

# 競技職種実施要領

## 冷凍空調技術

Ver.1\_2025年 6月24日



本競技職種実施要領は、以下の内容で構成される。

<b>1 はじめに</b>	<b>3</b>
<b>1.1 競技職種の名称</b>	<b>3</b>
<b>1.2 競技職種に関連する職務または職業の説明</b>	<b>3</b>
<b>2 技能五輪全国大会職業標準</b>	<b>4</b>
<b>2.1 技能五輪全国大会職業標準（項目及び配点率）</b>	<b>4</b>
<b>2.2 技能五輪全国大会職業標準（項目とその内容および相対重要性配点率（%））</b>	<b>5</b>
<b>3 採点方法、採点基準とその配点、公表方法</b>	<b>12</b>
<b>3.1 採点方法</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1 採点項目及び配点</b>	<b>12</b>
<b>3.1.2 採点手順</b>	<b>12</b>
<b>3.2 採点基準</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1 採点対象外該当用件</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2 主な減点要件</b>	<b>13</b>
<b>3.2.3 採点事例（参考）</b>	<b>13</b>
<b>3.3 公表方法</b>	<b>14</b>
<b>4 競技課題の概要</b>	<b>15</b>
<b>4.1 競技課題の構成</b>	<b>15</b>
<b>4.2 競技課題作成上の要求事項</b>	<b>15</b>
<b>4.3 競技課題の公表</b>	<b>15</b>
<b>4.4 競技課題の変更</b>	<b>15</b>
<b>5 職種限定規則</b>	<b>15</b>
<b>6 実施要領</b>	<b>17</b>
<b>7 競技スケジュール</b>	<b>20</b>
<b>8 支給材料</b>	<b>21</b>
<b>9 選手持参工具・材料</b>	<b>22</b>
<b>10 競技会場設備基準</b>	<b>24</b>

# 1 はじめに

## 1.1 競技職種の名称

冷凍空調技術

## 1.2 競技職種に関する職務または職業の説明

冷凍空調技術者は、店舗、住宅、公共施設等の開発プロジェクトならびに生産工場、プラント設備、輸送、保管などの産業プロジェクトに関わっている。要求される製品やサービスの性質や品質と、結果として生じる費用や価格の間には密接な相関関係があるため、この技術分野は広範な製品、サービスに及ぶ。冷凍空調技術者は、顧客の要求に応じ、事業を維持・成長させるため、高度でさらに高まるサービス基準に対処できることも不可欠である。冷凍空調は、建設業や運送業の他の部分ともあらゆる段階で密接に関連しており、環境面での動向や要件は急速に増大している。

冷凍空調技術者は一般に、建築物の新設や設備リニューアル工事の各工程に深く関わり、それらのプロジェクトの規模と種類はさまざまである。冷凍空調技術者は高いレベルでシステムを計画・設計し、設置し、試験・試運転を行い、報告し、維持し、故障を発見し、修理することになる。作業の構成と自己管理、コミュニケーションおよび対人スキル、問題解決、柔軟性、また深い知識体系は優秀な実務者に共通する特性である。

冷凍空調技術者は単独で作業していくよう、チームで作業していくよう、各自が高いレベルの個人的責任と自主性を持つ。関連する法令を遵守し、各技術基準に沿った安全かつ信頼できる設置・保守サービスの確保から、誤動作の診断、アップグレードと試運転、故障発見・修正に至るまで、プロセスの全段階において集中、精度、正確性および細部への配慮という技能が極めて重要である。作業ミスは非常に不経済な結果と損害を与えることになりかねず、一方、基準以下の作業を行えば、サービスの提供対象となる建物または装置の性能を大きく損なう可能性がある。

冷凍冷蔵は現代のあらゆる食品の世界貿易の中で重要な役割を果たしており、また、家や建物の中での人間に快適さを提供する空調において、熟練した冷凍空調技術者は不可欠である。環境に優しい冷媒（低GWP冷媒）を使用し、その漏えいを最小限に抑え、エネルギー消費を削減することによって環境への影響を軽減すること。熱負荷を最小限に抑え、効率を向上させることは、地球の持続可能な未来に対するこの職業の貢献の重要な部分である。

## 2 技能五輪全国大会職業標準

### 2.1 技能五輪全国大会職業標準（項目及び配点率）

項目		配点率 (%)
1	作業の構成と管理	20
2	コミュニケーションと対人スキル	10
3	冷凍空調システムの設計	10
4	冷凍空調システムの設置と保守	40
5	冷凍空調システムの試運転	10
6	冷凍空調システムの故障発見	10

## 2.2 技能五輪全国大会職業標準（項目とその内容および相対重要性配点率（%））

項目とその内容		相対重要性 配点率（%）
<b>1</b>	<b>作業の構成と管理</b>	<b>20</b>
	<p>各自は以下を知り、理解する必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調業に適用される安全衛生基準</li> <li>冷凍空調業への従事における、危険状況の認識と対応方法</li> <li>冷凍空調業への従事中の安全な個人の防護措置</li> <li>人の感覚で判断、操作する技術の活用の仕方</li> <li>冷凍空調業への従事中に発生した事故に対応する方法</li> <li>冷凍空調業に従事する際の電気保安の手順</li> <li>冷凍空調業における基本的な電気保安措置の適用の仕方</li> <li>冷凍空調業においてヒートポンプ装置を使って安全に作業する方法</li> <li>冷媒ガスを扱う仕事を安全に行う方法</li> <li>梯子や脚立などを安全に使用する方法</li> <li>密閉空間で安全に作業する方法</li> <li>全ての機器の目的、使用法、保守、手入れおよび安全との関係</li> <li>材料や化学薬品の目的、使用法、取り扱いおよび潜在的なリスク</li> <li>軽傷と重傷の両方に必要な応急処置要件と措置</li> <li>作業をアシストする新技術の使用</li> <li>各々の仕事に伴う作業時間</li> <li>その範囲内で作業の予定を立てなければならない制限要因</li> <li>作業環境内の良好な維持管理の原則とその適用</li> <li>冷凍空調業の範囲内で環境保護措置を適用する方法</li> <li>冷凍空調機器に使われるエネルギーの活用</li> <li>冷凍空調システムを試運転する際の省エネルギーの重要性</li> <li>冷凍空調業における廃棄物の削減方法と材料の安全な処分の方法</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施できること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リスク評価と方法を提示する。</li> <li>冷凍空調業の個別の安全衛生法を適用する。</li> <li>冷凍空調業の従事者に対し責任を負う。</li> <li>冷凍空調作業が行われる場の全作業員と一般人に対するリスクや危険を見極める。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調業で発生する一般的な有害物質を制御し、事故または危険な状況を防ぐ方法を特定し実施する。</li> <li>機械式リフトなど、大型の重量物を安全に取り扱うための計画と実施</li> <li>常に安全で整然とした作業エリアを準備し維持する。</li> <li>全ての冷凍空調の仕事において、適切な防護具を選択し使用する。</li> <li>冷凍空調でのタスクを安全かつ効率的に完了させるため、適切な手持ち工具を選択し使用する。</li> <li>事故等による負傷に対処するための応急処置マニュアルを活用するとともに、作業時のヒヤリハットや事故の記録をとる。</li> <li>脚立、繰出し梯子、移動式タワー等の高所作業用機材を安全に使用する。</li> <li>作業中に遭遇すると思われる一般的な電気的な危険を見極める。</li> <li>電動工具を使う作業中、安全な仕事の仕方を実演し示す。</li> <li>冷凍空調業における冷媒充填容器や機器の運搬方法を確認する。</li> <li>冷凍空調業におけるエネルギー源の種類と用途を確認する。</li> <li>蒸気圧縮式冷凍システムの基本的な運転原理を確認し活用する。</li> <li>作業の効率を最大限に高め、混乱を最小限にとどめ制限時間内で作業を終えるよう計画する。</li> <li>作業エリアを適切な状態に復旧する。</li> </ul>	
2	コミュニケーションと対人スキル	10
	各自は、以下を知り理解する必要がある <ul style="list-style-type: none"> <li>建設チームや建築サービス業界のメンバーのアイデンティティと役割</li> <li>情報ソースの利用方法</li> <li>冷凍空調に関する専門用語を建築業に従事する他者に伝える方法</li> <li>仕事を完了するためのチーム内や他の関連業者との協力における作業の関わり方</li> <li>隣接エリアで稼働している他の同業者や設置作業の影響を受ける他の同業者の作業要件</li> <li>文書、図表、書面、電子形式等、文書化の範囲と目的</li> <li>口頭、手書き、電子形式による通例の報告や例外的な報告のために必要とされる基準</li> <li>測定器が示すデータの性質とその解釈</li> <li>安全衛生と環境、顧客へのサービス・配慮の必要基準</li> </ul>	

	<p>各自は以下を実施できること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マニュアルその他の文書類から技術データや注意事項を読み、解釈し、抽出する。</li> <li>口頭、書面、電子的手段によって、標準的な形式を使用して明瞭に、効果的かつ効率的にワークショップ（各職種競技場）でコミュニケーションをとる。</li> <li>標準範囲のコミュニケーション技術を使用する。</li> <li>直接的および間接的に法的要件や顧客の要求に対応する。</li> <li>曖昧な情報から仕様やマニュアルを入手するための検索方法を活用する。</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>問題解決、革新、創造性</b>	<b>10</b>
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調業に使われる標準的な測定単位</li> <li>冷凍空調業における材料と液体の詳細な特性</li> <li>冷凍空調業に適用される関連指示事項</li> <li>エネルギー、熱および電力の関係と相互作用</li> <li>力と圧力の原理と冷凍空調業への応用</li> <li>冷凍空調業に関連する電気と制御回路の原理</li> <li>冷凍空調業で使われる流体の詳細な特性</li> <li>冷凍サイクルとヒートポンプサイクル</li> <li>ドレン排水とブライン配管</li> <li>冷凍空調システムの設計に対する情報要件</li> <li>仕様書や図面に使用されている規格</li> <li>仕様書や図面の種類とそれらの目的</li> <li>一般に利用可能な製図ツールの使用法と制約</li> <li>さまざまな用途の電気ケーブルと電気装置の種類と使用法</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施できること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>導入する冷凍空調システムの性能を評価する。</li> <li>指定されたエリア内に冷凍空調システムを設置する際、実現可能かを評価する。</li> <li>液比重や蒸気比重を用いて冷媒の密度を計算する。</li> <li>材料の特性に関する専門知識を活用する。</li> <li>冷凍空調業に使われる流体の基本的特性を活用する。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>潜熱、顯熱と物質の状態変化に関する専門用語を使用する。</li> <li>熱エネルギーと電力、力および圧力の計算を行う。</li> <li>電気に関する計算を行う（オームの法則、消費電力、電圧、電流、抵抗回路）。</li> <li>さまざまな熱交換器や冷媒の種類を含めて効率的な冷凍システムを設計する。</li> <li>冷媒の漏えい防止を確実にするために構成部品や接合方法を選ぶ。</li> <li>建物全体の快適性を確保するために空調システムを設計する。</li> <li>標準的な規格と記号を使用して図面と仕様を作成する。</li> <li>装置と材料の要求価格、予算要件を見積もる。</li> <li>価格や環境面を考慮にいれ、所定の基準に沿って必要な装置と材料を選ぶ。</li> <li>価格を確認し、設備や材料を注文するか、システムの設計を修正して予算を確保する。</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>冷凍空調システムの設置と保守</b>	<b>40</b>
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調システムの取付け・据付け、整備、維持および使用停止に適用される具体的な安全衛生要件</li> <li>冷凍システムとヒートポンプシステムの動作原理と配置</li> <li>冷凍空調システムの材料、装置および構成部品を取り付け、据付け、試験する手順</li> <li>冷凍空調システム、装置と構成部品の点検修理と保守手順</li> <li>冷媒の取り扱い手順</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施できること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>図面、設計図、仕様書を解釈し、適切な配管と電気の経路を決定する。</li> <li>冷凍空調業において冷媒ガス加熱器を扱う作業を安全に行う。</li> <li>設置の対象箇所となるエリアを整え必要があれば改善する。</li> <li>設置に必要な工具、構成部品、材料を箇条書きにする。</li> <li>所定の図面から寸法と角度を捉え、設置面や配管材に転記する。</li> <li>冷凍空調業で材料の結合に使われる各種ガスと機器を確認し、点検し、使用する。</li> <li>安全に油を排出し、冷媒を回収する。</li> <li>ろう付けおよびフレアを使って、冷凍空調システムに一般に使われる同種および異種の材料を結合する。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>図面と仕様書に沿って、機械の材料と構成部品を組み立て、設置する。</li> <li>図面と仕様書に沿って、電気装置の材料、構成部品および制御機器を設置する。</li> <li>ドレン排水システム、漏えい検知システムのような、冷凍空調システムに使われる補助的な構成部材とシステムを設置する。</li> <li>工具と機器を使用して、冷凍システムまたはシステムの一部の耐圧強度を試験するための圧力をかける (ISO 5149.2:2014などを参照)</li> <li>工具と機器を使用して、冷凍システムまたはシステムの一部の気密試験をするための圧力をかける (ISO 5149.2:2014などを参照)</li> <li>工具と機器を使用して、冷凍システム内部から湿気や非凝縮性ガスを排出し、装置内に水分や空気が残留していないことを確認する。</li> <li>工具と機器を使用して、冷媒を充填し、回収する。</li> </ul>	
5	<b>冷凍・空調システムの試運転</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>各自は、以下を知り理解する必要がある           <ul style="list-style-type: none"> <li>所定のシステムの設計要素を解釈する方法</li> <li>冷媒の取扱いと使用に関する安全基準</li> <li>冷凍空調システムに給電を行うための安全手順</li> <li>設計要件を満たすように安全制御装置や機器を設定する方法</li> <li>冷凍空調システムを総合的に管理する方法</li> <li>システムの効率的な運転を確保する方法</li> </ul> </li> </ul>	10
	<ul style="list-style-type: none"> <li>各自は以下を実施できること           <ul style="list-style-type: none"> <li>周囲への冷媒漏えいのない効率的な運転のため、正しい種類と量の冷媒をシステムに充填する。</li> <li>試運転の後で冷媒の漏れがないかどうか、直接的または間接的な計測方法を用いてシステムを検査する (ISO 5149.2:2014などを参照)。</li> <li>冷凍システムが適切に動作するかどうかを評価する。</li> <li>空調システムが適切に動作するかどうかを評価する。</li> <li>二次冷媒または冷却システムが適切に動作するかどうかを評価する。</li> <li>冷凍空調システムの電気装置が適切に動作するかどうかを評価する。</li> <li>冷凍空調システムの安全かつ効果的な運用に影響を与える問題を解決する。</li> <li>最適なシステム性能を得るために冷媒制御装置と流量装置を調整する。</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>最適なシステム性能を得るように電気・電子制御装置を調整する。</li> <li>送風機の風量バランスを調整する。</li> <li>冷凍空調システムの運転データを測定し、記録する。</li> <li>発注者が所持している資料を入手できるようにする。</li> <li>必要に応じて客先の運転要員に研修を行う。</li> <li>システムの保安機能と保守管理について、実演して顧客に提示する</li> <li>システムを顧客に引き渡す際、疑問点にすべて答える。</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>冷凍・空調システムの故障発見</b>	<b>10</b>
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍空調業に適用される電気設備基準</li> <li>電気により作動する冷凍空調サービスと構成部品の点検と試験の要件</li> <li>電気により作動する冷凍空調サービスと構成部品を安全に診断し、不具合を修正する手順</li> <li>冷凍空調システムの電気回路の配置と特性</li> <li>特定のシステムの安全分離（アイソレーション）手順</li> <li>冷凍空調システムの調査に先立ち、リスク評価を実行する手順</li> <li>元々の設計と動作パラメータの重要性</li> <li>顧客の運転におけるシステム分離（アイソレーション）の影響</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施できること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気により作動する冷凍空調システム構成部品の検査と試験</li> <li>冷凍空調システムの安全かつ効果的な運用に影響を与える問題を解決する。</li> <li>電気により作動する冷凍空調サービスと構成部品を安全に診断して不具合を修正する。</li> <li>作業エリアとその周囲を養生する。</li> <li>電気機器の安全な絶縁を確保する。</li> <li>冷媒システムの完全性と適切な動作を評価する。</li> <li>故障した冷凍システムの構成部品を交換する。</li> <li>電圧を加える前に、電気配線の安全性を評価し試験する。</li> <li>電気設備が適切に動作するかを評価する。</li> <li>冷媒が最も漏出しやすい箇所を認識した上で、直接法および間接法を使用してシステム全体の漏出を検査する。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>環境に漏出させることなく、システムからの冷媒を再利用する。</li><li>コンプレッサー潤滑油を排出し、再充填する。</li><li>作業エリアとその周辺を作業開始前の状態に復旧する。</li><li>注意喚起が必要な物事に関して関係のある者に助言、報告する。</li></ul>	
	合 計	100

### 3 採点方法、採点基準とその配点、公表方法

#### 3.1 採点方法

##### 3.1.1 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				
課題 II	運 転 確 認		18		
	デ タ 測 定 ・ p - h 線 図				
	冷凍機能 力 計 算				
	ペ パ 一 テ ス ト				
課題 III	タ イ ム チ ャ ー ト		15		
	課 題 完 成 度				
	出 来 栄 え				
作 業 内 容					
得 点 合 計			100		

その他、詳細は第63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。

##### 3.1.2 採点手順

- ア 課題 II 及び課題 III 課題完成度以外の採点は減点法とし、各項目の配点から項目ごとの減点を差し引いたものを各項目の減点とする。
- イ 材料等の追加支給があった場合は、課題 I 及び課題 III からそれぞれの必要数を各課題から減点する。

#### 3.2 採点基準

##### 3.2.1 採点対象外該当要件

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対象外とする。

- ア 課題 I が未完成のもの

- イ 全く着霜しなかったもの
- ウ 不正行為並びに禁止された作業等のあったもの
- エ 本人の不注意により他人にけがをさせたもの
- オ 競技委員等以外の者と競技中にコンタクトしたるもの
- カ 課題Ⅰ提出後に配管等の手直しを行ったもの
- キ 配線を絶縁被覆の上からネジで締め付けているもの
- ク 配線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）
- ケ 配線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
- コ 心線を著しく損傷しているもの
- サ 素線を減線させているもの
- シ 配線を引っ張って、端子から抜けるもの

### 3.2.2 主な減点要件

- ア 除霜しなかったもの
- イ 注意事項等で指示された以外の作業を行ったもの
- ウ 課題Ⅰの仕上がり寸法に1mm以上の誤差のあるもの
- エ 材料等の追加支給を受けたもの
- オ 標準時間から延長して作業したもの
- カ 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
- キ 配管、機器類の納まり、全体的な出来栄え等が悪いもの
- ク 気密試験、真空試験及び冷凍機運転確認が1回で完了しなかったもの
- ケ 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
- コ 気密試験、真空試験、絶縁測定、冷凍機運転確認、電圧測定、冷媒回収作業等の手際の悪いもの
- サ 冷凍機のデータ測定方法が正しくないもの（測定箇所、読み取り数値の誤り等）
- シ 作業誤りにより冷媒ガスを漏えいさせたもの

### 3.2.3 採点事例（参考）

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

- オ 穴あけ作業時に保護めがねを使わなかった。
- カ 保護手袋のバンドを締めずに作業した。
- キ 冷凍機運転確認時に、電源が投入されている状態で立会いを求めた。
- ク 銅管加熱後に、水没させて冷却した。
- ケ 気密試験の昇圧時に、圧力計を対比しなかった。
- コ ホース内の残ガスを排気せずに課題Ⅰを提出した。
- サ 銅管バリ取り時に、切り粉が管内に入るおそれのある作業を行った。

### 3.3 公表方法

主催者が指定する方法において、参加選手本人による照会の場合のみ、原則として競技結果（順位、得点）を伝達する。

## 4 競技課題の概要

### 4.1 競技課題の構成

機器を構成するパーツの組立から配管、制御配線まで総合的な対応力が求められる。競技ではそれらの機器内にある様々なパーツの組立てや、配管の施工、自動運転システムの構築、現場での仕様変更に関する対応及び設備に関する全般の知識や技能を競う。

### 4.2 競技課題作成上の要求事項

冷凍空調機器の最適な設置や、高い機密性が必要な冷媒配管、自動的にコントロールするための制御配線、機器の能力を確認する試運転までを総合的に行う。今大会の課題はコンデンシングユニットを使用した「模擬冷凍機作製」をはじめ、「冷凍サイクルのデータ測定、能力算出、ペーパーテスト及びタイムチャート」、「制御配線の追加仕様対応」の3つがある。あらかじめ銅管を文字形に加工した部分に霜を着けさせること及び一定時間ごとにその霜を溶かすことも条件の一つである。

### 4.3 競技課題の公表

事前公表の競技課題は、原則として技能五輪大会開催の3か月前に主催者ウェブサイトで公表する。

### 4.4 競技課題の変更

事前公表競技課題に変更がある場合は、主催者ウェブサイトで公表する。

## 5 職種限定規則

以下の「注意事項」に違反した場合は、採点対象外又は減点となる場合がある。

#### ■ 注意事項

1. 公表済みの競技課題、競技用図面等は、競技前日に配布する。  
なお、競技終了までは、全ての配布資料の持ち出しを禁止する。
2. 当日公表の図面等は、競技当日配布するものを使用すること。  
なお、配布資料の接写、撮影は禁止する。
3. 高低圧圧力開閉器の低圧側は、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。
4. 「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。
5. 「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。
6. 電磁弁のコイルとフレア継手のナットは、部材本体に取り付けておくこと（事前加工品を除く）。

7. 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。
8. 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は禁止する。
9. 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（熱処理時、窒素ブロー不要）。
10. 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）。
11. ハンドドリル使用時は手袋の着用を禁止する。
12. 作業時の服装は、長袖とする。
13. 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。
14. ろう付作業は、ろう付部が作業台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。
15. 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ンナにより行うこと。）。
16. 工具ボックス、工具スタンド等は、床に置かないこと。作業台に置く場合は、フック等が作業台天板から出ないこと。
17. マグネット等により作業台全側面に工具を保持することを禁止する。
18. 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）。
19. 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）。
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。
21. 真空ポンプ運転中並びに真空放置中は、安全に留意しながら他の作業を実施すること。
22. 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。
23. デジタルサーモスタッフは0.1°C間隔表示とすること。
24. 課題Ⅰは、ホース内の残ガスを排気した状態で提出すること。
25. 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。
26. 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。
27. 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。
28. 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。
29. 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。
30. 水槽からの排水は、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。
31. 競技前日の準備完了状態及び競技終了後の提出課題を白布で保護することも可とする。
32. ペットボトル600ml以下1本を作業台上に用意し、適宜飲用することも可とする。
33. トイレについては、その旨を競技委員等に伝えること。ただし、トイレに要した時間は競技時間内とする。

## 6 実施要領

### 1 ボールバルブについて

- ①運搬中 …閉
- ②競技中 …競技開始から真空試験終了まではバルブ閉、それ以降は開
- ③競技終了後 …閉

### 2 気密試験、真空試験実施要領（②④のみ競技時間外）配管加工終了後、気密試験、真空試験を行う。なお、気密試験に先立ち、自身による気密確認等は禁止する。

- 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。
- 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「真空試験作業標準」により真空試験を行う。
- ⑤圧力が上昇する場合は、補修する。
- ⑥圧力が上昇しなければ、競技委員等の確認を受け、真空試験完了となる。
- ⑦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、ボールバルブを開く。

### 3 絶縁抵抗測定実施要領（④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電気回路を完成させる（連絡配線含む）。
- ②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。
- ③絶縁抵抗測定を開始する旨、競技委員等に伝える。
- ④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[MΩ]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）。

- ①SW 2を「閉」にする。
- ②TLR-2の設定時間を5分以上にし、ボールバルブを閉める。
- ③SV-5のコイルを外し、電磁弁オープナーでSV-5を開く。
- ④コイルにダミー鉄心（ドライバ等）を挿入し、冷凍機を運転する。
- ⑤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2回転戻す。
- ⑥コンデンシングユニットの液側閉鎖弁を全閉にする。
- ⑦高圧側が0[MPa]になつ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。
- ⑧15秒後に配管内の圧力が上がらないことを確認する。
- ⑨冷凍機を停止し、SV-5のコイルを取り付ける。

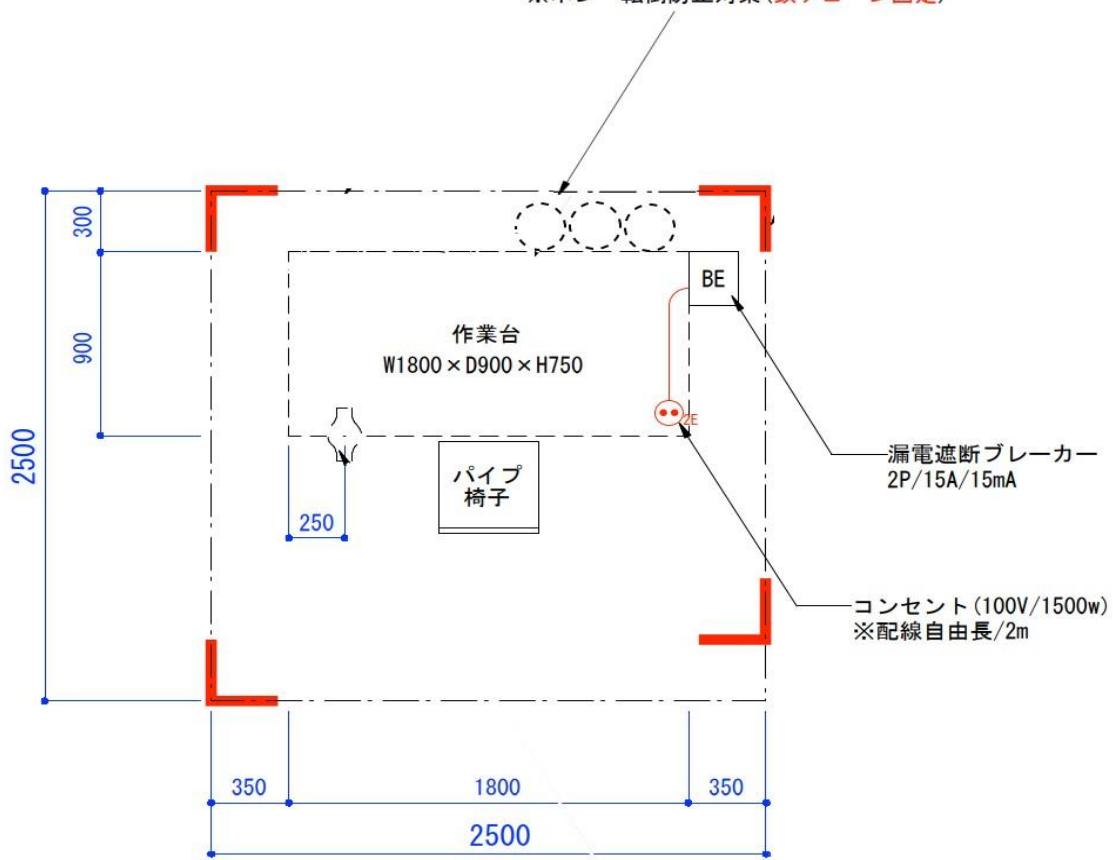
## 6 高さ調整用の台について

- 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）。

## 7 作業環境

- 1.標準作業台：サカ工中量作業台KTタイプ、間口1800mm（棚板付、サカエリューム天板）
- 2.作業者から見て作業台の長辺手前左側に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口コンセント（接地極付）あり
- 4.作業台の長辺奥右側に、作業者から見て右から順に窒素、酸素、アセチレンガスボンベを配置
- 5.作業スペース：約2.5m×2.5m（標1準）

※ボンベ転倒防止対策(鉄チェーン固定)



## 7 競技スケジュール

○競技会場下見日 【令和7年10月14日（火）】

時 刻 (時：分～時：分)	所 要 時 間 (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 コンデンシングユニットのガス漏れ確認 ベース板に水槽、パネル蒸発器、部材等を取付 「端子台板配線要領」により結線溶接吹管試験着火、ゲージマニホールド確認、持参工具動作確認、万力確認、質疑応答

○競技実施日 【令和7年10月15日（水）】

時 刻 (時：分～時：分)	所 要 時 間 (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。		
11：50～13：30	1・40	昼食・休憩
13：30		集合・冷凍機運転
13：30～13：40	0・10	課題Ⅱ・Ⅲ説明
13：40～14：20	0・40	競技（課題Ⅱ 40分）及び着霜・除霜確認
14：20		冷凍機停止（着霜・除霜確認後）
14：30～15：00	0・30	競技（課題Ⅲ 30分）
15：00～15：30	0・30	冷媒回収作業
15：30～16：00	0・30	工具・材料片付け、清掃

注 競技中の時間に関する通告は以下のとおり

1. 課題Ⅰ 標準時刻の5分前
2. 課題Ⅰ 標準時刻（以後、口スタイル）
3. 課題Ⅱ 終了時刻の5分前
4. 課題Ⅲ 終了時刻の5分前

## 8 支給材料

○付き数字は課題図面の部品番号を示す。

品 名	寸 法 又 は 規 格	数 量 ()事前加工	備 考
① 銅管 (りん脱酸銅管・硬質)	JIS H 3300 C1220T-1/2H 外径 15.88、肉厚 1.0、長さ約 120	1	直管で支給
② 銅管 (りん脱酸銅管・軟質)	JIS H 3300 C1220T-O 外径 12.7、肉厚 0.8、長さ約 450	1	ループ状で支給
③ 銅管 (りん脱酸銅管・軟質)	JIS H 3300 C1220T-O 外径 9.52、肉厚 0.8、長さ約 1500	1	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 6.35、肉厚 0.8、長さ約 1300	1	ループ状で支給
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
⑪ 等辺山形鋼	25×25×t3 長さ 350	1	部材D加工用

## 9 選手持參工具・材料

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
	ブライヤ		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、電動式不可
	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
	ラチエットレンチ	四角穴	1	コンデンシングユニット操作弁用
	電磁弁オーブナー	タスコ TA129ZC-1	2	真空乾燥作業時、SV-2、SV-5に使用
	ループ加工用治具	VPΦ26	1	デフロスト用キャビラリ、低圧圧力開閉器部分
	圧力調整器	酸素用、アセチレン用	各1	ゴムホース付き、逆火防止器付き
	圧力調整器	窒素置換、気密試験用	1	気密試験圧力1.6 MPa
	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、アセチレン、窒素	各1	
測定具類	溶接用吹管		1	シングルレバーナに限る。
	火口掃除針		1	
	点火ライタ		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、ポ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	10L以上 白色	1	水槽の給水・排水用
	灯油ポンプ	電動式、手動式いずれも可	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
	直尺(スケール)	300~600各種	適宜	コンベックスメジャー可
	曲尺(さしがね)		1	
	サーナイトテスタ		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	R134a用	1	低圧ゲージに1.6 MPaの目盛りがあるもの
	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・穴あけ加工用
	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		適宜	p-h線図記入用
	分度器		適宜	
	照明器具	作業台固定式またはヘッドライト	適宜	コンセントタップ付き、必要に応じて使用

○付き数字は課題図面の部品番号を示す。

部品番号	品名	寸 法 又 は 規 格	数 量 ( )事前加工	備 考
⑤ 銅管 (りん脱酸銅管・軟質)	外径2、内径1、長さ360、500		各1 (1)	キャビリーチューブ、低圧開閉器用 高压開閉器用は事前加工
⑥ 配管用炭素鋼钢管 (黒)	JIS G 3452 外径17.3、肉厚2.3、長さ200		1	10A、3/8B
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 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	ダンフオス NRV 10		1	3/8"(9.52)フレアナット2個含む
⑳ ドライヤ	ダンフオス DML032		1	1/4"(6.35)フレアナット2個含む
㉑ サイトグラス	ダンフオス 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 (冷媒R134a 500g充填)		1	ボンネットキャップで確実に封鎖 (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 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 φ 2.4		2	
溶接棒(銀ろう)	JIS Z 3261 BAg-4 φ 1.6		1	異種金属用
フック			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	VCTF 1.25平方ミリ 2心(灰)		一式	制御盤-端子台板 主回路連絡配線
丸形コード				
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 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)、 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

## 10 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	サカ工中量作業台 K T 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 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 (接地極付)	各 1	作業台天板右側
	溶接用ボンベ (酸素)		各 1	作業台反対側に固定
	溶接用接続口 (アセチレ		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
	圧力調整器	酸素用、アセチレン、窒素用	各 1	
	圧力調整器用アダプタ	酸素用、窒素用	適宜	ボンベは「雄ねじ」
	水用ポリタンク	18L 幅 200 以下	2	水槽給水、排水用 予備
	水バケツ	金属製	2	
	選手用折りたたみいす		各 1	ペーパテスト用
	コンデンシングユニット		1	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	5	再支給用
	ガラス管ヒューズ	0.5A	100	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-F303BYF	4	フレアタイプ (コイル AC100V)
	電磁弁	サギノミヤ RPV-F302BYF	2	
	逆止弁	ダンフォス NRV 10	2	フレアタイプ
	電磁弁オープナー	タスコ TA129ZC-1	2	
	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	ギュボフレックス	1	
	懐中電灯	L E D 高輝度	2	

区分	品名	寸法又は規格	数量	備考
	レシプロソー	マキタ JR101DW	2	受電式、替刃ブレード BIM41 付
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	回収用ポンベ共
	ビニルテープ	白	1	
	養生テープ	白	10	作業台用
	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	