

(436) 低合金鋼中におけるNbの加工誘起析出

新日鉄(株)生産技術研究所 松村 義一

I 緒言

制御圧延されるHSLAにとってNbは有用な元素であり、その挙動に関して多くの研究が報告されているが、案外基礎的なデータが少ない。例えばオーステナイト中へ過飽和に固溶しているNbの析出は加工歪によって著しく促進されること¹⁾は知られているが、加工量と析出量の関係を論じた報告は稀である。本報告は析出粒子のTEM観察により加工量—析出の関係を明らかにすることを目的としている。

II 実験方法

表1.に示す成分の鋼板より10φ×15の試片を切出し予め1250℃×15分の溶体化処理をして水焼入れ後供試材とした。

表1. 供試鋼の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	N
0.14	0.26	1.36	0.022	0.008	0.036	0.045	0.0041

MTS 万能試験機にセットされた試片を圧縮用の治具ごと周囲より赤外線加熱炉で溶体化温度に加熱し3分間保持後加工温度まで冷却し一回の圧縮で所定歪量の加工を加えた。加工時の歪速度は1.0 sec⁻¹である。加工された試片はその温度で一定時間保た後水冷された。析出粒子はカーボンレプリカに抽出してTEM観察によりサイズと析出量を測定した。

III 実験結果と考察

(1) 無歪等温析出: 析出粒子は回析パターンから格子定数4.45ÅのfccであってNb(C,N)である。無歪時にオーステナイト中に析出した粒子の形を球とみなして平均粒径の時間変化を測定したものが図1.である。また一定面積中での析出粒子数を測定し、全量析出処理(1000℃×30分, 炉冷)材を基準として比較することにより各温度毎の析出曲線を得、さらに各温度での析出可能なNb量に対する割合として図2.が描かれた。これによればC曲線のノーズは900℃よりやや低い温度にあり従来の報告の最も低いもの²⁾に近い。

(2) 加工誘起析出: 圧縮により0.05~0.4の歪を加えた試料の測定から50%の析出割合を示す曲線だけを図3.に示した。析出に要する時間は加工量が大なる程短くなり、 $\epsilon=0.4$ で無歪時の1/1000以下となっている。従来、加工によってC曲線のノーズは低温側へ移動する³⁾と思われていたが、本結果はその説を支持しない。加工は析出核を増加させるので析出時間を短くはするが、粒子の拡散定数をも変化させるとは考え難いのでノーズ温度は変らない方が自然である。

IV 参考文献

- 1) 例えば A. Le Bonら: Met. Sci., **9**, 36
- 2) R. Simoneanら: ibid, **12**, 381
- 3) 例えば J.J. Jonasら: ibid, **13**, 238

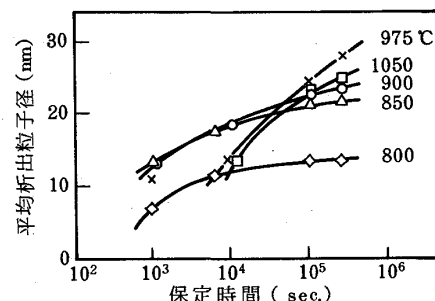


図1. 無歪オーステナイト中での析出粒子の成長

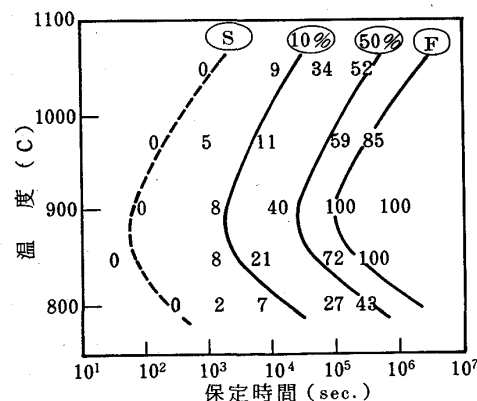


図2. 無歪オーステナイト中でのNbの等温析出曲線

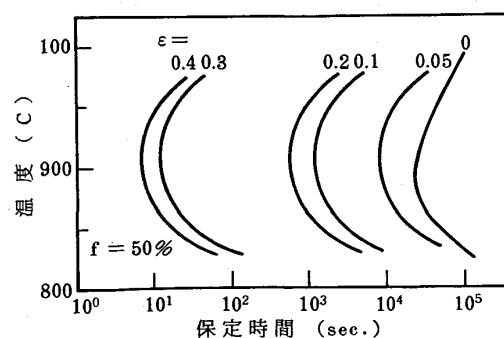


図3. オーステナイト中でのNbの加工誘起析出曲線