

## 応募記載様式

技術の名称 トリチウム水分離濃縮を迅速化するための軽水リッチ水生成技術  
 一極限的フロンティア浸透ろ過 FFOF(Final/Frontier Osmosis Filtration)の提案-

251231\_\_\_\_\_

組織名【必須】	トリチウム水クラスター懇話会		
連絡先（電話、メールアドレス）【必須】	090-3928-1348 furuno,nobu@gmail.com		
組織名、氏名の公開・開示の可否(いずれかに○を付けてください)【必須】	○可	否	補足事項があれば本欄に記載してください。
機密情報の有無(いずれかに○を付けてください)【必須】	有	無 ○	提案は、機密情報を一切含めずに作成してください。 機密情報を含む場合、提案を受け付けることはできません。

## 提案の概要

軽水、重水、トリチウム水の分離・分別に際して、既存の装置とエレメントの改造で製作できる、複合複式カスケード型求心沈降分級装置（ピタクロンズ PCNS）の大多数段の水槽に、軽水リッチと重水リッチに少しずつながら確実に濃度順に分別します。独特の薄層旋回流の求心沈降と重力沈降の相互作用で濃縮された液を市販の既成ポンプ手段で上の段に送れること、上の段の表層に近い軽い液を戻す循環を幾段にもくりかえす複式カスケードが特徴であり、この公募に応募して、<http://www.fineclay.co.jp/> に掲載しています。

復路として、表層の軽い液を採取する手段として通常は越流オーバーフロー方式、傾斜法デカンテーションが一般ですが、この方法の運転詳細は当該事業者と研究機関、研究室、研究者のノウハウになって、化学工学界、化学会共に当然視し、不問になっています。

昨今問題視される PFAS の水道水中の規制濃度が暫定 50ng/L で、5ng/L をめざしています。0.000005ppm、千 t タンク中に 5~50mg と極めて、極めた希薄域で、公共上下水道のような大規模の扱いが求められていけば未知未開の状態です。アルプス処理水中のトリチウム水は物理的に確実に検知できるので、大規模であれその極微量成分の化学的処理の取り組みを提案します。

天然水中の重水濃度は約 160ppm であり、千 t タンクに 160kg とかなりの量がありますので、重水リッチ水と軽水リッチ水に段階的高精度に分離する方法を提示します。目的は PFAS と同水準に希薄なトリチウム水を重水とともに濃縮し、減容化して資源化することです。

ピタクロンズで複式カスケード、戻り液の採取には一般的には越流オーバーフロー方式でも叶います。が、これをこの上なく高い精度にする為には、分離効果を線速度  $v$  (m/h) で表す方法、極限的フロンティア浸透ろ過 FF0F (極限ろ過 FF と略記) を提起します。 ストークスの沈降式、ファインクレイの沈降式で沈降速度を沈降粒子径に換算する式がありますが、重水と軽水の分別に際して粒子径を示すと違和感、異議が出ますので、その根本の線速度  $v$  で示す事を提起します。線速度表示では限りなくゼロに向かう極限を数値化できるので、FF0F は極限にフロンティア新世界があることを意図した命名で、「逆浸透 R0」でなく「正浸透 F0」に属します。

この運用でち密な技術が多く伴い、ノウハウであると共に特許要件になり、その例として特許 4495918 と 6666176 があります。別途詳述と図面をパワーポイントで示します。アルプス処理水は千 t タンクに約千基存在し、この処分に際しての試行として、真水、天然水からのボトル水事業で上記の PFAS 対策として、軽水リッチ水と銘うった高級商品化の自由競争を図ります。軽水リッチ水の用途は既存知識、生成 AI でわかるので需要を喚起できます。問題は濃縮した重水リッチ水ですが、これは公的機関、公社で引き取る仕組みが必要で、社会全体で叶えられるので、その管理を貴社が担うべきです。

この装置でもってアルプス処理水から得た軽水リッチ水の産業用需要が数多く見込まれます。その 1 例として水性塗料 (2023 年間 42 万トン、生成 AI 調べ) があります、特に電着塗料の用水として、各段の成果が見込めます。塗料会社各社競争する環境を図ると 100 万 t 処理を迅速化させると、5 年以内に完了し得ます。その最初 1 番として、電着塗装の円筒型隔膜電極室の補給水に有効で、軽水リッチゆえに電解電力費を軽減し、塗装の仕上がり、つきまわり性の向上が図れます。それで軽水リッチの度合いを FF0F 濾過の沈降速度  $v$  で調整しえます。これは 1 例で、このほか、諸産業への応用は、信頼関係でもって迅速に進めるほどに、軽水リッチ水が安価な資源として定着し、同時に重水リッチ水の資源化も進展しえます。含有するトリチウム水はその半減期 12 年余に委ねて長期保存します。因みにトリチウム以外の化学物資、放射性元素、セシウム、ストロンチウム等については、湿式分析化学、湿式分級、水簸処理の知識をピタクロンズと FF0F に反映して処理できます。詳細は当該事業のノウハウとして尊重しましょう。

2023	
a) 開発段階（研究レベル、実用化検討中、実用化済） 所有権の可能性（独占権、優先権など）	研究段階 ○実用化検討中 実用化済 いづれかに○をつけてください また所有権の可能性（独占権、優先権など）について記述ください。 特許 4495918 の権利会社は解散し、解放状態 特許 6666176 は個人所有で、波及出願を支援します。
b) 【必須】 分離に係る実験データ等 <ul style="list-style-type: none"> <li>分離処理前の処理水の物理的状態、物量、トリチウム濃度</li> <li>分離処理後の減損側の物理的状態、物量、トリチウム濃度</li> <li>分離処理後の濃縮側の物理的状態、物量、トリチウム濃度</li> </ul>	トリチウム水は化学物質ですから重量濃度表示できるはずですが、トリチウム元素の含有詳細が公開されないの正確に示されません。が極希薄で、今難題の上水道水中 PFAS の濃度規制のオーダーとほぼ類似します。利害が絡みますので詳細は信頼関係者のみで扱われます。 ペットボトル水市場で PFAS 対策が先行例になり、ピタクロンズへの改造、FFOF の改造は、重水リッチ水の管理体制に合わせた信頼関係者に於いて非公開で成し、貴社が管理監督されるべきです。 軽水リッチ水から軽水素ガスリッチを謳う新製品は脱炭素水素社会の構築に重要で、国際的最先端の競争の観点からここでの記載を控えます。
c) 【必須】 分離に係る実験データを得た際のトリチウム濃度の測定方法	上記のごとく、PFAS 対策でのボトル水事業の分析データで代行できます。
d) 【必須】 処理能力 現状、何 m3/日処理可能なレベルか 目安となる 50-500m3/日の処理をどのようにして達成し得るか	ピタクロンズのタンクは、大きく巨大ほど程有利で、アルプス処理水の保管タンクの千 t が好適で、タンク間の往復循環処理量 $Q$ (m <sup>3</sup> /h) / SSOS の総面積 $S$ (m <sup>2</sup> ) = $v$ (m/h) で決めます。タンクの大きさは、千 t、万 t 級、原油備蓄タンクのような超巨大タンクが有利です。円筒形が好ましいが、深さが 10m 規模になれば、矩形でも底位 1m ほどで薄層旋回流ができます。湖沼等の自然環境でも限定部位で底位に円形ガイドで目的を果たせます。アルプス処理水を海水で希釈する大水槽にも適用できます。公共上下水道施設、原油備蓄タンクへの応用がむしろお勧めです。

<p>e) 【必須】 技術の根幹を成す原理の概要説明</p>	<p>複合複式カスケード型求心沈降分級機、ピタクロンズで底中央に沈降濃縮する重い液を隣接タンクに移し、軽い成分を極限的フロンティア浸透装置 FF0F で戻す循環を無限多数回繰り返せる構造で、薄層の旋回流が持つ、剪断選別の原理に基づく。絹雲母のような薄片構造の粒子の解砕懸濁、上層への伝播状況が目視観察できます。薄層旋回流を損なう要因の根絶が技術課題でその例として特許 4495918 がありますが、公開されておりだれでも使えます、さらなる改良の技術開発が無限にある新天地フロンティアです。その1つに特許 6666176 があります。</p>
<p>f) 【必須】 技術の根幹を成す原理の信頼性の根拠 なお、補足説明が必要であれば記載のこと</p>	<p>該当するものに○をつけてください。</p> <p>① ○ 当該技術にかかる科学的原理が、学会等で広く認められている。</p> <p>② 分離技術の原理について査読付き論文誌に記載れる等、期待される性能が発揮されることを第三者が確認している</p> <p>③ ①と②双方を満たしている。</p>
<p>g) 関連する論文・特許</p>	<p>粉体工学会誌 32(9), 644-648, 1995 特許 4495918 6666176</p>
<p>h) 本課題に適用する上で想定される課題と解決策</p>	<p>天然水から軽水リッチ水を得てプレミアム製品にする事業は競争的に多数でできますが、副生する重水リッチ水を公的機関で管理することが望ましく、この管理以前の始業がためられる。アルプス処理水の場合は放射性物質のトリチウム水が濃縮されるので公的機関で買い取る仕組みが望ましく。これは貴社で解決できる。</p>
<p>i) 過去の実績（研究論文、特許など、研究開発能力を示せる付加的な情報、等）</p>	<p>必要に応じて別添していただいて結構です。</p> <p>パブリックコメント、本件の公募への応募7件他、 関連資料を <a href="http://www.fineclay.co.jp/">http://www.fineclay.co.jp/</a> に掲載 特に 130719 凝集泥液層からの直接採水エレメント</p>
<p>j) 祖式、開発体制の概要</p>	<p>必要に応じて別添していただいて結構です。</p>

以上