

二一ズ即応型技術動向 特許調査報告書 【化合物半導体】

2025年6月

特許庁



目次

- エグゼクティブサマリ
- 調査概要および諸条件（母集団イメージ、検索式、技術区分表）
- 調査結果（特許動向）

エグゼクティブサマリ

	ファミリーベース	IPFベース
全体 	<ul style="list-style-type: none">総件数：56,141件増加傾向にあり、中国の顕著な伸びが影響CHINESE ACADEMY OF SCIENCEを筆頭に中国勢が世界を牽引	<ul style="list-style-type: none">総件数：18,967件（ファミリーベースの約3割）2016年頃より緩やかに増加中（日本がトップで推移）出願人で見るとSAMSUNG(韓)が1位、次いでTSMC(台)、住友電工(日)と続く
日本 	<ul style="list-style-type: none">総件数：10,775件2020年頃より減少傾向中国の勢いがある中、日本がトップの技術区分は「レーザーダイオード」「CVD」他国に比べて世界上位に位置する企業が多数存在	<ul style="list-style-type: none">総件数：6,692件推移は横ばい傾向、区分別でも概ね横ばい大半の区分で日本がトップにつける住友電工が主要企業
米国 	<ul style="list-style-type: none">総件数：6,149件緩やかに減少中、大半の区分でも減少傾向「InAs」「SiGe」「高周波デバイス」「MBE」は米国が2位上位企業としてはIBMやAPPLIED MATERIALSが目立つ	<ul style="list-style-type: none">総件数：3,392件推移は横ばいだが、大半の区分で近年減少に「GaAs」「InAs」「SiGe」「高周波デバイス」は米国1位APPLIED MATERIALSが主要企業
欧州 	<ul style="list-style-type: none">総件数：3,317件欧州全体は横ばいだが、区分別では材料、用途、課題で増加主要企業はINFINEON TECHNOLOGIES	<ul style="list-style-type: none">総件数：2,912件緩やかに増加中、特に「SiC」「GaN」が多い主要企業・機関はINFINEON TECHNOLOGIESや、原子力・代替エネルギー庁
中国 	<ul style="list-style-type: none">総件数：28,690件2016年より顕著に増加中で、殆どの区分でも1位CHINESE ACADEMY OF SCIENCEが主要企業	<ul style="list-style-type: none">総件数：2,272件近年顕著に増加傾向「MOCVD」「MBE」は中国1位IPFで見ると中国国籍出願人は圏外
韓国 	<ul style="list-style-type: none">総件数：4,237件韓国全体では横ばいだが、区分では材料、薄膜生成方法で増加が多数SAMSUNGが主要企業で、主に材料、用途、課題で上位に	<ul style="list-style-type: none">総件数：1,984件直近3年で増加「SiGe」「Ga2O3」は韓国2位SAMSUNGが全体トップに位置

調査概要

■ 目的：化合物半導体に関する最新の特許動向を把握する

- 母集団全体に関する全体動向、技術区分別動向、出願人別動向の分析をマクロ調査にて実施

■ 母集団条件

- 令和4年度二一ズ即応型技術動向調査報告書「化合物半導体」で設定された条件式を使用

■ 調査対象とする国・地域、期間、ステイタス、技術区分

- **特許出願国・地域**：PCT出願（WO）、日本、米国、欧州、中国、韓国
※ 欧州は、欧州特許条約（EPC）加盟国への出願および欧州特許庁（EPO）への出願とする
- **出願人国籍・地域**：日本、米国、欧州、中国、韓国（左記5カ国以外はその他）
※ 欧州籍は調査実施時期（2025年5月現在）のEPC加盟国の国籍
※ 出願人国籍・地域は原則、筆頭出願人の住所を基準に判別（未記載の場合にはファミリーの最初の出願国を基準とする）
- **対象期間**：出願年（優先権主張年（最先））ベースで、2014年以降に出願されたもの
- **対象ステイタス**：生死すべて
- **技術区分**：令和4年度二一ズ即応型技術動向調査報告書「化合物半導体」で策定された技術区分

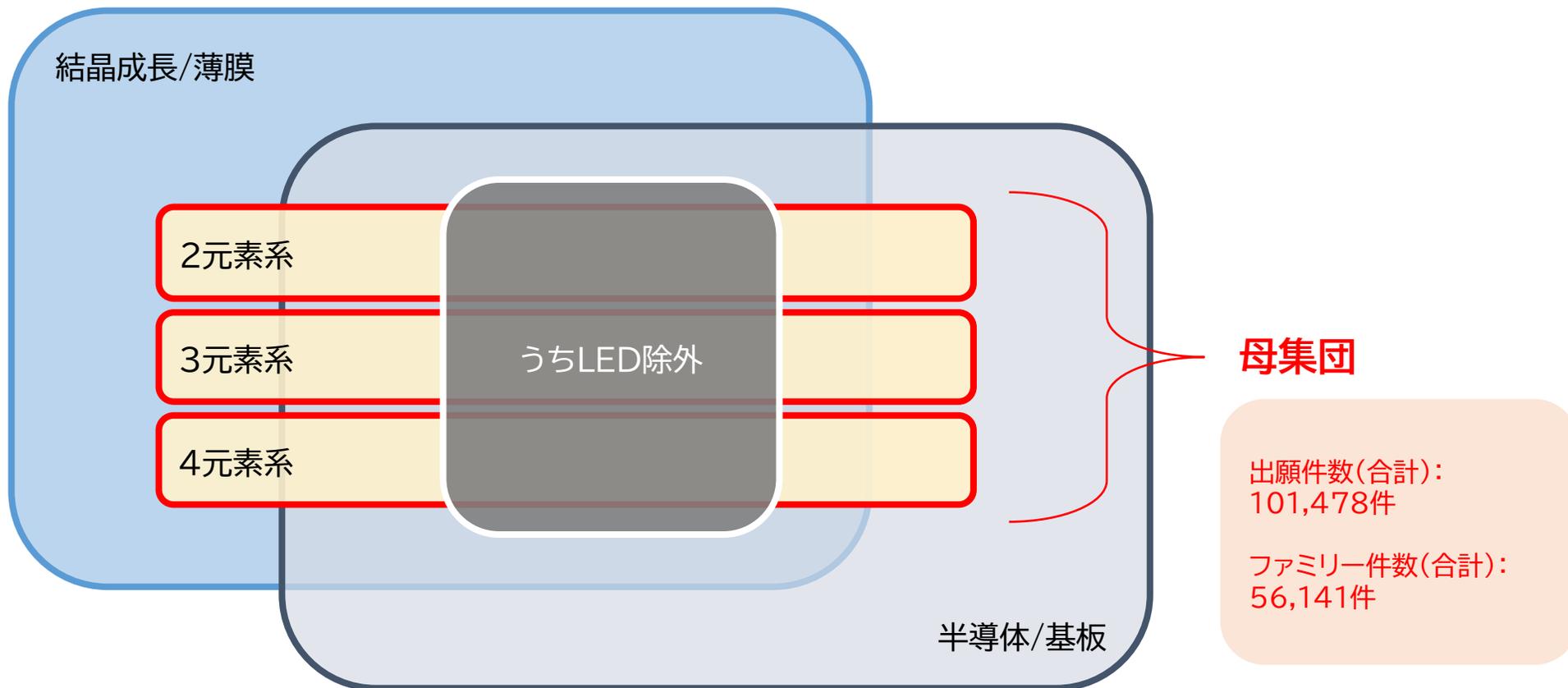
■ 使用データベース：Derwent Innovation

■ 件数カウント定義

- | | |
|-----------------------------|--|
| ■ <u>出願件数</u> | 各出願先の国・地域における出願すべて
(出願1件=1カウント) |
| ■ <u>登録件数</u> | 各国・地域における登録公報が発行されたものすべて
(登録公報1件=1カウント) |
| ■ <u>PCT出願件数</u> | PCT出願すべて
(PCT出願1件=1カウント) |
| ■ <u>パテントファミリー件数</u> | INPADOCファミリーベースでの同一発明を括った発明数
(INPADOCベースでの1ファミリー=1カウント) |
| ■ <u>国際パテントファミリー（IPF）件数</u> | 複数の国・地域への出願を含むパテントファミリー
(ファミリーメンバー公報国が2か国以上の1ファミリー=1カウント) |

調査母集団イメージ

令和4年度ニーズ即応型技術動向調査報告書「化合物半導体」において設定された条件を
本調査の母集団とする
(下図は母集団のイメージ図)



検索条件式(1/4)

式No.	検索クエリー	検索結果 (レコード数)	コメント
1	DPRY>=(2014);	38,993,815	最先優先年 (2014年以降)
2	IC=(H01L0021 OR H01L0023 OR H01L0027 OR H01L0029 OR H01L0031 OR H01L003102 OR H01L00310248 OR H01L003108 OR H01L003112 OR H01L003118 OR B24B OR H01L0033 OR H10D0048 OR H10F0099 OR H10F0077 OR H10F0030 OR H10F0055 OR H10H0020);	5,949,523	半導体、基板
3	IC=(C30B0029 OR C23C001630 OR C23C001406);	296,566	結晶成長、薄膜
4	3 OR 2	6,135,286	
7	ALLD=(GaAs OR InP OR GaN OR SiC OR Ga2O3 OR InSb OR CdTe ADJ IOR ADJ ZnSe OR CdS OR GaSb OR AlSb OR InAs OR PbS OR SiGe OR GeSi OR AlN) OR ALLD=(Gallium ADJ Arsenide* OR Indium ADJ (III) ADJ Phosphide* OR Indium ADJ Phosphide* OR (GALLIUM OR III) NEAR3 NITRIDE* OR Silicon ADJ Carbide* OR Gallium ADJ (III) ADJ Oxide* OR Gallium ADJ Oxide* OR Indium ADJ Antimonide* OR Cadmium ADJ Telluride* OR Zinc ADJ Selenide* OR Cadmium ADJ sulfide* OR Gallium ADJ Antimonide* OR (Aluminium OR Aluminum) ADJ Antimonide OR Indium ADJ Arsenide* OR Lead ADJ (II) ADJ Sulfide* OR Lead ADJ Sulfide* OR Silicon ADJ Germanium OR (Aluminium OR Aluminum) ADJ Nitride*);	984,745	2元素系化合物
8	ALLD=(GaInPAl OR GaAlInP OR GaAlPIn OR GaPInAl OR GaPAlIn OR AlInGaP OR AlInPGa OR AlGaInP OR AlGaPIn OR AlPInGa OR AlPGaIn OR InGaAsP OR InAsGaP OR GaInAsP OR GaAsInP OR AsInGaP OR AsGaInP OR InGaPAs OR InAsPGa OR GaInPAs OR GaAsPIn OR AsPInGa OR AsPGaIn OR MgZnSSe OR MgSeSZn OR MgSZnSe OR MgSSeZn OR ZnMgSSe OR ZnSESMg OR ZnSMgSe OR ZnSSeMg OR SeMgSZn OR SeZnSMg OR SeSMgZn OR SeSZnMg OR MgZnCdSe OR MgZnSeCd OR MgCdZnSe OR MgCdSeZn OR MgSeZnCd OR MgSeCdZn OR ZnMgCdSe OR ZnMgSeCd OR ZnCdMgSe OR ZnCdSeMg OR ZnSeMgCd OR ZnSeCdMg OR SeMgZnCd OR SeMgCdZn OR SeZnMgCd OR SeZnCdMg OR SeCdMgZn OR SeCdZnMg OR BeZnMgSe OR BeZnSeMg OR BeMgZnSe OR BeMgSeZn OR BeSeZnMg OR BeSeMgZn OR ZnBeMgSe OR ZnBeSeMg OR ZnMgBeSe OR ZnMgSeBe OR ZnSeBeMg OR ZnSeMgBe OR MgBeZnSe OR MgBeSeZn OR MgZnBeSe OR MgZnSeBe OR MgSeBeZn OR MgSeZnBe OR SeBeZnMg OR SeBeMgZn OR SeZnBeMg OR SeZnMgBe OR SeMgBeZn OR SeMgZnBe OR BeZnSeTe OR BeZnTeSe OR BeSeZnTe OR BeSeTeZn OR BeTeZnSe OR BeTeSeZn OR ZnBeSeTe OR ZnBeTeSe OR ZnSeBeTe OR ZnSeTeBe OR ZnTeBeSe OR ZnTeSeBe OR SeBeZnTe OR SeBeTeZn OR SeZnBeTe OR SeZnTeBe OR SeTeBeZn OR SeTeZnBe OR TeBeZnSe OR TeBeSeZn OR TeZnBeSe OR TeZnSeBe OR TeSeBeZn OR TeSeZnBe);	7,976	3元素～4元素系化合物

検索条件式(2/4)

式No.	検索クエリー	検索結果 (レコード数)	コメント
9	ALLD=(AlGaInN OR AlGaININ OR AlInGaN OR AlInNGa OR AlNGaIn OR AlNInGa OR GaAlInN OR GaAlNIn OR GaInAlN OR GaInNAl OR GaNAlIn OR GaNInAl OR InAlGaN OR InAlNGa OR InGaAlN OR InGaNAl OR InNAlGa OR InNGaAl OR GaInNAs OR GaInAsN OR GaNInAs OR GaNAsIn OR AlInGaN OR AlInNGa OR AlNGaIn OR AlNInGa OR GaAlInN OR GaAlNIn OR GaInAlN OR GaInNAl OR GaNAlIn OR GaNInAl OR InAlGaN OR InAlNGa OR InGaAlN OR InGaNAl OR InNAlGa OR InNGaAl OR GaInNAs OR GaInAsN OR GaNInAs OR GaNAsIn OR GaAsInN OR GaAsNIn OR InGaNAs OR InGaAsN OR InNGaAs OR InNAsGa OR InAsGaN OR InAsNGa OR AsGaInN OR AsGaNIn OR AsNGaIn OR AsNInGa OR AsInGaN OR AsInNGa OR InGaAlAs OR InGaAsAl OR InAlGaAs OR InAlAsGa OR InAsGaAl OR InAsAlGa OR GaInAlAs OR GaInAsAl OR GaAlInAs OR GaAlAsIn OR GaAsInAl OR GaAsAlIn OR AlInGaAs OR AlInASGa OR AlGaInAs OR AlGaAsIn OR AlAsInGa OR AlAsGaIn OR AsInGaAl OR AsInAlGa OR AsGaInAl OR AsGaAlIn OR AsAlInGa OR AsAlGaIn OR InGaAsSb OR InGaSbAs OR InAsGaSb OR InAsSbGa OR InSbGaAs OR InSbAsGa OR GaInAsSb OR GaInSbAs OR GaAsInSb OR GaAsSbIn OR GaSbInAS OR GaSbAsIn OR AsInGaSb OR AsInSbGa OR AsGaInSb OR AsGaSbIn OR AsSbInGa OR AsSbGaIn OR SbInGaAs OR SbInAsGa OR SbGaInAs OR SbGaAsIn OR SbAsInGa OR SbAsGaIn OR BeZnCdSe OR BeZnSeCd OR BeCdZnSe OR BeCdSeZn OR BeSeZnCd OR BeSeCdZn OR ZnBeCdSe OR ZnBeSeCd OR ZnCdBeSe OR ZnCdSeBe OR ZnSeBeCd OR ZnSeCdBe OR CdBeZnSe OR CdBeSeZn OR CdZnBeSe OR CdZnSeBe OR CdSeBeZn OR CdSeZnBe OR SeBeZnCd OR SeBeCdZn OR SeZnBeSe OR SeZnSeBe OR SeCdBeZn OR SeCdZnBe);	6,597	3元素~4元素系化合物
10	9 OR 8 OR 7	986,434	対象化合物 OR集合
12	4 and 10	418,186	◆集合1_基板・薄膜結晶 and 2, 3, 4元素系)
13	CPC=(C30B0029406) OR FIC=(C30B002938D OR C30B002936A OR C30B002938C) OR IC=(C30B002936) AND ALLD=(Silicon);	33,140	結晶成長(GaN,AlN,SiC)
14	(IC=(C23C001634 or C30B002938) OR CPC=(C30B0029403 OR C23C0016303)) and ALLD=(Gallium* OR Aluminium OR Aluminum);	27,586	窒化物 and ((Ga+Al)の結晶成長、薄膜)
15	IC=(C30B002942 OR C30B002950) OR IC=(C30B002940 OR C30B002946 OR C30B002948) AND ALLD=(semiconductor* OR wafer OR wafers);	20,367	ひ化ガリウム、硫化カドミウム 他の結晶成長
16	IC=(C23C001632) AND ALLD=(Silicon) OR CPC=(C23C0016325) OR IC=(C23C001640 OR C23C001408) AND ALLD=(Gallium);	20,019	炭化物 and (Si+炭化ケイ素+酸化物) and (Gaの薄膜)
17	16 OR 15 OR 14 OR 13	78,960	◆集合2_結晶成長関連のOR集合
18	TID=(light ADJ emitting ADJ diode* OR LED OR LEDs) NOT (ALLD=(laser ADJ diode* OR LD) OR IC=(H01S0005));	667,017	LED 削除用集合 (レーザーダイオード除く)
19	17 OR 12	446,241	◆◆各集合のOR (LED含)
20	19 NOT 18	410,072	◆◆LED除外
21	1 AND 20	146,530	★優先年2014以降に限定 (調査対象母集団)

検索条件式(3/4)

式No.	検索クエリー	検索結果 (レコード数)	コメント	
22	ALLD=(GaAs OR Gallium ADJ Arsenide* OR InGaAs OR InAsGa OR GaInAs OR GaAsIn OR AsGaIn OR AsInGa OR AlGaAs OR AlAsGa OR GaAlAs OR GaAsAl OR AsGaAl OR AsAlGa) OR IC=(C30B002942);	108,901		化合物 半導体 材料
23	21 AND 22	15,850	1.GaAs (InGaAs、GaAlAs 含む)	
24	ALLD=(InAs OR Indium ADJ Arsenide);	17,889		
25	21 AND 24	3,823	2.InAs	
26	ALLD=(GaN OR Gallium ADJ Nitride OR Gallium NEAR3 Nitride* OR AlGaN OR GaAlN OR AlNGa OR GaNAl OR InGaN OR GaInN OR InNGa OR GaIn) OR (CPC=(C30B0029406) OR FIC=(C30B002938D));	152,342		
27	21 AND 26	37,713	3.GaN (AlGaN、GaInN 含む)	
28	ALLD=(SiC OR Silicon ADJ Carbide) OR (CPC=(C23C0016325) OR FIC=(C30B002936A) OR IC=(C30B002936 OR C23C001632) AND ALLD=(Silicon));	458,363		
29	21 AND 28	57,689	4.SiC	
30	ALLD=(SiGe OR GeSi OR Silicon NEAR Germanium);	90,797		
31	21 AND 30	19,478	5.SiGe	
32	ALLD=(Ga2O3 OR Gallium ADJ Oxide OR Gallium ADJ (III) ADJ Oxide*) OR (IC=(C23C001640 OR C23C001408 OR C30B002916) AND ALLD=(Gallium));	40,185		
33	21 AND 32	12,314	6.Ga2O3	
34	ALLD=(AlN OR (Aluminum OR Aluminium) ADJ Nitride) OR (FIC=(C30B002938C) OR IC=(C23C001634 OR C30B002938) OR CPC=(C30B0029403 OR C23C0016303)) and ALLD=(Aluminium OR Aluminum));	162,403		
35	21 AND 34	32,151	7.AlN	
36	ALLD=(Laser ADJ Diode* OR LD OR Semiconductor ADJ Laser OR Diode ADJ Laser) OR IC=(H01S0005);	402,002		用途
37	21 AND 36	4,992	8.レーザーダイオード	
38	ALLD=(Detector* OR Detecting OR Detect* ADJ (Element OR Devise* OR Instrument*) OR Sensor* OR Sensing OR Detection*);	13,860,241		
39	21 AND 38	13,853	9.検出器(センサ含む)	
40	ALLD=(Power ADJ (Device* OR Semiconduct* OR Semi ADJ Conduct* OR IC OR MOS OR MOSFET OR Electronics OR Metal ADJ Oxide ADJ Semiconductor*) OR Inverter* OR Converter* OR Regulator*);	2,745,839		
41	21 AND 40	13,871	10.パワーデバイス	
42	ALLD=(Radio ADJ Frequency OR RF OR High ADJ Frequency OR Antenna* OR Radar OR Car ADJ Navigation OR Telephone* OR Phone* OR Smartphone* OR Communication*);	11,543,258		
43	21 AND 42	17,230	11.高周波デバイス	

検索条件式(4/4)

式No.	検索クエリー	検索結果 (レコード数)	コメント	
44	ALLD=(Flux ADJ (Method* OR Growth OR technique* OR Crystal ADJ Growth) OR Solution ADJ Method* OR "Crystal Growth from Solution" OR Ammonothermal OR Solvothermal) OR IC=(C30B000912 OR C30B001902);	24,425		基板
45	21 AND 44	818	12.フラックス法	
46	ALLD=((Melting OR Melting) ADJ Method* OR (FZ OR Floating ADJ Zone) ADJ Method* OR CZ ADJ Method* OR Czochralski OR Bridgman ADJ Method* OR Gradient ADJ Freeze ADJ Method* OR Liquid ADJ Encapsulated ADJ Kyropulos OR LEK OR Top ADJ Seeded ADJ Solution ADJ Growth OR SSG OR Zone ADJ Melting OR Floating ADJ Zone OR FZ) OR IC=(C30B0011 OR C30B0013 OR C30B0015 OR C30B0017 OR C30B001900 OR C30B001906 OR C30B001908 OR C30B001910 OR C30B001912);	108,194		
47	21 AND 46	3,481	13.溶融法	
48	ALLD=((Gas OR Vapor) ADJ Phase ADJ Method* OR Sublimation OR Lely ADJ Method OR Chemical ADJ Vapor ADJ Deposition OR CVD OR Halide ADJ Vapor ADJ Phase ADJ Epitaxy OR HVPE OR Hydride ADJ Vapor ADJ Phase ADJ Epitaxy OR HVPE OR Metal ADJ Organic ADJ Vapor ADJ Phase ADJ Epitaxy OR MOVPE OR Metal ADJ Organic ADJ Chemical ADJ Vapor ADJ Deposition OR MOCVD OR Molecular ADJ Beam ADJ Epitaxy OR MBE) OR IC=(C30B0023 OR C30B0025 OR C23C0016);	626,368		
49	IC=(H01L002120*) OR ALLD=(On ADJ3 Substrate*);	2,605,339		
50	(21 AND 48) NOT 49	14,493	14.気相法	
51	ALLD=(Solid ADJ Phase ADJ Method*) OR IC=(C30B0001);	15,492		
52	21 AND 51	585	15.固相法	
53	ALLD=(Epitaxial OR Epitaxy) OR IC=(C30B0023 OR C30B0025);	264,090		
54	21 AND 48 AND 49 AND 53	9,999	16.エピタキシャル成長	薄膜
55	ALLD=(CVD OR Chemical ADJ Vapor ADJ Deposition) OR IC=(C30B0025 OR C23C0016);	550,334		
56	21 AND 48 AND 49 AND 55	15,736	17.CVD	
57	ALLD=(MOCVD OR Metal ADJ Organic ADJ Chemical ADJ Vapor ADJ Deposition OR MOVPE OR Metal ADJ Organic ADJ Vapor ADJ Phase ADJ Epitaxy);	15,144		
58	21 AND 48 AND 49 AND 57	1,281	18.MOCVD	
59	ALLD=(HVPE OR Hydride ADJ Vapor ADJ Phase ADJ Epitaxy);	2,609		
60	21 AND 48 AND 49 AND 59	378	19.HVPE	
61	ALLD=(MBE OR Molecular ADJ Beam ADJ Epitaxy);	9,796		
62	21 AND 48 AND 49 AND 61	563	20.MBE	
63	ALLD=(Defect* OR Dislocat* OR Imperfection* OR Stacking ADJ Fault*) OR IC=(G01N002195);	1,262,847		
64	21 AND 63	13,743	21.欠陥	課題
65	ALLD=(Cost OR Econom*);	8,677,706		
66	21 AND 65	16,290	22.コスト	
67	ALLD=(Large* ADJ (Diameter OR Size) OR Large* ADJ Area ADJ Wafer* OR (Enlargement OR increas*) NEAR3 (Size OR Diameter OR Area));	720,098		
68	21 AND 67	2,619	23.大口徑化	

技術区分表

本調査では令和4年度ニーズ即応型技術動向調査報告書で策定された以下技術区分を用いた

表 1-2-1 技術区分表

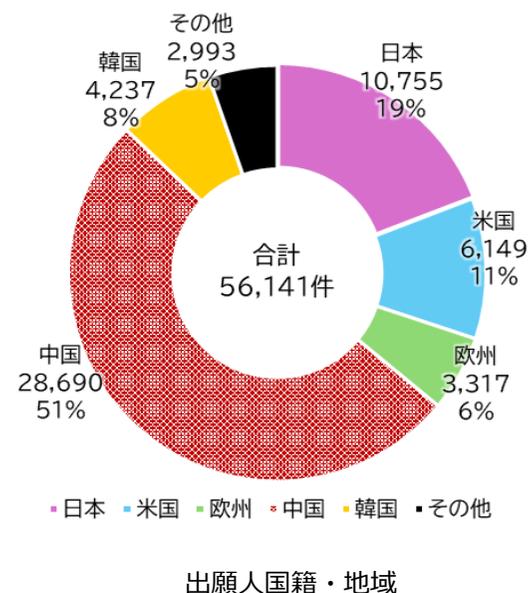
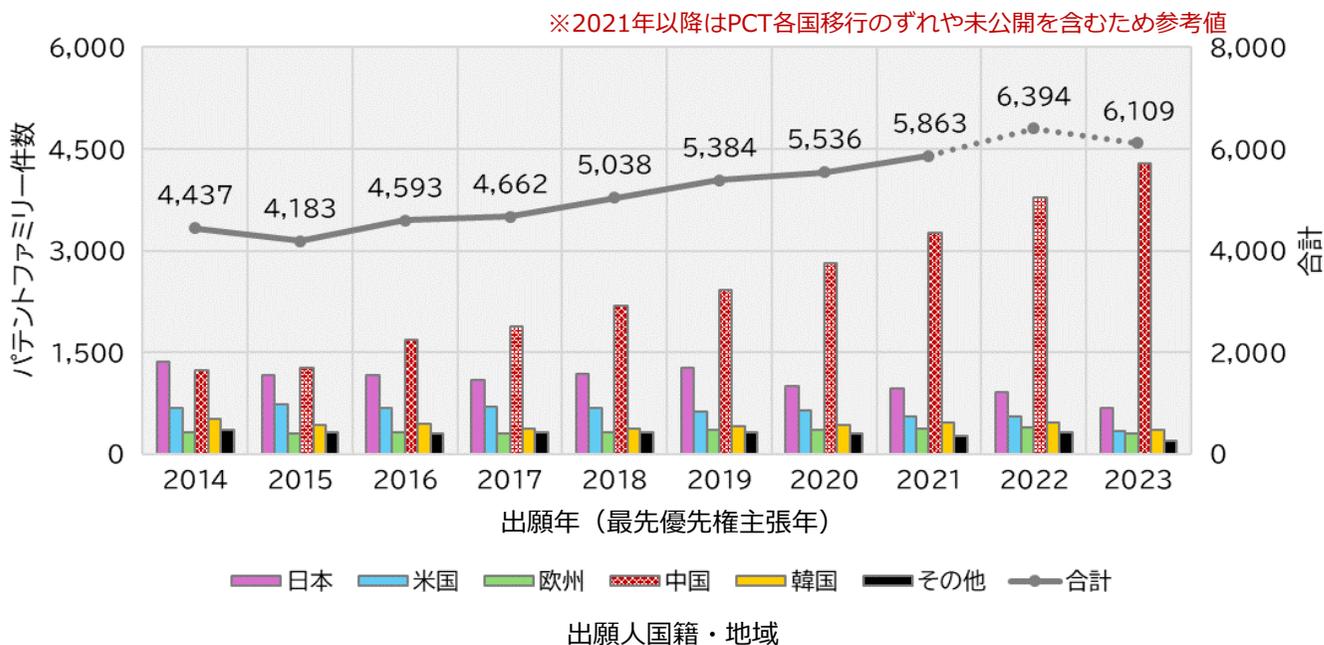
大区分	中区分	コメント
化合物半導体材料	GaAs	InGaAs、GaAlAs も含む
	InAs	
	GaN	AlGaN、GaInN も含む
	SiC	
	SiGe	
	Ga ₂ O ₃	
	AlN	
用途	レーザーダイオード	
	検出器	センサを含む
	パワーデバイス	
	高周波デバイス	
基板	フラックス法	溶液法
	熔融法	CZ 法、FZ 法など
	気相法	昇華法 (sublimation growth method) など
	固相法	
薄膜	エピタキシャル成長	"Epitaxy"を含む
	CVD	"Chemical Vapor Deposition"を含む
	MOCVD	"metal organic chemical vapor deposition"を含む
	HVPE	"Hydride Vapor Phase Epitaxy"を含む
	MBE	"Molecular Beam Epitaxy"を含む
課題	欠陥	転位 (Dislocation) などを含む
	コスト	
	大口径化	

調査結果

【ファミリー】 出願人国籍別 ファミリー一件数推移・比率

- ファミリー合計（2014年以降）：56,141件
- 全体数は2016年から増加傾向にあり、これは中国の顕著な増加が影響
- 国籍・地域別比率においても中国が最多（51%）で過半数を占める
- 日本は19%（1万件強）で本領域において2番手に位置するが、出願は減少傾向

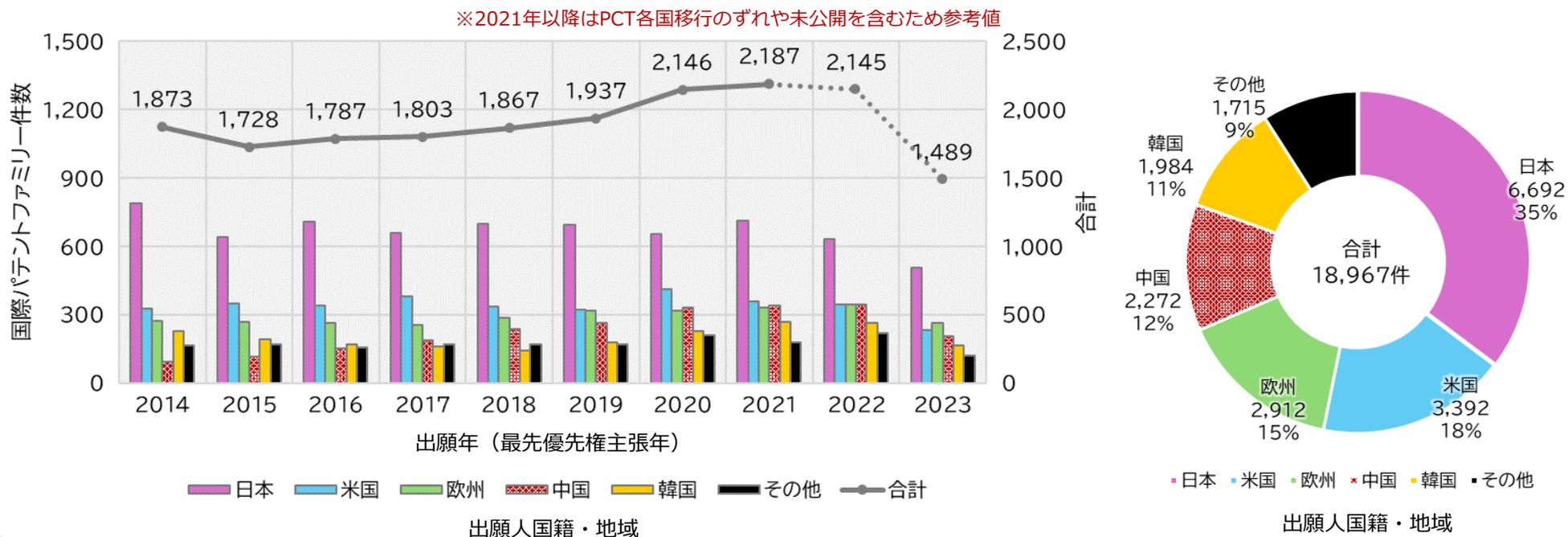
〔出願人国籍・地域別〕 パテントファミリー一件数 年次推移及び件数比率
 （日米欧中韓WO への出願、出願年（優先権主張年）：2014年以降）



【IPF】出願人国籍別 IPF件数推移・比率

- 国際 Patent ファミリー合計（2014年以降）：18,967件
- 全体件数の推移は近年2100件レベルで横ばい傾向
- IPFで見ると日本が牽引、次いで米国だが近年の出願は減少傾向
- 中・韓は増加傾向にあり、2022年には米・欧・中の件数が同等に

[出願人国籍・地域別][IPF]国際 Patent 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):2014年以降)

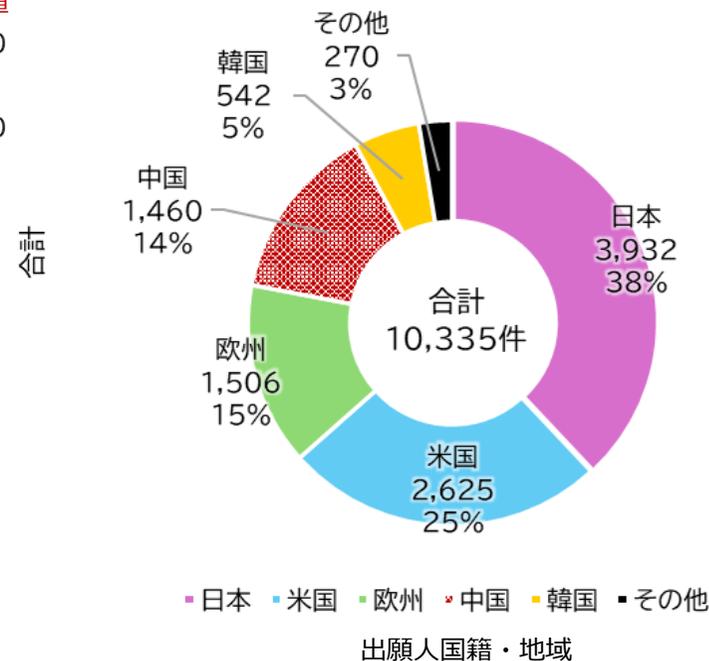


【PCT出願】出願人国籍別 PCT出願件数推移・比率

- PCT出願合計（2014年以降）：10,335件
- 全体推移は波があるものの、概ね増加傾向
- 各国の特徴は殆どIPFの傾向と同様だが、韓国は他国と異なりPCT出願の規模が小さい

[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):2014年以降)

※2021年以降はPCT各国移行のずれや未公開を含むため参考値



【登録】 出願先国×出願人国籍（登録件数）

- 傾向としては出願と同様、各国ともに約半数が登録に
- 韓国の特徴として出願は自国が最多だが、登録は米国が多い

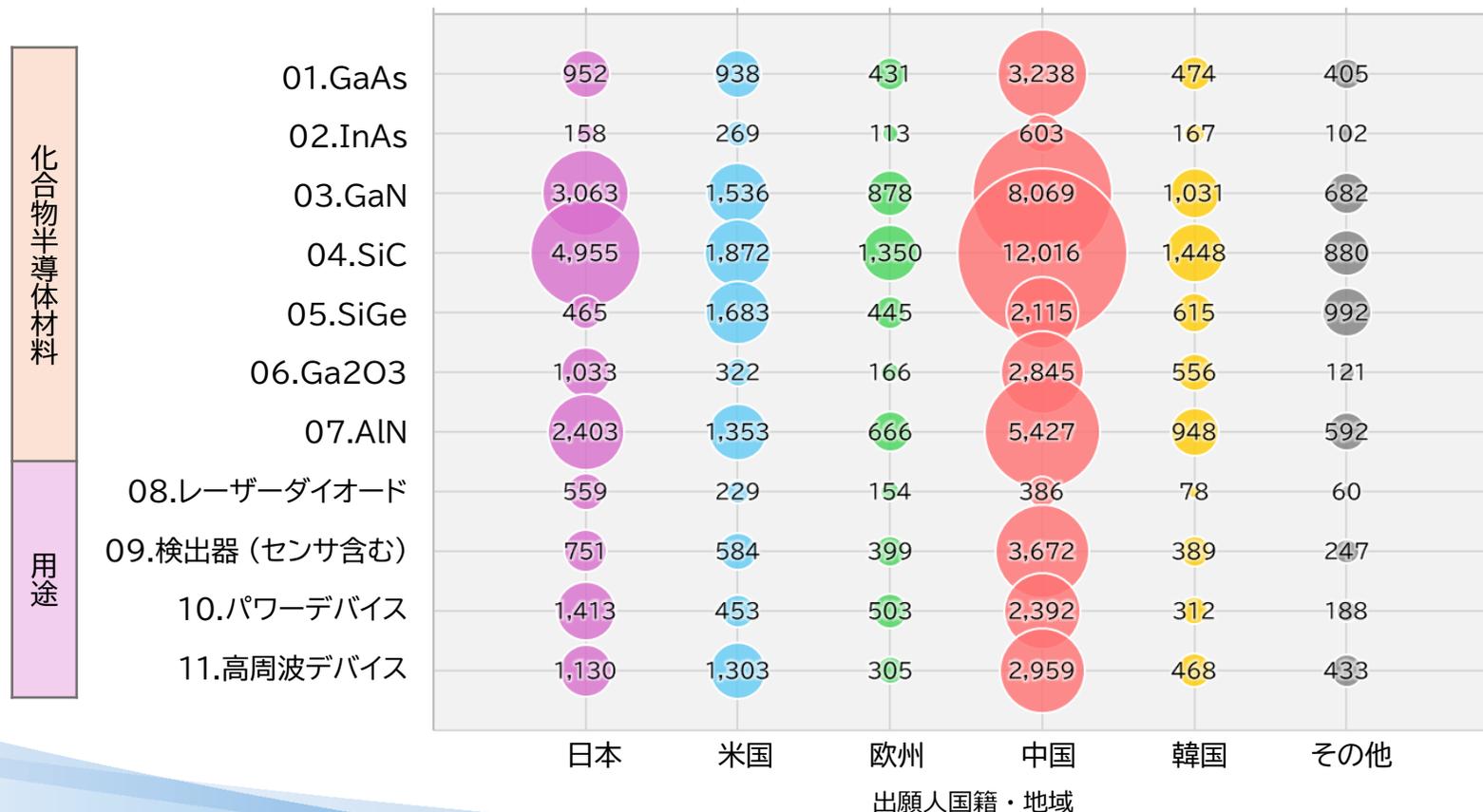
【出願先国・地域別－出願人国籍・地域別】登録件数 日米欧中韓 での登録
 （出願年（優先権主張年 2014年以降））



【ファミリー】 技術区分×出願人国籍 ファミリー件数

- 殆どの分野で中国出願が突出しているが、用途「レーザーダイオード」については日本が最多
- 中国以外の国と比較すると、殆どの分野で日本トップもしくは日≧米であるが、化合物半導体材料「SiGe」で米国が存在感を示す

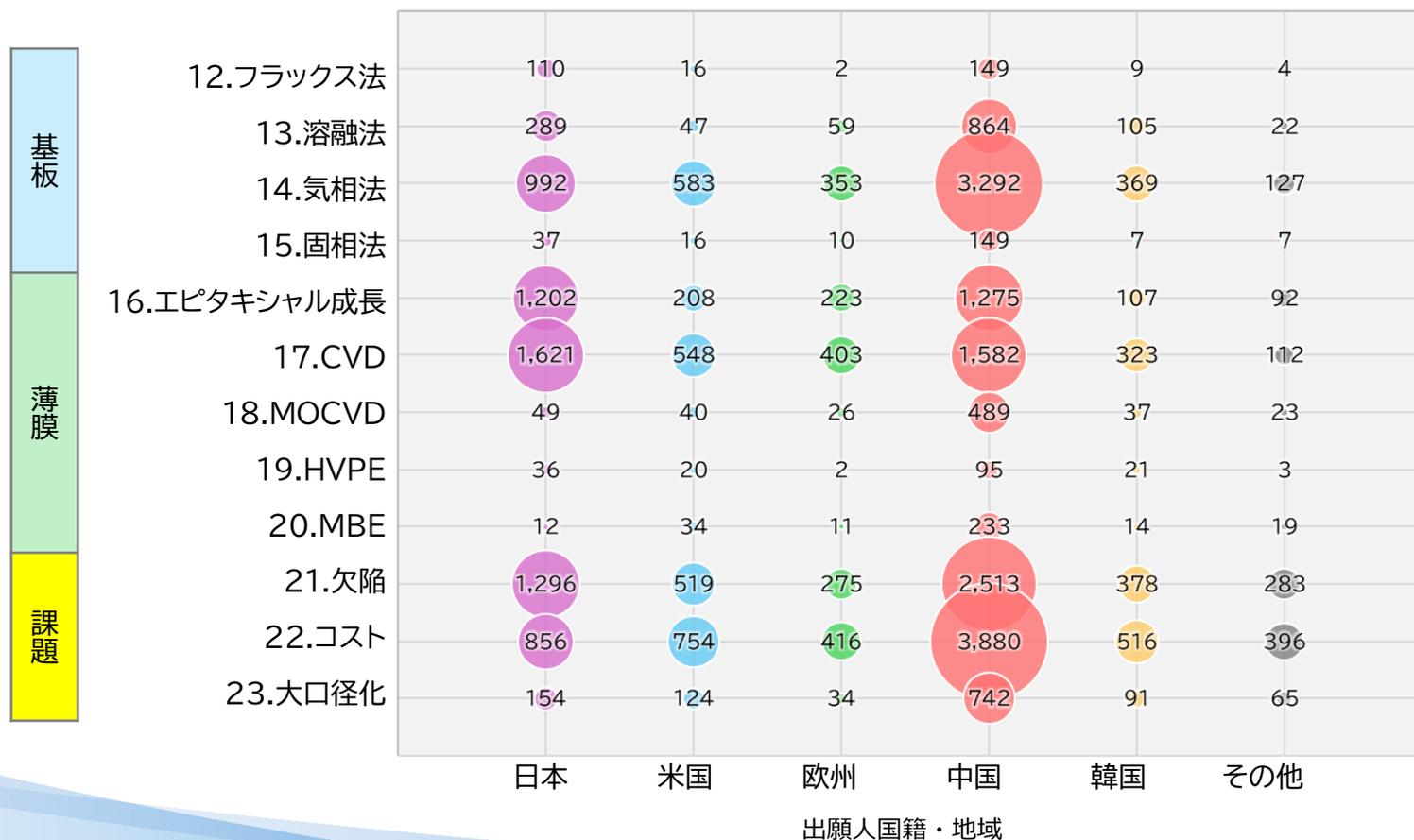
〔技術区分別－出願人国籍・地域別〕 パテントファミリー件数
 (日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年)：2014年以降)



【ファミリー】 技術区分×出願人国籍 ファミリー件数

- 基板・薄膜・課題においても中国が突出、ただ薄膜「CVD」は中国を抑えて日本がトップ
- また基板・薄膜のメインは各国共通（基板：「気相法」、薄膜：「CVD」「エピタキシャル成長」）
- 課題においては日本は「欠陥」が最多であるが、他国は「コスト」が最多課題

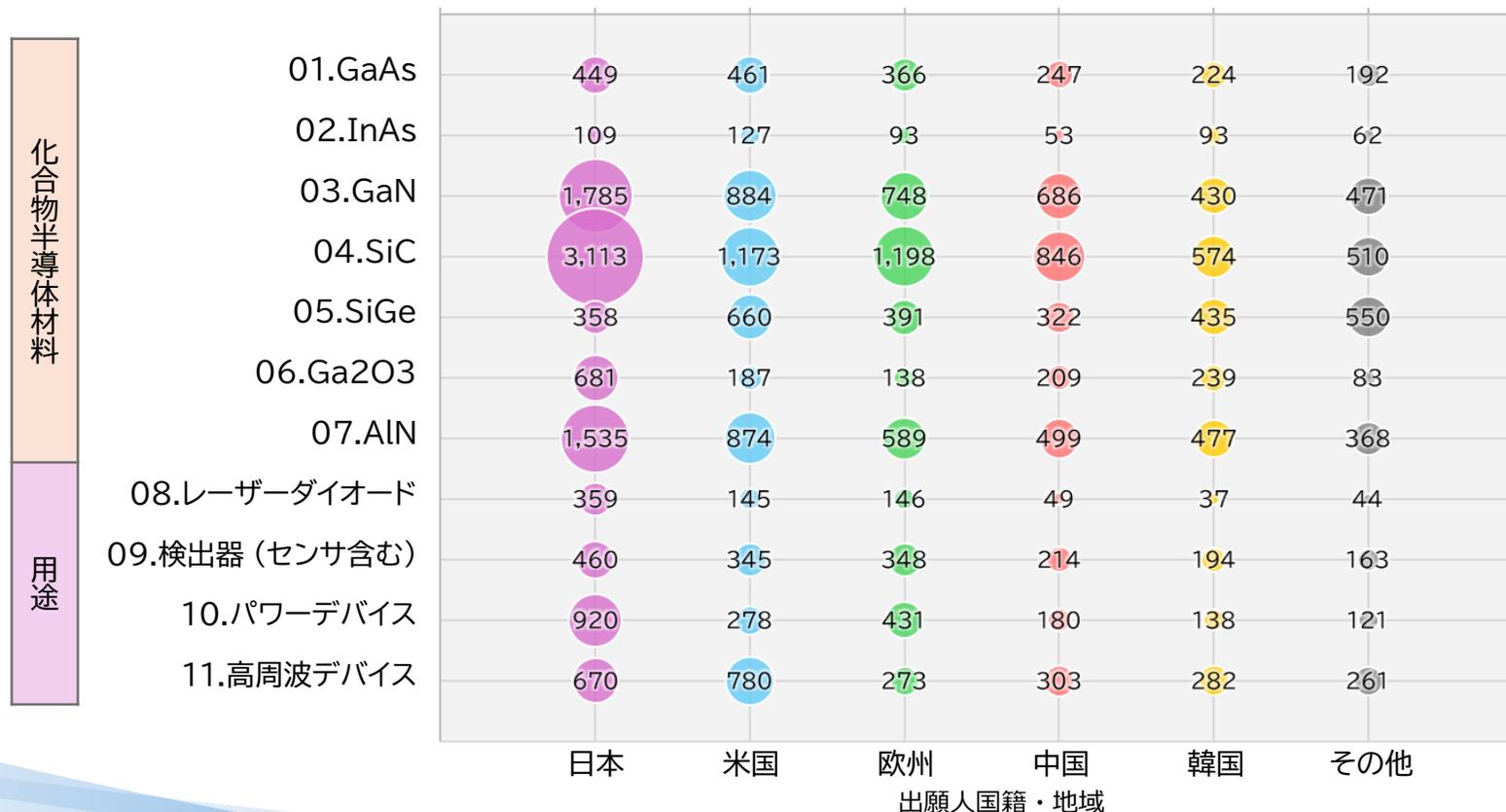
【技術区分別－出願人国籍・地域別】 パテントファミリー件数
 (日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【IPF】技術区分×出願人国籍 IPF件数

- 殆どの区分で 日>米>欧>中>韓 の件数順に並ぶ
- 化合物半導体材料において増加傾向にあった「Ga2O3」「AlN」は日本先行とみえる
- 各国の注力用途に特徴あり（日・欧：パワーデバイス、米・中・韓：高周波デバイスがメイン）

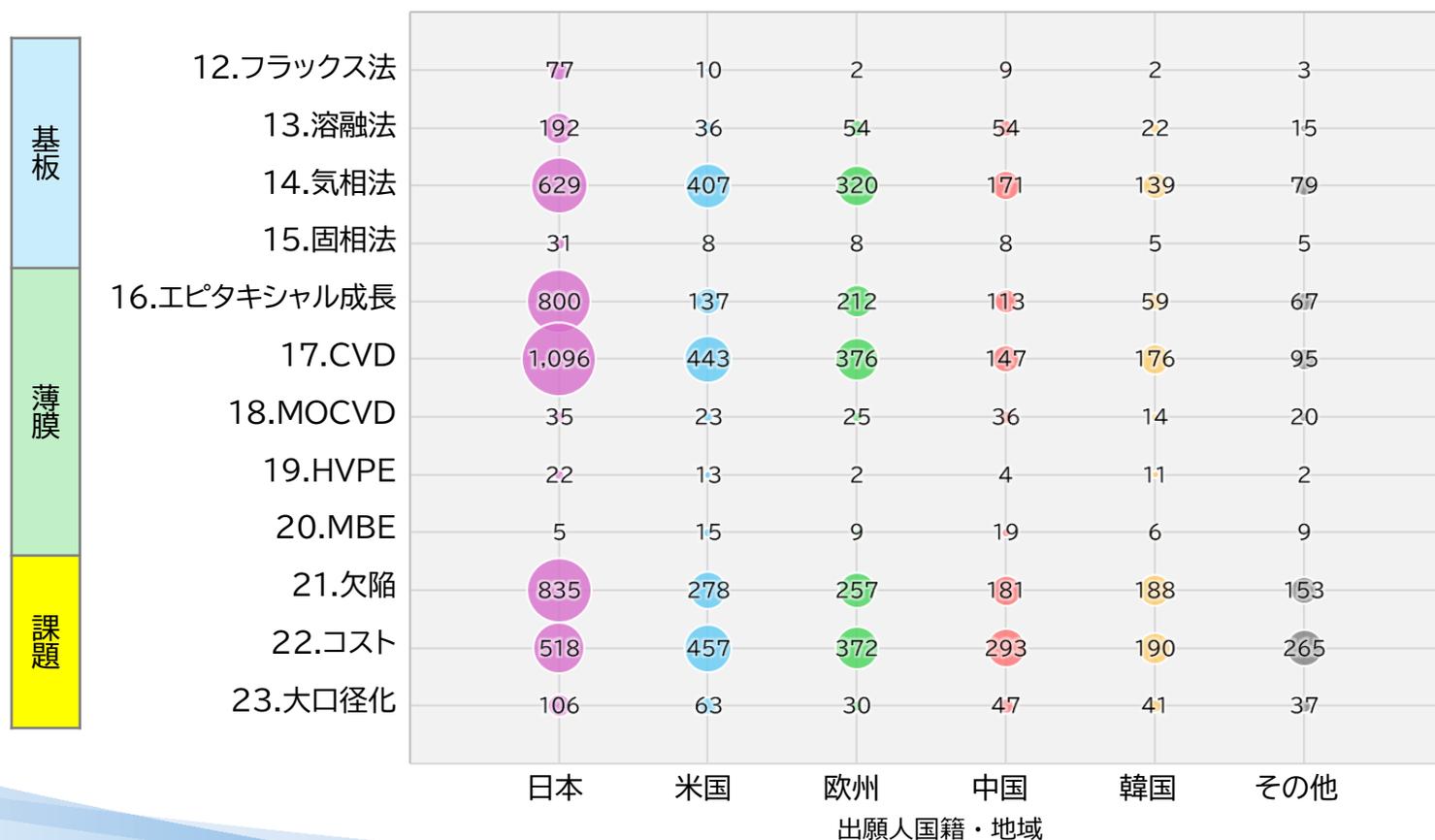
〔技術区分別－出願人国籍・地域別〕国際パテントファミリー件数
 (日米欧中韓WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【IPF】技術区分×出願人国籍 IPF件数

- こちらも同様、殆どの区分で 日>米>欧>中>韓 の件数順に並ぶ
- 薄膜「MBE」は少ないながらも日本よりも米・中のほうが件数が多い
- 基板において「溶融法」は他国に3倍以上差をつけて日本が突出しており、日本が世界を牽引か

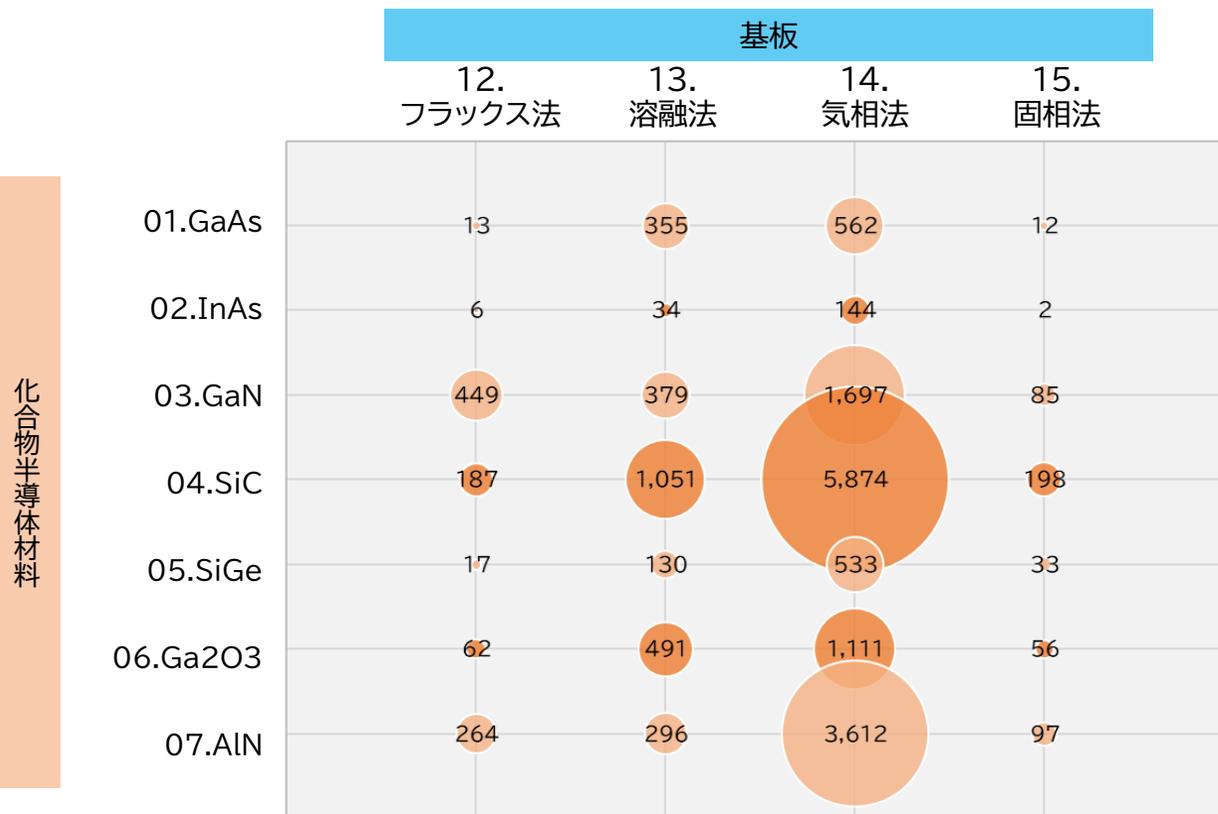
【技術区分別－出願人国籍・地域別】国際 Patent ファミリー件数
(日米欧中韓WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【出願】クロス分析_化合物半導体材料×基板

- 気相法、固相法に相関性が高いのは、主にSiC、AlN、GaN
- 溶融法に相関性が高いのは、主にSiC、Ga₂O₃、GaN
- フラックス法に相関性が高いのは、主にGaN、AlN、SiC

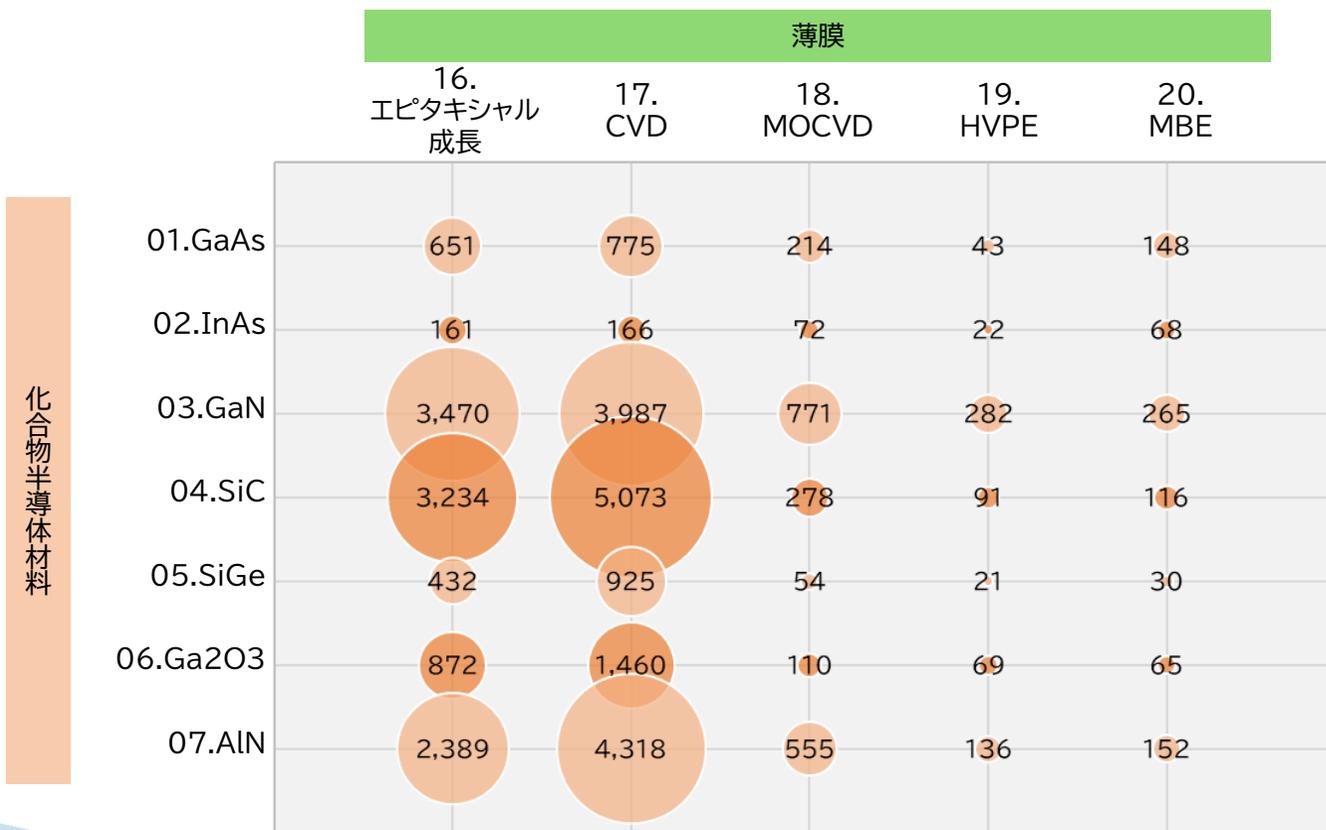
化合物半導体材料と基板との相関関係
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【出願】クロス分析_化合物半導体材料×薄膜

- どの材料においても、**主な薄膜生成方法はエピタキシャル成長とCVD**
- 薄膜の他3種類（上記薄膜メイン2種以外）への相関性は、**MOCVD > MBE > HVPE**の傾向
- 上記メイン2種に高相関なのは**SiC**、他3種に高相関なのは**GaN**

化合物半導体材料と薄膜との相関関係
 (日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【出願】クロス分析_基板×課題

- 各基板のメイン課題は欠陥
- フラックス法、溶融法、気相法では、コストや大口径化に関する出願が比較的多いなか、固相法は欠陥への出願がメインで、コストや大口径化への着目はまだ少ない模様

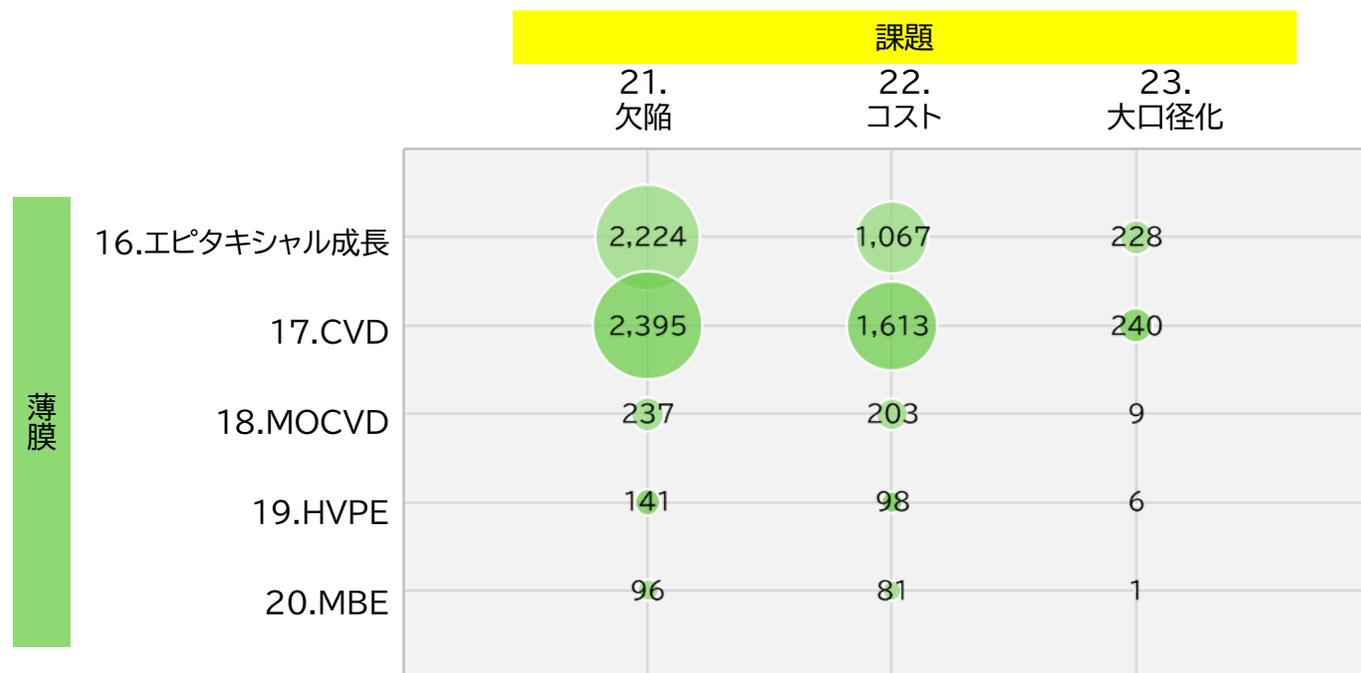
基板と課題との相関関係
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)

		課題		
		21. 欠陥	22. コスト	23. 大口径化
基板	12.フラックス法	304	109	73
	13.溶融法	578	356	147
	14.気相法	1,868	1,470	448
	15.固相法	150	58	14

【出願】クロス分析_薄膜×課題

- 薄膜でもメイン課題は欠陥、次いでコストが多い
- 大口径化はエピタキシャル成長とCVDでは出願多数だが、MOCVD、HVPE、MBEでは課題としての注目は少ない状況

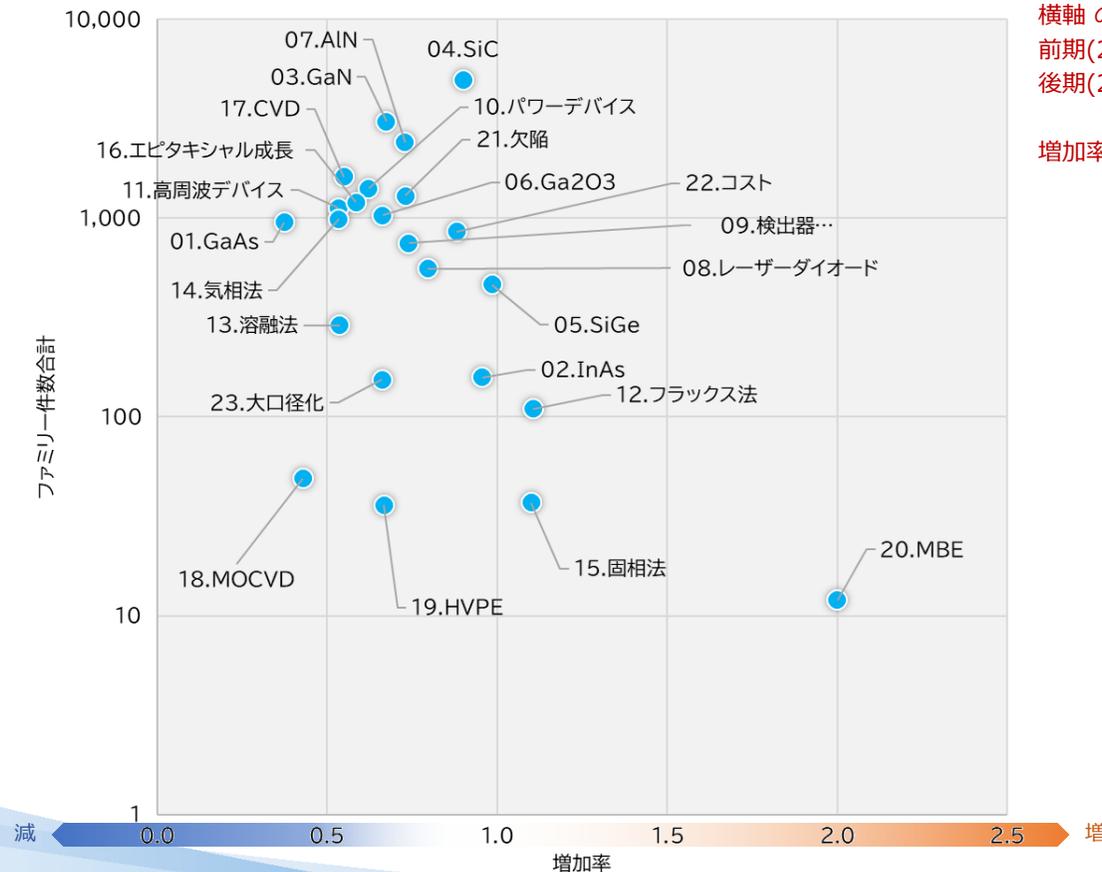
薄膜と課題との相関関係
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)



【ファミリー】技術区分分布_日本（近年増加の技術区分）

- 最も増加率の高い区分：MBE（薄膜）、最も増加率の低い区分：GaAs（材料）
- 日本国籍に限定すると、低比率側に分布しており、以前に比べて出願規模が低下している
- MBE（薄膜）は高い比率だが、累計件数は10件レベル（1～2件/年で断続的）

日本国籍出願人 の各技術区分の分布図
 (日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年):2014年以降)



横軸の「比率」は

前期(2018-2020年)のファミリー件数に対する
 後期(2021-2023年)のファミリー件数増加率

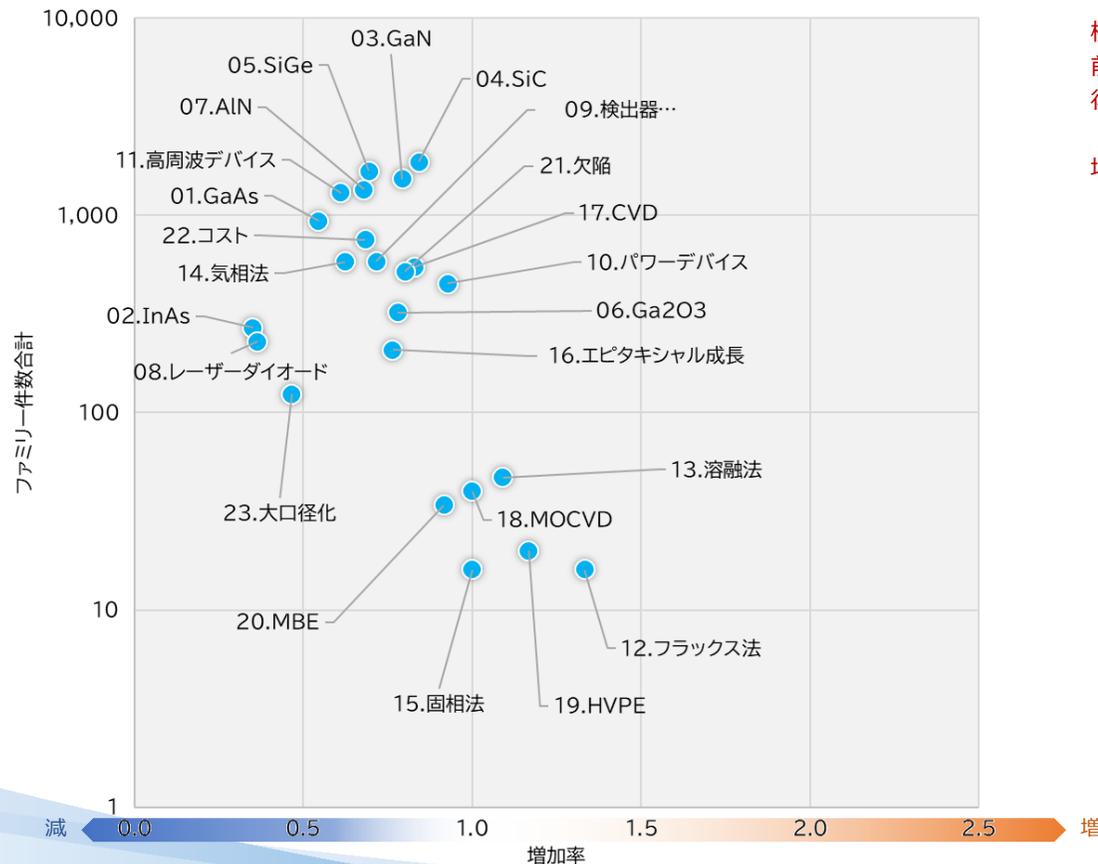
$$\text{増加率} = \frac{\text{後期(2021-2023年ファミリー件数)}}{\text{前期(2018-2020年)}}$$

技術区分	技術区分一覧
化合物半導体材料	01.GaAs
	02.InAs
	03.GaN
	04.SiC
	05.SiGe
	06.Ga2O3
	07.AIN
用途	08.レーザーダイオード
	09.検出器(センサ含む)
	10.パワーデバイス
	11.高周波デバイス
基板	12.フラックス法
	13.熔融法
	14.気相法
	15.固相法
薄膜	16.エピタキシャル成長
	17.CVD
	18.MOCVD
	19.HVPE
	20.MBE
課題	21.欠陥
	22.コスト
	23.大口径化

【ファミリー】技術区分分布_米国（近年増加の技術区分）

- 最も増加率の高い区分：フラックス法（基板）、最も増加率の低い区分：InAs（材料）
- 米国籍に限定すると分布が二極化、これまで注力してきた区分は減少傾向にあり、出願が少なかったフラックス法、HVPE等の基板・薄膜の生成方法が維持・増加

米国籍出願人 の各技術区分の分布図
 (日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年):2014年以降)



横軸の「比率」は
 前期(2018-2020年)のファミリー件数に対する
 後期(2021-2023年)のファミリー件数増加率

$$\text{増加率} = \frac{\text{後期(2021-2023年ファミリー件数)}}{\text{前期(2018-2020年)}} - 1$$

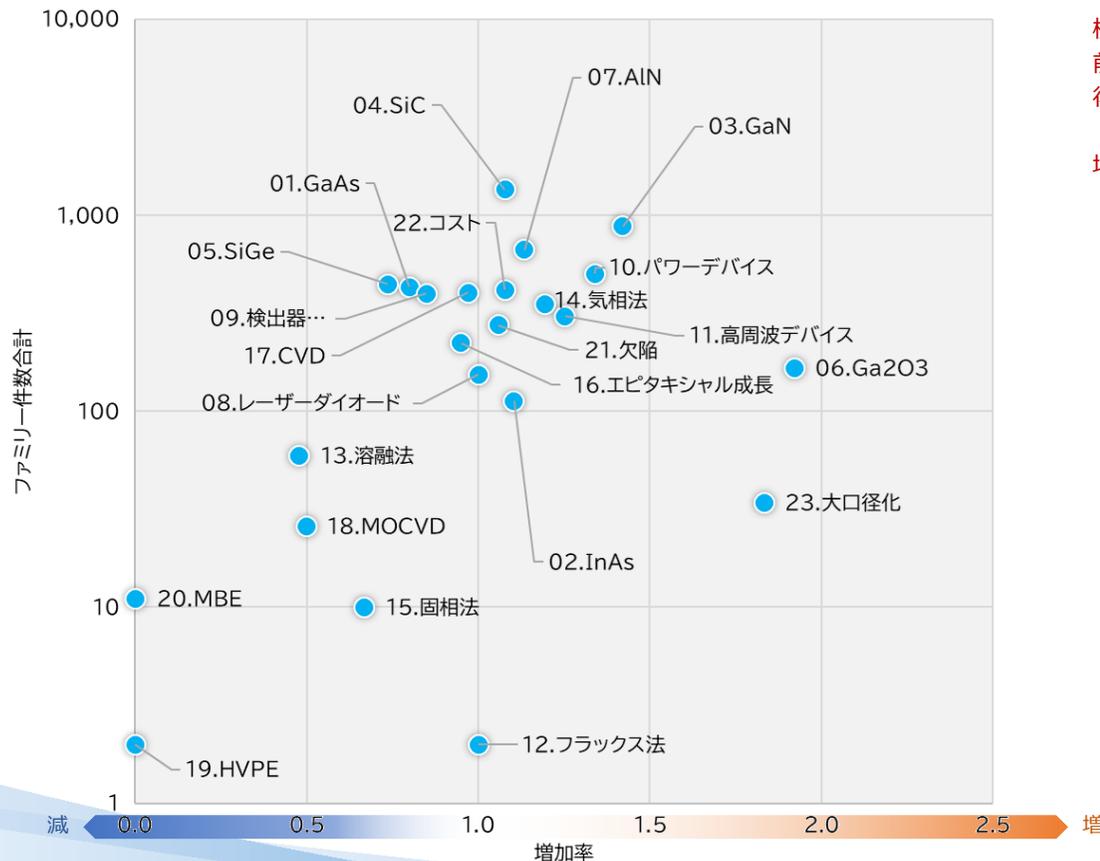
技術区分	番号	名称
化合物半導体材料	01	GaAs
化合物半導体材料	02	InAs
化合物半導体材料	03	GaN
化合物半導体材料	04	SiC
化合物半導体材料	05	SiGe
化合物半導体材料	06	Ga2O3
化合物半導体材料	07	AlN
用途	08	レーザーダイオード
用途	09	検出器 (センサ含む)
用途	10	パワーデバイス
用途	11	高周波デバイス
基板	12	フラックス法
基板	13	溶融法
基板	14	気相法
基板	15	固相法
薄膜	16	エピタキシャル成長
薄膜	17	CVD
薄膜	18	MOCVD
薄膜	19	HVPE
薄膜	20	MBE
課題	21	欠陥
課題	22	コスト
課題	23	大口径化

(←) 技術区分一覧

【ファミリー】技術区分分布_欧州（近年増加の技術区分）

- 最も増加率の高い区分：Ga2O3（材料）、最も増加率の低い区分（0.0は除外）：溶融法（基板）
- 欧州籍は米国籍と逆傾向にあり、これまで注力してきた区分を直近も確実に出願
- 大口径化（課題）の増加率が他国に比べて高い（累計34件、近年数件レベルだが増加傾向）

欧州籍出願人 の各技術区分の分布図
 （日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年):2014年以降）



横軸の「比率」は
 前期(2018-2020年)のファミリー件数に対する
 後期(2021-2023年)のファミリー件数増加率

$$\text{増加率} = \frac{\text{後期(2021-2023年ファミリー件数)}}{\text{前期(2018-2020年)}} - 1$$

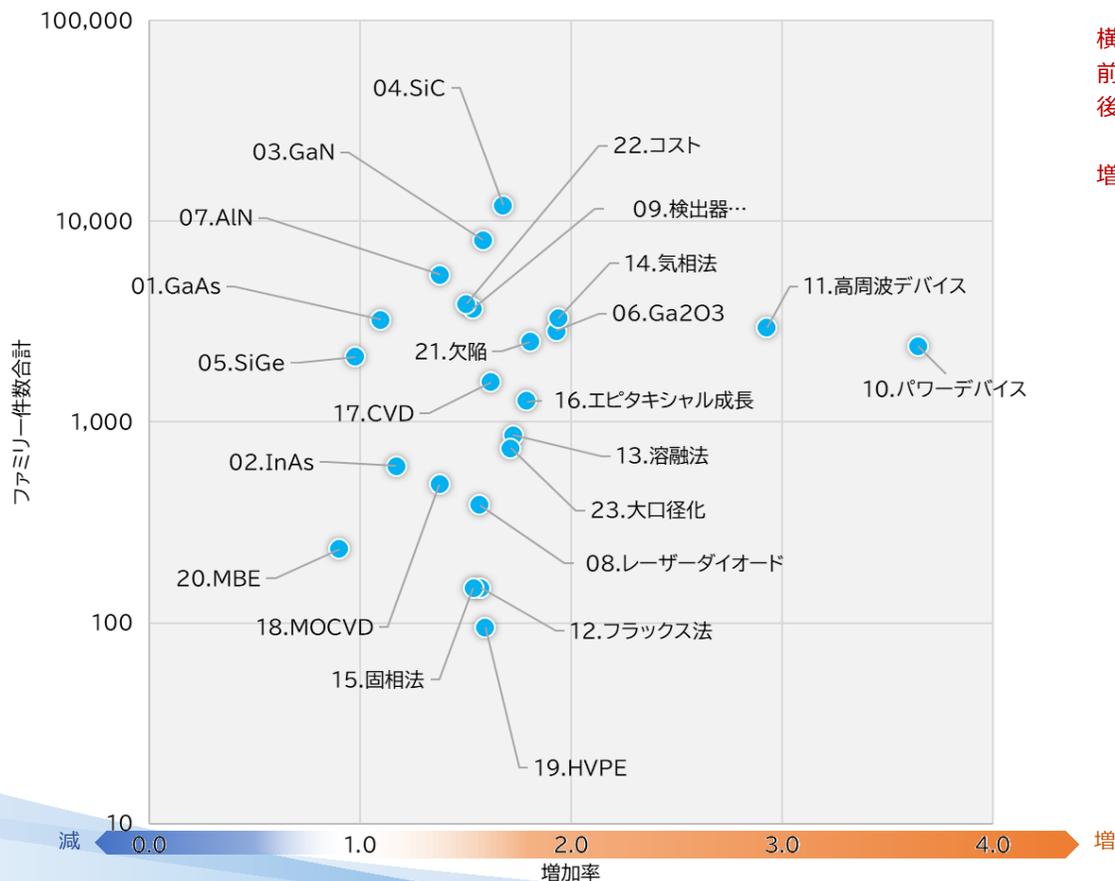
技術区分	ファミリー件数
01.GaAs	400
02.InAs	15
03.GaN	800
04.SiC	1500
05.SiGe	400
06.Ga2O3	150
07.AIN	1500
08.レーザーダイオード	100
09.検出器 (センサ含む)	300
10.パワーデバイス	400
11.高周波デバイス	300
12.フラックス法	2
13.溶融法	40
14.気相法	300
15.固相法	10
16.エピタキシャル成長	150
17.CVD	150
18.MOCVD	25
19.HVPE	2
20.MBE	10
21.欠陥	300
22.コスト	400
23.大口径化	30

(←) 技術区分一覧

【ファミリー】技術区分分布_中国（近年増加の技術区分）

- 最も増加率の高い区分：パワーデバイス（用途）、最も増加率の低い区分：MBE（薄膜）
- 中国籍は高比率側へ分布が広がっており殆どの技術区分で近年増加
- 材料関係よりも用途や基板生成手法の増加率が高い

中国籍出願人 の各技術区分の分布図
 （日米欧中韓 WO への出願、出願年（優先権主張年）：2014年以降）



横軸の「比率」は
 前期(2018-2020年)のファミリー件数に対する
 後期(2021-2023年)のファミリー件数増加率

$$\text{増加率} = \frac{\text{後期(2021-2023年ファミリー件数)}}{\text{前期(2018-2020年)}} - 1$$

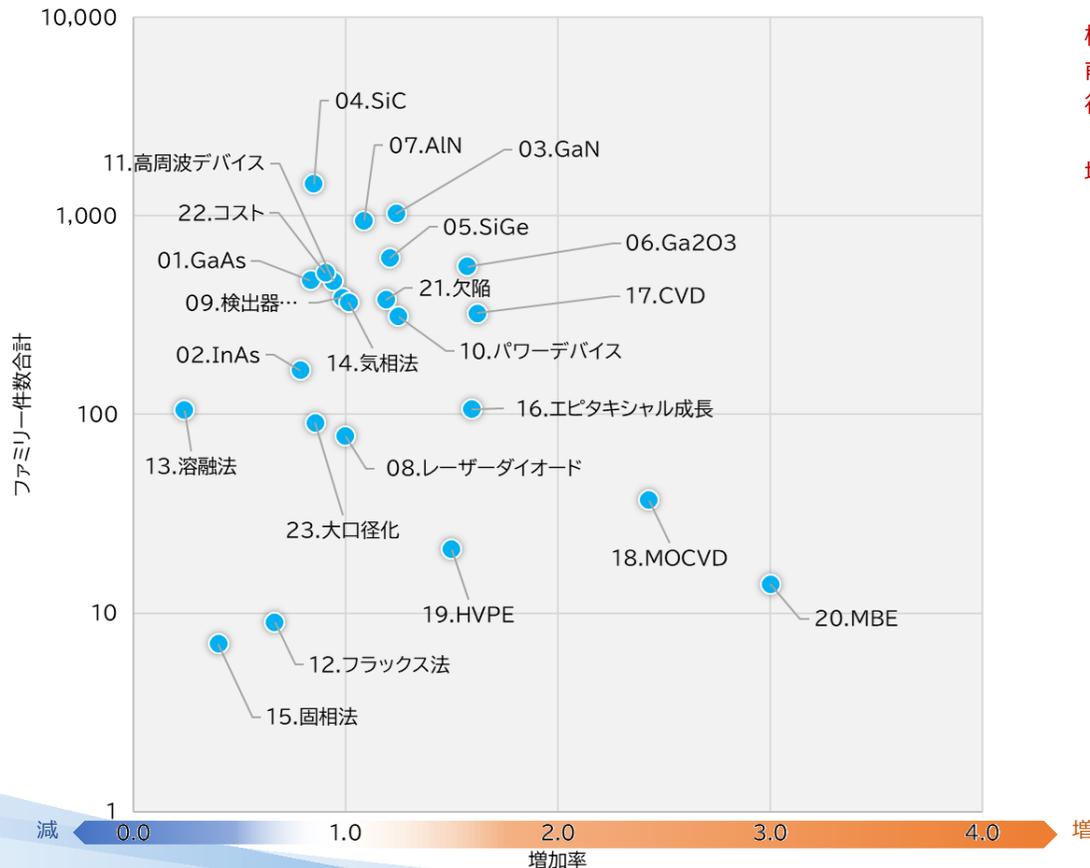
技術区分	ファミリー件数
化合物半導体材料	01.GaAs
	02.InAs
	03.GaN
	04.SiC
	05.SiGe
	06.Ga2O3
	07.AlN
用途	08.レーザーダイオード
	09.検出器（センサ含む）
	10.パワーデバイス
	11.高周波デバイス
基板	12.フラックス法
	13.溶融法
	14.気相法
	15.固相法
薄膜	16.エピタキシャル成長
	17.CVD
	18.MOCVD
	19.HVPE
	20.MBE
課題	21.欠陥
	22.コスト
	23.大口径化

(←) 技術区分一覧

【ファミリー】技術区分分布_韓国（近年増加の技術区分）

- 最も増加率の高い区分：MBE（薄膜）、最も増加率の低い区分：溶融法（基板）
- 韓国籍は1.0付近に分布が集中
- MBE（薄膜）は増加率3.0と非常に高いが、件数は14件（近年1～3件レベルで推移）

韓国籍出願人 の各技術区分の分布図
 （日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年):2014年以降）



横軸の「比率」は
 前期(2018-2020年)のファミリー件数に対する
 後期(2021-2023年)のファミリー件数増加率

$$\text{増加率} = \frac{\text{後期(2021-2023年ファミリー件数)}}{\text{前期(2018-2020年)}} - 1$$

化合物半導体材料	01.GaAs	← 技術区分一覧
	02.InAs	
	03.GaN	
	04.SiC	
	05.SiGe	
	06.Ga2O3	
	07.AIN	
用途	08.レーザーダイオード	
	09.検出器（センサ含む）	
	10.パワーデバイス	
	11.高周波デバイス	
基板	12.フラックス法	
	13.溶融法	
	14.気相法	
	15.固相法	
薄膜	16.エピタキシャル成長	
	17.CVD	
	18.MOCVD	
	19.HVPE	
	20.MBE	
課題	21.欠陥	
	22.コスト	
	23.大口径化	

【ファミリー】出願人ランキング

※2件以下はランキング掲載なし

- 全体ランキングでは中国勢が上位を占め、トップはCHINESE ACADEMY OF SCIENCE（中国）
- TOP10で見ると中・台・韓・米・日がランクイン
- 11~20位は日本勢が占め、TOP20に入る出願人数は日本が最も多い（8社）

パテントファミリー件数 上位出願人ランキング
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)

順位	出願人名称	国籍・地域	件数(合計)
1	CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	中国	1,798
2	UNIV XIDIAN	中国	1,285
3	CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORP	中国	1,257
4	TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO.	台湾	1,101
5	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	韓国	861
6	IBM	米国	860
7	SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL CORP	中国	770
8	住友電気工業	日本	743
9	APPLIED MATERIALS INC.	米国	580
10	富士電機	日本	564
11	ディスコ	日本	550
12	UNIV CHINA ELECTRONIC SCI & TECHNOLOGY	中国	539
13	三菱電機	日本	522
14	富士電機	日本	516
15	東芝	日本	510
16	デンソー	日本	438
17	トヨタ自動車	日本	420
18	INSTITUTE OF MICROELECTRONICS OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	中国	411
19	GLOBAL FOUNDRIES INC	ケイマン諸島	407
20	INFINEON TECHNOLOGIES AG	ドイツ	400

【IPF】出願人ランキング_IPFベース

※2件以下はランキング掲載なし

- IPFではSAMSUNG(韓)がトップ、次いでTAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING(台)
- 日本勢が最多ランクインで、次いで欧州が多くランクイン
- ファミリーベースで上位を占めていた中国はIPFでは圏外に

[IPF] 国際 Patentファミリー件数 上位出願人ランキング
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)

順位	出願人名称	国籍・地域	件数(合計)
1	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	韓国	732
2	TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO.	台湾	694
3	住友電気工業	日本	505
4	APPLIED MATERIALS INC.	米国	459
5	東芝	日本	451
6	三菱電機	日本	382
7	富士電機	日本	367
8	INTEL	米国	359
9	INFINEON TECHNOLOGIES AG	ドイツ	354
10	東京エレクトロン	日本	303
11	原子力・代替エネルギー庁	フランス	287
12	ローム	日本	236
13	デンソー	日本	223
14	信越化学工業	日本	213
15	トヨタ自動車	日本	193
16	ディスコ	日本	183
17	SAMSUNG DISPLAY CO. LTD.	韓国	164
18	ASM INTERNATIONAL N.V.	オランダ	164
19	日本ガイシ	日本	156
20	STMICROELECTRONICS	スイス	149

【IPF】技術区分別 上位出願人対応表

※日本国籍IPF件数が最も多い技術区分のみ

- 日本国籍が総件数トップの区分は全23区分のうち17区分
- 基板や薄膜の生成方法においては、住友電工が殆どの区分で1位に

【IPF】国際パテントファミリー 日本国籍件数首位区分における 上位出願人対応表
(日米欧中韓 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2014年以降)

			出願人ランキング			
技術区分		日本国籍 IPF総件数	1位	IPF件数	2位	IPF件数
化合物 材料半 導体	03.GaN	5,004	東芝	137	三菱電機	119
	04.SiC	7,414	富士電機	306	三菱電機	280
	06.Ga2O3	1,537	SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL CORP(中国)	72	フロスフィア	52
	07.AIN	4,342	住友電気工業	113	信越化学工業	83
用途	08.レーザーダイオード	780	ソニー	20	パナソニック	18
	09.検出器(センサ含む)	1,724	ソニーセミコンダクタソリューションズ	47	三菱電機	23
	10.パワーデバイス	2,068	東芝	115	三菱電機	104
基板	12.フラックス法	103	東京ガイシ	29	トヨタ自動車	7
	13.熔融法	373	住友電気工業	24	トヨタ自動車	15
	14.気相法	1,745	住友電気工業	89	レゾナック	53
	15.固相法	65	東京ガイシ	14	東京エレクトロン	3
薄膜	16.エピタキシャル成長	1,388	住友電気工業	96	信越化学工業	73
	17.CVD	2,333	住友電気工業	129	東京エレクトロン	85
	19.HVPE	54	住友電気工業	4	東京農工大学	3
課題	21.欠陥	1,892	住友電気工業	94	富士電機	71
	22.コスト	2,095	東芝	40	三菱電機	35
	23.大口径化	324	信越化学工業	10	富士電機	8

ありがとうございました

特許庁

