

鋼のマクロ組織試験方法 G 0553-1996

Macrostructure detecting method for steel

序文 この規格は、1958年に制定されて以来、1983年に部分改正を行い今日に至っている。前回の改正以来10年以上経過しているが、この間における技術的進歩と相まった当該試験の実状に合わせることに及び対応する国際規格ISO 4969 : 1980, Steel—Macroscopic examination by etching with strong mineral acidsとの整合を図る必要があるため、今回改正を行うこととした。

主な改正点は、以下のとおりである。

- (1) 国内要請に対応して、試験方法として硝酸アルコール水溶液法及び硝酸水溶液法を追加した。
- (2) 国際規格との整合化を図るため、試験方法として附属書に硫酸法及び塩酸—硫酸法を追加した。

1. 適用範囲 この規格は、鋼の断面を、種々の腐食液を用いて腐食し、マクロ組織を試験する方法について規定する。

備考1. この規格の引用規格を、次に示す。

JIS B 0601 表面粗さ一定義及び表示

JIS K 1308 硝酸

JIS K 1310 塩酸(合成)

JIS K 1321 硫酸

JIS K 1505 工業用アルコール

2. この規格の対応国際規格を、次に示す。

ISO 4969 : 1980 Steel—Macroscopic examination by etching with strong mineral acids

2. 一般

2.1 試験目的、観察結果の解釈は、個々のケースによる。詳細は、製品規格又は受渡当事者間の協定による。

2.2 腐食面の観察は、目視とする。ただし、受渡当事者間の協定によって、購入者は、十倍までの拡大鏡による観察を指定できる。

3. 用語の定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。ただし、次の用語(表示記号)は、組織の不均一性を表すもので必ずしも欠陥を意味するものではない。

なお、付図1にキルド鋼の組織を例示する。

- (1) 樹枝状結晶(D) 鋼の凝固に際して樹枝状に発達した一次結晶。
- (2) インゴットパターン(I) 鋼の凝固過程における結晶状態の変化又は成分の偏りのため、輪郭状に腐食の濃度差が現れたもの。
- (3) 中心部偏析(Sc) 鋼の凝固過程における成分の偏りのため、中心部に腐食の濃度差が現れたもの。
- (4) 多孔質(L又はLc) 鋼材断面全体にわたり(L)又は中心部(Lc)で腐食が短時間に進行して海綿状に現れたもの。
- (5) ピット(T又はTc) 腐食によって、鋼材断面全体にわたり(T)又は中心部(Tc)に、肉眼で見える大きさに点状の孔を生じたもの。

主 務 大 臣：通商産業大臣 制定：昭和 33. 4. 26 改正：平成 8. 10. 20

官 報 公 示：平成 8. 10. 21

原案作成協力者：社団法人 日本鉄鋼連盟

審 議 部 会：日本工業標準調査会 鉄鋼部会（部会長 木原 啓二）

この規格についての意見又は質問は、工業技術院標準部材料規格課（〒100 東京都千代田区霞が関1丁目3-1）へ連絡してください。

なお、日本工業規格は、工業標準化法第15条の規定によって、少なくとも5年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

また、腐食液は原則として新液を使用し、マクロエッチの反応を見ながら、適宜交換する。

(3) 硝酸アルコール法による鋼材の腐食時間は、約3～10分とする。

6.1.4 硝酸水溶液法

(1) 腐食液は、JIS K 1308の硝酸と水を1：9から0.5：9.5に混合して調製し、腐食は常温において行う。

(2) 試験片は、被検面を上向き又は垂直にして腐食液に浸せきする。腐食液は、腐食後の被検面に濃淡が生じないよう十分な量を使用する。

また、腐食液は、原則として新液を使用し、マクロエッチの反応を見ながら、適宜交換する。

(3) 硝酸水溶液法による鋼材の腐食時間は、約3～10分とする。

6.1.5 王水法

(1) 腐食液は、JIS K 1308の硝酸とJIS K 1310の塩酸を1：3～10に混合して調製し、腐食は常温～80℃において行う。

(2) 試験片は、被検面を上向き又は垂直にして腐食液に浸せきする。腐食液は、腐食後の被検面に濃淡が生じないよう十分な量を使用する。

また、腐食液は原則として新液を使用し、マクロエッチの反応を見ながら、適宜交換する。

(3) 王水法による鋼材の腐食時間は、約5～20分とする。

6.2 腐食後の処理 腐食終了後、温水又は流水中で被検面の腐食生成物をはけて素早く取り除き、適当なアルカリ溶液中で中和した後、更に熱湯で十分に洗浄し、衝風によって急速乾燥して遅滞なく肉眼によって判定を行う。乾燥直後に判定する場合は、中和を省略してもよい。

参考表1 鋼種と推奨される試験方法

試験方法 \ 鋼種	炭素鋼・合金鋼	ステンレス鋼, 耐熱鋼
塩酸法	◎	◎
塩化銅アンモニウム法	◎	
硝酸アルコール法	◎	
硝酸水溶液法	◎	
王水法		◎

◎：推奨される試験方法

7. 報告 試験結果の報告は、次による。

- (1) 鋼種
- (2) 溶解番号
- (3) 被検面の位置
- (4) 腐食液の種類
- (5) 試験結果(腐食面のスケッチ, 写真又は表示記号)

表示記号の例：DT-Sc-N断面全体にわたって樹枝状結晶及びピットが現れ、中心偏析がある。

その他介在物が認められる。

- (6) 気泡(B) ブローホール又はピンホールが完全に圧着されず、その跡をとどめたもの。
- (7) 介在物(N) 肉眼で認められる非金属介在物。
- (8) パイプ(P) 鋼の凝固収縮による一次又は二次パイプが完全に圧着されず、中心部にその跡をとどめたもの。
- (9) 毛割れ(H) 腐食によって、断面に細く毛状に現れたきず。
- (10) もめ割れ(F) 不適當な鍛造又は圧延作業によって、中心部に生じた割れ。
- (11) 周辺きず(K) 周辺気泡によるきず(Kb), 圧延及び鍛造によるきず(Kr), その他鋼材の外周部に生じたきず。

4. 試験の原理と目的

- 4.1 マクロ腐食は、鋼のマクロ組織を現出させ、物理的・化学的均一性を明らかにする。
- 4.2 腐食液は不均一な速度で鋼の各部を溶解し、観察のできる水準に濃淡の相違を明らかにする。
- 4.3 腐食によるマクロ組織試験は、化学的不均質(偏析)、物理的不均質(割れ、多孔質)、その他の組織の変化を明らかにする。

5. 試験片 鍛造又は圧延した鋼材から、加工軸と直角の方向に板状試験片を切り取る。試験片の被検面は、原則としてJIS B 0601の $30\sim 3.5\ \mu\text{m}R_a$ に仕上げることとし、試験に先立って被検面の油脂類を除く。

6. 試験方法 試験方法は、次の5方法又は附属書による。

6.1 腐食方法

6.1.1 塩酸法

- (1) 腐食液は、JIS K 1310の塩酸をほぼ等容量の水に希釈して(HClとして約20質量%)調整し、これを耐酸容器中で $60\sim 80\ ^\circ\text{C}$ に加熱して使用する。

腐食液は、腐食後の被検面に濃淡が生じないように十分な量を使用する。

また、腐食液は、原則として新液を使用し、マクロエッチの反応を見ながら適宜交換する。

- (2) 試験片は、被検面を上向き又は垂直にして、互いに接触しないように(1)の腐食液中に浸せきし、液温はなるべく一定に保持する。

試験片は、浸せき前に温水中で予熱するとよい。この場合の標準予熱温度は、 $60\sim 80\ ^\circ\text{C}$ とする。

- (3) 塩酸法による鋼材の腐食時間は、約 $10\sim 40$ 分とする。

6.1.2 塩化銅アンモニウム法

- (1) 腐食液は、水1000 mlに対し、工業用塩化銅アンモニウム $100\sim 350\ \text{g}$ の割合で溶解して調整し、腐食は常温で行う。腐食液は、腐食後の被検面に濃淡を生じないように十分な量を使用する。

また、腐食液は、原則として新液を使用し、マクロエッチの反応を見ながら適宜交換する。

- (2) 試験片は、被検面を上向き又は垂直にして腐食液中に浸せきするか、被検面を上向きにして腐食液を注ぎ、腐食面に十分に腐食液が滞留するようにする。

- (3) 腐食が進むに従って表面に銅が析出してくるが、約5分間放置した後、析出した銅をブラシ又は布で除き、適度な状態が得られるまでこれを繰り返す。通常、 $3\sim 10$ 回で適当な腐食が得られる。マクロ試験実施に際しての鋼材の状態は、塩酸法に準じる。

6.1.3 硝酸アルコール法

- (1) 腐食液は、JIS K 1308の硝酸とJIS K 1505の工業用アルコールを $1:9$ から $0.5:9.5$ に混合して調製し、腐食は常温において行う。

- (2) 試験片は、被検面を上向き又は垂直にして腐食液に浸せきする。腐食液は、腐食後の被検面に濃淡が生じないように十分な量を使用する。