

特許情報に基づく競争力分析

産業構造審議会 第17回知的財産分科会

令和4年3月3日

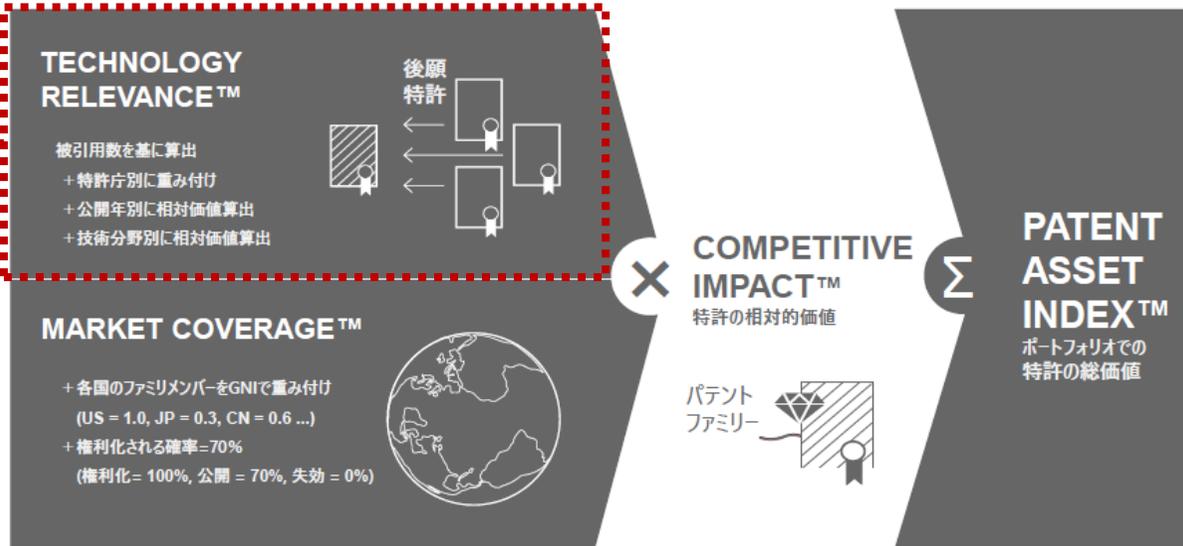


(1) 特許情報に基づく技術的指標の分析

第16回知的財産分科会で示された特許指標関連事項

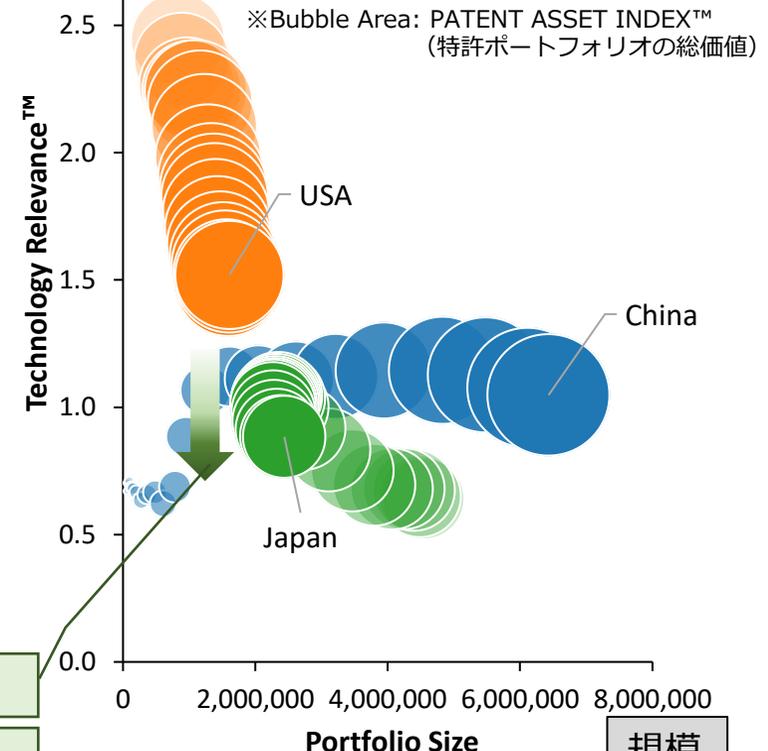
- ▶ 第16回知的財産分科会（令和3年6月）において、特許情報から算出される指標の推移を、日本・米国・中国の3国について示した。
 - **日本の特許の技術的指標（TR）は、2011年以降低下**している。その背景は何か。→観点1
 - **技術分野ごと**では、日本の特許の技術的指標（TR）にどのような傾向がみられるか。→観点2

（ご参考）PatentSightの特許指標の算出方法



- 被引用数に基づいて算出される。
- 全世界の平均値が1となる。

その年の時点での係属中特許出願・登録されている特許の各国のTRの推移



観点1 日本の技術的指標（TR）が2011年以降低下している背景

観点2 技術分野ごとの日本の技術的指標（TR）の推移

第16回知的財産分科会で示された特許指標関連事項

- ▶ 同分科会においては、産学官共同出願の特許、企業単独出願の特許及び大学・研究機関単独出願の特許それぞれの技術的指標（TR）についても示した。
 - 日本の技術的指標（TR）は、**企業単独出願** > **産学官共同出願** > **大学・研究機関単独出願**の順となり、米国・ドイツとは異なる傾向を示す。その背景は何か。→観点3

2021年時点での係属中特許出願・登録されている特許についての各国別出願類型別特許指標

産学官共同出願	Patent Asset Index™	Portfolio Size	Competitive Impact™	Technology Relevance™	Market Coverage™
1 China	102,082	129,790	0.787	1.138	0.649
2 USA	52,478	19,399	2.705	1.728	1.378
3 Japan	31,564	40,042	0.788	0.840	0.651
4 Germany	17,353	7,087	2.449	1.572	1.218
5 South Korea	16,467	27,393	0.601	1.005	0.424

企業単独出願	Patent Asset Index™	Portfolio Size	Competitive Impact™	Technology Relevance™	Market Coverage™
1 USA	3,157,909	1,394,691	2.264	1.559	1.325
2 China	2,797,486	3,825,196	0.731	1.025	0.650
3 Japan	1,977,653	2,276,619	0.869	0.890	0.699
4 Germany	846,324	522,617	1.619	1.251	1.052
5 South Korea	649,677	795,594	0.817	1.060	0.496

大学・研究機関単独出願	Patent Asset Index™	Portfolio Size	Competitive Impact™	Technology Relevance™	Market Coverage™
1 China	870,454	1,181,465	0.737	1.188	0.604
2 USA	196,882	90,002	2.188	1.517	1.303
3 South Korea	50,525	164,339	0.307	0.880	0.255
4 Germany	28,335	18,144	1.562	1.105	1.078
5 Japan	24,346	40,171	0.606	0.758	0.563

TR値	産学官	企業	大学・研究機関
China	1.138	1.025	1.188
USA	1.728	1.559	1.517
Japan	0.840	0.890	0.758
Germany	1.572	1.251	1.105
Korea	1.005	1.060	0.880

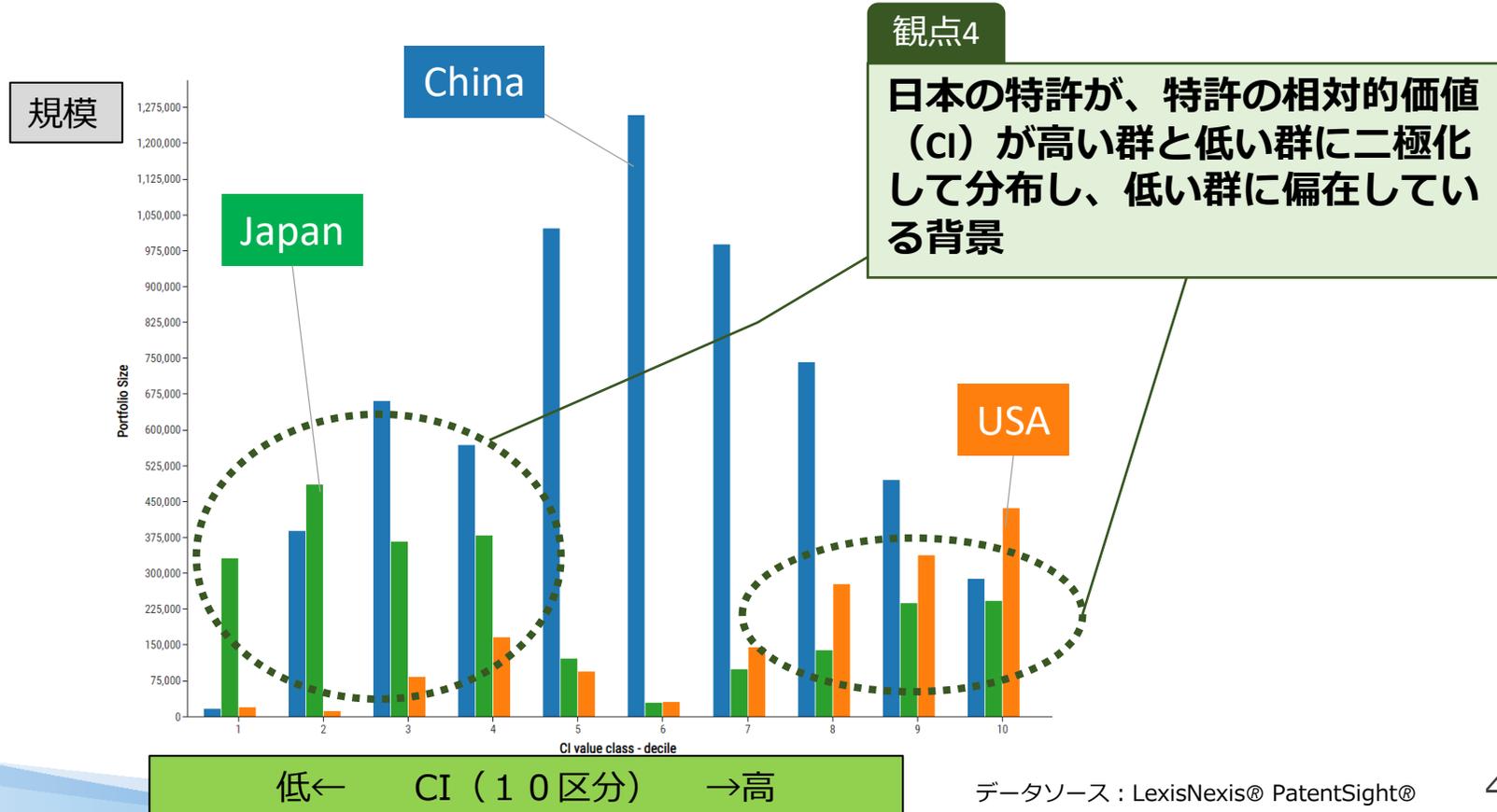
観点3

日本の産学官連携出願特許や大学・研究機関単独出願特許の技術的指標（TR）が、企業単独出願特許のTRより低い背景

第16回知的財産分科会で示された特許指標関連事項

- ▶ 同分科会においては、特許の相対的価値 (ci) に対するポートフォリオの分布についても示した。
 - 日本の特許は、特許の相対的価値 (ci) が**高い群と低い群とに二極化して分布するとともに、低い群に偏在**。その背景は何か。→観点4

2021年時点での係属中特許出願・登録されている特許についての各国別CI分布



特許情報に基づく指標の分析と検証に関する調査研究

- ▶ 特許情報に基づく指標の傾向について、その背景を探るための**調査研究を実施**。
- ▶ 特許情報等に知見を有する企業、大学等の国内外の有識者に対して、当該事象の考え得る背景について**ヒアリング**を行うとともに、5名による**有識者検討会**における**議論**を通じて、当該考え得る背景について検討を行った。

特許情報に基づく指標の分析と検証に関する調査研究

■ 目的

- ・ 特許情報に基づく指標の推移について、その背景を探る。

■ 主な実施内容

① ヒアリング調査

ヒアリング対象： 日本国内の有識者8者 + 日本国外の有識者12者 = 計19者 (P)

② 有識者検討会

有識者：

委員長

長岡 貞男

東京経済大学 教授

石島 尚

(株) リコー 理事 プロフェッショナルサービス部 知的財産センター所長

永田 暁彦

リアルテックホールディングス (株) 代表取締役

野崎 篤志

(株) イーパテント 代表取締役社長 / KIT 虎ノ門大学院 客員教員

福川 信也

東北大学 准教授

【観点1】 国別の技術的指標（TR）の推移

▶ 日本の技術的指標（TR）が2011年以降低下している点について、「考え得る背景」は、以下のとおり。

観点1 日本の技術的指標（TR）が2011年以降低下している背景

考え得る背景

産業構造の
変化

競争の少ない領域へのシフトが増えたからではないか。
その傾向が、経済の複雑性が増加している点にも表れているのではないか。
→参考1-1

審査環境の
変化

日本国特許庁において外国文献を引用される機会が多くなった結果、日本文献の引用される回数が減少したのではないか。
→参考1-2

中国の技術
レベル向上
+
指標算出方法
による影響

中国のポートフォリオサイズ急増により、各国のTR値が中国の被引用数を基準としたものに近づいていったとともに（TR値は、全世界平均を1としているため、件数が多い国の影響を受ける。）、中国の被引用数の伸び率が高いことにより、相対的に被引用数の伸び率が低い他国のTR値が低下したのではないか。
中国の被引用数の増加としては、中国の技術レベルの向上が背景にあるのではないか。

→参考1-3・1-4

参考 1-1 : 経済複雑性指標 (ECI) の推移

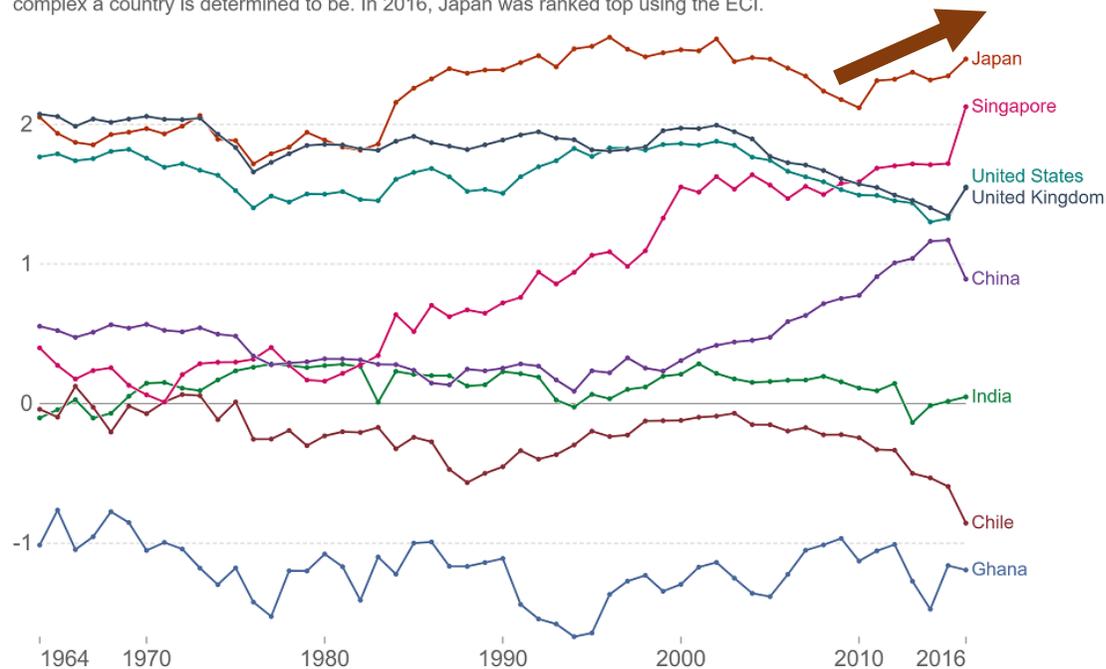
- ▶ 日本の経済複雑性指標 (ECI) は近年連続1位で増加傾向にあり、オリジナリティのある製品やサービスが多いと考えられる。
- ECIは、多様な製品を輸出している国ほど高い。また、単に多様であるだけでなく、より複雑な製品を輸出している国ほど高い。

経済複雑性指標 (ECI) の推移

Economic Complexity Index (ECI) by country ranking, 1964 to 2016

The ECI measures the relative knowledge intensity of an economy. The higher the index, the more economically complex a country is determined to be. In 2016, Japan was ranked top using the ECI.

Our World
in Data



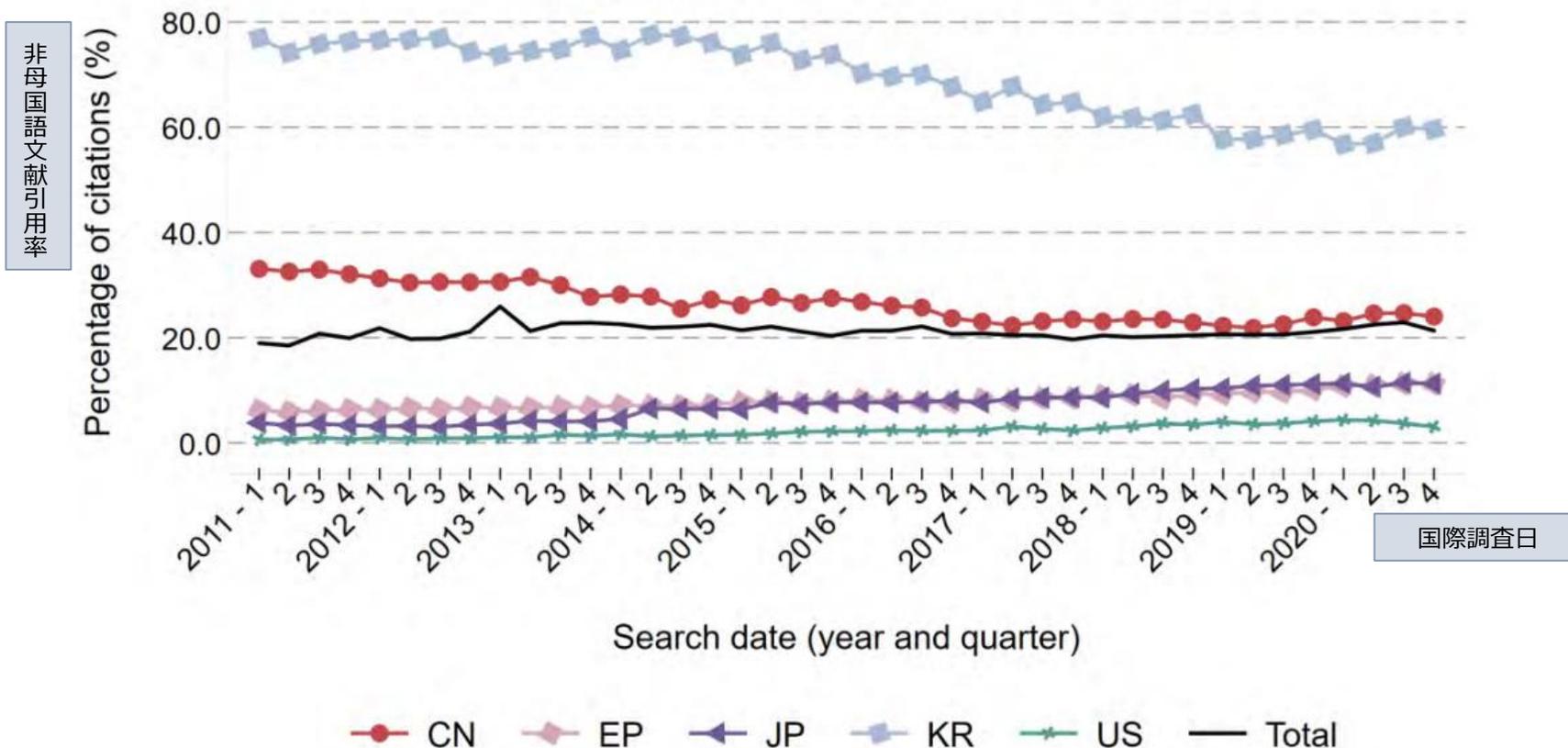
Source: ECI - Observatory of Economic Complexity (OEC) (2016) and the Atlas of Economic Complexity (2016)

CC BY

参考 1-2 : 日本国特許庁による外国文献調査・引用

▶ 日本国特許庁によるISRにおける外国文献引用率はこの10年で5ポイント以上上昇。

各国特許庁によるISRにおける非母国語文献引用率の推移

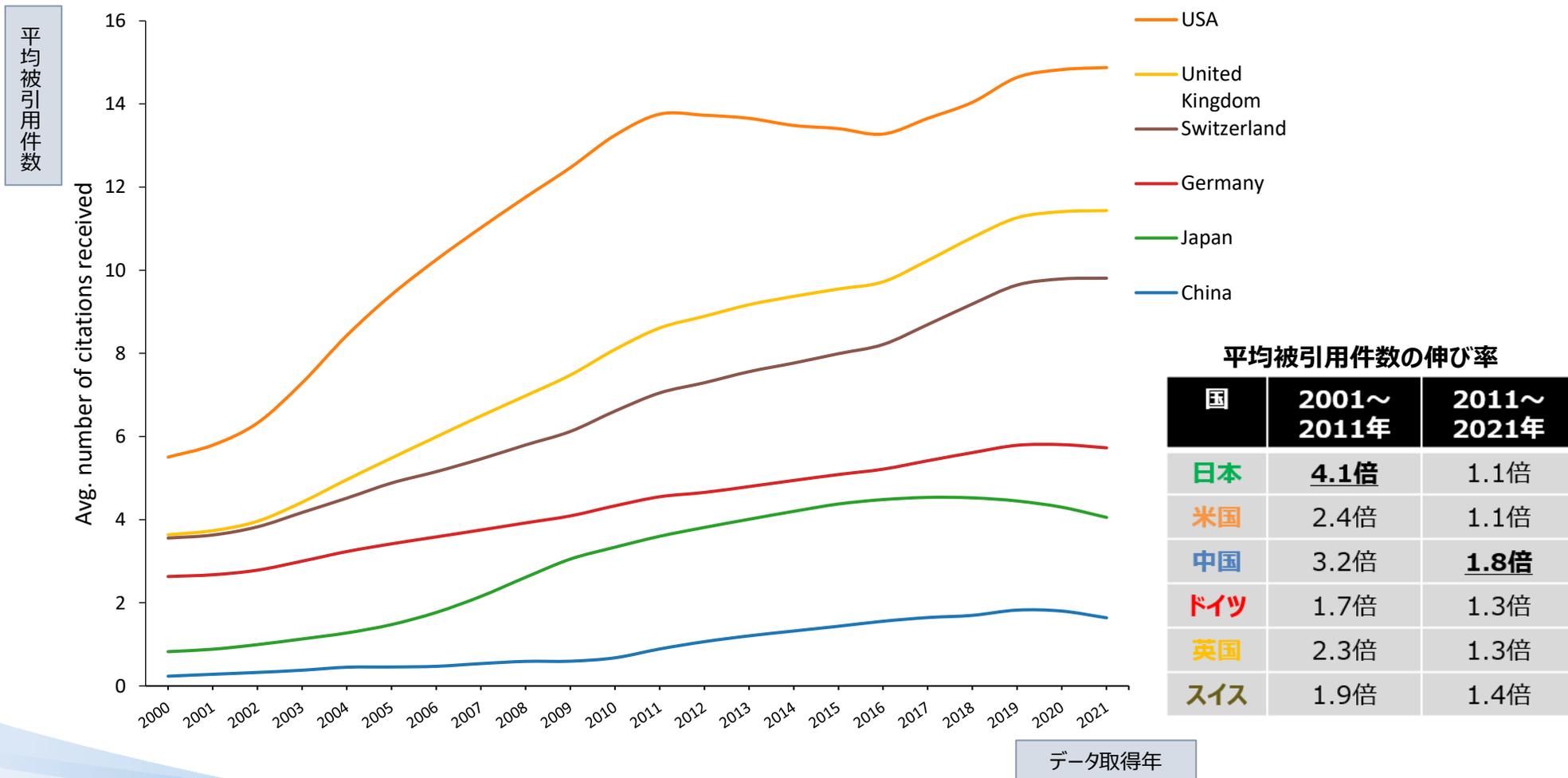


出典 : WIPO 「CHARACTERISTICS OF INTERNATIONAL SEARCH REPORTS」

参考 1-3 : 各国の1件あたりの平均被引用件数の推移

▶ 2011年から2021年までにおいては、中国の被引用件数伸び率は他国と比して最も高い。

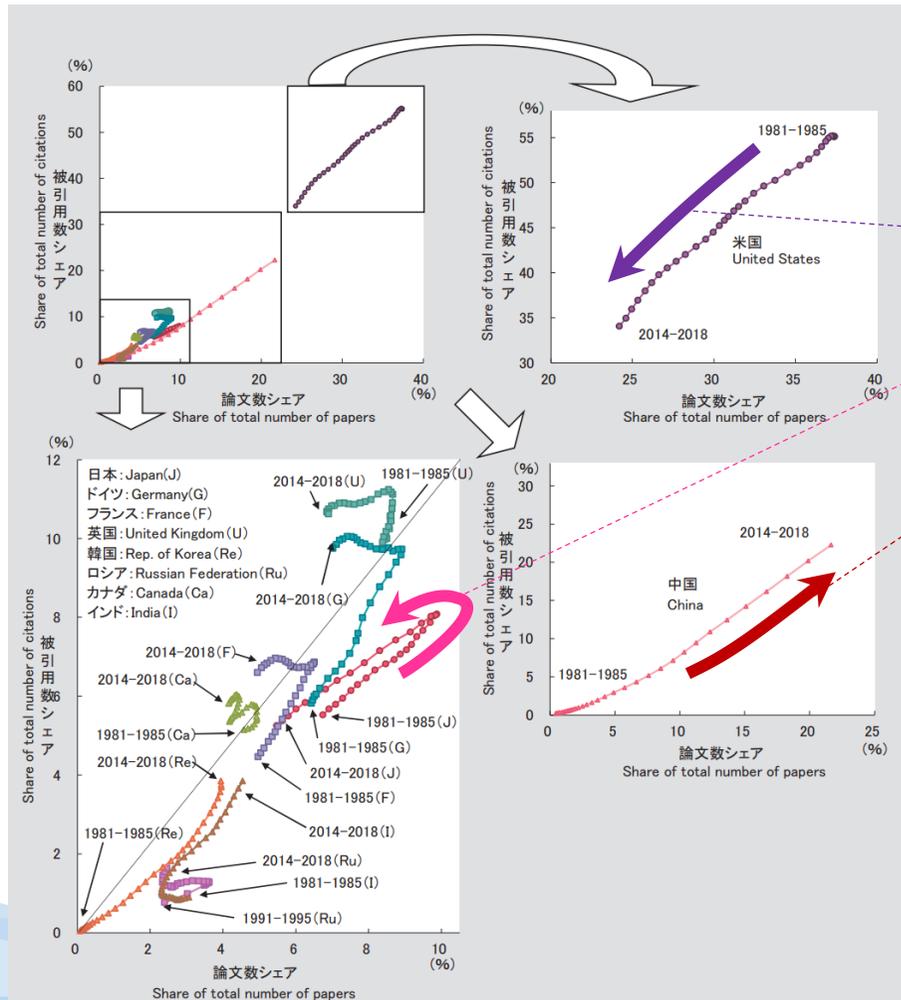
その年の時点での係属中特許出願・登録されている特許についてのにおける各国の1件あたりの平均被引用件数



参考 1-4 : 論文の被引用数シェアの推移

▶ 中国の論文の被引用数シェア（各国の被引用回数が世界全体の被引用回数に占める割合）は、直近数年で急増している。

主要国等の論文数シェアと被引用数シェアの推移（5年累積）



米国は、論文数シェア・被引用数シェアが減少傾向

日本は、1990年代後半に、論文数シェア・被引用数シェアが減少に転ずる

中国は、直近数年で、論文数シェア・被引用数シェアは急増

注)

1. 各国の論文数シェア（論文数が世界全体の論文数に占める割合）を横軸に、各国の被引用数シェア（各国の被引用回数が世界全体の被引用回数に占める割合）を縦軸にとっている。
2. 各年の値は5年間累積値である（論文数は5年間に出版された論文数、被引用回数は2018年までを対象）。ただし、ロシアについては、1991年以降を対象とした。
3. 人文・社会科学分野を除いた値を文部科学省で試算。
4. 複数の国の間の共著論文は、それぞれの国に重複計上されている。

【観点2】技術分野別の技術的指標（TR）の推移傾向

▶ 日本全体のTR（技術的指標）は2011年以降減少傾向にあるものの、WIPO35分野別にみるとTRが**増加傾向・横ばい**にある分野も存在。

観点2 技術分野ごとの日本の技術的指標（TR）の推移

WIPO35分野別にみた2011年から2021年のTR推移傾向

傾向	分野	
増加 ($0.1 \leq \Delta TR$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有機ファインケミカル(WIPO14) 	
横ばい ($-0.1 < \Delta TR < 0.1$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオ素材分析(WIPO11) ■ バイオ(WIPO15) ■ 医薬品(WIPO16) ■ 高分子ポリマー(WIPO17) ■ 基礎材料化学(WIPO19) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 被覆塗装(WIPO21) ■ 化学工学(WIPO23) ■ 工作機械(WIPO26) ■ その他機械(WIPO29)
減少 ($\Delta TR \leq -0.1$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電機・エネルギー(WIPO1) ■ AV機器(WIPO2) ■ 通信(WIPO3) ■ デジタル通信(WIPO4) ■ 基礎通信プロセス(WIPO5) ■ 計算機(WIPO6) ■ IT(WIPO7) ■ 半導体(WIPO8) ■ 光学機器(WIPO9) ■ 計測(WIPO10) ■ 制御(WIPO12) ■ 医療(WIPO13) ■ 食品化学(WIPO18) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 材料・金属工学(WIPO20) ■ 微細構造ナノテクノロジー(WIPO22) ■ 環境(WIPO24) ■ 運転(WIPO25) ■ エンジン(WIPO27) ■ 織機・製紙機械(WIPO28) ■ 熱処理(WIPO30) ■ 機械的要素(WIPO31) ■ 輸送(WIPO32) ■ 家具・ゲーム(WIPO33) ■ その他消費財(WIPO34) ■ 建設(WIPO35)

日本全体（全分野平均）：
 $\Delta TR = -0.165$
 これより ΔTR が小さい分野
 （TRの減少幅が大きい分
 野）を**橙色字**で示す。

【観点3】産学官連携出願の国別の技術的指標（TR）

- ▶ 日本の技術的指標（TR）が、企業単独出願＞産学官共同出願＞大学・研究機関単独出願の順となっている点について、「考え得る背景」は、以下のとおり。

観点3

日本の産学官連携出願特許や大学・研究機関単独出願特許の技術的指標（TR）が、企業単独出願特許のTRより低い背景

考え得る背景

大学の事業化意識

大学の事業化意識が外国に比べて弱く、事業化に寄与する特許が少ないためではないか。

→参考3-1

研究費受入額

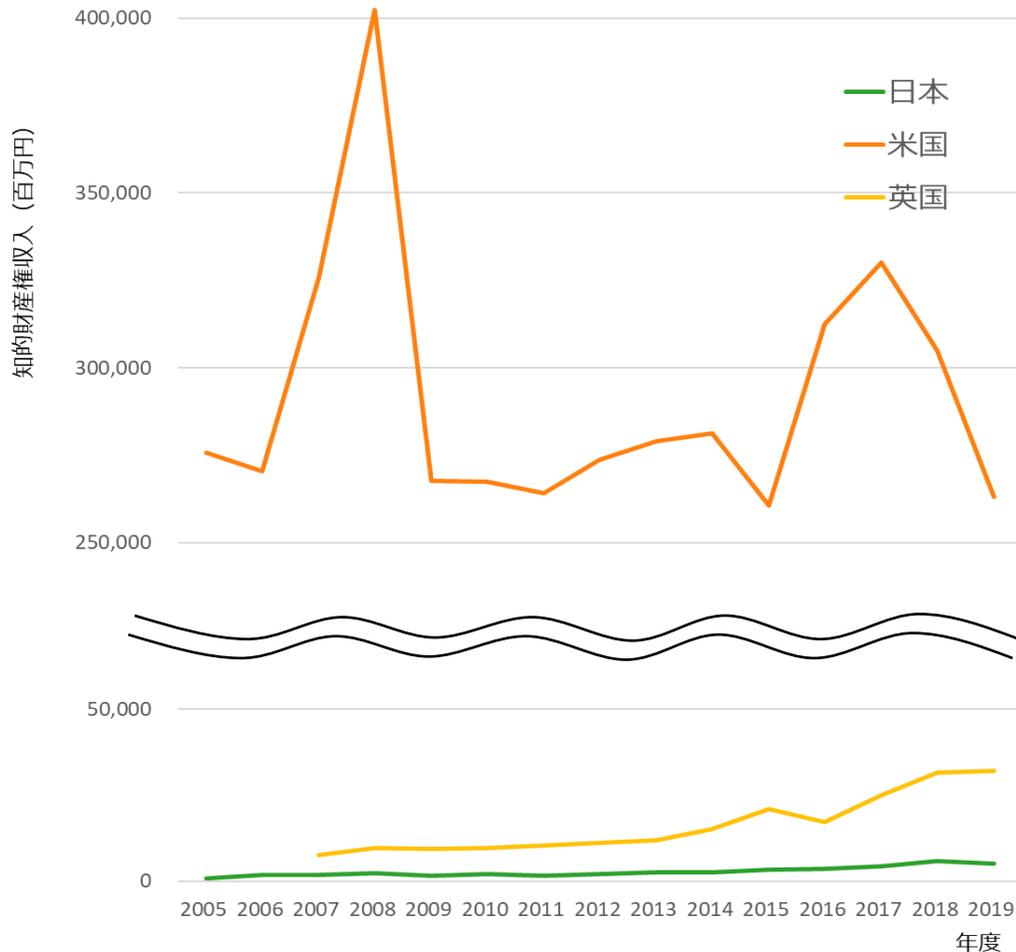
民間企業との共同研究に伴う研究費受入額が小さく、革新的な技術が生まれにくいのではないか。

→参考3-2

参考 3-1 : 大学における知的財産権収入の推移

▶ 米国の大学における知的財産権収入は、日本に比して大幅に多い。

大学における知的財産権収入の推移

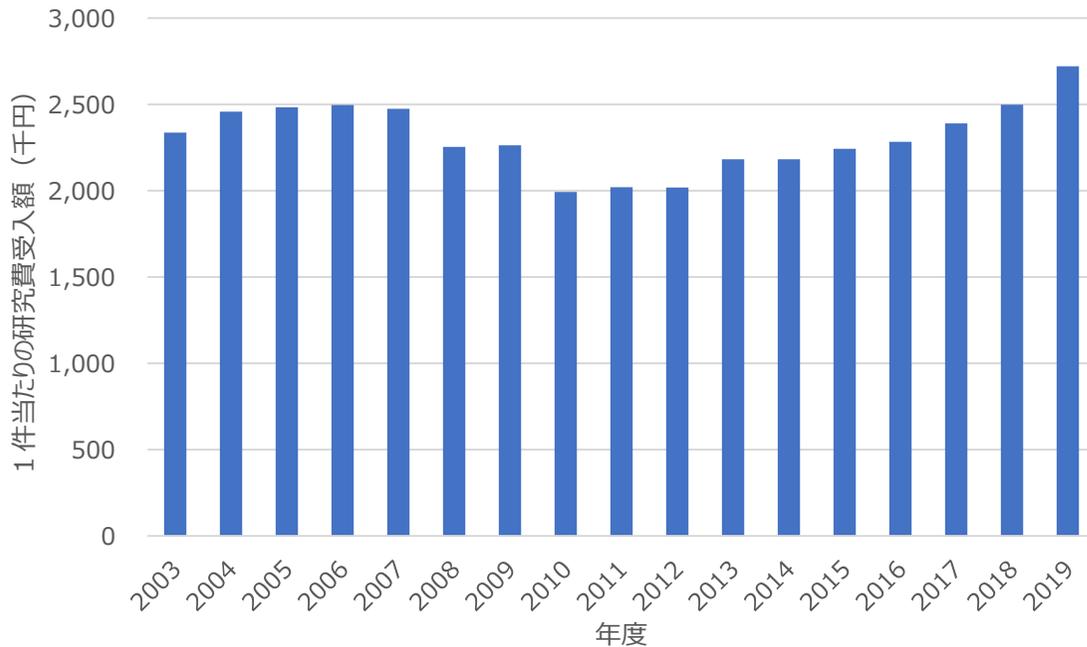


- 日本の知的財産権とは、特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権、その他知的財産（育成者権、回路配置利用権等）、ノウハウ等、有体物（マテリアル等）を含む。
- 米国の知的財産権とは、ランニングロイヤリティ、ライセンス収入、ライセンス発行手数料、オプションに基づく支払い、ソフトウェア及び生物学的物質のエンドユーザーライセンス(100万ドル以上)等である。
- 英国の知的財産権とは、特許権、著作権、意匠、商標等を含む。

参考3-2：大学・民間企業共同研究1件当たりの研究費受入額

- ▶ 日本の大学・民間企業共同研究に伴う1件当たりの研究費受入額は、200～250万円の範囲で推移している。
- ▶ 日本の共同・受託研究1件あたりの契約額は、他国に比べ低い。

日本の大学・民間企業共同研究1件当たりの研究費受入額



出典：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について」

共同・受託研究の国際比較

	共同・受託研究契約件数	共同・受託研究契約額 (百万ドル)	共同・受託研究1件当たりの契約額 (万ドル)
日本	21,600	469	2.17
米国	-	4,300	-
英国	28,576	1,245	4.36
スイス	2,285	335	14.66
オーストラリア	6,949	830	11.94

・ データは、オーストラリアは2009年、その他の国は2010年。

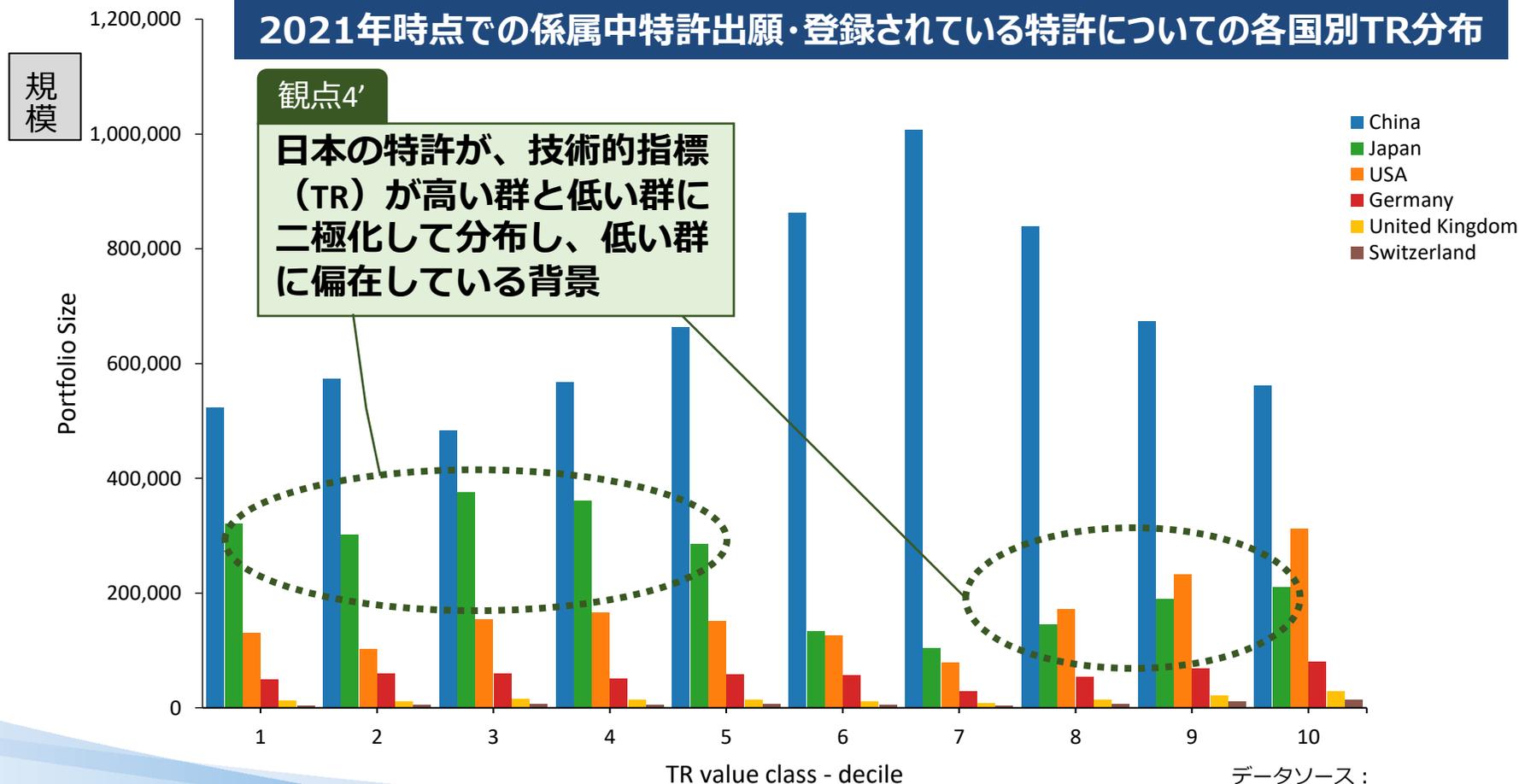
出典：内閣府 総合科学技術・イノベーション会議
第1回基本計画専門調査会（第5期科学技術基本計画）
「データ集（これまでの科学技術イノベーション政策を振り返って）」

- ・ 「共同研究」とは、大学等と民間企業等とが共同で研究開発を行い、かつ、大学等が要する経費を民間企業等が負担しているものを指す。
- ・ 「受託研究」とは、大学等が民間企業等からの委託により研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているものを指し、治験等を除く。

【観点4】 国別の技術的指標（TR）の分布

- ▶ 特許の相対的価値（CI）に代えて技術的指標（TR）の分布を見た場合であっても、日本の特許は、**TRが高い群と低い群とに二極化して分布しており、低い群に偏在。** →観点4'
- ▶ 欧米各国の特許も二極化して分布するものの、低い群に偏在しているとは言えない。中国は特許は、正規分布に近い。

2021年時点での係属中特許出願・登録されている特許についての各国別TR分布



【観点4】 国別の技術的指標（TR）の分布

- ▶ 日本の特許が、TRが高い群と低い群とに二極化して分布しており、低い群に偏在している点について、「考え得る背景」は、以下のとおり。

観点4'

日本の特許が、技術的指標（TR）が高い群と低い群に二極化して分布し、低い群に偏在している背景

考え得る背景

クロス
ライセンス

日本において特に件数の多い電機業界を中心に、クロスライセンスのために（特許の質にかかわらず）多数の特許を保有したままにしておかなければならないという事情があるのではないか。

特許を手放す
マインド

日本には、不要な特許を積極的に手放すといったマインドが醸成されていないのではないか。海外の企業が積極的に特許を手放せるマインドがある背景に、海外では特許の取引市場が発達していることあるのではないか。

特許情報に基づく指標を用いた分析の利点・留意点

- ▶ 前回会合で、被引用数などから算出される指標を基に議論を行った結果、指標の傾向について指摘を頂戴したこと受け、その背景を探るための検討を行った。
- ▶ その結果、このような指標を用いて分析する場合は、以下に示す利点があるとともに、下記留意点も意識する必要があることがわかった。

利点

指標の算出方法が明らかになっている場合、**定量的な分析を比較的容易に行うことができる。**

留意点

指標の算出方法及び特性については、十分に確認する必要がある。例えば、特許の被引用数に基づく指標を用いる場合、競争の少ない領域の技術や他社が追従しないようなオリジナリティのある技術については、指標が低くなる傾向にある。

国という単位での指標の推移や傾向の違いには、国ごとの産業構造の違いや、産業分野ごとの影響の違いなど様々な要因が考え得るが、**国ごとの指標の分析のみでは、そのような要因の検証を十分に行うことは困難**である。



特許情報に基づく指標であって、その算出方法を把握できるものについては、仮説となる背景を設定し、検討のトリガーとすることは有効である一方、実際の検討にあたっては、産業分野ごとの分析や、様々な経済指標（統計）に基づいた多角的な分析が必要である。

(2) 特許出願技術動向調査の今後の方向性

WIPO IPC Green Inventory

- ▶ 2010年、世界知的所有権機関（WIPO）により、気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）によりリスト化された環境親和的技術と国際特許分類との対照表が公表された。

（参考）技術と特許分類との対照表より一部抜粋して特許庁作成（運輸部門のうち一般車両関連部分）

VEHICLES (GENERAL)	IPC
HYBRID VEHICLES, E.G. HYBRID ELECTRIC VEHICLES (HEVS)	B60K 6/00, 6/20
CONTROL SYSTEMS	B60W 20/00
GEARINGS THEREFOR	F16H 3/00-3/78, 48/00-48/30
BRUSHLESS MOTORS	H02K 29/08
ELECTROMAGNETIC CLUTCHES	H02K 49/10
REGENERATIVE BRAKING SYSTEMS	B60L 7/10-7/22
ELECTRIC PROPULSION WITH POWER SUPPLY FROM FORCE OF NATURE, e.g., SUN, WIND	B60L 8/00
ELECTRIC PROPULSION WITH POWER SUPPLY EXTERNAL TO VEHICLE	B60L 9/00
WITH POWER SUPPLY FROM FUEL CELLS, E.G. FOR HYDROGEN VEHICLES	B60L 50/50-58/40
COMBUSTION ENGINES OPERATING ON GASEOUS FUELS, e.g. HYDROGEN	F02B 43/00 F02M 21/02, 27/02
POWER SUPPLY FROM FORCE OF NATURE, e.g., SUN, WIND	B60K 16/00
CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES	H02J 7/00

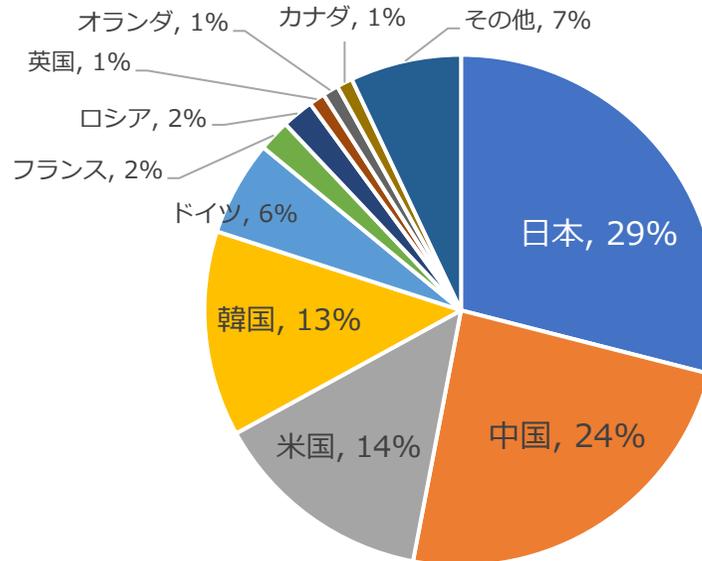
WIPO IPC Green Inventoryに基づいた動向分析

- ▶ 2018年、WIPOは、WIPO IPC Green Inventoryをもとに環境親和的技術の動向を分析。
- ▶ 日本国籍出願人に環境親和的技術の蓄積がなされていることを示唆。

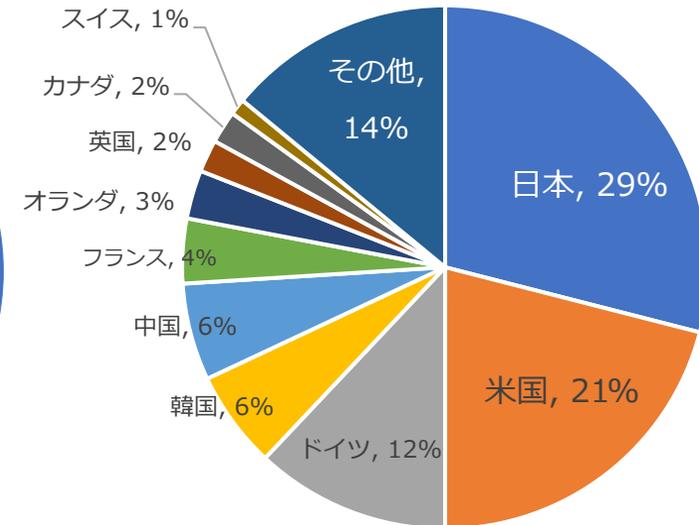


Figure5: Green energy patent filings by origin

Patent families in green energy technologies
By origin, 2005-15



PCT international patent applications in green
Energy technologies by origin, 2007-17

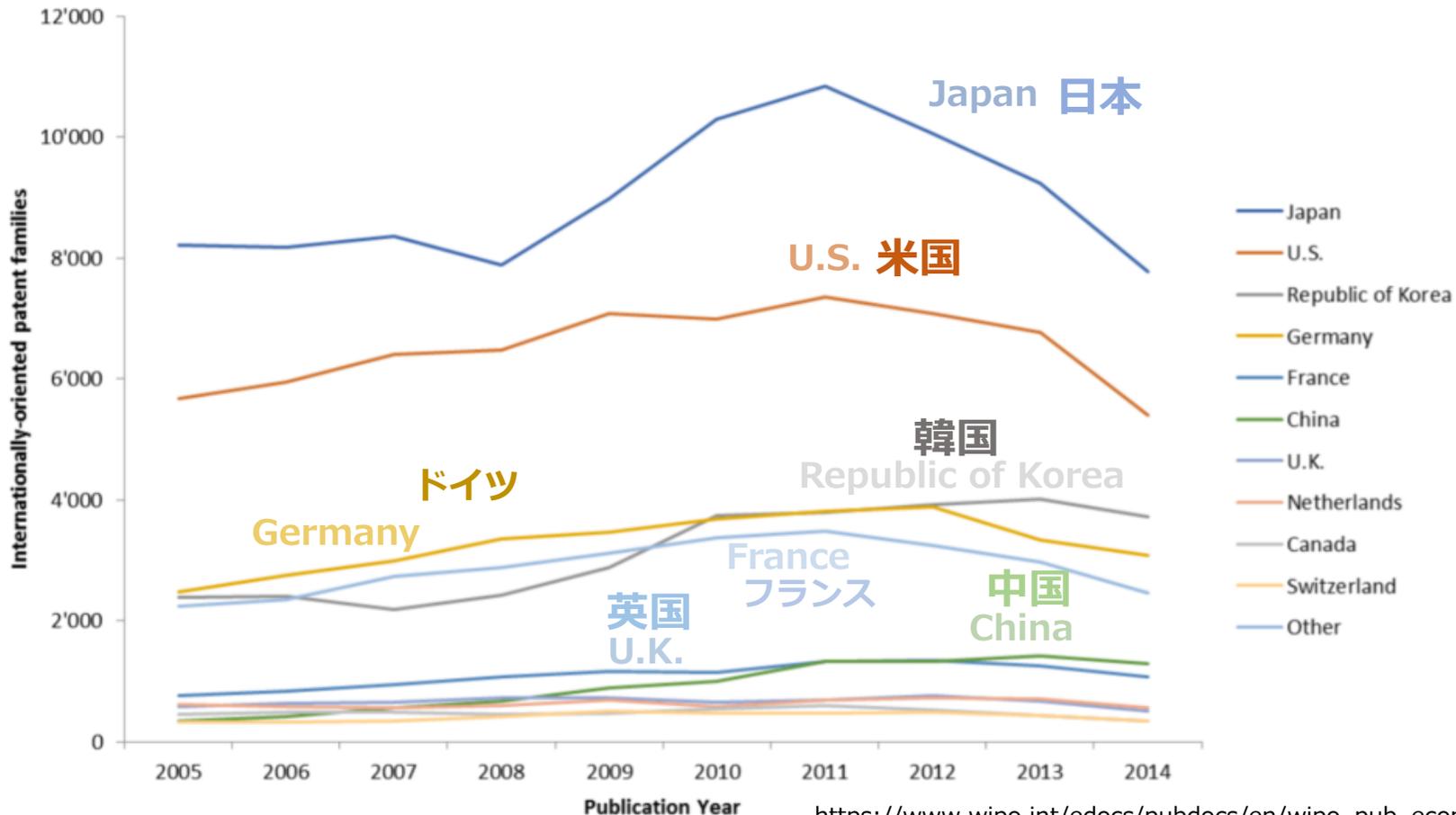


* In this paper, Patent Family is defined as a set of interrelated patent applications filed in one or more countries or jurisdictions to protect the same invention.

WIPO IPC Green Inventoryに基づいた動向分析

▶ 2カ国以上の国で出願された環境親和的技術に関するパテントファミリーの件数では**日本** 国籍出願人が**首位を維持**している（2018年の調査時点）。

Figure 6: Internationally-oriented patent families in green energy technologies by origin, 2005-2014



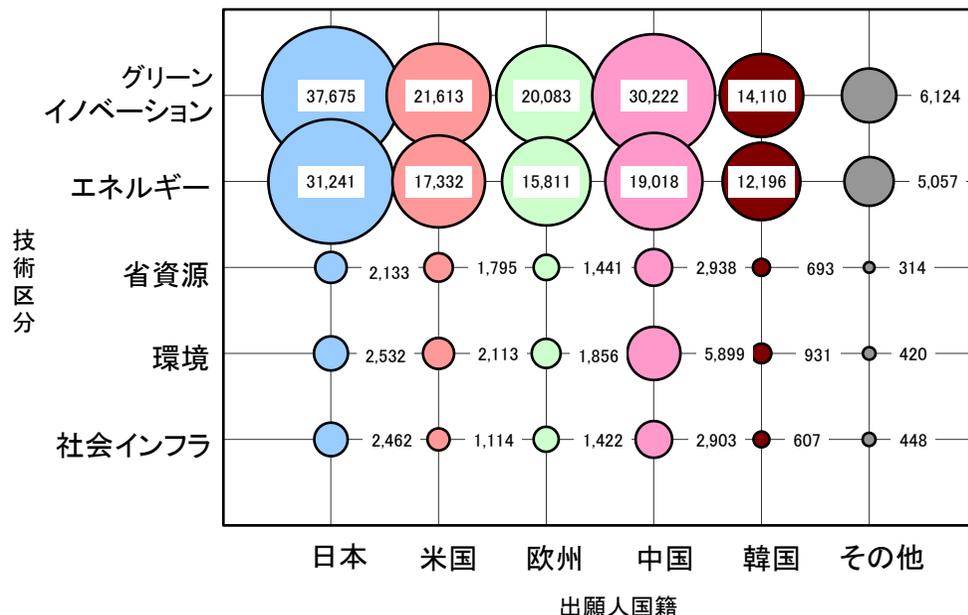
Green Transformation Technologies Inventory (GXTI) の作成・公表

- ▶ グリーン・トランスフォーメーション（GX）関連技術を俯瞰できる技術区分表である「Green Transformation Technologies Inventory (GXTI)」の作成・公表を予定している。
- ▶ GXTI上の各技術の出願動向を概括し、日本の強み等を見出すことを目指す調査も実施予定。

過去の環境関連技術区分表 (平成26年度調査時)

大区分	中区分	小区分
A エネルギー	A-01 創エネ技術	1 太陽光発電
		2 太陽熱発電
		3 風力発電
		4 地熱発電
		5 小水力発電・潮力発電・波力発電・揚水発電
		6 バイオマス
		7 燃料電池
	A-02 省エネ技術	1 超電導送電
		2 次世代自動車
		3 ヒートポンプ
		4 省エネ住宅・建築 (ZEB,ZEHのうち設備に関する技術)
		5 BEMS,HEMS
		6 省エネ電気製品 (家電・情報機器・照明)
		7 次世代省エネデバイス

過去の特許動向調査の例 (平成26年度調査時) 大区分別の出願人国籍別件数 (日米欧中韓、公報発行年2014年)



今後、

最新の動向に合わせて技術区分表 (GXTI) を作成し、検索式も含めて公表。



作成した技術区分表をもとにして特許動向調査を実施し、報告書として公表。

特許出願技術動向調査の調査テーマの概要紹介

- ▶ **来年度、5テーマの特許出願技術動向調査を実施予定。**
- ▶ 来年度実施テーマのうち、「**水素・アンモニア技術**」では、材料の製造から貯蔵、利用（燃料電池、自動車等）まで、幅広く取り扱う調査とする予定。

2021年度（実施中、2022年4月～5月公表予定）

- 教育分野における情報通信技術の活用
- 手術支援ロボット
- ウイルス感染症対策
- GaNパワーデバイス

2022年度（実施予定、2023年4月～5月公表予定）

- LiDAR
- スマート物流
- ヒト幹細胞関連技術
- ミリ波帯のMIMO及びアンテナ技術（5Gへの応用を含む分析）
- カーボンニュートラルに向けた水素・アンモニア技術（製造から利用まで）