

[様式2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

御提案書	
技術分野	② (「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います)
御提案件名	空冷式ジェットバーナーシステムによるトリチウム含有水の減容
御提案者	東京工科大学 板宮助教、株式会社アイエスエム、三井産業株式会社
<p>1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)</p> <p>特徴：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ALPS 処理水を空冷式ジェットバーナーシステム (以下 JB システム) で気体化することにより、トリチウム含有水を大幅に減容します。生成された気体中のトリチウムは、経済産業省告示第百八十七号「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」の周辺監視区域外の空気中の濃度限度 (<math>5 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3</math>) 以下に抑えられます。</li> <li>● 処理コストは、トリチウム含有水 <math>1 \text{m}^3</math> あたり灯油 20 リットル分 (約 2,000 円) と廉価です。</li> </ul> <p>仕様、性能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● JB システムは、受け入れタンク、モノポンプ、ジェットバーナー本体、サイクロン、二次燃焼装置、希釈用大気流入用ブロアー、煙突から成ります。</li> <li>● トリチウム含有水を 6 箇所ノズルからジェットバーナー本体内に連続放出します。</li> <li>● ジェットバーナー本体内において、マッハ 1.8 程度の流速の火炎 (<math>1,200^\circ\text{C}</math>) にトリチウム含有水が接触し蒸発します。状態方程式 <math>PV=(w/M)RT</math> より、約 8,400 倍の体積の気体 (<math>1,200^\circ\text{C}</math>) になります。</li> <li>● <math>1,200^\circ\text{C}</math> になった気体は、サイクロンを経て二次燃焼室に進み、煙突先端においても温度が下がらないように再度加熱されます。</li> <li>● 高さ約 100m の煙突の高さ約 50m の場所において、加熱された希釈用大気と混合させます。</li> <li>● 排出気体の温度と希釈用大気の流入量は正確に測定され、濃度限度以下であることを担保します。</li> <li>● 煙突の先端形状を工夫しダウンバーストを防ぎ、排出気体が地面の方向に行かない様にします。</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>ジェットバーナーシステム</b></p>	

- トリチウム含有水や希釈用大気の入流量設定は自動化できるため、無人運転が可能です。
- 放射性物質の測定取り扱いについては、別途学識経験者及び専門会社の指導を受けます。
- 排出気体温度・流量、希釈大気流入量・温度、トリチウム測定等の各種センサーは複数設置します。
- 排出気体の拡散シミュレーションを実際の気象観測データ・線量計データを基にしてリアルタイムに行い、問題が生じた場合は直ちに運転を自動停止します。
- JBシステムの1セットあたりの処理可能水量は1日24 m<sup>3</sup>です。
- JBシステムの1セットあたりの設置面積は、20m×15m=300m<sup>2</sup>以下です。
- 1日あたり400m<sup>3</sup>のトリチウム含有水を処理するためには予備機も含め最低20セット必要で、6,000 m<sup>2</sup>の敷地が必要です。設置方法を工夫することにより、必要面積を減らすことは可能です。
- JBシステムは発電所内の状況に応じて臨機応変に移設できます。移動可能なトレーラー上で稼働させることも可能です。

保有者など：

- 東京工科大学の板宮助教と株式会社アイエスエムが、三中央産業株式会社代表取締役（福島県出身）等が開発し実用化した空冷式ジェットバーナーの技術を応用し独自の技術も加えた上で、「トリチウム含有水の減容を低コストで可能にする JB システム」を基本設計しました。

2. 備考（以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします）

・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

- 廃棄物処理向けジェットバーナーは燃焼筒外の金属部品の膨張を抑えるため、冷却が必要でした。従来の水冷方式ではバーナーの着火状態が2時間程度しか続かないことが課題でした。空冷式は冷却に用いる空気を筒内の燃焼にも利用し、熱量の減少を抑制します。そのため、長時間の連続運転が可能になりました。
- 空冷式ジェットバーナーは、三中央産業株式会社が廃棄物処理システムとして2010年に実用化しています。
- 空冷式ジェットバーナーは、土壌から放射性セシウムを除去する技術としても実用化されており、三中央産業株式会社等が福島県郡山市で実証試験中です。

・開発・実用化に向けた課題・留意点

- JBシステムの1セットあたりの処理可能水量は1日24 m<sup>3</sup>なため、必要処理水量に応じて複数セットの設置が必要です。
- システム全体の安定稼働のため、メンテナンス中のセットを考慮した台数配置が望まれます。
- 設置場所の実際の気象条件を十分考慮した排出気体の拡散シミュレーションが事前に必要です。
- 株式会社アイエスエムは、計算流体力学を用いた気体の拡散シミュレーションの業務実績が豊富です。
- JBシステムは、使用済み防護服等の低レベル放射性廃棄物の減容にも活用できます。

・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

- 特許第4424553号「ジェットバーナー」登録日：平成21年12月18日
- 特許第4766497号「ジェットバーナー」登録日：平成23年6月24日