

自動車のヘッドアップディスプレイ (HUD) 用大型凹面ガラスミラーの製品化

竹内真空被膜株式会社

代表者名 代表取締役 濱田忠行

設立 1963 年 8 月

所在地 〒028-0111 岩手県花巻市東和町百ノ沢寄区 127 番1

TEL : 0198-42-2141 FAX : 0198-42-4166

URL : <http://www.t-shinku.jp>

E-mail : info@t-shinku.jp

資本金 3,600 万円

従業員数 75 名

事業内容 自動車用バックミラー、光学用ミラー、特殊ガラス加工、金型への撥水被膜処理等

経緯

社内生産の9割以上を占める自動車用バックミラーの代替となる新製品として、自動車の「HUD」用の凹面ガラスミラーの製品化を目指す。

実施内容

自動車の「HUD」用凹面ガラスミラーの製品化には、曲面のあるガラスを正確に切断する必要があり、複雑な曲面にも対応可能な6軸多関節ロボットガラス切断機と CAD/CAM システムの導入により正確な切断を可能とした。

成果

試作品について、「HUD」を開発中の電装メーカー及び光学メーカーより高い評価を得た。国内の電装品メーカーをメインターゲットとして販路形成を図っている。

1. 実施した経緯

金属や金属酸化物などの成膜材料を真空の中で加熱し、溶解、蒸発または昇華させ、基材の表面に粒子を付着、堆積させ被膜を形成する技術を「真空蒸着」という。当社は、創業者である竹内正雄が昭和 38 年に真空蒸着を開始している。この技術を基に現在、製造や加工を行っている製品は「一般ミラー」、「親水ミラー」、「広角ミラー」、「補助ミラー」、「カラーミラー」、「アルミミラー」、「特殊ガラス」のほか、工場全体の生産割合で9割以上を占める「自動車用バックミラー」がある。このバックミラーの生産は、全自動一貫生産ラインにより量産対応しており、「優れた品質の量産」を合言葉に製品チェック体制の強化を図っている。ガラスの曲面を自動装置で検査する「曲率検査」、特殊光源を使用した「外観検査」、及び「目視検査」による3重の検査により品質維持に努めている。

当社では、自動車用バックミラーを国内に販売するほか、海外にも輸出している。平成 20 年のリーマンショックにより、この製品の価格は下降し続けており、社内生産の9割を占める製品であるため、価格の下降は当社に大きな衝撃となっていた。このため、自動車用バックミラーに替わる真空蒸着製品の開発が必要と考え、この技術を活かすことができる新たな製品の調査を行った。

この中で、当社が注目したものに自動車用のヘッドアップディスプレイ (HUD) があった。HUD とは、人間の視野に

直接情報を映し出す手段のことである。自動車用はフロントガラスにナビゲーション情報や運転速度等、運転者向けの基本的な情報を映し出すことである。

HUD は、コンピュータから照射された画像がガラス製凹面ミラーを利用し、反射させることによりフロントガラスに映し出す構造である。ディスプレイの大型化に伴い、ミラーも大きくなってきている。これまでの小型 HUD のミラーは樹脂製であり、高価なものであることからガラス製ミラーへの転換を図る動きがあり、「HUD」の普及が予想されることから、「HUD」用の凹面ガラスミラーの製品化に乗り出した。

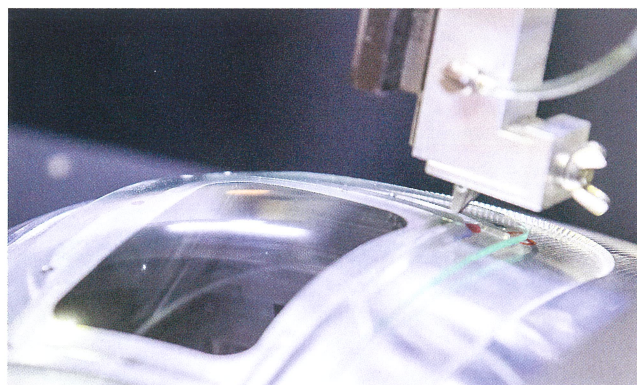
2. 実施した内容

「HUD」用凹面ミラーは、曲率が R120 ~ R2000 の範囲で複雑な自由曲面や放物面を有しており、これを「HUD」用ユニットに組み込むためには、外形寸法に合わせた凹面ガラスミラーの切断が必要となる。切断時のカッター刃を曲率や放物面のあるガラス面に垂直に保持しながら切断することにより、正確な切断寸法を得ることができる。しかし、当社の既存設備ではガラスの切断時に正確な寸法を得ることはできないという課題を抱えていた。

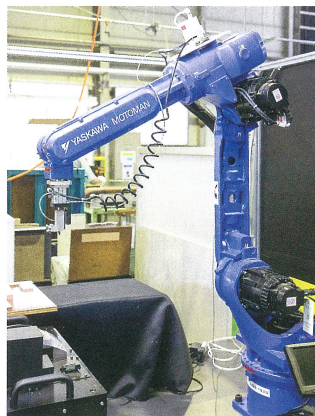
この課題を解決するため、本事業により6軸多関節ロボットガラス切断機を導入した。軸数が多い多関節ロボットは、人間の腕のように縦、横、斜めなど複雑な角度に対応できるため、凹面ガラスミラーの曲率に合わせ、垂直にガラスカッ



ガラスに熱を加えて自重で型に落とし込む、独自技法で仕上げたミラー。



凹面ミラーをカットするには、曲率に合わせて刃を垂直に当てなければならない。



人間の腕のように自在に角度を動かせる、6軸多関節ロボットでガラスを切断。



大型凹面ガラスミラーの開発に取り組む、専務取締役工場長の藤本泰博さん。

ターの刃を立てることが可能となる。

凹面ガラスミラーの製品化には、もうひとつの課題があった。6軸多関節ロボットの操作は基本的にダイレクトティーチング（ロボットへの教示方法のひとつ。作業者がロボットのアーム、ハンドまたは、工具を直接手に持って動かし、その動作をロボットに記憶させること）であり、この方法によりミラー面に対するカッター刃の垂直な角度を獲得することとしたが、試行と失敗が続き、時間を要することとなった。

このため CAD（コンピュータによる設計、モデルを作成するシステム）/CAM（CAD により作成してデータを入力し、コンピュータ制御により製造するシステム）により、ロボットを制御することが可能であることが判明し、導入した。メーカー等お客様の3次元データを手作業によりシステムに取り込み、試行した結果、カッター刃とミラー面との精確な垂直角度の確保につながった。

3. 取り組みの成果

これまでの真空蒸着技術とともに、6軸多関節ロボットガラス切断機、CAD/CAM システムの導入により、新規製品として注目した大型凹面ガラスミラーが完成し、製品化に結びつけることができた。この製品は、電装メーカー、及び光学メーカーから高い評価を得ており、メーカーの希望により試作品の評価をしていただいているところもある。今後は、自動車用电装品メーカーに狙いを定め、販路の拡大を図っ

ていくこととなる。

大型凹面ガラスミラーは自動車用「HUD」装置に組み込まれる部品のひとつであり、装置本体の完成には今後3～4年の時間が必要とされている。このため、製品化した凹面ガラスミラーを自動車用「HUD」装置以外に利用可能な機器を模索し、現在、プロジェクターの集光機への利用について研究している。

4. 今後の取り組み

自動車の安全性、利便性を向上させる機能のひとつとして、フロントガラスに直接情報が映し出される自動車用「HUD」への期待は高いものがある。現在、「HUD」が搭載されている自動車はあるが、HUD 装置は小型タイプであり、メーカーが開発中であるフロントガラス全面に映し出される大型タイプとは異なる。小型タイプには樹脂製の凹面ミラーが使用されており、大型タイプは樹脂製より安価なガラス製の凹面ミラーの採用が予想される。

リサーチ会社によると、HUD 装置用凹面ガラスミラーの世界市場規模は、平成 32 年には 70 億円弱に成長する可能性があるとしており、参入する価値の高い市場といえる。

今後は凹面の面精度の向上とともに、市場での優位性を高めるため、精密な製品検査体制が必要であり検査装置の導入も視野に入れている。