

球状黒鉛鑄鉄の材質に及ぼす 高 Mn 含有スチールスクラップの配合率の影響

岩手大学(院) ●遠藤稔大 岩手大学 平塚貞人, 小綿利憲
(有)日下レアメタル研究所 藤島晋平, 鹿毛秀彦 早稲田大学 山口勉功

1. 緒言

近年, 車体材料に高張力鋼板が使用される割合が増加している。この高張力鋼板には多量の Mn を添加して強度を得ており, これを車体材料に用いることで部品を薄肉, 軽量化し, 自動車の燃費向上を図っている。

高張力鋼板が広く利用されるようになると, そこから派生するスクラップとして高張力鋼板の割合も高くなるのが予想される。鑄鉄の溶解原材料には各種のスチールスクラップが用いられるので, 今後, 鑄鉄の溶解原材料中に高張力鋼板のスチールスクラップの割合も増加することが考えられる。しかし, 溶解原材料中の高張力鋼板の割合が増加した場合の鑄鉄の材質に及ぼす影響はあまり調査されていないのが現状である。

そこで, 本実験では高 Mn 含有スチールスクラップと電解鉄の配合割合を変えて球状黒鉛鑄鉄を溶製し, 組織と機械的性質に及ぼす高 Mn 含有スチールスクラップ使用の影響について調べることを目的とする。

2. 実験方法

目標組成は FCD450-10 を作製する際の一般的な組成である 3.6mass% C (以下 mass 省略), 2.5% Si, 0.3% Mn, 0.02% P, 0.02% S とした。表 1 に使用したスチールスクラップの化学組成を示す。表 2 に使用した球状化剤の化学組成を示す。M 系球状化剤とスチールスクラップ (SS1) を使用した試料は M1 系というように水準を分類した。それぞれの水準において, スチールスクラップの配合割合を 25% ずつ変化させ計 20 水準の試料を溶解した。

溶解量は 4000g とし, 1500°C まで昇温して, 1480°C で球状化处理, その後 Fe-74.6% Si 合金で接種処理を行った。1400°C で $\phi 25 \times 200$ mm のシェル鑄型, 発光分光分析用金型に注湯した。作製した丸棒試験片は JIS4 号試験片に加工し, 引張試験を行った。破断した引張試験片から試料を切り出し, ブリネル硬さ試験と組織観察を行った。また, 発光分光分析と EPMA によるカラーマッピングを行った。

表 1 スチールスクラップの化学組成 (mass%)

	C	Si	Mn	P	S
SS1	0.108	<0.005	0.88	0.009	<0.005
SS2	0.078	<0.005	1.27	0.008	<0.005

表 2 球状化剤の化学組成 (mass%)

	Si	Ca	Mg	Al	La	Fe
M 系	45.35	0.16	6.50	0.89	-	Bal.
La 系	45.34	1.56	6.72	0.77	0.78	Bal.

3. 実験結果

図 1 にスチールスクラップ配合率と引張強さの関係, 図 2 にスチールスクラップ配合率と伸びの関係を示す。スチールスクラップ配合率の増加に伴って引張強さが増加した。また, スチールスクラップ配合率の増加に伴って伸びが減少した。

組織観察を行った結果, スチールスクラップの配合率の増加に伴ってパーライト面積率が増加したので, これが引張強さの増大を引き起こしたと考えられる。また, 球状化剤による違いによる伸びの差を比較してみると, 全体的に La 系の球状化剤を使用した試料の方が伸びの値が大きくなった。EPMA 観察を行った結果, La 系の球状化剤を使用した試料の方が, 黒鉛核が小さく分散していた。これによって黒鉛粒数が多くなり, 伸びも大きくなったと考えられる。

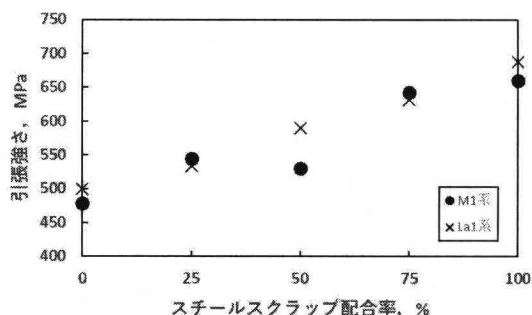


図 1 スチールスクラップ配合率と引張強さの関係

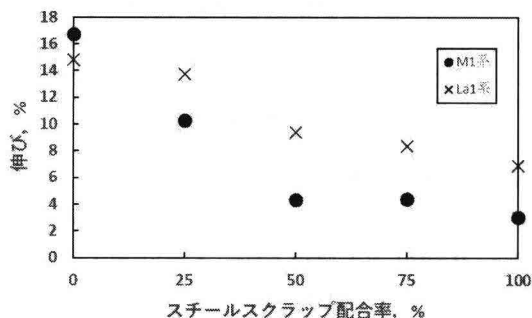


図 2 スチールスクラップ配合率と伸びの関係

4. 結論

球状黒鉛鑄鉄の組織と機械的性質に及ぼす高 Mn 含有スチールスクラップの使用率の影響を調べた結果, 以下の結論を得た。

- 1) スチールスクラップ配合割合の増加に伴って, 引張強さとブリネル硬さは増加し, 伸びは減少した。
- 2) La 系の球状化剤を使用した方が黒鉛粒数は多くなり, その結果, フェライト面積率が上昇し, M 系の球状化剤を使用した試料よりも伸びの値が大きくなった。