

AI 関連発明の出願状況調査 報告書

2024 年 10 月

特許庁 審査第四部 審査調査室

近年、深層学習（ディープラーニング）を中心に、AI（Artificial Intelligence；人工知能）関連の技術がめざましい発展をみせており、AI 関連の特許出願も技術分野をまたがって増加しています。また、AI 研究者がノーベル物理学賞及び化学賞を受賞するなど、AI が人類の発展に与える影響への注目も集まっています。今後も AI 関連の技術開発や特許出願が多数見込まれるところ、国内外における AI 関連発明の出願の現況を明らかにするための調査を実施しています。

<目次>

1. 調査内容
 - 1-1. [AI 関連発明の定義と調査対象](#)
 - 1-2. [調査方法](#)
2. AI 関連発明の出願動向
 - 2-1. [全体的な出願・審査・技術動向](#)
 - 2-2. [AI 適用先の動向](#)
 - 2-3. [深層学習技術に関する出願の状況](#)
 - 2-4. [出願人動向](#)
3. [各国の出願状況](#)
4. [AI 関連発明に関する参考情報](#)

<別添>

- ・ [別添 1](#) (AI 関連 FI)
- ・ [別添 2](#) (AI コアキーワード)
- ・ [別添 3](#) (深層学習関連キーワード)
- ・ [別添 4](#) (深層学習関連キーワード各国語)

本報告書の問い合わせ
特許庁 審査第四部 審査調査室
電話：03-3581-1101 内線 3507
Mail：PA5Y00@jpo.go.jp

1. 調査内容

1-1. AI 関連発明の定義と調査対象

○ AI については様々な定義が可能ですが、本調査では図 1 に示すように、①AI コア発明及び②AI 適用発明を「AI 関連発明」¹と定義し、調査対象としました。

① AI コア発明：

ニューラルネットワーク、深層学習、サポートベクタマシン、強化学習等を含む各種機械学習技術のほか、知識ベースモデルやファジィ論理など、AI の基礎となる数学的又は統計的な情報処理技術に特徴を有する発明（本調査では、付与される FI²として主に G06N³を想定）

② AI 適用発明：

画像処理、音声処理、自然言語処理、機器制御・ロボティクス、診断・検知・予測・最適化システム等の各種技術に、AI の基礎となる数学的又は統計的な情報処理技術を適用したことに特徴を有する発明（付与が想定される FI は多数）

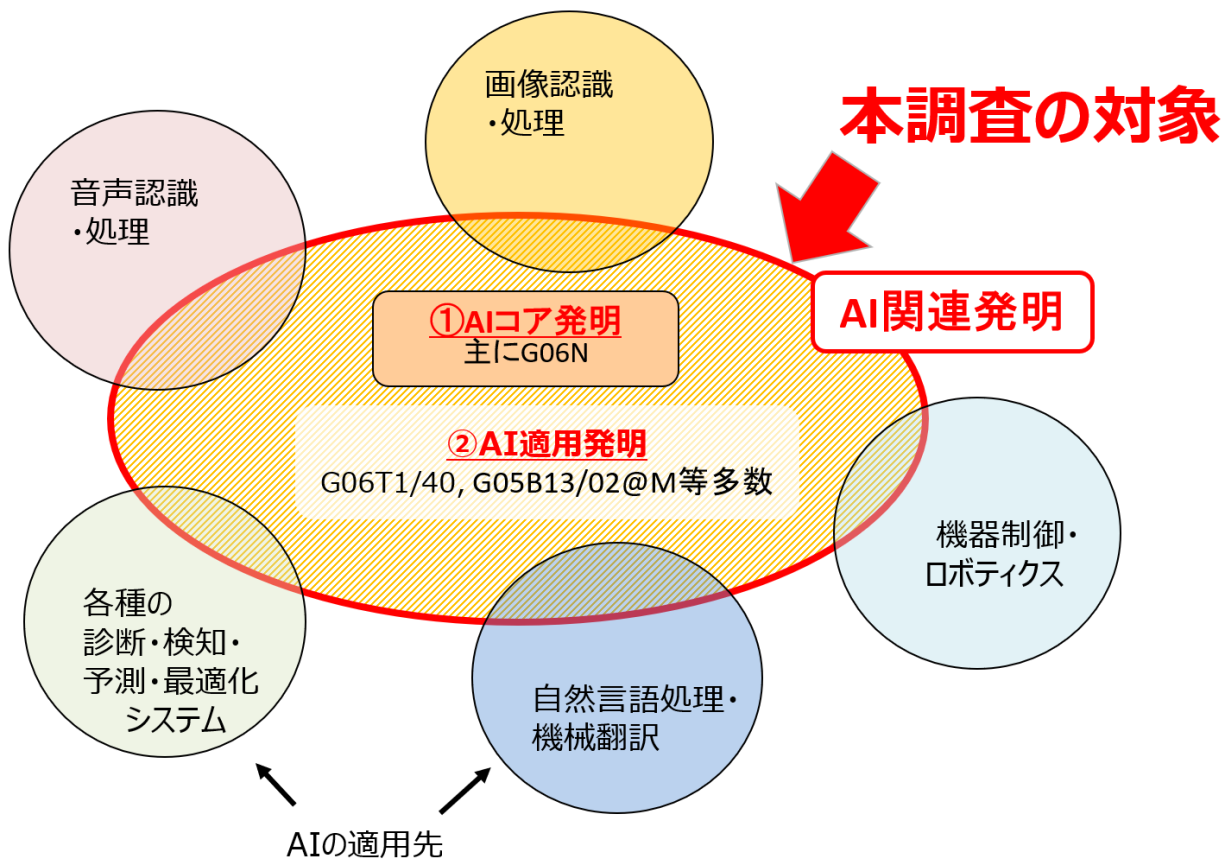


図 1 本調査の対象（AI 関連発明の範囲）

¹ 「AI コア発明」、「AI 適用発明」及び「AI 関連発明」の定義は本調査内でのみ有効なものであり、特許庁として公式な定義を表明するものではありません。

² IPC を基礎として細展開された日本国特許庁独自の分類です。詳細は [J-PlatPat](#) を参照してください。

³ 「特定の計算モデルに基づくコンピュータシステム」であり、以下、FI 改正前の G06F15/18 を含みます。

1-2. 調査方法

- 以下 A～C の国内特許出願の集合の和集合（AUBUC）を「AI 関連発明」として抽出しました。
 - ・ **集合 A** : FI として **G06N** (AI コア技術) が付与されている特許出願 (①AI コア発明を捉える目的)
 - ・ **集合 B** : **別添 1** に掲げるいずれかの **AI 関連 FI** が付与されている特許出願 (②AI 適用発明を分類によって捉える目的)
 - ・ **集合 C** : **別添 2** に掲げるいずれかの **AI コアキーワード** が、出願書類中の「【要約】」、「【発明が解決しようとする課題】」、「【課題を解決するための手段】」のいずれかに含まれている特許出願 (②AI 適用発明をキーワード検索によって捉える目的)
- AI 関連 FI と AI コアキーワードは、[WIPO Technology Trends - Artificial Intelligence の「Methodology」](#) で用いられている分類やキーワードに基づき、「AI 関連発明」を国内特許文献から適切に抽出できるよう選定しました。
- 調査対象の出願は、国内出願及び PCT (Patent Cooperation Treaty : 特許協力条約) に基づく国際出願のうち日本へ国内移行した出願であって、出願年⁴が 1988 年～2022 年のものです。
- 上記集合 A は 25,937 件、集合 B は 29,305 件、集合 C は 57,845 件の特許出願を含み、その和集合の 82,351 件を調査対象としました (図 2)。
- 本報告書の調査結果は、抽出された AI 関連発明の特許文献に付与されている分類情報や出願人等の書誌情報の統計に基づくものであり、特許文献の読み込みは行っておりません。

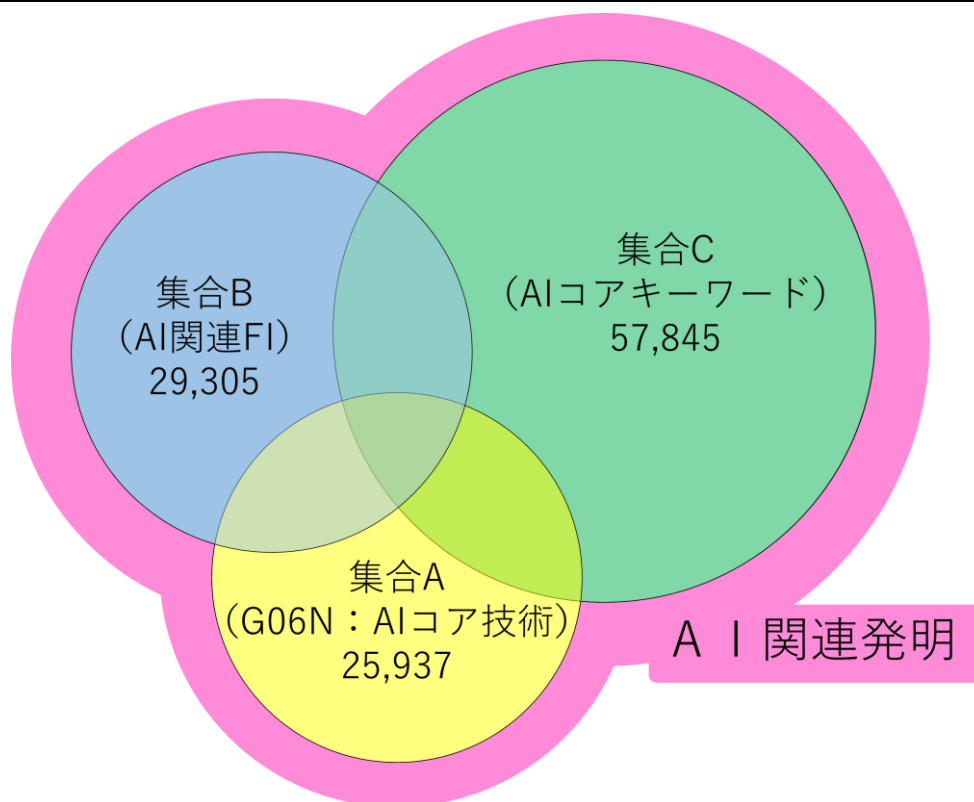


図 2 調査対象とした AI 関連発明の集合 (計 82,351 件)

⁴ 国内出願については実際の出願日、PCT に基づく国際出願については国内書面の受付日を基準として「出願年」を決定しています。

2. AI 関連発明の出願動向

2-1. 全体的な出願・審査・技術動向

- AI 関連発明の出願件数の推移を図 3 に示します。AI 関連発明（ピンク棒）の出願件数は 2014 年以降急激に増加しており、2022 年の出願件数は約 10,300 件でした。AI 関連発明のうち FI として G06N（AI コア技術）が付与されている特許出願（集合 A）（黄棒）の 2022 年の出願件数は約 3,000 件であり、伸びはやや鈍化しましたが依然として増加傾向にあります。

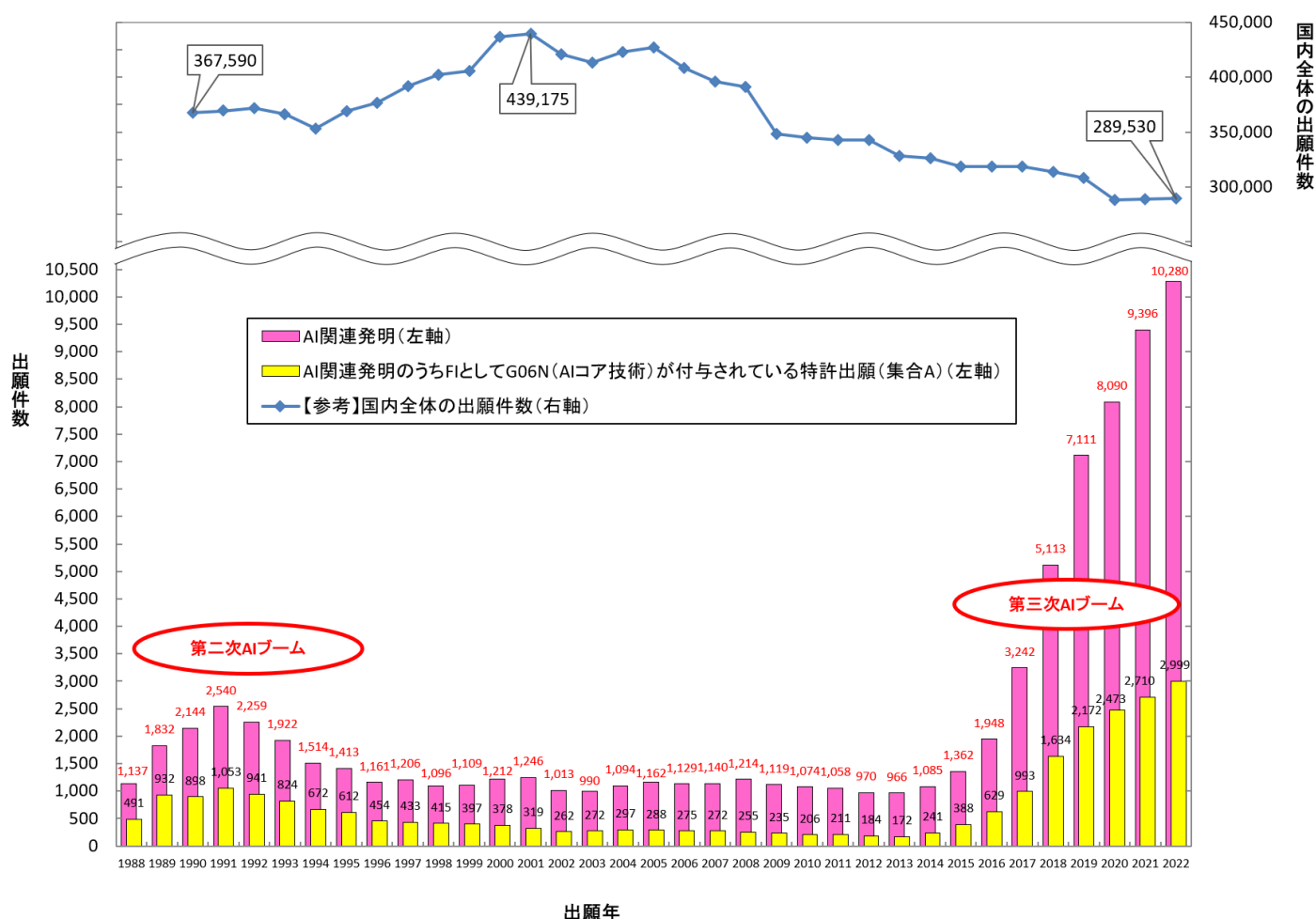


図 3 AI 関連発明の国内出願件数の推移

【備考】

- ・「出願件数」には、公開前に拒絶査定、(みなし) 取下げ、放棄がなされた未公開案件も含まれます。

- AI 関連発明は、いわゆる第二次 AI ブームの影響により、1990 年代前半に一度出願ブームといえる状況が発生しましたが、その後 20 年近く出願件数は低調に推移していました。
- 第二次 AI ブームにて流行したのは、知識ベースモデル、エキスパートシステム等の技術ですが、事前にあらゆる事象のルールをコンピュータに教え込むことの難しさから、ブームは終焉を迎えました。また、古くからあるニューラルネットも当時盛んに研究されていましたが、性能の限界が生じ、こちらもブームは一時的なものでした。

- このことは、G06N（AI コア技術）の下位分類が付与された出願の件数の推移を示した図 4 にも現れています。1990 年代前半は、G06N3/02-3/10（ニューラルネット）、G06N5/（知識ベース）、G06N7/（ファジィ論理等）、G06N20/（機械学習；FI 改正前の G06N99/00, 150-159 を含む。以下同じ。）のいずれの出願件数も増加しましたが、その後減少に転じており、G06N5/と G06N7/については、現在においても出願件数は低水準のままです。
- 2014 年以降の出願件数の増加は、いわゆる第三次 AI ブームの影響と考えられ、**その主役はニューラルネットを含む機械学習技術**です（中でも深層学習技術が主要な地位を占めますが、詳細は [2-3](#) にて後述します。）。図 4 をみると、第三次 AI ブームの出願件数を押し上げている要因は、G06N3/02-3/10（ニューラルネット）と G06N20/（機械学習）であることがわかります。
- G06N（AI コア技術）が付与されている出願の件数のうち、G06N3/02-3/10（ニューラルネット）又は G06N20/（機械学習）が付与されている出願の件数の割合を**機械学習率**とし、その推移を示したのが図 5 です。長年 50～60%程度で推移していた機械学習率は 2013 年頃から上昇し、2019 年には約 **90%**に達しています。2022 年の機械学習率も 87%と依然として高く、近年の AI 関連発明の多くは機械学習によって実現されていることがわかります。
- 第三次 AI ブームが生じた要因は、機械学習における過学習を抑制する手法の開発や、計算機の性能向上とデータ流通量の増加によって、AI 関連の理論の実用化が可能になったことであるといわれています。例えば、深層学習の肝である、ニューラルネットの多層化という発想自体は数十年前からありましたが、莫大な計算コストが問題となり、これまで研究が進んでいませんでした。しかし 2012 年にカナダのトロント大学のチームが、世界的な画像認識のコンテスト「ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition)」において深層学習を使って圧勝⁵したことが一つの契機となり、今に至る第三次 AI ブームが生じています。
- 近年では深層学習の中でもとりわけ ChatGPT（登録商標）等の生成 AI が学術界の様々なタスクにおける評価対象になっている⁶だけでなく、社会的な議論をも呼んでおり、今後の AI 関連発明への影響も期待されます。
- AI 関連発明の特許査定率（図 6）は 2004 年以降、上昇傾向にあり、2020 年は約 83%に達しています。

⁵ 技術内容は「ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, A. Krizhevsky et al., NIPS2012」に詳述されています。

⁶ 様々なタスクにおける評価は例えば「A Systematic Study and Comprehensive Evaluation of ChatGPT on Benchmark Datasets, Laskar et al., Findings 2023」に記載されています。

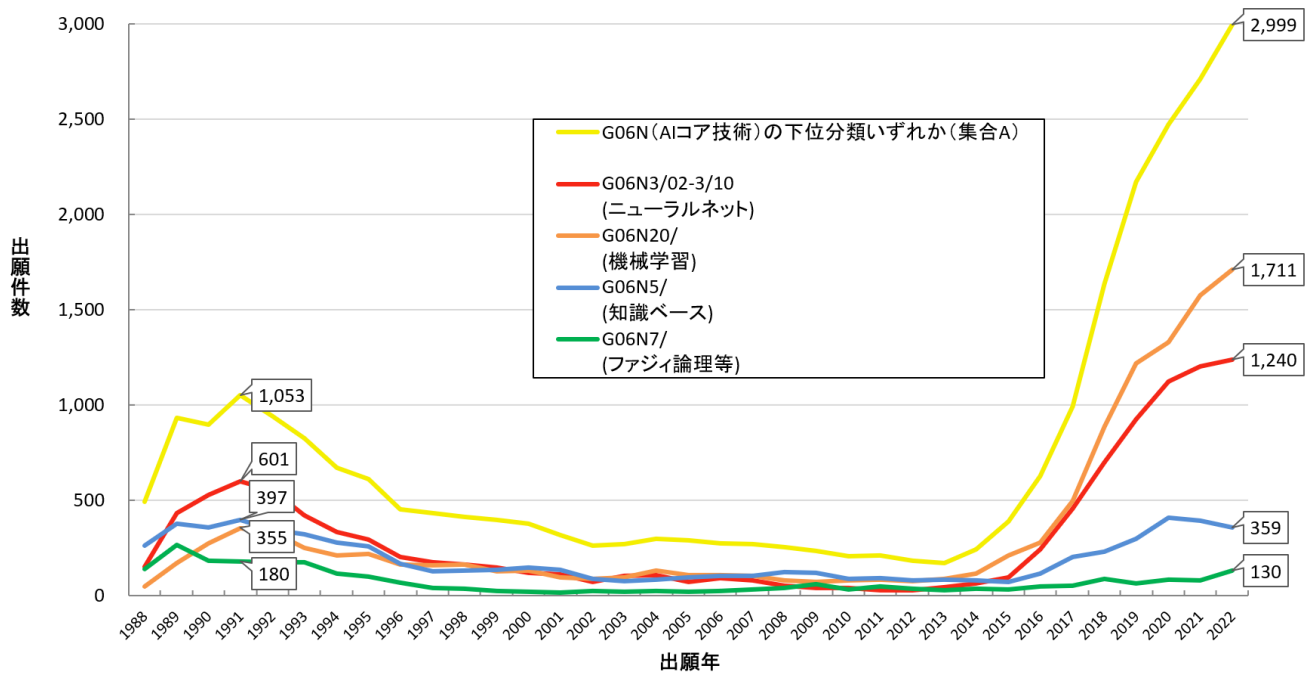


図 4 G06N (AI コア技術) の下位分類の出願件数の推移 (1991 年と 2022 年の件数を表記)

【備考】

一出願に対して複数の FI が付与されることがあるため、G06N (AI コア技術) の下位分類の総計は「G06N (AI コア技術) の下位分類いずれか (集合 A)」とは一致しません。

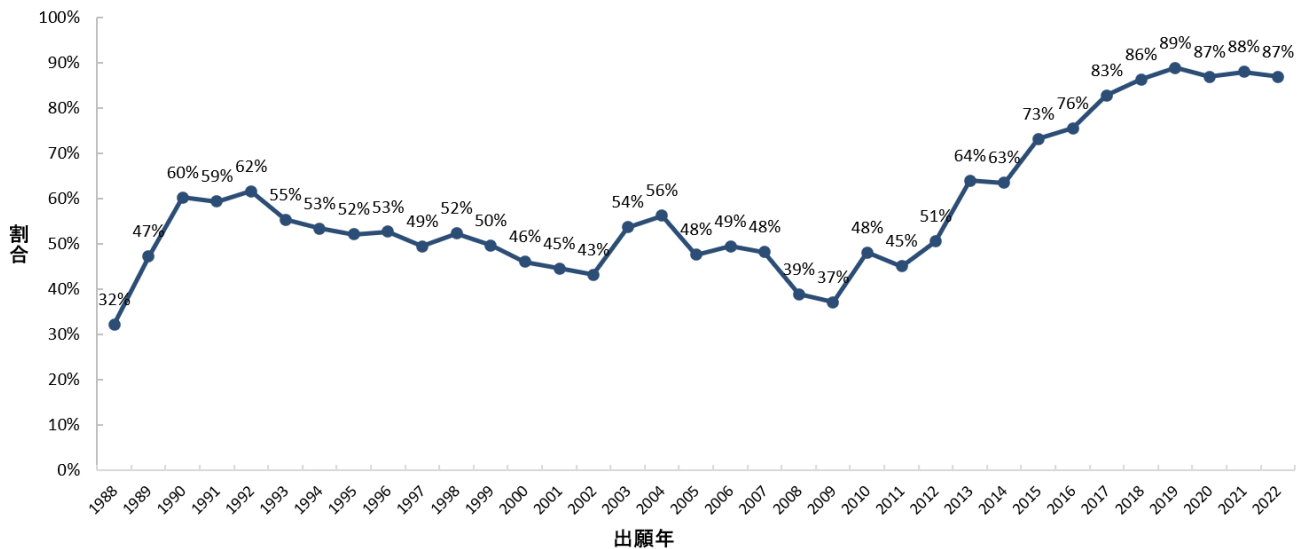


図 5 機械学習率の推移

(G06N (AI コア技術) が付与された特許出願 (集合 A) のうち、G06N3/02-3/10 又は G06N20/ が付与されているものの割合)

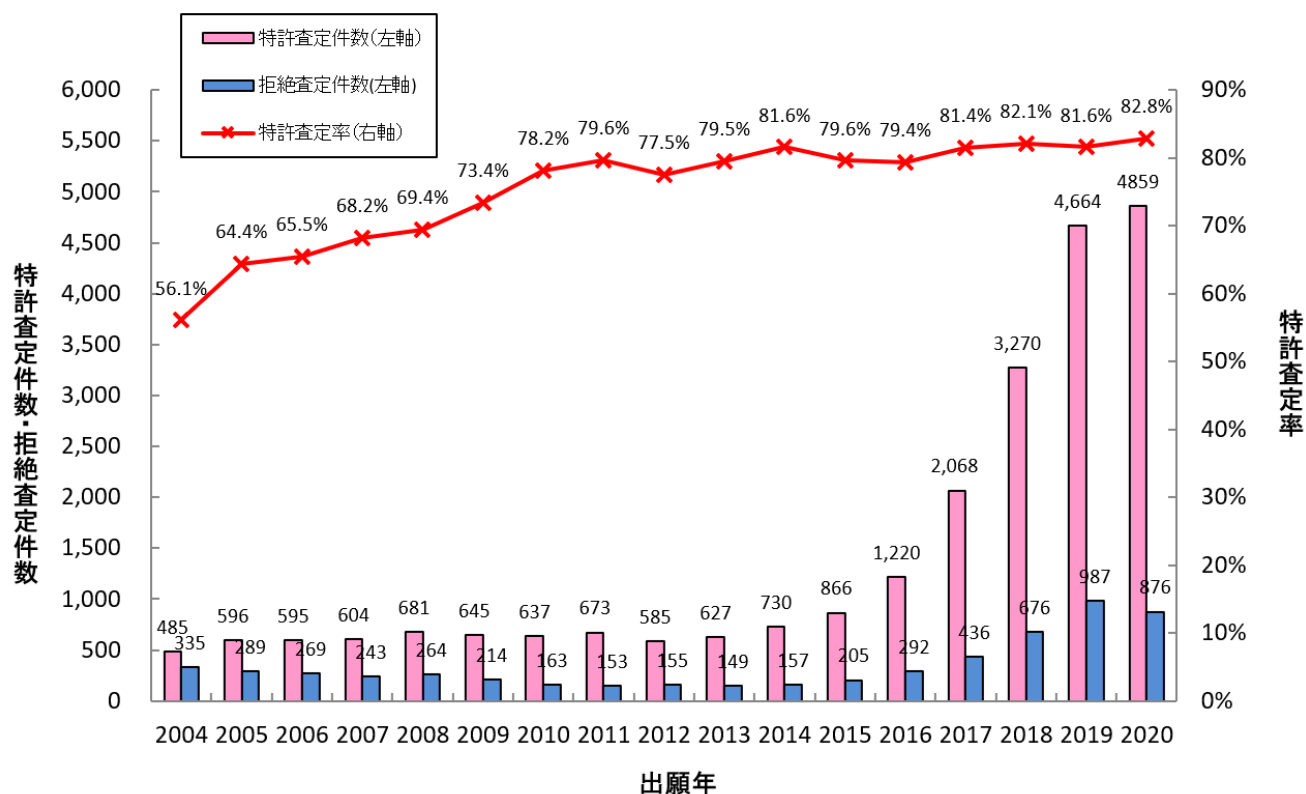


図 6 AI 関連発明の特許査定率の推移

【備考】

- 特許査定率＝特許査定件数／（特許査定件数＋拒絶査定件数＋審査請求後取下・放棄件数）
（特許行政年次報告書 2024 年版における特許査定率とは定義が異なります。）

2-2. AI 適用先の動向

- AI 関連発明の適用先の動向を探るため、AI 関連発明全体の主分類⁷を調査しました(図 7)。2022 年に 100 件以上の出願があった FI サブクラス (FI 上位 4 桁 ; 件数の多い G06F のみ、16/ (FI 改正前の 17/30 を含む。) と 40/ (FI 改正前の 17/20-28 含む。) を特出し) を摘記しています。
- G06N (AI コア技術) 以外で付与される主分類としては、G06T, G06V (画像処理・認識) が 2016 年以降増加傾向であり、2019 年以降は G06N を上回り最も多くなっています。
- このほか主分類として上位を占める G06Q (ビジネス ; FI 改正前の G06F17/60 を含む。)、A61B (医学診断)、G01N (材料分析)、G06F16/ (情報検索・推薦)、G16H (ヘルスケアインフォマティクス)、G05B (制御系・調整系一般)、G06F40/ (自然言語処理)、H04N (映像処理) 等も、AI 技術の主要な適用先といえます。
- なお、G06F その他(情報一般)の規模感も大きく、ここには G06F3/ (インターフェイス) や G06F21/ (セキュリティ) といった、情報処理関連技術が含まれています。
- 「その他」にまとめられる主分類の数も増加傾向にあり、AI 技術の適用先が拡大していることがうかがえます。

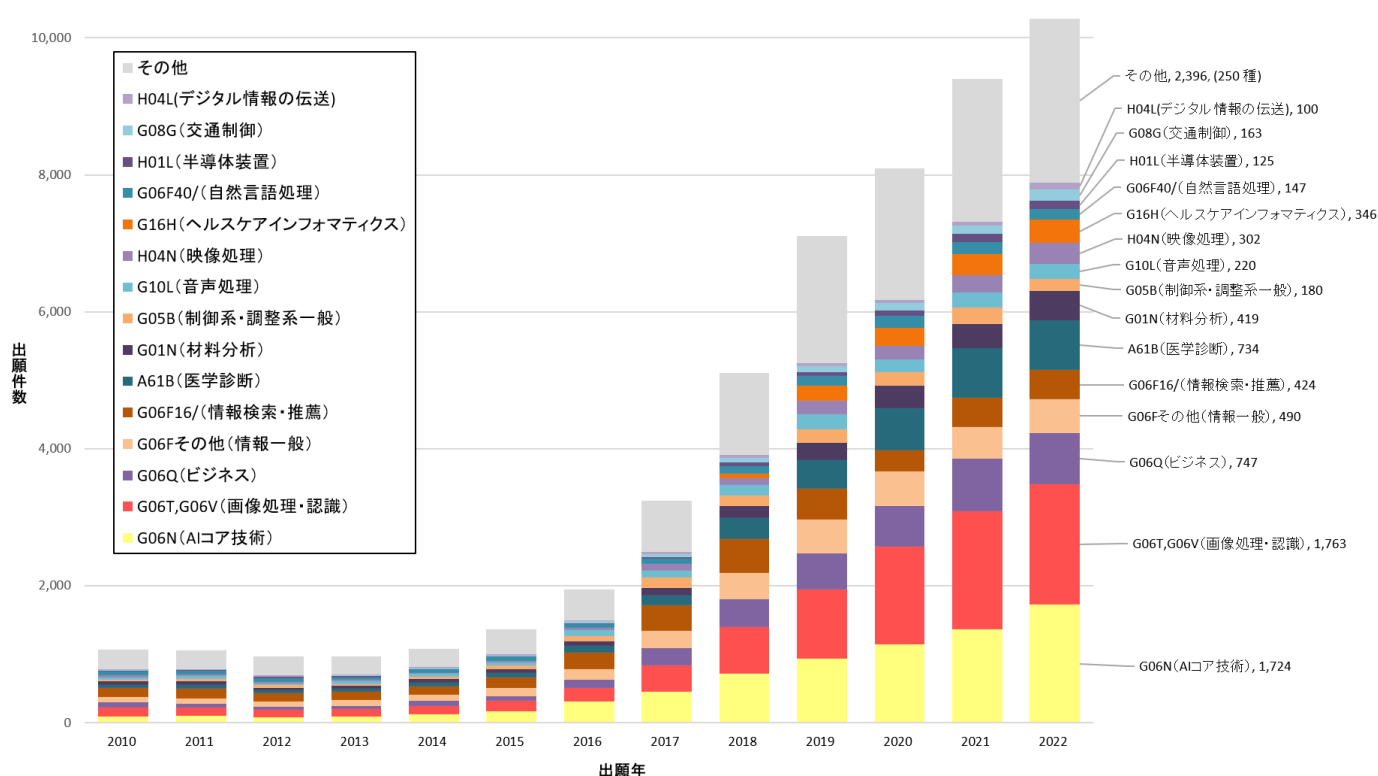


図 7 AI 関連発明の主分類構成の推移 (2022 年の件数等を表記)

【備考】

2022 年のその他 2,396 件のうち件数が比較的多いものを以下にいくつか列挙します。

H04W (無線通信ネットワーク) : 90 件、G16C (ケモインフォマティクス) : 87 件、B25J (マニピュレータ) : 85 件、

⁷ その発明を最も適切に表現する分類を指します。

G16B(バイオインフォマティクス):82 件、G12Q(酵素等の測定または試験方法):80 件、G01M(機械または構造物の静的または動的つり合い試験):78 件、B60W(異なる種類または異なる機能の車両用サブユニットの関連制御):71 件、G01S(無線による方位測定):63 件、H02J(電力給電または電力配電のための回路装置または方式):55 件

- さらに、各主分類の 2010 年の出願件数を 100%とした場合の、各年の出願件数の比率を図 8 に示します。すべての主分類について、2022 年の出願件数は 2010 年の出願件数の 2 倍以上となっていますが、中でも、**A61B(医学診断)、G06T,G06V(画像処理・認識)、G08G(交通制御)**といった主分類が非常に高い伸び率を示しています。これらの分野で近年、AI 技術の適用が急速に広がっていることがわかります。
- 一方で、主分類によっては近年の出願件数の伸びが鈍化傾向にあります。

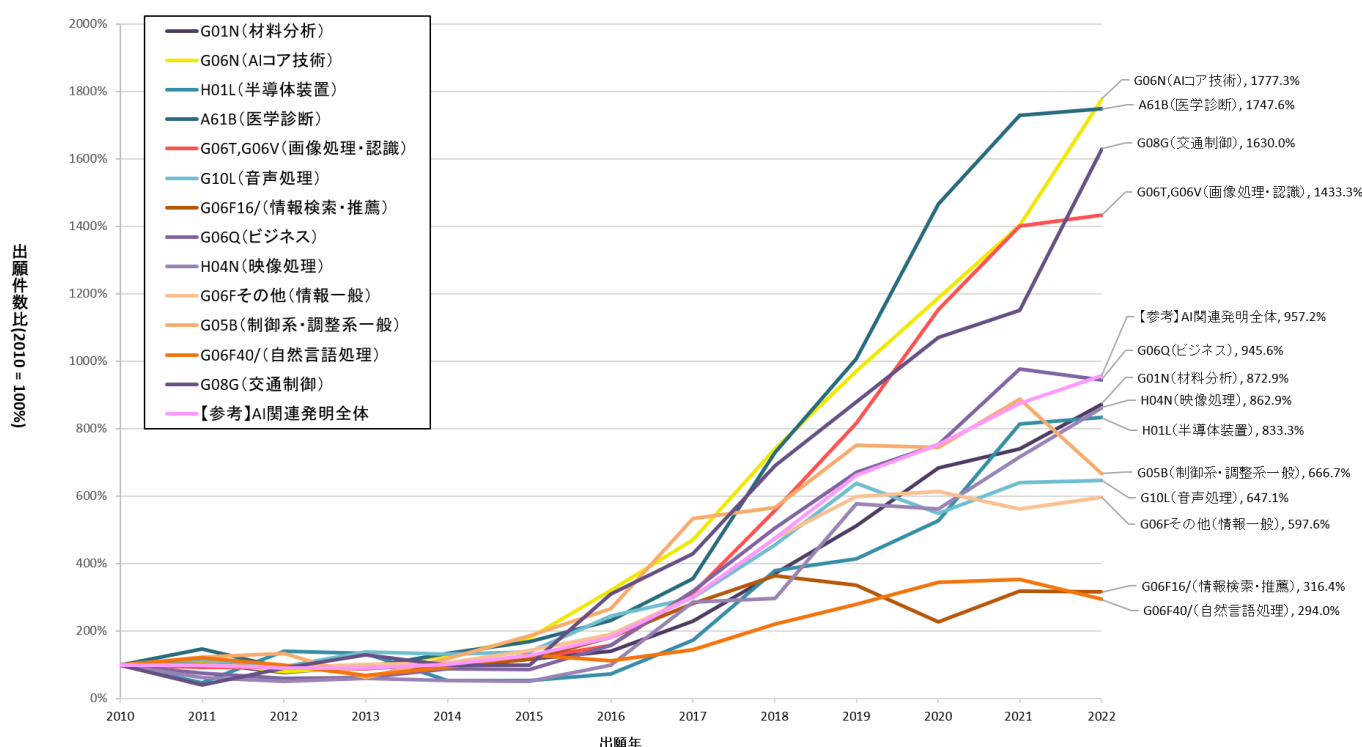


図 8 各主分類の 2010 年の出願件数を 100%とした場合の、各年の出願件数の比率

2-3. 深層学習技術に関する出願の状況

- 2014 年以降の AI 関連発明の出願件数の増加の大きな要因とみられる、深層学習（ディープラーニング）技術の出願状況を調査しました。AI 関連発明のうち、別添 3 に掲げるいずれかの深層学習関連キーワードが、出願書類（要約、請求項、明細書）中出现する出願を「深層学習に言及する AI 関連発明」とし、図 9 に出願件数の推移を示します。
- 深層学習に言及する AI 関連発明の出願件数は、2014 年以降増加を続けています。

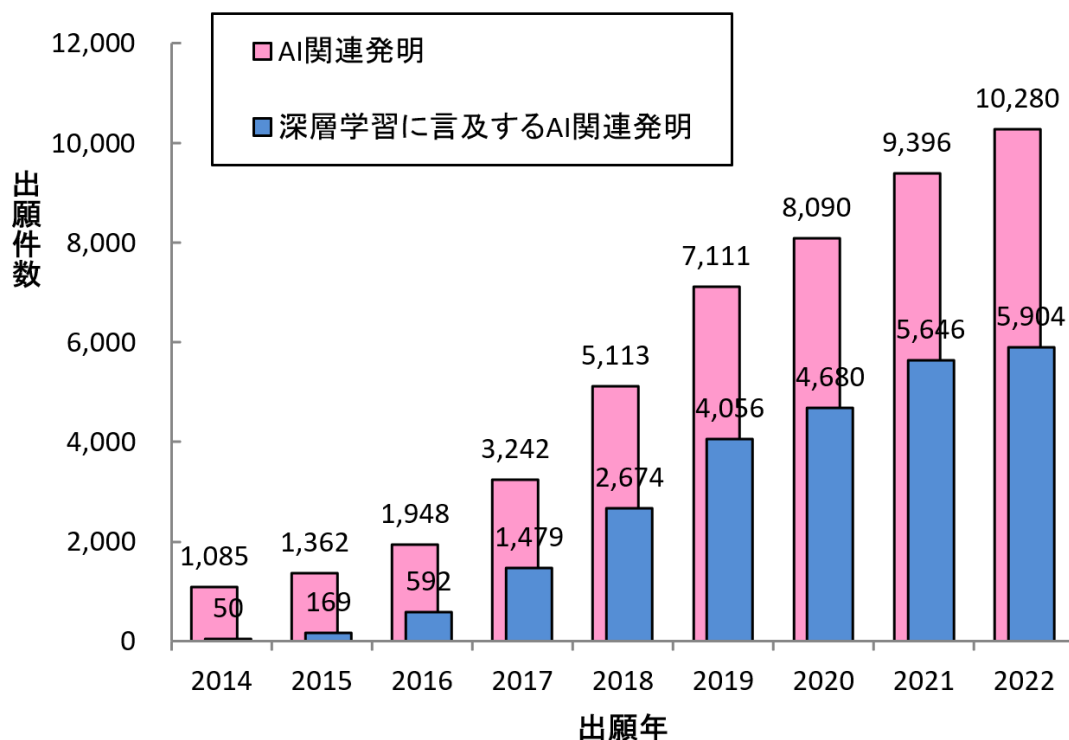


図 9 深層学習に言及する AI 関連発明の出願件数の推移

- 図 10 は、深層学習技術の中でも特に重要な手法である、以下の 4 手法に言及する AI 関連発明の出願件数の推移を示しています（キーワードは別添 3 中のものを使用。）。

- (1) 畳み込みニューラルネット (Convolutional Neural Network; CNN)
- (2) 再帰型ニューラルネット (Recurrent Neural Network; RNN)、又は、RNN の拡張である長短期記憶 (Long Short Term Memory; LSTM)
- (3) 深層強化学習
- (4) トランスフォーマ⁸⁹

- CNN に言及する AI 関連発明の出願件数は 2014 年以降増加を続けています。一方で、深層強化学習に言及する AI 関連発明の出願件数は近年横ばいが続いております。また、トランス

⁸ 2017 年に発表された深層学習モデル。自然言語などの時系列データを扱う点では再帰型ニューラルネットと同様だが、Transformer の場合、時系列データを逐次処理する必要がないため、再帰型ニューラルネットよりもはるかに多くの並列化が可能になり、トレーニング時間を短縮することができる。

⁹ Transformer について最初に公開したとされる論文 (Ashish Vaswani, et. Al., “Attention Is All You Need”, [online], 2017 年 6 月 12 日, [2024 年 10 月 9 日 検索], インターネット<URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762v1>>) の公開日である 2017 年 6 月 12 日以降の出願のみを集計。

フォーマに言及する AI 関連発明の出願件数は 2020 年に深層強化学習の出願件数を上回るなど増加傾向にあります。

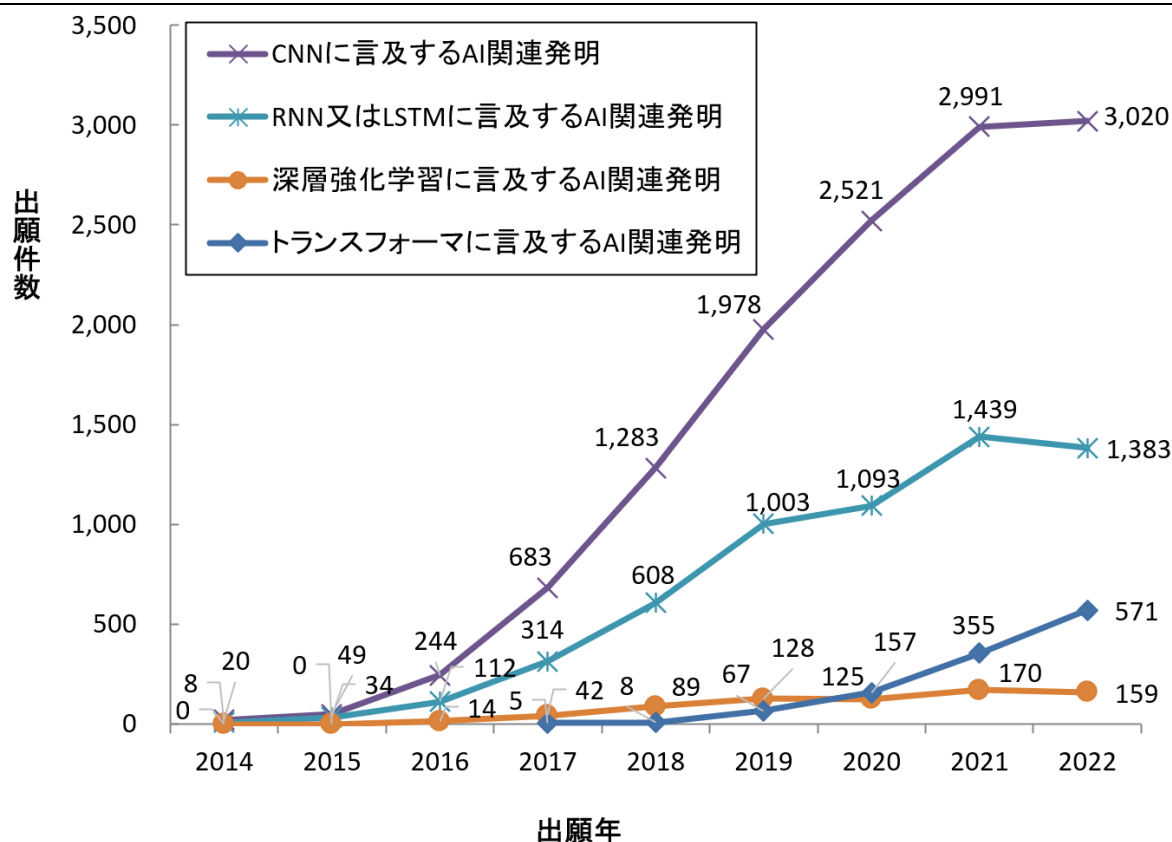


図 10 個別の深層学習技術に言及する AI 関連発明の出願件数の推移

- 図 11-1～11-4 は、それぞれ、(1)CNN、(2)RNN 又は LSTM、(3)深層強化学習、(4)トランスフォーマに言及する AI 関連発明の主分類の内訳を示しています。
- CNN、RNN 及び LSTM は**動画画像の認識・分析処理**と、深層強化学習は**システム制御や最適化**と、トランスフォーマは**自然言語処理**と親和性が高いことが知られており、そのような親和性の傾向が図 11-1～11-4 の各主分類構成にも現れています。CNN に言及する AI 関連発明の主分類は G06T, G06V (画像処理・認識) や H04N (映像処理) が目立ち、RNN 又は LSTM に言及する AI 関連発明の主分類は G06T, G06V (画像処理・認識) が目立ちます。出願件数は少ないものの、深層強化学習に言及する AI 関連発明の主分類には制御系の技術によく用いられる G05B (制御系・調整系一般) や B25J (マニピュレータ) が目立ちます。トランスフォーマに言及する AI 関連発明の主分類は G06F40/ (自然言語処理) や G06F16/ (情報検索・推薦) が目立ちます。

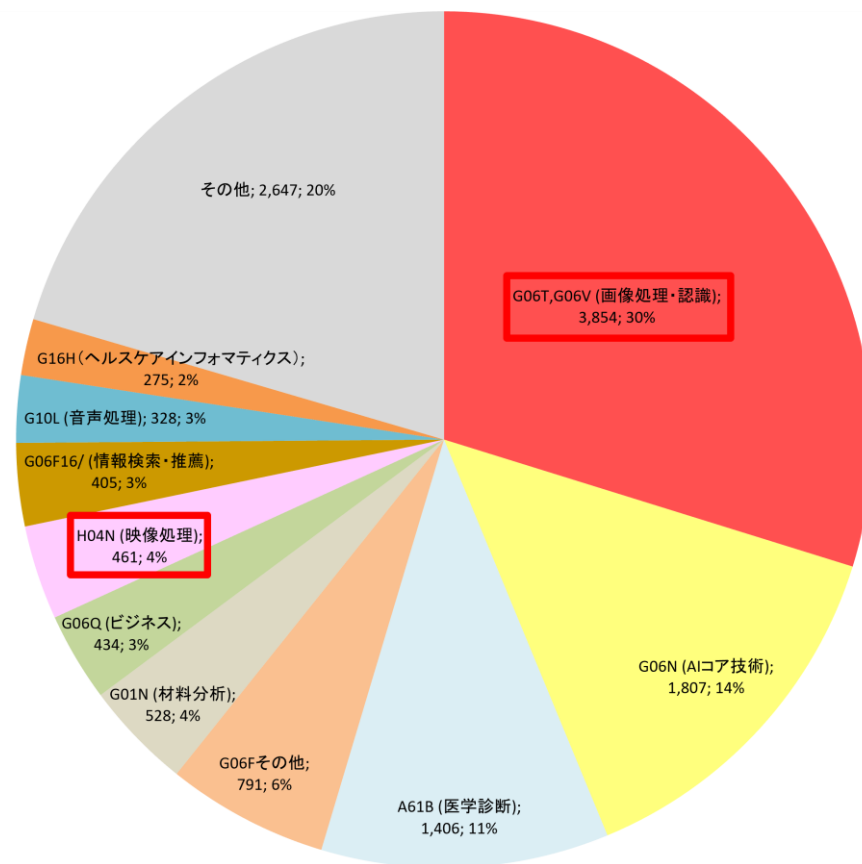


図 11-1 CNN に言及する AI 関連発明の主分類構成 (2014-2022 年出願)

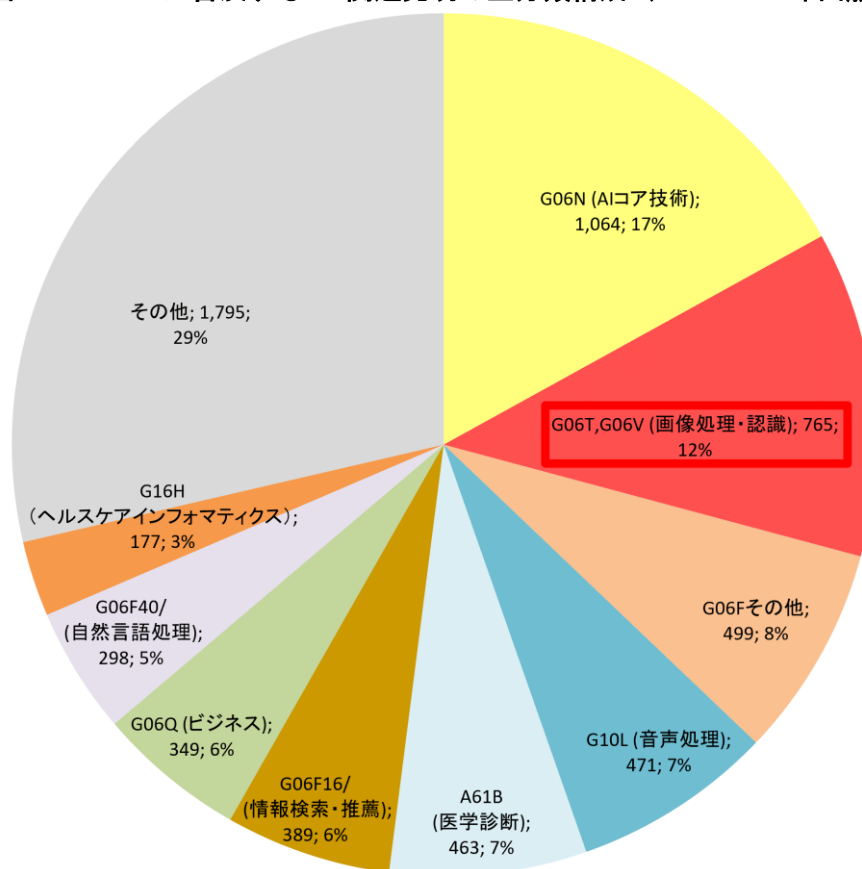


図 11-2 RNN 又は LSTM に言及する AI 関連発明の主分類構成 (2014-2022 年出願)

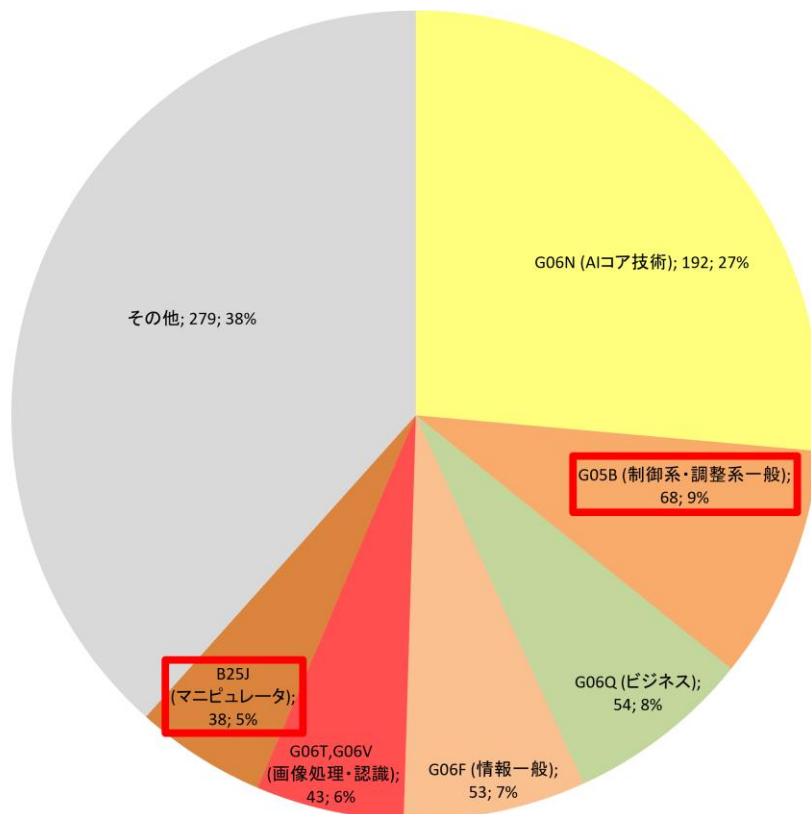


図 11-3 深層強化学習に言及する AI 関連発明の主分類構成 (2016-2022 年出願)

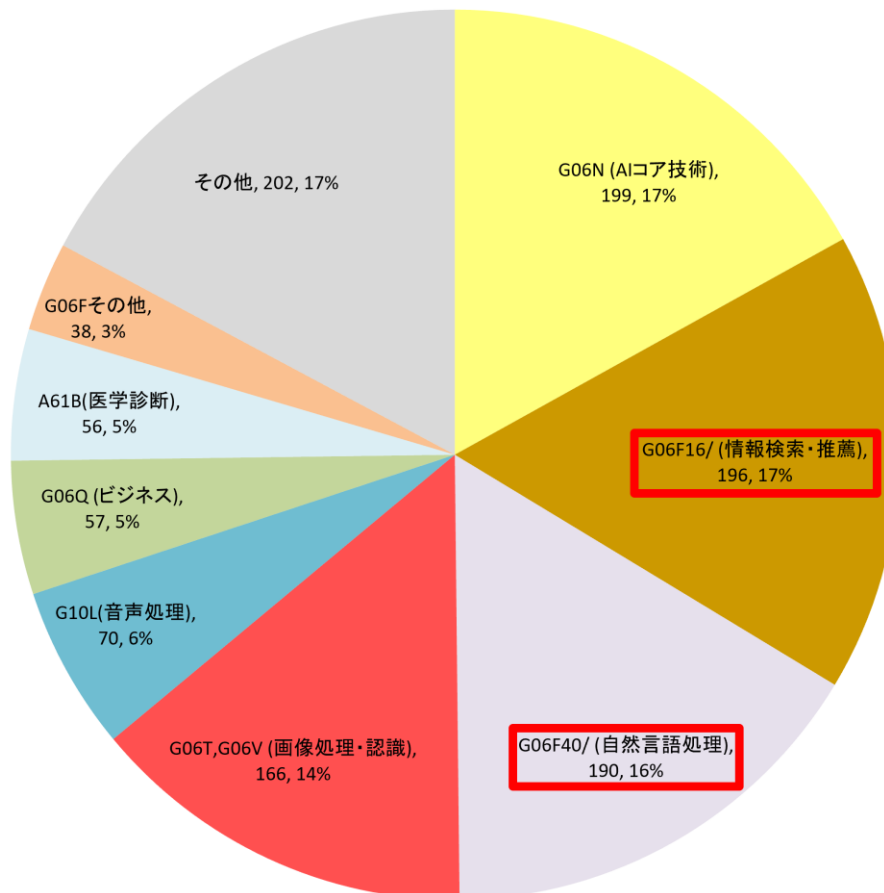


図 11-4 トランスフォーマーに言及する AI 関連発明の主分類構成 (2017-2022 年出願)

2-4. 出願人動向

○ AI 関連発明について、近年の出願件数が上位の出願人を図 12 に示します。図 12 では、深層学習に言及する AI 関連発明の出願件数も併記しています。対象は出願年が 2014 年～2022 年であり、かつ 2024 年 8 月までに特許公報等が発行された出願です。

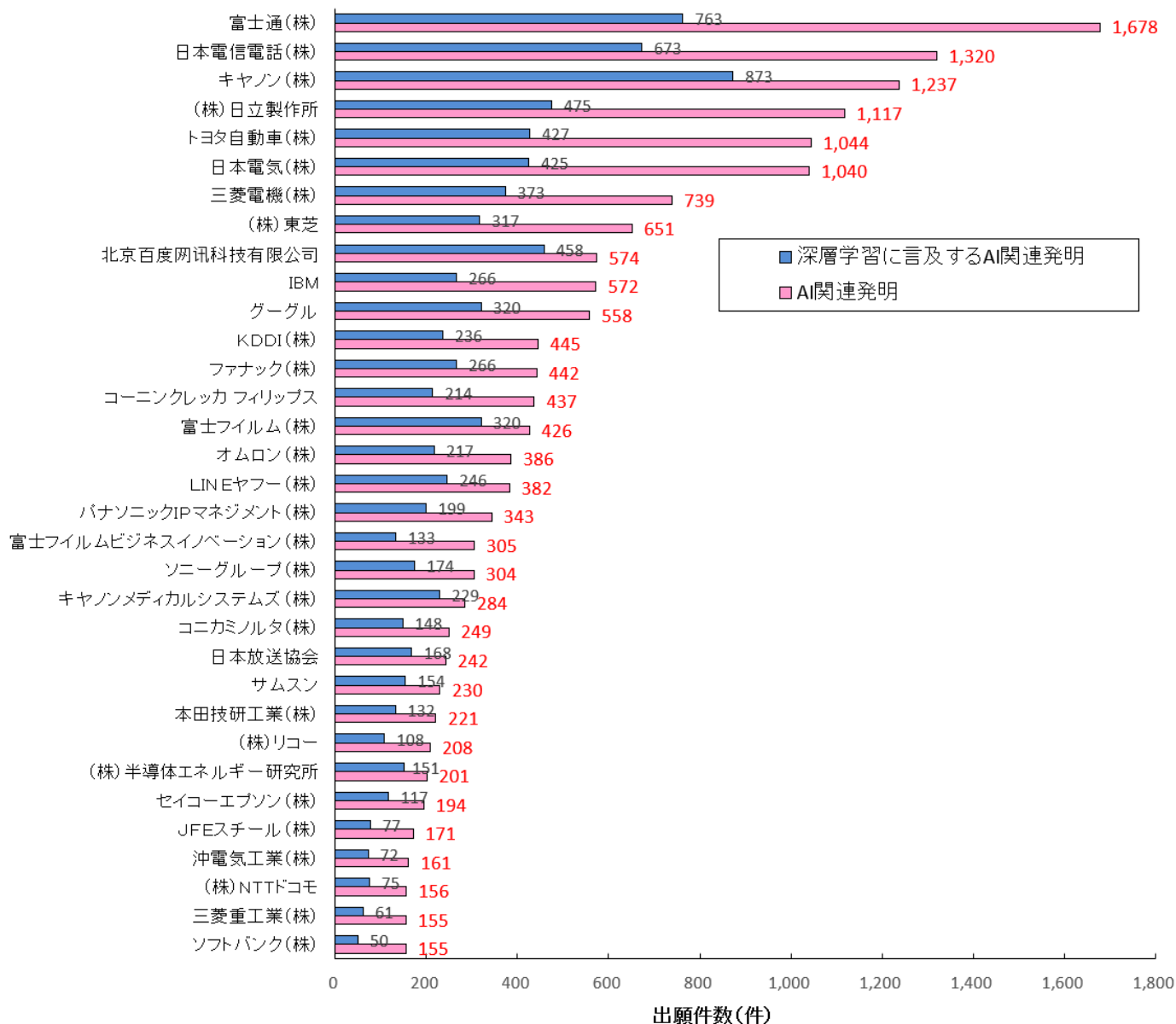


図 12 AI 関連発明の出願人別出願件数

(出願年が 2014 年～2022 年で、2024 年 8 月までに特許公報等が発行されたもの)

○ 図 13 では、図 12 に示される出願人により出願された AI 関連発明の主分類の構成比率を示します。図 13 中に記載しているように、ここでは複数の主分類をまとめて「動画像処理・認識」、「制御・ロボティクス」などと表示しています。

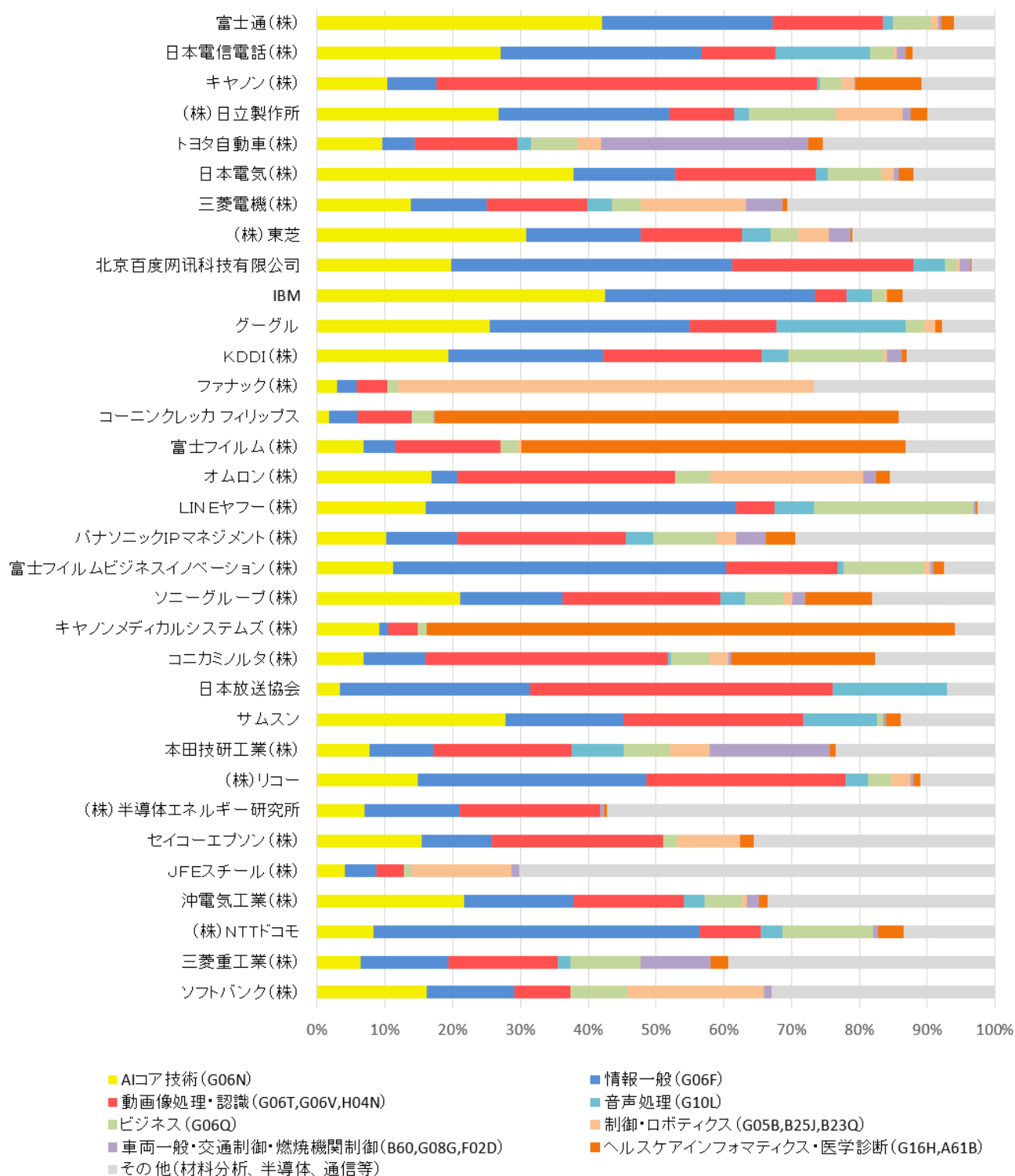


図 13 出願人ごとの AI 関連発明の主分類構成比率

【備考】

- 図 12, 13 における「出願件数」とは、出願年が 2014 年～2022 年であり、かつ 2024 年 8 月までに公開特許公報、公表特許公報、特許公報又は再公表特許のいずれかの発行がなされた出願の件数です。
- 共同出願の場合は筆頭出願人をカウントしています。
- 「北京百度网讯科技有限公司」は「ベイジン バイドゥ ネットコム サイエンス テクノロジー カンパニー リミテッド」、「ベイジン バイドゥ ネットコム サイエンス アンド テクノロジー カンパニー リミテッド」及び「ペキン バイドゥ ネットコム サイエンス アンド テクノロジー カンパニー リミテッド」を含みます。
- 「IBM」は「インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション」を示しています。
- 「グーグル」は「グーグル エルエルシー」及び「グーグル インコーポレイテッド」の総称です。
- 「コーニンクレッカ フィリップス」は「コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ」を示しています。
- 「LINEヤフー株式会社」は「ヤフー株式会社」を含みます。
- 「富士フイルムビジネスイノベーション株式会社」は名称変更前の「富士ゼロックス株式会社」を含みます。
- 「ソニーグループ株式会社」は名称変更前の「ソニー株式会社」を含みます。
- 「サムスン」は「三星電子株式会社」及び「サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド」の総称です。

3. 各国の出願状況

- 日米欧中韓の五庁又は国際事務局になされた出願のうち、IPC として G06N (AI コア技術) が付与されている出願件数の推移を図 14 に示します。米国を除いた出願先において G06N (AI コア技術) が付与されている出願件数が増加傾向にあることが分かります。中国は特に出願件数が突出しており、五庁において主要な出願先となっています。
- また、ニューラルネットワーク関連の出願動向として、IPC の G06N3/02-3/10 (ニューラルネット) が付与されている出願件数の推移を図 15 に示します。日本、米国及び欧州では、2020 年をピークに出願件数は減少傾向にあります。中国、韓国及び国際事務局における出願件数は、依然として増加傾向にあります。
- 図 16 はさらに、IPC の G06N3/02-3/10 が付与された特許出願のうち、[別添 4](#) に掲げる代表的な深層学習関連のキーワード (各国言語に翻訳) を出願書類中 (要約、請求項、明細書) に含むものの割合を示します。割合の伸びは全ての出願先で鈍化傾向であり、特に 2021 年は日本及び米国を除いた出願先において前年に比べて割合が減少していることが分かります。

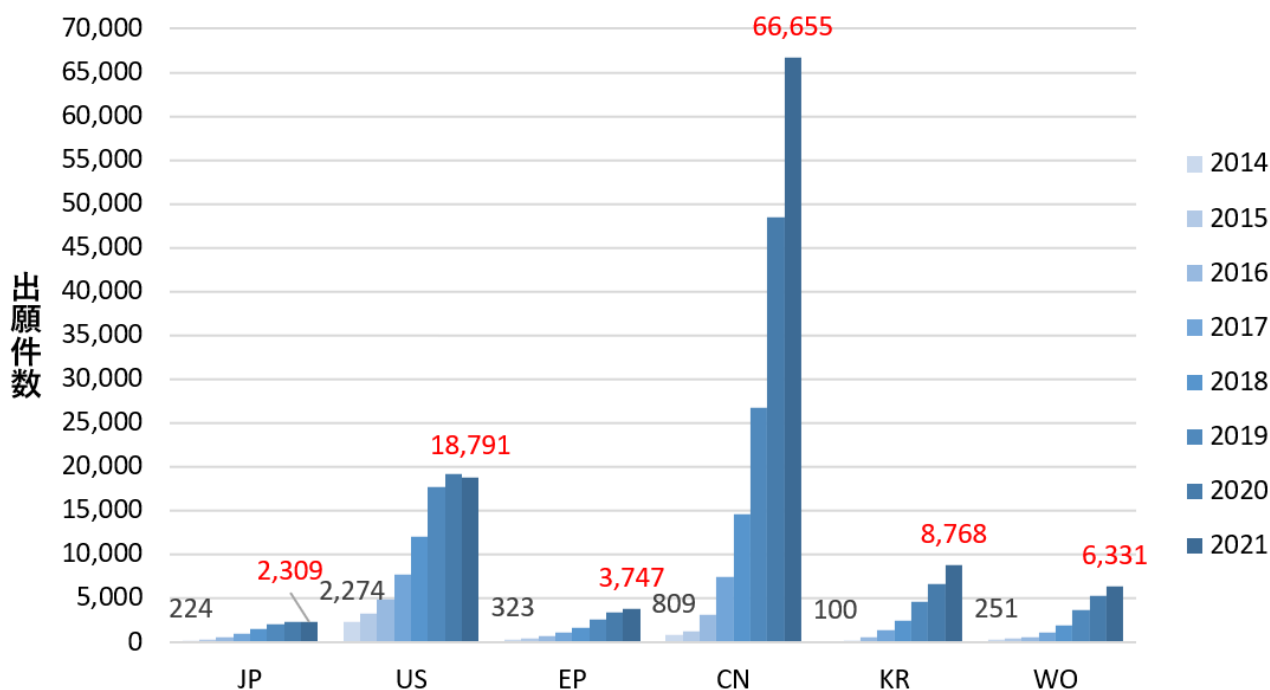


図 14 G06N (AI コア技術) が付与されている出願件数の推移
(各国 2014 年と 2021 年の出願件数を表記)

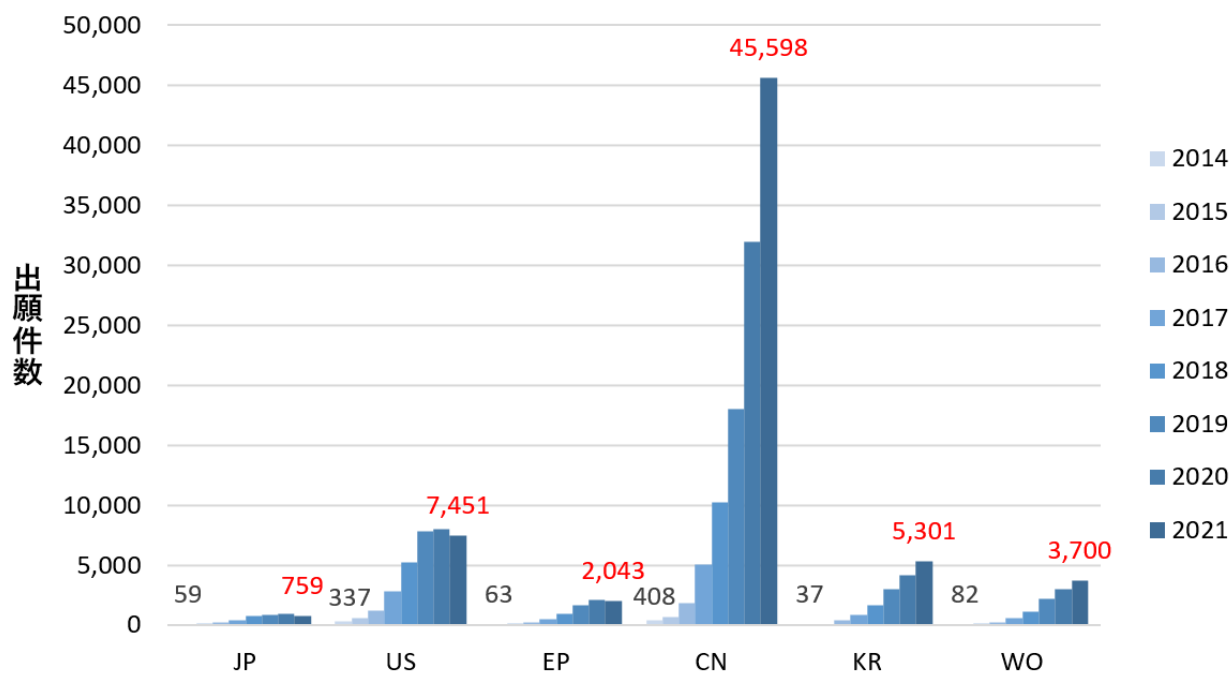


図 15 G06N3/02-3/10（ニューラルネット）が付与されている出願件数の推移
（各国 2014 年と 2021 年の出願件数を表記）

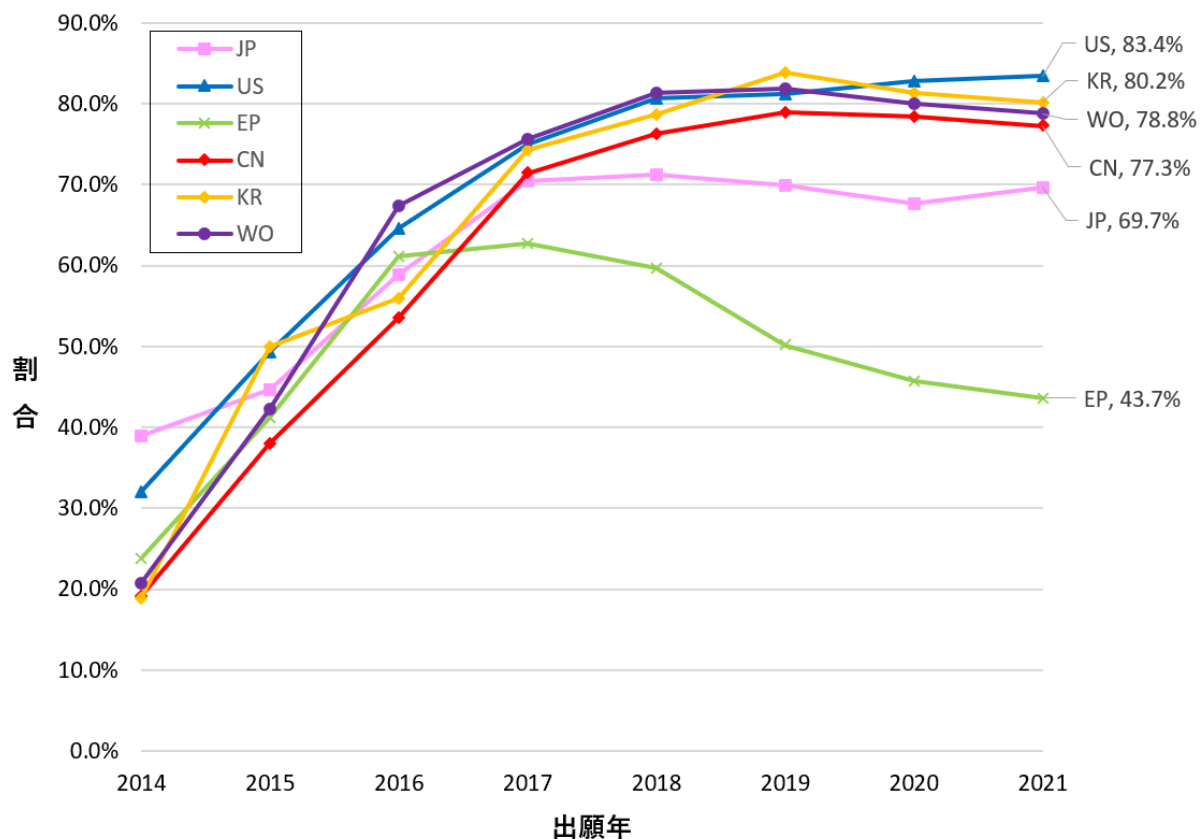


図 16 G06N3/02-3/10（ニューラルネット）が付与された各国出願のうち、
出願書類中に深層学習関連キーワードを含むものの割合の推移

【備考】

- 図 14-16 は [WIPO Patentscope](#) からデータを取得し、特許庁がグラフ・表を作成しています（2024 年 9 月 19 日検索）。データベースが異なるため、JP の出願件数は図 3 の国内出願件数とは一致しません。
- データベースへの反映のタイミングにより、近年の出願件数は、全データを反映していない可能性があります。また、審査経過等により、付与されている IPC が変更される場合があります。
- 図中の国コードは、JP：日本、US：米国、EP：欧州（EP0）、CN：中国、KR：韓国、WO：PCT 国際出願（出願人国籍問わず）を意味しています。
- 「出願年」は WIPO Patentscope における定義に従います。
- 日本、中国、韓国については、実用新案の出願件数を含みます。

4. AI 関連発明に関する参考情報

- ① [WIPO Technology Trends - Artificial Intelligence](#) (WIPO が 2019 年 1 月に公表した、AI 技術に関する各国の出願・研究動向のレポートです。グローバルな視点での AI 関連技術の動向については、このレポートが詳しいです。本調査において AI 関連発明の範囲を定める分類やクエリの選定に当たっては、このレポート付随の「Methodology」を参考にしました。)
- ② [特許出願技術動向調査](#) (平成 26 年度に「人工知能技術」)
- ③ [J-PlatPat 特許実用新案分類照会 \(PMGS\)](#) (FI や IPC の詳細はこちらを参照してください。)
- ④ [AI 関連技術に関する特許審査事例について](#)
- ⑤ [ビジネス関連発明の最近の動向について](#)

【別添 1】 AI 関連 FI

AI 関連 FI	説明	【参考】 上位サブクラスの説明
A61B1/045,614	機械学習, データマイニングまたは統計分析を行うもの, 例. 人工知能を用いた病変部抽出; クラスタ分析による病変部抽出	A61B: 診断; 手術; 個人識別
B23Q15/00,301@C	知識蓄積, 推論によるプログラム作成	B23Q: 工作機械の細部; 構成部分, または付属装置, 例. 倣いまたは制御装置; 特定の細部または構成部分の構造により特徴づけられる工作機械一般; 特定の結果を目的としない金属加工機械の組合わせ
B60T8/174	特殊な制御理論の使用に特徴を有するもの, 例. ファジー理論	B60T: 車両用制動制御方式またはそれらの部品; 制動制御方式またはそれらの部品一般; 車両への制動要素の構成一般; 車両が不意に動くのを阻止するためのもち運びできる装置; 制動装置の冷却を助長するための車両の改造
F02D41/14,310@H	学習制御	F02D: 燃焼機関の制御
F24H1/10,302@N	ファジィ制御, 例. ニューラルネット	F24H: 熱発生手段を有する流体加熱器, 例. 水加熱器または空気加熱器, 一般
G05B13/02@L	学習制御	G05B: 制御系または調整系一般; このような系の機能要素; このような系または要素の監視または試験装置
G05B13/02@M	AI, 推論を利用したもの	
G05B13/02@N	ファジィ制御	
G05B19/4155@V	推論, 学習を行うもの	
G06F7/02,630	適応, 例. 自己学習	G06F: 電氣的デジタルデータ処理
G06F11/14,676	ニューラル・ネット内の	
G06F11/22,657	エキスパートシステムを使用するもの	
G06F11/22,663	ニューラルネットワークを使用するもの	
G06F16/36	セマンティックツールの作成, 例. オントロジーまたはシソーラス	
G06F16/90,100	知識データベース, 例. 質問応答システム	
G06F17/22,682	変換規則を自動的に学習するもの, 例. 例により学習するもの	
G06F17/27,615	統計的方法	
G06F17/28,618	統計的方法, 例. 確率モデル	

G06F17/30,180@A	知識データベース, 例. 質問応答システム	
G06F17/30,180@B	エキスパートシステム	
G06F17/30,180@C	ファジー検索	
G06F30/27	機械学習を用いるもの, 例. 人工知能, ニューラルネットワーク, サポートベクターマシン [SVM] またはモデルのトレーニング	
G06F40/16	変換規則を自動的に学習するもの, 例. 例により学習するもの	
G06F40/216	統計的方法	
G06F40/44	統計的方法, 例. 確率モデル	
G06F17/50,604@D	AI、推論等の利用	
G06K7/14,082	神経ネットワーク, 遺伝的アルゴリズム, 焼きなまし法のような, ファジー論理解法または自然現象をモデルとした解法を用いるステップ	G06K: データの認識; データの表示; 記録担体; 記録担体の取扱い
G06T1/40	ニューラルネットワーク	G06T: イメージデータ処理または発生一般
G06T3/4046	ニューラルネットワークを用いるもの	
G06T3/40,725	ニューラルネットワークを使用	
G06T5/60	機械学習を用いるもの, 例. ニューラルネットワーク	
G06T7/00,350@B	学習型アルゴリズムによる認識	
G06T7/00,350@C	ニューラルネットワークを用いるもの	
G06T7/00,350@D	遺伝的アルゴリズム等によるもの	
G06T7/143	確率的アプローチを含むもの, 例. マルコフ確率場 [MRF] モデリング	
G06T9/00,200	ニューラル・ネットワークを用いるもの	G06V10/00: イメージまたはビデオの認識または理解のための装置
G06V10/82	ニューラルネットワークを用いるもの	
G08B31/00@A	例えば, 推論やファジィ理論を使用して, 異常原因を解析するものまたは対策方法を示すもの	G08B: 信号または呼出し装置; 指令発信装置; 警報装置
G10L15/10,300@J	ファジィ理論またはカオス理論を用いて類似度または距離演算を行うもの	G10L: 音声の分析または合成; 音声認識; 音声処理; 音声または音響の符号化と復号化
G10L15/14	統計的モデルを用いるもの, 例. 隠れマルコフモデル [HMM]	
G10L15/16	ニューラル・ネットワークを用いるもの	

G10L17/10	マルチモーダルシステム, 複数の認識エンジンの統合またはエキスパートシステムの融合に基づくもの	
G10L17/16	隠れマルコフモデル	
G10L17/18	人工ニューラル・ネットワーク; コネクションリスト・アプローチ	
G10L25/30	ニューラル・ネットワークを用いるもの	
G10L25/33	ファジー論理を用いるもの	
G10L25/36	カオス理論を用いるもの	
G10L25/39	遺伝的アルゴリズムを用いるもの	
G16B40/00	生物統計学に特に適合した I C T; バイオインフォマティクスに関連した機械学習またはデータマイニングに特に適合した I C T, 例. 知識発見またはパターン検出	G16B: バイオインフォマティクス, すなわち計算分子生物学において遺伝子または蛋白質関連データの処理を行うことに特に適合した情報通信技術 [I C T]
G16C20/70	機械学習, データマイニングまたはケモトリックス	G16C: 計算化学; ケモインフォマティクス; 計算材料科学
G16H50/20	コンピュータ使用による診断のためのもの, 例. 医療エキスパートシステムに基づくもの	G16H: ヘルスケアインフォマティクス, すなわち, 医療または健康管理データの取扱いまたは処理に特に適合した情報通信技術 [I C T]
H01M8/04992	数学的または計算的アルゴリズムの実行により特徴付けられるもの, 例. フィードバック制御, ファジー理論, ニューラルネットワークまたは人工知能	H01M: 化学的エネルギーを電気的エネルギーに直接変換するための方法または手段, 例. 電池
H04L41/16	機械学習または人工知能を使用するもの	H04L41/00: データ交換ネットワークの保守, 運用または管理のための配置, 例. パケット交換ネットワーク

【別添 2】 AI コアキーワード(以下、OC は語順指定あり、ON は語順指定なしの○文字近傍検索を意味する。)

- 機械学習
- (マシン+machine),2C,(ラーニング+learning)
- (学習アルゴリズム+学習モデル+学習済モデル+学習済みモデル+学習済のモデル+学習済みのモデル)
- (教師あり+教師有+教師付+教師つき),2C,(学習+トレーニング+訓練)
- (教師なし+教師無),2C,(学習+トレーニング+訓練)
- (ニューラル+neural),2C,(ネット+network)
- 多層,2C,パーセプトロン
- ネオコグニトロン
- (コネクショニスト+コネクショニズム)
- バック,2C,プロパゲーション
- 誤差逆伝播
- (過剰適合+過剰学習+過適合+過学習)
- (シグモイド+活性化),2C,関数
- (深層+ディープ+deep),2C,(学習+ラーニング+learning)
- (deep+ディープ+深層),2C,(強化+reinforcement+Q+信頼+ビリーフ+belief)
- オートエンコ
- 自己符号化
- ボルツマンマシン
- 潜在表現
- 次元削減
- (強化+レインフォースメント+リインフォースメント),2C,(学習+ラーニング)
- Q,1C,(学習+ラーニング+learning)
- long,2C,short,2C,term
- 長,2C,短期記憶
- (敵対+generative),2C,(生成+adversarial),2C,(ネット+network)
- 表現学習
- 転移学習
- アンサンブル学習
- ファイン,2C,チューニング
- (アクティブ+能動),2C,(ラーニング+学習)
- セルフ,2C,ラーニング
- 自己学習
- 遺伝,2C,(アルゴリズム+モデル+モデル)
- 群知能
- スwarm,2C,インテリ

- (サポート+support),2c,(ベク+vector),3c,(マシン+machine)
- ランダム,2C,フォレスト
- (決定+ディシジョン),2C,(木+トリー+ツリー)
- (ベイズ+ベイジアン),2C,(ネット+モデル+モデリ+推定)
- (決定+ディシジョン),2C,(モデル+モデリ)
- (勾配+gradient),2C,(ブースト+ブースティング+boost)
- XG,2C,(ブースト+ブースティング+boost)
- (ADA+エイダ+アダ),2C,(ブースト+ブースティング+boost)
- (RANK+ランク+ランキング),2C,(ブースト+ブースティング+boost)
- ロジスティ,3C,回帰
- 確率,2C,勾配,2C,降下
- (潜在+latent),2C,(意味+セマンティ+概念+semantic)
- (潜在+latent),2C,(ディリクレ+ディレクレ+dirichlet)
- (隠+確率+モデル+モデリ+ネット+過程),2N,マルコフ
- (コンピュー+コンピュテ),7C,クリエイティ
- 記述,2C,(モデル+モデリ)
- 特徴選択
- (ワード+単語),3n,(分散表現+埋め込+埋めこ+埋込+エンベッド+エンベッディング+エンベディング)
- 確率,2C,(アプローチ+テクニク+手法+方法+アルゴリズム)
- ファジ,2C,(論理+理論+ロジック+制御)
- カオス,2C,(モデル+モデリ+理論)
- 混合ガウス
- トピック,2C,(モデル+モデリ+分析+ラベ+抽出)
- (チャット+AI),2C,ボット
- ロボ,2C,アドバイ
- エキスパート,2C,システム
- マルチ,2C,エージェント,2C,システム
- (帰納+論理),2C,プログラミング
- オントロジ
- (概念+セマンティック+意味論),2C,(モデル+モデリ)
- (知識ベース+知識モデル)
- (人工知能+計算知能)
- artificial,2C,intelligence
- (生成 AI+生成系 AI+生成人工知能+生成系人工知能)
- Chat,2c,GPT
- ジェネ,4c,タイプ,3c,(AI+人工知能)
- generative,2c,AI
- 規模,1c,言語モデル

- (large+small),2c,language,2c,model
- AI モデル
- (検索拡張生成+取得拡張生成)
- retrieval,2c,augmented,2c,generation

【別添 3】深層学習関連キーワード(以下、OC は語順指定あり、ON は語順指定なしの○文字近傍検索を意味する。)

- ① (深層+ディープ+deep),2C,(学習+ラーニング+learning)
- ② (deep+ディープ+深層),2C,(ニューラル+neural+信頼+ビリーフ+belief)
- ③ (オートエンコーダ+オート・エンコーダ+自己符号化)
- ④ (制限+制約),2c,ボルツマン
- ⑤ (畳み+畳込+たたみ+convolutional+convolution+コンボリューション+コンボリュージョナル),3C,(ニューラル+neural)
- ⑥ (リカレント+再帰+recurrent),2C,(ニューラル+neural)
- ⑦ long,2C,short,2C,term
- ⑧ 長,2C,短期記憶
- ⑨ (deep+ディープ+深層),2C,(強化+reinforcement+Q),2C,(ネット+学習+ラーニング+network+learning)
- ⑩ (敵対+generative),2C,(生成+adversarial),2c,(ネット+network)
- ⑪ トランスフォーマ
+transformer+BERT,not,(ABERT,...,JBERT)*BERT,not,(KBERT,...,TBERT)*BERT,not,(UBERT,...,ZBERT)*transformer+BERT,not,(BERTA,...,BERTJ)*BERT,not,(BERTK,...,BERTT)*BERT,not,(BERTU,...,BERTZ)

・CNN 関連キーワード → ⑤

・RNN、LSTM 関連キーワード → ⑥⑦⑧

・深層強化学習関連キーワード → ⑨

・トランスフォーマ関連キーワード → ⑪

【別添 4】深層学習関連キーワード各国語

英語	日本語	中国語	韓国語
"deep learning"	"ディープラーニング" OR "ディープ・ラーニング" OR "深層学習"	"深度学习"	"딥러닝" OR "심층학습"
"deep neural net*"	"ディープニューラル" OR "ディープ・ニューラル" OR "深層ニューラル"	"深度神经网络"	"심층신경망" OR "딥신경망"
"deep belief net*"	"ディープ信頼ネット" OR "ディープビリーフネット" OR "ディープ・ビリーフ・ネット"	"深度信仰网络"	"딥 빌리프 네트워크"
"auto encoder" OR "autoencoder"	"自己符号化" OR "オートエンコーダ" OR "オート・エンコーダ"	"自编码器"	"오토인코더"
"restricted boltzmann"	"制限ボルツマン" OR "制約ボルツマン" OR "制限付きボルツマン" OR "制約付きボルツマン"	"受限玻尔兹曼机"	"제한된 볼츠만 머신"
"convolutional neural net*"	"畳み込みニューラル" OR "畳込みニューラル" OR "畳みこみニューラル" OR "畳み込ニューラル" OR "たたみ込みニューラル" OR "たたみこみニューラル" OR "コンボリューショナルニューラル" OR "コンボリューショナル・ニューラル"	"卷积神经网络"	"합성곱신경망" OR "콘볼루션신경망"
"recurrent neural net*"	"リカレントニューラル" OR "リカレント・ニューラル" OR "リカレント型ニューラル" OR "再帰型ニューラル"	"循环神经网络"	"순환신경망"
"long short term memory"	"長短期記憶" OR "長・短期記憶"	"長短期記憶"	"장단기메모리"
"deep reinforcement"	"ディープ強化" OR "深層強化"	"深度强化"	"심층강화" OR "딥강화"
"generative adversarial net*"	"敵対的生成ネット"	"生成对抗网络"	"생성적 적대 신경망"
"transformer"	"トランスフォーマ"	"变换器"	"트랜스포머"

●WIPO Patentscope にて実際に用いたクエリ (CTR の XX に JP, US, EP, CN, KR, WO のいずれかを設定。AD の YY に出願年の範囲を設定)

CTR:XX AND AD: ([01.01.20YY TO 31.12.20YY]) AND IC:G06N3/02 AND (EN_ALLTXT:("deep learning" OR "deep neural net*" OR "deep belief net*" OR "autoencoder" OR "auto encoder" OR "restricted boltzmann" OR "convolutional neural net*" OR "recurrent neural net*" OR "long short term memory" OR "deep reinforcement" OR "generative adversarial net*" OR "transformer") OR JA_ALLTXT:("deep learning" OR "ディープラーニング" OR "ディープ・ラーニング" OR "深層学習" OR "deep neural net*" OR "ディープニューラル" OR "ディープ・ニューラル" OR "深層ニューラル" OR "deep belief net*" OR "ディープ信頼ネット" OR "ディープビリーフネット" OR "ディープ・ビリーフ・ネット" OR "autoencoder" OR "auto encoder" OR "自己符号化" OR "オートエンコーダ" OR "オート・エンコーダ" OR "restricted boltzmann" OR "制限ボルツマン" OR "制約ボルツマン" OR "制限付きボルツマン" OR "制約付きボルツマン" OR "convolutional neural net*" OR "畳み込みニューラル" OR "畳込みニューラル" OR "畳みこみニューラル" OR "畳み込ニューラル" OR "畳込ニューラル" OR "たたみ込みニューラル" OR "たたみこみニューラル" OR "コンボリユーショナルニューラル" OR "コンボリユーショナル・ニューラル" OR "recurrent neural net*" OR "リカレントニューラル" OR "リカレント・ニューラル" OR "リカレント型ニューラル" OR "再帰型ニューラル" OR "long short term memory" OR "長短期記憶" OR "長・短期記憶" OR "deep reinforcement" OR "ディープ強化" OR "深層強化" OR "generative adversarial net*" OR "敵対的生成ネット" OR "transformer" OR "トランスフォーマ") OR ZH_ALLTXT:("deep learning" OR "深度学习" OR "deep neural net*" OR "深度神经网络" OR "deep belief net*" OR "深度信仰网络" OR "autoencoder" OR "auto encoder" OR "自编码器" OR "restricted boltzmann" OR "受限玻尔兹曼机" OR "convolutional neural net*" OR "卷积神经网络" OR "recurrent neural net*" OR "循环神经网络" OR "long short term memory" OR "长短期记忆" OR "deep reinforcement" OR "深度强化" OR "generative adversarial net*" OR "生成对抗网络" OR "transformer" OR "变换器") OR KO_ALLTXT:("deep learning" OR "딥러닝" OR "심층학습" OR "deep neural net*" OR "심층신경망" OR "딥신경망" OR "deep belief net*" OR "딥 빌리프 네트워크" OR "autoencoder" OR "auto encoder" OR "오토인코더" OR "restricted boltzmann" OR "제한된 볼츠만 머신" OR "convolutional neural net*" OR "합성곱신경망" OR "콘볼루션신경망" OR "recurrent neural net*" OR "순환신경망" OR "long short term memory" OR "장단기메모리" OR "deep reinforcement" OR "심층강화" OR "딥강화" OR "generative adversarial net*" OR "생성적 적대 신경망" OR "transformer" OR "트랜스포머"))