



## 会員企業を訪ねて

### 超精密加工で、ものづくりの根幹を支える

株式会社クリスタル光学

#### 記事作成

学生会員 小園 典也 大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻  
 広報委員 杉原 達哉 大阪大学大学院 工学研究科

取材日：2015年7月27日

#### 1. はじめに

滋賀県大津市にある株式会社クリスタル光学の本社工場を、学生会員の小園典也と Soe Maung Heine, 広報委員の杉原達哉が訪問した。見学にあたり、常務取締役の桐野宙治氏にご対応いただいた(図1)。



図1 左から小園, 桐野宙治氏, Maung

#### 2. 会社概要

株式会社クリスタル光学は、光学単結晶材料のハンドラップを生業として1985年に創業した。その優れた研磨技術を基盤に、切削加工・研削加工・研磨加工・超精密加工・表面处理・測定の6フィールドに事業を拡大し、現在では、一次加工から仕上げ加工、品質保証までの全てを手掛ける一貫生産体制によって日本の最先端産業を支えている。また、光学結晶材料にとどまらず、金属、非金属、セラミックスなど、あらゆる素材を扱っており、今日では超大型特殊部品にも対応可能となっている。“常に自分と時代の一步先を見つめる”社訓のもと、様々な分野に対して活躍の場を追求し、最先端技術を提供し続けることで確固たる地盤を確立しており、今もなお成長を続けている企業である。



図2 株式会社クリスタル光学 本社工場

#### 3. 工場見学

工場見学では本社工場(図2)にて、超精密加工機により作られた製品やその製造現場を中心に見学させていただいた。以下に最先端加工技術による製品を紹介する。

##### ・高性能研磨工具の開発

クリスタル光学では平成21年度よりNEDO主管の国家プロジェクトに参画し、高性能研磨砥粒や工具の開発に取り組んできた。研磨パッドやラッピング定盤といった工具上での砥粒の滞留性を向上させることで加工能率や仕上げ面粗さに優れた研磨加工が行える。図3には現在開発中のステンレス短繊維含有ラッピング定盤を一例として示すが、この工具を用いれば、サファイア等難削材の粗研磨において加工能率を通常品と比べて10倍程度に向上可能となる。



図3 ステンレス短繊維含有ラッピング定盤

・自由曲面ミラー

クリスタル光学が現在最も力を入れている分野が、自由曲面光学部品である。自由曲面とは単純な数式で表せない非回転対象形状の自由な曲面のことであり(図4)、これを導入することで、光学システム全体のコンパクト化や光学性能の飛躍的向上が実現できるなどのメリットが得られる。車載用ヘッドアップディスプレイの凹面ミラーや超至近距離の投射を可能とするコンパクトなプロジェクタなどに欠かせない部品となっており、ここ数年で需要が急激に拡大している。しかしながら、その加工・測定の難易度は非常に高く、小型の試作品の製作も長納期かつ高価であるため、普及が進んでおらず、製造できる企業は限られている。

クリスタル光学では通常のXYZ軸の加工機ではなく、XZC軸の加工機を採用し(図5)、回転角度と工具座標を同期させる同時三軸加工技術を独自のノウハウで高度化することにより、最大径φ700mmの大口径自由曲面ミラーの加工を実現した(図6)。さらに、加工機には除振台を搭載しているため、振動を検出し、フィードフォワード制御で打ち消す機能や、指令値と入力位置との誤差量を32pmの分解能で検出してキャンセルする機能を有し、表面粗さ・形状ともに高精度な仕上がりを可能としている。

今後、自由曲面光学部品は航空宇宙産業やOA機器などにも採用される場が増加すると予想され、この技術の重要性はますます高まるものと考えられる。

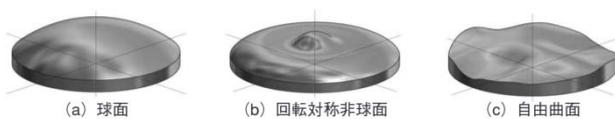


図4 球面／回転対称非球面／自由曲面形状の比較

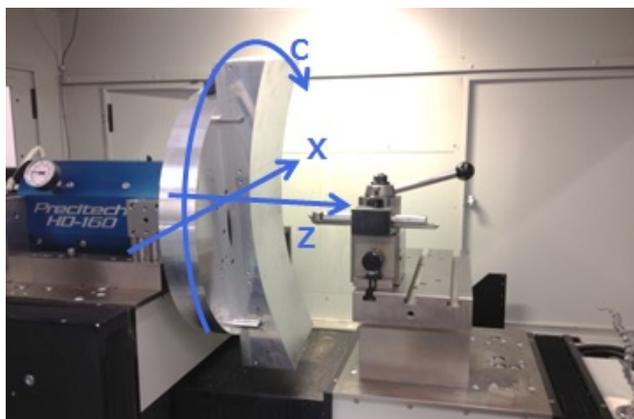


図5 XYZ軸超精密加工機

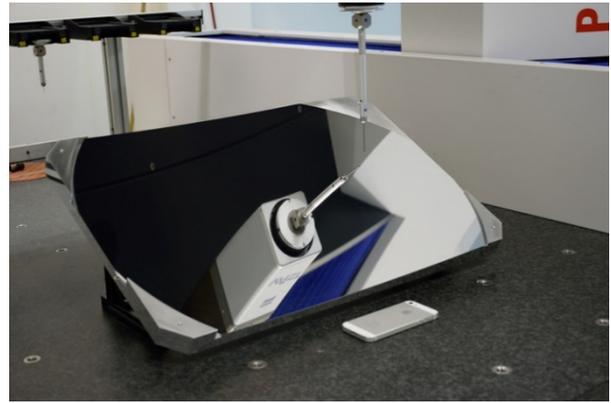


図6 超大型自由曲面ミラー (iPhone5 との比較)

このほかにも、高純度ガス流量調節器やワイヤーソー、放電加工機、高速高圧研磨機、超精密鏡面加工機、非接触表面性状測定器など、様々な装置を見せていただいた。いずれの加工においても、品質に妥協しない姿勢で取り組んでおられ、一流企業たる所以を窺い知ることができた。

4. インタビュー

工場見学の最後に、代表取締役の桐野茂氏にお話を伺う機会をいただいた。クリスタル光学の特徴について、「一流の技術レベル・装置による一貫生産を行うことで、様々な依頼を一手に担うことができ、加えて、一流の評価による品質保証を付けることで、顧客に信頼される品質を提供できることである」と語られた。

また、今の学生に求める姿をお伺いしたところ、「現状に満足し成長が停滞した企業に進み、歯車となって働くよりも、常に技術力を追い求める企業に入り、柱となって働いてほしい」と語られ、そのためには「企業規模や知名度に目を曇らせず、将来を見据えて前進し続ける経営者を見極める力を養ってほしい」というアドバイスをいただいた。

5. おわりに

今回の企業訪問では本社工場を見学し、研磨をはじめとする最先端の加工技術について詳しく聞かせていただいた。高精度を追求し、常に一步先を邁進し続けてきた、ものづくりに対する姿勢が強く印象に残り、私も技術者を志す者として、何事にも妥協せずに挑戦していきたいと感じた。

最後にご多忙の中、快く本取材のご承諾をいただいた桐野茂社長、長時間に渡りご対応くださった桐野宙治氏をはじめ株式会社クリスタル光学の皆様へ改めて感謝致します。