

**公表**

**第 51 回技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技課題  
(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、設備の組み立て、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 ステーション製作**

支給された部品と図面をもとに、模擬生産設備の一部である新規ステーションの機械装置、電気回路、および空気圧回路の製作と調整を行う。さらに、新規ステーションを他のステーションや産業用ロボットと組み合わせた生産設備を構築し、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。

**競技時間**

- 第 1 課題 競技標準時間 5 時間 00 分、競技延長時間 1 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

**採点項目と配点**

| 課題                    | 採点項目               | 配点       |      |
|-----------------------|--------------------|----------|------|
| 第 1 課題<br>ステーション製作    | 単体動作               | 10 点     | 65 点 |
|                       | 標準課題               | 10 点     |      |
|                       | 外観                 | 0 点      |      |
|                       | 応用課題               | 20 点     |      |
|                       | 組立 (I/O を含む)       | 25 点     |      |
| 第 2 課題<br>トラブルシューティング | 動作                 | 0 点      | 10 点 |
|                       | 修復                 | 0 点      |      |
|                       | 時間                 | 5 点      |      |
|                       | 報告書                | 5 点      |      |
| 第 3 課題<br>メンテナンス      | 動作                 | 0 点      | 25 点 |
|                       | 外観                 | 0 点      |      |
|                       | 分解<br>組立 (I/O を含む) | 15 点     |      |
|                       | 時間                 | 10 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。全ての課題が同点の場合は、外観により順位を決定する。

## 第1課題

- (1) 単体動作
  - 新規ステーションの動作を、チェックシートにより採点する。
- (2) 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。
- (3) 外観
  - 束線の状態などを総合的に評価する。束線の作業が完了していないものは、不合格とする。
  - 外観が不合格の場合、1回につき2点を標準課題の得点から減点する。
- (4) 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。
  - 標準課題は、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点を標準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 =  $30 \times \text{仮得点} / \text{全チーム中の仮得点の最高点}$   
 満点を取ったチーム： 仮得点 = 合格した課題の配点  $\times (1 + (\text{残り時間} / 5 \text{時間}))$   
 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 (30 - 全チーム中の仮得点の最高点) を超えない点
- (5) 延長時間での得点と減点
  - 標準時間内に、標準課題と外観の両方に合格しなかった場合、延長時間で作業を継続する。
  - 延長時間開始後に課題提出した場合、応用課題以外の採点を行う。このときの得点と減点は、標準時間内の採点と同様とする。
  - 延長時間を使用した場合は2点、さらに延長時間の使用時間に応じて0.1点/分(秒単位で計算、最大6点)を、第1課題の得点から減点する。ただし、延長時間内に作業打ち切りとなった場合は、全ての延長時間を使用したものとして計8点減点する。
- (6) その他
  - 標準課題または外観の不合格回数が計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)。

$$\text{時間点} = 5 \times \left( \frac{T_s - T_n}{T_s - T_1} \right)^2$$

$T_s$ : 競技時間 (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) 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:

- 「○○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

## 技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技課題

- ・ 「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

- 標準課題の動作について、チェックシートにより採点する。
- 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) 修復

- 組立・配管・配線の状態を、チェックシートにより採点する。
- 全項目 OK で合格とする。
- 2回目以降の課題提出時は、必要に応じて採点する。
- 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。

### (5) 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 4 回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 第 1 課題に関する得点・減点はない。

## 第 3 課題

### (1) 時間点

- メンテナンス課題の分解採点、動作採点、外観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）。

$$\text{時間点} = 10 \times \left( \frac{T_s - T_n}{T_s - T_1} \right)^2$$

$T_s$ : 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

- 標準課題の動作について、チェックシートにより採点する。
- 全項目 OK で合格とする。
- 分解採点が不合格の場合は採点しない。
- 2回目以降の課題提出時は、必要に応じて採点する。
- 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) 外観

- 束線の状態などを総合的に評価する。束線の作業が完了していないものは、不合格とする。
- 2回目以降の課題提出時は、必要に応じて採点する。
- 外観が不合格の場合、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。

### (4) 分解・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。
- 分解状態の確認が OK となれば、分解の得点を与える。
- 分解採点、動作採点、外観採点ともに合格の場合に限り、組立の得点を与える。

### (5) 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 4 回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 第 1・第 2 課題に関する得点・減点はない。

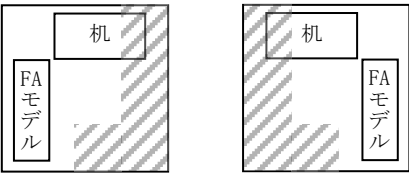
## 競技用設備

持参工具等一覧に示された設備は、参加チームが準備すること。

- (1) 競技用 FA モデル（基本 3 ステーション）
  - a. 設備仕様書に準拠したもの。許可された部位以外の改造は認めない（制御盤内を含む）。
- (2) 新規ステーション用機器
  - a. トロリ、プロファイルパネル、制御盤（I/O 各 16 点の PLC）、接続ケーブル
  - b. パワーサプライは 60W 以上とする（120W 程度を推奨）
  - c. 非常停止ボタン、非常停止ハード回路を設ける（ボタンの仕様は任意）
- (3) ロボットステーション
  - a. トロリ、プロファイルパネル、制御盤：一式
  - b. ロボットは 5 軸または 6 軸の多関節型、単軸 80W 以下の安全基準にあったものとする。
  - c. ロボットは外部から自動運転起動可能なこと。
  - d. ロボットの機種、インターフェース、配線等の条件は設けない。
  - e. ロボットコントロール用の入出力ユニットを、ロボット sta.以外の sta.に設置しても良い（要申告）。
  - f. 電源は AC 100V とする。
  - g. ロボットは常に動作速度 250mm/s 以下で使用する。
- (4) タッチパネル
  - a. 画面はタッチパネル仕様書に準拠したものを準備すること。

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。

- 競技エリア内の配置変更は禁止する。
- 作業台（幅 1500～1800mm、奥行き 750～900mm）・丸椅子を持ち込む場合は、あらかじめ競技委員会に連絡すること。持ち込む作業台の高さは任意とする。
- 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、机の上面から概ね 400mm 以下とする（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 | 3300mm×3300mm |       | 審査員用の椅子を下図の斜線部内に設置する。<br> |
| 作業台        | 1800mm×900mm  | 1 脚   | 高さ 712mm 程度（天板コンパネを含む）<br>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  |

**公表**

**第 51 回技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技日程表**

**11 月 21 日(木)**

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| 9:30～13:00  | 競技設備・持参工具等の搬入（会場設営後）          |
| 11:00～13:00 | 競技設備等の展開、動作確認（合図があるまで開始しないこと） |
| 13:00       | 集合                            |
| 13:00～13:40 | 出欠確認、参加者紹介、スケジュール説明           |
| 13:40～16:00 | 競技設備等の展開、動作確認                 |
| 15:00～17:00 | 設備仕様チェック                      |

**11 月 22 日(金)**

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| 9:00         | 集合                     |
| 9:00～10:30   | 動作確認                   |
| （9:30～11:00） | 審査員研修）                 |
| 10:30～10:40  | 電源容量確認                 |
| 10:40～11:30  | ルール説明、PLC とロボットのメモリクリア |
| 午後           | 開会式                    |

**11 月 23 日(土) 競技 1 日目**

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| 8:30        | 集合                             |
| 8:30～8:50   | 第 1 課題 説明（審査員は、別室にて課題内容説明会）    |
| 8:50～9:00   | 競技準備                           |
| 9:00～12:00  | 第 1 課題 競技【競技標準時間の前半：3 時間 00 分】 |
| 12:00～12:55 | 昼食（審査員に組立採点手順の説明）              |
| 12:55～13:00 | 競技準備                           |
| 13:00～15:00 | 第 1 課題 競技【競技標準時間の後半：2 時間 00 分】 |
| 15:00～16:00 | 第 1 課題 競技【競技延長時間：1 時間 00 分】    |
| 15:00～17:00 | 課題審査                           |
| 17:00～17:15 | 第 2 課題のための準備                   |

**11 月 24 日(日) 競技 2 日目**

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| 8:30        | 集合                              |
| 8:30～8:50   | 第 2、第 3 課題 説明（審査員は、別室にて課題内容説明会） |
| 8:50～9:00   | 競技準備                            |
| 9:00～9:30   | 第 2 課題 競技【競技時間：0 時間 30 分】       |
| ～9:45       | 課題審査                            |
| 9:45～10:00  | 競技準備（審査員は、別室にて課題内容説明会）          |
| 10:00～11:30 | 第 3 課題 競技【競技時間：1 時間 30 分】       |
| ～12:00      | 課題審査                            |

**11 月 25 日(月)**

|    |     |
|----|-----|
| 午前 | 閉会式 |
|----|-----|

**公表**

**第 51 回技能五輪全国大会「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.<br>テストング sta.<br>ソーティング sta. | 1 式   | 設備仕様書に基づく<br>各 sta.に制御盤付き<br>(動作確認済みのこと) |
| ロボット sta.           |   | 1 式   | トロリー、プロファイルパネル、<br>制御装置、インターフェース         |
| タッチパネル              |   | 1 式   | タッチパネル仕様書に基づく                            |
| 新規ステーション用機器         |   | 1 式   | トロリー、プロファイルパネル、<br>制御盤 (PLC: I/O 各 16 点) |
| ステーション製作用部品         |   | 1 式   | 設備仕様書に基づく                                |
| 競技用 FA モデルの<br>ワーク  | 赤・黒・銀   | 各 3 個 |  |
| 競技用 FA モデルの<br>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<br>タンク容量 20L 程度                    | 1 台   | 吐出圧能力 0.5MPa 以上<br>静寂なもの                 |
| 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                       |
|----------------------------|---|-------|--------------------------|
| 六角レンチ                      | 1.27～10mm 程度                                | 1 set |                          |
| 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～)<br>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 <sup>2</sup> ～                        | 1 本   | 被覆剥き用                    |
| 圧着工具                       | 1.25mm <sup>2</sup> ～5.5 mm <sup>2</sup> 程度 | 1 本   | 銅線用裸圧着端子用<br>中間接続スリーブ用 等 |
|                            | 0.34mm <sup>2</sup> ～2.0 mm <sup>2</sup> 程度 | 1 本   | キャップ付棒端子用                |
| 競技用 FA モデルの<br>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<br>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<br>一般品                       | 1 個   | 不具合診断用                   |

技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 持参工具等一覧

|      |                |       |     |
|------|----------------|-------|-----|
| 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<br>または、約 2m×1.5m                                | 1 枚<br>2 枚  | 第 1 課題、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 20m<br>程度 | 各課題で使用<br>配線色：標準色                         |
| 銅線用裸圧着端子           | 1.25－3.5 Y 型  | 100 個<br>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<br>端子部の長さ 6mm (2 本を束ねるものは 8mm でも良い) | 各 50<br>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<br>程度    |   |
|                    | φ4 青、φ4 黒   | 各 10m<br>程度 |   |
| 結束バンド              | 長さ 100mm 程度   | 100 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          |   |
| トラブル報告書            | Trouble Form 最新版<br>および編集用ソフトウェア                        | 1 個         | Microsoft Excel 形式の電子ファイル                 |
| 基本ステーション動作確認用プログラム |   | 1 式         | PLC とロボットのプログラム<br>基本ステーション動作確認仕様書に基づいたもの |

※ 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。数量も指定しない。ただし、作業エリアからはみ出してはならない。
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。