

# 特許データを用いた外国人エンジニア 受け入れの状況分析

～高度外国人材の獲得とイノベーション～

日本経済大学准教授 藤原 綾乃\*



## 要約

近年、先進国を中心に少子高齢化や経済活動の活発化による人手不足が顕在化し、優秀な人材の争奪戦が加速している。特に、イノベーションを担う優秀な高度人材は国境を越えて移動することが当然になりつつある。本稿では、特許データを用い、我が国の製造業で活躍する高度外国人材（外国人エンジニア）につき、出身国を推定し、その着任時期、発明者としての質的評価、産業内滞在期間等について、出身国ごと、産業ごと、所属機関属性ごとに分析を行なった。分析の結果、出身国分析からは、我が国の製造業で活躍する外国人エンジニア数は概ね増加傾向にあるが、アメリカやドイツ、フランス、イギリス等の先進国からの流入は2000年代以降減少傾向にあることが明らかになった。一方、中国やインドからの流入は近年増加傾向にある。また、外国人エンジニアのパフォーマンスを見ると、年間特許生産性ではロシアや中国出身者が高い傾向にあり、発明者としての質的評価では中国やイラン、ベトナムなどの出身と推定される人材の平均スコアが高いことが明らかになった。産業ごとに見ると、情報通信産業においては、他の産業と異なり、産業内日本人エンジニアの特許生産性や発明者としての質的評価の平均値よりも産業内外国人エンジニアの平均値が上回っていることが明らかになり、現在の情報通信産業のイノベーションは質・量両面において外国人エンジニアによって支えられている状況にあることが示された。所属機関属性に関する分析からは、外国人エンジニアにとって最初の着任機関が大学や公的研究機関等である場合には、発明者の質的評価が格段に高いこと、また産業内滞在期間が著しく長いことが示された。

## キーワード

高度外国人材、外国人エンジニア、人材移動、特許データ、イノベーション

## 目次

- はじめに
- データ
  - 使用データ
  - 出身国推定の手順
  - 変数
- 高度外国人材の獲得
  - 高度外国人材の受け入れ状況
    - 概観
    - 上位12カ国の詳細
    - 業種による分類
    - 小括
  - 業種ごとの受け入れ状況
    - 電気機械産業
    - 情報通信産業

\* 本稿投稿時  
現 東北大学大学院経済学研究科准教授

- (3) 輸送用機器産業
- (4) 総合化学産業
- (5) 金属製品産業
- (6) 電子部品産業
- (7) 鉄鋼産業
- (8) 非鉄金属産業
- (9) 繊維産業
- (10) 紙加工品産業
- (11) 小括

### 3. 3 所属組織と業績

## 4. おわりに

---

### 1. はじめに

我が国の経済は、1990年代のバブル経済崩壊以降、30年にも及ぶ低成長が続いてきた。その背景には、内需の低迷のほか、少子高齢化による生産年齢人口の減少、生産性の伸び悩みなどが指摘される。生産性を規定する最も中核的な要因はイノベーションであるが、我が国は主要国と比較してもイノベーション実現割合が低く、それが生産性の低さに繋がっていると考えられる（文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査2022」、OECD “Innovation statistics and indicators”）。この点、全国イノベーション調査によるイノベーション活動の阻害要因分析によると、「市場の過度に激しい競争」や「イノベーションにかかる高コスト」などの理由を差し置いて、最も多くの企業が「能力のある人材の不足」を挙げており（「全国イノベーション調査2020」）、我が国ではイノベーションを牽引する高度人材<sup>(1)</sup>が不足していることが示された。

このような人手不足、高度人材不足を解消するため、我が国は近年外国人材の積極的な受け入れに力を入れている。例えば、技能実習制度の見直しや高度外国人材の認定数増加の議論などがそれにあたる。前者の技能実習制度とは、開発途上国等の外国人を日本で一定期間（最長5年間）に限り受け入れ、OJTを通じて技能を移転する制度である<sup>(2)</sup>。一方、後者の高度人材についてはさまざまな定義があり、「大学卒以上の人材」という定義や「一定の学力に加え、特別な専門知識を有する人材」という定義など区々である。これらの外国人材は、厚生労働省の『「外国人雇用状況」の届出状況まとめ』に在留資格の区分に従って6分類で人数等の統計情報が公表されており、前述の議論もこれらの数値に基づいて目標人数等を中心に議論が進められている。しかしながら、イノベーション創出に貢献し得る人材という意味では、上記のような定義はやや広範に過ぎる。高度人材に該当する「専門的・技術的分野の在留資格」には、「高度専門職1号・2号」のほか、「経営・管理」、「法律・会計業務」、「介護」、「興行」、「技能」など様々な職種が含まれているからである。

それでは、イノベーションに貢献し得る高度外国人材をどのように定義し、どのようにその人数や質を評価すべきであろうか。この点、多くの先行研究において、一般的にイノベーションの進展度合いを示す指標として「特許」が用いられてきた。特許は公開情報であり、客観性が担保されているため、指標として適するからである。そこで、本稿では「特許を産出する人材」をイノベーション創出に貢献し得る高度人材として捉え、そのようなイノベーションの創出に貢献する高度人材の中でも海外からの人材を高度外国人材と定義することとする。本稿では、我が国の代表的な10業種の製造業分野における日本特許を対象とし、その特許に発明者として名前を連ねる全エンジニアの出身国を推定することにより、特許に関与する高度外国人材（外国人エンジニア）の特定を行った。そして、どの時期に、どのような国から外国人エンジニアが日本の製造業で活躍し、その生産性や質はどの程度であったのかということ、産業ごと、国ごと、所属機関属性ごとに詳細に分析を行なった。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では本稿で用いたデータとデータ整備方法の詳細について説明する。第3章では、得られた結果について説明する。第4章では、得られた結果と受けて考察を行うとともに、本研究からの結論を述べる。

## 2. データ

### 2.1 使用データ

本研究では、Wisdomain 社が提供する特許データベース「ULTRA Patent (ウルトラパテント)」を用い、金属製品産業、情報通信産業、紙加工品産業、繊維工業、総合化学産業、鉄鋼業、電気機械産業、電子部品産業、非鉄金属産業、輸送用機器産業の10業種において出願された日本国内特許を用いた。各特許には、発明の名称や要約(原文及び和訳)、出願人、出願人住所、出願人代表名、発明者、IPCなどの情報が含まれている。発明者は最少では1名であるが、複数の発明者が名前を連ねることがほとんどである。本研究では、発明者の属性に注目するため、すべての特許データを発明者ごとに並べ替えを行い、すべての発明者に発明者IDを割り振り、すべての特許データから抽出できる過去に関与した特許番号や特許の件数、現所属先や過去の所属先、所属時期、推定転職時期、関与した技術分野、関与した特許の引用回数や被引用回数、特許評価や発明者評価等の情報をマージしていく。

本研究で実施した発明者情報のマージ方法は以下の通りである。まず、特許データを用いて、発明者の所属機関を推定し、出願日の情報と紐付けることで、どの時期にどの機関に所属していた蓋然性が高いかを割り出し、所属機関を移った場合には、時系列に沿ってその移動を追跡していく。すなわち、発明者と出願人代表者名(=所属機関名)を紐づけることで、それぞれの発明者の所属先を推定していく。この際、所属機関移動を把握するためには時期に関する情報が必要となるため、データの中に登場するすべての発明者について、発明者名と出願人代表者名に加えて出願日を紐づけておく。そして、所属先と発明者名を紐づけた個々の発明者名について、その発明者名が他の特許にも登場するか否かを検索し、登場する場合、同じ所属組織か否かを確認する。所属先が同じであれば、当該発明者は当該期間には所属機関の移動がない(=転職していない)と推定し、所属先が異なっていれば、移動があった(=転職した)と推定することを前提とする。このようにして、発明者名とその所属期間名を軸に発明者情報を収集していくが、例えば発明者が所属先を変更していたとしても、同一人物であれば、一人の発明者IDに情報を統合していく。

しかしながら、名前が同じであっても、同姓同名の別人である可能性を否定することはできない。そこで、「名寄せ作業」が必要となってくる。名寄せの手法として、先行研究では様々な取り組みがなされており、例えば発明者の名前と所属組織名や住所等の情報を紐付ける手法(Liら、2014)やレアネームを用いた名寄せ手法(塚田、2017)などが考えられる。確かに、発明者名を住所等の情報と紐付ければ同姓同名の曖昧性を少なからず排除することができるが、これらの手法では所属期間や住所が変わった場合には別人と判定されることになりかねない。そこで、本研究では先行研究に基づき、発明者の専門技術分野の類似度で判定していく手法を選択する。具体的には、ある発明者が特許内で担当している技術分野が類似している場合にのみ、当該発明者は所属企業を移動しており、同一人物であると判定する(藤原、2016)。例えば、山田太郎という発明者が、A組織で携帯電話のカメラに関する特許を出しており、B組織でも携帯電話のカメラの特許を担当している場合には、同一人物が転職した可能性が高いと判断する。一方、山田太郎氏がA組織では携帯電話のカメラの特許を担当していたが、B組織に所属する山田太郎氏は冷蔵庫を担当しているとすれば、名前は同じだけれども別人だと判断するといった考え方である。そして、その技術分野の類似性については、特許の技術分野を示すIPC(International Patent Classificationの略:国際特許分類のこと)の共通度についてダイス係数を用いて判定する。ダイス係数とは、ある集合Xと集合Yがどれくらい似ているかを示す算出法であり、0から1の間の値をとるものである。本調査では先行研究(Fujiwara, 2022)に倣い、ダイス係数0.26以上を同一人物と判定し、0.26以下は同姓同名の別人と判断することとし、処理を進めていく。そして、ダイス係数の判定によって同一人物が別組織に移動していると判定する場合、前の所属組織での最後の出願日と最後の出願日を確認し、その期間は当該組織に所属したものと推定する。同様に、次の所属組織でも最初の出願日と最後の出願日を確認し、当該期間はその組織に所属したものと推定する。

このように、本研究では、発明者が所属期間を移動しても、同一人物の蓋然性が高い場合には、同一人物として情報を蓄積していくが、このようにして第一所属組織での所属時期、第二所属組織での所属時期、というように所属時期ごとに所属組織を確認していく過程においては、問題となりうるケースがいくつか存在する。まず、最もオーソドックスな移動パターンは、A組織での最後の出願の後に、移動後のB組織での最初の出願が確認される

ケースである。この場合は、上述のとおり、A組織での最後の出願日とB組織での最初の出願日の中間地点を移動日と推定する。2つ目のケースは、A組織での出願が何年か続いている中に、B組織での出願が確認されるケースである。すなわち、同時に複数機関に所属していたと定義されるケースであり、子会社や関係会社、または共同出願・共同研究している大学・研究機関へ出向して2つの組織に籍を置いている可能性が考えられる。従って、この場合は当初のA組織での所属が続いていると判断し、移動（＝転職）はないと判断する。第3のケースは、A組織での最後の出願日とB組織での最初の出願日が時期的に重なるケースである。例えば、ある発明者がB組織へ転職した後に、A組織がその発明者も関与した特許の出願を行うケースである。その場合、当該発明者がA組織在籍中の発明ではあるが、諸事情により出願がその発明者の転職後になってしまったケースと考えられる。このケースには、被りの時期が比較的短いケースが該当し、特許の場合、重複期間は1年、最大でも2年ぐらいと想定されるため、被りが2年以内の場合は所属の移動と定義することとする。この場合、第1の典型パターンとは逆になるが、A組織での最後の出願日とB組織での最初の出願日の中間地点を移動日と推定する。第4のパターンは、第3のパターンよりも被りの時期が長いケースである。被りの時期が2年より長い場合は同時に複数機関所属と定義することとし、この場合、第2パターンと同様に考えて移動はなしと判定し、最初から所属していた方の所属が続いていると判定する。第5のパターンは出戻りのケースで、特許上は非常に判別しづらいケースではあるが、B組織→A組織→B組織という移動をしたと考えることができる。しかし、出戻りパターンは日本では少ないと予想されるので、データの矛盾と考え、最初に所属した組織（ここではB組織）に継続して所属しているものとみなす。第6のパターンは、単発で異なる所属機関が浮上するケースである。例えば、A組織での所属が続いていると思われる期間に単発でB組織の特許上にも名前が現れたケースでは、組織名の名寄せのミスの可能性も存在するが、移動なしと判定することが妥当と判断する。また、A組織での所属推定が途絶えた後に、単発でB組織の所属と推定される場合には、移動ありと判断する。以上のような形で、原則として、特許の出願年を基に、所属の変遷を上記のパターンに分類し、変則的なパターンについて条件を設定することで処理を進めていく。なお、共同出願の場合は特許情報から所属を一意に特定することが難しいため、所属組織の推定からは除外することとする。

以上のようにして、全ての発明者について、所属組織、所属期間の情報を積み上げていった上で、その発明者ごとのデータに各発明者の組織所属時期や組織移動状況、特許出願件数、年間平均特許出願件数、被引用数、特許評価、発明者評価等の情報を統合し、発明者データベースを構築していく。このようにして構築された発明者データベースは、国内外の115万6,729人の発明者で構成されている。

## 2.2 出身国推定の手順

次に、上記のようにして構築された発明者データについて、発明者名から出身国を推定していく。特許データには、発明者名や出願人名に加えて、発明者国が記載されている。しかしながら、この発明者国情報を当該発明者の出身国と推定するのは些か正確性に欠ける。なぜなら、特許における発明者国は発明者の「住所又は居所」を記したものであり、例えばある日本人発明者がA社のアメリカ支社に所属している場合に発明者国がUSと記載されたり、あるいはB社の東京本社に勤めるアメリカ人の発明者国がJPと記載されたりするなどの可能性があるからである。すなわち、本研究で明らかにしたいことは日本の企業や大学等の組織が高度外国人材を獲得している状況であるにも関わらず、海外で活躍する日本人を外国人材とカウントしたり、日本に居住する外国人材を日本の人材と判断したりしてしまう可能性があるため、正確な高度外国人材の状況把握とはならないからである。

そこで、本研究では、発明者の名前から出身国を推定していくことを試みた。例えば、特許上では発明者名として、「磯部武俊」「鄒学祿」「板垣正幸」「パトリックトレーシー」「岡島昌次」「リーチェン」のような形で氏名が表記されている。人の目で見れば、瞬時に“日本人らしい名前である”、“日本人らしからぬ名前である”と判断することができるが、約120万人ものデータを逐一目視で確認していくことは至難の業である。また、ChatGPTでの判定が可能であるかについても試したが、ほとんどの名前について出身国を判定することはできないという結果であった。したがって、本研究では漢字やひらがな、カタカナで書かれた人名を手がかりに出身国を推定していく新たな方法を考え、実施した。本研究で行なった出身国推定手順は以下の通りである。

まず、本研究では日本特許を対象としていることもあり、発明者の多くが日本人と推定され、実際に漢字やひらがなで表記される名前が多く見受けられる。しかし、漢字で名前が書かれている場合であっても、中国や韓国に由来する名前である可能性は残されている。なぜなら、特許庁が出願等の手続きに関して示している通り、「外国人が発明者である場合、氏名については原則として原語表音どおり片仮名で記載するが、発明者が漢字使用国の外国人であって氏名を漢字で表示することができるときは、漢字で記載することができる」ものとされているからである<sup>(3)</sup>。そこで、まず漢字を含む名前について、「日本人らしい名前である」のか“日本人らしからぬ名前である”のかを推定していく。推定にあたって、本研究では、オリジナルの「日本の名字リスト」及び「日本の名前（ファーストネーム）リスト」を作成した。「日本の名字リスト」は、名字由来 net<sup>(4)</sup>に表示されている 4 万種類の名字をリスト化して作成した。また、「日本の名前（ファーストネーム）リスト」は、子どもの名付け用のサイトを複数参照し、女性に使われることが多い名前 95,288 件、男性に使われることが多い名前 154,636 件、両性で使われ得る名前 19,741 件の合計 26 万 9,665 件のオリジナルの名前リストを作成した。これらのリストを用いて、第一に発明者の名字が「日本の名字リスト」に含まれる場合には日本人と推定し、第二に名字リストに含まれないものの、名前が「日本の名前（ファーストネーム）リスト」に含まれる場合には日本人と推定することとし、まずは“日本人らしい名前”と“日本人らしからぬ名前”を分離していく<sup>(5)</sup>。

次の作業は、“日本人らしい名前”ではないと判定された残りの発明者名データを用いて、出身国を推定していく作業である。アメリカやヨーロッパのように移民が多い国において、当該人物がどこに住んでいるのか、あるいはどの国籍であるのかを名前から判断することは事実上不可能である。したがって、本研究では当該人物の名字がどこの国に由来するものであるのかということとを判定する作業を行なっていく。すなわち、国籍やどこの国で生まれたのか、あるいはどこの国に住んでいるのかではなく、当該名前を持つ人物はどこの国にルーツがある蓋然性が高いのかという観点から当該人物の出身国を推定する。そして、推定される国が日本以外である場合には当該人物を外国人材と推定することとする。

本研究で行なった外国人材の出身国推定の方法は以下の通りである。まず最初に国ごとに「外国人の名字リスト」を作成する。「外国人の名字リスト」は、名字由来 net を用いて作成し、131 カ国のそれぞれについて、使われることが多い名字トップ 100 をリスト化した。それぞれの名字は当該国の人口に占める割合も求められ、それに基づいて当該名字を持つ人のおよその人数も計算されている。例えば、ノルウェーでは「Hansen（ハンセン）」という名字の人が、人口の 1.16% おり、およそ 62,200 人が該当するといった形で 131 カ国分につき各 100 名字分をリストアップし、まとめていく。ここで注意が必要なのは、外国人名では国が異なっても同じ名字が使われていることもあるという点である。例えば、「Adhikari（アディカリ）」という名前は、ネパールでは約 1.09% おり、307,000 人程度いると推定される。しかし、カタールでも同じ名字が約 0.06% おり、1,800 人程度いると推定され、さらにブータンにも同じ名字の人が約 0.22% おり、1,600 人程度いるものと推定されることである。したがって、「Adhikari（アディカリ）」という名前は、ネパール、カタール、ブータンという 3 か国のいずれかの可能性があるとしかここでは絞り切ることができない。そこで、名字から複数の出身国が推定される場合には、当該名字をどの国に由来するのかについて国ごとの当該名字の人数も勘案して推定を行うこととした。さらに、外国人の名前一覧ナビ<sup>(6)</sup>を用いて「外国人の名前（ファーストネーム）リスト」も同様の手順で作成する。このようにして作成した外国人の名字リスト及び名前リストを用いて、以下の手順で推定を行なっていく。まず、名字と名前の推測が一致する場合で、推測が 1 件のみの場合はその推定国で確定する。一方、推測が複数件に該当する場合には、第一に一致文字列が長い順、第二に名前の後方一致または名字の前方一致、第三にそれら含む順、そして第四に人口が多い順で推定国を確定していく。さらに、名字と名前の推測が不一致の場合には、第一に一致文字列が長い順、第二に名前の後方一致または名字の前方一致、第三に含む順、第四に人口が多い順で推定国を確定していく。以下の図及び表に推定の手順と推定状況を示した。

調査対象人名ユニーク 43301	漢字含む 9683	名字と名前で推定不可	330	名字と名前の国籍が一致 66	一致国籍が1つ	58
		名字または名前のどちらかで推定可 ※はば名字のみ	9084		一致国籍が複数	8
		名前と名字の両方で推定可	269		名字と名前の国籍が不一致	202
	漢字含まない 33618	名字と名前で推定不可	13	名字と名前の国籍が一致 7611	一致国籍が1つ	5664
		名字または名前のどちらかで推定可	78		一致国籍が複数	1947
		名前と名字の両方で推定可	33527		名字と名前の国籍が不一致	25916

図 1 推定の手順

表 1 推定状況

判定基準	データ区分	人数
日本人名字リスト	00_名字で日本人と推定	1,113,428
漢字を含まない	01_名前と苗字で国籍が1つ一致	5,664
	02_名前と苗字で国籍が複数一致	1,947
	03_名前と苗字の国籍が不一致	25,916
	04_名前または苗字の一方で国籍推定	78
	99_国籍推定不可	13
漢字を含む	01_名前と苗字で国籍が1つ一致	58
	02_名前と苗字で国籍が複数一致	8
	03_名前と苗字の国籍が不一致	182
	04_名前または苗字の一方で国籍推定	6,977
	05_日本人名前辞典に一致	2,289
	99_国籍推定不可	169
合計	全ファイル人名ユニーク数	1,156,729

### 2. 3 変数

本研究では、発明者の推定出身国だけではなく、以下の発明者情報を分析に用いた。まず、発明者の当該産業での推定滞在年数である。本研究では、前述の通り発明者が組織を移動したとしても同一人物の蓋然性が高い場合には追跡し、同一発明者 ID に情報を蓄積している。したがって、当該発明者が一つの組織しか経験していない場合には、当該組織における最初の出願日から最後の出願日までの経過日数を用いて、当該研究者の当該産業における滞在年数として推定した。また、当該発明者が二つ以上の組織を経験している場合には、最初の所属組織での最初の出願日から最後の所属組織の最後の出願日まで当該産業における滞在日数と考え、滞在年数を推定した。また、着任時期については、移動後の準備期間等も勘案し、第一所属組織での初出願の1年前と推定することとした。

次に、発明者がこれまでに関与した累計の特許件数をカウントし、当該累計特許件数を推定滞在年数で除することにより、当該発明者の特許生産性を算出した。また、発明者のパフォーマンスを評価するために、Ultra-Patent サイトの特許評価情報を活用した。Ultra-Patent サイトでは、特許の特許評価等級及び発明者評価等級が算出されている。具体的な算出方法は、境 (2011) によると、(1) 参加発明者水準 (2) 技術影響力 (3) 技術持続性 (4) 市場性 (5) 技術集中度 (6) 新規性 (7) 出願人の権利獲得努力値 (8) 競合他社牽制レベルの8つの評価項目により全ての同種技術分野の特許と相対的に比較することで、当該特許の順位を算出し、ランキング化することで評価等級が計算されている。具体的な評価等級での考慮要素は以下の通りである。本研究では、この評価等級を用いて、各発明者の平均発明者評価等級をスコア化したものを発明者評価として用いた。

表 2 評価等級の算出基準

評価項目	内容
(1) 参加発明者水準	当該特許に関与した発明者水準の平均
(2) 技術影響力	被引用度、すなわち被引用回数を同年に出願された特許の平均被引用回数で除したものの
(3) 技術持続性	当該特許が引用された期間の長短
(4) 市場性	ファミリー特許の数
(5) 技術集中度	関連特許の件数
(6) 新規性	引用した特許件数
(7) 出願人の権利獲得努力値	特許の審査過程での拒絶査定不服審判、審判請求及び早期審査可否
(8) 競合他社牽制レベル	経過情報閲覧回数、提供情報、無効審判請求可否

### 3. 高度外国人材の獲得

#### 3. 1 高度外国人材の受け入れ状況

##### (1) 概観

第2章で示した発明者の出身国の推定方法に基づき、日本の製造業10業種の特許に現れる日本の企業や大学等の組織で活躍する115万6,729名のエンジニアの出身国を推定した結果を表3に示した。表からも明らかなように大半が日本人と推定されたが、40,423名は外国人材と推定された。

表3 出身国の推定結果

推定出身国	人数
外国人材	40,423
日本人	1,116,124
推定不可	182
合計	1,156,729

図2は、外国人材の推定着任時期を示したものである。すなわち、滞留人数を示しているわけではなく、一人のエンジニアにつき最初の一時点で観測している。図からも明らかな通り、2000年以降、増加傾向が強まっていることがわかる。最も着任者数が多いと推定されるのが2016年である。また、2020年以降の着任が減少しているのは、新型コロナウイルスのパンデミックの影響と考えられる。

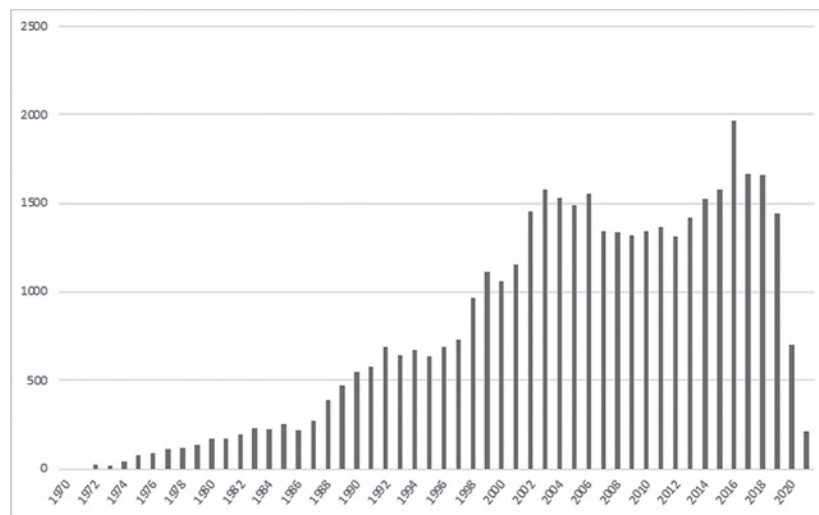


図2 外国人材の推定着任時期

日本の10業種の特許に現れる40,423人の推定出身国の内訳は、表4に示した通りである。日本の10の製造業で発明者として活躍する外国人エンジニアの中で最も人数が多いのが、アメリカ出身と推定される外国人材で10,752名に上る。2番目に多いのは中国、そして3番目がインド出身と推定される外国人材である。上位国を見ると、先進国や経済成長著しい国が並んでいるが、少し下位に目を転じるとミャンマー、マレーシア、カンボジア、タイ、インドネシア、パキスタン、バングラデシュなどアジア圏出身の外国人エンジニアも比較的多いことがわかる。

表4 推定出身国一覧

推定出身国	人数	推定出身国	人数	推定出身国	人数
アメリカ	10572	アンゴラ	107	ニジェール	18
中国	5886	インドネシア	105	アフガニスタン	17
インド	2243	パキスタン	105	モンゴル	17
ドイツ	1939	ジャマイカ	104	コンゴ共和国	16
フランス	1863	バングラデシュ	98	コンゴ民主共和国	16
韓国	1505	メキシコ	93	カメルーン	14
イギリス	1149	セネガル	85	ガンビア	13
イラン	884	リトアニア	77	ラオス	12
オランダ	881	ナミビア	77	ニュージーランド	12
イタリア	844	ネパール	77	グアテマラ	12
ベトナム	834	ウクライナ	77	マケドニア	12
ロシア	579	セルビア共和国	77	ドミニカ共和国	11
トルコ	522	チェコ	75	イエメン	10

エストニア	521	アルメニア	64	マルタ	9
タンザニア	496	アゼルバイジャン	64	ニカラグア	9
スイス	466	ラトビア	64	ペラルーシ	8
イスラエル	407	スリランカ	62	カタール	8
スウェーデン	376	ボスニア・ヘルツェゴヴィナ	62	ジブチ	8
オーストリア	328	アラブ首長国連合	59	ホンジュラス	8
ルーマニア	323	オマーン	56	モンテネグロ	6
スペイン	318	ブラジル	54	ギニア共和国	6
ミャンマー	296	スロベニア	53	バーレーン	6
バブアニューギニア	287	アルネイ	53	チリ	5
チャド	269	スロバキア	52	リビア	5
シンガポール	241	モザンビーク	52	エクアドル	5
アイルランド	238	ガボン	50	コスタリカ	4
ナイジェリア	233	クロアチア	49	ケニア	4
イラク	230	ウズベキスタン	46	ベネズエラ	4
デンマーク	222	フィリピン	46	ギニアビサウ	4
アルバニア	215	エジプト	45	パナマ	3
ブルガリア	210	ジョージア	44	ペルー	3
ハンガリー	206	南アフリカ	39	ルワンダ	3
フィンランド	191	リベリア	35	アルゼンチン	2
マレーシア	189	カナダ	35	モルドバ	2
ノルウェー	174	コンゴ	35	ボツワナ	2
カンボジア	168	レバノン	33	キューバ	2
フリースラント	166	オーストラリア	30	ボリビア	1
ポーランド	164	アルジェリア	29	クウェート	1
ギリシャ	156	ジンバブエ	28	マダガスカル	1
アイスランド	153	ガーナ	28		
ハイチ	144	エチオピア	27		
タイ	138	ブルキナファソ	25		
ベルギー	121	ブータン	23		
ポルトガル	119	モロッコ	23		
サウジアラビア	117	カザフスタン	19		

## (2) 上位 12 カ国の詳細

図 3 では、より直感的に把握できるように人数が多い上位 12 の国について示した。図からも明らかな通り、アメリカが出身国と推定される外国人材が圧倒的に多いことがわかる。次いで多いのは中国であるが、人数は約 2 倍の差がある。アメリカ及び中国出身と推定される外国人材が、10 業種内の外国人エンジニアの約 4 割を占めている状況である。アメリカ、中国以外では、インド、ドイツ、フランス、韓国、イギリスの順に当該国出身と推定される人材が多いことがわかる。

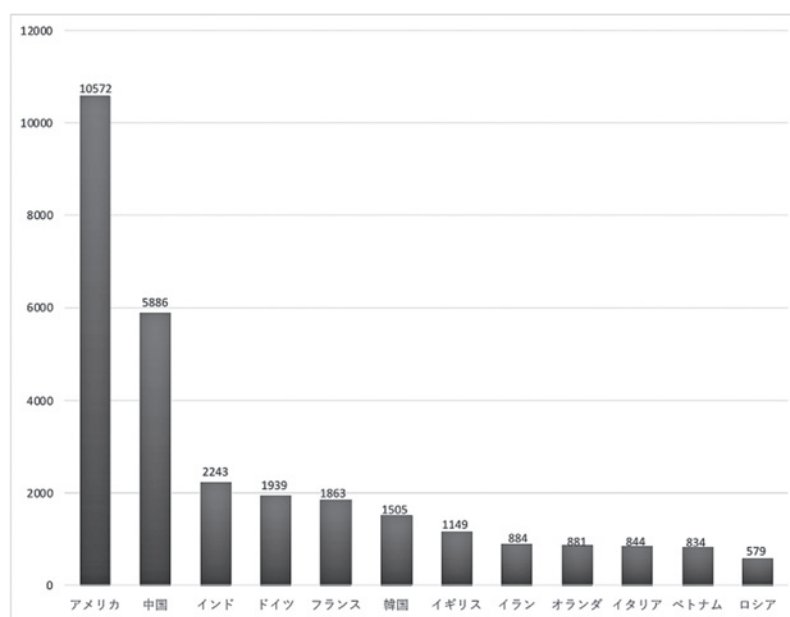


図 3 上位 12 カ国

図 4 は、流入者数が多い 12 カ国について、推定着任時期の年代別に人数をまとめたものである。アメリカからの着任は 1980 年代から 90 年代にかけて増加していることがわかる。しかしながら、2000 年以降はアメリカからの人材の流入は減少傾向にある。一方、中国からの着任者数は 1990 年代から 2000 年代にかけて増加が見られる。



また、インドからの推定着任者数も近年増加傾向にある。また、韓国やベトナム出身の人材も 2000 年代以降比較的高い伸び率を示している。一方、ドイツ、フランス、イギリス出身の人材は、2000 年代以降減少傾向にある。

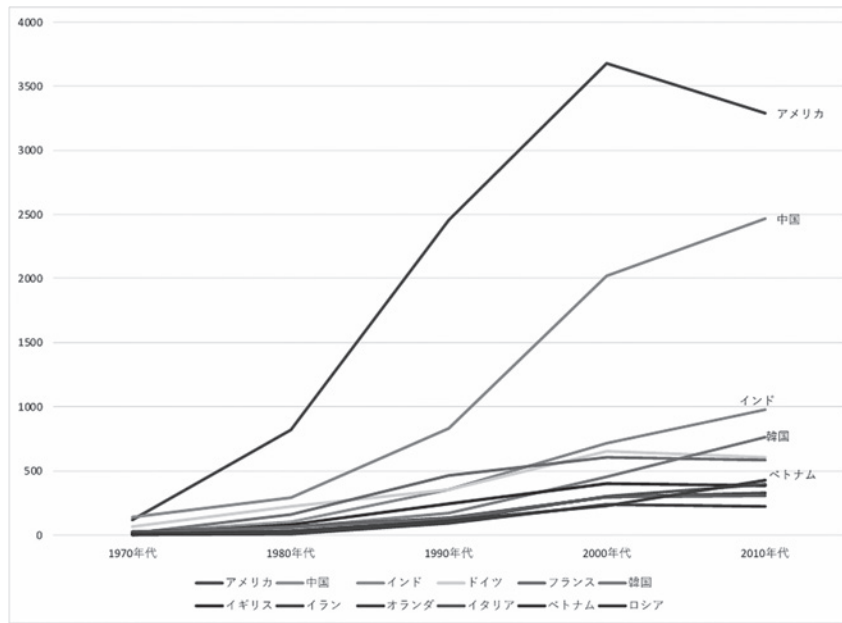


図 4 上位 12 か国の年代別の推定着任人数の推移

表 5 は、推定着任人数の多い上位 12 カ国の発明者について、国ごとにパフォーマンス状況の平均を求めたものである。まず、滞在期間における一年間あたりの平均特許件数を示す「年間特許生産性」については、最も高い生産性を示したのは出身国がロシアと推定される外国人材である。次いで、インド、中国出身と推定される外国人材の特許生産性が高いことがわかる。次に、「発明者評価の平均値」については、中国出身と推定される外国人材が最も評価が高く、イラン、ベトナム出身と推定される外国人材がそれに続いている。「推定滞在年数平均」については、中国出身と推定される外国人材の滞在年数が最も長いことがわかる。そして、韓国出身者と推定される外国人材がそれに続く。

表 5 上位 12 か国の外国人材のパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.287	4.273	1.828
中国	1.347	4.545	2.149
インド	1.359	4.394	1.924
ドイツ	1.271	4.279	1.755
フランス	1.321	4.397	1.818
韓国	1.312	4.365	2.127
イギリス	1.302	4.378	1.773
イラン	1.284	4.434	2.024
オランダ	1.294	4.321	1.834
イタリア	1.254	4.258	1.685
ベトナム	1.275	4.402	1.865
ロシア	1.375	4.373	1.787
外部人材全体の平均	1.312	4.379	1.890

### (3) 業種による分類

本研究では、10 業種（金属製品産業、情報通信産業、紙加工品産業、繊維工業、総合化学産業、鉄鋼業、電気機械産業、電子部品産業、非鉄金属産業、輸送用機器産業）を対象としており、以下では業種ごとの外国人材の状況を確認する。

図5は、業種別の外国人材の人数を示したものである。最も外国人材が活躍しているのが、電気機械産業であることがわかる。次に、情報通信産業、輸送用機器産業での外国人材数が多い。

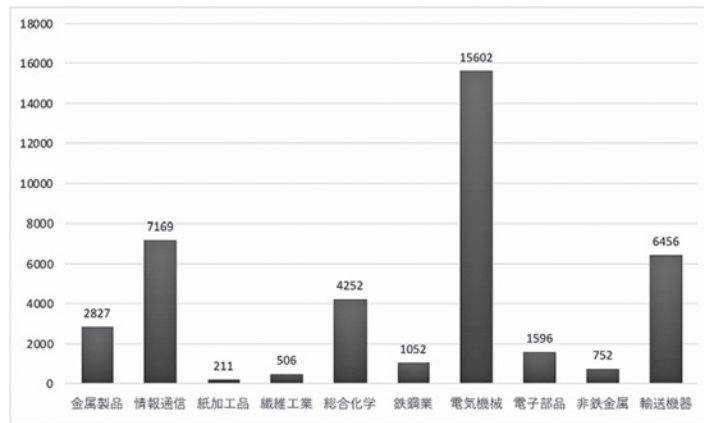


図5 業種別の外国人材数

図6は、業種ごとの外国人材の推定受入人数を示したものである。電気機械産業では1985年頃から外国人材の受け入れが始まっているのに対して、情報通信産業では1998年頃から急増していることがわかる。また、輸送用機器産業では2000年頃から増加傾向が顕著になり始めた。

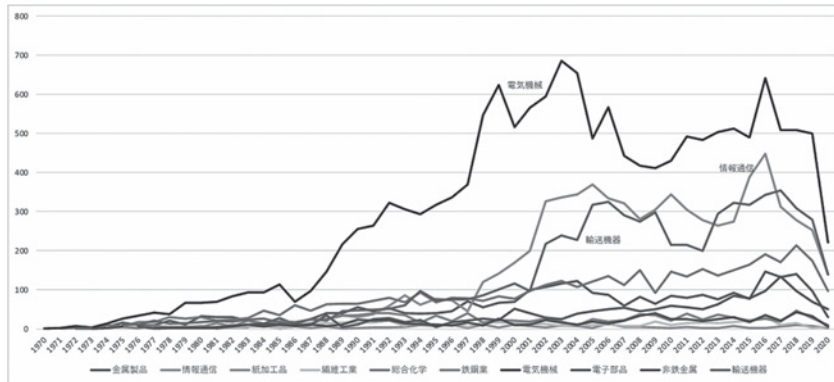


図6 業種ごとの推定受入人数の推移

図7は、人数が多い上位12カ国について、業種別に割合を示したものである。すべての国において、電気機械産業の人材が最も多いことがわかる。より詳細に見ると、韓国やイラン、ロシアでは、情報通信産業分野の発明者の割合が比較的高いことがわかる。また、オランダ、イタリア、ドイツの人材は、輸送用機器産業の割合が比較的高いことも明らかになった。

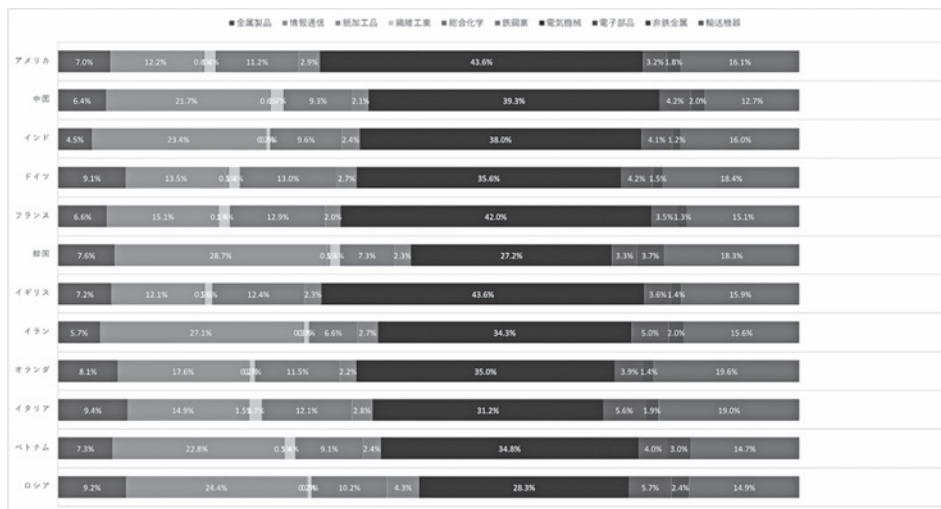


図7 上位12カ国の人材の業種割合

#### (4) 小括

10 業種では 1970 年以降延べ 40,423 人の外国人エンジニアが活躍していることが明らかになった。推定着任時期からは、基本的に外国人エンジニアの流入数は増加傾向にあり、1980 年代半ば、2000 年代初め、2010 年代半ばにそれぞれ盛り上がりがあることがわかる。一つ目のヤマは 1980 年代から 90 年代にかけてはアメリカ出身と推定されるエンジニアの流入増加が影響しており、二つ目のヤマは 1990 年代から 2000 年代は中国出身エンジニアが増加したことが影響しているものと思われる。三つ目のヤマである 2016 年前後で外国人エンジニアの流入が急増したのは、2015 年に新設された高度人材に特化した在留資格である「高度専門職」など 2012 年以降の在留資格制度の見直しが少なからず影響を与えているのかもしれない。なお、2010 年代初めに外国人エンジニアの流入が減少したのは、2010 年頃の日経平均株価は 1 万円前後で低迷し、それに加えて東日本大震災の影響もあり、企業活動がやや鈍化していたことなどが影響していた可能性が考えられる。

外国人エンジニアのパフォーマンスの観点から流入数が多い上位 12 カ国を比較すると、1 年間あたりの特許関与数はロシアや中国出身者が高い傾向にある。また、発明者としての評価等級で比較すると、中国やイラン、ベトナムなどの出身と推定される人材の平均スコアが高い。勤勉さなどの民族性が影響しているのか、あるいは日本の技術との親和性が影響しているのか等の原因については、さらなる調査、分析が必要であるため、ここでは言及しない。滞在年数については、中国や韓国出身と推定される外国人エンジニアが長い傾向にあり、地理的あるいは文化的な距離がおそらく影響しているものと推測される。

産業別に見ると、電気機械産業が外国人エンジニアの活用が最も多く、また早い時期から外国人材の活用が活発であったことが明らかになった。次に外国人エンジニアが多いのは、情報通信産業である。1998 年頃から増加が顕著に見られることから、インターネットの普及等が影響しているものと思われる。また、輸送用機器産業では 2000 年頃から外国人エンジニアの流入が増えていることから、リチウムイオン蓄電池や EV の開発状況等が影響を与えているのかもしれない。

次節では、業種ごとの外国人エンジニアの受け入れ状況についてより詳細に見ていきたい。

### 3. 2 業種ごとの受け入れ状況

#### (1) 電気機械産業

電気機械産業に属する外国人エンジニアは 15,602 人に上り、10 業種の中では最多である。電気機械産業が外国人エンジニアの活用を活発化した時期も他産業よりも早く、1980 年代半頃から多くの外国人エンジニアが活躍している点に特徴がある。一方で、後述するように他のほとんどの業種において外国人エンジニア数が一貫して増加傾向にあり、2000 年代前半のヤマよりも 2016 年頃のヤマの方が盛り上がっているのに対して、電気機械産業では、2000 年代前半頃にピークが来ており、2016 年を除いては減少の傾向にあるように見受けられる。

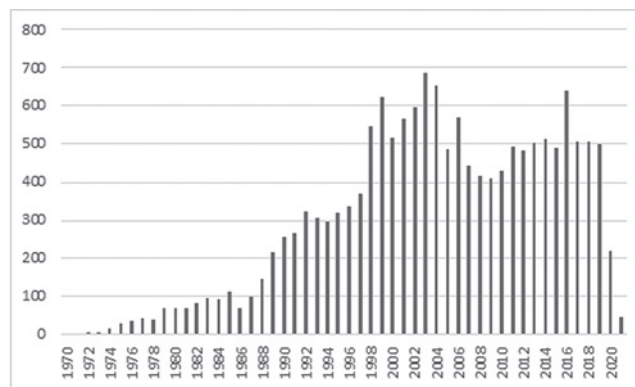


図 8 電気機械産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

電気機械産業に属する外国人エンジニア 15,602 人の推定出身国は 124 カ国にまたがっている (Appendix 参照)。図 9 は、電気機械産業分野に所属する外国人エンジニアの人数が多い順に上位 10 カ国を示している。最も多いのは、アメリカ出身と推定されるエンジニアであり、中国、インドと続いている。アメリカと中国のエンジニア数は

2倍ほどの差があることがわかる。

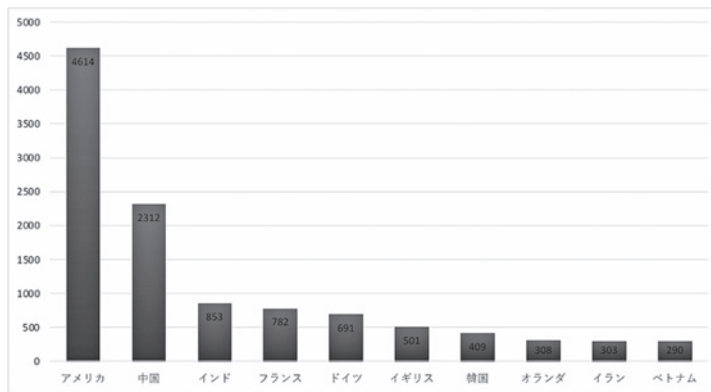


図9 電気機械産業の外国人エンジニア上位10カ国

表6は、電気機械産業で活躍する外国人エンジニア数の多い上位10カ国について、彼らのパフォーマンス状況についてまとめたものである。最下段は電気機械産業に属する全日本人エンジニアの平均を、下から二段目は上位10カ国以外を含めた業界内の外国人エンジニアの平均を示している。人数が多い外国人エンジニアの中で最も1年間あたりの特許産出量平均が高いのは、韓国出身のエンジニアである。次に、ベトナム、中国出身と推定されるエンジニアが続く。発明者評価では、イラン出身者が最も高く、韓国、中国出身者が続く。平均滞在年数が長いのは韓国出身のエンジニアである。なお、電気機械産業に属する外国人エンジニアと日本人エンジニアの平均を比較すると、年間特許生産性も発明者評価も日本人エンジニアの方が上回っていることがわかる。

表6 電気機械産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.267	4.289	2.029
中国	1.315	4.450	2.184
インド	1.270	4.403	2.049
フランス	1.252	4.380	1.979
ドイツ	1.196	4.347	1.987
イギリス	1.298	4.372	1.889
韓国	1.361	4.451	2.374
オランダ	1.203	4.301	1.896
イラン	1.264	4.455	2.249
ベトナム	1.326	4.318	1.874
(参照) 業界内の外国人材平均	1.276	4.371	2.029
(参照) 業界内の日本人平均	1.535	5.290	7.738

## (2) 情報通信産業

図10は、情報通信分野における外国人エンジニアの流入数を示している。1998年頃から外国人材が急増し始めた点が大きな特徴である。2016年がピークとなっており、その後やや減少はしているものの、2003年頃から約20年にわたって高い水準を維持していると見ることができる。

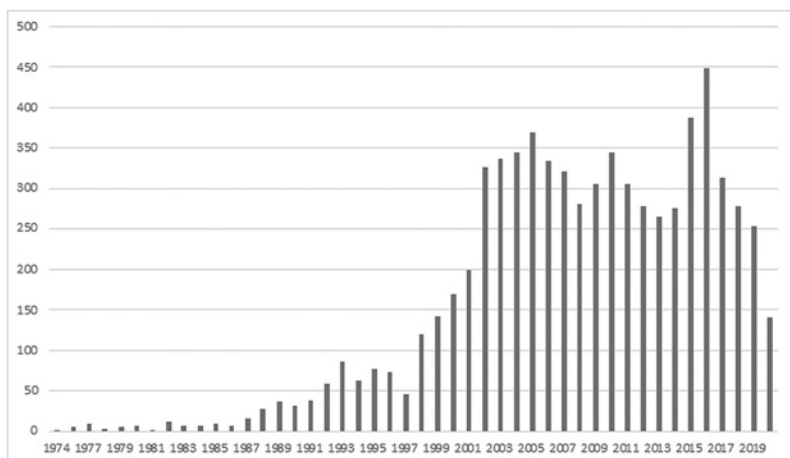


図10 情報通信産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

図 11 は、情報通信産業の外国人エンジニア数が多い上位 10 カ国を示している。情報通信産業では、中国出身と推定されるエンジニアが非常に多いという点が他の産業とは異なる際立った特徴である。他の産業では圧倒的にアメリカ出身者が多いが、情報通信産業ではアメリカ出身者と中国出身者の数はほぼ同等である。

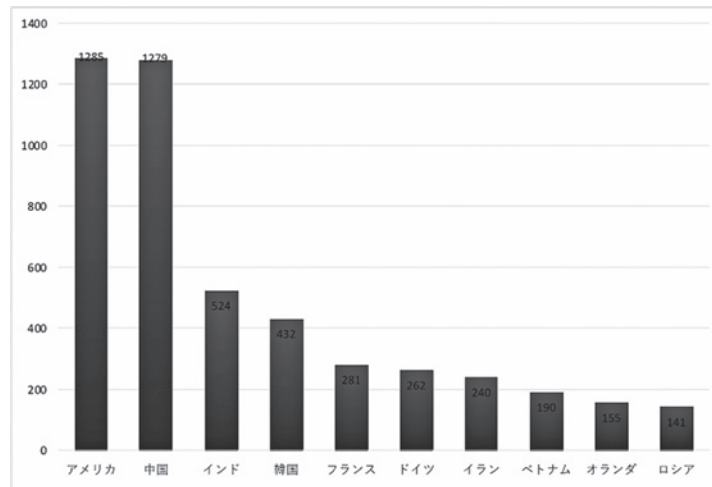


図 11 情報通信産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

表 7 は、情報通信産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況を示している。業界内の日本人平均よりも業界内の外国人材平均の方が年間特許生産性においても発明者評価においても上回っているのは、情報通信産業のみに観察される際立った特徴である。年間特許生産性については、中国出身と推定されるエンジニアの平均が最も高く、フランス出身と推定されるエンジニアが続く。発明者評価ではオランダ、中国の出身と推定されるエンジニアが非常に高い。滞在年数が長いのが韓国と中国の出身と推定されるエンジニアである点は、他の業種と共通している。

表 7 情報通信産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.236	4.436	1.811
中国	1.419	4.805	2.149
インド	1.281	4.553	1.949
韓国	1.298	4.474	2.268
フランス	1.404	4.619	1.854
ドイツ	1.310	4.647	1.829
イラン	1.252	4.423	1.538
ベトナム	1.204	4.572	1.697
オランダ	1.389	4.831	1.997
ロシア	1.326	4.629	1.768
(参照) 業界内の外国人材平均	1.312	4.557	1.913
(参照) 業界内の日本人平均	1.273	3.457	4.705

### (3) 輸送用機器産業

図 12 に示した通り、輸送用機器産業では 2002 年頃から外国人エンジニアが増加し、それ以降比較的継続的に高い水準が維持されていることがわかる。

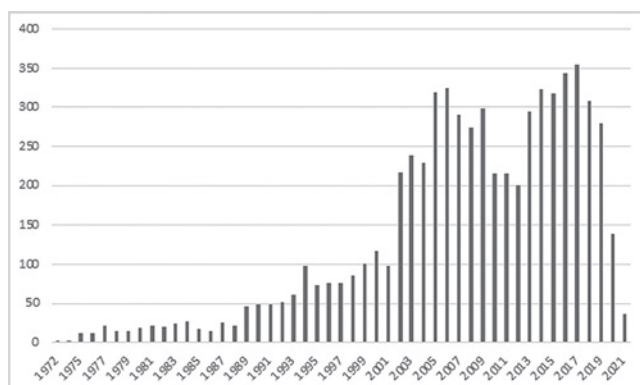


図 12 輸送用機器産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

図 13 に示された通り、輸送用機器産業においてもアメリカ出身と推定されるエンジニアが最も多く、中国出身がそれに続く点は他の産業と共通している。一方で、電気機械産業や通信産業では上位 10 カ国内に入っていたベトナムは 13 位であり、代わりにイタリアが上位 10 カ国の中に入っている点が輸送用機器産業の一つの特徴である。

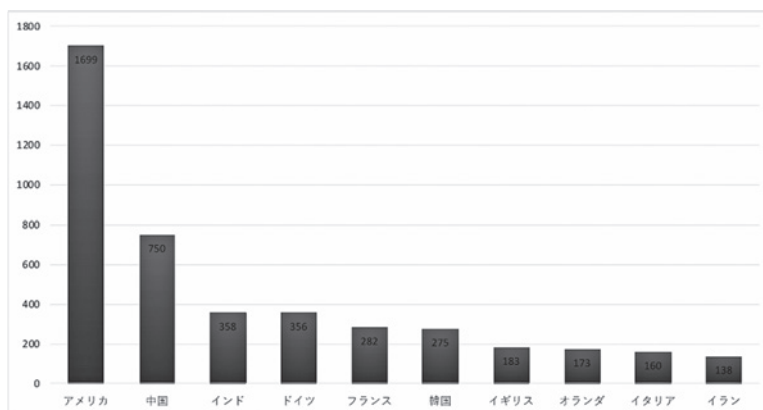


図 13 輸送用機器産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

表 8 に示した輸送用機器産業における外国人エンジニアのパフォーマンス状況を見ると、インド出身と推定されるエンジニアの年間特許生産性が非常に高いことがわかる。この年間特許生産性は、業界内の日本人平均を上回っており、非常に効率的であることがわかる。発明者評価では、オランダ出身と推定されるエンジニアの平均値が最も高く、中国、フランスと続く。輸送用機器産業における外国人エンジニアの推定滞在年数の平均は上位 10 カ国のいずれも 2 年を下回っており、他の産業よりも短い傾向にある。

表 8 輸送用機器産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.264	4.094	1.603
中国	1.294	4.358	1.934
インド	1.476	4.027	1.698
ドイツ	1.309	4.126	1.561
フランス	1.353	4.309	1.792
韓国	1.214	4.094	1.759
イギリス	1.298	4.012	1.457
オランダ	1.413	4.394	1.843
イタリア	1.194	3.773	1.595
イラン	1.235	4.167	1.890
(参照) 業界内の外国人材平均	1.312	4.196	1.710
(参照) 業界内の日本人平均	1.417	4.840	6.088

#### (4) 総合化学産業

図 14 に示されている通り、総合化学産業では 2020 年以降を除き、ほぼ一貫して外国人エンジニアの流入が増加傾向である点に特徴がある。

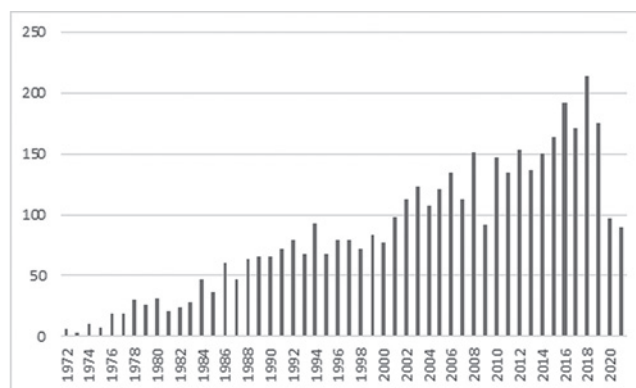


図 14 総合化学産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

総合化学産業における外国人エンジニアの上位 10 カ国は、アメリカと中国出身と推定される人材が多い点で他の産業とも共通する。

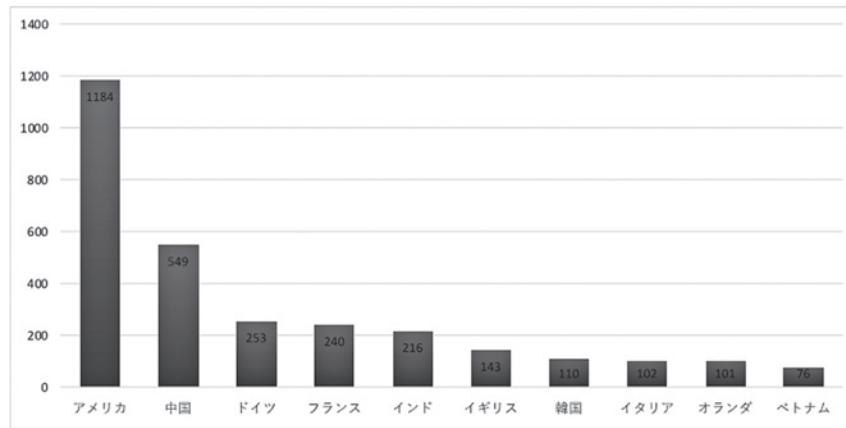


図 15 総合化学産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

総合化学産業における外国人エンジニアのパフォーマンス状況の特徴としては、年間特許生産性において業界内日本人平均よりも外国人材の平均の方が上回っている点にある。特に、アメリカ出身と推定されるエンジニアの年間特許生産性が高く、アメリカ出身者は同業界内においても人数が比較的多めであることから、彼らの年間特許生産性の高さが業界内外国人平均の高さに寄与しているものと思われる。発明者評価については、イギリス、中国、ベトナムの出身と推定されるエンジニアが高い傾向にある。滞在期間に関しては、ベトナム出身と推定される人材が長い傾向にある点に特徴がある。

表 9 総合化学産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.519	4.337	1.657
中国	1.434	4.567	2.040
ドイツ	1.496	4.159	1.674
フランス	1.499	4.379	1.689
インド	1.737	4.257	1.772
イギリス	1.438	4.585	1.885
韓国	1.509	4.714	1.790
イタリア	1.426	4.278	1.481
オランダ	1.390	4.144	1.759
ベトナム	1.307	4.526	2.157
(参照) 業界内の外国人材平均	1.502	4.348	1.764
(参照) 業界内の日本人平均	1.474	5.500	6.498

### (5) 金属製品産業

金属製品産業での外国人エンジニアの流入数は、全体としては増加傾向にあると言えるが、2005年から2015年の10年間は流入が少ない状況にあった。

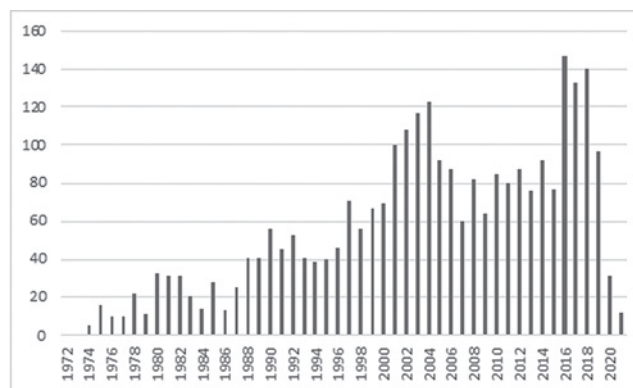


図 16 金属製品産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

金属製品産業における外国人エンジニアの上位 10 カ国は他の産業とも概ね共通している。

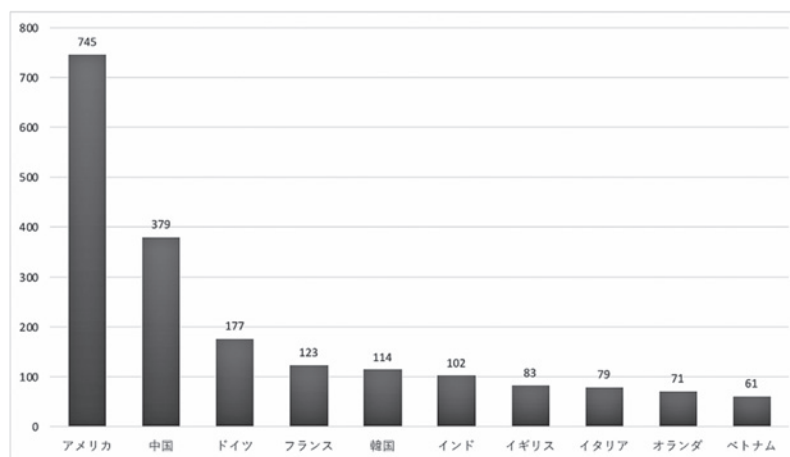


図 17 金属製品産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

金属製品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況としては、年間特許生産性においても、発明者評価においても、インド出身と推定されるエンジニアが比較的高い水準にある点の一つの特徴である。

表 10 金属製品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.298	4.116	1.666
中国	1.284	4.439	2.273
ドイツ	1.213	4.270	1.568
フランス	1.286	4.268	1.532
韓国	1.284	4.021	2.233
インド	1.343	4.788	1.867
イギリス	1.360	4.106	1.417
イタリア	1.332	4.334	1.782
オランダ	1.153	3.855	1.725
ベトナム	1.157	3.878	2.042
(参照) 業界内の外国人材平均	1.290	4.273	1.762
(参照) 業界内の日本人平均	1.428	5.069	6.747

(6) 電子部品産業

電子部品産業も外国人エンジニア数は概ね増加傾向にあると言える。他の産業とは異なり、2017年に流入数が多くなっている。

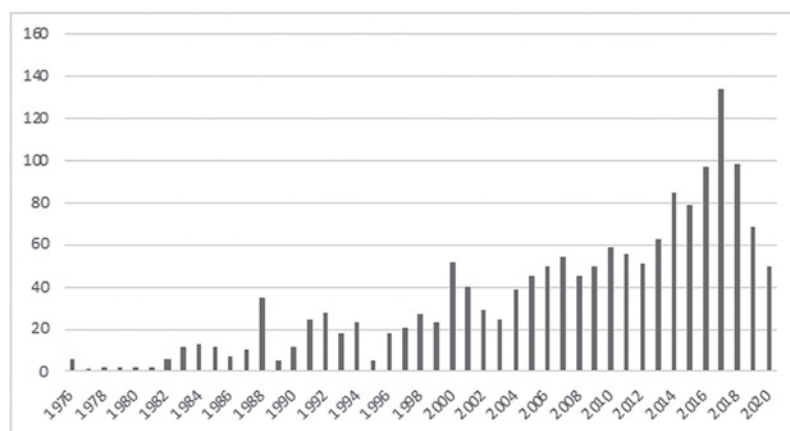


図 18 電子部品産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

電子部品産業の外国人エンジニアの流入数上位 10 カ国は、他の産業と比較的共通している。



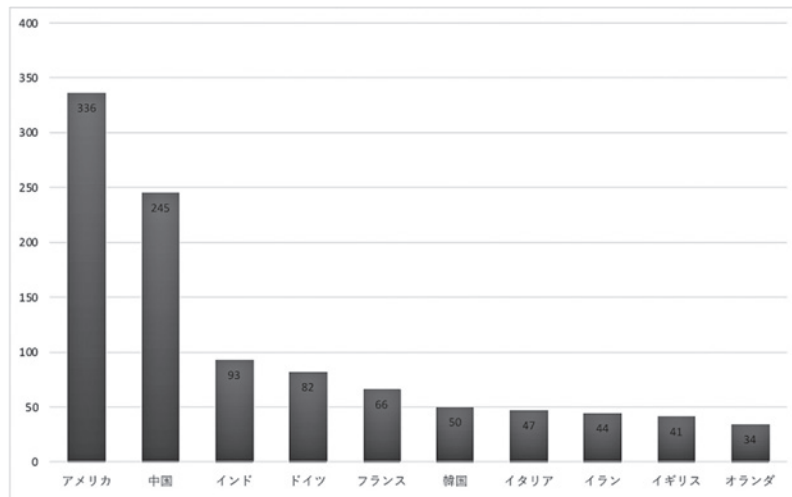


図 19 電子部品産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

電子部品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況の特徴としては、韓国出身と推定されるエンジニアの年間特許生産性と発明者評価が非常に高い点を挙げることができる。

表 11 電子部品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.221	4.035	1.601
中国	1.344	4.332	2.161
インド	1.383	4.103	1.973
ドイツ	1.128	3.844	1.541
フランス	1.304	4.300	1.573
韓国	1.452	4.417	1.898
イタリア	1.012	4.153	1.759
イラン	1.179	4.181	1.974
イギリス	1.256	4.230	1.877
オランダ	1.144	3.563	1.746
(参照) 業界内の外国人材平均	1.274	4.084	1.790
(参照) 業界内の日本人平均	1.359	4.662	5.596

### (7) 鉄鋼産業

鉄鋼業界での外国人エンジニア数はそれほど多いとは言えないが、比較的古くから外国人エンジニアを一定数活用してきた業界であるということが出来る。

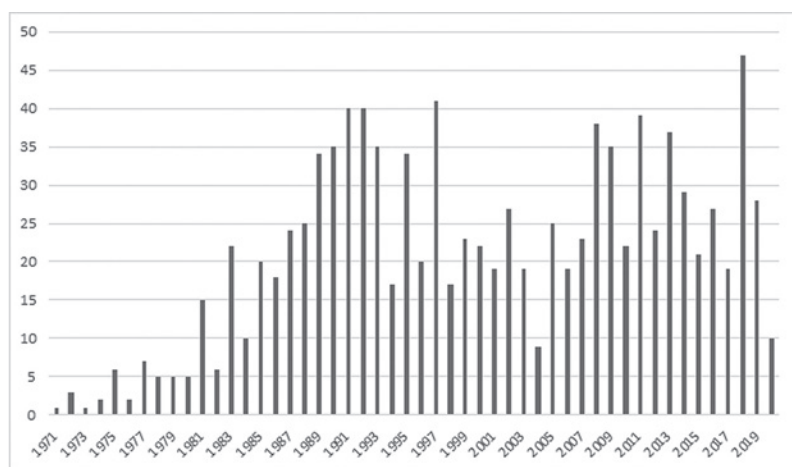


図 20 鉄鋼産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

鉄鋼産業で活躍する外国人エンジニアの人数上位 10 カ国は、他の産業と共通している。

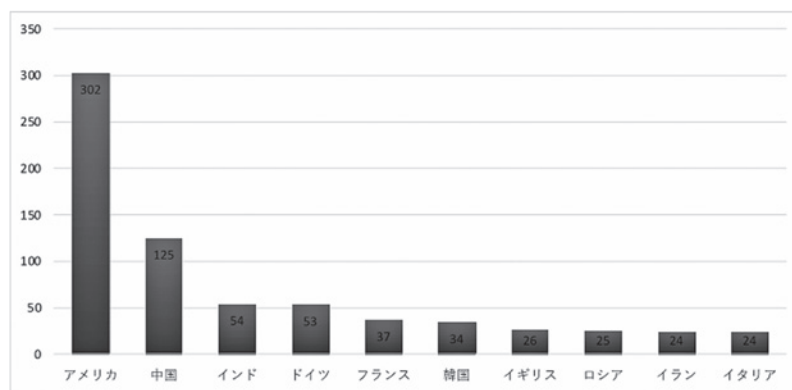


図 21 鉄鋼産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

鉄鋼産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況の一つの特徴は、イラン出身と推定されるエンジニアが年間特許生産性においても、発明者評価においても突出して高いという点である。業界内の日本人エンジニアの平均を上回る特許生産性と発明者評価を示している。また、イラン出身と推定されるエンジニアは、推定滞在期間も非常に長いことが明らかになった。次に、中国出身と推定されるエンジニアも年間特許生産性、発明者評価、推定滞在期間の全てにおいて比較的高いスコアとなっている。鉄鋼産業においては、彼らが外国人エンジニアとしては非常に長く、かつ効率的に活躍できていることを示唆している。

表 12 鉄鋼産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.175	4.520	1.433
中国	1.411	5.182	2.499
インド	1.275	5.168	2.080
ドイツ	1.149	4.144	1.438
フランス	1.235	4.903	1.352
韓国	1.137	5.122	1.924
イギリス	1.123	4.215	1.417
ロシア	1.344	4.916	1.922
イラン	1.553	5.713	3.819
イタリア	1.063	4.125	1.277
(参照) 業界内の外国人材平均	1.256	4.788	1.819
(参照) 業界内の日本人平均	1.319	5.387	6.254

### (8) 非鉄金属産業

非鉄金属産業における外国人エンジニアも、増加傾向にある。特に、2000年代後半以降外国人エンジニアの流入が増加していることがわかる。

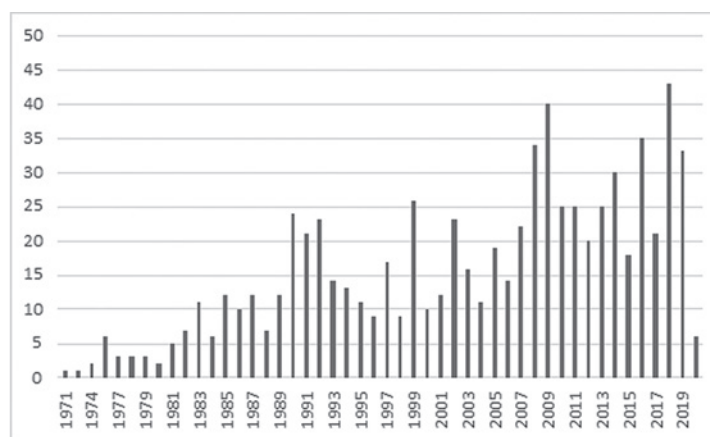


図 22 非鉄金属産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

非鉄金属産業の外国人エンジニア数の多い国上位を見ると、他の産業とは異なり、エストニアやルーマニアが

トップ 10 に入っている点が特徴的である。

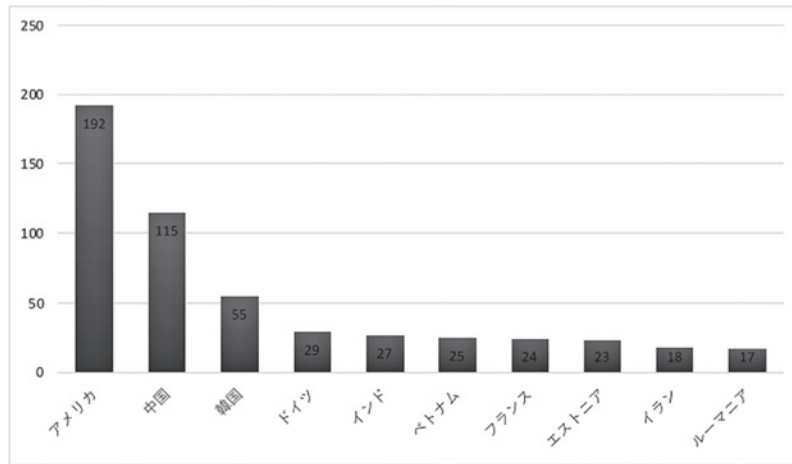


図 23 非鉄金属産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

非鉄金属産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況を見ると、イランとルーマニア出身と思われるエンジニアの年間特許生産性及び発明者評価がいずれも業界内の日本人エンジニア平均を上回り、とても高いスコアであることがわかる。また、彼らは業界内滞在期間も非常に長いことから、長期間にわたって活躍できていることが示唆される。

表 13 非鉄金属産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.236	4.319	1.507
中国	1.524	4.806	2.610
韓国	1.256	3.915	1.733
ドイツ	1.248	4.069	1.633
インド	1.397	4.940	1.706
ベトナム	1.252	4.832	1.935
フランス	1.176	4.132	1.400
エストニア	1.211	4.774	1.992
イラン	1.386	5.874	4.613
ルーマニア	1.533	5.479	3.539
(参照) 業界内の外国人材平均	1.299	4.534	1.946
(参照) 業界内の日本人平均	1.318	5.070	6.511

### (9) 繊維産業

繊維産業に流入する外国人エンジニアは人数がそれほど多くはないこともあり、人数の増減があるものの、全体の傾向としては増加傾向にあると言える。

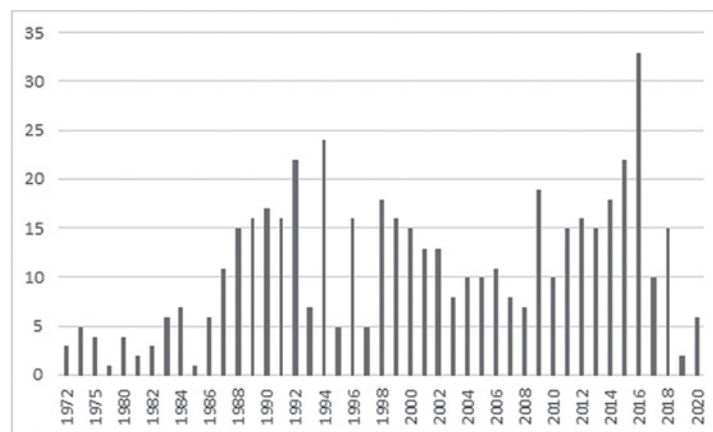


図 24 繊維産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

繊維産業における外国人エンジニア数の上位 10 カ国を見ると、スウェーデンがトップ 10 に入っている点に特徴がある。

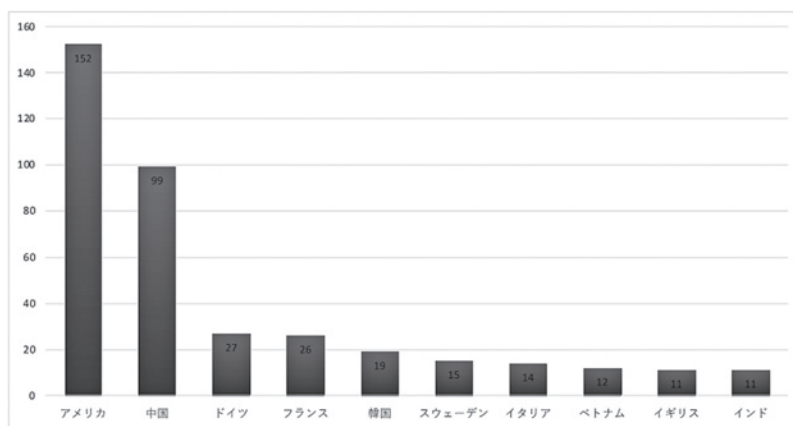


図 25 繊維産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

繊維産業における外国人エンジニアのパフォーマンス状況を見ると、スウェーデン出身と推定されるエンジニアが、年間特許生産性においても発明者評価においても高いスコアを示していることがわかる。

表 14 繊維産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.132	4.376	1.798
中国	1.114	4.383	1.906
ドイツ	1.190	3.852	1.271
フランス	0.975	3.942	1.181
韓国	1.071	3.672	2.137
スウェーデン	1.406	4.439	1.237
イタリア	1.221	4.714	1.403
ベトナム	1.244	4.236	1.396
イギリス	1.187	5.262	1.713
インド	0.948	4.000	1.335
(参照) 業界内の外国人材平均	1.165	4.314	1.623
(参照) 業界内の日本人平均	1.364	5.171	6.229

### (10) 紙加工品産業

紙加工品産業では、外国人エンジニアの受け入れが非常に少なく、必ずしも増加傾向にあるとは言えない。

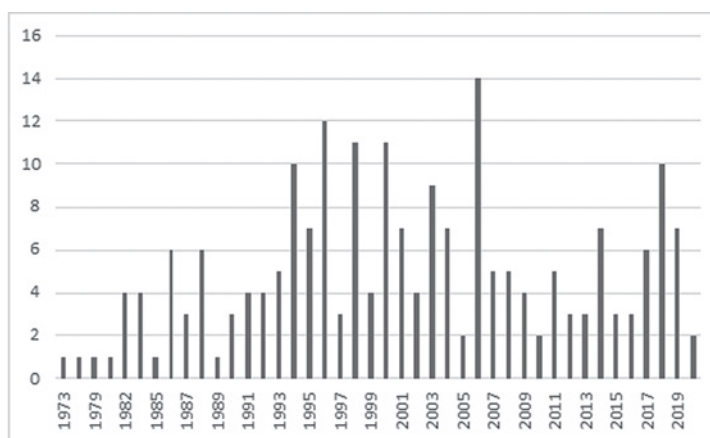


図 26 紙加工品産業の外国人エンジニアの推定着任時期の推移

紙加工品産業における外国人エンジニア数の多い上位 10 カ国での特徴の一つは、スイスがトップ 10 に入っている点である。

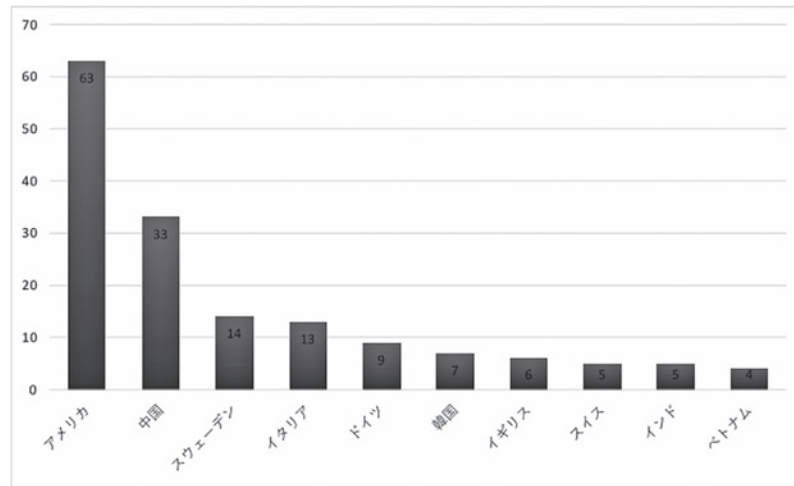


図 27 紙加工品産業の外国人エンジニア上位 10 カ国

紙加工品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況を見ると、スイス出身と推定されるエンジニアが特許生産性においても発明者評価においても高いスコアを示していることがわかる。

表 15 紙加工品産業の外国人エンジニアのパフォーマンス状況

	年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
アメリカ	1.298	4.921	2.772
中国	1.201	4.922	2.661
スウェーデン	1.292	4.077	1.254
イタリア	1.125	5.269	2.468
ドイツ	1.512	4.667	1.022
韓国	1.441	4.697	2.827
イギリス	1.206	4.667	1.599
スイス	2.139	5.426	2.450
インド	1.471	5.600	1.649
ベトナム	1.622	6.125	1.779
(参照) 業界内の外国人材平均	1.399	5.066	2.159
(参照) 業界内の日本人平均	1.545	5.174	6.378

### (11) 小括

本節は、業種ごとに詳細に外国人エンジニアの受け入れ状況を確認した。最も際立った特徴を示したのは、情報通信産業である。一年間あたりの特許関与数を示す年間特許生産性においても、発明者評価スコアにおいても、業界内の日本人平均を外国人エンジニア平均が上回るの情報は情報通信産業のみに見られる大きな特徴である。このことは、情報通信産業においては、量的な意味でのイノベーションでも、質的な意味でのイノベーションでも、外国人エンジニアの貢献が非常に大きいことを示唆している。

また、外国人材の流入数が多い上位 10 カ国はアメリカや中国、ドイツ、イギリスなどほとんどの業種で共通しているものの、繊維産業ではスウェーデンが 6 位に、紙加工品産業ではスイスが 8 位に、非鉄産業ではルーマニアが 10 位に入るなど、各国の特徴的な産業出身者が日本でも活躍していることが明らかになった。さらに、彼らは特許生産性や発明者評価も高く、また推定滞在期間も長いため、長期にわたって効率的に活躍できていることが示唆される。

### 3. 3 所属組織と業績

前節では、業種ごとの外国人エンジニアについて量的なパフォーマンス、すなわち年間特許生産性及び質的なパフォーマンス、すなわち発明者評価、そして推定の平均滞在年数について確認をした。外国人材のさらなる活用のためには、彼らの量的及び質的なパフォーマンスを高めるとともに、なるべく長期にわたって業界内に滞在してもらえよう受け入れ機関側も工夫することが重要になるだろう。そこで本節では、受け入れ機関の属性と外国人エン

エンジニアのパフォーマンスとの関係について見ていきたい。

ここでは外国人エンジニアの受け入れ機関の属性を企業、大学、公的研究機関等の3つに分類した。図 28 に示した通り、全体の 93%にあたる 37,403 人が企業の所属であり、大学および公的研究機関等の所属がそれぞれ 1500 名程度となっている。また、外国人材にとって、日本での所属組織を変えることは手続面等を考えれば容易ではないと思われるが、少数ではあるが業界内での移動経験があることが明らかになった（表 16 参照）。

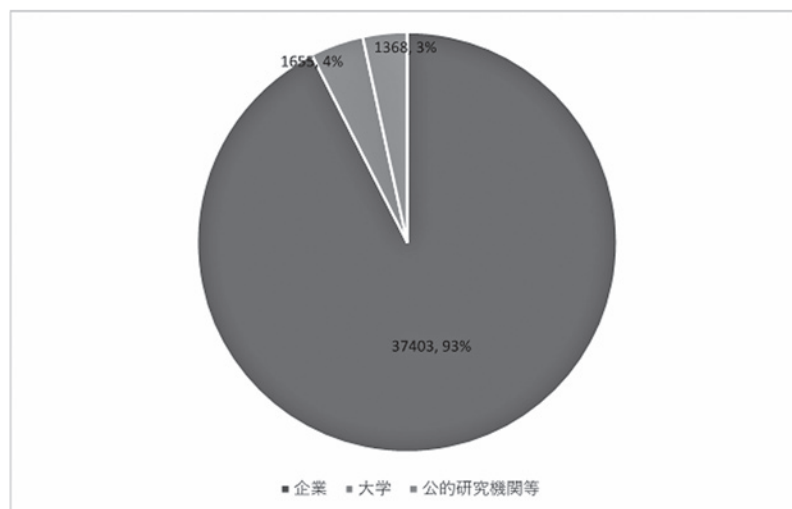


図 28 外国人エンジニアの所属機関属性

表 16 外国人エンジニアの業界内移動経験

移動経験	人数
業界内での移動経験あり	133
業界内での移動経験なし	40,290

所属機関と外国人エンジニアのパフォーマンスとの関係について見ると、業界内での移動経験がないエンジニアについては、企業に所属するエンジニアが比較的年間特許生産性が高いことがわかる。発明者評価については公的研究機関所属のエンジニアが高くなっている。推定滞在年数平均については、企業所属のエンジニアが最も長いようである。

次に、業界内で所属組織の移動経験があるエンジニアについてみると、年間特許生産性は低くなっている。これは、年間特許生産性は当該エンジニアが関与した累計の特許件数を滞在年数で除して求めているため、組織移動時期の前後では特許出願が減少することが影響していると思われる。一方で、発明者評価に関しては、大学から企業へ移動したエンジニアと公的研究機関から企業へ移動したエンジニアは非常に高いスコアを示していることがわかる。また、最初の着任組織が公的研究機関であった外国人エンジニアはその後にどのタイプの組織に移動した場合でも推定滞在年数が非常に長いことがわかる。特に、公的研究機関から大学へ移動したエンジニアや公的研究機関から企業へ移動したエンジニアは長期間にわたって業界内に留まっていることがわかる。

表 17 所属組織属性と外国人エンジニアのパフォーマンス

		年間特許生産性	発明者評価の平均値	推定滞在年数平均
国内での組織間移動経験なし	一企業のみ	1.323	4.365	1.909
	一大学のみ	1.179	4.186	1.461
	一公的研究機関等のみ	1.185	5.002	1.546
国内での組織間移動経験あり	企業→企業	1.308	4.619	5.212
	企業→大学	該当事例なし		
	企業→公的研究機関	該当事例なし		
	大学→企業	0.642	5.750	3.152
	大学→大学	0.735	3.500	3.639
	大学→公的研究機関	該当事例なし		
	公的研究機関→企業	0.587	5.535	8.452
	公的研究機関→大学	0.559	3.650	12.155
	公的研究機関→公的研究機関	0.369	3.333	6.282

#### 4. おわりに

本稿では、日本の代表的な10の製造業において、外国人エンジニアの受入活用状況について、特許データを用いて分析を行なった。分析の結果、延べ4万人をこえる外国人材が日本の組織で特許に関与するエンジニアとして活躍していることが明らかになった。推定着任時期の推移で見ると、若干の増減はあるものの、外国人エンジニア数は概ね年々増加傾向にある。国別に見ると、アメリカ出身と推定される人材が最も多く、中国、インドと続くが、実はアメリカ出身の人材の受け入れは2000年以降減少傾向にあることが明らかになった。同様に、ドイツやフランス、イギリスなどのヨーロッパからのエンジニアも2000年代以降減少傾向である。一方で、中国やインド出身と推定される人材の流入は一貫して増加傾向でこれまで推移してきた。特に、中国やインド出身と推定されるエンジニアは、年間特許生産性や発明者評価の指標で見た際のパフォーマンスが非常に高いことから、日本の製造業にとっては重要な意味を持つことになるだろう。しかしながら、今後もこれらの国を含めた外国人材の流入が必ずしも増加の一途を辿るとは限らない。なぜなら、コロナ以降再び国際的な高度人材獲得競争の激化が進む中、我が国は為替の状況、年取相場等の条件でその競争に既に劣後しつつある上、地政学的リスクなど予測困難な問題も絡むからである。したがって、効果的な外国人エンジニアの獲得・活用のための取り組みを一層急がなければ、優秀な外国人エンジニアを我が国に惹きつけることがより困難になるだろう。

業種別の分析では、情報通信産業において際立った特徴が観察された。すなわち、情報通信産業のエンジニアでは、年間特許生産性と発明者評価の両者において、外国人エンジニアの平均スコアの方が日本人エンジニアの平均スコアを上回ったのである。これは、他の9業種では確認されない情報通信産業だけの特徴である。このことは、情報通信産業における外国人エンジニアは当該分野の量的なイノベーション面でも、質的なイノベーション面でも重要な貢献をしていることを示唆している。この点、経済産業省ではIT人材は2030年には最大で79万人不足すると予測し、それを補うために高度外国人材の獲得のための議論も進んでいるが、これらの議論の多くが来日人数をいかに増やすかといった量の面に焦点を当てている。しかしながら、本稿の結果が示した通り、外国人のIT人材は量のみならず、質の面においても我が国にとって重要なものになっている。質の高い高度外国人材の誘致、そして彼らが活躍できる環境の整備について同時に議論を進めることが重要になるだろう。

エンジニアの質的パフォーマンスという観点では、中国やベトナム、インド、イランなどの出身と推定されるエンジニアが様々な業種において非常に高いスコアを示していることが明らかになった。一方で、日本での受入数が多いアメリカ出身と推定されるエンジニアはどの業種においても必ずしも高いパフォーマンスを示してはいない。もちろん、エンジニアのパフォーマンスは、個人の資質や努力によるところが大きく、国などの属性の影響を受けるものではないことは当然であるが、日本の技術との親和性や日本の組織との親和性といったものが少なからず影響を与えている可能性は考えられる。

なお、質的なパフォーマンスを高めるという観点では、大学や公的研究機関等に期待される役割も少なくない。本研究では、外国人エンジニアで大学や公的研究機関からスタートし、その後に企業に移動した人は、発明者評価が非常に高いことが明らかになった。また、公的研究機関からスタートした外国人エンジニアで、その後に企業や大学、別の公的研究機関へ移動した人はトータルの業界内滞在年数が非常に長いことも示された。今回の分析だけでは因果関係は明らかにできないが、大学や公的研究機関等での経験が日本の技術との親和性や日本の組織との親和性を高める役割を果たした可能性もある。今後、我が国が、質の高い高度外国人材を獲得し、活用していくためには、大学や公的研究機関等と企業が連携し、外国人材が質・量の両面で高いパフォーマンスを維持しながら、長期間我が国に滞在し、活躍してもらえるよう人材の確保と育成を進めていくことも重要な視点の一つになるだろう。

#### (注)

- (1) 本稿では、専門的な技術や知識を有する人材を「高度人材」と呼び、日本人、外国人の両方を含むものとする。
- (2) 法務省 出入国在留管理庁「外国人技能実習制度について」令和5年7月24日改訂版より
- (3) <https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/hoshiki-shinsa-binran/document/index/qa.pdf>「出願等の手続の方式審査に関するQ & A」特許庁

(4) <https://myoji-yurai.net/>

(5) 分類の過程で、名字と名前で複数の民族にルーツを持つ可能性のある名前（所謂、ハーフやミックス）も確認されたが、本研究の目的に鑑み、第一義的には名字でそのルーツを判定することとした。

(6) <https://www.gaikokujin-namae.com/>

(参考文献)

境新一. (2011). 中小・ベンチャー企業の知的財産戦略と知的財産評価：3社のケーススタディを通じた検証. 成城大学経済研究, (192), 45-88.

塚田尚稔. (2017). 「科学・技術・産業データの接続と産業の科学集約度の測定」. 第10回 政策研究レビューセミナー資料.

藤原綾乃. (2016). 『技術流出の構図：エンジニアたちは世界へとどう動いたか』, 白桃書房.

文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査 2022」

文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査 2020」

Fujiwara, A. (2022). Impact of the COVID-19 Outbreak on Engineers' Mobility : Evidence From Patent Data in the Semiconductor Industry. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 19 (06), 2242003.

Li, G. C., Lai, R., D'Amour, A., Doolin, D. M., Sun, Y., Torvik, V. I., ... & Fleming, L. (2014). Disambiguation and co-authorship networks of the US patent inventor database (1975-2010). *Research Policy*, 43 (6), 941-955.

OECD "Innovation statistics and indicators"

なお、本研究は JSPS 科研費 23K12557 の助成を受けたものです。

(原稿受領 2023.11.12)

Appendix

電気機械		情報通信		輸送機器		総合化学		金属製品		電子部品		鉄鋼		非鉄金属		繊維		紙加工品	
推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数	推定国籍	人数
アメリカ	4614	アメリカ	1285	アメリカ	1699	アメリカ	1184	アメリカ	745	アメリカ	336	アメリカ	302	アメリカ	192	アメリカ	152	アメリカ	63
中国	2312	中国	1279	中国	750	中国	549	中国	379	中国	245	中国	125	中国	115	中国	99	中国	33
インド	853	インド	524	インド	358	ドイツ	253	ドイツ	177	インド	93	インド	55	ドイツ	27	スウェーデン	14		
フランス	782	韓国	432	ドイツ	356	フランス	240	フランス	123	ドイツ	82	ドイツ	53	ドイツ	29	フランス	26	イタリア	13
ドイツ	691	フランス	281	フランス	282	インド	216	韓国	114	フランス	66	フランス	37	インド	27	韓国	19	ドイツ	9
イギリス	501	ドイツ	262	韓国	275	イギリス	143	インド	102	韓国	50	韓国	34	ベトナム	25	スウェーデン	15	韓国	7
韓国	409	イラン	240	イギリス	183	韓国	110	イギリス	83	イタリア	47	イギリス	26	フランス	24	イタリア	14	イギリス	6
オランダ	308	ベトナム	190	オランダ	173	イタリア	102	イタリア	79	イラン	44	ロシア	25	エストニア	23	ベトナム	12	スイス	5
イラン	303	オランダ	155	イタリア	160	オランダ	101	オランダ	71	イギリス	41	イラン	24	イラン	18	イギリス	11	インド	5
ベトナム	290	ロシア	141	イラン	138	ベトナム	76	ベトナム	61	オランダ	34	イタリア	24	ルーマニア	17	インド	11	ベトナム	4
イタリア	263	イギリス	139	ベトナム	123	エストニア	70	ロシア	53	ロシア	33	エストニア	22	イギリス	16	スイス	9	ミャンマー	4
タンザニア	222	イタリア	126	トルコ	119	タンザニア	60	イラン	50	ベトナム	33	ベトナム	20	イタリア	16	イスラエル	7	デンマーク	4
エストニア	193	トルコ	103	ロシア	86	ロシア	59	エストニア	48	イスラエル	26	オランダ	19	ロシア	14	オランダ	6	サウジアラビア	3
スイス	188	イラク	87	スイス	83	イラン	58	スイス	41	エストニア	25	イスラエル	16	トルコ	13	イラン	6	イラン	3
トルコ	185	タンザニア	77	オーストリア	78	スイス	49	タンザニア	39	フィンランド	24	ルーマニア	15	オランダ	12	ミャンマー	5	タンザニア	3
ロシア	164	イスラエル	76	エストニア	69	トルコ	48	ルーマニア	33	タンザニア	22	スイス	15	ハンガリー	12	パプアニューギニア	4	タイ	2
スウェーデン	151	ミャンマー	72	スウェーデン	69	イスラエル	42	オーストリア	30	ルーマニア	19	アイルランド	14	アイルランド	8	カンボジア	4	オランダ	2
イスラエル	138	エストニア	67	イスラエル	65	パプアニューギニア	40	イスラエル	30	スウェーデン	18	トルコ	12	スイス	7	エストニア	4	アンゴラ	2
スペイン	123	ブルガリア	66	タンザニア	61	スウェーデン	39	トルコ	27	スイス	14	ハンガリー	12	イスラエル	6	アイルランド	3	ハンガリー	2
パプアニューギニア	110	スペイン	66	チャド	51	チャド	37	チャド	26	ナイジェリア	13	スウェーデン	11	オーストリア	6	ウクライナ	3	ブルガリア	2
シンガポール	109	ルーマニア	63	パプアニューギニア	50	オーストリア	36	フィンランド	25	デンマーク	13	オーストリア	10	スウェーデン	5	スペイン	3	フランス	2
オーストリア	105	スイス	55	スペイン	49	ルーマニア	36	スウェーデン	22	ハンガリー	12	ノルウェー	9	パプアニューギニア	5	アルバニア	3	南アフリカ	1
ミャンマー	103	チャド	51	ミャンマー	47	スペイン	36	ハイチ	22	アルバニア	12	スペイン	9	デンマーク	5	アゼルバイジャン	3	ジャマイカ	1
ルーマニア	97	シンガポール	50	ルーマニア	41	ミャンマー	34	パプアニューギニア	22	アイスランド	12	ナイジェリア	9	ノルウェー	5	イラク	3	スロベニア	1
マレーシア	93	オーストリア	50	アイルランド	40	アイルランド	30	デンマーク	19	スペイン	12	ミャンマー	8	イラク	5	サウジアラビア	3	セルビア	1
ナイジェリア	90	ナイジェリア	47	デンマーク	39	フィンランド	29	ノルウェー	18	ポーランド	11	ネパール	7	ネパール	5	トルコ	3	ロシア	1
チャド	88	パプアニューギニア	42	ノルウェー	38	アルバニア	29	ナイジェリア	18	トルコ	11	タンザニア	7	アンゴラ	5	ロシア	3	ジョージア	1
アイルランド	87	インドネシア	40	シンガポール	37	ブルガリア	25	ポーランド	18	マレーシア	11	イラク	7	フィンランド	4	ジャマイカ	2	ブラジル	1
デンマーク	82	サウジアラビア	39	アルバニア	36	シンガポール	24	スペイン	16	オーストリア	11	フィンランド	6	ナイジェリア	4	ルーマニア	2	カンボジア	1
アルバニア	78	ハンガリー	38	マレーシア	33	ハンガリー	24	アルバニア	15	アイルランド	10	パキスタン	6	アルバニア	4	ブルネイ	2	モロッコ	1
ギリシャ	73	アイスランド	36	ナイジェリア	33	デンマーク	24	フィリピン	14	パプアニューギニア	10	アルバニア	6	タンザニア	4	オーストリア	2	ハイチ	1
イラク	72	カンボジア	35	ポーランド	31	ノルウェー	20	カンボジア	13	チャド	10	アンゴラ	5	ガーナ	4	スロベニア	2	フィンランド	1
カンボジア	69	アイルランド	34	イラク	31	フィリピン	19	ギリシャ	13	ブルガリア	9	デンマーク	5	ベルギー	3	ハンガリー	2	マケドニア	1
フィリピン	66	ギリシャ	32	ハンガリー	30	ナイジェリア	19	シンガポール	12	ポルトガル	9	マレーシア	5	ギリシャ	3	アルメニア	2	アルゼンチン	1
ブルガリア	63	スウェーデン	32	フィリピン	29	ベルギー	18	ハンガリー	12	ミャンマー	8	シンガポール	4	マレーシア	3	フィリピン	2	スペイン	1
ハンガリー	62	アルバニア	32	アイスランド	29	アイスランド	17	ミャンマー	12	ウクライナ	8	チャド	4	ミャンマー	3	フィンランド	1	アイルランド	1
ノルウェー	61	ポーランド	31	ブルガリア	29	ジャマイカ	15	ブルガリア	11	カンボジア	8	ベルギー	4	インドネシア	3	シンガポール	1	アルジェリア	1
フィンランド	58	タイ	31	ハイチ	26	アンゴラ	14	マレーシア	11	スロバキア	7	パプアニューギニア	4	パキスタン	3	ベルギー	1	イスラエル	1
ポーランド	55	パキスタン	31	ポルトガル	25	ポーランド	14	アイルランド	11	イラク	6	ガーナ	4	スペイン	3	エチオピア	1	リベリア	1
ベルギー	55	デンマーク	31	タイ	23	タイ	13	ジャマイカ	9	タイ	6	アゼルバイジャン	4	シンガポール	2	ポルトガル	1	ネパール	1
ハイチ	54	フィリピン	30	パキスタン	23	カンボジア	13	アンゴラ	9	バングラデシュ	5	ブルガリア	3	ナミビア	2	フィリピン	1	ポルトガル	1
タイ	54	マレーシア	26	フィンランド	23	ナミビア	12	タイ	8	セルビア	5	チェコ	3	モンゴル	2	セネガル	1	アゼルバイジャン	1
アイスランド	48	ポルトガル	26	カンボジア	22	ハイチ	12	アイスランド	8	メキシコ	4	ポーランド	3	南アフリカ	2	セルビア	1	トルコ	1
ジャマイカ	44	アンゴラ	25	メキシコ	22	イラク	11	イラク	8	南アフリカ	4	ウクライナ	3	リトアニア	2	ホンジュラス	1	モルドバ	1
バングラデシュ	42	ハイチ	24	ギリシャ	21	スロベニア	11	アルメニア	7	チュエコ	4	ラトビア	3	アゼルバイジャン	2	タイ	1		
ポルトガル	41	バングラデシュ	24	ジャマイカ	20	バングラデシュ	11	ポルトガル	7	ボスニア・ヘルツェゴビナ	4	ガボン	3	セネガル	2	ジョージア	1		



メキシコ	40	リトアニア	21	モザンビーク	20	ボルトガル	9	リトアニア	7	アゼルバイジャン	4	モンゴル	3	ラトビア	2	ブラジル	1		
サウジアラビア	38	ボスニア・ヘル	20	ナミビア	19	セネガル	9	ナミビア	7	ベルギー	4	インドネシア	3	カザフスタン	2	モロッコ	1		
セネガル	35	ナミビア	20	サウジアラビア	19	ウクライナ	9	ネパール	7	スリランカ	4	カナダ	2	アイスランド	1	アイスランド	1		
ラトビア	34	フィンランド	20	アンゴラ	19	インドネシア	9	ベルギー	6	アンゴラ	4	南アフリカ	2	メキシコ	1	ギリシャ	1		
パキスタン	30	ノルウェー	19	アルメニア	18	アゼルバイジャン	8	リベリア	6	オマーン	4	フリースタート	2	アルジェリア	1	ブルガリア	1		
インドネシア	30	エジプト	19	セネガル	17	サウジアラビア	8	バングラデシュ	5	ブラジル	4	ギリシャ	2	カタール	1	タンザニア	1		
セルビア	28	チェコ	19	セルビア	17	リトアニア	7	オーストラリア	5	ギリシャ	4	カンボジア	2	アルメニア	1	アフガニスタン	1		
ガボン	27	アラブ首長国連	18	インドネシア	15	ジョージア	7	スロベニア	5	パキスタン	4	エジプト	2	ブルガリア	1	アルジェリア	1		
ネパール	27	メキシコ	18	スリランカ	14	マレーシア	7	スロバキア	5	インドネシア	3	スロベニア	2	チェコ	1	ハイチ	1		
アルメニア	25	ベルギー	17	ボスニア・ヘル	13	オマーン	7	エチオピア	5	フリースタート	3	リトアニア	2	フリースタート	1	リベリア	1		
チェコ	25	セルビア	17	フィリピン	13	クロアチア	7	モザンビーク	5	ジャマイカ	3	サウジアラビア	2	チャド	1	ネパール	1		
アラブ首長国連	25	ウクライナ	17	ベルギー	13	チェコ	7	ウクライナ	5	カナダ	3	ジャマイカ	2	サウジアラビア	1	ノルウェー	1		
リトアニア	24	クロアチア	16	チェコ	12	ギリシャ	7	ブラジル	4	ノルウェー	3	ウズベキスタン	2	ポーランド	1	カメルーン	1		
アゼルバイジャン	24	ネパール	15	オマーン	12	ウズベキスタン	7	チェコ	4	ブルネイ	3	クロアチア	2	バングラデシュ	1	アンゴラ	1		
スリランカ	23	セネガル	14	クロアチア	11	パキスタン	6	サウジアラビア	4	リトアニア	3	アフガニスタン	2	ジャマイカ	1	ジンバブエ	1		
アンゴラ	23	ブラジル	13	ラトビア	10	レバノン	6	セネガル	4	ハイチ	3	ラオス	1	フィリピン	1	イエメン	1		
ウクライナ	22	ウズベキスタン	13	ウクライナ	10	リベリア	5	南アフリカ	4	アラブ首長国連	3	セネガル	1	ウズベキスタン	1	アラブ首長国連	1		
ボスニア・ヘル	21	スリランカ	13	リトアニア	10	エチオピア	5	カナダ	4	ドミニカ共和国	3	ジンバブエ	1	ジョージア	1	コンゴ共和国	1		
ブルネイ	21	ブルネイ	12	ブラジル	9	セルビア	5	スリランカ	3	エジプト	2	ハイチ	1	スロバキア	1	リトアニア	1		
オマーン	20	オマーン	12	バングラデシュ	9	ガボン	5	ウズベキスタン	3	マルタ	2	アルジェリア	1	ドミニカ共和国	1	チャド	1		
フィリピン	19	レバノン	11	エジプト	9	ネパール	5	ガボン	3	ニジェール	2	ニジェール	1	ラオス	1	カナダ	1		
ブラジル	18	コソボ	10	スロバキア	9	スリランカ	5	アゼルバイジャン	3	セネガル	1	カンボジア	1						
モザンビーク	18	スロベニア	10	ブルネイ	9	カザフスタン	5	メキシコ	3	ガボン	2	レバノン	1	ガボン	1				
ジョージア	17	アフガニスタン	10	アラブ首長国連	8	メキシコ	4	セルビア	3	シンガポール	2	ホンジュラス	1	ジンバブエ	1				
リベリア	16	スロバキア	9	ネパール	8	ブラジル	4	ラオス	2	ナミビア	2	バングラデシュ	1	カナダ	1				
スロバキア	16	ラトビア	9	ウズベキスタン	8	オーストラリア	4	インドネシア	2	アルメニア	2	エクアドル	1						
ナミビア	15	ジョージア	8	スロベニア	8	コソボ	4	ガーナ	2	レバノン	2	アイスランド	1						
カナダ	14	アゼルバイジャン	8	コソボ	8	ラトビア	4	マルタ	2	ガンビア	2	フィリピン	1						
アルジェリア	14	ジンバブエ	7	アゼルバイジャン	7	ブルネイ	4	フィリピン	2	アルジェリア	2	ジョージア	1						
スロベニア	13	南アフリカ	7	ジョージア	7	スロバキア	4	パキスタン	2	カメルーン	2	スロバキア	1						
ブータン	12	ジャマイカ	7	カナダ	6	ニカラグア	4	ボスニア・ヘル	2	リベリア	2	ドミニカ共和国	1						
ウズベキスタン	12	モンゴル	7	モロッコ	6	カメルーン	3	クロアチア	2	モザンビーク	2	コンゴ共和国	1						
コソボ	12	ブルキナファソ	6	南アフリカ	6	アルメニア	3	ブータン	2	モンテネグロ	1	アルメニア	1						
南アフリカ	12	フィリピン	6	レバノン	6	アラブ首長国連	3	エジプト	2	モロッコ	1	メキシコ	1						
オーストラリア	12	モザンビーク	6	ブルキナファソ	5	カナダ	2	モンゴル	2	マケドニア	1								
ブルキナファソ	11	アルジェリア	6	ジンバブエ	5	アルジェリア	2	カザフスタン	2	ネパール	1								
エジプト	11	ブータン	5	コンゴ民主共和	5	フィリピン	2	カタール	2	ジンバブエ	1								
エチオピア	10	アルメニア	5	オーストラリア	4	コンゴ共和国	2	ブルネイ	2	ルワンダ	1								
ジンバブエ	10	コンゴ共和国	5	ガボン	4	モンテネグロ	2	ベラルーシ	1	カタール	1								
クロアチア	10	ガボン	5	ガーナ	4	ボスニア・ヘル	2	ジンバブエ	1	エチオピア	1								
モロッコ	9	オーストラリア	4	エチオピア	3	グアテマラ	2	アルジェリア	1	ラトビア	1								
ニジェール	9	ニジェール	4	ドミニカ共和国	3	ブータン	1	モンテネグロ	1	スロベニア	1								
グアテマラ	9	ベラルーシ	4	ギニア共和国	2	コスタリカ	1	ジョージア	1	ブルキナファソ	1								
ガーナ	8	ガーナ	4	マルタ	2	ニュージール	1	ラトビア	1	フィリピン	1								
イエメン	8	ギニア共和国	3	ブータン	2	ホンジュラス	1	ニュージール	1	ブータン	1								
ニュージール	7	コンゴ民主共和	3	コンゴ共和国	2	ケニア	1	オマーン	1	エクアドル	1								
コンゴ民主共和	6	モロッコ	3	アフガニスタン	2	マケドニア	1	ニカラグア	1	ベラルーシ	1								
レバノン	6	ラオス	3	ニジェール	2	ブルキナファソ	1	レバノン	1	クロアチア	1								
ガンビア	6	リベリア	3	ホンジュラス	2	モザンビーク	1	ブルキナファソ	1	オーストラリア	1								
カメルーン	6	マルタ	3	カザフスタン	2	モルドバ	1	アフガニスタン	1	ガーナ	1								
ジブチ	5	マケドニア	3	ガンビア	2	ジンバブエ	1	コソボ	1	ギニアビサウ	1								
カザフスタン	5	カザフスタン	3	マダガスカル	1	チリ	1	アラブ首長国連	1										
バーレーン	5	カナダ	2	ラオス	1	コンゴ民主共和	1	ジブチ	1										
マケドニア	5	エチオピア	2	ギニアビサウ	1	モロッコ	1	コンゴ共和国	1										
ラオス	4	ジブチ	2	コスタリカ	1	パナマ	1	モロッコ	1										
コンゴ共和国	4	ホンジュラス	2	リビア	1	アフガニスタン	1	コンゴ民主共和	1										
ニカラグア	3	チリ	2	ニュージール	1	モンゴル	1												
エクアドル	3	リビア	2	イエメン	1	ガンビア	1												
カタール	3	ニュージール	2	ベラルーシ	1	ガーナ	1												
ペルー	3	カメルーン	2	キューバ	1	南アフリカ	1												
リビア	2	ベネズエラ	2	マケドニア	1	ドミニカ共和国	1												
ボツワナ	2	コスタリカ	1	モンテネグロ	1														
パナマ	2	ガンビア	1	ニカラグア	1														
ドミニカ共和国	2	グアテマラ	1	モンゴル	1														
チリ	2	モンテネグロ	1	リベリア	1														
ケニア	2	ケニア	1	ルワンダ	1														
ベネズエラ	2	カタール	1																
コスタリカ	1	バーレーン	1																
ホンジュラス	1	ギニアビサウ	1																
ギニアビサウ	1																		
アルゼンチン	1																		
ボリビア	1																		
ギニア共和国	1																		
クウェート	1																		
ルワンダ	1																		
モンゴル	1																		
キューバ	1																		
ベラルーシ	1																		