

第1章 配電盤・制御盤課題

<共通事項>

1. 競技課題実施事項

- (1) 競技は、設備された組立配線用作業枠（高さ 1600×910mm）に取付けられた作業板（910×910mm）に、与えられた器材を用いて制御装置を組み立てる。
- (2) 組立て作業時間は、標準4時間、打切り4時間45分とする。
- (3) 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。
- (4) コントロールボックスとして、鋼製で外形寸法500×500×200mmのものを使用する。
- (5) 展開接続図に用いる図記号は、JIS C 0617-7:1999による。

2. 持参材料（下記材料の部品収納箱を含む）

番号	名 称	品 番	数量	備 考
1	銅線用絶縁被覆付圧着端子	1.25-5 Y型	10個程度	絶縁体は透明
2	〃	1.25-4 Y型	40個程度	〃
3	〃	1.25-3.5 Y型	120個程度	〃
4	〃	1.25-3 Y型	80個程度	〃
5	〃	2-6 R型	10個程度	〃
6	〃	2-5 R型	20個程度	〃
7	〃	2-4 R型	40個程度	〃
8	〃	2-3.5 R型	40個程度	〃
9	〃	1.25-4 R型	10個程度	
10	丸木ねじ	2.7-25	10本程度	
11	〃	3.8-15	30本程度	
12		3.8-25	30本程度	
13		4.6-16	10本程度	
14	十字穴付きなべ小ねじ	M3-6	10本程度	
15	〃	M3-25	10本程度	セムスねじ可
16	〃	M4-8	30本程度	セムスねじ可
17	〃	M4-18	4本程度	セムスねじ可
18	〃	M5-8	20本程度	セムスねじ可
19	六角ナット	M4	10個程度	
20	平座金・小型丸座金	M3	10枚程度	
21	〃	M4	50枚程度	
22	〃	M5	30枚程度	
23	ばね座金	2号3S	10枚程度	
24	〃	2号4S	30枚程度	
25	〃	2号5S	10枚程度	
26	束線バンド	長さ100mm程度	適宜	
27	ビニル絶縁テープ（白）		1個	
28	鉛フリーはんだ	M705(1.0φ前後)	適宜	千住金属
29	軟銅線	φ0.4mm	2m	(錫メッキ軟銅線可)

銅線用絶縁被覆付圧着端子については、会場にも準備する。

3. 持参工具

持参工具等は、下記の物に限定する。(工具は市販品とし、指定以外(自作品可)の機能改造を禁止する)

区分	品名	寸法又は規格	備考
工具類	ドライバー	プラス、マイナス、ボックス	各種 電動ドライバー、トルクドライバー等
	ワイヤーカッター		各種 Tカッター等
	ニッパ		各種
	ペンチ		各種 先細ヤットコ等
	プライヤ		各種 ウォーターポンプ プライヤー等
	モンキレンチ	最大 250mm	各種 スパンナ等
	ワイヤーストリッパー	1.25m m ² ~5.5m m ²	各種
	圧着工具	1.25m m ² ~2.0m m ²	銅線用絶縁被覆付圧着端子用
	電気ドリル	AC100V	コンセントは3極アース付(充電ドリル含む)
	タッパー	AC100V	タップ立て用工具
	穴明け用具	ドリルφ1.0~13mm, ボンチ, ハンマータップ M3,M4,M5, 面取りドリル 鋼板用ホールソー φ 21mm~26mm	各種 タップハンドル、クリックホール、リーマ、ガラスマット
	リングレンチ		ボタンスイッチ締め付け用
	ピンセット		各種
	電工用ベルト		工具差し、袋等も含む 自作品可
計測工具	弓のこ		のこ刃を含む
	シャコ万力又は万力		レール加工時レール固定用
	ヤスリ	鉄工ヤスリ(柄の付いた物)、組ヤスリ	各種
	ダクト加工用具	ダクトカッター、面取り工具	
	工具スタンド・穴明け台 ドリル・タップ・スタンド・図面たて		自作品可
試験用部品	電気はんだこて		こて台、スライダック、温度計 はんだ吸い取り用具等含む
	プリント板支持台用	十字穴付きなべ小ねじ M3-35 4本 六角ナット M3 8個	左記内容のねじ、ナットを使用してプリント 板の支持台とする。それ以外のものは不可とする。
	手動結束工具		インシュロック締付け用
	テスター及びプローバー		回路点検用 各1
	スケール	150,300,600,1000	各1 (スケールストッパーは不可とする)
その他	コンベックス		各種
	ノギス		各種
	定規	三角定規	T型定規は不可
	短絡用クリップ	6本程度(ヒューズ付きが望ましい)	模擬負荷装置の持ち込み禁止
	検電器	低圧用	
	手袋		感電防止用
	差し込みプラグ	3φ 250V 20A 接地付	松下電工(株) WF5420相当品
	電源供給用ケーブル	1本(長さ3m程度), 2m m ² 3芯ケーブル で端末処理したもの	ブレーカ(開閉器)と端子台間の接続用
	鉛筆、消しゴム		各種(筆入れ・ペン立て含む)
	はさみ、電卓		各種
	サインペン、蛍光ペン	油性 緑(アース表示)、黒(銘板等記入用)	各種(但し黄色のサインペンは除く)
	ストップウォッチ		
	保護めがね		
	延長テーブルタップ		
	ウエス、セーム皮		
	作業用照明器具	AC100V用	
	清掃用具一式	ホウキ、ちりとり、ハケ、ワイヤーブラシ	各種 盤及び机上及び床清掃用
	入線ガードワイヤ		
	テープ		各種(ガムテープ含む)
	工具箱		市販品
	作業用椅子		会場にも準備する

- 工具の滑り止めテープは巻き付け可とする。(但し何重にも厚く巻く事は不可)
- 鋼板スケール・プライヤ・先細ヤットコ等に傷防止テープを貼る際は、競技中に行うこと。

4. 部品リスト一覧表(ただし、C 課題および D 課題のみ)

番号	回路記号	品名	規格	型名	数量	製造会社名	備考
1	MC	電磁開閉器	AC200V(3P+1a) 2.2kW	BMKT122102	2	パナソニック電工(株)	サーマル付き 7~11A
2	MC	電磁接触器	AC200V(3P+1a) 2.7kW	BMFT61042N	1	パナソニック電工(株)	
3		補助接点	1a1b	BMF991411K	4	パナソニック電工(株)	
4	AUX-R	補助継電器	DC24V 4C	MY4-D DC24V	3	オムロン(株)	
5	FCR, TLR	限時継電器	DC24V 2C	H3CR-A	1	オムロン(株)	
6		ソケット	リレーMY4-D 用	PYF14A	3	オムロン(株)	
7		ソケット	タイマーH3CR-A 用	P2CF-11	1	オムロン(株)	
8		保持金具	リレーMY4-D 用	PYC-A1	6	オムロン(株)	
9	SL/BS	照光式押釦 SW	1a	BR25FSH10W0	3	春日電機(株)	
10	BS	押しボタンスイッチ	1a	B25F10	2	春日電機(株)	
11	BS	押しボタンスイッチ	1b	B25F01	1	春日電機(株)	
12		押しボタン銘板		CPB2501	3	春日電機(株)	
13	COS	切替スイッチ	2a2b(2ノッチ)	B25P2 22B	1	春日電機(株)	
14		切替スイッチ銘板		CPL2522	1	春日電機(株)	
15	SL	表示灯	DC30V	L25HR0O	2	春日電機(株)	
16	SL	表示灯	DC30V	L25HR0G	2	春日電機(株)	
17	SL	表示灯	DC30V	L25HR0W	3	春日電機(株)	
18	MCCB	配線用遮断器	AC220V 2P 2A	BAC201205	1	パナソニック電工(株)	
19	ELCB	漏電遮断器	AC200V 3P 30A	BKW3303CK	1	パナソニック電工(株)	
20	TB	端子台	30A-1P	TR20K	22	春日電機(株)	
21		同上用エンドプロテクト		TRA2K	4	春日電機(株)	
22		同上用ストッパー		TRE1	8	春日電機(株)	
23		記名シール		TRC11	1m	春日電機(株)	
24		プリント板用端子台	250V10A5P	ML-40-S1BYF-5P	1	サトーパーツ(株)	
25	AC-DC	AC-DC 変換器	AC200V-DC24V0.6A	S82K-01524	1	オムロン(株)	
26	R2	抵抗器	1.2kΩ 1/2W ±5%	CFS1/2CT52A122J	1	コーナー(株)	相当品
27	R3	抵抗器	2.4kΩ 1/4W ±5%	CF1/4CT52A242J	1	コーナー(株)	相当品
28	R1,R4	抵抗器	4.7kΩ 1/4W ±5%	CF1/4CT52A472J	2	コーナー(株)	相当品
29	LED1	発光表示器	カートリッジ形	NKR-161-B	1	スタンレー電気(株)	
30	LED2	高輝度 LED	赤色 5mm	OSDR5113A	1	オプトサブライ	相当品
31		絶縁チューブ	Φ1.0 (一般用耐熱)	1*0.3 キロ イタックスチューブ A	0.2m	住友電工ファイン ボリマー(株)	
32	D1~5	ダイオード	Vrrm=100V Io=1A	10DDA10	5	日本インター(株)	
33	PB	ユニバーサル基板	72 × 95mm ヒュット 2.54mm	ICB-93S	1	サンハヤト(株)	
34		スペーサ	15mm M3 ネジ用	ER-15	4	(株)マックエイト	
35	E	接地用スタット	5-40 総ねじ 黄銅	(N6個,SW3個)	1		
36		コントロールボックス	500×500×200	CH20-55A	1	日東工業(株)	鋼製
37		PBボックス	250×150×120	P12-1525C	1	日東工業(株)	樹脂製

38		外部ボックス	80×200×90	BXA253	1	春日電機(株)	鋼製
39		合成樹脂製 可とう電線管用 コネクタ		DMP14K	2	パナソニック 電工(株)	
40		合成樹脂製 可とう電線管	1.8m	DM314SRH	1	パナソニック 電工(株)	
41		合成樹脂製 可とう電線管用 サドル		DM3914	6	パナソニック 電工(株)	
42		ケーブル用ブッシング	11.0mm 用	SK-14L	3	星和電機(株)	
43		配線用ダクト	25mm×40mm 2m	AD242	1	星和電機(株)	
44		スパイラルチューブ	20mm 半透明		1m		
45		600V 絶縁電線	2.0m m ² IV Y 7/0.6		6m		
46		600V 絶縁電線	2.0m m ² IV G 7/0.6		4m		
47		600V 絶縁電線	1.25m m ² IV Y 7/0.45		30m		
48		電気機器用絶縁 電線	1.25m m ² KIV Y 50/0.18		18m		
49		器具取付用レール		PFP-50N	2	オムロン(株)	DIN 規格
50		器具取付用レール		TRDA2	1	春日電機(株)	
51		銘板	40×60×2mm	アクリル製	1		
52		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	Y型 1.25-5	10	(株)ニチフ	会場準備品	
53		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	Y型 1.25-4	40	(株)ニチフ	会場準備品	
54		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	Y型 1.25-3.5	120	(株)ニチフ	会場準備品	
55		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	Y型 1.25-3	80	(株)ニチフ	会場準備品	
56		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	R型 2-6	10	(株)ニチフ	会場準備品	
57		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	R型 2-5	20	(株)ニチフ	会場準備品	
58		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	R型 2-4	40	(株)ニチフ	会場準備品	
60		銅線用絶縁被覆付圧着端子 (透明)	R型 2-3.5	40	(株)ニチフ	会場準備品	

各課題の基準電線長

	課題 A	課題 B	課題 C	課題 D
2.0m m ² IV Y	8m	3m	4m	6m
2.0m m ² IV G	4m	4m	2m	4m
1.25m m ² IV Y	28m	26m	25m	30m
1.25m m ² KIV Y	18m	16m	18m	16m

5. 競技全般に関する注意事項

- (1) 競技開始後、課題の解釈や作業のやり方は各人の判断により行う。但し、文字の誤りや事項の変更が生じた場合は直ちに書面等で連絡する。なお、各人が持参したメモなど何か書いてあるものは持ち込み禁止とする。
- (2) 競技開始および終了の合図は、笛と競技委員の合図で行う。
- (3) 競技は委員の作業開始の合図をもって開始し、装置の製作、動作試験実施後、清掃完了後の挙手をもって作業完了とする。
- (4) 作業完了後、委員により時間を記録し、その後電線の残材を測定するので、一番長いものを提出すること。
- (5) 競技者は安全を考慮して、作業台の高さを各選手の身長に合わせて高さ調整をしてもよい。ただし安定のよいものとする。なお、支給された角材(45×45×440)を使用して、器具取付け板を傾斜させて配線を行ってもよい。
- (6) 競技中、トイレに行く場合には委員に申し出ること。
- (7) 煙草は必ず吸い殻入れのあるところで喫煙すること。
- (8) 作業中、身体に異常が生じたとき、その救護については委員の指示によること。
- (9) 作業中の安全衛生については、各人が十分注意し怪我のないよう作業を進めること。
- (10) 作業場所は、他人に迷惑のかからないように決められた作業区域内で作業すること。
- (11) 作業架台は作業区域内であれば移動してもよい。ただし、表裏を変更するような移動は不可とする。なお、作業架台を斜めにしたり、倒したりして作業してはならない。

6. 持参工具、材料点検について

- (1) 持参工具は、持参工具一覧表に記載されたものに限定し、工具は市販品とし、あきらかな機能改造を禁止する。
- (2) 持参工具の点検を事前に委員および関係者立ち会いのうえ実施する。
- (3) 材料の点検は、与えられた時間内に大箱から取り出し有無と個数、型式の確認のみを行うこと（部品はそれぞれの小箱から出さない）。点検時間後の材料の交換は原則として行わない。ただし、点検時不注意によって器材を破損した場合は、委員に申し出、その指示を受けること。傷の点検は、作業板、コントロールボックス、外部ボックス（開閉部除く）、配線用ダクト、器具取付け用レール、サドル、PBボックス内の取付け板について行うこと。なお、ケーブルについては、刃物等による切り傷のみチェックすること。
- (4) 材料は持参材料を除いて支給材料を使用すること。

7. 作業範囲および作業時間について

- (1) 作業範囲は、別紙展開接続図の一点鎖線内（接地線を含む）の接続までとする。
- (2) 作業時間は、標準4時間、打切り4時間45分とする。但し、標準時間を超過した場合はその経過時間に応じて減点する。

8. 作業上の注意事項

- (1) 組立作業
 - (a) 設備の構成は別紙配置図の通りとする。
 - (b) 各ボックスは、別紙配置図で示した位置に取付けること
 - (c) 指定された寸法は、各ボックスの中心寸法とする

- (d) 各ボックスは、丸木ねじで取付ける。ただし、平座金を用い、ばね座金は使用しないこと。
- (e) コントロールボックス扉に取付ける器具およびボックス内配線ダクト配置は、別紙コントロールボックス加工図により指定された位置に取付けること。
- (f) 銘板の取付けは、コントロールボックスの扉にM 3 のタップ加工しM 3 の小ねじを用いて取付けること。
- (g) コントロールボックス内の器具取付け板に、器具取付け用および端子台用のレールを用いて器具および端子台を取付けること。なお、レールは必要な長さに切断して使用してもよい。
- (h) 器具取付け用および端子台用のレールは、必ず固定して切断すること。切断面はやすり等を用いて仕上げること。
- (i) コントロールボックス内の器具取付け板にM 4 またはM 5 のタップ加工し、M 4（オムロンD I N レール）またはM 5（春日D I N レール・配線ダクト）の小ねじを用いてレールおよび配線ダクトを取付けること。
- (j) コントロールボックスの電線引出し孔には、ケーブル固定用ブッシングをそれぞれ取付けること。
- (k) ダクト切断面及び電線引出し部の切り欠き部は電線に傷を付けないように面取り処理をすること。
 - (l) ダクト取付けビスの頭には電線保護用のビニル絶縁テープを貼ること。
 - (m) 組立て寸法において、競技当日指定された寸法にて組立てること。
 - (n) 穴あけ作業は、保護メガネを使用すること。（ダクト加工作業は保護メガネを着用することが望ましい）
 - (o) コントロールボックス電線引出し孔の加工寸法で指示無き箇所（コントロールボックス正面より見ての奥行き寸法）は任意とする。

（2）配線作業

- (a) コントロールボックス内の配線は、主回路に 2.0m^2 IV 黄色を用い、接地線に 2.0m^2 IV 緑色、操作回路には 1.25m^2 IV 黄色の電線を用いること。
- (b) コントロールボックスの扉への配線（可動部）には、電気機器配線用ビニル絶縁電線（KIV 黄色）を用い、電線をスパイラルチューブに入れて保護すること。ただし、スパイラルチューブ内の束ねは省略してもよい。
- (c) コントロールボックス内の制御回路及び接地回路配線はダクト配線を原則とするが、一部束ね配線とし、ダクト内は結束しないこと。また、ダクト内の電線余長は必要以上長くとらないこと。課題において、主回路についてもダクト配線の指示がしてあるものはダクト配線を行うこと。
- (d) 制御回路の直流回路および交流回路は同一ダクト配線、束配線としてもよい。
- (e) 配線は端子直前を除き主回路と制御回路を接触させないこと。
- (f) 配線の端末は、主回路、接地線には銅線用絶縁被覆付丸型（R型）圧着端子を、操作回路には銅線用絶縁被覆付先開型（Y型）圧着端子を使用し、器具、端子台の電線押さえ座金はそのまま使い接続すること。
- (g) 電磁接触器、電磁開閉器の補助接点が不足している場合は、補助ユニットを取付けて使用すること。補助接点配線するために圧着端子を曲げて使用してもよいが、必要以上に曲げないこと。
- (h) 電磁開閉器の既設配線はそのまま使用すること。また、それを電磁接触器として使用

する場合は、熱動継電器を取り外して使用すること。

- (i) 各端子台の接地端子とアーススタッドは接続しておくこと。
- (j) コントロールボックス内の器具取付け板には、器具取付け板の塗装を剥離して、M5 のスタッドボルトにより、接地端子を設け接地線を接続する。図 2-1 参照

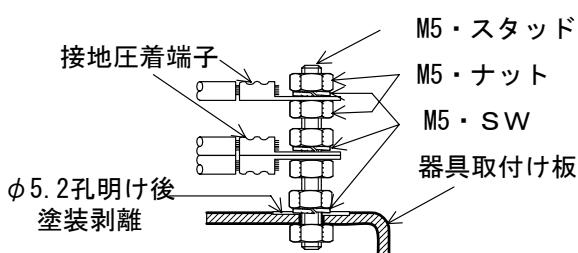


図 2-1

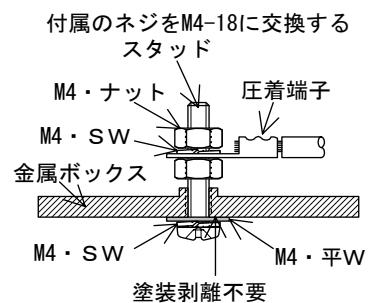


図 2-2

- (k) 金属ボックスの接地はボックス外側から締付けている既存の接地用ネジを取り外し、新たにM4-16～20のねじを接地スタッドして取付ける。この時のボックス表面の塗装は剥離しなくてもよい。図 2-2 参照
- (l) コントロールボックス内の端子台から金属ボックスへの接地線の接続は、金属ボックス内側の(k)項目で設けた接地スタッドに接続すること。図 2-2 参照
- (m) 接地端子に用いるナットの頭部に緑色表示を行うこと。
- (n) コントロールボックスの扉および交流－直流変換機の接地は省略すること。
- (o) 当日指定されたリレー接点番号通り配線を行うこと。
- (p) 配線ダクトの電線引出し口の切り欠きは、引き出す箇所及び電線本数の太さに応じた切り欠きを行う事とし、連続して切り欠くなどの過剰な切り欠きは行わないこと。
 - ①リレー、TLR (H3Y-2) については、平行 2 本以上の場合で、リレー、TLR 1 個に付き最大片側 1 箇所のみとし、1 本の場合には切り欠きを不可とする。
 - ②TB は TB 幅+両端から 5mm までの切り欠きを可とし、それ以上は不可とする。
 - ③FLR、TLR (H3CR-A) については、平行 2 本以上の場合で、最大 2 箇所のみ可とする。
 - ④束線の時は電線の本数が 4 本までは切欠き不可とする。
 ただし、TB 部以外は全て連続 2 箇所の切欠きは不可とする。

(3) 電子回路組立て作業 (B・C 課題のみ適応)

- (a) 抵抗器の取付けは、下から上又は左から右方向に読めること。
- (b) 部品はプリント板へ水平又は垂直に取付けること。
- (c) 抵抗器、ダイオード、コンデンサはプリント板にほぼ密着させて取付けること。浮き上がり限界は、図 3-1、図 3-2 に示すとおりとする。

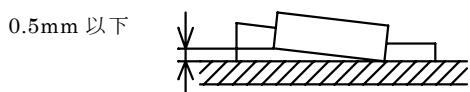


図 3-1

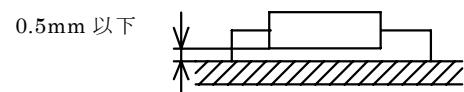


図 3-2

(d) 発光表示器は、図 3-3、図 3-4 に示すように密着して取付けること。

0.5mm 以下

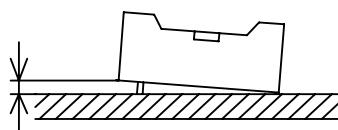


図 3-3

0.5mm 以下

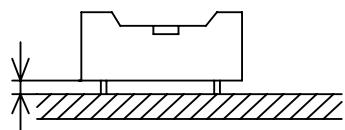


図 3-4

(e) 端子台は、図 3-5 に示すように密着して取付けること。

0.5mm 以下

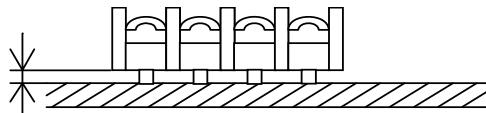


図 3-5

(f) 端子台の取付には、プリント基板のランド穴径が小さいため穴径を大きく加工して取付けること。

(g) 左右のリード線は、バランスよく取付け、図 3-6、図 3-7 に示すように無理な力を加えないこと。



図 3-6



図 3-7

(h) 部品リード線及び軟銅線の折り曲げ、処理方法は図 3-8 によること。

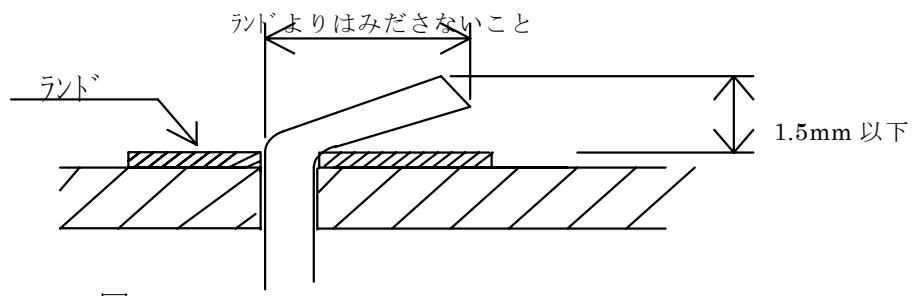


図 3-8

(i) 抵抗器、コンデンサ、ダイオード、発光ダイオードのリード線は、ランド面にほぼ密着させて折り曲げ、ランド周囲を基準として切断すること。

(j) 発光表示器、端子台はプリント板に差し込み、リード線を折り曲げずに全てはんだ付けすること。なお、リード線は切断しなくてもよい。

(k) 発光ダイオードは、図 3-9 に示す方法で取付け、リード線には絶縁チューブをかぶせること。

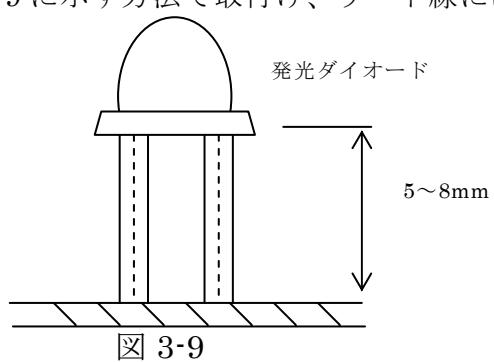


図 3-9

- (1) はんだ量は、部品リード線の折り曲げ部分、線の切り口等をはんだが覆い、かつ、線の形がわかるものとする。ただし、折り曲げず、かつ、切断せずに取付ける部品リードのはんだ付けを行う場合は、リードの先端まで全面はんだで覆われていなくてもよい。
- (m) 軟銅線(錫メッキ軟銅線)を使用して配線を行うこと。ただし、ランドの無いところでは、部品リードを接続しないこと。(空中配線接続をしてはならない)
- (n) 発光表示器の構成は、図 3-10 に示すとおりである。

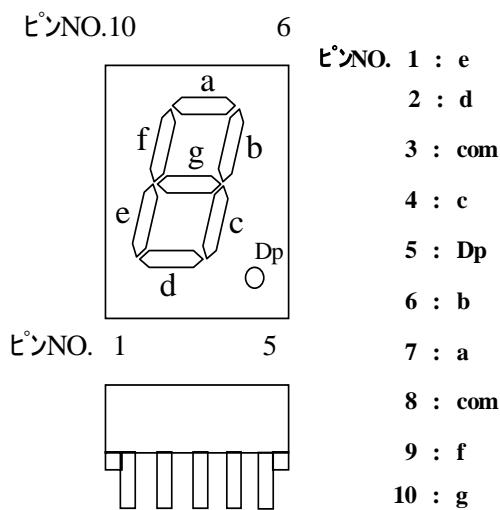


図 3-10

- (o) 配線において、軟銅線が 50.8mm (20 ランド) を超える場合は、軟銅線が浮かないように中間で 1 箇所は、はんだ付けによる固定をすること。
- (p) 軟銅線を折り曲げた所は、はんだ付けすること。
- (q) プリント基板の取付けは、スペーサーを入れて浮かせて取付けること。
- (r) はんだ付け作業は、保護メガネを使用すること。

(4) 配管作業（合成樹脂製可とう電線管）

- (a) 電線路の曲げは各人の判断で行うこと。ただし、できるだけ配置図に従って行うこと。
- (b) 電線路は、与えられたサドルを丸木ねじと平座金を用いて取付けること。ただし、間隔および使用箇所は各人の判断により行うこと。
- (c) 電線路は、コネクタを用い各ボックス間を接続すること。ただし、途中での接続は行わないこと。
- (d) コントロールボックスに取付ける電線路の指定寸法は、別紙コントロールボックス加工図による。

(5) その他作業

- (a) 動作試験に入る場合は、挙手後動作試験を実施すること。通電中は保護用手袋を使用し、感電には十分注意すること。
- (b) 銘板には、必要事項と盤番号および受付番号(ゼッケン番号)を記入すること。
- (c) 端子台には記名シールを取り付け、端子記号を記入する。但し、接地端子には「E」と記入すること
- (d) 全てのねじ（予備ねじを含む）は、目的に応じて適正に締め付けておくこと。
- (e) 操作回路に用いられている配線用遮断器(MCCB)はスイッチを閉じておくこと。

- (f) 競技者に起因する電線以外の器材の不足や損傷が生じ、競技が継続困難と判断される場合は競技委員に申し出その対応策などの指示を受けること。
- (g) 電線は別紙で記載してある基準電線長を超過して使用した場合は、超過分については減点対象とする。
- (h) 支給材料は、各自の判断で使用すること。
- (i) 注記していない事項については、JIS, JEM および電気設備技術基準によること。