

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	溢水 04 R 0
提出年月日	令和4年10月18日

## 設工認に係る補足説明資料

再処理施設内における溢水による損傷の防止に関する  
燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を  
維持するために必要な設備の扱いについて

## 目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備	1
3. 燃料貯蔵プール・ピット等の水位及び温度を監視する計測制御系統施設	2
4. 再処理と発電炉との比較	4
5. 水位計及び温度計が溢水防護対象設備として抽出しない理由	5

## 1. 概要

本資料は、再処理施設の第1回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す溢水防護対象設備の選定方針について補足説明を行うものである。

### ・「VI-1-1-6-2 溢水防護対象設備の選定」

具体的には、燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備の扱いを補足説明するものである。

- ## 2. 燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備
- 燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備に係る基本方針及び設備の概要を示す。また、当該設備の系統概要図を第2-1図に示す。

### (1) 基本方針

「再処理施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第十九条（使用済燃料の貯蔵施設等）の要求事項に基づき、使用済燃料の貯蔵施設のプール水冷却系は、プール水をその他再処理設備の附属施設の安全冷却水系（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用）の冷却水と熱交換器を介して熱交換することにより、使用済燃料からの崩壊熱を適切に除去し、燃料貯蔵プール・ピット等の建造物の健全性を維持できる設計とする。

また、使用済燃料の貯蔵施設の補給水設備は、プール水を適切に供給できる設計とする。

### (2) 設備の概要

#### a. プール水冷却系

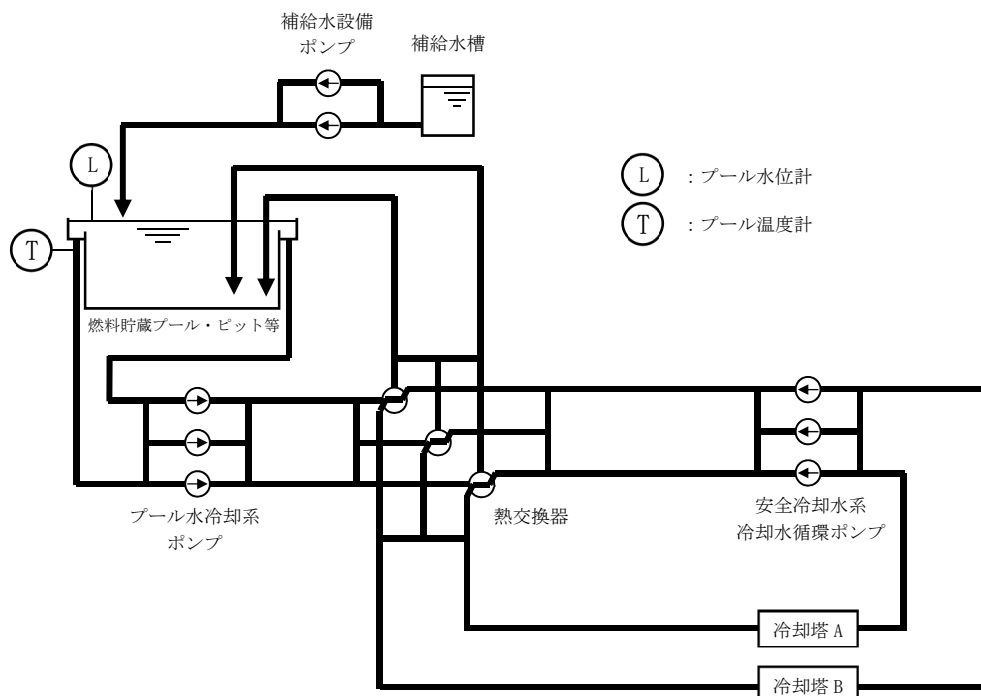
プール水冷却系は、燃料貯蔵プール等のプール水をプール水冷却系のポンプにより熱交換器に供給することにより、安全冷却水系（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用）からプール水冷却系に供給する冷却水と熱交換器を介して熱交換し、使用済燃料の崩壊熱により温度が上昇したプール水の熱を除去する設備である。

#### b. 安全冷却水系

安全冷却水系は、使用済燃料の崩壊熱により温度が上昇したプール水の熱を除去するため、冷却水循環ポンプによってプール水冷却系の熱交換器に冷却水を供給し、熱交換により温度が上昇した安全冷却水系（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用）の冷却水を冷却塔にて除熱する設備である。

#### c. 補給水設備

補給水設備は、燃料貯蔵プール等に貯蔵された使用済燃料の崩壊熱によってプール水の一部が蒸発することにより水位が低下するため、補給水を供給することで水位を維持し、燃料貯蔵プール等の崩壊熱除去機能を維持するための設備である。



第 2-1 図 プール水冷却系，安全冷却水系及び補給水設備の系統概要図

### 3. 燃料貯蔵プール・ピット等の水位及び温度を監視する計測制御系統施設

燃料貯蔵プール・ピット等の水位及び温度を監視する計測制御系統施設に係る基本方針及び設備の概要を示す。

#### (1) 基本方針

技術基準規則 第二十条（計測制御系統施設）の要求事項に基づき，計測制御系統施設は，再処理施設の運転時，停止時及び運転時の異常な過渡変化時において，安全機能を有する施設の健全性を確保するために必要なパラメータを想定される範囲内に制御できるとともに，想定される範囲内で監視できる設計とする。

設計基準事故が発生した場合の状況把握及び対策を講ずるために必要なパラメータは，設計基準事故時に想定される環境下において十分な測定範囲及び期間にわたり監視できる設計とする。

また，設計基準事故時においても確実に記録され，及び当該記録が保存される設計とする。

技術基準規則 第十九条（使用済燃料の貯蔵施設等）の要求事項に基づき，燃料貯蔵プールには水位警報装置及び温度警報装置を設け，計測制御系統施設の使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報を発する設計とする。

なお、当該水位計・温度計は技術基準規則 第十五条（安全上重要な施設）及び第十六条（安全機能を有する施設）の要求事項に基づき、安全上重要な施設に該当しないものであり、損傷を考慮しても、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修理の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

## (2) 設備の概要

### a. 水位計

水位計は、プール水位が確保されることで崩壊熱除去機能が維持されていることを監視するほか、プール水があふれることを防止すること及びプール水の漏えいを適切に検知することを目的として、指示機能の他に水位高／低で制御室に警報を発報する機能を有している。

### b. 温度計

温度計は、燃料貯蔵プールの崩壊熱除去機能が維持されていることを監視するものであり、温度高で制御室に警報を発報する機能を有している。

水位計及び温度計は前述のとおり燃料貯蔵プール・ピット等の崩壊熱除去機能並びに水のあふれ防止及び漏えい監視を目的とした設備であり、当該設備が機能を喪失しても安全上重要な施設であるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備の安全機能の維持に影響しない。

また、燃料貯蔵プール・ピット等の近傍へは運転員がアクセス可能であり、目視や資機材の使用によりプール水の温度及び水位の代替監視が可能である。

#### 4. 再処理と発電炉との比較

##### (1) 技術基準規則

第 4-1 表に再処理施設及び発電炉における技術基準規則を示す。

プールの冷却機能及びプールへの給水機能を維持する措置に係る要求は、再処理施設では示されていないが、発電炉では「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示されている。

第 4-1 表 技術基準規則の比較

	再処理施設	発電炉
規則	<p>【再処理施設の技術基準に関する規則】 (再処理施設内における溢水による損傷の防止)</p> <p>第十二条 安全機能を有する施設は、再処理施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。</p>	<p>【実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則】 (発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止)</p> <p>第十二条 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出のおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。</p>
規則の解釈	—	<p>【実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈】</p> <p>第 1 2 条 (発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止)</p> <p>1 第 1 項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水の発生」とは、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損(地震起因を含む。)、消火系統等の作動、使用済燃料貯蔵プール(BWR)又は使用済燃料貯蔵ピット(PWR)等のスロッシングその他の事象により発生する溢水をいう。</p> <p>2 第 1 項に規定する「防護措置その他の適切な措置」とは、発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し、運転状態にある場合は原子炉を高温停止及び、引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持できる措置をすること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる措置をいう。さらに、<b>使用済燃料貯蔵プール(BWR)又は使用済燃料貯蔵ピット(PWR)においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できる措置をいう。</b></p> <p>3 第 2 項に規定する「容器、配管その他の設備」には、次に掲げる設備を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポンプ、弁</li> <li>・ 使用済燃料貯蔵プール(BWR)、使用済燃料貯蔵ピット(PWR)</li> <li>・ サイトバンカ貯蔵プール</li> <li>・ 原子炉ウェル、機器貯蔵プール(BWR)</li> <li>・ 原子炉キャビティ(チャンネルを含む。)(PWR)</li> </ul>

なお、再処理事業変更許可申請書では、燃料貯蔵プール・ピット等のスロッシングによる水位低下を考慮しても、燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を維持できる設計とすることを示している。

(2) プールへのアクセス性

- BWR は、同じ建屋内に原子炉及び使用済燃料プールが存在し、事故時には運転員が使用済燃料プールにアクセスできない場合がある。
- PWR は、原子炉が設置される建屋と使用済燃料ピットが設置される建屋が分かれており、事故時にも運転員が使用済燃料ピットにアクセス可能である。
- 再処理本体の建屋と燃料貯蔵プール・ピット等を設置する建屋は分かれていること及び事象の進展が緩慢(再処理施設は、受け入れる燃料を制限しており、仮に燃料貯蔵プール・ピット等の冷却機能が喪失しても、プール水が沸騰するまで約 35 時間となることを再処理事業変更許可申請書の有効性評価の中で評価している。)であることから、事故時にも運転員が燃料貯蔵プール・ピット等にアクセス可能である。
- 再処理施設での重大事故のうち、燃料貯蔵プール・ピット等の冷却等の機能喪失への対処においては、燃料貯蔵プール・ピット等の状態監視のために可搬型の水位計及び温度計を使用する。このため、重大事故時には、既設の水位計及び温度計の機能を期待せずとも燃料貯蔵プール・ピット等の状態監視が可能である。

(3) 発電炉における水位計・温度計の溢水防護対象としての扱い(例)

- 東海第二発電所は、使用済燃料プールの事故時には使用済燃料プール近傍で目視やモバイル設備による監視ができないため、常設計器を溢水防護対象設備として選定されている。
- 大飯発電所 3・4 号機は、使用済燃料ピットの冷却機能及び給水機能に必要な計測設備については、水温、水位の変化は急激なものではないと考えられることから運転員による計測に期待するものとし既存の設備には期待しないものとすることが説明されている。

5. 水位計及び温度計が溢水防護対象設備として抽出しない理由

水位計及び温度計は、その機能を喪失しても安全上重要な施設であるプール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備の安全機能の維持に影響しない設備である。

また、再処理施設は、PWR と同様に、運転員が燃料貯蔵プール・ピット等の近傍にアクセスが可能であり、目視や資機材の使用によりプール水の温度及び水位の代替監視が可能である。

以上より、水位計及び温度計が溢水により機能喪失した場合でも、ただちに冷却及び給水に必要な水温及び水位を逸脱するものではなく、運転員による監視が期待できるため、溢水防護対象設備として抽出しない。