

富士製鉄(株) 中央研究所 川村和郎, 渡辺四郎

○内田虎男

1 緒言

鋼中のニオブ, バナジウムなどの一連の状態分析法の研究の一環としてチタンについても同様な検討を行なった。合成チタン化合物や鋼中に存在するチタン化合物の化学的挙動を明らかにするとともにこれらの化合物が種々の熱処理により量的にあるいは形態的に如何なる変化をするか調べた。鋼中のチタン化合物の抽出には塩酸法がひろく用いられているが一部の鋼試料では窒化チタンの分析値が著しく低値を示すことが見いだされた。

2 実験方法

(1) 合成チタン化合物, すなわち炭化チタン, 窒化チタン, 酸化チタン(TiO , Ti_2O_3 , TiO_2)の粉末試料(325メッシュ以下)を用い種々の無機酸などに対する化学的挙動を調査した。更に表1に示す溶製試料を用い実際に鋼中に存在するチタン化合物についても同様な検討をした。

(2) 鋼中のチタン化合物の抽出分離方法は無機酸による溶解法, 電解法, 沃素アルコール法, 臭素エステル法をとりあげ表1の試料を用い不溶解残渣中のチタンを分析し各方法間の比較検討をするとともに適当な濾過材を選定した。

(3) 表1の試料を $1300^\circ\text{C} \times 1\text{hr}$ WQ 後 $800^\circ\text{C} \times 2\text{hr}$, 10hr WQ, $900^\circ\text{C} \times 2\text{hr}$ WQ, $1000^\circ\text{C} \times 2\text{hr}$ WQの熱処理を夫々行ない鋼中のチタン化合物の挙動を光顕, 電顕, XMAにより確認し同時に析出量の変化を化合物のチタンより求めた。

3 実験結果および考察

表1 溶製試料の組成 (%)

成分 鋼種	C	Si	S	Mn	Ti	N
Fe-Ti-C	0.108	0.004	0.005	—	0.132	0.001
Fe-Ti-N	0.003	0.004	0.004	—	0.102	0.008
Fe-Ti-S	0.003	0.004	0.102	0.001 (O)	0.098	0.001
Fe-Ti-O	0.002	0.001	0.006	0.012	0.078	0.001

(1) 合成試料により調べた化学挙動では炭化物, 窒化物は硝酸や過酸化水素に対して極めて不安定であるが酸化物は安定である。しかし酸化物は弗酸により容易に分解し他の化合物と異つた挙動を示すことがわかつた。この傾向は鋼中のチタン化合物では相当異つた挙動を示す。例えば硝酸により炭化物は大部分溶解するが窒化物は若干溶解し難い。又弗酸に対して窒化物は不安定となり溶解することがわかつた。

(2) 鋼中のチタン化合物の抽出分離法は臭素エステル法, 沃素メタノール法が最も確実な方法であると考え。一般に塩酸法が用いられているが鋼種Fe-Ti-Nでは明らかに窒化チタンの分析値が低値を示した。これは純粋な窒化チタンは酸に対して不安定であるが炭素が拡散したいわゆる炭窒化チタンとなると極めて安定となることが推測される。

(3) 従来鋼中に存在するチタンの酸化物は TiO_2 であるという報告が数多くあるが溶製試料やその他の試料において Ti_2O_3 のみが多数認められた。

(4) 種々の熱処理後のチタン化合物を観察したところ酸化物, 窒化物, 硫化物は形態や析出量ともに何ら変化しない。しかし炭化チタンは 1300°C 近辺で大部分溶解するが 1000°C の焼戻しで再び析出する。チタンの析出物は大体大形のものと微細なものに大別される。

(5) これらの析出物のうち大形のものと微細なものが如何なる意味をもつのか両者を分別する目的でその化学的挙動を調べ一応の成果を得た。