

(175)

溶融 Fe-Ni合金の窒素溶解度

大阪大学工学部 森田善一郎  
 大阪大学大学院 ○谷村俊寿 森本和成  
 (株)中山製鋼所 山本友光

1. 緒言 Fe-Ni合金は工業的に非常に重要な系であり、また熱力学的にも興味深い合金系である。このため、その窒素溶解度にも関心が持たれ、従来より数多くの測定が行われてきた。しかし、これらは測定温度が比較的低温の狭い温度域にあるものが殆んどで、高温における実測値、及び信頼性の高い温度依存式は求められていない。そこで、著者らは溶融 Fe-Ni合金全系にわたり、その窒素溶解度を浮揚溶解法及び試料採取法を併用して、1600~2000℃までの広い温度域にわたって測定した。

2. 実験方法

浮揚溶解法：電解鉄及び電解Niを所定組成に真空溶製後、約1.5gに切り出し水素気流中で固体還元したものを浮揚溶解した。1650~2000℃で1 atmの窒素ガスと平衡させ、平衡到達後、Hammer quenching法で急冷し、窒素分析(Kjeldahl法)を行った。なお、温度測定は二色温度計を行った。

試料採取法：電解鉄及び電解Ni約100gを所定組成に配合後、アルミナルツボ中で高周波誘導炉を用いて溶解し、水素還元を行った後、1 atmの窒素ガスと1600~1700℃で平衡させた。平衡到達後、試料を吸引採取し、水中に急冷凝固させ窒素分析(Kjeldahl法)を行った。なお、温度測定は純鉄の融点で補正した熱電対及び光高温計を行った。

Ni分析は両法共にニッケルジメチルグリオキシム重量法により行った。また、試料中の酸素濃度は水素還元により約30ppm以下に低下させ、しかも固体電解質を用いて窒素ガス中の酸素ポテンシャルを測定した結果、極めて小さく、窒素溶解度に及ぼす酸素の影響は無視できる程小さいものと思われる。

3. 実験結果 窒素溶解度の実験結果を図1に示す。

これより明らかなる様に、Ni濃度の増加と共に溶解度は急激に減少し、その傾向は従来の代表的な結果と定性的に一致した。また両法の結果は前報<sup>1)</sup>と同様に実験誤差範囲内によく一致し、実験法の違いによる差違は小さいものと思われる。溶解度の温度依存性も両法の結果は同様の変化を示し、Ni濃度と共にほぼ一様に減少した。従って窒素の溶解熱も両法は同様の傾向となり、Ni濃度と共に一様に変化することが明らかとなった。

次に、窒素の活量係数はNi濃度の増加に従って一様に増大し、従来の結果とNi低濃度側ではよく一致したが、Ni高濃度側ではそれらより大きくなった。また、窒素の活量係数に及ぼすNiの影響は、Ni低濃度側で実験点の多い試料採取法の結果から、相互作用助係数の温度式として

$$e_N^{(Ni)} = 14.8/T + 0.0028$$

が得られた。

参考文献：1) 森田ら：鉄と鋼，64(1978)，S631

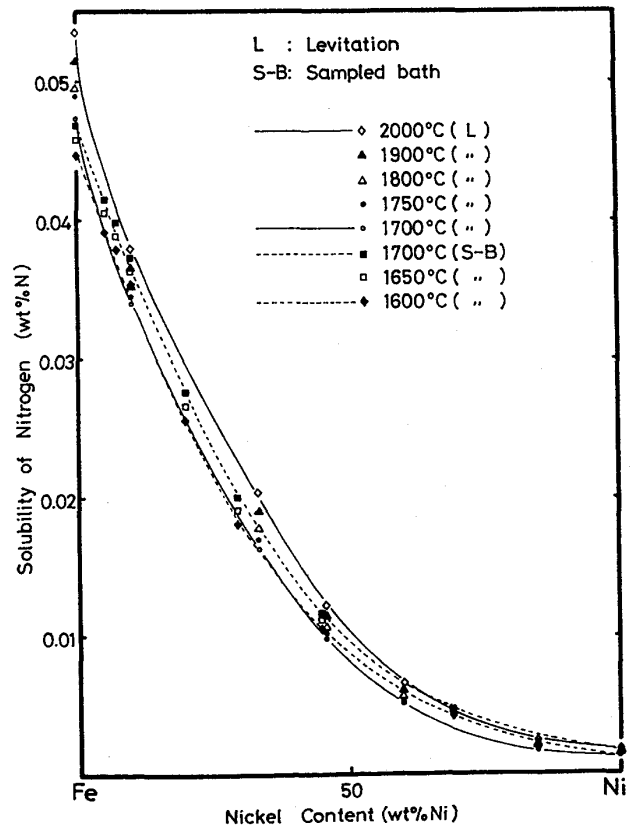


図1 溶融 Fe-Ni合金の窒素溶解度