

(268)

含Nbオーステナイト系ステンレス鋼中のNb化合物の挙動について

日新製鋼

周南製鋼所

藤岡 外喜夫

○松本 博人

1. 緒言, 先にオーステナイト系ステンレス鋼中のTi化合物の挙動について報告したが¹⁾ 今回はNbについて同様の実験を行った。すなわちNbを添加したオーステナイト系ステンレス鋼中のNb炭化物, Nb窒化物, Nb硫化物を化学的に抽出し, これらNb化合物の熱処理に伴う析出挙動について検討した。

2. 実験方法, 本実験に使用した試料の化学組成を表1に示す。

表1. 供試料の化学組成(wt%)

成分 試料	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb	N	O	モル比		
											C/Nb	N/Nb	%
S-1	0.071	0.69	1.27	0.011	0.009	9.95	18.72	0.92	0.037	0.010	0.60	0.26	0.45

供試料はいずれもソルトバスで1300℃×2Hr-WQの溶体化処理後, 600~1300℃

の各温度で5~180分の各時間加熱水中急冷した。これら熱処理後の試料についてNb化合物を抽出した。

残渣の抽出方法と分析方法を図1に示す。また本法によってえた残渣についてNb化合物のX線回折による組成同定と, 試料断面にみられるNb化合物の組成をEPMAで観察した。

3. 実験結果, 1300℃×2Hr-WQ後600~1300℃で1Hr加熱後の抽出残渣

について化学分析を行った。結果を図2に示す。図より明らか

ごとく, Nb炭化物といえども600~900℃の温度領域で炭化物の生

成が認められ, 高温では基質中に固溶した。Nは600~800℃の

温度では変化しないが900℃, 1000℃でN量は最大となり, 母材N値の

大半がNb窒化物として固定された。これ以上の高い温度になると

固溶量は徐々に増加した。一方Cは800℃以下では1Hr加熱でも変

化を示さないが900℃, 1000℃で急激に増加し母材C値の93~94%が

Nb炭化物として固定された。これに対し高温のオーステナイト領域では

Cの溶解度は大きくなり, C値は低値を示した。Sは特にC, N

生成量の多い温度で低値を示すことから考えて析出固溶の挙動を

示すものと推察した。不溶性NbはC, Nと同じ挙動を示し, 残渣

中のC, N, S値より計算Nb量を求めると不溶性Nb量の方がわずかに

高値を示したが, Nb硫化物と考慮すればよく一致する。次に残渣

のX線回折を行った結果, 本系鋼に現われる析出相はNb炭窒化物

とNb窒化物で一部炭化物が認められた。またえられたNb炭化物

の回折線は純粋なNbC回折線より高角度側に位置し, NbNより低

角度側に位置しておりNbCに対応する回折線は確認できなかった。

この結果はモル比の小さいC-richな鋼ではNbCにNbNの一部が

固溶したNb炭窒化物として存在しているものと考えられる。さら

にシフトしたNbC回折線の位置を正確に求め格子定数を計算した

結果, 熱処理温度による変化は認められなかった。今NbC-NbNを

理想固溶体²⁾とみなし求めた測定値をプロットするとNbCとNbNと

なり, 2つの比率は略一である。このことは残渣中のモル比が

変化しないことから当然の結果と考えられる。またEPMAにより

Nb化合物の組成を観察した結果Nb, C, N, Sの存在が確認された。

文献(1) 藤岡, 丸橋, 松本, 鉄と鋼, 59(1973)S229, (2) G. Brauer: J. Less Common Metals 2, (1960) p131

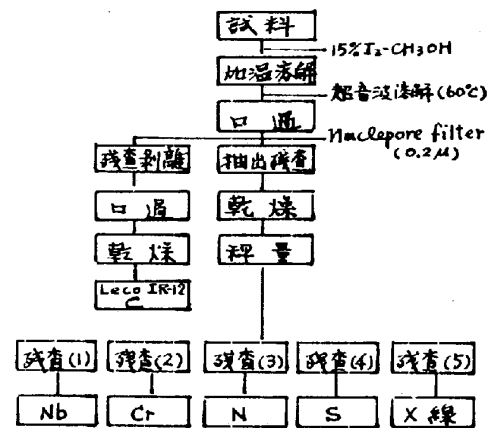


図1. 抽出方法および分析方法のプロット

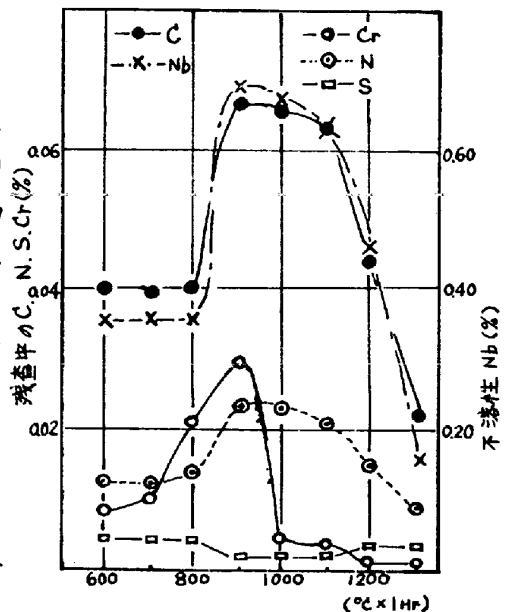


図2. 抽出残渣の化学分析値