

令和元年度原子力施設等防災対策等委託費
(高速炉シビアアクシデント時の炉容器内 FP 移行挙動に関する検討)事業
に係る入札可能性調査実施要領

令和元年8月13日
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
システム安全研究部門

原子力規制庁では、「令和元年度原子力施設等防災対策等委託費(高速炉シビアアクシデント時の炉容器内 FP 移行挙動に関する検討)事業」の受託者選定に当たって、一般競争入札(価格及び技術力等を考慮する総合評価方式)に付することの可能性について、以下の通り調査いたします。

つきましては、下記1. 事業内容に記載する内容・条件において、的確な事業遂行が可能であり、かつ、当該事業の受託者を決定するに当たり一般競争入札(価格及び技術力等を考慮する総合評価方式)を実施した場合、参加する意思を有する方は、2. 登録内容について、4. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業内容

1.1 概要

高速炉のシビアアクシデント(以下「SA」という。)では、全炉心規模の燃料破損に至る事故シナリオにおいても液相のナトリウムが大量に存在し、液相ナトリウム中を高温高圧の炉心物質、ナトリウム及び FP から形成されるメートルスケールの蒸気泡が上昇する場合があるため、高速炉特有の物理現象として、原子炉容器内の液相ナトリウム中での蒸気泡挙動(形状、上昇速度、合体・分裂等)及び気液界面における核分裂生成物(以下「FP」という。)移行挙動を対象とした評価手法が必要となる。

燃料の破損拡大が比較的緩やかな除熱源喪失事象に対しては、FP 移行挙動の評価手法として、原子力規制庁は高速炉線源移行挙動解析コード ACTOR を有している。ACTOR は、同事象を模擬した試験結果に基づいて、原子炉容器上部プレナムにおける FP 蒸気泡の発生数、形状、合体・分裂の個数等を簡易的に入力条件として与えて FP 移行量を計算する。

一方、著しい炉心損傷事故に至る可能性のある ATWS 事象を対象とした評価手法として、機構論的解析コードである ASTERIA-FBR コード及び SIMMER コードが挙げられる。機構論的解析コードは、炉心物質やナトリウムの蒸発・凝縮に伴う蒸気泡の界面面積の変化、ナトリウム中での運動、蒸気泡内の物質移動等の計算が可能である。このため、同コードから得られた蒸気泡の情報を ACTOR に活用すれば、ATWS 事象においても Cs-137 等の FP の冷却材及びカバーガスへの移行割合を適切に評価することが可能となる。また、同コードは流体力学等に関するモデルについては、実験解析による検証実績を有しているが、FP 移行挙動評価への適用については検討が必要な段階にある。

本事業では、高速炉線源移行挙動解析コード ACTOR による原子炉容器内 FP 移行挙動の解析精度の向上のため、FP 移行挙動に係る試験及び解析研究の既往知見の調査検討等を行い、機構論的解析コードによる原子炉容器内 FP 移行挙動解析への適用性を検討する。

1.2 事業の具体的内容

1.2.1 FP 物性データの調査等

CDA 時の FP 移行挙動の評価において機構論的解析コードを利用することを念頭に、FP のうち特にセシウムについて必要となる物性データ(状態方程式、高温物性)を調査・収集する。また、機構論的解析コードへ物質成分としてセシウムを導入する方法についても検討する。

1.2.2 FP 移行挙動に対する機構論的解析コードの適用検討

前章の検討結果を踏まえ、機構論的解析コードを用いて、セシウム成分を考慮したナトリウム冷却型高速炉の炉心膨張過程解析を行う。FP 移行挙動に対する機構論的解析コードの適用性、及び蒸気泡の挙動が FP 移行に与える影響を検討する。また、原子力規制庁担当者から提示する同条件での ASTERIA-FBR コードの解析結果と比較することにより、ASTERIA-FBR の解析結果及び関連モデルの適用性に関するピアレビューを行う。

1. 2. 3 機構論的解析コードの適用条件に係る独国カールスルーエ工科大学との意見交換等

著しい炉心損傷事故時の FP 移行挙動評価への機構論的解析コードの適用条件について、独国カールスルーエ工科大学（以下「KIT」という。）と意見交換を行い、得られた知見を本研究に反映する。技術会議は、東京と独国カールスルーエにて 1 回ずつ開催予定。

また、国内外の学会等へ参加し、本事業に係る FP 移行挙動等に関する最新知見・情報を収集する。

1. 3 事業の進捗管理

原子力規制庁に対して、品質保証計画書等を提出の上、これによる検討結果の品質保証及び事業の進捗状況を報告し、漏れの無いように計画内容を遂行する。

1. 4 研究報告書の作成及び納入

1. 2の成果をまとめた業務成果報告書を作成し、印刷物 2 部及び業務成果報告書及び参考書を格納した電子媒体(CD-ROM 等)8 式を納入すること。

1. 5 事業期間

契約締結日から令和 2 年 3 月 13 日まで

1. 6 事業実施条件

(研究機材の使用)

- ・本事業は、原子力規制庁からの貸与品(別添参照)を用いて行うこと。
- ・別添研究機材の貸与は無償とするが、移転費用は全額受託者が負担すること。

(著作物等の公表)

- (1)委託業務の成果に係る知的財産権を原子力規制委員会が受託者から譲り受けた場合、受託者は、委託業務の成果によって生じた著作物及びその二次的著作物並びに委託業務の内容(以下「著作物等」という。)を公表しようとするときは、原則、公表 30 日前までに、「著作物等公表届」を提出する。
- (2)委託業務の成果に係る知的財産権を原子力規制委員会が受託者から譲り受ける場合、受託者は次の項目に同意したものとする。
 - ① 原子力規制委員会の許可を得ないで著作物等を公表しないこと。
 - ② 納入物に関して著作者人格権を行使しないこと。また、納入物の著作者が受託者以外の者であるときは、当該著作者が著作者人格権を行使しないように必要な処置をとること。
- (3)上記(1)及び(2)については、委託業務を完了した後であっても、なおその効力を有するものとする。

2. 登録内容

- ①事業者名
- ②連絡先(住所、TEL、FAX、E-mail、担当者名)

3. 留意事項

- ・登録後、必要に応じ事業実施計画等の概要を聴取する場合があります。

- ・本件への登録に当たっての費用は事業者負担になります。
- ・本調査の依頼は、入札等を実施する可能性を確認するための手段であり、契約に関する意図や意味を持つものではありません。
- ・提供された情報は庁内で閲覧しますが、事業者に断りなく庁外に配布することはありません。
- ・提供された情報、資料は返却いたしません。

4. 提出先

郵送または E-mail にてご提出願います。

【提出先】 〒106-8450 東京都港区六本木1-9-9

原子力規制委員会

原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

システム安全研究部門 渡辺 大貴 宛て

【TEL】03-5114-2223

【FAX】03-5114-2233

【E-mail】hiroki_watanabe@nsr.go.jp

(別添)

研究機材の品名と設置場所

1. 研究機材一覧

品名	個数	備考
カラー高速 CMOS カメラ	3	HAS-L1C 1台、HAS-L2C 2台
ワークステーション	5	Apple MacPro等
DPSS グリーンレーザー(2W)	1	
DPSS グリーンレーザー(3W)	1	
2次元運動解析ソフトウェア	2	Flownizer2D
高速度運動解析ソフトウェア	2	Dipp-Motion PRO
アクリル水槽	2	20t*140*1040*1200mm 等
鉄製架台	1	
ネットワークストレージ	3	QNAP TurboNAS TV4634MW40

2. 研究機材の設置場所

福岡市西区元岡 744 番地
九州大学

(登録例)

令和元年○月○日

原子力規制委員会
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
システム安全研究部門

令和元年度原子力施設等防災対策等委託費(高速炉シビアアクシデント時の炉容器内 FP 移行挙動に関する検討)事業について

令和元年○月○日付、標記実施要領に従い、以下の事項を登録致します。

登録内容

① 事業者名 ○○

② 連絡先

住所 ○○

電話 ○○

FAX ○○

Mail ○○

担当者名 ○○