

# 令和2年度特許出願技術動向調査—機械翻訳—

令和 3年12月 9日

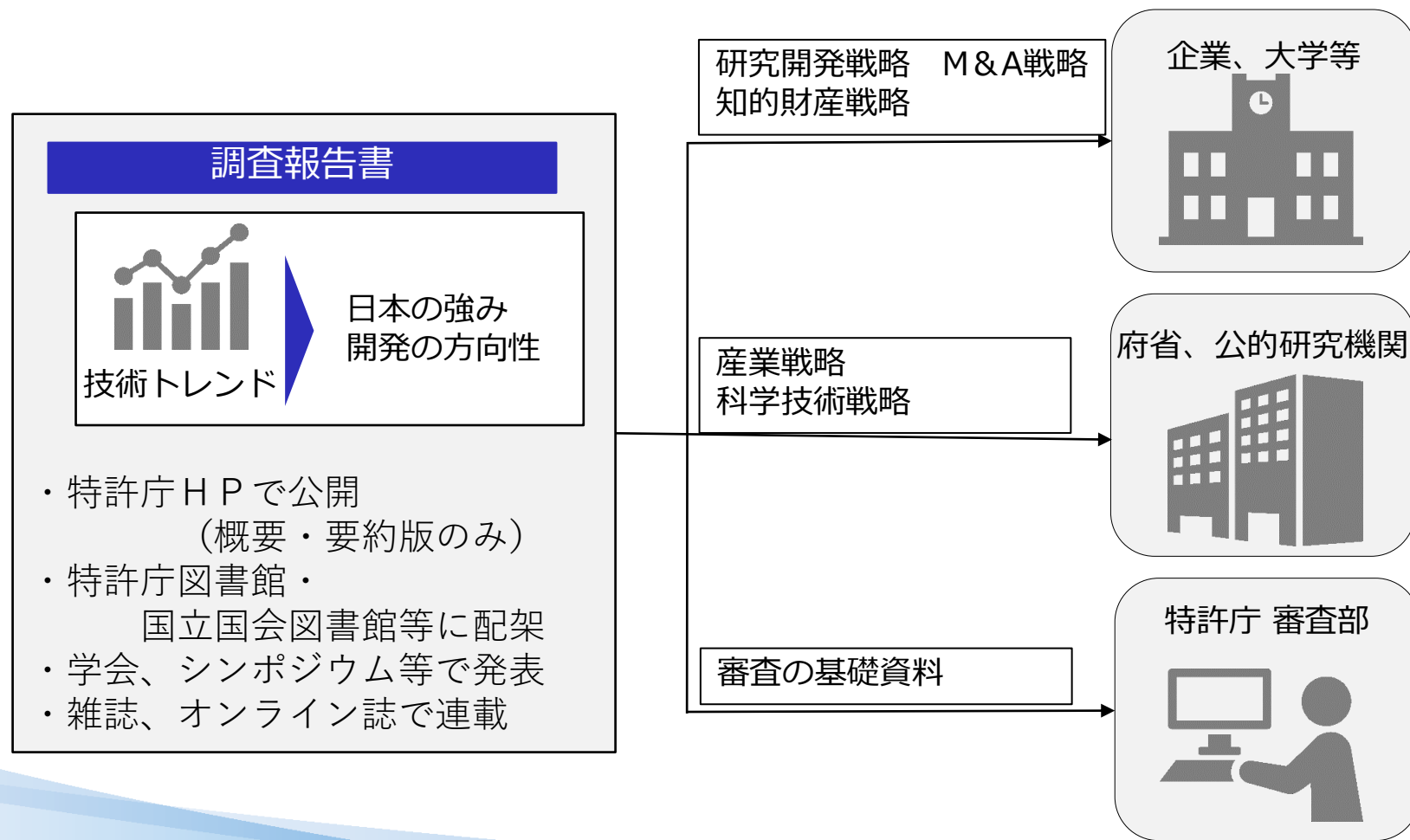
特許庁審査第四部インターフェイス 成瀬 博之



- 1 特許出願技術動向調査とは
- 2 調査概要
- 3 市場動向
- 4 政策動向
- 5 特許出願動向
- 6 研究開発動向
- 7 調査の総括と提言

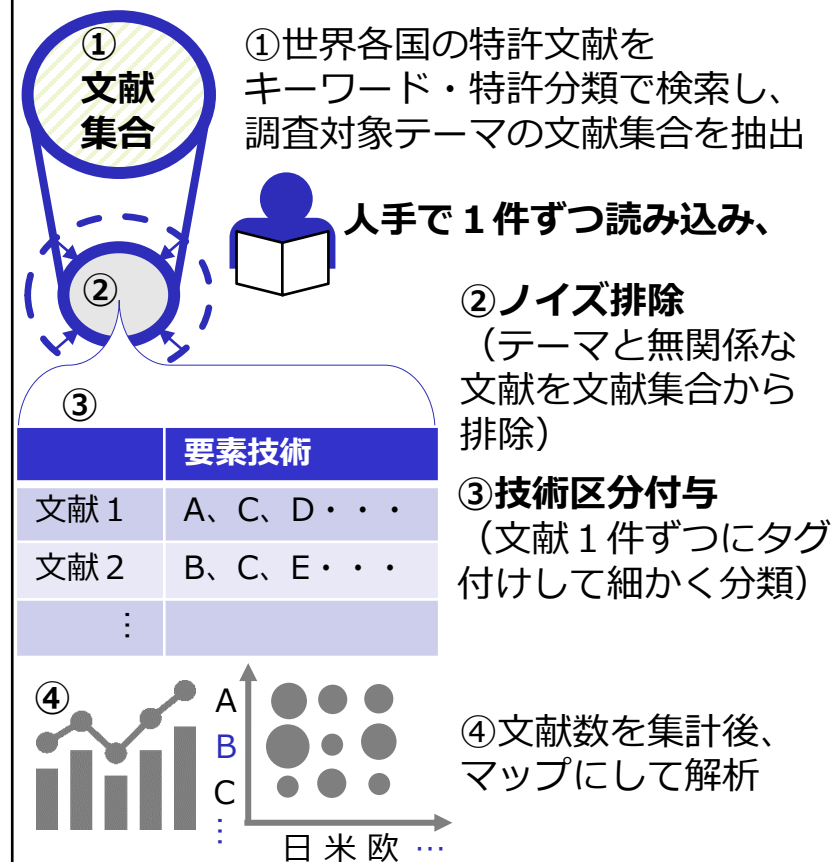
# 1. 特許出願技術動向調査とは ①概要

- 「特許出願技術動向調査」は、注目度の高い技術テーマを対象に、その出願動向等を調査して技術トレンドをつかみ、日本の研究開発の方向性を見定めるもの。
- 調査結果は報告書としてまとめられ、企業・大学・研究機関等が研究開発戦略を策定するための資料として、また、特許審査の基礎資料として活用される。



# 1. 特許出願技術動向調査とは ②調査手法

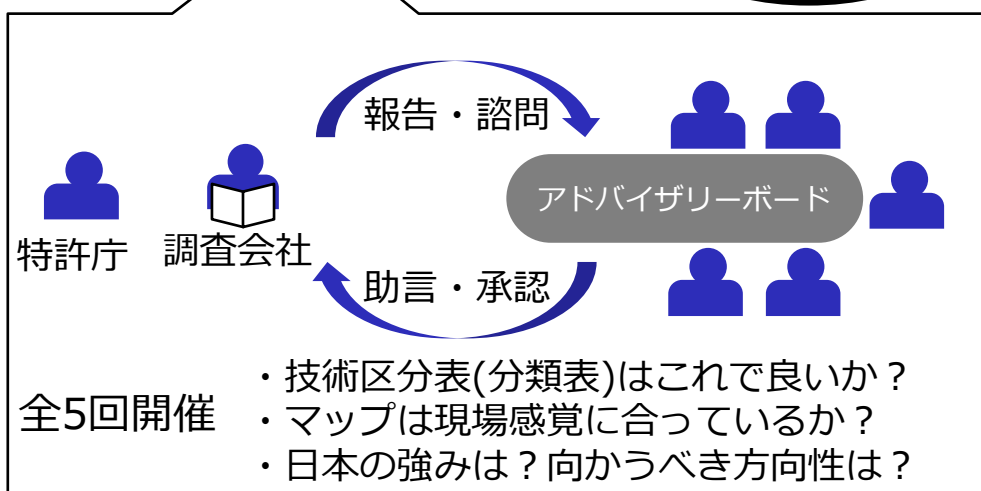
## 特許動向調査



## 他の公開情報調査

- ・ 市場環境調査 (市場調査レポート等をデスクリサーチ)
- ・ 政策動向調査 (各国政府のHP等をデスクリサーチ)
- ・ 研究開発動向調査 (論文を特許と同様な手法で調査)

日本の強み  
開発の方向性



# 1. 特許出願技術動向調査とは ③調査テーマ

平成11年度

個人認証を中心とした情報セキュリティ  
他3テーマ

⋮

令和元年度

AIを用いた画像処理 他9テーマ

令和元年度までに  
**274**テーマの調査を実施

令和2年度

**機械翻訳**

スマート農業

触覚センシング

Mobility as a Service

中分子医薬

プラスチック資源循環

撮像装置における画像処理

令和3年度（予定）

教育分野における情報通信技術の活用

手術支援ロボット

ウイルス感染症対策

GaNパワーデバイス

（注：見直しや変更等の可能性があります。）

詳しい情報は…

特許庁 技術動向調査



## 2. 調査概要 ①本調査における“機械翻訳”の定義

### “機械翻訳”の定義

自然言語の原文を直接与えるか、音声、画像・映像等を通じて取得させ、音声、画像・映像等の特徴認識から得られる情報も加味するなどして、その自然言語の原文に含まれる全要素が、他の自然言語への訳文に適切に訳出されるように、翻訳・通訳する変換処理を、コンピュータを利用して、自動的に行ったり支援したりする技術。

### 調査対象

#### 翻訳技術

##### 翻訳方式

- ・コーパスベース
  - ・ニューラル機械翻訳
  - ・ニューラル機械翻訳以外
    - ・例に基づく機械翻訳
    - ・統計的機械翻訳
- ・ルールベース

↑  
組合せ  
↓

- ・マルチモーダル
- ・品質評価
- ・自動翻訳／翻訳支援
- ・リアルタイム（通訳）／バッチ（翻訳）

#### テキスト処理技術

- ・文字認識
- ・前処理
  - ・入力フォーマット、クリーニング、短文化
- ・後処理（品質改善）
  - ・出力フォーマット、テキスト修正、用語準拠、文法エラー訂正、対訳関係訂正



#### 言語解析技術

- ・翻訳辞書
- ・形態素解析
- ・構文解析
- ・意味解析
- ・文脈解析
- ・意図解析
- ・語順整序
- ・形態素生成
- ・言語の識別



#### 音声入出力技術

- ・音響取得
  - ・ノイズ除去、声の特徴認識、複数話者の聞き分け
- ・音声認識
  - ・訳出タイミング決定
- ・音声合成
  - ・声の特徴合成



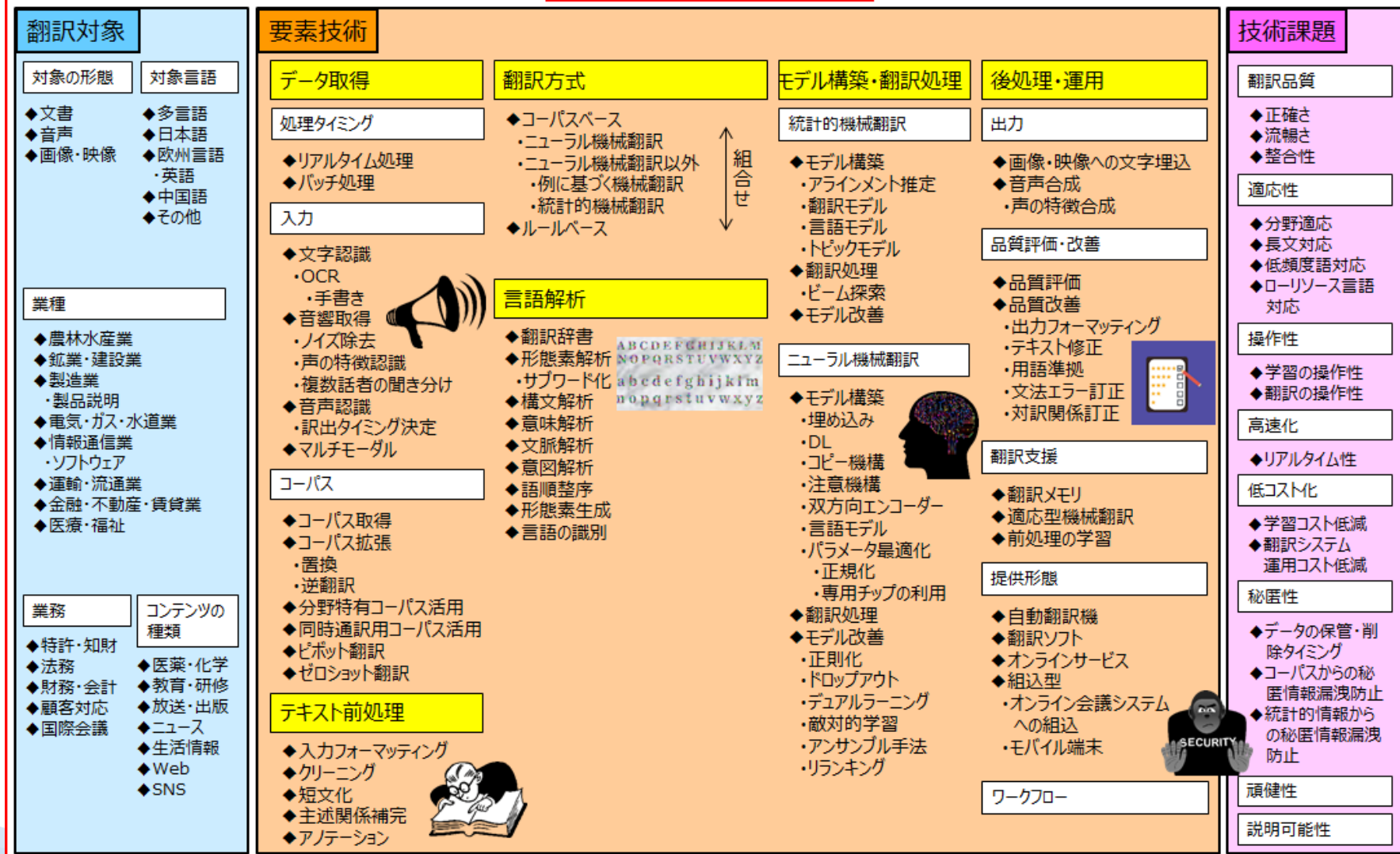
#### ニューラルネットワーク技術

- ・埋め込み
- ・コピー機構
- ・注意機構
- ・デュアルラーニング
- ・リランキング
- ・DL
- ・パラメータ最適化
- ・正則化
- ・ドロップアウト
- ・敵対的学習
- ・アンサンブル手法



## 2. 調査概要 ②技術俯瞰図

### 機械翻訳に関する技術



## 2. 調査概要 ③対象文献

### ■ 特許文献

- データベース : Derwent Innovation – Derwent World Patents Index (DWPI)
- 出願先 : PCT出願及び日米欧中韓 ※欧州への出願とは、EP0又はEPC加盟各国への出願を意味する。
- 時期的範囲 : 2009年～2018年（出願年もしくは最先の優先権主張年）

### ■ 論文

- データベース : Derwent Innovation – Web of Science、Conference Proceedings
- 時期的範囲 : 2010年～2020年（発行年）

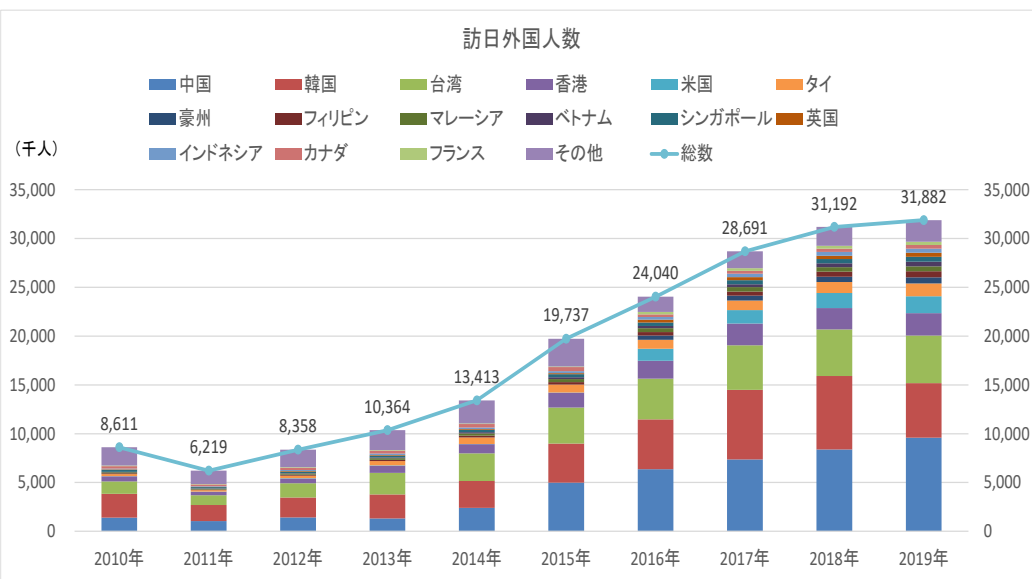


### 3. 市場動向 ①

- 世界の機械翻訳市場は2016年に4.35億ドルであり、2017年～2025年にかけて年平均14.60%で成長すると予測されている。
- 地域別には、2016年においては、北米が世界市場を主導してきており（米国だけで66.0%）、将来予測（2018年～2025年）においてはアジア太平洋地域の成長率が高くなるとしている。
- その主要因として挙げられるのが、ビジネスのグローバル化に伴う、製品そのもの、ソフトウェア、顧客とのコミュニケーションなどをローカライゼーションするニーズの拡大である。
- 利用の促進要因としては、機械翻訳がオンラインサービスとして提供されるようになってきたことで、シームレスな連携による業務効率化や、基盤を共有化することによる品質の向上につながりやすくなったことが挙げられる。
- 別の市場拡大の促進要因としては、翻訳品質の担保が挙げられ、その際に基準となる、翻訳品質を評価するための標準の存在が重要と認識されている。
- 一方、無料サービスの普及が、ビジネスとしての機械翻訳市場の阻害要因となり得る。また、オンラインサービスにおけるデータのプライバシーや情報セキュリティリスクも機械翻訳市場拡大の阻害要因になると予測されている。

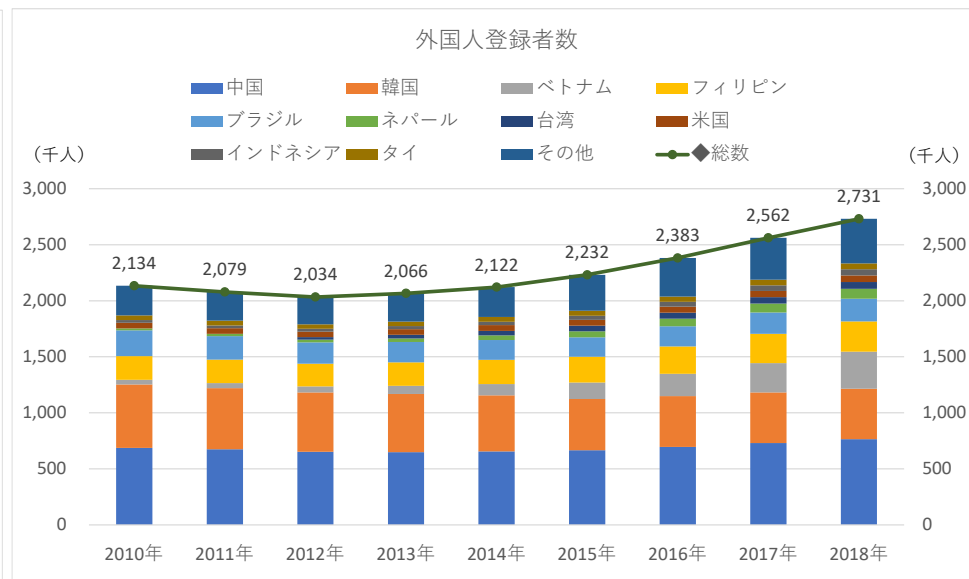
### 3. 市場動向 ②

- AI技術に関する第三者ベンチマーク調査会社Intentoによると、2017年以降、IBM、グーグル、マイクロソフトなど多くの機械翻訳プレイヤーが**分野適応型翻訳エンジン**に参入するようになっている。
- 情報通信研究機構の調査によると、グーグルの機械翻訳開発者が設立したベンチャー企業のリルトやイギリス大手言語サービスプロバイダーのSDLは、翻訳者による後処理のフィードバック情報から学習し、機械翻訳エンジンを改善する、**適応型機械翻訳**の開発と商用化を進めている。
- 日本における機械翻訳市場拡大の促進要因としては、訪日外国人の増加、日本で働いて生活している在留外国人の増加、また、日本企業の海外進出、海外との連携の増加が挙げられる。



■ 訪日外国人数の推移 (2010-2019年)

日本政府観光局 (JNTO) 発表の統計より作成



■ 外国人登録者数の推移 (2010-2018年)

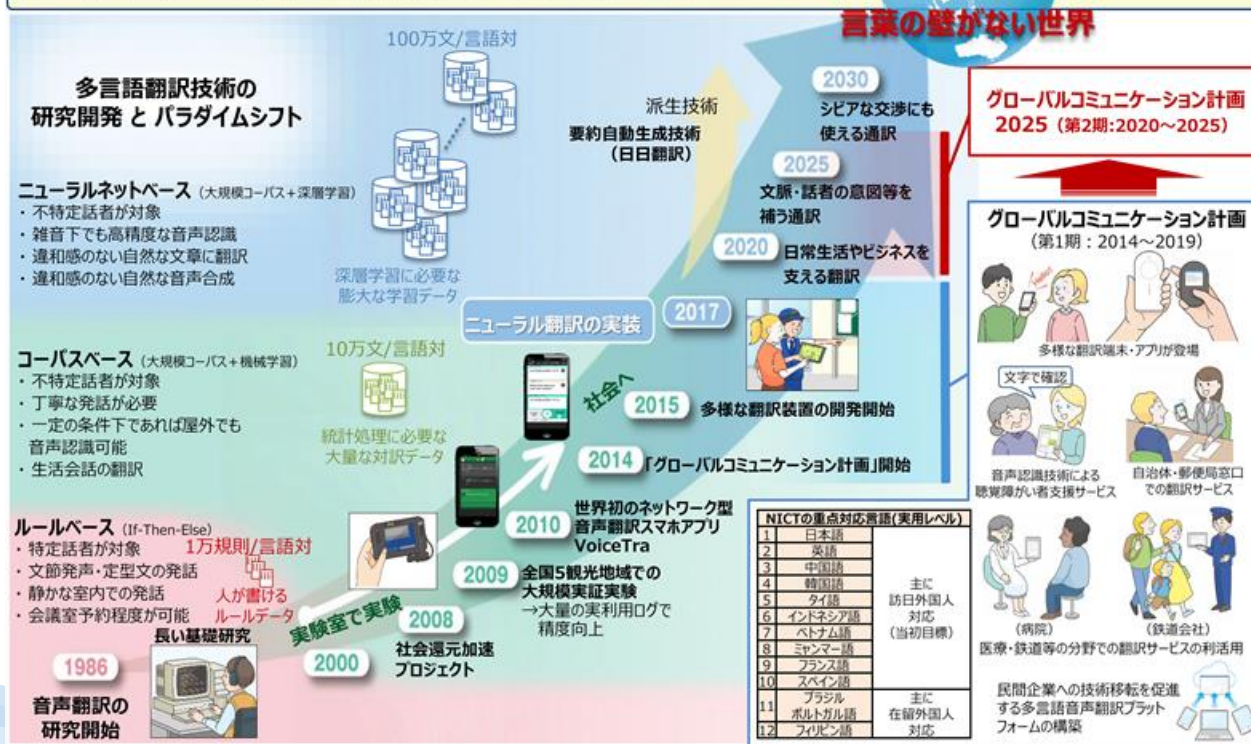
(出典) 在留外国人統計より作成

## 4. 政策動向 ①

- 総務省のグローバルコミュニケーション計画2025では、現在の「日常生活やビジネスを支える翻訳（Conversation Level）」から、2025年を目途に、「文脈・話者の意図等を補う**同時通訳**（Discussion Level）」の実現を目指しており、その達成に向けて、高精度かつ低遅延な実用レベルの同時通訳を実現するための研究開発を実施するとしている。

### 多言語翻訳技術の進展

- 我が国の多言語翻訳技術は、30年の研究開発を経て実験室から社会へ、これからは日常生活からビジネスへ
- 「グローバルコミュニケーション計画」に基づく取組により、AI技術も導入し、翻訳精度を向上（12言語で実用レベルを達成）
- NICTから民間への技術移転も進め、多様なサービスが実用化・普及



## ■ グローバル コミュニケーション計画2025



## 4. 政策動向 ②

### 講演をリアルタイムで 各国語に通訳



講演通訳

### ガイドの発話内容を多言語化し リアルタイムで配信



ガイド通訳

### 会議での議論の内容をリアルタイムで 通訳・字幕表示して共有



会議通訳

### 遠隔協業

### 現場の状況の把握と本部からの指示を リアルタイムで的確に通訳・字幕表示

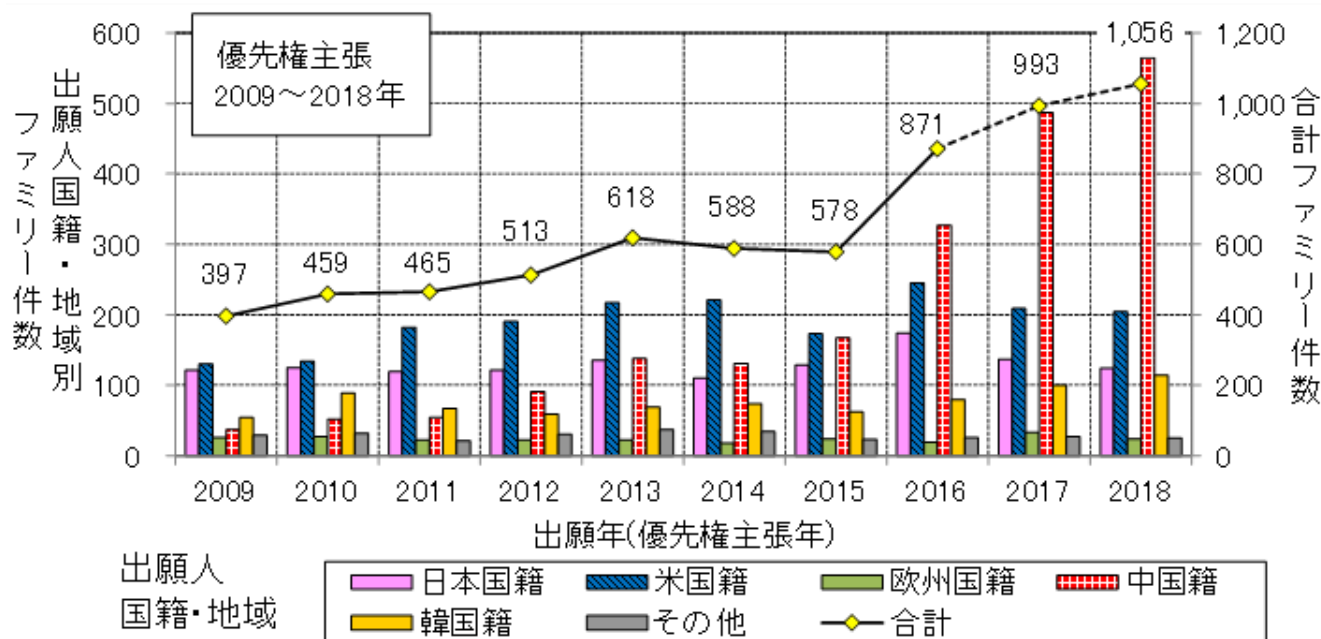


## 高度化に向けた研究開発概略

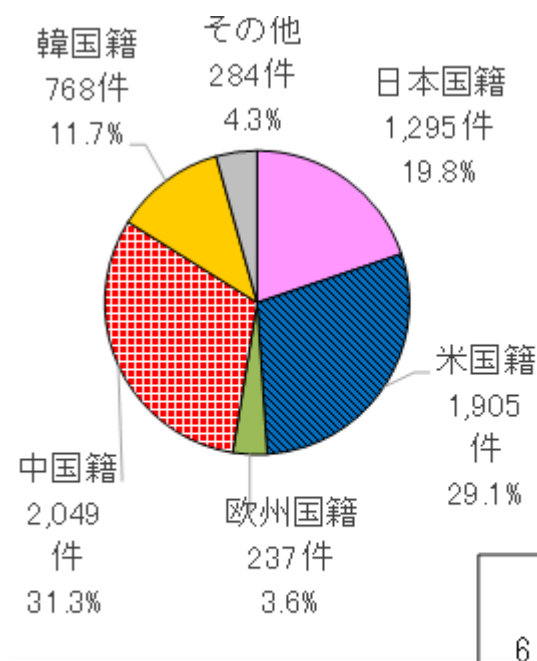
(出典) 総務省「平成31年度事前事業評価書 多言語翻訳の高度化に関する研究開発」

## 5. 特許出願動向 ①全体の出願動向

- 機械翻訳技術全体の出願件数は、2016年以降急激に増加している。
- 国籍(地域)別では中国籍の増加が目立つ。



注) 2017年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれなどで、全データを反映していない可能性がある

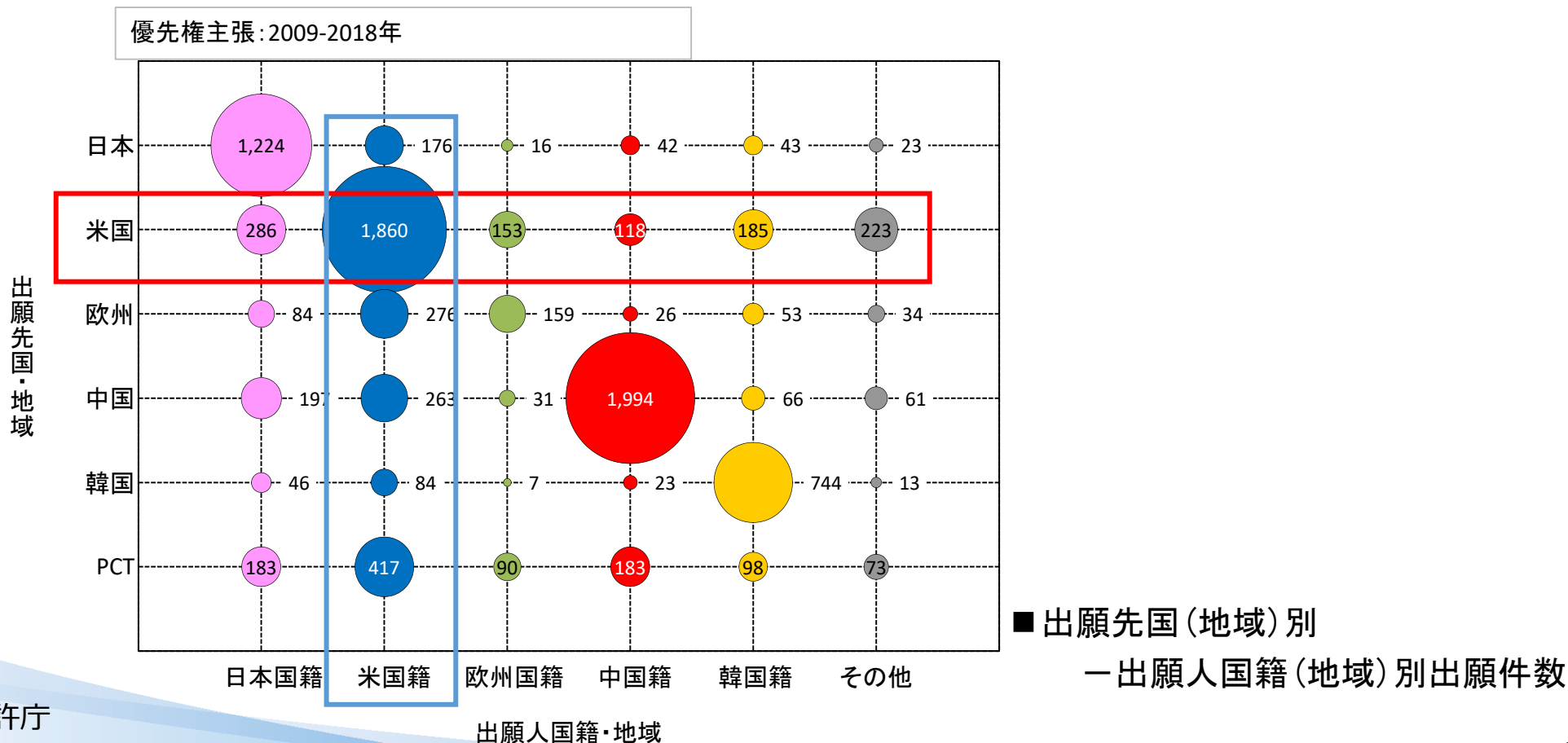


優先権主張2009～2018年の  
合計件数の比率

### ■ 出願人国籍(地域)別出願ファミリー件数推移及び比率

## 5. 特許出願動向 ②出願先国(地域) ・ 出願人国籍(地域) 別集計

- 米国籍は、いずれの出願先国(地域)へも、国(地域)外からの出願のうち最も多くの出願をしている国籍となっており、機械翻訳技術の牽引者になっていると考えられる。
- 米国は、いずれの国籍(地域)からも、最も多くの自国(地域)以外への出願がなされる出願先国となっており、国際競争の主戦場になっていると考えられる。



## 5. 特許出願動向 ③主要な出願人

- 2015年、2016年の前後で中国籍のプレイヤーが新たに多くランクインしている。
- 米国籍のIBM、グーグル、マイクロソフト、フェイスブックなどのグローバルプラットフォーマーが継続してランクインしている。

順位	出願人名	ファミリー件数
1	IBM (米国)	177
2	グーグル (米国)	174
3	日本電信電話	136
4	マイクロソフト (米国)	128
5	韓国電子通信研究院 (韓国)	117
6	東芝	109
7	富士通	76
8	日本電気	60
9	サムスン電子 (韓国)	52
10	情報通信研究機構	50
11	フェイスブック (米国)	48
12	SKテレコム (韓国)	47
13	百度在線ネットワーク技術 (中国)	45
13	SHANGHAI NENGGAN INTERNET THINGS CO LTD (中国)	45
15	ゼロックス (米国)	43
16	アマゾン テクノロジーズ (米国)	38
17	アリババ (中国)	33
18	英業達 (台湾)	32
19	シャープ	30
19	富士ゼロックス	30
21	日本放送協会	22
21	リコー	22
21	カシオ計算機	22
21	MACHINE ZONE INC (米国)	22

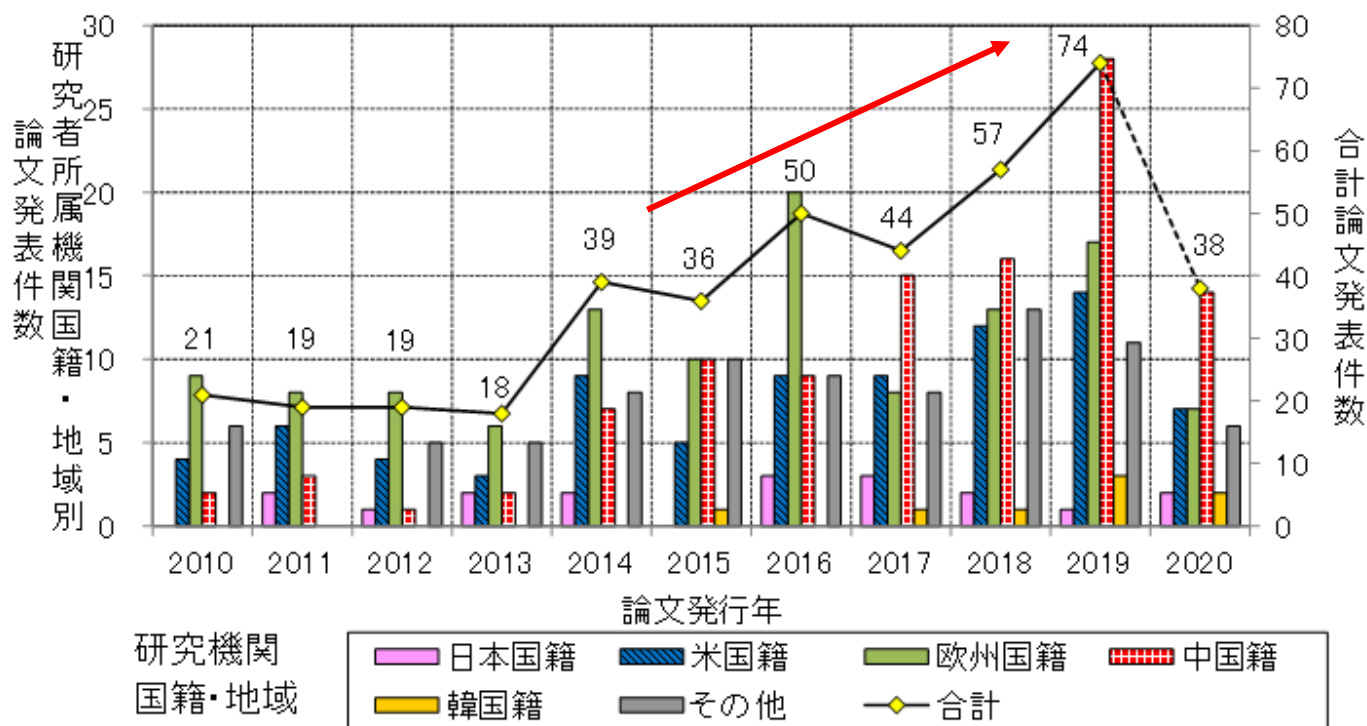
■出願人別ファミリー件数上位ランキング  
(日米欧中韓PCTへの出願、優先権主張年：2009-2015年)

順位	出願人名	ファミリー件数
1	IBM (米国)	142
2	百度在線ネットワーク技術 (中国)	65
3	日本電信電話	60
4	グーグル (米国)	59
5	富士通	54
6	マイクロソフト (米国)	53
7	パナソニック	52
8	サムスン電子 (韓国)	50
9	テンセント (中国)	48
9	北京搜狗科技発展 (中国)	48
11	韓国電子通信研究院 (韓国)	46
12	アリババ (中国)	38
13	GLOBAL TONE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO (中国)	33
14	蘇州大学 (中国)	28
15	SHENZHEN WATER WORLD CO LTD (中国)	27
16	昆明理工大学 (中国)	26
17	フェイスブック (米国)	25
17	HUNAN BENLAI CULTURAL DEV CO LTD (中国)	25
19	セールスフォース・ドットコム (米国)	24
19	YULIANWANG INFORMATION TECHNOLOGY WUHAN (中国)	24
21	IFLYTEK CO LTD (中国)	22
22	富士ゼロックス	20
23	情報通信研究機構	19
23	東芝	19
23	アマゾン テクノロジーズ (米国)	19
23	TRANSN IOL TECHNOLOGY CO LTD (中国)	19

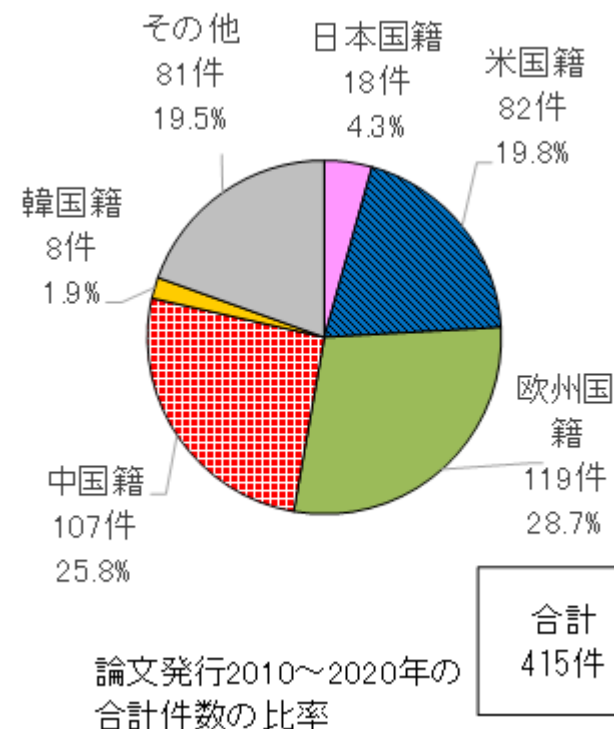
■出願人別ファミリー件数上位ランキング  
(日米欧中韓PCTへの出願、優先権主張年：2016-2018年)

## 6. 研究開発動向

- 論文発表件数は2014年以降急激に増加している。
- 国籍(地域)別では欧州国籍の比率が目立つ。



注) 2020年はデータベースに未収録の文献が存在するため、  
全データを反映していない可能性がある



### ■ 研究者所属機関国籍(地域)別論文発表件数比率及び推移



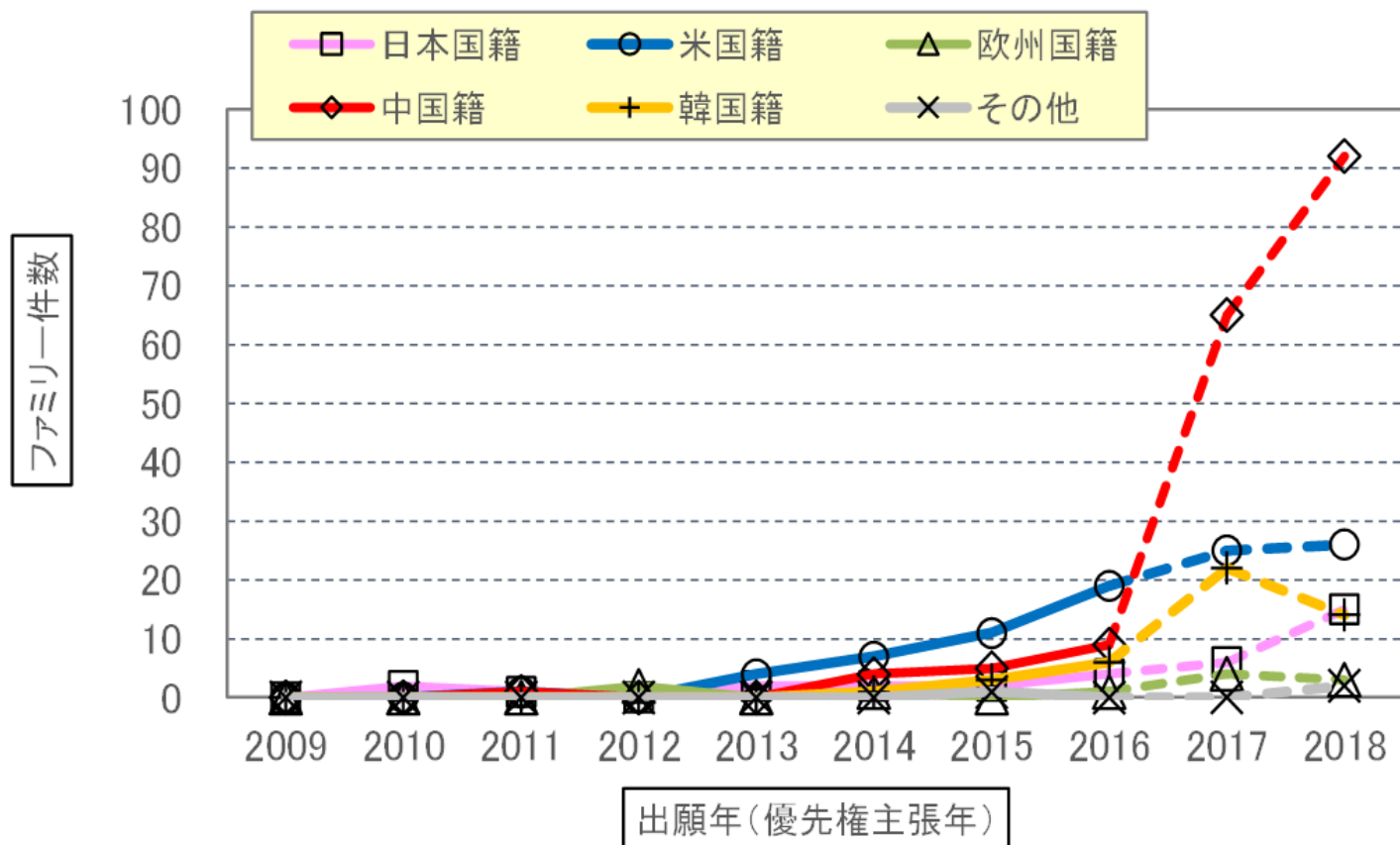
## 7. 調査の総括と提言 ①デジタルトランスフォーメーションの推進

日本企業は、デジタル経済社会における競争力を確保するため、機械翻訳においても重要な基盤となる、デジタルデータの活用環境の整備（機械処理しやすいデジタルデータの生成・共有、デジタルデータ活用に係るリテラシーの向上）を図っていくべきである。

機械翻訳におけるリテラシーとしては、ユーザーに対して、機械翻訳の結果が必ずしも100%正確とは限らないことに対する認知、逆に、100%正確でないからといって使えない訳ではなく、限界を踏まえて、適切な場面で適切な使い方をすることで、その恩恵を享受できることを示していくべきである。

## 7. 調査の総括と提言 ①デジタルトランスフォーメーションの推進

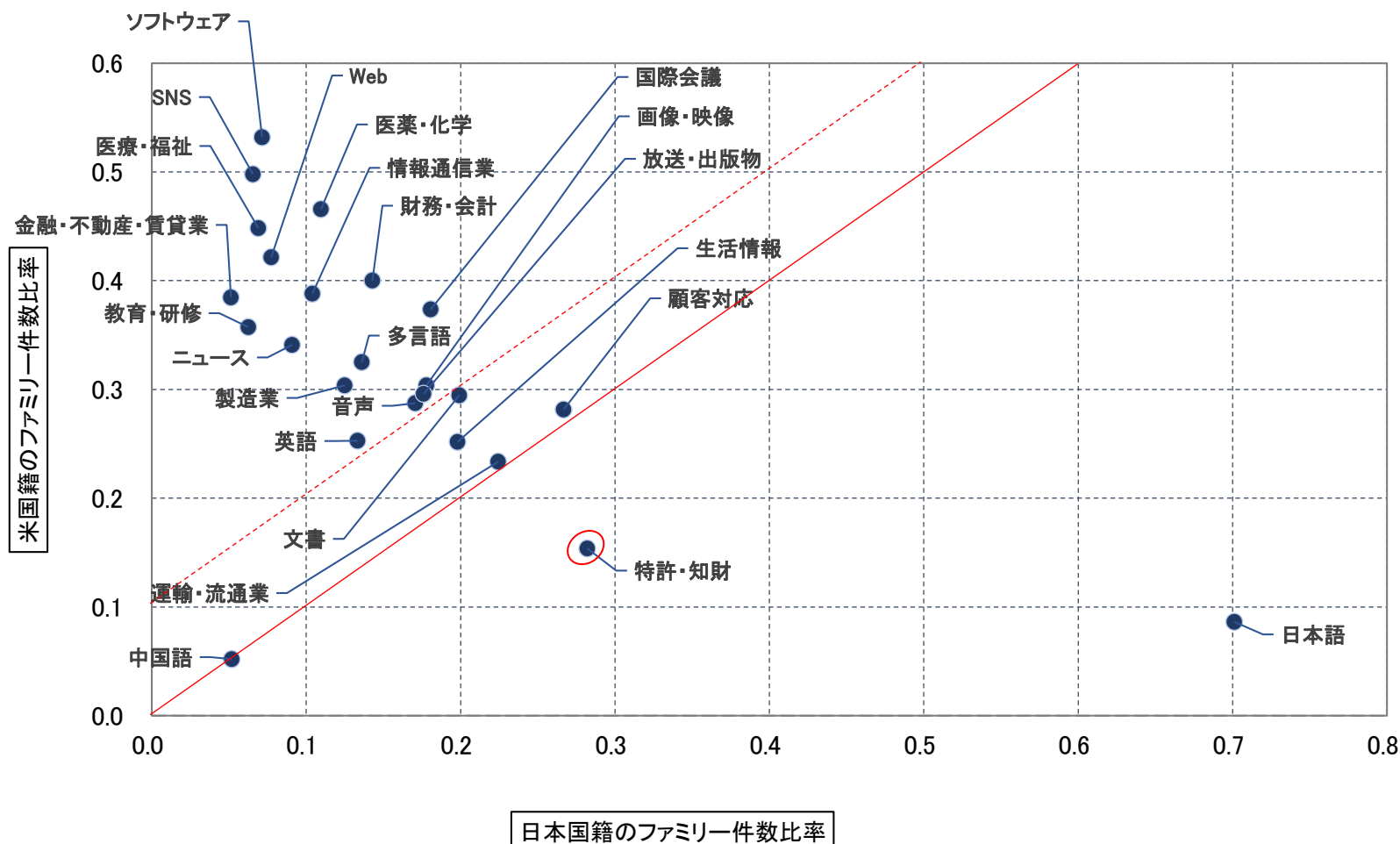
- 「ニューラル機械翻訳」に関する出願件数は、2016年辺りを境に増加しているが、中国籍の件数増加が著しい一方、日本国籍の増加は遅れている。



■ 「ニューラル機械翻訳」一出願人国籍(地域)別ファミリー件数推移

## 7. 調査の総括と提言 ①デジタルトランスフォーメーションの推進

- 各種「翻訳対象」に関する日本国籍の出願件数比率と米国籍のファミリー件数比率を比較すると、「**特許・知財**」は、日本国籍が特に優位な技術分野となっている。



- 「翻訳対象」に関する技術区分－「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

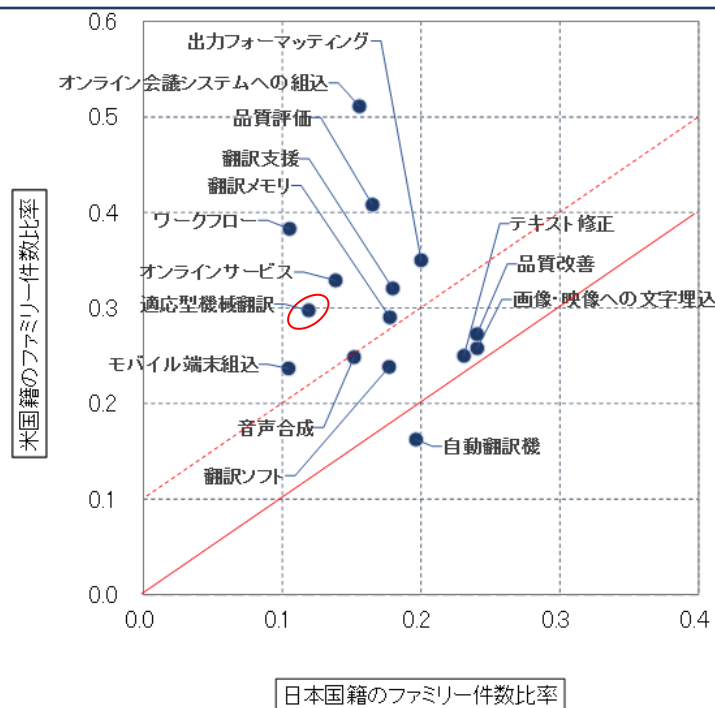
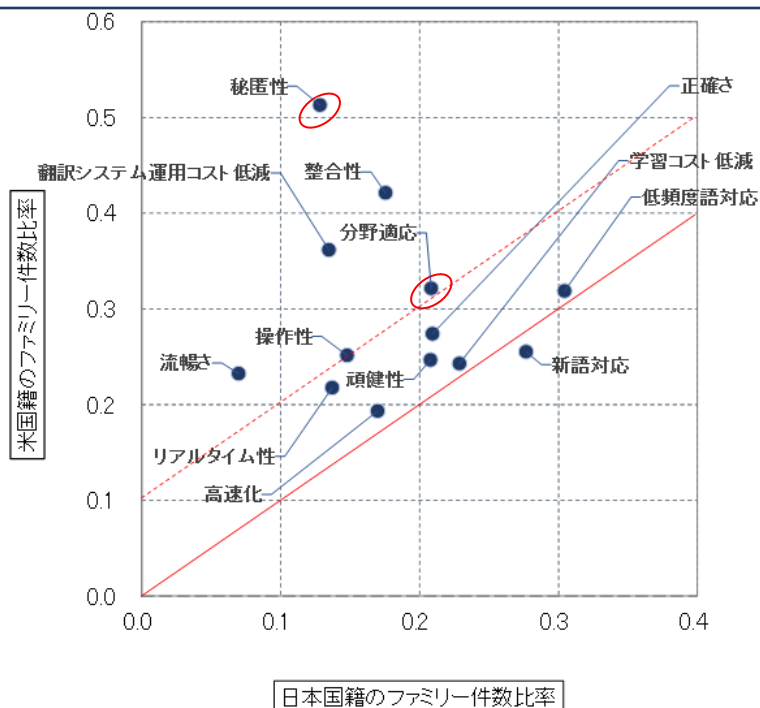
日本企業は、機械翻訳を活用した翻訳のビジネスサービスとしての付加価値向上のため、「分野適応」や顧客にカスタマイズした機械翻訳（「適応型機械翻訳」）のサービス化に注力すべきである。ビジネスユースの機械翻訳サービスにおいては、情報セキュリティの担保も重要となる。

対象分野としては、「運輸・流通業」「顧客対応」「生活情報」等、機械翻訳市場におけるニーズが高く、かつ、大部分が自動処理によるグローバルマスビジネスよりも、人手による対応も含めたきめ細かいローカルな対応、分野特有の対応が求められる分野は、これまで日本企業が注力してきており、蓄積がある分野であり、引き続き注力していくべきである。

## 7. 調査の総括と提言

## ②機械翻訳を活用した翻訳の ビジネスサービスとしての付加価値向上

- 無料の機械翻訳サービスの普及は、一般の利用者にとって手軽に利用できるというメリットがあるが、ビジネスとしての機械翻訳市場の阻害要因となり得る。ビジネスサービスにおいては、無料の機械翻訳サービスにはない付加価値を追求しなければならない。
- 「**分野適応**」、「**秘匿性**」や「**適応型機械翻訳**」に関する特許出願を見ると、機械翻訳技術を牽引している米国籍が優位な技術分野と位置づけられ、日本企業も、技術蓄積を進め、サービス化に注力すべきである。



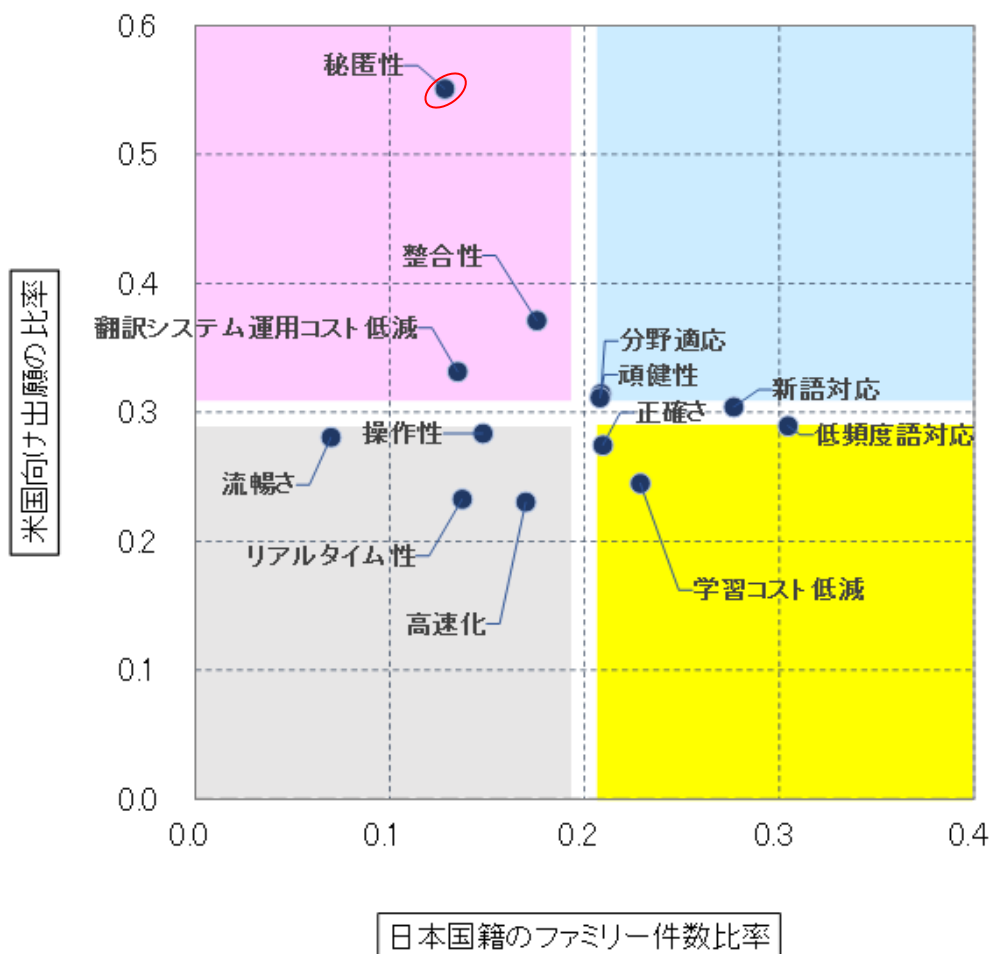
- 「技術課題」に関する技術区分ー  
「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

- 「後処理・運用」に関する技術区分ー  
「米国向け出願の比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言

### ②機械翻訳を活用した翻訳の ビジネスサービスとしての付加価値向上

- 「**秘匿性**」は、国際競争の主戦場である米国で、特にホットな技術分野となっている。

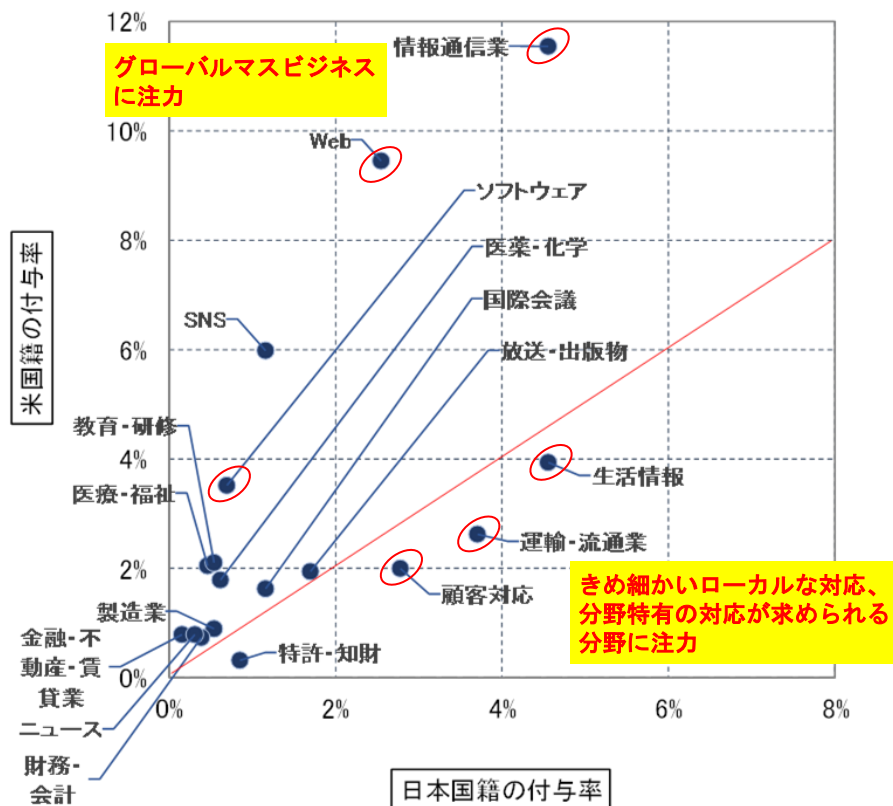


- 「技術課題」に関する技術区分—  
「米国向け出願の比率」 × 「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言

### ②機械翻訳を活用した翻訳の ビジネスサービスとしての付加価値向上

- 機械翻訳に対するニーズが高いと予測されている翻訳対象に関する特許出願を見ると、「情報通信業」、「ソフトウェア」「Web」は、米国籍の付与率が日本国籍より高い。
- 一方、「顧客対応」、「運輸・流通業」、「生活情報」の付与率は、日本国籍の方が高くなっている。



- 「翻訳対象（業種）」に関する技術区分－  
「米国籍の付与率」×「日本国籍の付与率」

## 7. 調査の総括と提言 ③機械翻訳を活用した翻訳業務の生産性向上

日本企業は、機械翻訳を活用した翻訳業務のトータルな生産性向上を実現するため、「ワークフロー」「翻訳システム運用コスト低減」「品質評価」「翻訳メモリ」「前処理の学習」など、機械翻訳を翻訳業務に組み込んだ運用手法の開発・普及を図るべきである。

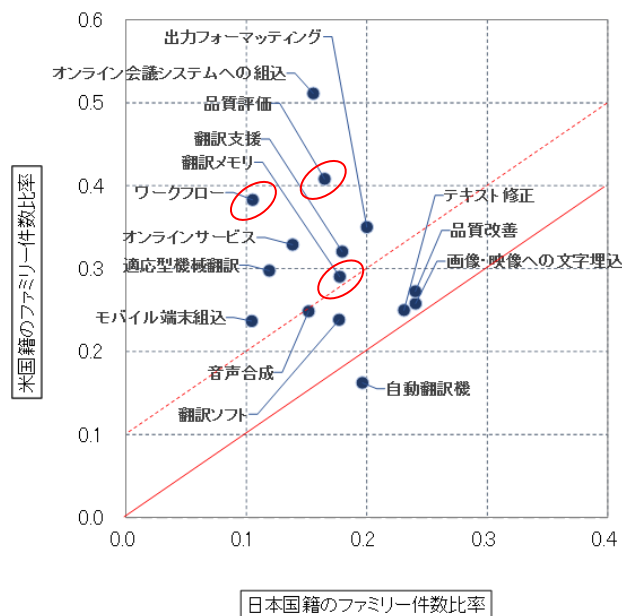


## 7. 調査の総括と提言 ③機械翻訳を活用した翻訳業務の生産性向上

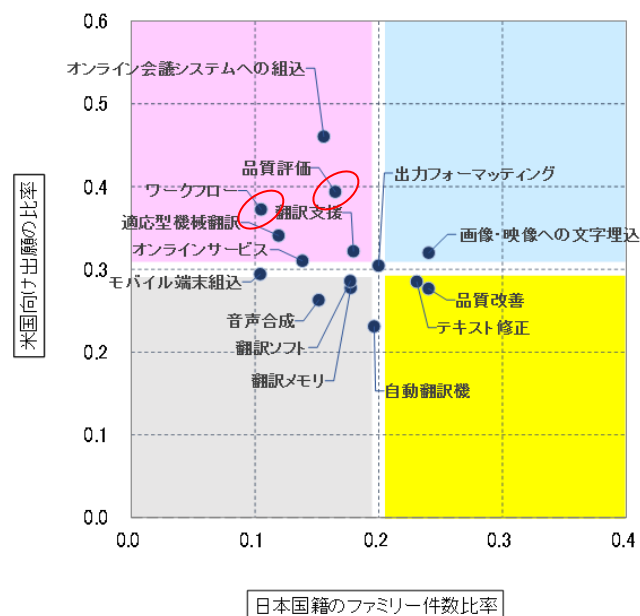
- 人手による翻訳に機械翻訳を活用する場合、前処理や後処理も含めると、トータルなコストがかえって増大してしまう、あるいは、機械翻訳によって人手による翻訳作業が不要になる分、単純に費用が安くなると顧客に捉えられてしまうといった問題がある。
- また、前処理や後処理等の人手による作業負荷の適正な見積もりや、その効果・価値の合理的な算定（「**品質評価**」）も課題となる。
- 機械翻訳の翻訳業務への適用を進める翻訳会社の動向を見ると、**翻訳メモリ**を活用することで訳文の精度向上と、翻訳業務の効率化が行われている。
- 後処理段階における工夫だけでなく、**前処理**も工夫することで、機械翻訳を活用した生産性向上の効果は高まるはずであり、今後、翻訳のプロによる前処理ノウハウを機械翻訳エンジンに取り込む翻訳支援技術の発展が望まれる。

## 7. 調査の総括と提言 ③機械翻訳を活用した翻訳業務の生産性向上

- 調査結果では、「ワークフロー」「品質評価」「翻訳メモリ」は、米国籍が優位な技術分野であり、特に、「ワークフロー」「品質評価」は、日本の技術蓄積が少ない中で、米国への出願で競争が激しい技術分野となっている。
- 「前処理の学習」については、世界的にまだ出願が少ない状態であるが、今後の技術開発が期待される。



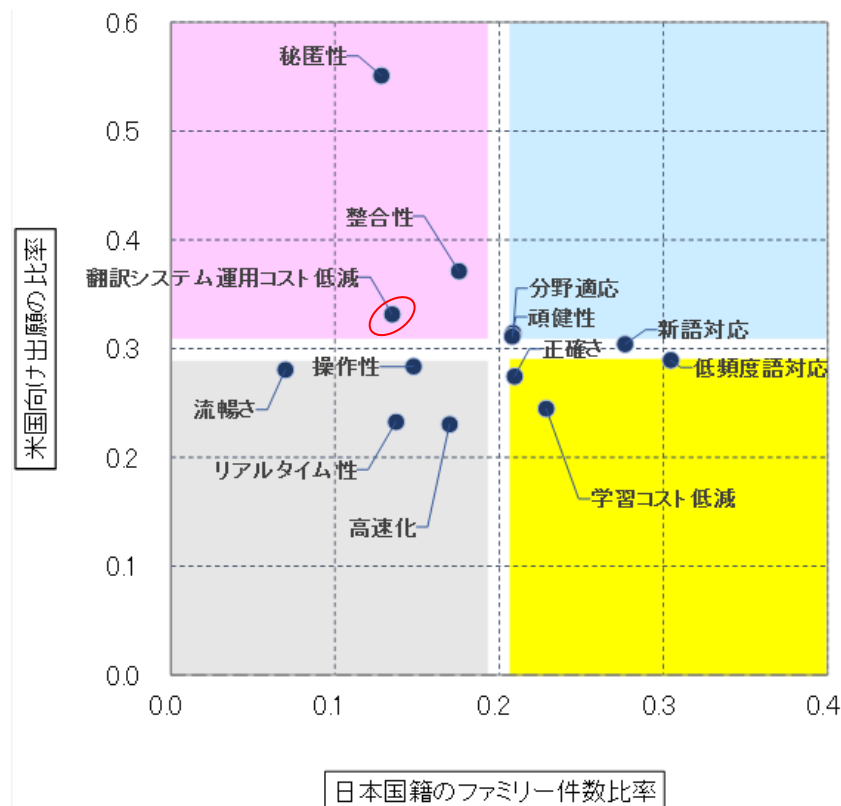
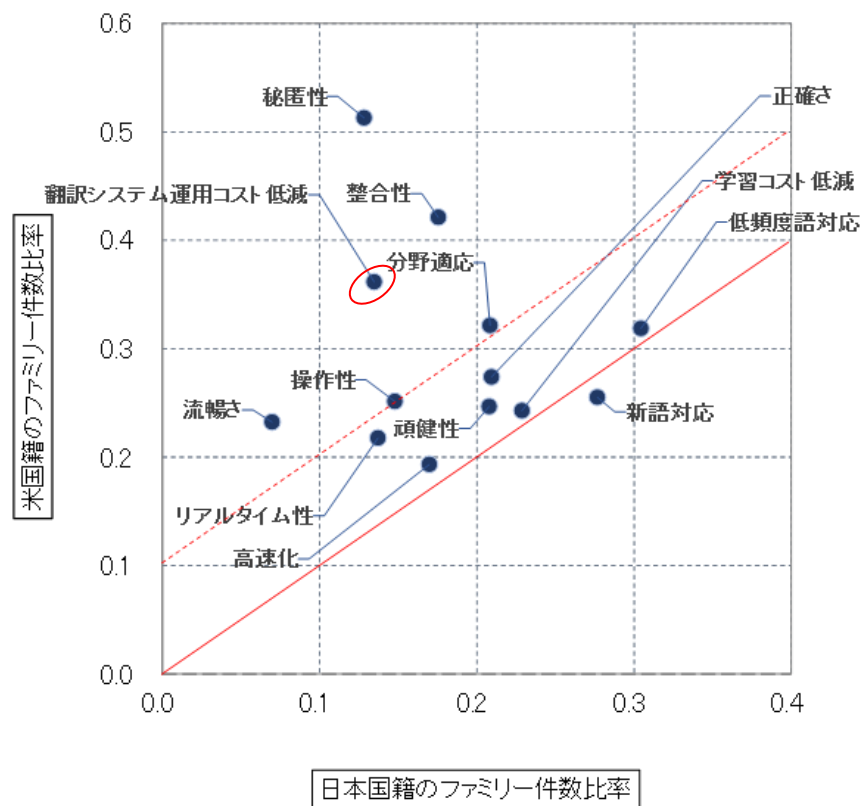
- 「後処理・運用」に関する技術区分ー  
「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」



- 「後処理・運用」に関する技術区分ー  
「米国向け出願の比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言 ③機械翻訳を活用した翻訳業務の生産性向上

- 機械翻訳の翻訳業務への活用手法に関連する出願に注目すると、「**翻訳システム運用コスト低減**」は、米国籍が優位な技術分野であり、米国への出願の比率もやや高い分野となっている。



- 「技術課題」に関する技術区分ー  
「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

- 「技術課題」に関する技術区分ー  
「米国向け出願の比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言

### ④言語の壁がない生活・ビジネス環境構築 に向けた同時通訳の技術開発

日本企業は、言語の壁がない生活・就労・ビジネスコミュニケーション環境を構築するため、「音声」を入力とする機械翻訳やその「リアルタイム処理」など、機械翻訳の同時通訳への適用を一層推進していくべきである。

そのため、チャレンジングな課題であるものの、「意味解析」「文脈解析」「意図解析」を踏まえた、文脈・話者の意図等を補う同時通訳（Discussion Level）の実現や、「音声認識」「同時通訳用コーパス活用」「ノイズ除去」「声の特徴認識」「マルチモーダル」などの技術開発を強化していくべきである。

また、感染症拡大対策のためにも、機械翻訳技術の「オンライン会議システムへの組込」を進めるべきである。

## 7. 調査の総括と提言

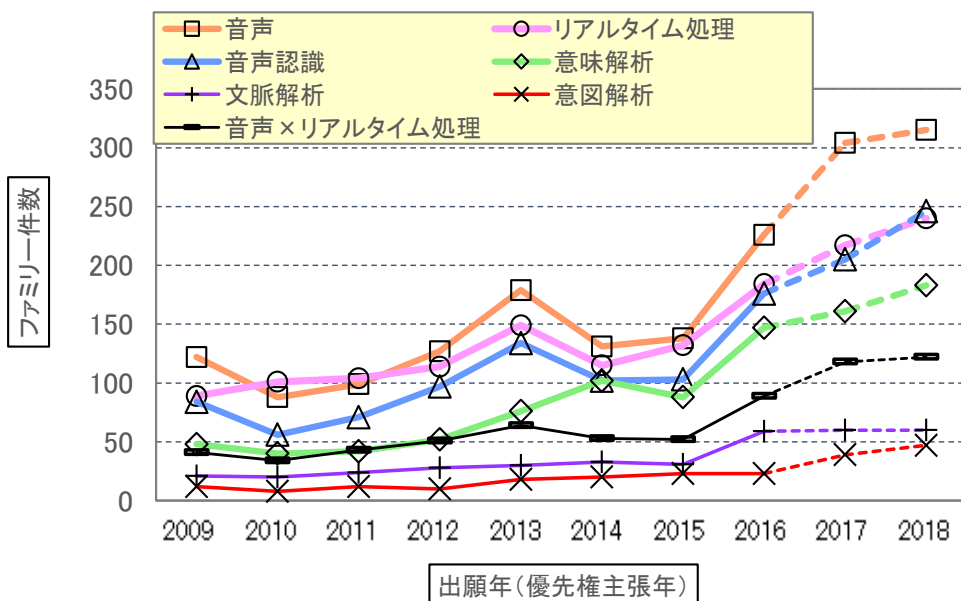
### ④言語の壁がない生活・ビジネス環境構築 に向けた同時通訳の技術開発

- 総務省のグローバルコミュニケーション計画2025では、音声翻訳の発展の方向性として、雑音下でも高精度な音声認識、違和感のない自然な音声合成、マルチモーダル技術を織り込んだ通訳を挙げている。
- 感染症拡大対策のためにも、オンライン会議システムの活用は有益と考えられる。

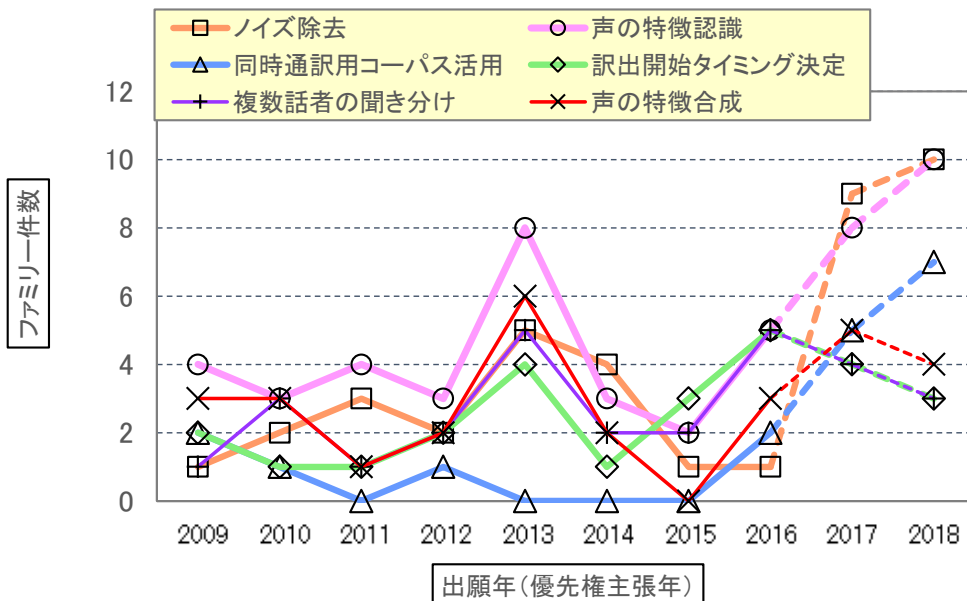
## 7. 調査の総括と提言

### ④言語の壁がない生活・ビジネス環境構築に向けた同時通訳の技術開発

- 機械翻訳の同時通訳への適用に関する特許出願を見ると、「**音声**」を入力とする機械翻訳、「**音声認識**」「**リアルタイム処理**」に関する特許出願は、2016年辺りから急激に増加していることから、成長分野と考えられ、今後の一層の推進が期待される。
- 「**ノイズ除去**」「**声の特徴認識**」「**同時通訳用コーパス活用**」も近年増加の兆しが見られ、技術開発を強化していくべきである。



■同時通訳や文脈・話者の意図等の加味に関連する技術区分—ファミリー件数推移

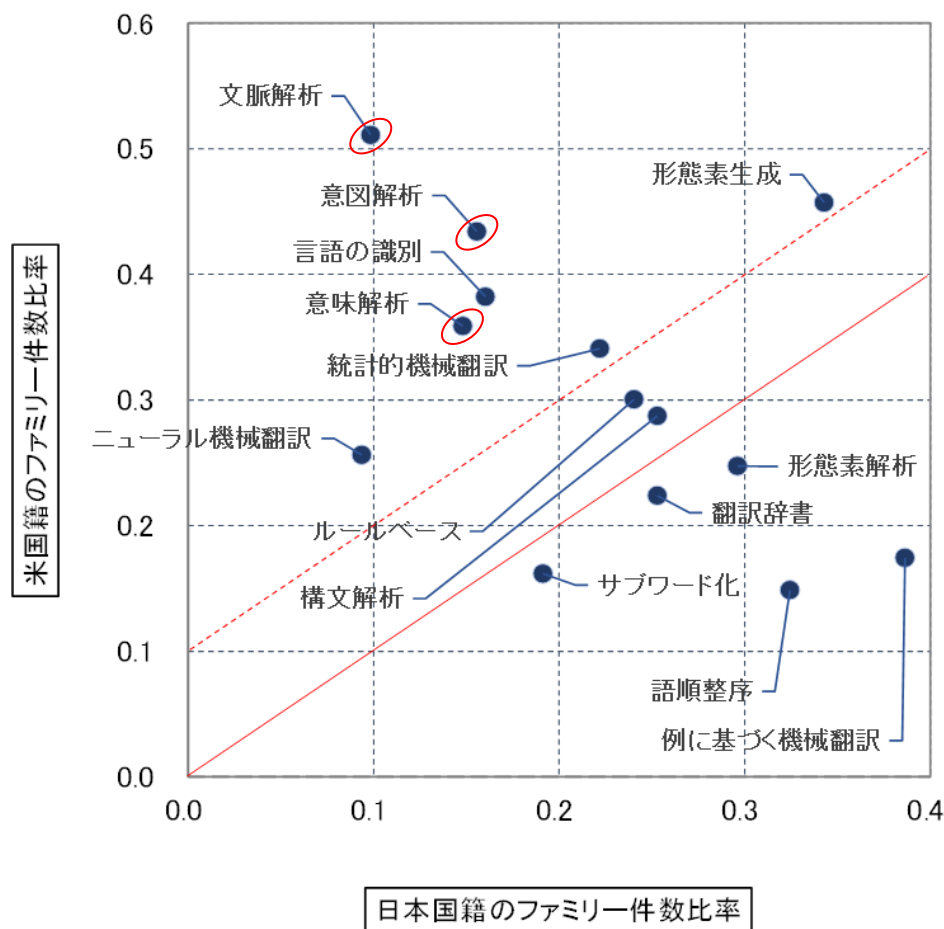


■音声翻訳の高度化に関連する技術区分—ファミリー件数推移

# 7. 調査の総括と提言

## ④言語の壁がない生活・ビジネス環境構築に向けた同時通訳の技術開発

- 文脈・話者の意図等を補う同時通訳（Discussion Level）の実現に関連する、「**意味解析**」「**文脈解析**」「**意図解析**」に関する特許は、米国籍が特に優位な技術分野と位置づけられる。

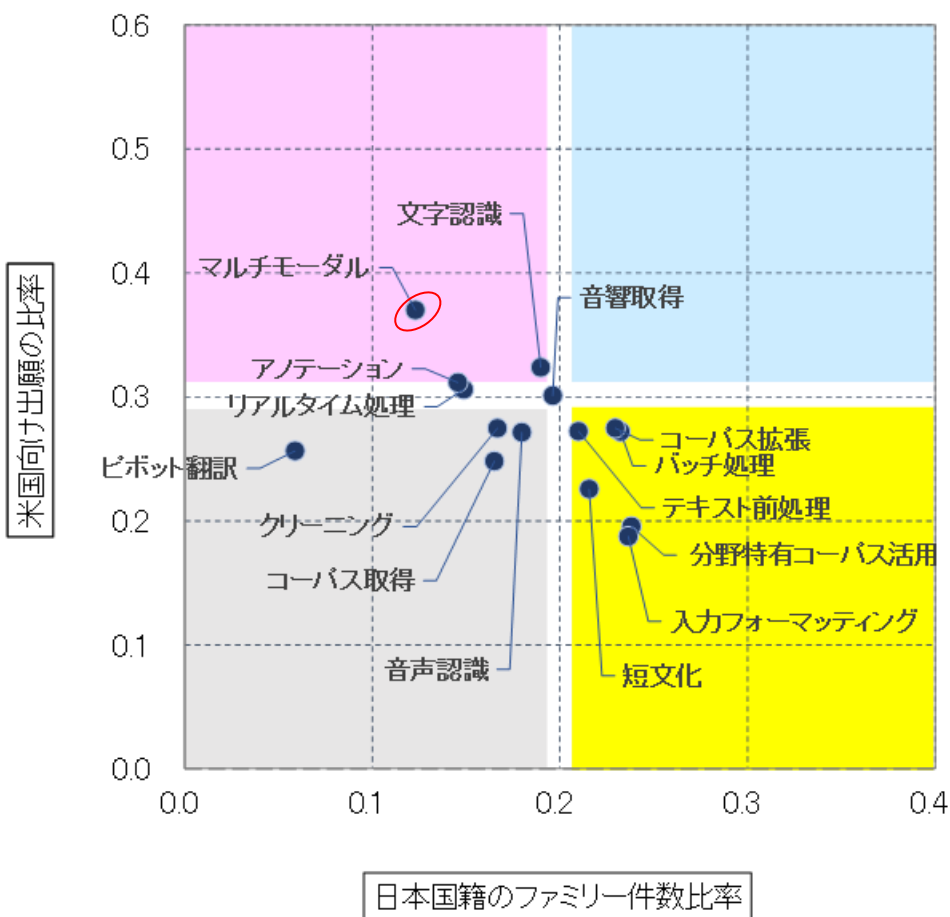
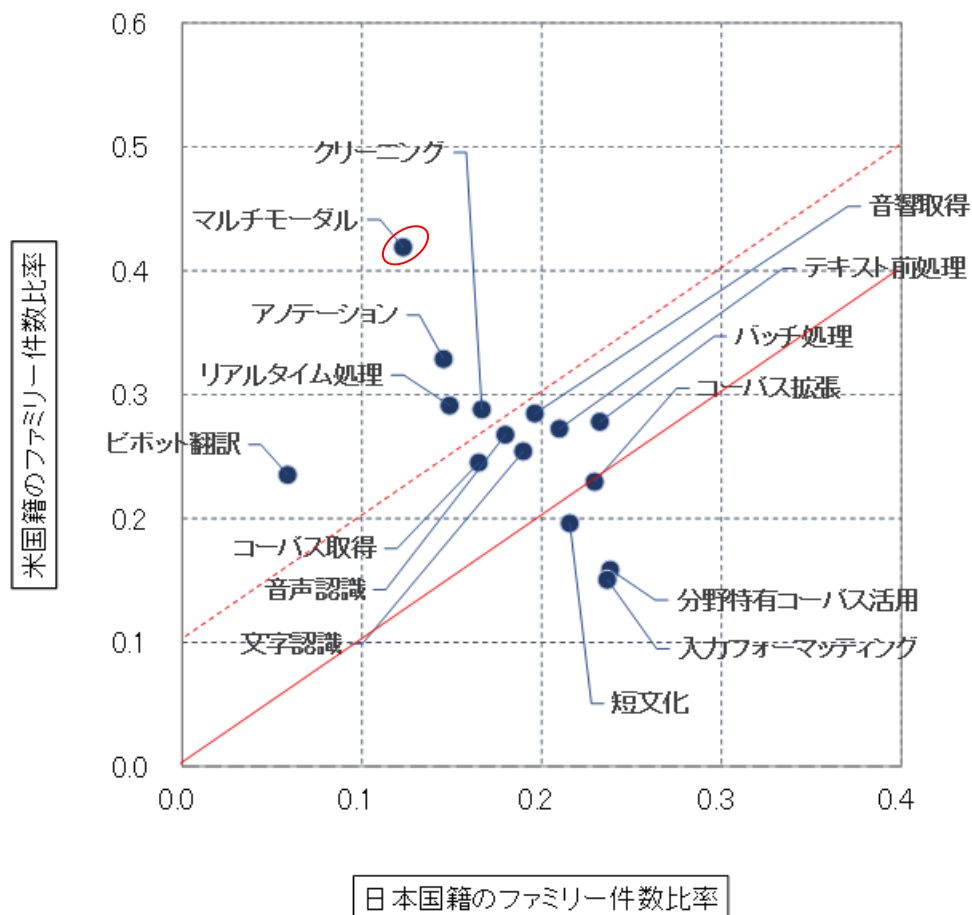


- 「翻訳方式・言語解析」に関する技術区分ー  
「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言

### ④言語の壁がない生活・ビジネス環境構築 に向けた同時通訳の技術開発

- 「**マルチモーダル**」は、米国籍が優位な分野であると共に、米国への出願比率も高く競争が激しい技術分野となっている。



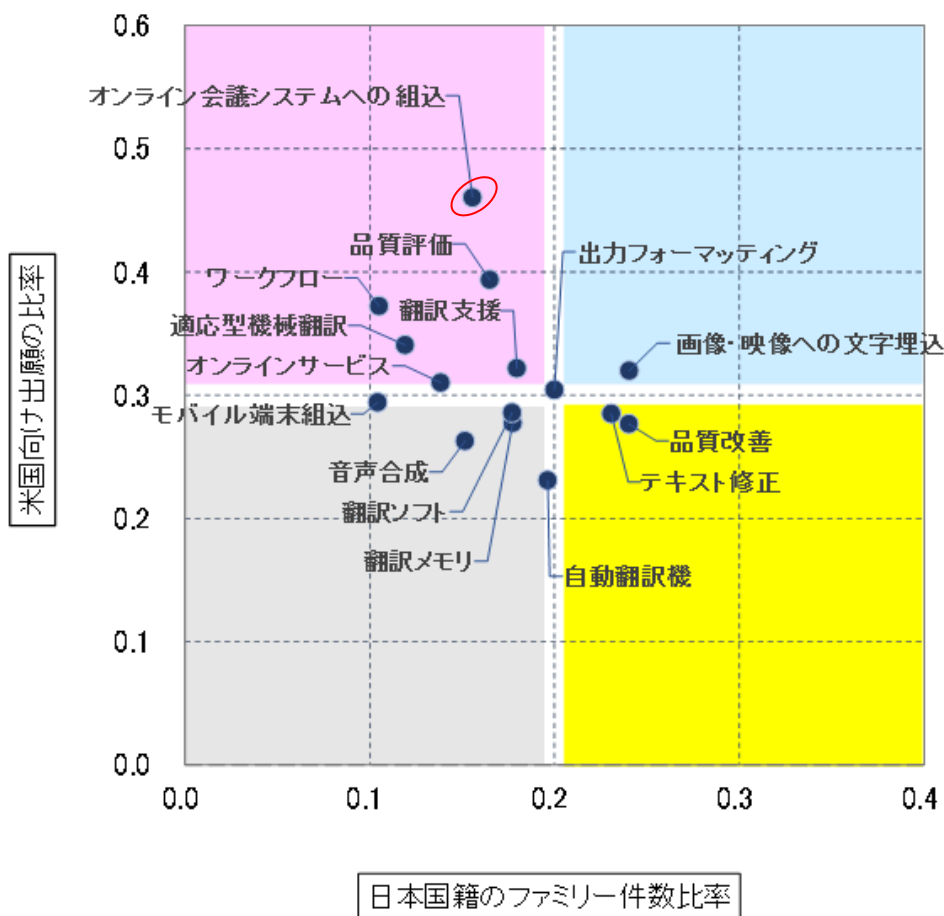
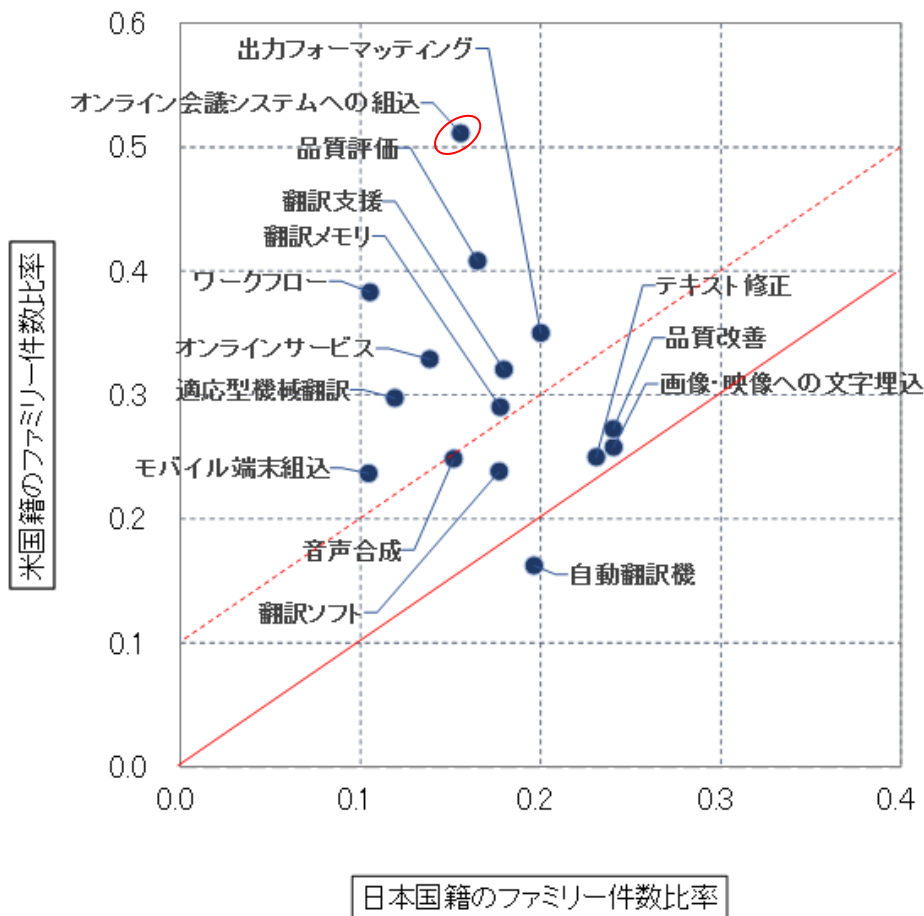
- 「データ取得・前処理」に関する技術区分ー  
「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

- 「データ取得・前処理」に関する技術区分ー  
「米国向け出願の比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」



## 7. 調査の総括と提言

- 「オンライン会議システムへの組み込み」に関しても米国籍が優位であり、米国での競争が激しい分野でもあることから、日本でも適用を進めるべきである。



■「後処理・運用」に関する技術区分ー

「米国籍のファミリー件数比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

■「後処理・運用」に関する技術区分ー

「米国向け出願の比率」×「日本国籍のファミリー件数比率」

## 7. 調査の総括と提言 4つの提言

### ① デジタルトランスフォーメーションの推進

- ・ 機械処理しやすいデジタルデータの生成・共有
- ・ 機械翻訳におけるリテラシーの向上

### ② 機械翻訳を活用した翻訳のビジネスサービスとしての付加価値向上

- ・ 分野適応・適応型機械翻訳のサービス化
- ・ 情報セキュリティの担保
- ・ きめ細かい対応が求められる分野への注力

### ③ 機械翻訳を活用した翻訳業務の生産性向上

- ・ 機械翻訳を翻訳業務に組み込んだ運用手法の開発・普及

### ④ 言語の壁がない生活・ビジネス環境構築に向けた同時通訳の技術開発

- ・ 音声翻訳やリアルタイム処理など、機械翻訳の同時通訳への適用
- ・ 文脈・話者の意図等を補う同時通訳などの技術開発
- ・ オンライン会議システムへの組込

# アドバイザーボード名簿

## 委員長

橋田 浩一 東京大学 大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター 教授

## 委員

内山 将夫 国立研究開発法人情報通信研究機構  
先進的音声翻訳研究開発センター 上席研究員

桐山 勉 日本特許情報機構 特許情報研究所 IPリサーチフェロー

綱川 隆司 静岡大学 学術院情報学領域情報科学系列 講師

二宮 崇 愛媛大学 大学院理工学研究科電子情報工学専攻 教授

森口 功造 株式会社川村インターナショナル 代表取締役社長

※敬称略、所属・役職等は2021年2月現在  
※委員は五十音順に記載

# ありがとうございました

---

技術動向調査の詳細は、特許庁HPよりご覧頂けます

特許庁 技術動向調査

