

RRIマニピュレーション講演会2025

ハンドの設計指針とWRS2020でのアプローチ

澤口 一聖（株式会社ヤナギハラメカククス）

第1章 ハンド選定・設計について

1－1節 FA・ロボットシステムにおけるハンドの重要性

1－2節 ロボットシステム設計の重要ポイント

1－3節 ハンド選定の基準

第2章 WRS2020実例

2－1節 WRS2020製品ものづくりチャレンジの概要

2－2節 製作したハンドと特徴

第1章 ハンド選定・設計について

1-1, FA・ロボットシステムにおけるハンドの重要性

•ロボットの高い汎用性→ 要求仕様は高度化

•難易度の高い要求例

- 1, サイクルタイム 短縮 → 吸着、最短ストロークのチャック幅等の機構の最適化。
- 2, 設置スペース 狭小 → ハンドの小型化。
- 3, 搬送物 重量・大型・長尺 → ハンドの大型化、十分な把持力、安全性。
- 4, 搬送・組立 高精度 → 部品の高精度化、コンプライアンス機構、力センサ。
- 5, 供給・排出先 既設設備 → 既存設備との干渉。

→ これらを満たすには「専用ハンド」が不可欠

ハンドの性能・機能がシステムの性能を決める！

第1章 ハンド選定・設計について

1-2, ロボットシステム設計の重要ポイント

ロボットシステム設計で考慮すべき要素

- ハンド
- 搬送・組立方法
- レイアウト
- ロボット機種・型式
- 周辺機器

ハンドと搬送・組立方法が決まらないと、他の設計が進まない！

第1章 ハンド選定・設計について

1-3. ハンド選定の基準

①「ワークの要素」

→寸法、精度、重量、形状、材質、品種数

②「供給・排出の要素」

→既設設備、パレット、トレー、ストッカ、コンベア、組立台、治具、1個切出し、多数整列

③「サイクルタイムの要素」

→シングルハンド、マルチハンド、ロボット複数台での分業、周辺機器との分業

これらを整理しないと「最適ハンド」は決まらない！

第1章 ハンド選定・設計について

まずは「ワークの要素」と「供給・排出の要素」から
どの状態からどこをどのように把持してどこまで搬送（組立）をするかを考える。
しかし、「供給・排出の要素」に関する情報が不足することが多い。

●既設設備を使用する場合

- ・図面に記載のない配管配線の部材、改造部分。
- ・図面と実際の設備との誤差。
- ・図面がない、開示できない。

→現地視察、採寸、スケッチが必要。

第1章 ハンド選定・設計について

●パレット、トレイ、コンテナ等を使用してワークを供給する場合

- ・パレット、トレイ、コンテナそのものの誤差。
- ・パレット、トレイ、コンテナが装置内にセットされた際の再現性、誤差。
- ・パレット、トレイ、コンテナに収納されたワークの置き方の再現性、誤差。

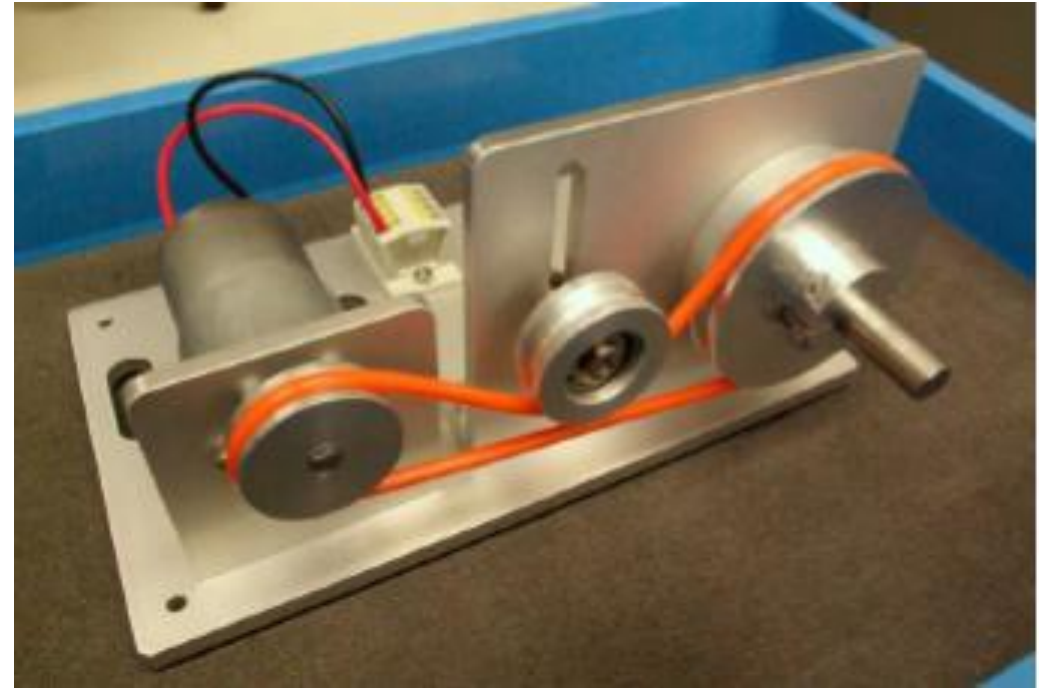
→各要素の誤差が累積されるため、それに対応できるハンド、システム構造を検討。

●ワークの供給方法に関して仕様が定まっていない場合

→設計者から仕様提案される場合が多いが、システムの運用及び生産工程における最適解かどうかは設計者からは判断できない。

第2章 WRS2020実例

2-1、WRS2020製品ものづくりチャレンジの概要



第2章 WRS2020実例

2-1、WRS2020製品ものづくりチャレンジの概要

①ワークの要素

形状 トレー、プレート、L型ブラケット、円柱、ゴムベルト等 計15種

寸法 400×280×50、 200×120×6、 φ62～φ10

材質 樹脂、アルミ、ステンレス

その他 M3CAPボルト、M4CAPボルト、M6ナット

②供給・排出の要素

- ・部品はトレー内に製品1セット分配置され、計2セット組み立てる。
- ・部品入りのトレーを装置外部からAVGで供給
- ・完成した製品を装置外にAGVで排出

③サイクルタイムの要素

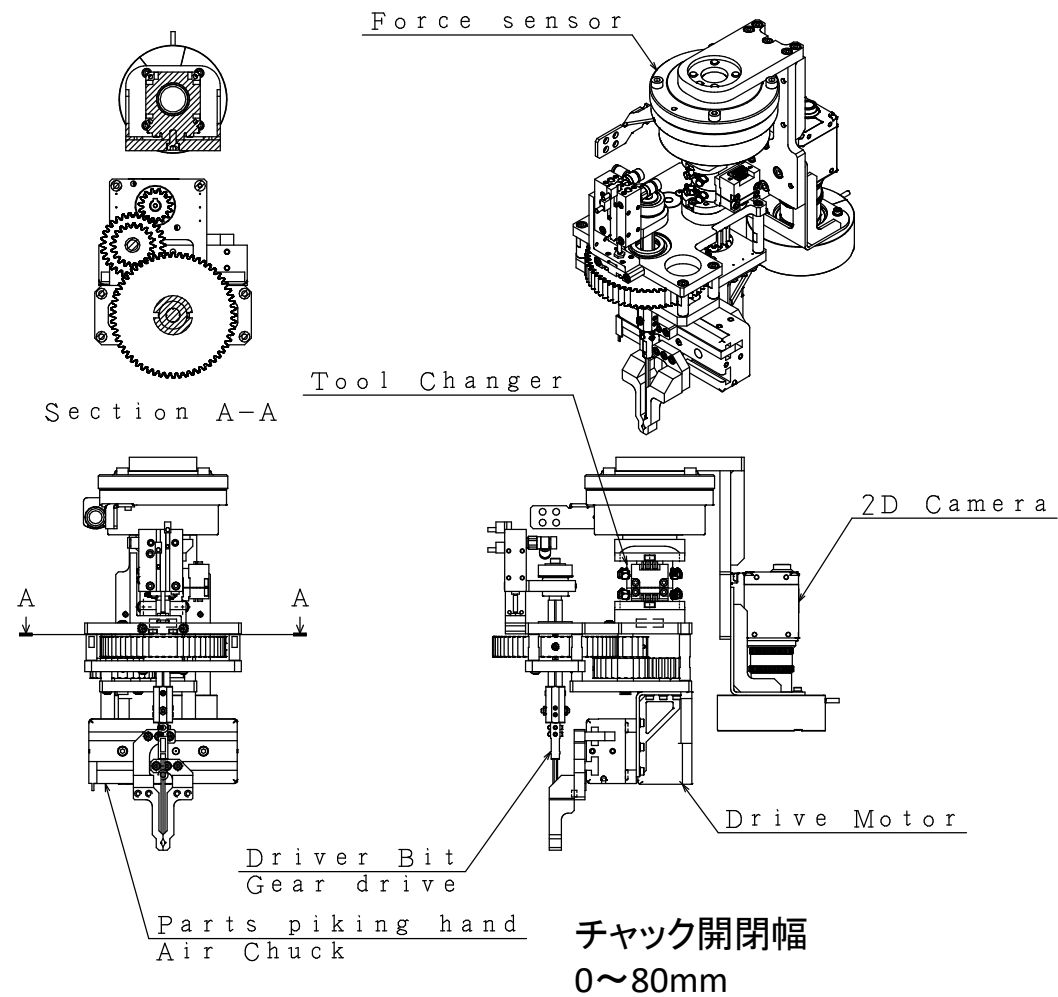
- ・30分/2製品



第2章 WRS2020実例

2-2、製作したハンドと特徴

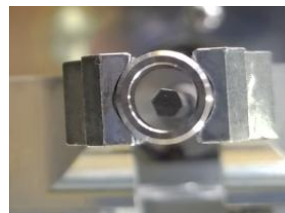
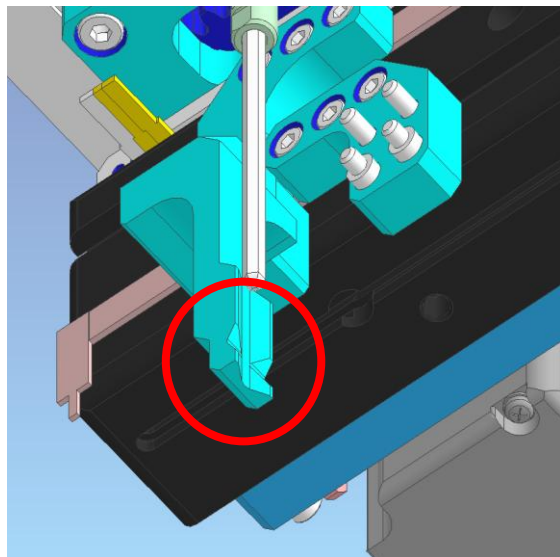
①メインハンド



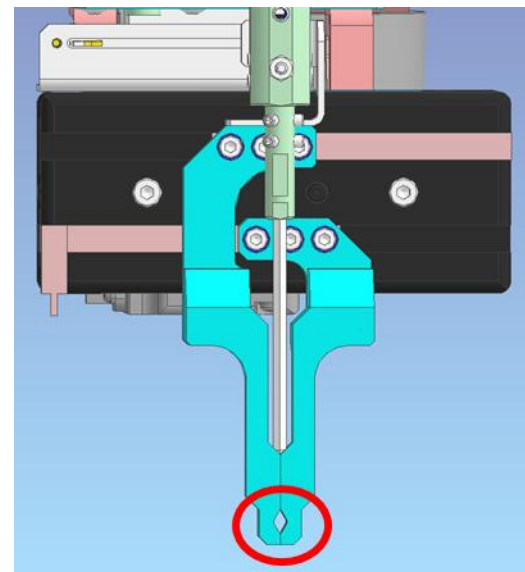
第2章 WRS2020実例

2-2、製作したハンドと特徴

①メインハンド



上: アイドラプーリ 外径 $\phi 32$
下: アイドラカラー 外径 $\phi 9$



上: 丸ベルト 外径 $\phi 4$
下: シャフト 外径 $\phi 10$

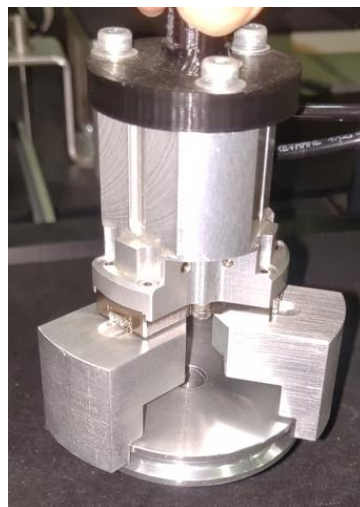
・カメラでワークの位置を補正していたが1mm程度の誤差が発生。組立工程における要求精度は1mm以下。

→爪先にV字溝を設けてアライメント機能を付加、1～2mmの位置ズレを吸収。

第2章 WRS2020実例

2-2、製作したハンドと特徴

②三つ爪ハンド



- ・外形φ62とφ52のワークに合わせて爪が設計されている。

メインハンドでも把持できるワークであったが、メインハンドの爪幅が細く安定しなかった。

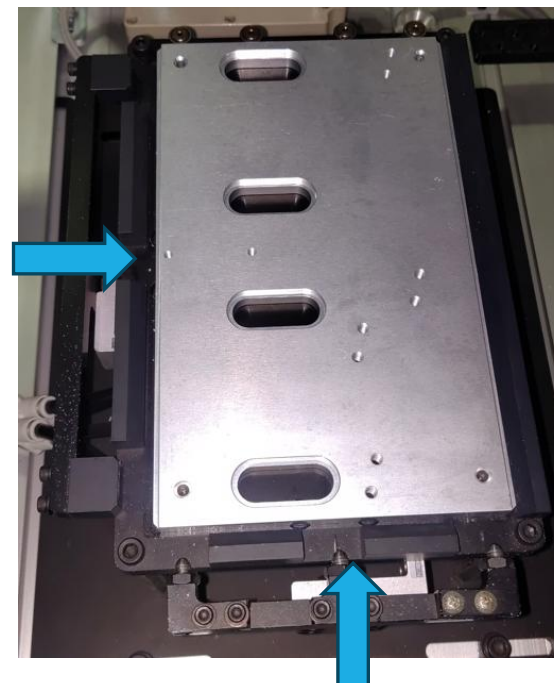
また、把持後に力センサによる勘合組み付けを行う必要があり、把持が安定していないと力センサのフィードバックに支障があった。

→サイクル、部品数が増加してでも安定把持が必須条件

第2章 WRS2020実例

2-2、製作したハンドと特徴

③吸着ハンド

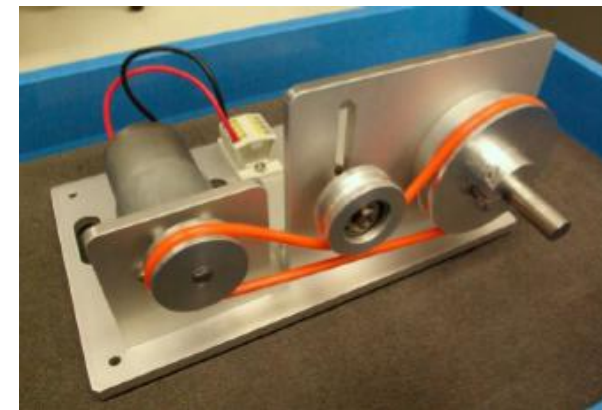
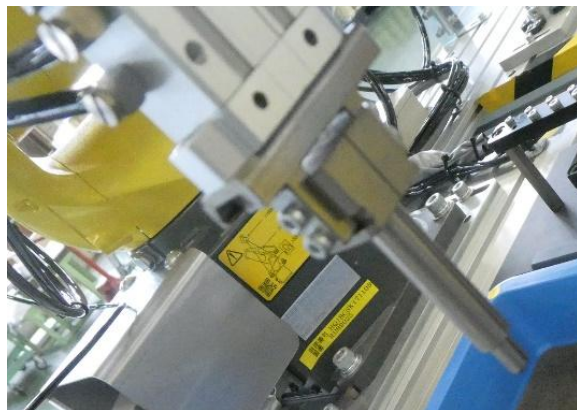


- ・大きくて薄い板形状であること、爪が入る隙間がないためチャック把持が難しい。
 - ・吸着ハンドはカメラ検出で発生した誤差が、そのまま置き位置の誤差になるため精度が悪い。
- ワークの置台に2方向の位置決め機構にて誤差を吸収。

第2章 WRS2020実例

2-2、製作したハンドと特徴

④内形把持ハンド

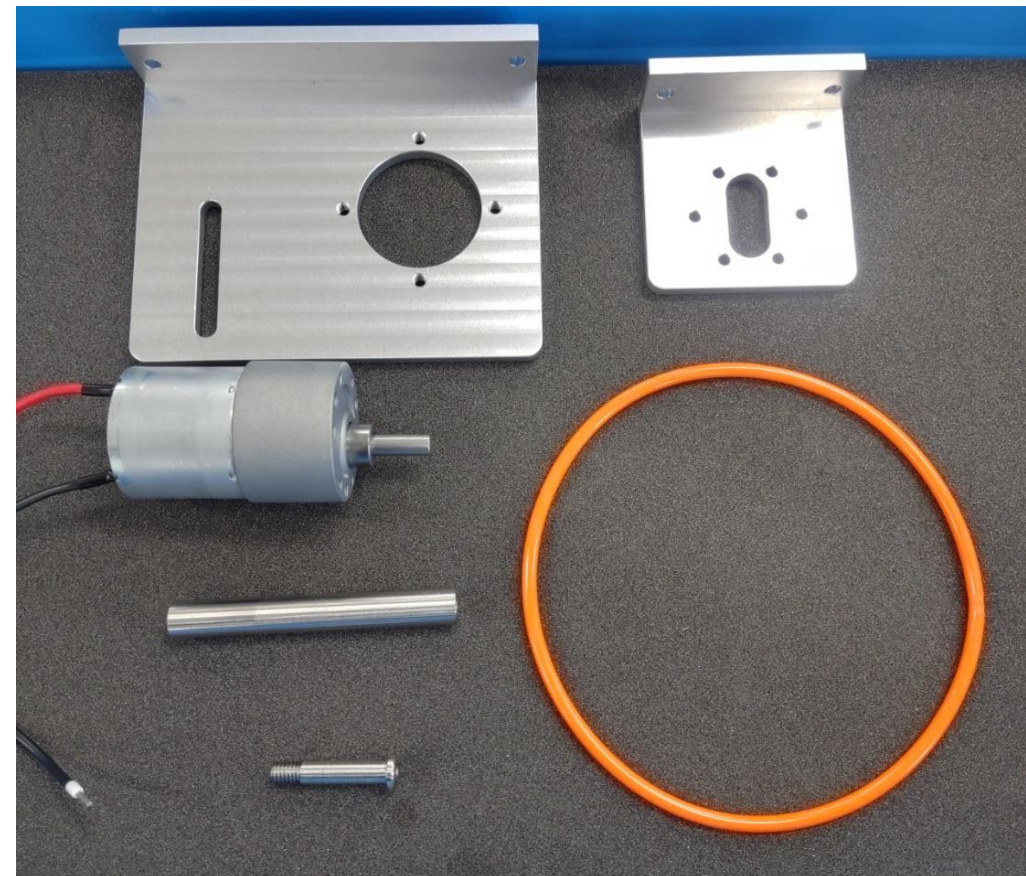


- ・小径の穴の内側を把持するので隣接したワークと爪が干渉しない。爪が長いのでトレーの縁と干渉しない。
 - ・7種類のワークが把持できるが組立には不向き。
- トレーからの取出し作業でのみ使用。把持したワークは仮置き台に置いて別のハンドで把持・組立。

・精度問題の対応策の一例



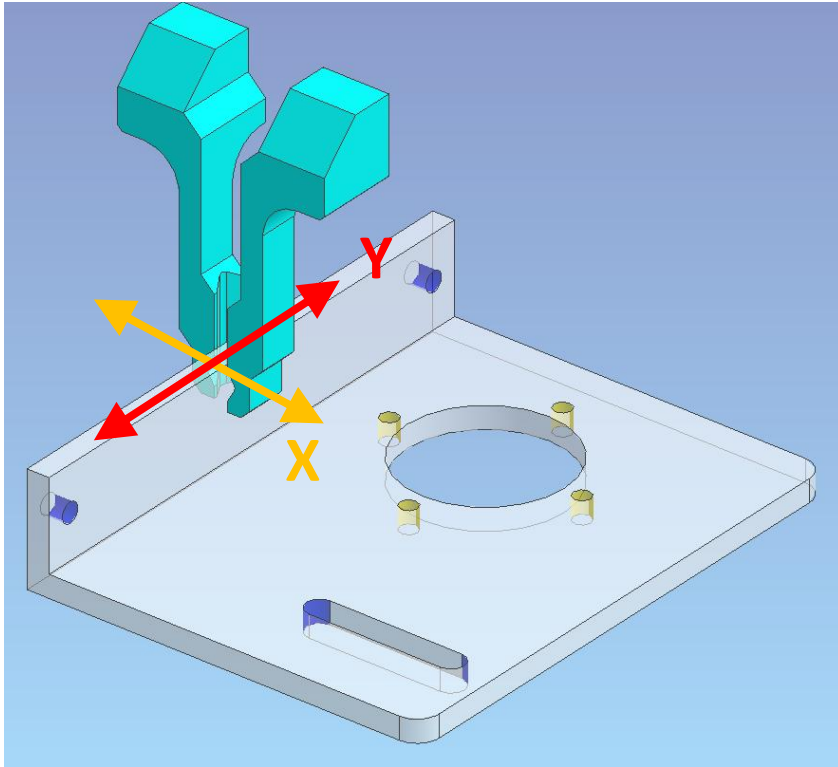
チャック時に2方向の拘束ができる部品



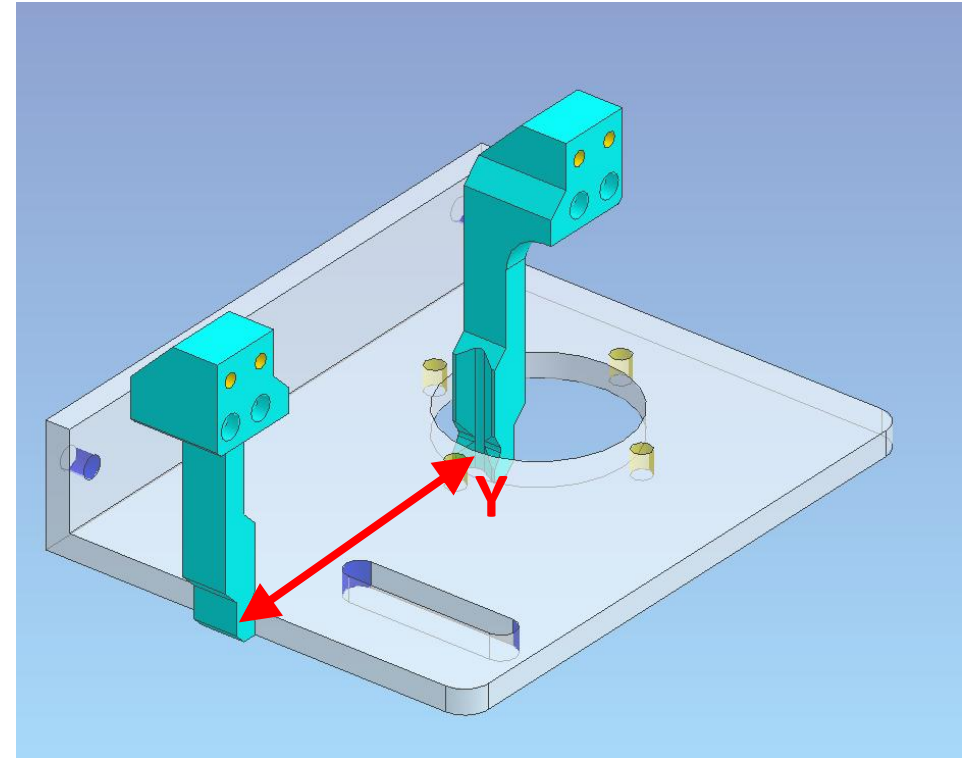
チャック時に1方向のみ拘束ができる部品

・精度問題の対応策の一例

② ①で対応しきれない部品に対してロボットの動作にて把持位置のずれを矯正した。



チャック1回目

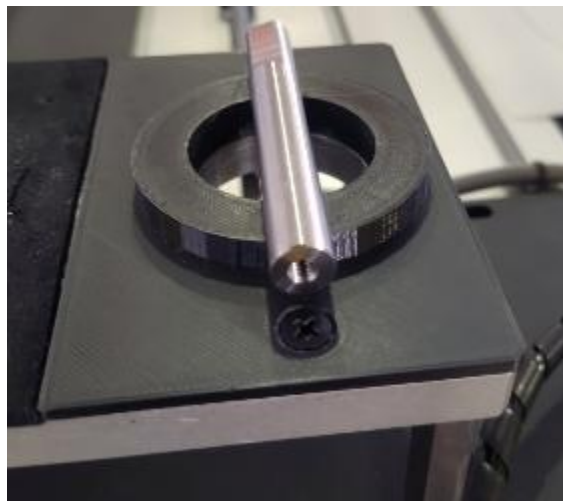
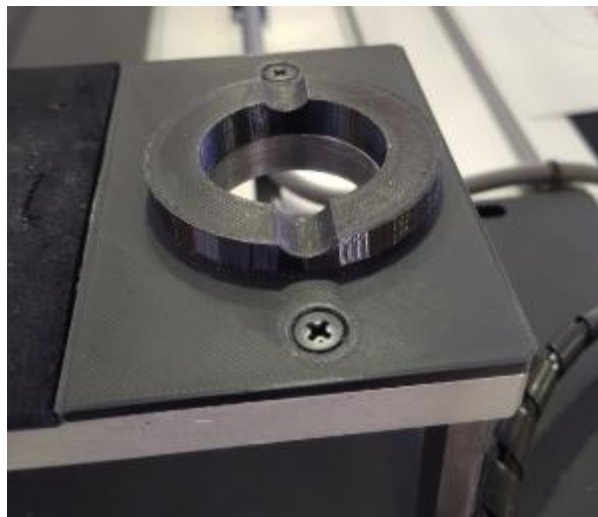


チャック2回目

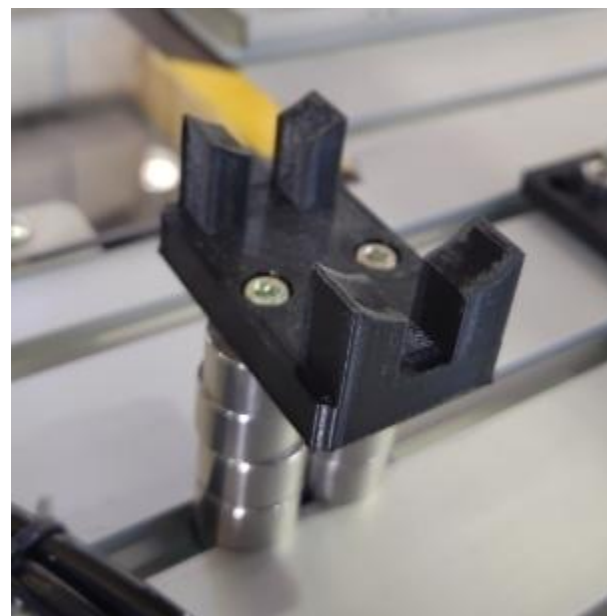
チャック動作を2方向2回に分けて位置決めを行う

・精度問題の対応策の一例

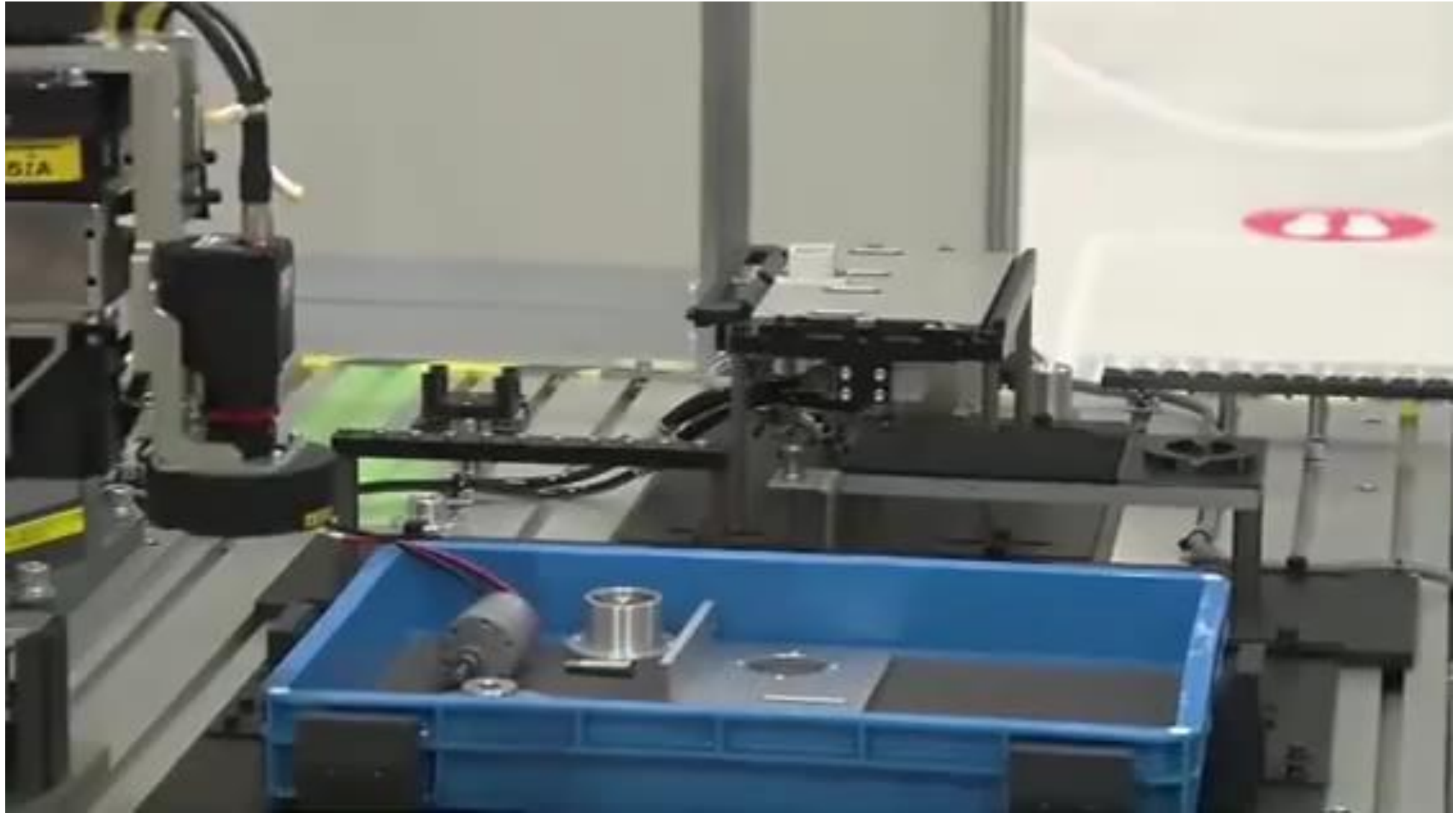
③仮置き台、冶具等に置いて位置決めをした。



シャフト仮置き用冶具



モータ仮置き用冶具



ご清聴ありがとうございました。