

公募公告

令和8年3月18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 川西 智弘

(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

高速炉シビアアクシデント時の金属燃料被覆管共晶反応に係る熱物性に関する研究

(2) 内容

別添実施計画書のとおり

(3) 履行期限

令和9年1月29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。

過去3年間で情報管理の不備を理由に当機構からの取引停止を受けている者。

3. 応募要件

- (1) 1000℃を超える高温液体物性測定に係る専門的な知識と研究開発経験を有すること。
- (2) 浮遊法により熔融金属の熱物性（密度、比熱、熱伝導率、表面張力等）を測定できる高温熱物性計測装置を有しており、それをを用いた鉄などの金属や合金の測定技術を有すること。
- (3) 精度の高い試験データ（誤差評価含む）を取得できる測定技術を有すること。
- (4) 金属ウラン燃料を取り扱う技術を有すること。

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8年3月30日（月）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、企画競争また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 渡邊 加奈

TEL：080-7260-1682

実施計画書

1. 委託研究題目

「高速炉シビアアクシデント時の金属燃料被覆管共晶反応に係る熱物性に関する研究」

2. 委託研究の目的

本研究は、高速炉実証炉開発及び日米間の高速炉協力を資するため、金属燃料炉心のシビアアクシデント評価技術を開発することを目的として、金属燃料及びステンレス鋼の共晶熔融物の熱物性データベースを構築するものである。なお、構築された熱物性データは、ナトリウム冷却高速炉のシビアアクシデント解析コード SIMMER に組み込まれる熱物性モデル開発に役立つものである。

3. 委託研究の範囲

- (1) 試料合成
- (2) 熱物性測定
- (3) 熱物性評価式
- (4) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

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。)は、令和 6 年度(2024 年度)から実施されているナトリウム冷却高速炉実証炉の概念設計において必要とされる解析評価手法等の基盤技術を提供する役割を負っている。令和 8 年度(2026 年度)に計画されている燃料の具体化と燃料サイクルの選択に関する判断に資するため、金属燃料高速炉に対するシビアアクシデント解析評価手法を整備し、安全評価を行う必要がある。しかしながら、これまでのシビアアクシデント解析手法は酸化物燃料を対象に開発が進められてきたため、金属燃料に対する解析手法の開発が必要である。特に、金属燃料が熔融する際に被覆管や燃料集合体ラップ管の構成成分であるステンレス鋼と接触することによって生じる共晶反応で生成される熔融物の状態方程式や熱物性モデルは必須であり、それに必要な実験データが必要であるが、液体物性に関する実験データは取得されていない。

本研究は、金属燃料及びステンレス鋼の共晶熔融物の熱物性データベースを構築するものである。なお、構築されたデータベースは、ナトリウム冷却高速炉のシビアアクシデント解析コード SIMMER に熱物性モデルとして組み込まれ、実機解析に適用される見込みである。

2024 年度は、既往研究による熱物性データを調査し、高温の液体熱物性測定技術を確立したうえで、予備試験として金属燃料(U-Zr 二元合金)を準備し、それと鉄(Fe)との共晶熔融物を

合成してから、それらの熱物性測定を行うとともに、暫定的な熱物性評価式を検討した。また、金属燃料とステンレス鋼との共晶熔融物の熱物性測定のための準備を行った。

2025年度は、金属燃料(U-Zr 二元合金)と鉄(Fe)あるいはステンレス鋼(SS)との共晶熔融物を合成してから、熱物性測定を行うとともに、昨年度取得したデータに基づいて熱物性評価式を検討した。

本年度(2026年度)は、金属燃料(U-Zr 二元合金)と鉄(Fe)あるいはステンレス鋼(SS)との共晶熔融物について、過年度と異なる組成の試料を合成してから、熱物性測定を行う。また、昨年度取得したデータに基づいて熱物性評価式を検討する。詳細は次のとおり。

1) 試料合成

金属燃料(U-10%Zr 合金)を準備し、それとステンレス鋼の主成分である鉄 40%を混合させて共晶反応による熔融物を試料(U-10%Zr-40%Fe)として合成する。同様に、ステンレス鋼を混合させて試料(U-10%Zr-30%SS)を合成する。均質な試料が合成できているかを確認する。

2) 熱物性測定

金属燃料とステンレス鋼との共晶熔融物(U-10%Zr-30%Fe 及び U-10%Zr-30%SS)の熱物性(密度、粘性、表面張力、比熱、熱伝導率等)を測定する。温度範囲は、融点から数百度まで過熱した温度までとする。1000℃を超える高温で金属ウランを含む液体熱物性を測定するため、ホット試験用チャンバーにおいて不活性雰囲気下で測定する。

3) 熱物性評価式

前年度に取得された熱物性データを用いて熱物性評価式を検討する。

4) 報告書の作成

1)～3)の成果を報告書にまとめる。

上記を行うに当たっては、委託者と受託者との間で打合せ等あるいは他の通信手段で連絡をとり、緊密に連携することとする。

5. 実施場所

受託者側実施施設

6. 実施期間

契約締結日～令和9年1月29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
大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部 集合体試験課
課長 坪 葉子
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
研究計画書	契約締結後速やかに	燃料材料開発部	1部	
最終報告書の電子ファイル	研究期間終了時	研究協力課	1部	
		燃料材料開発部	1部	エクセル等の数値データを含む。