

仕 様 書

担当：群馬県立繊維工業試験場
素材試験係

1 装置の名称

万能試験機

2 装置の概要

本装置は繊維素材（糸、織物、編物等）の引張強さ及び伸び率、伸長弾性率、破裂強さなどの力学特性試験を行う試験機である。クロスヘッドを一定速度で移動させて、荷重（引張時・圧縮時）、移動距離（伸び）及び伸び率を測定でき、あらかじめ設定した試験条件に基づきコンピュータ制御による自動試験及び手動試験を実施できる。また、データ処理装置を用いることで、試験中の測定値をリアルタイムでグラフ化するなどのデータ処理を行うことが可能である。

3 装置の構成

(1)	試験機本体	1 式
(2)	ロードセル	1 式
(3)	引張試験治具及び付属品	1 式
(4)	破裂・圧縮・圧縮型曲げ試験治具	1 式
(5)	データ処理装置	1 式

4 装置の仕様

(1) 試験機本体

ア. 試験機本体

- (ア) 別表 1 に示す試験方法（JIS 規格）による試験を実施できること。
- (イ) 駆動方式：AC サーボモータであること。
- (ウ) 最大荷重容量：引張・圧縮ともに 10kN 以上であること。
- (エ) 試験機の等級：荷重容量の 1/1～1/1000 の範囲において、JIS B7721 0.5 級であること。
- (オ) 荷重測定精度：ロードセル定格の 1/1～1/1000 の範囲において、指示値の±0.5% 以内であること。
- (カ) 荷重レンジ：オートレンジまたはレンジレス（1～128 倍以上）であること。
- (キ) 荷重校正：ロードセルに内蔵された校正回路により、単一操作で校正を実施できる機能及び 0 点調整機能を有すること。
- (ク) ロードセル定格自動識別機能：装着されているロードセルの定格値を自動で識別、読み取る機能を有すること。
- (ケ) 変位計測：移動クロスヘッド（以下、「クロスヘッド」という）の変位計測の最小分解能が 0.2 μm 以下であること。

- (コ) 変位測定精度：指示値の±0.1%以内（クロスヘッドによる変位測定の場合）であること（指示値が20mm以下の場合は±0.02mm以内）。
- (サ) 有効試験幅：420mm以上であること。
- (シ) クロスヘッドストローク：試験治具を含まない場合の移動距離が1100mm以上であること。
- (ス) 有効試験ストローク：定格標準ジョウ使用時に、599mm以上であること。
- (セ) クロスヘッドテーブル間隔：1180mm以上であること。
- (ソ) クロスヘッド速度：0.0005～1200mm/minの範囲を含むこと。
- (タ) クロスヘッド速度精度：0.5～500mm/minの運転時にて±0.1%以内であること。
- (チ) クロスヘッドリターン速度：1200mm/min以上であり、停止時の自動減速機能を持ち、オーバーシュートしないこと。
- (ツ) ストローク表示：(5)記載のデータ処理装置使用時において0.0001mm単位の表示が可能であること。
- (テ) 破断検出：クロスヘッドの移動時、荷重が一定値以上減少した場合や、ピーク値より一定値以上減少した場合に試験片の破断を検出できること。破断検出感度を設定可能とし、破断検出時には試験を自動的に停止できる機能を備えること。破断検出後の動作は、検出後も試験を継続、試験を停止、試験を終了してクロスヘッド位置の原点復帰のいずれかから選択できること。
- (ト) サンプルング速度：(5)記載のデータ処理装置使用時において0.2msecの間隔でデータ取得ができること。
- (ナ) パソコンへの接続：USBとすること。
- (ニ) 電源：AC100V 単相であること。
- (ヌ) 本装置は卓上型または床置型とする。卓上型には専用架台を付属し、着座姿勢及び立ち姿勢での作業に支障がないこと。
- (ネ) 動作環境条件：温度5～40℃、湿度20～80%RH（結露なきこと）の範囲で使用できること。

イ. 安全装置

- (ア) 非常停止スイッチ：手動操作によりモータ電源を停止できる非常停止スイッチを備えること。
- (イ) ストロークリミッター：クロスヘッドの可動範囲内の任意の位置に設置可能な上下限リミットスイッチを備え、当該スイッチ作動時にモータ電源を遮断できること。また、設定した試験範囲の制限でクロスヘッドを停止できること。
- (ウ) オーバーロードリミッター：ロードセル定格に対して105%となった場合に、モータ電源が停止すること。
- (エ) 駆動モータ異常検出：モータドライバの異常信号検出時に、クロスヘッドを停止できること。
- (オ) 送りネジカバー：送りネジから身体を保護するための送りネジカバーを備えること。

ウ. コントローラ

- (ア) 試験の開始、停止、原点復帰、クロスヘッドの昇降動作、原点復帰位置決定及びエアージュウの開閉動作を行うためのスイッチ並びに微動昇降動作のためのダイヤルを備えていること。
- (イ) 着脱性：装置本体の所定位置に取り付けて使用でき、着脱及び手持ち操作が可能であること。

エ. ディスプレイ

- (ア) 荷重表示：kN、N、mN、 μ N 単位への表示切替機能を有していること。リアルタイムとピークホールドの値が切り替え可能なこと。また、4桁以上で表示できること。
- (イ) 位置表示：表示単位が mm であること。mm 以外の単位への表示切替機能の有無は問わない。また、4桁以上で表示できること。
- (ウ) 着脱性：装置本体の所定位置に取り付けて使用でき、着脱及び手持ち操作が可能であること。

(2) ロードセル

- (ア) 最大荷重が、10kN、1kN、500N 及び 50N であるロードセルを各 1 個備え、各ロードセルの引張・圧縮方向について JIS B 7721 に準拠した現地校正を行い、校正証明書を添付すること。

(3) 引張試験治具及び付属品

- (ア) ジョウ、フェイス（つかみ歯）は、ロードセルに対して別表 2 の組み合わせのとおりに備え、ロードセルとジョウの連結に必要な継手を備えること。なお、継手については、兼用可能な物品は兼用してもかまわない。また、径などをあわせるためのアタッチメントも使用して良い。
- (イ) エアージュウにはコンプレッサ及びエアージュウ制御装置、その他動作に必要な物品を含むこと。
- (ウ) 10kN エアージュウには、フィンガーガードを含むこと。
- (エ) 1kN エアージュウには、空気圧による本締めの前動作として、試験片を軽い力で仮締めし保持する機構を含むこと。本機構はエアージュウの上下両側に備えること。

(4) 破裂・圧縮・圧縮型曲げ試験治具

ア. 破裂試験治具

- (ア) JIS L 1096:2010 8.18.2 の B 法に準拠し、最大荷重 5kN に対応する破裂試験治具を備えること。

イ. 圧縮試験治具

- (ア) 上部圧縮盤及びその下部に設置される下部圧縮盤から構成され、許容最大荷重が 1kN 以上であること。
- (イ) 上部圧縮盤及び下部圧縮盤の形状は平面であること。
- (ウ) 上部圧縮盤には、試験片に荷重をかける際に受圧面の角度を微調整する機構を備えること。
- (エ) 上部圧縮盤の受圧面直径は $\phi 150\text{mm}$ 以上、下部圧縮盤の受圧面直径は $\phi 250\text{mm}$ 以上とし、下部圧縮盤の受圧面直径が上部圧縮盤の受圧面直径以上であること。

ウ. 圧縮型曲げ試験治具

- (ア) 3 点曲げ試験に対応する試験治具であり、圧子及びその下部に設置される支持台から構成され、許容最大荷重が 10kN 以上であること。
- (イ) 圧子先端及び支持台先端は R5mm とすること。
- (ウ) 支持台間距離は 20～200mm の範囲を含むこと。
- (エ) 圧縮型曲げ試験治具を試験機本体へ接続するために必要となる物品がある場合は、付属品として含めること。

(5) データ処理装置

ア. ハードウェア

- (ア) 型式：ノート型 PC であること。
- (イ) ディスプレイ：液晶ディスプレイ 16 型以上であり、解像度は 1920×1200 ドット以上であること。
- (ウ) OS：Windows11 Pro 以降であること。
- (エ) CPU：インテル® Core™ 7 プロセッサー150U 以上の性能であること。
- (オ) ストレージ：SSD 512GB 以上であること。
- (カ) メモリ：16GB 以上であること。
- (キ) 電源：AC100V で正常に作動すること。
- (ク) キーボード：JIS 標準配列キーボードとし、テンキーを含むこと。
- (ケ) 外部インターフェース：USB Type-A 対応ポートを 2 箇所以上、USB Type-C 対応ポートを 2 箇所以上装備していること。
- (コ) 試験機本体と USB ケーブルにて接続及び動作可能なこと。
- (サ) 本試験機の制御に必要なソフトウェア（イ項「試験オペレーションソフトウェア」参照）がインストールされていること。
- (シ) 付属品：Microsoft Office Home & Business 2024 を備えること。電源コード、その他必要なものを付属品として備えること。

イ. 試験オペレーションソフトウェア

- (ア) 試験項目：別表 1 に示す試験方法による試験を実施できること。

- (イ) 荷重、応力、伸び、伸度、最大点、破断点、上降伏点、下降伏点、弾性率、第一極大点・第一極小点、極大点・極小点の任意点数の平均、中間点での荷重、極平均を解析できること。
- (ウ) 荷重、変位の折り返し操作が可能なサイクル試験を実施でき、上限点、下限点、伸長回復率、応力緩和率、残留ひずみ率、初荷重点、伸長弾性率を解析できること。
- (エ) 再計算：(イ) 及び (ウ) のデータ解析値について、パラメータ変更時に再計算できること。
- (オ) 表：(イ) 及び (ウ) のデータ解析値について、任意に選択したデータから表を作成できる機能を有すること。
- (カ) グラフ：荷重－伸び曲線をグラフ化する機能を有し、荷重及び伸びは任意の単位へ変換できること。グラフの縦軸と横軸の縮尺を任意に変更でき、縦軸ラベル、横軸ラベル、試料名称を標記したグラフを作成できること。
- (キ) 出力機能：(オ) 及び (カ) で示した表及びグラフをカラー印刷する機能を有し、グラフデータ・試験結果・試験条件を CSV 及び Excel 形式で出力できること。
- (ク) 試験条件ファイル：試験条件をテンプレートとして保存でき、試験時に呼び出して利用できること。また、試験の種類ごとに検索が可能であること。
- (ケ) 測定結果ファイル：データの一元管理ができ、データ検索が条件の絞込みにて検索できること。
- (コ) 以前の試験データファイルを開き、追加試験（試験片の追加）が可能であること。
- (サ) 単位系：従来単位・SI 単位・繊維用 tex・d（デニール）を有していること。
- (シ) 1つのソフトウェアで (ア) ～ (サ) の仕様を満たせない場合は、実用性を損なわない範囲で、複数のソフトウェアを組み合わせ実現してもよい。

ウ. 試験機制御機能

- (ア) 本体動作：試験の開始、停止、原点復帰、クロスヘッドの昇降動作ができること。
- (イ) 下記の設定が可能なこと。
 - ①荷重リミッター：設定値を越えるとクロスヘッドの停止または原点復帰
 - ②変位リミッター：設定値を越えるとクロスヘッドの停止または原点復帰
 - ③伸びリミッター：設定値を越えるとクロスヘッドの停止または原点復帰
 - ④速度リミッター：設定値を越えるとクロスヘッドの停止または原点復帰

5 入札条件

- (1) 当該装置の仕様を満たすのに必要な標準的付属品一式、装置保証書及び納入仕様書を含むこと。
- (2) 装置搬入、据え付け工事及び設置調整に要する費用を入札額に含むこと。設置に際して生じた梱包などの廃棄物は、納入者の責任において廃棄等の処分を行うこと。

- (3) 全ての物品を群馬県立繊維工業試験場の恒温恒湿室(管理棟1階)に設置すること。
設置場所の目安は、幅 2000mm×奥行き 1300mm×高さ(床～天井) 2500 mm とする。
担当者から装置が正常に動作することの確認を受け検査完了とする。
- (4) 検査完了期限は令和9年2月26日とし、また検査完了後1年間の保証期間を有すること。
- (5) 設置後、必要となる操作及びメンテナンスに関する取り扱い説明会をメーカー技術者により行うこと。
- (6) 日本語の取扱説明書を付属すること。

以上

別表 1

試験の種類	対応 JIS
引張強さ及び伸び率	JIS L 1013:2021 8.5.1～8.5.2 JIS L 1015:2021 8.7.1～8.7.2 JIS L 1096:2010 8.14 A 法、B 法
単糸引張強さ及び伸び率	JIS L 1095:2010 9.5.1 a)
結節強さ	JIS L 1013:2021 8.6.1 JIS L 1015:2021 8.8.1 JIS L 1095:2010 9.7.1
引掛強さ	JIS L 1013:2021 8.7.1 JIS L 1015:2021 8.9.1 JIS L 1095:2010 9.8.1
定伸長時伸長弾性率	JIS L 1096:2010 8.15 A 法
伸縮織物及び編物の伸縮性	JIS L 1096:2010 8.16.2 A 法
引裂強さ	JIS L 1096:2010 8.17 A-1 法
滑脱抵抗	JIS L 1096:2010 8.23.1 B 法
剥離強さ	JIS L 1086:2013 7.10
破裂強さ	JIS L 1096:2010 8.18.2 B 法

別表 2

ロードセル	ジョウの種類	フェイスの種類
10kN	エアージョウ	ダブルカットフェイス 60mm×60mm
1kN	エアージョウ	ダブルカットフェイス 60mm×50mm
1kN/500N	平行締付型ジョウ	①グラブ法フラットフェイス（フェイス表側 25mm×25mm、フェイス裏側 51mm×25mm） ②フラットフェイス 60mm×50mm
50N	平行締付型ジョウ	フラットフェイス 25mm×25mm