

(406)

高炭素球状黒鉛鑄鋼の性質について

住友金属工業 製鋼所
中技研

○ 浜崎 敦 松本 義朗
邦武 立郎 平川 賢爾 田頭 一

I. 緒言 従来鑄造状態で基地組織中に球状黒鉛を遊離させたものに、球状黒鉛鑄鋼と球状黒鉛鑄鉄とがあり、これらはいずれも分塊ロールをはじめとする熱間圧延用ロール材として使用されてきた。しかし一般に前者は炭素量、黒鉛量が少なく、炭化物が存在するため強度は高いが耐熱亀裂性が充分でないという問題があった。また後者は逆に炭素量、黒鉛量が多く強度が低下する、噴込性が悪いなどの難点があった。本報告はこれら両者の欠点をなくすため、適量の遊離黒鉛を含有し、かつ過共析炭化物を析出させない新しいタイプの高炭素球状黒鉛鑄鋼について、その化学成分決定根拠と材質特性調査結果を述べたものである。

II. 実験方法 高炭素球状黒鉛鑄鋼の適正化学成分を決定するため100kg高周波溶解炉を用い、各種成分の影響を調査した。またその結果決定した成分で実体ロール相当試験片(1200φ×1500)を鑄込み、同様サイズの球状黒鉛鑄鋼および球状黒鉛鑄鉄と性状比較を行った。

III. 実験結果

1. 化学成分の影響: (1) C, Si の影響; 図1に基地組織におよぼすC, Siの影響を示す。この図より基地組織として完全パーライトを得るためにはC 1.8~2.6%, Si 1.5~2.8%が適当であることがわかる。(2) Ni の影響; Niは黒鉛化促進元素であり、黒鉛量を決定する重要な因子となる。低すぎると炭化物が析出し、高すぎると黒鉛量が多すぎて問題である。すなわちNiの適正量としては1.0~3.0%が望ましい。(3) Cr の影響; CrはNiとは逆に炭化物生成元素であり、高すぎると過共析炭化物が多くなって問題である。また低すぎるとフェライトが現出して望ましくない。すなわち実験結果からCrは0.1~1.0%の範囲が適正である。(4) Sol Al の影響; Sol Alは黒鉛球状化率ならびに引張強さの関係から0.01~0.04%の範囲が望ましい。なお球状化処理にはCa, Mg両方でテストを行ったが球状化促進効果はMgの方がすぐれているためMgを採用した。

2. 性状比較結果: 表1に供試高炭素球状黒鉛鑄鋼ならびに比較材として用いた球状黒鉛鑄鋼および球状黒鉛鑄鉄の化学成分を、表2に各種試験結果を夫々示す。これらの特性はいずれもロール材として良好な値を要求されるものであるが、三者の比較においては高炭素球状黒鉛鑄鋼がいずれの性質においても最もすぐれていることが明らかとなった。

表1 化学成分 (%)

材 質	TC	GC	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Mg	Ca
高炭素球状黒鉛鑄鋼	2.23	1.49	2.03	0.41	0.007	0.006	1.98	0.29	0.34	0.044	—
比較 球状黒鉛鑄鋼	1.33	0.50	1.51	0.71	0.016	0.006	0.58	0.70	0.33	—	0.0012
球状黒鉛鑄鉄	3.28	2.34	1.89	0.33	0.045	0.004	2.02	0.17	0.56	0.059	—

表2 性状比較試験結果

材 質	機械的性質(常温)			疲労限度 (φ45試験片 (常温))	破壊靱性 (100℃) KIC kg/mm ^{3/2}	コフィン型 熱亀裂特性(50~600℃)	
	降伏点 kg/mm ²	引張強 kg/mm ²	伸び %			亀裂発生 繰返回数	破断 繰返回数
高炭素球状黒鉛鑄鋼	61.7 ~64.6	72.4 ~72.7	0.3	19.0	220~235	30	65
比較 球状黒鉛鑄鋼	38.6 ~39.0	46.8 ~48.1	0.3	12.5	199~226	7	9
球状黒鉛鑄鉄	47.4 ~48.1	51.0 ~51.5	0.3	15.5	194~204	9	11

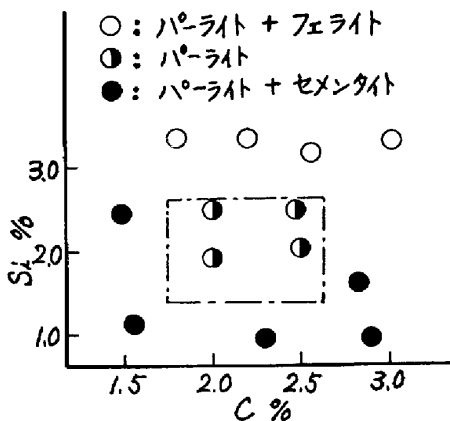


図1. 基地組織におよぼすC, Si量の影響