資料-1（材料試験）

１．目的

鋼材の引張試験を行いその機械的性質について理解する．

２．予習

添付の資料を読み，予習チェック項目を利用して実験の意義，内容をよく理解しておくこと．

３．実験手順

JIS１A 号試験片を用いて引張試験を行い，鋼材の機械的性質を調べる．

準備：

① 試験片を引張試験機に取り付ける際，試験片のどちらの側を上（下），表（裏）とするか決定し，試験終了後にも分かるよう記録しておく．

② ひずみゲージ貼付位置をディスクグラインダで研磨して黒皮を除去し，150 番から 240 番の紙ヤスリで方向性が無いように研磨して仕上げを行う．ゲージは試験体両面に貼付する．位置は図 1 に示す通り．

③ 標点間(200mm)を 20 等分し，10mm 間隔でポンチを打つ．（片面のみ，図 1 参照）

④ 試験片寸法（板厚，板幅）およびポンチの間隔をノギスで測定する．測定は途中で交代せず，同じ人間が担当する(個人誤差があるため)．また，試験体寸法の測定は三箇所の断面で行いその平均値を用いる．

⑤ ゲージ貼り付け位置にけがき針で十字のけがき線を入れ，ヤスリで軽く磨いてバリを取る．ゲージ貼り付け部の汚れ(油分等)はアセトンでふき取る．

⑥ けがき線にあわせ，専用の接着剤でひずみゲージを貼り付ける．

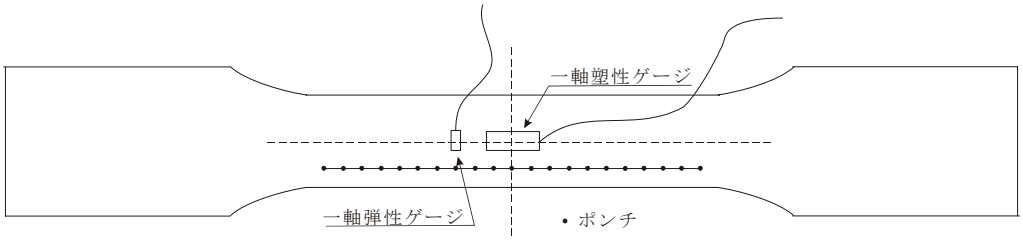

図１：JIS1A号試験片

載荷：

① 試験片を試験機に取り付け，ひずみゲージのリード線をデータロガーに結線する．

② 引張載荷する．その際，所定の荷重ごとにひずみを測定する．

③ ひずみがおよそ 10000 μ に達した後一旦除荷し，その際の荷重とひずみの関係

を記録する．

④　再び載荷を行い，試験片が破断するまで続行する．この間もひずみの測定は行う．

⑤　破断後は試験片を試験機から取り外し，破断部の面積おおよび標点間距離を測定する．（測定は準備④と同じ人が担当する）

※　試験中は，試験片の状況をよく観察すること．

４．報告事項および問題（レポートの書き方）

１．次項の書式に従いデータシートを作成せよ．

２．本試験に用いた鋼材の種類を推定せよ．

３．破断に至るまでの公称応力－公称ひずみ，真応力－真ひずみ関係のグラフを作成せよ．

４．弾性域と除荷域の真応力－真ひずみ関係を比較せよ．（ヤング率，ポアソン比）

５．弾性ひずみと塑性ひずみのポアソン比を比較せよ．

６．体積を一定とした場合のポアソン比を求め，５．で求めたそれらと比較，考察せよ．

７．加工硬化指数を求めよ．

８．破断後の試験片のひずみ分布をポンチの間隔から求め図示せよ．

９．加工硬化指数と一様伸びの関係について考察せよ．

１０．感想

５．データシート

引張試験	
試験日　　年　　月　　日	
試験片の種類：　JIS１A 号試験片	標点間距離：　　mm
試験片の断面寸法	幅　　mm　　板厚　　mm
試験片の原断面積	mm^2
破断位置	
破断部の断面積	
伸び	%
しぼり	%
上降伏点	MPa
下降伏点	MPa
引張強さ	MPa
真の破断強さ	MPa

６．予習チェック項目

1. 鋼材の機械的性質を列挙し，それらの意味を説明せよ．
2. SS400，SS490，SS540 材を用いたとき，予想される降伏荷重および最大荷重（トン）を計算せよ．ただし，試験体平行部の断面は 12mm×40mm とする．
3. 軟鋼の公称応力―公称ひずみ関係を図示せよ．ただし，降伏応力や降伏ひずみ等の特徴的な点に関してはスケールが分かるよう適宜数値を記すこと．
4. 軟鋼の引張試験を行うと，大きな塑性変形を伴う領域では荷重が減少しているにもかかわらず，ひずみが増加する現象が見られる．この理由について説明せよ．
5. 引張試験体のうち，最終的には破断する位置を a，破断しないがくびれが生じる部位を b，それ以外のくびれを生じない位置を c とする．実験手順にあるように，載荷→除荷→載荷→破断の順に引張試験を進めると，これら 3 点は応力－ひずみ曲線上でどのような履歴をたどるか.
6. JIS１A 号試験片は図１に示したように，つかみ部の幅が平行部より広く，それらは適当な大きさの R をつけた肩部を介して結ばれている．引張試験片にはなぜこのような形状のものが用いられるか答えよ．
7. 鋼材の建設材料としての利点，欠点をコンクリートとの比較の上で述べよ．
8. 鋼構造物あるいは構造部材の破壊の様式にはどのようなものがあるか列挙し，それらについて説明せよ．

７．参考資料

①‘テキストシリーズ　土木工学１０　鋼構造’，三木千壽著，共立出版，第 3 章鋼材の力学的性質（pp27-38）

②JIS　Z2201　金属材料引張試験片（抜粋）

③JIS　Z2241　金属材料引張試験方法

④JIS　Z3101,Z3106（抜粋）