

# 素材技術分野でイノベーションを先導している グラフェンと炭素複合材料企業

—VALUENEX 技術トレンドレポート—

## 1. はじめに

デジタル技術分野でイノベーションが急速なスピードで起こるため、「イノベーション」と「デジタル」が同義語であると思う人は多いと思われる。素材のような有体的な技術領域におけるイノベーションについてあまり聞かないが、実は社会の進歩の限界を押し上げることに素材技術は大きな役割があると思う。素材技術におけるイノベーションは、デジタル世界程急速ではなく、研究開発にも多くの投資金額を必要とする。しかし、一度開発した技術が社会に与える影響は永久に残り、大勢の人の人生を豊かにするに違いない。また、素材技術の分野は極めて広く、都市の発展に不可欠であるセメントや漆喰も入る一方で、グラフェンのように電気や熱的な応用が多いエキゾチック物質も入る。本レポートでは、素材技術の技術ランドスケープを理解した上でイノベーションの大半が起こっている主な領域と関連する主なプレーヤーを特定している。

## 2. 分析母集団

本解析では素材技術業界 7683 社のデータの分析を行い、素材業界において最先端の研究を行っている主要企業を抽出した。本分析で使用した母集団は Crunchbase 社の企業データベース Crunchbase を「material」というキーワードで企業検索して作成したものである。分析の俯瞰図は下の図 1 に表示している。

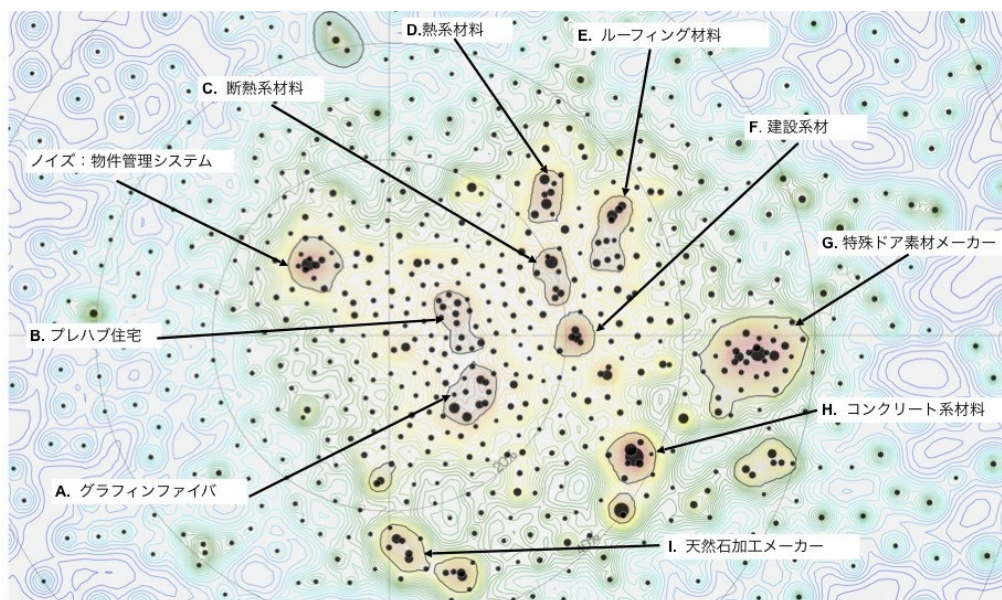


図 1：主なクラスター領域を示している全体俯瞰図

図1に示しているように俯瞰図は次の9つの領域に分けることができる。それらは A. グラフェンファイバ、B. プレハブ住宅、C. 断熱系材料、D. 熱系材料、E. ルーフイング材料、F. 建設系材、G. 特殊ドア素材メーカー、H. コンクリート系材料、I. 天然石加工メーカーである。

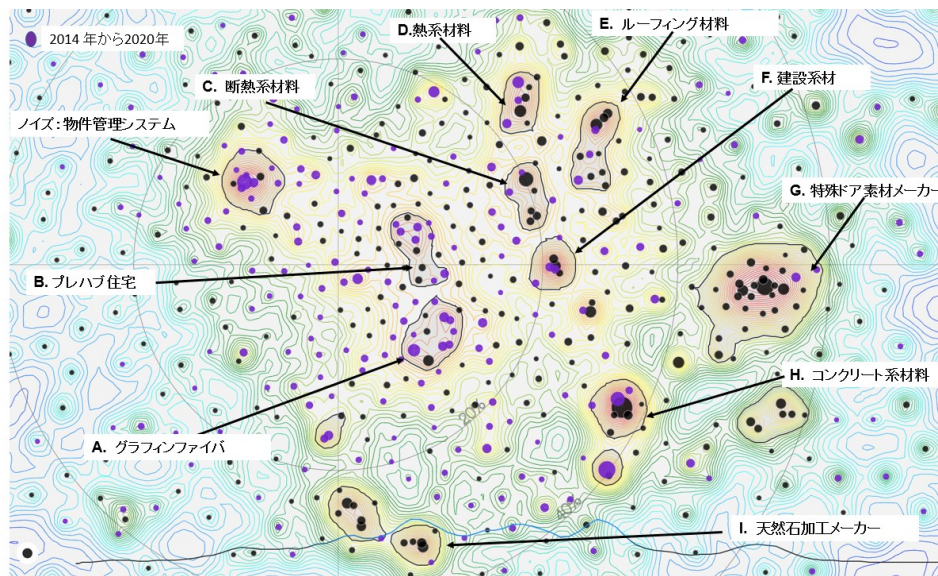


図2：2014年から2020年に設立された企業を示す俯瞰図

図2は2014年から2020年の間に設立された企業クラスターを紫色で表示している。A. グラフェンファイバ、B. プレハブ住宅とノイズ（物件管理システム）の領域は紫色のクラスターが多いため、近年のイノベーションもこれらの領域で起きていると言える。グラフェンは様々な用途を持つ未来の物質として挙げられるため、次章ではグラフェンファイバおよび炭素複合材料を対象に、それらの領域にある企業について解説する。

### 3. グラフェンと炭素複合材

本章ではグラフェンおよび炭素複合材料関連製品を扱う企業について説明する。前章で作成した俯瞰図の上で「carbon」と「graphene」という特徴語を含むクラスターを特定した結果を図3の俯瞰図に示す。紫色は「carbon」という特徴語が入っているクラスターに該当し、赤色は「graphene」という特徴語が含まれているクラスターを表示している。

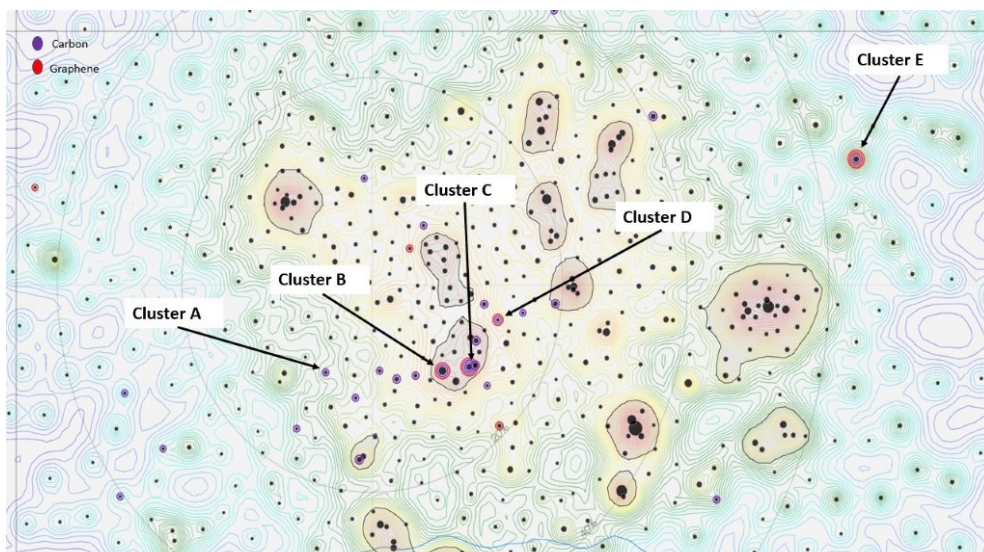


図3：Graphene と Carbon が含まれるクラスター集を示している俯瞰図

図3に示している通り、グラフェンおよび炭素複合材料に該当する重要なプレーヤー（企業とスタートアップ）を5つのクラスターに分類することが出来る。

**Cluster A**：本クラスターには、先端ポリマーや低コストのナノ材料など、ニッチ市場向けの先端材料を製造する企業が含まれている。また、クラスターには次の3社が含まれている。

1. **Rayonier Advanced Materials**：米国フロリダ州に拠点を置く、高純度セルロース特殊製品の世界的な大手プロバイダーである。同社は回収された木材100%から作られた **EnviroSMART** と呼ばれるプラスチックおよび化石燃料ベースの梱包材に代わる持続可能な代替品を提供している。
2. **Westmoreland Advanced Materials**：ペンシルベニアに拠点を置き、ニッチな用途向けに独自の耐火材料を開発し、高度な材料ソリューションによって顧客のプロセスに大きな影響を与えている。エネルギー効率が高く、リサイクル可能で、メンテナンスが非常に少ない耐火物をアルミニウム市場に導入することに成功している。
3. **TMM Disruptive Advanced Materials**：2016年に設立された **TMM Industries** は、カリフォルニアを拠点とする新興企業であり、廃棄物から商業市場向けの持続可能な低コストのナノマテリアルを製造している。エアロゲル、カーボンナノチューブまたその他の天然元素を使用して、エネルギー、生体材料、建設、輸送、電子機器の分野向けに最先端なカスタム複合材料を作成している。

**Cluster B**：本クラスターには、グラフェンを製造したり、グラフェン関連技術に関して研究を行ったりする企業またはスタートアップが含まれている。このクラスターには合計で14社が含まれており、より革新的な会社をいくつか以下に説明する。

1. **Log9 Materials** : グラフェン技術を使用して革新的な商用製品を製造することを目的とした、インドのグラフェンナノ材料製造スタートアップである。同社は、「スモークセーフ」と呼ばれるグラフェンベースのタバコフィルターの作成に成功している。これにより、ガンになるリスクが **90%**減少するようである。
2. **GRAPHENE COMPOSITES** : グラフェンをエアロゲルのようなナノ材料と組み合わせ、人類に知られていない最も軽く、最も強く、最も弾力性のある材料の一部である複合材料を製造している、英国のナノテクノロジーの新興企業である。
3. **Paragraf** : 英国を拠点とするグラフェン技術開発会社であり、2次元材料の製造に重点を置いている。また、これらの材料に基づいて電子機器なども開発している。
4. **SurgePower Materials** : 費用効果が高く環境に優しいプロセスを使用して、再生可能資源から特殊な炭素ベースのナノ材料である高純度グラフェンを製造するグリーンテクノロジー企業である。同社は米国のテキサスに本社を置き、2017年に設立された。
5. **Cambridge Nanosystems** : ケンブリッジ大学から生まれた英国を拠点とする新興企業であり、先端材料を専門としている。同社は、超高品質で不純物のないグラフェンを大量に生産する画期的な新しい方法を開発している。彼らのプロセスは、炭素前駆体として天然ガスを使用し、触媒を必要としない、グラフェンシートボトムアップの分子集合に基づいている。
6. **Graphene Life** : ベトナムを拠点とするテクノロジー企業であり、動物性脂肪から費用効果の高い方法でグラフェンを大量生産することを目指している。2016年に同社が動物性脂肪から低コストで、環境にやさしい方法を使って大量にグラフェンを製造することに成功した。2019年に同社は **ThinkZone Venture** というファンドから技術力を強化と市場開発の目的で追加投資を受けたようである。

**Cluster C** : 本クラスターには、炭素繊維とグラファイト繊維またそれらを利用してデバイスを製造する企業や新興企業が含まれている。この分野でより革新的なプレーヤーをいくつか以下に説明する。

1. **Monolith Materials** : 米国ネブラスカ州に拠点を置く、独自のプロセスを使用して天然ガスをカーボンブラックに変換するカーボンブラック製造会社である。
2. **Carbon Mobile** : ベルリンに本社を持ち、炭素繊維、アラミド繊維、グラフェンや超フレキシブルガラスなどのハイテク複合材料を使用して家電製品を製造しているスタートアップである。
3. **Nanoramic Laboratories** : エネルギー貯蔵技術とナノカーボンに基づく材料ソリューションを専門とするナノテクノロジー企業である。ナノカーボンを合成して様々な材料に組み込み、これらの特性をマクロスケールレベルで伝達することに取り組んでいる。同社は独自の材料と低コストのプロセスを使用して、高度な3Dナノスコピックカーボン結合構造を備えた **Neocarbonix** 電極を作成している。2009年に設立され、マサチューセッツ州ボストンに本社を置いている。

**ClusterD**：本クラスターには、特殊な炭素ベースの複合材を使用して高温絶縁製品を製造する企業が含まれている。クラスターには、以下の3社が含まれている。

1. **NP Aerospace**：複合材料を使用した高度な製品の設計と製造を行っている企業である。高度なセラミック、ろう付け合金、カーボンブラシ、複合材および防衛システム、防火製品、高温断熱製品、線形移送システム、熔融金属システム、回転移送製品、シールおよびベアリング、センサーおよびトランスデューサー、および熱工学製品を提供している。
2. **インジウム**：世界の電子機器、半導体、薄膜、熱管理、およびソーラー市場への主要な材料サプライヤーである。
3. **Morgan Advanced Materials PLC**：テクニカルセラミック、サーマルセラミック、複合材および防衛システム、線形トランスファーシステム、熔融金属システム、ロータリートランスファーシステム、センサーなど、さまざまな分野でイノベーションを推進するグローバルエンジニアリング企業である。

**Cluster E**：このクラスターには、黒鉛粉末の製造また精製に携わる企業が含まれている。本クラスターで最も革新的な企業は次のようである。

1. **Urbix Resources**：天然黒鉛の精製と商品化の方法に根本的な変化をもたらすことを目的として、2014年に設立された。Urbix はグラファイトのバリューチェーンのあらゆる側面を専門としており、グラファイト鉱石、精製グラファイトパウダー、グラフェン、およびその他の高度なグラファイト製品のプロバイダーである。

#### 4. まとめ

本レポートでは、素材技術の分野に活動する 7,683 社の俯瞰解析を実施し、素材技術の中でグラフェンと炭素複合材料は最もイノベーションが起こっている領域だと把握した。次に、グラフェンと炭素複合材料に該当する主要なクラスター領域を特定し、各クラスターにおける重要かつイノベティブなプレーヤーについて解説を行った。

本俯瞰解析を通して、近い将来に必ず人類は安い価格でグラフェンやその他の炭素複合材料を大量生産できるようになると確信した。また、低価格で大量に生産出来ることによってグラフェンの用途も指数関数的に増加すると考えられる。炭素系の素材はグローバル経済の将来を支配し、人間が起こす偉大なイノベーションとして影響することには間違いない。

## <免責事項>

本情報は、情報の提供を目的としており、投資その他の行動を勧誘することを目的としたものではありません。有価証券その他の取引等に関する最終決定は、お客様ご自身の判断と責任で行って下さい。情報提供元である VALUENEX 株式会社は、本情報を信頼しうる情報をもとに提供しておりますが、その内容に過誤、脱落等ありこれが原因により、または、本情報を利用して行った投資等により、お客様が被った、または、被る可能性のある直接的、間接的、付随的または特別な損害またはその他の損害について、一切責任を負いません。本情報の正確性および信頼性を調査確認することは、VALUENEX 株式会社の債務には含まれておりません。本情報の内容は、VALUENEX 株式会社の事由により変更されることがあります。本情報に関する一切の権利は、VALUENEX 株式会社に帰属します。本情報は、お客様ご自身のためにのみご利用いただくものとし、本情報の全部または一部を方法の如何を問わず、第三者へ提供することは禁止します。

VALUENEX 株式会社  
〒116-0002 東京都文京区小日向 4-5-16  
ツインヒルズ茗荷谷  
TEL : 03-6902-9834

\*弊社では ASP サービス「DocRadar」「TechRadar」ならびに技術調査業務を含むコンサルティングサービスを提供しております。

ご関心のある方は下記までご連絡ください。

## <問い合わせ先>

[VALUENEX 株式会社 ソリューション事業推進本部](#)

TEL:03-6902-9834

[mail:customer@valuenex.com](mailto:customer@valuenex.com)

<http://www.valuenex.com>

20201118 AK