

令和2年度原子力施設等防災対策等委託費（実機材料等を活用した経年劣化評価・検証（実機材料を活用した健全性評価に係る研究））事業に係る入札可能性調査実施要領

令和元年12月23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

原子力規制庁では、令和2年度原子力施設等防災対策等委託費（実機材料等を活用した経年劣化評価・検証（実機材料を活用した健全性評価に係る研究））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 目的

本事業は、廃止措置中の国内原子力発電所の機器や構造物（以下「構造物等」という。）から、実機の運転履歴を経験した材料（以下「実機材料」という。）を採取して試験・分析を行い、経年化が材料特性の変化に及ぼす影響評価に資する知見の拡充を図るとともに、主として加速試験によるデータに基づき蓄積されてきた材料の経年劣化事象に係る知見や、学協会規格等を用いた実機評価への保守性を確認することを目的として実施する。

得られた成果は、運転期間延長認可申請書の審査及び高経年化技術評価に係る妥当性確認のための技術的知見として活用するとともに、学協会規格の技術評価にも資する。

上記、目的を達成するために、以下の項目について事業を実施する。

1. 2 実施概要及び内容

1. 2. 1 実機材料を用いた安全研究マップ（仮称）の策定

本事業では、電気事業者（以下「事業者」という。）が策定した工程に基づき廃止措置が進められる原子力発電所より採取した実機材料を有効に活用した研究を実施していく予定である。そのため、研究計画立案に当たっては、実機材料を使って拡充すべき材料特性データの選定と優先順位づけのみならず、事業者が策定した廃炉工程を鑑みた上で、研究に供する実機材料を採取する原子力発電所についての検討が不可欠である。

上記の目的に照らし、原子力発電所の構造物等を構成する材料の経年劣化事象に係る知見を網羅的に収集する。併せて、諸外国において計画・実施中の実機材料を用いた研究に関する最新の情報を収集し、収集した技術的知見を今後の実機材料を用いた安全研究の計画立案全般に反映できるように整理する。その上で、我が国の実機材料を用いた安全研究において必要な研究課題、項目及び実施の優先順位等を検討、抽出し、安全研究マップ（仮称）の案を作成する。当該マップには、原子力発電所の構造物と考慮すべき材料の経年劣化事象の関係に基づき、諸外国の取り組み等も勘案した研究課題、項目及び重要度（または優先度）を記載する。

なお、廃止措置中の原子力発電所から放射化された実機材料の採取については、次のような特徴がある。

- ① 材料のスペックや運転履歴が発電所により異なる。
- ② 材料採取が可能となる時期が電気事業者の廃炉工程と関わってくる。
- ③ 放射線環境下で材料採取を行い、試験研究施設まで輸送する必要がある。

よって、これらの特徴を考慮して事業を推進していく必要がある。このような条件下、令和2年度は以下の調査を実施する。

- (1) 実機材料を用いた材料健全性研究に関する最新知見の調査
実機材料を用いた材料健全性研究に関する国内外の最新知見を調査する。
- (2) 実機材料を用いた材料健全性研究の実施に関わる課題等の整理
実機からの材料採取の特徴や必要な要件を調査し、検討すべき課題や実施方法について取り纏める。
- (3) 実機材料を用いた安全研究マップ（仮称）の策定
上記（1）、（2）の調査結果を基に研究課題、項目、重要度および実施方法を取りまとめた安全研究マップ（仮称）を作成する。作成にあたり、様式及び記載内容等については、原子力規制庁と都度協議することとする。

1. 2. 2 靱性低下に係る研究

炉内構造物にはオーステナイト系ステンレス鋼が使用されているが、同鋼は中性子の照射を受けると破壊靱性が低下することが知られている。一部の原子力発電所では（一社）日本機械学会 発電用原子力設備規格 維持規格（JSME S NA1-2012）（以下「維持規格」という。）に基づく破壊力学的評価手法を用いて中性子照射による破壊靱性低下を考慮した健全性評価を行い、長期にわたり健全性が保たれることを確認している。維持規格に規定されている破壊靱性低下に係る評価式は、主として試験炉を用いた加速照射を受けた材料から得られた国内外の破壊靱性試験データの下限により策定されている。

そこで、本研究では、実機から採取した材料に対する破壊靱性試験を行うことにより、実機条件における破壊靱性に関する知見を取得し、評価式の保守性を確認する。令和2年度は以下の項目について研究を実施する。

- (1) 技術知見（最新情報を含む）等の調査
 - ① 照射ステンレス鋼の破壊靱性特性に関する最新知見を調査・分析する。
 - ② 国内廃炉プラントの炉内構造物の使用材料、運転実績、中性子照射量等について調査する。
 - ③ 実機からの供試材採取について、実績、採取方法、課題等を調査する。
 - ④ 試験研究施設への輸送、試験片加工等について、実施方法、実績、課題等を調査する。
 - ⑤ 実機材料を対象とした照射ステンレス鋼の破壊靱性試験が実施可能な試験研究施設に関する調査を行う。
- (2) 事業計画案の策定
上記の調査結果を基に、令和3年度以降の事業計画案を策定する。

1. 2. 3 予防保全対策技術の保守性に係る研究

これまでに国内外の多数のプラントにおいて配管や炉内構造物の応力腐食割れ（以下「SCC」という。）による損傷が認められている。SCC等の破壊を引き起こす亀裂については、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈（原規技発第 1408063 号（平成26年8月6日原子力規制委員会決定）、改正 原規技発第 1906051号（令和元年6月5日原子力規制委員会決定）」（以下「亀裂の解釈」という。）において、維持規格の規定に基づく検査を実施することが要求されている。事業者はSCC発生を低減するための予防保全対策技術を施工しているが、維持規格における検査においては、予防保全対策を実施した場合には、「予防保全実施時期を供用開始時期」とすることができ、その結果として、予防保全対策技術施工部位は検査頻度が

緩和されることになる。事業者が実施している予防保全対策の一つにピーニング等による応力改善工法がある。本研究では応力改善工法施工部位に対する残留応力評価を行い、事業者が実施した予防保全対策技術施工箇所に対する亀裂の解釈の考え方の保守性を検証する。令和2年度は以下の項目について研究を実施する。

(1) 技術知見（最新情報を含む）等の調査

- ① 残留応力評価手法に関する情報を調査する。
- ② 照射による応力緩和に関する情報を調査する。
- ③ 各種ピーニングによる応力改善対策の施工実績について調査する。
- ④ 廃炉プラントにおけるピーニング施工部位の中性子照射量、形状、廃止措置後の状態（化学除染の実施）等について調査する。
- ⑤ 応力改善施工部位に対する残留応力測定に対する基本的な方法を検討する。

(2) 実機材料からの試験片採取方法等（切断方法、手順、取出し方法）の検討

応力改善対策施工部の残留応力評価を行う一つの方策として、改善対策施工部位を切断採取し、試験研究施設において残留応力を測定する方法が考えられるが、これを行うためには、採取により施工部の残留応力が変化しないことや試験研究施設に輸送可能であり、かつ、放射線環境下で残留応力測定が可能であることが必要となる。そこで、本研究では以下について調査を行い、測定が可能となるための条件や課題について整理する。

- ① 実機からの試験片採取方法（採取方法、手順等）について調査を実施する。
- ② 試験採取が残留応力分布に与える影響について調査・検討する。
- ③ 残留応力測定に及ぼす、廃止措置後の保管状態や材料の放射化の影響について調査・検討する。

(3) 現場（発電所構内・放射線環境下）における実機材料を用いた残留応力評価に関する検討

実機材料を用いた現場（発電所構内・放射線環境下）における残留応力評価を実施するために以下の技術的知見について調査する。

- ① 残留応力その場計測方法に関する調査
- ② 上記調査で選定した測定方法について、想定される実機環境（放射線環境下、水中）への適用性、技術開発課題等を調査する。

(4) 事業計画案の策定

上記、(1)～(3)で収集した情報を総合的に検討し、令和3年度以降の予防保全対策技術の保守性に係る事業計画案（実施不可も含む）を策定する。

1. 3 研究実施体制及び実施方法

受託者は、本事業において収集した情報、研究計画（安全研究マップ含む）、試験方法及び取得したデータの透明性及び客観性を高めるために、受託者及び受託者以外の専門家による安全研究推進委員会（仮称）を設置・運営し、有識者からの意見を参考とするとともに技術的側面からのレビューを受ける。なお、委員会を構成する有識者の選出（5名程度）に際しては、原子力規制庁と協議することとする。また、開催回数は3回程度の開催とする。

また、受託者は、事業の途中段階において、原子力規制庁から要請があった場合、原子力規制庁担当官による試験現場等の立会を受け入れるとともに、調査、分析により取得した情報（データを含む）を集約し原子力規制庁担当官に報告する。

1. 4 納品物

事業報告書（CD-ROM等の電子媒体）8式

1. 5 事業期間

令和2年4月1日から令和3年3月31日まで

*事業開始日(契約締結日)は本事業に係る令和2年度予算(暫定予算を含む。)が成立した日以降とする。

1. 6 事業実施条件

(情報セキュリティの確保)

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、本事業の開始時に、本事業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原子力規制庁担当官に書面で提出すること。

(2) 受託者は、原子力規制庁担当官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、請負業務において受託者が作成する情報については、原子力規制庁担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

(3) 受託者は、原子力規制委員会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託者において本事業に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて原子力規制庁担当官の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、原子力規制庁担当官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、本事業において受託者が作成した情報についても、原子力規制庁担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。

(5) 受託者は、本事業の終了時に、本事業で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

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 橋倉宛て

【TEL】 03-5114-2223

【FAX】 03-5114-2233

【E-mail】 yasuaki_hashikura@nsr.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
システム安全研究部門

令和2年度原子力施設等防災対策等委託費（実機材料等を活用した経年劣化評価・検証
（実機材料を活用した健全性評価に係る研究））事業について

令和〇年〇月〇日付、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 ○○