

第4回

ピーニング加工法①～ショットピーニング

竹田 仁*
新東工業(株)

ショットピーニングにおいて、一般的に広く利用されている加工ではショットと呼ばれる金属や非金属の球形粒子の衝突によって材料表面を大きく塑性変形させてピーニング効果を得ることを第1～3回で述べた。本稿と次回で、ショットを衝突させる加工法の種類とその原理およびそれらの加工装置の構成や関連装置について述べる。また、ショットを使用せずにピーニング効果が得られるショットレスピーニングについて、一部、実用化されている加工法の種類や特徴などについて解説する。そして、塑性加工の高精度化、コスト低減に伴って金型（プレス金型、鍛造金型、ダイキャスト金型など）の長寿命化を図るショットピーニング加工法の事例を紹介する。

ピーニング加工法

一般に広く利用されているショットピーニングでは、ショットを加速して材料表面に衝突させている¹⁾。この投射方法は主に遠心式と空気式の二通りに大別される。まず、遠心式はインペラ式とも呼ばれ、処理面積が広い大型製品や大量生産品に対して多く採用されている。処理面積が広い大型のタービンブレード、大型のコイルばねや板ばね、自動車部品の一括大量処理部品などに対して採用されている^{2,3)}。次に、空気式は噴射式またはエア式とも呼ばれ、おもに小型部品に対して古くから採用されている。 $\phi 100\mu\text{m}$ 程度のシ

ョットも利用可能であり、材料表面の粗れを低減した状態で加工が行えることが特徴である⁴⁾。空気式の機械には、さらに乾式である吸込式と直圧式、湿式の3種類がある。乾式の場合、圧縮空気によりショットを間接的に加速するため、遠心式に比べてエネルギー効率があまりよくない。しかし、投射の方向性が良いこと、高い集中度が得られること、粒径の小さなショットを用いた加工も可能であること、などから歯車の歯底や小物軸類などに採用されている。空気式の機械による加工は、ショットを噴射する加工であるため、噴射加工とも呼ばれている。このほかにも上述した遠心式や空気式の投射方法とは異なるピーニング加工法がいくつか利用されている。たとえば、フラップ式や超音波式などがある。いずれの加工も球状粒子あるいは球状工具を用いた加工法なので、ショットピーニングの一種として分類されている。

一方、ショットをまったく利用しないショットレスピーニングとして、レーザ式やキャビテーション式、パニング式、ニードル式などがある。ショットピーニングで用いるショットは、媒体として非金属製も含めた球状粒子である。しかし、ショットレスピーニングにおける媒体は、レーザ、液体、金属製工具などである。媒体の作用によって生じる衝撃力を利用した加工法であるが、ピーニング効果が得られるのでピーニング加工法として分類されている。現在、ピーニング加工法として分類されている主な加工法を表1に示す。