

公募公告

令和 7 年 6 月 17 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

原型炉運転シナリオ構築に向けた過渡現象の統合シミュレーション

（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

ディスラプション等の過渡現象に関するプラズマ統合シミュレーションの知見と研究実績を有し、ディスラプション及び固体ペレット入射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2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 大和田 健斗

TEL：043-206-3023 FAX：043-206-4061

原型炉運転シナリオ構築に向けた 過渡現象の統合シミュレーション

実施計画書

令和7年6月

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. 委託研究件名

原型炉運転シナリオ構築に向けた過渡現象の統合シミュレーション

2. 委託研究の目的

核融合原型炉設計における本体及び制御機器の要求性能の決定においては、プラズマの立ち上げや立ち下げ、マイナーコラプスなどの過渡現象の検討が重要となる。また、メジャーディスラプションによる負荷条件の評価は、炉内機器設計における冷却仕様や耐電磁力性能の基準となるため重要である。燃焼維持に不可欠な炉心への燃料供給には固体燃料ペレットの入射が有望であり、固体の溶発と高密度プラズマの輸送現象、分布緩和に至る一連のサイクル及びそれによる核融合出力の変動までを考慮した運転シナリオのシミュレーションが必要とされる。

本研究では、原型炉運転シナリオ構築に向けたプラズマ統合シミュレーションと、メジャーディスラプションをはじめとする主要な過渡現象について、原型炉を対象とした研究を行う。これらの過渡現象の統合シミュレーションでは、物理的及び計算科学的なフリーパラメータが多数与えられるため、試行錯誤を含むシミュレーションの実行コストは膨大となる。そこで本件では、原型炉における過渡現象の評価・検討と並行して、機械学習やデータサイエンスに基づく解析自動化及び最適化技術の実装を進めることにより、原型炉開発の加速に資する。

3. 委託研究の範囲

- 1) プラズマ統合シミュレーションのための解析自動化・最適化技術の開発
- 2) 原型炉におけるメジャーディスラプションの特性評価
- 3) 原型炉における固体ペレット入射の特性評価
- 4) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

- 1) プラズマ統合シミュレーションのための解析自動化・最適化技術の開発

プラズマ統合シミュレータを実行する際に手動で行なっていたフリーパラメータの調整を、オンライン学習や対話型処理を活用して自動化・最適化するフレームワークを開発し、その有効性を実証する。具体例として、トカマクプラズマのディスラプション及び電流減衰のシミュレーションにおいてハイパー抵抗分布等のパラメータをユーザーの少ない試行回数で目標値に調整する機能を有するフレームワークの開発を行う。

- 2) 原型炉におけるメジャーディスラプションの特性評価

原型炉のメジャーディスラプションの統合シミュレーションを実施する。上下方向それぞれの垂直移動現象を含め、垂直移動現象やハロー電流、逃走電子の発生を含むディスラプションのシナリオを、4種類以上選定し評価を行う。各シナリオに対して、真空容器壁に加わる電磁力や渦電流分布等のデータを取得し、その妥当性を検討する。

- 3) 原型炉における固体ペレット入射の特性評価

原型炉における固体ペレット入射のシミュレーションを実施する。燃料供給用ペレット及びディスラプション緩和用ペレットそれぞれについて、入射のための装置

配置やペレットサイズ、ペレット速度などの基本仕様を検討し、原型炉におけるペレット入射装置への要求性能を明らかにする。

4) 報告書の作成

前項 1) ～ 3) 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 グループリーダー 坂本宜照

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	備考
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	
報告書	研究期間終了時	核融合炉システム 研究グループ	1 部	

提出書類は電子データでも提出すること