

超極細ワイヤーロープ実現に向けたチャレンジで経営革新を目指す ～9μmの「極み」 大阪コートロープ～

大阪府立産業開発研究所 研究員 松下 隆

企業名：大阪コートロープ株式会社
 事業内容：OA機器駆動用、釣り用、ジュエリー用
 ワイヤロープの伸線、撚線及びコーティングによる製造
 従業者数：36名（平成19年12月末現在）
 住所：和泉市テクノステージ3丁目
 5番22号
 U R L：http://www.ocr.co.jp

1. 世の中に不可欠なワイヤーロープ

ワイヤーロープと聞くと太い螺旋状の鋼鉄製のロープを思い描きませんか。橋の橋脚の支えや船の牽引に使用されているのを見かけます。

しかし、目につきにくいところにも使用されているものも存在します。例えば、ネックレスに用いるカラフルなワイヤー、歯の鋭い魚を釣る際のワイヤー、コピー機の稼働部分のガイドなどです。これらは毛髪程度の太さの鉄やステンレスのワイヤーロープなのです。これら細もののワイヤーロープを専門に開発製造しているのが今回紹介する大阪コートロープ株式会社（以下、「紹介企業」）です。

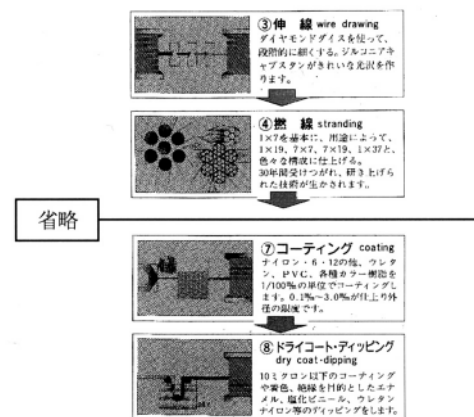
さて、業界を俯瞰してみますと、大阪府におけるワイヤーロープの事業所数は全国の約50%、出荷金額では約35%のシェアで、全国最大の産地です（経済産業省『平成16年工業統計表（品目編）』）。かつて昭和40年代は米国、東南アジア向けに全国生産量の約50%を輸出していましたが、近年は輸入増加で、国内業者の生産量は減少傾向です。

2. ステンレス線を伸ばして細く

ステンレスのワイヤーロープ製造は、単線の直径が約0.6～0.05mmのステンレス鋼線を購入し、それを伸線機で徐々に細くします。伸線機の仕組みは、プラスチックプールの（巻取りコーン）に巻かれた鋼線を「ダイス」（中心の穴がダイヤモンド製の工具）に通し、一定の力で引っ張ることで細くします（図1）。この加工を塑性加工（金

属に力を加えて変形させる）のうちの、「引抜き加工」と呼びます。ダイスに最多20回通し徐々に細く長くしていきます。その際の、通す速度、油の量、滑らせ方、ダイスの消耗度などが鋼線の真円度や表面の粗さなど品質面に影響します。

図1 伸線と撚線、コーティングのイメージ
紹介企業パンフレットより作成



次に、それらを7本程度使用し、1本にする撚りの工程に移ります。撚線機では、7本撚りの場合、1本を芯に外周に6本巻きつけます。用途や使用により様々な巻き方で対応します。この工程でワイヤーロープの螺旋ができ上がります。次に、剥き出しの素材を酸化から予防し、また外観を整えるためにナイロン樹脂でコーティングします。

この3つの工程を同じ工場内で一貫加工することで、多品種少量生産も可能としており優位性を保有しています。さらに、常備40色以上のカラーコーティングを可能としていることや、200種以上の在庫を保有し即納体制であることで、取引先から高い評価を得ています。

しかし、近年ワイヤーロープ業界にも中国、韓国の安価な製品が輸入され、その対応に迫られていました。

3. 業界の状況

そのため、ワイヤーロープ製造業は方向性を模索しないとイケない状況になりました。

安価な輸入品に対抗して、コストダウンをするにも限度があり、多くの企業は細さや軽さ、強度、

耐久性を向上させる価値開発を目指しました。

付加価値開発にもいくつかの方向性があります。1つ目には既存事業で市場での評価の高い、競争力のある技術やノウハウをさらに掘り下げて高度化する方法です。2つ目には既存事業で培った技術やノウハウを、新たな分野と組み合わせる方法です。例えば、切削業者が研磨や組立てによるモジュール開発を行うなどです。

紹介企業は、付加価値開発を目指し、市場で評価の高い細物分野をさらに追求し、品ぞろえ、バリエーション展開で独自性を打ち出そうとしました。

「中国よりワイヤーロープが輸入され始めた。国内製品に比べて、価格は断然安い。しかし、真円度やメッキの付き具合など品質にはムラがあり、精度を要する用途には使用しにくい。ただ、楽観できない。だから、中国の製造技術ではできないことに取り組もう。できることは『細さへのこだわり』。さらに細物を開発することで技術力を証明してみようか」

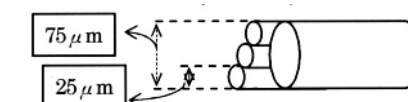
このように、加納川社長は外部環境の変化に対応し、意思決定を行いました。

4. 細さへのこだわり

前述のとおり、細物は医療機器やOA機器の制御部分のガイド、ネックレスなどの装飾品、釣り用ワイヤーなどに使用されます。最も販売量が多いのが型番「E-type #42」で、線径0.1mmの単線を7本撚り、ロープ径は0.3mmです。素材はステンレス（SUS304）で、この製品の表面にナイロンコートした場合仕上りロープ径は0.5mmです。毛髪の太さは、細い毛髪で0.05mm（50μm：マイクロメートル）、太い毛髪で0.1mmなので、比較すると毛髪よりも少し太い程度です。

紹介企業では、さらに極細のステンレスワイヤーロープを製造することが可能です。同様の7本撚りのタイプで、線径0.025mm（25μm）の単線を7本使用します。ロープ径が0.075mmで先の「E-type #42」と比較すると、直径で3分の1の太さとなります（図2）。

図2 ロープ径25μmと75μm比較

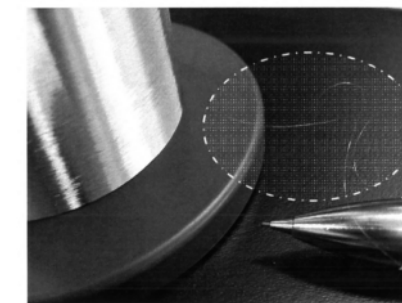


しかし、更に細いワイヤーロープが求められています。なぜなら、OA機器や制御機器の小型化に伴い、駆動部品のガイドとなるロープにも駆動しやすいような機能、省スペース、断裂強度、耐久性などが必要だからです。この要求に応えるに

は、25μm以上の細さを実現しなくてはなりません。

そのため、紹介企業では13μmの試作品の完成を目指し、平成11年3月から約1年を費やして、平成12年3月に完成しました。この製品は、7本撚りやアラミド繊維を芯線にした7本撚り製品として、小型OA機器や医療機器等に使用されています。

図3 スプールのとベン先の間に見える13μm鋼線



2年前、ドイツの工業展で、世界最大の独のワイヤーメーカーの担当者が13μm（図3）製品をみて、「You are Crazy!」と伝えてきたそうです。

5. 超極細線への挑戦

社長は、さらに自社の技術力を広く知らしめるため、13μmを超える超極細線の実現を決心しました。

「13μm以下の線は他社取組も少ない。10μm以下ができれば、その製造技術に対して、大きな関心をもってもらえるはずだ。」

超極細線を製造するのは、まさに至難の業でした。なぜなら、13μmを作るには40μm（細い毛髪程度の太さ）のステンレス鋼線を約20回ダイスに全て手作業で通すからです。9μmを作るとなると25μmの鋼線を扱うため、さらに時間と集中力、経験が必要です。

これまで、9μmのワイヤーロープ製造に約2回チャレンジしましたが、切断や均質な真円度が出ずに成功していません。その作業はまさにミクロの世界への挑戦です。

6. 専門分野で突き抜ける!

紹介企業の成功の要因をまとめると、①製造技術でもどこか尖がって、他社ができないレベルまで突き抜けるチャレンジング精神と行動力が必要なこと、②チャレンジングが技術力の証明へと後押ししてくれること、③一貫加工工程を備えて、細かな顧客の要求に応えること、これらの実現により安定的な営業形態を築いています。

最後になりましたが、本稿執筆にご協力いただきました、加納川社長には厚くお礼申し上げます。