

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商産業大臣が改正した日本工業規格である。これによって JIS G 0567 : 1993 は改正され、この規格に置き換えられる。

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。主務大臣及び日本工業標準調査会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

鉄鋼材料及び耐熱合金の 高温引張試験方法

Method of elevated temperature tensile test for steels and heat-resisting alloys

序文 この規格は、ISO 783 : 1989 (Metallic materials—Tensile testing at elevated temperature) を元に、対応する部分については対応国際規格を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。ただし、JIS においては従来から使用しているつば付き試験片を規定している。これはつば付き試験片が伸び計の装着作業を確実にし、より正確な材料特性値が得られるため国内で使用されていることによる。

1. 適用範囲 この規格は、常温を超える温度における鉄鋼材料及び耐熱合金の引張試験方法について規定する。

備考 対応国際規格を、次に示す。

ISO 783 : 1989 Metallic materials—Tensile testing at elevated temperature

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS B 7721 引張試験機—力の検証方法

JIS B 7741 金属材料引張試験用伸び計

JIS C 1602 熱電対

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）

JIS Z 2201 金属材料引張試験片

JIS Z 2241 金属材料引張試験方法

JIS Z 8704 温度測定方法—電気的方法

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、JIS G 0202 によるほか、当事者間の協定によって使用する記号と定義は次による。

a) 標点距離 (gauge length)

1) **原標点距離** [original gauge length (L_o)] 力をかける前の標点距離。

2) **最終標点距離** [final gauge length (L_u)] 破断後の標点距離。試験片の二つの破片を、軸が一直線に並ぶように注意して突き合わせたときの標点距離。

b) 伸び計の標点距離 [extensometer gauge length (L_e)]

c) 伸び (elongation)

d) 伸び (%) (percentage elongation)**1) 破断伸び (%) [percentage elongation after fracture (A)]**

備考1. 比例試験片の場合で比例定数が5.65でない場合は、記号 A には使用した比例定数を示す添え字を付ける。

2. 定形試験片の場合、記号 A には用いた原標点距離を mm 表示で示す添え字を付ける。

2) 破断時全伸び (%) [percentage total elongation at fracture (A_t)]**e) 絞り [percentage reduction of area (Z)]****f) 最大の力 [maximum force (F_m)]****g) 応力 (stress)** 試験中任意時点での力を、試験片の原断面積 (S_0) で除した値。**1) 引張強さ [tensile strength (R_m)]****2) 降伏応力 (yield stress)****2.1) 上降伏応力 [upper yield stress (R_{eh})]****2.2) 下降伏応力 [lower yield stress (R_{el})]****3) 非比例伸びにおける耐力 [proof stress of non-proportional elongation (R_p)]** 使用する記号には規定値を示す添え字を付ける。

4. 原理 試験は、3. (定義) に規定する機械的性質の一つ又はそれ以上を測定するために、試験片に引張りの力をかけ、通常は破断に至るまで試験片を引張る。

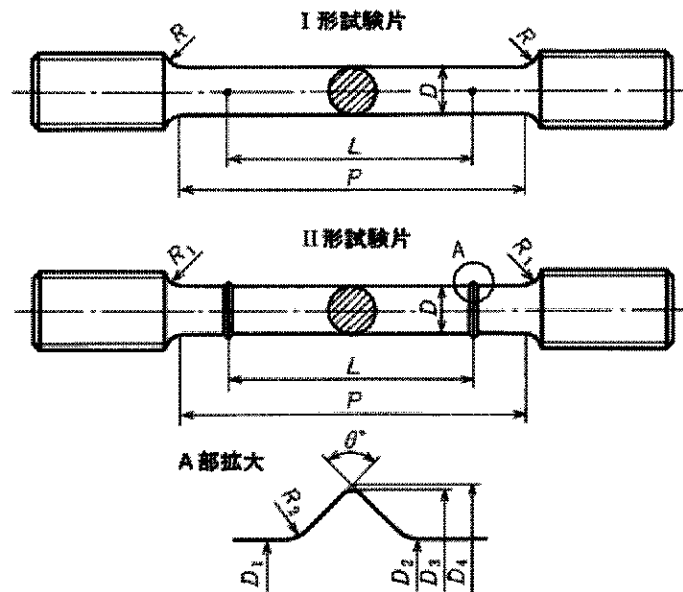
試験は、常温より高い規定の温度で実施する。

5. 試験片 試験片は JIS Z 2201 による。

備考1. 高温引張試験片は通常は円形断面の比例試験片であり、その形状と寸法を備考図1、備考表1及び備考表2に示す。

2. 円形断面の試験片を採取することができない場合は、板状試験片を使用しても差し支えない。

3. 試験片平行部の寸法に対する許容差は、JIS Z 2201 の 6. (試験片平行部の寸法に対する許容差) に、試験片の加工方法は JIS Z 2241 の 5. (試験片) による。ただし、II 形試験片については、標点距離内の平行部について適用する。



注* A部の各部分は、次の値を目標値とする（単位 mm）。

$$D_2 = D_1 + 0.2 \quad D_3 = D_1 + 1.8 \quad D_4 = D_1 + 2.0 \quad R_2 = 0.5 \quad \theta = 90^\circ$$

備考図1 試験片形状

備考表1 I形試験片の寸法

単位 mm				
記号	平行部の径 D	標点距離 L	平行部の長さ P	肩部の半径 R
I-6	6	30	$5.5D \sim 7.5D$	3 以上
I-8	8	40	$5.5D \sim 7.5D$	3 以上
I-10	10	50	$5.5D \sim 7.5D$	3 以上
I-12	12	60	$5.5D \sim 7.5D$	3 以上

備考表2 II形試験片の寸法

単位 mm				
記号	平行部の径 D_1	標点距離 L	平行部の長さ P	肩部の半径 R_1
II-6	6	30	$5.5D_1 \sim 7.5D_1$	3 以上
II-8	8	40	$5.5D_1 \sim 7.5D_1$	3 以上
II-10	10	50	$5.5D_1 \sim 7.5D_1$	3 以上
II-12	12	60	$5.5D_1 \sim 7.5D_1$	3 以上

6. 試験装置

6.1 引張試験機 引張試験機は、次による。

- 試験機は、JIS B 7721 の等級 1 級以上に準じる。
- 真空中又は特殊ガス中で試験するため試験片を容器中に密封する場合は、真の試験片の力を知るために必要な修正を行う。

6.2 加熱装置 試験片の加熱には、温度調節装置を備えた加熱炉を用い、試験中常に試験片の標点距離の全範囲にわたり、表 1 の許容範囲内で、一様、かつ、一定に加熱することのできるものを用いる。ただし、1 000℃を超える場合は、当事者間の協定による。

表 1 試験片温度の許容範囲

		単位℃
温度範囲		許容範囲
600 以下		±3
600 を超え	800 以下	±4
800 を超え	1 000 以下	±5

6.3 温度測定装置 温度測定装置は、次による。

- a) **計測器** 計測器は、測定温度の全範囲にわたって、試験片温度が 6.2（加熱装置）の許容範囲内にあることを保証するのに十分なものを用いる。
- b) **熱電対** 熱電対は、JIS C 1602 によるほか、次による。
 - 1) 熱電対の材料は、試験温度に十分耐えるものを用いる。また、素線の径は、使用中に熱起電力が変化しない範囲で、なるべく小さくすることが望ましい。
 - 2) 熱電対の校正は、素線のロットから代表熱電対を取り出して行ってもよい。
 - 3) 熱電対の測温接点は、試験片の表面と熱的によく接触し、炉壁からの放射熱を避けるように適当に遮へいし、熱電対の炉内の部分は絶縁する。
 - 4) 熱電対以外の温度計を使用する場合は、熱電対による場合と同程度又はそれ以上の精度のものを用いる。
- c) **温度測定装置の校正** 温度測定装置は、動作範囲全域に対して 1 年を超えない周期で校正したものを用いる。

6.4 伸び測定装置 耐力を決定する場合には、伸び計を用いる。伸び計は、試験片の軸方向の伸びを測定できるもので、JIS B 7741 による等級が 2 級以上のものを用いる。

伸び計の炉外に出ている部分は、温度変化の影響を受けないように注意する。

7. 試験方法

7.1 加熱方法 試験片は、試験温度に達してから試験開始まで約 15 分間試験温度に保持する。ただし、必要に応じては 10 分間以上の保持でもよい。

試験片の加熱は、指定温度以上にならないようにする。

7.2 負荷方法 降伏点又は耐力を求める場合には、降伏点又は耐力に達するまでは連続的に負荷し、その近傍での試験片標点間のひずみ速度は、通常は 0.3%/min とする。ただし、必要に応じて、0.1～0.5%/min のひずみ速度でもよい。また、これによれない場合は、応力増加率 300N/(mm²・min) 以下で負荷してもよい。

なお、応力制御によった場合は、試験の成績書にこの旨を付記する。

降伏点又は耐力を超えた後破断に至るまでは、上下つかみ部間の相対移動速度は、通常は、試験平行部の 7.5 %/min とする。ただし、必要に応じて 2～20%/min のひずみ速度で負荷してもよい。降伏点又は耐力を求めない場合は、はじめからこの速度で負荷してもよい。

7.3 温度測定方法 温度測定は、JIS Z 8704 によるほか、次による。

標点距離が 50mm を超える試験片の温度は、標点距離の両端部近傍と中央部の 3 か所で測定し、その平均値をとる。また、標点距離が 50mm 以下の場合は、中央部の熱電対を省略してもよい。さらに、試験片の温度分布が 6.b) の許容範囲内にあることをあらかじめ確認できる場合には、熱電対の本数を減らすことができる。

7.4 伸び測定方法 降伏点及び耐力を求めるためには、連続的に伸びを記録するか又は応力ひずみ曲線を描くのに十分な回数の伸び測定を行う。

7.5 試験片平行部の原断面積、標点距離、降伏点、耐力、引張強さ、伸び及び絞りの求め方 試験片平行部の原断面積、標点距離、降伏点、耐力、引張強さ、伸び及び絞りの求め方は、JIS Z 2241 及び 3. (定義) によるほか、次による。

- a) 降伏点 降伏点については、下降伏点をとる。紛らわしい場合は、下降伏点と明記する。
- b) 標点のしるしかた I 形試験片の標点は、原則としてパンチ又はけがき針でしるす。ただし、試験片の材質が表面きずに対して敏感な場合は、試験片の肩部に印を付けるか、試験片の全長又は他の適当な長さを用いて、破断後の伸びを測定してもよい。

備考 II 形試験片を用いた場合には、伸びが I 形試験片を用いた場合よりも若干小さくなることに注意する。

8. 報告 試験報告書が必要な場合には、次の項目を報告事項として受渡当事者間の協定によって選択する。

- a) 引用規格
- b) 試験片番号
- c) 試験片の形状
- d) 規定の試験温度と試験したときの指示温度
- e) 試験結果
- f) 鋼種

社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格検討会 F02.01 分野 構成表

	氏名	所属
(委員長)	前 原 郷 治	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(主査)	桃 木 明 和	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(委員)	二 瓶 正 俊	科学技術庁金属材料技術研究所計算材料研究部
	武 智 恭 一	愛知製鋼株式会社品質保証部
	久 保 高 宏	川崎製鉄株式会社技術研究所
	松 永 崇	株式会社神戸製鋼所条鋼技術部
	田 井 亮 三	株式会社コベルコ科研高砂事業所
	重 住 忠 義	山陽特殊製鋼株式会社技術企画部
	海 野 正 英	住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品技術部
	白 谷 勝 典	大同特殊鋼株式会社技術企画部
	佐 藤 俊 彦	トピー工業株式会社豊橋製造所品質管理部
	中 嶋 康 博	株式会社中山製鋼所鉄鋼事業部
	向 奥 巖	日新製鋼株式会社生産技術部
	山 本 満 治	株式会社日鐵テクノリサーチ RE 事業部
	広 神 勝 彦	財団法人日本規格協会国際標準化協力センター
	堀 籠 秀 和	NKK 京浜製鉄所品質保証部
	宮 川 利 宏	日本高周波鋼業株式会社商品技術部
	萩 原 健 彦	日本冶金工業株式会社技術部
	的 場 文 男	三菱製鋼室蘭特殊鋼株式会社品質保証部
	西 村 修	株式会社淀川製鋼所市川工場技術センター
	増 田 正 純	工業技術院標準部
(関係者)	谷 博	住友金属テクノロジー株式会社鹿島事業部