

2025年AI覇権の構造的転換: OpenAIの戦略的ピボット「Shallotpeat」と「Garlic」に関する包括的技術・市場分析レポート

Gemini

1. エグゼクティブサマリー: 不可避な戦略的再編

2025年後半、人工知能産業は決定的な転換点を迎えた。長らく生成AI市場の支配的なリーダーとして君臨してきたOpenAIは、Googleによる「Gemini 3」のリリースとAnthropicによる「Claude Opus 4.5」の台頭により、その技術的優位性を急速に喪失しつつある。特に2025年11月における競合他社の相次ぐブレイクスルーは、OpenAI内部に「コード・レッド(緊急事態)」を宣言させるに至り、同社の戦略を根底から揺るがしている¹。

本レポートは、この存亡の危機に対するOpenAIの回答である2つの極秘プロジェクト、「Project Shallotpeat(シャロットピート)」および次世代モデル「Garlic(ガーリック)」について、入手可能な断片情報、技術論文、および内部リークを統合し、徹底的に分析したものである。分析の結果、これらのプロジェクトは単なる新製品の開発にとどまらず、従来の「スケーリング則(Scaling Laws)」の限界を突破し、事前学習プロセスの構造的欠陥を修正するための、極めて野心的かつ高リスクな技術的賭けであることが明らかになった。OpenAIは、短期的な市場シェアの縮小を容認してでも、長期的なAGI(汎用人工知能)への道筋を再構築する「守り」のフェーズ(Shallotpeat)と、高効率な蒸留モデルによる「攻め」のフェーズ(Garlic)を同時に進行させている⁴。

2. 戦略的背景: 2025年11月の「地殻変動」とOpenAIの苦境

2.1 Google Gemini 3の躍進と「Vibe Coding」パラダイム

2025年11月18日、Googleは「Gemini 3」シリーズをリリースし、AIモデルの性能競争における主導権を奪還した³。Gemini 3 Proは、LM Arenaなどの主要なリーダーボードで世界1位を獲得しただけでなく、開発者体験を根本から変革する「Vibe Coding(バイブ・コーディング)」機能を実装したことで、技術コミュニティから熱狂的な支持を得ている³。

「Vibe Coding」は、従来の厳密な構文入力が必要とせず、ユーザーの曖昧な自然言語による指示(Vibe)を、高度な文脈理解とエージェント機能(Agentic Tool Use)を通じて、完全に機能するアプリケーションへと変換する能力を持つ⁸。これにより、Googleは自社のAndroid、Google Cloud、Searchといった巨大なエコシステムとAIをシームレスに統合し、OpenAIのChatGPTが保持していた「先行者利益」を無効化しつつある¹。Google CEOのSundar Pichaiは、この技術により「非技術者でもソフトウェア開発が可能になる」と述べ、コーディングの民主化を加速させている¹⁰。

2.2 Anthropic Opus 4.5による包囲網

Googleだけでなく、Anthropicもまた2025年11月24日に「Claude Opus 4.5」をリリースし、OpenAIへの圧力を強めている¹²。Opus 4.5は、特に「エージェント的推論」と「コンピュータ操作 (Computer Use)」において顕著な進化を遂げ、複雑なソフトウェアエンジニアリングタスクにおいて当時の最先端モデルを凌駕するスコア (SWE-bench Verifiedで80.9%) を記録した¹⁴。これにより、企業向け市場における「実務遂行能力」の基準が引き上げられ、OpenAIの既存モデルであるGPT-4oやo1-previewの陳腐化が加速している。

2.3 OpenAI内部の動揺:「コード・レッド」と「Rough Vibes」

競争の躍進を受け、OpenAIのCEOサム・アルトマンは全社員に向けたメモの中で、「荒れた雰囲気 (Rough Vibes)」と「経済的な逆風 (Economic Headwinds)」が到来することを警告した¹⁶。このメモは、Googleの進歩がOpenAIの予想を上回るスピードで進んでいることを認め、社内が「キャッチアップ (追撃)」モードに移行せざるを得ないことを示唆している¹⁷。

さらに深刻なのは、GPT-5の開発プロセスにおける技術的なつまずきである。報道によれば、GPT-5の開発において「スケーリングによる最適化が失敗した」とされ、従来の「計算量を増やせば性能が上がる」という勝利の方程式が通用しなくなっている可能性が浮上している⁴。この「スケーリングの失敗 (Scaling Failure)」こそが、今回分析する2つのプロジェクト、「Shallotpeat」と「Garlic」が始動した直接的なトリガーである。

3. Project Shallotpeat: 崩れた「土壌」の再構築

3.1 命名の由来と「悪い土壌」のメタファー

OpenAIが極秘裏に進めるプロジェクト「Shallotpeat (シャロットピート)」は、一見不可解な名称であるが、その背後には深刻な技術的課題への自戒が込められている。園芸学的に「Shallot (エシャロット)」は「Peat (泥炭・ピートモス)」主体の酸性土壌では育ちにくいとされる¹⁹。このメタファーは、OpenAIがこれまで依存してきた事前学習データセットやトレーニング環境 (= 土壌) に、モデルの健全な成長を阻害する「バグ」や「不純物」が含まれていたことを示唆している⁵。

サム・アルトマンは従業員に対し、将来のモデル (GPT-5以降) を成功させるためには、既存の「悪い土壌」を改良し、基礎から作り直す必要があると説いている⁵。これは、短期的な製品リリースを犠牲にしても、長期的なスケーリングの安定性を確保するための「守り」の戦略である。

3.2 事前学習における構造的欠陥:「ロス・スパイク」の克服

「Shallotpeat」の主たる技術的目標は、事前学習プロセスで発生した「バグ」の修正である¹⁶。具体的には、大規模モデルのトレーニング中に発生する「ロス・スパイク (Loss Spikes)」と呼ばれる現象への対処が中心課題であると推測される。

2025年の最新研究において、モデルのパラメータ数と深さが増大するにつれ、学習の安定性が損なわれ、損失関数が予期せず急上昇する現象 (ロス・スパイク) が頻発することが報告されている²¹。こ

れは、数ヶ月に及ぶ計算資源の投入を無に帰す可能性のある致命的な問題であり、GPT-5のスケーリングが「失敗」した要因の一つと考えられる4。

Shallotpeatプロジェクトでは、学習率の動的調整や、層ごとの正規化 (Normalization) 手法の見直し、さらにはデータカリキュラムの再設計を通じて、この不安定性を解消し、再びスケーリング則を機能させることを目指している22。

3.3 データ汚染と「モデル崩壊」への対抗策

「悪い土壌」のもう一つの側面は、学習データの質的劣化、すなわち「データ汚染 (Data Contamination)」である。インターネット上がAI生成コンテンツで溢れかえる中、新たなモデルが自身の出力した低品質なデータを再学習してしまう「モデル崩壊 (Model Collapse)」のリスクが現実化している25。

Shallotpeatにおいては、合成データ (Synthetic Data) の生成と検証プロセスを自動化し、汚染されたデータを排除するフィルタリング技術の開発が含まれている17。アルトマンが「AI研究自体の自動化」を野心的な賭けとして挙げているのは、人間の手では不可能な規模でのデータ選別とアルゴリズム探索をAIに行わせることを意図していると解釈できる4。

4. Model Garlic: 「小さくて賢い」戦術的反撃

4.1 概要と戦略的ポジショニング

「Shallotpeat」が長期的な基盤修正プロジェクトであるのに対し、「Garlic (ガーリック)」は、Google Gemini 3およびAnthropic Opus 4.5に対抗するために投入される即応的な「戦術兵器」である6。

このモデルの最大の特徴は、その「効率性」と「コーディング能力」にある。内部評価において、GarlicはGemini 3やOpus 4.5と比較して、特にコーディングと推論タスクにおいて優れた性能を示していると報告されている6。

4.2 技術的特性: 蒸留 (Distillation) と高密度化

Garlicは、パラメータ数を抑えた「小型モデル (Small Model)」でありながら、巨大モデル (GPT-4.5など) に匹敵、あるいは凌駕する性能を持つとされる29。これを実現する核心技術が「知識蒸留 (Knowledge Distillation)」である。

OpenAIのチーフ・リサーチ・オフィサーであるMark Chenは、「GPT-4.5のような巨大モデルの知識を、より小さなアーキテクチャに適合させることに成功した」と示唆しており、GarlicがGPT-4.5等の未公開の巨大モデルを「教師 (Teacher)」としてトレーニングされた「生徒 (Student)」モデルであることを裏付けている30。

特徴	OpenAI "Garlic" (開発中)	Google Gemini 3	Anthropic Claude Opus 4.5
アーキテクチャ	高密度・蒸留モデル (Small/Dense)	Mixture of Experts (MoE)	大規模言語モデル
強み	コーディング、推論、推論コスト効率	Vibe Coding、マルチモーダル、1Mトークン	エージェント操作、長文脈、安定性

主要ベンチマーク	内部テストで競合をリード (Coding/Reasoning)	LM Arena #1 (1501 Elo)	SWE-bench Verified 80.9%
リリース予定	2026年初頭 (GPT-5.2/5.5)	2025年11月18日 (既出)	2025年11月24日 (既出)

4.3 スパース・アテンションと推論効率の追求

Garlicが高い推論性能とコスト効率を両立している背景には、「スパース・アテンション (Sparse Attention)」技術の採用が推測される³²。従来のTransformerモデルは、文脈長に対して計算量が二次関数的に増大する欠点があったが、スパース・アテンションは重要なトークンのみに計算リソースを集中させることで、長い文脈を維持しつつ計算量を線形に近づけることができる。

さらに、Garlicには「Mixture of Depths」のような、トークンごとに計算に使用する層の深さを動的に変更する技術が組み込まれている可能性が高い³⁴。これにより、簡単なクエリには高速に応答し、複雑な推論が必要なクエリには十分な計算リソースを割り当てるという、動的なリソース配分が可能となる。

4.4 市場投入計画：GPT-5.2としての展開

Garlicは、単独のブランド名ではなく、「GPT-5.2」や「GPT-5.5」といったバージョンナンバーとして、2026年初頭にリリースされる見込みである⁶。これは、ナンバリングを刻むことで、GPT-5（あるいはその初期版）が直面した性能の停滞を払拭し、継続的な進化を市場にアピールする狙いがある。また、小型化によるコスト低減は、API利用者やエンタープライズ顧客にとって大きな魅力となり、Googleへの顧客流出を食い止める防波堤となることが期待されている。

5. 技術的深層分析：ポスト・スケーリング時代のAIアーキテクチャ

OpenAIの「Shallotpeat」と「Garlic」は、AI開発のトレンドが「力任せの拡大 (Brute-force Scaling)」から「アーキテクチャの効率化と質的向上」へとシフトしていることを象徴している。

5.1 スケーリング則の「壁」とMixture of Experts (MoE)の進化

2020年代前半を支配した「モデルを大きくすれば性能が上がる」という単純なスケーリング則は、2025年に至り、計算資源の指数関数的な増大と収穫逨減の法則により限界を迎えつつある⁴。これに対し、OpenAIやGoogleは「Mixture of Experts (MoE)」アーキテクチャを採用し、モデル全体を活性化させるのではなく、タスクに応じて専門のエキスパート・ネットワークのみを使用することで、パラメータ数を増やしつつ計算コストを抑えるアプローチをとっている²²。Garlicにおいても、このMoE技術がさらに洗練され、エキスパートの粒度やルーティングアルゴリズムが最適化されていると考えられる。

5.2 合成データとカリキュラム学習の重要性

「Shallotpeat」が取り組む「土壌改良」の中核は、高品質な合成データの生成である。Web上のデータが枯渇、あるいは汚染される中、AI自身に高品質な推論プロセス(Chain of Thought)やコードを生成させ、それを検証・フィルタリングした上で学習データとして用いる「自己回帰的な学習(Self-Improvement)」が不可欠となっている²⁵。Garlicの高い推論能力は、こうした「推論の軌跡」を含む合成データによって強化された「o1(Strawberry)」由来の推論技術が統合されていることに起因する⁴⁰。

6. 市場とエコシステムへの影響: 2026年の競争地図

6.1 評価額と収益性の乖離リスク

OpenAIは5000億ドル(約75兆円)という評価額を維持しているが、Gemini 3の台頭により、その正当性が問われている¹。Googleが検索や広告、Androidといった既存の収益基盤を活用してAIを実質無料で配布できるのに対し、OpenAIはAPI利用料とサブスクリプションのみに依存しているため、価格競争において構造的に不利な立場にある。Garlicによるモデルの小型化と効率化は、この収益構造の脆弱性を補うための必須条件である。

6.2 開発者エコシステムの攻防: Vibe Coding vs Garlic

GoogleのGemini 3が提供する「Vibe Coding」は、自然言語のみでアプリ開発を完結させることで、プログラミングの参入障壁を劇的に下げた¹⁰。これは、GitHub CopilotやChatGPTをコーディング支援ツールとして利用していた開発者層を、GoogleのAI StudioやVertex AIへと引き剥がす強力な引力となっている。OpenAIはGarlicの高いコーディング性能を武器に、CursorやReplitといったサードパーティツールとの連携を深めるか、あるいは自社のCanvas機能を拡張し、Googleに対抗する「開発者体験」を提供しなければならない¹⁰。

6.3 企業向けAIエージェントの覇権

AnthropicのOpus 4.5が示すように、2026年のAI市場の主戦場は「チャット」から「エージェント(自律実行)」へと移行する。企業は、単に質問に答えるAIではなく、スプレッドシートの分析、ブラウザ操作、複雑なワークフローの実行を代行できるAIを求めている⁴³。GarlicがGemini 3やOpus 4.5に勝つためには、単なるベンチマークスコアだけでなく、こうした実務環境における信頼性とツール操作能力(Tool Use)が鍵となる。

7. 結論と展望

2025年の終わりにかけて、OpenAIは創業以来最大の試練に直面している。Google Gemini 3とAnthropic Opus 4.5という強力な競合の出現、そして自社のスケーリング戦略の行き詰まりは、同社にかつてない「変革」を迫っている。

しかし、プロジェクト「Shallotpeat」による基礎の徹底的な見直しと、モデル「Garlic」による高効率・高性能路線への転換は、OpenAIがこの危機を冷静に分析し、長期的な勝利を見据えていることを示

唆している。サム・アルトマンが「一時的に遅れをとってでも、野心的な賭けに出る」と宣言したことは、同社が短期的なランキング争いよりも、AGI実現に向けた本質的な技術課題（事前学習のバグ、データ品質、推論効率）の解決を優先したことを意味する⁴。

今後のシナリオ:

- 楽観的シナリオ: Garlicが2026年初頭にリリースされ、コーディングと推論においてGemini 3を明確に上回り、開発者の支持を奪還する。Shallotpeatによる土壌改良が完了し、GPT-6に向けたスケールアップが再開される。
- 悲観的シナリオ: Garlicのリリースが遅れ、その間にGoogleがGemini 3 Ultraや次世代モデルを投入し、差が決定的なものとなる。事前学習のバグ修正が難航し、OpenAIの技術的優位性が失われる。

「Shallotpeat」と「Garlic」は、OpenAIが「絶対王者」から「挑戦者」へと立ち位置を変え、再びイノベーションの最前線へと躍り出るための、起死回生のマスタープランであると言えるだろう。

引用文献

1. Project Shallotpeat and Rough times: Sam Altman's internal memo reveals OpenAI's biggest crisis - Xpert.Digital, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://xpert.digital/en/project-shallotpeat/>
2. Code Red at OpenAI: Employees Ordered to Focus on ChatGPT Improvements | PCMag, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.pcmag.com/news/code-red-at-openai-ceo-altman-tells-employees-chatgpt-needs-to-improve>
3. Google Gemini 3 Pro: Vibe Coding, Pricing & Full Review (2025) - AI News Hub, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.ainewshub.org/post/google-gemini-3-pro-vibe-coding-pricing-full-review-2025>
4. As Google pulls ahead, OpenAI's comeback plan is codenamed 'Shallotpeat' - The Decoder, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://the-decoder.com/as-google-pulls-ahead-openais-comeback-plan-is-codenamed-shallotpeat/>
5. OpenAI Shallotpeat Targets Gemini 3 - AI PlanetX, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.aiplanetx.com/p/openai-shallotpeat-targets-gemini-3>
6. OpenAI develops new model codenamed Garlic to compete with Google - The Information, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.investing.com/news/stock-market-news/openai-develops-new-model-codenamed-garlic-to-compete-with-google--the-information-93CH-4386486>
7. Gemini 3 Pro | Generative AI on Vertex AI - Google Cloud Documentation, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://docs.cloud.google.com/vertex-ai/generative-ai/docs/models/gemini/3-pro>
8. Gemini 3 for developers: New reasoning, agentic capabilities - Google Blog, 12月 3, 2025にアクセス、

- <https://blog.google/technology/developers/gemini-3-developers/>
9. Vibe Code with Gemini - Google AI Studio, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://aistudio.google.com/vibe-code>
 10. Google CEO Sundar Pichai on how vibe Coding can help non-tech graduates build careers in technology, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://timesofindia.indiatimes.com/technology/tech-news/google-ceo-sundar-pichai-on-how-vibe-coding-can-help-non-tech-graduates-build-careers-in-technology/articleshow/125631791.cms>
 11. Google CEO Sundar Pichai says 'vibe coding' has made software development 'so much more enjoyable', 12月 3, 2025にアクセス、
<https://indianexpress.com/article/technology/tech-news-technology/google-ceo-sundar-pichai-says-vibe-coding-has-made-software-development-so-much-more-enjoyable-10393752/>
 12. Claude Opus 4.5 – Vertex AI - Google Cloud Console, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://console.cloud.google.com/vertex-ai/publishers/anthropic/model-garden/claude-opus-4-5>
 13. Introducing Claude Opus 4.5 - Anthropic, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.anthropic.com/news/claude-opus-4-5>
 14. Anthropic's new Claude Opus 4.5 claims big gains in coding, automation, and reasoning, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://indianexpress.com/article/technology/artificial-intelligence/anthropics-opus-4-5-claims-big-gains-in-coding-automation-and-reasoning-10384634/>
 15. Anthropic Introduces Claude Opus 4.5: A New Benchmark in AI Coding Capabilities, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://thewirehindi.com/47307/two-more-farmer-died-in-rajasthan-due-to-alleged-price-of-garlic/?s-news-12257226-2025-11-25-anthropic-introduces-claude-opus-45-ai-coding-breakthrough>
 16. OpenAI CEO Sam Altman's big warning to employees in his leaked memo: 'Google has been doing excellent...', 12月 3, 2025にアクセス、
<https://m.economictimes.com/news/new-updates/openai-ceo-sam-altmans-big-warning-to-his-employees-in-his-leaked-memo-google-has-been-doing-excellent/articleshow/125499902.cms>
 17. OpenAI braces for "rough vibes" - The Rundown AI, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.therundown.ai/p/openai-braces-for-rough-vibes>
 18. Sam Altman Warns OpenAI Staff of 'Economic Headwinds' Amid Google's Gemini 3 Comeback - eWeek, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.eweek.com/news/sam-altman-economic-headwinds-google/>
 19. "Shallotpeat: OpenAI's Bold Counterstrike as Google Takes the AI Lead" : r/AIGuild - Reddit, 12月 3, 2025にアクセス、
https://www.reddit.com/r/AIGuild/comments/1p5137l/shallotpeat_openais_bold_counterstrike_as_google/
 20. "As Google pulls ahead, OpenAI's comeback plan is ..." - Reddit, 12月 3, 2025にアクセス、
https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1p3xrky/as_google_pulls_ahead_openais_comeback_plan_is/

21. Relative Scaling Laws for LLMs - arXiv, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://arxiv.org/html/2510.24626v1>
22. arXiv:2503.05139v2 [cs.LG] 10 Mar 2025, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://arxiv.org/pdf/2503.05139?>
23. UNDERSTANDING SCALING LAWS IN DEEP NEURAL NETWORKS VIA FEATURE LEARNING DYNAMICS - OpenReview, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://openreview.net/pdf/f3496713c29bf91d346dbf71fcc1c83b811eddb5.pdf>
24. Scaling Data-Constrained Language Models - Journal of Machine Learning Research, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.jmlr.org/papers/volume26/24-1000/24-1000.pdf>
25. 毎日AI 资讯by Homer, 12月 3, 2025にアクセス、<https://boxenno.vip/>
26. dair-ai/ML-Papers-of-the-Week - GitHub, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://github.com/dair-ai/ML-Papers-of-the-Week>
27. The Age of Compounding Machines. AI bubbles, trillion-dollar... - ABV: Art, Beats & Ventures by Anton Biletskyi, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://abvcreative.medium.com/the-age-of-compounding-machines-e9fa78bfa220>
28. OpenAI Develops New Language Model 'GARLIC' - Binance, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.binance.com/en/square/post/12-02-2025-openai-develops-new-language-model-garlic-33176177594761>
29. Garlic: OpenAI's New Small Model That Beats Gemini 3 & Opus 4.5 in Coding Benchmarks, 12月 3, 2025にアクセス、
https://www.reddit.com/r/OpenAI/comments/1pcd296/garlic_openais_new_small_model_that_beats_gemini/
30. OpenAI accelerates the development of a new model, "Garlic," in response to mounting pressure from Google's AI advancements., 12月 3, 2025にアクセス、
<https://news.futunn.com/en/post/65697011/openai-accelerates-the-development-of-a-new-model-garlic-in>
31. The Era of Big Algorithms and Bigger Claims - Tech Mahindra, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.techmahindra.com/insights/views/era-big-algorithms-and-bigger-claims/>
32. L2MAC: Large Language Model Automatic Computer for Extensive Code Generation - arXiv, 12月 3, 2025にアクセス、<https://arxiv.org/html/2310.02003v6>
33. DALL-E: Creating images from text | OpenAI, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://openai.com/index/dall-e/>
34. Online Video Understanding: OVBench and VideoChat-Online - arXiv, 12月 3, 2025にアクセス、<https://arxiv.org/html/2501.00584v2>
35. D-LLM: A Token Adaptive Computing Resource Allocation Strategy for Large Language Models - CUHK CSE, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://www.cse.cuhk.edu.hk/~cslui/PUBLICATION/D-LLM.pdf>
36. OpenAI develops new model codenamed Garlic to compete with Google - The Information, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://uk.investing.com/news/stock-market-news/openai-develops-new-model->

- [codenamed-garlic-to-compete-with-google--the-information-93CH-4397491](#)
37. AI Transformation ROI: Performance-Based Model | B-works, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://b-works.io/en/insights/ai-transformation-performance-based-roi-model/>
 38. Gaperon: A Peppered English-French Generative Language Model Suite - arXiv, 12月 3, 2025にアクセス、<https://arxiv.org/pdf/2510.25771>
 39. Flow, Stock, and Inflation. The Problem with Economic Presentism | by Pedro Gaya | De Bolso Cheio | Medium, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://medium.com/de-bolso-cheio/flow-stock-and-inflation-016b67a2f85d>
 40. Will OpenAI catch up the pace with Gemini 3 before Christmas? :
r/ArtificialIntelligence, 12月 3, 2025にアクセス、
https://www.reddit.com/r/ArtificialIntelligence/comments/1p553gd/will_openai_cat_ch_up_the_pace_with_gemini_3/
 41. The AI Arms Race Intensifies: OpenAI Declares 'Code Red' as Google's Gemini 3 Reshapes the Landscape - FinancialContent, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://markets.financialcontent.com/wral/article/tokenring-2025-12-2-the-ai-arm-s-race-intensifies-openai-declares-code-red-as-googles-gemini-3-reshapes-the-landscape>
 42. Gemini 3 - Google DeepMind, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://deepmind.google/models/gemini/>
 43. First Look. When Anthropic released Claude Opus 4.5... | by Barnacle Goose | Nov, 2025 | Medium, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://medium.com/@leucopsis/claude-opus-4-5-review-1d9b46bb053a>
 44. Gemini 3 is available for enterprise | Google Cloud Blog, 12月 3, 2025にアクセス、
<https://cloud.google.com/blog/products/ai-machine-learning/gemini-3-is-available-for-enterprise>