

(99) 溶鉄中におけるタンタルと酸素との平衡

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一, 小山伸二
川口二三一

1. 緒言

V, Nb および Ta は周期律表において V-a 族に属する元素であり, C ならびに N との親和力が比較的大きい。したがって鉄鋼中において, これらの元素の炭化物ならびに窒化物が生成しやすく, それにもとづいて結晶粒微細化ならびに析出硬化作用によって鉄鋼の強度を上げる効果がある。著者らは製鋼上問題となる溶鉄中におけるこれらの元素と酸素との反応の平衡ならびに固体鉄鋼中における炭化物および窒化物の固溶-析出反応の平衡について検討しているが, 本報では溶鉄中における Ta と O との平衡に関する結果を報告する。

2. 実験方法

電解鉄 150~180 g を Al_2O_3 ルツボをもちいて高周波誘導溶解し, 溶解後 Ar-H₂ ガスを流して O および N を除去する。ついで Ta を所定量添加し, H₂ ガスを水蒸気飽和槽を通して所定比の P_{H_2O}/P_{H_2} に調整して溶鉄表面の一部が酸化物とせられるようにする。その後, 所定時間保持して反応が平衡状態に達したのちに, 石英管をもちいて溶鉄を吸いあげるか, あるいはルツボを反応管下部にさけて Ar ガスを吹きつけて冷却して試料を採取し, Ta および O を定量した。

3. 実験結果

溶鉄表面に酸化物が生成した場合の Ta 量と H₂-H₂O の分圧比との関係を 図 1 に示した。高 Ta 濃度域では, 両者の間には $-1/2 \sim -3/5$ の勾配をもった直線関係が成立し, 低 Ta 濃度域では, 直線の勾配がほぼ $-1/3$ になる。一方, 酸化物の X 線回折結果では, それに対応して Ta_2O_5 および $Ta_{10}O_{23}$ (FeO·Ta₂O₅) の回折線が認められた。また EPMA による分析結果でも低 Ta 濃度域で生成する酸化物にはかなりの Fe が含まれることが認められた。

Ta と O との量的な関係は, 図 2 に示したとおりであり, Ta の脱酸素力は V あるいは Nb より強く, Si と同程度であることがわかる。Ta は O の含量を下げるが, この結果より $e_o^{(Ta)}$ を求めると, 1550°, 1600°, 1650°C においてそれぞれ -0.13 , -0.10 , -0.07 という値がえられた。

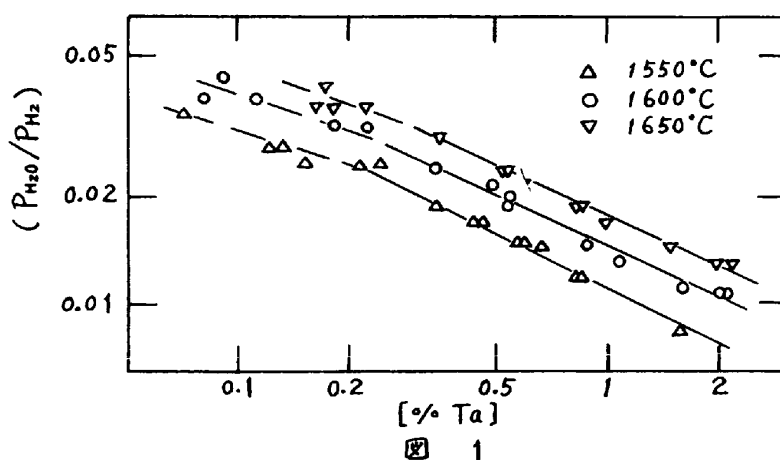


図 1

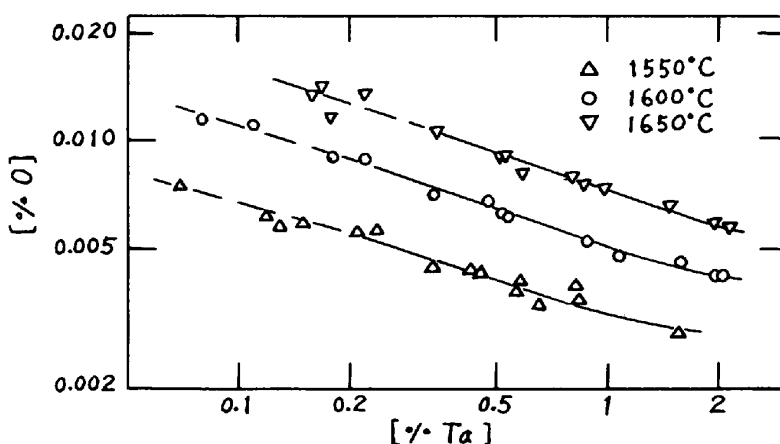


図 2