

公表

# 第 49 回技能五輪全国大会「メカトロニクス」職種 競技要領

## 取り決め事項

### 1. 注意事項

- (1) 服装および靴は、作業に適したものを着用すること。
- (2) 工具等の整理整頓や作業場所の清掃は、常に実施すること。
- (3) 競技中、安全に十分留意して、怪我のないように作業すること。選手が怪我をした場合、競技時間内に 2 名とも作業停止し手当を行う（時間内対応）。但し、他チームの原因で発生した場合は競技委員の判断で対応する。
- (4) 競技中、工具および材料の貸し借りは禁止する。
- (5) 他選手の競技を妨害する行為をしないこと。
- (6) 作業場所を離れる場合は、審査員の了解を得ること。
- (7) 大会前日のメモリクリア実施以降、選手・関係者はパソコン、携帯電話、USB メモリ等のメディア、課題、手書き資料等を競技エリア外への持ち出し・持ち込みを禁止する。また無線 LAN の使用も禁止する。
- (8) 許可された者以外は、競技エリア内で写真・ビデオ等の撮影を禁止する。
- (9) 全ての競技が終了するまでの間に競技委員・審査員よりルール違反が報告された場合は、主査がその事実を確認し、違反内容に応じて注意・減点・得点剥奪・失格の処分を行う。
- (10) 競技期間中(2 日間)は、選手と競技運営関係者（競技主査、競技委員、競技補佐員、審査員）以外の競技エリアへの立ち入りを禁止する。
- (11) 各チームのエリアの机に設置する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）。2 面以上の設置は認めない。

### 2. 禁止される危険行為（代表例）

	危険行為	理由
1.	電源を投入したまま、配線作業をしている（I/O ケーブルを外しただけでは危険）。	感電やショートにより受傷する恐れがある。
2.	エア源を投入したまま、配管作業をしている。	配管が抜けた際、エアの勢いでチューブが跳ね、目や体に受傷する恐れがある。
3.	保護メガネを着用せずに、ハンダ付け作業をしている。	飛びハンダなどが目に入り、受傷する恐れがある。
4.	保護メガネを着用せずに、穴あけ作業をしている。	切りくずなどが目に入り、受傷する恐れがある。
5.	工具等を床面に放置したまま、ステーション上の作業をしている（制御盤配線作業時等は良い）。	踏んだりつまずいたりすることにより、捻挫・転倒の危険がある。

### 3. プログラム作成について

- (1) 競技で使用する PLC の機種、ロボットの機種、全てのソフトウェアの種類を事前に公開し、競技委員会の確認をとる。
- (2) 全てのプログラム、データファイルは、競技時間中に新規に作成する。ただし、ソフトウェアの初期設定（キーバインドの変更、ネットワークの設定など）、および競技委員会が許可したファンクションブロックに限り、事前準備して良い。
- (3) パソコンには、競技に使用しないデータファイルを入れないこと。また、競技に使用しないソフトウェアで、誤解の恐れのあるものを入れないこと。

認められる例：

- 競技開始前にローダソフトの設定を行う（コンパイルを独自のキー操作に割り当てる、A 接点の入力を独自のキー操作に割り当てる、PLC との接続のための設定を行う、I/O アドレスの定義を行う、など）
- 競技開始前に、ハードウェアの各種システム構成定義、アドレス設定、コメントファイル、変数定義を行う
- 通信モジュールへの初期設定のための定義、または設定のためのプログラムを事前準備する
- 通信モジュールと CPU のメモリへのデータ交換のための設定、またはプログラムを事前準備する
- タッチパネルと PLC 間でのデータ交換のための設定、またはプログラムを事前準備する
- 事前に競技委員会の確認をとり、表計算ソフトウェアを使用する（データファイル、マクロプログラムは競技開始後に新規作成する）
- 事前に競技委員会の確認をとり、各種インテリジェントモジュールの設定を行うため、コンフィギュレータソフトウェアを使用する（データファイルは競技開始後に新規作成する）

### 4. 課題審査について

- (1) 作業が完了したら大きな声と手を上げて、審査員に意思表示を行うこと。
- (2) 課題審査中、選手は審査員の指示に従い操作を行う。選手は 2 名とも審査に立ち会い、指示されていない作業をしてはならない。審査中、選手の判断で手を出し、動作させた場合は NG 扱いとする。

### 5. 競技中のトラブル対応

- (1) 競技中にトラブルが発生した場合は、審査員に申し出ること。
- (2) 課題不備などのクレームは、内容を書面にまとめ、計時中に選手 1 名がクレームコーナーに提出する。回答は各チームの競技エリアにて待つこと。
- (3) 設備・部品で故障等が発生した場合は、原則選手の責任で対応する。
- (4) 支給部品で故障等が発生した場合は、競技委員の判断により再支給を行う場合がある。
- (5) 第 1 課題において設備・部品を持参した予備品と交換した場合、選手はその記録を取り、第 1 課題終了後競技委員に提出すること。
- (6) トラブルに対する競技時間延長等の判断は、競技委員が行う。
- (7) 第 2 課題におけるトラブル対処方法は以下のとおりとする。

トラブル	対応
トラブル箇所を作ってしまった場合	● 修復し、その内容を報告書に記入する。
機器が故障した場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 持参した予備品があれば審査員に申し出て交換し、その内容を報告書に記入する。</li> <li>● 予備品がなければ、その旨をクレーム用紙に記入し、クレームコーナーに提出する。</li> </ul>
プログラムが原因で問題が発生した場合	● 審査員にプログラムを修正することを宣言し、報告書に「プログラム修正」と記入する。

## 前々日の準備

### 設備チェック

- 基本ステーション動作確認用プログラム（PLCプログラム＋ロボットプログラム）を用いて、設備仕様・改造・サイクルタイム等についてのチェックを行う。
- 設備仕様書（使用機器図面の内容を含む）を満足しない場合は、競技開始までに修正する。

## 前日の準備

### 電源容量確認

- 動作確認用プログラムで、競技用 FA モデルとロボットを全チーム一斉に動作させる。

### メモリクリア

- 予備を含む全 PLC と、ロボットの動作プログラムを消去する。
- パソコン等から動作確認用プログラムを削除する。

## 第 1 課題

### 配布資料・支給品

- ステーション製作仕様書 一式
- 単体動作仕様書、標準課題仕様書、応用課題仕様書 各 1 部
- 標準課題動作チェックシート 1 部
- ステーション製作用部品 一式

### 課題開始状態

- 支給品ボックス未開封状態
- 全ての電源 OFF
- メモリクリア完了状態、新規プログラム作成状態
- 基本 3 ステーションとロボットステーションは連結され、設備チェック完了状態

### 課題実施要領（競技標準時間の前半）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で審査員から課題を受け取り、競技を開始する。
- 新規ステーションの組み立て・配線・配管・調整を行い、単体運転の動作プログラムを作成する（単体動作）。
- 競技用 FA モデル、新規ステーション、ロボットステーションを連結した生産設備を構築し、ネットワーク運転の動作プログラムを作成する（標準課題・応用課題）。
- 標準時間内に単体動作と標準課題の動作プログラムが完成した場合は、課題を提出し、単体動作・標準課題・外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。ただし、単体動作の採点は第 1 課題中に 1 回限りとし、2 回目以降の課題提出時には採点しない。
- 審査が終了したら、審査員の合図により作業を再開する。ただし、標準課題または外観の不合格回数が第 1 課題中に計 6 回に達した場合は、競技打ち切りとし、競技説明エリアに移動して課題審査時間まで待機する。
- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格し、さらに応用課題を終了した場合は、課題を提出し、競技説明エリアに移動して課題審査時間まで待機する。
- 競技終了の合図（ホイッスル）があったら、新規ステーションに布を掛けてから競技説明エリアに移動する。

### 昼休み

- 選手は競技説明エリアにて休憩し、エリア外への移動を制限する。
- 外部・他チームとの情報交換を禁止する。
- 資料の参照、ペン・メモ等の使用は原則として禁止する。

### 課題実施要領（競技標準時間の後半）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で後半の競技を開始する。
- 標準時間内に単体動作と標準課題の動作プログラムが完成した場合は、課題を提出し、単体動作・標準課題・外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。ただし、単体動作の採点は第 1 課題中に 1 回限りとし、2 回目以降の課題提出時には採点しない。
- 審査が終了したら、審査員の合図により作業を再開する。ただし、標準課題または外観の不合格回数が第 1 課題中に計 6 回に達した場合は、競技打ち切りとし、競技説明エリアに移動して課題審査時間まで待機する。
- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格し、さらに応用課題を終了した場合は、課題を提出し、競技説明エリアに移動して課題審査時間まで待機する。
- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格したチームは、審査員からの競技終了の合図で作業をやめる。
- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格できなかったチームは、審査員から標準時間終了の合図があっても作業を継続する。

- 審査員からは、標準時間終了 5 分前、標準時間終了 1 分前、標準時間終了の合図がある。

#### 標準時間終了後

- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格したチームは、応用課題・組立の採点を行う（I/O の採点は省略する）。提出する応用課題の順番は、仕様書に指定がなければ任意とする。
- 標準時間内に競技打ち切りとなったチームは、I/O・組立の採点を行う。単体動作が満点だった場合、I/O の採点は省略する。

#### 課題実施要領（競技延長時間）

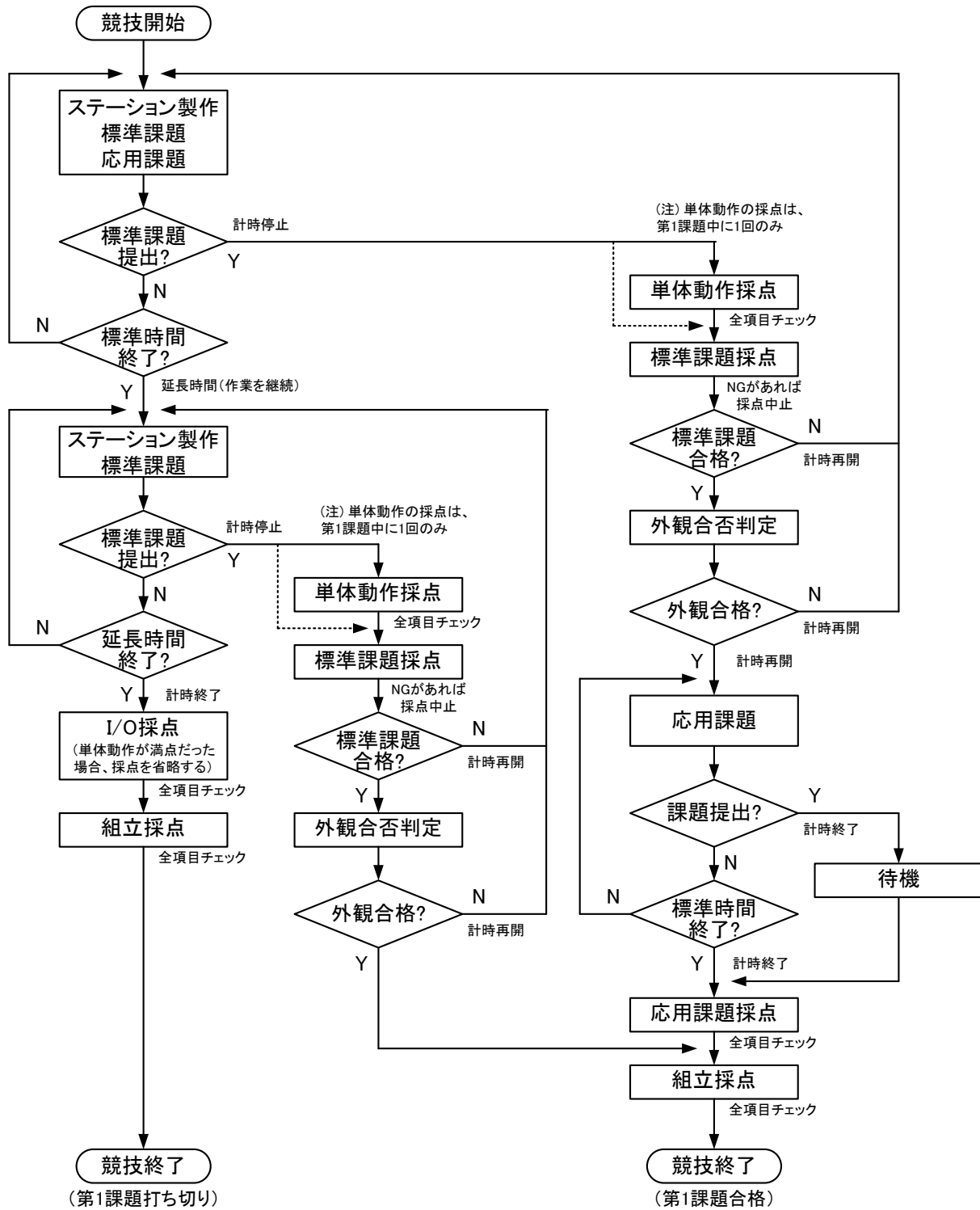
- 標準時間内に標準課題と外観の両方に合格できなかったチームは、標準時間に引き続いて作業を行う。
- 延長時間内に単体動作と標準課題の動作プログラムが完成した場合は、課題を提出し、単体動作・標準課題・外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。ただし、単体動作の採点は第 1 課題中に 1 回限りとし、2 回目以降の課題提出時には採点しない。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格したチームは、競技を終了し、組立の採点を行う（I/O の採点は省略する）。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、標準課題または外観の不合格回数が第 1 課題中に計 6 回に達した場合は、競技打ち切りとし、I/O・組立の採点を行う。単体動作が満点だった場合、I/O の採点は省略する。
- 審査員からは、延長時間終了 5 分前、延長時間終了 1 分前、延長時間終了の合図がある。

#### 延長時間終了後

- 延長時間終了により競技打ち切りとなったチームは、I/O・組立の採点を行う。単体動作が満点だった場合、I/O の採点は省略する。

#### 第 2 課題のための準備

- 準備開始の合図（ホイッスル）で、第 2 課題のための準備を開始する。
- 標準課題と外観が合格のチーム（第 1 課題合格チーム）は、標準課題の動作プログラムで 2～3 回の試運転を行った後、以下の状態にする。必要に応じて、第 1 課題で作成したプログラムを PLC にダウンロードして良い（プログラムの修正は禁止）。試運転中にワーク流動の不具合があった場合は、競技委員立ち会いの下で流動不良箇所を調整しても良い。
  - 全ステーション原点位置
  - 全ステーションの非常停止ボタン ON
  - 全ステーションのストップバルブを開き、コンプレッサから配管接続されたディストリビューションステーションのメインストップバルブのみ閉じる
  - 全ステーションの電源ブレーカ OFF、電源プラグはコンセントに挿しておく（ただしロボットステーションは電源が切れていれば良い）
  - 全ステーションに布を掛ける
  - 競技エリアを整理整頓する
- 標準課題または外観が不合格のチーム（第 1 課題打ち切りチーム）は、以下の状態にする。
  - 全ステーションの電源ブレーカ OFF（ただしロボットステーションは電源が切れていれば良い）
  - 新規ステーションのみ布を掛ける
  - 競技エリアを整理整頓する
- 審査員からは、準備時間終了 5 分前、準備時間終了 1 分前、準備時間終了の合図がある。
- 第 2 課題のための準備が完了したら、第 1 課題で配布した全資料を審査員が回収する。



## 第 2 課題（第 1 課題合格のチーム）

### 配布資料・支給品

- 前日回収した第 1 課題の全資料
- 第 2 課題動作チェックシート 1 部
- トラブル仕掛け箇所の資料 1 部（第 2 課題の競技終了後に配布）
- 修復用部品 一式（競技中、請求に応じて支給。支給部品がない場合もある。）

### 課題開始状態

- 全ステーションに布を掛けたままとする（中を見てはならない）
- エアコンプレッサ起動
- ロボットステーションの起動準備をしても良い
- はんだごて等は電源を入れて良い
- PLC 接続用パソコンを立ち上げ、標準課題プログラムを開く（ケーブル接続可）
- 報告書作成用パソコンを立ち上げ、報告書を開き、チーム名を入力する
- 第 1 課題の全資料を展開して良い

### 課題実施要領（トラブルシューティング課題）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で審査員から資料を受け取り、報告書の「競技スタート」ボタンを押してトラブルシューティング課題を開始する。
- トラブルの発見・修復作業を行い、修復作業内容を報告書に記入する。
- 交換部品は、必要とする部品を取り外し、審査員に示して請求する。部品が欠品している課題の場合は、審査員に欠品箇所が見えるような状態にし、審査員に指し示して請求する。
- 全てのトラブルを修復したら、報告書の「提出」ボタンを押してから課題を提出し、動作・修復の審査を受ける（審査中は計時停止）。動作は、第 2 課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格したチームは、「競技終了」ボタンを押して競技を終了する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格できなかったチームは、審査結果に応じて「動作 NG」・修復 NG」ボタンを押し、審査員の合図により「NG スタート」ボタンを押してから作業を再開する。ただし、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。
- 審査員からは、競技時間終了 5 分前、競技時間終了 1 分前、競技時間終了の合図がある。

### 競技終了後

- 未支給部品（残っている場合のみ）とトラブル仕掛け箇所の資料を、審査員から受け取る。
- 報告書データを記録メディアに入れて審査員に提出する。
- 全ステーションの電源ブレーカを OFF する。
- 各チームのエリア内で待機する（作業禁止）。

## 第2課題（第1課題打ち切りのチーム）

### 配布資料・支給品

- 前日回収した第1課題の全資料
- 第1課題動作チェックシート 1部

### 課題開始状態

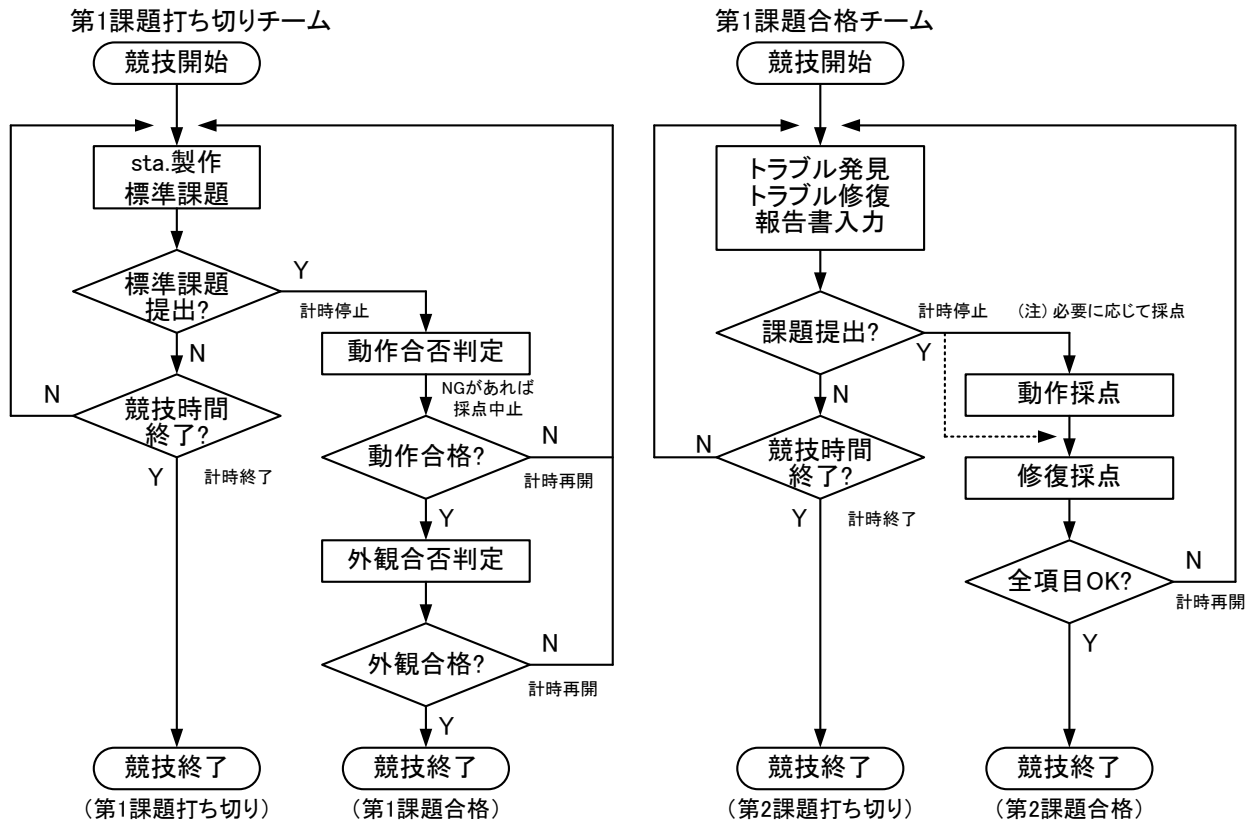
- 新規ステーションに布を掛けたままとする
- エアコンプレッサ起動
- 全ステーションの電源ブレーカ **OFF**（ただしロボットステーションは電源が切れていれば良い）
- パソコンのプログラミングソフト立ち上げ完了、ケーブル接続可
- 第1課題の全資料を展開して良い

### 課題実施要領（第1課題継続）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で審査員から資料を受け取り、第1課題を開始する。
- 標準課題の動作プログラムが完成したら課題を提出し、標準課題・外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。標準課題は、第1課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格したチームは、競技を終了する。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、標準課題または外観の不合格回数が計4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 審査員からは、競技時間終了5分前、競技時間終了1分前、競技時間終了の合図がある。

### 競技終了後

- 全ステーションの電源ブレーカを **OFF** する。
- 各チームのエリア内で待機する（作業禁止）。



### 第 3 課題（第 2 課題合格のチーム、第 2 課題時間中に第 1 課題合格のチーム）

#### 配布資料・支給品

- 予防メンテナンス課題仕様書 1 部
- 第 3 課題動作チェックシート 1 部
- 交換用部品 一式（競技中、請求に応じて支給。支給部品がない場合もある。）

#### 課題開始状態

- 全ステーションの電源ブレーカ OFF。ただし、ロボットステーションは起動準備をしても良い
- はんだごて等は電源を入れて良い
- PLC 接続用パソコンを立ち上げ、標準課題プログラムを開く（ケーブル接続可）
- 第 1・第 2 課題の全資料を展開して良い

#### 課題実施要領（予防メンテナンス課題）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で審査員から資料を受け取り、予防メンテナンス課題を開始する。
- 仕様書で指示された部品の分解作業を行い、取り外した部品を審査員に提示して確認を受ける。部品交換が指示されている場合は、部品を審査員に請求する。
- 取り外し部品の確認が OK であれば、組立作業を行う。
- 取り外し部品の確認が NG であれば、仕様書を再確認し、部品を再提示する。
- 全ての分解・組立作業が完了したら課題を提出し、動作・修復の審査を受ける（審査中は計時停止）。動作は、第 3 課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格したチームは、競技を終了する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、不合格回数が 4 回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 審査員からは、競技時間終了 5 分前、競技時間終了 1 分前、競技時間終了の合図がある。

#### 競技終了後

- 装置の電源を切り、競技説明エリアに移動する。装置に布はかけない。

### 第3課題（第2課題打ち切りのチーム）

#### 配布資料・支給品

- 予防メンテナンス課題仕様書 1部（外観合格後に配布）
- 第3課題動作チェックシート 1部（外観合格後に配布）
- 交換用部品 一式（予防メンテナンス課題実施中、請求に応じて支給。支給部品がない場合もある。）

#### 課題開始状態

- 全ステーションの電源ブレーカ OFF。ただし、ロボットステーションは起動準備をしても良い
- はんだごて等は電源を入れて良い
- PLC 接続用パソコンを立ち上げ、標準課題プログラムを開く（ケーブル接続可）
- 第1・第2課題の全資料を展開して良い

#### 課題実施要領（第2課題継続）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で第2課題を開始する。
- トラブル修復作業が完了したら、課題を提出し、外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。
- 審査の結果、合格したチームは、予防メンテナンス課題を実施する。
- 審査の結果、合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。
- 審査員からは、競技時間終了5分前、競技時間終了1分前、競技時間終了の合図がある。

#### 課題実施要領（予防メンテナンス課題）

- 審査員の合図で審査員から資料を受け取り、予防メンテナンス課題を開始する。
- 仕様書で指示された部品の分解作業を行い、取り外した部品を審査員に提示して確認を受ける。部品交換が指示されている場合は、部品を審査員に請求する。
- 取り外し部品の確認が OK であれば、組立作業を行う。
- 取り外し部品の確認が NG であれば、仕様書を再確認し、部品を再提示する。
- 全ての分解・組立作業が完了したら課題を提出し、動作・修復の審査を受ける（審査中は計時停止）。動作は、第3課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格したチームは、競技を終了する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、不合格回数が4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 審査員からは、競技時間終了5分前、競技時間終了1分前、競技時間終了の合図がある。

#### 競技終了後

- 装置の電源を切り、競技説明エリアに移動する。装置に布はかけない。

### 第3課題（第1課題打ち切りのチーム）

#### 配布資料・支給品

- 予防メンテナンス課題仕様書 1部（外観合格後に配布）
- 第3課題動作チェックシート 1部（外観合格後に配布）
- 交換用部品 一式（予防メンテナンス課題実施中、請求に応じて支給。支給部品がない場合もある。）

#### 課題開始状態

- 全ステーションの電源ブレーカ OFF。ただし、ロボットステーションは起動準備をしても良い
- はんだごて等は電源を入れて良い
- パソコンのプログラミングソフト立ち上げ完了、ケーブル接続可
- 第1・第2課題の全資料を展開して良い

#### 課題実施要領（第1課題継続）

- 競技開始の合図（ホイッスル）で、第1課題を開始する。
- 標準課題の動作プログラムが完成したら課題を提出し、標準課題・外観の審査を受ける（審査中は計時停止）。標準課題は、第1課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格したチームは、予防メンテナンス課題を実施する。
- 審査の結果、標準課題と外観の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、標準課題または外観の不合格回数が計4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 審査員からは、競技時間終了5分前、競技時間終了1分前、競技時間終了の合図がある。

#### 課題実施要領（予防メンテナンス課題）

- 審査員の合図で審査員から資料を受け取り、予防メンテナンス課題を開始する。
- 仕様書で指示された部品の分解作業を行い、取り外した部品を審査員に提示して確認を受ける。部品交換が指示されている場合は、部品を審査員に請求する。
- 取り外し部品の確認が OK であれば、組立作業を行う。
- 取り外し部品の確認が NG であれば、仕様書を再確認し、部品を再提示する。
- 全ての分解・組立作業が完了したら課題を提出し、動作・修復の審査を受ける（審査中は計時停止）。動作は、第3課題動作チェックシートで審査する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格したチームは、競技を終了する。
- 審査の結果、動作と修復の両方に合格できなかったチームは、審査員の合図により作業を再開する。ただし、不合格回数が4回に達した場合は、競技打ち切りとする。
- 審査員からは、競技時間終了5分前、競技時間終了1分前、競技時間終了の合図がある。

#### 競技終了後

- 装置の電源を切り、競技説明エリアに移動する。装置に布はかけない。

