

(709) 硼化チタン系セラミックスの Mo_2CoB_2 タイプ複硼化物による強度の向上

東洋鋼鈑(株)技術研究所

○高橋 肅 田中龍彦 村井 誠 近藤嘉一

1. 緒言

TiB_2 は、高硬度、高融点、高耐食性などの優れた特性を有しているが、単体粉末の焼結体は抗折力が低く、もろいので、高強度の焼結体を得るためには、適当な結合材や焼結助材が必要である。これらの材料について種々検討した結果、 $\text{M}_2\text{M}'\text{B}_2$ タイプの複硼化物 (MはMo, W, M'はFe, Co, Ni, Cr, Mn) および TiH_2 の粉末を添加してホットプレスすることにより、高硬度で抗折力の高いセラミックスを造ることができたので、本報では、 Mo_2FeB_2 , Mo_2NiB_2 , Mo_2CoB_2 および TiH_2 の粉末の添加量と機械的性質についてのべる。

2. 実験方法

実験に用いた粉末の組成をTab.1に示す。 TiB_2 粉末に、複硼化物粉末の所定量とそれぞれに TiH_2 粉末2wt%を添加し、振動ボールミルで湿式粉碎し平均粒径 $1\mu\text{m}$ とする。乾燥後、グラファイトの型に充填し、 $1500\sim 1700^\circ\text{C} \times 30\text{min} \times 250\text{kg}/\text{cm}^2$ Arガス中でホットプレスして、 $4 \times 8 \times 25\text{mm}$ の大きさに切り出す。また、ほぼ同サイズの圧粉体をつくり常圧焼結後HIP処理した。これらの試片を表面研削し抗折力と密度を、さらに鏡面仕上げして、SEMなどで組織観察とX線回折を行った。

3. 結果

Fig.1に Mo_2CoB_2 の添加量を変えた場合の抗折力と硬度の変化を示す。抗折力は Mo_2CoB_2 が5~40%で高い値となり13%のとき平均149, 最大170 kg/mm^2 を示した。硬度は Mo_2CoB_2 の増加とともに単調に減少した。また、 Mo_2FeB_2 と Mo_2NiB_2 の粉末を用いた場合もほぼ同様であった。 TiH_2 粉末の添加によりPhot.1(a)のように空孔の全くない組織が得られた。

このように高硬度 ($\text{Hv} = 2500 \sim 3000$ 荷重200g)で、抗折力の高い焼結体を得られたのは Mo_2CoB_2 などの複硼化物は融点が約 $1800 \sim 1900^\circ\text{C}$ と高く、焼結中に完全には液相とならず TiB_2 結晶粒の成長を抑制すること、 TiH_2 が熱分解して生じた H_2 ガスの還元作用と活性なTiと TiB_2 との反応などによる活性化焼結がホットプレスと同時に進行して100%密度の微細組織となったためと考えられる。

Tab.1 Composition of Powders (wt%)

Comp. Powder	B	H	Ti	Fe	Co	Ni	Mo	O	C
TiB_2	30.2	-	bal.	0.15	-	-	-	0.4	0.4
TiH_2	-	38.9	bal.	0.02	-	-	-	-	-
Mo_2FeB_2	8.0	-	-	20.7	-	-	bal.	0.1	0.2
Mo_2CoB_2	7.9	-	-	-	21.6	-	bal.	0.1	0.2
Mo_2NiB_2	7.9	-	-	-	-	21.6	bal.	0.1	0.2

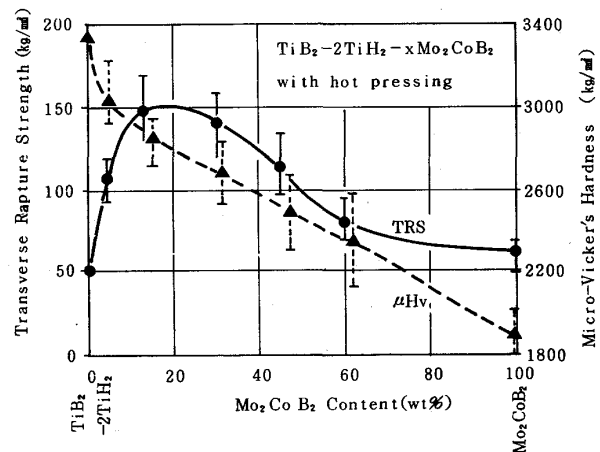
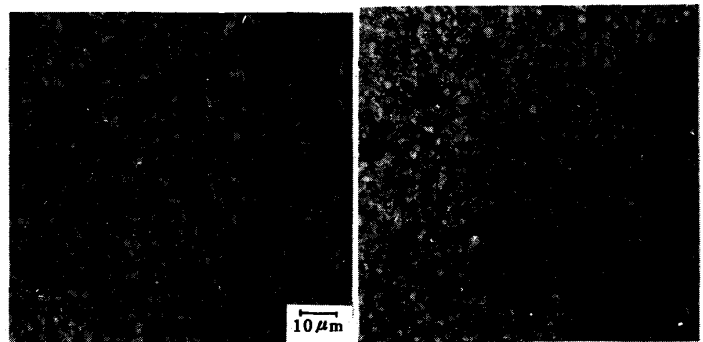


Fig.1 T.R.S. and μHv v.s. Mo_2CoB_2 content in $\text{TiB}_2-2\text{TiH}_2-\text{Mo}_2\text{CoB}_2$ materials with hot pressing.



(a) with 2 wt% TiH_2 (b) without TiH_2

Photo.1 Microphotographs of $\text{TiB}_2-13\text{Mo}_2\text{CoB}_2$ materials with hot pressing.