

新日本製鐵(株) 製鋼研究センター ○原島和海, 溝口庄三, 梶岡博幸

第一技術研究所試験室 千田祐美

1. 緒言 薄板鋼板の加工性向上, 時効防止のために溶鋼中の炭素[C]は20 ppm以下に低減する必要がある。これまで, 溶鋼の脱炭に関する研究は多数報告されているが^{1), 2)}, 減圧下でしかも低炭素濃度領域の脱炭反応の支配因子は必ずしも明らかではない。そこで最終処理工程としてRHなどの真空処理を想定し, 減圧下の脱炭挙動を検討した。

2. 実験方法 実験装置の概要をFig.1に, 実験条件をTable 1に示す。溶解炉は真空誘導炉であり, 脱炭はAr-CO-CO₂ガスを溶鉄表面に吹付けて実施した。

3. 実験結果 本実験条件の範囲では, COガス気泡の発生はなく, 脱炭速度が[%C]に依存しないI領域([C] ≥ 200 ppm)と, [%C]の一次式で示されるII領域([C] < 200 ppm), III領域([C] < 20 ppm)に区分される(Fig.2)。³⁾[O]濃度はI領域では一定, II, III領域では増加する。

以下各領域の脱炭速度定数kについて検討する。I領域: k₁はCO₂吹付け流量Q_{CO₂}に比例して増加し, [%S]の増加と共に減少する(Fig.3, 4)。II領域: k₂はほとんどQ_{CO₂}に依存しないが[%S]の増加と共に減少することが判明した(Fig.3, 4)。III領域: k₃はQ_{CO₂}が多くなると小さくなる傾向があった。[%S]の影響は明瞭ではない。[%O]はIII領域の方がII領域よりも高濃度であった。

4. 考察 I領域の脱炭反応はCO₂の供給速度と化学反応の混合律速と推定され, 硫黄の阻害作用が認められる。硫黄の吸着平衡定数κ_sとして75の値が得られ, 脱炭実験³⁾から求まる値63と良く一致した。II, III領域の脱炭反応は, [C]の物質移動と界面化学反応によって律速されると考えられる。k₂よりもk₃が小さい理由は, [%O]の相違による吸着酸素の阻害作用によると考えることもできる。ただし, この領域の脱炭挙動は[C]の分析精度の問題もあり, 今後の検討課題である。

5. 結論 [%S]の増加は, I, II領域の脱炭速度を低下させる。したがって, 脱炭処理は低硫黄溶鋼が有利である。II, III領域の脱炭速度の相違の一つの要因として, [O]吸着による阻害作用を推定した。

文 献 例えば 1) 野村, 森: 鉄と鋼, 58(1972), p. 29

2) 真目, 松尾: 鉄と鋼, 72(1986), S1104

3) 原島, 溝口, 梶岡, 坂倉: 鉄と鋼, 71(1985), S955

Table 1. Experimental conditions.

Metal:	12 kg, 1600 °C
Total gas flow rate:	20 l/min
CO/CO ₂ flow rate:	5 l/min
Ar flow rate:	15 l/min
Total pressure:	10~12 mmHg
Nozzle:	7.5 mm ^φ , Lance Height: ≈150mm
Crucible:	MgO, 120 mm ^φ 250mm

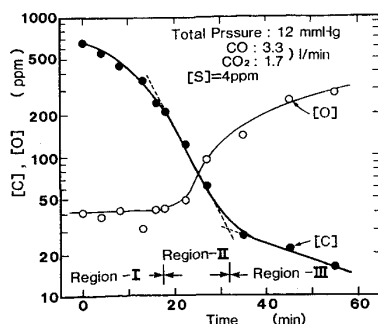


Fig. 2. Change in [C] and [O] in iron melt during gas blowing under reduced pressure.

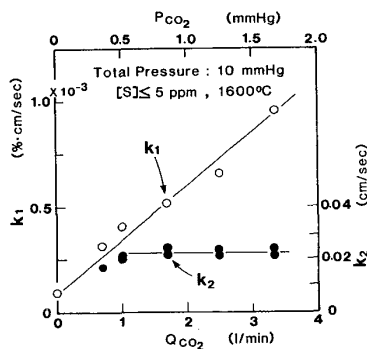
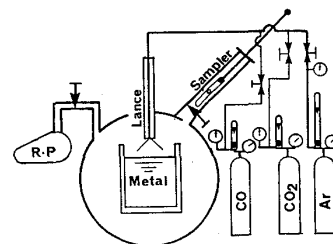
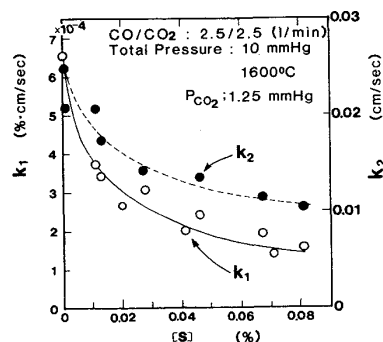
Fig. 3. Relation between Q_{CO₂} and k₁, k₂ (low [S] iron melt).

Fig. 1. Experimental apparatus

Fig. 4. Influence of [%S] on k₁, k₂.