

大阪大学工学部

松本元・岩本信也・荻野和巳・足立彰

1. 緒言

Fe-Nb 合金に生ずる酸化物型介在物については、既に 0.5~1% Nb 含有合金においては NbO_2 ならびに NbN (立方晶) が生成する以外に NbON を認め得ることを報告してきた¹⁾。しかしながら、Nb 含有量が低い場合あるいは高い場合といかなる介在物が生成されるかは明らかでない。その上、酸化物の生成機構に就いても結晶学的に興味がある。

本報告では 0.1~10% Nb 含有合金生成介在物を調査する一方、Fe-Nb-O 状態図の作成を試み対比した。さらに NbON を作成し、タンタル酸窒化物との構造的比較を試みた。

2. 実験方法

Nb 含有量を各々、0.1, 0.3, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 10% に変化させた Fe-Nb 合金を 1600°C 目標で溶製し、生成介在物は沃素アルコール法を用いて抽出した。

$\text{FeO}^*-\text{Nb}_2\text{O}_5$ の種々の比のものを作製し、Fe-Nb-O 状態図作成の一助として、1000°C 2hr アルゴン中で熱処理した。

Nb oxyinitride の生成挙動を調べるために、出発物質の Nb_2O_5 を 800~900°C にて脱水 NH_3 を通し処理した。さらに H_2/N_2 の比を変えて 1300°C 処理を与えた。

介在物ならびに人工合成物は X 線回折にあてた。

3. 実験結果

Nb 含有量 0.3~1% の場合、介在物として以前報告した $\text{NbO}_2 + \text{NbN}$ が認められた。しかし 1.25~10% の場合、 NbN (六方晶) が主で NbN (立方晶) もともなわれる。0.1% Nb の場合、斜方晶型の *colombite* (FeNb_2O_6), $a=5.027$, $b=14.297$, $c=5.763 \text{ \AA}$ を生ずる。

$\text{FeO}^*-\text{Nb}_2\text{O}_5$ の処理からは、 Nb_2FeO_6 ²⁾, $\text{Nb}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ ²⁾ がその配合比によって得られる。

Nb_2O_5 はアンモニア処理により 800~900°C の低温で NbON が生成される。その構造は立方晶である。

しかしながら $\text{H}_2/\text{N}_2=5/1$ の混合ガスを用いて 1300°C 処理した場合、その処理時間に依存するが、 $\text{NbN} + \text{NbO}_2$ から最後には NbN となるにすぎず、oxyinitride は認められなかった。

NbON の $d_{200}=2.159 \text{ \AA}$ であり、 NbN の $d_{200}=2.20 \text{ \AA}$ と較べて面間隔値が小さいとなることがわかった。タンタル窒化物が単斜晶と報告されている³⁾のに対して立方晶であるのは興味深い。

(註) FeO^* は Fe_2O_3 を $\text{H}_2/\text{CO}_2=1/1$ にて 1350°C 1hr 処理したもの

4. 参考文献

- 1) 足立・岩本：昭和 41 年 4 月 本会「構造用鋼の特性におよぼす微量 Nb 添加の影響」シンポジウム発表
- 2) E.F. BERTAUT, L. CORLISS & F. FORRAT: Jour. Phys. Chem. Solids, 21 (1961), P. 234
- 3) G. BRAUER, J. WEIDLEIM & J. STRAHLE: Z. anorg u. allg. Chem., 348 (1966), P. 298