

度の変化の程度ははなはだしくなる。また鑄造のままの 100 kg 2 本立鋼塊用鑄型においても同じような傾向を現わした。

このような硬度の変化を顕微鏡組織と対照して調べると、鑄鉄の硬度はグラフアイトの大きさおよび分布にはほとんど関係なく、主として基地の組織が硬度を表わすと見てよいことが解つた。

実際の各種鑄型においても、鑄型の表面近くにこのように硬いところ、換言すれば組織の急激なむらのあること、しかも本実験に用いた程度の冷却速度の焼鈍においては、焼鈍温度が高いほどその程度ははなはだしくなることがあると考えられることは、鋼塊用鑄型を高温焼鈍して使用する場合、一応考に入れておかなければならない要素と思われる。

以上のような研究結果から、鑄物の材質を知るための代表的硬度の決定方法は今後研究すべき問題である。

文 献

- 1) 荻原: 鉄と鋼, 43 (1957) 207

(26) 黒鉛球状化におよぼす W および Co の影響

(球状黒鉛鑄鉄の基礎的研究—XXIV)

Influence of W and Co on the Formation of Spheroidal Graphite.

(Fundamental studies on spheroidal graphite cast iron—XXIV)

Ryohei Ozaki, et alii.

京都大学工学部

工博 森田志郎・工博○尾崎良平

工 倉井和彦・伊藤久雄

Mg 処理により球状黒鉛鑄鉄を製造する場合の W の黒鉛球状化におよぼす影響についての従来発表された研究によれば、約 3%W までは悪影響はないがレーデブライトが晶出し易いといわれている。(例えば鈴木久実: トヨタ技術, 7 (1954) 213) また Co の黒鉛球状化におよぼす影響についての従来発表された研究によれば、約 1% Co までは悪影響はなく、白鉄化し易いともいわれている。(例えば田中竜男他 2 名: 鑄物 23 (1951) No.

3, p. 1; 牧野迪夫他 1 名: 日立評論 34 (1952) 1019) これらの研究ではいずれも Mg 処理に Mg 合金を使用し、また黒鉛球状化と鑄鉄に残留する Mg 量とこれら元素量との関係については明らかにされていない。

本研究においては純金属 Mg を用いて不純物含有の少ない鑄鉄浴を処理し、黒鉛の完全球状化に要する残留 Mg の臨界量を決定し、W および Co それぞれの含有量によつてその臨界量がいかに変化するかを明らかにするとともに、これら元素含有にともなう硬度変化および基地組織の変化を明らかにする目的で研究を行った。

II. 実験材料

原料鉄には Table 1 に示す如く不純元素含有の少ないスエーデン鉄 (SE) を用い、W および Co 量調整にはそれぞれ金属 W (99.5%, 粉末状) および金属 Co (98.5%, タレット状) を、Si 量の調整および接種にはそれぞれ 78.7% および 77% Si 含有のフェロシリコンを、Mg 処理には他元素の混入をさけるため金属地金を用いた。

III. 実験方法

試料熔製はクリプトル電気炉で No. 3 黒鉛坩堝を用い約 1450°C で原料鉄約 420 g を装入熔解し、熔銑温度約 1450°C でフェロシリコンを加え Si 量を約 1.8% に調整した後、約 18 分後に約 1400°C で、金属 Mg 約 0.45~0.8% を容れた黒鉛製ホスホライザーで Mg 処理をおこない、約 2 分保持後除滓し、0.4% Si に相当する 28~+35メッシュのフェロシリコンで接種し、約 1 分保持—後約 1350°C で 2cm φ × 7cm の約 500°C 加熱砂型に鑄造し、同時に厚さ約 2mm の分析試料および 5mm φ の Mg 分光分析試料をいずれも金型に鑄造した。なお W 添加の場合は原料鉄塊に 1cm φ の穴を 1~4 個穿ち、W 粉末を容れ上部に粉末コークスを詰めて坩堝に装入した。Co 添加の場合は原料鉄を熔解しフェロシリコン添加直前に浴面に投入し黒鉛棒で攪拌した。

上記の砂型熔製試料は底部より約 2cm の破断面について顕微鏡検査を行い W および Co 含量増加にともなう黒鉛形状を、ドリメット微小硬度計で基地組織の各組成の硬度を調べ、またブリネル硬度を調べた。熔製した試料の W 含有量は 0.007~3.41%, Co 含有量は nil~3.03% である。

Table 1. Chemical composition of Swedish pig iron.

C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Ti	V	As	Al	Mo	Sn	W	Co
4.35	1.33	0.63	0.016	0.016	0.004	Nil	0.022	0.006	0.006	0.004	0.006	0.027	0.007	Nil

IV. 実験結果

(1) W の影響

原料鉄にフェロシリコンを添加し Si 量のみ調整して Mg 処理した場合、残留 Mg 量 0.027% で片状黒鉛が混在して不完全球状化であるが、残留 Mg 量 0.036% 以上では黒鉛は完全に球状化することが認められた。

W を含有させた場合、0.941% W, 0.037% Mg 残留および 1.46% W, 0.035% Mg 残留ではいずれも黒鉛はほとんど完全に近く球状化し、さらに 2.76% W, 0.039% Mg 残留では完全に黒鉛は球状化し、その他 Mg 残留量が 0.053% 以上で 3.41% W 残留まではいずれも完全に黒鉛球状化することが認められた。W を添加しない場合残留 Mg 量 0.036% 以上で完全に球状化することより W は約 3.5% までは完全黒鉛球状化にほとんど影響しないことが認められた。

W 含有量 0.214% までは組織の変化はほとんど認められないが、0.417% W では牛眼組織のフェライト環の大きさは変わらないが、パーライト部はソルバイト化し始め、少量のベイナイトが認められた。W 含有量の増加にともないベイナイト域は増加し、1.46% W ではフェライト環の外周部にソルバイトが残るが、2.13% W ではソルバイト域は消失し、フェライト部以外はごく少量のマルテンサイトを含むベイナイト組織となり、さらに 2.76% W ではフェライト環は消失しマルテンサイトを含むベイナイト組織となり、3.41% W ではベイナイト組織中のマルテンサイトが増加するが、なお遊離炭化物の晶出は認められなかった。なお黒鉛粒の大きさおよび粒数は 2.76% W まではほとんど変化を認められなかったが、3.41% W では粒数は変わらず大きさが小となることが認められた。またこれらの W 含有にともなうブリネル硬度は W を添加しない場合は 200 で 0.417% W では 231, 1.46% W では 262, さらに 3.41% W では 297 の如く上記の組織変化にともない増加することが認められた。

(2) Co の影響

Co を含有させた場合、0.195% Co, 0.036% Mg 残留では黒鉛はほとんど完全に近く球状化し、1.58% Co, 0.035% Mg 残留では片状黒鉛が混在して不完全球状化であるが、2.02% Co, 0.055% Mg および 3.03% Co, 0.057% Mg 残留では完全に黒鉛球状化し、その他 Mg 残留量が 0.047% 以上で 0.20~1.20% Co 残留まではいずれも完全に黒鉛球状化することが認められた。本研究の原料鉄は残留 Mg 量 0.036% 以上で完全に黒鉛球状化することより、Co は約 3% までは完全黒鉛球状化

にほとんど影響しないであろうと推定された。

Co 含有量 0.195% までは組織の変化はほとんど認められなかったが、それ以上 0.806% Co までは牛眼組織のフェライト環の大きさがやや増加する傾向を認め、さらに 3.03% Co まではほとんど変化は認められなかった。なお Co 含有量に拘らず黒鉛の大きさおよび粒数にも大差は認められなかった。また微小硬度計によるフェライト部およびパーライト部の硬度はいずれも 3.03% Co までほとんど変化なく、従つてブリネル硬度 (200~213) においても Co 含有による差はほとんど認められなかった。

(27) ダクタイルロール材の硬度および強度におよぼす C, Si, Mn の影響

Effect of C, Si and Mn on the Hardness and Strength of Ductile Cast Iron Rolls.

Hideo Kuroda, et alii.

久保田鉄工

工 米田 健三・山下 章

工〇黒田 秀郎・工 青木 雅美

I. 緒 言

ロールの材質は最近の圧延法の進歩により増々優秀なものが要求されている。例えば連続圧延方式ではロールの組替はいちじるしく圧延能率を阻害する。しかもこの方式では休止時間が短くなるため一段と強い熱的要素が影響することになる。

したがつてロールは強靱で折損またはカリバー欠損等の事故のないことは勿論、硬度が高く耐摩耗性がすぐれておらねばならない。しかるにこの両者は一般には相反する性質で、従来の鋼ロールは強靱ではあるが耐摩耗性において劣り、鑄鉄ロールではその逆であつた。しかるにダクタイル鑄鉄ロールは周知のように強靱性と耐摩耗性を兼ねそなえている。

今回著者らはセメントイトを含むロール材質としてのダクタイル鑄鉄において、炭素、珪素、マンガンの硬度および強度におよぼす影響について調査した。

II. 実験方法

強制通風黒鉛ルツボ炉でダクタイル鉄、スエーデン木炭鉄、鋼屑、Fe-Mn (75% Mn), Fe-Si (75% Si), Fe-Cr (60% Cr), Fe-Mo (60% Mo), 電解ニッケルを配合熔解した。1400°C の熔湯を 0.5% Mg 処理後