

# 粉末工具鋼の利用による 金型寿命の向上

永島 洋\*

アッサブジャパン(株)

製造現場において金型に使用される型材への負荷はますます高まっている。この背景には、冷間プレスにおける自動車の軽量化を目的とした超ハイテン材の使用の増加や、樹脂成形における CFRTP のような難成形材の出現、成形中に強い腐食性ガスが発生する樹脂の採用など、成形材料の高機能化に加え、製品の大型化・複雑化に伴う金型構造・設計の変化により、従来に比べ高い機械応力、熱応力、腐食への耐久性が求められていることがあげられる。

一方で、製造現場には継続的な生産性向上とコストダウンが要求されている。このような状況に対応するにあたり、用途に応じた適正な型材を選択し、金型を長寿命化することは有効な手段である。型材の中でも粉末工具鋼は、耐摩耗性・靱性という背反する特性を同時に向上できる型材であり、今後適用の範囲が広がることが期待されている。当社は欧州を製造・開発の中心とする、Uddeholm 社（スウェーデン）、Bohler 社（オーストリア）が製造する各種金型用鋼を日本国内で販売しているが、両社は粉末鋼の創成期より製造・開発に携わっており、各種産業分野に粉末鋼を供給している。本稿では、当社で扱っている粉末鋼の技術概要を解説する。

## 粉末製鋼法の概要

粉末製鋼法は 1970 年代初頭に工業的に実用化され、

\*Hiroshi Nagashima：技術サービス部 部長  
〒102-0085 東京都千代田区六番町 2-8  
TEL (03)5226-3781

当社グループも同時期に製造・販売を開始した。

図 1 に当社の粉末製鋼プロセスの概略を示す。特殊鋼の製鋼プロセスの主流である溶製法との最大の違いは、溶湯から粉末を製造し、その粉末を焼き固めて鑄塊（インゴット）とすることである。以下にプロセスの詳細を記す。

まず原料となる市中あるいは自社工場内で回収したスクラップと母合金を、所定の化学組成になるように配合して溶解する。溶湯はタンディッシュに移され、そこで精錬を行い、清浄度を向上させるとともに、化学組成の最終調製が行われる。続いて窒素ガスを使用して溶湯を噴霧する。噴霧された溶湯は急速に凝固し、微細な粉末となり、金属製のカプセルに封入される。噴霧から粉末カプセルに封入されるまでの工程は、窒素ガスが充満した閉じた回路内で行われるため、外気との接触による酸化などの汚染は極少化されている。カプセルの上部に蓋を溶接した後、HIP（熱間等方圧プレス）にて高温高圧下で焼き固めることで、空隙の存在しないインゴットとなる。その後の工程である熱間鍛造・圧延、熱処理、検査などは溶製法と基本的に同じであるため、ここでは割愛する。

図 2 に粉末製鋼法で製造された冷間ダイス鋼である当社 Vanadis8 材のミクロ組織を示す。組織中にはおおむね  $5\mu\text{m}$  以下のバナジウムに富んだ MC 系炭化物が分散している。この炭化物は硬さ約 2,800 HV と非常に硬いことが知られており<sup>1)</sup>、材料の耐摩耗性に寄与している。

溶製法で冷間ダイス鋼のような高合金材料を製造し