

高温超伝導コイル試験用
無冷媒マグネット冷凍機及び励磁電源の点検作業
仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所
炉工学基盤研究開発部 超伝導磁石開発グループ

1. 件名

高温超伝導コイル試験用無冷媒マグネット冷凍機及び励磁電源の点検作業

2. 目的

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。)ではムーンショット研究開発事業「多様な革新的炉概念を実現する超伝導基盤技術」の一環として、「コイル・導体の試験技術に関する研究開発」を行っている。その研究開発の中で、巨大電磁力への耐性とクエンチ保護を可能とする高温超伝導コイル設計技術とその小規模コイルによる技術実証のために試験設備を整備する。

本件は、その試験設備に使用する無冷媒マグネット冷凍機及び励磁電源について、今後も安全、かつ円滑に運転管理するため、点検作業を行うものである。

3. 作業実施場所

(1)高温超伝導コイル試験用無冷媒マグネット 4K-GM 型冷凍機の点検作業

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 第1工学試験棟

(2)無冷媒マグネット励磁電源の点検作業

受注者工場

4. 納入場所及び納入方法

(1)納入場所

茨城県那珂市向山 801-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 第1工学試験棟

(2)納入方法

車上渡し

5. 納期

令和9年2月26日

6. 作業内容

6.1 対象機器

高温超伝導コイル試験用無冷媒マグネット 4K-GM 型冷凍機 4式

型式:ジャパンスーパーコンダクタテクノロジー(JASTECH)社製 RDK-408D2

冷凍能力:(1st ステージ)31W at 40K @50Hz、

(2nd ステージ)1.0W at 4.2K @50Hz

ヘリウムガス圧力:封入圧力 1.60~1.70MPa at 20℃

運転圧力(高圧側): 1.90~2.10MPa

外径寸法:幅 180mm×長さ 294mm×高さ 557mm

重量:約 18kg

高温超伝導コイル試験用無冷媒マグネット励磁電源

1 台

型式:ジャパンスーパーコンダクターテクノロジー (JASTEC) 社製 JPS-B300A10V

6.2 作業内容及び方法

別紙-1 及び別紙-2 の点検項目に従って点検を実施し、対象機器が正常に動作することを確認すること。点検の結果、異常又は性能低下が確認された場合は、速やかに QST へ報告し、修理又は部品交換の要否について協議すること。なお、点検作業の結果、校正データ、測定データ及び交換した部品等については、全て作業報告書に記載すること。

7. 提出図書

(1) 提出図書一覧を表1に示す。

表 1. 提出図書一覧

No.	図書名	提出期限	部数	確認	備考
1	作業要領書	契約後速やかに	1 部	要	電子データ (PDF 形式) のみ
2	作業報告書	作業終了後速やかに	1 部	不要	電子データ (PDF 形式) のみ
3	再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始 2 週間前までに※下請負等がある場合に提出のこと。	1 部	要	原紙のみ提出 (電子データ不要)

(2) 提出図書の「確認」は次の方法で行う。

QST は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。当該期限までに確認を完了し、受理しない場合には修正を指示し、修正を指示しないときは確認したものとする。ただし、再委託承諾願については、QST が確認後、書面にて回答するものとする。なお、電子データで提出する図書の形式は PDF 形式とし、電子メールにより提出すること。

(3) 提出場所

茨城県那珂市向山 801-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

炉工学基盤研究開発部 超伝導磁石開発グループ

8. 検査条件

7項に定める提出図書の完納、9項に定める貸与品の返却の確認及び本仕様書に定める作業が全て実施されたことを QST が確認したことをもって検査合格とする。

9. 支給品及び貸与品

支給品及び貸与品については、契約条項のとおりとする。なお、QST が支給品及び貸与品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告することとする。

<支給品>

品名	仕様	数量	支給時期
高純度ヘリウムガスボンベ	純度:99.9999% 容器:47L 充填圧:11.8MPa	2 本	契約後速やかに

<貸与品>

品名	仕様	数量	貸与時期
無冷媒マグネット励磁電源	JASTEC 社製 型式:JPS-B300A10V 寸法:幅 535mm×奥行 620mm×高さ 1038mm(突起部を除く) 質量:約 120kg	1 台	契約後速やかに

(1)支給及び貸与場所

支給及び貸与場所は、4 項(1)に示す納入場所と同じとする。

(2)引渡し方法

支給品は直接引渡しとし、貸与品は車上渡しとする。

10. 適用法規・規程等

本契約に基づく作業において、以下に挙げる法令、規程、規格、基準を適用すること。

法規・規程

- (1)電気事業法
- (2)労働基準法
- (3)労働安全衛生法
- (4)消防法
- (5)QST 内諸規程
- (6)その他関連する諸法令等

規格・基準

- (1) 日本産業規格 (JIS)
- (2) 日本電機工業規格 (JEM)
- (3) 電気規格調査会標準規格 (JEC)
- (4) 圧力容器構造規格
- (5) 日本電線工業規格 (JCS)
- (6) 日本電気協会規格内線規程
- (7) 電気設備技術基準
- (8) その他関係する諸規程基準

11. 特記事項

- (1) 受注者は本契約の業務を遂行するに当たり、本機器の性能を維持するために、各機器の内部構造、取扱方法、取り扱い等について十分に理解した高い技術力を有する者を業務に従事させること。
- (2) 受注者は QST が量子科学技術の研究・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求められていることを認識し、QST の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。
- (3) 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、成果その他の全ての資料及び情報を QST 外に持ち出して発表若しくは公開し、又は特定の第三者に対価を受け、若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 QST の確認を受けた場合はこの限りではない。
- (4) 受注者は異常事態等が発生した場合、QST の指示に従い行動するものとする。

12. 安全管理

本契約に基づき QST の施設において、点検・調整等の現場作業を行う場合、受注者は作業員の安全管理に万全を期するとともに QST 及び第三者に損害を与えないよう、安全対策上必要な措置を講ずるものとする。

13. 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) 本仕様書に定める提出図書(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。

14. 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。

15. 協議事項

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と協議の上、その決定に従うものとする。

以上

無冷媒マグネット 4K-GM 型冷凍機 点検項目

項目 番号	項目	点検内容・方法	備考
1	交換・調整作業	1)封入ヘリウムガスの放出を行うこと。 2)使用済みヘッド内部構造を離脱すること。 3)シリンダー内部の洗浄作業を行うこと。 4)下記の消耗品(相当品可)を納入し、交換・調整作業を行うこと。 ① スコッチヨーク(品番 RD42AN1074):4 個 ② シールリング(品番 RD42BT0856):4 個 ③ ロータリーバルブ(品番 RD44AN1468):4 個 ④ 交換用オーリング(品番 RD43BT0077):24 個 ⑤ 交換用スリッパシールド(品番 RD41BT0071):4 個 ⑥ 交換用補充磁性蓄冷材(品番 RD42BT0606):4 式	
2	動作確認	1)交換・調整作業後、大気中での動作確認を行い、異常がないことを確認すること。 2)ヘリウムガス置換、圧力調整を行い、異常がないことを確認すること。 3)圧縮機の電気系動作を確認し、異常がないことを確認すること。	

無冷媒マグネット励磁電源 点検項目

項目番号	項目	点検内容・方法	判定基準
1	【点検】 1)内部、外部清掃 2)ボルト、ナット類点検 3)配線点検 4)塗装	・塵、埃の除去を行うこと。 ・制御回路、主回路、銅バー、サポート等のボルトの締め具合確認、増し締めを行うこと。 ・配線が腐食等していないか状態を確認すること。 ・内部や外部に著しい錆や汚れのある場合は、錆や汚れを除去した後に、錆止めの処置を施し塗装すること。	・異常のないこと。
2	【調整】 1)出力電流測定 2)出力電圧測定 3)出力電流リップル測定 4)電源電流安定度測定	・出力電流と設定値を測定し、0A と 300A で差が $\pm 0.1A$ 以内に調整すること。 ・出力電圧と表示の差を測定し、0V と 10V で差が $\pm 0.1V$ 以内に調整すること。 ・出力電流リップルを抵抗負荷で測定し、0.3Arms 以下に調整すること。 ・出力電流安定度を測定し、 $\pm 15mA/h$ 以内に調整すること。	・ $\pm 0.1A$ 以内 ・ $\pm 0.1V$ 以内 ・0.3Arms 以下 ・ $\pm 15mA/h$ 以内

3	【動作確認】		
1) インターロック信号の確認	・模擬信号を入れて、以下の異常を発生させた際に外部にインターロック信号が出力されること。 ① オーバーヒート ② パワー部異常 ③ 外部インターロック No.1(即断) ④ 外部インターロック No.1(スローダウン) ⑤ 外部インターロック No.2(即断) ⑥ 外部インターロック No.2(スローダウン) ⑦ 外部インターロック No.3(即断) ⑧ 外部インターロック No.3(スローダウン) ⑨ 外部インターロック No.4(即断) ⑩ 外部インターロック No.4(スローダウン) ⑪ オーバーボルテージ ⑫ オーバーカレント ⑬ スイッチプレートオーバーセット ⑭ カレントオーバーセット ⑮ セットスタートインターロック 1 ⑯ セットスタートインターロック 2 ⑰ セットスタートインターロック 3 ⑱ セットスタートインターロック 4	・正常に出力されること。	
2) 動作状態信号の確認	・以下の動作状態において、外部に動作状態信号が出力されること。 ① SET ② DOWN ③ HOLD ④ FLAT TOP ⑤ ZERO ⑥ OUTPUT ON ⑦ CLAMP OPEN	・正常に出力されること。	
3) 保護回路の動作確認	・以下の信号を模擬し、設定電流で動作することを確認すること。 ① 過電流 ② 過電圧	・正常動作すること。	

4	【絶縁抵抗測定】	・絶縁抵抗計にて入力耐電圧を測定すること。	・5MΩ 以上
5	【その他】 リレー、ランプ、ヒューズ等の点検	・リレー、ランプ、ヒューズ等について目視点検を行い、異常の有無を確認すること。 異常があった場合は速やかに QST に報告し、その後の対応を協議すること。	