

(96) 質量分析計を用いた高炉円周方向の炉頂ガス測定システムの開発

(高炉内円周方向偏差の検出-I)

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○野村眞 田口整司 樋谷暢男
 千葉製鉄所 加藤明 崎村博 岩村忠昭

1. 緒言

高炉操業において、炉頂装入物および炉頂ガスの高炉半径方向の分布制御は操業の安定化、燃料比の低減に大きく貢献してきた。しかし、高炉を円周方向から把えた場合、その制御はほとんど成されていない。そこで、この制御を目的として、炉円周方向のアンバランス状態および炉円周方向の各領域の炉内状態を炉頂ガス組成から検知する測定システムを千葉第6高炉において開発したので、その概要を報告する。

2. 測定システムの概要

Fig.1に炉頂ガスの測定システム構成の概略を示す。測定ガスは各4本のアップティック部(U1~U4)およびVS後の配管部(VS)からサンプリングしている。したがって、高炉円周方向の4領域の炉頂ガスと高炉全体としての炉頂ガス組成を測定することになる。U1~U4からのガスはフィルターで除塵し、H₂O測定のために保温した配管内を通して二次サンプリング装置に導き、その流量を調整する。VSからのガスは吸引ポンプにより二次サンプリング装置に導き、除湿および流量の調整を行なう。これらのガスをコンピュータ制御により選択して質量分析計に導入し、その組成を分析する。分析結果は別のコンピュータに伝送し、データの収録および目的に応じた種々の処理を行なう。

分析計はCAMECA社のTSN-215M型の質量分析計である。本分析計においては、各成分の濃度は各特定イオンの強度から他の成分により発生する同一質量を有するイオン強度を差し引く処理をコンピュータ部で行なうことにより算出している。

3. 測定成分と測定性能

Table. 1に分析計の測定成分とその精度を示す。本分析計は高炉ガスの通常の成分以外に、各種の微量成分およびH₂Oの測定ができる特徴をもち、またその精度も高い。

Table. 2には測定速度を示す。炉円周方向のガス組成偏差および各領域のガス組成の変動状態を検知する上で、十分な速さであると考えられる。

4. 結言

千葉第6高炉において、質量分析計を用いた炉頂ガス測定システムの開発を行ない、高炉円周方向4点と高炉全体1点の計5点での炉頂ガスの通常成分、各種の微量成分およびH₂Oの連続測定が可能となった。

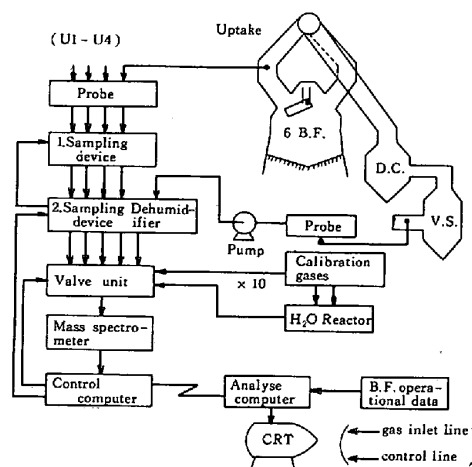


Fig. 1 Diagram of top gas analysing system

Table 1 Accuracy of the mass spectrometer and measurement result of standard gas

component	accuracy (%)	Standard gas (%)			
		labeled value	mean	σ	
major components	N ₂	0.10	53.344	53.340	0.042
	CO	0.05	21.100	21.092	0.045
	CO ₂	0.05	22.060	22.060	0.043
	H ₂	0.02	3.006	3.007	0.014
	Ar	0.01	0.490	0.502	0.002
	H ₂ O	—	—	—	—
minor components	He	0.02	0.984	0.981	0.006
	Ne	0.02	0.502	0.501	0.023
	COS	0.02	0.496	0.499	0.003
	H ₂ S	—	—	—	—
	SO ₂	0.02	0.496	0.504	0.016
	CH ₄	0.02	0.892	0.892	0.004
C ₂ H ₄	0.02	0.899	0.900	0.002	
C ₂ H ₆	0.02	0.893	0.888	0.011	

Table 2 Time for one cycle measurement

Item	Time
Continuous measurement of one line	9 sec.
Sequential measurement of five lines	145 sec.