

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 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 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 メンテナンス	動作	0 点	25 点
	外観	0 点	
	分解	15 点	
	組立（I/O を含む）		
	時間	10 点	
		合計 100 点	

※ 順位は、総合得点の高い順とする。総合得点が同点の場合は、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:

- 「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

- ・ 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。

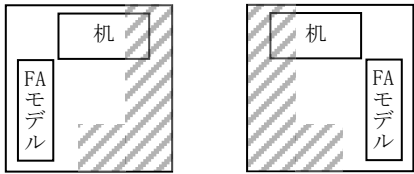
競技用設備

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。 
作業台	1800mm×900mm	1 脚	高さ 712mm 程度（天板コンパネを含む） 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