

6. ステンレス鋼

1) 腐食試験

日本冶金工業(株) 川崎製造所 はし もと のぶ ゆき
品質保証部 検査課 課長 橋 本 暢 之

まえがき

ステンレス鋼の表面は、不動態皮膜と呼ばれる厚さが数nmの非常に緻密で密着性の高い膜で覆われており、この皮膜で保護されている限り腐食することはない。しかしながら、不動態皮膜が破壊されても修復されない環境に置かれた場合、腐食が生じる。ステンレス鋼の耐食性の評価方法として、腐食試験があり、種々の試験方法がJIS等に規格化されている。

◇ 粒界腐食

オーステナイト系ステンレス鋼は、500～800℃の範囲に長時間曝されるとステンレス鋼中の炭素がクロムと結合し、クロム炭化物となって粒界に析出する(鋭敏化という)。この結果、結晶のクロム炭化物近傍はクロム欠乏状態となって、不動態を維持できなくなり、粒界に沿って腐食が進行する。この現象を粒界腐食という(写真1)。粒界腐食を評価する方法として、次のような粒界腐食試験方法がある。

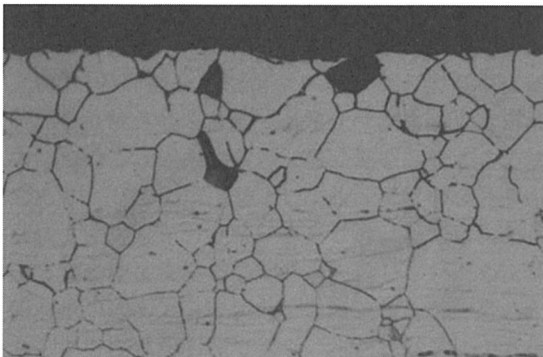


写真1 粒界腐食

① ステンレス鋼のしゅう酸エッチング試験方法 (JIS G 0571)

しゅう酸溶液中での電解エッチング後、顕微鏡試験による組織観察のスクリーニングを行い、熱酸腐食試験を行う必要があるかどうかを判別する方法。このエッチング試験における評価が良好であれば、熱酸試験を省略することができる。

② ステンレス鋼の硫酸・硫酸第二鉄腐食試験方法 (JIS G 0572)

50%硫酸に硫酸第二鉄を添加した沸騰液中に試験片を120時間浸漬し、腐食減量を測定する方法。粒界におけるクロム炭化物の析出に伴う粒界腐食を検出するもの。腐食度は硫酸濃度に影響されやすいので、試験液の調整を精密に行う必要がある。

③ ステンレス鋼の65%硝酸腐食試験方法 (JIS G 0573)

沸騰65%硝酸への浸漬により、クロム炭化物やシグマ相の析出による粒界腐食感受性を調べるもので、他の方法ではわからないシグマ相析出に起因する粒界腐食も検出できる。粒界腐食の検出力は強いが、試験時間が長く、試験液も毎回更新する必要がある。

④ ステンレス鋼の硫酸・硫酸銅腐食試験方法 (JIS G 0575)

沸騰硫酸・硫酸銅水溶液中に試験片を16時間浸漬し、試験後90°以上曲げて粒界に割れが生じるか否かを調べる試験で、クロム炭化物の析出に伴う粒界腐食を純粹に検出できる。また、比較的短時間で評価できるが、評価方法が曲げ割れの観察によるもので定性的であり、ある程度の熟練を必要とする。

◇ 孔食、すきま腐食

孔食は、通常塩化物を含む水環境におかれた不

動態皮膜が局部的に破壊されて、孔状に腐食が進行する腐食現象である。孔食発生部では腐食電池を形成し、自己触媒的に進行する。すきま腐食は、フランジの接合部など構造上の隙間部で酸素の供給が不足し、時間とともに不動態の維持ができなくなり発生する腐食で、孔食と同様の機構で腐食が進行する。

耐孔食性を評価する腐食試験としては、ステンレス鋼の塩化第二鉄腐食試験方法 (JIS G 0578) がある。この試験方法は、塩化第二鉄溶液中にステンレス鋼を24時間浸漬し、規定の温度での腐食

度と孔食の発生状況により評価を行うA法と、72時間浸漬による孔食発生臨界温度 (CPT) を測定するB法がある。また、それ以外として、不動態皮膜の貫通電位を測定するステンレス鋼の孔食電位測定方法 (JIS G 0577) もある。

すきま腐食試験方法については、JISでは特に規定された方法はないが、ASTMではテフロン製ワッシャーを隙間材として使用した試験方法により、孔食と同様の条件、同じ溶液を用いた浸漬試験により、すきま腐食発生臨界温度 (CCT) を求め評価する方法がある。

