

X線回折ビームライン用ネットワークシステムの整備

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

1 一般仕様

1.1 件名

X線回折ビームライン用ネットワークシステムの整備

1.2 目的

本件では、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。）が官民地域パートナーシップにより運用する3GeV高輝度放射光施設（以下「NanoTerasu」という。）の実験ホールBL11Wに整備されるX線回折ビームライン用ネットワークシステム（以下「本システム」）を整備する。本システムはNanoTerasuネットワーク（以下、「nT-NET」）に接続して、nT-NETの一部として構成される。

1.3 契約範囲

(1) X線回折ビームライン（BL11W）ネットワークシステム	1式
（内訳）	
（ア）本システムの整備に伴うnT-NETを構成する機器の選定、調達	1式
（イ）ネットワークの論理設計	1式
（ウ）ネットワークの機器配置設計及び接続設計	1式
（エ）19 インチラック内レイアウト設計	1式
（オ）必要電源容量の積算	1式
（カ）ネットワーク配線作業(光ファイバ、メタルケーブル)	1式
（キ）19インチラック類の調達及び設置	1式
（ク）2次側電源作業	1式
（ケ）機器据付及び配線接続、調整作業	1式
（コ）ネットワーク監視システムの設計・構築	1式
（サ）現地検査	1式
（シ）完成図書	1式

1.4 納期

令和9年3月23日

1.5納入物件

(1) 納入図書

図書名	提出時期	部数	確認
工程表	契約後速やかに	1 部	要
システム設計書	作業前	1 部	要
試験要領書	試験検査1週間前	1 部	要
試験検査報告書	納入時	1 部	
提出図書に関わる電子ファイルを 納めたCD-ROM	納入時	1 式	不要

それぞれを指定の部数印刷したものを提出すること。文書についてはA4に印刷すること。A4では文字が判読できない縮小図になる場合は、大型図面としA4に折り畳んで提出すること。

(2) 納入品

2.1に示す機器、ファシリティ

本調達は、2ヶ年度にまたがることに十分留意すること。

BL11Wの全体整備計画の工程に従い、適宜必要となる製品及び役務を年度毎に納品すること。

概ね、

令和7年度は、設計及び、ネットワーク機材

令和8年度は、資材及び設置調整、試験検査

を予定しているが、各年度の納品範囲及び、内容に関しては、契約締結時QSTと協議すること。

(納入場所)

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1

国立大学法人東北大学青葉山新キャンパスNanoTerasu

(確認方法)

提出図書のうち、QSTの確認を要するものは、確認期限日を記載した受領印を押印の上受注者に返却する。確認期限日までにQSTから修正等の指示なき場合は、確認したものとする。

1.6検査条件

1.5項に示す納入物件の確認およびQSTが仕様書に定める業務が実施されたと認めたことをもって、検査合格とする。

1.7その他

- (1) 受注者は、QSTが量子科学技術の研究・開発を行う機関であり、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識するとともに、QSTの規程等を順守し、安全性に配慮しつつ業務を遂行する能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は、QSTの情報セキュリティポリシーを遵守すること。
- (3) 受注者は、本件で取得したQSTの情報を、QSTの許可なしに本件の目的以外に利用してはならない。本件の終了後においても同様とする。
- (4) 受注者は、本件で取得したQSTの情報を、QSTの許可なしに第三者に開示してはならない。本件の終了後においても同様とする。
- (5) 本件の履行に当たり、受注者は従業員又はその他の者によって、QSTが意図しない変更が加えられることのない管理体制を整えること。
- (6) 本件の履行に当たり、情報セキュリティ確保の観点で、受注者の資本関係・役員等の情報、本件の実施場所、業務を行う担当者の所属・専門性(情報セキュリティに係る資格・研修実績等)・実績及び国籍に関する情報を求める場合がある。受注者は、これらの要求に応じること。
- (7) 本件に係る情報漏えいなどの情報セキュリティインシデントが発生した際には、速やかにQST担当者に連絡し、その指示の元で被害拡大防止・原因調査・再発防止措置などを行うこと。
- (8) 受注者は、QSTから本件で求められる情報セキュリティ対策の履行状況をQSTからの求めに応じて確認・報告を行うこと。またその履行が不十分である旨の指摘を受けた場合、速やかに改善すること。
- (9) 受注者は、機器、コンピュータプログラム、データ及び文書等について、QSTの許可無くQST外部に持ち出してはならない。
- (10) 受注者は、本件の終了時に、本件で取得した情報を削除又は返却すること。また、取得した情報が不要となった場合も同様とする。
- (11) 本件で作成された著作物（マニュアル、コンピュータプログラム等）の所有権は、QSTに帰属するものとする。
- (12) 本件の履行に当たり、その業務の一部を再委託するときは、軽微なものを除き、あらかじめ再委託の相手方の住所、氏名、再委託を行う業務の範囲、再委託の必要性及び金額等について記載した書面をQSTに提出し、承諾を得ること。その際受注者は、再委託した業務に伴う当該相手方の行為について、QSTに対しすべての責任を負うこと。

1.8 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。

1.9 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と協議の上、その決定に従うものとする。

(要求者)

部課(室)名：NanoTerasuセンター

高輝度放射光開発研究部ビームライングループ

氏名：中谷 健

2 技術仕様

nT-NETは、仮想化されたネットワークであり、論理構成としてFabric Ethernetの一つであるSPB(Shortest Path Bridging)プロトコルを用いている。本件では、BL11WをnT-NETに接続するために、ビームライン（以下、「BL」という。）接続スイッチを設置するものである。よって、SPBを用いて、nT-NETと一体で機能・動作することが求められる。よって、既設ネットワークに対しても変更が必要となる。

また、接続ポイントから、利用箇所まで距離があることから、19インチラック等の機器収容、及び電源の整備、光ファイバケーブル整備、UTPケーブルの整備を行う。

2.1 導入機器

相当品可とする。ハードウェア・ソフトウェアについては検収後、翌年度末までの保証を付帯し、必要に応じて現地対応を行うこと。

(1) BL出口接続スイッチ

2 式

(ア) Extreme Networks製5720-48MW

以下の仕様を満たすこと

- a. 電源モジュールとFANモジュールの冗長化が可能なこと。
- b. 電源モジュールとFANモジュールのホットスワップが可能なこと。
- c. 本体の高さは1Uであること。
- d. ポート構成は以下とすること。
 - ・ 2ポートQSFP28ports (40Gb/100Gb対応)
 - ・ 48ポート100M/1/2.5/5GBASE-T802.3bt(90W)ports
 - ・ 6ポート1/10/25G SFP28ports
- e. Console Portのほかに10/100/1000Base-TのManagement Portを所持していること。
- f. スイッチング容量が1280Gbpsであること。
- g. フレーム転送能力が810Mpps以上であること。
- h. MACアドレステーブルが100,000以上（Fabric Engine時）、163,000以上（Switch Engine時）であること。
- i. ポートベースVLANを4,059件以上保持できること。
- j. ARPエントリー数が24,600以上（Fabric Engine時）、80,000以上（Switch Engine時）可能なこと。
- k. IPルーターとして15,000ルート以上を扱うことが可能で、Static/RIP/OSPF/BGPをサポートすること。
- l. VRRPをサポートすること。
- m. STPを使用しないloop freeなL2ネットワークの構築が可能であり、経路の有効活用としてブロックポートが発生しないこと（Fabric Connect/SPB対応）。
- n. 各Switch間を最短経路で接続するためのL2レベルの動的な情報交換機能を実装していること。
- o. IEEE802.1aqおよびRFC6329 Shortest Path Bridgingに対応すること。
- p. SPBMの1リージョン当たりのBEBノード数が500台以上サポート可能であること（Fabric

Engine時)。

- q. VLAN/IP Interfaceではなく、i-sidに紐付くL3仮想化の機能を有すること (Fabric Engine時)。
- r. 動作温度：0℃～50℃で使用できること

(イ) 1式当たり、以下に構成すること

- | | |
|--|------|
| a. 本体 (5720-48MW) | 1式 |
| b. 715 Watt AC PoE Power Supply Module | 2式 |
| c. 5720 Versatile Interface Module with 6 25GbE SFP28 ports MACsec capable | 1式 |
| d. 40G BiDi SR QSFP+ 150m LC connector Multi-Mode | 1式 |
| e. 40G Passive DAC QSFP+ 1m | 1/2本 |

(2) 既設基幹スイッチ用光学素子

(ア) Extreme Networks製40G-BDSR-QSFP150M 2式

既設基幹スイッチVSP8600に追加して、BL接続用スイッチへ接続するために用いる。

以下の仕様を満たすこと

- a. Extreme Networks VSP8600で利用ができること。
- b. インターフェース規格は、QSFP+ であること。
- c. 対応速度は、40Gbps(40G Ethernet)あること。
- d. 伝送方式は、短距離用多重波長並列伝送 (Bi-Directional Short Range、BD-SR) であること。
- e. コネクタタイプは、LCであること。
- f. OM3/OM4マルチモードファイバ (MMF) で利用ができること。
- g. 伝送距離は最大150m (OM4マルチモードファイバ使用時) であること。

2.2 機器収容及び設置

以下の機器収容を調達し、QSTが指定する箇所へ設置すること。

(1) 機器収容用42U19インチラック据付 1式

EIA準拠42U19インチラック 1 架を調達し、固定すること。

以下の仕様を満たすこと

- a. EIA準拠19インチラックであること。
- b. 高さは42Uであること。
- c. 幅700mm、奥行き1100mm程度であること。
- d. 前面パンチングメッシュであること。
- e. 背面パンチメッシュ観音開きであること。
- f. 上部FANを有すること。
- g. 熱の還流を防ぐヒートシャッターを有すること。
- h. 機器へ配電する、PDU (200V) 、OAタップ (100V) 類を含むこと。
- i. UTP及び光パッチパネルと有すること。
- j. 架台を含むこと。

- k. 架台は、QSTの指示に従いアンカー固定を行うこと。
- l. 本ラックは、BL光学ハッチ付近に設置すること。

(2) 実験ハッチ上部分配用19インチラック

1式

EIA準拠14U19インチラック1架を調達し、固定すること。

以下の仕様を満たすこと

- a. EIA準拠19インチラックであること。
- b. 高さは14Uであること。
- c. 幅700mm、奥行き1100mm程度であること。
- d. 前面パンチングメッシュであること。
- e. 背面パンチメッシュ観音開きであること。
- f. 熱の還流を防ぐヒートシャッターを有すること。
- g. 機器へ配電する、OAタップ（100V）類を含むこと。
- h. UTP及び光パッチパネルと有すること。
- i. 架台を含むこと。
- j. 架台は、QSTの指示に従い、ハッチ上部へ固定すること。
- k. アンカー類は使用できない為、工法はQSTと協議すること。

(3) 実験ハッチ内パッチパネル用HUBBOX設置

2式

4U HUBBOX2台を調達し、壁面へ固定すること。

以下の仕様を満たすこと

- a. EIA準拠19インチラックであること。
- b. 4Uであること。
- c. UTPパッチパネルを有すること。
- d. QSTの指示に従い、壁面へ固定すること。
- e. アンカー類は使用できない為、工法はQSTと協議すること。

2.3 ネットワーク及び電源敷設

以下の敷設を行うこと。

(1) トンネル上部光接続箱～機器収容用42U19インチラック間、光ケーブル敷設

リングトンネル上部にある既設光接続箱から、機器収容用42U19インチラックへ、光ファイバ敷設を行うこと。

以下の仕様を満たすこと

- a. OM4 マルチモードファイバケーブルであること。
- b. 24芯であること。
- c. テープスロット型であること。
- d. 外装はLAPシースであること。
- e. 機器収容用42U19インチラック側は、LCコネクタパッチパネルを有すること。
- f. 配線ルートは、予め準備されているケーブルラダーを使うこと。

(2) 機器収容用42U19インチラック～ハッチ上部分配用19インチラック間、ケーブル敷設

機器収容用42U19インチラックと実験ハッチ上部分配用19インチラック間の光ファイバケーブル作

業及び、RJ45ケーブル敷設を行うこと。

以下の仕様を満たすこと

(ア) 光ファイバ部

- a. OM4 マルチモードファイバケーブルであること。
- b. 24芯であること。
- c. テープスロット型であること。
- d. 外装はLAPシースであること。
- e. 両端、LCコネクタパッチパネルを有すること。
- f. 配線ルートは、予め準備されているケーブルラダーを使うこと。

(イ) RJ45部

- a. Cat6/Fケーブルであること。
- b. 48ポートを配線すること。
- c. 集合ケーブルを用いること。
- d. 両端にRJ45パッチパネル、48ポート準備すること。
- e. 配線ルートは、予め準備されているケーブルラダーを使うこと。

- (3) ハッチ上部分配用19インチラック～ハッチ内パッチパネル用HUBBOX間、RJ45ケーブル敷設
ハッチ上部分配用19インチラックから、2か所のハッチ内パッチ用HUBBOXへ、RJ45ケーブル敷設を行う。

以下の仕様を満たすこと

- a. 配線箇所は、前部ハッチ内及び後部ハッチ内の2か所である。
- b. Cat6/Fケーブルであること。
- c. 一か所当たり48ポートを配線すること。
- d. 集合ケーブルを用いること。
- e. 両端にRJ45パッチパネル48ポート準備すること。
- f. ハッチ内への配線は、予め準備されている貫通孔から行う。通線方法に関しては、QSTの指示に従うこと

- (4) 実験盤～機器収容用42U19インチラック間、電源ケーブル作業
機器収容用42U19インチラックへの給電作業を行うこと。

以下の仕様を満たすこと

- a. 給電箇所は光学ハッチ上部実験盤より取得すること。
- b. 給電は、单相200V1回路および单相100V1回路とする。
- c. 配線ルートは、予め準備されているケーブルラダーを使うこと。

- (5) ハッチ上部分配用19インチラック間電源ケーブル作業
ハッチ上部分配用19インチラックへの給電作業を行うこと。

以下の仕様を満たすこと

- a. 給電箇所は、実験ホールにQSTが新たに設置する実験盤もしくは、ハッチ内外の分電盤もしくは、最寄りコンセントより取得すること。
- b. 給電は、单相100V15A1回路とする。
- c. 配線ルートは、予め準備されているケーブルラダー等を使うこと。

2.4 導入作業

新規BL追加に伴い、調達機器のみならず、既設機器への変更も必要となるため、以下の導入作業を行うこと。

(1) 設計

以下の再設計作業を行うこと

- a. ネットワーク論理設計を行うこと。
- b. アドレス空間設計を行うこと。
- c. VLAN並びにI-SID設計を行うこと。
- d. ルーティング設計を行うこと。
- e. セキュリティ設計を行うこと。
- f. ネットワーク機器で必要となる電源設計を行うこと。
- g. 機器配置レイアウト設計を行うこと。
- h. ケーブル通線ルート設計を行うこと。
- i. 機器ポート割りつけ設計及びパッチパネル配置設計を行うこと。

(2) 機器設定作業

- a. 設計内容に基づき、機器を設定すること。
- b. 機器は事前に実際の構成で動作する事を確認の上設定すること。
- c. 機器は最適な状態で、コンフィギュレーションすること。
- d. 設定作業は、機器の設置前に行うこと。
- e. 既設監視機器へ登録、動作確認を行うこと。

(3) 機器設置作業

- a. 設計内容に基づき、機器を設置すること。
- b. 必要となる接続を行うこと。

(4) 試験作業

- a. 新設機器は、既設機器と一体となって動作する。予め仮設環境で十分試験の後、実環境へ導入すること。
- b. 既設機器を含めた可用性試験を現地で行うこと。

以上

選定理由書

1. 件名	X線回折ビームライン用ネットワークシステムの整備
2. 選定事業者名	日鉄ソリューションズ株式会社
3. 目的・概要等	本件では、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。）が官民地域パートナーシップにより運用する 3GeV 高輝度放射光施設（以下「NanoTerasu」という。）の実験ホール BL11W に整備される X線回折ビームライン用ネットワークシステム（以下「本システム」）を整備する。本システムは NanoTerasu ネットワーク（以下、「nT-NET」）に接続して、nT-NET の一部として構成される。
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（その他既調達物品等に接続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	<p>本システムは nT-NET 全体の情報セキュリティ維持のため、nT-NET の一部として既存のネットワーク監視システムの配下に組み込む必要がある。また、既存ネットワークとの整合性を確保するため、据付調整作業は、nT-NET の構築および保守を一元的に担っている日鉄ソリューションズ株式会社でなければ実施できない。</p> <p>同社は、nT-NET に関するノウハウ、設定情報、接続構成を一括して保持しており、外部非公開であることから、他業者による据付調整は技術的・運用的に不可能である。</p> <p>以上の理由から、本件は日鉄ソリューションズ株式会社を唯一の適格業者として選定し、随意契約により実施するものである。</p>