

公募公告

令和7年7月9日

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

イノベーション戦略部長 松藤 成弘

(住所) 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

下記のとおり公募します。

1. 公募に付する事項

(1) 件 名

原型炉超伝導コイル用超伝導導体の試作・試験

(2) 内 容

別添委託研究計画書のとおり

(3) 履行期限

令和8年2月28日

2. 公募に参加する者に必要な資格に関する事項

(1) 公募参加資格

国もしくは機構の競争参加資格を有すると認められた者とする。なお、機構の競争参加資格の認定を受けていない者であっても、参加意思確認書を提出することができるが、その者が応募要件を満たすと認められ、競争的契約手続きに移行した場合に技術提案書等を提出するためには、技術提案書等の提出時までには、当該資格の認定を受ける必要がある。

(2) 公募に参加できない者

競争に係る契約を締結する能力を有しない者及び破産者で復権を得ない者、資格審査申請書及びその添付書類に故意に虚偽の事実を記載した者等。

3. 応募要件

高強度超伝導 Nb₃Sn 線材及びその燃線に関する知見を有し、超伝導線材の基礎データを取得して、その特性評価が可能であること。

4. 応募要件等を満たす意思表示

本公募に参加を希望する者は、3項に示す応募要件を満たすことを証明する資料を参加意思確認書に添付の上、以下の期限までに「6. 連絡先」まで、持参又は郵送（書類書留郵便等の配達記録が残るものに限る）により、提出すること。

上述の資料の様式は自由とするが、応募者の組織として意思決定が確認できる書類とする。

応募要件を満たす者があった場合には、機構は、応募要件の遂行能力を確認し、確認結果を書面にて通知する。

期限：令和7年7月23日（水）必着（郵送による場合も同様とする）

5. 備考

（1）応募がなかった場合には、特定の者と随意契約を行う。

（2）応募があった場合で、かつ確認の結果合格者があった場合には、企画競争により決定することとなる。その場合には別途公告する。

（3）手続きにおいて使用する言語及び通貨は、日本語及び日本国通貨に限る。

6. 連絡先

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

イノベーション戦略部 研究協力推進課 市原 裕章

TEL：043-206-3023 FAX：043-206-4061

原型炉超伝導コイル用超伝導導体の試作・試験

実施計画書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所
核融合炉システム研究開発部
核融合炉システム研究グループ

1. 委託研究題目
原型炉超伝導コイル用超伝導導体の試作・試験

2. 委託研究の目的

原型炉用超伝導トロイダル磁場コイル（以下「TF コイル」という。）では、ITER よりも高磁場下で大電流導体が求められる一方、ITER 超伝導コイル導体試験から横方向の電磁力や経験歪みによる導体電流値の劣化が懸念されており、超伝導コイル概念設計及び導体設計においてこの課題解決が必須である。これまで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、高電磁力下においても大電流導体を確保し得る超伝導導体として超伝導素線 Nb_3Sn を従来よりも短ピッチの撚線とした構成を検討してきた。一方、短ピッチ撚線構造の導体は、ITER 超伝導導体よりも多い素線で多重撚線を形成する必要がある、従来の Nb_3Sn 素線では原型炉用短ピッチ撚線は製作上困難であり、高強度 Nb_3Sn 素線の開発が必要であることが指摘されている。

そこで本委託研究では、原型炉用超伝導コイル導体の開発の一環として、高電磁力下で高い導体電流を確保するための高強度超伝導線材の試作及び原型炉用素線の通電特性評価を実施し、報告書にまとめる。これにより、アクションプラン項目「原型炉超伝導コイル概念設計」及び「超伝導導体概念設計」に貢献し、「超伝導導体試験」に繋がるものである。

3. 委託研究の範囲

下記の項目を行うものとする。

- ・原型炉撚線の臨界電流(I_c)の素線変形度依存性の調査
- ・原型炉導体の素線変形度を模擬する簡易試験法の開発及び検証
- ・新規構造の高強度・高性能 DT 法 Nb_3Sn 線材の試作
- ・In-situ 曲げ印加 I_c プローブによる高強度素線の通電特性評価
- ・報告書の作成

4. 委託研究の内容

(1) 原型炉撚線の I_c の素線変形度依存性の調査

昨年度に試作した原型炉用ダミー撚線導体の素線に対し、 I_c 測定を行うことにより原型炉撚線の I_c の素線変形度依存性を調査する。

(2) 原型炉導体の素線変形度を模擬する簡易試験法の開発及び検証

これまで、原型炉を模擬した撚り込み率の導体での素線変形度のデータが取得されている。さらに、撚線構成及び撚り込み率の異なる幅広いデータの取得に向けて、素線本数を極端に減らした撚線を SUS 管等に挿入した簡易導体に対し、横方向圧縮を印加して、原型炉導体相当の変形を素線に加えることのできる簡易試験法を検討する。これまで取得された素線変形データを参照し、それと同等の変形度となるよう加圧圧力、撚りピッチ等のパラメータを最適化した各種高強度線材に本試験法を適用した上で、既存の素線変形データと比較し妥当性を検証する。合わせて、得られた変形素線の I_c 測定を実施し、本試験法の有用性を明らかにする。

(3) 新規構造の高強度・高性能 DT 法 Nb_3Sn 線材の試作

DT 法線材の主な課題である長尺化と高性能化に対し、これまでの研究で Ti 系

化合物が Nb フィラメント間に形成されることで Sn 拡散が阻害され、Nb₃Sn の組成均一性が低下していることに着目し、本項目では、Ti 系化合物の問題を解決する新しい線材設計を検討し試作することで、新設計の伸線加工性並びに性能を検証する。

(4) In-situ 曲げ印加 Ic プローブによる高強度素線の通電特性評価

昨年度までに、In-situ 曲げ印加 Ic プローブが開発され、初期の基礎データを取得した。本項目では、既存 In-situ 曲げ印加 Ic プローブのデータ取得の信頼性向上のための改良を図りつつ、高強度 Nb₃Sn 候補素線について原型炉使用環境を想定した曲げ応力印加時の通電特性評価を実施する。

(5) 報告書の作成

前項 4. (1)から(4)項までの結果を報告書としてまとめる。

5. 実施場所

受託者側実施施設

6. 研究期間

契約締結日～令和 8 年 2 月 28 日

7. 受託者側実施責任者

実施責任者は契約締結時に決定する。

8. 委託者側実施責任者

核融合炉システム研究グループ 上席研究員 宇藤 裕康

9. グリーン購入法の推進

下記のとおり、グリーン購入法の基本方針に従うものとする。

- 1) 本契約においてグリーン購入法に適用する環境物品が発生する場合はそれを採用することとする。
- 2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）においては、グリーン購入法に該当するためその基準を満たしたものであること。

10. 特記事項

なし。

11. 添付書類

- ・ 提出書類一覧表（別紙 1）を参照。

(別紙 1)

提出書類一覧表

提出書類	提出期限	提出先	部数
研究計画書	契約締結後速やかに	核融合炉システム研究グループ	1 部
打合せ議事録	打合せ実施後、一週間以内	核融合炉システム研究グループ	1 部
最終報告書 (紙媒体及び電子媒体)	研究期間終了時	核融合炉システム研究グループ	1 部