

デジタルファブリケーション機器 一式

仕様書

令和4年8月

独立行政法人国立高等専門学校機構

鳥羽商船高等専門学校

1. 仕様書概要説明

1.1 調達背景および目的

鳥羽商船高等専門学校（以下「本校」という）で DX 推進人材の育成を行うにあたり、工業生産工程の DX を実現するための機器を調達する。

工業生産の DX では設計製図をデジタル化することはもちろん、工作機械へもデジタルデータを直接入力することで生産工程の高度化・高速化を図るものである。設計段階において既存の部品等の測定に 3D スキャナを活用するなど、従来の作業の流れに沿いながら大幅な効率アップが可能になる。

そこで、本調達により本校学生に対する様々な実験実習教育において、今回調達する 3D スキャナ等を活用して、製作する部品の 3 次元デジタルデータを作成可能にし、3D プリンタ等を用いて作成した 3 次元デジタルデータに基づいた、実用可能な十分な強度と精度を有する部品を製作するための機器を導入する。このような従来の方法よりも飛躍的に速く部品を製作することが可能となる工業生産 DX を体験させることで、モノづくりにおける DX の応用や発展につながる基礎的な知識や技術を有する DX 推進人材の育成を行う。

1.2 調達物品名および構成内訳

デジタルファブリケーション機器 一式

（構成内訳）

- 1 3D プリンタシステム 一式
- 2 3D スキャナシステム 一式
- 3 リバースエンジニアリングシステム 一式

1.3 納入期限

令和5年2月17日（金）

1.4 技術的要求要件の概要

(1) 本調達物品に係る性能、機能および技術等（以下「性能等」という）の要求用件（以下「技術的要件」という）は、「Ⅱ. 調達物品が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限の要求要件を示しており、入札機器の性能等がこれらを満たしていないとの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、本校技術審査職員において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。

1.5 その他

(1) 技術仕様書等に関する留意事項

① 入札機器は、入札時点で製品化されていることを原則とする。ただし、入札時点で製品化されていない機器によって応札する場合には、技術的要件を満たすことの証明及び納入期限までに製品化され納入できることを保証する資料、および確約書等を提出すること。

② 汎用性と操作性については、複数の教職員、学生、外来者が使用するため、汎用性が高く、かつ操作が容易であること。

(2) 提案に関する留意事項

① 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わかりやすく、資料等を添付するなどして説明すること。したがって、審査するにあたって提案の根拠が不明確、説明が不十分で技術審査に重大な支障があると本校技術審査職員が判断した場合には、要求要件を満たしていないものとする。

② 技術的要件を満たすために構成内訳（1.2 調達物品名及び構成内訳）に示した物品以外のものを必要とする場合、もしくは示した物品に代わるものを提案する場合は、その目的と物品名及び内訳を明確にすること。

③ 技術的要件ごとに根拠となる資料（カタログ、マニュアルの抜粋、性能証明書等）を添付すること。単に「実現します」「可能です」等の回答のように説明が不十分であったり根拠が不明確であったりする提案に対して技術審査に重大な支障があると本校技術審査職員が判断した場合は、技術的要因を満たしていないとみなす。

④ 提案資料等に関する照会先を明記すること。

⑤ 提出された内容等について、ヒアリングを行う場合があるので誠実に対応すること。

(3) 導入に関する留意事項

導入スケジュールについては、本校と協議しその指示に従うこと。

(4) 本調達は、調達機器の搬入、据付、配線、調整、動作確認を含むものとする。

2. 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）

2.1 3D プリンタシステム 一式

(1) 3D プリンタ

- ① 樹脂用ノズル及び長繊維ファイバー用ノズルを搭載している熱溶解積層方式 3D プリンタであること。
- ② 次の樹脂材料が使用可能であること。
 - ・ナイロンに短繊維カーボンが混合された樹脂
 - ・ナイロン
- ③ 長繊維ファイバー材料の直径が 0.4mm 以下であること。
- ④ 次の長繊維ファイバー材料が使用可能であること。
 - ・カーボンファイバー
 - ・ケブラーファイバー
 - ・グラスファイバー
- ⑤ ヘッドに長繊維ファイバー用のカッターが搭載されていること。
- ⑥ 造形エリアが、300 mm×250 mm×200mm 以上であること。
- ⑦ 事前に任意の層を設定して、途中で造形をやめ、ナットや磁石等のインサート造形が可能なこと。
- ⑧ 本体寸法が、600 mm×500 mm×950 mm 以下であること。
- ⑨ 本体重量が 50 kg 以下であること。
- ⑩ 電源は 100 V で動作すること。
- ⑪ 造形機ヘッドにレーザー計測器が搭載されていること。
- ⑫ 造形機内にカメラが搭載されており造形状況の画像が撮影できること。
- ⑬ レーザーを使用したレベリング調整ができること。
- ⑭ クラウド経由でファームウェアのアップデートができること。
- ⑮ インターネット接続ができること。
- ⑯ 最小積層ピッチが 50 μ m 以下であること。
- ⑰ 材料保管用のドライボックスが付属すること。
- ⑱ 次の樹脂材料が付属すること。
 - ・ナイロンに短繊維カーボンが混合された樹脂 5000cc 以上
 - ・ナイロン 5000cc 以上
- ⑲ 次の長繊維ファイバー材料が付属すること。
 - ・カーボンファイバー 300cm³ 以上
 - ・ケブラーファイバー 300cm³ 以上
 - ・グラスファイバー 300cm³ 以上
- ⑳ 次の保守部品が付属すること。
 - ・樹脂用ノズル 5 個
 - ・長繊維ファイバー用ノズル 5 個
 - ・プリントベッド 2 個
 - ・樹脂材料送り出し用チューブ 2 本

(2) 3D プリンタソフトウェア

- ① 2.1(1)の 3D プリンタに対応したソフトウェアであること。
- ② クラウドソフトウェアであること。

- ③ Google Chrome 上で動作すること。
- ④ 管理者アカウントが作成できること。
- ⑤ ユーザーアカウントが 100 名以上作成できること。
- ⑥ インターネットを介して、3D プリンタシステムの稼働状況がリアルタイムで確認できること。
- ⑦ サポート材が自動で設計できること。
- ⑧ インフィル設計を自動で行えること。
- ⑨ 造形物の重量を自動で算出できること。
- ⑩ 材料使用量が自動で算出できること。
- ⑪ 材料コストが自動で計算できること。
- ⑫ 造形時間が自動で計算できること。
- ⑬ ソフトウェアの開発元が ISO27001 を取得していること。
- ⑭ STL データが使用可能であること。
- ⑮ 造形の履歴が残せること。
- ⑯ 造形状況の画像が確認できること。
- ⑰ 造形完了通知がメールで送信できること。
- ⑱ 造形中に機械が停止した場合、メールで通知が送信されること。
- ⑲ カーボンファイバー、グラスファイバー、及びケブラーファイバーの積層方向を任意に指定できること。

(3) パソコン

- ① 2.1(2)の 3D プリンタソフトウェアを利用できること。
- ② 次のスペックを満たすこと。
 - ・ノート型パソコン
 - ・液晶：15.6 インチ以上
 - ・CPU：INTEL Core i5 以上
 - ・メモリ：8 GB 以上
 - ・HDD：SSD 256GB 以上
 - ・OS：Windows10 Pro 以上
 - ・HDMI で解像度 4K 60Hz の外部出力ができること。
- ③ 31.5 インチ以上、HDMI 入力解像度 4K60Hz の外部ディスプレイが付属すること。
- ④ 1.5 m 以上の HDMI ケーブルが付属すること。

2.2 3D スキャナシステム 一式

(1) 3D スキャナ

- ① 3D スキャナをハンドヘルド及び固定のどちらかを任意で選択して使用できること。
- ② 最高精度は 0.05 mm 以下であること。
- ③ 解像度は 0.3 mm 以下であること。
- ④ LED 光源であること。

- ⑤ 被写界深度は±100 mm 以上であること。
- ⑥ スキャン対象物との距離は 1000 mm 以下であること。
- ⑦ カラースキャンができること。
- ⑧ 3D スキャナを固定で使用する場合に使用する、三脚とターンテーブルが付属すること。
- ⑨ 3D スキャナの操作ができる 3D スキャナ専用制御ソフトウェアが付属すること。

(2) パソコン

- ① 2.2(1)⑨の 3D スキャナ専用制御ソフトウェアを使用できること。
- ② 次のスペックを満たすこと。
 - ・ノート型パソコン
 - ・液晶：15.6 インチ以上
 - ・CPU：INTEL Core i7-8700 以上
 - ・メモリ：内蔵 64GB 以上
 - ・HDD：内蔵 SSD 512GB 以上
 - ・OS：Windows10 Pro 以上(64bit)のライセンスを有すること。
 - ・HDMI で解像度 4K 60Hz の外部出力ができること。
 - ・USB3.0 以上 Type-A 端子を空きポート 2 端子以上を有すること。
 - ・有線 LAN 1000BASE-T 以上 RJ45 端子を有すること。
 - ・無線 LAN 802.11ac デュアルバンドに対応した無線ネットワーク機能を有すること。
- ③ 31.5 インチ以上、HDMI 入力解像度 4K60Hz の外部ディスプレイが付属すること。
- ④ 1.5m 以上の HDMI ケーブルが付属すること。

2.3 リバーズエンジニアリングシステム 一式

(1) リバーズエンジニアリングソフトウェア

- ① 2.2(1)の 3D スキャナを直接制御できること。
- ② 2.2(1)の 3D スキャナのファイルをインポートできること。
- ③ 点群データの位置合わせ、編集、メッシュ変換ができること。
- ④ 穴埋め、スムージングを含むメッシュ編集ができること。
- ⑤ フィーチャーベースのソリッドやサーフェスを抽出できること。
- ⑥ ソリッドやサーフェスを作成できること。
- ⑦ 設計の全履歴を含む 3D パラメータモデルを SOLIDWORKS に直接送信できること。
- ⑧ 有機的な形状を CAD モデルに変換できること。

(2) パソコン

- ① 2.2(1)⑨の 3D スキャナ専用制御ソフトウェアを使用できること。
- ② 次のスペックを満たすこと。
 - ・ノート型パソコン
 - ・液晶：15.6 インチ以上

- ・ CPU : INTEL Core i7-8700 以上
 - ・ メモリ : 内蔵 64GB 以上
 - ・ HDD : 内蔵 SSD 512GB 以上
 - ・ OS : Windows10 Pro 以上(64bit)のライセンスを有すること。
 - ・ HDMI で解像度 4K 60Hz の外部出力ができること。
 - ・ USB3.0 以上 Type-A 端子を空きポート 2 端子以上を有すること。
 - ・ 無線 LAN 802.11ac デュアルバンドに対応した無線ネットワーク機能を有すること。
- ③ 31.5 インチ以上、HDMI 入力解像度 4K60Hz の外部ディスプレイが付属すること。
- ④ 1.5 m 以上の HDMI ケーブルが付属すること。

3. その他の要件

(性能機能以外の要件)

3.1 汎用性

将来的に使用可能な造形材が追加された場合も追加オプションで対応できること。

3.2 設置条件等

(1)設置場所

独立行政法人国立高等専門学校機構 鳥羽商船高等専門学校 3 号館 2 階演習室 3 に搬入し、梱包材等の撤去を実施すること。

(2)設備要件

本調達物品に必要な電源は、既設の電源を利用すること。本電源設備だけでは供給不可能な場合は、必要な電源設備等を本調達に含めて行うこと。(別紙配置図のとおり)

(3) 搬入、据付、配線、調整、動作確認について

- ① 納入時の作業日程と体制を提示すること。
- ② 設置工事が必要な場合は、納期・工事期間のスケジュールを事前に打ち合わせをし、そのスケジュールに従い完了すること。
- ③ 本調達物品の搬入、据付、配線、調整、および動作確認については、本校の業務に支障をきたさないように配慮し、本校と協議の上、その指示に従うこと。また、搬入については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、必要があれば搬入経路に養生などを施すこと。
- ④ 特に、本調達物品の搬入経路間口の確認については受注者側が事前に調査し、搬入経路確保については、搬入口等の取り壊し(取り壊し後の現状復帰を含む)を認めない。なお、搬入の際は受注者が必ず立会い、万一、本校の建物・設備などに損傷を与えた場合は、受注者の責任において現状に復すること。
- ⑤ 搬入、設置の際、現有設備の移動が必要となった場合、それら現有設備の移動、据付、配線、調整、動作確認を本調達に含めて行うこと。

3.3 保証期間

納入検査確認後 1 年間は、通常の使用により故障した場合の無償修理に応じること。

3.4 障害支援体制

障害発生時にはメール・電話対応により迅速に復旧をはかることのできる体制を有すること。また納入した製品に技術的あるいは使用上の欠陥が発見された場合は、訪問して交換修理、再調整を迅速に対応すること。

3.5 その他

(1)教育体制等

日本国内で、技術的相談に速やかに応じられる体制が整えられていること。機器を利用する職員に対して、動作確認時に 1 日間以上のトレーニングを実施すること。またその後も必要に応じて本システムの円滑な稼動のための教育・訓練に協力すると共に、安全及び効率の良い運用のための知識の普及を行うこと。

(2)説明書・マニュアル

各物品の機器説明、使用方法を記した日本語マニュアルを 2 部以上付属すること。

(3) 専用の消耗片は国内に流通在庫を保有し、発注後 3 営業日以内に納品できる体制を有すること。

(4)本仕様書に記載なき事項、及び記載された事項について疑義が生じた場合には、本校と協議の上、解決に努めること。

(5) 関係官公庁への諸手続きについて必要な場合は、速やかに行うものとし、その内容を本校担当者に報告すること。なお、それにかかる費用や必要となる資料等の作成は受注者の負担において行うものとする。

以上

