

1. 緒言

黒鉛の球状化には、気泡化したフリー Mg が関与することが明らかとなりつつある^{1) 2)}。このような Mg 気泡は、Mg の固相への溶解度が極めて低いことから、溶湯を急冷凝固させれば固相にボイドとして凍結されるはずである。本研究では、このボイドの有無の確認と存在した場合のその同定を目的とした。

2. 実験方法

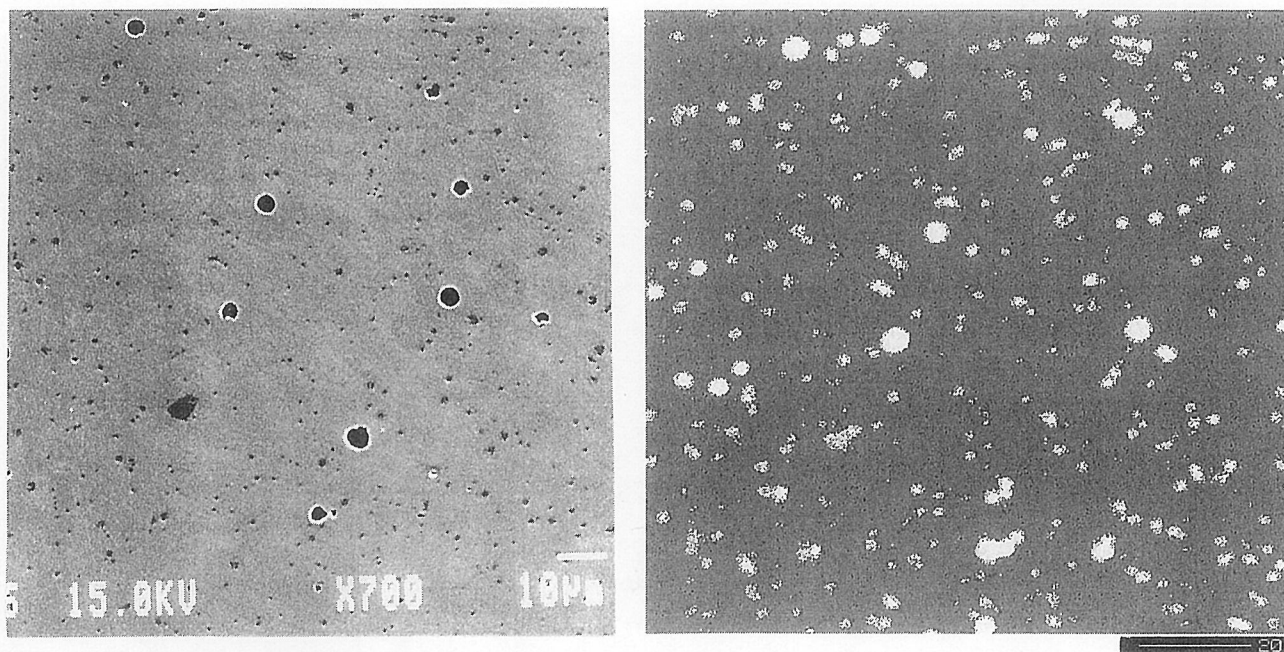
元湯及び Mg 処理溶湯より採取した金型急凝固試料をダイヤモンド・ペーストを用いて研磨し、腐食せずに研磨のまま光学顕微鏡で観察した。その後、腐食液による Mg の溶出や凹凸の分析精度への影響を避けるため、双方の料をそのまま CMA (Computer-aided Micro Analyzer) で分析した。

3. 実験結果

Mg 処理溶湯の試料には、1 μm 以下のボイドと γ 殻を持たない 3~5 μm の球状黒鉛が観察された。ボイド周辺が少し黒ずんでおり、Fig. 1におけるボイドは、実際のサイズより少し大きく見えている。球状黒鉛の周囲は逆に白くなって見えている。CMA によるマッピング分析の結果、これらボイドと球状黒鉛からは、Mg の偏析が出された (Fig. 1)。ボイドや球状黒鉛の分布と Mg 偏析位置とは、非常によい対応性を示した。ほとんどの球状黒鉛と一部のボイドについては、マッピング分析より精度的に劣る面分析によっても、Mg を検出することが出来た。ボイドは、C-map や Si-map で浮かび上がるレデブライト・スケルトンより、 $\gamma - \text{Fe}_3\text{C}$ の相間に分布していることが分かった。このことは、事後の腐食組織によっても確認されている。これに対して元湯の試料には、介在物が存在しているだけで、ボイドや黒鉛は観察されなかった。これらの試料は、通常、炉前分析に用いられるものである。Fig. 1に分布する Mg 偏析のほとんどがフリー Mg (Mg 気泡の痕跡) であることは、ICP 分析と発光分光分析の異なる分析法によっても、定量的に確認されている²⁾。

4. まとめ

Mg 処理溶湯の急凝固試料にボイドが無数に存在し、それらは、Mg 気泡の痕跡であることが分かった。更に Mg 気泡への球状黒鉛晶出の痕跡も確認された。



(a) SEM photograph

(b) Mg-map

Fig. 1 Result of mapping analysis in Mg-treated and rapidly solidified iron sample (no etch).

文献 1) 糸藤春喜; 京都大学学位論文 (1993).

2) H.Itofuji; 1998 Keith D. Millis World Symposium on Ductile Iron, South Carolina, Oct.20-22 (1998).