

平成 30 年度原子力施設等防災対策等委託費
(高速炉レベル2PRA の定量化手法に関する検討) 事業
に係る入札可能性調査実施要領

平成 30 年 7 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(高速炉レベル2PRA の定量化手法に関する検討) 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

高速炉のレベル2PRA では、炉心損傷の過程、格納容器応答、ソースターム移行・放出挙動が重要な評価対象となる。高速炉の炉心損傷・放射性物質放出シナリオは、多様な事象の連鎖により構成される。それぞれの事象の発生順序や事象進展に関与する機器・系統が不確実であり、その事象が発生する時のシステムの状態も定まらない。また、温度上昇や、構造損傷、物質の移流拡散などの事象は時間とともに連続的に進展する。このような事象の定量評価には、従来、現象イベントツリー法(現象 ET 法)が適用されてきた。しかし、現象 ET 法だけで上記の問題点を本質的に解決し、高速炉レベル2PRA で扱うシーケンスを網羅することは困難である。そこで、原子力規制庁技術基盤グループでは、この現象 ET 法による定量評価手法を補う形で、連続マルコフ過程モンテカルロ法(CMMC 法)をプラント動特性コードとカップリングさせたシナリオ定量化手法を整備している。規制の観点からは、放射性物質放出が重要な指標であるため、プラント動特性に加え、格納機能の健全性とソースターム挙動に着目したシビアアクシデント影響の分析を定量化する必要がある。

小型の高速炉においては、核的逸走事象のリスクは大型炉に比べて小さく、核的停止後の事故シナリオの分析が重要である。本研究では、高速炉の核的停止事象時の除熱失敗事象並びに液位確保失敗事象を中心にシナリオの分析並びに定量化のための手法開発を実施する。

1.2 事業の具体的内容

(1) 小型高速炉のシビアアクシデントのシナリオ分析

小型高速炉はナトリウムボイド係数が小さく、特に負の値になれば、ATWS 型(炉停止機能喪失型)事象が発生する可能性は大型高速炉に比べて低いと考えられる。しかし、除熱機能失敗あるいは冷却材が沸騰した場合には、燃料被覆管が熔融し、著しい炉心損傷に至る可能性があると考えられるが、小型炉を対象に除熱機能喪失による炉心損傷とその後の炉心熔融物の挙動についての研究例はほとんどなく、事象進展の炉心サイズへの依存性も明らかにされていない。

従って、小型炉の特徴を考慮して原子炉容器内のナトリウムインベントリに支配され、炉心損傷およびメルトスルーが想定される事故シーケンスを選定し、小型炉に関するイベントツリーや分岐確率等に関する知見を整理する。

(2) 適用可能な安全解析コードの基盤整備

メルトスルー条件定量化のためには、炉心崩壊、再臨界、メルトダウンの各過程においてデブリ流出量、流出時期、崩壊熱、流出箇所(原子炉容器破損箇所)等に対する事象進展の依存性を定量的に評価する必要がある。

そのため、小型高速炉を対象に原子力規制庁技術基盤グループにて改良された格納容器応答解析コード AZORES 小型炉モデルを用いてメルトスルーに至る事故シーケンスの評価を行い、各過程における AZORES コードの問題点を明らかにし、適宜改良を実施する。

またデブリ流出量、流出時期、崩壊熱等の要因がメルトスルー事象に与える影響について定量的な評価を行い、メルトスルー条件の定量化を検討する。

(3) メルトスルー条件に対する統計的安全評価

メルトスルー条件定量化において現象に関わるパラメータに起因する不確かさ及び偶然的な不確かさを低減することは重要な課題である。事故シーケンスにおける不確かさ低減のためには、統計的な評価(Stochastic analysis)が必要であり、本研究では、米国の CSAU (Code Scaling, Applicability and Uncertainty) 手法を参考にノンパラメトリック法を用いて統計解析を行う。ノンパラメトリック法としては、Wilks 統計モデルを用いることで、メルトスルー条件に関する信頼限界の評価を実施する。

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、これによる試験・解析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10部及び業務成果報告書及び参考書を格納した電子媒体電子媒体(CD-ROM等)1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 有吉昌彦 宛て

【TEL】03-5114-2223

【FAX】03-5114-2233

【E-mail】masahiko_ariyoshi@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
ワークステーション	1	UNI-XW-E5HS
A3 カラーLED 複合機	1	MC803DNWV

2. 研究機材の設置場所

東京都文京区本郷七丁目3番1号
国立大学法人東京大学

(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(高速炉レベル2PRAの定量化手法に関する検討)事業について

平成30年7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 ○○

② 連絡先

住所 ○○

電話 ○○

FAX ○○

Mail ○○

担当者名 ○○