

令和8年度原子力施設等防災対策等委託費（溶融炉心に関する物性測定）
事業に係る入札可能性調査実施要領

令和8年3月17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 シビアアクシデント研究部門

原子力規制庁では、令和8年度原子力施設等防災対策等委託費（溶融炉心に関する物性測定）事業の受託者選定に当たって、一般競争入札（総合評価方式）に付することの可能性について、以下のとおり調査いたします。

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（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) 概要

軽水炉のシビアアクシデント時には、炉心溶融に伴い金属を含む溶融物が炉内で形成される。原子炉圧力容器の下部ヘッドを溶融貫通した場合には、溶融物は炉外に放出され、格納容器床面に広がり、コンクリート等との相互作用が発生することが想定される。これらの挙動は熱的な変化が非常に大きいことから不確かさの大きい現象であることが知られており、これらの現象は物性の影響を大きく受ける。このことから、事故時に想定される高温溶融物の物性を把握することが重要となる。

そのため、本事業では、シビアアクシデント時における燃料、炉内構造物、コンクリート等の組合せを考慮した金属溶融物の物性に関する知見を計測する。

(2) 事業の具体的内容

① 溶融物の物性調査

軽水炉の炉心溶融を伴う事故時において想定される炉内容融物を対象とした物性の調査及び測定を行う。炉内容融物及び溶融物実験で使用された金属物性の混合状態に関する既存の熱的物性に関する過去の知見について調査する。対象とする物性は、液相線温度、固体相線温度、密度、表面張力、熱容量又は比熱、粘度又は動粘度等とする。なお、物性測定で想定される条件における相分離の発生、コンクリート含有による物性の変化、温度勾配の形成等の知見がある場合にはこれを合わせて調査する。必要に応じて国際会議における情報収集を行う。

② 溶融物の物性測定

a. 軽水炉に関する金属含有溶融物の物性測定

軽水炉において想定される金属組成について、気流浮遊方式による非接触での物性測定方法¹⁾を用いて、溶融物の密度、粘性、表面張力等の複数の物性を同時に計測する。対象とする金属は、U、Zr、Fe、Cr、Ni等から選定するものとし、①で実施した調査結果に基づいて、知見が不足しているもの、不確かさの大きいと予想されるもの、ベンチマークに適している組成の物性を選定する。計測時はアルゴンガス等の不活性ガスを用いて、金属酸化による物性の変化が生じないように配慮する。密度、表面張力、熱容量又は比熱、粘度又は動粘度等の物性は温度依存性を有することから、1ケース当たり複数の温度点での測定を行う。測定後の物質はSEM/EDXにより組成分

布を確認する。併せて、物質温度表面の温度測定方法について、混合物の非接触による温度測定方法を検討する。

b. コンクリートを含む金属含有溶融物の物性測定

軽水炉の炉心溶融を伴う事故時において想定される炉内溶融物とコンクリートが反応した状態を対象とした物性の調査及び測定を行う。計測対象とする金属は a. と同様とし、コンクリート成分は国内の原子力発電所に使用される組成を参考に定める。測定する物性、計測方法及び事後分析は a. と同様とする。

c. 溶融物挙動実験に関する金属溶融物の物性測定

過去の溶融物挙動把握のために実施された実験^[2,3,4,5]で使用された溶融物を対象とした物性の調査及び測定を行う。計測対象とする金属組成は、a. の物性に加えて W、Bi、Ca、Al、Si 等の組合せから選定する。測定する物性、計測方法及び事後分析は a. と同様とする。

③ 成果報告書の作成

本事業に係る実施内容、それに伴い発生した課題・問題点、その対策等を取りまとめた技術資料を作成し、本事業の成果報告書として整備する。記載を要する主な項目は次のとおりである。

- ・計測装置及び計測系の詳細
- ・計測方法及び計測条件
- ・計測データの整理結果

【参考文献】

- [1] Langstaff, D., Gunn, M., Greaves, G.N., Marsing, F. and Kargl, F. Aerodynamic levitator furnace for measuring thermophysical properties of refractory liquids, Review of Scientific Instruments, 84(12), 124901. <https://doi.org/10.1063/1.4829565> (2013)
- [2] A. Aalsmeer, T. Cron, J. J. Foit, G. Messemer, S. Schmidt-Stiegel, W. Haffner, H. Kristi, Test report of the melt spreading tests ECOKATS-V1 and ECOKATS-1, FZKA 7064 SAM-ECOSTAR-D15 (2004).
- [3] G. Engel, H. Fieg, H. Massier, U. Stegmaier, and W. Schütz, KATS experiments to simulate corium spreading in the EPR core catcher concept, OECD Workshop on Ex-Vessel Debris Coolability, Karlsruhe, Germany, Nov. 15–18, 1999, pp. 148–155 (1999).
- [4] A. Hotta, M. Akiba, A. Morita, A. Konovalenko, W. Villanueva, S. Bechta, M. Buck, Experimental and Analytical Investigation of Formation and Cooling Phenomena in High Temperature Debris Bed, Journal of Nuclear Science and Technology, Vol. 57, Issue.4, Pages 353-369, 2020. doi:10.1080/00223131.2019.1691078.
- [5] OECD Nuclear Energy Agency, Reduction of Severe Accident Uncertainties (ROSAU) Project Overview, OECD/NEA, https://harbor.oecd-nea.org/jcms/pl_25254/reduction-of-severe-accident-uncertainties-rosau-project

(3) 事業期間

契約締結日から令和9年2月26日まで

(4) 事業実施条件

- ・受託者は、上述(2)に示す実施内容を実施できる能力を有するものとする。
- ・受託者は、業務の効率化等の観点から作業の一部を外注することを可とする。ただし、その際には、外注業務成果の品質管理を徹底し、適切に業務を管理できる高度な専門性を有するものとする。
- ・受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。
 - ① 受託者は、業務の開始時に、業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法

及び管理体制について規制庁担当職員に書面で提出すること。

- ② 受託者は、規制庁担当職員から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。また、本業務において受託者が作成する情報については、規制庁担当職員からの指示に応じて適切に取り扱うこと。
- ③ 受託者は、環境省情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受注者において業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて規制庁担当職員が行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- ④ 受託者は、規制庁担当職員から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。また、業務において受注者が作成した情報についても、規制庁担当職員からの指示に応じて適切に廃棄すること。
- ⑤ 受託者は、本業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nra.go.jp/data/000129977.pdf>

2. 登録内容

- ① 事業者名
- ② 連絡先（住所、TEL、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 シビアアクシデント研究部門 小城宛て

【TEL】 03-5114-2224

【E-mail】 kojo_retsu_px2@nra.go.jp

(登録例)

令和〇年〇月〇日

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
シビアアクシデント研究部門

令和 8 年度原子力施設等防災対策等委託費（溶融炉心に関する物性測定）事業について

令和〇年〇月〇日付の入札可能性調査実施要領に従い、以下の事項を登録いたします。

登録内容

① 事業者名 ○○

② 連絡先

住所 ○○

電話 ○○

Mail ○○

担当者名 ○○