

令和 7 年度 格納容器の EPDM 材(甲丸型)の高温環境におけるガス漏えい挙動に係る調査
に係る入札可能性調査実施要領

令和 7 年 3 月 2 7 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 7 年度 格納容器の EPDM 材(甲丸型)の高温環境におけるガス漏えい挙動に係る調査の受託者選定に当たって、一般競争入札（最低価格落札方式）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。

ついては、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（最低価格落札方式）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

東京電力福島第一原子力発電所 1 号機及び 3 号機における事故では、原子炉格納容器内に放出された水素ガスが原子炉建屋に漏えいし、何らかの原因によって着火して水素爆発に至った。水素の原子炉格納容器からの漏えい経路として、原子炉格納容器上部のトップヘッドフランジからの漏えいが考えられた。しかし、事故調査の結果、原子炉格納容器の中間部に設けられているフランジ部からの漏えいの可能性が示唆された。

本事業では、原子炉格納容器のフランジ部に用いられている EPDM シール材からの高温環境における水素等の漏えい挙動について水素を模擬したガスを用いて試験を行う。

(2) 事業の具体的内容

別紙のとおり。

(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8年3月19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7年3月27日（木）から令和7年4月10日（木）

※郵送の場合は「令和7年4月10日（木）必着」でお願いします。

5. 提出先

郵送又は 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

枡尾 大輔 宛て

【TEL】03-5114-2224

【E-mail】tochio_daisuke_m4f@nra.go.jp

仕 様 書

1. 件名

令和7年度 格納容器の EPDM 材(甲丸型)の高温環境におけるガス漏えい挙動に係る調査

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8年3月19日

4. 業務内容

本作業では、原子炉格納容器に用いられているエチレンプロピレンゴム製のシール材（以下「EPDM シール材」という。）からの高温環境における水素等の漏えい挙動について水素を模擬したガスを用いて試験を行う。

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] | EPDM シール材の漏えい挙動に関する試験の実施 | (4.1 項) |
| [2] | 苛酷環境条件の過渡変化に伴う EPDM シール材の漏えい挙動に関する試験の実施 | (4.2 項) |
| [3] | 技術資料の作成 | (4.3 項) |

4.1 EPDM シール材からの漏えい挙動に係る試験の実施

原子炉格納容器のシール部に用いられている EPDM シール材について、重大事故条件を想定した苛酷な環境条件下における EPDM シール材の漏えい挙動を試験的に調査すること。試験にあたり、試験装置や試験に用いる EPDM シール材等を準備すること。

4.1.1 試験装置

図 1 に試験装置の概念図の一例を示す。試験装置は以下のとおりとすること。

○試験装置は、試験対象の EPDM シール材をフランジで挟み、EPDM シール材の内側に試験ガスを注入して EPDM シール材外側への漏えい量を測定するものとする。

○試験装置は、EPDM シール材を挟んだフランジを電気炉等の加熱装置に入れてフラン

- ジ全体を加熱・制御することによりシール材の温度を制御すること。
- 加熱装置は EPDM シール材を挟んだフランジ、試験ガスを注入できるライン、漏えいしたガスを回収できるラインを設置できるものとする。
- 加熱装置は 300℃で 168 時間加熱できる能力を有するものとする。

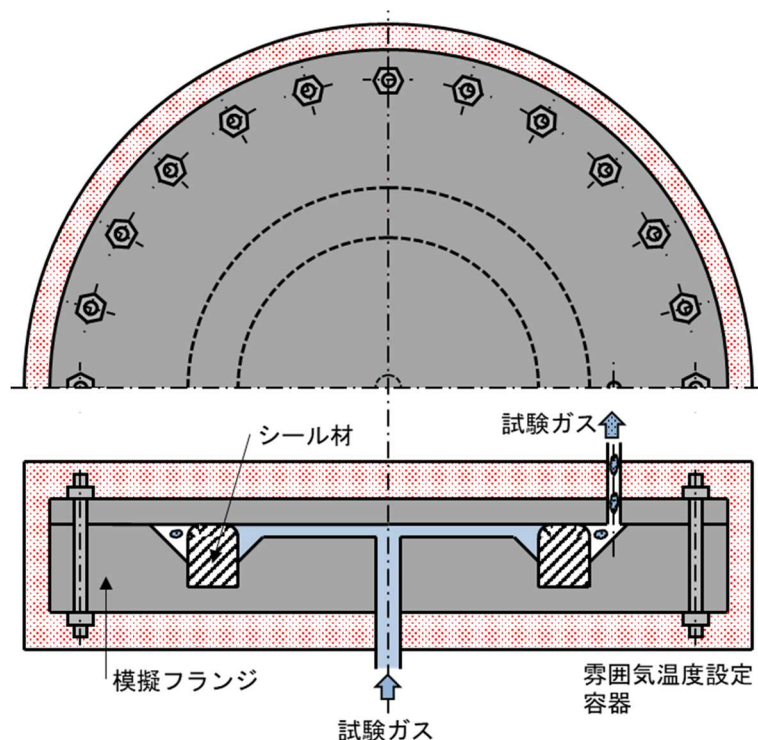


図 1 試験装置の概略図の一例

4.1.2 試験に用いる EPDM シール材及び試験フランジ

- 試験に用いる EPDM シール材及び試験フランジは以下のとおりとすること。
- 試験に用いる EPDM シール材の材質は(株)バルカーの「H3070 バルカー製改良 EPDM」とすること。
 - 試験に用いるエチレンプロピレングムについて示差熱重量分析のデータを準備すること。示差熱重量分析のデータがない場合は示差熱重量分析を行い、データを取得すること
 - 試験に用いる EPDM シール材の型は甲丸型とし、寸法は以下のとおりとすること。

シール形状	内径	幅	高さ
甲丸型	約 83mm	約 11.8mm	約 14.8mm

- 試験で用いる EPDM シール材は使用履歴のないものを準備すること。
- 試験で用いる試験フランジの材質はステンレス鋼とすること。
- 試験で用いる試験フランジの大きさはΦ200mm 程度とし、シール溝の詳細な寸法等

は試験実施時に規制庁担当者と協議して決定する。

- 試験で用いる試験フランジは少なくとも 8 個準備すること。準備した試験フランジは全て試験で使用する。

4.1.3 試験の実施

(1) 試験条件

試験は、表 1 に示す条件を例として 22 ケースの試験を実施すること。試験条件の詳細は試験実施時に規制庁担当者と協議して決定する。

表 1 長期曝露試験の試験条件の例

No.	経年劣化				試験 ガス	試験ガス 圧力 (MPa)	試験 温度 (℃)
	有無	曝露 ガス	曝露温度 (℃)	曝露時間 (hr)			
E-1	なし	—	—	—	ヘリウム	0.84	200
E-2	なし	—	—	—	ヘリウム	0.84	225
E-3	なし	—	—	—	ヘリウム	0.84	250
E-4	なし	—	—	—	ヘリウム	0.84	275
E-5	なし	—	—	—	ヘリウム	0.84	300
E-6	なし	—	—	—	窒素	0.84	200
E-7	なし	—	—	—	窒素	0.84	225
E-8	なし	—	—	—	窒素	0.84	250
E-9	なし	—	—	—	窒素	0.84	275
E-10	なし	—	—	—	窒素	0.84	300
E-11	あり	空気	200	168	ヘリウム	0.84	200
E-12	あり	空気	200	168	ヘリウム	0.84	250
E-13	あり	空気	200	168	ヘリウム	0.84	300
E-14	あり	空気	200	168	窒素	0.84	200
E-15	あり	空気	200	168	窒素	0.84	250
E-16	あり	空気	200	168	窒素	0.84	300
E-17	あり	蒸気	200	168	ヘリウム	0.84	200
E-18	あり	蒸気	200	168	ヘリウム	0.84	250
E-19	あり	蒸気	200	168	ヘリウム	0.84	300
E-20	あり	蒸気	200	168	窒素	0.84	200
E-21	あり	蒸気	200	168	窒素	0.84	250
E-22	あり	蒸気	200	168	窒素	0.84	300

(2) 試験の実施

試験は以下の順序により実施すること。

- ① 試験前に EPDM シール材（全体）の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、EPDM シール材の硬さに関するデータを取得すること。データ取得後、EPDM シール材は試験フランジに格納すること。
- ② 経年劣化を付与する EPDM シール材については、①の後、表 1 に示す条件を例とし

て 12 ケースの経年劣化を付与すること。

- ③ ①又は②の試験フランジを加熱装置に格納し、EPDM シール材の内側を試験ガスで所定の圧力に加圧すること。
- ④ 一定の圧力を維持しながら試験フランジを試験温度まで可能な限り早く加熱して昇温すること。試験フランジが試験温度到達後、試験温度を維持すること。
- ⑤ 試験では、試験開始より試験終了まで EPDM シール材温度（試験フランジ温度）、試験ガスの圧力、試験ガスの漏えい量の時間変化データを取得すること。
- ⑥ 試験で得られた試験ガスの漏えいデータに基づき、試験ガスの漏えい率を算出し、整理すること。
- ⑦ 試験時間は、試験フランジが所定の試験温度に到達した時間から、168 時間経過後又は EPDM シール材の密閉性能が喪失する（試験ガスの有意な漏えいが止まらなくなる）までの時間とすること。
- ⑧ 試験後に EPDM シール材（全体及び破損箇所）の目視確認、EPDM シール材（全体及び破損箇所）の断面の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、EPDM シール材の硬さに関するデータを取得すること。また、分解生成物等が析出した場合は、示差熱重量分析や赤外線吸光分析等の分析を実施すること。ただし、シール材の損傷が激しい場合などデータを取得することができない場合は、規制庁担当者に報告し、協議して対応を決めること。

- 4.2 苛酷な環境条件の過渡変化に伴う EPDM シール材からの漏えい挙動に関する試験の実施
原子炉格納容器のシール部に用いられている EPDM シール材について、重大事故条件を想定した苛酷環境条件で冷却・再加熱や減圧・再加圧の過渡変化が生じ場合の EPDM シール材からの漏えい挙動を試験的に調査すること。試験にあたり、試験装置や試験に用いる EPDM シール材等を準備すること。

4.2.1 試験装置

「4.1.1 試験装置」に示す試験装置と同等の試験装置とすること。

4.2.2 試験に用いるシール材及び試験フランジ

試験に用いるシール材及び試験フランジは、「4.1.2 試験に用いる EPDM シール材及び試験フランジ」に示す EPDM シール材及び試験フランジと同等の試験装置とすること。

試験で用いる試験フランジは少なくとも 1 個準備すること。

4.2.3 試験の実施

4.2.3.1 シール材冷却・再加熱試験

(1) 試験条件

試験は、表 2 に示す条件を例として 1 ケースの試験を実施すること。試験条件の詳細は試験実施時に規制庁担当者と協議して決定する。

表 2 シール材冷却・再加熱試験条件の例

No.	経年劣化	試験ガス	試験ガス圧力 (MPa)	試験温度 (°C)
EC-1	なし	ヘリウム	0.84	200

(2) 試験の実施

試験は以下の順序により実施すること。

- ① 試験前に EPDM シール材（全体）の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、シール材の硬さに関するデータを取得すること。データ取得後、EPDM シール材は試験フランジに格納すること。
- ② ①の試験フランジを加熱装置に格納し、EPDM シール材の内側を試験ガスで所定の圧力に加圧する。
- ③ 所定の圧力を維持しながら試験フランジを試験温度まで可能な限り早く加熱して昇温し、試験温度到達後、24 時間、試験温度及び試験ガス圧力を維持すること。
- ④ 加熱装置を開放し、試験ガス圧力を維持しつつ送風機等を用いた強制冷却により試験フランジを室温まで冷却し、1 時間程度静置すること。
- ⑤ 所定の圧力を維持しながら試験フランジを試験温度まで可能な限り早く加熱して昇温し、試験温度到達後、24 時間、試験温度及び試験ガス圧力を維持すること。
- ⑥ 加熱装置を開放し、試験ガス圧力を維持しつつ送風機等を用いた強制冷却により試験フランジを室温まで冷却すること。
- ⑦ 試験では、試験開始より試験終了まで EPDM シール材温度（試験フランジ温度）、試験ガスの圧力、試験ガスの漏えい量の時間変化データを取得すること。
- ⑧ 試験で得られた試験ガスの漏えいデータに基づき、試験ガスの漏えい率を算出し、整理すること。
- ⑨ 試験時間は、③の試験温度到達後から、⑥の試験フランジ温度が室温まで低下するまでの時間又はシール材の密閉性能が喪失する（試験ガスの有意な漏えいが止まらなくなる）までの時間とすること。
- ⑩ 試験後に EPDM シール材（全体及び破損箇所）の目視確認、EPDM シール材（全体及び破損箇所）の断面の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、EPDM シール材の硬さに関するデータを取得すること。また、分解生成物等が析出した場合は、示差熱重量分析や赤外線吸光分析等の分析を実施すること。ただし、シール材の損傷が激しい場合などデータを取得することができない場合は、規制庁担当者に報告し、協議して対応を決めること。

4.2.3.2 シール材減圧・再加圧試験

(1) 試験条件

試験は、表 3 に示す条件を例として 1 ケースの試験を実施すること。試験条件の詳細は試験実施時に規制庁担当者と協議して決定する。

表 3 シール材減圧・再加圧試験条件の例

No.	経年劣化	試験ガス	試験ガス圧力 (MPa)	試験温度 (°C)
EP-1	なし	ヘリウム	0.84	200

(2) 試験の実施

試験は以下の順序により実施すること。

- ① 試験前に EPDM シール材（全体）の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、EPDM シール材の硬さに関するデータを取得すること。データ取得後、EPDM シール材は試験フランジに格納すること。
- ② ①の試験フランジを加熱装置に格納し、EPDM シール材の内側を試験ガスで所定の圧力に加圧する。
- ③ 所定の圧力を維持しながら試験フランジを試験温度まで可能な限り早く加熱して昇温し、試験温度到達後、24 時間、試験温度及び試験ガス圧力を維持すること。
- ④ 試験温度を維持しながら試験ガスを排出し、試験ガス圧力を大気圧程度まで降下させ、1 時間程度静置すること。
- ⑤ 所定の温度を維持しながら EPDM シール材の内側を試験ガスで所定の圧力に加圧する。試験温度到達後、24 時間、試験温度及び試験ガス圧力を維持すること。
- ⑥ 試験温度を維持しながら試験ガスを排出し、試験ガス圧力を大気圧程度まで降下させること。
- ⑦ 試験では、試験開始より試験終了までシール材温度（試験フランジ温度）、試験ガスの圧力、試験ガスの漏えい量の時間変化データを取得すること。
- ⑧ 試験で得られた試験ガスの漏えいデータに基づき、試験ガスの漏えい率を算出し、整理すること。
- ⑨ 試験時間は、②の試験温度到達後から、⑤の試験フランジ温度が室温まで低下するまでの時間又はシール材の密閉性能が喪失する（試験ガスの有意な漏えいが止まらなくなる）までの時間とすること。
- ⑩ 試験後に EPDM シール材（全体及び破損箇所）の目視確認、EPDM シール材（全体及び破損箇所）の断面の目視確認、EPDM シール材の内径・外径・断面寸法、EPDM シール材の硬さに関するデータを取得すること。また、分解生成物等が析出した場合は、示差熱重量分析や赤外線吸光分析等の分析を実施すること。ただし、シール材の損傷が激しい場合などデータを取得することができない場合は、規制庁担当者に報告し、協議して対応を決めること。

4.3 技術資料の作成

上記の 4.1 項から 4.2 項の作業内容を取りまとめ、技術資料を作成する。

令和 8 年 2 月 28 日を目途に、作成した技術資料（案）を用いて報告を行う。

技術資料の作成の際は下記に留意すること。

○用語、略号は統一し、一般的でない部分は初出のところで説明する。特殊な用語に対しては用語集をつける。

○S I 単位を原則とする。

○基礎式、相関式を正確に記述し、必要な場合は引用文献を示し説明をつける。

○オリジナリティ、著作権に関わる部分は引用文献を明記し補足があれば注記する。

○作業内容の根拠となる各種図表を掲載し、上記実施項目で要求している説明、記録などを含めること。

5. 実施工程

実施工程を以下に示す。

		〔 実 施 工 程 〕											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
4.1	EPDMシール材からの漏えい挙動に関する試験の実施												
4.2	苛酷環境条件の過渡変化に伴うEPDMシール材からの漏えい挙動に関する試験の実施												
4.3	技術資料の作成												

▼結果報告及び技術資料（案）の提出 △納期

6. 実施場所

本作業は、受注者の作業場所にて行う。

7. 実施体制及び実施責任者

(1) 実施体制

受注者は実施体制図を発注者に提出すること。

(2) 実施責任者

- a. 発注者側：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
安全技術管理官（シビアアクシデント担当）

b. 受注者側：本事業を統括する実施責任者の役職、氏名を実施体制図に明示すること。

8. 納入品目、数量、納入場所及び納入時期

(1) 提出図書

受注者が規制庁の承認を受けるため、又は規制庁に報告するために提出する図書、書類の提出時期及び部数は、次のとおりとする。

提出図書一覧

No.	提出書類	提出部数	提出期日	承認
1	実施体制図	1 ^(注1)	受注時及び変更時	要
2	情報セキュリティに関する書面 ^(注2)	1	受注時	
3	実施計画書 ^(注3)	1 ^(注1)	受注後1週間以内及び変更時	要
4	品質保証活動計画書 ^(注4)	1 ^(注1)	受注後1週間以内	要
5	品質保証活動確認書 ^(注5)	1 ^(注1)	納入時	要
6	技術資料	電子媒体 6 ^(注1)	納入時	要
7	試験で取得したデータ	電子媒体 1	納入時	
8	納品書	1	納入時	
9	完了届	1	納入時	

(注1)承認返却分を含まない。

(注2)「11. 情報セキュリティの確保」参照

(注3)工程表を含む。

(注4)「9. 品質保証活動」参照

(注5)品質保証活動計画書に基づいて行う品質保証の活動記録を示したもの。

(注6)納入物については、原子力規制庁が提示する様式に従うものとする。

(2) 納入時期及び納入場所

a. 納入時期：令和8年3月19日

b. 納入場所：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
東京都港区六本木一丁目9番9号
六本木ファーストビル15階

9. 品質保証活動

品質保証活動計画書には次の事項を記載すること。受注者は品質保証活動計画書に基づいて品質保証活動を行い、成果物の納入時に品質保証活動確認書を提出すること。また、原子力規制庁担当者が必要に応じて行う品質管理作業に関する監査を受け入れること。

(1) 品質管理体制

受注業務に対する品質を確保するための、十分な体制が構築されていること。

品質管理部署は作業実施部署と独立していること。

実施責任体制が明確となっていること（実施責任者と品質管理責任者は兼務しないこと）。

(2) 品質管理の具体的な方策

受注業務に対して品質を確保するための、当該業務に対応した具体的な作業に関する方法（チェック時期及びチェック内容）が明確にされていること。

(3) 担当者の技術能力

業務に従事する者の技術能力を明確にすること。

10. 検収条件

本仕様書に記載の内容を満足し、8. に記載の提出書類が全て提出されていることが確認できることをもって検収とする。

11. 情報セキュリティの確保

受注者は、以下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。

○受注者は、請負業務の開始時に、請負業務に係わ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者に書面で提供すること。

○受注者は、規制庁担当者から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性を格付けに応じて適切に取り扱うための処置を講じること。

○受注者は、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みなされたとき又は受注者において請負業務に係わ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者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。

○受注者は、規制庁担当者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、請負業務において受注者が作成した情報については、規制庁担当からの指示に応じて適切に廃棄すること。

○受注者は、本業務の終了時に、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>

12. その他

○受注者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事項が生じたとき、

あるいは本仕様書に記載のない細部については、規制庁担当者と速やかに協議をし、その指示に従うこと。また、規制庁担当者と協議後、決定した事項については議事録を作成すること。

- 作業責任者は、規制庁担当者と日本語で円滑なコミュニケーションが可能で、かつ業務において良好な信頼関係が保てること。
- 業務上不明な事項が生じた場合は、規制庁担当者に確認の上、その指示に従うこと。
- 常に、規制庁担当者との緊密な連絡・協力関係の保持及び十分な支援を提供すること。
- 業務管理責任者は、提出した実施体制を常に確保するとともに、当該作業の進捗状況等について確認し、規制庁担当者に定期的に報告すること。また、実施工程に変更があった場合は、速やかに規制庁担当者に提出すること。
- 本調達において納品される成果物の著作権は、検収合格が完了した時点で、規制庁に移転する。受注者は、成果物の作成に当たり、第三者の工業所有権又はノウハウを実施・使用にするときは、その実施・使用に対する一切の責任を負う。
- 成果物納入後に受注者の責めによる不備が発見された場合には、受注者は無償で速やかに必要な事項を講ずること。
- 規制庁担当者が抜き打ち的手法等による検査又は監督を行う場合があるので、受注者は協力すること。