

(92) 減圧下の脱窒反応

八幡製鐵 東京研究所 瀬川 清, 中村 泰
桑原正与

1. 緒言

真空処理による窒素の除去は、一般に本業よりはるかに困難といわれており、種々の条件での真空脱窒限界を明確にしておく必要があらう。したがって、減圧下での脱窒反応速度におよぼす真空度、鋼成分の影響を知る研究は、この問題の根柢になると考えられる。

本報告は13Cr-Fe溶融合金を対象として、主として10 mm Hgにおける脱窒速度、窒素吸収速度、ならびにS、Pの影響等について行った実験結果を報告する。

2. 実験

- (1) 装置：3 kg真空高周波溶解炉（電源、40 Kc, 15 KW；反応タンク容積、約170 ℓ；ろっぽ、 Al_2O_3 72φ×180高さ）
- (2) 実験条件：
 - ・圧力、純 N_2 雰囲気、主として10 mm Hg（反応中の変動+1 mm Hg）；
 - ・温度、1600°C；
 - ・溶解量、2.25 kg；
 - ・鋼成分、基準合金 13Cr-Fe（0.005% C, 0.006% S, trace P） 添加合金（0.26% S, 0.18% P, 0.037% C）
- (3) 測定法：
 - ・温度、パイロメーター（熱電対で補正）；
 - ・圧力、Hg および油マノメーター；
 - ・窒素濃度測定、(a) 化学分析法（減圧下で石英管で採取した合金試料の分析）
(b) 圧力変化法（油マノメーターの圧力変化を分析法で補正）

3. 結果

- (1) 最終窒素濃度；実験の再現性はよく、また、最終分析窒素濃度（反応時間1~1.5 hr）は10 mm Hgで200 ppm ± 10% 平衡値とよく一致する。

- (2) 脱窒速度、および吸収速度；基準合金の結果を図1に示した。[%N]と反応時間tとの間には、次の関係がある。

$$[\%N] - [\%N]_e / [\%N]_0 - [\%N]_e = \exp(-k't) \dots (1)$$

（[%N]_e, 平衡値；[%N]₀, 初期濃度）Sと融体自由表面積、Vと体積として、 $k' = (S/V) \cdot k$ と仮定すると、kは約 17×10^{-3} cm/sec となる。

N吸収についても(1)式で同様に整理するとkは 15×10^{-3} cm/sec で脱窒のkと一致する。これは Pelke らが指摘したことに一致する。

- (3) Pの効果；Pは脱窒速度に影響を及ぼさないとみられる。

- (4) Sの効果；Sが添加された場合も、ほぼ(1)式で結果を整理することができる。求めたkと[%S]の関係を図2に示した。Sが0.06~8%附近の前後で、Sの効果はかなり異なるが、kはSの増加にともなって減少する。井上らの吸収の結果と比較すると、kの絶対値は差があるが、Sの挙動は吸収と脱窒で類似していることがわかる。

- (5) Oの効果；OはSと同様にkを減少させる傾向がある。

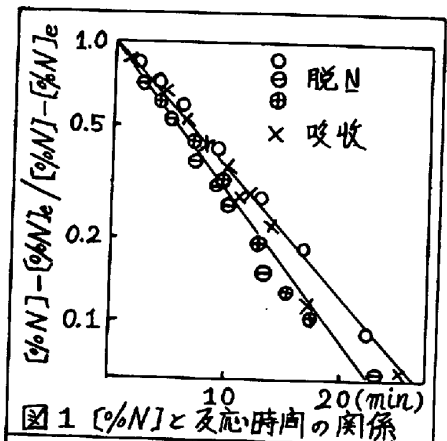


図1 [%N]と反応時間の関係

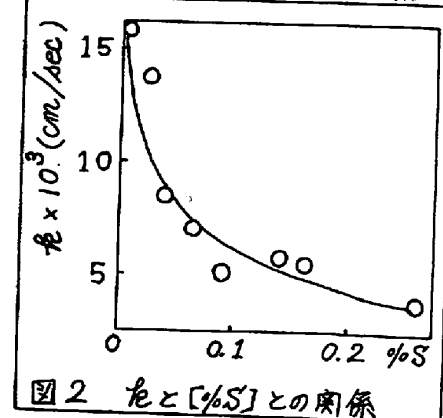


図2 kと[%S]との関係