

川崎製鉄 水島製鉄所・武 英雄 難波明彦 山田博右
窪田清政 江本寛治

1 緒言

水島製鉄所における溶銑Mnは、転炉における率化促進や脱硫効率の向上、FeMn添加量の節減効果などを目的に0.85~0.95%に維持されてきたが、最近出銑Sの上昇と成品S規格の低下による溶銑脱硫比率の上昇のため、高Mn溶銑のメリットが減少してきた。しかし脱硫を実施しないヒートに対しては、マンガンの効果は否定されたわけではなく、脱硫しないヒートに対して選択的にマンガンを追加することによって最大の利益が得られると考え、溶銑Mnを0.60%まで下げ、転炉内にMn鉱石を添加して溶銑Mnと同等の効果が得られるかどうかを調査した。その結果にもとづき、現在工程的にMn鉱石を使用している。

2 使用結果

2.1 実施要領

使用したMn鉱石は表1に示す成分で、10~100mmのサイズとした。これを炉上バンカーより、吹錬開始直後に2.5~10.0kg/dt投入し、率化促進効果、吹止Mn、脱硫、脱リン、歩止などに対する影響を調査した。

2.2 使用結果

(1)率化促進効果 吹錬初期のデータによれば、Mn鉱石は吹錬20%までに率化してスラグ中のMnOとなっている。吹錬後期については図1に示すようにMn鉱石により率化は促進され、TFeは上昇する。

(2)吹止Mn 吹止時のMn分配率($\frac{Mn}{Mn}$)は、吹止温度とTFeに依存し、Mnの転炉内添加形態に左右されず、回収率は約90%である。(図2) 鋼中Mnとスラグ中Mnは比較的平衡に近い状態で推移しているものと考えられ、Mn鉱使用の場合吹錬10%程度ですでにMn鉱を使用しない場合に較べて溶鋼中のMnの増加がみられる。

(3)脱リン及び脱硫 $Kp(\frac{P_2O_5}{[P](FeO)^2})$ には差がないが、TFeの増加により吹止リンは低下し、高炭素鋼などのP再吹錬比率は、大巾に減少する。S分配率($\frac{S}{S}$)は上昇して、脱硫は向上し、3kg/dtで0.003%の吹止Sの低下がみられ、溶銑脱硫を実施しないもののS再吹錬比率は低下する。(図3)

(4)その他 副原料は焼石灰で1~3kg/dt減少した。吹錬法の改善とMn鉱石の併用で、非脱ガス材はホタル石ゼロ操業を行なっている。率化の安定により、吹錬中の上昇もみられる。歩止は、鉄鉱石の装入量の減少分だけ低下する。

3 結論

当所では、溶銑脱硫比率の上昇により、率化や炉内脱硫の促進の必要に応じて、Mn鉱石で転炉内のMnレベルを調整している。溶銑Mnの上昇よりもMn鉱石による転炉内へのMn分の添加の方が製銑・製鋼を通じて、コスト的に有利である。

表1 Mn鉱石の成分 (%)

MnO	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P	S
43.9	22.4	4.2	6.8	<0.05	<0.01

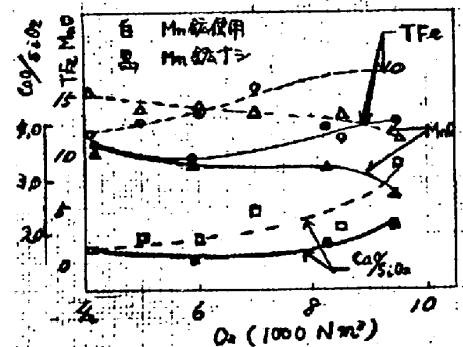


図1 スラグ成分の推移

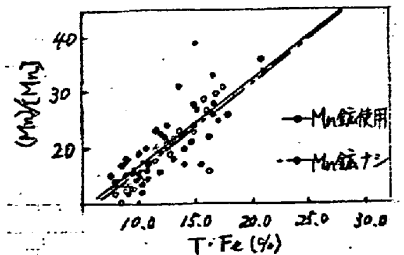


図2 TFeとMn分配率の関係

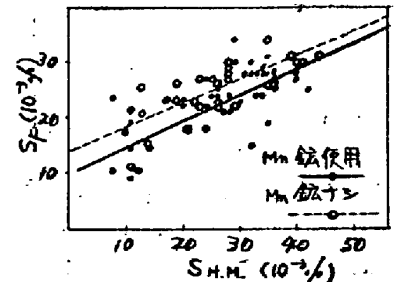


図3 溶銑Sと吹止Sの関係