

総論

金型材料(工具鋼)の最新動向

日原 政彦*

九州工業大学

日本のモノづくりは政府の景気刺激策や円安の影響により国内の金型産業も回復基調の傾向を示している。しかし、素形材産業における海外生産の進展は今後とも BRICs(ブラジル、ロシア、インド、中国)、VISTA(ベトナム、インドネシア、南アフリカ、トルコ、アルゼンチン) および MINTs(メキシコ、インドネシア、ナイジェリア、トルコ) など広域的な展開は避けて通れない状況である。

モノづくりの基盤産業を担う世界の粗鋼生産量(鉄鋼材料を含む)を見ると2011年、15億1,700万t/年および2014年、16億6,150万t/年とASEAN諸国や発展途上国の需要増加に伴い増加し、この傾向は続くものと考え¹⁾。

また、「ものづくり基盤を支える素形材技術開発施策²⁾」においては、金型および材料の基盤技術である川上産業の戦略的技術開発課題として、構造用鋼や結晶粒微細化技術、超高張力鋼(ウルトラハイテン、SCM440材)の開発は自動車産業の省エネルギー化、軽量化、低燃費化などの推進に重要な技術課題であり、それらの加工技術の発展や変革に伴い金型加工技術も新規技術の開発が行われている。

日本の金型産業における生産額を2009年度と2014年度と比較すると、3,159億円/3,528億円で12%増加している。生産額別構成比(2014年)を見ると、プレス用金型(構成比39.0%)、プラスチック用

金型(構成比35.2%)、ダイカスト用金型(構成比11.5%)、鍛造用金型(構成比8.1%)、鋳造用金型(構成比2.1%)およびガラス、ゴム、粉末冶金(構成比4.1%)の順になっている。

金型産業における金型は、各種の多量生産品の製造に用いられる「工具」であり、「金型」品質の良否が製品に与える影響は非常に大きい。また、近年の産業構造はアジア諸国にモノづくりが大きくシフトしており、技術レベル、個人スキルの違い、高頻度なジョブホッピングおよび職業訓練システムの未整備などの諸要因が内在し、高品質・高精度の金型製品を海外生産することにはまだまだ多くの課題がある。

金型材料(工具鋼)は、製品の機能性向上や要求性能を満たす成分組成、物理的・機械的特性の付加された鋼種が各メーカーから提案されている。

本稿では、主としてプラスチック成形、プレスおよび熱間用金型に使用される工具鋼の近年の動向を周辺技術(熱処理、表面処理)も含め述べる。

金型材料(工具鋼)

図1は金型用工具鋼の分類を示す。材料には機械構造用鋼、合金工具鋼、ステンレス鋼、時効硬化鋼や析出硬化鋼、非金属系材料[Al合金、Zn合金、Cu-Be(Sn)系合金]および超硬・セラミック系など広い領域で使用されている。

近年の金型材料は、多品種小ロットや試作など使用目的や製品製造数の変化により、工具鋼ばかりではなく炭素鋼や機械構造用鋼および鋳鉄材料が使用されている。

*Masahiko Hihara: 情報工学院 客員教授(日原技術士事務所 所長)
〒160-0002 東京都新宿区四谷坂町 10-14-405
TEL (03) 3355-6382