

昭和電工グループの研究開発

CTOメッセージ



多様な個性派技術を鍛えてつなぎ、 新たな価値を創造する

取締役常務執行役員
最高技術責任者 (CTO)

田中 淳

昭和電工は、2016年より中期経営計画「Project 2020+」を開始しました。本計画では、当社が有する多様な事業群の収益基盤の強靱化と個性派事業の拡大を進め、「インフラケミカルズ」、「生活環境」、「移動・輸送」、「エネルギー」、「情報電子」の5つの市場領域に対し、高付加価値の製品・サービスを通じた、世界規模での社会貢献を目指します。

近年、お客さまからの素材・部材製品への要求は多様化しており、幅広い技術と製品のすり合わせが今後の競争力確保に欠かせないことから、当社が持つ有機、無機、アルミにまたがる技術およびそれを支える人材の多様性を活かす、絶好の機会であると捉えています。

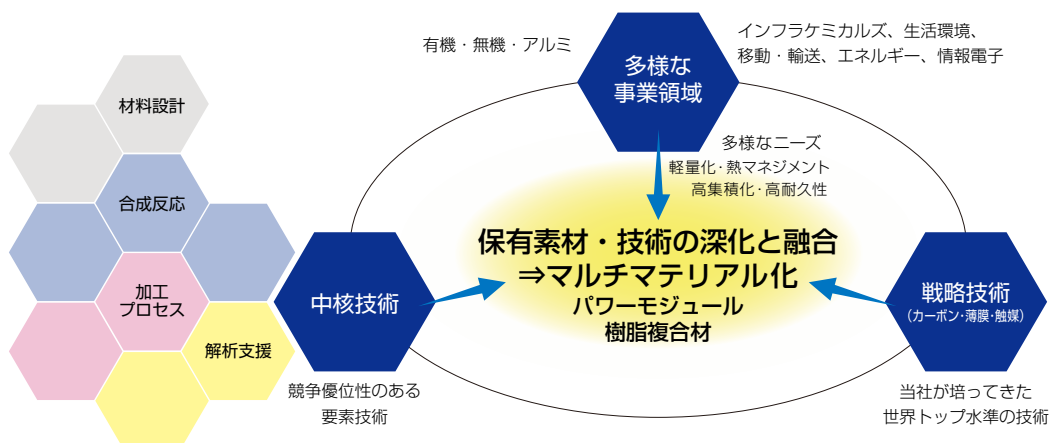
そこで、当社の研究開発方針を「多様な個性派技術を鍛えてつなぎ、新たな価値を創造」としました。この基本方針のもと、当社が保有する多様な事業領域と、競争優位性のある要素技術である「中核技術」、当社が培ってきた世界トップレベルの技術である「戦

略技術」を深化・融合させ、当社独自の特徴ある研究開発を進めます。

そのため、旧来の応用化学品研究所に、アルミ・無機を中心に新たに6つのロケーションを加えた融合製品開発研究所を2016年に発足させました。また、先端技術開発研究所では、戦略技術であるカーボン、触媒、薄膜の3つの技術をさらに深化させ、次世代の事業育成にも注力します。一方で、当社独自の事業や技術を軸とし、価値を早期具体化および最大化させるため、オープン・イノベーションやM&Aを積極的に活用し、パートナーとの連携を強めていきます。

当社は独自のソリューションをお客さまに提供するとともに、次期成長事業の芽となる個性派技術の深化・融合に取り組むことにより、当社の研究開発をより一層世界で躍動させていきます。

■ 多様な個性派技術を鍛えてつなぎ、新たな価値を創造



昭和教育グループの研究開発

研究開発計画

昭和教育グループは、2016年より中期経営計画「Project 2020+」を開始し、2018年が最終年となります。3年間で600億円の研究開発投資は、「インフラケミカルズ」、「生活環境」、「移動・輸送」、「エネルギー」、「情報電子」の5つの市場領域をターゲットにしています。これらの市場領域で個性派事業を創出すると同時に高付加価値の製品・サービスの開発を加速させ、世界規模での社会貢献を目指しています。

また、2025年に目指すグループ像の確立に向け、「多様な個性派技術を鍛えてつなぎ、新たな価値を創造」を基本方針に、2016年1月から研究開発部門の組織改定を実施しました。成果の早期顕現に向け、具体化した取り組みを加速させています。

当社グループが有する有機・無機・アルミのさまざまな素材、それらを高度に加工するプロセス技術、これまで培ってきた戦略技術をベースに、市場における多様なニーズと融合させ、事業横断テーマとして研究開発を進め、お客さまへ新たな価値を提供する取り組みを進めています。

以下、融合製品開発研究所を中心とした研究開発として現業強化・周辺成長分野での開発事例と、先端技術開発研究所で取り組む戦略技術の深化事例をご紹介します。

1. 現業強化／個性派事業の拡大

実証化、収益への顕現化が予定されている高付加価値製品として、「アンモニア水素ステーション」、「LIB負極用水系バインダー」、「寒冷地・湿潤地向け補修材料」があります。

アンモニアは多くの水素を含んでおりエネルギーキャリアとして期待されています。「アンモニア水素ステーション」では、燃料電池車用高純度水素をアンモニアから製造する実用可能な技術の開発に世界で初めて成功しました。現在、川崎事業所において10Nm³/hスケールのシステム実証を行っています。

「LIB用負極水系バインダー」は、独自設計した樹脂特性が認められ、多くのお客さまで採用されています。今後拡大する電気自動車(EV)向けに要求される高出力、高寿命に対応したグレードの開発に着手しています。

また、「寒冷地・湿潤地向け補修材料」は、過酷な環境下においても短時間で施工現場を開放できる補修

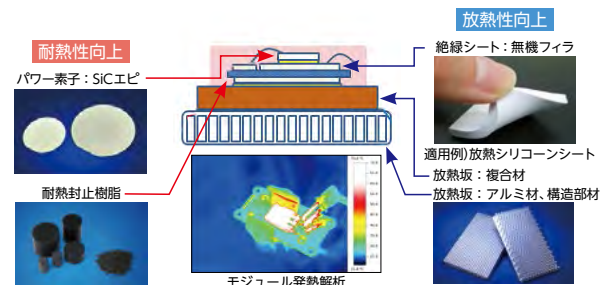
材であり、国土交通省の新技术情報提供システム(NETIS)への登録を完了し、事業化に向け試験施工による性能検証を進めています。



湿潤面補修材の試験施工の様子(東長原事業所 旭ダム系水路の壁面補修)

2. 周辺成長分野／熱ソリューション

産業機器や自動車の電装化、小型軽量化の進展に伴い、ますます熱ソリューションを実現する高性能素材が求められています。当社グループの保有するパワー半導体SiCエピタキシャルウェハー、耐熱封止樹脂、無機フィラー、アルミ複合材などの部材は、耐熱性や放熱性といった特長をもち、お客さまで評価が始まっている状況です。引き続きパワーモジュールを始めとする高出力化・小型化に適用する熱ソリューション要求に、アルミ・樹脂・セラミックスの高品位な素材・部材を開発し、さらにそれらを組み合わせたマルチマテリアル化を提案していきます。



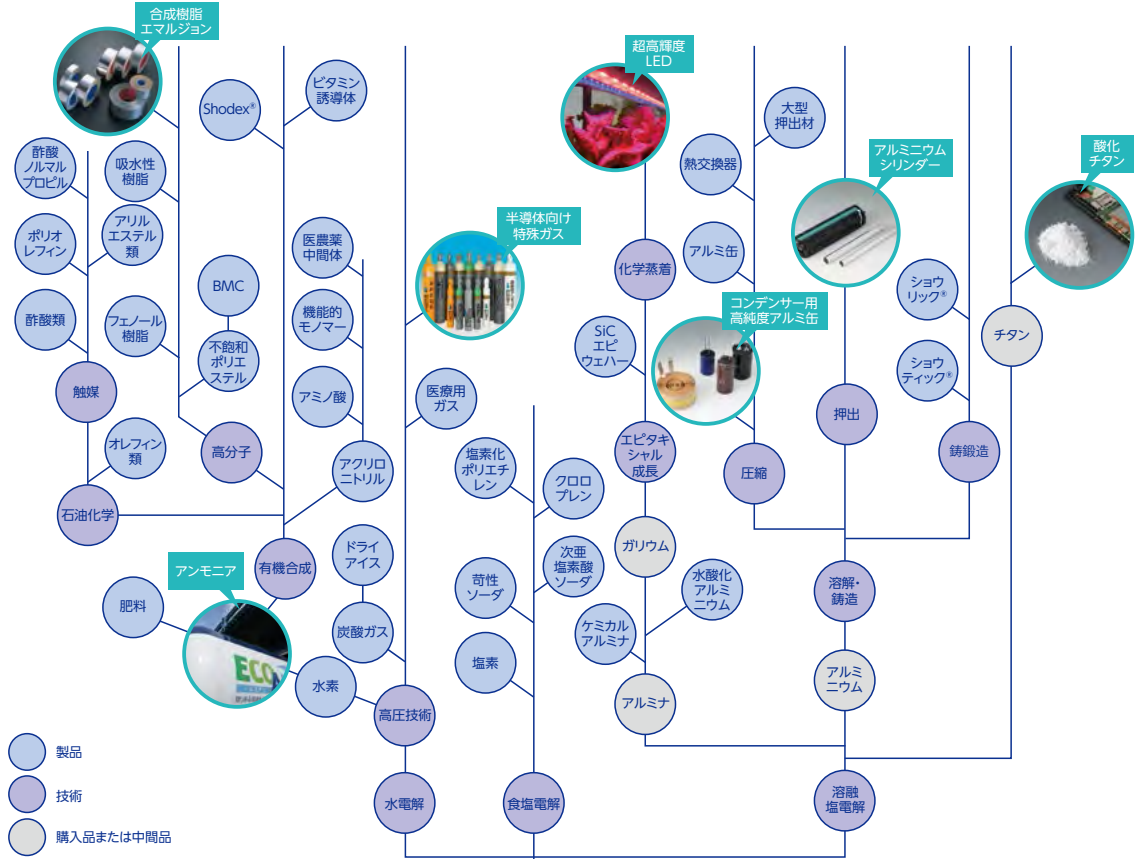
3. 戦略技術／カーボン材料

先端技術開発研究所では、既存の事業にはない次世代のビジネスモデルを想定し、世界トップレベルの戦略技術深化を通じて、個性派事業の創出を行っています。

例えば、カーボン材料であるサッカーボール形状のフラーレンについては特性を深掘するとともに、誘導体化、薄膜化などの技術を強化し、適用用途の拡大を目指しています。直近では、有機薄膜太陽電池や潤滑油などの省エネルギー分野への適用が加速しています。また、高品質フラーレンの安定供給を目指し、世界随一の量産化体制の構築を図っています。

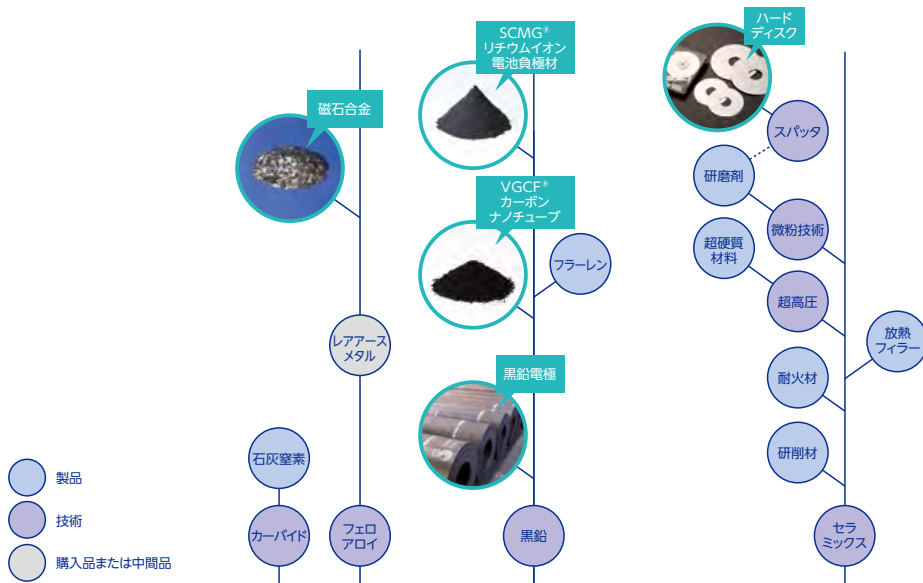


技術の系譜



電気分解

電気化学



電気炉

電気化学

昭和電工グループの研究開発

研究開発活動と企業価値創造

パワー半導体向けSiCエピタキシャルウェハー事業を例に

最終製品での社会の持続的発展への貢献を目指して

パワー半導体とは

パワー半導体とは、直流を交流に変えたり(インバータ)、交流を直流に変える(コンバータ)など電力の変換や制御に使われます。発電所で使われるような大型機器から、家電製品・電気器具などの小型のものまで、安定した使いやすい電力を供給する場面でパワー半導体は大活躍しています。

近年、省エネ化・省電力化への意識が高まるにつれ、電気のロスを極力少なくできるパワー半導体の需要がより高まっています。

現在、パワー半導体のほとんどがシリコン(Si)ウェハー

を基材にしていますが、シリコンに代わる新材料として期待を集めているのが炭化ケイ素(シリコンカーバイド SiC)です。

SiCパワー半導体は、現在主流のシリコン(Si)半導体に比べ、大電流化・耐電圧・高温動作性に優れています。電力損失も1/2以上削減できる上、大きさ(体積)も約1/4にすることができるため、電力制御に用いるモジュールの軽量・小型化と高効率化を実現することが可能です。すでにデータセンターのサーバー電源や太陽光発電のパワーコンディショナー、電動自転車の充電器、地下鉄をはじめとする鉄道車両での採用が進んでいます。

当事業における、当社グループの取り組みをご紹介します。

研究開発

当社グループは、「インフラケミカルズ」、「生活環境」、「移動・輸送」、「エネルギー」、「情報電子」という5つの領域における社会課題の解決、新たな価値創造のために、当社が保有する多様な事業領域と、競争優位性のある「中核技術」、当社が培ってきた「戦略技術」を深化・融合させ、当社独自の特徴ある研究開発を進めています。

調達(CSR調達)

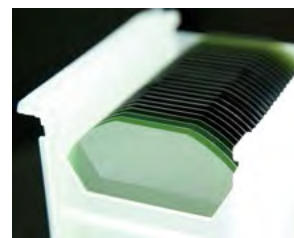
当社では、原材料調達から製造・販売に至るサプライチェーン全体で、社会・環境に配慮した事業活動を行っています。

パワー半導体の使用可能性を広げるために

高電圧・大電流に耐えうるパワーモジュールには、主にダイオード(SBD:電気の流れを一方通行にする役割を持つ)とトランジスタ(MOSFET:電気の流れをコントロールする)という2種類の半導体が搭載されています。これまでSiCエピウェハーは比較的簡単な構造のSBDで使用されてきました。パワーモジュールは、SBDとMOSFETがセットで使われてこそ、その効果が最大限発揮できます。トランジスタ用途のSiCエピウェハーの製造は難易度が高かったのですが、当社は2015年10月、それまでの課題を解決したハイグレードエピ(HGE)を上市し、トランジスタ用途への使用可能性を広げました。

当社のHGEは、表面およびエピ膜内部の欠陥の少なさ、電気を制御するために混ぜる不純物の濃度のコントロール、均一化した膜の厚さなどが、業界最高水準であると評価されています。

また2017年には、新日鉄住金グループよりパワー半導体用SiCに関連する技術資産を譲り受けました。これらも活用しつつ、当社の強みをより深化させ、市場の要求に応え続けていきます。



昭和電工グループは、有機、無機、アルミに至る幅広い技術・製品を有していることから、この強みを活かした研究開発・事業展開を行っています。

ここでは、中期経営計画のポートフォリオで優位確立事業に位置付けられているパワー半導体SiCを例に、当社グループの企業価値創造に向けた取り組みをご紹介します。

SiCパワー半導体の用途

SiCパワー半導体は電力を効率的に使うことが可能なことから、省エネ、ひいては低炭素社会実現にも貢献できる製品です。



SiCパワー半導体における当社グループの役割

SiCパワー半導体は、SiC基板(ウェハ)の上にSiCの薄膜を重ね、その薄膜上に半導体デバイスを作成しています。SiCウェハは内部の欠陥が多いため、欠陥の少ない薄膜を重ねてからでないと、半導体デバイスを作成することができません。この薄膜を重ねていくことをエピタキシャル成長と言います。当社はこのエピタキシャル成長で世界屈指の技術力を持っています。

製造

当社では、環境負荷や廃棄物の削減、省資源、省エネルギーなど、環境保全に配慮した生産を行っています。

販売・フィードバック

需要増大に対応

製造のプロセスを工夫し、装置改造で他社製品との差別化を図っていますが、独自の装置開発も行いました。独自開発した装置の稼働を安定させ、高品質の製品(HGE)を量産できるようにしています。当社は、HGEの旺盛な需要に応えるために、2018年9月には月産7,000枚、2019年2月には9,000枚への能力増強を図る予定です。急速に伸びている電気自動車市場での車載充電器や急速充電スタンドでのSiCパワー半導体への切り替えが進んでいるためです。



省エネルギー化に貢献

SiCは現在主流のSiと比較して低抵抗・耐電圧・耐高温に優れており、長年、次世代の画期的な省エネデバイスと言われてきましたが、市場はなかなか立ち上がりませんでした。それは、コスト面だけでなく、高品質のSiCエピタキシャルウェハが実現しなかったからです。しかし当社は、2015年に大型かつ高品質のHGEの開発に成功し、業界最高水準の品質評価を得ています。

現在、SiCパワー半導体の市場は、鉄道や太陽光発電、電気自動車の充電器などの用途へ急展開しています。SiCデバイスの市場規模は、2023年に1,500億円規模に拡大すると予想されています。

当社はSiCエピウェハ事業に2005年から取り組んでいますが、2017年、研究開発組織内のプロジェクトから、社長直轄のプロジェクトとなりました。

当プロジェクトの売上規模をさらに拡充することで、高い営業利益率、一定規模の営業利益額、市況環境の変化への耐性を持つ個性派事業となることが期待されています。

今後も、市場の高品質化要求と需要増加に応え、省エネルギー化に貢献していきます。

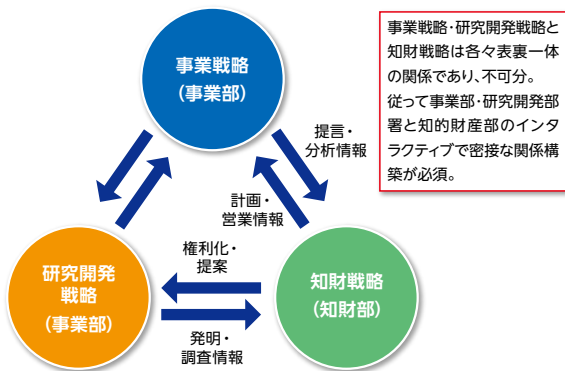


執行役員
プロジェクトマネージャー
佐藤 貴幸

昭和電工グループの研究開発

知的財産権の保護

昭和電工は知的財産戦略を経営上重要な戦略のひとつであると位置づけており、事業戦略、研究開発戦略と合わせた三位一体の戦略の構築と遂行を行っています。また、主要事業、重要開発製品について強固かつ広範な特許網の構築を常に心がけ、当社優位性の確保に努めています。



事業戦略・研究開発戦略と知財戦略は各々表裏一体の関係であり、不可分。従って事業部・研究開発部署と知財部のインタラクティブで密接な関係構築が必須。

このような取り組みが評価され、当社は世界のビジネスをリードする企業・機関を100社選出するクラリベイト アナリティクス社の「Top100グローバル・イノベーター2017」を3年連続で受賞しました。

当社では、「私たちの行動規範と実践の手引き」の一つに他者の知的財産権の尊重を掲げています。当社は外国特許も含めた特許監視体制を構築し、常に他者の知的財産権の動向把握に努めています。

さらに営業秘密や著作権の保護にも積極的に取り組んでいます。

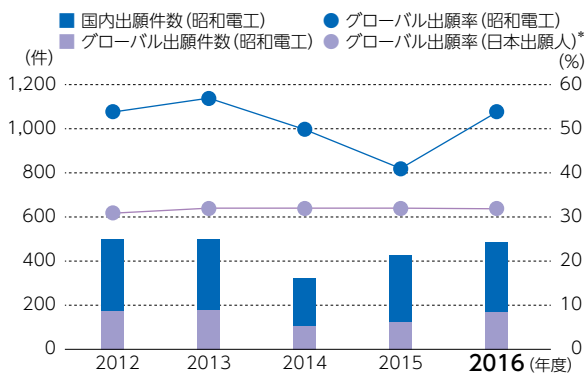
2017
TOP 100
GLOBAL
INNOVATORS

知的財産権の取得・特許網の構築

昭和電工の大半の事業はグローバルに展開しているため、これらの事業を支援する目的で、外国出願を積極的に行っています。

下記のグラフは、特許庁発表のデータから推定した日本出願人の実績と当社出願実績からまとめたものですが、当社のグローバル出願率は全出願平均に比べおよそ10%以上高い値で推移しています。

▶日本および外国特許出願件数の推移



* グローバル出願率(日本出願人)は、特許庁資料を基に昭和電工が独自に推定

職務発明に関する表彰制度

当社では、特許などの出願時や登録時、さらに自社での発明の実施や他社へのライセンスがあった時は、規定に基づき発明者に補償を行っています。

また当社では、より価値のある特許出願を促進するために、前年度の出願件数トップ3と前年度の登録特許件数トップ3の表彰を行っています。また、2016年には「特許の殿堂」を設定し、特許出願数・発明件数300件以上の実績を持つ2名の社員が殿堂入りしました。



表彰式にて(2017年4月)