

(21)

高炉火入れ作業時の熱バランス的考察

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 鈴木明, 稻垣憲利 ○浅井謙一

緒言

戸畑第四高炉二次(昭和53年7月10日火入れ)の火入れ作業における熱バランスを, 炉内反応面と, 測温結果から解析したので報告する。

火入れ作業計画

銑鉄の生成を開始するまでに, 炉体, 及び, 装入物を図1に示す温度分布に昇温することを目的として, 必要熱量 1.49×10^9 Kcalを送風顕熱, 及びC燃焼熱で供給することとした。計画時の熱バランスを, 図2に示す。

また, 昇温状態を把握するため, 特殊測温を, 図1に示すように実施した。

作業結果及び解析方法

火入れ作業結果, 及び, 特殊測温結果より推定される炉内温度分布を, 図3に示す。

1) 物質バランス

送風条件, 及び, 炉頂ガス成分より, 物質バランスを以下の仮定をおいて求めた。

a 火入れ後, 装入物が一かわりする16時間までは, 石灰石分解量は送风量に比例するとした。

b 銑鉄, 及びスラグ生成量は, 朝顔上端を通過した装入物に対応する量として求めた。

c 合金元素還元量は, 前項の銑鉄生成量に対応するものとした。

2) 装入物顕熱

a 朝顔上端以上; 鋳石, 及びコークスより成るとし, 測温結果より平均温度を推定した。

b 朝顔上端以下; 火入れ後16時間までは, 昇温は, 累計送风量に比例して1450°Cに達し, 生成銑滓は, コークスと同温度であるとした。

3) レンガ顕熱; 非定常伝熱のシミュレーションにより求めた。

結論

1) 火入れ昇温期の測温による顕熱増大量は送風条件, 炉頂ガス成分より求めた物質, 熱バランスに対して, 誤差約10%で一致する(図4)。

2) 必要昇温熱量は, 計画に対し, レンガ顕熱が小なる分だけ(17%)小であったが, 直接還元熱等の吸熱反応による熱損失のため, 必要供給熱量は15%大であった(図5)。

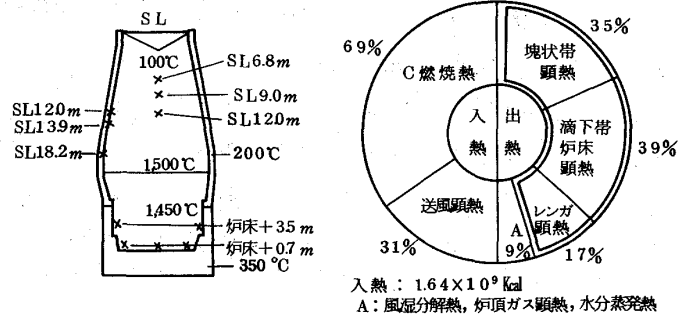


図1 昇温完了時の想定温度分布及び特殊測温点(×印) 図2 火入れ計画時の熱バランス

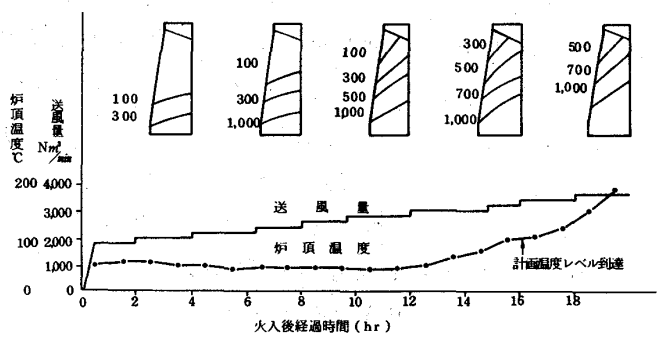


図3 火入れ作業及び, 炉上部昇温状況

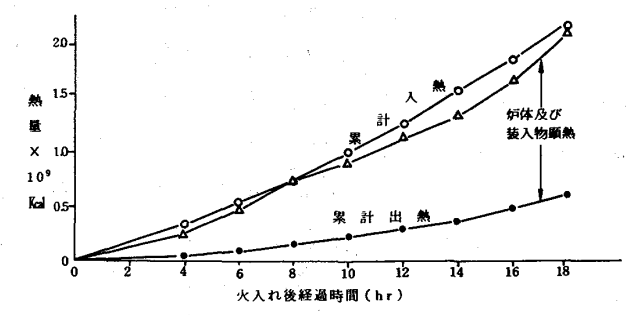


図4 火入れ時の熱バランス推移

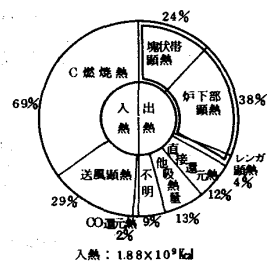


図5 Tt=100°Cの時点の熱バランス