

「フルードパルス鍛造法」による ヘリカルギアの生産

(株)アマダオリイ 山本 一*

フルードパルス鍛造法とは

フルードパルス鍛造法は、サーボプレスマシンのモーションコントロール技術を活用した新たな鍛造工法である。本工法はヘリカルギアをはじめ、加工前の材料中心に穴があり、外周に歯形などの凹凸を成形する製品に対して有効だ。自動車業界での低燃費化、電動化に伴い、自動車部品の軽量化需要が増加していることから、歯車や軸付き歯車などを中空（ドーナツ状）化することは重要な技術課題である。したがって、本工法は中空素材を活用した軽量化技術の進展に寄与する加工技術であると言える。

開発の背景

当社は2012年2月より、中実素材のサプライン形状のシャフトをリン酸亜鉛皮膜（ボンデフリー処理）なしで成形を行う、ボンデフリー冷間鍛造加工に成功した。この成形では、前方押し出し工法を用いることで、比較的容易にボンデフリー加工が実現できる。しかし、歯筋が斜めになっているヘリカルギアを前方押し出し成形する場合、歯筋がねじれて斜歯になっているダイに素材をすべらせて歯形を成形するため、ダイの歯先に完全に充填させることが難しい。また、成形時と製品排

出時の二度、素材の歯筋に負荷が加わるため歯筋が摩耗してしまう。このため、精度良く大量生産を行うことが困難になる。

このような理由から、ヘリカルギアの冷間鍛造加工を検討する場合、上面から素材を加圧し、横方向に素材を流動させ、斜歯形状に完全充填させる、側方押し出し工法（据え込み）を採用することが有効だと推量できる。しかし、この工法においても中空素材を用いると内側に材料が流れること、中実素材を用いると加工荷重が過大になることから、前方押し出し工法と同様に歯先への充填が難しい。これを実現するためには、金型と大型プレスの高度化が必要となるとともに、高い加工技術力と金型開発力が求められる。さらに量産においては厳格な品質管理が伴うため、結果的に量産ではホブ盤による切削加工が主流になっているのが現状である。

(株)SUBARUでは、ホブ盤によりヘリカルギアの量産を行っているが、歩留りが悪い、切りくずの量が多い、設備の設置面積が大きい、製品形状によっては加工に時間がかかってしまうといった課題を抱えていた。そこで、この課題を解決すべく、(株)アマダの実証加工センターにおいて、ヘリカルギアの一発冷間鍛造に向けた実証実験を共同で取り組むことになった。

開発体制

本工法の研究はSUBARUとアマダオリイが共同で取り組み、共同特許出願中の加工技術である（特開2018-176263）。

*（やまもと はじめ）：プレス営業部 日本ブロック 副ブロック長
〒259-1196 神奈川県伊勢原市石田200
TEL：0463-96-3323 FAX：0463-96-3324