

第4期科学技術基本計画レビュー

(Ⅲ.2 (4) ii) 新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築)

平成26年2月20日

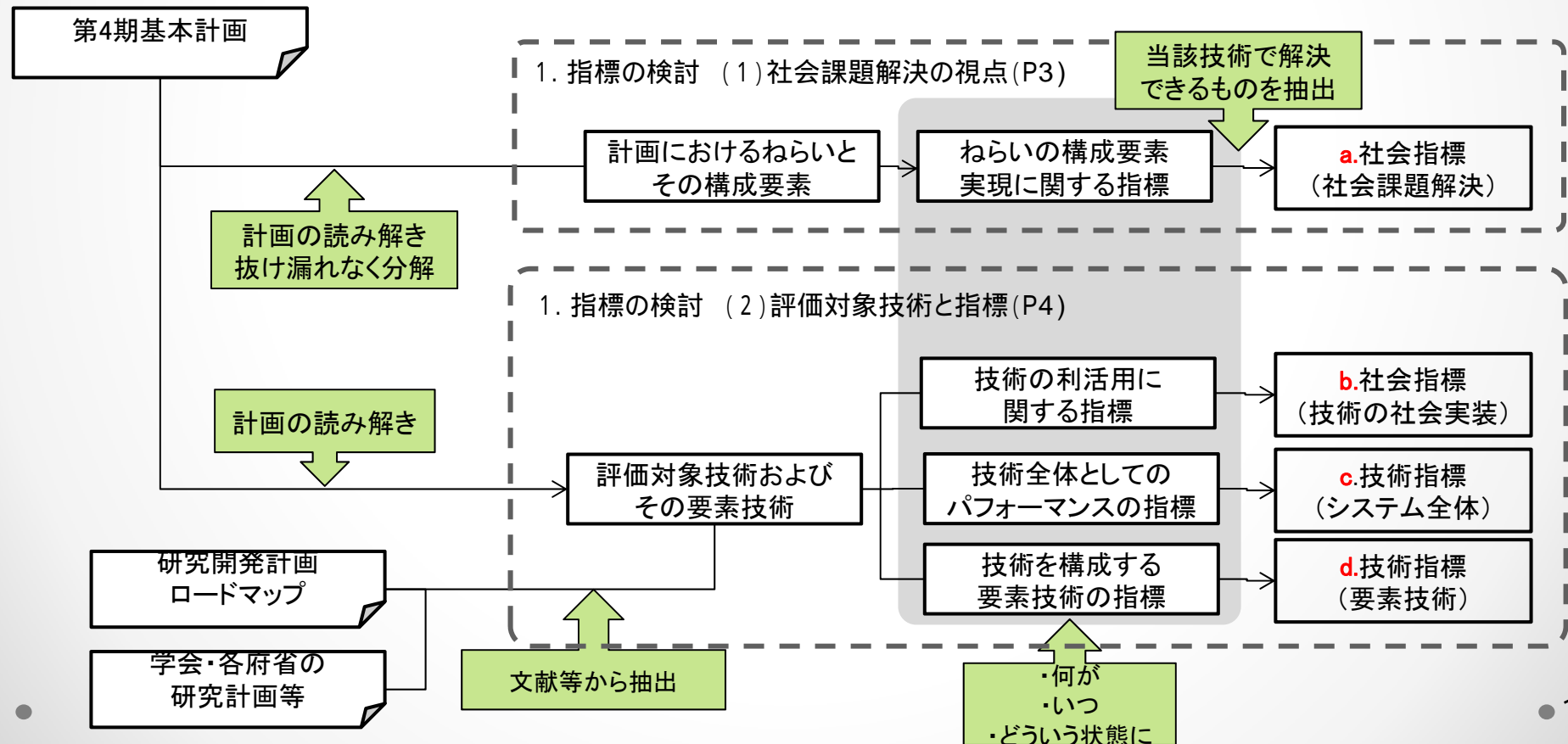
I C T - W G 事務局

レビューの手順（第2回WG資料より）

- ◆ 第4期基本計画を読み解き、計画のねらいとそれ達成するための構成要素を抜け漏れがないように明らかにするとともに、課題領域に対応した評価対象技術を特定する。
- ◆ ねらいの構成要素を実現する指標や、評価対象技術の利活用や、技術そのもの（全体、要素技術）に関する指標を収集して、評価のための指標とする。
- ◆ 社会指標・技術指標とも指標値（目標）は当該技術において公式なロードマップがあればそれを適用する。
- ◆ ロードマップがない場合は、学会、各府省（とその会議体）における研究計画を収集し、設定する。

情報源

指標の設定



本領域における個別課題

- ◆ ICT-WGが「新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築」においてレビューを進める個別課題は、“物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発”である。

本領域における本WGの個別課題

課題領域	個別課題
ii) 新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築	物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発

出所)ICT-WG第1回資料1-3

指標の構成と評価の視点

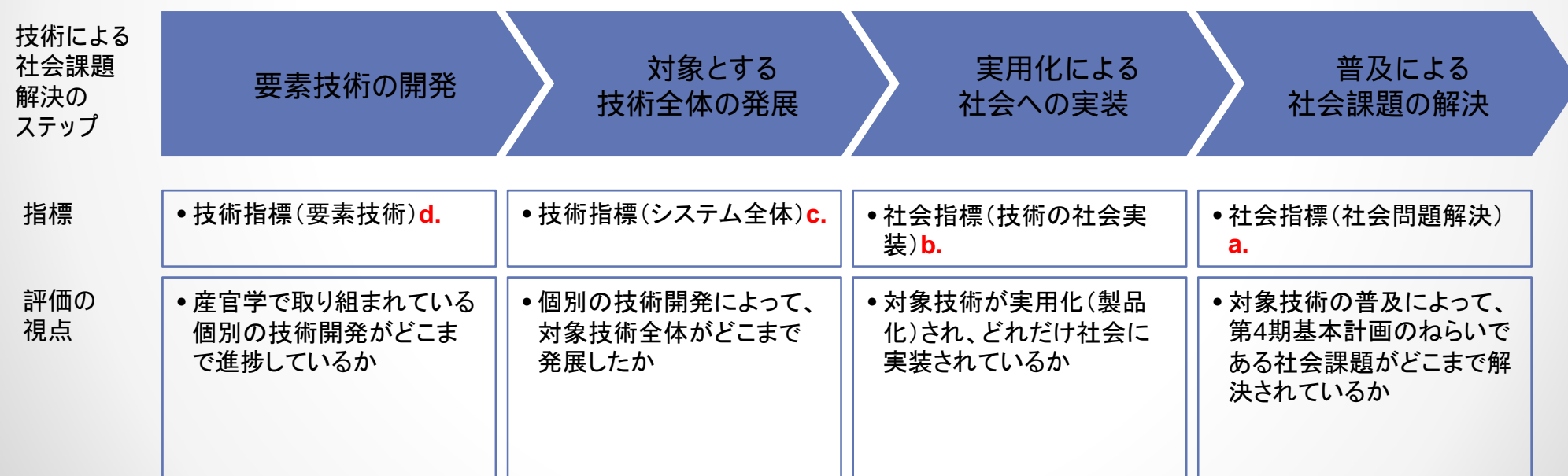
◆ 指標の構成

- 指標の種類と、導出の考え方については1ページに示した通りであるが、技術による社会課題解決のステップに沿って再度整理すると下図の通りとなる。

◆ 評価の視点

- 要素技術の進捗のみならず、要素技術がシステム全体の発展にどこまで貢献できているのか、システム全体が社会にどこまで普及しているのか、さらにはシステム全体の普及によって社会課題がどれだけ解決できているのかという視点で評価を行う。

指標の構成



1. 指標の検討 (1) 社会課題解決の視点

- ◆ 新フロンティア開拓のための科学技術基盤に関する基本計画の「ねらい」は、「国際的な優位性の保持」であると考えられる。
- ◆ 「優位性」とは国力の優位性であると考えられ、その要素は、下図「ねらいの構成要素」に挙げた「国力指標」として分解できる。
- ◆ 本課題領域で解決すべき課題は、“国力指標を向上させていくために、科学技術の貢献を高めしていくため、とくに新フロンティア領域を開拓するために必要となる科学技術の研究開発を行うための科学技術基盤の構築”であると位置付ける。

課題領域

ii)
新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築

(第4期基本計画より:下線追記)

(4) 国家存立の基盤の保持

我が国が**国際的な優位性を保持**し、安全な国民生活を実現していくためには、国自らが長期的視点に立って、継続的に、広範囲かつ長期間にわたって研究開発を推進し、成果を蓄積していくべき研究開発課題がある。このような研究開発課題については、国として、国家存立の基盤に関わる研究開発と位置付けて強力に推進する。なお、その際には、国家存立基盤を広く捉え、安全保障に加え、科学技術における新領域開拓に向けた独自の科学技術基盤構築のための研究開発の推進を含むものとする。

課題領域に関するねらい

ねらいの構成要素

国際的な優位性の保持

- 人的資源
- 自然・環境
- 技術
- 経済・産業
- 政府
- 防衛
- 文化
- 社会

「国際的な優位性」を「国力」ととらえ、NIRA型総合国力指標の基本分野に分解した

社会指標(社会課題解決)(a)

【指標:新フロンティア領域における論文数・特許数】

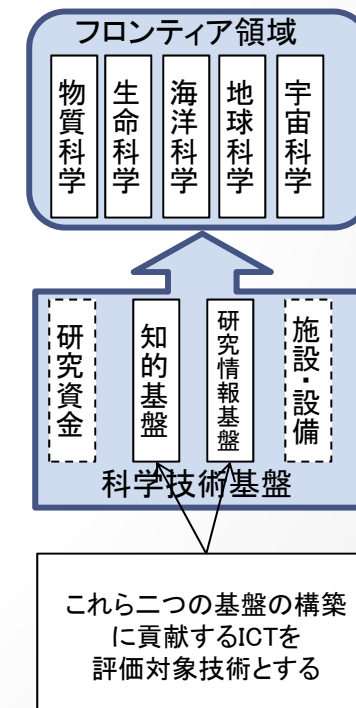
- 科学技術基盤を整備し活用することによって、当該フロンティア領域における研究が進展すると考えられるため。(データ出所:科学技術要覧等)

本領域は、経済・産業や自然・環境、防衛等における優位性を保持するため、新領域を開拓するに当たって必要となる技術開発を支える科学技術の基盤を構築する活動であると解釈した

1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

◆ 課題解決のためにICTが貢献可能なこと

- 基本計画においては、研究開発の領域として「物質、生命、海洋、地球、宇宙」が例示されている。
- また、「科学技術基盤」とは、科学技術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（定点調査2008）」によれば、「研究資金」「知的基盤」「研究情報基盤」「施設・設備」の4要素に分解できる。
- これら3つのうち、ICTによって発展が期待されるのは、「研究資金」を除いた、「知的基盤」と「研究情報基盤」の二つであると考えられ、それぞれ前期の第3期科学技術基本計画で以下のように定義されている。
 - 知的基盤
 - 計量標準、計測・分析・試験・評価方法及びそれらに係る先端的機器、生物遺伝資源等の研究用材料、関連するデータベース等
 - 研究情報基盤
 - 大型コンピュータ、高速ネットワーク、ハードウェアやその有機的連携を強化する基盤的ソフトウェア、論文等の書誌情報検索システム、特許情報の統合検索システム、大学図書館、国立国会図書館等
- ここで掲げられている個別の構成要素のうち、ICTが直接関係するものは、以下のものである。
 - データベース
 - 大型コンピュータ
 - 高速ネットワーク
 - ハードウェアやその有機的連携を強化する基盤的ソフトウェア
 - 論文・特許等の検索システム



1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

◆ 個別課題に対応する技術

- 従って、本課題領域において評価の対象とする技術は、以下の5つととらえる。
 - データベース：ビッグデータ関連のDB技術であり、ストレージ等のハードウェア、DBMS等の基礎的なソフトウェアに加え、プライバシーやビッグデータ等を対象とした解析技術も含めて考える。
 - 大型コンピュータ：ハイパフォーマンスコンピュータ（「大型コンピュータ」は第3期計画で定義された研究情報基盤の名称であるが、現在ではHPCと考える）
 - 高速ネットワーク：次世代ネットワーク等
 - 有機的連携を強化する基盤的ソフトウェア：グリッドコンピューティング等
 - 論文・特許などの検索システム：eサイエンス
- このうち、いくつかの技術は、他の領域と重なるが指標としては再掲する。
 - 大型コンピュータ：「 .2 (4) ）国家安全保障・基幹技術の強化」におけるハイパフォーマンスコンピュータ
 - 高速ネットワーク：「 .2 (2) ）わが国の強みを活かした新たな産業基盤の創出」における次世代ネットワーク
 - 論文・特許などの検索システム：「 .2 (5) ）領域横断的な科学技術の強化」
- 上記の対象技術のうち、論文・特許などの検索システム：eサイエンスについては、「 .2 (5) ）領域横断的な科学技術の強化」での検討において、データベース技術が中心となるため、本領域のデータベースに含めて検討・評価を行う。
- また、「基盤的ソフトウェア」は第3期基本計画ではグリッドコンピューティングが例示されていたが、その後のICT環境の変化で高性能コンピュータ開発の方向性が変わってクラウドコンピューティングやHPC等に移行しているため、評価対象としない。

◆ 具体的には、以下の技術を対象として評価を行う。

- データベース
- 解析技術
- ハイパフォーマンスコンピューティング
- 次世代ネットワーク技術

1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

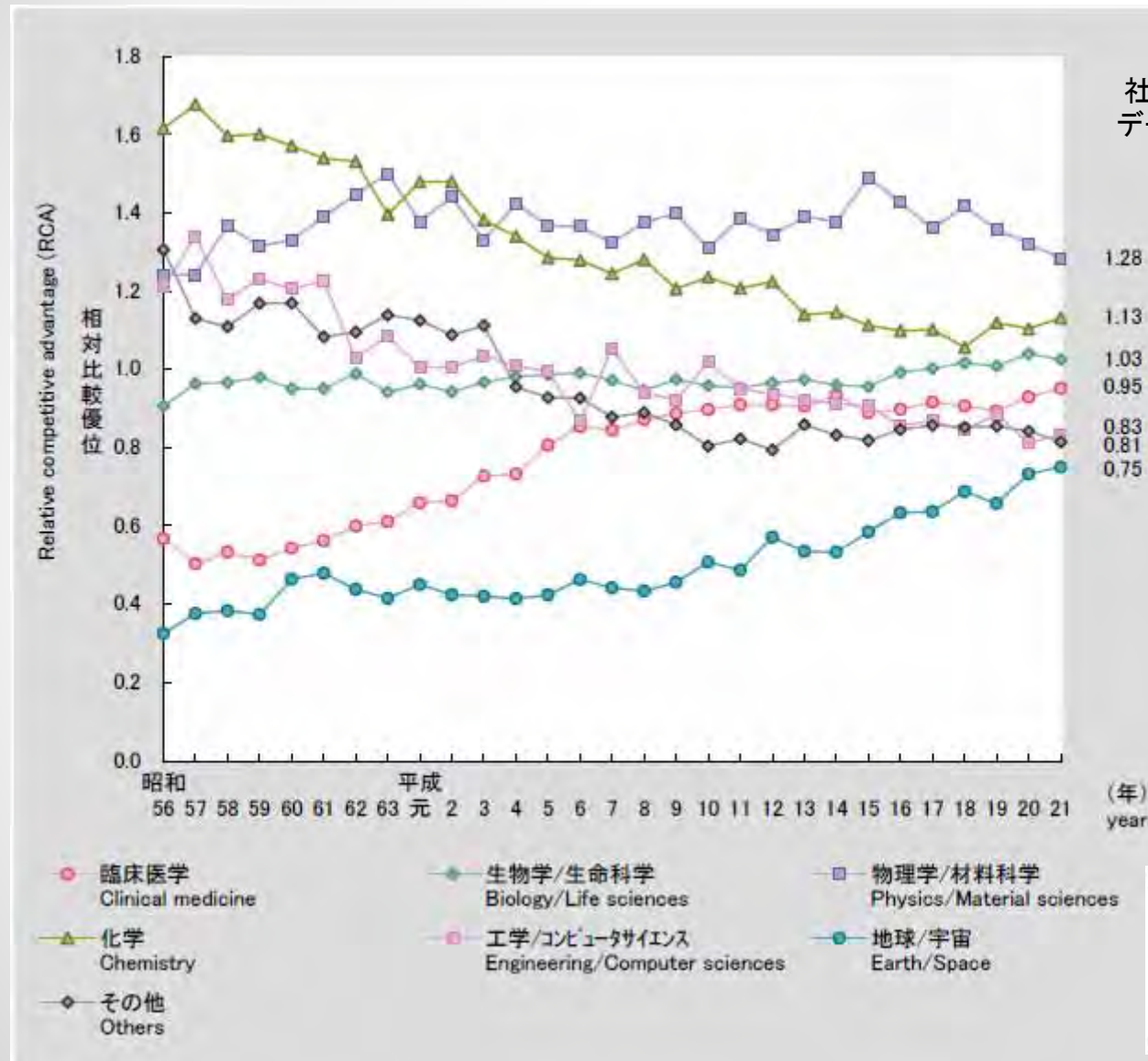
◆ 前ページで示した個別課題に対応する技術の進展を評価するための代表的な指標は以下の通りである。

計画に例示された個別課題	個別課題に対応する技術	指標			出所
		b.社会指標(実装)	c.技術(システム全体)	d.技術(要素技術)	
物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発	データベース	・－	・－	<ul style="list-style-type: none"> 開発状況 <ul style="list-style-type: none"> 情報流通機構 環境情報管理(データストリーミング等) 	<ul style="list-style-type: none"> NEDO技術戦略マップ
	解析技術	・－	・－	<ul style="list-style-type: none"> 可視化・データ分析技術の開発状況 	<ul style="list-style-type: none"> 計算科学ロードマップ白書
	ハイパフォーマンスコンピューティング	<ul style="list-style-type: none"> 利用課題選定数(産業利用を除く) 	<ul style="list-style-type: none"> ピーク性能(FLOPS) 	<ul style="list-style-type: none"> アーキテクチャの開発状況 <ul style="list-style-type: none"> CPUコア数 通信速度 FLOPS当りの消費電力 連続実行時間 システムソフトウェアの開発状況 <ul style="list-style-type: none"> OS/ランタイムAPI システム管理 プログラミングの開発状況 数値計算ライブラリの開発状況 	<ul style="list-style-type: none"> 高度情報科学技術研究機構 経済産業省 技術戦略マップ 2005, 2010 HPCI 技術ロードマップ白書 2012年
	次世代ネットワーク技術	・－	<ul style="list-style-type: none"> 伝送速度 	<ul style="list-style-type: none"> 開発状況 <ul style="list-style-type: none"> ネットワークアーキテクチャ技術 ネットワークプラットフォーム技術 ネットワーク仮想化技術 網状態予測検知・解析技術 超大規模情報流通技術 動的リソース制御技術 	<ul style="list-style-type: none"> 情報通信審議会

2. 指標値の検討

第4期基本計画における課題領域			指標区分	評価指標	指標値					定性的な開発目標	補足(出典等)
					~2005	2010	2012	2013	2015		
2 重要課題達成のための施策の推進 (4) 国家存立の基盤の保持 (新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築)	社会指標	フロンティア領域における論文・特許件数	目標	P9参照						• 科学技術要覧	
		実績									
	社会指標	HPCI利用課題選定件数 (産業利用を除く)	目標								• 高度情報科学技術研究機構「第14回HPCI計画推進委員会及び第18回検討WG」
			実績			37					
	技術指標	データベースシステム全体	目標	P10参照						• NEDO技術戦略マップ	
			実績								
		情報流通機構	目標								
			実績								
		環境情報管理	目標							• 計算科学ロードマップ白書	
			実績								
		可視化・データ分析技術	目標								
			実績								
		ネットワークアーキテクチャ技術	目標	P11参照						• 情報通信審議会 情報通信政策部会	
			実績								
	ネットワークプラットフォーム技術	目標									
		実績									
	ネットワーク仮想化技術	目標									
		実績									
網状態予測検知・解析技術	目標										
	実績										
超大規模情報流通技術	目標										
	実績										
動的リソース制御技術	目標										
	実績										

2. 指標値の検討



社会指標の「論文数」については、科学技術要覧等のデータから、海外との比較優位性についても評価する。

注1. 我が国の分野別論文数シェアを世界全体の分野別論文数シェアで除した値である。
 注2. 各分野の構成は、トムソン・ロイター「National Science Indicators, 1981-2009 (Standard Version)」の19分野を以下の7分野に組み替えている。
 ①臨床医学: 臨床医学
 ②生物学/生命科学: 生物学・生化学、免疫学、微生物学、分子生物学及び遺伝学、神経科学、動植物学
 ③物理学/材料科学: 物理学、材料科学
 ④化学: 化学
 ⑤工学/コンピュータサイエンス: 工学、計算機科学
 ⑥地球/宇宙: 地球科学、宇宙科学、環境/生態学
 ⑦その他: 数学、農学、薬理学/毒物学、複合領域
 資料: トムソン・ロイター「National Science Indicators, 1981-2009 (Standard Version)」