

フリーマグネシウムによる球状化率の制御

理論で支援した品質管理技術

(株)宇部スチール 技術開発課

1. 研究開発の目的

溶湯中のMgは、フリーMg(F・Mg)と介在物Mg(I・Mg)の形態に大別される。常に高品質な球状黒鉛鑄鉄の製造を追求している現場では、どちらかの形態、或いは両方の形態を制御するべきかを明らかにすることが、極めて重要となる。しかし、今までのところ、現場に浸透するほどの明解な答えは、示されていない。

本研究では、Mgのどの形態が球状化率に関与するのかを明らかにし、更に、それを製造現場に应用することを目的とした。

2. 研究開発の内容

(1) Mg形態のICP分析

全Mg(T・Mg)量が6段階に異なる白鉄試料の形態分析を行った。分析法は、以下の通り。

T・Mg量 = ICP分析

I・Mg量 = 電解抽出してICP分析

F・Mg量 = T・Mg - I・Mg

表1に示すように、F・Mg量は、T・Mg量の増減と連動することが判明した。一方、I・Mg量は、ほぼ一定で、T・Mg量と共に変動しなかった。この結果は、近年の溶解では元湯成分をほぼ一定に出来ること、及びMgが主に脱酸・脱硫生成物であることを考えると、当然のことと言える。

(2) Mg形態の発光分光分析

PDA測光装置の発光分光分析器を用いると、酸素や硫黄等と強い親和力のある元素は、形態分析が容易とされている。F・Mg量は、予想通り、発光強度との間に極めてよい相関があり、精度の高い分析が可能であることを確認した(図1)。

(3) F・Mg量と球状化率の関係

白鉄試料と同じ溶湯を鑄込んだ2"Yブロックの球状化率とF・Mg量との関係を調べたところ、良い相関があることを確認した(図2)。

(4) F・Mg量と引張特性の関係

F・Mg量と上述Yブロックの引張特性との間にも、良い相関があった(図3)。

3. 研究開発の成果

- (1) F・Mg量が黒鉛球状化率に関与することを見出した。
- (2) F・Mg量の迅速分析を可能にした。
- (3) 現場技術及び黒鉛球状化理論の進展にとって有益な現象を見出した。
(特許申請中)

表1 白鉄試料の化学成分(Mass%)

試料	発光分光分析					ICP分析		
	C	Si	Mn	P	S	T・Mg	I・Mg	F・Mg
1	3.43	2.26	0.11	0.034	0.015	0.0114	0.0076	0.0038
2	3.54	2.31	0.20	0.039	0.012	0.0185	0.0065	0.0120
3	3.45	2.56	0.21	0.037	0.014	0.0316	0.0075	0.0241
4	3.42	2.66	0.21	0.038	0.013	0.0368	0.0059	0.0309
5	3.49	2.41	0.16	0.031	0.014	0.0500	0.0075	0.0425
(5':元湯)	(3.52)	(1.43)	(0.14)	(0.031)	(0.019)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
6	3.52	2.93	0.12	0.039	0.012	0.0549	0.0082	0.0467

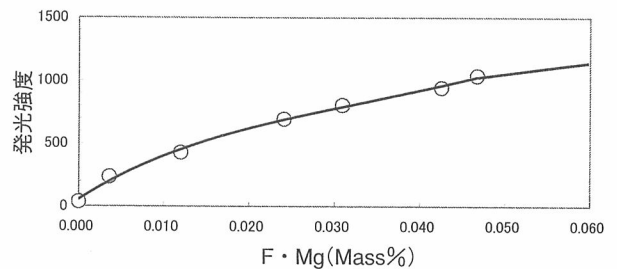


図1 F・Mg量に関するICP分析値と発光分光分析強度との相関

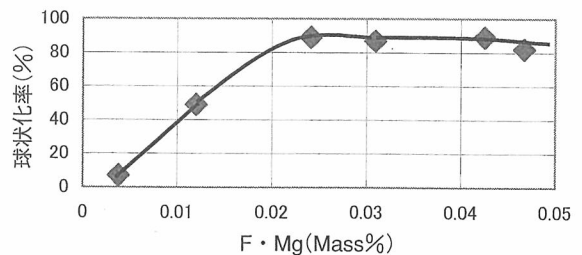


図2 F・Mg量と黒鉛球状化率との相関

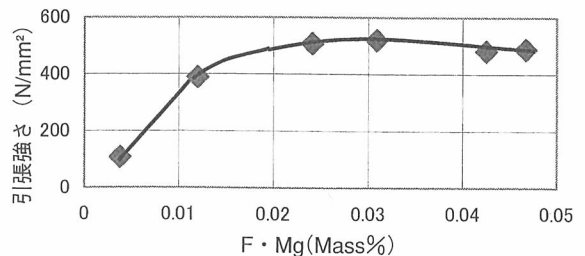


図3 F・Mg量と引張強さとの相関