

# 精密加工特集によせて

パナソニック（株） 生産技術本部 R&D担当  
（兼）生産技術本部 生産技術研究所 所長  
西田 一人



1963年6月の松下電器社内報No. 256によると、中央研究所機械部から独立して生産技術研究所が発足するにあたり、「この研究所が特に必要とされるわけは、優秀な品質をもつ製品を製造するためには、優秀な生産技術が必要であると考えられるからである」と記されています。また、その当時の組織は、精密加工研究部門と塑性加工研究部門、自動機開発設計部門の3部門より構成されていました。つまり、精密加工研究は生産技術研究所の祖業であり、この当時の生産技術の主軸であったことが伺えます。

一般的に部品を製作するには、大きく2つの方法があります。1つ目は「型を作り、材料に型の形状を転写成形して部品を製造する方法」、2つ目は「種々の工具、工作機械を利用して材料を任意の形状に除去加工して部品を製造する方法」です。

1つ目の転写成形を用いる方法は、一度型を製作すれば同じ形状のモノを安価に生産することが可能となるため、さまざまなAV機器、電気製品、自動車などに用いられる樹脂成形部品、板金プレス成形部品など、身近な製品の大半の製造方法として適用されてきました。一般的に機械加工と呼ばれる、汎用工作機械を用いて加工される型を用いて成形される部品の形状精度は、およそmmから0.1 mmオーダーですが、デバイスの高機能化の要求からより高精度な加工技術が実用化されており、形状精度0.1 mm以下の加工を精密加工、さらに1  $\mu$ m以下の加工は超精密加工と呼ばれています。当社では、古くからプレス成形によるガラス非球面レンズの量産化を実現し、いち早く超精密加工の技術を蓄積してきました。今回取り上げる「ナノインプリント技術」や「導光板技術」は型を用いてnmオーダーの加工を可能にしています。

2つ目の除去加工を用いる方法は、1つ1つの部品を材料から作っていくためコストは高くなりますが、工具の運動軌跡を材料に正確に転写することができるという特長から非常に高い加工精度を実現できるため、型の製造や精度が要求される部品加工、型の用意が不要な多品種少量生産品に適用されています。実際に自動車エンジンは、型を用いて作った鋳物をホーニング加工でシリンダー部分を高精度に加工しています。本特集に掲載している紫

外線援用研削技術や超短パルスレーザー加工技術は、加工する材料の特性に合わせた光を加工援用および加工手段として用いることにより、従来技術では実現できない高精度加工を可能にし、これらが使われる製品の付加価値を高めています。このようにこれからの加工技術開発は、単に市販の工具、加工機を使いこなすだけでなく、原理原則を押さえた科学的見地から新たな加工技術を創造していくことが重要です。このようなアプローチにより、これまで加工不可能とされていた材料や形状を効率良く生産することが実現しつつあります。

さらに3つ目として、材料を変形、除去して加工するのではなく、積み上げて部品を形成するという新しい潮流があります。一般に、3Dプリンティング、アディティブマニュファクチャリング（AM：Additive Manufacturing）などと呼ばれる手法です。本特集では、「金属光造形複合加工技術」を取り上げます。この技術は、粉末材料をレーザーで選択的に熔融固化し、積層を行うとともにエンドミルによる切削加工を併用することで、光造形における形状精度および加工面粗さの向上という課題を解決しています。本工法により製作された金型では、従来の切削では実現不可能な3次元の冷却回路を形成することが可能となり、高精度かつ生産性の高い成形を実現しています。このようにAMは今後の大きな可能性を秘めており、樹脂部品も3Dプリンティングで簡単に作れるようになり、極端な例では、個人工房的に自分だけの製品を作ることでも夢ではなくなりつつあります。すなわち、マスクスタマイゼーションが黎明（れいめい）期を迎えているとも言えます。

これまで述べてきたようにモノづくりの基本である、型による転写成形、除去加工の新しい技術、これにAMが加わり、精密加工はまださまざまな用途に拡大していく可能性を秘めています。この分野の発展は日本の産業の栄枯盛衰の鍵を握る一分野であり、産官学間のこれまで以上の連携が望まれるとともに、この分野に興味をもつ若い技術者の参画促進と育成が重要となってくると考えています。本特集が、精密加工技術のさらなる進化・発展の手がかりとなれば幸いです。