

(295) ニオブ処理鋼におけるニオブ炭化物の析出特性の検討

八幡製鉄・東京研究所。関根 寛 沢谷 精
島田春男 青木宏一

1 諸言 Nb処理鋼の高い強度は主としてフェライト地に coherent に析出する NbC の析出硬化によることは大体広く認められている。しかし残渣分析による NbC の定量結果は必ずしもその強度を consistent に説明するものではない。この理由の一つは微細 NbC の不十分な回収によると考え、①オーステナイトからの各種冷却材における残渣分析結果を他の物理分析結果から検討し、②機械的性質との対応を調べた。また Nb 処理鋼のすぐれた性質は Mn との同時添加で得られることから、③上記 ①②における Mn の効果について調べたので、これらの結果を報告する。

2 実験方法 主として①の目的には内部摩擦による固溶 C の定量と比較することにし、残渣分離収率の良くないパーライトのない冷却材を得るために、下表に示す極低炭 Nb 鋼 4 試料を真空溶解した。3 通りのオーステナイト化温度から 5 通りの速度で等速冷却し、その硬度の冷却速度依存性を調べた。そのうち特徴的な 1250°C および 970°C 溶体化材に注目し、変態点 (Formaster)、内部摩擦 (横振動 $\nu = 8000$ cps) 電気抵抗 (1 mmφ × 200 mm) 測定、残渣分析 (冷 HCl + 酒石酸分離) および組織観察を行なった。

3 結果 ①各処理材の硬度は完全溶体化に近い 1250°C からの冷却で著るしい冷却速度依存性を示し、1100、970°C 溶体化材では硬度も下り、冷却速度依存性も小さくなる。②徐冷材では残渣分析、内部摩擦の両結果とも固溶 C は 0 となる。③急冷材では内部摩擦による固溶 C 量は残渣分析結果からパーライトなしとして期待される値より遙かに少ない。④電気抵抗には異常低値が現われ、NbC 析出状態を consistent に評価できない。⑤オーステナイト域での多量の NbC 析出のため、この系では残渣分析または内部摩擦の結果から明確な強化の特性の評価はできない。⑥ Mn 添加は硬度の冷却速度依存性を少なくするが、この原因の一部は Mn がオーステナイト中の NbC 析出と r/a 度態をおくらすことと関係がある。⑦少なくとも徐冷材の一部では析出物を NbC_x とすると、 $1 < x \leq 0.85$ である。

試料	化学成分			1250°C → 80°C/min				1250°C → 10°C/min				
	Nb	C	Mn	Nb NbCとし て全Cと 等価	残渣中 Nb		固溶 C		残渣中 Nb		固溶 C	
					冷却中 Ar ₃ 直上 より 焼入	冷却材	残渣分 析から の予想 値	Q ⁻¹ 実測	冷却 中 Ar ₃ 冷却材直上 より 焼入	残渣分 析から の予想 値	Q ⁻¹ 実測	
50Nb	0.47%	0.030%	<0.02%	0.282%	0.19%	0.18%	54 ppm	0 × 10 ⁻⁴	0.25%	0.24%	0 ppm	0 × 10 ⁻⁴
50NbMn	0.46	0.032	1.64	0.248	0.15	0.10	126	0	0.26	0.19	0	0
25Nb	0.28	0.081	<0.02	0.240	0.16	—	103	0.4	0.24	—	0	0
25NbMn	0.25	0.082	1.59	0.248	0.08	—	217	0.2	0.17	—	100	0