

公募公告

令和6年2月13日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

JAEA イノベーションハブ 橋本 裕之

(住所) 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号

富国生命ビル19階

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炉心特性に関する研究

(2) 内容

別添実施計画書のとおり

(3) 履行期限

令和7年1月31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) 高速炉シビアアクシデント解析コード SIMMER に係る専門的な知識と研究開発経験を有すること。
- (2) シビアアクシデント時の金属燃料—ステンレス鋼の共晶反応に関する専門的な知識と熱物性モデルを構築できる能力を有すること。
- (3) モデルの解析コードへの組み込みを実施できるプログラミング能力を有すること。

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6年2月27日（火）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

JAEA イノベーションハブ 研究協力課 渡邊 まりあ

TEL : 080-7230-8279

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炉心特性に関する研究」

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モデルといった物理モデルの高度化を図り、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 にモデルを組み込むものである。また、開発された SIMMER コードを実機解析に適用し、金属燃料ナトリウム冷却高速炉の熔融プールのスロッシング挙動解析を通じて反応度推移を分析して金属燃料炉心特性を解明するものである。

3. 委託研究の範囲

- (1) 熱物性モデルの高度化
- (2) 高度化されたモデルの検証
- (3) 金属燃料炉心特性の解明
- (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。)高速炉・新型炉研究開発部門は、令和6年度(2024年度)から実施され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といった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)には燃料を具体化して燃料サイクルの選択を計画している。そのため、2026年度の具体化判断に資するため、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、これまでシビアアクシデント解析手法は酸化燃料を対象に開発が進められてきており、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る。また、極めて保守的な条件でシビアアクシデント解析を行う際には熔融燃料プールのスロッシング挙動解析を通じて炉心特性を把握する必要があるが、金属燃料炉心特性はこれまで十分に検討されたことはない。

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モデルといった物理モデルの高度化を図り、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 にモデ

ルを組み込むとともに、そのモデルの検証を行うものである。また、開発された SIMMER コードを実機解析に適用し、金属燃料溶融プールのスロッシング挙動解析を通じて反応度推移を分析して金属燃料炉心特性を解明するものである

本年度(2024 年度)は、既往研究に基づいて状態方程式及び熱物性について定式化を行い、物理モデルを高度化するとともに、動作確認解析によりモデル検証を行う。また、2025 年度に実施予定の実機解析のための準備を行う。詳細は次のとおり。

1) 熱物性モデルの高度化

既往研究に基づいて、U-Pu-Zr 三元合金である金属燃料、並びに、金属燃料及びステンレス鋼の反応によって生じる共晶溶融物の状態方程式及び熱物性について定式化を行い、物理モデルの高度化を行い、解析コードにそれを組み込むようにプログラミングを行う。また、金属燃料及びステンレス鋼の共晶反応に係る物理モデルの改善の必要性を検討し、課題を摘出する。なお、解析コード SIMMER は委託者より貸与される。

2) 高度化されたモデルの検証

2次元解析コード SIMMER-III を用いて動作確認解析を行い、モデルの検証を行う。3 ケース程度を選定し、解析を行う。なお、必要な解析条件及びデータは委託者より貸与される。

3) 金属燃料炉心特性の解明

金属燃料溶融プールのスロッシング挙動解析を通じた金属燃料炉心特性の解明のため、既往研究を調査し、酸化燃料炉心との比較を通じて、金属燃料炉心特性を分析する。なお、必要な文献等は委託者より貸与される。

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7年1月31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

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 高速炉・新型炉研究開発部門
高速炉設計部 次長 山野秀将

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	高速炉設計部	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	
		高速炉設計部	1部	エクセル等の数値データを含む。 解析コード改修部分も含む。