

(473)

高速度鋼におけるNの影響について - 第2報

(Nを含む高速度鋼の相分析)

㈱神戸製鋼所 中央研究所 ○立野常男 本間克彦 平野 稔

坂元恵子 河合伸泰 辻 克己

1. 緒言

前報¹⁾ではSKH9粉末高速度鋼中のCの一部をNで置換することにより、連続および断続両切削性能がともに著しく改善されることを報告した。そこで本研究では、高速度鋼の組織、析出物相、析出物の化学組成等がNによりどのような影響を受けるかについて調査した。なお鋼中の炭(窒)化物の抽出方法についても若干検討したのであわせて報告する。

2. 実験方法

(I) 炭(窒)化物の抽出方法の検討

表1に示すSKH9(試料S)を用いて酸法〔リン酸(2+1)〕および定電位電解法〔10%アセチルアセトン系^{*}, 3%塩酸エタノール〕について比較検討した。

(II) 相分析

試料A~Dについて、組織、析出物相、化学組成等を調査した。

3. 実験結果

(I) 焼なまし状態の試料の抽出結果は、どの方法を用いても大差なく、再現性も良好であった。焼入状態の試料では、どの方法においても金属粒子の混入が認められた。これは、オーステナイト粒界の選択的溶解によるものと思われる。(写真1)酸法では金属粒子が完全に溶解するまで静置すれば良いのに対し、電解法では、これらの金属粒子除去のための後処理が必要となる。従ってこれらの得失を考慮し、実験(II)では、リン酸法により抽出することにした。なお高速度鋼中に生成する炭窒化物はリン酸(2+1)に対して化学的に安定であることを確認した。

(II) 焼入状態において、Nを含まない試料(A, C)ではMCおよびM₆C型炭化物が存在し、Nを含む試料(B, D)ではMXおよびM₆X型炭窒化物が存在することをXMAおよびX線回折にて確認した。またMX型炭窒化物の化学組成は、MC型炭化物の化学組成と著しく異なることが判明した。

表2には抽出残渣の化学組成より算出した各鋼のマトリクス組成を示す。同一CeqではCをNで置換することによりWとMo量が増加し逆にV量は減少している。この現象は組織観察においても明瞭に認められ、W, Moを主成分とするM₆C(M₆X)が減少しているのに対応する。同一CeqにおいてNを含む試料はオーステナイト化温度が高められていることもこの現象を助長している原因のひとつである。

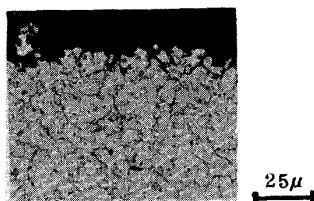


写真1 抽出後の試料界面

表1 粉末高速度鋼の化学成分(wt%)

	W	Mo	Cr	V	C	N	Ceq(%)	用途
S	6.15	5.48	3.99	1.98	0.83	0.01	0.84	I
A	5.80	5.06	4.14	2.10	1.31	0.01	1.32	II
B	6.17	4.98	4.00	1.79	0.86	0.46	1.25	
C	6.11	4.83	4.16	2.05	0.91	0.02	0.93	
D	5.36	5.02	3.88	1.72	0.45	0.49	0.87	

$$Ceq = C + (6/7) \cdot N$$

表2 マトリクス組成 (wt%)

	W	Mo	Cr	V	C	N	γ化温度
A	2.43	2.64	4.18	0.67	0.88	—	1180℃
B	3.75	3.46	4.02	0.32	0.72	0.10	1220℃
C	3.53	2.95	4.25	1.14	0.63	—	1220℃
D	4.95	4.43	3.86	0.46	0.41	0.17	1270℃

(焼入状態)

* 10%アセチルアセトン-1%TMAC-N₂O-1%
〔1〕鉄と鋼 64(1978)4 S382〕