

(683) 時効硬化型18Mn-5Cr鋼の耐研摩耗性

(株)日本製鋼所 材料研究所 ○徳重裕之 遠藤保夫
大西敬三(現 本社)

1. 緒言

磁性材料粉末の成形用金型などでは安定な非磁性と高硬度の粉末による研摩耗に対する耐久性とが合わせて要求される。一般に金属材料の耐研摩耗性はそのかたさとよく対応するとされているが、高Mn非磁性鋼についてこの点を検討した例は少なく、必ずしも統一見解が得られているとは言えない。そこでV炭化物の析出を利用した時効硬化型18Mn-5Cr鋼を用いてその耐研摩耗性とそれに影響を及ぼす因子について調査を行なった。

2. 供試材および試験方法

供試材はTable 1の化学成分の4種類の18Mn-5Cr鋼で、CとVの含有量をそれぞれ2段階に変化させて組合わせている。いずれも高周波真空溶解した50kg鋼塊を熱間鍛造した後、各温度で溶体化-時効処理を施した。また比較材として時効硬化性にすぐれたベリリウム銅合金(JISH3270-C1720相当)も試験に供した。

研摩耗試験はFig. 1に示すような試験機を用い、外径56mmのリング試料を偏心させた回転軸に取付けて摩耗材を充填した容器内で長時間回転させる方法によった。耐摩耗性は重量減の試料重量に対する割合で評価した。摩耗材には88wt.%のハードフェライト粉末を含むペレット状ナイロン樹脂を用いた。

3. 結果

時効かたさがほぼ最高値に達するような条件で熱処理した各供試材の引張性質およびかたさをTable 2に示す。18Mn-5Cr鋼ではC, Vの増量とともに引張強さにほぼ対応したかたさの上昇が見られる。Fig. 2は同じ材料の研摩耗試験結果であるが、A~C鋼ではかたさの相違にもかかわらず試験時間250hまでの摩耗量にほとんど差を生じなかった。また最も高硬度のD鋼は50h後の摩耗量はわずかであったが250h後には他鋼より高い摩耗量となり、過度の炭化物の析出は耐研摩耗性を低下させることを示した。一方かたさがA鋼と同程度のベリリウム銅は50h後でもすでに著しい摩耗が生じており、基質の違いはあるにしても、整合析出を利用した硬化は炭化物分散型の析出硬化に比べて研摩耗に弱いことがうかがえた。

4. 結言

耐研摩耗性は単純にかたさと対応するものではなく、析出物の種類・量・分布状態など組織学的要因に影響されることが明らかになった。

Table 1 Chemical composition of materials studied. (wt.%)

Material		C	Mn	Ni	Cr	V	Fe	Cu	Be	Co
18Mn-5Cr Steel	A	0.54	18.97	0.20	5.64	0.86	bal.	0.03	-	-
	B	0.53	19.38	0.20	5.56	2.13	bal.	0.03	-	-
	C	0.77	19.18	0.21	5.52	0.84	bal.	0.03	-	-
	D	0.87	18.70	0.19	5.17	1.97	bal.	0.03	-	-
Beryllium Copper		-	-	0.02	-	-	0.03	bal.	1.83	0.23

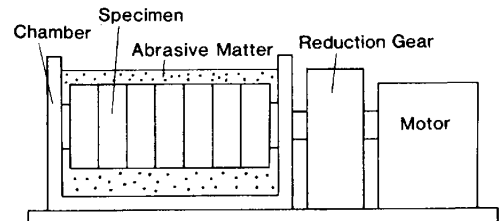


Fig. 1 Schematic illustration of abrasive wear test apparatus.

Table 2 Tensile properties and hardness of aged materials.

Material	Heat Treatment Condition	Tensile Properties			Hardness (Hrc)	
		0.2% P.S. (kgf/mm ²)	T.S. (kgf/mm ²)	El. (%)		
18Mn-5Cr Steel	Solution Treatment: 1150°C, 3h Aging: 700°C, 10h	A	87.6	111.1	23.0	39.5
		B	100.7	140.1	12.4	44.5
		C	101.4	122.6	3.7	42.9
		D	110.3	147.0	9.2	46.3
Beryllium Copper	Solution Treatment: 800°C Aging: 300°C, 3h	-	-	-	40.2	

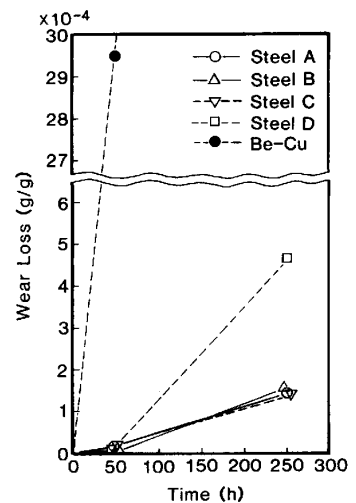


Fig. 2 Result of abrasive wear test.