

仕様書

XAFS ビームライン用液体窒素供給システムの 整備

Manufacturing of liquid nitrogen supply system for XAFS
beamline

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

1 概要

1.1 件名

XAFS ビームライン用液体窒素供給システムの整備

Manufacturing of liquid nitrogen supply system for XAFS beamline

1.2 目的

本件は、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「QST」という。)が NanoTerasu に整備する X 線吸収分光ビームラインにおいて、液体窒素を用いて分光結晶を循環冷却する装置に、液体窒素を供給するための供給システムの整備を行う。

1.3 数量

XAFS ビームライン用液体窒素供給システム：一式

必要な材料手配、設計、製作、試験、梱包・輸送、搬入、据付など一切を含むこと。

なお、据付調整作業に必要な一切の工具等、本案件を遂行するために必要な全ての物品は、受注者側で準備すること。

また、納入時に使用した梱包材、現地での搬入及び作業時に養生などに使用した資材の廃棄は、受注者が行うこと。

2 一般事項

2.1 納入場所

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1

NanoTerasu 実験ホール

(納入条件)

据付調整後、渡しとする

2.2 納入期限

令和 10 年 3 月 24 日（金）

設置作業を実施できる日程には制限があるので、日程調整に協力すること。

2.3 適用法規・基準

本件に必要な社官庁手続き費用（許可申請料、完成検査申請料等）は本契約に含む。本件の設計・製作は以下の法規、規格等に準拠して行うこと。

- a) 高圧ガス保安法
- b) 労働安全衛生法
- c) 消防法
- d) 本仕様書で規定されていない仕様については、「次世代放射光施設ビームライン機器共通事項」に記された共通事項を遵守すること。本仕様書の規定との間に差異がある場合には、原則として本仕様書の規定を優先するものとするが、個々の案件については QST 担当者と協議の上確

認した後に実施するものとする。

- e) 本仕様書内で特に指定のない物品については、JIS 規格または相当品以上のものを使用すること。
- f) 上記の他、QST が定める基準や規定に従うこと。

2.4 検査条件

2.1 項に記載する納入場所に据付後、外観検査及び 2.7 項に定める試験検査の合格及び 2.6 項に定める提出書類の完納をもって検査合格とする。

2.5 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。

2.6 提出書類

2.6.1 印刷物

- a) 以下の表 1 に示す図書を印刷物として提出すること。

表 1. 提出書類一覧

	図書名	提出時期	部数
1.	工程表	契約後速やかに	1
2.	打合せ議事録	実施の都度	1
3.	製作仕様書	製作開始前	1
4.	試験検査要領書	試験検査開始前	1
5.	試験検査成績書	試験検査終了後	1
6.	完成図面	検収時	3
7.	取り扱い説明書	検収時	3
8.	完成図書	検収時	3

- b) 印刷物は、原則 A4 サイズ用紙で提出すること。図面についてはこの限りではないが、A3 より大きなサイズの図面については、A3 に縮小印刷したものを添付すること。
- c) 印刷物は、原則 A4 のチューブファイル等に綴じた状態で提出すること。
- d) 製作仕様書は、承認用図面、装置外観図を含むものとする。
- e) 8.の完成図書は、1.～7.を印刷したものに加え、これらの電子ファイルを収録した記録媒体を併せて、表紙と目次を付して A4 ファイルに綴じたものとする。大型図面は折りたたんで収納することとし、文字が判読できない縮小図は不可とする。

2.6.2 電子ファイル

- a) 表 1 に示す提出図書を、Adobe Acrobat (pdf) ファイルもしくは Microsoft Word (docx) ファイルの電子可読形式ファイルで提出すること。

- b) 完成図面については、外観図の 2D CAD (dwg あるいは dxf 形式) 及び 3D CAD (parasolid あるいは step 形式) のファイルを提出すること。
- c) 提出された CAD ファイルは周辺機器との干渉や取り合い等を確認するために使用される。その目的において、使用を制限した上で他社とファイルを共有する場合があるため、必要に応じて支障のない範囲の CAD ファイルを提出すること。
- d) 提出される電子ファイルを収録する記録媒体は CD-R, DVD-R, DVD+R のいずれかとする。提出前に最新定義ファイルに更新されたウィルス検知ソフトでウィルスチェックを行うこと。

2.7 試験検査

仕様に記載された性能を保証するために必要な試験を行う。各種検査前に試験検査要領書を製作し、検査方法および使用する機材の性能について QST に提示し、承認を受けること。結果は試験検査成績書にて提出すること。場合により、検査時に取得したデータの開示を要求することもある。

① 外観検査

- (ア) サポート・継手の取り付け状況、部品の流れ方向の確認
- (イ) 他設備と配管との接触部等、固定用ボルトナット等のゆるみ確認
- (ウ) 計器関係、開閉札の表示、ガス名シール貼り付け

② 通気確認

- (ア) 配管系統図と照合し、配管上流より不活性ガスを送気し、末端にて通気されていることを確認

③ 耐圧検査

- (ア) 加圧ガスは窒素ガスを基本とし、常用圧力の 1.25 倍の圧力で 5-20 分保持した後、目視により被検査物の膨らみ、伸び等の異常の有無を検査

④ 気密試験

- (ア) 加圧ガスは窒素ガスを基本とし、常用圧力以上の圧力にて 12 時間以上放置し気密試験を行う。

2.8 グリーン推進法の推進

- a) 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。
- b) 本仕様に定める提出書類（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。

2.9 知的財産権等

知的財産権については、知的財産権特約条項のとおりとする。

2.10 その他特記事項

- a) 受注者は、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、QST 担当者と協議の上その決定に従うものとする。協議内容は文書によるやり取りを原則とし、その内容について受注者と QST 担当者の双方が確認する。
- b) 据付・試運転調整における現地作業においては、QST 及び設置場所管理者に連絡を取りその指示に従うこと。特に振動・騒音及び異臭等を伴う現場作業は、工事日程が制限される場合があるため、作業工程立案及び工程管理に関しては QST 担当者との連絡を密にとり、その指示に従うこと。
- c) 性能向上に関わる提案がある場合は QST 担当者と協議を行い、承認を受けた後に実施すること。
- d) 必要に応じて工場立ち合いを行う場合があるので、協力すること。
- e) 光学設計の変更により据付位置が変更になる場合があるので、QST 担当者との連絡を密にとり、その指示に従うこと。

3 仕様

3.1 概要

本件の窒素供給システムは、NanoTerasu に整備される XAFS 用ビームラインの二結晶分光器用液体窒素循環装置に液体窒素を供給するために、既設の液体窒素用配管に接続するものであるため、既設の液体窒素供給設備に取り付け可能でなければならない。本システムは NanoTerasu 加速器が運転中は常時使用されるため、長期間運用について信頼性を持った構造、材料等が使用されなければならない。

3.2 真空二重配管

真空二重配管は真空断熱配管 (Vacuum Jacketed Piping) とし、高圧ガス認定品で接続部はヴェイパーシール方式とする。サイズ、材質は以下のとおりとする。

主管 内側移送管径 15A, 外側ジャケット管径 50A, 材質 SUS304TP-A

枝管 内側移送管径 10A, 外側ジャケット管径 40A, 材質 SUS304TP-A

- (1) 既設の液体窒素供給配管主管の BL11W 末端部のフランジから BL12W までの真空二重配管を敷設すること。
- (2) 本件で敷設する延長配管の末端部付近にベントデバイス (15A/50A 株式会社ジェック東理社製同等品以上) を設置すること。端部はバルブ取り付けの上フランジ止めとする。
- (3) 必要に応じて主管経路にフレキシブルチューブを挿入することは認められる。主管の仕様に準拠すること。
- (4) BL12W 液体窒素循環装置供給用枝管を設置すること。末端部はフランジ止めとする。
- (5) 将来用枝管(BL12U)を設け、フランジ止めとする。
- (6) リングトンネル壁と実験ホールの変位量は±200 mmが発生しうるとし、配管を行うこと。

3.3 放出管

放出管のサイズ、材質は管径 15A、材質 SUS304TP-A とする。

- (1) 真空二重配管端部に設置する弁のデバイスの窒素ガス放出管を設置すること。

3.4 支給品

支給する物品は無い。

3.5 調達に際し備えるべき技術要件

3.5.1 施工要領

3.5.1.1 搬入

資材の搬入箇所及び搬入ルートは適切に養生を行い、搬入を行うこと。

3.5.1.2 配管

(1) 配管切断、開先加工

- (ア) 切断はステンレス配管専用パイプカッターを使用すること。
- (イ) 端面加工機は、トリツール社製端面加工機または同等の機能を有するものを使用すること。
- (ウ) 配管内バリ除去は、電動リーマを使用すること。
- (エ) 肉厚 2.0 mm以上の突合せ溶接においては V 型開先とし、原則ルート面高さ 1.0 ± 0.5 mmベベル角 $45 \pm 10^\circ$ とすること。

(2) 溶接作業

- (ア) バックシールド用ガスは窒素ガスまたはアルゴンガスを使用すること。
- (イ) 溶接用アースは溶接しようとしている母材金属に確実に固定できる構造のものをを用いて行うこと。
- (ウ) 仮付け溶接（3 か所以上）終了後、手動または自動溶接にて本溶接を行うこと。

(3) 配管支持金物

- (ア) 配管のたわみやすい曲がり部や分岐部の近くに支持金物を設置すること。
- (イ) 配管支持金物の配管接触部は、配管と同材質のものを可能な範囲で使用する。
- (ウ) 材質が異なる場合は、腐食防止の措置を行うこと。
- (エ) 配管上に部品（弁、減圧弁、フィルター）等が設置される場合は、部品本体もしくは、部品直近に支持金物を取り付け、配管に負荷がかからないように措置すること。
- (オ) 横走管を支持する吊りボルトの長さは、地震時の水平入力に対して配管が共振しないよう可能な範囲で短くすること。

3.5.1.3 施工に関する諸条件

- (ア) 建屋内で使用する電力、水、トイレは無償で利用できる。
- (イ) 作業員駐車場は無償で利用できる。

- (ウ) 作業用資材置き場は協議の上，確保可能である．
- (エ) 作業のため建屋内に立ち入るときは，建屋作業ルールに従い必要書類を事前に提出すること．

(要求者)

部課（室）名： NanoTerasu センター
高輝度放射光研究開発部 ビームライングループ
氏 名： 竹内 智之

選定理由書

1. 件名	XAFS ビームライン用液体窒素供給システムの整備
2. 選定事業者名	株式会社ナルセ
3. 目的・概要等	本件は、NanoTerasu の共用ビームライン BL12W 用に整備される液体窒素供給システムを整備するものである。
4. 希望する適用条項	政府調達に関する協定その他の国際約束に係る物品等又は特定役務の調達手続について第 25 条第 1 項第 3 号② (既に調達した物品等又は特定役務 (以下「既調達物品等」という。)) に関し、次の物品等又は特定役務の調達をする場合であって、既調達物品等の調達の相手方以外の者から調達したならば、既調達物品等の使用等に著しい支障が生じるおそれがあるとき②その他既調達物品等に連接して使用し又は提供させる物品等又は特定役務)
5. 選定理由	XAFS ビームライン BL12W は、2.1～20 keV の X 線を用いて元素選択的な X 線吸収スペクトルを測定し、材料中の特定元素周辺の局所原子構造、電子状態及び配位環境等の解明を目的として、多極ウィグラーを光源とした新たに整備される共用ビームラインである。 本ビームラインにおいて、放射光による大きな入熱から光学素子を保護しつつ、かつ分光性能を損なわないためにシリコン分光結晶を液体窒素で冷却する必要がある。本件は NanoTerasu 建設時に一般財団法人光科学イノベーションセンターが株式会社ナルセに発注して製作・設置された CE タンクと液体窒素供給系 (以下「既設システム」という。) に、BL12W 用液体窒素供給システムを新たに製作・接続し、ビームライン BL12W に液体窒素を供給可能とするものである。 既設システムとの接続・拡張には、同社が保有する設計情報及び製作ノウハウが不可欠である。これらの設計・製作は既設のシステムとの連携が強く求められるものであり、また設置の際に既設システムの液体窒素を一度すべて排出し、設置後に再度充填する工程も含まれるが、不具合があると NanoTerasu 稼働中の全液体窒素冷却ビームラインに影響が及び復帰まで全 X 線ビームラインが X 線の供給をできなくなることから他社による代替は不可能である。 以上の理由から、本件を履行可能な唯一の者として株式会社ナルセを選定事業者とするものである。