

特許庁委託

平成31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

モノのインターネット（IoT）及び人工知能（AI）の世界における
アルゴリズムの特許化：特許可能な対象及び新規性要件の
評価の調和に向けた道のり

**Patenting Algorithms in an Internet of Things (‘IoT’) and Artificial
Intelligence (‘AI’) World: Pathways to Harmonizing the Patentable
Subject Matters and Evaluation of the Novelty Requirement**

サビーン・ジャーク
Sabine JACQUES

令和2年3月
March 2020

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

IoT

AI

Patenting Algorithms in an Internet of Things ('IoT') and Artificial Intelligence ('AI') World: Pathways to Harmonizing the Patentable Subject Matters and Evaluation of the Novelty Requirement

Sabine JACQUES
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 2019 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 Dr. Sabine JACQUES, Associate Professor of University of East Anglia, UK, an invited researcher at our Institute.* We hope that the results of her 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 2020

* Period of research in Japan: From December 16, 2019, to February 20, 2020

はじめに

当財団では、特許庁から委託を受け、平成31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英国East Anglia大学准教授、サビーン・ジャーキ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。

令和2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： 令和元年12月16日～令和2年2月20日

Abstract

Constituting a disruptive technology, Artificial Intelligence ('AI') is impacting all industries. However, there are rising concerns that the patent system may not be fit for the future of innovation that is increasingly AI-related and intangible. Indeed, the execution of AI-related inventions requires some kind of computer implementation, thereby potentially reviving patentability issues related to computer-implemented inventions. Whilst patent offices around the world have found ways to adapt their patent systems to grant protection to software, difficulties remain in relation to algorithm-based inventions though they form a significant part of today's innovation. Currently, algorithms themselves do not qualify as patentable inventions. Even if algorithms overcome this first hurdle, concerns arise in relation to the application of patentability requirements such as novelty where national differences remain. This research evaluates the adequacy of the novelty requirement in relation to AI-inventions where many of the underlying concepts and technologies are not novel. The ultimate aim is to evaluate the adequacy of the patent system by looking at inventions that utilize AI, with a particular focus on the excluded subject matters and the novelty requirement. To this end, the research adopts a comparative analysis of these concepts in Europe (EPC countries), Japan and the United States.

Summary

The current patent systems have mostly focused on protecting the physical structures and the configuration of physical systems. As the future of innovation is increasingly intangible, one of the main problems concerns the economics of algorithmic innovation. Constituting a giant network of connected devices, objects and people through the interplay of sensors, IoT relies on powerful and complex algorithms to collect and analyze data from different devices, and to then share the resulting information with applications built to address specific needs in real time.¹

¹ Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System, Verification, Evaluation and Planning Committee, Intellectual Property Strategy Headquarters, *Report of the Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System—Toward the Construction of a Next-generation Intellectual Property System Adapted to the Rise of Digital Networks*, (April 2016), 4.

All IoT projects will include an AI component.² Indeed, if IoT devices and components generate vast amounts of data, the analysis element can be substantially enhanced through AI. Where traditional data analysis techniques were not designed with the vast amount of real-time data in mind, AI can mitigate this problem through the interplay of machine learning algorithms. By simulating human behavior, AI creates actionable insights based on identified patterns from the connected devices without, in some cases, the need for any human intervention. Additionally, AI can help solve some of the interoperability issues between devices where operational technology systems have not been designed to allow devices to communicate with each other, or through the interplay of a central platform. However, AI algorithms also have the ability to produce a multiplicity of results to a given problem. Consequently, the functional description given to the machine may lead to a broad class of inventions without describing every single instance of the class individually. Should the patentee be given a monopoly over all the class of inventions including unpredictable ones or should it be more limited?

Currently, algorithms are excluded from the scope of patent protection because these are not considered to be ‘inventions’ for being too abstract or non-technical.³ Proponents for broadening the patent system to cover algorithms within its scope tend to argue that allowing algorithms to be patented would encourage innovation in the AI industry, enable the realization of the promises of the IoT, contribute to consumer welfare, and benefit society as a whole through the increase of trade and economic wealth. Opponents, on the other hand, argue that patenting algorithms would lead to the granting of monopolies over abstract ideas, stifle innovation, and lead to the exclusion of some players, which goes against the ethos of the interoperability of devices and therefore, the potential of IoT.

² And whilst this discussion is attracting more and more academic attention in Japan, authorities tend to focus on the implication of AI for creative endeavors rather than the effect for the patent system. Data-Related Assets Report, *supra* n. 2; Secretariat of Intellectual Property Strategy Headquarters, *Treatment of works created by AI (for discussion)*, (January 2016); Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System, Verification, Evaluation and Planning Committee, Intellectual Property Strategy Headquarters, *Toward the Construction of a Next-generation Intellectual Property System Adapted to the Rise of Digital Networks*, (April 2016), 4-7; Similarly, in Europe, E. Fraser, ‘Computers as inventors – legal and policy implications of artificial intelligence on patent law’ (2016) 13(3) *SCRIPTed*, 307.

³ The US members of congress consider a draft bill to eliminate the judicially created exclusions from patent-eligibility; see Chris Coons, Sens. Coons and Tillis and Reps. Collins, Johnson, and Stivers release draft bill text to reform Section 101 of the Patent Act (May 22nd, 2019) available at <https://www.coons.senate.gov/news/press-releases/sens-coons-and-tillis-and-reps-collins-johnson-and-stivers-release-draft-bill-text-to-reform-section-101-of-the-patent-act>.

Concerning the eligibility of AI algorithms, there are inherent difficulties linked to the fact that these complex algorithms are attempting to mirror human ingenuity, which is likely to trigger one of the subject-matter exclusions. Nevertheless, wanting to seize the opportunities of this technological field, the three jurisdictions (Europe, Japan and the US) have been very active in finding ways to find some algorithmic inventions eligible for protection. Assessing this type of inventions as other computer programs or computer-implemented inventions, all three systems allocate crucial importance to the reliance on hardware for eligibility purposes. Yet, differences exist in terms of the type of inventions eligible deriving from the differences in methods of assessment. Whilst the two-tier approach prevailing in Japan appears more favorable to inventors, the technical merit doctrine currently applied in Europe and the US is creating difficulties for the protection of AI algorithms. However, despite the innovation-friendly Japanese approach, there are also concerns that this flexible approach might be too lax to efficiently differentiate between inventions using the laws of nature and the ones that do not.

Turning to novelty, first patentability requirement applicable in all three jurisdictions, appears rather unambiguous at first glance. Aiming to prevent double-patenting, differences exist in terms of legislation as well as practices from patent offices, likely to gain importance in the future, especially in relation to AI algorithms. For example, the way in which the state of the art is conceived varies from a jurisdiction to another. If secret prior art is novelty-destroying in Europe, this is not always the case in the US or Japan where secret prior art will only be jeopardizing novelty in relation to third parties' secret prior art, creating a risk of double-patenting and rise of patent thickets. But equally, the novelty thresholds differ. In Japan, where an 'enlarged' novelty concept prevails, inventors must be vigilant that obvious variants will be included, thereby heightening the novelty threshold compared to other jurisdictions like Europe and the US. These differences reflect existing conflicting policy objectives which need to be addressed for furthering harmonization. It is therefore important for policy-makers to reflect on whether the patent system should focus primarily on rewarding the initial inventor or whether it should encourage applicants applying for protection for smaller improvements.

As patent systems are developing ways to adapt their systems to AI innovation and remain competitive on the international scene, there is a growing need to iron out

national differences and further harmonize patentability requirements of national systems. Without this, current problems are likely to escalate. Bearing these issues in mind, this report examines the fundamental question of whether or not protecting AI algorithms by patent is necessary and desirable in light of the future of innovation and current developments. To achieve this, this research focusses on the subject-matters of patent protection and discusses the need to harmonize the novelty requirement for the purposes of IoT and AI.

This research report adopts a comparative approach looking at the practices of three of the five biggest patent offices in the world, namely the European Patent Office (EPO), the United States Patent and Trademark Office (USPTO) and the Japanese Patent Office (JPO). It will first analyze the justifications underlying the patent system (Section II) before turning to defining algorithmic innovation for the purpose of AI and IoT (Section III). This section outlines the features of the development of algorithms to highlight the characteristics of modern algorithmic inventions, providing the essential premise for the evaluation of the current patent systems. When addressing the issue of opening the patent system to algorithms, the social need to grant such protection (section IV) and the scope of patent protection for this technological field must be established. Consequently, Section V deals with the first hurdle for patenting algorithms. Reviewing legislation and cases, this section examines the excluded patentable subject-matters and emphasizes the difficulties in constructing algorithms as inventions. Section VI then considers the need to harmonize the novelty requirement further. Finally, Section VII concludes and makes a series of modest recommendations as outlined below.

Recommendations:

1 – Limit the ineligibility of algorithms from patentability by changing the **interpretation of relevant excluded subject-matters**. Only Europe has a statutory exclusion for mathematical formula. It could be envisaged that this exclusion limits itself to **simple algorithmic problems that can be achieved easily by the human mind**. Once there is an invention in a field of technology then this one should be patentable regardless of any further requirements linked to technicality.

2 – Countries should harmonize their approach to novelty: Jurisdictions should reflect on whether a whole-contents approach or a claims-based approach is

desirable in light of the current innovation trends. Here, a **whole-contents approach should be preferred**. Furthermore, **self-collision should apply to both secret prior art originating from the applicant and third parties** to ensure that only valuable subject-matters are patented and avoid double-patenting issues.

3 – Both Europe and the US should **drop the technical character** doctrine: in both jurisdictions, this doctrine has led to a series of complexities and uncertainties. Here, focusing on the inventive concept as done in Japan contributes to the legitimacy of the patent system in the future.

4 – Further discussions on the rationale of the **disclosure requirement** should take place. Perhaps the jurisdictions under scrutiny should consider moving away from a system where applicants are merely required to provide information how to make and use the invention to focus on ensuring that information related to the reasons as to **why or how the invention works are specified**.⁴ Equally, there is a need to ensure that the rules and processes included in a system are explained.

5 – **Patent offices must carry on their work on the dissemination of case studies in the area of AI and IoT-related technologies**: there is no denying that these are extremely useful for prospective applicants, patent examiners and add transparency in the application process. Here, it would be particularly helpful to know how much should be disclosed to meet the novelty threshold e.g. should the topology of the network be disclosed? Should the algorithms be provided? Or the parameters used? This requires careful examination as this could have dramatic consequences on the patentability of future inventions.

The patent system has survived three industrial revolutions without changing drastically and has the ability to survive a fourth, but there are still elements that can be improved. Whilst the current position amongst patent offices seems to be to approach the patentability of AI inventions on a case-by-case basis, current divergences in regime are likely to be of more central importance in the future. The current situation leads to the downplaying of the AI element in patent applications thereby minimizing the actual disclosure. This does not seem in line with the goals of patent law. Although the recommendations above might sound radical, eventually these changes are required to guarantee the societal benefits deriving from AI and

⁴ As already suggested by S. B. Seymore, 'Patenting the Unexplained' (2019) 96(4) *Wash ULO*, 707-752.

IoT technologies. Without this, patent attorneys, patent examiners and eventually courts will be asked to make decisions on a case-by-case basis without fully taking into consideration the broader policy implications of these decisions.

抄録

人工知能（AI）は革命的な技術であり、全ての業界に影響を及ぼしている。しかしながら、AIとの関係を深め、無形化が進むイノベーションの将来に特許制度が適合できていないのではないかという懸念が高まっている。実際、AI関連発明を実施するにはコンピュータによる何らかの実施が必要であり、それによりコンピュータ実施発明に関連する特許性の問題を再燃させる可能性がある。世界の特許庁がソフトウェアに保護を認める目的で自国の特許制度を適応させる方法を見つけており、また、アルゴリズムベースの発明は今日のイノベーションの重要な部分を構成しているものの、こうした発明に関連する難題が残っている。アルゴリズムそれ自体は現在、特許性のある発明として認められていない。アルゴリズムがこの最初のハードルを克服したとしても、国ごとの違いが残る新規性などの特許性要件の適用をめぐって懸念が生じている。AI発明の基礎となっている概念や技術の多くが新規のものではない。本研究では、そのようなAI発明に関連する新規性要件の妥当性を評価する。最終目的は、特許対象から除外される主題と新規性要件に特に焦点を当て、AIを利用する発明を検討することにより、特許制度の妥当性を評価することである。この目的のため、本研究では、欧州（欧州特許条約締約国）、日本及び米国におけるこれらの概念の比較分析を行う。

要約

現在の特許制度は、主に物理的な構造と物理的なシステムの構成を保護することに重点が置かれている。イノベーションの未来はますます無形のものへと向かっているため、主要な問題の一つはアルゴリズムイノベーションの経済学に関するものである。IoTは、センサーの相互作用により、接続された装置、オブジェクト、及び人々の巨大なネットワークを構成し、強力で複雑なアルゴリズムに依存してさまざまな装置からデータを収集及び分析し、得られた情報を、特別なニーズにリアルタイムで対応するために構築されたアプリケーションにより共有する¹。全てのIoTプロジェクトにはAI要素が含まれている²。実際に、IoTのための

¹ 知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、次世代知財システム検討委員会報告書～デジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けて～（平成28年4月）4。

装置及び構成要素により大量のデータを生成する場合、分析要素をAIにより大幅に強化できる。従来のデータ分析技法は膨大な量のリアルタイムデータを念頭に置いて設計されていなかった一方、AIでは機械学習アルゴリズムの相互作用を通じてこの問題を緩和できる。AIは、人間の行動をシミュレートすることにより、時には人間の介入を一切必要とせずに、接続された装置から得た識別されたパターンに基づいて実用的な洞察を生成する。さらに、AIを利用することは、運用技術システムが相互に又は中枢プラットフォームの相互作用を介して通信できるような設計になっていない装置間の相互運用性をめぐる課題の一部を解決する助けになる。しかしながら、AIのアルゴリズムには、一つの問題に対して多数の結果を生成する能力もある。その結果、機械の機能に関する記載をもとに、分類に含まれる全ての事例について個別に説明することなく、広い分類の発明について特許が付与される可能性がある。予測不可能なものを含む発明の全ての分類に対する独占権を特許権者に認めるべきであるのか、それとも、より限定するべきであろうか。

アルゴリズムは現在、抽象的過ぎるがゆえに技術的ではなく、「発明」とはみなされないため、特許保護の範囲から除外されている³。特許制度を拡大し、特許保護の範囲にアルゴリズムを含めることを支持する人々は、アルゴリズムに特許を認めることでAI産業の技術革新を促進し、IoTの持つ将来性の現実化を可能にし、消費者福祉に貢献し、貿易と経済的富の増加を通じて社会全体に利益をもたらすと主張する傾向にある。他方で、それに反対する人々は、アルゴリズムを特許することが抽象的なアイデアの独占を認め、イノベーションを抑制し、イノベーションに関与している一部の主体を排除することにつながり、それが装置の相互運用性のエトス、したがってIoTの可能性に反すると主張する。

AIのアルゴリズムの適格性に関しては、これらの複雑なアルゴリズムが人間の創意工夫を模倣しようと努めている事実に伴う固有の問題が存在し、そのために除外される主題の一つに該当する可能性がある。とはいえ、本稿で検討している

² また、日本では、この議論がますます学術的な関心を集めているものの、当局は特許制度への影響よりも、創造的な取り組みに対するAIの意義に注目する傾向にある。知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、新たな情報財検討委員会報告書ーデータ・人工知能（AI）の利活用促進による産業競争力強化の基盤となる知財システムの構築に向けてー（「情報財報告書」）、（平成29年3月）40頁、知的財産戦略推進事務局、AIによって生み出される創作物の取扱い（討議用）（2016年1月）、知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、次世代知財システム検討委員会報告書ーデジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けてー（平成28年4月）4-7、同様に欧州でも、E. Fraser, ‘Computers as inventors - legal and policy implications of artificial intelligence on patent law’ (2016) 13(3) *SCRIPTed*, 307.

³ 米国議会の議員は、裁判例により形成された特許適格性に対する除外を排除するための法案を検討している、Chris Coons, Sens. Coons and Tillis and Reps. Collins, Johnson, and Stivers release draft bill text to reform Section 101 of the Patent Act (May 22nd, 2019) (<https://www.coons.senate.gov/news/press-releases/sens-coons-and-tillis-and-reps-collins-johnson-and-stivers-release-draft-bill-text-to-reform-section-101-of-the-patent-act>.入手できる)を参照せよ。

三つの法管轄（欧州、日本、米国）は、この技術分野に存在する機会をつかむため、一部のアルゴリズム発明に保護適格を認める方法を極めて積極的に検討してきた。アルゴリズムの発明をコンピュータプログラム又はコンピュータ実施発明であるとみなすことで保護適格性を認定するため、三つの制度のいずれにおいてもハードウェアへの依存性が決定的に重視されてきた。それでも、評価方法の違いから、保護適格を有する発明の種類をめぐる違いが存在する。日本で主流の二段階のアプローチの方が発明者にとって有利に思われる一方、欧州と米国で現在適用されている技術的な利点の法理はAIのアルゴリズムの保護を難しくしている。しかしながら、日本のアプローチについては、イノベーションの促進に有利な反面、自然法則を利用する発明とそうではない発明とを効率的に区別する方法としてはこの柔軟なアプローチの基準が余りにも緩いことも懸念されている。

新規性に目を向けると、三つの法管轄全てに適用されるこの最初の特許性要件が一見するとかなり曖昧であるように思われる。二重特許を防ぐため、法律と特許庁の実務の両面をめぐる違いが存在し、その問題が特にAIのアルゴリズムとの関係で将来的に深刻化する可能性がある。例えば、最先端技術に対する見方は法管轄により異なる。欧州では秘密の先行技術の存在が新規性を損なう一方、米国や日本では必ずしもそうではなく、両国では秘密の先行技術が第三者の秘密の先行技術との関係でのみ新規性を失うため、二重特許のリスクと特許の藪の拡大を生み出している。しかし、新規性のしきい値も同様に異なる。「拡大された」新規性の概念が一般的な日本において、発明者は自明な変更も含まれることに注意する必要がある、それにより欧州や米国などの他の法管轄よりも新規性のしきい値が高くなっている。これらの違いは、既存の政策目的をめぐる法管轄間の競合の反映であり、いつその制度調和を進めることでこれに対処する必要がある。したがって、政策策定者は、特許制度により最初の発明者に報いることに主眼を置くか、それとも比較的小さな改良の保護を求めて出願する出願人を奨励するかについて検討することが重要である。

特許制度が自らをAIのイノベーションに適合させ、国際競争力を維持する方法が考案される中、国による違いを解消し、国内制度における特許性要件の制度調和をさらに進める必要性が高まっている。そうしない限り、現在の問題がエスカレートする可能性がある。本報告書では、これらの問題を念頭に置き、イノベーションの未来と現在の展開に照らしてAIのアルゴリズムを特許により保護する必要があるかどうか、また、そうすることが望ましいかどうかという基本的な問題を検証する。そうした目標を達成するため、本研究では、特許保護の主題に焦点を当て、IoT及びAIに関係する新規性要件の制度調和を進める必要性について検討する。

本調査研究報告書では、世界の五大特許庁のうちの三つ、すなわち欧州特許庁（EP0）、米国特許商標庁（USPTO）、及び日本国特許庁（JP0）の実務に着目した比較アプローチを採用している。報告書ではまず、特許制度の根底にある正当性を分析し（第Ⅱ章）、その次にAIとIoT用途のアルゴリズムイノベーションの定義に目を向ける（第Ⅲ章）。本セクションでは、アルゴリズム開発の特徴の概要を説明することで、最新のアルゴリズムの発明の特徴に光を当て、現在の特許制度の評価に不可欠な前提を提示する。アルゴリズムに特許制度の門戸を開くという課題に取り組むには、そのような保護を付与する社会的必要性（第Ⅳ章）とこの技術分野に対して認める特許保護の範囲を確定しなければならない。その結果、第Ⅴ章では、アルゴリズムに特許を付与するための最初のハードルを扱う。本セクションでは、法令と裁判例を検討し、特許性から除外される主題について検討し、アルゴリズムを発明として構成することの難しさを強調する。次に、第Ⅵ章では、新規性要件の制度調和をさらに進める必要性について検討する。最後に、第Ⅶ章では結論を述べ、下記の一連のささやかな提言を行う。

提言：

1 - アルゴリズムに関連して特許対象から除外された主題の解釈を変更することにより、アルゴリズムに対する特許不適格性の範囲を制限すること。数式の除外を法律で定めているのは欧州のみである。除外する対象を、人間の精神的な働きにより容易に達成できるような単純なアルゴリズムの課題に限定する方法が考えられる。

2 - 各国は、新規性に対するアプローチの制度調和に取り組むべきである。各法管轄は、イノベーションをめぐる現在のトレンドに照らして、内容全体としてのアプローチと請求項ベースのアプローチのどちらが望ましいかについて検討するべきである。その場合、内容全体のアプローチが優先されるべきである。また、貴重な主題のみが特許を取得し、二重特許の問題を防げるよう確保するため、出願人に由来する秘密の先行技術と第三者に由来するものの両方に自己衝突を適用するべきである。

3 - 欧州と米国のいずれも、技術的特徴の法理を放棄するべきである。この法理は、いずれの法管轄でも、一連の問題と不確実性をもたらした。したがって、将来的には日本のように発明的概念に重点を置いた方が特許制度の正当性に寄与する。

4 - 開示要件の理論的根拠についてさらに議論すべきである。本稿で検討している各法管轄は、発明を作製し、使用方法に関する情報の提供のみが出願人に要求されるシステムから離れることを検討し、**発明が機能する理由又はそのための仕組み**に関連する情報が**明示されるよう確保**することに重点を置くべきかもしれない⁴。同様に、システムに含まれるルールとプロセスが説明されるよう確保する必要がある。

5 - 各法管轄の特許庁は、AI及びIoT関連技術の分野におけるケース・スタディを拡散するための取組を続けなければならない。すなわち、ケース・スタディが将来の出願人、特許審査官にとって極めて有用であり、出願手続の透明性を高めることに否定の余地はない。そこで、ネットワークのトポロジを公開すべきか、アルゴリズムを提示すべきか、また、使用するパラメータについてはどうかなど、新規性のしきい値に達するために必要とされる開示の度合いについて知ることが特に助けになる。これは、将来的な発明の特許性に劇的な影響を及ぼす可能性があるため、慎重に検討する必要がある。

特許制度は、大きく変化することなく三つの産業革命を生き延びており、四番目の産業革命も生き延びる能力を備えているものの、改良の余地がある要素は存在する。AI発明の特許性に関する各特許庁の現在のアプローチは、ケース・バイ・ケースによるものであると思われるものの、今後は現存する体制の違いが問題の焦点になっていく可能性が高い。現在の状況は、特許出願におけるAI要素の軽視につながり、それにより実際の開示を最小限に抑えている。これは、特許法の目標にかなっていないように思われる。上記の提言は過激に思えるかもしれないものの、AI及びIoT技術からもたらされる社会的利益を保証するため、結局はこうした変更が必要になるであろう。そうしなければ、弁理士、特許審査官、最終的には裁判所も、決定の持つより広範な政策的含意を十分に考慮することなく、場当たりの判断を下すことを余儀なくされるであろう。

⁴ S. B. Seymore, 'Patenting the Unexplained' (2019) 96(4) *Wash ULO*, 707-752により既に示唆されているとおり。

Table of Contents

I. Introduction.....	1
II. Purpose of the patent system	3
III. Definition of AI for the purpose of IoT	8
IV. Rationale for protecting AI algorithms under patent law	12
1. Arguments supporting the protection of AI algorithms under patent law	12
2. Arguments opposing the extension of patent law to algorithms.....	17
3. Interim conclusion.....	20
V. The first hurdle: subject-matter eligibility.....	21
1. Europe.....	22
(1) Technical application	24
(2) Technical implementation.....	24
(3) Teachings from the EPO	25
2. Japan.....	26
3. US.....	28
4. Comparison.....	33
VI. The second hurdle: challenges in applying the novelty requirement	38
1. Europe.....	39
2. Japan.....	41
3. US.....	42
4. Comparison.....	

I. Introduction

The patentability of artificial intelligence (AI) revives the broader debate around the patentability of computer programs which are now recognized as patent-eligible inventions across Europe, the United States of America ('US'), and Japan after a dense history of legal developments.¹ With the promise of the Internet of Things ('IoT') - characterized by the interoperability of parts of a smart device or between smart devices using the Internet and embedded in everyday objects – it is crucial to clarify what patent protection is available for AI algorithms and programs.²

The current patent systems have mostly focused on protecting the physical structures and the configuration of physical systems. As the future of innovation is increasingly intangible, one of the main problems concerns the economics of algorithmic innovation. Constituting a giant network of connected devices, objects and people through the interplay of sensors, IoT relies on powerful and complex algorithms to collect and analyze data from different devices, and to then share the resulting information with applications built to address specific needs in real time.³ All IoT projects will include an AI component.⁴ Indeed, if IoT devices and components generate vast amounts of data, the analysis element can be substantially enhanced through AI. Where traditional data analysis techniques were not designed with the vast amount of real-time data in mind, AI can mitigate this problem through the interplay of machine learning algorithms. By simulating human behavior, AI creates actionable insights based on identified patterns from the connected devices without, in some cases, the need for any human intervention. Additionally, AI can help solve some of the interoperability issues between devices where operational

¹ Some argue that the confusion is linked to the fact that early debates supposedly focusing on whether software should be patentable, actually related to the preliminary question of defining software. B. Sherman, 'Intangible Machines: Patent Protection for Software in the United States' (2019) 57(1) *History of Science*, 18-37.

² Also supported by WIPO Technology Trends 2019, *Artificial Intelligence* (2019), 143 available at https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf; Committee to Review Intellectual Property regarding New Data-related Assets, Intellectual Property Strategy Headquarters' Verification, Evaluation and Planning Committee, *Report -Toward Building the Intellectual Property System, the Foundation for Strengthening Industrial Competitiveness, by Promoting the Use of Data and Artificial Intelligence (AI)-*, (March 2017) ('Data-Related Assets Report'), 40.

³ Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System, Verification, Evaluation and Planning Committee, Intellectual Property Strategy Headquarters, *Report of the Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System—Toward the Construction of a Next-generation Intellectual Property System Adapted to the Rise of Digital Networks*, (April 2016), 4.

⁴ And whilst this discussion is attracting more and more academic attention in Japan, authorities tend to focus on the implication of AI for creative endeavors rather than the effect for the patent system. Data-Related Assets Report, *supra* n. 2; Secretariat of Intellectual Property Strategy Headquarters, *Treatment of works created by AI (for discussion)*, (January 2016); Committee to Discuss a Next-generation Intellectual Property System, Verification, Evaluation and Planning Committee, Intellectual Property Strategy Headquarters, *Toward the Construction of a Next-generation Intellectual Property System Adapted to the Rise of Digital Networks*, (April 2016), 4-7; Similarly, in Europe, E. Fraser, 'Computers as inventors – legal and policy implications of artificial intelligence on patent law' (2016) 13(3) *SCRIPTed*, 307.

technology systems have not been designed to allow devices to communicate with each other, or through the interplay of a central platform.

IoT providers are increasingly updating their equipment to accommodate the use of AI,⁵ rendering the debate on the proper level of protection for algorithmic inventions unavoidable.⁶ Currently, algorithms are excluded from the scope of patent protection because these are not considered to be ‘inventions’ for being too abstract or non-technical.⁷ Proponents for broadening the patent system to cover algorithms within its scope tend to argue that allowing algorithms to be patented would encourage innovation in the AI industry, enable the realization of the promises of the IoT, contribute to consumer welfare, and benefit society as a whole through the increase of trade and economic wealth. Opponents, on the other hand, argue that patenting algorithms would lead to the granting of monopolies over abstract ideas, stifle innovation, and lead to the exclusion of some players, which goes against the ethos of the interoperability of devices and therefore, the potential of IoT.

Another important issue relates to the different understanding of patentability criteria in national patent offices around the world – for example, an invention might well be considered patentable in Japan or in Europe, but rejected in the US. Ultimately, this leads to competition problems between nations. For example, one nation being more generous in granting patents for AI inventions may result in the rise of litigations between jurisdictions or intensify legal problems between patent regimes. Hence, this research project evaluates the adequacy of the novelty requirement.⁸ Properly assessing and defining prior art will be essential in preventing non value-added subject-matters from being patentable and preserve the equilibrium of the patent system.

This research report adopts a comparative approach looking at the practices of three of the five biggest patent offices in the world, namely the European Patent Office (EPO), the United States Patent and Trademark Office (USPTO) and the Japanese Patent Office (JPO). It will first analyze the justifications underlying the patent

⁵ E.g. Microsoft’s launch of Azure IoT Edge and Amazon’s Greengrass.

⁶ USPTO, ‘Request for Comments on Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence Innovation’ (October 30, 2019) 84(210) *Federal Register* 58141-58142 [Docket No. PTO-C-2019-0038; Submission by Switzerland to the EPO on the legal aspects of patenting inventions involving artificial intelligence (AI) as summarized by Heli Pihlajamaa before the Committee on Patent Law on February 20th, 2019 and available at [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/\\$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf)

⁷ The US members of congress consider a draft bill to eliminate the judicially created exclusions from patent-eligibility; see Chris Coons, Sens. Coons and Tillis and Reps. Collins, Johnson, and Stivers release draft bill text to reform Section 101 of the Patent Act (May 22nd, 2019) available at <https://www.coons.senate.gov/news/press-releases/sens-coons-and-tillis-and-reps-collins-johnson-and-stivers-release-draft-bill-text-to-reform-section-101-of-the-patent-act>.

⁸ *Infra* section VI.

system (Section II) before turning to defining algorithmic innovation for the purpose of AI and IoT (Section III). This section outlines the features of the development of algorithms to highlight the characteristics of modern algorithmic inventions, providing the essential premise for the evaluation of the current patent systems. When addressing the issue of opening the patent system to algorithms, the social need to grant such protection (section IV) and the scope of patent protection for this technological field must be established. Consequently, Section V deals with the first hurdle for patenting algorithms. Reviewing legislation and cases, this section examines the excluded patentable subject-matters and emphasizes the difficulties in constructing algorithms as inventions. Section VI then considers the need to harmonize the novelty requirement further. Finally, Section VII concludes and makes a series of modest recommendations.

II. Purpose of the patent system

Gradually, numerous rationales and justifications have been given to support patent systems.⁹ This research report does not provide an extensive examination of these, but focuses on the most common justifications and conceptualizations in order to pave the way towards the discussion on whether or not patent regimes should cover algorithms. In its most basic form, patent protection attempts to regulate leading edge scientific progress. However, one of the most obvious difficulties for any patent system is to ensure that legislation can keep pace with the advances of technology.

Evaluating the different conceptualizations for the existence of patent systems,¹⁰ some have advanced natural law arguments emphasizing the need for an inventor to own property rights over the products resulting from their mental labor as articulated by John Locke.¹¹ Also rooted in natural rights, some relied on the personality theory propounded by Georg Hegel.¹² Under this theory, inventors ought to be granted protection as inventions reflect an idea of an individual and consequently, a manifestation of his personality. However, these natural law

⁹ A. Ramalho, 'Patentability of AI-Generated Inventions – Is a Reform of the Patent System Needed?' (March 2018) *Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property of Japan* 5; L. Bently, B. Sherman, D. Ganjee & P. Johnson, *Intellectual Property Law* (OUP, 5th ed., 2018) 397; R. Merges, *Justifying Intellectual Property* (Harvard University Press, 2011) Part I.

¹⁰ W. Lim, 'Towards Developing a Natural Law Jurisprudence in the U.S. Patent System' (2003) 19 *Santa Clara Computer & High Tech LJ*, 561.

¹¹ J. Locke, *Second Treatise on Civil Government*, in *Two Treatises of Government* (Peter Laslett ed., CUP, 1988) ch V; Lim, *supra* n. 10; A. R. Sommer, 'Trouble on the Commons: A Lockean Justification for Patent Law Harmonization' (2005) 87 *J Pat & Trademark Off Soc'y* 141; D. Guellec & B. van Pottelsberghe de la Potterie, *The economics of the European patent system: IP policy for innovation and competition* (OUP, 2007); Bently and al, *supra* n. 9, 397.

¹² J. Hughes, 'The Philosophy of Intellectual Property' (1988) 77 *GEO. L.J.*, 329.

arguments have found limited support as these would not justify any limited duration of patent protection, instead favoring perpetual protection.¹³

Others have argued that justice necessitates rewarding inventors through the issuance of patents, in other words, the reward theory or utilitarianism.¹⁴ Here, protection is justified in name of fairness and provides a proportional reward for the usefulness of the invention to society. However, this theory has been criticized for the difficulties in determining what patent protection aims to reward. Is it the labor exercised by its inventor? Or the first to come up with the technical idea? Both seem unsatisfactory. Similarly, this theory does not justify the monopoly given to patentees. Rewards can take varied forms which do not have an adverse impact on the functioning of the market.¹⁵

A more popular justification is the incentive theory.¹⁶ Primarily rooted in economic considerations, it is independent from whether justice requires inventors to be rewarded for their endeavors.¹⁷ It purports that the possibility of getting a monopoly is attractive enough to encourage innovation and is the most appropriate form of return for the intellectual labor deployed. Likewise, the disclosure requirement provides an incentive for others to invent around an invention and in turn, receive protection.¹⁸ Yet again, this theory is not without flaws. It relies on the premise that patents are the most effective way in which these incentives can be provided. Furthermore, this theory can be criticized as patents can act as a double-edged sword that may either encourage innovation or block its progress.¹⁹ It also presumes that the value of the invention outweighs the increased costs to consumers and that consumers will be in a position to pay these higher costs.²⁰

The public interest rationale appears to be the most popular today and thus, the

benefits resulting from the granting of patents over time.²² The only way to justify the harm endured by consumers is if the public receives some corresponding benefit. This means that the place of the inventor is secondary in this conceptualization of patent protection. The exclusive rights granted through the patent mediate the trade-off between incentive and access - not only in terms of duration, but also in other aspects of the scope of protection. Whilst ‘access’ was initially conceived as to the public’s access to improvements and inventions, it morphed into referring to the invention’s disclosure which occurs when a patent application is published, thereby facilitating the dissemination of knowledge and information.²³ Prior to having a patent system, individuals would protect their invention through trade secrets to maintain their competitive advantage. By having a balanced patent system, granting patents acts as incentive for individuals and organizations to disclose knowledge that would otherwise be concealed. The nature of the information is equally valuable.²⁴ For example, the European Patent Convention (‘EPC’) requires that the invention be disclosed in a manner that is sufficiently clear so that it can readily be put into practice.²⁵

Regardless from its justification, there is no denying that the patent system acts as a regulatory tool with a strong economic nature aimed at encouraging technological innovation as well as the transfer and dissemination of technology in society. This represents a challenge for regulators as they need to strike a balance between providing adequate protection to foster innovation whilst preventing the expansion of patents.²⁶

Patent law protects inventions, but very few patent laws define what an invention actually is. This is the case in Europe where the term ‘invention’ is defined negatively through a list of excluded subject-matters.²⁷ Even here, the list is excluded ‘as such’ - meaning that there are ways in which inventions involving these excluded subject-matters can be protected.²⁸ Contrastingly, the Japanese Patent Act does provide some broad definition where an invention is defined as ‘a highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature’.²⁹

²² See *Asahi Kasei Kogyo* [1991] RPC 485, 523 (HL); *Graceway Pharmaceuticals LLC v Perrigo Co* (2010) 722 F. Supp 2d 566, 580 (District Court (District of New Jersey)).

²³ Bently and al, *supra* n. 9, 397.

²⁴ WIPO International Bureau, “*Enlarged” concept of novelty- initial study concerning novelty and the prior art effect of certain applications under draft article 8(2) of the SPLT* (2004) 4 available at <https://www.wipo.int/export/sites/www/scp/en/novelty/documents/5prov.pdf>

²⁵ *Supra* n. 18.

²⁶ Ramalho, *supra* n. 9, 8.

²⁷ Article 52(2) EPC; Guidelines for Examination in the European Patent Office, Part G-II, para 1. Similarly, in the US, there is no statutory definition which led scholars to devise workable definitions. H. E. Potts, ‘The definition of invention in patent law’ (1944) 7(3) *The Modern Law Review*, 113-123.

²⁸ *Infra* section V-1.

²⁹ Article 2 JPA.

Underlying these excluded subject-matters lies the fear of granting a monopoly to an unworthy invention or of impeding on downstream innovation.³⁰ The categories of excluded subject-matters make an attempt at ensuring that only ‘worthy’ objects are granted a limited monopoly.³¹ Exclusions such as the one relating to computer programs were mainly motivated by political and economic reasons.³² Surprisingly, in Europe, there is little guidance to be found in the *travaux préparatoires* to understand the justifications underlying these categories of exclusions.³³ The EPO Guidelines (Part G, Chap. II, 1) merely indicate that some subject-matters are excluded because these are deemed as too abstract (e.g. scientific theories or mathematical methods) and/or non-technical (e.g. presentations of information). Algorithms would generally fall within one of these categories. In the seminal *Vicom* case,³⁴ an invention involving a mathematical method applied to data resulting in an enhanced digital image on a computer was held to be purely intangible and intellectual, and as such could not be patentable. However, a device that deploys this method can be protected if it encompasses a technical character. Similarly, in the US, where computer programs were protected as early as 1964 by copyright, the judiciary initially excluded computer programs and algorithms from the scope of patent law as these constitute a subset of the abstract ideas’ exclusion of 35 USC §101.³⁵

Beyond the concern of wanting only to protect worthy inventions, patentability requirements were also introduced having in mind granting property rights for physical embodiments of ideas in parallel with useful and industrial applications of the time.³⁶ The novelty requirement constitutes the first barrier to patentability and prevents the protection of the re-invention of the wheel. Guaranteeing that matters that have fallen into the public domain are not once again brought under the control of private entities and preventing double-patenting,³⁷ novelty protects individuals who have been using a product or process publicly from being prevented from doing so because a patent has been granted over two or more substantially similar

³⁰ The preemption rationale is especially relevant in the US. See *Gottschalk v Benson* (1972) 409 US 63, 175 USPQ 673 (*Benson*), 72; *Mayo collaborative Services v Prometheus Laboratories* (2012) 566 US 66 (*Mayo*), 91. However, there are other justifications possible. For a summary, see Congressional Research Services, *Patent-eligible Subject Matter Reform in the 116th Congress* (September 17th, 2019) 25-26 available at <https://fas.org/sgp/crs/misc/R45918.pdf>

³¹ C. D. Thomas, ‘Secret prior art-get your priorities straight’ (1996) 9(1) *Harvard Journal of Law & Technology* 148

³² R. Hilty and C. Geiger, ‘Patenting Software? A Judicial and socio-economic analysis’ (2005) 36(6) *IIC*, 620. See also in *Mayo*, supra n. 30, at 71 where the court says that the exclusions are justified as this result in ‘basic tools of scientific and technological works’.

³³ J. Pila, ‘Art. 52(2) of the Convention on the Grant of European Patents: what did the framers intend? A study of the travaux préparatoires’ (2005) 36 *IIC* 755; E.D. Vendose, ‘In the footsteps of the framers of the European Patent Convention: examining the travaux préparatoires’ (2009) 31(7) *EIPR*, 353.

³⁴ T208/84, *Vicom/computer-related invention* (17 July 1986) ECLI:EP:BA:1986:T020884.19860715.

³⁵ The US Supreme Court held in *Benson* that mathematical algorithms were not patentable subject-matter. *Benson*, supra 30, 71-72. See infra section V-3.

³⁶ *Diamond v Chakrabarty* (1980) 447 US 303, 308 (*Chakrabarty*).

³⁷ WIPO International Bureau, supra n. 24, 7.

inventions.³⁸ Truly, the novelty requirement establishes boundaries between what belongs to society and what can be privately owned. Because of this particular role, the concept of ‘novelty’ differs from its ordinary meaning. Under patent law, an invention must be new in the sense that it does not form part of the prior art which is defined broadly.³⁹ The question that patent examiners seek to answer is whether the same invention has been made available to the public before the filing or priority date and explains why it is not accepted to combine different pieces of prior art for the assessment of novelty.

Let’s take a common example of the self-driving car. Companies are not as interested in protecting the self-driving car in itself. They would prefer to protect underlying inventions such the field-of-view object recognition performed by the sensors of the car replicating the human ability to discern objects in a particular environment. More generic concepts such as deep learning or machine learning algorithms involving data collection and analysis capabilities that are crucial to the training of the AI solution. If we allow the protection of such invention, it may well be that later applications fall foul of protection under the application of the novelty requirement. Therefore, to evaluate its adequateness, it is important to answer the policy question of if a patent has been granted over such invention, to what extent should the granted patent prevent the issuance of subsequent patents covering identical (or at least similar subject-matters)? This links to how we conceive two inventions being similar, and, if the subsequent invention is in some way dissimilar but obvious from the earlier patented invention, whether it could be barred from being patented in turn. Ultimately, a strong conception of the novelty requirement contributes to the social goal pursued by the patent paradigm as small improvements on information already found in the public domain will be insufficient to receive a 20-year monopoly.⁴⁰

In sum, the patent system provides a mechanism to foster innovation. A social contract takes place between the state and the patentee with obligations on both sides. The state grants a limited monopoly to the inventor in exchange for the disclosure of the invention. At the core of this system is the desire to strike a balance between the interests of society and those of the patentee. There is consequently a crucial need to ensure an appropriate procedure to prevent patents of little worth from being granted easily, as these could also be used against

³⁸ Ibid, 4.

³⁹ Infra section VI.

⁴⁰ Novelty combined with inventive step or non-obviousness, only renders patentable inventions which make a significant improvement on prior art. This position is nevertheless not shared by Scotchmer & Green who argue that a weaker novelty requirement helps the social goal of disclosure. S. Scotchmer and J. Green, ‘Novelty and disclosure in patent law’, (1990) 21(1) *The RAND Journal of Economics*, 132. Surprisingly, this was shared by one of interviewees, this scholar would even go as far as arguing that with a strong inventive step requirement, the novelty requirement is not necessary.

competitors as a threat. Furthermore, this makes the process of examining a patent application even more important. As such, it should be more than a box-ticking exercise and include the assessment of multiple policy considerations, designed to reflect policy objectives sought by the patent system itself.

III. Definition of AI for the purpose of IoT

The first difficulty relates to defining AI.⁴¹ AI is a dynamic concept referring to the development of computer systems able to perform human-like tasks such as speech recognition, visual perception, problem-solving, and decision-making. In light of the variety of types of AI and the absence of a consensus over its definition,⁴² it is best to think of AI as a spectrum,⁴³ ranging from technology using human reasoning cognitive functions as a model to perform specific tasks (weak or narrow AI) to an AI program which is capable of human reasoning and perform intellectual tasks (strong or broad AI).⁴⁴ A ‘weak AI’ generally consists of a computer system focusing on a single task and works on pre-programmed algorithms designed by humans (rule-based systems). A strong AI is even harder to define in the sense that it is hard to understand how the computer system reacts to particular information and what triggers a particular decision or solution to a problem as it is said to mimic human intuition (learned-based system).⁴⁵ It nevertheless mainly relies on clustering and association to process data. It is this type of AI which may rely on machine learning⁴⁶ or deep learning⁴⁷.

The way in which they attempt to solve a problem and who does the actual learning differs. It can either be the human behind the system or the system itself. Take the common example of a system trying to differentiate cats from dogs. A machine learning algorithm requires human intervention to structure the training data into two categories: (1) images of dogs and (2) images of cats. The system studies and

⁴¹ Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *Research Report on How Creations Made with the Use of AI and Data for 3D Printing Should Be Protected under Industrial Property Law* (February 2017) 5-7; A. Hiruta, ‘Treatment of Inventions Created with the Use of AI’ (2017) 1 *IP Journal*, 6; Ministry of Internal Affairs and Communications, *2016 White Paper - Present and Future of Artificial Intelligence (AI)* (2016) 233.

⁴² Recently, the USPTO invited submissions as to what AI inventions mean. According to the Association for the Protection of Intellectual Property (AIPPI), AI invention can refer to a wide range of activities including the problem to be addressed, the structure of the database on which the AI trains and learn, the training of the algorithm on the data, the algorithms themselves, the results of the AI invention, the parameters adopted and possibly even more. AIPPI written comments submission before the USPTO, Department of Commerce, [Docket No. PTO-C-2019-0029] (Nov 12, 2019), 2.

⁴³ Fraser, *supra* n. 4, 307; R. Abbott, ‘I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law’ (2016) 57(4) *B.C.L. Rev.*, 1093.

⁴⁴ A common example is AlphaGo.

⁴⁵ This is often referred to as the ‘black box’.

⁴⁶ In short, a subset of AI involving the creation of algorithms which can transform itself without human intervention to produce a specific output. The data fed into the AI program needs to be structured.

⁴⁷ Meaning a subcategory of machine learning where the system creates algorithms in the same way as for machine learning but it distinguishes itself by the numerous layers of algorithms used. Each layer provides a different reaction and interpretation to the data fed thereto. This is what is commonly referred to as ‘artificial neural network’ and does not necessarily require structured data to operate.

learns from this structured data to subsequently be able to differentiate images of cats and dogs.⁴⁸ Deep learning networks do not need to have pre-labelled data to learn the differences between images of cats and dogs. Instead, the neural network will send the input data through various layers of a network, using numerous algorithms, and each of these layers will hierarchically define the features of the different images through the use of parameters (weighing coefficients representing the connection strength between neurons).⁴⁹ There is no need for human intervention to produce an output.⁵⁰ Human intervention will nevertheless be necessary to design the layout and structure of the neural network as well as how neurons are connected, what will trigger these, the parameters, and the training methods. Human intervention is also relevant to correct errors if the output is not the desired one.⁵¹

To perform a task, AI relies on algorithms. Whether these algorithms are already known and form part of the prior art, there are also learned models built only by the human conducting the learning. Although in rule-based systems, the human writes the entire algorithm to be implemented by the machine, learning systems involve adaptive algorithms. These do not solely rely on massive amounts of data but they also involve significant amount of computational resources and time. To put it simply, learned models require a large amount of investment. Additionally, AI programs refer to an intangible and invisible activity, removed from the end-product which has traditionally been the focus of patent law.

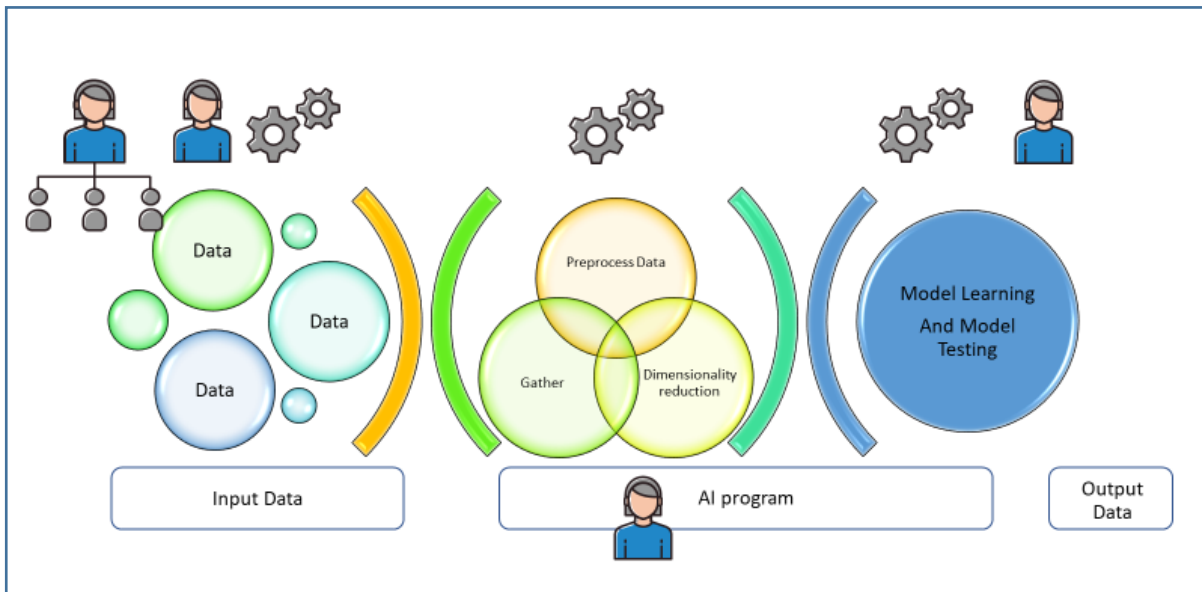
⁴⁸ Given the need for structured data, these algorithms are not suitable to solve complex problems relying on huge datasets.

⁴⁹ In reality, deep learning would not be used for such a simple task. However, this example serves as an illustration to understand the differences between both types of AI.

⁵⁰ However, it will generally require much more data than a machine learning algorithm to be able to identify concepts, differences and similarities. Data-Related Assets Report, *supra* n. 2, 23.

⁵¹ L. Vertinsky & T. M. Rice, 'Thinking about thinking machines: implications of machine inventors for patent law' (2002) 8(2) *B. U. J. Sci. & Tech. L.*, 586.

Figure 1. Overall process of strong AI program development



(source: the author)

Figure 1 represents an illustration of the overall process of strong AI program development. The learning process starts with the aggregation of data, which may be derived from a variety of sources such as user input, sensors affixed on objects, or monitoring of user behavior. Because this vast amount of data is likely to include errors, a pre-processing phase is necessary to remove errors and biases and to avoid data skews as the overall goal is for the AI program to identify patterns and features in a given dataset. However, there may be multiple features in one dataset, and it may be extremely costly to define and quantify each feature. Here, the algorithm is able to reduce the waste by focusing on certain features in the pre-processed phase (i.e. dimensionality reduction). This reduces waste of computational capacity but simultaneously reduces the amount of insights and information that may be derived from a particular dataset. The next phase relates to the AI program's attempt to fit the dataset into predetermined models. Generally, several sets are involved.⁵² There is the training set which the algorithm attempts to fit within one of the predetermined models by applying parameters to it, then there is the validation set which is used to evaluate error rates of each model for data outside the dataset and finally, there is the test set, which is used to generate a report on the accuracy of the selected model.

⁵² For more, see A. Ng, *Advice for applying machine learning: Model Selection and Train/Validation/Test Sets*, <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/QGKbr/model-selection-and-train-validation-test-sets>.

AI programs do not initiate the invention process.⁵³ And whilst the AI of today is better conceived as a tool used by humans⁵⁴ mainly limited to performing specific tasks,⁵⁵ some have noted that a lot of innovation remains in this area and that in a few decades, AI could very well exceed human capabilities.⁵⁶ At this stage, it is hard to predict the future of the technology in the long- or even mid-term.⁵⁷ What is nevertheless certain is that computer technology continues to progress rapidly and is likely to transcend every industry known today (e.g. manufacturing, financial, medical, politics and content industries).⁵⁸

Another characteristic of AI is that once an efficient algorithmic solution has been found, it can be applied to a series of different complex problems in related or unrelated fields. Furthermore, these programs enable new forms of experimentation by simulating complex systems, ultimately enabling costs and time saving.⁵⁹ If most algorithms are known, where does the innovation lie in machine learning?⁶⁰ Today's AI computational models rely heavily on huge amounts of data. The algorithms of tomorrow would operate on small datasets,⁶¹ include more efficient deep learning models, new hardware, and be capable of unsupervised learning.⁶² Moreover, innovation lies in the reasoning capabilities of AI algorithms.

The realization of the promises linked to the IoT depends on the adaptive learning capabilities of daily devices and appliances. As IoT technology pursues the goal of

⁵³ A recent empirical study into the role of the human in the future of the innovative process demonstrates that respondents believed that, when dealing with AI, humans would mostly carry out the step of identifying the problem to be solved rather than selecting the ways in which the problem could be solved or assessing the feasibility of the resulting solution. Hiruta, *supra* n. 41, 7; Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 26; confirmed in AIPPI, *supra* n. 42, 4; Vertinsky and Rice, 'Thinking about thinking machines: implications of machine inventors for patent law' (2002) 8(2) *B. U. J. Sci. & Tech. L.*, 586.

⁵⁴ Ministry of Internal Affairs and Communications, *supra* n. 41, 233.

⁵⁵ Today's AI can do more than achieving pre-defined tasks and some include the ability to autonomously create, test and make decisions as to a solution to implement.

⁵⁶ C. Reedy, *Kurzweil claims that the singularity will happen by 2045* (October 5th, 2017) available at <https://futurism.com/kurzweil-claims-that-the-singularity-will-happen-by-2045>; Abbott, *supra* n. 43, 1093.

⁵⁷ Dr Thaler argues that he has now invented an algorithm which will become the successor of deep learning, paving the way to sentient AI. Dr S. Thaler, *Imagination Engines Inc. announces a new patent that is arguably the successor to deep learning and the future of artificial general intelligence* (Sept 22nd, 2019) available at <https://www.linkedin.com/pulse/imagination-engines-inc-announces-new-patent-arguably-thaler-1e/>.

⁵⁸ Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 576.

⁵⁹ *Ibid*, 579-580.

⁶⁰ See also WIPO Standing Committee on the Law of Patents, *Background Document on Patents and Emerging Technologies* (Geneva, June 24th-27th, 2019), 11 available at https://www.wipo.int/edocs/mdocs/scp/en/scp_30/scp_30_5.pdf.

⁶¹ It is said that in image recognition, there is a need for a dataset of about 15 million images to enable the AI program to identify an object. This constitutes an inherent limitation to the use of neural networks as in some domains there is not sufficient data to begin with.

⁶² Whilst progress has been made in relation to unsupervised learning, it often requires human correction. See the example of training an AI program to differentiate dogs from wolves which contained numerous errors. Upon rewriting of the algorithms so that the system would explain its decision-making process, it was demonstrated that the AI program was classifying the images as dogs or wolves based on the presence of snow in the image. P. Haas, *The real reason to be afraid of artificial intelligence* (December 15th, 2017) TEDx Talk available at https://www.youtube.com/watch?v=TRzBk_KuIaM.

detecting, collecting, and analyzing data obtained from sensors affixed on devices and everyday appliances via the Internet, IoT has the capability of dramatically changing manufacturing efficiency. The relationship between AI and IoT is not hard to grasp. As IoT naturally involves big data, the realization of its promises would be limited if we had to rely on human intelligence only. Therefore, AI programs are now seen as crucial to use this big data in a meaningful way.⁶³ Similarly, as seen above, the performance of machine learning systems largely depends on vast amounts of high-quality data.

IV. Rationale for protecting AI algorithms under patent law

Computer science (and the development of complex AI programs for a wide range of different purposes) is presumably the field presently involving the most intensive human innovative endeavors.⁶⁴ One might therefore wonder why the patent paradigm struggles to adapt itself to this form of innovation. The problem is not new. For example, software protection appears to have always caused difficulties for intellectual property law experts.⁶⁵ Today, the patent system remains a difficult regime that is not easily intelligible and lacks clear definitions of what constitutes a protectable subject-matter under patent law. This results in the need for elaborate reasonings that, at times, can come near to an elegant juggling of words and concepts. In an attempt to simplify this system and to strengthen its legitimacy in light of today's innovation, this section presents an overview of the arguments supporting and opposing the protection of algorithms under patent law.

1. Arguments supporting the protection of AI algorithms under patent law

Firstly, **copyright does not offer an adequate form of protection**. Already regarding software, experts have struggled to identify the appropriate form of protection. As Hilty and Geiger note,⁶⁶ it is hard to understand why a mathematical formula would be on par with other creative works such as a novel. Nevertheless, today, computer programs tend to be protected as creative expressions under copyright law. Protecting algorithms through copyright is even more problematic as these come closer to ideas than expressions of ideas which fall outside the scope of copyright. Regardless, it is doubtful that algorithms warrant protection for the life of the author plus 50⁶⁷ or 70 years.⁶⁸ In such a fast-paced technological field, it seems counterintuitive to grant a long term of protection for low creative

⁶³ M. Sakai, 'Intellectual Property Rights for Business Model by AI/IoT Technology-Claims and Description for Patent Right Protection' (2018) 71(11) *Patent* (Separate Volume No. 20), 228.

⁶⁴ On the ways in which AI is likely to change the invention process, see Hiruta, *supra* n. 41, 7.

⁶⁵ *Infra* section IV-1.

⁶⁶ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 617.

⁶⁷ This is the case in Japan, see article 51 of the Japanese Copyright Act.

⁶⁸ This is the case in most European countries and in the US. See USC Title 17, Chapter 3.

expressions. Furthermore, copyright mostly protects against literal infringement of the text of the program as it requires *copying* for infringement to be found, resulting in a rather narrow scope of protection for computer scientists.⁶⁹ Nevertheless, additional relief may be found in the fact that not only literal copying is protected. Indeed, as courts would do with other creative works such as a novel, the first step is to establish which elements have been copied. Then, courts extract elements copied that are not copyright protected and finally, courts compare the parts reproduced to establish if *originality* has been copied. This explains how parts of codes introduced simply for efficiency purposes would still contribute to the findings of infringement.⁷⁰ And yet, algorithmic efficiency represents a big area for innovation presently. Such innovation would probably be best protected under patent law.⁷¹ Here, US courts have paved the way. In *McRo Inc. v. Bandai Namco Games Inc.*,⁷² the court provided some clarification on the subject-matters for patent law by holding that patent claims that ‘focus on a specific means or method that improves the relevant technology’ were not too abstract and may be patentable.⁷³ Overall, what innovators in the field are trying to protect is not the expression of an idea but the ideas or concepts themselves,⁷⁴ making patent law more suitable and provides better protection against competitors who develop similar solutions independently.⁷⁵

Secondly, **trade secrets are equally ineffective**. If through the obtention of patent protection, the contents of a patent application become part of the public domain, trade secrets require the invention to be kept secret. This form of protection is attractive as it does not include meeting the patentability requirements established under patent law. Contrastingly, patent protection offers a way to encourage innovation and contributes to the growth of the public domain information in relation to a particular field of technology.⁷⁶ Indeed, if an inventor knows that a patent could be granted over an invention, she is less likely to rely on trade secret law despite the fact that protection may last longer than under patent law, provided that no third party has independently obtained the secret.⁷⁷ However, trade secrecy may not be the most optimal way to deal with AI algorithmic inventions or even the best strategy as generally, the inventive process of AI programs involves numerous

⁶⁹ H. R. Jin, ‘Think big! The need for patent rights in the era of big data and machine learning’ (2018) 7(2) *NYU Journal of Intellectual Property and Entertainment Law*, 85-86.

⁷⁰ D. Koo, ‘Patent and copyright protection of computer programs’ (2002) 2 *IPQ*, 196-198.

⁷¹ Jin, *supra* n. 69.

⁷² (2016) 837 F.3d 1299, 1314-15 (Fed. Cir.) (*McRo*).

⁷³ See *infra* section V-3.

⁷⁴ S. Utku & A. Strowel, ‘Developments regarding the patentability of computer implemented inventions within the EU and the US: Part 1 - introduction and the legal problem of patenting computer-implemented inventions’ (2017) 39(8) *EIPR*, 490; Koo, *supra* n. 70, 189; D. J.M. Attridge, ‘Challenging claims! Patenting computer programs in Europe and the USA’ (2001) 1 *IPQ*, 24.

⁷⁵ *Ibid*.

⁷⁶ Utku and Strowel, *supra* n. 74, 490; Fraser, *supra* n. 4, 322.

⁷⁷ Jin, *supra* n. 69, 87.

inventors from possibly different companies. Therefore, companies are likely to be interested in creating cross-industry alliances to share knowledge and information.⁷⁸ Patent protection could also enhance cross-industry collaboration with a goal to facilitate innovation even though contract law could be used to share information protected as trade secrets. Where innovation is mainly characterized as being incremental and cumulative, this argument gains importance. Indeed, with the current speed in which technology advances in this field, there is a real risk that another company ends up disclosing the details of the subject-matter rapidly if kept as trade secret.

Thirdly, **the current legislative framework is misleading**. It would be a misconception to believe that patent law does not reward inventors of software or algorithms.⁷⁹ Patent attorneys generally advise avoiding language such as ‘AI program’, ‘mathematical algorithm’ or ‘algorithm’ to describe the invention so as not to fall within the exclusions of patentable subject-matters.⁸⁰ The language used also varies greatly from a jurisdiction to another. For example, Europe excludes computer programs from patentability unless they bear a technical effect or contribution, whilst Japan has especially enshrined the possibility for patenting ‘computer programs, *etc.*’ (emphasis added). If it is not that hard to get a patent for an algorithmic invention by being skilled with words, it is perhaps time to adapt practices in order to reflect that reality. Equally, there is no denying that if inventors understand that they are more likely to be protected by applying in certain countries (like Japan), they will more likely set up a business there or market the invention in the jurisdictions where the law is on their side. The opposite also holds true. It may also be more difficult for inventors operating in countries where protection is doubtful to attract the necessary investment for innovative technologies, as investors may fear a slower return on investment. Furthermore, the current system fosters a high degree of invalidity procedures.⁸¹ Faced with the uncertainties as to what is actually being protected, smaller players in the field who lack the financial backing to defend their inventions may suffer negative effects. Equally, investors may be less attracted to supporting start-ups for fear of invalidity procedures linked to the subject-matter eligibility morass currently prevailing.

Fourthly, opening patent eligibility to AI algorithms **encourages innovation and enhances social benefits**. The primary objective of patent law is to encourage innovation and ensure that the public derives the benefits of these inventions. So,

⁷⁸ I.e. data sharing alliances.

⁷⁹ Attridge, *supra* n. 74, 27-28. Also corroborated by the data from the JPO which demonstrates that we are currently in a third AI boom of patent applications with patent applications over core AI accounting for almost a third of these patent applications. JPO, *Recent Trends in AI-Related Inventions* (July 2019) available at https://www.jpo.go.jp/e/system/patent/gaiyo/ai/ai_shutsugan_chosa.html.

⁸⁰ Confirmed by interview with Japanese patent attorneys.

⁸¹ Jin, *supra* n. 69, 104.

when talking about AI algorithms, where is the innovation? After all, algorithms are not new and merely amount to a set of instructions. Whilst the use of AI has assisted innovators in developing inventions for several decades,⁸² the recent developments in machine learning and exponential growth in computational powers is becoming one of the biggest drivers of innovation transcending all fields like robotics, healthcare, electronics, manufacturing, finance, genetics, pharmaceuticals, etc.⁸³ Consequently, enabling the protection of AI algorithms as patentable would be consistent with the justifications and purposes of the patent system. Such protection would encourage further human ingenuity in the field as it recognizes the upstream creative activity deployed.⁸⁴ Although humans will still innovate in this area without patent protection for AI algorithms, it may well be at a slower pace given the efficiency or logistical problems that may exist. Simultaneously, extending patent protection to algorithms concurs with the public interest rationale of a patent system.⁸⁵ After all, as patents have an impact on competition and lead to an increase in prices for consumers, there needs to be a very good reason to do so. However, arguably the absence of patent protection for AI algorithms could lead to less commercialization of useful inventions. As Abbott explains,⁸⁶ in some industries like pharmaceuticals and nanotechnologies, the majority of cost incurs after the innovative process, when the product needs to go through clinical trials and the acquisition of regulatory approval for marketing. Therefore, recognizing the innovative endeavors in the process could enhance commercialization of products which, bar the financial support, may never reach the public or enable innovators to focus on the core technological advancements necessary.⁸⁷

Fifthly, there is a **risk of market failure** and recognizing the eligibility of algorithms could **maintain competition** in the field. Characterized by rapid incremental innovation which leads to strong competition in the market, large companies as well as a large number of smaller companies resulting from the fall in costs of computational powers are competing in the market. As the market

⁸² G. Con Díaz, *Software rights* (Yale University Press 2019) 13-34.

⁸³ Jin, *supra* n. 69, 98-99; Fraser, *supra* n. 4, 315; N. Nosengo, *Can Artificial Intelligence Create the Next Wonder Material?* (2016) available at <http://www.nature.com/news/can-artificial-intelligence-create-the-next-wonder-material-1.19850> ; Abbott, *supra* n. 43.

⁸⁴ Demonstrating that algorithms are the result of human creation and not discoverable artefacts, P. M. Nichols, 'Bribing the Machine: Protecting the Integrity of Algorithms as the Revolution Begins' (2019) 56(4) *American Business Law Journal*, 780-786.

⁸⁵ Jin, *supra* n. 69, 104; Fraser, *supra* n. 4, 328.

⁸⁶ Abbott, *supra* n. 43, 1104.

⁸⁷ P. Belleflamme, 'Patents and Incentives to Innovate: Some Theoretical and Empirical Economic Evidence' (2006) 13 *Ethical Perspectives*, 278; A. Hu and I. Png 'Patent Rights and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Panels of Manufacturing Industries' (2013) 65 *Oxford Economic Papers*, 675.

matures, entry barriers are nevertheless emerging.⁸⁸ Arguably the granting of patents over AI algorithms would ensure that not only investors keep on investing in start-ups, but also that undertakings would have a better idea as to the worth of the invention, and would make it easier for their commercialization, transfer or licensing.⁸⁹ The costs of discovering or developing a new AI algorithm are generally high. Given the numerous risks taken and the ease with which these inventions may be copied, smaller players may be driven away from making advancements leading to less inventive activity in the field and eventually resulting in potential market failure if no adequate protection is provided.⁹⁰ Furthermore, the current differences existing in subject-matters eligibility create extra costs for patentees which is likely to stifle competition and prejudice consumers. IoT, for example, uses the Internet network to share information between devices. Computer software and AI programs equally rely on the Internet which knows no geographical borders. Hence, there is a greater impact resulting from a lack of harmonization on competition as patentees will seek to establish their business (or at least market their invention) in countries where protection is certain.

Sixthly, rendering AI algorithms eligible would contribute to the **realization of the sufficiency of disclosure requirement**. If anything, the current situation fosters secrecy over dissemination.⁹¹ Currently, the practice shows that inventors will still seek to patent their inventions without disclosing the extent of the reliance on complex and powerful algorithms knowing that the disclosure may annihilate their chance at protection. Not only would inventors be incentivized to disclose more abstract problems descriptions and be stimulated to innovate, but the application of the disclosure requirement enshrined in patent law would reduce duplicative efforts from other parties trying to reverse engineer a particular AI program. Other companies can immediately build upon the patented invention. At present, it is hard to understand how the person skilled in the art is able to test the ‘enabling disclosure’ of a patent application in this field. By having patent applicants disclose more abstract concepts (which still need to be sufficient to teach the person skilled in the art to make and use the invention even if this means relying on a computer as a tool for innovation), there is a better alignment with the justifications for the existence of a patent system.

⁸⁸ C. Watney, ‘Reducing Entry Barriers in the Development and Application of AI’ (October 2018) *R Street Policy Study NO. 153*, 1-9; However, others argue that barriers to entry are lowering but the barriers to exit increase. Successful innovators become victim of the ‘innovators dilemma’, see M. Baxter, *The Golden Age of Startups: Technology is Lowering Barriers to Entry, But Increasing Barriers to Exit* (July 12th, 2019) available at <https://www.information-age.com/golden-age-of-startups-technology-lowering-barriers-to-entry-increasing-barriers-to-exit-123483996/>

⁸⁹ Although Posner counterargued in relation to software patents that software may not be necessary to enhance competition. Posner as cited in Abbott, *supra* n. 43, 1106.

⁹⁰ Fraser, *supra* n. 4, 315, 321-322; 325; 327; Koo, *supra* n. 70, 196-198.

⁹¹ Although this statement is less relevant for the US as explained in section VI-3.

Seventhly, it would promote **higher quality patents**. There is presently a burden created for patent attorneys (who are left to find creative solutions to protect a particular invention) and courts in infringement procedures. By recognizing algorithms as eligible, fewer patents may be granted (as many of the algorithms relied upon are known) but higher quality patents would be promoted because only the truly deserving innovative algorithms would pass the patentability threshold and consequently, there would be a decrease in post-grant challenges.⁹² It is argued that there would not be a flooding of patent offices with applications over abstract or non-technical ideas as patent applicants know that such applications would not pass the patentability requirements. Whilst this statement requires empirical analysis to support it, it is foreseeable that companies are less likely to file patent application over small improvements in this technological field.⁹³

Finally, there would be a **recognition of the value of AI algorithms**. The primary value in AI algorithms is not its graphic representation but its *behavior*.⁹⁴ Therefore, AI algorithms with identical behavior and yet, a different graphical representation result in market substitutes. Additionally, it is time for patent law to adapt and recognize AI inventions removed from any hardware. AI algorithms behave just like machines that also produce a useful behavior.⁹⁵ An AI algorithm is the process of developing and assembling functional elements such as large datasets. These are large and complex - arguably, comparable to the most complex mechanical devices known today.⁹⁶ In the future, there will be an increasing need to expand the scope of patent protection beyond the mere conception of protecting end-products implementing the AI as most inventions do not attempt to create self-driving cars but are targeting its building blocks which are vital to training the AI program.⁹⁷

2. Arguments opposing the extension of patent law to algorithms

Firstly, there is **no evidence that further incentives are necessary**.⁹⁸ The field being vibrant and competitive, there is no apparent reason for intervention and most analysts advocate for the maintenance of the *status quo*.⁹⁹ Considering the recent

⁹² Scotchmer and Green, *supra* n. 40, p. 132.

⁹³ This is ultimately a policy question.

⁹⁴ Attridge, *supra* n. 74, 24.

⁹⁵ Koo, *supra* n. 70, 189

⁹⁶ Algorithms are not just math: A. K. Acharya, 'Abstraction in Software Patents (and How to Fix It)' (2019) 18(4) *John Marshall Review of Intellectual Property Law*, 376; Hiruta, *supra* n. 41, 9; Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 28; C. Dorman, 'One if by land, two if by sea: The federal circuit's oversimplification of computer-implemented mathematical algorithms' (2018) 2 *University of Illinois Journal of Law, Technology & Policy*, 287; Abbott, *supra* n. 43, 1106.

⁹⁷ S. Gokhale, 'Pendulum swinging back in AI direction?' (December 2018, January 2019) *IPM*, 47.

⁹⁸ Jin, *supra* n. 69, 83.

⁹⁹ See recent study undertaken by the Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 32.

study undertaken by the Japanese Institute of Intellectual Property,¹⁰⁰ their interview survey indicated that companies engaging in this field desire protection for learned models for mainly two reasons: (1) protecting a return on investment, blocking entry to the field and combatting imitation; and, (2) to recognize the value of AI.¹⁰¹ Nevertheless, the authors report that the majority of the respondents weighed against extending protection to cover AI algorithms based mainly on the following arguments: (1) trade secrets offer an adequate form of protection; (2) there is no direct correlation between patent protection over AI algorithms and the development of the field; (3) there are practical difficulties in protecting AI algorithms with the necessary data; and (4) as the learned model cannot be separated from the program, it already corresponds to ‘programs, etc.’ under Japanese patent law.¹⁰² From the current studies, it is difficult to draw any meaningful conclusion in one way or another.¹⁰³ Some even recently argued that, if anything, the exponential growth experienced in the field and the surge of AI patents demonstrate that patent law has well adapted and no further changes are necessary.¹⁰⁴ However, there is recognition that existing patent law differences among jurisdictions are likely to have an impact on the availability of patent protection for AI algorithms which can be costly for businesses and increase legal uncertainty.¹⁰⁵

Secondly, recognizing the eligibility of algorithms could lead to a **rise in patent thickets and impact competition**. Due to the incremental, inexpensive, quickly superseded algorithmic innovation,¹⁰⁶ patent protection for algorithms could lead to a risk that the field will abound with patents where the costs of examining these patents and transaction costs increase. This could deter companies from developing new products and processes and stifle innovation.¹⁰⁷ Smaller participants are also likely to be deterred from innovating in the field to the benefit of big corporates.¹⁰⁸ Even if smaller companies have enough financial backing to innovate (and apply for patent protection themselves), they still need to have sufficient funds to defend their patent against infringers if needed. Major corporations are in a better position to even launch vexatious infringement proceedings in order to eliminate the

¹⁰⁰ Ibid, 28-30.

¹⁰¹ Ibid, 28. Also, see for example the rise in patent applications numbers in the US for class 706 (dealing with AI data processing systems) as reported in F. A. DeCosta & A. G. Carrano, ‘Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence’ (August 30th, 2017) *Westlaw Journal Intellectual Property*, 1.

¹⁰² Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 29.

¹⁰³ Interestingly, a similar debate occurred in relation to computer software at the time. Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 630-632.

¹⁰⁴ AIPPI, *supra* n. 42, 3; Data-Related Assets Report, *supra* n. 2, 23-40. However, this may be due to skillful claim drafting rather than a reflection of the adequacy of the patent system.

¹⁰⁵ AIPPI *supra* n. 42.

¹⁰⁶ P. Blok, ‘The inventor’s new tool: artificial intelligence – how does it fit in the European patent system?’ (2017) 39(2) *EIPR*, p. 73; Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 32; Attridge, *supra* n. 74, 28-29.

¹⁰⁷ Fraser, *supra* n. 4, 322-325.

¹⁰⁸ Koo, *supra* n. 70, 209-210.

competition or settle out of court.¹⁰⁹ As Attridge argued in relation to software patents already, even if this situation is not providing the necessary conditions to a competitive market, this criticism could be extended to the patent system in general.¹¹⁰ Whilst the impediment of follow-up innovation is a serious concern to be cognizant of, it must be emphasized that a monopoly would only be granted if the patentability requirements (i.e. novelty, inventive step and industrial application) are met. These well-established criteria of patent law will limit the distribution of temporary monopolies as they do currently in other fields of innovation.¹¹¹ Moreover, if patent systems have accommodated AI programs without legislative considerations, these technologies are arguably likely to have a longer-term impact on the patent paradigm as their use increases. As Vaver puts it,¹¹² the inventive process is dynamic by nature. If it operates in light of established principles of patent law that are amended overtime to accommodate the unforeseeable, the overall ‘trend has been towards wider protection’¹¹³.

Thirdly, there could be **practical difficulties for patent offices** linked to the expansion of protection to cover algorithms. This holds true given the nature of the knowledge required to undertake the examination of patent applications and is particularly valid for assessing the satisfaction of the inventive step requirement.¹¹⁴ There are concerns that if a Patent Office is faced with new and unfamiliar technology, it could lead to the granting of a patent to those who were first in applying for patent protection.¹¹⁵ This changes the nature of the test which should be whether a person with similar expertise would have reached the same technical solution or not.¹¹⁶ One of the practical difficulties patent offices would face is the identification of prior art. Patent offices’ resources are already strained and this could be exacerbated if AI algorithms are eligible for patent protection given the incremental nature of innovation in this field. Even in the situation where patent offices have trained patent examiners and the appropriate instruments to understand and examine AI algorithmic innovation, it may lead to delays or the issuance of lower quality patents.¹¹⁷ If these patents go unchallenged, there may

¹⁰⁹ Hilty and Geiger, supra n. 32, 637-638.

¹¹⁰ Attridge, supra n. 74, 29. Also recently re-emphasized in Abbott, supra n. 43, 1105.

¹¹¹ Equally, until recently, the system prevailing in the US has been characterized of being more liberal in its patentability of computer programs than in Europe. However, it can hardly be said that this led to a stronger software-based economy in Europe. See A. Strowel and S. Utiku, *The trends and current practices in the area of patentability of computer-implemented inventions within the EU and the US* (2016) final Report for the European Commission, 6.

¹¹² D. Vaver, ‘Invention in Patent Law: A Review and a Modest Proposal’ (2003) 11 *International Journal of Law and Information Technology*, 286-307.

¹¹³ Ibid, 302.

¹¹⁴ On AI and inventive step, see I. Nakayama, ‘AI and Inventive Step – Proposal of Issues’ (2019) 72(12) *Patent*, 179-199; Ramalho, supra n. 9.

¹¹⁵ Hilty and Geiger, supra n. 32, 636-637.

¹¹⁶ Which has happened in the past in relation to biotechnology and software protection. See Attridge, supra n. 74, 28-29.

¹¹⁷ Hilty and Geiger, supra n. 32, 636-637.

be negative consequences for the field. However, not only is this argument not unique to AI algorithms but it could be extended to any expansion of patent law which has been hasty and not integrated in the most optimal way. The current situation also includes practical difficulties but these are generally present post-grant, burdening courts in infringement procedures where judges increasingly struggle to evaluate whether infringement has taken place or if the patent should have been granted in the first place given the technological expertise required.

Lastly, there are **difficulties in identifying the object of protection**.¹¹⁸ Whilst the nature of innovation challenges the idea that AI programs do not deserve protection,¹¹⁹ it is apparent that there are a wide range of different understandings as to what should be protected. As such, depending on the people consulted, definitions vary.¹²⁰ Even when narrowing the object of protection to learned models only, different interpretations exist. In other words, are we referring to the AI program and its parameters or the parameters alone? In respect to the protection of parameters alone, interview findings did not lead to a need to further protect these systems under industrial property law.¹²¹ In order for the patent system to be efficient, there is no denying that any expansion should be duly examined and result from serious reflection, without which such a paradigm might lead to a breaking point. It also leads to broader questions, such as what should patent law seek to protect in the first place.¹²² Should it be the process of reaching a specific technical solution or its embodiment in a particular application? Afterall, one AI system might have multiple applications in numerous different fields, many of which may not have been discovered at the time of the application for patent protection.

3. Interim Conclusion

The question as to whether AI algorithms should be eligible for patent protection remains unsolved. Undoubtedly, protection of AI algorithms should only be authorized if patenting these innovations fall within the purposes of the patent system. This section has shown that there are a number of advantages and disadvantages of opening up patent protection to algorithms.

One of the most contentious points would be to recognize AI algorithms as machines. Whilst we should operate with caution to prevent the rise of unworthy patents, there is an increasing need for the patent system to adapt to the nature of innovation

¹¹⁸ This was also an argument made in relation to software patents. Utku and Strowel, *supra* n. 74, 493.

¹¹⁹ *Infra* section III.

¹²⁰ *Ibid*.

¹²¹ Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 29.

¹²² Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 587.

known today.¹²³ Ultimately, AI innovation remains a desirable outcome. Despite the current lack of economic evidence that an expansion of patent protection is warranted for AI algorithms, there are strong arguments that demonstrate that the protection of AI algorithms is in line with the justifications and purpose of the patent system.

V. The first hurdle: subject-matter eligibility

History taught us that software protection has been cumbersome under patent law. In the US, a shift occurred with the landmark case of *Diamond v Diehr*,¹²⁴ where the Supreme Court recognized the possibility to grant patent protection over a computer-controlled process producing tangible outputs in the real world (i.e. molding uncured synthetic rubber into cured precision products) and thereby, departed from the former position that all computer programs should be unpatentable because of the exclusion of mathematical formula in *Benson*.¹²⁵ Since *Diehr*, lower courts have attributed more attention to 35 USC §101 to determine whether the invention constitutes a process or a machine before turning to the assessment of the well-established patentability requirements of novelty and inventive step. Upon meeting these requirements, the invention may be patentable.¹²⁶

A similar trend can be found in Europe since the leading *Vicom* case,¹²⁷ where the EPO Boards of Appeal held that a mathematical method to digitally process two-dimensional data representing stored images was a patentable subject-matter despite the language of article 52(2) and (3) EPC indicating that computer programs ‘as such’ are not patentable. To reconcile the decision with the provisions, the Boards of Appeal created the ‘technical effect’ doctrine whereby computer-related inventions need to achieve a ‘further’ technical effect than the physical modification of the computer hardware resulting from the execution of the computer program instructions. Since *Vicom*, some have underlined the absurdity of maintaining the exclusion of computer programs from eligible patent subject-

¹²³ E.g. the discussions of a panel at the 2017 World Economic Forum. World Economic Forum, *World Economic Forum Annual Meeting 2017 System Initiatives Programme* (2017) available at www3.weforum.org/docs/Media/AM17/AM17_System_Initiatives.pdf.

¹²⁴ *Diamond v. Diehr*, (1981) 450 U.S. 175 (*Diehr*).

¹²⁵ *Supra*, n. 30.

¹²⁶ A similar path can be found in relation to the grant of patents for methods of doing business. With the decision in *State Street Bank & Trust v. Signature Financial Group*, The US Court of Appeal for the federal circuit recognized that: ‘a practical application of a mathematical algorithm, formula or calculation’ should be patentable if ‘it produces a useful, concrete and tangible result’. (1998) 149 F.3d 1368, at 1374.

¹²⁷ *Supra* n. 34.

matters in the EPC. This possibility was entertained during the conference for the revision of the EPC in November 2000 but was eventually dropped.¹²⁸

Japan has made that further step. If initially patent protection was excluded for computer-related inventions, following a change initiated in the nineties, computer-related inventions are patentable provided that these result in ‘a highly advanced creation of technical ideas utilizing a law of nature’.¹²⁹ Nevertheless, despite the legislation embracing the protection of computer-related inventions, uncertainties remain in cases that blend computer programs with mathematical or business methods, as occurs with many algorithms.¹³⁰ Whilst the above improvements are welcomed, problems remain when it comes to patenting AI algorithms removed from any hardware element.¹³¹

1. Europe

Discoveries, scientific theories, mathematical methods, artistic creations, performing mental acts and programs for computers are not patentable ‘as such’ because these do not result in an invention for the purpose of the patent system. Underlying the EPC, inventions must include technical features and be concrete.¹³²

An AI algorithm essentially consists of a mathematical method or a collection of algorithms can be described as mathematical models.¹³³ Depending on its application, an algorithm, for example, may also be considered as a scheme, a set of rules or method for performing mental acts, playing games or doing business.¹³⁴ Bar the ‘as such’ doctrine, AI would not be patentable in Europe.¹³⁵ To patent AI algorithms in Europe, there is a need to bring the invention into a technical setting without which the invention would be considered too abstract to be patented.¹³⁶

¹²⁸ E. Hausman, M. Cohn and S. Presenti, ‘Will Israel follow the USA, Japan and the EPO and allow patent protection for software stored on a storage medium?’ (2002) 33(1) *IIC*, 20.

¹²⁹ Article 2(1) JPA. Reviewing early case law in this area, see M. Dragoni, Software Patent-eligibility and patentability: a comparison between Japan, Europe and the United States’ (2018) 43(1) *AIPPI Journal*, 28-50.

¹³⁰ *JPO Guidelines for Examination*, (2012) 11 and ff. available at https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/tukujitu_kijun/document/tukujitu_kijun_0930/7_1.pdf.

¹³¹ See US: *In Re Alappat* (1994) 33 F.3d 1526 (Fed. Cir.); *In Re Beauregard* (1995) 53 F.3d 1583 (Fed. Cir.); Europe: T1173/97 (1998) ECLI:EP:BA:1998:T117397.19980701; T935/97 (1999) ECLI:EP:BA:1999:T093597.19990204;

¹³² Rule 43(1) EPC.

¹³³ Excluded under article 52(2)(a) EPC.

¹³⁴ Excluded under article 52(2)(c) EPC.

¹³⁵ See Reasons 8 of T1510/10 where the use of machine learning (which could be expanded to AI) will not be sufficient in itself to be patentable in relation to a method and arrangement for the ranking of live web applications. (2013) ECLI:EP:BA:2013:T1510.20131204.

¹³⁶ T22/85, *IBM/Document abstracting and retrieving* (1988) ECLI:EP:BA:1988:T002285.19881005.

Until recently, patent applicants faced great uncertainty as to the patentability of AI algorithms given the lack of guidance and meaningful case law in this area.¹³⁷ With the *2019 Guidelines for Examination in the European Patent Office* (EPGL),¹³⁸ the EPO provides non-legally binding guidance on the examination of AI-related inventions. Unsurprisingly, these guidelines provide that AI inventions are to be treated as other inventions involving mathematical methods.¹³⁹ Machine learning and learned models rely on computational models and algorithms that are of an ‘abstract mathematical nature’.¹⁴⁰ Therefore, to overcome the ineligibility as an invention, the invention needs to include a further technical effect going beyond the normal physical interaction between a software and the hardware when the computer program is executed by the machine.¹⁴¹ It is consequently counterproductive to argue that all computer programming activities include *de facto* a technical character as these consist of methods that ought to be carried out by a machine or network system.¹⁴² This being said, if the subject-matter includes a technical character, it will result into an invention.

This construction implies that it is not the AI algorithm that is being patented, but it is the technical device using AI which is the subject of protection. Here, it is irrelevant whether the technical means is actually already part of the prior art such as the inclusion of a computer, computer network or other medium. Appraised as a whole, the invention will be understood as eligible for patentability.

Under the EPO’s reasoning, there is a presumption that machine learning algorithms or neural networks are non-technical if removed from their technical field of application.¹⁴³ This non-technicality might not be overcome by merely specifying that parameters are of technical nature as it may be excluded on the basis that it falls under the category of performing mental acts instead of on the basis of the mathematical method exclusion. According to the EPGL,¹⁴⁴ the presumption of non-technicality can be overcome for AI inventions if the claim relates to a ‘technical application’ of a mathematical method or if the claim concerns a ‘technical implementation’ of a mathematical method.

¹³⁷ Some guidance could be extracted from how the EPO assess software-related inventions. See EPGL, Part G, Chap. II, in particular 3.6 and 3.7.

¹³⁸ Available at <https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/guidelines.html>.

¹³⁹ For an overview of the EPO’s approach to assessing whether a software fits the definition of invention under article 52 EPC, see EPGL, Part G, Chap. II, in particular 3.6 and 3.7.2.

¹⁴⁰ EPGL, Part G, Chap. II, 3.3.1.

¹⁴¹ T1173/97, *supra* n. 131 and confirmed in G3/08 (2010) ECLI:EP:BA:2010:G000308.20100512.

¹⁴² *Ibid.*

¹⁴³ This is in line with the EPO case law. See for example T1194/97 whereby a computer-implemented data structure was held as having technical character. Adopting a reasoning *a contrario*, merely describing data collection on a logical level does not amount to a technical character. T1194/97, data structure product/Philips (2000) ECLI:EP:BA:2000:T1194/97.20000315.

¹⁴⁴ EPGL, Part G, Chap. II, 3.3.

(1) Technical application

The first way for the AI algorithm to escape ineligibility is if the AI algorithm's functionality is limited to a *specific* technical purpose.¹⁴⁵ Some AI relevant examples are provided such as 'controlling a specific technical system or process, e.g. an X-ray apparatus or a steel cooling process'; 'digital audio, image or video enhancement or analysis, e.g. de-noising, detecting persons in a digital image, estimating the quality of a transmitted digital audio signal'; 'separation of sources in speech signals; speech recognition, e.g. mapping a speech input to a text output'; and, 'providing a medical diagnosis by an automated system processing physiological measurements'.¹⁴⁶ Furthermore, the mere possibility that a mathematical method may serve a technical purpose will not be sufficient. Care must be taken so that the claims are drafted in such a way that these are essentially limited to the technical purpose. The technical purpose of a mathematical method will hinge upon the direct technical relevance of the results provided by this mathematical method.

Given the emphasis on a 'specific technical purpose', it is envisaged that an invention that generates realistic-sounding audio in a text-to-speech system could be eligible for protection. However, a more general claim for generating arbitrary data sequences is unlikely to fit this category.

(2) Technical implementation

In contrast with having a technical output, this category relates to the *design* of the mathematical method. To put it simply, if the design of the mathematical method is 'motivated by technical considerations of the internal functioning of a computer'¹⁴⁷, this should render the invention eligible for protection. Here, if the mathematical method does not go beyond a generic technical implementation, then it will not contribute to the technical character of the invention. The EPGL also specifies that if an algorithm merely provides a more efficient mathematical method than what is already known in the prior art, this will be insufficient.

¹⁴⁵ In accordance with T1227/05, *Circuit simulation I/Infineon Technologies* (2006) ECLI:EP:BA:2006:T122705.20061213 and T1358/09, *Classification/BDGB Enterprise Software* (2014) ECLI:EP:BA:2014:T135809.20141121 in relation to computer programs but which can provide guidance for AI protection too. G1/19, a referral case in relation to computer-implemented simulation methods is currently pending before the Enlarged Board of Appeal. The current Amicus Curiae briefs (available on the EPO's website) seem to favor an application of T1227/05 to these inventions.

¹⁴⁶ Supra n. 144.

¹⁴⁷ Ibid, T1358/09, supra n. 145.

(3) Teachings from the EPO

Eligibility has not been totally excluded for AI algorithms under the EPC. Despite the language of the exclusions provided under article 52(2) and (3) EPC, algorithms can be considered as inventions if the algorithm is not claimed *as such* but represents a step in the functioning invention considered as a whole. The new guidelines are clear insofar as AI and machine learning inventions should be treated as computer-related inventions under the EPC. Consequently, the exclusion of mathematical methods will only be applicable if the claims relate to abstract mathematical methods. The only way to save the program (or in our case an AI algorithm) from being excluded is to demonstrate that the programming of AI contributes to an overall further technical character.¹⁴⁸ An example can be found in T1227/05,¹⁴⁹ where a software relied on mathematical formula for simulating the noise of an electronic circuit. Facilitating the design of electronic circuits by requiring less test production, the mathematical idea achieved a technical effect and was eligible. Hence, provided that the computer supports the human in achieving a technical effect, the invention has something technical that can be eligible. Expanding the teaching of this case to an AI context, an AI algorithm can be eligible for patentability if it produces a technical result even where the AI replaces the human in the innovative process.

Furthermore, where an AI or machine learning system serves a technical purpose, the steps of generating the training dataset, and the training process of the AI or machine learning system,¹⁵⁰ may also contribute to the technical character of the invention if those steps support achieving the technical purpose.¹⁵¹ This is significant as it opens the door to patent protection for methodologies for training AI or AI algorithms. It has also the potential to enable the eligibility of methods for the creation of training datasets. To be eligible, patent applicants must convincingly explain how the method for creating the training dataset constitutes a stable and repeatable technical effect.¹⁵² This probably includes having to determine specific features in the claims which enable the training method to produce a technical effect. Therefore, despite this broadening of subject-matter, in practice it may well be difficult for applicants to obtain a patent over subject-

¹⁴⁸ This criterion has been widely criticized as also recognized in the European Commission Report 2008. European Commission, *Study on the effects of allowing patent claims for computer-implemented inventions, final Report and Recommendations* (June 2008), 8.

¹⁴⁹ *Supra* n. 145.

¹⁵⁰ EPGL Part G, Chap. II-5, 3.6.3.

¹⁵¹ T1175/09 (2012) ECLI:EP:BA:2012:T117509.20120206. However, there may be clarity issues in which case, close attention should be paid to T2026/15, *Training method/PUCHER* (2018) ECLI:EP:BA:2018:T202615.2018417.

¹⁵² Some see this as the introduction of the concept of 'plausibility' traditionally known in relation to pharmaceuticals and biotech fields in the AI field. Sam Jones, 'Patentability of AI and machine learning at the EPO' (Dec 21st, 2018) *Kluwer Patent Blog* available at <http://patentblog.kluweriplaw.com/2018/12/21/patentability-of-ai-and-machine-learning-at-the-epo/>

matters such as the training process of an algorithm or the method to generate training datasets.

Going back to the traditional example of the self-driving car, a novel algorithm may analyze inputs from various sensors of the car to determine the quality of the surface of the road (e.g. dry, wet, ice) and adapt the driving accordingly, not only to improve the overall performance of the car, but also to minimize possible car accidents. This AI invention bears a technical character as it relies on a technical device (i.e. the car). However, taken in isolation, the algorithm itself is treated as non-technical despite the fact that it contributes to the overall technicality of the self-driving car.

A contrario, a patent claim that depicts a novel learning model to match offers to the demands of users by comparing information contained in offers, demands and the information collected from users' preferences would lead to a different result. There is no denying that in isolation, this AI algorithm is technical and implemented by a computer. Yet, because of its application, this invention clearly relates to a business model that cannot be patented because its contribution to the prior art is not of a technical nature.

Overall, it is positive to see that the EPO has taken steps towards recognizing the eligibility of some contributions made by machine learning and algorithms for patentability. This being said, it has already been noted that the judiciary has been dealing with the technical merit doctrine in an arbitrary fashion in relation to computer programs.¹⁵³ Similar issues are likely to arise with the eligibility AI algorithms and traces of such risks can already be found today. For example, despite the fact that the EPGL explicitly refer to examples such as the classification of images, videos, audio or speech signals based on low levels features as being technical applications which are patentable, the administrative position of the EPO is to reject the findings of technical character when dealing with the classification of text documents based on their textual content.¹⁵⁴ Therefore, if there is a political decision to enable the patentability of AI, the current situation (with untested new EPGL) could lead to a rather restrictive eligibility of AI.

2. Japan

The Japanese Patent Act 1959 (JPA) defines an 'invention' in article 2(1) as 'the highly advanced creation of technical ideas utilizing the laws of nature'.¹⁵⁵ The insertion of 'highly advanced' merely refers to the distinction between utility models and inventions. However, 'technical ideas' is interpreted in an objective

¹⁵³ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 626.

¹⁵⁴ T1358/09, *supra* n. 145.

¹⁵⁵ This provision should be read in parallel with article 29(1) JPA.

manner, meaning that the invention is not the result of hazard but can be repeated.¹⁵⁶ Furthermore, the ‘laws of nature’ suggests acts resulting from pure mental activities should be excluded.¹⁵⁷ In contrast with the other jurisdictions scrutinized, article 2(3)(i) adds that a computer program is to be understood as a product for the purpose of the JPA.¹⁵⁸ To complete the picture, article 2(4) defines computer programs as ‘a computer program (a set of instructions given to an electronic computer which are combined in order to produce a specific result, hereinafter the same shall apply in this paragraph) and any other information that is to be processed by an electronic computer equivalent to a computer program’.

Similar to Europe and the US, there is a list of ineligible subject-matters.¹⁵⁹ However, this list is not statutory and can be found in the *Examination Guidelines for Patent and Utility Model in Japan* (JPGL) Part III, chap. 1, 2.1. For example, subject-matters that do not utilize the laws of nature, that are not regarded as technical ideas (i.e. presentation of information and mere aesthetic creations), that result in discoveries and those contrary to the laws of nature will not result in an invention.

According to the JPO’s practice, the examination of eligibility involves a two-step approach.¹⁶⁰ First, the examiner establishes whether the subject-matter triggers a ‘creation of technical idea utilizing a law of nature’¹⁶¹ separate from the use of a computer program to achieve the solution. After all, under the JPA, a computer program is patentable as it is understood as inducing a machine to execute a method thereby creating a ‘technical idea utilizing a law of nature’.¹⁶² The invention must be considered as a whole.¹⁶³ Therefore, only a component of an invention may be utilizing the laws of nature and still be eligible. If the patent examiner cannot determine whether the invention utilizes the laws of nature, the examiner moves onto the second step, which involves determining whether the subject-matter is eligible for protection from the standpoint of software. Concretely, this means that the examiner will check whether the information processed by the software is in

¹⁵⁶ Unlike in Europe where this concept enables the distinction between ideas and their applications.

¹⁵⁷ In practice, these are not assessed in isolation. see Dragoni, *supra* n. 129, 40.

¹⁵⁸ But the Institute of Intellectual Property purports that if the invention consists of a learning method than it has to be protected as a method to produce a product. The product being the resulting learned model. The eligibility of the learned model for patent protection hinges upon whether a learned model results in a product and corresponds to a ‘program’ in the sense of the Act. Japanese Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property, *supra* n. 41, 31. However, doubts as to this approach are expressed in Sakai, *supra* n. 63, 240-241.

¹⁵⁹ JPGL, Part III, chap. 1, 2.1; Examination Handbook for Patent and Utility Model in Japan (Examination Handbook) Annex B, Chap. 1.

¹⁶⁰ Examination Guidelines on Computer Software-related Inventions, 20.

¹⁶¹ In accordance with JPGL, Part III, Ch. 1.

¹⁶² However, the subject-matter will not result in a patentable invention if it falls under JPGL, Part III, chap. 1, 2.1.

¹⁶³ Tokyo High court Judgment, December 25th, 1956, Gyōshū, vol.7 no 12, 3157 and especially, Intellectual Property High Court, First division, June 24th, 2008, 2007 (Gyo-Ke) 10369.

reality relying upon the use of hardware and *how* the software interacts with the hardware.¹⁶⁴

Given the absence of statutory language excluding software from patentability, Japan is in better position to tackle the protection of AI inventions. Already in 2004, the Tokyo High Court explicitly notes that algorithms can be eligible for patentability as long as natural laws are utilized, meaning that the claims must explain the relationship between the algorithm and the physical parts of the invention, and this relationship must result from a concrete interaction.¹⁶⁵ Here, simply stating that the mathematical formula must be executed by a computer will be insufficient. What is important is to explain the specific interaction between the hardware and the software.¹⁶⁶ In a recent document from the JPO providing examples pertinent to IoT technology, the JPO confirms that inventions equivalent to a computer program can be eligible for protection. Therefore, data structure that constitutes information that needs to be processed by computers can be patentable.¹⁶⁷ It is not essential for the information to directly instruct a computer and it is sufficient that the invention shares similar properties to a computer program.¹⁶⁸

3.US

The US patent system rests on the idea that ‘[w]hoever invents or discovers any new and useful process, machine, manufacture, or composition of matter, or any new and useful improvement thereof, may obtain a patent therefor, subject to the conditions and requirements of this title’¹⁶⁹. Prior to this statutory provision, the judiciary had already established that laws of nature, abstract ideas and natural phenomena could not be patented.¹⁷⁰ Against this backdrop, the USPTO and courts determine what are the eligible subject-matters for patent protection.¹⁷¹ This led courts to note that the very nature of a computer program results into patenting an

¹⁶⁴ Which applicants are encouraged to provide in the claims.

¹⁶⁵ Tokyo High Court, December 21st, 2004, 2004 (Gyo-Ke) 188, Hanji 1891, 139. However, if the invention consists of a mathematical method to resolve merely a mathematical problem, then it will not be eligible. Intellectual Property High Court, February 29th 2008, Hanji, No. 2012, p. 97, 2007 (Gyo-Ke) 10239.

¹⁶⁶ Ibid.

¹⁶⁷ See case 2-13: data structure of dialogue scenarios in voice interactive systems found in the JPO’s case examples pertinent to AI-Related technology available at https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/handbook_shinsa/document/index/app_z_ai-jirei_e.pdf which can be contrasted to the revised examination handbook appendix B chapter 1, 2.1.2.

¹⁶⁸ Also confirmed in document Examination Guidelines on Computer Software-related Inventions, 1-2.

¹⁶⁹ 35 USC §101.

¹⁷⁰ *Chakrabarty*, supra n. 36; repeated in *Mayo*, supra n. 30 and *Alice Corp Pty Ltd v CLS Bank International* ((2014) 134 S. Ct. 2347) (*Alice*) cases more recently.

¹⁷¹ See also 2019 *Revised Patent Subject-Matter Eligibility Guidance* which includes that judicial exclusions cover: abstract ideas such as mathematical concepts, mental process, certain methods of organizing human activity as well as laws of nature and natural phenomena; Congressional Research Services, supra n. 30.

abstract idea and therefore, was initially not allowed.¹⁷² Similarly, courts have expanded the categories of ineligible subject-matters to mathematical algorithms and business methods for similar reasons.¹⁷³

The inability to patent mathematical formula was noted in *Benson*¹⁷⁴ in relation to a converter capable of transforming decimal numbers into binary numbers. Here, the Supreme Court defined an algorithm as ‘a procedure for solving a given type of mathematical problem’¹⁷⁵. In so doing, the Court conflated algorithms with ways to convert one form of numerical representation to another which could be done through mental process with the help of tables – holding that the application of a mathematical formula derives from its connection to a computer. If the algorithm is claimed independently from any hardware, it shall be ineligible. If one allowed the patentability of computer programs this would be tantamount to patenting the underlying algorithm which the Court considered as resulting in the patenting of an abstract idea.¹⁷⁶ This led to a series of discussions before the courts as to whether the subject-matter resulted merely from a purely mental activity which is not patentable or if there is something more, in which case, this provides clues for patent eligibility.¹⁷⁷

Let’s take the example of the *Christensen* decision in relation to a method for determining subsurface porosity through a particular mathematical formula.¹⁷⁸ Although the Court tried to limit the teachings of the *Benson* decision by restricting the decision to its facts, i.e. to claims directed to a machine whilst rendering programs ineligible, it was still constrained by its decision, and eventually, rejected the eligibility of the claims. Later cases nevertheless adopted a closer reading of *Benson* and rendered both machine and process claims ineligible. From the *Flook* decision,¹⁷⁹ the Court rejected the eligibility of a method for updating alarm limits during catalytic conversion of hydrocarbon through the use of a computer program because the only novel element subsisted in the mathematical formula.

Starting with *Diehr*,¹⁸⁰ the Supreme Court recognized the possibility to patent a law of nature or mathematical formula provided that they have a concrete

¹⁷² Utku and Strowel, supra n. 74, 489-510; This section is not exhaustive. For a complete and more detailed analysis, see Con Díaz, supra n. 82, 139-160.

¹⁷³ *State Street Bank and Trust Co v signature Financial Group* (supra n. 126) If it produces a tangible and practical utility, it may be eligible for patentability.

¹⁷⁴ Supra, n. 30.

¹⁷⁵ Ibid. This definition is criticized for being overly inclusive (as not all algorithms solve mathematical problems) and rather unhelpful (because there is no definition as to what a mathematical problem consists of) simultaneously. Minsk, supra n. 17, 258.

¹⁷⁶ Supra, n. 30, at 71.

¹⁷⁷ Minsk criticizes the reasoning of the Court in *Benson* for going way beyond what was needed to decide the case and therefore has detrimental effects on the development of innovation. Minsk, supra n. 17, 258; L. R. Turkevich, ‘An end to the “Mathematical Algorithm” Confusion’ (1995) 17(2) *EIPR*, 91-98.

¹⁷⁸ *Application of Christensen* (1973) 478 F.2d 1392 (C.C.P.A.).

¹⁷⁹ *Parker v Flook* (1978) 437 U.S. 584 (Flook).

¹⁸⁰ Supra n. 124.

application.¹⁸¹ It thereby limited the exclusion of computer programs from patentability to those patent applications which, as a whole, described a mathematical formula *in abstracto*.

AI programs are assessed as other computer-implemented inventions under US law. If some argue that there is no current urge to change patent eligibility to accommodate AI inventions, in the nineties, there were nevertheless uncertainties as to how some AI innovation might be protected.¹⁸² For example, if the AI invention merely consisted of mathematical methods or algorithms without having any accompanying specific applications, these may be ineligible as constituting an abstract idea only.¹⁸³

Some thirty years later, the Supreme Court addressed the scope of the law of nature exception in *Mayo*.¹⁸⁴ Dealing with a method to give treatment to a patient by measuring metabolites in human blood to then calibrate the appropriate drug dosage, the Court denied patent eligibility because the claims represented ‘little more than an instruction to doctors to apply the applicable laws when treating their patients’¹⁸⁵ and thereby lacked any inventive concept.

Against this backdrop, the 2014 Supreme Court decision in *Alice v CLS Bank*¹⁸⁶ has changed the rules of patent eligibility in the US.¹⁸⁷ The facts relate to the patenting of a platform used to drive financial transactions to mitigate settlement risk. As held, the first step is to determine whether the claim is seeking patentability of an ineligible subject-matter such as an abstract idea, laws of nature or natural phenomena. If not, the invention is deemed patentable. In the affirmative, the second step seeks to determine whether the subject-matter nevertheless includes an ‘inventive concept’, transforming an ineligible subject-matter into an eligible concept which occurs if the claims result in something ‘significantly more’ than a patent on an ineligible concept in practice.¹⁸⁸ Hence, a claim reciting an algorithm which can be implemented by a normal computer will often be ineligible.

Whilst the *Alice* and *Mayo* frameworks have cast doubt on the eligibility of business methods and software patents, subsequent decisions from the Federal Circuit have tried to soften the impact of *Alice*.¹⁸⁹ The *Enfish* case can be considered as it

¹⁸¹ Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 592.

¹⁸² AIPPI, *supra* n. 42, 6.

¹⁸³ See *AT&T v Excel Communications* (1999) Inc. 172 F.3d 1352 (Fed. Cir.).

¹⁸⁴ *Mayo*, *supra* n. 30.

¹⁸⁵ *Mayo*, *supra* n. 30, at 79.

¹⁸⁶ *Supra* n. 170.

¹⁸⁷ Constituting a drastic change in a system which has been relatively stable for some 250 years.

¹⁸⁸ This is based on the test developed in *Alice/Mayo*.

¹⁸⁹ This decision has been widely criticized. E.g. M. Dhenne, ‘The AIPPI and the computer-implemented inventions’ (2019) 41(10) *EIPR*, 621-627; Jin, *supra* n. 69, 78-110; D. O. Taylor, ‘Confusing Patent Eligibility’ (2016) 84 *Tenn. L. Rev.*, 158; Hon. P.R. Michel, ‘The supreme Court Saps Patent Certainty’ (2014) 82 *Geo. Wash. L. Rev.*, 1758.

relates to data structure (a self-referential database allowing for faster search and more effective storage in this case). Here, because the court was satisfied that the claims went beyond the attempt of patenting an abstract idea to patent a specific way of improving the performance of computers in dealing with self-referential databases, it was found eligible for patentability. To determine whether a patent application tries to patent an abstract idea, the court held that previous court decisions in relation to the patenting of an abstract ideas must be consulted. Subsequently, the subject-matter needs to be assessed as a whole to determine whether the claims attempt to patent an ineligible subject-matter. Hence, the Federal Circuit in *Enfish* recognizes that the patenting of algorithms is not inherently abstract and that some improvements made in computational-related technology notwithstanding hardware impact can be non-abstract.¹⁹⁰ Such cases give an impression that the Federal Circuit's interpretation took a liberal position towards subject-eligibility.¹⁹¹

More recently in *Thales Visionix, Inc. v United States*,¹⁹² a US Court of Appeal found eligible the technique for positioning sensors in a particular configuration and using the raw data from these to more efficiently and accurately calculate the position and orientation of an object on a moving platform. Given the draftsmanship of claims that focused more on the novel configuration of the sensors than on the new mathematical equations used to make the calculations, the concept was held as eligible for patentability.

Despite the optimism shared by these decisions,¹⁹³ other cases with implications for AI patents might be less favorable. In *Digitech Image Technologies v Electronic Imaging*,¹⁹⁴ the facts relate to 'the generation and use of an "improved device profile" that describes spatial and color properties of a device within a digital image processing system'¹⁹⁵. According to the description of the problem, all prior devices include some form of distortion in spatial and color properties. Whilst the case does not deal with AI inventions, it does contain statements such as '[t]he method in the '415 patent claims an abstract idea because it describes a process of organizing information through mathematical correlations and is not tied to a specific structure or machine',¹⁹⁶ which are problematic for the protection of AI inventions. Similarly, in *Electric Power group, LLC v Alstom SA*¹⁹⁷, the court

¹⁹⁰ Also confirmed in *McRo*, supra n. 72.

¹⁹¹ *Utku and Strowel*, supra n. 74, 505.

¹⁹² (2017) 850 F.3d 1343 (Fed. Cir.).

¹⁹³ To be contrasted with others such as *RecogniCorp, LLC v. Nintendo Co.*, (2017) 855 F.3d 1322, 1324, 1327-28 (Fed. Cir.) which held that a claim dealing with the encoding and decoding of image data was not eligible because of lack of inventive concept and constituted a mere abstract idea.

¹⁹⁴ (2014) 758 F.3d 1344 (Fed. Cir.).

¹⁹⁵ *Ibid.*

¹⁹⁶ *Ibid.*, at 1350.

¹⁹⁷ (2016) 830 F.3d 1350, 1353-54 (Fed. Cir.).

dealt with the reception of real-time data originating from occurrences in a wide geographical area and automatically analyzing these occurrences on an interconnected electric power grid. Given the intangibility of the claims, the Federal Circuit found that the claims centered around data collection, gathering, analyzes and displaying results which constitute ‘a combination of those abstract ideas’. There was no inventive technology, resulting in an ineligible subject-matter. The court distinguished the facts from those in the *Enfish* case, as in the latter, the claim focused on a specific improvement in how computers could carry out some of the basic functions of storage and retrieval of data retrieval of data whereas *Alstom* saw no attempts to improve hardware, which prevented the claims to be eligible for patentability. This is an extremely broad decision which had an impact on the patentability of software-related inventions but it must be noted that it does not related to AI applications.

Nevertheless, the USPTO recognizes the patentability of AI through class 706 of Manual of Patent Examining Procedure (MPEP) and has established dedicated teams to review the prior art directed toward AI algorithms.¹⁹⁸ Turning to learned models, Gokhale argues that the current state of the law in the US does not render patentable learned models consisting of an AI program and its parameters.¹⁹⁹ The learned model will not be eligible for protection unless it is recorded in a ‘recording medium’.²⁰⁰ The difficulty is that currently a key aspect of machine learning relates to the noise associated with any dataset and the suitability of a particular algorithm in relation to a specific model. This is removed from the recording medium and yet, innovation in this area such as ways to facilitate the training process would be deemed as innovative by experts in the field. A risk is that these AI algorithms include more generic mathematical methods (which are directed to an abstract idea) and that by rendering these eligible, a subtraction of information in the public domain is condoned. Doubts can also be derived from the *Alstom* decision, as with a certain level of abstraction many of these models can be boiled down to ‘collection, gathering, analyzing data and displaying results’ which are ineligible. The difference with *Alstom* nevertheless lies in the processing phase which relates to a human created framework involving algorithms which may evolve overtime. This is arguably substantially more than simply collecting, analyzing and displaying results or equating a mental process.

Despite the uncertainties, some guidance can be found in the *2019 Revised Patent Subject-Matter Eligibility Guidance* (USPTO Guidance). Recognizing the difficulties in applying the *Alice/Mayo* test in a consistent manner, the USPTO

¹⁹⁸ DeCosta and Carrano, supra n. 101.

¹⁹⁹ Gokhale, supra n. 97, 47-48.

²⁰⁰ DeCosta and Carrano, supra n. 101.

decided to revise its procedure on eligibility. According to the new rules, a two-step test is applied. Firstly, an assessment of the claim must determine whether it involves a judicial subject-matter exclusion. Here, the USPTO Guidance clarifies the meaning of ‘abstract ideas’. Instead of requiring examiners to compare claims to judicial precedents, the USPTO Guidance offers a summary of the case law and established three categories of abstract ideas: mathematical concepts, certain methods of organizing human activity and mental processes.²⁰¹ Notwithstanding exceptional circumstances, subject-matters that do not fall under these headings should not be treated as an abstract idea.²⁰² Guidance is also provided in relation to the meaning of a patent claim ‘directed to’ an ineligible category. The patent examiner must determine if the subject-matter exclusion is integrated into a ‘practical application of the exception’²⁰³. If it is not embedded into an application, then the second step is triggered. Here, further analysis will be necessary as per the *Alice/Mayo* test to establish whether the elements of the subject-matter provide an inventive concept. Provided that the answer is positive, the claim will be eligible for patentability. Early comments of these changes have been mixed. Some commentators welcome the new USPTO Guidance for providing more clarity and lowering the threshold for triggering ineligibility under section 101 but others criticize these changes for being inconsistent with the recent jurisprudence from the Supreme Court.²⁰⁴

In relation to the eligibility of AI programs, the USPTO Guidance provides some insights in example 39.²⁰⁵ The case scenario relates to a neural network trained to classify images based upon the presence of a human face or not for the purposes of facial detection in images. Because the claims rely on hardware and are not written in a way to claim a mathematical method, business method or a mental process, the USPTO notes that the claim is eligible for protection.

4. Comparison

One of the inherent difficulties with patenting AI algorithms derives from the fact that most attempt to replicate human ingenuity and therefore, are more susceptible to be found ineligible for patentability. This comparative exercise teaches us that all three jurisdictions assess AI inventions just as computer programs. This being said, differences remain from the standpoint of the statutory framework and practices.

²⁰¹ USPTO Guidance at 52.

²⁰² Ibid at 53.

²⁰³ Ibid at 54.

²⁰⁴ Congressional Research Services, *supra* n. 30, 32.

²⁰⁵ Available at https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/101_examples_37to42_20190107.pdf

It is noteworthy that Japan is the only jurisdiction defining invention positively. Contrastingly, Europe and the US only define invention negatively, either through statutory provisions or precedents. Focusing on the Japanese definition of invention, it is unique insofar as this is the only jurisdiction requiring both the involvement of a ‘technical idea’ and the utilization of the laws of nature. We also find the concept of technical idea in Europe and the US, though this is a relatively recent concept (especially in the latter case). Despite the explicit reference to the laws of nature, this is not alien to the other jurisdictions under scrutiny and appears to be a way for rejecting the eligibility of abstract ideas under the JPA.²⁰⁶

As confirmed by the interviews conducted in Japan with patent attorneys, academics and officials from the JPO, the eligibility of AI algorithms is easy to satisfy in practice provided that care has been given to claim drafting. The claims in patent applications must explain the involvement of hardware, especially, how the software or AI algorithm interacts with the hardware. It appears especially easy in Japan to connect the invention to the use of the laws of nature and thus, qualify as an invention, as opposed to the practice in other jurisdictions. For example, in Europe, the over-focus on the technical features (and the further technical character) requires a higher level of examination and generally raises the bar of eligibility for computer-implemented inventions. Likewise, in the US, the test has become substantially harder to pass since the *Alice-Mayo-Alstom* decisions, leaving the applicants in doubt as to the outcome of their patent applications. These decisions appear to bring the US closer to its European counterpart by requiring an element of tangibility close to what is currently applied under the EPC and the technical merit doctrine. Though, the European technical merit doctrine has been widely criticized (and still is), at least there now exists a body of case law to help patent applicants as to its meaning.

Beyond that, relying on hardware and tangibility of the invention might lead to problems in the future regarding the eligibility of subject-matters. Since the 50’s, computer programs have progressively dematerialized and do not rely on machines (i.e. hardware) to perform a technical function. If draftsmanship currently enables the satisfaction of this requirement, it may not be reflecting the true nature of the invention and is likely to create problems in the future, limiting the eligibility of AI innovation. The same is true regarding algorithms. If the initial justification for their exclusion from patentability was that these merely consist of mathematical formula waiting to be discovered in nature or equal to an abstract idea, this is not the case today. AI algorithms result from human ingenuity with some elements autonomously adjusted by the algorithm itself (in the case of a strong AI which calibrates parameters on its own without human intervention). The best way forward

²⁰⁶ Dragoni, *supra* n. 129, 101.

JPA.²¹⁰ It must be noted that it is necessary to explain the relationship between software and hardware to be eligible for protection.²¹¹ This liberal view even enables business-related inventions to be patented in Japan (in the financial sector). This is not possible in other jurisdictions.

Furthermore, the way in which eligibility is assessed varies in different countries. In Europe and US there is a certain complexity linked to the dissection of technical and non-technical features. If non-technical features are ignored in the assessment of eligibility in Europe and the US, this is not the case in Japan where the invention is assessed as a whole. Given the nature of the information society and the rise of intangible innovation, the Japanese solution seems to be favorable to AI innovation where technical and non-technical aspects are integrated and generally inseparable.

There are nevertheless limitations to this AI friendly approach adopted in Japan. A learned model embedding a technical idea and utilizing the laws of nature will only be eligible if it is understood as an AI program and its parameters (the weighting coefficients discussed in section 3 of this report). However, if the inventor is attempting to get a patent over the parameters alone,²¹² this is akin to trying to patent data, which falls outside the scope of computer programs (and is protected by specific legislation since last year). As recognized by the Japanese Committee to Review Intellectual Property Regarding Data-Related Assets, if these models are eligible for protection, it is necessary to hold discussion on the application of patentability requirements to this technological innovation and determine the scope of protection to be granted.²¹³

Doubts as to the types of learned models that are eligible for patentability have emerged. For example, Sakai explains that despite the optimism of the JPO, areas of uncertainties remain. By announcing that learned models can be patentable as they are akin to programs, there is a risk that patent attorneys use ‘learned models’ as terminology to ensure eligibility when in reality, the invention relates to algorithms. Whilst the difference might not be straightforward, Sakai provides us with an illustration by considering a US patent application in relation to the independent learning by the layers of a neural network on their own (i.e. batch normalization). This is an essential step in deep learning where a trained algorithm needs to adapt to perform in a new setting. A common example leads us back to an algorithm trained to recognize cats in images, but where the original network was only fed with images of white cats. If suddenly we apply the AI model to images of colored cats, the model will not perform well. By using batch normalization, there

²¹⁰ Data-Related Assets Report, supra n. 2, 33.

²¹¹ Sakai, supra n. 63, 237.

²¹² Which seems to be a possibility in the US.

²¹³ Supra n. 210.

is an improvement of the performance of the neural network by adding parameters that adjust and scale each layer. In this case, there are doubts as to whether we are dealing with an ‘invention of a process to produce a product’. ²¹⁴ Beyond appearances, the subject-matter might actually be datasets - bringing the need to better understand the learned model as a program and a learned model that might refer to datasets. Moreover, there are some criticisms of applying well-established patent paradigm concepts to this very type of innovation. Let’s not forget that the Japanese Supreme Court has held that product-by-process claims in fields such as biotechnology or chemistry refer to ‘products that can exist in the natural world under the rules of a principle of nature (regardless of whether it has actually existed in the natural world)’ ²¹⁵ which explains how such claims utilize the laws of nature. ²¹⁶ However, in theory there is potentially no limitation to the structure of a learned model (AI program and its parameters), bringing into question how some subject-matters might be utilizing the laws of nature and fit the definition of ‘invention’ under the JPA. Based on the case studies from the JPA (link to the reputation of accommodations example), it is only when the claims and descriptions explain the relationship between the software and hardware that the learned model will qualify as an invention. However, patent examiners must be vigilant as some applicants might be using ‘learned models’ to actually get a patent over algorithms or parameters that should be considered to be data or data structure.

Difficulties are also present in the US. In addition to the confusion following the *Alice-Mayo-Alstom* decisions, there may be disclosure implications rendering the eligibility of learning models close to impossible. It is expected that patent attorneys will need to ensure the disclosure of the starting design, layout and structure of the neural network prior to any training being done accompanied with the training data and protocols. Whilst these difficulties may be overcome if the invention relies on commercially available AI programs, (in which case, patent attorneys can simply make a reference to these), it seems to be counterintuitive to render eligible AI algorithms based on already available programs instead of rewarding patentees for coming up with new AI algorithms. Yet, Jin argues that this narrowly defined patent right is to be welcomed as it should encourage industry collaboration and promote innovation through data reuse. ²¹⁷

²¹⁴ Sakai, *supra* n. 63, 242.

²¹⁵ *Ibid*, 244.

²¹⁶ Supreme Court (Case No.: 2012 (Ju) 1204 on June 5, 2015); Supreme Court (Case No.: 2012 (Ju) 2658) on June 5, 2015.

²¹⁷ Jin, *supra* n. 69, 110.

VI. The second hurdle: challenges in applying the novelty requirement

When attempting to patent AI, the two first hurdles will relate to eligibility and issues of prior art under the novelty requirement. Although this is not to say that there is no impact on the inventive step requirement, this issue has already attracted a lot of attention whilst discussions around novelty are only nascent. Generally speaking, an invention will be considered new if it does not form part of the prior art. Consequently, the invention should not have been made available to the public in some form.²¹⁸ As explained in section 2, the underlying goal is to avoid that products and processes already in the public domain suddenly become privately owned again. It also ensures that two limited monopolies are not granted over the same invention. This explains why it is not possible to combine pieces of the prior art for the purpose of novelty. What patent examiners will ascertain is whether the subject-matter makes a technical contribution to the prior art sufficiently different from what was already known up to the filing or priority date. However, the above relies on the premise that the entire prior art is known at a specific moment in time, which in reality, is hard to establish in this field.

If the novelty requirement has not created many problems by the past, there are possible difficulties lying ahead for the patentability of AI algorithms. Firstly, the satisfaction of the novelty requirement for AI algorithms is contingent upon the technical contribution made to the prior art. As mentioned in the preceding section, algorithms can be excluded from protection for being abstract ideas or non-technical. Provided that this hurdle is overcome, novelty generally cannot derive from non-technical elements such as a more efficient mathematical method. The contribution must be of a technical nature. The problem is that taken in isolation, the features of an invention might be non-technical but when considered as a whole, these non-technical features may well contribute to the overall technical nature of the invention.

A classic example can be found in noise reduction algorithms in images. The algorithm used to analyze a signal for noise reduction may be non-technical. However, it contributes to the overall technical character of the invention by allowing the reduction of noise in a particular image. The same can be said about an algorithm capable of turning text content into speech. This is because the input and output quantity differ, exemplifying the presence of a technical contribution. Secondly, the novelty of AI algorithms inherently depends on the inventive process itself as novelty may be lacking if the algorithm used is already commercially available. The satisfaction of novelty for AI algorithms also require versatility in

²¹⁸ There are differences in terms of the form amongst different countries. WIPO International Bureau, *supra* n. 24, 4.

its reported results (outputs) or datasets. Therefore, the more randomness and versatility is present in the algorithm, the more likely it will generate novel inventions.²¹⁹ Yet, the harder it is to satisfy the sufficiency of disclosure requirement.

1. Europe

According to article 54 (1) and (2) EPC, ‘[a]n invention shall be considered to be new if it does not form part of the state of the art. The state of the art shall be held to comprise everything made available to the public by means of a written or oral description, by use, or in any other way, before the date of filing of the European patent application.’ This is a very broad definition, as anything made available in any language and anywhere in the world will form part of the prior art.²²⁰ Novelty will be defeated where the skilled person in the art has sufficient information using the common general knowledge in the field at the priority date to perform the subject of the disclosure.²²¹ This is referred to as an ‘enabling disclosure’, meaning that not only all the information belonging to the subject-matter must be found in the prior art, but there should be also a disclosure of the process of how to replicate the subject-matter of the application.

Unsurprisingly, the initial step is to define what forms part of the state of the art. We already commented on the width of this concept. Bar the exclusion of information obtained in breach of a confidentiality agreement; specific rules apply to the examination of patent applications not yet published by the EPO at the time of filing. Indeed, as prescribed by article 54(3) EPC, secret prior art originating from the patent applicant and third parties must be included in the prior art.²²² This ensures that there is no double-patenting of the same subject-matter and patents are not granted over minor improvements or differences in relation to a similar subject-matter.²²³

But this concept is also broad due to the fact that the prior art is not limited to what has been explicitly disclosed in the past, and includes also implicit disclosures as interpreted by the person skilled in the art.²²⁴ Once the relevant prior art has been

²¹⁹ Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 494; Fraser, *supra* n. 4, 319.

²²⁰ EPGL Part G, Chap. IV, 1.

²²¹ EPGL Part G, Chap. IV, 2; EPGL Part G, Chap. VI, 3; EPGL Part G, Chap. VII, 3.1; T26/85, *Thickness of magnetic layers* (1988) ECLI:EP:BA:1988:T002685.19880920; T206/83, *Herbicides* (1986) ECLI:EP:BA:1986:T020683.19860326; T491/99, *Caisse octogonale/OTOR* (2000) ECLI:EP:BA:2000:T049199.20001024.

²²² This is only for the purpose of determining novelty and not inventive step. EPGL Part G, Chap. IV, 4. For a more detailed report on this, see Tegernsee Experts Group, *Treatment of conflicting applications* (Munich, Sept. 24th, 2012).

²²³ Extreme care is therefore advisable. See dramatic consequences in T1496/11, *Self-verifying security documents* (2012) ECLI:EP:BA:2012:T149611.20120912.

²²⁴ T677/91 *Mass selective ejection/FINNIGAN* (1992) ECLI:EP:BA:1992:T067791.19921103; T465/92 *Aluminum alloys* (1994) ECLI:EP:BA:1994:T046592.19941014.

identified and its content absorbed, the next step consists of comparing the claimed invention to the prior art as defined to determine whether novelty is present. This will be the case if the claimed invention departs from the prior art as defined by the applicant. However, if the subject-matter is clearly and directly inferable from the prior art, then novelty will be destroyed.²²⁵ Here, a presumption is made that the person skilled in the art would consider these inferred elements as being disclosed.

If defined as algorithms and parameters, AI programs can include features that can be considered as automatically present if the teaching of the prior art is exercised. Not only can the patent examiner derive parameters from the prior art but if a specific disclosure of these parameters is made, this has the consequence of destroying novelty of a future generic feature in the claim.²²⁶ In other words, the specific disclosure of parameters will destroy the novelty in a range including the same value. However, the opposite does not hold true and a generic disclosure will not destroy the novelty in specific claims.²²⁷

To sum up, the EPO adopts a strict approach to novelty. In a recent report co-authored by the EPO and the JPO, an example of how novelty should be examined in relation to AI inventions is analyzed.²²⁸ The subject-matter relates to a ‘robot apparatus’ comprised of two claims. The first claim relates to the ‘communication, via transmission section and a reception section, with a server’. The server, the network and the production facility do not appear to be included in the claimed subject-matter. Although the EPO found the claim to depart from the prior art ‘on the basis of information received via a network from a production facility of the said object’, novelty was not satisfied as the claim could cover other unclaimed devices, other than the robot apparatus. Helpfully, the EPO explains that should the network or production facility been part of the claimed subject-matter, then the claim would have been directed to a robot and consequently, been held as novel given the absence of disclosure of such routing of information in the prior art. The second claim is similar to the first, but it includes that the ‘response information contains the attribute information and the unique identification information of each of the said object specified by the said server’. Here, the EPO found no difficulty

²²⁵ T465/92, *supra* n. 223; T511/92 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T051192.19930527; T6/80 (1981) ECLI:EP:BA:1981:T000680.19810513; T71/93 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T007193.19930601.

²²⁶ This is derived from established case law from the Boards of Appeal. See T651/91 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T065191.19930218; T6/04 NMR imaging with simulation of the pulse sequence (2006) ECLI:EP:BA:2006:T000604.20060721; T1174/05 *Displacement member/VADERSTAD* (2008) ECLI:EP:BA:2008:T117405.20080124; and, T776/07 (2009) ECLI:EP:BA:2009:T077607.20090402. See also EPGL Part G, Chap. VI, 5.

²²⁷ T1786/09 (2010) ECLI:EP:BA:2010:T178609.20101123 and T651/91, *supra* n. 225.

²²⁸ EPO and JPO, *supra* n. 208, case B-1 p.59.

in holding the subject-matter as novel given that ‘the response information is attribute information and a unique identification of the object’.

2. Japan

In Japan, statutory law puts an emphasis on distributed publications or inventions made publicly available online or through other electronic communications in Japan or elsewhere (article 29(1)(iii) JPA).²²⁹ However, this also includes invention ‘publicly worked’²³⁰ (i.e. inventions performed in front of an audience somewhere in the world) and inventions ‘publicly known’²³¹, meaning that the contents of an invention are known by the unspecified individuals who are not bound by an obligation of secrecy (e.g. through the observation of a manufacturing process, during a lecture or presentation).²³²

Interestingly, prior art and the effect of earlier patent applications are regulated separately in Japan. Article 29-2 JPA (in conjunction with article 39) covers the situation where two or more applications are in conflict. Here, article 29-2 provides that against third parties, information disclosed in earlier patent applications not yet published might destroy novelty in the latter application. However, if the earlier patent application originates from the same inventor as the later application and that the information contained in the earlier patent application is disclosed but not claimed, then the later application may be successful provided that the patentability requirements are satisfied.²³³

Once the prior art has been identified, the patent examiner proceeds to the examination of novelty. Taking into consideration the common general knowledge (including well-known art in the specific field of the subject-matter, also known as ‘enlarged novelty’),²³⁴ the patent examiner wearing the hat of the person skilled in the art will look for differences between the closest prior art and the subject-matter of the patent application as a whole in front of him. Unsurprisingly, if differences exist, then novelty subsists, whereas if both are identical, then novelty is deemed lacking.²³⁵ Similarly as to what we have seen under the EPC, the novelty in specific features claimed is not destroyed by the prior disclosure of generic concepts.²³⁶ Conversely, if the prior art includes specific features, then the more

²²⁹ JPGL Part III, 2-3, 3.1.2.

²³⁰ Article 29(1)(i) JPA.

²³¹ Article 29(1)(ii) JPA.

²³² JPGL Part III, 2-3, 3.1.3, 3.1.4.

²³³ JPGL Part III, 2-3.

²³⁴ JPGL Part III, 2-3, 3.1.2.

²³⁵ JPGL Part III, 2; JPGL Part III, 3.1.

²³⁶ JPGL Part III, 3.2.

generic concepts will be deemed known and cannot be claimed as novel anymore.²³⁷

Going back to the example of the robot apparatus, the JPO confirms that their examination of novelty would lead to a similar outcome as reached by the EPO insofar as the first claim would lack novelty whilst the second claim would be considered as novel.²³⁸ Explaining its decision regarding the first claim, the JPO identifies the subject-matter as being a sub-combination between a robot apparatus and a server.²³⁹ Many IoT-related technologies include sub-combination, as these inventions generally include multiple devices, sensors and servers that all connected through a server and for which it is generally difficult to claim the system as a whole,²⁴⁰ emphasizing the importance of this example. The JPO refused to find novelty in the claim because ‘on the basis of information received via a network from a production facility of the said object’ only depicts the source from which the server obtains information without specifying how this program performs a function of the robot apparatus. We see here, resurfacing the importance of disclosing the relationship between hardware and software. On the other hand, the second claim satisfied novelty as it is much more detailed and depicts how the robot apparatus has a control section storing a program – which, itself, controls the functioning of the robot apparatus following the information received, departing from the disclosed prior art.

3. US

As for the two jurisdictions above, an invention must be ‘new’, meaning that it must not have been disclosed more than a year before filing and it must not have already been patented by somebody else.²⁴¹ Furthermore, a specific claim will anticipate a more generic claim but the converse would not hold true just like in Japan and Europe.²⁴² However, unlike the other jurisdictions under scrutiny, there have been certain changes in the recent years as to what should be included as part of the prior art. If previously, disclosures through public use or selling were limited to the US territory, the America Invents Act 2011 broadened this to the rest of the world.

But these are not the only noteworthy changes, this same legislation also changed the rules in relation to self-collision. Prior to the America Invents Act 2011, section

²³⁷ Ibid.

²³⁸ EPO and JPO, *supra* n. 208, 67-68.

²³⁹ JPGL Part III, 2-4, 4.

²⁴⁰ This is because, increasingly part of this system exists outside Japan, making it more intricate to exercise rights. S. Yamamoto, 'Enhancement of Cases Related to IoT-Related Technology, etc.-Outline of Cases and Commentary of Relevant Examination Standards' (2017) 285 *Tokugikon*, 36.

²⁴¹ 35 USC §102. The US moved from a first-to-invent to a first-to-file system in 2011, aligning the US with the two other jurisdictions under scrutiny. Leahy-Smith America Invents Act, Pub. L. No. 112-29 (H.R. 124 125 (Sept. 16, 2011)).

²⁴² US Manual of Patent Examining Procedure, section 2131.

102 (e) prescribed that a person shall be entitled to a patent unless: ‘the invention was described in — (1) an application for patent, published under section 122(b), by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent or (2) a patent granted on an application for patent by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent,...’ (emphasis added). This means that the US do not include prior patent applications by the same inventor but yet to be published as part of the prior art. Currently, the law still protects inventors, but the provisions have slightly changed. Section 102(a)(2) now reads as a person shall be entitled to a patent unless: ‘the claimed invention was described in a patent issued under section 151, or in an application for patent published or deemed published under section 122(b), in which the patent or application, as the case may be, names another inventor and was effectively filed before the effective filing date of the claimed invention.’ (emphasis added).

One of the particularities of the US system is that unlike Europe and Japan, the concept of secret prior art will be taken into consideration for both novelty and inventive step where the applicants differ. Where applicants are the same, secret prior art will not be novelty destroying, but it will be taken into account if the matter as a whole would be obvious to the person skilled in the art.

The very nature of certain AI algorithms may render the satisfaction of the disclosure requirement challenging. Let’s focus on rule-based systems before turning to learned-based systems. Rule-based systems imply that a researcher or a team of researchers have pre-determined rules specific to a particular type of application. However, when it comes to the patenting of this invention, they may want to draft claims directed to a broader scope of the application developed that is actually not supported by the rules, thereby failing to meet the disclosure obligations.²⁴³ These difficulties are further exaggerated when contemplating the patentability of learning models. The performance of the AI program inherently depends on its network topology²⁴⁴ which combines training datasets, algorithms, number of layers, number and types of neurons, the parameters etc. Eventually, the scope of the patent in the US will be determined by what has been disclosed which teaches the person skilled in the art for him to put into practice. But this begs the question as to how much should the applicant disclose to support broader claims based on the resulting application? There is a risk in disclosing one way or just a few ways of achieving the application. Whether in a rule-based or learning-based

²⁴³ §112(a) 35 USC requiring: ‘a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same, and shall set forth the best mode contemplated by the inventor or joint inventor of carrying out the invention.’(emphasis added). For other jurisdictions see supra n. 18.

²⁴⁴ For examples, see <https://towardsdatascience.com/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>

system, there is a certain degree of randomness as well a great number of ways to achieve the application by changing the rules applied to the system or by changing the arrangements in the architecture of the system.

Some have argued that §112(f) 35 USC could be of use as it allows functional claiming.²⁴⁵ This could be very interesting as we mentioned that AI inventors are interested in patenting specific functions like ‘means to determine presence of objects in an environment’. As confirmed by case law, the Federal Circuit held that an inventor does not have to disclose the entire structure for performing the functions claimed.²⁴⁶ However, this provision has its limitations in relation to computer-related inventions as it might not prevent the inventor from having to detail the specifics of a network. In *EON Corp. IP Holdings LLC v AT&T Mobility LLC*,²⁴⁷ the Court of Appeal of the Federal Circuit held that unless the functional claiming refers to the most basic functions of a computer (e.g. storing, processing data) then the inventor must disclose the information, this includes the disclosure of algorithms necessary to implement the function.²⁴⁸ *In casu*, the proceedings dealt with the failure to disclose at least one algorithm for providing structure for various computer-implemented means-plus-function form claims. Therefore, unless the functions are common to all general-purpose computers (like receiving, processing or storing information),²⁴⁹ patent applicants are required to disclose the underlying structure of a specific function.²⁵⁰

4. Comparison

As the list of protectable subject-matters grows, there is a greater emphasis on patentability requirements such as novelty and inventive step to ensure the legitimacy of the patent system. Whilst the novelty requirement has not created much trouble by the past, some remaining disparities could lead to greater situations in which an invention receives protection in one jurisdiction and not another. Difficulties certainly exist in identifying the relevant prior art, understanding it

²⁴⁵ DeCosta and Carrano, *supra* n. 101.

²⁴⁶ *In re Katz Interactive Call Processing Patent Litigation* (2011) 639 F.3d 1303, 1316 (Fed. Cir.) (*Katz*). This decision enabled inventors to avoid disclosing the most basic functions of a computer in every patent application.

²⁴⁷ No. 14-1392 (Fed. Cir. 2015) (*Eon*).

²⁴⁸ Thereby reverting back to its former case law. See *WMS Gaming, Inc. v. Int’l Game Tech.* (1999) 184 F.3d 1339, 1348–49 (Fed. Cir.). Also cited in *Eon* at 7. *Katz* thereby represents an exception to a well-established body of cases requiring disclosure.

²⁴⁹ And even here, the court warned that for a narrower construction of the plain meaning of these functions, applicants are required to make disclosure of the structure. *Eon*, *supra* n. 246, at 11.

²⁵⁰ As previously held in *Ergo Licensing LLC v Carefusion 303 Inc.* (2012) 673 F.3d 1361 (Fed. Cir.), 1365. Holding otherwise would render the claim indefinite in nature.

and updating it in relation to AI and IoT inventions.²⁵¹ Furthermore, concerns increase in relation to the satisfaction of the sufficiency disclosure requirement given the difficulties in describing how AI algorithms works.

The existing differences in the assessment of the novelty requirement provide evidence of deeply-rooted and conflicting policy objectives. The most noticeable difference refers to how different jurisdictions determine the prior art for the purpose of conflicting patent applications. Given that patent applications are not published on the same day as they are filed, but up to eighteen months later, there is a window within which several patent applications covering the same subject-matter might be filed, and in which case, there is a risk of double patenting or patent thickets (if the subject-matter is similar but not identical). So, to what degree can the earlier patent application yet to be published be novelty destroying? This section attempted to provide an answer to this question by differentiating between when the applicant of the earlier patent application was a third party and the situation in which both applicants are identical or partially the same (self-collision).

The way Japan and the US do not treat self-collision issues with caution demonstrates that this patent system encourages the proliferation of patents over similar inventions with minor variants. Whilst this drawback may be mitigated by the fact that Japanese patent examiners are able to replace obvious variants when determining novelty (the claimed invention therefore does not have to be explicitly disclosed in the prior art, implicit disclosure suffices) or that this has an impact on the assessment of inventive step like in the US, this can be contrasted with the Europe where the patent culture deters patent applicants from applying for protection for smaller contributions, thereby preferring to reward the first inventor.²⁵² This may provide a further explanation why the Japanese patent system is more IoT and AI innovation friendly. In a technical field characterized by the multiplicity of inventors involved in the inventive process, there is a certain convenience in allowing multiple inventions claimed in relation to a similar subject-matter by the same inventors given that large teams of inventors may be working together and consequently, there is a greater chance that patent applications are being submitted in short period of time.

²⁵¹ A basic illustration of this relates to how the invention is defined as being new in an AI world as well as previous inventions in the field. As explained in section 2, AI programs might involve similar decision-making in different technical applications. Here, the algorithms or training datasets may be similar, which creates an overlap between the process and the results and therefore, may be novelty-defeating.

²⁵² There are differences in terms of the form amongst different countries. WIPO International Bureau, *supra* n. 24, 9.

The issue of conflicting patent applications is not new.²⁵³ Already in 1988, the AIPPI adopted a resolution for the exclusion of self-collision in situations where the applicants in both applications are partially the same.²⁵⁴ Nevertheless, some thirty years later, divergences remain that lead to a situation in which some patents may be granted in some jurisdictions (e.g. Japan or US) and not others (e.g. Europe). At the AIPPI Congress 2018,²⁵⁵ one of the study questions tackled the issue of conflicting patent applications. It is noticeable that the majority of the respondents were in favor of harmonization in this area.²⁵⁶ There was an overwhelming support for ensuring that secret prior art is novelty-destroying where the applicants are different.²⁵⁷ Regarding secret prior art against the same inventor, a majority believed that it should equally be used for the purpose of novelty without any anti-self-collision time period.²⁵⁸

Although the issue of conflicting patent applications relates to the breadth of the prior art playing an essential part of the patent system, there are also differences in terms of how novelty is assessed in the three jurisdictions. Firstly, there are differences in what should be compared against the prior art. Here, it is noteworthy that Europe and Japan apply a whole-contents approach whilst the US measures each claim-based approach.²⁵⁹ Secondly, despite novelty being a strict requirement, Japan applies a concept of enlarged novelty by which the threshold is heightened for patent applications as novelty will be determined not based on what has traditionally been referred to as ‘photographic novelty’ (i.e. are there any differences between the invention in the patent application as compared with the prior art) but based on everything that the person skilled in the art understands as being included when reading the prior art. Even stricter, the person skilled in the art will deny novelty where there is a difference between the prior art and the whole contents of the patent application that only amounts to a well-known equivalent. This can have important consequences in relation to generic/specific patent applications. If, as in the US or Europe, the patentability of a generic does not preclude the patentability of a more specific subject-matter, patent applicants will have to demonstrate that the specific is not simply a substitute or equivalent in

²⁵³ Ibid.

²⁵⁴ Resolution Q89C. This was followed by 2 other resolutions (Resolution Q126 in 1995 and Resolution Q167 in 2002). The topic was once again at the center of a study question for the AIPPI congress 2018, demonstrating its topicality.

²⁵⁵ S. Matheson, J. Osha, A-M. Verschuur, Y. Inui, A. Laakonen and R. Nack, *2018 Study Question: conflicting patent applications* (2018) available at <https://aippi.org/wp-content/uploads/2018/01/Conflicting-patent-applications-Study-Guidelines-29Jan2018.pdf>.

²⁵⁶ 85% of the 44 respondents.

²⁵⁷ 95% of the 44 respondents.

²⁵⁸ 75% of the 44 respondents.

²⁵⁹ The claim-based approach is likely to create complexities in the future given the intricacies of AI and IoT technology. Claims inherently involve new elements which intermingle with the already known and patent attorneys will find it more difficult to draft claims in a way which focuses on the new elements only.

Japan. In other words, the patent applicant must demonstrate that the specific later invention would not be derived within the prior ‘enlarged’ disclosure part of the prior art.

Aside from the concern as to whether the person skilled in the art should be re-defined for the purpose of AI-inventions,²⁶⁰ the extent to which inventors must disclose their inventions is still unclear. Patent law requires clarity and sufficiency of claims to teach the person skilled in the art and demonstrate that the invention is repeatable. The main problem with AI programs is that these are usually opaque with relatively little information as to how a particular system reaches a specific decision or result. Whilst decisions like *EON* in the US lead to the requirement of the algorithm’s disclosure, what is the state of play in relation to network topology? Some industry players seem to believe that there is no need to provide detail as to the network structure.²⁶¹ Legal experts in Europe advocate however the need define the features of the neural network in great depth but perhaps the source codes do not have to be disclosed to meet the enablement requirement.²⁶²

This has consequences not only for the granting of patents (creating difficulties for patent examiners to assess novelty), but will be crucial in post-grant procedures. Indeed, if it is not possible to understand how an AI program reaches a specific result, it will be difficult for the plaintiff to assert that an infringement using the same method occurred. There is a risk that in the absence of mature ways of categorizing existing knowledge essential to identify the prior art, more dependence will be set on the inventor’s disclosures of prior art. Yet, it must be noted that the inventor has only the obligation to disclose the prior art that *he is aware of* in a field where machines are increasingly replacing human ingenuity is likely to decline and therefore, potentially has drastic consequences for the proper identification of prior art.

VII. Conclusion and recommendations

There is no denying that the information society characterizing the 4th Industrial Revolution has serious implications for the innovative process. Current innovation relates to how information is handled and processed to which algorithms are key as they treat huge amounts of data in a matter of minutes where it would take months, if not years, for humans to carry out the same tasks. If some argue that the patent

²⁶⁰ Topic which has attracted attraction in the last years and which is predominantly relevant for inventive step but not without impacts for the assessment of novelty.

²⁶¹ Spinella-Mamo (IP counsel at self-driving car startup ZOOX) speaking at an artificial panel in September 2018 at the AIPPI Congress.

²⁶² Jones Day, *Patenting Artificial Intelligence and Machine Learning Innovations in Europe* (Oct, 2018).

system does not need to be overhauled to handle AI inventions,²⁶³ there remain serious concerns that the patent paradigm may not be able to adapt given its current emphasis on the replacement of manual labor by machines when it is actually moving onto the replacement of the intellectual activity itself. A re-evaluation of the justifications for the existence of a patent system as well as the appropriate balance to be struck between the interests of right-holders and society is necessary.

Despite the subject-matter exclusions implying that algorithms and neural networks are not eligible for protection; this research project demonstrates that all three jurisdictions found ways to render some types of algorithms and neural networks eligible. In fact, all three are very active in the international forum to find ways to better seize the opportunities bestowed by AI and IoT-related technologies by incorporating AI innovation in computer-implemented inventions and ensuring that they remain competitive. Yet, stretching computer-generating inventions to encapsulate the intangible nature of the future of innovation could bring patent law to breaking point, policy-makers to think about the ways in which it can respond to the needs of technological developments where machines are replacing human ingenuity. Furthermore, the extent to which patent protection is available remains different in the jurisdictions studied whilst the international and cross-border nature of innovation in AI and IoT fields begs for further harmonization in the domain.

One of the questions resurfacing today relates to the eligibility of algorithms for patent protection and one of the most common arguments is that these are open source and protected by copyright so they do not need further protection. If AI and IoT-related technologies have so far attracted the interest of all size companies because many of the most common algorithms are available as open-source (developed from OSS), small- and mid-scale companies remain at a disadvantage compared to large-scale companies who are better positioned to invest simultaneously in other activities that are susceptible of patentability.²⁶⁴ Additionally, these smaller companies are in a more vulnerable position in order to secure and retain investment from third parties, resulting from the doubts surrounding patentability or the apprehension of invalidity through post-grant procedures.

Despite the availability of patent eligibility, it is hard to conceive how the trend of having open source algorithms would change. To the contrary, OSS is extremely

²⁶³ See speech held by Heli Pihlajamaa (EPO Director Patent Law) at an artificial panel in September 2018 at the AIPPI Congress.

²⁶⁴ E.g. Google making its algorithms open-source whilst simultaneously investing in activities such as batch normalization (essential for improving the speed, performance, and stability of artificial neural networks) to obtain patent rights over these inventions.

popular and will continue to grow. These algorithms are part of the prior art and should not come under private control. Allowing the eligibility of complex algorithms should contribute to this as patent applicants will be compelled to clearly establish the parts already known or available from the parts for which they intend to get patent rights. This should also contribute to reducing the risks of patent thickets as not every little improvement of the technology will be patentable, as well as providing adequate incentives to address key technological challenges of machine learning. Whilst there is a genuine enthusiasm in enabling the patentability of AI-related inventions within the current patent system, there is a growing need to determine the appropriate scope of protection for these inventions. For example, considering a neural network as a product may result in too little protection, whilst considering it as a process may lead to too broad protection resulting in the increase of market prices for consumers above efficient levels and rise of patent thickets.

Against the current backdrop, patent offices bear an important role in advising inventors on what is eligible for patentability and how to draft successful claims (especially in light of the paucity of cases). But equally, patent offices must develop strategies to cope with the growing number of applications relating to AI and IoT technologies which has an impact on the quality of patentability assessment, identification of prior art and evaluation of the appropriate breadth of the monopoly granted through patents.

Without a reliable and robust way to categorize and describe inventions, it is hard to identify the appropriate prior art. One of the current difficulties relates to the current practice whereby patent attorneys have developed skillful draftsmanship techniques to avoid unpatentability.²⁶⁵ Many patents involving algorithms or AI programs avoid the reliance of concepts such as ‘algorithms’ and ‘programs’ or ‘AI programs’ altogether.²⁶⁶ In the absence of standardization of appropriate search procedures and methods of classification of the prior art, patent examiners and inventors are left to their own devices with little incentive to scrutinize the prior art in a meaningful way. Furthermore, patent offices during the examination process are more reliant on the prior art as identified by the applicant, which might reduce over time and eventually render the novelty requirement meaningless.

Although the three jurisdictions under scrutiny apply the novelty requirement, divergences remain in its application. There is a strong possibility that these differences provide advantages to inventors in some jurisdictions where the system

²⁶⁵ H. Kohno, 'Tips for identifying AI/IoT inventions and acquiring patents for them' (2018) *Research Institute of Economy, Trade and Industry*, 67.

²⁶⁶ As confirmed by two patent attorneys in Tokyo. See also, O. Baldus, 'A Practical Guide on How to Patent Artificial Intelligence Inventions and Computer Programs within the German and European Patent System: Much Ado about Little' (2019) 41(12) *EIPR*, 753.

is more inventor-friendly (i.e. Japan and US). Nevertheless, frustration can be felt by inventors securing protection in these countries while being unable to obtain protection in other jurisdictions (like Europe) over the same subject-matters.

Held as public-serving, patent law should serve the public interest by ensuring that information and knowledge are disseminated in society. The current practices enable the patentability of AI without upholding the disclosure requirement. For example, in Europe or Japan, there is no need to disclose the algorithms relied upon or the actual role of the AI in the inventive process. In the US, even if algorithms should be disclosed, there is a current understanding that network topology are not subject to the same disclosure requirement. It is therefore time to address this issue. The EPO has already paved the way and has welcomed views on how sufficiency of disclosure should be assessed in relation to AI inventions. In order to avoid black box patenting, there is a need for the three jurisdictions to establish whether sufficient disclosure is satisfied on the ability for a computer to reproduce the claimed results.

Recommendations:

1 – Limit the ineligibility of algorithms from patentability: there is a need to ensure that the patent system adapts to new technologies and especially, the evolution of the nature of the innovative process and guarantees that the patent justifications and rationale are met. It is therefore time to recognize that algorithms today are much more than mathematical formulas. These result from human ingenuity and provide complex solutions to technical problems.²⁶⁷ If a change in legislation can be difficult to achieve in practice, **a better way would be a change in interpretation of this excluded subject-matter**. Only Europe has a statutory exclusion for mathematical formula. It could be envisaged that this exclusion limits itself to **simple algorithmic problems which can be achieved easily by the human mind**. Once there is an invention in a field of technology then this one should be patentable regardless of any further requirements linked to technicality. This would also contribute to having a patent system that is more easily accessible in the eyes of inventors which ultimately would lead to easier claims to assess.

2 – Countries should harmonize their approach to novelty: jurisdictions should reflect on whether a whole-contents approach or a claims-based approach is desirable in light of the current innovation trends. Here, a **whole-contents**

²⁶⁷ A discussion well underway in the US where four options have been outlined following the confusion of the *Alice/Mayo* test. These are: 1) No changes and let the courts refine the test on a case-by-case basis; 2) Introducing a statutory list of exclusions like in the EPC; 3) Adopt a lower eligibility standard such as that the invention must result from human ingenuity, have a real life existence or contribute to technological arts; finally, 4) Remove subject-matter exclusions altogether and focus on patentability requirements. See Congressional Research Services, *supra* n. 30, 26-30.

approach should be preferred. Furthermore, **self-collision should apply to both secret prior art originating from the applicant and third parties** to ensure that only valuable subject-matters are patented and avoid double-patenting issues.

3 – Both Europe and the US should drop the technical character doctrine: in both jurisdictions, this doctrine has led to a series of complexities and uncertainties. Not only is there evidence that this doctrine is hard for courts to apply in particular cases, but it can lead to bizarre and often hard to justify outcomes. Here, focusing on the inventive concept as done in Japan contributes to the legitimacy of the patent system in the future.

4 – Further discussions on the rationale of the disclosure requirement should take place. Whilst the idea behind the sufficiency of disclosure is to enable the person skilled in the art to learn how to replicate the invention as described in the patent application, there is no denying that as a source of knowledge, patent applications are rarely relied upon. Therefore, the social goal of contributing to the dissemination of knowledge and information is not realized. Perhaps the jurisdictions under scrutiny should consider moving away from a system where applicants are merely required to provide information how to make and use the invention to focus on ensuring that information related to the reasons as to **why or how the invention works are specified.**²⁶⁸ Equally, there is a need to ensure that the rules and processes included in a system are explained.

5 – Patent Offices must carry on their work on the dissemination of case studies in the area of AI and IoT-related technologies: there is no denying that these are extremely useful for prospective applicants, patent examiners and add transparency in the application process. As such, patent offices should carry on monitoring the evolution of intangible innovation and should provide additional examples as to the patentability of algorithms, neural networks, training processes, parameters, etc. Here, it would be particularly helpful to know how much should be disclosed to meet the novelty threshold e.g. should the topology of the network be disclosed? Should the algorithms be provided? Or the parameters used? This requires careful examination as this could have dramatic consequences on the patentability of future inventions.

The patent system has survived three industrial revolutions without changing drastically and has the ability to survive a fourth, but there are still elements that can be improved. Whilst the current position amongst patent offices seems to be to approach the patentability of AI inventions on a case-by-case basis, current

²⁶⁸ As already suggested by S. B. Seymore, 'Patenting the Unexplained' (2019) 96(4) *Wash ULO*, 707-752.

divergences in regime are likely to be of more central importance in the future. The current situation leads to the downplaying of the AI element in patent applications thereby minimizing the actual disclosure. This does not seem in line with the goals of patent law. Although the recommendations above might sound radical, eventually these changes are required to guarantee the societal benefits deriving from AI and IoT technologies. Without this, patent attorneys, patent examiners and eventually courts will be asked to make decisions on a case-by-case basis without fully taking into consideration the broader policy implications of these decisions.

Bibliography

1) Legislation

TRIPS Agreement 1994

European Patent Convention (Convention on the grant of European Patents (Oct. 5th, 1973) 13 ILM 268 (as revised)

Japanese Patent Act, Act No. 121 of 1959 (as amended)

Leahy-Smith America Invents Act, Pub. L. No. 112-29 (H.R. 124 125 (Sept. 16, 2011))

US Code Title 35

2) Literature

3.1 Books

Bently, L., Sherman, B., Ganjee, D. & Johnson, P., *Intellectual Property Law* (OUP, 5th ed., 2018)

Con Díaz, G., *Software rights* (Yale University Press, 2019)

Finck, C. and Primo Braga, C. A., 'How stronger protection of intellectual property rights affects international trade flows' in C. Finck and KE Maskus (ed.), *Intellectual Property and Development: lessons from recent economic research* (A co-publication of the World Bank and Oxford University Press, 2005)

Guellec, D. & van Pottelsberghe de la Potterie, B., *The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition* (OUP 2007)

Locke, J., *Second Treatise on Civil Government, in Two Treatises of Government* (Peter Laslett ed., CUP, 1988)

Merges, R., *Justifying Intellectual Property* (Harvard University Press, 2011)

Tushnet, R., 'Intellectual Property as a Public Interest Mechanism' in R. Dreyfuss & J. Pila (eds.), *The Oxford Handbook of Intellectual Property Law* (OUP, 2018)

3.2 Journal Articles

Abbott, R., 'I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law' (2016) 57(4) *B.C.L. Rev.* 1079

- Acharya, A. K., 'Abstraction in Software Patents (and How to Fix It)' (2019) 18(4) *John Marshall Review of Intellectual Property Law* vi
- Attridge, D. J.M., 'Challenging claims! Patenting computer programs in Europe and the USA' (2001) 1 *IPQ* 22
- Baldus, O., A Practical Guide on How to Patent Artificial Intelligence Inventions and Computer Programs within the German and European Patent System: Much Ado about Little (2019) 41(12) *EIPR* 750.
- Belleflamme, P., 'Patents and Incentives to Innovate: Some Theoretical and Empirical Economic Evidence' (2006) 13 *Ethical Perspectives* 267
- Blok, P., 'The inventor's new tool: artificial intelligence – how does it fit in the European patent system?' (2017) 39(2) *EIPR* 69
- DeCosta, F. A. and Carrano, A. G., 'Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence' (August 30th, 2017) *Westlaw Journal Intellectual Property* available at <https://www.finnegan.com/en/insights/intellectual-property-protection-for-artificial-intelligence.html>
- Derclaye, E., 'Patent law's role in the protection of the environment – re-assessing patent law and its justifications in the 21st century' (2009) 40(3) *International Review of Intellectual Property and Competition Law* 249
- Dhenne, M., 'The AIPPI and the computer-implemented inventions' (2019) 41(10) *EIPR* 621
- Dorman, C., 'One if by land, two if by sea: The federal circuit's oversimplification of computer-implemented mathematical algorithms' (2018) 2 *University of Illinois Journal of Law, Technology & Policy* 285
- Dragoni, M., 'Software Patent-eligibility and patentability: a comparison between Japan, Europe and the United States' (2018) 43(1) *AIPPI Journal* 40
- Fraser, E., 'Computers as inventors – legal and policy implications of artificial intelligence on patent law' (2016) 13(3) *SCRIPTed* 305
- Gokhale, S., 'Pendulum swinging back in AI direction?' (Dec 2018, January 2019) *IPM* 47
- Hausman, E., Cohn, M. and Presenti, S., 'Will Israel follow the USA, Japan and the EPO and allow patent protection for software stored on a storage medium?' (2002) 33(1) *IIC* 15
- Heald, P. J., 'A Transaction Costs Theory of Patent Law' (2005) 66 *OHIO ST. L.J.* 473
- Hettinger, E.C., 'Justifying Intellectual Property' (1989) 18 *Philosophy and Public Affairs* 31

Hilty, R. M. and Geiger, C., 'Patenting software? A judicial and socioeconomic analysis' (2005) 36(6) *IIC* 615

Hiruta, A., 'AI wo Katsuyou shite Sōsaku sareta Hatsumeino Toriatsukai nit suite' (2017) 1 *IP Journal* 4

Hu, A. and Png, I., 'Patent Rights and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Panels of Manufacturing Industries' (2013) 65 *Oxford Economic Papers* 675

Hughes, J., 'The Philosophy of Intellectual Property' (1988) 77 *GEO. L.J.* 287

Jin, H. R., 'Think big! The need for patent rights in the era of big data and machine learning' (2018) 7(2) *NYU Journal of intellectual property and entertainment law* 78

Kohno, H., 'Tips for identifying AI/IoT inventions and acquiring patents for them' (2018) *Research Institute of Economy, Trade and Industry* 59

Koo, D., 'Patent and copyright protection of computer programs' (2002) 2 *IPQ* 172

Lemley, M. A., 'Ex Ante Versus Ex Post Justifications for Intellectual Property' (2004) 71 *U. CHI. L. REV.* 129

Lim, W., 'Towards Developing a Natural Law Jurisprudence in the U.S. Patent System' (2003) 19 *Santa Clara Computer & High Tech LJ* 561

Michel, P. R. (Hon.), 'The supreme Court Saps Patent Certainty' (2014) 82 *Geo. Wash. L. Rev.* 1751

Minsk, A. D., 'Patentability of Algorithms: A Review and Critical Analysis of the Current Doctrine' (1992) 8 *Santa Clara High Tech. L.J.* 251

Nakayama, I., 'AI and Inventive Step – Proposal of Issues' (2019) 72(12) *Patent* 179

Nichols, P. M., 'Bribing the Machine: Protecting the Integrity of Algorithms as the Revolution Begins' (2019) 56(4) *American Business Law Journal* 771

Pila, P., 'Art. 52(2) of the Convention on the Grant of European Patents: what did the framers intend? A study of the travaux préparatoires' (2005) 36 *IIC* 755

Potts, H.E., 'The definition of invention in patent law' (1944) 7(3) *The Modern Law Review* 113

Ramalho, A., 'Patentability of AI-Generated Inventions – Is a Reform of the Patent System Needed?' (March 2018) *Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property of Japan* 1

Sakai, M., 'Intellectual Property Rights for Business Model by AI/IoT Technology-Claims and Description for Patent Right Protection' (2018) 71(11) *Patent* (Separate Volume No. 20) 223

Scotchmer, S. and Green, J., 'Novelty and Disclosure in Patent Law' (1990) 21(1) *The RAND Journal of Economics* 131

Seymore, S. B., 'Patenting the Unexplained' (2019) 96(4) *Wash ULO* 707

Sherman, B., 'Intangible Machines: Patent Protection for Software in the United States' (2019) 57(1) *History of Science* 18

Sommer, A. R., 'Trouble on the Commons: A Lockean Justification for Patent Law Harmonization' (2005) 87 *J Pat & Trademark Off Soc'y* 141

Taylor, D. O., 'Confusing Patent Eligibility' (2016) 84 *Tenn. L. Rev.* 157

Thomas, C. D., 'Secret prior art-get your priorities straight' (1996) 9(1) *Harvard Journal of Law & Technology* 148

Turkevich, L. R., 'An end to the "Mathematical Algorithm" Confusion' (1995) 17(2) *EIPR* 91

Utku, S. and Strowel, A., 'Developments regarding the patentability of computer implemented inventions within the EU and the US: Part 1 - introduction and the legal problem of patenting computer-implemented inventions' (2017) 39(8) *EIPR* 489

Vaver, D., 'Invention in Patent Law: A Review and a Modest Proposal' (2003) 11 *International Journal of Law and Information Technology* 286

Vendose, E.D., 'In the footsteps of the framers of the European Patent Convention: examining the travaux préparatoires' (2009) 31(7) *EIPR* 353

Vertinsky, L. & Rice, T. M., 'Thinking about thinking machines: implications of machine inventors for patent law' (2002) 8(2) *B. U. J. Sci. & Tech. L.* 574

Yamamoto, S., 'Enhancement of Cases Related to IoT-Related Technology, etc.-Outline of Cases and Commentary of Relevant Examination Standards' (2017) 285 *Tokugikon* 32

3) Reports

Congressional Research Services, Patent-eligible Subject Matter Reform in the 116th Congress (September 17th, 2019) available at <https://fas.org/sgp/crs/misc/R45918.pdf>

Association for the protection of intellectual property (AIPPI) written comments submission before the United States Patent and Trademark Office, Department of Commerce, [Docket No. PTO-C-2019-0029] (Nov 12, 2019) available at https://aippi.org/wp-content/uploads/2019/11/USPTO_AI_Submission.pdf

Chris Coons, Sens. Coons and Tillis and Reps. Collins, Johnson, and Stivers release draft bill text to reform Section 101 of the Patent Act (22nd May 2019) available at: <https://www.coons.senate.gov/news/press-releases/sens-coons-and-tillis-and-reps-collins-johnson-and-stivers-release-draft-bill-text-to-reform-section-101-of-the-patent-act>

Committee to Review Intellectual Property regarding New Data-related Assets, Intellectual Property Strategy Headquarters' Verification, Evaluation and Planning Committee, "Committee to Review Intellectual Property regarding New Data-related Assets" Report -Toward Building the Intellectual Property System, the Foundation for Strengthening Industrial Competitiveness, by Promoting the Use of Data and Artificial Intelligence (AI) -, (March 2017) 1

EPO and JPO, Comparative Study on Computer-Implemented Inventions/Software-related Inventions: Report (2018) available at https://www.jpo.go.jp/news/kokusai/epo/document/software_201903/01_en.pdf

European Commission, 'Study on evaluating the knowledge economy: what are patents actually worth? The valuation of patents for today's economy and society' (final report, 23 July 2006)

European Commission, Study on the effects of allowing patent claims for computer-implemented inventions, final Report and Recommendations (June 2008)

Guidelines for Examination in the EPO (2019)

Heli Pihlajamaa before the Committee on Patent Law on February 20th, 2019 and available at [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/\\$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf)

JPO Guidelines for Examination (2012) available at http://www.jpo.go.jp/tetuzuki_e/t_tokkyo_e/Guidelines/7_1.pdf

JPO, *Recent Trends in AI-Related Inventions* (July 2019) available at https://www.jpo.go.jp/e/system/patent/gaiyo/ai/ai_shutsugan_chosa.html

Matheson, S., Osha, J., Verschuur, A-M., Inui, Y., Laakonen, A. and Nack, R., 2018 Study Question: conflicting patent applications (2018) available at <https://aippi.org/wp-content/uploads/2018/01/Conflicting-patent-applications-Study-Guidelines-29Jan2018.pdf>.

Tegernsee Experts Group, Treatment of conflicting applications (Munich, 24 September 2012) available at [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/d8df66ffe4ea0dbac1257ab0004f2002/\\$FILE/conflicting_applications_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/d8df66ffe4ea0dbac1257ab0004f2002/$FILE/conflicting_applications_en.pdf)

US Guidance for Examination - subject matter eligibility examples available at https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/101_examples_37to42_20190107.pdf

US Manual of Patent Examining Procedure available at <https://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/index.html>

US Patent and Trademark Office, ‘Request for Comments on Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence Innovation’ (October 30, 2019) 84(210) Federal Register pp. 58141-58142 [Docket No. PTO–C–2019–0038] available at <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-10-30/pdf/2019-23638.pdf>

WIPO international bureau, “enlarged” concept of novelty” initial study concerning novelty and the prior art effect of certain applications under draft article 8(2) of the SPLT’ (2004) available at <https://www.wipo.int/export/sites/www/scp/en/novelty/documents/5prov.pdf>

WIPO Standing Committee on the Law of Patents, Background Document on Patents and Emerging Technologies (Geneva, 24th-27th June 2019) available at https://www.wipo.int/edocs/mdocs/scp/en/scp_30/scp_30_5.pdf

WIPO Technology Trends 2019, *Artificial Intelligence* (2019), 143 available at https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf

4) Other documents and sources

Reedy, C., Kurzweil claims that the singularity will happen by 2045 (Oct. 5th, 2017) available at <https://futurism.com/kurzweil-claims-that-the-singularity-will-happen-by-2045>

Baxter, M., The Golden Age of Startups: Technology is Lowering Barriers to Entry, But Increasing Barriers to Exit’ (July 12th, 2019) available at <https://www.information-age.com/golden-age-of-startups-technology-lowering-barriers-to-entry-increasing-barriers-to-exit-123483996/>

Haas, P., The Real Reason to be Afraid of Artificial Intelligence (Dec. 15th, 2017) TEDx Talk available at https://www.youtube.com/watch?v=TRzBk_KulaM

Jones Day, Patenting Artificial Intelligence and Machine Learning Innovations in Europe (Oct, 2018) available at <https://www.jonesday.com/en/insights/2018/10/patenting-artificial-intelligence-and-machine-lear>

Jones, S., Patentability of AI and machine learning at the EPO' (21 December 2018) Kluwer Patent Blog available at <http://patentblog.kluweriplaw.com/2018/12/21/patentability-of-ai-and-machine-learning-at-the-epo/>

Nosengo, N., Can Artificial Intelligence Create the Next Wonder Material? (2016) Nature available at <http://www.nature.com/news/can-artificial-intelligence-create-the-next-wonder-material-1.19850>

Spinella-Mamo, Vincent (IP counsel at self-driving car startup ZOOX) speaking at an artificial panel in September 2018 at the AIPPI Congress in Cancun.

Tch, A., The Mostly Complete Chart of Neural Networks explained (Aug. 4th, 2017) available at <https://towardsdatascience.com/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>

Thaler, S., Imagination Engines Inc. announces a new patent that is arguably the successor to deep learning and the future of artificial general intelligence' (Sept 22nd, 2019) available at <https://www.linkedin.com/pulse/imagination-engines-inc-announces-new-patent-arguably-thaler-1e/>

Watney, C., Reducing Entry Barriers in the Development and Application of AI (October 2018) R Street Policy Study NO. 153, pp. 1-9

World Economic Forum, World Economic Forum Annual Meeting 2017 System Initiatives Programme (2017), www3.weforum.org/docs/Media/AM17/AM17_System_Initiatives.pdf

目次

I. はじめに	1
II. 特許制度の目的	3
III. IoT 用途の AI の定義	7
IV. AI のアルゴリズムを特許法により保護する根拠	11
1. 特許法による AI のアルゴリズム保護を支持する議論	12
2. 特許法による保護をアルゴリズムに及ぼすことへの反論	17
3. 暫定的な結論	20
V. 最初のハードル：主題適格性	20
1. 欧州	21
(1) 技術的な適用	23
(2) 技術的な実施	24
(3) 欧州特許庁による教示	24
2. 日本	26
3. 米国	27
4. 比較	32
VI. 二つ目のハードル：新規性要件を適用する際の問題	36
1. 欧州	38
2. 日本	39
3. 米国	41
4. 比較	43
VII. 結論及び提言	46

I. はじめに

人工知能(AI)の特許性は、コンピュータプログラムの特許性をめぐる広範な議論を再燃させている¹。コンピュータプログラムの特許性は、その法律の発展における密度の濃い歴史を経て、現在では、欧州、米国、及び日本の全域で特許適格性を有する発明として認識されるに至っている。インターネットを利用し、日常的に使われる製品に組み込まれたスマートデバイスの部品間又はスマートデバイス間の相互運用性を特徴とするモノのインターネット (IoT) は将来が有望視されており、AIのアルゴリズム及びプログラムについて利用可能な特許保護を明確にすることが決定的に重要となる²。

現在の特許制度は、主に物理的な構造と物理的なシステムの構成を保護することに重点が置かれている。イノベーションの未来はますます無形のものへと向かっているため、主要な問題の一つはアルゴリズムイノベーションの経済学に関係するものである。IoTは、センサーの相互作用により、接続された装置、オブジェクト、及び人々の巨大なネットワークを構成し、強力で複雑なアルゴリズムに依存してさまざまな装置からデータを収集及び分析し、得られた情報を、特別なニーズにリアルタイムで対応するために構築されたアプリケーションにより共有する³。全てのIoTプロジェクトにはAI要素が含まれている⁴。実際に、IoTのための装置及び構成要素により大量のデータを生成する場合、分析要素をAIにより大幅に強化できる。従来のデータ分析技法は膨大な量のリアルタイムデータを念頭に置いて設計されていなかった一方、AIでは機械学習アルゴリズムの相互作用を通じてこの問題を緩和できる。AIは、人間の行動をシミュレートすることにより、時には人間の介入を一切必要とせずに、接続された装置から得た識別されたパターンに基づいて実用的な洞察を生成する。さらに、AIを利用することは、運用技術システムが相互に又は中枢プラットフォームの相互作用を介して通信できるような設計になっていない装置間の相互運用性をめぐる課題の一部を解決する助けになる。

¹ 初期の議論においてソフトウェアに特許性を認めるべきかどうかに重点を置いて議論するべきであったにもかかわらず、実際にはソフトウェアの定義という予備的な問題に終始していたため、一部には、そうしたことが混乱を招いた原因であると論ずる人々もいる。B. Sherman, 'Intangible Machines: Patent Protection for Software in the United States' (2019) 57(1) *History of Science*, 18-37.

² また、WIPOテクノロジートレンド2019年: 人工知能 (2019) 143 (https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf で入手できる)、知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、新たな情報財検討委員会報告書ーデータ・人工知能(AI)の利活用促進による産業競争力強化の基盤となる知財システムの構築に向けてー (「情報財報告書」)、(平成29年3月) 40 頁によっても支持されている。

³ 知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、次世代知財システム検討委員会報告書ーデジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けてー (平成28年4月) 4。

⁴ また、日本では、この議論がますます学術的な関心を集めているものの、当局は特許制度への影響よりも、創造的な取り組みに対するAIの意義に注目する傾向にある。知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会・前掲注 (2)、知的財産戦略推進事務局「AIによって生み出される創作物の取扱い(討議用)」(2016年1月)、知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会、次世代知財システム検討委員会報告書ーデジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けてー (平成28年4月) 4-7、同様に欧州でも、E. Fraser, 'Computers as inventors - legal and policy implications of artificial intelligence on patent law' (2016) 13(3) *SCRIPTed*, 307.

IoTプロバイダーは、AIの利用に対応するためにそれぞれの機器の更新をますます強化しており⁵、アルゴリズムの発明に対する適切な保護の度合いについて検討せざるを得ない⁶。アルゴリズムは現在、抽象的過ぎるがゆえに技術的ではなく、「発明」とはみなされないため、特許保護の範囲から除外されている⁷。特許制度を拡大し、特許保護の範囲にアルゴリズムを含めることを支持する人々は、アルゴリズムに特許を認めることでAI産業の技術革新を促進し、IoTの持つ将来性の現実化を可能にし、消費者福祉に貢献し、貿易と経済的富の増加を通じて社会全体に利益をもたらすと主張する傾向にある。他方で、それに反対する人々は、アルゴリズムを特許することが抽象的なアイデアの独占を認め、イノベーションを抑制し、イノベーションに関与している一部の主体を排除することにつながり、それが装置の相互運用性のエトス、したがってIoTの可能性に反すると主張する。

もう一つの重要な問題は、例えば、ある発明が日本や欧州では特許性があると考えられる一方、米国では拒絶されるなど、世界各国の特許庁間に存在する特許性基準に対する理解の仕方の違いから生ずるものである。これは、最終的には、国家間の競争という問題につながる。例えば、ある国がAI発明への特許付与に相対的に寛容であれば、法管轄間の訴訟を増やし、又は特許制度間の法律問題を激化させる可能性がある。したがって、本研究プロジェクトでは、新規性要件の妥当性を評価する⁸。付加価値のない主題が特許可能であるとされるのを防ぎ、特許制度の均衡を保つためには先行技術を適切に評価し、特定することが不可欠である。

本調査研究報告書では、世界の五大特許庁のうちの三つ、すなわち欧州特許庁（EPO）、米国特許商標庁（USPTO）、及び日本国特許庁（JP0）の実務に着目した比較アプローチを採用している。報告書ではまず、特許制度の根底にある正当性を分析し（第Ⅱ章）、その次にAIとIoT用途のアルゴリズムイノベーションの定義に目を向ける（第Ⅲ章）。本セクションでは、アルゴリズム開発の特徴の概要を説明することで、最新のアルゴリズムの発明の特徴に光を当て、現在の特許制度の評価に不可欠な前提を提示する。アルゴリズムに特許制度の門戸を開くという課題に取り組むには、そのような保護を付与する社会的必要性（第Ⅳ章）とこの技術分野に対して認める特許保護の範囲を確定しなければならない。その結果、第Ⅴ章では、アルゴリズムに特許を付与するための最初のハードルを扱う。本セクションでは、法令と裁判例を検討し、特許性から除外される主題について検討し、ア

⁵ 例えばMicrosoftによるAzure IoT Edge及びAmazonによるGreengrassの導入。

⁶ USPTO, ‘Request for Comments on Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence Innovation’ (October 30, 2019) 84(210) *Federal Register* 58141-58142 [Docket No. PTO - C - 2019 - 0038、人工知能(AI)を含む特許発明の法的側面に関するスイスから欧州特許庁への意見書。Heli Pihlajamaa before the Committee on Patent Law on February 20th, 2019 ([http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/\\$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/3918F57B010A3540C125841900280653/$File/AI_inventorship_summary_of_answers_en.pdf)で入手できる) に要約されている。

⁷ 米国議会の議員は、裁判例により形成された特許適格性に対する除外を排除するための法案を検討している、Chris Coons, Sens. Coons and Tillis and Reps. Collins, Johnson, and Stivers release draft bill text to reform Section 101 of the Patent Act (May 22nd, 2019) (<https://www.coons.senate.gov/news/press-releases/sens-coons-and-tillis-and-reps-collins-johnson-and-stivers-release-draft-bill-text-to-reform-section-101-of-the-patent-act>. 入手できる) を参照せよ。

⁸ 第Ⅵ章以下。

ルゴリズムを発明として構成することの難しさを強調する。次に、第Ⅵ章では、新規性要件の制度調和をさらに進める必要性について検討する。最後に、第Ⅶ章では結論を述べ、一連のささやかな提言を行う。

Ⅱ．特許制度の目的

特許制度を支える数多くの理論的根拠と正当性根拠が時間の経過とともに徐々に形成されてきた⁹。本調査研究報告書では、これらの根拠の検討に深くは立ち入らず、アルゴリズムを特許制度の対象に含めるべきであるかどうかの議論に道を開くために、最も一般的な正当性根拠と概念化に焦点を当てる。特許保護は、その最も基本的な形態のものとして、最先端の科学的進歩を規制する企てである。しかしながら、あらゆる特許制度において、法令が技術の進歩に遅れずについていけるよう確保することがその最も明白な課題の一つになっている。

一部には、特許制度の背後に存在し、それぞれが異なる概念化について評価し¹⁰、自然法論を展開し、ジョン・ロックが表明したように、発明者が自らの精神的労働の成果に対する財産権を所有する必要性を強調する人々もいる¹¹。やはり自然権に根ざした論であるが、ゲオルク・ヘーゲルが提唱した人格理論を根拠とする人々もいる¹²。この理論では、発明が個人の着想を反映するものであり、したがってその人格の現れである以上、発明者に保護を認めるべきだとする。しかしながら、自然法に基づくこれらの主張は、特許保護の期間を限定する根拠にはならず、むしろ恒久的保護に有利であるため、それへの支持は限定されている¹³。

他にも、公正という観点から、特許を発行することにより発明者に報酬を与える必要があると述べる人々があり、これはつまり報酬理論又は功利主義である¹⁴。この場合には、公正が保護する根拠とされ、社会にとっての発明の有用性に比例した報酬が提供される。しかしながら、この理論は、特許保護により何に対して報酬を与えたいのかの判断が難しい点が批判されてきた。発明者のかけた労力なのか。または技術的なアイデアを最初に着想した点なのか。いずれも決定的ではないように思われる。同様に、この理論は特許権者

⁹ Ramalho, 'Patentability of AI-Generated Inventions - Is a Reform of the Patent System Needed?' (March 2018) *Institute of Intellectual Property, Foundation for Intellectual Property of Japan* 5; L. Bently, B. Sherman, D. Ganjee & P. Johnson, *Intellectual Property Law* (OUP, 5th ed., 2018) 397; R. Merges, *Justifying Intellectual Property* (Harvard University Press, 2011) Part I.

¹⁰ Lim, 'Towards Developing a Natural Law Jurisprudence in the U.S. Patent System' (2003) 19 *Santa Clara Computer & High Tech LJ*, 561.

¹¹ Locke, *Second Treatise on Civil Government*, in *Two Treatises of Government* (Peter Laslett ed., CUP, 1988) ch V; Lim, *supra* n. 10; A. R. Sommer, 'Trouble on the Commons: A Lockean Justification for Patent Law Harmonization' (2005) 87 *J Pat & Trademark Off Soc'y* 141; D. Guellec & B. van Pottelsberghe de la Potterie, *The economics of the European patent system: IP policy for innovation and competition* (OUP, 2007); Bently and al, *supra* n. 9, 397.

¹² Hughes, 'The Philosophy of Intellectual Property' (1988) 77 *GEO. L.J.*, 329.

¹³ この正当性根拠は1791年フランス特許法に見られる。

¹⁴ P. J. Heald, 'A Transaction Costs Theory of Patent Law' (2005) 66 *OHIO ST. L.J.*, 473; 'Ex Ante Versus Ex Post Justifications for Intellectual Property' (2004) 71 *U. CHI. L. REV.*, 129.

に独占を認める根拠にはならない。市場の機能に悪影響を及ぼさない報酬にはさまざまな形のものが考えられる¹⁵。

より一般的な正当性根拠としてインセンティブ理論がある¹⁶。これは、主に経済的考慮に根ざしたものであり、公正の観点から発明者の取組に対して報酬を与える必要があるかどうかとは無関係である¹⁷。この理論は、独占権を獲得する可能性が、イノベーションを促進するのに十分な魅力となり、投じられた知的労働への見返りとしても最適だと論ずる。同様に開示要件も、他の人々がある発明を軸に他の発明を行い、やはり保護を受けるためのインセンティブになるという¹⁸。ただし、この理論にもやはり欠陥がないわけではない。この理論は、特許がこうしたインセンティブになる最も効果的な方法だという前提に立っている。さらに、特許が、イノベーションを促進する可能性も、その進歩を妨げる可能性もある両刃の剣として働き得る点でこの理論には批判の余地がある¹⁹。また、この理論は、発明の価値が需要者にとっての費用の増加を上回ること、そして需要者がコストの増分を負担することを前提にしている²⁰。

今日最も主流となっている理論的根拠は公益性であり、このため特許制度が「公益にかなう」というものだと思われる²¹。この場合、特許付与から生ずる長期的な社会的利益を根拠にして保護が正当化される²²。需要者の被る害が正当化されるのは、公衆がそれに対応する利益を享受する場合のみである。これは、特許保護をこのように概念化した場合、発明者の地位が二次的なものとなることを意味する。インセンティブとアクセスとのトレードオフ関係の仲立ちをするのは、期間の点だけでなく、保護範囲という他の側面の点でも、特許を通じて付与された独占的権利である。「アクセス」は当初、改良と発明への公衆のアクセスが観念されていたものの、特許出願が公開された際に生ずる発明の開示とそれにより促進される知識と情報の普及を指すようになった²³。特許制度が確立されるまで、個人は、企業秘密により発明を防衛し、競争上の優位性を維持していた。バランスのとれた特許制度を備えることにより、特許の付与は、個人や組織が他の方法では隠されてしま

¹⁵ E.C. Hettinger, 'Justifying Intellectual Property' (1989) 18 *Philosophy and Public Affairs*, 31-52.

¹⁶ Derclaye, 'Patent law's role in the protection of the environment - re-assessing patent law and its justifications in the 21st century' (2009) 40(3) *JIC*, 253-255.

¹⁷ 例えば米国では、知的財産保護に関する憲法の根拠規定。合衆国憲法では1章8条8項に基づき議会に権限を付与し、米国特許制度の基礎として科学を進歩させるという目的を強調している。詳しくは、A. D. Minsk, 'Patentability of Algorithms: A Review and Critical Analysis of the Current Doctrine' (1992) 8 *Santa Clara High Tech. L.J.*, 285-288を参照せよ。

¹⁸ 米国：米国特許法112条、日本：日本国特許法36条、欧州：欧州特許条約83条。

¹⁹ European Commission, *Study on evaluating the knowledge economy: what are patents actually worth? The valuation of patents for today's economy and society* (final report, 23 July 2006) 10.

²⁰ 多くの発展途上国がそうではない。C. Finck and C.A. Primo Braga, 'How stronger protection of intellectual property rights affects international trade flows' in C. Finck and K.E. Maskus (ed.), *Intellectual Property and Development: lessons from recent economic research* A co-publication of the World Bank and Oxford University Press, 2005).

²¹ Tushnet, 'Intellectual Property as a Public Interest Mechanism' in R. Dreyfuss & J. Pila (eds.), *The Oxford Handbook of Intellectual Property Law* (OUP, 2018) 100.

²² *Asahi Kasei Kogyo* [1991] RPC 485, 523 (HL)、*Graceway Pharmaceuticals LLC v Perrigo Co* (2010) 722 F. Supp 2d 566, 580 (District Court (District of New Jersey)) を参照せよ。

²³ Bently and al, *supra* n. 9, 397.

う知識を開示するインセンティブとして機能する。情報の性質も同様に貴重である²⁴。例えば、欧州特許条約では、当該技術の熟練者が実施することができる程度に明確かつ十分に発明をすることを求めている²⁵。

その正当性根拠とは無関係に、特許制度が、技術革新と社会における技術の移転及び普及の促進を目的とする、強力な経済的性格を備えた規制手段として機能していることは否定できない。それには、規制当局が、特許の肥大化を防ぐことと、イノベーションを促進するために適切な保護を提供することとの間でバランスを取る必要があるため、規制当局にとって難題である²⁶。

特許法により発明を保護しているものの、発明が実際に何であるかについて明確に定義する特許法はほとんど存在しない。欧州の場合も同様であり、対象から除外する主題のリストを掲げ、「発明」という語を消去法により定義している²⁷。その場合も、除外されるのはリスト記載の主題「それ自体」である。つまり、これらの除外される主題を含む発明でも保護される場合があるということを意味する²⁸。それとは対照的に、日本の特許法の場合には、「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」とであると定義し、ある程度広い形ではあるが、発明の定義を示している²⁹。

これらの除外された主題の根底には、それに値しない発明に独占権を付与すること、又は下流の技術革新を妨げることへの懸念が存在する³⁰。このような除外される主題の類型は、「価値のある」対象にのみ限定された独占権が付与されるよう確保する試みの表れである³¹。コンピュータプログラムに関連する主題が除外されているのは、主に政治的及び経済的な動機によるものである³²。欧州では、驚くべきことに、除外されるこれらの類型の正当性根拠について理解する助けになるような指針が条約締結に関する正式な交渉記録 (travaux préparatoires) にはほとんど見られない³³。欧州特許庁審査便覧 (G部II章

²⁴ WIPO International Bureau, “Enlarged” concept of novelty- initial study concerning novelty and the prior art effect of certain applications under draft article 8(2) of the SPLT (2004) 4 (<https://www.wipo.int/export/sites/www/scp/en/novelty/documents/5prov.pdf> で入手できる)。

²⁵ 前掲注 (18)。

²⁶ Ramalho, *supra* n. 9, 8.

²⁷ 欧州特許条約52条(2)、欧州特許庁審査便覧第G部第II章1。同様に米国でも法律で定義していないため、学者が実行可能な定義を考案するに至った。H. E. Potts, ‘The definition of invention in patent law’ (1944) 7(3) *The Modern Law Review*, 113-123.

²⁸ V章-1以下。

²⁹ 日本国特許法2条。

³⁰ 先取りに関する理論は特に米国において重要である。Gottschalk v Benson (1972) 409 US 63, 175 USPQ 673 (Benson), 72, Mayo collaborative Services v Prometheus Laboratories (2012) 566 US 66 (Mayo), 91を参照せよ。しかしながら、他の正当性根拠も考えられる。要旨については、Congressional Research Services, *Patent-eligible Subject Matter Reform in the 116th Congress* (September 17th, 2019) 25-26 (<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45918.pdf>で入手できる) を参照せよ。

³¹ D. Thomas, ‘Secret prior art-get your priorities straight’ (1996) 9(1) *Harvard Journal of Law & Technology* 148

³² Hilty and C. Geiger, ‘Patenting Software? A Judicial and socio-economic analysis’ (2005) 36(6) *IIC*, 620. また、Mayo, *supra* n. 30, 71も参照。そこで裁判所は、排除することで「科学的及び技術的研究の基本ツール」が保全されるため、除外することが正当だと述べている。

³³ Pila, ‘Art. 52(2) of the Convention on the Grant of European Patents : what did the framers intend ? A study of the travaux préparatoires’ (2005) 36 *IIC* 755, E.D. Vendose, ‘In the footsteps of the framers of the European Patent Convention : examining the travaux préparatoires’ (2009) 31(7) *EIPR*, 353.

1) では、余りにも抽象的である（例えば科学の理論や数学的方法）及び／又は技術的ではない（例えば情報の提示）とみなされることを理由に幾つかの主題を除外すると述べるにとどまる。アルゴリズムは一般にこれらのタイプのいずれかに該当する。独創的なVicom事件³⁴においては、データに数学的方法を適用することでコンピュータ上のデジタル画像を向上させる発明が、純粹に無形かつ精神的であり、特許を受けることができないと判示された。しかしながら、この方法を採用する装置であっても技術的特徴が含まれていれば保護され得るとした。米国ではコンピュータプログラムが早くも1964年から著作権により保護されているが、同様に米国でも、裁判所は当初、コンピュータプログラムとアルゴリズムが米国特許法101条の抽象的なアイデアとしての除外される主題の下位区分を構成することを理由に、これらのものを特許法の適用範囲から除外した³⁵。

それに値する発明のみ保護するという意図以外にも、その当時における有用かつ産業上の利用可能性と並行して、アイデアの具象物に財産権を付与することを念頭に置いた特許性要件も導入された³⁶。新規性要件は、特許性に対する最初の障壁を構成し、例えば車輪の再発明が保護されるのを防いでいる。新規性は、パブリックドメインとなった事項が再び民間企業の管理下に置かれることのないよう保証し、二重特許を防ぐ³⁷ことにより、二つ以上の実質的に類似な発明に特許が付与されることで、個人が物又は方法を公然利用する行為が妨げられることから保護している³⁸。新規性要件は、まさしく社会に属するものと個人が所有できるものとの間の境界を定めている。この特別な役割のため、「新規性」概念はその通常の意味とは異なる。特許法の下で、発明は、大まかに特定された先行技術の一部を構成しないという意味において新規でなければならない³⁹。特許審査官が答えようとする疑問は、同じ発明が出願前又は優先日前に公開されているかどうかであり、また、新規性を評価する際に異なる先行技術を組み合わせることが認められない理由である。

自動運転車という一般的な発明を例に取る。企業が関心を持っているのは、必ずしも自動運転車それ自体について保護を受けることではない。保護を受けたいのは、むしろ、特定の環境下で物体を識別する人間の能力を複製するような車のセンサーにより実行される視野物体認識などの基礎になる発明についてであろう。また、AIによる解決法の学習に不可欠なデータ収集及び分析機能を含むディープラーニング又は機械学習アルゴリズムなどのより包括的な概念である。このような発明について保護を認めた場合、その後の出願に新規要件が適用され、保護されない可能性が高い。したがって、そのような発明に特許を付与することの妥当性を評価するには、そうなった場合に付与される特許が、同一（又

³⁴ T208/84, *Vicom/computer-related invention* (17 July 1986) ECLI:EP:BA:1986:T020884.19860715.

³⁵ 連邦最高裁は、*Benson*判決において数学的アルゴリズムが特許性のある主題ではないと判示した。*Benson*, *supra* 30, 71-72. 第V章3以下を参照せよ。

³⁶ *Diamond v Chakrabarty* (1980) 447 US 303, 308 (*Chakrabarty*).

³⁷ WIPO International Bureau, *supra* n. 24, 7.

³⁸ *Ibid*, 4.

³⁹ 第VI章以下。

は少なくとも類似)の主題を対象とする後続の特許の発行を妨げることがどの程度許されるのかという政策問題に答えることが重要である。これは、我々がどのように二つの発明が類似であると判断するのか、また、後続の発明が先特許発明と何らかの点では異なる一方、先特許発明により自明である場合、それを理由にして後続発明が特許を受けるのを妨げてよいのかに関連する。既にパブリックドメインに存在する情報のわずかな改良程度では20年の独占権を付与するには値しないため、新規性要件を明確に概念化することは、最終的には特許制度が追求する社会的目標に貢献する⁴⁰。

要するに、特許制度はイノベーションを促進するためのメカニズムを提供している。国家と特許権者との間で社会契約が結ばれ、双方に義務を負わせている。国家は、発明の開示と引換えに発明者に限定的な独占権を付与する。このシステムの中核にあるのは、社会の利益と特許権者の利益とのバランスである。したがって、価値の低い特許が競争相手への威嚇に使われる可能性があるため、これらのものに特許が容易に付与されないよう防ぐための適切な手順を確保することが極めて重要である。さらに、これにより、特許出願の審査手続がさらに重要になってくる。したがって、チェックボックスにただチェックを入れるといった程度の形式的手続であってはならず、特許制度自体の追求する政策目的を反映するように設計された複数の政策的考慮事項に照らして評価するものでなければならない。

Ⅲ. IoT用途のAIの定義

AIを定義することが最初の難題である⁴¹。AIは、音声認識、視覚、課題の解決、意思決定など、人間類似のタスクを実行できるコンピューターシステムの開発を指す動的な概念である。多様なタイプのAIの存在とその定義に関するコンセンサスの欠如⁴²を考慮すれば、AIについて、特別なタスクを実行するためのモデルとしての人間の推論認知機能を利用する技術(弱いAI又は狭いAI)から、人間のように推論することが可能かつ知的なタスクを実行できるAIのプログラム(強いAI又は広いAI)までの範囲にわたる幅⁴³の中で理解

⁴⁰ 進歩性又は非自明性と組み合わせられた新規性により、先行技術に著しい改良を加えた発明にのみ特許性が付与される。とはいえ、Scotchmer & Greenは、この見解を共有せず、新規性要件が弱い方が開示の社会的目標の助けになると論ずる。S. Scotchmer and J. Green, 'Novelty and disclosure in patent law', (1990) 21(1) *The RAND Journal of Economics*, 132. 驚くべきことに、インタビュー対象者の1人がこうした見解を共有していた。その学者は、進歩性要件が厳格であれば、新規性要件が不要だとさえ論じた。

⁴¹ 知的財産研究教育財団知的財産研究所、AIを活用した創作や3Dプリンティング用データの産業財産権法上の保護の在り方に関する調査研究(平成29年2月)5-7、A. Hiruta, 'Treatment of Inventions Created with the Use of AI' (2017) 1 *IP Journal*, 6、総務省平成28年情報通信白書-人工知能(AI)の現状と未来(平成28年)233頁。

⁴² 米国特許商標庁は最近、AIの発明が何を意味するかに関する意見書を募集した。国際知的財産保護協会(AIPPI)によれば、AIの発明は、対処すべき課題、AIが訓練を受け、学習するデータベースの構造、データに関するアルゴリズムの訓練、アルゴリズム自体、AI発明の結果、採用されたパラメータ、さらにはそれ以上の内容を含む幅広い活動を指す可能性がある。AIPPIは、商務省米国特許商標庁に意見書を提出した[Docket No. PTO - C - 2019- 0029] (Nov 12, 2019), 2。

⁴³ Fraser, *supra* n. 4, 307, R. Abbott, 'I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law' (2016) 57(4) *B.C.L. Rev.*, 1093.

することが最善である⁴⁴。「弱いAI」は通常、一つのタスクに焦点を当て、人間が設計し、事前にプログラミングされたアルゴリズムに従って動作するコンピューターシステムで構成される（ルールベースのシステム）。強いAIの場合、コンピューターシステムが特定の情報にどのように反応するのかについて理解するのが難しく、また、それが人間の直感を模倣するとされる以上、問題に関する特定の決定又は解決策のトリガーとなるものについて理解するのが難しいという点から、これを定義するのはさらに困難である（学習済みベースのシステム）⁴⁵。とはいえ、強いAIであってもデータを処理する際は主にクラスタリングと関連付けに頼っている。機械学習⁴⁶又はディープラーニング⁴⁷に頼っているのは、このタイプのAIである。

これらのAIが課題を解決しようとする方法と、実際の学習を誰が行うかは別問題である。それがシステムの背後にいる人間であっても、システム自体であってもよい。猫と犬とを区別するための一般的なシステムを例に取る。機械学習アルゴリズムでは、学習データを次の二つの類型に構造化するために人間の介入を必要とする。(1) 犬の画像と(2) 猫の画像。このシステムは、以後、猫と犬の画像を区別できるよう、この構造化されたデータを調べ、学習する⁴⁸。ディープラーニングネットワークでは、猫と犬の画像の違いを学習するためにあらかじめラベル付けされたデータを備える必要はない。その代わりに、ニューラルネットワークは、多数のアルゴリズムを使い、多層ネットワークを介して入力データを送信し、これらの各層が、パラメータ（ニューロン間の接続強度を表す重み付け係数）を使って異なる画像の特徴を階層的に特定する⁴⁹。出力を生み出すために人間が介入する必要はない⁵⁰。それでも、ニューラルネットワークの配置と構造、及びニューロンの接続方法、これらのトリガーとなるもの、パラメータ、及び学習方法を設計するためには人間の介入が必要になる。出力が望ましいものでない場合にエラーを修正する際も人間が介入する必要がある⁵¹。

AIはタスクを実行する際にアルゴリズムに頼る。これらのアルゴリズムが既に知られ、先行技術の一部を構成するかどうかにかかわらず、学習させる人間のみが構築できる学習

⁴⁴ 一般的な例がAlphaGoである。

⁴⁵ これは「ブラックボックス」と呼ばれる場合が多い。

⁴⁶ 要するに、特別な出力を生成するために人間の介入を必要とせずに自らを変換できるアルゴリズムの作成を含むAIのサブセットである。AIのプログラムに供給されるデータは構造化される必要がある。

⁴⁷ これは、システムが機械学習の場合と同じ方法でアルゴリズムを作成するものの、それに使われるアルゴリズムの多層により自らを識別するような機械学習のサブカテゴリを意味する。供給されるデータに対する反応と解釈は各層ごとに異なる。これは一般に「人工ニューラルネットワーク」と呼ばれるものであり、動作するために必ずしも構造化データが必要とされない。

⁴⁸ 構造化データの必要性を考えると、これらのアルゴリズムは、巨大なデータセットに依存する複雑な問題を解決するには適していない。

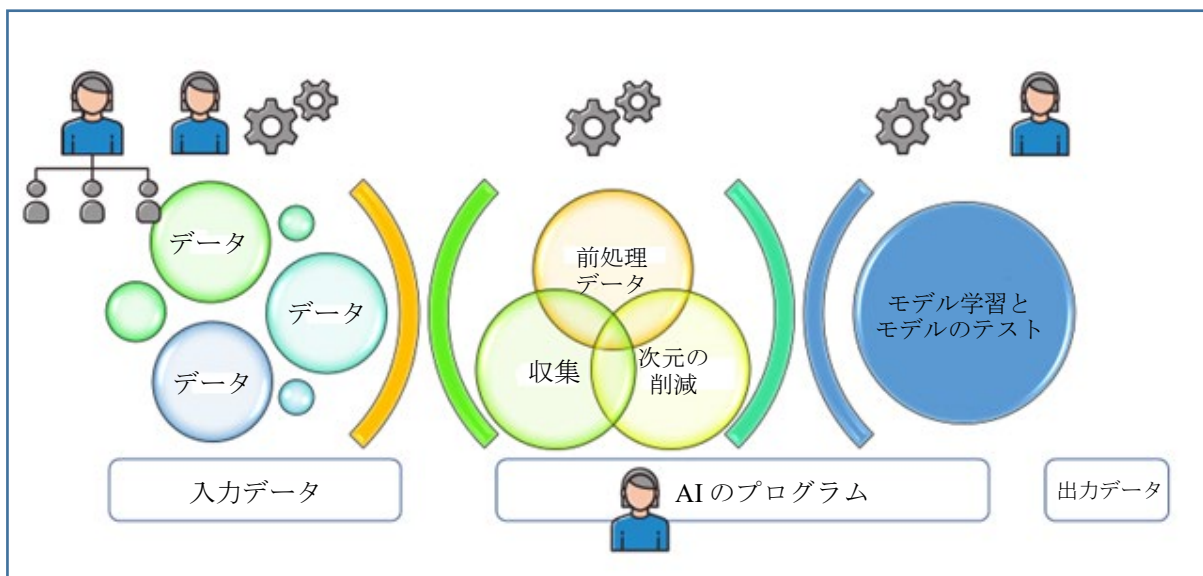
⁴⁹ 現実にはそのような単純なタスクにディープラーニングは使われない。しかしながら、この例は、両タイプのAIの違いを理解するための説明になる。

⁵⁰ しかしながら、概念、相違点、類似点を特定するには、機械学習アルゴリズムの場合よりもはるかに多くのデータが必要になる。知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会・前掲注(2) 23頁。

⁵¹ Vertinsky & T. M. Rice, 'Thinking about thinking machines: implications of machine inventors for patent law' (2002) 8(2) *B. U. J. Sci. & Tech. L.*, 586.

済みモデルも存在する。ルールベースのシステムでは、機械に導入するアルゴリズム全体を人間が記述するものの、学習システムには適応アルゴリズムが含まれる。これらのシステムは大量のデータのみに依存せず、かなりの量の計算資源と時間も必要とする。平たく言えば、学習済みモデルには膨大な量の投資が必要とされる。さらに、AIのプログラムは、従来、特許法の焦点であった最終製品とは切り離された無形かつ目に見えない活動を指す。

図1. 強いAIのプログラムの全体としての開発プロセス



(筆者作成)

図1は、強いAIのプログラムの全体としての開発プロセスを示している。学習プロセスは、データの集約から始まる。集約されるデータは、ユーザーの入力、オブジェクトに取り付けられたセンサー、又はユーザーの行動のモニタリング結果など、さまざまなソースから入手できる。この膨大な量のデータにはエラーが含まれている可能性が高いため、AIのプログラムにより所与のデータセットに存在するパターンや特徴を特定することが全体的な目標になるため、エラーとバイアスを除去し、データの歪みを防ぐための前処理段階を設ける必要がある。しかしながら、一つのデータセットが複数の特徴を備える場合もあり、各特徴を特定し、定量化するのに極めて多大なコストを要する場合もある。ここで、前処理段階において一定の特徴に焦点を当てることによりアルゴリズムの無駄を削減できる（つまり、次元の削減）。これにより、計算能力の無駄を減らせるものの、それと同時に特定のデータセットから得られる洞察や情報の量も減ってしまう。次の段階は、AIのプログラム用途でデータセットを所定のモデルに適合させる試みである。これには

通常、複数のデータセットが関与する⁵²。まずは学習セットである。これにパラメータを適用することにより、アルゴリズムが所定のモデルの一つに収まるよう試みるために利用する。次がバリデーションセットである。これは、データセット外のデータの各モデルのエラーレートを評価するために利用する。そして最後がテストセットである。これは、選択したモデルの精度に関するレポートを生成するために利用する。

AIのプログラムが、発明プロセスを始動させるわけではない⁵³。また、今日のAIは、むしろ主に特別なタスクを実行する場合に限定して⁵⁴人間が利用するツール⁵⁵であるとみなされる一方、この分野の技術革新が進む余地が大きく、数十年後にはAIが人間の能力をはるかに超えている可能性がある⁵⁶と指摘する人々もいる⁵⁶。現段階において、この技術の長期的未来どころか中期的未来さえ予測するのは困難である⁵⁷。それでも確かなことは、コンピュータ技術が急速に進歩し続け、今日知られているあらゆる産業（製造業、金融、医療、政治、コンテンツ産業など）を超越する可能性が高いということである⁵⁸。

AIのもう一つの特徴は、アルゴリズムによる効率的な解決策がいったん見つければ、これに関連する分野又は無関係な分野であっても一連の多様かつ複雑な課題に適用できるという点である。さらに、これらのプログラムは、複雑なシステムをシミュレートすることにより、新たな形態での実験を可能にし、最終的にはコストと時間の節約を可能にする⁵⁹。大半のアルゴリズムが知られているとすれば、機械学習におけるイノベーションの余地はどこに存在するのか⁶⁰。今日のAI計算モデルは、大量のデータに大きく頼っている。未来のアルゴリズムは、小さなデータセットで動作⁶¹し、より効率的なディープラーニングモデ

⁵² 詳しくは、A. Ng, *Advice for applying machine learning : Model Selection and Train/Validation/Test Sets*,

<https://www.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/QGKbr/model-selection-and-train-validation-test-sets>を参照せよ。

⁵³ 革新的なプロセスに将来人間が果たす役割に関する最近の実証研究は、人間がAIを扱う場合、課題を解決し又はそれにより得た解決策の実行可能性を評価する方法を選択する作業ではなく、専ら解決すべき課題を特定するステップを実行すると回答者が考えていることを示している。Hiruta, *supra* n. 41, 7、知的財産研究教育財団知的財産研究所・前掲注（41）26頁、AIPPI・前掲注（42）4頁、Vertinsky and Rice, ‘Thinking about thinking machines : implications of machine inventors for patent law’ (2002) 8(2) B. U. J. Sci. & Tech. L., 586.

⁵⁴ 今日のAIは事前に定義されたタスクを達成する以上のことができ、一部には、導入すべき解決策を自律的に作成、テストし、これに関する決定を下す能力を備えるものもある。

⁵⁵ 総務省・前掲注（41）233頁により確認されている。

⁵⁶ Reedy, Kurzweil claims that the singularity will happen by 2045 (October 5th, 2017) (<https://futurism.com/kurzweil-claims-that-the-singularity-will-happen-by-2045>で入手できる)、Abbott, *supra* n. 43, 1093.

⁵⁷ Thaler博士は、ディープラーニングの後継となり、知性あるAIへの道を開くようなアルゴリズムを発明したと述べる。Dr S. Thaler, Imagination Engines Inc. announces a new patent that is arguably the successor to deep learning and the future of artificial general intelligence (Sept 22nd, 2019) (<https://www.linkedin.com/pulse/imagination-engines-inc-announces-new-patent-arguably-thaler-1e/>で入手できる)。

⁵⁸ Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 576.

⁵⁹ *Ibid*, 579-580.

⁶⁰ また、WIPO Standing Committee on the Law of Patents, Background Document on Patents and Emerging Technologies (Geneva, June 24th-27th, 2019), 11 (https://www.wipo.int/edocs/mdocs/scp/en/scp_30/scp_30_5.pdfで入手できる)も参照せよ。

⁶¹ 画像認識において、AIのプログラムがオブジェクトを特定できるようにするためには、およそ1,500万枚の画像を含むデータセットが必要だと言われている。一部の分野では開発に着手できるだけのデータがないため、この点はニューラルネットワークの利用に内在する制限を構成する。

ルと新たなハードウェアを備え、人間の監督なしに学習することが可能になる⁶²。さらに、AIのアルゴリズムの推論機能にも技術革新の余地がある。

IoTの持つ将来性が現実化されるかどうかは、日常的に使う装置及び機器の適応学習能力にかかっている。装置や日常的に使う機器に取り付けられたセンサーからインターネットを介して取得したデータを検出、収集、分析することがIoT技術により追求されている目標である以上、IoTは製造効率を劇的に変化させる可能性を秘めている。AIとIoTとの関係について理解するのは難しくない。IoTには当然ビッグデータが伴うため、人間の知性のみには頼らなければならない場合、その将来性の現実化が限定される。したがって、現在では、このようなビッグデータを有意味な方法で利用する上でAIのプログラムが不可欠だと考えられている⁶³。同様に、機械学習システムの性能は、上記のように大量の高品質データの有無に大きく左右される。

IV. AIのアルゴリズムを特許法により保護する根拠

コンピューターサイエンス（及び極めて多様な目的での複雑なAIのプログラムの開発）は、恐らくは技術革新に向けた人間の取組が今最も集中している分野である⁶⁴。したがって、この形式のイノベーションに特許制度を適応させるのに苦労している理由について疑問に思うかもしれない。問題は目新しいものではない。例えば、ソフトウェア保護は、知的財産法の専門家にとって常に難題であったと思われる⁶⁵。特許制度は今日でも、理解しにくい難解な制度であり、何が特許法に基づき保護可能な主題を構成するのかに関する明確な定義が存在しない。その結果、時には語句や概念を駆使した洗練された詐術ではないかとさえ思えるような精巧な推論を行う必要もある。本セクションでは、この制度を簡素化し、今日のイノベーションに照らしたその正当性を強化するため、特許法によるアルゴリズムの保護を支持する議論とこれに反対する議論の概要を示す。

⁶² 教師なし学習に関しても進歩が見られるものの、人間による修正が必要とされる場合が多い。多数のエラーが含まれているが、犬とオオカミを区別するためAIのプログラムを訓練する例を参照せよ。システムがその意思決定プロセスを説明できるようにアルゴリズムを書き換えた際に、AIのプログラムが画像内に雪があるかどうかで犬の画像であるかオオカミの画像であるかを識別していたことが判明した。P. Haas, *The real reason to be afraid of artificial intelligence* (December 15th, 2017) TEDx Talk (https://www.youtube.com/watch?v=TRzBk_KulaMで入手できる)。

⁶³ 酒井將行「AI・IoT技術によるビジネスモデルに対する知的財産権—特許権による保護のためのクレームと明細書」パテント71巻11号（別冊20号）228頁（2018）。

⁶⁴ AIが発明プロセスをどう変化させるかについては、Hiruta, 41, 7を参照せよ。

⁶⁵ 第IV章1以下。

1. 特許法によるAIのアルゴリズム保護を支持する議論

第一に、著作権は適切な形の保護を与えていない。ソフトウェアに関して、専門家は既に適切な保護形態を特定するために奮闘している。Hilty and Geigerが指摘する⁶⁶ように、数式を小説などの他の創作物と同列に扱うべき理由について理解するのは困難である。とはいえ、今日、コンピュータプログラムは著作権法により創作的表現として保護される傾向にある。アルゴリズムは、アイデアの表現であるというよりも、むしろ著作権による保護対象外にあるアイデアに近い⁶⁷ため、これを著作権により保護することはさらに問題が多い。いずれにせよ、アルゴリズムに対して著作者の生涯に50年⁶⁷又は70年を加えた保護期間を保証するのは疑問である⁶⁸。このような変化の速い技術分野では、創造性の低い表現に長期間の保護を認めることは直観的に問題があるように思われる。さらに、著作権法上の侵害が認められるには複製行為が必要とされるため、著作権により保護されるのは主にプログラムのテキストの文言侵害である。その結果、コンピュータ科学者に対する保護範囲がかなり狭くなってしまう⁶⁹。それでも、保護されるのは文字の複製だけではないため、その事実も、多少の慰めにはなるかもしれない。実際、裁判所が小説などの他の創作物について行っているように、どの要素が複製されたのかを確定することが最初のステップになる。裁判所は次に、複製された要素であって著作権により保護されないものを抽出し、最後に、複製された部分を比較し、独創性が複製されているかどうかを確認する。これは、効率のみを目的として導入されたコードの一部分であっても侵害の認定に貢献する理由の説明になる⁷⁰。それでも、アルゴリズムの効率性は現在、イノベーションの余地の大きな分野である。そうしたイノベーションは、恐らく特許法により保護するのが最適である⁷¹。そこで、米国の裁判所が先鞭をつけた。裁判所は、*McRo Inc. v. Bandai Namco Games Inc.*⁷²において、「関連技術を改良する特別な手段又は方法に焦点を当てた」特許クレームは抽象的すぎず、特許を受けられる可能性がある⁷³と判示することで、特許法の主題を明確化した⁷³。全体として見れば、この分野のイノベーターが保護しようとしているのはアイデアの表現ではなく、アイデアや概念そのものである⁷⁴ため、その分特許保護に

⁶⁶ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 617.

⁶⁷ 日本がこれに該当する。日本の著作権法51条を参照せよ。

⁶⁸ 欧州の大半の国々と米国がこれに該当する。米国著作権法3章を参照せよ。

⁶⁹ R. Jin, 'Think big! The need for patent rights in the era of big data and machine learning' (2018) 7(2) *NYU Journal of Intellectual Property and Entertainment Law*, 85-86.

⁷⁰ Koo, 'Patent and copyright protection of computer programs' (2002) 2 *IPQ*, 196-198.

⁷¹ Jin, *supra* n. 69.

⁷² (2016) 837 F.3d 1299, 1314-15 (Fed. Cir.) (*McRo*).

⁷³ 第V章3以下を参照せよ。

⁷⁴ Utku & A. Strowel, 'Developments regarding the patentability of computer implemented inventions within the EU and the US : Part 1 - introduction and the legal problem of patenting computer-implemented inventions' (2017) 39(8) *EIPR*, 490、Koo, *supra* n. 70, 189, D. J.M. Attridge, 'Challenging claims! Patenting computer programs in Europe and the USA' (2001) 1 *IPQ*, 24.

適し、また、特許による方が類似の解決策を独自に開発した競争相手に対する保護を強化できる⁷⁵。

第二に、**営業秘密も同様に効果が低い**。特許保護の取得により特許出願の内容がパブリックドメインの一部に加わる一方、企業秘密の場合には発明の秘密を保持することが要求される。こうした形の保護は、特許法に基づき確立された特許性要件を満たす必要がないため魅力的である。これとは対照的に、特許保護は技術革新を促進するための方法であり、特定の技術分野に関連するパブリックドメイン情報の発展に貢献するものである⁷⁶。第三者が営業秘密を独自に入手しない場合には、発明者は特許法に基づく場合よりも営業秘密法に基づく方が長期間の保護を受けられる可能性がある。それでも、実際には、自分の発明について特許を取得できることを発明者が認識していれば、その発明者が営業秘密法に頼る可能性は低い⁷⁷。しかしながら、一般にAIのアルゴリズムを発明するプロセスには、恐らく複数の企業の数多くの発明者が関与しているため、営業秘密がAIのアルゴリズムの発明に対処するための最適な方法ではないどころか、最良の戦略でさえない可能性がある。したがって、これらの企業は、知識と情報を共有するために業界横断的な連合を形成することに関心を寄せる可能性が高い⁷⁸。また、契約法を用い、営業秘密として保護される情報を共有する方法もある一方、特許保護でも、イノベーションを促進する目的で業界横断的な協力関係を強化することができる。漸進的かつ累積的であることがイノベーションの主な特徴である以上、こうした議論が重要性を帯びてくる。実際、この技術分野に現在見られる急速な進歩を考慮した場合、主題を営業秘密として保全していても、その主題の詳細が別な企業により開示されてしまうリスクがつきまとう。

第三に、**現在の法令の枠組みは誤解を生じやすい**。特許法にはソフトウェアやアルゴリズムの発明者に報いる意図がないと考えることは誤解であろう⁷⁹。一般に弁理士は、顧客が発明について記載する際に、特許性のある主題から除外される対象に含められてしまうことのないよう、「AIのプログラム」、「数学的アルゴリズム」又は「アルゴリズム」などの用語を使わないよう顧客に助言している⁸⁰。使われる表現も法管轄により大きく異なっている。例えば、欧州では、技術的な効果や貢献が存在しない限り、コンピュータプログラムが特許性のある主題から除外されるのに対して、日本では特に「プログラム等」（強調筆者）が特許を取得できる可能性があることを強調している。言葉を巧みに選べば、アルゴリズムの発明について特許を取得することはそれほど難しくない。そうであるのな

⁷⁵ Ibid.

⁷⁶ Utku and Strowel, *supra* n. 74, 490, Fraser, *supra* n. 4, 322.

⁷⁷ Jin, *supra* n. 69, 87.

⁷⁸ すなわちデータ共有のための提携である。

⁷⁹ Attridge, *supra* n. 74, 27-28. また、日本国特許庁の公表するデータによっても裏付けられている。そのデータは、我々が現在、特許出願の第3次AIブームを迎えており、こうした特許出願のほぼ3分の1が中核的なAIに関する特許出願であることを示している。JPO, *Recent Trends in AI-Related Inventions* (July 2019)

https://www.jpo.go.jp/e/system/patent/gaiyo/ai/ai_shutsugan_chosa.html で入手できる。

⁸⁰ 日本の弁理士とのインタビューにより確認できた。

ら、これに実務を適応させ、こうした現実を実務に反映させる時期を迎えたのではないか。同様に、（日本など）特定の国に出願した方が保護されやすく、そのことを発明者が認識した場合、発明者は、法律が自分たちに有利な法管轄で事業を起こし、発明品を販売することを選ぶであろうことに否定の余地はない。また、その逆のことも当てはまる。また、ある国で得られる保護に確実性がない場合、投資家が投資収益率の低下を恐れ、その国で活動する発明者が革新的な技術に必要とされる投資を誘致するのが困難になる可能性もある。さらに、現在の制度は、無効手続の頻発を促している⁸¹。実際には何が保護されるのかが不確実な場合、そうした不確実性が、自社の発明を防衛するために必要な財政的支援を欠くこの分野の中小企業にとって不利に働く可能性がある。同様に、現在一般的に見られる主題の適格性をめぐる混沌による無効手続への不安から、投資家にとって、支援する対象としての新興企業の魅力が薄れる可能性がある。

第四に、AIのアルゴリズムに特許適格性の門戸を開くことは、**イノベーションを促進し、社会的利益を高める**。特許法の主な目的は、イノベーションを奨励し、公衆がそうした発明による恩恵を得られるよう確保することである。それでは、AIのアルゴリズムについて見た場合、イノベーションとしての要素はどこに存在するのか。アルゴリズム自体は突き詰めれば新規なものではなく、一連の命令に過ぎない。AIの利用が、発明者による発明の開発を既に数十年にわたって支えてきた⁸²。機械学習の最近の発展と計算能力の指数関数的成長は、ロボット工学、医療、電子工学、製造、金融、遺伝学、製薬⁸³など、あらゆる分野にわたるイノベーションの最大の推進力の一つになった。その結果、AIのアルゴリズムを特許性のある主題として保護することは、特許制度の正当性根拠や目的にかなっている。このような保護は、上流で展開される創造的活動を認知するものであるため、現場にいる人間たちによるさらなる創意工夫を促す⁸⁴。AIのアルゴリズムが特許により保護されない場合でも、人間によるこの分野の技術革新は継続される。ただし、特許保護がないことにより効率が低下又は物流が滞り、革新のペースが遅くなる可能性がある。それと同時に、特許保護をアルゴリズムに及ぼすことは、特許制度の公益的根拠とも一致する⁸⁵。結局のところ、特許が競争に影響を及ぼし、需要者にとっての価格上昇につながる以上、そのように保護を与える十分な理由が必要になる。しかしながら、AIのアルゴリズムが特許で保護されない場合、有用な発明が商業化される率が低下しかねないことは間違いない。Abbottが説明する⁸⁶ように、製薬やナノテクノロジーなど一部の産業におけ

⁸¹ Jin, *supra* n. 69, 104.

⁸² Con Díaz, *Software rights* (Yale University Press 2019) 13-34.

⁸³ Jin, *supra* n. 69, 98-99, Fraser, *supra* n. 4, 315, N. Nosengo, *Can Artificial Intelligence Create the Next Wonder Material?* (2016) <http://www.nature.com/news/can-artificial-intelligence-create-the-next-wonder-material-1.19850> で入手できる、Abbott, *supra* n. 43.

⁸⁴ アルゴリズムが人間の創造の成果であり、発見可能な加工物ではないことを示した。P. M. Nichols, 'Bribing the Machine : Protecting the Integrity of Algorithms as the Revolution Begins' (2019) 56(4) *American Business Law Journal*, 780-786.

⁸⁵ Jin, *supra* n. 69, 104, Fraser, *supra* n. 4, 32843.

⁸⁶ Abbott, *supra* n. 43, 1104.

るコストの大半は、革新的な開発プロセス後、製品の臨床試験やマーケティングの規制承認の取得が必要になった段階で発生する。したがって、こうしたプロセスにおける革新的な取組が特許により認知されれば製品の商業化が促進される一方、財政的支援が得られない場合には、製品が決して公衆まで到達しないか、イノベーターが必要なコア技術の開発に注力できない結果に終わる⁸⁷。

第五に、市場の失敗が発生するリスクがあるため、アルゴリズムの適格性が認知されれば、その分野における競争が維持される可能性がある。急速かつ漸進的イノベーションは市場における競争の激化につながり、計算能力に支払うコストの低下により大企業と多数の中小企業との市場をめぐる競争が激しくなっている。とはいえ、市場が成熟するにつれ、参入障壁が台頭している⁸⁸。AIのアルゴリズムに特許を付与することで、投資家による新興企業への投資が継続されるよう確保できるだけでなく、企業が発明の価値を評価しやすくなり、その発明の商品化、譲渡又は実施許諾が容易になることは間違いない⁸⁹。AIのアルゴリズムを新規に発見又は開発するためのコストは一般に高額である。幾多のリスクを伴う点、また、これらの発明を複製することの容易さを考えると、適切な保護が与えられない場合には小規模の主体がその分野における技術開発から追いやられ、それがその分野における発明的活動の低下につながり、最終的には市場の失敗を引き起こす可能性がある⁹⁰。さらに、現存する主題の適格性をめぐる制度間の違いは、特許権者の負担するコストを増やし、競争を抑制し、消費者の利益を損なう可能性が高い。例えばIoTの場合、インターネットのネットワークを使い、装置間で情報を共有している。コンピュータソフトウェア及びAIのプログラムはいずれも、地理上の国境が重要性を持たないインターネットに依存している。したがって、特許権者としては保護が確実に得られる国で事業を確立しようと努める（又は少なくとも自分の発明を販売しようとする）ため、競争に係る制度調和が不足している場合には、それを原因とする悪影響も大きい。

第六に、AIのアルゴリズムに適格性が認められれば、十分な開示要件の充足に貢献する。現状では、普及よりも秘密保持が助長されている⁹¹。現在の慣行では、開示することにより保護される機会が全面的に失われるリスクがあり、発明者もその点について認識している。その結果、発明者は、複雑かつ強力なアルゴリズムを利用している度合いを開示

⁸⁷ P. Belleflamme, 'Patents and Incentives to Innovate : Some Theoretical and Empirical Economic Evidence' (2006) 13 *Ethical Perspectives*, 278, A. Hu and I. Png 'Patent Rights and Economic Growth : Evidence from Cross-Country Panels of Manufacturing Industries' (2013) 65 *Oxford Economic Papers*, 675.

⁸⁸ C. Watney, 'Reducing Entry Barriers in the Development and Application of AI' (October 2018) *R Street Policy Study NO. 153*, 1-9, しかしながら、参入障壁は下がりつつあるものの、退出障壁が上がっていると述べる人々もいる。成功したイノベーターは「イノベーターのジレンマ」の犠牲者になる。M. Baxter, *The Golden Age of Startups : Technology is Lowering Barriers to Entry, But Increasing Barriers to Exit* (July 12th, 2019) (<https://www.information-age.com/golden-age-of-startups-technology-lowering-barriers-to-entry-increasing-barriers-to-exit-123483996/>で入手できる)を参照せよ。

⁸⁹ Posnerは、ソフトウェア特許に関して、競争を奨励するために必ずしもソフトウェアが必要ではないかもしれないと反論した。Abbott, *supra* n. 43, 1106で引用されているPosner。

⁹⁰ Fraser, *supra* n. 4, 315, 321-322, 325, 327, Koo, *supra* n. 70, 196-198.

⁹¹ 第VI章3で説明したように、この説明は米国にはそれほど関係がない。

しないまま、発明について特許を取得しようと努めることになる。AIのアルゴリズムに適格性が認められれば、より抽象的な問題に関する記載を開示するインセンティブが発明者に働き、また、発明者にとって技術革新を進めるための刺激になるだけでなく、特許法の規定する開示要件が適用されることで発明が開示され、他の当事者がAIのプログラムのリバースエンジニアリングに努めることから生ずる労力の重複を軽減することができる。これにより、他の企業が、特許発明を土台にしてすぐに開発に取り組むことができるようになる。現状では、当業者がこの分野の特許出願の「実施可能な開示」をもとに発明をテストする方法が想像し難い。AIのアルゴリズムに適格性が認められれば、抽象的な概念（抽象的な概念であっても、発明を製作し、使用する方法を当業者に教示し得る十分な開示が必要とされ、その点は技術革新のためのツールとしてコンピュータを利用している場合で変わらない）を開示するよう特許出願人に促し、それによって特許制度の正当性根拠との整合性が高まる。

第七に、AIのアルゴリズムが特許法により保護されれば、**特許の質の向上**が促される。現状は、弁理士（特定の発明を保護するための創造的な解決策を見つける仕事を委ねられている）及び侵害訴訟の裁判所にとっての負担が大きい。アルゴリズムに適格性が認められれば、（基礎とされるアルゴリズムの多くが公知であるため）付与される特許の件数が減る可能性がある。その反面、特許性要件のしきいを越えるのは真に特許されるに値する革新的なアルゴリズムに限られるため、特許の質の向上が促され、その結果、付与後に行われる異議申立ての数が減る⁹²。抽象的なアイデア又は非技術的アイデアが特許性要件を満たさないことを特許出願人は理解しているため、特許庁がそのようなアイデアに関する出願の氾濫により悩まされることもなくなる。こうした主張にはそれを裏付ける実証分析が必要であるものの、この技術分野の些細な改良のために企業が特許を出願する頻度が低下すると予想される⁹³。

最後に、**AIのアルゴリズムの価値が認識される**ようになる。AIのアルゴリズムの第一義的な価値は、そのグラフィカルな表示ではなく、その動作である⁹⁴。したがって、動作が同じであるものの、グラフィカルな表示が異なるAIのアルゴリズムは、市場における代替品となる。さらに、特許法が現状に追いつき、ハードウェアとは切り離されたAIの発明それ自体を認知すべき段階に来ている。AIのアルゴリズムの働きは、有用な動作を生み出すマシンと全く同様である⁹⁵。AIのアルゴリズムは、大規模なデータセットなどの機能要素を開発し、構築する方法である。これらのものは大規模かつ複雑であり、今日知

⁹² Scotchmer and Green, *supra* n. 40, p. 132.

⁹³ これは最終的には政策の問題である。

⁹⁴ Attridge, *supra* n. 74, 24.

⁹⁵ Koo, *supra* n. 70, 189.

られている最も複雑な機械装置に匹敵するものであることは間違いない⁹⁶。将来的には、大半の発明が、自動運転車を生み出そうとするようなものではなく、むしろAIのプログラムの学習に必須な構造要素にねらいを絞ったものになる。このため、単にAIを実施する最終製品を保護するという考え方を克服し、特許保護の範囲を拡大する必要性がますます生ずる⁹⁷。

2. 特許法による保護をアルゴリズムに及ぼすことへの反論

第一に、既に存在する以上のインセンティブが必要であることを示す証拠が存在しない⁹⁸。この分野は活気があり、競争が激しいため、この分野に介入する明確な根拠は存在しないため、大半のアナリストが現状維持を提唱している⁹⁹。日本の知的財産研究所が最近行った調査研究¹⁰⁰を見ると、同研究所によるインタビュー調査の結果は、この分野に従事する企業が学習済みモデルに対する保護を望むとすれば、その理由が主に二つであることが分かる。(1) 投資収益を保護し、その分野への参入を阻止し、模倣対策を講ずるため、(2) AIの価値を認知してもらうため¹⁰¹、である。それでも、報告書の執筆者によれば、主に以下の理由に基づき、AIのアルゴリズムを含めるために保護範囲を拡張することに回答者の大半が否定的であったことを報告している。(1) 営業秘密により適切な形の保護が得られていること、(2) AIのアルゴリズムに対する特許保護とこの分野の発展との間に直接的な相関関係が存在しないこと、(3) 必要なデータを伴ったAIのアルゴリズムを保護することが実際問題として困難であること、(4) 学習済みモデルとプログラムとを切り離すことができないため、AIのアルゴリズムが既に日本の特許法における「プログラム等」に対応していること¹⁰²。現在の研究成果をもとに、何らかの意味のある結論を引き出すのは困難である¹⁰³。最近、この分野に見られる指数関数的成長とAIの特許件数の急増は、特許法が十分に適応しており、これ以上変更する必要がないことを示していると主張する人さえ存在する¹⁰⁴。しかしながら、法管轄間に存在する既存の特許法をめぐる違いがAIのアルゴ

⁹⁶ Algorithms are not just math : A. K. Acharya, 'Abstraction in Software Patents (and How to Fix It)' (2019) 18(4) John Marshall Review of Intellectual Property Law, 376; Hiruta, supra n. 41, 9; 知的財産研究教育財団知的財産研究所・前掲注(41) 28頁; C. Dorman, 'One if by land, two if by sea : The federal circuit's oversimplification of computer-implemented mathematical algorithms' (2018) 2 University of Illinois Journal of Law, Technology & Policy, 287; Abbott, supra n. 43, 1106.

⁹⁷ Gokhale, 'Pendulum swinging back in AI direction?' (December 2018, January 2019) IPM, 47.

⁹⁸ Jin, supra n. 69, 83.

⁹⁹ 知的財産研究教育財団知的財産研究所により実施された最近の研究、前掲注(41) 32頁を参照せよ。

¹⁰⁰ Ibid, 28-30.

¹⁰¹ Ibid, 28. また、例えばF. A. DeCosta & A. G. Carrano, 'Intellectual Property Protection for Artificial Intelligence' (August 30th, 2017) *Westlaw Journal Intellectual Property*, 1により報告されている米国における(AIデータ処理システムを扱う)分類76の特許出願件数の増加も参照せよ。

¹⁰² 知的財産研究教育財団知的財産研究所・前掲注(41)、29頁。

¹⁰³ 興味深いことに、その当時、コンピュータソフトウェアに関連しても同様の議論が行われていた。Hilty and Geiger, supra n. 32, 630-632.

¹⁰⁴ AIPPI・前掲注(42) 3頁、知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会・前掲注(2) 23-40頁。しかしながら、これは、特許制度の妥当性を反映したものではなく、むしろ請求項の巧妙な作成技法によるものである可能性がある。

リズムへの特許保護の度合いに影響する可能性が高く、それが企業にとってのコスト増になり、法的不確実性を高める危険性があるという見方も存在する¹⁰⁵。

第二に、アルゴリズムの適格性を認知することが特許の藪 (patent thicket) の増加につながり、競争に悪影響を及ぼす可能性がある。アルゴリズムをめぐるイノベーションの漸進的で、安価、新陳代謝の激しい性格¹⁰⁶により、アルゴリズムを特許により保護した場合、この分野が特許であふれ、特許を審査するコストと取引コストが増える危険性がある。これは、企業に対して新しい物又は方法を開発することを躊躇させ、イノベーションを抑制しかねない¹⁰⁷。また、中小規模の市場参加者も、この分野における技術革新をためらい、それが大企業にとって有利に働く可能性もある¹⁰⁸。中小企業が技術革新を進め（また保護を求めて特許出願自体を行う）ために必要とされる十分な資金的支援を得ている場合でも、侵害者から特許を防衛する必要性が生じる可能性があり、そのための十分な資金が必要である。競争を排除し、又は法廷外で和解するねらいで厄介な侵害訴訟が提起される場合があり、大企業の方がそうした活動を起こすのに有利な立場にある¹⁰⁹。ソフトウェア特許に関連して既にAttridgeが論じているように、たとえ現状が競争的な市場の形成に必要な条件を整えるものではないとしても、そうした批判はソフトウェア特許に限ったものではなく、特許制度全般に及ぶものである可能性がある¹¹⁰。後続のイノベーションを妨げることは認識すべき重大な懸念材料ではあるものの、特許性要件（すなわち、新規性、進歩性、及び産業上の利用可能性）が満足される場合にのみ独占が認められる点を強調しなければならない。特許法の前記の基準が十分に確立されているため、ソフトウェア特許分野でも、他のイノベーション分野の場合と同様に、一時的な独占の拡散を限定することができる¹¹¹。さらに、法律上の問題を考慮せず、AIのプログラムを特許制度の対象に含めた場合、この技術の利用が拡大するにつれ、それが特許制度に長期的な影響を及ぼす可能性が高いことは間違いない。Vaverが述べた¹¹²、ように、発明のプロセスは本質的に動的なものである。特許制度が特許法の確立された原則にのっとって運用され、こうした原則が予測不可能な状況に対応するために時間の経過とともに修正されていくのであれば、全体的な「傾向としてはより広範な保護に向かうことになる」¹¹³。

¹⁰⁵ AIPPI・前掲注 (42)。

¹⁰⁶ P. Blok, 'The inventor's new tool : artificial intelligence - how does it fit in the European patent system?' (2017) 39(2) *EIPR*, p. 73、知的財産研究教育財団 知的財産研究所・前掲注 (41) 32頁、Attridge, *supra* n. 74, 28-29.

¹⁰⁷ Fraser, *supra* n. 4, 322-325.

¹⁰⁸ Koo, *supra* n. 70, 209-210.

¹⁰⁹ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 637-638.

¹¹⁰ Attridge, *supra* n. 74, 29. また、最近では、再びAbbott, *supra* n. 43, 1105で強調されている。

¹¹¹ 同様に、米国において最近まで主流であった制度の特徴は、コンピュータプログラムの特許性の点で欧州よりもリベラルなことであった。しかしながら、これにより欧州のソフトウェアベースの経済が強化されたとは到底言えない。A. Strowel and S. Utku, *The trends and current practices in the area of patentability of computer-implemented inventions within the EU and the US* (2016) final Report for the European Commission, 6を参照せよ。

¹¹² Vaver, 'Invention in Patent Law : A Review and a Modest Proposal' (2003) 11 *International Journal of Law and Information Technology*, 286-307.

¹¹³ *Ibid*, 302.

第三に、特許による保護範囲のアルゴリズムへの拡大に関わる特許庁にとって実際的な問題が生じ得る。この点は、特許出願の審査を行うために必要な知識の性質を考慮した場合、特に進歩性要件の充足度について評価した場合に当てはまる¹¹⁴。特許庁がこのような新規かつなじみのない技術に直面した場合、特許保護を求めて単に最初に出願した人々に特許が付与される結果になりかねず、そのことへの懸念も存在する¹¹⁵。その場合、基準、すなわち類似の専門的知識を持つ者が同じ技術解決策に到達するかどうか、が変質してしまう¹¹⁶。特許庁が直面するであろう実務上の難題の一つが、先行技術の特定である。特許庁の資源は既に底をついており、この分野におけるイノベーションの漸進的な性質を考えると、特許による保護適格性をAIのアルゴリズムに認めた場合には、状況がさらに悪化する可能性がある。AIのアルゴリズムに適格性を認めた場合、そうしたイノベーションが適切に理解され、審査されるよう、特許庁が特許審査官を訓練し、また適切な手段を用意した場合でも手続の遅れが生じ又は質の低い特許が発行される可能性がある¹¹⁷。こうした特許が異議申立てにより取り除かれない場合、この分野にとってのマイナス材料になる可能性がある。しかしながら、そうした不安はAIのアルゴリズムに限ったものではなく、特許法が早急かつ最適な形で調整されてないような方法で拡大されたあらゆるケースに当てはまる。また、現状は実際的な問題も伴う。しかし、そうした問題は一般に付与後に生じ、侵害訴訟を扱う裁判所にとっての負担になる。そこで、裁判官は、侵害が生じているかどうか、又は必要な技術的専門性を考慮した場合にそもそも特許を付与するべきであったのかの評価にますます苦勞する。

最後に、保護対象を特定するのが難しい¹¹⁸。イノベーションとしての性質から、AIのプログラムが保護に値しないと考える¹¹⁹のは難しいものの、何を保護すべきかをめぐってさまざまな考え方が存在することは明らかである。このため、人により定義をめぐる答えが異なる¹²⁰。保護対象を学習済みモデルに絞り込んだ場合でも、異なる解釈が存在する。つまり、AIのプログラムとそのパラメータを保護すべきなのか、それともパラメータのみを保護すべきかなどである。パラメータのみを保護する場合であるが、インタビューの結果は、産業財産権法によりこれらのシステムに対する保護を強化する必要性について、その必要性を明確に示すものではなかった¹²¹。特許制度が効率的に運用されるためには、それがどのような拡張であれ、適切に検討され、真剣な考察を経たものでなくてはならず、そうでなければ、そのようなパラダイムが制度の破綻につながる可能性があることに否定

¹¹⁴ AIと進歩性については、中山一郎「AIと進歩性－若干の問題提起」パテント72巻12号（別冊22号）179-199頁（2019）、Ramalho, *supra* n. 9を参照せよ。

¹¹⁵ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 636-637.

¹¹⁶ バイオテクノロジーやソフトウェア保護に関して過去にこうしたことが起きた。Attridge, *supra* n. 74, 28-29を参照せよ。

¹¹⁷ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 636-637.

¹¹⁸ これは、ソフトウェア特許についても行われた議論であった。Utku and Strowel, *supra* n. 74, 493.

¹¹⁹ 第三章以下。

¹²⁰ *Ibid.*

¹²¹ 知的財産研究教育財団知的財産研究所・前掲注（41）29頁。

の余地はない。また、この問題は、特許法によりそもそも何を保護したいのかなど、より広範な疑問につながる¹²²。それが特別な技術的解決策に到達するための方法なのか、特別な用途におけるその実施形態なのか。結局のところ、一つのAIシステムにさまざまな分野における複数の用途が存在し、その多くは保護を目的とする特許出願時にまだ発見されていない可能性がある。

3. 暫定的な結論

AIのアルゴリズムに特許による保護適格性を認めるべきか。この問題はまだ解決されていない。AIのアルゴリズムに特許を付与することが特許制度の目的の範囲内にある場合にのみ、こうしたイノベーションを保護することが許容され、その点については疑いようがない。本セクションでは、アルゴリズムに特許保護の門戸を開くことに多くの利点と欠点が存在することを示した。

最も争点になっているポイントの一つは、AIのアルゴリズムを機械として認識するかどうかである。保護を受けるに値しない特許の増加を防ぐために注意を払う必要がある一方、今日知られているイノベーションの性質に特許制度を適応させる必要性が高まっている¹²³。最終的には、やはりAIの技術革新を促すものであった方が望ましい。AIのアルゴリズムに特許保護を拡大する正当性根拠となる経済的証拠がまだ不足しているものの、AIのアルゴリズムを保護することが特許制度の正当性根拠及び目的にかなうものであることを示す確かな議論が存在する。

V. 最初のハードル：主題適格性

歴史は、特許法に基づくソフトウェア保護が難題であることを教えている。米国では、*Diamond v. Diehr*¹²⁴という画期的な事件により変化が生じた。この事件において、最高裁は、現実世界における有形の出力を生成するコンピュータ制御方法（すなわち、未硬化の合成ゴムを硬化した精密製品に成型する方法）に特許保護が付与され得ることを認め、それにより、数式の除外を理由に全てのコンピュータプログラムについてその特許性を認めるべきではないというそれまでの*Benson*判決の立場から離れた¹²⁵。*Diehr*判決以来、下級裁判所は、新規性と進歩性という確立された特許性要件の評価に移る前に、発明が方法で

¹²² Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 587.

¹²³ 例えば、2017年の世界経済フォーラムで行われたパネルディスカッションにおける議論。World Economic Forum, *World Economic Forum Annual Meeting 2017 System Initiatives Programme* (2017) www3.weforum.org/docs/Media/AM17/AM17_System_Initiatives.pdf で入手できる。

¹²⁴ *Diamond v. Diehr*, (1981) 450 U.S. 175 (*Diehr*).

¹²⁵ *Supra*, n. 30.

あるのか、機械であるのかを決定するため、それまでよりも米国特許法101条に注意を向けるようになった。これらの要件を満たせば、その発明は特許を受けることができる¹²⁶。

欧州でも、主要な *Vicom* 事件¹²⁷以来、同様の傾向が見られる。この事件において、欧州特許庁審判部は、コンピュータプログラム「それ自体」には特許性がないと述べる欧州特許条約52条(2)及び(3)の文言にもかかわらず、保存された画像を表す二次元のデータにデジタル処理を施すための数学的手法が特許性のある主題であると判示した。審判部は審決と条約の条文とを調和させるため、「技術的效果」の法理を生み出した。それによれば、コンピュータ関連発明は、コンピュータプログラムによる命令の実行から生ずるコンピュータハードウェアの物理的な変化を超える「さらなる」技術的效果を達成する必要がある。*Vicom*判決以来、欧州特許条約における特許適格性を有する主題からコンピュータプログラムを除外し続けることの不条理性を強調する人々もいる。2000年11月に行われた欧州特許条約改訂会議の間にプログラムを適格な主題に含める可能性が検討されたものの、最終的には却下された¹²⁸。

その一方で、日本はその第一歩を踏み出した。当初はコンピュータ関連発明が特許保護の対象から除外されていた可能性があるにしても、90年代に始まった変革に続き、コンピュータ関連発明が「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」をもたらすことを条件として、特許性があるとされた¹²⁹。とはいえ、コンピュータ関連発明の保護について法律で謳っているにもかかわらず、多くのアルゴリズムがそうであるように、コンピュータプログラムと数学的方法又はビジネスの方法とが混在する事例をめぐって依然として不確実性が存在する¹³⁰。上記の改善は歓迎されるものの、ハードウェア要素から切り離されAIのアルゴリズムへの特許付与に関しては問題が残る¹³¹。

1. 欧州

発見、科学の理論、数学的方法、美術的創造物、精神的な行為、コンピュータプログラムは、特許制度の目的とする発明を生み出さないため、「それ自体」では特許を受けるこ

¹²⁶ ビジネスの方法に関する特許の付与に関しても同様の経過が見られる。連邦巡回区控訴裁判所は、*State Street Bank & Trust v. Signature Financial Group*判決により、次の点を認めた。「数学的アルゴリズム、数式、又は計算の実用化」が「有用、具体的かつ有形な結果を生み出す」場合には、これに特許性を認めるべきである。(1998) 149 F.3d 1368, at 1374.

¹²⁷ *Supra* n. 34.

¹²⁸ Hausman, M. Cohn and S. Presenti, 'Will Israel follow the USA, Japan and the EPO and allow patent protection for software stored on a storage medium?' (2002) 33(1) *IIC*, 20.

¹²⁹ 日本国特許法2条1項。この分野の初期の裁判例を確認するには、M. Dragoni, *Software Patent-eligibility and patentability: a comparison between Japan, Europe and the United States* (2018) 43(1) *AIPPI Journal*, 28-50を参照せよ。

¹³⁰ *JPO Guidelines for Examination*, (2012) 11頁以下。

(https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/tukujitu_kijun/document/tukujitu_kijun_0930/7_1.pdfで入手できる)。

¹³¹ 米国: *In Re Alappat* (1994) 33 F.3d 1526 (Fed. Cir.), *In Re Beauregard* (1995) 53 F.3d 1583 (Fed. Cir.), 欧州: T1173/97 (1998) ECLI:EP:BA:1998:T117397.19980701, T935/97 (1999) ECLI:EP:BA:1999:T093597.19990204.

とができない。欧州特許条約の根底には、発明は技術的特徴を含み、具体的なものでなければならないとする考え方がある¹³²。

基本的には数学的方法又はアルゴリズムの集積で構成されるAIのアルゴリズムは数学的モデルであると説明できる¹³³。例えば、アルゴリズムは、その用途に応じて、精神的な行為、遊戯、又は事業活動の遂行に関する計画、一連のルール又は方法であるとみなすこともできる¹³⁴。「それ自体」の法理を克服できなければ、AIについて欧州で特許を取得することはできない¹³⁵。欧州でAIのアルゴリズムについて特許を取得するためには、発明を技術的環境に持ち込む必要がある。そうしない限り、その発明は、特許を取得するには抽象的過ぎるとみなされる¹³⁶。

AIのアルゴリズムの特許性に関する指針や有意味な裁判例が存在しなかったため、特許出願人は、最近まで、この分野に関して大きな不確実性に直面していた¹³⁷。欧州特許庁は、欧州特許庁の2019年版の審査便覧¹³⁸において、AI関連発明の審査に関する法的拘束力のない指針を示している。これらの便覧では、AIの発明について、当然のことながら数学的な方法を含む他の発明と同様に扱うと述べている¹³⁹。機械学習と学習済みモデルは、「抽象的な数学的性質」の計算モデルとアルゴリズムを利用している¹⁴⁰。したがって、発明としての不適格性を克服するためには、コンピュータプログラムが機械により実行される際に、その発明が、ソフトウェアとハードウェアとの通常の物理的相互作用を超えるさらなる技術的效果を伴う必要がある¹⁴¹。したがって、コンピュータのプログラミング活動には機械又はネットワークシステムにより実行される必要のある方法が含まれる以上、そうした活動の全てに技術的特徴が事実上含まれていると主張するのは逆効果である¹⁴²。その点を踏まえ、主題が技術的特徴を含む場合には発明とみなされ得る。

この解釈は、特許されるのがAIのアルゴリズムではなく、保護の対象がAIを利用した技術的な装置であることを意味する。ここで、技術的手段が実際には既にコンピュータ、コンピュータネットワーク又は他の媒体などの先行技術の一部であるかどうかは無関係である。全体として評価され、その発明に特許適格性があると理解される。

¹³² 欧州特許条約43規則(1)を参照せよ。

¹³³ 欧州特許条約52条(2)(a)に基づき除外される。

¹³⁴ 欧州特許条約52条(2)(c)に基づき除外される。

¹³⁵ T1510/10の理由8を参照せよ。そこでは、ライブウェブアプリケーションを格付するための方法及び仕組みに特許性を認められるには(AIに拡張できる)機械学習を使用しているだけでは十分ではないとされている。(2013) ECLI:EP:BA:2013:T1510.20131204.

¹³⁶ T22/85, *IBM/Document abstracting and retrieving* (1988) ECLI:EP:BA:1988:T002285.19881005.

¹³⁷ 欧州特許庁がソフトウェア関連発明を評価している方法から一定の指針を得ることができる。EPGL第G部II章、特に3.6及び3.7。

¹³⁸ (<https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/guidelines.html>で入手できる)を参照せよ。

¹³⁹ ソフトウェアが欧州特許条約52条に基づく発明の定義に適合するかどうかを評価するための欧州特許庁のアプローチの概要については、EPGL第G部II章、特に3.6及び3.7.2を参照せよ。

¹⁴⁰ EPGL第G部II章3.3.1。

¹⁴¹ T1173/97, *supra* n. 131. G3/08 (2010) ECLI:EP:BA:2010:G000308.20100512において確認されている。

¹⁴² *Ibid.*

欧州特許庁によれば、機械学習のアルゴリズム又はニューラルネットワークであっても、その技術分野における用途から切り離された形で存在すれば、技術的ではないと推定される¹⁴³。パラメータが技術的な性質のものであっても、必ずしも数学的方法の除外によらず、精神的行為の実行という類型に該当することを理由に発明を除外できるため、パラメータの技術的な性質について説明するのみでは前記の非技術性による除外を克服できない可能性がある。EPGL¹⁴⁴によれば、請求項が数学的方法の「技術的な適用」に関係するものであるか、又はクレームが数学的方法の「技術的な実施」に関係するものであれば、AI発明に対する非技術性の推定を克服できる。

（１）技術的な適用

AIのアルゴリズムが不適格性を免れる第一のケースは、AIのアルゴリズムの機能が特別な技術的目的に限定されている場合である¹⁴⁵。そこでは、例えば、X線装置又は鋼鉄の冷却方法など「特別な技術的システム又はプロセスの制御」、「デジタルのオーディオ、画像、又は動画の音質又は画質の向上又は分析、例えばノイズ除去、デジタル画像内の人物の検出、送信されるデジタル音声信号の音質の推定」、「音声信号のソースの分離、音声認識、例えば音声入力テキスト出力へのマッピング」、そして、「生理学的測定値を処理する自動化されたシステムによる医療診断の提供」など、AIに関連する一定の事例が紹介されている¹⁴⁶。さらに、数学的方法が技術的な目的に役立つ可能性があるのみでは十分ではない。請求項を作成する際に、その記載が本質的に技術的な目的に限定されたものになるよう注意を払わなければならない。数学的方法が技術的目的によるものであるかどうかの判断は、その数学的方法から得られる結果が技術と直接関連するものであるかどうかにかかっている。

「特別な技術的目的」が強調されている点を考慮すると、テキスト読み上げシステムにおいてリアルなサウンドのオーディオを生成する発明は保護適格性を有するものと想定される。しかしながら、任意のデータ配列を生成するためのより一般的な請求項は、この類型に当てはまらない可能性が高い。

¹⁴³ これは欧州特許庁の審決に沿ったものである。例えば、コンピュータ実施データ構造が技術的特徴を備えると判示されたT1194/97を参照せよ。反対の推論を採用し、データの収集を論理的レベルで説明しているのみでは、技術的特徴に相当しないと。T1194/97, data structure product/Philips (2000) ECLI:EP:BA:2000:T1194/97.20000315.

¹⁴⁴ EPGL第G部II章3.3。

¹⁴⁵ T1227/05, Circuit simulation I/Infineon Technologies (2006) ECLI:EP:BA:2006:T122705.20061213 及び T1358/09, Classification/BDGB Enterprise Software (2014) ECLI:EP:BA:2014:T135809.20141121に従った。コンピュータプログラムに関連しているが、AI保護の指針にもなる。コンピュータ実施シミュレーション手法に関連する参照事例であるG1/19は現在、拡大審判部で係属している。現在の法廷助言書（欧州特許庁のウェブサイトで入手できる）は、T1227/05をこれらの発明に適用することを支持するように思われる。

¹⁴⁶ Supra n. 144.

（２）技術的な実施

この類型は、技術的な出力の場合とは対照的に、数学的方法の設計に関連する。要するに、数学的方法の設計が「コンピュータの内部機能に対する技術的考慮により動機付けられている」¹⁴⁷場合、発明に保護適格性が認められるはずである。ここで、数学的方法が包括的な技術的实施を超えない場合、それは発明の技術的特徴に貢献しない。また、アルゴリズムにより提供される数学的方法が先行技術として既に知られているものよりも効率的なものであるに過ぎない場合、それでは不十分であると明記する。

（３）欧州特許庁による教示

欧州特許条約では、AIのアルゴリズムの適格性を完全には排除していない。欧州特許条約52条(2)及び(3)の除外に関する文言にもかかわらず、請求項がアルゴリズムそれ自体について記載せず、全体として考慮された場合に機能する発明のステップである場合、そのアルゴリズムが発明だとみなされる場合がある。新ガイドラインは、AIと機械学習の発明が欧州特許条約の下でコンピュータ関連発明として扱われることを明確にしている。その結果、数学的方法の除外は、請求項が抽象的な数学的方法に関するものである場合にのみ適用される。プログラム（又は、本稿の場合にはAIのアルゴリズム）が除外されないようにするには、AIのプログラミングが全体としてさらなる技術的特徴に貢献することを実証するしかない¹⁴⁸。その例がT1227/05¹⁴⁹であり、これはソフトウェアが電子回路のノイズをシミュレートするための数式に異存していた事件であった。その数学的アイデアは、要求される試験生産の数を減らすことで電子回路の設計を促進するものであるため、技術的効果を達成しており、適格であるとされた。したがって、技術的効果を達成する際にコンピュータが人間を支援することを条件に、その発明には適格と認められ得る技術的な要素が含まれていた。AIとの関連でこの事件の教示を拡張すると、AIがイノベーションのプロセスにおいて人間に取って代わる場合でも、技術的な結果を生み出す場合には、そのAIのアルゴリズムに特許適格性が認められる可能性がある。

さらに、AI又は機械学習システムが技術的な目的に役立つ場合、学習データセットを生成するステップ、及びAI又は機械学習システムの学習方法¹⁵⁰も、そうしたステップが技術的な目的の達成を支援する場合には、その発明の技術的特徴にも貢献する可能

¹⁴⁷ Ibid, T1358/09, *supra* n. 145.

¹⁴⁸ 2008年欧州委員会報告書でも確認できるように、この基準は広く批判されている。European Commission, *Study on the effects of allowing patent claims for computer-implemented inventions, final Report and Recommendations* (June 2008), 8.

¹⁴⁹ *Supra* n. 145.

¹⁵⁰ EPGL第G部Ⅱ章-5、3.6.3。

性がある¹⁵¹。これは、AIの学習を行う方法又はAIのアルゴリズムに特許保護の門戸を開くものであるため重要である。また、これにより、学習データセットを作成する方法の適格性が認められる可能性もある。適格性が認められるには、学習データセットを作成する方法が安定しており、再現性のある技術的效果を構成する理由について特許出願人が説得力をもって説明できなければならない¹⁵²。これには、恐らく、学習方法により技術的效果を生み出すことを可能にする請求項の特別な特徴を判定する必要性が含まれる。したがって、主題のこうした拡大にもかかわらず、実際には、出願人が、アルゴリズムの学習方法や学習データセットを生成する方法などの主題について特許を取得することは難しい可能性がある。

先の自動運転車の例に戻ると、新規なアルゴリズムにより、車の様々なセンサーから得た入力进行分析し、路面の品質（ドライ、ウェット、凍結など）を判断し、それに応じて運転を適応させることができ、それにより車の全体的な性能を向上させるだけでなく、自動車事故発生の可能性を最小限に抑えることができる。このAIの発明は、技術的な装置（すなわち自動車）に依存しているため、技術的特徴を備える。しかしながら、アルゴリズムのみを取り出している場合、そのアルゴリズムが自動運転車の全体的な技術性に貢献している場合でも、そのアルゴリズム自体は非技術的であるものとして扱われる。

それとは逆に、販売の申出に含まれる情報と、ユーザーの選好結果から収集された需要及び情報とを比較することにより、販売の申出をユーザーの需要に一致させるための新規の学習済みモデルについて説明する特許請求の場合には上記とは異なる結果になる。このAIのアルゴリズム単独では技術的であり、コンピュータにより実施されるものであることは否定の余地がない。それでも、その用途から判断して、この発明が、先行技術に貢献するものであっても技術的性質を備えないがゆえに特許を取得できないビジネスモデルに関するものであることが明白である。

全体として、欧州特許庁が機械学習とアルゴリズムによる一定の貢献についてその特許適格性を認める方向へ踏み出したことは好材料である。この点を踏まえた上で、裁判所がコンピュータプログラムに関連して、技術的な利点の法理(technical merit doctrine)に恣意的に対処してきた点については既に指摘した¹⁵³。適格なAIのアルゴリズムでも同様の問題が生ずる可能性が高く、そのようなリスクの痕跡は既に今日でも見つかっている。例えば、EPGLは、低レベルを特徴とする画像信号、動画信号、音声信号又は話し言葉の信号などの種類の用途を例に取り、特許性のある技術的用途であると明示的に言及しているにもかかわらず、行政機関としての欧州特許庁の立場では、テキストの内容に基づいて

¹⁵¹ T1175/09 (2012) ECLI:EP:BA:2012:T117509.20120206. しかしながら、明確性の問題がある可能性があり、その場合に T2026/15, *Training method/PUCHER* (2018) ECLI:EP:BA:2018:T202615.2018417に細心の注意を払うべきである。

¹⁵² これについて従来は製薬及びバイオテクノロジーに関連するAI分野において知られていた「説得力」の概念を導入したものだと考える人々もいる。Sam Jones, ‘Patentability of AI and machine learning at the EPO’ (Dec 21st, 2018) Kluwer Patent Blog (<http://patentblog.kluweriplaw.com/2018/12/21/patentability-of-ai-and-machine-learning-at-the-epo/>で入手できる)。

¹⁵³ Hilty and Geiger, *supra* n. 32, 626.

分類されたテキスト文書を扱う際にその技術的特徴を認定することを拒絶している¹⁵⁴。したがって、AIの特許性を認めることが政治的に決定されたとしても、（EPGL新版の既述をめぐる判断がまだ下されていない）現状では、AIの適格性がかなり限定されたものになる可能性がある。

2. 日本

昭和34年（1959年）日本国特許法は、2条1項において、「発明」を「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」と定義している¹⁵⁵。「高度の」の挿入は、単に実用新案と発明とを区別するためである。しかしながら、「技術的思想」は客観的に解釈される。つまり、その発明が偶然の結果であってはならず、再現性を備える必要がある¹⁵⁶。さらに、「自然の法則」であるとは、純粹に精神的な活動を原因とする行為が除外されるべきであることを示唆している¹⁵⁷。以上で精査した他の法管轄とは対照的に、2条3項1号では、コンピュータプログラムが、日本国特許法の目的上、物として理解されるべきであると付け加えている¹⁵⁸。これを補完するため、2条4項では、コンピュータプログラムを「プログラム（電子計算機に対する指令であつて、一の結果を得ることができるよう組み合わされたものをいう。以下この項において同じ。）その他電子計算機による処理の用に供する情報であつてプログラムに準ずるもの」と定義している。

また、日本でも、欧州や米国と同様、不適格な主題のリストを掲げている¹⁵⁹。ただし、このリストを法律で定めず、日本の特許・実用新案審査基準第III部1章2.1に掲げている。例えば、自然法則を利用していない主題、技術的思想でないもの（すなわち、情報の提示及び単なる美的創造物）、発見であるもの、自然法則に反するものは、発明に該当しない。

日本国特許庁の実務によれば、適格性の審査は二段階で行われる¹⁶⁰。審査官は、まず、主題が、解決策を達成するためのコンピュータプログラムの利用とは別に「自然法則を利用した技術的思想の創作」¹⁶¹に該当するかどうかを検証する。結局のところ、日本国特許法のもとで、コンピュータプログラムには特許が付与され得る。それは、プログラムが、機械に方法を実行させ、それにより「自然法則を利用した技術的思想」を創作するものと

¹⁵⁴ T1358/09, *supra* n. 145.

¹⁵⁵ この規定は、日本国特許法29条1項と併せて読むべきである。

¹⁵⁶ この概念がアイデアとその応用とを区別するのに役立っている欧州の場合とは異なる。

¹⁵⁷ 実際には、これらのものが切り離されて評価されることはない。Dragon, *supra* n. 129, 40を参照せよ。

¹⁵⁸ しかし、知的財産研究所は、発明が学習方法で構成される場合には、これについて物を生産する方法として保護する必要があると述べている。結果として得られる学習済みモデルが物である。学習済みモデルの特許保護適格性は、学習済みモデルが物を生産し、特許法の意味における「プログラム」に対応するかどうかにかかっている。知的財産研究教育財団知的財産研究所・前掲注（41）31頁。しかしながら、酒井・前掲注（63）240-241頁ではこのアプローチに疑問を投げかけている。

¹⁵⁹ 日本国特許・実用新案審査基準第III部1章2.1、特許・実用新案審査ハンドブック附属書B第1章。

¹⁶⁰ コンピュータソフトウェア関連発明に係る審査基準20頁。

¹⁶¹ 日本国特許・実用新案審査基準第III部1章。

理解されているためである¹⁶²。発明は全体として考慮されなければならない¹⁶³。したがって、発明の構成要素のみが自然法則を利用している場合でも保護適格性がある。発明が自然法則を利用しているかどうかを特許審査官が判断できない場合、その審査官は第二段階に進む。ここで、その主題がソフトウェアの観点から保護適格性を有するかどうかについて判断する。これは、具体的には、ソフトウェアにより処理された情報が実際にハードウェアの使用に依存しているかどうか、及びソフトウェアがハードウェアとどのように相互作用しているかを審査官がチェックすることを意味する¹⁶⁴。

ソフトウェアを特許性の対象から除外する法規定が存在しない点を考えると、日本の方がAI発明の保護に取り組むのに適した立場にある。東京高裁は、既に2004年に、自然法則を利用している限り、アルゴリズムが特許適格性を備え得ることを明示的に指摘している。つまり、請求項において、アルゴリズムと発明の物理的部分との関係を説明しなければならない、この関係が具体的な相互作用に由来するものでなければならない¹⁶⁵。したがって、数式をコンピュータで実行しなければならないと記載するのみでは不十分である。重要なのは、ハードウェアとソフトウェアとの特別な相互作用を説明することである¹⁶⁶。日本国特許庁は、IoT技術に関連する事例を示した同庁の最近の文書において、コンピュータプログラムと同等の発明が保護適格性を備え得ることを確認している。したがって、コンピュータで処理する必要のある情報を構成するデータ構造は、特許を受けることができる可能性がある¹⁶⁷。その情報がコンピュータに直接命令することは必須ではなく、その発明がコンピュータプログラムと類似の特性を共有していれば十分である¹⁶⁸。

3. 米国

米国の特許制度は、「新規かつ有用な方法、機械、製造物若しくは組成物又はそれについての新規かつ有用な改良を発明又は発見した者は、本法の定める条件及び要件に従って、それについての特許を取得することができる」¹⁶⁹という考えに基づいている。裁判所は、この条文が法律に規定される前に、自然法則、抽象的なアイデア、及び自然現象が特許さ

¹⁶² しかしながら、主題が日本国特許・実用新案審査基準Ⅲ部1章2.1に該当する場合には、その主題は特許性のある発明にはならない。

¹⁶³ 東京高判昭和31年12月25日行集7巻12号3157頁及び特に知財高判平成20年6月24日平成19年（行ケ）10369号。

¹⁶⁴ これを請求項に記載することが出願人に対して推奨されている。

¹⁶⁵ 東京高判平成16年12月21日平成16年（行ケ）188号判時1891号139頁。しかしながら、その発明が単に数学的課題を解決するための数学的方法からなる場合には適格を備えない。知財高判平成20年2月29日平成19年（行ケ）10239号判時2012号97頁。

¹⁶⁶ Ibid.

¹⁶⁷ 事例2-13： AI関連技術に関する日本国特許庁の事例に存在する音声対話システムの対話シナリオのデータ構造（https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/handbook_shinsa/document/index/app_z_ai-jirei_e.pdfで入手できる）を参照せよ。この例は、改訂された特許・実用新案審査ハンドブックの付録Bの第1章2.1.2と対比できる。

¹⁶⁸ また、コンピュータソフトウェア関連発明に係る審査基準1-2でも確認できる。

¹⁶⁹ 米国特許法101条。

れないという原則を既に確立していた¹⁷⁰。このような背景のもと、米国特許商標庁及び裁判所は、どの主題が特許としての保護適格性を備えるかを決定する¹⁷¹。このため、裁判所は、コンピュータプログラムそれ自体の性質により、抽象的なアイデアに特許を付与することになると指摘し、したがって当初は適格とされていなかった¹⁷²。同様に、裁判所は、類似の理由から、不適格な主題の類型を拡大し、これに数学的アルゴリズムとビジネスの方法を含めた¹⁷³。

*Benson*判決¹⁷⁴では2進化10進コードを純粋な2進数に変換する方法に関連して、数式が特許されない点が指摘された。ここで、最高裁は、アルゴリズムを「特定の種類の数学的課題を解決するための手続」¹⁷⁵であると定義した。裁判所は、そうする際に、アルゴリズムを、ある形式の数値表現を別な形式に変換する方法と一つにまとめた。この変換は、表の助けを借り、精神的な方法により実行できる。また、数式の適用がそのコンピュータとの結び付きに由来すると判示した請求項においてハードウェアとは独立して記載されているアルゴリズムには適格性がない。コンピュータプログラムに特許性を認めた場合、その基礎にあって、抽象的なアイデアに特許を付与する結果になると裁判所が過去に判断したアルゴリズムに特許を付与する行為に相当する¹⁷⁶。その結果、主題が特許性のない純粋に精神的な活動の結果であるのか、それともそれ以上の何かが存在し、その場合にそれが特許適格性を認める一要素になるのかをめぐって法廷で一連の議論が行われた¹⁷⁷。

特定の数式を使って地下の多孔性を判定する方法に関する*Christensen*判決を例に取りたい¹⁷⁸。裁判所は、プログラムを不適格としつつも、*Benson*判決の有効性をその事件の事実、つまりマシンを対象とする請求項に限定することにより、*Benson*判決の教示の効果を限定しようとした。それでも最終的には*Benson*判決に制約され、請求項の適格性を否認する結果になった。それにもかかわらず、その後の事件は、*Benson*に対する比較的忠実な解釈を採用し、マシンクレームとプロセスクレームの両方を不適格とした。裁判所は、

¹⁷⁰ *Chakrabarty*, supra n. 36、最近では*Mayo*, supra n. 30及び*Alice Corp Pty Ltd v CLS Bank International* (2014) 134 S. Ct. 2347 (*Alice*) などの判決で再度主張されている。

¹⁷¹ また、数学的概念、精神的プロセス、人間の活動の一定の組織方法などの抽象的なアイデア並びに自然法則及び自然現象を含めた裁判例による除外が含まれている2019年改訂版米国特許主題適格性ガイダンス、*Congressional Research Services*, supra n. 30も参照せよ。

¹⁷² *Utku and Strowel*, supra n. 74, 489-510。本セクションは全てを網羅したものではない。完全かつより詳細な分析については、*Con Diaz*, supra n. 82, 139-160を参照せよ。

¹⁷³ *State Street Bank and Trust Co v signature Financial Group* (supra n. 126)。有形かつ実用的な有用性を生み出す場合には、特許適格性が認められる可能性がある。

¹⁷⁴ *Supra*, n. 30。

¹⁷⁵ *Ibid.* この定義は、(全てのアルゴリズムが数学的課題を解決するわけではないため) 包括的過ぎると同時に (数学的課題の中身について定義していないため) かなり不親切であると批判されている。*Minsk*, supra n. 17, 258。

¹⁷⁶ *Supra*, n. 30, at 71。

¹⁷⁷ *Minsk*は*Benson*事件における裁判所の推論が事件について判断するのに必要とされる水準をはるかに超えており、したがってイノベーションの発展に悪影響を及ぼすと批判している。*Minsk*, supra n. 17, 258, L. R. Turkevich, ‘An end to the “Mathematical Algorithm” Confusion’ (1995) 17(2) *EIPR*, 91-98。

¹⁷⁸ *Application of Christensen* (1973) 478 F.2d 1392 (C.C.P.A.).

*Flook*判決¹⁷⁹から、数式にしか新規性がないことを理由とし、コンピュータプログラムを使った炭化水素の触媒変換中に警報の上限を更新する方法の適格性を否認した。

最高裁は、*Diehr*判決¹⁸⁰以降、具体的な用途があれば、自然法則又は数式にも特許される可能性があることを認めた¹⁸¹。最高裁は、それにより、特許性のある対象から除外されるコンピュータプログラムを、全体として抽象的な数式を記述した特許出願のものに限定した。

AIのプログラムは、米国法の下で、他のコンピュータ実施発明と同様に評価されている。AIの発明に対応するために特許の適格性を変更する差し迫った必要性が存在しないと主張する人々もいる。そうだとすると、90年代には、一部のAIのイノベーションを保護する方法をめぐる不確実性が存在した¹⁸²。例えば、AIの発明が、特別な用途を伴わない数学的な方法又はアルゴリズムのみで構成されている場合、そうした発明は抽象的なアイデアのみを構成するものとして不適格とされる可能性がある¹⁸³。

それから約30年後、最高裁は、自然法則であることによる除外の範囲の問題に*Mayo*判決で対処した¹⁸⁴。その事件は、人間の血中の代謝物を測定して適切な投薬量を調整することにより患者に治療を施す方法に関するものであり、その事件を扱った裁判所は、請求項が、「医師が患者を治療する際に適用可能な法則を適用するよう医師に求める指示をほとんど超えず」¹⁸⁵、したがって、独創的な概念を欠いていたため、特許適格性を否認した。

このような背景のもと、2014年の*Alice v. CLS Bank*事件の最高裁判決¹⁸⁶は、特許適格性に関する米国のルールを変更した¹⁸⁷。本事件は、決済リスクを軽減し、金融取引を推進するために使われるプラットフォームの特許取得に関するものである。判示されているように、最初のステップは、請求項が、抽象的なアイデア、自然法則又は自然現象などの不適格な主題に特許性を認めるよう求めているかどうかを判断することである。そうでなければ、発明に特許性があるとみなされる。逆にそうであれば、二番目のステップにおいて、それでも不適格な主題を適格な概念に変換するような「発明的概念」が主題に含まれているかどうかを判断する。こうした変換は、請求項が、実際には不適格な概念に対する特許を「大幅に超える」何かを生み出す場合に生ずる¹⁸⁸。したがって、通常のコンピュータで実施できるようなアルゴリズムを引用する請求項は不適格とされる場合が多い。

*Alice*及び*Mayo*判決の枠組みはビジネスの方法及びソフトウェアの適格性に疑問を投げかけたものの、連邦巡回区控訴裁判所のその後の決定は*Alice*判決の効果を和らげようと

¹⁷⁹ *Parker v. Flook* (1978) 437 U.S. 584 (Flook).

¹⁸⁰ *Supra* n. 124.

¹⁸¹ *Vertinsky and Rice*, *supra* n. 53, 592.

¹⁸² AIPPI・前掲注(42) 6頁。

¹⁸³ *AT & T v. Excel Communications* (1999) Inc. 172 F.3d 1352 (Fed. Cir.) を参照せよ。

¹⁸⁴ *Mayo*, *supra* n. 30.

¹⁸⁵ *Mayo*, *supra* n. 30, at 79.

¹⁸⁶ *Supra* n. 170.

¹⁸⁷ およそ250年にわたって比較的安定していた制度に劇的な変化をもたらした。

¹⁸⁸ これは、*Alice/Mayo*により発展した基準に基づいている。

するものだった¹⁸⁹。Enfish事件はデータ構造（この事件では、検索の高速化とより効果的な保存を可能にする自己参照データベース）に関連するものであるため、検討に値する。ここで、裁判所は、自己参照データベースを扱う際にコンピュータの性能を向上させる特別な方法に対する請求項が、抽象的なアイデアに対する請求項を超えるものであることに納得したため、その方法に特許適格性があると認定した。裁判所は、特許出願が抽象的なアイデアについて特許を請求するものであるかどうかを判断するため、抽象的なアイデアへの特許付与に関する裁判所の過去の決定を参考にしなければならないと判示した。その上で、主題を全体として評価し、請求項が、本来不適格な主題について特許を得ようとするものであるかどうかを判断する必要がある。したがって、連邦巡回区控訴裁判所は、Enfish事件において、特許付与の対象としてのアルゴリズムが必ずしも抽象的なものではなく、ハードウェアとは無関係に計算関連の技術に一定の改良が加えられていれば、抽象的であるとされない可能性があることを認めた¹⁹⁰。そのような事件は、連邦巡回区控訴裁判所が主題適格性の認定に寛大な解釈を採用したという印象を与える¹⁹¹。

米国控訴裁判所は、最近、*Thales Visionix, Inc. v United States*¹⁹²において、特定の構成でセンサーを配置し、センサーから得た生データを使い、移動するプラットフォーム上の物体の位置と向きをより効率的かつ正確に計算するための技法が適格であると認定した。請求項を巧みに作成し、計算を行うために使われる新規の数式よりもセンサーの新規の構成に重点を置いたため、この概念に特許適格性があると判断された。

これらの判決¹⁹³は共通して好材料であるものの、AIの特許に影響を及ぼす他の事件はそこまで好意的ではない可能性がある。*Digitech Image Technologies v Electronic Imaging*¹⁹⁴の事実は「デジタル画像処理システム内にある装置の空間特性と色特性を記述する『改良されたデバイスプロファイル』の生成と使用」¹⁹⁵に関連するものであった。課題の説明によれば、先行する装置のいずれも、空間特性と色特性に何らかの形の歪みが含まれていた。この事件はAIの発明を扱ったものではないものの、「415号特許の方法は、数学的な相関関係を介して情報を体系化する方法について説明しており、特別な構造又は機械に結び付いていないため、抽象的なアイデアについて特許を請求している」¹⁹⁶などの記述が存在するため、AIの発明に対する保護にとって問題である。裁判所は、同様に

¹⁸⁹ この決定は広く批判されている。例えば、M. Dhenne, ‘The AIPPI and the computer-implemented inventions’ (2019) 41(10) *EIPR*, 621-627; Jin, *supra* n. 69, 78-110; D. O. Taylor, ‘Confusing Patent Eligibility’ (2016) 84 *Tenn. L. Rev.*, 158; Hon. P.R. Michel, ‘The supreme Court Saps Patent Certainty’ (2014) 82 *Geo. Wash. L. Rev.*, 1758.

¹⁹⁰ また、*McRo*, *supra* n. 72でも確認されている。

¹⁹¹ *Utku and Strowel*, *supra* n. 74, 505.

¹⁹² (2017) 850 F.3d 1343 (Fed. Cir.).

¹⁹³ 画像データのエンコードとデコードを取り扱う請求項には発明的概念が欠けているため、これに適格性がなく、単なる抽象的なアイデアでしかないと判示した*RecogniCorp, LLC v. Nintendo Co.*, (2017) 855 F.3d 1322, 1324, 1327-28 (Fed. Cir.) などの他の判決と対比させる必要がある。

¹⁹⁴ (2014) 758 F.3d 1344 (Fed. Cir.).

¹⁹⁵ *Ibid.*

¹⁹⁶ *Ibid.*, at 1350.

*Electric Power group, LLC v Alstom SA*¹⁹⁷において、広い地域で発生する出来事から生成されるリアルタイムデータを受信し、そうした出来事を相互接続された電力網上で自動的に分析する方法を扱った。連邦巡回裁判所は、請求項の無形性を考慮し、その請求項がデータの収集、集約、分析、及び結果の表示を柱としており、したがって「これらの抽象的なアイデアの組み合わせ」を構成すると認定した。発明的な技術が存在しなかったため、不適格な主題だとされた。裁判所では、この事件における事実と、*Enfish*事件における事実とを区別した。その理由は、*Enfish*事件では、コンピュータがデータの保存及び読み出しという幾つかの基本的な機能を実行する方法の特別な改良に請求項の重点が置かれていたのに対し、*Alstom*判決ではハードウェアを改良する努力が見られず、その結果、請求項に特許適格性を認めることができなかったためである。これはソフトウェア関連発明の特許性にも影響を与えた効果範囲の極めて広い決定であったものの、この決定がAIの出願とは無関係である点に注意しなければならない。

それでも、米国特許商標庁は、特許審査基準（MPEP）のクラス706を通じてAIの特許性を認め、AIのアルゴリズムを対象とする先行技術を精査するための専門チームを設置した¹⁹⁸。学習済みモデルに目を向けると、Gokhaleは、米国の現行法において、AIのプログラムとそのパラメータで構成される学習済みモデルの特許性が認められていないと述べている¹⁹⁹。学習済みモデルは、「記録媒体」に記録されていない限り保護対象にならない²⁰⁰。その難しい点は、機械学習の重要な側面が現在、あらゆるデータセットに存在するノイズと、特定のモデルに関連する特別なアルゴリズムの適合性に関係している点である。モデルが記録媒体から切り離されていたにもかかわらず、学習方法を促進する方法など、この分野のイノベーションは、この分野の専門家から革新的だとみなされている。ただし、これらのAIのアルゴリズムには、（抽象的なアイデアを対象とする）より包括的な数学的方法も含まれるため、そうしたものに適格性を認めた場合、パブリックドメインにある情報の減少を容認する結果になる危険性もある。また、*Alstom*判決に照らして、これらのモデルの多くが「データの収集、集約、分析及び結果の表示」であり、不適格であると判定する基準にも疑問が残る。とはいえ、*Alstom*判決との違いは、アルゴリズムという時間の経過に伴って発展する可能性のあるテクノロジーを含む、人間が創造した枠組みに関連する処理の段階にある。これが、単にデータを収集、分析し、結果を表示する方法又は精神的なプロセスと同視される方法を大幅に超えるものであることは間違いない。

不確実性が存在するにもかかわらず、2019年改訂版米国特許主題適格性ガイダンス（以下、「米国特許商標庁ガイダンス」）は一定の指針を示している。米国特許商標庁は*Alice/Mayo*基準を一貫性のある方法で適用することの難しさを認識し、適格性に関する

¹⁹⁷ (2016) 830 F.3d 1350, 1353-54 (Fed. Cir.).

¹⁹⁸ DeCosta and Carrano, *supra* n. 101.

¹⁹⁹ Gokhale, *supra* n. 97, 47-48.

²⁰⁰ DeCosta and Carrano, *supra* n. 101.

手続を改訂することに決めた。新ルールによれば、二段階の基準が適用される。まず、請求項を評価し、裁判例に基づいて除外される主題が含まれるかどうかを判断しなければならない。ここで、米国特許商標庁ガイダンスは「抽象的なアイデア」の意味を明確にする。米国特許商標庁ガイダンスでは、審査官に対し、請求項を裁判例と比較するよう要求する代わりに、裁判例の要約を示し、抽象的なアイデアの以下の三つの類型を確立した。数学的概念、人間の活動を体系化する一定の方法及び精神的プロセスである²⁰¹。例外的な場合があるにしても、これらの見出しに当てはまらない主題は抽象的なアイデアとして扱うべきではない²⁰²。また、不適格な類型「を対象とする (directed to)」特許請求項の意味についても指針を示している。特許審査官は、除外される主題が「例外とされる主題の実用的用途」²⁰³に包含されるかどうかを判断しなければならない。主題がこうした用途に包含されない場合には第二段階に入る。ここでは、主題の要素が発明的な概念を示しているかどうかを確認するために、*Alice/Mayo*の基準に照らしてさらなる分析を行う必要がある。その答えが「是」であれば、その請求項が特許適格性を備える。裁判例が変更されたことに対する初期の批評はまちまちであった。一部の批評家が新しい米国特許商標庁ガイダンスにより101条に基づく不適格性が適用されるための基準がより明確になり、そのしきいが引き下げられたことを歓迎した一方、こうした変更が最高裁の最近の判決と矛盾すると批判する人々もいる²⁰⁴。

米国特許商標庁ガイダンスでは、事例39においてAIのプログラムの適格性に関する一定の洞察を示している²⁰⁵。このケースシナリオは、人間の顔の存在をもとに画像を分類すること、すなわち画像の顔検出を目的として学習されたニューラルネットワークに関するものである。その場合、請求項がハードウェアに依存しており、その記載によれば、数学的方法、ビジネスの方法、又は精神的なプロセスのいずれに対する特許請求でもないため、米国特許商標庁は、請求項が保護適格性を有すると指摘している。

4. 比較

AIのアルゴリズムへの特許付与に特有の問題の一つは、その大半が人間の創意工夫を再現しようとする試みであり、したがって特許適格性がないと認定される可能性が高いという事実によるものである。以上の比較演習は、三つの法管轄全てにおいてAIの発明があくまでもプログラムだと評価されていることを示している。その点を踏まえた上で、法定の枠組みと実務には依然として法管轄による違いが存在する。

²⁰¹ USPTO Guidance at 52.

²⁰² Ibid at 53.

²⁰³ Ibid at 54.

²⁰⁴ Congressional Research Services, *supra* n. 30, 32.

²⁰⁵ https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/101_examples_37to42_20190107.pdf で入手できる。

発明を肯定的に定義している法管轄は日本のみである点は注目に値する。それとは対照的に、欧州と米国では、法規定又は裁判例のいずれかにより、発明を消去法でのみ定義している。発明に関する日本の定義に注目すると、日本は、「技術的思想」の関与と自然法則の利用の両方が要求とされる唯一の法管轄である点が特異である。また、欧州と米国でも技術的なアイデアという概念が見られるものの、いずれも比較的最近の概念である（特に米国の場合）。日本法では自然法則に明示的に言及しているものの、この点は本稿で検討している他の法管轄も例外ではなく、日本国特許法の下で抽象的なアイデアの適格性を否認するための方法であると思われる²⁰⁶。

弁理士、学者、日本国特許庁の職員を対象に日本で実施されたインタビューによって確認されたように、請求項を注意して作成すれば、AIのアルゴリズムについて適格と認められるのは実は容易である。特許出願の請求項では、ハードウェアの関与、特にソフトウェア又はAIのアルゴリズムがハードウェアと相互作用する方法を説明しなければならない。日本では、他の法管轄における実務とは対照的に、発明を自然法則の利用に結び付け、それにより発明としての認定を受けることが特に容易であると思われる。例えば、欧州では、技術的特徴（そして、さらなる技術的特徴）が重視される余り、より厳格な審査が必要とされ、一般にコンピュータ実施発明の適格性基準を引き上げる結果になっている。同様に、米国でも、*Alice-Mayo-Alstom*判決以来、適格性基準を満たすことが大幅に難しくなっており、出願人が特許出願の結果を見通せなくなっている。これらの決定は、欧州特許条約や技術的な利点の法理の下で現在適用されているものに近い有形性の要素が要求されることにより、米国の基準を欧州の基準に接近させたように思われる。欧州の技術的な利点の法理は多方面から批判された（現在も批判されている）ものの、少なくとも今では、特許出願人がこの法理の内容について理解する助けになるような裁判例が存在する。

それ以外の点として、ハードウェアや発明の有形性に頼っていることで、将来的に主題適格性に関する問題が生ずる可能性がある。50年代以降、コンピュータプログラムは徐々に物と切り離され、その技術的な機能を実行するために機械（すなわちハードウェア）に依存しなくなってきた。請求項を巧みに作成することで、現在、この要件を満たすことが可能であるならば、請求項に発明の本質が反映されない可能性があり、その点が将来的に問題を生じ、それによりAIのイノベーションの適格性が制限される可能性がある。アルゴリズムに関しても同じことが言える。当初は、自然界で発見されるのを待っていた数式で構成されるもの又は抽象的なアイデアに等しいものに過ぎないということが、アルゴリズムを特許性のある主題から除外する正当性根拠とされていたが、今日ではそうではない。AIアルゴリズムは、人間の創意工夫の成果であり、その一部の要素がアルゴリズム自体により自律的に調整されるものである（人間の介入なしに独自にパラメータを調整する強いAIの場合）。今後は、アルゴリズムの適格性に対する包括的な除外を取り除

²⁰⁶ Dragoni, *supra* n. 129, 101.

くか、手作業で作成できるアルゴリズムに限定し、その主題が（欧州で現在考えられているように発明の社会的及び経済的効用をも含むよう広く理解した）技術性を示すかどうかを判定し、その結果に応じて適格性をケース・バイ・ケースで検討するのが最善の方法かもしれない²⁰⁷。さらに、特許性要件により、それに値するアルゴリズムのみが保護を受けられるよう確保できる。

法管轄によりニューラルネットワークの保護方法に違いがあることは、AIのイノベーションに特許を付与することの難しさを示している。欧州特許庁と日本国特許庁が最近になって共同執筆した報告書に掲載されているケース・スタディの一つから、指針をある程度推測できる²⁰⁸。その発明は、宿泊施設の評判に関するテキストデータをもとに、その宿泊施設の評判を定量化し、帰属させるようにコンピュータに命ずる学習済みモデルを含む。学習済みモデルは二つのニューラルネットワークに依存することで動作し、施設の評判に関するテキストデータから得られる特定の単語の出現頻度に対し演算を行うようコンピュータを機能させる。先行技術を考慮に入れた場合、上記発明の請求項に対する結果が欧州と日本とは異なる。欧州特許庁の場合、コンピュータにより実行する必要のある特別な命令が存在しないため、コンピュータに計算を実行させる学習済みのニューラルネットワークが抽象的な性質のものだと判断する²⁰⁹。したがって、そのような主題は、欧州特許条約52条(2)及び(3)の範囲外となる（また米国でも、*Alice*判決後は同様の判断になるであろう）。さらに、特に解決すべき課題（宿泊施設の評判の格付）が商業的な性質のものであると思われる以上、そのような主題が、プログラムと、それが実行されるコンピュータとの通常の相互作用を超えるさらなる技術的効果を含むことに欧州特許庁は納得しない。特許性の対象となる請求項が商業的課題ではなく技術的課題を参照していれば、事情が異なる可能性がある。また、請求項の開示内容及び請求項が巧みに作成されているかどうかにより、主題に特許適格性が認められる場合がある。格付のプロセスだけでなく、全体として技術的プロセスに貢献するニューラルネットワークの構造と機能に請求項の重点が置かれていれば、その発明が欧州特許条約52条(2)及び(3)の対象になる可能性が出てくる。

対照的に、日本では学習済みモデルが発明であるとみなされやすい。これは、事例に記載された請求項が「モデル」に言及していたとしても、単にプログラムの概要を効果的に説明するにとどまらず、このモデルが機能するためにソフトウェアとハードウェアに依存しているためである。その結果、その主題は、自然法則を利用した技術的思想の創作となり、日本国特許法に基づく発明となる²¹⁰。保護適格性を認められるには、ソフトウェアと

²⁰⁷ これにより、TRIPS協定27（1）に規定されているように発明があらゆる技術分野で特許性を備えなければならないという事実への敬意が高まるよう確保できる。

²⁰⁸ 欧州特許庁及び日本国特許庁、ソフトウェア関連発明比較研究報告書（2018年）50頁。

²⁰⁹ *Ibid.*, 55.

²¹⁰ 知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会・前掲注（2）33頁。

ハードウェアとの関係を説明しなければならない点に注意しなければならない²¹¹。日本では、こうしたリベラルなとらえ方により、（金融セクターの）ビジネス関連の発明でさえ特許を取得できる。こうしたことは他の法管轄では不可能である。

さらに、適格性を評価する仕方も国により異なっている。欧州と米国では、技術的特徴と非技術的特徴との区別をめぐって一定の問題が存在する。欧州及び米国では適格性を評価する際に非技術的特徴が無視される一方、発明が全体として評価される日本ではこうしたことが当てはまらない。AIのイノベーションは技術的側面と非技術的側面が混然一体であり、一般に不可分である。情報社会の性質と無形のイノベーションの台頭を考えると、このようなイノベーションを保護するには日本の解決策の方が適していると思われる。

とはいえ、日本で採用されているこうしたAIに親和的なアプローチにも制約がある。技術的思想が組み込まれ、自然法則を利用している学習済みモデルは、AIのプログラムとそのパラメータ（本報告書のセクション3で説明した重み付け係数）であると理解される場合にのみ適格とされる。しかしながら、発明者がパラメータのみについて特許を取得しようとする²¹²場合、これは、コンピュータプログラムの範囲外にある（ものの、昨年から特別法により保護されている）データについて特許を取得しようと努める行為に類似する。日本の新たな情報財検討委員会が認めたように、これらのモデルが保護適格性を有する場合、この技術革新への特許性要件の適用について議論し、付与される保護の範囲を決定する必要がある²¹³。

特許適格性を有する学習済みモデルの種類に疑問が生じている。例えば、酒井氏は、日本国特許庁の積極的な姿勢にもかかわらず、不確実性が残っていると説明する。学習済みモデルがプログラムに近い場合その特許を取得し得ると発表したことで、その発明が実際にはアルゴリズムに関係している場合でも、弁理士が適格性を確保するため、「学習済みモデル」という用語を用いるリスクがある。両者の違いが明白ではない可能性があるものの、酒井氏は、ニューラルネットワーク層による独自の学習（つまり、バッチ正規化）に関連する米国特許出願について検討することで説明している。これは、新規の設定で実行するために学習済みアルゴリズムを適応させる必要があるディープラーニングに不可欠なステップである。一般的な例として、画像内の猫を認識できるよう学習されたアルゴリズムの例に戻るが、ここでは、元のネットワークに白い猫の画像しか供給されていない場合について考える。色付きの猫の画像に突然、このAIモデルを適用した場合にはモデルの性能が低下する。バッチ正規化を利用すれば、各層を調整し、スケーリングするパラメータが追加されることによりニューラルネットワークの性能が向上する。この場合、「物を生産する方法の発明」に該当するかどうか疑問が残る²¹⁴。外見とは異なり、主題が実際

²¹¹ 酒井・前掲注（63）237頁。

²¹² 米国ではこうした可能性があるように思われる。

²¹³ 前掲注（210）。

²¹⁴ 酒井・前掲注（63）242頁。

にはデータセットである可能性もある。したがって、プログラムとしての学習済みモデルと、データセットであるような学習済みモデルへの理解を深める必要がある。さらに、特許制度における確立された概念を学習済みモデルという特異なイノベーションに適用することにも一定の批判が存在する。日本の最高裁が、「（それが自然界に実際に存在していたかどうかにかかわらず）自然法則の下で自然界に存在し得る物」²¹⁵がバイオテクノロジーや化学などの分野におけるプロダクト・バイ・プロセス・クレームの対象になると判示しており²¹⁶、そのような請求項が自然法則を利用する方法について説明しなければならない点に留意したい。しかしながら、理論上、学習済みモデル（AIのプログラムとそのパラメーター）の構造に対する制限が存在しない可能性があるため、一部の主題が自然法則を利用し、日本国特許法の「発明」の定義に適合する方法が問題になる。日本国特許法の（宿泊施設の評判に関係する事例の）ケース・スタディに基づき、学習済みモデルが発明としての適格性を認められるのは、請求項の記載においてソフトウェアとハードウェアの関係が説明されている場合に限られる。しかしながら、一部の出願人が実際に「学習済みモデル」を使い、データ又はデータ構造とみなされるべきアルゴリズム又はパラメータについて特許を取得する可能性があるため、その点を特許審査官は警戒するべきである。

また、米国にも問題がある。*Alice-Mayo-Alstom*判決後の混乱に加え、開示をめぐる余波により学習済みモデルに適格性を認めることがほぼ不可能になっている可能性がある。学習を行う前にニューラルネットワークの初期設計、配置、及び構造が学習データとプロトコルとともに開示されるよう弁理士が確保しなくてはならないことが予想される。発明が市販のAIのプログラムに依存している場合（この場合、弁理士がこれらのプログラムを引用するだけでよい）、こうした問題を克服できる可能性があるものの、新規のAIのアルゴリズムを考案した特許権者に報いる代わりに、既存のプログラムに基づき適格なAIのアルゴリズムに適格性を認めることは直観的に問題があるように思われる。それでも、Jinは、この厳密に定義された特許権が業界の協力を促進し、データの再利用を通じてイノベーションを促進するはずだとし、歓迎するべきだと述べる²¹⁷。

VI. 二つ目のハードル：新規性要件を適用する際の問題

AI特許を取得しようとする場合、最初の二つのハードルは、新規性要件の下での特許適格性と先行技術の問題である。進歩性要件に影響がないわけではないが、この問題はすでに多くの注目を集めている。それに対して、新規性に関する議論は始まったばかりである。一般論として、発明が先行技術の一部を形成しない場合にその発明が新規であるとみ

²¹⁵ 酒井・前掲注（63）244頁。

²¹⁶ 最判平成27年6月5日平成24（受）1204号；最判平成27年6月5日平成24（受）2658号。

²¹⁷ Jin, *supra* n. 69, 110.

なされる。その結果、その発明はいかなる形であれ事前に公開されてはならない²¹⁸。セクション2で説明したように、その根底には、既にパブリックドメインにある物と方法が突然私有されるのを防ぐという目標がある。また、二つの特許（すなわち限定された独占）が同一の発明に認められないよう確保することもできる。これは、先行技術を組み合わせても新規性を獲得できない理由の説明にもなる。特許審査官が確認する点は、主題が、先行技術に対し、出願日又は優先日までの間に既に知られていたものと十分に異なる程度の技術的貢献をなしているかどうかである。しかしながら、上記は、特定の時点において先行技術が全て把握されているという前提に立ったものであり、この分野の全ての先行技術を把握することは実際には困難である。

これまでは新規性要件がそれほど問題になってこなかったが、AIのアルゴリズムの特許性に関連して今後は新規性要件が問題になる可能性がある。第一に、AIのアルゴリズムの新規性要件が充足されるかどうかは、先行技術への技術的貢献度にかかっている。前のセクションで述べたように、抽象的なアイデアであること又は技術的ではないことを理由にアルゴリズムは保護の対象から除外することができる。このハードルを越えたとしても、一般論として、より効率的な数学的方法などの非技術的要素に新規性が認められることはない。先行技術への貢献は技術的な性質のものでなければならない。面倒な点は、発明の特徴のみを取り出した場合にその特徴が非技術的なものであったとしても、全体として考えた場合にはこれらの非技術的特徴がその発明の全体的な技術的性質に大きく貢献している場合があることである。

その典型例が、画像のノイズ低減アルゴリズムである。ノイズを低減させる目的で信号を分析するために用いられるアルゴリズムは、非技術的なものである場合がある。しかしながら、それにより特定の画像におけるノイズを低減することが可能になれば、その発明の全体的な技術的特徴に貢献することになる。テキストの内容を音声に変換できるアルゴリズムについても同じことが言える。それは、入力量と出力量とが異なり、そのことが技術的貢献が行われたことをはっきりと示しているためである。第二に、既に市販されているAIのアルゴリズムを利用する場合には新規性に欠ける可能性があるため、AIのアルゴリズムが本質的に発明的な方法でなければこれに新規性を認めることはできない。また、AIのアルゴリズムが新規性要件を充足するには、報告される結果（出力）又はデータセットの多用途性も必要とされる。したがって、アルゴリズムのランダム性及び多用途性が高いほど、それが新規の発明と認められる可能性が高くなる²¹⁹。それでも、その分、開示要件の十分性を満たすのが困難になる。

²¹⁸ 国による形態の違いが存在する。WIPO International Bureau, *supra* n. 24, 4.

²¹⁹ Vertinsky and Rice, *supra* n. 53, 494, Fraser, *supra* n. 4, 319.

1. 欧州

欧州特許条約54条(1)及び(2)によれば、「発明は、それが技術水準の一部を構成しない場合は、新規であると認められる。欧州特許出願の出願日前に、書面若しくは口頭、使用又はその他のあらゆる方法によって公衆に利用可能になった全てのものは技術水準を構成する」。これは極めて広い定義である。その理由は、どの言語により、また世界のどこで公開されたものであっても先行技術の一部を形成するからである²²⁰。当業者が、優先日の時点で、当該分野の共通の一般的知識を用い、開示された主題を実施するのに十分な情報を持っていた場合には新規性が失われる²²¹。これは「実施可能な開示」と呼ばれ、主題に属する全ての情報が先行技術に存在しなければならないだけでなく、出願の主題を複製する方法も開示されている必要があることを意味する。

当然であるが、何が技術水準の一部を構成するかを特定することが最初のステップになる。この概念の幅の広さについては既にコメントした。機密保持契約に違反して取得した情報が除外される点を除けば、出願時点で欧州特許庁に係属しているものの、まだ公開されていない特許出願の審査には特別なルールが適用される。実際、欧州特許条約54条(3)で規定されているように、特許出願人及び第三者に由来する秘密の先行技術は、先行技術に含めなければならない²²²。これにより、同じ主題の二重特許が発生せず、類似の主題に関するわずかな改良又は相違に特許が付与されないことが保証される²²³。

しかし、先行技術が過去に明示的に開示されているものに限定されず、これには当業者により解釈される暗黙の開示も含まれるため、先行技術という概念の幅は広い²²⁴。関連する先行技術が特定され、その内容が咀嚼されると、請求項記載の発明を特定された先行技術と比較し、新規性が認められるかどうかを判定することが次のステップになる。これは、請求項記載の発明が、出願人により特定された先行技術とは異なる場合に当てはまる。しかしながら、主題が先行技術から明確かつ直接的に推論可能である場合には新規性が損なわれる²²⁵。ここでは、当業者であれば、推論されたこれらの要素について開示されているものとみなすと推定される。

²²⁰ 欧州審査便覧第G部IV章1。

²²¹ 欧州審査便覧第G部IV章2、欧州審査便覧第G部VI章3、欧州審査便覧第G部VII章3.1、T26/85, *Thickness of magnetic layers* (1988) ECLI:EP:BA:1988:T002685.19880920、T206/83, *Herbicides* (1986) ECLI:EP:BA:1986:T020683:19860326、T491/99, *Caisse octogonale/OTOR* (2000) ECLI:EP:BA:2000:T049199.20001024。

²²² これは、進歩性ではなく、新規性のみを判断するためのものである。欧州審査便覧第G部IV章4。この点に関する詳細な報告については、Tegernsee Experts Group, *Treatment of conflicting applications* (Munich, Sept. 24th, 2012)を参照せよ。

²²³ したがって、細心の注意を払うことが望ましい。T1496/11, *Self-verifying security documents* (2012)

ECLI:EP:BA:2012:T149611.20120912の劇的な結果を参照せよ。

²²⁴ T677/91 *Mass selective ejection/FINNIGAN* (1992) ECLI:EP:BA:1992:T067791.19921103、T465/92 *Aluminum alloys* (1994) ECLI:EP:BA:1994:T046592.19941014。

²²⁵ T465/92, *supra* n. 223, T511/92 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T051192.19930527、T6/80 (1981) ECLI:EP:BA:1981:T000680.19810513、T71/93 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T007193.19930601。

アルゴリズム及びパラメータであると特定された場合には、先行技術の教示が実行された場合に自動的に存在するとみなされるような特徴がAIのプログラムに含まれる場合がある。特許審査官は、先行技術からパラメータを導き出すことができるだけでなく、これらの特異的なパラメータが開示された場合には、それが、請求項に将来存在する包括的な特徴の新規性が損なわれる結果になる²²⁶。言い換えれば、特異的なパラメータが開示されると、同じ値が含まれるような一連のパラメータの新規性が損なわれる。しかしながら、その逆のことは当てはまらず、包括的な開示を行っても特異的な請求項の新規性は損なわれない²²⁷。

要するに、欧州特許庁は新規性に対する厳格なアプローチを採用している。欧州特許庁と日本国特許庁が共同執筆した最近の報告書ではAIの発明に関する例を分析し、新規性をどのように審査するべきかについて示している²²⁸。主題は、二つの請求項で構成される「ロボット装置」に関するものである。最初の請求項は、「送信部及び受信部を介した、サーバーとの通信」に関するものである。サーバー、ネットワーク、及び生産施設は、請求項記載の主題に含まれていないように思われる。欧州特許庁は、「前記物体の生産施設からネットワーク経由で受信した情報に基づき」請求項が先行技術とは異なると認定したものの、ロボット装置以外の請求項未記載の他の装置も請求の範囲に含まれるため、新規性は充足されなかった。欧州特許庁では、ネットワーク又は生産施設が請求項記載の主題の一部に含まれていれば、その請求項がロボットを対象としたものとなり、その結果、そのような経路による情報の送信に関する開示が先行技術に存在しないことから請求項に新規性があると判断されたはずであると説明しており、こうした説明は助けになる。二番目の請求項は一番目の請求項と似ているものの、これには「回答情報は、前記サーバーにより特定された前記物体個々の属性情報及び固有識別情報を含む」という記載が含まれている。ここで、「回答情報は（中略）属性情報及び固有識別情報」である点を考えると、欧州特許庁にとって主題が新規であると判断することは容易であった。

2. 日本

日本では、制定法において、頒布された刊行物又はオンラインで若しくは電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に重点が置かれている（日本国特許法29条1項3号）²²⁹。

²²⁶ これは、審判部の確立された審決に由来する。T651/91 (1993) ECLI:EP:BA:1993:T065191.19930218, T6/04 NMR imaging with simulation of the pulse sequence (2006) ECLI:EP:BA:2006:T000604.20060721, T1174/05 Displacement member/VADERSTAD (2008) ECLI:EP:BA:2008:T117405.20080124, 及びT776/07 (2009) ECLI:EP:BA:2009:T077607.20090402を参照せよ。また、欧州審査便覧第G部VI章5も参照せよ。

²²⁷ T1786/09 (2010) ECLI:EP:BA:2010:T178609.20101123及びT651/91, *supra* n. 225.

²²⁸ 欧州特許庁及び日本国特許庁・前掲注（208）事例B-1 59頁。

²²⁹ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2-3、3.1.2。

しかしながら、これには「公然実施された」²³⁰発明（すなわち、世界のどこかで聴衆の前で実行された発明）と「公然知られた」²³¹、つまり、発明の内容が、守秘義務により拘束されない特定の個人により（例えば、製造工程の視察、講義又は発表中に）知られた発明も含まれる²³²。

日本では先行技術と先願の特許出願の効果が個別に規定されている点は興味深い。日本国特許法29条の2は（39条と併せて）、2以上の出願が競合する場合について規定している。ここで、29条の2は、まだ公開されていない先願の特許出願において開示された情報が、第三者に対して、後願の出願の新規性を損ない得ると規定している。しかしながら、先願の特許出願の発明者と後願の出願の発明者とが同一であり、先願の特許出願に含まれる情報が後願にも開示されているものの、請求項には記載されていない場合には、特許性要件が充足されていることを条件として、後願の出願も特許される可能性がある²³³。

先行技術が特定されると、特許審査官は新規性の審査に移る。特許審査官は、（主題の分野の周知技術を含む）共通の一般的知識を考慮に入れ（これは、「拡大された新規性」²³⁴としても知られる）、当業者の立場に立って最も近接する先行技術と、自らに提出された特許出願全体の主題との違いを検討する。違いがあれば新規性がなお認められ余地があるものの、同一であれば、その時点で新規性欠如とみなされる²³⁵。EPCの下で観察されたと同様、包括的な概念の先行する開示により請求項記載の特異的な特徴の新規性が損なわれることはない²³⁶。逆に、先行技術が特異的な特徴を含む場合、より包括的な概念は既知であるとみなされ、以後、新規であるものとして特許を請求することはできない²³⁷。

ロボット装置の例に戻ると、日本国特許庁は、最初の請求項が新規性を欠くものの、二番目の請求項に新規性があるとみなされることから、新規性の審査により欧州特許庁が到達したもの同様の結果に至ることを確認している²³⁸。日本国特許庁は、最初の請求項に関する自らの判断について説明し、主題がロボット装置とサーバーとのサブコンビネーションであると認識する²³⁹。多くのIoT関連技術にはサブコンビネーションが含まれる。それは、これらの発明には一般に、いずれもサーバーを介して接続される複数の装置、センサー、及びサーバーが含まれ、またシステム全体について²⁴⁰特許を請求することは一般に困難なためであり、その点からこの例の重要性が強調されている。日本国特許庁は、「ネッ

²³⁰ 日本国特許法29条1項1号。

²³¹ 日本国特許法29条1項2号。

²³² 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2-3、3.1.3、3.1.4。

²³³ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2-3。

²³⁴ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2-3、3.1.2。

²³⁵ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2、JPGL第Ⅲ部3.1。

²³⁶ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部3.2。

²³⁷ Ibid.

²³⁸ 欧州特許庁及び日本国特許庁・前掲注(208)67-68頁。

²³⁹ 日本国特許・実用新案審査基準第Ⅲ部2-4、4。

²⁴⁰ これは、このシステムの日本国外にある部分が増え、権利を行使することがより難しくなっているためである。山本俊介「IoT関連技術等に関する事例の充実化～事例の概要と関連する審査基準の解説」特技懇285号36頁（2017）。

トワークを通じて前記物体の生産施設から受信した情報に基づいて」という記載が、サーバーが情報を取得する際の情報の出所を説明したものに過ぎず、このプログラムがロボット装置の機能を実行する方法を特定するものではないことを理由に請求項の新規性を否認した。ここで、ハードウェアとソフトウェアとの関係を開示する重要性が再度表面化している。他方で、二番目の請求項は、一番目のものよりもはるかに詳細であり、ロボット装置がプログラムを格納するための制御部（それ自体が受信した情報に従ってロボット装置の機能を制御する）をどのような形で有するかが記載されており、開示された先行技術とは異なるため、新規性を有する。

3. 米国

上記の二つの法管轄については、発明は「新規」でなければならない。つまり、出願の1年以上前に開示されていなくてはならず、他の何者かにより既に特許が取得されていなくてはならない²⁴¹。さらに、特異的な請求項は、より包括的な請求項の新規性を損なうものの、日本や欧州の場合と同様にその逆は成り立たない²⁴²。しかしながら、本稿で検討している他の法管轄とは異なり、米国では近年、先行技術の一部として何を含めるべきかに関して一定の変更が行われた。それまでは、公然使用又は販売による開示が米国国内のものに限定されていたものの、2011年米国発明法により、これが全世界に拡大された。

しかし、注目に値する変更はこれだけではない。同法は、自己衝突に関するルールも変更した。2011年米国発明法まで、102条(e)では、次の場合を除き、特許を受ける権利があると規定されていた。「(e) その発明が、次に掲げるものに記載されていた場合 — (1) 当該特許出願人による発明の前に合衆国において他人によって提出され、122条(b)に基づいて公開された特許出願、又は (2) 当該特許出願人による発明の前に合衆国において他人によって提出された特許出願に対して付与された特許」（強調筆者）。これは、米国において同じ発明者によるものの、まだ公開されていない先願の特許出願を先行技術の一部に含めないことを意味する。現在も法律により発明者が保護されているものの、規定がわずかに変更された。102条(a)(2)は、次の場合を除き、特許を取得する権利があると解釈するようになった。「クレームされた発明が、151条に基づいて発行された特許又は122条(b)に基づいて公開されたか公開されたとみなされる特許出願に記述されており、それにおいて、その特許又は出願の何れか該当するものが、他の発明者を記名しており、かつ、クレームされた発明に係る有効出願日前に有効に出願されていたこと」（強調筆者）。

²⁴¹ 米国特許法102条。米国は2011年に先発明主義から先願主義に移行し、本稿で検討している他の二つの法管轄と自国の制度とを一致させた。Leahy-Smith America Invents Act, Pub. L. No. 112-29 (H.R. 124 125 (Sept. 16, 2011)).

²⁴² 米国特許審査便覧2131。

米国の制度の特殊性の一つは、欧州や日本とは異なり、出願人が異なる場合には新規性と進歩性の両方について、秘密の先行技術という概念が考慮される点である。出願人が同一の場合、秘密の先行技術は新規性を損なうものではないものの、主題が全体として当業者にとって自明である場合には秘密の先行技術が考慮される。

このため、一部のAIのアルゴリズムはその性質上、開示要件を充足するのが困難になる場合がある。学習ベースのシステムに目を転ずる前に、ルールベースのシステムに話を絞りたい。ルールベースのシステムとは、研究者又は研究者のチームが特別な種類の用途に固有のルールを事前に決めておく方法を意味する。しかしながら、AIの発明への特許付与に関係する場合、実際にはルールによりカバーされないような広い範囲の用途を対象とする請求項を作成したため、開示義務を果たせない場合もある²⁴³。学習済みモデルの特許性について考えた場合、問題がさらに複雑になる。AIのプログラムの性能は、基本的には学習データセット、アルゴリズム、層の数、ニューロンの数と種類、パラメータなどを組み合わせたネットワークトポロジに依存している²⁴⁴。米国における特許の保護範囲は、最終的には、何を実施すればよいのかを当業者に教示する開示内容で決まる。しかし、これにより、結果として得られる用途をもとに、より広範な請求項を支持するために、出願人がどこまで開示すべきなのかを問う必要がある。用途を実現するための方法の一つないしは少数しか開示しないことにはリスクを伴う。ルールベースのシステムであれ、学習ベースのシステムであれ、そのシステムに適用されるルールを変更し又はシステムのアーキテクチャの仕組みを変更することにより、用途を実現する方法にある程度のランダム性が生じ、実現方法が大幅に増える。

一部には、米国特許法112条(f)が機能的クレームを認めているため、同条が役に立つ可能性があると述べる人々もいる²⁴⁵。AIの発明者が「環境内におけるオブジェクトの存在を判断する手段」などの特別な機能について特許を取得することに関心があると述べたため、これは極めて興味深い視点かもしれない。裁判例により確認されたように、連邦巡回区控訴裁判所は、請求項記載の機能を実行するために発明者が構造全体を開示する必要はないと判示した²⁴⁶。しかしながら、この規定は、発明者がネットワークの特異性を詳述することを妨げない可能性があるため、コンピュータ関連発明へのこの規定の適用には制限がある。*EON Corp. IP Holdings LLC v AT & T Mobility LLC*²⁴⁷において、連邦巡回区

²⁴³ 米国特許法112条(a)では次の要件を設けている。「明細書は、その発明の属する技術分野又はその発明と極めて近い関係にある技術分野において知識を有する者がその発明を製造し、使用することができるような完全、明瞭、簡潔かつ正確な用語によって、発明並びにその発明を製造、使用する手法及び方法の説明を含まなければならない、また、発明者又は共同発明者が考える発明実施のベストモードを記載していなければならない」(強調筆者)。その他の法管轄については前掲注(18)を参照せよ。

²⁴⁴ 例えば、<https://towardsdatascience.com/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>を参照せよ。

²⁴⁵ DeCosta and Carrano, *supra* n. 101.

²⁴⁶ *In re Katz Interactive Call Processing Patent Litigation* (2011) 639 F.3d 1303, 1316 (Fed. Cir.) (*Katz*). この決定により、全ての特許出願において発明者がコンピュータの最も基本的な機能を開示する手間を省くことができるようになった。

²⁴⁷ No. 14-1392 (Fed. Cir. 2015) (*Eon*).

控訴裁判所は、機能的クレームがコンピュータの最も基本的な機能（データの保存、処理など）に言及していない限り、発明者がそうした情報を開示しなければならない、これにはその機能を実行するのに必要なアルゴリズムの開示が含まれると判示した²⁴⁸。この事件では、コンピュータにより実施されるミーンズ・プラス・ファンクション形式のさまざまな請求項の構造を与えるためのアルゴリズムを一つも開示していなかった。したがって、機能が（情報の受信、処理、保存など）²⁴⁹全ての汎用コンピュータに共通するものでない限り、特許出願人には特別な機能の基礎となる構造を開示する必要があった²⁵⁰。

4. 比較

保護可能な主題のリストが増えるに伴い、特許制度の正当性を確保するために存在する新規性や進歩性などの特許性要件がさらに重視されるようになる。新規性要件をめぐってはこれまでにそれほど大きな問題が生じていないものの、現在も残る幾つかの不整合により、一つの発明をめぐって、ある法管轄では保護を受けられるのに別な法管轄では保護を受けられないなどのやや深刻な状況が生じかねない。関連する先行技術を特定し、理解し、AI及びIoTの発明に関連して更新する上で困難な点が存在することは間違いない²⁵¹。さらに、AIのアルゴリズムがどのように機能するかについて説明するのが困難である点を考えると、十分な開示要件を充足できないことへの懸念が高まっている。

新規性要件の評価をめぐって違いが存在することは、政策目的の根深い対立の証拠である。最も顕著なのは、法管轄による競合する特許出願の先行技術に対する判断の違いである。特許出願が出願日と同日には公開されず、公開が長ければ18か月後になる点を考慮すると、同一の主題を対象とする複数の特許出願が提出される可能性もあり、その場合には、二重特許、また、（主題が類似であるものの同一ではない場合には）特許の藪が生ずるリスクがある。それでは、まだ公開されていない先願の特許出願により新規性がどの程度損なわれ得るのか。本セクションでは、先願の特許出願の出願人が第三者である場合と、先願と後願の両方の出願人が同一又は部分的に同一（自己衝突）である状況とを区別することにより、この問いに対する答えを示そうと試みた。

²⁴⁸ これにより、以前の裁判例に戻った。*WMS Gaming, Inc. v. Int'l Game Tech.* (1999) 184 F.3d 1339, 1348 - 49 (Fed. Cir.)を参照せよ。また、Eon at 7でも引用されている。これにより、Katz判決は、開示を要求する十分に確立された一群の事件に対する例外の代表的判決になった。

²⁴⁹ 裁判所は、その場合でさえ、これらの機能の明白な意味がより狭く解釈されるには、出願人が構造を開示しなければならないと警告した。Eon, *supra* n. 246, at 11.

²⁵⁰ *Ergo Licensing LLC v Carefusion 303 Inc.* (2012) 673 F.3d 1361 (Fed. Cir.), 1365においてかつて判示されたとおり。他の判断を下した場合には、請求項が本質的に不明瞭になる。

²⁵¹ こうした難点は、基本的にはその発明がAI分野における新規の発明並びにどの分野の先行する発明である特定される方法に関わっている。セクション2で説明したように、AIのプログラムには、さまざまな技術的用途における類似の意思決定に利用できる可能性がある。その場合、アルゴリズム又は訓練データセットが類似である可能性があり、そのことは、プロセスと結果との重複が生むため、新規性を損ないかねない。

自己衝突の問題をそれほど注意深く取り扱っていない日本と米国の姿勢は、これらの特許制度において、わずかにしか変更されていない類似の発明であっても、これに頻繁に特許を付与することが奨励されていることを示している。日本の特許審査官が新規性を判断する際に自明な変更を考慮することができる（したがって請求項記載の発明が先行技術に明示的に開示されている必要はなく、暗黙の開示で十分である）という事実、又はこの点が米国と同様に進歩性の評価に影響を及ぼすという事実により、こうした欠点が緩和されている可能性があるものの、欧州とは対照的である。欧州では、特許出願人が些細な貢献についてその保護を出願することが特許文化により抑制されており、それにより先発明者に報いることが好まれる²⁵²。これは、日本の特許制度がIoT及びAIのイノベーションに親和的であるもう一つの理由のかもしれない。発明プロセスに多数の発明者が関与している点が特徴的な技術分野では、発明者の大規模なチームが共同で作業し、その結果として特許出願が短期間で行われる可能性が高い点を考慮すると、同一の発明者により類似の主題に関して複数の発明に特許請求を認めることにも一定の利便性がある。

競合する特許出願をめぐる問題は目新しいものではない²⁵³。AIPPIは、既に1988年に、競合する両方の出願の出願人が部分的に同一である状況での自己衝突の排除を促す決議を採択した²⁵⁴。それにもかかわらず、約30年経過した現在も対応の違いが見られ、一部の特許が一部の法管轄（例えば日本や米国）では付与され、他の法管轄（例えば欧州）では付与されないといった状況に至った。AIPPIの2018年総会²⁵⁵において、調査票の設問の一つが、競合する特許出願の問題に関するものだった。回答者の大半がこの分野における制度調和を進めることに賛成している点は注目に値する²⁵⁶。出願人が異なる場合には、秘密の先行技術の存在により新規性が失われるよう確保するべきだとする意見が圧倒的多数を占めた²⁵⁷。同一の発明者の場合の秘密の先行技術に関して、大多数の意見が、そのような場合でも、自己衝突免除期間を設けることなく、新規性を失わせるべきだと考えていた²⁵⁸。

競合する特許出願の問題は、特許制度において重要な役割を担う先行技術の幅に関わってくるものの、三つの法管轄における新規性の評価方法にも違いが存在する。まず、先行技術と比較される対象に違いがある。ここで注目すべきは、欧州と日本では内容全体を審査するアプローチにより対処している一方、米国では各請求項ベースのアプローチを採用

²⁵² 国による形態の違いが存在する。WIPO International Bureau, *supra* n. 24, 9.

²⁵³ Ibid.

²⁵⁴ 決議Q89C。これに続いて二つの決議が行われた（1995年の決議Q126と2002年の決議Q167）。このテーマが再びAIPPIの2018年総会の調査票の質問項目の中心になり、その話題性を証明した。

²⁵⁵ Matheson, J. Osha, A-M. Verschuur, Y. Inui, A. Laakonen and R. Nack, 2018 Study Question : conflicting patent applications (2018) <https://aippi.org/wp-content/uploads/2018/01/Conflicting-patent-applications-Study-Guidelines-29Jan2018.pdf> で入手できる。

²⁵⁶ 44名の回答者の85%。

²⁵⁷ 44名の回答者の95%。

²⁵⁸ 44名の回答者の75%。

している点である²⁵⁹。第二に、日本の場合には新規性要件が厳格であるにもかかわらず、拡大された新規性という概念を適用している。この概念により、従来の「写真的な新規性」（すなわち、特許出願の発明と先行技術と比較した場合に少しでも違いがあるか）と呼ばれていた基準ではなく、先行技術を解釈した場合に含まれると当業者が理解する一切の内容に基づいて新規性が判断されるため、特許出願に対する閾値を引き上げられる。なお厳格な点として、先行技術と特許出願の全内容との違いが周知の同等物でしかない場合には当業者により新規性が否認される。これは、従来の上位概念的／下位概念的な特許出願の在り方に重大な影響を及ぼす可能性がある。もし、米国又は欧州のように、上位概念的な主題の特許性がそれよりも下位概念的な主題の特許性を妨げない場合、特許出願人は、日本において、その下位概念的な主題が、単なる代替物又は同等物ではないことを立証する必要がある。言い換えれば、特許出願人は、後願の下位概念的な発明が先願における先行技術の「拡大された」開示部分内から導かれないことを立証しなければならない。

AI発明における当業者を定義し直すべきではないかという疑問²⁶⁰はさておき、発明者が発明を開示しなければならない度合いがまだ不明瞭である。特許法では、当業者にその発明を教示し、その発明が再現可能であることを実証できる明確さと十分性を請求項に要求している。AIのプログラムの場合の主な問題点は、この基準が一般に不明瞭であり、特定のシステムが特別な決定又は結果に到達する方法に関する情報が相対的に少ないことである。米国におけるEON判決のような決定がアルゴリズムの開示要件の形成につながるとはいえ、この要件は、ネットワークトポロジに関連してどのような役割を果たしているのか。一部の業界関係者は、ネットワーク構造に関する詳細を開示する必要がないと考えているように思われる²⁶¹。しかしながら、欧州の法律専門家は、ニューラルネットワークの特徴を詳細に特定する必要があるものの、実施可能要件を満たすためにソースコードを開示する必要はないかもしれないと述べている²⁶²。

これは、特許の付与に影響を及ぼす（特許審査官が新規性を評価するのが困難になる）だけでなく、付与後の手続との関係でも重要である。実際、AIのプログラムにより特別な結果に到達する方法を理解できない場合、同じ方法を用いた侵害が発生したと原告が主張することは困難である。先行技術を特定するために不可欠な既存の知識を類型化する成熟した方法が存在しない場合、発明者による先行技術の開示に対する依存度が高まるリスクがある。それでも、この分野では機械がますます人間の創意に取って代わり、人間の創意の占めるウェイトが低下しつつある一方、発明者には、自らの認識している先行技術し

²⁵⁹ AIとIoT技術の複雑さを考えると、請求項ベースのアプローチは将来、問題を引き起こす可能性がある。請求項の新規要素は基本的には既知の要素と混在しているため、その分、弁理士にとっては新規の要素にのみ注目して請求項を作成するのが困難になる。

²⁶⁰ ここ数年で関心を集め、専ら進歩性に関連しているものの、新規性評価に影響を及ぼさないテーマ。

²⁶¹ 2018年9月に行われたAIPPI総会の人工知能パネルにおけるSpinella-Mamo（自動運転車の新興企業ZOOXの知的財産担当法律顧問）の講演。

²⁶² Jones Day, *Patenting Artificial Intelligence and Machine Learning Innovations in Europe* (Oct, 2018).

か開示する義務がないため、そうした点が先行技術を適切に特定する上で劇的な結果をもたらす可能性がある点に注意しなければならない。

VII. 結論及び提言

第4次産業革命を特徴付ける情報化社会が技術革新のプロセスに深刻な影響を及ぼすことは否定の余地がない。現在のイノベーションは情報を取り扱い、処理する方法に関わるものである一方、人間が同じタスクを実行するのには数年ではないにしても数か月もかかる膨大な量のデータを、アルゴリズムであればものの数分で処理できるため、アルゴリズムがイノベーションの鍵を握る。AIの発明に対処する目的で特許制度を全面的に手直しする必要はないとする意見²⁶³があるものの、それに従った場合、実際には知的活動そのものが機械に取って代わられる方向に向かっているにもかかわらず、肉体労働が機械に取って代われつつある問題が強調されている現状において、特許制度が変化に適応できないという重大な懸念がぬぐえない。特許制度の存在の正当性根拠、並びに権利者の利益と社会の利益との適切なバランスを再評価する必要がある。

主題の除外に関する現在のルールは、アルゴリズムとニューラルネットワークが保護適格を備えないことを暗示しているものの、この研究プロジェクトにより、三つの法管轄のいずれも、ある種のアルゴリズムとニューラルネットワークについてはその適格性を認める方法を見出だしたことが判明した。実際には、三つの法管轄のいずれも、AIのイノベーションをコンピュータ実施発明に組み込み、その競争力が維持されるよう確保することで、AI及びIoT関連テクノロジーによりもたらされる機会をさらに効果的につかむために、国際的なフォーラムにおいて極めて精力的に活動している。それでも、この分野の今後のイノベーションの無形性を包含させようとしてコンピュータ生成発明を拡張することは、特許法を破綻させ、機械が人間の創意に取って代わりつつある技術分野における技術開発上のニーズへの対応方法について政策立案者に検討を促すことになる。さらに、特許保護範囲が調査対象とした法管轄により異なる点、そしてAI及びIoT分野における技術革新の国際的及び国境を越えた性質は、この分野におけるさらなる制度調和を要求する。

今日再浮上している問いの一つは、特許によるアルゴリズムの保護適格性に関するものであり、最も一般的な議論の一つは、これらの技術がオープンソースであり、著作権で保護されているため、これ以上の保護は必要とされないというものである。最も一般的なアルゴリズムの多くが（OSSから開発された）オープンソースとして利用できることがAI及びIoT関連の技術がこれまであらゆる規模の企業の関心を集めている理由であるとすれば、中小企業は引き続き、特許性の影響を受けやすい他の活動に同時に投資できる立場にある

²⁶³ 2018年9月に行われたAIPPI総会の人工知能パネルにおけるHeli Pihlajamaa（欧州特許庁特許法局長）の講演を参照せよ。

大企業よりも不利な立場に置かれる²⁶⁴。さらに、こうした中小企業は、第三者からの投資を確保し、維持する上で特許性をめぐる疑問や付与後の手続による無効化への不安に対して脆弱な立場にある。

特許適格性が認められたとしても、アルゴリズムのオープンソース化の傾向が変化することは想像し難い。それどころか、OSSは極めて人気があり、発展し続けるであろう。これらのアルゴリズムは先行技術の一部であり、民間企業の管理下に置かれるべきではない。複雑なアルゴリズムの保護適格性が認められれば、特許出願人が、特許権を取得したいと考える部分から、既知の部分と、利用可能な部分とを明確に切り分けることを余儀なくされるため、民間企業の管理下に置かれないよう確保することに貢献するはずである。また、これは、技術のわずかな改良の全てに特許性があるわけではないことから特許の藪が形成されるリスクを軽減し、また機械学習をめぐる重要な技術的課題に対処するための十分なインセンティブを提供することにも貢献するはずである。現在の特許制度の枠内においてAI関連発明の特許性を認めることへの純粋な熱意が見られる一方で、こうした発明の適切な保護範囲を決定する必要性が高まっている。例えば、ニューラルネットワークを物であるとみなした場合、保護が過少になる可能性がある一方、これを方法であるとみなした場合には、保護範囲が広くなりすぎ、需要者にとっての市場価格が効率的な水準を超えて上昇し、特許の藪が拡大する結果になる可能性がある。

現在の背景に対して、特許庁は、（特に参考になる事例の不足を考慮すると）何が特許適格性を有するのか、また、効果的な請求項を作成する方法について発明者に助言する重要な役割を担っている。同様に特許庁は、AI及びIoT技術に関連する出願件数の増加に対処するための戦略を開発しなければならない。特許性評価、先行技術の特定、及び特許により付与された独占権の適切な幅の評価の質がその成否にかかっている。

発明を類型化し、説明するための信頼でき、確立された方法がなければ、適切な先行技術を特定するのは困難である。現在の難題の一つは、現在の実務、すなわち弁理士が特許性の否認を回避するために請求項の巧みな作成技法を開発したことである²⁶⁵。弁理士は、アルゴリズム又はAIのプログラムに関連する多くの特許について、「アルゴリズム」、「プログラム」又は「AIのプログラム」などの用語を使うことを全面的に避けている²⁶⁶。先行技術の適切な調査手続及びその分類方法が標準化されない場合、有意味な方法で先行技術を精査するインセンティブがほとんど働かず、特許審査官と発明者が独自の方法を考案するしかない。さらに、特許庁が審査手続中に出願人により特定された先行技術にます

²⁶⁴ 例えばGoogleは自社のアルゴリズムをオープンソースにすると同時に（人工ニューラルネットワークの速度、性能、安定性の向上に不可欠な）パッチ正規化の特許権を取得するためにこうした活動に投資している。

²⁶⁵ Kohno, 'Tips for identifying AI/IoT inventions and acquiring patents for them' (2018) *Research Institute of Economy, Trade and Industry*, 67.

²⁶⁶ 東京の2名の弁理士が確認したとおり。また、O. Baldus, 'A Practical Guide on How to Patent Artificial Intelligence Inventions and Computer Programs within the German and European Patent System : Much Ado about Little' (2019) 41(12) *EIPR*, 753も参照せよ。

ます依存することになるため、時間の経過に伴って新規性要件の意義が低下し、ついには無意味になる可能性がある。

本稿で検討している三つの法管轄では新規性要件を適用しているものの、その適用方法には違いが残る。制度が発明者に寛大な一部の法管轄（すなわち日本及び米国）では、こうした違いが発明者に有利に働く可能性が高い。とはいえ、これらの国々では保護を確保できる一方で、（欧州などの）他の法管轄では同一の主題について保護を得ることができないため、その点が発明者にとってのフラストレーションになる可能性がある。

公衆に奉仕するとされる特許法は、情報と知識が社会に広まるよう確保することで公益に奉仕すべきである。現在の実務は、開示要件が維持されないような形でAIに特許性を認めている。例えば、欧州や日本では、土台になったアルゴリズム又はその発明プロセスにおけるAIの実際の役割を開示する必要がない。米国では、アルゴリズムを開示するべき場合でも、ネットワークトポロジには同じ開示要件が適用されないという理解が一般化している。したがって、こうした問題に対処すべき時期を迎えている。欧州特許庁は既にこれに向けた道をつけており、AIの発明に関連して開示の十分性を評価する方法に関する意見を歓迎している。ブラックボックスへの特許付与を防ぐためには、三つの法管轄において、コンピュータにより請求項記載の結果を再現できる程度に開示要件が充足されているかどうかを確認する必要がある。

提言：

1 - アルゴリズムに対する特許不適格性の範囲を制限すること。特許制度が新規の技術、特にイノベーションのプロセスの性質の変化に適応し、特許の正当性根拠と理論的根拠が充足されるよう確保する必要がある。したがって、今日のアルゴリズムが数式をはるかに超えるものである点を認識すべき時期を迎えた。アルゴリズムは人間の創意の成果であり、技術的課題に対する複雑な解決策を提供する²⁶⁷。法改正が実際には困難な場合には、**現在除外されている主題の解釈を変更することの方が効果的である**。数式の除外を法律で定めているのは欧州のみである。**人間の精神的な働きにより容易に達成できるような単純なアルゴリズムの問題に除外対象を限定する方法が考えられる**。ある技術分野に発明があれば、技術に関連するさらなる要件に関係なく、この発明は特許を受けられるべきである。これはまた、発明者の目から見てアクセスし易い特許制度の形成に貢献し、最終的には評価しやすい請求項が作成されることにつながる。

²⁶⁷ 米国で議論されており、*Alice/Mayo*基準による混乱を受けて四つの選択肢の概要が説明された。それは、1) 変更せず、ケース・バイ・ケースで裁判所に基準を改良してもらうこと、2) EPCのような除外のリストを法律に盛り込むこと、3) 例えば、発明が人間の創意工夫に由来し、世の中に実在し、又は技芸に貢献するものでなければならないなど、緩い適格性基準を採用すること、最後に、4) 主題の除外を完全に取り除き、特許性要件に焦点を絞ること。Congressional Research Services, *supra* n. 30, 26-30を参照せよ。

2 - 各国は、新規性に対するアプローチの制度調和に取り組むべきである。各法管轄は、イノベーションをめぐる現在のトレンドに照らして、内容全体のアプローチと請求項ベースのアプローチのどちらが望ましいかについて検討するべきである。その場合、**内容全体のアプローチが優先されるべきである**。また、貴重な主題のみが特許を取得し、二重特許の問題を防げるよう確保するため、**出願人に由来する秘密の先行技術と第三者に由来するものの両方に自己衝突を適用するべきである**。

3 - 欧州と米国のいずれも、**技術的特徴の法理を放棄するべきである**。この法理は、いずれの法管轄でも、一連の問題と不確実性をもたらした。裁判所にとってこの法理を特定の事件に適用することが困難であるだけでなく、奇妙かつ正当化するのが難しいような結果を招きかねず、その証拠もある。したがって、将来的には日本のように発明的概念に重点を置いた方が特許制度の正当性に寄与する。

4 - **開示要件**の理論的根拠についてさらに議論するべきである。開示の十分性の背後にある考え方は、当業者が発明の特許出願に記載されているとおりに複製する方法について学べるようにすることであるものの、知識の参照元として、特許出願に頼ることは滅多にないことは否定の余地がない。したがって、知識と情報の普及に貢献するという社会的目標が実現されていない。本稿で検討している各法管轄は、発明を作製し、使用方法に関する情報の提供のみが出願人に要求されるシステムから離れることを検討し、**発明が機能する理由又はそのための仕組みに関連する情報が明示されるよう確保することに重点を置くべきかもしれない**²⁶⁸。同様に、システムに含まれるルールとプロセスが説明されるよう確保する必要がある。

5 - 各法管轄の特許庁は、AI及びIoT関連技術の分野における**ケース・スタディを拡散するための取組を続けなければならない**。すなわち、ケース・スタディが将来の出願人、特許審査官にとって極めて有用であり、出願手続の透明性を高めることに否定の余地はない。このため、各特許庁は無形のイノベーションの進歩をモニタリングし続け、アルゴリズム、ニューラルネットワーク、学習プロセス、パラメータなどの特許性に関する事例を追加的に提供するべきである。そこで、ネットワークのトポロジを公開すべきか、アルゴリズムを提示すべきか、また、使用するパラメータについてはどうかなど、新規性のしきい値に達するために必要とされる開示の度合いについて知ることが特に助けになる。これ

²⁶⁸ S. B. Seymore, 'Patenting the Unexplained' (2019) 96(4) *Wash ULO*, 707-752により既に示唆されているとおり。

は、将来的な発明の特許性に劇的な影響を及ぼす可能性があるため、慎重に検討する必要がある。

特許制度は、大きく変化することなく三つの産業革命を生き延びており、四番目の産業革命も生き延びる能力を備えているものの、改良の余地のある要素は存在する。AI発明の特許性に関する各特許庁の現在のアプローチは、ケース・バイ・ケースによるものであると思われるものの、今後は現存する体制の違いが問題の焦点になっていく可能性が高い。現在の状況は、特許出願におけるAI要素の軽視につながり、それにより実際の開示を最小限に抑えている。これは、特許法の目標にかなっていないように思われる。上記の提言は過激に思えるかもしれないものの、AI及びIoT技術からもたらされる社会的利益を保証するため、結局はこうした変更が必要になるであろう。そうしなければ、弁理士、特許審査官、最終的には裁判所も、決定の持つより広範な政策的含意を十分に考慮することなく、場当たりの判断を下すことを余儀なくされるであろう。

31

IoT

AI

101-0054

11

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

All rights reserved.

Report of the 2019FY Collaborative Research Project on
Harmonization of Industrial Property Right Systems
Entrusted by the Japan Patent Office

Patenting Algorithms in an Internet of Things
(‘IoT’) and Artificial Intelligence (‘AI’) World:
Pathways to Harmonizing the Patentable Subject
Matters and Evaluation of the Novelty Requirement

Sabine JACQUES

March 2020

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。