# 杉田電線 株式会社

## 豊かな社会の構築を縁の下から支える技術開発型の電線メーカー

杉田電線株式会社
代表取締役社長　**杉田　幸男**（よしお）氏

家の中を見渡すと、いたるところに家電製品の電源コードが存在していることに改めて気がつく。テレビや冷蔵庫と壁面のコンセントをつないでいるコードだけでなく、例えば冷蔵庫の中に組み込まれているヒーターなどにも電線は使われている。

ケーブル、コード、ワイヤーなどさまざまなタイプの電線が存在し、そうした多種多様な電線を製造しているのが、さいたま市岩槻区にある杉田電線だ。約 4,000 坪もの広大な本社工場の敷地内には数多くの製造機械が配置されており、どんなオーダーが舞い込んでも迅速かつ柔軟に対応することが可能となっている。その一方で、カーボンナノチューブを使った画期的な製品づくりにも意欲的に取り組むなど、今年 1 月に創業 70 周年を迎えた同社の歴史や特徴、そして研究開発の現状などについて杉田幸男社長にお話をうかがった。

### LEADER'S PROFILE

1954 年、東京都生まれ。父である政男氏が東京都荒川区尾久で創業した杉田電線製造所が、64 年に埼玉県岩槻市（現・さいたま市岩槻区）に移転。これにともない以降は埼玉県内で育ち、大学では電気工学について学び、その後は静岡県内のハーネス製造会社に就職した。製造工程管理などの経験を積み、27 歳のときに杉田電線製造所に入社。20 年ほど前に政男氏から社長職を引き継ぎ現在に至る。本社工場内には電線製造で利用した水を貯める貯水池があり、7 年ほど前には買ってきた鯉の幼魚を放ち、いまでは 50 ～ 60cm ほどの大きさにまで成長した。毎日の餌やりで鯉を愛でるのがよい気分転換になっていると語る。ゴルフは自身の病気を機に 30 年以上遠ざかっているものの、体調がよくなれば再開も考えているとのこと。

### 東京・尾久から岩槻へ移転

――埼玉県は電線メーカーが集積している地と聞いていますが、その背景や歴史など教えてください。

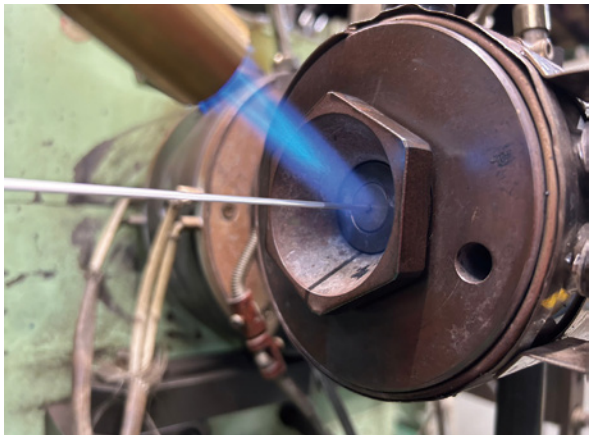
電線に使われている主な素材は何かというと「銅」です。電気や電気信号を送るための電線ですから、その導電率が高い金属でなくてはなりません。数ある金属のなかで、最も導電率が高いのは「銀」ですが、貴金属であるだけに価格が高く、電線の素材としては高スペックとなります。銀の次に導電率が高いのが、銅なのです。銅は銀や金に比べて安価で加工性にも優れていることから、建築物や調理器具などにも幅広く使われていますが、導電率の観点から電線でも銅が使われています。

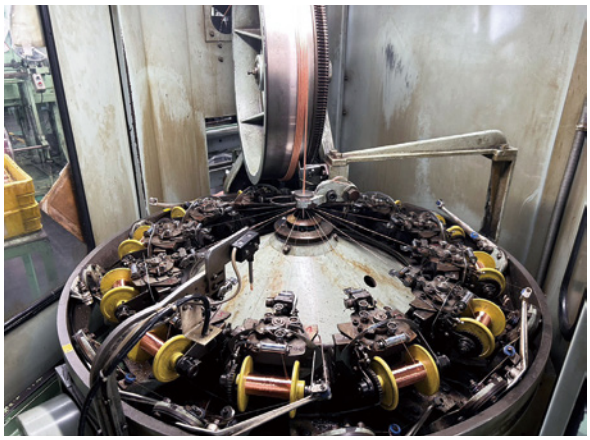
実は江戸時代の中頃から、川越と江戸を結ぶ新河岸川を利用して、年貢米や農作物を江戸に送る舟運が始まり、川沿いでの経済活動が活発になりました。その新河岸川の支流の 1 つが黒目川で、江戸時代の後期から豊富な水量を利用した水車が設けられるようになります。そして、現在の朝霞市膝折町付近では、水車の動力を利用して、熱した銅の塊を細い針金状に加工する伸銅業が始まりました。それが時代の変遷とともに電線の製造業へ姿を変え、いまでも朝霞や新座には中小を含めて多くの電線メーカーが集積しています。

――埼玉県との縁ができた経緯について教えてください。

私の父で当社の現会長でもある杉田政男が、1953 年 1 月に東京都荒川区尾久で杉田電線製造所を創業しました。父は新潟県生まれでしたが、祖父の仕事の関係で東京に移ります。そして三男

写真左：押出ヘッド
写真上：電線の編組機械
写真下：撚線ケーブル





であった父が、学校を出て選んだ就職先が尾久にあった電線メーカーだったのです。尾久には、自動車用ワイヤーハーネスを手がける企業があるなど、多くの中小電線メーカーが集積するエリアでした。

創業のきっかけは、勤めていたその電線メーカーの経営が芳しくなくなってきて、「このまま手をこまねいていても仕方がない。電線はいろいろな分野で必要とされる製品だし、戦後の復興が進んでいくなか、これからますます必要とされるだろう」と判断してのことでした。

当初の従業員数は数名程度の町工場でしたが、父の読みは見事に的中して高度成長期の追い風をフルに受け、1960 年 2 月には法人化して、㈱杉田電線製造所となります。その頃になると、有難いことに多くの取引先に必要とされ 100 坪ほどの工場では手狭になり、納期に間に合わなくなる恐れが出てきました。電線製造は装置産業の側面があり、生産能力をアップするためには、製造機械を増やす必要があります。そこで、東京近郊でまとまった土地を手当できないかと考えていたところ、父の知人から紹介されたのが現在の本社工場がある岩槻でした。

1964 年に工場を移転して間もなく、車で 5 分もかからないところに首都圏を環状に結ぶ国道 16 号線が整備され、それとほぼ同時期に国道 122 号線も近くで開通しました。さらに 1972 年になると東北自動車道の岩槻インターチェンジができ、1987 年に全線開通したことで、電線をお客様のもとへ届けるためのアクセスも格段に良くなりました。こうした地の利の良さを活用しながら、お客様のご要望に応え、さらに業容を拡大していくなかで、当初 1,000 坪ほどだった本社工場の敷地は、今では約 4,000 坪へと広がっています。

## 充実した機械設備でさまざまなオーダーに対応

――御社はどのような電線を製造されていらっしゃるのでしょうか。

代表的な製品としては、冷蔵庫や製氷機の霜取りや結露防止、暖房便座などに使用される「ビニルコードヒーター」や、耐熱性、耐寒性に優れており、電気特性や機械特性でも高い信頼性を備え、電気製品の内部配線に最適な「機器用フッ素配線」、定格電圧が 300 V以下の通信機器や電子機器の内部配線に使用する「電子機器配線用ビニル電線」などがあります。その他にも、高周波機器の接続や内部配線、供給線などに使用する「ポリエチレン絶縁高周波同軸コード」、高周波の映像機器や通

信機器の接続などに利用される「RG 高周波同軸コード」、電線やケーブルの中間接続部、終端接続部で使用される「熱収縮チューブ」なども製造しています。

――普段はなかなか伺い知ることのできない、そうした電線の製造工程について教えてください。

一般的な電線の中心には銅があり、太い銅線（母線：直径 8mm）を細く伸ばして必要なサイズにしていきます。弊社では行っていませんが「伸線工程」と言って、その母線を「伸線機」という機械に通します。機内には「絞りダイス」と呼ばれる中心に銅線を通す穴の空いた治具があります。穴に銅線を通して細くする事が伸線工程の役割です。いくつものダイスを通すことで指定のサイズにする事ができます。例えば、直径 8mm から 2.6mm に伸線し、製造する電線の種類によっては 0.08mm のサイズまで細く加工していきます。

他にも複数の銅線や電線を撚り合わせる「集合工程」があります。お客様の要求に合わせて集合したい本数を束ねていきます。例えば、3 本に束ねた電線を『3C(芯)』と呼び、2 本に束ねた電線を更に 10 本にまとめた電線を『10P』と呼びます。次に「編組機」です。手で組み紐を編んでいるところを見た人がいらっしゃるかと思います。それと同じような要領で自動的に編んでいきます。編組をすることで送りたい信号情報の漏れを減らすことができます。よく使われているのが TV 用のアンテナ線 (同軸ケーブル) です。

編組の前工程は大抵「絶縁工程」があります。銅線が剥き出しになっていると銅線同士が接触してショートしてしまったり、直接触れると感電の危険があります。絶縁押出工程は、塩化ビニルやポリエチレンなどの樹脂を機械に投入し 180℃まで熱し、銅線に被覆（コーティングするイメージ）します。被覆した電線は高温の樹脂で円状に形成されていますが、そのままだと楕円形になってしまうので、すぐに冷却槽に入れて樹脂を固めます。品種によっては電線表面に顧客名や品番などを印刷して、最終的に出荷用のドラムに巻いて、お客様のもとへ届けられます。

――御社は OEM（相手先ブランドによる製造）が主体と聞いております。

創業当初から、大手電線メーカーから電線の仕様を伺い、ご要望通りに製造を行う OEM を中心に営業してきました。お取引先様のご要望に応える為に技術・生産能力強化に力を入れて取り組んで参りましたが、電線の受注以外に技術系社員出向による技術支援や様々な試作に協力させていただいたことにより、不良率削減や品質向上などの恩恵も受けることができました。長期に亘り、現在もお取引をさせていただいております。

当社の強みとして、お客様のご要望に迅速かつ柔軟に対応できる点が挙げられます。本社工場内には編組機が 50 台以上あり、この台数を揃えている会社は他にはなく、急な受注であっても材料さえあれば対応可能となっています。また、電線の太さも最大 30mm から極細と呼ばれるサイズまで対応できます。そして、電子線で架橋ができる「電子線照射機」を備え、被覆した絶縁電線に電子線をすることで組成を変え、耐熱温度が高められます。これにより、大手だけでなく中小・中堅電線メーカーからも幅広くオーダーいただけるようになりました。

――栃木県に足利工場もございますね。

足利工場は 1969 年 5 月にヒーター線組立て工場として立ち上げました。当時、日立製作所殿の栃木工場では冷蔵庫を製造しており、そちらからいただいた霜取りヒーター用電線のオーダーを受けるために設けた拠点です。現在はパート従業員を中心として、岩槻で製造した電線の加工を中心に行っています。

――ロシアのウクライナ侵攻で資源価格が高騰しましたが、業績にマイナスの影響が及んでいたのではないでしょうか。

電線業界の銅線価格に関する商習慣ルールは「前月ベースで当月受注」となっています。ですから価格が乱高下したとしても、比較的早く見直しが行われるため、影響は低めに抑えられます。当社も、銅の価格高騰で利益が大きく圧迫された、ということはございません。

ちなみに銅線についてですが、各大手電線メーカーは傘下に精錬所を持ち、発注の際にグループの銅を使うように指定されるのが一昔前までの慣わしでした。それが今では、「他社の素材でも構わないので、少しでも安く」との要望を受けるようになっています。同じ銅線であっても品質に違いがあり、なかには動力用としては良くても信号伝送用には不向きなモノもあり、選定に当たっては価格だけでなく、品質の見極めも大切になってきます。

――コロナ禍の影響はいかがでしょうか。

2020年後半から製造ラインのストップが余儀なくされました。そこからは公的サポートを利用することで凌いでいましたが、2021年後半から受注が戻ってきたおかげで、前年以上の売上を確保しました。2022年に入ると、世界的な半導体不足で電線を使った最終製品の製造が足踏み状態になったことから、1年を通して80%ほどの稼働にとどまりましたが、売上高は約15億円を達することができました。今期についても前期と同程度の売上高を見込んでいます。

## ナノカーボンの研究開発に挑戦

――電線に次ぐ事業の柱として取り組まれているが、カーボンナノチューブ（CNT）を活用した新製品の開発でいらっしゃいますね。

15年ほど前から取り組むべきビジネスシーズがないかと、埼玉県産業振興公社のセミナーやイベントに足繁く通っていました。当時の上田清司県知事が、自動車産業だけに頼らない埼玉県の「稼ぐ力」の育成を目指し、先端産業創造プロジェクトで5分野（医療、ロボット、新エネルギー、航空・宇宙、ナノカーボン）を重点的に支援する分野と定め、弊社ではそのうちのナノカーボン分野に注目しました。

そしてビジネスマッチングの場で、岡山大学工学部でCNTの研究をされていた林靖彦教授と出会います。当社の電線製造工程の話をすると、林教授から「細くして撚り合わせる技術を応用して製品化できるのではないか。ぜひ協力してほしい」との申し出がありました。まず「CNTとは何か」から勉強を始めましたが、金属材料や炭素繊維に代わる「次世代の超軽量で高強度かつ高電導性の素材」であることがわかり、林教授と手を組むことにしました。

照射装置

――どのような開発に取り組まれたのでしょうか。具体的な内容について教えてください。

CNTの直径は0.7~100nm（ナノメートル）です。1mmの1/1000が1㎛（マイクロメートル）、さらに1㎛の1/1000が1nm（ナノメートル）なのですが、人間の髪の毛の太さは約60㎛、クモが吐き出す糸の太さは5㎛ですから、いかに小さい世界かがおわかりいただけるでしょう。

少し難しい話になってしまいますが、これまでの一般的な製造方法は、「湿式紡績法」です。しかし、それではヤーン（撚り合わせた糸）に不純物が残って後で除去する必要があったり、紡ぐ際の押出工程でCNTの破断が起きやすかったりといった欠点があったのです。

そこで私たちが取り組んだのが「乾式紡績法」でした。高温な真空状態のなかで、シリコン基板の上にCNTを垂直に成長させます。それを直接横から紡ぎ出していきます。CNT同士が連鎖的にくっついて、それを捻じることで糸状になり連続したヤーンができます。成長具合が均一でない場合だと途中で切れてしまうので、安定するまで試行錯誤の繰り返しでした。そして2018年にようやく、高純度2～4層CNTを1,000mの長尺ヤ

ケーブルドラムの運搬

ーンとして巻き取る技術を確立したことを発表することができました。

――用途開発をしてくれるパートナーを積極的にお探しになっていると聞いております。

知り合いの繊維メーカーに頼んで、経糸にウレタン繊維、そして緯糸に CNT のヤーンを編み込んだ布状の「スギクロセンサーテープ」を作ってもらいました。CNT としての特性は銅の 1/8 の軽さで、鉄の 20 倍の強さがあると言われています。また、センシング速度はシリコン・ピエゾセンサーの 100 倍です。それをセンサーのパッドに用いて指を置くだけで、瞬時に波形がモニターに出てくる心電図を試作しました。医師からも金属でないセンサーなので「これは凄い」と太鼓判を押され、東京ビッグサイトで開催される「国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech）」で協議会のメンバーとしてのブースで展示したところ、出展企業や来場された皆様の間で話題になりました。

年々当社のブースを訪ねてくれる関係者が少しずつ増え、具体的な引き合いもいくつか舞い込むようになってきました。スギクロセンサーテープは伸縮性があり、伸縮量に応じて電気の量が変化するため、モーションセンサーとして人間の指の動きにも反応します。これを応用すれば、人間と同じような微妙な力加減を再現できるロボットができたり、遠く離れた所にいる人の感触を感じ取って、VR（バーチャルリアリティ）の世界を現実の世界にグッと近づけたりすることもできるはずです。これからスギクロセンサーテープがどのような成長を遂げていくのか、楽しみにしています。

## 従業員に浸透する経営理念

――製造現場、そして間接部門を支える人材育成も大事ですね。

現在、足利工場を含めると全体で 80 名弱の従業員がおります。従業員教育の一環として職場の改善提案を行う「私の提案」制度を設けており、職位に応じて提出する件数に目標を立てています。内容は気が付いたことであれば、何でも構いません。改善をすることで業務効率が向上したり、時間短縮されたり、安全になったり、5S が向上したり、コスト削減をすることで自分の為にも会社の為にもなります。重要なことは「少しでも改善しよう」という意識を持ち続けることです。そうすれば改善すべき点はいくらでも見つかっていきます。目標に関係なく、一人で年間数十件も提案してくれる従業員もいて、とても心強く思っています。

「改善提案委員会」でそれぞれ提案内容を評価し、級に応じて褒賞金を出します。優良と判断されたものは年初めに表彰され、金一封が贈呈されます。社内の委員会は他にもあり、「安全衛生委員会」「品質保証委員会」「生産性委員会」「ISO（国際標準化機構）委員会」と、従業員は必ずどこかの委員になってもらい、日常の業務とは異なる視点で会社のことを考えるように促しています。

――従業員の皆さんとのコミュニケーションは、日頃どのように取っていらっしゃるのでしょうか。

私が 20 年ほど前に策定した 3 つの柱からなる経営理念（「私たちは、企業の社会的責任を果たし、人々の快適で豊かな生活に貢献します」「私たちは、常にお客様の視点で物事を考え、安心、安全な製品を世の中に提供します」「私たちは、第 2 の家族として、安全で働きやすい職場環境を確保

します」）に込めた私の思いは、従業員の仕事に取り組む姿勢に、そして製品品質に表われていると感じています。

コロナ禍の前は社員旅行だったり、飲み会等のイベントで、お互いに胸襟を開いたコミュニケーションができていました。しかし、今は難しくなり、毎週月曜日に行っていた全体朝礼すらできていない状態が続いています。そこで、会社の取り組みや私の考えについては、毎月１回発行している社内報で必要に応じて伝えるようにしています。できれば表情や語りを交えたほうが、より真意が伝わるわけですが、いろいろと試行錯誤しながら取り組んでいきます。

――頼もしい３代目もいらっしゃいますね。

息子の杉田晃一は社会人の第一歩として、お取引先様のグループ会社で電線の製造現場や設計の仕事に就き修行しました。５年ほど勤務した後、当社に戻してもらったのです。現在は取締役総務部長として、金銭面も含めた管理全般を任せています。経営のことを細かく教えることはありませんが、業界団体の会合に一緒に参加したり、取引銀行との折衝の場に同席したりすることで、経営者としての考え方や立ち振る舞いを、感覚で学んでもらえるように心がけています。

将来、自動車がどんなにEV（電動自動車）化していったとしても、電子部品同士を結ぶ電線はなくなりません。電線は私たちの豊かな社会生活を支える「血管」であり「神経」でもあります。その電線製造を担う当社は、まさに「縁の下の力持ち」のような存在だと自負しております。すべての従業員が一丸となって、これからますます杉田電線を盛り立てていってくれることを期待しています。

取材後記

武蔵野銀行 岩槻支店
安田　和彦　支店長

1953（昭和28）年１月設立し、今年70周年を迎えられた杉田電線株式会社様は高い技術力を有する電線のエキスパート企業です。自社ブランド電線のほか、業界トップクラスに位置する複数の国内大手上場企業などからのＯＥＭ生産も受注されており、幅広い製品に対応できることが当社の強みといえます。

日頃から杉田社長は「電線は社会の血管のようなもので、欠かすことの出来ない製品であり、社会のインフラを担っている」と語られるように、私たちの身近なコード類から、高度なインフラ向けの高性能ケーブルなど製造可能な電線は多岐にわたっています。さらに将来に向けた次世代事業の柱としてカーボンナノチューブの製品開発を既に手掛けられておりDX化を担う将来の電線として大いに期待されるところであります。

当行としましては杉田電線株式会社様の更なる発展へのパートナーとしてお役に立てるようこれからも尽力して参ります。

## ■杉田電線株式会社 概要

所 在 地：さいたま市岩槻区浮谷2290
創　　業：1953年
設　　立：1960年
従業員数：76名（2023年４月時点）
事業内容：自動車用電線・通信用電線・発熱電線・ヒーター線等の製造加工、カーボンナノチューブ（CNT）開発
取 引 店：岩槻支店