

AI for Scienceの進化と知的財産業務への影響

Executive Summary

調査基準日：2026年9月16日。本レポートでいう **AI for Science** は、機械学習・生成AI・物理モデル・シミュレーション・自動実験を組み合わせ、科学研究の「観測・解析」だけでなく、**仮説形成 → 候補生成 → シミュレーション → 実験計画 → 自動実験 → 検証**までを加速または部分自律化する技術群を指す。OECDも、AIが科学研究のほぼ全分野・研究工程へ浸透しつつあると整理している。¹

AI for Scienceの質的転換点は、単なる「予測精度向上」から、**逆設計 (desired property → molecule/material)**、**生成**、**物理シミュレーションのサロゲート化**、**研究エージェント**、**自律実験**へ移った点にある。AlphaFold2/3はタンパク質構造・分子相互作用予測、GraphCast/GenCastは気象予測、GNoME/MatterGenは材料探索・生成、自律材料実験室は計算からロボット合成までの閉ループ化を示した。² 2025-2026年には、MetaのOMol25/UMAのような原子・分子基盤モデル、OpenAIのLifeSciBenchやGPT-Rosalind、AIと実験系をつなぐ事例など、**汎用科学モデル+専門科学モデル+実験インフラ**という方向がより明確になっている。³

知財実務への最大の影響は、AIが「発明を補助する道具」から「発明候補を大量に生成する主体的な探索装置」へ近づく一方、主要法域の特許制度は依然として**人間の発明者**を中心に構築されているという非対称性である。米国では Thaler v. Vidal によりAI自体は発明者になれず、USPTOの2025年改訂ガイダンスはAIを研究データベースや実験装置と同じ「tool」と位置づけ、人間による conception を中心に発明者を判断すると明示した。⁴ EPOもDABUS事件で「machine is not an inventor」と明示し、中国CNIPAも2026年施行の審査指南で発明者は自然人でありAI名称を発明者欄に記載できないと明文化した。⁵ 日本でもDABUS事件について2025年1月の知財高裁がAIを発明者として扱う出願却下を維持している。⁶

したがって、AI for Science時代の最大の実務課題は、「AIを使ったか」ではなく、**誰が、いつ、何を着想し、どの候補を選択し、どの技術的意味を認識し、どの実験で確認したかを証拠化することになる**。特に生成AIが数百万～数十億の候補を作る場合、単なるプロンプト入力、候補の機械的選択、実験実施だけでは発明者性が当然に導かれるわけではなく、クレームごとに人間の技術的・創作的寄与を記録する必要がある。米国USPTOはこの点を traditional conception standard により判断するとしている。⁷

著作権についても同様である。米国D.C. Circuitは2025年の Thaler v. Perlmutter で人間の著作者性を維持した一方、中国ではStable Diffusionを用いた画像について、具体的な反復的プロンプト・パラメータ調整等による人間の知的投入を根拠に著作物性を肯定した北京インターネット法院の事例と、単純なプロンプト・創作過程の立証不足から否定した事例が存在する。⁸ 日本の文化庁も「創作的意図」と「創作的寄与」の程度を重視し、プロンプト等の生成過程を確認可能にしておくことを推奨している。⁹

技術面では、AI for Scienceを「正解生成機」と扱うべきではない。MatterGenのような生成モデルは候補探索効率を大きく向上させ、GenCastのようなモデルは一部指標で従来型モデルを凌駕しているが、モデル外分布、学習データの偏り、物理的一貫性、再現性、合成可能性、ウェットラボでの再現などの問題は残る。実際、AI気象モデルについては標準予測指標とは別にスペクトル・力学的的一貫性上の問題も報告されている。¹⁰ EPOの2026年審査ガイドラインも、AI発明について訓練データや数学的方法の開示不足により技術的效果を再現できない場合、実施可能要件上の問題となり得ることを明示している。¹¹

結論として、企業・大学・特許事務所が優先すべき投資は、単なる「生成AIによる明細書自動作成」ではない。最優先は、**研究データ来歴、AI利用ログ、発明者寄与、モデル・バージョン、プロンプト、候補選択理**

由、実験結果、ライセンス条件を一体管理する“IP provenance infrastructure”である。これを整備できる組織はAIによる探索規模の拡大を強い特許・営業秘密・契約ポートフォリオに変換できるが、整備できない組織は「発明者を証明できない」「再現できない」「学習データの権利が分からない」「共同研究成果の帰属を決められない」という問題を抱える可能性が高い。これは以下の法制度・技術動向から導かれる本レポートの中心的な戦略的結論である。¹²

AI for Scienceの定義・技術基盤・進化

本レポートでは狭義の「科学データに機械学習を適用すること」より広く、**AIにより科学的知識の発見・設計・検証のサイクルそのものを高速化・自律化すること**をAI for Scienceと定義する。OECDも、データ処理、シミュレーション、科学文献からの知識発見、ロボティクス、研究自動化を含めてAI in Scienceを論じている。¹³

依頼では特定の産業、企業規模、研究組織、使用AIモデル、秘密管理規程、発明規程等の事実関係は**未指定**であるため、以下は化学・材料・創薬・生命科学・気象・物理を中心とする一般的な企業・研究機関を前提とする。

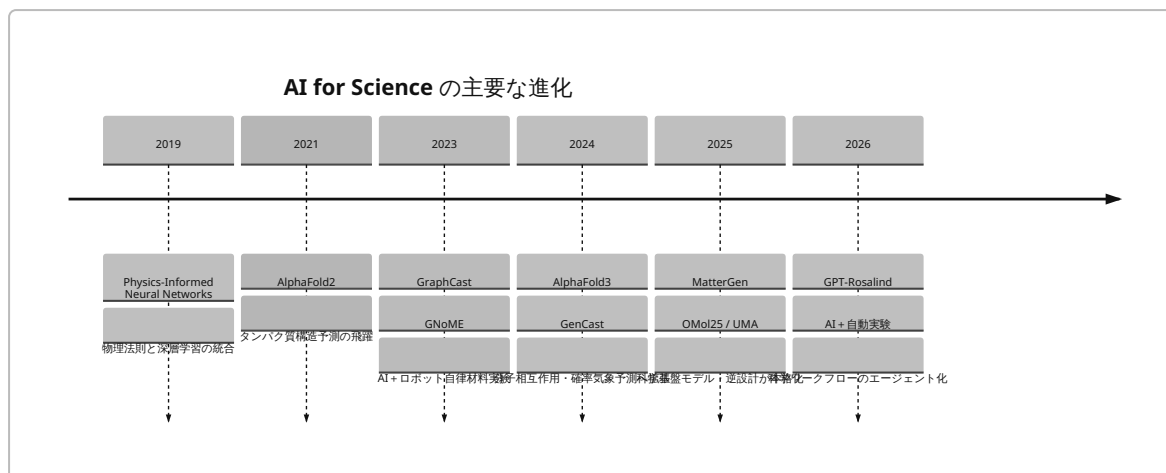
技術類型	科学上の機能	代表用途	知財上の特徴
深層学習・GNN・Transformer	構造・物性・活性等の予測	タンパク質、分子、材料、気象	学習データ、モデル構造、技術的效果、再現性が重要
生成モデル（diffusion等）	目的特性から新規構造を逆設計	分子・結晶・タンパク質設計	「誰が発明したか」と候補生成量の爆発が問題化
強化学習・Bayesian optimization・active learning	次に試す候補・実験の最適化	化学探索、反応条件、実験計画	人間とAIの寄与境界が曖昧になりやすい
PINNs・Neural Operators	PDE・物理法則とMLの統合	流体、材料、気象、工学	技術的效果を説明しやすい一方、適用領域外挙動が課題
ML potential・simulation surrogate	DFT/MD等の高価な計算を近似	材料、触媒、創薬	訓練データの精度が上限を規定し、実施可能要件にも関係
マルチスケール／physics-AI hybrid	量子→原子→分子→連続体を橋渡し	材料・創薬	特許クレームが複数技術層にまたがる
科学LLM・マルチモーダルモデル	文献理解、仮説形成、実験手順、解析	生命科学、化学、研究支援	ハルシネーション、著作権、営業秘密、出典追跡
自律実験室	AI判断とロボティクスを閉ループ化	材料合成、化学、バイオ	conception・実験・選択が機械化され発明者認定が難化

PINNsの代表的な定式化はRaissiらによる非線形PDEのforward/inverse問題へのニューラルネットワーク適用であり、その後、Neural Operator系を含む「物理モデルを置換・補完するAI」が発展した。¹⁴ 一方、Schrödingerの実務例では、MLをFEP等のphysics-based computationと組み合わせるactive-learning型探索が製品化されており、AI for Scienceは純粋なAIモデルではなく、**AI＋第一原理・物理計算**というハイブリッド構成へ進んでいる。¹⁵

主要マイルストーン

時期	学術・産業上のマイルストーン	意義	知財上の意味
2019	Physics-Informed Neural Networks	データだけでなくPDE等の物理法則を損失関数等へ組み込む枠組みを体系化。 ¹⁶	「AIモデル」だけでなく物理制約・学習方法が発明対象になる
2020–2021	AlphaFold2 / CASP14、Nature論文	多くの対象で実験構造に迫るタンパク質構造予測を実現。 ¹⁷	創薬探索の発明起点が実験から計算へ前倒し
2023	GraphCast	MLによる全球中期気象予測をScienceで報告。 ¹⁸	シミュレーション・予報アルゴリズムがAIへ移行
2023	GNoME+自律材料実験室	大規模材料候補探索と、AI・ロボットによる材料合成の閉ループ化。 ¹⁹	「生成→選択→実施」の各段階の発明者寄与が問題化
2024	AlphaFold3	タンパク質だけでなく、多様な生体分子間相互作用の予測範囲を拡張。 ²⁰	薬剤・複合体設計へのAI寄与がさらに直接化
2024	GenCast	確率的な15日全球気象予報モデルをNatureで報告。 ²¹	大規模科学モデルの検証・説明責任が重要化
2025	MatterGen	diffusion系生成モデルによる無機材料の逆設計。生成候補の実験合成も報告。 ²²	「発見」ではなく「要求特性からの生成」が知財創出源になる
2025	Meta OMol25 / UMA	大規模DFTデータと原子レベルの汎用モデルを公開。 ²³	データセット・重み・コードのライセンス管理がIP実務化
2025–2026	科学向けLLM・benchmark	OpenAI FrontierScience、LifeSciBench等が専門科学タスクを評価。 ²⁴	科学的推論・文献・実験設計まで生成AIが進出
2026	GPT-Rosalind、AI+自動実験	生命科学向け専門モデルや実験最適化型システムが展開。ベンダーはAIによる実験コスト改善事例も報告。 ²⁵	AIの寄与証拠、秘密管理、責任分担が研究契約の中核へ

この流れは次のように要約できる。個々の年は上表の原典に基づく。



産業面では、Google DeepMindがAlphaFold、GNoME、GraphCast/GenCastを、Microsoft ResearchがMatterGenを、MetaがOpen Catalyst系からOMol25/UMAを展開している。SchrödingerはMLと自由エネルギー計算・dockingを統合し、同社公表例ではEGFR探索で230億候補を計算的に探索して6日で4つの新規scaffoldを得たとしている。これはベンダー自身の報告であり、独立した比較試験とは区別すべきである。

26 IBM Researchも材料分野のfoundation model等を研究しており、AI for ScienceがIT企業だけでなく化学計算・量子計算・医薬プラットフォーム企業へ広がっている。 27

さらにWIPOによれば、GenAI関連の公開特許ファミリーは2024年の18,862件から2025年には37,808件へほぼ倍増した。これはAI自体が知財対象となる動きと、AIが他分野の発明を生成・加速する動きが同時に進んでいることを示す。 28

技術的能力・限界・科学的検証

AI for Scienceの能力は「高速予測」「広大な探索空間の圧縮」「逆問題・逆設計」「異種データ統合」「実験の最適化」の五つに大別できる。しかし、**ベンチマーク性能＝科学的真理＝特許に記載可能な実施例**ではない。

AlphaFold2はタンパク質構造予測に大きな性能向上をもたらし、AlphaFold3はタンパク質、核酸、低分子等を含む相互作用予測へ対象を拡張した。 29 材料分野ではGNoMEが巨大な結晶探索空間の絞り込みを実現し、MatterGenは既知候補を順位付けするだけでなく、目標条件に合わせた材料を直接生成する方向を示している。 30

気象分野ではGraphCastが10日規模の全球予測を、GenCastが15日規模の確率的ensemble予測を扱う。GenCast論文は従来のensemble systemとの比較で高い性能を報告し、推論時間も数値気象モデルに比べ非常に短い。 31 しかし、その後の分析ではAI気象モデルについて、大規模な予測スコアとは別にスペクトル構造や力学的一貫性を評価する必要性が指摘されている。 32

したがって科学的・知財的な検証は、少なくとも次の階層で行うべきである。

検証段階	主な方法	知財上の目的
内部ML検証	train/validation/test、time split、OOD test	単なる過学習でないことを確認
不確実性検証	confidence/calibration、ensemble	「候補生成」と「確定的技術効果」を区別

検証段階	主な方法	知財上の目的
物理・計算検証	DFT、MD、PDE、既存simulationとの比較	AI予測の物理的妥当性を補強
独立計算	異なるモデル・ソフト・seed	再現性・ロバスト性を確認
実験検証	合成、assay、wet lab、装置試験	特許の実施可能性・技術的效果を強化
外部・prospective検証	独立研究者、将来データ	真の一般化能力を確認

特に**データ要件**はAI for Scienceの中核的制約である。生物医学では公開されている成功実験にデータが偏りやすく、材料分野では高品質なDFT計算自体にコストがかかる。シミュレーションデータは量を増やせても「simulation-to-real gap」を生むため、計算データと実データの接続が重要である。材料分野ではSim2Real transfer learningのスケールリングを検討する研究も報告されている。³³

再現性も重大である。OECDはAI研究一般に再現性問題が存在するとし、コード、データ、メタデータを共有可能にする政策的重要性を論じている。³⁴ AI for Scienceではさらに、モデルweight、モデルversion、training set、fine-tuning set、software environment、random seed、推論parameter、prompt、外部tool、simulation versionまでが結果に影響し得る。

この点は既に特許法へ直接波及している。EPOの2026年審査ガイドラインは、AI/ML自体は抽象的な数学的方法であり得る一方、技術的問題に対する技術的解決へ寄与すれば特許性に寄与し得るとする。また技術的效果が特定のtraining datasetの性質に依存する場合、その効果を再現するために必要なデータ特性を開示する必要があるとしている。³⁵ さらに数学的方法・training datasetの説明不足のため当業者が過度の負担なく技術的效果を再現できない場合、EPC Art.83の実施可能要件上の問題となり得る。³⁶

これはAI for Science特許の明細書作成に重要な示唆を持つ。単に「機械学習モデルを用いて予測した」と記載するだけでは将来的に弱い可能性があり、少なくとも**入力表現、学習対象、objective、重要なtraining distribution、モデル又は機能的構成、validation protocol、閾値、技術的效果との因果関係**を開示することが望ましい。

ブラックボックス性についても、「説明可能AIを付ければ解決する」という単純な問題ではない。科学では、モデル内部の説明よりも、①予測信頼度、②適用可能領域、③物理法則との整合性、④反証可能性、⑤実験による独立検証を組み合わせる方が実務上強い。OECDもAI in Scienceの課題としてinterpretabilityとuncertainty treatmentを挙げている。³⁷

計算コストも二面性がある。学習・DFTデータ生成には巨大な計算資源を要する一方、学習済みモデルは従来simulationを極めて高速に近似し得る。したがって将来的な競争優位は「最大のモデルを持つこと」だけでなく、**高品質な私有科学データ＋物理シミュレータ＋実験設備＋閉ループ学習**を保有することへ移る可能性が高い。Schrödingerのactive-learning製品も、physics-based計算をMLで選択的に行うことで全候補を高価な計算にかけの必要を減らす設計である。³⁸

知財法への直接影響と国際比較

AI for Scienceにおける最重要の法的区別は、「**AI-assisted invention**」と「**AI-generated invention**」を**区別すること**である。前者は人間が技術的構想を形成しAIを道具として利用する場合、後者は最終的な発明概念が実質的にAIから出力され、人間による発明者性を認定できない場合を意味する。本当の境界は連続的で

あり、現在の主要制度はAI利用の有無ではなく、自然人に必要な発明者としての寄与があるかを問う方向にある。³⁹

主要国・地域の重要判例・出願・行政事例

法域	重要事例・制度	結論・現状	AI for Science実務への意味
日本	DABUS、東京地裁2024年5月16日→知財高裁2025年1月30日、令和6年（行コ）10006号	DABUSを発明者と記載した出願の却下を維持。知財高裁段階ではAIを発明者とする現行法上の取扱いを認めず。 ⁶	自律生成候補についても、出願前に自然人の発明者を事実に基づいて確定する必要
日本	文化庁「AIと著作権に関する考え方」・チェックリスト	AI生成物の著作物性について、人間の「創作意図」と「創作的寄与」を重視。プロンプト等生成過程の記録も推奨。 ⁹	図、文章、構造図、ソフト、データ解説等で生成履歴保存が重要
米国	Thaler v. Vidal, 43 F.4th 1207 (Fed. Cir. 2022)	Patent Act上、発明者はnatural person。AIは発明者になれない。 ⁴	DABUS型のAI単独発明者記載は不可
米国	USPTO Revised Inventorship Guidance, 2025	AI利用発明にも従来のconception standardを適用。AIはtool。Pannu factorsは複数の人間の共同発明者判断に用いる。 ⁷	人間がクレームの技術的構成を具体的に把握した時点の証拠が重要
米国	Thaler v. Perlmutter, D.C. Cir., 2025	自律AI生成物についてhuman authorshipの要件を維持。 ⁴⁰	AI単独生成の研究図・文章等は著作権資産として不安定になり得る
米国	Copyright Office AI guidance	登録申請ではAI生成部分を開示する義務を案内。 ⁴¹	人間作成部分とAI部分を分けて記録する必要
EPO	J 8/20・J 9/20 DABUS	「A machine is not an inventor within the meaning of the EPC」。 ⁴²	EPC出願でも自然人の発明者が必要
EPO	Guidelines 2026, AI/ML	AI/MLは抽象的数学的方法たり得るが、技術的問題への技術的解決に寄与すれば特許可能性あり。 ³⁵	「AIを使う」ではなく具体的なtechnical effectをクレーム・明細書に結び付ける
EPO	Guidelines 2026, sufficiency	training data・数学的方法の開示不足で技術的效果を再現できなければArt.83問題。 ³⁶	モデルを営業秘密にしすぎると特許の実施可能性と緊張関係
EU	AI Act Art.53等	GP AI providerにEU著作権法遵守方針・training content summary等の義務を設ける。 ⁴³	データ来歴・TDM opt-out・モデル調達DDが重要
EU	DSM Directive 2019/790	研究目的等を含むTDM制度と、一般TDMについてrights reservationの仕組みを導入。 ⁴⁴	科学文献・データベース学習のライセンス設計に直接影響

法域	重要事例・制度	結論・現状	AI for Science実務への意味
中国	CNIPA審査指南改正、2026年1月施行	発明者は「個人（即自然人）」でありAI名称を記載してはならないと明文化。 ⁴⁵	AI利用発明でも人間の創造的寄与記録が必須
中国	北京インターネット法院 AI 画像事件、2023	Stable Diffusion利用者の反復的 prompt/parameter調整等の知的投入を踏まえ著作物性を肯定。 ⁴⁶	十分な人間の個性的選択があるAI-assisted work は保護可能性
中国	「透明な蝶形椅子」関連事例	単純なprompt・創作経緯の証拠不足等からAI画像の著作物性を否定した事例も報告。 ⁴⁶	中国でも「AIを使った」だけで著作権が生じるわけではない

日本DABUS事件の上告審について、今回確認した公的原典から最終確定状況を十分確認できなかったため、本レポートでは「未指定」とし、知財高裁判決までを確実に確認できる判断として扱う。

発明者性・権利帰属

AI for Scienceでは「発明者」と「権利者」を分けて考える必要がある。AIが使われた研究で最も危険なのは、「AIの所有者＝発明者」「AIにプロンプトを入れた者＝発明者」「実験した者＝発明者」「プロジェクト責任者＝発明者」と自動的に扱うことである。米国USPTOは、発明者判断の中心を conception、すなわちクレームされた発明について具体的かつ確定した構想を人間が有していたかに置く。⁷

したがって、例えばAIが10万種類の化合物を生成し、研究者Aが目的関数を定義し、研究者BがAI候補を分析して未知のSARを認識し候補Xを選定、研究者Cが通常手法で合成・測定した場合、A・B・Cの誰がどのクレームの共同発明者となるかは具体的寄与次第であり、「AI利用者」の肩書だけでは決められない。

職務発明・共同発明

日本の職務発明制度では、従業者等による職務発明について、社内規程等を通じた権利帰属と従業者の「相当の金銭その他の経済上の利益」が制度化されている。⁴⁷ AI for Scienceにより問題となるのは、従来の「研究者の発明届」が、AIが生成した膨大な候補のうち人間がどこで技術的寄与をしたかを記録する書式になっていないことである。

発明届には今後、少なくとも「使用モデル・version」「人間が定義した課題」「prompt/input」「AIのraw output」「誰が候補を選んだか」「選択理由」「技術的效果を誰が認識したか」「実験前に予測した効果」「実験結果」「クレーム要素と各人の寄与」を追加すべきである。

共同研究でも同じである。大学側が独自データを提供し、企業側モデルが候補を生成し、第三者CROが合成を行う案件では、**background IP、foreground IP、generated data、モデル改善、生成候補、validation result**が別々の権利レイヤーとなる。その帰属を単一の「成果は共同所有」とするだけでは不十分である。

特許性・明細書

AIが関与したこと自体は、主要法域で直ちに特許性を否定する理由ではない。USPTOはAI-assisted inventionにも同じ発明者基準を適用し、EPOはAI/MLを技術的問題の技術的解決に用いる場合のtechnical contributionを認めている。⁴⁸

むしろAI for Science特許では、**新規性・進歩性と実施可能性の両方向から開示戦略を設計することが重要**になる。学習データやモデルを詳しく開示すれば営業秘密を失う一方、抽象的に書きすぎればtechnical effect、enablement/sufficiency、supportの弱点となる。この「特許 vs 営業秘密」の境界設計はAI以前より重要になる。EPOがtraining data characteristicsを技術的效果の再現に必要な場合の開示対象としていることは、この問題を具体化している。¹¹

著作権・科学データ

科学用途では、AI生成論文・図・ソースコードだけでなく、**実験プロトコル、分子図、データ可視化、データベース構造、software documentation**が著作権問題となる。

日本の文化庁は、AI生成物について利用者の「創得意図」と「創作的寄与」の程度を問題とし、生成時のprompt等を確認可能にしておくことを推奨している。⁴⁹ 米国では人間著作者性がより明確な入口要件である。⁵⁰ 中国の実例は、人間による繰り返し調整・選択・個性的表現が立証できるかによって結果が変わり得ることを示す。⁴⁶

したがって、科学AIの生成物をライセンス対象にする契約では、「Provider owns all Outputs」の一文だけでは不十分である。そもそも当該outputに著作権が成立しない法域・ケースもあるため、**契約上の利用権、秘密保持、データベース権、特許権、ノウハウ、アクセスコントロール**を重層的に設計する必要がある。

オープンソース・モデル・データライセンス

AI for Scienceでは「open」という言葉を特に慎重に扱うべきである。OSIは、**open weightsとOpen Source AIは同義ではない**とし、Open Source AI Definitionではuse・study・modify・shareの自由と、学習データに関する情報を重視している。⁵¹

したがってDDでは次の権利を別々に調査する必要がある。

コード license ≠ model-weight license ≠ training-data license ≠ database/content license ≠ patent license ≠ generated-output terms.

例えばオープンに取得できる科学モデルのweightを使ったからといって、training data上の著作権・個人情報・データベース権、モデルを用いて生成した化合物の第三者特許、下流の商用利用条件まで自動的にクリアになるわけではない。これは今後のAI for ScienceライセンスDDの基本原則となる。

知財実務の業務変革

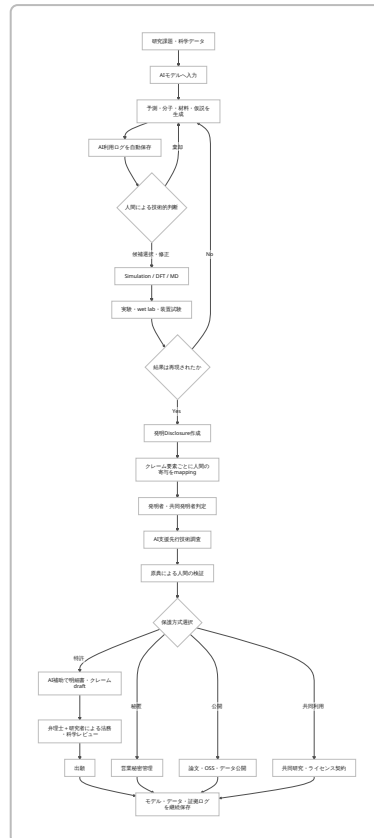
AIによる変革は「弁理士がAIに置き換わる」というより、**低リスク・大量処理を自動化し、高リスク判断では証拠・法的責任・科学的妥当性のレビュー比重を上げる**方向が合理的である。USPTO自身も特許検索にsimilarity-based AI機能を利用しており、特許庁業務そのものにもAI利用が広がっている。⁵²

業務	AIによる自動化可能性	残る人間業務	AI for Science固有の注意点
発明発掘	高	発明者寄与・発明完成時点判断	raw AI outputを発明と誤認しない
先行技術調査	高	引用文献原文確認、claim mapping	化学構造・sequence・非特許文献を統合

業務	AIによる自動化可能性	残る人間業務	AI for Science固有の注意点
特許性分析	中～高	claim construction、法的判断	AI自身の「もっともらしい引用」を信用しない
明細書ドラフト	高	技術的正確性、サポート、enablement	training data・validation開示の不足に注意
クレーム作成	中	発明概念・侵害可能性・fallback設計	モデルだけでなくinput/output/closed-loopを階層化
OA応答	中～高	引用例との差異・technical effectの論証	AI要約ではなく一次文献を確認
無効資料調査	高	証拠能力、公知日、enablement	AI生成偽引用・日付誤りが致命的
訴訟・審判	中	証人、claim interpretation、法的戦略	model provenance・ログがdiscovery/証拠対象になり得る
契約レビュー	高	risk allocation、交渉	training/output/foreground IPを分離
IP DD	高	materiality・FTO最終評価	weight/data/licenseの権利chainが新論点

特に**先行技術調査**では、AIはsemantic similarityやmultilingual searchで非常に有用であるが、検索結果のrecall/precisionはツール・分野・データベースごとに異なる。ユーザーから特定ツールの性能条件は**未指定**であり、特定の「AI検索精度〇%」という一般化はできない。最終判断では、引用公報番号、公知日、priority、family、claims、figure、化学構造、sequence、非特許文献を原典で確認すべきである。

特許明細書の作成では、LLMに文章化を委ねる前に、次のように研究記録から発明証拠を抽出する構造が望ましい。



このプロセスで重要なのは、AIが作った最終文書ではなく、発明までのprovenanceを中心に知財システムを構築することである。

契約業務では変更がさらに大きい。経済産業省は2025年に「AIの利用・開発に関する契約チェックリスト」を公表しており、日本でもAI利用時の契約リスク管理が政策上明確なテーマとなっている。⁵³ AI for Scienceの共同研究契約・ライセンス契約には、従来条項に加え、少なくとも以下を明記する必要がある。

契約論点	推奨内容
AIの定義	foundation model、fine-tuned model、agent、simulation、roboticsまで範囲を明示
Input	誰がどのデータを入力できるか、機密・個人情報・第三者データの制約
Training	vendorがinput/outputを再学習に利用できるか、opt-out、retention
Background IP	モデル、code、dataset、simulation、lab protocolを個別定義
Foreground IP	発明、データ、model improvement、生成候補を分けて帰属規定
Inventorship	契約で発明者を創設せず、適用法上の事実認定に従うことを明記
Generated candidates	分子・材料・sequence等の利用・特許出願権を明確化
Validation data	誰が所有し、再学習・規制提出に利用可能か
OSS/model license	downstream commercial-use条件とpatent restrictionsを確認
Publication	論文・preprint・model card公開前にpatent review期間を設定

契約論点	推奨内容
Audit	model version、prompt、data provenance、output logへのアクセス
Warranty	training data、output非侵害をどこまで保証するか
Liability	誤予測・研究損害・IP侵害・規制違反の責任配分
Exit	契約終了後のweight、fine-tune、input、output、backupの削除・継続利用

デューデリジェンスも変わる。従来の「patent list+software license list」だけではAI for Science企業を評価できない。価値の源泉が、①専有実験データ、②trained weights、③simulation pipeline、④negative results、⑤lab automation、⑥研究者know-howに分散するからである。OSSリポジトリだけでなく、dataset provenance、cloud contract、model provider terms、CRO契約、大学とのjoint research agreementまでchain of titleを追う必要がある。

リスク・倫理・コンプライアンス

AI for Scienceのリスクは、通常の生成AIより「誤情報の社会的コスト」が大きい。文章の誤りではなく、薬物候補、遺伝子操作、材料安全性、気候予測、実験条件の誤りとして現れるためである。

機密情報・営業秘密。 未公開発明、assay結果、失敗データ、chemical structure、配列、製造条件を外部LLMへ入力すると、契約・設定次第では秘密管理上の問題を生む。日本では営業秘密管理指針も2025年に改訂されており、AI利用規程を既存の秘密管理ルールと統合する必要がある。⁵⁴ とりわけ「negative data」は論文に出ないためAI創薬・材料企業の高価値営業秘密となり得る。

個人情報・生命科学データ。 ゲノム・患者データ・clinical dataをモデル学習やpromptへ入れる場合、匿名化だけでなく再識別、目的外利用、越境移転、vendor retentionまで管理する必要がある。生命科学AIは同時にdual-useの問題も抱え、OpenAI自身も高度な生物学能力の進展とbiosecurityリスクを安全性評価の対象としている。⁵⁵

バイアス。 科学データには、測定装置、研究資金、公開された成功事例、特定化学空間、人種・集団等に偏りがあり得る。このため精度だけでなく「どのdomainでは信頼できないか」をモデル管理情報に含めるべきである。OECDもAI科学利用におけるuncertainty、causal inference、再現性を主要課題としている。⁵⁶

説明責任。 AIが候補を提案した場合でも、最終的な特許出願、論文、医薬・材料開発判断について法的責任をAIに移すことはできない。特許制度では自然人発明者を前提とする方向が主要法域で維持されている。³⁹ したがって「human in the loop」は倫理的スローガンではなく、発明者性、科学的検証、規制責任を成立させるための組織設計になる。

データ・著作権。 EUではDSM DirectiveのTDMルールとAI ActのGPAIに関する著作権遵守・training content transparencyが重なる。⁵⁷ 日本では文化庁がAI開発・学習段階と生成・利用段階を区別して著作権問題を整理している。⁵⁸ 中国でも生成AIに関するデータ・知財ルールとAIコンテンツ関連裁判が進展している。⁴⁶ したがってグローバルモデルについて「日本で学習可能だから世界でも可能」と考えるべきではない。

AI規制。 EU AI ActはAIシステムのrisk-based規制とGPAI義務を導入しており、科学用途でも具体的利用形態が医療機器等の規制対象システムと結び付けば追加の規制分析が必要になる。⁵⁹ 日本では2025年にAI関連技術の研究開発・活用を推進する法律が成立し、2025年9月に全面施行されたと内閣府が公表している。⁶⁰ 日本のアプローチはEU型の包括的high-risk規制と同一ではないため、国別の規制マッピングが必要である。

科学研究固有のもう一つのリスクは「AI生成のもっともらしい偽科学」である。LLMによる架空論文、誤ったDOI、存在しない特許、誤ったchemical identifier、誤った数値単位は、先行技術調査や無効資料として使われると重大な事故になる。したがってAIが示した出典は、必ず特許庁DB、出版社、Crossref等の一次データで再確認するプロセスにすべきである。

リスクをまとめると、AI for Science向けの最低限の統制は以下ようになる。

リスク	統制
未公開発明流出	未承認public AIへの入力禁止、enterprise/private deployment
発明者不明	contribution logを研究開始時から保存
著作権不明	training/input/output provenance管理
OSS違反	SBOMに加え「Model/Data Bill of Materials」を導入
再現不能	model/version/seed/input/validation固定
hallucination	特許・論文番号を一次資料で検証
bias/OOD	applicability domainとconfidenceを明示
AI候補の誤採用	独立simulation＋実験validation
dual-use	capability・user・experiment risk review
vendor lock-in	weight/data export、削除、audit、exit条項

戦略的提言

AI for Scienceへの知財対応は、「AIポリシーを一本作る」だけでは足りない。**人材・研究プロセス・知財プロセス・契約・IT基盤を同期して変える必要がある。**

期間	企業	特許事務所・法律事務所	大学・研究機関	投資優先度
短期： 1年	発明届をAI対応化。未承認AIへの機密入力禁止。使用model registryを作成。共同研究テンプレート改定	AI先行技術検索＋原典確認のSOPを制定。AI明細書利用のレビュー基準を設定	研究者向けAI/IP教育。prompt・model・experiment log保存を開始	最優先： provenance、 security、 training
中期： 1-3年	ELN/LIMS・Git・patent system・model registryを連携。自動発明発掘を導入	特許検索・claim chart・OA分析をsemi-agent化。化学/バイオ/ML複合人材を育成	autonomous labと知財review gateを接続。データ利用権を標準化	実験データ＋IP workflow統合
長期： 3-10年	AI-native R&D/IP platform。モデルが候補生成する段階でFTO・特許性も評価	人間は発明者性、claim strategy、litigation、契約設計へ高付加価値化	machine-readable研究記録と発明寄与証拠を標準化	閉ループAI＋独自 科学データ＋知財

企業向け。最初の一年で最も重要なのは、発明規程そのものを急いで全面改定することより、**証拠が失われないシステムを作ること**である。研究者がChatGPT、Copilot、社内モデル、Schrödinger、AlphaFold系、Python scriptsを横断して研究した後に発明者を聞いても正確には復元できない。モデル使用時にmodel ID、version、input、output、選択者、判断理由を自動的に記録する方が有効である。これはUSPTOのconception中心のアプローチ、日本文化庁の生成過程記録の推奨、EPOの再現可能性要求とも整合する。

61

次に、「**特許にするAI**」と「**秘密にするAI**」を分けるべきである。顧客から観察できるAI製品機能、製造物や薬剤組成としてreverse engineer可能な技術は特許に向く。一方、モデルweight、negative experimental data、feature engineering、ranking logic、失敗パターン等は営業秘密として価値を持つ場合がある。ただし、特許で主張する技術的効果が秘密部分なしには再現できない場合は、EPO等でsufficiency上のリスクが生じ得る。 11

特許事務所向け。LLM文章生成より先に「AI発明者interview protocol」を商品化する価値が高い。発明者面談では従来の「何を発明しましたか」に加え、「その構造を最初に出したのは誰か／何か」「AI出力前に人間がどこまで具体化していたか」「AI候補からなぜこれを選んだか」「予想外の技術的意味を誰が発見したか」を聞く必要がある。米国案件ではclaim-by-claim conception mappingを行うのが特に重要である。 7

明細書については、AIが技術説明を美しく補完してしまうことがむしろ危険である。「実施した実験」と「AIが推測した実施例」、「実測値」と「生成値」、「実在する文献」と「AIが補完した文献」をmetadata上も文書上も区別しなければならない。

研究機関向け。論文公開と特許出願の競合だけでなく、dataset/model公開が新たな先行公開経路になる。GitHub commit、Hugging Face weight、benchmark dataset、preprint、conference poster、model cardが、出願前のpublic disclosureとなり得る。したがってpublication reviewを「論文」だけでなく**code/data/model/output**へ拡張すべきである。

中長期では「Model/Data Bill of Materials」を標準化することを推奨する。OSSのSBOMに相当するものとして、各科学AI資産について、source data、license、consent/legal basis、model architecture、weights、fine-tunes、dependencies、patent restrictions、commercial-use restrictions、output termsを機械可読化する。OSIがopen weightsとOpen Source AIを区別していることから、コード中心の従来OSS管理だけでは不足する。 62

最終的には、研究→知財のゲートを「人間が発明届を書く」方式から、**実験・AIログから潜在発明を自動検出し、知財専門家が法的発明概念へ変換する方式**へ移すことが望ましい。ただし発明者認定、特許性の最終判断、秘密か公開かの選択、訴訟ポジションについては人間が責任を負う構造を維持するべきである。

投資順位を一つに絞れば、

第一順位は巨大な生成AIモデルの内製ではなく、「独自科学データ+実験能力+完全な provenance+知財化能力」の統合である。

モデルそのものはコモディティ化しても、高品質な非公開実験結果・negative data・研究者の判断履歴・法的にクリーンなデータは容易には複製できない。この組み合わせが、AI for Science時代における特許・営業秘密・契約上の競争優位を最も形成しやすいと考えられる。

主要参考文献・原典

1. Raissi, M., Perdikaris, P., Karniadakis, G., “Physics-informed neural networks,” Journal of Computational Physics (2019). ¹⁶
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021999118307125>
2. Jumper et al., “Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold,” Nature (2021). ¹⁷
URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2>
3. Abramson et al., “Accurate structure prediction of biomolecular interactions with AlphaFold 3,” Nature (2024). ²⁰
URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07487-w>
4. Lam et al., “Learning skillful medium-range global weather forecasting,” Science (2023). ¹⁸
URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adf2336>
5. Merchant et al., “Scaling deep learning for materials discovery,” Nature (2023), GNoME. ⁶³
URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06735-9>
6. Szymanski et al., “An autonomous laboratory for the accelerated synthesis of novel materials,” Nature (2023). ⁶⁴
URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06734-w>
7. Price et al., GenCast, Nature (2024). ²¹
URL: <https://www.nature.com/>
8. Zeni et al., MatterGen, Nature (2025). ²²
URL: <https://www.nature.com/>
9. Meta FAIR, Open Molecules 2025 / Universal Model for Atoms. ²³
URL: <https://ai.meta.com/>
10. Schrödinger, Active Learning Applications. ³⁸
URL: <https://www.schrodinger.com/platform/products/active-learning-applications/>
11. OpenAI, FrontierScience (2025). ⁶⁵
URL: <https://openai.com/>
12. OpenAI, LifeSciBench / GPT-Rosalind (2026). ⁶⁶
URL: <https://openai.com/>
13. OECD, Artificial Intelligence in Science (2023). ⁶⁷
URL: https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en.html
14. OECD, “Improving reproducibility of artificial intelligence research to increase trust and productivity.” ⁶⁸
URL: https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/

full-report/improving-reproducibility-of-artificial-intelligence-research-to-increase-trust-and-productivity_ba027c51.html

15. WIPO, Patent Landscape Report: Generative Artificial Intelligence. ⁶⁹
URL: <https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/index.html>
16. WIPO, Patent Trends Update in GenAI (2026). ⁷⁰
URL: <https://www.wipo.int/web-publications/spark-patent-trends-update-in-genai/en/global-patenting-trends.html>
17. U.S. Court of Appeals for the Federal Circuit, Thaler v. Vidal, 43 F.4th 1207 (Fed. Cir. 2022). ⁷¹
URL: <https://www.cafc.uscourts.gov/>
18. USPTO, Revised Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions, 90 FR 54636 (2025). ⁷
URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2025/11/28/2025-21457/revised-inventorship-guidance-for-ai-assisted-inventions>
19. U.S. Copyright Office, Copyright and Artificial Intelligence / Registration Guidance. ⁴¹
URL: <https://www.copyright.gov/ai/>
20. EPO Board of Appeal, J 0009/20, DABUS II (2021). ⁴²
URL: <https://www.epo.org/en/boards-of-appeal/decisions/j200009eu1>
21. EPO Guidelines for Examination 2026, G-II 3.3.1 Artificial intelligence and machine learning. ³⁵
URL: https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/g_ii_3_3_1.html
22. EPO Guidelines 2026, F-III 3 Insufficient disclosure. ³⁶
URL: https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/f_iii_3.html
23. EU, Regulation (EU) 2024/1689, Artificial Intelligence Act. ⁷²
URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
24. EU, Directive (EU) 2019/790, Copyright in the Digital Single Market. ⁴⁴
URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0790>
25. 文化庁「AIと著作権について／AIと著作権に関する考え方について」（2024年）。 ⁹
URL: <https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/aiandcopyright.html>
26. 特許庁「職務発明制度の概要」。 ⁷³
URL: <https://www.jpo.go.jp/system/patent/shutugan/shokumu/shokumu.html>
27. 日本・知財高裁DABUS事件、令和6年（行コ）第10006号、2025年1月30日。判決内容についてはAIPPI等の判例紹介も参照。 ⁶
URL: <https://www.aippi.org/news/ai-as-an-inventor-of-patents-ip-high-court-judgment-and-the-2025-ip-strategic-program/>

28. CNIPA, 国家知识产权局关于修改《专利审查指南》的决定（局令第84号）、2025年公布・2026年1月施行。⁴⁵

URL: https://www.cnipa.gov.cn/art/2025/11/13/art_74_202560.html

29. 中国最高人民法院知识产权法庭「AI时代 知识产权司法迎来新挑战」（AI生成画像判例等の整理、2025年）。⁴⁶

URL: <https://ipc.court.gov.cn/zh-cn/news/view-4513.html>

30. Open Source Initiative, The Open Source AI Definition 1.0.⁷⁴

URL: <https://opensource.org/ai/open-source-ai-definition>

¹ https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/artificial-intelligence-in-science-overview-and-policy-proposals_c1489d23.html

https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/artificial-intelligence-in-science-overview-and-policy-proposals_c1489d23.html

² ¹⁷ ²⁹ <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2>

<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2>

³ ²³ <https://ai.meta.com/blog/meta-fair-science-new-open-source-releases/>

<https://ai.meta.com/blog/meta-fair-science-new-open-source-releases/>

⁴ ⁷¹ <https://www.cafc.uscourts.gov/>

<https://www.cafc.uscourts.gov/>

⁵ ⁴² <https://www.epo.org/en/boards-of-appeal/decisions/j200009eu1>

<https://www.epo.org/en/boards-of-appeal/decisions/j200009eu1>

⁶ <https://www.yuasa-hara.co.jp/lawinfo/5599/>

<https://www.yuasa-hara.co.jp/lawinfo/5599/>

⁷ ¹² ³⁹ ⁴⁸ ⁶¹ <https://www.federalregister.gov/documents/2025/11/28/2025-21457/revised-inventorship-guidance-for-ai-assisted-inventions>

<https://www.federalregister.gov/documents/2025/11/28/2025-21457/revised-inventorship-guidance-for-ai-assisted-inventions>

⁸ ⁴⁰ ⁵⁰ <https://media.cadc.uscourts.gov/>

<https://media.cadc.uscourts.gov/>

⁹ ⁵⁸ <https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/aiandcopyright.html>

<https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/aiandcopyright.html>

¹⁰ ²² <https://www.nature.com/articles/s41586-025-08628-5>

<https://www.nature.com/articles/s41586-025-08628-5>

¹¹ ³⁵ https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/g_ii_3_3_1.html

https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/g_ii_3_3_1.html

¹³ https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/artificial-intelligence-for-science-and-engineering-a-priority-for-public-investment-in-research-and-development_0fd376a6.html

https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/artificial-intelligence-for-science-and-engineering-a-priority-for-public-investment-in-research-and-development_0fd376a6.html

¹⁴ ¹⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021999118307125>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021999118307125>

15 26 <https://www.schrodinger.com/life-science/resources/event/ai-in-drug-discovery-2025/>
<https://www.schrodinger.com/life-science/resources/event/ai-in-drug-discovery-2025/>

18 31 <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi2336>
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi2336>

19 30 63 <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06735-9>
<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06735-9>

20 <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07487-w>
<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07487-w>

21 <https://www.nature.com/articles/s41586-024-08252-9>
<https://www.nature.com/articles/s41586-024-08252-9>

24 65 <https://openai.com/index/frontierscience/>
<https://openai.com/index/frontierscience/>

25 66 <https://openai.com/index/introducing-new-capabilities-to-gpt-rosalind/>
<https://openai.com/index/introducing-new-capabilities-to-gpt-rosalind/>

27 <https://research.ibm.com/>
<https://research.ibm.com/>

28 70 <https://www.wipo.int/web-publications/spark-patent-trends-update-in-genai/en/global-patenting-trends.html>
<https://www.wipo.int/web-publications/spark-patent-trends-update-in-genai/en/global-patenting-trends.html>

32 <https://www.nature.com/articles/s41612-026-01380-1>
<https://www.nature.com/articles/s41612-026-01380-1>

33 <https://www.nature.com/articles/s41524-025-01606-5>
<https://www.nature.com/articles/s41524-025-01606-5>

34 68 https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/improving-reproducibility-of-artificial-intelligence-research-to-increase-trust-and-productivity_ba027c51.html
https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/improving-reproducibility-of-artificial-intelligence-research-to-increase-trust-and-productivity_ba027c51.html

36 https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/f_iii_3.html
https://www.epo.org/en/legal/guidelines-epc/2026/f_iii_3.html

37 56 https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/how-can-artificial-intelligence-help-scientists-a-non-exhaustive-overview_ec8b3dc1.html
https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en/full-report/how-can-artificial-intelligence-help-scientists-a-non-exhaustive-overview_ec8b3dc1.html

38 <https://www.schrodinger.com/platform/products/active-learning-applications/>
<https://www.schrodinger.com/platform/products/active-learning-applications/>

41 <https://www.copyright.gov/newsnet/2023/1004.html>
<https://www.copyright.gov/newsnet/2023/1004.html>

43 59 72 <https://eur-lex.europa.eu/>
<https://eur-lex.europa.eu/>

44 57 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32019L0790>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32019L0790>

- 45 https://www.cnipa.gov.cn/art/2025/11/13/art_74_202560.html
https://www.cnipa.gov.cn/art/2025/11/13/art_74_202560.html
- 46 <https://ipc.court.gov.cn/zh-cn/news/view-4513.html>
<https://ipc.court.gov.cn/zh-cn/news/view-4513.html>
- 47 https://www.jpo.go.jp/system/patent/shutugan/shokumu/shokumu_guideline.html
https://www.jpo.go.jp/system/patent/shutugan/shokumu/shokumu_guideline.html
- 49 https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/pdf/94097701_01.pdf
https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/pdf/94097701_01.pdf
- 51 62 74 <https://opensource.org/ai/open-source-ai-definition>
<https://opensource.org/ai/open-source-ai-definition>
- 52 [https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?](https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=)
[utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=](https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=)
[https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?](https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=)
[utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=](https://www.federalregister.gov/documents/2024/04/03/2024-06250/setting-and-adjusting-patent-fees-during-fiscal-year-2025?utm_campaign=subscriptioncenter&utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=)
- 53 <https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218003/20250218003.html>
<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218003/20250218003.html>
- 54 <https://www.meti.go.jp/>
<https://www.meti.go.jp/>
- 55 <https://openai.com/index/preparing-for-future-ai-capabilities-in-biology/>
<https://openai.com/index/preparing-for-future-ai-capabilities-in-biology/>
- 60 <https://laws.e-gov.go.jp/>
<https://laws.e-gov.go.jp/>
- 64 <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06734-w>
<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06734-w>
- 67 https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en.html
https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en.html
- 69 <https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/index.html>
<https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/index.html>
- 73 <https://www.jpo.go.jp/system/patent/shutugan/shokumu/shokumu.html>
<https://www.jpo.go.jp/system/patent/shutugan/shokumu/shokumu.html>