公募公告

令和８年 11 月 12 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　杉本　雅樹
（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

マイクロチャネル構造ブロック増殖材の製造・評価に係る研究

（２）内　　容

別添実施計画書のとおり

（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、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

（１）増殖ブランケット用増殖材料の設計・開発をできる専門的な知識、経験を有すること。

（２）上記を実施できる設備を有する事。

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、電送又は郵送（書類書留郵便等の配達の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 11 月 27 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、
企画競争入札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　立山　哲夫
TEL：043-206-3023　email：innov-prom1*qst.go.jp
「*」を「@」に読み換えて下さい。

実施計画書

１．委託研究題目

マイクロチャネル構造ブロック増殖材の製造・評価に係る研究

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。）は、核融合エネルギーの早期実現を目指し、固体増殖水冷却ブランケットの開発を推進している。これまでの設計において、球状の固体増殖材ペブルを製造し、ブランケットに充填する方式が主案であった。理想的なランダム充填では 60–64%の充填密度に到達可能であるが、複雑な形状のブランケット容器に充填する場合、特にベント形状の増殖領域において疎な充填領域が生じ、この目標値の到達は困難であった。また、運転中の振動によってペブルの充填状態が変化する可能性があるが、充填後の検査が難しいことから、増殖材分布の不均一性がトリチウム増殖性能の不確実性を招くことが懸念される。

ブランケットをコンパクト化し、トリチウム増殖性能を向上させるためには、リチウム原子密度の高密度化が求められる。本研究では、これらの課題を克服するためにマイクロチャネル構造ブロック増殖材を開発する。ブロック型は、従来のペブル方式に比べて高い充填率（90%以上も可能）と、高い熱伝導率を両立できる可能性があるが、国内での製造実績は殆ど存在しない。

本研究では、3D プリンティングとゲルキャスト法を組み合わせたプロセスを用い、ガス流動方向にマイクロ流路を有する Li2TiO3 ブロック増殖材を作製する。焼結プロセスを導入することで、増殖材としての理想的な微細構造（相対密度 80～90%、1.5 μ m 程度の微細な結晶粒）の実現を目指す。作製したブロックの密度、気孔率、および微細構造を走査型顕微鏡やピクノメーターを用いて詳細に調べ、次世代核融合炉ブランケットへの適用可能性を実証する。

３．委託研究の範囲

本委託研究では、製作性及び特性評価の提案を行うことを目的として、以下の項目を行うものとする。

（１） マイクロチャネル構造ブロック増殖材の試作

（２） マイクロチャネル構造ブロック増殖材の特性評価

（３） 報告書の作成

４．委託研究の内容

(1) マイクロチャネル構造ブロック増殖材の試作

製造プロセスには、3D プリンティングとゲルキャスティングを組み合わせたハイブリッド手法を用いる。まず、3D プリンターを用いて、最終構造の反転形状となる樹脂製の消失型（テンプレート）を作製する。次に、チタン酸リチウム（Li_2TiO_3 ）粉末に、結合剤の PVA、分散剤、および焼結助剤を混合した高固形分濃度のセラミックスラリーを調製し、テンプレート内へ鋳込む。その後、様々な温度条件（900～1200℃）で焼結を行う。本研究では、様々な形状のテンプレートを準備することで、マイクロチャネルの直径や骨格径、気孔率を精密に制御し、異なる流路ネットワークと幾何学構造を持つ複数の増殖材サンプルを作製する。この手法により、従来の製造法では困難であった微細な連通流路の形成と、高いリチウム原子密度の両立を図る。

(2) マイクロチャネル構造ブロック増殖材の特性評価

(1)で作製されたブロック増殖材の評価では、微細構造の観察と密度・気孔率の特定に重点を置く。まず、走査電子顕微鏡（SEM）を用いて、焼結後の結晶粒径（目標 1〜5μm)、粒界の状態、および気孔の形態を詳細に観察する。密度評価については、ヘリウムガスを用いたガスピクノメーターにより見掛け密度及び真密度を測定し、焼結条件と理論密度に対する相対密度と開気孔率を明らかにする。

(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

受託者事業所等

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

契約締結時に決定する。

8．委託者側実施責任者

QST　六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

ブランケット工学研究グループ　グループリーダー　廣瀬　貴規

9．グリーン購入法の推進

(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、グリーン購入法の基準を満たしたものであること。

１０．　特記事項

検討及び実施に際して疑義が生じた場合は、速やかに委託者側実施責任者と協議し、委託者側実施責任者の決定に従うこと。

１１．　添付書類

(1) 提出図書一覧表（別紙 1）

（別紙 1）

提出図書一覧表

図　書　名	提　出 時　期	提出先	部数	備考
研究計画書	契約締結後速やかに	ブランケット研究開発部	１部	
最終報告書	研究期間終了時	イノベーション戦略部 研究推進課	１部	原紙１部
最終報告書の電子データ	研究期間終了時	ブランケット研究開発部	１式	電子メールにて送付でも可