

東京大学 知的財産報告書

2023

活用される東京大学の知的財産 — 「学知」の更なる社会実装に向けて



CONTENTS

- p02-03 東大知財の今がわかる報告書
- p04-05 1. UTokyo Compassと知的財産
- p06-09 2. 発明の届出
- p10-13 3. 特許の出願と保有
- p14-17 4. 特許の活用
- p18-23 5. スタートアップへの実施許諾
- p24-27 6. 様々な知的財産の承継や活用
- p28-29 7. 直接的な知的財産収入と支出





表紙について

東京大学アントレプレナープラザ：東京大学アントレプレナープラザは、本郷キャンパス内の産学連携プラザに隣接し、本学と関係の深いスタートアップが行う事業化活動のために最適な環境を提供する施設です。約58m²の個室30室から成る施設ですが、このうち23室はオフィスとしての利用だけでなく、バイオ実験等を伴うウェットラボにも対応可能な仕様になっています。

東大知財の今がわかる報告書

研究の成果を社会実装というかたちで社会へ還元することは、大学の重要な使命のひとつです。東京大学憲章には、研究成果を積極的に社会に還元しつつ、同時に社会の要請に応える研究活動を創造し、大学と社会の双方向的な連携を推進することが謳われています。東京大学知的財産ポリシーにおいても、学内の研究活動によって得られた知的創作の成果は、遅滞なく社会に還元して活用されるべきことや、知的財産の普及を促進して社会に貢献し、結果として得られる技術移転収入を新たな研究開発に投入するエコシステムの構築が記されています。

東京大学では、公的資金を投じて生み出された成果、知的

財産の社会還元の責務は教職員と大学にあり、その最も適切な管理や活用の手法は大学への帰属であると考えています。東京大学による特許出願件数や特許権保有件数、実施特許権利数は日本の大学の中ではトップであり、本学の知的財産活動は極めて活発に、研究成果の社会実装という責務を高いレベルで実現しているといえます。一方で、発明届や特許出願の件数は長らく横ばい傾向にあるなど、学内における知的財産活動は絶えず見直す必要もあります。

2021年、東京大学は本学が進むべき方位を内外と共有し、その歩みを進めるために「UTokyo Compass」を策定しました。そのなかには「大学の無形資産としての知的財産の開



示の方法を検討する。知的財産IRを実践し、定着させる」という行動計画が盛り込まれ、昨年度は知的財産IRの一環として初めて知的財産報告書を発行しました。2年目となる今年度の報告書には、昨年度の報告書にいただいたご意見も踏まえて、次のようなコンテンツや工夫を加えています。

- 知的財産に関する東京大学の取り組みを「UTokyo Compass」に示された視点から確認し、本学における知的財産に関する活動の位置づけを紹介しました。
- 1万人を超える教職員を擁する大学として、発明届の提出状況について部局^{※1}ごとの情報を掲載しました。また、学内における発明創出の活性化に向けた取り組みも紹介し

ました。

- ダイバーシティに関する本学の取り組み、女性研究者が関与する発明届の状況分析などを掲載しました。
- 民間企業との共同出願について、本学における共同出願の状況を掲載するほか、米国との制度比較を掲載しました。本報告書は、東京大学における知的財産の現状をご紹介します。本学の取り組みをご理解いただくことを目指したものです。本報告書を通じて、東大知財を身近に感じていただけますと幸いです。

※1 部局とは、大学を構成する各学部や研究科などを示します。



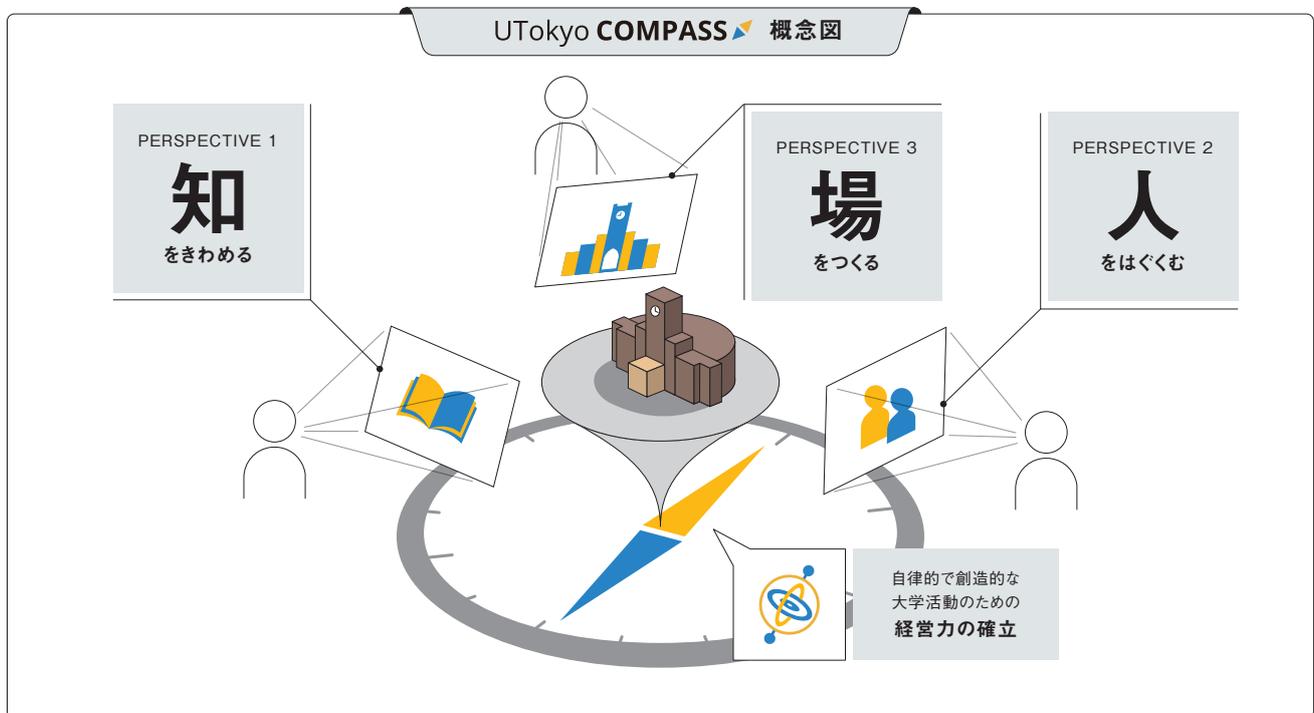
1. UTokyo Compassと知的財産

「UTokyo Compass」における3つの視点と20の目標は、
知的財産とも様々に関係する。

2021年に東京大学が策定した「UTokyo Compass」には、「知をきわめる」「人をはぐくむ」「場をつくる」の3つの視点から定められた20の目標のもと、これを実現するための行動計画が示されています(図1参照)。知的財産は、これらの目標や計画における重要な経営資源のひとつとしても位置付けられており、

それぞれの視点における様々な取組みと関係しています。

一つ目の視点「知をきわめる」には、リサーチ・アドミニストレーター(URA)を活用した研究財源の確保支援や、先端設備の共用利用に向けた環境整備などを通じた研究基盤の強化、対話を通じた新たな学知創出のための、多様で優れた国内外研



経営力の確立

1. 「自律的で創造的な大学モデル」の構築
2. 持続可能な組織体としての経営戦略の創出と大学の機能拡張
3. 大学が果たす役割についての支持と共感の増進

知をきわめる

4. 地球規模の課題解決への取組
5. 多様な学術の振興

6. 卓越した学知の構築
7. 産学協創による価値創造
8. 責任ある研究

人をはぐくむ

9. 包摂性への感受性と創造的な対話力をはぐくむ教育
10. 国際感覚をはぐくむ教育
11. 学部教育:専門性に加えて幅広い教養と高い倫理性を有する人材の育成
12. 大学院教育:高い専門性と実践力を備えた次世代の課題に取り組む人材の育成

13. 若手研究者の育成
14. 高度な専門性と創造性を有する職員の育成
15. 大学と社会をつなぐ双方リカレント教育の実施

場をつくる

16. 安心して活動でき世界の誰もが来くなるキャンパス
17. 教育研究活動の支援
18. サイバー空間に広がるキャンパス
19. 社会への場の広がり
20. 国際的な場の広がり

図1 「UTokyo Compass」の3つの視点と20の目標

研究者の受け入れ促進などが掲げられています。大学が生み出した学知をベースに、民間企業との協創を通じて新たな価値創造を担う産学協創や、共同研究を強化する取り組みも盛り込まれており、このような知をきわめる取り組みを推進するなかで、東京大学における知的財産の蓄積も図られていきます。

二つ目の視点「人をはぐくむ」に関する取り組みも、知的財産にとって重要な役割を果たします。知をきわめて新たな知的財産を生み出す研究者や、社会におけるさまざまな場に参画して大学の研究成果の社会実装を行う起業家や企業関係者など、東京大学の知的財産活動を担う優秀な人材は、教育機関としての本学の人を育てる活動を通じて数多く輩出してまいります。

三つ目の視点「場をつくる」には、スタートアップエコシステムの形成や産学協創の強化、そのためのネットワーク強化に関する取り組みなど、大学が社会における様々な人々と交わる場を創出するための取り組みが挙げられています。知的財産はスタートアップの投資の呼び込み、産学協創における連携強化など、それらの場を創出するための礎、あるいは場の創出を促進する呼び水としての役割を果たします。

大学における研究成果が知的財産権によって保護されることで、その成果が民間企業などの事業化を通じて社会に実装され、様々な社会課題の解決につながっていきます。そして、

大学の知的財産権を利用して事業化に成功した民間企業が得た利益の一部は、実施許諾料などの形で大学に還元されます。「UTokyo Compass」には、自律的で創造的な大学活動に向けた経営力の確立も掲げられているところ、知的財産権から得られた収入は研究者や部局に配分され、新たな研究活動や発明を生み出すための財源にもつながります。これにより、知的財産権をハブとして、大学の持続的な研究活動を支えるひとつのエコシステムを形成していきます。

研究成果の社会実装を通じた社会貢献を積み上げることによって、東京大学に対する社会の信頼もより醸成され、大学の自律的で創造的な活動に対するさまざまな形での協力や支援の獲得にもつながります。図2は「東京大学の未来社会創造モデル」に対して、知的財産に期待される役割や機能を投影したものです。同モデルは、東京大学が何を「パーパス(存在意義)」として、社会との関係においてどのようなプロセスを経て、価値を生み出そうとしているのかを表したものです^{※2}。大学の経営資源をもとに活動し、価値を創出することにより社会に影響を与えて、そのような活動を通じて社会の共感と支援を得ます。このような自律的な経営力を備えるというサイクルの中で、知的財産活動はその一部を構成し、発展に寄与しているといえます。

※2「東京大学 統合報告書2021」11頁参照

UTokyo Compassと知的財産活動

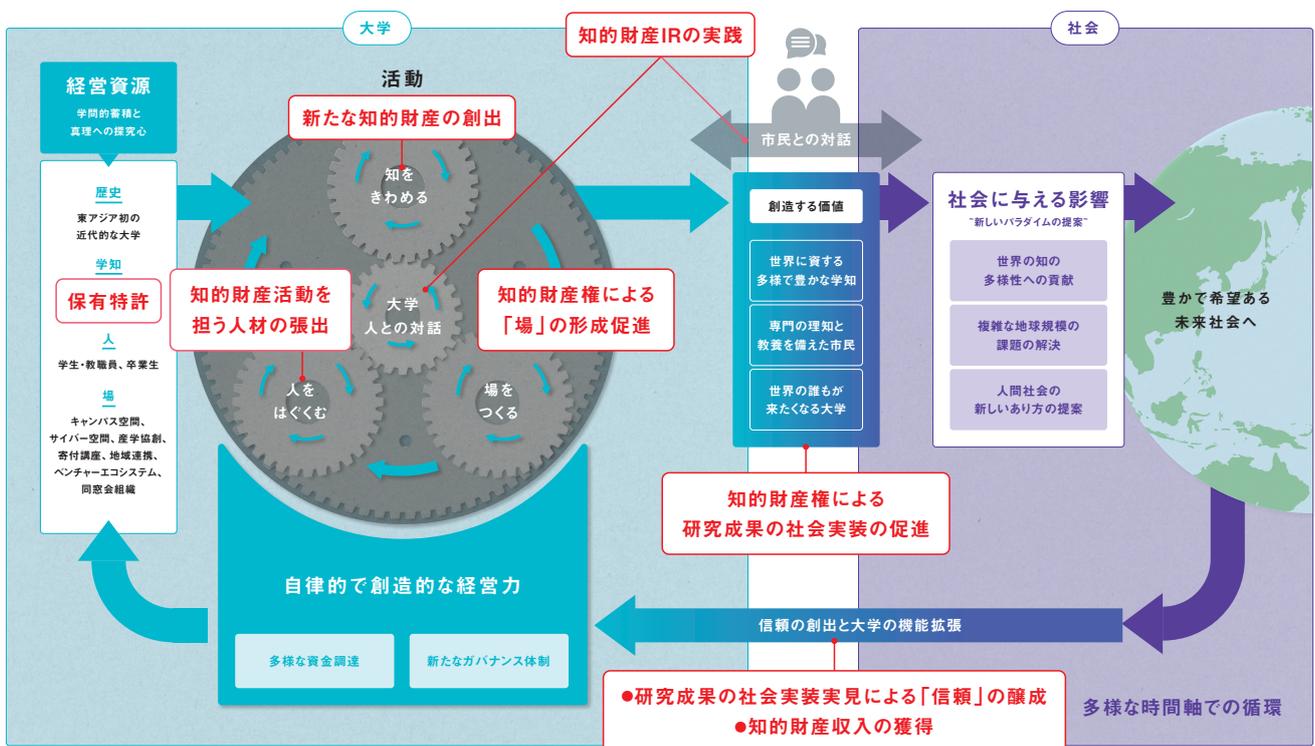


図2 東京大学の未来社会創造モデルにおける知的財産活動の位置づけ



「東京大学の未来社会創造モデル」は東京大学統合報告書 2021(下記URL)の10-11頁をご参照ください。

<https://www.u-tokyo.ac.jp/content/400200522.pdf>

2. 発明の届出

発明届の提出件数は横ばいも、承継率は微増傾向で昨年度は89.3%。
 発明届の多くは工学関連部局からであり、すそ野の拡大が課題。

東京大学には7,500名以上の教員、研究員が在籍し、毎年、優れた研究活動から数多くの発明が生まれています。そして公的資金や大学の施設・設備などに基づいて教職員が行った研究活動から生まれた発明については、職務関連発明として大学がその発明に係る権利を承継することを可能としています。そして、大学が権利を承継した場合には、承継した発明が特許庁において特許として登録されたときや、その権利を実施許諾等することで収入を得たときなどに、発明者へ補償金を支払う制度を設けています。

この制度に基づいて教職員から提出される発明届の件数は、近年、年間500件から600件の間で推移しており、このうち単独発明^{※3}が3割から4割、共同発明が6割から7割を占めています(グラフ1参照)。

教職員から提出された発明届は、株式会社東京大学TLO(以降「東大TLO」)意見を参考にしつつ、産学協創推進本部において大学として承継するか否かを判断します(図3参照)。その判断に際しては、対象となる発明に関する新規性や進歩性といった特許要件のほか、権利活用の可能性、社会への貢献度などを総合的に踏まえます。大学が承継する割合(承継率)は漸増傾向にあり、昨年度の承継率は89.3%でした(単独発明82.8%、共同発明92.3%)(グラフ1参照)。このような承継率の上昇には、東大TLOの専門家による事前相談などの貢献もうかがえます。

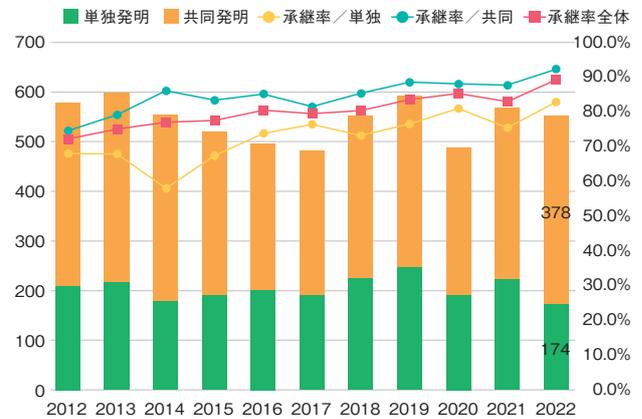
過去10年間の発明届の提出元研究者の所属部局をみると、全体の約3割を大学院工学系研究科が占めており、生産技術研究所や大学院情報理工学系研究科などの工学関連

の部局が続きます(グラフ2参照)。また、研究者数あたりの発明届数でも、大学院情報理工学系研究科(届出数/研究者数:0.278)や大学院工学系研究科(同0.224)、大学院新領域創成科学研究科(同0.176)、生産技術研究所(同0.173)などの工学関連部局が上位に名を連ねます。

このように発明届の多くは工学系の部局からなされているところ、年間10件以上の発明届に携わる研究者がいる一方で、提出実績のない研究者もいます。発明届の多少は研究の分野やテーマに大きく依存しますが、すべての教職員にとって知的財産制度を身近なものとするべく、学内における知的財産活動の底上げや、その活性化に向けた取り組みを進めています。

※「単独発明」とは、当該発明に貢献した発明者が東京大学の教職員等のみで構成される発明であり、「共同発明」とは、当該発明に貢献した発明者が東京大学の教職員等のみでなく、民間企業や他大学の研究者と共同で発明されたものを指します。

グラフ1: 発明届と承継率の推移



グラフ2: 過去10年間の発明届の提出元部局

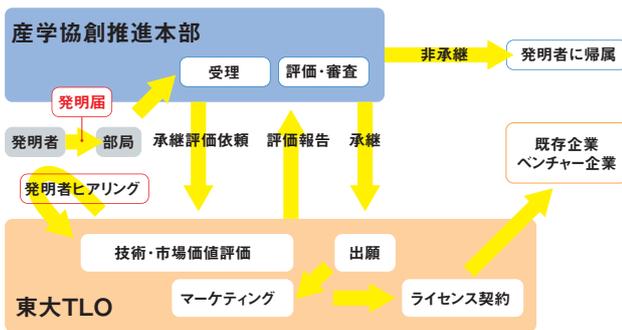
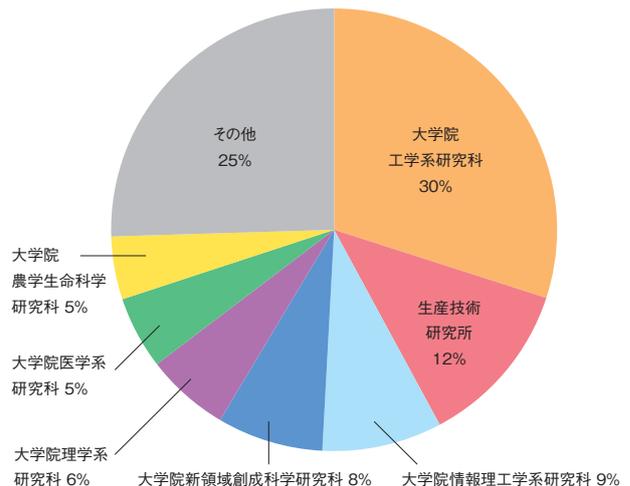


図3 発明届を受けた学内外の流れ

1	2	発明の届出	3	4	5	6	7
---	---	-------	---	---	---	---	---

知的財産の活性化に向けた学内の取り組み

知的財産セミナーの開催工夫や部局単位の活動、

学内システムの刷新など、知的財産活動の活性化に向けた様々な取り組みを実施。

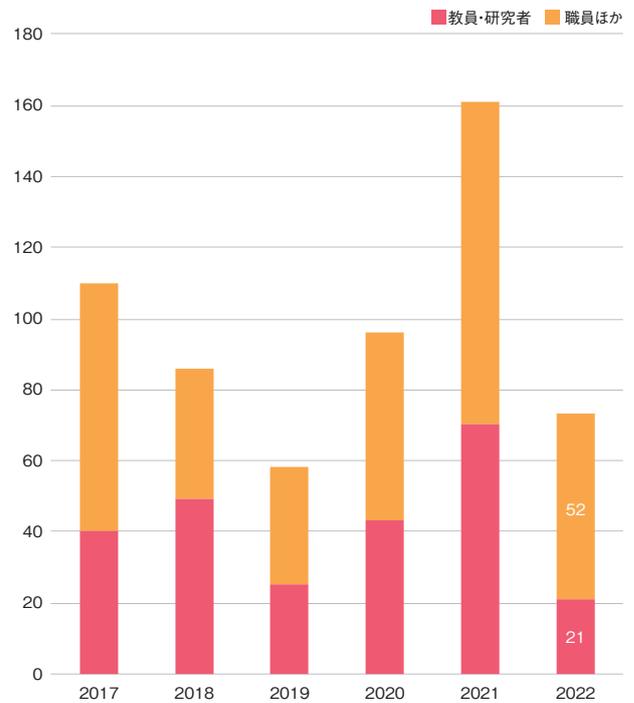
東京大学は教職員に向けた研修機会の提供などを通じて、知的財産に関する知見を深める取り組みを進めています。

かつて年一回開催していた知的財産制度の基礎を学ぶ「知的財産講習会」は、コロナ禍を契機として2020年度からEラーニングのコンテンツとし、オンデマンドでの視聴を実現しました。発明届の提出から始まる学内手続きを紹介する「発明の届出・特許出願に関するセミナー」については、2020年度からオンライン形式でのリアルタイム開催としています。グラフ3は同セミナーへの毎年の参加者数の推移ですが、年度毎の参加者数のばらつきや、特に教員、研究員の参加者が少ない点が課題といえます。

部局によっては、独自に知的財産制度の啓発活動を強化しています。本学は特定の部局内における発明の発掘や研究成果の保護・活用の活性化に向けて、特許庁による知財戦略デザイナー派遣事業を活用しています(図4参照)。農学生命科学研究科・農学部は昨年度より同デザイナーの受け入れを開始し、本年8月には同デザイナーを講師とした知的財産セミナー「特許基礎セミナー特許とはなんぞや・出願など、そのイロハ」を開催、部局内の教職員を中心に約70名が参加しました。9月にも基礎セミナーの第2回目となるセミナーを開催するなど、精力的な活動を続けています。

東京大学では、知的財産の管理に関する学内システムの見直しも進めています。本年7月には発明届の提出などに関する作業効率や情報の管理、集約の改善に向けた新たな知的財産管理システムを本格導入しました(図5参照)。従来のシステムでは、発明した研究者が表計算ソフトで発明届を作成し、部局において提出フォームを用いて提出していましたが、

グラフ3: 発明の届出・特許出願に関するセミナーの参加者数推移



新たなシステムでは研究者が直接システムへアクセスし、提出できるようになりました。新システムでは情報の集約も進んでおり、権利承継の判定結果の確認や自身の発明届出情報の閲覧なども簡単にできるようになります。

東京大学では、このような知的財産活動に関する取り組みを通じて、発明届の提出増加など、学内における知的財産活動の活性化を進めています。

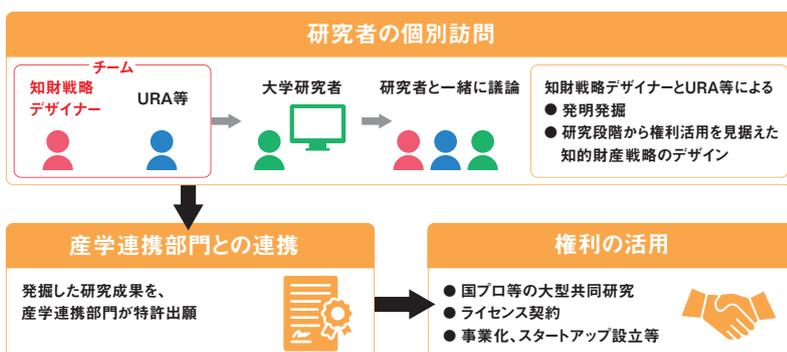


図4 知財戦略デザイナー派遣事業の概要(出展:特許庁HP掲載資料を加工)

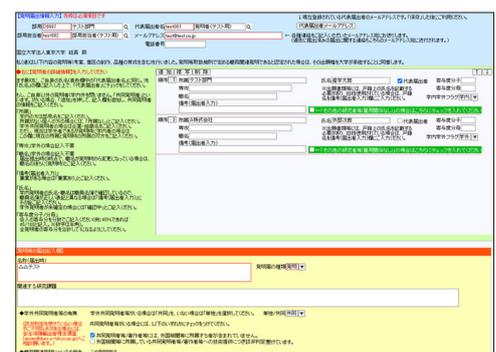


図5 新しい知財管理システムのページ

イノベーション×ダイバーシティ～東京大学の女性発明者～

教授・准教授の男女比のギャップには縮小傾向が見られる一方、女性発明者を含む発明届数に増加傾向はみられず。今後、女性研究者に向けた知的財産制度の情報発信を進める。

知的財産分野においてもダイバーシティは大きな潮流です。本年3月の国際女性デーのテーマは「DigitALL: Innovation and technology for gender equality」(全てをデジタルに：ジェンダー平等のためのイノベーションとテクノロジー)でしたが、これを受けて開催された知的財産の国際会合において、日本国特許庁を含む36の知的財産庁や関連機関・団体は女性の活躍を推進する共同メッセージを採択しました。本年4月の世界知的財産の日のコンセプトも「Women and IP: Accelerating Innovation and creativity」(女性と知的財産：イノベーションと創造性を加速する力)であり、本年6月に政府知的財産推進本部が決定した「知的財産推進計画2023」も、女性を含めた人材の多様性と包摂性に着目した取り組みが盛り込まれました。

東京大学の「UTokyo Compass」も新たな価値の創出につながる、魅力のあるインクルーシブキャンパスの実現を目標に掲げています。2022年度に本学は多様性・包摂性推進を下支えする土台としての「東京大学 ダイバーシティ&インク

ルージョン宣言」を公表し、多様性と包摂性の実現に取り組んでいます。

本学は2027年度までに新たに採用する研究者のうち女性の割合を30%以上、大学教員における女性比率を25%以上とすることなどを目標に掲げて取り組んでいます。グラフ4は、東京大学における女性の教授、准教授の人数や割合を示したものです。女性の教授および准教授は2013年からの10年間で100名以上増加し、女性比率は6割ほど増加しました。男女教員比のギャップは未だに大きいものの、その差は僅かながら縮小しています。

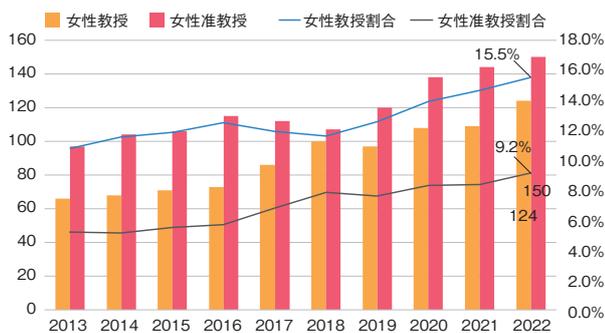
一方、グラフ5は東京大学における発明者に女性を含む発明届を集計したものです。発明届の届出数をみると女性発明者を含む発明届の割合は15%前後で推移しており、明らかな増加傾向はみられません。この背景には、発明届が多く出される工学分野の女性比率が特に低い点など様々な要因が考えられますが、今後の発明届の増加が望まれます。

2022年度、東京大学は科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(女性リーダー育成型)」の新規取組機関として採択を受けて、女性研究者のスキルアップやキャリアアップ支援を含む全学的な事業「UTokyo 男女+協働改革#WeChange」を開始しました(図5参照)。

研究者としてのスキルアップやキャリアアップには知的財産制度の理解も欠かせないところ、今後はこのような取り組みの場も通じて、女性研究者に向けた知的財産制度の情報発信を進めていきます。

グラフ4：女性教授・准教授数の推移

(出所：東京大学男女共同参画室データ集 教員・大学院生学部生比率)



グラフ5：女性発明者を含む発明届数の推移

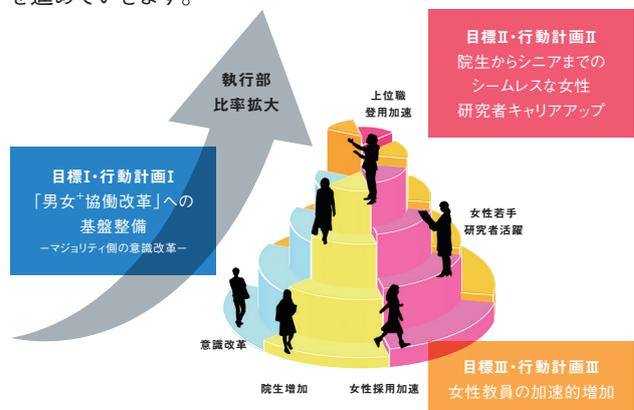
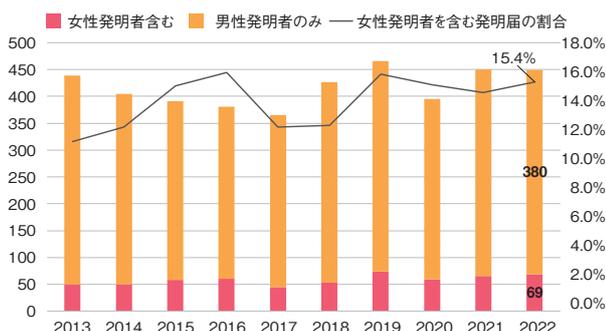


図5 「UTokyo 男女+協働改革#WeChange」の全体像(出所：東京大学男女共同参画室HP「UTokyo 男女+協働改革#WeChange始動(2022年度～2027年度)」
<https://www.u-tokyo.ac.jp/kyodo-sankaku/ja/news/wechange.html>

1	2	発明の届出	3	4	5	6	7
---	---	-------	---	---	---	---	---

大学院工学系研究科
化学生命工学専攻化学生命機能工学講座



野崎京子 教授

野崎京子教授は、有機合成や高分子合成に用いる触媒の開発に係る研究をされている合成化学分野における著名な研究者です。

これまで「東レ科学技術賞」(2020年)、「文部科学大臣表彰(科学技術分野2022年)」、「紫綬褒章(2022年)」などの数々の受賞(章)歴があり、2021年には世界的に著名な女性科学者に贈られる「ロレアル-ユネスコ女性科学者賞」も受賞されています。この賞は、フランスの化粧品会社ロレアルグループのロレアル財団とユネスコ(国際連合教育科学文化機関)が1998年に創設したもので、毎年、生命科学と物質科学の分野から交互に、世界の5つの地域からそれぞれ1名の女性科学者を選出、表彰するものです。野崎教授のこれまでの合成化学分野における先駆的で創造的な貢献と、それらが産業にもたらす高い重要性が認められた結果としての授賞となります。

野崎教授は、過去10年間で50件以上の発明届に発明者として名を連ねられています。このように活発な発明創出は東京大学の研究者全体の中でも有数であり、女性研究者としてはトップです。

野崎教授が発明者となった特許出願には、オレフィン系重合体の製造に関するものが多くあります。オレフィン重合体は、エチレン、プロピレンなどのオレフィン系炭化水素を重合反応により繰り返し繋げることで合成できる高分子でありスーパーのレジ袋や食品の包装材料、自動車部品などの多岐にわたる用途に用いられるプラスチックです。また、独自の触媒技術によってブタジエンと二酸化炭素からラクトンという中間体を得て、それを共重合することで「ポリラクトン」という新たな材料を開発することにも成功しました。このほかにも二酸化炭素を原料としたプラスチック合成に関する特許出願の発明者にもなっています。

二酸化炭素は地球温暖化の原因ともいわれる温室効果ガスですが、同時に安価で豊富な炭素源です。現在、プラスチックのほとんどは石油などの化石資源を原料としていますが、この一部を二酸化炭素に置き

換えることができれば、資源の節約になり、ひいては二酸化炭素排出抑制への貢献も期待されます。このように数多くの発明届や特許出願をされる野崎教授から、活発な発明活動の背景とジェンダーについてお話をお聞きしました。

「私は研究をするなかで女性であることを意識したこと、させられたことはなく、発明届や特許出願に当たっても、女性だから困ったこともなければ、得をしたという経験もありません。発明届の数が多いのは、私の研究が実用的な分野に関連し、企業の方々と共同研究をする機会が多かったためではないかと思います。

特に若い研究者の方にお伝えしたいのは、ぜひ企業の方のお話をお聞きいただきたいということです。産業界は何が社会で必要とされているのかを知っています。大学に籍を置く研究者が、「自分たちはアカデミアなので関係ない」というスタンスでは勿体ないです。性別にかかわらず、積極的に企業の方々と交わっていただきたいと思います。そのようなコミュニケーションを通じて研究の幅が広がり、ひいては発明の創出、特許の出願にもつながっていくと思います。」

東京大学産学協創推進本部は、共同研究や受託研究をはじめとした産学間での研究活動をサポートしています。内容は共同研究の契約内容の審査や、共同研究創出に向けた最適なテーマやパートナーの探索、産学間でのネットワーキングなど多岐に及びます。今後も大学と企業の接点を広げ、発明の創出、特許の出願につながる活動に取り組んでいきます。



出展：東京大学 野崎研究室 研究内容HPより

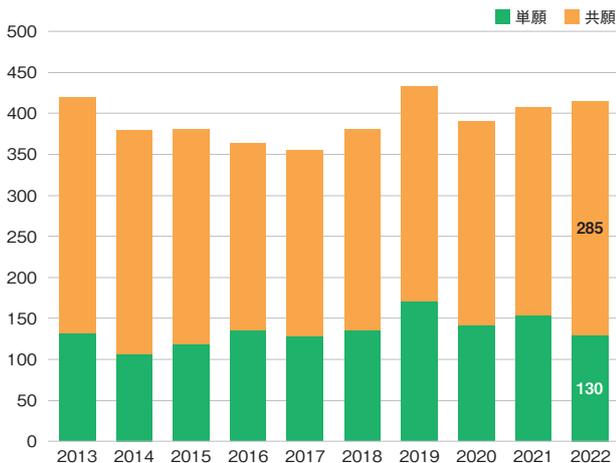
3. 特許の出願と保有

基礎出願の件数は横ばい傾向にあり、昨年度の日本と外国への出願はともに600件程度。
今後も研究成果の社会実装に必要な国内外の特許権確保を図る。

教職員から提出された発明届は、東大TLOの意見を参考にしつつ、産学協創推進本部において大学としての承継判断を行います。大学が承継した発明について最初に行う特許出願(以降「基礎出願」)の件数推移をみると、東京大学が単独で行う単独出願は毎年100件から150件程度、他者と共同名義で行う共同出願は毎年200件から300件程度であり、これらを合わせた総出願数は毎年400件前後で推移しています(グラフ6参照)。

過去10年間の基礎出願における発明の技術区分^{※4}をみる

グラフ6: 基礎出願件数推移



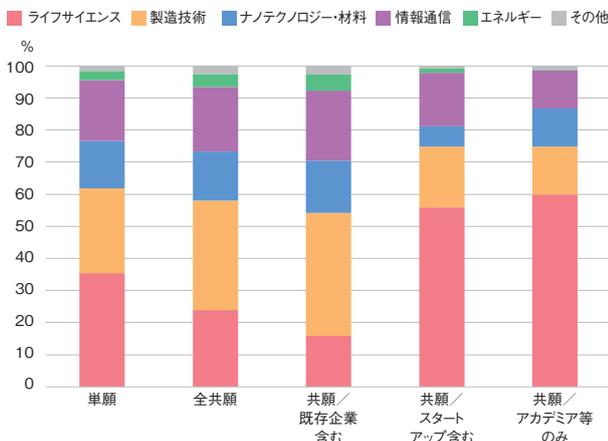
と、単独出願についてはライフサイエンスが全体の35%を占めて最も多く、製造技術の26%がそれに続きます。共同出願については製造技術が34%と最も多く、それにライフサイエンスの24%が続きます。特に既存企業との共同出願については製造技術や情報通信の割合がさらに高く、スタートアップとの共同出願についてはライフサイエンスの割合が高まります。

基礎出願を行った発明について、他の複数国においても特許権を取得したい場合には、特許協力条約に基づく国際出願(以降「PCT出願」)を行い、PCT出願から各国へ移行する方法をよくとります。また、基礎出願をベースとした優先権を主張して、他国に直接出願する方法をとることもあります。基礎出願にこれらの出願を加えた国内外への出願件数をみると、日本への出願(以降「日本出願」)については、緩やかな増加傾向が見られます(グラフ8参照)。特に昨年度の日本への共同出願は、前年比で100件ほど増加しました。昨年度は外国への出願(以降「外国出願」)件数が微減して、日本出願が増加した結果、外国出願と日本出願がともに600件前後となりました。

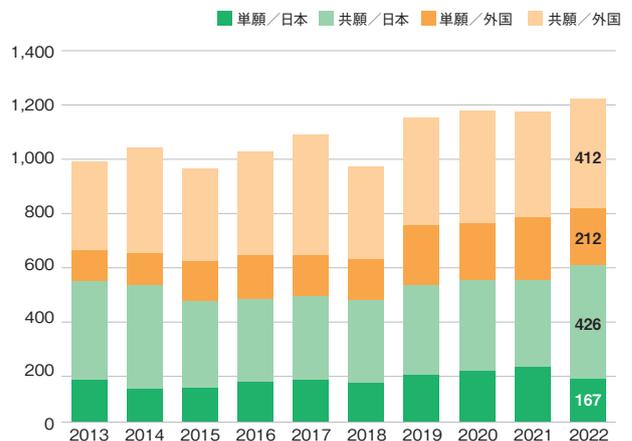
東京大学では研究成果の社会実装に向けて、引き続き国内外において必要な特許権を確保すると共に、発明届の提出増と併せた出願活動の活性化を図っていきます。

※4 本報告書で用いている「技術区分」は、大学が国立大学法人化した当時の「科学技術基本計画」における重点分野を参考にしつつ、東京大学独自で設定し、分類したものです。

グラフ7: 基礎出願の技術区分 (2013-2022年度累計)



グラフ8: 出願件数推移



東京大学は4,924件の特許権を保有し、出願中の案件を含めると約7,800件に達する。うち共有特許が74%を占めており更に増加傾向。今後も必要な特許権を保持すると共に適切な棚卸を実施。

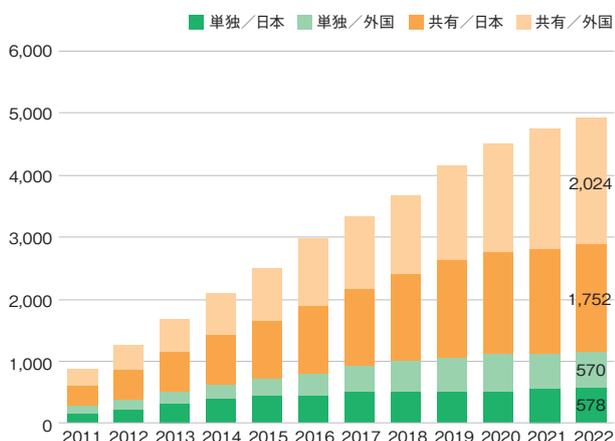
東京大学の特許保有件数は日本の大学の中ではトップです。保有件数の推移をみると、単独保有特許は近年横ばいですが、共有特許は着実に増加し、全体として昨年度は前年度比180件増の4,924件となりました(グラフ9参照)。

東京大学は、単独出願と共同出願を合わせて毎年国内外へ1,000件以上の出願を行っており、出願手続き中の案件も数多くあります。そのような案件を含めると、単独案件が約2,000件、共同案件が約5,800件となり、全体で約7,800件の特許案件を保有することになります(グラフ10参照)。これらの案件の技術区分は、単独案件と共有案件のいずれもライフサイエンスが最も多く、共有案件については製造技術やナノテクノロジー・材料も比較的高い割合を占めています。

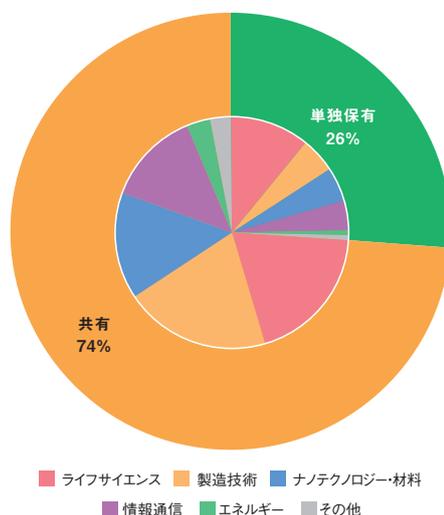
東京大学が単独で保有する特許権は、本学の教員らが本学の資源などを活用して得られた研究成果に対して、本学が出願費用などを負担して取得した権利です。単独保有の特許権は、民間企業への実施許諾を通じた研究成果の事業化、社会実装を想定するほか、近年は特にスタートアップによる社会実装も念頭に権利を取得します。スタートアップに対しては、特許権の実施許諾とともに、東京大学の関連機関と一体になった支援を提供することで、事業化に向けた包括的な支援を図っています。

なお、単独保有の特許権は、維持負担などを考慮するため、実施許諾をせずに長期間保有している特許権はごく僅かです。出願から11年以上経過した特許権のうち、実施許諾を行わずに保持しているものは全体の3%にも満たない件数です。実

グラフ9: 特許保有件数の推移



グラフ10: 出願中を含む特許案件の内訳



施許諾に至らない特許権の多くは適切なタイミングで権利を放棄し、ポートフォリオの新陳代謝を図っています。

他方、共有特許については、他大学との共有もあるものの、多くは民間企業との共有です。民間企業との共有特許は、企業との共同研究の成果であり、多くの場合において、共有相手企業による特許発明の事業化を期待することになります。共有特許権の維持に関しては、出願費用などを負担する相手企業の意向も尊重して判断する結果、実施を許諾することなく長期間維持する権利も一定数存在しています。一方で、共有先企業が当該発明の社会実装に向けた合理的な取り組みを行っていない場合には、相手企業とよく協議したうえで、第三者への実施許諾を検討することも稀に生じます。

本年3月に内閣府、文部科学省及び経済産業省が取りまとめた「大学知財ガバナンスガイドライン」には、共同研究先の企業が当該共同研究成果たる共有特許の発明を社会実装しない場合などが取り上げられ、共同研究における大学の知的財産の権利帰属と実施権限に関する具体的な考え方が示されています。

単独特許と共有特許の活用に向けたアプローチは異なりますが、いずれも東京大学の研究成果の事業化、社会実装を図るうえで重要な役割を果たす資産です。本学においてもこれらの資産を充実させ、「大学知財ガバナンスガイドライン」を参照しつつ、大学の使命である研究成果の社会実装を促進していきます。

[COLUMN] 共同出願に係る日米比較：民間企業が関わる研究成果

日本の大学の特許出願に占める単独出願の割合は4割弱、共同出願は6割強となっています^{**5}。東京大学における特許出願も、共同出願が多くを占めていますが、このような日本の大学における単独出願と共同出願の割合は、米国の大学におけるそれと大きな違いがあります。

グラフ11は東京大学と米国の3大学について、自国出願に係る公開公報(日本公報/米国公報)及びPCT出願に係る公開公報(国際公報)から、その出願属性を比較したものです。マサチューセッツ工科大学とスタンフォード大学の米国公報と国際公報をみると、単独出願の数は東京大学の2~3倍を占める一方、民間企業との共同出願が占める割合は東京大学の数分の一に過ぎません。ハーバード大学についても、米国公報、国際公報ともに民間企業との共同出願の割合は東京大学よりも大幅に低くなっています。

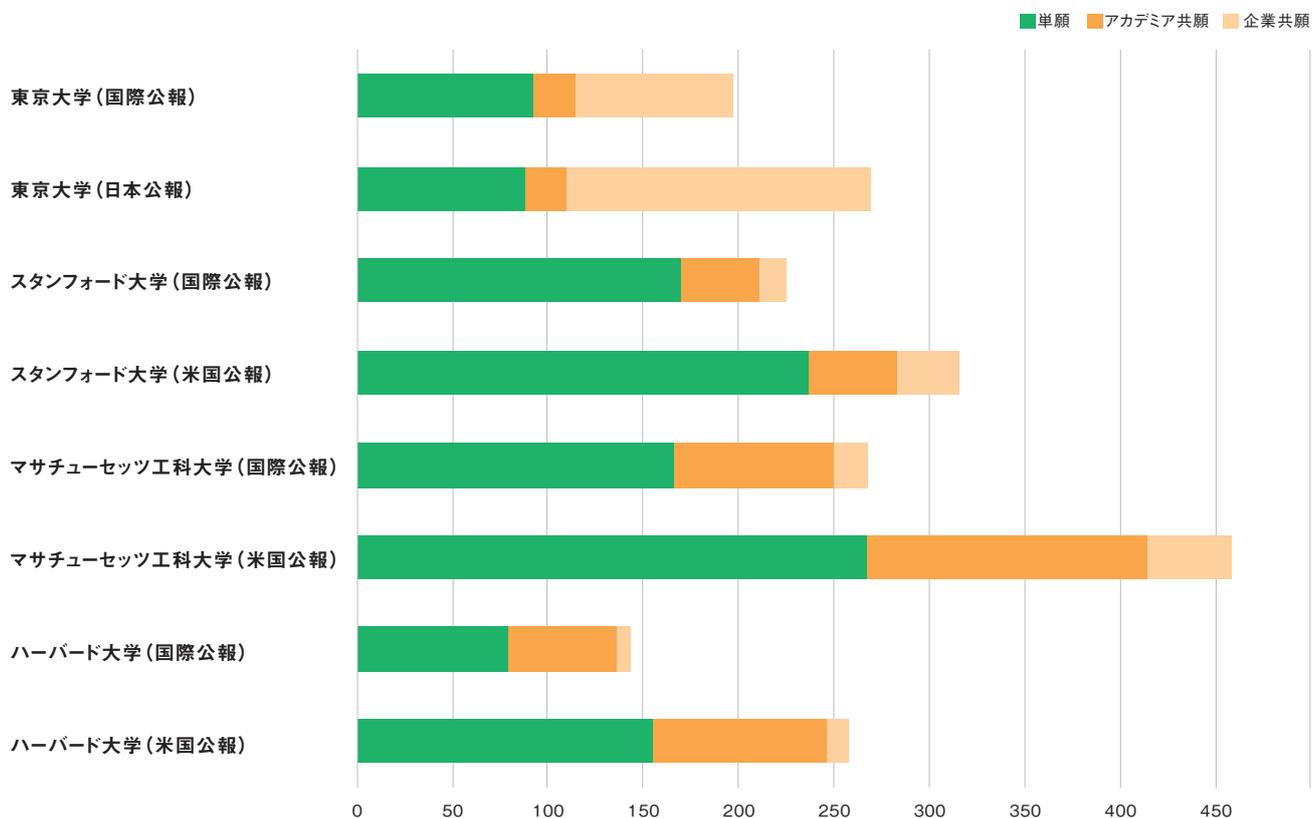
このような日米間における民間企業と共同出願の割合の違い、特に米国において共同出願が少ない背景としては、米国の大学が民間企業の資金を受け入れる際の制度的特徴が見

えてきます。

米国の大学では民間企業の資金を受けて研究を行う場合は、Sponsored Researchとしての受け入れを原則としています。Sponsored Researchは日本の大学における受託研究に近く、企業側からの人的リソースの提供はなく、研究はもっぱら大学側で行われ、知的財産権も大学に帰属します。これに対して、東京大学を含めた日本の大学では、受託研究の枠組みも存在するものの、民間企業の資金を受ける研究の多くが共同研究です。共同研究においては、企業側の研究者も研究に加わり、研究成果の創出に大学側研究者と企業側研究者がそれぞれ貢献すれば、その成果を受けた特許権も共有になります。

このように日米間に契約形態の違いが生じる背景としては、民間企業における研究開発のスタイルの影響が考えられます。多くの米国企業において、新たな技術は自社開発ではなくM&Aにより外部から導入することが多く、大学との関係においても、自社の研究者が研究に参画することなく、大学に研

グラフ11：特許公報からみた出願形態



の取り扱い

究活動を委ねて、その成果を導入することも一般的といえます。これに対して日本の企業は、自社内で研究開発を進める企業が多く、大学との関係においても、大学の研究者と企業の研究者がともに研究する共同研究が多くなりがちです。

また、米国の大学は自由でオープンな研究環境を重視しており、研究成果の公表に制限がかからないよう、多くの大学が米国輸出管理規則における Fundamental Research の条件を満たさない研究は、原則として受け入れない方針を掲げています。このことも、民間企業との共有特許が少ない理由として挙げられます。Fundamental Researchに該当するか否は、国家安全保障や経済安全保障などの観点に加えて、企業との契約内容もチェックされます。研究資金の提供者が一定期間、研究成果の機密保持を要求したり、大学外部の事業者による知的財産をもたらす可能性のある研究はProprietary Researchとして審議を経る必要があります^{※6}。このような研究成果の公開に関する方針、考え方の相違の結果として、米国における企業と大学との共同研究は、日本のそれと比べて少なくなりがちといえます。

また、米国におけるSponsored Researchと日本の共同研究、委託研究との間には、大学における「知」の価値評価・算出方法にも違いがあるとされます^{※7}。具体的にはSponsored Researchでは研究の材料費といった直接的経費や、光熱費、設備利用費のほか、直接的コストとしてタイムチャージ等で算出される研究者のコミットメントへの対価や、間接的コストとしての大学のマネジメント費用も積算されます。このうち、大学のマネジメント費用に関しては、個別の研究室や部局のみならず、大学が法人として産学協創を支援しているとの考えのもと、大学経営に必要なコストや設備の維持・更新等のために将来必要となるコストも含まれます。東京大学では、現時点における海外企業との間の産学協創において、すでにこのような「知」の価値評価をしたSponsored Researchを実施しています。

上述したSponsored Researchの原則や、Fundamental Researchの条件によって、米国の大学は日本の大学と比べて民間企業との共同出願の割合は低くなりがちと考えられます。ここで重要なことは、単独出願と共同出願のいずれであっても、大学関わった研究成果の効率的な社会実装を実現し、社会に貢献することです。

東京大学では、共同研究の成果に関する透明性確保のために、「東京大学知的財産ポリシー」や「民間企業との共同

研究による共同発明の取扱いに関するガイドライン」を策定し、共同研究の成果の帰属や管理、活用に係る方針を明らかにしてきました。

共同研究の成果については、原則として発明への貢献度によって権利の持分を決定します。研究成果の活用に関しては共同研究パートナー企業の意向を尊重し、共同研究パートナー企業が独占的な実施権を希望する場合には、多くの場合その希望に沿った独占実施権を設定しています。事例は少ないものの、共同研究の成果について大学側の研究者によるスタートアップなどの事業化構想や、他社との協創などが想定される場合に、共同研究のパートナー企業と調整したうえで、分野を限定して独占実施権を設定するようなケースもあります。

いずれにしても、共同研究の成果、共有特許の扱いについては、共同研究企業とよく相談しつつ、研究成果の社会実装、社会貢献に向けた取り組みを進めることが重要といえます。

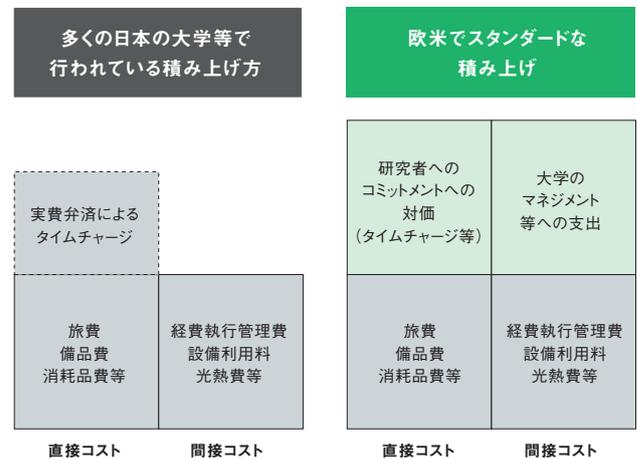


図6 大学等の「知」を評価・算出する考え方のイメージ(出展：経済産業省HP掲載資料を加工)

※5 「令和3年度 大学等における産学連携等実施状況について」(2023年2月、文部科学省)

※6 IFIワーキングペーパーNo23「米国における大学等の学術研究機関における研究の規則 / 機密研究(Classified Research)と基礎研究(Fundamental Research)」(東京大学未来ビジョン研究センター教授 渡部俊也、ハーバード大学コンプライアンスオフィサー アラ・タマシアン、2023年6月13日)

※7 (参考)「産学官連携による共同研究強化のためのガイドラインにおける産学協創の充実に向けた大学等の「知」の評価・算出のためのハンドブック」(文部科学省、経済産業省、2023年3月29日)

4. 特許の活用

昨年度末時点での特許権の実施許諾等総数は4,487件。

うち昨年度の新規実施許諾件数は336件。

毎年の新規許諾件数には増減あるものの、有効な許諾総数は堅調に増加。

これまでに述べた通り、特許権が備える権利を適切に利用することで、研究成果の社会実装を促進し、それによる社会貢献を適切な形で最大化することが、東京大学が特許を取得する主目的です。東京大学では、東大TLOをはじめとした本学に関連する技術移転機関と連携して、特許権等の実施許諾を通じた研究成果の技術移転を図り、技術移転先での事業化を支援しています。特に、東大TLOは、発明相談や承継判定に係る意見提出時のプレマーケティングに始まり、実

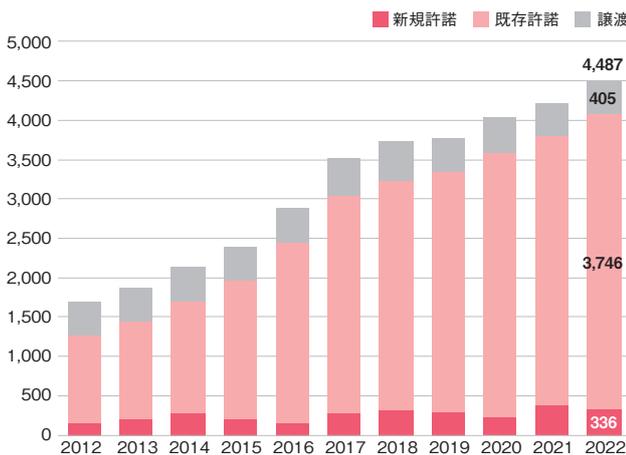
施許諾契約まで、いわば研究室から社会実装の現場までを一貫して案件を担当し、数多くの特許権の実施許諾を実現しています。

東京大学における特許権の実施許諾権数^{※8}は着実に増加し、昨年度においては4,487件に達しています(グラフ12参照)。昨年度に新たに許諾した権数も336件と昨年度に次ぐ規模となっています。

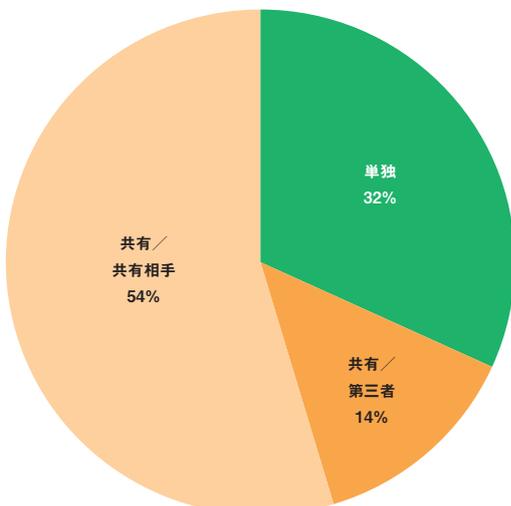
実施許諾している権利のうち、東京大学が単独保有する特許権は32%であり、68%は共有特許権です(グラフ13参照)。共有特許権の多くは共有相手方に対する実施許諾である一方、第三者に対する実施許諾も共有特許の2割を占めます。

東京大学における特許権の実施許諾件数は日本の大学としてはトップです(グラフ14参照)。このような数多くの実施許諾の実績は、発明の社会実装や実施料収入といった直接的、短期的なメリットのほか、社会実装につなげた民間企業など許諾先との関係構築を含めて、東京大学の大きな財産といえます。

グラフ12: 特許権実施許諾等推移

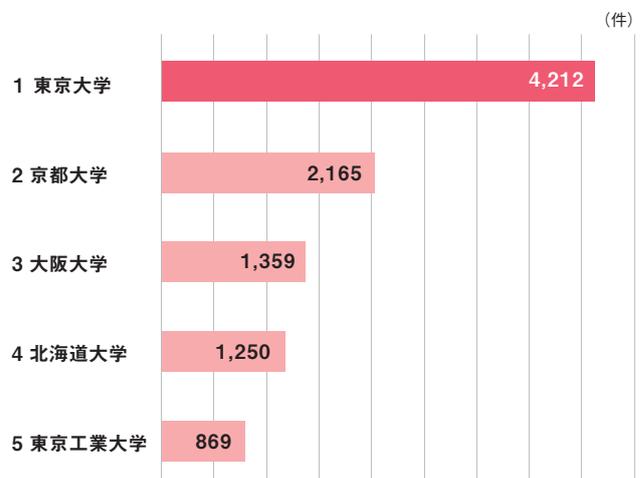


グラフ13: 特許権実施許諾等の内訳(2022年度)



グラフ14: 特許権実施許諾等数(2021年度)

(出典: 文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について」)



単独保有特許権の実施許諾先は半数以上がスタートアップ。
 実施許諾の見通しが無い単独特許権は大学HPやWIPO Greenデータベースを通じて積極的に発信。

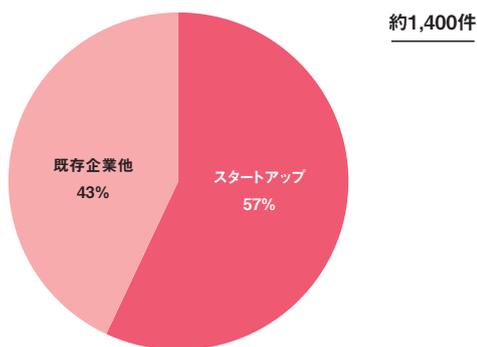
単独保有特許権の実施許諾等 (実施許諾等している特許権全体の32%：約1,400件)

単独保有特許権の実施許諾先は57%がスタートアップであり、43%が既存企業などへの許諾です(グラフ15参照)。スタートアップの中には、数は少ないですが、海外のスタートアップへの実施許諾も含まれます。

実施許諾をしている単独保有特許権の技術分野をみると、スタートアップへの実施許諾等のうち約52%、既存企業等への実施許諾等のうち約37%がライフサイエンスとなっています(グラフ16参照)。既存企業等への実施許諾等においては、ナノテクノロジー・材料、製造技術の比率が、スタートアップへの実施許諾等における比率よりも高く、ライフサイエンスが低くなります。

保有している特許権の中には、実施許諾に至っていないものもありますが、そのような権利については、手続費用・維持費用が発生するタイミングなどで、将来の社会実装の可能性を考えながら維持の是非を検討します。前述のとおり、単独保有の特許については、出願から11年以上経ったもので実施

グラフ15：単独保有特許権の実施許諾先(2022年度)



グラフ16：単独保有特許権の技術分布(2022年度実施許諾分)

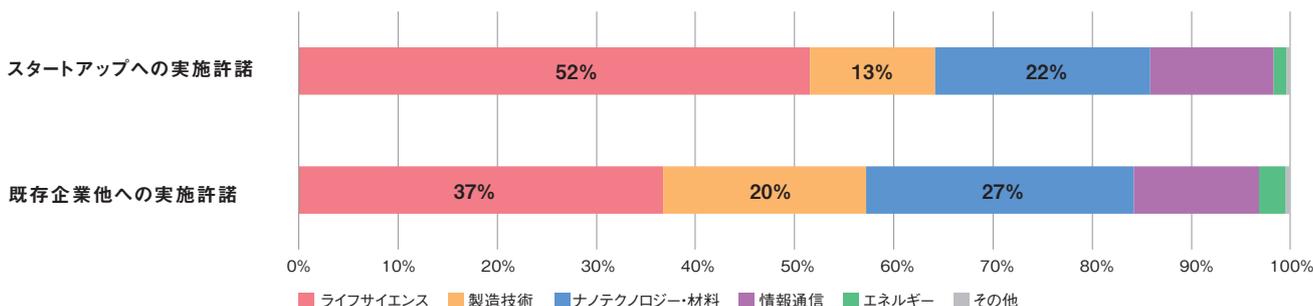


表1：WIPOGREENデータベースの技術登録件数上位ユーザー
 (2023年10月時点)

日本順位	全体順位	ユーザー名	登録件数
1	1	富士通株式会社	391
2	6	株式会社豊田自動織機	79
3	10	キャノン株式会社	59
4	11	株式会社リコー	54
5	14	コニカミノルタ株式会社	37
6	15	東京大学	33
7	16	住友大阪セメント株式会社	32
8	18	株式会社富士通ゼネラル	26
9	19	株式会社カネカ	24
10	28	株式会社神戸製鋼所	13

(出所)WIPO GREENデータベースの情報に基づき集計。

許諾せずに保有している権利は3%弱に過ぎません。

単独保有の特許権については、適時の棚卸を行いつつ、技術移転が可能なものについては、社会実装に向けた企業等へのアプローチのほか、東京大学HP上の特許公開情報PP^{※9}に掲載して企業からのアプローチも待ちます。本年10月時点において特許公開情報PPには484件の特許が掲載されています。

特許公開情報PPに掲載している特許のうち、環境技術に関するものは「WIPO GREEN」データベースにも登録しています(表1参照)。「WIPO GREEN」とは、世界的な所有権機関(WIPO)が主導する、環境問題に対処する技術移転を進める取り組みです。現在3,000件を超える技術情報などを掲載したWIPO GREEN データベースを通じて環境に優しい技術を提供する側と、そのような技術を求める側を結びつけています。東京大学はグリーントランスフォーメーション(GX)をUTokyo Compassにおける柱の一つとして位置付けており、WIPO GREENへの参加は全学的な取り組みと軌を一にするものといえます。

※9 <http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/pp/index.html>

共有特許権の実施許諾先の3割はスタートアップ。
 既存企業への実施許諾は製造技術やナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス分野に分散する一方、
 スタートアップに対してはライフサイエンス分野に集中。

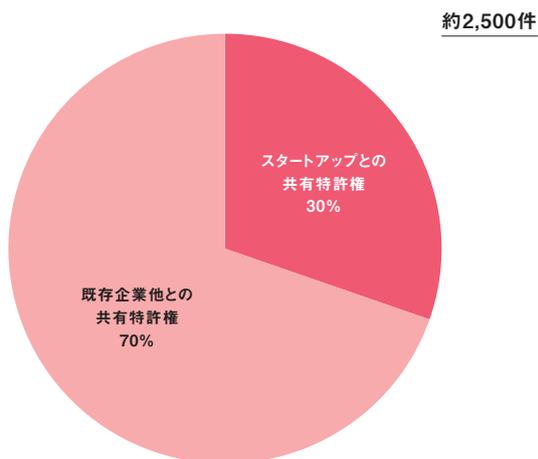
東京大学における共有特許権の相手方への実施許諾は昨年度末で約2,500件にのぼり、大学全体における実施許諾件数の55%を占めます。許諾先はスタートアップが3割、既存企業等が7割となります(グラフ17参照)。

共有相手に実施許諾されている共有特許権の技術分野をみると、スタートアップとの共有においてはライフサイエンスが8割近くを占めます。背景には、スタートアップとの共同研究や出願は元々ライフサイエンス分野が多く、それに加えて同分野において実施許諾に至る傾向が強いことが挙げられます。他方、既存企業との共有特許権においては、ライフサイエンス分野のほか製造技術やナノテクノロジー・材料の実施許諾も

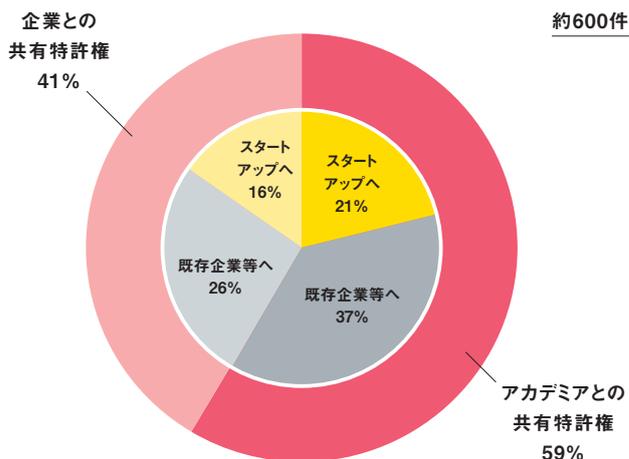
同程度存在しています(グラフ18参照)。

東京大学が保有する共有特許において、共有相手以外の第三者への実施許諾は約600件存在し、大学全体の実施許諾件数の14%を占めています。共有相手はアカデミアが59%、企業が41%となります(グラフ19参照)。このうち、アカデミアとの共有特許権については、権利の持分に応じて本学も出願費用などを負担し、実施許諾先の4割近くがスタートアップを占めています。また、民間企業との共有特許権は、共有相手方の企業に出願費用を負担いただいておりますが、そのような共有特許においても、第三者への実施許諾は250件程度存在し、許諾先の4割程度をスタートアップが占めています。

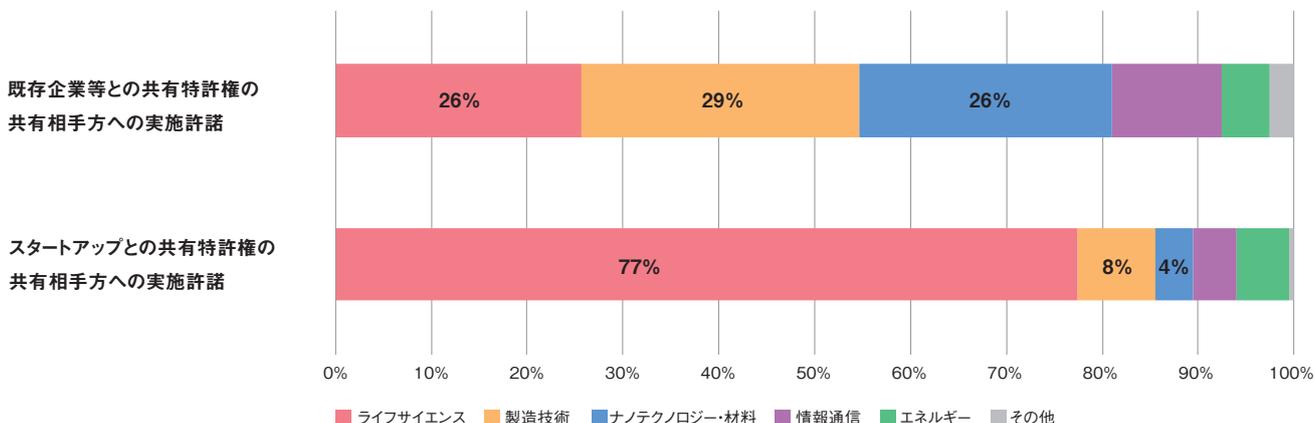
グラフ17: 共有特許の共有相手方への実施許諾等内訳(2022年度)



グラフ19: 共有特許権の第三者への実施許諾内訳(2022年度)



グラフ18: 共有特許権の技術分布(2022年度実施許諾分)



わが国のコンクリート構造物の多くは更新期に差し掛かっています。これがすべて解体されることになれば、年間四千万トンを超える莫大な量の廃コンクリートの発生が予測され、大量の廃コンクリートの処理が大きな課題となります。また、廃コンクリートをリサイクルしようにも、低品質な再生細骨材しか期待できません。

劣化したコンクリート構造物の修復、延命措置も行われていますが、現在の一般的な修復方法は、構造物表面の劣化したコンクリートを研り取る、構造物表面に劣化物質の浸入を妨げる樹脂膜を塗るなどの手法であり、コンクリートの色彩やテクスチャの変更を伴う審美上の問題もありました。そのため、従来の工法よりも低コスト、省エネルギーで高品質なセメント硬化体を有する物質を得る手法や、コンクリート構造物の劣化防止をスマートに行う手法が求められていました。

このようなニーズに対してひとつの解決策を示したのが、東

京大学工学系研究科建築学専攻の野口貴文教授らの研究成果です。野口教授らは、水に直径1mm以下の二酸化炭素の気泡を有する炭酸バブル水をセメント硬化体に散水することで、セメント硬化体内に炭酸バブル水、特にCO₂が浸入し、セメント硬化体内に存在する水酸化カルシウムと反応、炭酸カルシ

ウムの形成が促されることを見出しました。炭酸カルシウムがセメント硬化体内で形成されることにより、セメント硬化体の高密度化や低空隙率化、低吸水性化などが実現し、コンクリート構造物の長寿命化につながる画期的な発明です。

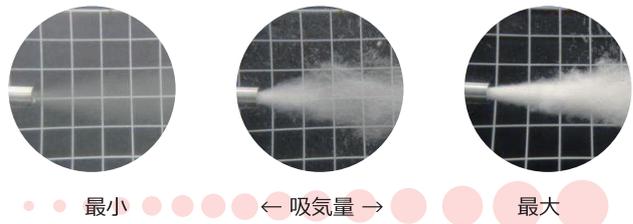
東京大学は、野口貴文教授らによるこの発明を2014年に特許出願し、2017年に特許登録(「セメント硬化体を有する物質の製造方法」特許第6240400号)されました。そして、持続可能な社会を目指して社会インフラの老朽化に取り組む小泉製麻株式会社がこの特許に関心を持ち、2021年には東京大学と当該特許に関する独占実施契約を締結しました。

その後、同社は事業化に向けた様々な試験や準備を進めており、炭酸バブル水をコンクリート製品メーカーや施工会社にレンタルするビジネスモデルを想定しています。

今回のライセンスは、コンクリート構造物の経年劣化という社会問題に対処するものであり、コンクリート廃棄物とCO₂の軽減につながる点で、社会的意義の高い産学連携といえます。



炭酸ナノバブル水噴霧器「NCガード」
(写真提供：小泉製麻(株))



同噴霧器による炭酸バブル水噴霧の様子(写真提供：小泉製麻(株))

炭酸バブル水を様々なコンクリートに噴霧する試験の様子(写真提供：小泉製麻(株))



5. スタートアップへの実施許諾

東京大学の4千件を超える実施許諾先のうち約4割がスタートアップ。
スタートアップに対しては東大TLOほか関連機関と一体のハンズオン支援を実施。

これまでにご紹介したとおり、東京大学が保有する特許権はスタートアップへも数多く実施許諾されています。単独保有特許権のスタートアップへの実施許諾は全許諾件数の18%、共有特許権の共有相手方であるスタートアップへの実施許諾は17%、共有特許権の共有相手方以外の第三者であるスタートアップへの実施許諾は5%となり、本学全体の実施許諾案件の実に4割がスタートアップへの許諾となります(グラフ20参照)。

東京大学では、研究成果を遅滞なく社会へ還元するための手段のひとつとして、スタートアップの起業を通じた研究成果の事業化に力を入れています。産学協創推進本部は東大TLOや株式会社東京大学エッジキャピタルパートナーズ(以降「UTECH」)、東京大学協創プラットフォーム開発株式会社(以降「東大IPC」)などの関連機関と連携して、事業の優位性確立に必要な知的財産の確保やインキュベーション施設の提供、資金提供ほか各種経営面の支援など、スタートアップに対する総合的な支援をシームレスに提供しています(図7参照)。

特許権のスタートアップへの実施許諾に際しても、必要な

配慮を行っています。たとえば、スタートアップに対する知的財産権の実施許諾に関して、実施料の現金での支払いを免除することが、大学の研究成果の社会実装や普及の促進、及び当該企業の事業の円滑な成長発展に資すると認められる場合には、実施料の一部を現金ではなく新株予約権によって支払うことも可能としています。

グラフ20: 実施許諾等におけるスタートアップへの実施許諾割合(2022年度)

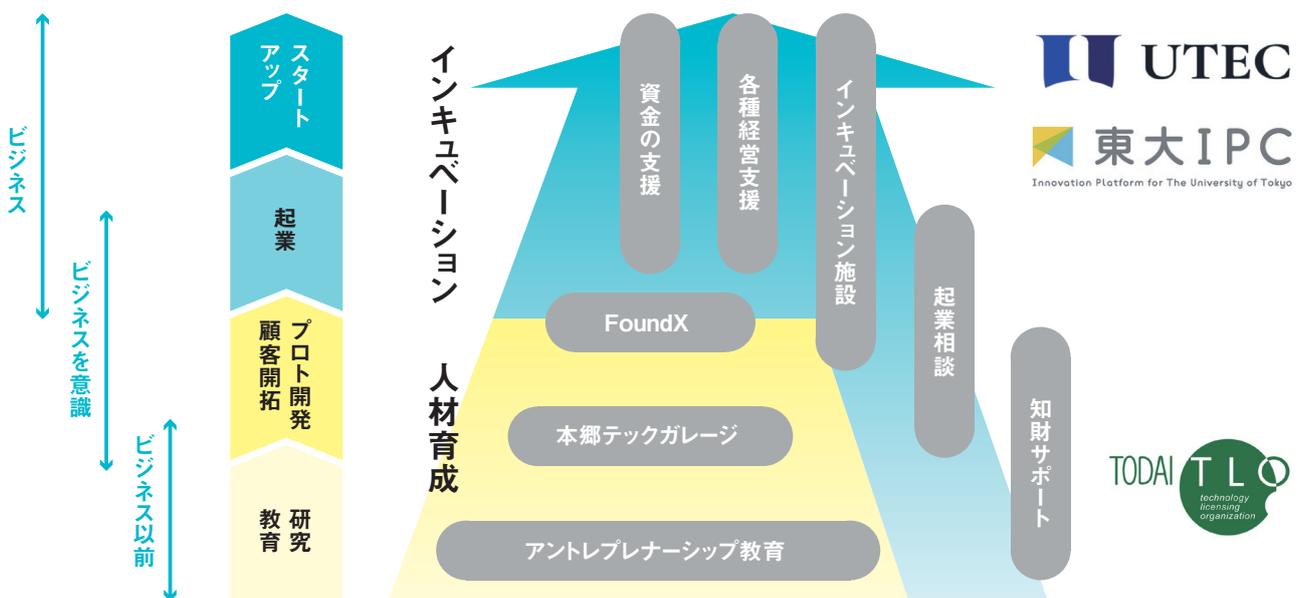
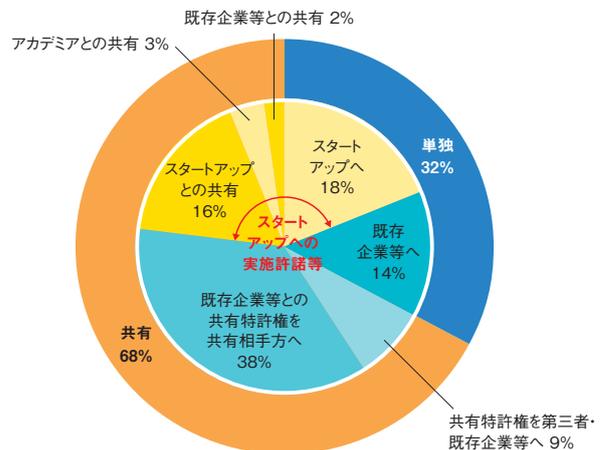


図7 東京大学のスタートアップ支援全体像

昨年度、東京大学の知的財産を活用したスタートアップが新たに16社誕生。
 目標：本学の知的財産を活用したスタートアップ数を2027年度までに累計160社。

政府は昨年、2022年をスタートアップ創出元年と位置づけて、「スタートアップ育成5か年計画」を決定しました。人材・ネットワークの構築、資金供給の強化と出口戦略の多様化、オープンイノベーションの推進の3本柱を一体として強力に推進し、5年後の2027年にスタートアップへの投資額を10倍にする目標を掲げています。

東京大学も「UTokyo Compass」において、2030年度までに東大関連のスタートアップを700社創出する目標を掲げています。本年3月に認可された本学の第4期中期目標には、2027年度までに東京大学関連スタートアップを累積で650社創出し、そのうち知的財産を活用したスタートアップを160社創出することが盛り込まれています。このような目標も受けて、本学ではスタートアップエコシステムの形成に取り組んでいます。昨年度までに東大関連スタートアップは526社設立され、そのうち東京大学の特許など知的財産を活用したスタートアップの累計数は148社となりました(グラフ21参照)。

148社のなかには上場した企業もあり、それらの企業の上場時の時価総額はいずれも数百億円以上、中には1千億円を超えた企業も存在します(表2参照)。研究成果を知的財産権で保護し、スタートアップを通じて事業化することによって、

研究成果の社会実装を実現し、ひいては経済的にも社会へのインパクトを生みだすことに貢献しています。

グラフ21：東大関連スタートアップ数累計の推移

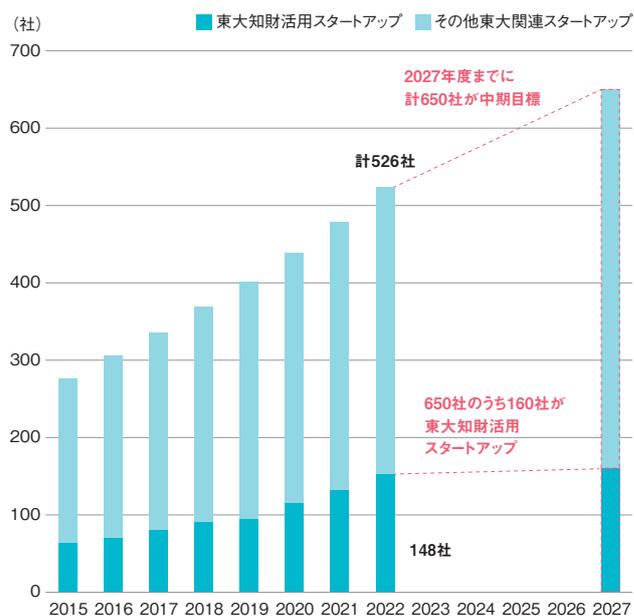


表2：主な上場済み東大知財活用スタートアップ

企業名	業種	事業内容	上場日	時価総額(初値) [百万円]
 株式会社QDレーザ	電気機器	半導体レーザ、網膜走査型レーザアイウェアおよびそれらの応用製品の開発・製造・販売	2021年2月	27,563
 株式会社モダリス	医薬品	コアとなるプラットフォーム技術である『切らないCRISPR技術(CRISPR-GNDM技術)』を用いた遺伝子治療薬の研究開発	2020年8月	68,544
 株式会社リボミック	医薬品	創薬プラットフォーム「RiboARTシステム」を活用したアプタマー医薬品等の研究・開発	2014年9月	22,102
 ペプチドリーム株式会社	医薬品	独自の創薬開発プラットフォームシステムであるPDPS(Peptide Discovery Platform System)を用いた特殊ペプチドによる創薬研究開発を国内外の製薬企業と実施	2013年6月	101,801

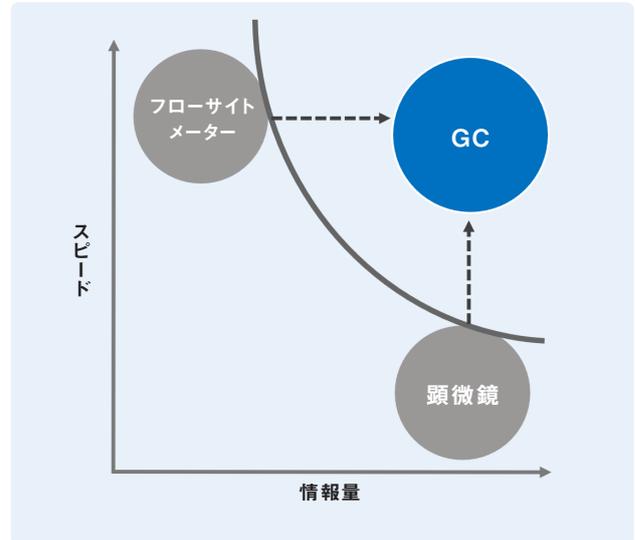
(出所)「MINKABU」(<https://minkabu.jp/>)に掲載されている情報を用いつつ、事業内容については一部修正して作成した。

次世代型の高速細胞分析分離システムで 新たな医療診断や細胞治療を実現する

多様な細胞集団から目的の細胞を迅速に判別して分取する技術は、生命科学の基礎研究のみならず、臨床検査をはじめとする検査診断、さらには細胞治療や再生医療などの細胞自体を活用した先端医療においても極めて重要なものです。

しかしながら、これまで用いられてきたフローサイトメーターによる細胞判別技術は、あらかじめ蛍光色素により標識された目的分子に特異的に結合する抗体などを付与し、細胞の所属先をラベル付けする必要があることから、細胞毒性や標識操作の手間などの課題がありました。光学顕微鏡を用いれば、高精細な細胞画像を取得できますが、多くの検体を扱う分野においては計測や解析のためのスピードが不十分なため、分析に時間や労力を要することが課題でした。

このような細胞判別に関する長年の課題を解決したのが、東京大学先端科学技術研究センターの太田禎生准教授らの研究成果を用いたゴーストサイトメリー（GC）と呼ばれる新技術です。この技術は検出された細胞内構造を、画像ではなく波形というシンプルな信号で機械学習に適用するため、従来の画像を直接学習させる手法と比べて判別速度に格段の向上が得られるものです。高速イメージングと機械学習の組み合わせ



ゴーストサイトメリー®高速イメージング × 機械学習 > 現有の細胞判別・分取技術
(資料提供：シンクサイト)

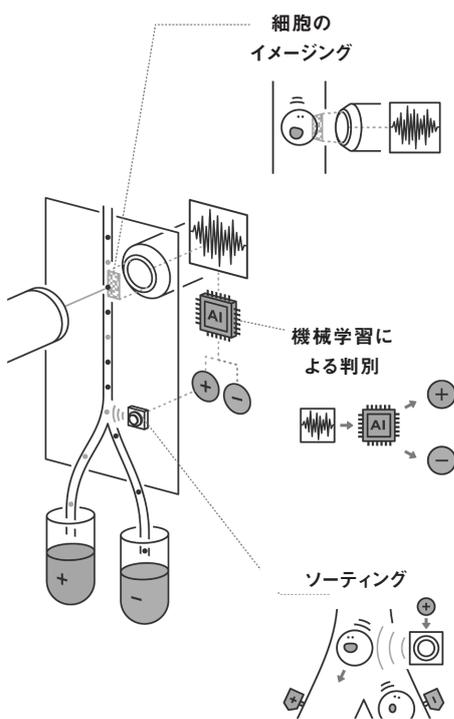
わせによって、数千個／秒の速度で細胞内の形態情報を取得して細胞を選別する、生命科学分野の様々な研究や検査、医療行為に大きなブレークスルーが期待されています。

そして、同技術の社会実装を担うのが2016年に創設されたシンクサイト株式会社(以下「シンクサイト」という。)です。同社は、太田禎生准教授が大学時代からの友人である勝田和一郎氏(現代表取締役社長)らとゴーストサイトメリーの可能性やビジョンを共有し、その社会実装のために創業されました。

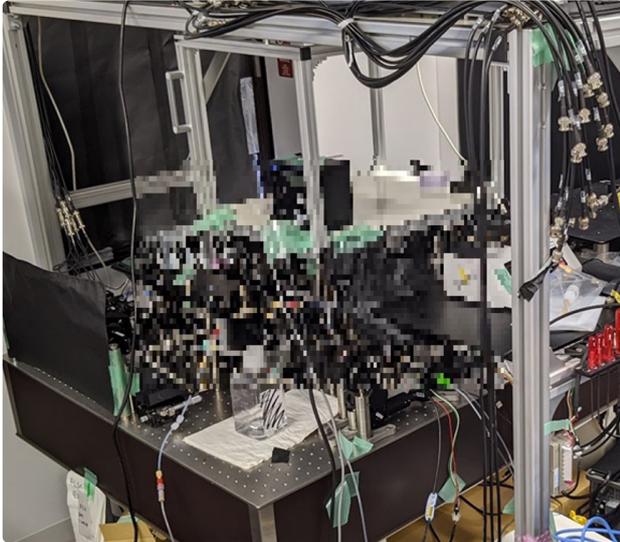
継続的な権利化活動を通じた 特許ポートフォリオ強化

シンクサイトは、同社の技術的優位性を確保するために積極的な特許戦略を採っています。ゴーストサイトメリー技術に関する重厚かつ多面的な事業の実施を保障する特許ポートフォリオの実現を目指し、東京大学等から実施許諾を受けた特許発明のほか、実際の装置に実装するための要素技術に関する発明を含めて網羅的かつ継続的な出願を行っています。出願先の検討に当たっては、ビジネスの動向や発明の技術的性質を考慮して、日本のほかに米国、中国及び欧州への出願も積極的に行い、現在では30を超える特許出願ファミリーのポートフォリオを形成しています。

同社では社内の知的財産教育にも注力しており、米国の



ゴーストサイトメリーの原理(資料提供：シンクサイト)



研究機(2020年以前)(資料提供:シンクサイト)



試作機(2021年)(資料提供:シンクサイト)

関連子会社を含めて新入社員に知的財産・法務関係の研修を実施、知的財産に関する基礎知識の均一化や知的財産・法務マインドの醸成を図っています。社内における知的財産関連業務の効率化も積極的に進めています。発明届から出願や権利化までの意思決定プロセスを最新のITツールを用いて構築し、AIを用いた特許調査ツールや契約に関するリーガルテックも活用しています。このような社内での取り組みを通じて、研究開発の中で生まれた発明について漏れの無いタイムリーな特許出願を図っています。

インキュベーション施設に入居し 幅広い共同研究も促進

シンクサイトは2016年の創設以来、東京大学が運営する実験実施も可能なインキュベーション施設である「東京大学南研究棟アントレプレナーラボ」や「東京大学アントレプレナープラザ」を拠点として研究活動や事業活動を進めてきました。そして、このように東京大学内に拠点を置きつつ、国内外の機関との研究・開発促進や拠点強化を精力的に進めています。本年4月には国内の大学や会社と、7月には欧州の研究所とそれぞれ提携開始について発表し、本年4月には米国拠点(ThinkCyte Inc.)をカリフォルニア州のライフサイエンス企業向けに開発された複合施設(Redwood Lab and

Innovation Focused Environment)へ移転することも発表しました。同社は起業の早い段階から国内のみならず外国市場も意識した事業展開を行っており、今夏上市した初の商用機も海外での市場展開が進められています。このような国内外との共同研究の積極的な拡大も、実験設備や環境が整った東京大学の学内拠点を置くことによって、よりスムーズに実現しているといえます。



今夏上市した初の商用機(資料提供:シンクサイト)

半導体多層膜のひずみ問題を解決する薄膜成長技術と中間膜で半導体に飛躍的な変革をもたらす

デジタルトランスフォーメーションが急速に進む昨今、半導体が果たす役割はかつてなく大きくなっています。世界中で半導体をめぐるし烈な開発競争が行われて、そこで長年の課題となっていたのが、半導体基板を多層化した際の格子定数の不整合によるひずみでした。ひずみをもたらす半導体基板への悪影響は、半導体の高度化にあたっての大きな障害となっていました。

半導体基板のベースとなるシリコンウエハ上への単結晶薄膜の形成に際しては、シリコウエハと薄膜の間に不整合によるひずみを緩衝させるバッファ層を設けていましたが、ひずみの影響を完全には吸収できませんでした。

今回この問題を解決したのが、東京大学工学系研究科田畑研究室の木島健特任研究者らが開発した新規結晶成長技術、機能性材料のエピタキシャル成長です。基板上に成膜する1層目との間に、各層間の応力を吸収して任意に変形す

る中間膜を成膜し、格子定数を合わせた単結晶を形成することによって、多層での高品質単結晶の形成を可能としました。

2021年、この画期的な技術を用いて半導体業界の飛躍的な革新に貢献するために株式会社Gaianixx(以下「Gaianixx」という。)が発足しました。同社による社会実装を通じて、社会ニーズの高いパワー半導体デバイスや超音波診断などの医療機器デバイスをはじめ、多種多様な新機能デバイスを創出する基盤となる機能性半導体ウエハや機能性材料の提供が期待されます。

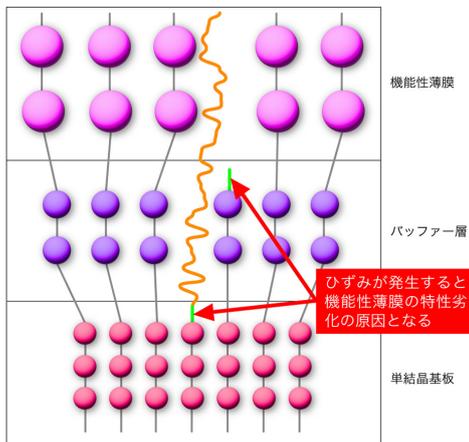
東大の関連機関と一体となったスタートアップ支援

GaianixxはUTEKにより設立当初から出資のほか経営面でもハンズオンの支援を受けて起業に至りました。UTEKの幅広いネットワークのもと、木島研究者らが生み出した新たな



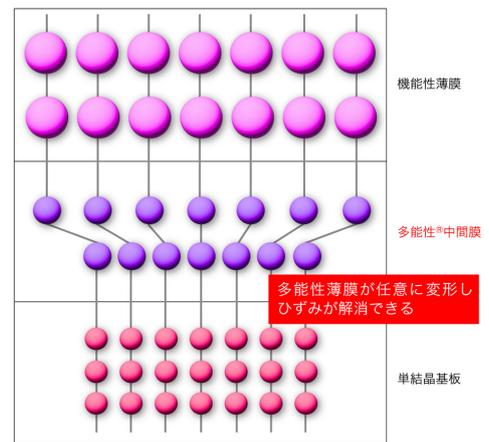
6inch/4inchの高品質単結晶膜を実現。今後、12inchを視野に大口径化を確立する。(資料提供:Gaianixx)

従来のバッファ層を用いた機能性薄膜の積層



単結晶基板と機能性薄膜との格子定数(結晶軸の長さや朝間角度)の不一致から生じるひずみを緩和するためのバッファ層を設けている。
→ひずみの完全な解消は不可能なため、安定的な機能性薄膜の形成に課題が残る。

Gaianixx社の多能性[®]中間膜を用いた機能性薄膜の積層



単結晶基板と機能性薄膜との間に多能性[®]中間膜を設ける。
→多能性[®]中間膜が任意の変形を繰り返すことでひずみを解消できるため、安定的な機能性薄膜の形成が可能。

積層構造にて高品質単結晶を可能にする「多能性[®]中間膜」のイメージ(出展:JX 金属株式会社HPより)

技術を社会実装すべく、志を共にする専門家が集い生まれました。UTECHからはこれまで5億円規模の投資が行われ、同社は設立時の投資額としては東大発ベンチャーの中で最高額を獲得しています。UTECHは本年6月に行われた同社による総額10億円の資金調達にも参画しています。

Gaianixxは創業間もなく、産学協創推進本部が運営するインキュベーション施設「東京大学南研究棟アントレプレナーラボ」に入居し、事業活動を進めてきました。大学内に活動拠点を持つことで、大学内の研究室との共同研究も円滑に行えるとのメリットもあります。同社は木島研究員らの研究グループとの共同研究を進めつつ、大学内に点在する様々な実験装置を用いながら動的格子マッチングによる多能性中間膜技術の高度化に向けた研究を続けています。

戦略的な権利化を低コストで実現する 知的財産活動の内製化

スタートアップは短期間のうちに事業拡大し、会社を急成長させることが求められます。そのためには他者にはない強みや優位性を確保することが特に重要であり、それを構築するための要素のひとつが特許権などの知的財産権です。

東京大学は東大TLOと連携して木島研究員らの発明の特

許出願し、Gaianixxに同権利を独占許諾しています。さらに同社は強固な特許ポートフォリオを構築するために積極的な特許出願を進め、これまで50件以上の特許出願を行い、株式公開までには国内外の特許出願数を300件以上、特許登録件数を100件以上とする計画も立てています。多数の特許権の取得は、他者による侵害の予防や抑止、交渉力の強化につながり、諸外国への出願は、事業の安定的な国際展開に不可欠といえます。また、同社はオープン・クローズ戦略に沿って、材料や装置などに付随する発明を特許出願によって保護する一方で、製造方法や材料組成などはクローズし、ノウハウ秘匿を図っています。

Gaianixxは社内の知的財産担当責任者が知的財産戦略の策定から出願・登録に至るまで、明細書の作成も含めて業務を内製化することで、発明の内容や権利化の方針の適切かつタイムリーな反映を図っています。内製化によって、明細書などの作成、特許庁からの拒絶理由への対応などを低コストで実現しています。

また、同社は特許権やノウハウのみならず、中間膜の特徴を表す「多能性」など、製品名や機能名の商標取得も世界の主要国で進めています。企業名のほか商標権を積極的に確保することによって、世界を見据えた将来的なブランド構築へも取り組んでいます。

6. 様々な知的財産の承継や活用

昨年度新たに承継したソフトウェア著作物等は20件であり、総契約件数は146件。
商標権やノウハウなども必要に応じて大学として承継して管理、活用を推進。

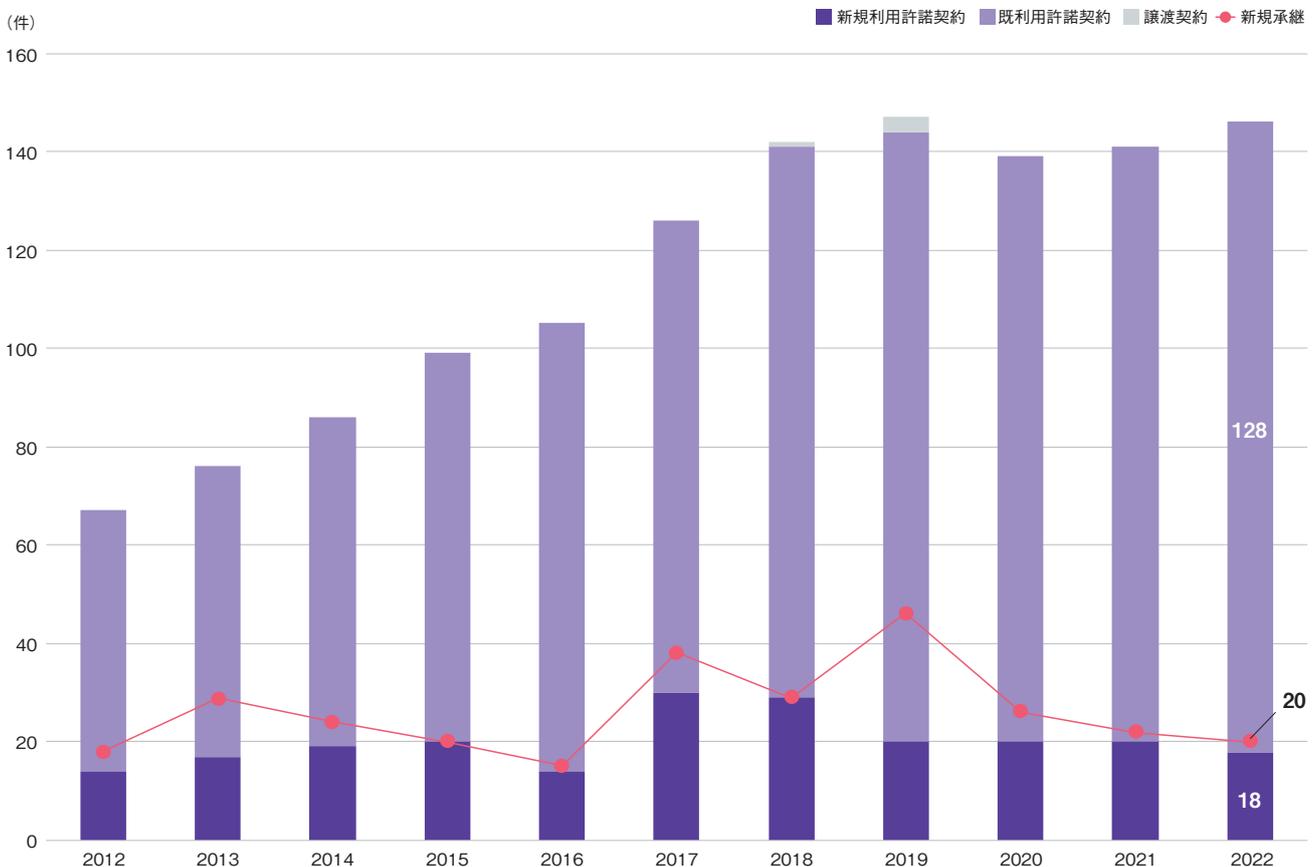
研究活動をはじめとした大学の諸活動を通じて、発明以外にも様々な知的財産が生まれています。それらは著作物やデータ、ノウハウ(営業秘密)、商標、意匠、植物品種など、研究分野によって多岐に及びます。

コンピュータ・プログラムやソフトウェアもそのような知的財産のひとつであり、アルゴリズムは技術的思想として特許の保護対象となるほか、プログラムやソフトウェアそのものは著作権の保護対象となります。また、研究活動を通じて構築されるデータベースには、学術研究や民間企業の事業活動において価値を有するものも数多く存在し、その情報の選択や体系的な構成に創作性を有する場合には、著作権の保護対象になります。東京大学では、公的資金や大学の施設・設備、

その他大学の支援に基づいて教職員等が行った研究活動において作成したソフトウェア著作物やデータベース著作物(以降「ソフトウェア著作物等」)についても、作成者は届出を行い、大学として承継するか否かの判断を行います。ただし、発明届とは異なり、ソフトウェア著作物等については、他者への有償利用許諾の必要性が生じたもののみを届出の必須対象としています。

昨年度新たにソフトウェア著作物等の届出を受けて、大学として著作権を承継した件数は20件でした(グラフ22参照)。また、昨年度は18件のソフトウェア著作物等の利用許諾契約を新たに締結し、既契約を含めた総契約数は146件となっています。

グラフ22:ソフトウェア著作物等の新規承継と利用許諾契約数推移



商標に関しては、大学として管理する商標を昨年度までに24件出願し、22件の商標権を保有、6件の実施許諾を行っています(表3参照)。部局が保有する商標は昨年度までに145件の出願を行い、133件の商標権を保有、5件の実施許諾を行っています。大学商標の実施許諾先としては、東京大学のロゴを付した商品を販売する東京大学消費生活協同組合などが挙げられます。

ノウハウに関しては、大学に帰属する特許権の実施許諾などに不可欠なノウハウであって、特許権と組み合わせることでの知的財産としての価値が高まるノウハウなどを、特に職務関連ノウハウとして、大学による権利の承継を可能にしています。職務関連ノウハウに該当しないノウハウについても、原則としては案出者である研究者へ帰属しますが、特に特許権などに関わらずノウハウ単独で価値を有するような場合、案出者は大学への譲渡を求めることができます。大学は譲渡されたノウハウの実施許諾によって収入を得た場合に、案出者らとその収入を分配します。

表3: 商標の登録状況(昨年度までの累計)

	出願 件数	保有 件数	実施許諾 件数	収入の あった件数	収入 (千円)
大学の商標	24	22	6	6	86,029
部局の商標	145	133	5	5	2,481
計	169	155	11	11	88,510

表4: そのほか知的財産権の登録状況(昨年度までの累計)

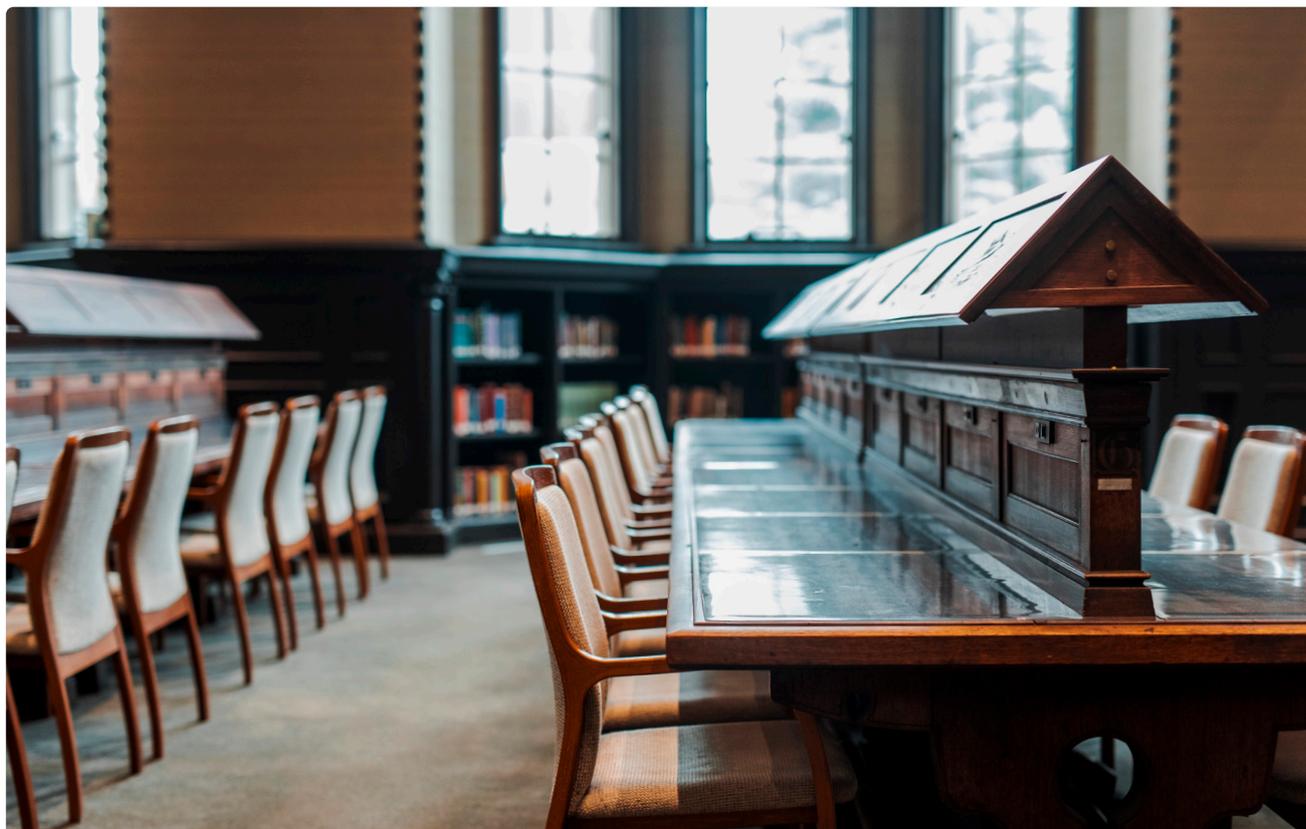
	出願 件数	保有 件数	実施許諾 件数	収入の あった件数	収入 (千円)
ノウハウ		17	11	11	33,712
実用新案					
意匠権	24	4	11	13	12,303
回路配置 利用権					
育成者権	2	2			

東京大学は昨年度までにノウハウを17件保有し、11件の実施許諾を行っています(表4参照)。

意匠権についても、公的資金や大学の施設・設備などを用いて教職員が創作した意匠については、大学が意匠権を受ける権利を承継して意匠出願を行い、意匠権を取得できます。昨年度までに24件の意匠出願を行い、現在保有する意匠権は4件、累計の実施許諾件数は11件です(表4参照)。

育成者権に関しては、職務関連発明と同じように教職員が行った品種の育成について、大学法人が育成者権を受ける権利を承継して品種登録の出願を行い、育成者権を取得することができます。昨年度までの出願件数や現時点での保有件数は2件であり、実施許諾している権利はありません(表4参照)。

本学では発明以外の知的財産についても、引き続き必要な権利化や権利の保護、その活用を図っていきます。



世界標準に準拠したソフトウェアの提供を通じて、 日本の医療データの標準化、流通促進を進める

日本の医療やヘルスケア分野でのデータ活用は、さまざまな要因によって、活用基盤の整備が遅れています。医療データは法令に基づき厳格な管理下での取り扱いを必要とする個人情報である点に加えて、医療機関や電子カルテのベンダーごとにデータの形式や内容のコード化の記述方式が異なり、活用には個別にプログラムの開発が必要とされてきました。

一方で、米国をはじめとする海外では、医療情報を交換するための新しい標準規格であるHL7FHIRの普及が進み、各国が積極的にその実装に取り組んだことから、健康・医療分野でのデータの活用も進んできたところです。

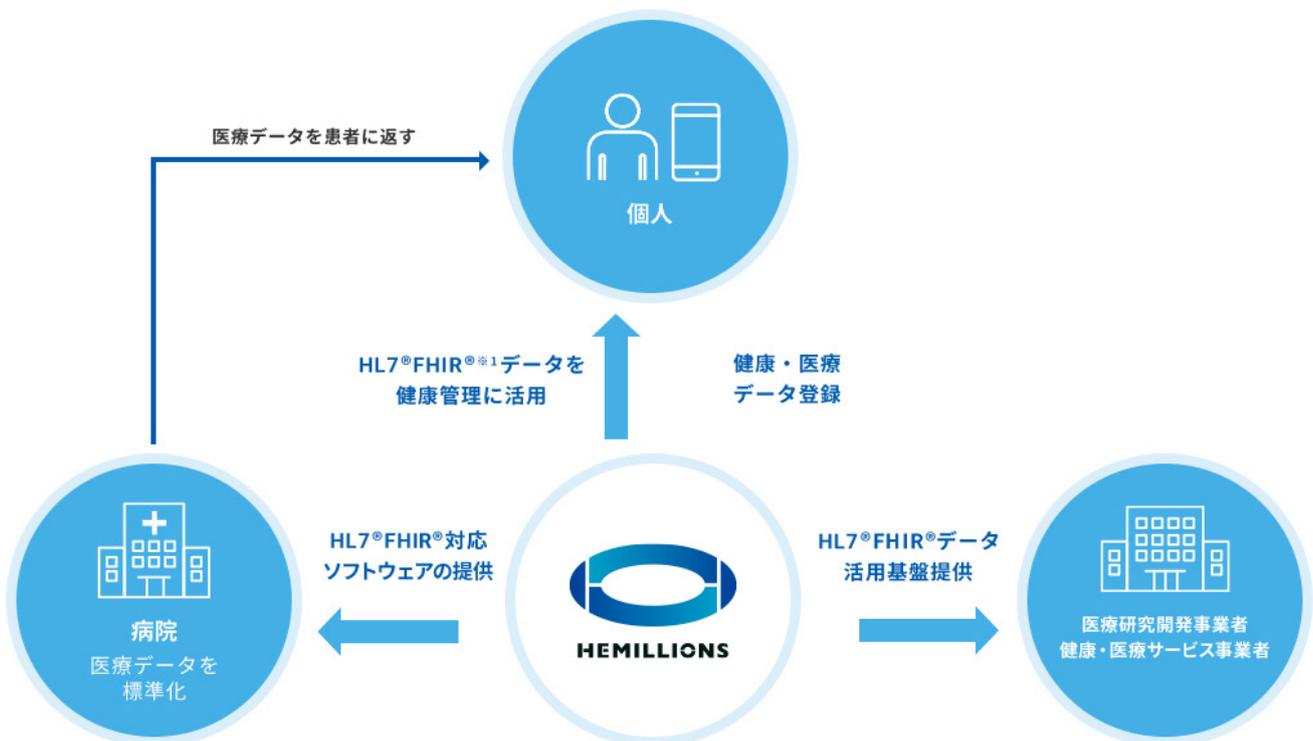
日本においても同標準を採用して電子カルテなどの相互運用性を高め、医療機関同士が患者データを共有促進、医療やヘルスケア分野におけるデータ活用進展への期待が高まっています。

その期待に応えるべく、東京大学大学院医学系研究科の大江和彦教授らのチームは、長年の研究実績をもとに

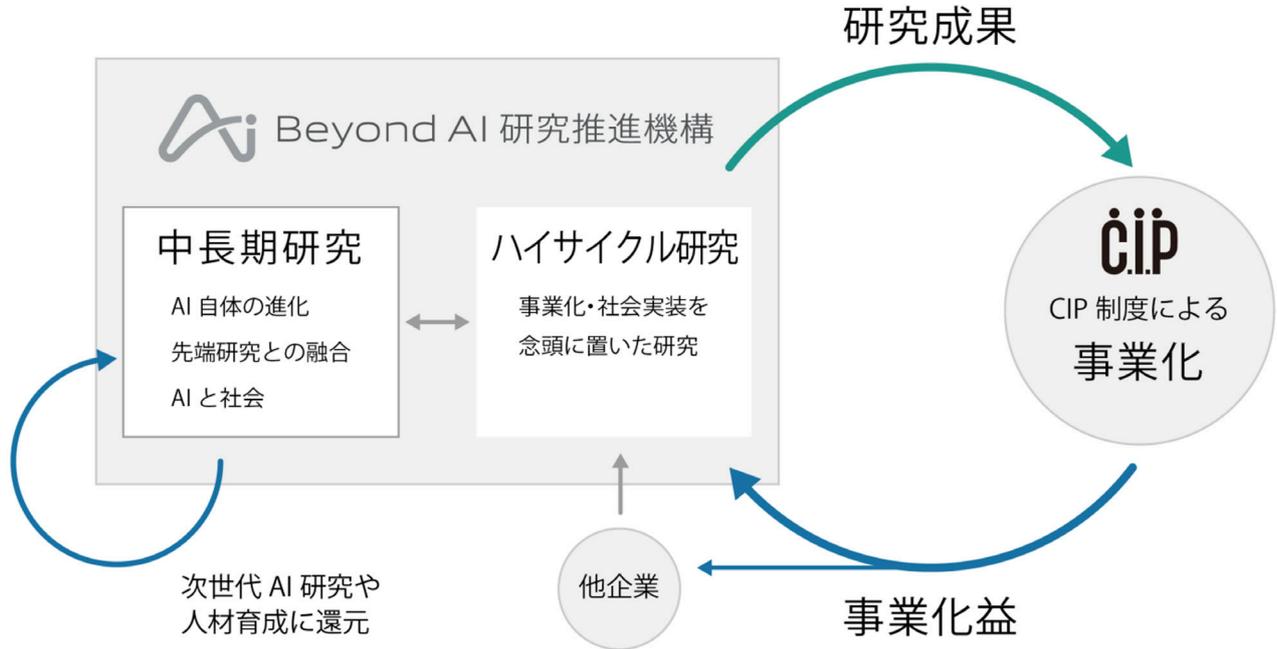
HL7FHIR規格を活用したデータの標準化や流通の促進に取り組む、ソフトウェアを開発しました。

株式会社HEMILLIONSによる 医療データの標準化や流通の促進

本年4月に東京大学はソフトバンク株式会社などと連携し、大江和彦教授らが構築したHL7FHIRサーバーのソフトウェア「FRUCtoS(フルクトース)」を通じて健康・医療データを標準化し、データ流通を促進する株式会社HEMILLIONS(以下「HEMILLIONS」という。)を設立しました。同社は「FRUCtoS」の提供などを通じて、医療データを安全で効率的に活用できるよう、FHIRに代表される標準的な情報基盤を社会に提供することを目指しています。「FRUCtoS」はすでに大規模なテストにおいて、データを用いた性能検証や既存の医療情報システムとの接続検証を行い、その実用性が確認されています。「FRUCtoS」を用いた情報基盤は、新しい技術を柔軟かつ低コストで実装することを可能として、幅広い利



FHIRサーバーのソフトウェアであるFRUCtoSなどのソリューションを開発・提供し安全・安心に健康・医療データを活用できる社会の構築を目指します(資料提供: HEMILLIONS)



株式会社HEMILLIONSは、東京大学とソフトバンクとの産学協創協定に基づき発足したBeyond AI 連携事業の中で技術研究組合制度を活用した事業化を目指し、設立された初となる会社です。(資料提供: Beyond AI 研究推進機構)

用者の利便性向上が期待されます。「FRUCtoS」を広めるHEMILLIONSの取り組みによって、患者や医療従事者が健康医療データを安全かつ効率的に利用できる環境の整備が期待されます。研究開発などにも対応できる情報基盤を医療の場や社会全体に導入することで、日本における医療費の削減と、医療・ヘルスケア産業全体のイノベーション促進にもつながります。

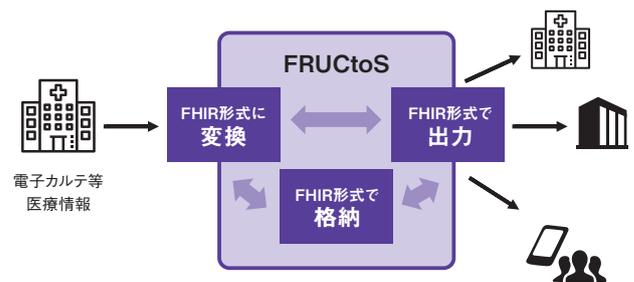
技術研究組合の設立からつながる 知の対価と創造サイクルについて

HEMILLIONSは東京大学とソフトバンクとの産学協創事業であるBeyond AI 研究推進機構における取り組みからスタートし、技術研究組合(産業活動において利用される技術に関して、組合員が自らのために共同研究を行う相互扶助組織(非営利共益法人))を経て株式会社化されました。

Beyond AI 研究推進機構は、最先端研究とAIとの融合によって新たな学術分野の創出を目指すとともに、研究成果の実社会における活用を加速し、教育研究の充実に必要な資源を大学に還元するエコシステムの構築を進めることを目的としています。

HEMILLIONSはBeyond AI 研究推進機構の事業化、株式会社化を実現した第1号であり、同時に、東京大学にとっては知の対価として、事業会社の普通株式を直接保有する初のケースとなります。大江和彦教授らが開発し、技術研究組合のもとで実用化に向けた試験研究などを実施したソフトウェア「FRUCtoS」に関する権利義務を同社に承継することや、データベースの構築に対するノウハウの対価として、本学は一定の株式を保有しています。

東京大学は、今後もBeyond AI 研究推進機構とともに上述したエコシステムの構築を進めるべく、技術研究組合制度などを活用した研究成果の事業化を進めていきます。



HL7FHIR規格に則ったデータ連携、ストレージなど様々な医療情報の活用を実現する日本初の純国産 HL7FHIRサーバソフトウェア(資料提供: HEMILLIONS)

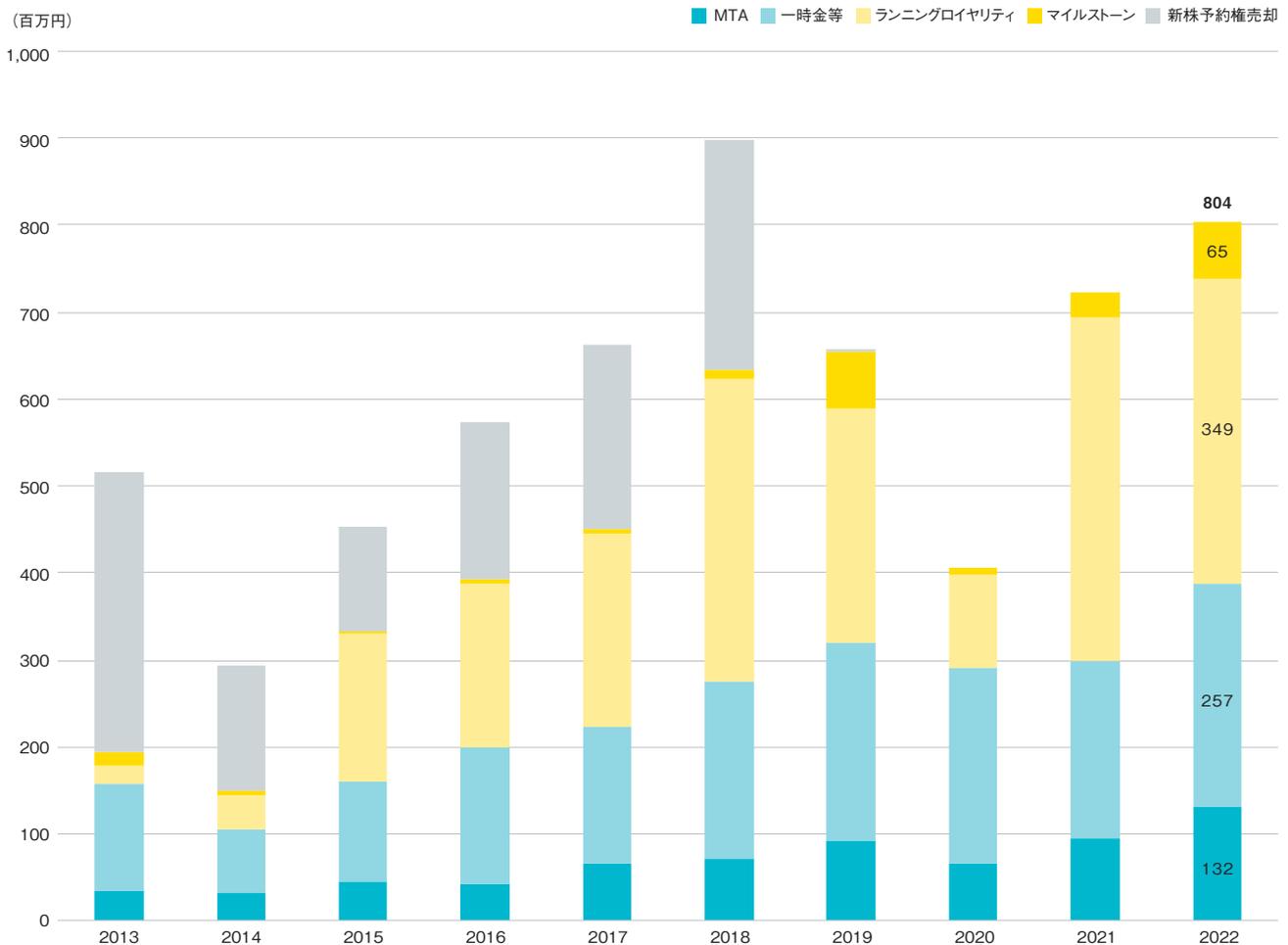
7. 直接的な知的財産収入と支出

昨年度の知的財産権の契約等による直接的な収入は8.04億円。

出願費用等の直接的な支出は2.28億円。

収入総額は毎年変動するものの、一時金やMTAの収入は安定した増加傾向にある。

グラフ23：知的財産関連収入の推移

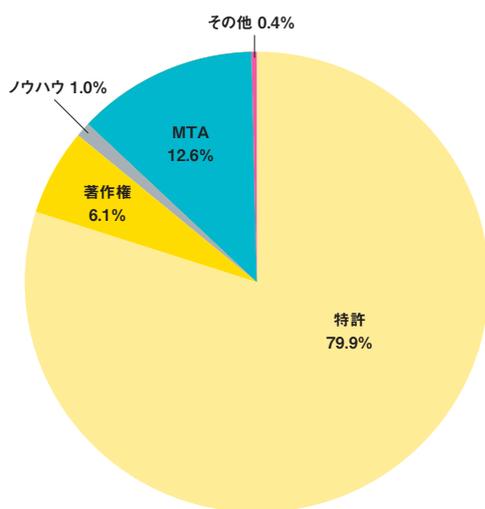


教職員の研究成果である知的財産権を民間企業等へ実施許諾することによって、大学はライセンス収入を得ています。これは、実施許諾先である民間企業等の事業活動に対する、大学の貢献への対価ともいえます。

昨年度、東京大学が知的財産権等に関する契約から直接的に得た収入は8.04億円でした(グラフ23参照)。知的財産権の実施許諾から得られる収入は、実施許諾先などの民間企業等の事業化の進展や事業実績に依存するため、その総額は年毎に大きく変動します。たとえば、2020年度の収

入総額は4億円まで落ち込みましたが、この落ち込みは特定企業の決算期の変更に伴うものでした。他方、実施許諾契約の締結時や契約更新時に得られる一時金等収入や、MTA(成果有体物移転契約)収入に着目すると収入額は比較的安定した増加傾向にあるといえます。これらの収入は大学が承継した知的財産の実施許諾や成果物の移転の実施ごとに比較的安定的に得られるものであり、増加傾向にあることから東京大学の日々の知的財産活動は堅調に拡大しているといえます。

グラフ24：知的財産権収入の権利別内訳(2022年度)



本学の知的財産収入について、知的財産権の種別内訳をみると、昨年度、特許権に基づく収入が全体の約8割を占めています(グラフ24参照)。本学における知的財産関連収入は、その多くを特許権に依存していることがわかります。実施許諾等により得られた収入は、知的財産権の取得に要した経費を控除した後の額の4割を実施補償金として発明者に還元し、残りの額の半分を発明者が属していた部局に、もう半分を本部に分配しています。

続いて、特許権の取得や維持に関する直接的な費用を見てみます。特許の取得にあたっては、出願書類を作成提出する費用や出願・審査手続を進める費用が必要となり、取得し

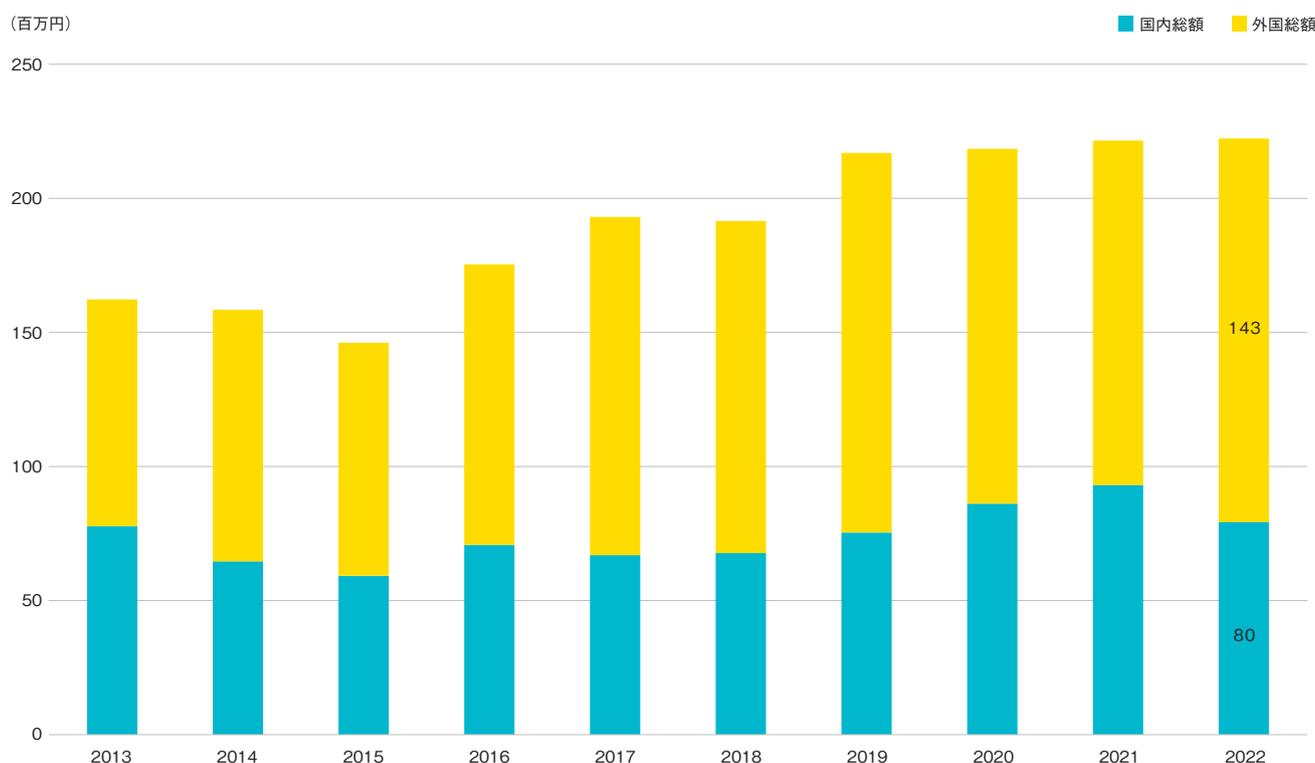
た特許を維持するためにも年金をはじめとした費用が必要となります。単独出願やアカデミアとの共同出願については東京大学も費用を負担しており、大学が負担する特許出願手続に係る費用、特許維持管理に係る費用の総額は、近年2億円強で推移しています(グラフ25参照)。

なお、民間企業との共同発明に関する特許出願にあたっては、東京大学は発明を自ら商品化・事業化する機関ではないことや、発明に対する大学側の知的貢献をご理解いただき、出願費用を企業側に負担していただいています。

外国で特許を取得する費用は、翻訳費や海外代理人の費用もかかるため、日本で取得する費用よりも高額となります。昨年、日本と外国への出願件数は同程度ながら、外国出願にかかる費用は全体の6割強を占めました。今後も外国への特許出願を通じた国際的な権利確保の重要性は増す一方であり、予算をはじめとしたリソースの確保が課題といえます。

大学が知的財産権を保有する目的は、研究成果の事業化や社会実装の実現であり、必ずしも収入を得ることばかりではありません。他方で、知的財産により得られた収入は、発明者に対して補償金として還元されるとともに、大学にも一定の収入をもたらします。そして、その収入を原資として新たな研究が行われ、研究成果をさらに社会へ還元するというサイクル、エコシステムの形成にもつながるものです。東京大学では、今後も研究成果から生まれる知的財産を適切に権利化して保護し、それらをもとに社会実装を積極的に行い、その収益でさらなる研究につなげる取り組みを進めてまいります。

グラフ25：特許出願手続き・維持費用の推移



東京大学 知的財産報告書 2023

活用される東京大学の知的財産——「学知」の更なる社会実装に向けて

2023年11月22日発行

東京大学産学協創推進本部
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 産学連携プラザ
<http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/index.html>

報告書の内容や紹介している事例についての問い合わせは東京大学産学協創推進本部 (info@ducr.u-tokyo.ac.jp)まで