

公表 1

第 54 回技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種

競技概要

競技 I (ものづくりプロジェクト)

競技時間：7 時間（午前 3 時間、午後 4 時間）

競技 I は、マイコンが組み込まれた電子回路基板・機器（いわゆる「組込みシステム」）の設計・製作をテーマにした「ものづくり」に求められる種々の技量（以下、「スキル」という）を競います。

本競技で競うスキルは、

- ① 提示された仕様を満たす電子回路基板・機器のハードウェアの設計・試作
- ② プリント基板の設計・製作を依頼する場合などに必要となる、電子回路 CAD を用いた回路図の作成、およびプリント基板図の設計、作成
- ③ 回路図と組立て図（実装図面）に基づくユニバーサル基板、専用基板への電子部品の実装・組立て
- ④ 提示された仕様を満たす電子回路基板・機器に搭載されたマイコンに組み込むプログラムの設計・実装・テスト
- ⑤ 上記①～④に求められる電子回路解析と測定

です。

本競技は、基本的に一つ以上の具体的なもの（電子回路基板・機器）を設計し製作する競技仕様を提示しますが、上記①～⑤の各スキルを的確に評価するために、競技を複数の競技課題で構成し、実施します。

本競技課題は競技当日に公表します。

競技 II

競技時間：2 時間 30 分

競技 II は、電子回路基板・機器（マイコンが組み込まれたものを含む）の故障等の障害を取り除いて正常に動作するように修理するスキルと、故障等の障害を解析する際に求められる測定スキルを競います。

本競技の課題は、電子部品等の損傷や性能劣化、設計・実装ミス（プログラムのバグを含む）などで正常に動作しない電子回路基板・機器を題材にして、その障害を解析・診断し、正常に動作するよう修理するものです。

本競技課題は競技当日に公表します。

競技 I、II のスキル評価や競技環境の概要等については、**公表 2 『競技仕様書集』**として、大会直近の「電子機器組立て」職種連絡会を目途に参加選手に公表します。

競技日程

| | | |
|-----------|---------------|---------------------------------|
| 10月20日（木） | ～ 14:00 | 工具搬入 |
| | 14:00 ～ 16:00 | 受付, 作業エリア抽選, 工具展開 解散 |
| 10月21日（金） | 9:00 ～ 11:00 | ネットワーク接続確認, 競技説明 競技I準備 解散 |
| 10月22日（土） | 8:00 ～ 9:00 | 課題説明, 競技準備 |
| | 9:00 ～ 12:00 | 競技I（3時間） 回路設計・試作課題の回路図提出 |
| | 12:00 ～ 13:00 | 昼食休憩 |
| | 13:00 ～ 17:00 | 競技I（4時間） 課題提出 |
| | 17:00 ～ 17:30 | 課題回収, 片付け 競技II準備 解散 |
| 10月23日（日） | 8:00 ～ 9:00 | 課題説明, 競技準備 |
| | 9:00 ～ 11:30 | 競技II（2時間30分） 課題提出 |
| | 11:30 ～ 12:00 | 課題回収, 写真撮影 解散 |
| | 12:00 ～ 14:00 | 昼食休憩 工具梱包, 工具搬出 |
| 10月24日（月） | 9:30 ～ 11:30 | 作品展示, 返却 |

競技における一般的な注意事項

- 競技委員, および競技補佐員の指示に従うこと.
- 持込みを許可された機材, 支給された機器, 部品, 材料以外は使用しないこと.
支給品に異常がある場合には, 競技委員, または競技補佐員に申し出ること.
- 工具, 機器などの貸し借りを禁止する.
- 服装は作業に適したものであること.
- 作業エリアは常に整理整頓し, 安全作業に心がけること.
- 他選手の競技を妨害する行為, または迷惑をかける行為をしないこと.
- はんだ付け作業の際は, 保護めがねを着用すること. めがね常用者もできるだけ保護めがねを着用することが望ましい.
- 競技中にトイレに行く場合は, 競技委員, または競技補佐員に申し出ること. なお, 所要時間は競技時間に含まれる.

- 携帯電話、スマートフォン、タブレット、トランシーバなどの通信機器の作業エリアへの持込みを禁止する。
- 競技中においては適宜給水をすること。ただし、飲み物は、中身が容易にこぼれることのない容器で持ち込むこと。
- 昼食休憩の際、作業エリアから資料やメモなどの持出しを禁止する。
- 貴重品は各自の責任において管理すること。

公表 1

第 5・4 回技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種

採点概要

採点項目および配点

| 採 点 項 目 | | 配点 |
|---------|------------|-------|
| 競技 I | 回路設計・試作スキル | 20 点 |
| | 回路図作成スキル | 10 点 |
| | 基板設計スキル | 10 点 |
| | 組立てスキル | 20 点 |
| | プログラム設計スキル | 15 点 |
| 競技 II | 修理スキル | 15 点 |
| 競技 I・II | 測定スキル | 10 点 |
| 合 計 | | 100 点 |

採点および順位

- (1) 競技 I・II の採点については、**公表 2 『3 競技仕様』**の採点ポイントを参照のこと。
- (2) 順位は、次のルールにより決定する。
- ① 合計点の高い順に 1 位、2 位、3 位、…とする。
 - ② 同点の場合は、「競技 I」の合計得点の高い選手を上位とする。
 - ③ さらに同点の場合は、競技 I の「組立てスキル」の得点の高い選手を上位とする。

不安全行動に関する減点

競技中の安全に関わる作業態度に関しては、競技委員の合議のうえ、採点基準によって減点する。なお、「他の選手や観覧者に迷惑を及ぼした場合」、「他の選手や観覧者にけがをさせた場合」、または「自分でけがをした場合」などの重大な不安全行動に関しては、競技に及ぼす影響や危険度などを考慮して、競技委員の合議によって、減点点数を決定するものとする。

公表 1

第54回技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種

最新更新日:2016年7月12日

持参工具等一覧表

作業エリアへの持ち込み、および競技に使用できるものは、以下の表に示す「1. 競技実施に必要なもの」、および「2. 必要なら持ち込んでもよいもの」に限る。それら以外のものは、「3. 持ち込んではいけないもの（特記事項）」に記載されていなくても、作業エリアへの持ち込み、および競技での使用は禁止する。

1. 競技実施に必要なもの

| No. | 区分 | 品名 | 数量 | 備考 |
|-----|-------------|------------------|------|--|
| 1 | 工具類 (※1) | リードペンチ、ラジオペンチ | 1式 | 電工ペンチ、プライヤは含まれない。 |
| 2 | | ニッパ | 1式 | ワイヤカッタは含まれない。 |
| 3 | | ワイヤストリッパ | 1式 | テフロン電線0.3 mm φ の被覆がむけるもの。 |
| 4 | | プラスドライバ | 2本 | M2, M3用各1本。電動は不可。 |
| 5 | | ボックスドライバ | 2本 | M2, M3用各1本。電動は不可。 |
| 6 | | 精密ドライバ(プラス、マイナス) | 1式 | 半固定抵抗器の調整用など。セットタイプも可。 |
| 7 | | カッタナイフ | 1本 | |
| 8 | | 定規 | 1~3本 | 直線定規は30 cm以上のものを含むことが望ましい。 |
| 9 | | 電気はんだこて | 1式 | 市販品のみ可。 こて台、こて先クリーナ、温度コントローラ、こて先温度計、予備のこて先を含めてもよい。 |
| 10 | | はんだ取り用具 | 1式 | 電動も可。 ノズルクリーナ、予備のフィルタやノズル、はんだ取り線を含めてもよい。 |
| 11 | | プリント基板支持台 | 1式 | サンハヤト社のユニバーサル基板ICB-96が置けるものは必ず用意すること。 回転できるものが望ましい。 |
| 12 | 測定器類 | デジタルテスタ | 1~2台 | アナログ式は不可。プローブを含む。 |
| 13 | | オシロスコープ | 1台 | 2チャンネル以上、測定表示できるもの。 プローブ2本を含む。同時に使用できるプローブは2本までとする。 アナログ式、プラウン管式は不可。 |
| 14 | | ファンクション・ジェネレータ | 1台 | 出力用ケーブルを含む。出力ケーブルの先端は、みの虫クリップとする。 |
| 15 | プログラム開発環境 | パソコン | 1式 | 公表2の資料(1)『パソコンの動作環境等一覧表』を参照。 パソコン本体は1台とする。ディスプレイ1台(液晶ディスプレイに限る)、キーボード、マウス、およびこれらの機器とパソコンとの接続用ケーブルを含む。 |
| 16 | | PICライタ | 1~2台 | 公表2の『2 競技設備仕様 3. 開発環境(2)プログラム開発環境 ホ)』を参照。 パソコンとの接続ケーブル、変換ケーブルを含む。 |

| No | 区分 | 品 名 | 数 量 | 備 考 |
|-----------|---------------------|---------------------|------|---|
| 競技用 17 | 電子機器類 (※2, 3, 4) | バックプレーンボード | 1台 | 新タイプのみ可. 補強板の取り付け, および傷防止用フィルムの貼付は可. 過度の改造, 加工を施したもののは不可. |
| 18 | | カップリングボード | 2枚 | 新タイプ, 旧タイプいずれでも可. |
| 19 | | マルチファンクションボード | 2枚 | 2枚ともにPIC18F6722 ボード, およびZIG-100Bを搭載していること. ねじ, スペーサ類は取り外しておくこと. |
| 20 | | PIC18F6722 ボード | 2枚 | マルチファンクションボードに搭載しているものに不具合が生じた場合に使用. |
| 21 | | PIC18F6722 ボード取外し治具 | 1台 | |
| 22 | | LCDボード | 2枚 | 16文字×2行のLCDモジュールを搭載した基板. マルチファンクションボード用. |
| 23 | | ZIG-100Bペアリング設定ボード | 1台 | パソコンとの接続ケーブルを含む. ペアリング設定以外の機能を有するものは不可. |
| 24 | | ACアダプタ | 2台 | DC9V 2.5A, DC9V 1.3A 各1個. |
| 25 | | PICデバイスライタボード | 1式 | 公表2の『2 競技設備仕様 3. 開発環境(2)プログラム開発環境 イ)』のDIPタイプのPICマイコンに書き込める事. 接続ケーブルを含む. |
| 26 | | SDカード | 1~2枚 | ウイルスチェックをしておくこと. FAT16でフォーマットしておくこと. SDHC, SDXCタイプは不可. |
| 27 | その他 | テーブルタップ | 1式 | |
| 28 | | 筆記用具 | 1式 | |
| 29 | | 清掃用具 | 1式 | |
| 30 | | 保護めがね | 1個 | 組立て作業中は必ず着用すること. めがね常用者も着用することが望ましい. |
| 31 | | 作業着など | 1式 | 作業に適したもの. 保護具を含む. 作業着の背側にゼッケンをつけること(腹側は任意). |

2. 必要なら持ち込んでもよいもの (※5)

| No | 区分 | 品 名 | 数 量 | 備 考 |
|-------------------|----|---------------|------|-------------------------------|
| 工具類 (※1) 32 | | スパナ | 適宜 | 片口, または両口スパナ. |
| 33 | | 六角棒スパナ | 適宜 | |
| 34 | | 電工ペンチ, プライヤ | 適宜 | |
| 35 | | ピンセット | 適宜 | |
| 36 | | はさみ | 適宜 | |
| 37 | | (平)やすり | 適宜 | |
| 38 | | (シャコ)万力, バイス | 適宜 | |
| 39 | | 部品押さえ板, 部品当て板 | 適宜 | プリント基板を反転したときの部品脱落, 部品の浮き防止用. |
| 40 | | IC挿入・引抜器 | 適宜 | |
| 41 | | ICリード整形器 | 1~2台 | 7.5mm(300mil), 15mm(600mil)用. |

| No | 区分 | 品 名 | 数 量 | 備 考 |
|----|--------------|-------------------------------|------|---|
| 42 | 工具類 (※1) | ジャンパ線加工, 整形治具 | 適宜 | 電動は不可. |
| 43 | | リード線加工, 整形治具 | 適宜 | リード部品(抵抗器など)用. 電動は不可. |
| 44 | | プレッドボード | 適宜 | 付属品(電源, スイッチ, IC, LEDなど)が搭載されているものは不可. プレッドボード用配線材を含む. 回路設計・試作競技で使用してもよい. |
| 45 | | 部品整理用具 | 適宜 | |
| 46 | | 工具整理用具 | 適宜 | 測定器ラック, 棚などを含む. |
| 47 | | 基板収納台 | 適宜 | |
| 48 | | 吸煙器 | 1台 | 電動も可. |
| 49 | | 静電気防止用器具 | 適宜 | |
| 50 | | ルーペ(拡大鏡) | 適宜 | スケール付きも可. 照明付きも可. |
| 51 | | ブラシ | 適宜 | 基板清掃用. |
| 52 | 競技用 電子機器類 | 信号取り出し基板 | 適宜 | マルチファンクションボードから信号, 電源を取り出すため. 回路設計・試作競技で使用してもよい. |
| 53 | | IC用信号取り出し用クリップ | 適宜 | |
| 54 | | 測定用ケーブル類 | 1式 | ワニロクリップ, みの虫クリップ, ICクリップ付きコード, ケーブルなど. |
| 55 | | マルチファンクションボード用 チェックボード | 1台 | |
| 56 | パソコン用品 | ディスプレイ(サブ) | 1~2台 | デュアルディスプレイが望ましい. 液晶ディスプレイに限る. 電源容量を超えないこと. 接続用ケーブルを含む. |
| 57 | | プリンタ | 1台 | 会場でネットワークプリンタを用意するが, 持参することが望ましい. ただし, 作業エリアの電源容量の制限のため, インクジェットプリンタに限る. 持ち込みプリンタは, ローカル接続とし, ネットワーク接続をしないこと. 予備インク, 接続用ケーブルを含む. |
| 58 | | USB HUB | 適宜 | パソコンとの接続ケーブルを含む. |
| 59 | | SDカードリーダ | 1台 | パソコンとの接続ケーブルを含む. |
| 60 | | 無停電電源装置(UPS) | 適宜 | パソコンとの接続ケーブルを含む. |
| 61 | マニュアル等 | 仕様書 | 適宜 | 公表1, 公表2の『競技仕様書集』や事前に公表されている仕様書や資料, ファイルなど. PDFファイルでも可. |
| 62 | | PICマイコンデータシート | 適宜 | 競技で使用するPICのデータシートに限る. PDFファイルでも可. |
| 63 | | MPLAB XC8 C Compiler マニュアル | 適宜 | PDFファイルでも可. |
| 64 | | ZIG-100Bマニュアル | 適宜 | PDFファイルでも可. |
| 65 | | PICマイコンに関する書籍 | 適宜 | 公表2の『3-5 プログラム設計競技仕様』に掲載されている参考図書3冊のみ可. |
| 66 | | 作業工程表, 時間管理表など | 適宜 | |
| 67 | その他 | 椅子 | 1脚 | 会場で用意するが, 高さ調整ができる普段使用しているものを持参することが望ましい. |

| No | 区分 | 品 名 | 数 量 | 備 考 |
|----|-----|-----------------|------|---|
| 68 | その他 | 折りたたみ式会議テーブル | 1~3台 | 会場で用意するが、棚部の高さなどにこだわる場合は、標準サイズのテーブルのみ持込み可とする。ただし、過度の加工を施したものは、不可とする。(※6) |
| 69 | | 作業台下敷き、作業エリアマット | 適宜 | 導電性マットなど。 作業台、作業エリアの寸法は、 公表2の『1 競技会場設備基準』 を参照のこと。 |
| 70 | | 作業台高さ調節用具 | 適宜 | 体格に合わせて作業台の高さを調整してもよい。 |
| 71 | | 作業台固定用具 | 適宜 | 作業台搖れ防止のため、万力などで固定してもよい。 |
| 72 | | 照明器具 | 適宜 | 会場の照明だけでは十分な明るさを得られない場合があるため、持参することが望ましい。 |
| 73 | | 配線収納用具 | 適宜 | ダクト、スパイラルチューブなど。 パソコンなどのケーブル収納用。 |
| 74 | | 仕切り用ついたて | 適宜 | 寸法は、高さ400mm以下、かつ作業台の幅以下とする。 材質は、無色無地透明なビニルシートとする。 隣の選手とのしきりに使用してもよいが、見学者が作業を見る能够るように無色無地透明なものに限る。 |
| 75 | | 関数電卓 | 1台 | |
| 76 | | ストップウォッチ、時計 | 1~2台 | AC100 Vを使用しないものに限る。 |
| 77 | | テープ類 | 適宜 | セロハンテープ、マスキングテープなど。 |
| 78 | | ファイリング用品 | 適宜 | 配布資料の整理用。 |
| 79 | | 書類留め具 | 適宜 | ステープラ(ホッチキス)、クリップなど。 |
| 80 | | クリップボード | 適宜 | 説明時のメモ取り用。 説明時に持込み可能な大きさはA3以下、1枚までとする。 寸法内であればホワイトボードの代用も可。 |
| 81 | | スタンプ | 適宜 | 氏名、測定条件用。スタンプ台を含む。 |
| 82 | | 収納箱 | 適宜 | 機材を収納するコンテナ、段ボールなど。ただし、競技実施に支障がないものに限る。内容物は、持込み可能なものに限る。梱包材を含む。 |
| 83 | | カーゼ類 | 適宜 | ウエス、ペーパナプキン(キムワイプ)など。ウェットタイプは不可。 |
| 84 | | 手袋 | 適宜 | |
| 85 | | 盗難防止用具 | 適宜 | パソコン用ワイヤロックなど。 |
| 86 | | シート | 適宜 | 作業終了後、作業机、機器等に掛けるシート。 |

3. 持ち込んではいけないもの（特記事項）

| No | 区分 | 品 名 | 理 由 等 |
|----|----|---|---|
| 1 | | 携帯電話、スマートフォン、トランシーバ、タブレットなどの通信機器、および通信用アプリケーション | 競技の公平性を保つため、競技中の内部、および外部との通信を禁止する。なお、パソコンシステムに標準で搭載されているものは、削除する必要はないが、使用を禁止する。 |

| No | 区分 | 品名 | 理由等 |
|----|-------------------|----|--|
| 2 | (塗布)フラックス | | 競技の公平性を保つため、持込み、使用を禁止する。 |
| 3 | アルコール、揮発性溶剤などの洗浄剤 | | 競技の公平性を保つため、持込み、使用を禁止する。 |
| 4 | 電動工具類 | | 電動ドライバ、電動ワイヤストリッパ、パターンカッタ、ドリルなど、あらゆる工具類を含む。 ただし、電気はんだごて、はんだ吸取り用具、吸煙器は除く。 |
| 5 | 電子機器類 | | 指定された電子機器以外の持込み、使用を禁止する。 競技用電子機器類の予備についても作業エリアに持ち込まないこと。やむを得ず使用する場合は、その事情を競技委員に説明し、許可を受けること。 |
| 6 | 電子部品、材料(※7) | | 競技に必要な電子部品、材料は支給する。ただし、持込みの指定があったものは除く。 |
| 7 | はんだ、電線類(※7) | | 競技に必要なはんだ、電線類は支給する。 はんだごてのこて先保護のためのはんだの持込みは可とする。ただし、競技での使用を禁止する。 |
| 8 | 書籍、ノート、資料類 | | 競技に必要な資料は、配布する。 競技において、ヒントとなり得るもの排除するため、市販書籍、日頃の訓練の成果をまとめたノートや資料(公式集、計算シートなど)は、電子ファイルも含め、持込み、使用を禁止する。また、トランジスタや汎用ロジックなどの規格表なども持込み、使用を禁止する。 ただし、「2. 必要なら持ち込んでもよいもの」のマニュアルなどで指定されているものを除く。 |

注意事項

- ※1 工具類に示すものは、加工して持ち込んでもよい。
- ※2 競技用電子機器類は、予備を用意しておくことが望ましい。
- ※3 競技用電子機器類を用意することができない場合は、可能な限り競技委員から貸与する。
- ※4 競技用電子機器には、競技委員が用意した選手番号のシールを貼付する。
- ※5 持参工具一覧表中の「適宜」とは、競技に必要と思われる数量を表す。
- ※6 テーブルの上に載せるコンパネなどの持ち込みは、禁止する。
- ※7 工具展開時に、はんだ付け練習を行うために持ち込んだ電子部品やプリント基板などは、練習終了後、作業エリアからすべて撤去すること。また、はんだ付け練習は、工具展開時のみとし、競技準備時に行ってはならない。