

特集：今後も多様化・高機能化する産業用素材の研究開発への期待

副社長
アドバンストマテリアル事業本部長

牛島 望



1. 産業素材事業スタートの1920年代・・・ 今以上に大変な時代だった

昨年1月以降の新型コロナウィルスによる新型肺炎の蔓延により、100年前に流行したスペイン風邪との比較が何かと話題になった。スペイン風邪では、当時20億人だった世界人口の2%に相当する40百万人以上の人命が失われたという。名前はスペイン風邪だが、第一次世界大戦に参戦したアメリカ兵が米国から欧州に持ち込んだのが感染の淵源だったと言われている。史上初の世界大戦で、グローバルに兵士をはじめとする多くの人々が移動・接触したことで、感染があつという間に拡散したのであろう。第一次世界大戦での死者は軍民併せて15百万人と言われているので、スペイン風邪での犠牲者の方がはるかに多かったことになる。まさに世界中が大変な時代だった。

さて、本題に少し近付く。100年前の第一次世界大戦で、日本は連合軍に加わったため、ドイツと敵対することとなった。これが日本の産業に少なからぬ影響を与えたようだ。明治維新後、まだ半世紀しか経っていない当時の日本では、工作機械等機械・設備や特殊鋼等諸材料の調達は、ドイツをはじめとする欧米諸国からの輸入に依存していた。

戦争により、ドイツからの諸々の設備や材料・部品のサプライチェーンが断たれたことは、業界には大きな打撃だったに違いない。しかし、当時の日本人の活力は凄い。その打撃から脱するために、工作機械や工具を日本国内で内製に切り換えてしまうのである。工作機械であれば修理から、工具であれば再研磨からスタートして、特殊鋼メーカー、工作機械メーカー、工具メーカーとして創業した会社がこの時期に非常に多い。海軍工廠や陸軍工廠のエンジニアや職人さんが独立してメーカーを起業するケースも多かったようだ。

第一次大戦での敗戦国ドイツは、戦後のハイパーインフレや政治的・社会的混乱で国力の疲弊が著しく、日本をはじめとする旧敵国への反発心は収まらず、1920年代以降も続いたと言われる。この1920年代に当社も産業素材部門の中核事業を立

ち上げることとなるが、このような国際関係や大変な社会状況が直接・間接に影響していたと考えられよう。

やっと本題。まず特殊線であるが、当社は1927年に研究をスタートしている。それまでの日本は特殊線の大半をやはりスウェーデンやドイツからの輸入に依存していた。その状態から脱却したいとの強いニーズに応えての研究開発であった。1930年の全社研究部の発足によって研究が加速され、1932年には鉄・ニッケル・銅合金の特殊線を、住友化学向けに販売を開始し、事業化している。肥料用の硫酸結晶濾過器用途とのことである。その後、1930年代にステンレス線や海軍航空機の弁パネ用ピアノ線等において初めての国産化に成功している。

次に粉末合金である。電球メーカーであるドイツオスラム社にて、タングステンカーバイト（WC）を硬質相とし、コバルト（Co）をバインダーとした複合材料である超硬合金が1923年に発明・特許化された。その後、超硬合金は欧州で耐摩工具や切削工具の材料として急速に普及するが、欧州の技術開発動向に注目していた当社では、超硬合金を、電線材料の伸線用ダイスに活用すれば急速摩耗による短寿命問題を解決できるとの目論見により、1927年にプロジェクトチームを編成して超硬合金の内製化に向けた研究開発に取り組んだ。早くも翌1928年には超硬合金製ダイスの開発に成功し、伸線設備の高速化という課題解決の端緒を掴むことに成功している。

更に、1931年には珪ゲタロイ（イゲタロイ）というブランドネームまで付けて旋削用のバイトを広く市場に発売し、粉末合金事業の淵源を築くに至っている。特殊線、粉末合金、それぞれ研究開始から5年から10年程の間に次々と新製品を生み出して事業化していく当時の先輩方の努力と実現力は敬服に値するものである。その後、特殊線は橋梁等インフラ工事には欠かせないPC鋼線やタイヤ用スチールコード等も製品化して事業を拡大し、粉末合金も、鉄粉やアルミ粉をプレス成形して焼結して自動車や家電製品の構造部品を製造販売する焼結製品事業、タングステンやモリブデンの粉末に銅粉等を混ぜて成形、

焼結して放熱基板等やダイヤ製品を製造販売するアライドマテリアル事業に多角化して今日に至っている。

2. 産業素材の自動車依存度とCASE対応・・・ CASEのEはEV化か電動化か

産業素材各事業は、戦中の軍需中心の事業から、戦後は自動車、鉄鋼、産機、インフラ、医療等の需要に対応して発展してきたが、産業のコアをなす自動車向けのウェイトは非常に大きい。しかし、具体的な依存度は各事業で大きく異なる状況である。特殊線事業は橋梁等インフラ工事に使われるPC鋼線を中核に、エンジン用弁バネ、タイヤ用スチールコードといった自動車関連製品で事業を展開しており、自動車関連の売上依存度は40%。粉末合金の諸事業中、切削工具を中心とするハードメタル関係で50%、鉄系・アルミ系部品を中心とする焼結製品は95%、タンブステン、モリブデン製品や放熱基板、ダイヤ製品と多岐に亘る製品を手がけるアライドマテリアルで30%程度と見積もられる。

焼結部品は自動車依存度が高く、特にエンジン部品とトランスミッション部品が全体売上の60%を占めている。よって、CASEの末尾E (Electric) をEV化と見なすと、エンジンとトランスミッションの両方が無くなるのでその進展は焼結事業にとって存亡にかかわる動向となる。そこで、EVにも使われるモータ用の圧粉磁芯に、当社独自設計であるアキシシャルモータや、EVに必須の変速機に内蔵されているギア類の焼結部品化等でEV化をビジネスに取り込む研究開発に取り組んでいる他、成形体加工技術等の適用による非自動車部品のマーケティングも強化し始めている。

一方、EV化が2~3年前にメディアで喧伝されたほど一瞬で進展していないのも事実。これはよく言われるバッテリーの制約による航続距離や、ガソリン車と比較しての充電時間の長さだけが律速になっているのではない。

- ・バッテリーにはリチウムやコバルト等の貴重なレアメタルを大量に使用するため、環境に優しいエコとは言えず、調達リスクもある。
- ・既存の火力発電で得られた電力を充電して走行したのでは、大きなCO₂排出量削減にならない。
- ・EVには多数・多量のハーネスが使用されるため銅の消費量が格段に増加する。
- ・短時間の急速充電を行うと更に大きな電力を消費する。
- ・充電インフラを整備する主体が不明で、既存のGSにその資金余力はない。

といったことがブレーキ要因として挙げられている。

しかし、環境規制の強化等により、風力、太陽光等の再生可能エネルギーが急速に拡大した場合には事情が異なり、EV化が加速される可能性もある。2030年で300兆円の自動車産業の10%をEVが占めると仮定し、30兆円産業へのビジネス拡大を目指すとの発想でEVに向けた産業素材事業の裾野を広げておくことが肝要である。

また、Electricを字義どおり電動化とするなら、HVやPHVも含まれるので、焼結部品も含めて多岐に亘る関連部品やその加工方法等の開発を強化・拡大していくことが重要である。CASEのC (Connected) とA (Autonomous) は電子部品の需要が見込まれるため、粉末合金の工具需要やアライドの放熱基板製品等の需要が見込まれる。電動化と併せて部品点数が大幅に増加するため、単一部品の軽量小型化は常に念頭に置いておく必要がある。アルミだけでなく、マグネシウム、CMC等の軽量だが加工が難しい難作材の活用も一層拡大されよう。

Aについて、個人的には、社会問題化している高齢者ドライバー対策の必要性を痛感している。筆者自身も齢を重ねてきたこともあり、運転している高齢者自身と周囲の人命を守る安全運転をサポートする自動運転機能の充実に大きな期待を抱いている。S (Shared) は、今回のコロナ禍で他人との接触や乗り合いが忌避されているため急ブレーキがかかったと言われていたが、今後の動向は不明である。

3. 産業素材100周年に向けて画期的な新技術・新製品に期待

上述の通り、特殊線と粉末合金のいずれもが1927年に研究開発をスタートしており、6年で100周年を迎える。これからの数年間、産業素材部門全体で共通している下記方向性に基づき研究開発の成果を上げて行きたい。

- ・自動車ではCASEに対応。EはEV化、電動化両にらみで事業の裾野を広げる。
- ・しかし、昨年の第一四半期の反省から、自動車依存度の低減を進め、収益源の多様化を図る。
- ・グリーン、エコ、省エネへの貢献度合を強化する。

特殊線では、PC鋼線で得意としているインフラ系ビジネスの補強・拡大に注力したい。具体的には光ファイバ組込み式PCストランドや、高強度鋼繊維、鋼や銅等の複合材料を用いた高強度電線の事業化を進めたい。

ハードメタルでは、センサー搭載工具の製品化により、顧客での工具破損トラブルの未然防止と定数寿命改善による生産性向上という新たな価値の創出、航空機、医療等新規分野での事業拡大に向けた革新材料・製品の開発を更に強化したい。

焼結製品では、アキシシャルモータコアの戦力化、高強度ギア等、成形体加工や焼結鍛造技術を活用した新規事業創出、非自動車分野のビジネス発掘を実現したい。

アライドは新たな放熱基板材料・技術の開発による車載のCASE対応強化と、医療関連製品やEUV等でGカッターに続く1億円/月を超える収益源の創出を実現したい。

以上により、実りあるBeyond100周年の産業素材部門の基盤強化を図りたい。

- ・キゲタロイ、イゲタロイは、住友電気工業(株)の登録商標です。