

# (238) 極低炭素鋼の溶製

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所

○上田 新 日名英司 片桐忠夫  
大森 尚 山本武美 永井 潤

1. 緒言 近年、極低炭素鋼の需要が増大し、炭素含有量も超微量の20 ppm以下の溶製技術が必要となっている。一般に炭素含有量を100 ppmとするためには、転炉出鋼後、真空処理を施しているが、脱炭処理時間が長く、到達C値もせいぜい50 ppmである。当所において、転炉-RH脱ガスプロセスで、C値15 ppm以下の溶製技術を確立したので報告する。

2. 溶製方法 当所第2製鋼RH脱ガスにおける操業条件をFig. 1に示す。RH脱ガスにおける脱炭反応サイトは、①真空槽内溶鋼自由表面 ②真空槽内飛散溶鋼表面 ③上昇管内ガス気泡表面であり、①における脱炭速度定数Kは(1)式で表わされる。

$$K' = \frac{Q}{W} \{ 1 - \exp(-\frac{k\alpha\beta S}{Q}) \} \quad (1)$$

Q: 環流量    W: 溶鋼重量  
K: 物質移動速度定数  
S: 槽内断面積    β: 溶鋼密度

Fig. 1に環流量とガス量の関係を示すが、従来は環流量が最大となる1500 Nℓ/minのガス量で操業していたが、②および③における脱炭の促進を期待し、更にガス量を増大した。Fig. 2に示す如く、環流量が一定となるガス量1500 Nℓ/min以上でも到達C値は漸減し、ガス流量5000 Nℓ/minでは10 ppmが得られる。Fig. 3に1500 Nℓ/minと3000 Nℓ/minの脱炭挙動を比較して示したが、脱炭処理時間20分で30 ppmの差を生じ、(2)式で得られる脱炭速度定数Kは前者で0.158 min<sup>-1</sup> 後者で0.203 min<sup>-1</sup>となる。

$$\ln \frac{C_t}{C_0} = -K \cdot t \quad (2)$$

C<sub>t</sub>: t時間処理後のC  
C<sub>0</sub>: t=0のC

環流量は環流ガス量1500 Nℓ/min以上で増大しないが、Kは増大することから、②および③における脱炭反応の寄与率は、全体の30~40%程度と推定された。

3. 結言 RH脱ガスにおいてガス量3000~5000 Nℓ/min吹込むことにより、工業的に転炉-RH脱ガスプロセスで15 ppm程度の極低炭素鋼を溶製する技術を確立した。

参考文献

- (1) 渡辺ら: 鉄と鋼, 54(1968)13, 1327
- (2) 和田ら: 鉄と鋼, 62(1976)11, S512

Table 1 Operating condition

heat size	275 t
dia of snorkel	450 φ
gas flow rate	1000~5000 Nℓ/min
circulation rate	90 t/min
working pressure	0.3 torr
initial C	0.03~0.04%

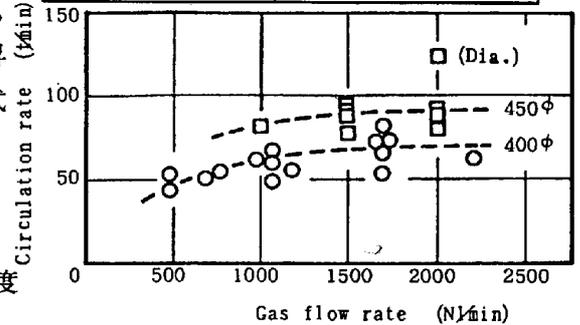


Fig. 1 Gas flow rate vs. circulation rate

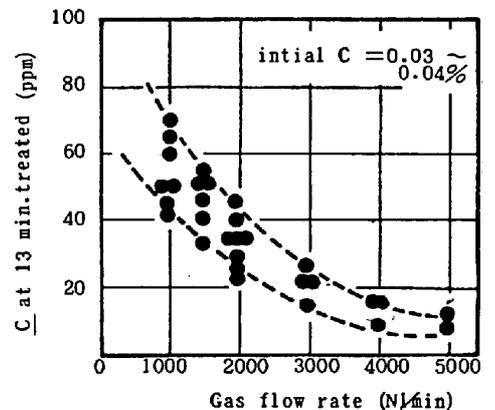


Fig. 2 Gas flow rate vs. C at 13 min. treated

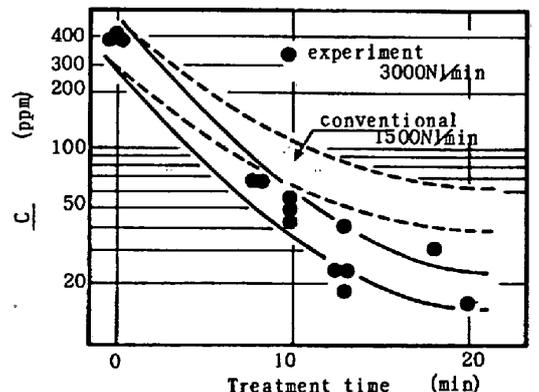


Fig. 3 Change of C during treatment