

核融合炉用超伝導導体のひずみ測定用真空容器の購入 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

目 次

1. 一般仕様.....	2
1.1. 件名	2
1.2. 目的	2
1.3. 納期	2
1.4. 契約範囲	2
1.5. 納入場所及び納入方法	2
1.6. 検査条件	2
1.7. 契約不適合責任	2
1.8. 提出図書	2
1.9. 打合せ及び立会い	3
1.10. 技術情報の開示制限	3
1.11. 適用法規・規格基準	3
1.12. グリーン購入法の推進	3
1.13. 協議	4
2. 技術仕様.....	5
2.1. 核融合炉用超伝導導体のひずみ測定用真空容器	5
2.1.1. 要求事項	5

1. 一般仕様

1.1. 件名

核融合炉用超伝導導体のひずみ測定用真空容器の購入

1.2. 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。）は基盤研究(B)「核融合炉用超伝導導体における短ツイストピッチによる性能劣化抑制のメカニズム解明」に関する研究開発を行っている。その研究の中で、核融合炉用超伝導導体の極低温中におけるひずみ測定を行う。本件では、導体を冷却するための真空容器の購入を行う。

1.3. 納期

令和 9 年 3 月 19 日

1.4. 契約範囲

核融合炉用超伝導導体のひずみ測定用真空容器 一式

1.5. 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 第一工学試験棟

(2) 納入方法

車上渡し

1.6. 検査条件

2 章に示す納入品、1.8 項に示す提出図書及び電子データが提出され、員数と外観を QST が確認したときをもって検査合格とする。

1.7. 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項の通りとする。

1.8. 提出図書

表 1 に示す提出図書を同表に示す時期に必要な部数提出すること。

なお、提出図書の提出先は以下とする。

（提出先） 1.5 項に示す納入場所

表 1 提出図書

図 書 名	提 出 時 期	表記	部数	確認
熱設計検討報告書	納入時	和文	1 部	要
取扱説明書、完成図	納入時	和文	1 部	不要
打合せ議事録	打合せ後 1 週間以内	和文	1 部	要

- (1) 提出図書は電子版及びハード・コピーで提出すること。
ただし、打合せ議事録は電子版のみの提出とする。
- (2) 電子版は、一般的に普及しているソフトで読み込みが行え、かつ、書き込みが行えるものとし、CD などのメディアに記録し、1 式提出すること。
- (3) 提出図書に CAD 図がある場合は、CAD データ・ファイルも提出すること。データ形式は QST と受注者の協議の上、決定するものとする。
- (4) 提出図書の確認は以下の方法で行う。

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、修正等を指示しないときは、受理したものとする。

1.9. 打合せ及び立会い

本契約に関する打合せは、必要に応じて QST 又は受注者施設において行う。

1.10. 技術情報の開示制限

- (1) 受注者は、本契約を履行することにより得た技術情報を第三者に対して開示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の確認を得なければならない。
- (2) 受注者は、本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し、又は特定の第三者に提供しようとするときは、あらかじめ書面により QST の確認を得なければならない。

1.11. 適用法規・規格基準

設計・製作・試験検査等にあたっては、以下の法令、規格、基準等を適用また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、適用または準用すべき全ての法令・規格・基準等

1.12. 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。

1.13. 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 と協議の上、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1. 核融合炉用超伝導導体のひずみ測定用真空容器

- 測定対象である超伝導導体(以下、導体)は図 1 に示すように 49×49 mm²の矩形断面を持ち、長さ約 3400 mm、重量 60kg の超伝導導体である。
- 図 2 に示すように、中性子回折装置 J-PARC 匠で導体を極低温まで冷却し、中性子回折を行うことにより、極低温における導体のひずみ測定を実施する。
- 受注者は、導体を冷却するための真空容器および部品(表 2)を調達する。なお、要求事項 2.1.1 を満たすよう必要に応じて調達品を加工すること。

表 2 納入物

名称	メーカー	型番	数量	相当品	参考
ひずみ測定用真空容器	鈴木商館	SKY-250-4000-A-002	1 個	可	2.1.1 項

2.1.1. 要求事項

- 図 2 に示すように、J-PARC 匠のステージに設置し、1 対の検出器に対して水平方向に 45 度回転させた方向となる。そのため、真空容器は J-PARC 匠の 700×700 mm²のステージに載る構造であること。
- 図 3 に導体と検出器の位置関係を示す。測定点は A と B の 2 か所であり、真空容器のステージ設置位置を変更することで、それぞれ測定点に測定できる構造であること。
- 図 4 に示すビーム中心位置に導体中心が位置する構造であること。
- 真空容器の外形は、測定点を中心として導体の軸方向に± 50mm、径方向に± 30mm、垂直方向に± 75mm 動かしても真空容器が検出器に接触しない形状であること。
- 図 3 に示す中性子ビームの経路上に位置する部材にはアルミニウムなど中性子透過率の高い材料を使い、厚さは 12mm 以下であること。
- 内部を真空にするため、大気圧に耐えられる構造であること。
- 小型極低温冷凍機（住友重工製 SRDE-412D4-FA50L）1 台を設置するためのポートおよび同冷凍機に取り付け可能な伝導冷却板が設置されていること。
- 導体を極低温まで冷却するため、真空容器内部に輻射シールドが設置されていること。
- 真空容器内部には導体を支持するためのステージを設置すること。なお、熱侵入を低減するために、ステージの支持材には熱伝導率の低い材料を使用すること。
- 導体の出し入れが可能なポートを備えていること。
- 表 3 に示したセンサー類の計測線用のフィードスルーを備えていること。
- 真空容器中にヒーターを 3 個と冷凍機に取り付けポートにヒーターを 1 つ備えること。また、各ヒーター近くには制御用温度計を設置すること。
- He リークは 10⁻⁹ Pam³/s 以下とすること。
- 総重量は、冷凍機を取り付けた状態で 390 kg 以下であること。
- 真空容器は、釣り角度 45-50°、クレーンからステージまでの距離 1900-2500 mm で吊り上げ可能であること(図 4 参照)。
- 公差は、指定しない限り、組み立てに支障が出ない値となっていること。

- 指定のない角部の加工は、組み立て及び動作に支障がないように適切な方法となっていること。
- 熱設計検討を行い、到達温度が 10 K 以下になることを解析すること。

表 3 センサー類

名称	数量	参考
CERNOX	6 個	CX-1070-SD-4L, 計測線 4 本/個
ヒーター制御用温度センサー	4 個	R800-6, 計測線 4 本/個
ヒーター	4 個	最大 75W/個, リード線 2 本/個
ひずみゲージ	12 個	KFLB-02-120, 計測線 3 線/個

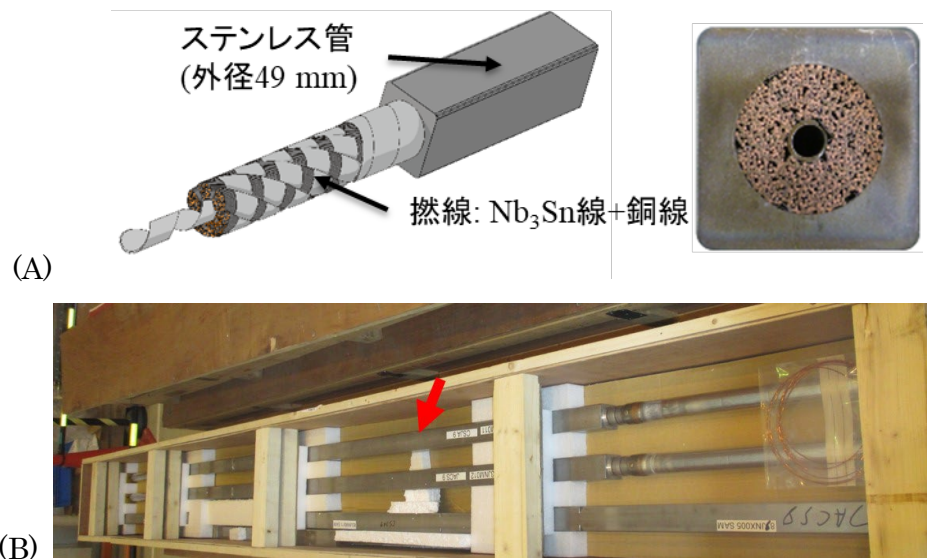


図 1 超伝導導体。(A)概略図と断面図。(B)全体写真

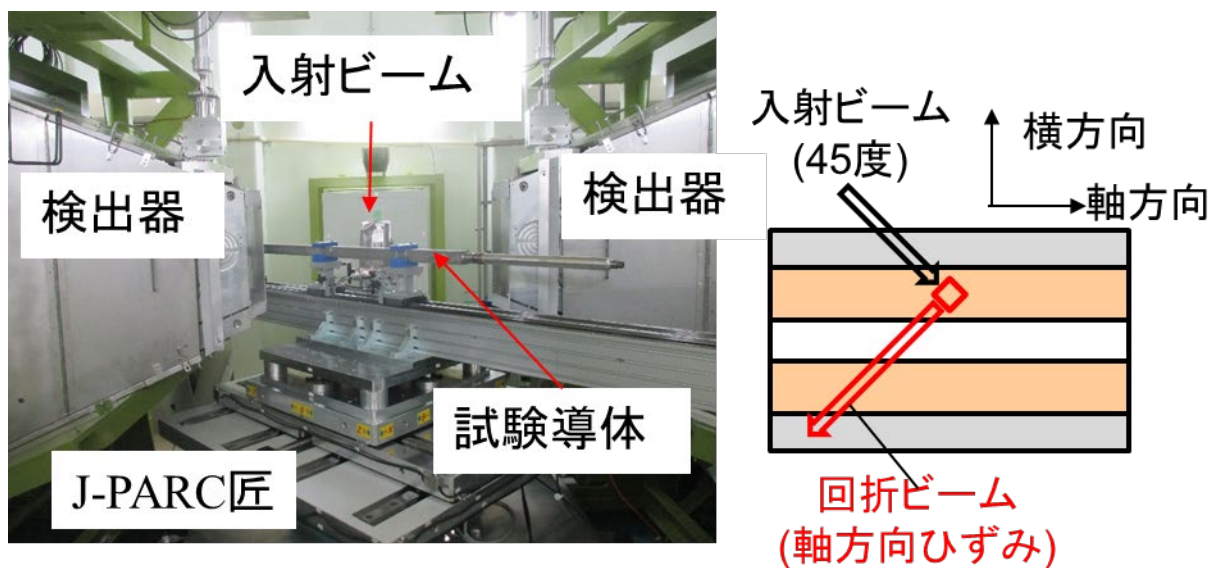


図 2 J-PARC 匠での中性子回折実験。写真は室温測定のため真空容器は未使用。

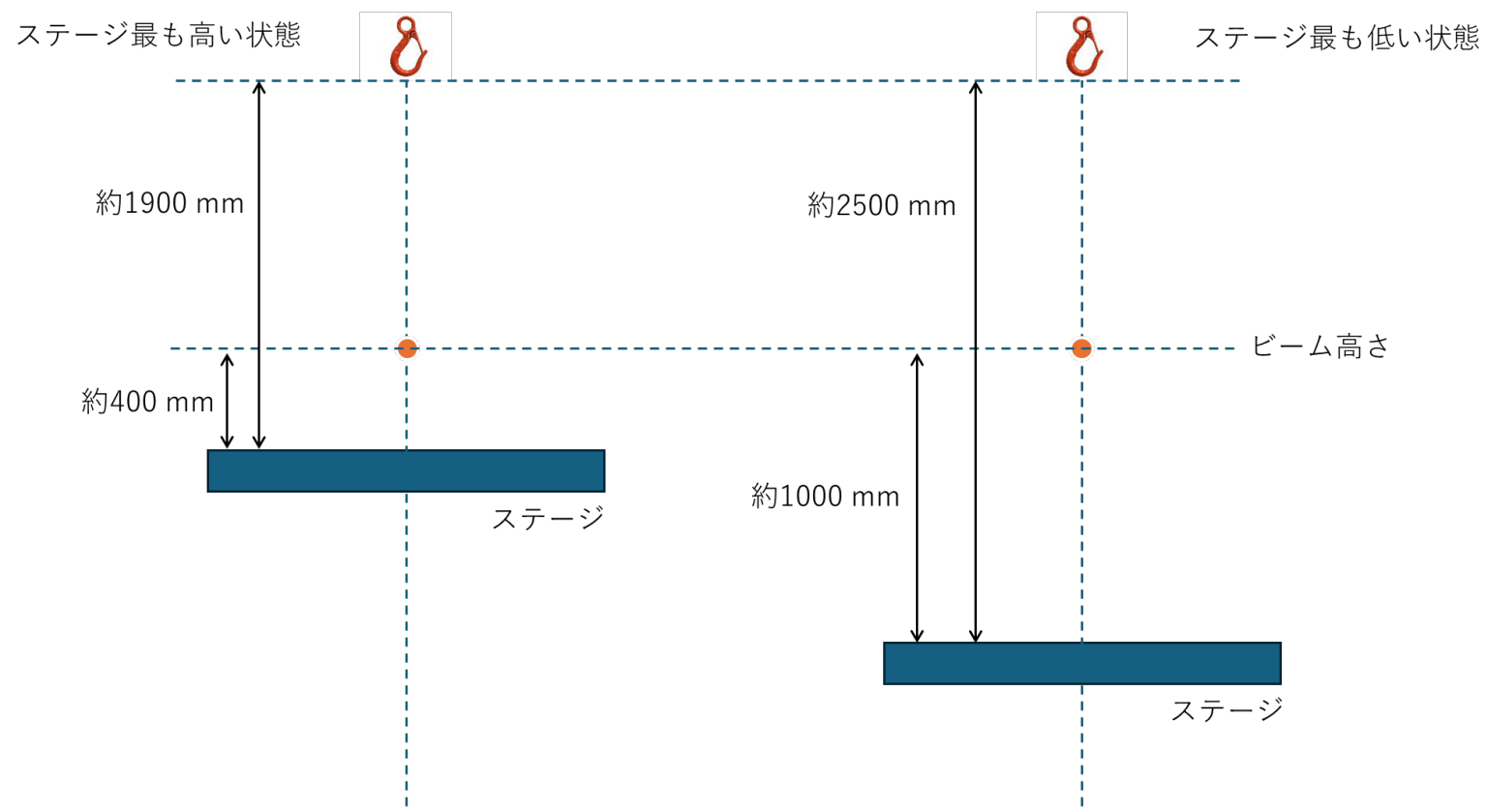


図 4 ステージの位置高さとクレーン位置の関係