

2020年 年始特集

金型いらすの日本発・光成形技術

川崎市に本拠を置く micro-AMS は、2018年10月に創業したばかりの新しい企業である。特徴は、世界で唯一の光成形と呼ばれる画期的な技術によって、金型無しで樹脂部品を成形できることだ。弊紙オートテックは2020年年始特集として、代表取締役最高経営責任者（CEO）の長谷川裕貢氏に話を聞いた。（聞き手：御堀直嗣）



長谷川裕貢氏

御堀：製造業にとって、金型の負担は、どれくらいなのでしょう。

長谷川：1台のクルマの樹脂部品は6,000点に及び、その金型が800個くらいあります。それを下請けしている製造業社は、数十年に及ぶ補修部品の要請に応えるため、1社当たり1万個以上を保管し、その多くが使われずに眠ったままです。しかも、まったく使われていない金型は約50%に及ぶとされ、使われても、その7割は10個以下の受注という状況です。たった1個の補修部品の要請でも、それを作るとなると、倉庫から金型を取り出し、錆を取るなど準備をし、生産ラインに装着して、試し打ちをして出来上がりを確認した上で、初めて実際の生産に移ります。作ったら金型を外し、倉庫に保管する段取りの手間も大変で、それでいながら1個の部品としての値段でしか売ることができません。その負担は、企業努力で吸収してきたのがこれまでの経緯で、これは下請けを含め製造業にとって大きな負担です。

御堀：クルマの例で言えば、近年は旧車の人気上昇しており、となると20～30年前の部品が欲しいということが起こるで

しょう。そういう金型の保管に関して、新たなルール作りが行われているとか。

長谷川：経済産業省が、金型など型管理の適正化に向けた規範（ルール）の案をまとめています。例えば、自動車では量産の終了後15年経過が廃棄の目安になります。ちなみに産業機械では10～15年、電子・情報分野は3年経過とされています。それらを実行するにしても、金型に代わる新たな成型方法がなければ実施できないわけで、3Dプリンターなどが出てきて、廃棄する動きになっています。

御堀：その3Dプリンターと、光成形では何が違うのでしょうか。

長谷川：金型の代替案としてこれまで検討されてきたものとして、3Dプリンター、真空注型、切削、3D P樹脂型射出成型などがあります。よく知られる3Dプリンターへの期待は大きいのですが、課題は、光硬化性樹脂と呼ばれる特殊な樹脂しか使えず、実際の製品で使われているさまざまな樹脂が使えないことです。さらには、積層していくため、その界面に筋が残ったり、界面から破損したり、強度が出なかったりという問題があります。真空注型は、熱硬化性樹脂のみに限られます。切削は、切削時間がかかるのと、切削の跡が残ったり、また切削用樹脂しか使えません。3D P樹脂型を使った射出成型は、射出の圧力が高いことから、小さな部品（100ミリメートル以内）しかできない制約があります。そうした課題がある中で、製造各社は、なんとか量産へ持ち込めないかと開発を続けてきたわけです。

御堀：そこに光成形が現れたわけですね。

長谷川：そもそもこの技術の基は、J S R（旧日本合成ゴム）の日本人技術者が開発したものです。常温で樹脂は溶けないのですが、フィラーの入った特殊シリコンゴムの型を使うと、マイクロ波でそれが熱を持ち、その熱で樹脂が溶けて形作られ、それを取り出し、冷やせば成形できることを10年ほど前に発見しました。イメージとしては電子レンジのような仕組みです。そのマイクロ波を照射する成形装置が作られ、50社ほどへ販売した実績がありますが、そのまま何年か過ぎ、ユニバーサル・マテリアルズ・インキュベーター（UMI）というベンチャーキャピタルがJ S Rから特許・技術・人材を買取り、新会社としたのが弊社です。マイクロ波を使ったアド

バンスト・モールドイング・ソリューションズ(先端成形法)という意味から、「micro-AMS」を社名としました。

御堀：光成形には、マイクロ波照射成形と、近赤外線照射成形があるようですが、違いは何でしょう。

長谷川：特殊シリコンゴムに含まれるフィラーの種類によって使い分けています。例えばカーボンが入っている場合にマイクロ波を使うとスパークが出るので、近赤外線照射で温度を上げるようにします。安価で扱いやすいのは、マイクロ波です。

御堀：改めて、光成形することの利点は何でしょう。

長谷川：金属の型ではなく特殊シリコンゴムの型を使うことにより、3Dプリンターなど他の手法と違って、従来からの製造全体の工程に大きな違いがなく、樹脂材料も完成品で最適なものをそのまま使えるので、試作から量産まで一気通貫ででき、原理的に欠点が少ないことです。改良を加えていけば、さらに良くしたり、広がりを与えたりすることができます。原価の面では、金型を一つ作るのに500万円とか、物によっては2,000万円かかるのに対し、特殊シリコンゴムの原価は2桁安くできます。なおかつ、作りたいものの現物や、設計されたデジタルデータがあれば、短期間で型を作れますから、設計変更が出る場合でも、早く、安く改善していくことができます。試作から量産まで、同じ材料を使ってシームレスに開発を進められるのが大きな利点です。ただし、大量生産には向かないでしょう。最大で500個程度、最適なのは200～300個くらいの数の樹脂成型品を作るのに適しています。

御堀：まさに、旧車の補修部品や、少量生産のスポーツカーなどに良さそうですね。成形できる物の大きさは、どれくらいでしょう。

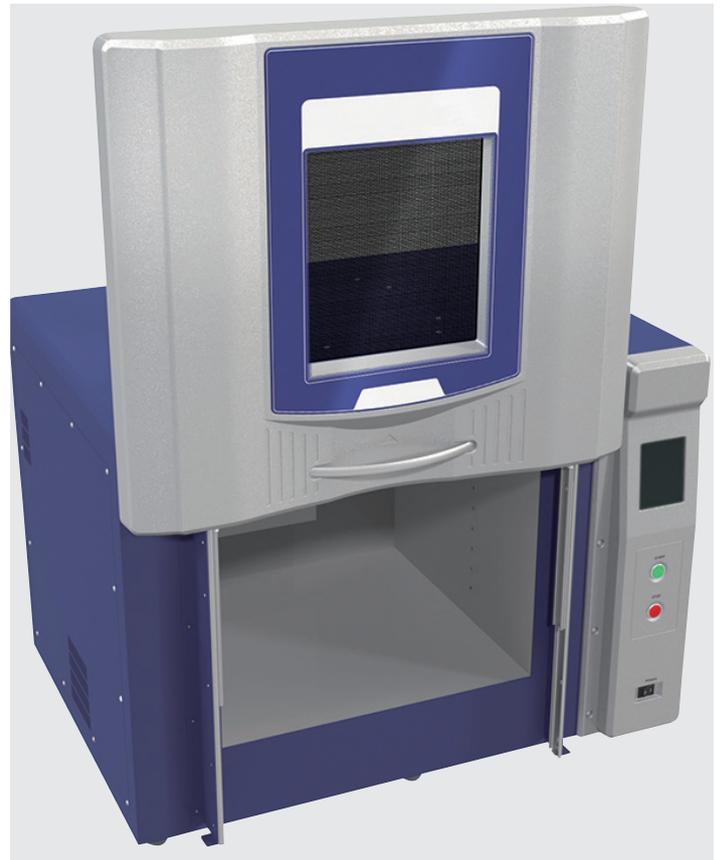
長谷川：現在はA4サイズほどで、具体例で言えばクルマのドアミラーくらいの大きさです。この先は、バンパーを作れるようにしたいですし、将来的には、クルマ1台分の樹脂部品を全て作れることを目指しています。

御堀：少量生産に適していることは分かりましたが、冒頭の金型問題のほかに、光成形の利点を挙げると。

長谷川：第4次産業革命といわれるインダストリー4.0の観点から、スマートファクトリー実現のため製品開発工程の短縮化・シームレス化や、少量多品種への対応などに適していると思います。当然そこに、原価低減が関わります。そして、冒頭に話した金型の管理問題の解決が、大きな2つの事業になります。

御堀：さらに先の究極の目標はありますか。

長谷川：特殊なフィラーや樹脂を組み合わせ、新しく、軽量高剛性のものを作れるようにしたいですね。たとえば、チタンやステンレスなど成形が難しい金属も、細かい金属粉を使って光成形できるようになれば、新たな需要が生まれると思います。人工の骨や歯を作ることも夢ではありません。鍵は“一品一葉”です。別の側面では、光成形は小さな資本でも物づ



Amolsys M300 マイクロ波成形機

くりできるようになります。デジタルデータさえあれば、数十個のものが自宅の車庫でも作れてしまう。大企業のものづくりのプラットフォームになるとともに、ガレージでマッキントッシュが生まれたように、物づくりをガレージに戻し、そこから新しい物が生まれる手助けをしたいと願っています。すでに国内メーカーから関心を寄せていただいていますし、世界で唯一の特化した樹脂生産会社となることを目指しています。

御堀：英国ではかつて、バックヤードビルダーと呼ばれる人たちが個性的なスポーツカーを生み出したり、モータースポーツに参入したりし、自動車産業の裾野を広げています。それが再び起こる可能性がありますね。製造業界の負担を減らしながら、個人での物づくり、新たな価値の創造を支援することは、日本の物づくりの根幹を強化することにつながると思います。創業から2年を迎えたばかりの御社ですが、一層の発展と、日本発の物づくり革新の世界的な貢献を期待しています。

長谷川：一生懸命が私の取柄ですから、ゴールを目指し頑張ります。

【プロフィール】

長谷川裕貢 (はせがわ・ひろつぐ)

1981年、住友ゴム工業(株)入社。執行役員・技術本部長を経て、北米やヨーロッパで住友ゴム工業(株)とグッドイヤーのアライアンス会社の経営に住友ゴム工業側の代表として携わる。その後、(株)壽の常務取締役、(株)永賢組の取締役、(株)セントラルリースの代表取締役会長として、さまざまな業種の経営・再建を経て、(株)micro-AMSの代表取締役CEOに就任。大阪大学基礎工学部物性物理工学科修了。