

二結晶分光器冷却システムの更新

仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)

1 一般事項

1.1 件名

二結晶分光器冷却システムの更新

1.2 目的

本仕様書は、QST 播磨地区において実施される「量子マテリアル高度評価基盤施設の更新」事業における、QST 専用ビームライン(BL11XU) に設置されるアンジュレータ光源による放射光の高熱負荷から二結晶分光器の分光結晶を保護するために設置される LN2 冷却型液体窒素循環冷却システム（以下「冷却システム」という）の更新について、その仕様を定めるものである。

1.3 業務内容

- | | |
|---------------------|-----|
| (1) 新型冷却システムの製作 | 1 式 |
| (2) 旧型冷却システムの撤去作業 | 1 式 |
| (3) 新型冷却システムの据付調整作業 | 1 式 |

受注者は、上記を実施するために必要な材料手配、設計（必要な範囲）・製作（製造）、試験、梱包、輸送、搬入、設置、調整及び動作試験を行うこと。

1.4 納入期限

令和 11 年 3 月 30 日(金)

1.5 納入場所

兵庫県佐用郡佐用町光都 1 丁目 1 - 1 大型放射光施設 SPring-8
蓄積リング棟 BL11XU 光学ハッチ前

1.6 納入条件

据付調整後渡し

1.7 検査条件

1.5 に示す納入場所に設置後、2.5 に示す動作試験、員数検査及び外観検査に合格し、併せて 1.10 に示す提出図書の提出をもって検査合格とする。

1.8 保証

新型冷却システム は以下の性能を保証すること。

- (1) 二結晶分光器の冷却用および施設で整備する LN2 供給用配管(10A の真空断熱配管)に接続して使用が可能なこと。
- (2) 80K で 500W 以上の冷却能力を有すること。

1.9 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。

1.10 提出図書

以下の提出図書は、本業務の成果物（完成図書）の一部を構成する。受注者は所定の時期までに提出し、必要なものは QST の確認を得ること。

	図書名	提出時期
①	全体工程表	契約後速やかに
②	確認図	製作前
③	作業者名簿 ※ 資格及び免許を必要とする作業に従事する者は該当の資格証や免許状等を添付すること	現地作業前の都度
④	現地作業工程表	現地作業前の都度
⑤	リスクアセスメント	現地作業前の都度
⑥	作業報告書	現地作業後の都度
⑦	試験検査要領書	試験前
⑧	試験検査成績書	納入時
⑨	完成図	納入時
⑩	取り扱い説明書	納入時

これら①～⑩をそれぞれ印刷（あるいは原本をコピー）して A4 ファイルに綴じ、表紙と目次を付けた物を「完成図書」として提出すること。A3 以上のサイズの印刷物については、適宜折り畳み、上記の完成図書に差し込み、提出すること。また、①～⑩の内容を電子ファイルとして別途提出すること。提出方法については別途指示する。

（提出場所）

QST 関西光量子科学研究所 放射光化学研究センター 装置・運転管理室

1.11 支給・貸与品

現地作業に必要な電源や圧空供給口等を貸与するものとする。

1.12 品質管理

受注者は、本業務に係る設計（必要な範囲）・製作・試験・搬入・据付調整等の全ての工程において、要求仕様を確実に満足するため、以下に示す十分な品質管理を行うこと。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理
- (3) 外注管理
- (4) 現地作業管理
- (5) 材料・部品管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験・検査管理
- (8) 不適合管理
- (9) 記録の作成・保管

1.13 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。このため、機密保持を確実にに行い、これを厳格に遵守すること。

1.14 安全管理

1.14.1 一般事項

- ① 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災その他の事故防止に努めるものとする。
- ② 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- ③ 受注者は、作業着手に先立ち QST と安全について十分に打合せを行った後着手すること。
- ④ 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- ⑤ 受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損なう恐れのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。
- ⑥ 製品を傷つけないように、適切に梱包・輸送すること。
- ⑦ 通電などの接続試験は、QST 担当者立会いの下行うこと。
- ⑧ 作業に必要な工具、用具などは受注者によって準備すること。

1.14.2 現地作業

- ① 現地作業を実施する場合は、事前に現地作業工程表を提出して QST の確認を得ること。
- ② 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- ③ QST 及び SPring-8 構内（以下「構内」という。）における作業安全に係る規程、規則等の遵守を図り、災害発生防止に努めること。
- ④ 他の機器、設備に損害を与えないよう十分注意すること。万一そのような事態が発生した場合は、遅滞なく QST に報告し、その指示に従って速やかに原状に復すること。
- ⑤ 作業員は、十分な知識及び技能を有し、熟練した者を配置すること。また、資格及び免許を必要とする作業については、有資格者を従事させること。
- ⑥ 構内への入退域及び物品、車両等の搬出入に当たっては、所定の手続を遵守すること。
- ⑦ 現場作業責任者は、現場での作業中は常に QST 担当者と連絡がとれるようにすること。
- ⑧ 高所作業に当たっては所定の安全ベルト・ヘルメットを着用し、専用の階段又は足場を使うこと。
- ⑨ 万一、事故が発生した場合には人的安全措施を取り、速やかに QST に連絡をとること。事故報告書を作成の上、速やかに提出すること。
- ⑩ 構内は禁煙のため、これを遵守すること。
- ⑪ 作業場所は実施期間によって放射線管理区域である場合があるため、立ち入るためには国立研究開発法人理化学研究所播磨事業所に対して適宜手続きが必要となる。必要な手続きについては、事前に QST に確認の上、手続きを行うこと。

- ⑫ 構内で作業するときは、下記の規程および規則を遵守しなければならない。
 - 関西光量子科学研究所安全衛生管理規則
 - 播磨地区自家用電気工作物保安規程
 - 関西光量子科学研究所電気工作物保安規程・同規則
 - その他関西光量子科学研究所関係諸規則
- ⑬ 搬入・搬出作業に当たっては、事前に QST と日程・搬入計画の調整を行うこと。
- ⑭ 搬入時には周辺環境の保持のため、必要に応じて装置・床・壁・雰囲気保護のための措置を講じること。
- ⑮ 現地作業に必要な諸手続（法令上及び所内規定に基づくもの）は受注者の責任において行うこと。なお、詳細については QST と協議すること。

1.15 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に関する法律）に適用する環境物品（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)本仕様に定める提出図書（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。

1.16 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。

2 技術仕様

本節で示す以下仕様に基づいて二結晶分光器冷却システムの更新（新型冷却システムの製作並びに撤去・据付調整を含む）を行うこと。

2.1 新型冷却システム

- ・ 製作にあたって、新型冷却システムに旧型冷却システムの循環ポンプ（Barber Nichols 製 BNCP-48 型）、ポンプハウジング（Barber Nichols 製 BNCP-48-001）、酸素濃度計は再利用するものとし、再利用品は性能が確かなものを支給する。
- ・ 再利用のための部品の取り外しについては旧型冷却システムの稼働が終了する 2027 年 8 月のビーム利用終了後に行うこと。
- ・ 製作する新型冷却システムは以下に示す要求仕様を満たすこと。

2.1.1 新型冷却システムの要求仕様

受注者は、以下の仕様を全て満たす新型冷却システムを製作すること。

- (1) 現在二結晶分光器の冷却に使用している LN2 配管(10A の真空断熱配管)に接続して使用が可能なこと。
- (2) 施設で整備される LN2 供給源の配管（10A の真空断熱配管）に接続して使用が可能なこと。
- (3) 80K で 500W 以上の冷却能力を有すること。
- (4) 冷却システムは液体窒素を循環させる本体とその制御を行う制御盤で構成されていること。
- (5) 安定運転時の循環 LN2 の温度は 78K～85K 程度であること。
- (6) 安定運転時の循環 LN2 の圧力は 0.2MPa 未満であること。
- (7) 最大循環流量は 12L/min.以上であること。
- (8) 温度の安定度は安定値から±0.2K 以内であること。
- (9) 圧力安定度は設定値から±4kPa 以内であること。
- (10) 制御盤の電源は 3φ AC200V 10A とすること。
- (11) 装置に供給する窒素ガスは別途設置される蒸発器からの窒素ガス（0.2Mpa 未満）を使用すること。
- (12) 圧縮空気(0.4～0.8MPa)を利用し、機器の制御・運転が可能なこと。
- (13) 冷却水は不要であること。

(14) 設置面積は約 2m²以下とコンパクトな作りとすること。

(15) 自動運転に対応していること。

2.2 現地作業における共通仕様

- ・ 装置や機材を搬入・搬出する際は事前に QST に確認の上、適宜必要な手続きを実施すること。
- ・ 施設の天井クレーンやその他の台車やパワーリフター等の運搬機材を使用する際は事前に QST に確認の上、適宜必要な手続きを実施すること。ただしこれらの機材は施設の供用物のため、使用するスケジュールについては QST 担当者と十分に協議の上、調整・決定すること。
- ・ 現地作業において粉塵などが発生する場合は、適宜飛散防止の措置を施すこと。
- ・ 運搬の際に施設床を傷つける恐れがある場合は、適宜養生を施すこと。
- ・ 作業期間中に施設内の周辺組織の装置や環境に影響が出る恐れのある作業（騒音、臭気、酸素濃度）を行う場合は、事前に QST に確認の上、適宜必要な対策を講じること。

2.3 旧型冷却システムの撤去作業

- ・ 現在使用されている旧型冷却システム（液体窒素循環冷却装置[鈴木商館製]）の撤去を行う。
- ・ 撤去の際は二結晶分光器の冷却に使用している往路・復路の LN2 配管(10A の真空断熱配管)の切り離しを行い、取り外した配管の端には埃などが入らないようにカバーなどを施すこと。
- ・ 制御盤の電源の切り離し（分電盤端子台からの取り外し）を実施すること。
- ・ 撤去先の場所は SPring-8 構内であるが、場所の詳細については別途 QST と協議の上決定すること。
- ・ 撤去に必要な工具や機器については原則受注者側で用意すること。

2.4 新型冷却システムの据付調整作業

- ・ 2.3 で撤去した旧型冷却システムの跡地付近に設置される施設の LN2 配管に隣接するように新型冷却システムの本体および制御盤を搬入・設置・固定すること。
- ・ 施設が用意した LN2 供給配管に新型冷却システムの本体を接続すること。なお接続に必要な部材や工具は受注者側で用意すること。

- ・ 施設が用意した揮発器から新型冷却システムへの N2 供給配管を用意し接続すること。なお接続に必要な部材や工具は受注者側で用意すること。
- ・ QST が用意した圧縮空気供給口から新型冷却システムへの圧縮空気配管を用意し接続すること。なお接続に必要な部材や工具は受注者側で用意すること。
- ・ 2.3 にて切り離した二結晶分光器の冷却に使用している往路・復路の LN2 配管と新型冷却システムの本体を接続すること。なお接続に必要な部材や工具は受注者側で用意すること。
- ・ 制御盤の電源を QST で用意した電源供給口に接続すること。なお電源供給口の仕様については別途協議の上決定すること。また接続前に漏電の恐れが無いか適宜確認した上で、QST の立ち合いの上、通電作業を実施すること。
- ・ 新型冷却システムの操作について、1.7 の検査合格までに 1 回以上、QST 職員に説明をおこなうこと。

2.5 試験・検査

新型冷却システムについて下記の動作試験を実施すること。ただし、動作試験内容の詳細については試験検査要領書として QST に事前確認・承認の上実施すること。また試験結果は試験検査成績書に記載すること。

- 自動立上げ：常温から液体窒素を循環させるまでの動作
- 定常運転：通常運転中に冷却用液体窒素を随時補給する動作
- 自動立下げ：定常運転を終了し液体窒素を排出する動作
- アラーム機能：運転状態を監視し異常があれば安全に停止する機能

(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