

(209)

電気炉ダスト還元炉の操業状況

㈱日本製鋼所
室蘭製作所
製鋼工場

岩波 義幸
谷口 晃造
○佐々木一男

(1) 緒言 アーク炉で発生するダストは厳しい環境基準により、大気中への排出が規制されている。当所室蘭製作所においては、種々のダスト処理方法を検討し、昭和55年8月ダスト還元炉を設置した。その後順調に稼動しており、本報では還元炉の概要、操業状況などについて報告する。

(2) ダスト還元炉の装置概要

本装置はゼーダベルグ型の三本の電極を具備した固定型電気炉であり、装置概要をFig-1に示す。トランス容量は、4000 KVA、電極径は760 mm、炉径は4400 mmである。

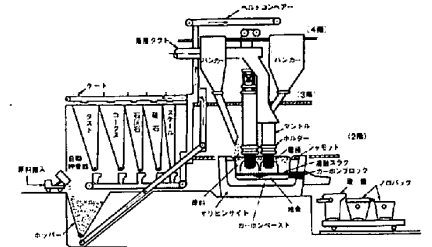


Fig-1 ダスト還元炉の装置概要

(3) ダスト還元炉の物質収支と熱収支

還元炉の物質収支および熱収支を試算し、炉内での溶解、還元過程における問題点を抽出した。以下に77.6%ダスト、17.4%コークス、3.1%石灰石、1.9%珪石の配合比の場合を例に述べる。

物質収支と熱収支をそれぞれFig-3, Table-4に示す。試算結果から、次のことがわかった。

- (i) アーク炉ダスト中には、すでに9% CaO、4% SiO₂が含まれており、造滓材として添加するCaO、SiO₂などは、スラグの流動性、融点、金属酸化物の還元性などを考慮しながら、必要最少限にすべきである。
- (ii) 全装入重量の約30%がガス体、その他の形で失われている。特にガス体は、操業上の悪影響も大きく、効果的なガス抜きが必要である。
- (iii) 水分の蒸発熱、および炉体からの放散熱の合計は約15%であり、このことから装入原料の水管理や、炉体の保温、間断のない追加装入による炉上からの放熱防止などにより、電力原単位の向上が可能である。

(4) 操業の改善と実績

前述の物質収支、熱収支による溶解還元過程の解析結果とJ K活動などによる諸問題の検討結果から数多くの対策を実施し、操業の改善を推進してきた。Table-3にその一例として、原料配合比を変化させた場合を示す。Fig-6、Fig-7に電力原単位、および電極原単位の推移を指数で示す。各々の対策実施に伴い、原単位は順調に良好となってきている。

(5) 結言 ダスト還元炉の操業、物質収支などを述べるとともに解決すべき問題と今後の方向について報告した。厳しい環境基準に対するために、また、省資源の立場からも今後更に努力して行きたい。

成分	Co	Cr	Mn	P	S	Si	Al	Fe	Ca	Mg	Ni	Cu	Mb	As	Sr	Zn
コークス	9.0	2.0	4.0	4.5	37.0	2.0	1.0	5.5	14.0	0.03	0.45	1.20				
ダスト	4.10	0.20	5.00	0.10	0.01	0.50	2.00	0.40	1.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
石灰石	36.0	25.0	1.5	12.0	2.0	5.0	0.3	0.03	1.20	0.2						
珪石	2.0	2.0	0.5	1.5	2.5	1r	55.0	3.5	1.0	2.0	5.0					

Fig-3 ダスト還元炉の物質収支

Table-3 配合比を変化させた場合のスラグ成分、流動性の変化

装入原料	スラグ成分	CaO	SiO ₂	MnO	MgO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	P	S	C	流動性
ダスト 100%	3.95	29.0	18.2	7.86	21.4	5.32	1.23	0.04	1.24	0.02	X
ダスト+1.5%珪石	2.80	32.5	19.2	6.36	18.9	6.09	0.76	0.03	1.43	0.02	△
ダスト+2.0%珪石	1.72	33.8	22.5	3.43	18.2	6.16	0.39	0.02	1.56	0.02	○
ダスト+石灰石+珪石	1.46	36.2	24.6	3.50	11.8	6.27	0.30	0.03	1.17	0.02	○

Table-4 ダスト還元炉の熱収支

項目	計算量	単位	比率 (%)
入 電力原単位			100
出 鋼	250 × 1400	kJ	6.1
出 還元ガス	250 × 300	kJ	1.5
出 還元水蒸気	250 × 300	kJ	0.8
出 ガス上の熱	250 × 300	kJ	1.4
出 水分の蒸発		kJ	3.4
出 スラグ生成熱		kJ	2.7
出 Fe ₂ O ₃ ・Fe		kJ	2.1
出 ZnO・Zn		kJ	7.5
出 Cr ₂ O ₃ ・Cr		kJ	1.2
出 MnO・Mn		kJ	2.3
出 SiO ₂ ・Si		kJ	13.2
出 溶融水の熱	170 × 400	kJ	13.7
出 炉体からの放熱	250 × 160	kJ	5.0
出 炉体からの放熱	250 × 160	kJ	2.6
出 炉体からの放熱	250 × 160	kJ	2.5
出 炉体からの放熱	250 × 160	kJ	10.0
出 合計		kJ	100.0

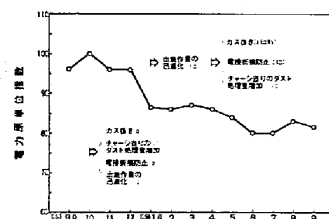


Fig-6 電力原単位の推移

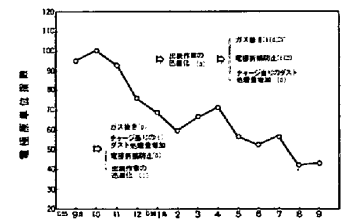


Fig-7 電極原単位の推移