

|     |
|-----|
| 公 表 |
|-----|

## 第 57 回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 競技課題

## 課題概要

冷凍機の冷媒配管及び制御配線を完成させ、パネル蒸発器の文字に着霜させる。  
 圧縮機の吐出しガスをパネル蒸発器にバイパスさせ、パネル蒸発器の霜を融かす。  
 サーモオフ時は、装置内の冷媒を自動的にポンプダウンして圧縮機を停止させる。

## 競技前日に行う作業

1. コンデンスユニット、ベース板及び端子台板を作業台に配置する。
2. 持参工具及び材料を展開し、支給材料を確認する。
3. コンデンスユニットのガス漏れを確認する（競技前日に限り、リークテストによる確認も可）。
4. ベース板に水槽、電気ヒータ、循環ポンプ、パネル蒸発器、部材 A 及び C を取り付ける。
5. 水槽に部材 G（電子サーモ、低圧圧力開閉器付）を取り付ける。
6. 「端子台板配線要領」を参考に、各電線を端子台板の各端子に結線する。
7. ゲージマニホールドの指針がゼロの位置になっていることを確認する。
8. 溶接吹管に試験着火し、着火後は元弁を閉めホース内部のガスを抜く。
9. 万力の動きを確認し、必要に応じ注油等を行う。
10. 持参電動工具の動作確認を行い、必要に応じ充電状態にしておく。

## 課題Ⅰ 冷凍機冷媒配管課題（9：00～12：30）

## ● 競技時間

標準時間：2 時間 50 分      打切時間：3 時間 30 分

## ● 配管等加工手順

1. 冷媒配管を完成させる。  
 なお、冷媒配管施工図（課題図面Ⅰ-3）及び液ガス熱交換器（課題図面Ⅰ-4）のカッコ内の寸法は、競技当日変更となる。
2. 気密試験、真空試験を実施する。
3. 配線基本課題（課題図面Ⅰ-19）により電気回路を完成させる。
4. コイル蒸発器のコイル部分が水没した状態で、冷凍装置全体の絶縁が確保されていることを確認する。
5. 各自、コンデンスユニットの操作弁を開き、冷凍機の運転確認（事前確認）を行う。
6. 競技委員及び競技補佐員（以下、競技委員等）立合いの下、「冷凍機運転確認作業標準」により運転確認を実施する。
7. 6. の運転確認が終了したら配管等の最終調整を行い、作業台上及び作業台周辺を片付け、課題Ⅰを提出する（掃き掃除等は不要）。

## 冷凍機運転（13：20～14：10）

1. 課題Ⅱ・課題Ⅲの説明に先立ち冷凍機を運転状態にし、課題Ⅱ終了までに着霜させる。
2. 課題Ⅱが終了したら手動で除霜する（別途指示あり）。

## 課題Ⅱ 運転データ測定、p-h 線図、能力計算、ペーパーテスト及びタイムチャート（13：30～14：10）

## ● 競技時間

40 分（時間延長なし）

## ● 作業手順

1. 冷凍機を運転し、「データ測定シート」（当日提示）に基づき運転データを測定する。
2. 冷凍機に関する運転データ（当日提示）について、p-h 線図上に冷凍サイクルを描く。
3. 冷凍サイクルの数値が記入された p-h 線図（当日提示）について計算処理する。
4. ペーパーテスト（冷凍空気調和機器施工技能検定実技計画立案等作業試験 1 級問題相当）を行う。

設問は「冷凍空調機の故障と原因」と「空気線図」の2問。

5. 配線基本課題についてタイムチャートを完成させる。

課題Ⅲ 制御配線追加課題（14：15～14：45）

● 競技時間

標準時間：30分（時間延長なし）

● 作業手順

1. 課題Ⅰの制御盤を使用して、追加課題1～6（追加配線6問）を行う。
2. 追加課題が全て完成したら作業台上及び作業台周辺を片付け、課題Ⅲを提出する（掃き掃除等は不要）。
3. 追加課題が途中で作業打ち切りとなった場合は直ちに作業を止め、作業台上及び作業台周辺を片付け、課題Ⅲを提出する（掃き掃除等は不要）。
4. 競技委員等の指示に従って「冷媒回収作業実施要領」により配管内の冷媒をコンデンシングユニットに回収する（競技時間外）。

## 第 57 回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 材料表

| 部品番号                  | 品名                   | 寸法又は規格                                      | 数量   | 備考                                | 持参 |
|-----------------------|----------------------|---|------|-----------------------------------|----|
| ①                     | 銅管<br>(りん脱酸銅管・硬質)    | JIS H 3300 C1220T-H<br>外径15.88、肉厚1.0、長さ約120 | 1    | 直管で支給                             |    |
| ②                     | 銅管<br>(りん脱酸銅管・軟質)    | JIS H 3300 C1220T-O<br>外径12.7、肉厚0.8、長さ約550  | 1    | ループ状で支給                           |    |
| ③                     | 銅管<br>(りん脱酸銅管・軟質)    | JIS H 3300 C1220T-O<br>外径9.52、肉厚0.8、長さ約550  | 1    | ループ状で支給                           |    |
| ④                     | 銅管<br>(りん脱酸銅管・軟質)    | JIS H 3300 C1220T-O<br>外径6.35、肉厚0.8、長さ約1550 | 1    | ループ状で支給                           |    |
| ⑤                     | 配管用炭素鋼管<br>(黒)       | JIS G 3452<br>外径17.3、肉厚2.3、長さ200            | 1    | 10A、3/8B                          | ○  |
| ⑥                     | 溶接用銅管継手<br>(T)       | JIS B 8607 12.7                             | 1    |                                   |    |
| ⑦                     | 溶接用銅管継手<br>(90° エルボ) | JIS B 8607 6.35                             | 2    |                                   |    |
| ⑧                     | 等辺山形鋼                | 25×25×t3 長さ300                              | 1    | 部材D加工用                            |    |
| ⑨                     | フレア継手(ナット付き)         | 1/2″(12.7)×3/8″(9.52)異径ユニオン                 | 1    | 指定品なし                             | ○  |
| ⑩                     | フレア継手(ナット付き)         | 3/8″(9.52)ユニオン                              | 1    | 指定品なし                             | ○  |
| ⑪                     | フレア継手(ナット付き)         | 3/8″(9.52)T                                 | 2    | 指定品なし                             | ○  |
| ⑫                     | 銅管<br>(りん脱酸銅管・軟質)    | 外径3、内径1.5、長さ500                             | 1    | 低圧圧力開閉器接続用<br>事前加工禁止              | ○  |
| ⑬                     | 温度自動膨張弁              | サギノミヤ VPX-3402BMC                           | 1    |                                   | ○  |
| ⑭                     | 電磁弁                  | サギノミヤ RPV-F302BYF                           | 3    | 1個は部材Jに接続済み                       | ○  |
| ⑮                     | ドライヤ                 | ダンフォス DML032                                | 1    |                                   | ○  |
| ⑯                     | サイトグラス               | ダンフォス SGP6N                                 | 1    |                                   | ○  |
| ⑰                     | ボールバルブ               | タスコ TA295BX                                 | 1    |                                   | ○  |
| ⑱                     | フレアアダプター             | タスコ TA261D-3                                | 1    |                                   | ○  |
| コンデensingユニット         |                      | 三菱電機 M9A-03LAB                              | 1    | 冷媒R134a 500g充填<br>ボンネットキャップで確実に封鎖 | ○  |
| 水槽                    |                      | サンボックス 7-2TM                                | 1    |                                   | ○  |
| 電気ヒータ                 |                      | コトブキ工業 セーフティーヒーターSH100W                     | 1    |                                   | ○  |
| 循環ポンプ                 |                      | コトブキ工業 ミニボックス120N                           | 1    | ポンプ、ノズルのみ使用                       | ○  |
| 電子サーモ                 |                      | サギノミヤ ALE-SD12-010                          | 1    | 部材Iに取付                            | ○  |
| 低圧圧力開閉器               |                      | サギノミヤ SYS-C106                              | 1    | 部材Iに取付                            | ○  |
| 部材A・B・C               |                      | 等辺山形鋼(25×25×t3)                             | 各1   | 加工済み                              | ○  |
| 部材E                   |                      | アルミチャンネル(W40×H30×t2)                        | 1    | いずれか一つ加工済み                        | ○  |
| 部材E'                  |                      | アルミアングル(W30×H30×t1.2)                       |      |                                   |    |
| 部材F・G・H・I             |                      | アルミ板(t1.5)                                  | 各1   | 加工済み                              | ○  |
| 部材J                   |                      | 全ねじ(M6)                                     | 1    | 加工済み                              | ○  |
| ベース板                  |                      | 500×450×約10                                 | 1    | 加工済み                              | ○  |
| 端子台板                  |                      | 140×480×約10<br>接地極付プラグ、コート1.5m              | 1    | 「端子台板配線要領」参照                      | ○  |
| 制御盤                   |                      | 400×380×約10                                 | 1    | 機器取付済み                            | ○  |
| 溶接棒(りん銅ろう)            |                      | JIS Z 3264 BCuP-3 φ2.4                      | 2    |                                   | ○  |
| 溶接棒(銀ろう)              |                      | JIS Z 3261 BAg-4 φ1.6                       | 1    | 異種金属用                             | ○  |
| フラックス                 |                      |   | 1    | 銀ろう用                              | ○  |
| 保温材                   |                      | 因幡電工 PME-10-10、長さ250                        | 1    | 背割り等事前加工禁止                        | ○  |
| 仕上テープ                 |                      | 因幡電工 HY-50-I(アイボリー)                         | 必要数  | 幅25mmに加工して持参                      | ○  |
| 絶縁テープ                 |                      | 白   | 1    |                                   | ○  |
| ビニルキャブタイヤ<br>丸形コード    |                      | VCTF 1.25平方ミリ 2心(灰)                         | 一式   | 制御盤-端子台板<br>主回路連絡配線               | ○  |
| ビニル平行コード              |                      | VFF 1.25平方ミリ 2心(灰)                          | 一式   | 制御盤-端子台板<br>制御回路連絡配線              | ○  |
| 600Vビニル絶縁電線           |                      | IV 1.25平方ミリ(黄)                              | 必要長さ | 制御盤配線用、事前加工禁止                     | ○  |
| 結束バンド(ケーブルタイ)         |                      | 幅3.5、長さ150(乳白)                              | 必要数  |                                   | ○  |
| 小ねじ(なべ・プラス)、<br>六角ナット |                      | M4～M6                                       | 必要数  | 各種機器類、<br>部材等固定用                  | ○  |
| 平座金                   |                      | 呼び4、5、6                                     | 必要数  | 各種機器類、<br>部材等固定用                  | ○  |

注 ○付き数字は課題図面の部品番号を示す。

## ■採点項目及び配点

| 採 点 項 目 |                       |         | 配 点 | 備 考                            |
|---------|-----------------------|---------|-----|--------------------------------|
| 課 題 I   | 作 品                   | 寸 法 精 度 | 67  | 課題ごとの得点がマイナス点となる場合は、0点として処理する。 |
|         |                       | 出 来 栄 え |     |                                |
|         | 作 業 内 容               |         |     |                                |
|         | 運 転 確 認               |         |     |                                |
| 課 題 II  | デ ー タ 測 定 ・ p - h 線 図 |         | 18  |                                |
|         | 冷 凍 機 能 力 計 算         |         |     |                                |
|         | ペ ー パ ー テ ス ト         |         |     |                                |
|         | タ イ ム チ ャ ー ト         |         |     |                                |
| 課 題 III | 課 題 完 成 度             |         | 15  |                                |
|         | 出 来 栄 え               |         |     |                                |
|         | 作 業 内 容               |         |     |                                |
| 得 点 合 計 |                       |         | 100 |                                |

その他、詳細は第 57 回技能五輪全国大会「冷凍空調技術職種 注意事項」によること。

## ■タイムスケジュール

○競技会場下見日【令和元年11月15日(金)】

| 時 刻<br>(時:分～時:分) | 所 要 時 間<br>(時間・分) | 適 用   |
|------------------|-------------------|---|
| 08:50～09:00      | 0・10              | 受付、溶接作業資格証確認  |
| 09:00～09:30      | 0・30              | 作業スペース抽選、注意事項の伝達  |
| 09:30～11:30      | 2・00              | 持参工具及び材料の展開、確認、支給材料の確認<br>コンデンシングユニットのガス漏れ確認<br>ベース板に水槽、パネル蒸発器、部材等を取付<br>「端子台板配線要領」により結線<br>溶接吹管試験着火、ゲージマニホールド確認、持参工具動作確認、<br>万力確認、質疑応答 |

○競技実施日【令和元年11月16日(土)】

| 時 刻<br>(時:分～時:分)                         | 所 要 時 間<br>(時間・分) | 適 用                 |
|--|-------------------|---------------------|
| 08:30～08:40                              | 0・10              | 集合・受付               |
| 08:40～09:00                              | 0・20              | 課題説明・注意事項の伝達        |
| 09:00～11:50                              | 2・50              | 競技(課題Ⅰ 標準時間 2時間50分) |
| 11:50～12:30                              | 0・40              | 競技(課題Ⅰ 延長時間 40分)    |
| 注 気密試験、真空試験、絶縁測定及び運転確認は、競技委員等立会いの下、実施する。 |                   |                     |
| 11:50～13:20                              | 1・30              | 昼食・休憩               |
| 13:20                                    |                   | 集合・冷凍機運転            |
| 13:20～13:30                              | 0・10              | 課題Ⅱ・Ⅲ説明             |
| 13:30～14:10                              | 0・40              | 競技(課題Ⅱ 40分)         |
| 14:10                                    |                   | 着霜・除霜確認後、冷凍機停止      |
| 14:15～14:45                              | 0・30              | 競技(課題Ⅲ 30分)         |
| 14:45～15:15                              | 0・30              | 冷媒回収作業              |
| 15:15～15:45                              | 0・30              | 工具・材料片付け、清掃         |

注 競技が終了又は標準時間及び打切時間となる場合は、5分前にその旨を通告する。

公 表

第 57 回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 持参工具一覧表

| 区分   | 品 名                       | 寸法又は規格            | 数量 | 備 考             |
|------|---------------------------|-------------------|----|-----------------|
| 工具類  | スパナ                       | 各種                | 適宜 | トルク表示なし、モンキスパナ可 |
|      | プライヤ                      |                   | 適宜 |                 |
|      | ニッパ                       |                   | 1  |                 |
|      | ワイヤストリッパ                  |                   | 1  |                 |
|      | 片手ハンマ                     |                   | 1  |                 |
|      | やすり                       | 各種(紙やすりは除く。)      | 適宜 | ろう付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                       |                   | 1  | ノコ刃予備含む。        |
|      | パイプカッタ                    | 銅管切断用             | 適宜 | 電動式不可           |
|      | パイプベンダ                    | 1/2", 3/8", 1/4"用 | 各1 |                 |
|      | チューブエキスパンダ                | 各種                | 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  | 電動式不可           |
|      | ドライバ                      | 各種                | 適宜 | 手動式、電動式いずれも可    |
|      | ハンドドリル                    | 回転用(充電式可)         | 1  | ドライバとして使用可      |
|      | ドリルビット                    | 各種                | 適宜 | 部材穴あけ用          |
|      | ラチェットレンチ                  | 四角穴               | 1  | コンデンシングユニット操作弁用 |
|      | 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、気密試験用        | 1  | 気密試験圧力1.6[MPa]  |
|      | 圧力調整器用アダプタ                | 酸素用、窒素用           | 適宜 | 窒素ボンベは「雌ねじ」     |
|      | ホース                       | 窒素置換用             | 1  |                 |
|      | バルブ又はコック                  | 窒素置換用             | 1  | 窒素置換用ホースに取付     |
|      | コックハンドル                   | 酸素、窒素、アセチレン用      | 各1 |                 |
|      | 溶接用吹管                     |                   | 1  | シングルバーナに限る。     |
|      | 火口掃除針                     |                   | 1  |                 |
|      | 点火ライター                    |                   | 1  | 溶接用に限る。         |
|      | 耐火レンガ                     |                   | 2  | 各辺230×114×65以下  |
|      | 溶接作業用シート                  | 耐熱性               | 適宜 | 課題作品、作業台養生用     |
|      | ガス漏れ検知液                   |                   | 1  | 配管、ボンベホース等漏れ検査用 |
|      | 冷凍機油                      | 油さし入り、スプレー式可      | 1  | フレア部用           |
|      | 切削油                       | 油さし入り、スプレー式可      | 1  | 穴あけ加工用          |
|      | 水用ポリタンク                   | 18L ノズルなし 白色      | 1  | 水槽の給水・排水用       |
|      | 灯油ポンプ                     | 電動式               | 1  | 水槽の給水・排水用       |
|      | 水バケツ                      | 金属製               | 1  |                 |
|      | ナイフ                       | 保温材、仕上テープ加工用      | 1  | カッターナイフ可        |
|      | 白布                        | 900×1800程度        | 1  | 競技準備状態及び完成品保護用  |
| 測定具類 | 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  |                 |
|      | 絶縁抵抗計                     | 500Vメガ            | 1  |                 |
|      | クランプ電流計                   |                   | 1  |                 |
|      | ゲージマニホールド                 |                   | 1  | R134a用          |
|      | 真空ポンプ                     |                   | 1  |                 |
|      | 表面温度計                     |                   | 1  | 非接触式不可          |
|      | ウエス                       |                   | 適宜 | ベース板養生用等        |
|      | 小ぼうき                      |                   | 1  |                 |
|      | 保護めがね                     |                   | 適宜 | ろう付・切削用         |
|      | 保護手袋                      |                   | 1  | ろう付用            |
|      | 作業帽又は保護帽                  |                   | 1  |                 |
|      | 腰袋                        |                   | 適宜 | 必要に応じて使用        |
|      | 安全靴                       |                   | 1  |                 |
|      | 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  | 競技前日に確認、競技中携帯   |
|      | 工具スタンド又はボックス              |                   | 適宜 | 蓋のないものに限る。      |
|      | 踏み台                       |                   | 適宜 | 身長と作業台高さの調整用    |
|      | 配線用台                      | 寸法自由、箱状のもの        | 適宜 | 身長と制御盤高さの調整用    |
|      | ストップウォッチ                  |                   | 1  |                 |
|      | 電卓                        |                   | 1  | プログラム機能付き不可     |
|      | 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        |
|      | 分度器                       |                   | 1  |                 |

公 表

第 57 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        | 幅約2500×奥行き約2500                  | 各1  |                |
|     | 作業台           | サカエ中量作業台KTタイプ                    | 各1  | 棚板付            |
|     | 万力            | 125以上                            | 各1  | 作業台長辺左側に固定     |
|     | 過負荷保護付漏電遮断器   | AC100V B20A<br>感度電流30mA以下        | 各1  | 作業台右奥脚に固定      |
|     | 電源            | AC100V 15Aコンセント2口<br>(接地極付)      | 各1  | 作業台天板右側        |
|     | 溶接用ポンペ(酸素)    |                                  | 各1  | 作業台反対側に固定      |
|     | 溶接用接続口(アセチレン) |                                  | 各1  | 作業台反対側に固定      |
|     | 窒素ガスポンペ       |                                  | 各1  | 作業台反対側に固定      |
|     | 圧力調整器         | 酸素用、アセチレン用                       | 各1  |                |
|     | 圧力調整器         | 窒素置換、気密試験用                       | 1   | 気密試験圧力1.6[MPa] |
|     | 水用ポリタンク       | 18L ノズルなし 幅200以下                 | 2   | 水槽給水、排水用 予備    |
|     | 水バケツ          | 金属製                              | 2   |                |
|     | 選用手用折りたたみいす   |                                  | 各1  | ペーパーテスト用       |
|     | コンデンスユニット     |                                  | 2   | 予備(配線加工済み)     |
|     | 時計            |                                  | 6   |                |
| 工具類 | ドライバ          |                                  | 6   | 各種             |
|     | ニッパ           |                                  | 6   |                |
|     | パイプカッタ        |                                  | 6   | 銅管用            |
|     | モンキスパナ        | 250、300                          | 各6  |                |
|     | キャピラリチューブカッタ  |                                  | 1   |                |
|     | ガラス管ヒューズ      | 30A                              | 20  | 再支給用           |
|     | ガラス管ヒューズ      | 0.5A                             | 300 | 再支給用           |
|     | 温度自動膨張弁       | サギノミヤ VPX-3402BMC                | 2   |                |
|     | 電磁弁           | サギノミヤ RPV-F302BYF<br>(コイルAC100V) | 4   | フレアタイプ         |
|     | サーキットテスタ      |                                  | 1   |                |
|     | 絶縁抵抗計         | 500Vメガ                           | 1   |                |
|     | クランプ電流計       |                                  | 1   |                |
|     | ゲージマニホールド     |                                  | 1   | R134a用         |
|     | 真空ポンプ         |                                  | 1   |                |
|     | ガスもれ検知液       | ギョポフレックス                         | 1   |                |
|     | 懐中電灯          | LED高輝度                           | 1   |                |
| その他 | 冷媒ガス          | サービス缶200g                        | 10  | R134a          |
|     | サービス缶バルブ      | 1/4"用                            | 2   |                |
|     | 台はかり          |                                  | 1   | 冷媒計量用          |
|     | 冷媒回収機         |                                  | 1   | 回収用ポンペ共        |
|     | ビニルテープ        | 白                                | 1   |                |
|     | 灯油ポンプ         | 水槽の給水、排水用                        | 1   | 電動式            |
|     | 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  |                |

## 第 57 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、競技当日配付するものを使用すること。
2. 低圧圧力開閉器は、パネル蒸発器に着霜し、かつ真空運転にならない圧力に設定しておくこと。
3. 「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。
4. 「材料表」及び「持参工具一覧表」にある部材等を、安全に留意しながら加工用補助具として使用することは可とする。
5. 競技中は、競技委員及び競技補佐員（以下、競技委員等）以外の者との一切のコンタクトを禁止する。
6. 現寸図が必要な部分については、資料の裏面に記入すること（現寸図を記入せずに加工することも可）。
7. ろう付時は、窒素ブローを行うこと。ただし、ブロー用配管等を加工用治具として使用することを禁止する。
8. 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（窒素ブロー不要）。
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、ろう付部のみがき加工やろう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. ハンドドリル使用時は手袋の着用を禁止する。
11. 作業時の服装は、長袖とする。
12. ろう付作業、穴あけ作業は、保護めがねを着用すること。  
なお、ろう付作業には、遮光性のあるものを使用すること。
13. ろう付作業は、ろう付部が天板から出ない状態で行うこと。ただし、作品を万力に固定して行う場合を除く。
14. 部材を万力に固定してフレア接続部を締め付けることを禁止する（締め付けはダブルスパナにより行うこと。）。
15. 工具ボックス、工具スタンドのいずれか 1 つを作業台に置くことができる。ただし、フック等が天板から出ないこと。
16. ろう付により作業台等を汚損しないこと（溶接作業用シート等による作業台等の保護も可）。
17. ろう付部の冷却は濡らしたウエス又は自然冷却により行うこと（水没による冷却は禁止）。
18. 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。
19. 真空ポンプ運転中並びに真空放置中は、安全に配慮しながら他の作業を実施すること。
20. 水槽への給水・排水は、水用ポリタンクを作業台の上に乗せ、安定した状態で灯油ポンプを使用して行うこと。
21. 圧縮機保護のため、圧縮機を運転する場合は 3 分以上停止した状態で行うこと。ただし、圧縮機を動作させない場合は、主回路の MCCB を開とし、TLR の設定時間を短くして実施することも可とする。
22. 課題Ⅰ提出後は、配管等について一切の手直しを禁止する。データ測定作業以外は触れないこと。
23. 配管の霜が融けたときのために、ベース板をウエス等で養生すること。
24. 圧縮機ピストン押しのけ量は、50Hz 地域の値で提示する。それにより計算処理すること。
25. 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は禁止する。
26. 課題Ⅲ制御配線追加課題提出時は、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。
27. 課題Ⅲが運転不能な状態で打ち切りとなった場合は、競技委員等の確認を受けた後、手動で冷媒回収作業を行うこと。

## 1 ボールバルブについて

作業状況に応じ、ボールバルブの開閉状態は次のとおりとする。

開状態 … 配管加工時、真空試験時、除霜時、冷媒回収作業時

閉状態 … 気密試験時、冷凍機運転時（除霜時を除く。）

## 2 気密試験、真空試験実施要領（②のみ競技時間外）

配管加工終了後、気密試験を行う。

- ① 気密試験を開始する旨、競技委員等に伝える。
- ② 競技委員等立会いの下、別紙「気密試験作業標準」により気密試験を行う（ボールバルブ「閉」）。
- ③ 圧力が低下する場合は、ガス漏れ検知液で漏れ箇所を特定し、補修する。
- ④ 気密試験が終了したら、続けて真空試験を開始する旨、競技委員等に伝える。
- ⑤ ボールバルブを開く。
- ⑥ 真空ポンプを 10 分間以上運転し、連成計が $-0.1$  [MPa] 以下になっていることを確認する。
- ⑦ 真空ポンプ停止後 2 分間以上放置し、配管内の圧力が上がらなければ試験完了とする。
- ⑧ ボールバルブを閉める。

## 3 絶縁抵抗測定実施要領（③のみ競技時間外）

冷凍機の運転に先立ち、圧縮機、送風機、循環ポンプ及び電気ヒータ各部の絶縁抵抗測定を行う。

- ① 水槽にコイル蒸発器のコイル部分が水没するまで水を汲む。
- ② 絶縁抵抗測定を開始する旨、競技委員等に伝える。
- ③ 競技委員等立会いの下、端子台 C の適切な端子に電圧を印加し、抵抗値が  $10$  [M $\Omega$ ] 以上あることを確認する。

## 4 冷凍機運転確認実施要領（③のみ競技時間外）

課題Ⅰの配管等の加工が完了したら、冷凍機運転確認を行う。

- ① 各自、事前確認を行う。
- ② 事前確認が完了したら、冷凍機運転確認を開始する旨を競技委員等に伝える。
- ③ 競技委員等立会いの下、別紙「冷凍機運転確認作業標準」により冷凍機が正常に運転することの確認を受ける。
- ④ 不具合があった場合は確認作業を中断し、不具合箇所を修正する。
- ⑤ 競技委員等立会いによる確認作業が完了したら、配管等の最終調整を行い、作業台上及び作業台周辺を片づけ、課題Ⅰを提出する。

## 5 冷媒回収作業実施要領

課題Ⅲに引き続き、競技委員等の指示により冷媒回収作業を行う（全て競技時間外）。

- ① SW1 を「閉」にする。
- ② ボールバルブを開く。
- ③ 冷凍機を運転する。
- ④ コンデンシングユニットのガス側閉鎖弁を全閉にし、およそ半回転戻す。
- ⑤ コンデンシングユニットの液側閉鎖弁を全閉にする。
- ⑥ 高圧側が  $0$  [MPa] になったらガス側閉鎖弁を全閉にし、速やかにコンデンシングユニットを停止する。
- ⑦ 15 秒後に配管内の圧力が上がらないことを確認する。



## 6 作業環境について

1. 標準作業台：サカエ中量作業台 KT タイプ、間口 1800mm（棚板付、サカエリ्यूーム天板）
2. 作業台の長辺左側に 125mm 以上の万力付き
3. 作業台上に、独立した漏電遮断器で保護された 100V、2 ロコンセント（接地極付）あり
4. 作業台反対側に、作業者から見て左から順に窒素ガス及び酸素ガスボンベ、アセチレンガス接続口を配置
5. 全ての作業は作業スペース（約 2.5m×2.5m）内で行う。

## 7 高さ調整用の台について

1. 作業者と作業台の高さを調整するため、踏み台を使用することも可とする（寸法、高さ自由）。
2. 課題Ⅰ及び課題Ⅲの配線作業において、制御盤の高さを調整するための箱状の台を下向きに伏せて使用することも可とする（寸法、高さ自由）。

## ■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. 課題Ⅰが未完成のもの
2. 全く着霜しなかったもの
3. 不正行為並びに禁止された作業等のあったもの
4. 本人の不注意により他人にけがをさせたもの
5. 競技委員等以外の者と競技中にコンタクトしたもの
6. 課題Ⅰ提出後に配管等の手直しを行ったもの
7. 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
8. 心線を著しく損傷しているもの
9. 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）
10. 絶縁被覆の上からネジで締め付けているもの

## ■減点要件（参考）

1. 除霜しなかったもの（30点減点）
2. 注意事項等で指示された以外の作業を行ったもの
3. 課題Ⅰの仕上がり寸法に1mm以上の誤差のあるもの
4. 材料等の追加支給を受けたもの（配管、部品類30点（以上品目ごと）、ヒューズ1個につき5点減点）
5. 標準時間から延長して作業したもの（1分につき2点減点）
6. ろう付、ベンダ加工、フレア加工、酸化被膜の付着、ろう材の溶け込み等の状態が悪いもの
7. 配管、機器類の収まり、全体的な出来栄等が悪いもの
8. 競技委員等立会いによる冷凍機運転確認で不具合が指摘され、修正したもの（相当量）
9. 気密試験、真空試験が1度で完了しなかったもの（1回につき30点減点）
10. 工具並びに材料等の取扱い、作業の手順、保護帽等の着用状態が悪いもの
11. 気密試験、真空試験、絶縁測定、運転確認、電圧測定、冷媒回収作業等の手際の悪いもの
12. 冷凍機のデータ測定方法が正しくないもの（測定箇所、読取り数値の誤り等）
13. 作業誤りにより冷媒ガスを漏えいさせたもの（程度により最大50点減点）

## ■減点事例

1. 素手又は導電性の物でTHR-Cを強制的に作動させた。
2. 加熱部分を十分冷却せずに、部材を作業台に置いた。
3. 端子台Cの配線が結線されていない状態で、絶縁測定を行った。
4. 課題図面Ⅰ-3 A部詳細を指示どおりに行わなかった。