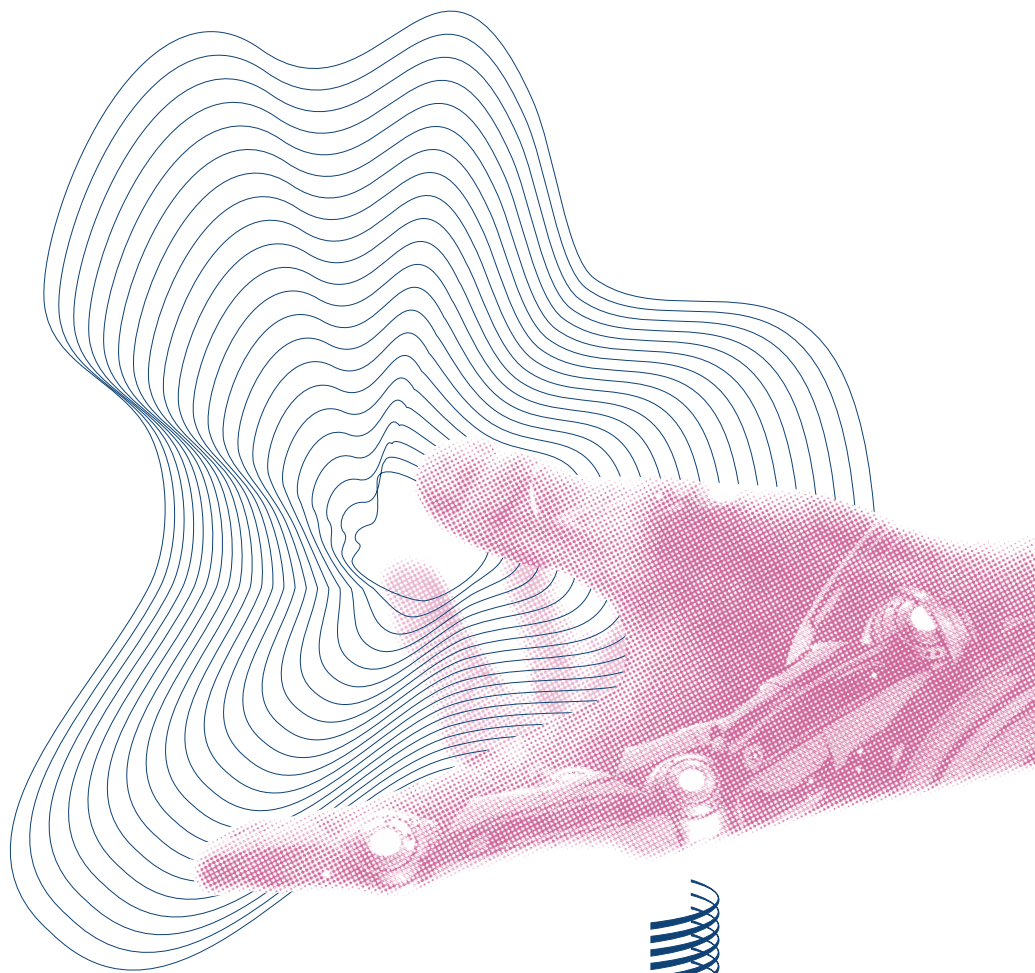


WIPO テクノロジートレンド 2021年
エグゼクティブ・サマリー

支援機器



WIPO の調査報告書「WIPO テクノジートレンド 2021 年：支援機器」は、支援機器 (assistive technologies) のイノベーションに関する特許出願および技術動向の分析結果を取りまとめたものです。本調査報告書では、モビリティ (移動)、認知機能、通信・コミュニケーション、聴覚、構築環境、セルフケアおよび視覚の 7 つの分野にわたり、特許出願に関連して注目すべき技術や主要プレイヤー、市場が特定されています。支援機器分野の技術の急速な変化についてステークホルダーの理解を深め、その意思決定に役立つ情報を提供することを目的としています。

本調査報告書の完全版やデータについては、www.wipo.int/tech_trends/en/assistive_technology をご覧ください。

本調査報告書は、支援機器に関するイノベーションの世界的な動向について、特許関連データやその他のデータを用いて事実に即した信頼できる情報を提供し、またビジネスリーダーや研究者、政策立案者が意思決定を行う際に活用できる知識ベースを提供するものです。

ダレン・タン WIPO 事務局長

エグゼクティブ・サマリー

現在、10 億人以上の利用者が支援機器 (assistive technologies) を必要としています。人口が高齢化し家電製品と支援機器の合流と融合が進むにつれ支援機器の利用者数はさらに増加し、2050 年までに 20 億人に達すると予測されています。この市場は、人口動態や家電製品の需要、また投資に加えて、法律や政策により形成される側面もあります。障害者の権利に関する条約 (Convention on the Rights of Persons with Disabilities、CRPD) では、支援機器を利用する機会の確保が人権として認められました。締約国はこれに伴う義務を負うことになり、その影響は市場にも及ぶと考えられます。

本調査のデータによると
新たな支援製品は通常
従来の支援製品に取って代わって
いるのではなく、従来の支援製品を
補完する役割を果たしています

本研究は、1998年から2019年までの特許出願に関するデータを用いて、支援機器全般に関する特許出願動向および技術動向を初めて広く体系的に分析したものです。独特の分類により新たな支援機器(emerging assistive technology)を従来の支援機器(conventional assistive technology)と区別し、新たな支援製品の開発を実現可能にする9つの実現技術(イネーブリング・テクノロジー)を特定しました。¹ また、特許出願で扱われた新たな支援製品が商業化にどれ程近いか検討すべく、その技術成熟度レベル(TRL)を分析しました。²

全体的な動向

本調査によると、従来の支援機器に関連する特許出願件数は117,209件で、新たな支援機器に関連する出願件数15,592件の8倍近い数の出願がなされています。しかし、新たな支援機器に関連する出願件数の平均年間成長率(AAGR)は17%を示しており、従来の支援機器の6%と比べて3倍の速度で成長しています。従来の支援機器に関する特許出願ではモビリティ(移動)に関するものが最も多く、続いて構築環境(built environment)、聴覚、視覚に関する出願の順になっています。モビリティ分野の年間出願件数は、他の6つの分野全ての合計を上回っています。

新たな支援機器に関しては、対象期間中に出願が最も活発に行われたのは聴覚に関する出願で、次にモビリティ、視覚、通信・コミュニケーションと続きました。しかし、2014年以降は、新たな支援機器の分野に関してモビリティ関連の出願件数が首位を占めるようになっていきます。成長の速さでは、モビリティおよび環境の分野が、従来の支援機器(2013～2017年の平均年間成長率は

それぞれ9%と7%)と新たな支援機器(平均年間成長率はそれぞれ24%と42%)のいずれにおいても最も急速に特許出願件数が増えている分野です。

支援機器とその他の技術や分野、市場の合流と融合

支援機器は従来、人体の外部にある非侵襲性のものだと考えられてきましたが、この分野は近年、医療技術の分野と重なりつつあります。新たな支援製品の中には、埋め込み式その他の医療機器に該当する製品が含まれるものがいくつかあります。これらの多くは、補助的な役割に留まらず、失われた人体機能の拡張や回復の領域に踏み込んでいます。

本調査の分析によると、本調査で特定された新たな支援製品の全てで、1つ以上の実現技術または実現技術の組み合わせが使用されていることが明らかになりました。この実現技術には、人工知能(AI)、モノのインターネット(IoT)、ブレイン・コンピュータ・インターフェイス(BCI)やブレイン・マシン・インターフェイス(BMI)、さらに先進センサーなどが含まれます。このような技術を用いることで、利用者の行動や環境を学習して自らの機能を最適化・カスタマイズし、自立生活やナビゲーション、遠隔医療やスマート看護の支援を行う相互接続型(コネクテッド)のスマート支援機器の開発が可能になります。

新たな支援機器の分野は、主に情報技術、データサイエンス、材料科学および神経科学の分野とクロスオーバーしています。また主に通信・コミュニケーション、ナビゲーションおよびゲームの分野で、家電製品市場と重なり合っています。複数の分野や領域、市場間の融合が進むにつれ、異なる属性の利用者に対応すべく製品機能も広範になり、新たな支援機器のイノベーションのペースが加速すると考えられます。

本調査のデータによると、新たな支援製品は通常、従来の支援製品に取って代わっているのではなく、従来の支援製品を補完する役割を果たしています。このため、利用者の異なるニーズや嗜好、環境に対応する製品市場が複数平行して存在しています。

支援機器に関するイノベーションの地域的動向

支援機器に関する特許出願は、主に中国、米国、欧州（欧州特許出願に反映されるもの）、日本および韓国の5つの市場で行われています。中国と韓国における出願件数が増加しているため、従来は圧倒的なシェアを誇っていた米国と日本の割合はここ数年低下しています。最も広く出願がなされているのはモビリティ関連の支援機器の分野です。その他の分野に関する従来の支援機器や新たな支援機器に関する出願も、大部分が主要な5つのターゲット市場に集中しています。

これらの5つの地域はまた、発明の上位国が集中する地域でもあります。これらの地域における出願動向に変化があったのと同様に、支援機器市場の主要プレイヤーの分布にも変化が見られます。従来は欧州や日本、米国に主要プレイヤーが集まっていたが、中国や韓国のプレイヤーが勢いを増す中で競争が激化しています。

出願人の傾向と特許ポートフォリオ

本調査によると、大企業が支援機器の開発をリードしており（従来の支援機器の48%、新たな支援機器の60%）、視聴覚分野および一部の通信・コミュニケーション分野で圧倒的な存在感を示しています。他の分野は細分化されており、小規模の特許ポートフォリオを持つ上位出願人を含む多数の出願人が特許出願を行っています。また主要プレイヤーは、特許や実用新案に加えて、意匠を利

用して支援機器の装飾的要素の保護を求めるなど、総合的な知的財産戦略を展開しています。

企業出願人は、支援機器専門企業、家電製品企業または自動車関連企業のいずれかに該当しています。この中で家電製品企業は、複数の分野にわたる多様な特許ポートフォリオを保有しています。対照的に、支援機器専門企業や自動車関連企業は主にモビリティの分野で出願を行っており、次いで環境の分野で活動となっています。これは、この群が商業化に関して多様な関心を持っていることを示すとともに、支援機器分野における実現技術および情報通信技術全般の影響力と応用性を反映しているものと考えられます。

上位の企業出願人には補聴補助具や義肢装具のメーカーが並び、聴覚およびモビリティ分野のデータセットの規模とこれらの分野における大企業の存在感の大きさを反映しています。また光学および眼科関連の大企業も同じく上位に入っています。

大学や公的研究機関は、新たな支援機器に関するデータセットで、より大きい存在感（従来の支援機器に関する特許出願人の11%に対して新たな支援機器では23%）を示しています。他方で個人発明家は、その3分の1以上が中国を拠点とし、比較的簡易な技術に関して大きなシェア（新たな支援機器に関する特許出願人の18%に対して従来の支援機器では40%）を占めています。これは実用新案の出願件数（従来の支援機器に関する出願の25%、新たな支援機器に関する出願の13%を占める）にもしばしば反映されています。

各分野の動向

支援機器の具体的な分野において一様な動向は見られませんでした。各分野に関して特筆すべき調査結果はそれぞれ以下のとおりです。

企業出願人は、支援機器専門企業、 家電製品企業または自動車関連企業の いずれかに該当しています

_____ モビリティ (移動)

従来の移動支援機器に関する特許出願人は幅広く多様であり、欧州のモビリティ専門企業や日本の複合企業、米国の医療機器企業が上位を占める一方、個人発明家も大きなシェアを占めています。対照的に、新たな移動支援機器では、その機能分野全てで学術機関が大きな存在感を発揮しています。

新たな製品や装置には、従来の支援製品を先端技術により発展させたもの、すなわち先端歩行補助具(バランス補助具やスマート杖)、先端義肢(神経機能代替や3Dプリンティング技術を用いたスマート義肢)、先端車椅子(自動運転車椅子や車椅子制御)、外骨格機器(全身エクソスーツや下半身および上半身の外骨格とその制御)が見られます。先端車椅子に関連する出願件数は年平均34%、先端義肢および外骨格機器は年平均24%のペースで増加しています。成長率が最も高いのは3Dプリンティング技術による義肢や装具で、年平均89%のペースで伸びています。

_____ 認知機能

従来の支援機器に関するデータセットにおいて、最も小規模なのが認知機能の分野です。これには、認知機能の低下に対応した支援機器の重要性が認識されたのが最近であることが反映されていると考えられます。この分野には記憶支援装置や医薬品ディスペンサー装置、タイマー機器が含まれます。先端的な認知機能支援機器は、新たな支援機器の分野であるセルフケアや環境の分野で見られます。これには支援ロボットの機能分野も含まれます。

—— 通信・コミュニケーション

通信・コミュニケーションの分野では、IT企業がソフトウェアベースの支援技術の開発を牽引しています。新たな通信・コミュニケーション技術に関する出願の3分の2がスマート・アシスタントに関連したものです。最近開発され大きな発展可能性を秘めていると考えられるのは、ブレイン・コンピュータ・インターフェイス (BCI) による装置制御や感覚代行技術の分野で、それぞれ年平均71%と21%のペースで成長しています。

—— 聴覚

聴覚の分野では、欧州拠点の企業が上位に並ぶと同時に、出願の4分の1を上位5社が占めています。環境制御や脳による制御に適応した補聴補助具を含む新たな聴覚支援製品の分野では、出願件数の半分近くが人工内耳に関するものです。聴覚の分野で最も成長率が高いのは、非侵襲的な骨伝導機器（平均年間成長率31%）と動作（ジェスチャー認識）の音声・テキスト変換（平均年間成長率24%）です。

—— 環境

構築環境 (built environment) に関連する従来の支援機器には、自宅および職場での自立生活を支援する様々な機器が含まれます。これには、構造建築部材、家具備品、スポーツ・レジャー用の支援製品、警報器などが含まれます。この分野の市場は大規模かつ細分化されており、スマートホーム（スマート電化製品やスマートトイレなど）やスマートシティ（スマート歩道や公共スペースにおけるナビゲーション補助具）、支援ロボット（コンパニオンロボットやペットロボット）など、相互接続型でスマートな、またロボット技術を活用した未来に視点が移りつつあります。2013年～2017年にかけてこれらの分野はそれぞれ年平均40%、44%、54%と速いペースで成長しています。

—— セルフケア

セルフケア分野における従来の支援機器には、アダプティブな衣類、失禁用製品およびアダプティブな食器が含まれ、これらの技術が、スマートおむつや食事支援ロボットなどの先端製品開発の基盤となっています。従来のセルフケア支援機器に関する特許出願のうち、59%は個人発明家によるものです。実用新案が3分の1を占めていることから、比較的簡易な技術が用いられていることが読み取れます。

新たなセルフケア支援機器では、ウェアラブル型また非ウェアラブル型の健康状態や感情状態のモニタリングデバイス（スマートバンド、衣類、靴中敷、スマートミラー、スマートカーペットなど）に関連する出願が全体の半分以上を占めています。また年平均24%のペースで増加しており、デジタルヘルスおよびウェアラブルデバイスに関する全体的な動向が反映されています。これらの製品は、自立生活やアクティブ・エイジング、遠隔医療またスマート看護をサポートするものです。小規模ながら急速に成長しているのは、医薬品のスマートディスペンサー・管理装置とスマートおむつの分野（それぞれ平均年間成長率52%と68%）です。

—— 視覚

従来の視覚支援機器に関する出願の大半が眼鏡またはタッチパネルのような触覚デバイスに関連するものですが、スクリーンリーダーや点字対応電話のように、小規模ながら急速に成長している（それぞれ平均年間成長率50%と51%）ポータフォリオもあります。

新たな視覚支援機器の分野では、複数のセンサーや機能を備えた眼内レンズ（IOL）に関連した出願が最大シェアを占めます。人工シリコン網膜（ASR）と、スマート眼鏡や拡張現実（AR）装置に関する出願件数は、それぞれ平均年間成長率38%と35%のペースで増加しています。

この分野の主要プレイヤーは米国および欧州の大手光学機器メーカーですが、一部にロシアやイスラエルの企業も見られます。また電気機器企業も、視覚支援機器の分野に参入し始めています。

商業化

支援機器分野の技術の商業化は、特に低中所得国において、数々の要因の影響を受ける可能性があります。規制や基準は品質と安全性を保証するものですが、商業化の遅延や妨げにつながる場合もあります。特に医療機器として分類される機器に関してはこの可能性が大きいと考えられます。また、例えば義肢の開発に向けた3Dプリンティング技術など、大きな機会を生み出す一方で、製造や訓練、保守に関するリソース確保が問題になるものもあります。

これらの要因の中には、複数の支援機器分野で存在感を示している中小企業や個人発明家にとってとりわけ困難な課題となりうるものがあります。このようなイノベーターをサポートできるエコシステムを構築し、技術開発者から学者や研究者、投資家やベンチャーキャピタリストまで、イノベーション・チェーンを構成する多くの関係者に対して支援機器の市場投入を奨励することが重要です。

障害者の権利に関する条約（CRPD）では、障害者の社会的・経済的発達に資するものとして支援機器の利用機会の確保が人権として認められました。このことは、支援機器の利用機会促進を掲げる政策立案者の追い風となる可能性があります。また、市場形成に影響を及ぼすマルチステークホルダー型のプロジェクトや提携事業の動きが、支援機器の普及を後押しする可能性もあります。

新しい技術が生み出されると データ収集やプライバシー、 知的財産に関連する新しい 課題が浮上します

支援機器分野の展望

人口高齢化をはじめ、支援機器市場の人口動態の変化は、発明の機会を生み出すと同時に、支援機器のエンドユーザー数の増加やニーズの多様化に応じた市場シェアのパラダイム変化をもたらす可能性があります。

新たな製品がエンドユーザーによって試され、認められて受け入れられるにつれ、支援機器の一部は専門的な製品ではなく主流製品とクロスオーバーする可能性があります。とりわけ、主流製品の開発者がインクルーシブデザイン（ユニバーサルデザイン）を採用する場合にこの可能性が考えられます。これらの可能性については、知的財産関連の課題に加えて、人工知能(AI)やブレイン・コンピュータ・インターフェイス(BCI)を基盤とした製品等の急速に開発が進む分野に関しては特に、社会的疎外や個人情報およびデータの収集とアクセスに関連する倫理的考慮事項と合わせて議論を行う必要があります。

現在、新たな支援機器については、完全に商品化されたものでも従来の製品に取って代わっているわけではなく、多くのものは実証と商業化の間の段階にあります。また異なるユーザーのニーズに対応すべく、従来の支援製品の開発と新たな支援製品の開発が並行して進められていると考えられます。エンドユーザーによる新たな支援製品の受け入れが進むと、この傾向にも将来変化が生じる可能性があります。

支援機器開発の発展には、エンドユーザーによる積極的な関与（支援製品の共創型デザインなど）と政策による支援が必要です。また、ユーザーのニーズを考慮した配慮のあるアプローチでこの分野のイノベーションが行われるよう、世界全体で取り組むことが重要です。このような状況と展望の理解を深め、産業の新しい機会の開拓と開発者やステークホルダーに対する指針の提供を進め、エンドユーザーが安心して新たな支援機器を試すことができるようにすることで、支援機器の利用と、この分野への継続的な投資を支えることができます。

新しい技術が生み出されると、データ収集やプライバシー、知的財産に関連する新しい課題が浮上しますが、支援機器に関しても、特に新たな支援機器の開発は実現技術の利用に大きく依存しているため、これが当てはまります。特に人工知能（AI）は、特許性の要件および発明者の権利に関して議論を呼んでいます。ブレイン・コンピュータ・インターフェイス（BCI）等その他の実現技術がさらに発展すれば、同様の議論や知的財産に関連する新たな論点が出てくる可能性もあります。これまでに例のない規模でデータ収集と利用が行われていることは、そこから得られる知見も併せて実現技術の開発にとって必要不可欠なことです。問題がないわけではありません。支援機器の分野には社会的弱者が関与するため、データ収集やプライバシーの問題が改めて浮き彫りになります。またウェアラブルデバイスや健康状態の診断ソフトウェアの利用に向けた流れにより、知的財産関連の懸念事項が増える可能性もあります。

実現技術が新たな製品に与える影響に包括的に対応できるよう、ライセンス供与の枠組みもこれらのイノベーションの速度に合わせて発展させる必要があります。データセットの所有権や、訓練目的でのデータアクセスやデータ使用に関する取り組みも同様です。これらの議論を敏感に取り入れ知的財産制度の整備を進めることが、支援機器の開発や商業化の促進につながるでしょう。

注

1 本調査報告書で使用された分類の図解は完全版の28～30ページに掲載されています。

2 オンラインで詳しいデータを確認できます。www.wipo.int/tech_trends/en/assistive_technology

WIPO の調査報告書「WIPO テクノロジートレンド 2021 年：支援機器」は、支援機器に関する特許出願および技術動向に関して初めて大規模で広範な分析を行い、その結果を取りまとめたものです。

新たな支援機器に関する特許出願の活動状況や動向と、イノベーション・チェーンや製品開発の段階に関する情報に加えて、規制や政策、基準を含む、より広範なエコシステムに関する補足情報も提供されます。本調査報告書は対象分野の専門家 72 名から意見や情報の提供を受けて作成されました。また、支援機器のイノベーション事例を解説するケーススタディも掲載しています。

この画期的な調査報告書は、支援機器の利用者や関係者、発明家、研究者、ビジネスリーダー、政策立案者が、この分野の技術の急速な変化について理解を深め、信頼できるデータに基づき意思決定を行うために貴重な参考資料として役立つでしょう。

世界知的所有権機関

P.O. Box 18

CH-1211 Geneva 20

Switzerland

電話： +41 22 338 91 11

Fax： +41 22 733 54 28

WIPO 外部事務所の問い合わせ先は

ウェブサイト

www.wipo.int/about-wipo/en/offices

をご参照ください。

© WIPO, 2021



表示3.0 IGOライセンス
(CC BY 3.0 IGO)

表紙の合成画像に用いられた画像：
© Ociacia / Getty Images

印刷: スイス