

マイクロ力学特性評価システム

仕 様 書

令和2年 5月

群馬工業高等専門学校

第 I 部 仕様書概要説明

1 調達の背景及び目的

硬さ試験機は、旧来より設置され、これまでに教育テーマとして多くの成果を上げてきた。これまでと同様に、製造現場で通用する実践的技術者の育成を目的とするとともに、4年次の工学実験、4年電子メディア・電子情報・物質工学科共通科目の「機械工学総論」や学校見学会・体験授業等で実際に装置を目の当たりにすることで工学的なものづくり（製造現場）に対する興味の広がりが期待される。コアカリキュラムの学習内容にも含まれており、『硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。』とあり、教育の質の保証などの観点からも必要不可欠な装置である。

本校では、本設備を導入して、40年以上が経過しており老朽化が目立ち始めている。そのため常にメンテナンスが必須であり、実践的な技術者教育へ支障をきたしている状況にある。そのため、早期の対応が迫られていた。このたびマイクロ力学特性評価システムを導入する運びとなった。この調達により、機械工学における教育研究環境が整備され、製造現場で通用する実践的技術者の育成および卒業研究・特別研究の発展、さらには企業との共同研究に繋がることを期待される。

2 調達物品名および構成内訳

マイクロ力学特性評価システム		一式
(構成内訳)		
1. ビッカース硬さ試験機		1 式
・ マイクロビッカース硬さ試験機	1 台	
・ ビッカース硬さ試験機	1 台	
2. ロックウェル硬さ試験機		1 台
3. 試料加工システム		1 式
・ 試料切断機	1 台	
・ 樹脂硬化装置	1 台	
・ 試料研磨台	1 台	
4. 硬さ基準片・組織標準片		1 式

以上には、搬入、据付、配線、配管、調整等を含む。

なお、詳細については、「第 II 部 調達物品に備えるべき技術的要件」に示す。

3 技術的要件の概要

- (1) 本調達物件に係る性能、機能及び技術等（以下「性能等」という。）の要求要件（以下「技術的要件」という。）は、「第Ⅱ部 調達物品に備えるべき技術的要件」に示すとおりである。
- (2) 技術的要件は全て必須の要求要件である。
- (3) 必須の要求要件は本校が必要とする最低条件を示しており、入札機器の性能等がこれらを満たしていないと判定がなされた場合には、不合格となり落札決定の対象から除外する。
- (4) 入札機器の性能等が技術的要件を満たしているか否かの判定は、本校技術審査委員会が入札機器に係る技術的仕様書を含む入札説明書で求める提案資料の内容を審査して行う。

4 その他

- (1) 提案する機器及びソフトウェアは、原則として入札時点で製品化されていること。入札時点で製品化されていない機器及びソフトウェアによって応札する場合には、技術的要件を満たすこと及び納入期限までに製品化され納入できることを証明する書面を提出すること。なお、これらの成否は技術審査による。
- (2) 提案に際しては提案システムが本仕様書の要求要件をどのように満たすか、あるいはどのように実現するかを要求要件ごとに具体的かつ明確に記載すること。単に「できます」「提案します」といった回答や内容が不明確な場合には、技術的要件を満たしていないと判断する。なお、記載内容はカタログ等の添付資料によって裏付けること。提出された資料が不明確な場合は、要求要件を満たしていないとみなし不合格とすることがあり得る。
- (3) 提案資料等に関する照会先を明記すること。提案された内容等についてヒアリングを行う場合がある。
- (4) 技術審査委員会の照会に対する回答として、要求要件の採否にかかわる性能の変化を伴う機器構成の変更を行うことは認めない。
- (5) 導入時の作業日程と体制を提示し、本校と協議しその指示に従うこと。

第Ⅱ部 調達物品に備えるべき技術的要件

(性能、機能に関する要件)

本システムは学生実習用および教育研究または地域貢献を行うことを目的とした、物質の硬さなどの機械的特性評価のためのマイクロ力学特性評価システムである。

1. マイクロ力学特性評価システム

1-1 ビッカース硬さ試験機

1-1-2 マイクロビッカース硬さ試験機

1-1-2-1 HV0.001～2 の範囲において、12 段階以上の試験力による自動負荷が可能であること。

1-1-2-2 ビッカース圧子、ヌープ圧子を同時搭載できること。

1-1-2-3 試験力保持時間：0～999 秒の間で任意設定できること。

1-1-2-4 レンズ：接眼×10 倍、対物×10 倍/×40 倍を付属すること。

1-1-2-5 XY ステージは以下を満たすこと。

面積：100×100mm 以上、ストローク：±12.5mm 以上、試料：最大高さ 100mm 以上
設置可能試料サイズ：左右(幅)方向→制限なし、奥行方向→制限なし(試料幅 120mm
以下の時) 表示単位 1 μ m の XY デジタルマイクロメータヘッド付

1-1-2-6 本体 LCD カラータッチパネルにより、条件設定・くぼみ測定、結果表示ができること。

1-1-2-7 データ処理で以下機能を有すること。

ビッカース硬さ HV、ヌープ硬さ HK、長さ直読 L(μ m)、破壊じん性 Kc の読取・算出
形状補正 (円筒面、球面)

結果表示 対角線長さ、硬さ、換算値、平均、変動係数、合否判定

グラフ表示 ばらつきグラフ、硬化層深さ、ヒストグラム

1-1-2-8 本体から USB メモリに CSV 形式で試験結果を転送できること。

1-1-2-9 バイス：開口量 36mm 以上のもの、径 Φ 1～1.5 インチモールドサンプル用 各一式を
付属すること。

1-1-3 ビッカース硬さ試験機

1-1-3-1 試験荷重が 1～50kgf の範囲で自動負荷が可能であること。

1-1-3-2 タレット機構が手動であること。

1-1-3-3 試験力保持時間：5～40 秒の間で任意設定できること。

1-1-3-4 レンズ：接眼×10 倍、対物×10 倍/×40 倍を付属すること。

1-1-3-5 試料の最大高 210mm、試料最大奥行 165mm を満たすこと。

1-1-3-6 XY ステージは X・Y いずれも移動量 50mm を満たすこと。

1-2 ロックウェル硬さ試験機

1-2-1 試験荷重はロードセル式自動荷重制御方式であること。

1-2-2 試験荷重が 15～150kgf の範囲で自動負荷が可能であること。

1-2-3 試料の最大高 255mm、試料最大奥行 170mm を満たすこと。

1-2-4 ブリネル試験モードを搭載していること。

1-2-5 硬度値補正機能を有していること。

1-3 試料加工システム

1-3-1 試料切断機

1-3-1-1 標準切断能力：パイプ材 25mm 以上、ムク材 20mm 以上、板材 5×50mm 以上の機能を有すること。

1-3-1-2 ワークテーブル移動量は左右 60mm 以上、切込方向 150mm 以上を有すること。

1-3-1-3 バイス口開きは 25mm 以上であること。

1-3-1-4 主軸回転数が 3400rpm 以上であること。

1-3-1-5 最大砥石径：φ 150mm であること

1-3-1-6 砥石カバー、前後送りカバー、濾過板がステンレス製であること。

1-3-2 樹脂硬化装置

1-3-2-1 高速樹脂硬化用 UV 照射装置であること。

1-3-2-2 光源に LED を用いていること。

1-3-2-3 最大露光領域が 240×140mm を有すること。

1-3-2-4 最大サンプル高さが 45mm であること。

1-3-3 試料研磨台

1-3-3-1 手作業で試料の研磨を行えること。

1-3-3-2 附属の給排水ホースで流水可能であること。

1-4 硬さ基準片・組織基準片

1-4-1 JIS で定められた H_{MV}500 および 800 の硬さ基準片であること。

1-4-2 JIS で定められた各種金属材料の金属組織を有する試験片であること。

1-4-3 炭素鋼、合金工具鋼、構造用合金鋼、非鉄合金の組織を有する試験片であること。

(性能、機能以外の要件)

2 設置条件等

- (1) 搬入、据付、配線、配管、調整および撤去をする際は、本校の業務に支障をきたさないように配慮し、本校と協議のうえその指示によること。また、本校施設に損傷を与えないよう十分な注意を払うよう努め、必要があれば経路に養生等を施し、本校の施設及び設備に損傷を与えた場合は、受注者側の費用で現状に復すること。
- (2) 設置にあたり、機器の配置や一次側電源等について本校と協議の上、その指示によること。なお、本校で用意した現状の一次側設備以外の必要な設備があれば受注者が用意すること。
- (3) 搬入、据付、配線、調整、撤去（既存設置（ビッカース硬さ試験機）および処分に必要ない一切の経費は本調達に含むこと。処分後はマニフェストを提出すること。
- (4) 物品納入後に、本校担当者等に対して使用説明を行うこと。
- (5) 構成機器のマニュアルは日本語とし、それぞれ2部以上提供すること。
- (6) 不具合発生時、あらかじめ通知した群馬高専または業者側の休業日を除き、通報後24時間以内に何らかの対応ができること。
- (7) 納入検査確認後、1年間は製品の保証をするものとし、通常の使用による故障に対し、消耗部品部分（実費）を除き無償で修理を行うこと。

以上