

---

# 令和6年度特定技術分野における 産業の発達への影響に関する調査

—宇宙航行体の観測・追跡技術—

2025年3月

---

# 目次

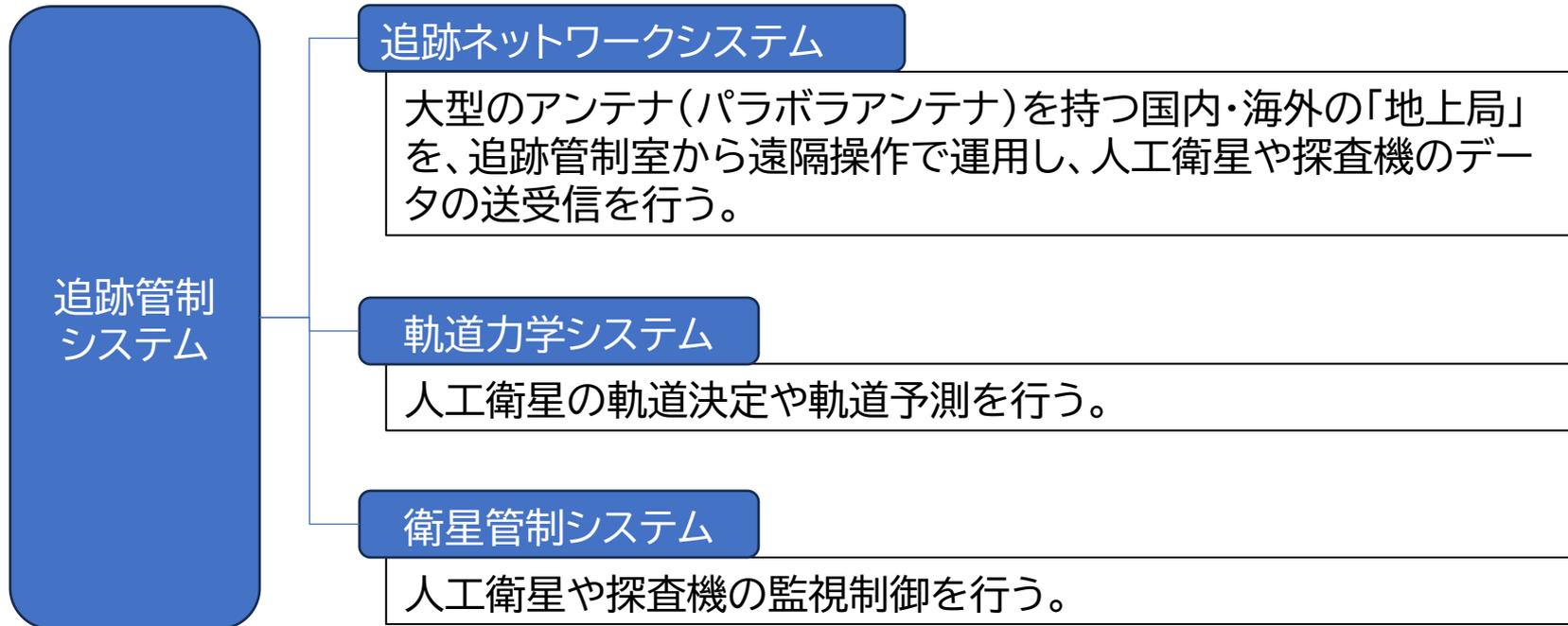
---

1. 技術概要	・ ・ ・ ・ ・	P. 2
2. 市場・政策動向	・ ・ ・ ・ ・	P. 5
3. 特許出願動向	・ ・ ・ ・ ・	P. 7
4. 論文発表動向	・ ・ ・ ・ ・	P. 18

# 1. 技術概要 – 調査対象技術 –

ロケット、人工衛星、宇宙探査機、宇宙ステーション、有人宇宙船など、宇宙航行体が打ち上げられた後、投入軌道を確認し、データの送受信や監視制御といった「追跡管制」を行う。本調査では、宇宙航行体の追跡管制や、宇宙空間における周囲の環境把握に関連する技術を対象とする。

## 追跡管制システムの構成

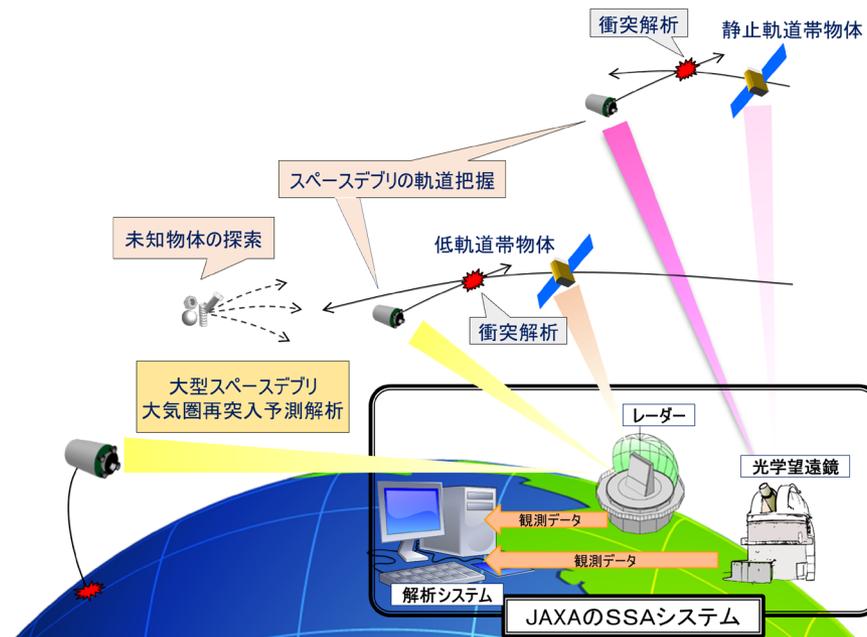


# 1. 技術概要 – 宇宙状況認識 –

安定的な宇宙空間の利用のために、衛星軌道上の物体を観測し、人工衛星やスペースデブリなどの物体の軌道を把握する「宇宙状況認識」について説明する。

## JAXAの宇宙状況認識(SSA)システム構成

宇宙状況認識(SSA:Space Situational Awareness)システムは、低軌道帯の物体を観測するレーダー、静止軌道帯の物体を観測する光学望遠鏡、及びこれらの観測データを分析してスペースデブリの軌道を計算し、解析を行うシステムから構成される。



出典: JAXA提供

# 1. 技術概要 – 技術区分の説明 –

技術区分の設定は、大区分として、「対象」「拠点」「手段」に分け、さらに、大区分のそれぞれに対して具体的な技術と用途で細分化した。

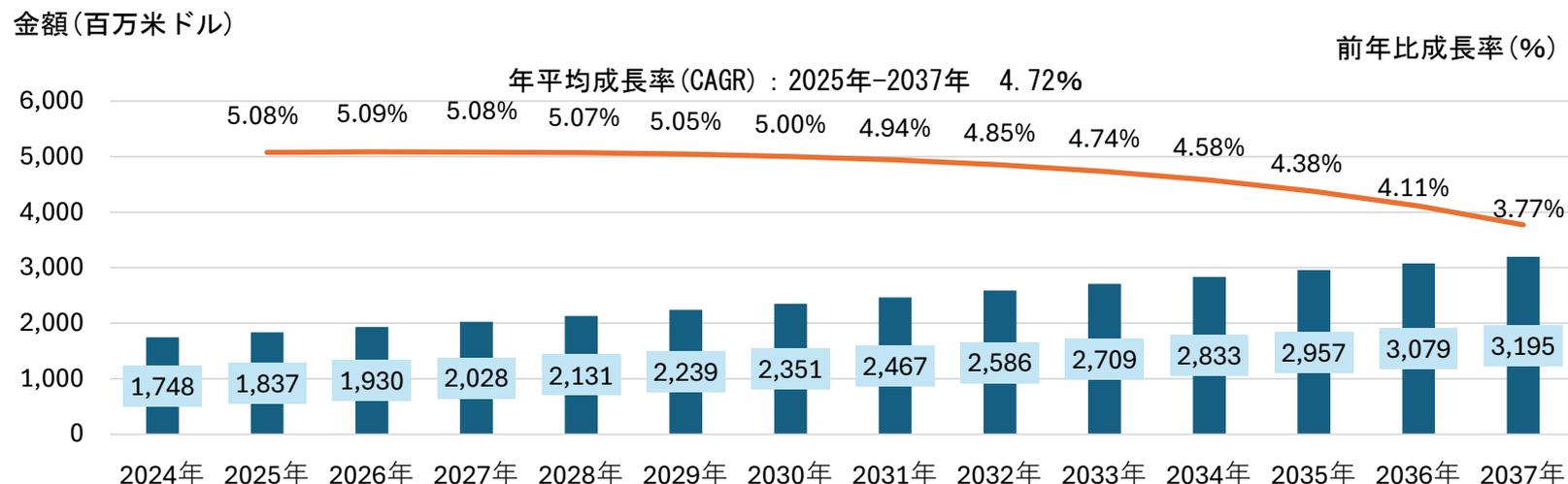
大区分	中区分
対象	ロケット・ミサイル
	宇宙船・輸送
	人工衛星・宇宙ステーション
	デブリ・隕石
拠点	衛星
	地上
手段	光学望遠鏡
	レーダー
	赤外線
	レーザー
	GPS・GNSS

## 2. 市場・政策動向－宇宙航行体の観測・追跡に関する技術の市場規模推移の予測－

世界における宇宙航行体の観測・追跡に関する技術の市場規模は、2024年に1,748百万米ドルと評価され、2025年－2037年の予測期間中に4.72%の年平均成長率(CAGR)で成長し、2037年末には3,195百万米ドルに達するものと予測されている。

将来の人工衛星の打上げ数は伸びが鈍化するものと予測されている一方で、宇宙航行体の観測・追跡に関する技術の市場は堅調に伸びていくものと予測されている。

【世界における宇宙航行体の観測・追跡に関する技術の市場規模予想(金額)】



図の出典: SDKI Analyticsの情報を基にNTTアドバンステクノロジー社が作成

## 2. 市場・政策動向－政策動向－

宇宙航行体の観測・追跡に関する技術に関連する、各国・地域の政策動向の概要を下表に示す。

国・地域	政策動向の概要
日本	2024年策定の宇宙技術戦略では、宇宙航行体の観測・追跡技術に関連する研究開発として、宇宙輸送の技術ロードマップにおいて、射場・宇宙港技術の開発で「追跡管制において、ロケットのコマンドやテレメータを送受信する地上局の官民共同利用に向けた地上局の共同利用技術、地上局の無いエリアを通過する軌道傾斜角への対応を実現する衛星や専用船を用いたテレメトリ技術」及び「地上支援において、テレメトリの送受信装置を小型化・可搬化・低コスト化し、複数のロケットで汎用的に利用することにに向けた小型で汎用性の高いテレメトリ技術」等の開発が重要であるとしている。
米国	2018年の国家宇宙交通管理政策は、主に地球を周回するデブリを含む宇宙航行体を対象とする政策で、増え続けるスペースデブリの宇宙活動に対する脅威に立ち向かうために、宇宙状況把握(SSA:Space Situational Awareness)や宇宙交通管理(STM:Space Traffic Management)が必要であるとしている。また、米国国防高等研究計画局(DARPA:Defense Advanced Research Projects Agency)では、前身の高等研究計画局(ARPA:Advanced Research Projects Agency)の時代の1961年に、宇宙から大気圏に再突入する衛星、ペイロード、その他の宇宙物体の正確な測定と画像を取得するために天文学的品質の観測所を開発することを目標として、ARPAミッドコース光学ステーション(AMOS)プログラムを開始している。1984年にはAMOSツイン赤外線望遠鏡が高度に自動化されたシステムとなって、DARPAはそれを空軍宇宙追跡システムの主要センサの一つとして米国空軍に移管している。
欧州	欧州各国が共同設立した宇宙開発・研究機関であるEuropean Space Agency(ESA)は1998年に、急増する惑星間ミッションに対処するため、深宇宙探査機を追跡するための独自のネットワークの設立を決定し、地球の自転に合わせて連続的に追跡をカバーできるよう経度が約120度離れた場所に3つの地上局(オーストラリアのNew Norcia、スペインのCebreros及びアルゼンチンのMalargüe)を設置した。また、ESAは、地球近傍の衛星や深宇宙探査衛星等を追跡・管理する追跡ステーションネットワーク(Estrack:ESA's tracking station network)を構築している。Estrackは、軌道上の衛星とドイツのダルムシュタットにある欧州宇宙運用センター(との間のリンクを提供する地上局のグローバルシステムである。
中国	宇宙航行体の観測・追跡に関する技術に関連した研究開発に対する助成事業が行われており、中国国家自然科学基金(National Natural Science Foundation of China)等により助成を受けた旨が記載された論文発表が見られる。
韓国	韓国航空宇宙研究院(KARI:Korea Aerospace Research Institute)はスペースデブリとの衝突リスクを分析・対応する韓国初のスペースデブリ衝突リスク管理システム(KARISMA)を2014年に開発している。さらに、KARIでは、低軌道・静止軌道衛星などの多重衛星管制運営に備えて運営業務自動化のための研究を進めており、衛星状態モニタリング及び異常検知に人工知能を適用するための研究も進めている。

### 3. 特許出願動向－検索式・検索条件－

調査機関	2016～2022年(優先権主張年ベース)	特許文献DB	Derwent™ Innovation J-PlatPat
調査対象の出願先国・地域	日本、米国、欧州、中国、韓国、WO(PCT出願)	検索日	2025年1月23日

#### 母集団検索式

特許文献DB	検索式
Derwent™ Innovation	IC=(B64G0003)

### 3. 特許出願動向－検索式・検索条件－

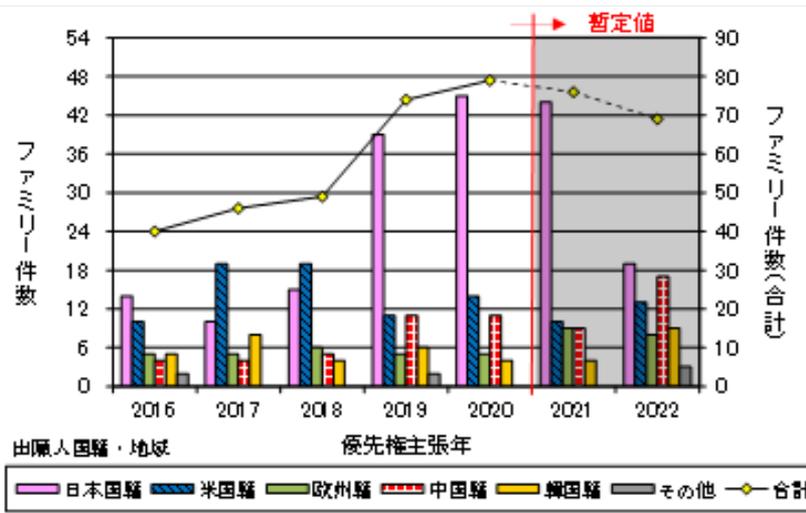
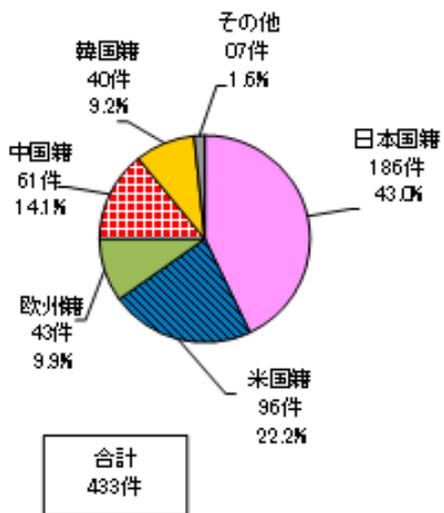
#### 技術区分別検索式

大区分	中区分	記号	検索式
対象	ロケット・ミサイル	T1	IC=(B64G0003) and ALL=((rocket*) or (missile) or (flying ADJ object*) or (projectile))
	宇宙船・輸送	T2	IC=(B64G0003) and ALL=(("space craft") or (spacecraft) or (space-craft) or ("space ship") or (spaceship) or (space-ship) or ("space vehicle") or (spacevehicle) or (space-vehicle) or (space ADJ transport*))
	人工衛星・宇宙ステーション	T3	IC=(B64G0003) and ALL=((observ*) or (monitor*) or (surveill*) or (track*) or (chase*) or (detect*) same ((satellite) or ("space station")))
	デブリ・隕石	T4	IC=(B64G0003) and ALL=((debri) or (debris) or (meteorite))
拠点	衛星	T5	IC=(B64G0003) and ALL=((observ* near satellite) or (monitor* near satellite) or (surveillance near satellite) or (constellation near satellite))
	地上	T6	IC=(B64G0003) and ALL=((track* near control) or (mission control) or (satellite control))
手段	光学望遠鏡	T7	IC=(B64G0003) and ALL=(telescope)
	レーダー	T8	IC=(B64G0003) and ALL=(radar)
	赤外線	T9	IC=(B64G0003) and ALL=((infrared) or (infra-red) or (IR))
	レーザー	T10	IC=(B64G0003) and ALL=(laser)
	GPS・GNSS	T11	IC=(B64G0003) and ALL=(((GPS) or (grobal positioning system) or (GNSS) or (Global Navigation Satellite System)) same (control or observ* or track* or monitor*))

### 3. 特許出願動向－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数推移－

パテントファミリー件数(2016年～2022年)の合計は433件であり、出願人国籍・地域別で最も多いのは日本国籍の186件で全体の43.0%を占めている。次いで、米国籍が96件(22.2%)、中国籍が61件(14.1%)、欧州籍が43件(9.9%)、韓国籍が40件(9.2%)、その他が7件(1.6%)となっている。

【出願人国籍・地域別パテントファミリー件数年次推移及び件数比率】  
(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)



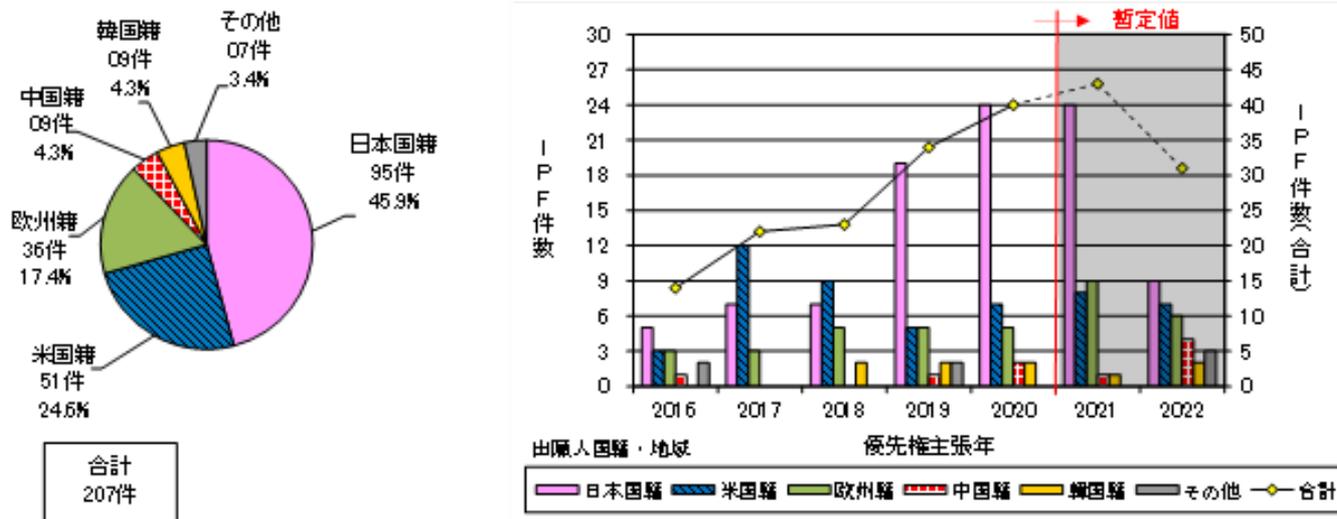
注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。そのため2021年以降は点線及びグレイアウトで表示している。

パテントファミリーとは、一つの発明がある国へ出願された後に、その出願を基に優先権を主張して他の国・地域に出願された「複数の出願から成るグループ」のことをいう。  
通常、同じ内容で複数の国・地域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ことから、「パテントファミリー件数」は「発明の数」とほぼ同じと考えられる(なお、本調査の「パテントファミリー件数」については、「発明の数」を把握する観点から、一つの国・地域のみへ出願した場合も1件と数えている)。

### 3. 特許出願動向－出願人国籍・地域別国際パテントファミリー件数推移－

国際パテントファミリー件数(2016年～2022年)の合計は207件であり、出願人国籍・地域別で最も多いのは日本国籍の95件で、全体の45.9%を占めている。次いで、米国籍が51件(24.6%)、欧州籍が36件(17.4%)、中国籍及び韓国籍がそれぞれ9件(4.3%)、その他が7件(3.4%)となっている。

【出願人国籍・地域別国際パテントファミリー件数年次推移及び件数比率】  
(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)



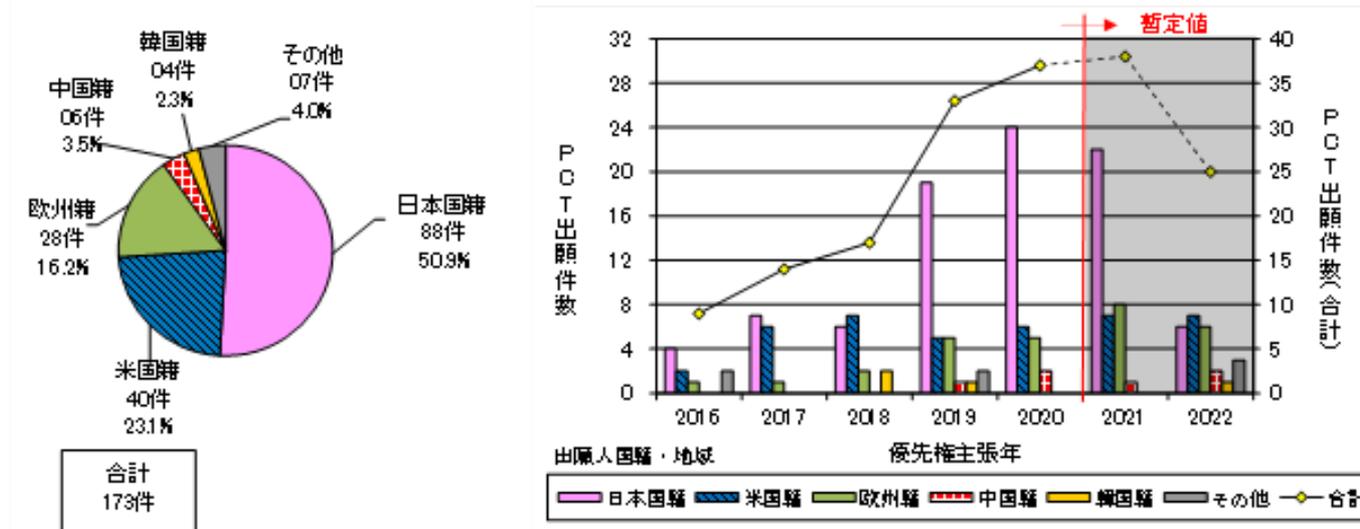
注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。そのため2021年以降は点線及びグレイアウトで表示している。

国際パテントファミリー(IPF)とは、複数の国・地域への出願を含むパテントファミリー、又は、欧州特許庁(EPO)への出願若しくはPCT出願を含むパテントファミリーを意味する。  
したがって、一つの国・地域のみへの出願については、「国際パテントファミリー件数」には含まれていない。

### 3. 特許出願動向－出願人国籍・地域別PCT出願件数推移－

PCT出願件数(2016年～2022年)の合計は173件であり、出願人国籍・地域別で最も多いのは日本国籍の88件で、全体の50.9%を占めている。次いで、米国籍が40件(23.1%)、欧州籍が28件(16.2%)、その他が7件(4.0%)、中国籍が6件(3.5%)、韓国籍が4件(2.3%)となっている。

【出願人国籍・地域別PCT出願件数年次推移及び件数比率】  
(PCT出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)



注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。そのため2021年以降は点線及びグレイアウトで表示している。

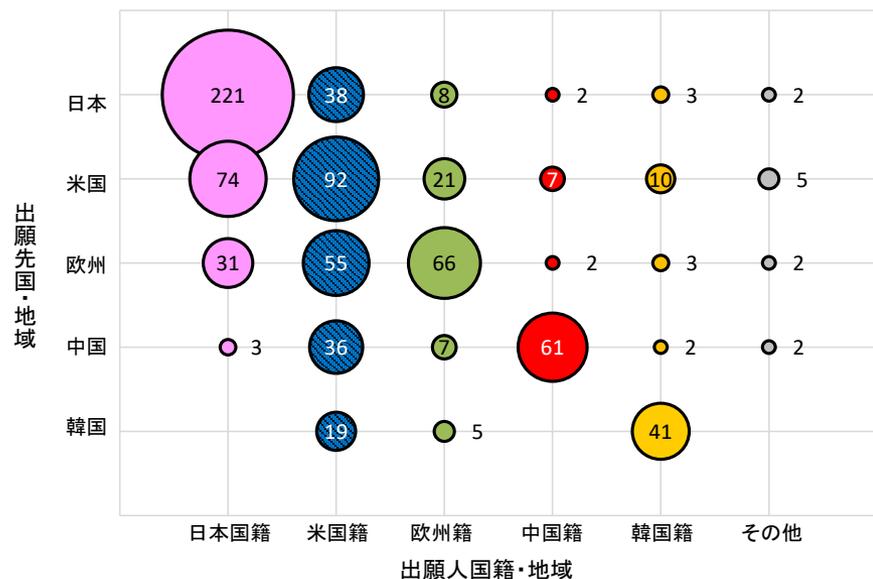
### 3. 特許出願動向－出願先国・地域別－出願人国籍・地域別出願件数－

①どの国・地域の出願人も自国へ最も多く出願している。また、出願先国・地域で見ても、自国籍・地域の出願人の件数が最も多い。

②収支図より米国と日本間の登録件数を比較すると、日本国籍出願人の米国への出願件数は、米国籍出願人の日本への出願件数の2倍弱である。また、米国と欧州間の出願件数を比較すると、米国籍出願人の欧州への出願件数は、欧州籍出願人の米国への出願件数の2.6倍以上である。

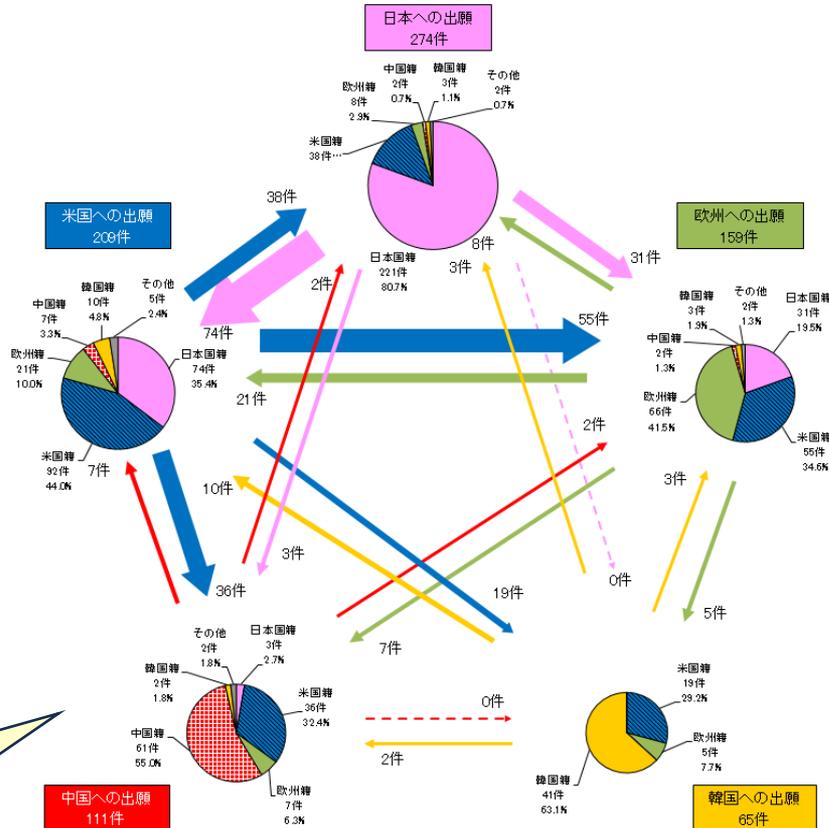
【①出願先国・地域別、出願人国籍・地域別出願件数】

(日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)



【②日米欧中韓の出願件数収支図※】

(日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)



※収支図において、円グラフの大きさは各国での出願件数に、また、各国・地域間に引かれた矢印の太さは、各国籍・地域出願人が他国・地域で出願した件数に比例している。

### 3. 特許出願動向－技術区分別パテントファミリー一件数年次推移－

日米欧中韓へのパテントファミリー一件数合計では、「人工衛星・宇宙ステーション」区分の件数が417件と最も多く、次いで「宇宙船・輸送」区分の189件、「衛星」区分の188件である。

年次推移では、2021年以降のデータが十分でない可能性があることを考慮すれば、少なくとも2020年まで全体的に概ね漸増傾向である。

【技術区分別パテントファミリー一件数年次推移】(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)

技術区分		優先権主張年							合計
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
対象	ロケット・ミサイル	17	17	16	26	43	42	18	179
	宇宙船・輸送	16	21	16	34	43	35	24	189
	人工衛星・宇宙ステーション	33	44	47	73	79	74	67	417
	デブリ・隕石	9	11	9	30	50	32	22	163
拠点	衛星	13	14	10	37	41	48	25	188
	地上	7	17	7	29	38	35	18	151
手段	光学望遠鏡	5	8	13	12	17	13	17	85
	レーダー	10	11	19	41	44	25	22	172
	赤外線	6	5	3	17	26	36	18	111
	レーザー	6	9	6	12	23	19	9	84
	GPS・GNSS	9	9	11	20	25	14	9	97

注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。

### 3. 特許出願動向－技術区分別国際パテントファミリー一件数年次推移－

日米欧中韓へのIPF件数合計では、「人工衛星・宇宙ステーション」区分の件数が204件と最も多く、次いで「ロケット・ミサイル」区分の105件、「宇宙船・輸送」区分の102件である。

年次推移では、2021年以降のデータが十分でない可能性があることを考慮すれば、少なくとも2020年まで全体的に概ね漸増傾向である。

【技術区分別国際パテントファミリー一件数年次推移】(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)

技術区分	優先権主張年							合計	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
対象	ロケット・ミサイル	7	12	10	14	27	24	11	105
	宇宙船・輸送	7	14	10	16	23	21	11	102
	人工衛星・宇宙ステーション	14	21	23	34	40	41	31	204
	デブリ・隕石	○ 3	7	7	19	28	17	15	96
視点	衛星	9	7	● 3	23	23	27	9	101
	地上	○ 3	11	5	17	19	17	5	77
手段	光学望遠鏡		5	8	9	7	7	14	50
	レーダー	○ 1	○ 4	6	22	26	14	11	84
	赤外線	● 1	5	● 2	9	12	23	9	61
	レーザー		5	○ 4	8	10	13	7	47
	GPS・GNSS	8	8	9	12	15	9	5	66

注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。

### 3. 特許出願動向－技術区分別出願人国籍・地域別パテントファミリー件数－

全ての区分において、日本国籍のパテントファミリー件数が最も多い。また、米国籍の件数は、全ての区分において日本国籍に次ぐ件数である。

【技術区分別出願人国籍・地域別パテントファミリー件数】(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)

技術区分		出願人国籍・地域						合計
		日本国籍	米国籍	欧州籍	中国籍	韓国籍	その他	
対象	ロケット・ミサイル	106	33	10	10	13	5	177
	宇宙船・輸送	75	54	19	29	4	5	186
	人工衛星・宇宙ステーション	183	87	40	59	38	7	414
	デブリ・隕石	90	29	20	10	9	4	162
拠点	衛星	122	25	16	19	3	1	186
	地上	103	16	5	11	14	1	150
手段	光学望遠鏡	44	19	12	4	2	4	85
	レーダー	84	40	22	14	12		172
	赤外線	59	26	10	9	5	2	111
	レーザー	40	18	13	9	3	1	84
	GPS・GNSS	40	24	14	8	6	4	96

注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。

### 3. 特許出願動向－技術区分別出願人国籍・地域別国際 Patent ファミリー件数－

全ての区分において、日本国籍のIPF件数が最も多い。また、米国籍の件数は、欧州籍が日本に次ぐ件数である「光学望遠鏡」「レーダー」「レーザー」以外の区分において、日本国籍に次ぐ件数である。

【技術区分別出願人国籍・地域別国際 Patent ファミリー件数】(日米欧中韓WOへの出願、出願年(優先権主張年):2016-2022年)

技術区分		出願人国籍・地域						合計
		日本国籍	米国籍	欧州籍	中国籍	韓国籍	その他	
対象	ロケット・ミサイル	61	23	8	1	5	5	103
	宇宙船・輸送	48	26	17	3		5	99
	人工衛星・宇宙ステーション	94	47	35	9	9	7	201
	デブリ・隕石	46	19	13	3	5	4	95
拠点	衛星	63	16	15	4		1	99
	地上	55	13	4	1	2	1	76
手段	光学望遠鏡	26	9	10	1		4	50
	レーダー	42	18	19	2	3		84
	赤外線	32	13	10	2	2	2	61
	レーザー	21	8	12	4	1	1	47
	GPS・GNSS	25	19	14	2	1	4	65

注:本調査の実施時、DerwentTM Innovationにおいて優先権主張年2021年以降の収録データが十分でない可能性があるため注意が必要である。

### 3. 特許出願動向－件数別出願人ランキング－

①パテントファミリー件数の上位者は、1位が三菱電機で、2位に日本電気、3位に中国航天科技集团有限公司(中国)が入っている。日本国籍出願人は5者、米国籍出願人が10者、欧州籍出願人が5者、中国籍出願人が4者、韓国籍出願人が3者ランクインしている。

②国際パテントファミリー件数の上位者は、1位が三菱電機で、2位にエアバス(オランダ)、3位に日本電気が入っている。日本国籍出願人及び米国籍出願人が9者、欧州籍出願人が7者、中国籍出願人が1者、韓国籍出願人が2者、オーストラリア籍出願人が1者ランクインしている。

【①パテントファミリー件数上位出願人ランキング(27者)】

【②国際パテントファミリー件数上位出願人ランキング(29者)】

優先権主張年2016-2022年				
順位	件数	出願人名		国籍・地域
		英語表記	日本語表記	
1	126	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	三菱電機株式会社	日本
2	18	NEC CORPORATION	日本電気株式会社	日本
2	18	CHINA AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION	中国航天科技集团有限公司	中国
4	16	KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE	韓国航空宇宙研究院	韓国
5	12	AIRBUS SAS	エアバス	オランダ
6	10	THE BOEING COMPANY	ボーイング	米国
7	9	EXOANALYTIC SOLUTIONS INC	エクソアナリティック・ソリューションズ	米国
8	6	MITSUBISHI HEAVY IND LTD	三菱重工株式会社	日本
8	6	UNITED STATES SECRETARY OF THE AIR FORCE	アメリカ合衆国空軍	米国
10	5	JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY	宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	日本
10	5	KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE	韓国電気通信研究院	韓国
12	4	LEOLABS INC	レオラボ	米国
12	4	RAYTHEON TECHNOLOGIES CORPORATION	レイセオン・テクノロジーズ	米国
12	4	THE AEROSPACE CORPORATION	エアロスペース	米国
12	4	MASAT INC	ピアサット	米国
12	4	ICEYE OY	アイスイ	フィンランド
17	3	CANON INC	キヤノン株式会社	日本
17	3	AMAZON.COM INC	アマゾン・ドット・コム	米国
17	3	NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA)	アメリカ航空宇宙局 (NASA)	米国
17	3	SPINLAUNCH INC	スピローンチ	米国
17	3	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	フランス国立科学研究センター	フランス
17	3	THALES SA	タレス	フランス
17	3	TELESPAZIO SPA	テレспаizio	イタリア
17	3	CHANGSHA TIANYI SPACE TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO LTD	长沙天仪空间科技研究院有限公司	中国
17	3	CHINESE PEOPLES LIBERATION ARMY	中国人民解放軍	中国
17	3	INNOVATION ACADEMY FOR MICROSATELLITES	微小衛星創新研究院	中国
17	3	IOPS CO LTD	アイオーピーエス	韓国

優先権主張年2016-2022年				
順位	件数	出願人名		国籍・地域
		英語表記	日本語表記	
1	64	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	三菱電機株式会社	日本
2	11	AIRBUS SAS	エアバス	オランダ
3	9	NEC CORPORATION	日本電気株式会社	日本
4	7	THE BOEING COMPANY	ボーイング	米国
5	4	MITSUBISHI HEAVY IND LTD	三菱重工株式会社	日本
5	4	VIASAT INC	ピアサット	米国
5	4	LEOLABS INC	レオラボ	米国
5	4	EXOANALYTIC SOLUTIONS INC	エクソアナリティック・ソリューションズ	米国
5	4	ICEYE OY	アイスイ	フィンランド
10	3	THALES SA	タレス	フランス
10	3	KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE	韓国航空宇宙研究院	韓国
12	2	ASTROSCALE HOLDINGS INC	株式会社アストロスケールホールディングス	日本
12	2	JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY	宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	日本
12	2	IHI CORPORATION	株式会社IHI	日本
12	2	RIKEN (INSTITUTE OF PHYSICAL AND CHEMICAL RESEARCH)	理化学研究所	日本
12	2	SONY GROUP CORPORATION	ソニーグループ株式会社	日本
12	2	DAIFUKU CO LTD	株式会社ダイフク	日本
12	2	RAYTHEON TECHNOLOGIES CORPORATION	レイセオン・テクノロジーズ	米国
12	2	MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY	マサチューセッツ インステイテュート オブ テクノロジー	米国
12	2	STAR MESH LLC	スターメッシュ	米国
12	2	KRATOS DEFENSE & SECURITY SOLUTIONS INC	クラトス・ディフェンス・アンド・セキュリティ・ソリューションズ	米国
12	2	VECTOR LAUNCH INC	ベクター・ローンチ	米国
12	2	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	フランス国立科学研究センター	フランス
12	2	SHARE MY SPACE	シェア・マイ・スペース	フランス
12	2	SPACEABLE	スペースエイブル	フランス
12	2	TELESPAZIO SPA	テレспаizio	イタリア
12	2	PURPLE MOUNTAIN OBSERVATORY	紫金山天文台	中国
12	2	KOREA ASTRONOMY AND SPACE SCIENCE INSTITUTE	韓国天文研究院	韓国
12	2	WESTERN SYDNEY UNIVERSITY	西シドニー大学	オーストラリア

## 4. 検索式・検索条件－論文文献－

調査期間	2016～2023年(発表年ベース)	論文DB	Derwent™ Innovation
文献タイプ	Web of Science及びConference Proceedings	検索日	2025年2月5日

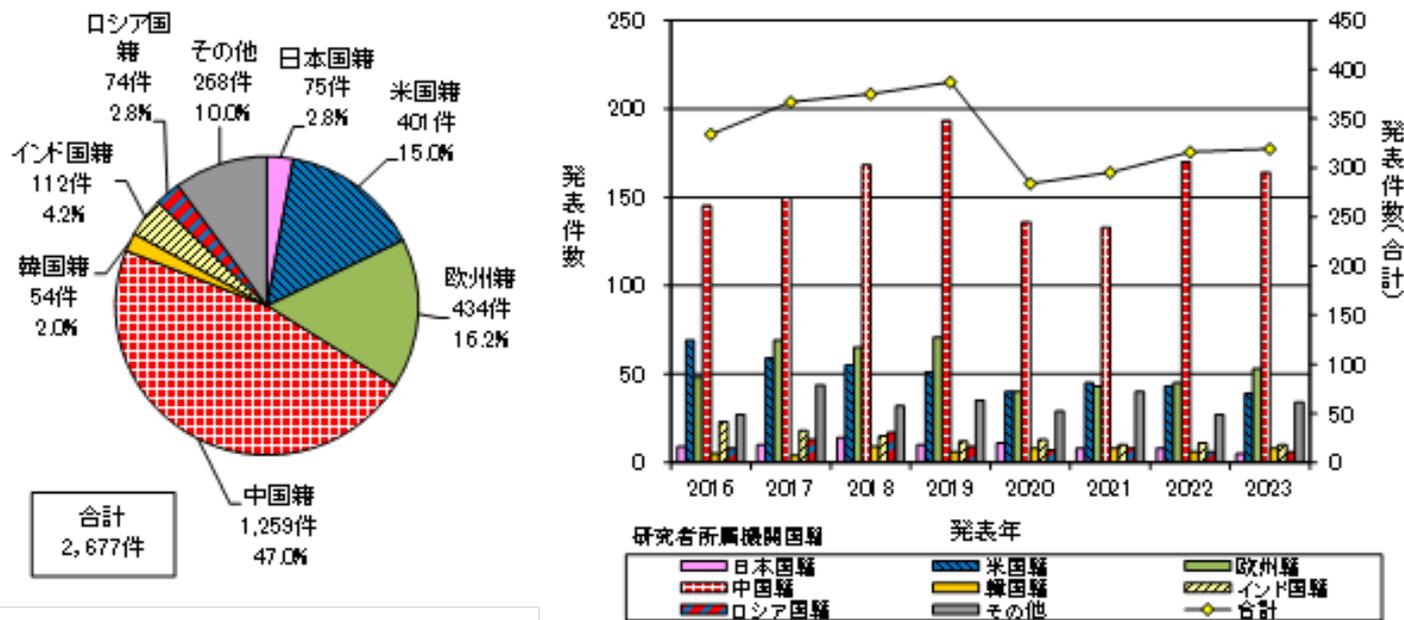
### 母集団検索式

論文DB	検索式
Derwent™ Innovation	<p>ALL=(((rocket or missile or "flying object" or projectile or satellite or "space station" or "space craft" or spacecraft or space-craft or "space ship" or spaceship or space-ship or "space vehicle" or spacevehicle or space-vehicle) near5 (observ* or monitor* or surveill* or track* or chase*)) or ("Space Situational Awareness" or "Space Situation Awareness" or "Space Domain Awareness" or "Space Surveillance Network" or "Space-Based Space Surveillance" or "Tracking and Data Relay Satellite" or "Space Surveillance and Tracking")) not (earth* or marine or ocean* or sea or water or fish* or streamflow or terrestrial or ground or land or volcan* or atmospher* or "carbon dioxide" or CO2 or "nitrogen dioxide" or NO2 or "greenhouse gases" or agricultur* or weather or climate or environment* or disaster or structur* or infrastructure or building* or urban* or bridge or rail* or "remote sensing")) AND SSC=(COMPUTER ADJ SCIENCE or ENGINEERING or INSTRUMENT* or MECHANICS or OPTICS or PHYSICS or TELECOMMUNICATIONS) AND (PY&gt;=(2016) AND PY&lt;=(2023))</p>

## 4. 論文発表動向－研究者所属機関国籍・地域別論文発表件数推移及び件数比率－

論文発表件数(2016～2023年)の合計は2,677件であり、そのうち日本国籍が75件、米国籍が401件、欧州籍が434件、中国籍が1,259件、韓国籍が54件、インド国籍が112件となっている。中国籍は全体の47.0%を占め、各年とも他の国・地域に対し最も多い件数で推移している。欧州籍は全体の16.2%で、年推移は概ね横ばい、米国籍は全体の15.0%、インド国籍は全体の4.2%、日本国籍は全体の2.8%で、いずれも年推移は減少傾向、韓国籍は全体の2.0%で、年推移は横ばい傾向である。

【研究者所属機関国籍・地域別論文発表件数推移及び件数比率】  
(論文発表年:2016-2023年)



欧州籍は、特許動向調査と同様に欧州特許条約加盟国の研究者所属機関としている。また、欧州籍分を各国に分けた場合には、インド国籍研究者所属機関の発表件数が全体の3位であることから、集計対象として加えている。

## 4. 論文発表動向－論文発表件数上位研究者所属機関ランキング－

研究者所属機関の発表件数上位者は、1位がハルビン工業大学(中国)で、2位到北京航空航天大学(中国)、3位到北京理工大学(中国)が入っている。ランキング上位20者のうち、中国籍研究者所属機関が14者であり、上位11位まで全て中国籍の研究者所属機関である。その他は、米国籍が4者、欧州籍とインド国籍がそれぞれ1者ランクインしており、日本国籍はランク外である。日本国籍の研究者所属機関の上位者は、同順位26位で東京大学、同順位75位で宇宙航空研究開発機構及び名古屋大学、同順位129位で理化学研究所及び金沢大学であった。

【論文発表件数上位研究者所属機関ランキング(20者+日本国籍上位5者)】

発表年2016-2023年				
順位	件数	所属機関名		国籍・地域
		英語表記	日本語表記	
1	168	HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY (HIT)	ハルビン工業大学	中国
2	95	BEIHANG UNIVERSITY	北京航空航天大学	中国
3	77	BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY (BIT)	北京理工大学	中国
4	74	CHINESE ACADEMY OF SCIENCES (CAS)	中国科学院	中国
5	66	NATIONAL UNIVERSITY OF DEFENSE TECHNOLOGY (NUDT)	国防科技大学	中国
6	56	NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY (NPU)	西北工業大学	中国
7	48	NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS	南京航空航天大学	中国
8	44	WUHAN UNIVERSITY (WHU)	武漢大学	中国
9	30	NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	南京理工大学	中国
10	26	TSINGHUA UNIVERSITY	清華大学	中国
11	24	XIDIAN UNIVERSITY	西安電子科技大学	中国
12	23	UNIVERSITY OF COLORADO	コロラド大学	米国
12	23	RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES	ロシア科学アカデミー	ロシア
12	23	INDIAN INSTITUTES OF TECHNOLOGY(IITS)	インド工科大学	インド
15	20	SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	上海交通大学	中国
16	18	CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY	カリフォルニア工科大学	米国
17	17	MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY	マサチューセッツ工科大学	米国
17	17	GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY	ジョージア工科大学	米国
19	13	SOUTHEAST UNIVERSITY	東南大学	中国
19	13	PLA INFORMATICS ENGINEERING UNIVERSITY	中国人民解放军信息工程大学	中国
26	11	THE UNIVERSITY OF TOKYO	東京大学	日本
75	5	JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY (JAXA)	宇宙航空研究開発機構	日本
75	5	NAGOYA UNIVERSITY	名古屋大学	日本
129	3	RIKEN	理化学研究所	日本
129	3	KANAZAWA UNIVERSITY	金沢大学	日本

研究者所属機関の抽出は、第1著者のみ