

金属材料の引張試験方法について

●規格について

表1 金属材料の引張試験に関連する JIS 規格。

規格番号	規格名称	記載内容
JIS Z 2241	金属材料引張試験方法	金属材料の引張試験方法及び、室温（10-35℃）で測定できる金属材料の機械的性質

表1の通り規格化されています（[JIS 検索](#)より内容の閲覧が可能です）。この規格では、金属材料の引張試験方法及び、室温（10-35℃）で測定できる金属材料の機械的性質について規定されています。

●用語の定義と各種強度特性の求め方

引張強度特性を取り扱う上でよく用いられる用語を公称引張応力-ひずみ曲線の模式図とともに図1に示します。また、各種強度特性は以下のように求めることができます。

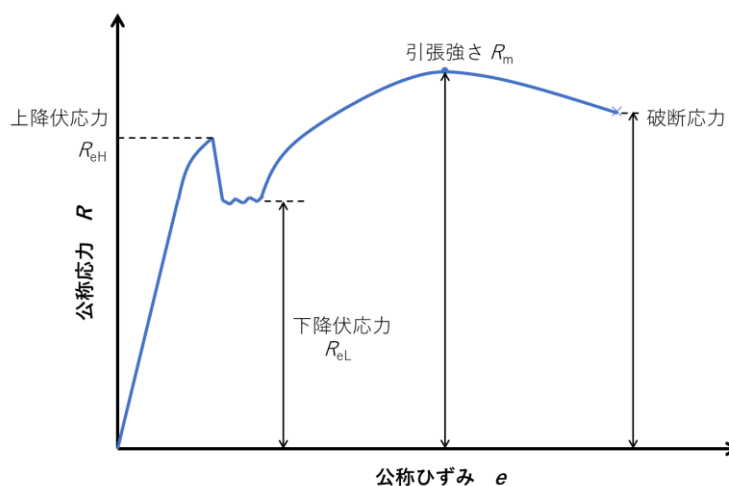


図1 公称引張応力-ひずみ曲線の模式図。

- ・ 上降伏応力（上降伏点 R_{eH} ）：最初に試験力の減少が観察されるより前の応力の最大値（図1）
- ・ 下降伏応力（下降伏点 R_{eL} ）：初期の過渡的影響を無視した、塑性降伏する間の応力の最小値。（図1）
- ・ 耐力（オフセット法 R_p ）：塑性伸びが伸び計標点距離 L_e に対する既定の百分率に等しく

なった時（例えば 0.2%）の応力（図 2）

※耐力を求める方法は他にもありますが、オフセット法のみをここでは記載しました。

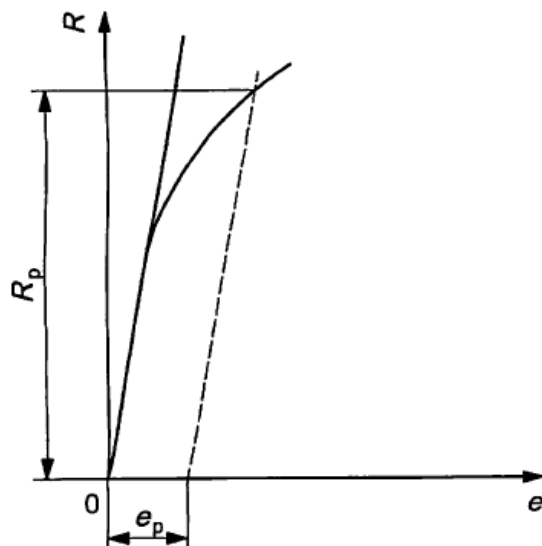
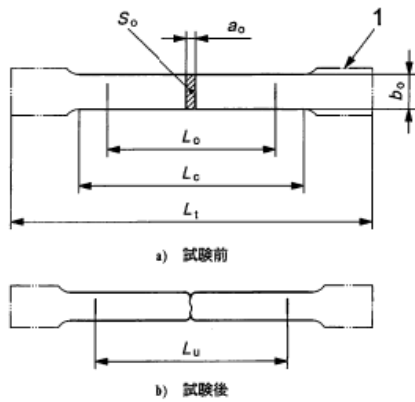


図 2 オフセット法における耐力。

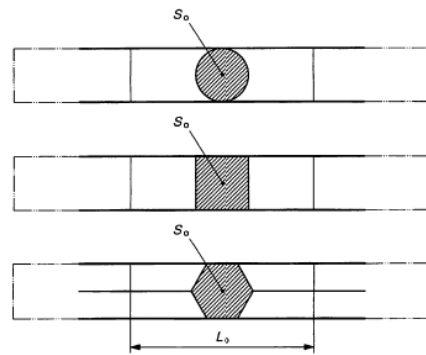
- ・ 引張強さ (R_m)：最大試験力（試験中に試験片が耐えた最大の試験力） F_m に対応する応力。
- ・ 破断伸び (A)：破断後の永久伸び ($L_u - L_0$) を原標点距離 L_0 に対する百分率であらわしたもの。
- ・ 絞り (Z)：試験中に発生した断面積の最大変化量 ($S_0 - S_u$) で、原断面積 S_0 に対して百分率で示したもの ($Z = 100(S_0 - S_u) / S_0$)。

●試験片について

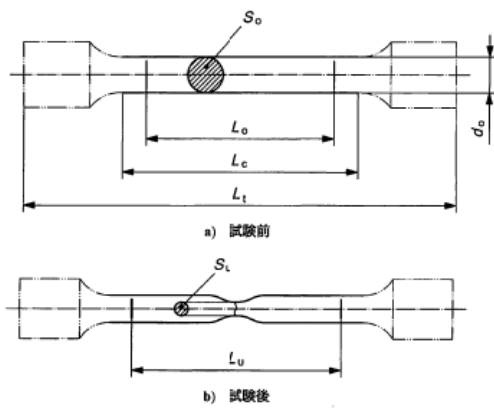
板状試験片（図 3）、棒状試験片（図 4、図 5）、管状試験片（図 6）、円弧状試験片（図 7）、線状試験片（図 4）が規定されています。詳細については JIS Z 2241 の附属書 B-E に記載があります。



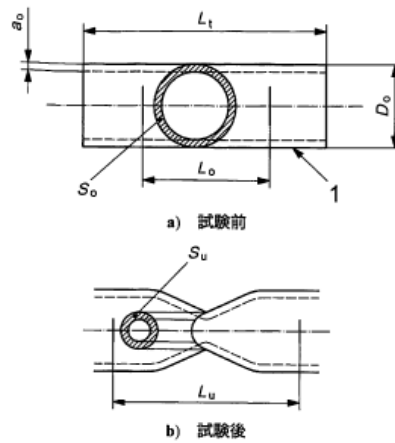
↑ 図3 板状試験片。



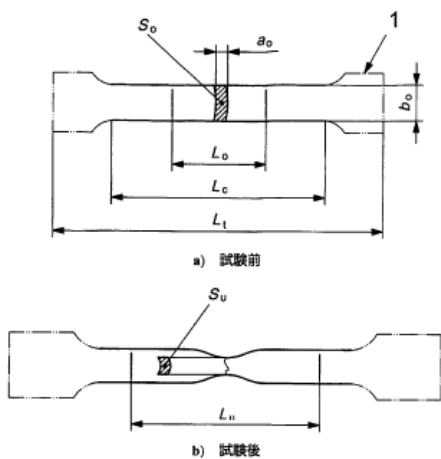
↑ 図4 棒状及び線状試験片
(機械加工なし)。



↑ 図5 棒状試験片 (機械加工あり)。



↑ 図6 管状試験片。



↑ 図7 円弧状試験片。

● 弊社での実施例 (試験片 14A 号 S45C 焼入れ後切削加工)

弊社では、ボルトの引張疲労試験に付随して、前もって同材質の鉄鋼材料の引張試験を行い、

強度特性を調べた一例があります。材質は S45C で、丸棒の焼入れを行った後、試験片に加工しました。引張試験片の形状は JIS Z 2241（金属材料引張試験方法）の 14A 号試験片（図 8）とし、できあがった試験品を万能試験機につかんで引張試験を行いました。図 9 に試験に使用した 14A 号引張試験片とそれを万能試験機にセットした様子を、表 2 に引張試験の結果を、図 10 に引張カーブをそれぞれ示します。

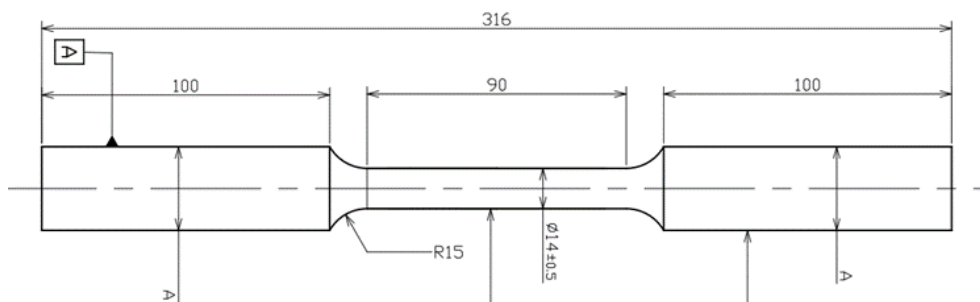


図 8 14A 号引張試験片。

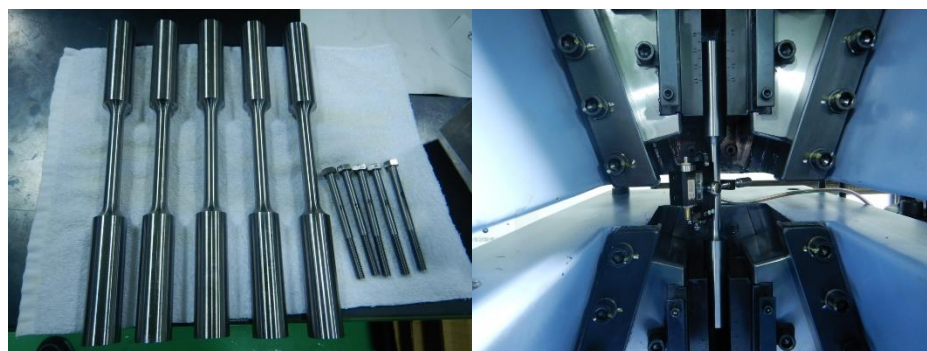


図 9 14A 号引張試験片（左）と引張試験片を万能試験機にセットした様子（右）。

表 2 14A 号引張試験片を用いた引張試験結果。

名前	上降伏点(%FS)_試験力	上降伏点(%FS)_ストローク	上降伏点(%FS)_伸び 計ST50-10-25	上降伏点(%FS)_変位
パラメータ	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
単位	kN	mm	%	mm
試験片14号A_1	81.0380	2.65550	0.14891	0.25314
試験片14号A_2	83.0212	2.93925	0.13742	0.23362
試験片14号A_3	78.9296	2.63400	0.16808	0.28574

名前	最大点_試験力	最大点_変位	破断点_試験力	破断点_ストローク
パラメータ	全エリアで計算	全エリアで計算	感度 10	感度 10
単位	kN	mm	kN	mm
試験片14号A_1	124.456	9.18411	88.5660	19.9190
試験片14号A_2	123.898	8.70345	88.1028	18.7629
試験片14号A_3	122.745	9.24319	87.9741	18.1025

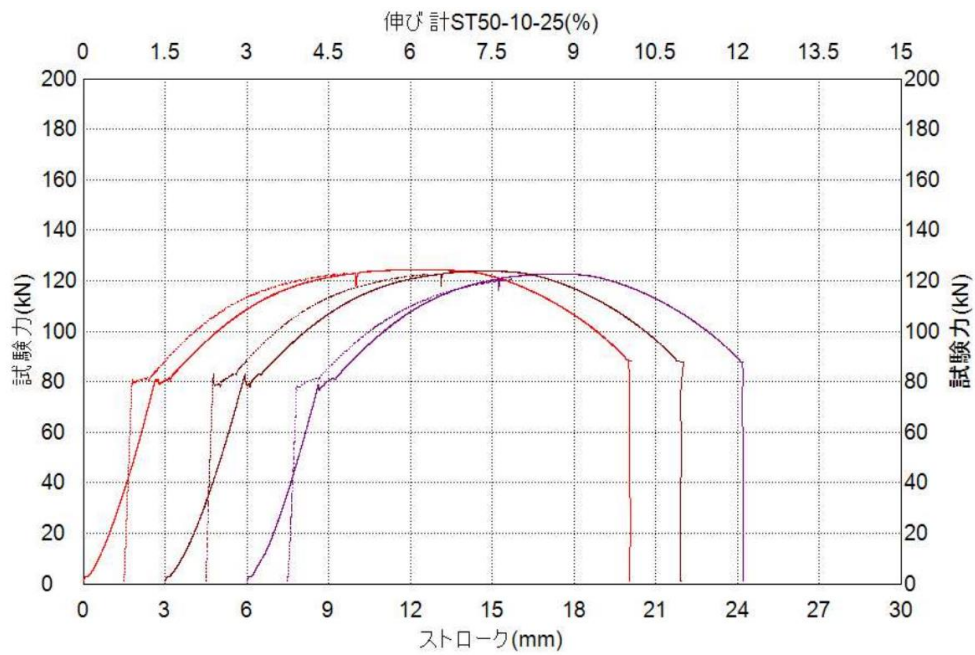


図 10 14A 号引張試験片の引張試験力とストローク、伸び計変位との関係。実線がクロスヘッドのストローク-引張試験力曲線、点線が伸び計変位-引張試験力曲線。

参考文献

- ・ JIS Z 2241 「金属材料引張試験法」