

平成31年度原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（電気・計装設備用高分子材料の長期健全性評価研究））事業に係る入札可能性調査実施要領

平成30年12月25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、平成31年度原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（電気・計装設備用高分子材料の長期健全性評価研究））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 概要

常設重大事故等対処設備のうち原子炉格納容器電線貫通部（電気ペネトレーション、以下「電気ペネ」という。）について、高経年化技術評価等における長期健全性評価の確認に活用するために、通常運転時相当の劣化を付与した状態における重大事故（以下「SA」という。）時環境下での絶縁性能に係る調査・試験を実施する。

1. 2 事業の具体的内容

1. 2. 1 SA 時の環境調査及び SA 時環境模擬試験条件の設定

評価対象とする電気ペネが使われている通常運転時の環境条件及び SA 時の環境条件について、平成30年度に実施した調査以降の最新の国内外の関連情報を収集し、必要に応じて修正する。

なお、SA 時環境模擬試験条件については、これまでに実施した旧独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）による原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究（以下「ACA 研究」という。）^{※1}及び電気・計装設備の健全性評価技術調査研究（以下「AEA 研究」という。）^{※2}、並びに原子力規制庁原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（電気・計装設備の長期健全性評価技術調査研究））事業（以下「AEA II 研究」という。）^{※3}のケーブル研究及び電気ペネの研究の試験条件・試験結果を参考とするとともに、新規制基準適合性審査資料、国内外の SA を想定した試験事例等を調査する。これらの調査結果及び1. 2. 2（2）ケーブル用絶縁材の限界環境条件の試験結果を基に、電気ペネの SA 時環境模擬試験の環境条件を設定する。

※1：旧独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書」JNES-SS-0903（2009年7月）参照

- ※2：旧独立行政法人原子力安全基盤機構「平成24年度電気・計装設備の健全性評価技術調査研究に関する報告書」JNES-RE-2013-0016（平成25年11月）参照
 ※3：原子力規制庁原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（電気・計装設備の長期健全性評価技術調査研究））事業報告書参照

1. 2. 2 電気ペネ用高分子材料の劣化特性調査・試験

評価対象として選定した電気ペネを構成する電気ペネ内部の絶縁体（以下「ポットティング材」という。）及び電気ペネに接続しているケーブルの絶縁体（以下「ケーブル用絶縁材」という。）に用いられている高分子材料について、熱及び放射線劣化特性評価試験から劣化機構を調査し、電気ペネとして運転時相当の劣化を付与するための加速劣化条件を検討する。

1. 2. 2（1）及び（2）の試験にあたっては、平成29年度及び平成30年度の試験研究の成果を元にし、また過去に実施したACA研究、AEA研究及びAEAⅡ研究を参考として、試験条件の設定、試験結果の検討を行う。

（1）ポットティング材

ポットティング材用高分子材料と同じ材料からシート状供試体を作製し、熱及び熱・放射線同時暴露により劣化を付与する。劣化供試体は、電氣的測定、機械的測定、機器分析及び材料表面分析により劣化状態を評価する。これらの測定結果を基に、ポットティング材用高分子材料の劣化特性を検討する。

あわせて、ポットティング材用高分子材料の熱及び放射線劣化特性に関する既往の研究を調査する。これら試験結果及び調査結果から、熱劣化及び熱・放射線同時劣化の構造変化を検討し、ポットティング材用高分子材料の劣化機構をまとめる。

（2）ケーブル用絶縁材

ケーブル用絶縁材について、1. 2. 2（1）と同様に、熱劣化及び熱・放射線同時劣化を付与して、ケーブル用絶縁材料の劣化特性を調査し、実機環境における経年劣化を反映して的確に模擬できるように加速劣化試験の条件を検討する。

また、ケーブルについて、絶縁機能を維持できる限界の環境条件を試験により求める。供試ケーブルは、選定した電気ペネに接続されているケーブルと同等のケーブル、並びに表1に示すケーブルリストから選択したケーブルとする。これらについて、未劣化及び熱・放射線同時劣化ケーブル供試体を用意する。熱・放射線同時劣化の劣化条件は、ACA研究で実施した事故時環境試験に合格した供試ケーブルの最大事前劣化条件とする。

表1 ケーブルリスト

ケーブル種類	ケーブル仕様				ケーブル略号
	絶縁体材料	シース材料	導体サイズ [mm ²]	芯数	
難燃CVケーブル	難燃架橋ポリエチレン	難燃ビニル	2	3	FR-CV-2.0-B
三重同軸ケーブル	架橋ポリエチレン	ETFE	1.15	1	NIS-3X-X-I
難燃EPRケーブル	難燃EPゴム	難燃クロロプレン	2	3	FR-PN-2.0-B
		難燃クロロスルホン化ポリエチレン	2	3	FR-PH-2.0
シリコンゴムケーブル	シリコンゴム	ガラス編組	2	3	KGB-2.0-B
		シリコンゴム	1.25	3	KK-1.25

供試ケーブルを高温、高圧の蒸気あるいは大気雰囲気とした圧力容器内に設置し、温度をパラメータとして絶縁抵抗を測定する。また、化学スプレー(NaOH 水溶液)を前記雰囲気の圧力容器内に導入し、絶縁抵抗の変化を調査する。試験後、供試ケーブルは、電氣的測定、機械的測定、機器分析及び材料表面分析により劣化状態を評価する。これら結果と平成29年度及び平成30年度の結果を併せて、絶縁機能を維持できる限界の環境条件について、評価結果をまとめる。

(3) 学術的知見調査

契約期間内に開催される、The 19th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems- Water Reactor、IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomenon、一般社団法人電気学会の研究会等に参加し、絶縁材料の劣化評価に関する意見交換を行うとともに、最新動向を調査する。

(4) 電気ペネの加速劣化による劣化付与

平成30年度に、運転相当の劣化を付与するための熱・放射線同時照射による加速劣化の条件を設定した。この条件を基に、平成30年度に引き続き、SA 時環境模擬試験に供する電気ペネに、熱・放射線同時照射により劣化を付与する。

1. 2. 3 電気ペネの SA 試験

加速劣化させた電気ペネについて、SA 時環境模擬試験を実施する。SA 環境模擬試験は、PWR、BWR 用それぞれ 2 条件で行うこととし、条件は平成30年度の成果を基に設定する。比較のため、加速劣化処理を行っていない未劣化電気ペネを供試する。すなわち、PWR、BWR のそれぞれの試験条件について、劣化付与電気ペネ 1 台と未劣化電気ペネ 1 台を用いる。試験中、絶縁抵抗等の絶縁特性に係るデータを測定する。

また、SA 時模擬環境試験後、電気ペネは室温状態にて電気特性等の測定を行う。その後、ポットイング材及びケーブル用絶縁材それぞれについて電氣的測定、機械的測定、機器分析及び材料表面分析により劣化状態を評価する。

1. 3 事業進捗の管理と成果総括に係る活動の実施

受託者は、委託事業開始時における研究実施計画の説明のためのキックオフ会合を開催する。また、事業進捗状況の説明のための報告会(3回程度)及び最終成果報告会を開催する。これらの会合には、第三者有識者(3名程度)を招聘し、報告内容に対する意見聴取を行い、この結果を研究内容や成果のとりまとめの参考とする。なお、報告会の開催や報告書の作成に当たっては、原子力規制庁と相談の上で進める。

受託者は、原子力規制庁担当官と1ヶ月に1回程度の打合せを行うとともに、事業の進捗を詳細に把握し、月報を作成して原子力規制庁に提出する。また、事業の途中段階において、原子力規制庁からの要請があった場合は、調査、分析により取得した必要なデータを集約し原子力規制庁担当官に報告する。原子力規制庁担当官は、適宜試験に立ち会う。

なお、事業を実施するにあたっては、本事業の前年度までに実施された関連事業の結果等について、原子力規制庁担当官から引継ぎを受けることができる。

1. 4 納品物

- (1) 事業報告書 20部
- (2) 試験データ(数値を含む) 1式
- (3) 事業報告書及び試験データの電子媒体(CD-ROM等) 2式

1. 5 事業期間

平成31年4月1日から平成32年3月31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。

(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 池田宛て

【TEL】 03-5114-2223

【FAX】 03-5114-2233

【E-mail】 masaaki_ikeda@nsr.go.jp

(登録例)

平成〇年〇月〇日

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

平成31年度原子力施設等防災対策等委託費（高経年化技術評価高度化（電気・計装設備用高分子材料の長期健全性評価研究））事業について

平成〇年〇月〇日付、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 ○○

(別添)

研究機材の品名と設置場所

1. 研究機材一覧

品名	規格・品質	数量(式)	設置場所
PNA-L ネットワークアナライザ	N5231A	1	1
LIRA Portable Cable Diagnostic Tool	LIRA Portable	1	1
テラヘルツ光学測定システム	TAS7500TS	1	1
IM 値測定装置	IM-INSS III	1	1
エレクトロメータ	B2985A	1	1
走査型プローブ顕微鏡	SPM-9700	1	1
PC(21, 5 インチモニタ含)	Dell Precision T7500	1	1
数値解析プログラム	MATLAB	1	1
ネットワークアナライザ	E5061B	1	1
電源テーブル劣化評価システム	PS-X10-100	1	1
ナノサーマルアナリシスシステム	Nano-TA2 274	1	1
デジタル・フォスファ・オシロスコープ	テクトロニクス社製 DP07254C	1	2
NI Lab VIEW 研究室ライセンス	日本 NI 社製	1	2
PXI システム(可搬型デジタイザ)	日本 NI 社製 PXIe-1071, PXIe-8135, PXIe-5160SMB112	1	2
Apple Mac Pro	Apple 社製 ME253J/A	1	2
RAID ストレージ	HGST 社製 G-SPEED Studio R Thunderbolt12 12000GB Black JP	1	2
HP Workstation	HP 社製 HP Z440	1	2
高電圧アンプ	トレック・ジャパン社製 Model130/20A-H-CE High Voltage Amplifier	1	2
ACA 研究で作製した試料体	管状供試体	1	3
テラヘルツイメージング装置	-	1	1
微弱発光画像計測装置	CLA-IMG タイプ	1	1
エレクトロメータ/ハイレジスタンスメータ	B2985A	1	1
フィルム厚み測定センサ	1A15-501、1191-505/A1A-13	1	2
自転・公転真空ミキサー	ARV-310	1	2
Gaussian09W/ マルチ CPU+GaussViewW5 シングルライセンス	-	1	2
SA 試験時絶縁抵抗測定システム	JPJ4A3NN16035	1	1
SA 試験測定システム用ラック	E7590AA	1	1
SA 試験時絶縁抵抗測定システム	JPJ4A3NN17085	1	1
空間電荷蓄積評価装置	AD-9831 電流積分計	1	1

2. 研究機材の設置場所

- 1 : 東京都新宿区西早稲田 2-8-26 早稲田大学各務記念材料技術研究所
 2 : 東京都世田谷区玉堤 1-28-1
 東京都世田谷区玉堤 13 号館 3 階 計測電機制御研究室
 3 : 東京都港区六本木 1-9-9 原子力規制庁

以上