



先行審査プラントの記載との比較表 (V-1-4-1 原子炉格納容器内の原子炉冷却材の漏えいを監視する装置の構成に関する説明書)

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第 7 号機	備考
	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「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」(以下「技術基準規則」という。)第 28 条及びその「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」(以下「解釈」という。)に基づき、原子炉冷却材圧力バウンダリに属する配管等(以下「RCPB 配管」という。)から原子炉冷却材の漏えいが生じた場合に、漏えいを確実に、かつ速やかに検出する監視装置の構成並びに計測範囲及び警報動作範囲について説明するものである。</p> <p>なお、技術基準規則第 28 条及びその解釈に関わる RCPB 配管(拡大範囲を除く。)からの原子炉冷却材の漏えいを監視する装置に関しては、技術基準規則の要求事項に変更がないため、今回の申請において変更は行わない。</p> <p>今回は、原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲となる弁 E11-F010A, B, C (残留熱除去系停止時冷却内側隔離弁(A), (B), (C)) から弁 E11-F011A, B, C (残留熱除去系停止時冷却外側隔離弁(A), (B), (C)) まで、弁 G31-F018 (原子炉冷却材浄化系 RPV ヘッドスプレイ逆止弁) から弁 G31-F017 (原子炉冷却材浄化系 RPV ヘッドスプレイ隔離弁) まで及び弁 C41-F008 (ほう酸水注入系 PCV 内側逆止弁) から弁 C41-F007 (ほう酸水注入系 PCV 外側逆止弁) までの配管の拡大部分を含め漏えい位置を特定できない原子炉格納容器内の原子炉冷却材の漏えいを監視する装置について説明する。</p>	<p>表現上の差異 (「 」外に略称を明記) 設備の差異 (LBB 概念を適用しない)</p> <p>設備の差異 (RCPB 拡大範囲の差異)</p>

青字 : 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機との差異
 : 前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>2. 基本方針</p> <p>RCPB 配管からの原子炉冷却材の漏えいの検出装置として、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置、ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置、ドライウェル低電導度廃液サンプル水位測定装置及びドライウェル内雰囲気放射能濃度測定装置を設置する設計とする。そのうち、漏えい位置を特定できない原子炉格納容器内への漏えいに対しては、ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置により1時間以内に0.23m³/h (3.8L/min) *の漏えい量を検出する能力を有した設計とするとともに自動的に警報を発信する設計とする。ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置が故障した場合は、これと同等の機能を有するドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置、ドライウェル内雰囲気放射能濃度測定装置及びドライウェル低電導度廃液サンプル水位測定装置により、漏えい位置を特定できない原子炉格納容器内への漏えいを検知可能な設計とする。</p> <p>なお、ドライウェル低電導度廃液サンプル水位測定装置及びドライウェル内雰囲気放射能濃度測定装置により監視する設計の変更は行わない。</p> <p>原子炉冷却材は高温高压であり、RCPB 配管からの漏えいは蒸気と液体（水）に分離され、原子炉格納容器内に漏えいする。</p> <p>原子炉格納容器内への漏えいのうち蒸気分については、原子炉格納容器内に設置する各機器からの放熱量に漏えいした0.23m³/h (3.8L/min) の蒸気分 (1.5L/min) を凝縮させるための熱量を加えても十分な冷却能力を有するドライウェル冷却系除湿冷却器により凝縮され、これらの凝縮水はドレン配管内を通過してドライウェル高電導度廃液サンプルへ流入する。ドレン配管に流入した凝縮水は、ドレン配管に設置したドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置により、漏えい量を検出できる設計とする。</p> <p>原子炉格納容器内への漏えいのうち液体分 (2.3L/min) については、漏えい水が RCPB 配管の保温材内に滞留した後、保温材から漏れ出し、ダイヤフラムフロアから側溝へ流れ、ドレン配管を経て、ドライウェル高電導度廃液サンプルに流入する。これらの流入水をドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置で水位変化率を測定することにより、漏えい量を検出できる設計とする。(図2-1「漏えい監視装置の概略図」参照)</p>	<p>設備の差異</p> <p>表現上の差異 (記載の適正化)</p> <p>設備の差異</p> <p>表現上の差異 (記載の適正化)</p> <p>設備の差異</p> <p>表現上の差異 (記載の適正化)</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異 (柏崎刈羽は、熔融炉心・コンクリート相互作用の影響対策としてドライウェル高電導度廃液サンプルの水張りを実施しない)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>注記* : 0.23m³/h (3.8L/min) : 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことが確認されていない漏えい率の制限値。</p>	<p>表現上の差異 (記載の適正化)</p>

青字 : 柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色 : 前回提出時からの変更箇所


本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>図 2-1 漏えい監視装置の概略図</p>	<p>設備の差異</p>

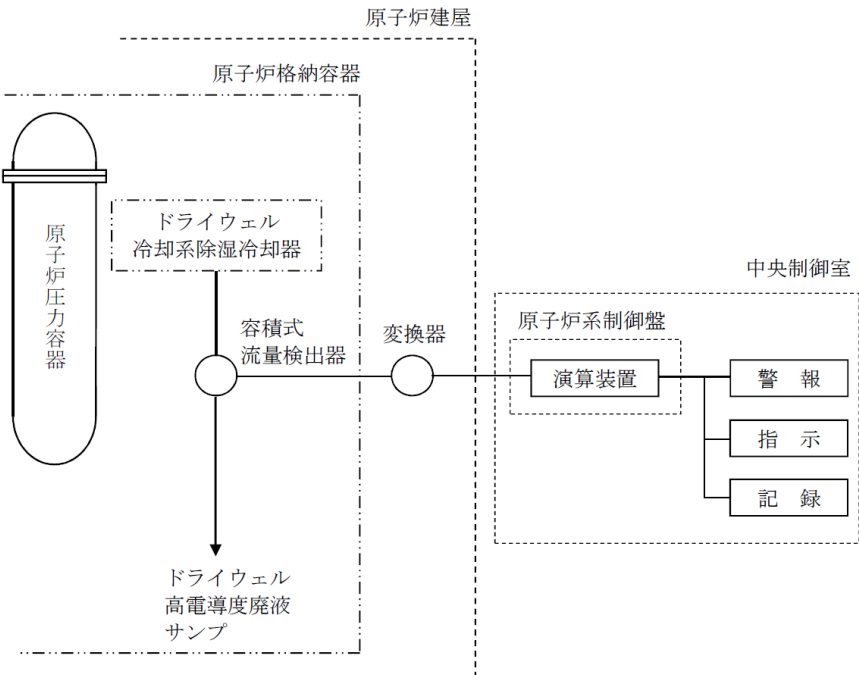
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3. 漏えいを監視する装置の構成</p> <p>高温高圧の原子炉冷却材が原子炉格納容器内に放出されると、原子炉格納容器内の雰囲気における飽和蒸気と飽和水になる。漏えいの検出装置は、エネルギー保存の式より38%相当が飽和蒸気となり、残り62%相当が飽和水となることを考慮する。（「3.3.2 漏えい水が蒸気になる割合」参照）</p> <p>RCPB配管からの漏えいのうち蒸気分については、漏えい量の38%相当の蒸気をドライウェル冷却系除湿冷却器で凝縮することにより漏えい水を回収し、ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置にて漏えいを検出する設計とする。その構成について「3.1 ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置」に示す。</p> <p>RCPB配管からの漏えいのうち液体分については、ダイヤフラムフロアから側溝へ流れ、ドレン配管を経て、ドライウェル高電導度廃液サンプルに流入する設計であり、すべての漏えい水（液体分及び蒸気分の凝縮水の合計）をドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置で検出する設計とする。その構成について「3.2 ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置」に示す。</p> <p>これらの漏えい検出装置が、1時間以内に0.23m³/h (3.8L/min)の漏えいを検出することについて「3.3 漏えい検出時間」に示す。</p>	<p>表現上の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>表現上の差異（記載の適正化）</p>

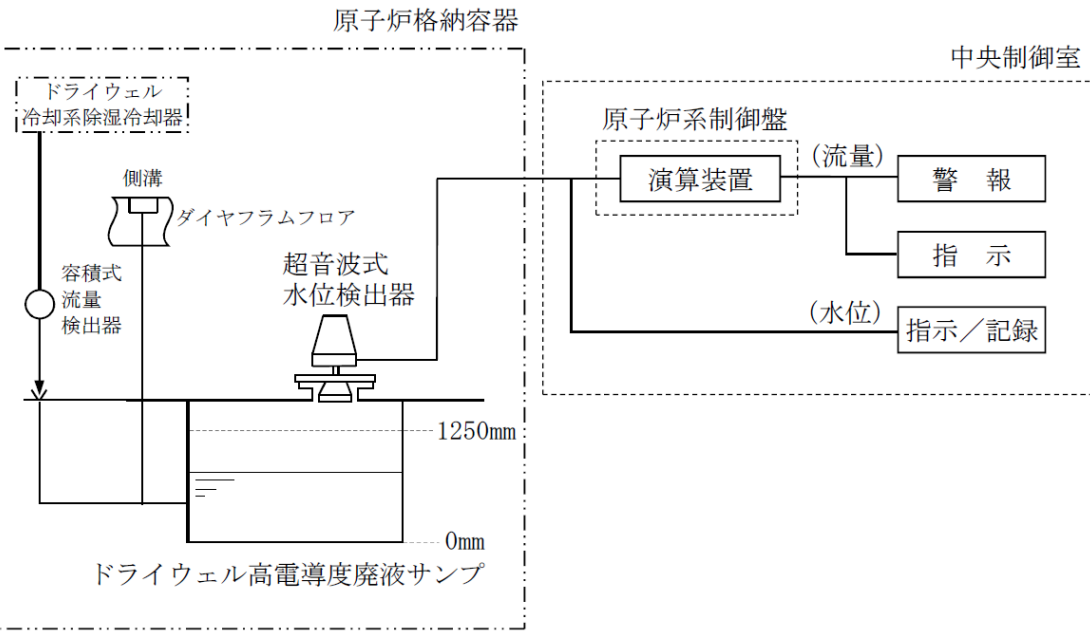
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.1 <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置</u></p> <p>RCPB 配管からの漏えいのうち蒸気分は、<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器で凝縮させ凝縮水として収集されドレン配管を経由してドライウエル高電導度廃液サンプ</u>に流入する。</p> <p>このドレン配管に設置された<u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置</u>により、漏えい量を検出する。</p> <p><u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置</u>の検出信号は、容積式流量検出器からのパルス信号を、<u>変換器にて電流信号へ変換し、原子炉系制御盤内の演算装置を経由して指示部にて流量信号へ変換する処理を行った後、ドライウエル冷却系除湿冷却器凝縮水流量を中央制御室に指示し、記録する。</u>また、<u>検出信号が警報設定値に達した場合には、中央制御室に音とともに警報表示を行う。</u>(図3-1「<u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置</u>の概略構成図」参照)</p>  <p>図3-1 <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の概略構成図</u></p>	<p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所


本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.2 ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置</p> <p>RCPB 配管からの漏えいのうち液体分は、ダイヤフラムフロアから側溝へ流れ、ドレン配管を経て、ドライウェル高電導度廃液サンプに流入する。さらに、ドライウェル高電導度廃液サンプには、ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置からの凝縮水も流入するため、ドライウェル高電導度廃液サンプにすべての漏えい水が流入する。したがって、漏えい箇所により、流入経路が違うものの、すべての漏えい水がドライウェル高電導度廃液サンプへ流入することから、漏えい箇所から流入までに要する時間が最大となる時間以降は、漏えい量と同量の流入となる。このドライウェル高電導度廃液サンプに設置されたドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置により、漏えい量に相当する水位を検出する。</p> <p>ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の検出信号は、超音波式水位検出器からの電流信号を、原子炉系制御盤内の演算装置にて流量信号へ変換する処理を行った後、ドライウェル高電導度廃液サンプ流量を中央制御室に指示するとともに、中央制御室の指示部にて水位信号へ変換する処理を行った後、ドライウェル高電導度廃液サンプ水位を記録する。また、検出信号が警報設定値に達した場合には、中央制御室に音とともに警報表示を行う。(図3-2「ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の概略構成図」参照)</p>  <p>図3-2 ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の概略構成図</p>	<p>設備の差異</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.3 漏えい検出時間</p> <p>3.3.1 検出時間の評価方法</p> <p>RCPB 配管からの漏えいは蒸気と液体（水）に分離されることから、飽和蒸気と飽和水になる割合を求め、漏えい発生から 0.23m³/h (3.8L/min) 相当の漏えいを検出するまでの時間について個別に算出する。蒸気分は、ドライウエル冷却系除湿冷却器で凝縮することにより漏えい水を回収し、ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置で漏えいを検出するまでの時間とする。液体分は、ダイヤフラムフロアからドレン配管を経由してドライウエル高電導度廃液サンプルに回収し、ドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置で漏えいを検出するまでの時間及びドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置からドレン配管を経由してドライウエル高電導度廃液サンプルに回収し、ドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置で漏えいを検出するまでの時間とする。</p> <p>ここでは、ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置及びドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置での漏えい検出時間について、以下の図 3-3「漏えい検出時間について」に示す漏えい箇所から検出装置までの経路における遅れ時間要素 (T₁~T₉) を考慮し最大となる時間を算出しても 1 時間以内に漏えいが検出できることを評価する。</p>	<p>表現上の差異（記載の適正化） 設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異（LBB 概念を適用しない）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所 7 号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。


東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p style="text-align: center;">RCPB 配管からの漏えい発生</p> <p>蒸気分</p> <p>ドライウエル内ガス冷却装置 凝縮水量測定装置</p> <p>配管～ ドライウエル冷却系除湿冷却器 (T₁)</p> <p>凝縮水量平衡到達時間 (T₂)</p> <p>ドライウエル冷却系除湿冷却器～ ドライウエル内ガス冷却装置凝縮 水量測定装置 (T₃)</p> <p>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮 水量測定装置～ドライウエル 高電導度廃液サンプル (T₅)</p> <p>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮 水量測定装置の検出遅れ時間 (T₄)</p> <p>検出時間</p> <p>液体分</p> <p>ドライウエル高電導度廃液サンプル 水位測定装置</p> <p>保温材内滞留時間 (T₆)</p> <p>保温材～ドレン配管入口 (T₇)</p> <p>ドレン配管入口～ドライウエル 高電導度廃液サンプル (T₈)</p> <p>ドライウエル高電導度廃液サンプル 水位変化率の演算時間 (T₉)</p> <p>検出時間</p>	設備の差異

図 3-3 漏えい検出時間について

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																															
	<p>3.3.2 漏えい水が蒸気になる割合</p> <p>RCPB 配管からの漏えい水は、漏れ出した際、瞬時に原子炉格納容器内の雰囲気における飽和蒸気と飽和水に変化するため、断熱変化として評価する。漏えい水が蒸気になる割合を以下のエネルギー保存の式により求める。</p> $i_1 = i_2 \cdot X + i_2'(1-X)$ $= i_2 \cdot X + i_2' - i_2' \cdot X$ $X = \frac{i_1 - i_2'}{i_2 - i_2'}$ <p>表 3-1 漏えい水が蒸気になる割合に使用する記号の説明</p> <table border="1" data-bbox="1219 699 2249 930"> <thead> <tr> <th></th> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">漏えい水が蒸気になる割合</td> <td>X</td> <td>—</td> <td>蒸発する割合</td> </tr> <tr> <td>i_1</td> <td>J/kg</td> <td>原子炉冷却材のエンタルピ*</td> </tr> <tr> <td>i_2</td> <td>J/kg</td> <td>大気圧での蒸気のエンタルピ</td> </tr> <tr> <td>i_2'</td> <td>J/kg</td> <td>大気圧での水のエンタルピ</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：原子炉定格圧力 (7.07MPa) における飽和水のエンタルピ。</p> <p>表 3-2 漏えい水が蒸気と液体 (水) になる割合</p> <table border="1" data-bbox="1219 1066 2249 1476"> <thead> <tr> <th rowspan="2">インプットパラメータ</th> <th colspan="2">計算結果</th> </tr> <tr> <th>蒸気になる割合</th> <th>液体になる割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>i_1 : 原子炉冷却材のエンタルピ* 1</td> <td>1.276 × 10⁶ (J/kg)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>i_2 : 大気圧での蒸気のエンタルピ</td> <td>2.676 × 10⁶ (J/kg)</td> <td>0.38 (38%)</td> </tr> <tr> <td>i_2' : 大気圧での水のエンタルピ</td> <td>0.419 × 10⁶ (J/kg)</td> <td>0.62*2 (62%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：原子炉定格圧力 (7.07MPa) における飽和水のエンタルピ。 *2：蒸気になる割合の残りを液体の割合とする。</p>		記号	単位	定義	漏えい水が蒸気になる割合	X	—	蒸発する割合	i_1	J/kg	原子炉冷却材のエンタルピ*	i_2	J/kg	大気圧での蒸気のエンタルピ	i_2'	J/kg	大気圧での水のエンタルピ	インプットパラメータ	計算結果		蒸気になる割合	液体になる割合	i_1 : 原子炉冷却材のエンタルピ* 1	1.276 × 10 ⁶ (J/kg)		i_2 : 大気圧での蒸気のエンタルピ	2.676 × 10 ⁶ (J/kg)	0.38 (38%)	i_2' : 大気圧での水のエンタルピ	0.419 × 10 ⁶ (J/kg)	0.62*2 (62%)	<p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p>
	記号	単位	定義																														
漏えい水が蒸気になる割合	X	—	蒸発する割合																														
	i_1	J/kg	原子炉冷却材のエンタルピ*																														
	i_2	J/kg	大気圧での蒸気のエンタルピ																														
	i_2'	J/kg	大気圧での水のエンタルピ																														
インプットパラメータ	計算結果																																
	蒸気になる割合	液体になる割合																															
i_1 : 原子炉冷却材のエンタルピ* 1	1.276 × 10 ⁶ (J/kg)																																
i_2 : 大気圧での蒸気のエンタルピ	2.676 × 10 ⁶ (J/kg)	0.38 (38%)																															
i_2' : 大気圧での水のエンタルピ	0.419 × 10 ⁶ (J/kg)	0.62*2 (62%)																															

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																																																																																	
	<p>3.3.3 記号の定義</p> <p>漏えい検出時間の計算に用いる記号について、以下に説明する。</p> <p>表 3-3 ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出時間の計算に用いる記号の定義</p> <table border="1" data-bbox="1231 493 2226 1764"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T₁</td> <td>min</td> <td>ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器)</td> </tr> <tr> <td>T₂</td> <td>min</td> <td>凝縮水量が平衡に達する時間</td> </tr> <tr> <td>T₃</td> <td>min</td> <td>ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)</td> </tr> <tr> <td>T₃₋₁</td> <td>min</td> <td>ドレン配管移送時間 (凝縮水合流前)</td> </tr> <tr> <td>T₃₋₂</td> <td>min</td> <td>ドレン配管移送時間 (凝縮水合流後)</td> </tr> <tr> <td>T₄</td> <td>min</td> <td>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>m³</td> <td>ドライウエル内自由体積</td> </tr> <tr> <td>Q_G</td> <td>m³/min</td> <td>ドライウエル冷却系送風機風量</td> </tr> <tr> <td>Q_F</td> <td>m³/min</td> <td>除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量</td> </tr> <tr> <td>Q_l</td> <td>L/min</td> <td>漏えい量 (蒸気分)</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>L/m³</td> <td>ドライウエル内雰囲気湿分</td> </tr> <tr> <td>X₀</td> <td>L/m³</td> <td>ドライウエル冷却系除湿冷却器出口湿分</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>L/min</td> <td>ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量</td> </tr> <tr> <td>v₃</td> <td>m/s</td> <td>ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)</td> </tr> <tr> <td>v₃₋₁</td> <td>m/s</td> <td>ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流前)</td> </tr> <tr> <td>v₃₋₂</td> <td>m/s</td> <td>ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流後)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>—</td> <td>流速係数</td> </tr> <tr> <td>i</td> <td>—</td> <td>こう配</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>—</td> <td>粗度係数</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>m²</td> <td>流路断面積</td> </tr> <tr> <td>Q_b</td> <td>m³/h</td> <td>ドレン配管を流れる漏えい水の流量</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>m</td> <td>平均深さ</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>m</td> <td>ドレン配管のぬれ縁長さ</td> </tr> <tr> <td>L₃</td> <td>m</td> <td>ドレン配管の長さ (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)</td> </tr> <tr> <td>L₃₋₁</td> <td>m</td> <td>ドレン配管の長さ (凝縮水合流前)</td> </tr> <tr> <td>L₃₋₂</td> <td>m</td> <td>ドレン配管の長さ (凝縮水合流後)</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	T ₁	min	ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器)	T ₂	min	凝縮水量が平衡に達する時間	T ₃	min	ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)	T ₃₋₁	min	ドレン配管移送時間 (凝縮水合流前)	T ₃₋₂	min	ドレン配管移送時間 (凝縮水合流後)	T ₄	min	ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間	V	m ³	ドライウエル内自由体積	Q _G	m ³ /min	ドライウエル冷却系送風機風量	Q _F	m ³ /min	除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量	Q _l	L/min	漏えい量 (蒸気分)	X	L/m ³	ドライウエル内雰囲気湿分	X ₀	L/m ³	ドライウエル冷却系除湿冷却器出口湿分	Q	L/min	ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量	v ₃	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)	v ₃₋₁	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流前)	v ₃₋₂	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流後)	C	—	流速係数	i	—	こう配	n	—	粗度係数	A	m ²	流路断面積	Q _b	m ³ /h	ドレン配管を流れる漏えい水の流量	m	m	平均深さ	L	m	ドレン配管のぬれ縁長さ	L ₃	m	ドレン配管の長さ (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)	L ₃₋₁	m	ドレン配管の長さ (凝縮水合流前)	L ₃₋₂	m	ドレン配管の長さ (凝縮水合流後)	<p>設備の差異</p>
記号	単位	定義																																																																																	
T ₁	min	ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器)																																																																																	
T ₂	min	凝縮水量が平衡に達する時間																																																																																	
T ₃	min	ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)																																																																																	
T ₃₋₁	min	ドレン配管移送時間 (凝縮水合流前)																																																																																	
T ₃₋₂	min	ドレン配管移送時間 (凝縮水合流後)																																																																																	
T ₄	min	ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間																																																																																	
V	m ³	ドライウエル内自由体積																																																																																	
Q _G	m ³ /min	ドライウエル冷却系送風機風量																																																																																	
Q _F	m ³ /min	除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量																																																																																	
Q _l	L/min	漏えい量 (蒸気分)																																																																																	
X	L/m ³	ドライウエル内雰囲気湿分																																																																																	
X ₀	L/m ³	ドライウエル冷却系除湿冷却器出口湿分																																																																																	
Q	L/min	ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量																																																																																	
v ₃	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)																																																																																	
v ₃₋₁	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流前)																																																																																	
v ₃₋₂	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (凝縮水合流後)																																																																																	
C	—	流速係数																																																																																	
i	—	こう配																																																																																	
n	—	粗度係数																																																																																	
A	m ²	流路断面積																																																																																	
Q _b	m ³ /h	ドレン配管を流れる漏えい水の流量																																																																																	
m	m	平均深さ																																																																																	
L	m	ドレン配管のぬれ縁長さ																																																																																	
L ₃	m	ドレン配管の長さ (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置)																																																																																	
L ₃₋₁	m	ドレン配管の長さ (凝縮水合流前)																																																																																	
L ₃₋₂	m	ドレン配管の長さ (凝縮水合流後)																																																																																	

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所


本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																																															
	<p data-bbox="1261 302 2220 380">表3-4 ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間（蒸気分）の計算に用いる記号の定義</p> <table border="1" data-bbox="1210 401 2246 1224"> <thead> <tr> <th data-bbox="1210 401 1279 443"></th> <th data-bbox="1279 401 1448 443">記号</th> <th data-bbox="1448 401 1546 443">単位</th> <th data-bbox="1546 401 2246 443">定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1210 443 1279 527" rowspan="14">ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間</td> <td data-bbox="1279 443 1448 527">T₁</td> <td data-bbox="1448 443 1546 527">min</td> <td data-bbox="1546 443 2246 527">ドライウェル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間（配管～ドライウェル冷却系除湿冷却器）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 527 1448 569">T₂</td> <td data-bbox="1448 527 1546 569">min</td> <td data-bbox="1546 527 2246 569">凝縮水量が平衡に達する時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 569 1448 653">T₃</td> <td data-bbox="1448 569 1546 653">min</td> <td data-bbox="1546 569 2246 653">ドレン配管移送時間（ドライウェル冷却系除湿冷却器～ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 653 1448 737">T₅</td> <td data-bbox="1448 653 1546 737">min</td> <td data-bbox="1546 653 2246 737">ドレン配管移送時間（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 737 1448 779">T₉</td> <td data-bbox="1448 737 1546 779">min</td> <td data-bbox="1546 737 2246 779">ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 779 1448 852">v₅</td> <td data-bbox="1448 779 1546 852">m/s</td> <td data-bbox="1546 779 2246 852">ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 852 1448 894">C</td> <td data-bbox="1448 852 1546 894">—</td> <td data-bbox="1546 852 2246 894">流速係数</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 894 1448 936">i</td> <td data-bbox="1448 894 1546 936">—</td> <td data-bbox="1546 894 2246 936">こう配</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 936 1448 978">n</td> <td data-bbox="1448 936 1546 978">—</td> <td data-bbox="1546 936 2246 978">粗度係数</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 978 1448 1020">A</td> <td data-bbox="1448 978 1546 1020">m²</td> <td data-bbox="1546 978 2246 1020">流路断面積</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 1020 1448 1062">Q₀</td> <td data-bbox="1448 1020 1546 1062">m³/h</td> <td data-bbox="1546 1020 2246 1062">ドレン配管を流れる漏えい水の流量</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 1062 1448 1104">m</td> <td data-bbox="1448 1062 1546 1104">m</td> <td data-bbox="1546 1062 2246 1104">平均深さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 1104 1448 1146">L</td> <td data-bbox="1448 1104 1546 1146">m</td> <td data-bbox="1546 1104 2246 1146">ドレン配管のぬれ縁長さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1279 1146 1448 1224">L₅</td> <td data-bbox="1448 1146 1546 1224">m</td> <td data-bbox="1546 1146 2246 1224">ドレン配管の長さ（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）</td> </tr> </tbody> </table>		記号	単位	定義	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間	T ₁	min	ドライウェル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間（配管～ドライウェル冷却系除湿冷却器）	T ₂	min	凝縮水量が平衡に達する時間	T ₃	min	ドレン配管移送時間（ドライウェル冷却系除湿冷却器～ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置）	T ₅	min	ドレン配管移送時間（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）	T ₉	min	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間	v ₅	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）	C	—	流速係数	i	—	こう配	n	—	粗度係数	A	m ²	流路断面積	Q ₀	m ³ /h	ドレン配管を流れる漏えい水の流量	m	m	平均深さ	L	m	ドレン配管のぬれ縁長さ	L ₅	m	ドレン配管の長さ（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）	設備の差異
	記号	単位	定義																																														
ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間	T ₁	min	ドライウェル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間（配管～ドライウェル冷却系除湿冷却器）																																														
	T ₂	min	凝縮水量が平衡に達する時間																																														
	T ₃	min	ドレン配管移送時間（ドライウェル冷却系除湿冷却器～ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置）																																														
	T ₅	min	ドレン配管移送時間（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）																																														
	T ₉	min	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間																																														
	v ₅	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）																																														
	C	—	流速係数																																														
	i	—	こう配																																														
	n	—	粗度係数																																														
	A	m ²	流路断面積																																														
	Q ₀	m ³ /h	ドレン配管を流れる漏えい水の流量																																														
	m	m	平均深さ																																														
	L	m	ドレン配管のぬれ縁長さ																																														
	L ₅	m	ドレン配管の長さ（ドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウェル高電導度廃液サンプル）																																														

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																																																																	
	<p data-bbox="1270 302 2178 373">表3-5 ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間（液体分）の計算に用いる記号の定義</p> <table border="1" data-bbox="1210 384 2243 1331"> <thead> <tr> <th data-bbox="1210 384 1338 426"></th> <th data-bbox="1338 384 1448 426">記号</th> <th data-bbox="1448 384 1546 426">単位</th> <th data-bbox="1546 384 2243 426">定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1210 426 1338 468" rowspan="19">ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間</td> <td data-bbox="1338 426 1448 468">T₆</td> <td data-bbox="1448 426 1546 468">min</td> <td data-bbox="1546 426 2243 468">保温材から漏れ出までの時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 468 1448 510">T₇</td> <td data-bbox="1448 468 1546 510">min</td> <td data-bbox="1546 468 2243 510">ドレン配管入口までの到達時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 510 1448 594">T₈</td> <td data-bbox="1448 510 1546 594">min</td> <td data-bbox="1546 510 2243 594">ドレン配管移送時間（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 594 1448 636">T₉</td> <td data-bbox="1448 594 1546 636">min</td> <td data-bbox="1546 594 2243 636">ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 636 1448 678">d₁</td> <td data-bbox="1448 636 1546 678">m</td> <td data-bbox="1546 636 2243 678">保温材外径</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 678 1448 720">d₂</td> <td data-bbox="1448 678 1546 720">m</td> <td data-bbox="1546 678 2243 720">配管外径</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 720 1448 762">L₆</td> <td data-bbox="1448 720 1546 762">m</td> <td data-bbox="1546 720 2243 762">保温材最大長さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 762 1448 804">R</td> <td data-bbox="1448 762 1546 804">—</td> <td data-bbox="1546 762 2243 804">保温材吸収率</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 804 1448 846">Q₂</td> <td data-bbox="1448 804 1546 846">L/min</td> <td data-bbox="1546 804 2243 846">漏えい量（液体分）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 846 1448 888">v₇</td> <td data-bbox="1448 846 1546 888">m/s</td> <td data-bbox="1546 846 2243 888">床面を流れる漏えい水の平均流速</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 888 1448 972">v₈</td> <td data-bbox="1448 888 1546 972">m/s</td> <td data-bbox="1546 888 2243 972">ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 972 1448 1014">C</td> <td data-bbox="1448 972 1546 1014">—</td> <td data-bbox="1546 972 2243 1014">流速係数</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1014 1448 1056">i</td> <td data-bbox="1448 1014 1546 1056">—</td> <td data-bbox="1546 1014 2243 1056">こう配</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1056 1448 1098">n</td> <td data-bbox="1448 1056 1546 1098">—</td> <td data-bbox="1546 1056 2243 1098">粗度係数</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1098 1448 1140">A</td> <td data-bbox="1448 1098 1546 1140">m²</td> <td data-bbox="1546 1098 2243 1140">流路断面積</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1140 1448 1182">Q₀</td> <td data-bbox="1448 1140 1546 1182">m³/h</td> <td data-bbox="1546 1140 2243 1182">床面及びドレン配管を流れる漏えい水の流量</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1182 1448 1224">m</td> <td data-bbox="1448 1182 1546 1224">m</td> <td data-bbox="1546 1182 2243 1224">平均深さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1224 1448 1266">L</td> <td data-bbox="1448 1224 1546 1266">m</td> <td data-bbox="1546 1224 2243 1266">床面及びドレン配管のぬれ縁長さ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1266 1448 1308">L₇</td> <td data-bbox="1448 1266 1546 1308">m</td> <td data-bbox="1546 1266 2243 1308">ドレン配管入口までの床面距離</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1338 1308 1448 1331">L₈</td> <td data-bbox="1448 1308 1546 1331">m</td> <td data-bbox="1546 1308 2243 1331">ドレン配管の長さ</td> </tr> </tbody> </table>		記号	単位	定義	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間	T ₆	min	保温材から漏れ出までの時間	T ₇	min	ドレン配管入口までの到達時間	T ₈	min	ドレン配管移送時間（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）	T ₉	min	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間	d ₁	m	保温材外径	d ₂	m	配管外径	L ₆	m	保温材最大長さ	R	—	保温材吸収率	Q ₂	L/min	漏えい量（液体分）	v ₇	m/s	床面を流れる漏えい水の平均流速	v ₈	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）	C	—	流速係数	i	—	こう配	n	—	粗度係数	A	m ²	流路断面積	Q ₀	m ³ /h	床面及びドレン配管を流れる漏えい水の流量	m	m	平均深さ	L	m	床面及びドレン配管のぬれ縁長さ	L ₇	m	ドレン配管入口までの床面距離	L ₈	m	ドレン配管の長さ	<p data-bbox="2270 302 2407 331">設備の差異</p>
	記号	単位	定義																																																																
ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間	T ₆	min	保温材から漏れ出までの時間																																																																
	T ₇	min	ドレン配管入口までの到達時間																																																																
	T ₈	min	ドレン配管移送時間（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）																																																																
	T ₉	min	ドライウェル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間																																																																
	d ₁	m	保温材外径																																																																
	d ₂	m	配管外径																																																																
	L ₆	m	保温材最大長さ																																																																
	R	—	保温材吸収率																																																																
	Q ₂	L/min	漏えい量（液体分）																																																																
	v ₇	m/s	床面を流れる漏えい水の平均流速																																																																
	v ₈	m/s	ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速（ドレン配管入口～ドライウェル高電導度廃液サンプル）																																																																
	C	—	流速係数																																																																
	i	—	こう配																																																																
	n	—	粗度係数																																																																
	A	m ²	流路断面積																																																																
	Q ₀	m ³ /h	床面及びドレン配管を流れる漏えい水の流量																																																																
	m	m	平均深さ																																																																
	L	m	床面及びドレン配管のぬれ縁長さ																																																																
	L ₇	m	ドレン配管入口までの床面距離																																																																
L ₈	m	ドレン配管の長さ																																																																	

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所


本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
		設備の差異

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.3.4 検出時間の算出</p> <p>検出時間の評価方法に基づき、漏えい水が蒸気になる割合及び記号の定義を踏まえ各装置での漏えい検出時間を算出する。</p> <p>(1) <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置</u>の検出時間</p> <p>a. <u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>までの蒸気到達時間（配管～<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>）：T_1</p> <p>RCPB 配管からの漏えいのうち、蒸気分は保温材継目より直ちに保温材外に出ると考える。漏れ出た蒸気は、やがて<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>の冷却コイルに達し、冷却されて凝縮水となる。</p> <p>本項では、RCPB 配管から漏えいした蒸気が<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>の冷却コイルに達し、冷却が開始されるまでの時間を評価する。</p> <p>RCPB 配管が設置されている空間の空気は<u>ドライウエル冷却系送風機</u>により強制的に循環することから、RCPB 配管から漏えいした蒸気が<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>の冷却コイルに達する最長経路は、漏えい蒸気を含む原子炉格納容器内の空気が<u>ドライウエル冷却系送風機</u>により一巡する経路であると考え。従って、<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>までの到達時間は、安全側に評価して、原子炉格納容器内の空気が<u>ドライウエル冷却系送風機</u>により一巡する時間 T_1 を求める。</p> $T_1 = \frac{V}{Q_G}$ <p>b. 凝縮水量が平衡に達する時間（凝縮水量平衡到達時間）：T_2</p> <p>RCPB 配管から漏えいした蒸気により、一定の時間をかけて原子炉格納容器内の湿分が増加するとともに、<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>における凝縮水量が増加するが、最終的には漏えい蒸気量と<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>における凝縮水量が同量になり、原子炉格納容器内の状態が平衡状態に達する。</p> <p>本項では、漏えい蒸気量と<u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>における凝縮水量が同量になるまでの時間を評価する。</p> <p><u>ドライウエル冷却系除湿冷却器</u>の冷却コイルで冷却された凝縮水が平衡に達するために必要な時間 T_2 は、以下の式の原子炉格納容器内の湿分の時間変化量（左辺）と原子炉格納容器内部への漏えい量及び凝縮量（右辺）により微分方程式及び初期条件 $t=0$ において $X=X_0$ が成り立ち、これらを解くことにより式(1)に示す凝縮水量 Q と凝縮開始後の経過時間 t との関係により求めることができる。具体的には、式(1)の結果から凝縮水が平衡に達する時間として評価し、凝縮水量が平衡に達する時間 T_2 は、凝縮水量 Q が漏えい量 Q_1 の90%以上となる平衡到達時間とする。</p> <p>なお、$0.23\text{m}^3/\text{h}$ (<u>3.8L/min</u>) に相当する漏えいを検出し、警報を発信するための設定値は、凝縮水量 Q が漏えい量 Q_1 の90%となる値に設定する。（図3-4「凝縮水量平衡時間算</p>	<p>設備の差異（漏えい検出装置が複数あるため）</p> <p>設備の差異</p> <p>表現上の差異</p> <p>表現上の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異（設定値の差異）</p> <p>表現上の差異</p>

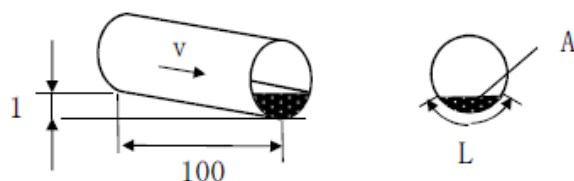
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>出の概略図」参照)</p> $V \cdot \frac{dX}{dt} = Q_1 - Q_F \cdot (X - X_0)$ $Q = Q_F \cdot (X - X_0)$ <p>初期条件 $t=0, X=X_0$</p> <div data-bbox="1329 604 2169 1031" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">ドライウエル (V)</p> </div> <p style="text-align: center;">図 3-4 凝縮水量平衡時間算出の概略図</p> $Q = Q_1 \cdot \left(1 - e^{-\frac{Q_F}{V}t}\right) \dots \dots \dots \text{式(1)}$ <p>なお、本評価時間は、原子炉格納容器の体積が大きいため、徐々に変化するとともに、蒸気分の検出時間の評価として最も大きな値となることから、ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 T_1 及びドレン配管移送時間 T_3 の一部が包絡される。</p> <p>c. ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置) : T_3</p> <p>ドライウエル冷却系除湿冷却器にて凝縮した凝縮水はドレン配管を通過してドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置に導かれる。</p> <p>本項では、凝縮水がドライウエル冷却系除湿冷却器のドレン配管を経由し、ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置に到達するまでの時間を評価する。</p> <p>ドライウエル冷却系除湿冷却器からドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置ま</p>	<p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>での呼び径 50A のドレン配管（内径 0.0527m）には 1/100 のこう配が施されているため、ドレン配管を流れる平均流速 v_3 を、シェジュー形の公式及びガンギェ・クッタの経験式（「新版機械工学便覧」（1987年4月日本機械学会編）A5-11.8項より）から算出することにより、ドレン配管移送時間 T_3 を求める。（図 3-5 「ドレン配管の概略図」参照）</p> <p>本評価のドレン配管移送時間 T_3 は T_{3-1} と T_{3-2} の和で求める。</p> <p>なお、本計算は、ドライウエル冷却系除湿冷却器からドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置までのドレン配管のうち、全長が最も長くなる配管長により評価している。</p> $v = C \cdot \sqrt{m \cdot i}$ $C = \frac{23 + (1/n) + (0.00155/i)}{1 + \{23 + (0.00155/i)\} \cdot (n/\sqrt{m})}$ $T_3 = \frac{L_3}{v_3} \left(= T_{3-1} + T_{3-2} = \frac{L_{3-1}}{v_{3-1}} + \frac{L_{3-2}}{v_{3-2}} \right)$ $Q_b = v \cdot A \cdot 3600$ $m = A/L$  <p>図 3-5 ドレン配管の概略図</p> <p>d. <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間：T_4</u></p> <p>ドレン配管に流入した凝縮水は、ドレン配管に設置したドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置で検出し、容積式流量検出器からのパルス信号を、変換器にて電流信号へ変換し、原子炉系制御盤内の演算装置を経由して指示部にて流量信号に変換し監視する。パルス信号積算値出力は1分毎に更新されることから、変換器の出力は1分間のパルス信号積算値出力を次の1分間の出力まで保持する設計としている。また、1.35L/min に到達する前にパルス信号積算値が出力される可能性があることから、ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間を2分とする。</p>	<p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p>

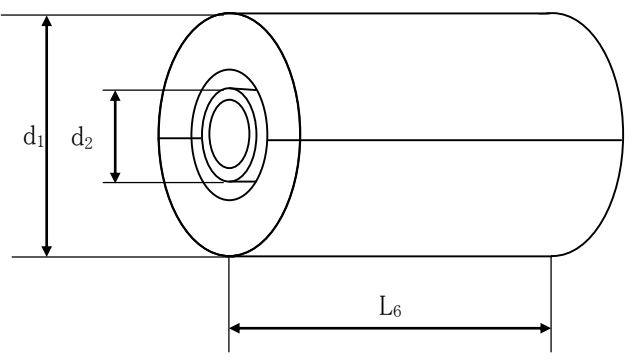
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>(2) <u>ドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間（蒸気分）</u></p> <p>a. <u>ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間（配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器）：T₁</u> <u>RCPB 配管からの漏えいした蒸気がドライウエル冷却系除湿冷却器の冷却コイルに達し、冷却が開始されるまでの時間 T₁は、(1)a. 項と同じ時間である。</u></p> <p>b. <u>凝縮水量が平衡に達する時間（凝縮水量平衡到達時間）：T₂</u> <u>漏えい蒸気量とドライウエル冷却系除湿冷却器における凝縮水量が同量になるまでの時間 T₂は、(1)b. 項と同じ時間である。</u></p> <p>c. <u>ドレン配管移送時間（ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置）：T₃</u> <u>凝縮水がドライウエル冷却系除湿冷却器のドレン配管を經由し、ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置に到達するまでの時間 T₃は、(1)c. 項と同じ時間である。</u></p> <p>d. <u>ドレン配管移送時間（ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウエル高電導度廃液サンプル）：T₅</u> <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置に導かれた凝縮水はドレン配管を通過してドライウエル高電導度廃液サンプルに導かれる。</u> <u>本項では、凝縮水がドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置のドレン配管を經由し、ドライウエル高電導度廃液サンプルに到達するまでの時間を評価する。</u> <u>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置からドライウエル高電導度廃液サンプルまでの呼び径 80A のドレン配管（内径 0.0781m）には、ドライウエル高電導度廃液サンプルに向かって 1/100 のこう配が施されているため、ドレン配管を流れる平均流速 v₅を、(1)c. 項で用いたシェジューの公式及びガンギェ・クッタの経験式から算出することにより、ドレン配管移送時間 T₅を求める。</u></p> $T_5 = \frac{L_5}{v_5}$ <p>e. <u>ドライウエル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間：T₉</u> <u>ドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置は、超音波式水位検出器によりドライウエル高電導度廃液サンプルの水位を測定し、その水位から水位変化率を計算し、監視している。</u> <u>水位変化率は3分周期で演算した4回分の水位測定データを用いて単純移動平均により計算するため、漏えい発生から少なくとも3回分の水位測定（9分）＋水位平均演算時間（25秒）が必要となる。また、演算開始とドレン流入開始のタイミングによっては検</u></p>	<p>設備の差異 (1) a. 項にて比較</p> <p>(1) b. 項にて比較</p> <p>(1) c. 項にて比較</p> <p>設備の差異 表現上の差異（他のドレン配管と記載を合わせたもの）</p> <p>設備の差異</p>

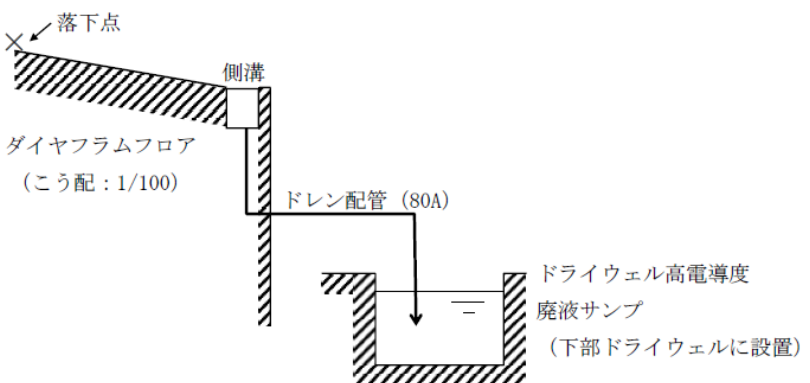
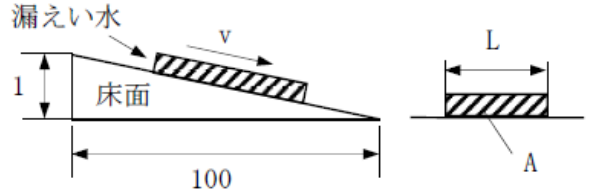
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>出できないことも考えられるため、1回分(3分)多い時間を考慮する必要がある。これより、検出時間は12分25秒となるが、保守的に13分後に検出可能と設定する。以上より、演算時間 T_9 は13分とする。</p> <p>(3) ドライウェル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間(液体分)</p> <p>a. 保温材から漏れ出るまでの時間(保温材内滞留時間): T_6</p> <p>(a) 金属保温材</p> <p>原子炉冷却材配管は保温材(金属保温)を設置しており、保温材から漏れ水が漏れ出るまでの時間 T_6 は、保守的に保温材の一部が損傷したことを仮定し、漏れ水が2分割の一部の保温材及び保温材と原子炉冷却材配管のすき間の2分割部分に滞留後(保温材は円周方向に一体構造のものではなく、独立に2分割された金属保温を止め合わせて取り付けていることから漏れ水は保温材内に入り込むとは考えにくい安全側の評価をしている。)に接合部から漏れ出ると仮定し、次式により保温材内滞留時間 T_6 を求める。(図3-6「保温材の概略図」参照)</p> <p>なお、本計算は、原子炉冷却材を内包する配管の金属保温材のうち、2分割で水平配管に設置される保温材内容積が最も大きい箇所を評価している。</p> $T_6 = \frac{\left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) \cdot L_6 \right\}}{Q_2}$  <p>図3-6 保温材の概略図</p> <p>(b) 一般保温材</p> <p>原子炉冷却材配管は保温材(一般保温)を設置しており、保温材から漏れ水が漏れ出るまでの時間 T_6 は、保守的に保温材の一部が損傷したことを仮定し、漏れ水が2分割の一部の保温材及び保温材と原子炉冷却材配管のすき間の2分割部分に滞留後(流れ出すまでの時間は、液体分が保温材の2分割の下半分の体積の50%分吸収された後、2分割された外装板の継ぎ目から漏れ出ると仮定)に接合部から漏れ出ると仮定し、次式により保温材内滞留時間 T_6 を求める。(図3-6「保温材の概略図」参照)</p>	<p>設備の差異</p> <p>表現上の差異(評価条件を記載したもの)</p> <p>設備の差異(一般保温材も設置されている)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>なお、本計算は、原子炉冷却材を内包する配管の一般保温材のうち、保温材内容積が最も大きい箇所を評価している。</p> $T_6 = \frac{\left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) \cdot L_6 \cdot R \right\}}{Q_2}$ <p>b. <u>ドレン配管入口</u>までの到達時間（保温材～<u>ドレン配管入口</u>）：T_7</p> <p>保温材からの漏えい水はダイヤフラムフロア床面に落下するが、床面には<u>側溝</u>があり、この<u>側溝</u>に向かって <u>1/100</u> の<u>こう配が施されており</u>、床面を流れる平均流速 v_7 を、(1)c. 項で用いたシェジ形公式及びガンギェ・クッタの経験式から算出することにより、<u>ドレン配管入口</u>までの到達時間 T_7 を求める。<u>(図3-7「落下点～ドライウエル高電導度廃液サンプルまでの流入経路」及び図3-8「床面概略図」参照)</u></p> <p>なお、本計算は、ダイヤフラムフロア床面のうち、<u>ドレン配管入口から最も離れている位置を落下点として設定し、評価している。</u></p>  <p>図3-7 落下点～ドライウエル高電導度廃液サンプルまでの流入経路</p> $T_7 = \frac{L_7}{v_7}$ $Q_0 = v \cdot A \cdot 3600$ $m = A/L$  <p>図3-8 床面概略図</p> <p>c. <u>ドレン配管移送時間</u>（<u>ドレン配管入口</u>～<u>ドライウエル高電導度廃液サンプル</u>）：T_8</p> <p><u>ドレン配管入口</u>から<u>ドライウエル高電導度廃液サンプル</u>までの呼び径 80A の<u>ドレン配管</u>（内径 0.0781m）には、<u>ドライウエル高電導度廃液サンプル</u>に向かって <u>1/100</u> の<u>こう配が施されているため</u>、<u>ドレン配管</u>を流れる平均流速 v_8 を、(1)c. 項で用いたシェジ形公式及びガンギェ・クッタの経験式から算出することにより、<u>液体分の</u><u>ドレン配管移送時間</u> T_8 を求める。</p>	<p>設備の差異</p> <p>表現上の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>表現上の差異（他のドレン配管と記載を合わせたもの）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p data-bbox="1210 256 2246 331">なお、本計算は、ドレン配管入口からドライウェル高電導度廃液サンプまでのドレン配管のうち、全長が最も長くなる配管長により評価している。</p> $T_8 = \frac{L_8}{v_8}$ <p data-bbox="1210 485 2246 604">d. <u>ドライウェル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間：T₉</u> <u>ドライウェル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間 T₉ は、(2)e. 項と同じ時間である。</u></p>	<p data-bbox="2270 485 2407 514">設備の差異</p> <p data-bbox="2270 663 2407 693">設備の差異</p> <p data-bbox="2270 1066 2407 1096">設備の差異</p> <p data-bbox="2270 1425 2813 1455">設備の差異（柏崎刈羽の 3.3.4(1)d. 項と比較）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.3.5 検出時間</p> <p>「3.3.1 検出時間の評価方法」及び「3.3.2 漏えい水が蒸気になる割合」を踏まえて検出時間の算出を行った結果を図3-9「漏えい検出時間の評価結果」及び表3-6「漏えい検出時間の整理表」に示す。蒸気分としてドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置により漏えい量を検出するまでの時間 ($T_1+T_2+T_3+T_4$) は43分である。また、液体分としてドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置により漏えい量を検出するまでの時間は、表3-6「漏えい検出時間の整理表(4/4)」に示すように、ドライウエル冷却系除湿冷却器からの流入時間にドライウエル高電導度廃液サンプル水位変化率の演算時間を加算した時間 ($T_1+T_2+T_3+T_5+T_9$)、ドライウエル高電導度廃液サンプル水位測定装置の検出時間 ($T_6+T_7+T_8+T_9$) のうち最大時間としても56分で検出可能であることから、1時間以内に検出できる設計である。</p> <pre> graph TD Root[RCPB配管からの原子炉冷却材の漏えい] --> Steam[蒸気分] Root --> Liquid[液体分] subgraph Steam_Path [蒸気分] S1[ドライウエル内ガス冷却装置 凝縮水量測定装置] S1 --> S1_1[配管～ ドライウエル冷却系除湿冷却器(T1) 4min] S1_1 --> S1_2[凝縮水量平衡到達時間(T2) 31min] S1_2 --> S1_3[ドライウエル冷却系除湿冷却器～ ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量 測定装置(T3) 6min] S1_3 --> S1_4[ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ ドライウエル高電導度廃液サンプル(T5) 2min] S1_4 --> S1_5[ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間(T4) 2min] S1_5 --> S1_Total[検出時間 43min] end subgraph Liquid_Path [液体分] L1[ドライウエル高電導度廃液サンプル 水位測定装置] L1 --> L1_1[保温材内滞留時間(T6) 30min] L1_1 --> L1_2[保温材～ドレン配管入口(T7) 5min] L1_2 --> L1_3[ドレン配管入口～ドライウエル 高電導度廃液サンプル(T8) 4min] L1_3 --> L1_4[ドライウエル高電導度廃液サンプル 水位変化率の演算時間(T9) 13min] L1_4 --> L1_Total[検出時間 56min] L1_3 -- (39min) --> L1_4 end S1_Total --- L1_Total </pre>	<p>表現上の差異（漏えい検出時間の評価結果を図で示したもの）</p> <p>設備の差異</p>

図3-9 漏えい検出時間の評価結果

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																																																												
	<p style="text-align: center;">表 3-6 漏えい検出時間の整理表 (1/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1210 306 1605 359">項目</th> <th colspan="2" data-bbox="1605 306 2110 359">計算パラメータ</th> <th data-bbox="2110 306 2234 359">評価時間 (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1210 359 1605 520" rowspan="2">a. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間(配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器):T_1 (min)</td> <td data-bbox="1605 359 1967 401">V: ドライウエル内自由体積(m^3)</td> <td data-bbox="1967 359 2110 401">7350</td> <td data-bbox="2110 359 2234 520" rowspan="2">$T_1=4$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 401 1967 520">Q_G: ドライウエル冷却系送風機風量(m^3/min)</td> <td data-bbox="1967 401 2110 520">□*₁</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1210 520 1605 806" rowspan="4">b. 凝縮水量が平衡に達する時間(凝縮水量平衡到達時間):T_2 (min)</td> <td data-bbox="1605 520 1967 562">V: ドライウエル内自由体積(m^3)</td> <td data-bbox="1967 520 2110 562">7350</td> <td data-bbox="2110 520 2234 806" rowspan="4">$T_2=31^{*2}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 562 1967 688">Q_F: 除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量(m^3/min)</td> <td data-bbox="1967 562 2110 688">□</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 688 1967 730">Q₁: 漏えい量(蒸気分)(L/min)</td> <td data-bbox="1967 688 2110 730">1.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 730 1967 806">Q: ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量(L/min)</td> <td data-bbox="1967 730 2110 806">(数式)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1210 806 1605 1703" rowspan="16">c. ドレン配管移送時間(ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置):T_3 (min)</td> <td data-bbox="1605 806 1967 890">v₃₋₁: ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)</td> <td data-bbox="1967 806 2110 890">0.124*³</td> <td data-bbox="2110 806 2234 1703" rowspan="8">$(T_{3-1})=4$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 890 1967 932">C: 流速係数</td> <td data-bbox="1967 890 2110 932">23.191*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 932 1967 974">i: こう配</td> <td data-bbox="1967 932 2110 974">0.01</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 974 1967 1016">n: 粗度係数</td> <td data-bbox="1967 974 2110 1016">0.01*⁴</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1016 1967 1058">A: 流路断面積(m^2)</td> <td data-bbox="1967 1016 2110 1058">0.000090*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1058 1967 1142">Q_D: ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)</td> <td data-bbox="1967 1058 2110 1142">0.045</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1142 1967 1184">m: 平均深さ(m)</td> <td data-bbox="1967 1142 2110 1184">0.00289*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1184 1967 1226">L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)</td> <td data-bbox="1967 1184 2110 1226">0.0313*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1210 806 1605 1703" rowspan="8"></td> <td data-bbox="1605 1226 1967 1310">v₃₋₂: ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)</td> <td data-bbox="1967 1226 2110 1310">0.160*³</td> <td data-bbox="2110 1226 2234 1703" rowspan="8">$(T_{3-2})=2$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1310 1967 1352">C: 流速係数</td> <td data-bbox="1967 1310 2110 1352">25.977*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1352 1967 1394">i: こう配</td> <td data-bbox="1967 1352 2110 1394">0.01</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1394 1967 1436">n: 粗度係数</td> <td data-bbox="1967 1394 2110 1436">0.01*⁴</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1436 1967 1478">A: 流路断面積(m^2)</td> <td data-bbox="1967 1436 2110 1478">0.000140*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1478 1967 1562">Q_D: ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)</td> <td data-bbox="1967 1478 2110 1562">0.09</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1562 1967 1604">m: 平均深さ(m)</td> <td data-bbox="1967 1562 2110 1604">0.00383*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1605 1604 1967 1646">L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)</td> <td data-bbox="1967 1604 2110 1646">0.0365*³</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1210 806 1605 1703"></td> <td data-bbox="1605 1646 1967 1703">L₃₋₂: ドレン配管の長さ(m)</td> <td data-bbox="1967 1646 2110 1703">15</td> <td data-bbox="2110 1646 2234 1703"></td> </tr> </tbody> </table>	項目	計算パラメータ		評価時間 (min)	a. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間(配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器): T_1 (min)	V: ドライウエル内自由体積(m^3)	7350	$T_1=4$	Q _G : ドライウエル冷却系送風機風量(m^3/min)	□* ₁	b. 凝縮水量が平衡に達する時間(凝縮水量平衡到達時間): T_2 (min)	V: ドライウエル内自由体積(m^3)	7350	$T_2=31^{*2}$	Q _F : 除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量(m^3/min)	□	Q ₁ : 漏えい量(蒸気分)(L/min)	1.5	Q: ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量(L/min)	(数式)	c. ドレン配管移送時間(ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置): T_3 (min)	v ₃₋₁ : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.124* ³	$(T_{3-1})=4$	C: 流速係数	23.191* ³	i: こう配	0.01	n: 粗度係数	0.01* ⁴	A: 流路断面積(m^2)	0.000090* ³	Q _D : ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)	0.045	m: 平均深さ(m)	0.00289* ³	L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)	0.0313* ³		v ₃₋₂ : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.160* ³	$(T_{3-2})=2$	C: 流速係数	25.977* ³	i: こう配	0.01	n: 粗度係数	0.01* ⁴	A: 流路断面積(m^2)	0.000140* ³	Q _D : ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)	0.09	m: 平均深さ(m)	0.00383* ³	L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)	0.0365* ³		L ₃₋₂ : ドレン配管の長さ(m)	15		設備の差異
項目	計算パラメータ		評価時間 (min)																																																											
a. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間(配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器): T_1 (min)	V: ドライウエル内自由体積(m^3)	7350	$T_1=4$																																																											
	Q _G : ドライウエル冷却系送風機風量(m^3/min)	□* ₁																																																												
b. 凝縮水量が平衡に達する時間(凝縮水量平衡到達時間): T_2 (min)	V: ドライウエル内自由体積(m^3)	7350	$T_2=31^{*2}$																																																											
	Q _F : 除湿に寄与するドライウエル冷却系除湿冷却器風量(m^3/min)	□																																																												
	Q ₁ : 漏えい量(蒸気分)(L/min)	1.5																																																												
	Q: ドライウエル冷却系除湿冷却器での凝縮水量(L/min)	(数式)																																																												
c. ドレン配管移送時間(ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置): T_3 (min)	v ₃₋₁ : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.124* ³	$(T_{3-1})=4$																																																											
	C: 流速係数	23.191* ³																																																												
	i: こう配	0.01																																																												
	n: 粗度係数	0.01* ⁴																																																												
	A: 流路断面積(m^2)	0.000090* ³																																																												
	Q _D : ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)	0.045																																																												
	m: 平均深さ(m)	0.00289* ³																																																												
	L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)	0.0313* ³																																																												
		v ₃₋₂ : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.160* ³	$(T_{3-2})=2$																																																										
		C: 流速係数	25.977* ³																																																											
		i: こう配	0.01																																																											
		n: 粗度係数	0.01* ⁴																																																											
		A: 流路断面積(m^2)	0.000140* ³																																																											
		Q _D : ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m^3/h)	0.09																																																											
		m: 平均深さ(m)	0.00383* ³																																																											
		L: ドレン配管のぬれ縁長さ(m)	0.0365* ³																																																											
	L ₃₋₂ : ドレン配管の長さ(m)	15																																																												

青字: 柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色: 前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考												
	<table border="1" data-bbox="1219 283 2237 724"> <thead> <tr> <th data-bbox="1219 283 1299 338"></th> <th data-bbox="1299 283 1626 338">項目</th> <th data-bbox="1626 283 2110 338">計算パラメータ</th> <th data-bbox="2110 283 2237 338">評価時間 (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1219 338 1299 682" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">凝縮水量測定装置の検出時間</td> <td data-bbox="1299 338 1626 682">d. ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間：T₄ (min)</td> <td data-bbox="1626 338 2110 682">—*5</td> <td data-bbox="2110 338 2237 682">T₄=2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1219 682 1299 724"></td> <td data-bbox="1299 682 1626 724">検出時間合計</td> <td data-bbox="1626 682 2110 724">T₁+T₂+T₃+T₄</td> <td data-bbox="2110 682 2237 724">43</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1210 751 2249 1050"> 注記*1：ドライウエル冷却系送風機2台分の風量。 *2：凝縮水量Qが警報設定値である漏えい量(蒸気分)Q₁の90%以上となる平衡到達時間として算出。(図3-10「凝縮水量が平衡に達する時間について」参照) *3：流体平均深さmを仮定し、収束計算によって得られる値。 *4：「機械工学便覧」の金属配管(黄銅管)の係数を参考に、実機における配管仕様(粗度係数0.01以下)を踏まえて設定した値。 *5：計算パラメータなし。 </p>		項目	計算パラメータ	評価時間 (min)	凝縮水量測定装置の検出時間	d. ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間：T ₄ (min)	—*5	T ₄ =2		検出時間合計	T ₁ +T ₂ +T ₃ +T ₄	43	<p data-bbox="2267 258 2407 289">設備の差異</p> <p data-bbox="2267 751 2653 825">設備の差異 設備設計の差異(設定値の差異)</p> <p data-bbox="2267 1020 2407 1052">設備の差異</p>
	項目	計算パラメータ	評価時間 (min)											
凝縮水量測定装置の検出時間	d. ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の検出遅れ時間：T ₄ (min)	—*5	T ₄ =2											
	検出時間合計	T ₁ +T ₂ +T ₃ +T ₄	43											

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考																																						
	<p style="text-align: center;">表 3-6 漏えい検出時間の整理表 (2/4)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">項目</th> <th style="width: 40%;">計算パラメータ</th> <th style="width: 30%;">評価時間 (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器) : T_1 (min)</td> <td>a. 項と同じ</td> <td>a. 項と同じ $T_1=4$</td> </tr> <tr> <td>f. 凝縮水量が平衡に達する時間 (凝縮水量平衡到達時間) : T_2 (min)</td> <td>b. 項と同じ</td> <td>b. 項と同じ $T_2=31$</td> </tr> <tr> <td>g. ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置) : T_3 (min)</td> <td>c. 項と同じ</td> <td>c. 項と同じ $T_3=6$</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">h. ドレン配管移送時間 (ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウエル高電導度廃液サンプ) : T_5 (min)</td> <td>v_5: ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (m/s)</td> <td>0.150*¹</td> </tr> <tr> <td>C: 流速係数</td> <td>25.226*¹</td> </tr> <tr> <td>i: こう配</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>n: 粗度係数</td> <td>0.01*²</td> </tr> <tr> <td>A: 流路断面積 (m²)</td> <td>0.000150*¹</td> </tr> <tr> <td>Q_b: ドレン配管を流れる漏えい水の流量 (m³/h)</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>m: 平均深さ (m)</td> <td>0.00356*¹</td> </tr> <tr> <td>L: ドレン配管のぬれ縁長さ (m)</td> <td>0.0420*¹</td> </tr> <tr> <td>L_5: ドレン配管の長さ (m)</td> <td>14</td> <td>$T_5=2$</td> </tr> <tr> <td>i. ドライウエル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間 : T_9 (min)</td> <td>—*³</td> <td>$T_9=13$</td> </tr> <tr> <td>検出時間合計</td> <td>$T_1+T_2+T_3+T_5+T_9$</td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*<u>1</u> : 流体平均深さ m を仮定し、収束計算によって得られる値。 *<u>2</u> : 「機械工学便覧」の金属配管 (黄銅管) の係数を参考に、実機における配管仕様 (粗度係数 0.01 以下) を踏まえて設定した値。 *<u>3</u> : 計算パラメータなし。</p>	項目	計算パラメータ	評価時間 (min)	e. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器) : T_1 (min)	a. 項と同じ	a. 項と同じ $T_1=4$	f. 凝縮水量が平衡に達する時間 (凝縮水量平衡到達時間) : T_2 (min)	b. 項と同じ	b. 項と同じ $T_2=31$	g. ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置) : T_3 (min)	c. 項と同じ	c. 項と同じ $T_3=6$	h. ドレン配管移送時間 (ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウエル高電導度廃液サンプ) : T_5 (min)	v_5 : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (m/s)	0.150* ¹	C: 流速係数	25.226* ¹	i: こう配	0.01	n: 粗度係数	0.01* ²	A: 流路断面積 (m ²)	0.000150* ¹	Q_b : ドレン配管を流れる漏えい水の流量 (m ³ /h)	0.09	m: 平均深さ (m)	0.00356* ¹	L: ドレン配管のぬれ縁長さ (m)	0.0420* ¹	L_5 : ドレン配管の長さ (m)	14	$T_5=2$	i. ドライウエル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間 : T_9 (min)	—* ³	$T_9=13$	検出時間合計	$T_1+T_2+T_3+T_5+T_9$	56	<p>設備の差異</p> <p>表現上の差異 (注記番号の差異)</p>
項目	計算パラメータ	評価時間 (min)																																						
e. ドライウエル冷却系除湿冷却器までの蒸気到達時間 (配管～ドライウエル冷却系除湿冷却器) : T_1 (min)	a. 項と同じ	a. 項と同じ $T_1=4$																																						
f. 凝縮水量が平衡に達する時間 (凝縮水量平衡到達時間) : T_2 (min)	b. 項と同じ	b. 項と同じ $T_2=31$																																						
g. ドレン配管移送時間 (ドライウエル冷却系除湿冷却器～ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置) : T_3 (min)	c. 項と同じ	c. 項と同じ $T_3=6$																																						
h. ドレン配管移送時間 (ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置～ドライウエル高電導度廃液サンプ) : T_5 (min)	v_5 : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速 (m/s)	0.150* ¹																																						
	C: 流速係数	25.226* ¹																																						
	i: こう配	0.01																																						
	n: 粗度係数	0.01* ²																																						
	A: 流路断面積 (m ²)	0.000150* ¹																																						
	Q_b : ドレン配管を流れる漏えい水の流量 (m ³ /h)	0.09																																						
	m: 平均深さ (m)	0.00356* ¹																																						
	L: ドレン配管のぬれ縁長さ (m)	0.0420* ¹																																						
L_5 : ドレン配管の長さ (m)	14	$T_5=2$																																						
i. ドライウエル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間 : T_9 (min)	—* ³	$T_9=13$																																						
検出時間合計	$T_1+T_2+T_3+T_5+T_9$	56																																						

青字 : 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機との差異
 : 前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機				備考		
表3-6 漏えい検出時間の整理表 (3/4)					設備の差異		
		項目	計算パラメータ			評価時間 (min)	
ドライウエル高電導度廃液サンプ水位測定装置の検出時間(液体分)		j. 保温材から漏れ出るまでの時間(保温材内滞留時間): T_6 (min)	金属保温材	d_1 : 保温材外径(m)		0.808	$T_6=30$
				d_2 : 配管外径(m)		0.5588	
				L_6 : 保温材最大長さ(m)		0.503	
				Q_2 : 漏えい量(液体分)(L/min)		2.3	
		一般保温材	d_1 : 保温材外径(m)	0.6888		$T_6=13$	
			d_2 : 配管外径(m)	0.5588			
			L_6 : 保温材最大長さ(m)	0.910			
			Q_2 : 漏えい量(液体分)(L/min)	2.3			
			R : 保温材吸収率	0.5			
		k. ドレン配管入口までの到達時間(保温材~ドレン配管入口): T_7 (min)	v_7 : 床面を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.060 ^{*1}	$T_7=5$		
C : 流速係数	13.235 ^{*1}						
i : こう配	0.01						
n : 粗度係数	0.013 ^{*2}						
A : 流路断面積(m ²)	0.000631 ^{*1}						
Q_0 : 床面を流れる漏えい水の流量(m ³ /h)	0.138						
m : 平均深さ(m)	0.00210 ^{*1}						
L_7 : ドレン配管入口までの床面距離(m)	18						
l. ドレン配管移送時間(ドレン配管入口~ドライウエル高電導度廃液サンプ): T_8 (min)	v_8 : ドレン配管を流れる漏えい水の平均流速(m/s)	0.182 ^{*1}	$T_8=4$				
	C : 流速係数	27.470 ^{*1}					
	i : こう配	0.01					
	n : 粗度係数	0.01 ^{*4}					
	A : 流路断面積(m ²)	0.000210 ^{*1}					
	Q_0 : ドレン配管を流れる漏えい水の流量(m ³ /h)	0.138					
	m : 平均深さ(m)	0.00442 ^{*1}					
m. ドライウエル高電導度廃液サンプ水位変化率の演算時間: T_9 (min)	i . 項と同じ		$T_9=13$				
				L_8 : ドレン配管の長さ(m)	38		
検出時間合計			$T_6+T_7+T_8+T_9$	52			

青字: 柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色: 前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>注記*<u>1</u> : 流体平均深さ m を仮定し、収束計算によって得られる値。</p> <p>*<u>2</u> : 「機械工学便覧」の純セメント平滑面の係数を参考に設定した値。</p> <p>*<u>3</u> : 実測値に基づき設定した値。</p> <p>*<u>4</u> : 「機械工学便覧」の金属配管（黄銅管）の係数を参考に、実機における配管仕様（粗度係数 0.01 以下）を踏まえて設定した値。</p>	<p>表現上の差異（注記番号の差異）</p>

青字 : 柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色 : 前回提出時からの変更箇所


本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
		25 ページの類似の評価内容と比較

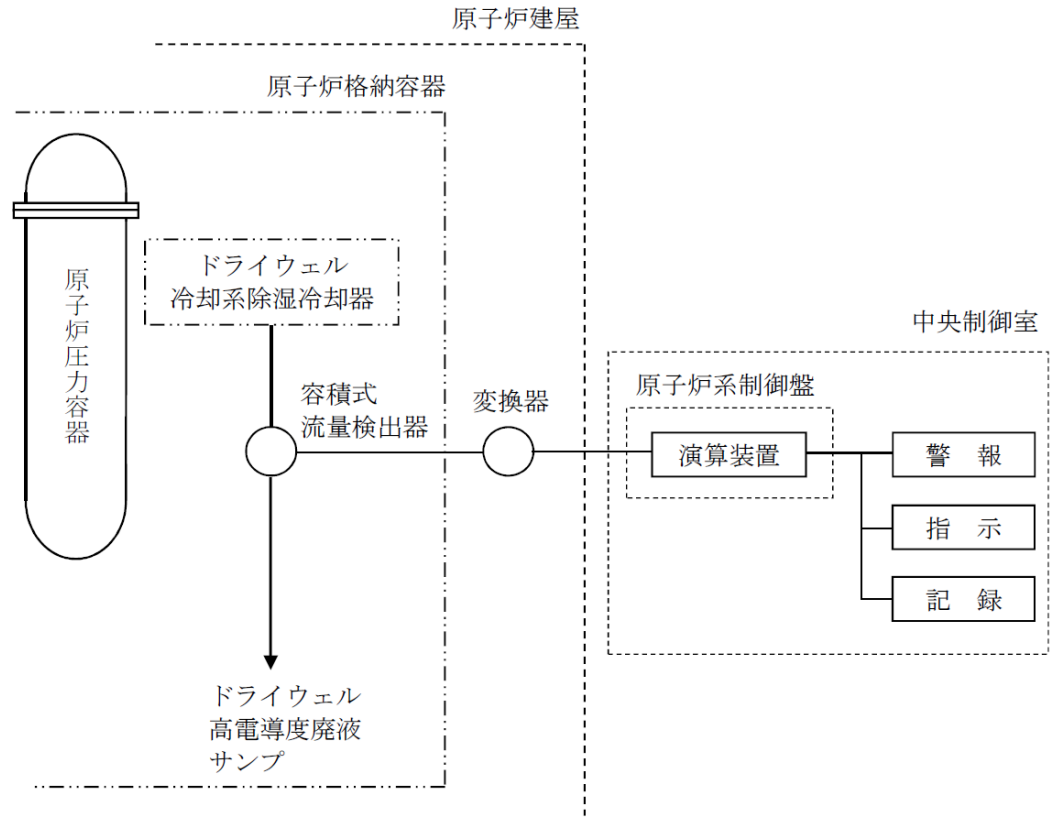
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>3.3.6 原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲の拡大が検出時間に与える影響</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲の拡大が検出時間に与える影響を評価するために、原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲から漏えいが発生した場合の漏えい時間が、蒸気分及び液体分のそれぞれについて表3-6「漏えい検出時間の整理表」で整理した検出時間に包絡されているかを確認する。</p> <p>(1) 蒸気分の漏えい</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲からの漏えいのうち蒸気分は、保温材継目より直ちに保温材外にでるため、従前のRCPB配管からの漏えいと同様にドライウェル冷却系除湿冷却器で冷却・凝縮し、ドレン配管に設置したドライウェル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置により検出される。よって、表3-6「漏えい検出時間の整理表」におけるRCPB配管からの漏えい水（蒸気分）の検出時間である$T_1+T_2+T_3+T_5+T_9=56$分に包絡される。</p> <p>(2) 液体分の漏えい</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲からの漏えいのうち液体分は、従前のRCPB配管からの漏えいと同様に保温材で一定時間滞留した後に、ダイヤフラムフロアに漏えいする。その後、ダイヤフラムフロアから側溝へ流れ、ドレン配管を経て、ドライウェル高電導度廃液サンプに流入し、ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置により検出される。</p> <p>表3-6「漏えい検出時間の整理表」におけるRCPB配管からの漏えい水（液体分）の検出時間は、原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲を含めた原子炉冷却材配管のうち、最も保温材内容積の大きい箇所かつ最も移送時間が長くなる経路により漏えい検出時間を評価したものであり、原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲からの漏えいのうち液体分についても、従前のRCPB配管からの漏えい水（液体分）の検出時間である$T_6+T_7+T_8+T_9=52$分に包絡される。</p>	<p>設備の差異</p> <p>設備の差異</p> <p>評価条件の差異 （従前のRCPB配管からの漏えい検出時間は、既にRCPB拡大範囲の配管を含めた全ての範囲にて評価を行っている。）</p>

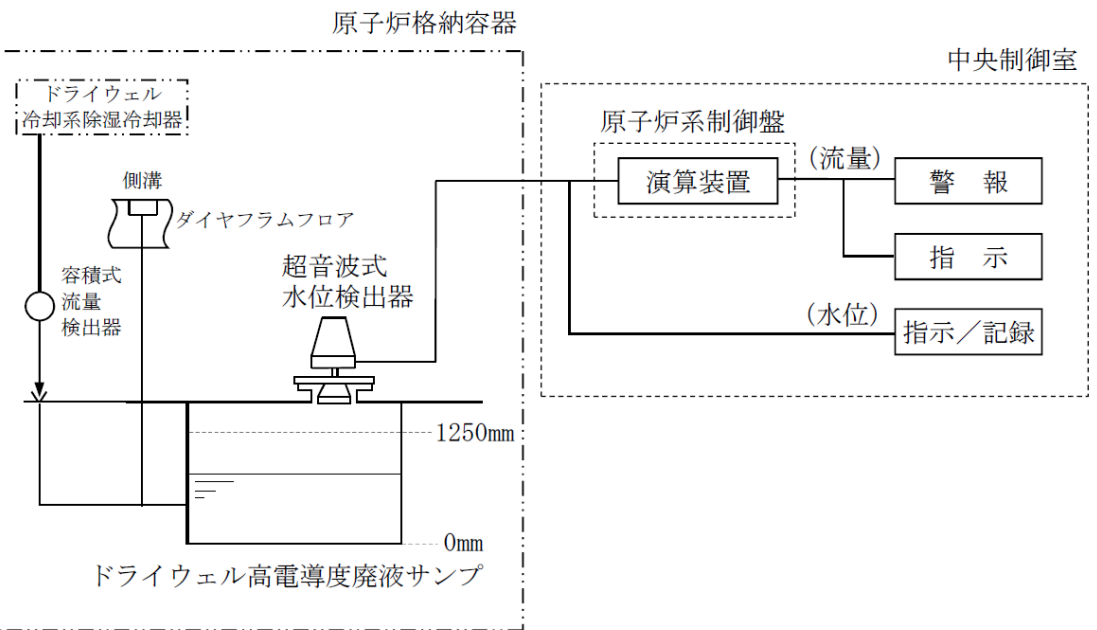
青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>(3) 評価結果</p> <p>(1)(2)より、本評価においては原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲も含め、保守的な条件を設定していることから、原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲での漏えいを検出する時間は、表3-6「漏えい検出時間の整理表」で整理した検出時間に包絡される。</p> <p>4. 漏えいを監視する装置の計測範囲及び警報動作範囲</p> <p>4.1 ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の計測範囲及び警報動作範囲</p> <p>ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の計測範囲は、RCPB配管からのドライウエル内への漏えい流体の全漏えい量 0.23m³/h (3.8L/min)に相当する凝縮水を計測できるよう 0~20L/minを設定する。</p> <p>警報動作範囲は、0~20L/minで設定可能であり、全漏えい量 0.23m³/h (3.8L/min)の蒸気分 (1.5L/min)の漏えいに相当する流量になる前 (1.35L/min)に、ドライウエル冷却器ドレン流量大の警報を中央制御室に発信する。なお、警報動作流量以上の流量では、警報動作状態を継続する。(図4-1「ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の計測範囲」参照)</p>  <p>図4-1 ドライウエル内ガス冷却装置凝縮水量測定装置の計測範囲</p>	<p>備考</p> <p>設備の差異</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

東海第二発電所	柏崎刈羽原子力発電所第7号機	備考
	<p>4.2 ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の計測範囲及び警報動作範囲</p> <p>ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の計測範囲は、RCPB 配管からのドライウェル内への漏えい流体の全漏えい量 0.23m³/h (3.8L/min) の流入量 (ドライウェル高電導度廃液サンプにおける 1 時間の水位上昇は 117mm に相当) が計測できるよう 0～1250mm を設定する。</p> <p>警報動作範囲は、0～20L/min で設定可能であり、全漏えい量 0.23m³/h (3.8L/min) の漏えいに相当する流量になる前 (3.55L/min) に、ドライウェル高電導度廃液サンプ流量大の警報を中央制御室に発信する。なお、警報動作流量以上の流量では、警報動作状態を継続する。(図 4-2「ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の計測範囲」参照)</p>  <p>図 4-2 ドライウェル高電導度廃液サンプ水位測定装置の計測範囲</p>	設備の差異

青字：柏崎刈羽原子力発電所7号機との差異
 黄色：前回提出時からの変更箇所

本資料のうち枠囲みの内容は、当社の機密事項を含むため、又は他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。