

(546) 硬質焼結合金の諸特性と焼結機構の考察

東洋鋼鋳株式会社 技術研究所

○井手恒幸 松尾 悟 渡辺忠雄 近藤嘉一

1. 緒言

東洋鋼鋳(株)では碳化物の持つすぐれた特性に着目し、粉末冶金法を用いて、全く新しいタイプの複碳化物系硬質合金を開発した。この硬質合金は Fe, Cr, Mo, W 等の複碳化物からなる硬質相と Cr, Ni, Mo 等を固溶した Fe 基合金から成る結合相で構成された、ち密な焼結合金である。高い強度とすぐれた耐摩耗性を有しており、さらに耐食性、高温耐酸化性を付与できる特徴がある。また硬質合金の製造上の特徴として、低融点の鉄碳化物粉末に高融点の碳化物形成元素粉末を添加混合し、焼結時に高融点の碳化物を形成させ、同時に焼結を完了することが挙げられる。本報では硬質合金の緒特性の紹介と、焼結機構を調査したので報告する。

2. 硬質合金の特性

硬質合金は高硬度耐摩材料とし工具鋼や高速度鋼を凌ぐ性質をもっているばかりでなく、WC-Co系超硬合金と比較しても次のような特徴を有する。

- (1) 比重は鋼のそれに近く、超硬合金の 5/9 程度である。(Table 1 に標準化した硬質合金の種類と特性を示す。)
- (2) 耐摩耗性にすぐれる、特に共金として使用した場合に摩耗量が著しく少ない。(Fig 1, 2 参照)
- (3) 耐食性にすぐれている。
- (4) 熱膨張係数が鋼のそれに近く、ろう付けや拡散接合が容易である。

- (5) Cu, Zn 等の非鉄金属用工具として有用である。
- (6) Fe をベースにしており、原材料が資源的に安定している。

3. 硬質合金焼結機構の考察

硬質合金は、まず、成

分を調整した Fe-Cr-B 系の合金粉末を水またはガスアトマイズによって作り、この粉末に Mo, W, Cr, Ni, Ti 等の金属粉を添加混合して最終成分に調整し、ボールミルで湿式粉碎して 1 μ m 程度の粒径としたものを、乾燥、造粒後圧粉成形し、真空中で焼結する。1200 $^{\circ}$ C 付近で Fe, Cr, B と Fe, Ni, Cr 等の間で液相を生じ、この液相中に添加金属が溶解し、新しい高融点碳化物が析出するようである。

この機構を X線回析法を用いて調査解析した。

Table 1 Grades and Properties of Hard Alloy

Alloy	Properties	Density (γ /cc)	Hardness (HRA)	Transverse Rupture Strength (kg/mm^2)	Applications
General purpose alloys	V 10	8.3	91-92	130-160	•Forming rolls
	V 20	8.3	90-91	160-190	•Molds
	V 30	8.2	88-90	190-220	•Shear blades
	V 40	8.2	86-88	200-230	•Rotary Cutters
	V 50	8.3	84-86	210-240	•Punches and dies
	V 60	8.3	82-84	220-250	•Spacers •Jigs
Corrosion-resistant alloys	V 70	8.3	80-82	230-260	•Gages
	C 20	8.3	89-91	110-160	•Plastic forming machine parts
	C 30	8.3	88-90	150-180	•Can-making parts
	C 40	8.3	86-88	160-200	•Slurry and powder treatment parts
	C 50	8.3	85-87	180-200	•Chemical industry equipment parts
	C 60	8.3	84-86	210-230	
Heat-resistant alloys	C 70	8.3	82-84	210-240	
	C 80	8.3	80-82	210-240	
	H 20	7.8	89-91	100-140	•Furnace parts
	H 30	8.2	86-88	130-170	•Hot forming tools for Non-ferrous Metals
	H 40	8.1	83-85	140-170	•Hot rolling guides and liners
Ferro-magnetic alloy	H 50	8.1	82-83	150-180	
	H 60	8.1	81-82	160-190	
	H 70	8.0	80-81	160-190	
M 50	8.1	85-86	210-260	•Magnetic tools	

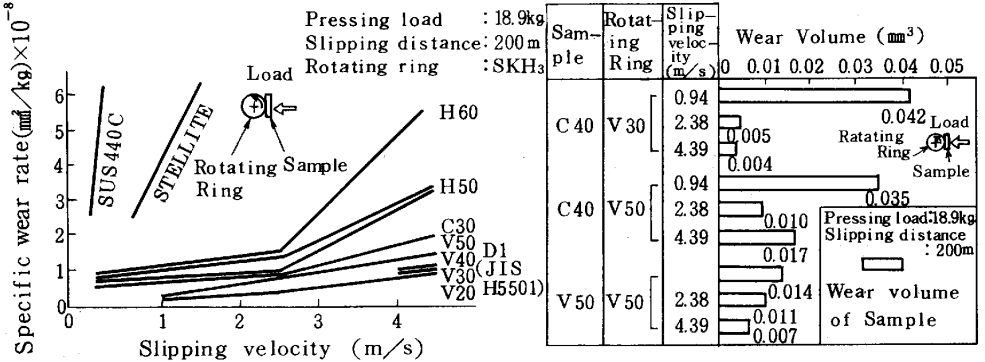


Fig1 Result of Ogoshi wear test. Fig2 Wear of the same material.