

平成30年度 特許出願技術動向調査
—人工関節—

平成31年2月
特許庁

目次

1. 調査概要 P. 2
2. 市場環境調査 P. 4
3. 政策動向調査 P. 6
4. 特許動向調査 P. 10
5. 研究開発動向調査 P. 24
6. まとめ（提言） P. 27
7. アドバイザリーボード名簿 . . . P. 29

1. 調査概要

調査期間： 特許文献 : 2001～2016年(優先権主張年ベース)
非特許文献 : 2001～2017年(発表年ベース)

調査対象： 特許文献 (詳細解析)
日米欧中韓豪加台ASEANへの出願: 約35,800件

非特許文献

全世界: 約20,000件

使用DB： 特許文献 : Derwent World Patents Index¹

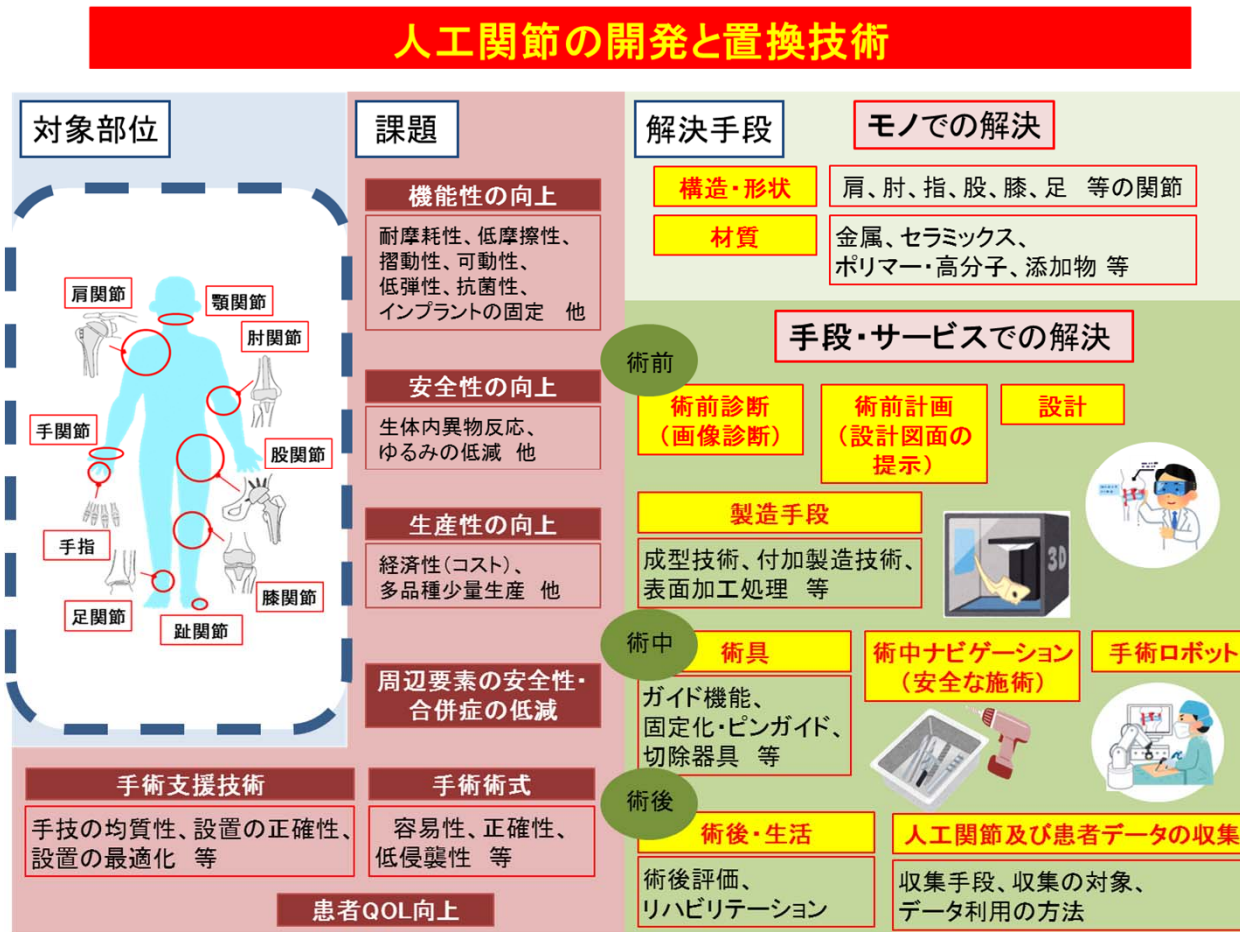
非特許文献 : Scopus²

1 : Derwent : キヤメロット ユーケイ ビッドコ・リミテッド
の登録商標

2 : エルゼビアの登録商標

1. 調査概要

—技術俯瞰図—

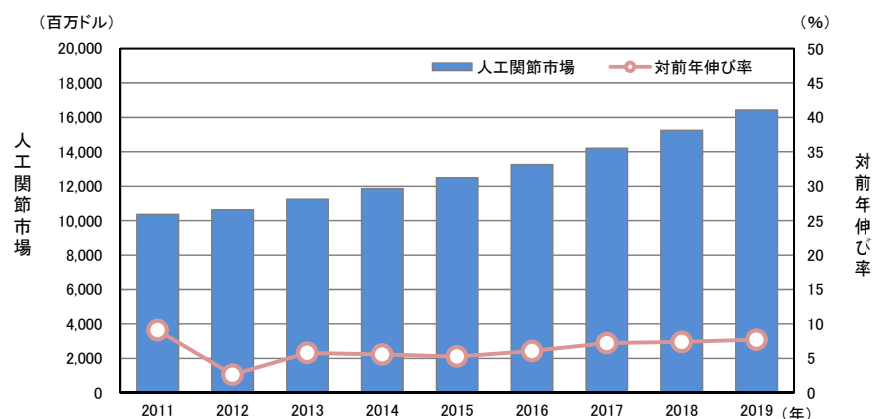


- 技術俯瞰図は、「対象部位」、「課題」、「解決手段」の三つの部分から構成される。
- 人工関節の対象部位は、股関節、膝関節の他、肩関節、肘関節、手足の関節等を対象としている。課題には、機能性の向上、安全性の向上、生産性の向上、周辺要素の安全性・合併症の低減、手術支援技術、手術術式、患者QOLの向上がある。解決手段としては、大きく「モノ」での解決と「手段・サービス」での解決の二つに分けられる。

2. 市場環境調査

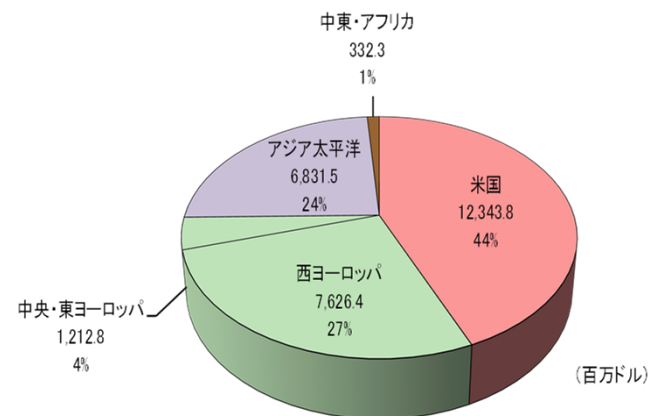
－人工関節の市場規模－

【人工関節の市場規模推移】



出典：平成26年度 未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業（医療機器開発支援ネットワーク構築に向けた調査・支援の試行）報告書（経済産業省）

【人工関節・その他の人工臓器の地域別市場規模（2014年）】



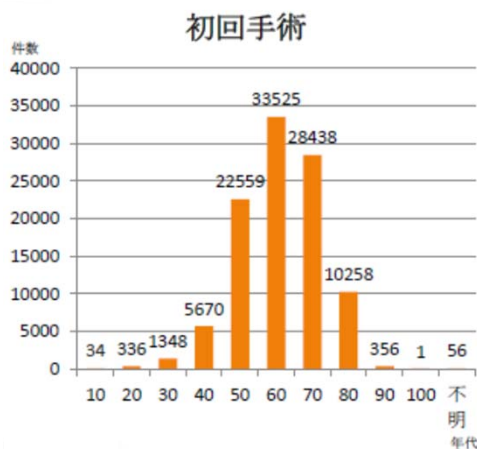
出典：国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）平成27年度「販売戦略・市場拡大等に関する調査事業 2）a グローバル市場における日本企業の調査報告書（みずほ情報総研株式会社）」の4ページを基に作成

- 人工関節の市場は2011年では10,359百万ドル（対前年伸び率で9.09%）であり、2013年には11,246百万ドル（対前年伸び率で5.79%）に拡大した。市場は6～7%ずつ伸び、2019年には16,434百万ドルに達することが予測されている。
- 人工関節・その他の人工臓器の地域別市場規模では、米国が12,344百万ドルで44%を占め、最も大きい市場である。次いで、西ヨーロッパが27%、僅差で、日本・中国を含むアジア太平洋地域が24%で続いている。
- 年平均成長率では、中国が20%と最も大きく、次いで中東・アフリカ地域が15%であり、市場成長が顕著な地域となっている。

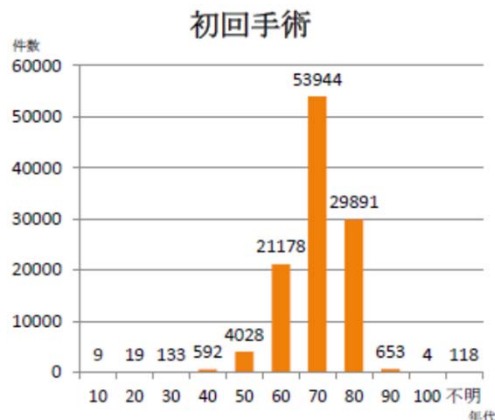
2. 市場環境調査 —各国の高齢化率推移及び国内入院患者の将来推計—

【年代別人工関節置換術件数（2006-2017年累積）】

【人工股関節置換術】

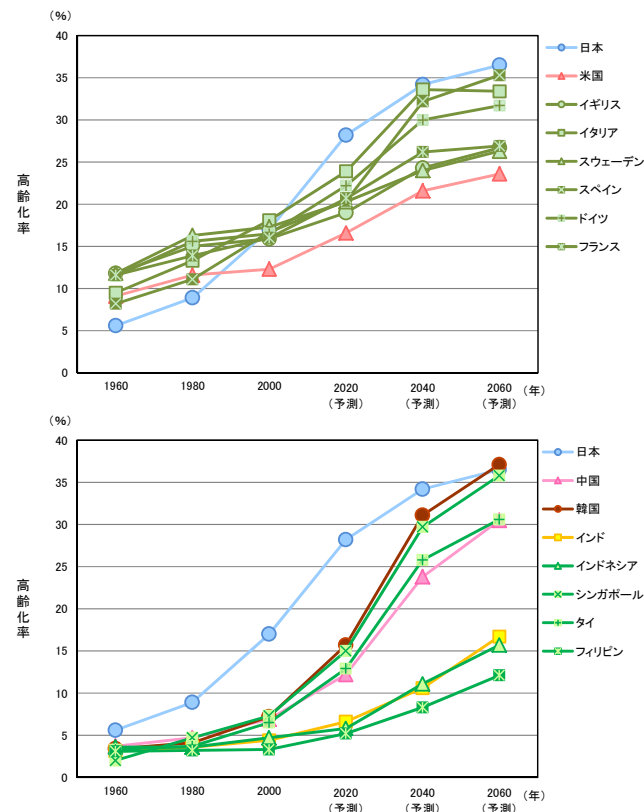


【人工膝関節置換術】



出典：日本人工関節学会 人工関節登録調査集計より、日本人工関節登録制度事務局の許可を得て作成

【各国の高齢化率推移】



出典：平成29年版高齢社会白書（全体版）（内閣府）を基に作成

- 人工股関節置換術は50歳代から70歳代が多く、特に50歳代から急に増加し、60歳代でピークに達している。一方、人工膝関節置換術患者は60歳代から80歳代が多く、70歳代で最も多くの施術が行われている。
- 日本は世界で最も高齢化が進んでいる。アジア諸国でも今後、急速に高齢化が進み、特に韓国、シンガポールにおいては、日本を上回るスピードで高齢化が進行している。

3. 政策動向調査

—各国の科学技術政策・産業政策動向—

医療機器産業重点5分野の技術開発

人工関節技術に
関連する分野

	概要	開発機器の例
1. 手術支援 ロボット・システム	●世界一のロボット技術（RT）を医療分野に応用した機器・システム開発 内視鏡手術ロボット、手術ナビゲーション・シミュレーション、インテリジェント手術室等	●産業用ロボットの技術を活用した軟性内視鏡手術ロボット ●産業用ロボットで実績のある情報処理技術を活用したスマート治療室
2. 人工組織・臓器	●世界最先端技術を生かし、ものづくり力を結集した機器開発 人工心臓、人工関節、人工内耳等植えこみ型医療機器、歯科用インプラント等高機能材料	●3Dプリンタ技術により、細胞などを積み上げて血管・骨等の生体臓器を作製するシステム ●細胞シート積層技術を用いて、心臓壁などの立体組織を作成するシステム
3. 低侵襲治療	●患者の体力的負担を減らし、早期回復のニーズ対応 放射線の動体追跡照射技術、血管内にカテーテルなどを導入するガイドワイヤー、放射線治療、血管内治療等	●呼吸により動く臓器（肺等）に、放射線を照射する技術に応用した高精度な放射線治療装置 ●脳活動の信号を読み取って、機器や装置の制御に利用する技術を用いた、麻痺した運動機能の回復支援システム
4. イメージング (画像診断)	●早期診断により医療の効率を向上、健康寿命の延伸 MRI、CT、PET、高機能内視鏡（周辺機器を含む）、分子イメージング等	●微粒子化した造影剤を用いて、転移したがん細胞を検出しやすくなるがん転移診断装置 ●光学顕微鏡の画像処理技術を活用し、細胞を切り取らずに、がん細胞を検出するがん診断装置
5. 在宅医療機器	●高齢化社会の医療現場ニーズに対応 ●「小型化・軽量化」といった日本の得意分野を生かす 酸素濃縮装置、ポータブル歯科治療器等	●現場のニーズに応じて、小型化・軽量化した機器を組み合わせることができる在宅訪問歯科診療の専用器材パッケージ ●ウェアラブル機器から入手した血压データと、ICT技術を組み合わせた診療支援システム

出典：経済産業省における医療機器政策について（2018年4月版）

- 医療機器開発支援は「医療分野研究開発推進計画」における統合プロジェクトの一つである「オールジャパンでの医療機器開発プロジェクト」に基づく取組を中心に行われている。
- 現在、同プロジェクトでは、基礎研究から応用研究、さらには臨床研究・治験、実用化に至るまで、幅広いフェーズの支援が行われ、①手術支援ロボット・システム、②人工組織・臓器、③低侵襲治療、④イメージング（画像診断）、⑤在宅医療機器の5分野を重点的に開発している。

3. 政策動向調査

—各国の科学技術政策・産業政策動向—

米国

- 米国では、2011年に先進製造分野における研究開発による製造業強化が雇用創出、経済成長、安全保障に不可欠として「先進製造パートナーシップ (AMP)」を立ち上げ、製造イノベーション機関 (Institute for Manufacturing Innovation; IMI) を全米各地に設立しネットワーク化する構想を打ち出した。IMIの一つとして、「America Makes」があり、積層造形、3Dプリンティング技術のイノベーションのために公的資金と民間資金併せて1億ドル以上を投資している。

欧州

- 欧州におけるイノベーション政策を実現するための財政的な枠組みは「Horizon2020」になる。Horizon2020」では、研究成果をイノベーション・経済成長・雇用につなげるため、①卓越した科学、②産業界のリーダーシップ、③社会的な課題への取組の三つのプライオリティを掲げ、取組が進められている。③の社会的な課題への取組では、オーダーメイド医療の開発などが優先事項として挙げられている。

3. 政策動向調査 —各国の大学・研究機関・企業への助成施策—

海外からのニーズが高く、我が国が国際的優位性を有する医療分野について、渡航受診者を積極的に受け入れる医療機関をリスト化し、渡航受診者による我が国医療の体験（病気にならないための予防・早期発見、罹患後の治療・リハビリを通じた生活復帰など）の機会を拡大する。



出典：「改革2020」プロジェクト

■ 日本政府は産業政策として日本再興戦略を打ち出し、医療技術・サービス等の国際展開を掲げている。経済産業省では医療技術・サービス拠点化促進事業の中で、関係省庁や一般社団法人メディカル・エクセレンス・ジャパン (MEJ) 等と連携して、「高品質な日本式医療サービス・技術の国際展開（医療のインバウンド／アウトバウンド）」を進めている。

3. 政策動向調査 —各国の大学・研究機関・企業への助成施策—

米国

- 医療機器の製造拠点は製造コストの低い海外へと移動しているが、研究開発活動は米国内を中心に展開されている。米国の産学連携は非常に活発であり、マサチューセッツ工科大学やハーバード大学のように、工学と医学の両方の専門性を備えた大学が医療機器の新製品開発に果たす役割は大きい。

欧州

- 人工関節関連の研究開発プロジェクトとして、例えば、BIOSTEMプロジェクトでは、関節形成術後のオッセオインテグレーションの改善につながる生物学的に活性な金属インプラントを開発している。

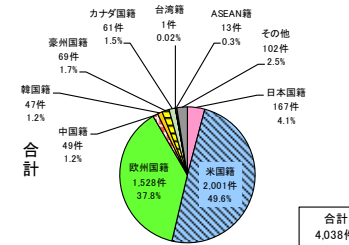
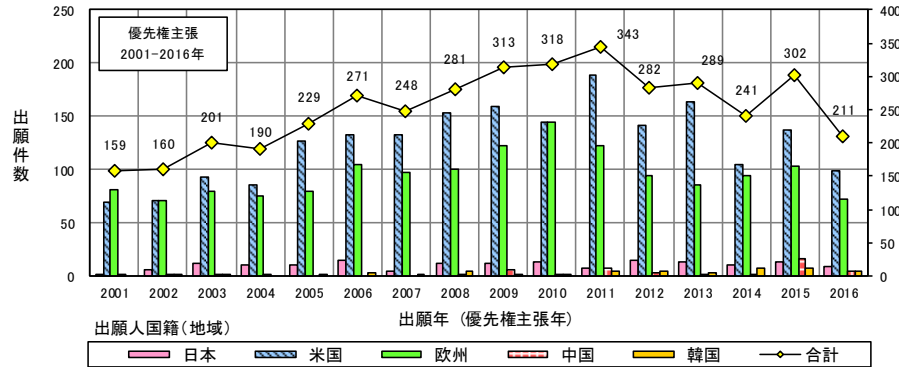
中国

- 国内の企業と協力して3D印刷により多孔質タンタル製人工関節を生産している。パーソナライズされた3Dプリントタンタルジョイントは、よりコンパクトであり、移植の初期安定性を保証し、手術手順を簡素化、手術時間を短縮させ、合併症のリスクを軽減する。

4. 特許動向調査

－全体動向調査－

【出願人国籍（地域）別PCT出願件数推移及び出願件数比率（出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】



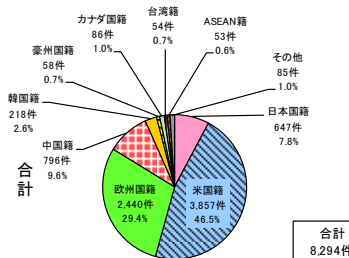
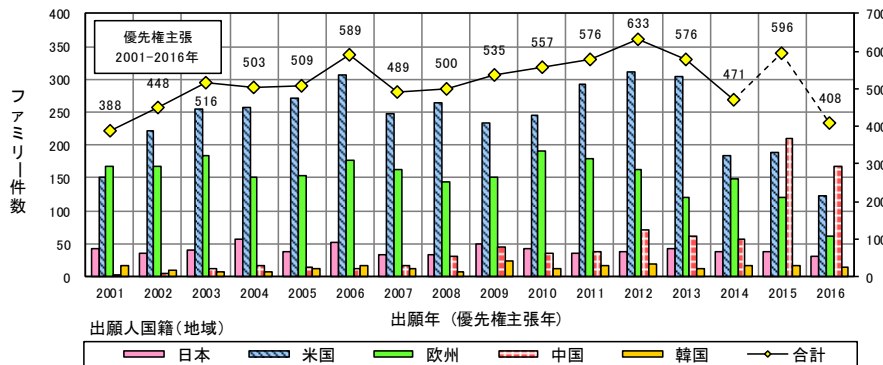
■ PCT出願件数の合計（2001年～2016年）は4,038件で、このうち出願人国籍（地域）別で最も多いのは米国籍で全体の49.6%を占めている。

■ 若干の増減はあるものの、2002年から2011年まで増加傾向を示し、2012年以降減少傾向である。

■ ファミリー件数の合計（2001年～2016年）は8,294件で、このうち出願人国籍（地域）別で最も多いのは米国籍で全体の46.5%を占めている。中国籍出願人の出願件数の近年の伸びは顕著である。

注：折れ線で示す『合計』は、日米欧中韓豪加台ASEANその他の出願人による合計件数である。

【出願人国籍（地域）別出願件数推移及び出願件数比率（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

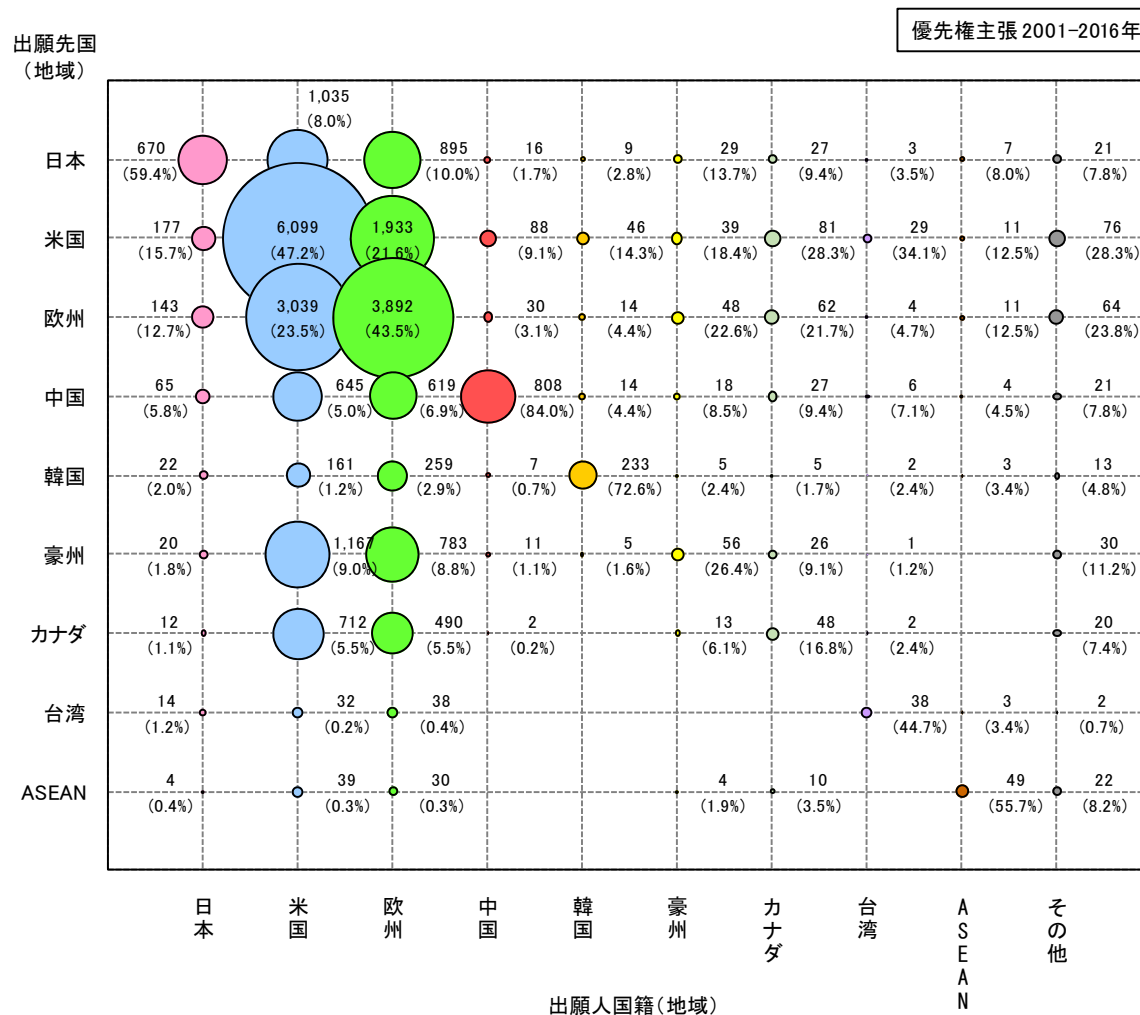


注：2015年以降は、未公開期間や収録遅れ等のため実数を反映していない可能性がある。また、折れ線で示す『合計』は、日米欧中韓豪加台ASEANその他の出願人による合計件数である。

4. 特許動向調査

－全体動向調査－

【出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数
（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

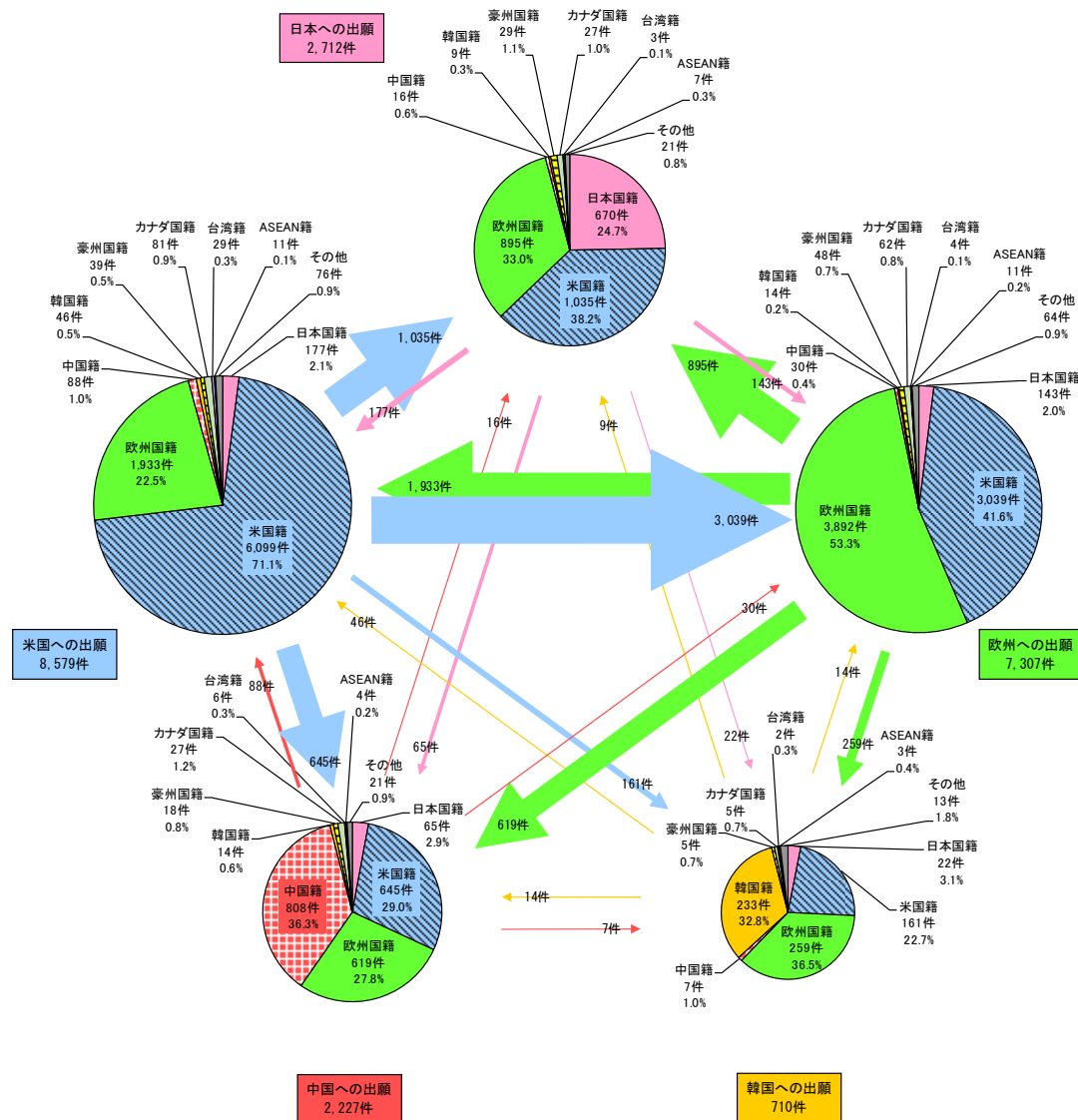


- 日米欧中韓いずれの出願人も自国への出願件数が最多である。
- 出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数比率では、日本国籍出願人の自国への出願件数比率は59.4%で、中国（84.0%）、韓国（72.6%）に次いで高い。米国籍、欧州国籍出願人の自国への出願件数比率は各々47.2%、43.5%である。

4. 特許動向調査

— 全体動向調査 —

【出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数収支
（出願先：日米欧中韓、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】



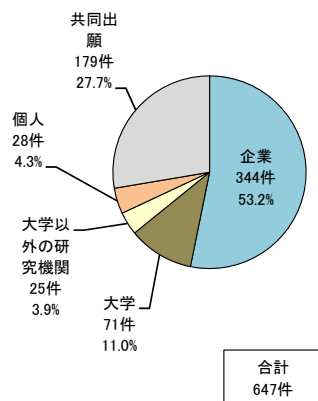
■ 他国（地域）での出願について、米国籍出願人は欧州に最も多く出願している。欧州国籍出願人は米国に最も多く出願している。日本は米国に最も多く出願している。

■ 米国に、欧州国籍出願人が1,933件、日本国籍出願人が177件、中国籍出願人が88件出願しており、欧州に、米国籍出願人が3,039件、日本国籍出願人が143件、中国籍出願人が30件出願している。

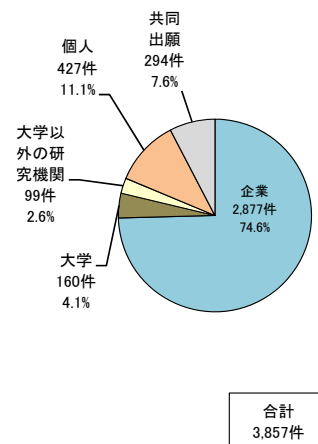
4. 特許動向調査 — 全体動向調査 —

【出願人国籍（地域）別の出願人属性別ファミリー件数比率
（出願先：日米欧中韓ASEAN、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

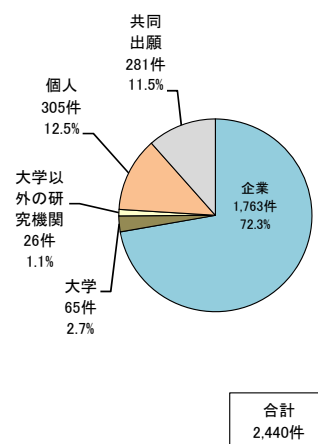
日本国籍出願人



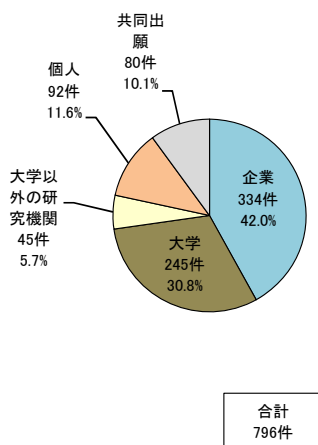
米国籍出願人



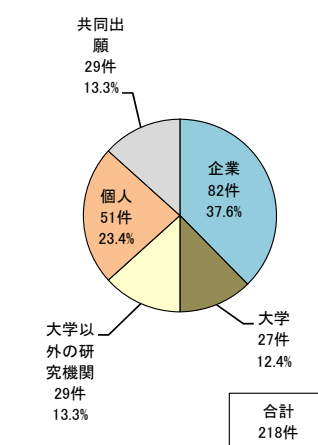
欧州国籍出願人



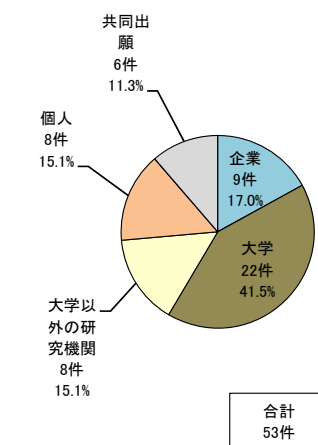
中国籍出願人



韓国籍出願人



ASEAN籍出願人

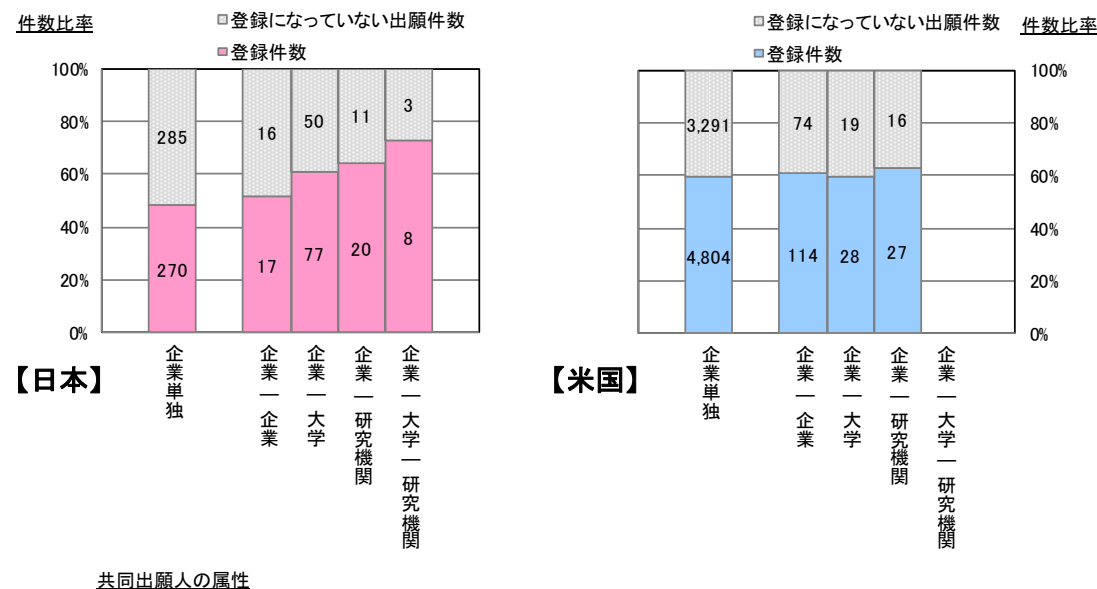


- 出願人属性別のファミリー件数では、日本は企業単独が約53%、大学及び研究機関単独が合計約15%、米国はそれぞれ約75%と約7%、欧州はそれぞれ約72%と約4%、中国はそれぞれ約42%と約37%、韓国はそれぞれ約38%と約26%である。
- 日米欧は企業の比率が高く、中韓は大学と研究機関の比重が高い。
- 日本は、共同出願件数の割合が、27.7%と他の国籍（地域）の出願人に比べて最も多い。
- この結果から、共同研究により得られた技術成果を産業化に結び付けるため、技術移転に関わる問題解決の取組が必要といえる。

4. 特許動向調査 — 登録率、権利維持率 —

【登録率、権利維持率の日米比較】

（出願人国籍：日米、出願先：日米欧中韓、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

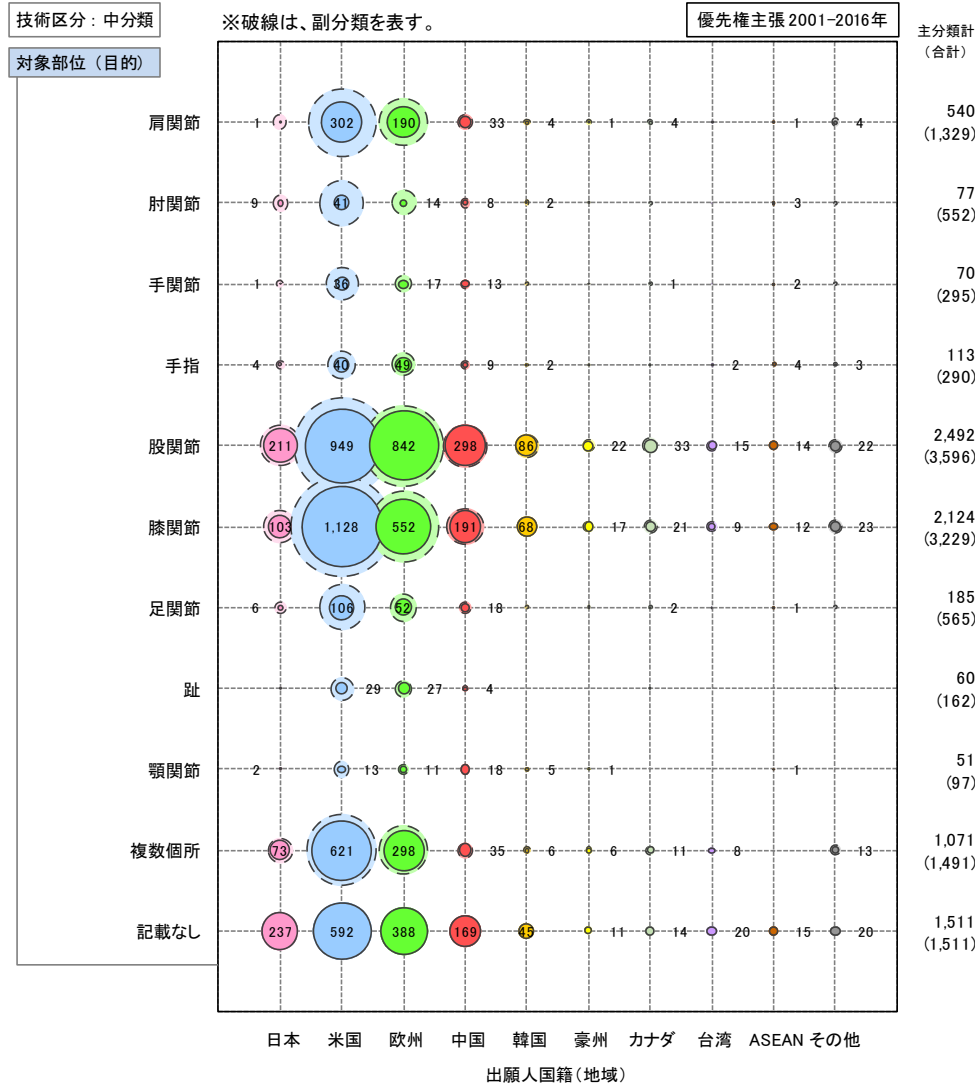


- 特許出願の登録比率について日米出願人（企業）を比較した。米国籍出願人（企業）は単独、共同研究いずれの場合でも、登録件数比率は約60%であったが、日本国籍出願人（企業）は、単独出願に比べて、大学や公的研究機関との共同研究の方が、登録比率が高い傾向がある。
- 日本国籍出願人の企業単独出願の場合には、公知化戦略も含め、登録比率は余り高くないが、他の研究機関との共同出願では登録比率が高くなり、共同研究成果を産業化に結び付けようとしている様子が見える。

4. 特許動向調査

－技術区分別動向調査－

【人工関節『対象部位（目的）』－出願人国籍（地域）別ファミリー件数
（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

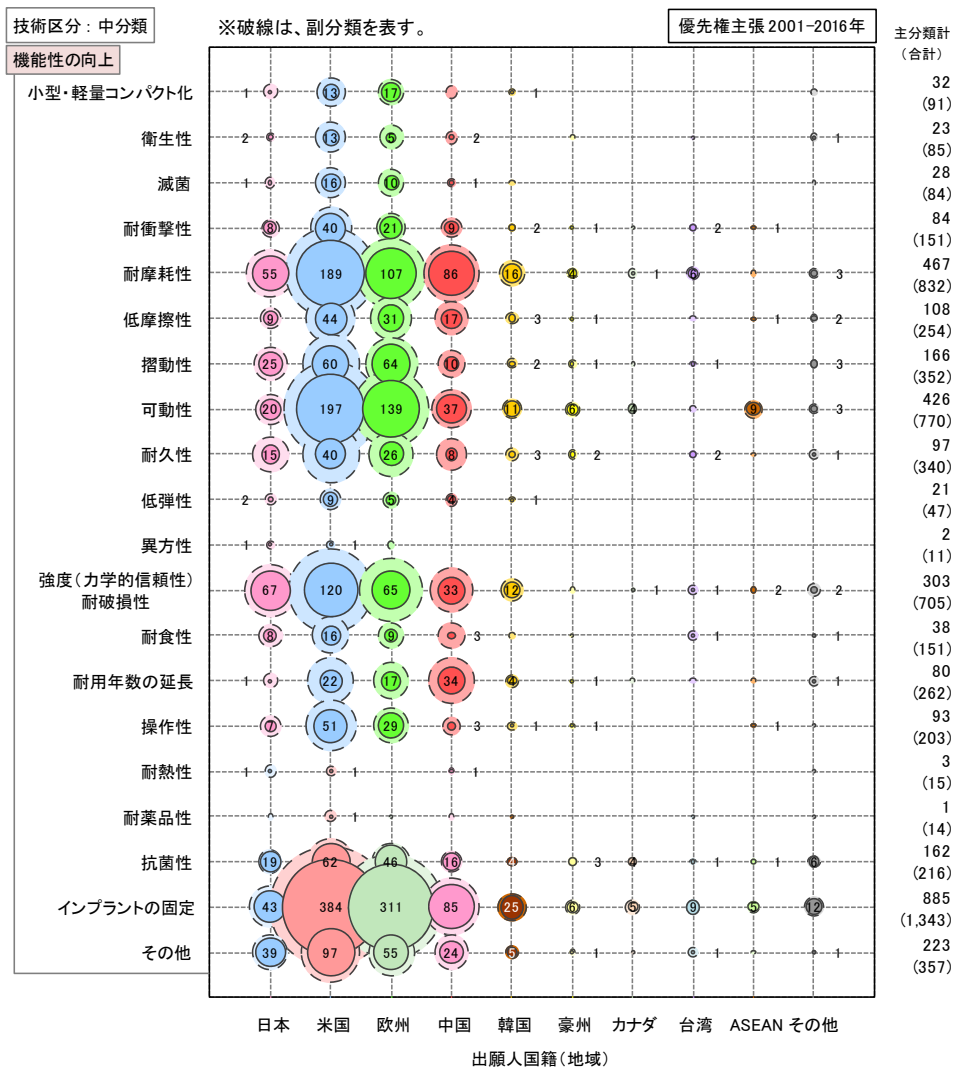


■ 対象部位の出願においては、「股関節」が2,492件で最も多く、次いで「膝関節」の2,124件、「記載なし」の1,511件、「複数個所」の1,071件、「肩関節」の540件の結果となった。

4. 特許動向調査

－技術区分別動向調査－

【人工関節『課題（機能性の向上）』－出願人国籍（地域）別ファミリー件数
（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年】

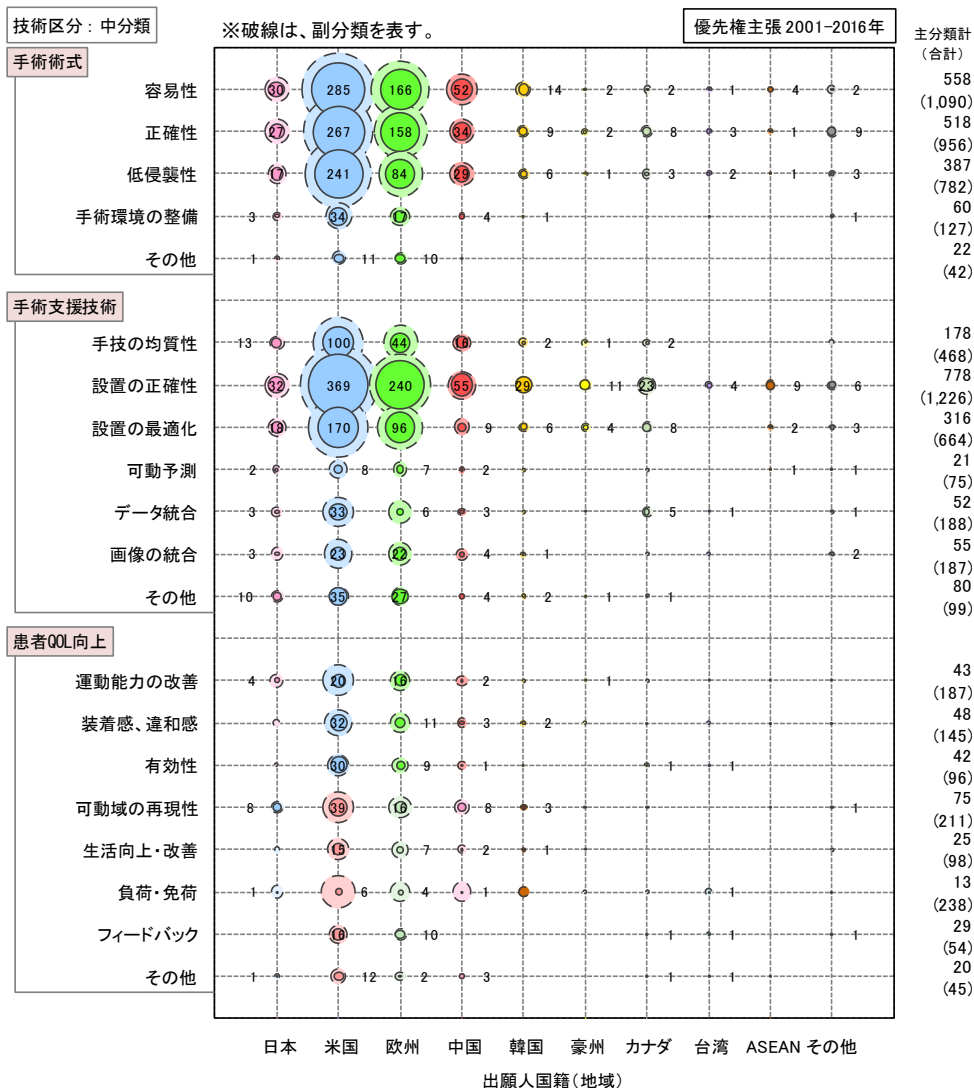


■ 機能性の向上を課題とする出願においては、「インプラントの固定」が885件で最も多く、次いで「耐摩耗性」の467件、「可動性」の426件、「強度（力学的信頼性）耐破損性」の303件の結果となった。

4. 特許動向調査

－技術区分別動向調査－

【人工関節『課題（手術術式、手術支援技術、患者QOL向上）』－出願人国籍別（地域）ファミリー件数（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年】

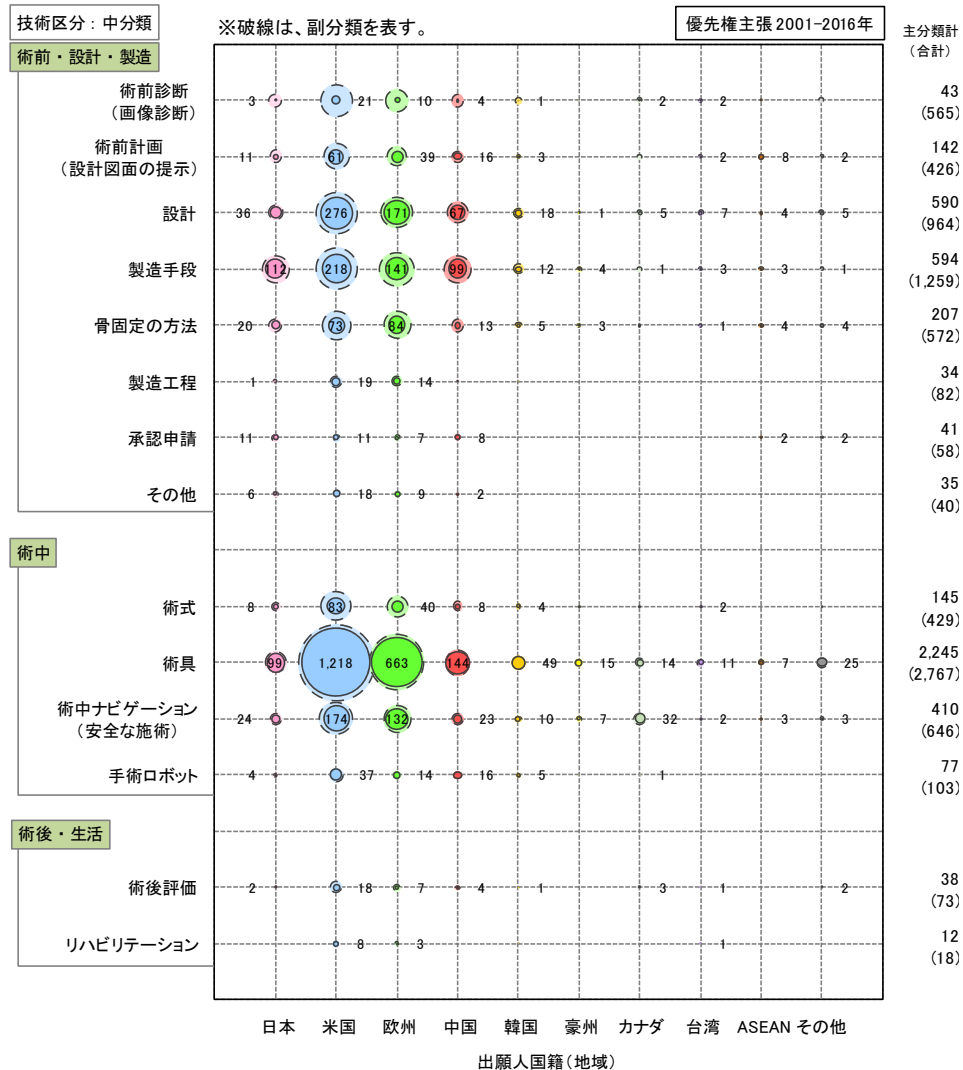


■ 手術術式、手術支援技術、及び患者QOL向上を課題とする出願においては、「手術支援技術（設置の正確性）」が778件で最も多く、次いで「手術術式（容易性）」の558件、「手術術式（正確性）」の518件、「手術術式（低侵襲性）」の387件、「手術支援技術（設置の最適化）」の316件の結果となった。

4. 特許動向調査

－技術区分別動向調査－

【人工関節『解決手段（術前・設計、製造、術中、術後・生活）』－出願人国籍（地域）別ファミリー件数（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年】

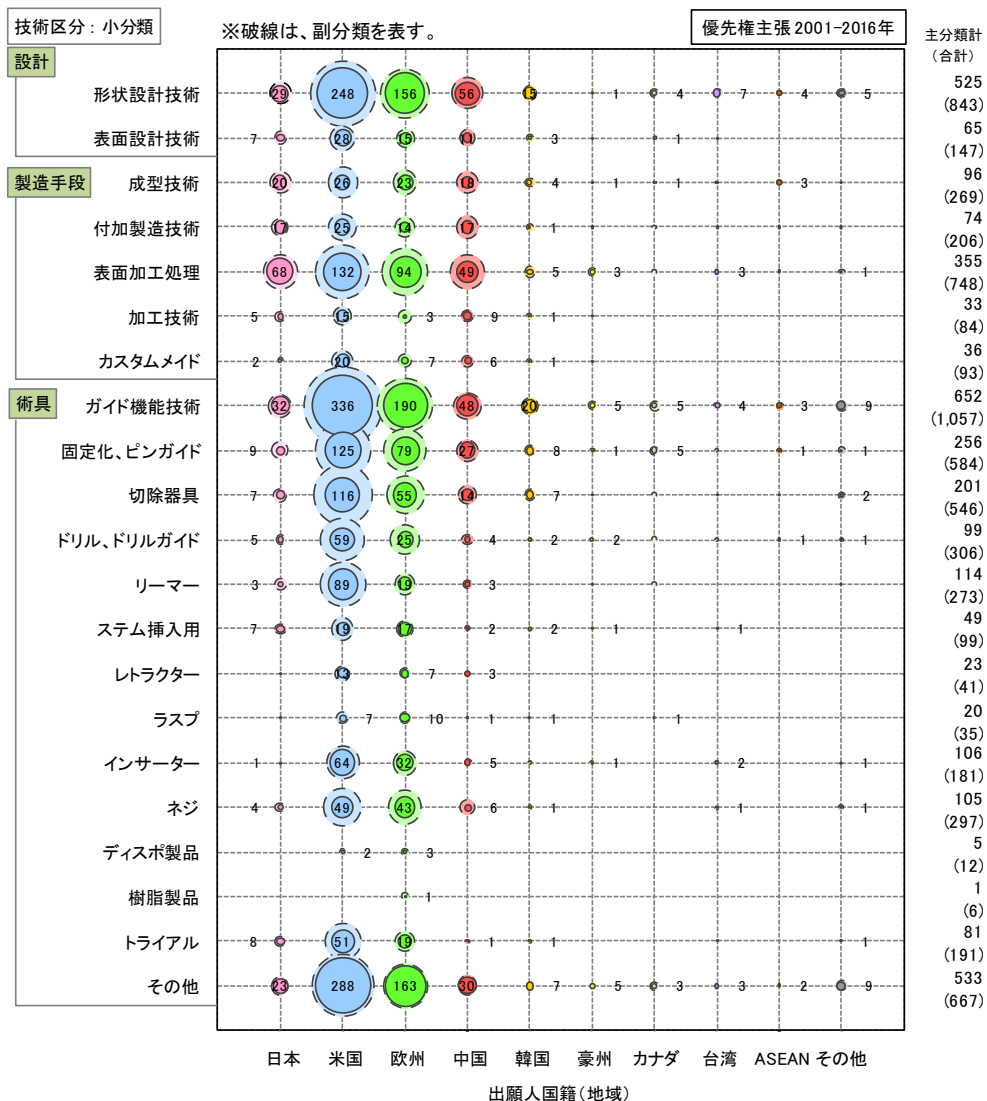


■ 術前・設計・製造、術中、及び、術後・生活での解決手段においては、「術中（術具）」が2,245件で最も多く、次いで「術前・設計・製造（製造手段）」の594件、「術前・設計・製造（設計）」の590件、「術中（術中ナビゲーション（安全な施術）」の410件、「術前・設計・製造（骨固定の方法）」の207件の結果となった。

4. 特許動向調査

－技術区分別動向調査－

【人工関節『解決手段（術前・設計、製造、術中、術後・生活）』－出願人国籍（地域）別ファミリー件数（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年】



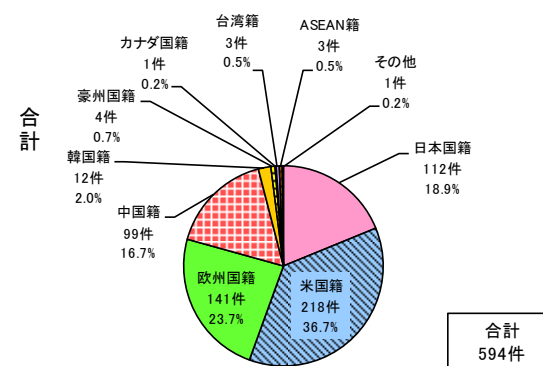
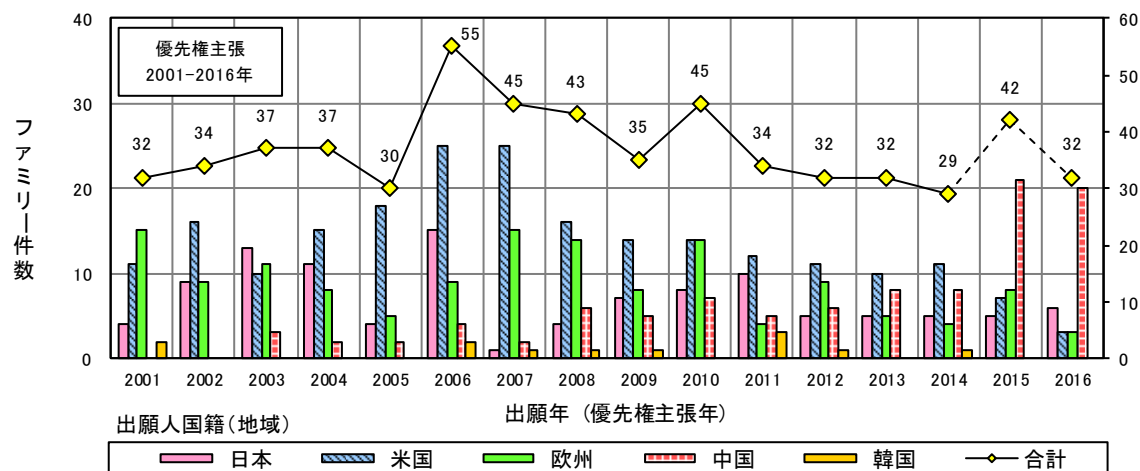
■ 設計、製造手段、術具での解決手段においては、「術具（ガイド機能技術）」が1,057件で最も多く、次いで「設計（形状設計技術）」の843件、「製造手段（表面加工処理）」の748件、「術具（その他）」の667件、「術具（固定化、ピンガイド）」の584件の結果となった。

■ 素材の改良と手術支援技術等の進歩により人工関節置換術は非常に良好な成績が得られるようになったが、挿入される人工関節と骨との硬さが違うことが依然として課題が残されているということもできる（有識者ヒアリング）。

4. 特許動向調査

－「解決手段（製造手段）」－

【出願人国籍（地域）別出願件数推移及び出願件数比率（出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】



注：2015年以降は、未公開期間や収録遅れ等のため実数を反映していない可能性がある。
また、折れ線で示す『合計』は、日米欧中韓豪加台ASEANその他の出願人による合計件数である。

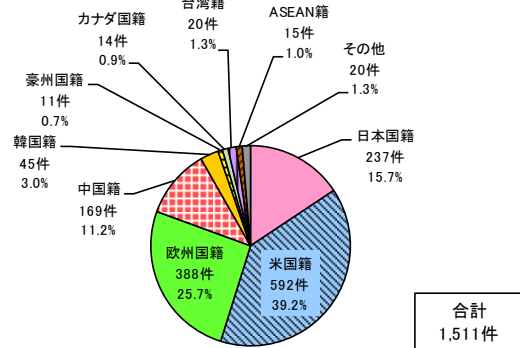
- 製造手段を解決手段とする出願のファミリー件数の合計（2001年～2016年）は594件で、このうち出願人国籍（地域）別で最も多いのは米国籍の218件で全体の36.7%を占めている。次いで、欧州国籍が141件（23.7%）、日本国籍が112件（18.9%）である。
- 日本国籍出願人の他の技術区分の出願件数比率に比べ表面加工技術の出願件数比率が高いことから、当該技術の日本の優位性を活かした研究開発が可能ではないかと考えられる。

4. 特許動向調査

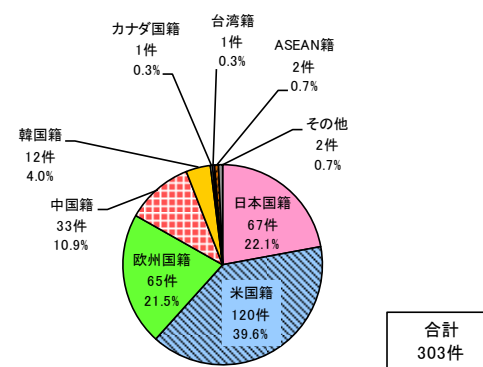
—技術区分別動向調査—

出願人国籍（地域）別—ファミリー一件数比率（出願先：
日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001–2016年）

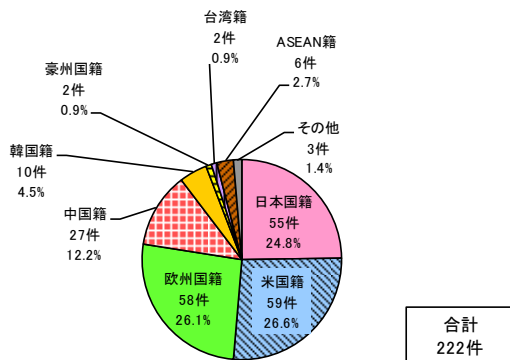
【「部位（記載なし）」】



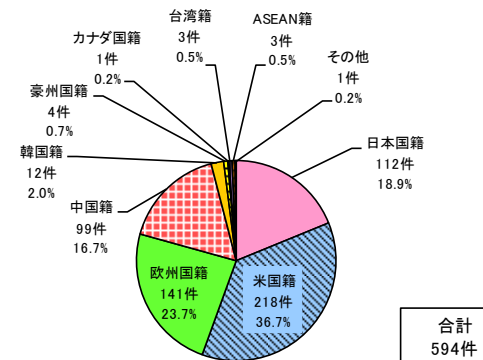
【「課題（強度（力学的信頼性）耐破損性）」】



【「解決手段（セラミックス）」】



【「解決手段（製造手段）」】



- 「部位（記載なし）」、「課題（強度（力学的信頼性）耐破損性）」、「解決手段（セラミックス）」、「解決手段（製造手段）」の技術区分においては、日本国籍出願人の件数比率が15%を超えており、技術的に競争力のある領域である。
- 上記技術をさらに磨くことによって、残された材料記述に関連した課題の解決につながるものと考えられる。

4. 特許動向調査 — 出願人別動向調査 —

【出願人別ファミリー件数上位ランキング

(全体、出願先：日米欧中韓豪加台ASEANその他、出願年（優先権主張年）：2001-2016年）】

順位	出願人(出願人国籍)	件数
1	ZIMMER BIOMET(米国)	742
2	DEPUY(米国)	620
3	SMITH & NEPHEW(イギリス)	305
4	STRYKER(米国)	300
5	京セラ株式会社	157
6	WRIGHT MEDICAL(オランダ)	153
7	AESCULAP(ドイツ)	109
8	CONFORMIS INC(米国)	73
9	BEIJING AKEC MEDICAL(中国)	65
10	EINHORN VERWALTUNGSGES MBH(ドイツ)	60
11	ZB INVESTMENT LUXEMBOURG SARL(ルクセンブルク)	58
12	LINK HOLDING GMBH(ドイツ)	57
13	ARTHREX INC(米国)	54
14	WARSAW ORTHOPEDIC INC(米国)	47
15	SYNTHES GMBH(ドイツ)	44
16	SHANGHAI JIAO TONG UNIV(中国)	43
16	CORENTEC(韓国)	43
18	BRAINLAB AG(ドイツ)	42
19	MENIX GROUP(フランス)	40
20	ORTHO SOFT INC(カナダ)	39
21	CERAMTEC SERVICE GMBH(ドイツ)	37
22	FOURNITURES HOSPITALIERES INDUSTRIE(フランス)	36
22	ORTHOD GROUP LTD(イギリス)	36
24	帝人ナカシマメディカル株式会社	33
24	STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I LLC(米国)	33
24	JOHNSON & JOHNSON(米国)	33
27	CORIN HOLDINGS LTD(イギリス)	32
28	SHANGHAI MICROPORT MEDICAL (GROUP) CO LTD(中国)	31
29	INTEGER HOLDINGS CORP(米国)	30
29	MATHYS AG BETTLACH(スイス)	30

■ 出願人別ファミリー件数の上位では、1位がZIMMER BIOMET（米国）、2位がDEPUY SYNTHES（米国）、3位がSMITH & NEPHEW（イギリス）である。

■ 上位10者のうち米国籍出願人が4者、欧州国籍出願人が4者、日本国籍出願人が1者、中国籍出願人が1者である。

4. 特許動向調査 — 直近で伸びている技術区分 —

【直近で伸びている技術区分
(出願年(優先権主張年) : 2011-2014年 Vs. 2001-2004年)】

技術区分		全出願件数	出願年(優先権主張年)		伸び率
			2001-2004	2011-2014	
課題	生産性の向上	207	43	61	29.5%
	周辺要素の安全性・合併症の低減	214	37	55	32.7%
	手術術式	1,545	341	458	25.5%
	手術支援技術	1,480	295	479	38.4%
	患者 QOL 向上	295	43	85	49.4%
解決手段	術前・設計・製造	1,686	344	443	22.3%
	術中	2,877	610	868	29.7%
	人工関節及び患者データの収集	125	21	36	41.7%
部位	肩関節	540	111	175	36.6%
	膝関節	2,124	451	622	27.5%
	足関節	185	32	62	48.4%
課題	抗菌性	162	26	41	36.6%
	経済性(コストダウン)	135	30	39	23.1%
	容易性	558	116	179	35.2%
	正確性	518	101	169	40.2%
	手技の均質性	178	43	57	24.6%
	配置の正確性	778	155	234	33.8%
	配置の最適化	316	60	112	46.4%
	解決手段	人工肩関節	331	76	97
金属	228	48	62	22.6%	
術前計画(設計図面の提示)	142	11	45	75.6%	
設計	590	120	182	34.1%	
術具	2,245	460	677	32.1%	
術中ナビゲーション(安全な施術)	410	100	130	23.1%	
TKA 用	663	150	194	22.7%	
形状設計技術	525	110	163	32.5%	
ガイド機能技術	652	130	203	36.0%	
固定化、ピンガイド	256	47	74	36.5%	
切除器具	201	35	62	43.5%	
ネジ	105	22	29	24.1%	
三次元形状設計	137	27	45	40.0%	
カスタマイズ設計	135	24	46	47.8%	

■ 調査期間の初めの4年間(2001-2004年)と後半の4年間(2011-2014年)を比較して、出願件数の伸びが大きい技術区分を比較すると、(人工関節の)「三次元形状設計」、「カスタマイズ設計」により、患者に最適化した人工関節を「術前計画(設計図面の提示)」に従い、「正確」で「最適」な位置に設置する技術、これに必要な「ガイド機能技術」、「固定化、ピンガイド」、により「切除」するための「術具」の伸びが大きい。その結果、課題であった「手術支援技術」が向上し、「合併症の低減」が達成され、「患者QOL」が向上すると考えられた。

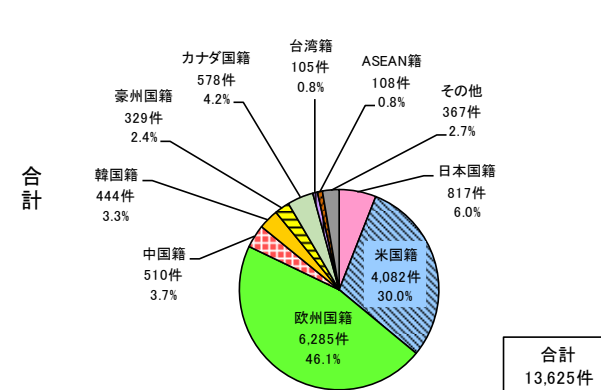
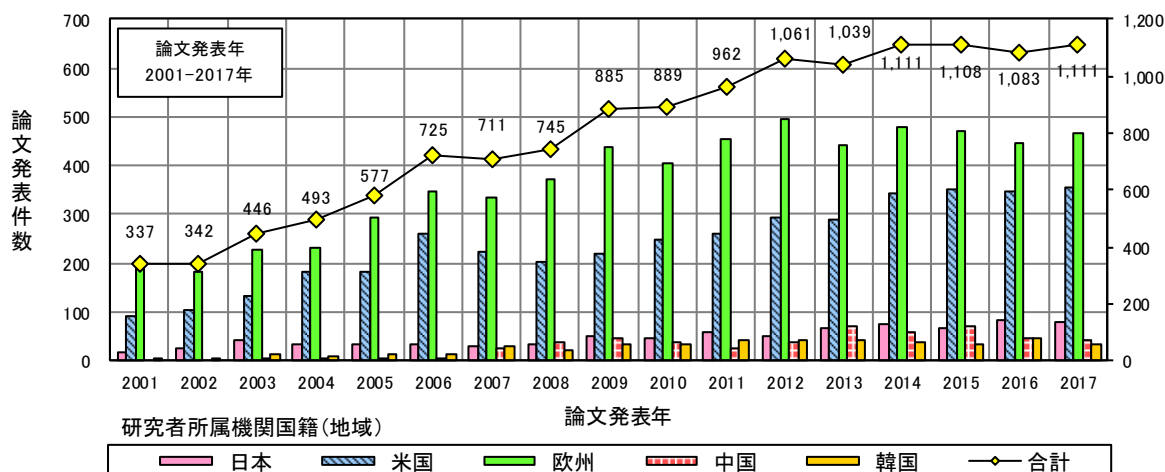
5. 研究開発動向調査

— 全体動向調査 —

【研究者所属機関国籍（地域）別—論文発表件数推移及び論文発表件数比率（論文発表年：2001-2017年）】

【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数推移】

【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数比率】



注：折れ線で示す『合計』は、日米欧中韓豪加台ASEANその他の出願人による合計件数である。

- 論文発表件数は、2007年を除き増加傾向にある。調査期間当初から欧州からの発表が多い。
- 論文発表件数の合計（2001年～2017年）は13,625件で、このうち研究者所属機関国籍（地域）別で最も多いのは欧州国籍の6,285件で全体の46.1%を占めている。

5. 研究開発動向調査

－研究者所属機関別動向調査－

【研究者所属機関別発表件数上位ランキング】

順位	研究者所属機関(国籍)	件数
1	MAYO CLINIC(米国)	1,226
2	HOSPITAL FOR SPECIAL SURGERY(米国)	1,087
3	UNIV OF OXFORD(イギリス)	708
4	ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI(イタリア)	700
5	UNIV OF LEEDS(イギリス)	688
6	UNIV OF WESTERN ONTARIO(カナダ)	661
7	RUSH UNIV MEDICAL CENTER(米国)	585
8	UNIV OF HEIDELBERG(ドイツ)	582
9	UNIV OF CALIFORNIA(米国)	574
10	THOMAS JEFFERSON UNIV(米国)	521
11	HARVARD MEDICAL SCHOOL(米国)	510
12	MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL(米国)	484
13	UNIV OF REGENSBURG(ドイツ)	470
14	UNIV OF WASHINGTON(米国)	457
15	RADBOUD UNIV(オランダ)	386
16	UNIV OF IOWA(米国)	383
17	UNIV OF TORONTO(カナダ)	362
18	CHARITE UNIVERSITATSMEDIZIN BERLIN(ドイツ)	353
19	SINAI HOSPITAL OF BALTIMORE(米国)	336
19	AARHUS UNIV(デンマーク)	336
21	UNIV OF BRITISH COLUMBIA(カナダ)	331
22	KYUSHU UNIVERSITY	329
23	KOBE UNIVERSITY	327
24	CLEVELAND CLINIC(米国)	321
24	UNIV OF BRISTOL(イギリス)	321
26	OSAKA UNIVERSITY	318
27	UNIV COLLEGE LONDON(イギリス)	315
28	LUDWIG MAXIMILIANS UNIV MUNICH(ドイツ)	310
29	STANFORD UNIV(米国)	306
30	UNIV OF BERGEN(ノルウェー)	299

■ 研究者所属機関別ランキングの上位30者は、大学、公的研究機関で占められており、企業からのランクインはない。

■ 上位10者では、米国籍の研究機関が5者、欧州国籍の研究機関が4者、カナダ国籍の研究機関が1者である。

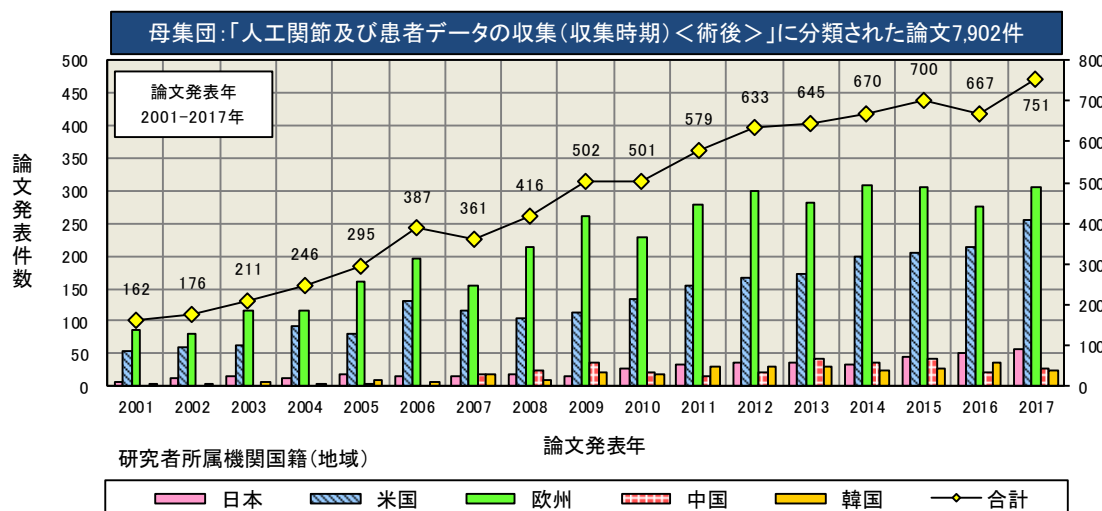
■ 日本国籍の研究機関では、九州大学が22位、神戸大学が23位、大阪大学が26位に入っている。

5. 研究開発動向調査

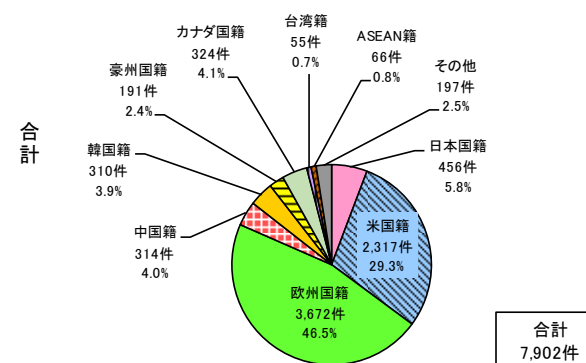
—人工関節及び患者の術後収集データ—

【研究者所属機関国籍（地域）別—論文発表件数推移及び論文発表件数比率
（論文発表年：2001-2017年）】

【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数推移】



【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数比率】



注：折れ線で示す『合計』は、日米欧中韓豪加台ASEANその他の出願人による合計件数である。

- 「人工関節及び患者データの収集（収集時期）＜術後＞」に分類された論文の発表件数の合計（2001年～2017年）は7,902件で、全体件数13,625件の58.0%を占めた。
- したがって、論文発表のうち、約6割は、患者の予後の経過に関する情報を収集し、人工関節の材質、形状や術具、術式の改良に反映させようとするものであると推定される。

6. まとめ（提言）

【提言1】

新技術シーズの活用による競争力強化：

知財戦略に基づいて国内外の市場を獲得するには、優れたシーズを持つ大学・研究機関、新技術創出のためのベンチャー企業、製品の生産を行う企業、製品を評価する医療機関などの連携が必要でALL JAPANで取り組まなければならない。また競争力の強化には市場活性化、産業活性化に必要な大学シーズの企業への技術移転を促す支援策が必要である。

【提言2】

高機能人工関節の開発と展開：

高機能人工関節の開発による国内、海外既存市場への積極的な展開が望まれる。また、小柄なアジア人から大柄な西洋人まで各々の個体差に適したバラエティに富む人工関節を開発・生産し、国内外に進出できる体制を早急に整備すべきである。インバウンド需要喚起による国内新規需要創出、アジア諸国における統一した認可基準設置に向けた政府支援や日本の医療技術・サービスの国際展開による新規市場の開拓を進めるべきである。

6. まとめ（提言）

【提言3】

高付加価値人工関節の開発と患者個別型手術支援システムの開発：

日本の医療技術の国際競争力強化・向上のため、新規な人工関節素材の開発、付加価値を高めた高機能な人工関節の開発、人工関節を最小侵襲で患者に正しく設置することを可能とする術具や手術支援ソフトウェア（シミュレーション、ナビゲーション等）の開発が必要である。

【提言4】

人工関節を安価に提供する技術の開発：

3D積層造形技術、表面加工技術等による製造技術の更なる改良を進め、個人に最適な人工関節を安価にデザイン・生産できる技術開発を強化するべきである。また、どの医療機関においても簡便（安価）に利用できる人工関節手術支援ツールの開発が求められている。

【提言5】

ビッグデータの活用とその支援施策：

術前術後の患者個人の画像データや成績を収集し、得られたビッグデータを活用することで、個人に最適な人工関節の形状設計や手術支援ツールの開発が期待されている。個人データの収集、ビッグデータ構築、利用の支援施策・制度を整備することが必要である。

7. アドバイザリーボード名簿

(敬称略、所属・役職等は平成31年1月現在)

委員長	高井 信朗	日本医科大学大学院医学研究科 整形外科学分野 主任教授
委員	石坂 春彦	帝人ナカシマメディカル株式会社 研究・品質保証担当 執行役員
	菅野 伸彦	大阪大学大学院医学系研究科 運動器医工学治療学 教授
	杉田 直彦	東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 教授
	千葉 晶彦	東北大学 金属材料研究所 加工プロセス工学研究部門 教授
	堤 定美	京都大学 名誉教授
	眞島 任史	日本医科大学付属病院整形外科・リウマチ外科 臨床教授

(委員長を除いて50音順)