

(72) ヘリウムガスをトレーサーとした高炉炉内ガス流線、流速測定法の開発

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 奥田康介 山口一良 ○津田昭弘
 西川 広 白川芳幸
 釜石製鐵所 中込倫路

1. 緒 言 高炉安定操業のために、装入物分布制御により炉内ガス流分布を調整することは、重要な制御の1つである。したがって高炉内ガス流分布の把握は非常に重要であるが、従来は各種ゾンデによるガス温度、ガス組成より間接的に推定していた。また装入物表面上のガス流速を直接測定する方法は存在するが¹⁾、表面傾斜によるガス流中心集中化の影響で炉内のガス流速を正確に把握していない。Heガスをトレーサーとする炉内ガス流線を測定する方法も存在するが²⁾流速測定には至っていない。本報告は、君津4高炉に設置されている上部ゾンデ(ストックレベル下4.5m)下部ゾンデ(同14.2m)を利用した「2重遮断法」と称する高炉内のガス流線、流速を同時に測定可能な装置の開発に関するものである。

2. 測定原理 Fig.1に示すように、下部ゾンデ、上部ゾンデより同時にHeガスを炉内に注入し、ある時点で同時にHeガスを遮断した後のHeガス濃度の変化状況をHeガス検知器にて追跡するもので、Fig.2に示すように、Heガス同時遮断後最初の濃度低下までの時間を t_B 、2度目の濃度低下までの時間を T とすると、 $t_0 = T - t_B$ が下部ゾンデ先端から上部ゾンデ先端までにHeガスが到達する時間となる。よって上下部ゾンデ間の距離 L を用いて、 $v = L / t_0$ でガス流速を求めることができる。また、下部ゾンデのある測定ポイントよりHeガスを注入し、上部ゾンデを半径方向に移動させてHe濃度を追跡し、もっとも濃度の高い測定ポイントを上下部ゾンデ間の流線とする。Fig.3に流線、流速を同時に測定した例を示す。

3. 高炉操業との対応解析 Fig.3に示すように、通常流線は炉壁に平行に走っているが、一部炉壁側あるいは炉内側に偏奇している状況がみられる。ガス流の周辺への偏奇の程度は、主として焼結鉱 $\ominus 5$ mm含有量で決まり(Fig.4参照)、上部ゾンデ η_{CO} 分布の平坦度を規制することがわかった。偏奇度は周辺にずれたとき1点、中心にずれたとき-1点とし各測定点を合計した。また壁際のガス流速をある値(この場合2.7m/s)以上に保つことにより、炉腹部レンガ温度を高く維持できる結果も得られた。

参考文献

- 1) 鉄と鋼, 67(1981), A117.
- 2) 鉄と鋼, 70(1984), S54.

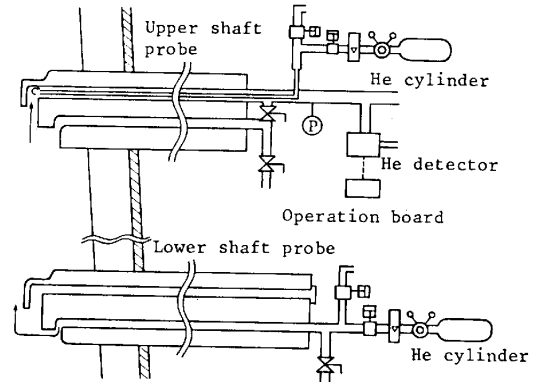


Fig. 1. Principle of gas streamline and gas velocity measurement.

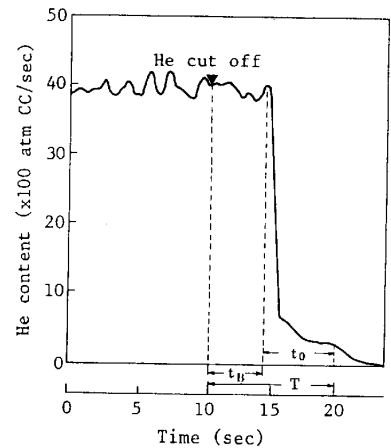


Fig. 2. Example of measurement in actual blast furnace.

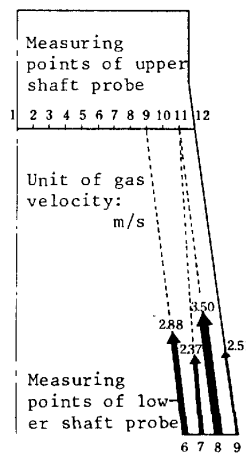


Fig. 3. Result of gas streamline and gas velocity.

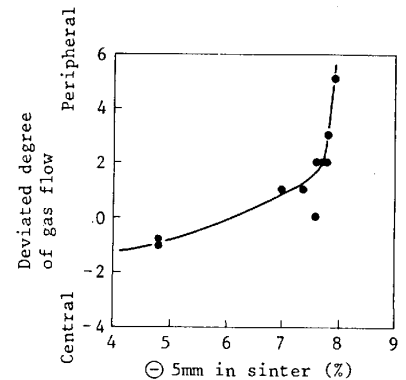


Fig. 4. Result of operation analysis.