

九州大学大学院

○前田満

九州大学工学部

藤崎信也 森克巳

1. 緒言

りんは鋼の性質に悪影響を及ぼす元素として知られており、近年、鋼材の材質の面から低りん鋼溶製技術を確立することが要求されている。

そこで、本研究では酸化マンガンを含むフラックスを用いて溶鉄の脱りん速度を調べ、脱りん速度に及ぼすメタル組成、フラックス組成、温度の影響について検討を行った。

2. 実験方法

シリコン坩堝電気抵抗炉を用い、マグネシアるつぼ（内径30mm）中で、0.04～0.1%のりんを含む鉄試料（約200g）をアルゴンガス雰囲気下で溶解後、フラックスを添加し、適当な時間間隔でメタル試料を採取した。これらの試料のりん、マンガ含有量の分析結果より、反応速度を求めた。

添加したフラックスは、 $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系に酸化剤として20～30%の $(\text{MnO}+\text{MnO}_2)$ あるいは0～10%の FeO を加えたもので、一回の実験には約20gを使用した。

また一部の実験では、同時脱りん・脱硫作用について確認するため若干の検討を行った。

3. 実験結果

$\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系に MnO あるいは FeO を5%程度添加したフラックスを用いた場合の結果をFig. 1に示す。添加した MnO と FeO 量が同じ場合、脱りん率は FeO を添加した場合の方が良好なようである。

速度解析には二重境界膜理論を採用し、フラックス・メタル間のりん、マンガ、酸素の移行は物質移動律速と仮定した。このモデル解析に基づく計算結果を図中に実線で示した。

次に $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系に酸化剤として加えた $\text{MnO}+\text{MnO}_2+\text{FeO}$ の初期含有量と脱りん率との関係をFig. 2に示す。 MnO 含有量が20%程度までは、 MnO 量の増加に従って脱りん率は上昇したが、さらに MnO 量が増すとむしろ脱りん率の低下傾向がみられた。図から FeO を用いた場合の方が $(\text{MnO}+\text{MnO}_2)$ を用いた場合と比べて脱りん率は上昇し、1550℃の場合の方が1600℃の場合と比べて高い脱りん率が得られることがわかる。次に酸化剤としての $(\text{MnO}+\text{MnO}_2)$ の初期含有量とマンガンの歩留りとの関係をFig. 3に示す。 Mn 歩留りは MnO 含有量が低い程増大するが、 FeO を同時に加えた場合は、 $(\text{MnO}+\text{MnO}_2)$ 単独の場合と比べて Mn の歩留りは低下した。

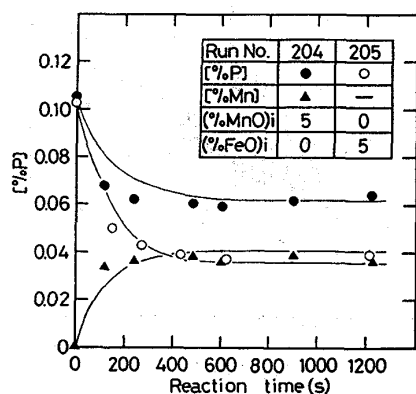


Fig. 1 Effect of kind of oxidant on the dephosphorization of molten metal.
(50 CaO -35 CaF_2 -10 Al_2O_3)

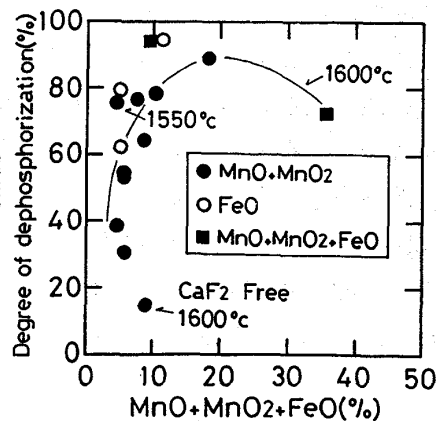


Fig. 2 The relationship between the degree of dephosphorization and the initial content of oxidant.

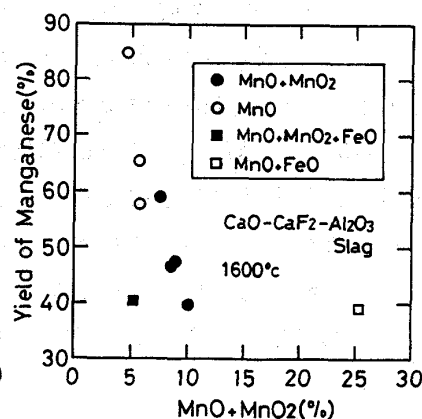


Fig. 3 The relationship between the yield of manganese and the initial content of manganese oxide.