

科学技術指標体系の比較と史的展開

2002年3月

文部科学省 科学技術政策研究所

第1調査研究グループ

(科学技術指標検討チーム)

中島 志円

小嶋 典夫

[日本語版全文](#) (PDF 約 941 KB)

まえがき

我が国では、急速に進展する科学技術活動の状況を的確に把握するため、科学技術政策研究所において科学技術指標を3年毎に4回出版してきた。次回発行については2003年春の出版を目途に現在検討が進められているが、1991年発行の初版以来作成に携わってきたメンバーが少なくなり、指標開発の背景、作成までのいきさつ、そして、現在までの指標の変遷に関する基礎的情報をここで整理しておく必要が出てきた。一方、日々進歩する科学技術活動の実態をより正確に把握するために、時代に即したモデルに基づく指標の体系化を試みる動きも出ている。

これらの指標集の作成および指標の体系化にあたり必要となるこれまでの情報を整理し、指標作成の担当者が今後の作業を円滑に遂行出来るよう、また、指標を利用する多くの研究者、研究管理者、行政担当者が指標の役割をよりよく理解し、有効に活用できるように、主要な指標とそれを生み出す国あるいは組織に焦点をあて、「科学技術指標体系の比較と史的展開」としてまとめた。

本報告書作成にあたり、資料収集、データ提供等にご協力いただくとともに、報告書案について忌憚のないご意見を頂いた科学技術指標検討チームの以下の方々に対し深く感謝の意を表す。

丹羽 富士雄	(客員総括研究官)
山口 孝	(科学技術・学術政策局調査調整課専門職)
富澤 宏之	(第2研究グループ主任研究官)
伊地知 寛博	(第1研究グループ主任研究官)
高橋 理恵	(科学技術・学術政策局調査調整課係長)
小林 信一	(第2研究グループ総括主任研究官)

目次

第1章 科学技術指標とは.....	1
1. 科学技術指標 (Indicators) の定義と「データ」「統計」との違い.....	1
1.1. OECD の定義.....	1
1.2. 米国の定義.....	1
1.3. 日本の定義.....	2
1.4. 「データ」および「統計」の「指標」との相違.....	2
2. 指標の分類.....	3
3. 指標の機能.....	4
4. 指標開発の歴史.....	5
4.1 OECD、米国、日本の主な指標開発の流れ.....	6
第2章 OECD の科学技術指標.....	7
1. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development: 経済協力開発機構) の科学技術指標の特徴.....	7
2. OECD の概要.....	8
3. OECD における指標開発・作成体制.....	9
4. OECD における指標発展の流れ.....	10
5. OECD における指標への取り組み.....	12
5.1. マニュアル.....	12
5.2. 指標関連の出版物.....	14
(1) Main Science and Technology Indicators と Basic Science and Technology Statistics.....	15
(2) OECD Science and Technology Indicators Report.....	19
(3) Science, Technology and Industry Scoreboard.....	19
第3章 米国の科学技術指標.....	22
1. 米国の科学技術指標の特徴.....	22
2. NSF における指標開発・作成の体制.....	22
3. NSF における指標発展の流れ.....	24
4. NSF における指標への取り組み.....	25
4.1. 指標報告書.....	25
4.2. NSF におけるデータ収集.....	30
4.3 指標の継続的な改善.....	32

第4章 日本の科学技術指標.....	33
1. 日本の科学技術指標の特徴.....	33
2. 日本における指標開発・作成の体制.....	34
3. 日本における指標発展の流れ.....	35
4. 日本における指標への取り組み.....	37
4.1. 科学技術指標およびその要素を備える出版物.....	37
(1) 科学技術白書.....	37
(2) 科学技術要覧.....	38
(3) 科学技術指標.....	38
(3-1) カスケード構造 - 科学技術指標の体系化.....	39
(3-2) 科学技術指標の移り変わり.....	40
(3-3) 総合指標 - 科学技術指標の総合化.....	43
(4) 科学技術研究調査.....	43
4.2. 科学技術指標作成者とデータ提供者.....	44
4.3. 統計調査および指標研究を通じての国際貢献.....	45
5. 米国と日本の指標の比較.....	45
第5章 他国等の科学技術指標.....	52
むすび.....	53
参考資料.....	55

第1章 科学技術指標とは

第二次世界大戦で被害を受けたヨーロッパ、アジア各国の復興、およびこれら諸国の復興を支えつつ世界の経済大国に躍り出たアメリカの発展の背景に科学技術が大きな役割を果たしていた。この科学技術の実態を捉えるための試みとして、科学技術指標が開発され、Science Indicators 等の報告書が出版されてきた。

本章においては、現在出版されている主たる科学技術指標として OECD、米国および日本の科学技術指標の現状を中心に、指標の定義、役割、歴史的背景についてまとめ、今後の科学技術指標開発・向上に対する貢献の第一歩としたい。

すでに半世紀以上の歴史を持ち、社会科学や経済分野においても「社会指標」「経済指標」として頻繁に使われている「指標」という用語は、専門家以外の人にとってはまだまだ聞き慣れない言葉である。本章では、指標の定義、一般的によく耳にする「統計」や「データ」との違い、指標の役割、指標の種類について取り上げ、指標概要の理解を図りたい。

次に、科学技術指標の主要な作成者である OECD、米国（NSF）、および、わが国を中心とした指標開発の歴史を紹介し、第2章で紹介する各国・各組織の科学技術指標を理解する一助としたい。

1. 科学技術指標（Indicators）の定義と「データ」「統計」との違い

科学技術政策の企画・立案において、今日世界的に活用されている科学技術指標について、まず各国の定義を述べる。次に、より馴染みのある用語であり指標との関連の深い「データ」および「統計」との相違について述べる。

1.1. OECD の定義

指標とは、国家の科学技術活動を測定および反映するとともに、その長所・短所を示し、国のニーズに適さない事象や動向に対して早期に警鐘をならすことを主な目的としながら変化する状況をフォローしていくデータシリーズである。（参考資料[1]）

1.2. 米国の定義

指標とは、米国における科学を測定および反映するとともに、その長所・短所を示し、変化する状況をフォローしていく。指標は、定期的に更新されることによって、国のニーズに合致する科学活動 およびそれに関連する技術活動 を妨害する事象や動向に対して早期に警鐘をならすことができる。（参考資料[2]）

1.3. 日本の定義

指標とは、ある対象の状況を指し示すものである。（参考資料[3]）

[科学技術指標とは、]科学技術の状態を知的活動の状況として、または社会的制度として評価するために定量的に測定したものの。（参考資料[4]）

1.4. 「データ」および「統計」の「指標」との相違

広辞苑（第5版）によると、3つの用語についての説明は以下のとおりである。

データ：立論・計算の基礎となる既知の或いは容認された事実・数値。資料。与件。

統計： 集団における個々の要素の分布を調べ、その集団の傾向・性質などを数量的に統一的に明らかにすること。また、その結果として得られた数値。

指標： 物事の見当をつけるための目印。

以上の科学技術指標および関連用語の定義・検討（参考資料[6]）を参考に、科学技術指標に関する考察を一步進めると、「データ」、「統計」、「指標」を次のような整理が可能である。

「データ (data)」は物事を論じる上でのあくまでも基礎的な数値にとどまり、加工度は概して低い。一方、「統計 (statistics)」は適切な方法論に沿って実施された調査によって集められた基礎となる数値 (又はデータ) を用いて「集団の傾向・性質などを数値的に統一的に明らかにする」。目的として、対象とする集団の状態を表すことに主眼がある。「指標 (indicators)」においても、適切な調査方法によって集められたデータを基にしているため、調査対象の状態を知ることが可能である。また指標では、これに加えさらに、対象の特徴や動向も含めて特定の利用目的に合わせて「指し示す」機能を持たせるよう、詳細な加工が加えられる。また、政策形成や政策執行の目的に用いるために、国家の科学技術活動全般に関しても、現在の状態を知り、時間的空間的な比較 (他の国や年と比べて特徴はどうか) を行うとともに、今後の方向性についての判断材料を得られるよう、分析・加工が行わなければならない。

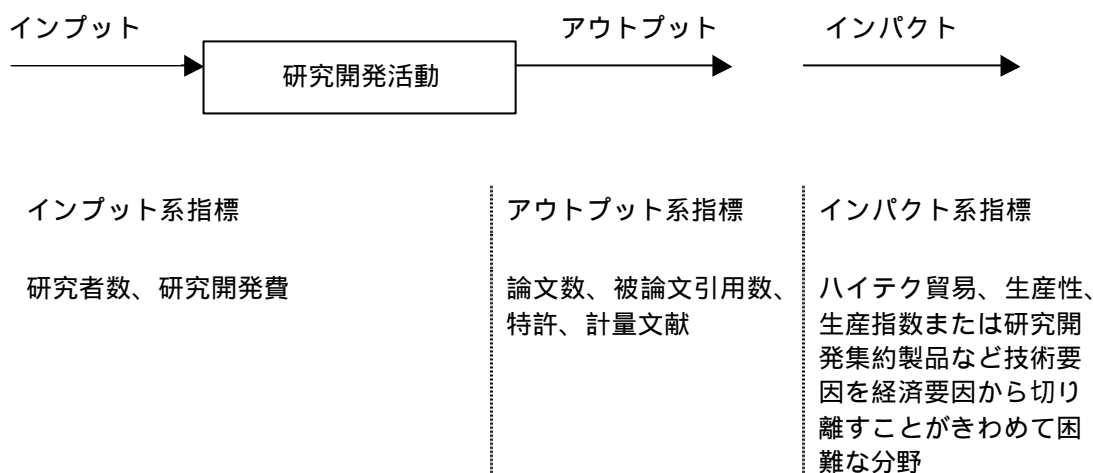
2. 指標の分類

一国家、あるいは、OECDのような国際組織全体の科学技術活動を網羅する「指標報告書」を作成する場合、多様な指標を用いることが必要となり、それら個別の指標を分類する必要が生じる。指標の分類方法は各種考えられるが、まず性格による分類方法を示す。ここでは、性格別に5項目に分類している。

- ・ 研究開発費関係
- ・ 人的資源関係
- ・ 機器関係
- ・ 公衆の科学技術への理解
- ・ 研究開発の成果

資料：科学技術庁資源調査所「科学技術指標の開発に関する調査報告書」（1985）

次に、科学技術活動を、研究開発活動を中心とした時間の流れとして捉える方法を示す。この場合、指標を研究開発に対して投入する資源（インプット系）、同活動から直接的に出てくる成果（アウトプット系）、および、活動以外の要因の影響を切り離すことが困難である間接的な影響（インパクト系）の3タイプに分けることもできる。しかし、一般的には、どこからどこまでが直接的で、どこから間接的な活動からの出力部なのかということを確認することは難しいため、アウトプット系指標とインパクト系指標の明確な境界分けは困難である。



加えて、インパクト系指標は、求めるデータが拡散していると同時にデータとして現れるまでにかかる時間が長いという理由から、インプット系、アウトプット系指標に比べると、その測定がはるかに難しい。科学技術政策の研究者である B. ゴーディンによると、現在のインパクト系に関わる測定のレベルは 60 年代のインプット系指標の測定レベルにあたる（参考資料[7]）、ということであるが、今後の指標研究の発展に期待したい。

3. 指標の機能

実際に、指標が持つ機能、あるいは、指標ユーザーにもたらすメリットとは何であろうか？以下は、世界に先駆け米国 NSF (NSB) が Science Indicators 初版を発行した当時想定していた機能である (参考資料[8])。「米国」や「連邦機関」など米国に特化した部分の書きぶりを一般の「国」や「政府」として置き換えると、これらの機能は 30 年を経た今でも通用すると考えられる。

- 技術集約的産業の重要な開発および動向を、国際比較も含めて、検出・監視する。
- 科学の現在および将来の健全性についてそこに含まれている意味を評価する。
- (国)の科学を継続的かつ包括的に評定する。
- (国)の科学技術政策を誘導するための新しい機構を確立する。
- (政府)およびその他の組織内で研究開発政策の立案が改善されるよう、共通の視野にある科学技術政策の数量化を促進する。
- 科学技術に対し、方法論だけではなく、この重要な公的政策の領域での社会学者の関心を高める。

一方、利用目的によって指標の構成を分類することも可能である。日本では 1991 年の「科学技術指標」第 1 版発行以来、利用目的には大きく以下の 3 つの型があると捉えてきた。指標理論・指標概念の開発、統計収集・分析方法の発展により、日本の「科学技術指標」が、現状報告型から判定型を経て政策評価型へと発展しつつあることが各版の指標報告書の冒頭に記されている。

- (1) 現状報告型・・・科学技術活動の現状を指標化することにより、我が国の科学技術活動の現状と変化の方向を把握し、問題点の早期警告および指摘を行い、科学技術政策の策定とその実施のための基礎的情報を与えようとする。
- (2) 判定型・・・科学技術活動状況を、個別課題として、もしくは総合的に判断し、到達可能限界を知り、科学技術政策目標に反映させようとするものである。
- (3) 政策評価型・・・科学技術政策の効果というよりも explicit には測れないが、因果関係を知ることにより、政策目標の達成度の評価および政策手段の効果の評価を行おうとするものである。

4. 指標開発の歴史

第2次世界大戦後、技術革新や経済成長を達成するために、研究開発の重要性が明らかになり、多くの国で自国の研究開発活動を把握するための調査が始まった。この様な中、当時、発足したばかりの、全米科学財団（NSF）と国際機関である経済協力開発機構（OECD、当時は前身組織）が、それぞれの設立目的あるいは目的達成の手段として、科学技術の振興を位置づけていたこともあり、積極的に科学技術指標研究に取り組むこととなった。

しかし、国際機関である OECD と一国の政府組織である NSF との指標開発・発展への貢献の役割には違いがあった。OECD は、加盟国が科学技術活動を把握できる環境を整備するために、定義や概念を設定し、統計調査のガイドライン作り、NSF は米国の科学技術活動の把握を主要な目的とする指標報告書を作成し、世界的には、この2つの国際機関および政府機関にリードされる形で指標作成のガイドラインおよび指標そのものが発展することとなる（表 1.4.1.）。

今日では、多様な科学技術活動を反映し、数多くの指標が使われているが、当時は、概念や理論、統計調査経験の不足から、指標の構成、およびマニュアルでの取扱いは研究開発活動への投入資源を把握するインプット系指標が中心であった。

東西冷戦時代には、軍事費として多額の研究開発資金が国から支出され、民間セクターにも大量の資金が流入していたが、冷戦の終結と共に、公的研究開発の主な支出源であった政府からの支出が減り、限られた資源を効果的に使うために投資効果を明らかにすることが求められるようになった（参考資料[9]）。このような政策の転換に伴い投資効果を指し示すことができるアウトプット系指標へのニーズが高まると共に、単なる研究開発資源の流れの把握から経済・社会への貢献の度合いを把握するための指標に重点が移行した。

指標作成は、経済力と体制により米国のように自国で積極的に開発できる国や組織がある一方、開発体制整備がまだ整っていないために、一回限りの作成になってしまう国や、作成が不定期であったりする国も多い。また、日本のように主要な基礎データの供給源である統計調査を実施する部門とデータを使用する部門が異なる構造の中で、既存の統計データを基に新しい指標作りに取り組んでいる国もある。そのようないろいろなレベルの作成者が関わり、相互に協力しながら、世界全体で比較可能性を持ち、科学技術活動の正確な把握を可能にする、クオリティーの高い指標を整備していくための努力が進められている。

次章以降で、科学技術指標の開発・作成に関し、先導的立場にある OECD、米国および日本の指標を紹介し、併せてその他の国の指標についてもふれることとする。

4.1. OECD、米国、日本における主な指標開発の流れ

【表 1.4.1.】各国・組織の指標開発の流れ

年代	世界の出来事	OECD、米国、日本における指標	主に用いられる指標	OECD によるマニュアル発行
30s	経済指標 社会指標 の発展			
40s	WWII 終結	'48 O : OEEC (OECD 前身) 設立		
50s		'50 米 : NSF 設立 '53 米 : NSF による最初の統計調査開始 '55 日 : 研究機関基本統計調査報告初版 (科学技術研究調査報告の前身) '58 日 : 科学技術白書初版発行	・研究開発	
60s		'61 O : OECD 設立。米国は原加盟国に '64 日 : OECD 加盟 '65 日 : 科学技術要覧初版発行		・フラスカティ・マニュアル初版
70s		'73 米 : Science Indicators (SI) 初版発行	・研究開発 ・特許 ・技術貿易	
80s	冷戦終結	'82 米 : SI の議会提出義務制定 '84 O : Science and Technology Indicators 報告書初版発行 '87 米 : SI Science & Engineering Indicators へと名称変更	・研究開発 ・特許 ・技術貿易 ・ハイテク貿易 ・計量文献統計 ・人的資源 ・イノベーション調査	・フラスカティ・マニュアル ・マニュアル・サPLEMENT
90s		'91 日 : 科学技術指標初版発行	・研究開発 ・特許 ・技術貿易 ・ハイテク貿易 ・計量文献統計 ・人的資源 ・イノベーション調査 ・技術文献におけるイノベーションへの言及 ・製造技術の調査 ・産業技術への公的支援 ・無形資産 ・情報通信技術についての諸指標 ・投入・産出行列*	・TBP マニュアル初版 ・オスロ・マニュアル初版 ・キャンベラ・マニュアル初版 ・ピブリオメトリックス (Working Paper) 公表

注 : 表中では OECD は O、米国は米、日本は日、と省略

*経済分析から借用された指標

資料 : OECD, Frascati Manual (1993)

Archibugi, D., and Sirilli, G., "The Direct Measurement of Technological Innovation in Business," (2000)

NSB, Science and Engineering Indicators-2000

第 2 章 OECD の科学技術指標

1. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development : 経済協力開発機構) の科学技術指標の特徴

世界的に受け入れられる科学技術活動の調査用ガイドラインの提供による国際貢献

国際機関である OECD は、加盟国が抱える科学技術活動の調査方法に関する問題点を議論する場を設けると同時に、各国の専門家と共同で指標の定義や科学技術活動の分類をガイドライン化し、マニュアルを作成している。

マニュアルを通じての調査ルールの提供は、国際間の連携や科学技術政策に関する政府間の話し合いの円滑化を図る（参考資料[10]）と共に、調査データの国際比較性を高め、グローバル化時代における各国の政策策定や問題解決に貢献している。また、UNESCO 等の他の国際機関と連携をとり、すでに存在している基準とも整合性を保ち、加盟国のみならず全世界から受け入れられるガイドラインになるよう努めている。

科学技術活動の測定に関する定義や統計方法を確立し、マニュアルとして公表

OECD の前身である OEEC の時代から、科学技術指標の開発に不可欠な統計調査方法や概念の定義の統一化に取り組んでいる。具体的には 1963 年に公表された研究開発測定用のフラスカティ・マニュアルを始めとし、その改善・拡大を図ってきた。また、理論の進歩、時代の変化に伴い必要性が高まってきた研究開発以外の科学技術活動（イノベーション、パテント、人的資源等）の国際的な指針作りも進めている。

加盟国からのデータを基に指標報告書・統計集を発行

加盟国に対して実施している調査を基に、主要なデータのみを掲載した指標集・統計集を定期的に 2 冊発行（Main Science and Technology Indicators と Basic Science and Technology Statistics）している。また、それらの調査データをもとに詳細な説明・分析を加えた指標報告書を 1984 年から 1989 年までに発行したが、時間的負担の理由から 3 巻で中止。1995 年から新たな指標報告書「Science, Technology and Industry Scoreboard」の発行を開始し、隔年ごとに版を重ねている。

機構条約を効率的に遂行する手段としての指標

OECD において科学技術指標は、機構の目的である「経済成長の促進」（OECD 条約第一条）遂行をサポートする効率的な手段として認識され、その発展に力が注がれている。特に、経済成長を促進する方法の一つとして設立当初から定められている、「科学技術に投入される資源の発展、研究の奨励」（第二条 b）が、現状の正しい把握や的確な動向の予測等、質

の高い指標の導入によって可能となることから、OECDにおける科学技術指標向上への積極的な取り組みに繋がっている。

2. OECDの概要

成り立ち

第二次大戦終結当時、経済的壊滅状態にあった欧州諸国に対して、1946年、マーシャル米務長官は、アメリカによる欧州経済の再建を目的とした援助プログラム「マーシャル・プラン」を発表した。これを受けて、欧州諸国側に十分な協力体制を整えることが必要となり、1948年、OECDの前身にあたる欧州経済協力機構(OEEC)が発足した。

OEECは1950年代後半までに所期の目的をほぼ達成するにいたり、これを大西洋両岸にまたがる先進諸国の経済協力機構に組み替えようとする動きが現れた。この結果、1961年、加盟国にアメリカとカナダを加えた20カ国により、世界的視野に立って国際経済全般について協議することを目的としたOECDが設立された。日本は1964年に加盟。

加盟国(現在30カ国)

設立時の原加盟国

オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、イギリス、アメリカ

その後の加盟国

日本('64年)、フィンランド('69年)、オーストラリア('71年)、ニュージーランド('73年)、メキシコ('94年)、チェコ('95年)、ハンガリー、ポーランド、韓国(以上'96年)、スロバキア(2000年)

目的(OECD条約第一条)

経済成長の促進

財政金融上の安定を維持しつつ、できる限り高度の経済成長を持続し、雇用の増大ならびに生活水準の向上を達成し、もって世界経済の発展に貢献すること。

開発途上国援助

経済発展の途上にある加盟国および非加盟国の経済の健全な拡大に貢献すること。

多角的な自由貿易の拡大

国際的義務に従って、世界貿易の多角的かつ無差別的な拡大に貢献すること。

資料：OECD - ホームページより

3. OECD における指標開発・作成

図 2.3.]OECD の組織図 (指標関連)

組織構成

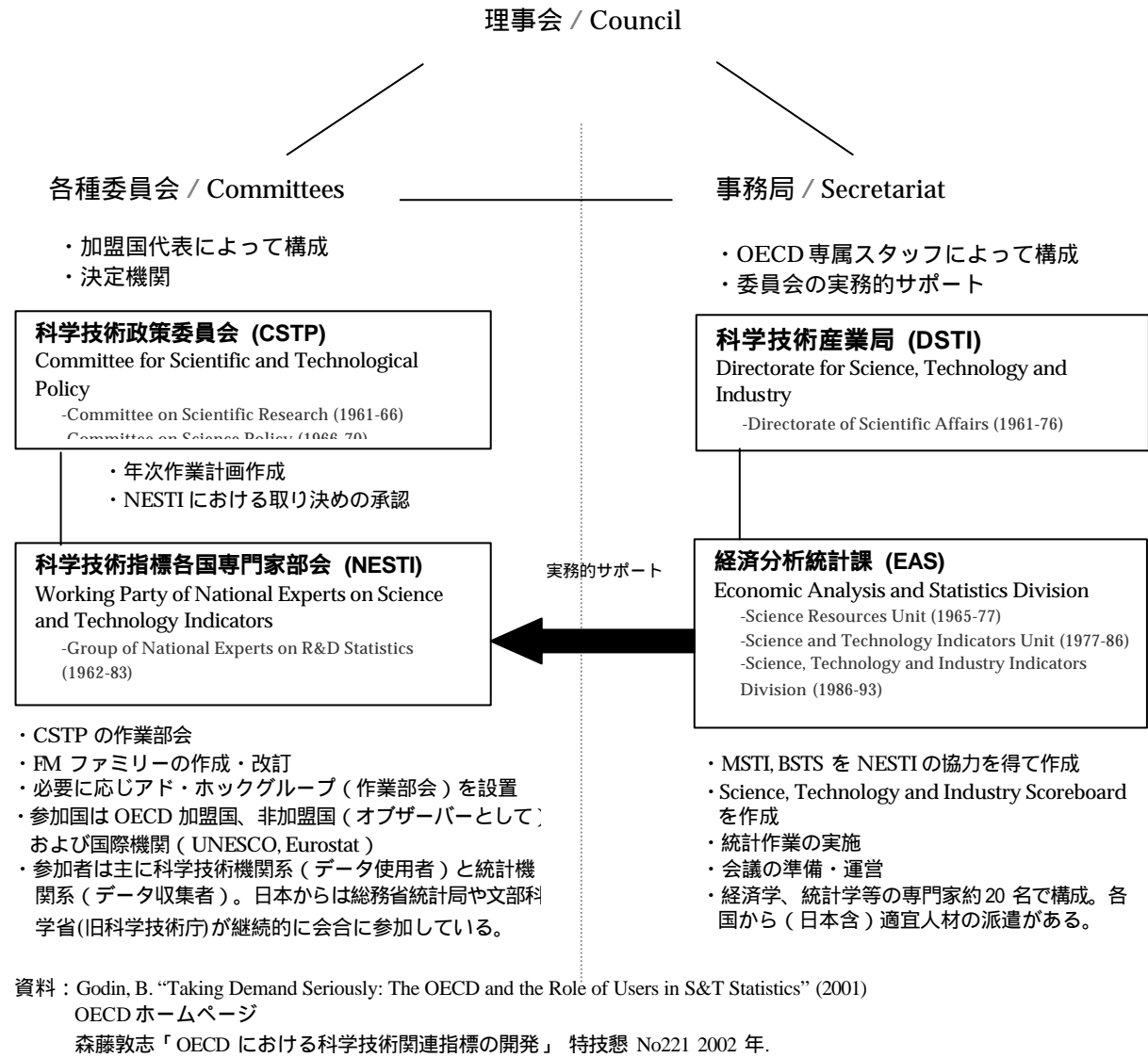
OECD の組織は大きく加盟国代表による理事会・委員会と、事務局の二つによって成り立っている。

各種委員会は加盟国の代表によって構成され、年次作業計画を作成するとともに、下部組織の作業部会や専門家グループの補佐を受け、広範な分野にわたる研究調査を行う。下部組織の設立、解散の権限も持つ。

多数ある委員会の一つである科学技術政策委員会 (CSTP) は、経済・社会目標の到達に向けて、科学・技術・イノベーションにおける加盟諸国の連携を促進し、機構目的の達成に向け活動している。下部組織には、統計作業の監視、アドバイス等を行う科学技術指標各国専門家部会 (NESTI) が設置され、指標の発展に重要な役割を持つ科学技術活動測定用マニュアルを作成している。

委員会に実務的支持を提供するのが科学技術産業局 (DSTI) に属する経済分析統計課 (EAS) であり、指標集や指標報告書の作成も行っている。

委員会による下部組織の変更が適宜行われる OECD において、NESTI はこれまで一度の名称変更のみで 62 年から比較的安定して存在している。これは、長年にわたる NESTI の需要の高さと共に、NESTI が果たしてきた役割の重要性の表れともいえる。



4. OECD における指標発展の流れ

50 年代	年	57 OEEC(OECD の前身)時代から指摘されていた研究開発測定方法の問題点を話し合うために、OEEC のヨーロッパ生産性機構応用研究委員会が加盟国から専門家を集め会合を開催。その結果、研究開発費調査を目的とするアド・ホックグループが設置された。
60 年代		60 年代、多くの国で研究開発投資額の増大が起こり、加盟国の多くがデータ収集を始める。しかし、各国の調査方法や概念のばらつきによる国際比較性の問題が浮き彫りとなり、その結果、世界的な基準設置へのニーズが高まる。
		61 OECD が OEEC を継承。科学情勢局がヨーロッパ生産性機構の事業を引き継ぐ。
		62 アド・ホックグループにより、研究開発測定問題について話し合う会合の開催が決定。同時期、測定に関する指針の作成および研究開発データベースの構築を目的として開発研究統計専門家グループ (NESTI の前身) が設けられる。科学政策研究分野の先駆者である C.フリーマンが指針に関する草案を作成、加盟国に配布されコメントが集められた。
		63 フラスカティ・マニュアル (以下「FM」) 初版発行：イタリアのフラスカティにて開かれた会合において修正案が提出され、承認に至る。この指針は開催地にちなみフラスカティ・マニュアルと名付けられ、同年、公表される。
日本が OECD	に加盟	64 FM に沿った研究開発活動に関する調査 (International Statistical Year for Research and Development) を加盟国に対して実施。集められたデータは'68 年に発行される。
		65 C.フリーマンと A.J.ヤングが OECD 諸国における研究開発データと測定方法を比較し、投資とパフォーマンスの両方で欧州がアメリカに引き離されている (テクノロジー・ギャップ) ことを示す。複数の産業国家の指標を同時に集めた世界初の調査。→世界的な科学技術指標を開発する機会となったギャップ・スタディ('68 年発行)へとつながる
ギャップ・スタディ	→この中のいくつかのデータが世界初の指標報告書と考えられている NSF 報告書に取り入れられた	68 '65 年に指摘されたテクノロジー・ギャップをより詳しく把握するために行った調査を「Gaps in Technology」として発行。研究開発、貿易、技術貿易、生産性に関する指標の測定・分析、および、政策提言を行う。政策指向を持つ初めての科学技術データの分析であると共に、後に広く普及することとなるイノベーション指標(origin と diffusion)が初めて用いられる。
70 年代		70 FM 第 2 版発行
		76 FM 第 3 版発行 CSTP は研究開発統計ユーザーグループ会合を開き、米国の NSF 指標報告書について議論した。議論内容は特に、報告書で使われている指標の収集可能性と収集する際にかかるコストに関してであった。

80年代

- 81 FM 第4版発行
- 84 科学技術活動に関する詳細な説明・分析を提供する **OECD Science Technology Indicators Report (STI レポート)** シリーズ初版を発行。
- 86 STI レポート第2版発行
- 88 **Main Science and Technology Indicators** 発行開始。アウトプット系指標を扱うようになる。以降、年2回発行。
- 89 STI レポート第3版発行。時間的負担の理由により、3版で中止に。
- FM 補足版発行：FM がカバーしていない高等教育機関における研究開発に関する調査方法を補足版として公表。

90年代

- 研究開発以外の分野のマニュアル作りが積極的に進められる。
- 90 TBP マニュアル発行：技術貿易収支のタイプ、および、契約の性質の定義や、技術貿易データの収集や分析の基準的方法に関するマニュアル発行。
- 91 **Basic Science and Technology Statistics 1991** 発行開始。以降、ハードカバーは2年ごとに発行。
- 92 オスロ・マニュアル(OM) 初版発行：イノベーションへの70年代の関心の高まり、80年代のプロセス研究の発展を経た後、'89年に北欧グループによる提案を受け、本格的なマニュアル作りを開始。技術イノベーションのデータ収集用ガイドとして、**Nordic Fund for Industrial Development** の協力を受け作成、'92年に公表。タイトルは、原案が議論された会合場所であるノルウェーのオスロに由来。
- 93 FM 第5版発行
- 94 パテント・マニュアル発行：70年後半から何度か会合の議題として検討されていたパテント統計についての本格的なマニュアル作りを'92年から開始。既存のパテント統計データを科学技術指標として使いたい人向けのガイドライン。
- 95 **Science, Technology and Industry Scoreboard (STI Scoreboard) 1995** (初版) 発行
- キャンベラ・マニュアル発行：'92年以来準備されてきた人的資源データ用ガイドラインが、オーストラリアのキャンベラで行われた会合で採択され、同年、公表される。従来に比べ、より長期的視点に立ち科学技術活動全般のストックとフロー両方のデータ測定を可能にすることを目的にしている。
- 97 **STI Scoreboard 1997** (第2版) 発行
- OM 第2版発行：より正確な定義、範囲の拡大、政府の役割の重要性を盛り込んだ。

2000年代

99 STI Scoreboard 1999 (第3版) 発行

01 STI Scoreboard 2001 (第4版) 発行

03 FM 第6版発行予定

資料： Godin, B., “The Emergence of Science and Technology Indicators: Why did Governments Supplement Statistics With Indicators?” (2001)
OECD, “Frascati Manual,” (1993)
OECD, “Gaps in Technology,” (1968)
OECD, “Science Technology Indicators Reports”
OECD, “TBP Manual,” (1990)
OECD, “Oslo Manual,” (1992)
OECD, “Patent Manual,” (1994)
OECD, “Canberra Manual,” (1995)
OECD, “Science, Technology and Industry Scoreboard”

5. OECDにおける指標への取り組み

5.1. マニュアル

1963年に研究開発調査用ガイドラインであるフラスカティ・マニュアル (FM) を公表して以来、科学技術活動の正確かつ国際比較可能な状態での把握に向けて、統計調査方法や概念の定義における世界的指針作りをリードしている。その時々々のニーズや時代の変化に対応した指針を提供するために、NESTIを中心に専門家による議論や共同作業の場を設け、マニュアルの開発・改訂に努めている。40年近くにわたる継続的な活動により、6種類のマニュアルを作成するとともに、合わせて5回の改訂と、FM第6版に向けての改訂を含む複数の現在進行中のプロジェクトを生み出しており、「フラスカティ・ファミリー」と称される科学技術活動の測定用ガイドライン群の充実を図っている(表 2.5.1.a、表 2.5.1.b)。

それぞれのマニュアル作成は、作成準備への着手から発行まで大体2~3年かかっているが、中には議論を開始してから本格的なプロジェクトの立ち上げまでに数十年を要したものもある。実際に、イノベーション調査やパテント調査に関しては、調査に対する重要性の認識や、国際比較可能な測定方法への需要は70年代から存在し、OECDにおいても会合を開き議論を重ねていたが、理論の発展や調査経験の不足により正式なガイドライン作成へ踏み切るまでには至らなかった。

80年代後半以降、新しいマニュアルの発行数が増大しているが、これは、長年にわたる議論・検討や研究を通して培われた理論の発展、科学技術システムへの理解増進、各指標の連携環境の整備等によって初めて可能になっているといえる。

【表 2.5.1.a】 フラスカティ・ファミリー (科学技術活動調査用マニュアル)

通称	正式タイトル	内容	発行年	連携組織
フラスカティ・マニュアル	The Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development - Frascati Manual-	研究開発 (インプット)	1963, 第1版 1970, 第2版 1976, 第3版 1981, 第4版 1993, 第5版 2003, 第6版 予定	
フラスカティ・マニュアル・サプルメント	R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector, "Frascati Manual Supplement"	高等教育機関における研究開発	1989	
TBP マニュアル	Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data	技術貿易収支	1990	
オスロ・マニュアル	OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual-	イノベーション	1992, 第1版 1997, 第2版	EC (Eurostat)
パテント・マニュアル	Using Patent Data as Science and Technology Indicators	特許	1994	
キャンベラ・マニュアル	The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology - Canberra Manual	人材資源	1995	EC (DG XII & Eurostat)
ビブリオメトリックス	Bibliometrics Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples	計量文献学	未定 ('97年に左記の Working Paper が公表されている)	

資料： OECD ホームページ

【表 2.5.1. b】 FM 改訂の流れ

版	発行年	改訂背景／改訂内容
第 1 版	1963	－国家の経済成長に必須となっていた研究開発活動を正確に把握するための調査が各国で始まるにあたり、浮き彫りとなった各国の調査方法や概念のばらつきによる国際比較性の問題に対応し、初版を作成。
第 2 版	1970	－FM 第 1 版に沿って加盟国から集めた研究開発データ（ISY シリーズ）から得た知識を元に作成する。 －既に国連が定めていた国家会計および国際産業分類等の国際基準に可能な限り沿ったマニュアルに改訂。
第 3 版	1976	－社会科学・人文科学分野の研究を含むようになる。 －分類が機能的になるように（特に、研究開発費配分を目的別に）努めた。
第 4 版	1981	－図案やレイアウトの改善を行う。
補足版	1989	－OECD が採用した国連の国家会計に含まれていなかったことから高等教育機関セクターを FM でも取り扱っていなかったが、政策策定者にとって重要なデータであるという見地から高等教育セクターに関する補足版を作成。
第 5 版	1993	－高等教育機関の取り扱いを始める。 －OECD の技術・経済プログラム（TEP）で取り上げられた研究開発の国際化、ソフトウェアの取り扱い、科学技術移転の調査ガイドライン等を含めた。

資料： OECD, “Frascati Manual,” (1993)

5.2. 指標関連の出版物

OECD はマニュアルを通じて、科学技術活動調査に関する世界的な共有認識を形成していると共に、マニュアルに沿って加盟諸国から集めたデータを基にした指標関連出版物を発行している。ここでは、データのみ記載している形式の「Main Science and Technology Indicators」および「Basic Science and Technology Statistics」のグループと、データに詳細な説明と分析を加えた指標報告書形式である「Science and Technology Indicators Report」（1984～89 年）および「Science, Technology and Industry Scoreboard」（1995～）のグループの 2 種類を取り上げる。

(1) Main Science and Technology Indicators (MSTI) と Basic Science and Technology Statistics (BSTS)

【表 2.5.2.a】 MSTI と BSTS

	MSTI	BSTS
概要	加盟国における科学技術活動と構造を反映する指標セット	サイエンス・テクノロジー・データベースから最も頻繁に引用される 22 の統計表を加盟国各国毎に記載
表数	89 ・ 研究開発へのインプット関係 70 ・ アウトプット/インパクト関係 19	22 ・ 研究開発へのインプット関係 18 ・ アウトプット/インパクト関係 4
開始年	1988	1991
出版頻度	年 2 回	2 年毎 (電子版は毎年)
カバー年数	過去 7 年 (電子版は 1981 年からカバー)	過去 7 年
言語	英・仏	英・仏
内容	表のみ。テキスト・分析なし。	表のみ。テキスト・分析なし。

資料： OECD, “Main Science and Technology Indicators 2001/1”
OECD, “Basic Science and Technology Statistics 2000”

【表 2.5.2. b】 MSTI に含まれる表

R&D Expenditure and Personnel		研究開発費と人的資源
1	Gross Domestic Expenditure on R&D – GERD (million national currency)	研究開発費総額
2	GERD (million current PPP\$)	研究開発費総額 (購買力平価換算 – 100万ドル)
3	GERD – Compound annual growth rate (constant prices)	研究開発費総額の伸び率
4	GERD per capita population (current PPP \$)	人口あたりの研究開発費
5	GERD as a percentage of GDP	DGPに対する研究開発費の割合
6	Estimated Civil GERD as a percentage of GDP	DGPに対する民生用研究開発費の割合
7	Total R&D personnel (FTE)	研究開発関係従事者数 (FTE換算)
8	Total R&D personnel – Compound annual growth rate	研究開発関係従事者数の伸び率
9	Total R&D personnel per thousand labour force	労働人口1,000人あたりの研究開発従事者数
10	Total researchers (or university graduates) (FTE)	研究者数 (国によっては大学卒業生数) (FTE換算)
11	Total researchers (or university graduates) - Compound annual growth rate	研究者数 (国によっては大学卒業生数) の伸び率
12	Total researchers (or university graduates) per thousand labour force	労働人口1,000人あたりの研究者数 (国によっては大学卒業生数)
13	Percentage of GERD financed by industry	産業界負担研究開発費割合
14	Percentage of GERD financed by government	政府負担研究開発費割合
15	Percentage of GERD financed by other national sources	その他負担による研究開発費割合
16	Percentage of GERD financed by abroad	外国負担研究開発費割合
17	Percentage of GERD performed by the Business Enterprise sector	企業使用研究開発費割合
18	Percentage of GERD performed by the Higher Education sector	高等教育機関使用研究開発費割合
19	Percentage of GERD performed by the Government sector	政府使用研究開発費割合
20	Percentage of GERD performed by the Private Non-Profit sector	非営利民間組織使用研究開発費割合
21	Business Enterprise Expenditure on R&D – BERD (million national currency)	企業使用研究開発費
22	BERD (million current PPP \$)	企業使用研究開発費 (購買力平価換算 – 100万ドル)
23	BERD – Compound annual growth rate (constant prices)	企業使用研究開発費の伸び率
24	BERD as a percentage of DPI	国内産業生産に対する企業使用研究

		開発費の割合
25	BERD as a percentage of GDP	DGPに対する企業使用研究開発費の割合
26	Total Business Enterprise R&D personnel (FTE)	企業研究開発従事者数 (FTE換算)
27	Total Business Enterprise R&D personnel – Compound annual growth rate	企業研究開発従事者数の伸び率
28	Total Business Enterprise R&D personnel as a percentage of national total	国の総人口あたりの企業研究開発従事者数割合
29	Business Enterprise researchers (or university graduates) (FTE)	企業における研究者数 (国によっては大学卒業者数)
30	Business Enterprise researchers (or university graduates) – Compound annual growth rate	企業における研究者数 (国によっては大学卒業者数) の伸び率
31	Business Enterprise researchers (or university graduates) as a percentage of national total	国の総人口あたりの企業における研究者数 (国によっては大学卒業者数)
32	Percentage of BERD financed by industry	産業界支出企業使用研究開発費割合
33	Industry-financed BERD – Compound annual growth rate	産業界支出企業使用研究開発費の伸び率
34	Industry-financed BERD as a percentage of DPI	国内産業生産に対する産業界支出企業使用研究開発費の割合
35	Percentage of BERD financed by government	政府支出企業使用研究開発費割合
36	Percentage of BERD financed by other national sources	その他負担による企業使用研究開発費割合
37	Percentage of BERD financed by abroad	外国負担企業使用研究開発費割合
38	Percentage of BERD performed in the aerospace industry	航空産業使用企業研究開発費割合
39	Percentage of BERD performed in the electrical/electronic industry	電機電子産業で使用した企業研究開発費割合
40	Percentage of BERD performed in the office machinery and computer industry	事務機器・コンピューター産業で使用した企業研究開発費割合
41	Percentage of BERD performed in the drug industry	製薬産業で使用した企業研究開発費割合
42	Percentage of BERD performed in all other manufacturing industries	他の製造業で使用した企業研究開発費割合
43	Percentage of BERD performed in non-manufacturing industry	非製造業で使用した企業研究開発費割合
44	Higher Education Expenditure on R&D – (million national currency)	高等教育機関使用研究開発費
45	HERD (million current PPP \$)	高等教育機関使用研究開発費 (購買力平価換算 – 100万ドル)
46	HERD – Compound annual growth rate (constant prices)	高等教育機関使用研究開発費の伸び率
47	HERD as a percentage of GDP	高等教育機関使用研究開発費の対国内産業生産比
48	Higher Education Total R&D personnel (FTE)	高等教育機関における研究開発関係従事者数 (FTE換算)
49	Higher Education Total R&D personnel – Compound annual growth rate	高等教育機関における研究開発関係従事者数の伸び率
50	Higher Education researchers (or university graduates) (FTE)	高等教育機関における研究者数 (国によっては大学卒業者数)
51	Higher Education researchers (or university graduates) – Compound annual growth rate	高等教育機関における研究者数 (国によっては大学卒業者数) の伸び率
52	Higher Education researchers (or university graduates) as a percentage of national total	国の総人口あたりの高等教育機関における研究者数 (国によっては大学卒業者数) 割合
53	Government Intramural Expenditure on R&D – GOVERD (million national currency)	政府機関内部使用研究開発費
54	GOVERD (million current PPP \$)	政府機関内部使用研究開発費 (購買力平価換算 – 100万ドル)
55	GOVERD – Compound annual growth rate	政府機関内部使用研究開発費の伸び率
56	GOVERD as a percentage of GDP	政府機関内部使用研究開発費の対GDP比
57	Government Total R&D personnel (FTE)	政府機関の研究開発関係従事者数 (FTE換算)

58	Government Total R&D personnel – Compound annual growth rate	政府機関の研究開発関係従事者の伸び率
59	Government researchers (or university graduates) (FTE)	政府機関の研究者数（国によっては大学卒業生数）
60	Government researchers (or university graduates) – Compound annual growth rate	政府機関の研究者数（国によっては大学卒業生数）の伸び率
61	Government researchers (or university graduates) as a percentage of national total	国の総人口あたりの政府機関研究者（国によっては大学卒業生数）割合
Government Budget Appropriations or Outlays for R&D (GBAORD)		政府予算・支出研究開発費
62	Total Government Budget Appropriations or Outlays for R&D - GBAORD (million national currency)	政府予算・支出研究開発費
63	Total GBAORD (million current PPP)	政府予算・支出研究開発費（購買力平価換算－100万ドル）
64	Defence Budget R&D as a percentage of Total GBAORD	国防用研究開発予算の対政府予算・支出研究開発費割合
65	Civil Budget R&D as a percentage of Total GBAORD	民生用研究開発予算の対政府予算・支出研究開発費
66	Economic Development programs as a percentage of Civil GBAORD	経済発展プログラムの民生用政府予算・支出研究開発費に占める割合
67	Health and Environment programs as a percentage of Civil GBAORD	保健・環境プログラムの民生用政府予算・支出研究開発費に占める割合
68	Space programs as a percentage of Civil GBAORD	宇宙プログラムの民生用政府予算・支出研究開発費に占める割合
69	Non-oriented Research programs as a percentage of Civil GBAORD	特定目的外プログラムの民生政府予算・支出研究開発費に占める割合
70	General University Funds (GUF) as a percentage of Civil GBAORD	一般大学助成の民生用政府予算・支出研究開発費に占める割合
Patent		特許
71	National patent applications	国内出願特許数
72	Resident patent applications	居住者による特許出願数
73	Non-resident patent applications	非居住者による特許出願数
74	External patent applications	対外特許出願数
75	Dependency ratio (non-resident / resident patent applications)	依存率（居住者に対する非居住者の特許出願比率）
76	Autosufficiency ratio (resident/national patent applications)	国内出願に占める居住者の特許出願率
77	Inventiveness coefficient (resident patent application/10000 population)	発明係数（人口1万人あたりの居住者特許出願率）
78	Rate of diffusion (external/resident patent applications)	対外出願比率（居住者による国内出願に対する対外特許出願率）
Technology Balance of Payments (TBP)		技術貿易収支
79	Technology balance of payments: Receipts (million national currency)	技術貿易収支：輸出額
80	Technology balance of payments: Payments (million national currency)	技術貿易収支：輸入額
81	Technology balance of payments: Balance (million national currency)	技術貿易収支：収支額
82	Technology balance of payments: Cargo ratio	技術貿易収支：貨物率
83	Technology balance of payments: Total transactions (million national currency)	技術貿易収支：取り扱い総量
International Trade in Highly R&D-Intensive Industries		ハイテク貿易
84	Export/Import Ratio: Aerospace industry	輸出入割合：航空産業
85	Export/Import Ratio: Electronic industry	輸出入割合：電機産業
86	Export/Import Ratio: Office machinery and computer industry	輸出入割合：事務機器およびコンピューター産業
87	Export/Import Ratio: Drug industry	輸出入割合：医薬品産業
88	Export/Import Ratio: Other manufacturing industry	輸出入割合：他の製造業
89	Export/Import Ratio: Total manufacturing	輸出入割合：全製造業

資料： OECD, “Main Science and Technology Indicators 2001/1”

【表 2.5.2. c】 BSTS に含まれる表

R&D Expenditure and Personnel		研究開発費と人的資源
1	Gross domestic expenditures on R&D (GERD) by sector of performance and source of funds <ul style="list-style-type: none"> ● Million national currency ● Million constant \$ (1990 prices and ppps) 	使用者別、負担源別研究開発費 ・ 自国通貨 ・ 1990年換算および購買力平価
2	GERD by sector of performance and type of costs	使用者別、費目別研究開発費
3	Current domestic expenditure on R&D by sector of performance and type of activity	使用者別、活動内容別国内研究開発費
4	GERD by sector of performance and socio-economic objective	使用者別、社会経済目的別研究開発費
5	Total R&D personnel by sector of employment and occupation, in full-time equivalent	組織別、職業別研究開発関係従事者数 (FTE換算)
6	Total R&D personnel by sector of employment and formal qualification, in full-time equivalent	組織別、資格別研究開発関係従事者数 (FTE換算)
7	GERD by sector of performance and main scientific field	使用者別、分野別研究開発費
8	Total R&D personnel by sector of employment and main scientific field, in full-time equivalent	組織別、分野別研究開発関係従事者数 (FTE換算)
9	Total business enterprise intramural expenditure on R&D (BERD) by industry	産業別企業内使用研究開発費
10	BERD by industry and source of funds <ul style="list-style-type: none"> ● 10.1 Business enterprise ● 10.2 Government ● 10.3 Other national funds ● 10.4 Funds from abroad 	産業別、負担源別企業内使用研究開発費 ・ 企業 ・ 政府 ・ その他の資金 ・ 外資
11	BERD by industry and type of costs <ul style="list-style-type: none"> ● 11.1 Current expenditure ● 11.2 Capital expenditure 	産業別、資産別社内使用研究開発費 ・ 流動資産 ・ 固定資産
12	Total business enterprise R&D personnel (BEMP) by industry, in full-time equivalent	産業別企業研究開発関係従事者数 (FTE換算換算)
13	Research scientists and engineers - RSE - (or university graduates) in the business enterprise sector by industry, in full-time equivalent	企業セクターにおける産業別研究科学技術者数 (国によって大学卒業者数) (FTE換算)
14	Higher education intramural expenditure on R&D (HERD) by field of science	分野別高等教育機関内部使用研究開発費
15	HERD by field of science and type of costs	分野別、資産別高等教育機関内部使用研究開発費
16	HERD by field of science and source of funds	分野別、負担源別高等教育機関内部使用研究開発費
17	Higher education R&D personnel (HEMP) by field of science and occupation or formal qualification, in full-time equivalent	分野・職業別又は資格別の高等教育機関の研究開発関係従事者数 (FTE換算)
Government Budget Appropriations or Outlays for R&D (GBAORD)		政府予算・支出研究開発費
18	Government budget appropriations or outlays for R&D (GBAORD) by socio-economic objective	社会経済目的別政府予算・支出研究開発費
Technology Balance of Payments (TBP)		技術貿易収支
19	Technology balance of payments by type of transfer	支払方法別技術貿易収支
Patent		特許
20	Number of patent applications according to the relationship of patentee to patent office	特許事務所に対する特許権所有者の関係に関する出願特許数
21	Number of non-resident patent applications by country of origin	出願国別の非居住者特許出願数
22	Number of external patent applications by country of application	出願国別の対外特許出願数

資料： OECD, “Basic Science and Technology Statistics 2000 ”

(2) OECD Science and Technology Indicators Report (STI レポート)

- － (第 1 版) No.1 研究開発資源 1984
- － (第 2 版) No.2 研究開発・発明・産業競争力 1986
- － (第 3 版) No.3 研究開発・技術生産・技術拡散 1989

研究開発データのユーザーへの提供、また、より大きな枠組みである科学、経済および貿易活動の測定へと統合させることを目的に作られた指標報告書であったが、時間的負担の理由でシリーズの出版は第 3 版で中止となった。

内容は OECD が 1960 年代中頃から加盟諸国から収集している研究開発関連データを中心に詳細な分析を加え、加盟国間でのパフォーマンスが比較できるようになっているが、取り上げられているトピックとその構成は各版で大きく異なっている。

例えば、第 1 版では研究開発への投入資源（インプット系指標）を取り上げ、各章では国の規模別に加盟国を分類して扱っているが、第 2 版では研究開発指標の他に技術貿易収支、生産性等（アウトプット系・インパクト系指標）を加え、国の産業競争力の表示を試みている。第 3 版でも大きな変化が見られ、研究開発指標に技術流動に関する指標を加えた第 1 章、並びに政府負担による研究開発および大学と企業における研究開発パフォーマンスを以降の章で取り上げている。

(3) Science, Technology and Industry Scoreboard (STI Scoreboard)

- － (第 1 版) STI Scoreboard 1995
- － (第 2 版) STI: Scoreboard of Indicators 1997
- － (第 3 版) STI Scoreboard 1999- Benchmarking knowledge-based Economies
- － (第 4 版) STI Scoreboard 2001-Towards a Knowledge-based Economy

「OECD 諸国における科学、技術および産業に関する動向や競争上の課題について最新の情報を提供すること」を目的に 1995 年から隔年で発行されている。

第 2 版～第 4 版の章タイトルおよび項タイトルを表 2.5.2.d に示す（第 1 版は資料不在により省略）。上記の STI Indicators シリーズ同様、トピックと章構成は各版によって大きく異なっている。第 3 版と第 4 版はサブタイトルが示すように、「経済がますます知識基盤化・グローバル化していることから、科学技術活動は、産業の実績および国際競争を決定する必要不可欠な要因となっている」という観点から今日の社会の特徴でもある知識基盤経済に焦点を当てた報告書となっている。指標においては、革新の実績および知識基盤経済に関連するアウトプット系指標等、新しい指標が数多く追加されている。

【表 2.5.2. d】 STI Scoreboard の章構成

年	タイトル	1 章	2 章	3 章	4 章
1997	章	科学技術の動向	産業とサービスにおける構造とパフォーマンス	貿易とグローバル化	
	項	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発：支出・研究者 OECD 地域における研究開発活動の割合 セクター別研究開発パフォーマンス 研究開発への投資 政府負担研究開発 セクター別政府負担研究開発費 目的別政府予算・支出研究開発費 製造業における公的負担研究開発費 企業支出研究開発費の集約度と負担源 製造業とサービス業における企業支出研究開発費 国別企業支出研究開発費の産業特化 国別特許 製品類別特許 技術拡散 	<ul style="list-style-type: none"> 製造高 生産高と構造 製造業とサービス業の構造的関連 製造業における雇用 技能：職種別雇用 製造業とサービス業における職種 単位労働コスト 生産性の成長 相対的生産性レベル 投資 高度技術産業 市場構造と競争 経済構造と企業規模 企業規模別雇用 産業への公的援助 	<ul style="list-style-type: none"> OECD 諸国の製造貿易の成長と構造 OECD 諸国の製造貿易の地理的構造 製造業の輸出特化 輸入の浸透 対外競争への露出 製造業輸出割合 OECD 諸国輸出の市場割合 産業セクター内貿易 対外投資の流れ 地理別対外投資 製造高、雇用、労働生産性における多国籍子会社の割合 多国籍子会社の研究開発活動 国際技術拡散 	
1999	章	知識基盤経済	グローバル化の課題	経済パフォーマンスおよび競争力	
	項	<ul style="list-style-type: none"> 有形物と知識に対する投資 知識依存産業とサービス 情報通信技術費 コンピューターとインターネット 情報経済のインフラ 人的資源 研究開発活動 研究開発費の負担と使用 基礎研究 高等教育／政府部門実施研究開発 目的別公的研究開発費の優先事項 産業技術に対する政府助成 研究開発税制 産業部門と公的部門との協力 産業の研究開発 サービス業における研究開発 製造業における研究開発 企業規模別研究開発費 企業革新に対する支出 ベンチャキャピタル 	<ul style="list-style-type: none"> 国際取引の主要な要素 国際貿易 国際貿易における高度技術産業の役割 輸出志向および外国貿易の圧力 産業内貿易および製品の差別化の機能 国際貿易における中間財の役割 対外直接投資 合併および買収 製造業に占める外国企業の子会社比率 産業の研究開発の国際化における外国企業子会社の役割 企業間技術連携 発明の国際的所有 国際協力 	<ul style="list-style-type: none"> 生産性と所得水準 生産性の向上 単位労働コスト 科学論文 特許 情報通信技術における革新 革新のアウトプット 技術貿易収支 技術集約度による輸出 技術集約度別顕示比較性 EU15 カ国との貿易における価格 	

2 0 0 1	章	知識の創造と拡散	情報経済	経済活動の国際的統合	経済構造と生産性
	項	<ul style="list-style-type: none"> ・知識基盤経済に向かって ・国内研究開発費の傾向 ・研究開発投資とパフォーマンス ・企業の研究開発 ・産業における企業研究開発 ・ICT産業における研究開発とパフォーマンス ・会社規模別企業研究開発 ・バイオテクノロジー関連特許と研究開発の公的投資 ・政府予算における環境研究開発 ・保健衛生関連研究開発 ・基礎研究 ・政府予算における防衛研究開発 ・研究開発税制 ・ベンチャキャピタル ・人的資源 ・科学技術における人的資源 ・研究者動向 ・人的資源の国際間流動 ・学生の国際間流動 ・イノベーション支出と成果 ・ヨーロッパ特許事務所への特許申請 ・特許ファミリー ・科学論文 	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT産業における投資 ・ICT費 ・情報経済における職業と技能 ・情報経済へのインフラ ・インターネットインフラ ・インターネットの使用と使用時間 ・家庭および個人別インターネットアクセスと使用 ・企業規模および産業別インターネットアクセス ・電子商業取引 ・インターネットアクセスと使用価格 ・ICTセクターの規模と成長 ・ICT産業における越境合併・買収・同盟 	<ul style="list-style-type: none"> ・経済活動の国際的統合 ・国際貿易 ・産業別国際貿易競争 ・対外直接投資フロー ・国際合併と買収 ・製造業における外国企業の子会社の活動 ・サービス業における外国企業の子会社の活動 ・産業研究開発の国際化 ・会社間の戦略的連携 ・越境する発明所有権 ・科学技術における国際連携・技術貿易収支 	<ul style="list-style-type: none"> ・OECD諸国における所得と生産性の格差 ・OECD諸国の所得と生産性1950-99 ・産業別生産性 ・技術知識集約型産業 ・OECD諸国の経済構造 ・技術集約度別国際貿易 ・技術産業における国際貿易 ・技術集約度別長所

資料： OECD, “Science, Technology and Industry: Scoreboard of Indicators 1997”
 OECD, “Science, Technology and Industry Scoreboard 1999”
 OECD, “Science, Technology and Industry Scoreboard 2001”

第3章 米国の科学技術指標

米国における代表的な科学技術関連の指標報告書は、National Science Foundation (NSF：国立科学財団) が作成*している「Science and Engineering Indicators」であることから、ここでは同報告書を取り上げる。

*作成はNSFであるが、発行はNSF長官がメンバーの一員となっているNational Science Board (NSB:全米科学理事会)が行っている。

1. 米国の科学技術指標の特徴

法律によって国会への提出が定められている指標報告書

NSFの責務は、国立科学財団発足を定めたNSF法(1950)およびその修正条項に基づいており、議会への指標報告書の提出も同法によって義務づけられている。1968年に行われた修正においては、科学・工学活動の状況に関するデータを単に収集し提供するだけでなく「分析を行うこと」、加えて、NSBによる議会への米国の科学技術の情勢に関する年次報告の提出が制定された。また、1982年の修正においては、それまでNSBが年次報告として任意に選び、議会へ提出していた指標報告書「Science and Engineering Indicators」(以下「SEI」と省略。しかし、当時のタイトルは「Science Indicators」であった)に対して高まる政府の評価を反映し、SEIそのものが指定報告書として明示され、偶数年毎の議会提出が義務づけられた(参考資料[29])。

世界に先駆け1973年に指標報告書を発行

1930年代以降の経済および社会科学分野における指標に対する概念の発展(参考資料[1])、OECDを中心とした科学技術指標(特に研究開発関連)の研究による知識や理論の蓄積、さらに、同財団自身による調査実施を通じた科学技術活動測定法への理解の深まりを背景に、NSFは世界に先駆け科学指標報告書を作成し、NSBから1973年に発行された。この試みは好意的に受け入れられ、その後、隔年の定番シリーズとなると共に世界的な指標報告書のモデルとなっている。

統計調査を独自に行える利点を生かし、時代に対応した指標報告書を作成

上記のNSF法により「米国における科学技術に関するデータの収集(中略)の情報センター」(参考資料[8])として機能する責務を与えられているNSFは、数多くの科学技術関連調査を実施しており、SEIは、それらの調査から得られるデータを中心に構成されている。

調査実施とそのデータの使用母体が同じであるという構造は、既存調査の変更に対して比較的迅速な対応を可能とし、さらに工程全般を見通しての効率の良い資源配分を可能とする利点を持つ。NSFではそれらの利点を活かし、ルーティン的な作業部分は外部業者に依頼し、

同財団が持つマンパワー等の資源をニーズの高い指標の開発に注ぎ、その成果を取り込んだ報告書を作成している。

また、それら新しい指標と、すでに普及している定番的指標による混合スタイルを持つ指標報告書は NSB 出版物の中でも常にベストセラーとなっている（参考資料[30]）。

ユーザーを意識し、内容と使い勝手を継続的に改善

主なユーザーである「政策立案者および民間の管理職層」によって、指標報告書が「政策用資料文献」であると同時に「参考書」として利用されるという認識の基に、内容の充実と使い勝手の改善が続けられている。

2. NSF における指標開発・作成の体制

NSF における指標開発・作成の体制は図 3.2.のとおりである。

【図 3.2.】組織図（指標関連）



資料：NSF ホームページ

文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧」平成 13 年版

3. NSF における指標発展の流れ

年	
30 年代	経済指標、社会指標の開発が始まる。
40 年代	<p>45 「科学 - 無限のフロンティア」(ブッシュ・レポート) 発表：社会における科学の重要性を指摘、また、基礎研究に対する助成を通じて新しい科学知識の流動を促進することにより米国の科学技術振興をはかるための政府機関の設置を強調。NSF 設立 ('50 年) のきっかけとなる。</p> <p>47 「科学と公衆政策」(スティールマン・レポート) 発表：広範囲にわたるデータ、および、調査結果の引用、分析、図表の活用というスタイルが '73 年に発刊される NSB の指標報告書に引き継がれる。</p>
50 年代	<p>50 NSF 法 (1950) によって NSF 設立。</p> <p>53 NSF として初の研究開発調査(産業界における研究開発)を実施。その後、実施調査の種類、対象を拡大 (表 2.4.2 参照)</p>
60 年代	<p>OECD 設立</p> <p>61 アメリカは OECD の原加盟国となる。</p> <p>OECD が Gaps Study 結果発行 SI に大きな影響</p> <p>68 '65 年に提出された調査報告「NSF - 現状と展望」を基に、議会は NSF 法 1950 を修正。科学・工学活動の状況に関するデータ分析の義務および NSB による議会への年次報告の提出が定められる。</p>
70 年代	<p>71 NSB メンバーの心理学者ヘインズ (当時、米国教育評議会の会長でもあった) が国会に提出する NSB 年次報告として社会科学の分野ですでに使われていた指標報告書形式を提案、NSB がこれを受け入れる。報告書で用いる指標の選考は、可能性のある指標のリストアップの後、アウトプット、理科教育、人的資源に分類し、それぞれ 5 段階に重み付けを行った。草案は NSB による検討、他の政府機関のチェックを経た後、議会に提出され、指標報告書初版、Science Indicators (SI)-1972 (発行は '73 年) となる。1 ヶ月で 11、000 部が配布され好評を得たことから、NSB 年報として 2 年毎に継続発行されることになる。</p> <p>73</p> <p>74 社会科学研究評議会 (SSRC) の社会指標委員会の協力で、NSF が科学指標の質向上に関する会議を開催。</p> <p>75 SI-1974 発行</p> <p>77 SI-1976 発行</p> <p>78 SSRC の協力により 2 度目の指標会議を開催。</p> <p>79 SI-1978 発行</p>

* 指標タイトルと発行年には '83 年まで 1 年ずれがある

80年代	81	SI-1980 発行
	82	NSF法の修正により、NSBは2年毎にアメリカにおける科学・工学の現状に関する指標の報告を議会に提出する義務が定められる。(SI指標そのものの提出が義務となる。)
	83	SI-1982 発行
	85	SI-1985 発行
	87	「新しい知識や、技術製品・プロセスの創造において、科学・工学分野の研究や教育が担う補足的役割への関心の高まりを反映」し、タイトルを Science & Engineering Indicators(SEI)に変更。 SEI-1987 発行
90年代	89	SEI-1989 発行
	91	SEI-1991 発行
	93	SEI-1993 発行
	96	SEI-1996 発行
	98	SEI-1998 発行
2000年代	00	SEI-2000 発行。NSF設立50周年を記念して40年代から90年代までの科学技術の史的変遷に関する特集の章が組まれる。本編と付録部(出典データ)が分かれ2巻となる。

資料： NSB, “Science & Engineering Indicators –2000”
 Godin, B., “The Emergence of Science and Technology Indicators: Why Did Government Supplement Statistics with Indicators?” (2001)

4. NSFにおける指標への取り組み

4.1. 指標報告書

1973年に発行されて以来、「Science & Engineering Indicators」シリーズは、最新の版であるSEI-2000を含め合計14版が発行されている。ここでは、指標報告書の初版以来の章構成、取り扱うテーマ、および詳細項目の推移を見てみたい。

表3.4.1.aは、各版の章構成を示している。表3.4.1.bにおいては章をテーマ分けし、時代を通してのテーマの継続、変更、削除等の変化を示している。表3.4.1.cでは、各版のイントロダクション部に書かれた記載から、その年の報告書の「特徴」、前版と比べての「変更内容」、版が抱える「問題点・改善すべき要素」、そして報告書作成にあたって「指標改善に取った方法/これから取る改善方法」の4項目に関する個所をピックアップし、それらの項目を中心とした報告書の推移を表した。

【表 3.4.1.a】章構成の移り変わり

	概要	1章	2章	3章	4章	5章	6章	7章	8章	9章
SI-72		International Position of U.S. Science	Resources for Research and Development	Basic Research	Science and Engineering Personnel	Institutional Capabilities	A Delphi Experiment	Public Attitudes toward Science and Technology		
SI-74		International Indicators of Science and Technology	Resources for Research and Development	Basic Research	Industrial R&D and Innovation	Science and Engineering Personnel	Public Attitudes toward Science and Technology			
SI-76		International Indicators of Science and Technology	Resources for Research and Development	Resources for Basic Research	Industrial R&D Innovation	Science and Engineering Personnel	Public Attitudes toward Science and Technology			
SI-78		International Science and Technology	Resources for Research and Development	Resources for Basic Research	Industrial Research and Development	Science and Engineering Personnel				
SI-80		International Science and Technology	Resources for Research and Development	Resources for Basic Research	Industrial R&D and Technological Progress	Science and Engineering Personnel	Public Attitudes toward Science and Technology	Advances in Science		
SI-82		International Science and Technology	Support for U.S. Research and Development	Science and Engineering Personnel	Industrial Science and Technology	Academic Science and Engineering	Public Attitudes toward Science and Technology	Advances in Science and Engineering		
SI-85	Overview	The International Science and Technology System	Support for U.S. Research and Development	Science and Engineering Personnel	Industrial Science and Technology	Academic Science and Engineering	Precollege Science and Mathematics Education	Public Attitudes toward Science and Technology	Advances in Science and Engineering	
SEI-87	Overview	Precollege Science and Mathematics Education	Higher Education for Scientists and Engineers	Science and Engineering Workforce	Resources for R&D and Basic Research	Academic R&D and Basic Research: Patterns of Performance	Industrial Research and Technological Innovation	The International Markets for U.S. Technology	Public Attitudes toward Science and Technology	
SEI-89	Overview	Precollege Science and Mathematics Education	Higher Education for Science and Engineering	Science and Engineering Workforce	Financial Resources for Research and Development	Academic Research and Development: Support, Personnel, Outputs	Industrial R&D Technology	The Global Markets for U.S. Technology	Public Science Literacy and Attitudes toward Science and Technology	
SEI-91	Overview of U.S. Science and Technology	Precollege Science and Mathematics Education	Higher Education in Science and Engineering	Science and Engineering Workforce	Financial Resources for Research and Development	Academic Research and Development: Financial Resources, Personnel, and Outputs	Technology and Global Competitiveness	Attitudes toward Science and Technology: The United States and International Comparisons		
SEI-93	Science and Technology: Changes and Challenges	Elementary and Secondary Science and Mathematic Education	Higher Education in Science and Engineering	Science and Engineering Workforce	Research and Development: Financial Resources and Institutional Linkages	Academic Research and Development: Financial Resources, Personnel, and Outputs	Technology Development and Competitiveness	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding		
SEI-96	Science and Engineering at the Crossroads	Elementary and Secondary Science and Mathematic Education	Higher Education in Science and Engineering	Science and Engineering Workforce	Research and Development: Financial Resources and Institutional Linkages	Academic Research and Development: Infrastructure and Performance	Technology Development and Diffusion	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding	Economic and Social Significance of Scientific and Engineering Research	
SEI-98	Overview	Elementary and Secondary Education	Higher Education in Science and Engineering	Science and Technology Workforce	U.S. and International Research and Development: Funds and Alliances	Academic Research and Development: Financial and Personnel Resources, Integration with Graduate Education, and Outputs	Industry, Technology, and Competitiveness in the Marketplace	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding	Economic and Social Significance of Information Technologies	
SEI-2000		Science and Technology in Times of Transition: the 1940s and 1990s	U.S. and International Research and Development: Funds and Alliances	Science and Technology Workforce	Higher Education in Science and Engineering	Elementary and Secondary Education	Academic Research and Development: Financial and Personnel Resources, Supports for Graduate Education, and Outputs	Industry, Technology, and the Global Marketplace	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding	Significance of Information Technologies

資料： NSB, “Science and Engineering Indicators”

【表 3.4.1.b】テーマの移り変わり

	人的資源	研究開発	世界の科学技術 / 世界における競争力	公衆による科学技術の捉え方	基礎研究	デルファイ調査	施設の特 性	産業界関係	科学の 進歩	大学における 科学技術	小中高教 育	重点 テーマ	特別な テーマ	
SI-72	Science and Engineering Personnel	Resources for Research and Development	International Position of U.S. Science	Public Attitudes toward Science and Technology	Basic Research	A Delphi Experiment	Institutional Capabilities							
SI-74	Science and Engineering Personnel	Resources for Research and Development	International Indicators of Science and Technology	Public Attitudes toward Science and Technology	Basic Research			Industrial R&D and Innovation						
SI-76	Science and Engineering Personnel	Resources for Research and Development	International Indicators of Science and Technology	Public Attitudes toward Science and Technology	Resources for Basic Research			Industrial R&D Innovation						
SI-78	Science and Engineering Personnel	Resources for Research and Development	International Science and Technology		Resources for Basic Research			Industrial Research and Development						
SI-80	Science and Engineering Personnel	Resources for Research and Development	International Science and Technology	Public Attitudes toward Science and Technology	Resources for Basic Research			Industrial R&D and Technological Progress	Advances in Science					
SI-82	Science and Engineering Personnel	Support for U.S. Research and Development	International Science and Technology	Public Attitudes toward Science and Technology				Industrial Science and Technology	Advances in Science and Engineering	Academic Science and Engineering				
SI-85	Science and Engineering Personnel	Support for U.S. Research and Development	International Science and Technology System	Public Attitudes toward Science and Technology				Industrial Science and Technology	Advances in Science and Engineering	Academic Science and Engineering	Precollege Science and Mathematics Education			
SEI-87	Science and Engineering Workforce	Resources for R&D and Basic Research	The International Markets for U.S. Technology	Public Attitudes toward Science and Technology				Industrial Research and Technological Innovation		Higher Education for Scientists and Engineers	Academic R&D and Basic Research: Patterns of Performance	Precollege Science and Mathematics Education		
SEI-89	Science and Engineering Workforce	Financial Resources for Research and Development	The Global Markets for U.S. Technology	Public Science Literacy and Attitudes toward Science and Technology				Industrial R&D Technology		Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Support, Personnel, Outputs	Precollege Science and Mathematics Education		
SEI-91	Science and Engineering Workforce	Financial Resources for Research and Development	Technology and Global Competitiveness	Attitudes toward Science and Technology: The United States and International Comparisons						Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Financial Resources, Personnel, and Outputs	Precollege Science and Mathematics Education		
SEI-93	Science and Engineering Workforce	Research and Development: Financial Resources and Institutional Linkages	Technology Development and Competitiveness	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding						Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Financial Resources, Personnel, and Outputs	Elementary and Secondary Science and Mathematics Education		
SEI-96	Science and Engineering Workforce	Research and Development: Financial Resources and Institutional Linkages	Technology Development and Diffusion	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding						Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Infrastructure and Performance	Elementary and Secondary Science and Mathematics Education	Economic and Social Significance of Scientific and Engineering Research	
SEI-98	Science and Technology Workforce	U.S. and International Research and Development: Funds and Alliances	Industry, Technology, and Competitiveness in the Marketplace	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding						Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Financial and Personnel Resources, Integration with Graduate Education, and Outputs	Elementary and Secondary Education	Economic and Social Significance of Information Technologies	
SEI-2000	Science and Technology Workforce	U.S. and International Research and Development: Funds and Alliances	Industry, Technology, and the Global Marketplace	Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding						Higher Education in Science and Engineering	Academic Research and Development: Financial and Personnel Resources, Supports for Graduate Education, and Outputs	Elementary and Secondary Education	Significance of Information Technologies	Science and Technology in Times of Transition: the 1940s and 1990s

資料： NSB, “Science and Engineering Indicators”

【表 3.4.1.c】指標報告書の推移とその詳細

	特徴 / 前報告書と比較して	変更内容	問題点 改善すべき要素	指標改善に取った方法 / これから取る改善方法
SI-72	資源、マンパワー、研究開発用機器、資源投入分野に関する指標が中心		科学技術の貢献を他の要因から分けるのが難しい理由からアウトプット測定は極少ない。	政策立案者向けに章の最重要点を簡潔にまとめた「ハイライト」を各章の頭に設ける
SI-74		(+ 章) 産業研究開発とイノベーション (- 章) 機関の特徴 (- 章) デルファイ調査		NSF が社会科学委員会に協力を依頼し、科学指標に関するセミナーを1974年に開催。指標向上の可能性について検討を行った。
SI-76		() パテント、国際技術移転における米国の役割、発見・イノベーションにおける会社の規模の影響、U.S. authorities の科学出版パターン		
SI-78		(- 章) 公衆による科学技術の捉え方 公衆による科学技術の捉え方をより正確に理解することが必要なことから、1979年に新しい調査を行うこととした。今レポートには間に合わない為、章を外すこととした。	最近の科学の前進に対する明確な説明をNSBは今指標で示すことができない。しかし、アウトプット指標がほとんど存在しないに近いことも驚きではない。	本レポートの準備にあたり、前指標に対してのレビュー 評価 考察を実施。今指標用に、章毎に外部評価者を初めて採用。指標に説明を加える際、他に可能性のある分析の存在や、データの不十分さを表示するように努力した。インデックスの追加。
SI-80		(+ 章) 科学の進歩 従来の定量的指標では測れない科学技術の「質」を、研究のプロセスや重要性を記述式で描写することによって捉えようという試み。最近の科学技術の進歩を表す例として、天文学、認識学、生物システムにおける情報伝達、触媒化学、他を取り上げている。 (+ 章) 公衆による科学技術の捉え方 (復活) 1979年に実施された新調査に基づき章を復活。科学問題に対して積極的に行動する傾向を持つことから政策立案者が重要視すべき「科学技術に関心が高い公衆」からの返答の独立した分析が始まる。		
SI-82	1982年のNSF法修正条項により指標レポートを2年毎に議会へ提出することが義務付けられる。	(+ 章) 大学における科学・工学 将来の科学者・工学者の育成、かつ、基礎研究が行われる場である大学の現状を政策立案者が理解していることが重要であるという理由から、従来、複数の章にまたがっていた関連指標を1つの章にまとめた。 (- 章) 基礎研究への資源		
SI-85		(+ 章) 小中高における理科 数学教育 小中高に関する1983年のNSBレポート「Educating Americans for the 21st Century」で指摘された問題を今レポートのトピックに発展させた。	アイデアの発展を系統的に定量化する力が不足しているため、我々の指標は本当に把握したい現象の投影からはかなり離れたままである。	
SEI-87	新しい知識や新しい技術製品やプロセスにおいて、科学・工学研究の重要性が高まっていることを理由に、タイトルをScience Indicators からScience and Engineering Indicatorsへと変更。	(章) 大学における科学技術 2つの章に分かれる (+ 章) 科学者・工学者への高等教育 (+ 章) 大学における研究開発と基礎研究 (+) 基礎研究関連指標が復活 (章) 世界の科学技術システム (+ 章) 米国技術の国際市場 世界の科学技術における米国の関わりを総括的に捉える視点から、世界に対する米国の競争力という視点に変化。この傾向はその後継続されている。 () 国際比較性 (- 章) 科学の進歩	知識やアイデアからのアウトプットはわかりにくい性質を持っているため、我々の指標は特定の知識本体というよりは、科学技術活動の測定のままである。	外部から多くのユーザーと評価専門家が指標改善に関わった。テキストのみだった概要部に図表も入れるようにした。
SEI-89		(+) 高等教育の章において大学をカーネギー分類に分ける (+) 労働市場動向の分析にストックフローモデルを使う (+) 研究開発に対する州政府助成を追加 (+) 産学間の共著データ () イギリスにおける公衆理解調査の実施によって国際比較性を向上	同上	多くのユーザーと評価専門家が外部から指標改善の為に関わった。サイドバーストーリーを挿入した。章内ごとに内容リストを挿入した。省略語リストを挿入した。
SEI-91		(+) 理科 数学におけるマイノリティ生徒のパフォーマンス () セクター間・内の企業研究開発連携における変化の取り上げの拡大		
SEI-93	冷戦後の米国の状況に適したレポート 時代が必要としている指標の中でSEIが答えなくてはならない指標はグローバル化	(+ 章) 技術発展と競争力 () 国際比較性 () 国際連携 () 国防研究開発における変化と研究開発支出で国防関連の転化と科学者・工学者雇用		NSBのSEI小委員会は指標開発におけるNSBの歴史や当初のゴールを見直した。幅広いユーザーにコンタクトをとり、政策立案者のニーズやSEIに対する考え方の方向性を定めた。
SEI-96	冷戦後、国内外の優先順位の変化と共に、公的機関におけるアカウンタビリティの重要度が増大し、科学技術の傾向や将来への優先順位や方向設定への必要性が高くなっている。	(+ 章) 科学・工学分野の研究が経済および社会に与える影響 (重点テーマとして) (+) 情報産業 技術と家庭におけるコンピューターの使用 (+) グローバル化指標		WWWで指標レポートの閲覧を可能にした。
SEI-98	指標の役割は政策用文献であると共に参考書。	(+ 章) ITの経済的・社会的重要性 (重点テーマとして) (+) セクター間 国際間連携指標 (+) 国際間人材流動 (外国人による科学技術活動への参加、アジアへのリバースフロー) (+) ベンチャーキャピタル指標 (+) インターネット指標 (+) インフォメーションギャップに伴い、将来生じる可能性のある問題 (+) 国防産業の再構築と国のS&T事業へのインパクト (+) 大学での遠隔教育を意識しながらの科学、数学、工学教育へのITのインパクト指標 (+) IT関連就業者に対して将来的に必要とされる要件 (+) ITへのアクセス分析と科学・数学関連キャリア () 小中高の理科 数学教育、カリキュラム、教師育成の国際的パフォーマンス指標 () 最近の大学卒業生、ポスドク状況 () サービスセクターの範囲拡大		
SEI-2000	初めて2巻になる ITに関する章を設けた			21世紀に向けてのSEIを位置づけるために、ユーザーへの実利、タイムリー性、アクセス性を含んだ総合的レビューを実施。また、科学・工学に関する主要政策を論じる際の決定材料として、指標レポートが果たす役割の効率性に対してレビューを実施。今後NSBはレポートの目的達成を確認するためにレポートの影響を2年サイクルでレビューすることとした。 紙媒体、CD-ROM、ウェブによる指標レポートへのアクセスを可能にした。(ウェブ上のデータは逐次更新あり。)

注：表中における(+)は「追加」、()は「変更」、(-)は「削除」、()は「改善・向上」、を意味する。

資料：NSF、「Science and Engineering Indicators」

4.2. NSF におけるデータ収集

指標報告書の主要な基礎データ供給源となっているのが、同組織が実施している統計調査である。1953年に開始された産業界における研究開発に関する調査をはじめとし、調査の種類、対象が拡大されてきた。現在、NSFが定期的に集めている科学技術関係の統計は表3.4.2.に示すとおりであり、これらを中心に他省庁による統計データも取り入れながらSEIシリーズが作成されている。

NSFの場合、統計調査の実施者と使用者が同じ組織であることから、使用者側の指標へのニーズを比較的容易に基礎データ供給源である統計調査に反映することができる。その一例が、発刊以来1978年版を除き常に独立した章として取り上げられている「国民による科学技術の捉え方と理解」に関する指標である。より正確に公衆理解を把握することが重要であるとの観点から1979年に統計調査の大幅な再構築が行われ、その結果は、早速、次版報告書に反映された。同様に、政策立案者が強く意識すべき、科学技術問題に対して積極的に行動する傾向を持つグループである「科学技術に関心の高い層」からの返答が分けて集計されるようになったのもこの年からである（参考資料[35]）。

NSFではこれまで統計調査を幅広く行い、基礎データを充実させてきた。これらのデータの蓄積を背景に、初版において100以上の指標を開発したのをはじめ、これまでに数多くの新指標を開発してきている（参考資料[1]）。その一例として次に日本でも最近具体的な施策が始動し、成果への期待が高まっている産学連携に関する指標を取り上げてみる。

NSFによって開発された産学連携に関する指標の紹介年代順

- 研究開発費のセクター間の流れ (1972)
- 共著文献指標 (1980)
- 大学特許 (1982)
- 政府技術移転指標 (CRADAs、特許、ライセンスと新案開示) (1991)
- 産業共同研究ベンチャー (1991)
- 研究開発費の国際間の流れ (1991)
- 国際間戦略的同盟 (1993)
- 産学協同リサーチセンター(1993)
- 国外研究開発施設 (1993)
- 連邦政府共同技術プログラム助成(1996)
- 大学技術移転指標 (AUTMライセンス、スタートアップ、収益) (1996)
- 特許 / 文献引用指標(1996)
- 国防デュアルユースプログラム (1996、1998)
- 高度技術プログラムデータ (1998)

資料： NSF, “Strategic Research Partnerships: Proceedings from an NSF Workshop,” (2001)

このように、NSFによって開発された指標の多くが、現在、世界的に広く普及して使われており、SEIシリーズが指標開発において先導的役割を果たしている事が伺える。

【表 3.4.2.】 科学技術関係統計一覧

	調査名称	概要	調査開始年	調査頻度
教育関連	Survey of Earned Doctorates	取得博士号調査	1958	毎年
	Survey of Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering	理系大学院生とポスドク調査	1972	毎年
	Higher Education Surveys	高等教育調査		
	Integrated Postsecondary Education Data System Completions Survey	高等教育機関が授与する学位数と種類および取得者の傾向	1966	毎年
労働力関連	Survey of Doctorate Recipients	博士号取得者調査	1973	2年毎
	National Survey of Recent College Graduates	最近の大学卒業生調査	1976	2年毎
	National Survey of College Graduates	大学卒業生調査		2年毎
	Occupational Employment Statistics Survey	職業別雇用統計調査	1977	毎年(1996年以前は3年毎)
	Immigrant Scientists and Engineers	帰化科学者・工学者	1966	毎年
研究開発費関連	Survey of Federal Funds for Research and Development	国の研究開発費	1967	毎年
	Survey of Federal Science and Engineering Support to Universities, Colleges, and Nonprofit Institutions	大学・非営利機関への国の科学・工学関連助成	1963	毎年
	Survey of Research and Development Expenditures at Universities and Colleges	大学における研究開発費調査	1954	毎年
	Survey of Industrial Research and Development	産業界による研究開発の調査	1953	毎年
	Survey of Research and Development Funding and Performance by Nonprofit Organizations	非営利組織による研究開発資金支援の調査	1973	
教育インフラ	Survey of Scientific and Engineering Research Facilities	理系研究施設	1988	2年毎
	National Survey of Academic Research Instruments and Instrumentation Needs	大学における研究機器へのニーズ調査	1983	3年毎(90年代前半に廃止)
公衆理解	Survey of Public Attitudes Toward and Understanding of Science and Technology	公衆理解調査	1972	2年毎

資料：NSF ホームページ

(財)新技術振興渡辺財団「科学技術指標の開発に関する調査報告書」(1985)

Godin, B., "The Number Makers: A Short History of Official Science and Technology Statistics," (2001)

4.3 指標の継続的な改善

先に述べたとおり、政策立案者と民間の管理職層を SEI シリーズの主要なユーザーとして認識し、内容および使い勝手両面の改善に努めている。

内容に関しては、初版指標作成当時、すでに指標研究において数十年の歴史を持っていた社会指標分野からの専門家の協力を受け、科学技術指標の向上に関するセミナーを開き、改善方法を話し合った。

第3版(SI-76)の発行にあたっては、前版の指標のレビューおよび外部評価の導入が始まった。第5版(SI-80)では、指標報告書の末部にユーザー向けのアンケート返信用郵便書簡を添付し、「SI-82 作成のための貴重な要素」として SI-80 の使用用途、長所・短所、最も役に立った指標、次版に入れて欲しい指標等についての情報の提供を広く募っている。その後も、外部評価者やユーザーへのインタビュー等を通じて改善を行っている。

また、最新版 SEI-2000 発行にあたっては、ユーザーへのメリット、指標のタイムリー性、政策決定用資料としての成果を含んだ総合的レビューを行い、21 世紀の指標の方向性作りに着手し、今後は NSB が 2 年毎に指標改善システムとして報告書のインパクトに関するレビューを行うことが決まっている。

内容に加え、報告書の使い勝手の向上にも発行初期から関心を払ってきている。指標に対する「政策用文献」という捉え方は初版から見られ、政策立案者向けに最重要である情報が短時間で理解可能な「ハイライト」が、各章の始めに簡潔に記述されている。

一方、「参考書」であるという捉え方も版を重ねる毎に充実し、SE-78 ではアルファベット順単語インデックスや著者インデックスを加え、参考書型資料にとって大切な情報へのアクセス性が高められている。また、報告書全体に表やグラフを多用し視覚による情報伝達に努めるなど、使いやすさを追求していると共に、ユーザーの多様な環境に対応できるように、紙媒体、CD-ROM、インターネットを使っての情報提供を行っている。

第4章 日本の科学技術指標

1. 日本の科学技術指標の特徴

科学技術指標を用いている主な文献は3つ

日本で発行されている科学技術指標、又は科学技術指標的要素を備える出版物としては、発行開始年の順に、「科学技術白書」、「科学技術要覧」、「科学技術指標」の3つが挙げられる。しかし、それぞれ異なった目的で作成されているため、含まれる指標要素の割合や章の構成には違いが見られる。

後発組であった立場を活かし、独自の指標体系の基に「科学技術指標」を作成

OECDのFM初版発行から約20年、NSB(NSF)の指標報告書初版発行からは10年以上遅れて指標研究を開始し、いわば、後発組であった日本であるが、既存の指標の研究や調査を積極的に行うことによって、比較的短期間で指標に関するデータや知見を集積した。1984年、科学技術庁資源調査所(科学技術政策研究所の前身)内に科学技術指標研究会が設置され、指標研究に本格的に着手した。同研究会は、当時のNSFやOECDの指標が、作成しやすいインプット系指標に大きく偏っていた点に対して、一国の科学技術活動全体をバランスよく反映する指標報告書を作るために、新しい指標の開発に取り組み、現在、科学技術指標で用いられている「カスケード構造」を構築した(参考資料[4])。

その後、複数の要素を用いて科学技術活動の全体像を指し示す「総合指標」の開発や指標体系への理解増進を進め、日本に適した科学技術指標の発展に取り組んでいる。

日本における科学技術活動の基礎的データの主要供給源は「科学技術研究調査報告」

科学技術活動全体を正確に把握するためには、国内外を含め、数多くの統計資料からのデータを用い多面的に分析することが必要となってくる。日本においては、早くから科学技術活動の基礎的データ(特に研究開発関連)を得るための統計調査として、「科学技術研究調査報告」が作成されてきた。

この調査報告は、約半世紀前(1953年から毎年発行)から総務省(旧総理府総務庁、更に以前は総理府本府)によって調査・作成され、研究活動に関する基礎的データの供給源として指標の開発・発展に重要な役割を果たしている。

科学技術研究調査の実施部門と使用部門が分かれている。

科学技術指標の作成工程は、大きく分けて、指標の基礎となる統計調査の実施と、収集データを用いての分析・解釈の2つがある。国や組織によって、これら2つの工程を実施する者が異なる場合と同一の場合があり、総務省が主たる統計調査を行い、文部科学省が科学技術指標を作成している日本は前者に属し、NSFが後者の例といえる。

それぞれについてメリット、デメリットがあるが、調査実施者と使用者が別の場合には、両者の連携が重要な役割を果たす。その意味からも 1999 年から 2001 年にかけて、統計審議会を通して実施された科学技術研究調査の改訂に向けた、総務省と文部科学省の連携は日本の科学技術指針作成のさらなる発展にとって重要と言える。

指標研究を通じての国際貢献

日本は OECD の加盟国として、総務省から日本のデータの提供を行い指標の国際比較性の向上に貢献していると同時に、NESTI 会合への専門家の定期的参加、さらに FM 改訂に際してのワーキングパーティの先導役を担う等、専門知識での貢献を行っている。

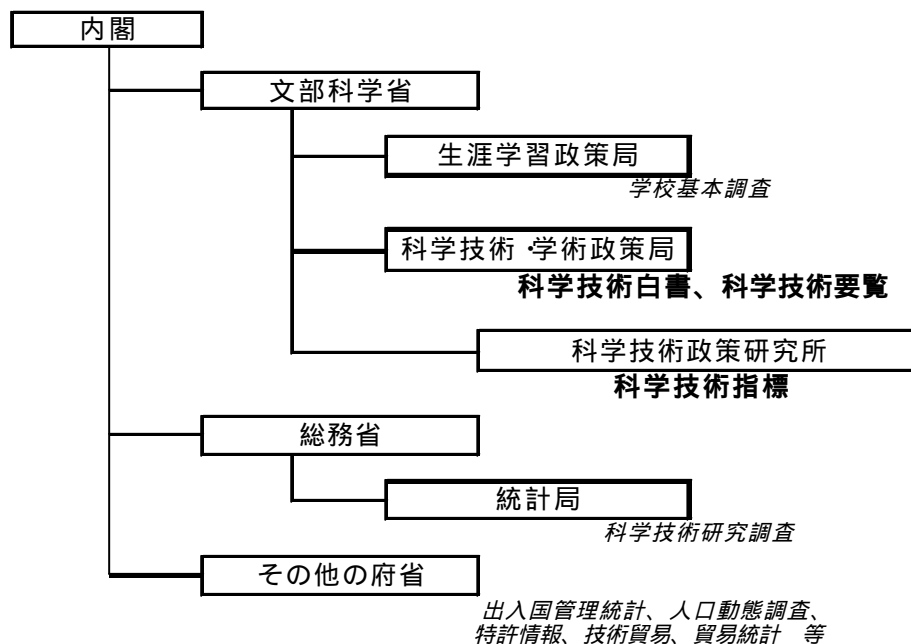
また、中国、インドネシア、フィリピンの指標開発に際し、日本の専門家が指標体系についての講師を行う等の協力により、アジアにおける科学技術指標研究・開発の向上に貢献している。

2. 日本における指標開発・作成の体制

我が国において科学技術指標に類する報告書を作成する部署、並びに、科学技術指標の基となる統計資料を収集・調査する部署は図 4.2.のとおりである。

科学技術政策研究所において指標報告書作成に携わる者は実際の執筆作業(出版の 1 年ないし 1 年半前以降)の段階で十数名になるが、従事率を考慮した場合、常時科学技術指標作成に携わっている人数は 4~5 名程度であり、科学技術指標作成のための専門組織を有する NSF や OECD に比較し少数である。

【図 4.2.】科学技術指標開発・作成の体制



注：太線下線付きは指標及び指標に類する報告書、斜体は指標の基となる統計資料

3. 日本における指標発展の流れ

年	
50年代	
NSF 設立	50
	53 研究機関基本統計調査発足：1952年のポツダム勅令の廃止に伴い研究機関からの事業報告の提出がなくなった状況に対応し、科学技術振興の基礎資料収集用に指定統計として総務省統計局が毎年実施。第一回目の調査結果は'55年に総理府統計局によって発行される。
	55 「研究機関基本統計調査報告」初版発行
	56 科学技術庁発足
	58 「科学技術白書」初版発行：「広く国民の理解と協力を得るため、我が国科学技術について、全般的に把握し、考察」することを目的に科学技術庁が発行。
60年代	
	60 調査拡充に伴い、「研究機関基本統計調査」から「科学技術研究調査」へと名称変更。
OECD 設立	61
	62 「科学技術白書」第2版発行
	64 日本が OECD に加盟 「科学技術白書」第3版発行：以降、毎年発行される
	65 「科学技術要覧」初版発行：「科学技術行政に必要な範囲で小冊子にまとめ、関係各位の参考に供すること」を目的に科学技術庁が発行。以来、毎年発行。
	68 行政機構簡素化のための機構改革により、資源局を廃止し、科学技術庁内に資源調査所（科学技術政策研究所の前身）設置
70年代	
80年代	
	84 資源調査所内に科学技術指標研究会が発足。諸外国の科学技術指標の状況および他の指標（経済指標・社会指標等）との関連を調査すると共に、指標作成に当たっての基本的考え方を検討、指標体系の作成と指標の選定を試みる。本研究会の成果を「科学技術指標の開発に関する調査報告書」として'85年に発表。
	85
	86 資源調査会報告第104号として「科学技術指標に関する調査報告」提出、これが資源調査会に承認される。これにより、科学技術庁において日本の科学技術指標の本格的な開発が進められることとなる。
	87 「科学技術指標に関する基礎調査 - 中間報告 - 」資源調査所から発行

	「米国における科学技術指標に関する調査報告」(財)新技術振興渡辺記念会から発行：米国の現状を調査するために、NSBのSI-1985を中心とした関連指標の抄訳を行う。
88	「科学技術関連表開発に関する調査報告」(財)新技術振興渡辺記念会から発行 「欧米における研究開発活動関連統計の実態と我が国との比較手法に関する調査」発行：科学技術政策局の委託を受け、(財)未来工学研究所が作成。 資源調査所を発展的に改組し科学技術政策研究所が発足。研究所の主たる研究テーマとして科学技術指標の開発が位置づけられる。
90年代	91 「体系科学技術指標」(以下、「指標」と表記)初版発行：科学技術政策研究所が発行。 95 指標第2版発行 - 総合指標を発表 科学技術基本法公布、施行。同法第8条の規定により、科学技術白書が法定白書(国会提出)となる。 97 指標第3版発行
00年代	00 指標第4版発行 01 省庁再編により科学技術庁が文部科学省へ 03 指標第5版発行予定

資料：総理府統計局「研究機関基本統計調査報告」(1955)
 科学技術庁「科学技術白書」(1958)
 科学技術庁計画局「科学技術要覧」(1965)
 総務省統計局「科学技術研究調査報告」(2000)
 (財)新技術振興渡辺財団「科学技術指標の開発に関する調査報告書」(1985)
 科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.19 「体系科学技術指標」(1991)
 (財)新技術振興渡辺記念会「米国における科学技術指標に関する調査報告」(1987)
 (財)未来工学研究所「欧米における研究開発活動関連統計の実態と我が国との比較手法に関する調査」(1988)
 文部科学省編「科学技術白書」(2001)

4. 日本における指標への取り組み

4.1. 科学技術指標およびその要素を備える出版物

上述の「科学技術白書」、「科学技術要覧」、「科学技術指標」の3つの出版物は、いずれも文部科学省（旧科学技術庁）によって作成されている。また、総務省の発行する科学技術研究調査報告は、指標の主要な基礎データ提供源として日本の科学技術活動の把握に重要な役割を果たしてきている、我が国唯一の科学技術活動のシステムの統計であることから、同調査報告を含めた表を以下に記す。

【表 4.4.1.a】 科学技術指標関連出版物

題名	目的	発行元	発行開始年	発行頻度	言語	特徴
科学技術白書（科学技術の振興に関する年次報告）	政府が科学技術の振興に関して講じた施策に関する報告書。	財務省印刷局（文部科学省編）	1958	毎年（'64年以降）	日本語、英語（'90年より）	・閣議決定後、国会に提出される年次報告書
科学技術要覧	科学技術行政の推進に必要な各種の統計的資料を内外から収集し、関係者の便宜に供するために編集。	文部科学省科学技術・学術政策局	1965	毎年	日本語、英語（'77年より併記）	・ポケットブック的存在
科学技術指標	一国の科学技術活動を定量的に捉え、分析を加えて報告する。	文部科学省科学技術政策研究所	1991	約3年毎	日本語、英語（'91,'95, 2000版）	・分析に重点を置く ・SEI（NSB発行）の内容に相当
科学技術研究調査報告	我が国における科学技術に関する研究活動の状態を調査し、科学技術振興に必要な基礎資料を得ること。	総務省統計局	1956	毎年	日本語、英語併記	・指定統計 ・日本の科学技術活動の初のシステムの統計

(1) 科学技術白書

科学技術庁発足から2年後の1958年に発行が始まった科学技術白書では、日本の科学技術の現状を明らかにし、行うべき施策に対して広く国民の理解と協力を得るという見地から、科学技術に関する現状や問題点について幅広く考察され発表されてきた。

初版から40年あまり、社会情勢が大きく変わっていく中で、科学技術分野においては政策の重要性への認識が高まり、その結果、科学技術基本法（平成7年11月15日法律第130号）が1995年に制定された。同法第8条に、「政府は、毎年、国会に、政府が科学技術の振興に関して講じた施策に関する報告書を提出しなければならない」と定められたことにより、科学技術白書は、国会提出の義務を持つ年次報告書としての法定白書に位置づけられた。

これに伴い名称も「科学技術の振興に関する年次報告」（しかし、市販の出版物としては、長年使われてきた「科学技術白書」という名称が継続して使われている）となった。章立ては、第1部および第2部において、広範多岐にわたる科学技術動向を紹介し、第3部の「科学技術の振興に関して講じた施策」への理解を補助する構成になっている。第1部・第2部では、科学技術活動の動向を表すために統計調査のデータを始め多数の統計・指標が使われている。

編集は、従来担当であった科学技術政策局調査課が、省庁再編により科学技術・学術政策局調査調整課となった現在も文部科学省設置法に基づく同省組織令第56条第3項「科学技術の振興に関する年次報告に関すること」に従い、継続してとりまとめを行っている。

(2) 科学技術要覧

ポケットブック的な存在である科学技術要覧は、「科学技術行政の推進に必要な各種の統計的資料を内外から収集し、関係者の便宜に供する」（参考資料[32]）目的で、1965年から毎年発行されている。

国内外の科学技術活動に関する最新データ、科学技術行政機構図、科学技術振興のための各種制度、ノーベル賞およびフィールズ賞の各国別受賞者数等の情報が、一部を除き日本語・英語の2カ国語で併記され、携帯しやすいB6版サイズに納められている。

(3) 科学技術指標

日本における科学技術指標報告書の発展は、先発のNSFに比べ10年以上遅れ、本格的な科学技術指標報告書作成への取り組みが始まったのは1984年、資源調査所（科学技術政策研究所の前身）内に科学技術指標研究会が発足した時点である。後発である利点を活かし、すでに存在していた調査やNSFおよびOECDの指標を研究することから検討を開始した。’85年に発行した「科学技術指標の開発に関する調査報告書」を皮切りに’88年までの4年間に委託調査を含め6つの報告書を発行（参照3. 指標発展の流れ）し、日本独自の科学技術指標開発に向けての第一歩を踏み出した。

’88年に資源調査所が科学技術政策研究所へと改組された際には、指標研究は科学技術政策研究所の主要テーマの一つとして継承され、第2研究グループの主研究テーマとして位置づけられた。それから3年後の1991年、科学技術指標報告書初版が発行され、現在第4版までが発行されている。

科学技術指標研究の成果であり、日本の科学技術指標の特徴でもある「カスケード構造」および「総合指標」については、後述のとおりである。

(3-1) カスケード構造 - 科学技術指標の体系化

日本においては'84年に始まった指標研究当初から、科学技術活動を正しく把握するためには同活動を反映する体系に沿った指標を取り扱うことが必要であるとの見地に立ち、科学技術指標の体系化が行われた。

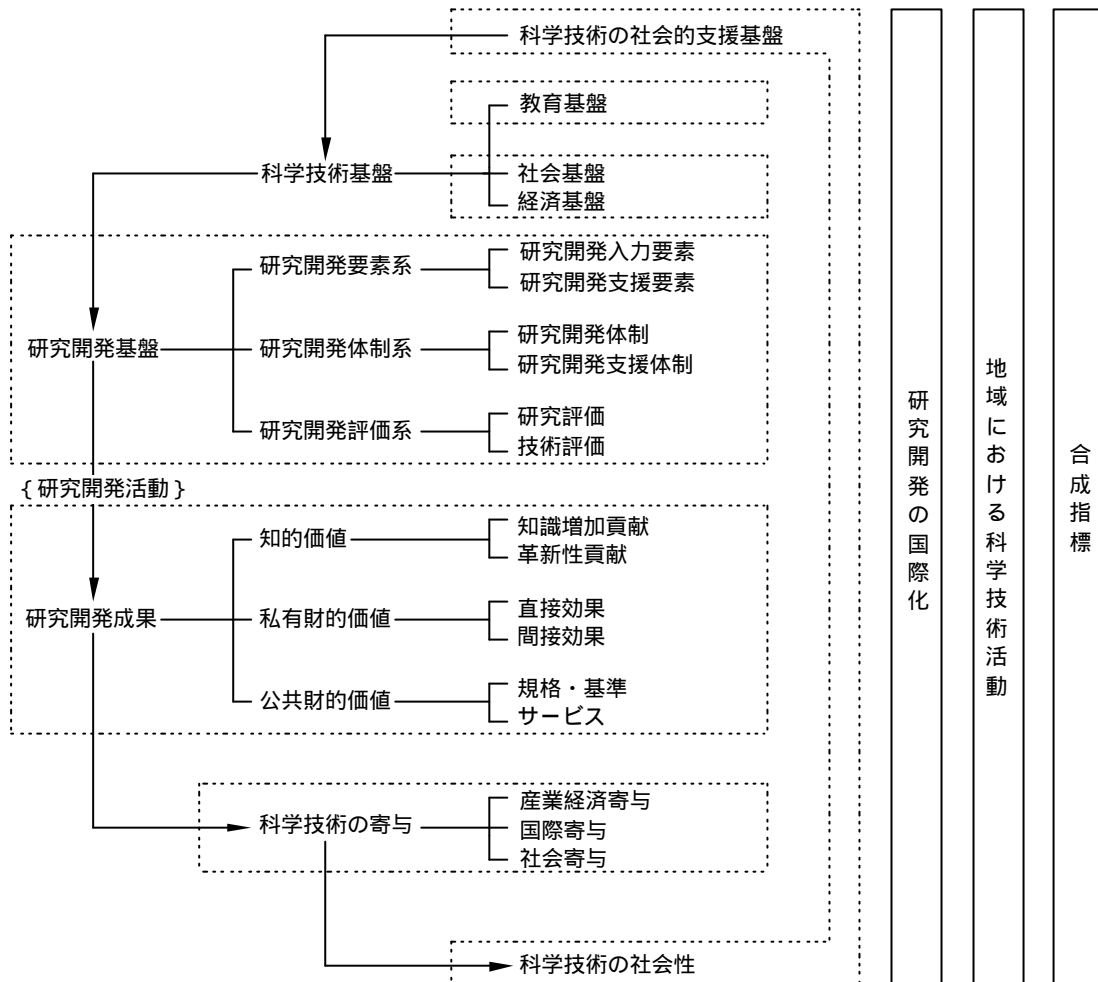
体系化の必要性については以下のように記載されている。

「多数の指標で科学技術活動を定量的に表現しようとするれば、適切な指標をいかに選択するかという課題に直面する。個々の指標の妥当性や代表性を評価するだけではなく、互いの指標間の類似性、選ばれた指標全体の広範性、指標化という目的の適合性などを検討しなければならない。また、いくつかの指標を収集すれば十分かの判断も求められる。このような要請に応えるためには(中略)指標の体系化を図ることが不可欠である。」(参考資料[53])

開発された指標体系は、水が高い所から低い所へ流れるように配置されている構造を持つことから「カスケード構造(Cascade Structure)」と名付けられている。図4.4.1.が示すように、カスケード構造では、研究開発活動を中心にインプット系の指標を研究開発要素系、研究開発体制系および研究開発評価系の3層に、同じくアウトプット系の指標を知的価値、私有財的価値および公共財的価値の3層に分けて取り扱っている。

この指標体系は指標報告書初版から導入され、指標第4版目にあたる2000年版においても継続して用いられている。しかし、現在進められている指標第5版に向けての準備においては、最近の理論であるNational Innovation System(NIS)の考え方に基づいた新たな体系の構築も検討されている。

【図 4.4.1.】 カスケード型科学技術指標体系



資料：科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.19 「体系科学技術指標」(1991)

(3-2) 科学技術指標の移り変わり

1991年に発行されて以来、「科学技術指標」は、最新の版である2000年版を含め合計4版が発行されている。ここでは、科学技術指標報告書の初版以来の章構成、取り扱うテーマ、および詳細項目の推移を見てみたい。

表 4.4.1.b：各版の章構成。

表 4.4.1.c：取り扱われているテーマの推移（章をテーマ分けし、時代を通してのテーマの継続、変更、削除等の変化を示している。）

表 4.4.1.d：指標レポートの変化とその詳細（各版のイントロダクション部から、その年の報告書の「特徴」、前版と比べての「変更内容」、版が抱える「問題点・改善すべき要素」、そして報告書作成にあたって「指標改善に取った方法/これから取る改善方法」の4項目に関する個所をピックアップし、それらの項目を中心とした報告書の推移を表した。）

【表 4.4.1.b】章構成の移り変わり

	序章	終章	第1章 報告書概要	第2章	第3章	第4章	第5章	第6章	第7章	第8章	第9章	第10章
第1版 1991	科学技術指 標開発の経 緯	科学技術 指標開発 の今後の 展望	我が国の科 学技術活動	人材育成	研究開発へ の支援	研究開発の 現状	地域におけ る研究開発 活動	研究開発の 成果	研究開発の 国際化	科学技術と 社会	科学技術に 対する社会 の意識	
第2版 1995	科学技術指 標体系：指標 体系と報告 書の構成 合成指標の 開発・今後の 展開		科学技術指 標の概要	学校教育に おける科学 技術人材の 育成	科学技術へ の社会的支 援	研究開発活 動	研究開発の 成果	科学技術の 社会への寄 与	科学技術に 対する社会 の意識	研究開発の 国際化	地域におけ る科学技術 活動	合成指標 - 科学技術総 合力の国際 比較
第3版 1997	科学技術指 標について		科学技術指 標の概要	学校教育に おける科学 技術人材の 育成	研究開発活 動（研究開 発費及び研 究関係従事 者数）	科学技術の 支援基盤	研究開発の 成果	科学技術の 経済・社会 への寄与	科学技術に 対する国民 の意識	研究開発の 国際化	地域におけ る科学技術 活動	合成指標
第4版 2000	科学技術指 標について		我が国の科 学技術活動 の概要	学校教育に おける科学 技術人材の 育成	研究開発シ ステムと公 的部門	大学におけ る研究開発	産業におけ る研究開発	研究開発の 成果	科学技術の 経済・社会 への寄与	科学技術に 対する国民 の意識	地域におけ る科学技術 活動	

資料：文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標」

【表 4.4.1.c】テーマの移り変わり

	序章	終章	報告書 の概要	学校教 育にお ける人 材育成	地域に おける 科学技 術活動	研究開 発の成 果	科学技 術の寄 与	国民の 意識	支援基 盤	研究開 発の成 果	研究開 発の国 際化	合成指 標	研究開 発シス テムと 公的部 門	大学に おける 研究開 発	産業に おける 研究開 発
第1版 1991	科学技術指 標開発の経 緯	科学技術 指標開発 の今後の 展望	我が国の 科学技術 活動	人材育成	地域にお ける研究 開発活動	研究開発 の成果	科学技術 と社会	科学技術 に対する 社会の意 識	研究開発 への支援	研究開発 の現状	研究開発 の国際化				
第2版 1995	科学技術指 標体系：指 標体系と報 告書の構成 ・合成指標 の開発・今 後の展開		科学技術 指標の概 要	学校教育 における 科学技術 人材の育 成	地域にお ける科学 技術活動	研究開発 の成果	科学技術 の社会へ の寄与	科学技術 に対する 社会の意 識	科学技術 への社会 的支援	研究開発 活動	研究開発 の国際化	合成指標 - 科学技 術総合力 の国際比 較			
第3版 1997	科学技術指 標について		科学技術 指標の概 要	学校教育 における 科学技術 人材の育 成	地域にお ける科学 技術活動	研究開発 の成果	科学技術 の経済・ 社会への 寄与	科学技術 に対する 国民の意 識	科学技術 の支援基 盤	研究開発 活動（研 究開発費 及び研究 関係従事 者数）	研究開発 の国際化	合成指標			
第4版 2000	科学技術指 標について		我が国の 科学技術 活動の概 要	学校教育 における 科学技術 人材の育 成	地域にお ける科学 技術活動	研究開発 の成果	科学技術 の経済・ 社会への 寄与	科学技術 に対する 国民の意 識					研究開 発シス テムと 公的部 門	大学に おける 研究開 発	産業に おける 研究開 発

資料：文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標」

【表 4.4.1.d】指標報告書の推移とその詳細

	特徴 / 前レポートと比較して	変更内容	問題点 改善すべき要素	指標改善に取った方法 / これから取る改善方法
第1版 1991	<ul style="list-style-type: none"> ・カスケード構造を用いた体系科学技術指標 ・現状報告型 ・国際比較にあたっては出来る限り共有の基準で比較 ・科学技術体系に基づいて、海外の既存の科学技術指標には全く見られない新しい指標を開発。 			
第2版 1995	<ul style="list-style-type: none"> ・第2、7、9章について、前回の内容とかなり異なる ・カスケード構造を踏襲 ・科学技術指標体系の改訂及びそれに伴う指標の充実 ・合成指標の開発 ・適切な個別指標を収集し、指標数を充実 ・分析を充実 ・内容をシナリオ化 	<ul style="list-style-type: none"> (+ 章) 合成指標 (- 章) 終章 	国際比較の視点で、新しい調査を実施すべき必要性を感じている。	科学技術の指標は国際比較によってその有効性が飛躍的に高まる。国際比較ができるためには、国際的に共通の定義や測定法が必要になる。OECD がその中心的機関であり、日本も技術予測、研究者の実労働時間、技術革新に関する国際比較調査を初め多方面で協力してきた。
第3版 1997	<ul style="list-style-type: none"> ・カスケード構造の踏襲 ・適切な個別指標の収集および指標間の充実 ・分析の充実 	<ul style="list-style-type: none"> (+) 中学生の数学・理科教育の国際比較指標 (+) 関係従事者数に関する研究支援者数指標 (+) イノベーションから得られる収益の確保についての指標 (+) 国民の意識・意識の特徴を浮き彫りにするために、総理府広報室の「科学技術と社会に関する世論調査」と当研究所が実施した「生活関連科学技術課題に関する意識調査」の中から指標を追加。 (+) 合成指標 : 新たに産業別研究開発の構造比較に関する合成指標を開発 	科学技術指標は、可能な限り国際的な整合性を図ることが必要であり、このためOECD 等との国際協力を推進しているところであるが、今後一層国際的な場における我が国の情報発信力を強化する必要がある。	我が国より積極的に情報を世界に発信する観点から近々インターネット上にホームページを開設する予定である。
第4版 2000	<ul style="list-style-type: none"> ・カスケード構造の踏襲 ・現状報告型から政策指向型へ一歩前身 ・科学技術に関する統計の限界や留意点、さらには統計の不足についてもできるだけ明確にした。 ・地域における科学技術活動を全面的に改定した。 そのほとんどが政策研の独自調査によるものである。 	<ul style="list-style-type: none"> (+) 付加価値労働生産性と全要素生産性を用いて科学技術と生産性の向上の関係を示す (+) 新商品開発からみたイノベーション指標を開発 () グローバル化指標 (特許の国際出願、技術貿易の国際比較等) (章) 科学技術の支援基盤 <ul style="list-style-type: none"> (+ 章) 研究開発システムと公的部門 (章) 研究開発活動 <ul style="list-style-type: none"> (+ 章) 研究開発システムと公的部門 (+ 章) 大学における研究開発 (+ 章) 産業における研究開発 (- 章) 研究開発の国際化 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発の成果の章に統合 (- 章) 合成指標 <ul style="list-style-type: none"> 第1章(報告書概要)に統合 		研究所のホームページに指標の報告書を掲載。

注：表中における(+)は「追加」()は「変更」(-)は「削除」()は「改善・向上」を意味する。 資料：文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標」

(3-3) 合成指標 - 科学技術指標の総合化

複雑で多様な側面を持つ科学技術活動を定量的に把握するためには、多数の指標が必要となる。しかし、取り扱う指標の数の増加に伴い、それらの理解・分析の難しさも増していく。そのような問題を解決するために、当研究所では、複数の指標の持つ情報の総合化を可能にする「合成指標」を開発した。合成指標は、多数の変量の解析に用いられる多変量解析法の一つである主成分分析法を用いて導くことができる。同分析法によって得られる要約された総合指標は、少数個の数値で示され、全体が理解しやすくなる上に、必要になれば個別の指標に戻ることもでき、その点で、個別の指標と相補的な機能を果たすことが可能である。

「科学技術指標」においては、この合成指標は1995年に発行された第2版指標から、「科学技術総合指標（General Indicator of Science and Technology : GIST）」として導入されている（参考資料[54]）。主要な科学技術指標（第2版では12種類が用いられている）を合成し、1種類の数値によって各国の科学技術活動の総量を示すことができるため、各国間の比較や他の変数との比較、あるいは経年的変化を見るために有用である。

(4) 科学技術研究調査報告

科学技術研究調査報告は、日本における科学技術活動調査（特に、研究開発活動）のデータ提供源として重要な位置を占めるが、その起こりは1950年代にさかのぼる。科学技術研究調査報告の前身である、研究機関基本統計調査報告初版の前書きに、「戦後ポツダム勅令によって全国の研究機関から毎年その事業報告が主務大臣に提出されていたが、1952年（昭和27年）の講和条約発効に伴いこの勅令が廃止、事業報告の提出義務もなくなった」、と記されているとおり、研究機関基礎統計調査報告が出来る以前から我が国の研究機関の事業に関する統計が調査されていたことが示されている。ポツダム勅令によるこの事業報告は、従来関係省庁において科学技術振興のための基礎資料として有効に活用されていたことから、1953年から新たに統計法に基づく指定統計調査 - 「研究機関基本統計調査」（指定統計第61号） - として調査を開始することとなった（参考資料[46]）。

総理府（当時）によって毎年実施されていた同調査は、その後1960年に調査の拡充に伴い「科学技術研究調査」と改称された。「我が国における科学技術に関する研究活動の状態を調査し、科学技術振興に必要な基礎資料を得ること」を目的に、これまで、エネルギーやライフサイエンス等への調査対象の拡大、新たな調査項目の追加などを行っており、日本の科学技術活動を網羅的に測定する主要な調査の一つとなっている。

4.2. 科学技術指標作成者とデータ提供者

前述の如く、科学技術研究に関するデータは、現在の総務省統計局が1950年代から一元的に収集している。総務省の位置づけから、一省庁のためではなく各省の施策に反映することを目的とし、各省の意見を調整しながら調査項目の変更等を決めていくこととなっている。

科学技術研究調査の統計は、科学技術政策研究所はじめ文部科学省、内閣府、経済産業省等の部局が利用し、それぞれ報告書を発行している。

科学技術指標の開発においては、研究開発情報の変化等に応じ新たな統計データが必要となる。指定統計である科学技術研究調査でカバーされているデータ以外に、科学技術政策研究所として指標開発に必要と考えられる統計がある場合、自ら予算を確保し独自に調査することも制度的には可能である。その際には、統計報告調整法に基づき、統計報告相互の調査内容の重複、国民負担の軽減、統計技術上の合理性を確保する観点からの総務省の審査を受け、さらに予算要求時に、調整機関の立場から見た調査の必要性、調査方法や内容についての統計技術上の妥当性等を審査し、同じく総務省の調整を得る必要がある。しかし、実際には科学技術関連の調査費が科学技術研究調査の予算として総務省に集中しており、出来ることは限られているのが現状である。そのため、時代のニーズにタイムリーに対応した指標の開発は、同じ組織内で統計調査と指標作成の両方を行う体制を持つNSFに比べると難しい状況である。現在イノベーション調査、フルタイム換算(FTE)調査等、科学技術研究調査では未だ取り上げられていない調査や、補完的な調査の準備をしているところである。

このような調査実施機関との関係の中で、科学技術政策研究所が貢献してきたことは、既に存在する複数のデータを有機的に加工し、日本にとって有効な指標を作成することであった。

一方で、科学技術政策研究所として、科学技術研究調査報告に係る統計調査の実施主体である総務省と協調しながら科学技術政策により役立つ統計の収集についての意見・要望を同調査に反映させるよう働きかけることも重要である。1999年から2001年にかけて統計審議会のもとで検討された科学技術研究調査の見直し作業にあたり、科学技術政策研究所をはじめとする関係機関が参加し積極的に要望を述べてきた結果、一部の意見が採り入れられたところである(参考資料[56])。

その際、科学技術政策研究所は、文部科学省とともに総務省統計審議会における調査内容の検討の議論に参加し、科学技術指標開発に必要な調査項目を提案、その理由を説明するなど科学技術統計調査の向上・発展に協力している。

4.3. 統計調査および指標研究を通じての国際貢献

1964年にOECDに加盟した日本は、国内で実施している科学技術活動関連調査のデータをOECDに対して定期的に提供している。この活動は、加盟国としての機構組織への貢献に繋がっていると同時に、国際機関であるOECDを通しての他国への国際比較性を持つデータ提供という世界的貢献にもなっている。

また、国際的な科学技術活動測定の指針であるフラスカティ・ファミリーのクオリティー向上に関しても、日本は独自の役割を果たしている。先に述べたとおり、指標研究においては後発組であった日本で行われた指標研究への新しい試み（例：科学技術指標体系、科学技術発展サイクル、R&D購買力平価等）の成果をNESTI会合等において報告し、知識の共有化を図っている。同時に1988年以降、FM改訂の委員会には定期的に出席し、FM1993年版（第5版）の作成（改定）作業においては、日本が改定案の一部を準備し、それが取り入れられている。現在進行中のFM改訂（第6版）作業では、日本はワーキングパーティの中のFTE見直し作業の主担当になると共に、地域指標の副担当となり、それらのトピックの主導役として、現在抱えている問題点、解決策等の提案を行っている。

一方、我が国の指標開発やOECDの場で得られた知識を活かし、これから自国の指標を開発しようとしているアジア諸国への貢献も行っている。具体的にはアジア太平洋科学技術ネットワーク（STEPAN（Science & TEchnology Pacific Asia Network））、フィリピン（DOST）、インドネシア（LIPI）、中国（統計部）、および、台湾において開催された科学技術指標関連セミナーへの講師派遣がある。

5. 米国と日本の指標の比較

前節までに紹介したとおり、米国と日本とは、指標開発の歴史、作成体制が異なっており、さらに報告書の位置づけも、米国のものは日本の科学技術指標及び白書の性格を併せ持つものであり、一概に比較は出来ないが、今後の指標開発に資するため、両国の科学技術指標を比較し、それぞれの特徴を明確化した。

日本の科学技術指標に有って米国にない項目及びその逆の項目を表表4.5.に示す。なお、比較にあたっては、米国の「Science and Engineering Indicators」2000年版と、日本の「科学技術指標」平成12年版を用いた。

【表 4.5.】日米の指標報告書比較

(日本の指標報告書における表番号 | (斜体、太字、下線、網掛けなし)NSF の指標報告書における表番号)

		日米両方の報告書に用いられている指標 (表)									NSF の指標報告書にない日本の報告書にある指標 (表) とその詳細		
NSF 'SEI - 2000' 日本 「科学技術指標」 平成 12 年版		第 1 章 S&T in times of transition: the 40s to 90s	第 2 章 U.S. and International R&D Development: funds and alliances	第 3 章 S&T workforce	第 4 章 Higher Education in Science & Education	第 5 章 Elementary and Secondary Education	第 6 章 Academic R&D: financial & personnel resources, support for graduate education & outputs	第 7 章 Industry, technology and the global marketplace	第 8 章 Science & Technology: public attitudes and public understanding	第 9 章 Significance of Information Technology	NSF の指標 にない日本 の表	詳細	
日米両方の報告書に用いられている指標 (表)	第 2 章 「学校教育における科学技術 の育成」	2.1 中学校の数学及び理科教育に関する国際比較等				<u>1,2, 網</u> 3,15,16, T1					<u>3,4,5</u>	TIMSS 関連 3: 問題形式別正答率 4: 理科に対する意識 5: 数学向上の必要事項	
		2.2 高等学校									<u>1-6</u>	高校への進学率、工業科生徒数、卒業後の進路	
		2.3 大学学部			<u>7</u> 2	<u>1,4,5,6</u> 2,3,7,8,9,13,14,17, 20,32,33,35,T6					<u>2,3</u>	2: 入学倍率及び志願者数構成比 3: 志願者数構成比と経済成長率	
		2.4 大学院			<u>4,5</u> 2, T6, T7	<u>1,2,4</u> 2,3,14,21,25,23,26,38,39		<u>5</u> 26			<u>3</u>	3: 大学院への進学率の推移	
		2.5 学位取得者数				<u>1,2</u> 24, 25, 27,40							
	第 3 章 「研究開発システムと公的部門」	3.1 研究開発システムの国際比較		<u>1,2,7,8,9</u> 3,4,5,6,19,63,65,T3, T14	<u>3,4,5,6,10</u> 5,6,25			<u>8</u> 5,6					
		3.2 日本の研究開発の特徴と課題		<u>3,4</u> 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,T3	<u>5</u> 6,9,10,11,12,13,14,15,19T4							<u>1,2,6-8</u>	1-2: 研究者 1 人当たりの研究開発費 6-7: 研究者 1 人当たりの研究支援者数 8: ポスドク計画のもとでの支援対象者数
		3.3 政府の研究開発支援	2(?)	<u>1,2,3,4,9,11</u> 5,6,23,46,64								<u>5-8,10</u>	科学技術関係経費 5: 対 GDP 6: 日本の伸び率 7: 基本計画のもとでの推移 8: 内訳 10: 中央省庁と地方自治体
		3.4 科学技術関係財団										<u>1-9</u>	1: 設立状況 2: 数と事業規模 3-4: 規模別 (日本、米) 5,7,9: プログラムと助成総額 (日本、米、欧州) 6,8: 助成活動を行っている大規模財団 (日本、米)
		3.5 政府部門における研究開発		<u>1,2</u> 3,4,5,6	<u>4,5,6</u> 6							<u>3</u>	3: 研究者 1 人当たりの研究開発費
	第 4 章 「研究開発 の大学における」	4.1 研究開発組織としての大学		<u>1</u> 3,4				<u>3,4,5</u> 20,28				<u>2</u>	2: 国公立別の研究開発費使用割合
		4.2 日本の大学の研究開発の特徴と課題			<u>7</u> 5(?)			<u>1,2,3,4,5,8</u> 1,2,3,5,6,7,16,18,19				<u>6,9</u>	6: 研究者 1 人当たりの研究開発費 9: 研究者 1 人当たりの研究支援者数
	第 5 章 「研究開発 の産業における」	5.1 主要国の産業部門の比較		<u>1,3</u> 53,T10,T13	<u>2</u> 6				<u>3</u> 10,11				
		5.2 日本の産業における研究開発の特徴		<u>1,3,4</u> 5,6,7,8,11,12,15,16,52,53,T13					<u>1</u> 9			<u>2,5</u>	2: 費目別内訳 (人件費、原材料費等) 5: 製造業における専門分野別研究者数
		5.3 日本の産業の研究開発戦略の展開		<u>1,3</u> 57,T10								<u>2,4-5</u>	2: 産業別の研究集約度 4: 主要産業の製品分野別研究開発費 5: 因子分析結果

		日米両方の報告書に用いられている指標 (表)									NSF の指標報告書になく 日本の報告書にある指標 (表) とその詳細	
NSF		第1章	第2章	第3章	第4章	第5章	第6章	第7章	第8章	第9章	NSF の指標にな ない日本の表	詳細
日本												
第6章 研究開発の成果	6.1 論文						<u>1,2,3,6</u> 49,50,55,56,58,63				<u>4-5,7</u>	4:論文被引用数シェア・論文発表数シェア 5:主要国の論文相対引用度 7分野別の:相対比較優位 (RCA)
	6.2 特許							<u>2,3,4,5,7</u> 12,13			<u>1,6,8-11</u>	1:世界の特許出願件数 6:分野別特許出願件数 8:米国特許の相対引用度数 9:主要分野別の米国特許登録件数 10-11 サイエンス・リンケージ(米国特許に関し て。主要分野別)。
	6.3 技術貿易							<u>1,3,4,8,9,10,11</u> 7,8			<u>2,5-7,12-15</u>	2:全貿易額に対する技術貿易額 4-7: 産業別の技術貿易額 (収支比、輸出額、輸入 額) 12: 新規外国技術導入 13-14: 技術導入 (分野別、ソフト) 15: 統計比較(日銀と総務庁)
第7章 科学技術の経済・社会への寄与	7.1 技術進歩と生産 性の向上							<u>1,7,11</u> 1,2,3			<u>2-6,8-10</u>	2-3,6: 付加価値労働生産性 (指数、成長率) 4: 総業者数 5: 就業率 8: GDP 成長率 9-10: 全要素生産性指数
	7.2 新商品開発から 見たイノベーション										<u>1-7</u>	1-7: JICFS
	7.3 情報通信技術の 経済・社会への寄与					<u>14,15</u> 25,26				<u>1,2,9,14</u> 1,2,5,T2	<u>2-8,10-13</u>	3: 産業別企業数増加率 4: 情報通信支出額 5: 携帯電話の加入者数 6: 通信メディアの世帯時間 7: 通信機器に関する普及状況 8: ネットの成長 10: ドメイン数 11: ウイルスの被害届け 12: 不正アクセス報告件数 13: ネット利用者の年齢別構成
	7.4 ライフサイエン スの寄与		<u>2</u> 50								<u>1,3-15</u>	1: NIH の技術移転活動 3: 研究目的別にみた研究推移 4-9: 遺伝子組換え (研究費、特許出願件数、国内 外出願人数、業種、権利化特許件数) 10: 遺伝子治療法の出願件数 11: 確認済み組換え体利用計画 12: 品種登録件数 13: 高度医療機器の普及率
第8章 科学技術に対する国 民の意識	8.1 科学技術に対す る国民の関心等								<u>1,3,4</u> 7,8,12,13,T2,T3		<u>2,5</u>	2: 関連情報についての関心 5: 発達が生かされるべき分野
	8.2 生命科学技術										<u>1-5</u>	1-2: 生命倫理問題に対する関心 3-5: クローンに関する問題
	8.3 情報科学技術								<u>1,2</u> 30,31,32,T5		<u>3</u>	3: 今後コンピューターを使いたい
	8.4 地球環境問題								<u>1,2</u> 1,2,3,4,5,6,T1		<u>3</u>	3: 地球温暖化防止の取組み
第9章 地域における科学技術活動	9.1 教育等				<u>2</u> 1,21				<u>6</u> 36		<u>1,3-5,7</u>	1: 人口 3: 大学生数 4: 大学院生数 5: 高等専門学校数の学生数 7: 公共図書館数
	9.2 研究開発活動		<u>2,3</u> 21,42								<u>1,4</u>	1: 民間企業の研究所数 4: 公設試験研究機関の研究職員数
	9.3 都道府県の科学 技術振興施策										<u>1-4</u>	1: 総合的推進体制の整備状況 2-4: 科学技術関係経費(97, 95, 92)
	9.4 科学技術活動の 成果										<u>1</u>	1: 特許出願数
	9.5 科学技術活動と 地域経済		<u>3</u> 21						<u>1</u> T7		<u>2</u>	2: 新規公開企業
	9.6 地域産業の構造 変化										<u>1</u>	1: 従業者

日米両方の報告書に用いられている指標 (表)

		第2章 U.S. and International R&D Development: funds and alliances	第3章 Science & Technology workforce	第4章 Higher Education in Science & Engineering	第5章 Elementary and Secondary Education	第6章 Academic R&D: financial& personnel resources, support for graduate education & outputs	第7章 Industry, technology and the global marketplace	第8章 Science & Technology: public attitudes and public understanding	第9章 Significance of Information Technology
日本の報告書にはなく NSF の指標報告書にある指標(表)とその詳細	日本の指標にない NSF の表	20,22,24-39,41,43-45,47-49,51,54-56,58-62,65-72,T1-2,T4-9,T11-12,T15-21	1,3-4,7-8,16-18,20-24,26-28,T1-3,T5,T8-25	4-6,10-12,14-16,18-19,22,26,28-48,T1-5,T7-11	1-2,4-14,17-24,T1-9	4,8-15,17,21-27,29-54,57,59-62,67-68,T1-9,T11	4-6,14-16,T1-6	9-11,14-25,27-29,T4	3-4,6-10,T1,T3-
	詳細	<p>【44, T5】小企業の研究開発に対する政府の助成</p> <p>【45】税額控除の影響</p> <p>【60】政府の技術移転計画</p> <p>【67】戦略的技術に関する国際提携の国別集中度</p> <p>【T11】研究開発からみた米国の上位20社</p>	<p>【3-4, T1-3, T5, T9】教育と職業との関係(最終学位別、学問分野別、雇用部門別、学位取得後の年数)</p> <p>【7-8, 16-18, T10-12】賃金(雇用部門別、最終学位別、性別、学位取得後の年数、人種別、セクター別)</p> <p>【20】人材派遣会社を通じて働いている科学工学学位保持者</p> <p>【21】科学工学の分野において訓練を受けた米国の科学工学者</p> <p>【22】高齢者</p> <p>【23-24, T2-25】外国人科学者・技術者(出身国別、永住ビザ、一時就労ビザ)</p> <p>【26-27】R&D業務につく科学者・技術者</p> <p>【28, T20】科学技術関連雇用予測</p> <p>【T8】終身在職権つきポスト</p> <p>【T14-15】ポスト(選択理由、変遷)</p> <p>【T16-19】退職(退職年齢、継続労働希望、退職付近の論文数)</p>	<p>【4】学位授与機関</p> <p>【5, T2】マイノリティーによる学士取得</p> <p>【10, T3】高校での理数系コース履修</p> <p>【11】12学年での数学の成績</p> <p>【12, 15】:補習授業(必要な生徒、行っている大学)</p> <p>【16, 34】準学士</p> <p>【28-31, T10】博士号保有者(地域別、出身国での取得 vs. 米での取得)</p> <p>【41-44】米で博士号を取得した外国人(米国人取得者との比較、残留パターン)</p> <p>【45】ポストク保有者</p> <p>【46-48, T11】大学職員(学問別、出身国)</p> <p>【T4】大学で数学を専攻する学生数</p> <p>【T5】米国と日本の生物学および工学の学位数</p> <p>【T8-9】女性(修士、博士)</p>	<p>【1】貧困層児童数</p> <p>【2】高校退学者数</p> <p>【4】家族の学歴</p> <p>【5】チャータースクール</p> <p>【6-11】NAEP</p> <p>【12, T3-4】理数科目の成績(年齢別、性別)</p> <p>【13-14, 17-20】TIMSS(4年生、国際比較)</p> <p>【21-24, T5-6】高校での理数科目取得率</p> <p>【26】授業でのコンピューター利用度</p> <p>【T2】市内にある公立学校における黒人とヒスパニック児童数</p> <p>【T7】計算機の使用と成績</p> <p>【T8-9】:教員数</p>	<p>【4】研究開発費における上位100位の大学</p> <p>【8-11】政府研負担開発費(負担者:各省庁別、使用学問分野別)</p> <p>【5】チャータースクール</p> <p>【6-11】NAEP</p> <p>【12, T3-4】理数科目の成績(年齢別、性別)</p> <p>【13-14, 17-20】TIMSS(4年生、国際比較)</p> <p>【21-24, T5-6】高校での理数科目取得率</p> <p>【26】授業でのコンピューター利用度</p> <p>【T2】市内にある公立学校における黒人とヒスパニック児童数</p> <p>【T7】計算機の使用と成績</p> <p>【T8-9】:教員数</p>	<p>【4】研究開発費における上位100位の大学</p> <p>【8-11】政府研負担開発費(負担者:各省庁別、使用学問分野別)</p> <p>【5】チャータースクール</p> <p>【6-11】NAEP</p> <p>【12, T3-4】理数科目の成績(年齢別、性別)</p> <p>【13-14, 17-20】TIMSS(4年生、国際比較)</p> <p>【21-24, T5-6】高校での理数科目取得率</p> <p>【26】授業でのコンピューター利用度</p> <p>【T2】市内にある公立学校における黒人とヒスパニック児童数</p> <p>【T7】計算機の使用と成績</p> <p>【T8-9】:教員数</p>	<p>【4-5】産業貿易</p> <p>【6】先端技術製品の貿易</p> <p>【14-16】ベンチャーキャピタル(産業別、融資段階別、シード資金)</p> <p>【T1】製品貿易収支</p> <p>【T2】研究開発投資の利益率</p> <p>【T3】大学研究に依存する新商品と新プロセス</p> <p>【T4】上位特許登録企業</p> <p>【T5-6】上位15の特許分類</p>	<p>【9-11】公衆の科学技術への理解</p> <p>【14-17, 19-22, 24--29, 37-40, T4】パブリックアセスメント(コンピューターとオートメーション化の影響、発明が地球へ与える影響、政府研究資金、原子力、宇宙開発、動物実験、理数教育のあり方、占星学)</p> <p>【23:】機関のリーダーシップに対する信頼</p> <p>【33-36】知識・情報のソース</p> <p>【39】占星術の利用頻度</p>

第5章 他の国等の科学技術指標

本報告書で取り上げた OECD、米国、日本以外の各国・地域・国際機関においても数多くの科学技術指標報告書が出版されている。しかし、一組織または一国家の科学技術活動全体を網羅したデータを集め、それに説明および分析を加えた指標報告書を作成し継続して出版するには、相当のコストや労働力がかかるためか、発行が不定期であるものも少なくない。また、出版が自国語のみであったり、英語版があってもサマリーのみであったりするものもある。

【表5】各国・各組織の指標とその概要

国	題名	発行開始年	何年毎	言語
UNESCO	World Science Report	1994	2年毎	英語、フランス語、スペイン語
European Union	European Report on Science and Technology Indicators	1994	1997, 2002 (予定)	英語
フランス	Science & Technology Indicateurs	1992	2年毎	フランス語
オランダ	Science and Technology Indicators	1994	2年毎	オランダ語、英語(サマリー)
イギリス	SET Statistics	1996	毎年	英語
ノルウェー	Science and Technology Indicators for Norway	1997	2000年以降毎年	ノルウェー語、英語
ドイツ	Bundesbericht Forschung Factenbericht Forschung		それぞれ4年毎(交互)	ドイツ語、英語 ドイツ語
ラテンアメリカ	Indicadores de Ciencia y Tecnologia	1996	3年毎	スペイン語
台湾	科学技術統計要覧	1990	毎年	2カ国語併用(中国語、英語)
インドネシア	Science & Technology Indicators of Indonesia	1993		英語、インドネシア語
マレーシア	Malaysian Science and Technology Indicators Report	1995	2年毎	英語
中国	中国科技指標	1998		中国語、英語(2000から)

資料：ユネスコ；UNESCO ホームページ

European Union；CORDIS ホームページ

フランス；Observatoire des Science et des Techniques（科学技術研究観測所）ホームページ

オランダ；Leiden University ホームページ

イギリス；Office of Science and Technology ホームページ

ノルウェー；Norwegian Institute for studies in research and higher education のホームページ

ドイツ；Bundesministerium für Bildung und Forschung（教育研究省）ホームページ

ラテンアメリカ；Godin, B., "The Emergence of Science and Technology Indicators: Why did Governments Supplement Statistics with Indicators?" (2001)

台湾；Science and Technology Information Center ホームページ

インドネシア；"Science & Technology Indicators of Indonesia 1993," (1993)

マレーシア；Ministry of Science, Technology and the Environment ホームページ

中国；科学技術部ホームページ

むすび

本報告書では、科学技術指標の定義、成り立ち、各国の科学技術指標について概要を見てきた。科学技術創造立国を掲げる我が国はもとより、情報化社会を支える IT 技術、地球環境問題を解決するための環境科学技術等、科学技術の役割は世界的にますます大きくなりつつある。一方で景気の波や、各国の財政の逼迫により科学技術への投資において、より効果的・効率的な資源配分が強く求められている。このような世界の状況の中で、限りある科学技術資源をよりよく活用するためにも、科学技術活動を的確に映し出す科学技術指標の役割は、今後とも増大し、時代に合った指標の開発が求められ続けるであろう。

今後の我が国の科学技術指標開発において、具体的には、まず科学技術指標作成の目的の明確化が必要である。資源の有効活用という観点からは、これまでのインプット系中心の指標から、アウトプット系さらにはインパクト系に至る、投入資源の成果および評価に主眼をおいた指標が求められる。その際、経済、科学技術のグローバル化に対応し国際比較可能性の高い、世界的に通用する指標に配慮する必要がある。同時に、アジアの中での科学技術指標開発先進国としての立場を踏まえ、これから指標を開発し、その活用により自国の科学技術発展を願う国々への貢献も念頭に置く必要がある。

科学技術の発展は、将来の経済発展の基礎であり、科学技術指標は、研究開発を行う企業の担当者はもとより、国の政策策定に携わる立法・行政の担当者にも広く利用されねばならない。そのためには、政策策定に関与している担当者からの科学技術指標へのニーズの汲み上げを行うとともに、英語版作成、インターネットへの掲載等による使いやすさの向上や利用対象の拡大を図る必要がある。また、情報公開法施行等に伴う情報公開と相まって、指標に限られた一部の専門家からより広い層の疑問や関心に応えるものになる必要がある。この点では、開発当初から、ユーザへの理解に注力してきた米国の指標を参考に開発する必要がある。さらには、指標開発側からの研究の推進のみならず、指標を使用した研究の発展も期待される。

日本の科学技術指標開発は 1980 年代、米国および OECD で発行していた指標のキャッチアップからスタートした。しかし、当時発行されていた指標報告書では、既存の統計を集めることに主眼が置かれ、インプット系指標に偏りがちとの批判があった。このため我が国の指標を開発する段階で、研究開発活動の前（インプット）後（アウトプット、インパクト）を詳細に検討し、投入要素および出力要素を細かく分類して科学技術活動全体を把握するカスケード体系が考案された。

指標報告書初版作成から 10 年を経て、科学技術活動の捉え方は様々に進化してきた。中でも新しい知識や製品の創出およびそれらの流動が経済に与える影響の大きさに対する認識の深まりから、イノベーション活動に注目して国全体のパフォーマンスを捉える「ナショナル・イノベーション・システム」への関心が高まり、その結果、関連の統計調査が各国で行われるようになった。我が国においても 2002 年度から科学技術政策研究所により「全国イノベーション調査」が行われる予定であり、今後、イノベーションを中心として、科学技術活動さらにはより

大きな枠組みである経済・社会活動のシステムを把握することが、国際化時代における指標の整合性確保の点からも重要となってくると考えられる。

参考資料

- [1] Godin, B., "The Emergence of Science and Technology Indicators: Why did Governments Supplement Statistics With Indicators?" Observatoire des sciences et des technologies, (2001)
- [2] National Science Board, "Science Indicators – 1974," NSB 75-1, (1975)
- [3] 科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.19 「体系科学技術指標」(1991)
- [4] (財)新技術振興渡辺財団「科学技術指標の開発に関する調査報告書」(1985)
- [5] 岩波書店, 広辞苑(第5版)(1998)
- [6] 伊地知 寛博「科学技術指標について」mimeo(2001)
- [7] Godin, B., "Outlines for a History of Science Measurement," Observatoire des sciences et des technologies, (2000)
- [8] National Science Board, "Science and Engineering Indicators – 2000," NSB 00-1, (2000)
- [9] OECD, "Introduction STI Review No.27. New Science and Technology Indicators for the Knowledge-based Economy: Opportunities and Challenges,"
<http://www.oecd.org/EN/document/0,,EN-document-571-1-no-4-21789-571,00.html>
- [10] OECD, "Frascati Manual 1993," (1993)
- [11] Archibugi, D., and Sirilli, G., "The Direct Measurement of Technological Innovation in Business," (2000)
- [12] OECD ホームページ
- [13] Godin, B., "Taking Demand Seriously: The OECD and the Role of Users in S&T Statistics," Observatoire des sciences et des technologies, (2001)
- [14] 森藤 敦志, 「OECD における科学技術関連指標の開発 特許プロジェクト」, 特技懇 No. 221, 7 ~ 16 頁 (2001)
- [15] OECD, "Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experiment Development -- Frascati Manual," OECD (1993)
- [16] OECD, "Gaps in Technology," OECD (1968)
- [17] OECD, "OECD Science Technology Indicators Reports 1984," OECD (1984)
- [18] OECD, "OECD Science Technology Indicators Reports 1986," OECD (1986)
- [19] OECD, "OECD Science Technology Indicators Reports 1989," OECD (1989)
- [20] OECD, "Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data --TBP Manual," OECD (1990)
- [21] OECD, "Proposed Guideline for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data --Oslo Manual," OECD (1992)
- [22] OECD, "Using Patent Data as Science and Technology Indicators --Patent Manual 1994," OECD (1994)
- [23] OECD, "Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T 'Canberra

- Manual',” OECD (1995)
- [24] OECD, “ Science, Technology and Industry: Scoreboard of Indicators 1997,” OECD (1997)
- [25] OECD, “Science, Technology and Industry Scoreboard 1999- Benchmarking knowledge-based Economies,” OECD (1999)
- [26] OECD, “ Science, Technology and Industry Scoreboard 2001-Towards a Knowledge-based Economy,” OECD (2001)
- [27] OECD, “Main Science and Technology Indicators 2001/1,” OECD (2001)
- [28] OECD, “Basics Science and Technology Statistics 2000,” OECD (2000)
- [29] Godin, B., “Measuring Science: Is There ‘Basic Research’ Without Statistics?” Observatoire des sciences et des technologies, (2000)
- [30] National Science Board, “A History in Highlights, 1950-2000,” NSB 00-215, (2001)
- [31] NSF ホームページ
- [32] 文部科学省「科学技術要覧」(2001)
- [33] National Science Board, “Science Indicators – 1972,” NSB 73-1, (1973)
- [34] National Science Board, “Science Indicators – 1976,” NSB 77-1, (1977)
- [35] National Science Board, “Science Indicators – 1980,” NSB 81-1, (1981)
- [36] National Science Board, “Science Indicators – 1982,” NSB 83-1, (1983)
- [37] National Science Board, “Science Indicators – 1985,” NSB 85-1, (1985)
- [38] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1987,” NSB 87-1, (1987)
- [39] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1989,” NSB 89-1, (1989)
- [40] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1991,” NSB 91-1, (1991)
- [41] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1993,” NSB 93-1, (1993)
- [42] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1996,” NSB 96-21, (1996)
- [43] National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 1998,” NSB 98-1, (1998)
- [44] Godin, B., “The Number Makers: A Short History of Official Science and Technology Statistics,” Observatoire des sciences et des technologies, (2001)
- [45] National Science Foundation, “Strategic Research Partnerships: Proceedings from an NSF Workshop,” NSF 01-336, (2001)
- [46] 総理府統計局「研究機関基本統計調査報告」(1955)
- [47] 科学技術庁「科学技術白書」(1958)
- [48] 科学技術庁計画局「科学技術要覧」(1965)
- [49] 総務省統計局「科学技術研究調査報告」(2000)
- [50] (財)新技術振興渡辺記念会「米国における科学技術指標に関する調査報告」(1987)
- [51] (財)未来工学研究所「欧米における研究開発活動関連統計の実態と我が国との比較手法に関する調査」(1988)
- [52] 文部科学省編「科学技術白書」(2001)
- [53] 科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.50 「科学技術指標 日本の科学技術

活動の体系的分析」(1997)

- [54] 科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.37 「指標 日本の科学技術活動の体系的分析」(1995)
- [55] 科学技術庁 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.66 「科学技術指標」(2000)
- [56] 文部科学省 科学技術政策研究所 NISTEP 調査資料 No.79 「「科学技術研究調査」の見直しについて」(2001)
- [57] UNESCO : <http://www.unesco.org/science/publication/>
- [58] CORDIS : <http://www.cordis.lu/rtd2002/indicators/publications.htm>
- [59] Observatoire des Science et des Techniques (科学技術研究観測所, フランス):
http://www.obs-ost.fr/ost_en/publi4.htm
- [60] Leiden University の Center for Science and Technology Studies (オランダ):
<http://shara.fsw.leidenuniv.nl/cwts/publicat.html>
- [61] Office of Science and Technology (イギリス): <http://www.dti.gov.uk/ost/setstats>
- [62] Norwegian Institute for studies in research and higher education (ノルウェー):
<http://www.nifu.no/fostat/mini-fou/eng/>
- [63] Bundesministerium für Bildung und Forschung (教育研究省, ドイツ):
<http://www.bmbf.de/download.html>
- [64] Science and Technology Information Center (台湾):
http://www.stic.gov.tw/publications_all.htm
- [65] "Science & Technology Indicators of Indonesia 1993," (1993)
- [66] Ministry of Science, Technology and the Environment (マレーシア):
<http://www.mastic.gov.my/mastic/pages/sesti94/indi1994.htm>
- [67] 科学技術部 (中国): http://www.sts.org.cn/stsi_2/Indicator/Ind1998.html