

(254) Ni-Cr-Mo オーステナイトステンレス鋼の耐硫酸性に対する 表面状況の影響

八幡製鉄技術研究所 牟田 徹

○安 保 秀 雄

1. 緒 言

Ni-Cr-Mo オーステナイトステンレス鋼 (SUS 32, 33, 35, 36) は、現在 J I S 規格において 5 % 硫酸試験を行なうことが定められ、その腐食率が一定値以下となることが要求されている。しかしながらこの試験では、同一チャージ同一熱処理のものでも試験値がかなりバラツクことがある。この腐食試験のバラツキの原因については、硫酸の純度、試験液の汚染、フラスコにおける試験片の位置、板材の側面、冷間加工、表面粗さ等の影響について、既に二三の研究が報告されている。しかしながらこれだけでは試験値のバラツキを全て説明することは出来ない。

オーステナイトステンレス鋼をペーパー研磨したときには、表面から約 2.5 μ 位は冷間加工フェライトが生成しているといわれている。¹⁾ 一方 Ni-Cr-Mo ステンレス鋼の 5 % 硫酸試験における腐食率は 4 g/m².hr 前後であり、これは表面が約 1.5 μ 程度腐食されたことに相当する。従ってこの試験において腐食率を左右するのは、研磨時に生成せる表面の加工変質層であり、それ故研磨条件のバラツキが腐食率に大きく影響していることが予想される。ここでは試験片の研磨条件、従って表面状況が 5 % 硫酸沸騰試験における腐食率にどのように影響するかを調べた結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

供試材：SUS 32, Post & Ebery の式²⁾ $\Delta = \text{Ni anal} - \text{Ni theor} = 1.0$ であり安定なオーステナイト鋼である。実験は L_0 および L_1 の直交表を使用し、2 回に亘って行なった。調査した要因は、荒研磨条件 (平削、グラインダー)、ペーパー研磨時の冷却 (冷却せず、アルコール冷却)、研磨速度 (手研磨、回転研磨機) 研磨時の圧下力の大小等である。なお 5 % 硫酸試験は比液量 25 ml/cm² で行なった。

3. 結 果

今回調査した各要因は全て腐食率に影響しており、条件のとり方によっては腐食率は 2.9 ~ 7.3 g/m².hr と非常に大きく変動することが明らかとなった。個々の要因が腐食率にどの程度影響するかを右表にまとめて示した。研磨速度、圧下力などが非常に大きく影響している。又研磨時の試験片の冷却の有無もかなり影響している。これら各条件により研磨時の試験片の温度がかなり異なり、研磨条件によってはスケールの色からみて表面温度が約 600 °C に達するものもある。これに注目して整理したのが下表であり、表面温度が高くなる条件ほど腐食率は低くなっている。このことは、この試験で腐食する層が表面の加工変質層であることを考慮すると良く理解できる。即ち変形温度が低いほど、変形に伴うマルテンサイトへの変態、格子欠陥の蓄積が多く、これが腐食を促進したものと思われる。

要 因	水 準	腐 食 率
荒 研 磨 法	平 削 ベルト研磨、高速 ベルト研磨、低速	小) 差は 1.2 g/m ² .hr 大
ペーパー研磨時の冷却法	アルコール冷却 空 冷程度	大) 差は 小) 0.7 ~ 0.8 g/m ² .hr
研 磨 手 段 (研 磨 速 度)	手 研 磨 回転研磨機	大) 差は 小) 0.7 ~ 1.1 g/m ² .hr
圧 下 力 大	手 研 磨 回転研磨機	大) 差は 2.6 g/m ² .hr 小
圧 下 力 小	手 研 磨 回転研磨機	小) 差は 1.0 g/m ² .hr 大
角 落 し の 有 無	角 落 し 角 落 し せ ず	小) 差は 0.5 g/m ² .hr 大

研 磨 条 件	試験片表面温度	腐 食 率
1. アルコール冷却 冷却せず	低 高	大 小
2. 回転研磨機圧下力 大 " 圧下力 小	高 低	小 大
3. 手 研 磨 圧下力 大 " 圧下力 小	低 高	大 小

1) Tr AIME 145 (1941) 295 2) Tr ASM 39 (1947) 686