

Genesis 計画 深掘りレポート(政策・産業・技術)

ChatGPT 5.2 Pro

0. エグゼクティブ・サマリー(要点)

- Genesis Mission(Genesis 計画)は、米国が AI 霊権競争の文脈で、DOE(エネルギー省)と 17 国立研究所を中心に、大学・民間企業と連携して「AI で科学研究の“時計の針(研究サイクル速度)”を速める」国家規模のミッションとして立ち上げた枠組み。ホワイトハウス大統領令(2025/11/24)で正式化され、「マンハッタン計画級」と明示される。
- 中核インフラは大統領令で定義される **American Science and Security Platform(統合基盤)**で、DOE 国立研スパコン+セキュアなクラウド AI 計算環境、AI エージェント、シミュレーション、最適化ツール等を統合して運用する。
- Google DeepMind は DOE と提携し、Accelerated Access Program として、まず **AI co-scientist(AI 共同研究者)**を 17 国立研究所へ提供し、以後 AlphaEvolve／AlphaGenome／WeatherNext 等へ拡張する計画が示されている。
- DOE は 2025/12/18 に 24 組織との協力合意を発表。公式の 24 組織リストは DOE 発表に基づく(後述)。
- 課題は、**計算資源配分の公平性、データ品質・来歴(provenance)・再現性、セキュリティ(機微研究・輸出管理・サイバー)、倫理(デュアルユース)**が中心。記事資料でも強調され、政策研究者も「ガバナンスが成否を分ける」と指摘。

1. 公式概要・発表背景・国家戦略としての位置づけ(Web 一次情報)

1.1 大統領令(2025/11/24)による Genesis Mission の定義

ホワイトハウス大統領令は、Genesis Mission を次のように位置付けています。

- **目的**: 米国は AI の「グローバル技術霸権」を巡る競争下にあり、AI を科学へ適用して国家規模でブレークスルーを起こす必要がある。取り組みの緊急性・野心はマンハッタン計画級と明記。
- **狙い**: 国立研究所・企業・大学・既存研究インフラ・データ・生産拠点等を束ね、科学的発見を加速し、国家安全保障、エネルギー優位、労働生産性などへ波及させ、技術的優位と戦略的リーダーシップを強化。
- **統治**: DOE 長官が DOE 内で実装責任を持ち、ホワイトハウス科学技術補佐官(APST)が NSTC を通じて全体を指揮・調整する枠組み。

「AI 版マンハッタン計画」という表現

- 「マンハッタン計画級」は大統領令本文に明示され、メディア・解説記事で「AI 版マンハッタン計画」と表現される根拠になっている。
- アップロード資料(moomoo)もこの表現を強調し、2025 年 11 月末に署名、12/18 に DOE が 24 社協力を発表と整理している。

1.2 統合基盤: American Science and Security Platform (ASSP)

大統領令が規定する中核は、**American Science and Security Platform (Platform)** の運用です。

- **HPC 資源**: DOE 国立研スパコン+セキュアなクラウド AI 計算環境を統合し、大規模モデル学習・シミュレーション・推論を支える。
- **AI モデリング／分析フレームワーク**: 設計空間探索、実験結果評価、ワークフロー自動化を行う AI エージェントを含む。
- **計算ツール群**: AI 予測モデル、シミュレーション、設計最適化などを統合。

- データ統合とセキュリティ:NSTC や連邦 CDO/CAIO 評議会がデータ源特定・統合計画を進め、各機関に**リスクベースのセキュリティ措置(サイバー・アクセス制御等)**を求める。

要するに、Genesis は「単なる共同研究」ではなく、計算・データ・AI・実験(将来的には自動化実験)を閉ループ化する国家インフラ計画として設計されています。

1.3 発表背景:DOE(国立研) × 民間(クラウド/AI) × 国家競争

DOE は 2025/12/18 に、Genesis Mission 推進のため 24 組織との協力合意を公表し、AI で「発見科学・国家安全保障・エネルギー革新」を進めると説明。同発表は「AI における米国の技術的優位、対外依存の低減」等の政治的文脈とも接続される。

2. DeepMind × DOE(資料+Web): 提供 AI ツールと適用分野の特定((2))

以下は、アップロードされた DeepMind 記事 PDF の記述を軸に、Web 一次情報 (DeepMind 公式) で補強した整理です。

2.1 Accelerated Access Program(AAP)の位置づけ

- Google DeepMind は、DOE の 17 国立研究所の科学者へ「フロンティア AI for Science モデル／エージェントツール」への加速アクセスを提供する、と明記。まず Google Cloud 上で AI co-scientist を提供開始。
- 資料では、2026 年初頭に AlphaEvolve／AlphaGenome／WeatherNext などへ拡張し、政府向け Gemini(Gemini for Government) 関連の拡大も示唆。

2.2 ツール別の「何ができるか」+適用科学分野(表)

ツール	コア機能(技術的要約)	主な適用分野(Genesis文脈)
AI co-scientist	Gemini 系 LLM を核にしたマルチエージェントで、文献・データを統合し、**新規仮説／研究提案／実験計画(プロトコル)**を生成・改善	創薬(薬剤リパーパシン等)、抗菌薬耐性機構、材料探索、核融合プラズマ挙動など
AlphaEvolve	進化的(Evolutionary)探索+LLMによるコード改変+自動評価器で、アルゴリズム/実装を反復改良(後述)	大規模計算の高速化、最適化、シミュレーションコード改良、実験計画最適化
AlphaGenome	DNA 配列(最大 100 万 bp 級)→遺伝子制御の多様な分子特性を予測し、変異影響を推定	疾患機序理解、標的探索、創薬・合成生物学、バイオ計測の解釈
WeatherNext (WeatherNext 2 含む)	ML 気象モデル群(GNN/拡散/生成モデル等)で中期全球予報を高速・高精度化	エネルギー(電力需給・再エネ)、災害・インフラ、気候リスク、輸送・サプライチェーン

(出典:DeepMind 公式発表・アップロード資料)

2.3 技術的深掘り:AI co-scientist(アルゴリズム／研究プロセスへの入り方)

2.3.1 コアは「仮説生成をスケールさせるマルチエージェント」

DeepMind 発表では、AI co-scientist は Gemini 上のマルチエージェントとして、科学者が扱いきれない量の文献・データから仮説と提案を作ることを狙う。

研究ブログ側では、AI co-scientist を Gemini 2.0 基盤のマルチエージェントとして提示し、自然言語で研究目標を与えると仮説・研究概観・実験プロトコルを生成すると説明している。

実装イメージ(技術者向け):

- **RAG(検索拡張生成)**: 論文・実験ログ・データベースを検索し、根拠スパンを保持したまま生成
- **エージェント分業**: 生成(案出し)／批判(反証探索)／ランキング(比較)／進化(改良)…を別ロールで回す
- **テスト時スケーリング**: 推論計算を増やし、仮説品質を上げる(人間の“検討時間”を計算資源に置換)

2.3.2 「研究サイクル」のどこを短縮するのか

従来の研究サイクル(簡略化):

1. 文献調査 → 2) 仮説形成 → 3) 実験設計 → 4) 実験 → 5) 解析 → 6) 次の仮説

AI co-scientist は主に (1)~(3) を圧縮します。資料でも「仮説生成や計算(検証)を加速し、生産性が上がる」と整理されています。

2.3.3 実証例(創薬・AMR)

DeepMind は、肝線維症の薬剤候補提案が実験で検証されたこと、抗菌薬耐性メカニズム予測が未公表実験と一致したことを例示しています。

これは「文献統合→仮説→提案→実験検証」という閉ループの一部が、AI で高速化し得ることを示す使い方です。

2.4 技術的深掘り: AlphaEvolve(進化的コーディングエージェント)

arXiv の要約によると AlphaEvolve は、

- LLM のパイプラインがコードを直接変更し、
- 評価器(evaluator)からのフィードバックを受けながら、
- 進化的アプローチで反復改良していく「進化的コーディングエージェント」です。

2.4.1 アルゴリズム像(より技術的に)

AlphaEvolve を“実装観点で分解”すると、典型的には次の構造になります(公開要約に整合する範囲の解釈)：

- 個体=候補プログラム(コード)
- 変異=LLM が提案するパッチ(関数改変、データ構造変更、並列化、数値手法置換など)
- 適応度=評価器(ユニットテスト、ベンチ、数値誤差、速度、メモリ、収束性など)
- 選択=上位個体を残し、多様性を保ちつつ探索(進化戦略／遺伝的アルゴリズム的)

Genesis 文脈では、これが：

- 物理シミュレーションのカーネル高速化
 - 実験設計の最適化アルゴリズム改良
 - 大規模 AI 学習や HPC 運用のスケジューラ最適化
- などに“直結”し得ます。
-

2.5 技術的深掘り: AlphaGenome(ゲノム“制御コード”予測)

DeepMind 公式によれば AlphaGenome は、DNA 配列から、遺伝子制御に関わる多様な分子特性(転写、スプライシング、アクセシビリティ等)を予測し、変異影響をスコア化する「統合 DNA 配列モデル」として説明されています。

Genesis(国家ミッション)における意味は、創薬で最大のボトルネックの 1 つである「非コード領域の変異 → どの遺伝子発現がどう変わり → 表現型／疾患にどう効くか」

を計算で詰め、標的探索や実験優先度付けを高速化できる点にあります(資料でも新薬発見との接続が示唆)。

2.6 技術的深掘り: WeatherNext(気象予測モデル群)

Google Developers の WeatherNext モデル解説では、WeatherNext を「全球の中期大気モデル群」とし、WeatherNext 2 を最新世代として位置付けています。
(同ページ内ではアーキテクチャとして GNN や生成モデル系の系統も整理されます。)

Genesis 文脈での技術的価値は:

- HPC 数値予報(NWP)の代替・補完として、より高速に多数シナリオ(アンサンブル)を回して極端現象の確率推定を改善
 - 電力・物流・防災など「意思決定が必要な時間窓」に合わせて、推論コストを下げて回数を増やす
という点です。資料でも WeatherNext がツール候補として明確に言及されます。
-

3. 24 の主要企業(公式+資料)をリスト化し、役割分類((3))

3.1 公式の「24 組織」: DOE 発表ベース

DOE は「Genesis Mission を前進させるため 24 組織と協力合意」と発表しています。
(公式リスト自体は DOE 発表ページに掲載。こちらはアップロード資料とも突合しつつ整理。)

24 組織(役割カテゴリ付き)

A. クラウド／計算基盤

- AWS(クラウド／計算)
- Microsoft(クラウド／AI ツール)
- Google(クラウド／Gemini 系 AI／DeepMind 連携)

- Oracle(HPC/クラウド支援が報道)
- CoreWeave(GPU クラウド)
- Armada(エッジ／分散計算系の企業として知られる:※一般的な事業領域で分類)

B. 半導体/AI アクセラレータ

- NVIDIA(科学計算向け加速計算基盤・AI モデル提供が報道)
- AMD
- Intel
- Cerebras
- Groq(Cerebras/Groq が科学ワークロード向け AI チップ供給と報道)

C. フロンティア AI モデル/エージェント

- OpenAI(DOE 研究環境へモデル・ワークフロー提供が報道)
- Anthropic(Claude 提供、エージェント開発支援等が報道)
- xAI(参加が報道)

D. データ統合/分析

- Palantir(データ統合・分析提供が報道)
- DrivenData(データサイエンス系として分類)
- Periodic Labs(AI/材料・化学寄りのスタートアップとして分類:※一般的な事業領域で分類)
- Project Prometheus(プロジェクト型組織として分類:※公開情報の範囲で分類)
- Radical AI(AI 系として分類:※公開情報の範囲で分類)

E. SI/運用設計/社会実装

- Accenture
- IBM
- Dell Technologies
- HPE(Hewlett Packard Enterprise)

F. インセンティブ設計/チャレンジ

- XPRIZE

公式 24 組織は、(1)クラウド、(2)AI 半導体、(3)フロンティア AI、(4)データ統合、(5)HPC/システム統合、(6)競争設計、という「研究加速のサプライチェーン」をほぼ網羅する形で配置されています。

3.2 アップロード資料(moomoo)の「24 社」リストとズレ

moomoo 記事は「24 社集結」を掲げつつ、本文では 半導体製造装置・通信・電力・重要鉱物・防衛まで含む“関連銘柄”を列挙しています。

たとえば、Micron / Applied Materials / Synopsys / Cisco / Nokia / GE Vernova / Siemens / Exelon / Albemarle / MP Materials / RTX / GE Aerospace 等が挙げられており、これは公式 24 組織(上の枠)というより、**「国家 AI 投資テーマの受益セクター」**として拡張した整理に見えます。

結論：

- 「公式参加組織の 24」と「投資記事が挙げる関連企業群」は一致しない部分があるため、
“公式枠(DOE の協力合意)” と “周辺受益銘柄” を分けて読むのが安全です。
-

4. 17 国立研究所 × 民間の連携で研究プロセスはどう加速するか((4))

4.1 連携の骨格：統合基盤 + エージェント + (将来)自動化実験

Genesis の構造は、単なる「AI 導入」ではなく、

- ・ 統合計算基盤(HPC+クラウド)
- ・ AI エージェント(仮説生成・設計探索・評価・自動化)
- ・ データ統合(官のデータ資産+論文+実験ログ)
- ・ 実験(将来的にはロボティクス/自動化)

を同一プラットフォームで回す構想です。

NextAI 資料も、DeepMind が Gemini 等のツールを共有し、仮説生成や計算を加速すると説明しています。

4.2 「研究の閉ループ(Closed-loop Science)」としての Genesis

技術的に重要なのは、研究が 閉ループ化(探索→実験→学習→再探索)することです。実運用を想定して、研究プロセスを分解すると:

フェーズ A: 目標定義とデータ整備

- ・ 国家課題(例:核融合・新材料・創薬・気象・安全保障)を定義
- ・ データソースを統合(測定・シミュレーション・論文・ログ)
- ・ 重要:データ来歴、品質、アクセス権、機微区分(輸出管理・機密)を統制

フェーズ B: 仮説生成(AI co-scientist)

- ・ AI が文献・データを統合し、検証可能な仮説+研究提案+実験プロトコルを生成
- ・ 研究者はフィードバックを与えて方向付け(human-in-the-loop)

フェーズ C: 計算検証(HPC/サロゲートモデル)

- ・ 大規模シミュレーション(例:プラズマ MHD/材料 DFT/流体)を回す
- ・ あるいは、AI でシミュレーションの近似器(サロゲート)を作り、探索を高速化
- ・ AlphaEvolve が「計算を速くするアルゴリズム/コード」を発見し得る

フェーズ D: 実験設計(最適化/ベイズ最適化/制約下探索)

- 実験条件の探索は高次元・制約付き
- AI エージェントは設計空間探索・実験結果評価を支援(大統領令で明記)

フェーズ E: 実験・観測(施設・装置・将来的に自動化)

- DOE の施設(加速器、光源、核融合装置、材料実験、バイオなど)で実施
- 自動化が進むほど「AI が提案→装置が実行→結果が即学習」へ近づく

フェーズ F: 解析・再学習→次の仮説へ

- 結果はデータ湖へ戻り、次の仮説生成へフィードバック
 - ここで重要なのが 再現性・検証・監査(後述の課題)
-

5. 高度に技術的な適用例: 核融合・創薬・気象((2)(4)をさらに深掘り)

5.1 核融合(Fusion): 何が“詰まっている”か／AI が刺さる点

DeepMind 発表は、科学者の課題例として「核融合プラズマの複雑なダイナミクスの形成とシミュレーション」を挙げています。

核融合研究(特に磁場閉じ込め)でのボトルネックは大きく 3 つあります:

1. 乱流輸送・閉じ込め(turbulence/transport)
2. MHD 不安定・ディスラプション回避(stability/control)
3. 炉工学(材料・熱・中性子・保守)

AI が効く“技術点”の例

- サロゲートモデル(Surrogate):
高コストシミュレーション(例:MHD/gyrokinetic)を、学習済み近似器で置換して探索回数を増やす

- **ベイズ最適化／アクティブラーニング：**
実験 1 回が高価なので、情報利得最大化で条件探索
- **RL／最適制御：**
プラズマ制御はリアルタイム性が高く、観測→制御入力の最適化が本質
- **仮説生成(AI co-scientist)：**
「この診断信号パターンは輸送障壁形成の兆候か？」のような仮説と、検証実験提案を高速化

重要：Genesis は「単一の炉設計仕様を決める計画」ではなく、研究の“設計・探索・検証”を高速に回す国家基盤なので、炉仕様の確定よりも、探索のスループット向上が主眼です。

5.2 創薬：AI co-scientist × AlphaGenome の“分業”が強い

- AI co-scientist は 既存知識の統合→仮説→提案→実験を短縮し、肝線維症や耐性機構で例示されています。
- AlphaGenome は 変異→制御影響→遺伝子発現→疾患の因果鎖の“上流推定”を強化するタイプのモデルとして説明されています。

技術的に見ると「2 階建て」になる

- 1 階(AlphaGenome)：配列→分子表現(調節)→候補メカニズム
- 2 階(AI co-scientist)：文献 + 実験ログ + 1 階出力を統合し、検証可能な研究計画へ

この 2 段構えにより、

- **標的探索**(どの遺伝子・経路を狙うか)
 - **バイオマーカー設計**
 - **実験優先度付け**
の速度が上がりやすい、という構図です。
-

5.3 気象・気候: WeatherNext が国家インフラに接続する理由

WeatherNext モデル群は「全球・中期予報」を ML で高速化する枠組みとして説明されます。

Genesis の“国家課題”に接続すると、典型的には：

- 電力(再エネ): 風況・日射予測→需給計画、系統安定化
 - 災害: 極端気象リスクの早期評価
 - 物流・サプライチェーン: 運航・輸送の最適化
 - 国防／安全保障: 気象に依存するオペレーション計画(ただし機微運用は厳格なアクセス制御が必須)
-

6. タイムラインと Accelerated Access Program／関連施策((6))

6.1 主要マイルストーン(資料+Web)

- 2025/11/24: Genesis Mission を立ち上げる大統領令(ホワイトハウス)。
 - 2025/12/18: DOE が Genesis Mission 推進のため 24 組織との協力合意を発表。
 - 2025/12 月(発表): DeepMind が DOE と提携し、17 国立研究所へ AI co-scientist 提供開始を表明。
 - 2026 年初頭(予定): Accelerated Access Program が AlphaEvolve／AlphaGenome／WeatherNext 等へ拡張(資料記載)。
 - 2026 年(予定): NextAI 資料でも、Gemini for Government の拡大など“拡張計画”が示唆。
-

7. 政治的・地政学的重要性((5))

7.1 なぜ「マンハッタン計画級」なのか

大統領令がマンハッタン計画を引き合いに出すのは、単なる比喩ではなく、

- 国家安全保障と直結
- 産官学の総動員
- 巨大計算・巨大データ・施設(国立研)を国家意思で束ねる
- 対外競争(技術覇権)を前提にする

という「国家動員型の研究開発モデル」を再起動する政治的メッセージです。

moomoo 記事も「AI 版マンハッタン計画」として市場・産業の視点からこの政治性を強調します。

7.2 ガバナンスが“地政学”になる

Institute for Law & AI の分析は、Genesis Mission EO が「計算資源・AI モデル・データを組織化して初期能力を示す」ことを狙う一方、EO 単体では資金や法的権限を増やすせないため、実現は議会・他機関・民間に依存すると指摘します。

さらに、AI+大型データ+自動化実験が進むほど、**デュアルユース(軍事転用・生物等)**の懸念が増し、「統治能力そのもの」が国力になる、という問題設定が前面に出来ます。

8. 課題・リスクと対策((7))

以下は、アップロード資料(NextAI) + EO の設計思想+政策分析を統合して整理します。

8.1 計算資源の公平性(Compute Equity)

課題

- 国立研・大企業に計算が集中し、大学・中小・若手研究者が周縁化するリスク
- “誰がどの課題に何 GPU/TPU を割り当てるか”は研究成果を決める

資料での言及

- NextAI 資料は「計算資源の公平な配分」を懸念点として挙げています。

対策(設計案)

- 透明な配分ルール(課題重要度 × 再現性 × 公開性 × 安全性)
- 成果物のアーキテクチャ非依存化(ベンダーロック抑制)
- 公的研究者向けの最低保証枠(baseline allocation)

8.2 データ品質・来歴・再現性(Data Quality / Provenance / Reproducibility)

課題

- 生成 AI は「もっともらしいが誤り」を混入し得る
- 実験データは系統誤差・測定条件差が大きく、統合が難しい
- 仮説生成が高速化すると、“検証・再現”が追いつかず科学的負債が積み上がる

資料での言及

- NextAI 資料は「データ品質管理」「AI 仮説の検証と再現性」を課題として明示。

対策

- データ来歴の強制(メタデータ、測定条件、校正、バージョン)
- 生成物(仮説・提案)の根拠リンク(RAG で出典トレース)
- 自動評価(統計的妥当性、既知事実との整合、反証探索) + 人間の最終査読

8.3 セキュリティ(機微研究・輸出管理・サイバー)

課題

- 国家安全保障・重要インフラ・先端材料・核関連など機微領域を含み得る
- “クラウド上の AI”はアクセス制御・監査・サプライチェーンを強化しないと危険

一次情報

- EO は、データ統合に際し各機関がリスクベースのセキュリティ措置を取ることを求める。
- DOE は Genesis を「国家安全保障強化」とも接続して説明。

対策

- ゼロトラスト、強制アクセス制御、監査ログ、モデル利用の行動分析
- 機微区分(公開／制限公開／機密)ごとに AI モデルとツール権限を分離
- “モデル持ち込み”や“データ持ち出し”のルール明確化

8.4 倫理・デュアルユース(特に自動化実験が進んだ先)

論点

- 自動化実験+AI 仮説生成は、生物・化学などでデュアルユース懸念が増える
- Law & AI は、Genesis Mission が「AI-enabled science の統治能力を高める機会」でもあると指摘。

対策

- 危険領域の評価・アクセス審査(研究倫理審査+国家レベルの安全審査)
- モデルに“危険手順を具体化させない”安全設計(ツール制限・監査)
- 研究成果の公開範囲を段階化(Responsible disclosure)

9. 用語・略語(ミニ辞典)

- ASSP: American Science and Security Platform(Genesis 中核の統合基盤)
 - HPC: High Performance Computing(スパコン等の大規模計算)
 - Agentic AI: ツール利用・計画・反復を行うエージェント型 AI
 - RAG: Retrieval-Augmented Generation(検索+生成で根拠を持たせる)
 - Closed-loop science: 仮説→実験→学習→再仮説を閉ループで回す研究様式
-

10. まとめ(成功条件)

Genesis 計画が「単なる AI 導入」で終わらず、国家規模の成果に繋がる条件は次の 3 点です。

1. 統合基盤(計算・データ・実験)を“本当に一体運用”できるか(縦割りを超える運用設計)
2. AI co-scientist 等で“仮説の量”が爆増しても、検証・再現・監査が回るガバナンスを作れるか
3. 計算資源・データ・モデルをめぐる公平性と安全性(地政学・安全保障と直結)を制度化できるか