

公表

第16回若年者ものづくり競技大会「メカトロニクス」職種 競技課題と採点基準

競技課題

工場の自動生産設備を模擬した競技用 FA モデルを用い、設備の改造、調整、プログラミングや保守を行う。全ての競技課題は非公表であり、各チーム2名の選手が連携して作業を行う。

第1課題 ネットワーク運転

支給された部品と図面をもとに、模擬生産設備の機械装置、電気回路、および空気圧回路を組み替え、調整を行う。さらに、3つのステーションを組み合わせた模擬生産設備を構築し、仕様書通りワークが搬送されるように動作プログラムを作成する。

第2課題 メンテナンス

第1課題で構築した生産設備について、設備を改善するための保全作業を行う。仕様書通りの構成や動作となるように、設備を改造する。

この競技は、自動生産設備の製造・保守を請け負う選手が、課題で想定する場面に応じて作業を行うものである。各課題の想定は以下の通りである。

第1課題では、受注した設備を製作して納品する。設備の詳細や製作工程の詳細は仕様書に明記されている。仕様書の指示通りに設備を製作し、納期である標準時間内に、標準課題の動作を行う設備を納入（課題提出）する。納品時の動作の確認手順は打ち合わせ済みであり、仕様書で規定されている。応用課題は、製品に対する付加価値（付加機能）の追加である。仕様書通りに動作させることが求められるが、動作の確認手順の詳細は打ち合わせていない。組み立て、配線、配管等の作業は、事前に合意されている標準的な手順書と、仕様書の指示の両方に従うことが求められる。

第2課題は、設備の保全、改善作業である。破損もしくは破損する恐れのある部品の交換作業を行うとともに、設備の性能向上や機能追加などの改善作業を行う。各作業の目的と作業後の設備の性能や機能は仕様書で明確にされているが、手順などの詳細は顧客と打ち合わせされていない場合がある。最適な作業方法や要求性能・機能の実現方法を考え、可能な限り短時間で納品することが求められる。

すべての課題において納品時の形態は、競技の審査が効率よく行える装置等を除き製品として適した状態とする。

競技時間

第1課題 競技時間 2時間00分

第2課題 競技時間 2時間00分

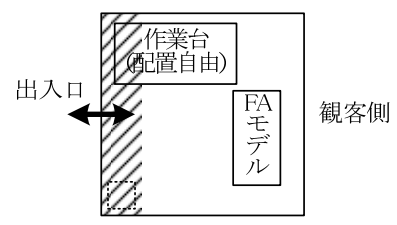
※ 競技中に水分補給を行うこと、トイレに行くことは許可する。ただし、それらに費やす時間は競技時間に含む。

競技用設備

競技設備仕様書に示された競技用 FA モデルおよび部品は、参加チームが準備すること。

競技会場の設備は次表のとおり。会場の事情によっては、多少の変更がある。

- 会場には次表の作業台、椅子が用意されている。これらを使用しない場合は、あらかじめ競技委員会に連絡すること。任意の大きさの机、椅子を別途持ち込んでも良い。
- 設置した機材（蛍光灯等を含む）が競技エリアからはみ出さないこと。
- 各チームの競技エリアの作業台・机に設置する書面立てやホワイトボード等の衝立は、机の上面（作業面）からの高さが 450mm を超えないこと。観客・審査員からの視界を遮らない場所に設置すること。
- その他、ウィルス感染等の予防上必要な措置を講じること。（別途定める）

	規格	数量	備考
各チームの競技エリア	3000mm×3000mm 上方に渡りこのエリアをはみ出してはならない。		<p>エリア内の配置は下図の通りとする。 （競技開始時及び提出時の FA モデルは図のように観客側に配置する） 審査員用の椅子を斜線部内に設置する。 （審査員の椅子および出入口を常に確保する）</p> 
作業台	1800mm×900mm 高さ 700mm 程度	1 脚	中棚なし
丸椅子	キャスター付	2 脚	
電源	AC 100V	計 20A	2P E 付 4 口を競技エリア内に設置。 エリア内で昇降圧しても良い。 可能な限りエリアごとに漏電遮断器を設置し、波及事故を軽減する。

採点項目と配点

課題	採点項目	配点	
第 1 課題 ネットワーク運転	標準課題	15 点	50 点
	応用課題	20 点	
	組立 (I/O を含む)	15 点	
第 2 課題 メンテナンス	動作	0 点	50 点
	組立 (I/O を含む)	25 点	
	時間	25 点	
		合計 100 点	

※ 順位は、総合得点の高い順とする。総合得点が高得点の場合は、第 1 課題の高得点チームを上位とする。全ての課題が高得点の場合は、外観により順位を決定する。

第1課題

(1) 組立

- 組立・配管・配線の状態を、チェックシートにより採点する。

(2) 標準課題・応用課題

- ネットワーク運転の動作を、チェックシートにより採点する。
- 各課題、全項目 OK で合格とする。
- 標準課題が不合格の場合、1回につき2点を第1課題の得点から減点する。
- 標準課題と応用課題は、OKとなった項目に応じて得点が与えられる。ただし、標準課題の採点を複数回受けた場合は、最後の採点結果から標準課題の得点を算出する。
- 標準課題と応用課題の両方で満点を取ったチームがある場合の得点計算
 得点 = $35 \times \text{仮得点} / \text{全チーム中の仮得点の最高点}$
 満点を取ったチーム： 仮得点 = 合格した課題の配点 $\times (1 + (\text{残り時間} / 2 \text{時間}))$
 上記以外のチーム： 仮得点 = 合格した課題の配点
- 標準課題と応用課題の両方で満点を取ったチームがない場合の得点計算
 得点 = 仮得点 + 課題難易度点
 仮得点 = 合格した課題の配点
 課題難易度点 = 概ね $(35 - \text{全チーム中の仮得点の最高点})$ を超えない点

(3) その他

- 標準課題の不合格回数が計5回に達した場合は、競技打ち切りとする。

第2課題

(1) 時間点

- メンテナンス課題の動作採点に合格したチームには、次式による時間点を与える(秒単位で計算)。
 時間点 = $20 \times (T_s - T_n) / (T_s - T_1) + 5$
 T_s : 競技時間 (2時間00分), T_1 : 提出トップチームの提出時間, T_n : 各チームの提出時間

(2) 動作

- メンテナンス課題の動作を、チェックシートにより採点する。
- 全項目 OK で合格とする。
- 動作チェックで NG の場合、リスタート1回につき1点を第2課題の得点から減点する。

(3) 組立

- 組立は、組立・配管・配線の状態を、チェックシートにより採点する。
- 動作採点が NG であっても、組立が完了したメンテナンス箇所は採点の対象とする。

(4) その他

- メンテナンス課題の不合格回数が計4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 第1課題(継続)の不合格回数が計2回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 第1課題(継続)に合格した場合、第1課題で不合格だった標準課題採点項目の得点 $\times 0.5$ を得点とする。ただし、第2課題の時間を通じた不合格回数1回につき1点を、この得点から減点する。

公表

第16回若年者ものづくり競技大会「メカトロニクス」職種 持参工具等一覧

機器

品名	寸法・規格	数量	備考
競技用 FA モデル	ディストリビューション sta. メジャリング sta. ソーティング sta.	1 式	競技設備仕様書に基づく 3 ステーション構成 (動作確認済みのこと)
タッチパネル		1 式	タッチパネル仕様書に基づく
ステーション製作用部品		1 式	競技設備仕様書に基づく
競技用 FA モデルのワーク	赤・黒・銀	各 3 個	
競技用 FA モデルのワーク蓋		3 個	競技設備仕様書に基づく
エアコンプレッサ	AC 100V 仕様 タンク容量 20L 程度	1 台	吐出圧能力 0.5MPa 以上 低騒音のもの
パソコン	USB 端子付き	2 台	PLC プログラミング用 2 台 マウスは通常用途で用いられるもの (ホイール数 1、ボタン数 4 以下) とする。
PLC プログラミングソフト		2 式	
インターフェースケーブル		2 式	PLC-パソコン用

工具類

品名	寸法・規格	数量	備考
六角棒スパナ	1.27～10mm 程度	1 set	同等機能のものでも可
スパナ	5.5～24mm 程度	1 set	
モンキレンチ	150mm 程度	1 本	
ヘックスローブレンチ	T6～T20 程度	1 set	トルクスレンチ
スクリュードライバ	プラス (No.0～) マイナス	1 set	
精密ドライバ	マイナス (1.4mm～)	1 set	センサの設定等
ニッパ		1 本	
チューブカッタ		1 本	配管チューブ切断用
ファイバカッタ		1 本	光ファイバ切断用
ワイヤストリップ	0.5mm ² ～	1 本	被覆剥き用
圧着工具	1.25mm ² ～5.5mm ² 程度	1 本	銅線用裸圧着端子用 中間接続スリーブ用 等
	0.34mm ² ～2.0mm ² 程度	1 本	キャップ付棒端子用 (フェルール端子用)
	0.5mm ² ～2.0mm ² 程度	1 本	絶縁被覆付平形接続端子用 (ファストン端子)
競技用 FA モデルのボタン・ランプ交換工具		1 個	付け外しができる工具であれば 代用品可
はんだごて		1 式	はんだ、こて台等を含む

サーキットテスタ	抵抗、交直流電圧が測定可能な一般品	1 個	不具合診断用
スケール	150mm、300mm 程度	各 1 本	測定用
ノギス	150mm 程度	1 本	測定用

その他

品名	寸法・規格	数量	備考
掛け布	約 2m×3m または、約 2m×1.5m を 2 枚	1 枚	
単芯電線	競技用 FA モデルで使用しているもの H05VK 相当品	各 5m 程度	配線色：標準色 ミニ I/O 端子台に適合する電線 (0.5mm ² 程度) を含む
銅線用裸圧着端子	1.25Y-3.5	20 個程度	
キャップ付棒端子 (フェルール端子)	競技用 FA モデルで使用しているもの 端子部の長さ 6mm (2 本を束ねるものは 8mm でも良い)	各 20 個程度	
配管チューブ	競技用 FA モデルで使用しているもの		2013 年度 Q&A より
	φ6 青 材質ポリウレタン、内径 4mm 以下、最小曲げ半径 15mm 以上であること。	5m 程度	
	φ4 青、φ4 黒 材質ポリウレタン、内径 2.5mm 以下、最小曲げ半径 10mm 以上であること。青と黒のエアチューブが接着されているものは禁止。	各 10m 程度	
	φ3 青、φ3 黒 材質ポリウレタン、2mm 以下、最小曲げ半径 8mm 以上であること。青と黒のエアチューブが接着されているものは禁止。	各 10m 程度	
結束バンド	長さ 100mm 程度	50 本	
ビニールテープ		1 巻	
筆記具		1 式	
清掃用具	ほうき、ちりとり、ゴミ箱	1 式	
テーブルタップ	定格 AC125V、15A 相当品	3 個	パソコンやはんだごてなどの持参機器用
保護めがね		1 個	はんだ付け作業用
ストップウォッチ		1 個	サイクルタイム計測用
ワーク入れ	全てのワークが入るもの	1 個	
クレーム用紙	A4 判	適宜	予備部品使用記録用紙を含む
動作確認用プログラム		1 式	PLC のプログラム

※ 注意事項

1. 一覧表以外で必要と思われるものは、何を持参しても良い。ただし、作業エリアからはみ出してはならない。公平性の観点から、特殊工具の使用を制限する場合がある。
2. 配線、配管・結束バンド、端子類等の消耗品は支給しないため、各チームで十分量準備する。
3. 工具類の使用にあたって、指定された作業エリア内のみで使用するものとし、他の競技者の迷惑になってはならない。
4. PLC のメーカーや機種については規定しない。
5. 今大会にて必要と判断される工具について、別途競技委員より指示される場合がある。
6. 腕時計を使用する場合、通信機能のないものを使用すること。

公表

第 16 回若年者ものづくり競技大会「メカトロニクス」職種 競技日程表

2021 年 8 月 4 日(水)

10:00	(集合)
10:00～12:00	競技設備等の搬入、動作確認
12:00～13:00	昼食
13:00～14:00	開会式
14:00～17:00 (15:30～	設備仕様チェック、電源容量確認、音響・ホイッスルチェック、メモリクリア 審査員研修)

8 月 5 日(木)

8:15	集合
8:15～8:40	出欠確認、ルール説明（審査員は、別室にて課題内容説明会）
8:40～8:45	競技準備
8:45～11:45	第 1 課題 競技【競技時間：2 時間 00 分】、課題審査 第 2 課題事前準備
11:45～12:45	昼食
12:45～12:55	ルール説明（審査員は、別室にて課題内容説明会）
12:55～13:00	競技準備
13:00～15:35 15:35～	第 2 課題 競技【競技時間：2 時間 00 分】、課題審査 片付け

8 月 6 日(金)

成績発表（厚生労働省及び中央協会のホームページにおいて発表予定）

1ヶ月前公表

第16回若年者ものづくり競技大会「メカトロニクス」職種 競技設備仕様書

競技用 FA モデル

・ディストリビューションsta. (2018年若年者ものづくり競技大会支給部品を利用して組立、またはMPS D-ver.のディストリビューションsta.)

1. PLCにアナログユニットを接続する。使用するアナログ入力1ch、0~10Vの電圧信号とする。A/D入力レンジは適宜設定すること。
2. 基本設備仕様書Cに従い、ケーブルホルダは面ファスナータイプを取り付けていること。
3. その他に関しては、基本設備仕様書AおよびCに規定の通り。

・メジャリングsta. (表1、図2参照)

(2019年若年者ものづくり競技大会支給部品利用して組立、またはMPS D-ver.のメジャリングsta.)

1. PLCのアナログユニット一式を取り外す (ディストリビューションsta.に取り付ける)。
2. 基本設備仕様書Cに従い、ケーブルホルダは面ファスナータイプを取り付けていること。
3. メジャリングテーブルの距離センサは【537757】を装備していること。(配線は図2参照)
4. その他に関しては、基本設備仕様書AおよびCに規定の通り。

・ソーティングsta. (MPS C-ver.またはMPS D-ver.)

MPS C-ver.の場合 (表2、図1、図3参照)

1. インダクティブセンサ (DI1) のケーブル付ソケットをインダクティブセンサから取り外し、他のケーブルと束線する。
2. オプティカルセンサ (DI2) のケーブル付ソケットをセンサアンプから取り外し、他のケーブルと束線する。
3. その他に関しては基本設備仕様書AおよびBに規定の通り。

MPS D-ver.の場合 (表3、図3参照)

1. 検出モジュール・Cインタフェース間の接続ケーブルを取り外す。
2. 上記接続ケーブルを束線していたケーブルホルダを取り外す (1個)。
3. オプティカルセンサ (DI5) の光ファイバケーブルを他のケーブルと共に束線すること。
4. その他に関しては、基本設備仕様書AおよびCに規定の通り。

・タッチパネル

任意のステーションに取り付けること。

第1課題は、ステーションを上記記載順序で連結した状態から開始する。ただし、仕様書の指示によってステーションの連結順序を変更する場合がある。

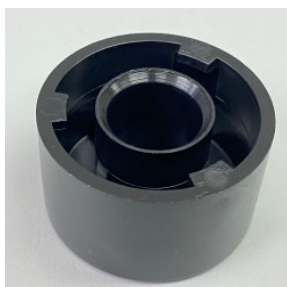
動作確認は、各sta.の単独運転について行う。運転動作仕様は定めないが、適宜プログラムを用意すること。

持参部品

- ・センサホルダ、センサリテーナ、センサブラケット
(締結部品含む。下図のように組み立てた状態で持参すること。)
(2019年若年者ものづくり競技大会支給部品) 1式



- ・ワークピース
PA赤ワーク、PA黒ワーク、PA銀ワーク 各2個
キャップ 3個
黒小ワーク 1個



※ 不足部品がある場合、事前に競技委員会に相談のこと。

割付表

表1 メジャリング sta.の I/O 端子台割付表 (変更部分のみ)

名称		入出力信号
入力	ワーク高さチェック	DI3

表2 ソーティング sta. (MPS C-ver.) のI/O端子台割付表

名称		入出力信号
入力	ベルト上ワーク検出	DI0
	取り外し	DI1
	取り外し	DI2
	スライド上ワーク検出	DI3
	スイッチ1後退端センサ	DI4
	スイッチ1前進端センサ	DI5
	スイッチ2後退端センサ	DI6
	スイッチ2前進端センサ	DI7
出力	ベルトコンベア	DO0
	スイッチ1前進	DO1
	スイッチ2前進	DO2
	ストッパ後退	DO3
		DO4
		DO5
		DO6
	ソーティング稼働中	DO7

表3 ソーティング sta. (MPS D-ver.) のI/O端子台割付表

名称		入出力信号
入力	ベルト上ワーク検出	DI0
	デフレクタ1前進端	DI1
	スライド上ワーク検出	DI2
	デフレクタ2前進端	DI3
	取り外し	DI4
	取り外し	DI5
	取り外し	DI6
		DI7
出力	コンベア正転	DO0
	デフレクタ1前進	DO1
	デフレクタ2前進	DO2
	ストッパ後退	DO3
		DO4
		DO5
		DO6
		DO7

電気回路図

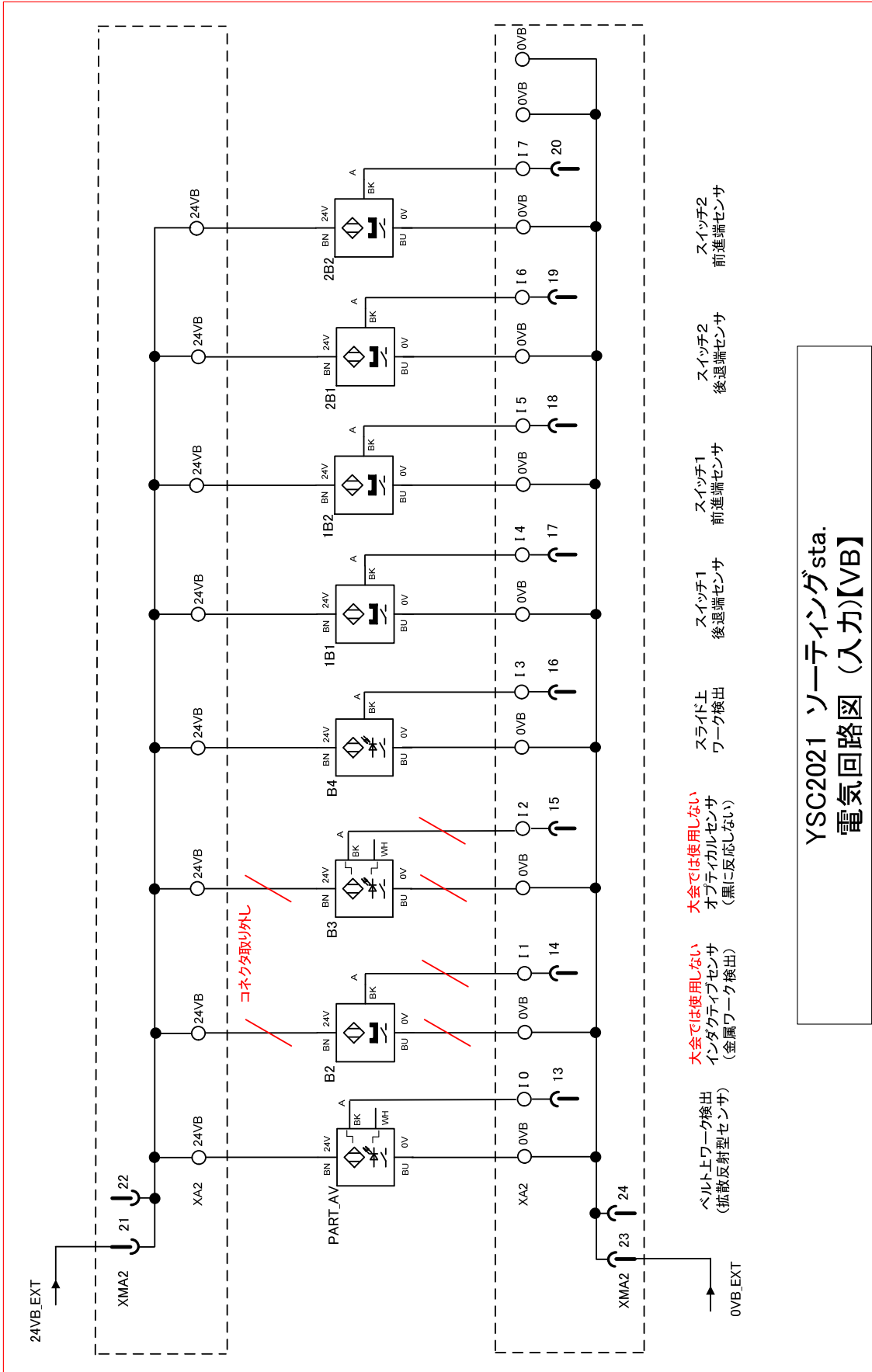
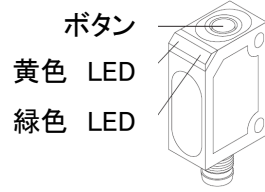


図1 ソーティングsta. (MPS C-ver.) 電気回路図【入力】

持ち込み状態

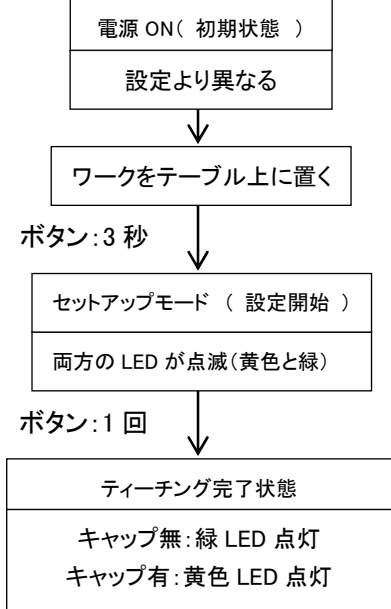


537757 距離センサのティーチング方法



各項目の内容説明

距離センサの状態
LED の状態



距離センサの配線	
端子番号	配線色
4	黒
5	白
24V	茶
0V	青

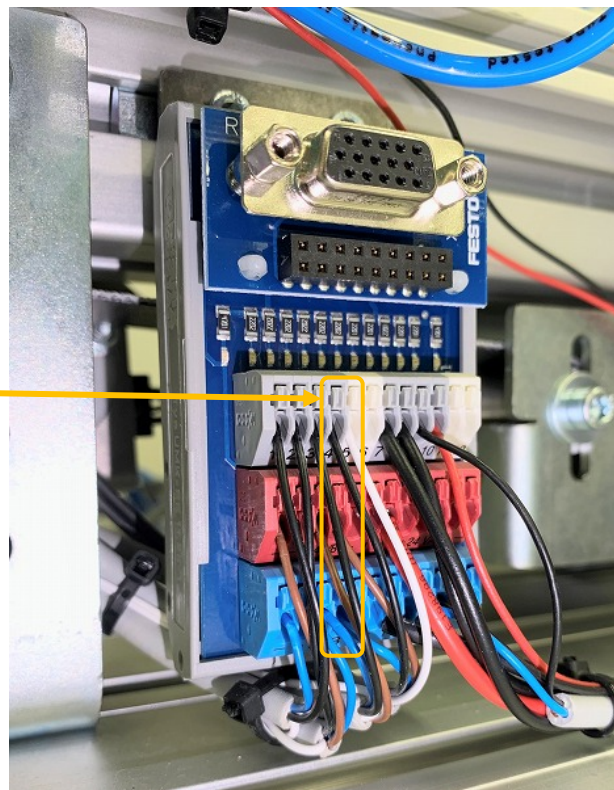
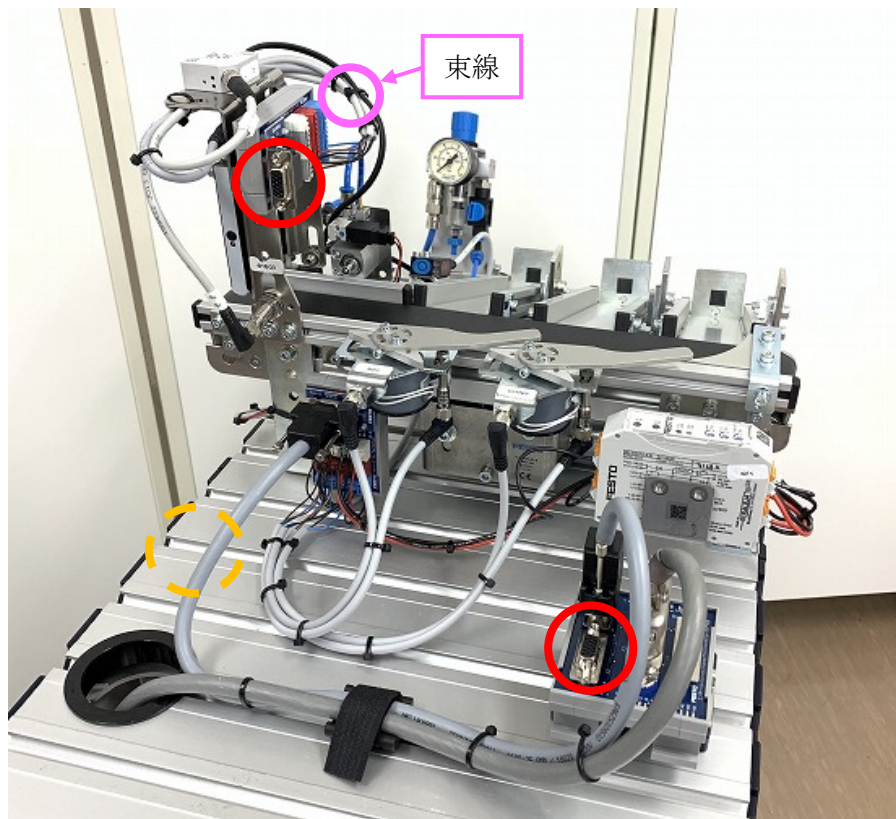


図2 メジャリング sta. 持ち込み状態



ソーティングsta. (MPS C-ver.)



ソーティングsta. (MPS D-ver)

図3 ソーティングsta. 持ち込み状態