

トリチウム分離技術検証試験事業

1. 事業実施に当たっての要件

実施計画は、下記検証実施内容に基づき作成するとともに、検証のために設置する設備は、基本条件を満たすものであること確認し、様式 2 の該当項目に必要事項を記入して下さい。

なお、事業の実実施計画、進捗状況、事業成果について対外的に報告する場を設けるとともに、事業終了時には、事業実施報告書を作成・提出することを求めます。

本検証試験事業は、①トリチウム分離技術に関する分離性能、②仮に福島第一原子力発電所に設備を設置し、実際に発生する多核種除去設備による処理後の水（以下、「処理水」という）を処理するのに必要な、設備の建設コスト・ランニングコスト、の検証を目的としています。ただし、トリチウムの分離処理を行うことを決定したものではありません。

<検証実施内容>

福島第一原子力発電所内で発生する汚染水については、62 核種を取り除く取組を実施しているものの、トリチウムが分離できずに残るため、トリチウム分離技術に関しての検証試験を実施すること。具体的には、福島第一原子力発電所内で発生している「処理水」（トリチウム濃度は、 $6.3 \times 10^5 \text{Bq/L}$ から $4.2 \times 10^6 \text{Bq/L}$ （採取時期により濃度が異なります））又はその組成を模擬した「模擬水」を対象に、任意の規模の設備を用いて、分離性能、建設コスト・ランニングコストを評価できる検証試験を実施すること。

<前提条件>

本事業の実施に際し、「処理水」については、東京電力（株）より、検証試験を実施する上での必要最小限が提供されることを前提とします（受入に必要な許認可手続きは事業者自身で取得していただく必要があります）。

「処理水」に含まれるトリチウムの濃度は、 $6.3 \times 10^5 \text{Bq/L}$ から $4.2 \times 10^6 \text{Bq/L}$ （採取時期により濃度が異なります）程度です。これに加えて、Co-60 が $7.0 \times 10^{-1} \text{Bq/L}$ 、Ru-106 が $3.0 \times 10^1 \text{Bq/L}$ 、Sb-125 が $9.8 \times 10^{-1} \text{Bq/L}$ 、I-129 が $4.6 \times 10^1 \text{Bq/L}$ 程度含まれることを前提とします（ただし、これらのトリチウム以外の核種を分離することを要求しているものではありません）。また、 Ca^{2+} が数 ppm 程度、 Mg^{2+} が数 ppm～数十 ppm 程度、 Cl^- が約 2,000～11,000ppm 程度含まれていることを前提とします。

検証試験の実施にあたっては、福島第一原子力発電所の敷地外で実施することを前提とし

ます。このため、提供される処理水については、福島第一原子力発電所内からの持ち出しに必要な手続きについては事務局が支援いたしますが、福島第一原子力発電所から実験場等への運搬や持ち込み（輸送容器等の必要な運搬機器準備を含む）及び検証試験後の水や容器等の福島第一原子力発電所への運搬に必要な手続きは、国内外の所要の法律に従い、事業者の責任において実施していただく必要があります。検証試験後の水を福島第一原子力発電所へ返却することを希望しない場合は、別途事務局にお申し出ください。

福島第一原子力発電所内からの持ち出しに係る手続きや、運搬に係る費用、検証試験後の水や運搬容器の取扱い等については、採択決定後に、各項目の詳細を事務局と協議して決定させていただきます。関連する費用は、基本的に本補助事業の補助額の対象とします。なお、本事業における検証試験は、実際に当該技術の適用を決定するものではなく、得られるデータをトリチウムの取り扱いに関する総合評価に用いることを目的としたものです。

また、検証の実施に当たり、「模擬水」の使用を希望する場合には、上記「処理水」の前提を参考に、事業者より「模擬水」の主な成分（トリチウム、Co60、Ru106、Sb125、I129、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻等）について、企画提案書の中でお示しいただきます。実際の検証試験で用いる「模擬水」の成分については、事業者からお示しいただいた成分を踏まえ、採択決定後に、別途事務局と調整を行った上で決定いたします。

<基本条件>

① トリチウム分離性能・仕組み等

分離性能について、福島第一原子力発電所で発生する「処理水」を対象に、分離係数 100 以上を達成できる技術であることが記載されていること。ここで、分離係数とは、「処理前の「処理水」に含まれるトリチウム濃度 (Bq/L) / 処理後の「処理水」に含まれるトリチウム濃度 (Bq/L)」で計算するものとする。

また、トリチウムを分離する仕組みについて記載されていること。ただし、「C E C E 法」及び「C E C E 法と水蒸留法の組合せ手法」については、既に検証の実施を決定しているため、今回の追加公募の対象外とする。（「C E C E 法」又は「C E C E 法と水蒸留法の組合せ手法」を御提案いただいても、審査対象にはなりませんので御注意下さい。「水蒸留法」は対象とします。）その際、400m³/日で「処理水」を分離した際に生じると考えられる、トリチウム濃度の濃くなった水及び廃液（分離処理を行う際の前処理過程等で発生する水のことをいう。発生する場合に限る。）の発生量とその性状、それぞれの保管方法について、併せて記載されていること。

実際に検証試験を行う際に必要となる「処理水」の量を明記すること。

② 処理能力

「処理水」の処理について、現在、福島第一原子力発電所内において多核種除去設備により処理している水量の規模である 400m^3 ／日以上処理量まで拡張可能な技術であることが記載されていること。その際、今後必要となると想定される検証ステップ（追加的な実証試験、実施体制、費用等）について、可能な限り記載すること。

また、実施計画で提案した技術について、検証試験における処理量及び拡張した場合に処理できる量（ $1\text{日}0\text{m}^3$ ）の両方が記載されていること。

③ 拡張時における建設コスト・ランニングコストと建設に要する期間

提案された分離係数、処理量（ 400m^3 ／日以上であって、上記②で記載された処理量）を実現するシステムを仮に建設する場合に必要な費用、運用（設備の稼働だけでなく、設備や部材等に関するメンテナンスを含む）する際に必要となる費用について、その算定の考え方、条件を含めて具体的に記載されていること。

併せて建設に要する期間について、その算定の考え方、条件を含めて具体的に記載されていること。

④ 処理量当たりの必要な敷地面積・設備の高さ

400m^3 ／日以上処理量まで拡張可能な技術についての評価を行う観点から、「処理水」 400m^3 当たりの処理に必要な敷地面積について、その算定の考え方、条件を含めて具体的に記載されていること。また、必要となる設備の最大高さ（m（メートル）で表示すること）について、具体的に記載されていること。

<加点項目>

① トリチウム分離性能

分離性能の良さに応じて、加点します。

② 廃液量

分離を行うに当たり、発生する廃液（発生する場合に限る。発生しない場合は、「0」と記載すること）の量について、より少ない提案について、加点します。

③ 処理量当たりの必要な敷地面積

400m³/日以上処理量まで拡張可能な技術についての評価を行う観点から、「処理水」400m³/日の処理あたりに必要な敷地面積が、より少ない提案について、加点します。

④ 80万m³の「処理水」の処理に要する時間

提案内容に記載された技術を将来的に拡張し、仮に80万m³の「処理水」を処理することと仮定した場合について、必要となる日数が短い提案について、加点します。その際、想定される設備利用率を記載することとし、その数値は現実的なものとするものとします。

⑤ 実験データの提示

基本条件又は加点項目について、比較サンプル（コントロールサンプル）の設定が妥当かどうか、また、データの統計的処理・評価等がなされた実験データであるかを確認し、当該データを併せて提案できる提案について、加点します。また、提示するデータが学会や学術誌等の査読を受けた形で公表されていれば、追加して加点します。また、当該実験データの提示により、検証に必要な期間の短縮が見込まれる提案内容について、追加して加点します。

⑥ 技術の拡張に必要な体制

開発・実証に移行する際に、提案内容に記載された技術を用いて、処理能力を将来的に拡張するに当たり、要する時間の見込みが十分短く、そのプロセスが具体的であり、かつ、検討体制が十分である場合、加点します。

<達成目標>

事業実施期間内に、以下目標を達成することとします。

I. 提案内容に基づく検証試験の実施規模での設備の構築

II. 当該設備を用いた分離性能の検証

III. 提案された処理量を達成できる建設コスト・ランニングコスト・敷地面積・設備の高さ（m）の考え方が妥当であることの確認

IV. 提案された基本条件及び加点項目に該当する項目の技術的成立性、妥当性の検証

2. 事業実施期間

交付決定日から最長平成 28 年 3 月 31 日まで

なお、検証を行うにあたっては、上記期間内であり、かつ、必要な期間が短い提案が望まれます。

3. 採点方法・補助額等

提案内容については、様式 4 に基づき採点を行います。なお、全ての基本条件を満たさない提案については採択しません。

補助額は、定額補助とし、10 億円を上限とします。ただし、実用開発初期段階の技術で、実験室における試験を中心としたものは 5 千万円を上限とします。

実施内容、交付決定額等については、事務局及び経済産業省と調整した上で決定することとします。また、土地の取得や建屋建設費用は、本事業の補助経費の対象外です。

【基本条件】

提案内容	配点 (基礎点)
<p>① トリチウム分離性能・仕組み等</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 福島第一原子力発電所で発生している濃度のトリチウム水を対象に、分離係数 100 以上を達成する技術が記載されているか ➤ 分離する仕組みについて、具体的に記載されているか（ただし、「CECE 法」及び「CECE 法と水蒸留法の組合せ手法」は対象外とする） ➤ トリチウム濃度の濃くなった水及び廃液（発生する場合に限る）の発生量とその性状、それぞれの保管方法について、具体的に記載されているか ➤ 実際に検証試験を行う際に必要となる「処理水」の量が記載されているか（「模擬水」を使用する場合、その成分について記載されているか） 	5
<p>② 処理能力</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 400m³/日以上処理量まで拡張可能な技術であることが記載されているか ➤ 今後必要となる想定される検証ステップについて記載されているか ➤ 検証試験における処理量及び拡張した場合に処理できる量（1 日 0m³）について記載されているか ➤ 処理量を達成する仕組みについて、具体的に記載されているか 	5
<p>③ 拡張時における建設コスト・ランニングコストと建設に要する期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 建設コスト・ランニングコストについて、その算定の考え方、条件を含めて、具体的に記載されているか ➤ 建設に要する期間について、その算定の考え方、条件を含めて、具体的に記載されているか 	5
<p>④ 処理量当たりの必要な敷地面積・設備の高さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 「処理水」400m³当たりの処理に必要な敷地面積について、その算出の考え方、条件を含めて、具体的に記載されているか ➤ 必要となる設備の最大高さ（m）について、具体的に記載されているか 	5

【加点項目】

提案内容	配点 (技術点)
<p>① トリチウム分離性能</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 提案された技術の分離効率が高いか 	10
<p>② 廃液量</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 発生する廃液量が少ないか 	3
<p>③ 処理量当たりの必要な敷地面積</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 「処理水」400m³/日の処理に必要な敷地面積が狭いか 	9
<p>④ 80万m³の「処理水」の処理に要する時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 80万m³の「処理水」の処理に必要となる日数が短い 	3
<p>⑤ 実験データの提示</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 比較サンプル(コントロールサンプル)の設定、データの統計的処理・評価等がなされた実験データであるか (うち3) ➤ 提示するデータが学会や学術誌等の査読を受けた形で公表されているか (うち3) ➤ 効果を裏付けるため、様々な角度から実験が行われ、データの分析がなされているか (うち2) ➤ 示されたデータに基づき、検証の期間の短縮が見込まれるか (うち3) 	11
<p>⑥ 技術の拡張に必要な体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 開発・実証に要する時間の見込みが短く、そのプロセスが具体的であるか (うち2) ➤ 検討体制が十分か (うち2) 	4

※技術点部分の採点は、A：5/5、B：3/5、C：1/5、D：0/5、の4段階評価とし、配点にこれらの係数をかけて得点を算出します。

4. 参考情報

①「処理水」に関する情報

基礎情報については、以下の URL をご参照下さい。

http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140115/140115_01c.pdf

http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140424/140424_02_003.pdf

②政府内での検討状況

以下の URL をご参照下さい。

http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140428/140428_01f.pdf