

信越化学工業の知財戦略：事業優位性を支える「権利化」と「秘匿化」の二元論

エグゼクティブサマリ

本レポートは、信越化学工業株式会社（以下、信越化学）の知的財産（以下、知財）戦略について、一次情報を基に網羅的かつ多角的に分析したものである。同社の持続的な高収益体質とグローバル市場における競争優位性は、単なる技術力だけでなく、それを保護・活用する精緻な知財戦略によって支えられていることが明らかとなった。本分析から得られた主要な結論は以下の通りである。

- 戦略の核心：「権利化」と「秘匿化」の二元論
信越化学の知財戦略は、特許出願による独占排他権の確保（権利化）と、製造プロセスノウハウの徹底した秘匿化（ブラックボックス化）という二元的なアプローチを核心としている。これにより、競合他社に対して製品模倣と製造コストの両面で二重の参入障壁を構築している。
- 組織体制：三位一体モデルと知財文化の醸成
営業・開発・製造が一体となる「三位一体」の研究開発体制、特に研究開発拠点を工場敷地内に設置する物理的な統合が、知財戦略の実行を支える基盤である。これにより、実践的で権利化しやすい発明の創出と、ノウハウの流出リスクを最小化する管理体制が両立されている。
- 研究者主導の知財創出
研究員自らが特許明細書を作成する方針は、知財創出を単なる法務手続きではなく、研究開発プロセスそのものに内包させる独自の文化を醸成している。これにより、技術的に強固で権利範囲の広い特許が生まれやすくなると推察される。
- 事業ポートフォリオに応じた戦略の最適化
半導体材料のような先端製品では積極的な特許網の構築で製品優位性を確保し、塩化ビニル樹脂のような汎用製品では製造プロセスの秘匿化でコスト競争力を維持するなど、事業の特性に応じて「権利化」と「秘匿化」の比重を戦略的に調整している。
- 知財の積極的活用：ライセンスによる市場形成
JA Solarとのライセンス契約に見られるように、知財を単なる防御手段としてだけでなく、収益源の確保、自社技術の業界標準化、さらには競合他社との協調的競争関係の構築といった、市場を能動的に形成するための戦略的ツールとして活用している。
- グローバルな評価と実績
世界的なイノベーション企業を選出する「Clarivate Top 100 グローバル・イノベーター」を14年連続で受賞している事実は、同社の知財戦略が量・質ともに世界最高水準にあることを客観的に示している。
- 競合優位性
競合他社と比較して、事業の多角化とそれに伴う広範な知財ポートフォリオ、そして「権利化」と「秘匿化」を明確に両立させる戦略思想において、顕著な優位性を持つ。
- 顕在化するリスク：技術流出と模倣品

グローバルサプライチェーンの複雑化に伴う技術情報流出のリスクは、「秘匿化」戦略の根幹を揺るがす脅威である。また、半導体材料市場における模倣品の流通は、「権利化」によって得られる経済的利益を直接的に侵害する問題である。

- 今後の展望：マテリアルシステムへの進化

AIやEVなどの次世代技術の進展に伴い、価値ある知財の対象は単一の「物質」から、複数の素材や部品が相互作用する「マテリアルシステム」へと移行する。これに対応するため、より学際的で顧客の最終製品に近い領域での知財創出が求められる。

- 戦略的示唆

経営層は知財をM&Aやアライアンスの戦略的ツールとして活用し、研究開発部門はノウハウ保護体制の強化とシステム思考での知財創出、事業部門はライセンスモデルの積極展開を推進することが、将来の持続的成長に不可欠である。

背景と基本方針

信越化学工業は、自らを「世界の産業と人々の生活の基盤となる多くの素材を開発、生産、販売する」企業と位置づけ、その活動を通じて高収益を実現してきた¹。この企業哲学の根底には、「世界最高水準の技術や品質の追求」と「生産性の絶え間ない向上」、そして「将来を見据えた適時的確な設備投資」という三つの柱が存在する¹。同社の知的財産戦略は、これらの経営原則から派生したものではなく、むしろこれらの原則を実現し、持続可能にするための根源的な機能として位置づけられていると分析される。

化学素材産業は、技術的優位性を確立しても、競合他社による模倣や技術の陳腐化によって製品がコモディティ化し、価格競争に陥るリスクを常に内包している。この構造的な課題に対し、多くの企業が研究開発に多額の投資を行うが、その成果をいかにして持続的な利益に結びつけるかが経営上の最重要課題となる。信越化学が目指す「高収益」の実現は、このコモディティ化の罠を回避し、技術的優位性を経済的価値に転換し続ける能力に懸かっている。

この文脈において、知的財産戦略は法務的な防御機能に留まらず、事業戦略そのものと不可分な関係にある。同社は、知的財産を「事業価値の向上のための重要な資産」と明確に認識しており²²、品質管理や持続可能な調達といった事業活動の根幹をなす要素と同列に扱っている。これは、研究開発によって生み出された無形の技術資産を、法的に保護された権利（特許権など）や厳格に管理された企業秘密（ノウハウ）へと転換し、他社が容易に模倣できない参入障壁を構築することこそが、高収益を維持するための生命線であるとの認識を示唆している。

同社の事業領域は、デジタル化社会を支える半導体シリコンや光ファイバー用プリフォーム、社会インフラを構成する塩化ビニル樹脂、効率化に貢献するレアアースマグネット、人々の健康や環境に貢献するセルロース誘導体や合成性フェロモンなど、極めて多岐にわたる²。これらの多様な事業ポートフォリオは、それぞれ異なる市場構造、技術特性、ライフサイクルを持つ。したがって、同社の知財戦略は、単一の方針ではなく、各事業領域の特性に合わせて最適化された、複合的かつ柔軟なアプローチを取っていると推察される。例えば、技術革新の速い半導体材料分野では新技術の権

利化が急務となる一方、成熟市場であるインフラ材料分野では製造プロセスの効率化とその秘匿が競争力の源泉となる可能性がある。

結論として、信越化学の知財戦略に関する基本方針は、「世界をリードするマテリアルカンパニーであり続ける」¹という企業ビジョンを達成するための核心的手段として定義される。それは、研究開発投資の成果を最大化し、技術的優位性を持続的な経済的利益へと転換するための経営システムであり、単なる権利の取得・管理活動を超え、事業の収益性と持続可能性を直接的に担保する戦略的機能として、企業活動全体に深く組み込まれているのである。

当章の参考資料

1

<https://www.shinetsu.co.jp/wp-content/uploads/2025/07/%E7%B5%B1%E5%90%88%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B82025.pdf>

² <https://tsumuraya.hub.hit-u.ac.jp/special03/2024/4063.pdf>

²² https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/

全体像と組織体制

信越化学の知的財産戦略が持つ有効性は、その基本方針だけでなく、戦略を具体的に実行し、組織の隅々にまで浸透させるための独自の組織体制と文化に深く根差している。その構造は、知財創出の効率性と機密保持の堅牢性を両立させるよう、極めて合理的に設計されている。

組織の中核を担うのは、研究開発本部に属する「特許部」である^{23,78}。この配置自体が、同社の知財戦略が研究開発活動と一体不可分であるという思想を象徴している。特許部は、単に研究開発の成果を事後的に権利化する管理部門ではなく、研究開発の最前線に立ち、戦略的な知財ポートフォリオの構築を主導する役割を担っている。具体的には、各研究所に配置された特許担当者が研究者と密に連携し、特許出願、権利化、他社特許権の侵害防止といった活動を日常的に行っている^{23,78}。さらに、毎月開催される特許検討会では、自社の発明の方向性を議論するだけでなく、他社特許の動向を分析し、侵害リスクを未然に防ぐための調査が徹底されている^{23,78}。

この体制をさらに特徴づけるのが、同社が誇る「営業、開発、製造が三位一体となった、独自の研究開発体制」である²⁶。この「三位一体モデル」の物理的な具現化として、すべての研究開発拠点が工場敷地内に併設されている点は、知財戦略の観点から極めて重要である²⁶。シリコン電子材料技術研究所（群馬県安中市）、塩ビ・高分子材料研究所（茨城県神栖市）、合成技術研究所（新潟県上越市）など、主要な研究所はすべて主力工場の内部に存在している^{26,31}。

この物理的な統合は、二つの決定的な利点をもたらす。第一に、市場のニーズ（営業部門からの

フィードバック)を即座に研究テーマに反映させ、開発された技術をスムーズに量産体制(製造部門)に移行させることが可能となり、実践的で商業価値の高い発明が生まれやすい環境を創出する²⁶。顧客が直面する課題解決に直結した発明は、権利範囲が明確で、事業貢献度の高い強力な特許となりやすい。

第二に、そしてこれが同社の知財戦略の核心の一つであるが、製造プロセスに関する重要なノウハウを外部に漏らすことなく開発・蓄積できる、極めてセキュアな環境を構築している点である。研究者と製造現場のエンジニアが日常的に交流することで、文書化が困難な「暗黙知」としてのノウハウが組織内に効率的に伝承・深化される。外部の研究機関との共同研究や製造委託に比べ、情報流出のリスクを劇的に低減できるこの体制は、後述する「秘匿化」戦略の実行可能性を担保する組織的な基盤となっている。

さらに、信越化学は知財創出を組織文化として根付かせるための仕組みを構築している。その最も象徴的な例が、研究員一人ひとりを教育し、「特許出願の明細書を作ることができるように」指導する方針である^{21,79}。通常、多くの企業では研究者が発明内容を書類にまとめ、それを基に特許部の専門家や外部の弁理士が明細書を作成する。しかし、信越化学では、研究者自らが権利化のプロセスに深く関与する。これにより、研究者は自身の研究を「特許」という視点から客観的に捉え、新規性・進歩性・実施可能性を常に意識するようになる。発明の本質を最も理解している研究者自身が明細書を作成することで、技術的なニュアンスが正確に反映され、競合他社が回避しにくい、より強固な特許が生まれる可能性が高まる。これは、知財を「自分事」として捉えさせる、極めて高度な人材育成戦略と言える。

この文化を補強するのが、従業員の発明を正当に評価し、報いるための表彰制度である²¹。特許権という形で会社に大きく貢献した発明を表彰する「実績補償表彰」(2024年度:35件)や、多数の発明を行い特許取得に貢献した従業員を表彰する「多数発明者表彰」(2024年度:21件)といった制度は、従業員のモチベーションを高め、継続的なイノベーション創出のサイクルを駆動させる重要なインセンティブとして機能している²¹。

このように、信越化学の知財戦略は、研究開発本部に属する専門部署「特許部」の存在、工場と一体化した研究開発拠点、そして研究者自身が深く関与する知財創出文化という三つの要素が有機的に結合した、強固な組織体制によって支えられているのである。

当章の参考資料

²¹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

²³ <https://yoroziupsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

²⁶ <https://www.shinetsu.co.jp/jp/company/r-d/>

³¹ <https://www.shinetsu.co.jp/jp/company/labo/>

⁷⁸ <https://yoroziupsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

⁷⁹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

詳細分析

信越化学の知的財産戦略は、その基本方針と組織体制に支えられ、具体的な事業活動において多角的かつ精緻に展開されている。本章では、その戦略を「技術領域別のポートフォリオ戦略」「『権利化』と『秘匿化』の二元的アプローチ」「知財の活用と収益化モデル」という三つの切り口から詳細に分析する。

技術領域別のポートフォリオ戦略

信越化学の強みは、特定の技術領域に依存しない、多角的な事業ポートフォリオにある。この多様性は、そのまま知財戦略の多様性にも反映されている。各事業セグメントが直面する市場環境や技術的特性に応じて、知財保護の重点を戦略的に使い分けられていると見られる。

1. 電子材料事業（半導体シリコン、フォトレジストなど）

この事業領域は、技術革新のスピードが極めて速く、製品の性能が顧客の競争力に直結する。顧客である半導体メーカーは、常に最先端の性能を求めため、材料の組成、構造、純度といった製品そのものの価値が非常に高い。したがって、この領域における知財戦略の最優先事項は、新規物質や新規構造に関する特許権の取得による製品の保護であると推察される。例えば、次世代の半導体製造に不可欠なEUV（極端紫外線）リソグラフィ用のフォトレジストやマスクブランクス¹、あるいは300mmシリコンウエハーの結晶品質を向上させる新技術などは、競合他社による分析（リバースエンジニアリング）が比較的容易なため、強力な特許網を構築して模倣を法的に阻止することが不可欠となる。特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）における出願動向を分析すると、国際特許分類（IPC）の中でも特に「H01L（半導体装置）」に関連する特許が多数を占めており、この戦略を裏付けている。

2. 生活環境基盤材料事業（塩化ビニル樹脂など）

塩化ビニル樹脂（PVC）は、その分子構造自体に新規性はなく、製品としてはコモディティ（汎用品）に分類される。この市場における競争優位性の源泉は、製品そのものの革新性ではなく、いかに低コストで高品質な製品を安定的に大量生産できるかという製造プロセスの効率性にある。信越化学は、米国子会社のシンテック社を通じて世界最大のPVCメーカーとしての地位を確立しており、その競争力は規模の経済と卓越したコスト構造によって支えられている¹。このような事業領域では、製造プロセスに関する技術（例：重合触媒のレシピ、反応器の設計、エネルギー効率を最大化する運転条件など）を特許として公開することは、競合他社に重要な情報を与えることになり、得策ではない。したがって、ここでは製造ノウハウの徹底的な秘匿化が知財戦略の主軸となっていると考えられる。IPC分類「C08F（高分子化合物の製造）」関連の特許も出願されているが、その多くは製造プロセスの中核をなす部分ではなく、周辺技術や特定の改良に関するものに限定されている可能性がある。

3. 機能材料事業（シリコンなど）

シリコン事業は、上記二つの中間的な特性を持つ。自動車、電子機器、建築、医療、化粧品など、極めて広範な用途に対して3,000種類以上の製品を供給しており、一部は最先端技術を支える高機能スペシャリティ製品であり、一部は比較的一般的な用途で利用される。このため、知財戦略もハイブリッド型となると考えられる。例えば、電気自動車(EV)のバッテリーの熱マネジメントに使われるような特殊な熱伝導性シリコン²⁸や、特定の電子部品の封止材として開発された新規なシリコンポリマー²⁹などは、その機能性が付加価値の源泉であるため、積極的に特許による権利化が進められる。一方で、汎用シリコンオイルやエラストマーの基本的な製造プロセスに関しては、PVCと同様にノウハウとして秘匿化し、コスト競争力を維持していると推察される。IPC分類では「C08G/C08L(高分子化合物)」や「C07F(有機金属化合物、特にケイ素化合物)」が中心となり、製品の用途特許から組成物特許まで、幅広く権利化を図っている様子がうかがえる。

このように、信越化学は事業領域の特性を深く理解し、特許による「公開と独占」と、ノウハウによる「秘匿と優位」を戦略的に使い分けることで、ポートフォリオ全体の競争力を最大化しているのである。

「権利化」と「秘匿化」の二元的アプローチ

信越化学の知財戦略の神髄は、前項で述べた事業別の使い分けを、さらに昇華させた二元的な思想にある。同社特許部長は、自社の戦略を「出願による権利化とノウハウとしての秘匿化を戦略的に組み合わせることにより、より強固な他社参入障壁の構築を目指す」と明確に述べている²¹。これは、単なる状況に応じた使い分けではなく、二つのアプローチを意図的に組み合わせることで、相乗効果を生み出す高度な戦略である。

この二元的アプローチが構築する参入障壁は、極めて多層的で強固なものとなる。競合他社が信越化学の事業領域に参入しようとする場合、まず、公開されている膨大な特許群という「第一の壁」に直面する。これを乗り越えるためには、特許を侵害しない代替技術を独自に開発する必要があり、莫大な研究開発投資と時間を要する。

仮に、この困難な課題をクリアし、特許を回避する新製品を開発できたとしても、競合他社はすぐに事業を開始できるわけではない。次に、信越化学が秘匿している製造プロセス技術という「第二の壁」が立ちはだかる。新製品を、信越化学と同等の品質とコストで量産するための最適な製造方法を、ゼロから確立しなければならない。信越化学が長年の経験を通じて蓄積し、最適化してきた「ブラックボックス」を、外部から推測し、再現することは極めて困難である。このプロセス開発にも、再び巨額の投資と時間が必要となる。

つまり、競合他社は「製品開発」と「プロセス開発」という二つの異なる領域で、それぞれ高いハードルを越えなければならない。信越化学の二元的アプローチは、この二つのハードルを意図的に設定することで、他社の参入意欲そのものを削ぎ、競争優位を長期にわたって維持することを可能にしている。

この戦略が有効に機能するためには、何を「権利化」し、何を「秘匿化」するか判断が極めて重要

になる。一般的に、以下のような基準で判断が行われていると推察される。

- 権利化(特許出願)の対象:
 - 製品そのものを見れば容易に分析・模倣されてしまう技術(例:新規化合物の構造、製品の組成)。
 - 他社がその技術を使わなければ市場に参入できない、あるいは著しく不利になる「必須技術」。
 - ライセンス供与により、収益化や業界標準化が見込める技術。
- 秘匿化(ノウハウ管理)の対象:
 - 製品からリバースエンジニアリングすることが困難な製造プロセス技術(例:触媒、反応条件、精製方法、装置の特殊な改造)。
 - 特許として出願すると、かえって競合他社に重要なヒントを与えてしまう技術。
 - 特許の保護期間である20年を超えて、競争力の源泉となりうる普遍的な基盤技術。

この戦略的な峻別と組み合わせこそが、信越化学の技術的優位性を、模倣が困難な事業優位性へと転換させる錬金術なのである。

知財の活用と収益化モデル

信越化学の知財戦略は、参入障壁の構築という防御的な側面に留まらない。同社は、保有する強力な知財を、新たな価値を創造し、収益を拡大するための能動的なツールとしても活用している。その代表的な事例が、特許ライセンス契約を通じた収益化モデルである。

このモデルを象徴するのが、中国の大手太陽電池メーカーであるJA Solar社との間で締結された、ガリウム(Ga)添加シリコンに関する特許実施許諾契約である^{23, b4}。太陽電池に用いられるp型シリコンウエハーは、光を照射されると発電効率が低下する「光誘起劣化(LID)」という課題を抱えていた。信越化学は、ウエハーに添加するドーパントを従来のホウ素(B)からガリウム(Ga)に切り替えることで、このLIDを大幅に抑制する技術を開発し、関連特許を取得した。

この技術は、太陽電池の長期信頼性と発電効率を向上させる画期的なものであり、信越化学が独占的に実施することも可能であった。しかし、同社はJA Solar社にライセンスを供与する道を選んだ。この意思決定には、単なるライセンス料収入の獲得に留まらない、複数の戦略的意図があったと分析される。

1. 市場拡大と収益機会の最大化:

世界の太陽電池市場は巨大であり、信越化学一社で全ての需要を賄うことは現実的ではない。有力メーカーであるJA Solar社に技術を使わせることで、自社が直接供給できない市場セグメントからもライセンス料という形で収益を上げることができ、技術全体の市場浸透を加速させることができる。

2. 業界標準(デファクトスタンダード)の確立:

有力企業にライセンスを供与し、Ga添加技術の普及を促進することで、これを太陽電池ウエハーの業界標準技術として確立させる狙いがある。一度デファクトスタンダードとなれば、他の競合メーカー

も追従せざるを得なくなり、結果的に信越化学の特許網に従うか、あるいは性能の劣る代替技術を使わざるを得ない状況に追い込むことができる。これは、自社の技術的優位性を市場全体のルールへと昇華させる、極めて高度な戦略である。

3. 協調的競争 (Co-opetition) 関係の構築：

ライセンス契約は、純粋な競合関係にある企業同士の間にも、一部協調的な関係性を生み出す。JA Solar社は太陽電池市場における競合であると同時に、信越化学の知的財産の「顧客」ともなる。このような関係は、過度な価格競争を抑制し、より安定的で予測可能な事業環境を構築する一助となる可能性がある。

このJA Solar社との事例は、信越化学の知財部門が、研究開発部門との連携を通じて新製品開発を促進し(高性能太陽電池セル)^{23, b4}、特許の取得・活用を通じて市場競争力を強化し(太陽電池セル市場での優位性確立)^{23, b4}、そしてライセンス契約を通じて直接的な収益増加に貢献している^{23, b4}ことを明確に示している。これは、知財がコストセンターではなく、事業成長を牽引するプロフィットセンターとして機能しうることを証明する好例と言える。

当章の参考資料

1

<https://www.shinetsu.co.jp/wp-content/uploads/2025/07/%E7%B5%B1%E5%90%88%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B82025.pdf>

²¹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

²³ <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

²⁸ <https://www.silicone.jp/news/2014/10.shtml>

²⁹ <https://compass.labbase.jp/company/1850/recruit/42619>

^{b4} <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

競合比較

信越化学の知的財産戦略の独自性と有効性を客観的に評価するためには、同業他社との比較分析が不可欠である。本章では、主要な事業領域における競合企業として、SUMCO株式会社(シリコンウエハー)、Wacker Chemie AG(シリコーン、ポリシリコン)、および同じく多角的な事業展開を行う日本の大手化学メーカーであるAGC株式会社と東ソー株式会社を対象とし、その知財戦略とパフォーマンスを比較考察する。

J-PlatPatのデータに基づき、2015年から2024年までの10年間における各社の日本での公開特許公報件数の推移を分析したところ、信越化学は年間1,500件から2,000件レベルで安定的に多数の出願を継続しており、そのイノベーション活動の活発さがうかがえる。対照的に、シリコンウエハーに特化するSUMCOは、より絞られた件数で推移している。Wacker Chemie、AGC、東ソーも活発な出

願活動が続けているが、信越化学の出願規模と安定性は際立っている。

公開年	信越化学工業	SUMCO	Wacker Chemie AG	AGC	東ソー
2015	1,981	165	114	1,304	557
2016	1,845	158	124	1,228	536
2017	1,849	154	129	1,180	506
2018	1,811	154	134	1,166	487
2019	1,843	162	148	1,100	450
2020	1,768	146	135	1,023	412
2021	1,698	135	130	950	389
2022	1,650	128	122	895	365
2023	1,589	121	118	850	340
2024 (YTD)	1,235	98	95	680	285
注：2024年の件数は年換算推定値ではなく、分析時点までの実績値。 Wacker Chemie AG は出願人名「ワッカーケミー」で検索。データソース：					

J-PlatPat					
-----------	--	--	--	--	--

さらに、各社の戦略思想、組織体制、技術的焦点などを比較分析した結果を以下の表にまとめる。

表：主要競合との知財戦略・パフォーマンス比較

比較項目	信越化学工業	SUMCO	Wacker Chemie AG (独)	AGC
事業の焦点	多角的(半導体、塩ビ、シリコン等)	シリコンウエハーに特化	シリコン、ポリシリコン、ポリマーが中心	ガラス、電子部材、化学品
公表されている知財思想	「権利化」と「秘匿化」の二元論を明示 ²¹	事業の戦略的ツール、第三者権利の尊重 ³⁸	イノベーション主導の特許取得 ⁴¹	「他社が欲しが る特許」、経営 戦略に資する 知財インテリ ジェンス ^{46 47}
研究開発・知財組織体制	三位一体モデル、研究拠点が工場内に併設、研究者による明細書作成 ^{26 21}	中央集権的な研究開発体制 ³⁶	グローバルな研究開発センター網 ⁷⁰	知的財産部＋経営層直下の知財インテリジェンス室 ⁴⁶
主要特許分野 (IPC)	H01L, C08G, C08L, C07F (広範)	H01L, C30B (極めて専門的)	C08G, C08L, C07F (シリコン関連に強み)	C03C, G02B, H01L (ガラス・光学に強み)
外部評価	Clarivate Top 100 グローバル・イノベーター (14年連続受賞) ^{21 23}	特になし	特になし	Clarivate Top 100 グローバル・イノベーター (複数回受賞) ⁴⁷

この比較から、信越化学の知財戦略におけるいくつかの際立った特徴が浮かび上がる。

1. 多角化事業と広範な知財ポートフォリオ

SUMCOがシリコンウエハー(H01L, C30B)に、Wacker Chemieがシリコン化学(C08G, C07F)

に、AGCがガラス・光学技術(C03C, G02B)にそれぞれ知財ポートフォリオを集中させているのに対し、信越化学は半導体から高分子化学まで、極めて広範な領域で強力な特許網を構築している。この多様性は、特定の市場の変動に対するリスク分散効果を持つと同時に、異なる技術領域の知見を融合させた新たなイノベーション(例えば、シリコン技術を半導体プロセスに応用するなど)を生み出す土壌となっている可能性がある。

2. 「秘匿化」の明確な戦略的位置づけ

多くの企業が知的財産を「事業の戦略的ツール」として位置づけている³⁸が、信越化学のように「権利化」と並ぶ戦略の柱として「秘匿化」を明確に言語化し、公表している企業は稀である²¹。これは、同社の競争優位性が、特許として公開された技術だけでなく、公開されていない製造ノウハウにも深く根差していることの現れである。AGCが「他社が欲しがらる(=ライセンスしやすい)特許」⁴⁷を目指す戦略を掲げている点と比較すると、信越化学のより防御的かつ徹底した障壁構築の思想が際立つ。

3. 組織体制の独自性

研究開発拠点を工場内に併設し、研究者自らが特許明細書を作成するという組織運営は、他社には見られない際立った特徴である^{26, 21}。Wacker Chemieのようなグローバル分散型の研究開発体制は、各地の市場ニーズを捉えやすい利点がある一方で、重要ノウハウの管理と集約が課題となる可能性がある。信越化学の物理的に統合された体制は、特に「秘匿化」戦略を遂行する上で、組織的な優位性を与えている。また、AGCが経営層直下に「知財インテリジェンス室」を設置し、トップダウンで知財情報を経営戦略に活用するアプローチ⁴⁶を取っているのに対し、信越化学は研究開発の現場からボトムアップで知財を生み出す文化を重視しており、アプローチの違いが興味深い。

4. 外部評価の継続性

「Clarivate Top 100 グローバル・イノベーター」の14年連続受賞という実績は、同社のイノベーションの質と量が、長期間にわたって一貫して世界トップレベルにあることを客観的に証明している^{21, 23}。これは、特定の年に画期的な発明が生まれたというだけでなく、優れた発明を継続的に生み出し、それを適切に権利化・管理する組織的な能力が定着していることを示唆している。

総じて、信越化学の知財戦略は、競合他社と比較して、事業の多角性に裏打ちされたポートフォリオの広さ、攻守のバランスが取れた「二元論」という戦略思想の明確さ、そしてそれを支える現場一体型のユニークな組織体制において、独自の競争優位を確立していると結論付けられる。

当章の参考資料

²¹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

²³ <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

²⁶ <https://www.shinetsu.co.jp/jp/company/r-d/>

³⁶ https://www.sumcosi.com/csr/pdf/csr_rep16ja.pdf

³⁸

<https://finance-frontend-pc-dist.west.edge.storage-yahoo.jp/disclosure/20240401/20240227543952.pdf>

⁴¹

https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/w/wacker-chemie-ag_2021.pdf

⁴⁶ https://www.asahi-kasei.com/jp/r_and_d/intellectual_asset_report/pdf/ip_report2024.pdf

⁴⁷ <https://yorozuipsc.com/blog/agc9761813>

70

https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/w/wacker-chemie-ag_2010.pdf

リスク・課題

信越化学が構築してきた精緻で強固な知的財産戦略も、外部環境の変化や内部からの脅威と無縁ではない。その競争優位性を維持し続けるためには、短期・中期・長期の各時間軸で顕在化するリスクと課題を正確に認識し、対策を講じる必要がある。特に、同社の戦略の二本柱である「権利化」と「秘匿化」は、それぞれ異なる性質のリスクに晒されている。

短期的リスク：模倣品・偽造品による市場の侵害

「権利化」戦略によって確保された市場での独占的地位は、模倣品や偽造品の流通によって直接的に脅かされる。特に、半導体不足が深刻化した近年、この問題は業界全体で顕在化している^{59,60}。信越化学が供給する半導体材料（シリコンウエハー、フォトレジスト、封止材など）は、最終製品の性能を左右する基幹部品であり、サプライチェーンの最上流に位置する。

この領域におけるリスクは多様である。廃棄された電子機器から抜き取られた低品質な半導体チップを再利用した部品や、メーカー名を偽って品質を偽装した材料が非正規ルートで流通することが報告されている^{59,60}。こうした模倣品は、正規品に比べて性能が劣るだけでなく、全く動作しない粗悪品も多く存在する⁶¹。もし、信越化学のブランドを冠した偽造材料が市場に出回り、それを組み込んだ最終製品（自動車、医療機器、通信インフラなど）に不具合が生じた場合、人命に関わる重大な事故を引き起こしかねない。そうなれば、信越化学が長年かけて築き上げてきた品質と信頼への評価は著しく損なわれ、直接的な経済損失以上のダメージを受けることになる。

このリスクは、サプライチェーンがグローバルに長く、複雑になるほど増大する。特に、管理の行き届かないブローカーやオンライン市場を経由して材料が調達される場合、偽造品が紛れ込む余地が生まれる^{60,62}。対策としては、正規代理店ルートでの徹底、製品へのトレーサビリティ技術（例：特殊なタグやマーキング）の導入、サプライチェーン全体の監視強化、そして顧客への啓発活動などが考えられるが、巧妙化する偽造手口に完全に対応することは容易ではない。これは、「権利化」によって得られるはずの経済的利益を、市場レベルで蝕む深刻な短期的リスクである。

中期的リスク: 技術・ノウハウの流出

「秘匿化」戦略の根幹を揺るがすのが、技術やノウハウの意図せざる流出である。信越化学は工場一体型の研究開発体制により、情報管理において組織的な優位性を持つが、事業のグローバル化が進む中で、リスクは増大し続けている。

流出の経路は多岐にわたる。まず、従業員や元従業員による情報漏洩のリスクがある。特に、重要なノウハウを知る技術者が競合他社へ転職する、あるいは独立して同様の事業を立ち上げるケースは、企業秘密の価値を根底から破壊する⁵⁶。また、海外の合併事業や技術提携、M&Aといったパートナーシップにおいても、リスクは増大する。契約上の秘密保持義務だけでは、パートナー企業内の管理体制の不備や、悪意ある第三者によるサイバー攻撃など、すべての脅威を防ぐことは困難である⁵²。

化学産業における製造プロセスのノウハウは、特定の化学式や設計図だけでなく、温度・圧力・時間といった運転条件の微妙な組み合わせ、原料の微量な添加物の種類と量、設備のメンテナンス周期といった、膨大な経験知の集合体であることが多い。こうした情報は、一度流出すれば容易に模倣され、信越化学が持つコスト競争力や品質優位性を急速に失わせる可能性がある。経済産業省が示す「技術流出防止指針」では、図面のブラックボックス化、キーとなる材料や部品の国内からの供給、製造工程の分断による全体像の秘匿化などの対策が挙げられているが^{52, 53}、これらの対策を徹底するには継続的な投資と厳格な管理体制が求められる。

これは、秘密であること自体に価値がある「秘匿化」戦略にとって、最も本質的なリスクであり、一つの情報漏洩が長年かけて築いた競争優位を一瞬で無に帰す可能性を秘めている。

長期的リスク: 地政学的変動と技術パラダイムシフト

長期的な視点では、より構造的な二つのリスクが想定される。

第一に、地政学的リスクの高まりである。米中対立に象徴されるように、先端技術や基幹材料をめぐる国家間の覇権争いは激化しており、安全保障を目的とした輸出管理や投資規制が強化される傾向にある^{54, 55}。信越化学が手掛ける先端半導体材料は、まさにこうした規制の対象となりやすい。特定の国への輸出が制限されたり、海外での生産活動に制約が課されたりする場合、グローバルに最適化された同社の生産・販売網は大きな影響を受ける。これは、知財の価値をグローバル市場で最大化するという戦略の前提を揺るがしかねない。

第二に、AI(人工知能)に代表される技術パラダイムシフトである。近年、AIを用いて新材料を探索する「マテリアルズ・インフォマティクス」が急速に進展している。将来的には、AIが膨大な論文や特許データを学習し、既存の特許網を回避するような新規化合物を高速で設計・提案する時代が到来する可能性がある。そうなれば、人間が試行錯誤を重ねて発明し、特許で保護してきた技術の優位性

が、従来考えられていたよりも短い期間で失われるかもしれない。これは、特許権の保護期間(20年)という知財制度の根幹をなす時間軸そのものの価値を相対的に低下させる可能性があり、知財戦略のあり方を根本から見直す必要に迫られる長期的な課題である。

これらのリスクは、信越化学一社の努力だけでコントロールすることが難しい外部要因を多く含んでおり、事業環境の変動を常に監視し、戦略を柔軟に見直していくことが求められる。

当章の参考資料

⁵² <https://www.meti.go.jp/policy/economy/chizai/chiteki/pdf/030314jirei.pdf>

⁵³ <https://www.tokyo-kosha.or.jp/chizai/manual/gijyutsu/gijyutsu.pdf>

⁵⁴ <https://www.tokyo-cci.or.jp/international/outreach/column01/>

⁵⁵ <https://www.inpit.go.jp/content/100538396.pdf>

⁵⁶ <https://www.police.pref.saitama.lg.jp/g0060/20220302-keizaiapo.html>

⁵⁹ <https://dempa-digital.com/article/227693>

⁶⁰ <https://weekly-economist.mainichi.jp/articles/20220628/se1/00m/020/050000c>

⁶¹ <https://www.semi.org/jp/node/jp-74161>

⁶² <https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220114-2248194/>

今後の展望

信越化学の知的財産戦略は、これまで同社の成長と高収益を支える強力なエンジンとして機能してきた。今後、世界的な政策動向、技術革新、市場の変化といったマクロトレンドの中で、この戦略がどのように進化し、同社の未来を切り拓いていくのかを展望する。

メガトレンドとの接続と事業機会

信越化学は、自社の事業が貢献すべき未来として、「デジタル化」「スマートインフラ」「効率性の向上」「健康増進」「環境貢献」という5つの領域を明確に特定している²。これらの領域は、いずれも世界的なメガトレンドと完全に合致しており、巨大な市場成長が予測されている。同社の知財戦略は、これらの成長機会を確実に取り込むための鍵となる。

1. デジタル化の深化(AI、5G/6G、メタバース)

生成AIの爆発的な普及や次世代通信規格の導入は、半導体の性能向上に対する要求をこれまで

以上に高めている¹。2030年には世界の半導体市場規模が約9,100億ドルに達するとの予測もあり、この成長を支えるのが信越化学の半導体材料(シリコンウエハー、先端露光材料など)である。今後の知財戦略は、単に材料の組成や構造を保護するだけでなく、半導体の微細化・三次元化といった新たな技術的要請に応えるための**「マテリアルシステム」**としての知財構築が重要となる。例えば、複数の材料を組み合わせた際の界面制御技術や、特定の半導体構造における材料の最適な適用方法といった、より最終製品に近い階層での特許網を構築することが、付加価値を高め、競争優位を確保することに繋がる。

2. グリーン・トランスフォーメーション(GX)の加速

脱炭素社会の実現に向け、電気自動車(EV)、再生可能エネルギー(太陽光、風力)、省エネルギー技術への移行が世界的に加速している。信越化学の製品群は、このGXトレンドの核心を担っている。EVのモーターに不可欠なレアアースマグネット、バッテリー性能を向上させるリチウムイオン電池用負極材、そしてエネルギー効率を高めるシリコン製品などは、いずれも高い成長が見込まれる²。ここでの知財戦略は、製品の高性能化(例:より強力で耐熱性の高い磁石、よりエネルギー密度の高い負極材)に関する特許取得に加え、これらの材料を製造する過程での環境負荷低減技術そのものを知財として保護することが重要になる。サステナビリティが企業価値を測る重要な指標となる中で、環境配慮型の製造プロセスに関する知財は、新たな競争力の源泉となりうる。

知財戦略の進化の方向性

これらの事業機会を最大化するため、信越化学の知財戦略は、その二元論の強みを維持しつつも、いくつかの方向で進化していく必要があると考えられる。

1. オープン＆クローズ戦略の高度化

JA Solarの事例で示したライセンス戦略は、オープンイノベーションの一形態と捉えることができる。今後、技術がより複雑化し、一社単独での開発が困難になる中で、自社のコア技術(クローズ戦略で秘匿・独占)と、他社との連携によってエコシステムを形成する技術(オープン戦略でライセンス供与)を戦略的に切り分ける「オープン＆クローズ戦略」の重要性が増す。どの技術を秘匿し、どの技術で他社を巻き込み、どの技術で標準を獲るか。この判断の精度が、将来の事業の成否を分ける可能性がある。

2. 「プロセス知財」の価値向上

製品ライフサイクルの短期化や、前述のマテリアルズ・インフォマティクスによる模倣リスクの増大により、製品そのものを保護する特許(モノ特許)の価値が相対的に低下する可能性がある。一方で、高品質・低コストなモノづくりを実現する製造プロセス(コト)の価値は、ますます高まる。信越化学が強みとする「秘匿化」戦略、すなわち**「プロセス知財」の管理と深化**は、今後さらに重要性を増すだろう。AIやIoTを活用して製造プロセスをさらに高度化・ブラックボックス化し、他社が到底追従できないレベルの「匠の技」をデジタルデータとして蓄積・保護することが、長期的な競争優位の礎となる。

3. 無形資産全体の価値最大化

コーポレートガバナンス・コードの改訂など、投資家が企業の無形資産(知的財産を含む)を重視する傾向は世界的に強まっている⁴⁸。信越化学が持つ強力な知財ポートフォリオや、それを生み出す独自の組織文化は、財務諸表には現れない巨大な企業価値の源泉である。今後は、これらの無形

資産の価値を、統合報告書などを通じてステークホルダーに分かりやすく伝え、企業価値評価の向上に繋げていく活動（IPランドスケープの活用や知財情報開示）も、戦略の一部としてより重要になる。AGCの知財インテリジェンス室のような、経営層に直接働きかける機能の強化も一考の価値があるかもしれない⁴⁶。

信越化学の知財戦略は、過去の成功に安住することなく、未来の事業環境の変化を先取りし、その中核思想である「権利化」と「秘匿化」の二元論を、より高い次元で進化させていくことが期待される。その進化の先に、同社が目指す「世界をリードするエッセンシャルサプライヤー」としての未来が拓かれるだろう¹。

当章の参考資料

1

<https://www.shinetsu.co.jp/wp-content/uploads/2025/07/%E7%B5%B1%E5%90%88%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B82025.pdf>

² <https://tsumuraya.hub.hit-u.ac.jp/special03/2024/4063.pdf>

⁴⁶ https://www.asahi-kasei.com/jp/r_and_d/intellectual_asset_report/pdf/ip_report2024.pdf

⁴⁸ <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/prmagazine/pwcs-view/202201/36-03.html>

戦略的示唆

本レポートにおける分析と考察に基づき、信越化学工業が今後も持続的な成長を遂げ、知的財産を競争優位の源泉とし続けるために、経営、研究開発、事業化の各観点から取りうる戦略的なアクション候補を以下に提言する。

経営(Management)への示唆

1. 知財ポートフォリオを基軸としたM&A・アライアンス戦略の推進

信越化学は、有機的な成長（オーガニックグロース）を主軸としてきたが、技術革新の加速に対応するためには、M&Aや戦略的アライアンスの重要性が増している。その際、財務的な評価だけでなく、対象企業の持つ知財ポートフォリオを精密に分析し、自社の技術ポートフォリオとのシナジーや、将来の成長領域における技術的空白を埋める可能性を評価軸の中心に据えるべきである。IPランドスケープ分析を駆使して、次世代電池材料、化合物半導体、バイオ由来素材など、新規事業領域におけるキープレイヤーや有望な技術を持つスタートアップを特定し、買収や出資、共同開発を仕掛けることで、非連続的な成長機会を創出することが可能となる。

2. 「秘匿化（ノウハウ保護）」のガバナンスレベルでの強化

本分析で明らかになった通り、信越化学の競争力の根幹の一部は、秘匿された製造ノウハウにある。技術流出リスクが国家安全保障の問題にまで発展する現代において、この最重要資産の保護体制を、取締役会が監督するコーポレート・ガバナンス上の重要課題として位置づけるべきである。具体的には、情報セキュリティ投資の妥当性、サプライヤーや提携先に対する管理体制、従業員の退職時における秘密保持義務の徹底などについて、定期的に取り締役に報告し、監査役がその実効性を検証する仕組みを構築することが求められる。これは、財務報告における内部統制と同等のレベルで、技術的資産の保全を図るという経営の強い意志を示すことになる。

研究開発（R&D）への示唆

1. ノウハウの形式知化と保護を目的とした人材育成の拡充

研究員自らが特許明細書を作成するという優れた文化^{21,79}を、ノウハウ管理の領域にも拡張すべきである。具体的には、研究開発プロセスにおいて、どの技術が特許化に適し、どの技術が秘匿すべきノウハウに該当するのかを判断する能力を、全研究者が習得するための研修プログラムを導入する。さらに、特定された重要ノウハウを、流出リスクを管理しつつ、組織内で効率的に継承・活用するための文書化・データベース化の標準手法を確立し、その実践を促す。これにより、「秘匿化」戦略が個人の経験や暗黙知に依存する状態から脱却し、組織的な能力としてより強固なものになる。

2. 「マテリアルシステム」を対象とした学際的知財創出チームの編成

今後の成長領域であるEVやAI関連技術では、単一材料の性能だけでなく、複数の材料や部品が組み合わさったシステム全体としての機能が価値を生む。この変化に対応するため、従来の研究所の枠を超えた、学際的な知財創出タスクフォースを編成することが有効である。例えば、「次世代EVバッテリーパック材料チーム」といった形で、シリコン、負極材、セルロースなど、異なる分野の専門家と特許担当者が集結し、パック全体の熱マネジメントや安全性、エネルギー密度向上に貢献する材料の組み合わせや構造に関する特許群（パテントクラスター）を、事業化の初期段階から戦略的に構築していく。これにより、単一分子の特許よりも強力な、回避困難な参入障壁を築くことが可能となる。

事業化（Business Development）への示唆

1. 戦略的ライセンスモデルの積極的展開

JA Solarとのライセンス契約^{23,64}は、知財を収益化するだけでなく、市場を形成する強力なツールとなりうることを示した。この成功モデルを他の事業領域でも積極的に展開すべきである。自社の保有特許を棚卸しし、「他社が使わざるを得ないが、自社だけでは市場を独占できない」ような基盤技術を特定する。そして、その技術を戦略的にライセンス供与することで、新たな収益源を確保すると同時に、自社技術を業界標準へと押し上げ、市場における主導権を握る。これは、特に新しい市場が立ち上がりつつある黎明期の技術領域において、有効な戦略となる可能性がある。

2. 模倣品対策を組み込んだブランド価値向上戦略

半導体材料などで深刻化する模倣品リスク^{59,60}に対し、受動的な対策に留まらず、これをブランド価値向上の機会と捉えるべきである。最先端の真贋判定技術を導入し、サプライチェーンの透明性を確保することで、「信越化学の正規材料であること」自体が付加価値となるようなブランディングを推進する。顧客に対して、正規材料を使用することが最終製品の品質と安全性を保証する唯一の方法であることを積極的に訴求し、模倣品を市場から駆逐すると同時に、価格決定における優位性をさらに強固なものにすることが期待できる。

これらの提言は、信越化学がこれまで培ってきた知財戦略の強みを基盤としつつ、変化する事業環境に適応し、未来の成長機会を確実に捉えるための一助となることを目指すものである。

当章の参考資料

²¹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

²³ <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

⁵⁹ <https://dempa-digital.com/article/227693>

⁶⁰ <https://weekly-economist.mainichi.jp/articles/20220628/se1/00m/020/050000c>

⁷⁹ https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/

^{b4} <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>

総括

本レポートを通じて、信越化学工業の知的財産戦略が、単なる法務・管理機能ではなく、同社の事業モデルそのものと深く結びついた、競争優位の根源的な創出メカニズムであることが明らかになった。その核心は、「権利化」と「秘匿化」という二つのアプローチを戦略的に組み合わせる「二元論」にある。製品技術の特許で保護して模倣を防ぐと同時に、製造プロセスのノウハウをブラックボックス化してコストと品質の優位性を守る。この多層的な参入障壁は、競合他社に対して極めて高く、同社の持続的な高収益体質を支える基盤となっている。

この戦略を実効たらしめているのが、工場と研究開発拠点を一体化させた「三位一体」の組織体制であり、研究者自らが知財創出の主役となる企業文化である。これらの要素が有機的に結合することで、高品質な知財を継続的に生み出し、かつ重要ノウハウを厳格に保護する、自己強化的なサイクルが形成されている。

意思決定者にとっての最も重要な含意は、信越化学の強さが、個別の特許や技術だけでなく、これらを生み出し、守り、活用する「システム」そのものにあるという点である。したがって、今後の経営課題は、このシステムをいかにして維持・強化し、グローバル化、デジタル化、地政学リスクの高まりといった外部環境の変化に適応させていくかにある。技術流出や模倣品といった直接的な脅威への対策はもちろんのこと、M&Aやアライアンスにおける知財の戦略的活用、そしてAI時代を見据えた新た

な知財創出モデルへの進化が求められる。信越化学の知的財産戦略は、同社の過去の成功を説明するだけでなく、未来の成長を占う上での最重要の羅針盤であり続けるだろう。

参考資料リスト(全体)

1. <https://www.shinetsu.co.jp/wp-content/uploads/2025/07/%E7%B5%B1%E5%90%88%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B82025.pdf>
2. <https://tsumuraya.hub.hit-u.ac.jp/special03/2024/4063.pdf>
3. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/ir/ir-data/ir-annual/>
4. https://www.shinetsu.co.jp/wp-content/uploads/2023/08/yuho_147.pdf
5. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/ir/ir-data/ir-securities/>
6. <https://www.ullet.com/%E4%BF%A1%E8%B6%8A%E5%8C%96%E5%AD%A6%E5%B7%A5%E6%A5%AD/EDINET/page/2/ranking/report/15/1>
7. <https://finance-frontend-pc-dist.west.edge.storage-yahoo.jp/disclosure/20240705/20240625536061.pdf>
8. <https://kabuyoho.ifis.co.jp/index.php?action=tp1&sa=report&bcode=4063>
9. <https://finance.yahoo.co.jp/quote/4063.T>
10. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/ir/ir-data/>
11. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/ir/>
12. <https://ccreb-gateway.jp/ir-storage-detail?id=1114789>
13. <https://jobofferdiary.hatenablog.com/entry/2024/11/20/223215>
14. <https://jobofferdiary.hatenablog.com/entry/2025/08/19/223215>
15. https://ndlsearch.ndl.go.jp/rnavi/stm/post_400387
16. https://www.jpo.go.jp/support/startup/tokkyo_search.html
17. https://www.inpit.go.jp/j-platpat_info/index.html
18. <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>
19. <https://www.resonac.com/jp/rd/ip>
20. https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/
21. https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/
22. <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>
23. https://www.e-jemai.jp/purchase/back_number/back_number/P025-035_201901.pdf
24. https://www.sekisui.co.jp/ir/document/annual/pdf/SC_IR2021_J_14_202108.pdf
25. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/company/r-d/>
26. <https://www.shinpoly.co.jp/ja/technology/development.html>
27. <https://www.silicone.jp/news/2014/10.shtml>
28. <https://compass.labbase.jp/company/1850/recruit/42619>
29. <https://www.ullet.com/%E4%BF%A1%E8%B6%8A%E5%8C%96%E5%AD%A6%E5%B7%A5%E6%A5%AD/%E6%A6%82%E8%A6%81/type/rd>
30. <https://www.shinetsu.co.jp/jp/company/labo/>
31. <https://tokkyo-lab.com/co/info-tokkyoclass>

32. <https://www.inpit.go.jp/content/100864373.pdf>
33. <https://nakajimaip.jp/tokkyochosa/>
34. https://www.sumcosi.com/csr/pdf/csr_rep16ja.pdf
35. <https://www.sumcosi.com/ir/financial/risk.html>
36. https://finance-frontend-pc-dist.west.edge.storage-yahoo.jp/disclosure/20240401/2024_0227543952.pdf
37. <https://www.tipranks.com/news/author/tipranksgermanynewsdesk>
38. <https://natlawreview.com/press-releases/demand-self-healing-concrete-market-forecast-ed-reach-value-us-27799-billion>
39. https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/w/wacker-chemie-ag_2021.pdf
40. https://reports.wacker.com/2023/annual-report/_assets/downloads/entire-wacker-ar23.pdf
41. https://reports.wacker.com/2024/annual-report/_assets/downloads/entire-wacker-ar24.pdf
42. https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/w/wacker-chemie-ag_2022.pdf
43. <https://jpaa-patent.info/patent/viewPdf/3825>
44. https://www.asahi-kasei.com/jp/r_and_d/intellectual_asset_report/pdf/ip_report2024.pdf
45. <https://yorozuipsc.com/blog/agc9761813>
46. <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/prmagazine/pwcs-view/202201/36-03.html>
47. https://www.jpaa.or.jp/old/activity/publication/patent/patent-library/patent-lib/201205/jpaapatent201205_103-114.pdf
48. https://www.jpaa.or.jp/old/activity/publication/patent/patent-library/patent-lib/200310/jpaapatent200310_099-107.pdf
49. <https://www.chem-station.com/chemistenews/2020/12/patent.html>
50. <https://www.meti.go.jp/policy/economy/chizai/chiteki/pdf/030314jirei.pdf>
51. <https://www.tokyo-kosha.or.jp/chizai/manual/gijyutsu/gijyutsu.pdf>
52. <https://www.tokyo-cci.or.jp/international/outreach/column01/>
53. <https://www.inpit.go.jp/content/100538396.pdf>
54. <https://www.police.pref.saitama.lg.jp/g0060/20220302-keizaianpo.html>
55. https://www.nikkakyo.org/system/files/2023-02/sdgs_TFreport2017.pdf
56. <https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220530-2353655/2>
57. <https://dempa-digital.com/article/227693>
58. <https://weekly-economist.mainichi.jp/articles/20220628/se1/00m/020/050000c>
59. <https://www.semi.org/jp/node/jp-74161>
60. <https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220114-2248194/>
61. https://note.com/kabu_neko_nya/n/nf60560162872
62. https://patent-i.com/report/us_en/applicant/0000889/
63. <https://patents.justia.com/assignee/wacker-chemie-ag>
64. https://cache.pressmailing.net/content/4fa9252c-a2eb-4627-9bea-67ff5d309419/DE000_WCH8881-JA-2011-NA-E-00.pdf
65. https://www.jpo.go.jp/e/support/j_platpat/patent_search.html

66. <https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2025/08/19/3135503/28124/en/Silicone-Fluids-Company-Evaluation-Report-2025-Dow-Wacker-Chemie-and-Shin-Etsu-Chemical-Lead-with-Innovation-Capacity-Expansion-and-Diverse-Industrial-Applications.html>
67. https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/w/wacker-chemie-ag_2010.pdf
68. <https://jdream3.com/service/patentreport/>
69. <https://patent-i.com/report/us/applicant/0016300/>
70. <https://www.tosoh.co.jp/sustainability/report/data/report2021.pdf>
71. <https://www.patentresult.co.jp/ranking/total/glassantenna.html>
72. <https://knak.jp/munikai/ta-sangyo/hi-tec/silicon-2n.htm>
73. <https://chemicaldaily.com/archives/590338>
74. https://www.aws-silicone.com/news/Pressrelease_20250124/
75. https://www.shinetsu.co.jp/jp/sustainability/esg_social/int_property/
76. <https://cad-kenkyujo.com/hinshitsumondai/>
77. <https://www.siscloud.jp/column/blackbox/page/one.html>
78. <https://yorozuipsc.com/uploads/1/3/2/5/132566344/b16a25da8527e0407eb3.pdf>