

公募公告

令和8年6月4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

Q-DEMO用NBIに向けたRF負イオン源の低ガス圧化研究

(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、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

数十キロワット級の高周波放電の負イオン源に関する知見や設備を有し、負イオン源内のプラズマ特性や負イオン密度のデータを取得して、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6月19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 清田 美鈴

TEL：043-206-3023 FAX：043-206-4061

Q -DEMO 用 NBI に向けた RF 負イオン源の 低ガス圧化研究

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. 委託研究件名

Q-DEMO 用 NBI に向けた RF 負イオン源の低ガス圧化研究

2. 委託研究の目的

Q-DEMO では、定常運転による安定した発電実証が求められる。定常運転には、加熱装置による非誘導電流駆動が必要であり、効果的な電流駆動方法として中性粒子ビーム入射装置 (NBI) による電流駆動を想定している。ITER で採用される NBI の総合効率 (入射パワー/必要電力) は 26% 程度であるが、Q-DEMO では所内電力を低減するために NBI の高効率化が必要であり、概念設計では効率 50% の NBI を想定している。NBI の高効率化には、光中性化セルや ITER よりも低ガス圧での高周波 (RF) 負イオン源の開発、低発散角の中性粒子ビーム入射が必要である。

Q-DEMO で想定している RF 負イオン源では、低ガス圧 (0.1Pa) での運転が必要であるが、これまでの研究では 0.2Pa 以下の運転は実証できていない。そこで、0.1Pa での RF イオン源の運転に向けて磁場構造の見直しやヘリコンプラズマの励起などの方策を検討し、低ガス圧 RF 負イオン源の実現可能性について研究する。

3. 委託研究の範囲

- 1) ヘリコンプラズマ励起条件の検討
- 2) 磁場構造の見直しによる RF 負イオン源の低ガス圧化に向けた研究
- 3) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

- 1) ヘリコンプラズマ励起条件の検討

周波数 1MHz、放電パワー数 10kW 級の RF 水素負イオン源を対象として、低ガス圧放電が可能となるヘリコンプラズマの励起条件を検討する。ヘリコンプラズマは誘導結合プラズマからの遷移により励起されるが、励起に必要な放電容器内の磁場強度、磁場分布、ガス圧力、RF アンテナ形状等を分散関係を考慮して検討し、その実現可能性を評価する。

- 2) RF 負イオン源の低ガス圧化に向けた研究

放電パワー数 10kW 級の RF 水素負イオン源を対象とし、RF 負イオン源の 0.1Pa までの低ガス圧領域の運転に向けた研究を行う。これまでの研究で、RF 負イオン

源において放電容器内に数ミリテスラの軸方向磁場を印加することにより、放電ガス圧力のわずかな低減が見られたが、5ミリテスラ以上の磁場印加では放電が維持できなかった。この原因として、RF負イオン源の既存の永久磁石による閉じ込め磁場と新たに追加した外部磁場コイルによる軸方向磁場が合成された磁場構造により、荷電粒子の壁への損失が大きくなった可能性がある。そこで永久磁石と外部磁場コイルによる合成磁場構造を変更することで、プラズマ閉じ込めを改善して、低ガス圧での放電維持の可能性を調査する。調査に際して、ビーム引出界面近傍の負イオン密度を含むプラズマパラメータ（プラズマ密度、空間電位、電子温度等）を計測する。

3) 報告書の作成

前項1)～2)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）

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	
報告書	研究期間終了時	原型炉統合設計グループ	1部	

提出書類は電子データでも提出すること