

公募公告

令和7年2月20日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

研究開発推進部長 大内 伸夫

(住所) 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1

下記のとおり公募します。

1. 公募に付する事項

(1) 件名

液体金属に関する基礎現象の研究

(2) 内容

別添実施計画書のとおり

(3) 履行期限

令和8年2月27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。

過去3年間で情報管理の不備を理由に当機構から取引停止を受けている者。

3. 応募要件

- (1) 液中で生じる音圧伝波と音響特性に関する専門的知識を有するとともに、音響外乱要因環境下において機械学習等を利用した信号識別に係る経験を有すること。
- (2) 液体金属中における原子間相互作用、固液界面挙動に係る専門的知見を有し、原子の存在形態や挙動を理論的に推定できること。
- (3) 液体金属媒質中における音圧伝播現象、固-液媒質界面における進行音圧の透過反射散乱等の挙動に関する評価技術を有すること。

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3月6日（木）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、一般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

〒319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

研究開発推進部 研究協力課 青木 満里奈

TEL：080-3553-7998

実施計画書

1. 委託研究題目

「液体金属に関する基礎現象の研究」

2. 委託研究の目的

ナトリウム冷却高速炉実用化開発に必須の基礎技術領域の知見整備として、液体金属中で生じる音圧伝波、固-液界面、原子間相互作用等諸現象の解明に係る研究を通じて、液体金属環境下での現象計測手法の創出ならびにプラントシステムの状態把握・異常診断技術の革新・高度化に資する。

なお、本委託研究は、経済産業省からの委託事業である「令和5年度高速炉実証炉開発事業」の一部として実施するものである。

3. 委託研究の範囲

- (1) 蒸気発生器伝熱管破損検知を対象とした音響情報を用いた現象推定手法に関する研究
- (2) 高速炉の機器・システム開発を支える液体金属の基礎知見反映に関する研究
- (3) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

- (1) 蒸気発生器伝熱管破損検知を対象とした音響情報を用いた現象推定手法に関する研究

ナトリウム冷却高速炉の冷却系における蒸気発生器伝熱管破損による水リーク早期検知の実現に向けて、音響計の開発に必要な設計知見を得ることを目的とする。

①液中気体放出実験による音響基礎特性の評価

- ・ 音圧発生立ち上がり挙動の計測と音圧信号の計測から音源と観測点音圧との相関性を整理し、音圧発生メカニズムを検討する。

②深層学習を用いた破損発生・状態検知手法の開発

- ・ 気泡噴流音の発生を特徴付ける情報の抽出手法を検討する。
- ・ 計測した音響データから気泡噴流音の発生を検知する深層学習モデルを検討する。

③実機環境において想定される音響外乱の基礎特性評価

- ・ 実機環境における音響外乱を検討する。
- ・ 音響特性実験を通じて外乱基礎特性を把握する。

(2) 高速炉の機器・システム開発を支える液体金属の基礎知見反映に関する研究

高速炉の冷却材ナトリウムに適合する機器、計測、状態把握・診断技術等の実用化開発の支援を目的として、液体金属ナトリウムに固有の基礎現象、取扱知見、技術経験等を当該研究開発に反映すべく、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下「原子力機構」という。)等が実施する設計検討や試験研究内容をレビューするとともに、示された課題設定や解決方策について、充足性、適合性、妥当性等を評価し研究開発へ資する基礎知見の反映事項として整理する。主として、原子力機構等が実施する以下の研究開発項目を対象とする。

また、実施に際しては、対象の研究開発活動の状況を適切に把握するため、原子力機構が設定する打合せや実施状況調査等へ参加する。

① 液体金属中の可視化に関する研究開発

液体金属ナトリウム中での可視化装置(USV: Under Sodium Viewer)の実証開発に向けて、研究開発に液体金属固有の基礎知見を反映する。

今年度は、過年度の基礎試験等の結果及びナトリウム中試験の条件や仕様の検討状況をレビューし、妥当性を評価する。また、試験に供する送受信センサ等の要素について開発状況をレビューし、試設計製作仕様の適合性及び妥当性を評価する。

② ナトリウム冷却炉の冷却材中の水素の存在形態と挙動に関する研究開発

蒸気発生器伝熱管からの水リーク反応に伴う水素検知システムの構築と信頼性向上に向けて、研究開発に液体金属固有の基礎知見を反映する。

今年度は、プラントの2次冷却系統全体を対象とする水素挙動について濃度変動の要因抽出及び要因が検出へ及ぼす影響等に関する検討状況をレビューするとともに、局所的な水素検出部を対象とするニッケル拡散膜の水素透過挙動の検討状況及び設計への反映状況をレビューし、検知システムの開発計画の妥当性を評価する。開発計画にナトリウム中の水素の様態変化、相互作用等の基礎知見を反映する。

③ 燃料破損に伴う核分裂性生成物の冷却材中の挙動に関する研究開発

破損燃料位置検出計装(FFDL)の実用化に向けて、研究開発に液体

金属固有の基礎知見を反映する。

今年度は、過年度の検討結果をレビューし、予定される核分裂生成物ガス分離装置(デガッサー)の特性把握等の試験計画内容の妥当性を評価する。

④ 1次主循環系流量計測に関する研究開発

1次系に適用可能な電磁石式流量計システムの実用化に向けて、研究開発に液体金属固有の基礎知見を反映する。

今年度は、過年度の検討結果をレビューし、ナトリウム実流試験の計画内容の妥当性を評価する。

⑤ 他、ナトリウムに固有の課題を有する機器技術や現象把握等に関する研究開発

その他、高速炉の炉体構造、燃料取扱系、冷却系、計測制御系等の実用化開発計画及び活動について、原子力機構が行う基礎知見の反映に関する議論に参加する。

(3) 報告書の作成

本委託研究で得られた成果をまとめた報告書を作成する。

上記を行うにあたり、作業の詳細仕様や条件は、打合せにより決定する。また、作業の開始、中間ならびにまとめの時点(報告書提出前)に打合せを行って、計画および実施内容の妥当性、目的への整合性を確認する。

5. 実施場所

受託者側実施施設

6. 研究期間

契約締結日～2026年2月27日(金)

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

原子力機構 大洗原子力工学研究所
戦略推進部 次世代原子炉開発推進グループ
グループリーダー 近澤 佳隆

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

- 1) 納入物件の所有権、著作権等、技術情報に係わる権利に関しては別途協議し決定する。
- 2) 受注者は、貸与情報及び成果情報の機密を保ち、第三者に漏えいしないよう適切な措置を講じること。
- 3) 受注者は、貸与情報及び成果情報を本契約以外のための使用、もしくは第三者への開示を行わないものとする。
- 4) 受注者は、貸与情報を外部に発表、公開、開示しないものとする。なお、成果情報を学会等で発表、若しくは学会誌等で公開・開示する場合には、いかなる場合においても必ず原子力機構との事前協議を行い、原子力機構による確認を得てから行うこと。
- 5) 貸与物件については、貸与された以上の数の複製物は作成しないものとする。また、原子力機構の確認なしに改変、もしくは翻訳を行わないものとする。
- 6) 受注者が本件契約を履行することにより発生する著作権について、受注者は原子力機構に複製、並びに改変、及び翻訳の権利を許諾するものとする。

11. 提出書類

提出書類	提出期限	提出先	部数	備考
成果報告書	研究期間終了時	研究開発推進部 研究協力課	1部	
研究計画書	契約締結後速やかに	大洗原子力工学研究 所 戦略推進部 次 世代原子炉開発推進 グループ	1部	
その他必要 書類	必要に応じて	大洗原子力工学研究 所 戦略推進部 次 世代原子炉開発推進 グループ	1部	