

フェライト系金型球状黒鉛鑄鉄の熱物性

(株)宇部スチール ○倉本 雄貴, 宮本 諭卓
 (株)I2C 技研 糸藤 春喜, 元, 東北大学 板村 正行

1. 緒言

球状黒鉛鑄鉄は、基地と黒鉛の複合組織からなる。黒鉛の熱伝導率は、金属組織に比べ4倍以上高く、黒鉛の形態や量は鑄鉄の熱物性に大きな影響を与える。例えば片状黒鉛鑄鉄は球状黒鉛鑄鉄に比べ、熱伝導率が高い傾向にあると報告されている。これは片状黒鉛では黒鉛が立体的に繋がっているのに対し、球状黒鉛では黒鉛が孤立して分布し、基地組織を通して熱が伝わる為と説明できる。化学組成については Si 含有量の増加と共に低下する事を Walton, C.F.¹⁾や野口²⁾らが報告している。つまり、Si 含有量が高くても黒鉛の粒間を短くすれば熱伝導率が改善する可能性がある。本研究では、金型と砂型材の熱物性を比較した。

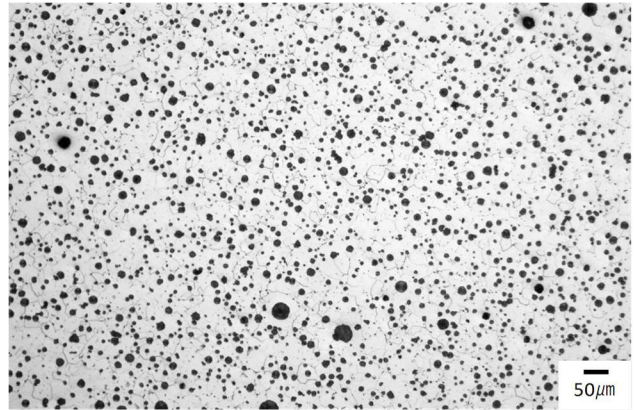


図1 Si3.1%微細球状黒鉛鑄鉄のマイクロ組織 (5%ナイトール)

2. 実験方法

表1に供試材の化学組成を示す。砂型供試材は Y ブロック C 号の形状で鑄造し、t50mm の部位より熱物性試料を採取した。金型供試材はφ20 の円柱を鑄造し、熱物性の試料を採取した。また、供試材は 920°C×3H のフルフェライト処理を行い、フェライト基地組織に統一した。熱拡散率は、レーザーフラッシュ法により、室温から 600°C の温度範囲で測定した。比熱は、DSC 法により、100°C から 600°C の範囲で測定した。密度は、水中懸垂法により室温で測定した。熱伝導率は、熱拡散率、比熱、密度の関係から求めた。

3. 実験結果および考察

表1に供試材の化学組成、図1には金型供試材のマイクロ組織の一例を示す。熱伝導率の測定結果は図2に示す。砂型・金型供試材共に Si 量が多くなるにつれ、熱伝導率が下がる傾向となり、従来の傾向と同じであった。Si1.3%台での比較では金型が熱伝導率を上回り、微細黒鉛による熱伝導率の向上効果が認められるも、Si2.3%台では砂型が熱伝導率を上回り、Si1.3%と逆の結果となった。Si3%台の試料では熱伝導率に大きな差がなく、熱伝導率は収束傾向を示した。結果として微細黒鉛による熱伝導率の向上は低 Si であれば認められるも、2%以上の Si を含有するとあまり期待できない。なお、熱拡散率・比熱の結果と結言については当日報告する。

参考文献

- Walton, C. F., Opar, T. J.: Iron Castings Handbook, Iron Castings Society Inc, P474 (1981).
- 野口, 松本, 長岡, 北海道大学工学部研究報 VOL87, P57-65 (1978).

表1 供試材の化学組成

Si	化学成分(mass%)						黒鉛粒径 (μm)
	型材質	C	Mn	P	S	Mg	
1.3	砂型	3.49	0.07	0.02	0.010	0.034	56.5
	金型	3.54	0.06	0.021	0.010	0.032	13.8
2.3	砂型	3.44	0.09	0.019	0.006	0.034	44.9
	金型	3.45	0.05	0.020	0.012	0.027	9.6
3.0 ~3.4	砂型	3.39	0.19	0.103	0.010	0.03	46.2
	金型	3.53	0.18	0.118	0.010	0.032	7.8
	金型	3.36	0.06	0.021	0.012	0.029	6.5
	金型	3.72	0.09	0.019	0.009	0.035	8.4

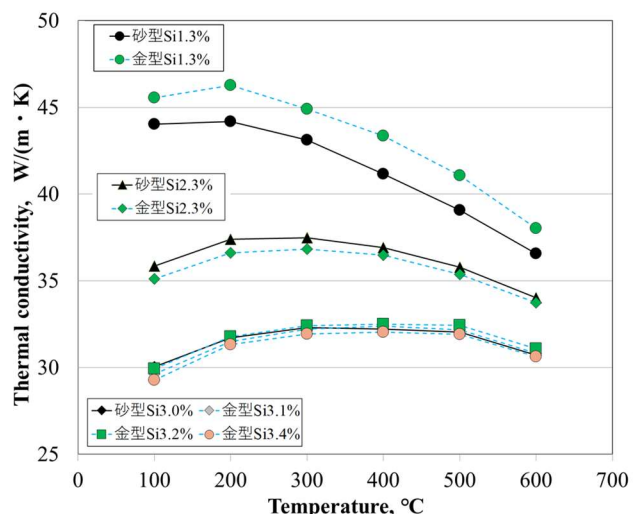


図2 本研究の熱伝導率