

(123) CO気泡の発生を伴う固体Cr₂O₃の溶融Fe-Cr-C合金への溶解

名古屋大学工学部

○鈴木 鼎, 森 一美
伊藤俊朗

1. 緒言 固体の液体への溶解速度については、常温系において非常に多くの実験が行なわれ、高温の冶金反応系においても主にスクラップの溶解と関連して研究が行なわれている。この場合、固-液界面において発生する気泡が物質移動過程に及ぼす影響について検討した報告は少ない¹⁾。

一方、AOD法やVOD法によるステンレス鋼の脱炭反応においては、生成した固体酸化クロムによる脱炭が重要であることが知られているが、酸化クロムとCの反応によりCOが発生するため現象が複雑となり解析を困難にしている。本研究では、固体が液体に溶解する場合に、気泡発生が反応過程に及ぼす影響を明らかにすることと、ステンレス鋼の脱炭反応の律速機構解明の基礎資料を得ることを目的として、固体酸化クロム(Cr₂O₃)の溶融Fe-Cr-C合金への溶解をとり上げ検討した。

2. 実験方法 高周波炉を用い、内径38mmのマグネシヤるつぼにFe-Cr-C合金を溶解する。るつぼと保護るつぼの向には16円筒を置き、高周波誘導による攪拌を抑制した。所定温度に到達後12mmφのCr₂O₃丸棒試料を溶鉄に所定時間浸漬する。所定時間毎に試料を採取してC、Q濃度の経時変化を調べた。実験はAr雰囲気で行ない、Cr濃度は10%とした。まず、1580℃で初期C濃度を0.3~1.4%、試料回転数を55~1800rpmと変化させた。一部の実験では1550~1650℃で温度を変化させた。Cr₂O₃の溶解速度は浸漬前後の試料径の変化より求めた。

3. 実験結果および考察 図1には1580℃において得られた結果の一例を示した。図において回転数が小さい場合、溶解速度(-dr/dt)はC濃度の増加とともに増加するが、回転数が大きくなると或るC濃度まで溶解速度はほぼ一定で、或るC濃度以上になるとC濃度の増加とともに大きくなることがわかる。すなわち、C濃度が低い場合、溶解速度は回転数のみに依存するが、C濃度の増加とともに、 $\text{Cr}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C} = 2\text{Cr} + 3\text{CO}(g)$ なる反応によるCO発生の影響が強くなり、ついに溶解速度がCO発生速度のみに依存するようになる。このようにCr₂O₃の溶鉄への溶解速度が、試料の回転およびCO発生による攪拌の影響を受けることより、Cr₂O₃の溶解は溶鉄中の物質移動により律速されるものと思われる。図2には、1420rpm、初期C濃度0.3%において温度を変化させた場合の結果を示した。溶解速度は温度の上昇に伴い著しく大きくなることがわかる。

1) 桜谷, 森: 鉄と鋼 62 (1976) N011, S 568
63 (1977) N04, S 115

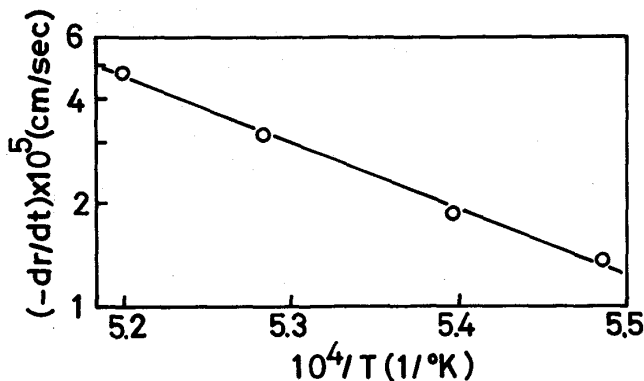


図2. -dr/dt に及ぼす温度の影響

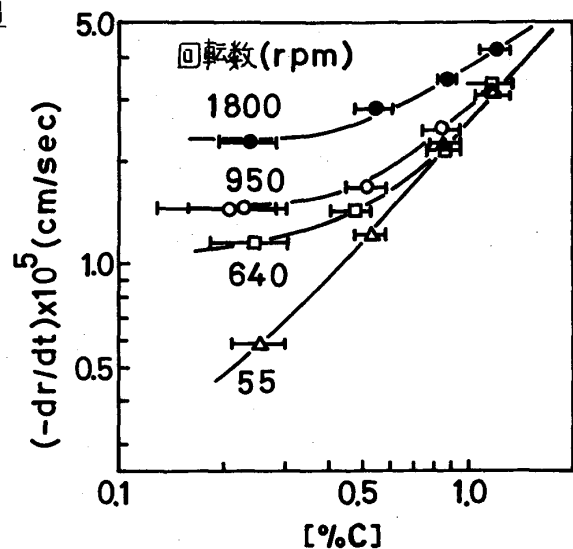


図1. -dr/dt と [%C] の関係