

(49)

## RE フリー球状化剤の現場への適用

山川産業(株) 易 宏治 (株)宇部スチール ○糸藤春喜, 李 保柱, 田村幹夫

### 1. 緒言

希土類元素(以下, RE と記す)は, As, Bi, Sb, Pb, Sn, Ti 等の黒鉛球状化阻害元素を相殺・無害化することを主目的に, Fe-Si-Mg に添加されて来た。しかし, 分析機器の発達・普及により鋼屑管理が容易となった現在, RE の添加は, 必ずしも必要ではないと考えられる。逆に, RE で汚染された元湯に対して, 上記の黒鉛球状化阻害元素を添加し, RE を無害化する場合がある。RE は, 厚肉铸件の場合, チャンキ黒鉛(以下, CG と記す)誘発元素として作用する為, 好ましくないと言われている。

そこで, 本件究では, RE フリー-Fe-Si-Mg にて溶湯処理し, その影響を調査した。

### 2. 実験方法

10t 低周波誘導炉にて元湯を溶製し, スーパーヒート後, 置注ぎ法により RE フリー-Fe-Si-Mg で球状化処理を行った。接種は, Fe-Si を用いて同時接種とした。処理した溶湯は, 25 及び 100mm の Y ブロックに鑄込んだ。引き続き湯量を再調整して元湯を溶製し, RE 含有 Fe-Si-Mg により, 上述と同様の溶湯処理を行った。RE 有無の対比は, 反応性, 球状化率と機械的性質で行った。

溶解材料の配合割合, 球状化・接種剤の化学成分及び溶湯処理条件は, 表 1, 2, 3 に示す。

### 3. 実験結果

溶湯処理・鑄込み及び取鍋化学成分分析結果を表 3, 4 に示す。本結果以外の一連の実績も合わせて考慮すると, RE フリー剤の方は, RE 含有剤に比べて Mg 反応時間が少し短い。Mg の歩留りは, 取鍋サイズ, 予熱温度, 合金セット・カバー材の状況等による変動性を除くと, 合金自体による差は殆どない。Y ブロックにおける機械的性質にも, 大差は生じていない(表 5)。

別のメーカーの球状化剤についても同じ実験を行い, 同様の結果を得ている。しかし, 600mm 立方体ブロックへと展開結果では, RE は, CG 晶出を促進させた。

### 4. まとめ

- (1) RE フリーによる悪影響は, 認められない。厚肉では, むしろ高品質に繋がる。
- (2) '80 年代より現場に適用しているが, RE フリーに起因の問題は, 生じてない。

表 1 溶解材料の配合割合

材料	配合割合 (Wt %)	
	REフリー	RE含有
SB	9	44 (残湯)
ダクタイル鋳鉄	14	0
電磁鋼板屑	77	56
合計	100	100

表 2 球状化及び接種剤の化学成分

RE	処理剤	化学成分 (Mass %)						
		Mg	Ca	RE	Si	Al	Ba	Fe
無	球状化剤	5.86	1.93	0.00	45.59	0.34	—	Bal.
	接種剤	—	2.26	—	72.58	2.36	1.54	Bal.
有	球状化剤	5.76	2.00	1.71	46.72	0.38	—	Bal.
	接種剤	—	2.26	—	72.58	2.36	1.54	Bal.

表 3 溶湯処理条件及び結果

RE	溶解	出湯		溶湯処理			鑄込み	
	湯量 (t)	温度 (°C)	LD/湯量 (t)	球/接 (Wt%)	反応 (sec.)	Mg 歩留り (%)	反応後 (min.)	温度 (°C)
フリー	10.8	1447	5/2.5	1.1/0.4	102	70	≒ 3	1357
含有	10.7	1478	10/6.1	1.1/0.4	136	69	≒ 8	1358

表 4 溶湯処理後の取鍋化学成分

RE	化学成分 (mass %)						
	C	Si	Mn	P	S	Ce	T・Mg
フリー	3.56	2.30	0.22	0.030	0.012	0.001	0.045
含有	3.54	2.50	0.22	0.030	0.011	0.010	0.044

表 5 Y ブロックの機械的性質及び黒鉛組織

RE	YB (mm)	引張特性			硬度 HB	衝撃値 CVN <sub>23</sub> (J/cm <sup>2</sup> )	黒鉛組織	
		σ <sub>0.2</sub> Mpa	σ <sub>B</sub> Mpa	ε (%)			SG* (%)	粒数 (/mm <sup>2</sup> )
フリー	25	319	480	20	167	19	93	67
	100	287	422	24	140	23	95	59
含有	25	313	456	22	156	22	92	79
	100	299	421	24	140	20	79	35

\* JIS G 5502-1995 球状黒鉛鑄鉄品解説  
ISO 球状化率 = 4.58 + 1.05 (NIK 球状化率)