

OpenAI 「数学原稿 722 本」 公開の徹底調査と影響考察

— 未公開の社内フロンティアモデルによる成果の GitHub 一括公開（2026 年 10 月 6 日） —

2026 年 10 月 7 日

Claude Opus 5.5

凡例 本文では、一次資料（OpenAI 発表・リポジトリ本体）で確認した事実を【確認】、報道・二次資料に依拠する情報を【報道】、筆者の集計を【集計】、筆者の分析・推論を【分析】と表記する。数学的成果はすべて OpenAI の「主張」であり、本稿執筆時点で査読・独立検証を経たものではない。数学史上の従来到達点は筆者の一般的知見による補足である。

要旨

- 【確認】 OpenAI は 2026 年 10 月 6 日（米国時間）、未公開の社内フロンティアモデルが生成した数学原稿 722 本（372 の結果ファミリー、17 分野）を、Lean 形式証明・推論要約 10 件とともに GitHub「openai/math」で Apache-2.0 により公開した^[1-3]。約 4,000 問を出題し、1 結果あたり平均「ChatGPT Pro の思考約 3 時間」相当の計算を用いたとする^[2]。
- 【確認】 主張には、準リーマン予想（ $\zeta(s)$ は $\operatorname{Re} s > 7/8$ で零点なし）、カタラン定数の無理性、 π の無理数度=2、ユニークゲーム予想、行列積指数 $\omega \leq 9/4$ 、平面の彩色数 ≥ 6 、自由群因子環の同型問題など、成立すれば各分野で歴史的とされる結果が多数並ぶ^[4]。
- 【集計】 Lean 形式化カタログに主結果が登録された原稿は 162 本（22.4%）、ファミリー単位で 127（34.1%）。カタログ自体が「Partial progress」「review: unchecked」と明記している^[5]。
- 【分析】 準リーマン予想などは Mathlib 標準の定義だけで書かれた数行の定理文として提示され、第三者が「定理文の忠実性」を容易に点検できる。検証の主戦場は「人間が数百頁の証明を読む」ことから「形式定理文の点検と再ビルド」へ移りつつある。
- 【報道・分析】 ナビエーストックス発表（9 月 8 日）以降のクレジット紛争、フィールズ賞受賞者 25 名の声明、独立助言グループ AGMAI の勧告（9 月 29 日）を経た公開だが、モデル名・プロンプト・失敗問題の開示、ラボ非依存リポジトリへの寄託など、勧告の主要項目の多くは未充足とみられる^[6]。

- 【分析】知財実務では、①AI 生成物の著作物性が限定的な中での Apache-2.0 の意味、②アルゴリズム系結果が世界公知の先行技術となること、③公知日は原稿日付でなく公開日で判断すべきこと、④当業者水準・進歩性議論への波及、が当面の論点となる。

1 発表の概要

1.1 公開内容【確認】

項目	内容	出典
公開日時	2026 年 10 月 6 日（米国時間）。リポジトリの初回コミットは 10 月 6 日 14:58（UTC-7）、日本時間では 10 月 7 日 6:58	[1,2]
公開場所	GitHub「openai/math」（OpenAI 組織配下）。Developer Community では「First look」と題して告知	[2,7]
ライセンス	Apache-2.0（リポジトリ直下および lean/配下の双方）	[2]
規模	原稿 722 本、372 ファミリー（主結果・関連論文・帰結・別証明をまとめた群）、17 分野	[3,4]
評価規模・計算量	約 4,000 問を出題。1 結果あたり平均「ChatGPT Pro の思考約 3 時間」相当	[1,2]
形式証明	Lean 4（v4.34.1）ライブラリ、formalization.yaml、Comparator 用チャレンジ	[2,5]
推論要約	10 ファミリー分の要約版推論過程（計 202 頁【集計】）	[2]
著者表記	各原稿・形式化カタログとも著者は「OpenAI」のみ。初回コミットの作成者名は「Anonymous」	[2,5]
助言	プリンストン高等研究所（IAS）系の独立助言グループ AGMAI と協議	[1,8]
今後の約束	Lean 形式化の追加、誤りの迅速な修正、旧版を保持する版管理、コミュニティ運営リポジトリの検討、AI 成果の理解に向けたワークショップ等への資金提供、モデルの「責任ある公開」に向けた作業	[1,2]

1.2 制作手順と OpenAI 自身の留保【確認】

- README は、既存の数学評価が「飽和」したため未解決の研究問題での評価を拡大した、と位置づける。また一部の出力は、モデルが以前に生成した結果の上に構築されている^[2]。
- 「大半の結果」は同一手順で得られたが、例外としてリーマンゼータ関数の零点なし領域に関する仕事と、CM アーベル多様体のホッジ予想の証明を挙げる。 $\text{Re}(s) > 11/12$ の零点なし領域の原稿は、可読性のため人手で編集された^[2]。
- 「未形式化の結果には問題がありうる」と明記し、問題は迅速に修正するとしている^[2]。

- 【報道】Scientific American は、ほぼすべての結果が単一の AI エージェントへの単一プロンプトから得られ、一部は複数回の試行を要した可能性がある、と報じた^[9]。

1.3 分野別内訳【集計】

overview.tex のカタログ区分をもとに集計した（計 372 ファミリー）^[3]。

分野	ファミリー数	分野	ファミリー数
理論計算機科学	40	代数	18
組合せ論	37	位相幾何	18
代数幾何・複素幾何	36	実解析・複素解析	16
数論	31	偏微分方程式	16
確率論・統計力学	29	凸幾何・距離幾何	15
微分幾何	29	群論	14
数理物理	25	力学系・エルゴード理論	12
作用素環	19	関数解析	11
		数理論理学	6

1.4 原稿日付の分布【集計・分析】

原稿フォルダ名に付された日付は 2026 年 9 月 10 日から 10 月 6 日に分布し、9 月 23～27 日の 5 日間に 565 本（78%）、10 月 3～5 日に 142 本（20%）が集中する^[2]。OpenAI は 9 月 8 日、ナビエーストークス発表に用いた内部モデルの訓練開始を 8 月 28 日と説明している^[10]。今回の発表は同一モデルかを明示していないが、同一であれば訓練開始から約 4 週間で 722 本が生成・整形されたことになる。なお、これらの日付は社内での作成日にすぎず、後述のとおり公知日（公開日）とは別物である点に注意を要する。

2 主張されている主な成果（未検証）

カタログ記載の要約から、成立すれば影響が大きいものを抜粋した。「従来の状況」は筆者の一般的知見による補足、「Lean」はカタログで形式化へのリンクがあるかを示す^[4]。

No.	主張（カタログ要約）	従来の状況（筆者補足）	Lean
003	準リーマン予想： $\zeta(s)$ を含む全ディリクレ L 関数が $\text{Re } s > 7/8$ で零点を持たない。ランダウ-ジーゲル零点の一樣排除も	1 未満の固定値 θ による零点なし半平面は知られていない（古典的零点なし領域は $\text{Re } s = 1$ に漸近する形）	あり

No.	主張（カタログ要約）	従来状況（筆者補足）	Lean
004	$\mathbb{Q}$ 上のヒルベルト第 10 問題の否定的解決	$\mathbb{Z}$ 上は 1970 年に否定的解決。 $\mathbb{Q}$ 上は未解決	—
005	カタラン定数の無理性	古典的な未解決問題	あり
017	π の無理数度は 2（Flint–Hills 級数の収束も）	既知の上界は約 7.1	あり
002	低セルマー余階数の楕円曲線に対する完全な BSD 公式	階数 $0 \cdot 1$ の部分的結果が中心	—
102	ユニークゲーム予想（Khot, 2002）の証明	2-to-2 ゲーム定理（2018 年）までは既知、本体は未解決	あり
103	$L=RL=BPL$ （対数領域計算の脱乱択化）	未解決	—
107	行列積の指数 $\omega \leq 9/4$	従来の最良値は 2.371 台	あり
109	整数乗算を $n \log n$ 未満で（ $\kappa = 2^{-182}$ ）	$O(n \log n)$ （2019 年）が最適と予想されていた	—
158	平面は 5 色で塗り分けられない（彩色数 ≥ 6 ）	2018 年に ≥ 5 が示されていた	あり
287	自由群因子環の同型： $L(F_2) \cong L(F_3)$	作用素環論の長年の未解決問題	あり
074	3 次元の掛谷極大予想と 4 次元のハウスドルフ次元予想	3 次元の集合版は 2025 年に解決が発表されていた	—

注：上表は網羅ではない。カタログには、ホッジ予想（CM アーベル多様体・K3 曲面）、ゴールドフェルド予想、カプランスキー予想の反例、トンプソン群 F の非従順性、ヒルベルト第 16 問題（極限周期の一樣上界）なども並ぶ^[4]。

【分析】これほど多くの「看板級」の主張が同時に並ぶこと自体が異例である。仮にすべてが正しいければ数学史上前例のない飛躍であり、一部に誤りや既知結果の再発見が含まれていても不思議ではない。したがって、個々の結果を「Lean 形式化の有無」と「定理文の検証しやすさ」で層別して評価するのが現実的である（第 3 章）。また、整数乗算の改善幅 $\kappa = 2^{-182}$ のように、理論上の画期性と実用上の意味が大きく乖離するものもある。

3 検証状況の評価

3.1 Lean 形式化のカバレッジ【集計】

リポジトリ（コミット `adc7f12`）の `formalization.yaml` と `CONTENTS.md` を突き合わせて集計した^[4,5]。筆者は Lean のビルドや Comparator の実行は行っていない。

指標	値
主結果が Lean カタログに登録された原稿	162 / 722 本 (22.4%)
同・ファミリー単位	127 / 372 (34.1%)

指標	値
main_results（Comparator 設定付き定理）登録数	185
カタログの状態表示	scope : Partial progress / review : unchecked / automation : agent
Lean ソースファイル数	約 12.2 万（122,140）
依拠ライブラリ	Mathlib、PrimeNumberTheoremAnd ほか
Comparator で許容する公理	propext、Quot.sound、Classical.choice（標準 3 公理）

注：「登録」は主結果の一部が形式化されたことを意味し、原稿全体の形式化を意味しない。Kingy AI も同様の数値（162 件・185 設定）を示し、ファミリーと論文、定理の対応が一对一でない点を指摘している^[11]。

3.2 Lean が保証するもの・しないもの【分析】

Comparator の仕組みは、①定理文だけを書いた「チャレンジ」ファイル（証明部分は sorry）と、②証明を含む「解答」モジュールを照合し、解答が同一の定理文を、許容公理だけで証明しているかを機械的に確かめるものである^[12]。ビルドが通れば、その**形式定理文**は Lean のカーネル上で証明済みとなる。一方、①定理文が論文の主張を正しく表しているか、②論文の文章による証明が正しいか、③新規性や先行研究の引用が適切か、は Lean では保証されない。

ここで重要なのは、定理文の「点検のしやすさ」に大差があることである。準リーマン予想のチャレンジは、実質的に次の 1 行である^[12,13]。

```
theorem riemannZeta_ne_zero_of_seven_eighths_lt_re {s : ℂ} (hs : (7 / 8 : ℝ) < s.re) : riemannZeta s ≠ 0
```

Mathlib 標準の riemannZeta だけを使うため、数論の専門家なら数分で忠実性を確認できる。カタラン定数（13 行）や π の無理数度（19 行）も同様である。対照的に、ユニークゲーム予想のチャレンジは 239 行で約 30 の独自定義を含み、行列積指数は 132 行に及び、定義が意図どおりかの確認には専門的な精読が要る^[12]。

示唆：短い定理文の結果は、誰かが再ビルドを報告すれば数日～数週間で「真」と受け止められる可能性がある一方、長い定理文や未形式化の結果（約 78%）は従来型の査読に近い時間を要する。なお、筆者の検索範囲では、10 月 7 日時点で第三者による再ビルドや専門家の実質的検証の公表は確認できなかった。

3.3 過去の前例が示す三つのリスク【確認・分析】

リスク	前例	今回への含意
既知結果の再発見（新規性）	2025 年 10 月、GPT-5 がエルデシュ問題 10 問を「解いた」との投稿が、実は既存文献の発見にすぎず削除された ^[14]	722 本の網羅的な文献照合は未了。 「未解決」の認定自体が誤っている 結果が混じりうる
もっともらしい誤り（正確性）	2026 年 8 月、OpenAI の「Ten Advances in Mathematics and Theoretical Computer Science」（8 月公開の 10 成果）の一補題で、条件の向きが逆転した誤りを外部監査が指摘 ^[15]	未形式化の約 78% は同種の誤りを含みうる。OpenAI 自身も認める ^[2]
着想の帰属（クレジット）	9 月のナビエーストックス発表で、Alpöge (Anthropic) ・ Buckmaster (NYU) の先行研究との関係が紛争化。 OpenAI は「優先権を認める」と表明 ^[10,16]	学習データ経由の間接的影響を完全には排除できないと OpenAI 自身が認めており ^[16] 、帰属問題は再燃しうる

3.4 初期の反応【報道】

- 肯定的評価：ラトガース大学の Kontorovich は「人間がやれば即座にフィールズ賞」と述べ、Strogatz は行列積指数 ≤ 2.25 の主張をボブ・ビーモンの走り幅跳びに例えたとされる（X 投稿の集約による。原投稿は未確認）^[17]。
- 批判・懸念：査読を経ない一括公開、未発表研究の横取り、学術規範の軽視に反発が出ている。NYU の Guillen は大手 AI 企業に「マフィアのような振る舞い」との受け止めがあると述べ、Aaronson は今後自分が必要とされて定理を証明することはないだろうと吐露したと報じられた^[18]。
- 国内報道：ITmedia NEWS は「リーマン予想の関連難問を証明と主張」と見出しを立て^[19]、ビジネス+IT は著名数学者の評価が割れていると伝えた^[20]。

4 数学界のガバナンス動向

4.1 2026 年の経緯

日付	出来事	出典
6 月 2 日	ライデン宣言公表（AI 利用の開示、人間の全責任、AI を著者としない）。5 月 20 日の OpenAI によるエルデシュ問題#90 反証発表を受けたもの	^[21]
8 月 1 日	OpenAI 「Astra」による 10 問の解決を発表	^[22]
8 月 11 日	Anthropic の未公開モデルによるリーマン予想関連の進展が報道	^[23]
9 月 8 日	ナビエーストックス「解決」を発表。モデルは GPT-6 Astra より「大幅に高性能」、8 月 28 日訓練開始。約 1 万エージェントが並行稼働	^[10]

日付	出来事	出典
9 月 10 日	Tao、有望な研究方向が共有されなくなる誘因を警告	[24]
9 月 11 日	フィールズ賞受賞者 25 名が声明。拙速な発表、引用不足、帰属問題を批判	[25,26]
9 月 21 日	OpenAI が 100 超の未解決問題の解決を主張。9 名の数学者による独立助言グループ AGMAI が発足	[8,27]
9 月 29 日	AGMAI が一般勧告を公表（600 超の調査回答に基づく）	[6]
10 月 6 日	722 本を公開（本件）	[1,2]

4.2 AGMAI 勧告との対照【分析】

AGMAI は、Charles、De Lellis、Gowers、Hairer、Srivastava、Tillmann、Vakil、Witten、Wood の 9 名からなり、報酬を受けず独立に活動するとしている^[8]。勧告は、人間の理解が追いついていない成果の公開に以下を求めた^[6]。

AGMAI 勧告（要旨）	今回の公開	評価
文献調査と先行研究の引用、標準的な論文形式への書き直し	各原稿に参考文献あり（例：準リーマン予想の原稿は 199 頁、参考文献 28 件【集計】）	一部充足（網羅性は未検証）
ラボが管理しない、永続 ID 付きリポジトリへの寄託	OpenAI 組織配下の GitHub。コミュニティ運営は「検討中」	未充足
モデル名・プロンプト・推論要約・所要時間・推定コストの開示	モデル名・プロンプトは非開示。推論要約は 10 件、計算量は平均値のみ	大部分未充足
コミュニティ基準での形式化	formalization.yaml・Comparator 設定を整備。ただし原稿の約 22%	一部充足
AI の使い方と、同等難度で失敗した問題数の報告	「約 4,000 問」の総数のみ。問題別の成否表なし	一部充足
人間の理解のための資金提供（配分は独立の非営利機関が決定）	ワークショップ等への資金提供を表明	表明のみ（配分方式は不明）
専有モデルで高度な数学問題を試すこと の中止	言及なし	不応答
公開モデルへの広く公平なアクセス	モデルの「責任ある公開」に向け作業中と表明	将来の課題

5 影響の考察【分析】

5.1 数学研究・学術出版

- **検証のボトルネック化**：準リーマン予想の原稿 1 本で 199 頁ある。722 本を従来の査読で消化するのは事実上不可能で、検証資源は「形式定理文の忠実性点検」「再ビルド」「誤りの指摘」に再配分される。定理文を点検する専門家という新しい役割が生まれる。
- **著者責任の空白**：著者は「OpenAI」のみで、責任を負う個人がいない。ライデン宣言が求める「人間の全責任」^[21]や、AI を著者と認めない学術誌の方針とは整合しにくく、当面は学術誌の外（GitHub 上の「プレプリント」）で引用される状態が続く可能性が高い。
- **研究インセンティブの変化**：Tao の懸念どおり、人間の研究者が有望な方向を伏せる誘因が強まりうる^[24]。他方、証明探索を AI が担うことで、人間の役割は「理解・解説・問いの設定」へ移る。AGMAI が警告する、ラボだけが先行する「二層構造」^[6]をどう避けるかが学界の中心課題になる。

5.2 AI 開発競争と産業

- **能力の示し方の変化**：既存の評価が飽和し、未解決問題そのものが評価軸になった^[2]。未公開モデルの科学的成果を先に示し、後で公開する手法は、競合への能力誇示と規制当局・顧客へのシグナルを兼ねる。
- **計算資源の規模**：9 月 8 日時点で、試行した全問題に約 490 万メッセージ・約 3,000 億出力トークンを費やしたとされる^[10]。今回の総費用は開示されておらず、外部からの推計も困難とされる^[11]。
- **競争の加速**：Anthropic も未公開モデルで数学の成果を発表しており^[23]、「First look」という表題^[7]からも追加公開が見込まれる。成果の量と速度を競う状況は、検証資源の逼迫をさらに強める。
- **産業への波及**：最適化、暗号、半導体設計、材料・流体シミュレーションなど数理を基盤とする分野では、新アルゴリズムや新しい不等式が改良の芽となりうる。ただし、 $\kappa = 2^{-182}$ の整数乗算のように実用上の意味がほとんどない結果も多く、実装価値は個別に見極める必要がある。

5.3 知財・法務上の論点

(1) **著作権と Apache-2.0** 米国では人間による創作を著作権の要件とする判断が確定的になり（連邦最高裁は 2026 年 3 月 2 日、Thaler 事件の裁量上訴を受理しなかった）^[28]、日本でも文化庁の「AI と著作権に関する考え方について」（2024 年 3 月）は、AI 生成物の著作物性を人の創作的寄与の有無で判断するとしている^[29]。人手を介さない原稿や Lean コードには、著作権がそもそも及ばないか、及んで

も薄い可能性がある（ただし $\text{Re}(s) > 11/12$ 原稿のような人手編集部分は別）。この場合、Apache-2.0 は主に①利用許諾の明示、②無保証・責任制限、③第 3 条の特許許諾として機能する^[30]。数学的アイデアや定理自体はもともと著作権の対象外である。

(2) 先行技術としての効果 数学的定理そのものは「自然法則を利用した技術的思想の創作」（特許法 2 条 1 項）に当たらないが、アルゴリズムを実装したソフトウェア関連発明は保護対象となりうる。722 本は「電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明」（同 29 条 1 項 3 号）として、世界中の審査で引用可能な先行技術となる。とくに理論計算機科学の 40 ファミリー（整数乗算、行列積、Subset Sum、多項式因数分解、マッチング、量子ユニタリ合成など）は、関連する実装特許の新規性・進歩性の判断に影響しうる。Lean 形式化は極めて具体的な開示であり、引用発明としての開示十分性も高いと評価されやすい。結果として、本公開は**大規模な防衛的公開**として機能する。

(3) 公知日の認定 原稿 PDF の日付（例：9 月 23 日）は社内作成日にすぎず、公知日はリポジトリの公開時点（米国時間 10 月 6 日、日本時間 10 月 7 日）で判断すべきである。今後は修正版が「新版」として追加されるため^[2]、版ごとの公開日とコミットハッシュを記録・保存しておくことが、無効資料として用いる際の立証上重要になる。

(4) Apache-2.0 第 3 条の特許許諾 第 3 条は、寄与者が「その寄与により必然的に侵害される」特許クレームについて、無償・取消不能（訴訟提起時の終了条項付き）の許諾を与える^[30]。もっとも、対象は「本著作物（論文・Lean コード）」の利用に限られ、自社製品への実装までどこまで及ぶかの解釈は確立していない。許諾範囲を過大に評価しない姿勢が必要である。

(5) 進歩性・当業者水準と発明者 同等のモデルが一般公開されれば、「当業者は AI を使う前提か」という議論が数理分野で現実味を帯び、進歩性のハードルが上がる方向に働きうる（法的な結論は未確立）。また、日本では DABUS 事件で発明者は自然人に限られるとの判断が示されており（知財高裁 2025 年 1 月 30 日判決。最高裁が上告を退けたとの報道がある）^[31]、AI の成果を製品に応用した人間の具体的な寄与が発明者性の鍵となる。

5.4 日本企業・知財部門への示唆

1. **先行技術調査の対象を広げる**：アルゴリズム・数理系の出願や無効調査では、GitHub 等の非伝統的な公開物と AI 生成文献を調査範囲に含める。

2. **公知日と版を証拠化する**：引用する場合は、コミットハッシュ・公開日時・版を記録し、改訂による内容変化に備える。
3. **公開戦略を見直す**：研究方向の早期開示が AI による先取りを招くリスクを踏まえ、学会発表やプレスリリースの前に出願を済ませる運用、または営業秘密化の判断を再点検する。
4. **検証人材を育てる**：Lean の「形式定理文の忠実性点検」は、請求項解釈とクレームチャート作成に近い技能であり、知財人材が貢献できる領域である。
5. **公開モデルの到来に備える**：自社の最適化・シミュレーション・材料設計の課題を「形式化しうる問い」に整理しておく、モデル公開時の効果が大きい。
6. **社内規程を整える**：Apache 型の無保証を前提に、AI 生成成果物の利用・検証・権利帰属を社内ルールで定める。

6 今後の注目点

- 見出し級の結果（準リーマン予想、カタラン定数、 π の無理数度など）について、第三者による再ビルドの報告が出るか。
- 数論・計算量理論の専門家による実質的な精査と、誤り・既知結果の指摘、それに伴う版改訂の頻度。
- コミュニティ運営の永続 ID リポジトリへの移管と、AGMAI による今回の公開への評価。
- 当該モデルの一般公開の時期と提供条件（研究者向けアクセスの有無）。
- 学術誌・国際数学連合（IMU）・クレイ数学研究所など制度側の対応と、他の AI 企業による追随。

7 結論

今回の公開は、AI による数学の成果が「1 問ずつの発表」から「数百本の一括公開」へ移ったことを示す。規模・主張の重大さ・形式化の厚みのいずれも前例がない。一方、査読も独立検証もまだなく、Lean 形式化は原稿の約 2 割、カタログ自身も「未確認 (unchecked)」と表示している。現時点の妥当な評価は、**定理文が短く形式化済みの少数の結果は近く真偽が確定しうるが、大半は「検証待ちの主張」というものである。**

知財の観点では、真偽の確定を待たずに、本公開が世界公知の先行技術として機能し始めている点の実務上もっとも直接的な影響である。数理・アルゴリズム系の権利化や無効調査に関わる部門は、調

査範囲、公知日の証拠化、公開戦略を早めに見直すことが望ましい。

参考文献

- [1] OpenAI 「Sharing AI progress in mathematics」 2026 年 10 月 6 日. <https://openai.com/index/sharing-ai-progress-in-mathematics/>
- [2] OpenAI 「openai/math」 GitHub リポジトリ (README.md、LICENSE。初回コミット adc7f12、2026 年 10 月 6 日 14:58 UTC-7) . <https://github.com/openai/math>
- [3] OpenAI 「OpenAI Research Catalog: 372 result families in 722 manuscripts」 [overview.pdf](https://github.com/openai/math/blob/main/overview.pdf) / [overview.tex](https://github.com/openai/math/blob/main/overview.tex), 2026 年 10 月 6 日. <https://github.com/openai/math/blob/main/overview.pdf>
- [4] OpenAI 「openai/math」 CONTENTS.md (Manuscript map) . <https://github.com/openai/math/blob/main/CONTENTS.md>
- [5] OpenAI 「openai/math」 [lean/formalization.yaml](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/formalization.yaml) (v0.4) . <https://github.com/openai/math/blob/main/lean/formalization.yaml>
- [6] AGMAI 「General guidelines for the responsible release of AI-generated mathematics」 2026 年 9 月 29 日. <https://agmai.org/general-sep29/>
- [7] OpenAI Developer Community 「First look at mathematics manuscripts from an internal frontier model at OpenAI」 2026 年 10 月 6 日. <https://community.openai.com/t/first-look-at-mathematics-manuscripts-from-an-internal-frontier-model-at-openai/1403886>
- [8] Advisory Group on Mathematics and Artificial Intelligence (AGMAI) 公式サイト. <https://agmai.org/>
- [9] J. Howlett 「OpenAI unleashes hundreds more math results upon a field already in shock」 Scientific American, 2026 年 10 月 6 日. <https://www.scientificamerican.com/article/openai-unleashes-hundreds-more-math-results-upon-a-field-already-in-shock/> 【注】本文は取得できず、Techmeme の要約見出し (<https://www.techmeme.com/261006/p46>、調査時点で 404) を検索結果上で確認したのみ。
- [10] OpenAI 「On the Navier–Stokes Millennium Prize Problem」 2026 年 9 月 8 日. <https://openai.com/index/navier-stokes-solution/>
- [11] Kingy AI 「OpenAI's 722 Math Manuscripts: The Results, Proofs, Compute and Costs」 2026 年 10 月. <https://kingy.ai/blog/openai-math-722-manuscripts-results-proofs-compute-costs/>
- [12] OpenAI 「openai/math」 [lean/ComparatorChallenges](https://github.com/openai/math/tree/main/lean/ComparatorChallenges) ([QuasiRiemannHypothesis.lean](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/QuasiRiemannHypothesis.lean) / [.json](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/.json)、[Catalan.lean](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/Catalan.lean)、[PiExponent.lean](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/PiExponent.lean)、[UniqueGamesTheorem.lean](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/UniqueGamesTheorem.lean)、[MatrixMultiplication.lean](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/MatrixMultiplication.lean) ほか) . <https://github.com/openai/math/tree/main/lean/ComparatorChallenges>
- [13] OpenAI 「openai/math」 [lean/docs/003.md](https://github.com/openai/math/blob/main/lean/docs/003.md) (The quasi-Riemann hypothesis : 形式化の範囲) . <https://github.com/openai/math/blob/main/lean/docs/003.md>
- [14] TechCrunch 「OpenAI's 'embarrassing' math」 2025 年 10 月 19 日. <https://techcrunch.com/2025/10/19/openais-embarrassing-math/>
- [15] M. Sienicki, K. Sienicki 「A Human Audit of OpenAI's AI-Generated Mathematical Proofs」 arXiv:2608.14673, 2026 年 8 月. <https://arxiv.org/abs/2608.14673> 【注】PDF 本文は機械可読でなく、紹介記事 <https://aiunderstanding.org/news/audit-of-an-openai-ai-generated-proof-finds-a-reversed-condition-and-publishes-a-r> で内容を確認。
- [16] Axios 「OpenAI's historic math solution overshadowed by credit controversy」 2026 年 9 月 8 日. <https://www.axios.com/2026/09/08/openai-math-solution-navier-stokes-credit>
- [17] Digg 「OpenAI is claimed to have solved a piece of the Riemann hypothesis」 2026 年 10 月 6 日 (X 投稿の集約ページ) .

<https://digg.com/ai/euchcuw1> 【注】引用元の X 原投稿は未確認。

- [18] WebProNews 「OpenAI's Math Blitz Sparks Outrage Among Researchers」 2026 年 10 月 6 日（WIRED 等の報道を引用）.
<https://www.webpronews.com/openais-math-blitz-sparks-outrage-among-researchers> 【注】WIRED 原記事は未確認。
- [19] ITmedia NEWS（Yahoo!ニュース配信）「OpenAI、社内 AI がリーマン予想の関連難問を証明と主張 論文 722 本を GitHub で公開」 2026 年 10 月. <https://news.yahoo.co.jp/articles/d838cde6b02846195f28c0cece15592eec19f8a4> 【注】見出しのみ確認、本文未確認。
- [20] ビジネス+IT 「米オープン AI、数学成果 722 編を内部モデルから公開 372 系統、多くは Lean で検証可能」 2026 年 10 月 7 日. <https://www.sbbbit.jp/article/cont1/187322>
- [21] Implicator.ai 「Mathematicians issue Leiden Declaration on AI proof rules」 2026 年 6 月.
<https://www.implicator.ai/mathematicians-issue-leiden-declaration-on-ai-proof-rules.md>
- [22] SiliconANGLE 「OpenAI's Astra solves 10 long-open math problems and publishes the proofs」 2026 年 8 月 2 日.
<https://siliconangle.com/2026/08/02/openais-astra-solves-10-long-open-math-problems-publishes-proofs/> 【注】見出しのみ確認。
- [23] TechCrunch 「An unreleased Anthropic model made progress on one of math's biggest unsolved problems」 2026 年 8 月 11 日. <https://techcrunch.com/2026/08/11/an-unreleased-anthropic-model-made-progress-on-one-of-maths-biggest-unsolved-problems/>
- [24] 36Kr 「Terence Tao's Angry Statement: AI Is Destroying the Century-Old Open Tradition of Mathematics」 2026 年 9 月（Tao の 2026 年 9 月 10 日 Mathstodon 投稿を紹介）. <https://eu.36kr.com/en/p/3977126046986497> 【注】Tao 原投稿は未確認。
- [25] Implicator.ai 「25 Fields Medalists Say AI Math Race Harms Mathematics」 2026 年 9 月. <https://www.implicator.ai/25-fields-medalists-say-ai-labs-race-to-solve-math-problems-is-harming-mathematics/>
- [26] TechCrunch 「OpenAI's feud with mathematicians is only escalating」 2026 年 9 月 11 日.
<https://techcrunch.com/2026/09/11/openais-feud-with-mathematicians-is-only-escalating/>
- [27] TechCrunch 「OpenAI forms math advisory group as its AI resolves more than 100 open problems」 2026 年 9 月 21 日.
<https://techcrunch.com/2026/09/21/openai-forms-math-advisory-group-as-its-ai-resolves-more-than-100-open-problems/>
- [28] Mayer Brown 「Supreme Court Denies Review in AI Authorship Case」 2026 年 3 月 11 日.
<https://www.mayerbrown.com/en/insights/publications/2026/03/supreme-court-denies-review-in-ai-authorship-case>
- [29] カレントアウェアネス・ポータル「文化庁、『AI と著作権に関する考え方について』を公表」 2024 年 4 月 18 日（文化審議会著作権分科会法制度小委員会、2024 年 3 月 15 日取りまとめ）. <https://current.ndl.go.jp/car/218811>
- [30] Apache Software Foundation 「Apache License, Version 2.0」（第 3 条・第 4 条. [openai/math](https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0) 同梱 LICENSE で条文確認）. <https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
- [31] labmemo 「Japan Supreme Court AI inventor patent ruling (DABUS) 2026」. <https://labmemo.com/japan-supreme-court-ai-inventor-patent-ruling-dabus-2026/> 【注】二次情報。最高裁の決定日は一次資料で未確認。

※ URL はいずれも 2026 年 10 月 7 日に参照。【注】を付したものは、本文の全文を確認できていない、または二次情報に依拠する資料である。リポジトリに関する【集計】はコミット `adc7f12` 時点のもので、リポジトリの更新により変わりうる。