

仕 様 書

1 件 名

500kN 油圧疲労試験機の購入

2 履行場所

東京都八王子市南大沢 1-1

東京都立大学南大沢キャンパス 10 号館 (土木実験棟 B) 150 号室

3 履行期限

令和 4 年 3 月 31 日

4 支払条件

検査合格后、適正な請求書を受理した日から起算して 60 日以内に支払う。

5 仕 様

当該試験機は、以下の装置・設備から構成される。

- | | |
|--------------------------|-----|
| 1. 疲労試験機 (本体) | 1 式 |
| 2. 油圧源 | 1 式 |
| 3. 制御装置および制御ソフトウェア | 1 式 |
| 4. 油圧チャック | 1 式 |
| 5. 圧縮治具 | 1 式 |
| 6. 伸び計 | 1 式 |
| 7. 冷却設備 | 1 式 |

各装置・設備の詳細は以下の通りである。

1. 疲労試験機 (本体)

- 1) 疲労試験機の本体は、載荷フレームと一体化されたクロスヘッド、上部加振方式アクチュエータから構成されること。
- 2) 載荷フレームの定格荷重は、500kN 以上であること。
- 3) クロスヘッドは、その位置を簡便かつ安全に変更できるように、油圧昇降および油圧クランプ方式であること。
- 4) サーボバルブは、油圧チャック取り付けられた状態で、無負荷時に正弦波にて±1.0mm@10Hz 以上の性能を有すること。また、ひずみ制御での試験を行うため、ひずみ速度 0.1%/s 以下の低サイクル疲労試験に対応可能な定格流量 60L/min 以下のひずみ制御用サーボバルブも有すること。サーボバルブは、取り外すことなく切り替えて使用できること。
- 5) 載荷フレームは、以下の仕様であること。
 - a) コラム間距離：700mm 以上
 - b) 鉛直試験空間：2000mm 以上 (ロードセル有、治具無、アクチュエータピストンは引込めた状態)
 - c) テーブル寸法：幅 1000mm×長さ 2000mm 以上 (T 溝付きテーブル)
- 6) アクチュエータは、以下の仕様であること。
 - a) 定格荷重：動的 500kN 以上

- b) ストローク：150mm 以上（±75mm 以上）
 - c) 作動トランス式変位計内蔵型
- 7) オペレーターが疲労試験機を安全に始動および停止するため、以下のいずれかの仕様であること。
- a) アクチュエータと油圧源の間に、油圧停止、低圧モード、高圧モード機能付きのマニホールドを有すること。また、オペレーターがマニホールドの圧力を、その都度、手動で切り替える必要がないように、PC からマニホールドのモード切り替えが可能でかつ試験終了時にマニホールドからアクチュエータへの油圧を安全に停止できる機能を有すること。
 - b) 油圧をほぼゼロの状態に起動するように、圧力を調整する機能を油圧源に付加すること。試験終了時にマニホールドからアクチュエータへの油圧を安全に停止できる機能を有すること。
- 8) ロードセルは、以下の仕様であること。
- a) ひずみゲージ式ロードセルを用いること。
 - b) ロードセルの定格荷重は、±500kN 以上であること。

2. 油圧源

- 1) 油圧源には、サーボバルブ、アクチュエータの性能を発揮することができる容量のものを選定すること。
- 2) 設置空間に制限があるため、油圧源の寸法は、幅 1500mm×奥行き 2000mm×高さ 2000mm 以下であること。なお、メンテナンスのための空間が必要であるため、装置の設置にあたっては、別途、協議すること。
- 3) 油圧源から発生する低騒音レベルは、1m 離れた位置で 65dB(A) 以下であること。防音のために特別な設備および工事を必要とする場合、その仕様は、担当者と協議すること。（別添図面参照）
- 4) 当該試験機を安全に使用するため、油圧源には、以下の機能を有すること。
 - a) ローカル運転（制御装置のみの運転）およびリモート運転（PC による制御運転）機能
 - b) 温度上昇、油面低下時の安全機能
 - c) 稼働時間の積算機能
 - d) フィルター目詰りの表示機能
 - e) 圧力、オイルレベル、油温の表示機能

3. 制御装置および制御ソフトウェア

- 1) 制御装置は、デジタルクローズドループ制御方式であること。
- 2) 制御方法として、アクチュエータの変位、荷重、試験体のひずみを選択できること。
- 3) 動的な制御の精度を高めるため、ループ速度は 6kHz 以上のこと。
- 4) 制御装置には、試験機の近傍で、アクチュエータの操作が可能なハンドセットを有すること。
- 5) 試験機の制御には、PC を使用すること。
- 6) 制御波形は、サイン波・ハーバーサイン波・三角波・矩形波・ランプ波・任意波形およびそれらの複合波形であること。
- 7) 制御装置で収集するデータは、アクチュエータの変位・荷重、試験体のひずみであり、それらのデータを制御装置にて、①時間、②最大／最小、③レベルクロス、④繰返し回数の周期／対数の各モードで、取得できること。

- 8) 制御信号に対するフィードバック値をゲインで調整しきれない誤差については、制御装置の内部で補正し、制御の精度を高めるための振幅補正機能を有すること。
- 9) 制御装置のアナログ出力は、荷重、変位、ひずみが選択できること、また、①荷重・変位、②荷重・ひずみのいずれかの組み合わせで、2ch 以上を有すること。
- 10) 制御ソフトウェアは、以下の仕様であること。
 - a) 制御ソフトウェアは、Windows10 上で動作すること。
 - b) 制御波形およびデータ収集などの試験条件を、任意に、簡便かつ直感的に作成するため、制御ソフトウェアの GUI により視覚的に作成できること。
 - c) 試験体の応答（応力、ひずみ、変位等）を用いて制御する試験を実施するため、入力信号から計算式（実験者によって変更可能なもの）を用いた演算値で制御することができること。
 - d) 試験中、PC 画面上にリアルタイムで、荷重-ひずみ関係、荷重-時間関係、ひずみ-時間関係を含むグラフを表示できること。

4. 油圧チャック

- 1) 油圧チャックの定格荷重は、 $\pm 500\text{kN}$ 以上であること。
- 2) 試験体を油圧チャックで簡便かつ正確につかむため、試験体をつかむ際、油圧チャックの位置が動かないこと、また、油圧チャックの側面（正面）から試験体をセットできること。
- 3) 油圧チャックでつかむ際、試験体の破損を防止するため、試験体の長手方向に余分な力が作用しない機構を有すること。それを実現する機構として、以下の仕様としてもよい。
 - a) 油圧チャックで試験体をつかむ際、はじめにクランプの圧力を低く設定して、仮つかみを行う。次に荷重制御(除荷制御)に切り替えて、本つかみを行う機構で対応できること。
- 4) 油圧チャックを安全かつ容易に操作するため、油圧制御装置は、クランプの圧力および速度を無段階に調整できること。
- 5) 油圧チャックのつかみ部は、消耗品として、交換可能な構造であること。
- 6) 油圧チャックのつかみ部は、以下の仕様であること。
 - a) 平板試験体：幅 200mm（最大）、厚さ 1~20mm（最大）

5. 圧縮治具

- 1) 圧縮治具の定格容量は、動的 500kN（直径 100mm 時）以上であること。
- 2) 圧縮治具は、上下固定タイプのこと。
- 3) 圧縮治具の直径は、200mm 以上であること。

6. 伸び計

- 1) 伸び計は、疲労試験に使用可能であること。
- 2) ゲージ長は、25mm であること。
- 3) ひずみの測定範囲は、 -10% ~ 50% であること。
- 4) 伸び計の取り付けを容易にするため、ばねやクリップにより簡単に着脱が可能な取り付け方式であること。
- 5) 試験体の破断まで伸び計を取り付けて測定できること。

7. 冷却設備

- 1) 当該試験機の稼働に必要な冷却設備を設置すること。
- 2) 既存の冷却設備として、循環型冷却水 (60L/min、20°C) を利用することができる。
冷却のために特別な設備および工事を必要とする場合、その仕様は、担当者と協議すること。

6 費用負担及び納品

- (1) 作業及び納品にかかる諸費用 (運搬、雑材料、据付等の費用) は受注者の負担とする。
- (2) 本学担当者の指定した場所で作業を行うこと。
- (3) 作業時及び納品時の発生材、梱包材等は受注者が責任を持って引き取り、関係法令に基づき適切に処理すること。
- (4) 作業時及び納品時は十分に安全に配慮し、怪我のないよう行うこと。また、建物、設備を傷つけないよう特に配慮すること。万一損害を生じた場合は、受注者の負担により原状に復旧すること。

7 環境により良い自動車利用

本契約の履行に当たって自動車を使用し、又は利用する場合は、次の事項を遵守すること。

- ① 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 (平成 12 年東京都条例第 215 号) 第 37 条のディーゼル車規制に適合する自動車であること。
- ② 自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法 (平成 4 年法律第 70 号) の対策地域内で登録可能な自動車であること。

なお、当該自動車の自動車検査証 (車検証)、粒子状物質減少装置装着証明書等の提示又は写しの提出を求められた場合には、速やかに提示し、又は提出すること。

8 その他

- (1) 本仕様に関して不明な点が生じた場合は、本学担当者と協議し決定すること。
- (2) 作業日時については、本学担当者と詳細な日程・時間調整を行うこと。

9 担当

東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科

准教授 中村 一史 電話 042-677-1111 内線 4564

東京都立大学 管理部理系管理課会計係

河内山 明美 電話 042-677-1111 内線 4024

