

[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. 2. 4. 及び 5 (「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   | 福島第一原子力発電所の核燃料が臨界に到達して、高温状態にて暴走をしているのを、液化 LNG の気化熱の冷熱をフロンに置換をして原子炉を冷温停止させる方法。 |
| 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 (以下、略して、フクイチとする) の、原子炉が破損をして、原子炉内部の核燃料が核分裂を起こし、臨界に到達をして暴走している。この暴走をしている核燃料は、3000℃以上の高温状態に上昇をしている。この核燃料を水溶液を冷媒として冷却をしているのが現状である。この核燃料を冷却するのに水溶液を使用して冷却すると、高濃度放射能汚染水 (以下、略して、汚染水とする) が発生をする。この核燃料を冷却するのに、汚染水を発生させることなく冷却して、原子炉を冷温停止させることを目的とする。</p> <p>2. 技術等の概要</p> <p>フクイチを構成している、原子炉の周辺一帯、及び原子炉の真下の部分を、全面的に、液化 LNG の気化熱を、熱交換機を使用して、引火性がなく、凝固点が低くて、危険性が全くない、フロン、又はアンモニア、又はその他の冷媒に、液化 LNG の気化熱と置換をしたフロンは、フロンの種類にもよるけれども、例えば、品名がフロン 2 2 R (以下、略して、フロン 2 2 R、又はフロンとする) は、-100℃以下の低温に、-162℃の液化 LNG の気化熱を使用して冷却をすることが出来る。例えば、会社名が、住友精密工業株式会社が製造している熱交換機を使用して、-162℃の液化 LNG の気化熱を、-100℃以下のフロン 2 2 R に置換をして、フロン 2 2 R を-100℃以下の低温に効率よく冷却をすることが出来る。この-100℃以下に冷却をした、フロン 2 2 R を使用して、核燃料の周辺、及び原子炉の真下の部分を、間接的に、-100℃以下のフロン 2 2 R を使用して冷却をする。結果として、フクイチを構成している核燃料を、フクイチの外周、及び核燃料の真下の部分から、-100℃以下に冷却をしたフロン 2 2 R を使用して冷却をすることにより、高温状態の核燃料を、100℃未満の温度に低下をさせて、原子炉を冷温停止させる構成とする。</p> <p>3. 技術等の概要</p> <p>核燃料が核分裂を起こして、3000℃以上となっている、高温状態の核燃料を水溶液を冷媒として冷却すると、下記の推論 (1) から推論 (6) に記載の問題点が発生をする。</p> <p>【1】 推論 (1) は、フクイチの核燃料の中心部分の温度は、3000℃以上の高温である可能性がある。けれども、核燃料の外周の表面上温度は、水溶液を使用して冷却をしているので、300℃前後と推測できる。</p> <p>【2】 推論 (2) は、核燃料を収納している格納容器が、300℃前後の高温と、塩分まじりの水溶液を使用して冷却をすることにより、格納容器を形成している、鉄製の格納</p> |   |

容器は中性子により放射化されての劣化、及び錆による腐蝕の進行は、大変に早いと推測できる。

- 【3】** 推論 (3) は、核燃料を収納している格納容器が、中性子により放射化されての劣化、及び錆などにより、底辺の部分が腐蝕により破損をして、核燃料が地中に落下をすると、水溶液を使用して、核燃料を冷却している冷却手段では、核燃料を冷却することが出来なくなる。
- 【4】** 推論 (4) は、格納容器が高温、中性子、塩分、及び錆などの影響により、格納容器の底辺が腐蝕、又は破損をして、核燃料が地中に抜け落ちる時期としては、例えば、5年から10年後位と推測できる。
- 【5】** 推論 (5) は、核燃料が地中に抜け落ちると、核分裂の反応が進行して、核燃料は、3000℃以上の高温となって、地球を構成している、地表からマグマまでの厚さが、約20kmを、高温の核燃料が岩石を熔融塩の状態である。岩石を溶岩の状態に熔融をしながら、岩石を溶かして、地表からマグマまで、3000℃以上の高温となっている核燃料は、岩石を熔融してマグマの内部に抜け落ちることになる。この核燃料がマグマの内部にて、核燃料を構成している、何百トンものウラン、プルトニウムなどの放射性物質が、マグマの内部にて爆発をすると、広島型原爆の数倍以上の大爆発を起こすことになる。これにより、日本の六大都市である、東京、名古屋、大阪、仙台、札幌などの都市では、今後、100年以上にわたり、猛毒の死の灰であるプルトニウムなどの、放射性物質による汚染の影響にて、日本の中心都市である、六大都市には、人類が居住をすることが出来なくなる可能性がある。
- また、今回のフクイチの事故は、地球上に於いて、最も悲惨で、日本列島、及び近隣諸外国にも甚大な被害を与える可能性がある。汚染水の問題は序の口である。
- 【6】** 推論 (6) は、海洋汚染に与える、放射能汚染水の問題は序の口で、今後、原子炉を水溶液以外の冷却手段を使用して冷温停止が出来なければ、近い将来、おこりえる近隣諸外国、特に、韓国、北朝鮮、ロシア、中国などの国々に与える、被害総額に基づいての損害賠償金額は、天文学的な金額となる可能性がある。

#### 4. 技術等の概要

現在、本提案とは目的は異なるけれども、フクイチの1号原子炉から4号原子炉（以下、略して、原子炉とする）の外周に凍土壁を形成して、原子炉の内部に原子炉の山側の外側から、原子炉の建屋内部に水溶液が浸入するのを遮断する目的にて、原子炉の外周を囲む地下に凍土壁を形成する建設工事が決定している。

#### 5. 技術等の概要

上記にて説明をした、凍土壁の建設工事の内容と、下記の①、②、及び③にて説明をしている。本提案の、原子炉を冷温停止させる構成とを比較すると、凍土壁を建設する目的は、原子炉の建屋内部に水溶液が浸入することを遮断するだけの目的である。本提案は、原子炉の周囲を全面的に、-100℃以下の冷媒を使用して凍結をして、高温状態にて暴走をしている原子炉を、-100℃以下に冷却をして冷温停止をさせることを目的としている。

①凍土壁の建設工事の内容と、本提案の内容とを比較すると、原子炉の外周を凍結して

凍土壁を形成する内容とは、全く同じである。けれども、目的は異なるのである。相違点としては、本提案を使用して、原子炉を冷温停止させるのには、膨大な冷熱が必要である。例えば、凍土壁を建設する場合の冷熱を、1の冷熱とするならば、本提案を使用して、原子炉を冷温停止させるのには、50倍から100倍以上の冷熱を必要とする相違点がある。けれども、冷温停止という抜本策の解決手段を選択するのであれば、凍土壁を建設する必要性は、全くなくなる。ということは、凍土壁は無用の長物となる。

- ②原子炉を中心として、現在、建設が決定をしている凍土壁を、原子炉を中心として外周を囲む形状に、例えば、深さが、30mの凍土壁を建設しても、山側から浸入してくる地下水の水圧が高いので、サイフォンの原理である。U字管の現象にて、山側から流れてくる地下水は、地下、30m程度の地中に建設をしている凍土壁の真下を迂回して原子炉の真下から原子炉の建屋内部に、山側からの地下水は浸入をする。このサイフォンの原理にて、凍土壁の真下を迂回して浸入をしてくる水溶液を遮断するには、原子炉の真下、及び建屋の真下を、全面的に凍結する以外に解決手段はない。
- ③原子炉を中心として、原子炉の外周に形成をする地中の凍土壁の計画に、さらに、原子炉の真下の部分も凍結をする。さらに、原子炉を中心として、原子炉の地上の部分の高さと同等か、又はそれ以上の高さまで、原子炉を中心として、原子炉が露出をしている側壁部分の、全部の面積の側壁部分を凍結する。例えば、 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下に冷却をする目的にて、 $-162^{\circ}\text{C}$ の液化LNGの気化熱を、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下のフロンに置換をした冷媒を使用して、原子炉の側壁部分を、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下に冷却をして、原子炉の側壁部分を、間接的に冷却をして、原子炉内部にて核分裂を起こして、 $3000^{\circ}\text{C}$ 以上の高温状態にて暴走している核燃料を、 $100^{\circ}\text{C}$ 以下の温度に冷温停止させる構成とする。

## 6. 技術等の概要

フクイチの問題で、現在、一番最初に解決をしなければならないのは、フクイチの4号機のプールの内部には、原子炉に入る核燃料棒の2.8倍にもなる、1535本もの核燃料棒が入っている。しかも、その内204本は使用済みではない、新品の核燃料棒である。この4号機のプールの内部にある核燃料棒を、近いうちに、安全な場所に移動をさせる計画がある。けれども、1535本もの核燃料棒を、安全な場所に移動をさせるのも、大変に危険を伴う作業である。この1535本もの核燃料棒を、安全な場所に移動をさせるのには、直径が3mで、厚さが7.5cmもある。鋼鉄製の「キャスク」と呼ばれるドラム缶を水中に沈めて、この「キャスク」の内部に核燃料棒を入れて、蓋をしてプールの内部から引き上げる作業を、約50回繰り返さなくてはならない。もし、一回でも、総重量が100トンからある「キャスク」を取り落とすと、核燃料棒の表面を保護しているジルコニウム被膜が破損して発火をする危険性がある。この解決手段を、下記の①、及び②にて説明をする。

- ①4号機のプールの真下に位置をしている、4号機の原子炉（以下、略して、原子炉とする）の外周を、4号機のプールを含む原子炉の高さと、同じ高さか、又は原子炉の高さよりも、より一段と高い構造物を、例えば、古い海上コンテナの長さが、20フィートコンテナ、又は40フィートコンテナを使用して、積層をして積み重ね

て、円筒形状、又は4角形状、又は長方形形状の構造物を、原子炉を中心として構築をする。または、コンクリート、又は鉄骨と、鉄板を使用して、原子炉を中心として構造物を建設する。この原子炉を中心として、原子炉の外周に構築をした構造物の内部に真砂土を投入して、この真砂土に水分を含水させた真砂土を、真砂土の内部に多数配管をしている。液化LNGの気化熱を、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下のフロンに置換をした冷媒を、含水状態の真砂土の内部に鋼管を配管して循環させて、原子炉の外周に構築をしている構造物の内部に投入をしている。含水状態の真砂土を、 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下に凍結をして、含水状態の真砂土を氷結して、4号機のプールを含む構造物の耐震性、及び耐久性を補強する構成とする。

- ②上記にて説明をした、1535本もの核燃料棒が入っている、4号機のプールの内部の水溶液を、液化LNGの気化熱をフロンに置換をした、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下の冷媒を、4号機のプールの内部に多数配管をしている内部を、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下の冷媒を循環させて、4号機のプールの内部の水溶液を、例えば、 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下に凍結をして水溶液を氷結して、現状のままの状態にて、1535本の核燃料棒を、安全に保管をする構成とする。

#### 7. 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 冷凍機を使用してフロン、又はアンモニアを圧縮した冷媒を使用して、原子炉を中心として凍結をするのには、冷媒の能力が、圧倒的に不足をする。

#### 8. 開発・実用化に向けた課題・留意点

- ① 高温状態の原子炉を冷却する目的にて、液化LNGの気化熱（廃熱）を使用して、原子炉の外周、及び原子炉の真下の部分を凍結することが出来る。
- ② 高温状態の核燃料を冷却するのに、例えば、水溶液を冷媒として核燃料を冷却すると、放射能汚染水が際限もなく発生をする。水溶液以外の冷媒としては、空気がある。けれども、空気を冷媒として、空気を高温状態の核燃料と直接に接触させると、空気が放射能に汚染をされる。
- ③ 結論（a）としては、高温状態の核燃料を冷却するのには、冷媒として水溶液、又は空気ともに使用をすることが出来ないのが現実である。
- ④ 結論（b）としては、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、放射能汚染水、又は放射能に汚染された空気を発生させることなく、核燃料の温度を $100^{\circ}\text{C}$ 未満の温度に低下をさせて、原子炉を冷温停止させるのには、原子炉の外周、及び原子炉の真下の部分を凍結して、原子炉を、間接的に冷却をして、原子炉を冷温停止させる以外に方法がないのが現実である。

#### 9. 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、上記の特許公報にて、原子炉を中心として、原子炉の外周を、全面的に凍結をして、原子炉を冷却することに関して、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、原子炉の外周、及び原子炉の真下の部分を凍結して、核燃料を冷却することを、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）