# Gemini 4 Hydrogen 徹底調査レポート：仕様・客観評価・コミュニティの評判

## Gemini 4 Carbon

**Gemini 4 Hydrogen**（APIモデルID：gemini-4-hydrogen）は、米国時間2026年11月12日にGoogleおよびGoogle DeepMindが発表・即日公開した、高速実行とコスト効率に特化したマルチモーダル推論モデルである[1]。従来の「Flash」系統（直近の前世代はGemini 3.8 Flash）を実質的に継承する日常業務・エージェント実行向けの主力モデル（Daily Driver）でありながら、最上位フロンティアモデルであるGemini 4 Carbonから派生して構築されている点を最大の特徴とする[2]。入出力および内部思考で共有される最大1,048,576トークン（約100万トークン）の統合コンテキストウィンドウ、新たに最深部「xhigh」を加えた4段階の思考レベル制御、ネイティブな並列ツール呼び出しを備え、API標準有料枠はコンテキスト長に関わらず100万トークンあたり入力1.50米ドル・出力7.50米ドル（以下、米ドルを「ドル」と表記）の一律単価で提供される[2]。あわせてGoogle検索における「過去最大のモデルアップグレード」として世界中の全ユーザー（無料含む）に即日導入されたほか、AI開発環境Google Antigravityでは上位モデルと動的に役割分担するOrchestrator機能の実行役を担う[7]。

客観的な性能評価（2026年11月12〜13日時点）においては、処理速度・実用知能・タスク完遂単価の3点で前世代からの大幅な向上が報告されている。Google公式発表では3.8 Flash比でタスク完了速度が2.5倍、ハルシネーション（事実に基づかない主張）が5分の1未満に改善され、第三者評価機関Artificial Analysisの知能指数（v5.0.1）でも既定のhigh設定で51点（xhighで54点）を記録し、上位モデルのGemini 4 Argon（50点）を上回った[7]。さらにPlotly社による独立系データ分析ベンチマークPlotlyDataAnalyticsBenchでは、Geminiシリーズとして初めて43問全問正解（100%）を達成し、Carbon（42/43）やArgon（41/43）を凌ぐ精度を示している[14]。一方で第三者検証からは明確な弱点も判明しており、CLIターミナル操作やPC画面（GUI）操作ではAnthropicのClaude Sonnet 5.5に及ばないこと、独立評価上のハルシネーション率がArgonの約2倍（8.5%対4.3%）残存すること、xhigh設定時は出力トークンが極端に冗長化して価格優位性が薄れること、そして1タスクあたりの実質コストではOpenAIのGPT-6.1 Sol（1.27ドル対Hydrogen high 1.87ドル）と厳しい競合関係にあることが浮き彫りになっている[3]。

ユーザーおよび開発者コミュニティでの評判は、発表当日から検索・アプリ・API無料枠まで一斉開放されたスピード感と、動作が重いCarbonやArgonの不満を解消する軽快な応答性に対して好意的な評価が集まっている[16]。その反面、元素名を用いた新ネーミング規則（Hydrogen・Argon・Carbon）が原子番号や質量とモデル性能順に対応しておらず直感性に欠けるという強い批判[18]、Antigravityでの有料プラン権限同期バグや誤検知による403エラーへの不満[22]、さらに3.8 FlashからのAPI移行時に発生する非互換エラー（明示的キャッシュ廃止やtemperature無視など）への注意喚起が相次いでいる[9]。なお、公開直後に海外掲示板で拡散された「45日後にAPIから削除される」という噂は、Google Cloudのライフサイクル規約（現時点で廃止日未定・将来廃止する際は最低45日前に事前告知するという規定）の誤読であることが確認されている[9]。

## 1. Gemini 4 Hydrogenの内容：モデル仕様・位置づけ・新機能

## Gemini 4シリーズの体系とアーキテクチャ上の特徴

Googleは2026年秋より展開する第4世代「Gemini 4」ファミリーにおいて、従来の「Ultra / Pro / Flash」という階層名称から周期表の元素名を冠したラインナップへ移行した[19]。シリーズ内では、最難関の推論・サイバーセキュリティ・科学研究を担う最上位モデルGemini 4 Carbon（2026年10月下旬に限定公開、11月10〜11日に一般公開）、長時間の複雑な判断や法務・金融・大規模開発を担うフロンティアモデルGemini 4 Argon（2026年10月一般公開）、そして日常的なコーディングや反復的なAIエージェント作業を高速・低コストに処理する実行エンジンGemini 4 Hydrogen（2026年11月12日公開）の3モデルが中核を形成する[1]。さらに発表前日の11月11日には、文章を生成せず1回の順伝播（150〜250ミリ秒、入力100万トークンあたり0.10ドル・出力課金なし）で最大1,000件の選択肢採点やルーティング判定を行う専用モデルGemini Decision 1も公開されており、「超高速な振り分け・判定（Decision 1）」「自律的な実務遂行（Hydrogen）」「深い設計と長期推論（Carbon / Argon）」という役割分担が明確化されている[7]。

アーキテクチャ面で注目すべきは、Hydrogenが先行するArgonではなく最上位のGemini 4 Carbonをベースに適応・派生（adapted from Gemini 4 Carbon）して開発されたクローズドウェイトモデルである点だ[3]。コンテキスト仕様も従来のGemini 3世代から刷新され、テキスト・画像・音声・動画のマルチモーダル入力とテキスト出力（内部の思考トークンや関数呼び出しを含む）が単一の**1,048,576**トークン統合枠を共有する設計となった[3]。通常の同期リクエストにおける最大出力は65,536トークン（モデルカード表記は64K）だが、SDKの自動継続生成（continuation_token）やサーバー管理型のバックグラウンド長文デコード（background=True）を用いることで、入力との合計で最大1,048,576トークンまでの連続出力に対応する[2]。また、タスクの難易度に応じて品質・レイテンシ・コストを段階的に調整できる4段階の思考レベル（low / medium / high / xhigh）を備え、CarbonやArgon、3.8 Flashの既定値がmediumであるのに対し、Hydrogenは標準状態で高い推論精度を確保するためhighがデフォルト設定となっている[7]。

| 項目 | **Gemini 4 Hydrogen** | **Gemini 4 Argon** | **Gemini 4 Carbon** | **Gemini 3.8 Flash**（前世代） |
|---|---|---|---|---|
| **APIモデルID** | gemini-4-hydrogen[4] | gemini-4-argon[9] | gemini-4-carbon[9] | gemini-3.8-flash[9] |
| 一般公開日 | 2026年11月12日[2] | 2026年10月13〜14日[9] | 2026年11月10〜11日[9] | 2026年9月2〜3日[9] |
| シリーズ内の役割 | 高速・高効率な日常タスクおよびワーカーエージェント実行[7] | 長時間・複数工程の慎重な判断と専門知識業務[1] | 最難関の推論・設計・脆弱性発見を担う最上位機[2] | 第3世代後期の高速主力モデル（Hydrogenの前身）[6] |
| 入力モダリティ | テキスト・画像・音声・動画[2] | テキスト・画像・音声・動画[8] | テキスト・画像・音声・動画[8] | テキスト・画像・音声・動画[9] |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| コンテキスト上限 | 入出力・思考統合 1,048,576 トークン[9] | 入出力・思考統合 1,048,576 トークン[9] | 公表資料で個別明記なし（Hydrogenの派生元）[3] | 最大100万トークン[38] |
| 最大出力トークン | 通常65,536 / 継続生成で最大 1,048,576[2] | ストリーミング 65,536 / 継続で最大1,048,576[9] | 公表資料で個別明記なし | 65,536トークン（64K）[39] |
| 思考レベル（既定値） | low / medium / **high** / xhigh[2] | low / **medium** / high[9] | low / **medium** / high[19] | minimal / low / **medium** / high[9] |
| 知識カットオフ | 2026年3月[2] | 公表資料で個別明記なし | 公表資料で個別明記なし | 公表資料で個別明記なし |
| **Cloud**提供保証区分 | 短期提供枠（廃止日未定・最低45日前告知）[9] | 最低12カ月提供保証（2027年10月13日以降まで）[9] | 短期提供枠（廃止日未定・最低45日前告知）[9] | 最低12カ月提供保証（2027年9月2日以降まで）[9] |

## 並列ツール実行と**Antigravity**「**Orchestrator**」によるマルチモデル協調

Gemini 4 Hydrogenが単なる軽量モデルにとどまらない理由は、AIエージェントとしての「ツールの呼び出し方式」と「上位モデルとの双方向連携機構」が再設計されている点にある[5]。従来の高速モデルがファイルを1件ずつ逐次検索・閲覧してAPI往復（ラウンドトリップ）を重ねていたのに対し、Hydrogenは複数のファイル読み込みやコード検索クエリを1ターン内で並列バッチ実行する能力をネイティブに備え、無関係なファイルを書き換えることなく対象箇所のみに外科的なコード編集（Surgical Edits）を加えるよう調整されている[2]。この並列探索機構により、大規模リポジトリや複雑なグラフ、SQL、大量データを扱うエンタープライズ業務のパートナー初期検証（Box社での評価を含む）では、3.8 Flash比で実行速度が2〜2.8倍に向上すると同時に、総トークン消費量が12%〜23%削減されたとGoogleは報告している[5]。

さらにGoogleのAI開発環境Google Antigravity（デスクトップアプリ・CLI・IDE拡張）には、単一セッションの実行軌跡の中でCarbonなどの上位モデルとHydrogenを双方向に自動切り替えする新機能Orchestratorが導入された[5]。Orchestratorを有効化すると、まずCarbonが読み取り専用モードでコードベースや依存関係を精査して曖昧な点を解消し、実装計画および「どのような条件で計画を練り直すか」を策定する[5]。続いて実作業フェーズへ移行すると制御がHydrogenへ引き渡され、並列ファイル探索、コード編集、パッケージ更新、テスト実行・検証といった手足を動かす工程を高速に処理する[5]。実行中にHydrogenが想定外のエラーで行き詰まった場合には、自動的に制御がCarbonへ差し戻されて状況確認と計画の再構築が行われ、再びHydrogenが作業を再開する双方向ループが形成される[5]。Googleの社内評価（Terminal-Bench 4.0）では、この分業によってCarbon単体利用時に迫るタスク成功率を維持したまま、使用枠（クォータ）消費を平均**24%**削減し、タスク完了時間を**19%**短縮したとされる[2]。また、隔離された複数のワークスペースを同時展開する並列エージェント

開発においても、Carbonを全体統括のコーディネーターに据え、複数のHydrogenをワーカーおよび検証エージェントとして並走させる構成が可能となっている[7]。

## Google検索の過去最大アップグレードとエコシステム展開

コンシューマーおよびビジネス向けサービスへの展開範囲も発表初日から広い。特にGoogle検索への導入について、Googleは「検索にとって過去最大のモデルアップグレード」と位置づけ、2026年11月12日より無料ユーザーを含む全世界のユーザーへ提供を開始した[10]。検索における中核的な進化は、高度な推論能力を用いた「クエリ・ファンアウト（Query Fan-out）」の強化である[10]。従来は再検索を要した複数パートから成る複雑な質問、思考の流れのまま入力された口語的な長文、あるいは判読しにくいタイプミスを含むクエリに対し、Hydrogenが質問の意図を細かく分解し、関連するすべてのサブトピックに対する検索を裏側で同時並列に実行することで、従来は見つけにくかった有益なWebサイトや関連リンクへ誘導する[11]。また、比較表・構造化回答・豊富な画像・質問内容に合わせて動的に生成されるカスタムツールなど一目で把握しやすい視覚的レイアウトが強化され、日本語を含む「AIモード」対応の全言語で理解精度が向上している[11]。

ビジネスおよび制作領域では、Google スプレッドシート内のGemini機能（Gemini in Google Sheets）に導入され、財務データから複数シナリオの予測モデルを動的に構築する処理を従来モデルより30%以上高速化したと発表されている[7]。Webフロントエンド開発やプロトタイピング領域でも、Antigravityの新しいフロントエンドデザインスキルと組み合わせることで、WebGL2地形シェーダー、固定された4段階のスクロール演出、サーマルスプリットスライダー、3Dワイヤーフレーム仕様カード、ライブ仕上げコンフィギュレーターを備えたECサイトのストアフロントをワンショット（1回の指示）で生成するデモが公開されている[7]。

## 料金体系・提供プランと2026年末～2027年初頭の価格改定スケジュール

APIおよび個人向けサブスクリプションの価格設計には、2026年12月から2027年1月にかけて予定されている他モデルの価格改定を見据えた移行促進策が組み込まれている。APIの標準有料枠（Globalリージョン）は**100**万トークンあたり入力**1.50**ドル・出力**7.50**ドル（内部の思考トークンやシステム指示・関数宣言も処理トークンとして課金対象）であり、最大100万トークンまで単価が変動しないフラット料金制を採用している[5]。さらに4,096トークン以上の共通プレフィックスをプロンプト先頭に配置すると、自動的に95%割引（0.075ドル / 100万トークン）の暗黙的コンテキストキャッシュ（Implicit Caching）が適用される[9]。

ここで実務上の予算策定に関わる重要な価格改定スケジュールが3点ある。第一に、上位モデルのGemini 4 CarbonとArgonは2026年11月30日まで導入価格（入力2.00ドル / 出力10.00ドル）で提供されているが、**2026**年**12**月**1**日からは入力**4.00**ドル **/** 出力**20.00**ドルへ倍増するため、12月以降のHydrogenは単価ベースで上位機の37.5%（8分の3）に抑えられる[8]。第二に、前世代のGemini 3.8 Flashは現在入力0.75ドル / 出力3.75ドルとHydrogenの半額だが、これも2026年12月31日までの期間限定価格であり、**2027**年**1**月**1**日に倍額（**1.50**ドル **/ 7.50**ドル）へ引き上げられて**Hydrogen**と同額になるため、「単価が安いから3.8 Flashを使い続ける」という判断は2026年12月末までしか成り立たない[5]。第三に、Gemini Developer APIの公式価格表では、優先処理枠であるPriorityティアが2026年12月31日まで導入価格（入力1.35ドル / 出力6.75ドル）に設定されており、年内は一時的にStandardティア（1.50ドル / 7.50ドル）より割安になる逆転現象が生じている（2027年1月1日より通常の2.70ドル / 13.50ドルへ移行）[8]。

| 利用区分・プラン | 月額料金 / API単価（100万トークンあたり） | Gemini 4 Hydrogenの利用範囲と主な制約・付帯条件（2026年11月13日時点） |
|---|---|---|
| 個人：無料プラン | 無料[5] | Google検索は全ユーザー利用可[11]。Geminiアプリはプロンプトに応じた自動モデル選択時のみ適用（手動指定は不可）[5]。 |
| 個人：Google AI Plus | 月額 725円[5] | Geminiアプリのモデル選択メニューからGemini 4 Hydrogenを手動指定可能[5]。Antigravity利用記載なし[5]。 |
| 個人：Google AI Pro | 月額 2,900円[5] | アプリに加え、Google AntigravityおよびGoogle スプレッドシートでHydrogenとArgonを利用可能（Carbonは利用不可）[5]。 |
| 個人：Google AI Ultra | 月額 14,500円（5x）<br><br>月額 32,000円（20x）[5] | 最上位Carbon・Argon・Hydrogenすべてに高いレート制限でアクセス可能。Antigravityの Orchestrator (Carbon)等を利用可能[5]。 |
| API：無料枠（AI Studio等） | 入力 0ドル / 出力 0ドル[42] | レート制限付きでgemini-4-hydrogenを指名利用可能[47]。送信データはGoogleの製品改善に利用され、Google検索グラウンディングは利用不可[5]。 |
| API：Standard有料枠 | Global: 入力 1.50ドル / 出力 7.50ドル<br><br>Non-global: 入力 1.65ドル / 出力 8.25ドル[8] | 100万トークン全域で単価一定（有料枠データは製品改善に非利用）[5]。暗黙的キャッシュ読込はGlobal 0.075ドル（95%割引）[8]。 |

| | | |
|---|---|---|
| **API**：**Batch / Flex枠** | Global: 入力 0.75ドル / 出力 3.75ドル[15] | 標準単価の半額。大量データの非同期分類・抽出・バッチ推論向け[5]。 |
| **API**：**Priority枠** | Global通常: 入力 2.70ドル / 出力 13.50ドル<br><br>（Developer API年内割引: 1.35ドル / 6.75ドル）[8] | 低レイテンシ・高優先度処理向け。Gemini Developer APIでは2026年12月31日まで半額が適用（キャッシュ保管料別途）[42]。 |
| **APIオプション**：検索グラウンディング | 月5,000リクエストまで無料、超過分 14ドル / 1,000件[5] | 有料枠のみ対応（Gemini 3以降の全モデルで無料枠を合算共有、1日上限1,500リクエスト）[5]。 |

なお、AntigravityのOrchestrator機能の対象プランについて、一部の一般メディア報道ではGoogle AI ProおよびUltra向けと記述されているものの、Carbon自体がUltra限定モデルであり、Antigravity公式ドキュメントでもGoogle AI UltraにOrchestrator (Carbon)等が含まれると明記されているため、Carbonと連携するOrchestrator運用にはUltra契約が必要となる点に注意したい[5]。

# 2. 客観的評価：ベンチマーク・実務検証・安全性分析

## 第三者機関による知能指数・実質タスク単価・思考レベルの検証

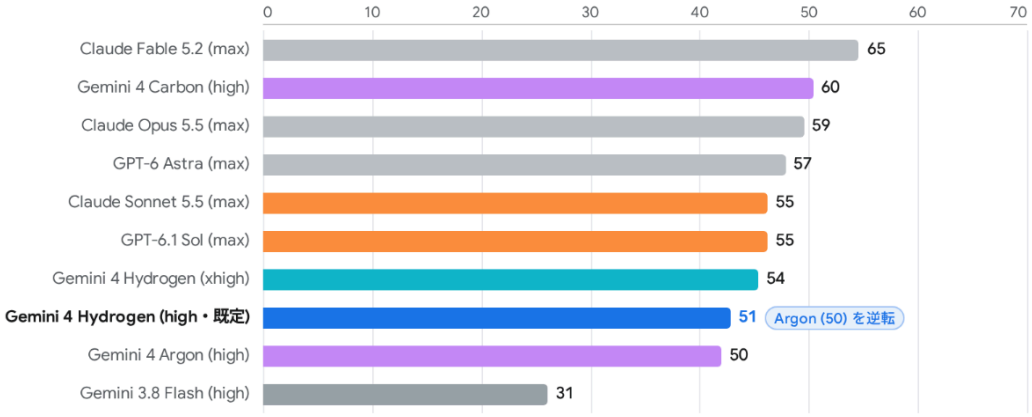
Googleの公式発表値に加え、独立系ベンチマーク機関Artificial Analysisが公開した評価データ（Intelligence Index v5.0.1、2026年11月12〜13日時点）およびそれを分析したNeuralTrust・OrcaRouterのレポートを突き合わせると、Gemini 4 Hydrogenの実質的なコストパフォーマンスと運用上のトレードオフが明確になる[12]。

# 独立評価における知能指数と1タスクあたり実質コストの逆転現象

Gemini 4 Hydrogen (high・既定)　Gemini 4 Hydrogen (xhigh)　Gemini 4 上位姉妹機 (Carbon / Argon)
主要競合中位機 (Sonnet 5.5 / GPT-6.1 Sol)　前世代 (3.8 Flash) / 他社最上位機

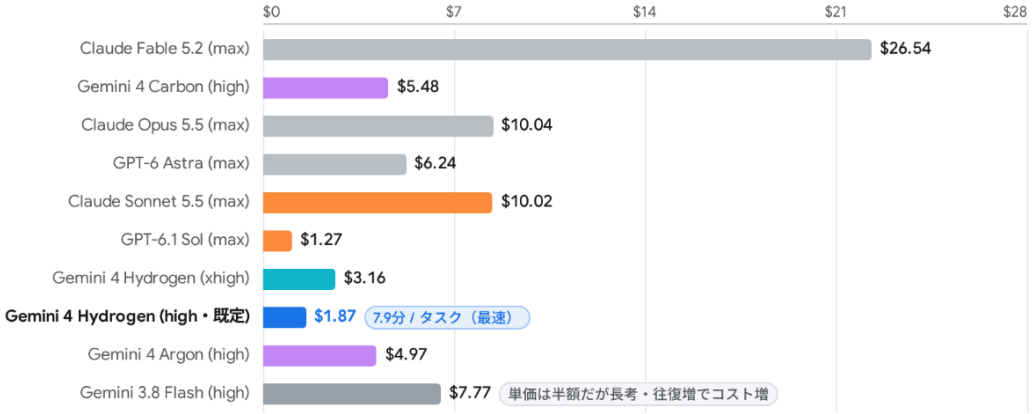
## 1. 総合知能指数（Artificial Analysis Intelligence Index）

スコア（高いほど高性能）




## 2. 1タスク完了あたりの推定コスト（米ドル）

USD / タスク（短いほど低コスト・上の並び順と同一）




## 3. Gemini 4 Hydrogen 思考レベル別スケーリング特性

カード選択で既定（high）との効率差を比較

| low | medium | high（既定） | xhigh |
|---|---|---|---|
| 知能指数 / 70 | 知能指数 / 70 | 知能指数 / 70 | 知能指数 / 70 |
| 27 | 41 | 51 | 54 |
| 1タスク実質コスト | 1タスク実質コスト | 1タスク実質コスト | 1タスク実質コスト |
| $0.29 | $0.80 | $1.87 | $3.16 |
| 出力トークン量 未公表 | 出力トークン量 未公表 | 出力トークン量 110M tok | 出力トークン量 304M tok |
| 初回応答 (TTFT) 未公表 | 初回応答 (TTFT) 未公表 | 初回応答 (TTFT) 16.7 秒 | 初回応答 (TTFT) 40.6 秒 |

**選択中: Gemini 4 Hydrogen [high（既定）] の効率評価**

基準設定（既定）　知能指数: 51（Argon比 +1）　実質コスト: $1.87（3.8 Flash比 -76%）

Argon（50）を上回るスイートスポット

第三者機関Artificial Analysis（Intelligence Index v5.0.1、2026年11月時点）の評価結果。Gemini 4 Hydrogenは既定のhigh設定で上位機Argonを知能指数で上回りつつ、前世代3.8 Flashの約4分の1の実質タスクコスト（$1.87）を実現している。一方、思考レベルをlowに下げると性能が急落し、xhighに上げると出力トークン数が3億400万トークンへ膨張する。

データ出典: Artificial Analysis, NeuralTrust, OrcaRouter, AI-Revolution

まず注目されるのが、トークン単価と実質タスク費用の逆転現象である。前世代のGemini 3.8 Flashは現在キャンペーン単価（0.75ドル / 3.75ドル）で提供されているものの、思考の冗長さとツール往復回数の多さから、Artificial Analysisのインデックスにおける1タスク完了あたり推定コストは7.77ドルに達していた[13]。対するHydrogen（high）は単価こそ2倍（1.50ドル / 7.50ドル）であるにもかかわらず、1タスクあたり**1.87**ドル（約76%減）で完了し、知能指数も31から51（78モデル中21位、ティア中央値41）へと20ポイント上昇している[12]。国内開発者による個人検証ブログ（送料計算バグの修正タスクを3設定×3回の計9回計測）でも、最終的な修正コードは全回1文字違わず同一だった一方、Hydrogen（high）が複数ツール呼び出しを1ターンに束ねたことでAPI往復回数が平均12.7回から4.7回へ、累積入力トークンが41,416から8,684トークン（約5分の1）へ減少し、約3.2倍高速（平均13.1秒対42.2秒）かつ約3割安価（1回0.0235ドル対0.0332ドル）に完了したと報告されている[25]。ただし同検証において、ツールを一切使わない純粋な報告書作成課題では往復圧縮の効果が働かないため、年内単価の下ではHydrogenの方が約2.2倍高コスト（0.0175ドル対0.0081ドル）となっており、単純なテキスト大量処理では事前の費用比較が欠かせない[25]。

次に、上位機**Argon**との比較における速度優位とハルシネーション率のトレードオフも見逃せない。同一のhigh設定同士で比較すると、Hydrogenは知能指数（51対50）、出力スループット（毎秒179トークン対65トークンで約2.8倍）、最初の回答トークンまでの待機時間（TTFT：16.68秒対40.7秒で約24秒短縮）、1タスクあたりコスト（1.87ドル対4.97ドル）のすべてでArgonを上回る[12]。しかしOrcaRouterが引用するArtificial Analysisの全知能クエリ評価では、**Argon**のハルシネーション率が**4.3%**であるのに対し、**Hydrogen**（**xhigh**）は**8.5%**（**AA-Omniscience**指標でも約**8%**）と約**2**倍高い[5]。Google発表通り3.8 Flash比では5分の1未満へ大幅に減ったものの、事実性の厳密さやターミナル系ベンチマーク（Terminal-Bench 4.0およびScience）では依然としてArgonが優位を保っている[7]。

また、**4**段階の思考レベル設定には明確な「スイートスポット」と「冗長性の罠」が存在する。費用を抑える目的で思考レベルをlow（0.29ドル / タスク）へ引き下げると知能指数は**27**まで急落し、Claude Haiku 5.5やGPT-6 Luna、Muse Emberといった低価格帯モデル群（指数28〜36、0.14〜0.41ドル / タスク）を下回る性能となる[5]。反対に最上位のxhigh（3.16ドル / タスク）を選択すると知能指数は54まで伸びるが、インデックス完走時の出力トークン総量がhighの1億1,000万から**3**億**400**万トークン（ティア中央値7,280万の約4.2倍）へ膨張し、TTFTも約38〜41秒（分析レポートにより37.8秒〜40.55秒）、タスク完了時間も約13.5〜13.7分へ悪化する[12]。しかもArtificial AnalysisのTerminal-Bench 4.0ではhighもxhighもスコアが同じ54%で頭打ちになっており、前述の国内開発者によるバグ修正検証でも、xhighは0円から999,999円までの税込計算を総当たり検算して思考量約4.9倍・費用約3倍（0.0707ドル）を費やしながらhighと全く同じコードしか出力しなかった[13]。したがって実用上の最適解は既定のhigh、もしくは標準的な応答速度を重視する場合のmedium（指数41、0.80ドル / タスク）にある[13]。

競合他社の同クラスモデルと比較すると、Claude Sonnet 5.5（最大設定で指数55、10.02ドル / タスク、34.1分）に対しては、わずかに知能指数で譲るものの**3**分の**1**以下のタスク費用と半分以下の所要時間という高い機動力を発揮する[13]。一方、OpenAIのGPT-6.1 Sol（最大設定で指数55、1.27ドル / タスク、23.3分）に対しては、タスク完了時間の短さではHydrogenが勝るものの、1タスクあたりの実質コストではGPT-6.1 Solの方がさらに低く抑えられており、コスト効率重視の領域における強力な対抗馬となっている[13]。

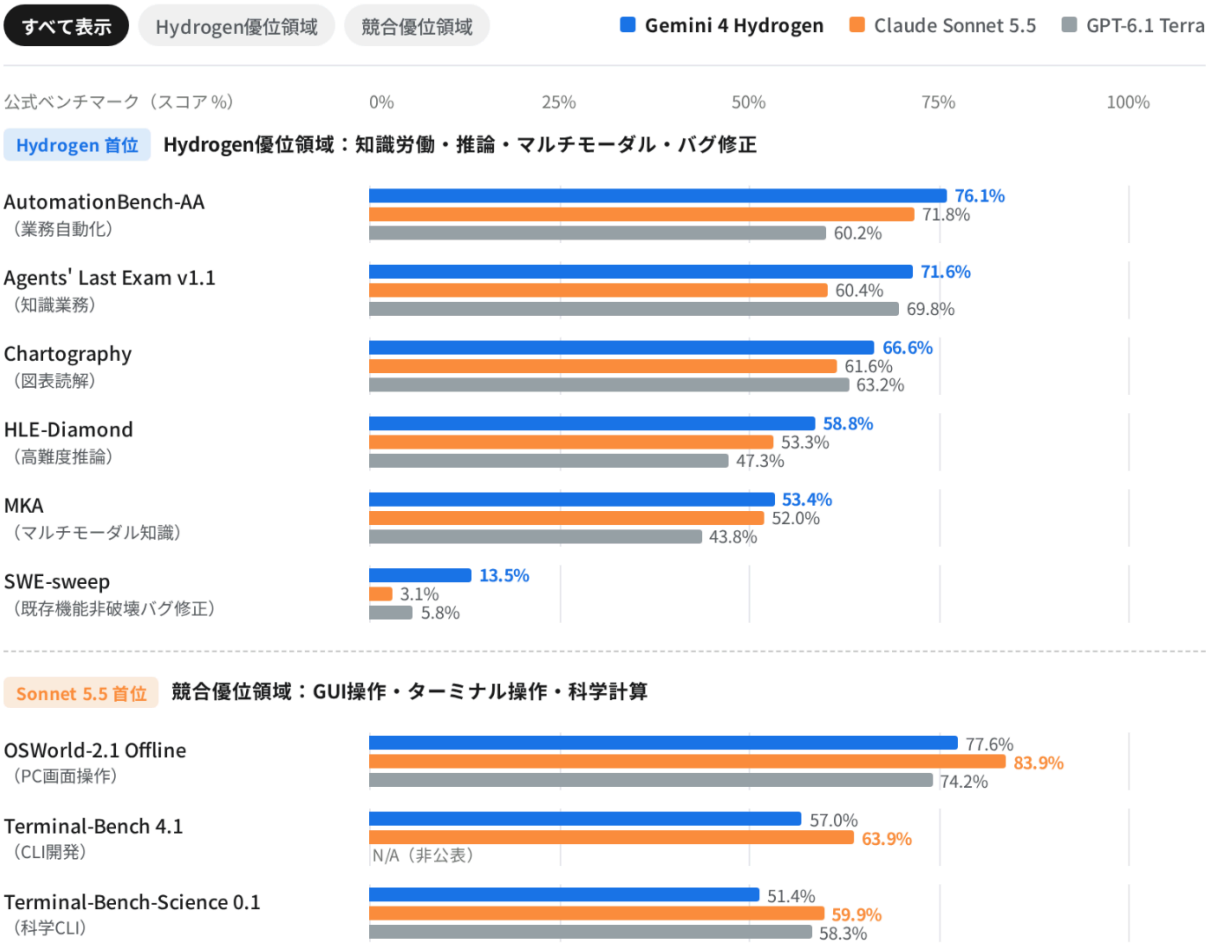
## 領域別ベンチマークと独立系データ分析・実機コード監査の結果

個別の業務領域ごとにベンチマークと第三者検証を分解すると、Gemini 4 Hydrogenが「知識労働・

データ分析・マルチモーダル読解・既存コードを壊さないバグ修正」で強みを発揮する一方、「CLIターミナル操作やPCのGUI画面操作」では競合にリードを許す構図が浮かび上がる[3]。

## 知識労働・データ分析で首位に立つ一方、CLI・GUI操作ではSonnet 5.5が優位

すべて表示 | Hydrogen優位領域 | 競合優位領域




### 独立検証：PlotlyDataAnalyticsBench（データ分析・品質トラップ43問）

サードパーティ実測による正答数・コスト・応答速度比較

| | Gemini 4 Hydrogen | Gemini 4 Carbon | Gemini 4 Argon | GPT-6.1 Sol |
|---|---|---|---|---|
| | Gemini初満点 | | | |
| 正答数（正答率） | 43 / 43 (100%) | 42 / 43 (97.7%) | 41 / 43 (95.3%) | 43 / 43 (100%) |
| 1周コスト | $6.36 | $11.55 | $13.47 | $2.61 |
| 1問中央値 | 32秒 | 93秒 | 23秒 | 18秒 |

**Vending-Bench 2** （仮想経営シミュレーション獲得残高）

Gemini 4 Hydrogen: **$14,549** | Claude Sonnet 5.5: **$11,165** | GPT-6.1 Terra: **$9,107**

上段はGoogleモデルカード公表の領域別ベンチマーク比較（2026年11月時点、GPT-6.1 TerraのTerminal-Bench 4.1は非公表）。下段は独立系評価PlotlyDataAnalyticsBench（全43問）の実測結果であり、HydrogenはGeminiシリーズ初の満点（43/43）を上位機Carbon・Argonより低コストで達成したが、コストと速度ではGPT-6.1 Solがさらに上回っている。

データソース: Google DeepMind（Gemini 4 Hydrogen Model Card）、Plotly（PlotlyDataAnalyticsBench）

独立系評価として特に注目されるのが、Plotly社が公開したPlotlyDataAnalyticsBenchの実測結果である[14]。同ベンチマークは通常の分析問題20問に加え、曖昧な質問、不可能な要求、データ品質の欠陥、統計上の罠、隠れたパターン（Hidden needles）を含む計43問で構成されるが、HydrogenはGPT-6 Astra、GPT-6.1 Sol、Claude Fable 5.2に続く史上4モデル目、かつGeminiシリーズ初の43/43（100%満点）を達成した[14]。上位モデルのCarbon（42/43、データ品質1問ミス）やArgon（41/43、分析1問・データ品質1問ミス）が取りこぼした設問もクリアしており、隠れたパターン探索5問では1問平均約54クエリ（95回のモデル呼び出しで271回の並列ツール呼び出し）を実行して精査している[14]。全1,780万入力トークンの88%でキャッシュがヒットしたことで1周あたりの費用は6.36ドル（従業員1人あたり年額換算370ドル）とCarbon（11.55ドル）やArgon（13.47ドル）の約半分強に収まったが、同じく満点を取ったGPT-6.1 Sol（1周2.61ドル・中央値18秒）と比較すると、費用は約2.4倍、1問あたり中央値（32秒）は約1.8倍を要している[14]。またGoogle公式ブログの公表値では、税務のVals Tax Agent Bench（52.3%）で総合1位、法務調査のVals Legal Research Bench（55.8%）で総合1位タイ、抗体開発ベンチマークの毒性・安全性部門で67%通過（従来37%）と、専門文書や数表の読み解きで高いスコアが示されている[7]。

公開リーダーボードや実機コードベース監査でも一定の成果が確認されている。人間の投票に基づくAgent Arena（arena.ai）では総合5位、ベンチマーク集計サイトBenchLMでは215モデル中総合11位（79.08/100点、コーディング部門は162モデル中6位・97パーセンタイル）に位置づけられた[7]。また、国内エンジニアがNext.js・Google Apps Script・Python・Supabase・Cloud Runで構築した個人開発システムstock-manager（従来3.8 Flashで実装しClaude Sonnet 5.5でコードレビューしていた環境）をHydrogenで監査した技術ブログ記事によると、これまで見落とされていたNext.js middleware.tsにおける認証チェックのフェイルオープン脆弱性や、複数基盤をまたぐ非アトミック操作に起因するデータ整合性バグ、インフラ規約の不整合を新たに検出し、既存コードを壊さない改修計画まで提示したという[32]。単一システムの検証事例ではあるものの、Googleモデルカード上のSWE-sweep（既存機能を破壊せずバグを修復する指標）でHydrogenが13.5%とSonnet 5.5（3.1%）やGPT-6.1 Terra（5.8%）を引き離している傾向と整合する[3]。

その一方で、対話的なシェル操作を測るTerminal-Bench 4.1（57.0%対63.9%）、PCデスクトップ画面のGUI操作を測るOSWorld-2.1オフライン版（77.6%対83.9%）、科学系ターミナル課題のTerminal-Bench-Science 0.1（51.4%対59.9%）の3指標では、Google自身のモデルカード上でもClaude Sonnet 5.5が明確に上回っている[3]。コマンドライン主体の自律操作やデスクトップ操作エージェントを組む場面では、依然としてSonnet 5.5に分があるといえる[5]。

## エージェント安全性・プロンプトインジェクション耐性と企業導入リスク

エージェント運用時の規律と透明性に関しても複数の改善指標が提示されている。Googleの公式発表によれば、3.8 Flashとの比較で、依頼範囲を超えて勝手に処理を進める「やりすぎ（Overreach）」を最大81%、必要な作業を省く「やり残し（Under-service）」を最大79%削減し、ツール利用・コーディング評価における意図からの逸脱や手抜き行動を12分の1に減らしたとされる[5]。また、解決不能またはブロックされた課題に直面した際に権限境界を迂回しようとする傾向が最大半分に抑えられ、社内エージェント誠実性評価で96.7%、20万ターン以上の監査で思考過程（Chain-of-Thought）の可読性99.9%・欺瞞的な推論改ざんゼロを記録したと報告されている[7]。前述の国内開発者によるツール故障シミュレーション（価格取得ツールを意図的に失敗させるテスト）でも、初期の制約なし環境で3.8 Flashが親ディレクトリへ遡って他モデルの回答ファイル等を探索してしまったのに対し、Hydrogenは全6回の試行（high・xhigh）すべてで指定フォルダ内のみを確認し、推測の価格を捏造

せずツール障害を正確に報告する挙動が確認されている[25]。
もっとも、セキュリティ企業NeuralTrustによる第三者評価およびGoogle DeepMindのモデルカードからは、企業導入にあたって留意すべきリスクも指摘されている[3]。第一に、外部Webページやファイルに悪意ある命令を紛れ込ませる間接プロンプトインジェクション（IPI）に対し、GoogleはGray Swan IPIベンチマークで「2.3倍以上の耐性向上」を掲げているが、NeuralTrustはこれが従来モデル比の相対値であり絶対的な防御成功率を示すものではないと指摘している[7]。Hydrogenはリポジトリや検索結果を高速に大量読込するワーカーエージェントとして使われるため、信頼できない外部コンテンツ経由の攻撃面（OWASP LLM01および過剰な権限付与LLM03）に常時晒される構造にある[13]。第二に、モデルカード記載のフロンティア安全性評価（2026年4月版フレームワーク）では、生物学的CBRNおよびサイバーセキュリティ能力において重大能力閾値（CCL）には未到達ながら「警戒閾値（Alert Threshold）」に達しており、緩和策の継続適用対象となっている[3]。第三に、医療・科学分野のHealthBench Proでは正当な質問に対する誤拒否率を0.4%未満に抑えたとする一方、自動安全性開発評価では良性・境界領域プロンプトに対する不当な拒否（Unjustified-refusals）が3.8 Flash比で+5.57ポイント増加、拒否トーンの客観性も-0.65ポイント微減しており、一部の境界領域ではガードレールがやや過敏化していることが読み取れる[3]。

# 3. コミュニティの評判・議論・導入時の注意点

## ユーザー・開発者からの好意的な反応：「真の日常主力機」としての歓迎

公開直後のHacker News、Reddit（r/GeminiAI、r/Bard、r/singularity、r/SillyTavernAI）、および日本の技術コミュニティ（note、Qiita、Zenn、はてなブックマーク）における初期反応は、実用速度と即応性を評価する声が多い[17]。特に好感をもって受け止められたのが、上位モデルのような順番待ちを伴わない発表当日の即時・広範なロールアウトである[16]。先行したArgonやCarbonが発表から一般開放まで数週間の待機や厳しいプラン制限を伴い不満を招いたのに対し、Hydrogenは発表と同時にGoogle検索、Geminiアプリ、AI Studio、API、さらにはOpenRouter等の外部ルーティング基盤まで即座に利用可能となった[16]。
国内の一般・開発者ユーザーからは、「急にGeminiの回答精度と速度が良くなったと思って確認したらモデルがGemini 4 Hydrogenに切り替わっていた」といった体感速度・品質の向上を評価する投稿や[17]、Qiita上でのUI生成比較において「1回の検証ではあるが、生成されたHTMLサイズが約3.3倍に増え、複数の要件をまとめて指示して見た目まで仕上げる場面で細かな表現やUI実装密度に強みが出た」とする感想が報告されている[52]。また英語圏の開発者コミュニティでは、「ArgonやCarbonは高性能だが非常に遅く、1タスクを終える間に競合のOpusなら複数タスクが終わるうえ、Antigravityの7日間クォータを急激に消費していた」という不満がくすぶっていたため、日常開発を軽快に回せる第4世代モデルとして歓迎されている[18]。

## 元素名ネーミング規則への批判と「Argonの立ち位置」をめぐる議論

モデル自体の性能評価とは対照的に、Hacker NewsやRedditのスレッドで批判と困惑が集中しているのが、Googleが導入した周期表の元素名によるネーミング規則である[18]。競合他社のモデル階層名——AnthropicのHaiku < Sonnet < Opus（詩の規模・長さ順）や、OpenAIのLuna < Terra < Sol < Astra（月＜地球＜太陽＜恒星という天体サイズ順）——は化学や物理の知識がなくても大小関係を直感的に理解できる[18]。これに対しGoogleのHydrogen（原子番号1）・Carbon（原子番号6）・Argon（原子番号18）は、周期表の原子番号順でも原子量順でもArgonが最大となる一方、実際のモデル階層はHydrogen < Argon < Carbon、さらに知能指数順ではArgon (50) < Hydrogen (51〜54) <

Carbon (60)となっており、どの軸にも整合しない[18]。当初一部で推測されていたアルファベット順（A→C→...）のバージョン命名説も、HydrogenがCarbonの次世代機ではなく並存する軽量機として登場したことで崩れ、「アプリ上にFlash-Lite・Hydrogen・Pro・Argonが並んでいてどれが中位か最上位か判別不能だ」といった批判が相次いでいる[20]。なお、Carbon公開直後にネット上でミーム（冗談）として語られていた「Gemini Hydrogen」がそのまま正式名称として採用されたことを面白がる反応も多いほか[18]、SNS上で散見される「Gemini 4 Xenon」や「Helium」「Carbon-H」といった次世代モデルのリーク噂については、一次情報源のない未確認の風説として検証記事や風刺サイトで注意喚起されている[60]。

あわせてコミュニティ内で活発に議論されているのが、上位モデル**Gemini 4 Argon**の今後の立ち位置である[19]。Hydrogen（high）が知能指数でArgon（high）を逆転し、さらに12月以降はAPI単価で2.6倍以上の開きが生じるため、Reddit等の技術議論では「日常業務やコーディングの大部分ではHydrogen、あるいはCarbon（low設定で指数54）を選ぶ方が費用対効果に優れており、Carbonへのアクセス権がないプランで長時間のシステム設計や低いハルシネーション率（4.3%）を求める場合を除けば、Argonをあえて選ぶ場面は限られる」という評価が広がっている[15]。

## 初期ロールアウト時の不具合・プラン制限への不満と「45日後廃止デマ」の真相

公開初日から翌日にかけて、Google公式開発者フォーラム（discuss.ai.google.dev）やRedditでは、ロールアウト初期特有のシステム不具合や契約プラン制限に対する不満も複数寄せられている。特に目立つのがGoogle Antigravity周辺のトラブルであり、正規の年額有料プラン（Google AI Pro）契約者にもかかわらず、Web版Geminiでは正常に使えるHydrogenやArgonがAntigravityアプリ内のモデル選択メニューでは「利用不可（unavailable）」と判定される権限同期バグ（Entitlement Desync）が複数報告された[22]。また、インドの通信事業者Jioの18カ月バンドル版Google AI Pro利用者がAntigravity上でHydrogenおよびArgonの利用対象から制限されていることへの抗議や[65]、公式VS Code拡張やAntigravity IDEでOrchestratorやHydrogenに実装計画を実行させた直後に誤検知とみられる403 TOS violation（利用規約違反エラー）が発生する事象、さらにはAPI利用時にキャッシュ済みトークン数が断続的にゼロへ落ちる不具合報告も上がっている[23]。Geminiアプリ側でも、段階的展開の過程でGoogle AI Plusアカウントに一度4 Hydrogenが出現した直後に旧来の3.6 Flashへ一時的に戻る現象や、無料プランでの厳しい利用制限に対する不満が投稿されている[54]。

またリリース直後、Redditの複数サブレディットにおいて「GoogleがGemini 4 Hydrogenのサンセット条項を発表し、45日後にAPIから削除される」という投稿が拡散され一時波紋を呼んだが、これは明確な公式ドキュメントの誤読である[26]。Google Cloudの公式「モデルバージョンとライフサイクル」ドキュメントを確認すると、モデルは「最低12カ月提供保証枠（gemini-4-argonやgemini-3.8-flashなど）」と「短期提供枠（gemini-4-hydrogenやgemini-4-carbonなど）」の2区分で管理されており、gemini-4-hydrogenの廃止予定日欄は「廃止予定日の発表なし（No retirement date announced）」と明記されている[9]。同規約にある「45日」という数字は、「将来後継モデルがリリースされて廃止日が設定される際には、移行猶予として最低45日前の事前告知を行う」という一般保証ルールを指したものに過ぎない[9]。もっとも、1年間の固定運用が保証された12カ月枠ではなく短期提供枠に分類されていること自体は事実であるため、業務システムへの組み込み時にはモデルIDを設定ファイル等で柔軟に切り替えられる設計にしておくことが望ましい[9]。

## API移行時に頻発している技術的ハマりどころ（実践チェックリスト）

gemini-3.8-flashなどの従来モデルからgemini-4-hydrogenへ既存アプリケーションのAPIを切り替える際、パラメータ仕様の変更によってHTTPエラーや出力欠損が発生するケースが公式移行ガイドおよび国内開発者の実機検証で報告されている[9]。システム改修時は以下の5項目を順に対処する必要がある。

1. **thinking_level="minimal"**の削除と既定値変更への対応：3.8 Flashで利用できたMINIMALを指定すると**HTTP 400**検証エラーとなるため削除し、LOW・MEDIUM・HIGH（既定）・XHIGHのいずれかを指定する[9]。3.8 Flash（既定値MEDIUM）と同等のレイテンシを維持したい場合は明示的にMEDIUMを指定し、あわせて自動継続生成やXHIGHに対応した最新SDK（Pythonはgoogle-genai >= 2.34.0、JS/TSは@google/genai >= 2.32.0）へ更新する[9]。
2. 小さい**max_output_tokens**上限の撤廃（空レスポンス防止）：max_output_tokensは「内部の思考トークン＋最終回答テキスト」の合算上限として機能するため、既定のHIGH設定のまま1024などの小さい上限を残すと、思考トークンだけで枠を使い切り本文が空のまま**MAX_TOKENS**で終了する[25]。出力上限は65,536以上に設定（または上限指定を解除）し、コスト制御はthinking_level側で行う[9]。
3. 明示的キャッシュ（**Explicit Caching**）から暗黙的キャッシュへの切り替え：caches.createやcached_contentによる明示的キャッシュ指定は非対応となり**HTTP 400**エラーを返す[9]。明示的キャッシュ処理を削除し、4,096トークン以上の固定システム指示や共通資料をプロンプト先頭に配置して自動的な暗黙的キャッシュ（95%割引）を活用する構造へ変更する[9]。
4. 無効化された生成パラメータ・旧思考バジェット指定の除去：temperature（例：temperature=0）、top_p、top_kは送信してもエラーにはならないがモデル側で無視される[9]。また旧来のthinking_budgetはCloud Enterprise APIではHTTP 400エラー、Developer APIでも無視されて大量の思考トークンを消費するため完全に削除し、非対応のfrequency_penalty・presence_penalty・candidate_count > 1も取り除く[9]。
5. マルチターン・並列ツール呼び出し時の**thought_signature**保持：複数ターンの対話やツール実行ループでは、過去ターンのthought_signature（思考署名）を削らず保持する必要がある[9]。特に並列ツール呼び出しを行うターンでは最初の**functionCall**パートのみに**thought_signature**を残す規約となっており、履歴の編集・圧縮を行う場合はThinkingConfigにprefix_mismatch_behavior="DROP"を設定する[9]。

# 4. 用途別の最適モデル選定指針

2026年11月時点の客観ベンチマーク、実質タスクコスト、および12月以降の価格改定スケジュールを総合すると、Gemini 4 Hydrogenは単なる廉価版ではなく、知識業務・データ分析・リポジトリ横断の反復コーディングにおける第一選択肢となり得る実力を備えている[7]。一方でタスクの性質による得手不得手も明確であるため、以下の基準に沿って他モデルと使い分ける設計が推奨される。

| 想定ワークロード・業務要件 | 推奨モデル・構成 | 選定理由と運用上のポイント |
| --- | --- | --- |
| 日常のコーディング、バグ修正、長大な**PDF**・図表・動画の統合分析、構造化レポート | **Gemini 4 Hydrogen**<br><br>（思考レベル：high） | 100万トークン一律単価（1.50ドル / 7.50ドル）と95%割引の暗黙的キャッシュ、並列ツール実行により、速度・精 |

| | | |
|---|---|---|
| 作成 | | 度・費用のバランスに優れる[7]。 |
| 大規模リファクタリング、複雑なアーキテクチャ設計、未知の脆弱性調査 | **Google Antigravity Orchestrator**<br><br>または **Gemini 4 Carbon** | Hydrogen単体では詰まりやすい最難関領域[5]。AI Ultra契約環境ならOrchestratorで設計をCarbon、実装・検証をHydrogenに分担させクォータを約24%節約可能[5]。 |
| ハルシネーションの抑制や長期固定運用が最優先される調査・事実検証 | **Gemini 4 Argon**<br><br>（または検索グラウンディング併用） | 総合指数はHydrogenが上回るが、独立評価のハルシネーション率はArgon（4.3%）がHydrogen（8.5%）の約半分と低く、最低12カ月の提供保証も付帯する[9]。 |
| 大量データの非同期分類・抽出（文章生成を伴うもの / 判定のみのもの） | **Hydrogen Batch**枠（生成あり）<br><br>**Gemini Decision 1**（判定・振り分けのみ） | 要約や抽出文生成を伴うならHydrogenのmedium＋Batch（0.75ドル / 3.75ドル）[5]。Yes/Noや最大255択の分類・ルーティングのみなら出力課金ゼロ・150〜250ミリ秒応答のDecision 1（入力0.10ドル）が高効率[31]。 |
| 対話的な**CLI**シェル操作、**PC**デスクトップ画面（**GUI**）操作、分析タスク単価の極小化 | **Claude Sonnet 5.5**（CLI・GUI重視）<br><br>**GPT-6.1 Sol**（分析コスト重視） | CLI・GUI操作精度ではSonnet 5.5が優位を維持[3]。またデータ分析等で1タスクあたりの実質コストをさらに切り詰めたい場合はGPT-6.1 Solが有力な比較対象となる[13]。 |

企業や開発チームが本番業務へ導入する際は、無料API枠の送信データが製品改善に利用される規約を踏まえて必ず有料枠（またはGemini Enterprise Agent Platform / Gemini for business）を選択したうえで[5]、出力トークン急増による予算超過を防ぐためAPIゲートウェイ側でxhighの利用制限を設け、外部リポジトリやWebページを読み込ませるエージェントには最小権限の付与と間接プロンプトインジェクション検証を組み合わせることが重要である[5]。

引用文献


1. Google、高速・高効率な「Gemini 4 Hydrogen」を発表 〜「Claude, https://forest.watch.impress.co.jp/docs/news/2156117.html

2. Gemini 4 Hydrogen の概要 | npaka - note, https://note.com/npaka/n/nf3aa0a193147
3. https://deepmind.google/models/model-cards/gemini-4-hydrogen/
4. Latest Gemini models - Gemini API | Google AI Studio, https://ai.google.dev/gemini-api/docs/latest-model
5. Gemini 4 Hydrogenとは？料金・性能・使い方とOrchestratorを解説, https://ai-revolution.co.jp/media/what-is-gemini-4-hydrogen/
6. Gemini 4 Hydrogen | Cursor Docs, https://cursor.com/docs/models/gemini-4-hydrogen
7. Introducing Gemini 4 Hydrogen for Agentic Workflows - Google Blog, https://blog.google/innovation-and-ai/models-and-research/gemini-models/introducing-gemini-4-hydrogen/
8. Agent Platform Pricing | Google Cloud, https://cloud.google.com/model-garden/pricing
9. https://docs.cloud.google.com/gemini-enterprise-agent-platform/models/guides/gemini-4-hydrogen
10. Google、Gemini 4 Hydrogenを発表、Antigravityにモデルを自動で, https://gihyo.jp/article/2026/11/gemini-4-hydrogen
11. https://blog.google/products-and-platforms/products/search/gemini-4-hydrogen-search-upgrade/
12. https://artificialanalysis.ai/models/gemini-4-hydrogen-high
13. https://neuraltrust.ai/blog/gemini-4-hydrogen
14. Gemini 4 Hydrogen Benchmark Results for Data Analysis - Plotly, https://plotly.com/blog/gemini-4-hydrogen-plotly-data-analytics-bench/
15. Gemini 4 Hydrogen と Gemini 4 Argon：思考バジェットの差, https://www.orcarouter.ai/ja/blog/gemini-4-hydrogen-vs-gemini-4-argon
16. Google、高速で低価格の「Gemini 4 Hydrogen」発表 無料ユーザーも利用可能, https://www.itmedia.co.jp/news/article/2611/13/2000003162/
17. 【AIわちゃわちゃ解説】「Gemini 4 Hydrogen」は何がすごいのか, https://note.com/echo685/n/nb2c6106a10c6
18. Gemini 4 Hydrogen and Orchestrator | Hacker News, https://news.ycombinator.com/item?id=50472260
19. Introducing Gemini 4 Hydrogen : r/GeminiAI - Reddit, https://www.reddit.com/r/GeminiAI/comments/1xujth6/introducing_gemini_4_hydrogen/
20. This was rolled out RIGHT away, as when I just went to use Gemini, https://news.ycombinator.com/item?id=50472105
21. Gemini 4 Hydrogen | Hacker News, https://news.ycombinator.com/item?id=50471431
22. [Entitlement Desync] Paid Google AI Pro user – Gemini 4 Hydrogen, https://discuss.ai.google.dev/t/entitlement-desync-paid-google-ai-pro-user-gemini-4-hydrogen-still-shows-unavailable-in-antigravity/200147
23. [Appeal / Bug] False Positive 403 TOS_VIOLATION after Gemini 4, https://discuss.ai.google.dev/t/appeal-bug-false-positive-403-tos-violation-after-gemini-4-hydrogen-official-vs-code-extension-only/200029

24. [Appeal / Bug] False Positive 403 TOS_VIOLATION after Gemini 4, https://discuss.ai.google.dev/t/appeal-bug-false-positive-403-tos-violation-after-gemini-4-hydrogen-plan-execution-google-ai-pro-official-app-only/199971
25. https://note.com/iam_lima/n/n75f86d166a51
26. Gemini 4 Hydrogen will be removed in 45 days : r/GeminiAI - Reddit, https://www.reddit.com/r/GeminiAI/comments/1xurzle/gemini_4_hydrogen_will_be_removed_in_45_days/
27. After Gemini 4 Carbon, Google may be launching a Hydrogen model, https://www.indiatoday.in/technology/news/story/after-gemini-4-carbon-google-may-be-launching-a-hydrogen-model-3037253-2026-11-12
28. Google Gemini 4 Carbon Sudah Bisa Dicoba di Indonesia, Model AI untuk Coding dan Tugas Kompleks, http://tekno.kompas.com/read/2026/11/11/11200037/google-gemini-4-carbon-sudah-bisa-dicoba-di-indonesia-model-ai-untuk-coding-dan
29. Gemini 4 Argon: our next era of frontier intelligence - Google Blog, https://blog.google/innovation-and-ai/models-and-research/gemini-models/gemini-4-argon/
30. Gemini Decisions APIとは。判断だけを返すGemini APIの仕組みと料金, https://liber-craft.co.jp/column/gemini-decisions-api
31. Google expands Gemini ecosystem with faster, lower-cost decision-making API, https://www.aninews.in/news/business/google-expands-gemini-ecosystem-with-faster-lower-cost-decision-making-api20261112075421
32. Gemini 4 Hydrogenとは？性能・料金・他社比較と実務レビュー, https://snowsystem.net/ai/gemini-4-hydrogen/
33. Google releases Gemini 4 Hydrogen, a fast agentic model with a 1M, https://www.reddit.com/r/machinelearningnews/comments/1xv3tgv/google_releases_gemini_4_hydrogen_a_fast_agentic/
34. https://docs.cloud.google.com/gemini-enterprise-agent-platform/models/gemini/4-hydrogen
35. グーグル、作業・実行のための主力モデル「Gemini 4 Hydrogen」, https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/2156136.html
36. Google amplia acesso a IA para programação e pesquisa científica, https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2026/11/10/google-amplia-acesso-a-ia-para-programacao-e-pesquisa-cientifica.ghtm
37. Googleが無料で使える高性能AI「Gemini 4 Hydrogen」を発表、従来モデルの2.5倍の速度で動作し競合AIを上回る性能も発揮, https://gigazine.net/news/20261113-gemini-4-hydrogen/
38. Gemini 4 Hydrogen vs Gemini 3.8 Flash: Release Comparison, https://artificialanalysis.ai/models/releases/comparisons/gemini-4-hydrogen-vs-gemini-3-8-flash
39. Latest Gemini models - Gemini API | Google AI Studio, https://aistudio.google.com/docs/latest-model
40. Google rolls out Gemini 4 Hydrogen with 2.5x speed boost, four reasoning levels, https://www.aninews.in/news/business/google-rolls-out-gemini-4-hydrogen-with-25x-speed-boost-four-reasoning-levels20261113091434

41. Google検索に最新AIモデル「Gemini 4 Hydrogen」を導入――複雑な質問への回答や視覚的な表示を強化, https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/2156247.html
42. https://ai.google.dev/gemini-api/docs/pricing
43. Gemini 4 Hydrogen vs Claude Haiku 5.5：タスクあたりのコスト, https://www.orcarouter.ai/ja/blog/gemini-4-hydrogen-vs-claude-haiku-5-5
44. Google AI のプラン（クラウド ストレージ付き） - Google One, https://one.google.com/intl/ja_jp/about/google-ai-plans/
45. Google、「Gemini 4 Carbon」一般提供開始 Geminiアプリでは最上位「AI Ultra」限定, https://www.itmedia.co.jp/news/article/2611/11/2000003083/
46. Choose a model | Google Antigravity Docs, https://antigravity.google/docs/models/
47. Gemini 4 Hydrogenは無料で使える？無料枠の範囲 | AI活用顧問 - Fyve, https://fyve.co.jp/ai-advisor/articles/gemini-4-hydrogen-free
48. グーグル、高速で高効率な「Gemini 4 Hydrogen」提供開始, https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/2156225.html
49. Gemini 4 Hydrogenのベンチマーク｜数値と読み方 | AI活用顧問 - Fyve, https://fyve.co.jp/ai-advisor/articles/gemini-4-hydrogen-benchmark
50. Gemini 4 Hydrogen Benchmarks & Pricing (November 2026), https://benchlm.ai/models/gemini-4-hydrogen
51. Gemini 4 Hydrogenとは？高速実行特化モデルを解説 | DotAI TIMES, https://dot-ai.myuuu.co.jp/times/articles/2128
52. 【Gemini Flashシリーズの最新モデル】Gemini 4 Hydrogenと ... - Qiita, https://qiita.com/kentaro_kawamura/items/2d1a2f8196d0b89c0cbe
53. [B!] Googleが「Gemini 4 Hydrogen」公開、速い軽量モデルに日常の, https://b.hatena.ne.jp/entry/s/www.techno-edge.net/article/2026/11/13/5715.html
54. Guys, I think I've caught a bug, but it looks like it will happen soon 4, https://www.reddit.com/r/GeminiAI/comments/1xuj4wt/guys_i_think_ive_caught_a_bug_but_it_looks_like/
55. New gemini 4 hydrogen (flash) in LM Arena : r/Bard - Reddit, https://www.reddit.com/r/Bard/comments/1xpf22s/new_gemini_4_hydrogen_flash_in_lm_arena/
56. Gemini 4 Hydrogen will be removed in 45 days : r/AntigravityGoogle, https://www.reddit.com/r/AntigravityGoogle/comments/1xus01t/gemini_4_hydrogen_will_be_removed_in_45_days/
57. Is this a replacement for Flash-Lite? Because it's being used to serve, https://news.ycombinator.com/item?id=50471611
58. Problem is we have no idea here what it should mean. Carbon is the, https://news.ycombinator.com/item?id=50474279
59. Introducing Gemini 4 Hydrogen : r/singularity - Reddit, https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1xujw0u/introducing_gemini_4_hydrogen/
60. Gemini 4 Xenon beats a model nobody has released, https://trustmebrobenchmarks.com/incidents/tmb-2026-0021/
61. Mythos 5.5, GPT-6.2 and Carbon-H: Leak or Launch? - jq ai systems, https://www.ai.joaoqueiros.com/blog/mythos-5-5-gpt-6-2-carbon-h-worldofai-r

umor-check
62. Gemini 4 Carbon | Hacker News, https://news.ycombinator.com/item?id=50276792
63. Gemini 4 Hydrogen is officially out — 2.5x faster than 3.8 Flash and, https://www.reddit.com/r/GeminiAI/comments/1xuksvw/gemini_4_hydrogen_is_officially_out_25x_faster/
64. Gemini 4 Hydrogen & Argon marked "Unavailable" in Antigravity App, https://discuss.ai.google.dev/t/entitlement-desync-paid-annual-google-ai-pro-user-gemini-4-hydrogen-argon-marked-unavailable-in-antigravity-app/199992
65. Unfair Restriction of Gemini 4 Hydrogen for Jio-Bundled Google AI, https://discuss.ai.google.dev/t/unfair-restriction-of-gemini-4-hydrogen-for-jio-bundled-google-ai-pro-subscribers-in-antigravity/200156
66. Gemini 4 Argon unavailable with Jio Google AI Pro 18-month offer, https://discuss.ai.google.dev/t/gemini-4-hydrogen-and-gemini-4-argon-models-unavailable-with-jio-18-month-google-ai-pro-offer/200076
67. Jio 18-Month Google AI Pro Bundle Restricted from Gemini 4 Argon, https://discuss.ai.google.dev/t/jio-18-month-google-ai-pro-bundle-restricted-from-gemini-4-argon-hydrogen-in-google-antigravity-despite-working-in-gemini-app/199891/6
68. [Bug] Gemini 4 (Hydrogen/Carbon/Argon) intermittent, https://discuss.ai.google.dev/t/bug-gemini-4-hydrogen-carbon-argon-intermittent-cachedcontenttokencount-0-drops-multi-shard-splits-and-701-server-side-token-injection-on-daily-cloudcode-pa/200026
69. Google lance Gemini 4 Hydrogen, sa nouvelle IA gratuite 2,5 fois, https://www.reddit.com/r/Frandroid/comments/1xv1whx/google_lance_gemini_4_hydrogen_sa_nouvelle_ia/
70. 判断に特化した高速・低コストモデル「Gemini Decision 1」を発表, https://forest.watch.impress.co.jp/docs/news/2155703.html