

令和5年度原子力施設等防災対策等委託費(鋼材急冷時の熱伝達試験)事業に係る入札可能性調査
実施要領

令和5年6月21日

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5年度原子力施設等防災対策等委託費(鋼材急冷時の熱伝達試験)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、以下のとおり調査します。

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、5. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業内容

(1) 事業概要

原子炉容器の健全性評価においては、高温の原子炉容器内表面への冷却水の接触に起因した原子炉容器の荷重評価がなされている。原子炉容器の健全性に係るリスク評価を実施するためには、当該事象を的確に予測する評価手法を整備することが必要であり、そのためのデータを熱流動実験によって取得することが不可欠である。

本業務では、原子炉容器壁を模擬した鋼材を運転時の冷却材温度に近い温度に加熱し、急冷した際の鋼材内部の詳細な温度分布の時間変化を計測する試験を行う。

(2) 事業の具体的内容

以下に示す作業を実施する。詳細については、原子力規制庁の担当者と適宜協議の上決定する。

ア. 試験装置の製作

運転時の温度(約 300℃)に加熱した鋼材供試体の表面を急冷し、その際の鋼材内部の温度分布の時間変化を計測できる装置を製作する。装置に取り付ける鋼材供試体は交換可能とする。また、急冷時の流量、流体温度等を変更できる実験体系とし、急冷時の内部温度分布の時間変化を十分な時間・空間解像度で計測可能とすること。(鋼材供試体の仕様、温度計測の仕様は令和4年度の別添仕様書のとおり)

イ. 実験条件の検討

実機の事故解析等により、想定事故を模擬した実験条件の検討を行うこと。

ウ. 急冷時の温度分布計測試験

供試体を約 300℃に加熱し、鋼材供試体の片面を冷却材により急冷する。冷却材の流量、流体温度等は上記イ. の検討結果を踏まえて設定する。加熱及び冷却の過程における温度分布の時間変化を計測するとともに、温度計測に係る不確かさを評価すること。また、急冷前の加熱された鋼材供試体内部の温度分布の均一性について確認すること。

(3) 実施方法

本事業の実施にあたっては、原子力規制庁と緊密な連携を図りながら、先行研究を調査した上で実施計画を策定して作業を進めること。

(4) 事業の進捗管理

原子力規制庁に対して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。

(5) 無償貸与が可能な物品

原子力規制庁が必要と認めた資料等

※貸与物品及びその成果物については、本業務の目的以外には使用せず、本業務終了後に受注者の責任において返却すること。

(6) 事業期間

契約締結日から令和6年3月22日まで

2. 登録内容

- ・事業者名
- ・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. 公募期間

令和5年6月21日(水)から令和5年6月30日(金)

※郵送の場合は「令和5年6月30日(金)必着」でお願いします。

5. 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

関根将史宛て

【TEL】03-5114-2224

【E-mail】sekine_masashi_we6@nra.go.jp

仕 様 書

1. 件名

令和4年度 クラッド鋼材の加熱・急冷試験に向けた供試体製作

2. 適用

この仕様書は、原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）が契約する上記の契約に関する仕様を規定するものである。

3. 契約期間

自： 契約締結日

至： 令和5年3月24日

4. 業務内容

原子炉容器の健全性評価においては、原子炉容器内表面への冷水の接触による急速な冷却を想定し、容器内外の温度差による引張応力が評価されている。その評価手法を活用し炉心冷却時のリスク評価へ発展するためには、当該事象に対する成功基準の設定や事象そのものが持つ不確かさを明らかにする必要がある。熱流動実験によってデータを取得することが不可欠である。本業務では、そのような熱流動実験に向けて、原子炉容器壁を模擬したステンレス鋼と低合金鋼のクラッド鋼材供試体を製作する。また、供試体には、加熱後の急冷時の内部温度分布の時間変化を計測可能な計測装置を取り付け、その計測性能について試験により確認を行う。

実施項目は以下の〔1〕～〔3〕の3項目とし、技術の詳細内容を以降の各項において記載する。

〔1〕 クラッド鋼材供試体製作 (4.1項)

〔2〕 過渡温度分布計測による基本性能試験 (4.2項)

〔3〕 技術資料の作成 (4.3項)

4.1. クラッド鋼材供試体製作

原子炉容器壁を模擬し、かつ、加熱後の急冷時における内部温度分布の時間変化を十分な時間・空間解像度で計測することが可能なクラッド鋼材供試体を製作する。

(a) 使用材料

使用する材料は、国内 PWR と同種の材料（クラッドとしてオーステナイト系

ステンレス鋼（SUS309 相当）、母材として低合金鋼（SFVQ2A 相当）を用いることを原則とするが、詳細は規制庁担当者と協議して決定する。

(b) 諸元

図 1 に試験体の諸元を示す。ステンレス鋼は厚さ約 5 mm、低合金鋼は厚さ約 200 mm とする。幅は約 50 mm、高さは約 60 mm とし、ステンレス鋼板と低合金鋼板において共通とする。幅と高さは、ヒーター、測定器等の位置関係、断熱性を考慮して決定するものとし、規制庁担当者と協議の上で決定する。

(c) 供試体の製作方法

ステンレス鋼板と低合金鋼板を接合させ、接合部のギャップコンダクタンスを極力低減すること。また、次項の温度計測を行うために供試体に穴を開けて、熱電対や光ファイバ等を設置できるようにすること。その際に温度計測装置を設置することによる温度分布への影響が極力出ないように設計上の配慮をすること。詳細は規制庁担当者と協議して決定する。

(d) 温度計測位置

厚さ方向の温度計測は図 1 上面図に示すとおり、幅方向の中心において厚さ方向に 8 箇所程度、厚さ方向に 4 箇所程度を計測できること。高さ方向の温度計測は図 1 側面図に示すとおり、上面図の各箇所において高さ方向の全高を対象に 20 点以上を計測すること。温度測定点の数・位置の詳細については規制庁担当者と協議して決定する。

(e) 供試体の加熱

図 1 の供試体を 200 °C 以上に均一に温度上昇させるため、直流電源装置等で加熱できる設計とすること。また、温度を均一に保つために断熱材等も設置すること。

4.2. 過渡温度分布計測による基本性能試験

(a) 温度計測条件

温度計測位置において、全箇所の温度を毎秒 20 回以上計測すること。多点計測のため温度欠損がある場合には、補間等により十分な精度で予測できることを確認すること。また、近接点を 2 点以上設け温度が近いことなど計測の信頼性を確認すること。

(b) 加熱・冷却条件

供試体を 200°C 以上に加熱し、クラッド板（ステンレス面）を室温程度の水

により急冷する。加熱及び冷却の過程における温度分布の時間変化を計測し、温度分布を毎秒 20 回以上の頻度で計測できること、計測した温度が正しいことを確認すること。また、加熱後、急冷までの間の供試体内部の温度分布の変化を計測し、温度分布の均一性とその維持が可能であるかについて確認すること。

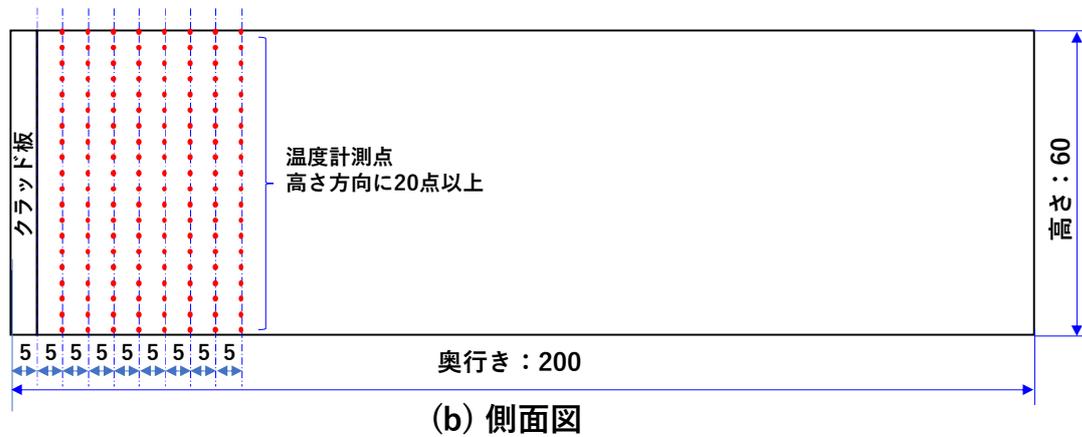


図1 クラッド鋼材の概念図

(登録例)

令和 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
シビアアクシデント研究部門

令和5年度原子力施設等防災対策等委託費
(鋼材急冷時の熱伝達試験)事業について

令和5年6月21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 ○○

Mail ○○

担当者名 ○○