

最終製品の性能向上や原材料コストの低減、生産性向上などを背景に、シート材は薄膜化や広幅化が進んでいる。「薄い」「広い」ウェブは必然的にRoll to Rollの搬送時にシワが発生しやすくなる。シワが発生した状態はコーティングやラミネーティング、スリッティングなどの後工程に影響を及ぼすため、その除去に向けた対策は重要になる。カンセンエキスパンダー工業（大阪府枚方市南中振2-31-3）は、シワ取りロールであるエキスパンダーロールの製造販売を手がける。湾曲させた軸上にボールベアリングを内蔵した複数個の回転子を配列させ、ゴムパイプを被覆させたロールは、湾曲させることで搬送されるウェブを拡幅しシワや縮みを取り除く。繊維、製紙からフィルム、金属箔へとターゲット市場は広がってきたが、どんな素材にも付随するシワの問題は「永遠のテーマ」だという。今年で創業92年。100年の節目を見据え、「シワの総合対策メーカー」を目指してアクセルを踏む。日高 剛新社長に聞いた。（尾立志保子）

ウェブシートの「シワの総合対策メーカー」目指す 薄膜化、広幅化背景に存在感

カンセンエキスパンダー工業 日高 剛社長



日高 剛社長

■営業畑で10年以上

〈2024年6月1日付で社長に就任。前職を経て10年3月に入社し、製造現場、資材、設計、営業とキャリアを重ねてきた。営業経験が最も長く、10年以上になる〉

前任で父の日高 勉社長（現・会長）が今年、喜寿を迎えるのを機にバトンタッチし、専務取締役から社長に就任しました。私は長く営業畑に身を置き、顧客や業界との関係構築や情報収集に努め、国内外を飛び回ってきました。総務や経理、設備投資など本格的な社内業務はこれから。営業の仕事がひと段落してから取り組むつもりです。

「社長室に座っているのは社員と話す機会がない。

現場に出よ」というのは前社長の言葉。本社には第1工場、第2工場と2つの工場があるのですが、前社長は1日2回、工場内を歩くことを日課にしていました。社員たちの仕事ぶりや工場の整理整頓の状況が分かりますし、何より顔を見て互いに話をすることで、仕事の進み具合や課題を把握することができます。私も時間の許す限り工場や社内の様子を見て回り、社員が「働きやすさ」と「働きがい」の両方を感じられる会社にしていきたいと考えています。

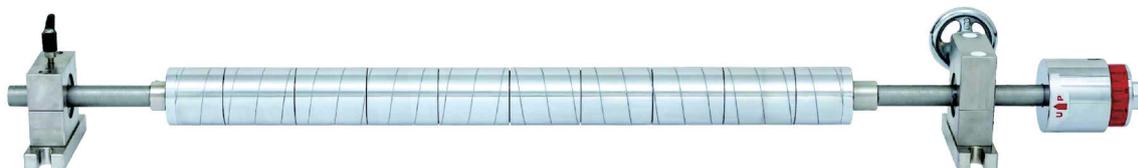
当社は1932年に「関西染色機商会」として創業し、染色機械などの製造販売でスタートしました。染色工程には、布のシワを取るためにロールを使う場面が多くあります。創業者が海外の展示会でそうしたロールの存在を知り、52年に国内初となるエキスパ



タッチパネルでロールの湾曲量を調整する



電動バリボウエキスパンダーロール



表面が金属のスチールバリボウエキスパンダーロール

ンダーロールの開発に成功したことが、事業転換のきっかけとなりました。

当社はインドネシアにも拠点があります。同国は繊維産業が盛んで、日本の繊維メーカーも20年以上前から生産拠点を国内から移転しています。現地では染色工程でエキスパンダーロールが用いられているほか、製紙業界でも根強い需要があります。

■社会構造の変化で新市場を模索

〈長年、繊維や製紙業界向け製品が売上げの大半を占めていたが、それらが国内で低迷する中、営業担当として新しい市場を探し続けてきた〉

エキスパンダーロールは、「塗る、貼る、切る」といった加工の前に設置し、ウェブのシワを除去した上で加工を行う用途で使うものです。当社の取引先は繊維、製紙、フィルム、不織布、金属箔など。特定の業種に偏らず、規模も様々であることがリスク分散にもなっています。長らく繊維や製紙業界を軸に事業を展開してきましたが、この20年間は高機能フィルムや金属箔を取り扱うユーザーにも当社のエキスパンダーロールが知られるようになりました。

ところが、デジタル化の流れや紙需要の落ち込みもあり、長年大きな割合を占めていた製紙関連の売上が少しずつ下がってきました。

一方で、この数年で大きく伸びているのが、EV（電気自動車）向けリチウムイオンバッテリー（LiB）関連の需要です。LiBの電極やセパレータフィルムの生産ラインで当社のロールが組み込まれています。新型コロナウイルスが流行する前、東京でバッテリー関連の展示会に出展したことが転機となりました。これまで縁のなかった業界でしたが、製紙に代わる新たな市場を模索する中で、「バッテリーはこれから伸びる分野だ」と直感したのです。

毎年出展するようになり、そこで海外のバッテリーメーカーと生まれたご縁が現在の仕事につながっています。

当社はずっと社員数50人前後の会社でした。バッテリー分野の影響で売上高がここ3年ほどで従来の10億円前後か



電動バリボウ、ストレートバリボウなど素材、用途に応じたラインアップがそろったエキスパンダーロール

ら17億円規模へと大きく伸長し、2023年度は売上高、利益ともに過去最高となりました。製造、加工、技術、資材と全部署で人材が不足する事態となり、採用活動を行い現在は60人体制が定着しました。

バッテリー関連のお客様は1社あたりの金額が大きく、非常にありがたい反面、状況が変化したときには一本足になってしまうリスクをはらんでいます。中国経済の減衰やEV市場が減速したこと、世界経済の様子見などで、2023年秋頃からEV需要は停滞期に入りました。めまぐるしく変化する市場の動きを引き続き慎重に注視する必要があると考えています。

■国内加工機械メーカーが購入

〈エンドユーザーはほぼ中国。日本の加工機械メーカーがエキスパンダーロールを購入し、中国のユーザーに販売する間接ビジネスの割合が6割を占める〉

あるとき、展示会で知り合った海外のバッテリーメーカーの依頼でヨーロッパの工場に出向きました。電極の金属箔に活物質をコーティングした後、乾燥させると基材が熱変化し、シワが発生して困っているとのことでした。

コーティングは基材全面を均一に塗工する手法が一般的



長尺ロールを製造する第1工場。製紙向けのロールは長く、10m超になるものも

ですが、バッテリーの電極塗工は薄いアルミ箔や銅箔の上を連続や間欠で多条ストライプ塗工する独特の方法です。電極スラリーを200 μm くらいの厚みで塗っている塗工部もあれば、10 μm 厚くらいの未塗工部もある。幅方向で場所によって厚みに大きな差があります。

そんなムラのあるウェブは搬送するだけでもシワになります。また、高温の乾燥工程では基材は膨張し、冷やすと縮むなど、容易に変形しやすい。100 $^{\circ}\text{C}$ 以上の高温の乾燥炉から出た直後、未塗工部の薄い部分はキュッと縮んでシワになってしまうこともあるのです。

ヨーロッパの工場に納入したのは、湾曲量可変型の「バリボウエキスパンダーロール」でした。現地で湾曲量を調整してから使っていただくと、シワがきれいに取れたことから即採用になりました。

海外のバッテリーメーカーの中には、日本製の高機能なコーターやスリッターを導入しているところがあります。加工周辺機器となる付属品の設置はコストが上がるため、加工機械メーカーは最小限に抑えたがるものです。しかし、エンドユーザーから当社のロールを指名して注文があると、マシンに装着せざるを得ません。国内メーカーのマシンに当社のロールが設計段階から標準装備されている案件もあり、ありがたいことです。

電極コーティング後には、プレスで密着させる「プレスライン」という工程があるのですが、そこでもシワが発生します。「コーターラインのシワ除去が成功したから、次はプレスラインも見てほしい」という依頼を受けたこともありました。

■金属箔のシワは難題

〈紙、フィルム、金属箔の順にシワ対策は難しくなる。金属箔に関しては、まだ対策が確立されていない部分があるという〉

アルミホイルを一度しわくちやにすると、伸ばしても元



バッテリー向け製品を製造する第2工場で作業する社員

通りには戻らないでしょう。金属箔のシワ対策は難しいのです。特に最近では昔と比べて厚みが各段に薄くなっていて、銅箔だと10 μm 以下、8 μm や6 μm の世界です。その薄さや強度だと搬送自体も難しくなり、回復不能な「折れジワ」発生とその対策に関する問い合わせは増えています。

厚みが多少あればシワが発生する可能性は低いのですが、単純に「薄い」「幅広い」というだけで、搬送時にシワが発生します。乾燥炉から出た直後など、温度環境の変化が激しい場所でもシワは起こりやすくなりますね。

コーターは加工機械メーカーが当初、基材の種類や厚みを想定して設計されていると思いますが、お客様が使用する中で、想定よりも薄い基材を用いたりすることがあります。そうすると、シワが発生した場合には自分たちで解決しなくてはなりません。そんなときには加工機械メーカーではなく当社にお客様からお声がかりします。

■操業条件を変えずにロールで解決

〈提案型の営業スタイルを心がける。顧客から「シワに困っているが、どこにロールを取り付けたいかわからない」という問い合わせがあれば、営業と技術担当がすぐに現場

〈行き、パスラインを確認する〉

現場で基材が流れているところを見れば、「この部分の張力が不安定でバタつきがある」などおおよその原因の検討がつかます。

お客様は「問題箇所のある製造ラインの巻取前にエキスパンダーロールを使えばシワが取れる」と思われていることが多くあります。しかし、折れジワになっているケースでは、巻取前にロールを使ってもシワは除去できません。シワが軽度の段階でウェブを拡幅し、致命的な折れジワに発展するのを未然に防ぐ必要があります。

現場ではパスラインをよく観察し、「発生源」を探ります。ラインを変更してロール数を減らし、平坦なパスにするだけで解決する場合がありますし、ロールの抱き角度の設計を緩めたりすることもあります。

シワの要因というのは様々ですが、操業条件に左右される部分は大きいのではないかと思います。例えばコーターの場合だと、乾燥炉の温度が 120℃ならシワになりにくいですが、生産速度を上げるために速く乾燥させたいと思って 150℃にすると、シワが発生します。120℃で操業すればよいのですが、そうすると速度も落とす必要があり生産効率が低下します。

張力も同様で、高張力だとウェブの搬送自体は安定しやすいですが、ポアソン効果により縦ジワの要因になることもあります。

シワの発生要因と現場の生産性は、トレードオフな関係であることが多いと感じています。しかも、どの操業条件を変更すればシワが解消できるかは不明瞭で、何回もトライ＆エラーが求められることもあると思います。それならば、現状の操業条件を変えることなく、エキスパンダーロールを 1 本入れるだけでシワがある程度解消できれば、お客様に「メリットがあった」と感じてもらえるのではないのでしょうか。

■社内でウェブハンドリングの勉強会

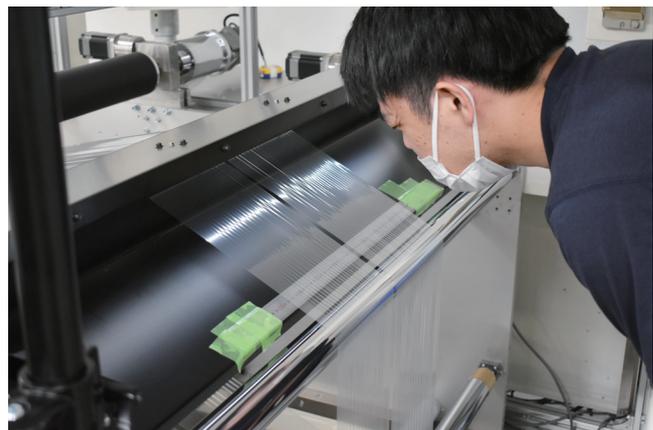
〈エキスパンダーロールを販売するだけでなく、パスライン全体を俯瞰した提案が目標。アカデミックなデータの裏付けや研究開発にも力を入れる〉

2025 年 9 月、本社横に「テクニカルセンター」をオープンします。現状は小さなラボ室に搬送デモ機が 1 台あり、日頃は研究開発に用いていますが、お客様が基材を持ち込んでテストしたい時、ウェブやロールの配置換えに手間がかかるという課題がありました。

テクニカルセンターでは、社内の研究用と、お客様のテスト用マシンの計 2 台を設置します。新規事業に向けて社員が研究開発に集中できる環境を整えるとともに、お客様が来社の際はすぐにテストをしていただけるようになります。



ラボ室にあるデモ機。新規事業に向けた研究と開発に余念がない。ラボ室は 2025 年秋に拡張され「テクニカルセンター」として新建屋に移転する



スリット後、エキスパンダーロールによって基材がどれだけ拡幅するか確認している

お客様にとっては、「シワが解決できたらそれで十分」なのかもしれません。しかし、日頃いろいろな現場を訪問する中で、当社製品だけでは解決し難い場面に遭遇し、もどかしい思いを抱くことも少なからずあります。「シワ取り専門メーカー」として、単にロールを販売するだけでなく、お客様のお困りごとに対し、パスライン全体を俯瞰したよりよい提案ができるようになりたい。そう思うようになりました。

Roll to Roll の構造を理解し、社員の知識の底上げを図ろうと、ウェブハンドリング技術が専門の東海大学の砂見雄太准教授を招いた社内勉強会を定期的に開催しています。当社の研究に対し助言をもらったり、デモ機で収集したデータをもとに砂見研究室の学生さんたちと学会で発表する取り組みも進めています。アカデミックな視点からも、シワ



対策に向き合っていけたらと考えています。

■シワ検知システムと自動除去装置の開発

〈近年拡販に力を入れているのが「シワ検知システム」だ。自動化の流れを受け、シワ自動除去装置を開発するにあたって、まずはシワを検知する必要があると発想。セーレン電子（福井県坂井市）と共同で開発した〉

シワ検知システムは2年前から販売をスタートし、これまで10社以上に納入されています。専用カメラとソフトウェアがRoll to Roll上で搬送されるウェブに発生したシワを検知するもので、基材幅は100～4000mm、主にフィルムや金属箔を対象にしています。これまで当社が取り扱ってきたロール製品とは一線を画す画期的な商品です。

付属のモニターに搬送中のウェブの状況が表示され、検知したシワがどの程度のレベルであるか強弱を数値化して表示します。この数値をもとに、シワの有無を判断します。

シワが検知されるとラインを停止したりアラームを鳴らしたりすることもできます。オペレーターが付きっきりで

ウェブの状態を監視する必要はありません。この検知システムに電動バリボウエキスパンダーロールを組み合わせ、自動でシワを除去する自動除去装置も開発しました。今はまだ24時間のフル稼働にはハードルがありますが、今後はたべき労働人口の減少時代に向けて、製造現場の自動化や無人化に貢献できるよう、研究開発を進めていきたいと思えます。

エキスパンダーロールの専門メーカーである当社は、今まではエキスパンダーロールの製造販売がメインでした。しかし、シワ検知システムや自動除去装置といったロール以外の製品のラインアップが進み、ようやく実績も伴ってきました。シワが発生したウェブは製品価値を失い、製造プロセスにおいて多大な損失となります。お客様が求めているのはシワ除去のその先にある効果。「シワのことならカンセンさん」と頼りにしていただけるような「シワ対策の総合メーカー」へとステップアップしたい。コンバーティング業界を支え、当社の新たな付加価値向上にもつなげていけたらと考えています。