

主電磁石電源点検作業

仕様書

日本原子力研究開発機構
J-PARC センター 加速器ディビジョン
加速器第2セクション

1. 目的及び概要

本件は、3GeV シンクロトロン主電磁石電源の点検作業に関するものである。主電磁石電源は偏向電磁石電源 2 台、四極電磁石電源 7 台、整流器用変圧器 9 台と保護インタロック盤、波形モニタ盤から構成されている。本作業では、電源の性能を維持するための定常的な点検作業のほか、電源の安定性を改善するための作業を行う。

2. 作業実施場所

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所
J-PARC 3GeV シンクロトロン棟 (図 1 参照)

3. 納期

令和 9 年 2 月 26 日

4. 作業内容

4.1. 対象装置

装置名	員数
主電磁石電源システム	
偏向電磁石電源	2 台
四極電磁石電源	7 台
整流器用変圧器	9 台
保護インタロック盤	1 台
波形モニタ盤	1 台

表 1 に各電源の仕様を示す。

4.2. 作業内容

(1) 外観全般点検

- ・ 主回路接続部点検
締結部のゆるみを確認すると共に、増締めを行う。
- ・ 清掃
掃除機、ウエス等で清掃を行う。充電部及び充電部を支持する絶縁物については、特に念入りに清掃を行う。
- ・ 部品異常有無点検
部品に破損、変形、キズが無いことを目視にて確認する。
- ・ 水漏れ点検
冷却水配管及び配管接続部等に水漏れが生じていないか、水漏れの痕跡が存在するか確認する。

(2) 制御電源電圧測定

以下の電圧を記録すると共に、規定値以内であることを確認すること。

- ・ 制御電源 入力端子(三相 200V、単相 100V)
- ・ 制御電源 出力端子(+5V、±15V、+24V)
- ・ 盤内コンセント電源 出力端子

(3) ゲート電圧波形測定

IGBTユニットのゲート電圧波形測定（合計 368 箇所）を行い、異常の有無を確認する。

電源	整流器	チョップパ/インバータ	合計
偏向電磁石直流電源	36 (6 台×6 箇所)	8 (2 台×4 箇所)	44
偏向電磁石交流電源	24 (4 台×6 箇所)	32 (4 台×8 箇所)	56
四極電磁石電源 QFN	24 (4 台×6 箇所)	16 (4 台×4 箇所)	40
四極電磁石電源 QDN	24 (4 台×6 箇所)	16 (4 台×4 箇所)	40
四極電磁石電源 QFX	24 (4 台×6 箇所)	24 (4 台×6 箇所)	48
四極電磁石電源 QDX	18 (3 台×6 箇所)	12 (3 台×4 箇所)	30
四極電磁石電源 QFL	18 (3 台×6 箇所)	18 (3 台×6 箇所)	36
四極電磁石電源 QDL	18 (3 台×6 箇所)	18 (3 台×6 箇所)	36
四極電磁石電源 QFM	12 (2 台×6 箇所)	8 (2 台×4 箇所)	20

(4) 絶縁抵抗測定

下記回路の絶縁抵抗を測定し、規定値以上であることを確認する。

- ・主回路一括（変圧器二次側回路～大地間）
- ・制御回路入力（AC200V～大地間）
- ・出力側一括（電源回路切り離し）

(5) ソフト改修

次の 2 点について、ソフトウェア改修を実施する。

- ・当機構が提示する設計書および変更指示書等に基づき、保護インターロック盤に実装されている PLC ロジックの変更作業を行う。
- ・電磁石電源における瞬時停電検出ロジックの条件変更を実施する。

内部ロジック変更後、動作確認を実施する。

(6) 予備基板製作に向けた設計検討

現行基板に搭載している FPGA が入手困難となっていることから、下記 4 種類の FPGA を搭載する基板について、予備基板製作に向けた設計検討を実施する。

- ・LIO06DA (18bit I/O 基板)
- ・LPM02DA (PWM 基板)
- ・LDT03DA (個別電流検出基板)
- ・LDT04DA (故障検出・I/F 基板)

本契約においては、来年度以降の製作実施に向けて、部品選定を行うとともに、代替品の使用可否の判断までを実施する。

(7) 恒温槽製作に向けた設計検討

電源に使用している恒温槽については、当該製品の入手が困難となっているため、代替品製作に向けた設計検討を実施する。本契約においては、使用部品の選定までを実施範囲とする。

(8) 通電試験

作業完了後、動作確認のため定格通電を行う。

(9) 予備品及び消耗品

偏向電磁石 IGBT アセンブリ効果用リフター 1 台

5. 支給物品及び貸与品

5.1. 支給品

通電試験で必要となる電力及び冷却水

5.2. 貸与品

(1) 品名：オシロスコープ

(2) 数量：1台

(3) 引き渡し場所：3GeVシンクロトロン棟

6. 提出書類

	図書名	提出時期	部数	確認	備考
1	委任または中小受託事業者等の届出	契約締結後速やかに	1	不要	機構様式、必要に応じて
2	工程表	契約締結後速やかに	1	要	
3	作業体制表	作業開始2週間前	1	要	
4	緊急時連絡系統図	作業開始2週間前	1	要	機構様式
5	作業員従事者名簿	作業開始2週間前	1	要	機構様式
6	リスクアセスメント	作業開始2週間前	1	要	機構様式
7	作業要領書	作業開始2週間前	1	要	
8	作業手順書	作業開始2週間前	1	要	
9	工事内容表示	作業開始2週間前	1	不要	機構様式
10	仮置き表示	作業開始2週間前	1	不要	機構様式
11	工事・作業安全チェックシート	作業開始前打合せ時	1	要	
12	安全日報	作業日毎	1	要	
13	KYシート	作業日毎	1	要	
14	人員掌握表	作業日毎	1	要	
15	作業報告書	作業終了後速やかに	2	要	

- ・ 作業報告書は、上記2～8、12、13までの図書を含むこと。
- ・ すべての提出書類は、電子データを担当者へ送付すること。

(提出先)

原子力機構J-PARCセンター加速器第二セクション 担当者

7. 検収条件

提出書類並びに本仕様書の定めるところに従って業務が実施されたと当機構が認めた時をもって、業務完了とする。

8. 適用法規・規則等

- (1) 労働基準法
- (2) 労働安全衛生法
- (3) 電気事業法
- (4) 消防法
- (5) 電気設備技術基準
- (6) 内線規定 (JEAC8001-2005)

(7) 日本原子力研究開発機構諸規定

ただし、別途指示のある場合はこの限りではない。

9. 監督員及び検査員

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 加速器第二セクション 監督担当者

(2) 確認試験 加速器ディビジョン 加速器第二セクション 監督担当者

10. 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に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）の採用が可能な場合は、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。

11. 特記事項

(1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。

(2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。

(3) 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。

(4) 点検結果に不審な点があれば、直ちに原子力機構担当者に連絡すること。

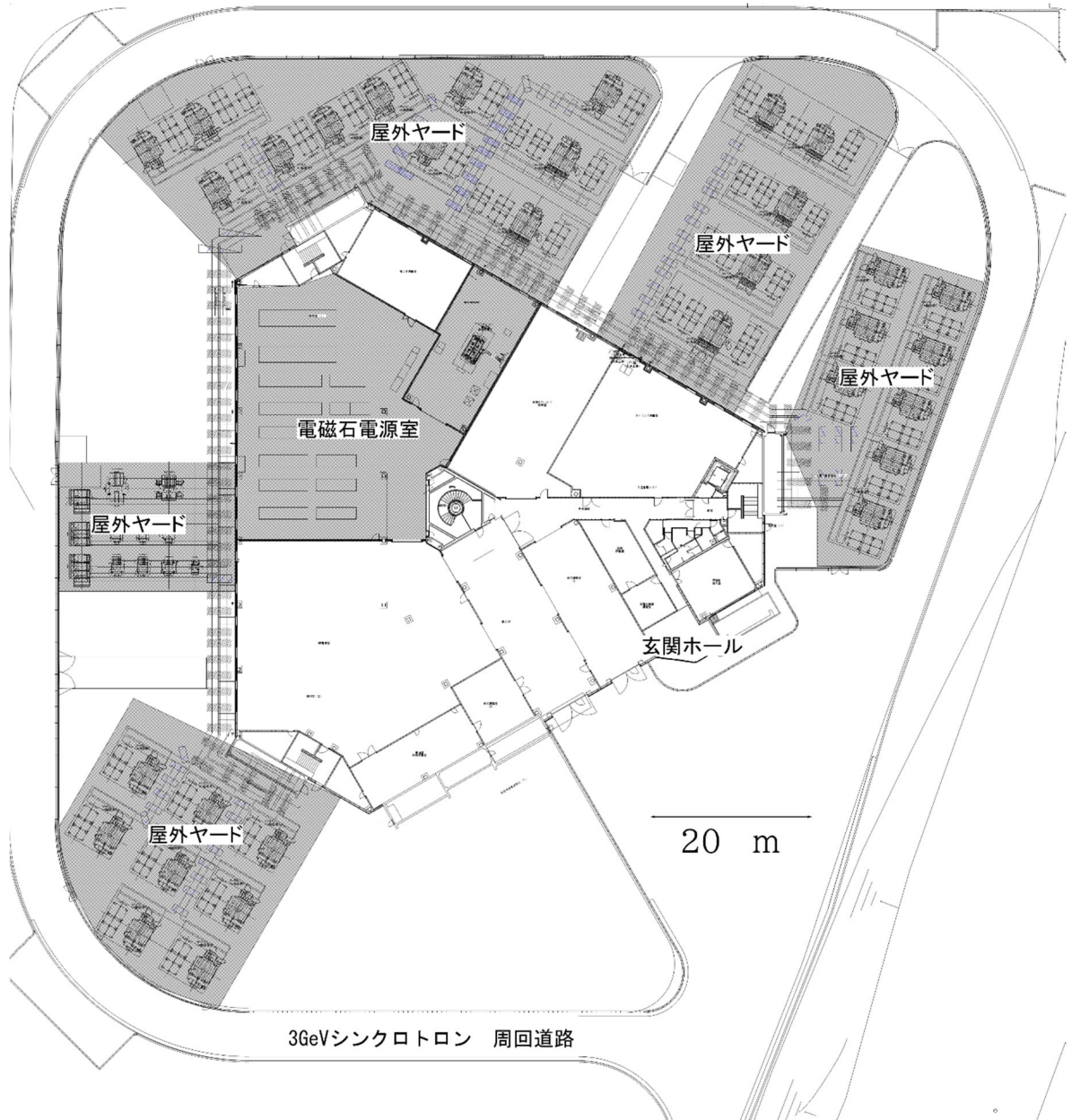


図1 作業実施場所
網掛け箇所が主な作業実施場所となる

表 1 : 電源仕様一覧

	偏向電磁石電源		四極電磁石電源						
	BMPS_DCPS	BMPS_ACPS	QFNPS_PS	QDNPS_PS	QFXPS_PS	QDXPS_PS	QFLPS_PS	QDLPS_PS	QFMPS_PS
出力電圧[Vp]	2661	5832	2400	2400	2400	1800	1800	1800	1200
出力電流[Ap]	1667	1587	1274	1313	1640	1181	1797	1819	1180
出力電力(平均値)[kW]	4436	3273	736	781	933	486	692	710	193
整流器用変圧器容量[kVA]	5000	3800	1000		1200	600	900		260
制御電源容量[kVA]	14.5	14.5	8		8	7	7		6
IGBT素子定格	3300V/1200A	3300V/1200A	1200V/300A		1200V/300A	1200V/300A	1200V/300A		1200V/300A
整流器構成	2S3P	4S1P	4S1P		4S1P	3S1P	3S1P		2S1P
IGBTアセンブリ数	6ユニット	4ユニット	12ユニット		12ユニット	9ユニット	9ユニット		6ユニット
チョツパ構成	2S4P	4S2P	4S2P		4S3P	3S2P	3S3P		2S2P
IGBTアセンブリ数	4ユニット	8ユニット	16ユニット		24ユニット	12ユニット	18ユニット		8ユニット
IGBTアセンブリ合計	10ユニット	12ユニット	28ユニット		36ユニット	21ユニット	27ユニット		14ユニット
DCCT定格	1700A	1700A	1400A		1700A	1200A	1900A		1200A
寸法	幅[mm]	9600	9600		7800	7800	6100		4400
	奥行[mm]	2000	2000		1500	1500	1500		1500
	高さ[mm]	3500	3500		3000	3000	3000		3000
重量[kg]			15200		15200	11600	11600		8000
冷却水	フランジ径	80A	80A		40A	50A	40A		40A
	流量	500L/min	470L/min		140L/min	180L/min	105L/min		135L/min
	系統流量	970L/min		905L/min					