

公 表

第49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]

課題図面中、水平に取り付けられた配管用炭素鋼鋼管（部品番号⑦）の取り付け位置は参考表示である。

実際の取り付け位置は競技当日に公表する。

なお、取り付け位置の変更に伴い、仕上がり寸法が変更となる部分もある。

○ 競技時間

課題Ⅰ 標準時間：2時間30分 打切時間：3時間（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150mm	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600mm	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	4個	
⑪溶接用銅管継手(T)	JIS H 3401 12.7mm	2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

※ ○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、課題図面2-1(基本回路)及び2-2に示す冷凍装置の操作回路を完成させなさい。

○ 課題構成

課題Ⅱ-1 基本回路を完成させ、回路の動作確認をする。

課題Ⅱ-2 基本回路が完了したら、競技当日、図面により提示される追加課題①を基本回路に追加して配線する。

課題Ⅱ-3 追加課題①が完了したら、仕様により提示される追加課題②を追加課題①に追加して配線する。

課題Ⅱ-4 追加課題②が完了したら、追加回路①に関するタイムチャートを完成させる。

課題Ⅱ-5 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Ⅱ-1からⅡ-4は競技時間に含み、課題Ⅱ-5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)	5m	

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。

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

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	20	課題Ⅱ	作品採点	出来ばえ	4
		出来ばえ	20		課題完成度(課題Ⅱ-1～Ⅱ-3)		8
	作業内容採点		18		タイムチャート(課題Ⅱ-4)		4
	作業時間採点		12		作業内容採点		4
	課題Ⅰ小計		70		課題Ⅱ小計		20
				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	約 1800mm
奥行き	約 800mm
高さ	約 730mm
天板	ランバーコア厚さ 30mm厚

- ・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

※作業台高さに合わせるため、踏み台を用意することも可とする。

その他、詳しくは「第49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49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	レバー式
	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
	サンドペーパー		適宜	ロウ付け後のみがき加工は禁止
	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	
	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49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	約2m×2.5m	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
	溶接用ポンベ(酸素)		各1	作業台反対側に固定
	溶接用ポンベ(アセチレン)		各1	作業台反対側に固定
	窒素ガスポンベ		各1	作業台反対側に固定
	水バケツ		各1	
	窒素ガスポンベ		2	気密試験用
	耐火レンガ	JIS R 2101 230×114×65以下	10	予備
	気密試験用水槽置き台	800×1000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
	時計		2	
工具類	コックハンドル	窒素用	2	
	モンキスパナ	300mm	2	
	小ねじ(なべ・プラス)	M4	20	再支給用
	六角ナット	M4	20	再支給用
	平座金	呼び4mm	20	再支給用
	ガラス管ヒューズ	0.5A	100	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	

## 公 表

### 第49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もある。

#### ■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 競技中は競技委員以外の者との一切のコンタクトを禁止する。
- 4 競技が終了または昼食・休憩となる時は、5分前にその旨を通告する。
- 5 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。
- 6 A部及びB部のロウ付けのための配管の重なり深さは、それぞれ10mm、15mmとする。
- 7 配管円周部から分岐配管を取り出す部分は、いずれも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。
- 8 H部の接合については、細い方の銅管をエキスパンダで拡張し、太い方の銅管の内側にロウ付けすること。
- 9 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)
- 10 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。
- 11 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)
- 12 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。
- 13 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。
- 14 作業時の服装は長袖とする。
- 15 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。
- 16 窒素ガスは酸化皮膜生成防止のための窒素ブロー用である。(気密試験用ではない)
- 17 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。
- 18 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。
- 19 ロウ付けにより、作業台等を汚損しないこと。なお、ウエス等による作業台の養生は禁止する。
- 20 異種金属のロウ付けは、銀ロウにより行うこと。
- 21 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。
- 22 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。
- 23 課題Ⅰが終了したら、部品番号⑫の上部に油性マジックで選手番号を記入し、作業スペースを整理整頓してから競技委員に申し出ること。

- 24 気密試験は競技委員の指示のもと、各自が行う。
- 25 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。
- 26 漏れがあった場合は失格又は相当の減点となる。
- 27 課題Ⅱは回路(基本回路及び追加回路)ごとに競技委員の確認を受け、次の回路に進むこと。
- 28 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。
- 29 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、競技委員立会いのもと気密試験を行う。

- 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。

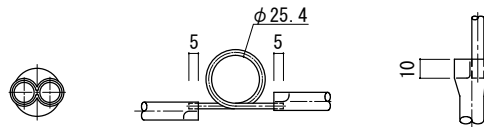
## ■タイムスケジュール

○競技会場下見日【平成23年12月16日(金)】

時 刻 (時:分～時:分)	所要時間 (時間・分)	摘 要
09:00～09:10	0・10	受付 溶接作業資格証確認
09:10～09:40	0・30	作業場抽選 注意事項の伝達
09:40～11:00	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23年12月17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
09:00～11:30	2・30	競技(課題Ⅰ 標準時間 2時間30分)
11:30～12:00	0・30	競技(課題Ⅰ 延長時間 30分間)
※課題Ⅰ提出順に気密試験を行う。(延長して提出した場合は12:40以降に実施) なお、気密試験は競技時間に含まない。		
12:00～12:40	0・40	昼食・休憩
12:40～13:00	0・20	気密試験
13:00～13:05	0・05	課題Ⅲペーパーテスト説明
13:05～13:55	0・50	競技(課題Ⅲ標準時間 50分)
13:55～14:00	0・05	課題Ⅱ説明
14:00～15:30	1・30	競技(課題Ⅱ標準時間 1時間30分)
※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)		
15:30～15:40	0・10	課題Ⅱ電磁弁動作確認
15:40～16:00	0・20	工具・材料片付け、清掃、解散



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

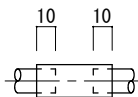
A、B部断面

C部詳細

D部詳細

A部配管重なり深さ 10ミリ

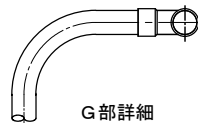
B部配管重なり深さ 15ミリ



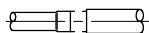
E部詳細



F部断面

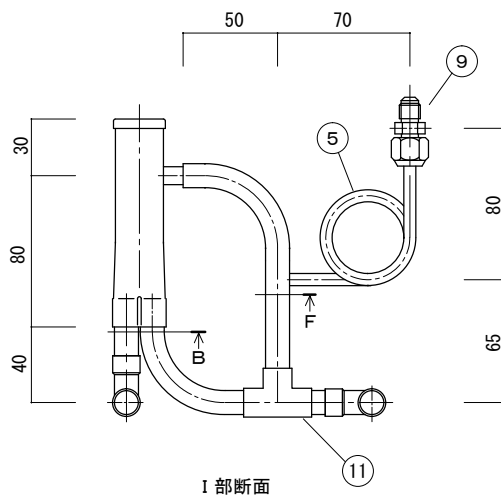


G部詳細

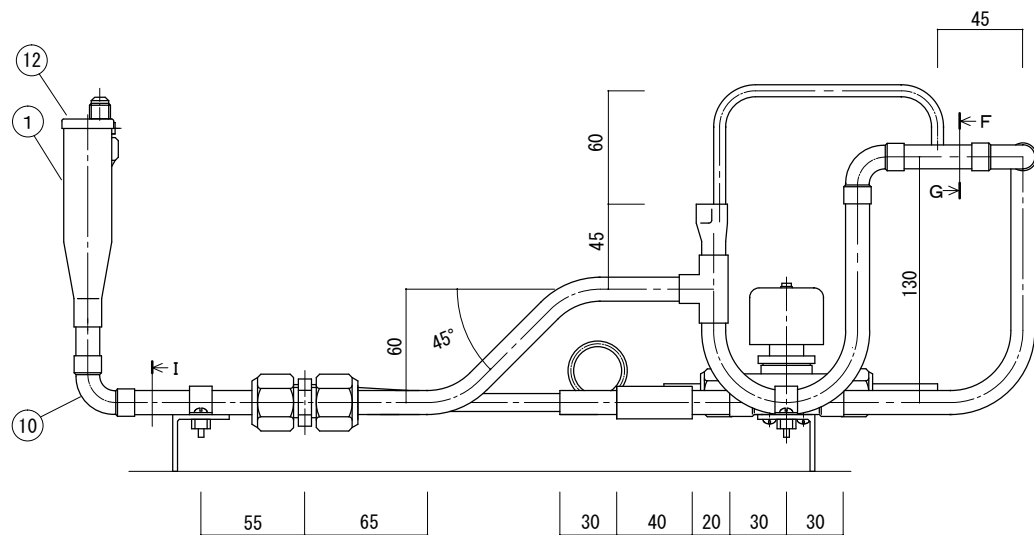
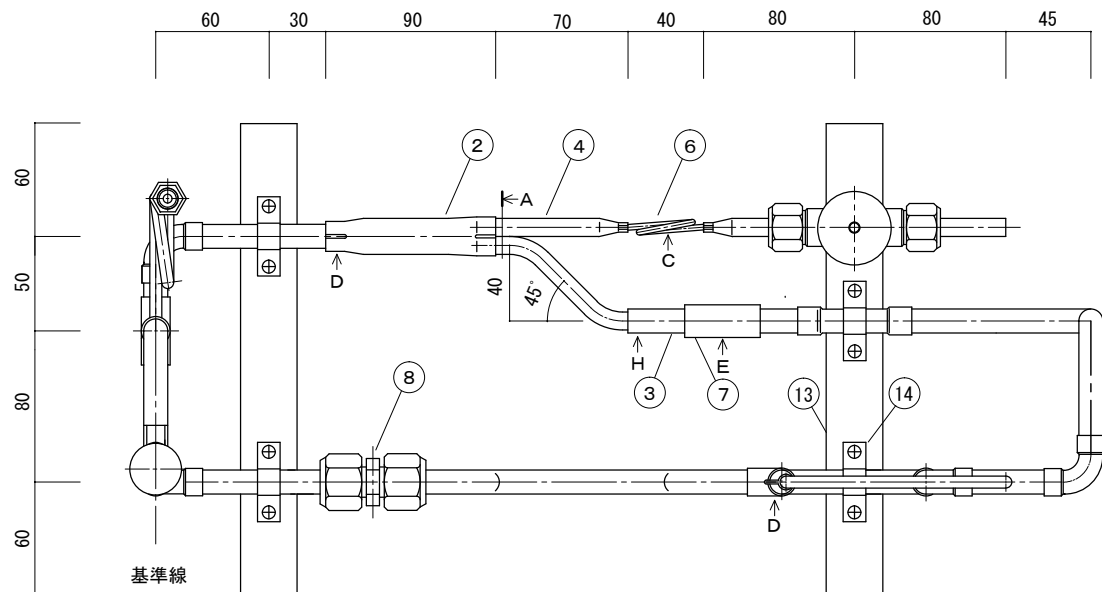


細い銅管を太い銅管の内径  
まで拡張し、ロウ付けする

H部詳細



I部断面



公 表

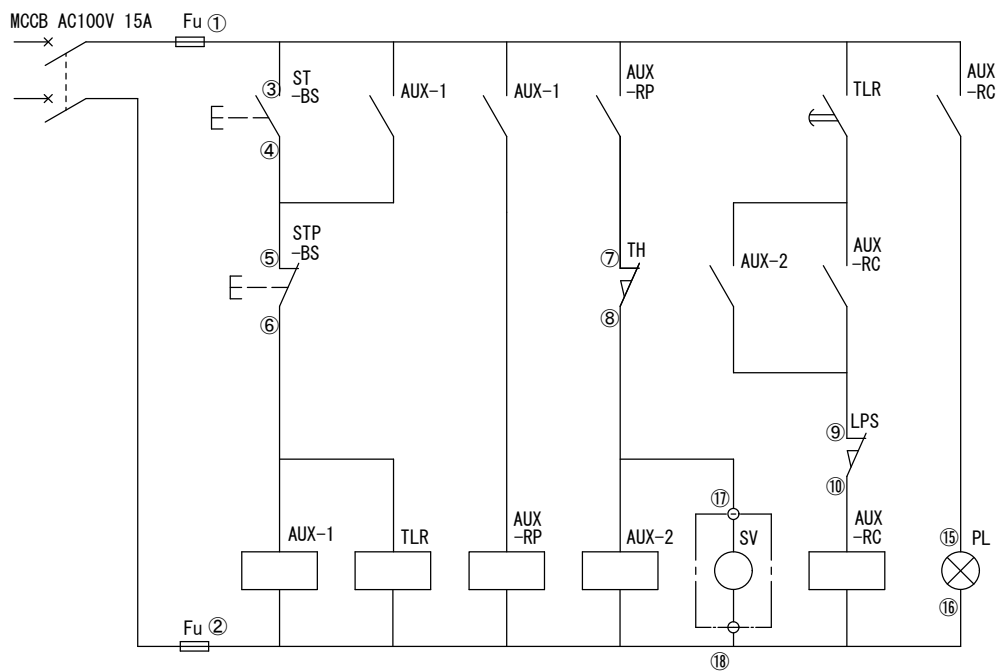
第49回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種

課題図面1 冷媒配管課題 (参考図面)

## ■課題Ⅱ 制御配線課題

- 1 基本課題（基本回路）を完成させ、回路の動作確認をする。
- 2 基本回路が完成した後、競技当日に公表となる追加課題①～③を順次行う。
  - ①配線図により追加配線を行うもの
  - ②仕様により追加配線を行うもの
  - ③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（基本課題、追加課題）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。

### ○基本回路



#### 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

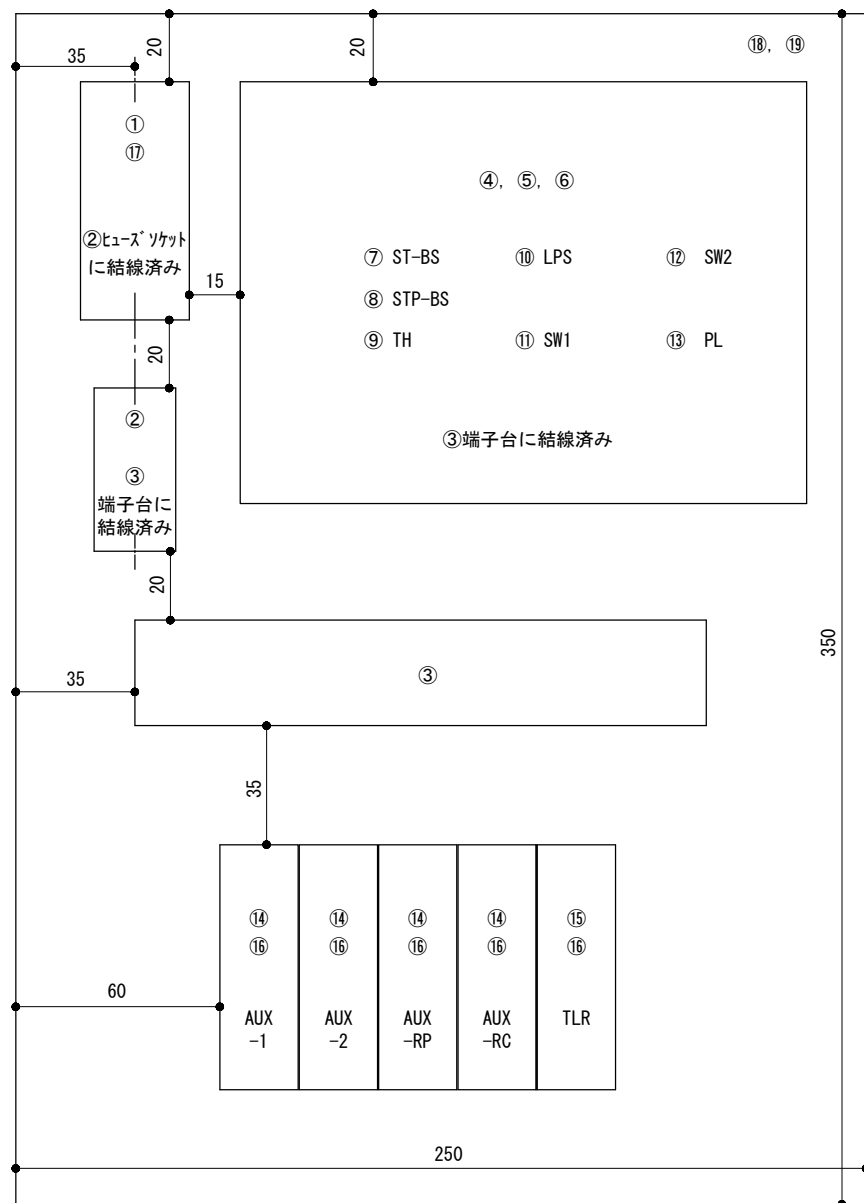
AUX-1	始動用リレー	PL	パイロットランプ（赤）
AUX-2	補助リレー	ST-BS	押ボタンスイッチ
AUX-RC	補助リレー（圧縮機）	STP-BS	押ボタンスイッチ
AUX-RP	補助リレー（冷却水ポンプ）	SV	電磁弁
FU	ガラス管ヒューズ（0.5A）	TLR	タイマ
LPS	低圧圧力開閉器 ※1	TH	冷凍庫内温度調節器 ※2

※1 圧力低下により接点开

※2 温度低下により接点开

公表





【機器表】

No.	品 名	数	標 準 仕 様	端子台番号
①	安全ブレーカ	1	パナソニック電工㈱ HB-1E BS1111 (15A)	
②	ヒューズソケット	1	サトーパーツ㈱ F7111-2P (Fu 0.3A)	1, 2
③	端子台	1	春日電機㈱ TC10S18 (18極)	
④	スイッチボックス	1	パナソニック電工㈱ メタル-Ⅲ3個用 DZB283E	
⑤	プレート	1	パナソニック電工㈱ WN6087W (7個用)	
⑥	絶縁取付枠	3	パナソニック電工㈱ WTF3710K	
⑦	押ボタン a 接点	1	パナソニック電工㈱ WN5461K	3, 4
⑧	押ボタン b 接点	1	パナソニック電工㈱ WN5460K	5, 6
⑨	スイッチ (TH)	1	パナソニック電工㈱ WN5061	7, 8
⑩	スイッチ (LPS)	1	パナソニック電工㈱ WN5061	9, 10
⑪	スイッチ (SW1)	1	パナソニック電工㈱ WN5061	11, 12
⑫	スイッチ (SW2)	1	パナソニック電工㈱ WN5061	13, 14
⑬	パイロットランプ	1	パナソニック電工㈱ WN3031RK (100V用赤)	15, 16
⑭	補助リレー	4	オムロン㈱ 形MY2N (AC100V)	
⑮	タイマ	1	オムロン㈱ 形H3Y-2 (AC100V)	
⑯	ソケット	5	オムロン㈱ 形PYF08A	
⑰	差込みプラグ	1	100V15A用 ①に結線済み コード長さ1.5m	
⑱	ベース板	1	絶縁性 厚さ12ミリ程度	
⑲	ゴムベース	6	径10ミリ、厚さ5ミリ程度 ベース板裏面	

【注意事項】

- 機器類は標準仕様で提示してある。  
部品番号⑭から⑯は指定品、①から⑬については他社の同等品も可とする。
- 全ての機器は組立て済み、①から⑬については配線済みのものを持参すること。
- ヒューズは持参しないこと。（当日配布するものを使用）
- 端子台番号は左側から順に1, 2, 3…とする。
- 部品番号②及び⑦～⑬については、指定された端子台番号（上側）に結線すること。
- 競技当日の配線は、部品番号⑭から⑯の周囲を最も合理的な経路で行うこと。

公 表

第49回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種

課題図面2-2 制御配線課題用制御盤仕様