

金属粉末射出成形による高炭素鋼の高精度化

焼結温度ばらつきに対するロバスト性の追求

1. 開発の目的

SKD11 に代表される合金工具鋼焼結体は、狭い焼結温度範囲で急激に緻密化が進行し真密度に近い焼結体を得ることができるが、その反面さらに僅かな範囲で焼結温度を上昇させると液相焼結が支配的となり、組織は共晶炭化物が成長し急速な粒成長が起り、硬度は向上するが抗折力や引張強度などの機械的性質が急激に低下するという問題があった。また、寸法精度も IT14 等級が限界であった。

2. 開発の内容

焼結温度に敏感なガスアトマイズ粉末と、逆に焼結温度に鈍感な水アトマイズ粉末との諸特性・混合比率を研究することで、炉内温度ばらつきの影響を受けない（ロバスト性が高い）高精度 SKD11 焼結品の開発を行った。

金属粉末射出成形に適した材料の評価尺度は、図 1 の「焼結限界温度範囲」である、これは目標密度になる低温側限界焼結温度と組織の大きさや炭化物の大きさで決まる高温側限界焼結温度との温度範囲である。この焼結限界温度範囲が大きいほど、炉内温度ばらつきに影響を受けない・ロバスト性の高い・量産性の高い材料であるといえることができる。

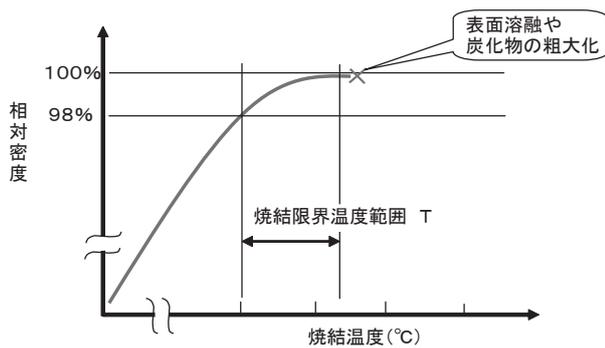


図 1 焼結限界温度範囲

3. 開発の成果

成果の一部を紹介する。図 2 に水アトマイズとガスアトマイズ粉末の混合比率による「焼結限界温度範囲」の関係を示す。

水アトマイズ 75% の時に焼結限界温度範囲が最大化することがわかった。

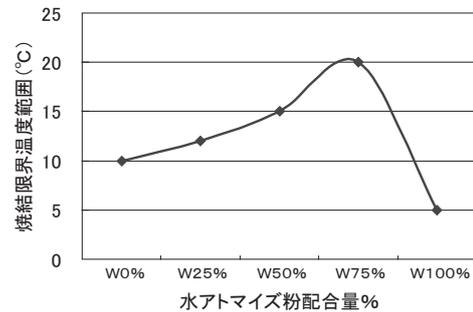


図 2 焼結限界温度範囲と水アトマイズ粉配合量の関係

これらの技術を使い現在 SKD11-SH、SKH51 (JHSS)、SUS440C-SH の高炭素鋼の量産化を行っている。

SKD11-SH の精度と機械的特性を表 1、表 2 に示す。
(文責：八賀祥司)

参考文献

"Development of Sintered SKD11 compacts with High Robust performance by Metal Injection Molding": J. Jpn. Soc. Powder Powder Metallurgy, 52 (2005) 717-721.

表 1 MIM 精度

(単位：mm)

材質	19 寸法 \sqrt{V}	$\pm 3\sqrt{V}$	推定精度	IT 等級
SKD11-SH	0.014	0.042	0.22%	IT10
従来材	0.252	0.252	1.33%	IT14

表 2 機械的特性（熱処理品測定結果）

評価項目	SKD11-SH	SKD11 (JIS 規格材)
引張強さ (MPa)	1292 (HRC57)	1,818 ~ 2,305
	1590 (HRC61)	
衝撃値 (KJ/m ²)	23.0 ~ 38.6	10.7 ~ 13.7
抗折力 (MPa)	3,236 ~ 3,873	2,117 ~ 2,244
疲労限 (MPa)	456	541
相対摩耗量 (%)	60%	100%
硬度 (HRC)	57 ± 2	63

JUKI会津株式会社 技術部

〒969-3532 福島県喜多方市塩川町小府根字近江 75
TEL. 0241-27-3937 FAX. 0241-27-3936
<http://www.jukiaizu.co.jp/>