

公募公告

令和6年2月7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

シビアアクシデント解析のための溶融ステンレス鋼-B4C 共晶反応に関する機構論的モデルに関する研究

(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溶融ステンレス鋼-B4C の共晶反応に関する専門的な知識と共晶反応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21日（水）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

JAEA イノベーションハブ 研究協力課 箱田 茂樹

TEL : 080-7636-7566

実施計画書

1. 委託研究題目

「シビアアクシデント解析のための溶融ステンレス鋼-B4C 共晶反応に関する機構論的モデルに関する研究」

2. 委託研究の目的

本研究は、日仏間の高速炉協力を資するため、日仏シビアアクシデント研究における炉心混合物質の熱力学的特性および反応速度特性を構築することを目的として、シビアアクシデント時の溶融ステンレス鋼-B4C の共晶反応モデル及び熱物性モデルの高度化を図り、シビアアクシデント解析コードにモデルを組み込むものである。なお、本研究で開発されたモデルは実機シビアアクシデント評価に活用される。

3. 委託研究の範囲

- (1) 熱物性モデル及び共晶反応モデルの改善
- (2) 高度化されたモデルの検証
- (3) 報告書の作成

4. 委託研究の内容

日仏間の高速炉協力では、シビアアクシデント研究が主要な課題であり、その中で炉心混合物質の熱力学および反応速度に関する研究が項目として挙げられている。本項目が提起された背景は、シビアアクシデント時に炉心部で溶融した燃料・構造材・制御材の混合物質の特性はこれまで十分に研究されておらず、従来のシビアアクシデント評価では定性的な検討に留まっていたことがある。そのような背景から、シビアアクシデント時の炉心混合物質の熱力学および反応速度データベースを構築し、解析コードに反映してシビアアクシデント評価の解析精度を向上させることが必要である。特に、制御材(B4C)と構造材(ステンレス鋼:SUS)が接触することにより共晶反応が生じるが、現在の高速炉シビアアクシデント解析コード SIMMER にはモデルが組み込まれておらず、共晶反応を評価することができないことから、新規にモデルを構築してシミュレーションを可能とすることは非常に意義が高い。そこで、2016年から2019年まで、共晶反応モデルを構築し、シビアアクシデント解析コード SIMMER にそのモデルを組み込むとともに、実験解析を通じてモデルの妥当性を確認してきた。しかしながら、共晶反応モデルはボロン濃度一定でモデル化しており、濃度可変とする必要がある。また、2019年までに測定された熱物性データに基づき、熱物性モデルの更新を図る必要がある。

本研究は、ボロン濃度可変モデルに応じた共晶反応モデルを構築し、熱物性モデルと併せてシビアアクシデント解析コード SIMMER にそのモデルを組み込むとともに、実験解析を通じてモデルの妥当性を確認することであり、2020年度から複数年に亘って実施するものである。

2020年度は、2019年度までに得られた熱物性データに基づき、B4C-SUS 共晶反応生成物

の熱物性モデルを定式化し、解析コードへ組み込みを行うとともに、更新された熱物性を用いた共晶反応モデルの検証解析を実施した。2021年度は、ボロン濃度可変モデルに応じた共晶反応モデルを構築するとともに、そのモデルに対応する熱物性モデルの一部の更新を図った。また、更新された共晶反応モデルの検証を行った。2022年度は、B4C-SUS 共晶反応生成物の構造材上に固化するクラスト生成を考慮した共晶反応モデルを高度化するとともに、そのモデルに対応する熱物性モデルの改善を図った。また、高度化された共晶反応モデルの検証を行った。2023年度は、2022年度までに高度化された熱物性モデル及び共晶反応モデルを改善するとともに、改善されたモデルの検証を行った。

本年度(2024年度)は、2023年度までに高度化された熱物性モデル及び共晶反応モデルの更なる改善を図るとともに、改善されたモデルの検証を行う。詳細は次のとおり。

1) 熱物性モデル及び共晶反応モデルの改善

昨年度までに組み込まれたボロン濃度可変モデルに応じた共晶反応モデルの改善を図り、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、昨年度までに改善されたモデルに対応するように、B4C-SUS 共晶反応生成物の熱物性モデルの改善を図る。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

別途実施されているB4C-SUS 共晶反応実験を主たる対象として、2次元解析コード SIMMER-III を用いて実験解析を行い、モデルの検証を行う。実験は3ケース程度を選定し、解析を行う。なお、必要な実験条件及びデータは委託者より貸与される。

3) 報告書の作成

1)～2)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国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(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	実施計画書から変更がある場合
最終報告書の電子ファイル	研究期間終了時	JAEA イノベーションハブ 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。