

(233) CaC_2 - CaF_2 系フラックスによる 高クロム鋼、高マンガン鋼の脱りん

新日本製鐵(株) 第三技術研究所 原島和海 福田義盛 工博 梶岡博幸
第一技術研究所 理博 中村 泰

1. 結言 ステンレス鋼の還元脱りん法として $\text{Ca} - \text{CaF}_2$ を用いる MSR法¹⁾ に続き、 $\text{CaC}_2 - \text{CaF}_2$ 系フラックスを用いる CAR 法²⁾ を提案した。その後、還元脱りんについて、いくつかの研究が報告^{3,4)} されているが、その反応をスラグの分析をもとにして整理した報告は無い。そこで、高クロム鋼を処理したときの CaC_2 の分解反応と脱りん挙動を調査し、高マンガン鋼についても検討した。

2. 実験方法 実験にはメタル溶解量 1 kg の回転つば精錬装置⁵⁾ を用いた。溶融合金は $\text{Fe}-1\sim 2\% \text{C}$, $\text{Fe}-8\sim 55\% \text{Cr}-0\sim 6\% \text{C}$, $\text{Fe}-10\sim 50\% \text{Mn}-1\% \text{C}$ および SUS304 である。フラックスは顆粒状 CaC_2 と粉末 CaF_2 の混合物である。雰囲気は Ar である。

3. 実験結果 メタルとスラグの主な成分の経時変化を Fig. 1 に示す。フラックス添加により (C) が増加し (P) と (N) と (S) が低下する。スラグ中の (CaC_2) が減少し、(Ca) が生成するが、しだいに減少する。スラグ組成は変化しているが 20 min 以降の (P) と (N) の変化は無視できる程度に少ない。そこで、以後は、フラックス添加 40 min 後の、スラグとメタルの分析値を用いて解析した。鋼種によらず、溶融合金の脱りん率 η_p は処理前のメタル中の炭素の活量 a_c が大きくなると小さくなる (Fig. 2)。

4. 考察 CaC_2 の分解反応は (2) 式で示され、CAR 処理では約 20 min 以降で、 $N(\text{CaC}_2) / N_{\text{Ca}}$ は定常値で推移する。 a_c が小さい時ほど (Ca) が高くなり (Fig. 3)、良く脱りん出来る (Fig. 2)。しかし、りんの分配比 L_p は (Ca) で評価できない。そこで (T.Ca) を (3) 式で定義し、 L_p と (T.Ca) との関係を図 4 に示した。 L_p は (T.Ca) の増加と共に指数関数的に大きくなる。

$$N(\text{CaC}_2) = (\text{Ca}) + 2(\text{C}) \dots \dots (2)$$

$$(T.\text{Ca}) = (\text{Ca}) + (\text{Ca})a_{\text{Ca}_3\text{P}_2} + (\text{Ca})a_{\text{Ca}_3\text{N}_2} \dots (3)$$

なお、活量の計算には以下の値を用いた。

$$e_{\text{P}}^{\text{C}} = 0.069, e_{\text{P}}^{\text{D}} = -0.053$$

$$e_{\text{C}}^{\text{C}} = 0.22, e_{\text{C}}^{\text{Cr}} = -0.024, e_{\text{C}}^{\text{Mn}} = -0.006$$

5. 結言 a) (CaC_2) の分解反応は (2) 式で示される。b) a_c が小さいほど η_p は大きくなる。c) 実用面でスラグの脱りん能を評価するために (T.Ca) の測定は有用である。

参考文献
1) 徳光、原島、中村；鉄と鋼, 63(1977), p2172
2) 中村、原島、井藤；鉄と鋼, 63(1977), p2287
3) 片山、梶岡、稲富、原島；鉄と鋼, 65(1979), p1167
4) 北村、竹の内、鈴木；鉄と鋼, 66(1980), S227
5) 原島、福田、中村；鉄と鋼, 67(1981), p2138

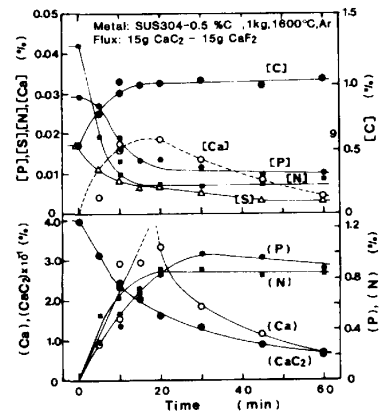


Fig. 1 Changes in [C], [P], [N], [S] and [Ca] in metal and in (CaC_2), (Ca), (P) and (N) in slag after flux addition.

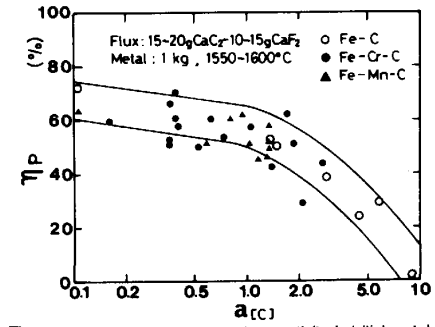


Fig. 2 Relation between carbon activity in initial metal and the degree of dephosphorization.

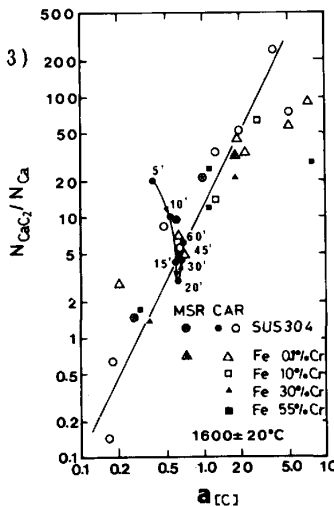


Fig. 3 Relation between $N_{\text{CaC}_2} / N_{\text{Ca}}$ and a_{C} .

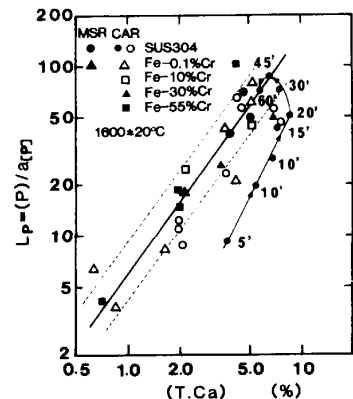


Fig. 4 Plot of the distribution ratio of phosphorus versus (T.Ca) in slag. (T.Ca) is the sum of metallic Ca and Ca as Ca_3P_2 and Ca_3N_2 .