

## (264) チタン入り 18-8 ステンレス鋼の窒化異常

(18-8 ステンレス鋼の窒化に関する研究-Ⅱ)

東京芝浦電気(株) 総合研究所 ○菱田 護 安部康成  
勝田 実

## 1. 緒 言

チタンを含んだ 18-8 ステンレス鋼に窒化処理を施した場合、生成窒化層のはく落を伴うことがある。本研究は 18-8 ステンレス鋼中のチタン量、炭素量および窒化処理条件と窒化異常との関連について検討を行なったものである。

## 2. 実験方法および結果

表 1 に示す 6 鋼種をアルゴンふんい気で溶解し 10mm 厚の板に鍛造圧延した。これを 520°C~670°C、アンモニア分解率 5~85% で 5~20 時間ガス窒化処理した。処理後窒化層の表面と断面の観察を行なった。その結果下記のことになった。

№ 1, 6, 8, 9 鋼にはすべての処理条件で窒化層の異常は認められなかったが、№ 7, 10 鋼は処理温度 620°C で部分的異常が、570°C 以下で著しいはく落が生じた。このことは、チタンの絶対量ではなく固溶可能なチタン量がこの現象に重大な影響を及ぼすことを示すものである。窒化異常発生傾向は被処理面の試料採取方向により異なる。すなわち(A)圧延面に平行な面(B)圧延方向に垂直な面、(C)A B 両面に垂直な面とすると、たとえば処理温度 570°C、分解率 10%、処理時間 20 時間で、№ 7 鋼の A 面では写真 1 に示す異常窒化層が、B 面では写真 2 に示す正常な窒化層が得られる。C 面では部分的に A 面の窒化層に類似した異常が認められるが大部分は正常層である。№ 10 鋼についても全く同様である。№ 7 鋼の種々の処理条件での窒化後の観察知見を表 2 に示す。窒化層のはく落は写真 1 から明らかのようにフェライト-オーステナイト境界に沿って発生しており、被処理面の方向による生成窒化層の差異はフェライトの形態と関連づけられる。すなわち処理時に生じる窒化層の体積膨張によるひずみを被処理面が吸収または拘束できるか、あるいは 2 相境界での応力集中により亀裂が発生するかということになる。このことは SUS 29 のパイプを窒化処理した時、外面でははく落現象が起きるのに対し、内面は正常であることから推測できる。なお X 線を使った調査によれば A, B, C 3 面の方位配列は認め難かった。また窒化処理温度の上昇は窒化層のはく落を解消する効果があり、アンモニア分解率を大きくすることも生成する窒化層の厚さを不均一にするが、はく落を軽減する作用があることがわかった。

表 1 供試材

鋼種	C	Ti	Ti-4C	透磁率
№ 1	0.01	0.13	0.09	2.5/2.0
№ 6	0.09	0.13	—	1.6/1.2
№ 7	0.01	0.38	0.34	>2.5
№ 8	0.08	0.23	—	2.5/2.0
№ 9	0.15	0.37	—	<1.2
№ 10	0.09	0.73	0.37	>2.5

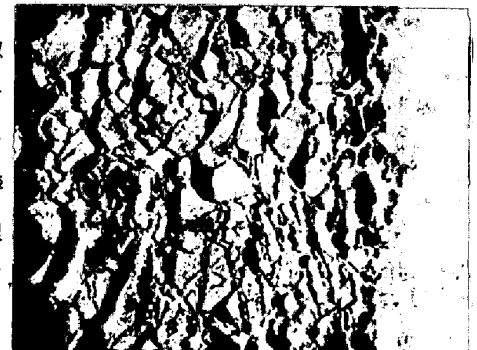


写真 1 A 面(異常窒化層)

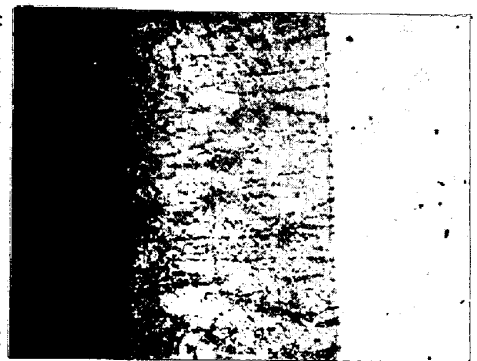


写真 2 B 面(正常窒化層)

表 2 № 7 鋼の窒化後観察知見

処理温度	520°C	570°C		620°C	670°C
	分解率%	5~10	5~40	60~85	5~30
A 面	はく落	はく落	不均一	部分異常	正常
B 面	正常	正常	不均一	正常	正常
C 面	部分異常	部分異常	不均一	正常	正常