

(152) 電気炉取鍋スラグライン用マグ・スピネル質れんがの実鍋テスト

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 海老沢 勉 高橋忠明 笹島保敏 ○渡辺敏夫
 東京窯業(株) 多治見工場 渡辺芳昭 羽山清寿 須藤新太郎

1. 緒言 当所電気炉鍋スラグライン部には、ダイレクトボンドマグクロれんがを使用しているが、最近のクリーンスチールを目的としての溶製方法の変更¹⁾(脱Cr, S, P, C)により、スラグライン部の寿命が短命化している。以上の点に対応した材質として、マグ・スピネル質れんがを開発し、実鍋テストを試みたところ、良好な成績が得られたので報告する。

2. テスト材質と方法

スラグライン用として開発されたマグスピネル質れんがA, Bの物性をTable 1に示す。Fig.1にテスト鍋のライニング方法を示す。

Table 1. Typical properties of Mag. Spinel bricks

| Items | Type Bricks | Mag. Spinel | | |
|--|--------------------------------|-------------|------|------|
| | | A | B | C |
| Chemical Composition (%) | MgO | 92 | 89 | 59 |
| | Al ₂ O ₃ | 7 | 10 | 10 |
| | Cr ₂ O ₃ | — | — | 19 |
| | Fe ₂ O ₃ | — | — | 8 |
| Apparent Porosity (%) | | 14.8 | 16.9 | 14.9 |
| Bulk density (g/cm ³) | | 3.06 | 2.98 | 3.17 |
| Apparent specific gravity | | 3.59 | 3.56 | 3.74 |
| Cold crushing strength (kg) | | 780 | 580 | 850 |
| Modulus of rupture (at R.T.) (kg/cm ²) | | 160 | 110 | 150 |
| Modulus of rupture (at 1400°C) (kg/cm ²) | | 151 | 102 | 110 |
| Wear Ratio (Rotary slag test) | | 1.00 | 0.96 | 1.88 |

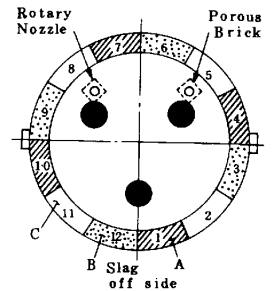


Fig. 1. Profile of Test bricks

3. 結果

スラグライン部の寿命は、Fig.2に示すように鍋内平均処理時間と負相関となっており、図中Test Iで示した鍋の使用後のサンプルを解析した。Fig.3にれんがA, B, Cそれぞれのサンプル稼働面からの物性値の変化を示す。

- (1) スポーリング特性 マグスピネル質れんがA, Bは、マグクロ質れんがCに比較して、熱的、構造的スポーリングによる亀裂、剝離の発生が少ない。
- (2) 損耗量 テストれんがA, Bは、れんがCに比較して約60%損耗が小さい。
- (3) 物性値 気孔率の変化は、れんがAが比較的深部まで組織が均一に緻密化傾向にあるのに対し、れんがBは20~30%の位置までに緻密化が抑えられている。
- (4) X線, EPMA回折 稼働面下0~15%で検出されるスラグとの生成物は、れんがA, B共に、3CaO·5Al₂O₃, Monticellite, Gehleniteであり、これらがペリクレーズ粒界に介在することにより、緻密化組織が形成されていると考えられる。元素の分布状態では、Caが緻密化組織に分布し、Siは、れんがAの場合、浸透が浅い(6%<)のに対し、れんがBでは、やゝ深部(13%<)迄達している。これは、材質中のスピネルの存在形態の差による結果と思われる。

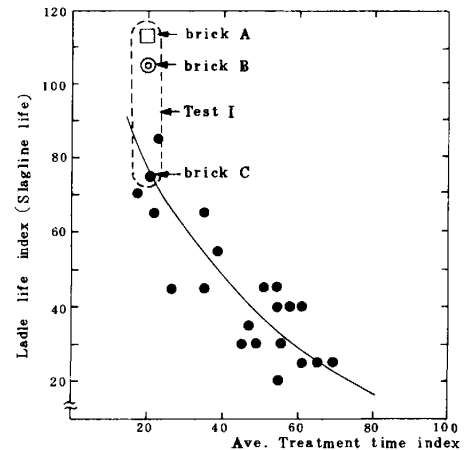


Fig. 2. Relation between Average Treatment time index and Ladle Life index

4. 結言

電気炉取鍋スラグライン用耐火物として、損耗など耐用性の面からマグスピネル質れんがの実用化への目途がついた。価格損耗指数から評価しても、Table 2に示すように、れんがBの方が優位であり、今後れんがBを定常的に使用する予定である。

Table 2. Comparison of Test bricks

| bricks | Cost Index | Wear Index | Cost. Wear Index |
|--------|------------|------------|------------------|
| A | 2.80 | 0.40 | 1.22 |
| B | 2.00 | 0.44 | 0.88 |
| C | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

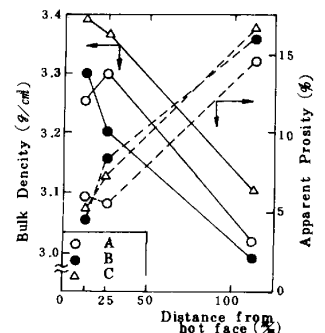


Fig. 3. Properties of used bricks

文献 1) 第74回特殊鋼部会資料「低炭低硫高素量ステンレス鋼の溶製技術改善」