

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 0561

規格名称 鋼の焼入性試験方法（一端焼入方法）

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】

G 0561は、鋼の焼入性をジョミニー式一端焼入方法によって測定する試験方法について規定するJISである。今回、対応国際規格が改訂され、数式モデルによる試験の代替の追加、粗試験片の採取方法の追加及び試験片の形状に関する見直しなどが行われたことに対応して改正を行う。

【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

主な改正点は次のとおり。

- ・適用範囲及び原理において、対応国際規格に整合するように、数式モデルに基づくジョミニー曲線の計算によって試験を代替することが可能であることを追加する。
- ・数式モデルの参照とするため、附属書Aとして焼入性評価のための計算手法を追加する。
- ・JIS G 0551（鋼－結晶粒度の顕微鏡試験方法）を参考文献から引用規格に移す。
- ・調整前後における試験片の区別を明確にするため、調製前の試験片を粗試験片とする。
- ・試験片において、対応国際規格に整合し規格利用者の利便性が向上するように、く形の鋼材又は鋼片からの粗試験片の採取方法を追加する。
- ・フランジの厚さは3mmであったが、対応国際規格に整合するように3mm～20mmまで許容する。
- ・報告において、試験規格共通の報告の記載とする。
- ・試験時に発生した特記事項を、報告の項目に追加する。

(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）

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	2
4 記号及び内容	2
5 原理	2
6 試験片の形状及び調製方法	3
6.1 粗試験片の採取	3
6.2 試験片の寸法	4
6.3 熱処理	5
6.4 機械加工	6
7 装置	6
7.1 装置の構成	6
7.2 冷却水噴水装置	6
7.3 冷却水供給パイプの噴出口と試験片の支持台との相対位置	7
7.4 試験片の支持台	7
7.5 噴水自由高さ	7
7.6 試験片の保護	7
8 試験片の加熱方法及び焼入方法	8
8.1 加熱方法	8
8.2 焼入作業	8
9 焼入れ後の試験片の硬さ試験方法	9
9.1 試験面の調製	9
9.2 組織変化の確認	9
9.3 硬さ試験方法	9
9.4 硬さ試験位置	10
10 記録	11
11 報告	11
附属書 A（参考）焼入性評価のための計算手法	12
附属書 JA（参考）焼入性図表	13
参考文献	14
附属書 JB（参考）JIS と対応国際規格との対比表	15

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 0561:2020** 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。

鋼の焼入性試験方法（一端焼入方法）

Method of hardenability test for steel (End quenching method)

序文

この規格は、2024年に第3版として発行されたISO 642を基とし、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、附属書JAは、対応国際規格にはない事項である。また、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JBに示す。

1 適用範囲

この規格は、鋼の焼入性を一端焼入方法（ジョミニー試験）によって測定する試験方法について規定する。受渡当事者間の協定によって、又、特定の適用分野においては、この規格に規定された試験は、論文などで公知となり検証された、受渡当事者間の協定で合意された、又は規格に規定された数式モデルに適合したジョミニー曲線の計算によって代替することが可能である。

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 642:2024, Steel—Hardenability test by end quenching (Jominy test) (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。

警告 この規格に基づいて試験を行う者は、通常の試験室での作業に精通していることを前提とする。この規格は、その使用に関連して起こる全ての安全上の問題を取り扱おうとするものではない。この規格の利用者は、各自の責任において安全及び健康に対する適切な措置をとらなければならない。

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 G 0201 鉄鋼用語（熱処理）

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）

JIS G 0203 鉄鋼用語（製品及び品質）

JIS G 0551 鋼—結晶粒度の顕微鏡試験方法

JIS G 4053 機械構造用合金鋼鋼材

JIS G 4801 ばね鋼鋼材

JIS Z 2244-1 ビッカース硬さ試験—第1部：試験方法

JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験—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、**JIS G 0201**、**JIS G 0202** 及び **JIS G 0203** による。

4 記号及び内容

この規格で用いる記号及びその内容を、**表 1** に示す。

表 1—記号及びその内容

記号	内容	値
L	試験片の試験面長さ（以下、試験面長さという。）	$(97 \pm 0.5) \text{ mm}$
D	試験片の直径	$(25^{+0.5}_0) \text{ mm}$
t	試験片の加熱保持時間（以下、保持時間という。）	30 分～35 分
t_m	炉から試験片を取り出してから焼入れ開始までの最大遅れ時間	5 秒
a	冷却水供給パイプの噴出口の直径	$(12.5 \pm 0.5) \text{ mm}$
h	試験片がないときの冷却水の噴水自由高さ（以下、噴水自由高さという。）	$(65 \pm 10) \text{ mm}$
d_w	冷却水供給パイプの噴出口と試験片の焼入れする端面の距離（以下、噴出口と試験片端面間との距離という。）	$(12.5 \pm 0.5) \text{ mm}$
e	硬さ試験を行う平面の研削深さ（以下、研削深さという。）	0.4 mm～0.5 mm
d	焼入端から硬さ試験点までの距離，mm	—
f	フランジ厚さ	3 mm～20 mm ^{a)}
$Jd \text{ mm}^{b)}=xx$	ロックウェル HRC による、距離 d (mm) での焼入性指数 ^{c)} xx は、硬さ値 受渡当事者間の協定によって、対応国際規格の表記である $Jxx-d$ と表してもよい。	
$Jd \text{ mm}^{b)}=xx \text{ HV}$	ビッカース HV 30 による、距離 d (mm) での焼入性指数 ^{c)} xx は、硬さ値 受渡当事者間の協定によって、対応国際規格の表記である $JHVxx-d$ と表してもよい。	

注^{a)} フランジ厚さは、3 mm から 20 mm まで可能である。通常、試験片のフランジ厚さを 3mm とし、試験片の長さを $100\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ とする。

注^{b)} 単位 mm は、表記しなくてもよい。

注^{c)} 硬さ値 xx による焼入れ指数は、**簡条 10 の例 2** による。

5 原理

この試験方法は，次による。

- 円柱形の試験片を，オーステナイト域の規定温度で規定時間加熱する。
- 規定の条件で試験片の一端面に水を吹き付けて焼入れする。
- 硬さの変化によって鋼の焼入性を決定するために，選ばれた 2 点又は試験片の長さ方向に作られた平面上の所定の点の硬さを試験する。

受渡当事者間の協定によって、又、特定の適用分野においては、この規格に規定された試験は、論文などで公知となっている、受渡当事者間の協定で合意した、又は規格に規定された数式モデルに適合したジョミニー曲線の計算（**附属書 A** 参照）によって代替することが可能である。計算結果に疑義が生じた場合は、試験を行う。

6 試験片の形状及び調製方法

6.1 粗試験片の採取

製品規格の規定又は受渡当事者間の協定がない場合、鋼材又は鋼片の直径、辺又は対辺距離に関わらず、鋼材又は鋼片から粗試験片の採取する方法は、次のいずれかによることが可能である。

- 鋼材の直径、辺又は対辺距離が 28 mm～32 mm の場合は、これを粗試験片とし、鋼材又は鋼片の直径、辺又は対辺距離が 32 mm を超える場合は、鍛造又は圧延によって直径 28 mm～32 mm の粗試験片を採取する。
- 機械加工によって直径が 28 mm～32 mm の粗試験片を採取する。粗試験片の中心軸は、製品の表面から (20^{+5}) mm とする（**図 1** 参照）。この場合、鍛錬成形比が 4 以上であることが望ましい。

注記 ISO 642:2024 では、鋼片の場合、粗試験片採取の前の段階で鍛錬成形比が 5 以上であることが望ましいと規定している。

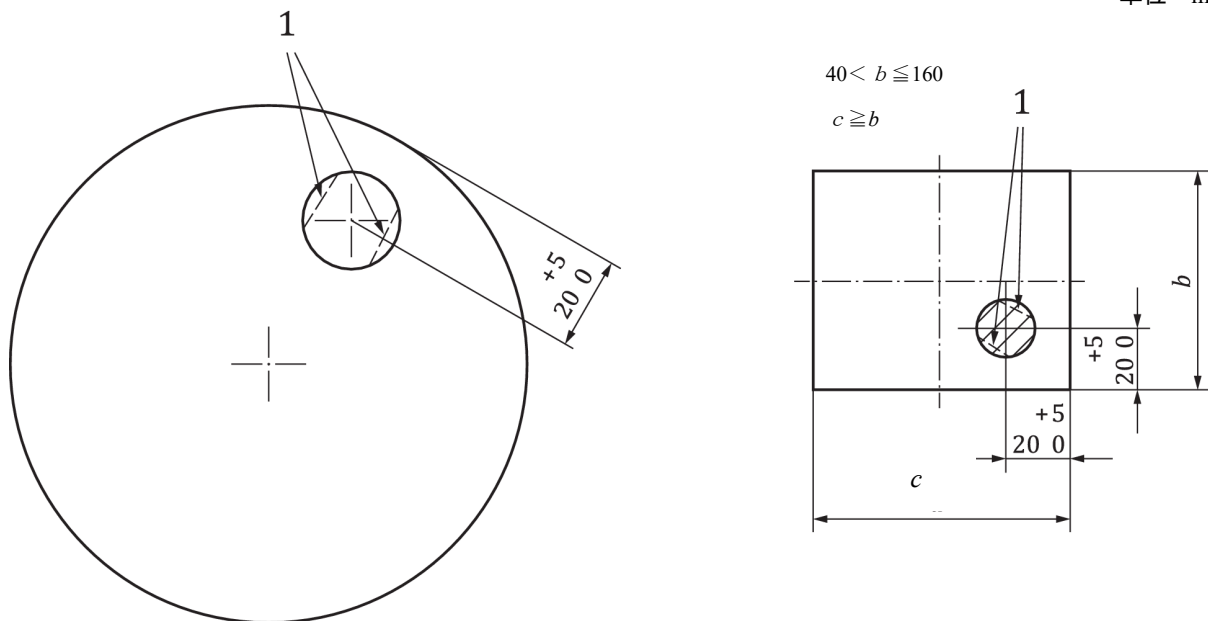
粗試験片の機械加工前の成形工程において、全ての側面からの製品の変形は、可能な限り断面方向で一樣であることが望ましい。

粗試験片を別に鋳造して作製する場合は、成形前の断面積は、粗試験片の要求された直径である 28 mm～32 mm に相当する断面積の 3 倍以上が望ましい。

受渡当事者間の協定によって、適切な鋳造過程から粗試験片を採取し、鋳造したままの状態で行うことは可能である。

鋼材又は鋼片の表面からほぼ等距離の位置で硬さ試験を行う（**図 1** 参照）。元の鋼材又は鋼片に対する位置の識別については、**6.2.3** 参照。

単位 mm

**記号説明**

1 : 硬さ試験平面

 b : く形の鋼材又は鋼片の一边の長さ c : く形の鋼材又は鋼片の b に対する直角の一边の長さ**図 1—試験片の機械加工による粗試験片採取の例****6.2 試験片の寸法****6.2.1 試験片の構成**

試験片は、25 mm の直径及び 100 mm 以上の長さに機械加工した円柱形とする。

6.2.2 試験片端部の形状

焼入れを行わない側の試験片の端部の直径は、その端部の形状に応じて 28 mm～32 mm 又は 25 mm とする。(適切なジグを用いて焼入れ操作に対して迅速に芯出しを行い、所定の位置に固定可能なように) フランジ付き又はアンダーカット付き試験片の二つの例を図 2 に示す。

フランジ付き試験片又はアンダーカット付き試験片のいずれを用いるかは、製品規格の規定による。ただし、特に指定のない場合は、試験者の任意とする。

単位 mm

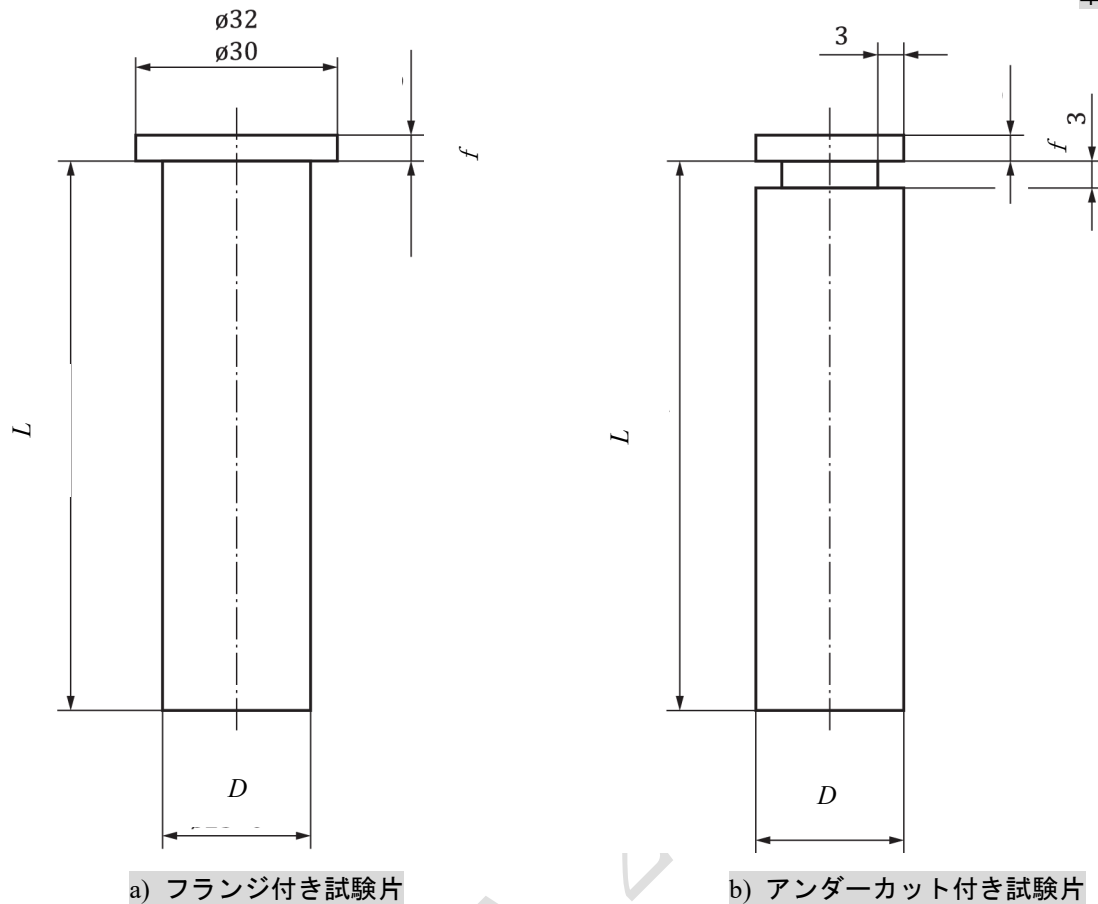


図 2—試験片の寸法

6.2.3 元の鋼材又は鋼片に対する位置の識別

粗試験片又は試験片は、必要な場合、元の鋼材又は鋼片に対する位置が識別可能となるように（焼入れを行った端とは反対の面に）、印などを付ける場合がある。

6.3 熱処理

熱処理は、製品規格の規定又は受渡当事者間の協定がない場合、焼ならしとし、表 2 に示す焼ならし温度に 60 分間保持する。ただし、受渡当事者間の協定によって、粗試験片の焼ならしを省略してもよい。

表 2—粗試験片・試験片の焼ならし及び焼入温度

化学成分の規格値又は規格値の最大値		焼ならし温度 ^{a)}	焼入温度 ^{a)}
Ni %	C %	℃	℃
3.00 以下	0.25 以下	925	925
	0.26 以上 0.36 以下	900	870
	0.37 以上	870	845
3.00 を超えるもの	0.25 以下	925	845
	0.26 以上 0.36 以下	900	815
	0.37 以上	870	800
JIS G 4801 の SUP6, SUP7, SUP9, SUP9A, SUP10, SUP11A, SUP12, SUP13, SUP14		900	870
JIS G 4053 の SACM645		980	925
注 ^{a)} 温度の許容差は、±5℃とする。			

粗試験片に焼ならし以外の熱処理を行った場合及び機械加工後の試験片に熱処理を行った場合は、熱処理履歴を記録して報告しなければならない。

6.4 機械加工

試験片の円筒面は、機械加工とする。焼入れを行う端面は、研磨仕上げが望ましく、ばりがないことが望ましい（図 2 参照）。表面の脱炭層を除去した仕上げ加工とする。

注記 JIS G 0561:2020 では、端面の最大高さ粗さ R_z を $12.5 \mu\text{m}$ としている。

7 装置

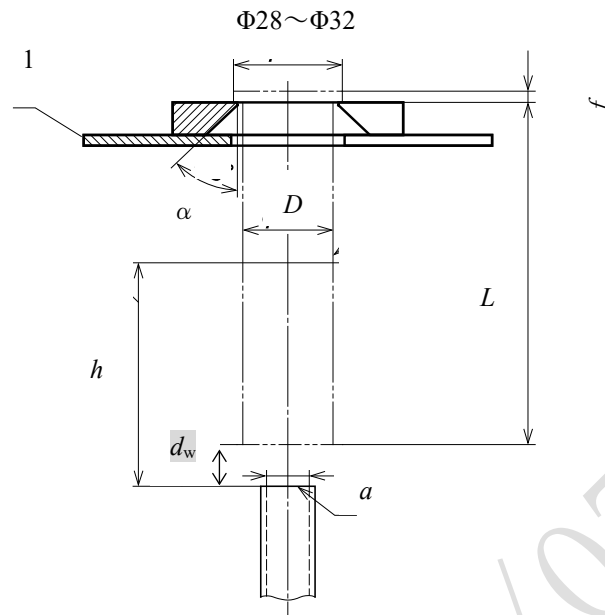
7.1 装置の構成

装置は、試験片を焼入れするための機器から構成される。

7.2 冷却水噴水装置

冷却水噴水装置は、焼入れを行う試験片の端面に対して噴水を瞬時に当てるようにする。この方法は、例えば、急作動式コック及び水流量を調整するシステム、又は噴水を迅速に開放及び遮断するディスクによって実現することが可能である。急作動式コックの場合には、コック背後の給水パイプの長さは、乱流のない水流を確保するために、50 mm 以上とする。

単位 mm

**記号説明**

1 : 試験片の支持台

 α : 角度**図 3—焼入装置****7.3 冷却水供給パイプの噴出口と試験片の支持台との相対位置**

噴出口と試験片端面間との距離 d_w が (12.5 ± 0.5) mm となるようにしなければならない (図 3 参照)。

7.4 試験片の支持台

試験片の支持台は、試験片を冷却水供給パイプの噴出口の上方に正確に位置決めし、かつ噴水中の所定の位置に保持可能とする。試験片支持台は、焼入開始時にぬ(濡)れていてはならない。又、試験片は、支持台に取り付けるとき及び一端焼入れ処理前は、乾燥状態でなければならず、支持台に取り付けた後、処理中は、試験片側面に水しぶきがかからないようにしなければならない。

角度 α (図 3 参照) は、支持台及び試験片の下側 97 mm と接触を避けるように選ばなければならない。

7.5 噴水自由高さ

噴水自由高さは、試験片がない場合 (65 ± 10) mm でなければならない (図 4 参照)。あふれ出し装置をもつ水槽を用いて一定の水圧高さが得られることが望ましい。

冷却水の水温は、 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ とする。水温 $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ の冷却水を用いることが望ましい。

注記 対応国際規格では、比較試験を実施する場合は、等しい水温で実施すると規定されている。

7.6 試験片の保護

試験片は、冷却中に風による影響を受けないようにする。

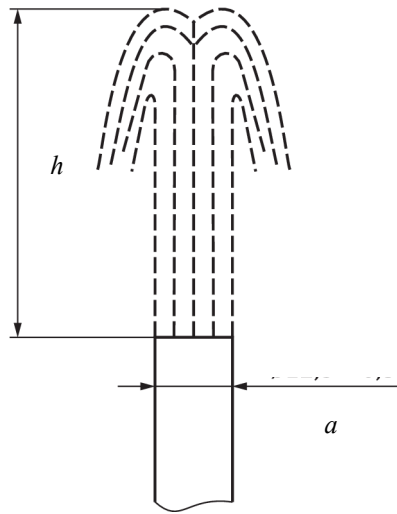


図 4ー冷却水供給パイプ噴出口と噴水自由高さ

8 試験片の加熱方法及び焼入方法

8.1 加熱方法

8.1.1 加熱時間

試験片は、表 2 に示す焼入温度に保たれている炉に装入し、20 分以上かけて中心部まで均一に昇温した後、その温度の保持時間 t を 30 分～35 分間とする。ただし、受渡当事者間の協定によって、表 2 以外の焼入温度によってもよい。試験片の中心が所定の温度に達するために必要な最短時間を、過去の経験に基づいて定めることは可能である。加熱時間は、あらかじめ試験片の中心部に熱電対を差し込んで温度を測定した結果によって、必要とする最短時間を決めてもよい。

8.1.2 脱炭、浸炭及び酸化防止

試験片の脱炭又は浸炭を最小限とし、スケールの生成を伴う著しい酸化を防止する対策¹⁾を実施しなければならない。

注 1) 例えば、保護ガスを使用する、焼入れする端面を黒鉛又は鋳鉄切粉中に埋める、又は特殊な耐熱鋼製キャップをはめる方法が用いられている。

8.2 焼入作業

8.2.1 試験片の取り付け

試験片を加熱炉から取り出してから噴水（焼入れ）開始までの時間は、5 秒を超えてはならない。

試験片をジグを使用して加熱炉から取出し試験片支持台に取り付ける。フランジ又はアンダーカットの側面が焼入れされないようにジグで試験片の端部（フランジの円周部又はアンダーカットの円周部）を保持する。試験片支持台は、焼入開始時にぬれていてはならない。

8.2.2 冷却時間

噴水での冷却時間は、10 分間以上とする。それ以後は、試験片の冷却は、冷水に浸せき（漬）して完了することは可能である。

9 焼入れ後の試験片の硬さ試験方法

9.1 試験面の調製

硬さ試験を行う 2 平面は、相対角度 180° で試験片の軸に平行に研削した面とする。機械加工によって採取された粗試験片（図 1 参照）から調製する場合は、2 平面は製品の表面からほぼ同じ距離とする。2 平面の研削深さ e は、表面から 0.4 mm～0.5 mm とする。試験片は、試験片の組織変化を起こすような加熱を避けるため十分な量の冷却剤を用いて、かつ研削によって仕上げる。

9.2 組織変化の確認

研削によって組織変化が生じていないことを、次のいずれかの方法によって確認することが望ましい。

- 一 試験片を温水で洗浄し、体積分率で 5 % の濃硝酸及び 95 % の水による溶液でエッチングする。再度温水で洗浄し、体積分率で 50 % の濃塩酸及び 50 % の水による溶液に浸せき（漬）した後、微風で乾燥させる方法。
- 一 試験片を体積分率で 2 %～10 % の硝酸水溶液に完全に黒色になるまで浸せきする方法。

腐食面にまだらが生じた場合は、研削中に組織が変化したことを示す。研削によって起きた組織変化は、硬さ試験を行う前に取り除き、表面再仕上げ及び再腐食を行う。ただし、組織変化のはなはだしい場合は、別に新たに平坦な面を作り、硬さ試験面としなければならない。新たに硬さ試験面とした場合は、試験報告書に記録する。

9.3 硬さ試験方法

9.3.1 試験片の保持

硬さ試験の間、試験片は、試験面が圧子の軸及び試験力の作用方向に対して垂直になるようにし、試験片が移動しないように支持する。硬さ試験機上で試験片移動装置は、試験平面の中心の正確な位置出し及び ± 0.1 mm 以内のくぼみの間隔調整が可能でなければならない。V ブロックは、試験片が傾くため使用しないことが望ましい。くぼみは JIS Z 2245 に適合した方法で、平面の中心軸に沿って形成される。試験片は、確実に固定する。

9.3.2 硬さ試験方法

硬さ値は、ロックウェル C スケール硬さ試験又はビッカース硬さ試験で求める。試験は、JIS Z 2245 及び JIS Z 2244-1 による。

注記 必要な場合、硝酸による黒色を試験前に軽く研磨して除去することは、可能である。

9.3.3 裏面の試験

既に硬さ試験を行った面の裏面を試験する場合には、既にあるくぼみの影響がないように注意しなければならない。

9.4 硬さ試験位置

9.4.1 試験の一般事項

試験点は、次の二つの方法のうちいずれかが可能となるような位置でなければならない。

- a) 焼入性曲線の作成 (9.4.2 参照)
- b) 1 点又は複数の指定点における硬さの試験 (9.4.3 参照)

9.4.2 硬さ試験位置

9.4.2.1 焼入性曲線作成のための硬さ試験位置

通常、焼入端から最初の 8 点の距離は、

1.5 mm－3 mm－5 mm－7 mm－9 mm－11 mm－13 mm－15 mm

とする (図 5 参照)。

それ以降は、5 mm 間隔の各点とする。

9.4.2.2 硬さ値が低い鋼に対する硬さ試験位置

製品規格で規定される硬さ値が低い (焼入性) 鋼の場合は、最初の試験点を焼入端から 1.0 mm とする。以降、焼入端から 11 mm までは 1.0 mm の間隔とする。これらの試験点に続いて、通常、同じ先端 (焼入端) から 13 mm－15 mm－20 mm－25 mm－30 mm の 5 点の試験を行う。

注記 9.4.2.1 及び 9.4.2.2 に示す硬さのくぼみ間距離は、JIS Z 2244-1 又は JIS Z 2245 に規定された最小距離に常に整合するとは限らない。しかしながら、一般に得られた硬さ値は、十分な精度があると考えられる。

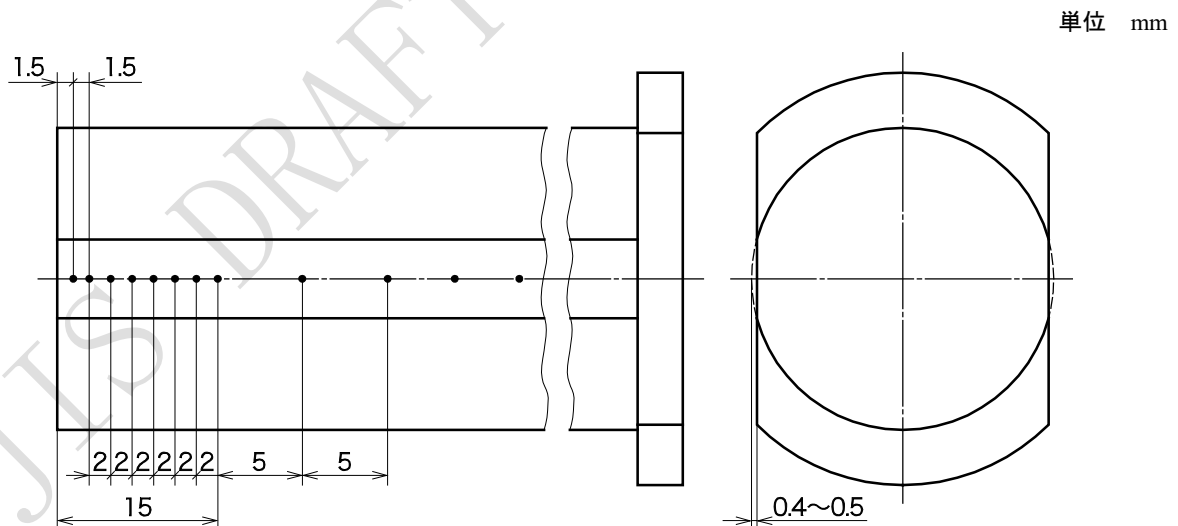


図 5—硬さ試験片の調製及び硬さ試験点

9.4.3 指定点における硬さの試験

9.4.2.1 及び 9.4.2.2 に指定される点を含む又は含まないに関わらず、焼入端からの指定距離の点 (1 か所以上) で硬さ試験を行ってもよい。

10 記録

9.4 で規定した距離 d における硬さ値は、試験片の両面の距離 d における硬さ値平均とし、軸方向にわたる硬さ値の推移を記録する。得られた値は、JIS Z 8401 によって丸める。記録には、附属書 JA に示す焼入性図表を用いることが可能である。焼入性図表は、ロックウェル C スケール硬さ目盛又はビッカース硬さ目盛のいずれか一方を省略した図表を用いてよい。図表の縦横の軸比は、通常、2 対 3 にとる。図表の縦軸は、対応する試験点の硬さ値の平均を、横軸は、試験片の焼入端から試験点までの距離を示す。

なお、溶鋼番号、オーステナイト結晶粒度 [粒度番号及び試験方法 (JIS G 0551 による表示)], 化学成分, 熱処理温度, 試験片の採取位置, 水温及びその他特殊な熱処理履歴を記録しておくことが望ましい。

焼入性指数は、次の例に従って示す。

例 1 焼入端からの距離が 12 mm における硬さ値が 36 HRC 又は 354 HV の場合

J12 mm=36 又は J12 mm=354 HV

ただし、受渡当事者間の協定によって、対応国際規格の表記方法である J36-12 又は JHV 354-12 を使用することがある。

例 2 硬さ 45 HRC 又は 446 HV に対する焼入端からの距離が 6 mm の場合

J45=6 mm 又は J446 HV=6 mm

ただし、受渡当事者間の協定によって、対応国際規格の表記方法である J45-6 又は JHV 446-6 を使用することがある。

11 報告

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 0561) によって試験した旨の表示
- b) 鋼材の種類
- c) 溶鋼番号
- d) 化学成分
- e) サンプルングの方法
- f) 焼ならし処理及び試験片の焼入加熱の条件
- g) 硬さ試験方法
- h) 試験結果
- i) 試験時に発生した特記事項 (粗試験片の焼きならし以外の熱処理を行った場合及び機械加工後に試験片に熱処理を行った場合の熱処理履歴。また、研削による組織変化がはなはだしく、新たに硬さ試験面を調製した場合など。) 試験結果の相互比較が可能なように、水温を記録することが望ましい。

附属書 A

(参考)

焼入性評価のための計算手法

粗試験片の調製及び試験における多くの工程のため、焼入性（Jominy）曲線を求めるための代替方法が開発されてきた。これらの方法は、多数の焼入性（Jominy）試験の統計解析及びモデル化に基づいている。計算の基礎データは、試験片の化学成分（溶鋼分析結果）であり、計算結果から計算焼入性（Jominy）曲線が求まる。

手法には、次のものがある（参考文献参照）。

- 重回帰分析^[1]
- 指数関数を用いた焼入性（Jominy）曲線モデル^[2]
- ニューラルネットワークによる計算^[3]

附属書 JA
(参考)
焼入性図表

JA.1 一般

この附属書は、焼入性図表の記録に用いることが可能な様式例を示している。括弧内は、そこに記載する内容、その項目の注意事項などを示している。

JA.2 焼入性図表の例

焼入性図表の例を次に示す。

試験日 年 月 日

試験場所

試験担当者

鋼種	溶鋼番号	オーステナイト 粒度番号	化学成分 %											熱処理温度 °C		水温 °C
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu			焼ならし	焼入れ	

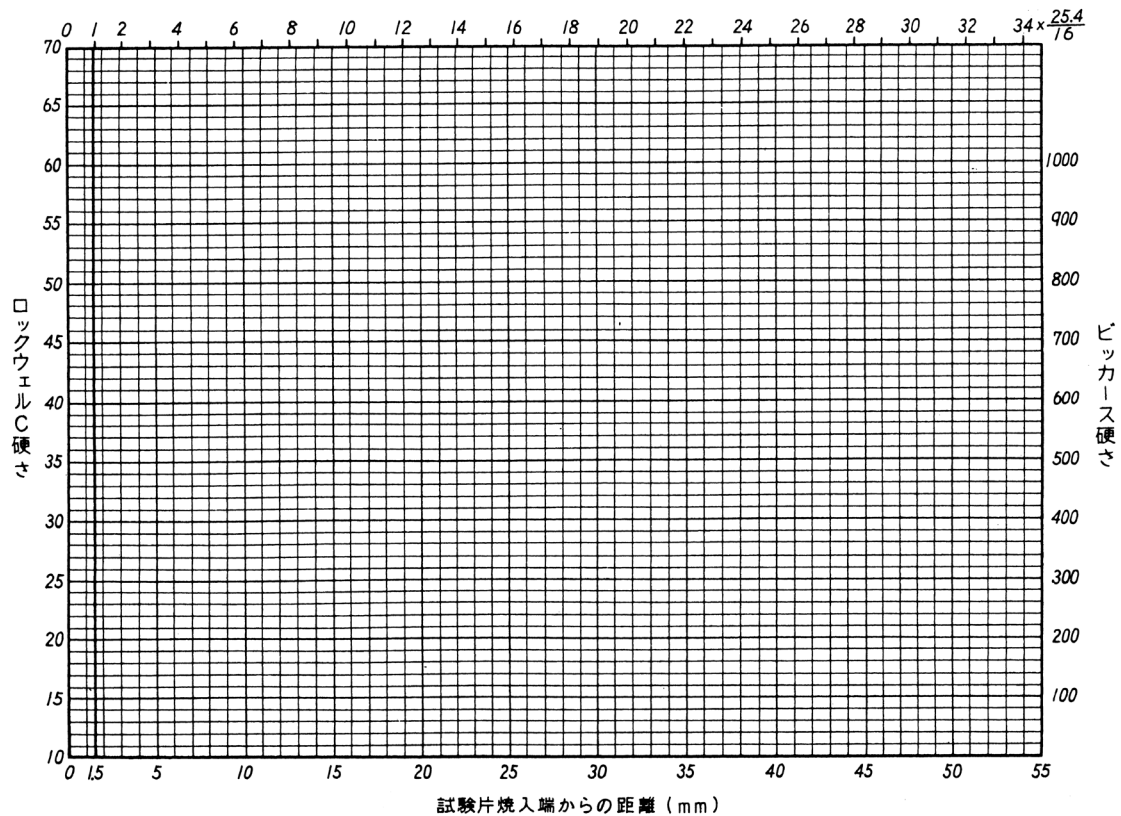
注記 (記録の注記として、特殊な熱処理履歴、試験片の採取位置など、その他の情報を記録する)

オーステナイト結晶粒度試験方法 (JIS G 0551 に従って表示する)

硬さ試験機 (右のどちらか一方を消す)

ロックウェル

ビッカース



(硬さ目盛は、必ずいずれか一方を消す。ロックウェル C 硬さの目盛及びビッカース硬さの目盛は、互いに関連性がない。)

参考文献

- [1] SEP 1664:2004 + Supp 2013, *Derivation of equations by multiple regression for the calculation of hardenability in the Jominy end quench test on the basis of the chemical composition of steels*
- [2] SFS 7512:2023, *Determination of Jominy curve using functional calculation*
- [3] COLLA. V., VANNUCCI M., BACCHI L., VALENTINI R., *Neural networks-based prediction of hardenability of high performance carburizing steels for automotive applications*, La Metallurgia Italiana, January 2020. http://www.aimnet.it/la_metallurgia_italiana/2020/gennaio/colla.pdf

附属書 JB
(参考)
JIS と対応国際規格との対比表

JIS G 0561		ISO 642:2024, (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	対応国際規格では、試験片寸法を適用範囲に規定しているが、JIS では本文に規定しているため、適用範囲から除外した。技術的に差異はない。	—
1	—	追加	JIS では、規格利用者の安全を配慮して警告を追加した。技術的に差異はない。	—
2	2	追加	ISO では、細分箇条名を sampling (採取) とし本文中は一律 test piece (試験片) としているが、JIS では、6.1 で取り扱うものは粗試験片の段階であるので、細分箇条名を粗試験片の採取とした。技術的に差異は無い。	—
4	4	追加 変更	ISO では、表 1 にフランジ厚は記載していないが、JIS では追加した。また、焼入れ指数の表記の仕方が、ISO と JIS では異なるので変更した。技術的に差異はない。	—
6	6	変更	ISO では、6.1 では test piece (試験片) としているが、JIS では、6.2～6.4 で熱処理及び機械加工を行うことから、JIS G 0203 に規定する粗試験片とした。	ISO への提案を検討する。
6	6	変更	ISO では、粗試験片の直径を 30 mm～32 mm としているが、JIS では、国内での実態を踏まえて 28 mm～32 mm とした。	ISO への提案を検討する。
6	6	変更	ISO では、機械加工によって粗試験片を採取する場合、鋼片以外に鍛錬成形比に関する推奨事項はないが、JIS では、国内実態を踏まえて“鍛錬成形比が 4 以上”を推奨事項として追加した。	日本独自の規定として維持する。
6	6	変更	ISO では、“鋼片の場合、粗試験片採取の前の段階で鍛錬成形比が 5 以上であることが望ましい。”と規定しているが、JIS では、注記に変更した。	日本独自の規定として維持する。
6	6	変更	ISO では、粗試験片に印などを付けることを要求事項としているが、JIS では、自動加工が行われている実態も踏まえて、“粗試験片又は試験片に印などを付ける場合がある。”とした。	ISO への提案を検討する。
6	6	追加	ISO では、図 1 の記号説明は硬さ試験平面だけ記載しているが、JIS では、く形鋼材又鋼片の 1 辺とそれに対する直角の一辺を追加した。技術的な差異はない。	—

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
6	6	変更	ISO では、熱処理については“材料規格又は受渡当事者間の協定による”とし“それらが無い場合は、試験所にて決定してよい”としている。JIS では、国内実態を踏まえ熱処理条件を表 2 として追加した。	日本独自の規定として維持する。
6	6	追加	JIS では、“フランジ付き試験片又はアンダーカット付き試験片のいずれを用いるかは、製品規格の規定による。ただし、特に指定のない場合は、試験者の任意とする。”を追加した。技術的な差異はない。	—
6	6	変更追加	ISO では、図 2 に寸法を記載したが、JIS では、変更して記号で表し、記号説明を追加した。技術的な差異はない。	—
7	7	追加	ISO では細分箇条に題名は付けていないが、JIS では、規格利用者の利便性を考慮して題名を追加した。技術的な差異はない。	—
7	7	変更	ISO には、図 3 に急作動式のcock及び噴水を迅速に開放及び遮断するディスクなどが寸法も含めて記載されているが、JIS では、噴出口の直径と噴水自由高さが重要であるため、規格利用者の利便性を考えて従来からの図とした。	日本独自の規定として維持する。
7	7	追加	JIS では、噴水自由高さを維持するために、“あふれ出し装置をもつ水槽を用いて一定水圧高さが得られることが望ましい。”を追加した。	日本独自の規定として維持する。
7	7	変更	ISO とでは図 4 に記号及び寸法を記載しているが、JIS では、記号だけを記載し、記号説明に寸法を入れた。技術的に差異はない。	—
8	8	追加	JIS では、国内実態を踏まえ、焼入温度は表 2 によるが、“受渡当事者間の協定のより表 2 以外の焼入れ温度によってもよい。”ことを追加した。	日本独自の規定として維持する。
8	8	変更	JIS では、ISO にある焼入れ温度の検証方法を削除し、国内実態を踏まえ、“加熱時間は、あらかじめ試験片の中心部に熱電対を差し込んで温度を測定した結果によって、必要とする最短時間を決めてもよい。”とした。	日本独自の規定として維持する。
9	9	変更	ISO では、“体積分率で 5 %の濃硝酸及び 95 %の水による溶液でエッチングし、再度温水で洗浄し、体積分率で 50 %の濃塩酸及び 50 %の水による溶液に浸せき（漬）し、その後、微風で乾燥させる方法”を注記としているが、JIS では、国内実態を踏まえて、本体に規定した。	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
9	9	変更	ISO では、”受渡当事者の協定によって、ロックウェル C 硬さ試験を、JIS Z 2244-1 に適合したビッカース硬さ HV 30 の試験によって代替してもよい。”としているが、JIS では、”硬さ値は、ロックウェル C スケール硬さ試験又はビッカース硬さ試験で求める。試験は、JIS Z 2245 及び JIS Z 2244-1 による。”とした。技術的に差異はない。	—
9	9	追加	JIS では、V ブロックは使用しないのが望ましいとしている。	日本独自の規定として維持する。
10	10	追加	JIS では、焼入性図表の詳細及び記録が望ましいこと及び記録として推奨事項を追加した。技術的な差異はない。	—
11	11	変更	JIS では、国内実態に合わせ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。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。”に変更した。	日本独自の規定として維持する。
附属書 A	Annex C	削除	ISO では、“この方法により、粗試験片の採取、調製及び試験において発生する実際の誤差が排除される。”を記載しているが、JIS では、規格利用者の誤解を招く可能性から削除した。	日本独自の規定として維持する。
附属書 JA	Annex A	変更	ISO では、Annex A に“製品の焼入性評価方法”を参考として規定しているが、JIS では、従来から附属書 JA に焼入性図表を参考として規定している。	日本独自の規定として維持する。
—	Annex B	削除	ISO では、箇条 11 への追加情報を参考として Annex B に規定しているが、JIS では、従来から特に不要として削除している。	日本独自の規定として維持する。
参考文献	Bibliography	削除	ISO では、Bibliography にビッカース硬さ試験方法及びロックウェル硬さ試験方法を記載しているが、JIS では、引用規格とした。	日本独自の規定として維持する。
注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。 — 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。 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。 — MOD：対応国際規格を修正している。				