

特許出願動向の調査レポート

第一章 調査の概要

1-1 調査テーマ

株式会社 S U M C O の特許出願動向

1-2 調査目的

本テーマでは、特定の出願人から出願された特許公報を分析することにより、当該出願人の保有する技術の年別推移、共同出願人との関係、保有技術の特徴などを分析している。

この分析では、機械学習で使用されているpythonを利用し、コード化、集計、図表作成、コメント作成、レポート作成を全て自動化し、時間短縮をはかっている。

1-3 調査対象

対象公報：公開特許公報

対象期間：2011年1月1日～2021年12月31日の発行

対象出願人：株式会社 S U M C O

1-4 調査手法

以下の手順により、対象公報の抽出、コード化、グラフ化、分析を行なっている。

なお、コード化、グラフ化、分析コメントの作成、本レポートの作成については、すべてPythonにより自動作成している。

1-4-1 対象公報の抽出

特定の出願人を指定して検索し、公報データをダウンロードする。

1-4-2 コード付与

Pythonを利用して独自に作成したコード化プログラムによりコード化する。

コード化の基本的な処理では、出現頻度が高いIPCを抽出し、抽出したIPCに関連が深いIPCをまとめてコードを付与している。

1-4-3 グラフ化および分析

分析用公報データの書誌情報と、各公報に付与した分類コードとから以下の各種集計表とグラフを作成し、本テーマの出願動向を分析している。

※ 上記書誌情報の内容は、「公報番号、出願番号、発行日、発明等の名称、出願人・権利者、発明者、IPC、FI、Fターム、要約」である。

① 全体の出願状況

- ・ 公報発行件数の年別推移(縦棒グラフ)

② 出願人ベースの分析

- ・ 出願人別発行件数の割合(集計表、円グラフ)
- ・ 共同出願人数の年別推移(縦棒グラフ)
- ・ 出願人別発行件数の年別推移(折線グラフ、バブルチャート)

③ メイングループの分析(縦棒グラフ、バブルチャート)

- ・ メイングループ別発行件数の分布(縦棒グラフ)
- ・ メイングループ別発行件数の年別推移(バブルチャート)

④ 最新発行のサンプル公報の概要(書誌リスト、概要)

⑤ 新規メイングループを含むサンプル公報(書誌リスト、概要)

⑥ 分類コードベースの分析

- ・ 分類コード別の発行件数割合(集計表、円グラフ)
- ・ 分類コード別発行件数の年別推移(折線グラフ、バブルチャート)

⑦ コード別の詳細分析

- ・ 一桁コード別発行件数の年別推移(縦棒グラフ)
- ・ 一桁コード別出願人別の発行件数割合(集計表、円グラフ)
- ・ 一桁コード別共同出願人数の年別推移(縦棒グラフ)
- ・ 一桁コード別共同出願人別発行件数の年別推移(バブルチャート)
- ・ 一桁コード毎の下位コード別の発行件数割合(集計表、円グラフ)
- ・ 一桁コード毎の下位コード別の発行件数割合(集計表、円グラフ)
- ・ 一桁コード毎の下位コード別発行件数の年別推移(バブルチャート)

- ・(該当公報が有れば)サンプル公報の概要(書誌リスト)

1-5 バソコン環境

- ・使用パソコンのOS macOS Catalina
- ・使用Python Python 3.8.3
- ・Python実行環境 Jupyter Notebook

1-6 ツールソフト(処理内容)

- ・特定出願人動向調査.ipynb(コーディング、集計、図表作成、コメント作成、レポート作成)

第二章 全体分析

2-1 発行件数の年別推移

2011年～2021年の間に発行された株式会社SUMCOに関する分析対象公報の合計件数は1268件であった。

図1はこの分析対象公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

※最終調査年が12ヶ月未満の場合には、実際の発行件数を青色、その後の発行予想件数を橙色で示している(以下、同じ)。

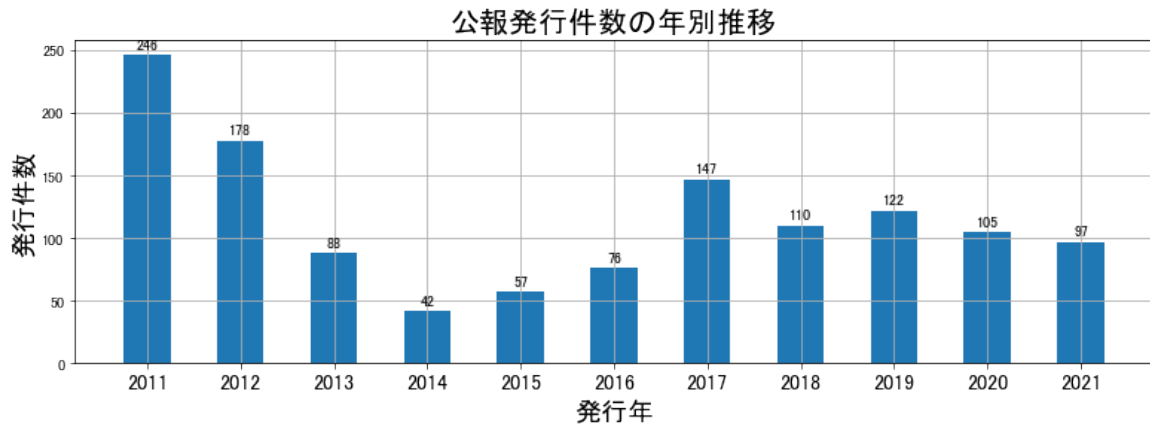


図1

このグラフによれば、株式会社SUMCOに関する公報件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、急減している期間があった。最終年近傍は減少傾向である。

※ 上記「最終年近傍」は最終年を含む3年としている。

※ 出願時期は、一般的には発行日の1年6ヶ月以前である。

2-2 出願人別発行件数の割合

表1は本テーマの分析対象公報を公報発行件数が多い上位10社とその他の出願人について集計した集計表である。

※ 件数は持ち分として共同出願人数で按分している。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	1256.0	99.05
SUMCOTECHXIV株式会社	2.5	0.2
株式会社デンソー	2.0	0.16
国立研究開発法人産業技術総合研究所	1.5	0.12
国立大学法人豊橋技術科学大学	1.0	0.08
サムコフェニックスコーポレイション	1.0	0.08
SUMCOテクノロジー株式会社	0.5	0.04
株式会社昭和電気研究所	0.5	0.04
学校法人漢陽学院	0.5	0.04
国立大学法人九州工業大学	0.5	0.04
国立大学法人東北大学	0.5	0.04
その他	1.5	0.12
合計	1268.0	100.0

表1

この集計表によれば、共同出願人の第1位はSUMCOTECHXIV株式会社であり、0.2%であった。

以下、デンソー、産業技術総合研究所、豊橋技術科学大学、サムコフェニックスコーポレイション、SUMCOテクノロジー、昭和電気研究所、漢陽学院、九州工業大学、東北大学 以下、デンソー、産業技術総合研究所、豊橋技術科学大学、サムコフェニッ

クスコーポレイション、SUMCOテクノロジー、昭和電気研究所、漢陽学院、九州工業大学、東北大学と続いている。

図2は共同出願人のみを円グラフにしたものである。

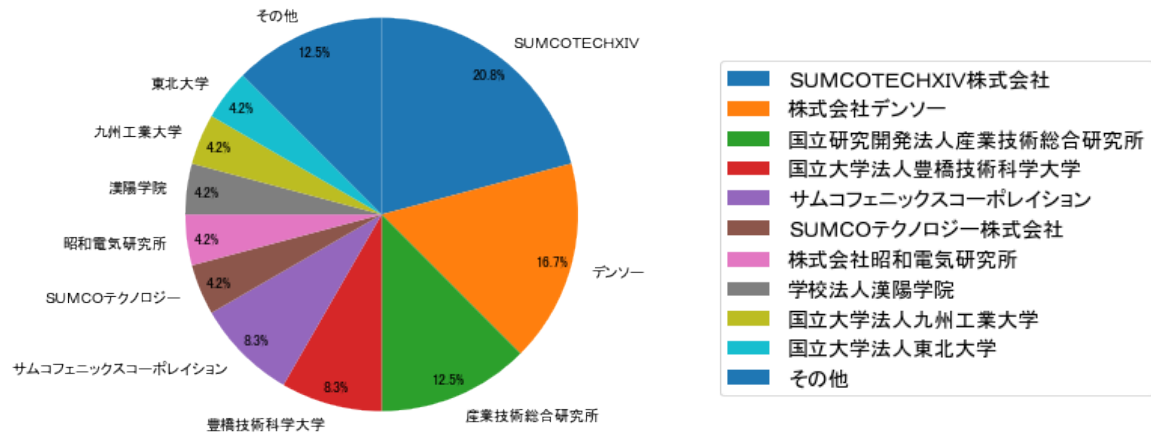


図2

このグラフによれば、上位1社だけでは20.8%を占めているに過ぎず、多数の共同出願人に分散している。

2-3 共同出願人数の年別推移

図3は本テーマの分析対象公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

※ 同じ年の出願人の重複は除去して集計している。

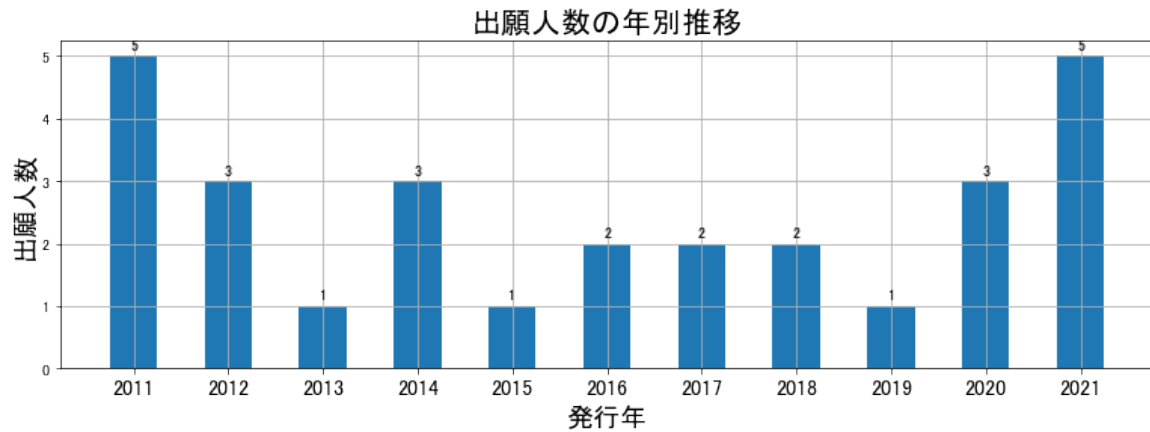


図3

このグラフによれば、出願人数は 増減しているものの全期間で見ると横這い傾向を示している。

全期間で出願人数は少ないが、増減している。

出願人数は少ないが、最終年近傍では増加傾向である。

2-4 出願人別発行件数の年別推移

図4は共同出願人の発行件数が年毎にどのように推移しているかを見るためのものであり、公報発行件数が多い上位10社について公報発行件数を発行年別に集計し、折線グラフにしたものである。

※ 件数は持ち分として出願人数で按分している。(以下、この注釈は省略する)

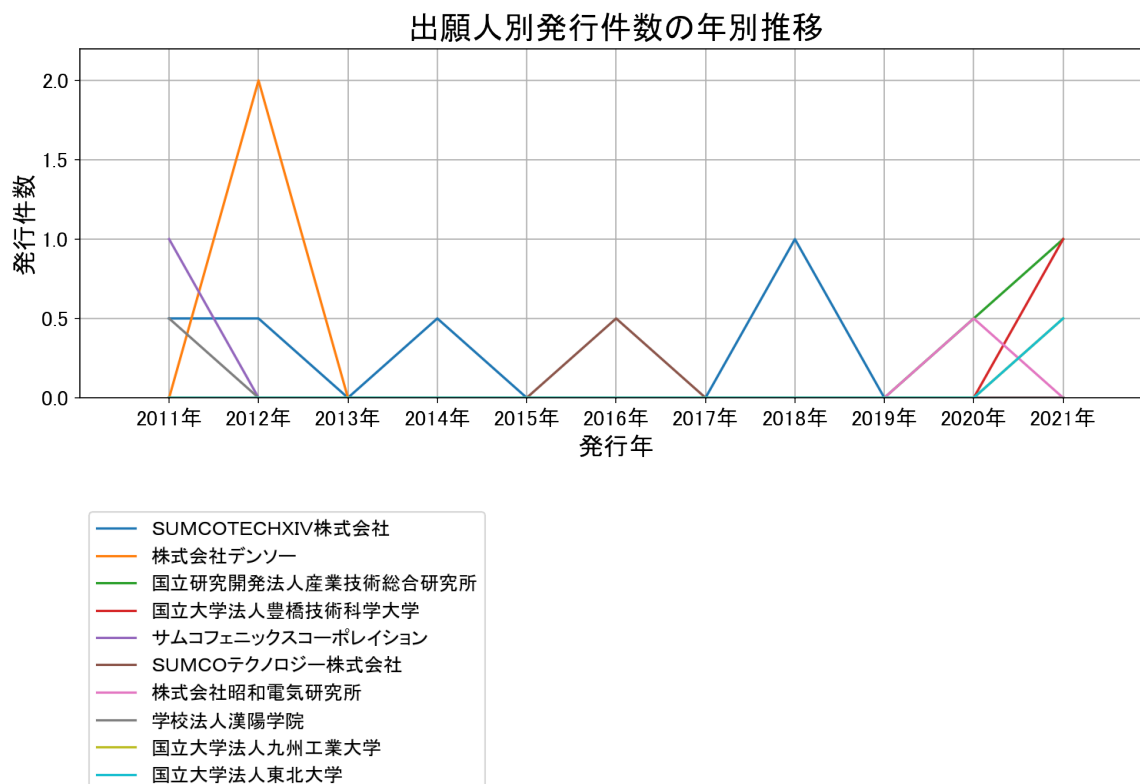


図4

このグラフによれば上記出願人名義の公報発行件数は、全体的には増減しながらも増加傾向を示している。2017年から急増し、最終年も急増している。

この中で最終年の件数が第1位の出願人は「国立研究開発法人産業技術総合研究所」であるが、最終年は急増している。

また、次の出願人も最終年に増加傾向を示している。

国立大学法人豊橋技術科学大学

国立大学法人九州工業大学

国立大学法人東北大学

図5はこの集計結果を数値付きバブルチャートにしたものである。

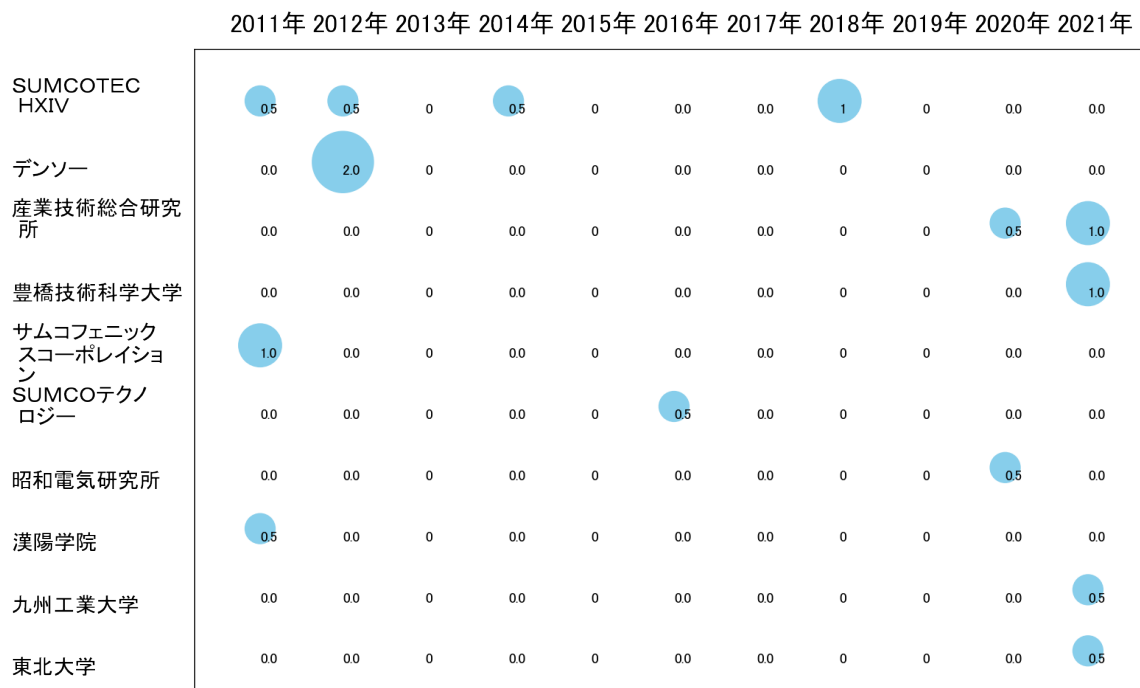


図5

このチャートによれば、以下の出願人は最終年が最多となっている。

国立研究開発法人産業技術総合研究所

国立大学法人豊橋技術科学大学

国立大学法人九州工業大学

国立大学法人東北大学

下記条件を満たす重要出願人は次のとおり。

国立研究開発法人産業技術総合研究所

国立大学法人豊橋技術科学大学

※最終年の件数が平均以上でかつピーク時の80%以上でかつ増加率が100%以上か、または最終年の件数が平均以上でかつピーク時の95%以上。以下、この条件を「所定条

件」という。

2-5 メイングループ別発行件数の分布

図6はIPCのメイングループ分類別に発行公報を集計し、上位20位までを縦棒グラフにしたものである。

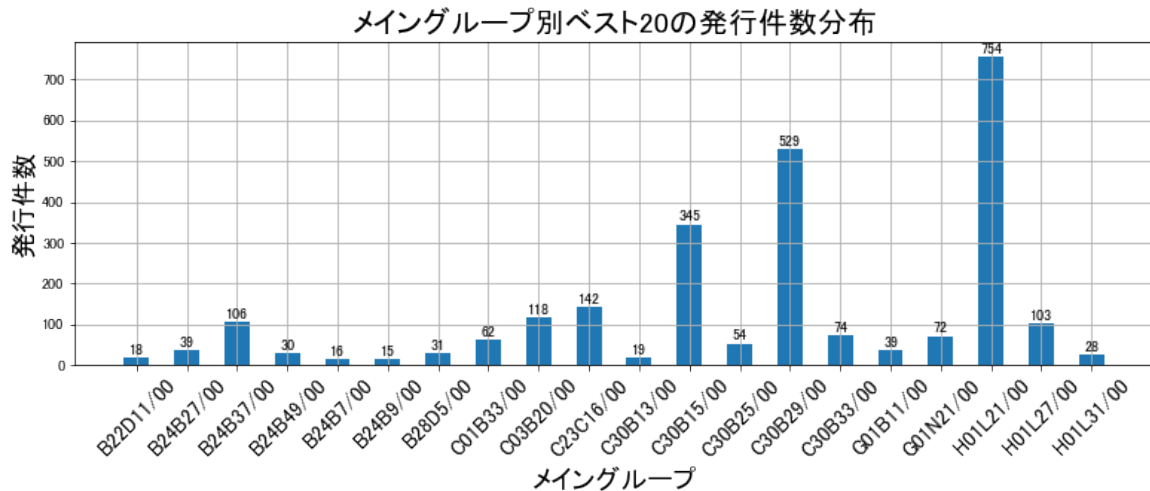


図6

これらのメイングループの内容は以下のとおり。

B22D11/00:金属の連続鋳造，すなわち不定長さへの鋳造 (18件)

B24B27/00:その他の研削機械または装置(39件)

B24B37/00:ラッピング機械または装置；附属装置 (106件)

B24B49/00:研削工具または工作物の送り運動を制御するための計測装置；指示または計測装置の構成，例．研削開始を指示するもの (30件)

B24B7/00:平坦なガラス面の研磨を含む工作物の平面を研削するために設計された機械または装置；そのための附属装置 (16件)

B24B9/00:工作物の端部または斜面を研削またはバリ除去のために設計された機械または装置；そのための附属装置 (15件)

B28D5/00:宝石類，結晶体の精密加工，例．半導体の材料；そのための装置 (31件)

C01B33/00:けい素；その化合物(62件)

C03B20/00:石英または熔融シリカ物品の製造に特に適合したプロセス(118件)

C23C16/00:ガス状化合物の分解による化学的被覆であって，表面材料の反応生成物を被覆層中に残さないもの，すなわち化学蒸着 (CVD) 法(142件)

C30B13/00:ゾーンメルティングによる単結晶成長；ゾーンメルティングによる精製 (19

件)

C30B15/00:融液からの引出しによる単結晶成長, 例. チョクラルスキー法 (345件)

C30B25/00:反応ガスの化学反応による単結晶成長, 例. 化学蒸着による成長 (54件)

C30B29/00:材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質 (529件)

C30B33/00:単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の後処理 (74件)

G01B11/00:光学的手段の使用によって特徴づけられた測定装置 (39件)

G01N21/00:光学的手段, すなわち, 赤外線, 可視光線または紫外線を使用することによる材料の調査または分析 (72件)

H01L21/00:半導体装置または固体装置またはそれらの部品の製造または処理に特に適用される方法または装置 (754件)

H01L27/00:1つの共通基板内または上に形成された複数の半導体構成部品または他の固体構成部品からなる装置 (103件)

H01L31/00:赤外線, 可視光, 短波長の電磁波, または粒子線輻射に感応する半導体装置で, これらの輻射線エネルギーを電気的エネルギーに変換するかこれらの輻射線によって電気的エネルギーを制御かのどちらかに特に適用されるもの; それらの装置またはその部品の製造または処理に特に適用される方法または装置; それらの細部 (28件)

この中で比較的多かったのは、次のメイングループである(以下、コアメインGと表記する)。

C23C16/00:ガス状化合物の分解による化学的被覆であって, 表面材料の反応生成物を被覆層中に残さないもの, すなわち化学蒸着 (CVD) 法(142件)

C30B15/00:融液からの引出しによる単結晶成長, 例. チョクラルスキー法 (345件)

C30B29/00:材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質 (529件)

H01L21/00:半導体装置または固体装置またはそれらの部品の製造または処理に特に適用される方法または装置 (754件)

2-6 メイングループ別発行件数の年別推移

図7はIPCのメイングループ分類別の発行件数を年別に集計し、上位20位までを数値付きバブルチャートにしたものである。

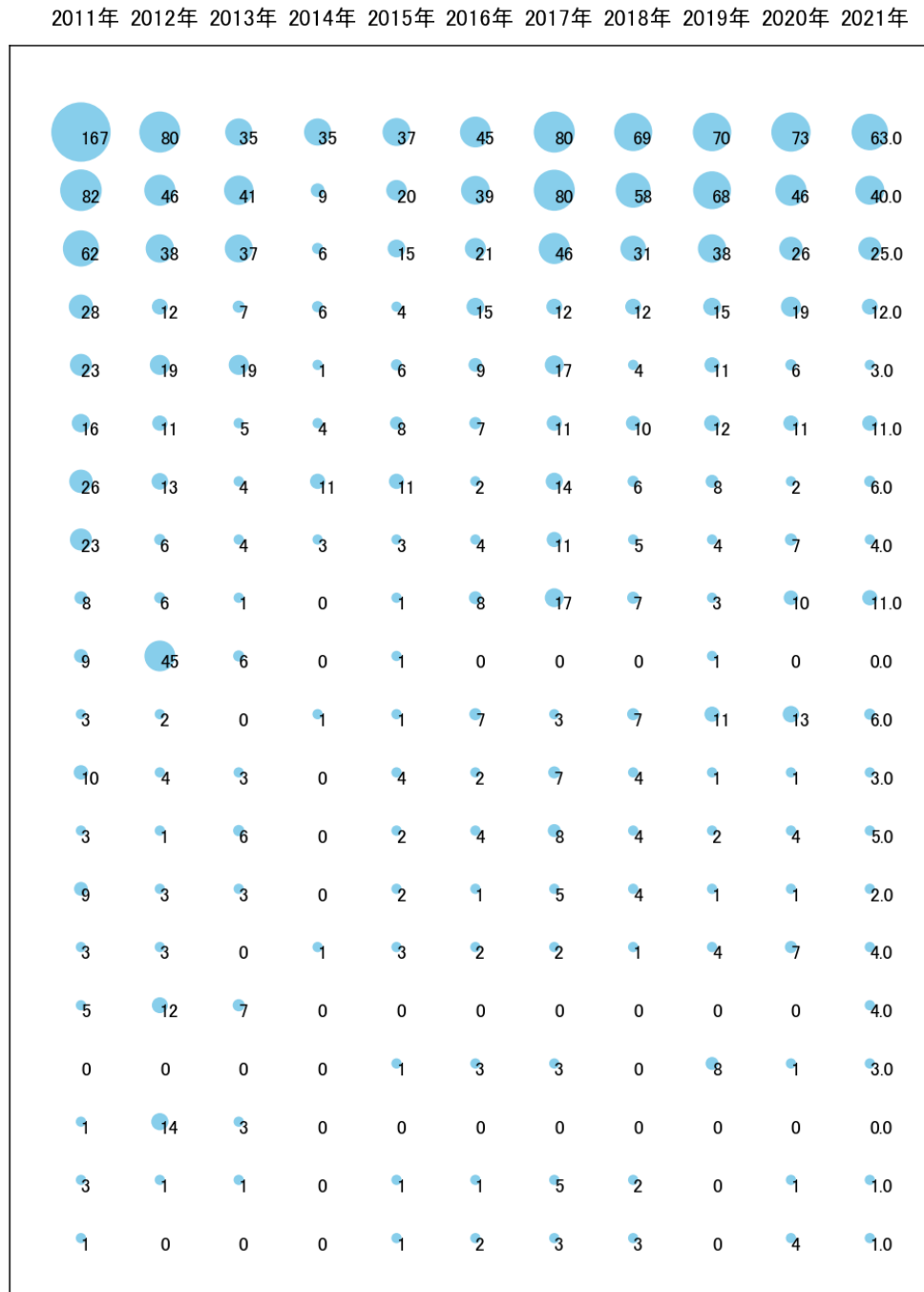


図7

このチャートによれば、最終年が最多のメイングループはなかった。

所定条件を満たす重要メインGはなかった。

2-7 最新発行のサンプル公報

表2は最近発行された公報の書誌事項をまとめた公報書誌リストである。

公報番号	発行日	発明の名称	出願人
特開2021-027243	2021/2/22	レーザーマークの印字方法およびレーザーマーク付きシリコンウェーハの製造方法	株式会社SUMC ○
特開2021-106181	2021/7/26	気相成長装置	株式会社SUMC ○
特開2021-004796	2021/1/14	半導体ウェーハの厚み測定方法及び半導体ウェーハの厚み測定システム	株式会社SUMC ○
特開2021-082675	2021/5/27	検査方法、シリコンウェーハの製造方法および検査装置	株式会社SUMC ○
特開2021-097174	2021/6/24	エピタキシャルウェーハのゲッターリング能力評価方法およびエピタキシャルウェーハの製造方法	株式会社SUMC ○
特開2021-103756	2021/7/15	エピタキシャルウェーハ製造システム及び製造方法	株式会社SUMC ○
特開2021-183563	2021/12/2	シリコンウェーハ	株式会社SUMC ○
特開2021-098621	2021/7/1	シリコンインゴットへの中性子照射方法、シリコンインゴットの製造方法およびシリコンウェーハの製造方法	株式会社SUMC ○
WO19/25112	2021/5/27	III族窒化物半導体基板及びその製造方法	株式会社SUMC ○
特開2021-097094	2021/6/24	SOIウェーハの製造方法およびポート	株式会社SUMC ○

表2

これらのサンプル公報の概要は以下のとおり。

特開2021-027243 レーザマークの印字方法およびレーザーマーク付きシリコンウェーハの製造方法

レーザーマークを構成するドット周縁に残留する加工歪みを低減することができるレーザーマークの印字方法およびレーザーマーク付きシリコンウェーハの製造方法を提供する。

特開2021-106181 気相成長装置

ウェーハを支持するキャリアをサセプタに搭載してエピタキシャル膜を形成するときに、キャリアに支持されたウェーハと、キャリアが搭載されたサセプタとの接触を抑制する気相成長装置を提供する。

特開2021-004796 半導体ウェーハの厚み測定方法及び半導体ウェーハの厚み測定システム

半導体ウェーハの厚みを面内の複数点において分光干渉方式で短時間に測定する際に、面内の温度ばらつきに起因する厚み測定値のばらつきを抑制することが可能な半導

体ウェーハの厚み測定方法を提供する。

特開2021-082675 検査方法、シリコンウェーハの製造方法および検査装置

容器の形状に依らず、複数のウェーハの枚数をカウントするとともに、複数のウェーハの位置ずれを検査する。

特開2021-097174 エピタキシャルウェーハのゲッターリング能力評価方法およびエピタキシャルウェーハの製造方法

エピタキシャルウェーハのゲッターリング能力を簡便に評価できる方法を提案する。

特開2021-103756 エピタキシャルウェーハ製造システム及び製造方法

複数枚のウェーハを連続処理した後にクリーニングを実施するマルチデポ運用時における反応炉内の過剰エッチングを抑制する。

特開2021-183563 シリコンウェーハ

シリコンウェーハ表層のボイド欠陥を消去する不活性雰囲気アニール処理後に外周部のスリップ転位の発生を抑制可能なシリコンウェーハを効率良く得られるシリコン単結晶の製造方法を提供すること。

特開2021-098621 シリコンインゴットへの中性子照射方法、シリコンインゴットの製造方法およびシリコンウェーハの製造方法

中性子照射後のシリコンインゴットの長手方向において、抵抗率の径方向のばらつきが、中央部よりも上下両端部の方が大きくなるのを抑制することができるシリコンインゴットへの中性子の照射方法を提案する。

WO19/225112 III族窒化物半導体基板及びその製造方法

Si基板上にAlNバッファ層を介してIII族窒化物半導体層を成長させる際にSi基板中へのIII族原料の拡散を抑制する。

特開2021-097094 SOIウェーハの製造方法およびボート

貼合わせウェーハをボートに装填して行う熱処理において、ボートに対して、活性側ウェーハの周縁部を接触させる一方で、支持側ウェーハの周縁部並びに表面のいずれも接触させない、貼合わせウェーハの装填を実現する。

これらのサンプル公報には、レーザマークの印字、レーザマーク付きシリコンウェーハの製造、気相成長、半導体ウェーハの厚み測定、検査、エピタキシャルウェーハのゲッタリング能力評価、エピタキシャルウェーハの製造、エピタキシャルウェーハ製造、シリコンインゴット、中性子照射、シリコンインゴットの製造、III族窒化物半導体基板、SOIウェーハの製造、ボートなどの語句が含まれていた。

2-8 新規メインG別発行件数の年別推移

以下は調査開始年の翌年以降に新たに発生した新規メイングループ(以下、新規メインGと表記する)である。

※ここでは調査開始年が0件でかつ最終年が3件以上を新規メインGとみなしている。

C30B13/00:ゾーンメルティングによる単結晶成長；ゾーンメルティングによる精製

図8は新規メインG別発行件数の年別推移を示す折線グラフである。

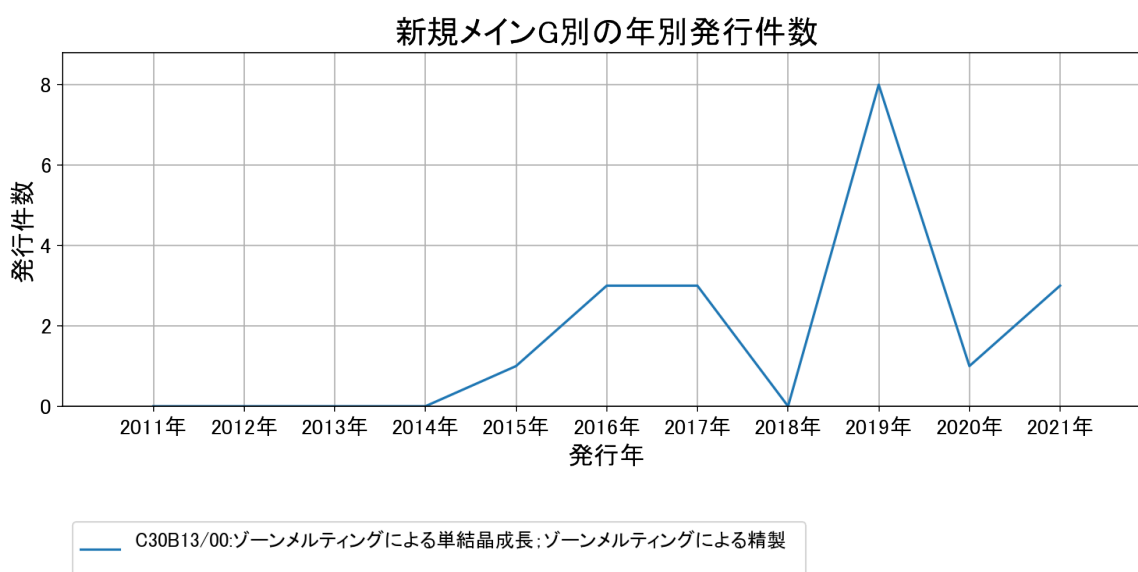


図8

このグラフによれば上記新規メインGの公報発行件数は、全体的には増減しながらも増加傾向を示している。2015年から増加し、2019年にピークを付けた後は減少し、最終年も急増している

この新規メイングループに関連が深いコアメインGは以下のとおり。

C30B29/00:材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質 (529件)

H01L21/00:半導体装置または固体装置またはそれらの部品の製造または処理に特に適用される方法または装置 (754件)

2-9 新規メイングループを含むサンプル公報

上記新規メインGを含む公報は19件であった。

この新規メインGを含む公報からサンプル公報を抽出し、以下にそのサンプル公報の概要を示す。

WO18/030042(単結晶の製造方法及び装置) コード:B01A06

・ F Z法によるシリコン単結晶の製造において、サポート手段による多点サポートへの切り替え後に結晶曲がりの発生を防止する。

特開2015-229612(単結晶の製造方法) コード:B01

・ 単結晶の抵抗率の面内ばらつきを抑え、これにより製造ロット内の単結晶ウェーハの耐圧ばらつきを小さくする。

特開2016-023099(単結晶の製造方法及び製造装置) コード:B01

・ 浮遊帯域熔融法における絞り工程を自動化し、コーン部育成工程移行後に単結晶の有転位化の発生頻度を低減することが可能な単結晶製造方法の提供。

特開2016-079065(単結晶の製造方法及び製造装置) コード:B01A

・ ガスドーピング法を用いたF Z法による単結晶の製造において、ドーピングガスの吹き付け開始直後に発生する単結晶の有転位化を防止する。

特開2016-084250(単結晶の製造方法及び製造装置) コード:B01

・ 大口径の原料ロッドを用いた場合でも結晶歪みの発生を防止し、安定した結晶形状を得ることを可能にする。

特開2017-105650(シリコン単結晶の製造方法) コード:B01A06

- ・誘導加熱コイルのスリット等での放電を防止し、単結晶のトップコーン側直胴部とボトムコーン側直胴部の窒素濃度のばらつきを低減して、有転位化部分とボイド欠陥という結晶欠陥を生じさせない。

特開2017-190261(単結晶の製造方法および装置) コード:B01A06

- ・コーン部育成工程において結晶直径の目標値と実測値との偏差を小さくして有転位化や液漏れを防止する。

特開2017-193461(単結晶の製造方法および装置) コード:B01

- ・浮遊帯域溶融法による単結晶の製造において、単結晶の直径の変化によらず液漏れの兆候を検出して液漏れの発生を防止する。

特開2019-014641(シリコン単結晶の製造装置及び製造方法) コード:B01A06

- ・原料ロッドの振れの影響による抵抗率の面内分布のマイクロな変動を抑制することが可能なシリコン単結晶製造装置及び製造方法を提供する。

特開2019-016661(シリコンウェーハの抵抗率評価方法) コード:B01A06;A01C06

- ・できるだけ少ない測定点でウェーハ全面の抵抗率が公差内に収まっていることを保証することが可能なシリコンウェーハの抵抗率評価方法を提供する。

特開2019-026522(シリコン単結晶の製造装置及び製造方法) コード:B01A06

- ・原料ロッドの振れの影響による抵抗率の面内分布のマイクロな変動を抑制することが可能なシリコン単結晶製造装置及び製造方法を提供する。

特開2019-089668(シリコン単結晶の製造装置および製造方法) コード:B01A06

- ・シリコン単結晶の中心軸と直交する断面における抵抗率分布の均一性を向上できるシリコン単結晶の製造装置の提供。

特開2019-108248(シリコン単結晶の製造方法) コード:B01A06;A01E

・ F Z法によるシリコン単結晶の育成において、複雑な処理を行うことなく、ドーパガスの供給量を求めることのできるシリコン単結晶の製造方法を提供すること。

特開2019-112280(単結晶の製造方法及び製造装置) コード:B01A06

・ 絞り工程を自動化し、テーパー部育成工程移行後に単結晶の有転位化の発生頻度を低減する。

特開2019-167254(F Z炉の多結晶原料把持具) コード:B01A06

・ F Z法によるシリコン単結晶の製造において、シリコン多結晶原料が加熱されても熱影響を受けにくいF Z炉の多結晶原料把持具を提供すること。

特開2020-037500(単結晶の製造方法及び装置及びシリコン単結晶インゴット) コード:B01A06

・ 所望の抵抗率を有し抵抗率の面内分布が均一な単結晶の製造歩留まりを高めることが可能なF Z法による単結晶の製造方法、単結晶製造装置、シリコン単結晶インゴットの提供。

特開2021-075418(単結晶の製造方法) コード:B01A06

・ 交互回転を開始した直後でも結晶直径を安定的に制御して単結晶の有転位化を防止する。

特開2021-088483(単結晶製造装置及び単結晶の製造方法) コード:B01A06

・ ドーパント供給管を安定的に設置しつつ、単結晶の抵抗率の面内分布をできるだけ均一にすることが可能なF Z法による単結晶製造装置及び単結晶の製造方法を提供する。

特開2021-091557(誘導加熱コイル及びこれを用いた単結晶製造装置) コード:B01A06

・ 上面に付着した微小な異物が原因で生じる単結晶の有転位化を防止することが可能な誘導加熱コイル及びこれを用いたシリコン単結晶製造装置を提供する。

2-10 新規メインGと重要コアメインGとの相関

図9は新規メインGと重要コアメインGとの相関を見るためのものであり、新規メインGと重要コアメインGを共に含む公報件数を集計し、X軸を重要コアメインG、Y軸を新規メインGとして数値付きバブルチャートとしてまとめたものである。

※ Y軸が多過ぎる場合は合計公報件数が2件以上の新規メインGに絞り込んでいる。

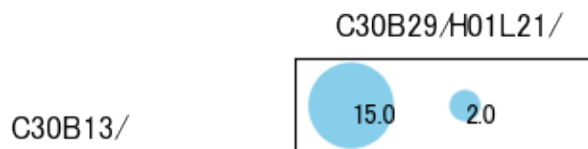


図9

このチャートから新規メインGと重要コアメインGの相関が高い(2件以上の)組み合わせをまとめると以下のようなになる。

[C30B13/00:ゾーンメルティングによる単結晶成長；ゾーンメルティングによる精製]

- ・ C30B29/00:材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質

- ・ H01L21/00:半導体装置または固体装置またはそれらの部品の製造または処理に特に適用される方法または装置

第三章 分類コード別の分析

この調査では、上記分析対象公報についてPythonによりコード化し、そのコードの一桁目をサブテーマのコードとした。

A:基本的電気素子

B:結晶成長

C:研削；研磨

D:金属質材料への被覆；化学的表面処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法

E:測定；試験

F:ガラス；鉱物またはスラグウール

G:無機化学

Z:その他

3-1 分類コード別全体分析

分析対象公報を、サブテーマコード毎に分類し、分析した結果は以下のようになった。

3-1-1 一桁コード別の発行件数割合

表3は分析対象公報の分類コードを一桁別(サブテーマ別)で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
A	基本的電気素子	768	41.3
B	結晶成長	563	30.3
C	研削；研磨	65	3.5
D	金属質材料への被覆；化学的表面処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法	132	7.1
E	測定；試験	140	7.5
F	ガラス；鉱物またはスラグウール	120	6.4
G	無機化学	64	3.4
Z	その他	9	0.5

表3

この集計表によれば、コード「A:基本的電気素子」が最も多く、41.3%を占めている。

以下、B:結晶成長、E:測定；試験、D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法、F:ガラス；鋳物またはスラグウール、C:研削；研磨、G:無機化学、Z:その他と続いている。

図10は上記集計結果を円グラフにしたものである。

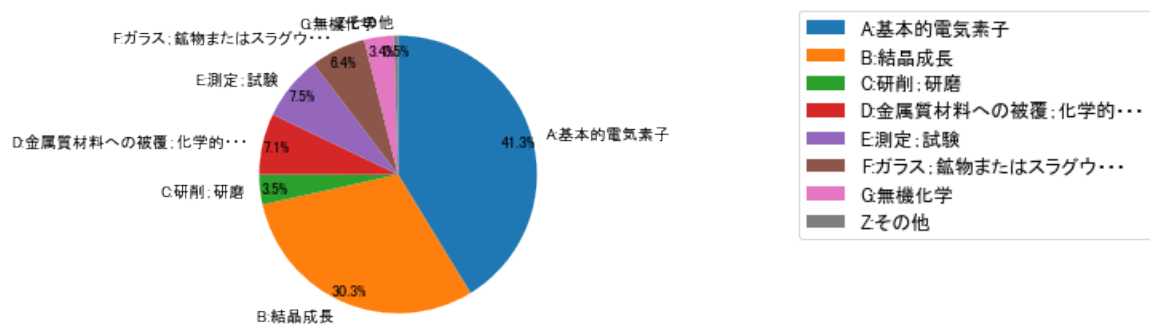


図10

3-1-2 一桁コード別発行件数の年別推移

図11は分析対象公報を一桁コード別・年別に集計し、折線グラフにしたものである。

一桁コード別発行件数の年別推移

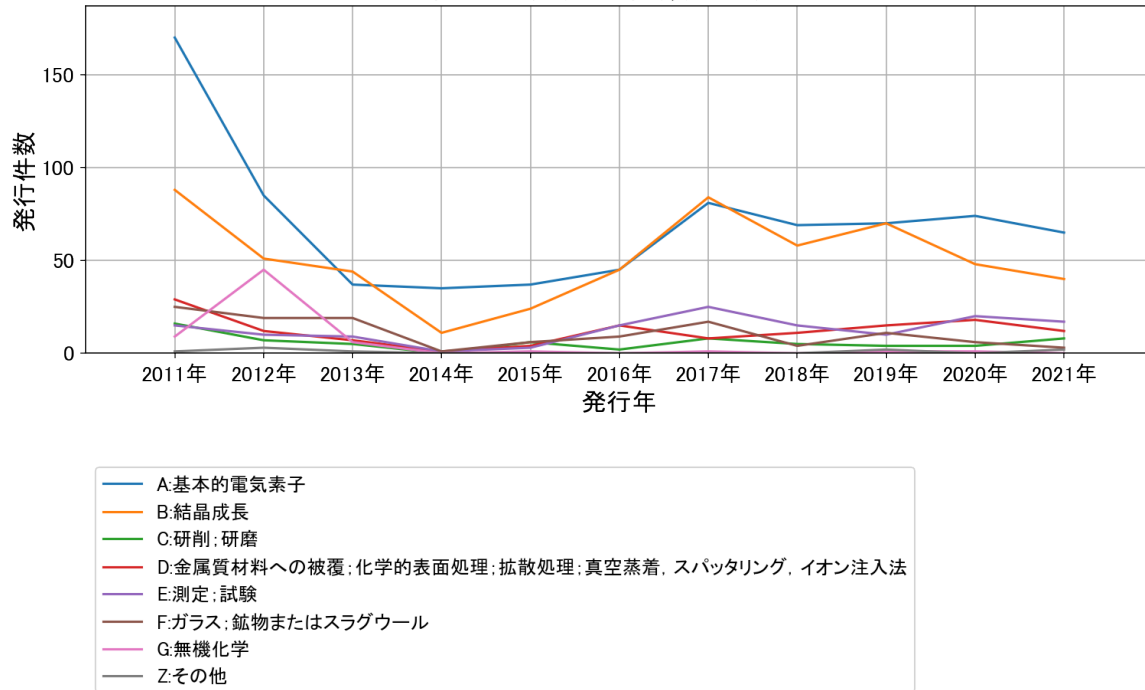


図11

このグラフによれば上記出願人名義の公報発行件数は、全体的には増減しながらも減少傾向を示している。最終年も減少している。この中で最終年の件数が第1位の出願人は「A:基本的電気素子」であるが、最終年は減少している。

また、次のコードは最終年に増加傾向を示している。

C:研削; 研磨

Z:その他

図12は一桁コード別の発行件数を年別に集計し、数値付きバブルチャートにしたものである。

2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年 2017年 2018年 2019年 2020年 2021年

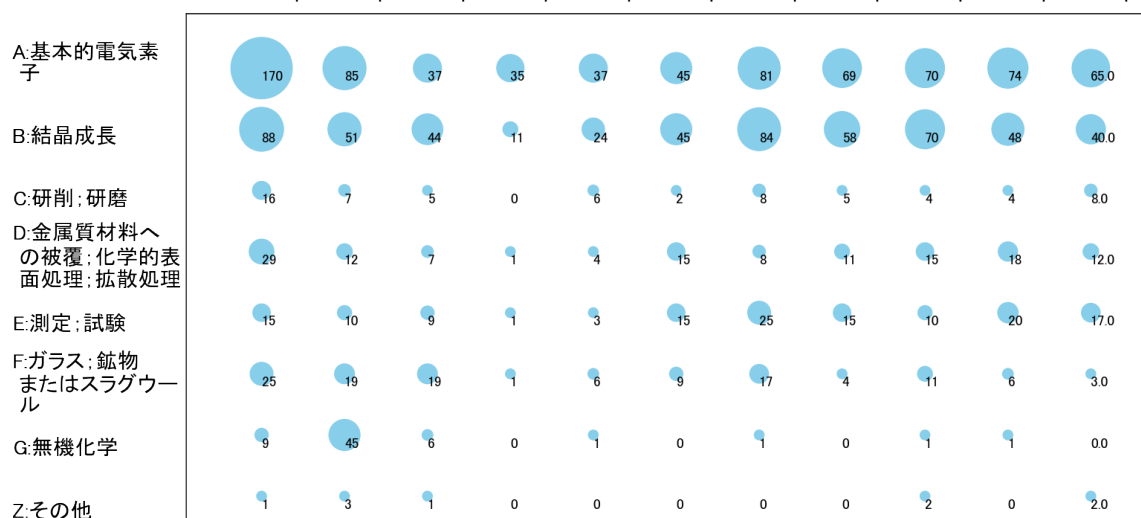


図12

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードはなかった。

所定条件を満たす重要コードもなかった。

3-2 分類コード別個別分析

分析対象公報を分析対象公報を一桁コード別(A～Z)に分け、それぞれのコードを分析した結果は以下ようになった。

3-2-1 [A:基本的電気素子]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「A:基本的電気素子」が付与された公報は768件であった。

図13はこのコード「A:基本的電気素子」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

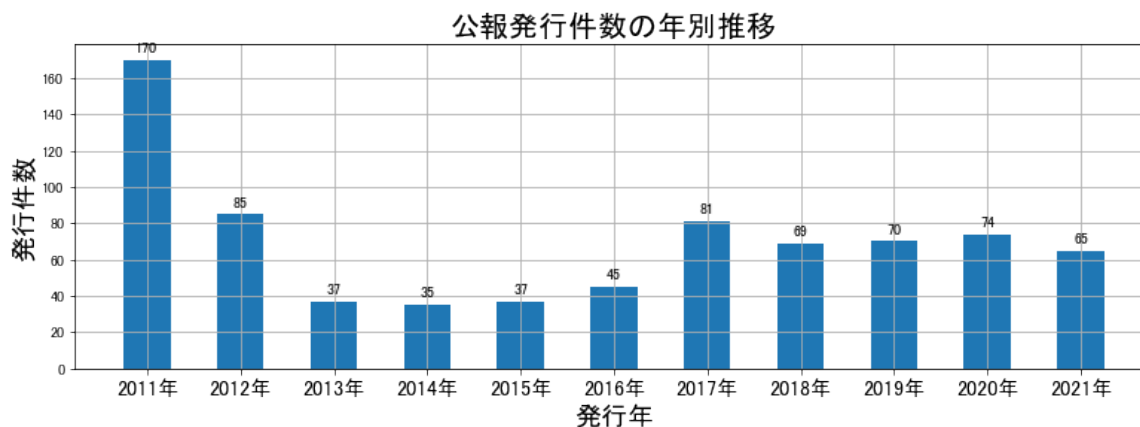


図13

このグラフによれば、コード「A:基本的電気素子」が付与された公報の発行件数は全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、横這いが続く期間が多く、さらに、急減している期間があった。

最終年近傍は増減(増加し減少)していた。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表4はコード「A:基本的電気素子」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	759.5	98.89
SUMCOTECHXIV株式会社	2.0	0.26
株式会社デンソー	2.0	0.26
国立大学法人豊橋技術科学大学	1.0	0.13
国立研究開発法人産業技術総合研究所	0.5	0.07
SUMCOテクノロジー株式会社	0.5	0.07
学校法人漢陽学院	0.5	0.07
国立大学法人九州工業大学	0.5	0.07
国立大学法人東北大学	0.5	0.07
トヨタ自動車株式会社	0.5	0.07
ニッタ・デュポン株式会社	0.5	0.07
その他	0	0
合計	768	100

表4

この集計表によれば、共同出願で最も発行件数が多かった出願人(筆頭共同出願人)はSUMCOTECHXIV株式会社であり、0.26%であった。

以下、デンソー、豊橋技術科学大学、産業技術総合研究所、SUMCOテクノロジー、漢陽学院、九州工業大学、東北大学、トヨタ自動車、ニッタ・デュポンと続いている。

図14は上記集計結果のうち共同出願人のみを円グラフにしたものである。

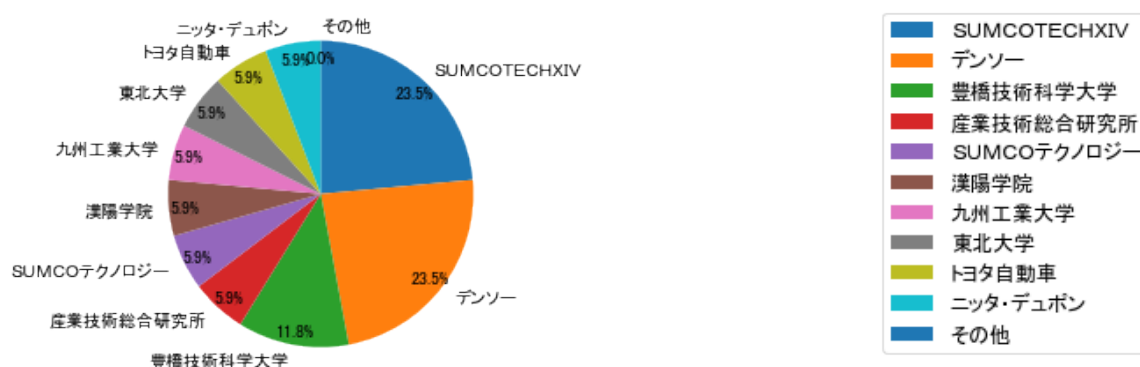


図14

このグラフによれば、筆頭共同出願人だけでは23.5%を占めているに過ぎず、多数の共同出願人に分散しているようである。

(3) コード別出願人数の年別推移

図15はコード「A:基本的電気素子」が付与された公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

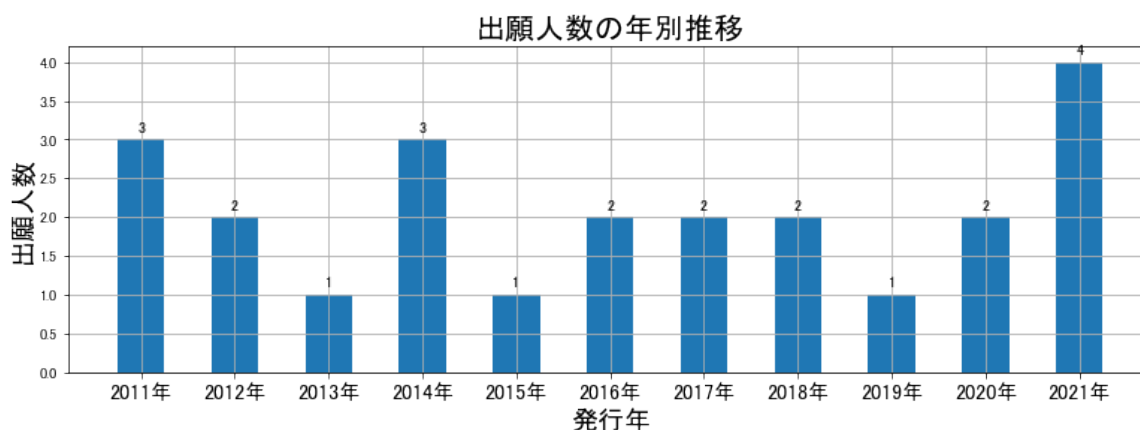


図15

このグラフによれば、コード「A:基本的電気素子」が付与された公報の出願人数は増減しているものの全期間で見ると横這い傾向を示している。

全期間で出願人数は少ないが、増減している。

出願人数は少ないが、最終年近傍では増加傾向である。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

図16はコード「A:基本的電気素子」が付与された公報について共同出願人の発行件数が年毎にどのように推移しているかを見るためのものであり、公報発行件数が多い共同出願人の上位10社について公報発行件数を発行年別に集計し、数値付きバブルチャートにしたものである。

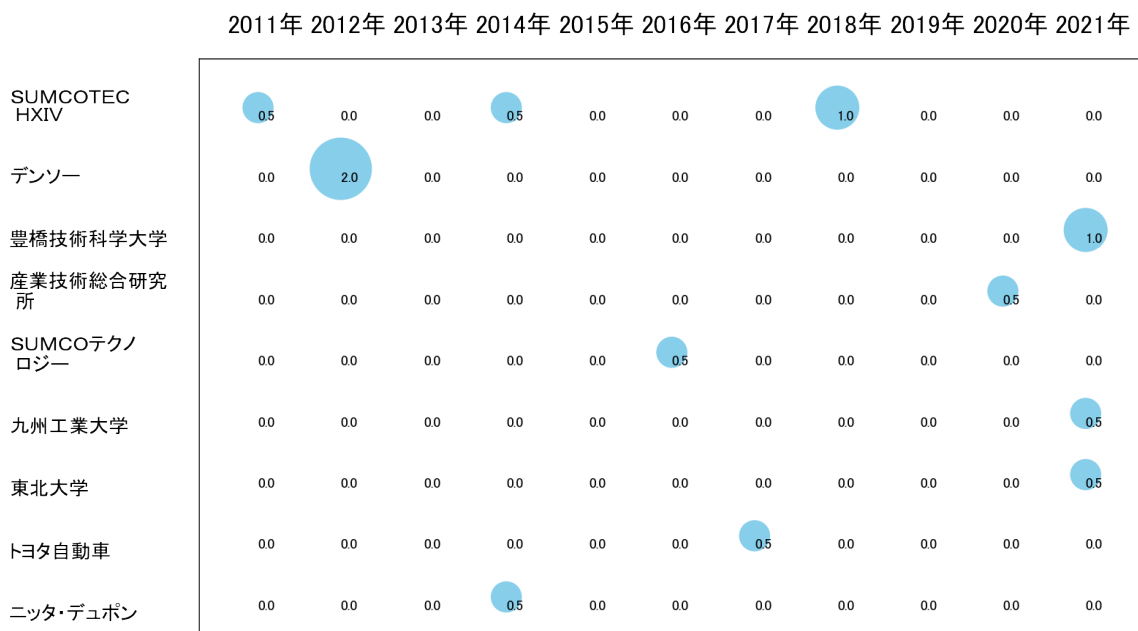


図16

このチャートによれば、以下の出願人は最終年が最多となっている。

豊橋技術科学大学

九州工業大学

東北大学

所定条件を満たす重要出願人は次のとおり。

デンソー

(5) コード別の発行件数割合

表5はコード「A:基本的電気素子」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
A	基本的電気素子	2	0.1
A01	半導体装置, 他の電氣的固体装置	53	3.6
A01A	機械的処理	377	25.5
A01B	固体を析出させるガス状化合物の還元または分解を使用	198	13.4
A01C	製造または処理中の試験または測定	177	12.0
A01D	半導体本体の内部性質の改変	197	13.3
A01E	基板上への半導体材料の析出	247	16.7
A01F	半導体装置またはその部品の製造または処理	106	7.2
A01G	イオン注入法	124	8.4
	合計	1481	100.0

表5

この集計表によれば、コード「A01A:機械的処理」が最も多く、25.5%を占めている。

図17は上記集計結果を円グラフにしたものである。

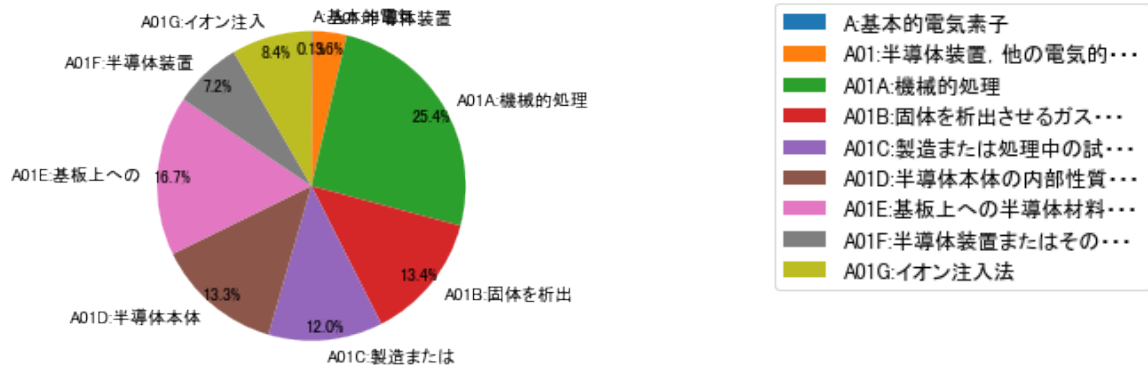


図17

(6) コード別発行件数の年別推移

図18は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年 2017年 2018年 2019年 2020年 2021年

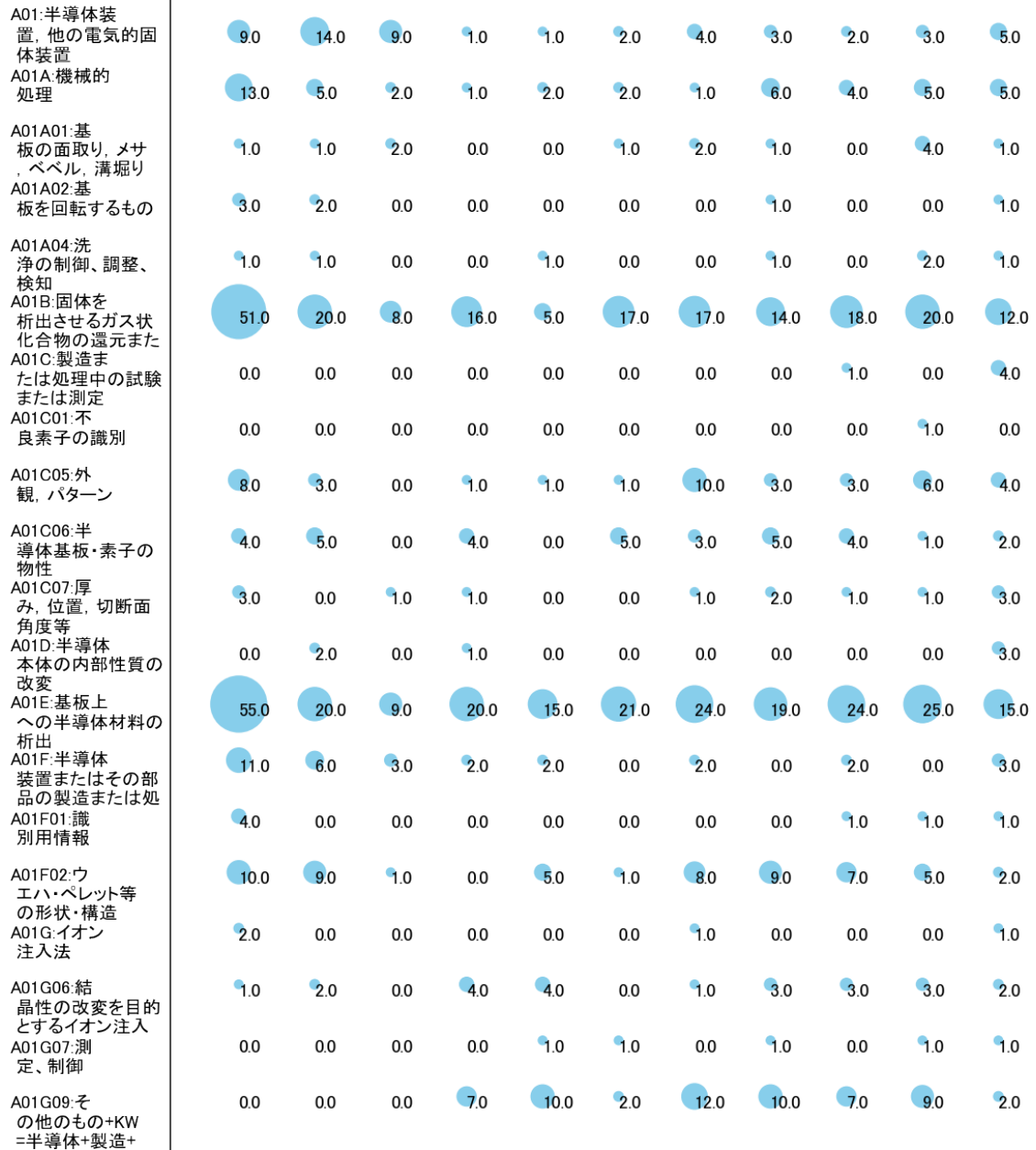


図18

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

A01C:製造または処理中の試験または測定

A01D:半導体本体の内部性質の改変

所定条件を満たす重要コードは次のとおり。

A01C:製造または処理中の試験または測定

上記重要コードのサンプル公報によれば、次のような技術が出願されていた。

[A01C:製造または処理中の試験または測定]

特開2019-149463 シリコンウェーハの反り量の予測方法およびシリコンウェーハの製造方法

シリコンウェーハに対して熱処理を施した際に発生する反り量を酸素の影響を考慮して予測することができる方法およびシリコンウェーハの製造方法を提案する。

特開2021-158146 シリコンウェーハへのクラスターイオン注入による白傷欠陥低減効果の評価方法及びエピタキシャルシリコンウェーハの製造方法

クラスターイオン注入による白傷欠陥効果を簡易に評価することが可能な、シリコンウェーハへのクラスターイオン注入による白傷欠陥低減効果の評価方法を提供する。

特開2021-190521 シリコンウェーハおよびシリコンウェーハの製造方法

表面に半導体デバイスが形成された後に薄膜化された際にも、高い破壊強度を有するシリコンウェーハを提供する。

特開2021-193339 半導体ウェーハの評価方法

被覆層の表面において付着物および／または非付着凸状欠陥を検出することにより、被覆層を有する半導体ウェーハを評価する新たな評価方法を提供すること。

特開2021-196190 分析容器、半導体試料の分析方法および半導体基板の製造方法

分析対象試料の不純物汚染を高感度で分析することを可能にするための手段を提供すること。

これらのサンプル公報には、シリコンウェーハの反り量の予測、シリコンウェーハの製造、クラスターイオン注入、白傷欠陥低減効果の評価、エピタキシャルシリコンウェーハの製造、半導体ウェーハの評価、分析容器、半導体試料の分析、半導体基板の

製造などの語句が含まれていた。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

図19は主要出願人がどのような技術に注力しているかを見るためのものであり、上位10社についてそれぞれ四桁コード別に集計し、数値付きバブルチャートとしてまとめたものである。

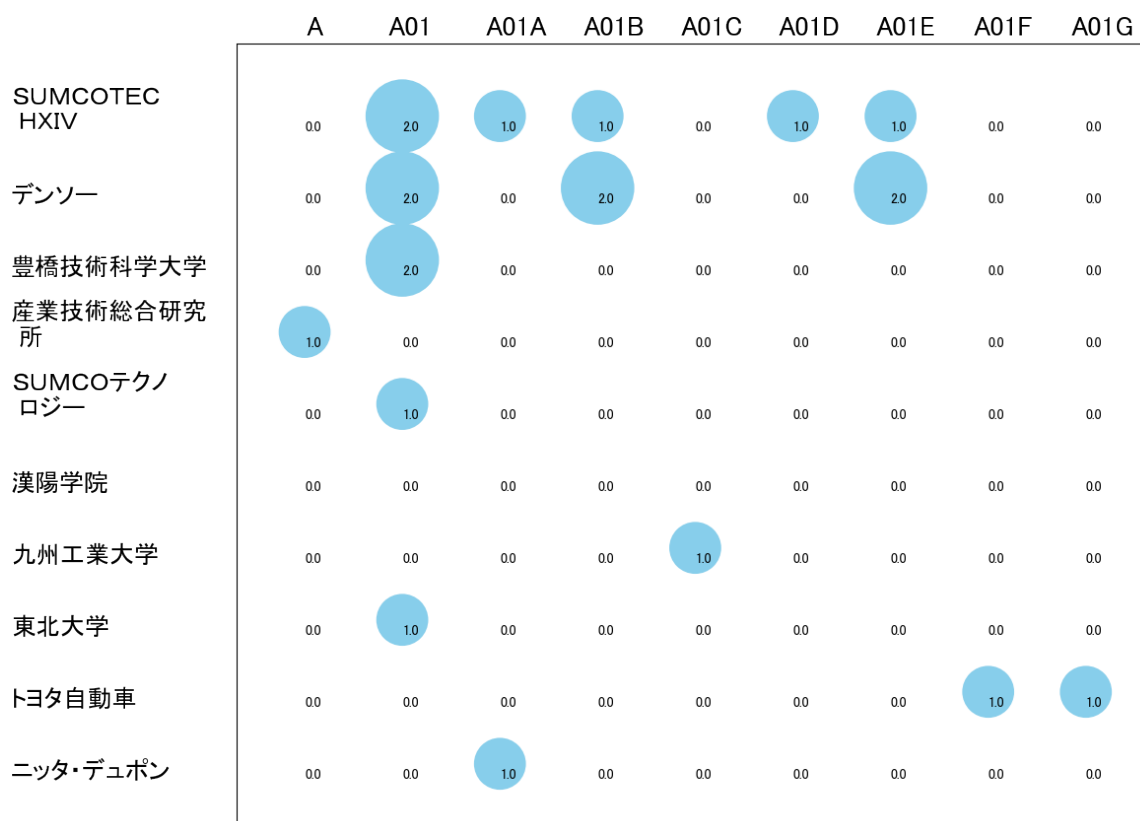


図19

このチャートから各出願人が最も注力しているコードを抽出し、出願人別にまとめると以下のようなになる。

[SUMCOTECHXIV株式会社]

A01:半導体装置, 他の電氣的固体装置

[株式会社デンソー]

A01:半導体装置, 他の電氣的固体装置

[国立大学法人豊橋技術科学大学]

A01:半導体装置, 他の電氣的固体装置

[国立研究開発法人産業技術総合研究所]

A:基本的電氣素子

[SUMCOテクノロジー株式会社]

A01:半導体装置, 他の電氣的固体装置

[国立大学法人九州工業大学]

A01C:製造または処理中の試験または測定

[国立大学法人東北大学]

A01:半導体装置, 他の電氣的固体装置

[トヨタ自動車株式会社]

A01F:半導体装置またはその部品の製造または処理

[ニッタ・デュボン株式会社]

A01A:機械的処理

3-2-2 [B:結晶成長]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「B:結晶成長」が付与された公報は563件であった。

図20はこのコード「B:結晶成長」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

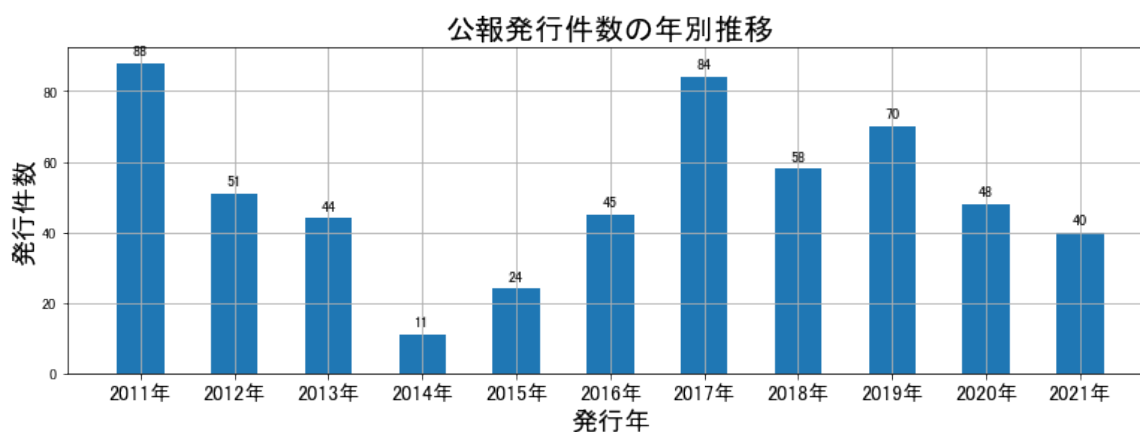


図20

このグラフによれば、コード「B:結晶成長」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。

最終年近傍は減少傾向である。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表6はコード「B:結晶成長」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	561.0	99.64
サムコフェニックスコーポレイション	1.0	0.18
SUMCOTECHXIV株式会社	0.5	0.09
ジャパンスーパークォーツ株式会社	0.5	0.09
その他	0	0
合計	563	100

表6

この集計表によれば、共同出願で最も発行件数が多かった出願人(筆頭共同出願人)はサムコフェニックスコーポレイションであり、0.18%であった。

以下、SUMCOTECHXIV、ジャパンスーパークォーツと続いている。

図21は上記集計結果のうち共同出願人のみを円グラフにしたものである。

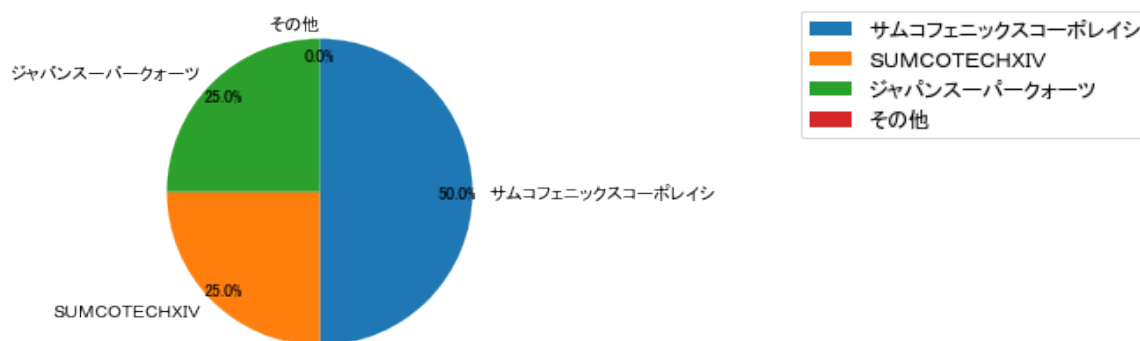


図21

このグラフによれば、筆頭共同出願人だけで50.0%を占めており、特定の出願人に集中しているようである。

(3) コード別出願人数の年別推移

図22はコード「B:結晶成長」が付与された公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

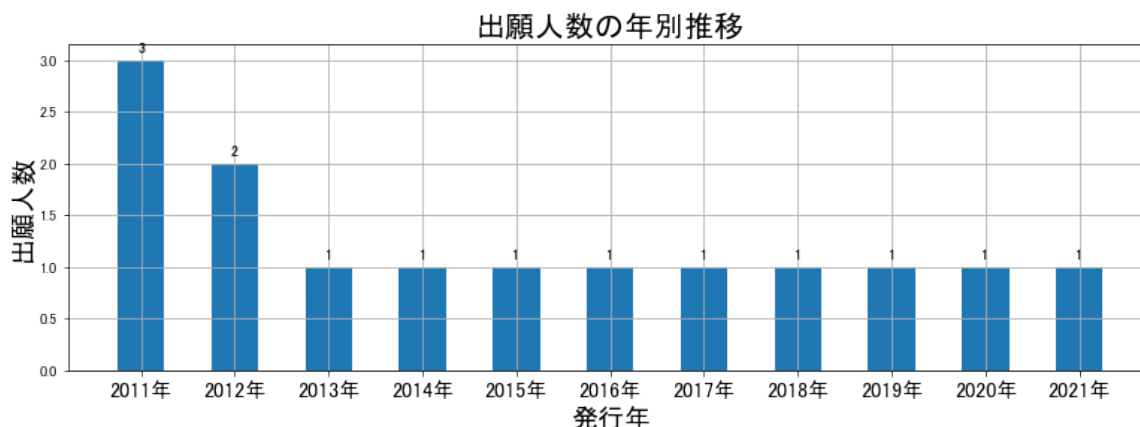


図22

このグラフによれば、コード「B:結晶成長」が付与された公報の出願人数は 全期間では減少傾向を示している。

全期間で出願人数が少ないため、出願人数の変動も少なかった。

出願人数が少なく、かつ最終年近傍の増減も少ないので、最終年近傍も横這い傾向である。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

図23はコード「B:結晶成長」が付与された公報について共同出願人の発行件数が年毎にどのように推移しているかを見るためのものであり、公報発行件数が多い共同出願人の上位10社について公報発行件数を発行年別に集計し、数値付きバブルチャートにしたものである。

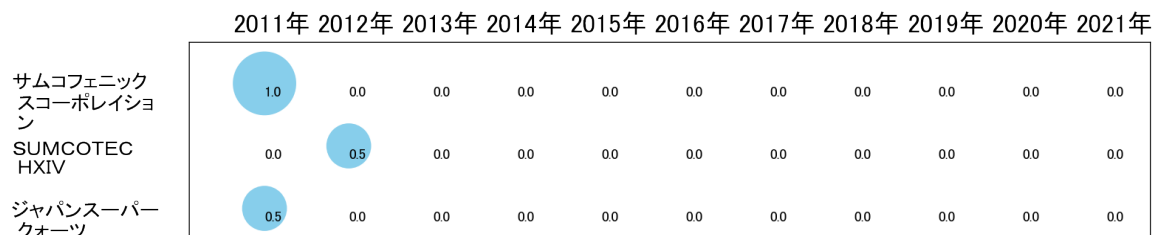


図23

このチャートによれば、最終年が最多となっている出願人はなかった。

所定条件を満たす重要出願人もなかった。

(5) コード別の発行件数割合

表7はコード「B:結晶成長」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
B	結晶成長	0	0.0
B01	単結晶成長 ; 共晶物質の一方固相または共析晶物質の一方析出 ; 物質のゾーンメルティングによる精製 ; 特定構造を有する均質多結晶物質の製造 ; 単結晶または特定構造を有する均質	42	4.7
B01A	シリコン	572	64.2
B01B	融液を支持するためのるつぼまたは容器	135	15.2
B01C	融液からの引出しによる単結晶成長	76	8.5
B01D	制御または調整	66	7.4
	合計	891	100.0

表7

この集計表によれば、コード「B01A:シリコン」が最も多く、64.2%を占めている。

図24は上記集計結果を円グラフにしたものである。

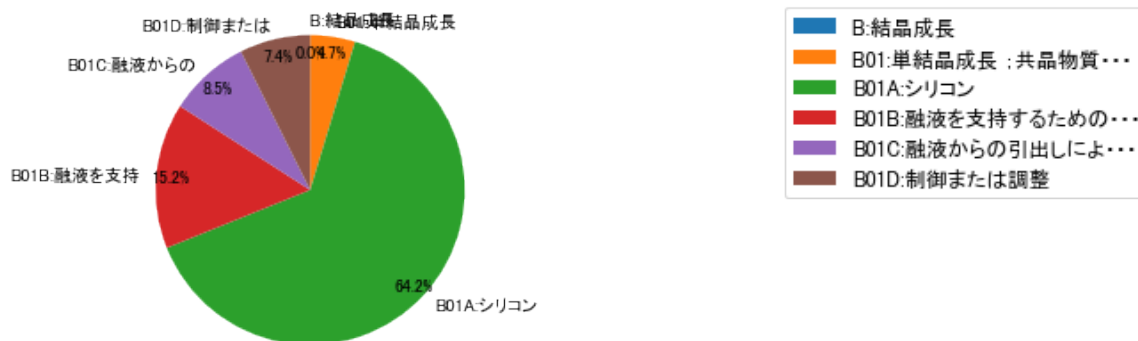


図24

(6) コード別発行件数の年別推移

図25は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年 2017年 2018年 2019年 2020年 2021年

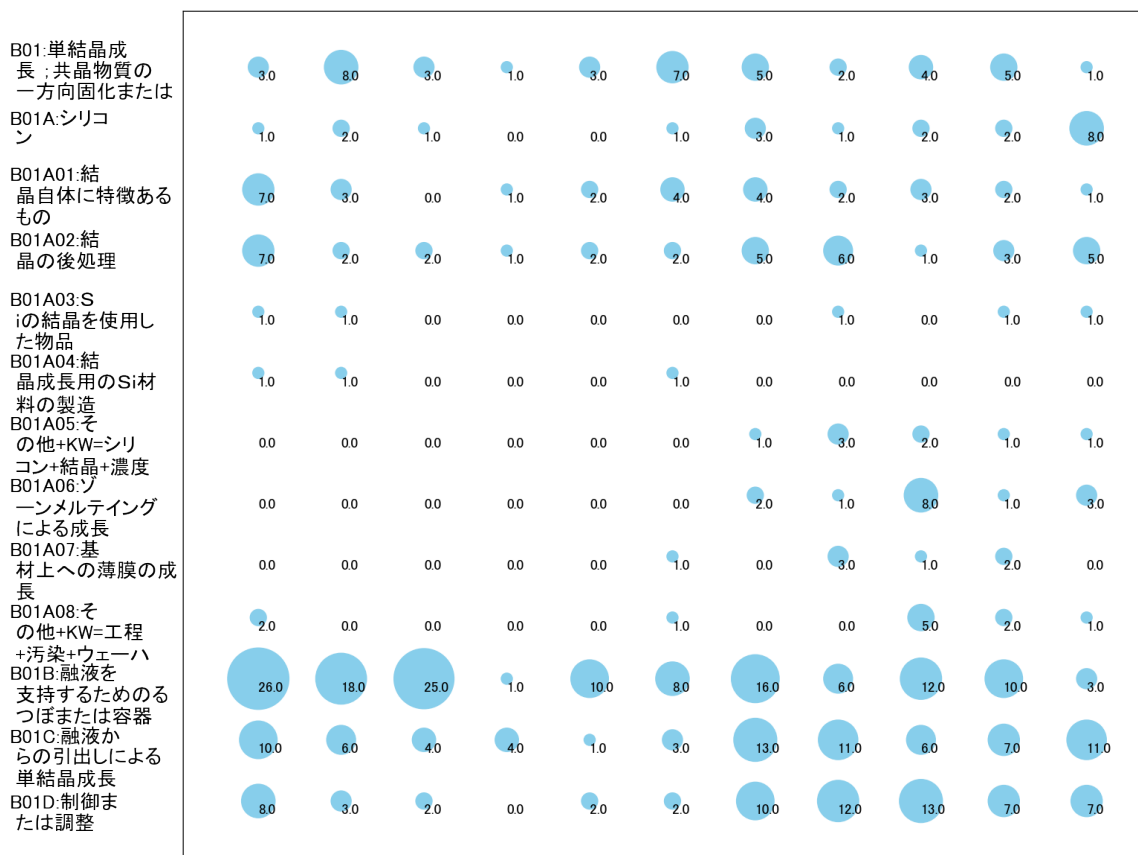


図25

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

B01A:シリコン

所定条件を満たす重要コードは次のとおり。

B01A:シリコン

B01C:融液からの引出しによる単結晶成長

上記重要コードのサンプル公報によれば、次のような技術が出願されていた。

[B01A:シリコン]

特開2012-142485 エピタキシャルウェーハの製造方法、エピタキシャルウェーハ

エピタキシャル層の形成時のオートドーブを確実に抑制することで、エピタキシャル

ウェーハの抵抗率均一性を向上させ、周縁部まで効率的にデバイスの形成が可能なエピタキシャルウェーハの製造方法およびエピタキシャルウェーハを提供する。

特開2017-092370 エピタキシャルウェーハの製造方法および製造装置

チャンバを分解及び組み立てした後に、均一な厚さ分布を有するエピタキシャル膜を形成できる、エピタキシャルウェーハの製造方法を提供する。

特開2018-093117 エピタキシャルウェーハの製造方法

エピタキシャル層の形成を低温で行う際に、水素ベークの時間を短縮することができるエピタキシャルウェーハの製造方法を提案する。

特開2019-114699 エピタキシャル成長装置およびそれを用いた半導体エピタキシャルウェーハの製造方法

エピタキシャル層形成時の膜厚均一性制御のロバスト性を改善することのできるエピタキシャル成長装置を提供する。

特開2020-088322 エピタキシャルウェーハの製造方法および装置

マルチデポ処理を行う場合に、エピタキシャルウェーハの品質を安定させ得るエピタキシャルウェーハの製造方法および装置を提供する。

特開2021-187718 半導体結晶製造装置の管理方法、半導体結晶の製造方法、及び半導体結晶製造管理システム

半導体結晶製造装置の構成部材の各物性値を管理して装置間及びバッチ間での半導体結晶の品質ばらつきを低減する。

特開2021-190521 シリコンウェーハおよびシリコンウェーハの製造方法

表面に半導体デバイスが形成された後に薄膜化された際にも、高い破壊強度を有するシリコンウェーハを提供する。

特開2021-185127 石英ガラスルツボ

マルチ引き上げなどの非常に長時間の単結晶引き上げ工程に耐えることができる石英ガラスルツボを提供する。

特開2021-088467 単結晶育成方法および単結晶育成装置

ルツボに收容された原料融液の形態を即座に把握する。

特開2021-119108 単結晶製造管理システム

結晶品質に対する様々な要求に柔軟に応えることができ、不良部位の特定の自動化も可能な単結晶製造管理システムを提供する。

これらのサンプル公報には、エピタキシャルウェーハの製造、エピタキシャル成長、半導体エピタキシャルウェーハの製造、半導体結晶製造装置の管理、半導体結晶の製造、半導体結晶製造管理、シリコンウェーハ、シリコンウェーハの製造、石英ガラスルツボ、単結晶育成、単結晶製造管理などの語句が含まれていた。

[B01C:融液からの引出しによる単結晶成長]

特開2011-088818 シリコン単結晶育成方法、シリコンウェーハ製造方法、SOI基板製造方法

鏡面研磨ウェーハまたはSOIウェーハとして用いるためのGrown-in欠陥フリー結晶を生産性よく安定に育成できるシリコン単結晶の育成方法を提供する。

特開2014-129236 シリコン単結晶の欠陥解析方法

水平方向に磁場を印加するMCZ法によるシリコン単結晶の引上げにおいても、シリコン単結晶の結晶欠陥の分布を容易に解析することが可能なシリコン単結晶の欠陥解析方法を提供する。

特開2016-204231 シリコン単結晶の製造方法

従来よりも転位の発生を抑制することができるシリコン単結晶の製造方法を提案する。

特開2017-014080 シリコン単結晶の検査方法および製造方法

COPおよび転位クラスタを含まない低酸素濃度シリコン単結晶のDSOD良否判定を可能とする新たな手段を提供すること。

特開2017-105675 シリコン単結晶の製造方法

1本の単結晶インゴットから複数のBMD密度範囲を持つ製品領域を取得する。

特開2019-006639 シリコンウェーハ

低温デバイスプロセスにも適したシリコンウェーハを提供する。

WO18/143434 単結晶引上装置のクリーニング装置、クリーニング方法

単結晶引上装置1内をクリーニングするクリーニング装置10であって、プルチャンバ1a内に挿入可能な主筒部11と、主筒部の上部に、プルチャンバの内面をクリーニングする内面クリーニング機構17を備え、主筒部が、その内部にワイヤー下部のシードチャックを退避収納する退避収納部12と、主筒部の下部に複数の延伸ロッド13A～13Dを軸方向に継ぎ足し可能とする継続延伸機構13と、を備えることで、効率よくプルチャンバ内面クリーニングをおこなう。

特開2019-094241 シリコン単結晶のBMD評価方法およびシリコン単結晶の製造方法

次工程であるエピタキシャル成長膜形成工程における不良品の発生を防止できる、シリコン単結晶のBMD評価方法を提供すること。

特開2021-183563 シリコンウェーハ

シリコンウェーハ表層のボイド欠陥を消去する不活性雰囲気アニール処理後に外周部のスリップ転位の発生を抑制可能なシリコンウェーハを効率良く得られるシリコン単結晶の製造方法を提供すること。

特開2021-070593 点欠陥シミュレーター、点欠陥シミュレーションプログラム、点欠陥シミュレーション方法、シリコン単結晶の製造方法および単結晶引き上げ装置

シリコン単結晶育成中の結晶内の熱応力を加味してシリコン単結晶における点欠陥の分布を求めることができる点欠陥シミュレーターを提案する。

これらのサンプル公報には、シリコン単結晶育成、シリコンウェーハ製造、SOI基板製造、シリコン単結晶の欠陥解析、シリコン単結晶の製造、シリコン単結晶の検査、単結晶引上装置のクリーニング、シリコン単結晶のBMD評価、点欠陥シミュレーションなどの語句が含まれていた。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

図26は主要出願人がどのような技術に注力しているかを見るためのものであり、上位10社についてそれぞれ四桁コード別に集計し、数値付きバブルチャートとしてまとめ

たものである。



図26

このチャートから各出願人が最も注力しているコードを抽出し、出願人別にまとめると以下ようになる。

[サムコフェニックスコーポレーション]

B01:単結晶成長；共晶物質の一方向固化または共析晶物質の一方向析出；物質のゾーンメルティングによる精製；特定構造を有する均質多結晶物質の製造；単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質；単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質の後処理；装置

[SUMCOTECHXIV株式会社]

B01A:シリコン

[ジャパンスーパーコーツ株式会社]

B01B:融液を支持するためのるつぼまたは容器

3-2-3 [C:研削；研磨]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「C:研削；研磨」が付与された公報は65件であった。

図27はこのコード「C:研削；研磨」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

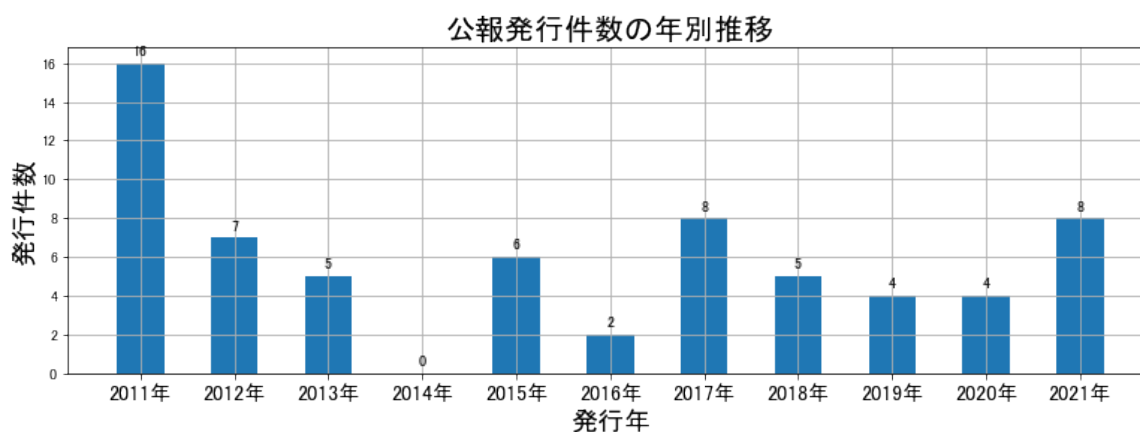


図27

このグラフによれば、コード「C:研削；研磨」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、急増・急減している期間があった。

発行件数は少ないが、最終年近傍では増加傾向である。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表8はコード「C:研削；研磨」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	65	100.0
その他	0	0
合計	65	100

表8

この集計表によれば共同出願人は無かった。

(3) コード別出願人数の年別推移

コード「C:研削；研磨」が付与された公報の出願人は「株式会社SUMCO」のみであった。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

このコードでは共同出願人は無かった。

(5) コード別の発行件数割合

表9はコード「C:研削；研磨」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
C	研削；研磨	0	0.0
C01	研削または研磨するための機械、装置、または方法；研削面のドレッシングまたは正常化；研削剤、研磨剤、またはラッピング剤の供給	26	38.8
C01A	切断用研削機	41	61.2
	合計	67	100.0

表9

この集計表によれば、コード「C01A:切断用研削機」が最も多く、61.2%を占めている。

図28は上記集計結果を円グラフにしたものである。

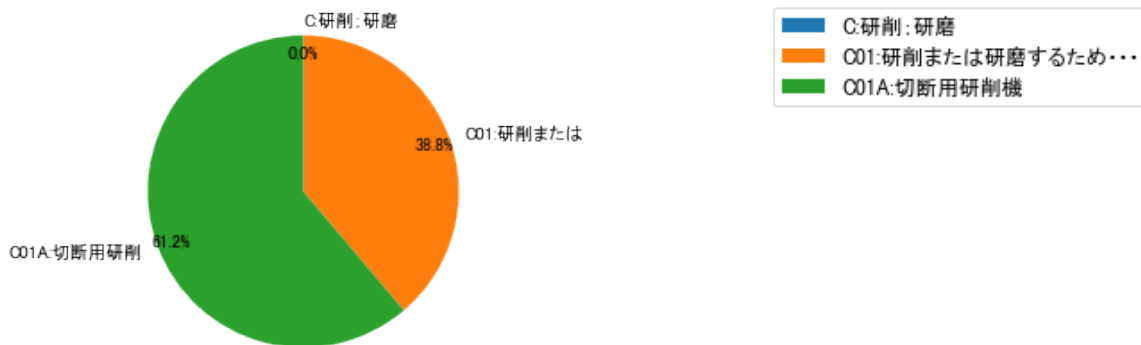


図28

(6) コード別発行件数の年別推移

図29は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

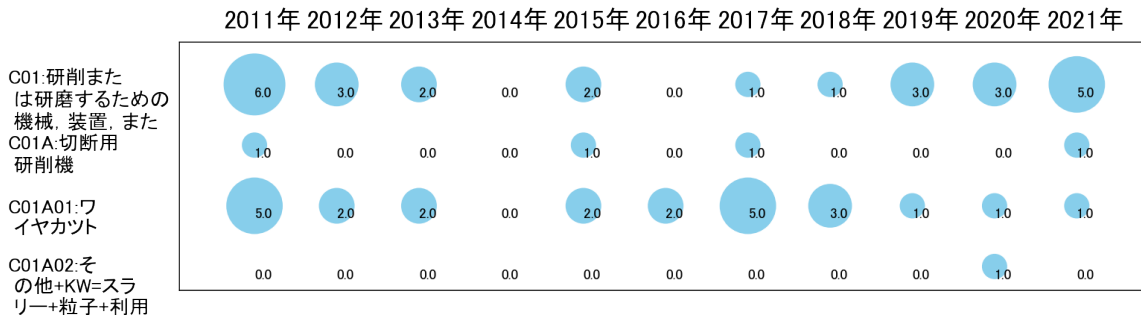


図29

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

所定条件を満たす重要コードは次のとおり。

C01:研削または研磨するための機械，装置，または方法；研削面のドレッシングまたは正常化；研削剤，研磨剤，またはラッピング剤の供給

上記重要コードのサンプル公報によれば、次のような技術が出願されていた。

[C01:研削または研磨するための機械，装置，または方法；研削面のドレッシングまたは正常化；研削剤，研磨剤，またはラッピング剤の供給]

特開2011-062759 両面研磨装置の研磨布の研削方法及び研削装置

研磨布を均一に研削し得る研削装置を提供する。

特開2011-165909 半導体ウェーハの製造方法

複数段の研磨工程を備える半導体ウェーハの製造方法において、デバイスの高集積化に適応し得る高い表面品質を有する半導体ウェーハを得るために研磨起因欠陥を低減するための手段を提供すること。

特開2015-071197 メンブレン、研磨ヘッド、ワークの研磨装置及び研磨方法、並びに、シリコンウェーハ

平坦度の高いワークを得ることのできるワークの研磨装置及び研磨方法、該研磨装置用の研磨ヘッド、該研磨ヘッド用のメンブレンを提供する。

特開2017-117915 シリコンウェーハの面取り方法、シリコンウェーハの製造方法およびシリコンウェーハ

周縁部の平坦性を高めることができるシリコンウェーハの面取り方法、シリコンウェーハの製造方法および周縁部の平坦性の高いシリコンウェーハを提供する。

特開2018-126834 回転装置、並びに該回転装置を備える両面研磨装置及び片面研磨装置

高さ制限に厳しく、しかも駆動軸と従動軸との間に微小な偏角が存在する状況でも、駆動軸から従動軸に回転トルクを安定的に伝達することができ、かつ耐久性が向上する回転装置を提供する。

特開2019-201127 研磨ヘッド及びこれを用いたウェーハ研磨装置及び研磨方法

ウェーハの外周部における研磨圧力のうねりを抑えて高平坦化を図る。

特開2020-068231 レーザマーク付きシリコンウェーハの製造方法

研磨処理後にレーザマークを構成するドット周縁に隆起部のないシリコンウェーハを製造する。

特開2020-082238 シリコンウェーハのヘリカル面取り加工方法

仕上がりウェーハ傾斜角度を低角度とする場合に、ヘリカル面取り加工に用いる面取りホイールの加工可能回数を増大できるシリコンウェーハの面取り加工方法を提供する。

特開2020-131309 ウェーハ回収装置、研磨システム、および、ウェーハ回収方法

両面研磨装置により研磨されたウェーハを容易に回収できるウェーハ回収装置を提供すること。

特開2021-103740 研磨装置への半導体ウェーハの受け渡し方法および半導体ウェーハの製造方法

半導体ウェーハの表面に傷を形成させずに半導体ウェーハを片面研磨装置へ受け渡すことができる方法を提案する。

これらのサンプル公報には、両面研磨装置の研磨布の研削、半導体ウェーハの製造、メンブレン、研磨ヘッド、ワークの研磨、シリコンウェーハ、シリコンウェーハの面取り、シリコンウェーハの製造、回転、片面研磨、ウェーハ研磨、レーザマーク付きシリコンウェーハの製造、シリコンウェーハのヘリカル面取り加工、ウェーハ回収、半導体ウェーハの受け渡しなどの語句が含まれていた。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

出願人別・三桁コード別の公報はなかった。

3-2-4 [D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報は132件であった。

図30はこのコード「D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

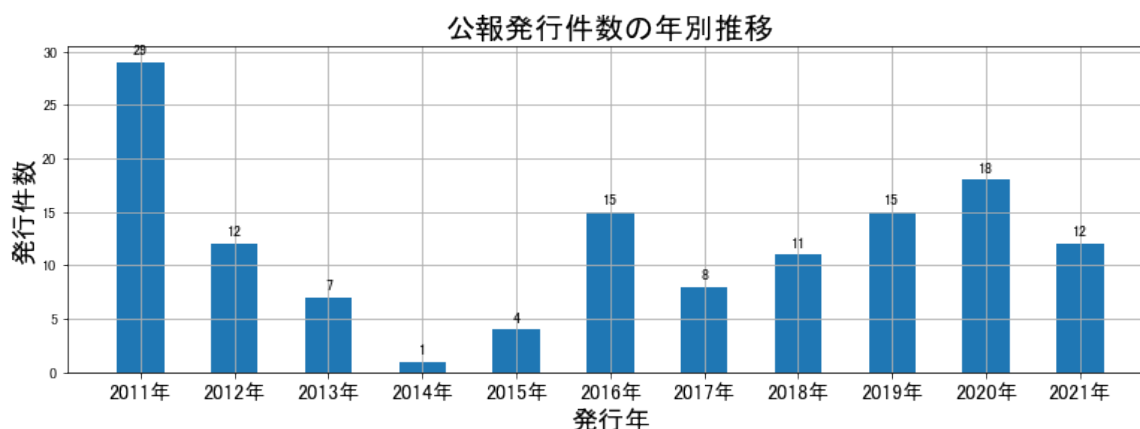


図30

このグラフによれば、コード「D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、急増している期間があり、急減している期間があった。

最終年近傍は減少傾向である。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表10はコード「D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までと

その他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	131.5	99.62
株式会社デンソー	0.5	0.38
その他	0	0
合計	132	100

表10

この集計表によれば共同出願人は株式会社デンソーのみである。

(3) コード別出願人数の年別推移

図31はコード「D:金属質材料への被覆；化学的 surface 処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

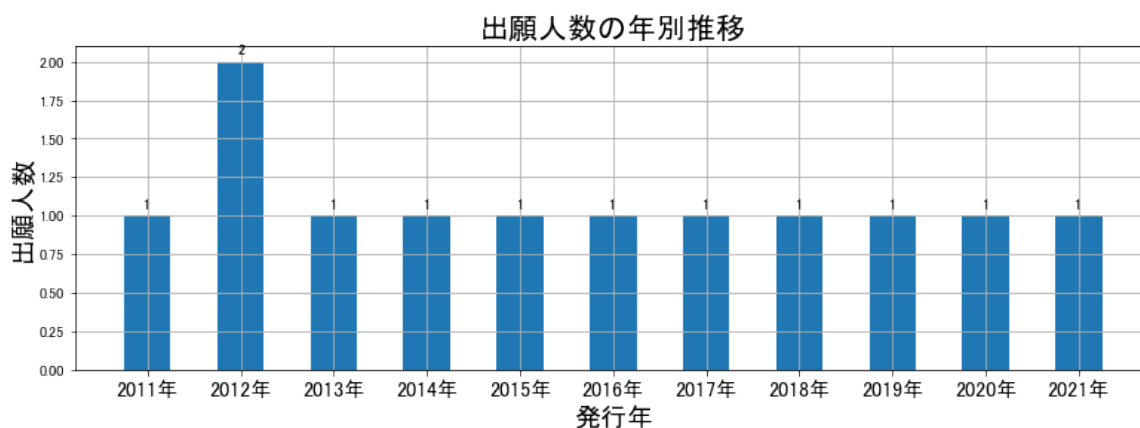


図31

このグラフによれば、コード「D:金属質材料への被覆；化学的 surface 処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報の出願人数は 全期間で

は横這い傾向を示している。

全期間で出願人数が少ないため、出願人数の変動も少なかった。

出願人数が少なく、かつ最終年近傍の増減も少ないので、最終年近傍も横這い傾向である。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

このコードでは共同出願人は無かった。

(5) コード別の発行件数割合

表11はコード「D:金属質材料への被覆；化学的表面处理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
D	金属質材料への被覆:化学的表面处理:拡散処理:真空蒸着,スパッタリング,イオン注入法	0	0.0
D01	金属質への被覆:金属材料による材料への被覆:表面への拡散,化学的変換または置換による,金属材料の表面处理:真空蒸着,スパッタリング,イオン注入法,または化学蒸着による被覆一般	72	54.5
D01A	けい素のみの析出	60	45.5
	合計	132	100.0

表11

この集計表によれば、コード「D01:金属質への被覆；金属材料による材料への被覆；表面への拡散，化学的変換または置換による，金属材料の表面处理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法，または化学蒸着による被覆一般」が最も多く、54.5%を占めている。

図32は上記集計結果を円グラフにしたものである。

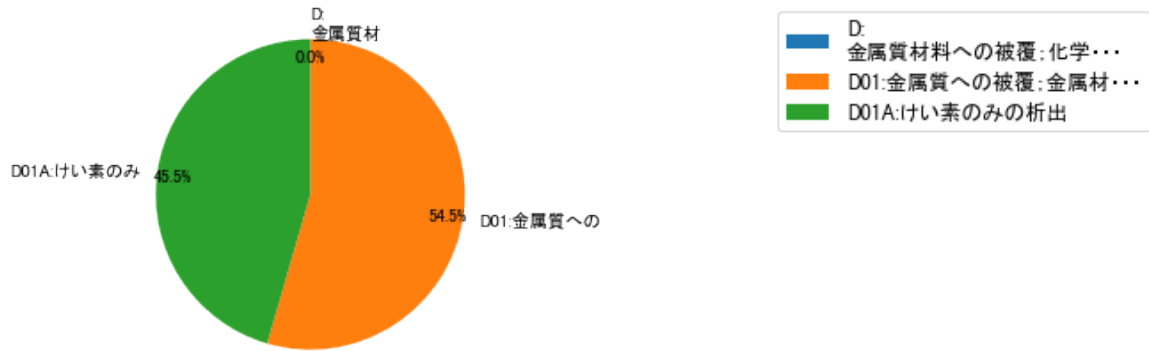


図32

(6) コード別発行件数の年別推移

図33は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

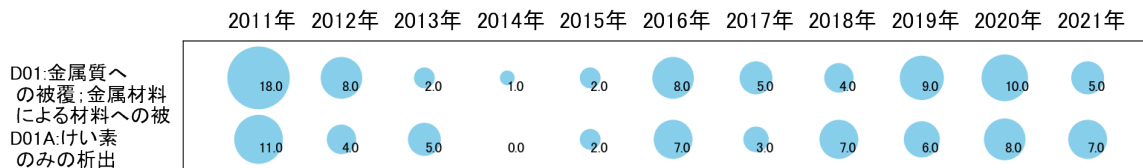


図33

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

所定条件を満たす重要コードはなかった。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

出願人別・三桁コード別の公報はなかった。

3-2-5 [E:測定；試験]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「E:測定；試験」が付与された公報は140件であった。

図34はこのコード「E:測定；試験」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

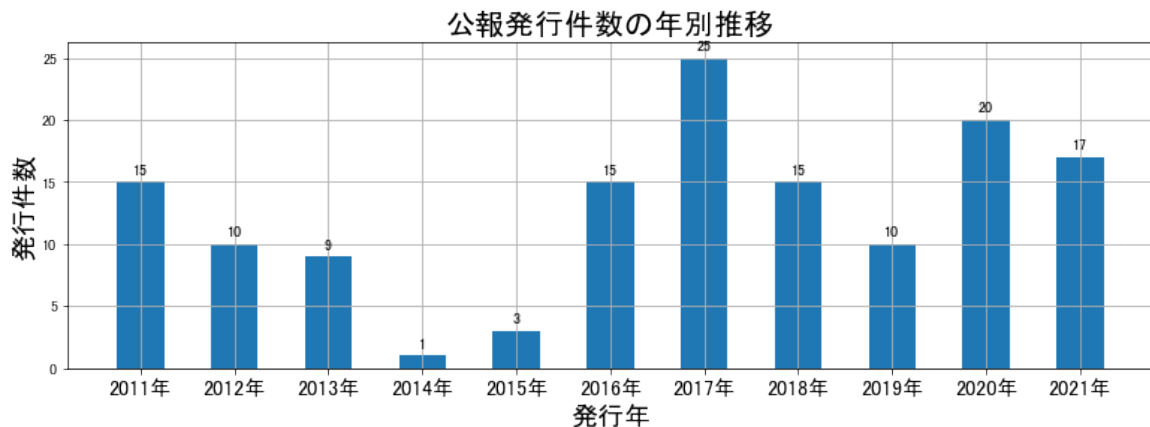


図34

このグラフによれば、コード「E:測定；試験」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも増加傾向を示している。

開始年は2011年であり、2014年のボトムにかけて減少し続け、ピークの2017年まで急増し、最終年の2021年にかけては増減しながらも減少している。また、急減している期間があった。

最終年近傍は増減(増加し減少)していた。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表12はコード「E:測定；試験」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	138.0	98.57
国立研究開発法人産業技術総合研究所	1.5	1.07
株式会社昭和電気研究所	0.5	0.36
その他	0	0
合計	140	100

表12

この集計表によれば、共同出願で最も発行件数が多かった出願人(筆頭共同出願人)は国立研究開発法人産業技術総合研究所であり、1.07%であった。

以下、昭和電気研究所と続いている。

図35は上記集計結果のうち共同出願人のみを円グラフにしたものである。

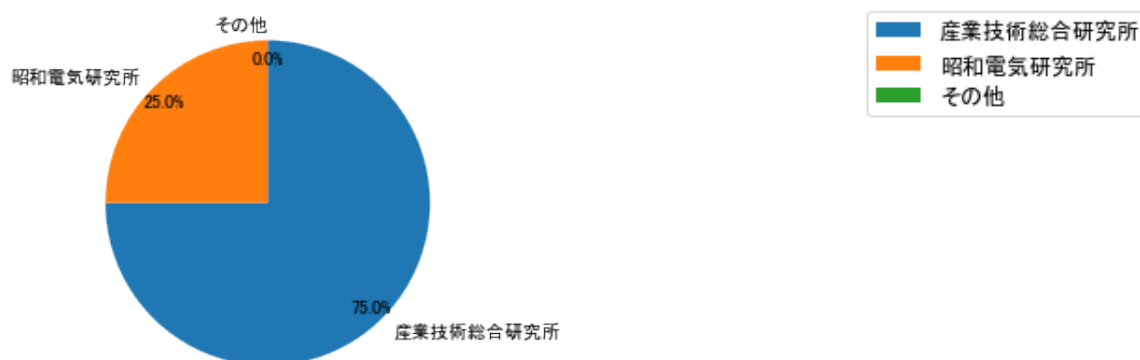


図35

このグラフによれば、筆頭共同出願人だけで75.0%を占めており、特定の出願人に集中しているようである。

(3) コード別出願人数の年別推移

図36はコード「E:測定；試験」が付与された公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

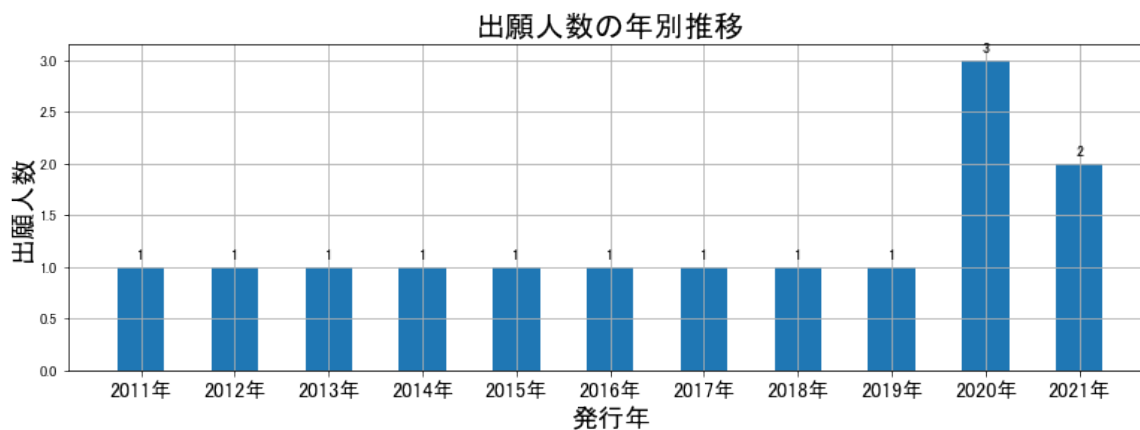


図36

このグラフによれば、コード「E:測定；試験」が付与された公報の出願人数は 全期間では横這い傾向を示している。

全期間で出願人数が少ないため、出願人数の変動も少なかった。

出願人数が少なく、かつ最終年近傍の増減も少ないので、最終年近傍も横這い傾向である。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

図37はコード「E:測定；試験」が付与された公報について共同出願人の発行件数が年毎にどのように推移しているかを見るためのものであり、公報発行件数が多い共同出願人の上位10社について公報発行件数を発行年別に集計し、数値付きバブルチャートにしたものである。

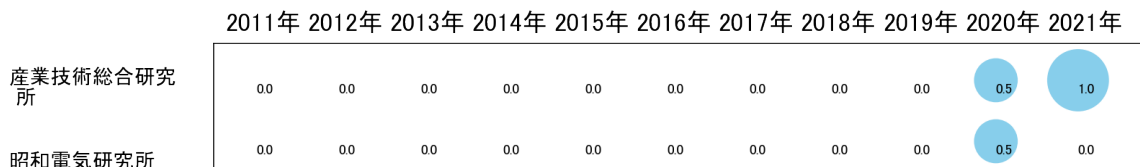


図37

このチャートによれば、最終年が最多となっている出願人はなかった。

所定条件を満たす重要出願人もなかった。

(5) コード別の発行件数割合

表13はコード「E:測定；試験」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
E	測定：試験	4	2.5
E01	材料の化学的・物理的性質の決定による材料の調査・分析	71	44.9
E01A	物体表面のパターンの検査	32	20.3
E02	長さ・厚さ・寸法・角度の測定：不規則性の測定	21	13.3
E02A	輪郭または曲率の測定用	30	19.0
	合計	158	100.0

表13

この集計表によれば、コード「E01:材料の化学的・物理的性質の決定による材料の調査・分析」が最も多く、44.9%を占めている。

図38は上記集計結果を円グラフにしたものである。

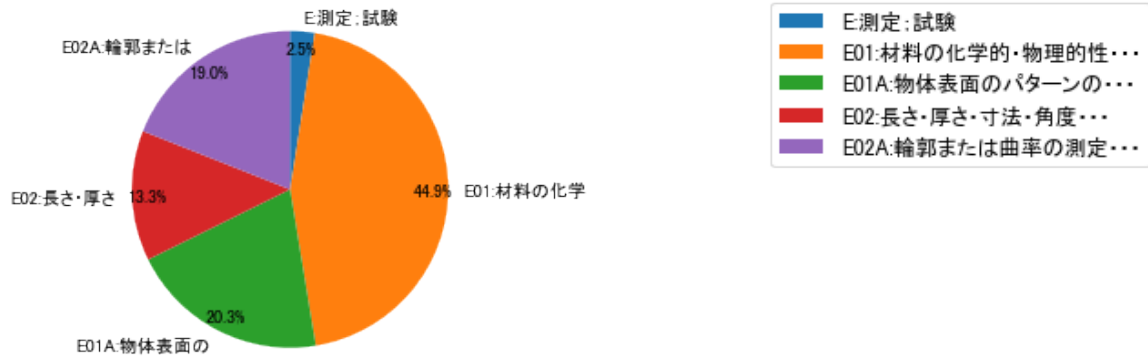


図38

(6) コード別発行件数の年別推移

図39は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

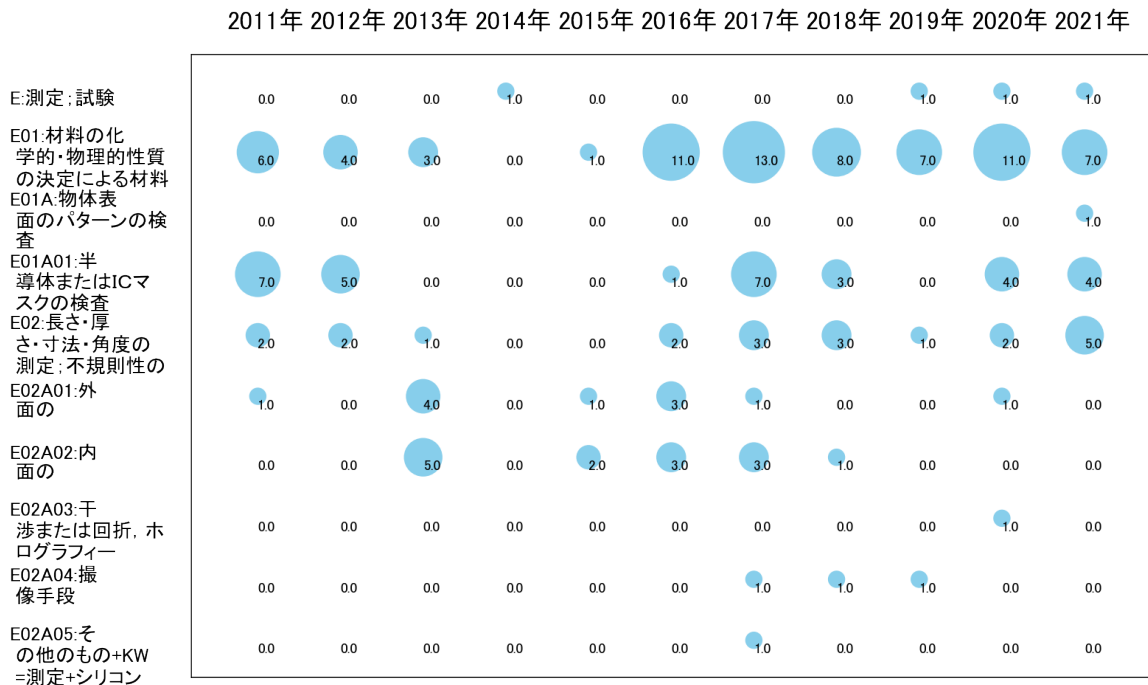


図39

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

E01A:物体表面のパターンの検査

E02:長さ・厚さ・寸法・角度の測定；不規則性の測定

所定条件を満たす重要コードは次のとおり。

E02:長さ・厚さ・寸法・角度の測定；不規則性の測定

上記重要コードのサンプル公報によれば、次のような技術が出願されていた。

[E02:長さ・厚さ・寸法・角度の測定；不規則性の測定]

特開2011-103354 半導体ウェーハの裏面粗さ評価方法及び評価装置

半導体ウェーハの裏面粗さ評価方法に関し、簡便に裏面の粗さを評価することができるようにする。

特開2016-064932 シリカガラススツボ

非破壊でシリカガラススツボの厚み方向の層の構造を測定することが難しいため、望ましい品質を有するシリカガラススツボを実現することが難しい、という問題を解決すること。

特開2017-072403 エピタキシャルウェーハ裏面検査装置およびそれを用いたエピタキシャルウェーハ裏面検査方法

エピタキシャルウェーハ裏面における欠陥を検出することのできるエピタキシャルウェーハ裏面検査装置を提供する。

特開2018-090451 単結晶の製造方法

チョクラルスキー法による単結晶の製造方法において、融液の液面位置の正確な測定を可能にする。

WO17/110763 シリカガラススツボ、シリカガラススツボの製造方法、シリコン単結晶の引き上げ装置、インゴットおよびホモエピタキシャルウェーハ

内部残留応力が正確に測定されたシリカガラススツボを提供すること。

特開2019-102635 半導体ウェーハの載置位置測定方法および半導体エピタキシャルウェーハの製造方法

サセプタの中心を回転軸とするN回対称のサセプタを用いた場合に、半導体ウェーハ

の載置位置の位置ずれ量を測定することのできる半導体ウェーハの載置位置測定方法を提供する。

特開2020-009924 シリコンウェーハの検査方法、検査装置、製造方法

シリコンウェーハの欠陥の形状を精度良く判定する検査方法及び検査装置並びに品質の高いシリコンウェーハの製造方法を提供する。

特開2021-004794 半導体ウェーハの厚み測定方法及び半導体ウェーハの厚み測定システム

半導体ウェーハの厚みを面内の複数点において分光干渉方式で短時間に測定する際に、面内の温度ばらつきに起因する厚み測定値のばらつきを抑制することが可能な半導体ウェーハの厚み測定方法を提供する。

特開2021-077732 レーザー表面検査装置の座標位置特定精度校正方法および半導体ウェーハの評価方法

レーザー表面検査装置によるLPDの検出精度を高めるための新たな手段を提供すること。

特開2021-082675 検査方法、シリコンウェーハの製造方法および検査装置

容器の形状に依らず、複数のウェーハの枚数をカウントするとともに、複数のウェーハの位置ずれを検査する。

これらのサンプル公報には、半導体ウェーハの裏面粗さ評価、シリカガラススルツボ、エピタキシャルウェーハ裏面検査、単結晶の製造、シリカガラススルツボの製造、シリコン単結晶の引き上げ、インゴット、ホモエピタキシャルウェーハ、半導体ウェーハの載置位置測定、半導体エピタキシャルウェーハの製造、シリコンウェーハの検査、半導体ウェーハの厚み測定、レーザー表面検査装置の座標位置特定精度校正、半導体ウェーハの評価、シリコンウェーハの製造などの語句が含まれていた。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

図40は主要出願人がどのような技術に注力しているかを見るためのものであり、上位10社についてそれぞれ四桁コード別に集計し、数値付きバブルチャートとしてまとめ

たものである。

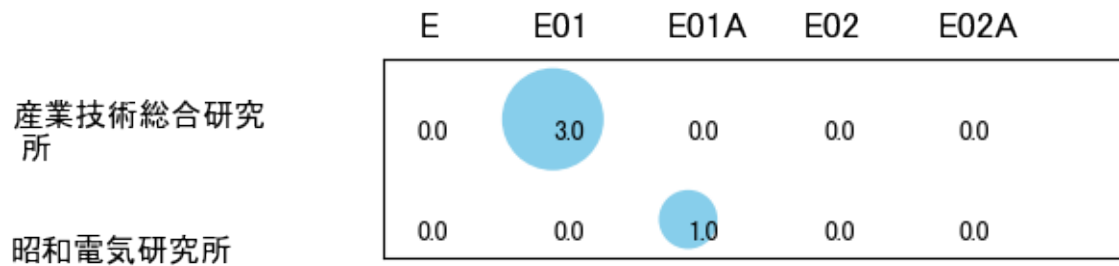


図40

このチャートから各出願人が最も注力しているコードを抽出し、出願人別にまとめると以下のようなになる。

[国立研究開発法人産業技術総合研究所]

E01:材料の化学的・物理的性質の決定による材料の調査・分析

[株式会社昭和電気研究所]

E01A:物体表面のパターンの検査

3-2-6 [F:ガラス；鉍物またはスラグウール]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「F:ガラス；鉍物またはスラグウール」が付与された公報は120件であった。

図41はこのコード「F:ガラス；鉍物またはスラグウール」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

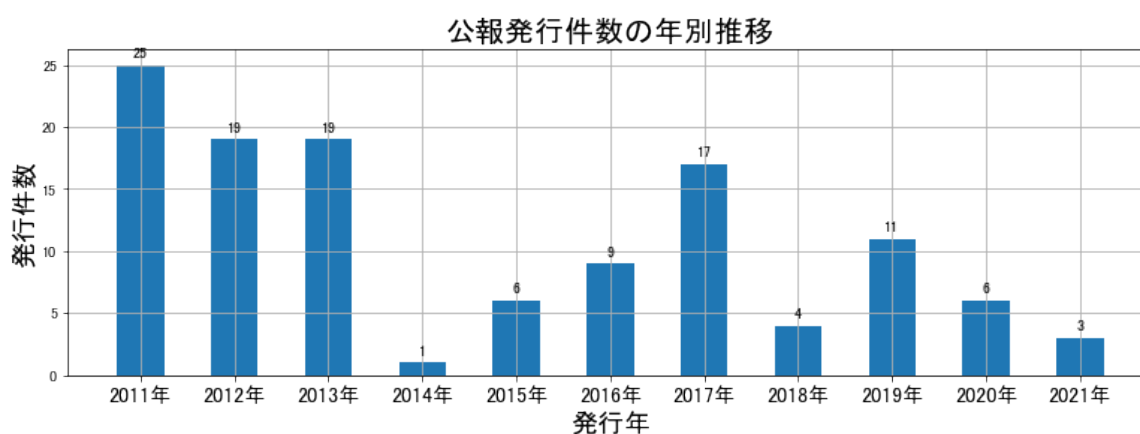


図41

このグラフによれば、コード「F:ガラス；鉍物またはスラグウール」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、急減している期間があった。

最終年近傍は強い減少傾向を示していた。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表14はコード「F:ガラス；鉍物またはスラグウール」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	119.5	99.58
ジャパンスーパーコート株式会社	0.5	0.42
その他	0	0
合計	120	100

表14

この集計表によれば共同出願人はジャパンスーパーコート株式会社のみである。

(3) コード別出願人数の年別推移

図42はコード「F:ガラス；鋳物またはスラグウール」が付与された公報の出願人数を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。

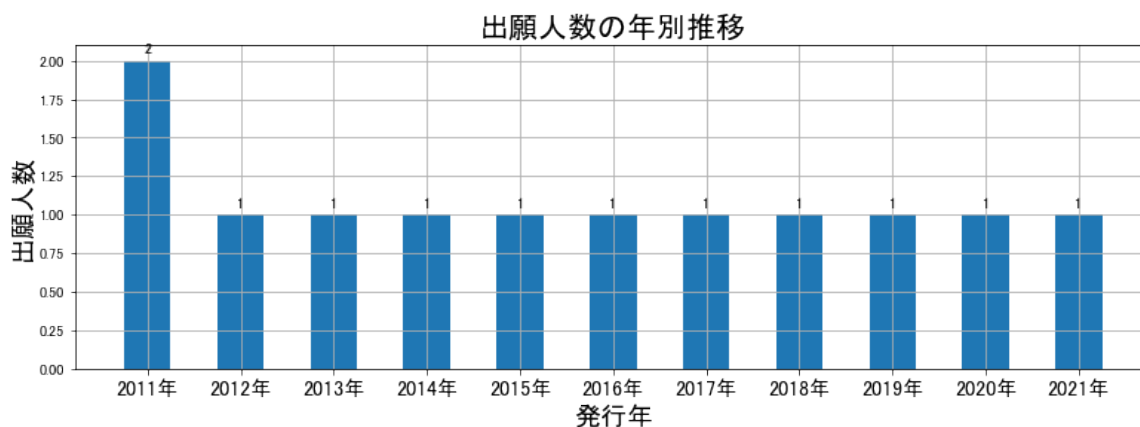


図42

このグラフによれば、コード「F:ガラス；鋳物またはスラグウール」が付与された公報の出願人数は 全期間では横這い傾向を示している。

全期間で出願人数が少ないため、出願人数の変動も少なかった。

出願人数が少なく、かつ最終年近傍の増減も少ないので、最終年近傍も横這い傾向で

ある。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

このコードでは共同出願人は無かった。

(5) コード別の発行件数割合

表15はコード「F:ガラス；鉍物またはスラグウール」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
F	ガラス；鉍物またはスラグウール	0	0.0
F01	ガラス、鉍物またはスラグウールの製造または成形	2	1.7
F01A	石英または溶融シリカ物品の製造に特に適合したプロセス	118	98.3
	合計	120	100.0

表15

この集計表によれば、コード「F01A:石英または溶融シリカ物品の製造に特に適合したプロセス」が最も多く、98.3%を占めている。

図43は上記集計結果を円グラフにしたものである。



図43

(6) コード別発行件数の年別推移

図44は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

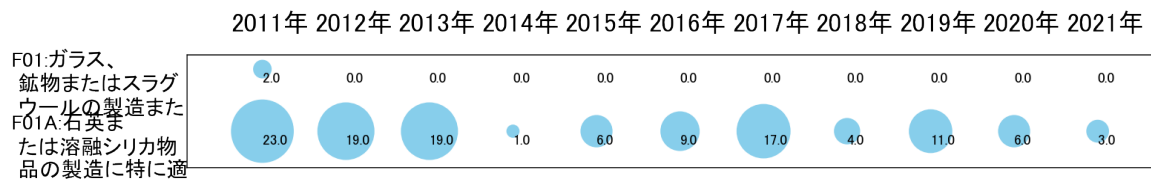


図44

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

所定条件を満たす重要コードはなかった。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

出願人別・三桁コード別の公報はなかった。

3-2-7 [G:無機化学]

(1) コード別発行件数の年別推移

分析対象公報のうちコード「G:無機化学」が付与された公報は64件であった。

図45はこのコード「G:無機化学」が付与された公報を発行年別に集計し、縦棒グラフにしたものである。



図45

このグラフによれば、コード「G:無機化学」が付与された公報の発行件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年は2011年であり、翌年にピークを付け、ボトムの2014年まで急減し、最終年の2021年にかけてはボトムに戻っている。また、急増している期間があった。

最終年近傍は減少傾向である。

(2) コード別出願人別の発行件数割合

表16はコード「G:無機化学」が付与された公報を公報発行件数が多い上位11社までとその他の出願人について集計した集計表である。

出願人	発行件数	%
株式会社SUMCO	64	100.0
その他	0	0
合計	64	100

表16

この集計表によれば共同出願人は無かった。

(3) コード別出願人数の年別推移

コード「G:無機化学」が付与された公報の出願人は[株式会社SUMCO]のみであった。

(4) コード別出願人別発行件数の年別推移

このコードでは共同出願人は無かった。

(5) コード別の発行件数割合

表17はコード「G:無機化学」が付与された公報のコードを四桁別で集計した集計表である。

コード	コード内容	合計	%
G	無機化学	0	0.0
G01	非金属元素;その化合物	6	9.4
G01A	けい素	58	90.6
	合計	64	100.0

表17

この集計表によれば、コード「G01A:けい素」が最も多く、90.6%を占めている。

図46は上記集計結果を円グラフにしたものである。



図46

(6) コード別発行件数の年別推移

図47は上記六桁コード別の発行件数を年別に集計し、上位20までを数値付きバブルチャートにしたものである。

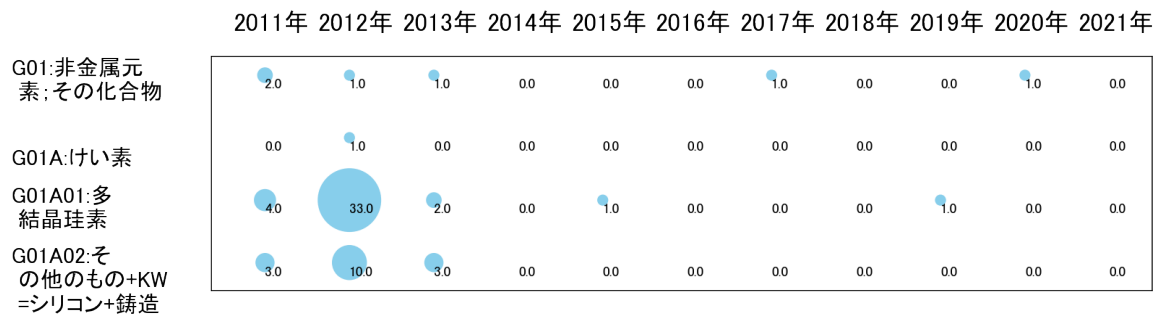


図47

このチャートによれば、最終年が最多となっているコードは次のとおり。

所定条件を満たす重要コードはなかった。

(7) 出願人別・四桁コード別の公報発行状況

出願人別・三桁コード別の公報はなかった。

3-2-8 [Z:その他]

公報件数が少なかったので分析対象外とした。(9件)

第四章 まとめ

この調査では、機械学習で使用されているpythonによりコード化し、コードを付与した公報データをグラフ化した。

コード化はIPCを中心としており、その1桁コードは次のとおり。

A:基本的電気素子

B:結晶成長

C:研削；研磨

D:金属質材料への被覆；化学的表面処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法

E:測定；試験

F:ガラス；鉱物またはスラグウール

G:無機化学

Z:その他

今回の調査テーマ「株式会社SUMCO」に関する公報件数は 全期間では増減しながらも減少傾向を示している。

開始年の2011年がピークであり、2014年のボトムにかけて減少し続け、最終年の2021年にかけては増減しながらも増加している。また、急減している期間があった。

最終年近傍は減少傾向である。

出願人別に集計した結果によれば、共同出願人の第1位はSUMCOTECHXIV株式会社であり、0.2%であった。

以下、デンソー、産業技術総合研究所、豊橋技術科学大学、サムコフェニックスコーポレーション、SUMCOテクノロジー、昭和電気研究所、漢陽学院、九州工業大学、東北大学と続いている。

この上位1社だけでは20.8%を占めているに過ぎず、多数の共同出願人に分散している。

特に、重要と判定された出願人は次のとおり。

国立研究開発法人産業技術総合研究所

国立大学法人豊橋技術科学大学

IPC別に集計した結果によれば、コアメインGは次のとおり。

C23C16/00:ガス状化合物の分解による化学的被覆であって、表面材料の反応生成物を被覆層中に残さないもの、すなわち化学蒸着（CVD）法(142件)

C30B15/00:融液からの引出しによる単結晶成長，例，チョクラスキー法 (345件)

C30B29/00:材料または形状によって特徴づけられた単結晶または特定構造を有する均質多結晶物質 (529件)

H01L21/00:半導体装置または固体装置またはそれらの部品の製造または処理に特に適用される方法または装置 (754件)

1桁コード別に集計した結果によれば、コード「A:基本的電気素子」が最も多く、41.3%を占めている。

以下、B:結晶成長、E:測定；試験、D:金属質材料への被覆；化学的表面処理；拡散処理；真空蒸着，スパッタリング，イオン注入法、F:ガラス；鉱物またはスラグウール、C:研削；研磨、G:無機化学、Z:その他と続いている。

年別推移で見ると出願人名義の公報発行件数は、全体的には増減しながらも減少傾向を示している。最終年も減少している。この中で最終年の件数が第1位の出願人は「A:基本的電気素子」であるが、最終年は減少している。また、次のコードは最終年に増加傾向を示している。

C:研削；研磨

Z:その他

最新発行のサンプル公報を見ると、レーザマークの印字、レーザマーク付きシリコンウェーハの製造、気相成長、半導体ウェーハの厚み測定、検査、エピタキシャルウェーハのゲッターリング能力評価、エピタキシャルウェーハの製造、エピタキシャルウェーハ

製造、シリコンインゴット、中性子照射、シリコンインゴットの製造、III族窒化物半導体基板、SOIウェーハの製造、ボートなどの語句が含まれていた。

なお、この分析は全てプログラム処理による簡易的なものであるため、さらに精度の高い分析が必要であれば、特許調査会社の専門家による検索式作成と全件目視チェックによる分析を依頼することが望ましい(ただし数百万円と数ヶ月の期間が必要となるかもしれません)。