住友電工
Connect with Innovation

id

住友電工グループ・未来構築マガジン　第７号

vol.07 2019

Innovative Development,
Imagination for the Dream,
Identity & Diversity

特集

未来を照らす 照射架橋の世界

SUMITOMO
ELECTRIC
GROUP

電子線の工業利用という人類の英知

～国内初の照射架橋技術の確立～

照射架橋装置の照射口

未来を照らす照射架橋の世界

1952 年、英国の物理学者・チャールスビー教授が、電子線によるポリエチレンの「架橋」という、極めて特異な現象を発見した。この発見がその後広く工業分野で利用されることになる、照射架橋の幕開けだった。「架橋」とは、高エネルギーの電子線をポリエチレンなどの樹脂に照射することで分子間に新たな結合ができる化学反応であり、それによって耐熱性、耐油・耐薬品性、形状記憶などの特性を得ることができる。それは現在、プラスチックやゴムなどの高分子材料の特性を改良する非常に重要な工程とされ、照射架橋によって生み出される製品は、家電、自動車をはじめとした幅広い分野に適用されている。

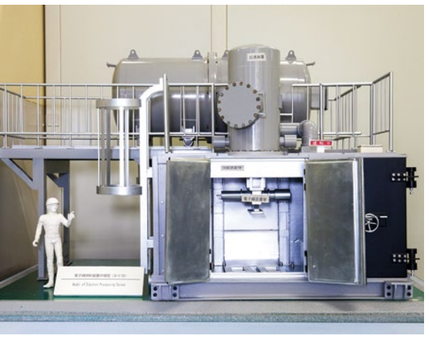
住友電工グループは、この照射架橋技術にいち早く着目し、1950 年代から研究を開始。1957 年に日新電機株式会社（以下、日新電機）と共同で「NS 型電子線加速器」の開発に着手し、1960 年には研究用電子線加速器 1 号機を設置。同年には照射架橋した電力ケーブルを電力会社に納入した。以後、文字通り照射架橋技術のパイオニアとして多彩な製品を生み出し、日本のモノづくりを支えてきた。そして今、照射架橋技術は時代のニーズ、社会的要請の変化の中、新たな進化を開始している。今回は、住友電工グループの照射架橋事業の軌跡を追いつつ、現在、そして未来を照らす照射架橋技術を紹介する。

照射架橋技術、実用化への道
～国内基盤産業を支えてきた照射架橋～

照射架橋装置を格納する建屋。左より1号機、2号機、3号機。住友電工ファインポリマー(株)

照射架橋装置の開発
高電圧で電子を加速させる

1950年代、放射線照射による架橋現象が発見されて以降、国においても放射線（主に電子線およびガンマ線）の工業利用への検討が開始された。住友電工グループは、通産省（当時）の技術系キャリアを招聘するなど、照射架橋の研究に着手。それは高分子材料に電子線を照射し、架橋結合によって、耐熱性、耐摩耗性、耐油性、耐薬品性等の特性を有する新素材・新製品の開発を目指すものだった。研究部門に照射架橋装置を開発する「応用物理研」と照射架橋応用製品の探索を担う「商品開発課」が発足。「応用物理研」のスタッフは照射架橋装置の開発を検討する中、当時、コンデンサメーカーとしてその技術力が高く評価されていた日新電機に共同開発を打診、両社による照射架橋装置の開発がスタートした。1957年のことである。照射架橋装置はEPS（Electron beam Processing System）とも略称され、高真空中で高電圧によって加速させた電子を大気中に取り出すもので、この加速電子を高分子材料に当てることで架橋結合という化学反応が引き起こされる。照射架橋は熱や化学薬品を用いる他の架橋法に比べて、高速（秒単位）架橋が可能であり、架橋できる材料の制約が少ない、環境負荷が低いなどの長所を有していた。



照射架橋装置の模型

独自の材料配合技術による
高付加価値製品の開発

照射架橋は、高電圧技術やビーム工学技術、高真空技術などの複合技術で構成されている。それら高い技術的ハードルをクリアして、大阪府（熊取町）の工場に1964年、商業生産用電子線加速器第1号機が設置された。種々の高分子材料に電子線を照射して架橋結合による改質・改良の基礎研究、製品開発が進められた。しかし開発当初から懸念されていたことがあった。それは電子線加速器の設備コストが決して小さくないことであり、そのため、経済性を満たす生産性向上や商品開発は喫緊の課題だったのである。

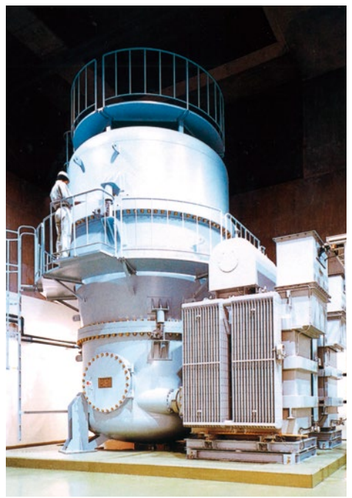
「照射架橋の事業は、まず架橋結合というシーズが先行したものであり、シーズありきでニーズ発掘が始まった部分が少なくありませんでした。そうした中、我々が取り組み、現在に続いているのが独自の材料配合技術による高付加価値製品群の開発です。この材料配合技術こそが、照射架橋製品を世の中に拡大し、また他社と差別化する大きな要因の一つとなっています」（エネルギー・電子材料研究所長・早味宏）

早味の言葉が示すように、以後、住友電工グループは照射架橋技術応用の商品開発へ、日新電機は装置そのものの改良・改善へ、役割を分担していくことになる。住友電工グループは、照射架橋させた製品に「イラックス®」という商標を登録し、研究用電子線加速器で、イラックス®電線やイラックス®チューブ、イラックス®テープ、熱収縮チューブ「スミチューブ®」を相次いで商品化した。一方で、照射架橋ポリエチレンはうどんの包装袋にも応用され、食品包装の先鞭を付けるような商品開発も進められた。こうした市場の評価を踏まえ、熊取に商用照射架橋装置を新設、本格的な工業生産が開始されたのである。

執行役員
研究開発本部 副本部長
エネルギー・電子材料研究所長
早味宏

エレクトロニクス業界と自動車業界へ
照射架橋製品を供給

時代は高度経済成長期を迎えていた。その牽引役となったのが家電・情報機器などのエレクトロニクス業界と自動車業界であり、それが住友電工グループの照射架橋事業が飛躍する契機となった。テレビやエアコン等の家電製品をはじめとする電子機器の内部配線は、耐熱性の高い電線が要求されるようになり、照射架橋電線は重要な役割を果たした。安全性の観点から電線ケーブルの難燃性、耐熱性、電気絶縁性等が求められる中、住友電工グループは市場ニーズに合致した架橋電線を供給、高い評価を獲得した。自動車は、高機能化に伴いエンジンルームや各種センサーにおいて高い耐熱性や耐油性が求められた。車内に張り巡らされる電線を束ねたワイヤーハーネス。そこに適用される電線の約10%が架橋PVC（ポリ塩化ビニル）や架橋難燃ポリエチレン電線であるが、PVCを架橋できるのは照射架橋のみであり、架橋PVC電線は自動車用ワイヤーハーネスの耐熱電線として広く採用されるようになった。自動車分野で特筆すべきは、ABS（Antilock Brake System）のセンサーケーブルだ。これは車輪の回転速度を検出するセンサーからの電気信号をエンジンコントロールユニットに伝送するケーブルであり、タイヤハウス内の厳しい環境に配線されることから、照射架橋により信頼性を高めたポリウレタン樹脂を外皮に適用。自動車の安全性能を高めたABSの誕生を、住友電工グループの架橋電線がサポートした。また熱収縮チューブは電線端末の絶縁処理、電力ケーブル端末の電界緩和、ワイヤーハーネスの接続部や分岐部等の防水処理、自動車用等の防食保護など幅広い用途で使用されてきた。照射架橋はその黎明期を経て、時代のニーズに応じてタイムリーに製品を提供し、日本の基幹産業ともいうべきエレクトロニクスと自動車両業界の発展を支えてきたのである。



5MVの世界最大の電子線加速器

日新電機(株) 常任顧問　星康久氏

一方、照射架橋装置は日新電機において、様々な改善が進められてきた。

「要請されるお客様のニーズに対応し、照射架橋装置も進化を遂げてきました。高出力化を進め、1989年には5MVの世界最大の電子線加速器を生み出し、また生産性向上に向けた付帯設備の工夫や装置自体の小型化、メンテナンスの軽減、長寿命化などの取り組みは、現在も進行中です。我々の装置と住友電工グループの商品開発、そのコラボレーションで市場形成の一翼を担ってきたと思います。この緊密な関係を保ち、次代に向けて新たな照射架橋のフィールドを拡大していきたいと考えています」（日新電機 常任顧問・星康久氏）

未来を照らす照射架橋の世界

時代のニーズをキャッチして展開する製品開発

～照射架橋 の今と販売ネットワーク～

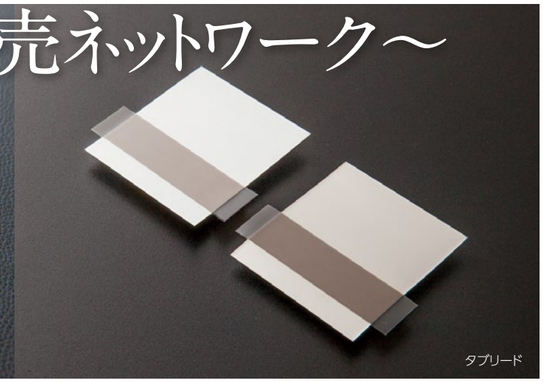
電子ワイヤー製造ラインと照射架橋装置（背景の青い建造物）。
住友電工電子ワイヤー（株）

照射架橋から生まれる
製品群

ハイブリッドや
電気自動車用の耐熱高圧電線

スミチューブ®

スミチューブ®



タブリード

社会要請から誕生する製品群 自動車から多様な分野へ展開

現在、照射架橋製品を担うのは、電子ワイヤーとファインポリマーの２つの事業部だ。電子ワイヤー事業では、いわゆる白物家電、そして情報家電に採用される電線に照射架橋技術を導入、ブラウン管時代のテレビ高圧線やノートパソコン、液晶テレビの柔軟高圧線などのヒット商品を生んだ。2000 年代、エレクトロニクス業界に加え、自動車業界への製品供給を本格化させる。この自動車業界への取り組みは、今、さらに多様化しつつ加速している。

「主力分野は、エレクトロニクスから車載用にシフトしています。当社はコモディティ製品とは一線を画すハイグレード電線をメインに取り組んでいます。中でも急速に伸びているのが、電気自動車のリチウムイオン電池に採用されているタブリード（※ P10 ～ 11 で詳細説明）。今、自動車は電動化や情報武装化など新たなトレンドの中にあります。当社は独自の材料配合技術、導体合金技術など、高い技術力で他社と明確な差別化を図っていく考えです。ただ製品のポートフォリオも考えていく必要があり、自動車以外の伸長市場へも優先的に資源を投入していきます。その一つが航空機分野。電線には高耐熱性、高耐摩耗性が求められており、すでに制御系や動力系などのメインハーネスに多用されており、さらに拡大していく見込みです。また、医療、ロボット、データセンター用など、当社の優位技術が活用できる分野を積極的に開拓していきたい。そのためには早い時期に製品企画・開発の早い段階で、優良顧客と共同開発を進め、他社に先駆けて高機能照射電線製品を上市すること。それが我々の基本戦略です」（電子ワイヤー事業部長・横井清則）

電子ワイヤー事業部長
横井清則

圧倒的シェアを誇る「スミチューブ®」材料開発、用途開発の取り組み

ファインポリマー事業の主力製品は、熱収縮チューブ「スミチューブ®」。耐熱性、形状記憶、耐油、耐薬品性といった特性を有し、電子機器、自動車、航空機などの分野で、電線・ハーネスの結束、耐熱・絶縁保護、防水・防食保護など幅広い分野で採用されており、熱収縮チューブでは約 70% の国内シェアを誇る製品である。他に耐熱チューブや耐熱テープなど、照射架橋の利点を生かした多彩な製品を市場に送り出している。

「照射架橋製品の優れた耐熱・耐油性の特長を生かし、ケーブルやハーネスの識別・保護・防水を目的としたマーキング製品、半田入り熱収縮チューブ、圧延端子付き熱収縮チューブなど、様々な機能付加製品の取り組みを進めています。今後の市場としては、エレクトロニクス、自動車に加え、電子ワイヤー事業同様、航空機分野への導入を進めていきたい。航空機分野は極めて厳しい品質基準、規格がありますが、当社はそれらをクリアしている数少ないメーカーの一つ。独自の材料開発および用途開発技術と、日、米、欧、中の世界４大市場におけるグローバル生産体制を武器に、世界市場におけるシェア拡大を進めていく考えです」（ファインポリマー事業部長・西村佳哉）

ファインポリマー事業部長
西村佳哉

住友電工電子ワイヤー（株）
電子線統轄部 製造部長 兼 電線工場 工場長 新地敦

住友電工ファインポリマー（株）
照射製品事業統轄部 技師長
早崎俊克

国内外に構築された特約店網 求められる付加価値の提供

照射架橋製品の営業活動の中心に位置するのが、特約店による販売ネットワークである。1970 年代から続く営業体制で、国内は東京、名古屋、大阪でそれぞれ特約店会が作られており、延べ 33 社が加盟している。ちなみに海外においても、中華圏、東南アジア、韓国で同様のネットワークが形成されている。顧客のニーズの変化もあり、今、特約店には、かつてのように住友電工製品オンリーで販売するスタンスではない、従来とは異なる要素が求められているという。

「お客様にとって、その代理店（特約店）と付き合うことに何のメリットがあるのか。その点が重要です。当社の製品のみを扱っていると当社の人脈しか作れませんし、当社の視点でしかお客様と付き合えないことになります。しかし代理店が他社商材も扱っていて、トータルでお客様と付き合っていれば、当社では把握できない情報も収集できます。他社商材を扱うことで、代理店はワンストップソリューションを実現できる。当社だけでは得られないような情報や人脈を得られる機能を有し、お客様に付加価値を提供できる代理店が求められています」（電子・情報機器営業部長 片山喜隆）

国内特約店の一社、東亜電気工業株式会社。同社は住友電工グループが特約店体制構築に着手した頃から続く有力特約店だ。多種多様な業界・分野における「世界中の Monodzukuri を実現する」というビジョンを掲げ事業を推進している。

「社会のニーズや市場にマッチした製品、時代の先を読んで常に新しい製品を開発してきたことが、住友電工の強みだと思います。その強みを最大限に生かすためにも、我々特約店が足を運んで情報をキャッチし、それを住友電工に伝えていくことが重要です。生きた情報を、より早く。我々の存在意義、役割はそこにあると考えています。今後も住友電工と共に歩み、住友電工のモノづくりに役に立つ特約店であり続けたいと思っています」（東亜電気工業（株）名古屋支店長 楠本久悦氏）

一方で、市場軸で見ると売り上げの８割近くが海外だ。今後、現地のお客様が増えることは確実であり、そのためにも特約店を含め、現地でいかに売れる体制を構築するかが、課題の一つである。

「重要なのは、現地のお客様に売るのであれば現地のスタッフが売るということ。そのために現地のナショナルスタッフを育成し、戦力化していくことが必要です。グローバルな視点で営業体制の最適化を図っていく考えです」（片山）

次章で、その具体的取り組みを中国の例で見てみたい。

国内特約店会風景（東海地区）

東亜電気工業（株）
西日本営業本部 名古屋支店 支店長
楠本久悦氏

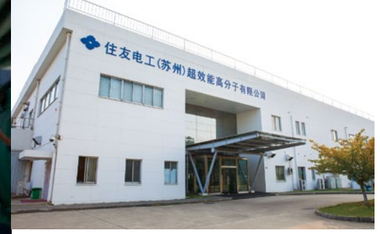
東亜電気工業（株）は、多種多様な業界・分野における「世界中のMonodzukuriを実現する」をビジョンに掲げる。

エレクトロニクス営業本部
電子・情報機器営業部長
片山喜隆

中国の営業を担う住友電工電子製品貿易（上海）有限公司
のスタッフ

～変化する巨大市場・中国の開拓～
グローバル体制確立への挑戦

ファインポリマー製品を製造する住友電工（蘇州）超効能高分子有限公司



住友電工（蘇州）超効能高分子有限公司

住友電工（蘇州）超効能高分子有限公司 総経理
宮崎悟司

スミチューブ®が続々と造られていく

世界市場に供給される照射架橋製品 2000年代、中国に製造拠点設立

照射架橋製品の海外市場展開は住友電工の中でも非常に早かった。事業開始当初から輸出を中心に東南アジア、北米、欧州市場の開拓を進めてきたが、特に海外での「スミチューブ®」や「イラックス®」ブランドをより一層浸透させるために、1985年販売会社Sumitomo Electric Interconnect Products, Inc.を米国カリフォルニア州に設立したのに続いて、翌86年には欧州地域の販売会社、Sumitomo Electric Europe. S.A.ドイツ支店をハンブルグに開設した。その後、北米、欧州で現地生産のニーズが高まってきたことから、1988年、米国のJudd Wire社を買収し現地生産を開始。以後、拠点は拡大し、電子ワイヤー事業では米国、ハンガリー、中国、ベトナム、マレーシアなど世界12社、ファインポリマー事業では米国、ドイツ、台湾、中国に製造販売拠点を有している。住友電工グループの照射架橋製品は世界の市場に供給されており、各国・各エリアで高い評価を獲得している。中でも注目されるのが、マーケットとして今後の大きな成長が見込まれる中国だ。中国市場へは、国内エレクトロニクスメーカーや自動車メーカーの中国現地生産に伴い進出を果たした。電子ワイヤー事業は2001年、ファインポリマー事業は2005年、相次いで中国・蘇州に製造拠点を設立、さらに2013年には両事業の製造拠点にあった営業部門を統合し、上海に販売拠点を設立している。

（写真左）
住友電工電子製品貿易（上海）有限公司 副総経理
松尾基

（写真右）
上海東升盈港企業発展有限公司
総経理
徐敏嘉氏

中国国内メーカー開拓にシフト 特約店「華成会」との緊密な連携

中国市場での展開は当初、日系メーカーへの製品供給が中心であったが、近年はその取り組みは大きく変わりつつある。中国市場の変化を指摘するのは、販売拠点である住友電工電子製品貿易（上海）有限公司の副総経理を務める松尾基だ。

「かつて中国は世界の工場として存在感を示していましたが、現在は自動車産業をはじめ、現地メーカーがプレゼンスを発揮しつつあります。同時に、高品質・高機能の製品へのニーズが高まっている。そうした市場の変化の中、日系メーカーとの協力関係を一層強化するだけでなく、中国国内メーカーの開拓を積極的に進めています。コモディティ製品ではなく、高機能製品に特化した販売戦略で臨んでおり、市場の変化は我々にとって追い風ととらえています」（松尾）

当然、中国国内の同業メーカーとの厳しい競合も始まっており、「中国市場の変化の早いスピードに対応」（松尾）することが市場開拓の重要なポイントになる。そうした市場開拓のフロントに立つのが、日本同様に組織化された特約店である。中華圏にも多数の特約店が存在するが、中でも有力な特約店18社で「華成会」を結成、その一員が上海東升盈港企業発展有限公司だ。総経理の徐敏嘉氏に話を聞いた。

「私はおよそ25年前、スミチューブ®という優れた照射製品に出会い、また住友電工の経営理念に共感し特約店になりました。今、中国のお客様はハイエンドの製品を要求しています。住友電工製品の品質の安定性、信頼性は高いものがあり、まだシェアは低いものの、着実に拡大しつつあります。最近では、大規模な電力インフラプロジェクトでも、海外ブランドを抑えてスペックインすることができました。今後も、我々特約店が市場ニーズを迅速かつ的確に把握し、住友電工とともに市場開拓を進めていきたいと考えています」（徐氏）

中国・蘇州にある2大製造拠点 拡大する市場にどう対応するか

上海から車で1時間半、古都・蘇州の一角に世界各国の企業が集結しているエリアがある。そこにあるのがファインポリマーおよび電子ワイヤー事業の製造拠点だ。ファインポリマー事業を担うのが住友電工（蘇州）超効能高分子有限公司である。熱収縮チューブ「スミチューブ®」と耐熱テープを生産、主に日系の自動車ハーネスメーカーに供給している。

住友電工（蘇州）電子線製品有限公司 総経理
小村寿郎

未来を照らす 照射架橋の世界

「私たちの主戦場であり最も力を入れているのが自動車業界。今後、日系メーカーのみならず中国地場の自動車メーカーへの供給を進めていく考えです。中国は年間約2,800万台の世界最大の自動車生産国です。競争が激化する中、ニーズに機敏に対応した生産体制で巨大市場を開拓していきたい。技術力を差別化のポイントとして、先行する競合メーカーからの当社製品への切り替えを図っていく考えです。また欧州、東南アジア市場向けにも製品を供給しています。世界的な需要増に対応するため、将来、新たな電子線加速機を始め熱収縮チューブの生産設備を増強し生産能力を向上させていきたいと思っています」（総経理・宮崎悟司）

このファインポリマー事業の製造拠点と隣接しているのが、電子ワイヤー製品を製造する住友電工（蘇州）電子線製品有限公司。多彩な製品を生産しているが、特に注力しているのが、ファインポリマー事業同様に車載用の照射架橋製品だ。

「ABS（アンチロックブレーキ）、EPB（電動パーキングブレーキ）、ハイブリッドや電気自動車用の耐熱高圧電線、そして車載用リチウムイオン電池のリード線であるタブリードを生産しています。電線は2019年2月に稼働予定の新たな電子線加速機を導入、生産規模を拡充します。重要なことは営業セクションと連携して、新しい分野に早い時期にスペックインすること。自動車分野は製品採用に数年のリードタイムがあり、他社に先行しニーズにスピーディに対応していくことで中国市場でのシェア拡大を図っていく考えです」（総経理・小村寿郎）

中国市場開拓は、今後の照射架橋事業を占う試金石となりそうだ。

電子ワイヤー事業部の製造拠点、住友電工（蘇州）電子線製品有限公司。
量産化の要請に応え、新たな照射架橋装置の設置工事が行われている

大量に出荷を待つ電子ワイヤー製品群

住友電工（蘇州）電子線製品有限公司

車載用リチウムイオン電池に使われるタブリード

～照射架橋技術と製造工程技術が生きる～

LG化学のリチウムイオン電池
（上部が端子のタブリード
写真提供：LG 化学）

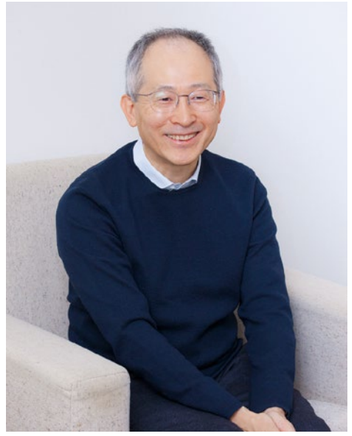
リチウムイオン電池は複数組み合わさって、モジュールとなって電気自動車に搭載される（写真提供：LG 化学）

LG化学本社・研究所

住友電工電子ワイヤー（株）のタブリード製造装置

自動車電動化のキーデバイス リチウムイオン電池とタブリード

現在、自動車業界に大きな変化の波が押し寄せているが、その中心に位置する要素の一つが電動化、すなわち電気自動車の世界的な普及拡大である。そしてこの電気自動車のキーデバイスとなるのがリチウムイオン電池である。リチウムイオン電池とは、正極と負極の間をリチウムイオンが行き来する化学反応を利用して直流の電力を生み出すデバイス。したがって、正極と負極と外部の電気の出し入れを行う端子、つまり電池から電気を取り出すリード線が極めて重要な役割を担うことになる。このリード線が「タブリード」だ。リチウムイオン電池の形態には、円筒型、角形、パウチ型（ポリマー型）の3種類あるが、住友電工グループはタブリードのパイオニアとして、1990年代後半からスマートフォンなどの民生用に供給を開始。現在は民生用に加え、電気自動車用（車載用）パウチ型リチウムイオン電池向けのタブリード拡販に力を注いでいる。住友電工グループのタブリードは、優れた耐電解液性に加え、加熱変形を抑制した絶縁層を有することで、高い封止信頼性を実現している。ポイントとなるのが、耐熱性を高めるために絶縁層（耐熱層：耐熱ポリプロピレン）に照射架橋を施している点だ。タブリードの高い封止信頼性はリチウムイオン電池そのものの信頼性に深く関わっており、その高い信頼性を担保しているのが照射架橋技術なのだ。この住友電工グループのタブリードを、車載用リチウムイオン電池開発当初から採用しているのが、韓国No.1の総合化学メーカー・LG化学である。



LG化学(LG Chem) 自動車電池開発センター 専務取締役
鄭根昌(Geun-Chang Chung)氏

世界の自動車電動化を牽引するLG化学 タブリードに求められる高い信頼性

LG化学は現在、基礎素材、電池、情報電子素材、生命科学の4部門で事業を推進しているが、その中でも特に注力しているのが、今後の大きな成長が見込まれる車載用リチウムイオン電池である。同社は、2000年代序盤に車載用リチウムイオン電池の開発に着手、2000年代後半に供給を開始。以後、欧米および韓国国内自動車メーカーにリチウムイオン電池を提供し、車載用リチウムイオン電池では世界シェアのトップグループに位置している。同社の自動車電池開発センター・専務取締役、鄭根昌氏に住友電工グループのタブリードを採用するに至った背景を聞いた。

「自動車の製造において、安全性は非常に重要です。安全性を確保するには、パウチ型電池の密封性を保持する必要があり、そのため、タブリードには極めて高い品質、信頼性が求められます。その信頼性を担保する技術力を有していると評価できるのが住友電工グループでした」初期の開発から20年経った現在、タブリードを取り巻く環境は大きく変化している。「タブリードを生産しているメーカーは数多く、各社性能を高めつつあり、競争は日々激しくなっています。しかし、住友電工グループには、今後もニーズに応える製品開発と、品質や安定生産を実現する高い技術レベルの維持を期待しています」

電動化という自動車産業の大きな変革で、リチウムイオン電池の市場は大きく拡大している。競争が激化するなかでも、世界を牽引する企業の一つであるLG化学は、バッテリー容量を上げつつ、コンパクト化した、より高性能なリチウムイオン電池の開発を続けている。

「今、私たちはリチウムイオン電池の、生産規模を急速に拡大させています。こうしたなか、住友電工には、高速化が進展する電池生産ラインにも対応できる方法で、高容量の電池に対応できるタブリードの大面積化、また、耐久性を担保しつつシール幅を狭くできる技術開発を求めています。こうした開発には、多くの課題も出てくると思いますが、協力し合い原因を見つけ、一緒に解決していくことを期待します」（鄭氏）

LG化学の要請を受け住友電工グループは、次世代のリチウムイオン電池開発を照射架橋技術によるタブリードのさらなるパフォーマンス向上、そして高い製造工程技術による安定した製品供給で応えていく。

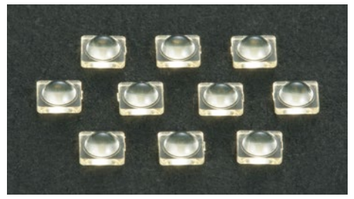
未来を照らす 照射架橋の世界

射出成型、光配線、材料開発 社会のニーズに応える製品を

タブリードは照射架橋技術を活用した製品の一つとして、今後の需要拡大が期待できるものだが、一方で照射架橋そのものの未来、可能性はどのようなものなのか。その最前線にいる前出のエネルギー・電子材料研究所長・早味宏に聞いた。

「タブリードを除けば、照射架橋製品は電線や熱収縮チューブなどの長物製品が多いのですが、現在、射出成型品への応用も図っています。その一つがエンジニアリングプラスチックで、ギアやワッシャーの摺動部分への用途が見込まれます。また特に注目しているのが、半田耐熱性を有するプラスチックレンズ。基板に電子部品を半田実装する温度でも熱変形しないレンズとして実用化しています。赤外線を透過することから、将来は機器内の光配線の部品として拡大することが期待されます。今後も、多様なアプローチで照射架橋技術とその新たな応用製品の開発に取り組んでいく考えです」（早味）

かつて、家電製品等の電子機器や、自動車のエレクトロニクス化の進展に応じ、住友電工グループはタイムリーに照射架橋製品を提供してきた。今後も培ってきた材料開発技術を駆使し、タブリードに見られるように、社会の変化とともに生まれる新たなニーズに応える照射架橋製品を生み出していく考えだ。住友電工グループの照射架橋技術が、現在から未来への「架橋」となり、その先の時代を明るく照らしていく――。



半田耐熱性を有するプラスチックレンズ「テラリング®T」

住友電工の流儀

「技能と知見を総動員して、光デバイスに極細の金ワイヤを接続する。
その最適化を実現するため、ひたむきに技能を磨き、高みを目指してきた。
そして今、マイスターとして、培ってきた技能を伝承し
後進を育成することに力を注いでいきたい」

id
人物特集

三浦 晃広
研究開発本部
研究企画業務部　業務部
横浜業務グループ

1979年
住友電気工業株式会社　入社
横浜製作所　電力ケーブル部門配属

1986年
研究開発本部 横浜研究部
半導体プロセス・製造担当

1994年
研究開発部門 業務管理部 横浜業務課
光デバイス開発業務担当、現在に至る

2010年
全社エキスパートに認定

2018年
全社マイスターへ昇格

直径20μm程の極細金ワイヤを用いて部品間のワイヤボンディング

想像力と創造力を武器に

卓越した技能が最先端の光通信用デバイス開発を支える

光デバイス実装24年間の経験 進化する光通信の送受信器

私が勤務する横浜製作所は通信ケーブルの関東地区の拠点として開設され、現在では光ファイバ・ケーブル、光コネクタ、融着接続機、光アンプや光・電子デバイスなど、情報通信関連製品の開発・製造拠点となっています。私は入社後、電力ケーブルの製造現場に配属されましたが、転機が訪れたのが入社 8 年目の 1986 年のことでした。横浜製作所に新たにデバイス事業が立ち上がり、その製造に関わったことです。さらに 1994 年に光通信の送受信器の製造に関わる中で、光デバイスの実装に関わる研究開発業務の一端を担うことになりました。といっても、それまでまったく関わっていない分野であり、素人同然の状態。一から学ぶ必要がありましたが、私にとっては新しいことへの挑戦であり、興味を強く惹かれワクワクしたのを覚えています。以来、24 年にわたり光デバイスの開発業務、そして実装に取り組んできました。

各種光製品の中でも、当社が開発に力を注いでいる製品の一つが光トランシーバです。これは、送信側で電気信号を取り込んで光信号に変換し、受信側で受けた光信号を電気信号に変換する送受信器であり、光通信の通信品質を決定付ける重要な役割を果たしています。この光トランシーバは光通信の高速大容量化に伴い、小型化、低消費電力化、低コスト化、さらには伝送速度の向上など年々進化してきました。当社の製品では、たとえば「100Gbit/s 伝送用超小型光トランシーバ」があります。これら新製品の特性を最大限に引き出すために重要な技術が部品間の最適なワイヤボンディングです。

±5μmの高精度の世界で展開する ワイヤボンディングという職人技

私は、光トランシーバなど光製品の量産化に向け、部品間のワイヤボンディングの検討、それに伴う部品レイアウト等を担当しています。ワイヤボンディングとは、直径 20μm程の極細金ワイヤを用いて、回路基板上の電極と電子部品の電極を電気的に接続させることです。部品が持つ特性に、ワイヤの長さや接続は大きく影響します。すなわち、ワイヤボンディングは光トランシーバの性能、そして通信の品質に深く関わってきます。このワイヤボンディングは、もちろん設計図を基に組み立てられていくわけですが、年々高集積化・高密度化する各部品の特性を確認しつつワイヤボンディングを最適化することは、実は自動機では対応できません。私は 24 年の経験の中で培った技能と知見によって、± 5μm以内の高精度で極細金ワイヤの接続を行い、量産化の検討を行っています。ポイントは最適な接続の形状を作り、ワイヤ抵抗を極小化することであり、極めて難易度が高い技能です。

ワイヤボンディングの世界は奥が深く、平面配置された部品間や段差がある部品間、あるいは離れている部品間などのアクロバティックな接続に加え、高周波信号用のリボンワイヤや三極間ステッチワイヤなど、より難易度が高い特殊な接続方法まで多様です。その一方で明確に標準化された方法があるわけではなく、経験から部品や装置のクセを見抜き“手技”によって最適化を実現していく作業になります。このワイヤボンディングと部品レイアウトによって量産仕様が決定し、製品は市場に送り出されることになります。この世界では、ワイヤを接続することを“打つ”と言いますが、打つ技能は職人的世界であり、その高度な技能が評価されて現在は全社で 1 名の「マイスター」という名誉ある認定を受けました。

後進を育成するというミッション 技能の進化に終わりはない

全社マイスター認定は、単に技能を評価されたことによるものではありません。私の重要なミッションの一つに後進の指導・育成があり、その取り組みに対する評価も含まれています。私の指導者としての役割は技能伝承であり、全社エキスパートに認定された 2010 年から 8 年間で、4 人への技術伝承を実践。全社マイスターと認定された今も、その取り組みは継続しています。人を育てることにおいて最も大切なことは「我慢」。限られた時間の中で指導していると、どうしても自分で手を出したくなる場面が少なくありません。しかし、そこは手を出さない我慢が必要です。初めはできないことが当たり前であり、失敗も含めて本人が経験することが大切だと感じています。経験しなければ技能は身に付きません。私が培ってきた技能を多くの人が共有し、さらにそれを継承していくことが、当社光デバイス製品が市場で高く評価されることに直結すると確信しています。

後輩の指導には熱が入る

最近は、これまで培った技術を活かし、フルカラーレーザモジュールの開発に関わりました。これはモバイル型ロボット電話のプロジェクタ光源に採用された製品。一般消費者に近いところに製品を届けることができたことに、技術者としての仕事に新たな喜びを実感しました。私の取り組んできたワイヤを打つ世界は手技であるからこそ、「想像力と創造力」が求められると感じています。最適なワイヤボンディングを実現するために、想像力と創造力を駆使し、最後まで粘り強くあきらめない姿勢で取り組むこと、それが私の仕事の流儀です。技能の進化に終わりはありません。また私の技能は 100%の完璧さではありません。今後も、知識を習得し技を磨き、技術者としてより高みを目指して精進していきたいと考えています。

高精細で臨場感のある4K放送をより快適に楽しむ

～BS4K放送対応セットトップボックスを2019年4月より提供開始～

BS4K 放送対応セットトップボックス「ケーブルプラス® STB-2」

2018 年 12 月 1 日、ついに衛星放送で 4K8K 放送が開始されました。4K8K 放送は、現行のハイビジョン放送よりも、高精細で臨場感のある映像を楽しめます。総務省では「東京オリンピック・パラリンピックが開催される 2020 年に 4K8K 放送が普及し、多くの視聴者が市販のテレビで 4K8K 番組を楽しんでいる」ことを目標に掲げており、今後、本格的な 4K8K 放送の時代がやってくることが見込まれます。そのような中、住友電工はBS4K放送や音声操作に対応したケーブルテレビ事業者向けセットトップボックス「ケーブルプラス® STB-2」*1 を開発しました。

セットトップボックスとは、ケーブルテレビの放送信号をテレビで視聴できる信号に変換する端末です。今回開発した「ケーブルプラス® STB-2」は BS4K 放送をお楽しみいただけるほか、トリプルチューナを搭載し、番組を視聴しながら、他の 2 番組を同時録画 *2 することができます。また、Android TV® を搭載しており、映画、音楽をはじめゲームや生活情報などの豊富なアプリケーションをインターネットからダウンロードして、テレビでお楽しみいただけます。付属リモコンや Google Home® に話しかけることで操作が可能な Google アシスタント™ にも対応しており、音声入力によるコンテンツ検索では、放送番組、VOD、インターネット上のコンテンツなどを一斉に検索することができます。

2019 年 4 月以降順次、全国のケーブルテレビ事業者に KDDI 株式会社を通じて提供を開始します。

*1　8K 放送には対応しておりません。

*2　同時録画は一部動作条件があります。また、「ケーブルプラス® STB-2」に別売りの外付けハードディスクを接続する必要があります。同じホームネットワーク上の DLNA 対応録画機器に録画することもできます。DLNA 対応録画機器は以下の URL をご参照ください。
http://www.jlabs.or.jp/judging/judging-dlna/dlna-equipment

レドックスフロー電池の電力卸売市場での運用を開始

～米国カリフォルニア州にて、蓄電池の複合的な運用による経済性向上手法を検証～

再生可能エネルギーの連系量拡大に伴う電力品質確保や、電力の効率的な運用、停電時の対策など様々な点において、蓄電池への期待が高まっています。住友電工は、これまで安全かつ長寿命が特長の大型蓄電池レドックスフロー電池の開発を進めてきました。そしてこのたび、当社と新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、レドックスフロー電池による米国カリフォルニア州の電力卸売市場への入札、電力取引を開始し、最も収益が見込める運用手法を検証していきます。

カリフォルニア州は、2045 年までに州内の電力の 100％を温室効果ガスを排出しないエネルギーで賄うとする州法 SB100 を成立させるなど、再生可能エネルギー導入に関して高い目標を掲げています。こうした中、太陽光発電の増加による朝夕の急激な需要変動や電力品質低下の問題が顕在化しつつあり、この変動調整が急務となっています。そこで、州法において蓄電設備の導入義務を電力会社に課すとともに、蓄電池で適正な収入を得られるような電力卸売市場の新制度設計を段階的に行っています。

本実証では、カリフォルニア州の送電網を運用・管理する機関 CAISO* が開設する電力卸売市場に対して、同州に設置したレドックスフロー電池設備を用いて、入札、電力取引を開始しました。その電力卸売市場においては、再生可能エネルギーの導入拡大によって、周波数調整のような短周期の出力（キロワット：kW）を提供する調整力と同様に、エネルギー供給のタイムシフトのような長時間の電力量（キロワットアワー：kWh）を提供する供給力が求められています。レドックスフロー電池は、充放電の深度や回数に制約がないため、短周期の出力と長時間の電力量のいずれの充放電要求にも適しており、これらの短周期と長時間の変動を同時に出力することにより、多目的かつ柔軟な運用が可能であると期待されています。

本実証において、電力品質を維持するため短周期の供給力を調達する「アンシラリーサービス市場」と長時間の供給力を調達する「卸電力取引市場」など複数の取引を柔軟に組み合わせ、季節や時間帯に応じて最も収益が見込める運営方法を検証し、レドックフロー電池の経済的価値を高めていきます。

*　CAISO：California　Independent　System Operator（米国カリフォルニア州独立系統運用機関）

QUARTERLY

id

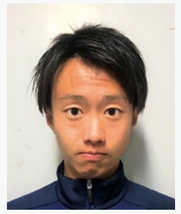
未来を築く住友電工グループの
トピックスをお届けします

世界に羽ばたき、世界のトップで戦える選手の育成

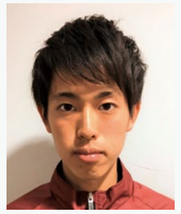
～住友電工 陸上競技部に小池祐貴選手、多田修平選手らが入社～

（左から）住友電工会長 松本正義、小池祐貴選手、多田修平選手、永田駿斗選手、監督 渡辺康幸

住友電工は、「世界に羽ばたき、世界のトップで戦える選手を育成する」ことを目標に掲げ、陸上競技のアスリート支援に取り組んでいます。このたび、当社に 2018 年アジア競技大会 200 m金メダリストの小池祐貴選手、同大会 4 × 100m リレー金メダリストの多田修平選手をはじめ、将来ますますの活躍が期待される 5 名の短距離・長距離選手の入社が決まり、2018 年 12 月に入社会見を実施しました *。会見では、会長の松本から「2020 年の東京オリンピックで活躍し日本国民を湧き立たせる、世界に通用するアスリートになってほしい」との期待を述べ、各選手からは、世界を目指した今後の熱い決意を表明いただきました。住友電工は、スポーツ支援活動を通じて、日本の陸上競技の盛り上がりや、地域社会の発展に貢献していきたいと考えています。当社の陸上競技部の今後の活躍をご期待いただくとともに、温かいご声援をよろしくお願いいたします。



坂口裕之選手



永山博基選手

*　小池選手は 2018 年 12 月 1 日入社、他 4 名は 2019 年 4 月入社予定

氏名	小池 祐貴（こいけ ゆうき）	多田 修平（ただ しゅうへい）	永田 駿斗（ながた しゅんと）	坂口 裕之（さかぐち ひろゆき）	永山 博基（ながやま ひろき）
競技種目	短距離	短距離	短距離	長距離	長距離
意気込み	結果にこだわり、世界のトップと対等に戦えるよう力を高めていきます!	育ってきた関西を背負い、世界で活躍できる選手になります!	目標となる強い先輩やライバルとの差を縮め、世界の舞台でメダルの獲得を目指します!	世界選手権、オリンピックで外国人選手と対等に戦える力をつけるために、日々精進します!	努力を惜しまず、自分の可能性にチャレンジします。世界で勝負することが目標です!

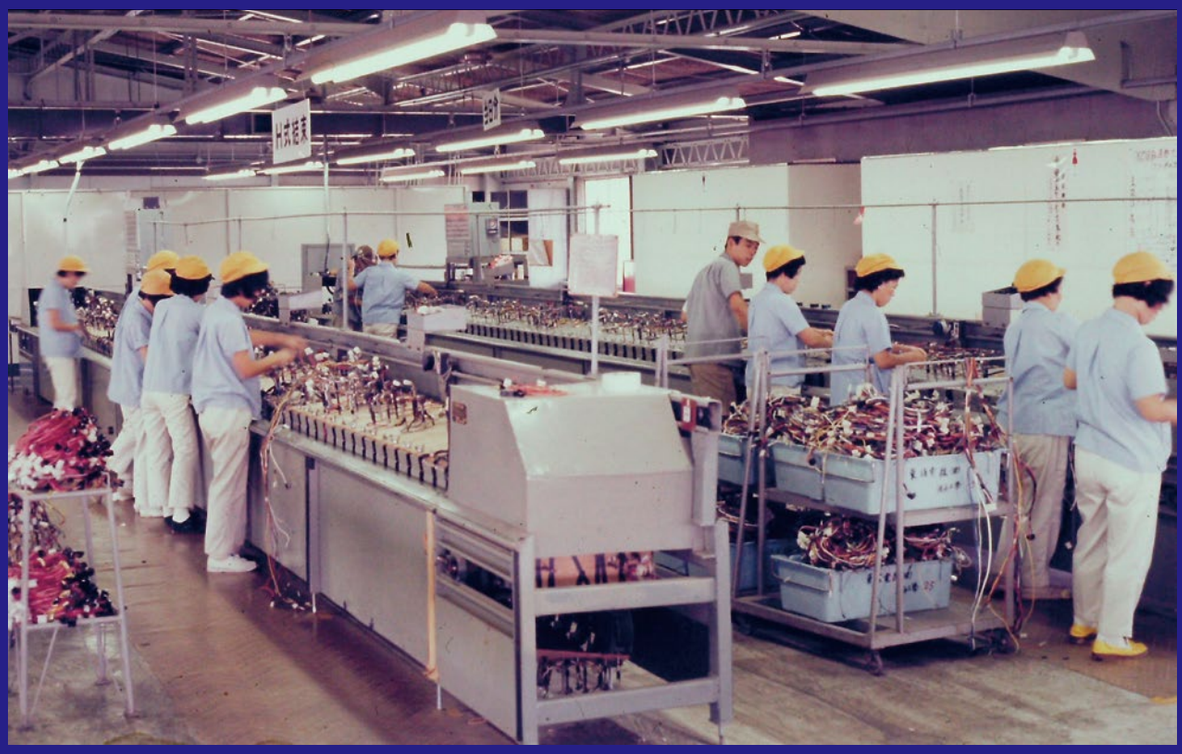
当社陸上競技部の活動状況は、Web サイトや Twitter でも配信しています。
ぜひ、応援よろしくお願いします。

陸上競技部 Web サイト：https://sei.co.jp/trackfield/
Twitter：@sei_trackfield

住友電工の１枚――あの日、あの時

1949

自動車用ワイヤーハーネス事業に進出



住友電装（株）狭山工場（1965 年開設）　ハーネス組立ライン

日本の復興とともに

住友電工が自動車用ワイヤーハーネス*事業に進出したのは、1949 年。偶然、駐留米軍ジープの補修用ワイヤーハーネスを日本で調達するという情報を入手した。住友電工では全くはじめての製品で、設計、製造その他関係者の容易ならぬ苦労の結果、500 台分の納入に成功した。その後一時の中断を経て、自動車産業の将来性を見通し、1959 年にワイヤーハーネス事業を再開、本格進出することを決定した。営業は住友電工、生産は関係会社の東海電線（株）（現・住友電装（株））の体制での事業展開が始まった。1960 年代、我が国のモータリゼーションの波を受け、急速に生産を拡大、1966 年には、東海電線との協力により、自動車用高圧電線を開発し、翌年に受注にこぎつけた。

1995 年には研究開発の一層の強化を目的に、住友電工と住友電装の合弁で（株）ハーネス総合技術研究所（現・（株）オートネットワーク技術研究所）を設立し、三位一体の体制を確立。

また、各国が CO_2 の排出抑制に乗り出すなか、2006 年に三位一体体制による「オール住友電工グループ」の布陣でアルミワイヤーハーネス開発に着手。「社運を賭けた一大プロジェクト」のアルミワイヤーハーネスは、技術的総合力の優位性が評価され、2010 年、車両搭載に至った。現在では、国内外のカーメーカーに供給し、世界中で使用され、車両軽量化、CO_2 排出削減に寄与している。

＊ 自動車の隅々に張り巡らされ、エネルギーと情報の伝達を担う重要な製品。人間に例えると血管や神経に相当する。
詳しくは、「id」vol.02 特集：「アルミワイヤーハーネスが変える自動車、そのミライ」もご覧下さい。
https://www.sei.co.jp/id/2017/10/project/

id 住友電工グループ・未来構築マガジン
vol.07 2019

『id』特設サイトでは、本誌に掲載されていない情報や動画もお届けしています。ぜひご覧下さい。
https://sei.co.jp/id/

発　　行　2019 年冬号（季刊）
企画・発行　住友電気工業株式会社　広報部
大阪市中央区北浜 4-5-33（住友ビル）
編集発行人　堀葉 祐一郎
編集・制作　ユニバーサル・コンボ有限会社