資料１

民間研究開発とイノベーションプロセス（趣旨・概要）

2022年12月22日

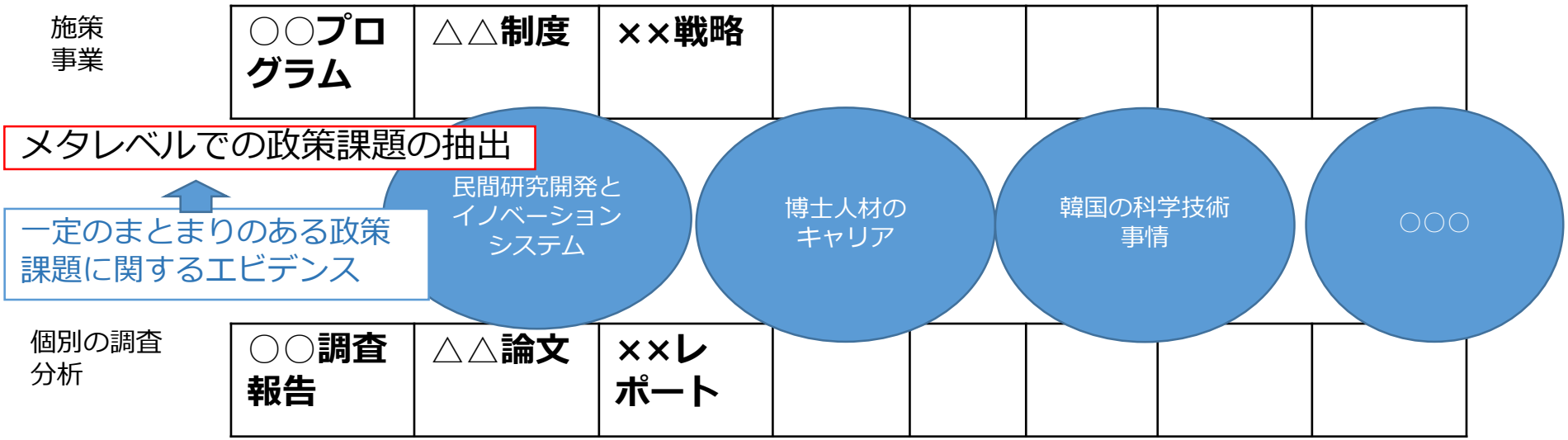
内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局

趣旨

８月の木曜会合においてNISTEPから科学技術指標２０２２を報告した際に、「我が国の民間研究開発とイノベーションシステムの課題」に関する関心が示された。追加的な調査分析を整理した結果を報告する。

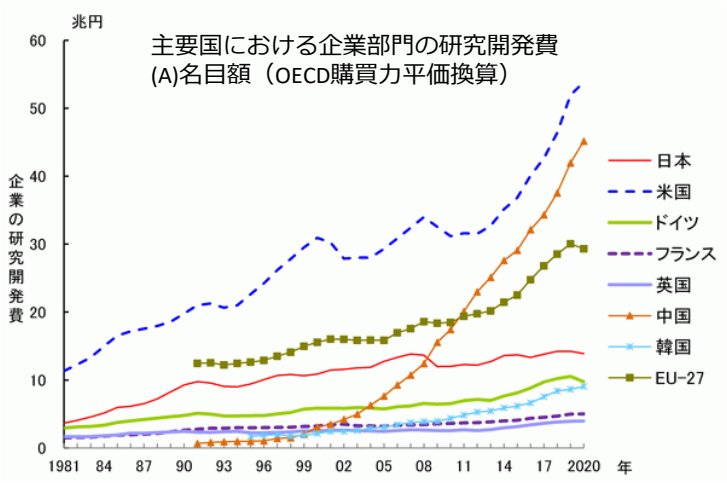
論点：

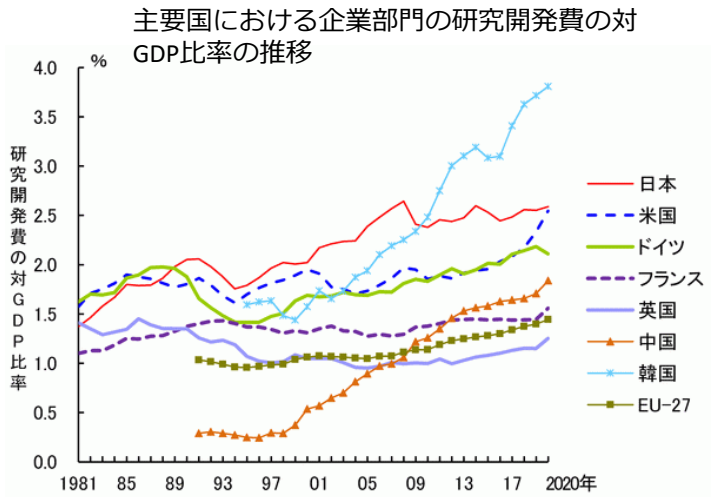
- 日本の企業研究開発費、特許等の推移や世界的な地位、付加価値に対する生産性等についての一般的な現状を示す。
- 個別企業の事例等も踏まえ、研究開発投資や日本のイノベーション・システムの転換に関する課題を提示して議論に供する。

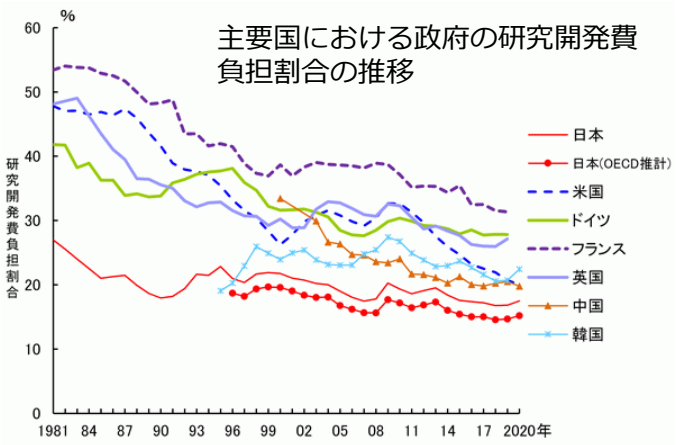


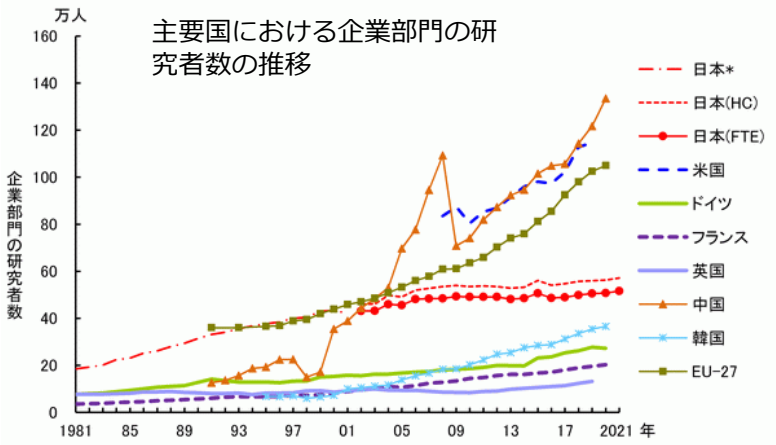
企業部門の研究開発費・研究者数(インプット)

- 日本の企業部門の研究開発費は、 2009年以降、ゆるやかな増加に留まっている　一方、日本以外の国・地域では、2009年以降、着実に増加している。ただし、2020年は減少した国・地域もある。
- 日本の研究開発費の政府の負担割合は諸外国に比べて小さく。低下傾向にあったが、ここ数年は上昇。
- 日本の企業部門の研究者数は近年ほぼ横ばい。他の主要国は増加傾向にあり、米・中は特に増加。









出典：科学技術・学術政策研究所，「科学技術指標2022」，調査資料-318，2022年8月を元に内閣府作成

企業研究開発費ランキング：グローバル

- 企業別R&D費ランキング（トップ30）では2011年→2021年で日本企業は6社→3社に
- ランキング順位も低下
- 近年のトップ企業はGAFAMに代表されるテック企業が多い

	2011		2016		2021	
1	ROCHE	Switzerland	VOLKSWAGEN	Germany	ALPHABET	US
2	PFIZER	USA	SAMSUNG ELECTRONICS	South Korea	HUAWEI INVESTMENT & HOLDING	China
3	MICROSOFT	USA	INTEL	US	MICROSOFT	US
4	TOYOTA MOTOR	Japan	ALPHABET	US	SAMSUNG ELECTRONICS	South Korea
5	MERCK US	USA	MICROSOFT	US	APPLE	US
6	VOLKSWAGEN	Germany	NOVARTIS	Switzerland	FACEBOOK	US
7	SAMSUNG ELECTRONICS	South Korea	ROCHE	Switzerland	VOLKSWAGEN	Germany
8	NOVARTIS	Switzerland	HUAWEI INVESTEMENT & HOLDING CO	China	ROCHE	Switzerland
9	GENERAL MOTORS	USA	JOHNSON & JOHNSON	US	INTEL	US
10	JOHNSON & JOHNSON	USA	TOYOTA MOTOR	Japan	JOHNSON & JOHNSON	US
11	NOKIA	Finland	APPLE	US	TOYOTA MOTOR	Japan
12	INTEL	USA	PFIZER	US	DAIMLER	Germany
13	DAIMLER	Germany	GENERAL MOTORS	US	BRISTOL-MYERS SQUIBB	US
14	SANOFI-AVENTIS	France	DAIMLER	Germany	MERCK US	US
15	PANASONIC	Japan	MERCK US	US	PFIZER	US
16	GLAXOSMITHKLINE	UK	FORD MOTOR	US	BAYER	Germany
17	HONDA MOTOR	Japan	CISCO SYSTEMS	US	ALIBABA GROUP HOLDING	China
18	SIEMENS	Germany	HONDA MOTOR	Japan	NOVARTIS	Switzerland
19	SONY	Japan	ORACLE	US	BMW	Germany
20	CISCO SYSTEMS	USA	BRISTOL-MYERS SQUIBB	US	HONDA MOTOR	Japan
21	ROBERT BOSCH	Germany	SANOFI	France	ROBERT BOSCH	Germany
22	IBM	USA	ASTRAZENECA	UK	FORD MOTOR	US
23	FORD MOTOR	USA	ROBERT BOSCH	Germany	NTT	Japan
24	ELI LILLY	USA	BMW	Germany	SANOFI	France
25	NISSAN MOTOR	Japan	QUALCOMM	US	ORACLE	US
26	HITACHI	Japan	SIEMENS	Germany	CISCO SYSTEMS	US
27	ORACLE	USA	IBM	US	GENERAL MOTORS	US
28	BAYER	Germany	BAYER	Germany	ABBVIE	US
29	ASTRAZENECA	UK	FACEBOOK	US	GLAXOSMITHKLINE	UK
30	EADS	The Netherlands	GLAXOSMITHKLINE	UK	SIEMENS	Germany

※黄色ハイライトは日本企業　　出典： EU Industrial R&D Investment Scoreboardを基に、内閣府が加工・作成。

企業研究開発費ランキング：国内企業抜粋

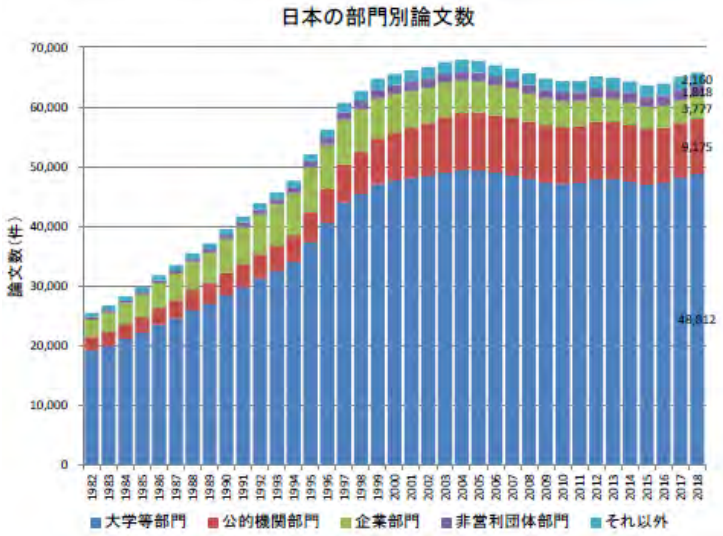
- 日本企業の世界ランキングを見ると、自動車, 通信, 電機メーカー、製薬が多い。
- 多くの企業のランキングが低下しているが、一部の企業では維持又は上昇している。

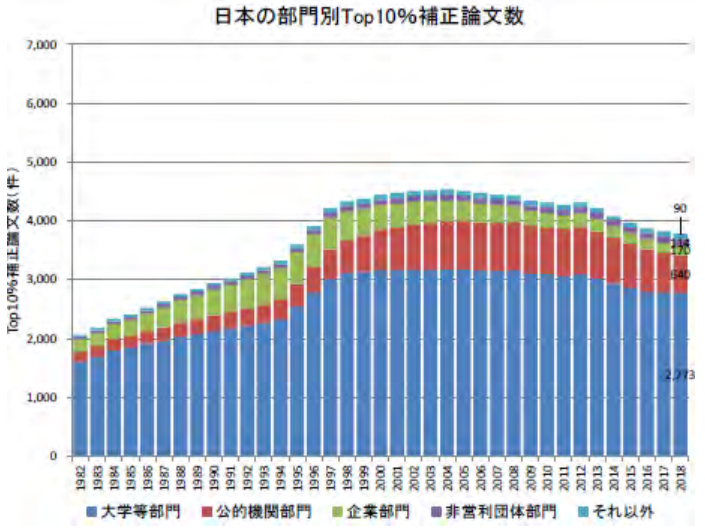
2011		2016		2021	
順位	企業名	順位	企業名	順位	企業名
4	TOYOTA MOTOR	10	TOYOTA MOTOR	11	TOYOTA MOTOR
15	PANASONIC	18	HONDA MOTOR	20	HONDA MOTOR
17	HONDA MOTOR	32	NISSAN MOTOR	23	NTT
19	SONY	39	SONY	37	SONY
25	NISSAN MOTOR	40	PANASONIC	40	NISSAN MOTOR
26	HITACHI	43	DENSO	42	DENSO
32	TOSHIBA	47	TOSHIBA	47	PANASONIC
34	CANON	50	TAKEDA PHARMACEUTICAL	49	TAKEDA PHARMACEUTICAL
39	TAKEDA PHARMACEUTICAL	51	HITACHI	65	HITACHI
42	NTT	53	CANON	72	CANON
43	NEC	75	ASTELLAS PHARMA	89	DAIICHI SANKYO
44	DENSO	81	NTT	92	ASTELLAS PHARMA
50	FUJITSU	82	DAIICHI SANKYO	95	OTSUKA
55	DAIICHI SANKYO	86	OTSUKA	107	MITSUBISHI ELECTRIC
58	ASTELLAS PHARMA	94	MITSUBISHI ELECTRIC	108	AISIN
63	EISAI	100	FUJITSU	115	SOFTBANK
65	FUJIFILM	109	FUJIFILM	117	SUMITOMO CHEMICAL
68	SHARP	110	AISIN SEIKI	130	FUJIFILM
75	OTSUKA	115	SUMITOMO CHEMICAL	132	TOSHIBA
82	MITSUBISHI CHEMICAL	126	MITSUBISHI HEAVY	135	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

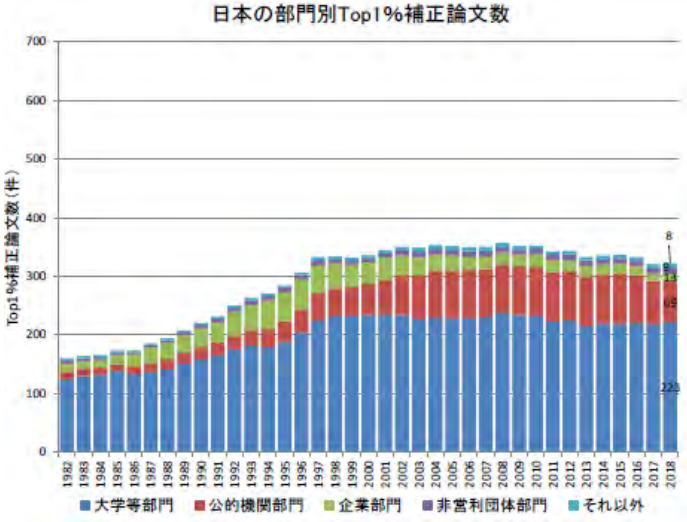
出典： EU Industrial R&D Investment Scoreboardを基に、内閣府が加工・作成。

企業部門の論文(アウトプット)

- 日本の企業部門の論文は、1990年代後半より、論文数及びTop10%補正論文ともに低下傾向にある。（黄緑部分が企業）







出典：科学技術・学術政策研究所，「科学研究のベンチマーキング2021」，調査資料-312，2021年8月を元に内閣府作成

主要国・地域別の特許出願（アウトプット）

- 日本のパテントファミリー＋単国出願数は、1995-1997年時点、2005-2007年時点では第1位であったが、2016-2018年時点では中国に次ぐ第2位である。2016-2018年時点では、これに米国、韓国、ドイツ、台湾がつづく。アジアの国・地域については、ここ20年で急激に順位を上げた。
- パテントファミリー数に注目すると、1995-1997年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2005-2007年時点、2015-2017年時点では日本が第1位、米国が第2位となっている。2005-2007年～2015-2017年にかけて、日本のパテントファミリー＋単国出願数は減少しているが、パテントファミリー数は増加している。これは、日本からの複数国への特許出願が増加したことを反映した結果である。

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。

1995年－1997年(平均)
パテントファミリー＋単国出願数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
日本	333,231	52.4	1
米国	83,086	13.1	2
韓国	66,710	10.5	3
ドイツ	40,316	6.3	4
英国	21,353	3.4	5
フランス	13,634	2.1	6
ロシア	13,149	2.1	7
中国	10,748	1.7	8
イタリア	9,060	1.4	9
カナダ	5,454	0.9	10

2005年－2007年(平均)
パテントファミリー＋単国出願数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
日本	332,947	36.4	1
米国	141,804	15.5	2
中国	118,712	13.0	3
韓国	114,059	12.5	4
ドイツ	55,168	6.0	5
台湾	31,553	3.5	6
ロシア	25,997	2.8	7
英国	23,893	2.6	8
フランス	18,571	2.0	9
イタリア	13,094	1.4	10

2016年－2018年(平均)
パテントファミリー＋単国出願数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
中国	1,241,093	64.0	1
日本	224,868	11.6	2
米国	139,384	7.2	3
韓国	134,075	6.9	4
ドイツ	56,019	2.9	5
台湾	24,525	1.3	6
ロシア	22,342	1.2	7
英国	19,682	1.0	8
フランス	19,023	1.0	9
イタリア	11,154	0.6	10

1995年－1997年(平均)
パテントファミリー数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
米国	30,227	28.0	1
日本	29,728	27.5	2
ドイツ	18,239	16.9	3
フランス	6,722	6.2	4
英国	5,747	5.3	5
韓国	4,774	4.4	6
イタリア	3,094	2.9	7
スイス	2,482	2.3	8
オランダ	2,469	2.3	9
カナダ	2,294	2.1	10

2005年－2007年(平均)
パテントファミリー数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
日本	61,922	29.9	1
米国	48,732	23.5	2
ドイツ	28,504	13.8	3
韓国	18,919	9.1	4
フランス	10,583	5.1	5
台湾	8,874	4.3	6
英国	8,595	4.2	7
中国	8,537	4.1	8
カナダ	5,262	2.5	9
イタリア	5,242	2.5	10

2015年－2017年(平均)
パテントファミリー数

国・地域名	整数カウント 数	シェア	順位
日本	63,627	26.0	1
米国	55,018	22.4	2
ドイツ	27,709	11.3	3
中国	26,793	10.9	4
韓国	22,298	9.1	5
フランス	11,075	4.5	6
台湾	10,162	4.1	7
英国	8,624	3.5	8
イタリア	5,815	2.4	9
カナダ	5,160	2.1	10

出典：科学技術・学術政策研究所，「科学技術指標2022」，調査資料-318，2022年8月を元に内閣府作成

特許出願ランキング：世界企業

- 日本企業は2006年→2021年で4社→5社→5社→6社と微増
- 中国は2006年→2021年で1社→7社に

	2006		2011		2016		2021	
順位	企業名	国	企業名	国	企業名	国	企業名	国
1	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	Netherlands	ZTE CORPORATION	China	ZTE CORPORATION	China	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	China
2	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.	Japan	PANASONIC CORPORATION	Japan	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	China	QUALCOMM INCORPORATED	US
3	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	Germany	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	China	QUALCOMM INCORPORATED	US	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	Korea
4	NOKIA CORPORATION	Finland	SHARP KABUSHIKI KAISHA	Japan	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	Japan	LG ELECTRONICS INC.	Korea
5	ROBERT BOSCH GMBH	Germany	ROBERT BOSCH CORPORATION	Germany	LG ELECTRONICS INC.	Korea	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	Japan
6	3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY	US	QUALCOMN INCORPORATED	US	HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.	US	GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD	China
7	BASF AKTIENGESELLSCHAFT	Germany	TOYOTA JIDOUSHA KABUSHIKI KAISHA	Japan	INTEL CORPORATION	Us	BOE TECHNOLOGY GROUP CO.,LTD	China
8	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	Japan	LG ELECTORONICS INC.	Korea	BOE TECHNOLOGY GROUP CO.,LTD	China	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)	Sweden
9	INTEL CORPORATION	US	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTORONICS N.V.	Netherlands	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	Korea	SONY CORPORATION	Japan
10	MOTOROLA, INC.	US	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)	Sweden	SONY CORPORATION	Japan	PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.	Japan
11	MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA	Japan	NEC CORPORATION	Japan	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)	Seweden	PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.	China
12	QUALCOMM INCORPORATED	US	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	Germany	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC	Us	NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION	Japan
13	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	China	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	Japan	ROBERT BOSCH CORPORATION	Germany	ZTE CORPORATION	China
14	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)	Sweden	BASF SE	Germany	SHARP KABUSHIKI KAISHA	Japan	HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L. P.	US
15	FUJITSU LIMITED	Japan	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	Korea	PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.	Japan	NEC CORPORATION	Japan
16	LG ELECTRONICS INC.	Korea	NOKIA CORPORATION	Finland	SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO.,	China	VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.	China
17	E.I. DUPONT DE NEMOURS AND COMPANY	US	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	US	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	Germany	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC	US
18	HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.	US	HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.	US	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	Netherlands	ROBERT BOSCH CORPORATION	Germany
19	HONEYWELL INTERNATIONAL INC.	US	3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY	US	HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.	US	FUJIFILM CORPORATION	Japan
20	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	Korea	HITACHI, LTD.	Japan	OLYMPUS CORPORATION	Japan	SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD	China

出典： WIPO IP Statistics Data Centerを基に、内閣府が加工・作成。

特許出願ランキング：国内企業の抜粋

- PCT出願数Top50社のうち、日本企業は2011年→2021年で21社→15社に

2011		2016		2021	
順位	企業名	順位	企業名	順位	企業名
2	パナソニック	4	三菱電機	5	三菱電機
4	SHARP	10	ソニー	9	ソニー
7	トヨタ自動車	14	SHARP	10	パナソニック
11	NEC	15	パナソニック	12	NTT
13	三菱電機	20	オリンパス	15	NEC
20	日立	21	NEC	19	富士フィルム
21	東芝	22	日立	21	デンソー
22	Canon	23	デンソー	22	村田製作所
23	富士通	24	富士フィルム	27	ソニーセミコンダクタソリューションズ
25	三菱重工	25	村田製作所	28	NTTドコモ
26	ソニー	31	東芝	37	京セラ
27	住友化学	33	コニカミノルタ	41	シャープ
32	本田	36	京セラ	45	日東電工
33	富士フィルム	39	日立オートモティブシステムズ	47	日立
35	半導体エネルギー研究所	42	日産自動車	49	ダイキン
36	京セラ	43	三菱重工		
37	パナソニックエレクトリック	47	トヨタ自動車		
41	NTT	48	Canon		
42	村田製作所				
46	AGC				
49	三洋電機				
合計	21社		18社		15社

出典： WIPO IP Statistics Data Centerを基に、内閣府が加工・作成。

Global Innovator 企業 Top100

- グローバル・イノベーター企業Top100*には日本企業が35社ランクイン
- 2位の米国の18社を大きく引き離して1位となっている
- 直近の推移は2020年→2021年→2022年で32社(2位)→29社（2位）→35社（1位）
- 3位以下の国々は毎年4~8社程しかランクインしておらず、日本と米国が圧倒的多数を占める

ランクインした国内企業（35社）

※アルファベット順, 黄色ハイライトは11年連続選出企業

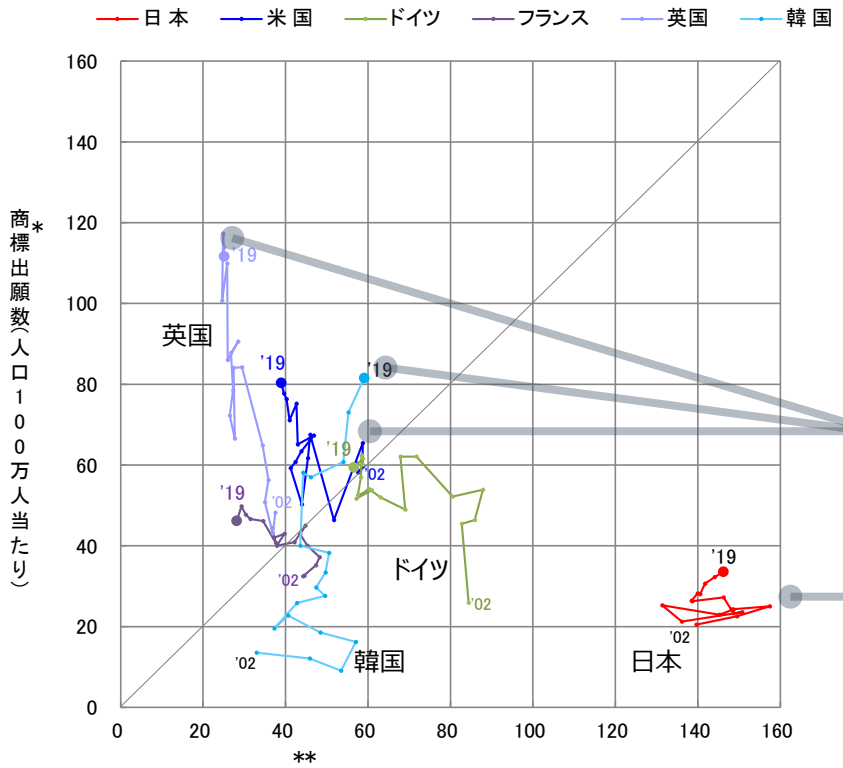
AGC	Brother Industries	Canon	Denso
Fanuc	FujiFilm	**Fujitsu**	**Hitachi**
Honda	Kioxia	Komatsu	Konica Minolta
Kyocera	Mitsubishi Heavy Industries	Mitsubishi Electric	Murata Manufacturing
NEC	Nitto Denko	Olympus	Omron
Panasonic	Ricoh	Screen Holdings	Seiko Epson
Shimano	**Shin-Etsu Chemical**	**Sony**	Sumitomo Chemical
Sumitomo Electric	TDK	Tokyo Electron	**Toshiba**
Toyota	Yamaha	Yazaki	

※グローバル・イノベーター企業Top100…卓越した革新性を一貫して実現している企業として、 Clarivate社が2012年より毎年発表している。出願特許を基に、影響力・成功率・グローバル性・技術分野の広さを評価して選出を行う。

出典： Clarivate社「Top 100 Global Innovators™ 2022」を基に、内閣府が加工・作成。

国境を越えた商標出願と特許出願(人口100万人当たり)

- 日本は技術に強みを持つが、それらの新製品や新たなサービスへの導入という形での国際展開が他の主要国と比べて少ない可能性。



【商標出願数の指標としての意味】
商標の出願数は、新製品や新サービスの導入という形でのイノベーションの具現化、あるいはそれらのマーケティング活動と関係があり、その意味で、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。

- 最新年で商標出願数の方が特許出願数より多い国は、英国、米国、フランス、韓国、ドイツ。
- 韓国、英国、ドイツは2002～2018年にかけて、商標の出願数が大きく増加
- 商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみ。

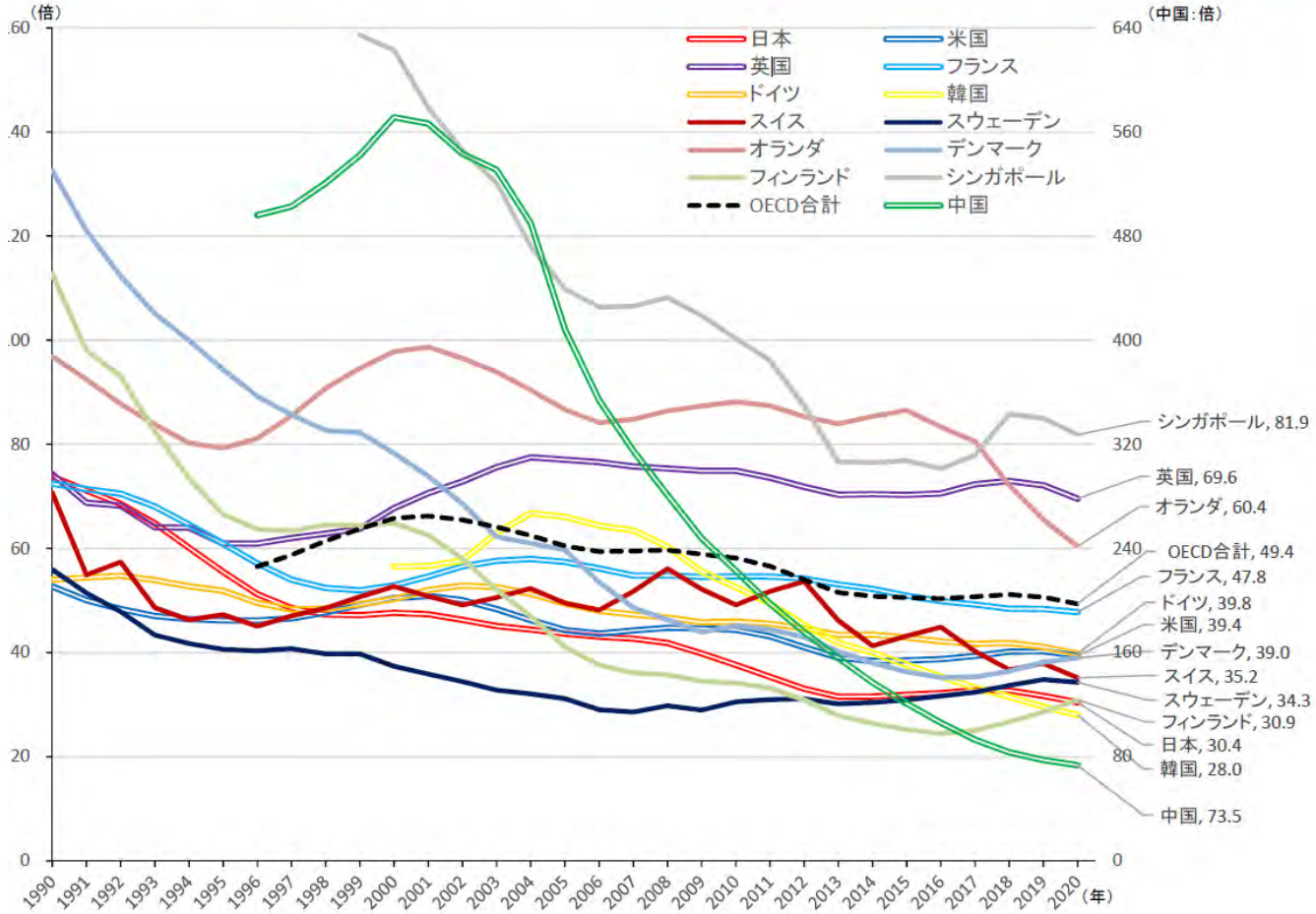
注：
1) * 国境を越えた商標数(Cross-border trademarks)の定義はOECD,"Measuring Innovation: A New Perspective"に従った。具体的な定義は以下のとおり。
日本、ドイツ、フランス、英国、韓国の商標数については米国特許商標庁（USPTO）に出願した数。
米国の商標数については①と②の平均値。
① 欧州連合知的財産庁(EUIPO)に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数＝（米国がEUIPOに出願した数/日本がEUIPOに出願した数）×日本がUSPTOに出願した数。
② 日本特許庁(JPO)に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数＝(米国がJPOに出願した数/EU15がJPOに出願した数)×EU15がUSPTOに出願した数。
2) ** 国境を越えた特許出願数とは三極パテントファミリー(日米欧に出願された同一内容の特許)数(Triadic patent families)を指す。
資料：
商標出願数：WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: November 2021)
三極パテントファミリー数及び人口：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

提供：科学技術・学術政策研究所，「科学技術指標2022」，調査資料-318，2022年8月

主要国などの産業部門の研究開発投資効率の推移

1.2.2.5　主要国等の産業部門の研究開発投資効率の推移

- 主要国の産業部門の研究開発投資効率の推移をみると、産業部門の研究開発投資が上位の国の中では、イギリスの効率が高い。



（注1）企業の付加価値及びその５年前の研究開発投資（購買力平価換算）について、後方５ヶ年移動平均値の比率を用いて算出。(例：2020年の投資効率=(2016-20年の付加価値)/(2011-15年R&D投資))

（注2）二重線は、産業部門の2011-15年R&D投資平均額の上位７カ国、一重線はその他のGII上位10ヶ国

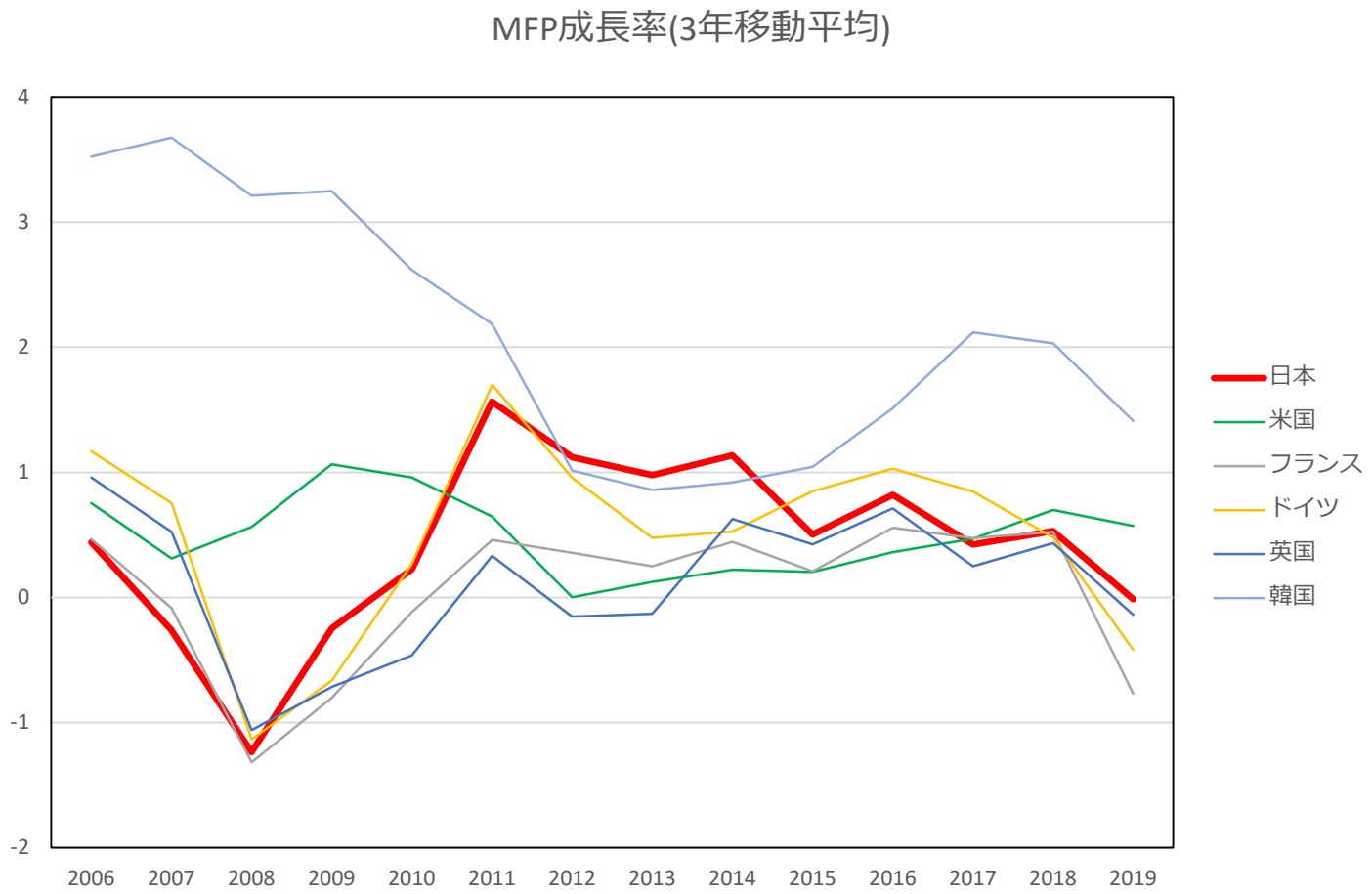
（出典）OECD Main Science and Technology Indicators / Business Enterprise Expenditure on R&D (BERD) at current PPP $及びValue Added of Industry (current PPP$)（2021年10月4日時点）を基に経済産業省作成。

28

提供：経済産業省「我が国の産業技術に関する研究開発活動の動向」

MFP(多要素生産性)成長率主要国比較

- 韓国が継続して高い成長率となっている。（一時低下したが、その後上昇）
- リーマンショック以降、日本は1%超の成長率となっていたが近年は減少



※MFP（多要素生産性）は、資本、労働等の全ての生産要素以外の要因による生産性の指標。TFP（全要素生産性）もその概念に含まれる。

出典：OECD data, Multifactor Productivityを基に、内閣府が加工・作成。

我が国の研究開発とイノベーションシステムに関する議論（例）

- ✓ 大企業のTFPは高い水準にあり、中小企業へのR&D支援、国際化支援、生産性の低い企業の淘汰が必要となる(深尾（一橋大）, 2012, 「失われた２０年」と日本経済.)。
- ✓ イノベーションは成長の源泉となり、特許の1%の増加は労働者一人当たりの生産性を0.04%増加させる。また、10%の基礎研究費の増加は生産性を0.3%増加させる(IMF, 2021, Why Basic Science Matters for Economic Growth.)。
- ✓ 知識資本の1%の上昇がTFP上昇率を0.06~0.14%程度向上させる(宮川（学習院大）, 2010, 産業別無形資産投資と日本の経済成長.)。IT資本ストックの1%の上昇はTFP上昇率を0.16~0.47%上昇させる(宮川（学習院大）, 2006, 生産性の経済学.)。
- ✓ 実証的なエビデンスによれば、イノベーション促進政策として研究開発税制が有効。しかし、中長期的には人的資本の供給拡大（高スキル移民ルール緩和、大学のSTEM入学枠拡大など）の重要性が高いとされている（Bloom, Nicholas, John Van Reenen, and Heidi Williams , 2019, A Toolkit of Policies to Promote Innovationをもとに森川（RIETI）が要約）。
- ✓ 生産性向上は日本経済の最重要課題。①イノベーション、②人的資本の質の向上は、経済成長・生産性上昇の２つのエンジン。イノベーション実施企業の生産性（TFP）は非実施企業に比べて高い。特にサービス産業の企業で、プロダクト・イノベーションの有無による生産性の差が顕著（森川（RIETI）, 2019, Innovation in the Service Sector and the Role of Patents and Trade Secrets: Evidence from Japanese Firms,）。