

公募公告

令和8年6月18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

定常高密度プラズマ実験装置を用いた原型炉ダイバータに関する検討

（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

非接触ダイバータプラズマの基礎物理過程及びシミュレーションに関する知見と研究実績を有し、磁場強度1～2テスラでの非接触ダイバータプラズマの基礎物理データを取得

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7月3日（金）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 山下 槿子

TEL：043-206-3023 FAX：043-206-4061

定常高密度プラズマ実験装置を用いた
原型炉ダイバータに関する検討

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

定常高密度プラズマ実験装置を用いた原型炉ダイバータに関する検討

2. 委託研究の目的

核融合原型炉のダイバータは、閉じ込め領域から SOL 領域に排出されたプラズマの熱・粒子をダイバータ板で受け止めるとともに核融合反応で生成されたヘリウム灰を排気する重要な役割を担う炉内に設置される機器である。SOL 領域へは 250MW の熱が排出されるため、アルゴン等の不純物ガスを入射して放射冷却によりプラズマの温度を下げるるとともに、非接触プラズマ形成してダイバータ板への熱負荷を低減する。そのため、原型炉のダイバータ設計には非接触プラズマの高精度予測が不可欠であるが、トカマク閉じ込め装置での非接触プラズマ実験結果をシミュレーションにより再現できていないため、プラズマ壁相互作用 (PWI) 及び非接触プラズマの基礎物理課程の理解に基づいて、モデリング・シミュレーションを高度化する必要がある。

本委託研究では、文部科学省の原型炉開発総合戦略タスクフォースが策定したアクションプランに記載されている“ダイバータプラズマに匹敵するパラメータ（密度、イオン温度、電子温度、強磁場）を持つプラズマを定常で生成することが可能な、定常高密度プラズマ発生装置（プラズマ密度： $\sim 10^{20}\text{m}^{-3}$ 、電子温度： $\sim 100\text{eV}$ 、イオン温度： $\sim 100\text{eV}$ 、磁場（1 \sim 2T 以上））を想定し、第 2 回中間 C&R までに基礎物理過程（非接触ダイバータの生成と制御に必要な物理機構等）の解明を目指す。その成果は物理モデルの高度化などを通じて、ダイバータプラズマシミュレーションコードの高度化に反映する。”を、実施するための定常高密度プラズマ実験装置に関する検討として、これまでに整備した原型炉ダイバータプラズマの非接触化の物理機構解明のための計測システムを増強し、モデリングの高度化に不可欠な精緻な空間構造データの取得及びモデリングの高度化を行うことを目的とする。

3. 委託研究の範囲

研究計画書の作成後、以下について実施するものとする。

- 1) 定常高密度プラズマ発生装置設計のための非接触化物理機構の解明に向けたデータ取得とダイバータプラズマシミュレーションとの比較
- 2) 高エネルギーパルスプラズマ入射時の非接触プラズマ応答の時空間分布計測とモデル比較
- 3) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

- 1) 定常高密度プラズマ発生装置設計のための非接触化物理機構の解明に向けたデータ取得とダイバータプラズマシミュレーションとの比較

原型炉ダイバータ模擬プラズマによる非接触化の物理機構解明のための 2 次元計測システムの増強及びトムソン散乱計測システムを用いてデータ取得を行う。具体的には、原型炉級ダイバータ模擬プラズマにおいて、既設の静電プローブ 2 次元空間分布（軸方向、径方向）計測システムに分光計測用の光ファイバー駆動システムを増設し、非接触ダイバータ物理モデルの高度化に不可欠なプラズマ非接触化に伴うプラズマ密度・温度に加え、原子分子過程の広範囲の空間構造に関する知見を取得する。

また、1 eV 以下の低電子温度とその空間分布を、プラズマを擾乱することなく高精度に計測するためのトムソン散乱計測システムを製作し、関連データを取得する。これらの計測結果を相互に比較・連携することで各手法の精度向上を図り、非接触プラズマ物理モデルの構築及びモデリングの高度化に資するデータを蓄積する。

さらに、取得したデータとダイバータプラズマシミュレーションとの比較を行う。

2) 高エネルギーパルスプラズマ入射時の非接触プラズマ応答の時空間分布計測とモデル比較

ELM 及びディスラプションによる高温プラズマ流入が非接触プラズマに及ぼす影響を原型炉設計に反映するため、プラズマによる加熱を援用したパルス電子ビーム発生源を用い、高エネルギー電子ビームの印加が非接触プラズマパラメータとターゲット板への粒子・熱流に与える影響を詳細に調査する。電子ビームエネルギーとプラズマ応答の関係に着目するとともに、磁力線平行方向および垂直方向にわたる空間的応答を明らかにする。これまでに整備を進めているシミュレーションモデルとの比較を通じて現象の物理理解を深める。さらに、時間発展を含むシミュレーション解析を実現するため、PIC (Particle-in-Cell) コードとの統合手法の検討および実装準備を進める。

3) 報告書の作成

前項 1)、2) の研究成果を報告書としてまとめる。

5. 実施場所

受託者事業所

6. 調査期間

契約締結日～令和 9 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

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）を参照。

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	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	
報告書	研究期間終了時	原型炉統合設計グループ	1部	

※報告書については上記紙媒体に加え、電子媒体一式も提出する。