



会員企業を訪ねて

直径数 μm の超微細孔，一品一芸の融合で究極のものづくり

株式会社化繊ノズル製作所

記事作成

学生会員 山口 大介 岡山大学 大学院自然科学研究科
 広報・情報部会 神田 岳文 岡山大学

取材日：2011年5月25日

1. はじめに

株式会社化繊ノズル製作所東江原工場（写真1）を，学生会員の山口大介と神田岳文委員が訪問しました。東江原工場は，井原鉄道・早雲の里荏原駅の近くにあり，緑に囲まれた環境で開発・製造を行っています。第一製造部第二製造課の田中英登課長，技術グループの金光伴積係長に，巧みの技術により生み出される微細孔について紹介していただきました（写真2）。

2. 会社概要

化繊ノズル製作所は，岡山県西部，井原市に開発・製造拠点をもち，現在の従業員数は約300名で，1948年の創業以来，微細孔・異形孔を持った化学繊維・合成繊維用の紡糸ノズルの開発・製造を行っています。それらを通じて得た，熟練技術と最先端の加工技術を融合することで，超微細機械加工を実現しています。

また近年は，その超微細機械加工を応用して，マイクロ空間での化学反応プラントであるマイクロリアクターの開発・製造も行っており，岡山県内関係機関・企業を中心とした産学官連携組織である岡山マイクロリアクターネットにも，積極的に参加されています。

3. 紡糸用ノズル

紡糸用ノズルは，繊維形状や原材料にあわせて個別に設

計・製作する必要があります。ノズルには，直径数十 μm ～，深さ数十 μm の孔が6～10万個開いている製品や，紡糸時に繊維内（糸外径数十 μm ）に極小繊維を数十本～入れることが可能な複合紡糸用ノズル，繊維断面が中空管・Y字形状など，様々な形を持つ異形孔ノズルがあります。

繊維原料によっては，ノズルの上下面によって耐強アルカリ性・耐強酸性と異なる耐食性を必要とするものや，高温・高圧に耐えるノズル等，特殊な用途に合わせた要望があります。化繊ノズル製作所ではこのような要望に対して，匠の技術，長年のノウハウを応用することで，タンタルなどの一般に加工が困難な特殊材料を使用したノズルの製作を行っています（写真3）。

こうしたノズルから製造される繊維は，医療分野，自動車産業，食品産業等，幅広い用途があり，化繊ノズル製作所製のノズルは世界中で広く使用されています。



写真2 （左から）山口，田中英登課長，金光伴積係長



写真1 株式会社化繊ノズル製作所 東江原工場
 （岡山県井原市，早雲の里荏原駅より撮影）



写真3 タンタル製の紡糸用ノズル
 直径60 μm の孔が約60,000個開いています。

4. 微細孔加工

今回の見学では、特に微細孔加工の現場を見学させていただきました。先に述べたように、紡糸用ノズルは様々な形状の微小孔が開いています。微小孔を1つ開けるために、複数回の段階に分けられた穴加工、加工後の微細なバリ取り・表面処理等、多くの熟練作業が組み合わされています。そのいずれの作業においても、人の持っている感覚を生かすことで、機械だけではできないものづくりを実現しています（写真4）。それぞれの技術の伝承では、熟練した技術者と若手の技術者がペアを組み、マンツーマンの指導を行っているということでした。これにより、直径数 μm の微細孔を実現しています（写真5）。

孔加工の場合、市販されているドリルでは数 μm の径を持つものはありません。また工作物材料にあわせて、熱伝導・熱膨張による変形や溶着を考慮に入れた形状である必要があります。そこで化繊ノズルでは、市販されている工具の改造や、棒材からオリジナルの工具を作り出すことを行っています。工具の改造や製作は、クリーンルームや除振された区域において、一つずつ手作業で行われています（写真6）。

化繊ノズル製作所では、社内で実際に紡糸を行う製糸装置を持っています。ノズルの良し悪しの評価を、実際に出来上がった繊維において行うため、大量生産の前に小回りの利く製糸装置を使い評価を行っています。この製糸装置でのノウハウを応用し、近年ではノズルだけでなく、製糸ライン全体に分野を広げているそうです。

自社の技術・ノウハウを使った新しいニーズを作り出し、世界に唯一の製品・品質で世界と勝負をしていくとおっしゃっていました。



写真4 手作業による微細加工風景
手作業によって、超微細孔を一つずつ加工している様子です。

5. おわりに

化繊ノズル製作所では、ここにしかない技術・ノウハウを作り出し、さらにそれを分野問わず、顧客のニーズに合わせて応用していました。また、そのノウハウ、技術、人を非常に大切にされていることを、工場内の様子から感じました。

最後に学生時代にしておくべきこととお聞きしたところ、①よく遊び、何でも良いから極められるものを見つけること、②研究だけでなく、人との付き合い・コミュニケーションを大切にすること、③知識の身につけ方・考え方を学ぶこと、というアドバイスをいただきました。

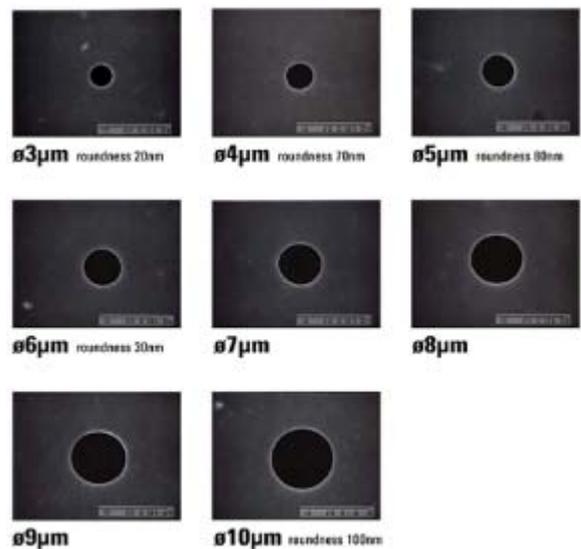


写真5 直径3~10 μm 孔のSEM写真（材質Mo材）



写真6 微細孔加工用工具の製作風景
顕微鏡を使用して、用途により一つずつ手作業で加工・調整しています。