

NanoTerasu 共用ビームライン用インターロック 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

目次

1. 一般仕様.....	4
1.1. 件名	4
1.2. 目的	4
1.3. 仕様範囲	4
1.4. 納入期限	4
1.5. 納入場所	5
1.6. 納入条件	5
1.7. 試験条件	5
1.8. 使用環境	5
1.9. 契約不適合責任	5
1.10. 提出図書	5
1.11. 品質管理	6
1.12. 現地作業	7
1.13. 適用法規・規格基準	7
1.14. 知的財産権等	7
1.15. 機密保持	7
1.16. 安全管理	7
1.17. グリーン購入法の推進.....	8
1.18. 物品識別タグ	8
1.19. 協議.....	8
1.20. 権利の帰属.....	8
1.21. 技術打合せ.....	8
1.22. その他.....	8
2. 技術仕様.....	9
2.1. 概要	9

2.2.	基本条件	9
2.3.	試験	9
2.3.1.	工場試験	9
2.3.2.	現地試験	10
2.4.	SX イメージングビームラインインターロックシステムハードウェア	10
2.4.1.	ビームラインインターロック制御盤	10
2.4.2.	退出制御盤	12
2.4.3.	BL-TC タッチパネル盤	12
2.4.4.	入退用 IO コントローラ盤	13
2.4.5.	FE/PLC 制御盤	13
2.5.	XAFS ビームラインインターロックシステムハードウェア	13
2.5.1.	ビームラインインターロック制御盤	13
2.5.2.	専用操作盤	15
2.5.3.	退出制御盤	15
2.5.4.	BL-TC タッチパネル盤	15
2.5.5.	入退用 IO コントローラ盤	16
2.5.6.	FE/PLC 制御盤	16
2.6.	ソフトウェア	16
2.6.1.	ソフトウェア製作	16
2.6.2.	PLC ラダー	16
2.6.3.	タッチパネル	16
2.6.4.	加速器安全インターロックシステムの改修	17
2.6.5.	放射線管理区域入退管理システムの改修	17
2.7.	設置・配線作業・試験	17
2.7.1.	設置	17
2.7.2.	配線	17

1. 一般仕様

1.1. 件名

NanoTerasu 共用ビームライン用インターロックシステムの整備

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 の実験ホール BL12U に整備する SX イメージングビームライン及び BL12W に整備する XAFS ビームライン用にインターロックシステムを製作するものである。

1.3. 仕様範囲

- | | |
|--|-----|
| (1) SX イメージングビームライン (BL12U) 用インターロックシステム | 1 式 |
| (内訳) | |
| (ア)ビームラインインターロック制御盤 | 1 式 |
| (イ)退出制御盤 | 1 式 |
| (ウ)BL-TC タッチパネル盤 | 1 式 |
| (エ)入退用 IO コントローラ盤 | 1 式 |
| (オ)FE/PLC 制御盤 | 1 式 |
| (カ)制御ソフトウェア | 1 式 |
| BL-Safety-PLC、BL-TC-PLC、タッチパネル画面 | |
| (キ)工場検査 | 1 式 |
| (ク)現地ケーブル敷設作業 | 1 式 |
| (ケ)現地調整作業・検査 | 1 式 |
| (2) XAFS ビームライン (BL12W) 用インターロックシステム | 1 式 |
| (内訳) | |
| (ア)ビームラインインターロック制御盤 | 1 式 |
| (イ)専用操作盤 | 2 式 |
| (ウ)退出制御盤 | 4 式 |
| (エ)BL-TC タッチパネル盤 | 1 式 |
| (オ)入退用 IO コントローラ盤 | 3 式 |
| (カ)FE/PLC 制御盤 | 1 式 |
| (キ)制御ソフトウェア | 1 式 |
| BL-Safety-PLC、BL-TC-PLC、タッチパネル画面 | |
| (ク)工場検査 | 1 式 |
| (ケ)現地ケーブル敷設作業 | 1 式 |
| (コ)現地調整作業・検査 | 1 式 |
| (3) 完成図書 | 1 式 |

1.4. 納入期限

令和 11 年 3 月 23 日 (金)

1.3.(2)については令和 10 年 3 月 24 日（金）までに 1.6.の(1)納入条件を満たすこと。

1.3.(1)、(3)については令和 11 年 3 月 23 日（金）までに 1.6.の(1)納入条件及び(2)検査条件を満たすこと。

1.5. 納入場所

宮城県仙台市青葉区荒巻青葉 468-1

NanoTerasu BL12U 及び BL12W

1.6. 納入及び検査条件

(1) 納入条件

据付渡しとする。引き渡しの際に試験成績書を併せて納入すること。

(2) 検査条件

すべての試験を完了し、1.10.の提出図書が QST 担当者の承認のもと提出されていることが確認できたことをもって検査完了とする。

1.7. 試験条件

(1) 後述の技術仕様に記載された内容に基づき試験要領書を提出すること。

(2) 試験要領書の全ての試験に合格したことを示す試験成績書を提出すること。

(3) 全ての試験の合格を QST が認めること。

1.8. 使用環境

(1) 動作温度：+10℃～40℃

(2) 動作湿度：RH85%以下（結露しないこと）

(3) 保存温度：+5℃～40℃

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

以下の書類又は提出物を日本語で作成して提出すること。詳細な提出図書のリストを作成し、承認を得ること。リストには図書名、改正、図番、提出予定日、提出日、種別（参考、確認）を記載のこと。

	図書名	提出時期	部数
①	契約仕様書	契約後速やかに	1
②	製作工程表	契約後速やかに	1
③	打ち合わせ議事録	実施の都度	1
④	製作物確認図書各種	製作前	1
⑤	作業工程表	現地作業 10 日前	1
⑥	作業報告書	現地作業終了後	1
⑦	工場試験要領書	試験前	1
⑧	工場試験成績書	納入時	1
⑨	現地作業要領書	現地作業前	1

⑩	現地試験要領書	試験前	1
⑪	現地試験成績書	納入時	1
⑫	取扱説明書	納入時	1
⑬	完成図書、PLC プログラム、タッチパネルプログラム	納入時	1

- ・ 製作物確認図書について、外形図、信号系統図、インターロックブロック図、入出力割付表、通信用アドレスマップ、画面仕様書、制御ケーブル仕様書、制御ケーブル配線図を提出すること。製作物製作前には必ず打合せを行い、QST が追加の製作物確認図書を要求する場合はそれを提出すること。
- ・ ①～⑫の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。
- ・ 文書の電子ファイル WORD あるいは EXCEL ファイルと、PDF ファイルを併せて提出すること。構造図、完成図は 2D CAD のファイル (DXF)、3D CAD のファイル (SOLIDWORKS) を提出すること。
- ・ ①～⑫をそれぞれ印刷し、A4 ファイルに綴じ、表紙と目次を付けたものを「完成図書」として提出すること。大型図面は折りたたんで収納すること。文字が判読できない縮小図は不可とする。①～⑫の電子ファイルを CD-R などの記録媒体に収めた物を併せて提出すること。
- ・ 提出されたファイルは、使用を本プロジェクトのみに制限した上で、周辺機器との干渉や取合いを確認するため、関係する他の会社に渡すことがある。疑義が生じた場合は、QST 担当者と協議の上、その決定に従うものとする。

(提出場所)

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

NanoTerasu センタービームライングループ

1.11. 品質管理

本品の調達に係わる設計・製作・据付等は、全ての工程において、以下の事項等について十分な品質管理を行うこととする。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理
- (3) 外注管理
- (4) 現地作業管理
- (5) 材料管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験管理
- (8) 不適合管理
- (9) 記録の保管

(10) 重要度分類

(11) 監査

※全て網羅しなくとも可。受注者から品質保証計画書を提出させて確認することでも可。

1.12. 現地作業

- (1) 作業実施 10 日前までに作業工程表を提出し確認を得ること。
- (2) 作業は QST 勤務時間内に実施すること。但し、緊急を要し QST が認めた場合は所定の手続きを経た上で勤務時間外に実施すること。
- (3) 作業責任者は現地作業終了後、速やかに作業報告書を提出すること。
- (4) 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。
- (5) NanoTerasu 構内への入退域及び物品、車両等の搬出入にあたっては、QST 所定の手続きを遵守すること。
- (6) 部材の現地保管は NanoTerasu 内の QST が指定する場所を使用すること。
- (7) NanoTerasu 内における設置・配線作業に必要な電力については無償にて提供する。
- (8) 現地作業時の待機所に関し、NanoTerasu 内の指定するスペースを提供する。
- (9) 現地作業にあたって生じた廃棄物は原則的に持ち帰り処分とすること。

1.13. 適用法規・規格基準

本品の設計・製作・試験にあたっては、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

- (1) 労働安全衛生法
- (2) 日本産業規格 (JIS)
- (3) その他受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての法令・規格・基準等

1.14. 知的財産権等

知的財産権等の取扱いについては、知的財産権特約条項に定めるとおりとする。

1.15. 機密保持

受注者は、本件の調達にあたり、発注者から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。ただし、あらかじめ QST 担当者的了承を得た場合にはこの限りではない。

1.16. 安全管理

- (1) 本件の製作・設置作業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。万が一損害が発生した場合は、遅滞なく QST 担当者へ報告し、その指示に従って速やかに原状復帰すること。
- (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 担当者とは安全について十分に打合せを行った後着手すること。

- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。

1.17. 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。

1.18. 物品識別タグ

本契約において納入する全物品のリストを、QST が指定する様式にて納入前に QST に提出すること。提出リストを元に、QST 側でユニーク識別コードが書かれたタグを準備し支給する。QST が指定した全物品に対し、支給タグを貼り付けた後に納入すること。タグを貼る箇所については別途指示する。

1.19. 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 担当者と協議の上、その決定に従うものとする。機器構成を含む詳細については、QST 担当者の指示に従うこと。

1.20. 権利の帰属

本仕様書によって、製作したソフトウェアのアルゴリズムやプログラム等について、ソースコード等のすべての情報を開示すること。本仕様書によって製作されたソフトウェア、ブロックダイアグラム、ハードウェア等の図面を含む著作物の著作権は、QST に帰属するものとする。資料等から波及する特許の行使権は、QST に帰属する。

1.21. 技術打合せ

工程、詳細設計及び試験等に関する技術打合せを、必要に応じて、QST 担当者の指示する日時・場所にて行い、受注者は 1 名以上の設計担当者(技術者)が出席すること。議事内容や決定事項を議事録として実施後速やかに毎回提出すること。打合せ時の使用言語及び技術資料、議事録の使用言語は日本語とする。

1.22. その他

故障や不良等が発生した場合には速やかな対処が可能であること。また、原因と対処方法を速やかに QST 担当者に報告すること。

2. 技術仕様

2.1. 概要

NanoTerasu は線型加速器と蓄積リングから構成される放射光施設である。線型加速器から蓄積リングに入射された電子は蓄積リング内では 3GeV のエネルギーを持ち、蓄積リングに設置された挿入光源において発生する放射光は高輝度、高エネルギーなどの特性を有する。蓄積リングの周囲にはこの放射光を実験ステーションにまで導くための多数のビームラインが蓄積リングを囲む遮蔽壁を貫くように設置され、様々な実験に供される。

ビームラインは利用者の放射線防護及び実験目的に応じた放射光ビームの整形や単色化等を担う。そのインターロックは、放射線防護を担う BL-Safety-PLC、基幹部の機器保護を担う FE-PLC、輸送チャンネルの機器保護を担う BL-TC-PLC で構成される。各 PLC は利用者が機器を操作するためのインターフェースを備える。

2.2. 基本条件

- ・ NanoTerasu ビームラインインターロック基本設計書に準拠した設計、製作を行うこと。
- ・ 利用者による機器運転中の超高真空の保護、大強度の放射光による熱損傷から機器の保護を実施するために高い信頼性を持つシステムであること。
- ・ 操作性に優れたハードウェア、ソフトウェアであること。
- ・ 正常運転時のみならず、事故や停電、誤操作によってシステムの一部もしくは全部が停止した場合、あるいは停止後の再立ち上げ時においても機器保護が確保されるようフェイル・セーフの理念に基づいて製作すること。
- ・ 機器の配線・結束においては、将来にわたって現場での保守・点検作業が容易に行えるよう配慮すること。
- ・ ソフトウェアは将来の機能追加・変更が容易であるよう配慮すること。本仕様内で製作されたソフトウェアのソースは全て QST 側に公開すること。
- ・ 将来のネットワーク経由の遠隔操作やプログラム開発、保守・点検、状態監視が行えるハードウェア的要件を備えたシステムを提供すること。ただし、ネットワークの安全性・信頼性を確保しうる範囲とする。

2.3. 試験

プログラムを実装の上、ハードウェアとソフトウェアの統合的な性能について、工場及び現地にて以下に記載する試験を行うこと。試験は事前に発注者の確認を得た試験要領書に基づき実施すること。その結果を試験成績書にとりまとめて発注者に提出すること。なお、試験は必要に応じて、QST 担当者の立会いの下で行うものとする。

2.3.1. 工場試験

部品単位及び完成状態にて次の試験を行い、仕様を満たしていることを確認する。

- (1) 外観試験

各機器について、機器を損なう傷、汚れ、変形が無いことを確認する。

(2) 員数試験

製作した機器の員数を確認する。

(3) 寸法試験

製作した機器の各所の寸法を測定し、仕様を満たすことを確認する。

(4) 配線試験

テスターなどを用いて導通を確認後、絶縁抵抗計等を用いて絶縁抵抗試験を行う。絶縁抵抗試験を実施する際は、機器の接続を十分確認して感電を避けるとともに、接続機器を損傷させないこと。

2.3.2. 現地試験

機器設置及びケーブル敷設場所にて次の試験を行い、仕様を満たしていることを確認する。

(1) 外観試験

目視にて表面に有害となる傷、ヒビ、ゴミ等の付着及び汚れ、腐食が無いことを確認する。

(2) 員数試験

接続機器、ケーブルの員数を確認する。

(3) 配線試験

テスターなどを用いて導通を確認後、絶縁抵抗計等を用いて絶縁抵抗試験を行う。絶縁抵抗試験を実施する際は、機器の接続を十分確認して感電を避けるとともに、接続機器を損傷させないこと。

(4) 動作試験

- ・ 本件で設置・配線した全機器について、正常動作することを確認する。インターロック動作の模擬試験を行い、正常動作することを確認する。
- ・ 接続機器の状態監視・表示を正常に行い、仕様書と相違ないことを確認する。
- ・ タッチパネル及びタブレット端末（仕様範囲外）から機器の操作ができることを確認する。

2.4. SX イメージングビームラインインターロックシステムハードウェア

2.4.1. ビームラインインターロック制御盤

ビームラインインターロック制御盤

1 式

下記サイズの 19 インチラックに BL-Safety-PLC を 1 式、BL-TC-PLC を 1 式、入退用 IO コントローラ盤を 1 式収納すること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

表 1：ビームラインインターロック制御盤仕様

形式	鋼板製キャスター付き 19 インチラック（EIA 規格）マウントタイプ
外形寸法	800（W）×2100（H）×800（D）程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz

PLC モジュール	三菱電機製 iQ-R シリーズ相当品			
BL-Safety-PLC	モジュール名	型式	仕様	数量
	ベース	R38B	電源+CPU+IO8 スロット	1
	電源	R61P	入力電圧 AC100-240V 出力電圧 DC5V/6.5A	1
	CPU	R08CPU	プログラム容量 80k ステップ (320k バイト) 基本演算 LD 命令処理 : 0.98ns 周辺機器接続ポート : USB、Ethernet	1
	EtherCAT	RJ71EC93	RJ45:2 ポート データ転送速度 100Mbps	1
	CC-Link IE	RJ71GF11-T2	1Gbps、マスタ/ローカル局	1
	DI	RX42C4	64 点、DC24V	1
	DO	RY42NT2P	64 点、DC24V	1
BL-TC-PLC	モジュール名	型式	仕様	数量
	ベース	R38B	電源+CPU+IO12 スロット	1
	電源	R61P	入力電圧 AC100-240V 出力電圧 DC5V/6.5A	1
	CPU	R08CPU	プログラム容量 80k ステップ (320k バイト) 基本演算 LD 命令処理 : 0.98ns 周辺機器接続ポート : USB、Ethernet	1
	EtherCAT	RJ71EC93	RJ45 : 2 ポート データ転送速度:100Mbps	1
	CC-Link IE	RJ71GF11-T2	1Gbps、マスタ/ローカル局	1
	DI	RX42C4	64 点程度、DC24V	3
	DO	RY42NT2P	64 点程度、DC24V	1
	AI	R60ADV8	8 点、入力-10~10V	3
BL-Safety-PLC 用 タッチパネル	10.4 型 TFT カラー、DC24V 電源供給タイプ、表示分解能:800 ×600 以上、外部インターフェース : Ethernet×2 ポート			1

電源ユニット	ブレーカー、ノイズフィルター、サービスコンセント 制御電源：DC24V	1
操作パネル	PLC RUN LED、ブザー（3種）、ダンプLED、BEAM OFF/READY/ON LED、モードキー（AUTO/MANUAL）、 SHUTTER CONTROLキー（ENABLE/DISABLE）、リセット ボタン、ダンプボタン、ID認証機器、TESTモードスイッチ （盤内）	1
冷却ファン	AC ファン	1
機器取合 I/F	DI 取合い端子台、AI 取合い端子台、DO 取合いリレーターミ ナル	1

2.4.2. 退出制御盤

退出制御盤

1 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 2：退出制御盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	450（W）×500（H）×200（D）程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
操作パネル	ブザー（3 種）、ダンプLED、BEAM OFF/READY/ON LED、ダンプボタ ン、パトライト、EXIT スイッチ、CANCEL スイッチ

2.4.3. BL-TC タッチパネル盤

BL-TC タッチパネル盤

1 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 3：BL-TC タッチパネル盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	482（W）×266（H）×250（D）程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
	タッチパネル、ランプ、ブザー、端子台

2.4.4. 入退用 IO コントローラ盤

入退用 IO コントローラ盤

1 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 4：入退用 IO コントローラ盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	400 (W) × 500 (H) × 200 (D) 程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
	PC、PLC、DC24V 電源、DC5V 電源、CP、端子台

2.4.5. FE/PLC 制御盤

カナデビア社製ビームライン FE/PLC 制御盤 (HZRAC-FE-001) 相当品

1 式

2.5. XAFS ビームラインインターロックシステムハードウェア

2.5.1. ビームラインインターロック制御盤

ビームラインインターロック制御盤

1 式

下記サイズの 19 インチラックに BL-Safety-PLC を 1 式、BL-TC-PLC を 1 式、入退用 IO コントローラ盤を 1 式収納すること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

表 5：ビームラインインターロック制御盤仕様

形式	鋼板製キャスター付き 19 インチラック (EIA 規格) マウントタイプ			
外形寸法	800 (W) × 2100 (H) × 800 (D) 程度			
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz			
PLC モジュール	三菱電機製 iQ-R シリーズ相当品			
BL-Safety-PLC	モジュール名	型式	仕様	数量
	ベース	R38B	電源+CPU+IO8 スロット	1
	電源	R61P	入力電圧 AC100-240V 出力電圧 DC5V/6.5A	1
	CPU	R08CPU	プログラム容量 80k ステップ (320k バイト) 基本演算 LD 命令処理 : 0.98ns 周辺機器接続ポート : USB、Ethernet	1

	EtherCAT	RJ71EC93	RJ45:2 ポート データ転送速度 100Mbps	1
	CC-Link IE	RJ71GF11-T2	1Gbps、マスタ/ローカル局	1
	DI	RX42C4	64 点、DC24V	2
	DO	RY42NT2P	64 点、DC24V	1
BL-TC-PLC	モジュール名	型式	仕様	数量
	ベース	R38B	電源+CPU+IO12 スロット	1
	電源	R61P	入力電圧 AC100-240V 出力電圧 DC5V/6.5A	1
	CPU	R08CPU	プログラム容量 80k ステップ (320k バイト) 基本演算 LD 命令処理 : 0.98ns 周辺機器接続ポート : USB、Ethernet	1
	EtherCAT	RJ71EC93	RJ45 : 2 ポート データ転送速度:100Mbps	1
	CC-Link IE	RJ71GF11-T2	1Gbps、マスタ/ローカル局	1
	DI	RX42C4	64 点程度、DC24V	3
	DO	RY42NT2P	64 点程度、DC24V	1
	AI	R60ADV8	8 点、入力-10~10V	3
BL-Safety-PLC 用 タッチパネル	10.4 型 TFT カラー、DC24V 電源供給タイプ、表示分解能:800 ×600 以上、外部インターフェース : Ethernet×2 ポート			1
電源ユニット	ブレーカー、ノイズフィルター、サービスコンセント 制御電源 : DC24V			1
操作パネル	PLC RUN LED、ブザー (3種)、ダンプLED、BEAM OFF/READY/ON LED、モードキー (AUTO/MANUAL)、 SHUTTER CONTROLキー (ENABLE/DISABLE)、リセット ボタン、ダンプボタン、ID認証機器、TESTモードスイッチ (盤内)			1
冷却ファン	AC ファン			1
機器取合 I/F	DI 取合い端子台、AI 取合い端子台、DO 取合いリレーターミ ナル			1

2.5.2. 専用操作盤

専用操作盤

2 式

入退用 IO コントローラ盤を 1 式収納すること。詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 6：専用操作盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤または自立盤
外形寸法	450 (W) × 800 (H) × 250 (D) 程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
操作パネル	ブザー (3 種)、ダンプ LED、BEAM OFF/READY/ON LED、SHUTTER CONTROL キー (ENABLE/DISABLE)、ダンプボタン、ID 認証機器
タッチパネル	10.4 型 TFT カラー、DC24V 電源供給タイプ、表示分解能:800×600 以上、外部インターフェース:Ethernet×2 ポート

2.5.3. 退出制御盤

退出制御盤

4 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 7：退出制御盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	450 (W) × 500 (H) × 200 (D) 程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
操作パネル	ブザー (3 種)、ダンプ LED、BEAM OFF/READY/ON LED、ダンプボタン、パトライト、EXIT スイッチ、CANCEL スイッチ

2.5.4. BL-TC タッチパネル盤

BL-TC タッチパネル盤

1 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 8：BL-TC タッチパネル盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	482 (W) × 266 (H) × 250 (D) 程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様

	タッチパネル、ランプ、ブザー、端子台
--	--------------------

2.5.5. 入退用 IO コントローラ盤

入退用 IO コントローラ盤

3 式

詳細は別途打ち合わせにより決定する。

表 9：入退用 IO コントローラ盤仕様

形式	鋼板製壁掛け盤
外形寸法	400 (W) × 500 (H) × 200 (D) 程度
電源	AC100V 単相 2 線 50Hz
構成機器	仕様
	PC、PLC、DC24V 電源、DC5V 電源、CP、端子台

2.5.6. FE/PLC 制御盤

カナデビア社製ビームライン FE/PLC 制御盤 (HZRAC-FE-001) 相当品

1 式

2.6. ソフトウェア

2.6.1. ソフトウェア製作

以下のソフトウェアについて製作すること。入退用 IO コントローラ盤及び FE/PLC 制御盤は既存ソフトウェアをインストールすること。

- | | |
|--|-----|
| (1) BL12U 用ビームライン安全 PLC (BL12U-Safety-PLC) | 1 式 |
| (2) BL12U 用ビームライン機器保護 PLC (BL12U-TC-PLC) | 1 式 |
| (3) BL12U 用安全タッチパネル画面 | 1 式 |
| (4) BL12U 用機器保護タッチパネル画面 | 1 式 |
| (5) BL12W 用ビームライン安全 PLC (BL12W-Safety-PLC) | 1 式 |
| (6) BL12W 用ビームライン機器保護 PLC (BL12W-TC-PLC) | 1 式 |
| (7) BL12W 用安全タッチパネル画面 (専用操作盤を含む) | 1 式 |
| (8) BL12W 用機器保護タッチパネル画面 | 1 式 |

2.6.2. PLC ラダー

PLC シーケンス制御を行い、ビームラインの状態監視と論理制御を行う PLC ラダーを製作すること。放射線防護、機器保護に関わるため、フェイル・セーフの考えを基本とすること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

2.6.3. タッチパネル

インターロックシステムにおけるほとんどの操作はタッチパネルを通じて行う。各タッチパネル画面のソフトウェアを製作する。製作にあたっては、直感的に見やすく、操作しやすい構成とすること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

2.6.4. 加速器安全インターロックシステムの改修

NanoTerasu 加速器安全インターロックシステムに BL12U-Safety-PLC 及び BL12W-Safety-PLC との BL Permission 出力及び BL Interlock 入力機能を付与すること。

2.6.5. 放射線管理区域入退管理システムの改修

放射線管理区域入退管理システムのサーバープログラムに 12U の光学ハッチ、12W の光学ハッチ、実験ハッチ 1、実験ハッチ 2 の IO コントローラ盤管理機能を付与すること。

2.7. 設置・配線作業・試験

2.7.1. 設置

以下の制御盤について BL12U 及び BL12W ビームラインの QST 指定の場所へ設置すること。ただし、FE/PLC 制御盤はユニット納入とし設置は範囲外である。

(1) ビームラインインターロック制御盤

搬入時には 19 インチラック下部に装備されたキャスターを用い指定場所へ移動させ、レベラーにて設置すること。

(2) 専用操作盤

実験ハッチ外に準備されている取付け用アングルを用い、六角ボルトにて設置すること。または、自立盤とすること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

(3) 退出制御盤

光学ハッチ、実験ハッチ内に準備されている取付け用アングルを用い、六角ボルトにて設置すること。

(4) BL-TC タッチパネル盤

ビームラインインターロック制御盤に収納、または、既存ラックに設置すること。詳細は、別途打ち合わせにより決定する。

(5) 入退用 IO コントローラ盤

実験ハッチ外に準備されている取付け用アングルを用い、六角ボルトにて設置すること。

2.7.2. 配線

ビームラインインターロック制御盤から以下の内容のケーブルを敷設すること。ケーブル敷設にあたり、ケーブルラダー及び配管の以下の内容については設置を行うこと。ハッチ間、ハッチ壁に設置するケーブルラダーは既設を使用すること。詳細については別途打合せにより決定する。

表 10：BL12U 配線リスト

項番	配線元	配線先
1	BL12U インターロック制御盤	BL12U 分電盤
2	BL インターロック制御盤(SAFETY)	光学ハッチ退出制御盤
3	BL インターロック制御盤(SAFETY)	光学ハッチ自動扉制御盤
4	BL インターロック制御盤(SAFETY)	BL インターロック制御盤(TC)

5	BL インターロック制御盤(SAFETY)	FE/PLC 制御盤
6	BL インターロック制御盤(SAFETY)	加速器安全インターロック制御盤
7	BL インターロック制御盤(TC)	BL-TC-PLC 制御対象機器
8	BL インターロック制御盤(TC)	BL-TC タッチパネル盤
9	BL インターロック制御盤	実験ホールネットワーク盤 (BL-Safety-PLC、BL-TC-PLC、Safety-TP、入退用)
10	BL-TC タッチパネル盤	実験ホールネットワーク盤 (TC-TP 用)

表 11：BL12W 配線リスト

項番	配線元	配線先
1	BL インターロック制御盤	分電盤
2	BL インターロック制御盤(SAFETY)	実験ハッチ 1 専用操作盤
		実験ハッチ 2 専用操作盤
3	BL インターロック制御盤(SAFETY)	光学ハッチ退出制御盤
		実験ハッチ 1 退出制御盤
		実験ハッチ 2 退出制御盤 1
		実験ハッチ 2 退出制御盤 2
4	BL インターロック制御盤(SAFETY)	光学ハッチ自動扉制御盤
		実験ハッチ 1 手動扉制御盤
		実験ハッチ 2 自動扉制御盤
5	BL インターロック制御盤(SAFETY)	実験ハッチ 1 入退用 IO コントローラ盤
		実験ハッチ 2 入退用 IO コントローラ盤
6	BL インターロック制御盤(SAFETY)	BL インターロック制御盤(TC)
7	BL インターロック制御盤(SAFETY)	FE/PLC 制御盤
8	BL インターロック制御盤(SAFETY)	加速器安全インターロック制御盤
9	BL インターロック制御盤(SAFETY)	下流シャッター 可動式エンドストッパー
10	BL インターロック制御盤(TC)	BL-TC-PLC 制御対象機器
11	BL インターロック制御盤(TC)	BL-TC タッチパネル盤
12	BL インターロック制御盤	実験ホールネットワーク盤 (BL-Safety-PLC、BL-TC-PLC、Safety-TP、入退用)
13	実験ハッチ 1 専用操作盤	実験ホールネットワーク盤 (入退用)
14	実験ハッチ 2 専用操作盤	実験ホールネットワーク盤 (入退用)
15	BL-TC タッチパネル盤	実験ホールネットワーク盤 (TC-TP 用)

		DE	ES	FR	IT	PT	UK
--	--	----	----	----	----	----	----

車種 セクション	搭載名称	製作 または 受託の 会社名	イン ター ネット 接続 有無	製品 型式記号	インターロック状態										最高パフォーマンス			
					電圧情報		ステータス		異常警報		安全防衛装置の有効化 (安全機能の抑制解除)		故障予知	パルスモニター				
					電力	入力	入力	出力	異常発生時	異常発生時	異常発生時	異常発生時						
					DC1V	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF					
					電源	電源	電源	電源	電源	電源	電源	電源						
					電源	電源	電源	電源	電源	電源	電源	電源						
12A	水素ポンプ・チャージ	東洋電機	接続あり	A9P08A	—	—	—	—	—	—	—	#1	—	—	—			
	水素ポンプ・チャージ	東洋電機	接続あり	APV01A	—	—	—	—	—	—	—	—	Y	—	—			
	異常警報	東洋電機	接続あり	VG12A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	Gate Valve (ABS03BF)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	GV12A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	異常検知	TC	NEG	—	可
13A	スクリーンモニター	東洋電機	接続あり	SCM04A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	異常検知	TC	NEG	—	可
	異常警報	東洋電機	接続あり	VG13A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#1	—	—	—	—
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	GV13A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS02H3)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	燃料供給ユニット	東洋電機	接続あり	SZVA	—	—	—	—	—	—	—	—	#1	Width	—	—	—	—
14A	水素システム	東洋電機	接続あり	FMS0A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	異常検知	TC	NEG	IP	可
	異常警報	東洋電機	接続あり	RVS0A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#1	Width	—	—	—
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	SVS0A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS02BF)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	スクリーンモニター	東洋電機	接続あり	SCMS0A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	C	異常検知	TC	NEG	—	可	
15A	異常警報	東洋電機	接続あり	VG15A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#2	—	—	—	—
	ガスバルブ	東洋電機	接続あり	GV15A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS03BF)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	GV15A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS03BF)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	燃料供給ユニット	東洋電機	接続あり	KDS02A	—	—	—	—	—	—	—	—	#2	X1, X2, Y1, Y2	—	—	—	—
16A	アークアラーム	東洋電機	接続あり	ABR03A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	C	異常検知	TC	NEG	—	可	
	異常警報	東洋電機	接続あり	VEB0A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#2	—	—	—	—
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	GV16A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS03BF)	D	異常検知	TC	NEG	—	可
	燃料供給ユニット	東洋電機	接続あり	VEB0A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#2	X1, X2, Y1, Y2, Z3	—	—	—
17A	異常警報	東洋電機	接続あり	VG17A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#2	—	—	—	—
	ゲートバルブ	東洋電機	接続あり	GV17A	DRV	OP	CL	—	—	—	—	Gate Valve (ABS03BF)	D	異常検知	OP	NEG	IP	可
18A	ガスバルブ	東洋電機	接続あり	ES	—	—	—	—	—	—	—	—	#2	X1, Y2, Z4	—	—	—	—
	異常警報	東洋電機	接続あり	VBG0A	—	—	—	—	SL/SZ	ERR	VAC	—	—	#2	—	—	—	—

整備するのは「インターロック整備区分」列で「整備」とした部分。
 義：A ビーム照射でビームアボート、B ビーム照射で MBS 閉、C ビーム
 D シール面へのビーム照射不可。

バルブの定義：A ビーム照射でビームアポルト B ビーム照射で MBS 閉 C ビ

表 13：BL12W 光学機器リスト（参考）

真空 セクション	機器名称	仕様範 囲の区 分	機器記号	インターロック信号										端子数	パルスモーター	真空度 クラス	真空ポンプ		
				駆動機構		流量計	真空ゲージ		光負荷保護用遮光器 (有の場合の保護機器)		駆動接点機 器保護のタイ プ	端子数	パルスモーター				真空度 クラス	主排気	粗排気
				出力	入力	入力	入力	入力	入力										
				接点番号	接点番号	接点番号	Set Point	Gauge Error	真空度										
				DC24V	開	閉													
4	(FE) 真空ゲージ	既設	VG4	仕様範囲外															
	(FE) ゲートバルブ	既設	GV4																
5	高速遮断アブソーバー	製作	FABS	DRV	OP	CL	—	—	—	—	FABS (MBS閉)	B	架台脚部	—	OP	IP	可能		
	高速遮断バルブ	製作	FCV	DRV	OP	CL	—	—	—	—	FCV (FABS閉)	B	架台脚部	—	OP	IP			
	差動排気ステーション	製作	DPS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OP	IP	可能		
	真空ゲージ	支給	VG05	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	OP	IP			
6	ゲートバルブ	支給	GV05	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV05 (MBS閉)	B	架台脚部	—			TC	IP	可能
	排気ステーション	製作	PS01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TC	IP				
	真空ゲージ	支給	VG06	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1			—	TC	IP	
	ゲートバルブ	支給	GV06	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV06 (MBS閉)	B	架台脚部	—	TC	IP			
7	二極分光器	貨与	DCM	—	—	—	LN2	—	—	—	LN2 (MBS閉)	—	ラック#1	θ、Z1、Δθ、 Z2、α			OP	IP	常設
	真空ゲージ	支給	VG07	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—					
	ゲートバルブ	支給	GV07	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV07 (MBS閉)	D	架台脚部	—	TC	IP			
8	ガンマストッパー	製作	GS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TC			IP	可能	
	スクリーンモニター	製作	SCM01	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	架台脚部		—				
	下流シャッター	製作	DSS	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	架台脚部	—					
	真空ゲージ	支給	VG08	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	TC	IP			
ゲートバルブ	支給	GV08	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV08 (DSS閉)	D	架台脚部	—						
9	四象限スリット	製作	4DS01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ラック#1	X1、X2、Y1、 Y2	TC	IP	可能		
	真空ゲージ	支給	VG9	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—					
	ゲートバルブ	支給	GV09	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV09 (DSS閉)	D	架台脚部	—	TC	IP			
10	平面鏡	製作	M0	—	—	M01 M02 NTR	—	—	—	—	—	—	ラック#1 架台脚部 (M01-02接点)	X、X1、X2、 Y1、Y2、Y3			OP	IP	常設
	集光鏡	製作	M1	—	—	M11 M12 NTR	—	—	—	—	—	ラック#1 架台脚部 (M11-12接点)	X、X1、X2、 Y1、Y2、Y3						
	真空ゲージ	支給	VG10	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	TC	IP			
	ゲートバルブ	支給	GV10	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV10 (DSS閉)	D	架台脚部	—					
11	スクリーンモニター	製作	SCM02	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	架台脚部	—	TC	IP	可能		
	真空ゲージ	支給	VG11	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—					
	ゲートバルブ	支給	GV11	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV11 (DSS閉)	D	架台脚部	—	TC	IP			
12	半月板	貨与	CP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TC			IP	可能	
	排気ステーション	製作	PS02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	真空ゲージ	支給	VG12	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	TC	IP			
	ゲートバルブ	支給	GV12	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV12 (DSS閉)	D	架台脚部	—					
13	排気ステーション	製作	PS03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TC	IP	可能			
	真空ゲージ	支給	VG13	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	#1						
	ゲートバルブ	支給	GV13	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV13 (DSS閉)	D	架台脚部	—	TC	IP			
14	四象限スリット	製作	4DS02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ラック#1	X1、X2、Y1、 Y2			TC	IP	可能
	真空ゲージ	支給	VG14	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	#1						
	ゲートバルブ	支給	GV14	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV14 (DSS閉)	D	架台脚部	—	TC	IP			
15	平面鏡	製作	M2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ラック#1	X1、X2、Y1、 Y2、Y3			OP	IP	常設
	平面鏡	製作	M3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ラック#1	X1、X2、Y1、 Y2、Y3					
	真空ゲージ	支給	VG15	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	TC	IP			
	ゲートバルブ	支給	GV15	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV15 (DSS閉)	D	架台脚部	—					
16	スクリーンモニター	製作	SCM03	DRV	OP	CL	—	—	—	—	—	C	ラック#1	—	TC	IP	可能		
	四象限スリット	製作	4DS03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ラック#1	—					
	真空ゲージ	支給	VG16	—	—	—	—	S1/S2	ERR	VAC	—	—	ラック#1	—	TC	IP			
	ゲートバルブ (Be密封)	支給	GV16	DRV	OP	CL	—	—	—	—	GV16 (DSS閉)	D	架台脚部	—					
—	エンドストッパー	範囲外	ES	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

※ バルブの定義は表 12 と同じ

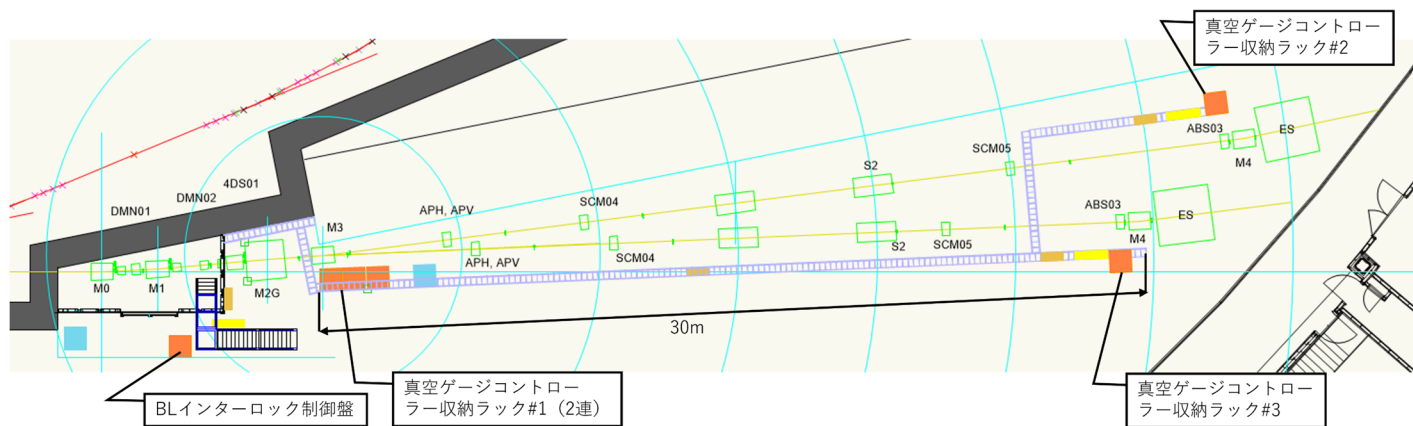


図 1 BL12U 光学機器配置図 (参考図)

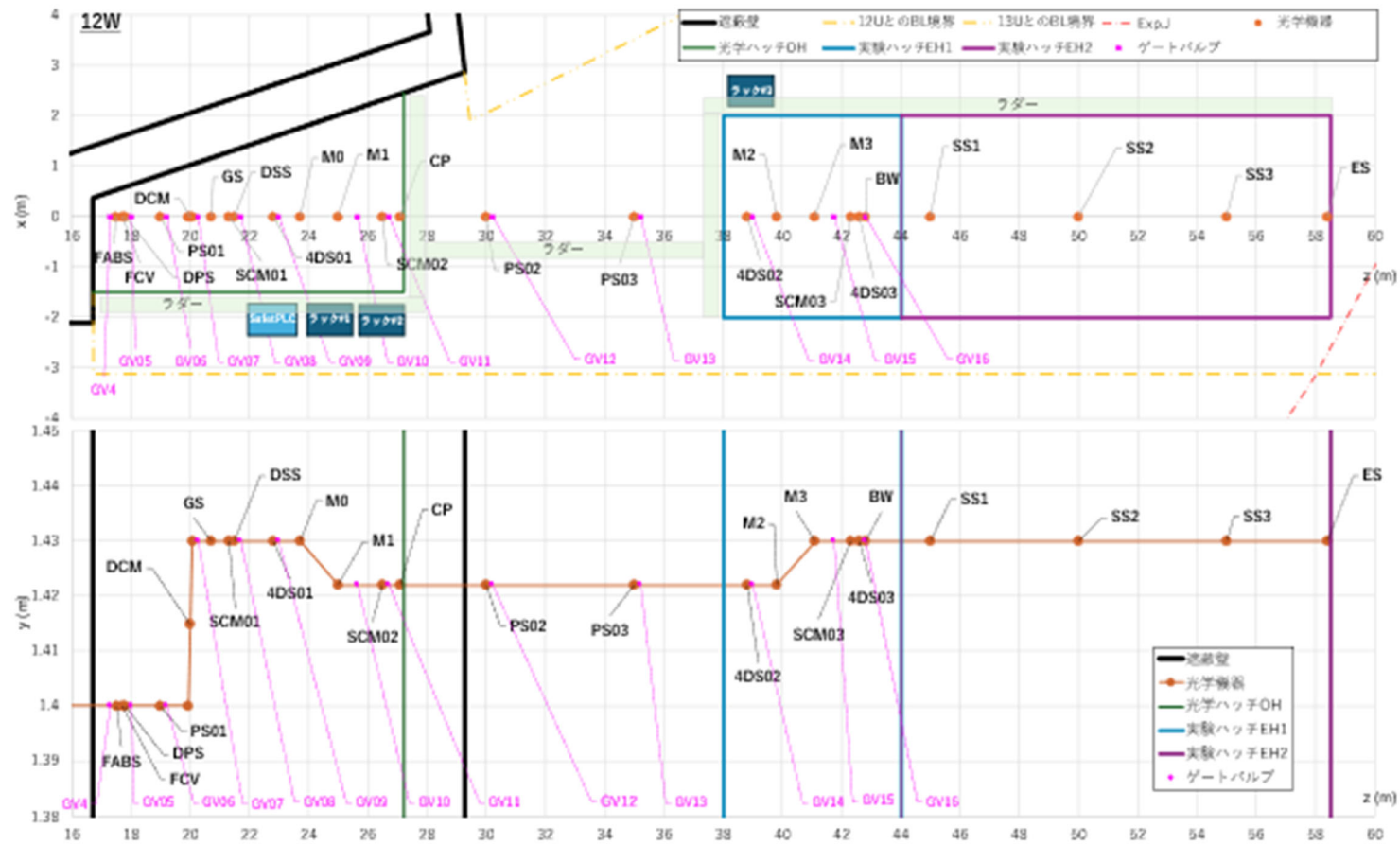


図 2 BL12W 光学機器配置図 (参考図)

以上

(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：中谷 健

選定理由書

1. 件名	NanoTerasu 共用ビームライン用インターロックシステムの整備
2. 選定事業者名	カナデビア株式会社
3. 目的・概要等	本件は、NanoTerasu の共用ビームライン BL12U および BL12W に整備される共用ビームライン用インターロック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 2 5 条第 1 項第 3 号②（既に調達した物品等又は特定役務（以下この号において「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	NanoTerasu では現在 10 本のビームラインが稼働しており、1 本のビームラインが整備中である。NanoTerasu のビームラインインターロックシステムは、NanoTerasu のために特別に設計された安全上極めて重要なシステムであり、NanoTerasu 全体の放射線防護を担当する加速器安全インターロックシステムおよび管理区域入退管理システムと連携して動作する。 他にも、NanoTerasu には放射光による機器損傷を防ぐため、迅速に蓄積電子ビームを廃棄するシステムが整備されている。ビームラインインターロックシステムはビームライン基幹部機器保護のため、このシステムとも連携する。 カナデビア株式会社はこれらすべてのシステムを受注し、製作した業者である。これらのシステム間連携機能はカナデビア株式会社独自の技術であり、公開されていない。具体的には、ビームラインの遮蔽ハッチ扉の開閉許可における管理区域入退管理システムとの連携機能、ビームライン基幹部機器保護システムからのビーム廃棄要求を高速（～0.1ms）に加速器ビーム廃棄システムへ伝送する機能、である。 以上の理由から、本件を履行できる唯一の事業者としてカナデビア株式会社を選定したい。