

日立金属
安東工場○中村秀樹
清永欣吾

1. 緒言

粉末冶金の手法を用い、従来の溶製法では製造できない炭化物を富化した高合金粉末高速度工具鋼を作成し、その諸特質について研究した。富化炭化物はM₆C, M₇C₃型炭化物の2種類で、焼入後の未固溶炭化物の容量比率を28~42%の範囲で変化させ、主として耐摩耗性におよぼす炭化物富化効果について検討した。

2. 実験方法

表1に供試料の代表的化学組成を示す。成分選定にあたっては、増量したW、Mo、V等の炭化物形成元素に見合う化学量論的炭素量を併合添加し、マトリックス組成はできるだけ変えずに、炭化物の富化効果のみを抽出できるように15種類の合金を設計した。

試料の製造方法はニュガーストマイズ法によって合金粉末を作製後、熱間押出と熱間鍛伸を行ない、完全に圧密化された16φの試料を得た。焼なまし後の試料について、マトリックス組成、炭化物種類、容量比率等を調査後、炭化物富化効果が典型的に見れる溶断を抽出し、熱処理特性、機械的性質、耐摩耗性、切削耐久性に及ぼす炭化物富化効果を検討した。

3. 実験結果

- (1) 炭化物容量比を現行溶製材(注約10%)の約4倍まで増量しても巨炭の発生もなく、均一微細な炭化物組織が得られる。
- (2) 焼もじし硬さ、高温硬さは炭化物容量増加による上昇は少なく、むしろカーボンバランスの方が硬さに大きく影響する。
- (3) 機械的性質は炭化物容量増加と共に漸減するが現行溶製材よりもすぐれている。炭化物容量よりもむしろカーボンバランスの影響の方が大きい。
- (4) 耐摩耗性は炭化物容量の増加と共に向上し、低速度摩耗域より、高速度摩耗域の方がこの効果は大きい。しかし容量増加よりも炭化物の粒子径の方がより大きく影響する。断続切削をともなう実用工具では炭化物富化の効果は逆にあらわれる。

表1. 供試料の代表的化学組成

	C	Cr	W	Mo	V	Co	C _{bal}	W _{当量}	炭化物容量		炭化物比率	
									焼入前 vol%	焼入後 vol%	M ₆ C	M ₇ C ₃
P1	1.36	3.59	7.80	6.23	3.47	8.40	-0.21	20.26	38%	28%	64%	36%
P3	1.50	3.79	10.10	7.76	3.40	8.35	-0.22	26.02	40	35	77	23
P5	1.49	3.70	12.96	10.12	3.63	7.49	-0.52	33.42	48	38	81	19
P11	2.00	3.91	9.78	8.16	6.10	7.85	-0.30	26.26	42	38	61	39
P15	2.45	3.86	10.30	8.16	8.71	8.24	-0.41	26.62	44	42	44	56

注1. $C_{bal} = C_T - C_{sample}$
 $C_T = 0.06Cr + 0.033W + 0.063Mo + 0.2V$

注2. $W_{当量} = W(\%) + 2Mo(\%)$

注3. 炭化物比率 焼入時のX線強度比

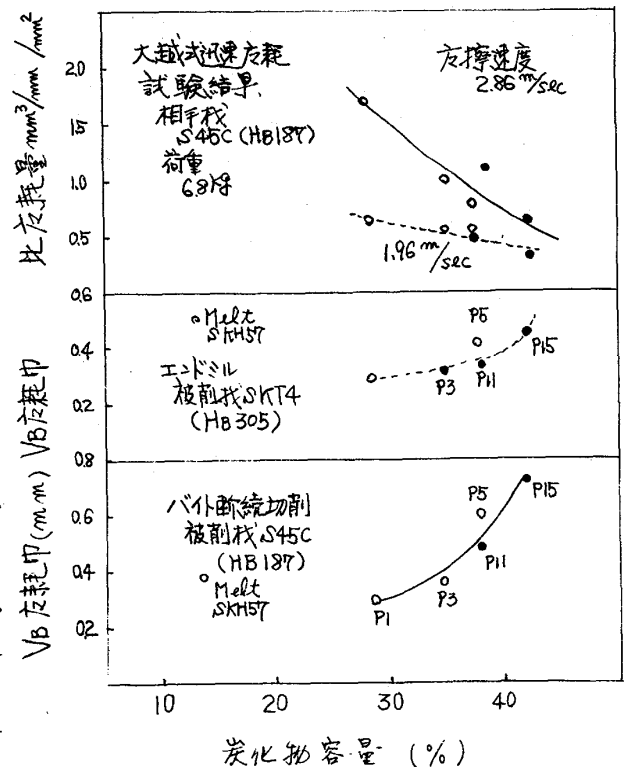


図1. 炭化物容量と耐摩耗性切削耐久性