

(213) 炭酸ガスによる底吹転炉の羽口保護と鋼中水素上昇防止

川崎製鉄 技術研究所 ○野崎 努, 中西恭二, 斎藤健志,
原田信男, 別所永康, 江見俊彦

1 緒 言

鋼浴攪拌能の増大により冶金反応の促進と多くの製鋼上のメリットをもたらした底吹き転炉の進歩には炭化水素を冷却保護ガスに用いる二重管羽口の開発が大きく寄与している。しかし、炭化水素による鋼中水素の上昇が避けられない欠点がある。この欠点を解決すべく CO_2 ガスによる羽口保護および鋼中水素上昇防止の実験を行った。

2 実験方法

CO_2 ガスは液体 CO_2 を気化し、5 t 試験転炉の4本羽口全部の外管に CO_2 、内管に O_2 を導入した。本実験では熱力学的検討と Nilles らの推奨を考慮し O_2 流量に対し CO_2 ガスを 13~20 vol% の割合で流し、羽口溶損、羽口温度、鋼中水素などへの影響を調査した。

3 実験結果と考察

表1 CO_2 の冷却能

単位: kcal/mole

	潜熱と顕熱	反 応 熱	総 合 冷 却 能
液体 CO_2 (253K, 20atm)	21.5	$\text{C} + \text{CO}_2$ 33.5	55.0
		$\text{Fe} + \text{CO}_2$ 8.8	30.3
気体 CO_2 (298K, 20atm)	18.3	$\text{C} + \text{CO}_2$ 33.5	51.8
		$\text{Fe} + \text{CO}_2$ 8.8	27.1

i) CO_2 の冷却能

保護冷却ガスとして CO_2 を使用する際の抜熱能について、熱力学的数値を用いて計算し、表1にその結果を示す。液体状態と気体状態での冷却能差は

3.2 kcal/mole と少ないことと液体 CO_2 の使用には実験上の困難さが伴うことから、実験は先づ気体状 CO_2 から始めるものとした。冷却能は $\text{CO}_2 + \text{C}$ の反応が一番抜熱能が高く、続いて顕熱分、 $\text{CO}_2 + \text{Fe}$ の反応となっている。

ii) CO_2 使用による羽口状況

CO_2 ガスを保護ガスとして使用したヒートの羽口状況を写真1に示す。 CO_2 を用いた羽口のマッシュルームは C_3H_8 使用の場合と同様に良く生成されていることがわかる。

iii) 鋼中水素

吹錬経過に伴う鋼中水素の変化を図1に示す。水素濃度は溶銑で1~15ppm であるが、吹錬開始と共に25ppm 程度に増加し、以降ほぼ一定に推移している。 C が0.02~0.03 %に下ると幾分上昇するが23~38ppm にとどまる。このように CO_2 を用いた底吹き法の且は、比較に示した上吹き底吹き併用法のそれより大巾に低く、LDと比べても同時もしくはそれ以下で、期待した効果が得られた。

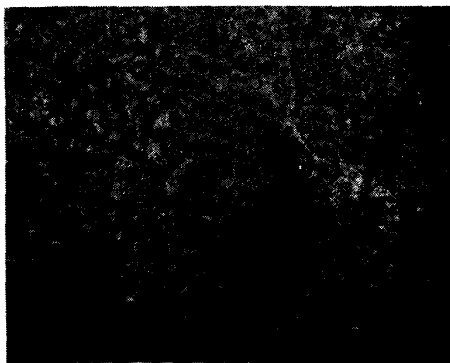
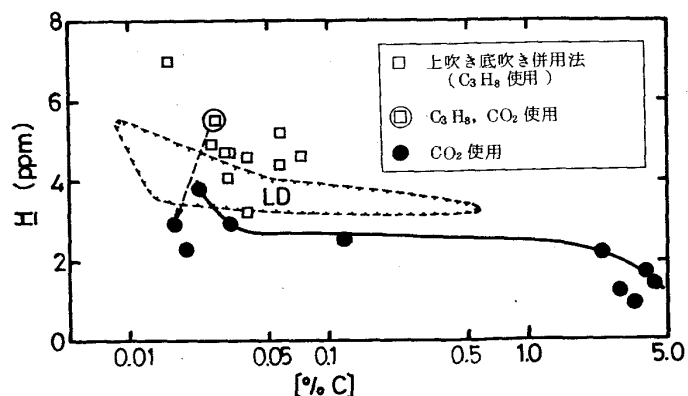
写真1 CO_2 使用後の羽口状況

図1 吹錬中の鋼中水素の変化