

1. 緒言

RH真空脱ガス装置を利用し溶鋼段階で極低炭素化することにより薄板向超深絞り用鋼板の製造が可能である。今回、RHにおける脱炭挙動において初期炭素濃度の影響について報告する。

2. RHにおける脱炭挙動

(1) 脱炭挙動

RHにおける操作条件を table. 1に示す。RHにおける脱炭反応を一次反応とみなし、見かけの脱炭速度定数をKcとすると脱炭速度定数は

$$\frac{d(\%C)}{dt} = -Kc[\%C] \quad (1)$$

で与えられる。Fig. 1にAr流量と見かけの脱炭速度定数Kcとの関係を示す。炭素濃度50ppm以下の範囲においてKcはAr流量の増加と共に大きくなるが、炭素濃度20ppm以下の範囲においては同一Ar流量でKcは小さくなり脱炭反応は停滞する傾向がありRH最終炭素濃度を下げる為には長時間を必要とする。

(2) 初期炭素濃度の影響

RH最終炭素濃度を下げる操作条件としては真空度、環流量、鋼中酸素濃度及び初期炭素濃度が考えられる。今回、初期炭素濃度低減のためAP(NK-アークプロセス)装置で事前脱炭処理を行なった。APでは鉄鋼石あるいはスケールにより酸素を供給すると同時にArガス攪拌を行なった。AP処理によりRH処理前炭素濃度は100ppm程度まで低減できる。この時の脱炭結果を従来のRH脱炭挙動と共にFig. 2に示す。通常RH処理では処理時間20分で炭素濃度は20ppm以下となるが、今回初期炭素濃度を低下させた場合15分のRH処理により炭素濃度は10ppm程度が得られた。

(3) 溶製実績

table. 2に極低炭素鋼の溶製実績を示す。到達炭素濃度は初期炭素濃度及び真空度により影響されるが通常のRH操作条件下では安定して20ppm以下が得られる。

3. 結言

RHでの脱炭処理20分(Ar流量2000~2500Nℓ/分)で20ppm以下の極低炭素鋼の溶製が可能となった。また初期炭素濃度の低減によりRH処理15分で10ppm以下の極低炭素鋼を得る見通しを得た。

Table 1 Operating condition

heat size	250T
diameter of snorkel	500mmφ
nozzle condition	3mmφ × 8~16
gas flow rate	1000~2500 Nℓ/分
working pressure	0.3~0.5 torr

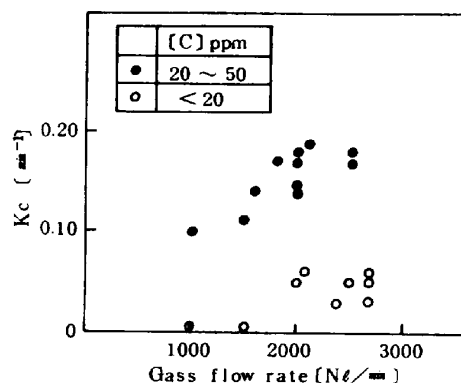


Fig. 1 Relation between gas flow rate and Kc

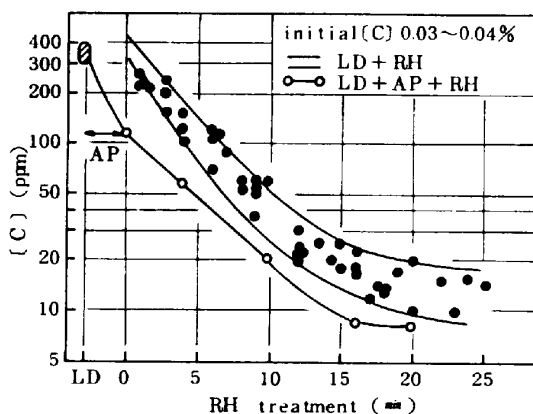


Fig. 2 Change of C content during RH treatment

Table 2 C content (at RH 20 min) (ppm)

LD(C)(ppm)	pressure (torr)	
	≤0.5	≥0.6
200 ≤ (C) ≤ 300	14.2	17.3
300 ≤ (C) ≤ 400	15.8	21.1

Ar 2000 ~ 2500 Nℓ/分