

AIインフラと次世代地熱発電の融合

テクノロジー大手の調達戦略がもたらす
産業構造の変化と日本への波及効果

デジタル経済の基盤を支える、天候に依存しないクリーン
エネルギーの実装と戦略的展望

全体像：構造的な変化と新たな事業機会



課題と解決策

AIによる莫大な電力需要と脱炭素目標（24/7 CFE）の両立に向け、天候に依存しない「次世代地熱発電（EGS）」が米国で実装段階に到達。



新しい事業モデル

Googleが牽引する「クリーン・トランジション・タリフ（CTT）」が導入され、24時間365日のクリーン電力調達新たな業界標準となる可能性。



日本への波及効果

世界第3位の地熱資源を持つ日本において、技術転用による数兆円規模の経済波及効果と、新たな地域共生ビジネス（わいたモデル等）の機会が創出される。

相反する2つの課題：AIの電力需要と脱炭素の限界



需要の急増

Googleのデータセンター電力消費は前年比27%増（2024年報告）。

5年間で電力1単位あたり6倍の計算能力を提供するなど効率化（PUE改善）は進むが、生成AIの学習・推論プロセスによる絶対的な需要増を吸収しきれない状況。



脱炭素の要請

2030年までに「24/7 CFE（24時間365日カーボンフリーエネルギー）」を達成する目標。

従来の年間マッチング（帳簿上の相殺）からの脱却。風力や太陽光が発電しない時間帯を埋める「ディスパッチャブル（給電指令可能）」なクリーン電源が必須に。



結論：太陽光や風力（変動電源）のギャップを埋める、天候に依存しない安定したベースロード電源の確保が不可欠となっている。

カタリスト：次世代地熱システム（EGS）の商業規模での実装

GoogleとNV Energy、Fervo Energyが米国ネバダ州で115MWのデータセンター向け電力供給契約を締結。



技術実証

30日間のフローテストで単一井戸から10MWの出力を記録。米国エネルギー省 (DOE) の2030年目標を前倒して達成。

設備とサプライチェーン

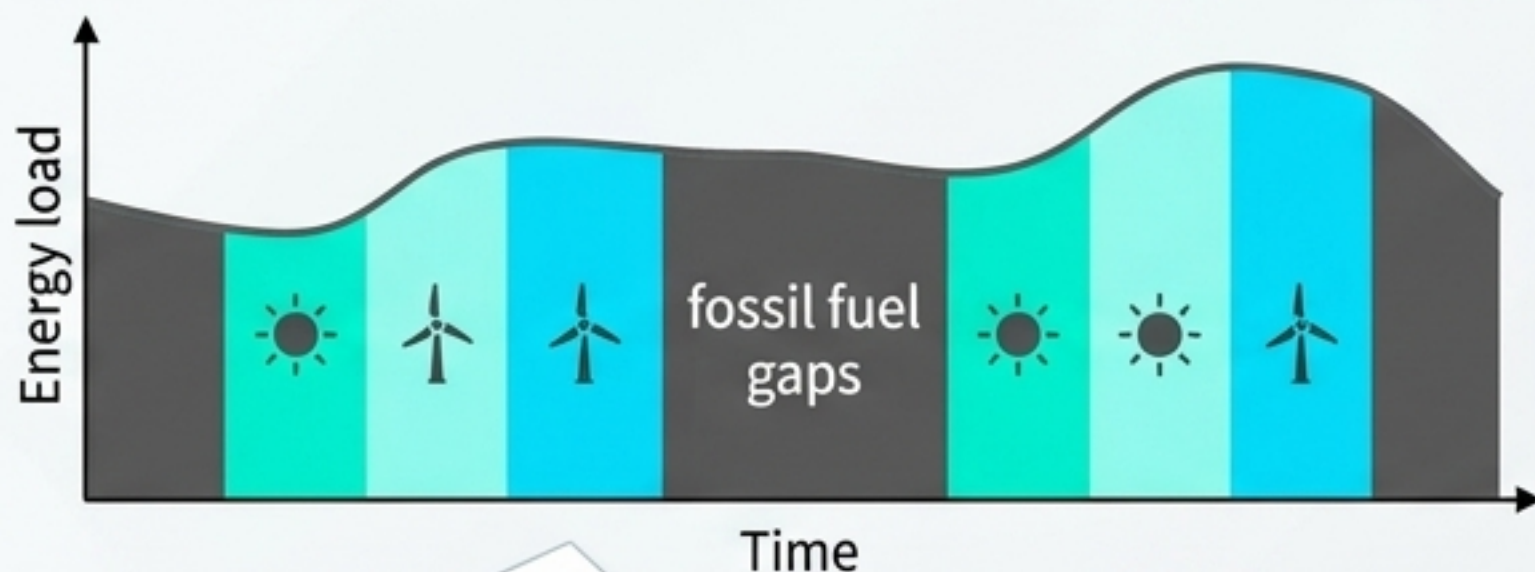
北米初の「電動式地熱掘削リグ (H&P Rig 492)」導入。Vallourec社と最大8億ドルの鋼管供給契約。

拡張と資金

2025～26年にユタ州のCape Stationプロジェクトを500MWへ拡大 (Shell Energyと31MWのPPA締結)。4億6,200万ドルの事業資金と4億2,100万ドルのプロジェクトファイナンスを確保。

調達モデルの革新： PPAから「クリーン・トランジション・タリフ（CTT）」へ

左：従来型（PPA / グリーン・タリフ）の課題



太陽光や風力中心。気象条件による発電量の変動が生じるため、送電網の需要を満たす不足分を化石燃料に依存せざるを得ない構造。1時間単位の厳密な追跡が困難。

右：クリーン・トランジション・タリフ（CTT）の優位性



- 24時間体制のマッチング：特定の顧客負荷プロファイルを満たすベースロード電源（クリーン容量）への直接投資を促進する新料金制度。
- コストの公平性：開発コストをNV Energyの一般顧客へ転嫁させない設計により、公益事業としての公平性を担保。

Duke Energyなど他地域の電力会社も同様のモデルで合意を進めており、今後のクリーン電力調達における「新たな業界標準」となる可能性が高い。

技術的イノベーション： 次世代地熱アプローチの比較

技術名	メカニズム	特徴と利点
EGS（強化型地熱システム）	地下の高温で乾燥した岩盤に地上から水を注入し、人工的な割れ目（貯留層）を形成。	水平掘削技術、人工破砕、光ファイバーセンシングを活用。FervoFlex等の技術により、電力需要に応じた出力調整（ディスパッチ）が可能。
AGS（閉ループシステム）	地下に密閉された配管システムを構築し、内部に人工的な熱媒体を循環させて地中熱を吸収。	地下の流体を直接汲み上げないため、既存の温泉資源や地下水脈への物理的干渉リスクが極めて低い。
SHR（超臨界地熱）	地下深部の400°Cを超える超臨界状態の流体を対象とするシステム。	水が超臨界状態になることでエネルギー密度が劇的に向上。従来型の5~10倍の高出力を単一井戸から得られるポテンシャル（核融合由来のミリ波掘削技術の応用を研究中）。

日本へのマクロ的波及効果：巨大な潜在資源の解放

潜在資源の大幅な拡大

次世代技術（EGS等）の適用により、開発可能な資源量は従来型の約3倍である「7,700万kW」に達する。日本は世界第3位の地熱資源大国。

経済波及効果

潜在資源のわずか1割（770万kW）を実用化した場合でも、29兆円～46兆円の大規模な経済波及効果が見込まれる（経済産業省試算）。

GXとエネルギー安全保障

2026年度よりグリーンイノベーション（GI）基金を活用した次世代地熱の国内実証が開始予定。「純国産エネルギー」のペースロード拡充により、化石燃料輸入による構造的な貿易赤字を緩和し、地政学リスクを低減する。

アジアの「グリーンデータセンター拠点」としての優位性確立

生成AIの開発競争において、外資系クラウドベンダーや半導体メーカーの直接投資（FDI）が日本国内へ加速。



AIの演算拠点にとって「24/7 CFE（24時間365日のクリーン電力）の調達可能性」が投資判断における決定的な要因となっている。

安定した電力網に加え、次世代地熱発電による「ベースロード・グリーン電力」と、サーバー冷却に不可欠な「豊富な水資源」を併せ持つ日本は、デジタル経済のハブとして比類のない国際競争力を獲得できる。

波及する産業とビジネスエコシステムの拡大



IT・データセンター関連

- ・ 計算資源とエネルギー供給をパッケージ化した拠点開発（北海道・九州地方など）。
- ・ 排熱を利用した地域熱供給システム、高効率サーバー冷却技術、電力管理システム（EMS）の開発需要。



重電・プラントエンジニアリング

- ・ 日本のタービン・EPC技術は世界トップクラス。三菱重工は世界で107件の地熱発電所を納入し、メキシコで99.6%の稼働率を実証。
- ・ Fervoプロジェクトにおいても、Turboden（三菱重工グループ）が1.7GW枠組みでのORCタービン（GeoBlocks）供給契約を獲得。



資源開発および総合商社

- ・ 石油・ガス開発の地下解析や掘削技術の直接転用（例：INPEXの脱炭素分野への技術応用）。
- ・ プロジェクトのオーガナイザーとして、総合商社（三井物産、三菱商事など）が開発初期から資金提供とバリューチェーン構築を主導。

地域課題の克服：科学的アプローチによる資源管理

課題

既存の温泉資源の枯渇や温度低下に対する懸念が根強く、開発に対する合意形成の長期化が最大のハードル。

環境省 2025年最新ガイドライン

解決へのアプローチ

個別評価への移行

個別評価への移行

一律の距離規制（500mや1000m等）から、科学的根拠と大深度掘削の特性に基づく個別判断の推奨。

要因の可視化

要因低下可視化

温度低下の原因を、地下資源の枯渇だけでなく、ケーシング管劣化等による「坑井障害（低温水の浸入）」と厳密に区別。

透明性の確保

透明性の確保

長期間のポンプ揚湯試験データや、10年に一度の成分分析結果の共有を通じた、事実ベースでの合意形成プロセスの構築。

地域社会との共生モデルとカスケード利用



結果：持続可能なエネルギー生産と同時に、地域の新たな雇用創出、若年層の地元定着（Uターン就職の促進）を実現し、自立分散型経済を構築する。

個人の生活と社会システムへもたらす本質的な恩恵



1. インフラの強靱化と安定性

昼夜・天候を問わず稼働するベースロード電源が送電網に組み込まれることで、夕方以降の需給ひっ迫や異常気象時の大規模停電（ブラックアウト）リスクが低下。



2. デジタル生活の持続可能性

検索、動画ストリーミング、高度な生成AIなどのデータセンターに依存するサービスを、環境負荷（CO2排出）を増大させることなく享受できる社会インフラの実現。



3. 地方創生とエコシステムの循環

過疎化が進む地方部における高度な維持管理雇用の創出と、エコツーリズムなど関連ビジネスの発展による地域コミュニティの維持。

企業経営者が取るべき戦略的アクション（提言）

01

能動的な調達戦略の構築 （24/7 CFEへの移行）

受動的な証書購入から脱却。コンソーシアムを形成し、開発初期段階から資金を提供して物理的なクリーン電力の長期引受人（オフテイカー）となる。CTTスキームの国内導入を主導する。



02

コア技術の転用と オープンイノベーション

石油・ガス業界の流体シミュレーション・水平掘削技術や、製造業の高温耐性材料など、自社のコア技術を地熱分野へ転用。スタートアップへの出資・提携による技術補完を加速させる。



03

地域社会との 共同運営デザイン

科学的データの透明な共有と、収益還元（わいたモデル等）を事業の初期設計に組み込む。地域社会を単なるステークホルダーではなく「共同運営者」と位置づけ、「社会的操業ライセンス（SLO）」を確実なものにする。



結び：持続可能な経済成長のための基盤転換

- GoogleとFervo Energyが実証した次世代地熱発電（EGS）は、AIインフラの拡張と脱炭素化を同時に達成するモデルケースである。
- 「クリーン・トランジション・タリフ（CTT）」という新しい調達スキームは、天候に依存しないクリーン容量への投資を促し、電力市場の構造そのものを転換させる。

技術投資、革新的な調達モデルの導入、そして科学的アプローチに基づく地域との共生を統合的に進めることが、数兆円規模の経済波及効果を生み出し、日本の次世代産業競争力を確実なものにする。