

(172)

溶融鑄鉄からの高温保持による球状黒鉛発生機構について
(鑄鉄の黒鉛発生論に関する研究 IV)

千葉工業大学

工博 岡田厚正

○山本恭永

I. 緒言 亜共晶鑄鉄溶湯を凝固中、共晶温度の直下に一定時間保持後冷却するという高温保持によって球状黒鉛鑄鉄が発生することは、すでに報告した。¹⁾²⁾この場合、溶湯から保持温度に至るまでの冷却速度が黒鉛形状に大きな影響を与えるので、本報告では溶湯から共晶温度までの初期冷却速度をえて高温保持した亜共晶鑄鉄の黒鉛形状の変化を調べ、その結果にもとづき、高温保持による球状黒鉛発生機構について考察した結果をのべる。

表1 試料の化学組成

| | C | Si | Mn | P | S | Cu | CE |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 15C鋼 | 3.06 | 2.19 | 0.65 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 3.79 |

II. 実験方法 試料は表1のとおりJIS1種1号C鉄を使用した。試料は内径35mmφ高さ80mm肉厚10mmフタ付きの黒鉛質容器中にて高周波電気炉により1350℃に加熱溶解し、

そのまま水冷装置に移し、熱電対を挿入して剥温記録しながら5℃/sec~15℃/secの範囲内の各種冷却速度にて冷却し、試料が1000℃に達した後は直ちにエレマ炉に移してその温度で所定時間保持後空冷し、黒鉛形状を検鏡した。また上記の冷却速度をさらに早くするために内径23mmφ高さ52mm肉厚38mmの金型に鑄造し、20℃/secの冷却速度で同様な操作を行った。ここにのべた冷却方法を図示すると図1のとおりである。

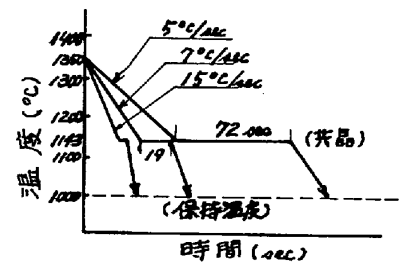


図1. 初期冷却速度と共晶時間との関係

III. 実験結果 溶湯から共晶温度までの初期冷却速度の効果は、高温保持によって生ずる黒鉛形状に顕著な影響をおよぼし、冷却速度の増大とともに片状黒鉛は消失し球状黒鉛の増加する傾向がみられた。写真撮影箇所を試料の外周部に一定してその一例を写真1,2に示した。写真1は初期冷却速度5℃/sec, 高温保持1000℃, 30minの場合であるが、球状黒鉛のほかには微細な片状黒鉛の混入がみられる。初期冷却速度がおそいと図1のとおり共晶滞留時間が長いので、写真1の片状黒鉛はこの共晶期間中に晶出したものと考えられる。また保持温度に至るまでの冷却中にいったん晶出した片状黒鉛はその後の高温保持によって容易に球状化しないことがわかった。しかし初期冷却速度が早くなるにつれて図1のとおり共晶滞留時間が短くなるため片状黒鉛晶出量は減少した。すなわち写真2の初期冷却速度15℃/sec, 高温保持1000℃, 60minの場合にはすべて球状を呈し、高温保持の効果が現われた。なおこのような早い初期冷却速度で常温まで冷却した場合の組織は白鑄鉄である。さらに金型を用いて初期冷却速度を20℃/secとし、1000℃の保持時間を5~30minにかえた場合の黒鉛組織をしらべ、保持時間が短くても球状黒鉛が得られることを明らかにした。

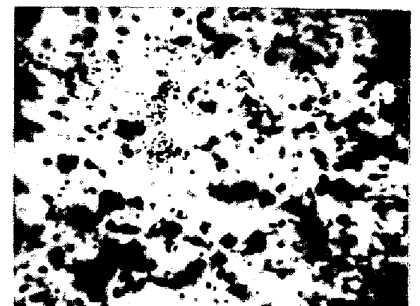


写真1 5℃/sec 1000℃ 30min X100

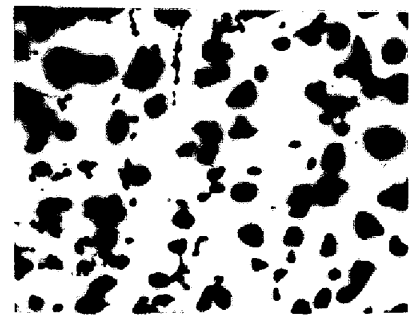


写真2 15℃/sec 1000℃ 60min X100

IV. 結言 亜共晶鑄鉄溶湯を各種の速度にて共晶温度まで初期冷却し、共晶直下の1000℃に所定時間保持後冷却したところ、白銹化の条件を満たすような速度で初期冷却すれば高温保持により容易に球状黒鉛の発生が認められた。すなわち、球状黒鉛は融液から共晶直下の温度まで急冷した亜共晶鑄鉄中に発生し、その温度に保持中に成長することがわかった。

1)岡田、北田：鉄と鋼，54(1968)10，S, 55/

2)岡田、北田：鑄物，41(1969)8，S.600