

(8) 酸素バーナによるN.Gの燃焼特性

東京大学生産技術研究所 鈴木 吉哉 ○大谷 啓一
 松崎 幹康 エ博館 充

I. 目的 ; バーナや単純な吹込み用ノズルなどにより高炉に多量のN.Gを吹込む際、試験高炉のように極めて小さな燃焼帯の中で、天燃ガスを完全に燃焼しつことに困難がある。本実験では、バーナ方式とノズル方式とで燃焼特性に変化が生ずるかどうか、また、燃焼帯の形状がどのように変化するかを明らかにする目的で調査を行なった。

II. 装置および方法 ; 本実験には角型燃焼炉を用い、N.Gの吹込みには酸素バーナおよび吹込み用ノズルの2種を使用した。燃焼帯のガスサンプリングは、燃焼炉の側面に設けたサンプリング孔を介し、外径8mmの水冷ゾンデで行ない、分析はガスクロマトグラフで行なった。なお、実験条件は、表1.に示すとおりである。

表1. 実験条件.

No.	調査条件	送風条件				吹込方式	バーナおよびノズル位置 (羽口先端からの距離 mm)
		送风量 Nm ³ /min	N.G量 Nm ³ /min	O ₂ 量 Nm ³ /min	熱風温度 °C		
1	通常送風	1.70	—	—	545	—	—
2	N.G吹込	1.38	0.098	0.148	505	ノズル	-590
3	"	1.42	0.098	0.140	543	バーナ	-590
4	"	1.41	0.101	0.140	545	"	-350
5	"	1.38	0.101	0.142	540	"	-20

III. 結果および考察.

1. 燃焼帯の形状の変化 ; 図1.に羽口レベルのガス分布を示したが、CO₂を見ると、ノズルおよびバーナを羽口先端から-590mmの位置にSetしてN.Gを吹込んだ場合、いずれも羽口レベルでは、通常送風時と同様の傾向を示したが、バーナを羽口先端に近づけるにつれ、CO₂の消失量は炉の深部に移る傾向がある。一方高さ方向のCO₂の分布では、N.Gの吹込みによって下方に移動する傾向がみられる。このことからN.G吹込み時には燃焼帯が高さ方向で縮小し、深さ方向で拡張するものと推察される。

2. バーナ吹込み方式でのバーナ位置による燃焼状態の変化 ; 図2.にCH₄とO₂の消失ラインを示したが、バーナの位置を羽口先端から-350mm以上後退させると、CH₄とO₂の消失量は変わらないが、-350mmの奥でCH₄とO₂の消失ラインは最も深部にのびている。これは、バーナ出口のガス流速の影響を受けているものと思われる。さらにバーナを羽口先端に近づけると、特にCH₄の消失が早くなる傾向がある。O₂の消失にもこの傾向が見られることから、バーナを羽口先端にもってゆくと、バーナ本来の効果が現われ、N.Gが完全燃焼状態に近づくようである。

3. ガス流と酸化帯の変化について ; 燃焼帯のガス組成分布からみて、通常送風ならびにN.Gを(バーナおよび)ノズルを問わず)羽口先端-590mmで吹込んだ場合、ガスの主流は壁際に沿って上方に向い、バーナを羽口先端に近づけるにつれ主流が深部へ変る傾向がみられる。これは、N.GとO₂のバーナからの流出速度の影響が強まるためと考えられる。一方COとH₂の変化をみると、H₂の理論組成への到達量がCOのそれよりも羽口から遠ざかっており、H₂O+C→H₂+COの反応がCO₂+C→2COの反応よりも遅れることがわかる。バーナ位置を羽口先端に近づけるにつれ、このH₂OのH₂への反応帯は炉のより深部にのびる傾向がある。この奥からバーナを羽口先端部に近づけN.Gを吹込むと、酸化帯が奥へ広がるものと推察される。

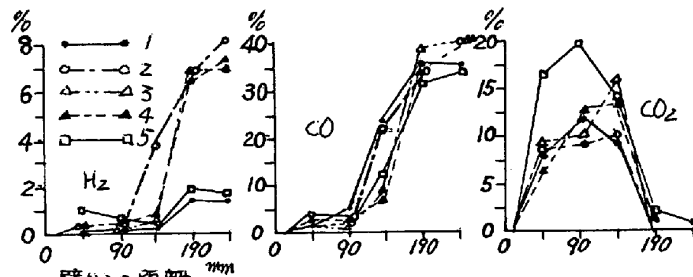


図1 羽口レベルのCO, CO₂, H₂分布

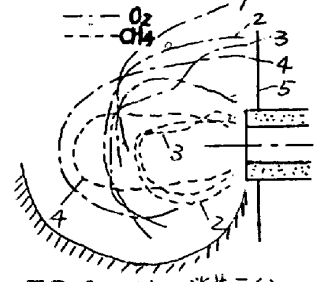


図2 O₂とCH₄の消失ライン