジネスサービスを含む）を通じた知識および技術の創出および移転を担っており、それにより 2 つ目の柱の実施に非常に大きな役割を果たしている。しかし、通常、市場のインセンティブは社会的に最も疎外された集団に対する包摂的な成果を必ずしも約束するものではない。民間セクターは、STI for SDGs を活用する国の能力構築に果たす役割は比較的小さいが、多国籍企業は、多くの場合、中小企業の受容能力を構築し、サプライチェーン、契約、および（研究センターなど国のイノベーションシステムの重要要素の強化を通じて）管理慣行を改善し、大学における STI 関連の研修プログラムを開発することが多い。その一方で、（訳者追記：イノベーションによる利益）専有可能性の欠如、高いリスク、複雑性などにより、ほぼ間違いなくインセンティブの問題が生じるため、民間セクターが 3 つ目の柱に与える影響は非常に小さくなる。しかし、最近になり、民間セクターの間では SDGs の達成において民間セクターが重要かつ大きな役割を担っているという認識が広がっており、2020 年 1 月に立ち上げられた大型イニシアチブにもそれが見てとれる（ボックス 3.1 参照）。こうしたことを踏まえると、政府が民間セクター、科学界、NGO コミュニティと連携し、STI for SDGs を促進および仲介できる可能性は極めて大きいことが分かる。

ボックス 3.1： SDGs のために技術の可能性を解き放つ新たな民間セクターイニシアチブ

世界経済フォーラム（WEF）は、世界的課題に対する民間セクターの取り組みを体系的に支援するマルチステークホルダー・イニシアチブを主催している機関の1つである。主要イニシアチブには、産業界、国際的開発パートナー、先進国および開発途上国の政府を関与させ、投資、政策改革、その他の補完的手段を活用して技術の開発や展開を統合しており、例として農業新ビジョン（NVA）や水資源グループ（WRG）などがある（ケーススタディはバックグラウンドペーパーを参照）。

WEF は 2020 年の年次総会で、「フロンティア 2030—地球公共財の新たな第 4 次産業革命プラットフォーム（Frontier 2030 - a New Fourth Industrial Revolution for Global Goods Platform）」というイニシアチブを新たに立ち上げ、付属レポートを公表している。このレポートでは、SDGs 達成に貢献できる可能性のある 300 を超える第 4 次産業革命の技術を分析している。しかし、同レポートは、こうした技術を適用し、拡大するには、次のような重要な障壁およびリスクがあるとしている。「不十分なデータアクセスおよび品質、基礎的インフラの欠如、不適切なガバナンスおよび政策環境、技能向上および再教育の必要性、（中略）公共財を重視したソリューション（のための）実行可能なビジネスモデルおよび規模拡大を促す商業的インセンティブの不足」（英文 7 ページ）。基本的な論点は、2030 年までに SDGs を達成するのであれば、通常どおりのやり方（Business as Usual）は選択肢ではないということであり、「短期的な成長と個々の利益のために競って新たな技術を導入している現状から、人類および環境のために技術が果たすことのできる役割を積極的に管理し、活用する、より長期的で理にかなったアプローチにギアチェンジする必要がある」としている（英文 20 ページ）。このレポートは、民間セクターが、SDGs 達成を促進するうえで、また、技術革新の否定的側面（セキュリティおよび統制上のリスクから失職などの社会経済的リスク、さらには想定外の環境リスクなど）を管理するうえでも、技術の開発および規模拡大において、政府、科学界、市民社会と連携し果たすべき重要な役割を担っているとしている。さらに、「イノベーションおよび投資の継続的な加速（から生み出された新たなソリューションが最大のグランドチャレンジへの取り組みを支え）、またそうしたソリューションのための長期的に実行可能な市場の創出、これらを実現するのに必要な成功要因」として、以下の 8 つを特定している。

1. 責任ある技術ガバナンス：「Do no harm（害悪を及ぼしてはならない）」原則から「ポジティブインパクト原則」への移行
2. リーダーシップ：組織化のコミットメントおよび基準に対するリーダーシップ
3. パートナーシップ：共同行動と連携
4. 公共政策：第 4 次産業革命のための政策および規制
5. 金融メカニズム：優れた市場ソリューションのための第 4 次産業革命の促進
6. 画期的イノベーション：社会および環境の最も喫緊の課題に取り組むイノベーションアジェンダの具体化
7. データとツール：世界的目標のインパクトの大きさに合わせた新たなデータコラボレーションモデル
8. スキル：技能向上、再教育、学際的な能力およびコラボレーション

レポートでは、「世界的目標（Global Goals）に取り組む技術の潜在的可能性の加速と実現という共同のミッションについて、コミットメントおよび活動を調整、結集、追跡する」ため、またさまざまなステークホルダーが通常どおりのビジネスを変えるため担うべき個々の補完的役割の認識にも役立つ極めて重要な道筋を用意するため、テクノロジー部門の幹部および政府リーダーによる行動を呼び掛けている（WEF, 2020）。

次のセクションでは、ODA を有効活用すると同時に、**国際社会における他の重要な主体による STI 活動を一層活用するため、政府ができることに焦点を当てる。**

3.4. 援助国およびパイロット国の政府ができること

援助国政府

国際的な開発コミュニティでは、ニーズと限られた財源を踏まえ、SDGsを達成するにはイノベーションをさらに有効活用することが不可欠であると、明らかになってきている。OECD 開発協力局がまもなく発表するレポート（DAC, 2020）は、「DAC 援助国がイノベーション作業を主導および支援し、そこで新技術と技術的進歩、新たなビジネスモデルと組織的アプローチ、さらに組織、規範、政治的環境を刷新および変革する取り組みが融合されていることが最善の形である」とし、「この種のイノベーションは（中略）SDGs などの世界的コミットメントの達成に向かう最善の道筋である」

と述べている。しかし、そのような取り組みはばらばらに行われており、イノベーションを開発支援の主要な推進力にするには不十分であると指摘している。とはいえ、開発援助委員会（DAC）加盟国およびその他の開発組織は、イノベーションを「中心的な重要性を持つ分野横断的で戦略的な能力」として支援しており、「最も差し迫った複雑な開発および人道的目標を追求するうえで、この能力を果敢かつ体系的に（活用する）」と述べている⁵³。

本ガイドブックには、STI for SDGs の活動を構築、促進、仲介する取り組みを拡大するという表現も含まれている。先進国だけでなく、高い STI 能力と開発支援プログラムを持つ開発途上国も含めた援助国政府は、開発途上国における STI の活用法を改善することで SDGs の達成を支援するさまざまなイニシアチブを実施することができる⁵⁴。

イニシアチブには以下の 3 つ分野がある。

- 援助国が開発途上国に提供する ODA 支援における STI 要素の一貫性および有効性の改善
- インセンティブの提供または市場および非市場チャネルの促進による、ODA 直接支援にとどまらない幅広い STI 供給の活用
- グランドチャレンジに取り組む STI 主体の国際的協力体制の創出

ODA 支援における STI 要素の一貫性および有効性の改善

世界銀行は、米国、ドイツ、英国、日本、フランスの 5 大援助国による 2017 年の STI と ODA の支出額の共通部分を詳細に分析した（Kanehira et al, forthcoming 2020 [2020 年発表予定]）。「国際的な STI 連携に関するバックグラウンドペーパー」では、この分析と OECD によるもう一つの分析（OECD, 2019）に基づき、STI に対する譲許的融資は年間約 100 億米ドルから 200 億米ドル超であり、DAC 加盟国、多国籍組織およびその他の国々による譲許的融資総額の 6~10% に相当すると推定されている。こうした ODA-for-STI プログラムおよび活動に関するデータは、あまりよく報告、共有、分析されていない。影響の拡大および成果の向上のため、それぞれの比較優位を十分に活用するには、援助国内および援助国間で、エビデンスに基づく堅固で包括的な調整メカニズムを構築することが急務である⁵⁵。

援助国政府には、開発途上国の STI for SDGs を支援するうえで何がもっとも自分たちにとって理にかなっているかを戦略的に判断することも必要になる。現在援助国が行っている開発途上国への STI 支援は非常にばらばらである⁵⁶。援助国はさまざまな省庁がこの分野ですでに何を実施しているのかを把握するためにより体系的に取り組む必要がある。

国際的な研究およびイノベーションの連携を歓迎している欧州連合の共同プログラムは、こうした活動の良い例になるだろう⁵⁷。STI 関連の ODA 援助についてはさまざまな国別モデル

⁵³ 詳細は STI for SDGs の国際連携に関するバックグラウンドペーパーを参照。

⁵⁴ ある開発途上国から別の開発途上国に適切な技術やイノベーションを移転するために先進国が資金を援助する三角協力も重要な要素の 1 つであり、開発途上国で主に発生するグラスルーツ・イノベーションやその他の包摂的およびフルーガル（質素な）・イノベーションにとっては特に重要である。

⁵⁵ 障壁を取り除くには国を越えて対応の整合性に関する分析を進めることが必要である。

⁵⁶ 多くの機関および国際開発金融機関についても、機関内の取り組みでさえ非常にばらばらであり、機関間ではなおさらである。これは国際的な STI for SDGs ロードマップの作成という観点から対応すべき特有の課題である。

⁵⁷ 欧州連合とその加盟国は世界の開発支援における主要拠出者である。

がある。バックグラウンドペーパーに、5大援助国である米国、ドイツ、英国、日本、フランスのモデルの概要が簡単に記載されている。若干異なるこれらのモデルにはどれもメリットとデメリットがある。

援助国は、開発途上国の STI for SDGs ロードマップを支援する目標および範囲を定める根拠として、自国の戦略的外交政策および競争上の関心、STI の強みおよび能力を検討しなくてはならない。さらに、援助国にとっては、拠出する ODA における STI 要素の効率性および有効性に関して公共支出レビューを実施することも有益かもしれない⁵⁸。

政府の省庁の垣根を超えて、国内のイノベーションシステムのその他のエージェント、および他の国々と共により戦略的で統合された活動を展開し、より体系的に拠出を行う方が援助国自身の利にかなう可能性が高いだろう。

援助国の幅広い STI 供給の活用による開発途上国の STI の構築および促進

援助国政府は自国の幅広い STI 供給の活用にも取り組むことができる。ODA は援助国から開発途上国に供給される STI 要素全体のごく一部に過ぎないが、援助国が ODA を戦略的に利用して自国の幅広い STI 供給に影響を及ぼすことができるのであれば、ODA の有効活用が可能になる。残念なことに大半の援助国政府は、民間セクター、大学、シンクタンク、NGO、専門団体、海外移住ネットワーク、個人がどのように開発途上国に STI インプットを供給しているかについて、体系的な情報をほぼ持ち合わせていない。

開発途上国における SDGs の達成を加速するため、より効果的な支援を提供し、STI インプットを活用するためには、途上国内で誰が何を実施しているかを把握し、それを実施する要因と目指す成果を理解し、それをどうまとめればより大きなインパクトをもたらすことができるのかを理解することが重要である。こうした評価が、何が達成でき、政府がどのような役割をどのように担うことができるのか現実的なビジョンを策定する基盤となる。また、政府内協議、ならびにイニシアチブの策定および遂行においては関与が重要となることから民間部門、学会、市民社会など国内の適切なステークホルダーとの協議も不可欠である。

前述したように、民間セクターは技術およびイノベーションの創出および世界的普及における中心的なエージェントである。民間セクターは自社の利益を上げることが主なモチベーションであるが、利益を生む機会を見出した場合には、SDGs 達成の支援に関連する可能性のある STI 活動に乗り出す（エネルギー効率の改善した技術および代替エネルギー技術、費用が逡減した医療サービス、病気の治療法、費用が逡減した持続可能な住まいなど）。さらに、民間セクターは規制やインセンティブなどの政策手段に反応し、政府はこれを利用して活動に影響を及ぼすことができる。つまり、化石燃料のカーボン・プライシング、（記者追記：温室効果ガスの）排出規制その他の環境の「外部性」規制など、STI for SDGs に対する民間セクターの貢献に影響を及ぼすために利用できる機会が存在している。革新的な政府調達も新たなソリューションの創出において重要な役割を果たすことができる。

同様に表 2.2 に要約されているように、政府は直接的な資金提供以外の幅広い政策手段を利用し、NGO、大学、研究者および市民全体の活動に影響を及ぼすことができる。このように、政府には、他のエージェントが STI for SDGs の取り組みを展開するよう奨励できる余地があり、これには開発途上国の特定の課題に向けた活動が含まれる。

政府サイドでは、必然的に外交、開発、科学技術、通信、産業、商業、金融などの多くの担当省、ならびに国会や議会の関連機関および委員会、政府の長が関係することになる。さらに、マスメディアも関与させ、計画に対する国民の支持を集め、政府が支援しようとしている開発途上国の STI ニーズも考慮しなくてはならない。具体的な目標およびターゲットは、政治的および経済的に何が実現できるかを踏まえてさまざまなアプローチを検証した後で設定しなくてはならない。

援助国の他のエージェントや制度により行われている活動の活用には、そうしたエージェントや制度により行われている STI 支援を拡大するようインセンティブを提供することも含ま

⁵⁸ 世界銀行は、各国内における STI の公共支出レビュー実施に関するガイドブックを作成しており（World Bank, 2014）、援助国は自国の ODA における STI 要素の有効性をレビューする方法について有益なヒントを得られるかもしれない。

れる。例として、研究助成金や奨学金のマッチング、共同出資による技術援助、こうしたベンチャーへの資金提供リスクの一部負担などが挙げられる。さらに、開発途上国の SDGs 達成に役立つ STI インプット拡大を支援している援助国におけるリーダーシップの提供や活動の調整なども含まれる。

ステークホルダーとの協議を実施して意見の一致を生み出し、詳細なアクションプラン策定についてさまざまな関係者の合意を得なくてはならない。それにより、さまざまな機関の責任、資金調達、特別インセンティブなどを含む目標と優先措置を明確に設定すべきである。政府には各省、機関、特別プログラムを通じた直接的な措置、税およびインセンティブ制度、意識向上運動および道徳的勧告、その他の活動の調整を含むさまざまな政策ツールがある。

政府はこれらの各ルートを通じて効果をあげるうえで何が不可欠かを明らかにしなくてはならない。これは政府の最高レベルにおいて、すでに提供している STI 援助を有効活用するためにどの程度の政治的支援を行っているかについてはもちろん、支援を拡大し、さらには関連技術またはイノベーションの開発において世界を主導する意欲の有無も含まれる。しかし進行中のプログラムを継続することには必ず根強い既得権があるため、既存の全体予算を有効活用するだけでも政治資本が不可欠である。さらに、各省およびプログラムを超えた調整、およびそれを実現するプロセスの設定、ならびに国の首脳や内閣府のような政府のハイレベルの主導機関または接点が求められる。

受入国の STI for SDGs ロードマップについて支援国は、成果の監視および評価に関する明確な規定を設定し、何が機能しており、何を改善または変更する必要があるかという観点から定期的に再調整しなくてはならない。その実現のため、ODA ピアレビュー・メカニズム（OECD 開発援助委員会 [DAC] を利用するなど）で、この特別な STI for SDGs ロードマップ活動の正式なモニタリングを検討すること、またピアラーニング・メカニズムを設置し、この分野で活動している DAC 非加盟国（中国、インド、ブラジル、南アフリカなど）を含む援助国間でアプローチおよびベストプラクティスを共有することも有益だろう。

ロードマップでは政府の直接融資、および国内の他の関係者、その他の国際的支援者、受入国自身に期待できることを明らかにしなくてはならない。特定の期間にわたって監視できる具体的なマイルストーンも特定すべきである。

グランドチャレンジに取り組む STI 主体の国際的協力体制の仲介

援助国政府は、開発途上国に対する自国からの STI 供給を調整するためにできることのほか、グランドチャレンジに取り組む STI 主体の国際的協力体制の構築も検討すべきである。GSDR2019（Global Sustainable Development Report 2019）で明確に述べられているように、SDGs 間の相乗効果、とりわけトレードオフに加え、気候変動、格差拡大、環境悪化など、SDGs の目標達成にマイナスの影響を与える可能性のある世界的トレンドに対処するには、より協調した科学的取り組みが急務である。こうした世界的課題の多くは、どこか1つの国だけの能力で対処できるものではない。多くの国々および複数のステークホルダーが個々に、また協力して共通の目標を目指す大規模な取り組みが求められている。そのような世界的取り組みが求められる分野の例には、特に貧しい国々における、持続可能な開発への移行、風土病の撲滅、エネルギー・水・食料関連の課題の解決などがある。

過去にも緑の革命や HIV/AIDS のワクチンなど、世界的に連携して取り組んだ例がある（バックグラウンドペーパーを参照）。いずれも目覚ましい実績をあげ、持続可能な開発の進展において世界的に多大な影響を及ぼした。しかし、協力体制をつくり、科学技術を開発した結果、画期的イノベーションから成果の向上につなげるまで、何十年もかかっている事実は、大いに真剣に受け止めるべきである。こうした経験を教訓にし、ディスラプティブ技術が社会や環境にネガティブな影響を及ぼす恐れのある新たな課題を含め、世界的課題に取り組むプロセスのスピードを上げることが重要である。

関心のあるステークホルダーとの連携の仲介には以下が求められる。

- 対応すべき課題を洗い出し、ベースラインおよび目標を評価するための国際ワークショップの開催

- ソリューションに向けた有カルートを明らかにするために必要なさまざまな能力をとりまとめるパートナーシップの設計および構築
- 調整、資金調達、監視、進捗評価および指示／方向転換のため適切なガバナンス体制および主要政策手段の設計
- 最終受益者に技術を提供することが求められるその他のエージェントや制度（政府機関、起業家と企業、NGO、相談員、インプット供給者、コミュニティ組織、融資エージェントなど）のエコシステムの設計
- SDGs の情報に基づく代替案により消費者の選択に影響を与えるための意識啓発、ステークホルダーの関与、および戦略的コミュニケーション

技術関連のグローバル公共財のための共同プログラムを実施する国際的な協力体制の仲介に成功した事例の主な教訓は以下のとおりである。

- STI の課題および役割の明確な定義
- 課題に対する代替経路およびソリューションの調査
- 短期、中期、長期のさまざまなルートの費用および潜在的恩恵の現実的評価
- ステークホルダーの関与および長期的コミットメントの明確なメカニズム（さまざまなステークホルダーが関与し、関与し続けるためのインセンティブおよび報酬を明確に理解することが求められる。これは単に金銭的なものではなく社会的および評判に関係するものの場合もある）
- 何が機能し、何が機能していないかを踏まえた、作業プログラムの進捗追跡管理および調整、ステークホルダーの関与、連携への取り組みを適応させるメカニズム
- 最終受益者に恩恵をもたらすために必要なエコシステムの設計に関する技術開発の枠を越えた考察

この種の取り組みにおける有望な例が、「アフリカのためのデジタル経済（DE4A）」（ボックス 3.1 に要約）と呼ばれるイニシアチブであり、世界的な協力体制によりアフリカに何かしらのデジタル革命の恩恵を届けようとしている。このイニシアチブで対応しているのは、アフリカがデジタル革命の恩恵を活かすために必要なもののほんの一部に過ぎないが、デジタルインフラ、デジタルスキル、デジタルプラットフォーム、デジタル金融サービス、デジタル起業などの重要な要素を提供するという意欲的な財政支援コミットメント「250 億ドル+250 億ドル」は注目すべきだろう。このコミットメントには、地域組織、複数の政府、さまざまな国連機関、国際開発金融機関、民間企業、複数の慈善機関が連携している。

その他にも、国際的な STI の協力体制をつくり、海洋プラスチック汚染の排除、低炭素エネルギー、都市での気候変動適応策などや、その他の SDGs 関連の目標に取り組もうとする試みが始まっている。国際的な STI for SDGs ロードマップの作成に向けて前進し、いくつかの SDGs のグランドチャレンジに取り組むためには、こうした試みから教訓を引き出す学びも重要になるだろう。

受入国政府がなすべきこと

この章の議論では、SDGs 達成を加速させ、特に開発途上国での達成を支援するうえで、国際社会が STI を一層活用して行動することの大きな必要性和素晴らしい可能性を浮き彫りにした。強調したように、開発途上国における STI 能力の低さが大きな課題である。しかし、課題は、人的および物的インフラの弱さと限られた財源だけではない。第 2 章の最終セクションで述べたように、開発途上国における考え方と、政策および規制のフレームワークも関係する。これに関する重要な要素には以下のようなものがある。

- 世界的協調関係においてパートナーとしての役割を担うことを目的として、国内において STI の内生的潜在能力と卓越性を構築する
- 世界的にすでに存在している技術・イノベーションの取得、適合、導入、活用をより開かれた形で積極的に受け入れる
- これまで以上に技術・イノベーションの世界的発展の上につ（特に、大きなポテンシャルをもたらすと同時にリスクも生じる恐れのあるディストラティブ技術について）

- 途上国に影響する可能性のある新たなディスラプティブ技術のポテンシャルおよびリスク、そのポジティブな側面の最善の活用方法、およびネガティブな側面の軽減や適応方法について、先を見据えた分析を行う
- 世界的なイノベーションシステムを評価して参加するとともに、途上国のニーズに関連した新たな技術・イノベーションを開発することができるよう、途上国の幅広いイノベーションシステムを強化する
- 技術・イノベーションを変化をもたらす規模で取り入れ、実践するため、イノベーションの展開システム全体の観点から考え、（国内外の）民間セクターおよび市民社会の役割を盛り込む
- スケールメリットをもたらし関連する経験を共有できる地域の STI の仕組みから得られるもの、直面している大きな課題について意識を高める方法、国際的な STI 支援の拡大が極めて有益な場所、という観点からも考える


ボックス 3.2： アフリカのデジタル変革戦略

デジタル革命はアフリカに経済を成長させ、雇用を創出し、人々の生活を一変させる前例のない機会をもたらしている。アフリカ連合（AU）は、アフリカのすべての人、企業、政府が 2030 年までにデジタル化に対応できることを目指し、世界銀行グループおよび他の多くのパートナーの支援を得て、意欲的なイニシアチブ「アフリカのためのデジタル経済（DE4A）」に乗り出した。これは各国が成長を加速させ、すべての人に手頃な価格でインターネットの高速接続を提供し、活気あるデジタル経済の基盤を構築することを促すものである。

アフリカ連合（AU）はデジタル変革戦略を策定し、また世界銀行グループは AU 加盟国および他の多くのパートナーとともにアクションプランを策定しているが、アクションプランでは、デジタル経済における 5 つの基本要素（デジタルインフラ、デジタルスキル、デジタルプラットフォーム、デジタル金融サービス、デジタル起業）への多層的なアプローチを用いている。パートナーには、アフリカ連合委員会（AUC）、地域経済共同体および地域機関（東アフリカ共同体 [EAC]、西アフリカ経済通貨連合 [WAEMU] / 西アフリカ諸国中央銀行 [BCEAO]、中部アフリカ経済通貨共同体 [CEMAC]、スマートアフリカ [Smart Africa]、アフリカ開発銀行 [AfDB] など）、二国間援助国および慈善機関（ビル&メリンダ・ゲイツ財団、英国、フランス、ドイツ、ノルウェー、日本など）、国連機関（国連アフリカ経済委員会 [UNECA]、国際電気通信連合 [ITU]）、民間セクター（GSM アソシエーション、Google、Microsoft、Alibaba など）などがある。

すべての国民、企業、政府をインターネットで接続するという目標を達成するには、以下に示すようにデジタル経済の 5 つの基本的な柱のそれぞれに意欲的で分かりやすい目標値を設定し、活動を促進し集約させることが不可欠である。詳細なデジタル・スコアカードを作成しより詳細なターゲットを設定するために分析が進められている。

アフリカのデジタル経済の指標的ターゲット

				
デジタルインフラ	デジタルスキル	デジタルプラットフォーム	デジタル金融サービス	デジタル起業
<p>普遍的なインターネット接続網</p> <p>すべての人に一人あたり GNI2%を下回る安価なインターネットを提供する</p> <p>中間マイルストーンでは 2021 年までにブロードバンド接続を倍増する</p>	<p>15 才の全学生が基本的なデジタルスキルを習得する</p> <p>高度なデジタルスキル課程の卒業生を年間 10 万人にする</p>	<p>全政府のオンラインサービス指標格付けを倍に引き上げる</p> <p>全国民がデジタルで身元認証できるようにする</p> <p>少なくとも 50%の国民が政府や商用サービスにアクセスするために定期的にインターネットを利用する</p>	<p>デジタル金融サービスの普遍的アクセス</p> <p>アフリカ全体で決済インフラ/プラットフォームを整備する</p>	<p>デジタルを活用する企業の年間の新規設立数を 3 倍にする</p> <p>ベンチャーキャピタルへの融資金額を GDP の 0.25%にする</p>

出典：2019 年 4 月ナイロビで開催された第 4 回 STI for SDGs ロードマップ専門家会合での AUC のプレゼンテーション、2019 年 4 月の世界銀行グループ春季会合での All Africa Digital Economy Moonshot（アフリカ全土のデジタル経済 Moonshot）イベント。

第4章 まとめと次のステップ

4.1. 重要なメッセージ

本ガイドブックは段階的アプローチを採用して政策立案者が国の STI for SDGs ロードマップを作成および実施し、国際的パートナーシップに参加して恩恵を受けられるようにしている。これにより STI の可能性を活用して世界的目標を達成し誰一人取り残さないことを目指す。また、一連の共通言語を取り入れ「バベルの塔」問題に対応するよう作られている。データを取り巻く現状、ニーズに関する知識および STI の潜在的供給が常に進化し続けていることを考えると、根拠となっている分析が極めて暫定的なものになることはやむを得ない。しかし本ガイドブックは、実現可能なこと、国の内外を問わず実施すべき検討、戦略化、計画の種類について概要を示すことを目指したものである。そのため、本ガイドブックのこの初版では、ギャップを検証するための一般的なアプローチを促進するとともに、一貫したフレームワークを作成し、提携を通じ相乗効果とトレードオフを評価し、国の STI システムを強化するための活動の優先順位を付けている。全体としてビジョンの調整、責任の割り当て、ステークホルダーによるオーナーシップの方向づけにおいてはガバナンス、制度的取り決め、参加プロセスが極めて重要となる。

本ガイドブックはまた、開発途上国による SDGs 達成を支援するうえで、STI の活用には実に大きな可能性があると同時に、緊急性もあることを明らかにしている。だが、こうした可能性を有効活用するための関心と資金源はまだ十分に確保できていない。従ってそれを実現するために、先進国と援助コミュニティに何ができるのかを議論することが次の重要なステップとなる。資金調達という点では、STI for SDGs への資金提供の拡大方法に関する議論がすでに始まっている（ボックス 4.1）。こうした議論を継続および拡大し、いかに国際社会の支援をより一貫した効果的なものにするかについても取り上げるべきである。

国際社会が SDGs を世界的な目標として受け入れたわずか 4 年前は、科学・イノベーションの「最先端」においても、デジタル技術の進化のペースはこれほど顕著で世界を視野にいれたものではなかった。従って最近の進捗状況、チャンスとリスクに対する意識の高まりを踏まえて、SDG の方向性および達成方法を設定し直すことが重要である。これまでの教訓と現状、新たな慣行の上に作成されている、STI for SDGs ロードマップは新旧双方の課題に対する新たなソリューションの構築に貢献することができる。

国連システムでは技術促進メカニズム（TFM）を利用して国連の全加盟国と連携する体制を整える予定であり、それにより実務者およびパートナーのコミュニティを育て、本ガイドブックで提案しているアプローチを検証および改善できる学習環境を整備し、国ごとに固有の STI for SDGs ロードマップの方法論を適用し、経験から得た教訓をもとに本ガイドブックをさらに改良し、より目的にかなった国際的パートナーシップの主導または促進を目指す。

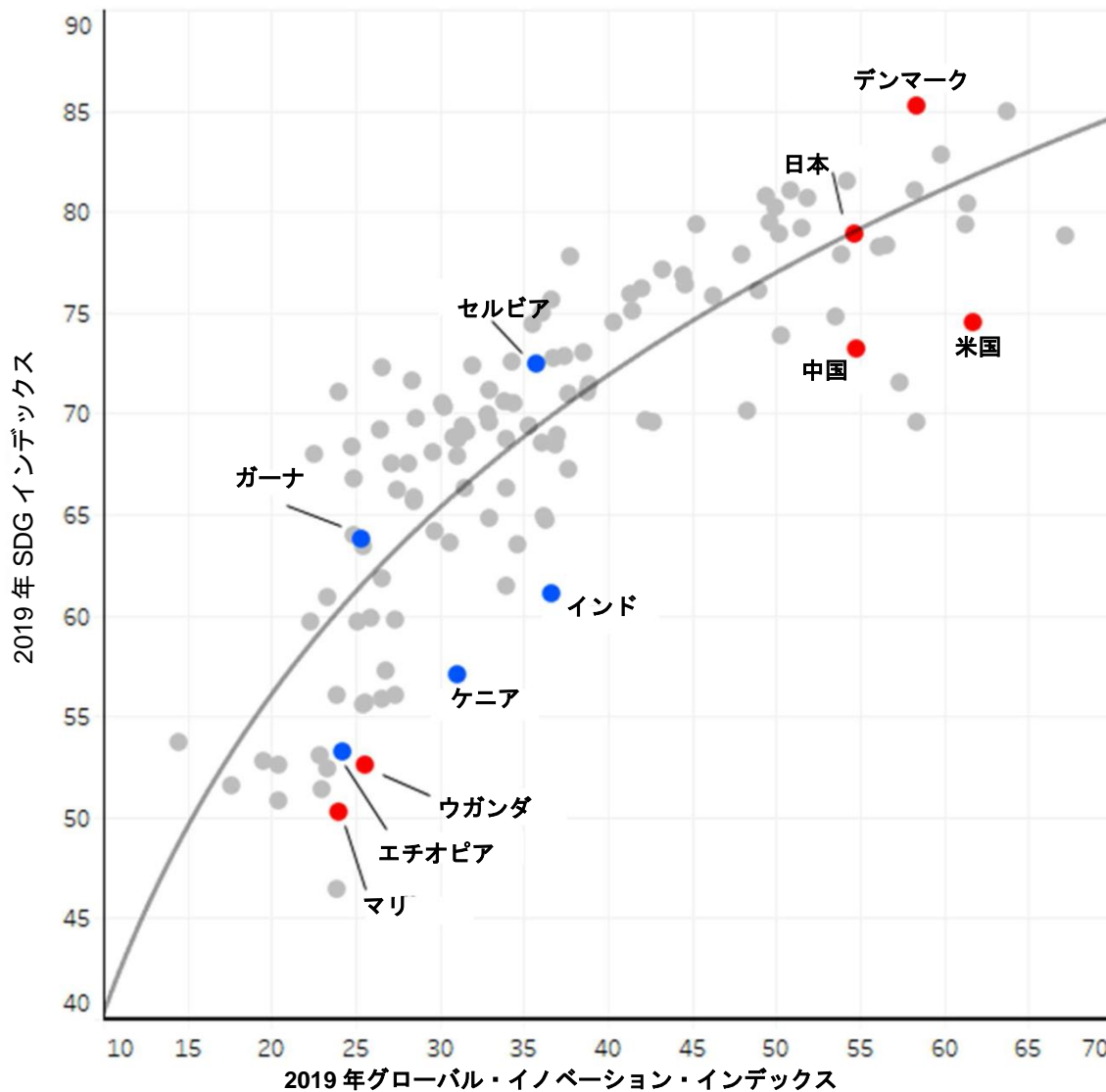
4.2. STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラム

前述の目的を追求する第一歩として、「STI for SDGs のための国連機関間タスクチーム（IATT）」は、2019 年 7 月に開催された持続可能な開発に関する国連ハイレベル政治フォーラムの期間中に、STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラムを立ち上げ、5 カ国を最初のパイロット国とした。プログラムの第一フェーズで、IATT は、エチオピア、ガーナ、インド、ケニア、セルビアのロードマップの設計および実施を支援する。さらに、欧州委員会の共同研究センター（EC-JRC）および日本も、STI for SDGs ロードマップにおける国際的パートナーシップを強化するため、グローバルパイロットプログラムに参加している。最終結果は、2021 年に「STI for SDGs に関するマルチステークホルダーフォーラム」で公表される予定である。

この 5 カ国（およびその他のすべての国）は図 4.1 から分かるように、SDGs ギャップも STI 能力もそれぞれ異なっている。一部の国は、イノベーションインデックスが同様の水準にある他の国に比べて SDGs インデックスが低くなっており（マリ、エチオピア、ウガンダ、インド、米国など）、イノベーション能力がそのまま優れた SDGs パフォーマンスにつ

なまるものではないことが読みとれる。優れた SDG パフォーマンスにはコミットメント、優れた戦略、効果的な政策、資金調達、優れた実施能力が求められる。そのため、効果的なロードマップ作成の重要性は、国の開発において SDGs と並ぶ優先順位を持つことになる。

図 4.1：5 カ国のパイロット国の SDG インデックスとグローバル・イノベーション・インデックスの比較



注：青の点はパイロット国、赤の点は外れ値を持つ国で参照用。

出典：事務総長が任命した独立科学者グループ [Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General (2019)] (訳者追記：GSDR2019) のインデックス、コーネル大学、インシアード、および世界知的所有権機関 [Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018)] のインデックスに基づき作成。

表 4.1 は、初期段階のパイロット 5 カ国⁵⁹における STI for SDGs ロードマップの状況の特徴を示したものである。国によって準備状況や、すでに着手している分析、協議、計画に関する活動は大きく異なるが、ピアラーニングのため、初期の教訓および機会を以下に示す。

組織的構成。1つの省がロードマップの試験的運用を担当している国もあれば、省間の調整および協議体制を導入し、政策シンクタンクがそれをサポートしている国もある（ケニアのアフリカ技術研究センター [ACTS]、インドの開発途上国研究情報システムセンター

⁵⁹ 国別の成功に向けた背景、進捗、検討事項についてはパイロット国のケーススタディで文書化が進められている (IATT, 2020)。

[RIS]、ガーナの科学産業研究委員会－科学技術政策研究所 [CSIR-STEPRI]、セルビアのスマートスペシャライゼーション・ナショナルチームなど）。関連する背景（特に、政治的・行政的土壌、ハイレベル・オーナーシップの度合、担当省または複数省／機関の影響力および自由裁量の資金など）が異なるため、連携体制が導入されていることは、政策の一貫性の前提条件にも、意図した成果達成の予測因子にもならない。しかし、各国は、国家開発計画およびSDGsに従いSTIを最大限活用するには、幅広いステークホルダーの関与および分野横断的な調整を促す政府内の組織的構成を検討したほうがよいかもしれない。

政策計画サイクル。国により、（国の開発、STI、またはSDGsに関する）計画サイクルに差があるため、基盤となる政策のフレームワークがロードマップの試験実施においてよりどころとなるほど（また、ロードマップが、期間短縮に直面する可能性のある政策サイクルに左右されることなく生き残っている、確固たる行政の勢いを土台にできるほど）十分確立され最新のものになっているか、その程度もさまざまであることを示している。その代わり、国によっては、その範囲とオーナーシップ次第で、STI for SDGs ロードマップが次の計画サイクルの有益なインプットとなり、政策の幅を広げる可能性がある。

範囲およびアプローチ。基盤となるSDGsギャップ、STI能力、国の開発における優先順位が多様であるため、STI for SDGs ロードマップの範囲および内容もさまざまである。ケニアの例から分かるように、「掘り下げる」深さと体系的アプローチの広がり（トレードオフの対処、コベネフィット [共便益] の活用、悪循環から好循環への転換）は整合しない。実際、支援に対する国の需要を見極めるうえで主導権を握っているのはパイロット国である。IATTにありきたりのソリューションを採用する意図はないが、国連およびその他の支援パートナーは、利用できる財源に限りがあり能力と帯域幅の制約に直面することが多いパイロット国を支援し、教訓や優れた慣行と調和した方法論に立ち返り報告する立場になる可能性がある。このパイロットプログラムは、STIの分野における協調および相乗効果の促進について、国連システム全体のアプローチを実証することを目的としている。

STIとデジタルの統合または補完。「科学、技術、イノベーション」および「デジタル経済／デジタル変革」は概念上、（政策課題および関連するステークホルダーグループにおいて）多くの部分で重複することは確かであり、どちらもSDGs達成における機会を最大化しリスクを軽減するため、一貫した効果的な政策対応が求められる。しかし、実際には国の事業体も国際的事業体も、縦割りアプローチを取り、協調せずにこうしたアジェンダを追求している。これは、組織的構成および範囲／アプローチが関係している（結果または原因のいずれかとして）。パイロット国または支援パートナーのいずれかの側においてロードマップが縦割り型で実施されるようになり、両者間の相乗効果が有効活用されなければ、好機を逃すことになる。

国際的側面。パイロット計画は、ロードマップの地方、国、国際レベルでの取り組みにおいても差があり、国内・国家的重点のみに対応するものから、国際的な貢献に前向きなもの（インドなど）までである。国際的パートナー（日本、EU）はすでにパイロットプログラムの支援を始めており、幅広いマルチステークホルダーが連携する新たなイニシアチブを巡り明るい兆しが出ている（日・印・アフリカの政策シンクタンクの三者間連携、EUの支援するグローバルパイロットネットワークの拡大、トヨタ・ケニア間の合意がけん引する民間の参入、パイロット国およびパートナーの科学アカデミーによる貢献に関する積極的議論など）。IATT およびパートナーは、集合体としてのより大きなインパクトを生み出すため、積極的にパイロット国に働きかけて目標の難易度を上げ、世界的なプラスの波及効果をもたらす機会を見出すことができる立場にいとと言える。

大規模な加速に向けた政策学習。進行中のパイロットプロジェクトのうち、STI for SDGs ロードマップの明確な要素として監視・評価システムを導入したり、学習・フィードバックメカニズムを検討したりしたことがあるのはインドとセルビア⁶⁰の2カ国のみであった。本ガイドブックで述べたように、ロードマップの実施は本質的に学習作業であり、そこでは実施していることを監視・評価し、実施に従い調整・修正していくことが重要になるため、こうした導入や検討は重要なステップである。さらに、我々が直面している課題の規模と緊急性

⁶⁰ セルビアが従っているスマートスペシャライゼーション戦略アプローチの場合は、監視・評価システムがロードマップの不可欠な要素になっている。

を踏まえると、政策学習は国レベルだけでなく国際レベルでも不可欠であり、そのためには、国の STI for SDGs ロードマップを監視・評価する調和したアプローチと、集合体として学習し軌道修正するメカニズムが必要である。

IATT は 2020 年の国連フォーラム・会議でいくつかのパイロット国の中間報告を公表しており、パイロットプログラムの第一フェーズのすべての結果は 2021 年の国連フォーラム・会議で公表する。IATT は、それぞれの国のパイロットプログラムを支援し、新たな経験と教訓を分析して相互に影響を与え、国際的支援を促進および活性化するために、今後も現在のパートナーおよび将来のパートナーとの連携を続け、パイロットプログラムおよびそれ以降のプログラムを通じて目指した成果が達成できるよう後押ししていく。



表 4.1 : STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラムに参加している 5 カ国

	ケニア	ガーナ	エチオピア	インド	セルビア	
主導組織およびその他の関連組織	- 国家財務省国家計画局 - 科学技術イノベーション国家委員会 (NACOSTI)、アフリカ技術研究センター (ACTS) - 担当省 (教育・科学・技術、外務、ICT、農業、産業)	- 環境・科学技術イノベーション省 - 科学産業研究委員会 - 科学技術政策研究所 (CSIR-STEPRI)	- イノベーション・技術省 - 科学・高等教育省	- 首席科学顧問室 - インド政策委員会 (Niti Aayog)、外務省、開発途上国研究情報システムセンター (RIS) - 国家調整委員会	- 教育・科学・技術発展省 - 省庁間の WG の調整、全国的な 2030 アジェンダグループとの連携 - 企業と学界が主導する優先領域の WG、統計局、特許局、国家分析チーム (学界主導)	
基盤となる政策のフレームワーク	- Kenya Vision 2030 - 中期計画 (MTP) III (2018 年～2022 年)、ビッグ 4 - STI 政策、研究の優先順位 - デジタル・エコノミー・ブループリント	- 雇用のアジェンダ (2017 年～2021 年) - CPESDP (2017 年～2024 年) - 国家 STI 政策 2017	- 成長と構造改革計画 (GTP) III (2015 年～2020 年) - STI 政策 2012	- Strategy for New India@75 - STI 政策 2013	- EU 加盟プロセスおよびスマートスペシャライゼーション - 首相管轄の新たな STI および産業政策 2030 アジェンダ	
ロードマップの範囲および目的	- ビッグ 4 (農業、健康、製造、住宅) - 最初の重点分野は農産物加工および ICT	(未定)	SDG8 (雇用創出)	- 重要なイニシアチブに沿った農業、エネルギー、水、健康 (Doubling Farmers Income、JAM トリニティなど) - 国際的視点の強化 (アフリカおよび極東)	- 明確に規定されたスマートスペシャライゼーションの優先領域と水平展開の活動 - クリエイティブ産業、未来の食料、未来の機械および生産工程、ICT	
パイロットプログラムのアプローチ	- 部門ごとに掘り下げるターゲット主導型 (2022 年までに 100% の食料の栄養の安定確保) - 研究開発および導入／普及 - 東アフリカの地域モデルを目指す	- 技術インキュベーションセンターを足掛かりとする - 投資提案および組織強化を目指す	- 部門別：24 の技術ロードマップを足掛かりとする	- 国際、国、地方の各レベル (Lighthouse India、協調的連邦主義) - STI-PER のインプットを通じたデータ／ダッシュボードの実証	- 地方および国際的な側面を持つ、国レベルでの取り組み - 掘り下げる活動と水平展開の活動の組み合わせ	
実施期間と主要マイルストーン		(未定)		- 最初の 6 カ月 (インドにて) - 1 年目の終わり (アフリカ開発銀行 年次総会 [AfDB AMs] ?) - 2 年目の終わり (NY にて)	- スマートスペシャライゼーション [S3] (2020 年 2 月) および詳細なロードマップ (2020 年 10 月) の導入	
パートナー (国連経済社会局 [DESA] : 事務局)	IATT 中心	- 世界銀行 (STI PER) - ユネスコ (Saga、Go-SPIN)	- ユネスコ - 世界銀行	- UNCTAD (STI 政策レビュー) - 世界銀行、ユネスコ	- 世界銀行 (STI PER) - 国連アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP)	- 国連工業開発機関 (UNIDO)
	国連、その他	- 以前のパートナーシップ (トヨタ)	- OECD	- 国連開発計画 (UNDP)、国連工業開発機関 (UNIDO)	- OECD - 国連開発計画 (UNDP)	- EU-JRC (RIS3 : スマートスペシャライゼーションのための研究イノベーション戦略)
EU/ACP、AUC、RECs、日・印・アフリカ連携が有望						

*主な略語： [ケニア] National Commission on Science, Technology and Innovation (NACOSTI : 科学技術イノベーション国家委員会)、African Center for Technology Studies (ACTS : アフリカ技術研究センター)、Mid Term Plan III (MTP III : 中期計画 III)。 [ガーナ] Council for Scientific and Industrial Research - Science and Technology Policy Research Institute (CSIR-STEPRI : 科学産業研究委員会 - 科学技術政策研究所)、Coordinated Programme of Economic and Social Development Policies (CPESDP : 経済・社会開発政策協調プログラム)。 [エチオピア] Growth and Transformation Plan III (GTP III : 成長と構造改革計画 III)。 [インド] National Institution for Transforming India (Niti Aayog : 新生インド構築のための国家機関)、Research and Information System for Developing Countries (RIS : 開発途上国研究情報システム)、Jan Dhan-Aadhaar-Mobile trinity (JAM トリニティ)、African Development Bank Annual Meetings (AfDB AMs : アフリカ開発銀行年次総会)。 [セルビア] Research and Innovation Strategies for Smart Specialization (RIS3 : スマートスペシャライゼーションのための研究イノベーション戦略)。

4.3. 今後の展開

協議の参加国がこれまでに示した大きな関心を受け、国連 IATT⁶¹はパートナーと共に、国レベルのロードマップを試験的に導入、拡大し、教訓を体系化して普及し、国際的な連携を適切に強化している。今後の協議および分析により STI for SDGs ロードマップに関する会期間作業プログラムの次の段階には以下の要素を含めることが可能である。

- **パイロットプログラムへの共同支援の強化**：IATT 機関が、追加資源の確保、国連の国別チームの取り込み、新たな国連などの関心のあるパートナーやステークホルダーへの働きかけ、それぞれのパイロット計画に従った各国の目標と制約条件の調整を目指す。
- **学習環境の育成**：国連の地域委員会やその他の地域機構（ASEAN、AUC、EU など）が主導し、現在および将来的なパートナー国が参加する地域別ルートを通じるなどして、多層的な経験共有への関与を統合する。実務者コミュニティおよび知識人ネットワーク（パイロット国の政策シンクタンクなど）を発達させることで新たな教訓を体系化して普及させる。エビデンスおよびデータのギャップに対処し、監視・評価システムの開発を支援する。
- **STI の国際的パートナーシップの開始または促進**：パイロットプログラムを具体的なエントリーポイントとして利用してマルチステークホルダーフォーラムを活性化し、共同行動を通じて特定された共通課題に対処し、民間セクター、援助国、STI ステークホルダーとのパートナーシップのパイプライン／ポートフォリオを開発する。
- **幅広い SDGs の取り組みにおける STI の主流化**：国が希望する場合は、既存もしくは新規のパイロット国の STI for SDGs ロードマップに、「持続可能な開発に関するグローバル・レポート（GSDR）」の次の 6 つのエントリーポイントを適用する。1) 人間の福祉と能力、2) 持続可能で公正な経済、3) 食料システムと栄養パターン、4) エネルギーの脱炭素化とエネルギーへの普遍的アクセス、5) 都市および都市周辺部の開発、6) 地球環境コモンズ。
- **複数年の作業プログラムの強化**：2020 年および 2021 年の STI フォーラムまでに実証する中間成果と最終成果を明確にし、パイロット国と協調して成果から逆算して作業を進め、マイルストーンイベントを利用してロードマップ作業のスピードを調整し加速する。第一フェーズから有益な教訓がもたらされる適切なタイミングを目指して第二フェーズのパイロットプログラム参加国グループについて計画し、同時に現在の勢いは持続できるようにする（関心を持つ国が 20 カ国を超えるよう維持する）。さらに、より長期的な目標を明確にする。例として、ロードマップを通じた必要最低限の需要の活用や、援助国および研究資金提供者の招集などにより、現在生じている国際的な支援活動の分断状況に対処するなど。
- **資源の結集**：多国籍機関の共同出資資金を活用して、個々のパイロットプログラムと共同プログラムの実施・拡大の両方を支援するよう促し、関心がある意欲的な援助者と協調する⁶²。

技術促進メカニズム（TFM）は、追加資金を必要としない IATT 加盟機関の自発的取り組みとして始まったものであり、STI for SDGs ロードマップに関する作業は過去 2 年間で最も目に見える成果の 1 つとなるまで成長した。その背景には、パイロット国およびその他の関心のある国々の多大な努力、組織的パートナーおよび一連の専門家会合参加者による技術的・知的貢献、日本および欧州委員会の設立資金提供および擁護があった。IATT の STI ロードマップに関する分科会の共同主導機関、すなわち世界銀行、国連経済社会局（DESA）、国連貿易開発会議（UNCTAD）、ユネスコは、この有望で有意義な作業を一層推し進めるために、関心のあるパートナーおよび各国に参加を呼びかけている。

⁶¹ IATT に関する詳しい情報はサイトを参照のこと。 <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#un>

⁶² 援助者は、国連経済社会局（DESA）の既存の「持続可能な開発信託基金」、または他の機関の適切な信託基金、STI に関連する信託基金などに資金を拠出することが可能であり、より組織的な資金提供メカニズムを検討することもできる。

ボックス 4.1： STI for SDGs への資金提供に関する世界的議論

世界各国のリーダーは STI for SDGs および SDGs への資金提供に関する協議を並行して進めており、STI 政策立案者およびステークホルダーがより緊密に連携して STI for SDGs への効率的かつ効果的な資金提供の事例を明らかにすることが期待されている。

STI の分野では、日本が議長国となった G20 の開発作業部会（DWG）が STI の可能性を引き出すには複数ステークホルダーの関与が極めて重要であると認め、STI for SDGs ロードマップ策定のための基本指針に関する合意に至った。この指針は、ロードマップの構成、政府の役割、知識共有の促進、国際的連携、およびその他の判断材料に言及している。G20 DWG および国連 TFM による STI for SDGs ロードマップの取り組みは、相互に情報提供し強化し合う形で進められており、基本指針は「なぜ」STI for SDGs ロードマップでなくてはならないのかを示しており、IATT 作成のガイドブックは「どうやって」ロードマップを作成するかを説明したものであると認識されている。G20 デジタル経済タスクフォース（DETF）は DWG と連携し、アフリカおよび後発開発途上国に焦点を合わせて、デジタル化による SDGs アクションプランについて協議した。これはデジタル化の恩恵を共有し、誰一人取り残さないことを目指すものである。日本は、6 月の G20 大阪サミットに続き、2019 年 8 月に第 7 回アフリカ開発会議（TICAD7）を主催した。アフリカ諸国の首脳との協議では STI for SDGs ロードマップが主要テーマとなった。

資金面に関しては、2018 年の STI フォーラムに合わせた Funders' Roundtable など、TFM と科学コミュニティのパートナーが複数ステークホルダーによる STI for SDGs への資金提供アプローチを進めてきた。国連は、2019 年の開発資金フォーラムで「持続可能な開発のためのグローバル投資家（GISD）アライアンス」の発足を発表した（正式発足は 2019 年 9 月の予定）。このフォーラムでは、注意を払い資金を活用することが求められる新たな重要領域として「技術、SDGs、資金調達のトライアングル」について議論した。さらに「開発資金調達に関する国連機関間タスクフォース」は、「統合的な国の資金調達枠組み（INFF）」を運用可能なものにする各国の取り組みを支援することを任務としている。国のレベルで持続可能な開発の資金調達を行うための計画・実施ツールが用意されている。世界レベルでの国際協力と、国レベルでのアディスアベバ行動目標を同時に実現可能なものにするためのツールの 1 つが INFF である。INFF は 2020 年 7 月に本格展開が始まっている。

G20 の開発資金に関する協議に情報提供するために、Eminent Persons Group on Global Financial Governance（国際資金ガバナンス賢人会議）は 2018 年のレポートで提言を行った。これは開発資金調達システム全般の新たな方向づけを行い、多国間および地域の二者間援助団体の間の補完性を実現し、インパクトおよびバリュー・フォー・マネーを追跡管理する明確な評価システムを確立することを提言するもので、政府が所有する効果的な国のプラットフォームを構築し民間部門を含むすべての開発パートナーからの貢献を増大するという内容であった。これを受け、各国財務相は 2019 年 4 月の開発委員会共同声明において「WBG はもっとも急を要する開発課題において、国際的金融機関および国連を含む官民パートナーとの緊密な連携を継続するべきである」と要請し、「各国首脳は 9 月の国連サミットに参加し、気候、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ、SDGs、開発融資、小島嶼開発を集中的に話し合う」とした。さらに「統合された国のプラットフォームアプローチによるものも含め共通課題への対応方法を改善するにあたり、システムとして機能している国際開発金融機関がもつ可能性の（中略）重要性（第 12 項）」を強調した。

STI for SDGs ロードマップを適切に作成し実施することができれば、国および開発パートナーの取り組みの補完性を強化するこうした国のプラットフォーム構築に向けたアプローチの具体的要素となる可能性がある。

出典：日本の外務省の STI for SDGs ロードマップに関する第 4 回専門家会合でのプレゼンテーション、2019 年 4 月ナイロビ、the Boards of Governors of the Bank and the Fund on the Transfer of Real Resources to Developing Countries（開発途上国への実物

参考文献

- Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (2018). *SDG Index and Dashboards Report 2018: Global Responsibilities-- Implementing the Goals*. Available at: <http://www.sdgindex.org/>. Accessed 11/04/2018.
- BSDC (2017). *Better Business Better World*, London, UK: Business and Sustainable Development Commission. Analysis of business opportunities in a consolidated background report, *Valuing the SDG Prize: Unlocking Business Opportunities to Accelerate Sustainable and Inclusive Growth*.
- Buluswar, Friedman, Mehta, Mitra and Sathre (2014). *50 Breakthroughs: Critical Scientific and Technological Advances Needed for Sustainable Global Development*, Berkeley, CA: LIGTT, Institute for Globally Transformative Technologies, Lawrence Berkeley National Lab.
- Carayannis, E; A. Grebeniuk; and D. Meissner (2016). "Smart Roadmapping for STI Policy," *Technological Forecasting and Social Change*. 110, 109-115.
- Champain, Grissa, Guenoun, Crest and Verstraeten (2015). *Transition Through Innovation: How innovation can contribute to building a low carbon economy at an affordable cost*, Paris, France: R20-Regions of Climate Action, Observatoire du Long Terme and CVA.
- Cirera, Xavier, Jaime Frías, Justin Hill, and Yanchao Li. (2020). *A Practitioner's Guide to Innovation Policy. Instruments to Build Firm Capabilities and Accelerate Technological Catch-Up in Developing Countries*. Washington, DC: World Bank.
- Cirera, X. and W. Maloney (2017). *The Innovation Paradox: Developing Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. Washington, DC: World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28341/9781464811609.pdf>. Accessed 10/24/2018.
- Colglazier, William (2018). "The Sustainable Development Goals: Pathways to Progress", editorial in, *Science and Diplomacy* Quarterly Publication of AAAS (March). Available at: <http://www.sciencediplomacy.org/editorial/2018/sdg-roadmaps>
- Comin, Diego, and Marti Mestieri (2014). "Technology Diffusion: Measurement, Causes, and Consequences." *Handbook of Economic Growth*, pp.565-622.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018). *World Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Available at: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report>. Accessed 11/05/2018.
- Daniels, C. K., and K. Tilmes (2020). "Leveraging Innovation Policies and Digital Strategies for Africa's Transformation," chapter in *African Transformation Report—ATR 2020*.
- DESA and the World Bank (2018), IATT Issues Brief on Science, Technology and Innovation for the SDGs Roadmaps. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#roadmaps>. Accessed on 30/04/2019.
- EPANETWORK 2013. "Finland-The Committee for the Future." Available at: <https://eptanetwork.org/static-html/comparative-table/countryreport/finland.html>. Accessed 11/18/2018
- Freund, C.; A. Mulabdi; and M. Ruta (2019). *Is 3-D Printing a Threat to Global Trade? The Trade Effects You Didn't Hear About*. Policy Research Working Paper; WPS. 9024; WDR 2020 Background paper. Washington D.C.: World Bank Group. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/152701569432061451/Is-3D-Printing-a-Threat-to-Global-Trade-The-Trade-Effects-You-Didnt-Hear-About>

- Group of 20 (2019). G20 Development Working Group (DWG) Guiding Principles for the Development of Science, Technology, and Innovation for SDGs Roadmaps. Available at: https://www.g20.org/pdf/documents/en/annex_12.pdf
- (2019). G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy. Available at: https://g20trade-digital.go.jp/dl/Ministerial_Statement_on_Trade_and_Digital_Economy.pdf
- (2019). G20 Osaka Leaders' Declaration. Available at: https://www.g20.org/pdf/documents/en/FINAL_G20_Osaka_Leaders_Declaration.pdf
- Hallward-Driemeier, Mary, and Gaurav Nayyar. 2018. *Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development*. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1174-6.
- Heitanen, Olli (2018). "Science and Political Decision-Making—The Parliament of Finland's Committee for the Future." Responsible Research. Finland. Available at: <https://vastuullinentiede.fi/en/reuse/science-and-political-decision-making-parliament-finlands-committee-future> and Innovation for SDGs Roadmaps (March 2018 draft for the June STI Forum). Accessed 11/19/2018.
- IATT (2017). Landscape of Science, Technology and Innovation Initiatives for the SDGs: Inter-Agency Task Team for Science, Technology and Innovation for SDGs (IATT-STI). Background Paper No. 3, UN. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/174>
- (2018). STI for SDGs Roadmaps. Report for "SDGs Roadmaps Expert Group Meeting International Workshop" May 8-9, 2018 in Tokyo (May 29, 2018 draft).
- (2020). "Progress Report: The Global Pilot Programme on STI for SDGs Roadmaps" Independent Group of Scientists appointed by the Secretary General (2019). *Global Sustainable Development Report: The Future is Now—Science for Achieving Sustainable Development*. New York: UN. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf
Accessed 09/25/2019
- International Council for Science (2017). *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. Paris: ICSU. Available at: <https://council.science/cms/2017/05/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf> . Accessed 11/02/2018.
- International Energy Agency (2014). *Energy Technology Roadmaps: A Guide to Development and Implementation* (2014 edition). Paris: IEA. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapAguidetodevelopmentandimplementation.pdf> . Accessed October 29, 2018.
- Jaruzelski, B.; R. Chwalik; and B. Goehle (2018). "What Global Innovators Get Right." *Strategy and Business* (December).
- Kanehira, N., Kotani, R., Huang, S., & Ruppert, P. (2020). Benchmarking Top donors' Science, Technology and Innovation Activities in Development Aid. Washington, DC: World Bank. (forthcoming)
- Liu, W., Kanehira, N., & Alcorta, L. (2015). An Overview of the UN Technology Initiatives. New York, NY: United Nations Inter-agency, Working Group on a Technology Facilitation Mechanism. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2091Mapping%20UN%20Technology%20Facilitation%20Initiatives%20Sept%202015%20clean.pdf>
- Matusiak, M., Stancova, K., Dosso, M., Daniels, Miedzenski, M. (2020). Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps—Background Paper: Overview of the Existing STI for SDGs Roadmapping Methodologies.

- McDowall (2012). "Technology roadmaps for transition management: The case of hydrogen energy." *Technological Forecasting & Social Change* 79, 530–542.
- McKinsey Global Institute (2020). "Connected World: An Evolution in Connectivity Beyond 5G". Discussion Paper (February).
- Miedzinski, M., Mazzucato M., Ekins P. (2019) A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2019-03). Available at: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/wp2019-03>
- Miedzinski, M.; W. McDowall, J. Fahnestock, G. Muller, F.J. Diaz Lopez (2019). Science, Technology, and Innovation Policy Roadmaps for the SDGs. A Guide for design and implementation. Inno4SD network.
- Miedzinski, M., McDowall, W. A. S., Fahnestock, J., Rataj O. (2018). *How to design STI policy roadmaps to foster innovation for sustainable development?*. Policy Outlook 10. Inno4SD network
- Miedzinski, M.; W. McDowall, and J. Fahnestock (2018). Paving the Pathways Toward Sustainable Future? A Critical Review of STI Policy Roadmaps as Policy Instruments enabling sustainability Transitions. Paper presented at International Sustainability Transitions 2018 (IST 2018) conference held in Manchester, June 11-14, 2018.
- Miedzinski, M., Kanehira, N., Cervantes, M., Mealy, S., Kotani, R., Bollati E. (2020). Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps—Background Paper: International STI collaboration and investment for Sustainable Development Goals.
- Milola, A; Borchardt, S.; Neher, F. and Buscaglia, D. 2019. *Interlinkages and Policy Coherence for the Sustainable Development Goals Implementation: An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way*, EUR 29646 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92- 79-99556-9, doi:10.2760/472928, JRC115163
- Millennium Institute (2018). "Integrated Simulation Tool: Policy Coherence and Integration to Achieve the Sustainable Development Goals." Available at: <https://www.millennium-institute.org/isdg>. Accessed 11/08/2018.
- OECD (2014). *Perspectives on Global Development 2014: Boosting Productivity to Meet the Middle- Income Challenge*. Paris: OECD publishing. Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/development/perspectives-on-global-development-2014_persp_glob_dev-2014-en . Accessed 10/25/2018.
- (2017), "International co-operation in STI for the grand challenges – insights from a mapping exercise and survey, unpublished paper for official use", OECD, Paris, DSTI/STP(2017)13.
- (2017). *Measuring Distance to the SDG Targets: An Assessment of where OECD Countries Stand*. Available at: <http://www.oecd.org/sdd/OECD-Measuring-Distance-to-SDG-Targets.pdf>. Accessed 10/30/2018.
- (2018), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en .
- (2019). *Connecting ODA and STI for Inclusive Development*. OECD Development Cooperation Working Paper, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3726edff-en> .
- (2020). *Innovation for Development*. OECD Development Cooperation Directorate Working Paper.
- OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th Edition. *The Measurement of Scientific, Technological, and Innovation Activities*. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. Available at: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

- Parliament of Finland (Nd 2017). "Committee for the Future." Helsinki: Eduskunta Riksdagen
Available at:
<https://www.eduskunta.fi/EN/lakiensaataminen/valiokunnat/tulevaisuusvaliokunta/Pages/default.aspx> .
Accessed 11/18/2018.
- Pathways to Prosperity Commission (2019). *The Digital Roadmap: How Developing Countries Can Get Ahead*. Final Report of the Pathways for Prosperity Commission, Oxford.
Available at: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/digital-roadmap>
- (2018a). *Charting Pathways for Inclusive Growth*. Oxford.
Available at: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/charting-pathways-report>
- (2018b). *Digital Lives: Meaningful Connection for the Next Three Billion*. Oxford. Available at: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/digital-lives-report>
- Rodrik, D. (2018). *New Technologies, Global Value Chains, and the Developing Economies*. Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series; no. 1. Oxford. United Kingdom
- Sachs, Schmidt-Traub, Kroll, Durand-Delacre and Teksoz, 2016. *SDG Index and Dashboards: A Global Report*, New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN).
- Technology Executive Committee of the United Nations Framework Convention on Climate Change 2013, "Background paper on Technology Roadmaps." Available at: <https://www.ctc-n.org/resources/tec-background-paper-technology-roadmaps>
Accessed 10/26/2018.
- TWI2050 - The World in 2050 (2019). *The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges*. Report prepared by the World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Luxemburg, Austria.
www.twi2050.org
- TWI2050 - *The World in 2050* (2018). *Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. Report prepared by the World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Luxemburg, Austria. www.twi2050.org
- UNCTAD (2018). *Technology and Innovation Report: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. United Nations publication. Sale No. E.18.II.D.3.
- (2017). *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals*. Geneva: UNCTAD. Available at:
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2017d4_en.pdf
- UNCTAD (2019). *A Framework for Science, Technology and Innovation Policy Review*. Harnessing innovation for sustainable development. UNCTAD/DTL/STICT/2019/4.
- UNDP (2016). *Rapid Integrated Assessment (RIA): to facilitate mainstreaming into national and local plans*. New York: UNDP. Available at:
http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Sustainable%20Development/SDG%20Tools/Rapid_Integrated_Assessment_10May2017.pdf . Accessed 11/07/2018.
- (2019). *Human Development Report 2019--Beyond Income, Beyond Averages, Beyond Today: Inequalities in Human Development in the 21st Century*. New York: UNDP.
Available at: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2019>.
- (2017). *SDG Accelerators and Bottleneck Assessment Program*. New York: UNDP.
Available at:
http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Sustainable%20Development/SDG%20Tools/Rapid_Integrated_Assessment_10May2017.pdf . Accessed 11/04/2018.
- United Nations Industrial Development Organization (2019). *Absorbing Advanced Digital Production Technologies to Foster Industrialization: Evidence from Case Studies in Developing Countries*. Background document prepared for the Industrial Development Report 2020. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Vienna.
Available at: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-11/IDR_2020_Booklet.pdf

- United Nations Economic and Social Council (2018). Co-Chairs' Summary of the Multi-stakeholder Forum on Science, Technology, and Innovation for the Sustainable Development Goals (June 5-6, New York).
- United Nations Report of the Secretary General (2019). *Special Report—Progress Towards the Sustainable Development Goals* (May). Available at: <https://undocs.org/E/2019/68> .
- United Nations (2019), "Technology Facilitation Mechanism," Sustainable Development Knowledge Platform, <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm> .
- (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, Resolution Adopted by the General Assembly, 25 September 2015.
- Watkins, Alfred. (2018). "Takeaways and Policy Recommendations: Global Solutions Summit 2018." Available at: http://www.globalsolutionssummit.com/uploads/3/1/5/5/31554571/gss_2018_backg_round_note_-_final.pdf
- Watkins, Alfred. (2019). "Synthesis and Policy Recommendations: Global Solutions Summit 2019." Available at: http://www.globalsolutionssummit.com/uploads/3/1/5/5/31554571/synthesis_and_policy_conclusions_-_gss_2019_-_final.pdf
- Weber, Stephen (2017). "Data, Development, and Growth." In *Business and Politics 2017*; 19(3):397-423. World Economic Forum (2020). *Unlocking Technology for the Global Goals*. Geneva: WEF. Available at: <https://www.weforum.org/reports/unlocking-technology-for-the-global-goals>.
- (2019.) *Global Competitiveness Report 2018*. Geneva: WEF. Available at: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> . Accessed 09/15/2019.
- World Bank (2019) World Development Indicators. Washington, D.C. Retrieved from <https://data.worldbank.org/>
- (2018a). *Poverty and Shared Prosperity 2018: Piecing Together the Poverty Puzzle*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30418> License: CC BY 3.0 IGO.
- (2018b). "Disruptive Technologies and the World Bank Group – Creating Opportunities – Mitigating Risks." Development Committee Paper (DC2018-0010), Washington, DC: World Bank. (September) Available at: <https://www.devcommittee.org/sites/dc/files/download/Documents/2018-09/DC2018-0010%20Disruptive%20Technologies.pdf>
- (2014) *Public Expenditure Reviews in Science, Technology and Innovation*, Guidance note by Paulo Correia. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/21064/930760WP0Box380iture0Reviews0in0STI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

付属資料 1： 持続可能な開発のための 2030 アジェンダの技術促進メカニズム

国連技術促進メカニズム（TFM）は、持続可能な開発目標（SDGs）の実施を支援するため、アディスアベバ行動目標により合意され、2015年9月に「持続可能な開発のための2030アジェンダ」により発足した。当初から、持続可能な開発目標の担当部門（DSDG）が、TFMを支援するため、「STI for SDGsのための国連機関間タスクチーム（IATT）」、および事務総長が任命した「科学界、民間セクター、市民社会のハイレベル代表グループ」（10人委員会）の事務局を務めてきた。この2つのグループは、さまざまな状況において科学技術イノベーション（STI）によりSDGsを進展させるため、国連機関内外の専門家を結集している。2015年以降、DESA-DSD（2015年以降）、UNEP（2016年～2017年）、UNCTAD（2018年以降）が両グループのとりまとめを行い、支援を提供してきた。

ポスト2015年開発アジェンダに関する政府間交渉、および2014年と2015年に開催された第3回開発資金国際会議の準備プロセスの双方において、加盟国は終始一貫して、技術の開発、普及、移転、およびすべての国の科学技術能力の強化が、持続可能な開発のための2030アジェンダの実施手段における重要要素になると明確に表明してきた。

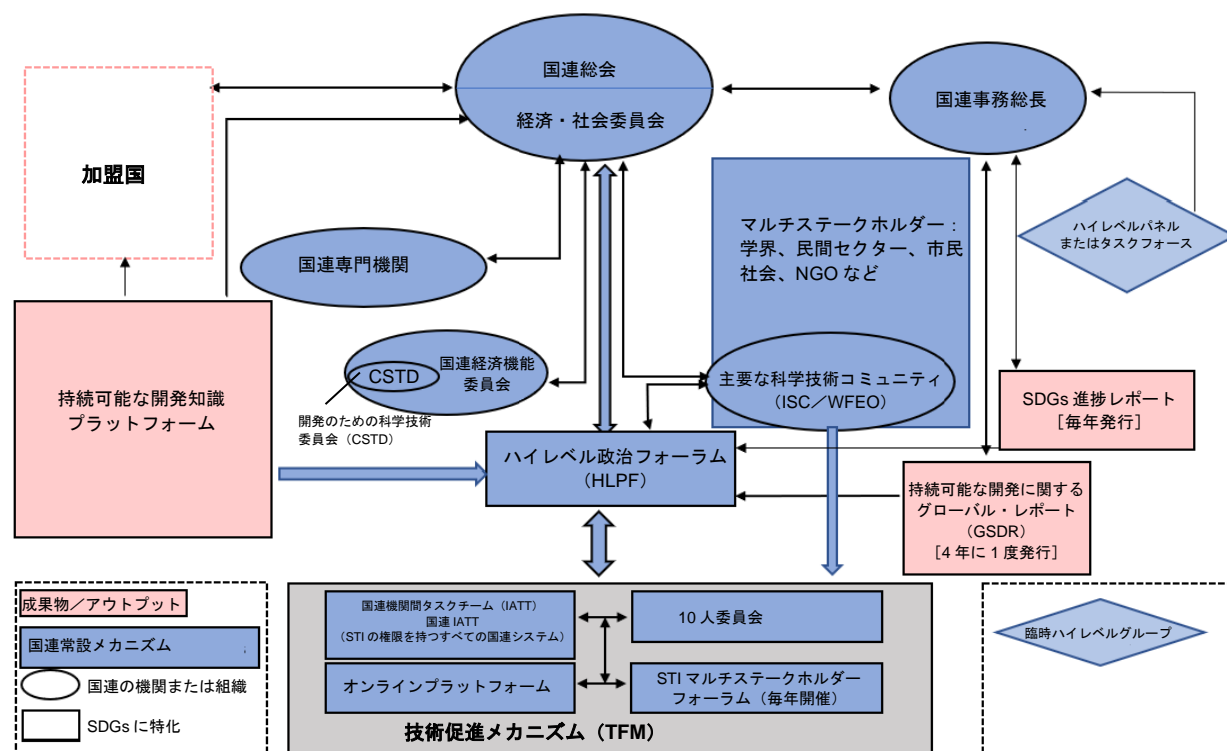
持続可能な開発のための2030アジェンダのパラグラフ70により、持続可能な開発目標（SDGs）の実施を支援するための「技術促進メカニズム（TFM）」が発足した。TFMは当初、アディスアベバ行動目標によって設立され、2015年7月にエチオピアのアディスアベバで開催された第3回開発資金国際会議で合意された。

TFMは、加盟国、市民社会、民間セクター、科学界、国連諸機関、その他のステークホルダーからなるマルチステークホルダーコラボレーションを基盤とし、以下で構成されることが決定されている。

- STI for SDGsのための国連機関間タスクチーム（IATT）。IATTは既存資金を活用し、10人委員会を構成する10人の代表者（事務総長が任命）と連携してTFMを支援する。10人委員会の任期は2年であり、市民社会、民間セクター、科学界およびテクノロジー業界から選出される。
- STI for SDGsのためのマルチステークホルダー連携フォーラム
- オンラインプラットフォーム

以下の図は、科学技術イノベーションの主要メカニズムの概要を示したものであり、複数ステークホルダーが国連プロセスに関与する主なルートを図示している。

図：2030 アジェンダに基づく科学技術イノベーションの主要メカニズムマップ



出典：DESA-DSD がインターアカデミーパートナーシップ (IAP) の「国連の持続可能な開発目標を重視した世界的な政策決定への科学的インプットの改善に関するレポート 2019」から採用、2019年12月15日にアクセス：
https://www.interacademies.org/50429/SDGss_Report

TFM の設立は歴史的に重要な意味を持っており、設立をきっかけに、知的所有権および技術移転の問題を巡って数十年間にわたる政治的こう着状態に陥っていた国連本部（ニューヨーク）において実のある STI 協議が復活した。過去 3 年の間に、TFM は国連システムのための新しいマルチステークホルダーの作業モデルを調査しており、これまでに 42 の国連事業体、100 人を超える国連システムの専門職員、数千人の科学者およびステークホルダーが関与して STI for SDGs の促進に努めてきた。TFM の STI フォーラムは、「持続可能な開発に関するハイレベル政治フォーラム (HLPF)」に正式な報告を行う特別な役割を担い、SDGs の進捗に関する公式レビュー、および「Strengthen the science-policy interface (科学と政策のインターフェースを強化する)」という HLPF の明示的な役割を支えている。

IATT は会合において、作業の方向性、ならびに参加する国連システムの事業体および TFM の 10 人委員会との関係性を定期的に振り返ってきた。同時に、開発のための科学技術委員会の事務局である UNCTAD のほか、国連の地域委員会、機関間タスクフォース (IATF)、国連環境計画 (UNEP)、世界銀行、ユネスコ、世界知的所有権機関 (WIPO)、国際電気通信連合 (ITU)、食糧農業機関 (FAO)、その他の参加している多くの国連システムの事業体は、トレンドと政策の選択肢に関する文書を発し、それぞれの専門分野における科学技術イノベーションの調査結果を提案してきた。さらに、国連システム以外にもいくつかの組織が、TFM の取り組みへの協力および貢献を始めている。

IATT の大きな成果の 1 つが、STI for SDGs ロードマップに関するこの共同ガイドブックおよびその運用上の注記であり、現在、エチオピア、ガーナ、ケニア、インド、セルビアの 5 カ国で試験的に採用されている。

付属資料 2 : 2030 アジェンダ宣言で明示されている STI

目標	ターゲット	宣言	関連分野
1	1.4	2030年までに、貧困層および脆弱層をはじめ、すべての男性および女性が、基礎的サービスへのアクセス、土地およびその他の形態の財産に対する所有権と管理権限、相続財産、天然資源、適切な新技術、マイクロファイナンスを含む金融サービスに加え、経済的資源についても平等な権利を持つことができるように確保する	成果：技術
2	2.a	開発途上国、特に後発開発途上国における農業生産能力向上のために、国際協力の強化などを通じて、農村インフラ、農業研究・普及サービス、技術開発、および植物・家畜の遺伝子バンクへの投資の拡大を図る	実施手段：科学／技術
3	3.b	主に開発途上国に影響を及ぼす感染性および非感染性疾患のワクチンおよび医薬品の研究開発を支援する。また、知的所有権の貿易関連の側面に関する協定（TRIPS 協定）および公衆の健康に関するドーハ宣言に従い、安価な必須医薬品およびワクチンへのアクセスを提供する。同宣言は公衆衛生保護および、特にすべての人々への医薬品のアクセス提供にかかわる「知的所有権の貿易関連の側面に関する協定（TRIPS 協定）」の柔軟性に関する規定を最大限に行使する開発途上国の権利を確約したものである	実施手段：科学／技術
4	4.3	2030年までに、すべての人々が男女の区別なく、手頃な価格で質の高い技術教育、職業教育、および大学を含む高等教育への平等なアクセスを得られるようにする	成果：科学（教育）
	4.4	2030年までに、技術的・職業的スキルなど、雇用、ディーセント・ワークおよび起業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる	成果：科学（教育）
	4.b	2020年までに、開発途上国、特に後発開発途上国および小島嶼開発途上国、ならびにアフリカ諸国を対象とした、職業訓練、情報通信技術（ICT）、技術・工学・科学プログラムなど、先進国およびその他の開発途上国における高等教育の奨学金の件数を全世界で大幅に増加させる	実施手段：科学（教育）
5	5.b	女性のエンパワーメント促進のため、ICTをはじめとする実現技術の活用を強化する	実施手段：技術
6	6.a	2030年までに、集水、海水淡水化、水の効率的利用、廃水処理、リサイクル・再利用技術など、開発途上国における水と衛生分野での活動や計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する	実施手段：技術
7	7.a	2030年までに、再生可能エネルギー、エネルギー効率、および先進的かつ環境負荷の低い化石燃料技術などのクリーンエネルギーの研究および技術へのアクセスを促進するための国際協力を強化し、エネルギー関連インフラとクリーンエネルギー技術への投資を促進する	実施手段：技術
	7.b	2030年までに、各々の支援プログラムに沿って開発途上国、特に後発開発途上国および小島嶼開発途上国、内陸開発途上国のすべての人々に現代的で持続可能なエネルギーサービスを供給できるよう、インフラ拡大と技術向上を行う	実施手段：技術
8	8.2	高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上およびイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する	成果：イノベーション
	8.3	生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性、およびイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する	成果：イノベーション

9	9.4	2030年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術および環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取り組みを行う	成果：技術
	9.5	2030年までにイノベーションを促進させることや100万人当たりの研究開発従事者数を大幅に増加させ、また官民研究開発の支出を拡大させるなど、開発途上国をはじめとするすべての国々の産業セクターにおける科学研究を促進し、技術能力を向上させる	成果：イノベーション
	9.a	アフリカ諸国、後発開発途上国、内陸開発途上国および小島嶼開発途上国への金融・テクノロジー・技術の支援強化を通じて、開発途上国における持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラ開発を促進する	実施手段：技術
	9.b	産業の多様化や商品への付加価値創造などに資する政策環境の確保などを通じて、開発途上国の国内における技術開発、研究およびイノベーションを支援する	実施手段：イノベーション
	9.c	後発開発途上国において情報通信技術へのアクセスを大幅に向上させ、2020年までに普遍的かつ安価なインターネット・アクセスを提供できるよう図る	実施手段：技術
12	12.a	開発途上国に対し、より持続可能な消費・生産形態の促進のための科学的・技術的能力の強化を支援する	実施手段： 科学／技術
14	14.3	あらゆるレベルでの科学的協力の促進などを通じて、海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する	成果：科学
	14.4	水産資源を、実現可能な最短期間で少なくとも各資源の生物学的特性によって定められる最大持続生産量のレベルまで回復させるため、2020年までに、漁獲を効果的に規制し、過剰漁業や違法・無報告・無規制（IUU）漁業および破壊的な漁業慣行を終了し、科学的知見に基づく管理計画を実施する。	成果：科学
	14.5	2020年までに、国内法および国際法に則り、最大限入手可能な科学情報に基づいて、少なくとも沿岸域および海洋域の10パーセントを保全する	成果：科学
	14.a	海洋の健全性の改善と、開発途上国、特に小島嶼開発途上国および後発開発途上国の開発における海洋生物多様性の寄与向上のために、海洋技術の移転に関するユネスコ政府間海洋学委員会の基準・ガイドラインを勘案しつつ、科学的知識の増進、研究能力の向上、および海洋技術の移転を行う	実施手段： 科学／技術
17	17.6	科学技術イノベーション（STI）およびこれらへのアクセスに関する南北協力、南南協力および地域的・国際的な三角協力を向上させる。また、国連レベルをはじめとする既存のメカニズム間の調整改善や、全世界的な技術促進メカニズムなどを通じて、相互に合意した条件において知識共有を進める	実施手段
	17.7	開発途上国に対し、譲許的・特惠的条件などの相互に合意した有利な条件の下で、環境に配慮した技術の開発、移転、普及、および拡散を促進する	実施手段
	17.8	2017年までに、後発開発途上国のための技術バンクおよび科学技術イノベーション能力構築メカニズムを完全運用させ、情報通信技術（ICT）をはじめとする実現技術の利用を強化する	実施手段
	17.16	すべての国々、特に開発途上国での持続可能な開発目標の達成を支援すべく、知識、専門的知見、技術、および資金源を動員、共有するマルチステークホルダー・パートナーシップによって補完しつつ、持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップを強化する	実施手段

アディスアババ行動目標（AAAA）の STI に関するコミットメント

各国の STI 政策フレームワーク

- 科学、技術およびイノベーション戦略を各国の持続可能な開発戦略の不可欠な要素として採用する（パラグラフ 119）
- 新たな技術の創造を奨励し、研究を奨励し、そして開発途上国におけるイノベーションを支援する政策を練り上げる（パラグラフ 116）

科学研究および教育

- 科学、技術、工学および数学教育における投資の規模を拡大する（パラグラフ 119）
- 決定的に重要なプロジェクトが、公的領域の中に残りそして適切な場合には、公的に資金提供されたプロジェクトを調査するためオープンアクセスに励むことを可能にするため公的資金を使うことを考慮する（パラグラフ 118）
- 国際協力などを通じて、女性と少女に対する平等なアクセスを確保しつつまたそこへの参加を奨励しつつ、専門的な、職業上のまた第三次の教育および訓練を強化する（パラグラフ 119）
- 第三次教育制度を強化するためにまた持続可能な開発に関連する分野におけるオンライン教育へのアクセスを増やすことをめざすために協力を強化する（パラグラフ 119）
- 開発途上国において学生が高等教育に入学するために利用可能な奨学金の数を増やす（パラグラフ 119）

産業およびイノベーションシステム

- 特に研究、開発および実証段階の期間中に、革新的な企業を支援するため、オープンで競争の基礎に基づき、適当と認められる場合にイノベーション基金を設定することを考慮する（パラグラフ 118）
- 技術開発、ならびに相互に合意された条件での知識およびスキルの移転を促すため、政府、企業、学界および市民社会の間を含み、多国籍企業と国内の民間セクターとの間の関連性を含む、ステークホルダー間の知識共有、協力およびパートナーシップの促進を奨励する（パラグラフ 117）
- ビジネス・インキュベーターの支援を含め、起業を促進する（パラグラフ 117）
- 社会福祉と持続可能な生活を支援する社会的イノベーションを促進する（パラグラフ 116）
- 先住民族や地方のコミュニティの伝統的な知識、イノベーションおよび慣行が社会福祉と持続可能な生活を支援できることを認識し、先住民族が、彼らの文化遺産、伝統的な知識および伝統的な文化表現を維持し、管理し、保護しそして開発する権利を有していることを再確認する（パラグラフ 117）

特定の開発成果を支援する技術

- 情報通信技術インフラの開発および利用、ならびに特に後発開発途上国、内陸開発途上国および小島嶼開発途上国における、インターネットへの迅速な普遍的かつ手頃な価格のアクセスを含む、能力構築を促進する（パラグラフ 114）
- 環境上適正な技術の開発、普及、拡散および移転を奨励する（パラグラフ 120）
- 科学技術を通じてより持続可能な消費および生産様式に向かうために、開発途上国の科学技術イノベーション能力の強化を支援する（パラグラフ 120）

- **海洋の健康**を改善し、**海の生物多様性**の貢献を高めるため、（中略）科学的知識を増し、研究能力を開発し、**海洋技術**を移転する（**パラグラフ 121**）
- 開発途上国のニーズおよび持続可能な開発目標の達成を重視しつつ、官民およびマルチステークホルダーのパートナーシップを通して、また共通の利益や相互の利益に基づくものを含めて、科学、研究、技術、イノベーションにおける国際的な協力および連携を強化する（**パラグラフ 120**） [例として、GAVIのような関連イニシアチブを含む、**ワクチンおよび薬品の研究開発**（**パラグラフ 121**）、**感染性および非感染性疾患の予防措置および治療**（**パラグラフ 121**）、**地球観測**（**パラグラフ 121**）、**農村インフラ**（**パラグラフ 121**）、**農業研究・相談サービス、技術開発**（**パラグラフ 121**）、科学的知識を増し、研究能力を開発し、**海洋技術**を移転する（**パラグラフ 121**）などを含む]
- **障がい者**にとって入手しやすい技術を一層促進し、**女性、青年、子ども**が技術および科学を利用する権利を促進する（**パラグラフ 114**）

協力的な国際体制

- とりわけ**後発開発途上国、内陸開発途上国、小島嶼開発途上国およびアフリカ諸国**に対する、これらの分野における、**ODA**を含む国際協力を強化し、これらの分野における、**南南協力**を含むその他の形態の国際協力を奨励する（**パラグラフ 120**）
- **国内で定義された優先順位**に従い、また**WTOの規則**を十分に尊重して先進国と途上国の両方における、**知的所有権**の適切でバランスがとれた効果的な保護の重要性を認識する（**パラグラフ 116**）
- 国連体制内の科学および技術イニシアチブ間の一貫性および相乗効果を高める（**パラグラフ 122**）
- **SDGs**を支援する技術促進メカニズムを確立する（**パラグラフ 123**）
- 2017年までに後発開発途上国のための技術バンクを運用可能なものにする（**パラグラフ 124**）

* 本コミットメントの分類と太字は本稿で分析するために著者が手を加えたもの

付属資料 3 : STI for SDGs ロードマップの主な支援方法論の概要

支援方法論で用いる手段／組織	スマートスペシャライゼーション (EC-JRC)	STI 政策レビュー (OECD)	STI 政策 (STIP) (UNCTAD)	GO-SPIN (UNESCO)	SIIG (UNIDO)	TIP (TIPC)	STI の公的支出レビュー (PER) (WB)
目的と範囲の定義	体系的アプローチ：経済、社会、環境課題と関連する STI	モジュールアプローチ：STI 政策に関するデータ収集、分析、報告、普及を重視	体系的アプローチ：経済、社会、環境課題と関連する STI	モジュールアプローチ：STI ガバナンス、STI に関する明示的・黙示的な政策・法的枠組み・政策手段・指標を重視	部門別アプローチ：社会の包摂性、経済競争力、環境保護を含む、産業政策の STI に関する構成要素を重視	社会、経済および環境の課題に取り組むためにイノベーションを活用する体系的アプローチ	モジュールアプローチ：STI 政策の支出およびその影響を主に重視
現在の状況を評価する	既存の政策フレームワークに基づくもので、組織間連携が求められる。経済、STI および SDGs の指標の定量的・定性的分析	マクロ経済的観点からの STI パフォーマンスおよび社会的ニーズの詳細分析。STI の定量的指標と、特定部門の詳細分析の組み合わせ	経済成長および発展に有益な STI 政策。文献の概要および定量的分析に裏付けられた幅広い定性的データ収集。	政治、経済、社会、文化、教育的な背景の要素に関する説明。明示的な STI に関する政策、政策サイクルおよび STI 組織図の分析。研究開発およびイノベーション指標の調査。	既存の開発計画および戦略に基づく。国の開発目標の観点から見た産業の現況に関する詳細な定量的・定性的分析を含む	既存政策に関する幅広い定性的プロセスおよびレビューに基づく。ケーススタディーアプローチおよび学習履歴を利用	政府による STI 支出のより効果的な方法あるいは STI 支出が経済発展に与える影響の改善方法を把握することを目的として、STI および研究開発に対する公共支出の質を定性的指標と定量的指標の組み合わせに基づき評価する

ビジョン、目標、およびターゲットを策定する	国内外のステークホルダーが共同で、領域における持続可能な社会経済発展を目的としたビジョンを策定	分析および提言を踏まえ各国が個別にビジョンを策定	国内外のステークホルダーが共同で、社会システムレベルの変化を目的とした共同ビジョンを策定	STI 政策の総合的評価により、既存の STI 政策のインパクトを考慮し、国別プロファイル作成を許す調査を踏まえる	ステークホルダーの幅広い参加により各国が個別にビジョンを策定	STI 政策、およびシステム変更のその他の要素を用いて、社会システムレベルの変化を目的とした幅広いビジョンを実現	変化を目的としたビジョンの策定は公的支出レビュー（PER）に起因する場合がある
ステークホルダーとの対話と協議	起業機会の発見プロセスでは、戦略および関連活動の策定、実施、監視において官民セクター、学界、市民社会の継続的関与が必須である	実態調査中にステークホルダーにインタビューを実施。レビューには国際社会が関与	STIP レビュープロセスに複数のステークホルダーが関与	調査回答の提出および結果に関する話し合いに国内外のステークホルダーが関与	ステークホルダーは、政策サイクル全般を通じて参加型の政策決定プロセスに関与	地方およびグラスルーツ・イノベーターを含む、幅広いステークホルダーが参加	ステークホルダーの関与は、インタビュー形式によるデータ収集、データへのアクセスなどに組み込まれている。
代替経路を評価する	フォーサイトおよび同様の作業が推奨されているが、必須ではない	各国は、自国の STI エコシステム強化を目的としたシナリオを作成することができる	技術フォーサイトが強く推奨されている	代替経路の評価は可能だが、任意となっている	産業政策のためのシナリオを作成する見込み	フォーサイトおよび将来を模索する調査活動は有益だが、考えられているが、任意となっている	分析を踏まえ、チームがさまざまな選択肢を議論する

<p>詳細な STI FOR SDGs ロードマップの文書を作成する</p>	<p>アクションプランの実施を組み込んだ明確な介入の論理、ポリシーミックスおよび政策手段、ファイナンス手段が求められる</p>	<p>明示的ではないが、提言が示されている</p>	<p>実施、政策手段、ファイナンス手段に関する具体的なガイダンスが示されている</p>	<p>この方法論は STI 政策手段の概要を示しているが、具体的なソリューションは定めていない—国の要請に応じて作成することは可能。</p>	<p>各国政府が個々に作成しているが、推奨された政策手段に基づいている</p>	<p>試験的实施を強く重視している。ポリシーミックスは変革をもたらすイノベーション政策（TIP）策定の一環であり、ファイナンスに関するガイダンスの提供が可能</p>	<p>評価結果により一連の提言がもたらされる。提言は、イノベーション政策手段と国の開発目標との整合性の強化、用いた手段の品質向上および効率改善、結果を追跡し支出をアウトプットおよび成果に関連付けるエビデンスに基づいたフレームワークを支援している。</p>
<p>計画を監視、評価、および更新する</p>	<p>明確に規定された測定基準および指標を持つ、監視および評価のフレームワークは「スマートスペシャライゼーションのための研究イノベーション戦略（S3）」アプローチに不可欠</p>	<p>監視および評価は極めて重要だと考えられているが、採用されていない。要請に応じてレビュー後の分析は可能</p>	<p>監視および評価のフレームワークが強く推奨されており、要請に応じて追加支援が受けられる</p>	<p>国別プロフィールの定期的な更新が、有益な監視ツールとなる場合がある</p>	<p>監視および評価が方法論に組み込まれている</p>	<p>学習および改善を重視した監視および形成的評価が必須となっている</p>	<p>監視および評価は方法論の中核要素となっている。有効性の評価段階で影響評価が採用されていることが STI に関する公共支出レビュー（PER）の独自の特徴となっている。</p>

出典：Matusiak et. al (2020)

付属資料 4 : STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラムから得た主要教訓 (概要)

国連機関間タスクチーム (IATT) は、STI for SDGs ロードマップに関するグローバルパイロットプログラムの第一フェーズを開始し、5カ国を最初のパイロット国とした。第一フェーズでは、エチオピア、ガーナ、インド、ケニア、セルビアにおいてロードマップを試験的に実施した (以下の表を参照)。さらに、欧州連合および日本も、STI for SDGs ロードマップにおける国際的パートナーシップを強化するため、グローバルパイロットプログラムに参加している。このパイロットプログラムは、本「STI for SDGs ロードマップ作成のためのガイドブック」ドラフトのガイダンスを用いて実施された。

これまで 20 カ国以上が、本プログラムへの参加に関心を示している。こうした国々は、参加を後押しする援助が利用可能になり次第、プログラムへの参加が認められる。すべての国が経験している最大の共通課題は、ステークホルダーを取り込み、積極的に参加させることである。比較的順調に進んでいるパイロット国は複数省庁の関与が成功し、政府間および政府とその他のステークホルダー間で効率的に連携し、共同作業を行うためのプラットフォームを構築している。これに関連する課題として、国の諸計画および STI for SDGs ロードマップの策定において、SDGs に焦点を合わせるようになっている。2 つ目の大きな課題は、優先順位を確立するための評価実施に必要な最新データおよび関連する専門知識の可用性である。新型コロナウイルス以外でロードマップ作成を遅らせたもう一つの共通の問題は、STI for SDGs ロードマップの作成、そして何より実施するための具体的な予算の不足である。

STI for SDGs ロードマップ・グローバルパイロットプログラムに参加している 5 カ国

	エチオピア	ガーナ	インド	ケニア	セルビア
主導省	イノベーション・技術省 (MINT) が主導機関。科学・高等教育省 (MOSHE) が参加に関心を示している。連携方式を模索中。	環境・科学・技術・イノベーション省 (MESTI) および CSIR- STEPRI (政策研究所)。大統領の SDGs 諮問組織および国家開発計画委員会が共同で技術監視委員会の議長を務めている。国家財務省国家計画局などが関与。	首相首席科学顧問 (PSA) 室および NITI Aayog (政府の中心的な政策シンクタンク)。	国家財務省国家計画局および教育省科学技術イノベーション国家委員会 (NACOSTI)。ICT、外交、農業、産業の担当省が協力し、アフリカ技術研究センター (ACTS) が支援。	STI for SDGs ロードマップは次の 2 つの WG が作成中。スマートスペシャライゼーションおよび産業政策に関する内閣主導の省間 WG、および 2030 アジェンダに関する SDGs 担当大臣主導の省間グループ (26 省)。教育・科学・技術発展省がロードマップを運用可能なものにし、複数の省、民間セクター、学界が参加。

	エチオピア	ガーナ	インド	ケニア	セルビア
目標と範囲	これまでの取り組みは、2019年に終えた科学技術イノベーション政策（STEP）レビューに基づいている。計画対象とみられる主要SDGsは1、2、3、8、10。	ステークホルダーとの協議のための会合（2019年12月）および専門タスクチーム第1回会合でSDG1、2、4、6、7、8、9、10、13の優先順位について検討。SDG3および5についても検討予定。	SDG2、3、6、7、17を重視（インドのSTI能力は高く、開発途上国との連携に関心があるため）。	主な目標はSTI政策の実行計画、および大統領のビッグ4アジェンダの実施支援。このアジェンダは農業、製造、健康、住宅を重視しているため、SDG1、2、8、9が含まれる。	セルビアでは、スマートスペシャライゼーション戦略（4S）の詳細なアクションプランがSTI for SDGsロードマップとなる。主な目標は6つの知識集約型優先部門（食品、クリエイティブ産業、製造、ICT、鍵となる実現技術、エネルギー）を基盤とした社会経済的発展および改革の促進。SDG2、7、8、9が含まれる。
現状の評価	STEPレビューの一環として実施済み。国の開発状況、22の部門別技術ロードマップなど国のイノベーションシステムの状態に関して収集されたデータおよび知識が含まれる。	主にSTIエコシステム調査に基づく。SDGsベースラインレポート2018。追加のSTI状況分析が進行中。ユネスコとのパートナーシップの一環としてユニバーシティ・カレッジ・ロンドンのMSCの学生チームが実施する机上調査を含む。	地方および国レベルでの詳細な研究開発評価（2019年）。NITI Aayogは2018年に17あるSDGs目標のうち13の目標に関してSDGインド指数を構築、これは62の優先指標を測定するもの。2019年に更新され、SDG17を除く16の目標の54ターゲットを対象とする100の指標を採用した。一部主要部門のマッピング完了。	SDGギャップおよび国の状況に関するさまざまな国際的および国内のデータベースに基づく指標を利用。より効率的で効果的な研究開発、ならびに技術の導入および拡散の促進を目的とするSTI公共支出レビューを実施中。	4S計画にはセルビアの経済、イノベーション、研究の将来性に関する詳細な評価が含まれる。EC JRCがSDGsの17目標のマッピング、統計的ベースライン分析、特定のSDGs目標に焦点を合わせたSTIインプットの特定を支援した。この分析の後、追加の優先目標としてSDG3、4、12が議論されている。

	エチオピア	ガーナ	インド	ケニア	セルビア
代替技術経路	これまでの議論は、エチオピアのために作成された22の部門別技術マップのうちいくつかを対象とした実施計画の作成に重点が置かれていた。	先端技術に取り組んでいる大学を基盤とした技術インキュベーターを重視。	代替技術の分析は、ロードマップ作成の一環として実施されている。	SDG2としては、小規模農家の生産性および収入の向上、トウモロコシ、米、ジャガイモの技術を重視。トウモロコシの手法をテスト中。	起業機会の発見プロセスは代替ターゲットおよびソリューションに関する議論から組み立てられる。これについては個別のワークショップレポートに文書化されている。
実施期間と主要マイルストーン	新型コロナウイルスにより作成プロセスが遅延。	政策、戦略、実施計画の現況評価に関する研究（2020年3月～8月） - 主要ステークホルダーの意識改善（2020年1月～12月） - 顧問・研究支援チームの支援を受け、専門タスクチームがSTI for SDGs ロードマップを作成（2020年7月～12月） - 資源の結集、プログラム／プロジェクト／活動の実施、監視および評価（2020年1月～2030年12月）	次のステップで具体的プログラムを掘り下げる。 監視および評価のプラットフォームは計画済み。 2020年6月に日本の協力によりIATTワークショップを開催。	チームは実現できる技術を特定し、資源を結集し、民間セクターの参加を促すため、範囲を拡大し協議を実施する予定。	詳細 STI for SDGs ロードマップには細かい指標と期間が盛り込まれる予定。2020年末までに完成予定。新型コロナウイルス危機の影響で進捗が遅延。
計画の実行、監視、評価、および更新	今のところ該当なし。	今のところ該当なし。監視および評価を担当する省は専門タスクチームに加わっており、プロセスに関与している。	今のところ該当しないが、計画には監視・評価および戦略的判断システムが含まれている。	計画は依然として作成中であり、今のところ該当なし。	今のところ該当しないが、S4戦略には監視および評価システムの概要が含まれており、インプット、アウトプット、成果指標に基づき、STI for SDGs ロードマップの中でさらに発展させる予定。

	エチオピア	ガーナ	インド	ケニア	セルビア
IATT の焦点	UNCTAD	ユネスコ	世界銀行	世界銀行	EU-JRC、UNIDO
課題／問題／教訓	<p>課題：1) STI for SDGs ロードマップ実施のための具体的な予算の欠如 (UNCTAD はこれまで作成のための一部支援は獲得できている) 2) ステークホルダー間の連携を図るスムーズなメカニズムを確立、ロードマップ作成に組み込まれるのが理想 3) 新型コロナウイルス危機によりプロセス全体が遅延</p>	<p>課題：1) 優先事項を明確にするための幅広いステークホルダーの取り込み 2) STI 政策と部門別優先事項の整合性の強化 3) 重複の排除には省庁間の連携が鍵 4) STI ガバナンスにおける能力開発</p>	<p>課題：1) 最新データの取得 2) 機関間の調整 3) 新型コロナウイルス危機により進捗が遅延</p>	<p>課題：SDG ターゲットのベースラインに関するデータの不足、または政府のプログラムと SDG ターゲットとの関連性の欠如。教訓：1) ガイダンスを提供する技術委員会の重要性 2) スキルや資金が限られているため、STI for SDGs ロードマップの作成には外部の支援が必要 3) ステークホルダーとの協議を増やす必要 4) 代替技術経路の評価が最も困難で費用がかかる</p>	<p>課題：十分に細分化されたデータの不足、信頼の構築およびステークホルダーの取り込み、行政の縦割り克服、SDGs の重視、戦略の設定と実際の実施の間のバランス。 教訓（成功の鍵）：1) EU の追加資金に加え、4S 実施に向けた自己資金の確保 2) ハイレベルのステークホルダーを関与させる常設の官民対話プラットフォームの形成 3) 首相による承認の獲得</p>
詳細なロードマップ	<p>作成中：これまでのところ、22 の技術ロードマップのうち 3 つのみが実施計画を作成済み。</p>	<p>作成中</p>	<p>作成中。しかし農業、デジタル接続性、健康、エネルギー、e ガバナンス、創造性教育 (Atal Tinkering Labs)、デジタル ID、デジタル銀行、健康保険の分野ではさまざまな介入を実行中。さらに、首相は 8 つの主なイノベーションミッションを発表。</p>	<p>作成中だが、チームは 6 つの農業バリューチェーンに沿ったニーズおよびギャップ、また STI システムにおける現在のギャップを特定済み。</p>	<p>作成中。S4 のアクションプランが詳細な STI for SDGs ロードマップとなる。 優先的な SDG を達成するための特定の活動を重視し、監視、資金調達、実施システムを取り入れる。</p>

出典：IATT, 2020