

(248)

燃焼等価(AoI等価)方式による混合ガス配給システムの開発

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 佐々木洋三 石田七雄

○吉田成二

1. 緒言 : 一貫製鉄所の燃料配給システムの基本は、副生ガスをいかに有効利用するかにある。当所では従来、混合ガス(Mガス)配給系統は、2000 Kcal/Nm³(B+C+LD)、2300 Kcal/Nm³(B+C)および3000 Kcal/Nm³(B+LPG)の3種の独立したものであつた。特にバツチ的な発生をするLDGは使用量とのアンバランスから放散したり、また円滑な配給ができないため、重油やLPGの購入量もミニマム化できなかつた。そこで新しく燃焼上等価を2300 Kcal/Nm³(B+C)、2600 Kcal/Nm³(LD+C)および2700 Kcal/Nm³(B+LPG)の互換性あるガス系統に改造し、各燃焼設備でCOG、BFG、LDGおよびLPGを自由に使用することにより、LDGの大幅な回収増と購入燃料使用量のミニマム化をはかつた。

2. 燃焼等価ガスの考え方と特長

2.1 考え方 : 性状の異つたガスを差圧式流量計を用いて燃焼制御する加熱炉等で任意に使用させる場合、各ガスのAo/√γo(Ao:理論空気量Nm³/Nm³, γo:ガス密度kg/Nm³)を一致させておけば、設定空気比を変化させることなく燃焼させることができる。このAo/√γoをAo Index(AoI)と称す。

2.2 特長 : Mガス2300 Kcal/Nm³を基準ガスとしてWI(Wobbe Index)等価とした場合と本AoI等価とした場合との熱量誤差および空気比誤差を表1に示す。これよりLDGを含むMガス2600 Kcal/Nm³はWIを一致させると熱量誤差はないが、空気比誤差+13.3%を生じる。また、Mガス2700 Kcal/Nm³も

表1 AoI等価とWI等価の比較

Mガス		H Kcal/Nm ³	γ kg/Nm ³	Ao Nm ³ /Nm ³	WI	AoI
標準2300 Kcal/Nm ³ (B+C)		2300	0.9855	2.2572	2316.8	22737
Mガス	等価	H Kcal/Nm ³	γ kg/Nm ³	Ao Nm ³ /Nm ³	熱量誤差%	空気比誤差%
2600 Kcal/Nm ³	W-I	2490	1.1610	2.1600	0	+13.3
(LD+C)	AoI	2564	1.0747	2.3571	+6.75	0
2700 Kcal/Nm ³	W-I	2797	1.4579	2.8213	0	+2.76
(B+LPG)	AoI	2724	1.4547	2.7423	-2.50	0

+2.76%の空気比誤差を生じる。一方AoIを一致させると熱量誤差は生じるが、空気比誤差はいずれもなくなり、実質的に燃焼損失がなくなる。従つてLDGを他のMガスと混合して使用するには、AoI等価方式の方がWI等価方式より優れていることがわかる。AoI等価方式での熱量誤差は各Mガスの流量を計量すれば問題はなくなる。

3. AoI等価ガスの使用と効果 : 表2に示すように間けつ的な発生をするLDGが3種の基準ガス系統のいずれへも送給可能なことから、使用先の制限によるガス放散がなくなつた。またLDGの回収量増と2700 Kcal/Nm³Mガスにバツファ的機能をもたせることにより、COGがMガス系統に有効利用でき、圧延工場での重油およびLPGの使用量が適正化できた。

4. 結言 : AoI等価方式によるMガス系統の一元化により、主な効果として、(1)LDG放散量の削減、(2)圧延工場での重油およびLPG使用量のミニマム化があげられ、年間約4億2千万円の省エネルギー効果を上げている。

表2 AoI等価GAS使用の効果

項目	使用前	使用后	効果
(1) LDGの回収 回収原単位Nm ³ /t-steel	使用工場に制限あり 7.4	全工場に送給可能 8.4	使用先制限による放散減 1.0 Nm ³ /t.s (2000 Kcal/Nm ³)
(2) 圧延工場重油使用 (重油使用熱量) (Mガス全熱量)%	COG過不足の影響大 7.7	COG過不足の影響小 4.35	ガス有効利用による使用量減 3.35%削減
(3) LPGの使用 (LPG使用熱量) (Mガス全熱量)%	使用先の固定化 1.48	COG過不足時のバツファ 13.25	ガス配給の円滑化 LPG使用量1.55%削減