

1. 制定/改正の別

改正

2. 産業標準案の番号及び名称

規格番号 JIS G 0557

規格名称 鋼の浸炭硬化層深さ測定方法

3. 主務大臣

経済産業大臣

4. 制定・改正の内容等に関する事項**(1) 制定改正の必要性及び期待効果****【必要性】**

JIS G 0557は、ISO 18203:2016 (Steel—Determination of the thickness of surface-hardened layers)を基とし、浸炭硬化層深さ測定方法に関わる内容だけを抜き出して、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。この規格は2019年に改正され4年を経過しているため、対応国際規格に規定している顕微鏡試験方法の規定追加、引用規格の改正に伴った変更、規格利用者の利便性を考慮しJIS G 0557（鋼の炎焼入及び高周波焼入硬化層深さ測定方法）の規定内容との整合性向上、試験規格共通で展開している報告に関する規定への変更及びJIS Z 8301（規格票の様式及び作成方法）に従った様式に変更が必要なため改正を行う。

【期待効果】

試験の信頼性の向上が期待され、円滑な取引を促進すること、規格利用者の利便性の向上などが期待できる。

(2) 制定の場合は規定する項目を、改正の場合は改正点

- ・ 箇条1 適用範囲：“硬化層深さ”を本文の用語に整合させて“有効硬化層深さ及び全硬化層深さ”とする。JIS Z 8301では適用範囲に要求事項を含めてはならないとしているため、“有効硬化層深さ決定のための内挿法を、附属書Aに規定する。”という文を削除する。
- ・ 箇条2 引用規格：JIS Z 2244（ビッカース硬さ試験方法）及びJIS Z 2251（ヌーブ硬さ試験方法）の改正に伴い、JIS Z 2244-1（ビッカース硬さ試験—第1部：試験方法）及びJIS Z 2251-1（ヌーブ硬さ試験—第1部：試験方法）に変更する。
- ・ 箇条3 用語及び定義：“有効硬化層”を“浸炭焼入れ又は浸炭浸窒焼入れによる有効硬化層深さ、有効硬化層深さ、CHD (case hardening depth)”とする。また、対応国際規格に整合させた記載とするため、注釈を追加する。
- ・ 箇条4 測定の原理：対応国際規格に整合させた記載にする。
- ・ 箇条5 試験装置：対応国際規格に整合させた記載とするため、顕微鏡に関する規定を追加する。ヌーブ硬さ試験の試験方法を箇条7に移動するため、削除する。
- ・ 箇条6 試験片：対応国際規格に整合させた規定とする。
- ・ 箇条7 試験方法：箇条5に規定していたヌーブ硬さ試験の試験方法を箇条7に移動する。対応国際規格に整合させて顕微鏡試験方法を追加する。
- ・ 箇条8 結果の評価：適用範囲にあった附属書Aの引用を箇条8の規定に追加する。対応国際規格に整合させ顕微鏡試験方法を追加する。
- ・ 箇条9 表示：顕微鏡試験方法による結果の表示方法を追加する。
- ・ 箇条10 報告：他の試験規格と共通した記述に変更する。
- ・ A.2 有効硬化層深さ決定のための内挿方法：式の表記方法をJIS Z 8301に整合した表記とする。

(3) 制定・改正の主旨**① 利点がある場合にその項目(コード等一覧参照)**

ア、イ

② 欠点があるとすると項目に該当しないことを確認(コード等一覧参照)

確認

③ 国が主体的に取り組む分野に該当しているか、又は市場適合性を有しているか。

国が主体的に取り組む分野

④ 国が主体的に取り組む分野に該当する場合の内容

幅広い関係者が活用する統一的な方法を定める規格

⑤ 市場適合性を有している場合の内容**⑥ 市場適合性を明らかにする根拠、理由等(定量的なデータ等) ※⑤で「国際標準をJIS化するもの」とした場合は記入不要**

コード等一覧

産業標準化の利点があると認める場合

- ア. 品質の改善若しくは明確化、生産性の向上又は産業の合理化に寄与する。
- イ. 取引の単純公正化又は使用若しくは消費の合理化に寄与する。
- ウ. 相互理解の促進、互換性の確保に寄与する。
- エ. 効率的な産業活動又は研究開発活動の基盤形成に特に寄与する。
- オ. 技術の普及発達又は国際産業競争力強化に寄与する。
- カ. 消費者保護、環境保全、安全確保、高齢者福祉その他社会的ニーズの充足に寄与する。
- キ. 国際貿易の円滑化又は国際協力の促進に寄与する。
- ク. 中小企業の振興に寄与する。
- ケ. 基準認証分野等における規制緩和の推進に寄与する。
- コ. その他、部会又は専門委員会が認める工業標準化の利点

産業標準化の欠点があると認める場合

- ア. 著しく用途が限定されるもの又は著しく限られた関係者間で生産若しくは取引されるものに係るものである。
- イ. 技術の陳腐化、代替技術の開発、需要構造の変化等によってその利用が縮小しているか、又はその縮小が見込まれる。
- ウ. 標準化すべき内容及び目的に照らし、必要十分な規定内容を含んでいない。また、含んでいる場合であっても、その規定内容が現在の知見からみて妥当な水準となっていない。
- エ. 当該案の内容及び既存のJISとの間で著しい重複又は矛盾がある。
- オ. 対応する国際規格が存在する場合又はその仕上りが目前である場合であって、当該国際規格等との整合化について、適切な考慮が行われていない。
- カ. 対応する国際規格が存在しない場合、当該JISの制定又は改正の輸入への悪影響について、適切な考慮が行われていない。
- キ. 原案中に特許権等を含む場合であって、特許権者等による非差別的かつ合理的条件での実施許諾を得ることが明らかに困難である。
- ク. 原案が海外規格（ISO及びIECが制定した国際規格を除く）その他他者の著作物を基礎とした場合、著作権に関する著作権者との調整が行われていない。
- ケ. 技術が未成熟等の理由で、JISとすることが新たな技術開発を著しく阻害する恐れがある。
- コ. 強制法規技術基準・公共調達基準との関係について、適切な考慮が行われていない。
- サ. 工業標準化法の趣旨に反すると認められるとき。

国が主体的に取り組む分野に該当する場合

1. 基礎的・基盤的な分野
2. 消費者保護の観点から必要な分野
3. 強制法規技術基準、公共調達基準等に引用される規格
4. 国の関与する標準化戦略等に基づき国際規格提案を目的としている規格

市場適合性を有している場合

1. 国際標準をJIS化するなどの場合
2. 関連する生産統計等によって、市場におけるニーズが確認できる場合、又は将来において新たな市場獲得が予想される場合
3. 民間における第三者認証制度に活用されることが明らかな場合
4. 各グループ [生産者等及び使用・消費者又はグループを特定しにくいJIS(単位、用語、製図、基本的試験方法等)にあつては中立者] の利便性の向上が図られる場合

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 測定の原理	2
5 試験装置	2
6 試験片	2
6.1 試験片の選択及び調整	2
6.2 被検面の前処理	3
7 測定方法	3
7.1 硬さ試験による測定方法	4
7.2 マクロ組織試験による測定方法	5
7.3 顕微鏡試験による測定方法	5
8 結果の評価	5
8.1 硬さ試験	5
8.2 マクロ組織試験	6
8.3 顕微鏡試験	6
9 表示	6
10 試験報告書	7
附属書 A (規定) 有効硬化層深さ決定のための内挿法	9
附属書 JA (参考) JIS と対応国際規格との対比表	12

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 14 条第 1 項の規定に基づき、認定産業標準作成機関である一般社団法人日本鉄鋼連盟（JISF）から、産業標準の案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、JIS G 0557:2019 は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

JIS DRAFT 2024/12/20

鋼の浸炭硬化層深さ測定方法

Methods of measuring case depth hardened by carburizing treatment for steel

序文

この規格は、2016年に第1版として発行されたISO 18203を基とし、浸炭硬化層深さ測定方法に関わる内容だけを抜き出して規定するため、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で側線又は点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、附属書JAに示す。

1 適用範囲

この規格は、鋼の浸炭焼入れ又は浸炭浸室焼入れによる有効硬化層深さ及び全硬化層深さ（以下、浸炭硬化層深さという。）を測定する方法について規定する。

注記 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 18203:2016, Steel-Determination of the thickness of surface-hardened layers (MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、“修正している”ことを示す。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 0601 製品の幾何学特性仕様（GPS）—表面性状：輪郭曲線方式—用語、定義及び表面性状パラメータ

JIS B 7725 ビッカース硬さ試験—試験機の検証及び校正

JIS B 7734 ヌープ硬さ試験—試験機の検証

JIS G 0201 鉄鋼用語（熱処理）

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）

JIS K 8541 硝酸（試薬）

JIS Z 2244-1 ビッカース硬さ試験—第1部：試験方法

JIS Z 2251-1 ヌープ硬さ試験—第1部：試験方法

JIS Z 8401 数値の丸め方

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、**JIS G 0201** 及び **JIS G 0202** による。

3.1

浸炭焼入れ又は浸炭浸窒焼入れによる有効硬化層深さ、有効硬化層深さ、CHD (case hardening depth)

浸炭焼入れ若しくは浸炭浸窒焼入れのまま、又は浸炭焼入れ若しくは浸炭浸窒焼入れし 200 °C を超えない温度で焼戻しした硬化層の表面から、限界硬さである、**JIS Z 2244-1** による 550 HV の硬さの層までの距離、又はこれに相当する **JIS Z 2251-1** のヌープ硬さの位置までの距離 (**図 4** 参照)。

注釈 1 550 HV の限界硬さ値で決定される表面からの有効硬化層深さの 3 倍の深さの位置の硬さが 450 HV を超える鋼の場合、有効硬化層深さを決定するために、受渡当事者間の協定によって 25 HV 刻みで 550 HV を超える硬さ値を限界硬さ値として選択することが可能である。

注釈 2 一般的に浸炭又は浸炭浸窒後に焼入れを行うことで、表面が硬化する (**ISO 4885** 参照)。

4 測定原理

有効硬化層深さは、表面に垂直な断面の硬さ変化から決定する。

有効硬化層深さの求め方は、表面からの距離の関数として硬さ変化を描いた硬さ推移曲線を用いる。

全硬化層深さ (THD) は、**マクロ組織試験**、**顕微鏡試験** 又は硬さ変化の測定によって観察された組織変化から決定する。

5 試験装置

ビッカース硬さを測定する硬さ試験機は、**JIS B 7725** に従って検証及び校正しなければならない。

ヌープ硬さを測定する硬さ試験機は、**JIS B 7734** に従って検証及び校正しなければならない。

顕微鏡試験 で全硬化層深さを測定する場合、視野の 1/3 から 2/3 の範囲で硬化層を写すことが可能な顕微鏡を用いることが望ましい。

6 試験片

6.1 試験片の選択及び調製

試験片は、通常、製品そのものを用いる。

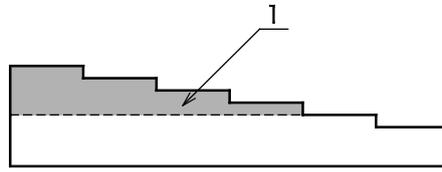
特に受渡当事者間による協定がない限り、測定は、次に規定された条件の部位の断面に対して行う。

- 製品の長手方向に垂直な断面。
- 長手方向がない場合には、受渡当事者間で協定する位置の表面に垂直な断面。

硬化層が薄い場合には、受渡当事者間の協定によって、次の試験片を適用することが可能である。

注記 階段状試験片及び傾斜面状試験片は、断面測定とは異なる結果となる場合があるので、断面測定に対して、マイクロビッカース試験を含む低試験力を用いる方が選択肢としてよい (**JIS Z 2244-1**, **JIS Z 2251-1** 及び **ISO 14577-1** 参照)。

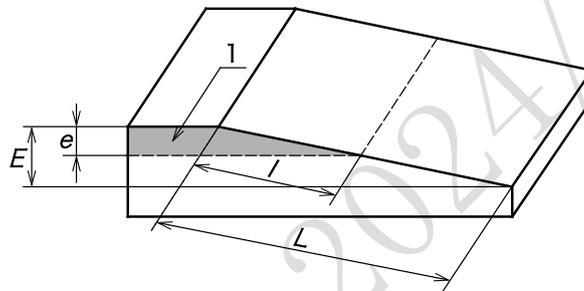
- 階段状試験片：試験片の階段の段差が 0.05 mm 又は 0.10 mm 厚となるように、製品表面から生地に至る点まで精密研削を行う。階段状試験片は、限界硬さを示す表層部分の深さが特定される場合に用いる（**図 1** 及び **図 A.2** 参照）。
- 傾斜面状試験片：**図 2** 参照。



記号説明

1：硬化層

図 1—階段状試験片



記号説明

1：硬化層

L ：傾斜面の長さ

l ：測定距離

E ：傾斜部の高さ

e ：求める深さ^{a)}

注^{a)} 有効硬化層深さ又は全硬化層深さに相当する。測定距離 l を、傾き E/L から求めるのが望ましい。

図 2—傾斜面状試験片

6.2 被検面の前処理

試験室の装置だけを使って、試験片に加工ひずみ、切削熱などの負荷が可能な限りかからない方法を用いて、前処理のために試験片を切断する。試験片は、必要な場合、しっかりと試験片の縁を固定する素材の樹脂に埋め込む。試験片の縁を固定をしながら、切出しきず及び研削きずを除去するために、正しい順序で研磨材を用いて研削及び研磨を行う。試験片の前処理で対象部位に影響が出ないように注意して処理する。試験力が小さいほど、一層注意して前処理しなければならない。研磨後、必要な場合、前処理が適切かどうか見極め、表面に問題がないかどうか確かめるために、適切な溶液を用いて試験片をエッチングする。前処理が不適切な場合、最終的な前処理操作を繰り返す。表面の被膜又は残さい（滓）を注意深く取り除く。表面を指で触れてはならない。マイクロビッカース硬さを適用する場合は、エッチングしない研磨したままの表面を試験するのが望ましい。マクロ組織試験又は顕微鏡試験を適用する場合は、異なる組織を現出させ、区別するように適切なエッチング方法を用いる。

7 測定方法

7.1 硬さ試験による測定方法

幅 1.5 mm の範囲 W 内に表面に垂直な 1 本又は複数本の平行な線に沿ってくぼみをつける (図 3 参照)。複数本の線の場合、線の間隔は、JIS Z 2244-1 又は JIS Z 2251-1 の要求事項を満足しなければならない。

隣り合うくぼみ間の距離 Δd は、くぼみの対角線長さの 3 倍以上とする (図 3 参照)。表面から連なる各くぼみ間のずれ (例えば、 $d_2 - d_1$) は、0.1 mm 以下とし、表面からの距離は、 $\pm 25 \mu\text{m}$ の精度で測定しなければならない。ただし、表面硬化層が厚い場合は、限界硬さ近傍を除き、0.1 mm を超えてもよい。くぼみの対角線長さは、JIS B 7725 又は JIS B 7734 に規定された精度で測定しなければならない。

最初に付けるくぼみの中心は、表面から、そのくぼみの対角線長さの少なくとも 2.5 倍の距離 d_1 の位置にななければならない。

ビッカース圧子又はヌープ圧子を用いる試験は、0.9807 N (HV 0.1) ~ 9.807 N (HV 1) の試験力で行う。通常、試験力は、2.942 N (HV 0.3) を適用する。ただし、受渡当事者間の協定によって、その他の試験力及び試験方法を使用してもよい。くぼみの測定は、測定に適した光学顕微鏡を使用し、適切な照度で、(可能な限り画像解析機能を持った) カメラシステムが附属する場合と附属しない場合とがあるが、十分な高倍率で行う。その結果、くぼみの対角線を接眼レンズ又はスクリーンの幅若しくは高さの 25%~75% の範囲に拡大し、くぼみの端部にゆがみがなく、焦点を合わせることが可能となる。

注記 図 3 に示したくぼみの間隔のために、通常、0.9807 N (HV 0.1) ~ 2.942 N (HV 0.3) の試験力が適用されている。

前処理された表面について二つ以上の測定域を測定する。測定域の位置は、受渡当事者間による協定が必要である。それぞれの測定域ごとに測定結果をプロットし、表面からの距離の関数として硬さ推移曲線を描く。

JIS Z 2251-1 のヌープ硬さ試験を行い、硬さ推移曲線を作る場合は、受渡当事者間で協定した方法によって行う。

硬さ試験の一般事項は、JIS Z 2244-1 又は JIS Z 2251-1 による。

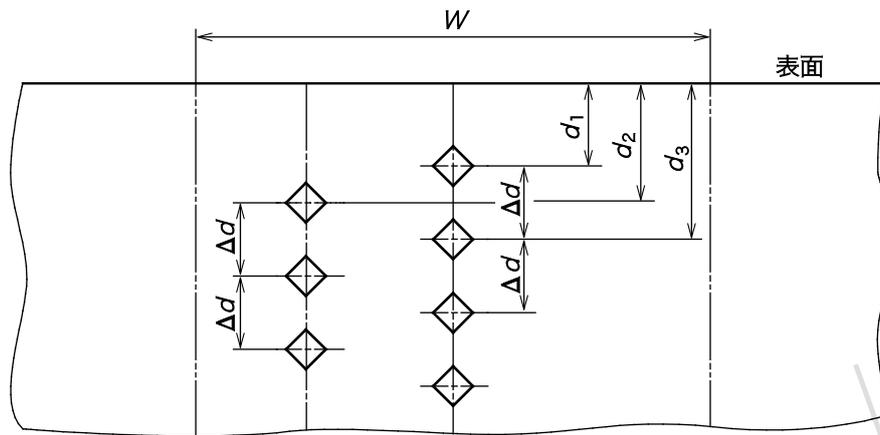


図3—硬さ測定点の位置

7.2 マクロ組織試験による測定方法

マクロ組織試験による測定は、次の手順によって行う。

- 試験片を硬化面に垂直に切断し、切断面を研磨仕上げして被検面とする。切断又は研磨によって、被検面の組織に影響を及ぼさないように、十分注意する。被検面の粗さは、通常、**JIS B 0601**の最大高さ粗さ Rz を、 $1.6\ \mu\text{m}$ 程度以下とする。
- 被検面を 5% ナイタル¹⁾中で、明瞭な着色状態が得られるように適切な時間エッチングし、このエッチング面をエタノール又は水で洗浄した後、20 倍を超えない倍率の拡大鏡でエッチングによる着色状況を調べる。

注 1) 体積分率が 5% になるように硝酸 [**JIS K 8541** の濃度 (HNO_3) と同等のもの。] のエタノール溶液を調製したもの。体積分率 5% とは、体積比で 1 : 19 を意味している。

- 硬化層深さは、生地と異なった着色部分の表面からの深さを測定する。

7.3 顕微鏡試験による測定方法

組織を現出させるために最も適した試薬でエッチングを行った試験片を用いて硬化層表面を検査する。低倍率で表面と平行に顕微鏡を走査し、全硬化層深さの均一性を全体的に把握する。均一でない場合は、全硬化層深さ最小値と最大値と思われる位置の深さを測定する。全硬化層深さがほぼ均一であると思われる場合は、全硬化層深さを（間隔をあけて）少なくとも 5 点を測定し、平均深さを決める。

注記 1 試験片によっては、組織の 50% がマルテンサイトで、50% が他の組織、例えばフェライト、パーライト、及び／又はベイナイトである場所を目視で推定可能な場合がある。その場合は、50% マルテンサイトまでの深さの測定を少なくとも 5 箇所（間隔をあけて）行うことで、平均硬化層深さを求めることが可能である。

注記 2 既知の深さで表面に平行な線の線分析による組織の定量的測定を行わない場合、全硬化層深さのような組織観察、すなわちマルテンサイトのある割合（例えば、80%）までの深さの測定は、かなり困難なことがある。

8 結果の評価

8.1 硬さ試験

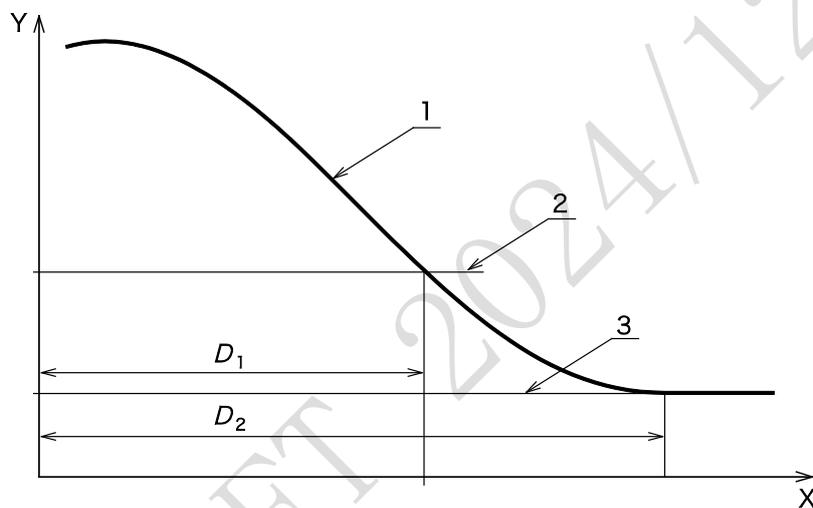
7.1 で規定した測定方法に従って、表面から限界硬さ (3.1 参照) 又は硬さが生地と同じになる位置までの距離を定める。この距離が、有効硬化層深さ又は全硬化層深さとなる (図 4 参照)。

受渡当事者間の協定によって、7.1 で規定した測定を 2 回実施して、硬さ推移曲線を 2 本作成し、それぞれから得られた硬化層深さの平均値を採用してもよい。なお、両者の差が 0.1 mm を超えるときは、試験を繰り返す。

全硬化層深さの決定が困難な場合、受渡当事者間の協定によって、硬化層のおおよその深さの 2 倍の深さで測った生地の硬さより 30 HV~50 HV だけ高い点を、全硬化層深さを決定する硬さとしてもよい。

浸炭硬化層深さが特定される場合に限り、有効硬化層の深さは、附属書 A に規定される方法を用いて決定することが可能である。

注記 測定の不確かさは、測定結果に影響する主要因を特定するために有用である。



記号説明

1 : 硬さ推移曲線

2 : 限界硬さ

3 : 生地と同じ硬さ

D_1 : 有効硬化層深さ

D_2 : 全硬化層深さ

X : 表面からの距離

Y : 硬さ

図 4—硬化層深さを決定するための硬さ推移曲線

8.2 マクロ組織試験

全硬化層深さは、生地と異なって着色されている部分の、表面からの深さを測定することによって求める。マクロ試験による測定点は受渡当事者間の協定による。

8.3 顕微鏡試験

平均全硬化層深さは、少なくとも 5 点の測定値から計算しなければならない。

9 表示

硬化層深さの表示は、次による。

- a) 硬化層深さは、ミリメートルで示し、小数点以下1位までとし、**JIS Z 8401**の規則Aによって丸める。
- b) 硬化層深さの表示記号は、**表1**による。

表1—硬化層深さの表示記号

硬化層深さ	測定方法 ^㉑	
	硬さ試験による測定方法 ^㉒ ビッカース硬さ	マクロ組織試験による測定方法
有効硬化層深さ	CHD (DC-H△-E) ^{b)}	—
全硬化層深さ	DC-H△-T	DC-M-T

注^㉒ 硬化層深さの表示の例は、次による。△には、**JIS Z 2244-1**の**表4**(試験力の代表値)における硬さ記号の数字を記入する。ヌーブ硬さ試験による測定方法で行った場合の表示記号は、受渡当事者間の協定による。

例1 CHD = 2.5 mm
(ビッカース硬さ試験による測定方法で、試験力2.9 Nで測定し、有効硬化層深さ2.5 mmの場合)

例2 DC-H1-T1.1
(ビッカース硬さ試験による測定方法で、試験力9.8 Nで測定し、全硬化層深さ1.1 mmの場合)

例3 DC-M-T2.2
(マクロ組織試験による測定方法で測定し、全硬化層深さ2.2 mmの場合)
ビッカース硬さの有効硬化層深さについては、2.9 N以外の試験力又は550 HVを超える限界硬さを使用する場合は、CHDの後に次のように示す。

例4 CHD 575 HV5 (試験力49.03 N, 限界硬さ575 HV)

注^{b)} 受渡当事者間の協定によって、DC-H△-Eの表記を使用してもよい。ビッカース硬さ試験の試験力が2.9 Nの場合は、△の記入を省略してもよい。

例 DC-H-E2.5
(ビッカース硬さ試験による測定方法で、試験力2.9 Nで測定し、有効硬化層深さ2.5 mmの場合)

注^㉑ 顕微鏡試験による測定方法で行った場合の表示記号は、受渡当事者間の協定による。

10 試験報告書

試験報告書は、必要な場合に提出する。試験報告書に次の項目を記載する。ただし、受渡当事者間の協定によって、次のうちから選択してもよい。

- a) この規格(すなわち**JIS G 0557**)に基づいて測定した旨の記載
- b) 表面硬化方法(熱処理条件)...
- c) 試験方法(硬さ試験方法、試験力、マクロ組織試験方法又は顕微鏡試験で試験を行った場合には腐食液及び倍率、複数本の線に沿ってくぼみをつけた場合には平行線間の距離など)
- d) 浸炭硬化層深さの表示(簡条9による)...
- e) 試験片名称、識別番号、試験位置など
- f) 測定時に発生した特記事項

g).....試験片(製品又は同一鋼種の鋼材)の区分

JIS DRAFT 2024/12/20

附属書 A (規定)

有効硬化層深さ決定のための内挿法

A.1 一般

浸炭硬化層深さが特定された場合、次の内挿法によって有効硬化層深さを求めてもよい。ここで定義している有効硬化層深さの終点となる遷移領域内では、硬さの変化率が直線近似可能なため、内挿法の適用が可能である。

A.2 有効硬化層深さ決定のための内挿法

試験片の垂直断面上で表面からの距離が d_1 、 d_2 である部分において、それぞれ少なくとも 5 点の硬さ測定を行う (図 A.1 参照)。 d_1 及び d_2 は、特定した有効硬化層深さよりそれぞれ小さい値及び大きい値になるよう設定し、 $d_2 - d_1$ は、0.3 mm 以下とする。

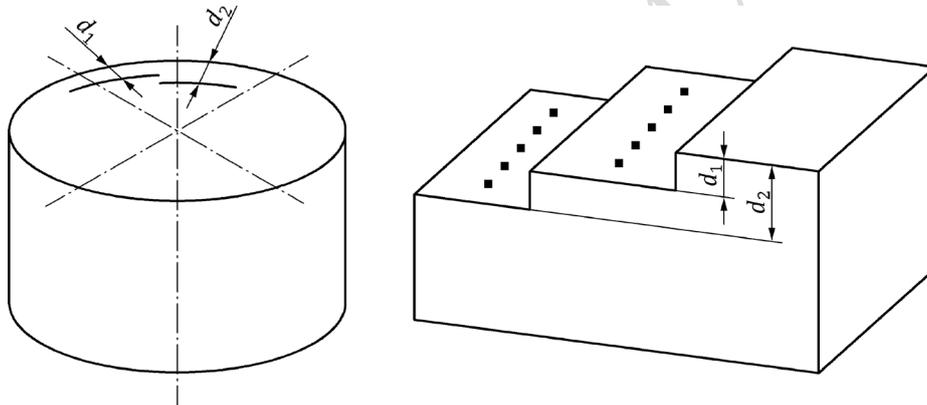


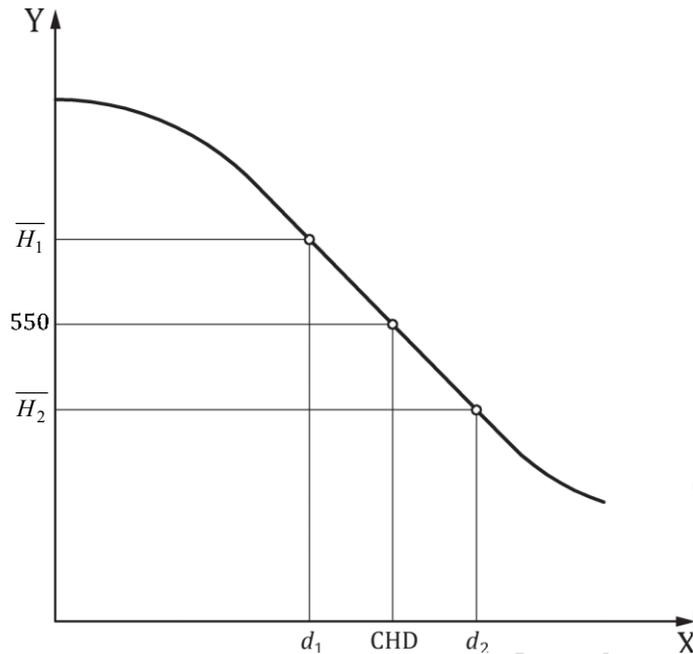
図 A.1 - 硬さ測定部位

有効硬化層深さは、次の式(A.1)で算出される (図 A.2 参照)。

$$\text{CHD} = d_1 + \frac{(d_2 - d_1)(\overline{H}_1 - 550)}{\overline{H}_1 - \overline{H}_2} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

ここで、

\overline{H}_1 : d_1 で測定された値の算術平均値
 \overline{H}_2 : d_2 で測定された値の算術平均値



記号説明

\overline{H}_1 : 距離 d_1 における硬さ値の算術平均値

\overline{H}_2 : 距離 d_2 における硬さ値の算術平均値

X : 表面からの距離

Y : ビッカース硬さ HV 又は相当するヌーブ硬さ HK

図 A.2—有効硬化層深さ決定のための内挿法

注記 内挿法を適用する場合、表面直下の硬さを確認することは、よい方法である。表層下に残留オーステナイトが過剰に存在すると、この領域の硬さは、限界硬さの 550 HV を下回る場合がある。

参考文献

[1] ISO 4885, Ferrous products — Heat treatments — Vocabulary

[2] ISO 14577-1, Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 1: Test method

[3] JIS G 0553 鋼のマクロ組織試験方法

附属書 JA

(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS G 0557		ISO 18203 : 2016, (MOD)		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
1	1	削除	ISO 規格では、浸炭硬化層深さ、炎焼入硬化層深さ、高周波焼入硬化層深さ、窒化層深さなどを適用範囲としているが、JIS では、浸炭硬化層深さだけを適用し他の硬化層深さを削除している。浸炭硬化層深さに関しては、技術的な差異は無い。	—
3	3	削除	ISO 規格では、有効硬化層深さ以外に全硬化層深さを定義しているが、JIS では、引用規格として JIS G 0201 及び JIS G 0202 に変更した。技術的に差異は無い。	—
3.1	3.1	変更	ISO 規格では、“case hardening depth”としているが、JIS では、日本独自の名称として、“浸炭焼入れ又は浸炭浸室焼入れによる有効硬化層深さ、有効硬化層深さ、CHD (case hardening depth)”に変更した。技術的に差異はない。	—
3.1	3.1	追加	ISO 規格では、単に硬さが 550 HV になるまでの距離としているが、JIS では、硬化層を得るためのプロセスを厳密に規定するため、焼入れのまま、又は 200 °C を超えない温度で焼戻した硬化層を対象とし、“浸炭焼入れ若しくは浸炭浸室焼入れのまま、又は浸炭焼入れ若しくは浸炭浸室焼入れし 200 °C を超えない温度で焼戻した”を追加した。また、規格利用者の理解を助けるため、“図 4 参照”を追加した。技術的差異は無い。	—
3.1	3.1	追加	ISO 規格では、注釈 1 に限界硬さとして 550 HV を定義しているが、JIS では、550 HV の意味を明確にするため本文中に規定した。技術的な差異は無い。	—
4	5	追加	ISO 規格では、全硬化層厚さの測定方法として硬さ試験と顕微鏡試験としているが、JIS では、当初から硬さ試験とマクロ組織試験を採用している。今回、対応国際規格との整合を図るため、JIS に顕微鏡試験方法を追加した。マクロ組織試験は日本独自の簡便法として定着している。	日本独自の規定として維持する。

a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
5	6	追加	ISO 規格では、“受渡当事者間の協定によって、ヌーブ硬さの測定を用いてもよい。”という規定があるが、試験方法に関する規定のため、JIS では、削除して同様の規定を 7.1 に規定した。	ISO への提案を検討する。
5	6	削除	JIS では、規格利用者の利便性を考慮し“顕微鏡試験で”を追加した。技術的な差異は無い。	—
6.1	7.1	追加	JIS では、試験片の規定を明確にするため、“試験片は、通常、製品そのものを用いる。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
6.2	7.2	変更	ISO 規格では、“試験室の設備だけを用いて可能な限り穏やかな方法で”としているが、JIS では、“試験室の装置だけを使って、試験片に加工ひずみ、切削熱などの負荷が可能な限りかからない方法を用いて、”とした。技術的な差異はない。	—
7.1	8.1	追加	ISO 規格では、ヌーブ硬さ試験を許容しているが、ISO 6507-1 及び ISO 6507-2 を引用しピッカース硬さ試験の要求事項だけを規定している。JIS では、ヌーブ硬さ試験の要求事項を明確にするため、JIS Z 2251-1 及び JIS B 7734 を追加した。	ISO への提案を検討する。
7.1	8.1	追加	JIS では、効率的な測定を意図して、“ただし、表面硬化層が厚い場合は、限界硬さ近傍を除き、0.1 mm を超えてもよい。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
7.1	8.1	追加	JIS では、規格利用者の利便性を考慮し試験力に硬さ記号を併記し、“試験力 0.980 7 N (HV 0.1) ~9.807 N (HV 1)”とした。技術的な差異は無い。	—
7.1	8.1	追加	JIS では、規格利用者の利便性を考慮し通常用いる試験力を規定し、“通常、試験力は、2.942 N (HV 0.3) を適用する。”を追加した。技術的な差異は無い。	—
7.1	8.1	追加	JIS では、規格利用者の利便性を考慮し、“ただし、受渡当事者間の協定によって、その他の試験力及び試験方法を使用してもよい。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
7.1	8.1	追加	JIS では、規格利用者の利便性を考慮し“JIS Z 2251-1 のヌーブ硬さ試験を行い、硬さ推移曲線を作る場合は、受渡当事者間で協定した方法によって行う。硬さ試験の一般事項は、JIS Z 2244-1、又は JIS Z 2251-1 による。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。

a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
7.2	—	追加	JIS では、日本独自の簡便法としてマクロ組織試験による測定方法を追加したことに対応して、7.2 としてこの試験の測定手順を追加した。	日本独自の規定として維持する。
8.1	9.1	変更	ISO 規格では、細分箇条の題名を“有効硬化層深さ、表面硬化層及び窒化層深さ”としているが、JIS では、硬さ試験を用いた有効硬化層深さ及び全硬化層深さの評価を規定しているため、“硬さ試験”と変更した。	日本独自の規定として維持する。
8.1	9.1	追加	ISO 規格では、“表面から限界硬さ (3.1 参照) と同じになる位置までの距離を定める。この距離が、有効硬化層深さ (図 4 参照)”と規定しているが、JIS では、全硬化層深さも規定するため、“表面から限界硬さ (3.1 参照) 又は硬さが生地と同じになる位置までの距離を定める。この距離が、有効硬化層深さ又は全硬化層深さとなる (図 4 参照)”とした。全硬化層の定義をそのまま記載しているため、技術的な差異は無い。	—
8.1	9.1	追加	ISO 規格では、ISO 2639:2002 の 5.4 の規定内容が削除された。JIS では、この規定が重要と考えて“受渡当事者間の協定によって、7.1 で規定した測定を 2 回実施して、硬さ推移曲線を 2 本作成し、それぞれから得られた硬化層深さの平均値を採用してもよい。なお、両者の差が 0.1 mm を超えるときは、試験を繰り返す。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
8.1	9.1	追加	全硬化層深さの決定が困難な場合の評価方法は、日本独自の規定として定着している。JIS では、“全硬化層深さの決定が困難な場合、受渡当事者間の協定によって、硬化層のおおよその深さの 2 倍の深さで測った生地の硬さより 30 HV~50 HV だけ高い点を、全硬化層深さを決定する硬さとしてもよい。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
8.1	9.1	変更	JIS では、JIS G 0559 で規定される炎焼入れ及び高周波焼入れによる硬化層との混同を避けるため、“浸炭硬化層深さが特定される場合に限り”とした。技術的に差異はない。	—
8.1	9.1	変更	ISO 規格では、附属書 A の引用を適用範囲に規定していたが、JIS Z 8301 に適合していない。そこで、JIS では、本文を変更し“有効硬化層の深さは附属書 A に規定される方法を用いて決定することが可能である。”とした。	ISO への提案を検討する。

a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
8.1	9.1	追加	ISO 規格では、 図 4 には有効硬化層深さの求め方を規定しているが、全硬化層深さを規定していない。JIS では、全硬化層深さを追加した。技術的に差異は無い。	—
8.2	—	追加	JIS では、マクロ組織試験を 8.2 として追加した。	日本独自の規定として維持する。
8.3	9.2	変更	ISO 規格では、細分箇条の題名を“全硬化層深さ”としているが、JIS では、 箇条 8 の題名を試験方法としているため、顕微鏡試験とした。	日本独自の規定として維持する。
9	—	追加	JIS では、国内で運用されている表示記号を規定するため、表示方法を追加した。	日本独自の規定として維持する。
10	10	追加	JIS では、国内実態に合わせて試験規格共通の規定として“試験報告書は、必要な場合に提出する。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
10	10	追加	ISO 規格では、“表面硬化方法”と規定しているが、日本では、熱処理条件が定着しているため、JIS では、“表面硬化方法（熱処理条件）”とした。技術的な差異は無い。	—
10	10	変更	ISO 規格では、“ d 有効硬化層深さ及び全硬化層深さの結果”とし結果の表示方法を規定しているが、JIS では、結果の表示を 箇条 9 に規定しているため、“ d 測定の結果（ 箇条 9 参照）”とした。技術的な差異は無い。	—
10	10	追加	JIS では、実態を反映して“ g 試験片（製品又は同一鋼種の鋼材）の区分”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
A.2	A.2	変更	ISO 規格では、“ここで、それぞれ d_1 及び d_2 で測定された値の算術平均値である（ 図 A.2 参照）。”としているが、JIS Z 8301 に整合していない。JIS では、“（参照 A.2）”を移動し、“有効硬化層深さは、次の式(A.1)で算出される（ 図 A.2 参照）。”とした。また、“ここで、・・・”とした。技術的な差異は無い。	—
<p>注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 削除：対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。 — 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。 — 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。 <p>注記 2 JIS と対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — MOD：対応国際規格を修正している。 				