Rate of the N_2 Absorption by Sm_2Fe_{17}

Sm_2Fe_{17} の窒素吸収反応

Takashi KAWANABE^{a)**}, Sumio KISE^{a)}, Shingo TACHIBANA^{a)}, Kouji TAKAYAMA^{a)}, Hirohisa UCHIDA^{a)*}
 Haru-Hisa UCHIDA^{b)}, Yoshihito MATSUMURA^{c)}, Utsuru KOIKE^{c)}, Veit KOENINGER^{c)},
 Tsunehisa KURINO^{d)}, and Hideo KANEKO^{d)}

^{a)}Department of Applied Physics, ^{b)}Department of Resources and Environmental Science
 Tokai University, 1117 Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa 259-12, Japan

^{c)}Kanagawa Academy of Science and Technology (KAST) Lab No.6

KSP-East, Sakado, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213, Japan

^{d)}The Society of Non-Traditional Technology (SNTT)

1-2-8 Toranomon, Minato-ku, Tokyo, 105 Japan

(Accepted for publication 18 November 1993)

1. 緒言

$Sm_2Fe_{17}N_x$ 化合物が優れた磁気特性を示す事がJ.M.D. Coeyらにより発表されて以来、次世代の永久磁石材料として盛んに磁気特性の研究が行われている。作製方法としては Sm_2Fe_{17} 合金に N_2 ガスを吸収させるという磁石材料としては歴史上類を見ない手法を用いている。またこの材料の磁気特性は合金中の窒素濃度に依存するため、合金中の窒素濃度の同定、およびその熱的安定性に関する知見は大変重要な基礎データとなる。そこで我々は窒素吸収濃度と反応速度の関係について調べることを目的とした。

2. 実験方法

Sm_2Fe_{17} 合金はAr雰囲気中でアーク溶解によって作製した。組成の均一化のため、Ar雰囲気中1373Kで5.5h焼鈍し、更に組成と構造の確認をICP(誘導プラズマ発光分析法), EDX(エネルギー分散X線分光法), XRD(X線回折法)で行った。実験にはAr雰囲気中で $38\mu m$ 以下に粉碎したものをを用いた。実験装置には高圧ジーベルト装置(Fig.1 到達真空度 5×10^{-4} [Pa], リークレート 5×10^{-6} [Pa·litter/sec]以上のもの)を用い、623Kにおいて窒素処理を行い反応速度を測定した。

3. 結果・考察

Figure.2に Sm_2Fe_{17} 合金中の窒素吸収濃度と反応速度の関係を示す。窒素吸収濃度が高くなるにつれて反応速度は小さくなる。窒素濃度(N/Sm_2Fe_{17})が2.0の付近で非常に小さくなり一定になっている。これは前回の結果¹のP-C-T曲線におけるプラトー領域に対応していることから、 $Sm_2Fe_{17}N_3$ 窒化物相が表面を覆うように析出し、窒素原子の拡散速度が窒化物相中で低下するために生ずるものと考えられる。

Fig.1 高圧ジーベルト装置

Fig.2 窒素吸収速度と吸収濃度

参考文献

¹S.KISE, S.TACHIBANA, H.UCHIDA, et al., Journal of Advanced Science, Vol.5, No1, 1993, c-27