

公募公告

令和 8 年 7 月 24 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 9 年 2 月 26 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８年８月１０日（月）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

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
原型炉プロジェクト推進部
原型炉統合設計グループ

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

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。）で検討している ITER サイズ原型炉「Q-DEMO」における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 TF コイルの構造および寸法としている一方、運転後半では ITER よりも高い磁場、導体電流値での運転が計画されている。そのため、Q-DEMO の TF コイルの電流値は ITER の約 1.1 倍にする必要があり、最大磁場が増加すると導体として電磁力も増加するため、電磁力に対する耐性を確保するため短燃りピッチの採用が想定されている。Q-DEMO 用 TF 素線の開発目標としては、臨界電流増加に伴うひずみ感受性の増加も考慮して 4.2 K、12 T における臨界電流密度を 1200 A/mm^2 としており、それに向けた Nb_3Sn 素線の開発と短燃りピッチ導体の開発が必要である。

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、高性能・高強度内部スズ法 Nb_3Sn 線材の開発及び短ピッチ 1 次燃線試作ならびに簡易圧縮試験を実施するとともに、新規構造の高強度・高性能 DT 法 Nb_3Sn 線材の試作を行い、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。

- ・高性能・高強度内部スズ法 Nb_3Sn 線材の開発
- ・短ピッチ 1 次燃線試作と簡易圧縮試験実施
- ・新規構造の高強度・高性能 DT 法 Nb_3Sn 線材の試作
- ・報告書の作成

4. 委託研究の内容

(1) 高性能・高強度内部スズ法 Nb_3Sn 線材の開発

本項目では、ITER-CS 線材性能を超える高性能・高強度内部スズ法 Nb_3Sn 線材の開発を実施する。汎用的な内部スズ断面構造とするものの、ブロンズ法線材で培ってきた Cu-Nb 補強技術を取り入れた新しい内部スズ法線材を試作し、伸線加工性の検証、性能評価を実施する。

(2) 短ピッチ 1 次燃線試作と簡易圧縮試験実施

現在の Q-DEMO 概念設計では、TF 導体の設計として、導体を構成するサブ導体の燃りピッチを短ピッチ化する案が検討されている。しかし導体製作において十分な実績がなく、特に短ピッチ化した際の素線の変形度分布に関するデータは不足している。本項目では、導体性能に最も影響が大きいとされる 1 次燃線のツイストピッチにおいて、従来より短ピッチ化した 1 次燃線を試作し、さらに昨年度に開発した簡易圧縮試験法を用いて、1 次燃線を圧縮成形した際の素線変形度を詳細に調べる。測定試料として、ITER-CS ブロンズ法線材、Cu-Nb 補強ブロンズ法線材、母材強化型 DT 法線材、汎用内部スズ法線材、Cu-Nb 補強汎用内部スズ法線材の 5 種類を調査し、補強材の効果、短ピッチ化の効果を詳細に調査する。

(3) 新規構造の高強度・高性能 DT 法 Nb₃Sn 線材の試作

DT 法線材は、製造コストを抑えながら高臨界電流密度化できる手法であり、さらに元素添加による母材強化手法を取り入れることで、高強度・高性能を両立した革新的 Nb₃Sn 線材が実現でき、核融合炉磁石への応用が期待されている。この母材強化型 DT 法線材では、長尺化のほか、これまでの材料組織学的研究によって、Ti 系界面化合物の形成と Sn 拡散阻害、Nb₃Sn の組成均一性の低下が問題とされている。本項目では、長尺化可能で、Ti 化合物の問題を解決しう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、相形成及び性能の検証を行う。

(4) 報告書の作成

前項 4. (1)から(3)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 9 年 2 月 26 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

原型炉統合設計グループ グループリーダー 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）

(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	原型炉統合設計グループ	1 部
打合せ議事録	打合せ実施後、一週間以内	原型炉統合設計グループ	1 部
最終報告書 (紙媒体及び電子媒体)	研究期間終了時	原型炉統合設計グループ	1 部