

SX イメージングビームライン及びテNDERX 線ビーム  
ライン用ステアリング電磁石の製作  
仕様書

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

SX イメージングビームライン及びテンダーX線ビームライン用ステアリング電磁石の製作

### 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、3GeV 高輝度放射光施設ナノテラス（以下、「ナノテラス」という。）の蓄積リングで放射光光源として利用する楕円偏光アンジュレータ及び真空封止アンジュレータのギャップ開閉などに伴う軌道変動（磁場積分変動）の補正を行うステアリング電磁石を製作するものである。

### 1.3. 仕様範囲

ステアリング電磁石 4 台

#### 【内訳】

SX イメージングビームライン用ステアリング電磁石 2 台

テンダーX線ビームライン用ステアリング電磁石 2 台

必要な材料手配、製作、試験、梱包、輸送、搬入を行うこと。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。

### 1.4. 納入期限

令和 10 年 8 月 10 日(木)

### 1.5. 納入場所

宮城県仙台市青葉区荒巻青葉 468-1 ナノテラス内の指定する場所

### 1.6. 納入条件

持込渡しとする。 出荷前に 2.4 節の試験を行い、合格後に出荷とすること。

## 1.7. 検査条件

- (1) 員数検査：各製品の員数を確認する。
- (2) 外観検査：有害なキズや変形などが無いことを確認する。
- (3) 2章の技術仕様に記載された内容に基づき試験検査要領書を提出すること。
- (4) 全ての試験に合格したことを示す試験検査成績書を提出すること。
- (5) 1.10 節「提出図書」のすべてが整っていることを QST が認めること。

## 1.8. 保管条件

物品製作後、納入までの保管は室温 5℃～40℃の室内で行うこと。またナノテラス搬入時を含め納品までに結露・錆が生じないように、梱包など適切な処置を行うこと。なお、ナノテラスの室温は 25℃程度である。

## 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

提出図書のリストを下表に示す。以下の書類及び提出物は日本語で作成すること。

表：提出図書リスト

|   | 図書名          | 提出時期     | 電子ファイルの形式           | 部数  |
|---|--------------|----------|---------------------|-----|
| ① | 製作工程表        | 契約後速やかに  | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ② | 契約仕様書        | 契約後速やかに  | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ③ | 構造確認図及び全体確認図 | 製作前(要確認) | 2D-CAD, 3D-CAD, PDF | 1 部 |
| ④ | 試験検査要領書      | 試験前(要確認) | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ⑤ | 試験検査成績書      | 試験後速やかに  | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ⑥ | 打合せ議事録       | 実施の都度    | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ⑦ | 完成図(決定図)     | 納入時      | 2D-CAD, 3D-CAD, PDF | 1 部 |
| ⑧ | 定期保守作業要領書    | 納入時      | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |
| ⑨ | 完成図書         | 納入時      | WORD (EXCEL), PDF   | 1 部 |

- ・ 提出図書①及び②は、契約後速やかに A4 紙に印刷したもの 3 部と電子ファイルを提出すること。電子ファイルは WORD あるいは EXCEL ファイルと PDF とする。
- ・ 提出図書③～⑧は提出時期都度、A4 紙に印刷したもの(③及び⑦は A3 に印刷し 2 つ折りにしたもの)1 部と電子ファイルを提出すること。

- ・ ⑨完成図書は①～⑧をそれぞれ印刷して A4 ファイルに綴じ、表紙と目次を付けたものとする。必要に応じて分冊すること。大型図面③及び⑦は A3 に印刷し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。
- ・ 提出された 3D-CAD ファイル及び 2D-CAD ファイルは周辺機器との干渉や取合いを確認するために使用される。これらはナノテラスに関する使用に制限した上で、関係する他の会社に渡すことがあるため、必要に応じて、支障のない総合図用のファイルを提出すること。

(提出場所)

宮城県仙台市青葉区荒巻青葉 468-1

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 高輝度放射光研究開発部 加速器グループ

## 1.11. 品質管理

本品の製作に係わる設計・製作は、全ての工程において、管理体制、設計管理、外注管理、現地作業管理、材料管理、工程管理、試験・検査管理、不適合管理、記録の保管、重要度分類、監査等について十分な品質管理を行うこととする。

また、本仕様書に特に指定しないものの仕様材料は JIS 規格または相当品以上のものを使用すること。

## 1.12. 適用法規・規格基準

本品の設計・製作・試験検査にあたっては、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・基準等

## 1.13. 産業財産権等

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。

#### 1.14. 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、機密保持を確実にできる具体的な情報管理要領書を作成・提出し、これを厳格に遵守すること。

#### 1.15. グリーン購入法の推進

- ・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。
- ・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。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。

#### 1.17. その他

- ① 権利の帰属：本仕様書によって製作された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。
- ② 打合せ：工程、詳細設計及び試験等に関する打合せを、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。搬入、据付、真空立上げ、ユーティリティ敷設時には現場での工程管理を行い、他の作業などとの調整も行うこと。議事内容や決定事項を議事録として毎回提出すること。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。なお、第 1 回打合わせ(キックオフミーティング)は受注後 1 か月以内に行うこと。必要に応じて Web 会議システムなどの利用を認める。
- ③ 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. 主な仕様

ステアリング電磁石は挿入光源上下流端部に各 1 台（計 2 台）設置し、挿入光源のギャップ開閉などに伴う軌道変動（磁場積分変動）を補正する電磁石を製作すること。電磁石コアのフレームは、図 1 のように、正方形窓型で、x-y コンバインド型とする。寸法は 300mm W×300mm H×60 mmL（磁極間隔：240 mm/BY、磁極長：46 mm/BY）とする（参考値）。磁極間隙の空間は 220 mm×220 mm とすること。またコイルを含めた全長は 60 mm 以内とすること。コアを構成する部品はザグリ嵌め合いボルト固定とし、設置時に設置真空ダクトを取り付けられるように 2 分割できること。

ヨーク材料はパーマロイ（株）プロテリアル金属製 PC-2 相当品、保磁力 0.02 0e 以下）とする。コイル導線は PEW-1 種（耐熱 F 種）を用い、コイルはコアに直巻きする。コイル巻数は 100 ターン程度とする（参考値）。各電磁石の正方形コアフレームには x 及び y 方向に各 2 個、計 4 個のコイルを取り付けること。最大電流 4 A（抵抗（20℃）：0.32 Ω/BY、電圧（60℃）：1.5 V）とする（参考値）。

### 2.2. 取付台座

ステアリング電磁石を架台面に固定する 非磁性台座を製作すること。コアと台座の固定には接着剤や溶接等は使用せず、組み立て後各部品が再分解可能であること。また、位置調整機構を備えること。架台は仕様外の挿入光源端部用真空槽支持装置（アブゾーバ 支持架台）を利用する。図 2 にステアリング電磁石取り付けの概略図を示す。据え付け後の調整範囲は x 方向へ±5 mm、y 方向へ±15 mm、z 方向へ±10 mm の調整が行えるものとする。取付台座の詳細は別途協議の上決定する。

### 2.3. 試験検査

- (1) 規格どおりの寸法となっていることを確認する。
- (2) 各電磁石のターン間及び層間絶縁の確認をすること。
- (3) 各電磁石について、励磁電流 4 A（定格電流）において電子ビーム軸に沿った磁場分布を測定し、磁場積分が 0.07 T・mm/A 以上であることを確認すること。
- (4) 組み立て後、ホールプローブを用いて励磁特性及び 3 方向の軸上磁場分布を測定すること。
- (5) 寸法、抵抗、インピーダンス等のコイルの電気特性、定格電流励磁時のコイル平衡温度測定、軸上積分磁場、コイル中心磁場特性、ロットごとのヨーク材データシ

ートを成績書として提出すること。詳細は別途協議の上決定する。

## 2.4. その他

- 座標は、電子ビーム(床上 1200 mm)の主たる進行方向を z 軸、これに直交する水平方向を x 軸、鉛直方向 y 軸と定義する。また、これらの原点は、本電磁石を設置したときのアンジュレータ磁場の中心位置で定義する。
- 各電磁石のコイル導線端は、端子台にて電源側ケーブルと接続できるようにすること。コイル、端子板等は耐放射線仕様とする。
- 電源ケーブル 5.5 mm<sup>2</sup> が接続できる端子台を備えること。端子台位置の詳細については別途協議の上決定する。
- アルミ製台座を用いる場合はアルマイト処理を行うこと。
- 冷却方式は自然冷却とする。
- 塗装色は別途協議の上決定する。

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 加速器グループ

氏 名 : 安居院 あかね