

(12) 出銑口充填材の焼結機構の研究(組織解析)

新日本製鐵株式会社 設備技術本部 藤原 茂 安藤貞一
 広畑製鐵所 ○内藤文雄 次田安宏
 播磨耐火煉瓦株式会社 技術研究所 石橋種三 和田信之

1. 緒言

マッド材の焼結挙動は、マッド材の耐用性向上を図るうえで重要な因子であり、前報で、その伝熱解析、焼結強度に関し報告した。

今回は、実炉使用中のマッド材を採取し、組織解析をもとに焼結状態を調査したので報告する。

2. 調査方法

解析に用いた試料は、広畑4高炉No2出銑口から採取したもので、閉塞後10時間経過した樹脂結合マッド材である。試料採取は乾式のコアボーリングを行い、サイズは100mm^φ×1200mmである。

3. 調査結果

写真1にコアサンプルの断面を示す。中央部のクラック状のものは新材(最終閉塞マッド材)と旧材の境界である。新材はスラグの侵入が認められないが、旧材は縞状にスラグが侵入している。新材と旧材の境界部は空隙層、滑り面、接着層から成り、脆い。表1には気孔率および気孔径を示す。新材に比較し旧材の気孔率、気孔径は小さく、スラグの侵入により緻密化したものと考えられる。写真2から新材でも焼結は進行しているが、しかし新材には、斜向板状クラックが多数入っている。写真3には、境界部の滑り面を示す。滑り面は、充填時の材料の流れにより微粉が出銑口の軸方向に配列し、稼動面に焼き付いたものと思われる。写真4は旧材部を示したもので、溶銑の侵入はほとんど認められないが、古い境界部および斜向板状クラック部にスラグが侵入している。またスラグ侵入部界面では、0.1mm~0.3mm程度の反応層がみられる。

上記微構造をもとに、マッド材のモデル化をはかったものを図1に示す。マッド材は、新材部、境界部(空隙層、滑り面、接着層)旧材部から成り、粗大なクラックを多数有する。このクラックは、マッド中に含まれている揮発成分の揮発により発生すると思われる。マッド材は、特にスラグ抽出時に著しく損耗される傾向がある。これは新材クラックからスラグが侵入し境界部まで到達後、新材と旧材の境界部で剥離を起し損耗が進行していくものと考えられる。

4. 結言

マッド材の高炉出銑口充填後の微構造組織が明らかになり、耐用性向上を図るためには揮発分の低減によるクラックの発生防止が有効であることが示唆された。

参考文献：山中他、鉄と鋼 67, (1981), S763

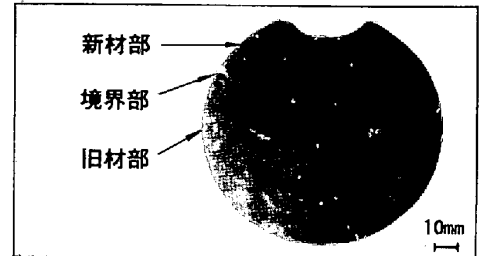


写真1 コアサンプル断面

表1 炉外から650mm位置での物性

	嵩比重	見掛気孔率 (%)	50μ以下の気孔径, 気孔量	
			平均気孔径 (μ)	気孔量 (%)
新材	1.95	24.9	3.95	89.4
旧材	2.39	14.3	0.50	85.4

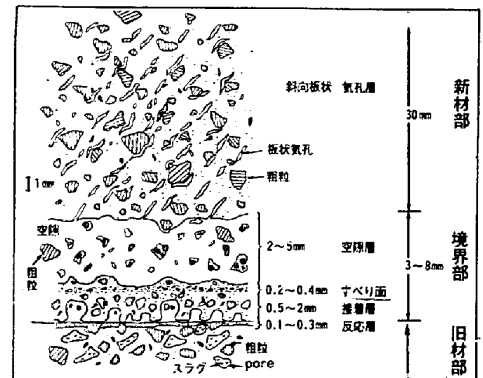
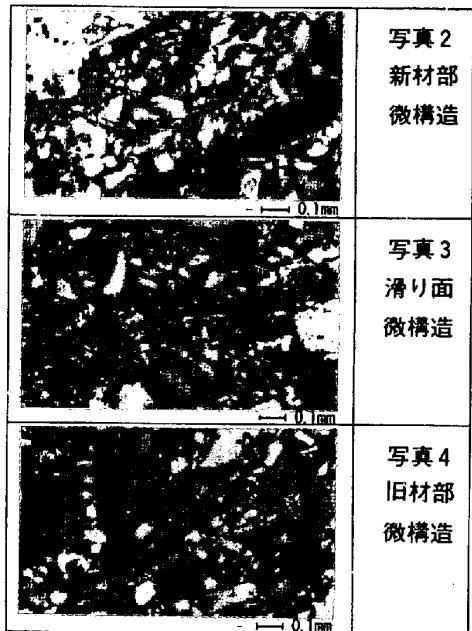


図1 マッド材組織モデル