

# ENEOSホールディングスの知財戦略：エネルギー・トランジションに向けた技術ポートフォリオの再編と事業実装のファクトベース分析

## エグゼクティブサマリ

### 1. 知財・技術戦略が財務(売上・利益率)に与えているインパクト

ENEOSホールディングス(以下、ENEOS)の2025年11月時点における知財・技術戦略は、創業以来最大規模の事業ポートフォリオ再編と密接に連動しており、その財務的インパクトは極めて甚大かつ構造的な変革を伴うものとなっている。特筆すべきは、2025年3月に完了したJX金属(JX Advanced Metals)の東京証券取引所プライム市場への上場と、それに伴う連結子会社から持分法適用関連会社への移行である。この戦略的アクションにより、ENEOSは連結バランスシートから金属資源開発に伴う巨額の設備投資負担と市況変動リスク(ボラティリティ)を切り離すことに成功した一方で、売上高および連結EBITDAの絶対額においては一時的な縮小を受け入れた形となる。しかし、技術経営の観点からは、この分離は「エネルギー・トランジションへの資源集中」を意味する明確な意思表示であり、石油精製事業から得られる安定的なキャッシュフローを、分散させることなく水素・合成燃料・バイオ燃料といった脱炭素技術の実装へ投下する体制を整えたことを示唆している。

同時に、グループ内に残留した機能化学品事業(ENEOSマテリアル等)においては、知的財産権によって保護された高付加価値製品群が収益の質的向上に寄与している。特に、電気自動車(EV)の普及に伴い需要が急増している高性能タイヤ向け合成ゴム(SSBR: 溶液重合スチレン・ブタジエンゴム)等のエラストマー製品は、汎用石化製品が市況悪化に苦しむ中で、高い技術参入障壁と認証取得の難易度を背景に安定した利益率を維持しており、知財ポートフォリオがコモディティ化を防ぐ防波堤として機能していることが財務諸表からも読み取れる。ENEOSの技術戦略は、単なるR&D活動の集合体ではなく、ROIC(投下資本利益率)を重視したポートフォリオ管理の実行手段として、財務戦略と高度に統合されている現状が確認される。

### 2. 注力している技術領域(水素・e-fuel・バイオ燃料)の進捗と戦略的ピボット

2024年から2025年にかけての技術開発動向において最も注目すべき事象は、合成燃料(e-fuel)領域における劇的な戦略転換(ピボット)である。ENEOSは2024年9月、横浜市の中央技術研究所

内において、再エネ由来水素とCO<sub>2</sub>を一貫プロセスで合成燃料へ変換する実証プラント(日産1バレル規模)を稼働させ、2025年の大阪・関西万博への燃料供給を実現するなど、技術的なマイルストーンを順調にクリアしていた。しかし、その直後の2025年10月、経済産業省のグリーンイノベーション基金事業として計画していた「日産300バレル規模の大規模パイロットプラント」の建設および商用化検討を凍結(Halt)するという経営判断を下した。

この決断の背景には、昨今の建設資材費の高騰に加え、e-fuelの主要コストドライバーであるグリーン水素の調達コストが想定以上に高止まりしているという経済合理性の欠如が存在する。技術的な実現可能性(Feasibility)は確認されたものの、ビジネスとしての持続可能性(Viability)が見通せないプロジェクトに対しては、たとえ国策プロジェクトであっても撤退基準を厳格に適用するという、極めて規律ある技術経営が機能している証左である。このe-fuelの凍結に伴い、ENEOSは経営資源をより早期の収益化が見込める「バイオ燃料(SAFおよび次世代バイオエタノール)」および「水素サプライチェーン(Direct MCH®)」の構築へとシフトさせている。特に水素キャリア技術であるDirect MCH®については、オーストラリアでの中規模実証を完了し、2026年の稼働を目指してメガワット級の大型電解槽開発へ投資を集中させており、注力領域の選択と集中が鮮明になっている。

### 3. 特許ポートフォリオの規模と質的变化

ENEOSの特許ポートフォリオは、かつての石油精製・石油化学プロセス中心の構成から、脱炭素および先端素材技術へとその重心を大きく移動させている。2024年の特許出願および登録データを分析すると、国際特許分類(IPC)および共通特許分類(CPC)において、「Y02(気候変動緩和技術)」、「H01M(電池・電気化学)」、「C01B(水素製造)」に関連する出願が急増しており、従来の「C10(石油・ガス・コークス)」関連の比率低下と対照的な動きを見せている。特に、米国(USPTO)における特許出願数が日本国内出願と拮抗、あるいは分野によっては上回る傾向にあり、これはENEOSが次世代エネルギー技術の主戦場を、インフレ抑制法(IRA)等の強力な政策支援により市場形成が先行する北米市場に見定めていることを示唆している。

質的变化においては、Preferred Networks社との共同出願に見られるように、AI(人工知能)やマテリアルズ・インフォマティクス(MI)を活用した材料探索技術の権利化が進んでいる点が挙げられる。これは、従来の実験室における試行錯誤(Edison流)のアプローチから、データ駆動型の開発(Data-Driven R&D)への転換を図っていることを意味し、特に原子レベルの構造解析や触媒探索において、ソフトウェアとハードウェアの融合領域での知財網構築を加速させている。また、Direct MCH®に関連する電解槽技術や触媒技術については、基本特許のみならず周辺技術やノウハウを含む多層的な知財保護を行っており、将来の技術ライセンスビジネスを見据えた戦略的なポートフォリオ形成が進んでいる。

### 4. 競合他社に対する技術的優位性または課題

国内石油元売り大手3社(ENEOS、出光興産、コスモエネルギーホールディングス)の比較において、ENEOSの技術的立ち位置は「圧倒的なインフラ基盤と独自キャリア技術の結合」にある。競合の出光興産が「硫化物系固体電解質」という特定のゲームチェンジャー技術に経営資源を集中投下し、トヨタ自動車との強固なアライアンスを通じてEVバリューチェーンの深部(バッテリー内部)に入り込む「一点突破型」の戦略を探るのに対し、ENEOSは「Direct MCH®」という独自の水素輸送技術を核に、製油所、タンカー、SS(サービスステーション)という既存の巨大インフラを「脱炭素エネルギーのハブ」へと転換する「面展開型」のアプローチを採用している。

一方、コスモエネルギーホールディングスが風力発電事業(リエナブル)に特化し、技術開発よりもプロジェクト開発(デベロッパー)としての色彩を強める中で、ENEOSは依然として自社開発技術(Process Technology)へのこだわりを見せており。しかし、前述のe-fuel大規模実証の中止に見られるように、自前技術の社会実装における「コスト競争力」の確保が最大の課題として顕在化している。競合他社が特定のニッチ領域やアライアンスに活路を見出す中、全方位的なエネルギー供給責任を負うトップリーダーとしてのENEOSは、技術の経済性をシビアに問い合わせなければならない局面に立たされている。技術的優位性は存在するものの、それを市場価格で提供できるかどうかの検証フェーズにおいて、競合よりも重い課題を背負っていると言える。

## 5. 今後のR&D投資計画と長期ロードマップ

ENEOSのR&D投資計画は、2040年のグループカーボンニュートラル実現に向けた長期ビジョンと、足元の収益性を確保する第3次中期経営計画のバランスの上に成り立っている。今後のロードマップにおいては、2030年をターゲットとした「水素サプライチェーンの商用化」と「SAF・バイオ燃料の大規模供給体制確立」が主要なマイルストーンとなる。R&D投資の手法も変化しており、従来の自社単独開発から、CVC(ENEOSイノベーションパートナーズ)を通じたスタートアップ投資や、産学官連携によるオープンイノベーションへのシフトが加速している。

具体的には、2026年以降に計画されるDirect MCH®のメガワット級実証や、2027年稼働予定の次世代バイオエタノール実証プラントへの投資が優先的に実行される見通しである。一方で、不確実性の高い長期プロジェクトについては、グリーンイノベーション基金(GI基金)等の外部資金を活用しつつ、ステージゲート法による厳格な進捗管理と撤退基準の適用が徹底される。JX金属の分離により、よりエネルギー領域へ純化した投資判断が可能となった今、ENEOSは「化石燃料の延命」ではなく「脱炭素インフラの創造」へ向けて、リスクマネーの配分を大胆かつ慎重に進めていく方針である。

---

## 戦略的背景とIR資料のアーカイブ

## R&D投資の推移(Quantitative Log)

ENEOSホールディングスにおける研究開発活動は、エネルギー転換を見据えた「戦略投資」と、既存事業の効率化を図る「基盤投資」の二層構造で推移している。JX金属の連結除外に伴う数値の不連続性を考慮しつつ、過去5年間の投資トレンドと経営方針の変遷を以下に整理する。

表1: ENEOSグループ R&D投資および関連指標の推移(2020-2024年度)

会計年度 (Fiscal Year)	R&D費用 (億円)	売上高 (億円)	R&D対売上比率 (%)	設備投資額 (億円)	アニュアルレポート/短信における注力技術領域 (Key Focus Areas)
FY2024 (Forecast/E st.)	Not Disclosed*	116,871 (Est.)	-	3,727 (Plan)	合成燃料実証(1BD)、Direct MCH大型化、バイオ燃料、先端素材、JX金属分離影響
FY2023	430 (概算)	138,590	0.31%	3,400	水素サプライチェーン、SAF、デジタルツイン、素材事業強化
FY2022	421	150,150	0.28%	3,200	GI基金採択案件 (MCH/e-fuel)本格化、カーボンニュートラル初期投資

FY2021	385	109,220	0.35%	2,900	CO2フリー 水素、MCH 実証開始、 デジタル変 革(DX)
FY2020	350	76,580	0.46%	2,500	製油所AI 化、リモート オペレーション、コロナ禍 でのコスト抑 制と効率化

データソースおよび補足:

- FY2023以前のR&D費用および売上高は、各年度の有価証券報告書および統合報告書に基づく実績値である<sup>1</sup>。
- FY2024の数値については、第3四半期時点等の断片的な情報は存在するものの、通期確定値としてのR&D費用は本調査時点(2025年11月)で統合報告書等に明示的な記載がないため「Not Disclosed」とし、設備投資額等は入手可能な計画値<sup>3</sup>を記載している。
- JX金属の上場・持分法化により、FY2024以降の連結数値には金属事業のR&D費用が含まれない(または縮小する)ため、見かけ上の総額は減少する可能性があるが、エネルギー事業単体での投資強度は高まっていると分析される。

## 投資フェーズの分析

過去5年間のR&D投資ログからは、明確なフェーズの変化が読み取れる。

- フェーズ1(2020-2021年度): コロナ禍による石油需要の急減を受け、製油所の操業最適化やAI導入による固定費削減(OPEX削減)を目的としたデジタル技術への投資が主軸であった。
- フェーズ2(2022-2023年度): 政府の「グリーンイノベーション基金(GI基金)」への採択を契機に、水素・合成燃料の「実証プラント建設」というハードウェア投資へ重心が移行した。研究開発費の一部が実証設備の建設費(CAPEX)として計上される局面である。
- フェーズ3(2024-2025年度): JX金属の分離とe-fuel大規模実証の中止を経て、投資対象の「選択と集中」が加速。リターンが見込めないプロジェクトを損切りし、Direct MCH®やバイオ燃料など、社会実装の蓋然性が高い領域へ資金を集中させる「事業化投資」の段階へ突入している。

## 経営陣の技術コミットメント

ENEOSの経営陣は、IR資料および公式声明において、技術を単なるR&Dの産物としてではなく、「事業ポートフォリオ転換(Business Portfolio Transformation)」のドライバーとして明確に位置付けている。

宮田 知秀 代表取締役社長 社長執行役員(CEO Letter / Integrated Report 2024)  
「『エネルギー・素材の安定供給』と『カーボンニュートラル社会の実現』の両立に向け挑戦します。……不確実性が高まる中、将来のトレンドを的確に捉え、迅速に対応していく必要があります。(中略)合成燃料や水素などの次世代エネルギー供給に向けた取り組みを加速させ、技術とビジネスの両面から社会実装を目指します。」

3

このメッセージにおける「不確実性が高まる中」という表現は、単なる定型句ではなく、e-fuel計画の凍結に象徴されるような、市場環境やコスト構造の変化に応じた柔軟かつ冷徹な判断を示唆している。また、技術戦略におけるガバナンスについても言及が見られる。

技術戦略・知財に関する言及(ESG Data Book 2024)  
「現在の事業戦略において知的財産は極めて重要であり、事業発展に貢献するために積極的な知的財産管理を行っています。第三者の知的財産権を尊重しつつ、関連部門が連携して知財対策に取り組みます。……研究開発部門と事業部門、知財部門が三位一体となり、競争優位性の源泉となる技術の権利化を推進します。」

5

経営層のコミットメントは、従来の「特許件数の最大化」から、「事業競争力に直結する知財の質の追求」へと変化しており、特に海外展開を見据えたグローバルな知財網の構築に重点が置かれていることが確認できる。

---

## 知的財産・技術ポートフォリオの全貌

本セクションでは、ENEOSが保有・開発する技術資産を詳細にカタログ化し、それぞれのビジネスフェーズ、関連する特許群、および事業への貢献度を記述する。

## (1) 重点技術領域のカタログ

### A. 水素サプライチェーン技術: Direct MCH®

ENEOSの脱炭素戦略における「一丁目一番地」であり、独自の有機ハイドライド法による水素輸送技術である。

- 技術的背景と革新性:
  - 従来の水電解水素製造プロセスでは、「水電解で水素ガス製造」→「タンク貯蔵」→「水素化反応器でトルエンと反応」→「MCH(メチルシクロヘキサン)製造」という多段階の工程が必要であった。
  - \*\*Direct MCH®\*\*は、この工程を劇的に短縮し、「水とトルエンから直接MCHを電解合成する」一貫プロセスを実現した技術である。電解槽のアノードで酸素が発生し、カソードでトルエンが還元されてMCHが生成される。
  - ビジネスマリット: 水素ガスの貯蔵タンクや独立した水素化反応プラントが不要となるため、設備投資コスト(CAPEX)を大幅に削減可能。また、生成されたMCHは常温常圧の液体であり、既存の石油タンカーやタンクローリー、ガソリンスタンドのインフラをそのまま転用できるため、サプライチェーン構築の初期コストを抑制できる。
- 開発プロジェクトとステータス:
  - オーストラリア実証(2022-2023年): クイーンズランド州ブリスベンにおいて、150kW級の中型電解槽を用いた実証プラントを建設・稼働。隣接する250kW太陽光発電設備からの変動電力を用いた運転を行い、再生可能エネルギーの出力変動に対する電解槽の追従性と耐久性を検証した<sup>6</sup>。
  - メガワット級スケールアップ(2025-2026年): 千代田化工建設とのパートナーシップにより、商用化の最小単位となるメガワット(MW)級の大型電解槽開発に着手。2025年に建設を開始し、2026年の稼働を目指している。これにより、2030年以降の本格商用サプライチェーン構築に向けた技術的マイルストーンを確立する<sup>8</sup>。
  - 関連特許群: 「Direct MCH®」は登録商標(第6323093号)として保護されているほか、電解槽のコア部材である「電極触媒」「電解質膜」「拡散層(GDL)」に関する特許網を構築している。特に、電流密度(反応速度)の向上とファラデー効率(副反応の抑制)の両立に関する技術は、製造コスト低減の鍵となるため、重点的な権利化が行われている<sup>6</sup>。

### B. 合成燃料(Synthetic Fuels / e-fuel)とその転換点

CO2と水素を原料とする「人工原油」。既存の内燃機関車や給油インフラを活用できる脱炭素ソ

リューションとして期待されたが、2025年に大きな転換点を迎えた。

- 技術概要:
  - FT合成 (**Fischer-Tropsch Process**): 原料となるCO<sub>2</sub>と水素から合成ガス(CO+H<sub>2</sub>)を生成し、触媒反応により炭化水素(液体燃料)を合成する技術。ENEOSは、原料調達から燃料合成までの一貫プロセスを保有。
- 実績(～2024年9月):
  - 横浜市の中央技術研究所内に、日産1バレル(約159リットル)規模の合成燃料一貫製造実証プラントを建設・完工。
  - 本プラントで製造された合成燃料は、2025年大阪・関西万博において、トヨタ自動車やマツダ等が提供するデモ車両の燃料として供給され、一般公道での走行実証に供されている<sup>10</sup>。
- 戦略的ピボット(2025年10月):
  - 事実: 2025年10月9日、ENEOSは経済産業省に対し、グリーンイノベーション基金事業として採択されていた「日産300バレル規模の大規模パイロットプラント」の建設設計画を中止(Halt)し、同プロジェクトを2027年3月で終了する方針を伝達した<sup>12</sup>。
  - 背景と理由: プラント建設費用の高騰に加え、原料となるグリーン水素の調達コストが想定以上に下がらず、現時点での商用化に向けた経済合理性が成立しないと判断されたためである。
  - インプリケーション: この決定は「e-fuel技術そのものの否定」ではなく、「現時点での大規模投資の凍結」を意味する。ENEOSは、FT合成技術の知見を維持しつつ、より原料コストが安価で経済性の高い「バイオ燃料(木質バイオマスガス化FT合成など)」へリソースを集中させる現実的な路線へ舵を切った。

## C. バイオ燃料・SAF(Sustainable Aviation Fuel)

合成燃料の大規模投資凍結に伴い、代替および並行解として最優先領域に浮上した技術群である。

- 持続可能な航空燃料(SAF):
  - 和歌山製造所プロジェクト: 閉鎖予定の和歌山製油所(有田市)の跡地を活用し、廃食油等を原料とした年産30万トン規模のSAF製造装置の建設を計画。仏TotalEnergiesとの協業検討を経て、独自のサプライチェーン構築を進めている<sup>13</sup>。
  - 原料調達戦略: 国内外の廃食油回収業者(DS Dansuk社、野村事務所等)とMOUを締結し、技術開発と並行して「原料の囲い込み」というビジネス面での障壁構築を行っている。
- 次世代バイオエタノール:
  - 技術とパートナーシップ: 日本製紙およびトッパンホールディングスとの共同実証。日本製紙の富士工場内に、古紙や難リサイクル紙を原料とするバイオエタノール製造実証プラントを建設(2027年稼働予定)。
  - プロセス: トッパンが開発した前処理技術により、紙に含まれる阻害物質を除去し、ENEOSが開発した酵素糖化・発酵プロセスにより効率的にエタノールへ変換する。食料と競合しな

いセルロース系原料を用いる点で、第一世代バイオ燃料とは一線を画す<sup>14</sup>。

#### D. 高機能素材(Materials) : ENEOSマテリアル

JX金属分離後、グループ本体に残る化学品・素材事業の中核。EVシフトの恩恵を直接享受する領域である。

- エラストマー・合成ゴム:
  - 主力製品: SSBR(溶液重合スチレン・ブタジエンゴム)。
  - ビジネス文脈: EVはバッテリー搭載により車両重量が増加し、かつ静粛性が求められるため、タイヤには「摩耗に強く」「転がり抵抗が低く(電費向上)」「グリップ力が高い」という相反する性能が要求される。ENEOSマテリアルのSSBRは、分子末端変性技術によりシリカ(補強材)との親和性を高め、これらの性能を高次元で両立させており、国内外のタイヤメーカーから高い評価を得ている。
  - 知財: 分子構造設計、重合触媒、配合技術に関する特許群により、コモディティ化を回避し、高収益体质を維持している。

#### (2) 特許・商標データ分析

2024年の特許データを詳細に分析すると、ENEOSの技術開発のベクトルが「化学(Chemistry)」から「環境・エネルギー(Environment & Energy)」へ不可逆的にシフトしていることが定量的に裏付けられる。

表2: ENEOSグループ 特許ポートフォリオ分析(2024年データ)

分析カテゴリー	主要指標・データ	ビジネスおよび戦略的インパリケーション
主要出願国・地域	1. 米国 (US): 42件 (Q2 Filing) 2. 日本 (JP): 37% (Grant Share) 3. 欧州 (EPO): 7%	米国での出願活動が活発化しており、これはIRA法案等の恩恵を受ける北米市場での技術ライセンスや製品展開を最重要視している証左である。日本国内は「守り」、北米は「攻め」の知財配置と

		なっている <sup>16</sup> 。
トップ技術テーマ (CPC)	<b>Y02</b> (Climate Change) <b>H01M</b> (Batteries/Fuel Cells) <b>C01B</b> (Hydrogen)	「気候変動緩和技術(Y02クラス)」への出願集中度が極めて高い。これは、従来の石油化学分類(C10)からの脱却を意味し、投資家に対する「脱炭素企業への転換」を裏付ける客観的指標となっている。
注目セクター	Recycling, Semiconductors, Automotive Materials	循環経済(リサイクル)および半導体関連材料が上位を占める。リサイクル技術は廃プラ油化やバッテリー材料回収に関連し、静脈産業の収益化を狙う。
共同出願パートナー	Preferred Networks, Inc. 千代田化工建設 自動車メーカー各社	AI企業(PFN)との共同出願は、マテリアルズ・インフォマティクスによる材料開発の高速化を示唆。プラントエンジニアリング会社との共願は、プロセス技術の実装を意味する。

#### 詳細解説:

特許分類(CPC)における\*\*Y02(Climate change mitigation technologies)の急増は、ENEOSのR&DがSDGsやESG経営と完全に同期していることを示している。特にH01M(電池)\*\*クラスにおいては、全固体電池向けの固体電解質材料や、リチウムイオン電池の負極材に関する出願が含まれており、これは単なる燃料供給だけでなく、蓄電デバイスの部材供給へバリューチェーンを拡張しようとする意図の表れである。また、AIベンチャーであるPreferred Networks社との共同出願(17)では、原子構造解析モデルに関するアルゴリズムやシミュレーション技術が含まれており、実験室での物理的な実験に頼らない「計算科学による開発」へ知財の質が変化している点が特筆される。

### (3) サービスビジネスとの連動

知財は製品だけでなく、サービスビジネスの収益化にも深く組み込まれている。

- ENEOSプラットフォームとデータ知財:

- 全国12,000箇所以上のサービスステーション(SS)ネットワークを基盤とした「ENEOSプラットフォーム」構想において、公式アプリ(929万ダウンロード突破<sup>18</sup>)を通じて収集される顧客データや購買履歴は、重要な営業秘密(トレードシークレット)として管理されている。
  - EV充電サービスの展開に伴い、予約システム、課金アルゴリズム、電力需給調整(VPP: バーチャルパワープラント)に関するビジネスモデル特許の取得が進められており、単なる「給油所」から「総合エネルギーサービス拠点」への転換を支えている。
  - 製油所DXと外販ビジネス:
    - 自社製油所の保安力強化のために開発された「AI予知保全システム」や「ドローン点検技術」は、社内でのコスト削減効果が実証された後、他社のプラントやインフラ点検向けにソリューションとして外販(ライセンス供与)するビジネスモデルが検討されている。ここでも、AIモデルや点検ノウハウの知財化が収益源となる。
- 

## オープンイノベーションとエコシステム

ENEOSは「自前主義の限界」を深く認識し、外部技術の積極的な取り込み(In-bound)と、自社資産の外部活用(Out-bound)を推進するためのエコシステム形成に注力している。

### 提携・M&Aリスト(Strategic Partnerships)

表3: 主要な技術提携・M&A・出資案件リスト(2023-2025)

パートナー/出資先	提携形態	技術領域	戦略的狙いと詳細
三菱ケミカル	JV/共同事業	ケミカルリサイクル	茨城事業所(鹿島地区)にて、廃プラスチック油化設備(年2万トン)を共同運営。ENEOSの製油所と三菱ケミカルのプラントが隣接する立地優位性を活かし、リサイクル油をナフサクラッカーへ投入して再資源化する <sup>19</sup> 。

<b>Mura Technology (英)</b>	出資・ライセンス	リサイクル技術	英国Mura社の特許技術である「超臨界水熱分解技術( HydroPRS)」のライセンス供与を受け、上記三菱ケミカルとのJV設備に導入。
<b>Preferred Networks</b>	共同研究	AI/MI	マテリアルズ・インフォマティクス(MI)を活用した新素材探索の高速化。原子シミュレーションの高速化技術を共同開発し、知財を共有 <sup>17</sup> 。
<b>TotalEnergies (仏)</b>	共同調査(FS)	SAF	和歌山製油所跡地でのSAF製造事業化に向けたフィジビリティスタディを実施。グローバルメジャーの知見を活用 <sup>18</sup> 。
トッパン・日本製紙	共同実証	バイオエタノール	古紙原料の前処理(トッパン)、エタノール変換(ENEOS)、用地提供(日本製紙)の3社連携により、国産バイオ燃料のサプライチェーンを構築 <sup>19</sup> 。
<b>Turing Motors</b>	出資(CVC)	自動運転/EV	ENEOSイノベーションパートナーズ経由での出資。将来のモビリティサービスや自動運転車向けエネルギー供給のシナジーを探索 <sup>20</sup> 。
<b>Ubiquitous Energy</b>	出資(CVC)	透明太陽電池	窓ガラス等に設置可能な次世代太陽電

			池技術。SSの屋根や窓への設置を見据えた技術探索 <sup>21</sup> 。
千代田化工建設	共同開発	Direct MCH®	水素サプライチェーン構築における長年のパートナー。電解槽のスケールアップおよびプラントエンジニアリングを担当 <sup>9</sup> 。

## 政府・公的機関との連携

- NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構):
  - グリーンイノベーション基金(GI基金):「大規模水素サプライチェーン構築」プロジェクトにおいて、Direct MCH®技術開発に対し数百億円規模の助成を受けている。これは、リスクの高い脱炭素技術開発において、政府資金(Non-dilutive funding)をレバレッジとして活用する財務戦略の一環である。
  - e-fuelプロジェクトの再編: 前述の通り、e-fuel大規模実証の中止に伴い、GI基金の採択内容や予算配分の見直し(または返上)が発生している。これは、政府プロジェクトであっても経済合理性を優先するというENEOSの姿勢を示す事例であり、公的資金への依存と自律的な経営判断のバランスを保っている。

---

## リスク管理とガバナンス(IP Governance)

### 係争・審査のファクト記録

2025年11月26日現在、ENEOSホールディングスおよびその主要事業会社が被告または原告となる、経営に重大な財務的影響(Material Impact)を及ぼすほどの大規模な知的財産権侵害訴訟(特許・商標)の係属事実は、公開情報および主要な法務データベースからは確認されない(Not Disclosed / No Major Litigation Found)。

※スニペット<sup>22</sup>に含まれるSanofi対Amgenの医薬特許訴訟やThomson Reutersの著作権訴訟は、

ENEOSとは無関係の第三者の案件であるため、本レポートの分析対象外とする。

ただし、化学・素材業界の通例として、特許異議申立(Opposition)や無効審判請求(Invalidation Trial)は日常的に発生している。特にエラストマーや電池材料などの競争が激しい領域では、競合他社(海外メーカー含む)との間で、特許範囲の抵触を回避するためのクロスライセンス交渉や、特定特許の有効性を争う手続きが水面下で行われていることが推測される。ENEOSは統合報告書等において、「第三者の知的財産権の尊重」を行動基準の最上位に掲げており、製品開発段階でのFTO(Freedom to Operate:侵害予防調査)を徹底する体制を敷いている<sup>5</sup>。

## 守りの戦略：技術流出防止とサプライチェーン管理

- 経済安全保障と輸出管理:
  - JX金属がグループ内に存在した期間、および現在も持分法適用会社として関与する中で、半導体材料やレアメタル関連技術の流出防止は最重要課題である。
  - 米中のデカップリングが進む中、米国輸出管理規則(EAR)や日本の経済安全保障推進法に対応するため、知財部門と法務・輸出管理部門が連携し、技術情報のアクセス制御や海外拠点での情報管理を強化している。
- サイバーセキュリティ(OTセキュリティ):
  - 製油所や化学プラントの制御システム(OT:Operational Technology)に対するサイバー攻撃は、操業停止や事故に直結するリスクである。ENEOSは、ITシステムだけでなくOT領域におけるセキュリティ対策(CSIRTの設置、定期的な演習、ネットワーク分離等)を実施し、知的財産である「操業ノウハウ」や「プロセスパラメータ」の漏洩および改ざんを防ぐ防御体制を構築している。

---

## 競合ベンチマーク(技術・財務比較)

国内石油元売り大手3社は、いずれも「脱・石油」を掲げるが、その技術的アプローチとリソース配分は明確に分化しており、三者三様の生存戦略を描いている。

表4:石油元売り3社の技術・R&D戦略比較ベンチマーク

比較項目	ENEOS Holdings	出光興産 (Idemitsu Kosan)	コスモエネルギーHD (Cosmo)
R&D投資規模	最大(推定400億円)	中規模(約339億円)	小規模(約52億円)

	超)	/FY24) <sup>24</sup>	/FY23) <sup>25</sup>
脱炭素の主戦場	水素キャリア (MCH)、バイオ燃料、素材	全固体電池 (硫化物系電解質)、SAF	風力発電 (陸上・海上)
技術的強み	有機化学合成、電解技術、インフラ転用	無機化学材料(リチウム、硫黄)、有機EL	再エネ開発・運営ノウハウ
主要アライアンス	千代田化工、三菱ケミカル、TotalEnergies	トヨタ自動車 (全固体電池)、Umicore	日立造船 (風力)、アブダビ国営石油
戦略の特徴	「面展開型」: 既存インフラ(製油所・SS)をMCH/バイオ燃料でハブ化する全方位戦略。	「一点突破型」: 固体電解質というキラーテchniqueでEV心臓部へ参入。	「デベロッパー型」: 技術開発より事業開発(風力サイト獲得)に特化。
直近の動向	e-fuel大規模化凍結、Direct MCHへ集中。JX金属分離。	千葉事業所をSAF/リチウム電池材料のハブへ転換推進。	風力発電容量拡大(2023年度末295MW) <sup>26</sup> 。

詳細解説とインサイト:

- ENEOS vs 出光興産:** 最大の対比は、EVバリューチェーンへの関わり方にある。出光興産は、副産物である硫黄を活用した「硫化物系固体電解質」という特定のゲームチェンジャー技術を持ち、トヨタ自動車との強力なタッグにより、Tier 1サプライヤーとしてバッテリー産業の深部に入り込む戦略を探っている。対してENEOSは、エネルギーキャリア(MCH)や燃料(バイオ・合成燃料)という「インフラ側・供給側」のアプローチが主体であり、素材事業(ENEOSマテリアル)でもタイヤや接着剤といった周辺部材に強みを持つ。出光が「技術一点突破」、ENEOSが「インフラ面展開」の様相を呈している。
- ENEOS vs コスモ:** コスモエネルギーHDは、R&D予算規模が他2社より一桁小さいが、これは技術開発を軽視しているのではなく、早期から風力発電事業(コスモエコパワー)に参入し、「技術を買ってきて事業を回す」デベロッパーモデルを選択した結果である。対照的に、ENEOSは2025年時点でも自社技術開発(Direct MCH®電解槽等)に固執しており、技術の自給自足率が高い。しかし、e-fuel撤退に見られるように、自前技術のコスト競争力が問われる場面が増えており、コスモのような「割り切った」戦略との対比が鮮明になっている。

## 公式ロードマップと未確認情報

## 企業発表ロードマップ(Official Timeline)

ENEOSが公表している技術および事業のマイルストーンを時系列で整理する。

- **2025年(現在):**
  - 大阪・関西万博にて合成燃料(e-fuel)デモ走行実施(達成)。
  - JX金属の連結除外・持分法化(達成)。
  - Direct MCH®メガワット級電解槽の建設開始。
- **2026年:**
  - オーストラリアにてDirect MCH®大型実証プラント(MW級)稼働開始予定。
  - ENEOSイノベーションパートナーズを通じたCVC投資の拡大。
- **2027年:**
  - 日本製紙・富士工場にて次世代バイオエタノール実証プラント稼働開始予定。
  - (旧計画:e-fuelパイロットプラント設計完了 → 中止・終了)。
- **2030年:**
  - CO2フリー水素サプライチェーンの商用化開始。
  - SAF(持続可能な航空燃料)の大量供給体制確立。
  - グループGHG排出量 46%削減(2013年度比)達成。
- **2040年:**
  - グループ全体のカーボンニュートラル実現(Scope 1+2)。
  - CCS(CO2回収・貯留)によるネガティブエミッション技術の実装。

## 未確認情報・調査の限界(Missing Links)

今回の徹底的なリサーチにおいても、以下の事項については具体的なファクトの特定に至らなかつた(Not Disclosed)。これらは今後のモニタリングにおける重要ポイントとなる。

1. **FY2024/25の正確な連結R&D費用:** JX金属の非連結化や決算期ズレの影響もあり、ENEOSホールディングスとしての確定的な今期R&D支出額は統合報告書等で明示されていない(概算トレンドのみ判明)。
2. **合成燃料「中止」後の予算再配分の詳細:** 2025年10月のe-fuel大規模プラント中止決定後、浮いた予算(数百億円規模と推定)が具体的にどのバイオ燃料プロジェクトやMCHプロジェクトへ、いくら振り替えられるかという詳細な数値計画(修正中期計画等)は現時点で未発表である。
3. **Direct MCH®の商用化パートナー(オフティカー):** 技術実証パートナー(千代田化工等)は判明しているが、製造したMCH由来の水素を、2030年時点で「誰が・どの価格で・どの程度の期

間」購入するかという長期引取契約(Off-take Agreement)の締結事実は確認されていない。

---

## 引用文献

1. ENEOS REPORT - Craft.co, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://uploads5.craft.co/uploads/operating\\_source/document/1093889/556e0bb25ba0afd1.pdf](https://uploads5.craft.co/uploads/operating_source/document/1093889/556e0bb25ba0afd1.pdf)
2. Consolidated Financial Statements ENEOS Holdings, Inc. and Consolidated Subsidiaries - Public now, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://docs.publicnow.com/viewDoc.aspx?filename=33698\EXT\F81E3F698CA92D28F504175FFD80C1A1FF93AAE9\\_98FF23FC2C0AB508854BA0AC31CAA93AEAEC5EB5.PDF](https://docs.publicnow.com/viewDoc.aspx?filename=33698\EXT\F81E3F698CA92D28F504175FFD80C1A1FF93AAE9_98FF23FC2C0AB508854BA0AC31CAA93AEAEC5EB5.PDF)
3. 第14期 報告書 - ENEOSホールディングス, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.hd.eneos.co.jp/ir/stock/meeting/pdf/e\\_hd\\_jp\\_r\\_gmi\\_report\\_fy2024.pdf](https://www.hd.eneos.co.jp/ir/stock/meeting/pdf/e_hd_jp_r_gmi_report_fy2024.pdf)
4. ENEOS REPORT 2024, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://kitaishihon.s3.isk01.sakurastorage.jp/lrLibrary/5020\\_integrated\\_2024\\_z2mf.pdf](https://kitaishihon.s3.isk01.sakurastorage.jp/lrLibrary/5020_integrated_2024_z2mf.pdf)
5. Corporate Governance Framework | Governance | ENEOS REPORT ESG DATA BOOK, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.hd.eneos.co.jp/english/esgdb/governance/system.html>
6. Direct MCH® | Carbon Neutrality | RESEARCH & DEVELOPMENT - ENEOS, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.eneos.co.jp/english/rd/research/carbon-neutral/dmch.html>
7. Australian Demonstration Plant Begins Operation toward the Development of a CO2-free Hydrogen Supply Chain - ENEOS, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.eneos.co.jp/english/newsrelease/2022/pdf/20230130\\_01.pdf](https://www.eneos.co.jp/english/newsrelease/2022/pdf/20230130_01.pdf)
8. ENEOS invests A\$200 million in Australian green hydrogen demonstration plant, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://international.austrade.gov.au/en/news-and-analysis/news/eneos-invests-200-million-in-Australian-green-hydrogen-demonstration-plant>
9. Large-Scale Direct MCH® Demonstration Plant | CHIYODA CORPORATION, 11月 26, 2025にアクセス、<https://www.chiyodacorp.com/en/projects/directmch.html>
10. Completion of Japan's First Synthetic Fuels Demonstration Plant with Ability to Handle the Entire Production Process from Raw - ENEOS, 11月 26, 2025にアクセス、[https://www.eneos.co.jp/english/newsrelease/2024/pdf/20240930\\_02.pdf](https://www.eneos.co.jp/english/newsrelease/2024/pdf/20240930_02.pdf)
11. Collaboration to Make Engine-Equipped Vehicles Carbon Neutral Using Synthetic Fuel | NewsRelease | Subaru Corporation, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.subaru.co.jp/news-en/2025\\_04\\_11\\_171601](https://www.subaru.co.jp/news-en/2025_04_11_171601)
12. Japan's Eneos halts CO2-based fuel to focus on biofuel | Latest Market News - Argus Media, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2740864-japan-s-eneos-halts-co2-based-fuel-to-focus-on-biofuel>

13. ENEOS enters MOU to establish feedstock supply for proposed SAF project, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://biodieselmagazine.com/articles/eneos-enters-mou-to-establish-feedstock-supply-for-proposed-saf-project>
14. ENEOS and TOPPAN Pilot Wastepaper Bioethanol Production in Japan, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://advancedbiofuelsusa.info/eneos-and-toppan-pilot-wastepaper-bioethanol-production-in-japan>
15. Biofuels | Innovation | ENEOS Holdings, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.hd.eneos.co.jp/english/innovation/group\\_innovation/biofuels/](https://www.hd.eneos.co.jp/english/innovation/group_innovation/biofuels/)
16. ENEOS sees highest patent filings and grants during May in Q2 2024 - Offshore Technology, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.offshore-technology.com/data-insights/eneos-patent-activity/>
17. Patents Assigned to ENEOS Corporation - Justia Patents Search, 11月 26, 2025にアクセス、<https://patents.justia.com/assignee/eneos-corporation>
18. Results for Fiscal 2024, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/en/ir/financial/presentation/2024/pdf/presen2024e\\_04.pdf](https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/en/ir/financial/presentation/2024/pdf/presen2024e_04.pdf)
19. ケミカルリサイクルを共同で推進する三菱ケミカルとENEOS 三菱ケミカル茨城事業所にて使用済みプラスチック油化事業をスタート | マンスリーみつびし | 三菱グループサイト - Mitsubishi, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.mitsubishi.com/ja/profile/csr/mpac/monthly/topics/2025/10/4.html>
20. Eneos Innovation Partners investment portfolio | PitchBook, 11月 26, 2025にアクセス、<https://pitchbook.com/profiles/investor/437852-62>
21. Portfolio Companies - ENEOS MIRAI HUB [CVC from ENEOS Holdings, Inc.], 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.eneos-innovation.co.jp/english/collaborative-partners>
22. February | 2025 - Patently-O, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://patentlyo.com/2025/02>
23. Patents 2025 - Bird & Bird, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.twobirds.com/-/media/new-website-content/insights/pdfs/pat25\\_chapter-1-bird-,-a-,-bird-llp.pdf](https://www.twobirds.com/-/media/new-website-content/insights/pdfs/pat25_chapter-1-bird-,-a-,-bird-llp.pdf)
24. Innovation Management (Research and Development) | Sustainability Management | Sustainability | Idemitsu Kosan, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.idemitsu.com/en/sustainability/management/r\\_and\\_d/index.html](https://www.idemitsu.com/en/sustainability/management/r_and_d/index.html)
25. コスモエネルギーホールディングス[5021] - 研究開発活動 | Ullet(ユーレット), 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.ullet.com/%E3%82%B3%E3%82%B9%E3%83%A2%E3%82%A8%E3%83%8D%E3%83%AB%E3%82%AE%E3%83%BC%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%83%87%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0%E3%82%B9/%E6%A6%82%E8%A6%81/type/rd>
26. COSMO REPORT 2024, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/en/ir/report/2024/pdf/report2024\\_en\\_all.pdf](https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/en/ir/report/2024/pdf/report2024_en_all.pdf)
27. JX金属株式会社の東京証券取引所への株式上場申請について | 2024年度, 11月 26,

- 2025にアクセス、[https://www.jx-nmm.com/newsrelease/2024/20241008\\_01.html](https://www.jx-nmm.com/newsrelease/2024/20241008_01.html)
28. JX Metals raises \$3 billion in Japan's biggest IPO since SoftBank, 11月 26, 2025にアクセス、  
<https://www.japantimes.co.jp/business/2025/03/10/companies/jx-ipo-price-biggest/>
29. Notice of Listing Approval of the Consolidated Subsidiary (JX Advanced Metals Corporation) and Change in Status of JX, 11月 26, 2025にアクセス、  
[https://www.hd.eneos.co.jp/english/news/release\\_information/upload\\_pdf/upload/20250214\\_02\\_01\\_0960492.pdf](https://www.hd.eneos.co.jp/english/news/release_information/upload_pdf/upload/20250214_02_01_0960492.pdf)