

# J-PARC 3GeVシンクロトロン of 安全管理作業 仕様書

## 1. 件名

J-PARC 3GeVシンクロトロンの安全管理作業

## 2. 業務目的

3GeV シンクロトン施設は、ユーザー利用運転のため大強度の陽子ビームを連続で実験施設に供給している。加速器の構成機器は陽子ビームによって放射化するため、運転を停止しても施設内は非常に高い放射線環境となる。安定運転を実現するためには、限られた保守期間の中で放射線管理上の安全を担保し、効率的な点検保守作業を実施する必要がある。本件では、3 GeV シンクロトン施設の運転および保守に係る作業の安全な完遂、および円滑な実施を目的として、作業者の被ばく線量を評価し、その結果を基に適切な時期かつ適切な区域や装置で作業が実施できるように、点検保守作業工程を立案検討する。また、上記とあわせて、夏季保守作業における安全対策の検討を実施し、これら検討結果を報告する。

## 3. 納入場所

茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4

日本原子力研究開発機構

原子力科学研究所

3 GeV シンクロトン棟

## 4. 納期

令和 9 年 3 月 2 6 日

## 5. 作業内容

### 5. 1 対象設備・装置等

#### (1) 3 GeV シンクロトン施設概要

3GeV シンクロトロンは、線形加速器で加速された  $H^-$  ビームを荷電変換薄膜により  $H^+$ （以後、陽子という）ビームに変換し、この陽子ビームを 25Hz の繰り返し周波数でさらに 3GeV まで加速した後、物質・生命科学実験施設及び 50GeV シンクロトンへ出射する装置である。3GeV シンクロトロンは陽子を周回させるための電磁石群、3GeV まで加速するための高周波加速空洞、ビームの通り道であるセラミクス真空ダクト及び陽子ビームを入射あるいは出射するための電磁石等からなり、これは、周長約 348.3m の三角形に配列されている。3GeV シンクロトロンの概略図を図 1 に示す。3GeV シンクロトンから出射された陽子ビームは、物質・生命科学実験施設へのビームライン、50GeV シンクロトンへのビームライン、または、ビームダンプへ輸送される。

陽子を周回させるための電磁石群は、陽子ビームを設計軌道に沿って曲げるための偏向電磁石 24 台、ビームが発散してダクトへ衝突するのを防止するための四極電磁石 60 台、六極電磁石 18 台からなり、120 度のアーク部 3 箇所と 3 つの直線部を構成する。また、RF 直線部には 11 台の高周波加速空洞が、入射直線部には入射セプトム電磁石やバンプ電磁石等 19 台の電磁石が、出射直線部にはキッカー電磁石や出射セプトム電磁石等 13 台の電磁石がそれぞれ設置されている。

3GeV シンクロトロンは高エネルギーの陽子ビームを加速制御する装置であるが、制御しきれなかった陽子が加速器構成機器に衝突することで機器が放射化する。また、入射した  $H^-$  ビームが通過する荷電変換薄膜や、荷電変換薄膜で電子を取ることができなかった  $H^-$  を廃棄する入射ダンプにおいては、運転を継続する限り定常的に機器の放射化が進む。

## (2)考慮すべき技術項目

本作業を実施するうえで、特に以下の項目を考慮して検討を行うこと。

- イ) 高放射線環境下での被ばく管理
- ロ) 放射化物の取り扱い技術
- ハ) セラミックス製真空ダクト取扱い及びフランジ締結にかかわる技術
- ニ) 真空リーク試験に係わる技術
- ホ) レーザートラッカーを用いた測量技術
- ヘ) 高電圧機器保守に係わる技術
- ト) 最大 40t の重量物取り扱いに係る技術

## 5. 2 作業範囲及び項目

- (1) 加速器トンネル内作業者の被ばく量調査
- (2) 工程表作成
- (3) 作業結果の評価
- (4) 報告書の作成

## 5. 3 作業内容及び方法等

### (1)夏季保守作業概要

夏季保守作業では、3GeV シンクロトロンを安定に運転するために、構成する機器全般の保守作業を行う。主な作業と概要を表 1 に示す。

表 1 : RCS の主な夏季保守作業一覧

関連機器	主な作業
建屋・設備関連	空調・冷却水保守、放射線安全管理設備保守、建屋分電盤点検、クレーン点検、等
装置用冷却水設備関連	受変電設備点検、冷却水設備点検、冷却塔清掃、制御盤点検、等
制御設備関連	ネットワーク保守、タイミングシステム保守、PPS システム保守・点検、等
主電磁石・電源	電磁石点検、高圧受電盤点検、電源保守・点検、屋外ヤード設置機器保守・点検、通電試験、等
入出射電磁石・電源	入射バンプ電磁石保守・点検、ペイントバンプ電磁石、及び電源保守・点検、可変偏向電磁石、及び電源保守・点検、入出射 DC 電磁石、及び電源保守・点検、キッカー電磁石、ケーブル、及び電源保守・点検、等
高周波加速空洞システム	高周波加速空洞点検、電源保守・点検、通電試験、等
真空システム	各種ポンプ類保守・点検、真空計測系保守・点検、新規ポンプシステムの増設・調整・試験、等
モニターシステム	電流モニター・ロスモニターの保守・点検等

その他システム	荷電変換システム・コリメータシステムの保守・点検、荷電変換フォイルの入れ替え作業、等
---------	--

## (2)加速器トンネル内作業者の被ばく量調査

機構より提供する、加速器トンネル内における保守作業者の被ばく量のデータを整理し分析すること。その結果を基に、必要に応じて安全対策案を検討すること。

## (3)実施工程立案

夏季保守期間に予定されている作業を把握し、作業実施工程を立案すること。工程作成の際には、予定された作業期間（7月初旬より10月初旬までを予定）内で、適切な時期（期間）かつ適切な区域で装置の点検保守作業が実施され完了するよう検討すること。さらに、貸与する加速器放射線データを参考にして、作業者の被ばく量が可能な限り低減されるよう調整すること。なお、作業の実施状況に応じて随時改訂すること。

## (4)工程表作成

実施工程を各作業の詳細内容、日時まで分解し、詳細な工程表を作成すること。また、以下の作業を行うこと。

- その工程表を用いて、工程会議を行う。
- 工程会議は、夏季保守作業開始（7月初旬を予定）前は原則月一回以上、開始後は原則毎週開催する。
- 工程会議の議事録をまとめ、報告資料として提出する。

## (5)作業結果の評価

すべての夏季作業が完了した後に、各作業が検討結果通りに実施されたか、調査および評価を行うこと。

## (6)報告書の作成

以下の報告書を作成すること。

- 本契約に基づき行う実施工程立案、工程表作成に係る作業に関して、作成した資料一式を報告書としてまとめる。
- 加速器トンネル内作業者の被ばく量調査で分析した内容と安全対策案をまとめて報告書とする。
- その他、夏季保守作業を通しての実施上の改善点、及び気づき事項に関する報告書を作成する。

## 6. 協議

受注者は、本仕様書に記載されている事項及び記載なき事項について疑義が生じた場合には、機構と協議の上、その決定に従うものとする。決定事項は、議事録にて記録し、相互に確認する。

## 7. 貸与

### (1)貸与品

(ア)作業員被ばく線量データ

- (イ)各作業工程案
- (ウ)各作業手順書およびリスクアセスメント結果
- (エ)建屋および機器図面
- (オ)加速器放射線データ
- (カ)その他、必要な書類
- (2)引渡場所 3 GeV シンクロトロン棟
- (3)引渡時期 契約後速やかに
- (4)引渡方法 手渡しおよび電子ファイル

## 8. 提出図書

- (1)作業工程表 契約締結後速やかに 2部
- (2)作業報告書 作業終了後速やかに 2部

作業報告書は以下の資料を含む

- (ア)工程管理資料 一式
  - (イ)加速器トンネル内作業者の被ばく量調査資料 一式
- 報告書は、電子データとしても提出すること。
- (提出場所)
- J-PARCセンター 加速器ディビジョン 加速器第二セクション

## 9. 検収方法等

「8.提出図書」の確認並びに仕様書の定めるところに従って業務が実施されたと機構が認めたときをもって業務完了とする。

## 10. 検査員及び監査員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) 保守点検 加速器ディビジョン 加速器第2セクション 監督担当者
- (2) 確認試験 加速器ディビジョン 加速器第2セクション 監督担当者

## 11. 適用法規・規程等

- (1)放射性同位元素等の規制に関する法律
  - (2)大強度陽子加速器（J-PARC）放射線障害予防規程
  - (3)J-PARCセンター安全衛生管理規定
  - (4)J-PARCセンター事故等通報規則
  - (5)J-PARCセンター事故対策活動要領
- その他関連法規、規程

#### 1 2. 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 3. 電子データ流失防止

受注者は、本件を実施するために機構より提出された全ての文書等及び電子データ並びに受注者が取扱う全ての文書等及び電子データについて、第三者に流出することを防止し、その保護に努めること。

#### 1 4. 特記事項

受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

以 上

