

早稲田大学 理工学部 工博 草川隆次
田川寿俊 ○神尾 寛

1. 緒言

最近、溶鋼の脱酸、脱硫や不純物の清浄化にCaを利用することは広く普及している。しかし、Caは化学的に反応性がきわめて強く、かつ大気圧下の鉄鋼製錬温度においては気体であるという特性を有する元素であるために溶鉄中へのCaの溶解度などの実験データは少ない。そこで加圧溶解炉を用いて極力Caの蒸発を防ぎながら溶融Fe-CおよびFe-Si合金中へのCaの溶解度を求めてみた。

2. 実験方法

図1に高周波誘導加圧溶解炉の装置図を示す。あらかじめ溶製しておいた素材(Fe-C, Fe-Si合金)100gをCaOろつぽ(20×30×80)にセットし、加圧溶解炉内を約 10^{-3} mmHgの真空にしたのち高純度Arガスを入れ8気圧に加圧する。その後通電して素材を溶解し、所定温度1600℃に達した時に金属Ca15gを添加して3分間保持した後に石英管でサンプリングを行なう。このようにして得られた試料はCa分析、O分析、顕微鏡観察、およびXMA分析などに用いた。

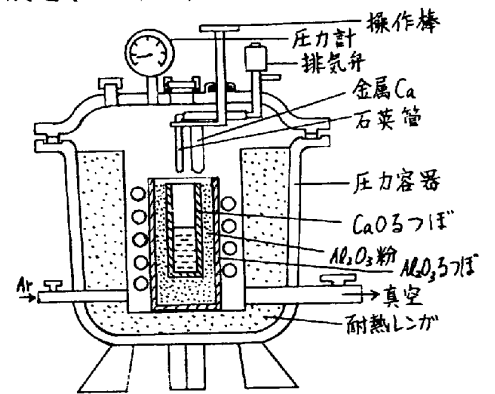


図1 加圧溶解装置図

3. 実験結果

溶融Fe-C合金中へのCaの溶解度を図2に、またFe-Si合金中へのCaの溶解度を図3に示した。

まず、これら二つの図からもわかるように本実験では溶融純鉄中へのCaの溶解度は非常に小さく0.018%Caであった。

またC量およびSi量の増加によりCaの溶解度はかなり増加していることがわかり、Fe-9.3%Si合金において本実験の最高値0.178%Caの溶解度が得られた。

そして、CとSiを比較した場合にCaの溶解度に及ぼす効果はCの方がかなり大きいことがわかった。

これらの傾向はSponseller¹⁾やBairlev²⁾らの報告によるものとかかなり良く一致していることもわかった。

一方、XMA分析の結果から試料中にほぼ均一に粒状の金属Caが分散しているのが認められた。これはCaが固体鉄中に溶解度を持たないため、溶鉄中に溶解したCaが鉄の凝固中に分散析出したものと思われる。

なおFe-C合金系においては低濃度のC領域しかCaの溶解度を求めていないが、これはこれ以上にCを加えるとCa量は大きくばらついてしまい、溶解度としての信頼性がなくなるためである。この原因として生成物の巻込みが考えられる。

文献 1) D.L. Sponseller and R.A. Flinn: Trans. Met. Soc. AIME., 230(1964), 876.

2) B.P. Bairlev: Izv. VUZov. Chem. Met., JAN(1971), 23.

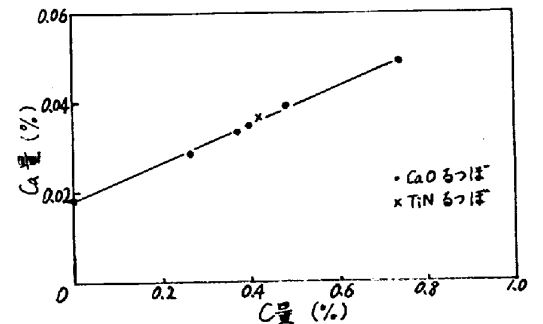


図2 溶融Fe-C合金中へのCaの溶解度

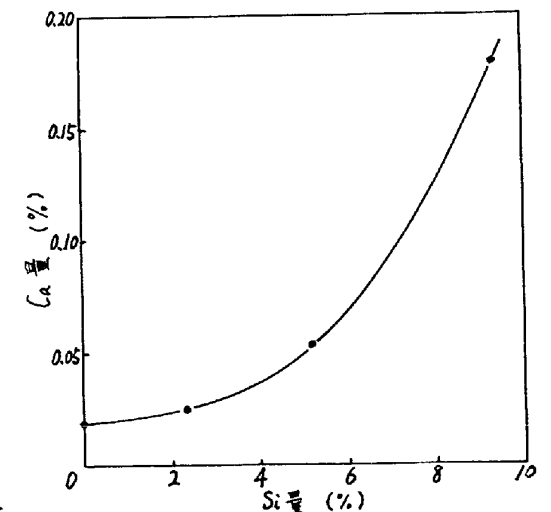


図3 溶融Fe-Si合金中へのCaの溶解度