

千葉工業大学大学院

○金子 真佐雄

千葉工業大学工学部

雀部 実

1. 緒言 前報^{1),2)}で FeCl_2 粉体を溶鉄中にインジェクションする事により、気化脱珪が可能であるかどうかについて検討し、気化脱珪は可能であるが FeCl_2 の利用度を更に向上させる必要のある事を報告した。本研究は、 Cl_2 ガスにて溶鉄中の珪素を塩化珪素として気化脱珪できるかどうかを検討することを目的とする。溶鉄中に Cl_2 を吹き込むために、珪素以外に鉄の一部も塩化鉄として気化するのを、それを H_2 で還元し鉄の塩化を防いだ。

2. 実験方法 Fig.1 に実験装置の概観を示す。実験装置は、反応管(ムライト管 $60 \times 52 \text{ mm } \phi$)、 Cl_2 用ノズル(純アルミナ管 $4 \times 2 \text{ mm } \phi$)、 H_2 用ノズル(ムライト管 $10 \times 6 \text{ mm } \phi$)及び黒鉛坩堝(内径 $28 \text{ mm } \phi$ 、深さ 105 mm)から成り立っている。 Cl_2 と H_2 用ノズルの先端は、坩堝上端からそれぞれ 100 及び 10 mm の位置に置いた。 0.3 から 0.4 質量%Siの炭素飽和鉄の入った坩堝を反応管中に装入した後、2つのノズルから N_2 を流しながら実験温度($1350, 1400, 1450^\circ\text{C}$)に昇温する。所定温度に達したら H_2 用ノズルの N_2 を 400 ml/min の流量の H_2 に変更する。反応管内が H_2 雰囲気になった後、 Cl_2 用ノズルから 40 ml/min の流量で Cl_2 を所定時間流す。所定時間経過後、雰囲気気を再び N_2 とし試料を冷却する。全圧は、 1 atm である。脱珪量は、実験前後の試料の珪素濃度変化を重量法により分析して求めた。

3. 結果及び考察 実験後の凝固試料表面に少量の鉄粉が存在し、坩堝の内壁には鉄粒の付着が認められ、分析の結果、共に珪素を含まない炭素飽和鉄である事が解った。鉄歩留りは、 95% 以上である。Fig.2に各温度における反応時間と脱珪率の関係を示した。Fig.2の関係は、(1)式として整理される。

$$-1 \ln \frac{[\% \text{Si}]}{[\% \text{Si}^0]} = k \cdot t \quad \dots (1)$$

$[\% \text{Si}]$: 反応後の珪素濃度, $[\% \text{Si}^0]$: 初期珪素濃度

k : 反応速度定数, t : 反応時間

(1)式は、反応が見かけ上一次反応で進行している事を示している。Fig.3に(1)式の反応速度定数の温度依存性を示した。活性化エネルギー E は、 60 Kcal/mol となった。なお、この反応速度定数はガス流量の影響を受けない事を実験的に確認している。

4. 結言 ①本方法で 0.03 質量%Siにまで脱珪できる事が解った。②脱珪反応は、一次反応として整理できる。③反応速度定数の活性化エネルギーは、 60 Kcal/mol であった。

参考文献 1)高島等 鉄と鋼 70(1984)S119

2)平沢等 鉄と鋼 72(1986)S296

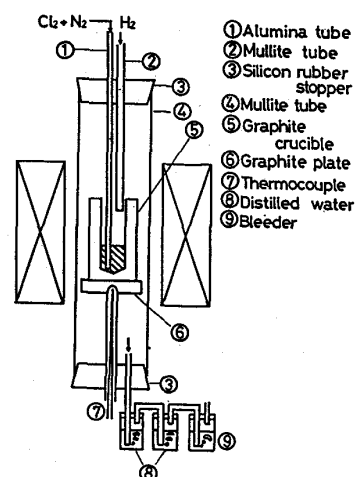


Fig.1 Schematic illustration of experimental apparatus.

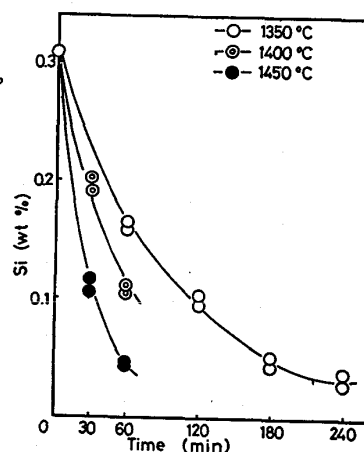


Fig.2 Relationship between wt.%Si and reaction time.

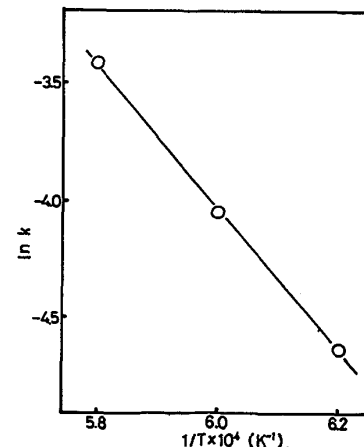


Fig.3 Relationship between natural logarithm of rate constants and reciprocal temperature.