

## 公 表

### 第 63 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、運転開始から 20 分以内にパネル蒸発器の文字に着霜させる。
- ・ホットガスデフレスト方式によりパネル蒸発器を除霜する。
- ・除霜運転中は、パネル蒸発器を凝縮器、コイル蒸発器を蒸発器として運転する。
- ・着霜運転と除霜運転は、タイマにより繰り返し切り換える。
- ・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. コンデンシングユニット、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. コンデンシングユニットのガス漏れを確認する（競技前日に限り、リークテスタによる確認も可）。
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、B、C 及び G（デジタルサーモ、高低圧圧力開閉器付）を取り付ける。
5. 高低圧圧力開閉器の高圧側に、キャピラリーチューブを接続する（競技中に接続も可）。
6. 端子台 B と端子台 C を接続する（「端子台板配線要領」参照。競技中に接続も可）。
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. 作業台の水平を確認し、必要に応じ修正する（競技前日に限り、レベルゲージによる確認も可）。
11. 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。
12. 水バケツに水を汲み、必要に応じウエスを濡らす。

#### 競技当日の競技前に行う作業

1. 充電中のバッテリーを外し、電動工具に取り付ける。

#### 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-1）及び液ガス熱交換器（課題図面 I-3）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-2）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、コンデンシング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（13：30～14：20）

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と並行して次の①から④の確認を受ける（確認作業は全て競技委員等が行う。）。
  - ① 運転開始から20分以内に着霜させる（タイマ20分）。
  - ② 除霜運転を行う（タイマ1分）。
  - ③ 再度、冷却運転を行う（タイマ20分。着霜不問）。
  - ④ 上記②、③を繰り返す。

注 ①で着霜しない場合は、温度自動膨張弁の調整スピンドル部のみ調整可とする。
2. 運転を停止する（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（13：40～14：20）

- 競技時間

40分（時間延長なし）

- 作業手順

1. 「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「湿り空気h-x線図の読み取り」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（14：30～15：00）

- 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1～4（当日提示、追加配線4問）を行う。  
なお、新たに配線を追加する部分は、IV1.25平方ミリ（白）を使用する。
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）。

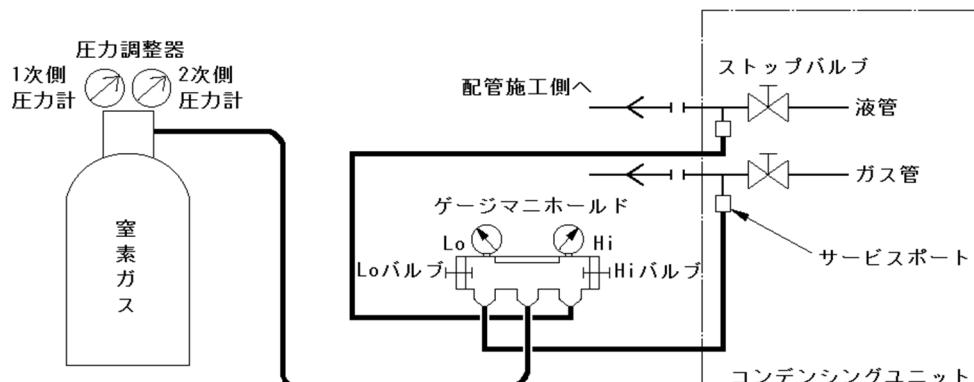
### 第 63 回技能五輪全国大会「冷凍空調技術」職種 材料表

| 部品番号                  | 品名   | 寸法又は規格    | 数量<br>( )事前加工                    | 備考 | 支給 |
|-----------------------|--|-----------|----------------------------------|----|----|
| ① 銅管<br>(りん脱酸銅管・硬質)   | JIS H 3300 C1220T-1/2H<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450     | 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1500    | 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1300    | 1         | ループ状で支給                          | ○  |    |
| ⑤ 銅管<br>(りん脱酸銅管・軟質)   | 外径2、内径1、長さ360、500                              | 各1<br>(1) | キャビラーチューブ、低压開閉器用<br>高压開閉器用は事前加工  |    |    |
| ⑥ 配管用炭素鋼钢管<br>(黒)     | JIS G 3452<br>外径17.3、肉厚2.3、長さ200               | 1         | 10A、3/8B                         |    |    |
| ⑦ 溶接用銅管継手(T)          | JIS B 8607 9.52                                | 1,(1)     | T                                | ○  |    |
| ⑧ 溶接用銅管継手(L)          | JIS B 8607 9.52                                | 2         | 90° エルボ                          | ○  |    |
| ⑨ 溶接用銅管継手(L)          | JIS B 8607 6.35                                | 1         | 90° エルボ                          | ○  |    |
| ⑩ 溶接用銅管継手(RS)         | JIS B 8607 9.52 × 6.35                         | (1)       | 径違いソケット                          |    |    |
| ⑪ 等辺山形鋼               | 25 × 25 × t3 長さ350                             | 1         | 部材D加工用                           | ○  |    |
| ⑫ 異径フレアユニオン           | 1/2"(12.7) × 3/8"(9.52)                        | 1         | 指定品なし                            |    |    |
| ⑬ フレアコネクタ             | タスコTA231S-2                                    | (1)       | 1/4"(6.35)                       |    |    |
| ⑭ フレアチーズ              | 3/8"(9.52)T                                    | 1,(3)     | 指定品なし                            |    |    |
| ⑮ フレアエルボ              | 3/8"(9.52)L                                    | 1         | 指定品なし                            |    |    |
| ⑯ 温度自動膨張弁             | サギノミヤ VPX-3402BMC                              | 1         |                                  |    |    |
| ⑰ 電磁弁                 | サギノミヤ RPV-F303BYF                              | 3,(1)     | RPV-A1R(100Vコイル)                 |    |    |
| ⑱ 電磁弁                 | サギノミヤ RPV-F302BYF                              | 1         | RPV-A1R(100Vコイル)                 |    |    |
| ⑲ 逆止弁                 | ダンフォス NRV 10                                   | 1         | 3/8"(9.52) フレアナット2個含む            |    |    |
| ⑳ ドライヤ                | ダンフォス DML032                                   | 1         | 1/4"(6.35) フレアナット2個含む            |    |    |
| ㉑ サイトグラス              | ダンフォス SGP6N                                    | 1         | 1/4"(6.35) フレアナット2個含む            |    |    |
| ㉒ ボールバルブ              | タスコ TA295BX                                    | 1         |                                  |    |    |
| ㉓ 溶接用銅管継手(T)          | JIS B 8607 6.35                                | (4)       | T                                |    |    |
| コンデンシングユニット           | 三菱電機 M9A-03LAB<br>(冷媒R134a 500g充填)             | 1         | ボンネットキャップで確実に封鎖<br>(閉鎖弁×2、電磁弁×1) |    |    |
| 水槽                    | 岐阜プラスチック工業 TP-331B透明                           | (1)       |                                  |    |    |
| 電気ヒータ                 | コトブキ工芸 セーフティーヒーターSP110W                        | (1)       | 同等品可                             |    |    |
| 循環ポンプ                 | コトブキ工芸 ミニボックス120N                              | (1)       | 同等品可                             |    |    |
| デジタルサーモスタット           | サギノミヤ ALE-SD12-010                             | (1)       | 部材Gに取付                           |    |    |
| 高低圧圧力開閉器              | サギノミヤ DYS-D606A                                | (1)       | 部材Gに取付                           |    |    |
| 部材A・C                 | 等辺山形鋼(25 × 25 × t3)                            | 計(6)      | 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                             |    |    |
| 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、コード1.5m             | (1)       | 「端子台板配線要領」参照                     |    |    |
| 制御盤                   | 460 × 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                            |    |    |
| フランクス                 |  | 1         | 銀ろう用                             |    |    |
| 硬質塩化ビニル管              | 外径26、長さ150                                     | 1         | ループ加工用                           |    |    |
| 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)(白)                              | 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、部材等固定用                     |    |    |
| 平座金                   | 呼び4、5、6  | 必要数       | 各種機器類、部材等固定用                     |    |    |

○付き数字は課題図面の部品番号を示す。

**第63回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種  
気密試験 作業標準**

**1. 器具類接続要領**



気密試験時の器具類接続図

**2. 作業手順等**

- ・ 1. 器具類接続要領のとおり器具類を接続する。
  - ・ 競技委員等を呼び、気密試験を開始する旨を伝える。
  - ・ 確認に当たり、競技委員等が○番号を伝える。指示に従い、順に行うこと。
  - ・ 気密試験は競技時間外とする。ただし、補修作業は除く。
- ① SV-2、SV-5 のコイルを外し、SV-2、SV-5 に電磁弁オーブナーを取り付ける。
  - ② 圧力調整器の圧力調整ハンドルがゆるんでいること（弁閉状態）を確認する。
  - ③ コンデンシングユニットのストップバルブ（液管、ガス管）及びボールバルブが全閉状態であることを確認する。
  - ④ ゲージマニホールドのバルブ（Lo、Hi）を全閉にして 15 秒放置し、ゲージマニホールドの圧力計が上がらないことを確認する（ストップバルブの気密確認）。
  - ⑤ ゲージマニホールドのバルブ（Lo、Hi）を全開にする。
  - ⑥ 窒素ボンベの元コックが開いていることを確認する。
  - ⑦ 圧力調整器の 2 次側圧力計とゲージマニホールドの圧力計を対比しながら、圧力調整器の圧力調整ハンドルをゆっくり操作（弁開）して 0.3 MPa まで昇圧し、異常のないことを確認する。※1、※2
  - ⑧ 圧力を 0.8 MPa まで昇圧し、異常のないことを確認する。※2
  - ⑨ 圧力を試験圧力の 1.6 MPa まで昇圧し、窒素ボンベの元コックを全閉にする。※2
  - ⑩ ゲージマニホールドのバルブ（Lo、Hi）を全閉にして 15 秒放置し、圧力が下がらないことを確認する。※2
  - ⑪ 気密試験合格確認後、ゲージマニホールドのバルブ（Lo、Hi）を全開にし、ホースをゆっくりゆるめ圧力を逃がす。
  - ⑫ 気密試験に続けて真空試験を行う。

※1 圧力計の指示値に差異があった場合は、昇圧を中止し圧力計を確認する。

※2 圧力が低下した場合は、発泡液などを使用して漏れ箇所を特定し、管内圧力を大気圧まで降下させてから補修する。

注 この作業標準は、技能五輪冷凍空調技術職種競技課題のみを対象としている。

以上

第 63 回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種  
真空試験 作業標準

1. 作業手順等

- ・ 気密試験が終了したら、引き続き真空試験を実施する。
- ・ 下記④以降は、ロスタイルムを除き競技時間内とする。

2. 作業内容

- ① 真空ポンプを準備する。
- ② 窒素ボンベに接続していたホースを外し、真空ポンプに接続する。
- ③ 競技委員等立会いの下、真空ポンプを起動する。  
↓ ここから競技時間内 -----  
④ 真空ポンプ運転中は、並行して他の作業を行う。
- ⑤ 真空ポンプを 5 分間以上運転し、連成計が  $-0.1 \text{ MPa}$  まで低下していることを確認する。
- ⑥ 競技委員等立会いの下、真空ポンプを停止し、真空放置を開始する。
- ⑦ 真空放置中は、並行して他の作業を行う。
- ⑧ 真空ポンプ停止後 2 分間以上放置し、配管内の圧力が上昇しないことを確認する。
- ⑨ 圧力が上昇しなければ、競技委員等の確認を受けた後、電磁弁オーブナーを取り外し、SV-2、SV-5 にコイルを取り付ける。
- ⑩ ボールバルブを開き、真空試験完了。

※ 圧力が上昇する場合は、原因を突き止めて処置する。

※ 競技時間内において、競技委員等の立会い・確認に要した時間は、ロスタイルムとして計上する。

注 この作業標準は、技能五輪冷凍空調技術職種競技課題のみを対象としている。

以上

第 63 回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種  
冷凍機運転確認 作業標準

1. 事前確認が完了したら、競技委員等立会いの下、下記「確認内容」により冷凍機が正常に運転することを確認する。  
なお、確認に当たり、競技委員等が○番号を伝える。指示に従い、順に行うこと。
2. 確認の結果、不具合があった場合は、確認作業を中断して補修し、再度、競技委員等立会いの下、①から確認する。
3. 確認の結果、不具合がなかった場合は、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。
4. 不具合に伴う補修作業、確認後の配管等の最終調整及び片付け等は競技時間内、競技委員等立会いによる下記①から⑯は競技時間外とする。

#### 確認内容

- ① ボールバルブが開いていることを確認する。
- ② タイマの設定時間を、TLR-1 0.1 分、TLR-2 1~3 分、TLR-3 0.5 分に設定し、SW1 を「閉」、SW2 を「開」、SW3 を「閉」、SW4 を「開」とする。また、DPS (高圧側) の設定圧力を 1.6MPa にする。
- ③ 電源を投入して、R3 が励磁、SL-7 が点灯、TLR-1 がタイムアップしていることを確認する。
- ④ SV1 に印加されていることを(S1) - (S2)間の電圧で確認する。
- ⑤ ST-BS2 を押し、R1 が励磁しないことを確認する。
- ⑥ ST-BS1 を押し、MC-F が励磁、MF が作動することを確認する。
- ⑦ ST-BS3 を押し、R2 が励磁、MC-F が消磁、MF が停止することを確認する。
- ⑧ ST-BS1 を押し、MC-F が励磁しないことを確認する。
- ⑨ STP-BS3 を押し、R2 が消磁すること確認する。
- ⑩ ST-BS1 を押し、MC-F が励磁、MF が作動することを確認する。
- ⑪ ST-BS2 を押し、R1 及び MS-C が励磁、SL-6 が点灯、MC が作動することを確認する。
- ⑫ TLR-2 設定時間の間に、デジタルサーモの表示温度が低下することを確認する。
- ⑬ TLR-2 がタイムアップし、TLR-3 設定時間の間に SL-6、SL-7 が消灯し、デジタルサーモの表示温度が上昇することを確認する。
- ⑭ TLR-3 がタイムアップし、デジタルサーモの表示温度が低下することを確認する。
- ⑮ THR-C を強制的に作動させ、R1 及び MS-C が消磁、MC が停止することを確認する。
- ⑯ TLR-1 がタイムアップ後に THR-C を手動復帰し、MC が作動しないことを確認する。
- ⑰ 冷凍機運転確認が終了したら STP-BS1 で冷凍機を停止させ、タイマの設定時間を、TLR-1 3 分、TLR-2 20 分、TLR-3 1 分に戻し、MCCB により電源を切る。

注 ④は測定器による確認とし、それ以外はすべて目視による確認とする。

以上

公 表

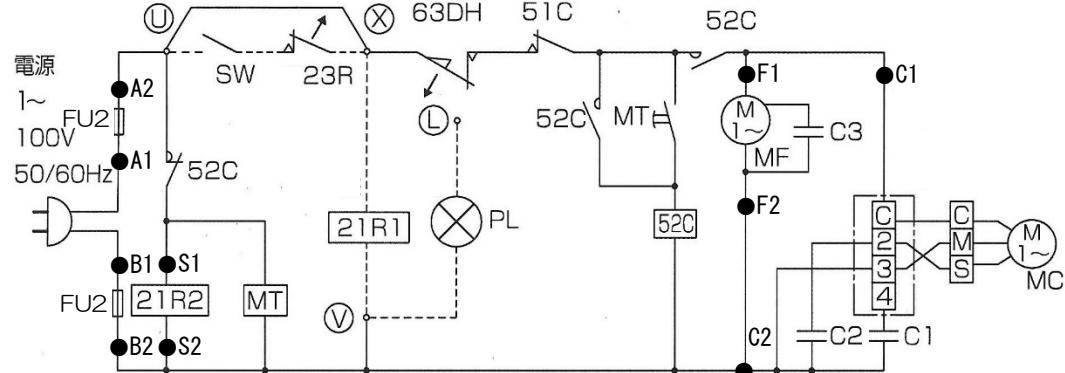
第 63 回技能五輪全国大会 冷凍空調技術職種 端子台板配線要領

## 1 端子台 C 配線方法

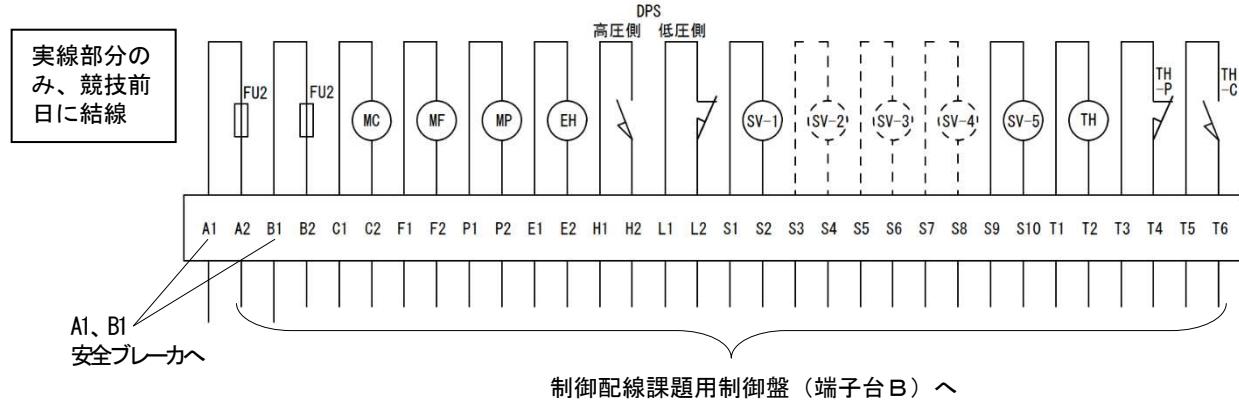
- ① 制御箱内の既設配線を●部分で切断し、ビニルキャブタイヤ丸形コード（VCTF1.25 平方ミリ 2 心）を絶縁被覆付閉端接続子で圧着接続する。（図 1 参照）
  - ② 電気ヒータ、循環ポンプ、サーモスタッフ等の機器にビニルキャブタイヤ丸形コードを接続する。
  - ③ コードを端子台 C の上側に接続する長さで切断し、端末加工する。（図 2 参照）  
なお、配線端末への端子接続、線番表示等の有無は問わない。  
以上の状態で持参し、図 2 端子台 C 配線接続図により、競技前日に結線する。

## 図 1 電気配線図

M9A-03LAB



## 図2 端子台C配線接続図



## 2 電源端子台（接地線等）配線方法

- ① 600V ビニル絶縁電線 (IV1.6 ミリ緑) を制御箱に結線し、電源端子台の一番上の端子に接続する長さで切断し、端末加工する。

② 電源側に、ビニルキャブタイヤ丸形コード (VCTF1.25 平方ミリ 3 心、長さ 1.5m) 接地極付差込プラグを取り付ける。

以上の状態で持参し、電源端子台への結線は、競技前日に行う。

以上