

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【全体事項】

1. 職種名

- ① 職種名は『工場電気設備』である
英訳名は『Industrial Control』である

2. 工場電気設備とは

- ① 発電・上下水道などのプラント制御及び、生産システムの構築に欠かすことの出来ない配電盤・制御盤製作とラダープログラムの作成(SFC 併用可)を行う

3. 課題の構成

- ① 第1章：配電盤・制御盤
- ② 第2章：PLC
- ③ 第3章：電気設備異常診断

4. 課題の時間

課 題	標準時間	延長時間
配電盤・制御盤	4時間	40分
PLC	2時間	—
電気設備異常診断	20分	—

5. 課題の概要

- ① 配電盤・制御盤課題（公開の4課題から前年度課題を除く2課題または3課題から前日抽選。）
作業板に、与えられた図面・器材を使って制御装置を組立てる
- ② PLC 課題（非公開）
制御対象の PLC 課題用負荷装置と競技者持参の PLC 本体により、課題を満足させるラダープログラム（SFC 併用可）の作成
- ③ 電気設備異常診断課題（非公開）
排水ポンプ制御装置の異常診断を行い、その異常部位および異常内容を特定する
- ④ 各課題のポイントは、完成品的美観や配線の出来、要求プログラムの作成能力、的確な異常診断能力である

6. 採点

競技課題	配 点		採点方式
配電盤・制御盤	総合外観	5 点	減点方式
	組立技術	30 点	
	配線・電子技術	40 点	
	配管技術	5 点	
	寸法	5 点	
	材料	2 点	
	作業態度	5 点	
	時間	8 点	
	(小計)	(100X0.65)=65 点	
PLC 課題	手動運転	30 点	加点方式
	自動運転	40 点	
	動作条件	30 点	
	(小計)	(100X0.3)=30 点	
電気設備異常 診断課題	(100X0.05)=5 点		減点方式
合 計	100 点		

7. 課題作成

① 配電盤・制御盤

- (1) 各企業等からの公募とし、参加企業等相互により試作検討をする
- (2) 公募は4課題とし公開とする
- (3) 公募課題のマイナーチェンジは年1回までとする

② P L C

- (1) 委員が作成し非公開とする
- (2) P L C課題用負荷装置（制御対象）は公開とする

③ 電気設備異常診断

- (1) 異常箇所・異常内容は委員が作成し非公開とする
- (2) 電気設備異常診断装置は公開とする

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【配電盤・制御盤】

1. 課題構成

- ① 競技は、設備された組立配線用作業枠（900×1600mm）に取付けられた作業板（910×1365mm）に、与えられた器材を用いて制御装置を組立てる
- ② 競技会場には、競技者毎に動作確認用の三相電源3φ200V および作業用と照明用電源 AC100V を供給する
- ③ コントロールボックスとして、鋼製で外形寸法（500×600×200mm）のものを使用する
- ④ 外部ボックスとして、鋼製で外形寸法（80×200×90mm）のものを使用する
- ⑤ 展開接続図に用いる図記号は、JIS C 0617-2011 による

2. 作業時間

- ① 組立作業時間は、標準時間4時間、延長時間40分とする
- ② 標準時間を超過した場合、時間に応じて減点される

3. 課題内容

- ① A：ミキシング制御装置 B：排風機制御装置 C：給水機能付き加湿送風制御装置 D：排水ポンプ制御盤の公開課題から実施する
- ② 課題はA・B・C・Dの4つの課題から前年度に使用した課題を除いて、職種連絡会で決定した2または3課題から競技前日にAブースの選手が抽選して決定する
- ③ 配置図の指定寸法の一部は当日指定する
- ④ シーケンス内、各リレーの接点番号の1箇所を当日指定する
（図面を見ながら作業をさせるために2004年から実施）

4. 作業要素

- ① ケガキ
- ② 電気ドリルによる穴あけ作業（ホールソー含む）
- ③ タップ加工
- ④ DIN レールの加工
- ⑤ 配線ダクトの加工
- ⑥ ダクト及び束ね配線

- ⑦ 銅線用絶縁被覆付圧着端子及び銅線用裸圧着端子による端末処理
- ⑧ 鉛フリーはんだ付け
- ⑨ ケーブルまたは合成樹脂製可とう電線管による配管作業
- ⑩ テスターによる電圧測定
- ⑪ 動作試験（手動運転、自動運転、その他）

5. 部品・材料

- ① 指定された課題に基づいて部品リスト内の器具を選択して使用する
- ② 電線については、部品リスト下部の「各課題の基準電線長」で最長線を支給し、課題終了後に測長して超過した場合は減点する
- ③ 材料は持参材料を除いて支給材料を使用する
- ④ 当日使用する部品は前日の工具展開後机上に準備しておく
尚、器材チェック方法は主査の指示に従うこと

6. 配点

- ① 下記の通りとする

総合外観	5点
組立て技術	30点
配線・電子技術	40点
配管技術	5点
寸法	5点
材料	2点
作業態度	5点
時間	8点

7. 取り決め事項

- ① 持参材料・持参工具は指定された物以外持ち込まないこと(競技前日に点検する)
- ② 持参工具は市販品とし、指定以外の工具は機能改造を禁止する(競技前日に点検する)

8. その他

- ① 持参工具の準備は競技前日の工具展開時に実施する
- ② 持参材料・持参工具の点検は主査と各企業等の代表者1名が点検する

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【PLC】

1. 課題構成

- ① 競技は、会場で用意された PLC 課題用負荷装置（制御対象）と競技者が持参した PLC を用いて、当日与えられた競技課題を満足するようにラダープログラム（SFC の併用可）の入力を行う
- ② 競技者は、各ブースに用意してある電源を使用し、PLC 課題用負荷装置が正常に動作することを確認する
- ③ 動作の流れ図（flowchart）に用いる図記号は、JIS X 0121 -1986 による
- ④ 作業範囲は、ラダープログラム入力（SFC の併用可）と動作確認とする
但し、PLC との入出力の配線作業は含まない

2. 作業時間

- ① 作業時間は、2 時間で延長時間は無い

3. 課題内容

- ① 課題の自動運転・手動運転・動作条件の文章に従ってプログラムを作成して入力する
- ② PLC 課題用負荷装置の動作確認作業
- ③ デモ機を見本として動作確認をすることが出来る

4. 作業要素

- ① パソコンによるラダープログラム（SFC の併用可）の入力
- ② PLC の基本動作
- ③ PLC 課題用負荷装置の操作
- ④ フローチャートおよびタイムチャートの読解

5. 機材

- ① PLC 課題用負荷装置
- ② 入出力装置
- ③ 持参のパソコン
- ④ 持参のシーケンサ（入力32点以上、出力32点以上）

6. 配点

① 下記の通りとする

手動運転	30点
自動運転	40点
動作条件	30点

7. その他

- ① PLC（シーケンサ）マニュアルの持込を禁止する
- ② プログラミング言語はラダープログラム（SFC の併用可）とする
- ③ 電子媒体等の持込は禁止する
- ④ 配布されたプログラミングシートをメモ用紙として使用できる
- ⑤ 競技前に、競技委員の指示に従い、プログラミングツール、CPU のメモリ内のプログラムを全消去すること

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【電気設備異常診断】

1. 課題構成

- ① 装置の概要
 - (1) 電源 三相交流 200V 50/60Hz
 - (2) 負荷 排水ポンプ用三相誘導電動機
 - (3) 動作説明
- ② 模擬負荷装置は正常として扱う
課題範囲はコントロールボックス内とする

2. 作業時間

- ① 作業時間は、20分で延長時間は無い

3. 課題内容

- ① 上記排水ポンプ制御装置の異常診断を行い、競技者が持参した測定器を用いて、異常箇所と異常内容を特定する
- ② 異常範囲は、補助継電器・限時継電器の器具異常から制御配線の断線までとし、異常箇所数は異常範囲の中から1箇所とする
- ③ 測定器の損傷は減点の対象となる
- ④ 対象器具はAUX-R1・R2・R3、TLR1・TLR2とする
- ⑤ 器具の異常内容は、イ：コイルの断線 ロ：a接点導通不良
ハ：b接点導通不良 ニ：a接点溶着 ホ：b接点溶着

4. 作業要素

- ① 測定器の取扱い
- ② シーケンス試験

5. 除外する異常項目

- ① 電源の短絡（実機が破損する恐れがある）
- ② 各電線間の短絡
- ③ 器具端子のゆるみ
- ④ 空き接点の異常

6. 機材

- ① 排水ポンプ制御装置
- ② 補助継電器と限時継電器の異常器具

7. 配点

- ① 5点で減点法とする

8. その他

- ① 各端子間は緩めないこと
- ② 電源を入れたままでのチェックはテストあるいは、検電器のみとする
- ③ 器具（リレー・タイマ）は分解しないこと
- ④ 電源の開閉は指定された開閉器で行なうこと
- ⑤ 装置にマーキングはしないこと
- ⑥ ダクトカバーは外さないこと
- ⑦ 競技終了後は、器具（リレー・タイマ）を初期状態に戻しておくこと
- ⑧ 異常診断装置は共有となるため破損させないように注意のこと

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【設備基準】

1. 作業域

- ① 1人の作業エリア（2700×3300mm以上）は白線テープで区画を表示する（基本エリアであり、狭くはないが広くなることはある）
- ② 各コーナー間は450mm以上の間隔を空ける
- ③ 詳細は競技会場レイアウトの「会場全体レイアウト」「個人別競技場所」を参照のこと

2. 作業台

- ① 作業台は（1800×900×720～740mm）のサイズを基本とする
- ② 作業台には三相200V 漏電遮断器・三相200V コンセントアース付き・単相100V コンセントアース付き2個口が設置してある
- ③ 作業台の高さは各選手の身長に合わせて調整してもよい

3. 作業板

- ① 架台フレーム脚2本に（910×1365×12mm）のシナベニヤ板が取り付けられている
- ② 架台フレーム寸法は（900×1600mm）とする
- ③ 架台底面に補強材2本が取り付けられてある
- ④ 詳細は競技会場レイアウトの「作業板組立」を参照のこと

4. その他

- ① 作業用丸椅子は持参した物を使用する
- ② 長机2つが準備してある（工具置き用・PLC 作業台）
- ③ PLC 作業台には、単相100V コンセントアース付き4個口が設置してある
- ④ 作業エリアから見学者の距離は2m以上離す

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【安全】

1. 基本的考え

- ① 安全は全ての作業において優先される
- ② 万一、作業中に怪我をした時は作業を中止して、委員の指示に従う

2. 服装

- ① 競技に適した作業服を着用すること
- ② 作業帽子を着用すること
- ③ 安全靴を着用する事が望ましい

3. 作業安全

- ① 穴あけ作業・はんだ付け作業・レール加工作業・ダクト加工作業時は保護めがねを使用すること
(近視用などのめがね着用者も保護めがねを着用すること)
- ② 電気ドリル作業時は手袋をしないこと
- ③ ダクト・電線の切断時切りかすを飛ばして他の選手に迷惑をかけない
- ④ 加工が終了したら切粉等を清掃後、次の作業を行うこと
- ⑤ 机上は整理をしながら作業を進めること
- ⑥ $\phi 10$ 以上の穴あけは電気ドリルにサイドハンドルを付けて使用することが望ましい
- ⑦ 電気ドリルのロック機構は解除しておくことが望ましい

4. 電気安全

- ① 活線作業はいかなる場合でも一切出来ない
- ② 通電をしたままで、プラグインの抜き差しをしてはいけない
- ③ 通電する時は、感電防止のため保護用手袋を着用すること
- ④ 通電開始時は、まず挙手をして競技委員に通電することを申告し、競技委員立会のもと短絡していないことを確認すること。その後、プラグを挿入してブレーカを ON し、テストで 200V を確認すること
- ⑤ 通電終了時は、ブレーカを OFF してプラグを抜き、挙手をして競技委員に通電の完了を申告すること
- ⑥ 通電作業時は、長袖の作業服が望ましい

5. その他

- ① 鋭利な部分を上にして工具を置かないこと
- ② 電気安全項目は異常診断課題にも適用する
- ③ 安全第一で作業し、他人に迷惑を掛けないこと

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【その他】

1. 工具の搬入・搬出

- ① 工具および PLC 課題用負荷装置の搬入は、工具展開開始までに搬入する
- ② 工具の搬出は競技日の翌日、採点終了後の指定された時間以降に搬出をする

2. 工具展開

- ① 工具展開は競技日前日の指定された時間に実施する
- ② 工具展開は付き添い者の手助けも可とする
- ③ 翌日競技が出来る状態に準備するが作業とみなされる行為は認めない
(テープを切っておく・工具に保護用テープを貼る等)

3. 工具の確認

- ① 工具展開終了後、各人の工具チェックを行なう
- ② 工具チェックの起ち立会いは競技委員と各企業等の代表者 1 名で行う
但し、選手立会いのもと実施する
- ③ 工具チェックは持参工具一覧表に基づいて実施する
- ④ 判断に迷う時は主査に一任する

4. PLC 検査

- ① 各人が持ち込んだ PLC を PLC 課題用負荷装置とコネクタにて接続する(工具展開時)
- ② PLC と PLC 課題用負荷装置の接続は、付き添い者の手助けも可とする
- ③ 接続後は PLC の動作チェックと PLC 課題用負荷装置の動作確認を行う
- ④ 競技委員および各企業等の代表者 1 名により PLC 側とパソコン側に不要なプログラムが無いかチェックを行なう
但し、選手立会いのもと実施する
 - ・ パソコン内の課題に関する情報等
 - ・ ベースとなるラダー回路、SFC プログラム等
 - ・ 公開範囲で作れる回路等
- ⑤ 課題のプログラムを作成する際、SFC を併用する可能性がある場合は、チェック前に申し出ることとする
- ⑥ 予備の PLC (パソコン等) を持参した時には④同様にチェックを行う

技能五輪「工場電気設備」職種 職種定義

【職種連絡会】

1. 目的

- ① 企業ニーズにマッチした工場電気設備の発展と選手育成および公正な競技運営を目的とする

2. 運営メンバー

- ① 競技委員と参加企業等の担当者とする

3. 開催時期

- ① 開催時期は年 4 回を基本とする

4. 議題内容

- ① 11月：全国大会結果報告と反省、次回大会への方向付け
- ② 1月：配電盤・制御盤課題の公募課題の説明と提出
- ③ 3月：配電盤・制御盤課題の公募課題の決定
- ④ 6月：公開図面の最終チェック 競技運営の確認
- ⑤ その他議題：国際大会の報告、新しい課題の検討、参加人数増加への施策、職種定義、工具等の見直し開催時期は年 4 回を基本とする

5. 新規参入企業等への支援

- ① 分担を決めて支援する

6. 職種定義の来歴

題 目	内 容	変更箇所	年月日
職種定義	新規作成	—————	2006.05.23
職種定義	抽選方法変更による訂正	P1、P3、P4	2007.09.17
職種定義	延長時間変更による訂正	P1、P3	2007.09.17
職種定義	異常診断範囲変更による訂正	P7	2007.09.17
職種定義	主に SFC 併用可に伴う訂正	P1、P3、P5、P6 P7、P9、P11	2008.07.16

職種定義	競技課題、圧着端子の扱い、PLC の接続法、PLC 課題配点電気安全等の変更による改正（１ページ増）	P1、P3、P4 P6、P10、P11 P12、P13	2011.08.22
職種定義	設備基準の傾斜角材の変更（１ページ増）	P6、P9、P11 P12	2012.06.22
職種定義	PLC 課題の制御対象装置名称、持参シーケンサ、設備の変更	P1、P2、P5 P9、P12	2015.07.06
職種定義	４月開催が困難である現状を考慮した開催時期の変更	P13	2015.07.06
職種定義	プログラミングシートの提出の要／不要の変更	P6	2015.07.06
職種定義	延長時間変更による訂正	P1	2016.01.08
職種定義	コントロールボックスとシナベニヤ板の寸法変更	P3、P9	2016.01.08
職種定義	PLC 作業台の単相１００Ｖコンセントの増設	P9	2016.03.11
職種定義	盤課題の改訂に伴う名称変更と作業要素（アース剥離と電子部品取付け）の減少	P3、P4	2016.06.10
職種定義	枕木、傾斜用角材を持参	P9	2017.06.09
職種定義	「企業連絡会」を「職種連絡会」、「企業」を「企業等」、プログラミング言語の確認を削除	P2、P3、P4 P6、P12、P13	2018.06.08