

[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	1. 及び 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	放射能汚染水を経時変化しない、氷の固まりの固型物として、長期間保管をする方法。
御提案者	長浦 善昭
<p>1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)</p> <p>福島第一原子力発電所に於いて、放射能に汚染をされた汚染水、又は水溶液、又は地下水 (以下、略して、汚染水とする) を、汚染水の状態で、長期間、多量に汚染水を保管することが困難なので、例えば、<math>-40^{\circ}\text{C}</math>以下の低温にて、汚染水を凍結して氷の固まりの固型物である。長さ方向が <math>100\text{cm}</math> で、横巾が <math>60\text{cm}</math> で、高さが <math>35\text{cm}</math> の長方形に製氷をして、<math>-40^{\circ}\text{C}</math>以下の冷凍庫の内部にて、放射性物質の半減期間、又は放射性物質の崩壊期間の長期間、例えば、液化 LNG の気化熱 (廃熱) を使用して冷却をする冷凍庫の内部にて、長期間、放射能汚染水を、氷の固まりの固型物として保管する構成とする。</p> <p>2. 技術等の概要</p> <p>福島第一原子力発電所にて発生をした放射能汚染水を、氷の固まりの固型物としたあとの汚染水を、フリーズドライ製法を使用して、汚染水が含有をしている、63 核種の放射性物質の種類の中で、トリチウムだけを除外した、62 種類の放射性物質を、含水量が 2% 前後の乾燥状態であり、固型物とした、62 種類の放射性物質と、トリチウムだけを含有している水溶液とに分離をする構成とする。</p> <p>3. 技術等の概要</p> <p>汚染水を液体の形状から、凍結をして氷の固まりとした固体の形状に変化をさせて、放射性物質の半減期間、又は放射性物質の崩壊期間の長期間、保管、及び管理を行う構成とすると、下記の①から⑫のような効果がある。</p> <p>①作業員が被曝から解放をされる。</p> <p>②作業員が玄人でなくて、素人でも作業が出来る。</p> <p>③作業員の手違いで、汚染水が漏れることがない。</p> <p>④劣化が早くて、経時変化が早いタンクが不要である。</p> <p>⑤敷地面積が狭い面積でも、多量に積み重ねることが出来る。</p> <p>⑥製氷をする段階から貯蔵をするまで、全て自動化が出来る。</p> <p>⑦汚染水を凍結して、長方形に製氷をしたあと、シュリンク包装をして密封をすると、冷凍庫の内部に於いての、水分の蒸発を防止することが出来る。また、放射線による被曝も防止をすることが出来る。</p> <p>⑧外側の包装容器がダンボール箱で、ダンボール箱の内部に中空成形をした、プラスチック容器を入れて、このプラスチック容器の内部に汚染水を入れたあと、例えば、<math>-40^{\circ}\text{C}</math>以下の冷凍庫の内部に入れて、プラスチック容器の内部に入れている汚染水を凍</p>	

結して保管、及び管理をする。

⑨放射性物質の崩壊期間である、100年以上、保管、及び管理が出来る。

⑩保管、及び管理をするのが、極く少ない人数で保管、及び管理が出来る。

⑪汚染水を凍結、及び冷凍するための冷熱は、液化 LNG の廃熱を、フロンに置換をした冷熱を使用するとコストが安価にて運営が出来る。

⑫汚染水を凍結して固型物として保管、及び管理をしている冷凍庫の内部を、監視カメラを使用して遠距離地から管理が出来る。

#### 4. 技術等の概要

現在、汚染水を処理する手段として開発をされているのは、東芝株式会社が開発をしている。商品名が、アルプス (AIPS) という、63 核種の放射性物質を含有している汚染水の内部で、トリチウムだけを除外したあとの、62 核種の放射性物質を除去することが出来る。という予定の、放射性物質を濾過する構造をした、濾過装置を開発しているのが現状である。

5. 結論 (a) としては、放射性物質を含有している泥水を、多量に濾過をする濾過装置など、常識では制作をすることが出来ない。理由としては、濾過膜、又は濾過材 (以下、略して、濾過膜とする) が、常に目づまりを起こすので、作業は簡単ではない。特に、放射性物質を含有している泥水を、理論的、又は机の上では濾過装置を製作することが出来る。けれども、実際には、濾過装置を動かすのには、高濃度に汚染をされた濾過膜などを、常時、清掃、又は濾過膜を取り換える必要がある。常時、高濃度に汚染をされた濾過膜を清掃、又は取り換えることなどが出来ないのが現状である。

6. 結論 (b) としては、もし、アルプスが、予定通りに稼働をすると、超高濃度に汚染をされた濾過膜と、ドロドロ状態に水分を含有している超高濃度の放射性物質が残る。特に問題なのは、膨大な量の、超高濃度に汚染をされた処分に困る、膨大な量の濾過膜が残る。結果として、このアルプスを稼働させれば、させるほどに、超高濃度に汚染された濾過膜を産生するだけの結果となる。ということは、アルプスを使用して、汚染水を処理しても、放射性物質を濾過膜に移動させるだけで、汚染水の問題を先送りするだけとなり、何ら汚染水の問題を抜本的に解決する解決手段とは言えないのが現実である。しかも、トリチウムは除去をすることが出来ないという問題点が残る。

7. 結論 (c) としては、汚染水はタンクの内部に入れて、放射性物質の半減期間、又は崩壊期間の長期間、保管をするか、又は汚染水を凍結して固型物として、長期間、保管をする以外に、最終的には解決手段がないのが現実である。

#### 8. 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)

① 全てが既存の技術なので、実用化は容易である。

② 炭素繊維にて出来ている、飛行機の胴体、及び尾翼を加工する目的にて使用をしている。大型形状の真空タンクが、基本的にフリーズドライ製法の真空タンクとして使用をする

ことが出来る。

#### 9. 開発・実用化に向けた課題・留意点

- ①放射能汚染水（以下、略して、汚染水とする）を、凍結をして氷の固型物の形状に加工をすると、汚染水を製氷することから、冷凍庫にて保管、及び管理を行うまで、全ての作業工程が、全自動化をすることが出来る。
- ②汚染水を固型物として凍結して冷凍庫にて保管、及び管理を行うと、経時変化を起こさない。
- ③汚染水を鉄で出来ているタンクの内部に入れて、長期間、保管をすると、タンクは中性子により放射化されての劣化、及び錆などの腐蝕により、タンクは経時変化を起こして、ボロボロとなる。

#### 10. その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

- ① 特開 2013-2869 にて、平成 25 年 1 月 7 日に公開がされている。  
また、特許公報にて、放射能汚染水を、凍結をして氷の固型物として保管、及び管理をすることに関して、特許公報にて公開されている。  
さらに、上記の特許公報にて、フリーズドライ製法を使用して、放射能汚染水を処理することに関して、特許公報にて公開されている。
- ② 特願 平成 25 年 9 月 27 日に、2013-201286 として、液化 LNG の気化熱（廃熱）を使用して、放射能汚染水を、氷の固型物として長期間、保管することを、特許出願している。

#### （備考）技術提案募集の内容（6 分野）

- ① 汚染水貯蔵（タンク等）
- ② 汚染水処理（トリチウム処理等）
- ③ 港湾内の海水の浄化（海水中の放射性物質の除去等）
- ④ 建屋内の汚染水管理（建屋内止水、地盤改良等）
- ⑤ 地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）
- ⑥ 地下水等の挙動把握（地下水に係るデータ収集の手法、水質の分析技術等）