

公表

第 13 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 トラブルシューティング

第 1 課題で構築した生産設備に複数の不具合（不具合箇所は非公表）があり、設備が正常に動作しない状態にある。設備診断により不具合箇所を特定し、修復を行う。

第 3 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、今まで正常に動作していた設備が動作しなくなったという、客先からの修理依頼への対応である。応急的な修理ではなく、可能な限り短時間で元の状態（仕様書通りの状態）に復旧させることが求められる。あわせて、客先に詳細な修理報告書を提出する。

第 3 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、手順などの詳細は客先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。

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 0 時間 30 分

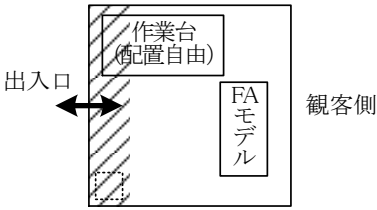
第 3 課題 競技時間 1 時間 30 分

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。

競技会場の設備は下表のとおり。会場の事情によっては、多少の変更がある。

- 会場には下表の作業台、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ないこと。
- 各チームのエリアの作業台・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。

	規格	数量	備考
各チームの競技エリア	3000mm×3000mm		エリア内の配置は下図の通りとする。 審査員用の椅子を斜線部内に設置する。 
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。

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	20 点	50 点
	応用課題	20 点	
	組立（I/O を含む）	10 点	
第 2 課題 トラブルシューティング	動作	0 点	12 点
	修復	0 点	
	時間	8 点	
	報告書	4 点	
第 3 課題 メンテナンス	動作	0 点	38 点
	組立（I/O を含む）	23 点	
	時間	15 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。第 1 課題も同点の場合は、第 2 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課題は、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

$$\text{得点} = 40 \times \text{仮得点} / \text{全チーム中の仮得点の最高点}$$

$$\text{満点を取ったチーム： 仮得点} = \text{合格した課題の配点} \times (1 + (\text{残り時間} / 2 \text{ 時間}))$$

$$\text{上記以外のチーム： 仮得点} = \text{合格した課題の配点}$$
- 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

$$\text{得点} = \text{仮得点} + \text{課題難易度点}$$

$$\text{仮得点} = \text{合格した課題の配点}$$

$$\text{課題難易度点} = \text{概ね } (40 - \text{全チーム中の仮得点の最高点}) \text{ を超えない点}$$

(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

- トラブルシューティング課題の動作採点、修復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）。

$$\text{時間点} = 4 \times (T_s - T_n) / (T_s - T_1) + 4$$

$$T_s: \text{競技時間 (30 分)}, T_1: \text{提出トップチームの提出時間}, T_n: \text{各チームの提出時間}$$

(2) 報告書

- トラブル設定内容に対し報告書の入力内容（修復内容）が合っていること。修復内容の報告は、作業内容が明確であり、修復部位を特定できること。修復方法が不適切なもの、修復部位や作業内容が明確でないものは減点する。
減点される例：
 - 「〇〇sta.の配管交換」：どこからどこまでの配管なのか特定できない
 - 「〇〇sta.の右旋回端センサ修正」：修正の内容が不明確
 - 「〇〇sta.の△△センサ故障」：作業内容が不明確
 - 「〇〇sta.の△△センサなし、支給」：作業内容が不明確
 - ハードウェアのトラブルに対し、プログラム修正のみで対処：修復方法が不適切

(3) 動作・修復

- 標準課題の動作と組立・配管・配線の状態を、チェックシートにより採点する。
- それぞれ全項目 OK で合格とする。
- 2回目以降の課題提出時は、必要に応じて採点する。
- 動作・修復チェックで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。

(4) その他

- トラブルシューティング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×0.5を得点とする。

第3課題

(1) 時間点

- メンテナンステマ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）。

$$\text{時間点} = 12 \times (T_s - T_n) / (T_s - T_1) + 3$$

T_s : 競技時間（1時間30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

- メンテナンステマの動作を、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3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テマ箇所は採点の対象とする。

(4) その他

- メンテナンステマの不合格回数が計4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 第1・第2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2課題に関する得点・減点はない。
- 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×0.5を得点とする。ただし、第2、第3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 13 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. テストティング 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	指示された穴加工済み
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
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	
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
ワイヤストリッパ	0.5mm ² ～	1 本	被覆剥き用
圧着工具	1.25mm ² ～5.5 mm 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 ～2.0 mm ² 程度	1 本	キャップ付棒端子用
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×1.5m	1 枚	第 2 課題で使用
単芯電線	競技用 FA モデルで使用しているもの	各 5m 程度	各課題で使用 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	競技用 FA モデルで使用しているもの	各 20 個程度	各課題で使用
キャップ付棒端子	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	各課題で使用
配管チューブ	競技用 FA モデルで使用しているもの		各課題で使用
	φ6 青	5m 程度	
	φ4 青、φ4 黒	各 10m 程度	
結束バンド	長さ 100mm 程度	50 本	各課題で使用
ビニールテープ		1 本	
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
トラブル報告書	報告書フォーマット および編集用ソフトウェア	1 個	Microsoft Excel もしくは Word 形式の電子ファイル
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。

公表

第 13 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

8 月 1 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	設備仕様チェック、電源容量確認、メモリクリア
(15:30～	審査員研修)

8 月 2 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
13:00～13:30	第 2 課題 競技【競技時間：0 時間 30 分】、課題審査
13:30～15:00	第 3 課題 競技【競技時間：1 時間 30 分】
～15:35	課題審査
15:35～	片付け

公表

第 13 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.
基本設備仕様書 A および B に規定の通り。
- ・テストイング sta.
基本設備仕様書 A および B に規定の通り。
- ・ソーティング sta.
基本設備仕様書 A および B 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、基本設備動作確認仕様書 B に記載の、「8. ネットワーク運転の動作確認項目」に基づいて行う。

持参部品

持参部品の指定はない。