

高校生ロボット SI リーグ 様
ボールペン組み立て装置
～I 坪テレファクトリー～

納入仕様書

Ver. 1

栃木県立足利工業高等学校
機械科・電気システム科合同チーム
足工印

1	全体	2
1.1	システム概要	2
1.2	導入の背景・経緯	2
1.3	導入の目的	2
1.4	システム全体イメージ	2
1.5	設置レイアウトイメージ	3
1.6	処理対象	3
1.7	処理プロセス	4
1.8	要求事項と実現方法概要	4
1.9	想定運用	6
1.10	対象範囲（インテグレータ側）	6
1.11	作業プロセスと役割分担	7
2	装置	8
2.1	装置概要	8
2.1.1	一般仕様	8
2.1.2	基本仕様	8
2.1.3	装置各部の機能及び構造（図 2 参照）	8
2.2	画像認識仕様	9
2.2.1	認識範囲	9
2.3	操作仕様	9
2.3.1	非常停止について	9
2.3.2	タッチパネル	9
2.4	安全	10
3	その他	10
3.1	スケジュール（納期）	10
3.2	検収条件	10
3.3	保証	10
3.4	その他	11

1 全体

1.1 システム概要

本システムは、ボールペン組み立てを自動化したものである。

部品の供給は手動でおこない、それぞれの部品を組み付け、所定の場所へ排出する。仮に部品供給ミスが生じて、画像認識機能を活用し、安全かつ効率的に組み立て作業が行えるものである。

1.2 導入の背景・経緯

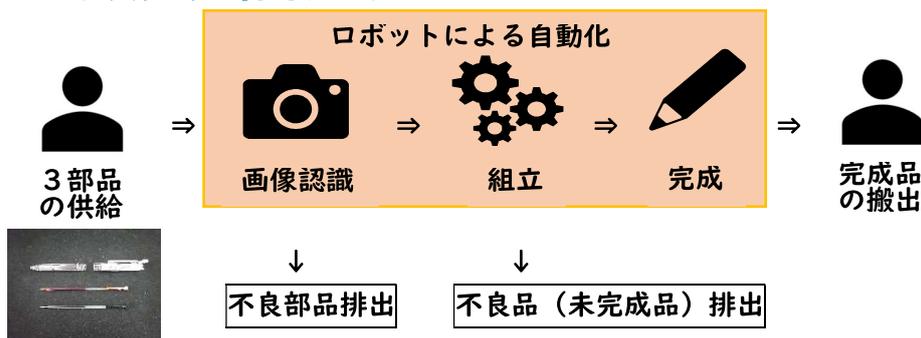
現状、ボールペン組立は手作業で行っているが、作業員によって労働生産性にバラツキがある。その為、正確な生産計画を立てることが困難となっている。また、増減産に対応する度に労働者の負担や人件費が増加している。さらに、ウィズコロナに対応した働き方も求められている。

これらの課題を解決するため、作業工程の一部を自動化し、作業員によるバラツキ軽減を図るとともに、小規模システム利点を生かし、一般家庭から工場まで、至る所での生産が可能となる。この提案は製造業のテレワーク化の第一歩でもある。

1.3 導入の目的

1. 品質・生産量・生産時間の安定化
2. 生産量増減に影響されない、人件費の固定化
3. ウィズコロナ時代の働き方・生産方式の改革

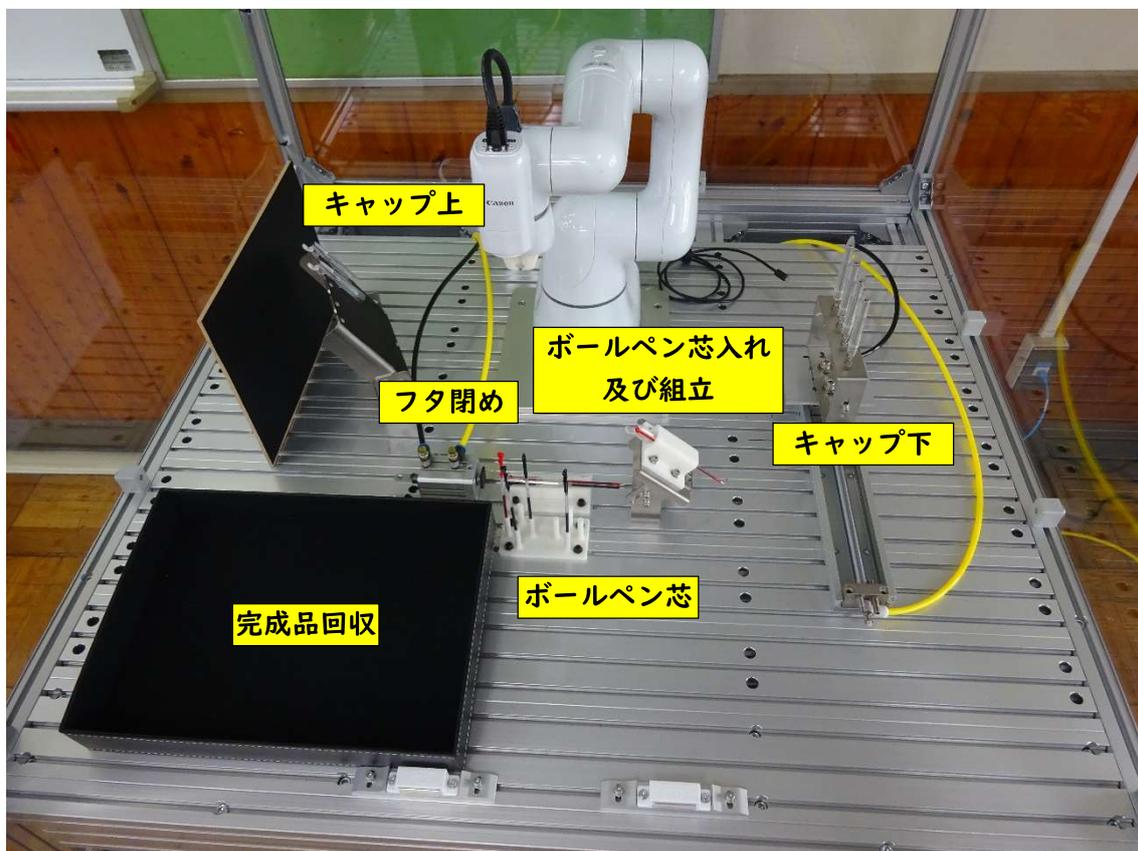
1.4 システム全体イメージ



【図1 システムイメージ図】

1.5 設置レイアウトイメージ

作業員スペースを含め、1坪（畳2枚）あれば設置可能である。ただし、部品及び完成品置き場は含まない。



【図2 レイアウトイメージ】

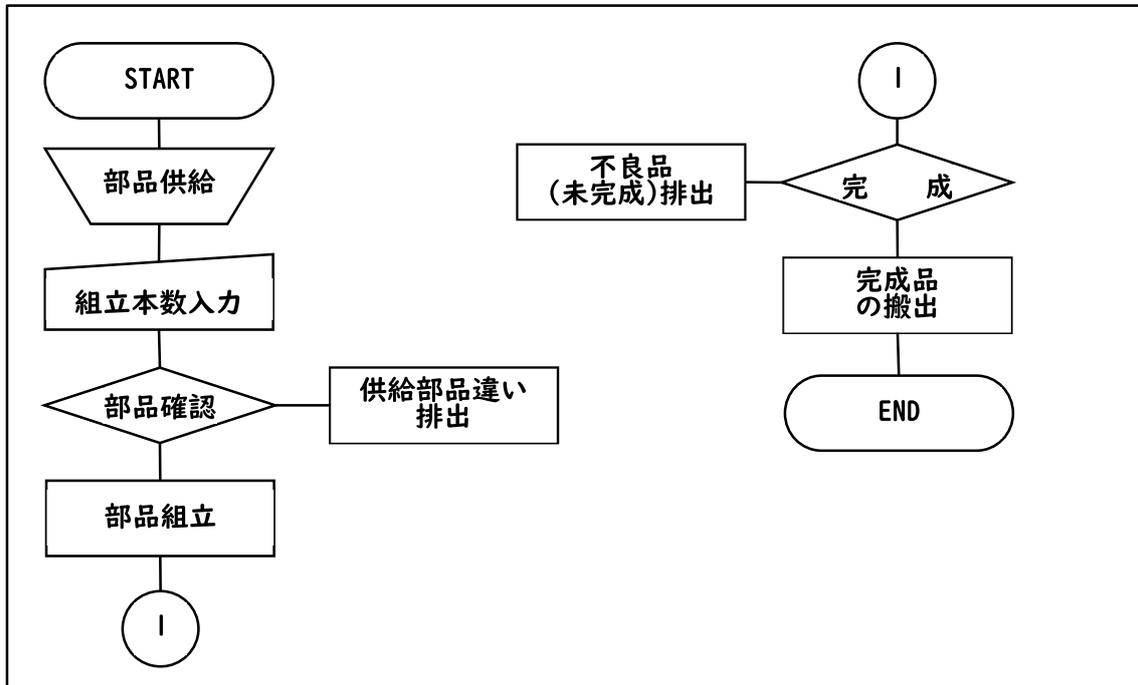
1.6 処理対象

【表1 処理対象】

		備 考
名称	ハイテックC コレット 本体ボディ 2色用	(株)パイロットコーポレーション製
種類・サイズ	最大径φ 11mm 全長 139mm	
素材	樹脂	

※株式会社パイロットコーポレーションホームページより引用

1.7 処理プロセス



【図3 処理プロセス】

1.8 要求事項と実現方法概要

(1) システムの騒音・振動について

設置場所が一般家庭から工場であることから、騒音や振動の独自調査をおこなった。

【表2 騒音調べ】

シチュエーション(場面)	音量 (dB)
システム (コンプレッサ稼働含む) 稼働時	56
一般家庭のまな板で、ものを切るとき	53
一般家庭の通常会話	62

※足利工業高校調べ アプリ騒音測定器を使用

【表3 振動調べ】

シチュエーション(場面)	改正メルカリ震度階級 (MMI)
システム (コンプレッサ稼働含む) 稼働時の 完成品回収トレイの振動	1.0
システム (コンプレッサ稼働含む) 稼働時 システムから 300mm 離れた床面	0.1
一般家庭のフローリング上を 歩行したときの床の振動	0.1
一般家庭のフローリング上で ジャンプしたときの床の振動	3.2

※足利工業高校調べ アプリ振動計を使用

以上の結果より、騒音や振動については、どのような環境下においても問題ないと判断できる。

(2) 生産性(能力)について

- ・設置場所 AC100V コンセントがあれば可能
- ・稼働率 365日可能 (定期的なメンテナンス日を設けることを推奨)
- ・運用に必要な要因 最低1人 (部品供給と回収)

(3) 操作性について

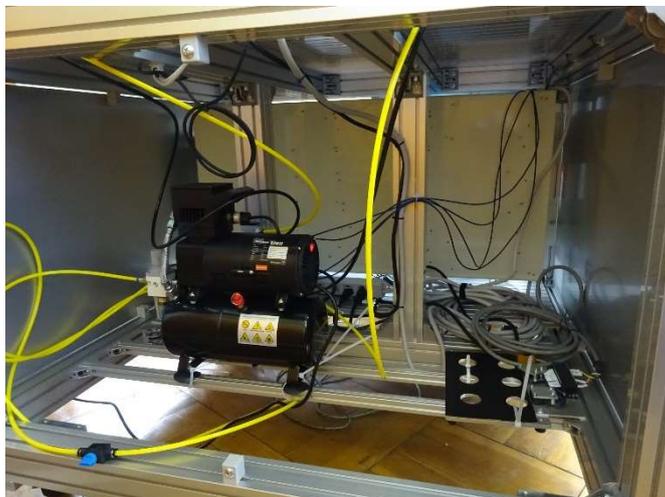
タッチパネルの操作及び部品供給・完成品回収であることから、短時間の研修で扱うことができる。



【図4 タッチパネル】

(4) 保守について

- ・保守作業者が、立った姿勢でボールペン組立システム部を点検整備できる。
- ・コンプレッサや空気圧配管等については、システム裏面下部のパネルを外し、点検整備できる。



【図5 システム裏面下部】

(5) 教育トレーニングについて

- ・基本的な操作説明、想定されるトラブルシューティングについて
- ・部品供給の標準化について

1.9 想定運用

(1) 稼働日数時間

- ・平日(月～金) 8:30～17:30
- ・正味運転時間 7時間
- ・運転準備等(清掃等含む) 30分
- ・休憩 60分
- ・停止片付け等 30分

(2) 主なタスク

- ・電源投入
- ・部品供給・完成品回収
- ・一時停止・再開
- ・電源切断

1.10 対象範囲（インテグレータ側）

対象範囲は以下のとおりとする。

- a) 機器選定検討
- b) 全体・部分組立図作成
- c) 部品図展開

- d) パーツリスト作成
- e) 機器手配（購入品・加工品）
- f) 機器類組立（購入品・加工品）
- g) 試運転調整
- h) 客先への輸送準備
- i) 運送手配
- j) 客先搬入後の設置工事～各種検査データ取得
- k) 検収条件に基づく各種ドキュメント纏め・提出
- l) 最終動作確認～設備引渡し

1.11 作業プロセスと役割分担

【表 4 役割分担】

No.	項目	貴社	弊社	備考
1	仕様定義	◎	○	
2	基本設計・詳細設計	—	◎	
3	製造	—	◎	単体テスト含む
4	導入事前作業	◎	—	※1
5	出荷前テスト ・連携テスト ・出荷前立会検査	— ◎	◎ —	※2
6	設置・立ち上げ ・梱包/搬出/搬送 ・搬入 ・据付 ・初期設定	— — — —	◎ ◎ ◎ ◎	※3
7	総合テスト（導入場所） ・現地動作検証	—	◎	貴社環境で 弊社 SIer によるテスト
8	ユーザーテスト（導入場所） ・現地動作検証	◎	○	
9	導入 ・操作教育	○	◎	

◎：主担当 ○：支援

【特記事項】

- ※1 必要に応じて実施をお願いします。
- ※2 調整資材については別途協議とします。
- ※3 AC100V 電源を装置近傍までご準備願います。
搬入時の障害となるものの除去、搬送のための人手などのご協力をお願いします。

上記以外の作業が必要な場合については別途打ち合わせとします。

(2) 部品供給台キャップ下の可動部について

空気圧によって、約 300mm のストロークで稼働するため、指等の挟み込みがないよう、注意が必要である。

(3) フタ閉めについて

空気圧によってフタを閉めるため、安全装置はあるが、指等の挟み込みがないよう、注意が必要である。

2.2 画像認識仕様

カメラシステムは、COBOTTA 純正品を使用します。

2.2.1 認識範囲

キャップ上のみ画像認識し、不良品・不適格品は排出するものである。

2.3 操作仕様

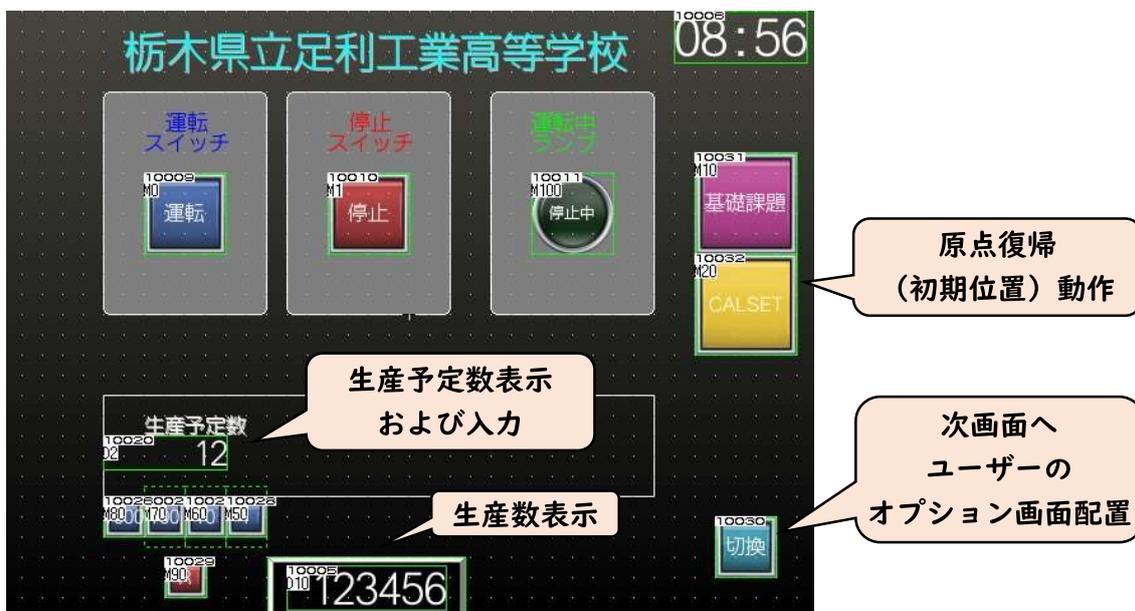
2.3.1 非常停止について

非常停止 SW . . . すべての駆動系動力を遮断するものである。(緊急停止)
空気圧機器については、初期位置に戻るものとする。

※制御盤製作仕様書に準拠

2.3.2 タッチパネル

下図のようにシンプル設計とし、扱いやすいものとした。



【図6 タッチパネル】

2.4 安全

- ・非常停止ボタンを設置する。
- ・押下時には、すべての駆動系動力とエアを遮断する（緊急停止）。
- ・ワーク供給扉は、電磁ロックにより、稼働中は開かないようする。

3 その他

3.1 スケジュール（納期）

別途マスタスケジュールを参照。

3.2 検収条件

お客様工場における調整作業完了後に試運転を行い、ユーザーテスト仕様書に基づき、お客様の判定を以って、検収合格とさせていただきます。

※出荷前検査（立会時）

現地での立上作業を円滑に行う為に、弊社工場にて社内検査が完了した時点で、お客様担当者様立会の下で、出荷前検査を実施し、合否判定を頂きます。

3.3 保証

- (1) 保証期間および瑕疵担保責任期間は、納入製品が設置取り付けされ、検収を完了した日から起算して、1年間または3,000運転時間のいずれかを満たした期間とさせていただきます。
- (2) 生産補償については免責とさせていただきます。
(注) 生産補償とは、検査機の故障・不具合等の原因により、お客様に不利益が発生した場合の金銭的補償のことを指します。
具体的事例として以下が挙げられます。
 - ①お客様の生産に支障をきたしたことに対する補償
 - ②製品を廃棄せざるを得ない事態となった場合に必要な費用に対する補償
 - ③不良品が市場に出てしまい市場クレームに要する費用に対する補償
- (3) 受注時にご支給頂いた見本と、貴工場での生産品との相違に起因するトラブルに対しては、保証外とします。
- (4) 保証期間内でも次の場合の修繕については、実費を頂きます。
 - ①納入後の貴社又は第三者の責務による不適当な修理・改造・移動又はお取扱い上の不注意による障害
 - ②火災・水害・地震その他不可抗力による障害
 - ③摩耗による消耗品の交換
 - ④仕様条件外の使用による障害

3.4 その他

- (1) 本仕様は、詳細設計着手時に性能改善のため、ご了解を頂いたうえで、一部変更する場合があります。予めご了承下さい。
- (2) 打合せにより本仕様書の記載事項と差異が生じた場合は、その追加・変更工事については、別途追加見積りによって精算願えるものとします。
- (3) 本装置の設計・製作は、貴社から供与された資料及びサンプルにより決定されています。仕様変更が必要になった場合には、価格・納期の変更をお願いすることがありますので、ご了承下さい。
- (4) 各機器の購入部品は、性能上特に問題が無い場合、弊社に一任とさせていただきます。
- (5) 貴社関係者と意思の疎通を図り、本設備の建設を積極的に協力推進いたします。
- (6) 本仕様書に記載外の追加・変更によって、工期や費用に変化が生じる場合は、その都度協議の上で、納期・価格の修正を願えるものとします。
- (7) 貴社設備仕様への適用は含まれておりません。

－以上－