

(20) 高クロム鑄鉄の耐摩耗性について(II)

(シヨットテーブルブラスト用ブレード)

On the Abrasion Resistance of High Chromium Cast Iron (II)

(Blades for Shot Table Blast)

小松製作所 工 原 準 之 助

I. 緒 言

高炭素、高クロム鑄鉄は、シヨットあるいは砂のごとき粒状物に対しては、非常にすぐれた耐摩耗性を有する。これは、この種の材料においては、種々の炭化物が晶出、あるいは析出しているからであるが、この炭化物の種類、形状、分散状態によつて、耐摩耗性にいちじるしい差異を現わす。

講演者は、これまでの実験過程において、シヨットブラストのインペラーブレードの磨耗機構、その他を調査したが、今回は、これら炭化物の状態と合金成分元素との関連性を、耐摩耗性上の観点から検討した。

II. 供試材および試験方法

使用した試験片(ブレード)の化学成分、熱処理、硬度を Table 1 (一部既報) Table 2 に示す。

試験方法は前報と同様、試験条件の一定化を図るためシヨットブラストの天井ローターの2器を交替に使用して、Table 1 および Table 2 の各材質のブレードの比較実験を行つた。耐摩耗性を比較するのに使用前のブレードの重量から使用後の重量を減じた磨耗減量(g)で現わした。

III. 実験結果ならびに考察

(i) Table 1 の C 3%, Si 0.6% ほぼ一定における磨耗におよぼすクロムの影響は、Fig. 1 のごとくなる。稼動127時間、144時間、166時間いずれにおいても上記の炭素および珪素量においては、クロム増加によつて耐摩耗性は向上し、クロム30~35% 附近で最大の耐摩耗性を示すことがわかる。これは組織の項で詳述するごとく、No.1 および No.2 ではセメント系カーバイドすなわち(CrFe)₃C とパーライト組織であり、No.3

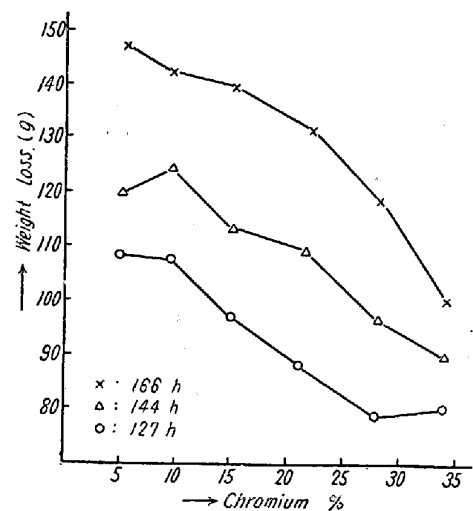


Fig. 1. Effect of chromium content on weight loss.

Table 1. Chemical composition and heat treatment of specimens (blades)

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Heat treatments	Hardness (H _R C)
1	3.03	0.63	0.85	0.023	0.032	4.80	1050°C×1h air cool	56~58
2	3.04	0.64	0.76	0.029	0.033	9.50	//	60~61
3	3.07	0.63	0.63	0.013	0.040	14.31	//	62~63
4	3.10	0.64	0.54	0.013	0.038	19.20	//	62~63
5	3.05	0.63	0.49	0.014	0.039	26.50	//	63~65
6	3.01	0.62	0.37	0.013	0.031	34.33	//	64~65

Table 2. Chemical composition and heat treatment of specimens (blades)

Symbol	C	Si	Mn	P	S	Cr	Heat treatment	Hardness (H _R C)
A 1	2.49	0.21	0.61	0.017	0.038	14.58	1050°C×1h air cool	59~60
A 2	2.47	0.53	0.52	0.023	0.040	15.01	//	59~60
A 3	2.54	0.87	0.48	0.023	0.041	15.13	//	57~58
B 1	3.22	0.19	0.58	0.018	0.037	14.80	1050°C×1h air cool	60~62
B 2	3.18	0.48	0.53	0.019	0.031	14.62	//	61~62
B 3	3.21	0.90	0.50	0.020	0.029	15.31	//	59~60
C 1	4.01	0.20	0.63	0.030	0.036	14.70	1050°C×1h air cool	62~64
C 2	3.97	0.49	0.60	0.031	0.031	15.17	//	62~63
C 3	3.95	0.92	0.67	0.035	0.035	14.38	//	61~63

No. 4 ではパーライトと θ ($(\text{CrFe})_3\text{C}$) で No. 1 No. 2 の組織に似ているが、さらに微細な η ($(\text{CrFe})_7\text{C}_3$) なる炭化物が見られる。ところが No. 5, No. 6 では初晶として巨大な η 炭化物が出ている。クロム増加と共に耐磨耗性が向上したのは、前報における炭素の影響と同様ミクロ的硬度の高い η 炭化物が現れているためである。

(ロ) Table 1 のテストの結果、 η 炭化物の初晶としての現出が、耐磨耗性上好影響をもたらしたことがわかったので、Table 2 では η を初晶として出す最小クロム量 (12~15%) についての C および Si の影響を調べた。

A (C2.4%) グループにおいては、Si 量の変化は磨耗にほとんど影響をおよぼさない。B (C3.2%) グループにおいては Si 量の増加によつて耐磨耗性はやゝ劣ってくる。さらに C (C4.0%) グループにおいては珪素の増加と共に耐磨耗性はいちじるしく劣る。次に珪素 0.2, 0.5, 0.9% 各一定における磨耗におよぼす炭素の影響についてみると、Si 0.2% では炭素の増加と共に耐磨耗性はいちじるしくよくなる。Si 0.5, 0.9% でもやゝその傾向が見られるが、Si 0.2% の場合における程の影響は認められない。

(ハ) Table 2 の Cr 15% においては、C が高い程、

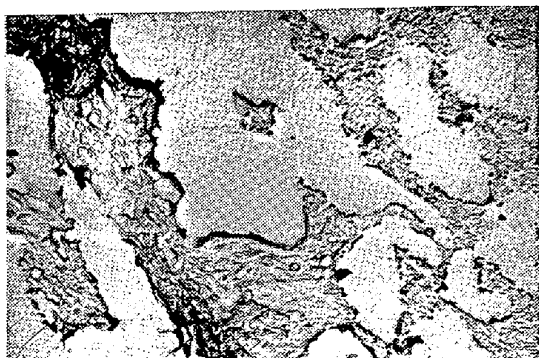


Fig. 2. Electron microscopic structure of No. 5 specimen. $\times 3600(1/2)$



Fig. 3. Electron microscopic structure of No. 5 specimen. $\times 3600(1/2)$

また Si が低い程、耐磨耗性は向上した。これはやはり Fe, Cr 炭化物の影響で、顕微鏡組織によると、C 2.5% では初晶はオーステナイトであるが、C4% では初晶は η 炭化物である。すなわち磨耗に強くなるのであるが、この反面 Si が高くなると η 炭化物は初晶として出なく α 地を増加せしめる傾向にある。さらに三元共(包)晶の微細組織を検討するため、電子顕微鏡観察を行った。Fig. 2, Fig. 3 はその一例で試料は Table 1 No. 5 である。

(21) カルシウムによる球状黒鉛鑄鉄の製造研究

Study on Production of Spheroidal Graphite Cast Iron by Calcium Treatment

Y. Horiuchi, et alii.

久保田鉄工, 鑄物研究部

工 本田順太郎・工〇堀内康雄・大東洋一

I. 緒 言

球状黒鉛鑄鉄の製造には現在、主として Mg または Mg 合金が使用されているが、最近 Ca または Ca 合金による製造方法が研究されてきた。草川、足立氏らが既に相当の成果を収めておられるが、Mg によつて、現在、球状黒鉛鑄鉄を多量に製造している当社としては、Ca による場合、実際に、現在使用している Mg と同様な簡便安価な方法で、実用的に有利であるかどうかを比較検討する必要があるので、各種 Ca 合金を使用し研究を行った。

II. 実験方法並びに結果

実験に使用した Ca および Ca 合金はカルシウムシリサイド、カルシウムカーバイド、金属カルシウムおよびカルシウム銅合金の 4 種類である。

原料鉄はスウェーデン木炭鉄を使用し、これを黒鉛坩堝で熔解し、フェロシリコンを加えて Si 量を 2.0~2.5% に調整した。熔解量 50 kg, 熔解温度 1500°C 以上、また処理温度 1500°C に一定した。

(1) カルシウムシリサイド処理

使用したカルシウムシリサイドは S 化学製 JIS 1 号品で、その化学組成を Table 1 に示す。

Table 1. Chemical analysis of CaSi.

Ca%	Si%	Fe%	Mn%	Al%	C%	Ti%	Mg%
31.00	61.05	6.84	0.55	0.20	0.04	0.12	0.022