

（株）宇部スチール ○工博 糸藤春喜, 野口 浩  
榎谷 歩, 藤野 誠

### 1. 緒言

黒鉛球状化元素であるMgは、溶湯中では介在物Mgと金属Mg（フリーMg）の形態で存在することが考えられる。更にフリーMgは、極微量の溶解Mgと気化によって生成した気泡Mgの形態で存在しているものと想定される。サイト説<sup>1)</sup>の見地からすると、このフリーMg量が黒鉛球状化にとって重要な要素となる。

本研究では、フリーMg量の観点からサイト説を実証すると共に、フリーMgによる実操業の品質管理の可能性を検討した。

### 2. 実験方法

Mg合金による球状化処理後、白銑試料を採取し、トータル及び介在物Mg分析用の供試材とした。供試材は、Mg合金の添加量を変化させることにより、トータルMg量（残留）が6段階となるようにした。各供試材のトータルMg量は、酸分解-ICP発光分光法により分析した。介在物Mgは、非水溶媒定電位電解法により電解抽出した全介在物を、トータルMgと同じ方法で分析した。そして、トータルMg量から介在物Mg量を差し引いた値をフリーMg量とした。

$$\text{フリーMg (Mass\%)} = \text{トータルMg (Mass\%)} - \text{介在物Mg (Mass\%)}$$

白銑試料採取とほぼ同時に、ジルコニア酸素センサーを用いてフリー酸素（O）を測定し、フリーMg量との相関を検討した。

### 3. 実験結果及びまとめ

Table 1 に供試材No. 1～6のMg量分析、及び供試材採取時の溶湯のO量測定結果を示す。供試材間におけるトータルMg量は、ほぼ目標どおりの段階をつけることが出来た。介在物Mg量は、どのレベルのトータルMg量においても大差がなかった。従って、フリーMg量は、供試材No. 1から6へとトータルMg量の変化とほぼ同時に推移した。一般に、黒鉛の高球状化率が、トータルMg量の高い領域で得られ易いことから、黒鉛球状化には、フリーMg量が大きく関与することが示唆される。

Oと個々のMg形態との間に明確な相関は得られなかった。Mgによる溶湯の脱酸の観点からすると、フリーMgが存在することから、本研究における球状化処理後の溶湯は全て平衡酸素量に達していることが予想される。O量が極めて低いことから、温度低下に伴う平衡酸素量の減少は極少なく、外的因子が働かない限り介在物Mg量の変化もほとんどないものと思われる。同様にフリーS量の変化についても考慮する必要があり、現在分析中である。介在物Mgの形態が主に酸化物及び硫化物であることからして、球状化処理後のフリーS量が明らかになると、Mgのフェーディング現象を具体的に解析出来るであろう。

以上より、溶湯の黒鉛球状化能を把握するための方法として、フリーMgを管理することの意義が見いだされた。現在、実操業への適用のため、発光分光分析法によるフリーMgの分析を検討中である。

Table 1 Results of Mg analysis and O measurement

| Sample No. | Residual Mg (Mass%) |           |        | O measurement |          |           |
|------------|---------------------|-----------|--------|---------------|----------|-----------|
|            | Total               | Inclusion | Free   | O (Mass PPM)  | EMF (mV) | Temp. (K) |
| 1          | 0.0114              | 0.0076    | 0.0038 | 0.29          | -199     | 1686      |
| 2          | 0.0185              | 0.0065    | 0.0120 | 0.10          | -219     | 1612      |
| 3          | 0.0316              | 0.0075    | 0.0241 | 0.08          | -226     | 1599      |
| 4          | 0.0368              | 0.0059    | 0.0309 | 0.10          | -218     | 1608      |
| 5          | 0.0500              | 0.0075    | 0.0425 | 0.09          | -239     | 1636      |
| 6          | 0.0549              | 0.0082    | 0.0467 | 0.07          | -259     | 1643      |