

仕 様 書（ 請 負 ）

1 件名

重イオン照射ポートの整備作業

2 数量

一式

3 目的

量子科学技術研究開発機構千葉地区にある重イオンビーム照射設備は設置から30年近く経過し、故障がたびたび起こっており、火災等のリスクや長期間の研究活動の停止が危惧されている。そのため新たな重粒子線照射設備を整備することとなった。本件において、照射設備の搬入・据付・配線・配管・調整等の全体作業を実施する。

4 履行期限

令和9年3月31日(金)

5 履行場所

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
量子医科学研究所 量子メス棟、及び、新治療研究棟(以下、「新棟」)

6 仕様

新棟照射室の全体図を別添図 1 に示す。新棟照射室は新治療棟ガントリー室のビームラインから分岐して作られる。各装置の電源はビーム輸送室と、新棟地下1階電源室に設置されている。本仕様は、ビームラインの電磁石の入替、設置、スキャニング電磁石電源の設置、電気工事、冷却水配管の施工、作業設計を含む。以下に詳細を示す。

6.1 ビーム輸送系電磁石、電源、真空容器の撤去・搬入・据付・調整

表 1 に示す新棟照射室装置について以下の作業を実施すること。

表 1:新照射室搬入物リスト、サイズ、総重量は架台含む一式の重量、（参考値）

名称	員数	納入時期	LxWxH (mm)	総重量 (kg)	単体重量
GL_BM1	1	2026/8/24	2300×1100× 1600	8500	
SCMX1/Y1 電源	2	納入済み	1700×3000× 2300	4000	
CCTSCMXY	1	2027/3/31	1500×500× 500		3000
CCTSCMXY 電源	2	2027/3/31	1700×3000× 2300	4000	
STX/STY1-2	2	2027/1/29		1300/450	82
QM1-3	3	2027/1/29		1300	215
SCMX	1	2027/1/31		800	500
SCMY	1	納入済み		800	500
BST_SCN1	1	2027/1/31		300	
SCN2	1	2027/1/31			50
QM/STR 電源	1	207/1/31	900×600	400	

6.1.1 GL_BM-1 入替作業および PH3_SCMX, PH3_SCMY 電源の搬入

既設 GL-BM1 の撤去、搬出、および新規製作 GL_BM1 の受取搬入、据付、調整、配線、配管、スキャニング電磁石電源の据付を行うこと。当該作業は装置が停止する令和 8 年 8 月の定期点検期間中に実施すること。詳細は以下の通り。

- ・ 既設の GL_BM1 電磁石の解線、撤去、搬出を行うこと。
- ・ 新規に製作した GL_BM1 の納入時(車上渡し)の受け取り・搬入。所定位置への据付、アンカー打設、粗アライメント調整(基本レーザートラッカー等の光学機器を用いて、建屋基準に対し±0.2 mm 以下に調整のこと)及び精密アライメント調整を行うこと。
- ・ GL_BM1 の電力配線、水配管を行い、動作確認すること。
- ・ HIMAC 加速器準備室にある SCMX/SCMY 電源の搬出、搬入、据付を行うこと。

と。

6.1.2 CCT_SCMXY 電磁石の受取、搬入、据付および架台製作

新規に製作する CCT_SCMXY 電磁石、電源架台に関して以下の作業を実施すること。

- ・ CCT_SCMXY 電磁石用の架台を製作すること。CCT 電磁石は利用時にビームライン上に移動させ、非利用時にはビームライン上から退避できるように架台に手動のスライド機構を設け、ビームライン上への移動時は ± 0.5 mm 程度の設置精度を持つこと。
- ・ CCT_SCMXY 電磁石の受取、搬入、据付、アンカー打設、粗アライメント調整（基本レーザートラッカー等の光学機器を用いて、建屋基準に対し ± 0.2 mm 以下に調整のこと）及び精密アライメント調整を行うこと。
- ・ CCT_SCMXY 電源用の架台を製作し搬入、据付、アンカー打設を行うこと。

6.1.3 電磁石、真空容器等の搬入・据付・調整

表 1 中の 6.1.1, 6.1.2 項に取り上げなかったものについて以下の作業を実施すること。

- ・ HIMAC 棟加速器開発準備室に仮置き中の電磁石および、真空容器の運搬・搬入・据付をおこなうこと、設置位置は別添図 1 にしたがうこと
- ・ 上記電磁石等の粗アライメント調整を行うこと。基本レーザートラッカー等の光学機器を用いて、建屋基準に対し ± 0.2 mm 以下に調整のこと。
- ・ 真空ダクトの設置と真空立ち上げは範囲外であるが、真空ダクト設置に要する 4 極磁石、ステアリング磁石の半割を行うこと
- ・ 4 極/ステアリング電源についてアンカー打ちを行うこと、必要があれば搬入を補助すること。

6.1.4 照射ポートの架台製作および受取、搬入、据付

新規に製作する照射ポートについて以下の作業を実施すること。

- ・ 照射ポート用の架台を製作すること。
- ・ 照射ポートの受取、架台との組付け、それらの搬入、据付、アンカー打設、粗アライメント調整（基本レーザートラッカー等の光学機器を用いて、建屋基準に対し ± 0.2 mm 以下に調整のこと）及び精密アライメント調整を行うこと。
- ・ 照射ポート架台上部もしくは軽量壁にアイソセンターとビームライン中心を示すためのレーザー墨だし器 2 台を取り付けられる構造を設けること。

6.1.5 制御盤類の搬入・据付・調整・製作

表2中の制御盤類について以下の作業を実施すること。

名称	員数	納入時期	LxW (mm)	重量 (kg)
真空排気制御盤	1	2027/1/31	800×800	500
照射制御盤	2	2027/1/31	800×800	500
QA 制御盤/BNC パネル	3	2027/1/31	800×800	500

- ・ 真空排気・ビームモニタ盤、H 室照射制御盤、QA 制御盤の受取、搬入、据付、アンカー打設。
- ・ QA 制御盤の搬入、据付、アンカー打設
- ・ BNC パネルの準備、QA 制御盤の空きポートへの取り付け
- ・ BNC パネルの準備、新棟電源室の中継端子盤付近への取り付け

以下は 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5 項に共通の事項

※搬入口の解放、封止は本仕様の範囲内であり機器、資材の搬入時以外は、基本閉止させること。また全ての搬出入作業が完了後に、防水処置も含んで復旧すること。

※電磁石の撤去、設置および、電源設置に伴う既設真空ビームラインの大気開放、フランジ締結、真空再立ち上げは本仕様の範囲内とする。

※電源設置に必要な既設水配管の一時撤去、繋ぎなおしをおこなうこと。

※電磁石の据付に使用するアンカー材及びレベル調整用のライナー材は、SSもしくはSUS製とし、異種金属との混触となる場合は、混触防止処置を行うこと。

※電磁石据付後、架台ベース部は全て防水コーキング処理を施すこと。

※構内の運搬、横持ち等に必要な養生は、受注者が行うこと。

※据付位置は契約締結後に開示する CAD データに従う事。

※各機器の搬入・据付等の詳細工程は検討のこと。

6.2 量子メス装置に係る電気工事

6.2.1 既設キュービクルの改造および分電盤の製作、据付、配線

新たに設置する装置の必要電力を表 3 に示す。これらに電力を供給するための分電盤等を製作すること。それらの電力は新治療研究棟 B1F 電源室に設置されている装置用キュービクル No.1 を改造し供給すること。B1F の配置やキュービクル等の詳細情報は別添図 2 を参考にすることとし、今回改造した部分については適切に既存文書に記入、改定すること。それらの供給口から適切に配線を行うこと。4 極電磁石およびステアリング電磁石の電力は既

存の分電盤の未使用ブレーカーがあるためそれらを利用することも可とする。

表 3: 新たに電力供給を要する機器リスト

			所要電力(kVA)			設置場所
			1Φ105V	1Φ210V	3Φ210V	
[1]	高エネルギー輸送系					
1.1	電磁石電源					
	a	四極電磁石電源(盤)			15	新棟電源室
	b	ステアリング電磁石電源(盤)			3	新棟電源室
1.2	真空排気モニタ系					
	a	真空排気/ビームモニタ盤	4	10		H室
		H室計算機	0.2			制御室
		QA制御盤	4			H室
[2]	照射系					
2.1	照射野形成電磁石系					
	a	照射野形成電磁石電源X			33	ビーム輸送室
	b	照射野形成電磁石電源Y			33	ビーム輸送室
2.2	スキャンニング照射系					
	a	線量・位置モニタ現場盤	2			H室
	b	マスフローパネル	0.03			H室
	c	マスフローパネル電源ボックス	1			H室
2.3	照射系制御					
	a	照射制御盤	3			H室
	b	照射制御端末	0.3			H室
[3]	照射系(CCT)					
3.1	照射野形成電磁石系(CCT)					
	a	スキャンニング電磁石電源X			85	ビーム輸送室
	b	スキャンニング電磁石電源Y			111	ビーム輸送室
3.2	スキャンニング照射系					
合計			14.53	10	280	

6.2.2 配線作業

単結線図 1,2、設置系統図 1,2 および別添 IO リストに従って、装置、制御盤等への配線を行うこと。装置位置は別添図 1,2 を参照し、適切な配線ルートを検討すること。配線作業に際して、各ケーブルは端末処理をするとともに個別タグを取り付けた後、接続すること。光ケーブルについては適正な電線管等に収納して施工すること。また、設置系統図通りに配線作業を実施すること。接地線の直ジョイントは C 型コネクタを使用すること。必要に応じてケーブルラックの施工を行うこと。

6.3 冷却水配管作業

冷却水系統図に従って既設配管を分岐して冷却水配管を新設し装置への配管を行うこと。

冷却水配管の材質は、SUS304TP を使用すること、ミルシートは不要とする。配管サポートは、SUS もしくは SS 材とし、異種金属との混触となる場合は、混触防止処置を行うこと。必要な配管部材等は全て準備のこと。また、全ての冷却水配管に

際しては、シールテープを一切使用しないこと。配管サポート等取付け後、床ベース部は全て防水コーキング処理を施すこと。

フランジパッキンの材質は、受注者にて検討して選定すること。但し、素材を傷めない製品を使用すること。またパッキンは全面パッキンを使用すること。

配管ルートは機器のメンテナンスを考慮した配置とすること。使用する配管材は、脱脂処理を行い、冷却水の純度低下とならないよう配慮するとともに、施工中の取扱い並びに施工時の加工、取付けにおいても十分配慮すること。

使用する計測器は全て校正済とし、報告書にトレーサビリティを添付すること。

6.4 管理区域分割壁の設置

装置配置図に従って SCMX2/SCMY2 の下流に軽量壁等で壁を設け、壁の一部に放射線遮へい能力を持たせること。壁は管理区域境界を設定し人の通過を防ぐもので高さ 2-3m 程度とし、上部の空間は塞がないこと。また、壁の一部に人の出入りができる鍵付きの扉を設けること。扉は鍵による出入り管理が行え、インターロックのために放射線管理を行う盤と信号のやり取りをできる機構を備えること、配線は本仕様の範囲外。

6.5 ビームライン乗り越え階段の改造

装置配置図の GL_BM2 下流の乗り越え階段を新設する照射用ビームラインの磁石架台と干渉しないように改造すること。改造の方法は受注者で検討の上、担当者と協議し決定すること。

7 試験

作業終了後、下記試験を実施すること。試験結果を試験検査報告書として纏め、提出のこと。

- ・ 冷却水配管フラッシング (60 メッシュ以上のストレーナーを常設、若しくは仮設で取付け、運転の支障となる有害なゴミ等が無くなるまで、実施のこと)
- ・ 冷却水配管の通水・漏洩試験
- ・ 各種配線の絶縁試験、耐電圧試験
- ・ 導通試験

8 提出図書

製作着手前、作業着工前、作業期間中及び作業終了後、下記内容を含む図書を提出のこと。尚、報告書は2部提出のこと。報告書の電子版 (PDF、CAD データ等) をもあわせて提出のこと。

- A) 全体エンジニアリングスケジュール (契約後速やかに)

- B) 全体作業工程表(作業着工1ヶ月前)
- C) 月間作業工程表(着工後毎月で進捗状況が解るもの)
- D) 週間作業工程表(着工後毎週)
- E) 製作品設計図書(要承認)
- F) 製作品工場検査成績書(品質記録)
- G) 作業施工図書(要承認)
- H) 作業要領書(要承認)
- I) 現地作業報告書(作業写真を含む)
- J) 現地作業要領書(アライメント調整報告書等を含む)
- K) 試験検査報告書
- L) 機器取扱説明書(計測機器他)
- M) 実施体制表(契約後速やかに)
- N) 現地作業体制表(作業着工2週間前)
- O) 作業員名簿(作業着工2週間前)
- P) 有資格者証明書(作業着手1週間前)
- Q) 放射線管理関係書類(作業着手2週間前)
- R) KY 実施記録(自主管理)
- S) 打合せ議事録(都度)
- T) 不具合、不適合に関する書類(必要に応じ)

9 検査

本仕様を満足した業務内容が履行されているかを当機構担当職員が確認したことを以て、検査合格とする。

10 その他

- ・ 受注者が現地作業を実施するにあたり必要な電源等のユーティリティについては量子科学技術研究開発機構より支給する。
- ・ 本業務の履行場所である量子メス棟、及び、新治療研究棟地下は放射線管理区域であるため、作業に際しては放射線業務従事者登録を行うこと。また、放射線業務従事者登録に必要な全ての手続きを実施すること。
- ・ 作業期間中に発生した廃棄物については、手続きを行い受注者で適正に処理、処分を行うこと。
- ・ 本件業務の履行に際しては、治療運用に支障をきたさぬよう、治療運用がなく、且つシステム停止日である夏期定期点検中および、土、日、祝日、メンテナンス日に行うこと。工程は当機構担当者と事前に協議の上決定すること。
(特に機器の搬入、搬入口の解放等の日時については、事前に調整を行うこと)

- ・ 本業務着手前に、詳細設計を実施し、当機構担当者と工事内容、工程、作業要領を含む図書を提出し、承認を得たうえで作業に着手すること。
- ・ 検査完了後、1年以内に生じた本作業に起因する不具合に対しては、無償にて修理対応を行うこと。
- ・ 請負業者は本業務遂行にあたり知り得た情報を発注者の許可なくして第三者に開示してはならない。

課(室)名	物理工学部
使用者氏名	松葉 俊哉