

特許庁委託

平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業調査研究報告書

人工知能を用いて人が生み出した発明についての
発明者適格と権利帰属問題

**Patent Inventorship and Ownership Issues on Inventions Developed
by Humans Using Artificial Intelligence**

プラタプ・デヴァラパリ
Pratap DEVARAPALLI

平成31年3月
March 2019

一般財団法人 知的財産研究教育財団
Foundation for Intellectual Property
知的財産研究所
Institute of Intellectual Property

人工知能を用いて人が生み出した発明についての発明者適格と権利帰属問題

**Patent Inventorship and Ownership Issues on Inventions Developed
by Humans Using Artificial Intelligence**

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所
招へい研究者
プラタプ・デヴァラパリ

Pratap DEVARAPALLI
Invited Researcher
Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

報告書の構成

はしがき	英 語
はしがき	日本語

抄録・要約	英 語
抄録・要約	日本語

目 次	英 語
本 文	英 語

目 次	日本語
本 文	日本語

The Structure of This Report

Foreword	English
Foreword	Japanese

Abstract & Summary	English
Abstract & Summary	Japanese

Table of Contents	English
Main Body	English

Table of Contents	Japanese
Main Body	Japanese

この報告書の原文は英語によるものであり、日本語文はこれを翻訳したものである。翻訳文の表現、記載の誤りについては、全て一般財団法人 知的財産研究教育財団 知的財産研究所の責任である。翻訳文が不明確な場合は、原文が優先するものとする。

This report has been written in English and translated into Japanese. The Foundation for Intellectual Property, Institute of Intellectual Property is entirely responsible for any errors in expressions or descriptions of the translation. When any ambiguity is found in the translation, the original text shall be prevailing.

Foreword

The Foundation for Intellectual Property, Institute of Intellectual Property conducted the 2017 Collaborative Research Project on Harmonization of Industrial Property Right Systems under a commission from the Japan Patent Office (JPO).

Various medium-term issues need to be addressed to encourage other countries to introduce industrial property right systems helpful to the international expansion of Japanese companies and to harmonize the industrial property right systems of major countries, including Japan. Accordingly, this project provided researchers well-versed in the Japanese industrial property right systems with an opportunity to carry out surveys and collaborative research on these issues with the goal of promoting international harmonization of industrial property right systems through use of the research results and researcher networks.

As part of this project, we invited researchers from abroad to engage in collaborative research on the target issues. This report presents the results of research conducted by Mr. Devarapalli, Pratap, Masters of Law Student, Queensland University of Technology, Australia, an invited researcher at our Institute.* We hope that the results of his research will facilitate harmonization of industrial property right systems in the future.

Last but not least, we would like to express our sincere appreciation for the cooperation of all concerned with the project.

Institute of Intellectual Property
Foundation for Intellectual Property
March 2019

* Period of research in Japan: From July 23, 2018, to August 25, 2018

はしがき

当財団では、特許庁から委託を受け、平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業を実施した。

この事業は、我が国企業が海外各国において活動しやすい産業財産権制度の導入を促すため、主に日本を含む複数国間において産業財産権制度に関する制度調和を進める上で抱える中期的な課題に関し、日本の産業財産権制度に対して深い理解を有する研究者が調査・共同研究を実施し、得られた研究成果及び研究者のネットワークを活用して産業財産権制度に関する制度調和の推進を図ることを目的とするものである。

その一環として、国外の研究者を招へいし、主に日本を含む複数国間において産業財産権に関する制度調和が中期的に必要な課題について当財団において共同研究による調査を行った。

この調査研究報告書は、招へい研究者として研究に従事したクイーンズランド工科大学（オーストラリア）LLM在籍、プラタプ・デヴァラパリ氏の研究成果を報告するものである*。

この研究成果が今後の産業財産権制度調和の一助になれば幸いである。

最後に、この事業の実施に御尽力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。

平成31年3月

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所

* 招へい期間：平成30年7月23日～平成30年8月25日

Abstract

Artificial intelligence (AI) is immensely capable of questioning this human ‘self-awareness’ by replicating the human potential to think, sense and also to make decisions in any knowledge field. Advanced research in AI has identified increasingly diverse applications of AI all over the globe. One of the crucial aspects of these AI programs is; even though the instructions have been given by the programmers, the final creative output is sometimes generated by intelligent machines by taking decisions by themselves based on the dense neural networks. In view of the above, some argue that the inventorship rights for such inventions should be owned by intelligent machines. Nevertheless, researchers and legal experts suggest that the inventions developed by machines will always need human intervention and creative input. In this regard, this research focuses on inventorship and ownership issues in relation to inventions developed by humans using AI. This report has tried to resolve these issues by analyzing the statutes and case laws of US, UK, India and Japan. In addition, this report provides the opinions of technological and legal experts. Lastly, the report provides author's suggestions and recommendations which have proposed a framework model that would be helpful to decide the ownership and inventorship of inventions developed by humans using AI.

Summary

I. Introduction

Human self-reference happens any time when we say ‘I’. Artificial intelligence (AI) is immensely capable of questioning this human ‘self-awareness’ by replicating the human potential to think, sense and also to make decisions in any knowledge field.¹ Machine learning is a major class of artificial intelligence that enables machines to learn from their experiences without being explicitly programmed.² Machine learning has evolved from the studies of pattern recognition and computational learning theory in artificial intelligence.³ It reconnoiters the construction and study of algorithms that can learn from the provided data and make predictions or decisions accordingly.⁴

¹ Colin Conwell, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS NOT ABLE TO 'PRESS THE DELETE KEY' ON HUMANITY JUST YET, THE GUARDIAN (2015), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/sep/27/artificial-intelligence-wont-press-delete-key-humanity-yet> (last visited Sep 17, 2018).

² Arthur L. Samuel, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II—Recent Progress*, In: Levy D. N. L. (eds) *Computer Games I*, Springer, New York, NY (1988).

³ William L. Hosch, MACHINE LEARNING, ENCYCLOPEDIA BRITANNICA (2016), <https://www.britannica.com/technology/machine-learning> (last visited Sep 17, 2018).

⁴ Peter Wittek, *Pattern Recognition and Neural Networks*, in *Quantum Machine Learning*, 63–71, Academic Press, Cambridge, MA (2014).

Remarkably, when these machine learning approaches are applied to creative works of the real world such as literary works, art and music, these algorithms are actually learning from the input of the programmers and delivering creative outputs by taking their own decisions on how the final output should look. One of the crucial aspects of these artificial intelligence programs is; even though the instructions have been given by the programmers, the final creative output is generated by intelligent machines by taking decisions by themselves based on the neural networks that are similar to the human thought process.

There have been increasingly diverse applications of machine learning and artificial intelligence all over the globe. “*Can we take what humans think is beautiful and creative and try to put that into an algorithm? I don't think it's going to be possible for quite a while*” says Jason Toy the CEO of an upcoming company working in artificial intelligence⁵. Even though, many experts raised questions on the creative aspects of machine learning and artificial intelligence, there have been many instances where the intelligent machines have proved their creative efficacy.⁶ Recently a news agency received a grant by Google to develop an intelligent program that would write almost 30,000 local news articles a month.⁷ The Next Rembrandt, a 3D printed artwork created by an intelligent program is based on 168,263 Rembrandt painting fragments.⁸

Nevertheless, researchers and legal experts still argue that the inventions developed by machines will always need human intervention and creative input. With the support of such arguments, experts deny the idea of providing inventorship and ownership rights to intelligent machines.⁹ In this regard, this research focuses on inventorship and ownership issues in relation to inventions developed by humans using AI.

⁵ IBM, The quest for AI creativity, (2015), <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/ai-creativity.html> (last visited Sep 17, 2018).

⁶ R.L. Adams, 10 POWERFUL EXAMPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN USE TODAY, FORBES (2017), <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#100d11c3420d> (last visited Sep 17, 2018).

⁷ Julia Gregory, PRESS ASSOCIATION WINS GOOGLE GRANT TO RUN NEWS SERVICE WRITTEN BY COMPUTERS, THE GUARDIAN(2017), <https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/06/press-association-wins-google-grant-to-run-news-service-written-by-computers> (last visited Sep 17, 2018).

⁸ Tim Nudd, INSIDE 'THE NEXT REMBRANDT': HOW JWT GOT A COMPUTER TO PAINT LIKE THE OLD MASTER, ADWEEK (2016), <http://www.adweek.com/brand-marketing/inside-next-rembrandt-how-jwt-got-computer-paint-old-master-172257/> (last visited Sep 22, 2018).

⁹ James Grimmelman, *There's No Such Thing as a Computer-Authored Work - And It's a Good Thing, Too*, 39 COLUMBIA JOURNAL OF LAW & THE ARTS, 403 (2016).

II. Interpretation of Provisions and Precedents: Inventorship and Ownership perspective

1. United States (US)

Patent law of US is one of advanced patent laws all over the globe.¹⁰ Analysis of specific sections and provisions of the US patent law would provide a better understanding of issue in question and would help to develop a solution for ownership issues related to inventions using AI. 35 USC 100 of US Patent act provides a list of ‘Definitions’ that describes some important words that are useful for this study. According to 35 USC 100 (a)¹¹ of United States Patent Act, “the term ‘invention’ means invention or discovery.” According to 35 USC 100 (f)¹² of United States Patent Act, “the term ‘inventor’ means the individual or, if a joint invention, the individuals collectively who invented or discovered the subject matter of the invention.” Similarly, Section 35 USC 100 (g)¹³ of United States Patent Act defines the terms "joint inventor" and "co-inventor" as “any one of the individuals who invented or discovered the subject matter of a joint invention.” According to 35 USC 116 (a)¹⁴ of United States Patent Act, Joint inventions are described as “When an invention is made by two or more persons jointly, they shall apply for patent jointly and each make the required oath, except as otherwise provided in this title. Inventors may apply for a patent jointly even though (1) they did not physically work together or at the same time, (2) each did not make the same type or amount of contribution, or (3) each did not make a contribution to the subject matter of every claim of the patent.”

2. United Kingdom (UK)

The current legislation of UK relating to patents consists primarily of the Patents Act 1977 amended and supplemented by the Copyright, Designs and Patents Act 1988 and the Patents Act 2004 and the Patents (Compulsory Licensing and Supplementary Protection Certificates) Regulations 2007.¹⁵ According to Section 7(3) of the UK Patents Act 1977, ““inventor” in relation to an invention means the actual deviser of the invention and “joint inventor” shall be construed

¹⁰ Donald Chisum & Janice M. Mueller, U.S. PATENT LAW SNAPSHOT, AUGUST 2015: SUPREME COURT THROTTLES BACK WHILE FEDERAL CIRCUIT SHIFTS INTO HYPERDRIVE, SSRN (2015), <https://ssrn.com/abstract=2649023> (last visited Sep 17, 2018).

¹¹ See 35 U.S.C.S § 100(a) (2018).

¹² See 35 U.S.C.S § 100(f) (2018).

¹³ See 35 U.S.C.S § 100(g) (2018).

¹⁴ See 35 U.S.C.S § 116(a) (2018).

¹⁵ Patents: the basics, Out-Law.com - Legal news and guidance from Pinsent Masons, <https://www.out-law.com/page-5699> (last visited Jul 31, 2018).

accordingly.”¹⁶ The Patent Act of UK has detailed only the definition of the inventor and didn’t address the issue of inventorship.

Manual of Patent Practice (MoPP) of UK has provided a better understanding on the concept of “inventor” and “inventorship”. *Section 7.12*¹⁷ of MoPP has dealt with the inventorship issue detailing that “a two-step approach was necessary to determine inventorship. One must first identify the inventive concept and then determine who devised that concept.” with reference to *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office*.¹⁸ It is clearly described in the *Section 7.12.1*¹⁹ of MoPP, that “identifying the inventive concept is the primary step during the identification of inventorship. In *Stanelco Fibre Optics Ltd’s Applications*,²⁰ Christopher Floyd QC, sitting as a Deputy Judge in the Patents Court, commented “It is clear that a mechanistic, element by element approach to inventorship will not produce a fair result. If A discloses a new idea to B whose only suggestion is to paint it pink, B should not be a joint inventor of a patent for A’s product painted pink. That is because the additional feature does not really create a new inventive concept at all. The feature is merely a claim limitation, adequate to overcome a bare novelty objection, but having no substantial bearing on the inventive concept. Patent agents will frequently suggest claim limitations, but doing so does not make them joint inventors. Some stripping of a claim of its verbiage, may be necessary to determine the inventive concept, and consequently the inventor.” This statement was approved by the Court of Appeal in *Markem Corp v Zipher Ltd*.²¹ In the case of joint inventorship, the question is therefore whether all parties are jointly responsible for devising the inventive concept.”

3. India

According to *Section 2(1)(j)* of the Indian Patent Act 1970, “invention” means a new product or process involving an inventive step and capable of industrial application.²² Similarly, *Section 6* of Indian Patent Act 1970 defines persons entitled to apply for patents.²³ Specifically, *Section 6(1)(a)* states that “a person must be “true and first inventor” of an invention.” *Section 2(1)(y)* of Indian Patent Act 1970 details that “true and first inventor” does not include either the first importer of an invention into India, or a person to whom an invention is first communicated from

¹⁶ See Section 7(3), The Patent Act 1977, UK.

¹⁷ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12 (2018).

¹⁸ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1999] RPC 442.

¹⁹ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12.1 (2018).

²⁰ *Stanelco Fibre Optics Ltd’s Applications* [2005] RPC 15.

²¹ *Markem Corp v Zipher Ltd* [2005] RPC 31.

²² See Section 2(1)(j), Indian Patent Act 1970.

²³ See Section 6, Indian Patent Act 1970.

outside India²⁴. The Indian Patent Act 1970, has addressed only some basic aspects of the “invention” and a definition of detailing “true and first inventor”. However, [the Act] didn’t address the issue of inventorship and the kind of efforts a person should input to be an inventor or one of the inventors of a patentable invention. In this regard, it is considered that the approach to determine and identify the inventorship is left for subjective interpretation.

Identification of inventorship becomes more critical when there are multiple inventors from the same organizations or different organizations that have jointly provided inputs to the invention. The controller of patents during *National Institute of Virology vs. Mrs. Vandana Bhide* have made specific conclusions on the issue of inventorship.²⁵ Based on the above hearing, a list of factors has been provided to be considered for assessing the inventorship status of an individual. If an individual has to be considered as an inventor, he/ she should have made an intellectual contribution in achieving the final results of the research work leading to a patent. It is further detailed that “a person who has not contributed intellectually to the development of an invention is not entitled to be included as an inventor” and “a person who provides ideas to produce the ‘germ of the invention’ need not him or herself carryout the experiments. The person may take help of others. Such persons who have helped in conducting experiments, constructing apparatus etc. without providing any intellectual inputs are not entitled to be named as inventors.”

4. Japan

According to a recent update, Japan already holds numerous patents in AI and, as at November 2016, was reported to have more patents in this area than any other country in the world.²⁶ According to *Article 2 (1)* of Japanese Patent Act, “‘Invention’ means the highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature.”²⁷ Japanese Patent Act didn’t provide any particular definition to “Inventor”. However, different case laws have answered the question of “Inventorship.”

A decision in the IP High court of Japan has provided detailed understanding on inventorship. In the case, Judge Ueda Hiroyuki has provided summary judgment describing that “In accordance with *Article 2 (1)* and the main paragraph of *Article 29 (1)* of the Japanese Patent Act, as well as the judgment of the First Petty Bench of the Supreme Court of October 13, 1977, which decided on the

²⁴ See Section 2(1)(y), Indian Patent Act 1970.

²⁵ Rajeev Kumar & Pankaj Musyuni, WHO CAN BE NAMED AS INVENTOR- AN INDIAN PERSPECTIVE, LEXORBITIS, <https://www.lexorbis.com/who-can-be-named-as-inventor-an-indian-perspective/> (last visited Aug 2, 2018).

²⁶ Charlotte Walker Osborn, ARTIFICIAL INTELLIGENCE FORGES AHEAD OF THE LAW, EVERSLEDs SUTHERLAND (2017), https://www.eversheds-sutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/tmt/Artificial_Intelligence_forges_ahead_of_the_law (last visited Aug 9, 2018).

²⁷ See Article 2(1) of Japanese Patent Act 1959.

completion of an invention, an inventor is a person who was involved in the highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature, in other words, a person who was involved in the creative activity of structuring the technical ideas concretely and objectively enough to enable a person ordinarily skilled in the art to work it.”²⁸ The judge had also provided some guidelines on “who is not an inventor” saying “[i] a person who took charge of general management for his/her subordinate researchers as a manager; [ii] a person who gave general advice or instructions; [iii] a person who merely compiled data or conducted experiments as an assistant according to the instructions of the researcher; and [iv] a person who assisted or entrusted the completion of invention by funding the inventor or providing facilities such as the use of equipment.” In addition, the judge added “In order to become an inventor, it is not necessary for a person to be involved in every process and it would be sufficient to be involved in the creation of the invention jointly with others. Yet, in order for multiple persons to become joint inventors, such persons must make a substantial contribution in the process of conceiving of an idea to solve the problem and giving a concrete form to the idea under an integral and continuous cooperative relationship.” A research report entitled²⁹ “Inventorship of Multinational Inventions” developed by “International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI)” presented at the AIPPI Congress, Rio de Janeiro, October 2015 has provided interesting insights on the inventorship aspects in different countries including Japan.

III. Review of Expert opinions

Since industrial revolution, humans have been assisted by different machines in many ways that are also part of different inventions. The rise of intelligent machines and their involvement in the development of an invention has been increased in the past few decades.³⁰ Now a days, developing an invention with the assistance of AI would usually involve efforts different individuals and different levels of inventive process. This scenario has led to inventorship issues in relation to inventions that are developed by humans using AI. Intellectual Property and technology experts all over the globe have different views and opinions on patent ownership and inventorship aspects of inventions developed by humans using AI.

In a meeting at WIPO headquarters on July 31, 2018, WIPO Director General Francis Gurry and United Arab Emirates (UAE) Minister of State for Artificial Intelligence Omar bin Sultan Al

²⁸

Olama discussed AI, big data and IP, as well as the importance of international cooperation.³¹ The discussion covered specific applications of AI to IP administration. After the meeting, WIPO Director General Francis Gurry opined that “We need international cooperation in this area to ensure that the new technologies can be used for the benefit and welfare of humankind...I hope that WIPO will be able, led by its member states to stimulate the discussion on the very important question of ownership which really governs access to data and also to algorithms.”³²

IV. Personal Interviews

As a part of research, personal interviews have been conducted to understand the issues related to inventorship and ownership aspects of invention developed using AI. The interviews have been conducted with two experts, one of them is Mr. Hideto Kohno, a registered patent attorney in Japan with experience in filing patents in relation to AI. The second person is Prof. Hayaru Shono, a technology expert who has been working on AI and machine learning technologies in different projects. In-depth analysis and insights from personal interviews are provided in the main text of this report.

V. Author's Opinions and Recommendations

Digital revolution has boosted the use of computers in day to day life and computers have become part of human inventions.³³ Emergence of AI has eased the efforts of humans in the process of developing new inventions.³⁴ However, the creative input or idea for an invention has been from the human brain.³⁵ Now a days, the number of inventions that are developed using AI has been increased tremendously.³⁶ There have been arguments that AI has been providing the creative input in some inventions and hence they should be provided with inventorship or ownership rights.³⁷ Yet, it is suggested that we should first look into the human inventorship issues on inventions using AI. Comparative analysis of the specific statutes and provisions of US, UK,

³¹ World Intellectual Property Organization (WIPO), WIPO DIRECTOR GENERAL AND UAE TOP AI OFFICIAL DISCUSS AI & IP, YOUTUBE (2018), <https://www.youtube.com/watch?v=0OER1isSJWk> (last visited Aug 9, 2018).

³² *Id.*

³³ Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA (2011).

³⁴ Chih-Wen Chang, Hau-Wei Lee & Chein-Hung Liu, *A Review of Artificial Intelligence Algorithms Used for Smart Machine Tools*, INVENTIONS, 3(3), 41 (2018).

³⁵ See Grimmelmann, *supra* note 9.

³⁶ Iain Cockburn, Rebecca Henderson & Scott Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, NBER CONFERENCE ON RESEARCH ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2017).

³⁷ Ryan B Abbott, *Patenting the Output of Autonomously Inventive*, 10 LANDSLIDE 16–22 (2017); Modkova Antonia & Hemma Vara, *The robot revolution-reinventing inventorship*, INTELLECTUAL PROPERTY FORUM: JOURNAL OF THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, No. 111, 11-18 (2018).

India and Japan has provided a better understanding of the inventorship and ownership issues of inventions developed using AI. Review of expert opinions and insights from the personal interviews has shed light on the practical aspects of the research issue. Considering the outcomes of the above research analysis, a legal framework model has been developed that would be helpful for inventors and stakeholders to decide inventorship and ownership rights on inventions developed using AI.

VI. Conclusion

The pace of technological advancement has been gradually increasing every day. Artificial Intelligence is one of the most advancing technologies that is throwing challenges to the legal systems all over the globe including IP laws. Issues in relation to patent inventorship and ownership have been handled by different courts previously however, involvement of different experts and companies in the process of development of an invention using AI has increased the complexity of determining inventorship and ownership. Moreover, the applications of AI in different scientific fields has added more complexity to the issue as this increases the involvement of experts and companies of different expertise. After the careful analysis of different patent systems and considering opinions of different legal and technology experts through literature review and personal interviews, it is suggested that signing contract agreements before the collaboration would be helpful to prevent the ownership disputes in future. Similarly, a decision on inventorship can be taken by following the framework model proposed in this report. Lastly, it is advised that the future inventions of AI should not only be directed towards the betterment of AI but should also benefit the humankind.

抄録

人工知能(AI)は、どのような知的分野であれ、思考し、知覚し、また決定を下す人間の潜在的な能力を再現することで、人間のこの『自己認識』を大きく揺るがす可能性がある。AIに関する先進的な研究により、世界中でAIの応用方法がいつそう多様化していることが判明した。これらのAIプログラムの決定的に重要な側面の一つが、命令を与えるのがプログラマーであるにしても、最終的かつ創造的な出力は、インテリジェントマシンが、高密度のニューラルネットワークに基づき、時には自ら決定を行うことにより生成するということである。上記の点を考慮し、そのような発明の発明者としての権利を知的機械に帰属させるべきであると主張する人々もいる。とはいえ、研究者や法律の専門家は、機械により開発された発明には今後も常に人間の介入と創造的な情報の提供が必要だと示唆している。この点について、本研究では、人間がAIを用いて開発した発明の発明者適格及び権利帰属の問題に着目する。本報告書では、米国、英国、インド、日本の法令及び裁判例を分析することで、これらの疑問に答えようとしている。さらに、本報告書では、技術及び法律分野の専門家の意見も明らかにしている。最後に、本報告書では、執筆者の意見と提言を述べる。それは、人間がAIを用いて開発した発明の権利帰属と発明者適格を決定する助けになるような枠組みモデルを提案するものである。

要約

I. はじめに

我々が「私」という言葉を使えば、それは必ず人間にとっての自己言及となる。人工知能(AI)は、どの知的分野であれ、思考し、知覚し、また決定を下す人間の潜在的な能力を再現することで、人間のこの『自己認識』を大きく揺るがす可能性がある¹。機械学習は人工知能の主要な分野であり、明示的にプログラミングされることなく、機械が自らの経験から学ぶことが可能である²。機械学習は、人工

¹ Colin Conwell, Artificial Intelligence is not able to 'press the delete key' on humanity just yet, The Guardian (2015), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/sep/27/artificial-intelligence-wont-press-delete-key-humanity-yet> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

² Arthur L. Samuel, *Some Studies in Machine Learning Using the 0047ame of Checkers. II-Recent Progress*, In: Levy D. N. L. (eds), *Computer Games I*, Springer, New York, NY (1988).

知能におけるパターン認識と計算論的学習理論の研究から出発し、発展を遂げた³。機械学習では、データの構造とアルゴリズムを調べ、提供されたデータから学び、それに従って予測や決定を行うことができる⁴。注目すべきことに、機械学習に関するこれらの手法を文学的著作物、芸術及び音楽などの現実世界の創造的な著作物に適用した場合、これらのアルゴリズムは、プログラマーによる入力に基づいて実際に学び、最終的な出力がどのようなものになるべきかについて独自に決定を下すことにより創造的な出力を生成する。これらの人工知能プログラムの決定的に重要な側面の一つとして、命令を与えるのがプログラマーであるにしても、最終的かつ創作的な出力は、インテリジェントマシンが、人間の思考過程に類似したニューラルネットワークに基づき、自ら決定を行うことにより生成する。

機械学習と人工知能の応用方法が世界中でますます多様化している。「人間にとって美しく創作的だと思われるものをアルゴリズムに移し替えることは可能であろうか。当面の間、そのようなことは可能にはならないと思う」。Jason Toyの言葉である⁵。後に人工知能分野に取り組む企業のCEOになった人物である。多くの専門家が機械学習や人工知能の創作的側面について疑問を投げかけてきたものの、インテリジェントマシンがその創造的な有効性を証明した例は多い⁶。最近では、ある通信社が、月におよそ3万件のローカルニュース記事を執筆する知能プログラムを開発するためにGoogleから助成金を受けた例がある⁷。知能プログラムにより創作された3Dプリント技術であるNext Rembrandtは、レンブラントの絵の16万8,263点の断片をベースにしている⁸。

とはいえ、研究者や法律の専門家は、機械により開発された発明には今後も常に人間による介入と創作的なインプットが必要だと現在でも論じている。そのような主張に後押しされ、専門家は、インテリジェントマシンに発明者としての権利や所有権を認めるという考え方を否定している⁹。この点について、本研究では、

³ William L. Hosch, Machine learning, Encyclopædia Britannica (2016), <https://www.britannica.com/technology/machine-learning> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁴ Peter Wittek, *Pattern Recognition and Neural Networks*, in *Quantum Machine Learning*, 63-71, Academic Press, Cambridge, MA, (2014).

⁵ IBM, The quest for AI creativity, (2015), <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/ai-creativity.html> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁶ R.L. Adams, 10 Powerful Examples Of Artificial Intelligence In Use Today, Forbes (2017), <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#100d11c3420d> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁷ Julia Gregory, Press Association wins Google grant to run news service written by computers, The Guardian(2017), <https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/06/press-association-wins-google-grant-to-run-news-service-written-by-computers> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁸ Tim Nudd, Inside 'The Next Rembrandt':How JWT Got a Computer to Paint Like the Old Master, Adweek (2016), <http://www.adweek.com/brand-marketing/inside-next-rembrandt-how-jwt-got-computer-paint-old-master-172257/> (2018年9月22日に最後に閲覧した)。

⁹ James Grimmelman, *There's No Such Thing as a Computer-Authored Work - And It's a Good Thing, Too*, 39 COLUMBIA JOURNAL OF LAW & THE ARTS, 403 (2016).

人間がAIを用いて開発した発明の発明者適格及び権利帰属の問題に焦点を当てる。

Ⅱ．規定及び裁判例の解釈：発明者適格と権利帰属という観点

1．米国(US)

米国特許法は、世界で最も先進的な特許法の一つである¹⁰。米国特許法の法規定及び審査便覧等の記載を分析すれば、目前の問題への理解を深めることになり、また、AIを使った発明に関連する問題に対する解決策を編み出す助けになるであろう。米国特許法100条は、本研究に役立つ幾つかの重要語について説明する「定義」一覧を示している。米国特許法100条(a)¹¹によれば、「『発明』とは、発明又は発見をいう」。米国特許法100条(f)¹²によれば、「『発明者』という用語は、発明の主題を発明又は発見した個人又は、共同発明の場合は、集合的にそれらの個人を意味する」。同様に、米国特許法100条(g)¹³では、「共同発明者」及び「共発明者」という用語について、「共同発明の主題を発明又は発見した個人の1」であると定義している。米国特許法116条(a)¹⁴では、共同発明について、「2以上の方が共同して発明を行った場合は、本法に別段の定めがある場合を除き、それらの者は共同して出願をし、かつ、各人が所要の宣誓をしなければならない。発明者は、(1)それらの者が物理的に一緒に又は同時に仕事をしていなかった場合、(2)各人がした貢献の種類又は程度が同じでない場合、又は(3)各人がした貢献が特許に係る全てのクレームの主題に及んではない場合であっても、共同して特許出願をすることができる」と説明する。

2．英国(UK)

特許に関する英国の現行法は、主に「1988年著作権・意匠・特許法及び2004年特許法により改正され、補充された1977年特許法」と「2007年特許（強制実施権及び補充的保護証明書）規則」とで構成される¹⁵。1977年英国特許法7条(3)によ

¹⁰ Donald Chisum & Janice M. Mueller, U.S. Patent Law Snapshot, August 2015:Supreme Court Throttles Back While Federal Circuit Shifts into Hyperdrive, SSRN (2015), <https://ssrn.com/abstract=2649023> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹¹ 米国特許法100条(a) (2018年)を参照。

¹² 米国特許法100条(f) (2018年)を参照。

¹³ 米国特許法100条(g) (2018年)を参照。

¹⁴ 米国特許法116条(a) (2018年)を参照。

¹⁵ Patents:the basics, Out-Law.com - Legal news and guidance from Pinsent Masons, <https://www.out-law.com/page-5699> (2018年7月31日に最後に閲覧した)。

れば、「ある発明についての『発明者』とは、当該発明の実際上の考案者をいい、『共同発明者』とは、この趣旨に従って解さなければならない」¹⁶。英国特許法では、発明者の定義のみを詳しく定め、発明者適格の問題を取り扱っていない。

英国の特許実務マニュアル (MoPP) は、「発明者」と「発明者適格」という概念について理解を深める上で参考になる。MoPPの7.12項¹⁷では発明者適格の問題を扱い、*Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence 36 and the Northern Ireland Office*¹⁸を参照し、「発明者適格を決定するためには2段階の方法論が必要である。最初に発明概念を明らかにし、その概念を考案した者を決定しなければならない」と述べている。MoPPの7.12.1項¹⁹には、「発明概念を特定することが発明者適格を明らかにする際の最初のステップである」ことが明確に記載されている。*Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications*事件²⁰において、特許裁判所の副判事として陪席したChristopher Floyd QCは次のような意見を述べた。「発明者適格に対する、機械的な要素ごとの手法により公正な結果が得られないことは明らかである。A氏がB氏に新しい着想を開示し、B氏の提案がそれをピンク色に塗ることにとどまったとすれば、B氏をピンク色に塗ったA氏の製品に関する特許の共同発明者とするべきではない。これは、付加された特徴が実際には新たな発明概念を全く生み出していないためである。その特徴は単に請求項を限定し、新規性欠如による即座の拒絶を克服するのには十分であっても、発明概念に実質的には影響を及ぼさないものにすぎない。特許代理人も請求項の限定を頻繁に提案するものの、そうすることでその代理人が共同発明者になれるわけではない。発明概念、ひいては発明者を決定するために、請求項からある程度の冗長な部分を取り除くことが必要な場合もある」。控訴裁判所は、*Markem Corp v Zipher Ltd.*²¹においてこの主張を承認した。したがって、共同発明者適格の場合、全ての当事者が発明概念の考案に共同で責任を負っていたかどうかが問題になる。

3. インド

1970年インド特許法2条(1)(j)によれば、「発明」とは、進歩性を含み、かつ、

¹⁶ 英国特許法7条(3)を参照。

¹⁷ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12 (2018)。

¹⁸ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1999] RPC 442。

¹⁹ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12.1 (2018)。

²⁰ *Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications* [2005] RPC 15。

²¹ *Markem Corp v Zipher Ltd* [2005] RPC 31。

産業上利用可能な新規の製品又は方法をいう²²。同様に、1970年インド特許法6条では、特許を出願する権利を有する者を定義している²³。特に6条(1)(a)では、「発明の『真正かつ最初の発明者』でなければならない」と定めている。1970年インド特許法2条(1)(y)では、「真正かつ最初の発明者」には、インドへ発明を最初に輸入した者又はインド国外から発明を最初に伝達された者のいずれも含まないと具体的に述べている²⁴。1970年インド特許法では、「発明」の一定の基本的な側面と、「真実かつ最初の発明者」について詳述する定義を取り扱っているにすぎない。しかしながら、同法では、発明者適格の問題や、特許可能な発明の発明者や、発明者となるために投入すべき努力の種類については述べていない。そうした点から、発明者適格を決め、明らかにする方法は、主観的解釈に委ねられていると考えられる。

発明に共同で情報を提供した人々が同一組織又は異なる組織に複数存在する場合には、発明者適格を特定することがさらに重要になる。特許局長官は、*National Institute of Virology vs. Mrs. Vandana Bhide*の係争の中で発明者適格の問題に具体的な結論を下した²⁵。上記の審問の結果に基づき、個人の発明適格を評価するために考慮されるべき要因のリストが提示された。個人が発明者とみなされるには、特許へと至る過程で研究成果の最終的結果を実現するために知的に寄与している必要がある。その結論では、さらに、「発明の開発に知的に寄与していない者は発明者に含められる資格がなく」、「『発明の萌芽』を生み出すための着想を提供する者が自ら実験を行う必要はない。その者は他者の助けを借りればよい。知的な情報を提供せず、実験を行い、装置等を組み立てるのを助けたにとどまる者は、発明者を名乗る資格がない」と具体的に述べている。

4. 日本

最新の情報によれば、日本は既に数多くのAI分野の特許を保有しており、2016年11月時点で世界のどの国よりもこの分野の特許が多いと報告されている²⁶。日本国特許法2条1項によれば、「『発明』とは、自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高

²² 1970年インド特許法2条(1)(j)を参照。

²³ 1970年インド特許法6条を参照。

²⁴ 1970年インド特許法2条(1)(y)を参照。

²⁵ Rajeev Kumar & Pankaj Musyuni, Who can be named as inventor- an Indian perspective, lexorbis, <https://www.lexorbis.com/who-can-be-named-as-inventor-an-indian-perspective/> (2018年8月2日に最後に閲覧した)。

²⁶ Charlotte Walker Osborn, Artificial Intelligence forges ahead of the law, Eversheds Sutherland (2017), https://www.eversheds-sutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/tmt/Artificial_Intelligence_forges_ahead_of_the_law (2018年8月9日に最後に閲覧した)。

度のものをいう」²⁷。日本の特許法では、「発明者」を具体的に定義していない。しかしながら、さまざまな裁判例が「発明者適格」の問題に答えている。

日本の知的財産高等裁判所の裁判例には、発明者適格について詳細な理解を得ることができるものがある。その事件では、上田洋幸裁判官は事案の概要を示しつつ、「日本国特許法2条1項及び29条1項柱書きの規定並びに発明の完成について判断を下した最高裁昭和52年10月13日第一小法廷判決に従い、発明者とは、自然法則を利用した高度な技術的思想の創作に関与した者、すなわち、当該技術的思想を当業者が実施できる程度にまで具体的・客観的なものとして構成する創作活動に関与した者」であると説明した²⁸。また、同裁判官は、「発明者には当たらない」者に関する一定の指針を示し、「[i]管理者として、部下の研究者に対して一般的管理をした者や、[ii]一般的な助言・指導を与えた者や、[iii]補助者として、研究者の指示に従い、単にデータを取りまとめた者又は実験を行った者や、[iv]発明者に資金を提供したり、設備利用の便宜を与えたりすることにより、発明の完成を援助した者又は委託した者等は、発明者には当たらない」と述べた。さらに、同裁判官は、次のように付け加えた。「発明者となるためには、一人の者が全ての過程に関与することが必要なわけではなく、共同で関与することでも足りるというべきであるが、複数の者が共同発明者となるためには、課題を解決するための着想及びその具体化の過程において、一体的・連続的な協力関係の下に、それぞれが重要な貢献をなすことを要するというべきである」。「国際知的財産保護協会（AIPPI）」が作成し、2015年10月にリオデジャネイロで開催されたAIPPI総会で発表された「Inventorship of Multinational Inventions（多国間での発明における発明者適格）」²⁹という研究報告書は、日本を含むさまざまな国々における発明者適格の側面に関する興味深い知見を示している。

Ⅲ．専門家による意見の検討

産業革命以来、人間はそれ自体もさまざまな発明の一部であるようなさまざまな機械の助けをいろいろな形で借りてきた。インテリジェントマシンの登場とその発明の開発への関与がここ数十年前から拡大している³⁰。今日では、AIの助けを借りて発明を開発するには、通常、さまざまな個人やさまざまなレベルの発明方

²⁷ 日本国特許法（昭和34年法律第121号）2条1項を参照。

²⁸ 知財高判平成20年5月29日、平成19年（ネ）第10037号。

²⁹ SARAH MATHESON ET AL., *INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS*, INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY (AIPPI) CONGRESS, <http://aippi.org/wp-content/uploads/2015/10/SR244English.pdf> (2018年8月6日に最後に閲覧した)。

³⁰ Raymond Kurzweil, *The age of intelligent machines*, MIT Press, Cambridge, (1990).

法が必要である。このような状況は、AIを使って人間が開発している発明の発明者適格の問題につながっていく。知的財産分野及び技術分野の世界中の専門家は、AIを使って人間が開発した発明の特許に関係する権利帰属と発明者適格という側面についてさまざまな視点と意見を持っている。

2018年7月31日にWIPO本部で行われた会議において、WIPOのFrancis Gurry事務局長とアラブ首長国連邦（UAE）のOmar bin Sultan Al Olama人工知能担当大臣がAI、ビッグデータ、知的財産並びに国際協力の重要性について議論した³¹。この議論のテーマには、知的財産管理に対するAIの具体的な応用も含まれていた。会合の後、WIPOのFrancis Gurry事務局長は、「新しい技術が人類の利益と福祉のために利用されるよう確保するためにこの分野における国際協力が必要です（中略）私の希望は、加盟国により主導され、WIPOが、データへのアクセスとともにアルゴリズムへのアクセスに実際に影響を与える権利帰属という極めて重要な問題に関する議論を刺激していくことです」³²と語った。

IV. インタビューから得られた知見

AIを使って開発された発明の発明者適格や権利帰属に関連する問題を理解するため、研究活動の一環として個人を対象とするインタビューを実施した。2名の専門家を対象とするインタビューを実施した。1人は、AIに関する特許を出願した経験を有し、日本国弁理士である河野英仁氏である。2人目は、さまざまなプロジェクトにおいてAIや機械学習技術に取り組んできた技術専門家である庄野逸教授である。詳細な分析とインタビューから得られた知見をについては、本報告書本文を参照されたい。

V. 筆者の意見及び提言

デジタル革命は日々の生活におけるコンピュータの使用を急増させ、コンピュータが人間による発明活動の一部を担うようになった³³。AIの台頭は、新規な発明

³¹ World Intellectual Property Organization (WIPO), WIPO Director General and UAE Top AI Official Discuss AI & IP, YouTube (2018), <https://www.youtube.com/watch?v=00ERlisSJWk> (2018年8月9日に最後に閲覧した)。

³² *Id.*

³³ Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA (2011).

の開発に要する人間の苦労を軽減した³⁴。しかしながら、発明するための創作的な情報の提供や着想は人間の脳に由来するものである³⁵。今日では、AIを使って開発される発明の数が飛躍的に増えている³⁶。一部の発明ではAIが創作的な情報を提供しており、したがって、これに発明者としての権利又は権利の帰属を認めるべきだという議論が存在する³⁷。それでも、AIを使った発明の発明者適格の問題について、まずは検討すべきであろう。米国、英国、インド、日本の法規定及び審査便覧等の記載を比較分析することで、AIを使って生成された発明の権利帰属と発明者適格への理解を深めることができた。専門家の意見とインタビューから得られた知見を検討することで、研究課題の実務的な側面が明らかになった。上記の研究・分析の成果を考慮し、発明者及び利害関係者が、AIを使って開発した発明に対する発明者としての権利及び所有権について判断を下す助けになるような法的枠組みモデルを開発した。

VI. 結論

技術進歩のペースが日増しに上がっている。人工知能は、知的財産法を含む世界中の法制度を揺るがす最先端技術の一つである。これまでにさまざまな裁判所が特許の発明者適格及び権利帰属に関係する問題を扱ってきたものの、AIを使って発明を開発する過程にさまざまな専門家及び企業が関与することで発明者適格及び権利帰属の決定に伴う複雑さが増した。さらに、異なる科学分野におけるAIの応用は、異なる専門的知識を有する専門家及び企業の関与を促したため、問題が複雑さを加えた。さまざまな特許制度を注意深く分析し、文献調査や個人を対象とするインタビューを通じて法律及び技術分野のさまざまな専門家の意見を検討した結果、権利帰属をめぐる争いが将来生じないようにするためには協力関係に入る前に契約書を交わすのが効果的であることが判明した。同様に、本報告書で提案した枠組みモデルに従えば、発明者適格について判断を下すことができる。最後に、今後は、AIを発明する際に、AIの改良だけでなく、人類に利益をもたらすよう方向づけることを提言する。

³⁴ Chih-Wen Chang, Hau-Wei Lee & Chein-Hung Liu, *A Review of Artificial Intelligence Algorithms Used for Smart Machine Tools*, INVENTIONS, 3(3), 41 (2018).

³⁵ *Grimmelmann*, *supra* note 9を参照。

³⁶ Iain Cockburn, Rebecca Henderson & Scott Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, NBER CONFERENCE ON RESEARCH ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2017).

³⁷ Ryan B Abbott, *Patenting the Output of Autonomously Inventive*, 10 LANDSLIDE16-22 (2017); Modkova Antonia & Hemma Vara, *The robot revolution-reinventing inventorship*, INTELLECTUAL PROPERTY FORUM: JOURNAL OF THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, No. 111, 11-18 (2018).

Table of Contents

I. Introduction	1
1. Artificial Intelligence and Patent Ownership, Inventorship: Issues to Consider	3
II. Interpretation of Provisions and Precedents : Inventorship and Ownership Perspective	4
1. United States (US)	4
2. United Kingdom (UK)	6
3. India	8
4. Japan	9
III. Review of Expert Opinions.....	11
IV. Insights from Personal Interviews	13
1. Insights from Mr. Hideto Kohno's Interview	13
2. Insights from Prof. Hayaru Shono's Interview	15
V. Author's Opinions and Recommendations.....	18
1. Proposal of a Framework Model	20
(1) Deciding Ownership: Prior Contract Agreements	20
(2) Deciding Inventorship	21
VI. Conclusion	23
Acknowledgements.....	23
Bibliography	24

I. Introduction

Artificial intelligence (AI) is immensely capable of questioning the human ‘self-awareness’ by replicating the human potential to think, sense and also to make decisions in any knowledge field.¹ Machine learning is a major class of artificial intelligence that enables machines to learn from their experiences without being explicitly programmed.² Machine learning has evolved from the studies of pattern recognition and computational learning theory in artificial intelligence.³ It reconnoiters the construction and study of algorithms that can learn from the provided data and make predictions or decisions accordingly.⁴ Curiously, these artificial intelligence programs are learning from the input of the programmers and delivering innovative outputs by taking their own decisions on how the final output should look. One of the crucial aspects of these artificial intelligence programs are; even though the instructions have been given by the programmers, the final creative output is generated by intelligent machines by taking decisions by themselves based on the dense neural networks that are similar to the human thought process.

Humans have been developing advanced technologies for their sophisticated life style. Some of these inventions may be capable for protection through patent law. However, now a days, human inventors are more often being assisted by intelligent software systems and are even co-creating works with intelligent machines. In some instances, the inventive process is entirely left up to such systems. Artificial intelligence has emerged rapidly in the past couple of decades and have gifted us effective web search,⁵ practical speech recognition,⁶ self-driving cars⁷ and a vastly improved understanding of the human genome.⁸ Recent market research has revealed that investments in artificial intelligence are estimated to raise from \$640 million in 2016 to \$37 billion by 2025.⁹ Moreover, recent statistics released by a market intelligence firm forecasts that the revenue generated from the direct and indirect application of software based on artificial intelligence will

¹ Colin Conwell, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS NOT ABLE TO ‘PRESS THE DELETE KEY’ ON HUMANITY JUST YET, THE GUARDIAN (2015), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/sep/27/artificial-intelligence-wont-press-delete-key-humanity-yet> (last visited Sep 17, 2018).

² Arthur L. Samuel, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II—Recent Progress*, In: Levy D. N. L. (eds) *Computer Games I*, Springer, New York, NY (1988).

³ William L. Hosch, MACHINE LEARNING, ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA (2016), <https://www.britannica.com/technology/machine-learning> (last visited Sep 17, 2018).

⁴ Peter Wittek, *Pattern Recognition and Neural Networks*, in *Quantum Machine Learning*, 63–71, Academic Press, Cambridge, MA (2014).

⁵ Cade Metz, AI IS TRANSFORMING GOOGLE SEARCH. THE REST OF THE WEB IS NEXT, WIRED (2017), <https://www.wired.com/2016/02/ai-is-changing-the-technology-behind-google-searches/> (last visited Sep 17, 2018).

⁶ Adi Gaskell, HOW MACHINE LEARNING CAN DISSECT OUR SPEECH, FORBES (2016), <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2016/11/02/how-machine-learning-can-dissect-our-speech/> (last visited Sep 17, 2018).

⁷ Savaram Ravindra, The Machine Learning Algorithms Used in Self-Driving Cars, KDnuggets, <https://www.kdnuggets.com/2017/06/machine-learning-algorithms-used-self-driving-cars.html> (last visited Sep 17, 2018).

⁸ David Beyer, DEEP LEARNING MEETS GENOME BIOLOGY O'REILLY (2016), <https://www.oreilly.com/ideas/deep-learning-meets-genome-biology> (last visited Sep 17, 2018).

⁹ TRACTICA, Artificial Intelligence Market Forecasts, <https://www.tractica.com/research/artificial-intelligence-market-forecasts/> (last visited Sep 17, 2018).

grow from \$1.4 billion in 2016 to \$59.8 billion by 2025.¹⁰ Similarly, a recent study revealed that technology giants such as Google and Baidu spent almost \$20 billion to \$30 billion on artificial intelligence in 2016, with 90% of this spent on R&D and deployment, and 10% on AI acquisitions.¹¹

There have been increasingly diverse applications of machine learning and artificial intelligence all over the globe. “*Can we take what humans think is beautiful and creative and try to put that into an algorithm? I don't think it's going to be possible for quite a while*” says Jason Toy CEO of an upcoming company working in artificial intelligence¹². Even though, many experts raised questions on the creative aspects of machine learning and artificial intelligence, there have been many instances where the intelligent machines have proved their creative efficacy.¹³ Recently a news agency received a grant by Google to develop an intelligent program that would write almost 30,000 local news articles a month.¹⁴ The Next Rembrandt, a 3D printed artwork created by an intelligent program is based on 168,263 Rembrandt painting fragments.¹⁵ Nevertheless, researchers and legal experts still argue that the inventions developed by machines will always need human intervention and creative input. With the support of such arguments, experts deny the idea of providing inventorship and ownership rights to intelligent machines.¹⁶

In this scenario, different questions arise on the patent inventorship and ownership rights of inventions developed by persons with the assistance of Artificial Intelligence. Questions such as “Who is the rightful owner of the invention developed using Artificial Intelligence? Is it the one who created the AI? Or the one who operated?” Similar questions are challenging the patent laws of different jurisdictions all over the world to identify the rightful owner and inventor of an invention developed using artificial intelligence. In this regard, this research report focuses on inventorship and ownership issues in relation to inventions developed by humans using AI. Initially, this report analyzes and examines relevant provisions and case laws of US, UK, India and Japan. Additionally, this report sheds some light on the opinions of technological and legal experts in relation to the

¹⁰ TRACTICA, Artificial Intelligence Software Revenue to Reach \$59.8 Billion Worldwide by 2025, (2017) <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-revenue-to-reach-59-8-billion-worldwide-by-2025/> (last visited Sep 17, 2018).

¹¹ Jacques Bughin et al., HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAN DELIVER REAL VALUE TO COMPANIES, MCKINSEY & COMPANY, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies> (last visited Sep 17, 2018).

¹² IBM, The quest for AI creativity, (2015), <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/ai-creativity.html> (last visited Sep 17, 2018).

¹³ R.L. Adams, 10 POWERFUL EXAMPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN USE TODAY, FORBES (2017), <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#100d11c3420d> (last visited Sep 17, 2018).

¹⁴ Julia Gregory, PRESS ASSOCIATION WINS GOOGLE GRANT TO RUN NEWS SERVICE WRITTEN BY COMPUTERS, THE GUARDIAN (2017), <https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/06/press-association-wins-google-grant-to-run-news-service-written-by-computers> (last visited Sep 17, 2018).

¹⁵ Tim Nudd, INSIDE 'THE NEXT REMBRANDT': HOW JWT GOT A COMPUTER TO PAINT LIKE THE OLD MASTER, ADWEEK (2016), <http://www.adweek.com/brand-marketing/inside-next-rembrandt-how-jwt-got-computer-paint-old-master-172257/> (last visited Sep 22, 2018).

¹⁶ James Grimmelman, *There's No Such Thing as a Computer-Authored Work - And It's a Good Thing, Too*, 39 COLUMBIA JOURNAL OF LAW & THE ARTS, 403 (2016).

research issue. Lastly, this report provides author's suggestions and recommendations and further proposes a framework model that would be helpful for different patent systems around the globe in deciding the inventorship and ownership of inventions developed by humans through artificial intelligence.

1. Artificial Intelligence and Patent Ownership, Inventorship: Issues to Consider

Intelligent machines are being used in different industrial sectors specifically in research and development. AI assists inventors to develop an invention more efficiently in less time. Patent ownership and inventorship issues occur when there are more than one person or organization involved in developing patentable inventions. These ownership and inventorship issues are more likely to occur in the case of inventions assisted by AI. Patent ownership issues arise in the absence of contract agreements between the collaborating companies. Let's assume that a Pharmaceutical company (A) takes assistance of an AI company (B) to develop an AI model. In the absence of a contract agreement it would be tough to decide the ownership of inventions developed during collaboration (Fig.1). Similarly, inventorship issues occur in between two individual inventors working in the development of an invention using AI. Let's assume that one inventor (A) has developed an AI program and another inventor (B) has taken assistance of that AI program to create a patentable invention. In a scenario where both individuals are not interested in joint inventorship, it would be tough to decide the inventorship of final invention; if AI program is found to be the only creative aspect of the final invention (Fig.1).

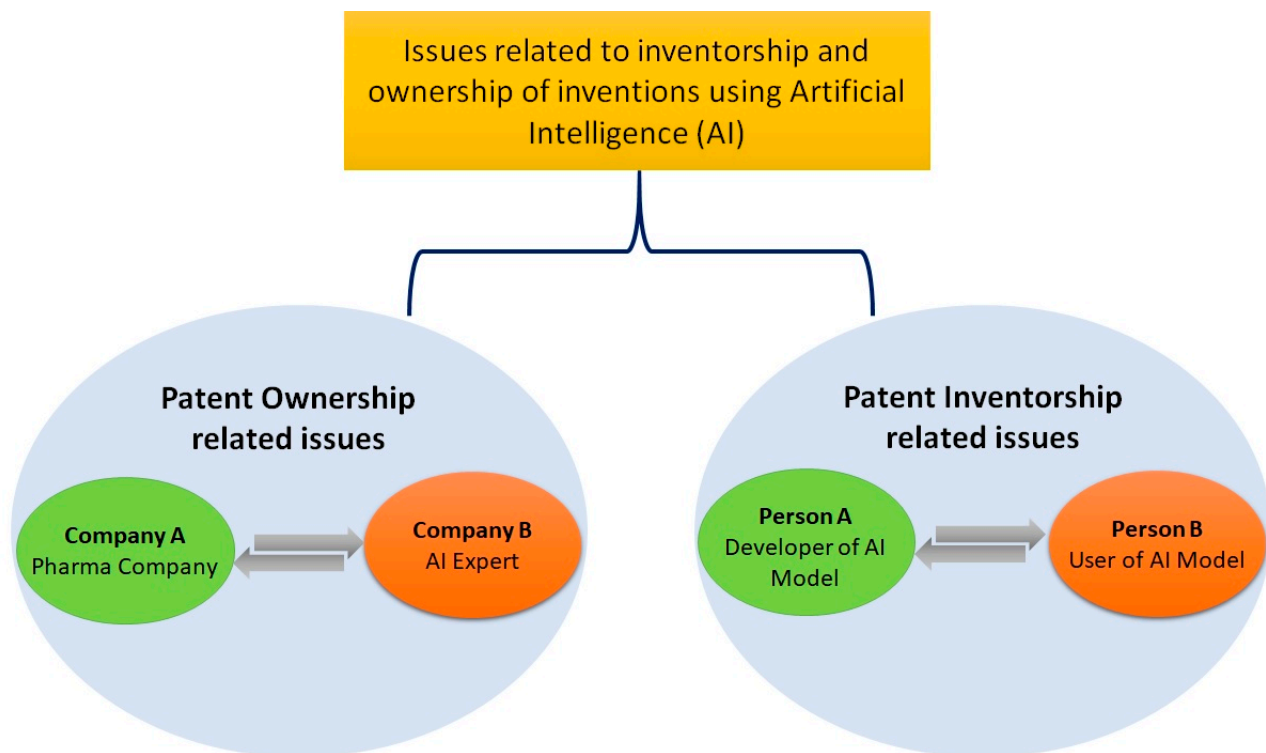


Figure 1. Issues related to inventorship and ownership of inventions developed with the assistance of Artificial Intelligence.

II. Interpretation of Provisions and Precedents: Inventorship and Ownership perspective

1. United States (US)

Patent law of US is one of advanced patent systems all over the globe.¹⁷ Analysis of specific sections and provisions of the US patent law would provide a better understanding of issue in question and would help to develop a solution for inventorship and ownership issues related to inventions using AI. *Section 35 USC 100* of US Patent Act provides a list of ‘*Definitions*’ that describes some important words that are useful for this study. According to *Section 35 USC 100 (a)*¹⁸ of US Patent Act, “the term ‘*invention*’ means invention or discovery.” According to *Section 35 USC 100 (f)*¹⁹ of US Patent Act, “the term ‘*inventor*’ means the individual or, if a joint invention, the individuals collectively who invented or discovered the subject matter of the invention.” Similarly, *Section 35 USC 100 (g)*²⁰ of US Patent Act defines the terms “joint inventor”

¹⁷ Donald Chisum & Janice M. Mueller, U.S. PATENT LAW SNAPSHOT, AUGUST 2015: SUPREME COURT THROTTLES BACK WHILE FEDERAL CIRCUIT SHIFTS INTO HYPERDRIVE, SSRN (2015), <https://ssrn.com/abstract=2649023> (last visited Sep 17, 2018).

¹⁸ See 35 U.S.C.S § 100(a) (2018).

¹⁹ See 35 U.S.C.S § 100(f) (2018).

²⁰ See 35 U.S.C.S § 100(g) (2018).

and "coinventor" as "any one of the individuals who invented or discovered the subject matter of a joint invention." Likewise, according to *Section 35 USC 116 (a)*²¹ of US Patent Act, Joint inventions are described as "When an invention is made by two or more persons jointly, they shall apply for patent jointly and each make the required oath, except as otherwise provided in this title. Inventors may apply for a patent jointly even though (1) they did not physically work together or at the same time, (2) each did not make the same type or amount of contribution, or (3) each did not make a contribution to the subject matter of every claim of the patent."

Furthermore, analysis of United States Patent and Trademark Office (USPTO) Manual of Patent Examining Procedure (MPEP) has provided in-depth details about the individual and joint ownership. According to the *Article 301(IV)*,²² "an individual entity may own the entire right, title and interest of the patent property. This occurs where there is only one inventor, and the inventor has not assigned the patent property. Alternatively, it occurs where all parties having ownership interest (all inventors and assignees) assign the patent property to one party". Similarly, *Article 2137.01(II)* of USPTO's MPEP provides that "the threshold question in determining inventorship is who conceived the invention. Unless a person contributes to the conception of the invention, he is not an inventor."²³ Likewise, the succeeding *Article 2137.01 (III)* of USPTO's MPEP delivers a clear understanding of the inventorship that reads "as long as the inventor maintains intellectual domination over making the invention, ideas, suggestions, and materials may be adopted from others."²⁴ In addition, *Article 2137.01 (V)* of USPTO's MPEP provides a detailed view of joint inventorship; it provides that "[T]he statute neither states nor implies that two inventors can be 'joint inventors' if they have had no contact whatsoever and are completely unaware of each other's work." What is required is some "quantum of collaboration or connection." In other words, "[f]or persons to be joint inventors under *Section 116*,²⁵ there must be some element of joint behavior, such as collaboration or working under common direction, one inventor seeing a relevant report and building upon it or hearing another's suggestion at a meeting."

For example; There is a situation where there are two persons assumed to be involved in an invention using AI, one (A) who has developed the AI program and the other one (B) who has taken assistance of that AI program to create a patentable invention. According to the provisions described in US patent law and the examples provided by the MPEP, the inventorship rights over the patentable invention would be given only to person (B) who has individually developed the patentable invention if his/ her claims doesn't include AI program developed by another person (A).

²¹ See 35 U.S.C.S § 116(a) (2018).

²² Manual Pat. Examining Proc. [MPEP] § 301(IV) (2015).

²³ Manual Pat. Examining Proc. [MPEP] § 2137.01(II) (2015).

²⁴ Manual Pat. Examining Proc. [MPEP] § 2137.01(V) (2015).

²⁵ See 35 U.S.C.S § 116 (2018).

However, there is a chance of joint inventorship, if the person (B) (who has developed patentable invention) takes intellectual inputs from the person (A) (who has developed the AI program) to creatively apply the AI program for developing a patentable invention. Regarding the ownership issue, both the individuals would be considered as joint owners if there is no legal contract or agreement between the two individuals detailing the extent of use of AI program. However, if there is an existing contract between two individuals detailing the ownership rights, the rights would be allocated according to the rules of the contract agreement on which both individuals have accepted and signed.

2. United Kingdom (UK)

The current legislation of UK relating to patents consists primarily of the Patents Act 1977 amended and supplemented by the Copyright, Designs and Patents Act 1988 and the Patents Act 2004 and the Patents (Compulsory Licensing and Supplementary Protection Certificates) Regulations 2007.²⁶ According to *Section 7(3)* of the UK Patents Act 1977, ““inventor” in relation to an invention means the actual deviser of the invention and “joint inventor” shall be construed accordingly.”²⁷ The Patent Act of UK has detailed only the definition of the inventor and didn’t address the issue of inventorship.

Manual of Patent Practice (MoPP) of UK has provided a better understanding on the concept of “inventor” and “inventorship”. *Section 7.12*²⁸ of MoPP has dealt with the inventorship issue detailing that “a two-step approach was necessary to determine inventorship. One must first identify the inventive concept and then determine who devised that concept.” with reference to *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office*.²⁹ It is clearly described in *Section 7.12.1*³⁰ of MoPP, that “identifying the inventive concept is the primary step during the identification of inventorship. In *Stanelco Fibre Optics Ltd’s Applications*,³¹ Christopher Floyd QC, sitting as a Deputy Judge in the Patents Court, commented that “It is clear that a mechanistic, element by element approach to inventorship will not produce a fair result. If A discloses a new idea to B whose only suggestion is to paint it pink, B should not be a joint inventor of a patent for A’s product painted pink. That is because the additional feature does not really create a new inventive concept at all. The feature is merely a claim limitation, adequate

²⁶ Patents: the basics, Out-Law.com - Legal news and guidance from Pinsent Masons, <https://www.out-law.com/page-5699> (last visited Jul 31, 2018).

²⁷ See *Section 7(3)*, The Patent Act 1977, UK.

²⁸ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12 (2018).

²⁹ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1999] RPC 442.

³⁰ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12.1 (2018).

³¹ *Stanelco Fibre Optics Ltd’s Applications* [2005] RPC 15.

to overcome a bare novelty objection, but having no substantial bearing on the inventive concept. Patent agents will frequently suggest claim limitations, but doing so does not make them joint inventors. Some stripping of a claim of its verbiage, may be necessary to determine the inventive concept, and consequently the inventor.” This statement was approved by the Court of Appeal in *Markem Corp v Zipher Ltd*.³² In the case of joint inventorship, the question is therefore whether all parties are jointly responsible for devising the inventive concept.

Similarly, *Section 7.12.2*³³ of MoPP details that “The inventive concept may reside in more than an idea and may encompass the means of realization of that idea.”³⁴ Where the invention consists of a combination of individually known elements, the inventor is the person who in substance made the combination rather than one who merely contributed to it;³⁵ whilst the Court of Appeal disagreed with Jacob J on the facts of this case, it did not disagree with the principle. In *Statoil ASA v University of Southampton*,³⁶ the hearing officer held that if the thrust of the disclosure is that the invention covers a broad area, it would be wrong to determine inventorship and entitlement solely by considering only a narrow subset of that area.”

According to *Section 7.12.4*³⁷ of MoPP, *Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications*³⁸ demonstrated that “more than a theoretical proposal is required to be an “actual deviser”. An antecedent worker responsible for an initial prompt without which the invention might never have been made but with no idea as to whether it could actually be done or how it might be done could never be an inventor.” Christopher Floyd QC (sitting as Deputy Judge) continued in this case: “But where the antecedent worker comes up with and communicates an idea consisting of all of the elements in the claim, even though it is just an idea at that stage, it seems to me that he or she will normally, at the very least, be an inventor of the claim. What US patent law calls ‘reduction to practice’ is not, it seems to me, a necessary component of a valid claim to any entitlement.” Similarly, *Section 7.12.5*³⁹ of MoPP provides details about claim of inventorship refereeing to *Statoil ASA v University of Southampton*⁴⁰ where the hearing officer held that “contributing information that cannot really be said to have an owner - and that might include the knowledge of an expert - may not be sufficient to justify a claim to entitlement.”

For example; there is a scenario of two persons assumed to be involved in an invention using AI, one (A) who has developed the AI program and the other one (B) who has taken assistance of

³² *Markem Corp v Zipher Ltd* [2005] RPC 31.

³³ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12.2 (2018).

³⁴ *Minnesota Mining & Manufacturing Company v Birtles, Lovatt and Evode Ltd* (BL O/237/00).

³⁵ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1997] RPC 693.

³⁶ *Statoil ASA v University of Southampton* (BL O/204/05).

³⁷ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12.4 (2018).

³⁸ *Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications* [2005] RPC 15.

³⁹ Manual of Patent Practice. [MoPP] § 7.12.2 (2018).

⁴⁰ *Statoil ASA v University of Southampton* (BL O/204/05).

that AI program to create a patentable invention. According to provisions described in the MoPP of UK with reference to different case laws, it can be determined that the person who identified and devised the inventive concept would be provided with inventorship rights. During the development of the patentable invention if person (B) has taken assistance of person (A) to use the program and if the person (A's) inputs have led to any valid claim of the patentable invention then, person (A) may also claim inventorship rights over the inventions of person (B).

3. India

According to *Section 2(1)(j)* of the Indian Patent Act 1970, “invention” means a new product or process involving an inventive step and capable of industrial application.⁴¹ Similarly, *Section 6* of Indian Patent Act 1970 defines persons entitled to apply for patents.⁴² Specifically, *Section 6(1)(a)* states that “a person must be “true and first inventor” of an invention.” *Section 2(1)(y)* of Indian Patent Act 1970 details that “true and first inventor” does not include either the first importer of an invention into India, or a person to whom an invention is first communicated from outside India⁴³. The Indian Patent Act 1970, has addressed only some basic aspects of the “invention” and a definition of detailing “true and first inventor”. However, the Act didn’t address the issue of inventorship and the kind of efforts a person should input to be an inventor or one of the inventors of a patentable invention. In this regard, it is considered that the approach to determine and identify the inventorship is left for subjective interpretation.

Identification of inventorship becomes more critical when there are multiple inventors from the same organizations or different organizations that have jointly provided inputs to the invention. The controller of patents during *National Institute of Virology vs. Mrs. Vandana Bhide* have made specific conclusions on the issue of inventorship.⁴⁴ Based on the above hearing, a list of factors has been provided to be considered for assessing the inventorship status of an individual. If an individual has to be considered as an inventor, he/ she should have made an intellectual contribution in achieving the final results of the research work leading to a patent. It is further detailed that “a person who has not contributed intellectually to the development of an invention is not entitled to be included as an inventor” and “a person who provides ideas to produce the ‘germ of the invention’ need not him or herself carryout the experiments. The person may take help of others. Such persons who have helped in conducting experiments, constructing apparatus etc.

⁴¹ See Section 2(1)(j), Indian Patent Act 1970.

⁴² See Section 6, Indian Patent Act 1970.

⁴³ See Section 2(1)(y), Indian Patent Act 1970.

⁴⁴ Rajeev Kumar & Pankaj Musyuni, WHO CAN BE NAMED AS INVENTOR- AN INDIAN PERSPECTIVE, LEXORBIS, <https://www.lexorbis.com/who-can-be-named-as-inventor-an-indian-perspective/> (last visited Aug 2, 2018).

without providing any intellectual inputs are not entitled to be named as inventors.”

For example; there is a scenario of two persons assumed to be involved in an invention using AI, one (A) who has developed the AI program and the other one (B) who has taken assistance of that AI program to create a patentable invention. Considering the provisions and the hearings from case studies in India, person (B) will be considered as the only inventor of his invention as there is not intellectual effort of person (A) in person (B’s) invention. Here, person (B) has only taken assistance of the AI program developed by person (A) and person (A) has not intellectually contributed to the development of person (B’s) invention. In this regard, person (A) is not entitled to be included as an inventor in person (B’s) patent application.

4. Japan

According to a recent update, Japan already holds numerous patents in AI and, as at November 2016, was reported to have more patents in this area than any other country in the world.⁴⁵ According to *Article 2 (1)* of Japanese Patent Act, “‘Invention’ means the highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature.”⁴⁶ Japanese Patent Act didn’t provide any particular definition to “Inventor”. However, different case laws have answered the question of “Inventorship.”

A decision in the IP High court of Japan has provided detailed understanding on inventorship. In the case, Judge Ueda Hiroyuki has provided summary judgment describing that “In accordance with *Article 2 (1)* and the main paragraph of *Article 29 (1)* of the Japanese Patent Act, as well as the judgment of the First Petty Bench of the Supreme Court of October 13, 1977, which decided on the completion of an invention, an inventor is a person who was involved in the highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature, in other words, a person who was involved in the creative activity of structuring the technical ideas concretely and objectively enough to enable a person ordinarily skilled in the art to work it.”⁴⁷ The judge had also provided some guidelines on “who is not an inventor” saying “[i] a person who took charge of general management for his/her subordinate researchers as a manager; [ii] a person who gave general advice or instructions; [iii] a person who merely compiled data or conducted experiments as an assistant according to the instructions of the researcher; and [iv] a person who assisted or entrusted the completion of invention by funding the inventor or providing facilities such as the use of

⁴⁵ Charlotte Walker Osborn, ARTIFICIAL INTELLIGENCE FORGES AHEAD OF THE LAW, EVERSLEDs SUTHERLAND (2017), https://www.eversheds-sutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/tmt/Artificial_Intelligence_forges_ahead_of_the_law (last visited Aug 9, 2018).

⁴⁶ See Article 2(1) of Japanese Patent Act 1959.

⁴⁷ IP High Court decision dated 29 May 2008, 2007 (Ne) 10037.

equipment.” In addition, the judge added “In order to become an inventor, it is not necessary for a person to be involved in every process and it would be sufficient to be involved in the creation of the invention jointly with others. Yet, in order for multiple persons to become joint inventors, such persons must make a substantial contribution in the process of conceiving of an idea to solve the problem and giving a concrete form to the idea under an integral and continuous cooperative relationship.” A research report entitled⁴⁸ “Inventorship of Multinational Inventions” developed by “International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI)” presented at the AIPPI Congress, Rio de Janeiro, October 2015 has provided interesting insights on the inventorship aspects in different countries including Japan. Japanese legal perspective on inventorship related issues was specifically addressed by a team of Japanese experts in a country specific report that has provided a scenario on current law and practice in relation to inventorship in Japan.⁴⁹ In this summary report, one of the Japanese contributors Tachiki Nagai detailed that “An inventor is a person "who contributed to the completion of a feature of an invention in a creative manner in the process of conceiving an idea for solving the problem and reducing to practice the idea. "There is a judicial precedent wherein the court ruled that "a feature of an invention refers to a part in the structure of the invention described in the scope of claims that is not seen in prior art, that is, a part that provides a basis for a means for solving the problem that is peculiar to the invention."⁵⁰ Here, the "means for solving the problem that is peculiar to the invention (= part that is not seen in prior art)" is an idea for solving the problem as a technical idea, and the part "that provides a basis" therefor means a claimed structure wherein said technical idea is materialized.”

In addition, Tachiki Nagai elaborated that “There are roughly two theories for the specific process of identifying "inventorship." Under the theory favored by the majority, features of an invention (parts in the structure of the invention described in the scope of claims that are not seen in prior art, that is, parts that provide a basis for the means for solving the problem that is peculiar to the invention) are first found, and then, [i] the person who presented the problem, [ii] the person who conceived of the means for solving the problem, and [iii] the person who confirmed that the problem is solved are found. After that, as a legal determination, the person who made a substantial or important contribution, or a contribution that had not been obvious to persons ordinarily skilled in the art, in the process of creation of the technical idea is determined to be the "inventor" out of those who fall under [i] to [iii] above. In general, the person mentioned in [ii] is important in many

⁴⁸ SARAH MATHESON ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS, *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/2015/10/SR244English.pdf> (last visited Aug 6, 2018).

⁴⁹ TAKEO NASU ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS (JAPAN), *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/committees/244/GR244japan.pdf> (last visited Aug 6, 2018).

⁵⁰ IP High Court decision dated 30 Sept 2008, 2007 (Gyo Ke) No. 10278.

cases. This theory is a standard, which was shown, for example, in "Supreme Court decision dated 13 Oct 1977, Minshu Vol. 31, No. 6, at 805" and in "Supreme Court decision dated 3 Oct 1986, Minshu Vol. 40, No. 6, at 1068," and it has been followed in many decisions rendered by lower courts.”

Further, Tachiki Nagai explained that “Although the two-stage theory has been adopted in only a few judicial precedents, it is influential among scholars. Under this theory, the process of establishment of an invention is divided into two stages, conception of an idea and reduction to practice thereof. If a provided idea is new, the person who provided the idea is an inventor, and the person who reduced to practice said new idea becomes a joint inventor unless the reduction to practice is obvious to persons ordinarily skilled in the art.”

III. Review of Expert Opinions

Since industrial revolution, humans have been assisted by different machines in many ways that are also part of different inventions. The rise of intelligent machines and their involvement in the development of an invention has been increased in the past few decades.⁵¹ Now a days, developing an invention with the assistance of AI would usually involve efforts of different individuals at different levels of inventive process. This scenario has led to inventorship issues in relation to inventions that are developed by humans using AI. Intellectual Property and technology experts all over the globe have different views and opinions on patent ownership and inventorship aspects of inventions developed by humans using AI.

In a meeting at WIPO headquarters on July 31, 2018, WIPO Director General, Francis Gurry and United Arab Emirates’ (UAE) Minister of State for Artificial Intelligence, Omar bin Sultan Al Olama discussed AI, big data and IP, as well as the importance of international cooperation.⁵² The discussion has covered specific applications of AI to IP administration. After the meeting, WIPO Director General, Francis Gurry opined that “We need international cooperation in this area to ensure that the new technologies can be used for the benefit and welfare of humankind...I hope that WIPO will be able, led by its member states to stimulate the discussion on the very important question of ownership which really governs access to data and also to algorithms.”⁵³

Dr. Johannes Graf Ballestrem, a German counsel in his recent article “Artificial intelligence – who owns the invention” suggested that “If a natural person identifies a problem and comes up with a solution assisted by an AI system, it will still be the natural person who is the inventor of the

⁵¹ Raymond Kurzweil, *The age of intelligent machines*. MIT Press, Cambridge, MA(1990).

⁵² World Intellectual Property Organization (WIPO), WIPO DIRECTOR GENERAL AND UAE TOP AI OFFICIAL DISCUSS AI & IP, YOUTUBE (2018), <https://www.youtube.com/watch?v=0OER1isSJWk> (last visited Aug 9, 2018).

⁵³ *Id.*

output delivered by the AI. As long as there is at least a small extent of human involvement in the process of the invention, the invention will be assigned to the user of the AI system from a legal point of view.”⁵⁴

Similarly, IP litigation experts Mr. Hattenbach and Mr. Glucoft in their research article entitled “Patents in an era of infinite monkeys and artificial intelligence” have addressed the issue of co-inventorship. Referring to 35 U.S.C. § 116(a) of US Patent Act, the authors have detailed that “In the case of multiple entities working together to collectively conceive a single invention, each entity is considered a co-inventor even if he or she “did not make the same type or amount of contribution” to the ultimate invention.”⁵⁵

Dr. Russ Pearlman, an AI technology expert in his recent research article, supported the arguments of providing ownership rights to intelligent machines. Nevertheless, he has suggested that the ownership rights would be assigned to the programmers or developers of AI. The author opined that “while the AI would be named author or inventor, the rights would immediately be assigned to: the creator/programmer of the AI, the user of the AI, or as a joint work. In all such cases, the assignment could be to a natural person or a legal person.”⁵⁶ On the other side of the coin, some legal experts still argue that AI has not yet capable of providing a creative input.⁵⁷ Similarly, authors Jack S. Barufka and Ngai Zhang in their recent article opined that “If AI cannot be an “inventor” under patent law, the question of whether a patent may be issued for an AI generated invention may depend on whether a human materially contributed to the conception of the invention.”⁵⁸

A recent article by a group of experts provided a better understanding on inventorship issues related to inventions developed by humans using AI. In the article the authors opined that “The AI is merely another form of technology that the inventors utilized to help with their creative process. Indeed, inventors have always used technology — prior inventions — to help create new inventions.”⁵⁹ Similarly, regarding the issue of inventorship related to programmer or user of AI, the authors suggested that the inventorship may change on case to case bases, however, if a user is working on a generic AI program, where there is a need of more creative input from the user to come up with an invention, the inventorship would be given to the user rather than the programmer of AI.⁶⁰

⁵⁴ Johannes Graf Ballestrin, ARTIFICIAL INTELLIGENCE – WHO OWNS THE INVENTION, OSBORNE CLARKE, <http://www.osborneclarke.com/insights/artificial-intelligence-who-owns-the-invention/> (last visited Aug 6, 2018).

⁵⁵ Ben Hattenbach & Joshua Glucoft, *Patents in an Era of Infinite Monkeys and Artificial Intelligence*, 19 STANFORD TECHNOLOGY LAW REVIEW 32 (2015).

⁵⁶ Russ Pearlman, *Recognizing Artificial Intelligence (AI) as Authors and Inventors Under U.S. Intellectual Property Law*, 24 RICH. J. L. & TECH. no. 2, (2018).

⁵⁷ See Grimmelmann, *supra* note 16.

⁵⁸ Jack S. Barufka & Ngai Zhang, ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ALL OUR PATENT ARE BELONG TO YOU 3.0, LEXOLOGY (2018), <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=305a6f28-74e5-4ba2-8356-e170a3b5e95b> (last visited Aug 7, 2018).

⁵⁹ Mark Lyon, Alison Watkins & Ryan Iwahashi, WHEN AI CREATES IP: INVENTORSHIP ISSUES TO CONSIDER - LAW360 (2017), <https://www.law360.com/articles/950313/when-ai-creates-ip-inventorship-issues-to-consider> (last visited Aug 7, 2018).

⁶⁰ *Id.*

IV. Insights from Personal Interviews

As a part of the research, personal interviews have been conducted to practically understand the issues related to inventorship and ownership aspects of invention developed using AI. The interviews have been conducted with two experts, one of them is Mr. Hideto Kohno, a registered patent attorney in Japan with experience in filing patents in relation to AI. The second person is Prof. Hayaru Shono, a technology expert who has been working on AI and machine learning technologies in different projects.

1. Insights from Mr. Hideto Kohno's Interview

Mr. Hideto Kohno is a registered patent attorney in Japan. He has been practicing as a patent attorney from almost 20 years. Mr. Kohno holds a Master's degree in Information System Technology and also pursued Master of Intellectual Property from Franklin Pierce Law Center from US. Recently, he attended an Executive program "Artificial Intelligence: Implications for Business Strategy" at Massachusetts Institute of Technology (MIT). As a part of interview, Mr. Kohno has provided his views on the inventorship and ownership aspects of inventions developed by AI. Describing the present scenario of inventorship issues in relation to AI in Japan, he opined that "The issues related to AI are upcoming in Japan, we don't have any inventorship disputes specifically related to AI. However, the question on inventorship disputes related to inventions using AI would certainly arise sometime in near future. Ministry of Economic Trade and Industry of Japan issued guidelines (Guidelines on the contract concerning the use of AI and data⁶¹) concerning handling of data used for AI. These guidelines provide many examples viz., examples concerning contract between different parties that are working on an invention. Currently, AI related inventions or inventions using AI have increased, as many companies are working in that direction to develop new inventions that can be patent protected. The issues that the present research is pointing out may start to arise so the companies are more careful in dealing with AI related inventions particularly in connection with inventorship related issues." In addition, he detailed about different technological sectors in which the issue of patent ownership is predominant. In this regard, he said "The cases related to patent ownership issues are more prevalent in pharmaceutical companies and machine manufacturing companies as they don't have competent inhouse software engineers that can use advanced AI tools efficiently and have to collaborate with companies that have expertise on AI."

⁶¹ Contract Guidelines on Data Utilization Rights, MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY,

Furthermore, speaking about patent ownership issues during collaboration; he said, “In general, patent ownership related issues are less often in Japan where companies collaborate with universities to work on a specific project that would need both the expertise. In this scenario, to make sure that there are no disputes in the future, they usually sign a contract agreement that would take care of any patent ownership disputes. In some instances, in a collaboration, the companies file patents with joint ownership which would provide equal rights to both parties on the invention developed through collaboration.”

Additionally, Mr. Kohno has explained the issue of patent ownership with an example saying that “Let’s assume that a pharmaceutical company who is working on invention would require a deep learning model to develop a drug. In this scenario, the pharma company may not develop this alone and would need assistance of a company with expertise in AI such as IBM or Microsoft. So, before they start to work together, both companies would sign a contract agreement with regard to the rights over inventions developed as a result of collaboration. In this scenario, the basic concept part would be attributed to the Pharma company during filing of a patent. During the collaboration if the technical partner (AI Expertise) develops their own creative ideas to solve or improve the output, they may choose to file their own patent application for their creative contribution to the invention. If the pharma company has entered into a joint ownership collaboration with the AI company, this would be considered as a contamination and to prevent this contamination the pharma company would first file a patent application for their part of the idea before involving anyone else.”

Moreover, answering to the question, “Who would own the rights of a model developed by the AI company from the idea and creative inputs of pharma company?”, he opined that, “I would believe that the ownership would be attributed to the pharma company who came up with the initial idea or concept in the first place. As the pharma company commissioned the AI company (technology partner) to work for them, both companies should sign a contract that has the details and provisions regarding ownership of intellectual property developed during the collaboration to avoid ownership related disputes in future. In addition, the provisions in the contract may also restrict the technology partner to share any data developed during collaboration to any other entities. Hypothetically, if the contract did not describe the ownership provisions clear enough, then both the companies have to take assistance of IP lawyers who would help them to decide the ownership of the patentable invention using the provisions of patent act. As there is increase in the need of AI assistance for upcoming inventions, to avoid ownership disputes, the companies that need AI assistance are trying to develop their own inhouse AI assistance departments that would help them to develop new inventions using AI programs.”

Admittedly, Mr. Kohno has suggested that, “The Japanese government is trying to encourage

the use of data. Due to the on-going advancement of AI and its applications, there may be an upraise of ownership issues related to inventions using AI in the near future. In some instances, joint ownership may resolve the issue of ownership disputes however, joint ownership may not be recommended in the case of pharma and AI company, as the joint ownership would give equal rights to both companies on the invention which would constrain both parties to proceed forward with the invention. In the scenario of joint ownership, the AI company may use this data and knowledge to help another pharma company to develop a similar kind of invention that would create competition for first pharma company that has conceptualized the invention. In such cases, signing a contract agreement is the best way to prevent these issues. However, it will be really a tough task for a lawyer to draft a contract agreement on which both parties should agree.”

2. Insights from Prof. Hayaru Shono’s Interview

Prof. Shono is an AI technology expert who is working as a Professor at University of Electro Communications, Tokyo. He pursued his Masters and Doctoral studies in engineering from Osaka University. Prof. Shono has more than 20 years of research experience working on advanced technologies of engineering. He has specifically focused his research on AI and related technologies and currently working on three research projects related to AI and deep learning. As a part of personal interview, initially, Prof. Shono has described the details of his current research project on “AI based Image Diagnosis Support System”. Regarding the same, he said, “Image Diagnosis Support System was developed in collaboration with Yamaguchi university and Osaka University Hospital.” Further, Prof. Shono has elaborated on the process of development of an AI system, detailing that “the computer neural networks (CNN) of AI system should be first trained with a data to develop a knowledge base for AI. This helps AI to mimic the human brain. At first, the CNN will be trained with the natural images (similarly humans have natural image data in their brain which they observe from childhood) and then we train the AI system with lung disease images and obtain the performance improvement.”

Furthermore, speaking about the collaboration of the project he is currently working on, he said, “The makeup of collaboration is such that the image data is owned by Osaka University Hospital and has been provided to us for research and based on that image data, AI system was developed by us. In the same time, over site supervision of the entire project is done by another Prof. Shoji Kido at Yamaguchi University. So, there are three stake holders in our project who also has equal rights on the project output. In this scenario, it is really difficulty to categorically explain who is eligible as an inventor. If we individually look at this scenario, the owner of the data is Osaka University Hospital. However, the contributor just owns the data and has not done anything

with the data for example, create a system and make it useful for specific purpose. On the same perspective, when you look at conditions to be filled, we also have to look at Prof. Kido of Yamaguchi University who monitors the overall project. Even though he supervises the project, it doesn't mean he has not performed any task that has contributed to creation of the AI system. Finally, taking the note of our contribution in the project, we have developed the AI system however, this is not possible without any input of data that we have received from Osaka University Hospital. In this regard, we will be able to assert that all the three contributors are the rightful owners of the intellectual property however, when it comes to question on "who specifically is the inventor of this output?" this will arise as a very big challenging question. When the output is translated into a commercial product that would earn revenue, then we have to tackle the very question of how to portion the earnings in terms of percentage of contribution."

A researcher at Institute of Intellectual Property, Tokyo has also been part of the interview panel. In relation to the issue, he said, "Looking at the efforts that Prof. Shono's lab has put to develop the AI system, Prof. Shono has to apply creativity to make the data systematic that would be eligible as a subject matter of patent right. Similarly, the AI system can also become eligible for the subject matter of patent right because, work has been done by applying creativity to a set of data to enable the data to become systematic; this will mean that the rights would reside with Prof. Shono research lab and therefore Prof. Shono would become a rightful inventor of the invention developed in this process."

In addition, answering to a question "Do you use any base model to build the AI system? Are there any AI models that would serve as a base or background to develop your AI system? Will there be any issue of IP rights in that case?" Prof. Shono responded that "We use a base model to develop our AI system, however, the base model which we use is in the public domain and free to download so, I believe that there won't be any IP related issues for building upon the openly available model." Subsequently, Prof. Shono explained about the commercial interests of AI in Medicine. In relation to this, he said, "For example, Google have already made foray into the medical area. What they have done is to approach countries in which data is relatively easy to collect. Recently, they have approached India to collect Ocular fundus image data and create an AI model for commercial purposes. In this scenario, the data is protected by hospital in India, however, the AI model developed on the data is not protected by hospital."

In addition, answering to a question "Can you please explain approximately how much percentage of contribution do human and AI share in your invention?", he said "It is difficult to answer this question. At first, we design the model, here it is completely human contribution and in the next step the training of model is completely done by the system. The decision of how to train the model and with what kind of data is completely based on human intellect. I believe there is

more of human intellectual contribution however, it is really tough to quantize the percentage of contribution.”

Similarly, speaking about the inventorship, he said, “Regarding inventorship, my belief is that; we should only consider those who actually are engaged in the creative tasks. For example, the inventorship is clearly defined in the project that I am currently engaged in. Unless it is clearly defined it is very difficult to handle the issue down the line. This is a problem which is not just limited to AI, but also may apply to other fields of study. However, when we think about AI and related fields it is difficult to identify a specific person as an inventor. The difficulty of identifying a specific person as an inventor gradually increases with the increase of contributors during the development of an invention.”

Likewise, speaking about the ownership of invention created by AI, he said, “The major issue that should be focused for the future is when an AI invents another AI and then comes the question of who take the ownership for that invention. There is also a possibility that the output could also not only benefits but also could incur damages; and when that would occur and of course then rises a question of liability. In this scenario, if someone is ready to take the inventorship and ownership rights of an AI and its related inventions, they also have to take the responsibility of damages that would cause due to the AI.”

Admittedly, answering to a question “Do you think that an AI is enough capable to invent a patentable invention without any human creative input?” he said, “Yes. It is capable. For example, the most famous AI game player Alpha Go is trained by human Go players inputs initially. However, in these days it doesn’t require any human input. Whether human intervention should remain or not is dependent on the purpose or objective of the invention. So, I think it solely depends on the task that the AI is to be engaged in. For example, if AI can in itself create a self-drive or auto drive, then the assumption is that this is to avoid accidents. In that case, since it is a very critical mission, then human intervention needs to be there. However, if it is not life threatening or critical in terms of mission that is served; for example, in the area of entertainment, an AI can create an AI that generates or creates entertainment, then the AI will try to read and learn from the human mind and the conceptualization of entertainment as we see in humans. In that case, human intervention is not necessary.”

Following up with the previous question, the researcher at IIP suggested that “Regarding the issue of AI creating an AI that would deliver on a certain output, we must also understand that there need to a command given to the original AI and data to be entered and also the system to be operated and here the human intervention is needed.” In response to this, Prof. Shono added “I believe, human intervention should remain, so that we can trace back to the process that we follow and then we will be able to finally identify a person.”

Additionally, answering to the question of the researcher “You said that the human intervention should remain; so, are you conscious about the property rights or liability to be able to trace back to human?”, Prof. Shono said, “That is also a point of consideration, however, our major aim is to know what makes the AI function and it will be different from interpreting the elements that comprise the AI. It’s about why humans are and what they are and knowing more about this will also help inspire the study of observing humans to understand how or why humans interact. However, down the line if we find that there is no longer a need of human intervention, then we will definitely lose whatever pointers that exist and allow us to identify the reasons by which humans are, what they are and how they function. So that is the reason behind my argument of persistence of human intervention on the AI.”

Finally, answering to the question “Do you think that an AI can mimic the human brain (level of complexity) in future?”, Prof. Shono said, “According to the present scenario and the advancement of AI research, I don’t believe that an AI can mimic the level of complexity of a human brain. Because, deep learning is a kind of neural network model that is designed by scientists according to the application and purpose of research for a specific function. However, an AI cannot design a neural network by itself directing towards a specific function. It may not be possible for an AI to design or mimic the process of human thinking by itself as like a human brain.”

V. Author's Opinions and Recommendations

Digital revolution has boosted the use of computers in day to day life and computers have become part of human inventions.⁶² Emergence of AI has eased the efforts of humans in the process of developing new inventions.⁶³ However, the creative input or idea for an invention has been from the human brain.⁶⁴ Now a days, the number of inventions that are developed using AI has been increased tremendously.⁶⁵ There have been arguments that AI has been providing the creative input in some inventions and hence they should be provided with inventorship or ownership rights.⁶⁶ However, it is suggested that we should first look into the human inventorship

⁶² Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA (2012).

⁶³ Chih-Wen Chang, Hau-Wei Lee & Chein-Hung Liu, *A Review of Artificial Intelligence Algorithms Used for Smart Machine Tools*, INVENTIONS, 3(3), 41 (2018).

⁶⁴ See Grimmelmann, *supra* note 16.

⁶⁵ Iain Cockburn, Rebecca Henderson & Scott Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, NBER CONFERENCE ON RESEARCH ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2017).

⁶⁶ Ryan B Abbott, *Patenting the Output of Autonomously Inventive*, 10 LANDSLIDE16–22 (2017); Modkova Antonia & Hemma Vara, *The robot revolution-reinventing inventorship*, INTELLECTUAL PROPERTY FORUM: JOURNAL OF THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, No.111, 11-18 (2018).

issues on inventions using AI.

There are two different issues that would arise during the interaction of patents with AI. Inventions related to AI, developed in collaboration of different entities without any prior contract agreements may lead to ownership related issues. On the same hand, inventions related to AI, developed by individual inventors individually or together may lead to inventorship issues. Inventions developed using AI usually requires multiple resources (for example, the data which is used to train an AI model should be acquired from a different entity and the development of an AI model may require creative efforts of different experts which may not belong to the same institution). In this scenario, an invention developed using AI with different collaborative efforts may create ownership issues during commercialization (Fig. 2). In some instances, there are two persons assumed to be involved in an invention using AI, one (A) who has developed the AI program and the other one (B) who has taken assistance of that AI program to create a patentable invention. In the issue of patent inventorship, it would be difficult to decide which persons' contribution is creative and has led to patentable invention. In this scenario, providing joint ownership to both the inventors can be one of the possible solutions, however, the issue may become more complex as joint ownership would provide equal rights to both the inventors over the invention.

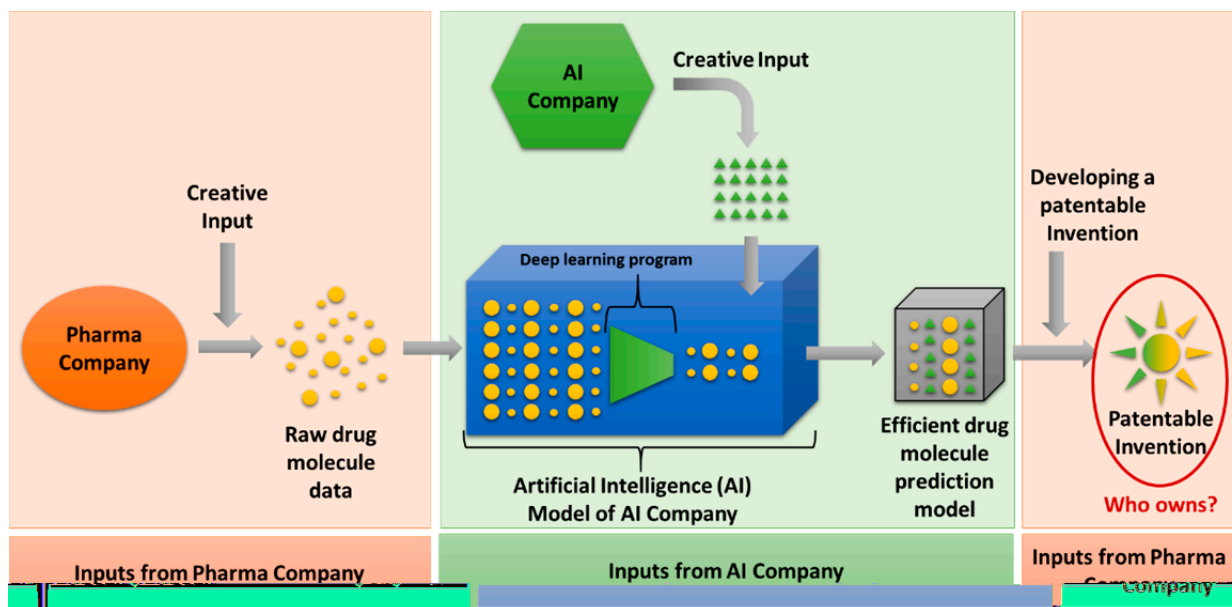


Figure 2. An illustrative example of patent ownership issues in the development of an invention using Artificial Intelligence.

1. Proposal of a Framework Model

The comparative analysis of provisions and case laws of different jurisdictions has provided a better understanding of the issue in relation to ownership and inventorship rights over inventions generated using AI. In addition, insights from personal interviews and analysis of different expert opinions have helped this study to come up with a framework model that would be useful to resolve inventorship and ownership issues in relation to inventions developed using AI. The proposed framework model (Fig. 3) suggests solutions that would be applied at different stages of inventorship and ownership issues. The primary suggestion would be applicable during initial stage of collaboration that would be helpful to prevent or solve the issues of patent ownership.

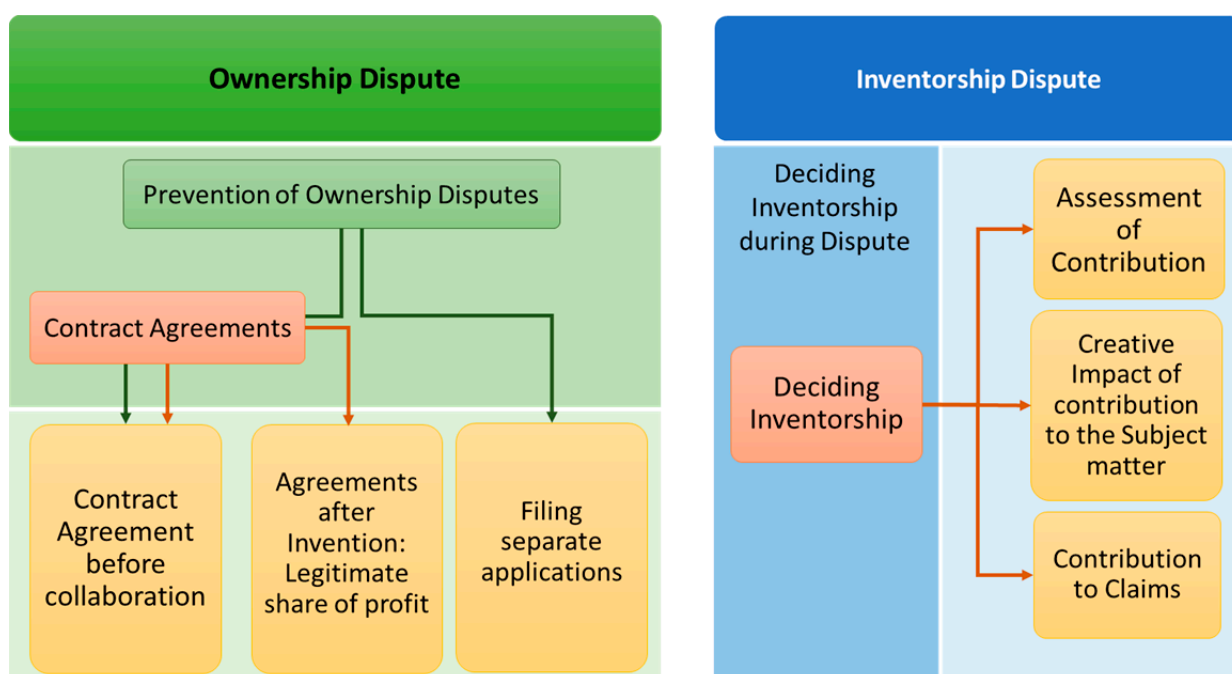


Figure 3. Visualization of proposed framework model that would be helpful to resolve the issues of patent ownership and inventorship in the development of inventions.

(1) Deciding Ownership: Prior Contract Agreements

The issue of patent ownership can be prevented during initial stages of collaboration through prior contract agreements. It is suggested that the companies should first mutually agree on a contract agreement that determines the rights on IP generated through the collaboration. The process of development of an invention using AI in collaboration of different companies/organizations requires intellectual inputs and creative efforts from different companies. In this scenario, the contract agreement should be drafted considering the portion and impact of efforts provided by individual company in collaboration. For example; when a pharma company

approaches an AI expert company to develop an AI model (with the help of drug data owned by pharma company) that would be helpful to identify drug targets in the development of a new drug. In this scenario, it is suggested that both the companies should sign a contract agreement regarding the rights over IP generated out of their collaboration. The contract may further detail about the remittance provided to the AI expert company as a financial compensation for the development of AI program.

In the absence of any prior contract agreement, the rights over the invention/ inventions developed through collaboration can be shared between the companies involved in the development of invention based on the subject matter covered by the invention/ inventions. For example, in the collaboration of pharma and AI expert company, ownership of the “AI model” developed to identify drug targets can be assigned to the pharma company. However, if AI expert company had come up with any novel method to develop the AI model, the ownership rights on the “method of developing the AI model” can be assigned to the AI expert company. In this scenario, both the companies will have advantage on the inventions developed through collaboration and also have recognition for their efforts.

Despite the fact that the above-mentioned suggestions seem to be reasonable, there may be chances of complications during negotiation of terms of contract agreements. Practically, it is sometimes difficult to define the requirements of each organization upfront as it becomes tough to pre-assess the outcomes of a collaboration and their value.

(2) Deciding Inventorship

The issue of deciding inventorship is crucial as an inventor has all the rights on a patented invention created using his/ her intellectual efforts. Inventorship issues may arise in a scenario where there is a collaboration of different inventors with specific expertise for the development of an AI model/ system. The complexity of the issue increases with the increase of collaboration of no. of inventors and from different organizations. In this scenario, the general practice is to list all the persons (as inventors) who has contributed to the invention. The issue of deciding “who contributed what” comes into the picture while filing the patent application and with the increase of commercial interests over the invention. This section of the article proposes a stepwise process that would help inventors to decide the inventorship. The following suggestions are developed based on the comparative analysis of statutes, provisions and case laws of US, UK, India and Japan in Chapter II of this report.

(a) Assessment of Contribution

In a conflict of inventorship, it is suggested to initially identify the type of contribution provided by each individual. In this process, we have to first identify the creative aspects of the invention and then identify the persons who has provided the creative input. If there is an individual whose contributions are non-creative and just mechanical, he/ she may not be considered as an inventor for the specific invention in dispute.⁶⁷ For example, an AI model has been developed in collaboration of two individuals A and B, where person A has developed the AI program and requested person B to provide specific data for training the AI program. In this scenario, contribution (development of AI program) of person A is considered as an intellectual input whereas contribution of person B (providing the training data) may not be considered as an intellectual input.

(b) Creative Impact of Contribution to the Subject Matter

It is also important to identify “how much does an individual’s contribution has an impact on subject matter of an invention”. The individual may be considered as an inventor if his/ her contribution has a creative impact on the subject matter of the invention.⁶⁸ For example, an AI model has been developed in collaboration of two individuals A and B, where person A has designed the AI program and instructed person B to test the efficiency of the AI program. In this scenario, the contribution of person B of testing the efficiency of the AI program doesn’t have any creative impact to the subject matter of invention hence, person B may not be considered as an inventor.

(c) Contribution to Claims

In a collaborative invention, an individual may be considered as an inventor if his/ her contribution leads to at least one of the claims in the patent application of the invention.⁶⁹ In addition, it should be noted that the contribution which is presented in the claim should not be available in the prior art and should also be part of solution that solves the problem in the form of invention. For example, two persons A and B have worked together and developed an invention (An Artificial Intelligence System and Method for diagnosis Colon cancer). In this scenario, person

⁶⁷ Kumar & Musyuni, *supra* note 44.

⁶⁸ See 35 U.S.C.S § 100(f) (2018); See 35 U.S.C.S § 100(g) (2018).

⁶⁹ IP High Court decision dated 30 Sept 2008, 2007 (Gyo Ke) No. 10278.

A has developed the novel AI system and person B has suggested a method (available in the prior art/ obvious) to use the AI system for diagnosing colon cancer. Subsequently, patent application has been filled (listing both A and B as inventors) claiming system and method in individual claims. However, the examiner rejects the claim (the method of diagnosis) considering that it is already available in prior art. In this scenario, person B may not be considered as an inventor in the patent application as his contribution has been excluded from the patent application due to obviousness and is already known.

VI. Conclusion

The pace of technological advancement has been gradually increasing every day. Artificial Intelligence is one of the most advancing technologies that is throwing challenges to the legal systems all over the globe including IP laws. Issues in relation to patent inventorship and ownership has been handled by different courts previously however, involvement of different experts and companies in the process of development of an invention using AI has increased the complexity of determining inventorship and ownership. Moreover, the applications of AI in different scientific fields has added more complexity to the issue as this increases the involvement of experts and companies of different expertise. After the careful analysis of different patent systems and considering opinions of different legal and technology experts through literature review and personal interviews, it is suggested that signing contract agreements before the collaboration would be helpful to prevent the ownership disputes in future. Similarly, a decision on inventorship can be taken by following the framework model proposed in this report. Lastly, it is advised that the future inventions of AI should not only be directed towards the betterment of AI but should also benefit the humankind.

Acknowledgements

Author would like acknowledge Institute of Intellectual Property and Japan Patent Office for providing support under Joint Research Project for Harmonization of Industrial Property Rights System. Author would like to personally thank Prof. Hayaru Shono and Mr. Hideto Kohno for providing their valuable time and inputs for this research. Author would also like to extend his gratitude towards Prof. Ishii Yasuyuki and Mr. Masashi Horiguchi for their efforts and guidance during the research period.

Bibliography

Adi Gaskell, HOW MACHINE LEARNING CAN DISSECT OUR SPEECH, FORBES (2016), <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2016/11/02/how-machine-learning-can-dissect-our-speech/> (last visited Sep 17, 2018).

Arthur L. Samuel, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II—Recent Progress*, In: Levy D. N. L. (eds) *Computer Games I*, Springer, New York, NY (1988).

Ben Hattenbach & Joshua Glucoft, *Patents in an Era of Infinite Monkeys and Artificial Intelligence*, 19 STANFORD TECHNOLOGY LAW REVIEW 32 (2015).

Cade Metz, AI IS TRANSFORMING GOOGLE SEARCH. THE REST OF THE WEB IS NEXT, WIRED (2017), <https://www.wired.com/2016/02/ai-is-changing-the-technology-behind-google-searches/> (last visited Sep 17, 2018).

Charlotte Walker Osborn, ARTIFICIAL INTELLIGENCE FORGES AHEAD OF THE LAW, EVERSHERDS SUTHERLAND (2017), https://www.eversheds-sutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/tmt/Artificial_Intelligence_forges_ahead_of_the_law (last visited Aug 9, 2018).

Chih-Wen Chang, Hau-Wei Lee & Chein-Hung Liu, *A Review of Artificial Intelligence Algorithms Used for Smart Machine Tools*, INVENTIONS, 3(3), 41 (2018).

Colin Conwell, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS NOT ABLE TO 'PRESS THE DELETE KEY' ON HUMANITY JUST YET, THE GUARDIAN (2015), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/sep/27/artificial-intelligence-wont-press-delete-key-humanity-yet> (last visited Sep 17, 2018).

Contract Guidelines on Data Utilization Rights, MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY, http://www.meti.go.jp/english/press/2017/0530_002.html (last visited Aug 3, 2018).

David Beyer, DEEP LEARNING MEETS GENOME BIOLOGY O'REILLY (2016), <https://www.oreilly.com/ideas/deep-learning-meets-genome-biology> (last visited Sep 17, 2018).

Donald Chisum & Janice M. Mueller, U.S. PATENT LAW SNAPSHOT, AUGUST 2015: SUPREME COURT THROTTLES BACK WHILE FEDERAL CIRCUIT SHIFTS INTO HYPERDRIVE, SSRN (2015), <https://ssrn.com/abstract=2649023> (last visited Sep 17, 2018).

Erik brynjolfsson & andrew mcafee, *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA (2011).

Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office [1997] RPC 693.

Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office [1999] RPC 442.

Iain Cockburn, Rebecca Henderson & Scott Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, NBER CONFERENCE ON RESEARCH ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2017).

Indian Patent Act 1970.

IP High Court decision dated 29 May 2008, 2007 (Ne) 10037.

IP High Court decision dated 30 Sept 2008, 2007 (Gyo Ke) No. 10278.

Jack S. Barufka & Ngai Zhang, ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ALL OUR PATENT ARE BELONG TO YOU 3.0, LEXOLOGY (2018),
<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=305a6f28-74e5-4ba2-8356-e170a3b5e95b> (last visited Aug 7, 2018).

Jacques Bughin et al., HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAN DELIVER REAL VALUE TO COMPANIES MCKINSEY & COMPANY,
<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies> (last visited Sep 17, 2018).

James Grimmelman, *There's No Such Thing as a Computer-Authored Work - And It's a Good Thing, Too*, 39 COLUMBIA JOURNAL OF LAW & THE ARTS, 403 (2016).

Japanese Patent Act 1959.

Johannes Graf Ballestrem, ARTIFICIAL INTELLIGENCE – WHO OWNS THE INVENTION, OSBORNE CLARKE, <http://www.osborneclarke.com/insights/artificial-intelligence-who-owns-the-invention/> (last visited Aug 6, 2018).

Julia Gregory, PRESS ASSOCIATION WINS GOOGLE GRANT TO RUN NEWS SERVICE WRITTEN BY COMPUTERS, THE GUARDIAN(2017),
<https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/06/press-association-wins-google-grant-to-run-news-service-written-by-computers> (last visited Sep 17, 2018).

Savaram Ravindra, The Machine Learning Algorithms Used in Self-Driving Cars, KDnuggets, <https://www.kdnuggets.com/2017/06/machine-learning-algorithms-used-self-driving-cars.html> (last visited Sep 17, 2018).

Raymond Kurzweil, *The age of intelligent machines*. MIT Press, Cambridge, MA (1990).

Mark Lyon, Alison Watkins & Ryan Iwahashi, WHEN AI CREATES IP: INVENTORSHIP ISSUES TO CONSIDER - LAW360 (2017),
<https://www.law360.com/articles/950313/when-ai-creates-ip-inventorship-issues-to-consider> (last visited Aug 7, 2018).

Markem Corp v Zipher Ltd [2005] RPC 31.

Minnesota Mining & Manufacturing Company v Birtles, Lovatt and Evode Ltd (BL O/237/00).

Patents: the basics, Out-Law.com - Legal news and guidance from Pinsent Masons,
<https://www.out-law.com/page-5699> (last visited Jul 31, 2018).

Peter Wittek, *Pattern Recognition and Neural Networks*, in *Quantum Machine Learning*, 63–71, Academic Press, Cambridge, MA (2014).

R.L. Adams, 10 POWERFUL EXAMPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN USE TODAY, FORBES (2017), <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#100d11c3420d> (last visited Sep 17, 2018).

Rajeev Kumar & Pankaj Musyuni, WHO CAN BE NAMED AS INVENTOR- AN INDIAN PERSPECTIVE, LEXORBITIS, <https://www.lexorbis.com/who-can-be-named-as-inventor-an-indian-perspective/> (last visited Aug 2, 2018).

Russ Pearlman, *Recognizing Artificial Intelligence (AI) as Authors and Inventors Under U.S. Intellectual Property Law*, 24 RICH. J. L. & TECH. no. 2, (2018).

Ryan B Abbott, *Patenting the Output of Autonomously Inventive*, 10 LANDSLIDE 16–22 (2017).

Modkova Antonia & Hemma Vara, *The robot revolution-reinventing inventorship*, INTELLECTUAL PROPERTY FORUM: JOURNAL OF THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, No. 111, 11-18. (2018).

SARAH MATHESON ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS, *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/2015/10/SR244English.pdf> (last visited Aug 6, 2018).

Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications [2005] RPC 15.

Statoil ASA v University of Southampton (BL O/204/05).

TAKEO NASU ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS (JAPAN)., *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/committees/244/GR244japan.pdf> (last visited Aug 6, 2018).

The Patent Act 1977, UK.

IBM, The quest for AI creativity, (2015), <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/ai-creativity.html> (last visited Sep 17, 2018).

Tim Nudd, INSIDE 'THE NEXT REMBRANDT': HOW JWT GOT A COMPUTER TO PAINT LIKE THE OLD MASTER, ADWEEK (2016), <http://www.adweek.com/brand-marketing/inside-next-rembrandt-how-jwt-got-computer-paint-old-master-172257/> (last visited Sep 22, 2018).

TRACTICA, Artificial Intelligence Software Revenue to Reach \$59.8 Billion Worldwide by 2025 (2017) <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-revenue-to-reach-59-8-billion-worldwide-by-2025/> (last visited Sep 17, 2018).

TRACTICA, Artificial Intelligence Market Forecasts, <https://www.tractica.com/research/artificial-intelligence-market-forecasts/> (last visited Sep 17,

2018).

UK Manual of Patent Practice (2018).

US Manual Patent Examining Procedure (2015).

US Patent Law, 35 U.S.C. §§ 1 et seq. (2015)

William L. Hosch, MACHINE LEARNING, ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA (2016),
<https://www.britannica.com/technology/machine-learning> (last visited Sep 17, 2018).

World Intellectual Property Organization (WIPO), WIPO DIRECTOR GENERAL AND UAE TOP AI
OFFICIAL DISCUSS AI & IP, YOUTUBE (2018), <https://www.youtube.com/watch?v=0OER1isSJWk>
(last visited Aug 9, 2018).

目次

I. はじめに.....	1
1. 人工知能と特許の権利帰属、発明者適格：考慮すべき問題.....	3
II. 規定及び裁判例の解釈：発明者適格と権利帰属という観点	4
1. 米国 (US)	4
2. 英国 (UK)	6
3. インド.....	8
4. 日本.....	9
III. 専門家による意見の検討	11
IV. インタビューから得られた知見	13
1. 河野英仁氏とのインタビューから得られた知見.....	13
2. 庄野逸教授とのインタビューから得られた知見.....	16
V. 筆者の意見及び提言	19
1. 枠組みモデルの提案.....	21
(1) 権利帰属の決定：契約前	21
(2) 発明者適格の決定	22
VI. 結論.....	24

I. はじめに

人工知能(AI)は、どのような知的分野であれ、思考し、知覚し、また決定を下す人間の潜在的な能力を再現することで、人間の自己認識を大きく揺るがす可能性がある¹。機械学習は人工知能の主要な分野であり、明示的にプログラミングされることなく、機械が自らの経験から学ぶことが可能である²。機械学習は、人工知能におけるパターン認識と計算論的学習理論の研究から出発し、発展を遂げてきた³。機械学習では、データの構造とアルゴリズムを調べ、提供されたデータから学び、それに従って予測や決定を行うことができる⁴。興味深いことに、これらの人工知能プログラムは、プログラマーによる入力に基づいて学び、最終的な出力がどのようなものになるべきかについて独自に決定を下すことにより革新的な出力を生成する。これらの人工知能プログラムの決定的に重要な側面の一つとして、命令を与えるのがプログラマーであるにしても、最終的かつ創作的な出力は、インテリジェントマシンが、人間の思考過程に類似した高密度のニューラルネットワークに基づき、自ら決定を行うことにより生成する。

人間は、洗練されたライフスタイルを実現するために高度な技術を開発してきた。これらの発明の一部は、特許法により保護できる可能性がある。しかしながら、近年、人間の発明者が知的ソフトウェアシステムの力を借りるケースが増えており、インテリジェントマシンと共同で作品を作り上げる場合さえある。発明プロセスが完全にそうしたシステムに任されている場合もある。人工知能は過去数十年の間に急速に台頭し、効果的なウェブ検索⁵、実用的な音声認識⁶、自動運転車⁷及びヒトゲノムに対する理解の大幅な向上をもたらした⁸。最近の市場調査によ

¹ Colin Conwell, Artificial Intelligence is not able to 'press the delete key' on humanity just yet, *The Guardian* (2015), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/sep/27/artificial-intelligence-wont-press-delete-key-humanity-yet> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

² Arthur L. Samuel, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II-Recent Progress*, In: Levy D. N. L. (eds) *Computer Games I*, Springer, New York, NY (1988).

³ William L. Hosch, Machine learning, *Encyclopædia Britannica* (2016), <https://www.britannica.com/technology/machine-learning> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁴ Peter Wittek, *Pattern Recognition and Neural Networks*, in *Quantum Machine Learning*, 63-71, Academic Press, Cambridge, MA (2014).

⁵ Cade Metz, AI Is Transforming Google Search. The Rest of the Web Is Next, *Wired* (2017), <https://www.wired.com/2016/02/ai-is-changing-the-technology-behind-google-searches/> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁶ Adi Gaskell, How Machine Learning Can Dissect Our Speech, *Forbes* (2016), <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2016/11/02/how-machine-learning-can-dissect-our-speech/> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁷ Savaram Ravindra, The Machine Learning Algorithms Used in Self-Driving Cars, *KDnuggets*, <https://www.kdnuggets.com/2017/06/machine-learning-algorithms-used-self-driving-cars.html> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

⁸ David Beyer, Deep learning meets genome biology O'Reilly (2016), <https://www.oreilly.com/ideas/deep-learning-meets-genome-biology> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

れば、人工知能への投資額は2016年の6億4,000万米ドルから2025年には370億米ドルに増えると推定される⁹。さらに、市場戦略情報機関により最近発表された統計によれば、人工知能ベースのソフトウェアの直接的及び間接的な応用から得られる収益は、2016年の14億米ドルから2025年には598億米ドルに増えると予測される¹⁰。同様に、最近の調査により、GoogleやBaiduなどの大手IT企業が、2016年にはおよそ200億米ドルから300億米ドルを人工知能に投じ、その90%が研究開発に、また10%がAIの買収に費やされていることが公表されている¹¹。

機械学習と人工知能の応用方法が世界中でますます多様化している。「人間にとって美しく創作的だと思われるものをアルゴリズムに移し替えることは可能であろうか。当面の間、そのようなことは可能にはならないと思う」。Jason Toyの言葉である¹²。後に人工知能分野に取り組む企業のCEOになった人物である。多くの専門家が機械学習や人工知能の創作的側面について疑問を投げかけてきたものの、インテリジェントマシンがその創作的な有効性を証明した例は多い¹³。最近では、ある通信社が、月におよそ3万件のローカルニュース記事を執筆する知能プログラムを開発するためにGoogleから助成金を受けた例がある¹⁴。知能プログラムにより創作された3Dプリント技術であるNext Rembrandtは、レンブラントの絵の16万8,263点の断片をベースにしている¹⁵。とはいえ、研究者や法律の専門家は、機械により開発された発明には今後も常に人間による介入と創作的なインプットが必要だと現在でも論じている。そのような主張に後押しされ、専門家は、インテリジェントマシンに発明者としての権利や所有権を認めるという考え方を否定している¹⁶。

⁹ TRACTICA, Artificial Intelligence Market Forecasts, <https://www.tractica.com/research/artificial-intelligence-market-forecasts/> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹⁰ TRACTICA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE SOFTWARE REVENUE TO REACH \$59.8 BILLION WORLDWIDE BY 2025, <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-revenue-to-reach-59-8-billion-worldwide-by-2025/> (2017) (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹¹ Jacques Bughin et al., HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAN DELIVER REAL VALUE TO COMPANIES MCKINSEY & COMPANY, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹² IBM, The quest for AI creativity, (2015), <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/ai-creativity.html> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹³ R.L. Adams, 10 Powerful Examples Of Artificial Intelligence In Use Today, Forbes (2017), <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#100d11c3420d> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹⁴ Julia Gregory, Press Association wins Google grant to run news service written by computers, The Guardian(2017), <https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/06/press-association-wins-google-grant-to-run-news-service-written-by-computers> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹⁵ Tim Nudd, Inside 'The Next Rembrandt':How JWT Got a Computer to Paint Like the Old Master, Adweek (2016), <http://www.adweek.com/brand-marketing/inside-next-rembrandt-how-jwt-got-computer-paint-old-master-172257/> (2018年9月22日に最後に閲覧した)。

¹⁶ James Grimmelman, *There's No Such Thing as a Computer-Authored Work - And It's a Good Thing, Too*, 39 COLUMBIA JOURNAL OF LAW & THE ARTS, 403 (2016).

その場合、人工知能の助けを借りて人が生み出した発明の特許をめぐる発明者としての権利や権利の帰属をめぐるさまざまな疑問が生じる。例えば、「人工知能を使って生み出された発明の正当な保有者は誰なのか。人工知能を作った人にあるのか。人工知能を操作した人にあるのか」。人工知能を使って生み出された発明の正当な保有者や発明者を特定することは、世界各国の特許法にも問題を投げかけている。この点について、本研究報告では、AIを用いて人間の開発した発明に関係する発明者適格及び権利帰属の問題に着目する。本報告書では、米国、英国、インド、日本の関連する規定及び裁判例を最初に分析し、検討する。さらに、本報告書では、本研究課題に関連する技術及び法律分野の専門家の意見にもある程度光を当てる。最後に、本報告書では、執筆者の意見と提言を提示し、さらに、世界のさまざまな特許制度において、人工知能を用いて人間の開発した発明の発明者適格と権利帰属を決定する助けになるような枠組みのモデルを提案する。

1. 人工知能と特許の権利帰属、発明者適格：考慮すべき問題

インテリジェントマシンは、さまざまな産業分野、特に研究開発に用いられている。AIは、発明者が発明をより短期間でかつ効率的に開発することを支援する。特許の権利帰属及び発明者適格の問題は、複数の人又は組織が特許可能な発明の開発に関与している場合に発生する。特にAIの助けを借りた発明の場合、こうした権利帰属及び発明者適格が問題になる可能性が高い。特許の権利帰属の問題は、協力する企業間に契約が存在しない場合に発生する。製薬会社(A)がAIモデルを開発するために、AI会社(B)の助けを借りたとしよう。契約が存在しない場合、協力期間中に開発された発明の所有権を決定するのは難しいであろう（図1）。同様に、2人の個人発明者がAIを使って発明の開発に取り組んでいた場合も、両者の間で発明者適格が問題になる。ある発明者(A)がAIプログラムを開発し、別な発明者(B)が特許可能な発明をなすためにそのAIプログラムの助けを借りたとする。いずれの個人も共同発明者となることに関心がなく、また、最終的な発明の創作的側面がAIプログラムのみであると判断された場合（図1）には、最終的な発明の発明者適格を決定することは難しいであろう。

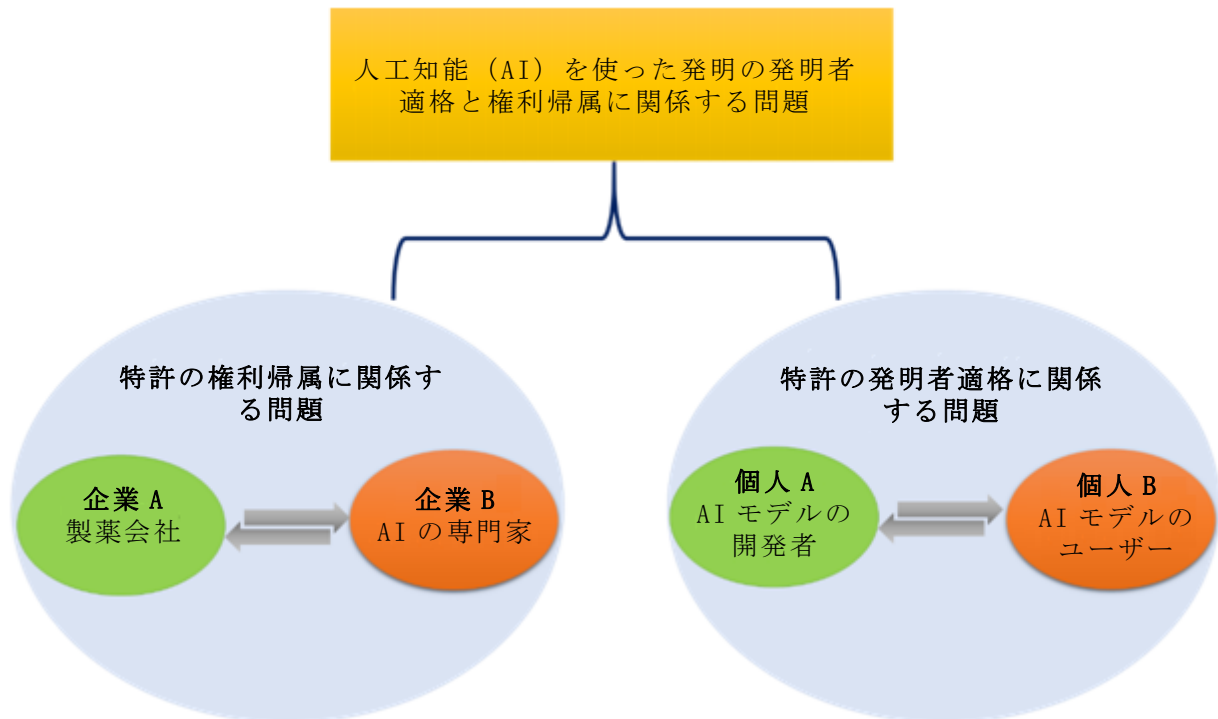


図1 人工知能の助けを借りて開発された発明の発明者適格及び権利帰属に関連する問題

Ⅱ．規定及び裁判例の解釈：発明者適格と権利帰属という観点

1．米国(US)

米国特許法は、世界で最も先進的な特許制度の一つである¹⁷。米国特許法の法規定及び審査便覧等の記載を分析すれば、目前の問題に関する理解を深めることになり、また、AIを使った発明に関連する発明者適格及び権利帰属の問題に対する解決策を編み出す助けになるであろう。米国特許法100条は、本研究に役立つ幾つかの重要語について説明する『定義』一覧を示している。米国特許法100条(a)¹⁸によれば、「『発明』とは、発明又は発見をいう」。米国特許法100条(f)¹⁹によれば、「『発明者』という用語は、発明の主題を発明又は発見した個人又は、共同発明の場合は、集合的にそれらの個人を意味する」。同様に、米国特許法100条(g)²⁰では、「共同発明者」及び「共発明者」という用語について、「共同発明の主題を発明又は発見した個人の1」であると定義している。同様に、米国特許法

¹⁷ Donald Chisum & Janice M. Mueller, U.S. Patent Law Snapshot, August 2015: Supreme Court Throttles Back While Federal Circuit Shifts into Hyperdrive, SSRN (2015), <https://ssrn.com/abstract=2649023> (2018年9月17日に最後に閲覧した)。

¹⁸ 米国特許法100条(a) (2018年) を参照。

¹⁹ 米国特許法100条(f) (2018年) を参照。

²⁰ 米国特許法100条(g) (2018年) を参照。

116条(a)²¹では、共同発明について、「2以上の人が共同して発明を行った場合は、本法に別段の定めがある場合を除き、それらの者は共同して出願をし、かつ、各人が所要の宣誓をしなければならない。発明者は、(1)それらの者が物理的に一緒に又は同時に仕事をしていなかった場合、(2)各人がした貢献の種類又は程度が同じでない場合、又は(3)各人がした貢献が特許に係る全てのクレームの主題に及んではない場合であっても、共同して特許出願をすることができる」と説明する。

さらに、米国特許商標庁(USPTO)の特許審査便覧(MPEP)では、権利の単独帰属と共同帰属を分析し、詳細な情報を示している。便覧の301(IV)²²によれば、「個々の主体は、特許財産の権利、権原及び利益の全てを保有することができる。これは、発明者が1人しか存在しない場合に発生し、その発明者が特許財産を譲渡していない場合に起きる。あるいは、保有者としての利益を有する全ての当事者(全発明者及び譲受人)が特許財産を一当事者に譲渡した場合にも発生する。同様に、米国特許商標庁のMPEP 2137.01(II)では、「発明者適格を確認する際に入口となる質問は誰が当該発明を考え出したかである。当該発明の着想に資していないならばその者は発明者ではない」と規定している²³。同様に、USPTOのMPEP 2137.01(III)では、「発明者が当該発明を行う上で知的支配権を有する限り、着想、示唆及び材料は他人から採用することができる」と述べ、発明者適格に関する明確な理解を示している²⁴。さらに、米国特許商標庁のMPEP 2137.01(V)では、共同発明者適格に関する詳細な見解を示している。これは、「制定法は、2名の発明者が少しも接触しておらずお互いの成果に全く気づいていない場合に彼らが『共同発明者』となることができると暗示してもいい」と述べている。必要とされるのは、「ある量の協力又は関係」である。すなわち、「116条²⁵に基づく共同発明者となる者には共同様態の何らかの要素がなければならない。例えば、協働すなわち共通の指示の下で働く、一方の発明者は関連する報告書を確認してそれをもとに理論を組み立てる、又は会議で他方の提案を聞くなどである」。

例えば、AIを使った発明に関与しているとみなされる者が、AIプログラムを開発した者(A氏)とAIプログラムの助けを借りて特許可能な発明を生み出したもう一人の者(B氏)の2人存在する場合がある。米国特許法の規定及びMPEPの提示する例によれば、特許可能な発明に対する発明者としての権利は、特許可能な発明を個別に開発した者(B氏)の特許請求の範囲に、もう一人の者(A氏)の開発したAIプログラムが含まれなければ、B氏にのみ認められる。しかしながら、(特許可能な発

²¹ 米国特許法116条(a) (2018年)を参照。

²² 特許審査便覧[MPEP] § 301(IV) (2015)。

²³ 特許審査便覧[MPEP] § 2137.01(II) (2015)。

²⁴ 特許審査便覧[MPEP] § 2137.01(V) (2015)。

²⁵ 米国特許法116条 (2018年)を参照。

明を開発した）者（B氏）が特許可能な発明を開発する目的でAIプログラムを創作的に応用するために（AIプログラムを開発した者）（A氏）から知的な情報の提供を受けていた場合には、共同発明者適格が認められる可能性がある。権利帰属の問題に関しては、2人の個人の間にAIプログラムの使用の程度について詳しく定める法的な契約や合意がない場合には、その両者が共同保有者であるとみなされる。しかしながら、2人の個人の間に所有権について詳しく定める契約が存在する場合には、両者が受諾し、署名した契約書のルールに従って権利が配分される。

2. 英国(UK)

特許に関する英国の現行法は、主に「1988年著作権・意匠・特許法及び2004年特許法により改正され補充された1977年特許法」と「2007年特許（強制実施権及び補充的保護証明書）規則」とで構成される²⁶。1997年英国特許法7条(3)によれば、「ある発明についての『発明者』とは、当該発明の実際上の考案者をいい、『共同発明者』とは、この趣旨に従って解さなければならない」²⁷。英国特許法では、発明者の定義のみを詳しく定め、発明者適格の問題を取り扱っていない。

英国の特許実務マニュアル（MoPP）は、「発明者」と「発明者適格」という概念について理解を深める上で参考になる。MoPPの7.12項²⁸では発明者適格の問題を扱い、Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office²⁹を参照し、「発明者適格を決定するためには2段階の方法論が必要である。最初に発明概念を明らかにし、その概念を考案した者を決定しなければならない」と述べている。MoPPの7.12.1項³⁰では、「発明概念を特定することが発明者適格を明らかにする際の最初のステップである」ことを明確に説明している。Stanelco Fibre Optics Ltd' s Applications事件³¹において、特許裁判所の副判事として陪席したChristopher Floyd QCは次のような意見を述べた。「発明者適格に対する、機械的な要素ごとの手法により公正な結果が得られないことは明らかである。A氏がB氏に新しい着想を開示し、B氏の提案がそれをピンク色に塗ることにとどまったとすれば、B氏をピンク色に塗ったA氏の製品に関する特許の共同発明者とするべきではない。これは、付加された特徴が

²⁶ Patents: the basics, Out-Law.com - Legal news and guidance from Pinsent Masons, <https://www.out-law.com/page-5699> (2018年7月31日に最後に閲覧した)。

²⁷ 英国特許法7条(3)を参照。

²⁸ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12 (2018)。

²⁹ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1999] RPC 442.

³⁰ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12.1 (2018)。

³¹ *Stanelco Fibre Optics Ltd' s Applications* [2005] RPC 15.

実際には新たな発明概念を全く生み出していないためである。その特徴は単に請求項を限定し、新規性欠如による即座の拒絶を克服するのには十分であっても、発明概念に実質的には影響を及ぼさないものにすぎない。特許代理人も請求項の限定を頻繁に提案するものの、そうすることでその代理人が共同発明者になれるわけではない。発明概念、ひいては発明者を決定するために、請求項からある程度の冗長な部分を取り除くことが必要な場合もある」。控訴裁判所は、*Markem Corp v Zipher Ltd.*³²においてこの主張を承認した。したがって、共同発明者適格の場合、全ての当事者が発明概念の考案に共同で責任を負っていたかどうかの問題になる。

同様に、MoPPの7.12.2項³³では次のように詳しく述べている。「発明概念が着想という枠にとどまらず、その着想の実現手段をも含む場合がある³⁴。発明が個々に知られている要素の組合せで構成される場合、発明者は、その組合せに寄与したにすぎない者ではなく、実質的に組み合わせた者である³⁵。控訴裁判所は、この事件の事実をめぐってJacob判事と意見を異にしたものの、前記原則には異論を唱えなかった。*Statoil ASA v University of Southampton*事件³⁶において、審問官は、発明が広い分野をカバーしている点が開示の眼目になっているのであれば、その分野に属する狭い技術的範囲のみを考慮することで発明者適格と資格について決定するのは間違いであると判示した。

また MoPP の 7.12.4 項³⁷によれば、*Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications*事件³⁸は、「『実際の考案者』となるには『理論上の提案』以上のものを行うことが要求されることを実証した。当初の推進力を担った従業者の存在がなければ発明が決して実現しなかった可能性がある場合でも、その従業者が実際に発明が可能であるかどうか、又はそれを可能にする方法について全く着想を得ていなかった場合には、決して発明者とはなり得ない」。この事件において（副判事として陪席した）Christopher Floyd QCは次のように言葉を継いだ。「それでも、先行する従業者が、請求項中に存在する全ての要素からなる着想を思いつき、それを伝えていた場合には、たとえその段階では単なる着想にとどまっていたとしても、その者が、通常の場合、少なくとも、その請求項の発明者の一人であるように私には思われる。米国特許法において『着想の具体化』と呼ば

³² *Markem Corp v Zipher Ltd* [2005] RPC 31.

³³ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12.2 (2018).

³⁴ *Minnesota Mining & Manufacturing Company v Birtles, Lovatt and Evode Ltd* (BL 0/237/00).

³⁵ *Henry Brothers (Magherafelt) Ltd v The Ministry of Defence and the Northern Ireland Office* [1997] RPC 693.

³⁶ *Statoil ASA v University of Southampton* (BL 0/204/05).

³⁷ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12.4 (2018).

³⁸ *Stanelco Fibre Optics Ltd's Applications* [2005] RPC 15.

れているものは、私の目には、いかなる資格についてもそれを有効に主張するために必要な要素ではないように思われる」。同様に、MoPPの7.12.5項³⁹では、「本当の意味では所有者が存在するとは言えないような情報（それには専門家の知識が含まれている可能性がある）によって寄与したとしても、発明者適格を主張する根拠として不十分な可能性がある」と審問官が判示した *Statoil ASA v University of Southampton*⁴⁰を参照し、発明者適格の請求について詳しく述べている。

例えば、AIを使った発明に関与しているとみなされる者が、AIプログラムを開発した者(A氏)とAIプログラムの助けを借りて特許可能な発明を生み出したもう一人の者(B氏)の2人存在する場合がある。英国のMoPPがさまざまな裁判例を参照して説明している内容によれば、発明者としての権利が認められる者は、発明概念を明らかにし、考案した者である。特許可能な発明の開発中に、B氏がプログラムを使うためにA氏の助けを借り、かつA氏による情報の提供が特許可能な発明の有効な請求項の実現につながった場合、A氏も、B氏の発明の発明者としての権利を主張できる。

3. インド

1970年インド特許法2条(1)(j)によれば、「発明」とは、進歩性を含み、かつ、産業上利用可能な新規の製品又は方法をいう⁴¹。同様に、1970年インド特許法6条では、特許を出願する権利を有する者を定義している⁴²。特に6条(1)(a)では、「発明の『真正かつ最初の発明者』でなければならない」と定めている。1970年インド特許法2条(1)(y)では、「真正かつ最初の発明者」には、インドへ発明を最初に輸入した者又はインド国外から発明を最初に伝達された者のいずれも含まないと具体的に述べている⁴³。1970年インド特許法では、「発明」の一定の基本的な側面と、「真実かつ最初の発明者」について詳述する定義を取り扱っているにすぎない。しかしながら、同法では、発明者適格の問題や、特許可能な発明の発明者や、発明者となるために投入すべき努力の種類については述べていない。そうした点から、発明者適格を決め、明らかにする方法は、主観的解釈に委ねられていると考えられる。

³⁹ 特許実務マニュアル [MoPP] § 7.12.2 (2018).

⁴⁰ *Statoil ASA v University of Southampton* (BL 0/204/05).

⁴¹ 1970年インド特許法2条(j)を参照。

⁴² 1970年インド特許法6条を参照。

⁴³ 1970年インド特許法2条(y)を参照。

発明に共同で情報を提供した人々が同一組織又は異なる組織に複数存在する場合には、発明者適格を特定することがさらに重要になる。特許局長官は、National Institute of Virology vs. Mrs. Vandana Bhideの係争の中で発明者適格の問題に具体的な結論を下した⁴⁴。上記の審問の結果に基づき、個人の発明適格を評価するために考慮されるべき要因のリストが提示された。個人が発明者とみなされるには、特許へと至る過程で研究成果の最終的結果を実現するために知的に寄与している必要がある。その結論では、さらに、「発明の開発に知的に寄与していない者は発明者に含められる資格がなく」、「『発明の萌芽』を生み出すための着想を提供する者が自ら実験を行う必要はない。その者は他者の助けを借りればよい。知的な情報を提供せず、実験を行い、装置等を組み立てるのを助けたにとどまる者は、発明者を名乗る資格がない」と具体的に述べている。

例えば、AIを使った発明に関与しているとみなされる者としては、AIプログラムを開発した者(A氏)とAIプログラムの助けを借りて特許可能な発明を生み出したもう一人の者(B氏)の2人存在する場合がある。法規定やケース・スタディで扱っている裁判例を検討すると、インドでは、B氏の発明にA氏の知的努力が存在しない場合、B氏のみがその発明の発明者だとみなされる。すなわち、B氏は、A氏により開発されたAIプログラムの助けを借りて特許可能な発明を生み出したが、A氏はB氏の発明の開発に知的に寄与していない。そうした点から、A氏には、B氏の特許出願に発明者として記載される資格がない。

4. 日本

最新の情報によれば、日本は既に数多くのAI分野の特許を保有しており、2016年11月時点で世界のどの国よりもこの分野の特許が多いと報告されている⁴⁵。日本国特許法2条1項によれば、「『発明』とは、自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のものをいう」⁴⁶。日本の特許法では、「発明者」を具体的に定義していない。しかしながら、さまざまな裁判例が「発明者適格」の問題に答えている。

日本の知的財産高等裁判所の裁判例には、発明者適格について詳細な理解を得ることができるものがある。その事件では、上田洋幸裁判官は事案の概要を示しつつ、「日本国特許法2条1項及び29条1項柱書きの規定並びに発明の完成について

⁴⁴ Rajeev Kumar & Pankaj Musyuni, Who can be named as inventor- an Indian perspective, lexorbis, <https://www.lexorbis.com/who-can-be-named-as-inventor-an-indian-perspective/> (2018年8月2日に最後に閲覧した)。

⁴⁵ Charlotte Walker Osborn, Artificial Intelligence forges ahead of the law, Eversheds Sutherland (2017), https://www.eversheds-sutherland.com/global/en/what/articles/index.page?ArticleID=en/tmt/Artificial_Intelligence_forges_ahead_of_the_law (2018年8月9日に最後に閲覧した)。

⁴⁶ 日本国特許法(昭和34年法律第121号)2条1項を参照。

判断を下した最高裁昭和52年10月13日第一小法廷判決に従い、発明者とは、自然法則を利用した高度な技術的思想の創作に関与した者、すなわち、当該技術的思想を当業者が実施できる程度にまで具体的・客観的なものとして構成する創作活動に関与した者」であると説明した⁴⁷。また、同裁判官は、「発明者には当たらない」者に関する一定の指針を示し、「[i]管理者として、部下の研究者に対して一般的管理をした者や、[ii]一般的な助言・指導を与えた者や、[iii]補助者として、研究者の指示に従い、単にデータを取りまとめた者又は実験を行った者や、[iv]発明者に資金を提供したり、設備利用の便宜を与えたりすることにより、発明の完成を援助した者又は委託した者等は、発明者には当たらない」と述べた。さらに、同裁判官は、次のように付け加えた。「発明者となるためには、一人の者が全ての過程に関与することが必要なわけではなく、共同で関与することでも足りるというべきであるが、複数の者が共同発明者となるためには、課題を解決するための着想及びその具体化の過程において、一体的・連続的な協力関係の下に、それぞれが重要な貢献をなすことを要するというべきである」。「国際知的財産保護協会（AIPPI）」が作成し、2015年10月にリオ・デ・ジャネイロで開催されたAIPPI総会で発表された「Inventorship of Multinational Inventions（多国間での発明における発明者適格）」⁴⁸という研究報告書は、日本を含むさまざまな国々における発明者適格の側面に関する興味深い知見を示している。ここでは、日本の専門家によるチームが、国別報告書の中で発明者適格に関連する問題に関する日本の法的視点を具体的に取り上げている。これは、日本における発明者適格に関係する法律及び実務の現状を示すものであった⁴⁹。その概要報告書において、日本人の寄稿者の一人である永井立紀氏は次のように具体的に述べている。「発明者とは、『課題を解決するための着想を提供し、その着想を具体化する過程において、発明の特徴を創作的に完成させることに寄与した』者である。裁判所の裁判例では、『発明の特徴的部分とは、特許請求の範囲に記載された発明の構成のうち、従来技術には見られない部分、すなわち、当該発明特有の課題解決手段を基礎付ける部分を指す』と判示している⁵⁰。ここで、『発明特有の課題解決手段（すなわち、従来技術に見られない部分）』とは、その課題を技術的思

⁴⁷ 知財高判平成20年5月29日平成19年（ネ）第10037号。

⁴⁸ SARAH MATHESON ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS, *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/2015/10/SR244English.pdf>（2018年8月6日に最後に閲覧した）。

⁴⁹ TAKEO NASU ET AL., INVENTORSHIP OF MULTINATIONAL INVENTIONS (JAPAN)., *International Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI) Congress*, <http://aippi.org/wp-content/uploads/committees/244/GR244japan.pdf>（2018年8月6日に最後に閲覧した）。

⁵⁰ 知財高判平成20年9月30日判決平成19年（行ケ）第10278号。

想として解決するための着想であり、したがって、『基礎付ける』部分とは当該特許が請求されている技術的思想の具体化された構造をいう」。

さらに、永井立紀氏は次のように精緻な議論を展開した。「『発明者適格』を特定するためのプロセスに関する説は大まかに二つある。多数説のもとでは、発明の特徴（特許請求の範囲に記載された発明の構成のうち、従来技術には見られない部分、すなわち、当該発明特有の課題解決手段を基礎付ける部分）を最初に認定し、次に〔i〕課題を提示した者、〔ii〕課題を解決する手段を考えついた者、そして〔iii〕課題が解決されたことを確認した者を認定する。その後、法的判断として、上記の〔i〕から〔iii〕に該当する者の中から、技術的思想を創作する過程で実質的又は重要な寄与又は当業者にとって自明ではない寄与をなした者を発明者であると判定する。一般に、〔ii〕で言及した者が重要になる場合が多い。例えば『最判昭和52年10月13日民集31巻6号805頁』や『最判昭和61年10月3日民集第40巻6号1068頁』が示しているように、この説は通説であり、下級裁判所の下した多くの判決がこれを踏襲している」。

さらに、永井立紀氏は次のように述べる。「2段階説を採用した裁判例はごく少数であるものの、学者の間では影響力が大きい。この説では、発明の成立過程を着想の提供とその着想の具体化の2段階に分けている。提供された着想が新規のものである場合、その着想を提示した者は発明者であり、また、この新しい着想を具体化した者は、その具体化が当業者にとって自明なものでない限り、共同発明者になる」。

Ⅲ．専門家による意見の検討

産業革命以来、人間はそれ自体もさまざまな発明の一部であるようなさまざまな機械の助けをいろいろな形で借りてきた。インテリジェントマシンの登場とその発明の開発への関与がここ数十年前から拡大している⁵¹。今日では、AIの助けを借りて発明を開発するには、通常、さまざまなレベルの発明過程において、さまざまな個人による努力が必要とされる。このような状況は、AIを使って人間が開発している発明の発明者適格の問題につながっていく。知的財産分野及び技術分野の世界中の専門家は、AIを使って人間が開発した発明の特許に係る権利帰属と発明者適格という側面についてさまざまな視点と意見を持っている。

2018年7月31日にWIPO本部で行われた会議において、WIPOのFrancis Gurry事務局長とアラブ首長国連邦（UAE）のOmar bin Sultan Al Olama人工知能担当大

⁵¹ Raymond Kurzweil, *The age of intelligent machines*. MIT PRESS, Cambridge, MA (1990).

臣がAI、ビッグデータ、知的財産並びに国際協力の重要性について議論した⁵²。この議論のテーマには、知的財産管理に対するAIの具体的な応用も含まれていた。会合の後、WIPOのFrancis Gurry事務局長は、「新しい技術が人類の利益と福祉のために利用されるよう確保するためにこの分野における国際協力が必要です（中略）私の希望は、加盟国により主導され、WIPOが、データへのアクセスとともにアルゴリズムへのアクセスに実際に影響を与える権利帰属という極めて重要な問題に関する議論を刺激していくことです」と語った⁵³。

ドイツ人弁護士であるJohannes Graf Ballestrem博士は、「人工知能 - AIを所有するのは誰か」という博士の最近の論文の中で「自然人が課題を明らかにし、AIシステムの助けを借りて解決策を考えついた場合でも、AIにより提供される成果の発明者はやはり自然人である。発明過程に少しでも人間が関与している限り、法的観点において、発明はAIシステムのユーザーに帰属する」と述べた⁵⁴。

同様に、知的財産訴訟の専門家であるHattenbach氏とGlucoft氏も、「無限の猿（定理）と人工知能の時代における特許」と題した両氏の研究論文の中で共同発明者適格の問題を扱っている。執筆者らは、米国特許法116条(a)に言及し、「複数の主体が共同して一つの発明を考えるために協働する場合、『各人が』最終的な発明に対して『した貢献の種類又は程度が同じでない』場合でも、それぞれの主体が共同発明者であるとみなされる」と具体的に述べている⁵⁵。

AI技術の専門家であるRuss Pearlman博士は、自らの最近の研究論文においてインテリジェントマシンに所有権を認める考え方を支持している。とはいえ、博士は、所有権をAIのプログラマー又は開発者に譲渡することを提案している。この執筆者は、「著作者又は発明者としてはAIが記載されるものの、その権利は直ちに次の者に譲渡されることになるであろう。AIの創作者／プログラマー、AIのユーザー、又は共同創作者としてのこれらの者。そのような場合にはいずれも、譲渡される対象としては自然人又は法人が考えられる」と述べた⁵⁶。他方で、一部の法律専門家は、AIが創作的な情報を提供できないと現在も主張している⁵⁷。また、最近の論文の執筆者であるJack S. Barufka氏とNgai Zhang氏は、「特許法のも

⁵² World Intellectual Property Organization (WIPO), WIPO Director General and UAE Top AI Official Discuss AI & IP, YouTube (2018), <https://www.youtube.com/watch?v=00ERlisSJWk> (2018年8月9日に最後に閲覧した)。

⁵³ *Id.*

⁵⁴ Johannes Graf Ballestrem, Artificial intelligence - who owns the invention, Osborne Clarke, <http://www.osborneclarke.com/insights/artificial-intelligence-who-owns-the-invention/> (2018年8月6日に最後に閲覧した)。

⁵⁵ Ben Hattenbach & Joshua Glucoft, *Patents in an Era of Infinite Monkeys and Artificial Intelligence*, 19 STANFORD TECHNOLOGY LAW REVIEW 32 (2015).

⁵⁶ Russ Pearlman, *Recognizing Artificial Intelligence (AI) as Authors and Inventors Under U.S. Intellectual Property Law*, 24 RICH. J. L. & TECH. no. 2, (2018).

⁵⁷ *Grimmelmann, supra note 16*を参照。

とでAIは『発明者』になり得ず、AI生成発明について特許を発行してよいかどうかは、発明の着想に寄与したかどうかで決まる」と述べた⁵⁸。

専門家のグループによる最近の論文は、人間がAIを使って開発した発明の発明者適格の問題について理解を深める助けになる。この論文において、執筆者は、「AIとは、創作的なプロセスについて助けを借りるために発明者が利用する技術の一形態に過ぎない」と述べる。確かに、発明者は新しい発明を生み出す助けとして技術、つまり先行発明をこれまでも利用してきた⁵⁹。同様に、執筆者達は、AIのプログラマーやユーザーとの関連における発明者適格の問題について、発明者適格がケース・バイ・ケースで変化する可能性がある一方、ユーザーが汎用的なAIプログラムの開発に取り組み、発明を考えつく過程で必要とされた創作的な情報の提供に占めるAIプログラムのユーザーの割合の方が多かった場合には、AIのプログラマーではなく、ユーザーに発明者適格が認められると述べる⁶⁰。

IV. インタビューから得られた知見

AIを使って開発された発明の発明者適格や権利帰属に関連する問題を実践的に理解するため、研究活動の一環として個人を対象とするインタビューを実施した。2名の専門家を対象とするインタビューを実施した。1人は、AIに関係する特許を出願実務の経験を有し、日本国弁理士である河野英仁氏である。2人目は、さまざまなプロジェクトにおいてAIや機械学習技術に取り組んできた技術専門家である電気通信大学の庄野逸教授である。

1. 河野英仁氏とのインタビューから得られた知見

河野英仁氏は日本国弁理士である。氏は、ほぼ20年間弁理士として実務に携わってきた。河野氏は情報システム学の修士号を持ち、また、米国のFranklin Pierce Law Centerから知的財産権法修士号も得ている。また、最近では、マサチューセッツ工科大学（MIT）で行われたエグゼクティブ・プログラム「人工知能：ビジネス戦略にとっての意味」にも参加している。河野氏は、インタビューに応じ、その一環として、まず、AIにより開発された発明の発明者適格及び権利

⁵⁸ Jack S. Barufka & Ngai Zhang, Artificial Intelligence: All Our Patent Are Belong to You 3.0, Lexology (2018), <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=305a6f28-74e5-4ba2-8356-e170a3b5e95b> (2018年8月7日に最後に閲覧した)。

⁵⁹ Mark Lyon, Alison Watkins & Ryan Iwahashi, When AI Creates IP: Inventorship Issues To Consider - Law360 (2017), <https://www.law360.com/articles/950313/when-ai-creates-ip-inventorship-issues-to-consider> (2018年8月7日に最後に閲覧した)。

⁶⁰ *Id.*

帰属という側面に関する意見を述べた。氏は、日本におけるAIに関連する発明者適格の問題の現況を説明し、次のように述べた。「日本でもAIが問題になっているものの、AIに関連して特に発明者適格をめぐる紛争は起きていません。しかしながら、AIを使った発明の発明者適格をめぐる紛争が近い将来問題になることは間違いありません。経済産業省は、AIに使われるデータの取扱いに関するガイドライン（AI・データの利用に関する契約ガイドライン⁶¹）を策定し、公表しました。このガイドラインでは、一つの発明に取り組んでいる複数の当事者間の契約に関する多くの事例を紹介しています。特許保護を受けることのできる新規の発明を開発するために多くの企業がこの方向で取り組んでいるため、AI関連の発明やAIを用いた発明が現在増えています。これまでの研究で指摘されているような点が今後問題になる可能性があるため、企業の側でも、特に発明者適格に関連する問題との関係で、AI関連の発明の取扱いに注意を払うようになっています」。氏は、さらに、特許における権利帰属の問題が重視されている幾つかの技術分野について詳しく述べた。この点について、氏は次のように述べた。「製薬会社や機械メーカーの場合、高度なAIツールを効率的に利用できる有能なソフトウェアエンジニアを社内に抱えていないため、AIに関する専門的な知識を備えた企業と協力しなければならなくなっています。そのため、こうした企業の方が特許の権利帰属の問題に関連する事件が起きやすいのです」。

氏は、さらに、協力期間中における特許の権利帰属の問題について説明し、次のように述べた。「日本では、企業と大学双方の専門的知識が求められるプロジェクトに取り組む際、企業と大学とが協力していますが、一般に特許の権利帰属はそれほど問題になっていません。このようなプロジェクトでは、将来的に紛争が発生しないことを確実にするために、常に、特許の権利帰属をめぐる一切の紛争を処理するために契約書を交わしています。一部では、複数の企業が、協力して開発された発明について両当事者に平等な共同所有権を認める内容の特許出願を協力期間中に提出する場合があります」。

さらに、河野氏は、次のように述べ、特許の権利帰属の問題を事例に即して説明した。「製薬会社が発明を進めており、薬物を開発するためには深層学習モデルが必要だとします。その場合、その製薬会社はこれを単独では開発できず、たとえばIBMやマイクロソフトなど、AI分野の専門的な知識を有する企業の支援を受ける必要があります。その際、両者は協力関係に入る前に、協力の結果として得られた発明に対する権利を定める契約書を交わします。その場合、特許出願を行うにあたって、基本的な着想の部分は製薬会社に帰属することになります。技術

⁶¹ Contract Guidelines on Data Utilization Rights, Ministry of Economy, Trade and Industry, http://www.meti.go.jp/english/press/2017/0530_002.html (2018年8月3日に最後に閲覧した)。

的なパートナー（AI専門企業）が協力期間中にアウトプットを解決又は改良するために独自の創作的着想を得た場合には、発明に対する創作的寄与について独自に特許を出願することができます。製薬会社とAI企業とが共同発明者関係に入る場合にはコンタミネーション（互いの情報技術の混入）のおそれが大きいため、製薬会社の側では、そうしたコンタミネーションを防ぐため、自社の事業に他社を関与させる前に自社の着想部分について特許を出願しておきます」。

さらに、氏は、「AI企業が製薬会社の着想や創作的な情報の提供を受けて開発したモデルに対する権利は誰に帰属するのか」という質問に答え、次のように述べた。「権利は、最初の着想や概念を最初に思いついた製薬会社に帰属すると考えます。製薬会社が自社への協力をAI企業（技術パートナー）に求める場合、両者の間で、権利帰属に関連する紛争が将来発生することを避けるために、協力期間中に開発された知的財産の権利帰属を詳細に定めた契約書を交わすべきです。さらに、契約書の条項により、技術パートナーが協力期間中に開発したデータを他社と共有することを制限することもできます。仮に契約書の権利帰属に関する条項が十分に明りょうなものではなかった場合、両者は、弁護士らの助けを借り、特許法の規定を用いて特許可能な発明の権利帰属を決定しなければなりません。これからの発明ではAIの助けを借りる必要性が増すため、AIの助けを借りる必要のある企業は、権利帰属をめぐる問題の発生を防ぐため、AIプログラムを使って新規の発明を開発する助けになる社内AI支援部門の育成に努めています」。

河野氏は次のように明確に述べた。「日本政府はデータの利用の奨励に努めています。AI及びその応用分野の高度化が進んでいるため、AIを使った発明の権利帰属の問題が近い将来に増える可能性があります。一部には、権利の共有により権利帰属をめぐる争いの発生という問題を解決できる場合があるものの、共有は発明に関する同等の権利を両者に認めるものであり、両当事者にとって発明を進める妨げになるため、製薬会社とAI企業のケースでは権利の共有を定めることが望ましくない場合もあります。それは、権利の共有を定めた場合、別な企業が類似の種類の発明を開発する際に協力関係にあったAI企業がそのデータと知識を利用し、開発を助け、発明を着想した最初の製薬会社と次の製薬会社との競争を生み出す危険性があるからです。そのような場合には、契約書を交わすことが、そうした問題の発生を防ぐ最善の方法です。それでも、両当事者が合意できるような契約書を作成するのは弁護士にとってかなりの難題だと思います」。

2. 庄野逸教授とのインタビューから得られた知見

庄野氏は東京にある電気通信大学の教授を務めるAI技術の専門家である。教授は、大阪大学で工学の修士号と博士号を取得している。庄野教授は20年以上にわたり、先端工学技術の研究に携わってきた。また、特にAIや関連技術に関する研究に焦点を当て、現在はAIと深層学習に関連する三つの研究プロジェクトに取り組んでいる。庄野教授は、インタビューに答え、まず、「AIによる画像診断支援システム」に関する現在の研究プロジェクトについて詳細に説明した。教授は、このテーマについて次のように述べた。「画像診断支援システムは、山口大学や大阪大学医学部附属病院（阪大病院）と共同で開発しているものです」。さらに、庄野教授は、AIシステムの開発プロセスを詳しく説明し、次のように述べた。

「AIシステムの畳み込みニューラルネットワーク（CNN）では、AIの知識ベースを形成するために、まずデータで訓練する必要があります。これは、AIが人間の脳を再現する助けになります。当初はCNNの訓練を自然画像で行い（同様に人間の脳内にも幼少時から観察した自然画像データが存在する）、次に、AIシステムを肺疾患画像で訓練し、性能の向上に努めています」。

さらに、教授が現在取り組んでいるプロジェクトにおける協力体制について話し、「協力体制は、阪大病院が画像データを所有、研究目的で我々に提供し、その画像データに基づき我々がAIシステムを開発しています。同時に、もう1名、山口大学の木戸尚治教授がプロジェクト全体を監督しています。すると、我々のプロジェクトには三つの利害関係者が存在し、それぞれにプロジェクトの成果に対する同等の権利があります。このような状況で、誰に発明者としての適格があるかを典型的に決定するのは本当に困難です。この状況を個別に見ると、データの所有者は阪大病院です。しかしながら、提供者はデータを所有するに過ぎず、データを使い、システムを生み出し、特定の目的に役立てるといったことを一切していません。同じ視点から特許を出願するための条件について見た場合、プロジェクト全体を監督している山口大学の木戸教授のことも考慮しなければなりません。教授はプロジェクトを監督していますが、だからといって、AIシステムの創作に寄与する作業をしていないわけでもありません。最後に、プロジェクトに対する寄与度に注目すると、AIシステムを開発しているのは我々であるものの、これは、阪大病院からデータの提供を受けることなく実現しません。そうした点から、三つの寄与主体のいずれもが知的財産の正当な所有者であると言えるものの、『具体的に誰がこの成果の発明者なのか』は、かなりの難問です。アウトプットが収益を生み出すような商業製品を生み出した場合、寄与度のパーセンテージに基づいた利益の配分方法の問題に向き合わなければなりません」。

また、東京にある知的財産研究所の研究者をもインタビューパネルに参加していたが、この問題に関して次のように述べた。「庄野教授の研究室がAIシステムの開発に投じた努力という側面に注目すれば、開発されるAIにとってデータが体系化に機能するように創作性を発揮したのは庄野教授で、これは特許権の対象としての適格性を備えるかも知れません。同様に、データの体系化が可能になるような形で一連のデータを適用できるように、AIシステムを創作的にプログラム化されており、これも特許権の対象としての適格性を備える可能性があります。これは、庄野教授の研究室に権利が帰属する可能性があり、したがって、庄野教授がこのプロセスで開発された発明の正当な発明者になりうることを意味します」。

さらに、「AIシステムを構築するにあたってなんらかのベースモデルを利用しているのか。AIシステムを開発するためのベース又は背景となるAIモデルが存在するのか。その場合、その知的財産権が問題にならないのか」という質問に答え、庄野教授は、「AIシステムを開発する際にベースモデルを利用しているものの、我々の使っているベースモデルはパブリックドメインであり、自由にダウンロードできるため、公開されたモデルをベースにしてシステムを構築しても知的財産に関連する問題は生じないと考えています」と述べた。その後、庄野教授は、医学分野のAIによる商業的利益について説明した。この点に関連して、教授は次のように述べた。「例えばGoogleは、既に医療分野に進出しています。同社がやったことは、データの収集が比較的容易な国々に協力を求めることでした。彼らは最近、インドに協力を求め、眼底画像データを収集し、商用目的でAIモデルを作成しました。この場合、データはインドの病院の保護の対象となっているものの、データをもとに作成されたAIモデルは病院の保護の対象ではありません」。

さらに、「教授のかかわった発明について、人とAIがそれぞれ発明に寄与した割合がどの程度か説明していただけないか」という質問に対して、教授は次のように答えた。「その質問に答えることは容易ではありません。我々はまず、モデルを設計しました。この部分は完全に人間の寄与によるものです。次の段階であるモデルの訓練は完全にシステムが行いました。モデルの訓練方法と利用するデータの種類に関する決定は完全に人間の知性に頼っています。私は、人間の知性が寄与している割合の方が大きいと考えているものの、この割合を定量化することは本当に難しい作業です。

同様に、発明者適格について、教授はこう語った。「発明者適格に関する私の考えは次のようなものです。創作的な仕事に実際に従事した者のみを考慮すべきである。例えば、私が現在取り組んでいるプロジェクトでは、発明者適格について明確にしています。あらかじめ明確にしていない限り、この問題を後で処理するのは極めて困難です。これはAIに限った問題ではなく、他の研究分野にもあ

てはまることです。しかしながら、AIや関連分野について考えた場合、特定の人物を発明者として特定するのは困難です。発明の開発が進行する過程で寄与する人々の数が増えるに伴い、特定の人物を発明者として特定するのも徐々に難しくなっています」。

また、AIにより生み出された発明の権利帰属について、教授は次のように述べた。「今後注意を向けるべき重要な問題は、AIが他のAIを発明した場合、その発明に対する権利が誰にあるのかです。また、アウトプットが利益をもたらすだけでなく、損害を引き起こす危険性もあり、そのような事態になった場合には、もちろん、その責任が問題になります。そこで、AIとその関連発明に対する発明者としての権利を取得する用意のある者が存在する場合には、その者はAIによって生じた損害の責任も負わなければなりません」。

「AIが、人間による創作的な情報の提供を受けることなく特許可能な発明をなし得る能力を備えていると思うか」という質問に対し、教授は「はい」と明確に答えた。「それだけの能力を備えています。例えば、AIによる最も有名なゲームプレイヤーであるAlpha Goの訓練は、当初は人間の囲碁棋士の入力に基づいて行いました。しかしながら、最近では、人間による情報の提供を必要としなくなっています。人間の介入を残すべきであるかどうかは、発明の目的によります。ですから、ひとえにAIに何をさせたいかによると思います。例えば、AIに自動運転車を作らせるとすれば、そのねらいは事故を防ぐことにあるのだらうと思います。その場合、これが命に関わる極めて重要な課題であるため、人間の介入が必要です。しかしながら、その仕事の性質が命に関わるものでも、重要なものでもない場合、例えば、エンターテインメント分野などの場合、AIがエンターテインメントを生成又は創作するAIを生み出してもよいと思います。そこで、AIは人間の心や、人間が見る娯楽の概念を読み取り、学ぶことに努めるでしょう。その場合、人間が介入する必要はありません」。

知的財産研究所の研究員は、ここまでの質問に対する答えを整理する形で、「AIが一定の成果を生み出せるようなAIを生み出すという問題に関して、元のAIに命令し、入力するデータと操作するシステムを与えなければならず、その過程で人間の介入が必要になるという点を理解しなければならないということでしょうか」と述べた。この発言を受け、庄野教授は次のように付け加えた。「私は人間の介入を残すべきだと考えます。それは、我々の従っているプロセスをたどれるようにするためです。そうすることで、最終的には人を特定することができると考えています」。

また、「人間の介入を残すべきだとおっしゃいましたが、これは、トレースバックすることで財産権や責任も人に帰属させることを意識されているのでしょうか」

か」という知的財産研究所の研究員の質問に、庄野教授は次のように答えた。

「それも考えるべき点ではあるものの、我々が追求しているのは、主にAIがうまく機能するための仕組みであり、AIを構成する要素を解釈することとは異なります。これは、人間の動機や人間とはどのような存在かの問題であり、この点に関する理解を深めることで、人間が相互作用する仕方とその理由について理解するための人間観察を触発する助けにもなります。しかしながら、この先、人間が介入する必要がなくなれば、現在存在する、人間の動機や人間がどのような存在であり、どのように機能しているのかを特定するための指針を失うことは間違いありません。ですから、AIに対する人間の介入に固執する私の主張の背後にあるのは、こうした理由によるものです」。

最後に、「いずれAIは、（複雑さの度合いを含め）人間の脳を再現できると考えるか」という質問に答え、庄野教授は次のように述べた。「現状とAI研究の進展状況から判断すれば、複雑さの度合いを含め、AIが人間の脳の再現できるとは考えていません。なぜなら、深層学習は、特定の機能に関する研究の応用と目的に応じて科学者が設計するニューラルネットワークモデルの一種だからです。しかしながら、AIが、特定の機能の実現に向けて自らニューラルネットワークを設計することはできません。AIが人間の思考プロセスを人間の脳と同じように設計又は再現することは不可能かもしれません」。

V. 筆者の意見及び提言

デジタル革命は日々の生活におけるコンピュータの使用を急増させ、コンピュータが人間による発明活動の一部を担うようになった⁶²。AIの台頭は、新規な発明の開発に要する人間の苦労を軽減した⁶³。しかしながら、発明するための創作的な情報の提供や着想は人間の脳に由来するものである⁶⁴。今日では、AIを使って開発される発明の数が飛躍的に増えている⁶⁵。一部の発明ではAIが創作的な情報を提供しており、したがって、これに発明者としての権利又は権利の帰属を認めるべき

⁶² Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington, MA (2011).

⁶³ Chih-Wen Chang, Hau-Wei Lee & Chein-Hung Liu, *A Review of Artificial Intelligence Algorithms Used for Smart Machine Tools*, INVENTIONS, 3(3), 41 (2018).

⁶⁴ Grimmelmann, *supra* note 16を参照。

⁶⁵ Iain Cockburn, Rebecca Henderson & Scott Stern, *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation*, NBER CONFERENCE ON RESEARCH ISSUES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2017).

だという議論が存在する⁶⁶。しかしながら、AIを使った発明の発明者適格の問題について、まずは検討すべきであろう。

AIと特許とが相互作用する過程で二つの点が問題になる。AIに関連し、複数の事業体が事前に契約で定めることなく発明を共同で開発した場合には、権利帰属が問題になる可能性がある。同様に、AIに関連して、個々の発明者が発明を個別に又は共同で開発した場合も、発明者適格が問題になる可能性がある。AIを使って開発された発明には、通常、複数の資源が必要とされる（例えば、AIモデルを訓練するために使われるデータを複数の主体から入手する必要がある、また、AIモデルを開発するには複数の専門家による創作的な取組みが必要とされる場合があり、これらの専門家が同じ組織に属しているとは限らない）。このような場合、さまざまな協力関係のもとにAIを使って開発された発明を商業化する過程で権利帰属が問題になる可能性がある（図2）。一部には、AIを使った発明に関与しているとみなされる者が、AIプログラムを開発した者(A)とAIプログラムの助けを借りて特許可能な発明を生み出したもう一人の者(B)の2人存在すると考えられる事例がある。特許の発明者適格が問題になった際に、どの者による寄与が創作的であり、特許可能な発明につながったのかを判断することは難しいであろう。その場合、両方の発明者に権利の共有を認めることも解決策の一つになり得るものの、権利の共有は、両方の発明者に発明に対する同等の権利を認めるものであるため、問題がさらに複雑になる危険性がある。

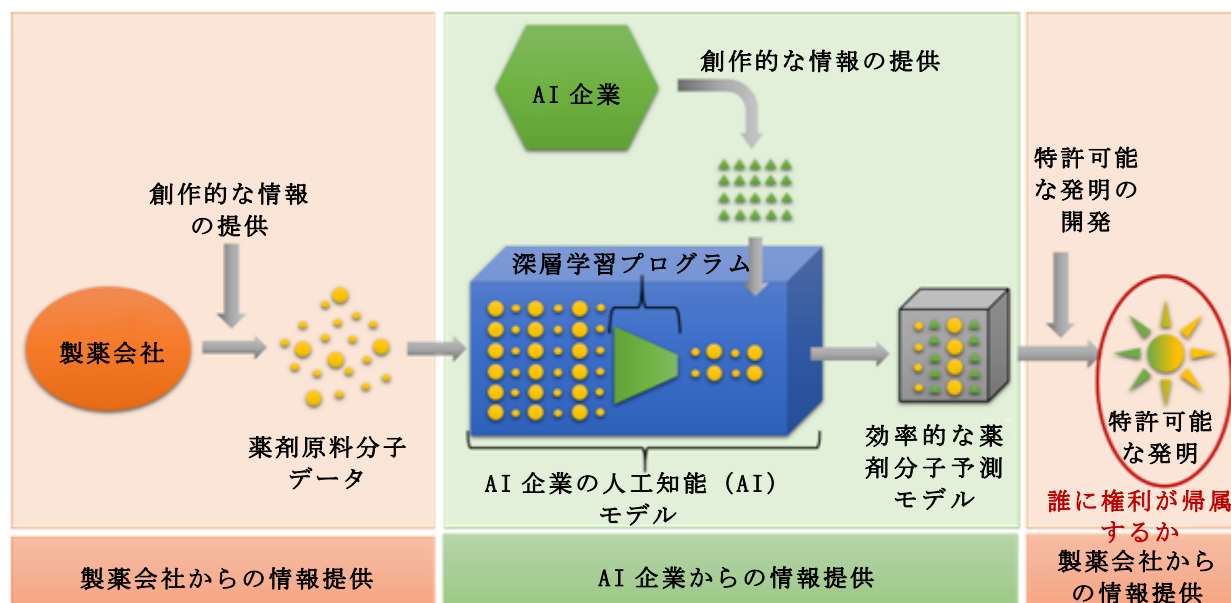


図2 人工知能を用いて発明を開発する過程で生ずる特許の権利帰属の問題の実例

⁶⁶ Ryan B Abbott, *Patenting the Output of Autonomously Inventive*, 10 LANDSLIDE16-22 (2017); Modkova Antonia & Hemma Vara, *The robot revolution-reinventing inventorship*, INTELLECTUAL PROPERTY FORUM: JOURNAL OF THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, No. 111, 11-18(2018).

1. 枠組みモデルの提案

さまざまな裁判管轄の法規定と裁判例を比較分析することで、AIを使って生成された発明に対する所有権と発明者としての権利をめぐる問題への理解を深めることができた。さらに、本研究では、AIを使って開発された発明に関連する発明者適格及び権利帰属をめぐる問題を解決するのに役立つ枠組みモデルを考案する上で、インタビューや複数の専門家の意見の分析により得られた知見が助けになった。提案している枠組み作業モデル（図3）は、発明者適格と権利帰属をめぐる問題の解決策を示唆しており、これらの問題のさまざまな段階に適用できる。提案は主に協力関係の初期段階に適用すべきものであり、そうすることで特許の権利帰属をめぐる問題の発生を防止又は解決する助けになる。

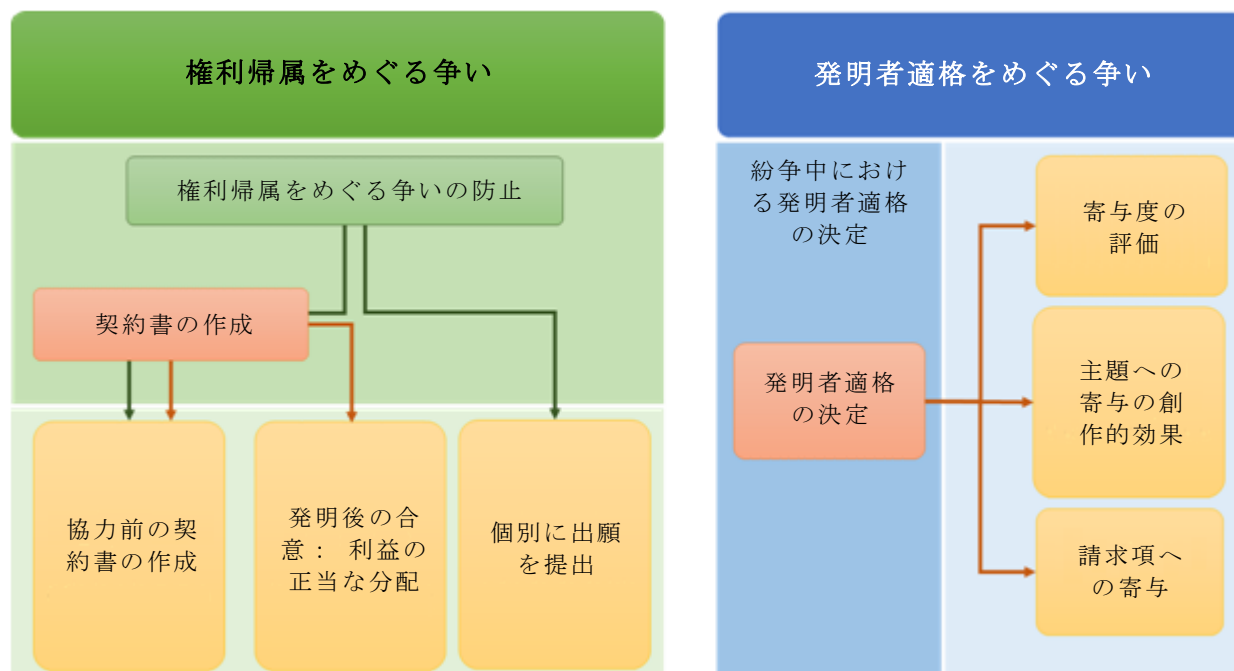


図3 筆者が提案し、発明の開発中に発生する特許の権利帰属と発明者適格をめぐる問題の解決に役立つ枠組みモデルの視覚化

（1）権利帰属の決定：契約前

事前に契約書を交わすことで協力関係の初期段階における特許の権利帰属をめぐる問題の発生を防ぐことができる。企業は、まず、協力により生み出された知的財産権に対する権利に関する契約の内容を相互に合意することが望ましい。複数の企業／組織が協力してAIを使った発明を開発するプロセスには、知的な情報の提供と複数の企業の創作的な努力が必要とされる。したがって、協力する過程で個々の企業の提供した労力の割合と効果を考慮して契約書を作成すべきであ

る。例えば、製薬会社が、新薬を開発する際の創薬ターゲットを特定する助けになるようなAIモデルを（医薬品会社の所有する医薬品データの助けを借りて）開発するためにAIの専門家に協力を求める場合である。その場合、両方の企業が、その協力関係により生み出された知的財産に対する権利について取り決めた契約書を交わすことが望ましい。さらに、AIプログラムの開発に対する経済的報酬として、AI専門企業に提供される資金について契約書で詳しく定める方法もある。

事前に契約を交わしていない場合には、その発明によりカバーされる主題に基づき、協力して開発した一つ以上の発明に対する権利を発明の開発に関与した企業間で分配してもよい。例えば、製薬会社とAI専門企業とが協力する場合であれば、創薬ターゲットを特定するために開発された「AIモデル」の所有権を製薬会社に割り当ててもよい。しかしながら、AI専門企業がAIモデルを開発するための新規な方法を考案した場合には、「AIモデルを開発する方法」に対する所有権をAI専門企業に割り当ててもよい。この場合、協力して開発した発明からいずれの企業も利益を得ることができ、また、自社の努力を認められることになる。

以上の提案は十分に合理的だと思われるが、それでも契約条件の交渉中に問題が生ずる可能性もある。実際には、協力による成果とその価値を事前に評価するのが難しいため、それぞれの組織の要求すべき内容を事前に確定するのが難しい場合もある。

（２）発明者適格の決定

知的努力により生み出された特許発明に対する権利は発明者に帰属するため、発明者適格の決定は極めて重要な問題である。複数の発明者がAIモデル／システムを開発するための特別な専門的知識をそれぞれ備え、相互に協力する場合には、発明者適格が問題になる可能性がある。協力する発明者や組織の数が増えるにつれ、この問題の複雑さが増す。そのような場合には、発明に寄与した全ての者を（発明者として）列挙することが慣例になっている。特許出願を提出する際に「誰がどのような形で寄与したか」の判断が問題になり、この問題は、発明から得られる商業的利益が大きくなるほど難しくなる。本論文のこの章では、発明者が発明者適格を決定する助けになるような段階的なプロセスを提案している。以下では、本報告書の第2章で行った米国、英国、インド、日本の法規定、審査便覧等の記載及び裁判例の比較分析の結果に基づいて提案を行う。

（a）寄与度の評価

発明者適格が競合する場合には、まず、それぞれの個人による寄与の種類を明らかにすることが望ましい。このプロセスでは、まず、発明の創作的な側面を特定し、その実現のために創作的な情報を提供した者を特定する必要がある。寄与の在り方が創作的ではなく、機械的なものとどまる個人がいれば、その者は係争中の発明の発明者であるとはみなされない可能性がある⁶⁷。例えば、2名の個人、A氏及びB氏が協力してAIプログラムを開発し、A氏がB氏に対してAIプログラムを開発し、AIプログラムを訓練するためのデータを提供するように依頼したとする。この場合、A氏による寄与（AIプログラムの開発）は知的な情報の提供であるとみなされるのに対し、（訓練データを提供する）B氏による寄与については知的な情報の提供であるとはみなされない可能性がある。

（b）主題への寄与の創作的な効果

「ある個人による寄与が発明の主題に及ぼした効果」を評価することも重要である。その個人による寄与が発明の主題に創作的な効果を及ぼしていた場合、その者を発明者であるとみなすことができる⁶⁸。例えば、2名の個人、A氏及びB氏が協力してAIプログラムを設計し、A氏がAIプログラムを開発し、AIプログラムの効率をテストするようB氏に指図したとする。この場合、AIプログラムの効率性をテストすることによるB氏の寄与は、発明の主題に何ら創作的な効果を及ぼさないため、B氏は発明者であるとはみなされない可能性がある。

（c）請求項への寄与

協力関係により成立した発明では、個人による寄与が発明の特許出願に存在する請求項の少なくとも一つの成立につながった場合にその個人を発明者であるとみなすことができる⁶⁹。さらに、請求項として表れた寄与が先行技術に存在せず、さらに、発明という形で課題を解決する解決策の一部でなければならない点に留意すべきである。例えば、A氏とB氏の2名が協力して発明（結腸癌を診断するための人工知能システムと方法）を開発したとする。この場合、A氏は新規のAIシステムを開発し、B氏は結腸癌を診断するためのAIシステムを利用する（先行技術に存

⁶⁷ Kumar & Musyuni, *supra* note 44.

⁶⁸ 米国特許法100条(f) (2018年)を参照。米国特許法100条(g) (2018年)を参照。

⁶⁹ 知財高裁平成20年9月30日判決、平成19年（行ケ）第10278号。

在する又は自明な）方法を提案している。その後、（A氏とB氏の両名を発明者として記載し）請求項においてシステム及び方法について特許を個別に請求する特許出願が提出された。しかしながら、審査官は、（診断方法に対する）特許請求が既に先行技術に存在する点を考慮し、その請求を拒絶する。この場合、B氏の寄与が既知であり、非自明性要件を満たしていないこと理由に特許出願から除外されるため、B氏が特許出願の発明者とみなされない可能性がある。

VI. 結論

技術進歩のペースが日増しに上がっている。人工知能は、知的財産法を含む世界中の法制度を揺るがす最先端技術の一つである。これまでにさまざまな裁判所が特許の発明者適格及び権利帰属に関係する問題を扱ってきたものの、AIを使って発明を開発する過程にさまざまな専門家及び企業が関与することで発明者適格及び権利帰属の決定に伴う複雑さが増した。さらに、異なる科学分野におけるAIの応用は、異なる専門的知識を有する専門家及び企業の関与を促したため、問題が複雑さを加えた。さまざまな特許制度を注意深く分析し、文献調査や個人を対象とするインタビューを通じて法律及び技術分野のさまざまな専門家の意見を検討した結果、権利帰属をめぐる争いが将来生じないようにするためには協力関係に入る前に契約書を交わすのが効果的であることが判明した。同様に、本報告書で提案した枠組みモデルに従えば、発明者適格について判断を下すことができる。最後に、今後は、AIを発明する際に、AIの改良だけでなく、人類に利益をもたらすよう方向づけることを提言する。

禁無断転載

特許庁委託
平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業
調査研究報告書

人工知能を用いて人が生み出した発明に
ついての発明者適格と権利帰属問題

プラタプ・デヴァラパリ

平成31年3月

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町三丁目11番地
精興竹橋共同ビル 5 階

電話 03-5281-5671
FAX 03-5281-5676
<http://www.iip.or.jp>

All rights reserved.

Report of the 2018FY Collaborative Research Project on
Harmonization of Industrial Property Right Systems
Entrusted by the Japan Patent Office

Patent Inventorship and Ownership Issues on
Inventions Developed by Humans
Using Artificial Intelligence

Pratap DEVARAPALLI

March 2019

Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

Seiko Takebashi Kyodo BLDG 5F, 3-11 Kanda-
Nishikicho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0054, Japan

TEL +81-3-5281-5671
FAX +81-3-5281-5676
<http://www.iip.or.jp>



この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。