

科学技術指標2017

2017年8月23日

科学技術・学術政策研究所

本資料は、2017年8月9日に公表した次の報告書のポイントを示したものです。
科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261

科学技術指標(1991年に初めて公表、2005年から毎年公表)

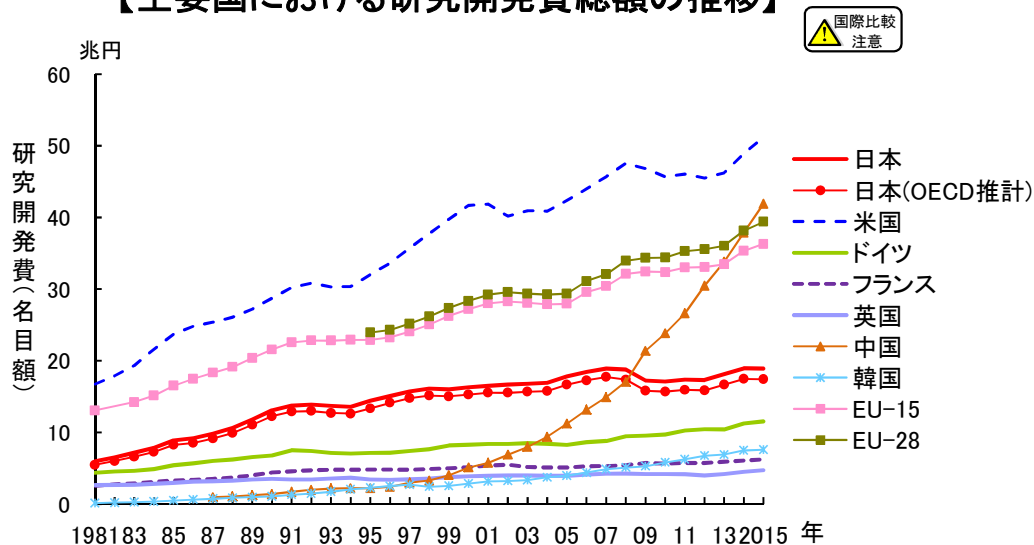
- ・ 科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類
- ・ 約150の指標で日本及び主要国の状況を把握
- ・ 時系列データが入手可能なものについては、1980年代からの変化を示すことで、長期にわたる日本や主要国の科学技術活動を把握
- ・ 今版では、25の指標について、新規に掲載(20)又は可視化方法の工夫(5)を実施
- ・ 本資料では **New** が新規指標



「科学技術指標2017」で得られた日本及び主要国の主な科学技術活動の状況は次ページからの通り

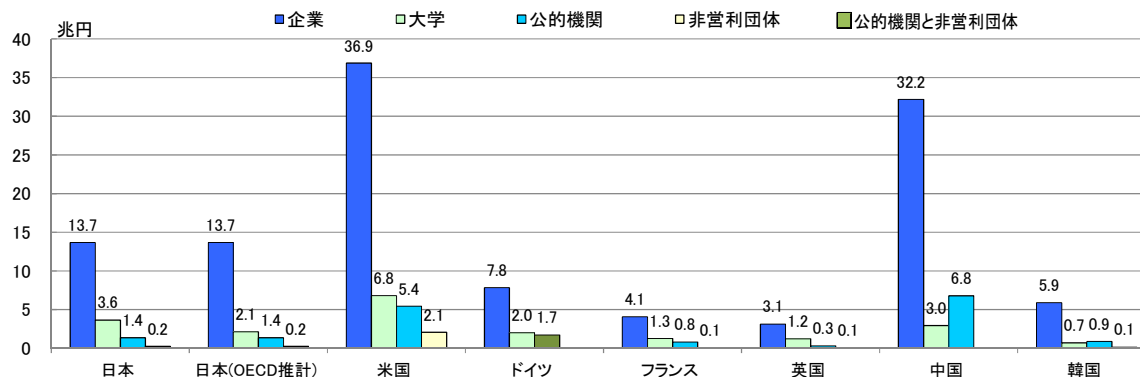
- 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模であり、2015年では18.9兆円（OECD推計：17.4兆円）である。

【主要国における研究開発費総額の推移】



米国は世界第1位の規模を保持しており、2015年では51.2兆円。また、それに続く中国は41.9兆円である。

【主要国における部門別の研究開発費(2015年)】



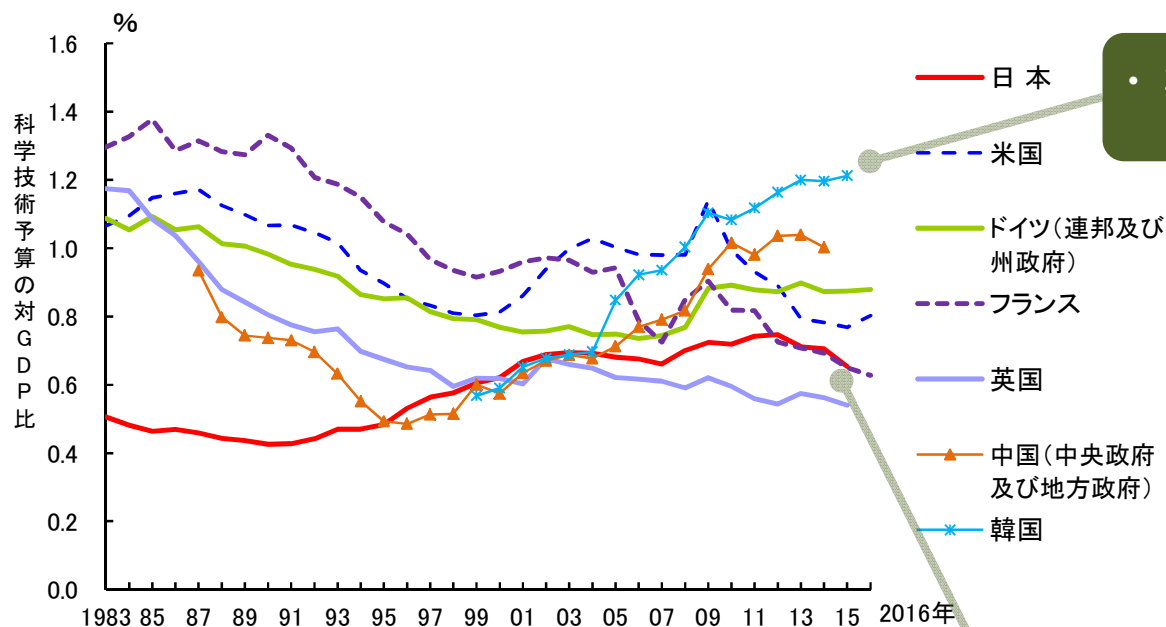
主要国のいずれでも企業の研究開発費が最も大きい。この傾向は日中韓で顕著である。

欧州主要国では比較的、企業とそれ以外の部門での差異が少ない。

(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 日本の科学技術予算の対GDP比率は0.65%（2015年）であり、主要国中では韓国、中国、ドイツ、米国に次ぐ水準である。

【主要国政府の科学技術予算の対GDP比率の推移】



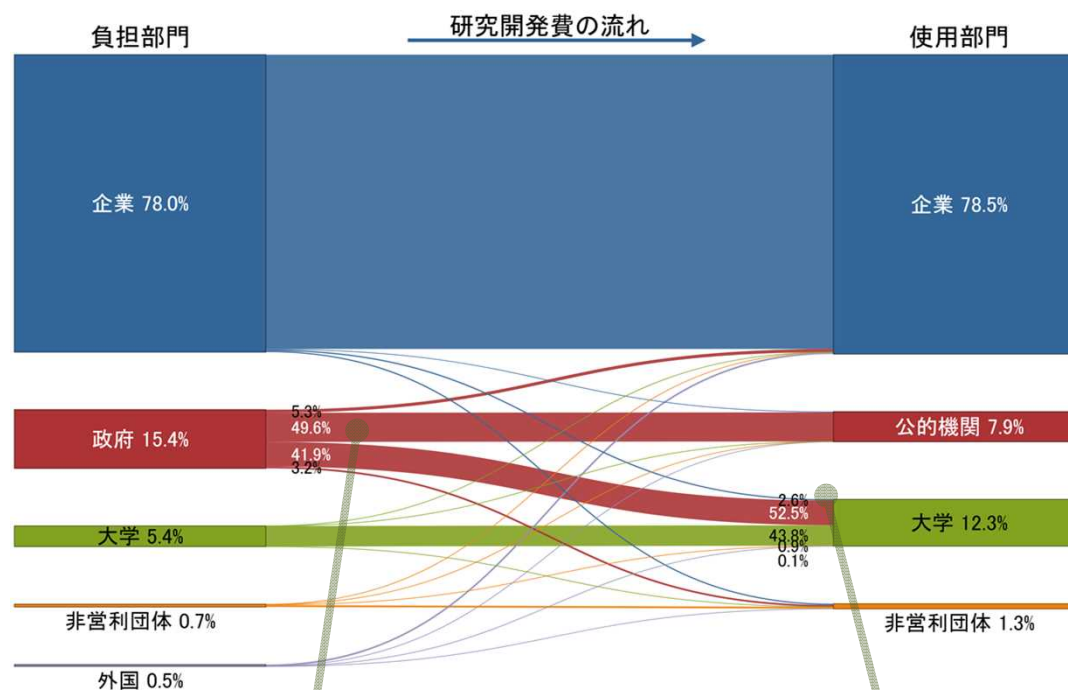
韓国は1.21%と主要国中トップである。

2位は中国の1.02%であり、続いて、ドイツが0.88%、米国0.80%、日本が0.65%、フランスが0.63%、英国が0.54%である。

(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 日本の研究開発費の流れを見ると、「企業」の負担割合が最も大きく、そのほとんどは「企業」へ流れている。「企業」から「大学」への流れは小さく、「大学」の使用額全体の2.6%である。

【日本(OECD推計)の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ(2015年)】

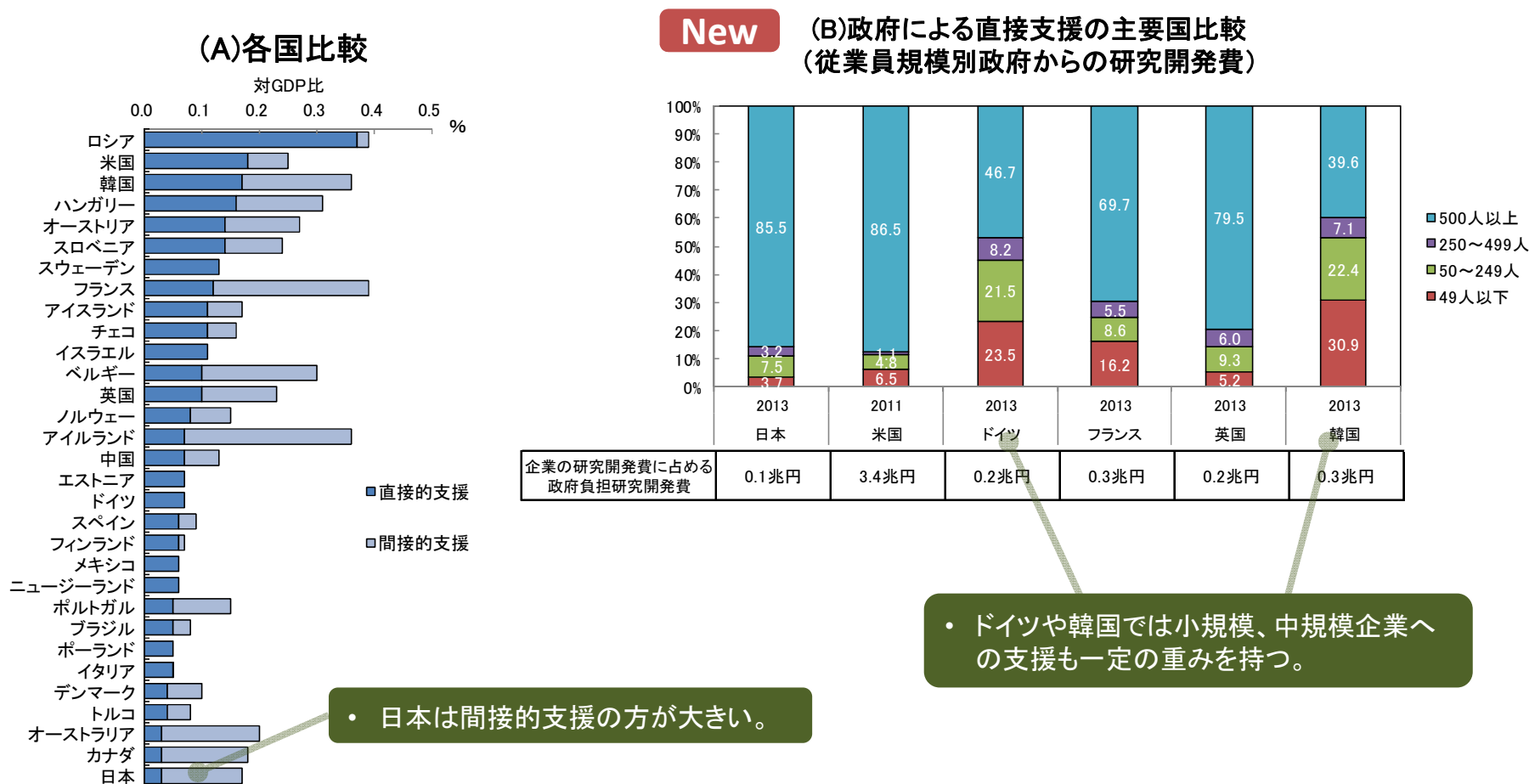


・「政府」から「公的機関」への流れが最も大きく、49.6%であり、これに「大学」が41.9%と続く。

・「企業」から「大学」への流れは小さく、「大学」の使用額全体の2.6%である。

- ・日本は政府から企業への直接的支援が他国と比較して最も小さい。
- ・日本や米国では政府からの直接的支援が、大規模企業に集中している。

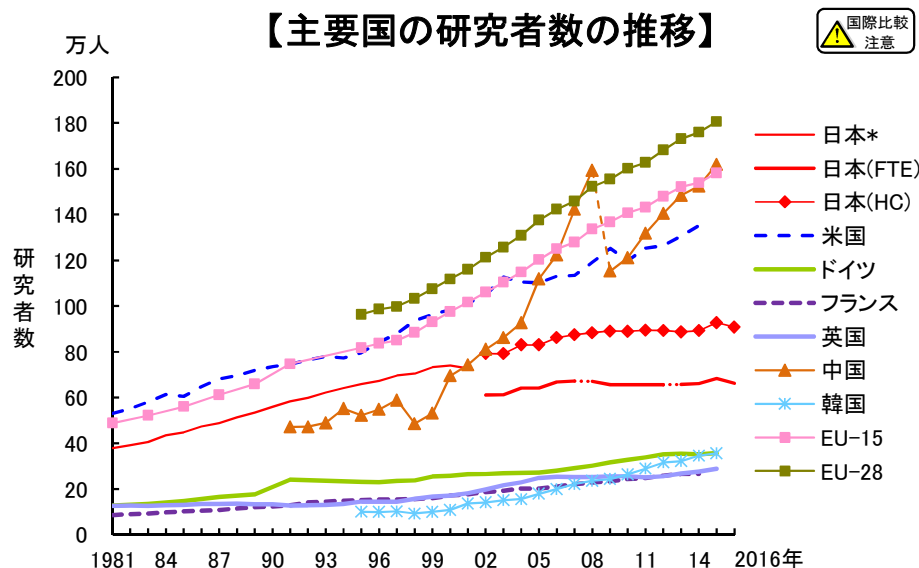
【企業の研究開発のための政府による直接的支援、間接的支援の状況】



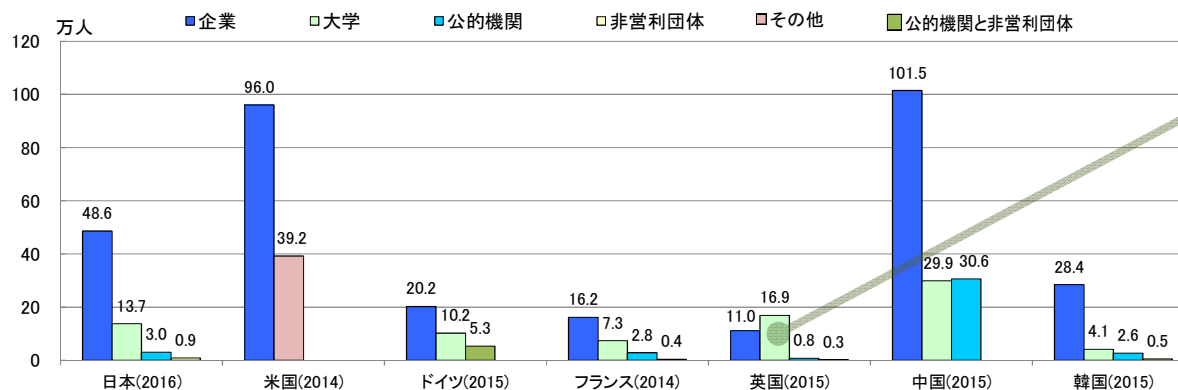
注: 政府による直接的支援とは企業の研究開発費のうち政府が負担した金額の対GDP比率であり、間接的支援とは企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額の対GDP比率である。

(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 日本の研究者数(FTE)は2016年において66.2万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の規模を持っている。



【主要国の部門別研究者数(FTE)】



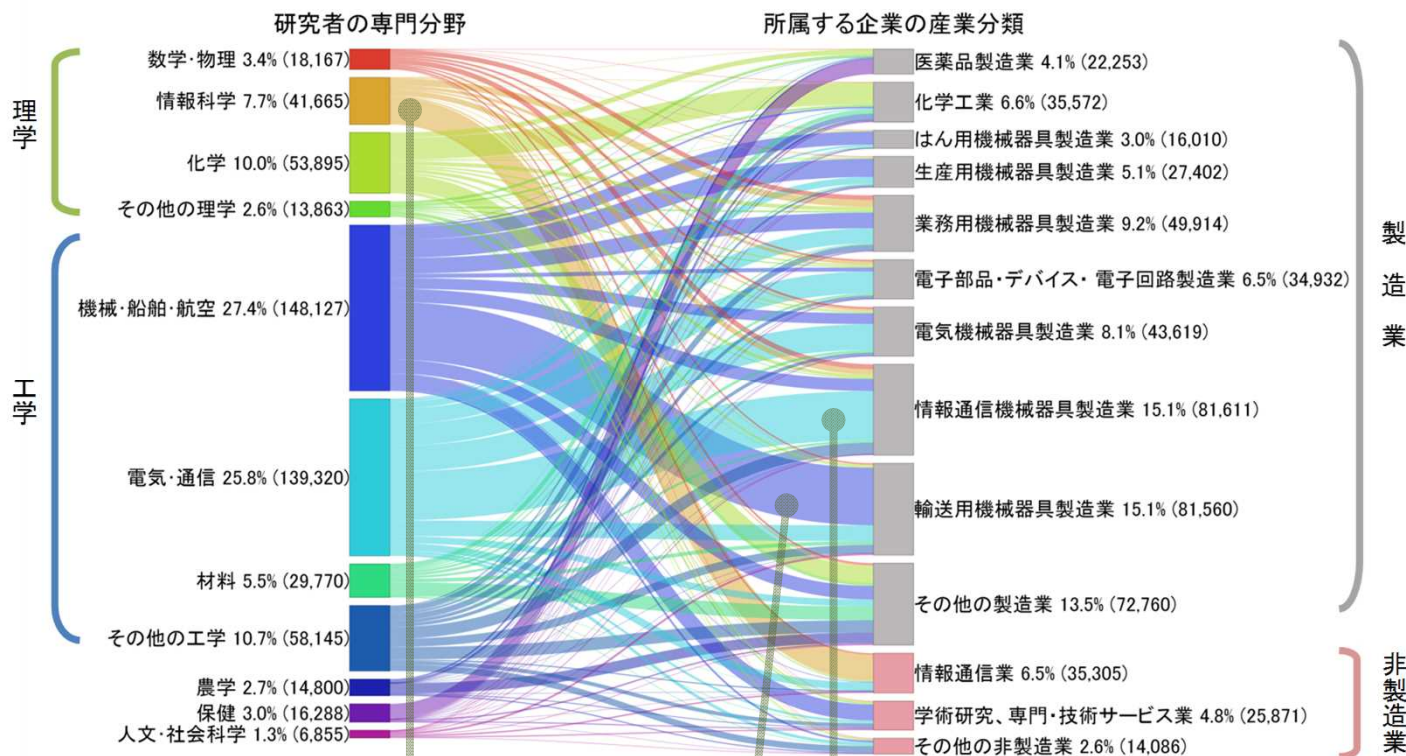
- ほとんどの国で企業の研究者数が最も多い。
- 英国については大学部門の研究者数が最も多い。

注: 1) HCはヘッドカウント研究者数、FTEは研究に従事する度合いを考慮した実質研究者数である。
 2) 米国データはOECD事務局の見積もり値である。
 3) 中国の2008年までの研究者の定義は、OECDの定義には完全には対応しておらず、2009年から計測方法を変更したため、2008年以前と2009年以降では差異がある

- 日本の製造業では工学系の専門的知識を持つ研究者が多くを占める。

New

【日本の企業における研究者の専門分野(2016年)】



「情報科学」を専門とする研究者は「情報通信業」に多く所属している。

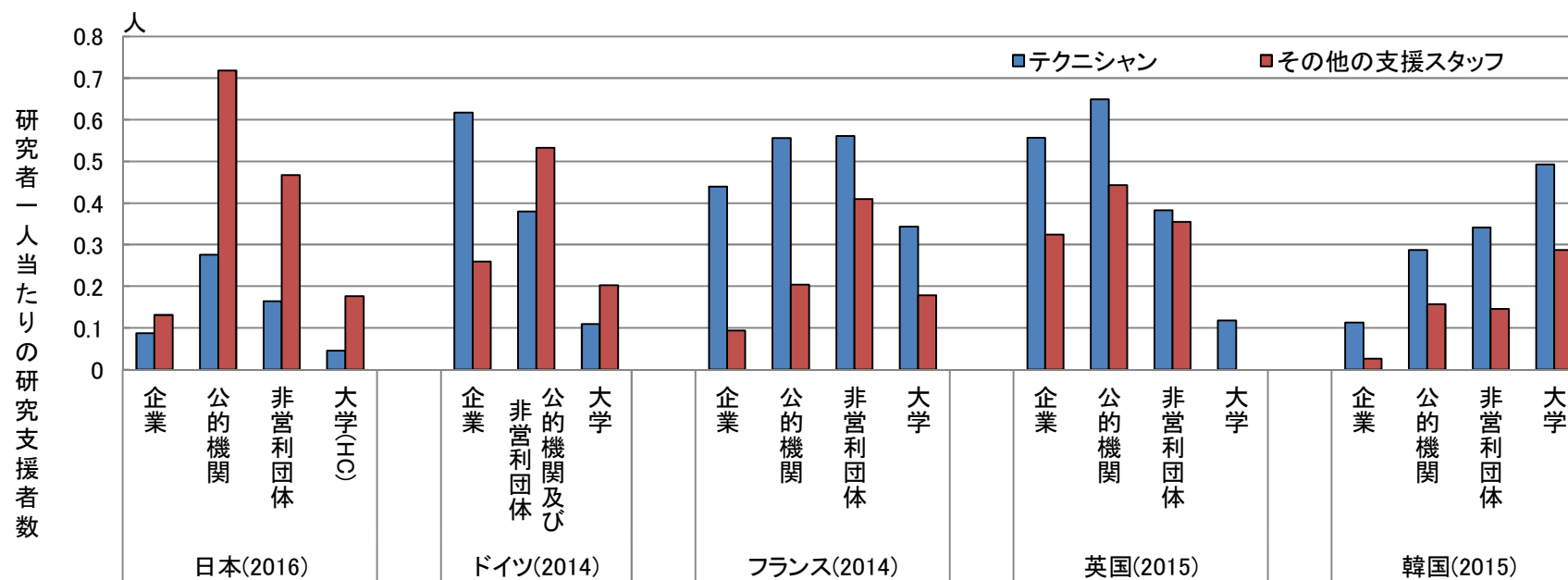
製造業で多くを占める「情報通信機械器具製造業」では「電気・通信」分野を専門とする研究者が多い。

「輸送用機械器具製造業」では「機械・船舶・航空」分野を専門とする研究者が多い。

注: 研究者の専門分野は、研究者の現在の研究(業務)内容により分類されている。
 (出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 研究支援者を業務別で国際比較すると、日本は「テクニシャン」より「その他の支援スタッフ」の方が多いが、他国では「テクニシャン」の方が多い傾向にある。

New 【主要国の部門別研究者一人当たりの業務別研究支援者数】



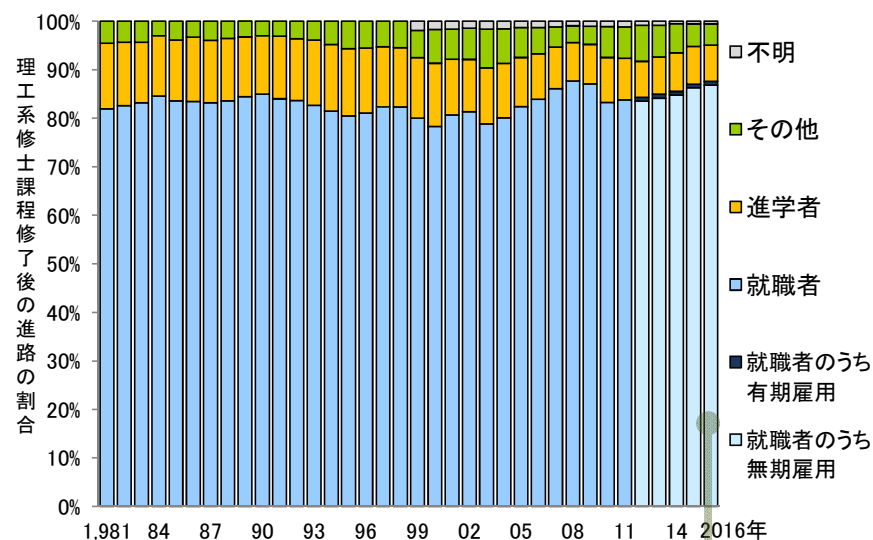
注: 1)テクニシャン(技能者及びこれと同等のスタッフ)とは、その主たる任務が、工学、物理・生命科学、社会科学、人文科学のうち一つあるいは複数の分野における技術的な知識及び経験を必要とする人々である。通常、研究者の指導の下に、概念の応用や実際的方法及び研究機器の利用に関わる科学技術的な任務を遂行することによって研究開発に参加する者が相当する。

2)その他の支援スタッフとは、R&Dプロジェクトに参加、あるいはそうしたプロジェクトと直接に関係している熟練及び未熟練の職人、管理、秘書・事務スタッフが相当する。

3)英国の大学における「その他の支援スタッフ」の数値は出典とした資料(OECD, "R&D Statistics")に示されていない。

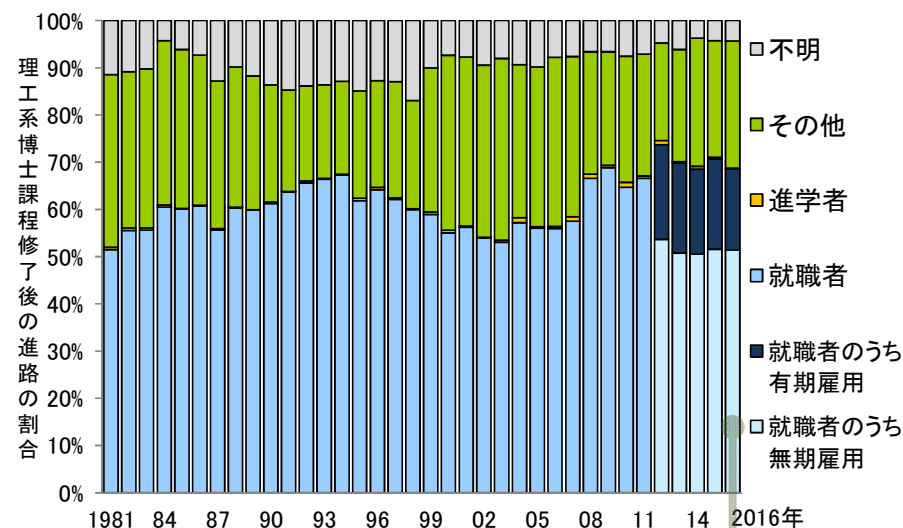
- 「理工」系修士課程修了者の「就職者」の割合は約9割であり、ほとんどが「無期雇用」の職員として就職している。
- 「理工」系博士課程修了者の「就職者」の割合は約7割であるが、「無期雇用」の職員として就職しているのは約5割である。

【理工系修士課程修了者の進路】



- 2016年の「理工」系修士課程修了者(37,128人)の進路を見ると、「就職者」の割合は87.6%である。「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の86.8%、「有期雇用」は0.8%である。

【理工系博士課程修了者の進路】



- 2016年の「理工」系博士課程修了者(4,809人)の進路を見ると、「就職者」の割合は68.6%である。「就職者」の「無期雇用」は全体の51.4%、「有期雇用」は17.2%である。

注:1)無期雇用とは、雇用の期間の定めのないものとして就職した者である。有期雇用とは、雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30~40時間程度の者をいう。

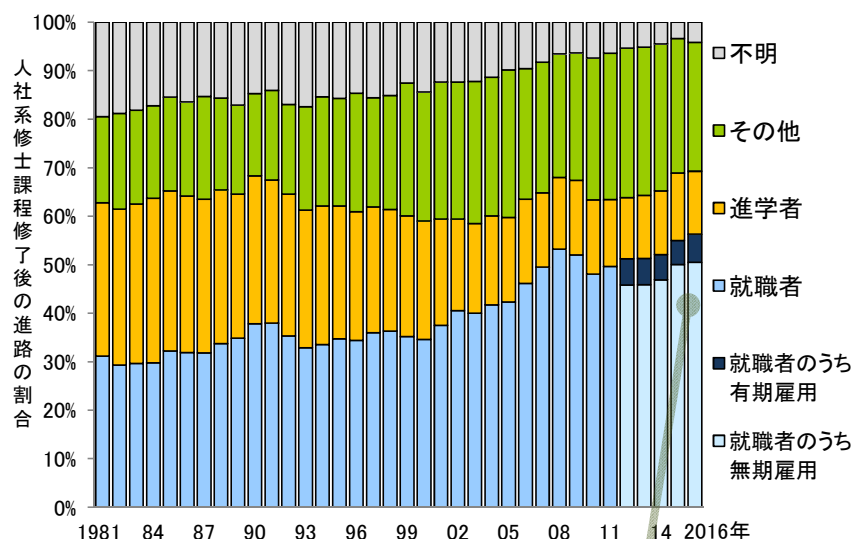
2)「その他」とは「専修学校・外国の学校等入学者」、「一時的な仕事に就いた者」等の合計である。

(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- ・「人文・社会科学」系修士課程修了者の「就職者」の割合は増加し、全体の約6割が就職している。「人文・社会科学」系博士課程修了者では、全体の約5割が就職しているが、「無期雇用」の職員として就職しているのは約3割である。

New

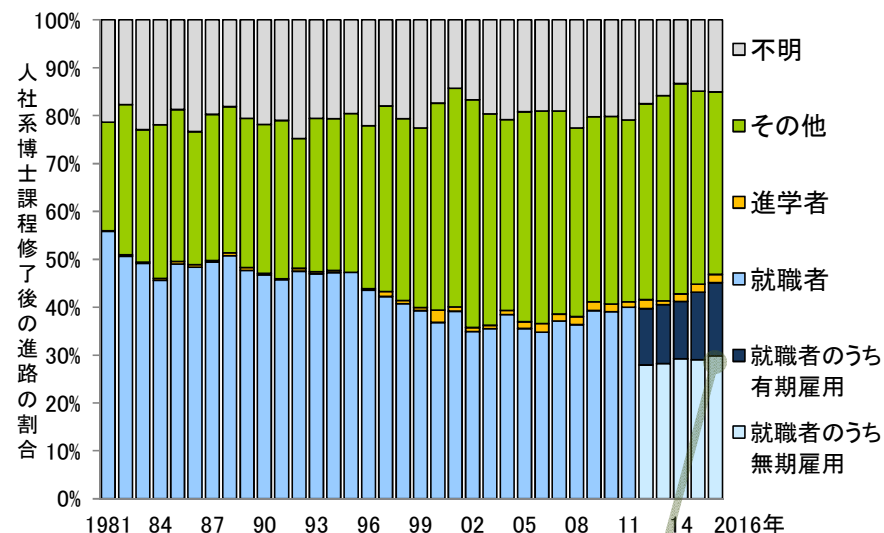
【人文・社会科学系修士課程修了者の進路】



- ・ 1980年代では、「就職者」、「進学者」ともに約30%であった。その後、「就職者」の割合は増加し、2016年には「人文・社会科学」系修士課程修了者(11,458人)の56.3%となった。うち「無期雇用」は50.5%である。

New

【人文・社会科学系博士課程修了者の進路】



- ・ 「2016年の「人文・社会科学」系博士課程修了者(2,135人)における「就職者」の割合は45.1%である。ただし、「無期雇用」が全体の29.8%、「有期雇用」が15.3%である。

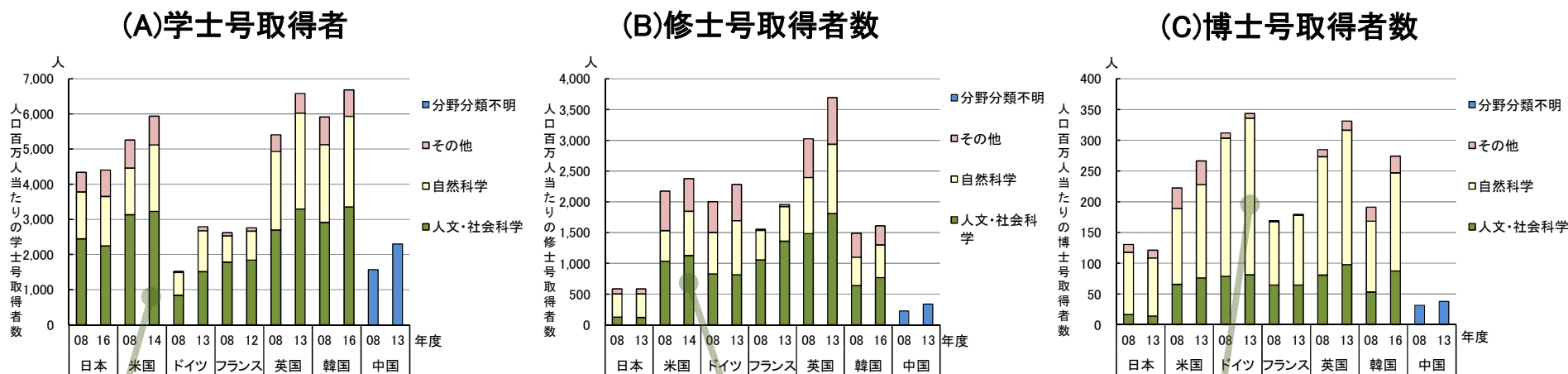
注:1)無期雇用とは、雇用の期間の定めのないものとして就職した者である。有期雇用とは、雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30~40時間程度の者をいう。

2)「その他」とは「専修学校・外国の学校等入学者」、「一時的な仕事に就いた者」等の合計である。

(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 日本においては、修士、博士号取得者になるにつれ、「自然科学」系が多くなる傾向にある。日本以外の主要国では修士号取得者でも「人文・社会科学」系が最も多く、博士号取得者において「自然科学」系が最も多くなる傾向にある。

【人口100万人当たりの学位取得者の国際比較】



• 学士号取得者においては「人文・社会科学」系が多くを占めている国が多い。

• 日本以外の国では修士号取得者でも「人文・社会科学」系が最も多い。
 • 2008年と比較すると、日本は横ばい、その他の国は増加している。

• 博士号取得者になると、いずれの国でも「自然科学」系が最も多い。
 • 2008年と比較すると、日本は減少、その他の国は増加している。

注: 1) 米国の博士号取得者は、「Digest of Education Statistics」に掲載されている「Doctor's degrees」の数値から医学士や法学士といった第一職業専門学位の数値のうち、「法経」、「医・歯・薬・保健」、「その他」分野の数値を除いたものである。

2) 中国については、分野別の数値は不明。

3) 各分野分類については右記が含まれる。

人文・社会科学: 人文・芸術、法経等、自然科学: 理学、工学、農学、医・歯・薬・保健、その他: 教育・教員養成、家政、その他

- 10年前と比較して日本の論文数(分数カウント)は微減であり、他国の拡大により順位を下げている。順位の低下は、注目度の高い論文(Top10%補正論文数、Top1%補正論文数)において顕著である。

【国・地域別論文数、注目度の高い論文数(Top10%、Top1%):上位10か国・地域(分数カウント法)】

PY(出版年)
2003 - 2005



PY(出版年)
2013 - 2015

全分野				全分野				全分野			
2003 - 2005年 (PY) (平均)				2003 - 2005年 (PY) (平均)				2003 - 2005年 (PY) (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分数カウント				分数カウント				分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	221,367	26.1	1	米国	33,242	39.4	1	米国	3,983	47.2	1
日本	67,888	8.0	2	英国	6,288	7.5	2	英国	673	8.0	2
ドイツ	52,315	6.2	3	ドイツ	5,458	6.5	3	ドイツ	503	6.0	3
中国	51,930	6.1	4	日本	4,601	5.5	4	日本	365	4.3	4
英国	50,862	6.0	5	フランス	3,696	4.4	5	フランス	311	3.7	5
フランス	37,392	4.4	6	中国	3,599	4.3	6	カナダ	295	3.5	6
イタリア	30,358	3.6	7	カナダ	3,155	3.7	7	中国	283	3.4	7
カナダ	27,847	3.3	8	イタリア	2,588	3.1	8	オランダ	211	2.5	8
スペイン	21,527	2.5	9	オランダ	2,056	2.4	9	イタリア	200	2.4	9
インド	20,319	2.4	10	オーストラリア	1,903	2.3	10	スイス	178	2.1	10

全分野				全分野				全分野			
2013 - 2015年 (PY) (平均)				2013 - 2015年 (PY) (平均)				2013 - 2015年 (PY) (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分数カウント				分数カウント				分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	272,233	19.9	1	米国	39,011	28.5	1	米国	4,700	34.3	1
中国	219,608	16.0	2	中国	21,016	15.4	2	中国	1,954	14.3	2
ドイツ	64,747	4.7	3	英国	8,426	6.2	3	英国	961	7.0	3
日本	64,013	4.7	4	ドイツ	7,857	5.7	4	ドイツ	763	5.6	4
英国	59,097	4.3	5	フランス	4,941	3.6	5	フランス	476	3.5	5
インド	49,976	3.7	6	イタリア	4,739	3.5	6	オーストラリア	433	3.2	6
フランス	45,315	3.3	7	カナダ	4,442	3.2	7	カナダ	419	3.1	7
韓国	44,822	3.3	8	オーストラリア	4,249	3.1	8	イタリア	384	2.8	8
イタリア	43,804	3.2	9	日本	4,242	3.1	9	日本	335	2.4	9
カナダ	39,473	2.9	10	スペイン	3,634	2.7	10	スペイン	299	2.2	10

【論文のカウント方法について】

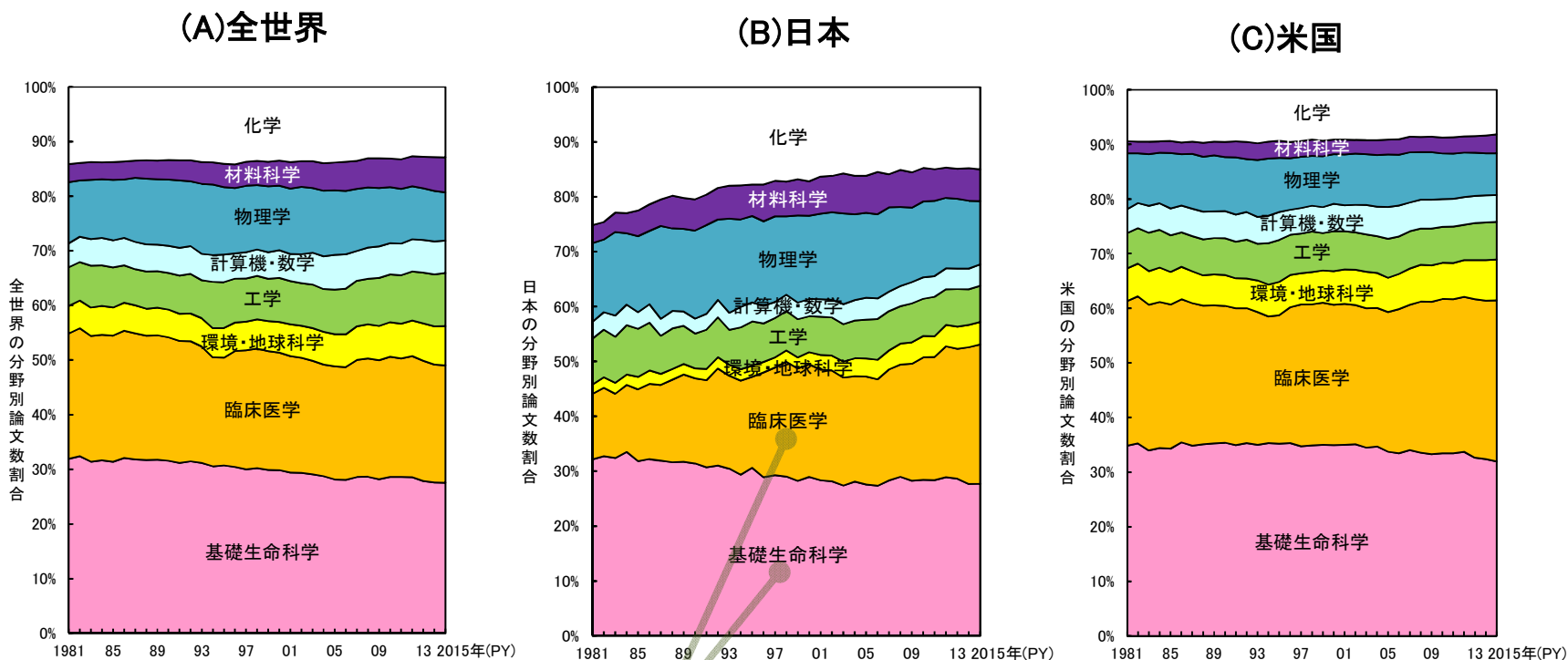
(分数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

(整数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

なお、いずれのカウント方法とも、著者の所属機関の国情報を用いてカウントを行っている。

- 日本の分野別論文数割合を見ると、1980年代前半では、「基礎生命科学」、「化学」、「物理学」の割合が大きかったが、「化学」、「基礎生命科学」の減少、「臨床医学」の増加が見られた。

【全世界と主要国の分野別論文数割合の推移(分数カウント)】



- 日本は、生命科学系(「臨床医学」と「基礎生命科学」)とそれ以外で見ると、生命科学系の割合が10ポイント近く増加した。

- 日本は10年前から引き続きパテントファミリー数において、世界第1位を保っている。技術分野別で見ると、世界全体と比べて「電気工学」と「一般機器」の割合が大きい。

【主要国・地域別パテントファミリー数】
(上位10か国・地域)

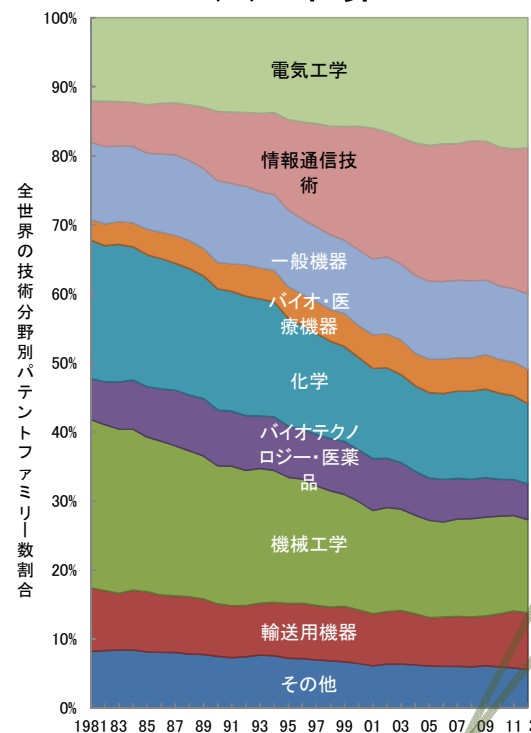
2000年 - 2002年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	46,332	30.2	1
米国	43,501	28.3	2
ドイツ	26,933	17.5	3
フランス	9,153	6.0	4
イギリス	8,633	5.6	5
韓国	7,326	4.8	6
イタリア	4,592	3.0	7
カナダ	4,376	2.9	8
オランダ	4,283	2.8	9
スイス	3,521	2.3	10

2010年 - 2012年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	64,273	29.8	1
米国	48,847	22.6	2
ドイツ	30,097	13.9	3
韓国	20,094	9.3	4
中国	16,144	7.5	5
台湾	11,932	5.5	6
フランス	11,393	5.3	7
イギリス	8,647	4.0	8
カナダ	5,990	2.8	9
イタリア	5,557	2.6	10

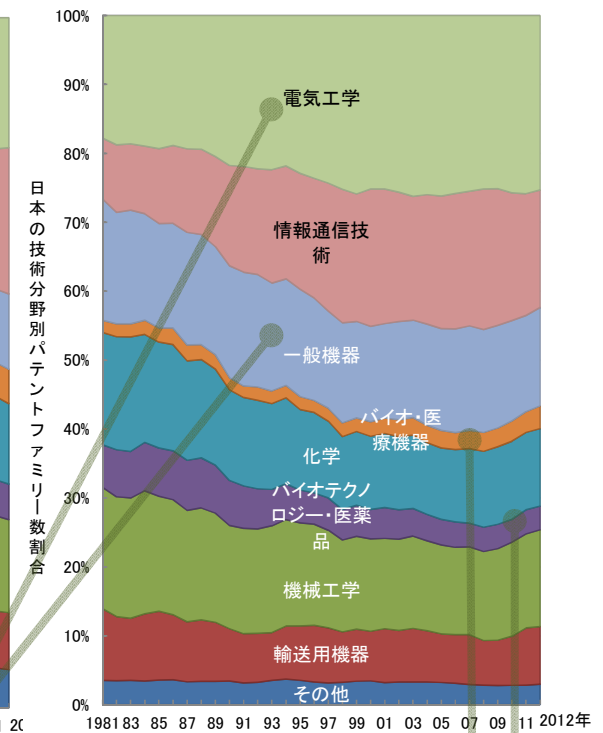
2000-02年
↓
第一位をキープ
↓
2010-12年

【技術分野別パテントファミリー数割合の推移】

(A) 全世界



(B) 日本



・「電気工学」と「一般機器」の割合は世界全体と比べて高い。

・「バイオテクノロジー・医薬品」と「バイオ・医療機器」の割合は、世界全体と比べて低い。

注：パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
(出典) 科学技術指標2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-261, 2017年8月9日公表

- 科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)を見ると、論文を引用している日本のパテントファミリー数は世界第2位であるが、日本のパテントファミリー数に占める割合は小さい。
- 日本の論文は世界のパテントファミリーから多く引用されている。

New 【論文を引用しているパテントファミリー数：上位10か国・地域】

整数カウント		2005-2012年(合計値)		
		(A)論文を引用しているパテントファミリー数	(B)パテントファミリー数全体	
No.	国・地域名	数	数	論文を引用しているパテントファミリー数の割合(A)/(B)
1	米国	94,249	383,812	24.6%
2	日本	44,622	494,925	9.0%
3	ドイツ	39,488	242,606	16.3%
4	フランス	21,316	89,106	23.9%
5	イギリス	18,311	69,304	26.4%
6	中国	16,056	96,432	16.7%
7	韓国	11,874	151,249	7.9%
8	カナダ	11,224	45,748	24.5%
9	オランダ	9,964	36,434	27.3%
10	インド	8,318	26,194	31.8%

New 【パテントファミリーに引用されている論文数：上位10か国・地域】

整数カウント		1981-2012年(合計値)		
		(A)パテントファミリーに引用されている論文数	(B)論文数全体	
No.	国・地域名	数	数	パテントファミリーに引用されている論文数の割合(A)/(B)
1	米国	106,593	7,079,917	1.5%
2	日本	26,890	1,821,236	1.5%
3	ドイツ	22,415	1,826,813	1.2%
4	英国	20,456	1,824,576	1.1%
5	フランス	14,409	1,333,730	1.1%
6	中国	11,335	1,353,245	0.8%
7	カナダ	10,885	1,006,284	1.1%
8	イタリア	9,235	898,805	1.0%
9	韓国	7,306	438,284	1.7%
10	オランダ	7,226	531,922	1.4%

• 論文を引用しているパテントファミリー数→世界第2位

• パテントファミリーに引用されている論文数→世界第2位

• 日本は、パテントファミリー数全体のうち、論文を引用しているパテントファミリー数の割合は小さい。

- 日本の技術分野構成において、世界と比較して比率が高い「電気工学」と「一般機器」では、論文を引用しているパテントファミリー数割合は、欧米に比べて低い傾向にある。

New 【技術分野別の論文を引用している主要国のパテントファミリー数割合】
(各国における「バイオテクノロジー・医薬品」分野を1とした)

技術分野	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
バイオテクノロジー・医薬品	1	1	1	1	1	1	1
化学	0.48	0.58	0.50	0.59	0.60	0.61	0.44
バイオ・医療機器	0.37	0.42	0.37	0.40	0.41	0.37	0.32
情報通信技術	0.21	0.33	0.38	0.38	0.34	0.25	0.16
一般機器	0.18	0.39	0.32	0.41	0.42	0.19	0.13
電気工学	0.16	0.28	0.21	0.30	0.31	0.17	0.12
機械工学	0.09	0.15	0.09	0.11	0.13	0.11	0.08
その他	0.08	0.11	0.06	0.06	0.09	0.06	0.05
輸送用機器	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.08	0.04

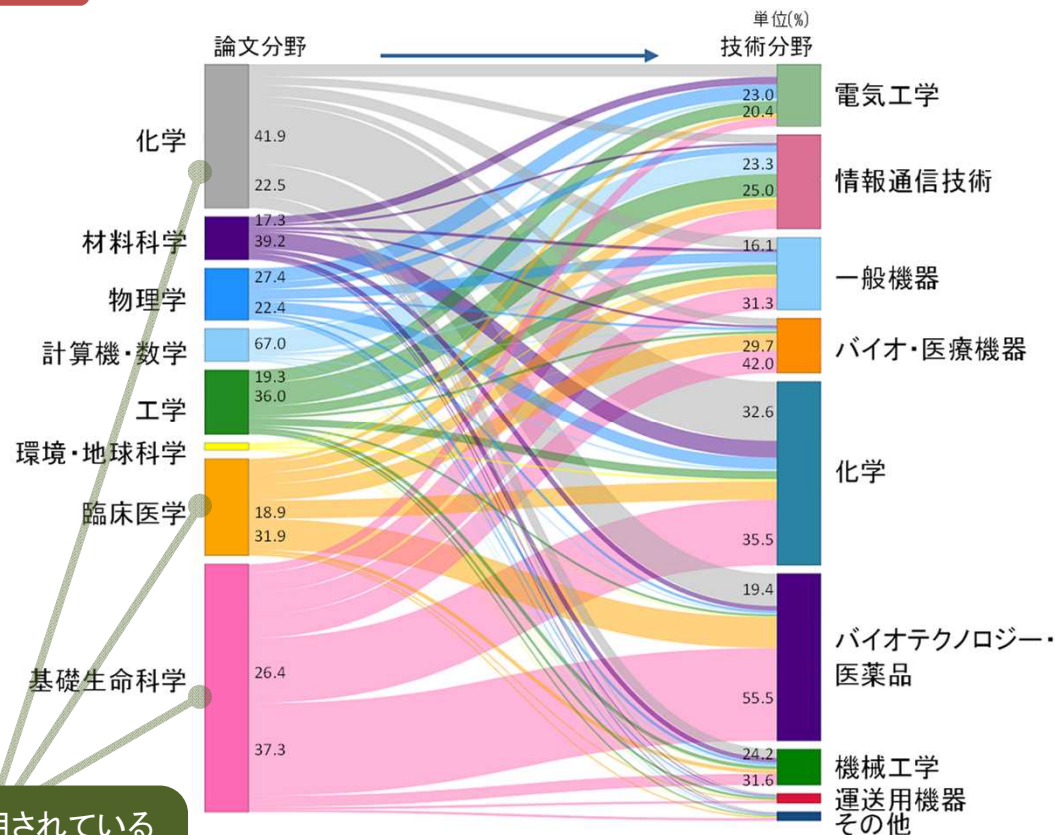
• 主要国のいずれでも「バイオテクノロジー・医薬品」は高い。

• 日本はこの2分野で、欧米と比較して低い傾向。

• 主要国のいずれでも「機械工学」や「輸送用機器」で低い。

- 世界において論文分野と技術分野のつながりを見ると、パテントファミリーに多く引用されている論文分野は、「基礎生命科学」、「化学」、「臨床医学」である。

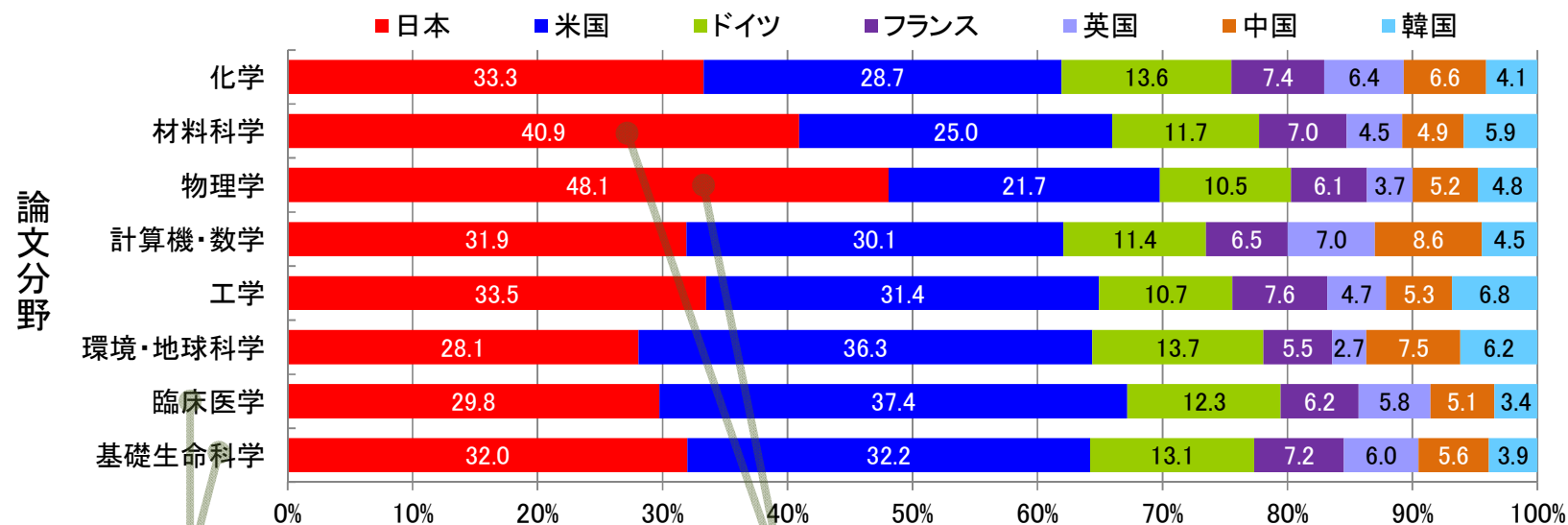
New 【世界における論文分野と技術分野のつながり】



パテントファミリーに多く引用されている論文分野は、「基礎生命科学」、「化学」、「臨床医学」。

- 日本の論文が、どの国のパテントファミリーに引用されているのかを各論文分野について見ると、自国のパテントファミリーに多く引用されている論文分野は、「物理学」と「材料科学」である。他方、「臨床医学」や「基礎生命科学」は、自国のパテントファミリーに引用されている割合は相対的に小さく、日本以外の国に引用されている。

New 【日本の論文はどの国のパテントファミリーに引用されているか】

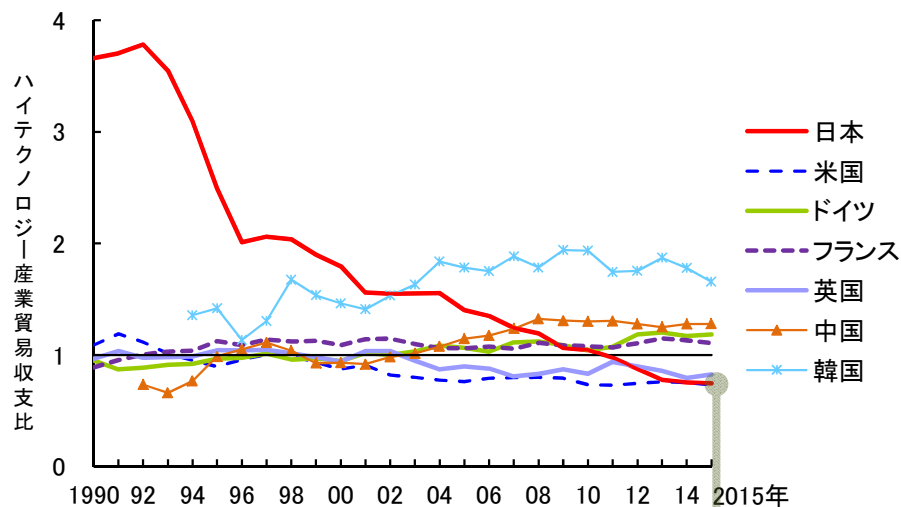


• 日本の論文が、他国の技術に多く引用されているのは「臨床医学」や「基礎生命科学」。

• 日本の論文が、自国の技術に多く引用されているのは「物理学」と「材料科学」。

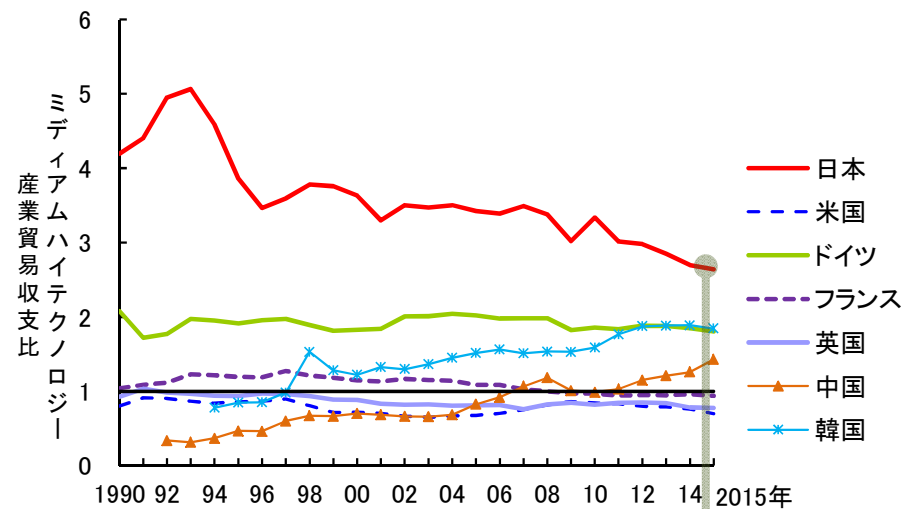
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、主要国の中でも低い数値である。他方、ミディアムハイテクノロジー産業においては、日本は主要国で第1位を維持している。

【主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



• 日本は、2011年以降1を下回り、入超となった。2015年の日本の収支比は0.75である。

【主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



• 日本は1990年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にあり、2015年では2.64である。

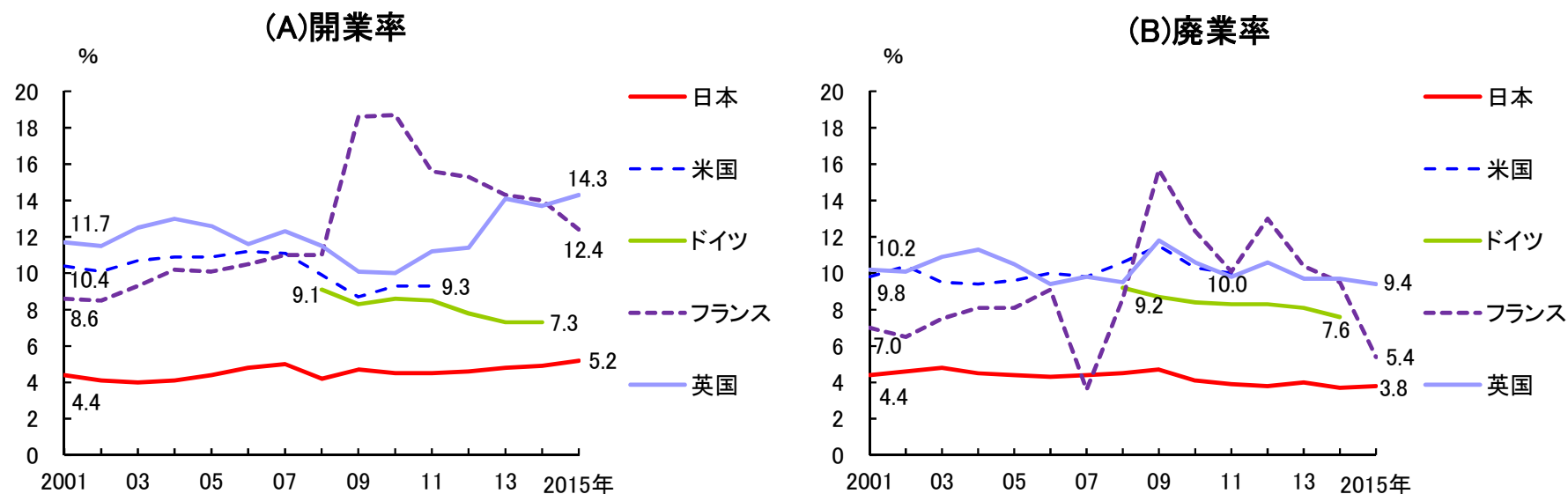
注: 1)ハイテクノロジー産業とは「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」を指す。

2)ミディアムハイテクノロジー産業とは、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」を指す。

3)貿易収支比=輸出額/輸入額

- 日本は開業率の方が廃業率より高いが、他国と比較すると開廃業率共に低い水準であり、時系列でもほとんど変化していない。

New 【主要国における開廃業率の推移】 



注：開廃業率の算出方法は、国によって異なるため、国際比較には注意が必要である。

＜日本＞開廃業率は、保険関係が成立している事業所(適用事業所)の成立・消滅をもとに算出している。具体的には開業率は、当該年度に雇用関係が新規に成立した事業所数／前年度末の適用事業所数であり、廃業率は、当該年度に雇用関係が消滅した事業所数／前年度末の適用事業所数である。なお、適用事業所とは、雇用保険に係る労働保険の保険関係が成立している事業所数である。

＜米国＞開廃業率は、雇用主(employer)の発生・消滅をもとに算出している。

＜英国＞開廃業率は、VAT(付加価値税)及びPAYE(源泉所得税)登録企業数をもとに算出している。

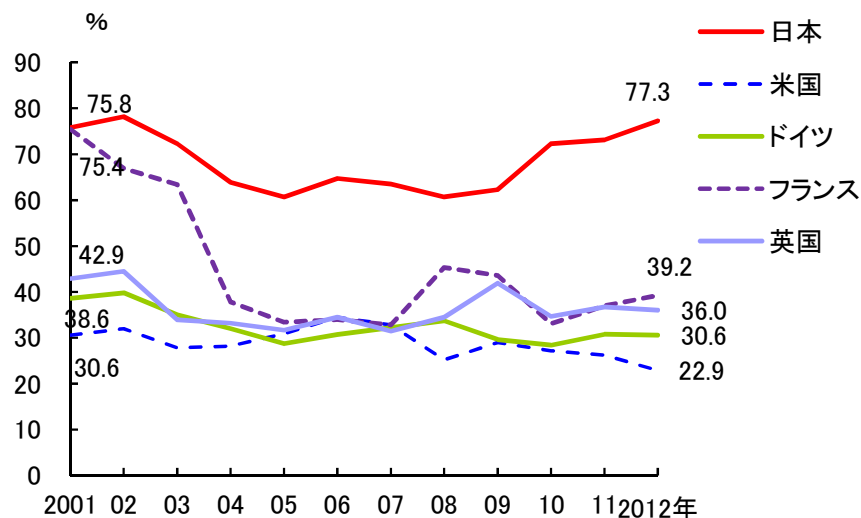
＜ドイツ＞開廃業率は、開業・廃業届を提出した企業数をもとに算出している。

＜フランス＞開業率は、企業・事業所目録(SIRENRE)へのデータベースに登録・抹消された起業数をもとに算出している。

- 起業無関心者の割合の推移を見ると、最新年の日本は主要国中最も割合が高く77.3%である。他の主要国と比較すると約40ポイントも差がある。
- 日本の企業生存率は他の主要国と比較して高く、5年後であっても81.7%の企業が事業を継続させている。

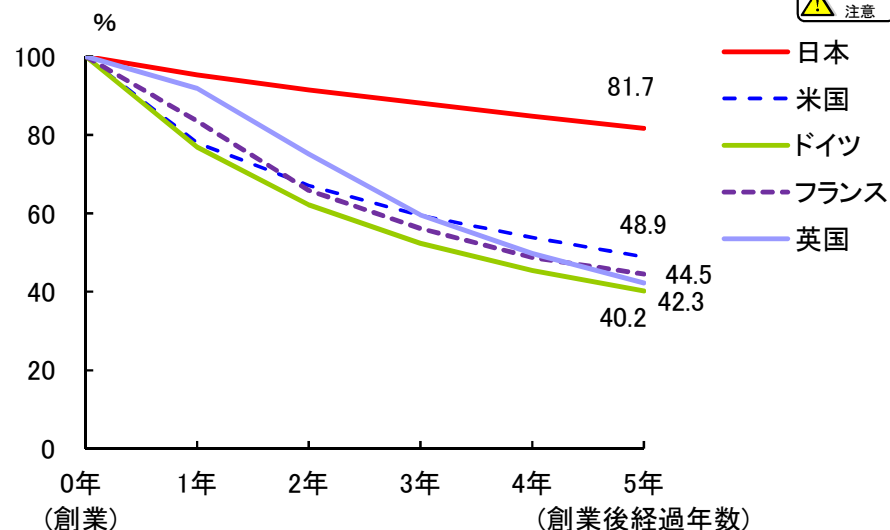
New

【主要国における起業無関心者の割合の推移】



New

【主要国における起業後の企業生存率の推移】



注: 1) 「起業無関心者の割合」とは、グローバル・アントレプレナーシップ・モニター(Global Entrepreneurship Monitor: GEM)調査の結果を使用しており、「起業活動浸透指数」、「事業機会認識指数」、「知識・能力・経験指数」の三つの指数について、一つも該当しない者の割合を集計している。
 2) 日本の企業生存率は(株)帝国データバンク「COSMOS2(企業概要ファイル)」のデータベースに企業情報が収録されている企業のみで集計している。また、データベース収録までに一定の時間を要するため、実際の生存率よりも高めに算出されている可能性がある。
 3) 米国、英国、ドイツ、フランスの企業生存率は、2007年から2013年に起業した企業について平均値をとったものである。

まとめ

- 日本の研究開発費、研究者数は共に主要国(日米独仏英中韓の7か国)中第3位の規模であるが、人口100万人当たりの博士号取得者は主要国で第6位である。
- 日本は研究開発費に関して、政府から企業への直接的支援が他国と比較して最も小さく、大規模企業に集中している。
- 日本の「理工」系博士課程修了者の「無期雇用」の就職者割合は約5割であるが、「人文・社会科学」系博士課程修了者では約3割である。
- 日本の論文数は世界第4位、注目度の高い論文では第9位であり、順位は低下傾向である。他方で、パテントファミリー数では継続して世界第1位である。
- 日本の論文は世界のパテントファミリー(技術)から多く引用されている。日本の技術は他国と比較して、論文(科学的成果)を引用している割合が低い。特に、日本の「臨床医学」と「基礎生命科学」の科学的成果は、日本の技術に活用されていない可能性がある。
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は1990年代から継続して低下している。2011年以降は入超となり、主要國中第6位である。一方、ミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は継続して出超であり、第1位を保っている。
- 日本は、欧米と比較して開廃業率が低いが、起業した後は長期にわたり事業を継続させていく傾向がある。