

# 仕様書

## 1 件名

超伝導電磁石の小型冷凍機メンテナンス

## 2 数量

一式

## 3 目的

超伝導回転ガントリーの超伝導電磁石コイルは極低温小型冷凍機により冷却されている。本件では、超伝導電磁石に搭載されている小型冷凍機ヘッド、並びに、圧縮機ユニットのメンテナンスを実施する。

## 4 履行期限

令和9年3月31日

## 5 仕様

新治療研究棟ガントリー機械室に設置されている超伝導回転ガントリーは、10台の超伝導電磁石(BM01～BM10)を搭載している。この超伝導電磁石は、超伝導コイルを極低温まで冷却するため、住友重機械工業社製 4K-GM 極低温小型冷凍機ヘッド(RDK-415D、RDE-418D4)及び、圧縮機ユニット(F-50L)が用いられている。10台の各超伝導電磁石は、それぞれ3台ないし4台の小型冷凍機ヘッドを装備しており、合計で34台の小型冷凍機ヘッド・圧縮機ユニットが使用されている。

これら小型冷凍機の冷凍能力を維持するため、冷凍機ヘッドは1年ごと、圧縮機ユニットは3年ごとに定期メンテナンスを実施することがメーカーから推奨されている。一方、メンテナンスの際に超伝導電磁石を室温まで昇温させ、再び極低温まで冷却させると非常に長い時間を費やすことから、限られたメンテナンス期間において冷凍機メンテナンスを履行するため、超伝導コイルの昇温を最小限に抑えながら超伝導電磁石に組み込まれている小型冷凍機のメンテナンスを実施する必要がある(「コールドメンテナンス」と呼ぶ)。以下、本件で実施する冷凍機メンテナンスの仕様を記す。

### 【極低温小型冷凍機ヘッドのメンテナンス仕様】

(1) メンテナンス方式: コールドメンテナンス(ヒータ式)

※ 超伝導コイルの昇温を最小限に抑えながら小型冷凍機のメンテナンスを実施すること

(2) 冷凍機型式：住友重機械工業社製 4K GM 極低温小型冷凍機ヘッド  
(RDK-415D、RDE-418D4)

(3) 台数：16 台

※ 超伝導電磁石(BM01～BM10)に搭載されている冷凍機ヘッド(合計 34 台)のうち、別途、指定する16 台についてメンテナンスを実施すること。

(4) その他

[1] 保守用小型冷凍機ヘッド(16 台)を支給する。

[2] 現在、超伝導電磁石に取り付けられている小型冷凍機ヘッドを取り外し、保守用小型冷凍機ヘッドを超伝導電磁石に取り付けること。

[3] 取り外した使用済み小型冷凍機ヘッドについて、オーバーホール等のメンテナンス及び、消耗部品の交換を実施し、使用可能な状態にすること(以下、「再生」と呼ぶ)。

※ 再生作業において、RDK-415D/RDE-418D4 用標準メンテナンスキットに含まれる部品一式の交換を実施すること。なお、小型冷凍機ヘッドの状態により、同キットに含まれない部品の交換が必要と認められる場合においては、当機構からの当該部品支給により交換及び、再生作業を進めること。

[4] 再生後、冷凍機ヘッドの冷却試験を実施し、所期の冷凍能力(1st ステージ:35W@50K、2nd ステージ:1.5W@4.2K)が得られているかを確認すること。

[5] メンテナンスにおいて、それぞれの超伝導電磁石の真空引き、温度監視等を実施すること。

[6] メンテナンス作業において、既設メンテナンス用足場を利用しても良い。使用に際しては、健全性確認並びに安全管理を実施したのち、メンテナンス作業に使用すること。

#### 【圧縮機ユニットのメンテナンス仕様】

(1) メンテナンス対象：住友重機械工業社製 圧縮機ユニット(F-50L)

(2) 台数：9 台

※ メンテナンス対象の圧縮機は別途、指定する

(3) メンテナンス内容：

[1] アドゾーバの交換

圧縮機ユニットに内蔵されているアドゾーバを取り外し、新しいアドゾーバと交換すること。

[2] ヘリウムガス封入  
ヘリウムガスを規定圧力となるまで封入すること。

[3] ヘリウムリーク試験  
ヘリウムガスのリークが無いことを確認すること。

## 6 試験

上記のメンテナンス作業実施後、冷凍機ヘッド及び圧縮機ユニットを動作させ、所期の冷凍能力が得られていることを確認すること。また、作業の詳細を記録するとともに、作業前後において、超伝導電磁石の温度を監視・記録し、作業報告書にまとめること。さらに、全メンテナンス作業終了後、超伝導電磁石を過励磁することによるトレーニング試験を実施し、超伝導電磁石が定格通電可能な状態にすること。

## 7 履行場所

千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1  
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 新治療研究棟  
地下 2 階 ガントリー機械室

## 8 提出図書

作業報告書及び試験成績書を含む完成図書を 1 部提出すること。また、完成図書の電子ファイルをオンラインストレージ等に記録し、1 部を別途提出すること。

## 9 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等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。

## 10 検査

作業完了後、当機構職員が所定の要件を満たしていることを確認したことを以て検査合格とする。

## 11 その他

① 新治療研究棟地下 2 階ガントリー機械室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。

- ② 本件履行に際しては、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等に実施すること。工程に関しては当機構担当者と事前に協議の上決定すること。
- ③ メンテナンス作業着手前に、当機構担当者へ作業要領書を提出し、承認を得ること。
- ④ 検査完了後、3か月以内に生じた温度上昇に関しては、無償にて冷凍機ヘッド及び圧縮機ユニットの再メンテナンス(冷凍機ヘッドの再生等を含む)を実施すること。それ以降で、且つ検査終了後1年以内に生じた温度上昇に関しても、本メンテナンス作業の契約不適合と認められる場合には、無償で対応すること。
- ⑤ 請負業者は本業務遂行にあたり知りえ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。
- ⑥ 仕様書に記載されている事項について疑義が生じた場合は、当機構担当者と協議の上、決定することとする。

部課名 物理工学部  
使用者氏名 水島 康太