

公 表

第51回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 競技課題

課題Ⅰ 冷媒配管課題

次の施工条件に従って、課題図面1に示す冷媒配管課題を作成しなさい。

○ 施工条件

フレア部の加工寸法は、R410A仕様とすること。（気密試験圧力：4.0[MPa]）

公表図面は、フレア、銅管、鉄管などの継手が省略されている。実際の取付位置は、競技当日に公表する。

また、継手取付けに伴い、課題長手方向の寸法が変更になることもある。

○ 競技時間

課題Ⅰ 標準時間：2時間15分 打切時間：2時間45分（気密試験は競技時間に含まない。）

○ 課題Ⅰ 競技用材料

品 名	寸法又は規格	数量	備 考
①銅管(りん脱酸銅管・硬質)	JIS H 3300 C1220T-H 外径25.4mm肉厚1.0mm長さ120mm	1本	直管で支給
②銅管(りん脱酸銅管・硬質)	JIS H 3300 C1220T-H 外径19.05mm肉厚1.0mm長さ100mm	1本	直管で支給
③銅管(りん脱酸銅管・軟質)	JIS H 3300 C1220T-O 外径12.7mm肉厚0.8mm長さ約1600mm	1本	ループ状で支給
④銅管(りん脱酸銅管・軟質)	JIS H 3300 C1220T-O 外径9.52mm肉厚0.8mm長さ約350mm	1本	ループ状で支給
⑤銅管(りん脱酸銅管・軟質)	JIS H 3300 C1220T-O 外径6.35mm肉厚0.8mm長さ約300mm	1本	ループ状で支給
⑥銅管(りん脱酸銅管・軟質)	外径3mm内径1.5mm長さ140mm	1本	キャピラリチューブ
⑦配管用炭素鋼管(黒)	JIS G 3452 外径17.3mm肉厚2.3mm長さ100mm	1本	10A、3/8B
⑧フレア継手(ナット2個付き)	1/2″(12.7mm)	1個	真ちゅう製
⑨フレア継手(ナット1個付き)	1/4″(6.35mm)	1個	真ちゅう製
⑩溶接用銅管継手(90° エルボ)	JIS H 3401 12.7mm	3個	
⑪溶接用銅管継手(T)	JIS H 3401 12.7mm	1個	
⑫溶接用銅管継手(キャップ)	JIS H 3401 25.4mm	1個	
⑬固定金具(等辺山形鋼)	30mm×30mm×3mm長さ600mm	1本	
⑭サドル	φ12.7mm用	4個	
a 溶接棒(りん銅ロウ)	JIS Z 3264 BCuP-3 φ2.4	2本	
b 溶接棒(銀ロウ)	JIS Z 3261 BAg-4 φ1.6	1本	異種金属ロウ付け用
c フラックス		1	銀ロウ用

注 ○付き数字は、競技課題図の部品番号を示す。

課題Ⅱ 制御配線課題

制御盤を使用して、制御配線課題を行いなさい。

○ 課題構成

- 1 サーキットテスタを使用して、競技当日に指示される確認作業を行う。（基本課題着手時及び基本課題完成時）
- 2 基本課題を完成させ、回路の動作確認をする。
- 3 基本課題が完了したら、仕様により提示される追加課題1を基本課題に追加して配線する。
- 4 以下、仕様により提示される追加課題2及び3を追加配線する。
- 5 追加課題3が完了したら、タイムチャートを完成させる。
- 6 配線作業が終了した後、課題Ⅰの電磁弁と接続し、弁の開閉動作を確認する。

○ 競技時間

課題Ⅱ 標準時間：1時間30分（課題構成1から5は競技時間に含み、6は競技時間に含まない。）

○ 課題Ⅱ 競技用材料

品 名	寸法又は規格	数量	備 考
制御盤		1	課題図面2-2参照
ガラス管ヒューズ	0.5A	2	
結束バンド(ケーブルタイ)	幅3.5mm長さ150mm(乳白)	10	
600Vビニル絶縁電線	IV 1.25平方ミリ(黄)長さ10m	1	

課題Ⅲ ペーパーテスト

○ 課題概要

冷凍空気調和機器施工技能検定試験実技ペーパーテスト1級問題と同等程度の内容とする。

問題は「1. 配管系統及び機器」、「2. 冷凍装置及び関連機器」、「3. 冷凍空調機の故障と原因」、「4. 空気線図」及び「5. 冷凍空調サイクル」の5問、試験時間は50分とする。

なお、「5. 冷凍空調サイクル」は、単段圧縮冷凍サイクルに関し、提示された温度、圧力を元にp-h線図上に冷凍サイクルを描き、計算処理するものとする。

採点項目及び配点

採 点 項 目			配 点	採 点 項 目			配 点
課題Ⅰ	作品採点	寸法精度	30	課題Ⅱ	作品採点	出来栄え	3
		出来栄え	30		課題完成度		20
	課題Ⅰ 小計		60		タイムチャート		7
					課題Ⅱ 小計		30
					課題Ⅲ(ペーパーテスト)		10
				課題Ⅰ～課題Ⅲ 合計			100

作業台仕様

幅×奥行き×高さ×天板厚さ	1800×800×730×30 (mm、概数)
---------------	-------------------------

- ・作業台長辺左側に125mm以上の万力付き
- ・作業台天板上に100V、2口コンセントあり
- ・作業台反対側に、作業者から見て左から窒素、アセチレン、酸素の順に配置
- ・作業台下部に棚板付き
- ・高さを調整するため、踏み台使用可

その他、詳しくは「第51回技能五輪全国大会「冷凍空調技術職種 注意事項」(別紙)によること。

公 表

第51回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 注意事項

以下の「注意事項」に違反した場合は、失格又は減点となる場合がある。

■注意事項

- 1 競技課題、競技用図面等は、競技当日配布するものを使用すること。
- 2 「持参工具等一覧表」にない工具、加工用治具等の持参は禁止する。ただし、安全に留意しながら支給材料を加工用補助具として使用することは可とする。
- 3 競技中は、競技委員及び競技補佐員以外の者との一切のコンタクトを禁止する。
- 4 必要に応じ、硬質管に熱処理を施し加工することも可とする。
なお、冷却はウエスにより行い、熱処理の際の窒素ブローは不要とする。
- 5 配管円周部から分岐配管を取り出す部分は、分岐配管の管端が太い配管の配管中心まで行かないものとする。
- 6 管や継手などは、必要に応じて最小限ヤスリなどで加工して使用すること。
なお、ロウ付け部のみがき加工やロウ材の削り落とし作業等は禁止する。(ウエスによる拭き取り作業のみ可)
- 7 全ての穴開け加工は、ハンドドリルを使用すること。
なお、ハンドドリルは充電式ドリルでも可とするが、ドライバとしての使用は禁止する。
- 8 電磁弁は、固定金具に穴を開け、小ねじ(なべ・プラス、M4)で直接固定すること。(座金は使用しない。)
- 9 配管加工(ロウ付け作業を含む。)は、電磁弁のコイルを取り外した状態で行うこと。
- 10 ロウ付け作業、穴あけ作業は、保護メガネ着用のこと。
なお、ロウ付け作業には、遮光性のあるものを使用すること。
- 11 作業時の服装は、長袖とする。
- 12 工具ボックス、工具スタンドの大きさは各辺とも400mm以内とし、いずれか1つを作業台に置くことができる。
- 13 窒素ガスは、酸化皮膜生成防止のための窒素ブロー用として使用すること。
- 14 窒素ブロー用銅管(φ6.35、持参)の先端に、あらかじめフレア加工(ナット付き)をしておくこと。
- 15 ロウ付け作業は、配管を全て固定金具に仮固定し、耐火レンガの上に水平に置いた状態で行うこと。
なお、耐火レンガは、最も短い辺が垂直になる状態で使用すること。
- 16 ロウ付け作業は、作品及び耐火レンガが天板の内側にある状態で行うこと。
- 17 ロウ付けにより作業台等を汚損しないこと。(ウエス等による作業台の養生は禁止する。)
- 18 異種金属のロウ付けは、銀ロウにより行うこと。
- 19 作業台付近の水の入ったバケツは、ウエスを濡らすことなどに利用するものとする。
- 20 競技開始後、材料の再支給が必要となった場合は申し出ること。ただし、相当の減点となる。
- 21 課題Ⅰが終了したら、部品番号⑫に油性マジックで選手番号を記入し、作業台上及び作業台周辺の片づけをしてから競技委員に申し出ること。(掃き掃除などは不要)

- 22 気密試験は、競技委員の指示の下、選手が行う。
- 23 気密試験終了後、作品は各自の作業台に保管するが、その際、一切の手直しを禁止する。
- 24 漏れがあった場合は、失格又は相当の減点となる。
- 25 課題Ⅱは、基本課題及び追加課題1～3ごとに競技委員又は競技補佐員の確認を受け、次の課題に進むこと。
- 26 課題Ⅱのタイムチャートを作成するに当たり、制御盤を使用した動作確認を禁止する。
- 27 課題Ⅱのタイムチャートの横軸(時間)は、5秒という表記のあるもの以外は、ノンスケールとする。
- 28 課題Ⅱのタイムチャートを記入するに当たり、定規の使用の有無は問わない。
- 29 課題Ⅱ提出時は、結束バンド(ケーブルタイ)を使用した状態で提出すること。なお、結束バンドを使い切る必要はない。
- 30 課題Ⅱ終了後、課題Ⅰの電磁弁コイルと接続し、競技委員の指示により各自の作業台において電磁弁の動作を確認する。その際、窒素ブローの要領で、微量の窒素ガスを流すこと。

■気密試験実施要領

加工終了後、競技委員の指示の下、気密試験を行う。

- ① 課題作品に窒素ポンペを接続し、試験用水槽に水没させる。
- ② 指定圧力(4[MPa])まで段階的に圧力を上昇させる。

■タイムスケジュール

○競技会場下見日【平成25年11月21日(木)】

時 刻 (時:分～時:分)	所要時間 (時間・分)	摘 要
15:00～15:10	0・10	受付 溶接作業資格証確認
15:10～15:40	0・30	作業場抽選 注意事項の伝達
15:40～17:00	1・20	持参工具展開 支給材料の確認 溶接吹管試験着火 質疑応答

○競技実施日【平成25年11月23日(土)】

時 刻 (時:分～時:分)	所要時間 (時間・分)	摘 要
08:30～08:40	0・10	集合・受付
08:40～09:00	0・20	課題説明・注意事項
09:00～11:15	2・15	競技(課題Ⅰ 標準時間 2時間15分)
11:15～11:45	0・30	競技(課題Ⅰ 延長時間 30分間)
注 気密試験は、課題Ⅰ提出順に行う。(気密試験は競技時間に含まない。) なお、競技時間中に完了しない場合は、引き続き昼食・休憩中に実施する。		
11:45～12:45	1・00	昼食・休憩 (一部、気密試験実施)
12:45～12:50	0・05	課題Ⅲペーパーテスト説明
12:50～13:40	0・50	競技(課題Ⅲ標準時間 50分)
13:40～13:45	0・05	課題Ⅱ説明
13:45～15:15	1・30	競技(課題Ⅱ標準時間 1時間30分)
注 競技時間内に競技委員立会いの下、回路の動作確認を行う。(追加回路含む。)		
15:15～15:25	0・10	課題Ⅱ電磁弁動作確認
15:25～15:45	0・20	工具・材料片付け、清掃、解散

注 競技が終了又は昼食・休憩となる場合は、5分前にその旨を通告する。

■失格要件(参考)

次に示す項目のうち、1つでも該当するものがある場合は採点の対象とせず失格とする。

1 全課題に共通するもの

- ・課題(課題Ⅱの追加課題を除く)が未完成または未提出のもの
- ・課題図に示された以外の加工をしたもの
- ・不正行為並びに禁止された作業等のあったもの
- ・本人の不注意により他人にけがをさせたもの

2 課題Ⅰに関するもの

- ・課題Ⅰの長手方向の全長寸法に50mm以上の誤差のあるもの
- ・著しい漏れがあるため、気密試験が実施できないもの
- ・漏れの箇所が2箇所以上あるもの

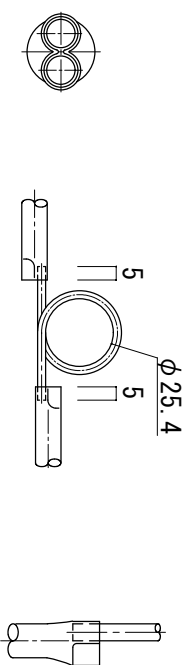
3 課題Ⅱに関するもの

- ・課題Ⅱの基本課題が未完成のもの
- ・絶縁被覆を折り曲げると心線が露出するほど被覆が損傷しているもの
- ・心線を著しく損傷しているもの
- ・絶縁被覆を著しくむき過ぎているもの(台座から心線突出など)
- ・絶縁被覆の上からネジで締め付けているもの
- ・電磁弁が正常に開閉しないもの
- ・ロウ材の詰まり等で、電磁弁2次側から窒素ガスが出ないもの

■減点要件(抜粋)

課題Ⅰの競技時間の延長については、1分につき0.8点減点する。(最大延長30分)

課題Ⅰ及び課題Ⅱの作業内容については減点項目とし、合計点から減点する。



太い配管が細い配管を包み込むように加工し、ロウ付けする

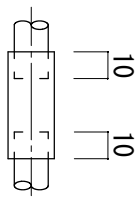
A部断面

B部詳番

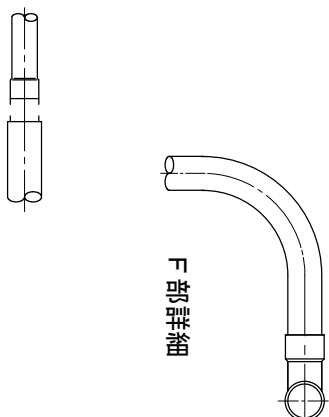
C、D部并蓄

重なり深さ 10mm

C部重なり深さ 10ミリ
D部重なり深さ 15ミリ



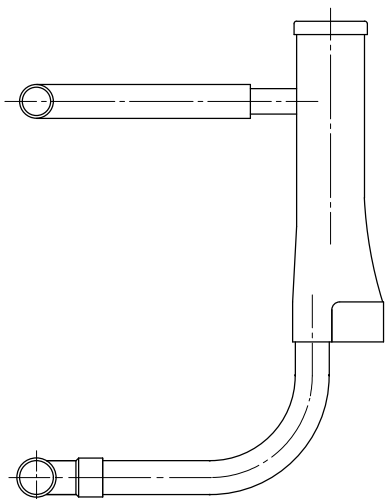
鐵管継手部詳細



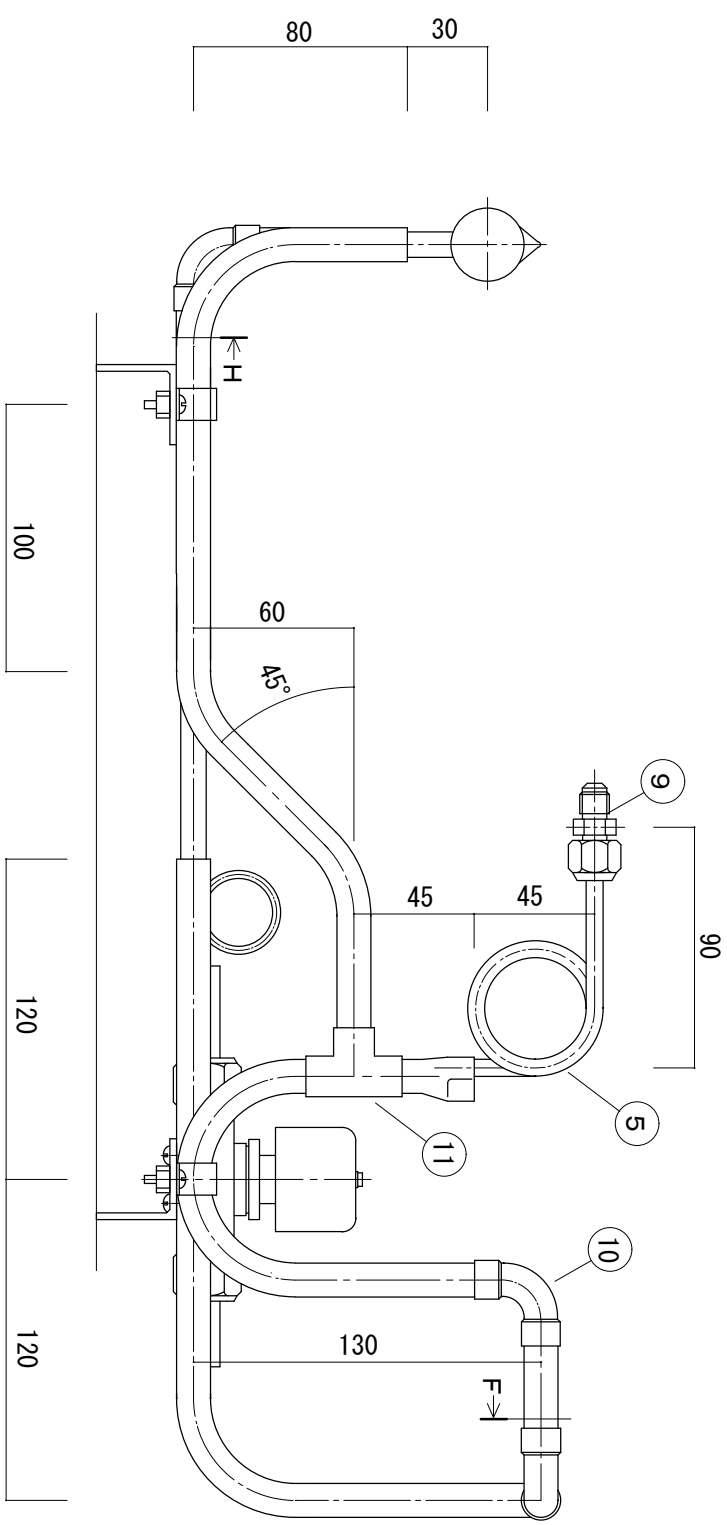
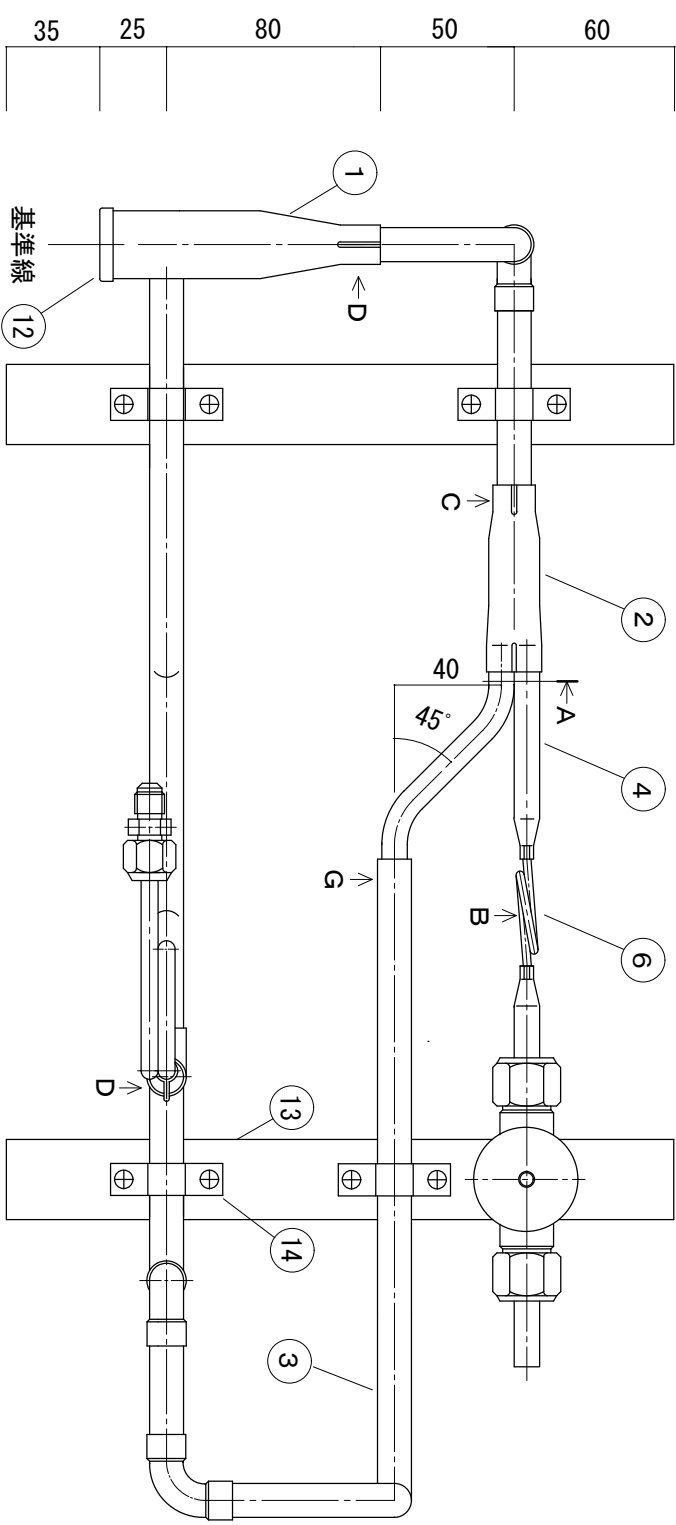
下部詳留

細い銅管を太い銅管の内径
まで拡張し、ロウ付けする

G部詳細



工部新面



表公

第5 1 回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種

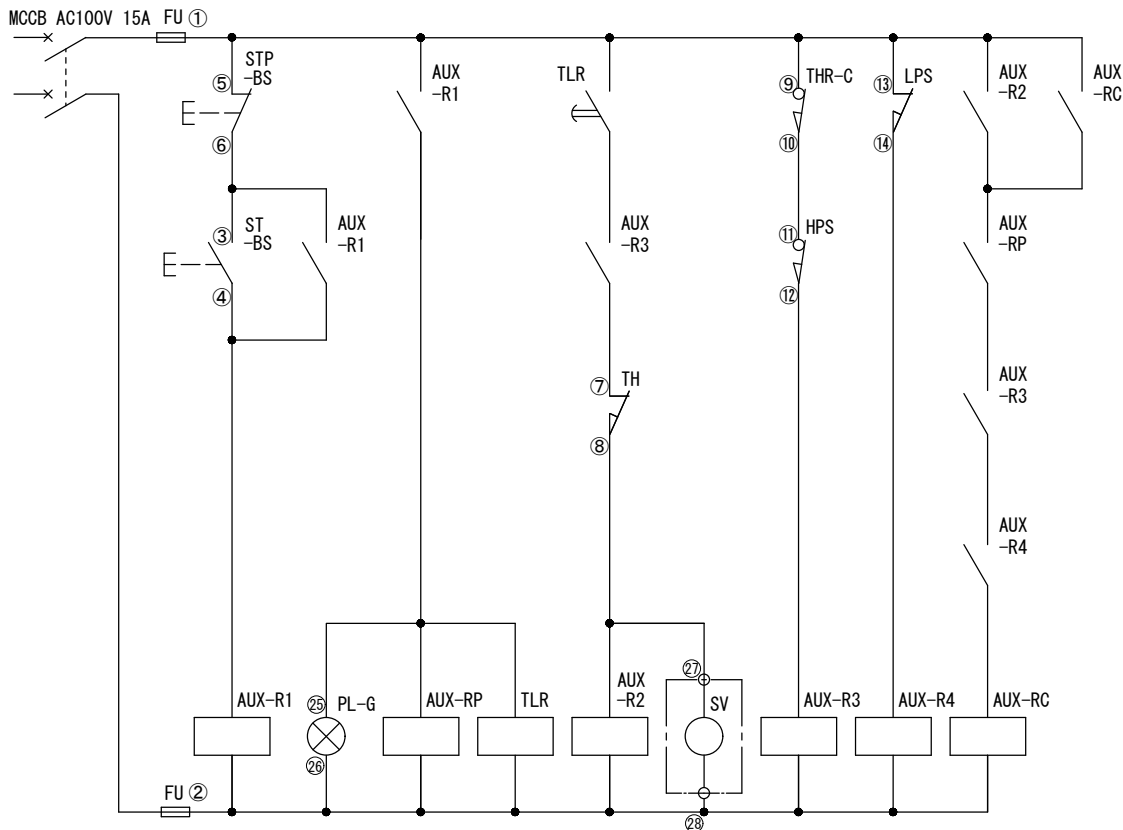
課題圖面1 冷媒配管課題 (公表)

■課題Ⅱ 制御配線課題

自動ポンプダウン運転回路を備えた水冷冷凍装置の制御回路（下図）について、次の作業を行いなさい。

- 1 基本課題を完成させ、回路の動作確認をしなさい。（サーキットテスタによる確認作業含む。）
- 2 基本課題が完成した後、競技当日に公表となる追加課題1～4を順次行いなさい。
 - ・追加課題1～3 仕様により指示された追加配線を行うもの
 - ・追加課題4 回路の動作について、タイムチャートを完成させるもの
- 3 課題Ⅱ終了後、課題Ⅰの電磁弁と接続し、弁の開閉動作を確認しなさい。

○基本課題



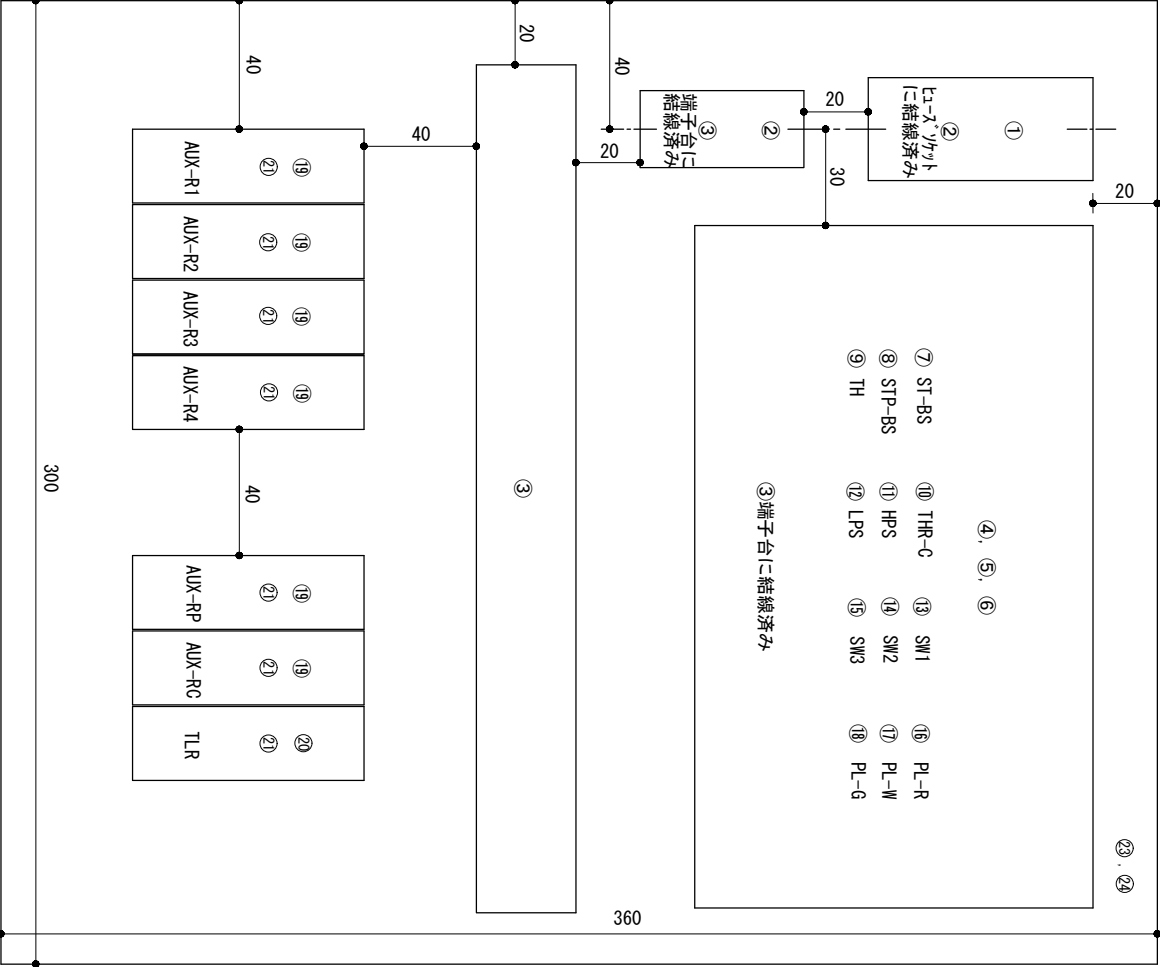
- 注意事項
- 1 ○付き数字は、端子台の番号を示す。
 - 2 ----- で囲まれた部分は外部配線を示す。

凡例

AUX-R1	補助リレー	LPS	低圧圧力開閉器 ※2
AUX-R2	補助リレー	PL-G	パイロットランプ（緑）
AUX-R3	補助リレー	ST-BS	押ボタンスイッチ
AUX-R4	補助リレー	STP-BS	押ボタンスイッチ
AUX-RC	補助リレー（圧縮機）	SV	電磁弁
AUX-RP	補助リレー（冷却水ポンプ）	TLR	タイマ（5秒）
FU	ガラス管ヒューズ（0.5A）	TH	冷凍庫内温度調節器 ※3
HPS	高圧圧力開閉器 ※1	THR-C	過電流継電器（圧縮機）

- ※1 圧力上昇により接点開
※2 圧力低下により接点開
※3 温度低下により接点開

公 表



【機器表】

No.	品 名	数	標 準 仕 様	端子台番号
①	安全フリースカ	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ ｹB-1E BS1111(15A)	
②	ヒューズソケット	1	ｷｰﾄﾊﾞｰﾌﾞﾙ F7111-2P	1, 2
③	端子台	1	春日電機株式会社 TC10S30(30極)	
④	スイッチボックス	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ ｽﾘｰﾌﾞ-14個用 DZB294E	
⑤	プレート	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM6012W(12個用)	
⑥	絶縁取付枠	4	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WTF3710K	
⑦	押ボタﾝ a 接点	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5461K	3, 4
⑧	押ボタﾝ b 接点	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5460K	5, 6
⑨	スイッチ (TH)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	7, 8
⑩	スイッチ (THR-C)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	9, 10
⑪	スイッチ (HPS)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	11, 12
⑫	スイッチ (LPS)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	13, 14
⑬	スイッチ (SM1)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	15, 16
⑭	スイッチ (SM2)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	17, 18
⑮	スイッチ (SW3)	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM5061	19, 20
⑯	バイロットランプ	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM3031RK(100V用赤)	21, 22
⑰	バイロットランプ	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM3031WK(100V用白)	23, 24
⑱	バイロットランプ	1	ﾊﾞｼｬﾆｯｸﾙ WM3031GK(100V用緑)	25, 26
⑲	補助リレー	6	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞ 形MY3N(AC100V)	
⑳	タイマ	1	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞ 形H3Y-2(AC100V、5秒に設定)	
㉑	ソケット	7	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞ 形PYF11A	
㉒	差込みプラグ	1	100V15A用 ㉑に結線済み、ｺｰﾄﾞ長さ1.5m	
㉓	ベース板	1	絶縁性 厚さ12ミリ程度	
㉔	ゴムベース	6	径10ミリ、高さ5ミリ程度、ﾊﾞｰｽ板裏面	

【注意事項】

- 1 部品番号⑱から㉔は指定品、①から⑯については他社の同等品も可とする。
- 2 全ての機器は組立て済み、①から⑯については配線済みのものを持参すること。
- 3 部品番号②及び⑦～⑯については、指定された端子台番号（上側）に結線すること。
- 4 端子台番号は左側から順に1, 2, 3…とする。
- 5 部品番号⑦～⑯については、銘板を表示すること。
- 6 競技当日の配線は、部品番号⑱から㉔の周囲を最も合理的な経路で行うこと。
- 7 ガラス管ヒューズは持参しないこと。（当日配布）

公 表

第51回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 持参工具等一覧表

区分	品 名	寸法又は規格	数量	備 考
工具類	モンキスパナ	各種	適宜	
	プライヤ		適宜	
	ニツパ		1	
	ワイヤストリッパ		1	
	片手ハンマ		1	
	やすり	各種	適宜	ロウ付け後のみがき加工は禁止
	センターポンチ		1	
	けがき針		1	
	弓ノコ	弓ノコ・ノコ刃ともサイズ自由	1	ノコ刃予備含む。
	パイプカッタ		適宜	銅管切断のみ使用 電動式は不可
	パイプベンダ	1/2", 3/8"用	各1	
	チューブエキスパンダ	1/2", 3/8"用	適宜	
	面取器	各種	適宜	銅管用、鉄管用
	フレアツール	1/2", 3/8", 1/4"用	1	電動式は不可
	硬質塩化ビニル管	外径38mm 長さ150mm	1	1/4"銅管曲げ加工用ジグ
	ドライバ	各種	適宜	電動式は不可
	貫通ドライバ	マイナス	適宜	分岐継手加工用に限り使用
	ハンドドリル	回転用(充電式可)	1	穴開け加工はハンドドリルを使用
	ドリルシャンク	各種	適宜	1/4", 3/8", 固定金具等穴開け用
	圧力調整器	酸素用、アセチレン用	各1	ゴムホース付き
	圧力調整器	窒素置換用	1	酸素用で代用可
	圧力調整器用アダプタ	酸素用、窒素用	適宜	酸素ボンベと窒素ボンベは「雄ねじ」
	ホース	窒素置換用	1	先端にφ6.35銅管・フレアナット付き
	バルブ又はコック	窒素置換用	適宜	必要に応じて使用
	コックハンドル	酸素、窒素、アセチレン用	各1	
	溶接用吹管	シングルバーナに限る。	1	
	火口掃除針		1	
	点火ライター		1	溶接用に限る。
	耐火レンガ	JIS R 2101	2	各辺[mm] 230×114×65以下
	発泡液		1	ボンベホース等漏れ検査用
	冷凍機油	油さし入り	1	フレア部用
	切削油	油さし入り	1	穴あけ加工用
測定具類	ノギス		1	
	直尺(スケール)	300～600各種	適宜	コンベックスメジャ可
	曲尺(さしがね)		1	
	サーキットテスタ		1	
その他	電磁弁	サギノミヤ SEV-603BY	1	コイルAC100V
	小ねじ(なべ・プラス)	M4	10	電磁弁固定用含む。
	六角ナット	M4	8	
	平座金	呼び4mm	8	
	ウエス		適宜	
	小ぼうき		1	
	保護めがね		適宜	ロウ付け・切削用
	保護手袋		1	ロウ付け用
	作業帽又は保護帽		1	
	腰袋		適宜	必要に応じて使用
	ガス溶接技能講習修了証又はガス溶接作業主任者免許証		1	
	安全靴		1	
	工具スタンド又はボックス	各辺の長さ400mm以内	適宜	蓋のないものに限る。
	踏み台		適宜	身長と作業台高さとの調整用
	電卓		1	プログラム機能付きは不可
	サインペン	黒(油性)、細字	1	
	筆記用具		適宜	p-h線図記入用に赤鉛筆必須
	三角定規		1	p-h線図記入用
	課題Ⅱ用制御盤	仕様に準拠したもの	1	ガラス管ヒューズの付いていないもの

公 表

第51回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 競技会場設備基準

区分	品 名	寸法又は規格	数量	備 考
設備類	作業スペース	幅2000mm×奥行き2500mm	各1	
	作業台	中量又は重量作業台、下部に棚板付き	各1	天板:ランバーコア30mm
	万力	125mm以上	各1	作業台長辺左側に固定
	電源	AC100V 15Aコンセント2口	各1	作業台天板
	溶接用ボンベ(酸素)		各1	作業台反対側に固定
	溶接用ボンベ(アセチレン)		各1	作業台反対側に固定
	窒素ガスボンベ		各1	作業台反対側に固定
	水バケツ		各1	
	窒素ガスボンベ		2	気密試験用
	耐火レンガ	JIS R 2101 230mm×114mm×65mm以下	10	予備
	気密試験用水槽置き台	800mm×1000mm程度	2	気密試験用、事務用不可
	長机		8	作品展示用他、白布つき
	選手用折りたたみいす		各1	ペーパーテスト用
	冷凍サイクル		1	ペーパーテスト用
	時計		2	
工具類	コックハンドル	窒素用	2	
	パイプカッタ		4	銅管用
	モンキスパナ	300mm	2	
	小ねじ(なべ・プラス)	M4	25	再支給用
	六角ナット	M4	25	再支給用
	平座金	呼び4mm	25	再支給用
	ガラス管ヒューズ	0.5A	100	支給、再支給用
	電磁弁	サギノミヤ SEV-603BY(コイルAC100V)	2	フレアタイプ
その他	気密試験用圧力調整器	窒素用 圧力出口1/4"フレア	2	試験圧力4MPa
	気密試験用ホース	1/4"チャージホース 長さ1500mm	2	
	気密試験用ボールバルブ	1/4"	2	
	圧力計	文字盤φ100mm最高使用圧力5～8MPa	2	気密試験用
	ビニルテープ	白	1	
	気密試験用水槽	470mm×615mm×深さ225mm以上	2	
	ガスもれ検知液	ギョポフレックス	1	
	ワイヤレスマイク	スピーカ別仕様のもの	1	
	ホイッスル		1	
	消火器		適宜	