

平成28年度経常研究 窒素添加による高強度球状黒鉛鑄鉄の開発

材料分野

担当部所 : 栃木県産業技術センター 材料技術部

背景

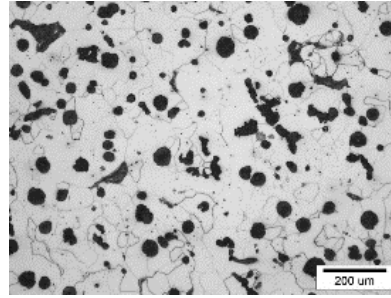
リサイクルしやすい合金元素での高強度球状黒鉛鑄鉄の開発が求められている。



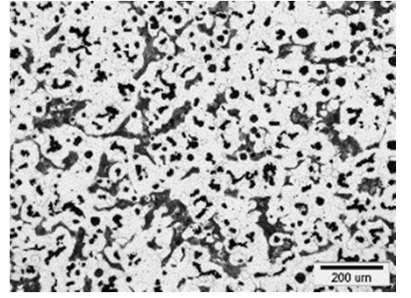
片状黒鉛鑄鉄に窒素を添加して高強度化した事例がある。



球状黒鉛鑄鉄に窒素を添加して高強度化を図る。



FCD400



窒化ケイ素添加

窒素の添加による組織変化

研究目標と結果

研究目標

- 球状黒鉛鑄鉄の配合に窒素を添加する事により、球状黒鉛鑄鉄が高強度化することを確認し、高強度化する最適条件を確立する。

実施内容

① 窒化ケイ素の投入時期

最も窒素濃度の高い結果は、球状化処理中に添加した条件であった。

実験条件1

試料名	投入時期	窒素添加量 wt%	球状化剤添加量 wt%
0	なし	なし	0.03
A	溶解中	0.125	0.03
B	球状化処理中	0.125	0.03
C	接種中	0.125	0.03

実験条件1の窒素濃度

試料名	投入時期	窒素濃度 wt%
0	なし	0.0039
A	溶解中	0.0104
B	球状化処理中	0.0110
C	接種中	0.0078

② 窒化ケイ素の投入量

窒化ケイ素の添加量が増加したにもかかわらず、窒素濃度に大きな変化は見られなかった。

実験条件2

試料名	投入時期	窒素添加量 wt%	球状化剤添加量 wt%
D	球状化処理中	0.10	0.03
B	球状化処理中	0.125	0.03
E	球状化処理中	0.15	0.03

実験条件2の窒素濃度

試料名	窒素添加量 wt%	窒素濃度 wt%
D	0.10	0.0116
B	0.125	0.0110
E	0.15	0.0104

③ 機械的性質

最も機械的性質に優れた結果は、窒化ケイ素を溶解中に添加した条件であった。

実験条件1、2の機械的性質

試料名	窒素添加量 Wt%	ブリネル硬さ HB	引張強さ Mpa	伸び %	黒鉛球状化率 %
0	0	147	394	11.5	84.5
A	0.125	178	411	6.4	70.0
B	0.125	163	372	5.2	68.7
C	0.125	164	385	4.2	70.9
D	0.100	161	365	3.2	73.9
E	0.150	122	188	3.4	片状黒鉛

④ 高温保持の影響

窒化ケイ素の添加時期は球状化処理中よりも溶解中のほうが機械的性質に優れていた。

実験条件3

試料名	投入時期	窒素添加量 wt%	球状化剤添加量 wt%	1500℃保持時間
F	溶解中	0.05	0.03	なし
G	溶解中	0.05	0.03	4分保持

実験条件3の機械的性質

試料名	1500℃保持時間	窒素添加量 Wt%	ブリネル硬さ HB	引張強さ Mpa	伸び %	黒鉛球状化率 %
F	なし	0.050	179	416	6.8	81.3
G	4分保持	0.050	192	454	9.0	81.5

まとめ

- 窒化ケイ素は溶解中に添加して、高温で保持する条件で最も優れた機械的性質を示した。
- 窒化ケイ素の添加により、黒鉛球状化率は低下したが、基地組織のパーライト化により引張強さやブリネル硬さが向上した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

- 銅やスズに代わる鑄鉄用の添加剤として実用化が期待されます。
- 銅やスズを使わないため、再利用しやすい鑄鉄として実用化が期待されます。

