

平成 30 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セシウムエアロゾル挙動に関する試験) 事業
に係る入札可能性調査実施要領

平成 30 年 6 月 20 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、「平成 30 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セシウムエアロゾル挙動に関する試験) 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

ナトリウム冷却高速炉においても、シビアアクシデント(以下「SA」という。)時の環境へ放出される核分裂生成物(以下「FP」という。)の中でセシウムの挙動は重要であり、SA 時に放出されるセシウム量は 100TBq 以下に制限される必要がある。事故時のセシウム化合物はエアロゾルとなり、そのうちの一部はプラント機器あるいは建屋壁面に沈着しながら移行すると考えられる。その経路のガス中にはナトリウムエアロゾルの他、破損した床面下のコンクリートからの水蒸気、ナトリウム・水反応により生成した水素等が含まれる可能性があり、セシウムはそれらと混合エアロゾルを形成して互いに吸着・脱着をしながらある平衡を保つものと考えられる。

東京電力福島第一発電所事故に関連し、軽水炉の SA 時に生じる水蒸気とセシウム化合物の混合エアロゾルの挙動に関しては研究例が多い。一方、高速炉 SA 時に生じるナトリウム化合物エアロゾル、セシウム化合物エアロゾル、水蒸気が混在した条件下でのセシウム挙動については、研究例は見当たらない。

本業務では、高速実験炉等の規制支援に用いる SA 評価用解析コードにおいて、ナトリウム化合物エアロゾル及び水蒸気の共存条件におけるセシウム化合物エアロゾルの挙動を解析するモデルの妥当性を確認することを目的とする。そのため、①試験装置の改良と湿分導入装置の整備等、②エアロゾル発生確認試験、③エアロゾル相互作用試験、④エアロゾル挙動モデルの調査・検討を行って、必要な技術的知見を取得する。

1.2 事業の具体的内容

1.2.1 試験装置の改良と湿分導入装置の整備等

図 1 に、試験装置構成の概念図を示す。試験装置は、ガラス製円筒容器に、ナトリウム化合物エアロゾル発生装置、セシウム化合物エアロゾル供給装置、湿分導入装置、HEPA フィルタを備えた給排気装置、サンプリングリボン、エアロゾル粒径測定装置等により構成される。本事業においては、試験装置を構成する研究機材(別添参照)を用いる。

(1) 試験装置の改良

以下のように、試験試料・装置及び計測装置を改良する。

(a) セシウム及びナトリウム化合物エアロゾル試料の検討

セシウム化合物の試料として CsI、ナトリウム化合物の試料として NaCl を使用する以外に、他の試

料の適用性を、粒径の調整、取扱い性、実機への模擬性等の観点から検討する。検討結果を踏まえ、原子力規制庁担当者と使用する試料について協議する。

(b) エアロゾル発生方法と初期粒子径・形状の依存性

SA 時のエアロゾルは高温の炉心から放出されるため球状であると考えられる。既設の装置では研削によるエアロゾル発生方法を採用しているが、超音波振動によるエアロゾル発生についても適用性を検討する。さらに、粒子径・形状への依存性を整理する。

(c) チャンバ内エアロゾル流入機構の検討

チャンバ内に流入したエアロゾルの沈着挙動を確認するため、媒体となるアルゴンガスは極低流量として試験を実施したが、制御が困難であり、かつチャンバ内でガスの速度分布が生じている可能性が示唆されたため、チャンバの構造の見直しを含めガス流入方法、速度分布の計測方法について検討する。また、セシウム及びナトリウム化合物エアロゾルの流入角度に依存して、沈着が偏向している可能性が示唆されたため、流入口についても検討する。

(d) その他

沈降速度評価手法の構築、チャンバ内加温ヒータの設置と計測方法について検討する。

(2) 湿分導入装置の整備等

高速炉 SA 時のコンクリート等からの湿分混入条件を模擬できるよう、湿分導入装置を調達する。湿分導入装置をエアロゾル試験体系に組み込み、適切に湿分を制御できることを機能確認試験を行って確認する。前項の試験結果を踏まえ、湿分条件を考慮した試験計画(1 カ年)を具体化する。

1. 2. 2 エアロゾル発生確認試験

セシウム及びナトリウム化合物エアロゾルの発生確認試験を行う。過年度の予備試験結果を踏まえ、以下の物理量について発生させたエアロゾルを計測する。

- ・各エアロゾルの粒径・形状分布
- ・各エアロゾルの濃度変化
- ・回収されたエアロゾルの量、化学形態、物理特性、除染係数、等

1. 2. 3 エアロゾル相互作用試験

セシウム及びナトリウム化合物のエアロゾルを単独、あるいは同時にチャンバ内に流入して、以下の物理量を計測する。単独エアロゾル時、両エアロゾル共存時の凝集等の挙動の違いについて計測・分析し、整理する。

- ① 粒径分布
- ② 濃度変化
- ③ 回収されたエアロゾルの量
- ④ 化学形態及び物理特性
- ⑤ ナトリウム化合物エアロゾルの存在によるセシウム化合物エアロゾルの除染係数
- ⑥ 重力沈降現象
- ⑦ 沈着効果

また、以下について影響及び効果を整理する。

- ・チャンバ以内温度条件の影響
- ・ガス流速条件の影響
- ・エアロゾル初期粒径の影響
- ・HEPA フィルタの除染効果

なお、試験実施にあたっては、作業環境の確保(特にエアロゾルの健康被害の防止)について配慮すること。

1. 2. 4 エアロゾルモデルの調査・検討

本作業では、SA 時のエアロゾルモデルに関する既往知見と本試験により得られた結果を以下の項目について比較し、高速炉の SA 時エアロゾル挙動モデルへ改良項目について検討する。

- ・粒子径分布
- ・重力沈降速度
- ・構造物への付着挙動
- ・再浮遊挙動

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

契約締結日から平成31年3月26日まで

1. 6 事業実施条件

(研究機材等の使用)

- ・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。
- ・参考資料として、過年度に実施した本事業の成果報告書を貸与する。

(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権者人格権を行使しないこと。また、納入物の著作権者が受託者以外の者であるときは、当該著作権者が著作権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。
- ・提供された情報は省内で閲覧しますが、事業者に断りなく省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 石津 朋子 宛て

【TEL】03-5114-2223

【FAX】03-5114-2233

【E-mail】tomoko_ishizu@nsr.go.jp

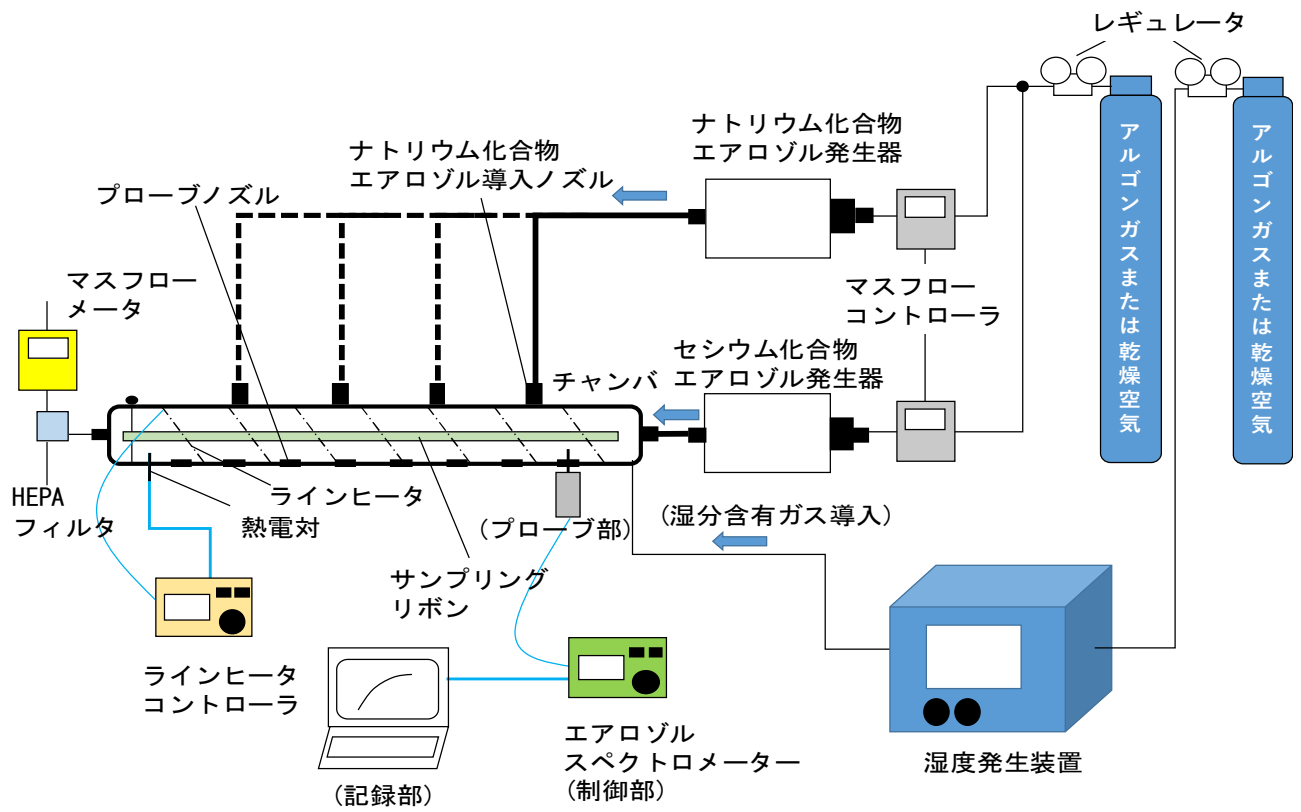


図1 エアロゾル挙動試験装置の概要

(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
卓上顕微鏡	1	TM4000Plus
作業台	1	EWAW-1200E
ファン及びダクト	1	JFU-250S3
原子吸光光度計	1	日立ゼーマン ZA3300
エアロゾルスpektロメーター	1	Welas digital2000 流量制御ユニット付き
乾燥粉体用発生器	1	RBG-1000GD
熱画像カメラ	1	T630SC
透明電気炉	1	TF-0410301
超音波ホモジナイザー	1	H3-650 型

2. 研究機材の設置場所

東京都世田谷区玉堤一丁目28番1号
学校法人五島育英会東京都市大学

(登録例)

平成30年〇月〇日

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

平成30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セシウムエアロゾル挙動に関する試験)事業について

平成30年6月20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 〇〇

② 連絡先

住所 〇〇

電話 〇〇

FAX 〇〇

Mail 〇〇

担当者名 〇〇