

公表**第 49 回技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技課題****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 予防メンテナンス

第 1 課題で構築した生産設備について、設備の機能を維持するための予防保全作業を行う。指示された部品の交換を行い、元の状態に修復する。

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 1 時間 00 分

第 3 課題 競技時間 0 時間 45 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
	I/O	10 点
	組立	10 点
	外観	0 点
	標準課題	12 点
	応用課題	28 点
第 2 課題 トラブルシューティング	動作	4 点
	修復	3 点
	報告書	3 点
	時間	7 点
第 3 課題 予防メンテナンス	動作	4 点
	修復（分解状態、復元状態）	4 点
	時間	5 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) I/O

- PLC の入出力の配線と動作を、チェックシートにより採点する。
- 単体動作または標準課題が全項目 OK であれば、チェックは行わず満点とする。

(3) 組立

- 製作・改造箇所の組立、配管、配線が基準通りか、チェックシートにより採点する。

(4) 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。

(5) 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。
- 標準課題の採点を複数回受けた場合は、最後の採点結果から得点を算出する。
- 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 = $40 \times \text{仮得点} / \text{全チーム中の仮得点の最高点}$

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

(6) 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。

第2課題

(1) 時間点

- トラブルシューティング課題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)。

$$\text{時間点} = 7 \times \left(\frac{T_s - T_n}{T_s - T_1} \right)^2$$

T_s : 競技時間 (1 時間), 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ため
- 「○○sta.の右旋回端センサ修正」 : 修正の内容が不明確なため

(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。

技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技課題

- 動作採点、修復採点とともに合格の場合に限り、得点を与える。採点を複数回受けた場合は、最後の採点結果から得点を算出する。
- 動作チェックで NG の場合、1回につき 1 点を動作の得点から減点する。

(4) 修復

- 組立・配管・配線が基準通りか、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。
- 動作採点、修復採点とともに合格の場合に限り、得点を与える。採点を複数回受けた場合は、最初の採点結果から得点を算出する。
- 修復チェックで NG の場合、1回につき 1 点を修復の得点から減点する。

(5) 第 1 課題継続チームの得点

- 打ち切りとなっている課題に関する得点・減点はない。

第 3 課題

(1) 時間点

- 予防メンテナンス課題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（45 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。
- 2 回目以降の課題提出時は、必要に応じて採点する。
- 動作採点、修復採点とともに合格の場合に限り、得点を与える。採点を複数回受けた場合は、最後の採点結果から得点を算出する。
- 動作チェックで NG の場合、1回につき 1 点を動作の得点から減点する。

(3) 修復

- 組立・配管・配線が基準通りか、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（分解状態）は、分解状態の確認が OK となれば得点を与える。修復（復元状態）は、動作採点、修復採点とともに合格の場合に限り、得点を与える。採点を複数回受けた場合は、最初の採点結果から得点を算出する。
- 修復チェックで NG の場合、1回につき 1 点を修復の得点から減点する。

(4) 第 1・第 2 課題継続チームの得点

- 打ち切りとなっている課題に関する得点・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）

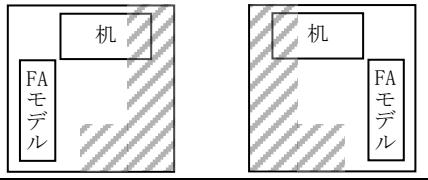
(3) ロボットステーション

- 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。

技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技課題

- c. ロボットは外部から自動運転起動可能のこと。
 - 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. ロボットハンドは、ロボットハンド仕様書に準拠すること。
 - f. 電源は AC 100V とする。
 - g. ロボットは動作速度 250mm/s 以下で使用すること。
- (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。

競技会場の設備は以下のとおり。会場の事情によっては、多少の変更がある。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。

	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