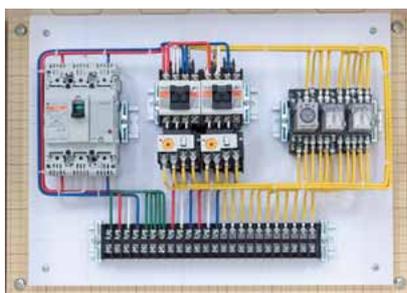


技能競技大会を活用した 人材育成の取組マニュアル

電工職種編



はじめに

技能五輪全国大会をはじめとする技能競技大会は、国内の青年技能者の技能レベルを競うことにより、青年技能者に努力目標を与えるとともに、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重気運の醸成を図ることを目的として実施されており、近年参加選手数が増加傾向にあるなど、活性化を見せています。

この理由として、技能競技大会が単に技能レベルを競い合う大会であるだけでなく、大会参加に向けた訓練を通じて技能レベルはもとより、段取り構成力、応用力、判断力、忍耐力など、技能者として必要な人格形成にも大きな影響を及ぼし、将来、ものづくり立国日本を支え、日本のマザー工場機能を維持するのに必要な中核技能者の育成に大きな役割を果たしていることが挙げられます。

しかしながら、技能競技大会に出場するには各都道府県で開催される地方予選を勝ち抜き、決められた大会会場に集まる必要があるため、会場から遠方の企業や、訓練方法のノウハウを持たない企業にとってはハードルが高いことは否めません。

このため厚生労働省では、「ものづくりマイスター」が企業、職業訓練施設、工業高校等の若年者に対して、技能競技大会の競技課題等を活用した実技指導等を行うことにより、若年技能者を育成する新しい事業を創設しました。

「技能競技大会を活用した人材育成の取組マニュアル」は、「ものづくりマイスター」はもとより、企業、職業訓練施設、工業高校等の関係者が、技能競技大会の競技課題等を活用した人材育成等を理解し、訓練計画の策定、実技指導等を行う際に使用されることを想定して作られており、製造、建設業関係の職種について、職種共通編及び職種別編の2種類から構成されています。

職種共通編では、①技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の特徴及び人材育成の効果、②技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の取組方法の概要、③技能競技大会及び技能検定の実技課題の入手方法などが説明されています。

職種別編では、①競技課題の概要、②競技課題が求める技能の内容、③採点基準、④技能習得のための訓練方法、⑤課題の実施方法（作業手順）、⑥期待される取組の成果などを説明しています。

これらのマニュアルのほかに、技能競技大会の競技課題等を活用した訓練による人材育成の具体的な取組について、企業、教育訓練機関での事例を紹介した「好事例集」も作成されています。そちらも参考としてください。

最後に、ご多忙の中、本マニュアル作成にご協力いただいた次の方々に心から感謝申し上げます。

清水 洋隆（職業能力開発総合大学校）
神崎 啓太郎（神奈川職業訓練支援センター）
篠崎 健太郎（近畿職業能力開発大学校）
吉水 健剛（職業能力開発総合大学校）
古賀 英寿（千葉県立市原高等技術専門校）
松下 智裕（東京都立中央・城北職業能力開発センター赤羽校）
板垣 武（東京都立多摩職業能力開発センター府中校）

（敬称略、順不同）

【実演協力】

株式会社九電工

目次

1	このマニュアルの使い方	1
2	電工職種に求められる技能	2
	(1) 読図と配管／配線の知識	
	(2) 配管／配線技能	
	(3) シーケンス制御	
	(4) 配線の確認と動作チェック	
3	競技課題の概要	3
	(1) 材料、使用工具等	
	(2) 課題条件	
	(3) 製作物	
	(4) 大会の様子	
4	競技課題が求める技能の内容	6
5	採点基準	10
	(1) 採点方法	
	(2) 採点項目及び配点	
	(3) 大会の成績結果	
6	技能習得のための訓練方法	13
	(1) 技能要素を習得するための訓練方法	
	(2) カリキュラム例	
7	課題の実施方法（作業手順）	14
	(1) 読図	(2) 材料加工
	(3) 動力制御盤の組立て	(4) 墨出し
	(5) ダクトの取付け	(6) VVFケーブルの配線
	(7) 各種ボックス取付け／サドル取付け	(8) PF管の取付け
	(9) CVVケーブルの配線	
	(10) 金属管曲げ加工／合成樹脂管曲げ加工／金属管・合成樹脂管の取付け	
	(11) 入線／結線	(12) ラダー図の作成／小型PLCプログラム入力
	(13) 最終確認	
8	期待される取組の成果	63

巻末資料

- 参考資料 1：第51回技能五輪全国大会「電工」職種 競技課題（事前公表） 他
 参考資料 2：第51回技能五輪全国大会「電工」職種 競技課題（当日配布） 他

1 このマニュアルの使い方

この職種別マニュアルには、技能五輪全国大会の競技課題や採点基準（公開が可能な部分）の他、競技課題の具体的な実施方法（作業手順）や競技課題を通して培った技能を現業でどのように役立てるかのヒントとなる事例等を記載している。

特に、「課題の実施方法（作業手順）」については、課題作製の作業手順を写真や解説で紹介し、現場でスムーズな実技指導が行えるよう配慮している。しかしながら、そもそも技能五輪全国大会の競技課題は、技能検定1級レベルの技能を必要とするだけでなく、多くの技能要素を含んでいること、限られた時間内で完成させなければならないこと等から、受講者によっては、短時間・短期間の訓練で課題全てを完成させることは難しいと考える。

本マニュアルの利用にあたっては、訓練時間・訓練期間等を考慮の上、受講者の技能レベルに合わせて必要な箇所（特定の作業や一部部品の作業手順等）を利用されることをお勧めする。

本マニュアルを参照し、若年者に技能を身につけさせる指針として活用願いたい。

次ページ以降の各項目の記載内容の概要は以下のとおり。

項目	概要
2 電工職種に求められる技能	競技に限らず、電工職種に携わる技能者が実務上必要となる技能について、一般論を記載。
3 競技課題の概要	本マニュアルで取り上げる競技課題の概要。競技では、何を材料に、何（課題条件）を手がかりにして、何（製作物）を作るのかについて掲載。
4 競技課題が求める技能の内容	作業手順を勘案しつつ、競技課題が求めている具体的な技能の内容（要素）について列挙するとともに、それぞれについて求められる技能レベルについて掲載。また、競技課題を制限時間内に仕上げるポイント、参加者・指導者のコメント等を紹介。
5 採点基準	どこを採点対象とするのか等、採点基準や評価方法について、今後の大会運営に支障を来さない範囲で掲載。合わせて実際の大会結果についても掲載する。
6 技能習得のための訓練方法	先に記述した技能要素を習得するための訓練方法の一例について掲載。
7 課題の実施方法（作業手順）	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。技能のポイント、具体的な課題作製の手順、取組・作業のポイント等を紹介。
8 期待される取組の成果	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。競技課題を用いた訓練等を行う目的や期待する成果等について紹介。

2 電工職種に求められる技能

明かりを灯すにしても家電製品を使うにしても、また工場の電気機械を運転させるにしても電気が必要である。この電気を運ぶ電線を配線する職種が「電工」である。電工職種の技能者は、社会を支える大切な役割を担っている。

この職種における最も重要なことは、

第1に安全基準に基づいた作業である。正しい工事が行われなければ、感電、電気火災、停電等の恐れがある。

第2にスピードである。作業の効率化、コストの低減につながる。

第3に美しさである。美しい仕上がりは施工能力の高さを表し、メンテナンスを容易にすると共に「顧客からの信頼」につながる。

電工職種に求められる基本技能要素は、次のとおり。

(1) 読図と配管／配線の知識

- ① 仕様書から、作業の内容を理解し、仕事の段取りができる。
- ② どのような材料や器具を使う工事なのかを理解し、使用する部材の数量や具体的な器具などを選定できる。
- ③ 周囲の状況にあわせて、金属管工事、合成樹脂管工事などの工事の種類を選定できる。
- ④ 配管／配線の手順を決める。
- ⑤ PLC等（シーケンサー）を用いた制御内容を理解できる。

(2) 配管／配線技能

- ① 金属管、硬質塩化ビニル管、PF管、ダクト、各種ケーブル（丸形及び平形）の特性を踏まえた上で、加工や配管／配線がきれいにできる。
- ② 動力制御回路部の配線が正確にできる。
- ③ 制御盤を追加加工して主電源の取入れ口、ランプ、スイッチボタンや機器を取り付けることができる。

(3) シーケンス制御

- ① 様々な制御機器について、機能と取扱いを知っている。
- ② リレーやタイマー等を置き換えたPLC（Programmable Logic Controller）の概要を理解し、ラダー論理を用いたラダー図の作成、動作プログラムの作成／入力ができる。

(4) 配線の確認と動作チェック

- ① 回路チェック用測定器やテスターを用いて、製作した回路やPLCのプログラミングの動作確認ができる。
- ② 電動機などの電気機器と接続して、動作確認ができる。

3 競技課題の概要

本マニュアルでは、第 51 回大会の競技課題を使用した。競技は、設置された木製板（立面：正面及び左側面）上への配線工事及び小型 PLC へのプログラミングを行うものである。

作業板上に所定の枠を描き、この中にボックス、配管などを取り付けて配線していく。もちろん正確さだけでなく見た目の美しさもポイントとなる。

(1) 材料、使用工具等

競技で使用できる工具は、通常の電工作業で用いる工具が基本である。それに加えて、金属管を曲げるためのベンダ、ダクト切断用の工具、治具（合成樹脂管及び PF 管加工用、ボックス・ダクト等への穴あけ位置決め用等。ただし制限あり）を使用できる。また、充電式電動工具は使用できるが、AC 電源を必要とする電動工具類は使用できない。

材料としては、電線、各種電線管、配線機具類で大会運用側で用意されているものと持参する材料（配線用遮断器、制御機器、小型 PLC 盤など）とがある。

(2) 課題条件

① 競技時間

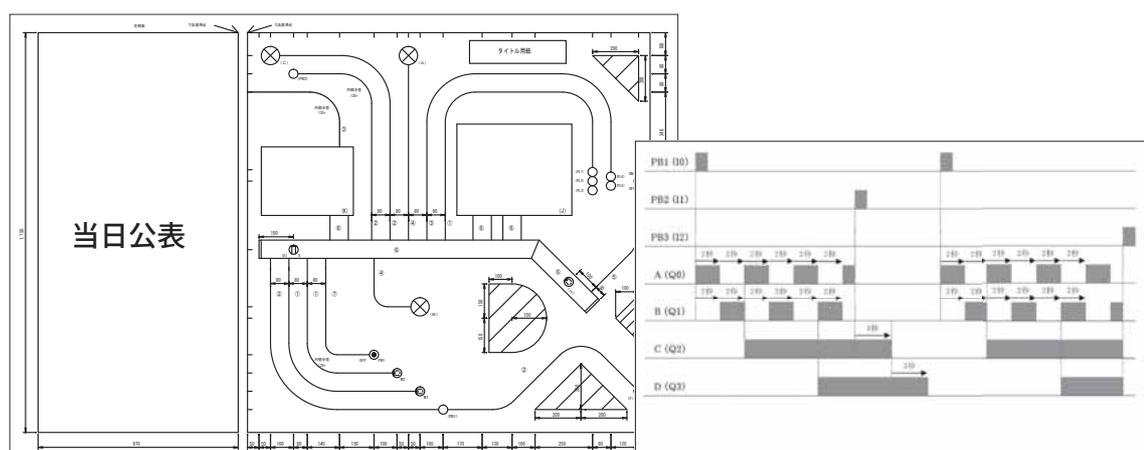
競技は、材料点検を含め 5 時間 30 分が標準時間である。最大 6 時間 20 分まで作業を継続できるが、この時間を過ぎた時点で終了となる。

② 課題の当日発表分及び変更

課題の中には事前に公表されず競技当日に公表、決定される部分や、公表されているが競技当日一部（20%以内）が変更される部分がある。

第 51 回大会では、課題の左側面の作業板部分が競技当日に公表され、また、事前公表された部分のうち、小型 PLC 制御盤用ボックスの取付位置及び配管の曲げ半径が追加指定された。

また、小型 PLC にプログラムするタイムチャートは競技当日に公表された。



③ 競技実施スペース

幅 2.5m × 奥行き 3.6m 程度の競技実施スペースが与えられるので、その中に材料、工具等を配置し、作業を行っていく。整理整頓、掃除の励行も作業効率に影響する。

④ 支給材料及び材料使用量

支給材料の点検は競技開始後すぐに行う。課題製作に必要な個数があるか確認し、不足や不良品があれば開始後 20 分以内に申し出る。作業終了後に金属管と合成樹脂管の残材測定があるので、できるだけ材料節約に努める。

(3) 製作物

正面作業板上に 1,745mm × 1,745mm の枠を、左側作業板上に 865mm × 1,745mm の枠を描いた後、墨出しを行い配管・配線及び器具とボックスの取付けを行う。

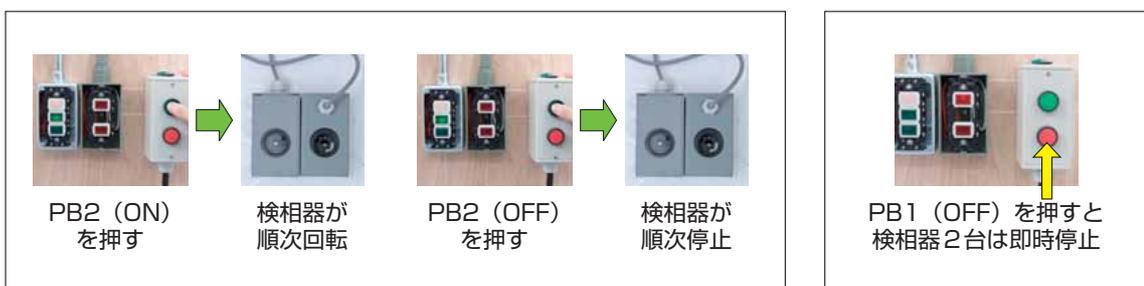


製作する課題は、動力制御盤による 2 個のモータの駆動と、小型 PLC 制御盤による電灯の点灯という 2 系列の電気回路で構成されている。

① 動力制御盤の機能

緑色の押しボタンスイッチ (PB2) を ON 操作すると順次検相器が回転する。遅れ時間はタイマーで設定され、LED ランプの点灯により動作の状態が表示される。さらに緑色の押しボタンスイッチ (PB2) を OFF 操作すると検相器が順次停止する。

赤色の押しボタンスイッチ (PB1) を OFF 操作すると全停止する。



② 小型 PLC 制御盤の機能

小型 PLC 制御は、PLC にプログラムを入力後、動作させると、押しボタンスイッチ (PB1 ~ 3) の押し方に合わせて電灯は説明文及びタイムチャートに示したとおりに点滅する。

(4) 大会の様子



4 競技課題が求める技能の内容

競技課題の構成は、「動力制御盤による2台のモータの回転制御」と「小型 PLC 制御盤による電灯の点灯制御」の2系列の動作がある。

仕様書から要求内容を理解し、課題図から必要な部材を集め、配管 / 配線を行う。

課題作成に必要となる技能要素とその水準

本課題を実施するにあたって必要となる特徴的な技能は、次のとおりである。

<作業板の配置>

① 読図、墨出し

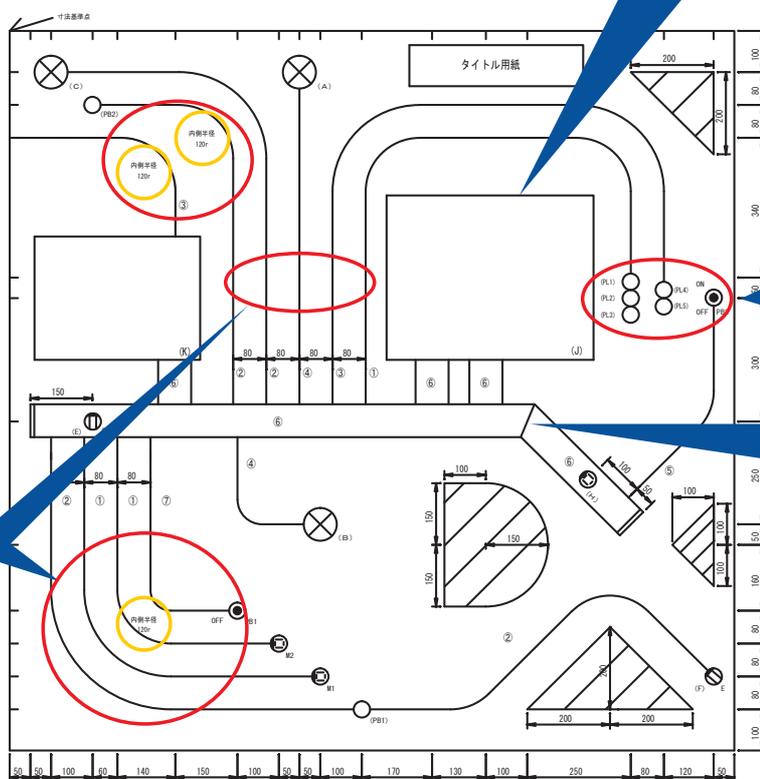
⑥ 配線 / 入線 / 結線

② 動力制御盤の組立て / 取付け

③ パイロットランプ、押しボタンSWの取付け

④ ダクトの取付け / 接合

⑤ 配管の曲げ加工 / 取付け



① 読図、墨出し

競技課題で示された仕様内容を理解し、作業板上に配管 / 配線図を作成する。

② 動力制御盤の組立て / 取付け

電動機制御回路展開接続図、動力制御盤図及び動力設備配線工事で指示された仕様に基づき、機器を組み立て、配線する。

制御盤は所定の位置に水平に取り付ける。

③ パイロットランプ、押しボタンスイッチの取付け

配線を間違えないように、指定された位置に等間隔に取り付ける。

④ ダクトの取付け / 接合

水平に取り付ける。傾斜部は所定の角度で加工し、ダクト同士の接合は隙間がないようにきれいに取り付ける。

⑤ 配管の曲げ加工 / 取付け

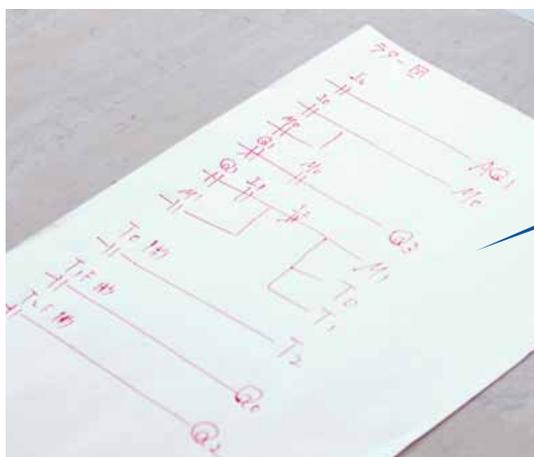
金属管、合成樹脂管を図面で指示された屈曲半径できれいに曲げるとともに、管が平行に並ぶように、美しく取り付ける。

⑥ 配線 / 入線 / 結線

課題図面に基づき、配線を行い、動力制御盤とつなぎ込む。

< PLC による制御 >

ラダー図の作成。プログラム入力。



⑦ラダー図の作成



⑧PLCプログラム入力

⑦ ラダー図の作成

提示された仕様を基に、ラダー図を作成する。

⑧ PLC プログラム入力

ラダー図を基にプログラムを入力する。

⑨ 動作確認

指定された動作になっているかを検相器で確認する。

<競技大会に参加して>

1. 当日発表の競技課題への対処方法は

当日発表の課題を読むとき見落としをすると取り返しがつかない大きなミスにつながるので、その日に初めて見る課題を読込む想定で「課題の注意事項」と「図面」を隅々まで読込み、課題の内容を理解しました。

2. 競技中の時間の配分は

当日発表された配管の曲げ半径が大きくなる課題の変更部分を見て、練習した事前公開課題より時間が掛かることはすぐにわかりました。

実際、練習の時よりも時間が掛かりました。ただ練習の時から標準時間の5時間30分以内で終了できていたので時間については特には気になりませんでした。また、作業ごとに目標時間を設定していたので、競技中は時計を見ながら、遅れていれば少し急ぐように、心がけました。

事前の練習から常に本番を意識して練習を行っていたので、課題変更には冷静に対応でき普段通りの作業ができました。

3. 競技に参加する心構えは

競技大会には練習の時と同じ気持ちでぞみました。

よく聞く言葉の「練習は本番のつもりで、本番は、練習のつもりで」が実践できたと思います。



第51回大会で金賞を受賞した
株式会社九電工 江頭達也さん

<指導者からのコメント>

1. 指導における基本的な考え方は

基本的には、選手が自主的に考えるように指導しています。

競技課題を作る手順についてボックス加工の次は動力制御盤の作成といった大きな作業手順の流れは指導員が決めます。それ以外の作り方は選手に任せます。指導員は選手の作業を見ながら改善を提案するようにしています。

2. 年間訓練は

訓練は、基本的に年間を通して行い、課題公表前は、過去問やパイプ曲げの基礎練習等を中心に行っています。また、1年のうち3ヶ月程度は、現場実習を実施させています。課題が公表されてからは、通し練習を30回くらい行います。

その際、通し練習期間に部分練習をする日を設けるなどして、選手に考える時間を作っています。また、選手同士がお互いに評価し合い、良い点、悪い点を学びあえる工夫もしています。

特に選手は普段、外部の寮から通勤して訓練していますが、大会の3ヶ月前よりアカデミーでの合宿に入ります。大会の前に4回程度発表会を行い、本番に向けた練習をすると共に見学者と懇談をしてモチベーションをあげ、競技大会でベストの状態に持っていくようにしています。

3. 特徴的な訓練は

特別なことは行っていませんが、作業中に失敗をした時は、データをとらせ何故失敗したかを徹底的に追求させています。失敗というのは良い経験で、2度目の失敗を避けるだけでなく、本番で不慮の事態が起きても冷静に対処できるようになると考えています。



選手を指導されている
株式会社九電工 廣渡 和樹 さん

5 採点基準

第 51 回大会の採点基準の概要は競技課題と同時期に公表されているが、具体的な採点項目等は公開されていない。

本マニュアルの作成にあたり、訓練の参考としていただくため、今後の大会運営に支障を来さない範囲で採点基準を掲載する。ただし、採点基準は競技大会毎に見直される。

(1) 採点方法

- ① 各選手の持ち点を 100 点とした減点方式とする。
- ② 上記項目にて採点した結果、同点となった選手がいた場合には、課題の仕上がり体裁を参考に順位を決定する。
- ③ 欠陥の種類に応じて、ランク A、B、C を設け、各々の部位について不具合があれば減点する。

(2) 採点項目及び配点

- ① 下記の項目が公開されている。

採点項目	
課題採点	(1) 操作
	(2) 接続・結線
	(3) 配管路およびケーブルの曲げ等
	(4) ボックス周りの処理
	(5) 器具などの取り付けおよび損傷
	(6) 寸法
材料節約	
作業時間	
作業態度	

- ② 操作、接続 / 結線、ボックス周り、配管などの項目について、欠陥のレベルに応じて減点の目安をまとめた「採点細目」を次ページに示す。

採点細目

- (1) 各選手の持ち点を100点とした減点方式とする。
- (2) 採点項目ごとに、下記採点細目に基づき、最大減点の範囲内で減点する。

採点細目

欠陥の種類	減点項目									仕上がり体裁
	操作・施工条件 (最大減点: 40)	接続・結線 (最大減点: 20)	器具の取付・損傷 (最大減点: 20)	寸法 (最大減点: 30)	ボックス周りの処理 (最大減点: 20)	配管路・ケーブル (最大減点: 20)	作業時間 (最大減点: 15)	材料節約 (最大減点: 10)	作業態度 (最大減点: 10)	
A欠陥 (3点を超えて5点以下)	・電氣的に致命的な欠陥(動作不良、他)		・器具なし	・指定された寸法に対する著しい相違			・標準時間を過ぎてどれだけ長く作業していたかに応じた減点とする(標準時間以内での終了に対しては減点なし)。	・金属管、VE管それぞれの使用量に応じた減点とする。	・作業態度の不適切なもの(他選手に対する迷惑行為、服装等の乱れ、工具・材料の扱いが雑、材料追加支給、など)について、競技委員および補佐員の協議した上で減点する。	・採点とは別に、仕上がり体裁について順位をつける。成績が極めて僅差の場合には仕上がり体裁の順位が上の選手を上位とする。
B欠陥 (1点を超えて3点以下)	・重大な施工条件違反(極性誤り、電線の色別誤り、他)	・指定方法以外の電線接続 ・電線接続材料・電線の損傷[大] ・リングスリーブ、圧着端子、差込形コネクタの接続不良[大] ・ねじの締付不良[大] ・ボックス以外での接続	・固定用ビスなし ・器具のゆるみ[大] ・器具の位置間違い ・指定以外の器具の向き違い ・器具の曲がり[大] ・器具、作業板の損傷[大] ・リレー留金具なし	・指定された寸法に対する相違	・ロックナット、絶縁プッシング等なし	・著しい施工不良				
C欠陥 (0点を超えて1点以下)	・軽微な施工条件違反(タイム、サーマルリレー等の設定値誤り、電球の付け間違い、他)	・電線接続材料、電線の損傷[小] ・リングスリーブ、圧着端子、差込形コネクタの接続不良[小] ・リングスリーブ接続部の絶縁処理不良 ・ねじの締付不良[小](空き端子含む) ・ねじのなめり ・埋め込み器具等の電線挿入不良 ・輪作り接続不良 ・端子台への結線不良(電線のおこし、背中あわせ接続をしていない、他) ・電線の余長不足 ・接地線の接続不良(R形圧着端子不使用、他) ・ランプレセプタクル等内部でのケーブルの傷、取り回し不良 ・「E」等シール張付け不良(付け忘れ、位置間違い、他) ・指定以外の穴を通しての接続	・器具のゆるみ[小] ・器具の曲がり[小] ・器具、作業板の損傷[小] ・器具、作業板の汚れ ・リレー留金具取付不十分	・指定された寸法に対する軽微な相違 ・指定以外の配管およびケーブルの90°曲げの半径が規定値未満 ・墨入れ不良	・ボックス、ダクト、器具へのケーブル挿入口の処理不良 ・ケーブル、ダクトの端末処理不良 ・ロックナット、絶縁プッシング等のゆるみ ・管端のバリ処理不良 ・管工事の挿入不足 ・金属管とめねじ締付不良 ・VE管端のこげ	・配管路、ケーブルの浮き ・サドルの固定、位置不良 ・金属管、VE管の歪み、つぶれ、凸凹、等 ・配管路、ケーブルの水平、垂直、曲がり、よれ、等 ・配管路、ケーブルの傷、汚れ ・配管路、ケーブルのボックス、ダクト等への入り(垂直かどうか) ・ダクト付き合わせ部のすきま				

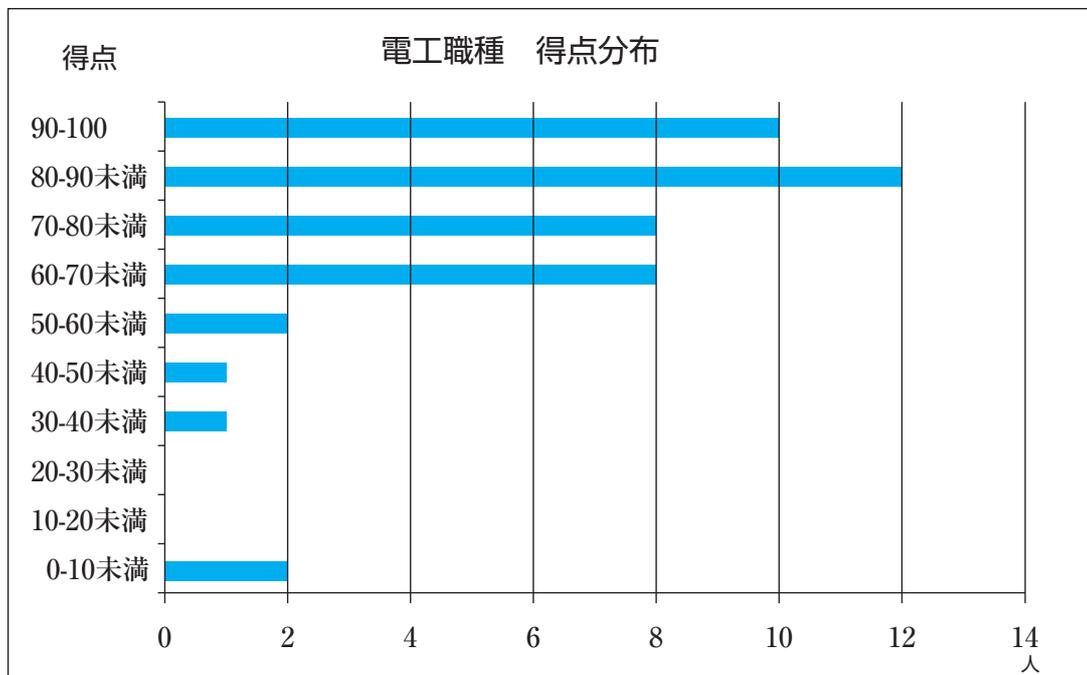
(3) 大会の成績結果

第51回技能五輪全国大会における競技結果の成績と得点分布を参考までに示す。

(成績)

大会での成績	人数(名)
金賞	1
銀賞	3
銅賞	3
敢闘賞	7

(得点分布)



6 技能習得のための訓練方法

競技課題を適切に実施するには、電工の作業方法及び各要素技術についてレベルアップした上で、競技課題対策を行っていくことが必要となる。

(1) 技能要素を習得するための訓練方法

- ① 課題に示された仕様を正確に読み取り、部材の長さなどを算出する技能
- ② 与えられた図面に基づいて墨出しを行う技能
- ③ 作業板や樹脂製ボックスなどにねじ穴や配管 / 配線用の穴を正確かつ素早くあける技能
- ④ 動力制御回路を組み立て、制御盤内に配線する技能
- ⑤ PF管、VVFケーブル等を美しく配管 / 配線する技能
- ⑥ 金属管の曲げ技能、合成樹脂管の伸縮を加味した加工技能
- ⑦ 配管、配線を等間隔できれいに配置する技能
- ⑧ 作成したラダー図を用いてPLCのプログラム作成 / 入力 / 操作ができる技能

(2) カリキュラム例

一定水準にある技能者が本課題の実施に向けて取り組む訓練カリキュラムの例を示す。

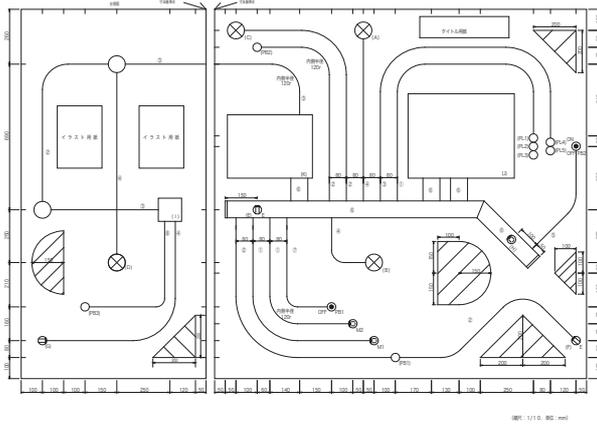
教科の細目	内容	時間
1. 概要	競技課題、PLCプログラミング、配管指定など競技の全体像	4H
2. 読図	与えられた課題から、作図や配管の長さを算出する	8H
3. 要素技能の洗い出し	電気回路図の読み方、競技で使用するPLCプログラミング、配線の接続方法、配管の加工方法の検討	6H
4. 競技課題通し練習	競技課題を通して製作して弱点部を練習する	6H
5. 追加演習	弱点部分、追加の通し練習	(50H)
6. 課題実施演習による検証と対策	治具、工具の見直し	16H
7. まとめ	全体的な講評及び確認・評価	4H
訓練時間計		44H



7 課題の実施方法（作業手順）

(1) 読図

本マニュアルでは正面は事前公表分、側面は当日公表分の課題（下図）を製作する。



技能ポイント

- ① 要求仕様を理解し、各種材質の配管／配線図を書けること
- ② 変更などに柔軟に対応できること。
- ③ 必要な部材を確認できること。

※当日発表の課題

- ・ 左側面板の配管/配線/配置が発表される。
- ・ 事前公表部分の中でも全体の20%以下の範囲で変更される可能性がある。（曲げ半径等）

当日配布

課題の説明および施工上の注意(第51回技能五輪全)

競技課題は、6時間20分(標準時間5時間30分、材料点検を含む)と課題の中には競技当日に公表および決定する部分がある。それ以外の変更される可能性がある。

全般

1. 正面および左側面の作業板上に課題図面で示した基準点を基準として左側面作業板図は描いたまじ、作業板上法基準点には
2. 指定寸法は、
3. 各配管・配線
 - ① 配管の径は6倍以上
 - ② 障害物
 - ③ 指定項目
 - ④ 図面記号
4. 配線用遮断器および(H)または電源供給

動力制御盤図

当日発表の競技課題について、競技開始後、支給された部材のチェックを行う。部材の漏れや不良があれば、20分以内に申し出る。

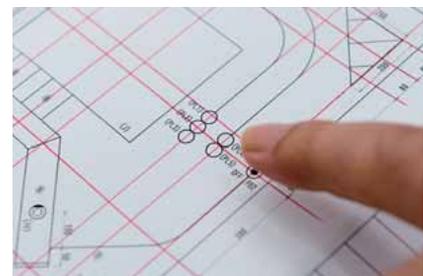
- ① 制御盤を中心に各器具の配置や配管／配線の位置等を読図する。
- ② 重要な部品に色をつけ、読み間違いを防ぐ。

POINT

- ① 変更箇所を捜すと見落としも発生するので、練習した事前公表課題に似た「新しい課題」として取り組む。
- ② 読図に時間を掛けて、課題の内容を充分理解する。



課題図の寸法の入っている所に縦線／横線を引くと、部材の取付位置の相互関係がわかる。



POINT

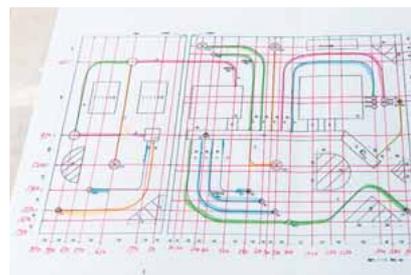
線を引くことにより、部材の位置関係や寸法の入っていない部品についても部材と他の部材との位置関係が明確になる。



原点からの距離を、縦/横座標の値として記入する。
併せて、制御盤、ボックス、配管の配置位置を確認する。



配管の材種により、色分けをする。



POINT

色分けすることにより、線種や管の種類の違いなどを防ぐことができる。



1箇所だけ半径が指示されるので、等間隔な他の配管の
屈曲半径を計算して記入する。

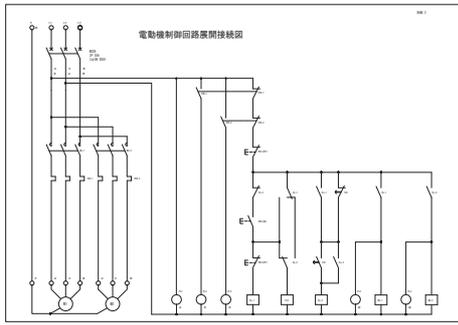


作成に必要な 配管の長さを算出する。

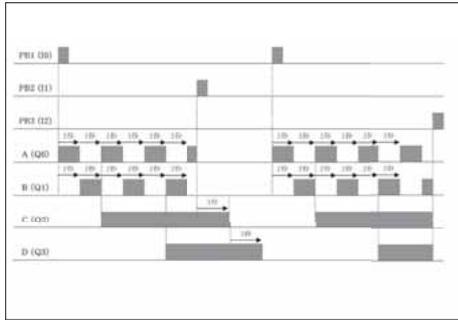


POINT

- ① 管の曲げ部分が等間隔になっている時は、指定のない配管の適正な内側半径を決める。
- ② 配管がボックスなどの器具に入り込む長さも加味する。
- ③ 曲げた時のパイプの縮み長さなどを見込んで必要寸法を算出する。



展開接続図を読み取る。(動力制御盤)



タイムチャートの内容を読み取る。(小型PLC制御盤)

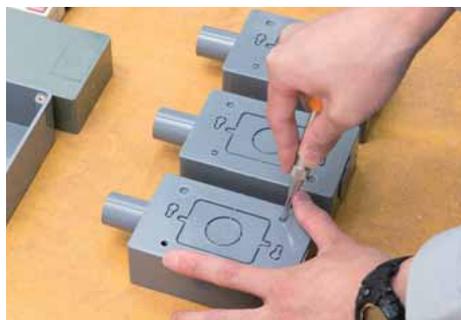
(2) 材料加工



技能ポイント

- ① 各種ボックスに穴あけ加工ができる。
- ② ダクトの長さを決め、加工ができる。

[1] スイッチボックスの加工



取付用穴をあける。



ボックスの中心にも穴をあける。



パイロットランプ (PL) 用のボックスの裏面にも同様に取付穴をあける。



[2] 丸形ボックスの加工



ランプレセプタクルを丸形ボックスカバーの上に載せ、現物合わせで取付穴をあける。



バリ取りを行う。裏面もバリを取る。

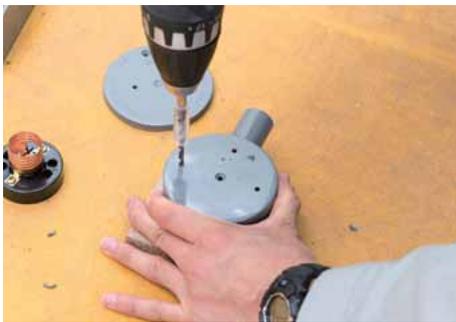


POINT

電線にキズが付かないように確実に面取りをする。



丸形ボックスを裏返し中央に穴をあける。



ねじ取付穴をあける。穴あけ後はバリ取りを行う。



ランプレセプタクルを丸ボックスに取り付ける。



[3] 接続ボックスの加工



接続ボックスの側面に穴あけ位置を罫書く。反対側も罫書く。



ボックスの穴加工
 ① ボックス固定用の穴をあける。(位置指定はない)
 ② 側面のVVFケーブルを通す穴は、長穴にする。



ドリルだけでは瓢箪型になるので、ヤスリを用いて手仕上げをする。
 バリ取り後、VVFケーブルを穴に入れて穴寸法を確認する。



合成樹脂管との接続部にホールソーで穴をあける。



バリ取りを行う。
 バリ取り後、ボックスコネクターを差し込み、穴径を確認する。



[4] ランプレセプタクルA, Dとコンセントの加工



鋸刃でランプレセプタクルA, Dとコンセントに切り欠きをつけた後、

- ① ヤスリで強く押して、切り欠きの深さで折る。
- ② 更にヤスリをかけ、フラットケーブルの型に溝を仕上げる。

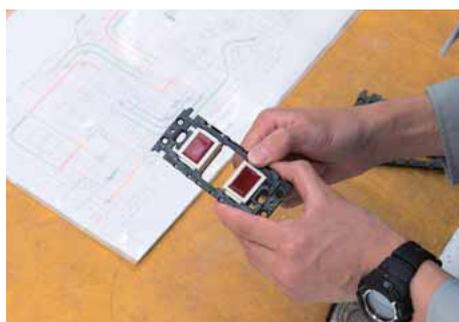


POINT

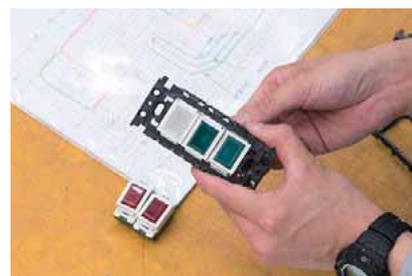
部材を載せる台を使用すると作業性が良くなる。



[5] パイロットランプ (PL) の取付け



図面どおりに位置、方向、ランプの色、使用電圧(100V/200V)に注意してパイロットランプ (PL) を取付枠に取り付ける。



POINT

ケーブルの配線を間違えないように必ず図面と照合する。

[6] ダクト部品の製作



ダクト本体とフタにズレが無いか確認し、位置合わせする。



切断位置や穴あけ位置を罫書く。



罫書き線に従って切断する。

POINT

ダクトが動かないように固定治具があると便利である。（本治具はダクトの固定にのみ使用することで使用許可を得たものである。）



切断後、面取りを行う。
バリを取ると共に平面度を確保する。



角度のある切断では、分度器を使って罫書く。



罫書き線に従って切断する。



バリを取る。



取り付けビス用の下穴をあける。



絶縁電線を通す穴をあける。



バリを取る。

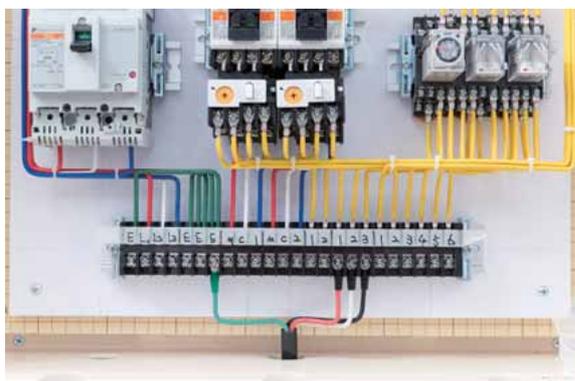
POINT

絶縁電線の被覆を傷つけないようにバリ取りは必ず行う。



加工したダクト一式。

(3) 動力制御盤の組立て

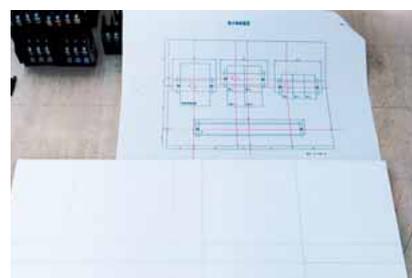


技能ポイント

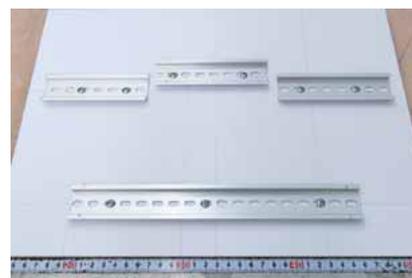
配線を正確に、かつ綺麗に行う。
〔作業時間の目安：1時間〕



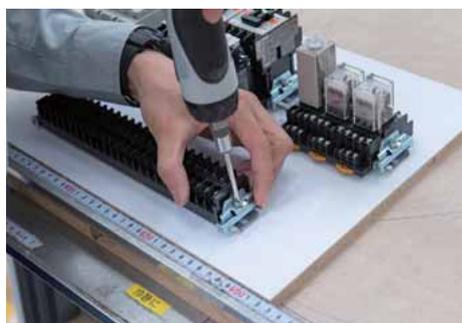
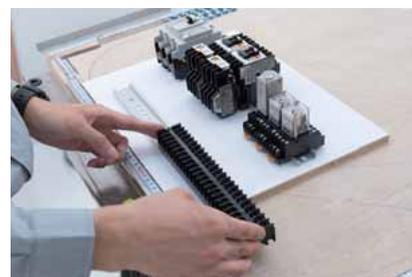
部材の取付位置を制御機器取付用板の上に罫書く。



図面に基づきDINレールを制御機器取付用板に固定する。

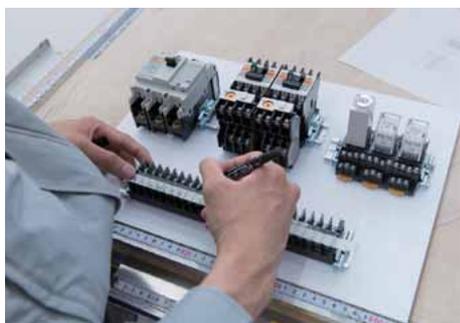


DINレール上に機器を取り付ける。

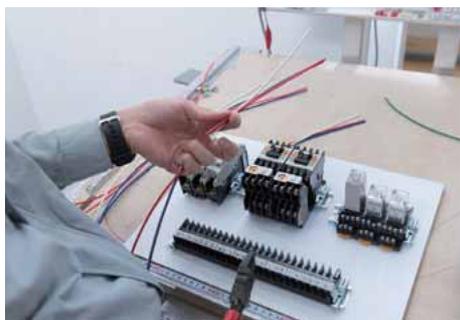


課題図面で指定された位置に機器を配置し、固定する。





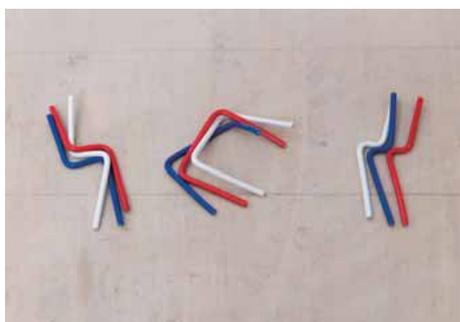
接続位置を分かりやすくするため、端子台にテープを貼り、端子記号を書き込む。



主回路用の600Vビニル絶縁電線（1.6mm）を配線の長さに合わせて切断する。

POINT

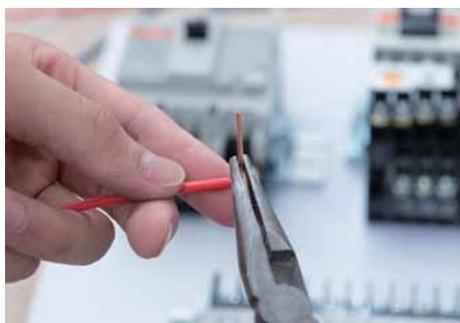
配線をきれいにするために、縦／横に揃えて配線する。長さが足りなくならないように注意すること。



電線はそろえて曲げる。

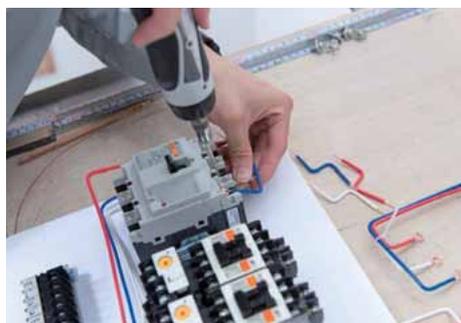


心線の差し込み深さに合わせ絶縁被覆を剥がす。この時、心線にキズをつけないように注意する。

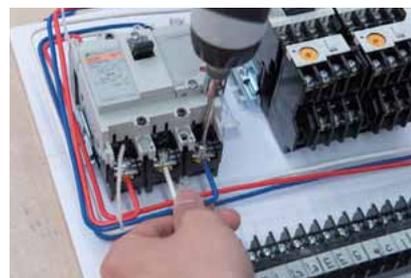


単線の場合、取付部を輪づくりし、ねじ止めしやすい形状にする。



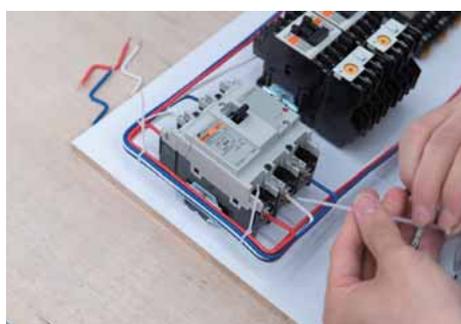


電線をまっすぐ奥まで挿入し、確実に締め付ける。

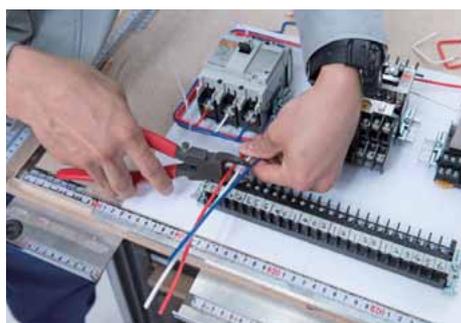


POINT

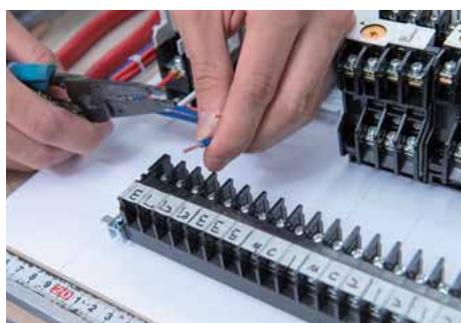
- ①締め付けトルクが充分掛かるようにインパクトドライバーの回転が止まるまで回す。
- ②回転停止後、手で増し締めをする。(手でトルクを確認)
- ③電線を軽く引っ張り、固定されていることを確認する。



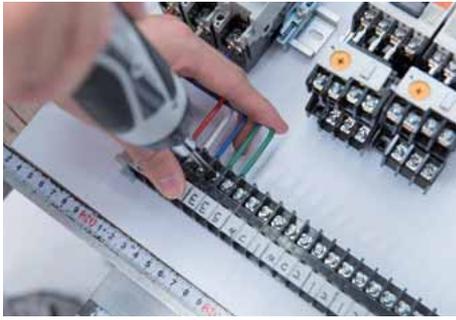
ブロック毎に結束バンドを使用して配線を束ねる。



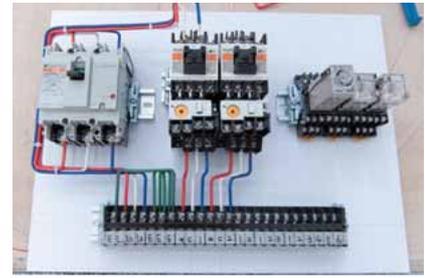
余分の長さを切断する。



電線の絶縁被覆を剥がす。

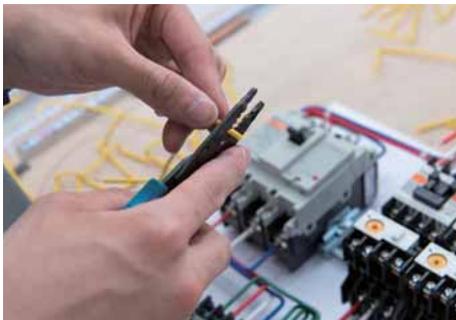


絶縁被覆を剥がした電線を端子台に接続する。

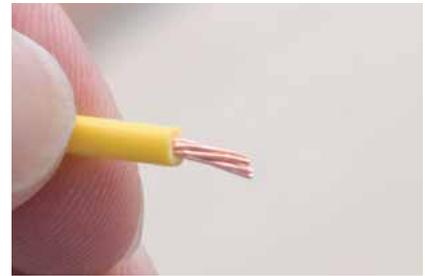


POINT

- ①同一方向の線は一つにまとめる。
- ②端子台への接続する配線は平行にそろえる。

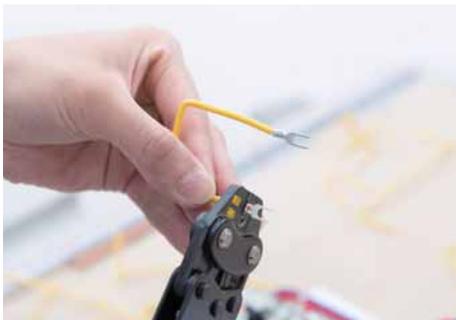


より線も単線と同様に絶縁被覆を剥がす。
(黄色はより線)



POINT

絶縁被覆を剥がす長さY端子に合わせ、事前に決めておく。(バラツキがないようにする。)

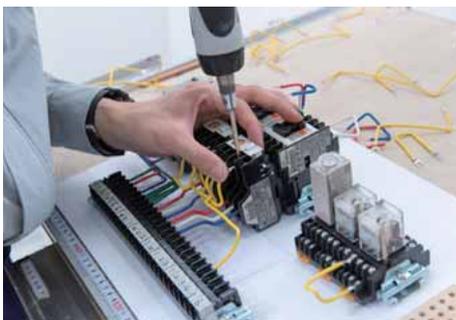
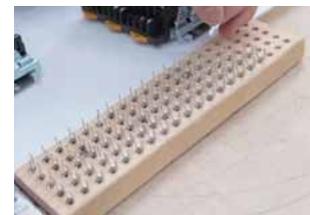


より線の先端にY型圧着端子を取り付ける。

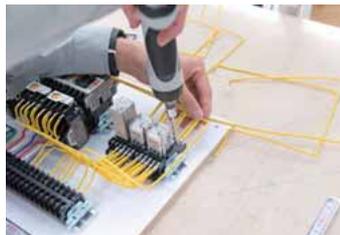


POINT

Y型圧着端子は、事前にサイズ毎に並べておくと便利である。



Y型圧着端子を取り付けたより線を機器に接続する。
同一方向に配線する線は、ひとかたまりに束ねる。





複数の電線を結束バンドで束ねる。

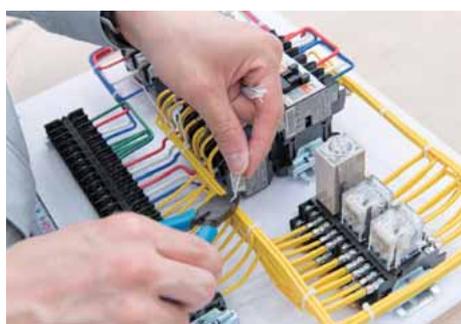


POINT

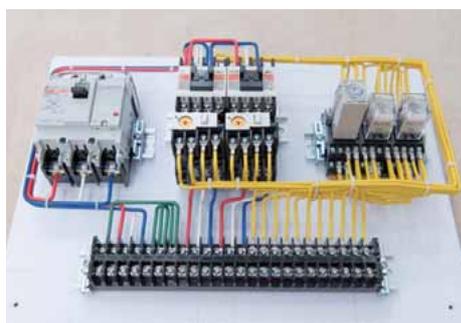
角部の両側を止める。



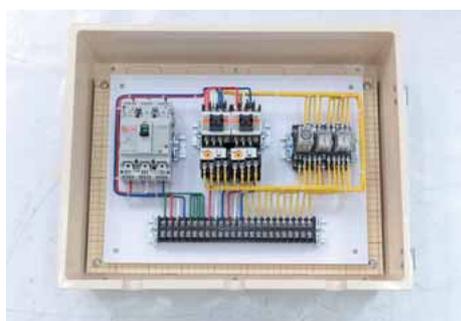
配線の形状を整える。



結束バンドの余剰部分を切り取る。



制御機器の内部配線を終えたところ。



動力制御盤用ボックスに制御機器の内部配線板を取り付け、完成。

POINT

- ①結線時、主回路と制御線の接触を避け、一緒に縛らない。
- ②主回路用配線は、水平・垂直・見栄え良く、かつ制御配線との接触を極力避けるように配線する。

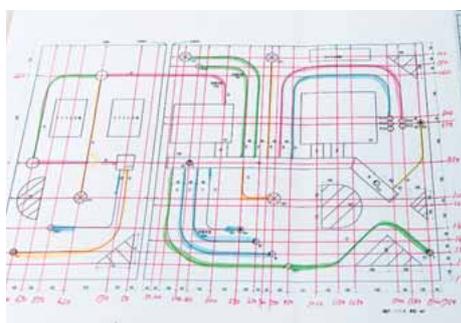
(4) 墨出し



技能ポイント

- ① 要求仕様を理解すること。
- ② 課題図面で示した位置を基準点として、各種材質の配管／配線の現寸図を墨出しできること。
- ③ 平行線、円弧などを美しく描くこと。

※競技終了後に検査するので、墨出し線・枠・障害物及び屈曲半径の図は描いたままにするように指示されている。



読図工程で作成した競技課題の配管／配線図に従って、正面作業板の左上部と左側面作業板の右上部に基準点をとる。



正面作業板の上部に下げ振りを吊り下げ、垂線をとる。



左側面作業板も同様に垂線をとる。下部に印を付ける。





読図の工程で作成した図に基づき、基準点から縦軸の座標位置に印をつける。



同様に、横軸の印をつける。
縦軸と横軸の直角を確認するため、対角線の長さを測る。



下部も同様に横軸座標の位置に印をつける。



左側面作業板にも同様に印をつける。
対角線の長さを測り、横軸と縦軸の直角を確認する。



縦方向に墨出しを行う。





横方向も同様に墨出しをする。



取り付けるボックスなど器具の取付位置を白チョークでマーキングする。



指定された障害物をチョークで描く。



配管やPF管、VVFケーブルやサドルの取付位置をマーキングする。
図面に寸法指示はないので、配管などと干渉しない位置とする。



POINT

寸法は、それぞれの器具やボックス及び管路等の中心位置を描く。



墨出しを終えたところ。

(5) ダクトの取付け



技能ポイント

- ① 隙間なく接合できること。
- ② 内部配線が綺麗にできるような位置に取付穴がついていること。
- ③ バリなどケーブルの外装を傷つけるものがないこと。



水準器を用いてダクトを水平に取り付ける。
接合部分は隙間がないようにする。



制御盤とのつなぎのダクトや配管を取り付ける。



ダクトの取付けを終えたところ。

(6) VVFケーブルの配線



技能ポイント

- ① 作業板から浮きがなく配線されていること。
- ② 向きの変わる配線は緩やかに折り曲げられていること。
- ③ 平形の中広面が背面に接するように配線されていること。



ダクトの上部からVVFケーブルを通す。



ダクト穴は作業板から浮いた位置にあるので、VVFケーブルを曲げてステップルで固定する。



VVFケーブルを上延ばし、順にステップルで固定する。

(場合によっては、上から固定したり、下から固定することもある。)



ダクトの下部から別のVVFケーブルを通し、ステップルで固定する。





ケーブル類の曲げ部分はゲージを当てて滑らかな円弧にする。
 ケーブル配線の90度曲げにおける内側半径は仕上がり半径の6倍以上とする。



左側面作業板にもVVFケーブルの配線を行う。



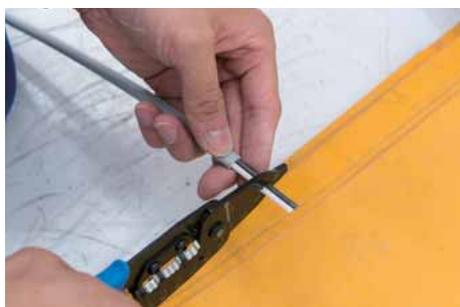
PF管と交差する箇所は、VVFケーブルを浮き上がらせる。

POINT

どちらを浮き上がらせるかは、当日、図面で指示がある。



VVFケーブルの外装を剥がす。

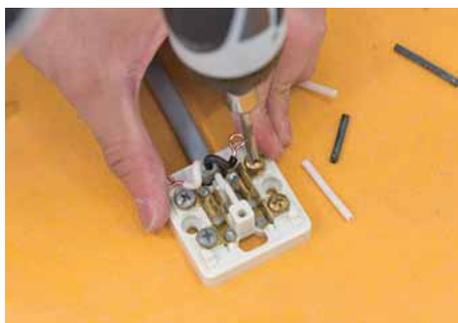


単線（600Vビニル絶縁電線1.6mm）の絶縁被覆を剥がす。

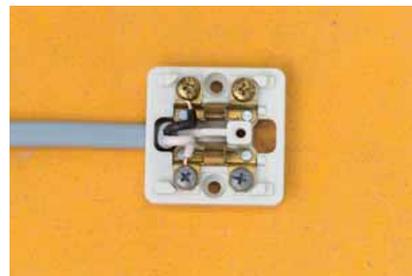


絶縁被覆を剥いだ単線の根元を曲げて輪づくりした後、コンセントの取付位置に合わせる。





コンセントに取り付ける。



ステップルを仮止めした後、VVFケーブルをステップルに通す。



コンセントの位置を確認した後、ケーブルを固定する。



配線位置を注意しながら、VVFケーブルを固定する。



VVFケーブルの配線を終えたところ。

(7) 各種ボックス取付け／サドル取付け



ボックス器具の一覧

技能ポイント

- ① 各種ボックスは墨出し線上の中央に取り付けられていること。
- ② 各種ボックスの向きは、水平や垂直など配線と同じ向きに取り付けられていること。
- ③ 緩み無く取り付けられていること。



押しボタンスイッチとランプレセプタクルC用のボックスを取り付ける。
角ボックスは水準器を用いて水平に取り付ける。



罫書きの中心にくるようにランプレセプタクルAを取り付ける。



器具の取付けが斜め45度の埋込み接地コンセントは、45度の角度を測定できる水準器を使用して位置決めし、取り付ける。



押しボタンスイッチ、高容量引掛けコンセントM1、M2用のボックス、ランプレセプタクルBを取り付ける。





左側面作業板に接続箱やコンセント等を取り付ける。



器具類を取り付けた状態。



配管のサドルを仮り付けする。
片側のみ小ネジで取り付ける。



サドルの取付けを終えたところ。

(8) PF管の取付け



技能ポイント

- ① 作業板から浮き上がらないこと。
- ② 曲線、直線がたるみなく張られていること。
- ③ ボックスとの接続部は、ボックスのコネクター部分に確実に入っていること。



PF管を接続箱に差し込み長さを確認する。サドルで固定した後、余剰部分を切断する。



丸ボックス側のサドルを固定する。



ダクト側にPF管を差し込み、サドルでPF管を固定する。



コンパスで描いた屈曲半径のラインに沿って、サドルで固定する。

POINT

作業板から浮き上がらないように施工する。
屈曲部内側半径は、管内径の6倍以上とする。



PF管をスイッチボックスまで配管した後、余剰部分を切断する。



スイッチボックスを取り付け、PF管と接続する。
取付けの際、水準器で水平を確認する。



動力制御盤を取り付ける。



小型PLC制御盤を取り付ける。



PF管の取付けを終えたところ。

(9) CVVケーブルの配線



技能ポイント

- ① 心線を傷付けないようにCVVケーブルの外装と内部にある単線の被覆を剥ぐこと。
- ② 圧着作業を正確にできること。
- ③ 誤配線に気を付けること。



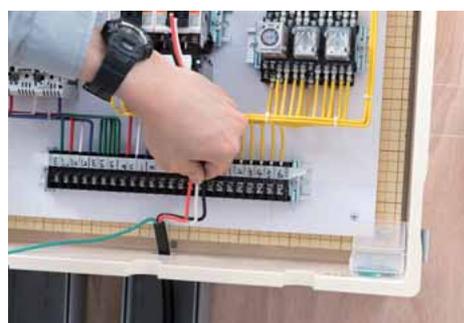
CVVケーブルの外装を剥く。



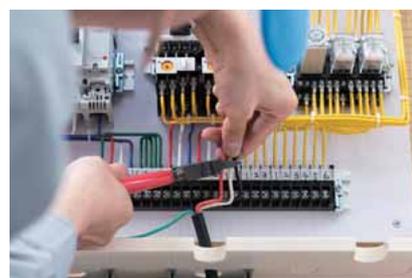
押しボタンスイッチ側からCVVケーブルをサドルで固定し、ダクトを経由して動力制御盤まで配線する。



動力制御盤側のCVVケーブルの外装を剥く。



動力制御盤の中で配線をして電線の長さを合わせ、切断する。

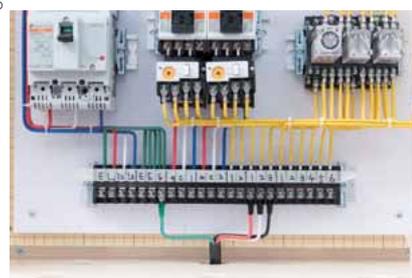




絶縁被覆を剥がし、より線に圧着端子を取り付ける。



動力制御盤に接続する。



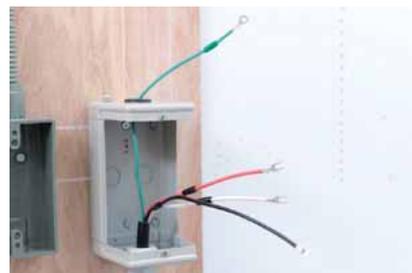
POINT

電線の色は仕様書の指示に従うこと。

- ①盤内の制御線：黄
- ②モータ：赤、白、青
- ③押しボタン（PB）：課題参照。



押しボタンスイッチ側の電線の絶縁被覆を剥ぎ、より線に圧着端子を取り付ける。



アース線を金属ボックスに接続する。



押しボタンスイッチに接続する。





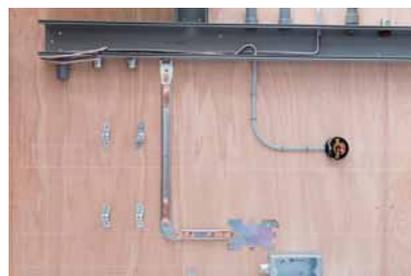
押しボタンスイッチのカバーを取り付ける。



メタルモールを取り付ける。



メタルモール間を電氣的に接続するため、銅板でつなぐ。



POINT

電線を傷つけないように、銅板の角を丸める。銅板の切り口が電線と反対側になるように取り付ける。



銅板を取り付け、アース接続をする。





電線を配線し、カバーを取り付ける。



左側面作業板の電源コンセントから接続箱までの配線をして、電源コンセントにカバーを取り付ける。



CVVケーブル及びメタルモールの配線を終えたところ。

(10) 金属管曲げ加工／合成樹脂管曲げ加工／金属管・合成樹脂管の取付け



技能ポイント

- ① 墨出し線の位置に正確に配管できること。
- ② 曲げ加工が寸法どおりにできること。
- ③ 並行配管の場合、等間隔で平行に美しく仕上げる。
- ④ 取付けは外れないように、きちんとサドルで固定されていること。

[1] 金属管曲げ加工



読図の工程で縮みなどを考慮して計算した長さを測り、金属管の切断箇所に印を付ける。



チューブカッター等を使って切断する。



リーマで内側のバリを取る。





面取り器で外側のバリをとる。

POINT

電線に傷をつけないように、加工したあとは必ずバリ取りをする。



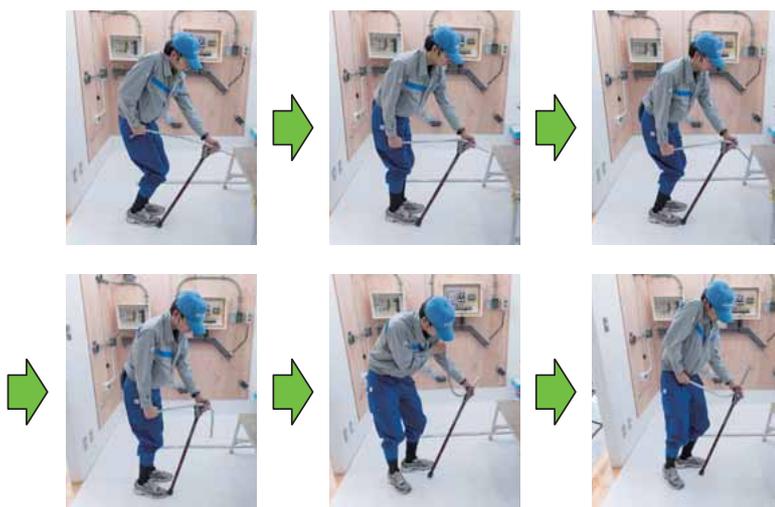
パイプの先端から曲げる位置に印を付ける。
曲げ始めの狙い位置、
曲げ終わり位置に印を
つける。



ベンダに金属管をセットし、均一に力をかけて曲げる。
少しずつパイプをずらして曲げていく。

POINT

90度を超えて曲がり過ぎてもかまわないので、同じ力で起点から終点まで一様に曲げていく。
角度調整は、曲げ後に行う。



正しく曲がっているか測定する。



曲がりやねじれを修整し、90度の滑らかな円弧にする。



POINT

曲がり過ぎても全体を一様に戻すと、円弧部は一様に曲がった形状になる。



ボックスとの接続部は作業板から浮き上がっているの、浮き上がり開始位置を罫書く。



浮き上がらせる方向に曲げる。



管が作業板と平行になるように曲げる。



管の浮き上がり高さを確認する。





金属管の反対側の取付口も同様に曲げ加工する。



POINT

両端の浮き上がり高さは取付けのボックスにより異なるので、事前に確認すること。



曲げ量を確認する。下の写真は両端を曲げ加工した金属管。



金属管の曲げ加工を終えたところ。

[2] 合成樹脂管曲げ加工



合成樹脂管の寸法を測り切断箇所に印を付ける。

POINT

加熱すると合成樹脂管は縮むので、算出された必要長さは縮み代を加味する。



パイプカッターを使って切断する。





リーマで内側の面取りをする。



面取り器で外側の面取りをする。



接続部にテープを付けるため、樹脂管を転がしながらトーチランプで均一に加熱する。

POINT

加熱部分にムラなく、均一に熱が加わるように加熱する。

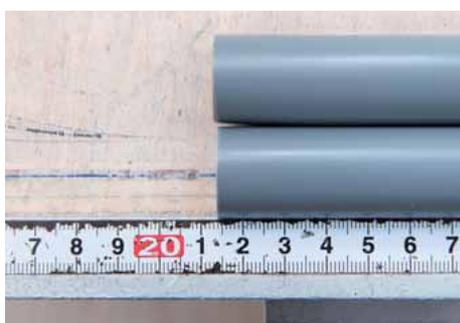


テープがついた凹型治具を樹脂管の先端に差し込み、テープをつける。



POINT

テープをつけることにより、組立時にボックスのコネクターに挿入し易くなる。



熱がさめたら凹型治具を取り外す。
先端が細くなっているのがわかる。

〔上段：テープ有〕
〔下段：テープ無〕



合成樹脂管の曲げ位置に印をつける。



曲げる箇所をトーチランプで加熱する。

POINT

熱し方により合成樹脂が焦げるのでトーチランプの火を近づけ過ぎない。



コイルばねを入れる。



POINT

コイルバネを入れて曲げると滑らかな円弧ができる。



加熱した合成樹脂管を固定し、曲げRに合わせて作業板に押しつけてゆっくり曲げる。



水で濡らした布やスポンジで拭き、ゆっくり冷やしながら形状を整える。その後、水に漬けて冷やして固める。





濡れた合成樹脂管を拭く。



テーパ部分を治具で保護し、浮き上がり部分を加熱する。



ボックスの接続位置に合わせた治具を差し込み、浮き上がりをつける。
(治具使用の可否は大会によって異なる。)



加工した金属管、合成樹脂管。

[3] 金属管・合成樹脂管の取付け



金属管を取り付ける。
まず、サドルで金属管を固定する。

POINT

金属管がボックスコネクタ部分の奥まできちんと入ること。





他の金属管も取り付ける。



合成樹脂管をダクトからボックスまで取り付ける。
管の端はボックスコネクタの奥まで差し込む。



サドル取付位置を決め、仮置きする。



POINT

- ①サドルの取付位置は、円弧形状の外側にする。
- ②他の部品と干渉しない場所につける。



サドルで固定する。



金属管、合成樹脂管の取付けを終えたところ。

POINT

計算した長さ、形状が正確にできていれば組立てだけで完了する。(手直しに要する時間を節約できる。)

(11) 入線／結線



技能ポイント

- ① 電線は正確に配管内を通す。
- ② 電線を混線することなく正確に配線する。
- ③ 電線を緩み無く締結する。

[1] 入線



ダクトを経由して、電線を各器具のボックスまで配線する。



金属管に沿わせて動力制御盤の絶縁電線の必要長さを測る。
ダクト側から動力制御盤に通す。

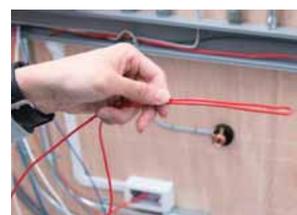


電線の先端を折り曲げ、ダクト側から金属管に電線を押し込む。パイロットランプ取付ボックス側から出てきた電線を引き出す。



POINT

管に通す時、電線の先端を曲げておくと押し込み易い。





合成樹脂管内を通して小型PLC制御盤と押しボタン間の配線を行う。



同様に接続箱と接続箱との間のPF管にも電線を通す。



電線の配線を終えたところ。

POINT

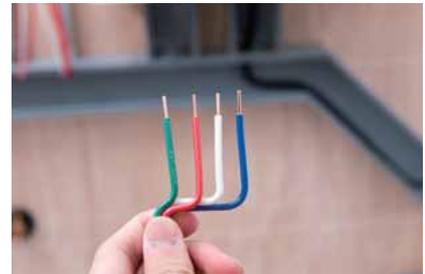
複数のボックスが並んでいるところは混線するので一つのボックスに向かう線毎に電線を通す。

[2] 結線

[2]-1 動力制御盤と小型PLC制御盤との結線



絶縁被覆を剥がした電線を指定された端子台に配線する。

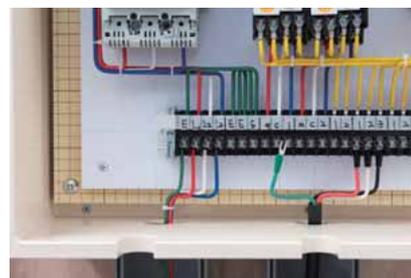


POINT

電線の色別は、図面により指定される。緑色はアース線。



配線された電線を端子台に接続する。



POINT

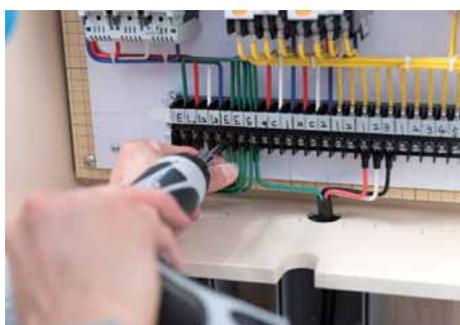
- ①電線は端子台の奥まで挿入する。
- ②【重要】ねじの締め付けは、電動ドライバーで締め付け後、手で締まりを確認すると共に、電線を軽く引っ張り締め付けを確認する。



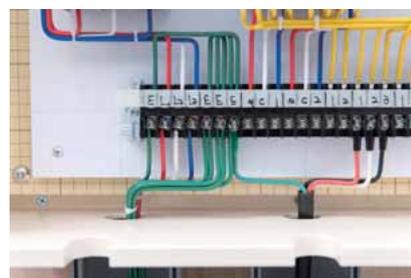
アース線を金属管に接続する。



アース線をダクトを通して動力制御盤内に引き込む。

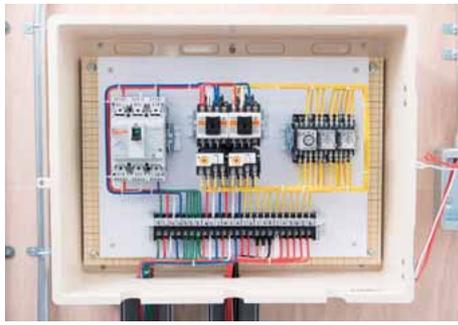


絶縁被覆を剥がした後、アース線を動力制御盤内のアース端子に接続する。



各ボックスから配線された信号線を動力制御盤に引き込む。
順次、端子台に接続する。





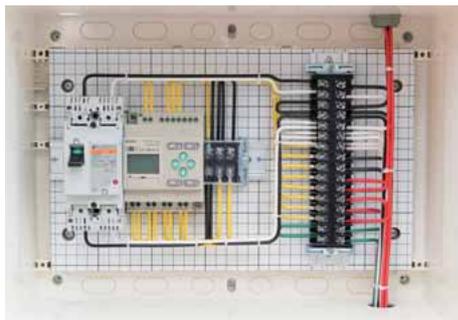
動力制御盤の接続を終えたところ。



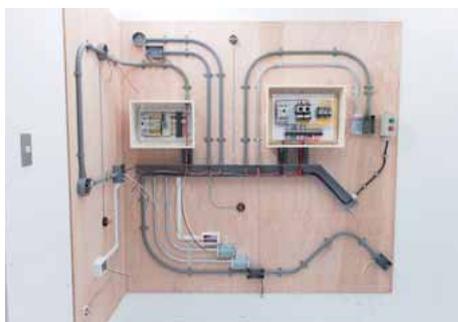
小型PLC制御盤に配線された信号線をダクト経由で配線する。
順次端子台に接続する。



導通テスターで電線の行き先の確認を行う。



小型PLC制御盤の接続を終えたところ。



動力制御盤及び小型 PLC 制御盤と各器具につながる電線の接続を終えたところ。

[2]-2 接続箱内の結線



接続箱内で電線同士をつなぐ。



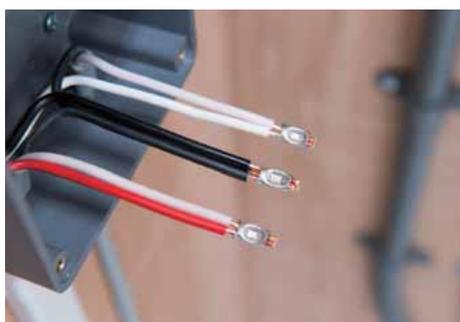
POINT

接続材は、リングスリーブと差込型コネクタの両方がある。競技大会ではどちらか一つ指定される。



【リングスリーブを用いる場合】

リングスリーブを電線に差し込み、圧着する。



他の電線も同様に、リングスリーブに電線を差し込み、圧着する。



電線の切り口をやすりでバリ取りする。



接続部分をボックス内に納めて、絶縁キャップを取り付ける。





【差込形コネクタを用いる場合】

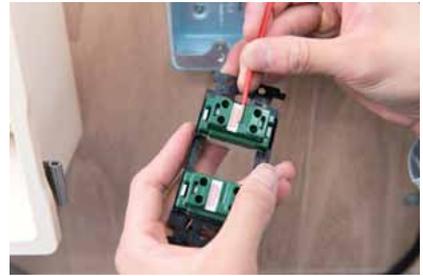
差込形コネクタに電線を差し込み、接続箱内に納める。



[2]-3 パイロットランプの結線



パイロットランプに取り付ける器具の規定に従い電線の絶縁被覆を剥ぐ。

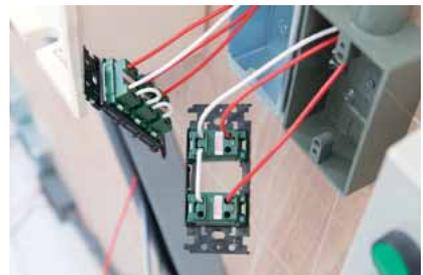


POINT

差込み長さは取付器具の規定に従う。



パイロットランプに電線を差し込む。

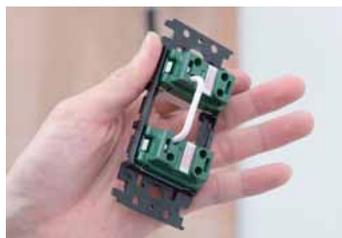


POINT

心線が露出しないように確実に押し込む。



複数あるパイロットランプを渡り接続する。





接続後、導通テスターを用いて、動力制御盤とパイロットランプ間の通電を確認する。



パイロットランプをボックスに取り付ける。



[2]-4 ランプレセプタクルの結線



ランプレセプタクルに電線を接続し、ボックスに取り付ける。



[2]-5 埋込み接地極付コンセントの結線



コンセントに電線を接続し、ボックスに取り付ける。



[2]-6 押しボタンスイッチの結線



100V 用押しボタンスイッチに電線を接続し、ボックスに取り付ける。



[2]-7 高容量引掛けコンセントの結線



高容量引掛けコンセントに電線を接続し、ダクトに取り付ける。



高容量引掛けコンセントに電線を接続し、コンセントのボックスに取り付ける。



同様にアース付きコンセントや 200V 用押しボタンスイッチを取り付ける。



ランプレセプタクルにカバーを取り付ける。



横長のダクトにカバーを取り付ける。



制御盤とダクトの間にカバーを取り付ける。端面はダクト用キャップでふたをする。



動力制御盤及び小型 PLC 制御盤にカバーを取り付ける。

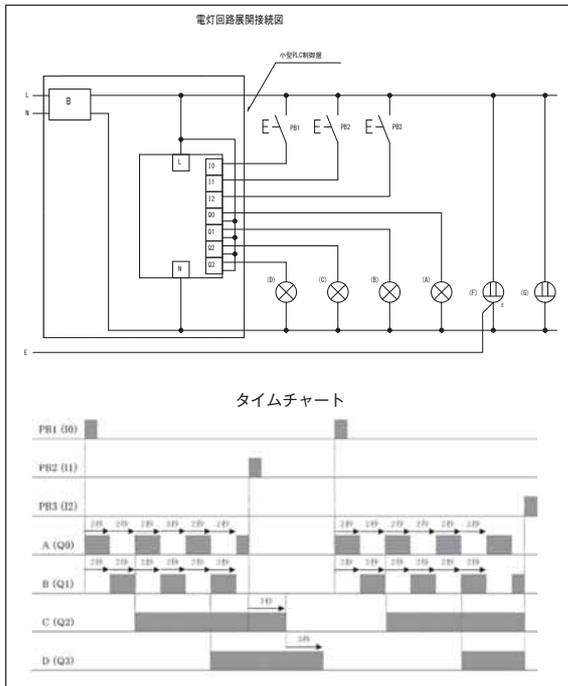


ランプレセプタクルに電球を取り付ける。



完成。

(12) ラダー図の作成／小型PLCプログラム入力



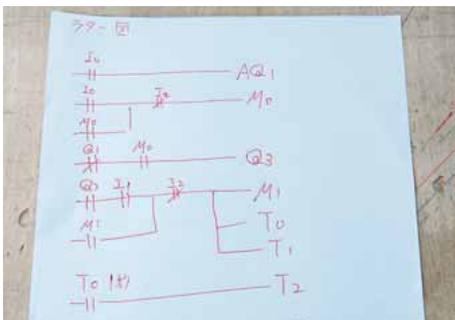
技能ポイント

- ① ラダー図の作成ができる。
- ② 動作プログラムを PLC に入力できる。
- ③ 動力制御盤及び小型 PLC 制御盤からの動作チェックができる。

[1] ラダー図の作成



仕様書及びタイムチャートを読み、ラダー図を作成する。



出来上がったラダー図。

[2] プログラム作成 (入力)



小型PLC制御盤に直接プログラムを入力する。



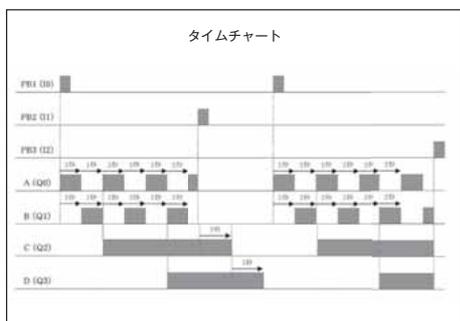
(13) 最終確認



技能ポイント

- ① 小型 PLC と動力制御盤は、各々単独に動作するので、個々に動作確認をする。
- ② 感電防止の安全性を確認する。

[1] 小型PLC制御盤の動作確認

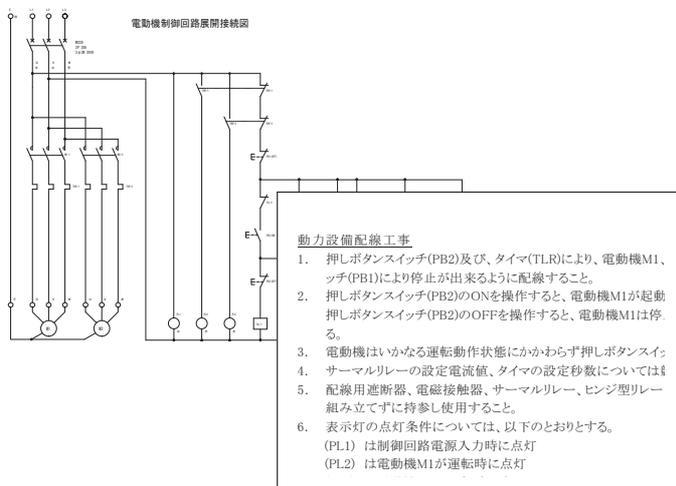


タイムチャートに基づき小型PLC制御盤プログラム入力する。動作をさせて配線やプログラムの確認を行う。



PLCをRUNモードにして、電球の点灯順序、点灯時間がタイムチャートどおりであることを確認する。

[2] 動力制御盤の動作確認



「電動機制御回路展開接続図」及び「動力設備配線工事」(仕様書)に基づいて製作する。

動力制御盤が、仕様どおりに動作し、パイロットランプが点灯するか確認する。



押しボタンスイッチを押して、動力制御盤が検相器を回転させ、表示ランプが点灯するか確認する。

検相器の回転を確認



[3] アース確認



動作完了後、動力制御盤のアースとコンセント及び各部のアースが接続されているかを導通テスターで確認する。



最後にねじを締めてねじ切りを行い、金属接触でアースが確実にとれていることを確認する。



完成。

8 期待される取組の成果

身の回りにあるスイッチを入れると電気がつきます。現在はデジタルの情報社会ですが、電気は照明という光、機械を動かす動力、情報を伝える信号や音など、便利で文化的な生活をもたらしています。それは電気が建物や生産現場の隅々まで送電されているからです。我々の生活や産業を支えている電気工事の役割は大きく、配線や配管の技能が「電工」です。

技能競技大会は、技能を身につけると共に効率的な作業手順・規律・整理・整頓・段取り・作業スピードなどを学ぶ良いトレーニングです。

技能競技大会という目に見える目標に向かって努力するので、限定された期間内に、自分で考え、改善を行い、工夫を凝らします。また失敗を原因解明することにより類似の失敗をしないように考える等の習慣を身につけることができるので、現場職に必要な「物の見方」や「考え方」を短期間で養うことができ、参加した個人にとって大きな成長につながります。

多くの企業は、競技に参加した選手達が、近い将来は、職長などの現場リーダーとして活躍することを期待しています。このとき必要な能力は、①安全に作業を行う能力、②現場の管理能力です。これらの能力を育成する際、技能五輪全国大会は役に立っており、次の効果が認められます。

- (1) 作業遂行を効果的に行う「物の見方」・「考え方」を養うことができる。
- (2) 様々な状況に臨機応変に対応する「判断力」・「冷静さ」が養われる。

本トレーニングを通して、将来に向けた人材育成に役立たせていただきたいと切に願う次第です。



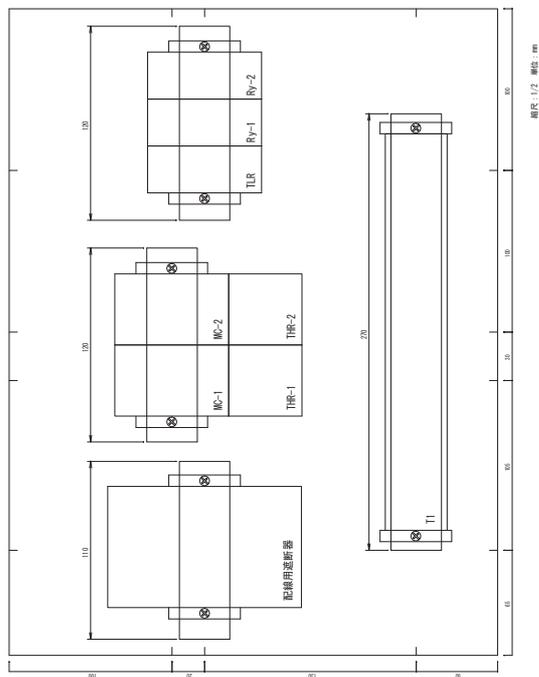
卷 末 資 料

(参考資料 1)

<p style="text-align: right;">No.1</p> <p>公表</p> <p style="text-align: center;">課題の説明および施工上の注意(第 51 回技能五輪全国大会電工職種競技課題)</p> <p>競技課題は、6 時間 20 分(標準時間 5 時間 30 分、材料点検を含む)とする。 課題の中には競技当日に公表および決定する部分がある。それ以外の部分についても、競技当日一部(20%)以内変更される可能性がある。</p> <p>全 般</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 正面および左側面の作業板上に課題図面を示した基準点を基準として、正面作業板上に1750 mm×1750 mmの枠を、左側面作業板上に870 mm×1750 mmの枠を描いて作業を行うこと。これらの枠、墨入れ線、障害物および屈曲半径の図は描いたまゝしておくこと。 2. 指定寸法は、器具相互ならびに器具とボックスおよび管路等それぞれの中心間の寸法とする。 3. 各配管・配線工事は以下に基づき施工を施すこと。 <ol style="list-style-type: none"> ① 配管の90度曲げにおける内側半径を120 mm、ケーブル配線の90度曲げにおける内側半径を仕上がり外径の6倍以上になるように施工すること。なお、配管路、配線等が平行の場合、各箇所のみげについては、相互が平行になるように努めて施工すること。 ② 障害物や他の配線器具と接触することおよび重なることを避けること。 ③ 指定項目以外の施工については図面に沿って行うこと。特に寸法指定のない箇所は各自の判断で行うこと。 ④ 図面記号の凡例については、課題図面および別紙4にまとめて示したものを参照すること。 4. 配線用遮断器の電源側については、ダクト上のDCホルダーとDCフレームに固定されている電源供給用コンセント(E)および(F)まで配線・接続すること。電源供給用コンセント(E)および(F)の施工の詳細は別紙9を参考にして行うこと。また、電源供給用コンセント(H)についてはコンセントプレートを取り付けること。配線用遮断器への接続についてはすべて単線を輪作りで行うこと。 5. 制御盤内の回路の配線には、600Vビニル絶縁電線1.25 mm²を用い、接続にはV型圧着端子を用いること。ただし、主回路には600Vビニル絶縁電線1.6 mm²を使用し、色別については動力設備配線工事8項、9項、10項および照明・コンセント設備配線工事6項にしたがうこと。 6. CVVケーブルがダクトおよびコントロールボックスから出入りする箇所には、コードグリップを取り付けてCVVケーブルを保護すること。 7. ダクトとメタルモールの接続には、コンビネーションコネクタを使用すること。 8. 接続箱内の電線接続については、各自持参の差込み型コネクタあるいはリングスリーブを用いて行うこと。また、スイッチボックスおよび丸ボックス内で接続がある場合は、差込み型コネクタを使用すること。ダクト内での電線相互の接続は行わないこと。 9. 丸ボックスにランプレセプタクルを取り付ける場合は、丸ボックスの蓋へナット付きビスで固定すること。 10. ケーブル配線のランプレセプタクルにはケーブル挿入口を加工して設け、直接造管材へホビで固定すること。また、ビニルボックス、ダクトへのケーブル配線を行う場合には、挿入口の加工を行うこと。 11. 作業板上に対して横及び斜めにした状態で取り付ける器具については、器具の上側を左に向けた状態で取り付けること。 12. 接地線は、電源供給用コンセント(E)および(F)まで配線すること。また、金属管、メタルモール及びビントロールボックスの接地工事は、動力制御盤用ボックス内のハーマモニカ端子(接地部)に接続し、各端子間を電気的に接続すること。詳細については、別紙2、別紙10を参考にして行うこと。 13. ハーマモニカ端子(接地部)には、当日指定された通りにテプラシールを貼り付けること。 14. 支給材料の点検は競技開始後すぐに行い、不足・不良等があった場合には、競技開始後20分以内に申し出ること。それ以降の支給は減点の対象とする。 15. 支給材料の中には余りもあるものがあるが、できるだけ材料節約に努めること。 16. 課題図面のタイトル用紙の貼り付けについては、各自の判断により器具や配管とのバランスを考えて行うこと。 17. 作業終了時には電球を取り付けて終了すること。 18. 作業終了後、選手立会いの下で金属管と合成樹脂管の残材測定と動作確認を行う。 	<p style="text-align: right;">No.2</p> <p>動力設備配線工事</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 押しボタンスイッチ(PB2)及び、タイマ(TLR)により、電動機M1、M2の順次起動順次停止運転制御及び押しボタンスイッチ(PB1)により停止が出来るように配線すること。 2. 押しボタンスイッチ(PB2)のONを操作すると、電動機M1が起動し、タイマ(TLR)設定時間経過後電動機M2が起動する。押しボタンスイッチ(PB2)のOFFを操作すると、電動機M1は停止し、タイマ(TLR)設定時間経過後電動機M2が停止する。 3. 電動機はいつなる運転動作状態にかかわらず押しボタンスイッチ(PB1)のOFFで停止できる。 4. サーマルリレーの設定電流値、タイマの設定秒数については競技当日決定する。 5. 配線用遮断器、電磁接触器、サーマルリレー、ヒンジ型リレー、タイマ、レール式端子台および押しボタンスイッチは、組み立てずに持参し使用すること。 6. 表示灯の点灯条件については、以下のとおりとする。 <ul style="list-style-type: none"> (PL1) は制御回路電源入力時に点灯 (PL2) は電動機M1が運転時に点灯 (PL3) は電動機M2が運転時に点灯 (PL4) は電動機M1のサーマルリレーが動作した時に点灯 (PL5) は電動機M2のサーマルリレーが動作した時に点灯 7. 各表示灯の色別は、別紙2に記すこと。 8. 動力制御盤内のハーマモニカ端子(表示灯部)から、各表示灯に至る配線には1.6 mmの赤線を使用し、共通となるL2相に至る配線については1.6 mmの白線を使用すること。 9. 電源側の配線用遮断器から負荷側に至るまで相互を合わせて配線すること。電源は左からL1(赤)、L2(白)、L3(青)とし、動力制御盤のハーマモニカ端子は左からU(赤)、V(白)、W(青)とする。負荷側の高容量引掛けコンセント(接地3P)はX端子にL1(赤)、Y端子にV(白)、Z端子にW(青)とする。電線の色別は()内の色とする。 10. CVVケーブルの色別は問わないものとするが、接地に使用する線には緑色の端子用キャップを、その他には黒色の端子用キャップを使用すること。 11. 接地線は、600Vビニル絶縁電線1.6 mmの緑線を使用し、接続場所については別紙2を参照して接続すること。 12. 動力制御盤用ボックスは穴を開けた状態で持ち込むものとする。穴あけ寸法については別紙7を参照すること。 <p>照明・コンセント設備配線工事</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 当日配布されるタイムチャートおよび説明文の通りに動作するプログラムを小型PLCに入力すること。作業終了時は、PLCをRUNモードにしておくこと。なお、カウンタ回線がある場合は、カウンタリセットしておくこと。 ※下記のタイムチャートは参考である。
1	2
<p style="text-align: right;">No.3</p> <p>説明(例)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①PB1を押すと、電灯(A)、(B)が2秒ごとに点滅(フリッカー)する。 ②電灯(A)が2回点灯すると、電灯(C)が点灯する。 ③電灯(B)が3回点灯すると、電灯(D)が点灯する。 ④PB2を押すと、電灯(A)、(B)が消灯する。 ⑤電灯(A)、(B)消灯後、3秒後に電灯(C)が消灯し、3秒後に電灯(D)が消灯する。 ⑥PB3を押すと、いかなる点灯状態でも電灯(D)が消灯する。 <ol style="list-style-type: none"> 2. 配線は別紙5を参照すること。 3. コンセント(F)および(G)は常時給電する。また、コンセント(F)は接地極付コンセントとする。 4. すべてのボックスに至る電線系統は最小系統とする。 5. 電線相互の接続はすべてボックス内で行い、ボックス(I)での電線相互の接続は、リングスリーブあるいは差込み型コネクタを使用すること。どちらの材料を使用するかは競技当日決定する。なお、リングスリーブには、持参した絶縁キャップをかぶせること。また、スイッチボックスおよび丸ボックス内での接続は差込み型コネクタを使用すること。ボックス内での接続が必ずしも必要でない場合は、「省略」しても可まわぬ。 6. 電灯回路用配線用遮断器には1.6 mmの絶縁電線を使用し、電灯回路用配線用遮断器のライン側(N)から各負荷までの電線の色は白色とする。また、それ以外の配線に關しての電線の色は赤色(VVFケーブルでの施工の時は黒色)とする。 7. コンセントの接地側およびランプレセプタクルの口金部分に接続する電線は白線を使用すること。 <p>小型PLC制御盤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 小型PLC制御盤の配置および配線は別紙6を参照すること。なお、制御盤は、各自配線して小型PLC制御盤用ボックスに取り付けたものを持参し、競技当日に取り付けること。 2. 採点対象部は、外部配線のみとする。 3. 小型PLC制御盤用ボックスは穴を開けた状態で持ち込むものとする。穴あけ寸法については別紙8を参照すること。 4. 作業時間の間に、別途配布するメモリカセットにデータを転送しておくこと。 <p>非公表課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 当日公表される課題を左側面作業板上に作成すること。 2. 左側面作業板へは、正面作業板上の小型PLC制御盤用ボックスから配線される。 3. 非公表課題で使用する器具には、ランプレセプタクル(電灯D)、押しボタンスイッチ(PB3)、コンセント(G)が含まれる。コンセント(G)については、埋込み用あるいは露出用のどちらから使用する。 4. 課題の作業内容については、正面作業板での内容に加え、露出用ビニル製角ボックスおよびメタルエプモールの作業が含まれる。 <p style="text-align: right;">(以上)</p>	
3	4

図 1

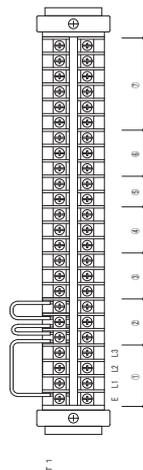
動力制御盤図



5

図 2

動力制御盤内端子台指定場所

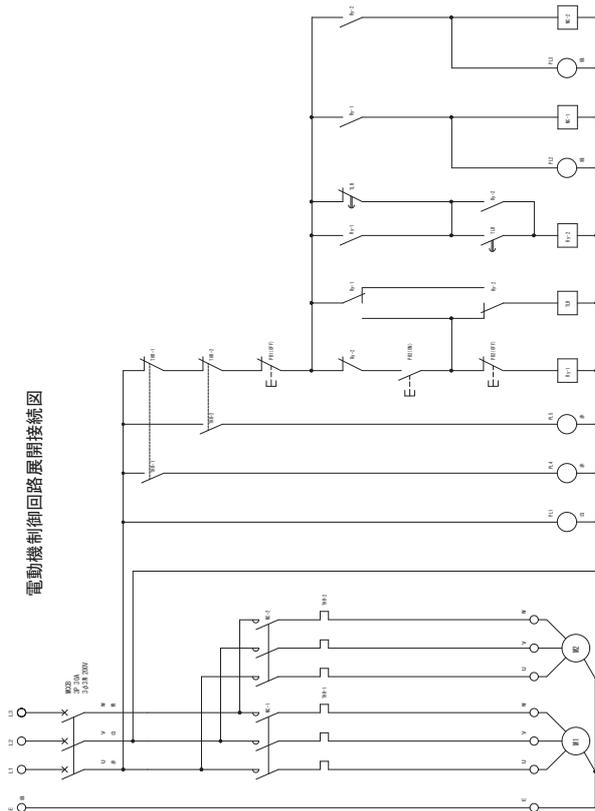


番号	負荷名称	番号	負荷名称
①	電源供給コンセント	⑤	P B 1 (OFF)
②	外装接地	⑥	P B 2 (ON, OFF)
③	電機機 (M)	⑦	表示灯
④	電機機 (M)		

6

図 3

電動機制御回路展開接続図



7

図 4

動力制御盤図 凡例

THR-1	サーマルリレー1
THR-2	サーマルリレー2
MC-1	電動機1運転用電磁接触器
MC-2	電動機2運転用電磁接触器
Ry-1	補助リレー
Ry-2	補助リレー
TLR	タイマ
T1	電源供給コンセント用 ハーモニカ端子 外装接地用 ハーモニカ端子 電機機 (M) 用 ハーモニカ端子 電機機 (M) 用 ハーモニカ端子 押しボタンスイッチ (OFF) 用 ハーモニカ端子 押しボタンスイッチ (ON, OFF) 用 ハーモニカ端子 表示灯用 ハーモニカ端子

電動機制御回路展開接続図 凡例

MC-1	電動機1運転用電磁接触器
MC-2	電動機2運転用電磁接触器
Ry-1	補助リレー
Ry-2	補助リレー
TLR	タイマ
	a 接点
	b 接点
	タイマ a 接点
	タイマ b 接点
	押しボタンスイッチ a 接点
	押しボタンスイッチ b 接点
	サーマルリレー
	パイロットランプ

8

電灯回路図解接続図

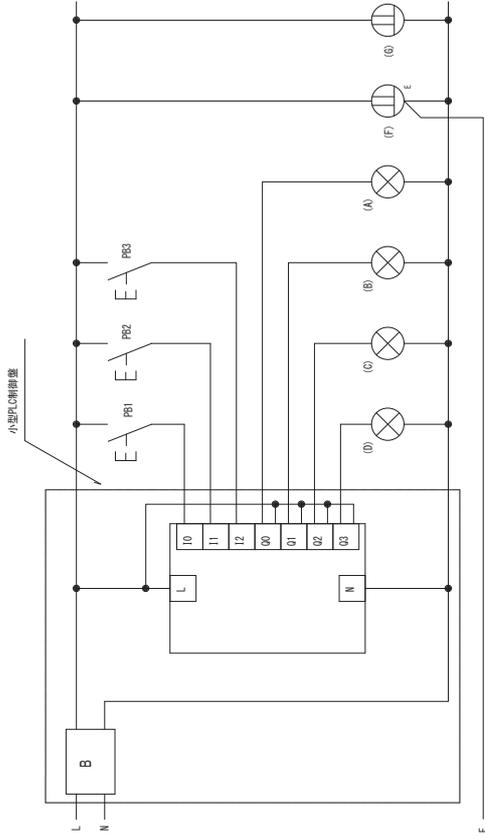


図 5

動力制御盤用ボックス詳細図

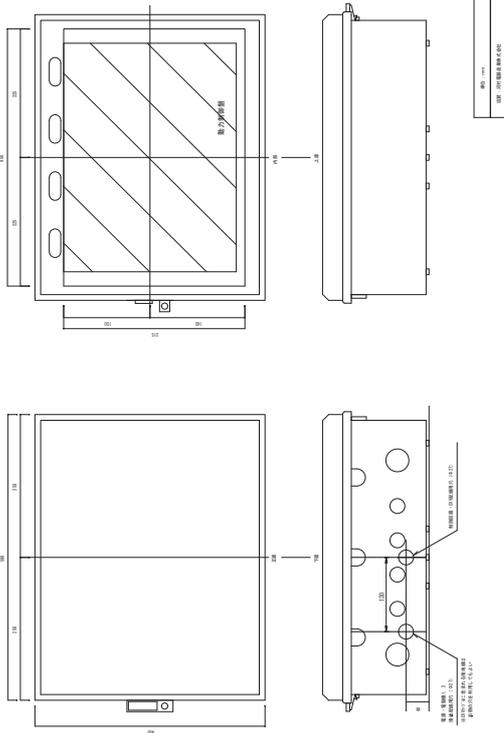


図 1

小型PLC制御盤用ボックス詳細図

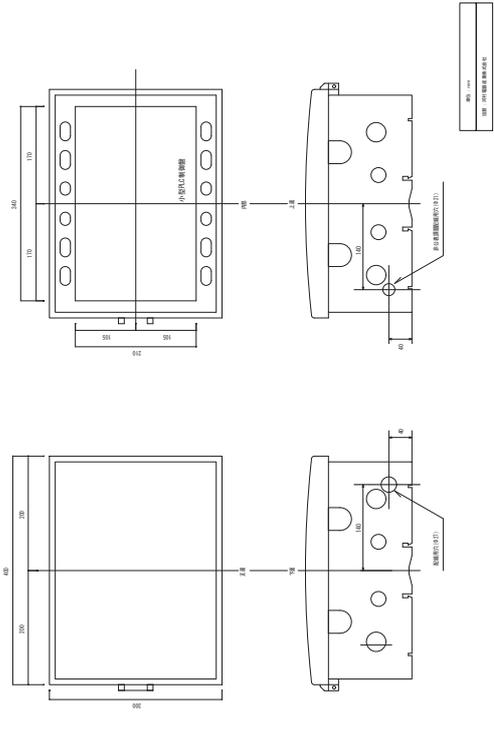


図 6

小型PLC制御盤図

- ・ プレーンから端子台への接続は、下記に必ず以上に、同じ数字組番を接続すること。
- ・ その他、小型PLCから端子台への接続は、規定されたとおり接続すること。
- ・ PLC本体への接続は、必ず規定の接続順序に従うこと。
- ・ 上記の寸法は、及び制御盤内部の寸法は、必ず図面を行う。

図 6

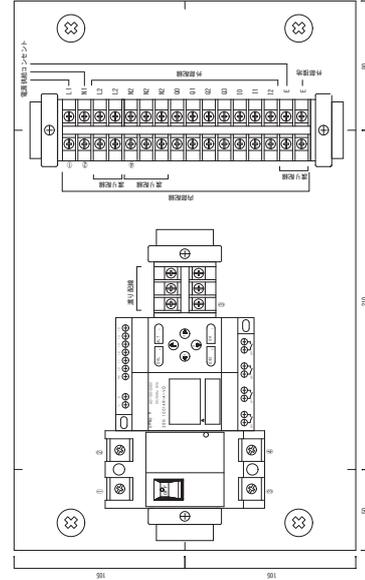


図 10

単位: mm
縮尺: 1/2

第51回技能五輪全国大会 電工職種持参工具・設備基準

別紙11

1. 競技内容

- (1) 競技は設備された木製板(立面:正面及び左側面)上に配線工事および小型PLCへのプログラミングを行う。
- (2) 課題内容は、「課題の説明および施工上の注意(第51回技能五輪全国大会電工職種競技課題)」を参照のこと。

2. 競技参加者が持参するもの

- (1) 競技課題に必要な一切の工具及び測定器
競技に必要な基本工具等については別紙11を参照すること。また、治工具の制限については別紙12を参照すること。なお、別紙11に掲げる基本工具等は、課題を実施するにあたり最低限必要となる工具であるが、基本工具に代わってその作業を遂行できる機能を満たしている工具を使用する場合、記載以外の工具を使用して良い。ただし、別途会場の電源を必要とする工具(例えば、コード付き電動ドリルなどAC電源を必要とする電動工具類)は従来通り使用できない。また、別紙11の基本工具等は、必ずしも持参しなければならない工具ではないが、競技中は工具の貸借は出来ないもので留意すること。
- (2) 持参材料
「課題の説明および施工上の注意(第51回技能五輪全国大会電工職種競技課題)」に示された材料表を参照すること。
- (3) 筆記用具

注:持参した工具等の搬入および搬出のスケジュールは別途連絡する。

3. 設備基準(競技場に準備してあるもの)

- (1) 作業板
 - ・材料:合板
 - ・寸法:(正面)1820mm×1820mm,(左側面)910mm×1820mm
- (2) 間仕切り
 - ・材料:合板

(以上)

17

競技に必要な基本工具等

工 具	備 考
1 電工ベンチ	
2 ニツパ	
3 ラジオベンチ	
4 トリツバ	電線用、ケーブル用
5 ウォーターポンププライヤ	
6 圧着工具	リングスリーブ用、裸圧着端子用
7 電工ドライバー	プラス、マイナス
8 電工ナイフ	
9 ハンマ	
10 コンベックスルーラー	
11 工具差しおよび隠袋	
12 ハイプライズ	
13 金切りのこ	
14 油さし	
15 やすり	
16 パーリングリーマ	
17 クリックボール	
18 ペンダ	1本のみ使用可
19 チューピングカッタ	
20 面取り器	
21 トーチランプ	
22 加工板	
23 水おけ	
24 スポンジ	
25 呼び線挿入器	
26 電動工具	ドライバ、ドリル
27 ホルソ	
28 下げ振り	
29 チョークライン	
30 脚立	
31 筆記用具一式	
32 電卓	
33 定規	競技課題に限定した形状のものは不可
34 水平器	
35 回路チェック用測定器	
36 作業場所等保護シート	
37 収納箱	材料用、工具用
38 作業用照明器具	
39 掃除道具一式	

18

治工具の制限について

別紙12

下記の通り、治工具を制限する。本制限に反する治工具の使用を発見した場合は、競技委員が直ちにその使用を中止させ、その治工具を没収する。さらに、採点において減点の対象とする。

- (1) 金属管曲げ加工用ベンダ
 - ・競技で使用できるのは1本のみとする。
 - ・金属管の「継ぎ管」は使用してもよい。
 - ・標準の加工およびすべり止め(ゴム等)の取付は認める。
- (2) 合成樹脂管およびPP管加工用の治具
 - ・90度曲げ用の扇形の型(半径100R以上、紙等で作成したものも含む)の使用を禁止する。
 - ※ケーブルの90度曲げに使用する「扇形の型」については制限しない。
- (3) ボックス、ダクト等への穴開け位置が決まれる治具
- (4) ダクト切断用の工具(ダクト固定用の台と切断用のことを一体として使用できるもの)
- (5) その他
 - ・競技課題でしか使用しないような治具については、基本的に使用を禁止する。
 - 例)90度あるいは45度以外の特定の角度の線が描ける定規
 - 同時に複数のサドルの下穴位置が決まれる治具、等
 - ・上記以外であっても、特殊治具とみなされる治工具の使用を発見した場合は、同様の取扱いとする。
 - ・特殊治具に該当するかどうかははっきりしない場合には、事前に競技委員に問合せ・確認すること。

(以上)

19

別紙13

第51回技能五輪全国大会 接続・締付トルク一覧(修正版)

○公表および非公表課題用材料(赤字:修正部分)

品名	形式	トルク[N・m]
ランプレセブタクル	WW3402(パナソニック)	0.8
押し釦スイッチ	WN5401K(パナソニック)	1.0~1.2
〃	WN5460K(パナソニック)	1.0~1.2
高容量引つ掛けコンセント	WF2420WK(パナソニック)	0.8~1.2

○持参材料

品名	形式	トルク[N・m]
配線用遮断器	D33CまたはD33D(富士電機)	2.3~2.8
サーマルリレー	TR-ON/3(富士電機)	0.8~1.0
電磁接触器	SC-03(富士電機)	0.8~1.0
ヒンジ型リレー用ソケット	PYF14A(OMRON)	0.78~1.18
レール式端子台	TX10(春日電機)	1.0~1.3
押し釦スイッチ	B2F10G(春日電機)	0.8~1.0
〃	B2F01R(春日電機)	〃
コントロールボックス(接地端子)	BXA222(春日電機)	0.7~1.0*

※メーカー推奨値より低いですネジ穴等の破壊を防ぐための値とします。

○小型PLC制御盤用材料

品名	形式	トルク[N・m]
配線用遮断器	D32CまたはD32D(富士電機)	2.3~2.8

20

第 51 回技能五輪全国大会 電工職種 採点基準

1. 採点項目

採 点 項 目	
課 題 採 点	(1) 操作
	(2) 接続・結線
	(3) 配管路およびケーブルの曲げ等
	(4) ボックス周りの処理
	(5) 器具などの取り付けおよび損傷
	(6) 寸法
材料節約	
作業時間	
作業態度	

2. 採点方法

- ・各選手の持ち点を 100 点とした減点方式とする。
- ・上記項目にて採点した結果，同点となった選手がいた場合には，課題の仕上がり体裁を参考に順位を決定する。

(以上)

第51回技能五輪全国大会
電工職種参加企業・団体 各位

平成25年10月21日

競技主査 職業能力開発総合大学校
清水 洋隆

第51回技能五輪全国大会 電工職種
使用禁止の特殊治具について

使用の是非について問い合わせのあった治具のうち、下記のものについては使用を禁止します。なお、使用してよいものについては、問い合わせのあった企業・団体に直接回答いたします。現在、検討中の治具もあることから、本資料に示されていない治具については、回答をお待ちください。

質問：アサヒ精機株式会社から発売されている裸端子圧着機を使用しても良いか（写真参照、Y端子を多数搭載でき、絶縁被覆をむいた電線を挿入して握るだけで圧着できる）。



回答：この工具の使用は禁止します（Y端子の圧着についての技能を見たいため）。

質問：充電式のサンダーは工具として使用できますか。

回答：使用しないでください（技能を見る競技大会で、電動工具の多用は避けたいため）。

質問：ダクトおよびメタルモール切断時に固定する手作りの治具は使用できますか。またそれらを利用して高さの墨を描くこともよろしいでしょうか。



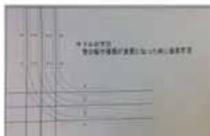
回答：手作りの固定用治具は使用しても構いませんが、それを利用して墨を描くことは認められません（ボックス等に対する墨出し用の治具の使用は禁止しているため）。

質問：下記のサドルおよびボックスの下穴を決める治具は使用してよろしいでしょうか。



回答：使用は認められません（サドルの下穴については、特定の曲げ半径にしか使用できないため、ボックスの下穴については、ボックスそのものの穴あけにも使用できる可能性があるため）。

質問：下記のサドルおよびボックスのした穴を決める治具は使用してよろしいでしょうか。



回答：使用は認められません（公表されている課題の配管にしか使用できないため）。

(以上)

第51回技能五輪全国大会
電工職種参加企業・団体 各位

平成25年11月5日

競技主査 職業能力開発総合大学校
清水 洋隆

第51回技能五輪全国大会 電工職種
治具等について（追加連絡）

使用の是非について問い合わせのあった治具について、下記のとおり回答いたします。治具については、使用禁止のもののみ公表しておりましたが、使用可能なものうち、それを公表すべきと判断したものについては、問い合わせをされた企業・団体の了承の上、公表させていただくこととしました。なお、現在検討中の治具もあることから、これまでに示されていない治具については、回答をお待ちください。

質問：ビニルダクト加工部分の印しを描く工具につきまして、ご確認宜しくお願いいたします。
①下から20mmの線を描く為に5mmの板を貼っています。②DCホルダーやDCフレームの中心を詳細き線線に合わせます。③青色がDCホルダー、赤色がDCフレームの端になり線を描きます。



回答：①、②および③のように、特定の長さをはかることができる治具や印等の記載は認められません。ただし、**競技が開始されてから印を付けることは構いません**。また、市販品をそのまま使用することは構いません。

質問：写真のように、メジャー等に印を付けることは可能でしょうか。



回答：特定の長さをはかることができる治具や印等の記載は認められません。ただし、**競技が開始されてから印を付けることは構いません**。

競技開始前に上記のような印等が書かれていないかどうかについて、競技前日（下見）の工具展開の際に、各選手の競技ブースにて確認いたします。

以下については、**使用を認めます**。

○非公表課題で管路・ケーブルの飛び越しがある場合に使用する治具



回答：使用して構いません

○メタルモールの付属品のベースに穴をあける作業の際に使用する固定用治具



回答：使用して構いません

(以上)

平成 25 年 8 月 12 日

第 51 回技能五輪全国大会
電工職種参加企業・団体 各位

競技主査 職業能力開発総合大学校
清水 洋 隆

「第 51 回技能五輪全国大会 電工職種 公表競技課題について」

拝啓、時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。

さて、第 51 回技能五輪全国大会 電工職種の競技課題につきましては中央職業能力開発協会のホームページで公開されます。この公表競技課題についてのご質問・ご要望につきましては、平成 25 年 9 月 24 日（月）までに中央職業能力開発協会宛に文書（メール可・電話は不可）をお願いいたします。お寄せいただいたご質問・ご要望については、後日、競技委員会から回答文書として公平を期すために中央職業能力開発協会を通じて参加選手全員にお知らせいたします。ただし、全てのご質問・ご要望にお答えするものではなく、選手の判断や技能にゆだねることが出来ると考えられる事項についてはお答えし兼ねます。また、締め切り期限以降の質問についても原則お答えし兼ねます。

公平を期すため、競技委員会や事務局への電話などによる個別のご質問には、一切お答えできませんのであらかじめご承知おきください。その他、大会までの間に訂正、変更、追加連絡などが生じた場合も、全て中央職業能力開発協会を通じて全選手に公平にお知らせします。

敬具

課題に対する問い合わせ先

中央職業能力開発協会
「技能五輪担当」
FAX：03-5800-3921
E-Mail：national@javada.or.jp

平成 25 年 10 月 21 日

第 51 回技能五輪全国大会
電工職種参加企業・団体 各位

競技主査 職業能力開発総合大学校
清水 洋 隆

第 51 回技能五輪全国大会 電工職種 公表競技課題に対する質問・回答

○全蛟

質問：障害物の斜線の本数は、課題図面に合わせる必要があるのでしょうか。
回答：課題図面に合わせる必要はありませんが、体裁は良くなると思います。

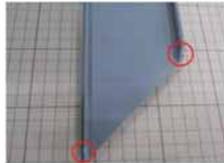
質問：正面・側面の基準点はコーナー部分からの離れ（寸法）の指定はあるのでしょうか。また、基準点に赤ピンを取り付ける作業はあるのでしょうか。
回答：寸法基準点は、正面作業板と左側面作業板のつなぎ目から 30mm 以上離れた位置とし、作業板上に課題が収まるように選手自身が決定してください。ただし、両作業板の寸法基準点の高さは揃えてください。寸法基準点の位置への赤ピン等の取り付けについては、競技当日に指示します。

質問：PLC 盤用ボックスと制御盤用ボックスには絶縁電線が多く入るので、VVF ケーブルと CVV ケーブルの外装をダクト内で剥ぎ取ってもよいでしょうか。
回答：今回の競技では、VVF ケーブルと CVV ケーブルの外装はダクト内で剥ぎ取っても構わないものとします。

質問：別紙 7（動力制御盤用ボックス詳細図）で配線穴を指定しているが、CVV ケーブルのアース線についてはどちらの穴を使用したらよいか。
回答：CVV ケーブルに含まれるのアース線にかぎり、どちらでも構わないものとします。

質問：平行配管を作る際は、内径あるいは中心径どちらを基準に作ったらよいか。
回答：配管の中心線が平行になるように施工してください。

質問：ダクトのフタを写真のように加工してもよいか（丸部分を切断している）。



回答：構いません。

質問：インシュロックの使用場所について、前回同様ダクト内や接続ボックス内で使用しても宜しいですか。

回答：インシュロックの使用場所については特に制限しません。ただし、100V の電線と 200V の電線との結束や電源線と制御線との結束はしないでください。

質問：エムケーダクト、メタルモール、メタルエフモール切断加工の際に各材料を踏みながら切断作業をしてもよいか（エムケーダクト等に、あて布等をして保護はしている）。

回答：構いません。

質問：課題図面（4 ページ）において、配管の曲げ加工で内側半径 120mm と指定がありますが、この指定内側半径が変更される可能性はあるのでしょうか。

回答：あり得ます。

質問：PLC 盤から左側面作業板に向かう配管は PF 管で「変更無し」と考えてよろしいですか。また、左側面作業板に向かう配管の曲がり箇所は採点対象でしょうか。

回答：変更される可能性はあります。正面作業板から左側面作業板の間の曲げ半径については採点対象外とします（90 度が取れない可能性があるため）。

質問：丸ボックスの取付けは中央 1 点留めでよろしいですか。

回答：2 点以上で固定してください。

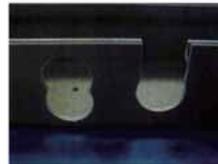
質問：ピスの締め付け確認値は、メーカー推奨値で行いますか。

回答：メーカー推奨値にて確認します。なお、締め付けトルクの値については別紙 13 を参照してください。

質問：当日変更にて、金属管に電灯の電線を使用する場合、接地線は小型 PLC 盤に積み込むのでしょうか。

回答：質問のような変更をした場合は、接地線の処理についても当日指示します。

質問：動力制御盤、小型 PLC 制御盤に電線が入る箇所のダクト穴あけは下記のように空けても問題ないでしょうか。二通り例を挙げておきます。



回答：ダクトの穴が挿入される電線束に対して必要以上に大きい場合、減点される可能性があります。

質問：今大会課題右下の合成樹脂配管に角度等の指定がないが、各人の判断で施工を行ってよいか。

回答：各人の判断で施工してください。

質問：押しボタンスイッチ PB1 が取り付けられるスイッチボックス内での接続方法として、PB1 の送り端子を利用してよいか。

回答：PB1 の送り端子を使用せず、差込型コネクタを使用して電線を分岐して 1 本を PB1 に接続し、もう 1 本をコンセント F に送ってください。

質問：アース線は単体でなく、下図のように他の電線の間を通すことは可能でしょうか。



回答：構いません。

<p>質問：ダクトの製品誤差（直角が出ていない）の影響でダクト同士に下図のように隙間が出来る事がありますが、PLCの盤下のダクトのように採点対象外となるのでしょうか。</p>  <p>回答：ダクトの切断面が垂直であれば減点はありません。</p> <p>○動力設備配線工事</p> <p>質問：電磁接触器の横幅43mmに対して、サーマルリレーの横幅が44mmと1mm違うので、図面（別紙1 動力制御盤図）の状態を取り付けを行うとサーマルリレーが少々曲がった状態で固定されることとなります。どのように取り付けたらよいでしょうか。</p> <p>回答：リール端子台で使用しているエンドプレート（TXA1（春日電機）、厚さ3mm）を電磁接触器の間にすることでサーマルリレーがぶつかることを回避します。上記エンドプレートは、競技当日に支給します。</p> <p>質問：シーケンス主回路および制御線がDINレールの上を通過してもよいのか。</p> <p>回答：DINレールの上を通らないように配線してください。</p> <p>質問：シーケンスの制御線が300×400の板からはみ出してもよいのか。</p> <p>回答：はみ出さないように配線してください。</p> <p>質問：アウトレットボックス内のジョイント部及び差通しのケーブル余長は採点に含まれるのでしょうか。</p> <p>回答：今回の採点では差通しの電線・ケーブルの余長は採点に含まれません。</p> <p>質問：PLC盤や制御盤内の配線は板に触れると減点になるのでしょうか。</p> <p>回答：減点される可能性があります。</p> <p>質問：配線用遮断器から電磁接触器への配線は、MC1からでもMC2からでも構わないでしょうか。</p> <p>回答：どちらからでも構いません。</p> <p>○非公表課題</p> <p>質問：左側面に貼る紙はあるのでしょうか。</p> <p>回答：競技当日に公表します。</p>	<p>質問：左側面（非公表）部分の施工図面と施工指示文書は、競技当日に別紙で配布されるのでしょうか。</p> <p>回答：競技当日に配布します。</p> <p>質問：メタルエフモールに使用する材料として、ジャンクションボックスやスイッチボックス等の金属ボックスが出願された場合、そのボックスには接地処理が必要でしょうか。必要な場合はアース線入りのケーブルも出願されるのでしょうか。</p> <p>回答：接地工事を行うかどうかは競技当日に指示します。</p> <p>質問：非公表課題について器具や配管、配線以外の以下の共通材料と非公表材料が追加されていないと考えられます。</p> <p>運用取り付け棒ワッタク、PF管用サドル、合成樹脂管用2号コネクタ、カチコネ露出ボックス（無方出）、カチコネ2号コネクタ、カチコネ丸ボックス、合成樹脂管用サドル、カチコネPF用コネクタ、PF管用ボックスコネクタ、等</p> <p>回答：非公表課題に使用する可能性のある材料で、正面作業板の課題で使用されていないものについては、材料表に追記しました。ただし、それらすべてを使用するとは限りません。また、使用する場合の数量については、競技当日公表します。</p> <p>質問：非公表課題の配管等は昨年同様PF管、VE管、VVFケーブルのみで新規にメタルエフモール使用と考えてよろしいですか。</p> <p>回答：非公表課題の内容は、公表しているように「正面作業板での内容に加え、露出用ビニル四角ボックスおよびメタルエフモールの作業が含まれる」としてあります。また、非公表課題に使用する可能性のある材料で、正面作業板の課題で使用されていないものについては、材料表に追記しました。</p> <p>○材料</p> <p>質問：材料表で、非公表課題材料器具の露出用四角ボックスとその他の付属品の記載がありません。また、公表部分の材料についても、サドル・コネクタ等の数量が足りません。</p> <p>回答：正面作業板に使用するPF管用サドルの数量を修正しました。露出用ビニル四角ボックスについては材料表に記載しています。また、非公表課題に使用する可能性のある材料で、正面作業板の課題で使用されていないものについては、材料表に追記しました。ただし、それらすべてを使用するとは限りません。また、使用する場合の数量については、競技当日公表します。</p> <p>質問：材料表の日動電工の材料のメーカー品番が、カタログと異なるので（記載は旧番号）修正をした方がよいと思われませんか。</p> <p>回答：材料の調達は材料表にある型式で手配していますので、記載はそのままとさせていただきます。</p> <p>質問：メタルエフモールは一種金属編みではないので、ケーブルを使用しますが、回路構成上で電線が3本以上必要になった時には材料の変更も考えられますか。</p> <p>回答：材料の変更もあり得ます。</p> <p>質問：埋込み用パイロットランプ(白) 200Vの型式がWN3032RKとなっています。WN3032WKへご</p>
<p>訂正お願い致します。</p> <p>回答：訂正しました。</p> <p>質問：材料表の表記でメタルモース用スイッチボックス（1個用A型専用浅型）の型式はA3012となりますが、材料表の通り（AB3112）の型式を使用しますか。</p> <p>回答：メタルモール用スイッチボックスとして（1個用A型専用浅型、型式A3012）を使用する予定です。</p> <p>質問：コントロールボックスのノック穴（CVV用コードグリップ側）の加工は、事前に加工して持ち込むか、競技中に加工するのか、どちらでしょうか。</p> <p>回答：競技前に加工して、競技に持ち込んで使用しても構いません。</p> <p>○メタルモールおよびメタルエフモールの施工</p> <p>質問：メタルエフモールの両面テープは、使用せずに施工してもよいでしょうか。</p> <p>回答：両面テープを使用しても使用しなくてもどちらでも構いません。</p> <p>質問：メタルモール、メタルエフモールのボックスには縦・横にノック穴があるので、ボックスもしくは、器具の取り付け方向を何らかの形で指示していただかないと施工ができません（特にスイッチについては、器具のシンボルマークが丸なので方向が分かりません）。</p> <p>回答：縦向きに取り付けるか横向きに取り付けるかは競技当日に指示します。</p> <p>質問：アースバーの先端の処理は端を折り曲げるべきか。</p> <p>回答：今回はどちらでも構いません。ただし、電線に傷が付くことがないようにしてください。</p> <p>質問：メタルエフモール付属品のマガリ、コンビネーションへのメタルエフモール本体の挿入深さはどの程度が望ましいか。</p> <p>回答：メタルエフモール本体に、マガリ・コンビネーション側面の突起が半分～全部かかる程度としてください。</p> <p>質問：メタルモール本体をプッシング挿入する深さはどの程度が望ましいか。</p> <p>回答：プッシングの機能（電線を傷つけないようにする）を妨げないように挿入してください。</p> <p>質問：メタルモール本体のベースとボックスやマガリ部分のベースとの間隔はどの程度が望ましいか。</p> <p>回答：ボックスやマガリ部分のベースの「ベロ」が本体のベースにかかるようにしてください。</p> <p>質問：メタルエフモール本体のベースとボックスのベースとの間隔はどの程度が望ましいか。</p> <p>回答：ボックスのベースの「ベロ」が本体のベースにかかるようにしてください。</p> <p>質問：メタルエフモール本体の切断端部はどの程度仕上げればよいか。</p>	<p>回答：今回は0.5mm程度以上の突起が出ていなければ減点する可能性があると考えてください。</p> <p>質問：メタルエフモール本体の切断によって、金属カバーが変形してしまう（開く）ことがあるが、減点対象となるか。</p> <p>回答：今回はコンビネーションやマガリなどがはまればよいものとします。</p> <p>○その他</p> <p>質問：入線材（シリコンスプレー）によるケーブルの濡れは減点になるのでしょうか。</p> <p>回答：ひどい場合には減点される可能性があります。</p> <p>質問：作業開始前の工具置換の時間にブース内白塗りベニヤにカルコ（画板のようなもの）などでスケールを添してもよいでしょうか。</p> <p>回答：競技当日に上記のようなことはしないでください。</p> <p>質問：課題図面（4ページ）の縮尺が1/10になっていないが、縮尺1/10にしてもらえるか。</p> <p>回答：できる限り1/10になるようにしますが、当日の印刷の精度によりしますので、正確に1/10になるとは言いきれません。</p> <p>質問：完成時間による加点はあるのでしょうか。</p> <p>回答：加点はありません。</p> <p>質問：会場の競技ブースには、昨年同様1人1台照明器具がつかますか。</p> <p>回答：昨年同様の照明器具がつく予定です。</p> <p>質問：金属製の露出スイッチボックスの製品精度が悪いので、水平器で水平を測ることができません。どのように水平取り付けの採点をしているのでしょうか。</p> <p>回答：ボックスの製品精度を考慮して、水平器で水平を確認しています。</p> <p style="text-align: right;">(以上)</p>

当日配布

課題の説明および施工上の注意(第51回技能五輪全国大会電工職種競技課題)

競技課題は、6時間20分(標準時間5時間30分、材料点検を含む)とする。

課題の中には競技当日に公表および決定する部分がある。それ以外の部分についても、競技当日一部(20%以内)変更される可能性がある。

全 般

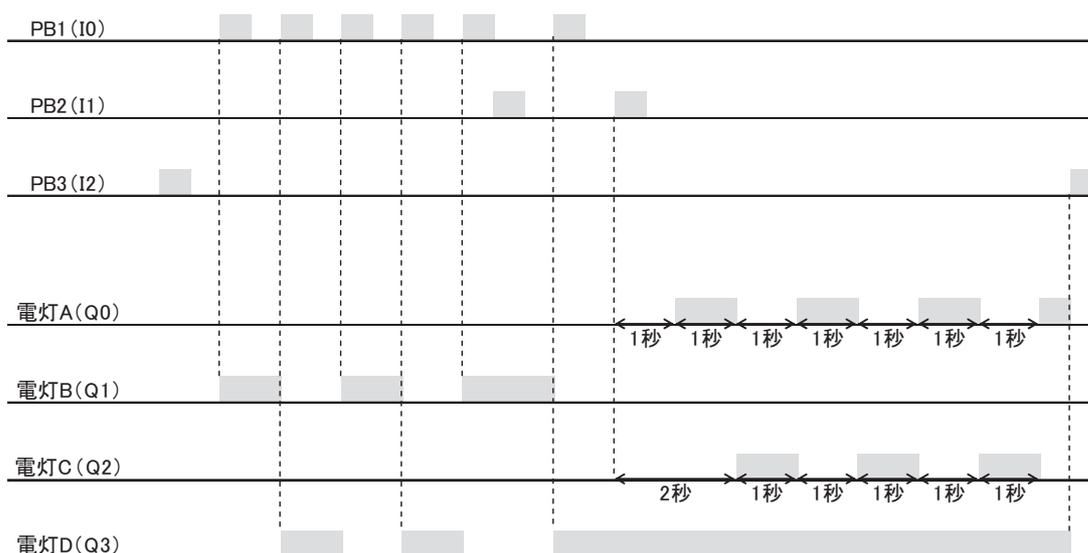
1. 正面および左側面の作業板上に課題図面で示した基準点を基準として、正面作業板上に**1745 mm**×**1745 mm**の枠を、左側面作業板上に**865 mm**×**1745 mm**の枠を描いて作業を行うこと。これらの枠、墨入れ線、障害物および屈曲半径の図は描いたままにしておくこと。正面作業板の寸法基準点は、左側面作業板のつなぎ目から30mm以上離れた位置とし、作業板上に課題が収まるように選手自身が決定すること。ただし、両作業板の寸法基準点の高さは揃えること。寸法基準点には、当日支給されるピンを取り付けること。
2. 指定寸法は、器具相互ならびに器具とボックスおよび管路等それぞれの中心間の寸法とする。
3. 各配管・配線工事は以下に基づき施工すること。
 - ① 配管の90度曲げにおける内側半径を120 mm、ケーブル配線の90度曲げにおける内側半径を仕上がり外径の6倍以上になるように施工すること。なお、配管路、配線等が平行の場合、各箇所の曲げについては、相互が平行になるように努めて施工すること。
 - ② 障害物や他の配線器具と接触することおよび重なることを避けること。
 - ③ 指定項目以外の施工については図面に沿って行うこと。特に寸法指定のない箇所は各自の判断で行うこと。
 - ④ 図面記号の凡例については、課題図面および別紙4にまとめて示したものを参照すること。
4. 配線用遮断器の電源側については、ダクト上のDCホルダーとDCフレームに固定されている電源供給用コンセント(E)および(H)まで配線・接続すること。電源供給用コンセント(E)および(H)の施工の詳細は別紙9を参考にして行うこと。また、電源供給用コンセント(H)についてはコンセントプレートを取り付けること。配線用遮断器への接続についてはすべて単線を輪作りして行うこと。
5. 制御盤内の回路の配線には、600Vビニル絶縁電線1.25 mm²を用い、接続にはY型圧着端子を用いること。ただし、主回路には600Vビニル絶縁電線1.6 mmを使用し、色別については動力設備配線工事8項、9項、10項および照明・コンセント設備配線工事6項にしたがうこと。
6. CVVケーブルがダクトおよびコントロールボックスから出入りする箇所には、コードグリップを取り付けてCVVケーブルを保護すること。
7. ダクトとメタルモールの接続には、コンビネーションコネクタを使用すること。
8. 接続箱内の電線接続については、各自持参の差込み型コネクタあるいはリングスリーブを用いて行うこと。また、スイッチボックスおよび丸ボックス内で接続がある場合には、差込み型コネクタを使用すること。ダクト内での電線相互の接続は行わないこと。
9. 丸ボックスにランプレセプタクルを取り付ける場合は、丸ボックスの蓋ヘナット付きビスで固定すること。
10. ケーブル配線のランプレセプタクルにはケーブル挿入口を加工して設け、直接造営材へ木ビスで固定すること。また、ビニルボックス、ダクトへのケーブル配線を行う場合には、挿入口の加工を行うこと。
11. 作業板上に対して横及び斜めにした状態で取り付ける器具については、器具の上側を左に向けた状態で取り付けること。
12. 接地線は、電源供給用コンセント(E)および(H)まで配線すること。また、金属管、メタルモール及びコントロールボックスの接地工事は、動力制御盤用ボックス内のハーモニカ端子(接地部)に接続し、各端子間を電氣的に接続すること。詳細については、別紙2、別紙10を参考にして行うこと。
13. ハーモニカ端子(接地部)には、当日指定された通りにテプラシールを貼り付けること。
14. 支給材料の点検は競技開始後すぐに行い、不足・不良等があった場合には、競技開始後20分以内に申し出ること。それ以降の支給は減点の対象とする。
15. 支給材料の中には余のものもあるが、できるだけ材料節約に努めること。
16. 課題図面のタイトル用紙の貼り付けについては、各自の判断により器具や配管とのバランスを考えて行うこと。
17. 作業終了時には電球を取り付けて終了すること。
18. 作業終了後、選手立会いの下で金属管と合成樹脂管の残材測定と、ブレーカの状態および器具の設定値の確認を行う。

動力設備配線工事

1. 押しボタンスイッチ(PB2)及び、タイマ(TLR)により、電動機M1、M2の順次起動順次停止運転制御及び押しボタンスイッチ(PB1)により停止が出来るように配線すること。
2. 押しボタンスイッチ(PB2)のONを操作すると、電動機M1が起動し、タイマ(TLR)設定時間経過後電動機M2が起動する。押しボタンスイッチ(PB2)のOFFを操作すると、電動機M1は停止し、タイマ(TLR)設定時間経過後電動機M2が停止する。
3. 電動機はいかなる運転動作状態にかかわらず押しボタンスイッチ(PB1)のOFFで停止できる。
4. サーマルリレーの設定電流値、タイマの設定秒数については競技当日決定する。
5. 配線用遮断器、電磁接触器、サーマルリレー、ヒンジ型リレー、タイマ、ルール式端子台および押しボタンスイッチは、組み立てずに持参し使用すること。
6. 表示灯の点灯条件については、以下のとおりとする。
 (PL1) は制御回路電源入力時に点灯
 (PL2) は電動機M1が運転時に点灯
 (PL3) は電動機M2が運転時に点灯
 (PL4) は電動機M1のサーマルリレーが動作した時に点灯
 (PL5) は電動機M2のサーマルリレーが動作した時に点灯
 各表示灯の色別は、別紙3に従うこと。
8. 動力制御盤内のハーモニカ端子(表示灯部)から、各表示灯に至る配線には1.6 mmの赤線を使用し、共通となるL2相に至る配線については1.6 mmの白線を使用すること。
9. 電源側の配線用遮断器から負荷側に至るまで相をあわせて配線すること。電源は左からL1(赤)、L2(白)、L3(青)とし、動力制御盤のハーモニカ端子は左からU(赤)、V(白)、W(青)とする。負荷側の高容量引掛けコンセント(接地3P)はX端子にU(赤)、Y端子にV(白)、Z端子にW(青)とする。電線の色別は()内の色とする。
10. CVVケーブルの色別は問わないものとするが、接地に使用する線には緑色の端子用キャップを、その他には黒色の端子用キャップを使用すること。
11. 接地線は、600Vビニル絶縁電線1.6 mmの緑線を使用し、接続場所については別紙2を参照にして接続すること。
12. 動力制御盤用ボックスは穴を開けた状態で持ち込むものとする。穴あけ寸法については別紙7を参照すること。

照明・コンセント設備配線工事

1. 次に示すタイムチャート及び説明文の通りに動作するプログラムを小型PLCに入力すること。入力作業終了時は、PLCをRUNモードにしておくこと。また、作業時間の間に、別途配布するメモ리카セットにデータを転送しておくこと。



説明

- ① 押しボタンスイッチ (PB3) を押しても何も動作しない。
 - ② 押しボタンスイッチ (PB1) を1回押すごとに電灯Bが点灯・消灯を繰り返し、電灯Dは電灯Bとは逆の点滅をする。
 - ③ 電灯Bが点灯しているときに押しボタンスイッチ (PB2) を押しても電灯A、電灯Cは点灯しない。
 - ④ 電灯Dが点灯しているとき、押しボタンスイッチ (PB2) を押すと、電灯AはPB2が押された1秒後に1秒間隔で点滅し、電灯CはPB2が押された2秒後に1秒間隔で点滅する。
 - ⑤ ②及び④の動作中に押しボタンスイッチ (PB3) を押すと動作は停止 (全て消灯) する。
2. 配線は別紙5を参照とすること。
 3. コンセント(F)および(G)は常時給電する。また、コンセント(F)は接地極付コンセントとする。
 4. すべてのボックスに至る電線条数は最小条数とすること。
 5. 電線相互の接続はすべてボックス内で行い、ボックス(I)での電線相互の接続は、リングスリーブあるいは差込み型コネクタを使用すること。どちらの材料を使用するかは競技当日決定する。なお、リングスリーブには、持参した絶縁キャップをかぶせること。また、スイッチボックスおよび丸ボックス内での接続は差込み型コネクタを使用すること。ボックス内での接続が必ずしも必要でない場合は、「素通し」してもかまわない。
 6. 電灯回路用配線用遮断器には1.6 mmの絶縁電線を使用し、電灯回路用配線用遮断器のライン側(L)からスイッチおよびコンセントまでの電線の色は黒色とする。電灯回路用配線用遮断器のニュートラル側(N)から各負荷までの電線の色は白色とする。また、それ以外の配線に関しての電線の色は赤色(VVFケーブルでの施工の時は黒色)とする。
 7. コンセントの接地側およびランプレセプタクルの口金部分に接続する電線は白線を使用すること。

小型 P L C 制御盤

1. 小型PLC制御盤の配置および配線は別紙6を参照とすること。なお、制御盤は、各自配線して小型PLC制御盤用ボックスに取り付けたものを持参し、競技当日に取り付けること。
2. 採点対象部は、外部配線のみとする。
3. 小型PLC制御盤用ボックスは穴を開けた状態で持ち込むものとする。穴あけ寸法については別紙8を参照すること。

左側面作業板課題(非公表課題)

1. 押しボタンスイッチ (PB3) が取り付けられるスイッチボックスについては横向きに取り付けること。また、このボックスの接地工事は省略する。
2. コンセント(G)には露出用コンセントを使用すること。
3. 素通しとなるボックスのフタは取り付けないこと。
4. PF管とVVFケーブルとが交差する部分の「飛び越し」については、VVFケーブルにて行うこと。
5. 課題図面のイラスト用紙の貼り付けについては、各自の判断により器具や配管とのバランスを考えて行うこと。
6. 上記1～5以外については、正面作業板の課題に対する指示にしたがうこと。ただし、作業板上に対して横にした状態で取り付ける器具については、器具の上側を左右どちらに向けても構わないものとする。

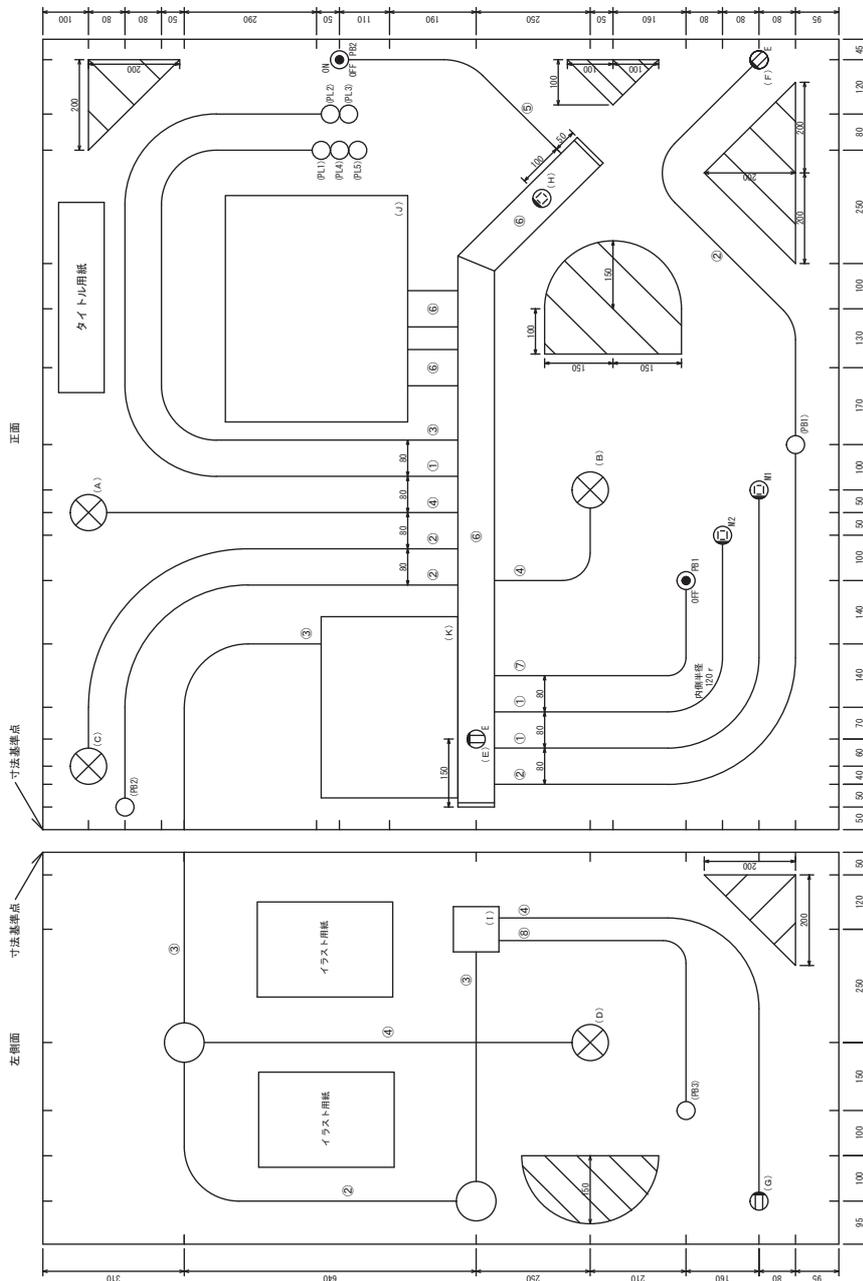
(以上)

第51回技能五輪全国大会電工職種 課題図面

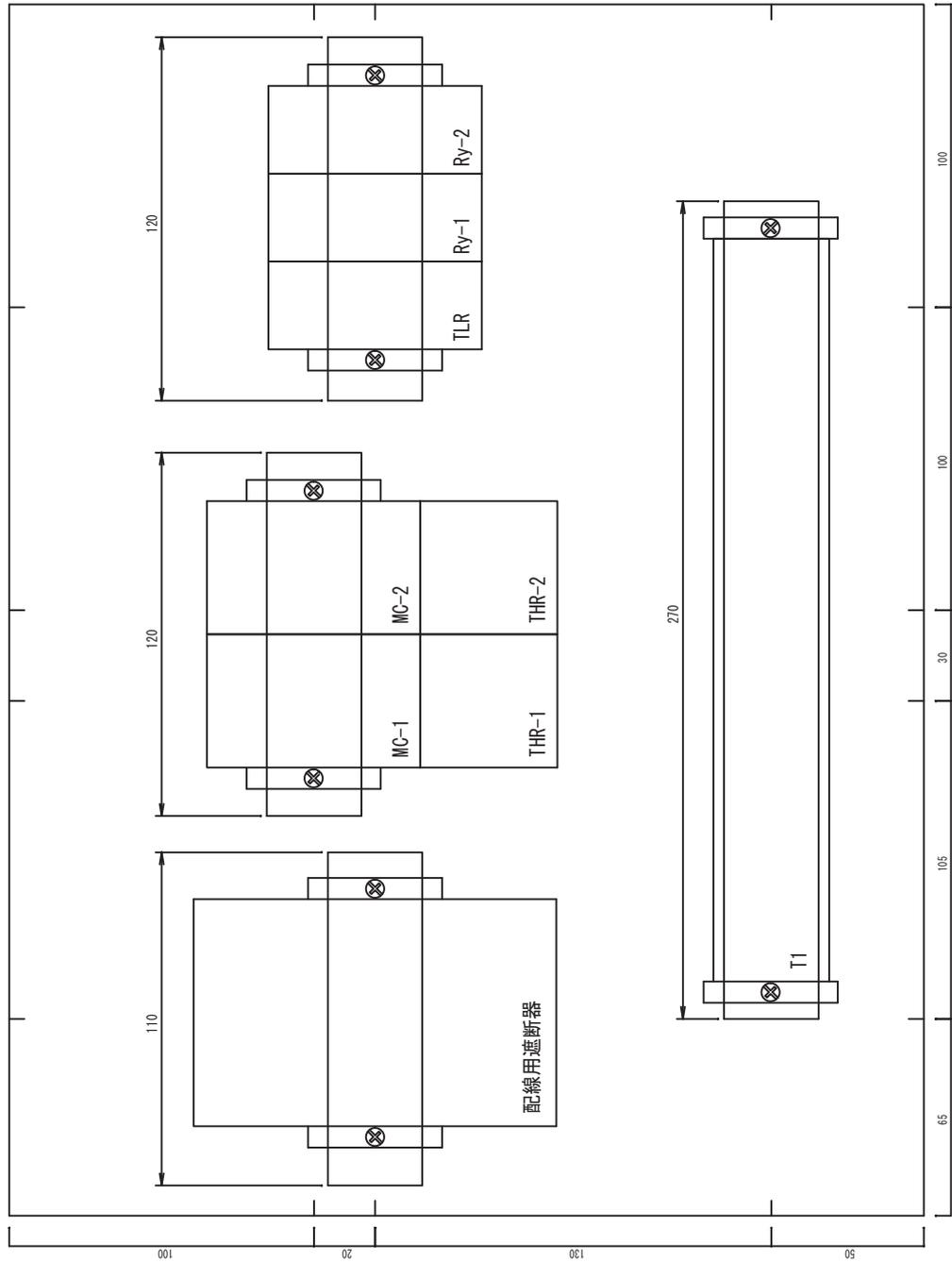
図に示す配線工事を与えられた材料を使って行いなさい (制限時間：6時間20分)

競技課題図 凡例

記号	名称
①	金属管
②	合成樹脂管
③	P F 管
④	V V F ケーブル
⑤	C V V ケーブル
⑥	ダクト
⑦	メタルモール
⑧	メタルエポキシ
	接続箱
	動力制御設備用ボックス
	小型 P L C 制御用ボックス
	ランプレセプタクル
	押しボタンスイッチ (100V用)
	押しボタンスイッチ (200V用)
	コンセント
	埋込み後始コンセント
	高容量引掛けコンセント
	ハイロッドランプ
	障害物



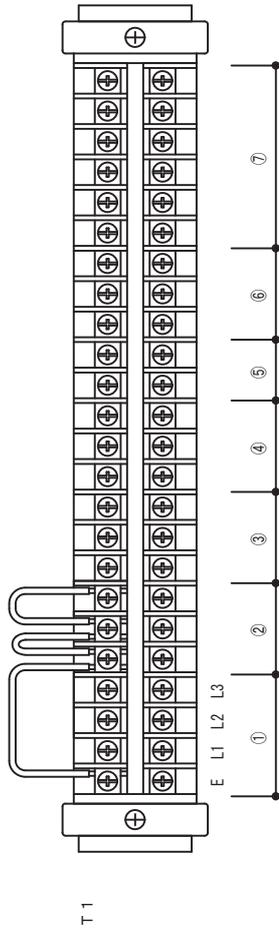
動力制御盤図



縮尺: 1/2 単位: mm

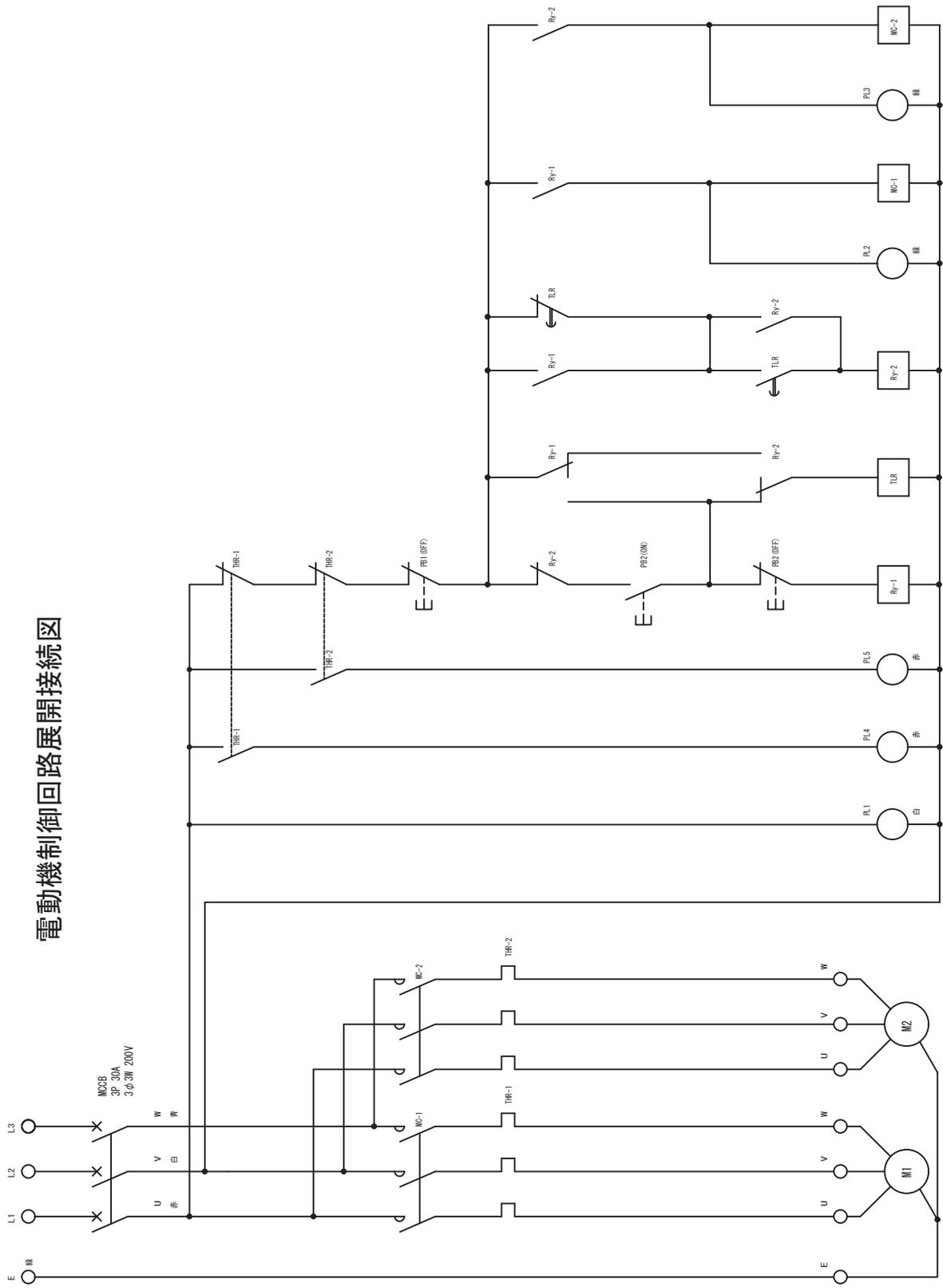
別紙 2

動力制御盤内端子台指定場所



番号	負荷名称	番号	負荷名称
①	電源供給コンセント	⑤	P B 1 (OFF)
②	外部接地	⑥	P B 2 (ON,OFF)
③	電動機 (M1)	⑦	表示灯
④	電動機 (M2)		

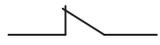
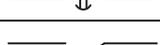
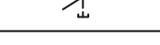
電動機制御回路展開接続図



動力制御盤図 凡例

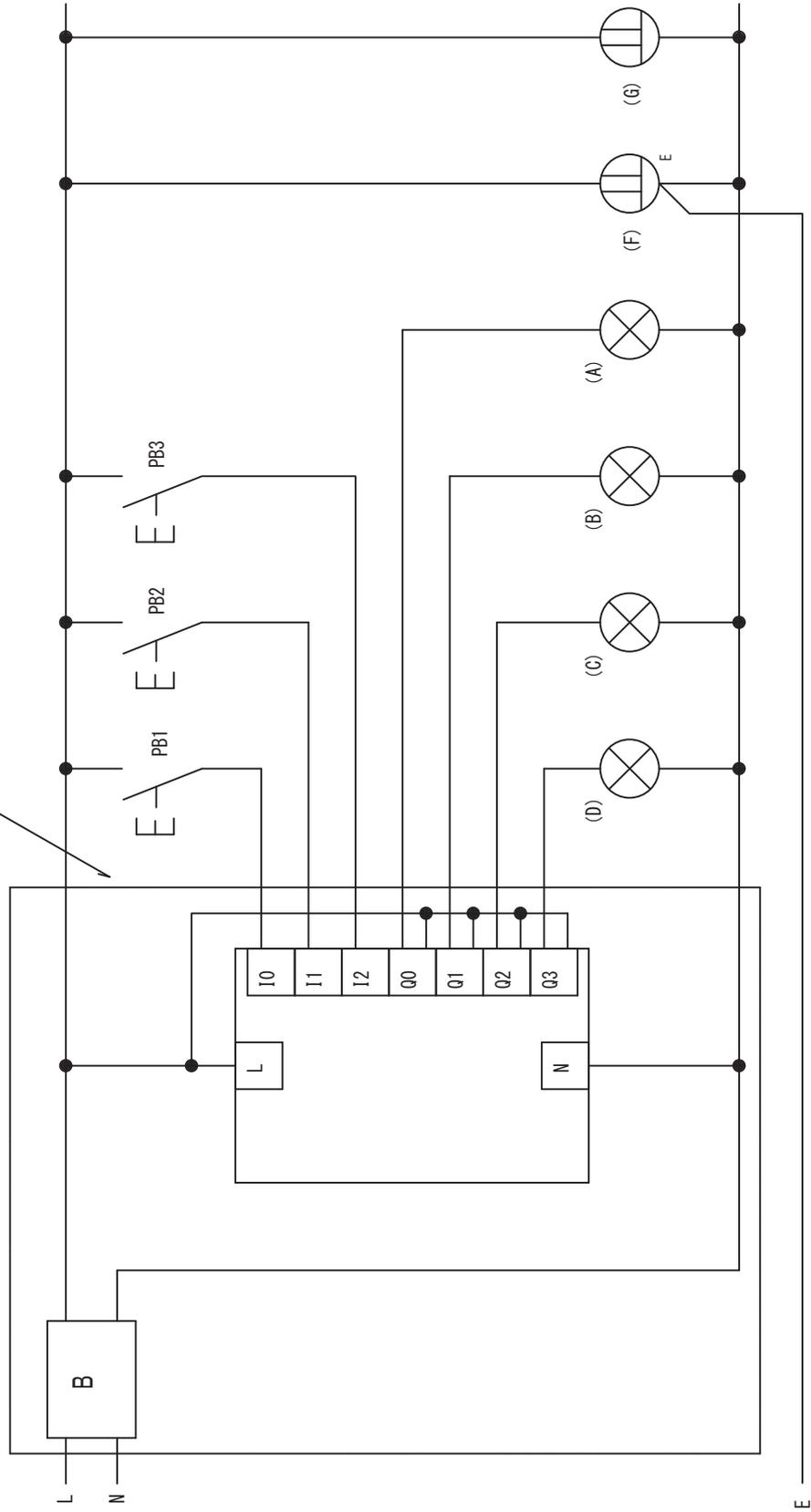
THR-1	サーマルリレー1
THR-2	サーマルリレー2
MC-1	電動機1運転用電磁接触器
MC-2	電動機2運転用電磁接触器
Ry-1	補助リレー
Ry-2	補助リレー
TLR	タイマ
T1	電源供給コンセント用 ハーモニカ端子 外部接地用 ハーモニカ端子 電動機(M1)用 ハーモニカ端子 電動機(M2)用 ハーモニカ端子 押しボタンスイッチ (PB1 (OFF)) 用 ハーモニカ端子 押しボタンスイッチ (PB2 (ON, OFF)) 用 ハーモニカ端子 表示灯用 ハーモニカ端子

電動機制御回路展開接続図 凡例

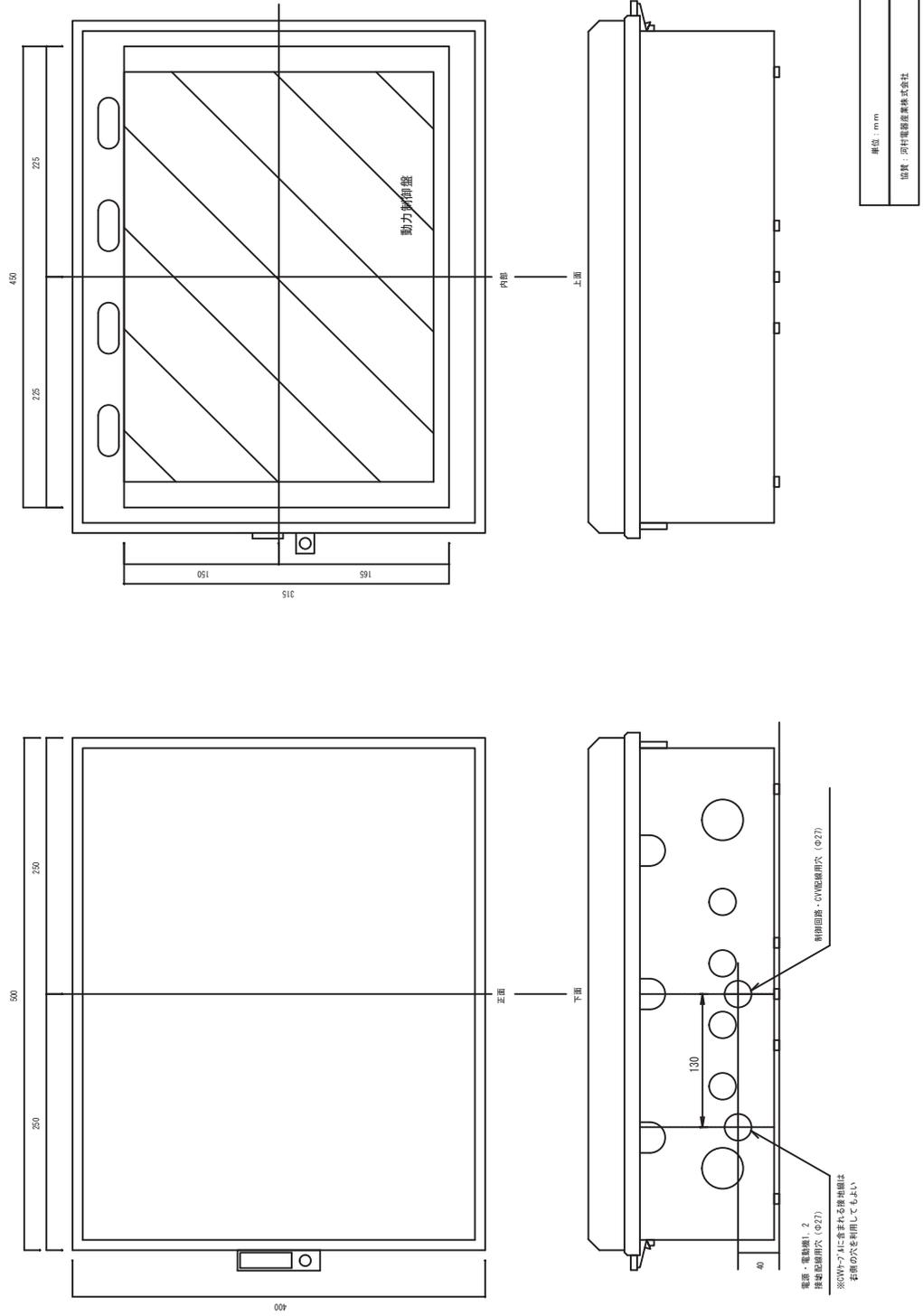
MC-1	電動機1運転用電磁接触器
MC-2	電動機2運転用電磁接触器
Ry-1	補助リレー
Ry-2	補助リレー
TLR	タイマ
	a 接点
	b 接点
	タイマ a 接点
	タイマ b 接点
	押しボタンスイッチ a 接点
	押しボタンスイッチ b 接点
	サーマルリレー
	パイロットランプ

電灯回路展開接続図

小型PLC制御盤

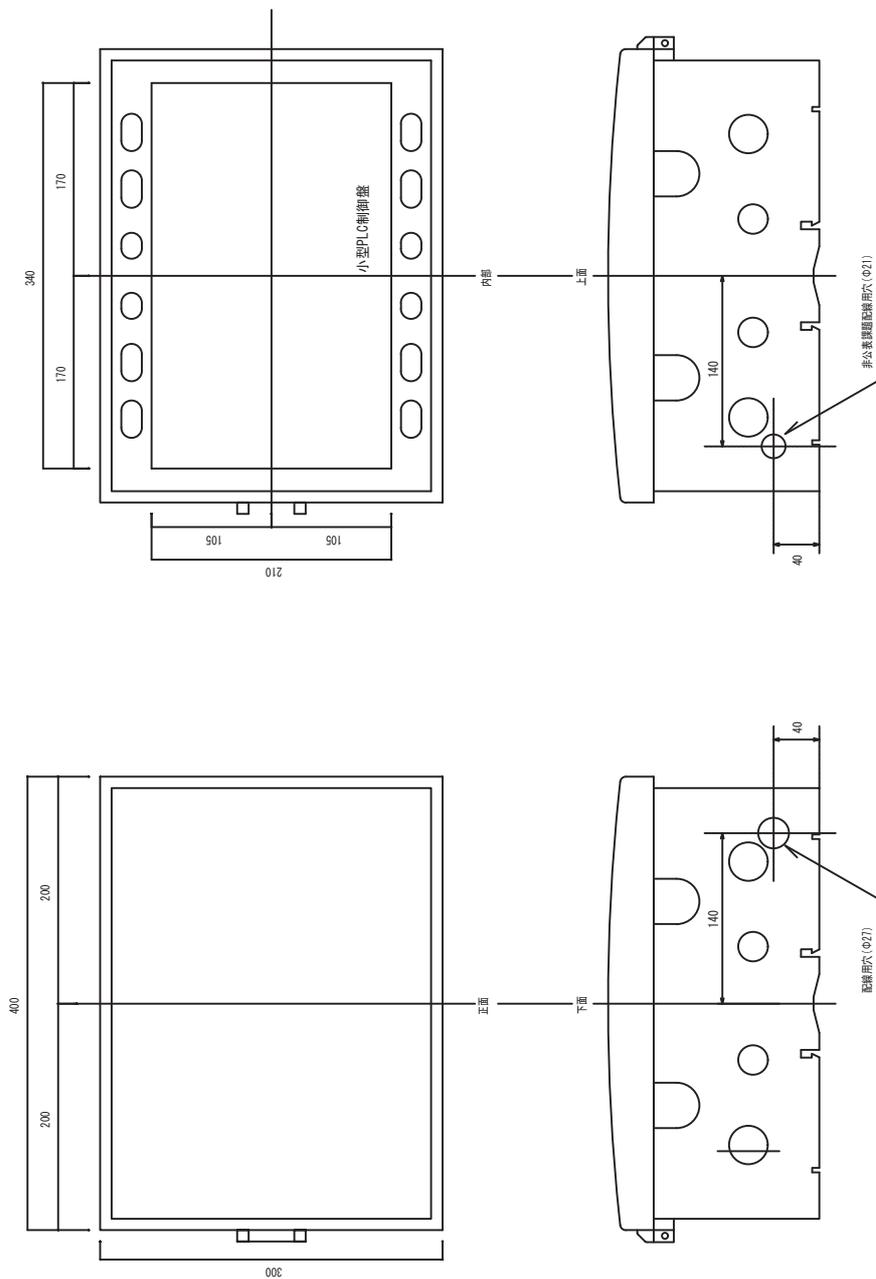


動力制御盤用ボックス詳細図



別紙 8

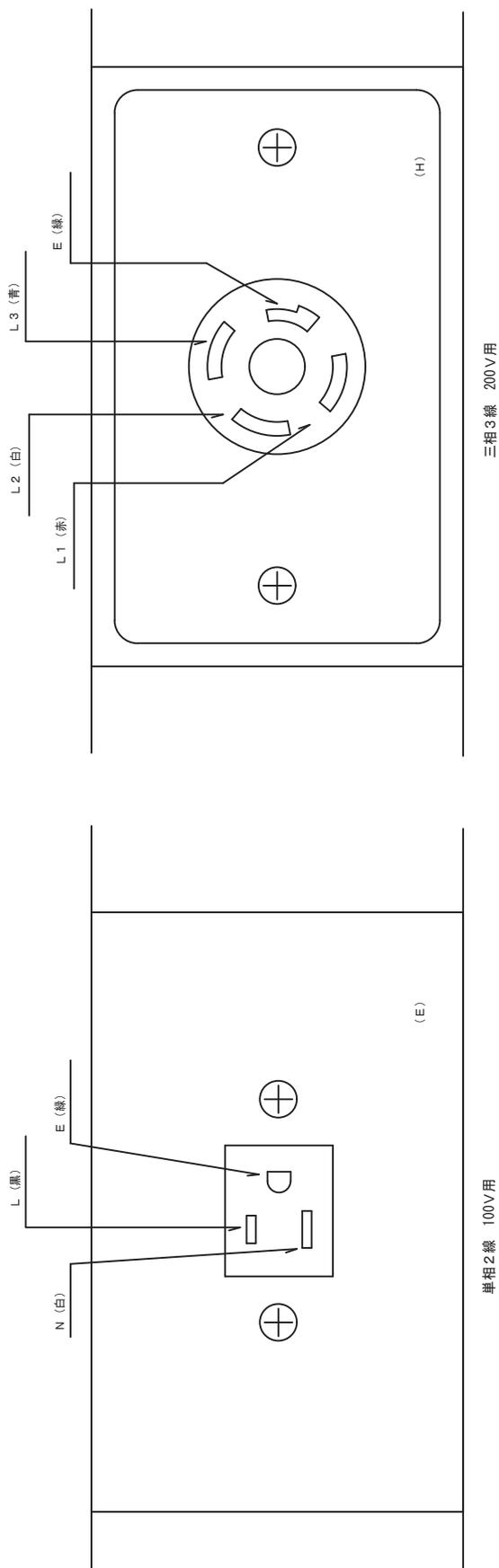
小型PLC制御盤用ボックス詳細図



単位 : mm
造作 : 冷村電器産業株式会社

電源供給用コンセント施工詳細図

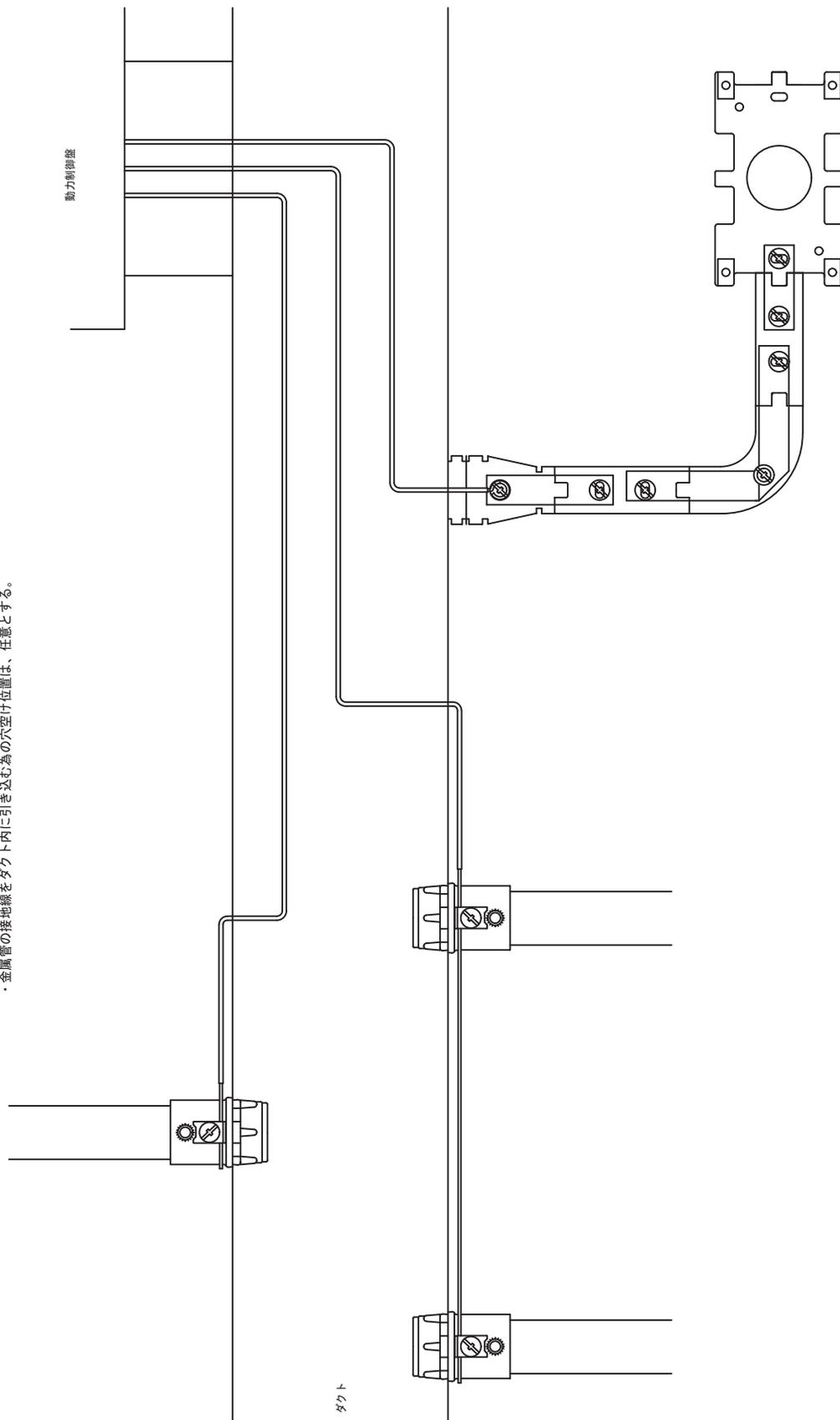
- ・ 接地用コンセント (E) については、DCホルダーに同梱されている取付枠を使用すること。
- ・ 高容量引掛けコンセント (H) については、コンセントプレート (新金属プレート) を取り付けること。
- ・ DCホルダーおよびDCフレーム以外のダクト部分には蓋をすること。
- ・ 接地線Eの配線は100Vと200Vを別々にすること。



別紙 10

接地施工詳細図

- ・木ビスでメタルモール及び付属品を、アースバーを使用して接続すること。
- ・金属管及び、コンビネーションコネクタから動力制御盤内の接地端子に至る配線は、1.6mmの導線を使用し接続すること。
- ・金属管の接地線をダクト内に引き込む為の穴空け位置は、任意とする。



ダクト

材料表

(1/2)

(第51回技能五輪全国大会 競技課題)

公表および非公表課題共通材料・器具

品名	仕様	型式	数量
600Vビニル絶縁電線(赤)	1.6mm	一般品(指定なし)	50 m
600Vビニル絶縁電線(白)	1.6mm	一般品(指定なし)	30 m
600Vビニル絶縁電線(黒)	1.6mm	一般品(指定なし)	20 m
600Vビニル絶縁電線(緑)	1.6mm	一般品(指定なし)	20 m
600Vビニル絶縁電線(青)	1.6mm	一般品(指定なし)	15 m
600Vビニル絶縁電線(黄)	制御用1.25mm ²	一般品(指定なし)	10 m
平型ビニル外装ケーブル(VVF)	1.6mm-2C(グレーシース)	一般品(指定なし)	6.5 m
丸型ビニル外装ケーブル(CVV)	2.0mm ² -4C	一般品(指定なし)	2 m
ランプレセプタクル	6A 250V(送り端子なし)	WW3402(パナソニック)	4 個
押し釦スイッチ	10A 300V 常時開	WN5401K(パナソニック)	3 個
押し釦スイッチ	10A 300V 常時閉	WN5460K(パナソニック)	1 個
埋込み接地極付コンセント	15A 125V	WN11101(パナソニック)	2 個
大容量引掛けコンセント	20A 250V(接地3P)	WF2420WK(パナソニック)	3 個
埋込み用パイロットランプ(白)	200V	WN3032WK(パナソニック)	1 個
埋込み用パイロットランプ(赤)	200V	WN3032RK(パナソニック)	2 個
埋込み用パイロットランプ(緑)	200V	WN3032GK(パナソニック)	2 個
連用取付け枠ワンタッチ		WN3710020(パナソニック)	7 枚
コンセントプレート	新金属プレート	WN9514(パナソニック)	1 枚
ねじなし電線管	E19mm	DW819K(パナソニック)	2 本
ねじなし露出スイッチボックス	19mm用 1個用1方出	DS70191(パナソニック)	3 個
ボックスコネクタ	E19mm	DS02192(パナソニック)	3 個
ブッシング	E19mm	DS1719(パナソニック)	3 個
薄鋼電線管用サドル	19mm用	DS1619(パナソニック)	14 個
合成樹脂管	16mm	VEP16K(クボタシーアイハイブ)	3 本
合成樹脂管用スイッチボックス	露出用 一方出 16mm用	SW1161Z(ニチドウ)	3 個
合成樹脂管用丸型ボックス	露出用 一方出 16mm用	R161(ニチドウ)	1 個
合成樹脂管用2号コネクタ	16mm用	2K16(ニチドウ)	3 個
カチコネ2号コネクタ	16mm用	2K16Z(ニチドウ)	3 個
合成樹脂管用サドル	16mm用	S16(ニチドウ)	20 個
PF管	バナフレキ 16mm(ウオームグレイ)	DM316SRH(パナソニック)	7.5 m
PF管用スイッチボックス	露出用 一方出 16mm用	DM38116(パナソニック)	1 個
PF管用ボックスコネクタ	16mm用	DMP16K(パナソニック)	3 個
PF管用サドル	16mm用	DM3916(パナソニック)	13 個
ステンレスサドル	ケーブル用	LS3AV12(三桂製作所)	4 個
コードグリップ	7mm~14mm用	PG16(ニチフ)	2 個
ゴムブッシング	19mm	(ホソダ)	1 個
エムケーダクト	グレー	MD31(マサル工業)	1 本
エムケーダクト用エンドキャップ	グレー	KMDE31(マサル工業)	2 個
エムケーダクト用DCホルダー	グレー	DHF311(マサル工業)	1 個
エムケーダクト用DCフレーム	グレー	DCF11(マサル工業)	1 個
メタルモール	ホワイト	S1202(マサル工業)	1 本
メタルモール用スイッチボックス	ホワイト 1個用 A型専用浅型	A3012(マサル工業)	2 個
メタルモール用ブッシング	ホワイト A型用	A1022(マサル工業)	1 個
メタルモール用コンビネーションコネクタ	ホワイト A型用	A1072(マサル工業)	1 個
メタルモール用フラットエルボ	ホワイト A型用	A1032(マサル工業)	1 個
メタルモール用アースバー		AB1(マサル工業)	1.2 m
動力制御盤用ボックス		SP4050-18TC(河村電器産業)	1 個
小型PLC制御盤用ボックス		SPN3040-18T(河村電器産業)	1 個
LED電球	100V 7.2W(電球色)	LDA7LG(パナソニック)	4 個
レール端子台用エンドプレート	TX7~TX20用(電磁接触器間のスペーサとして使用)	TXA1(春日電機)	1 個

材料表

(2/2)

(第51回技能五輪全国大会 競技課題)

非公表課題材料・器具

品名	仕様	型式	数量
露出用コンセント	15A 125V	WK1012W(パナソニック)	1 個
露出用ビニル四角ボックス	110×110×50mm	4B50(ニチドウ)	1 個
カチコネ丸ボックス	無方出(グレー)	RPFZG(ニチドウ)	2 個
カチコネPF管用	16mm	PFK16Z(ニチドウ)	2 個
メタルエフモール	ホワイト	MFT1182(マサル工業)	1 本
マガリ	ホワイト A型用	MFMM12(マサル工業)	1 個
コンビネーション	ホワイト A型用	MFMC12(マサル工業)	1 個
ブッシング	ホワイト A型用	MFMB12(マサル工業)	1 個

※使用するかどうか、使用する場合の数量については、競技当日公表します。

持参材料・器具

品名	仕様	型式	数量
木ネジ	各種	一般品(指定なし)	必要数
ボディビス	皿頭各種	一般品(指定なし)	必要数
ナット付ビス	4mm×20mm 皿頭(レセプタクル用)	一般品(指定なし)	必要数
ワッシャー	4mm用(レセプタクル取付け用)	一般品(指定なし)	必要数
配線用遮断器	3P 30A 200V(取付けネジ付)	D33CまたはD33D(富士電機)	1 個
ステップル	No.1	一般品(指定なし)	必要数
結束バンド	全長約100mm以下	一般品(指定なし)	必要数
サーマルリレー	200V (4a) (サーマル7.9.11A使用)	TR-ON/3(富士電機)	2 個
電磁接触器	200V (4a)	SC-03	2 個
ヒンジ型リレー用ソケット		PYF14A(OMRON)	3 個
ヒンジ型リレー	AC200V	MY4N(OMRON)	2 個
ヒンジ型リレー用固定パネ		PYC-A1(OMRON)	2 組
タイマ	AC200V 0~10秒	H3Y-4(OMRON)	1 個
タイマ用固定パネ		Y92-H-3(OMRON)	1 組
レール式端子台	20A	TX10(春日電機)	24 P
レール端子台用エンドプレート	TX7~TX20用	TXA1(春日電機)	2 枚
端子台用カバー	L=235mm	TXB 2(春日電機)	1 枚
DINレール	アルミ 35 長さL=120mm	TXDA2(春日電機)	2 本
DINレール	アルミ 35 長さL=110mm	TXDA2(春日電機)	1 本
DINレール	アルミ 35 長さL=270mm	TXDA2(春日電機)	1 本
ストッパー		JTXE3(春日電機)	8 個
コントロールボックス	φ22 2点用	BXA222(春日電機)	1 個
押し釦スイッチ	φ22 平形(1a)	B2F10G(春日電機)	1 個
押し釦スイッチ	φ22 平形(1b)	B2F01R(春日電機)	1 個
制御機器取付け用板	300×400×12mm(ケント紙を貼り付けたもの)	一般品(大きさの指定のみ)	1 枚
裸圧着端子用キャップ	2.0mm ² 用	一般品(指定なし)	必要数
リングスリーブ	各種	一般品(指定なし)	必要数
リングスリーブ用絶縁キャップ	各種	VAキャップ(ニチフ)	必要数
差込型コネクタ	各種 透明で電線先端が適切な深さまで挿入されていることが確認できるもの(指定なし)		必要数
圧着端子	各種	一般品(指定なし)	必要数
小型PLC制御盤	組立てたもの		1 台

小型PLC制御盤用材料・器具

600Vビニル絶縁電線(黒、白)	1.6mm	一般品(指定なし)	必要数
600Vビニル絶縁電線(黄)	制御用1.25mm ²	一般品(指定なし)	必要数
配線用遮断器	2P 20A 100V(取付けネジ付)	D32CまたはD32D(富士電機)	1 個
小型PLC	ZEN(新品でなくても良いものとする)	10C1AR-A-V2(オムロン)	1 台
レール式端子台	20A	TX10(春日電機)	19 P
同上エンドプレート	TX7~TX20用	TXA1(春日電機)	4 枚
端子台用カバー	L=160mm	TXB 2(春日電機)	1 枚
端子台用カバー	L=35mm	TXB 2(春日電機)	1 枚
DINレール	アルミ 35 長さL=200mm	TXDA2(春日電機)	2 本
ストッパー		JTXE3(春日電機)	4 個

第51回技能五輪全国大会 接続・締付トルク一覧(修正版)

○公表および非公表課題用材料(赤字:修正部分)

品名	形式	トルク[N・m]
ランプレセプタクル	WW3402(パナソニック)	0.8
押し釦スイッチ	WN5401K(パナソニック)	1.0~1.2
〃	WN5460K(パナソニック)	1.0~1.2
高容量引っ掛けコンセント	WF2420WK(パナソニック)	0.8~1.2

○持参材料

品名	形式	トルク[N・m]
配線用遮断器	D33CまたはD33D(富士電機)	2.3~2.8
サーマルリレー	TR-ON/3(富士電機)	0.8~1.0
電磁接触器	SC-03(富士電機)	0.8~1.0
ヒンジ型リレー用ソケット	PYF14A(OMRON)	0.78~1.18
レール式端子台	TX10(春日電機)	1.0~1.3
押し釦スイッチ	B2F10G(春日電機)	0.8~1.0
〃	B2F01R(春日電機)	〃
コントロールボックス (接地端子)	BXA222(春日電機)	0.7~1.0*

※メーカー推奨値より低いですがネジ穴等の破損を防ぐためこの値とします。

○小型PLC制御盤用材料

品名	形式	トルク[N・m]
配線用遮断器	D32CまたはD32D(富士電機)	2.3~2.8

