

令和 8 年度液体窒素循環冷却装置メンテナンス  
仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
関西光量子科学研究所  
放射光科学研究センター

## 1. 概要

大型放射光施設 SPring-8 の量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）専用ビームライン BL11XU において、アンジュレーターからの X 線を二結晶分光器にて単色化し実験を行っているが、二結晶分光器には非常に大きな熱負荷がかかっているため、安定かつ大容量の冷却設備が必要となる。この冷却に使用されている液体窒素循環冷却装置の正常な運転を維持するため、消耗品の交換、性能試験及び安全装置の調整等を行う必要がある。本仕様書は、当該液体窒素循環冷却装置のメンテナンス作業について定める。

## 2. メンテナンス作業対象装置

製造会社	製造年	機器名	数量	備考
株式会社 鈴木商館	2002 年	液体窒素循環冷却装置 (H27SG30494)	1 式	BL11XU 用

## 3. 業務内容

実施するメンテナンス項目及び台数は以下のとおり。

メンテナンス項目	数量
GM 冷凍機（鈴木商館製 RF90S 型）メンテナンス	3 台
循環ポンプ（Barber Nichols 製 BNCP-48 型）メンテナンス	1 台
安全弁（武井製作所製 08F41-M）交換	2 台
アドソーバー交換	3 台
ヒーター抵抗測定	1 式
酸素濃度計（新コスモス電機製 KS-20）部品交換	1 式

各メンテナンス項目に対して、以下に記す作業を実施すること。

### 3.1 GM 冷凍機（鈴木商館製 RF90S 型）メンテナンス

#### (1) 部品交換

- ① 装置本体から冷凍機を取り外して実施すること。ただし、取り外した際に装置本体に塵や埃が入らないように蓋をすること。
- ② 添付資料の表 1 に記した部品を新品と交換する。
- ③ 汚れている箇所はクリーニングを、O リング部等はグリスアップを施す。
- ④ 分解した冷凍機を元通りに組み立てる。

#### (2) ヘリウムガス置換

- ① 冷凍機の横に設置されているバルブよりヘリウムガスを注入する。
- ② 使用するヘリウムガスは純度 99.999% 以上のものを使用すること。
- ③ 3 回以上のフラッシングを実施した後、圧力が 1.6 MPa を超えるまで充填する。

④ 充填後、バルブを開き、充填圧力を 1.6 MPa に調整する。

(3) 試験検査

① 上記 (1) 部品交換及び (2) ヘリウムガス置換作業終了後、4.1 項 (1) (2) (3) に記した試験検査を行う。

② 装置本体に上記①で合格した冷凍機を取り付ける。

③ 上記②の作業終了後、4.1 項 (4) (5) に記した試験検査を行う。

3.2 循環ポンプ (Barber Nichols 製 BNCP-48 型) メンテナンス

(1) 部品交換

① 装置本体から循環ポンプを取り外して実施すること。ただし、取り外した際に装置本体に塵や埃が入らないようにふたをすること。

② 添付資料の表 1 に記した部品を新品と交換する。

③ 汚れている箇所はクリーニングを、Oリング部等はグリスアップを施すこと。

④ 分解した循環ポンプを元通りに組み立てること。

(2) 試験検査

① 上記の作業終了後、4.2 項の(1)に記した試験検査を行うこと。

② 装置本体に①で合格した循環ポンプを取り付ける。

③ ②の作業終了後、4.2 項の(2) (3)に記した試験検査を行うこと。

3.3 安全弁 (武井製作所製 08F41-M) 交換

安全弁を較正済みのものに交換し、設定圧力が 0.18 MPa になるように調整を行う。

3.4 アドソーバー

GM 冷凍機用圧縮機ユニットに搭載されたアドソーバーを新品に交換すること。

交換終了後、圧縮機のヘリウムガス圧力を規定値に調整すること。

3.5 ヒーター抵抗測定

温度調整用ヒーター3個の導通・絶縁の状態について、4.5 項に記した基準値を満たしているか測定する。

3.6 酸素濃度計 (新コスモス電機製 KS-20) 部品交換

センサーユニットを新品に交換する。

4. 試験検査

4.1 GM 冷凍機

(1) 熱負荷なしで、運転開始から 1 時間後までの冷却温度の測定を行い、少なくとも 5 分間隔で記録する。このとき 25 K に到達した時間を記録すること。

- (2) 上記 (1) の作業後の冷却された状態から、150 W の熱負荷をかけて1時間後の冷却温度を記録する。
- (3) 3.1 項 (1) に記した部品交換後、スニファー法によるリークテストを行い、漏れなきことを確認する。
- (4) 装置本体に上記 (3) で合格した冷凍機を取り付けた後、ハンドディテクターにてリークがないことを確認する。
- (5) 外観検査を行い、異常がないことを確認する。

#### 4.2 循環ポンプ

- (1) 3.2 項 (1) に記した部品交換後、室温において 10 Hz で運転させ、動作に異常がないことを確認すること。
- (2) 装置に取り付けた後、動作に異常がないことを確認すること。
- (3) 外観検査を行い、異常がないことを確認すること。

#### 4.3 安全弁

日本工業規格による「JIS B 8210」を満たしていることを確認する。また、交換後にスヌープ液等を用いてリークがないことを確認する。

#### 4.4 装置本体内部

装置本体のバルブ「V1」と「V2」を閉じて、装置本体内部に窒素ガスを 100 kPa まで充填した後、装置本体内部のガス圧の低下が無いことを確認すること。

#### 4.5 ヒーター抵抗測定

各ヒーター抵抗値が 160～210 Ω 以内及び絶縁抵抗が 20M Ω 以上であることを確認する。なお、抵抗値確認後、必ず元の機器に接続し直すこと。

#### 4.6 酸素濃度検出器

センサーユニット交換後、調整及び較正を行うこと。

### 5. 提出図書

下記の図書を遅延なく提出すること。

図書名	提出時期	部数
工程計画表	契約後速やかに	1
リスクアセスメント	作業開始 1 週間前まで	1
作業報告書 (検査成績書含む)	作業終了後、速やかに	1

(提出場所)

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1  
QST 関西光量子科学研究所 放射光物性研究棟 4階 研究室 6

## 6. 検査

9. に示す納入場所での作業完了後、員数検査、外観検査及び4. に定める試験検査及び提出図書の合格をもって検査合格とする。

## 7. 支給品及び貸与品

(1) 支給品：現地作業に必要な電気、水については無償で支給する。

(2) 貸与品：なし

## 8. 作業日程

契約締結後、別途協議のうえ、決定する。

## 9. 納入場所

兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

大型放射光施設 SPring-8 蓄積リング棟 BL11XU

## 10. 納入条件

各装置から取り外したものは、組み立てて元通りに設置すること。

### 11. 納期

令和8年9月25日（金）

### 12. 搬送

工場作業等のために機器を持ち出す場合には梱包、搬出、移送及び搬入を行うこと。

また、その際には装置の性能及び外観を損ねないように十分注意すること。

### 13. リスクアセスメント

本作業実施前に厚生労働省による「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（公示第一号 平成18年3月10日）に基づき、この作業に係るリスクアセスメントを実施し、その結果を提出すること。

### 14. 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

### 15. 特記事項

15.1 グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適合する環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様で定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

#### 15.2 コンプライアンス

本仕様書に関する設計、製作、搬送、試験検査等は、関係する法令、規格、基準、設置場所における諸規定やQSTが定める規定に基づいて行うこと。特に装置設置場所は放射線管理区域であり、立ち入るためには（公財）高輝度光科学センターに対して放射線従事者登録が必要なため、この手続きについては受注者側で行うこと。

#### 15.3 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、QSTと協議のうえ、その決定に従うものとする。

（要求者）

部課（室）名：関西光量子科学研究所 放射光科学研究センター  
装置・運転管理室

氏 名：菅原 健人

表1 冷凍機及びポンプ交換部品一覧

部品名	部品コード	個数
六角ナット	828-2-1303-106-01	1
キャップシール	828-2-3115-110-00	1
スプールバルブ	828-2-3203-108-01	2
バルブスプリング	828-2-3205-103-01	2
ロッドシール	828-2-3221-103-00	1
クロスヘッド	828-2-3222-105-00	1
クロスヘッドピン	828-2-3223-104-01	1
紬用C形止め輪	828-2-3907-105-01	1
穴用C形止め輪	828-2-3907-108-01	1
ボールベアリング	828-2-3915-105-00	1
ボールベアリング	828-2-3915-110-00	2
ボールベアリング	828-2-3915-111-00	1
シートパッキン	828-2-3920-151-00	1
O-リング	828-2-3920-131-00	1
O-リング	828-2-3920-132-00	2
O-リング	828-2-3920-149-00	2
O-リング	828-2-3920-152-00	1
O-リング	828-2-3920-153-00	1
O-リング	828-2-3920-154-00	1
O-リング	828-2-3920-155-00	1
O-リング	828-2-3920-156-00	2
O-リング	828-2-3920-157-00	2
O-リング	828-2-4414-107-00	2