

# 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

## 内部溢水による管理区域外への 漏えいの防止について

2019年2月

東京電力ホールディングス株式会社

## <目 次>

1. 改正規則への適合性について.....	1
1.1 改正規則において追加された事項.....	1
1.2 改正規則への適合性.....	3
1.3 変更申請に係る規則への適合.....	13
1.4 原子炉設置変更許可申請書における添付書類五の取り扱い.....	19
添付資料 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 その他漏えい事象に対する確認資料	
添付資料 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 原子炉設置変更許可申請書対 比表（本文五号）	
添付資料 3 「内部溢水による管理区域外への漏えい防止」に伴う関係条文の整理 表	
添付資料 4 その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について	
補足資料 1 地下水排水設備の機能を期待する範囲について	

## 1. 改正規則への適合性について

### 1.1 改正規則において追加された事項

平成 28 年 11 月に福島第二原子力発電所 1 号機から 4 号機の使用済燃料貯蔵槽において、地震に伴う水面の揺動（以下「スロッシング」という。）による溢水事象が発生し、排気ダクトに流入した放射性物質を含む水が、ダクトに設けた止水設備を越えて非管理区域に向かって流れ出す事象が発生した。本事象では、流出した水は非管理区域に達していないが、条件によっては放射性物質を含む水が管理区域外に漏えいする可能性が認識された。

これを踏まえ、放射性物質を含む液体を内包する配管、容器その他の設備から、当該液体があふれ出た場合においても管理区域外への漏えいを防止することを求めるため、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「設置許可基準規則」という。）、「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。）等（以下「規則等」という。）が以下に示すとおり改正された。

（改正された主な規則等）

設置許可基準規則（第九条）、設置許可基準規則の解釈（第 9 条）

設置許可基準規則（抜粋）

（溢水による損傷の防止等）

第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 設計基準対象施設は、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た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

（注）追加箇所を下線部で示す。

設置許可基準規則の解釈（抜粋）

第9条（溢水による損傷の防止等）

1 第1項は、設計基準において想定する溢水に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。

2 第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水」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、使用済燃料貯蔵槽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。

3 第1項に規定する「安全機能を損なわないもの」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、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、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ことをいう。さらに、使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。

4 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。

・ポンプ、弁

・使用済燃料貯蔵プール（BWR）、使用済燃料貯蔵ピット（PWR）

・サイトバンカ貯蔵プール

・原子炉ウェル、機器貯蔵プール（BWR）

・原子炉キャビティ（チャンネルを含む。）（PWR）

（注）追加箇所を下線部で示す。

（その他の改正された規則等）

・技術基準規則（第十二条）、技術基準規則の解釈（第12条、第26条、第47条）

## 1.2 改正規則への適合性

### 1.2.1 改正に伴う確認事項

1.1 の改正に係る確認事項は以下の通りである。

#### 1.2.1.1 設置許可基準規則第九条第1項（同規則解釈第2項の改正）に係る確認事項

設置許可基準規則の解釈第9条第2項では、設置許可基準規則第九条第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水」(以下、「溢水源」という。)として、使用済燃料プール等の「等」及び「その他」の事象が追加された。

この改正に伴い、使用済燃料プール等の「等」及び「その他」の事象を選定し、これらによる溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないこと(以下、「安全機能維持要求」という。)を確認する。

#### 1.2.1.2 溢水源の整理，抽出及び設置許可基準規則等への適合状況について

設置許可基準規則の解釈第9条第2項の改正を踏まえ、設備からの溢水及び設備以外からの溢水における溢水源を網羅的に整理し、今回追加された要求事項に対する事象及び設備を抽出し、これらについて設置許可基準規則等への適合状況を以下に示す。

溢水は発電用原子炉施設内にある液体を内包する設備からの溢水(設備からの溢水)もしくは地震を除く自然現象による溢水(設備以外からの溢水)により生じる。これらに対する溢水源の抽出プロセスを以下に示す。

##### (1) 発電用原子炉施設内にある液体を内包する設備からの溢水(設備からの溢水)

設備からの溢水については、「機器及び配管の破損」、「機器の作動」、「開放型の貯蔵施設のスロッシング」により発生する。これらの溢水源ごとに、追加された要求事項も含めて対象となる事象や設備を抽出し、各事象に対して原子炉施設内の全ての系統から溢水源を抽出する。

##### (2) 地震を除く自然現象による溢水(設備以外からの溢水)

設備以外からの溢水については、設置許可基準規則に定める自然現象として第5条(津波による損傷の防止)及び第6条(外部からの衝撃による損傷の防止)に基づき、溢水が発生するおそれのある自然現象を溢水源として抽出する。

##### (3) トラブル事例の確認

溢水源に取りこぼしが無いことを確認するため、国内の溢水事象に係る国内トラブル事例をニューシア(原子力施設情報公開ライブラリー)により確認する。

具体的な溢水源の抽出方法としては、机上での図面調査により原子炉施設内の液体を内包する全ての系統を抽出し、溢水源となりうる機器を特定するとともに、現場調査を実施し、抽出された溢水源の追加確認を行っている。

以上のプロセスを踏まえ、抽出した溢水源を第 1.2.1.2-1 図に示す。設置許可基準規則等への適合状況については、使用済燃料プール等の「等」及び「その他」の事象を含めた各事象により溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計としていることから、安全機能維持要求を確認でき、「使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水」に対して、設置許可基準規則等に適合している。

上記の適合状況については、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 台 192 号）に係る審査資料「KK67-0090 設計基準対象施設について」の「第 9 条 溢水による損傷の防止等」、「第 5 条 津波による損傷の防止」、及び「第 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止」に示したとおり、設置許可申請書において確認している。これら資料のうち、主なものについて「添付資料 1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 その他漏えい事象に対する確認資料」に示す。なお地下水への対応に関しては、詳細設計の進捗に伴い更なる安全性向上を目指して一部変更しており、詳細に関しては「添付資料 4 その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について」にて示す。

なお、原子炉施設内の全ての工事の計画及び完了段階において、溢水評価に関する変更管理を社内ルールに定めることとしており、溢水源についても継続的に変更管理する。

発生要因			
溢水源	設備からの溢水	機器及び配管の破損 (地震起因を含む)	機器及び配管の想定破損
			地震起因による機器及び配管の破損
			機器の破損(配管以外)
		地震以外の自然現象に起因して生じる破損	ひょう, あられによる屋外タンクの破損
			風(台風)による屋外タンクの破損
			竜巻による屋外タンクの破損
			火山(降下火砕物)による屋外タンクの破損
			地滑りによる屋外タンクの破損
			地面隆起(相対的な水位低下)による屋外タンクの破損

設置許可審査における説明内容	
評価済 「内部溢水影響評価ガイド」に基づき評価を実施。	9条-別添1-5
評価済 「内部溢水影響評価ガイド」に基づき評価を実施。	9条-別添1-7,9,10
評価済 床ドレン配管及び機器ドレン配管により排水可能な設計であり,漏れい水が区画内に滞留しないように設計上の考慮がなされている。また,当該区画若しくは排水先のサブタンク等において,漏れいの発生を検知することが可能な設計となっている。よって,防護対象設備の安全機能が損なわれない程度の溢水に抑える設計としている。	9条-別添1-補足24
評価済 <荷重(衝突)> ひょう,あられによる屋外タンクの破損が考えられるが,竜巻の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2
評価済 <荷重(風圧,衝突)> 消防法における最大瞬間風速(63m/s)に基づいた設計がされており,基準風速(40.1m/s)よりも余裕があるため,風圧によるタンクの損傷はないと判断。飛来物衝突影響については竜巻の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2
評価済 <荷重(風圧,衝突)> 設計竜巻の最大風速(92m/s)に対して,側板座屈の可能性が否定できないため,タンク損傷の可能性があり,また飛来物の衝突によっても,タンク損傷の可能性はある。しかし,本損傷モードでのタンクの溢水によるプラントへの影響については,地震の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2
評価済 <荷重(堆積)> 降下火砕物の堆積荷重によるタンク損傷の可能性はあるが,タンクの溢水によるプラントへ与える影響については,地震の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2
評価済 <荷重(衝突)> 地滑りが発生した場合の影響は,地震の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2
評価済 <地盤安定性> 地盤の隆起は地震に伴う事象であり,地震の影響に包絡される。	9条-別添1-補足2

設備以外からの溢水	溢水評価に影響を及ぼす可能性のある自然現象		その他自然現象(37事象)による屋外タンクの破損	評価済 タンクの損傷はないと判断。	9条-別添1-補足2			
			消火系統等の作動	正常な作動	火災時に考慮する消火水系統からの放水	評価済 「内部溢水影響評価ガイド」に基づき評価を実施。	9条-別添1-6	
					原子炉格納容器スプレイ系統からの放水	評価済 「内部溢水影響評価ガイド」に基づき評価を実施。	9条-別添1-3 9条-別添1-添付1	
			機器の作動	機器ドレン	機器の作動	評価済 床ドレン配管及び機器ドレン配管により排水可能な設計であり、漏れい水が区画内に滞留しないように設計上の考慮がなされている。また、当該区画若しくは排水先のサブタンク等において、漏れいの発生を検知することが可能な設計となっている。よって、防護対象設備の安全機能が損なわれない程度の溢水に抑える設計としている。	9条-別添1-補足24	
					機器の誤作動		9条-別添1-補足24	
					人的過誤		9条-別添1-補足24	
					使用済燃料貯蔵槽等のスロッシング		使用済燃料プール	評価済 「内部溢水影響評価ガイド」に基づき評価を実施。
			設備以外からの溢水	溢水評価に影響を及ぼす可能性のある自然現象		原子炉ウエル, 機器貯蔵ピット	評価済 原子炉ウエル, 機器貯蔵ピットに水が張られた状態を考慮し、その状態において地震起因による溢水が発生した場合でも、十分な保守性を確保した止水処置や運用上の対応により、必要な安全機能が損なわれない設計としている。	9条-別添1-4 9条-別添2 (本資料添付資料1)
						津波	評価済 津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、問題ないことを確認している。	5条 9条-別添1-補足2
						降水	評価済 降水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はないことを確認している。	6条 9条-別添1-補足2
氷嵐, 雨水, みぞれ	評価済 氷嵐, 雨水, みぞれの浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はないことを確認している。	6条 9条-別添1-補足2						
高潮	評価済 高潮の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。	6条 9条-別添1-補足2						
波浪	評価済 波浪の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。	6条 9条-別添1-補足2						
風津波	評価済 風津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。	6条 9条-別添1-補足2						

	洪水	評価済 洪水の浸水による直接的な溢水影響は考えられるが、津波以外の洪水としては、ダムが決壊や河川の氾濫など考えられ、柏崎刈羽原子力発電所へ影響を及ぼす範囲にダムや河川はない。したがって、プラントへの影響はないと判断。	6条 9条-別添1-補足2
	河川の迂回	評価済 河川の迂回の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、洪水と同様、本事象からプラントへの影響はないと判断。	6条 9条-別添1-補足2
	地下水(多量)	評価済 地下水多量の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、サブドレンポンプや建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。なお、一部方針の変更を実施しており、詳細は「添付資料4」を参照のこと。	6条 9条-別添1-補足2
	地下水による浸食	評価済 地下水による浸食で生じる浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。	6条 9条-別添1-補足2
	静振	評価済 静振の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。	6条 9条-別添1-補足2
	隕石, 衛星の落下	評価済 隕石等の発電所近海への落下に伴う津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、プラントへ影響が及ぶ規模の隕石等の落下は、有意な発生頻度とはならない。したがって、本事象によるプラントへの影響は考慮しない。	6条 9条-別添1-補足2
	泥湧出	評価済 泥湧出の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。	6条 9条-別添1-補足2
	その他自然現象(31事象)	評価済 直接的な溢水影響はない。	6条 9条-別添1-補足2

 : 使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水  
: 本資料の添付資料1にて記載

第 1.2.1.2-1 図 安全機能維持要求に係る想定すべき溢水源

### 1.2.1.3 設置変更許可申請書への反映内容

設置変更許可申請書については、今回の設置許可基準規則等の改正趣旨を踏まえ、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水に対する記載を本文及び添付書類八に追加し明確化する。

設置変更許可申請書 本文五号（抜粋）

又 その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

A.(3)(ii)b. 内部溢水に対する防護設備

そのために、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、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水が発生した場合においても、発電用原子炉施設内における壁、扉、堰等により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

設置変更許可申請書 添付書類八（抜粋）

1. 安全設計

1.7 溢水防護に関する基本方針

発電用原子炉施設内における溢水として、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、使用済燃料プール等のスロッシングその他事象により発生した溢水を考慮し、溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。

1.10 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.10.3 1 について

なお、発電用原子炉施設内における溢水として、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、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象により発生した溢水を考慮する。

本文、添付書類八の記載箇所は「添付資料 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉原子炉設置変更許可申請書対比表」に示す。

#### 1.2.1.4 設置許可基準規則第九条第2項及び同規則解釈第4項の改正に係る確認事項

設置許可基準規則第九条第2項で「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配管，容器その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において，当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならぬ。」と示され，「その他」の設備が追加された。

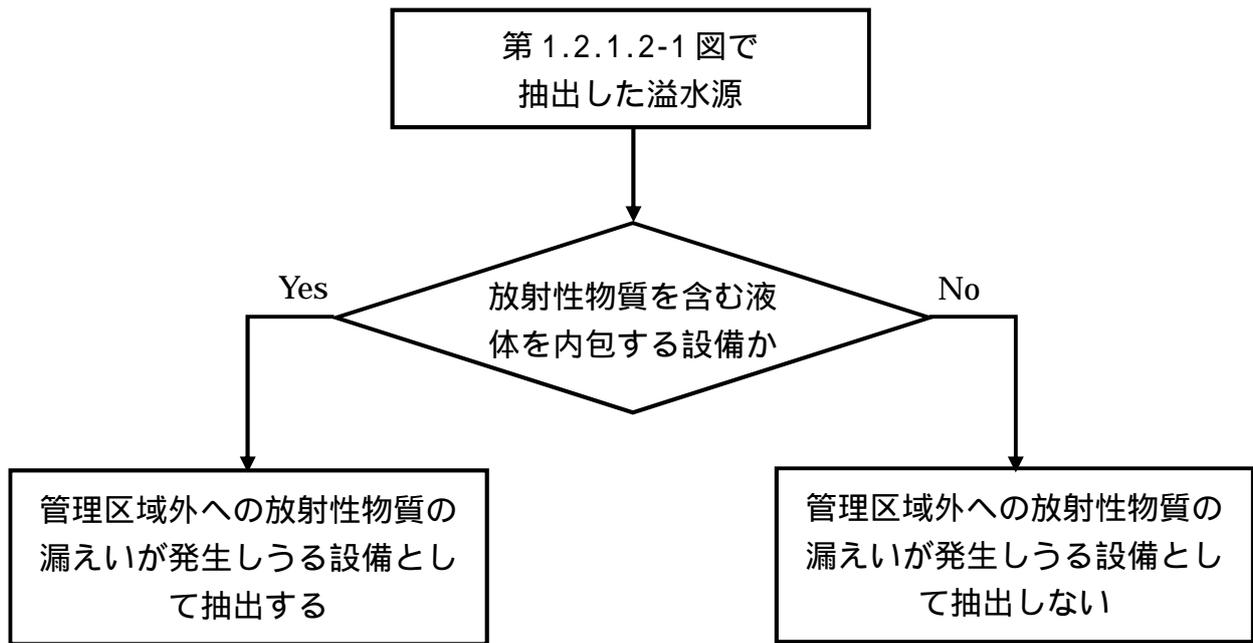
この改正に伴い，規則解釈第4項に示される設備を含めて「その他」の設備を選定し，当該設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において，管理区域外へ漏えいしないこと（以下，「管理区域外への漏えいの防止要求」という。）を確認する。

#### 1.2.1.5 溢水源の整理及び設置許可基準規則等への適合状況について

設置許可基準規則第九条第2項及び同規則解釈第4項の改正を踏まえ，機器及び配管の破損以外で放射性物質を含む液体があふれ出る場合も含め，発電用原子炉施設の全ての機器を対象に管理区域外への放射性物質の漏えいが発生しうる設備を網羅的に抽出するフロー図を第1.2.1.5-1図に示す。第1.2.1.5-1図にて抽出された設備について整理し，設置許可基準規則等への適合状況を第1.2.1.5-1表に示す。

第1.2.1.5-1表より，今回の改正にて追加された「その他」の設備については，当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計としていることから，管理区域外漏えいの防止要求に対して，設置許可基準規則等に適合している。

上記の適合状況については，設置変更許可申請書等において確認している。



容器 / 配管	その他
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンク</li> <li>・ 熱交換器</li> <li>・ 配管</li> </ul> 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポンプ</li> <li>・ 弁</li> <li>・ 使用済燃料プール</li> <li>・ 原子炉ウェル</li> <li>・ 機器貯蔵ピット</li> </ul>

第 1.2.1.5-1 図 管理区域外への放射性物質の漏えいが発生しうる設備の抽出フロー

第 1.2.1.5-1 表 適合状況整理表

溢水源		適合状況
容器		<p><u>評価済</u>                      容器又は配管が破損することにより発生を想定する液体について、溢水量、溢水評価区画及び溢水経路により溢水水位を算出し、管理区域外へ漏えいしないことを確認している。</p>
配管		
その他	ポンプ、弁	<p><u>評価済</u>                      ポンプ、弁からの溢水量は、容器又は配管の破損による評価に包絡されることを確認している</p>
	使用済燃料プール、原子炉ウェル、機器貯蔵ピット	<p><u>評価済</u>                      スロッシングにより発生した溢水は、階段室やエレベータ室、ファンネル等から最地下階へ排水され、原子炉建屋二次格納施設内に留まり、管理区域外へ漏えいしないことを確認している。</p>

#### 1.2.1.6 設置変更許可申請書への反映内容

設置変更許可申請書については、今回の設置許可基準規則等の改正趣旨を踏まえ、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水に対する記載を本文及び添付書類八に追加し明確化する。

設置変更許可申請書 本文五号（抜粋）

□ 発電用原子炉施設の一般構造

(3)(i)a.(d) 溢水による損傷の防止

また、設計基準対象施設は、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た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

設置変更許可申請書 添付書類八（抜粋）

1. 安全設計

1.7 溢水防護に関する基本方針

また、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の漏えいを想定する場合には、溢水が管理区域外へ漏えいしないよう、建屋内の壁、扉、堰等により伝播経路を制限する設計とする。

1.10 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.10.3 2 について

設計基準対象施設は、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た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

本文、添付書類八の記載箇所は「添付資料 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉原子炉設置変更許可申請書対比表」に示す。

### 1.3 変更申請に係る規則への適合

本規則改正に伴う原子炉設置変更許可申請書での関係条文を整理した結果を「添付資料3「内部溢水による管理区域外への漏えい防止」に伴う関係条文の整理表」に示す。

今回申請の関係条文は、第三条から第十三条であるが、これらのうち第九条への適合性は、1.2に示すとおりであり、第九条以外の関係条文への適合性は以下のとおり既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

#### (設計基準対象施設の地盤)

第三条 設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。)にあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。

2 耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

3 耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、設計基準対象施設の地盤に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

#### (地震による損傷の防止)

第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

- 4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。
- 5 炉心内の燃料被覆材は、基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、地震による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

#### (津波による損傷の防止)

第五条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(以下「基準津波」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、津波による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

#### (外部からの衝撃による損傷の防止)

- 第六条 安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。
- 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。
  - 3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの(故意によるものを除く。)に対して安全機能を損なわないものでなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏

えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、外部からの衝撃による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

( 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止 )

第七条 工場等には、発電用原子炉施設への人の不法な侵入、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為(不正アクセス行為の禁止等に関する法律(平成十一年法律第百二十八号)第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。第二十四条第六号において同じ。)を防止するための設備を設けなければならない。

規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

( 火災による損傷の防止 )

第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備(以下「火災感知設備」という。)及び消火を行う設備(以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。)並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

2 消火設備(安全施設に属するものに限る。)は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。

規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、火災による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

( 誤操作の防止 )

第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。

2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、誤操作の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

( 安全避難通路等 )

第十一条 発電用原子炉施設には、次に掲げる設備を設けなければならない。

一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路

二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明

三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、安全避難通路等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

( 安全施設 )

第十二条 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。

2 安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む。）をいう。以下同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。

- 3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。
- 4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。
- 5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならない。
- 6 重要安全施設は、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。
- 7 安全施設(重要安全施設を除く。)は、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものでなければならない。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、安全施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止)

第十三条 設計基準対象施設は、次に掲げる要件を満たすものでなければならない。

一 運転時の異常な過渡変化時において次に掲げる要件を満たすものであること。

イ 最小限界熱流束比(燃料被覆材から冷却材への熱伝達が低下し、燃料被覆材の温度が急上昇し始める時の熱流束(単位時間及び単位面積当たりの熱量をいう。以下同じ。)と運転時の熱流束との比の最小値をいう。)又は最小限界出力比(燃料体に沸騰遷移が発生した時の燃料体の出力と運転時の燃料体の出力との比の最小値をいう。)が許容限界値以上であること。

ロ 燃料被覆材が破損しないものであること。

ハ 燃料材のエンタルピーが燃料要素の許容損傷限界を超えないこと。

ニ 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力の $0.1$ 倍以下となること。

- 二 設計基準事故時において次に掲げる要件を満たすものであること。
- イ 炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり、かつ、炉心を十分に冷却できるものであること。
  - ロ 燃料材のエンタルピーが炉心及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を維持するための制限値を超えないこと。
  - ハ 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力の一・二倍以下となること。
  - ニ 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び原子炉格納容器バウンダリにおける温度が最高使用圧力及び最高使用温度以下となること。
  - ホ 設計基準対象施設が工場等周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものであること。

#### 規則への適合性

本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に係る本申請においては、既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

#### 1.4 原子炉設置変更許可申請書における添付書類五の取り扱い

原子炉設置変更許可申請書においては、変更に伴う発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育・訓練及び有資格者の専任・配置について、「変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する技術的能力に関する説明書」(添付書類五)として添付することとしているが、1.2 に示すとおり、本申請は新たな発電用原子炉施設の設計及び工事を伴うものではなく、また、本申請により現行の発電用原子炉施設の運転及び保守に変更はない。

したがって、本申請に伴い、発電用原子炉施設の設計及び工事のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、運転及び保守のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動並びに技術者に対する教育・訓練、有資格者等の選任・配置は現行からの変更を必要としないことから、本申請に対して添付書類五は添付していない。

添付資料 1

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 その他漏えい事象に対する確認資料

- ・ 設置許可基準第十二条について（9条-別添1-補足2より抜粋）
- ・ その他漏えい事象に対する確認について（9条-別添1-補足24より抜粋）
- ・ 使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングに対する安全機能維持要求について

・ 9 条-別添 1-補足 2 設置許可基準第十二条について（抜粋）

設置許可基準第十二条の要求について

2.3 第十二条 第 3 項への適合について

2.3.1 自然現象による溢水影響の考慮

各自然現象による溢水影響としては、降水のようなプラントへの直接的な影響と、飛来物による屋外タンク等の破壊のような間接的な影響が考えられる。間接的な影響に関しては、設置位置や保有水量等を鑑み、純水タンク・ろ過水タンクを自然現象による影響を確認する対象とする。

想定される自然現象による直接的、間接的影響をそれぞれ整理し、補足第 2.3.1-1 表に示す。結果として、いずれの影響に対しても現状の設計にて問題がないこと、又は現状の評価で包含されることを確認した。

なお、直接的な影響に関する詳細については、地震・津波に関しては本審査資料の該当箇所にて、その他の自然現象に関しては各自然現象に関する審査資料(第 6 条：外部からの衝撃による損傷の防止)にて説明する。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
1	地震	本事象による直接的な溢水影響はない。	<地震動> 地震によるタンク損傷の可能性があるが、タンクの溢水によるプラントへ与える影響について問題ないことを確認している。
2	津波	津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、問題ないことを確認している。	<浸水> 基準津波は屋外タンクへは到達しないため、本事象からタンクの損傷はないと判断。
3	降水	降水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。	<荷重（堆積荷重）> タンク上部への滞留については、タンク上部の形状から滞留の可能性はない。よって、本事象からタンクの損傷はないと判断。
4	積雪	本事象による直接的な溢水影響はない。	<荷重（堆積荷重）> 建築基準法における積雪荷重（積雪高さ 170cm）に基づき設計されており、基準積雪量(167cm)よりも余裕があるため、タンクの損傷はないと判断。
5	雪崩	本事象による直接的な溢水影響はない。	<荷重（衝突）> タンク周辺に急峻な斜面がないことから、タンクに影響を与えるような雪崩は発生せず、本事象からタンクの損傷はないと判断。
6	ひょう、あられ	本事象による直接的な溢水影響はない。	<荷重（衝突）> 竜巻の影響に包絡される。(No.12 参照)
7	氷嵐、雨氷、みぞれ	氷嵐、雨氷、みぞれの浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。	<荷重（堆積）> タンクへの雨氷等着氷による影響はなく、本事象からタンクの損傷はないと判断。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
8	氷晶	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 荷重 ( 堆積 ) > タンクへの氷晶付着による影響はなく、本事象からタンクの損傷はないと判断。
9	霜, 霜柱	本事象による直接的な溢水影響はない。	< タンクへの霜の付着, 敷地での霜柱生成 > タンクへの霜付着による影響はなく、霜柱についても発生範囲は土露出範囲であるため、本事象からタンクの損傷はないと判断。
10	結氷板, 流水, 氷壁	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
11	風 ( 台風 )	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 荷重 ( 風圧, 衝突 ) > 消防法における最大瞬間風速 ( 63m/s ) に基づいた設計がされており、基準風速 ( 40.1m/s ) よりも余裕があるため、風圧によるタンクの損傷はないと判断。飛来物衝突影響については竜巻の影響に包絡される。( No. 12 参照 )
12	竜巻	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 荷重 ( 風圧, 衝突 ) > 設計竜巻の最大風速 ( 92m/s ) に対して、側板座屈の可能性が否定できないため、タンク損傷の可能性があり、また 飛来物の衝突によっても、タンク損傷の可能性はある。しかし、本損傷モードは地震に伴う損傷に包絡され、そこからのタンクの溢水によるプラントへの影響については、問題ないことを確認している。
13	砂嵐	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 発電所敷地内での砂嵐の発生 > 柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺においては発生せず、本事象からタンクの損傷はないと判断。
14	霧, 靄 ( もや )	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 発電所敷地内での霧, 靄 ( もや ) の発生 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
15	高温	本事象による直接的な溢水影響はない。	<内圧上昇> 高温によるタンク保有水の膨張は考えられるが、本事象からタンクの損傷はないと判断。(設計温度 66 )
16	低温(凍結)	本事象による直接的な溢水影響はない。	<内圧上昇> タンクの設計温度は-13 であり、低温の設計基準の-15.2 よりも高いため、タンク保有水の凍結による膨張でタンク損傷の可能性もあるが、保有水が凍結しているため大規模な流出とならない。
17	高温水 (海水温高)	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
18	低温水 (海水温低)	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
19	極限的な圧力 (気圧高/低)	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
20	落雷	本事象による直接的な溢水影響はない。	<雷サージ及び誘導電流> 本事象からタンクの損傷はないと判断。
21	高潮	高潮の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。(No.2 参照)	<浸水> 本事象からタンクの損傷はないと判断。
22	波浪	波浪の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。(No.2 参照)	<浸水> 本事象からタンクの損傷はないと判断。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
23	風津波	風津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、津波に包絡される。(No.2 参照)	< 浸水 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。
24	洪水	洪水の浸水による直接的な溢水影響は考えられるが、津波以外の洪水としては、ダムが決壊や河川の氾濫など考えられ、柏崎刈羽原子力発電所へ影響を及ぼす範囲にダムや河川はない。したがって、プラントへの影響はないと判断。	< 浸水 > 津波以外の洪水としては、ダムが決壊や河川の氾濫など考えられるが、柏崎刈羽原子力発電所へ影響を及ぼす範囲にダムや河川はない。したがって、タンクの損傷はないと判断。
25	池・河川の水位低下	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
26	河川の迂回	河川の迂回の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、洪水と同様、本事象からプラントへの影響はないと判断。	< 浸水 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。
27	干ばつ	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
28	火山	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 荷重（堆積） > 降下火砕物の堆積荷重によるタンク損傷の可能性はあるが、本損傷モードは地震に伴う損傷に包絡され、そこからのタンクの溢水によるプラントへの影響については、問題ないことを確認している。
			< 腐食 > 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響が考えられるが、腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、短時間で事象が進展することはなく、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
29	地滑り	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 荷重（衝突） > 地滑りが発生した場合の影響は、地震の影響に包絡される。(No.1 参照)
30	海水中の地滑り	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。
31	地面隆起 (相対的な水位低下)	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 地盤安定性 > 地盤の隆起は地震に伴う事象であり、地震の影響に包絡される。(No.1 参照)
32	土地の浸食、 カルスト	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 地盤安定性 > 土壌の流出による荒廃、地盤沈下に伴うタンク周辺地面の浸食によるタンクへの影響が考えられるが、土地の浸食は、時間スケールの長い事象であり、短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。
33	土の伸縮	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 地盤安定性 > タンク周辺地面の変状によるタンクへの影響が考えられるが、土の伸縮は、時間スケールの長い事象であり、短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。
34	海岸浸食	本事象による直接的な溢水影響はない。	本事象によるタンクへの影響はない。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
35	地下水 (多量/枯渇)	地下水多量の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置やサブドレンポンプ等によりプラントへの影響はない(詳細は「添付資料4」参照)。	< 浸水 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。
		地下水枯渇による直接的な溢水影響はない。	< 地下水の枯渇による地盤沈下 > タンク周辺地面の変状によるタンクへの影響が考えられるが、短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。
36	地下水による 浸食	地盤の不安定さによる直接的な溢水影響はない。	< 地盤安定性 > タンク周辺地面の変状によるタンクへの影響が考えられるが、短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。
		地下水による浸食で生じる浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない	< 浸水 > 短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。
37	森林火災	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 熱影響 > 周辺は非植生で防火帯林縁からの離隔距離(最短距離約 395m)がとられているため、熱影響はないと考える。万一、熱影響があった場合はタンク保有水によって吸収されるため、タンクの損傷はないと判断。
			< ばい煙による影響 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。
38	生物学的事象	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 海生生物(くらげ等)の襲来による取水口閉塞 > 本事象からタンクの損傷はないと判断。

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
			<p>&lt;齧歯類（ネズミ等）によるケーブル類の損傷，電気機器接触による地絡等&gt;          本事象からタンクの損傷はないと判断。</p>
39	静振	静振の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが，津波に包絡される。（No.2 参照）	<p>&lt;浸水&gt;          本事象からタンクの損傷はないと判断。</p>
40	塩害，塩雲	本事象による直接的な溢水影響はない。	<p>&lt;腐食&gt;          塩害によるタンクの腐食が考えられるが，腐食の進行は時間スケールの長い事象であり，短時間で事象が進展することはない，適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。</p>
41	隕石，衛星の落下	隕石等の衝突による直接的な溢水影響はない。	<p>&lt;荷重（衝突）&gt;          隕石等の衝突          タンクへ影響が及ぶ規模の隕石等の衝突については，有意な発生頻度とはならない。したがって，本事象によるタンクの損傷は考慮しない。</p>
		隕石等の落下に伴う衝撃波による直接的な溢水影響はない。	<p>&lt;荷重（衝撃波）&gt;          発電所敷地への隕石等の落下に伴う衝撃波          タンクへ影響が及ぶ規模の隕石等の衝突については，有意な発生頻度とはならない。したがって，本事象によるタンクの損傷は考慮しない。</p>
		隕石等の発電所近海への落下に伴う津波の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが，プラントへ影響が及ぶ規模の隕石等の落下は，有意な発生頻度とはならない。したがって，本事象によるプラントへの影響は考慮しない。	<p>&lt;浸水&gt;          隕石等の発電所近海への落下に伴う津波          タンクへ影響が及ぶ規模の隕石等の衝突については，有意な発生頻度とはならない。したがって，本事象によるタンクの損傷は考慮しない。</p>
42	太陽フレア，磁気嵐	本事象による直接的な溢水影響はない。	<p>&lt;太陽フレアの地磁気誘導電流&gt;          本事象からタンクの損傷はないと判断。</p>

補足第 2.3.1-1 表 自然現象による溢水影響

No	自然現象	直接的溢水影響モード	間接的溢水影響モード
43	土石流	本事象による直接的な溢水影響はない。	< 発電所敷地内への土石流の到達 > 敷地内に溪流がなく、土石流危険区域に指定されていないことから土石流が敷地内へ到達することはない。したがって、本事象からタンクの損傷はないと判断。
44	泥湧出	泥湧出の浸水による直接的な溢水影響が考えられるが、建屋外周に施した止水処置等によりプラントへの影響はない。	< 浸水 > 本事象からタンクの影響はないと判断。

・ 9条-別添 1-補足 24 その他漏えい事象に対する確認について

その他漏えい事象に対する確認について

その他の漏えい事象に対して，想定される事象を整理するとともに，漏えいの早期検知システム及び排水システムにより，漏えい水が安全機能に影響を及ぼさない設計となっていることを確認する。

24.1 その他漏えい事象の整理

溢水防護区画内にて発生が想定されるその他漏えい事象について補足第 24.1-1 表に整理する。

補足第 24.1-1 表 その他の漏えい事象

分類	想定事象	漏えい量
(1)機器ドレン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポンプシールドレン</li> <li>・ 空調ドレン（結露水含む。）</li> <li>・ サンプルシンクドレン 等</li> </ul>	小
(2)機器の作動 （誤作動含む。）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全弁作動</li> <li>・ 開放端に繋がる弁の誤開，開固着 等</li> </ul>	小～中
(3)機器損傷 （配管以外）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開放端に繋がる弁のシートリーク</li> <li>・ 弁グランドリーク</li> <li>・ ポンプシールリーク</li> <li>・ フランジリーク 等</li> </ul>	小
(4)人的過誤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 弁誤操作</li> <li>・ 隔離未完機器の誤開放</li> <li>・ 開放点検中設備への誤通水</li> <li>・ アイスプラグ施工不良 等</li> </ul>	小～大

(1)機器ドレン

通常運転状態において発生するドレンであり，床及び機器ドレンファンネルにより排水可能な設計としている。

(2)機器の作動（誤作動含む。）

安全弁の作動は設計上想定されているものであり，二次側はプロセス配管により自系統等に直接つながっており，区画内に放出されない設計としている（気体系の安全弁は除く。）

大気開放タンクの補給弁等，開放端に繋がる弁が誤開，開固着した場合には，タンクがオーバーフローする可能性があるが，タンクオーバーフロー管はプロセ

ス配管により機器ドレンファンネル等に接続されており，区画内に漏えいしない設計となっている。

### (3)機器損傷（配管以外）

弁グランドリークについては，一次系弁は，リークオフライン等により系外漏えいに至らないよう設計上の配慮がされている。またその他のリーク事象については，漏えい量は比較的少なく，床ドレンファンネル等により排水可能な設計としている。

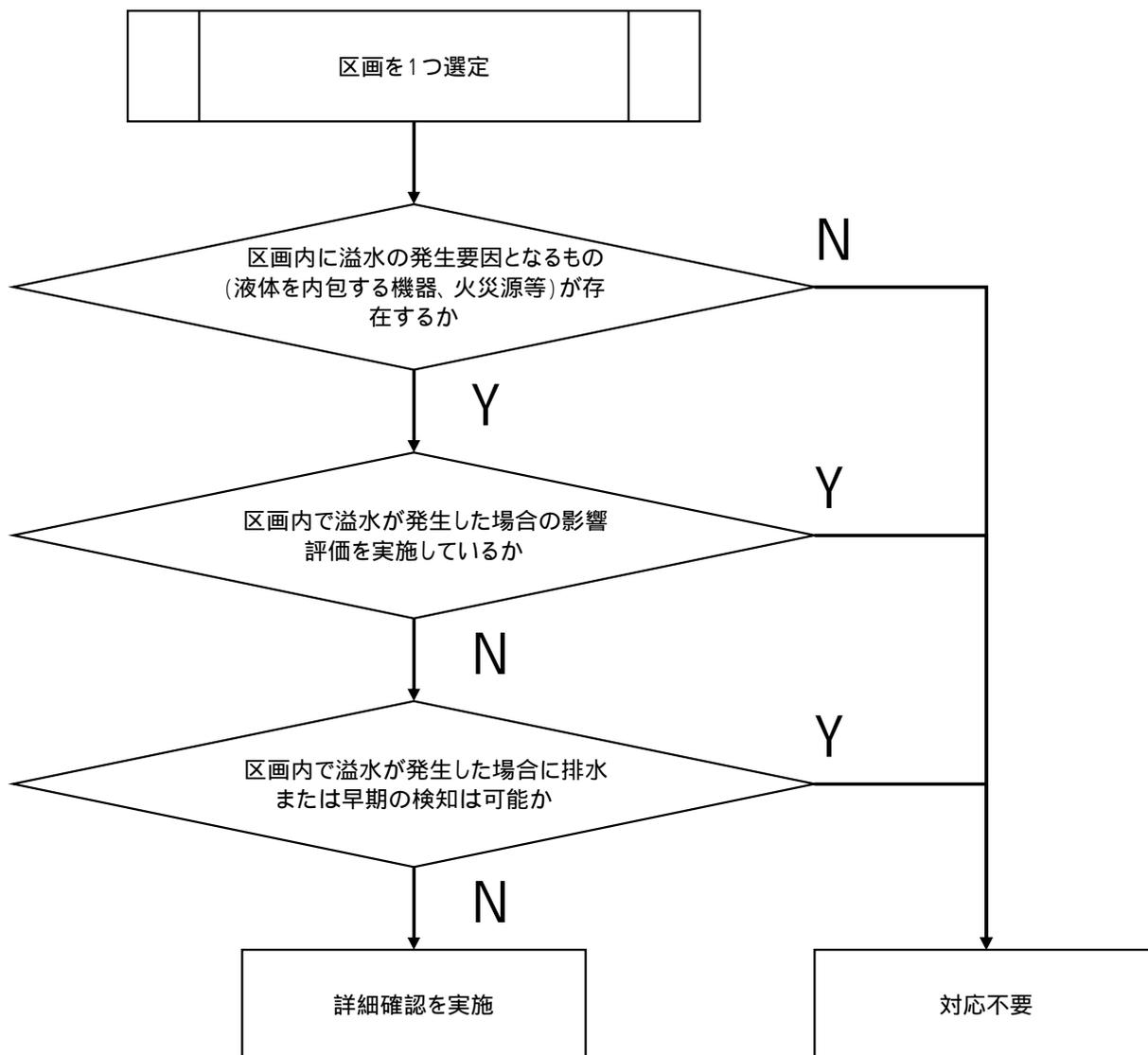
### (4)人的過誤

事象によっては大量の漏えいが発生する可能性があるが，過去のトラブル事例から，基本的にはプラントが停止している定期検査時に発生しているものであり，人的要因であることから，発生時には早期に隔離等の対処が可能である。

## 24.2 その他漏えい事象に対する対応方針

補足第 24.1-1 表に整理した事象のうち，(1)～(3)については，基本的に漏えい量が少なく，現在の想定破損による溢水に包含されると考えられる。一方，一部の区画においては想定破損を除外している場合があり，現状の影響評価で包含されず，少量の漏えい量であっても安全機能に影響を及ぼす可能性が考えられるため，補足第 24.2-1 図に示す確認フローにて溢水防護区画ごとに確認を実施した。確認結果について補足第 24.2-1～3 表に示す。

なお，(4)人的過誤については，発生の未然防止を図るために，定められた運用，手順を確実に遵守すると共に，トラブル事例等を参考に継続的な運用改善を行っていく。



補足第 24.2-1 図 その他漏えい事象に対する対応確認フロー

補足第 24.2-1 表 6号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6号炉	R-4F-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-4F-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-4F-3C	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-4F-3 共	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-4A	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-4C	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-4 共	無	-	-	対応不要
6号炉	R-M4F-5B	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-5 共 1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-M4F-5 共 2	無	-	-	対応不要
6号炉	R-3F-1A	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-3F-1 共	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-3F-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-3F-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-3F-4	あり	未実施	可	対応不要
6号炉	R-3F-5	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-3F-6	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-2p1	無	-	-	対応不要
6号炉	R-2F-2p2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-2 共 1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-2 共 2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-2 共 3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-3	無	-	-	対応不要
6号炉	R-2F-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-6	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-7	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-8	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-9 上	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-9 下	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-10 上	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-10 下	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-1 表 6号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6号炉	R-2F-11	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-2F-12	無	-	-	対応不要
6号炉	R-1F-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-2p1	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-2p2	無	-	-	対応不要
6号炉	R-1F-2p3	無	-	-	対応不要
6号炉	R-1F-2p4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-2 共	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-5	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-6	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-7	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-8	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-9	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-10	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-11	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-1F-12	あり	未実施	可	対応不要
6号炉	R-B1-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-3	無	-	-	対応不要
6号炉	R-B1-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-5	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-6	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-7	無	-	-	対応不要
6号炉	R-B1-8	無	-	-	対応不要
6号炉	R-B1-10	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-11	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-12	無	-	-	対応不要
6号炉	R-B1-13	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B-14	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B-15a	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B-15b	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-16	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B1-17	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-1 表 6号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6号炉	R-B1-18	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B2-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B2-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B2-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B2-5	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-5	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-6	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-7	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-8	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-9	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-10	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-11	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-12	あり	済	-	対応不要
6号炉	R-B3-13	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-2F-1A	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-2F-1 共	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-1F-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-1F-2	無	-	-	対応不要
6号炉	T-1F-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-1F-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-1F-4	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B1-2A	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B1-2C	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B1-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B1-4b1	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B1-4b2	無	-	-	対応不要
6号炉	T-B1-4b3	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-MB2-1	無	-	-	対応不要
6号炉	T-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B2-1	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B2-2	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-1 表 6号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6号炉	T-B2-3	あり	済	-	対応不要
6号炉	T-B2-4	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-2 表 7号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
7号炉	R-4F-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-4F-2A	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-4F-2B	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-4F-2C	無	-	-	対応不要
7号炉	R-4F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-4A	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-4C	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-4 共	無	-	-	対応不要
7号炉	R-M4F-5B	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-5 共 1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-M4F-5 共 2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-3F-1A	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-3F-1 共	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-3F-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-3F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-3F-4	あり	未実施	可	対応不要
7号炉	R-3F-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-2p1	無	-	-	対応不要
7号炉	R-2F-2p2	無	-	-	対応不要
7号炉	R-2F-2 共 1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-2 共 2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-2 共 3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-6	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-7	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-8	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-9 上	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-9 下	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-2 表 7号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
7号炉	R-2F-10 上	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-10 下	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-11	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-2F-12	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-2p1	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-2p2	無	-	-	対応不要
7号炉	R-1F-2p3	無	-	-	対応不要
7号炉	R-1F-2p4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-2 共	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-6	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-7	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-8	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-9	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-10	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-11	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-1F-12	あり	未実施	可	対応不要
7号炉	R-B1-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-3	無	-	-	対応不要
7号炉	R-B1-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-6	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-7	無	-	-	対応不要
7号炉	R-B1-8	無	-	-	対応不要
7号炉	R-B1-9	無	-	-	対応不要
7号炉	R-B1-10	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-11	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B1-12	無	-	-	対応不要
7号炉	R-B1-13	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B-14	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B-15	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-2 表 7号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
7号炉	R-B1-16	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B2-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B2-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B2-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B2-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-5	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-6	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-7	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-8	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-9	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-10	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-11	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-12	あり	済	-	対応不要
7号炉	R-B3-13	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-2F-1A	無	-	-	対応不要
7号炉	T-2F-1 共	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-1F-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-1F-2	無	-	-	対応不要
7号炉	T-1F-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-1F-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-1F-4	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B1-2A	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B1-2C	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B1-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B1-4b1	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B1-4b2	無	-	-	対応不要
7号炉	T-B1-4b3	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-MB2-1	無	-	-	対応不要
7号炉	T-MB2-2	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B2-1	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B2-2	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-2 表 7号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
7号炉	T-B2-3	あり	済	-	対応不要
7号炉	T-B2-4	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-3 表 6,7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6,7 号炉	C-2F-1	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-2F-2	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-2F-3	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-1	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-2	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-4A	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-4B	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-5	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-6	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-7	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-8	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-9	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-10	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-11	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-1	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-2	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-4	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-5	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-6	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-7	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-8A	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-8C	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-9	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-10	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-11	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-1	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-1	あり	済	-	対応不要

補足第 24.2-3 表 6,7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	その他漏えい 事象の発生要因 有無	溢水発生を想 定した影響評価 の実施	排水・漏えい 検知の可否	対応
6,7 号炉	C-B2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-3	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-4	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-5	あり	済	-	対応不要

・ 使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングに対する安全機能維持要求について

1) 使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングに対する安全機能維持要求について

使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングに対しては、原子炉ウェル、機器貯蔵ピットに水が張られた状態を考慮し、その状態において地震起因による溢水が発生した場合でも、十分な保守性を確保した止水処置や運用上の対応により、必要な安全機能が損なわれない設計としている。具体的な内容について以下に示す。

原子炉ウェル、機器貯蔵ピットに水が張られた状態でのスロッシング量に関しては、過去の解析結果を基に柏崎刈羽 7 号炉において約 960m<sup>3</sup>（使用済燃料プールのみからのスロッシング量の約 1.5 倍）と推定し、これによる原子炉建屋 4 階の溢水水位を約 1.0m と評価している。

これに対し、原子炉建屋 4 階における必要な伝播経路に対する止水対策の高さは 1.5m まで実施しており、十分な保守性を有している。止水対策を実施しない階段室やエレベータ室、床ファンネルを介して下階（原子炉建屋地下 3 階）に伝播した場合においても、その伝播先の区画における溢水水位に対して必要な止水対策を実施することで、使用済燃料プールのみからのスロッシングの場合と比較し、溢水の伝播範囲が拡大することはない。

また、上記スロッシング量は事象発生中の使用済燃料プールや原子炉ウェル、機器貯蔵ピットへの戻りを考慮していないが、これを考慮した場合は大幅に低減すると考えられる。実際、使用済燃料プールのみをモデル化し、戻りを考慮した場合において、総スロッシング量が 25%程度低減する結果となっている（9 条-別添 1-補足 6 参照）。原子炉ウェル、機器貯蔵ピットに対しても同等の戻りによる効果を期待すると、上記溢水水位に対する止水対策の高さの裕度はより向上するものと考えられる。

さらに、原子炉ウェル、機器貯蔵ピットに水が張られた状態は定期検査時にあたるが、何らかの作業により溢水影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合においても、重大事故等対処施設の利用も含めた現実的な対応も考慮し、その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれない運用を定めることとしている。

以上より、使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングにより必要な安全機能に影響を及ぼすことはなく、安全機能維持要求を満足している。

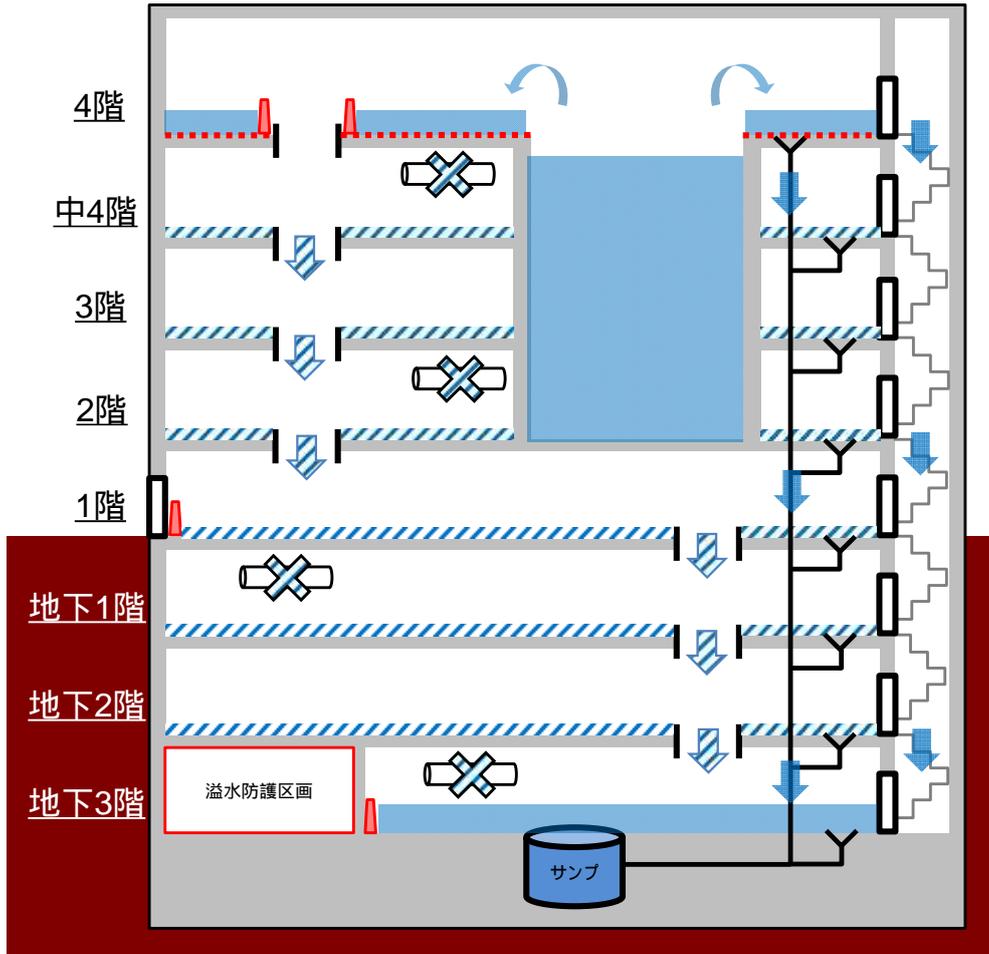


図 1 地震起因による溢水概念図

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 原子炉設置変更許可申請書対比表（本文五号）  
 本文五号（口．発電用原子炉施設の一般構造）

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉（変更前） <青字/下線：変更箇所>	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉（変更後） <青字/下線：変更箇所>	備考
五，発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備 口 発電用原子炉施設の一般構造	五，発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備 口 発電用原子炉施設の一般構造	
6号及び7号炉 (3) その他の主要な構造 ( )本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。 a. 設計基準対象施設 (d) 溢水による損傷の防止 安全施設は，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，安全機能を損なわない設計とする。 そのために，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。 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設計とする。さらに，使用済燃料プールにおいては，使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。 ここで，これら機能を維持するために必要な設備を，	6号及び7号炉 (3) その他の主要な構造 ( )本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。 a. 設計基準対象施設 (d) 溢水による損傷の防止 安全施設は，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，安全機能を損なわない設計とする。 そのために，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。 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設計とする。さらに，使用済燃料プールにおいては，使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。 ここで，これら機能を維持するために必要な設備を，	

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 (変更前) < 青字/下線 : 変更箇所 >	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 (変更後) < 青字/下線 : 変更箇所 >	備考
<p>以下「溢水防護対象設備」といい、これら設備が、没水、被水及び蒸気の影響を受けてその安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。</p> <p>また、溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき必要な機器の単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心が損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。</p> <p>溢水評価では、溢水源として発生要因別に分類した以下の溢水を主として想定する。また、溢水評価に当たっては、溢水防護区画を設定し、溢水評価が保守的になるように溢水経路を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水</li> <li>・ 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水</li> <li>・ 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料プール等のスロッシングにより発生</li> </ul>	<p>以下「溢水防護対象設備」といい、これら設備が、没水、被水及び蒸気の影響を受けてその安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。</p> <p>また、溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき必要な機器の単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心が損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。</p> <p>溢水評価では、溢水源として発生要因別に分類した以下の溢水を主として想定する。また、溢水評価に当たっては、溢水防護区画を設定し、溢水評価が保守的になるように溢水経路を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水</li> <li>・ 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水</li> <li>・ 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料プール等のスロッシングにより発生</li> </ul>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更前） < 青字/下線：変更箇所 >	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更後） < 青字/下線：変更箇所 >	備考
<p>する溢水を含む。)</p> <p>溢水評価に当たっては、溢水防護対象設備の機能喪失高さ(溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ)及び溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、設備等の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。</p> <p>溢水評価において、溢水影響を軽減するための壁、扉、堰等の浸水防護設備、床ドレンライン及び防護カバー等の設備については、必要により保守点検や水密扉閉止等の運用を適切に実施することにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計基準対象施設は、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又は配管の破損等によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。</p>	<p>する溢水を含む。)</p> <p>溢水評価に当たっては、溢水防護対象設備の機能喪失高さ(溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ)及び溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、設備等の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。</p> <p>溢水評価において、溢水影響を軽減するための壁、扉、堰等の浸水防護設備、床ドレンライン及び防護カバー等の設備については、必要により保守点検や水密扉閉止等の運用を適切に実施することにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計基準対象施設は、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<u>その他の設備</u>から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。</p>	

## 本文五号（又、その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉（変更前） <青字/下線：変更箇所>	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉（変更後） <青字/下線：変更箇所>	備考
又 その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備	又 その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備	
A. 6号炉 (3) その他の主要な事項 ( ) 浸水防護設備 b. 内部溢水に対する防護設備 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。そのために、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。）、消火系統等の作動又は使用済燃料プール等のスロッシングによる溢水が発生した場合においても、発電用原子炉施設内における壁、扉、堰等により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。	A. 6号炉 (3) その他の主要な事項 ( ) 浸水防護設備 b. 内部溢水に対する防護設備 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。そのために、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、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象による溢水が発生した場合においても、発電用原子炉施設内における壁、扉、堰等により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。	
B. 7号炉 共用設備を除き6号炉と同じ。	B. 7号炉 共用設備を除き6号炉と同じ。	

## 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 原子炉設置変更許可申請書対比表（添付書類八）

## 添八（1. 安全設計）

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更前） <青字/下線：変更箇所>	柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更後） <青字/下線：変更箇所>	備考
<p>1. 安全設計</p> <p>1.7 溢水防護に関する基本方針</p> <p>設置許可基準規則の要求事項を踏まえ、安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。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設計とする。さらに、使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。</p> <p>これらの機能を維持するために必要な設備（以下 1. では「溢水防護対象設備」という。）について、設置許可基準規則第九条及び第十二条の要求事項を踏まえ「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成 26 年 8 月 6 日原規技発第 1408064 号原子力規制委員会決定）」も参照し、以下のとおり選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備</li> <li>・プール冷却及びプールへの給水の機能を適切に維持するために必要な設備</li> </ul> <p>発電用原子炉施設内における溢水として、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</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.7 溢水防護に関する基本方針</p> <p>設置許可基準規則の要求事項を踏まえ、安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。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設計とする。さらに、使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。</p> <p>これらの機能を維持するために必要な設備（以下 1. では「溢水防護対象設備」という。）について、設置許可基準規則第九条及び第十二条の要求事項を踏まえ「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成 26 年 8 月 6 日原規技発第 1408064 号原子力規制委員会決定）」も参照し、以下のとおり選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備</li> <li>・プール冷却及びプールへの給水の機能を適切に維持するために必要な設備</li> </ul> <p>発電用原子炉施設内における溢水として、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</p>	

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更前）</p> <p>&lt; 青字/下線：変更箇所 &gt;</p>	<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更後）</p> <p>&lt; 青字/下線：変更箇所 &gt;</p>	備考
<p><u>並びに</u>使用済燃料プール等のスロッシングにより発生した溢水を考慮し、溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。さらに、溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき必要な機器の単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。</p> <p>地震、津波、竜巻、降水等の自然現象による波及的影響により発生する溢水に関しては、溢水防護対象設備、溢水源となる屋外タンク等の配置も踏まえて、最も厳しい条件となる自然現象による溢水の影響を考慮し、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、放射性物質を含む液体を内包する<u>容器又は配管が破損すること等により、当該容器又は配管</u>から放射性物質を含む液体の漏えいを想定する場合には、溢水が管理区域外へ漏えいしないよう、建屋内の壁、扉、堰等により伝播経路を制限する設計とする。</p>	<p>使用済燃料プール等のスロッシング<u>その他事象</u>により発生した溢水を考慮し、溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。さらに、溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき必要な機器の単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。</p> <p>地震、津波、竜巻、降水等の自然現象による波及的影響により発生する溢水に関しては、溢水防護対象設備、溢水源となる屋外タンク等の配置も踏まえて、最も厳しい条件となる自然現象による溢水の影響を考慮し、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、放射性物質を含む液体を内包する容器、<u>配管その他の設備</u>から放射性物質を含む液体の漏えいを想定する場合には、溢水が管理区域外へ漏えいしないよう、建屋内の壁、扉、堰等により伝播経路を制限する設計とする。</p>	
<p>1.7.5 溢水防護区画を内包するエリア外及び建屋外からの流入防止に関する設計方針</p> <p>溢水防護区画を内包するエリア外及び建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等に</p>	<p>1.7.5 溢水防護区画を内包するエリア外及び建屋外からの流入防止に関する設計方針</p> <p>溢水防護区画を内包するエリア外及び建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等に</p>	

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 (変更前) &lt; 青字/下線: 変更箇所 &gt;</p>	<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 (変更後) &lt; 青字/下線: 変更箇所 &gt;</p>	<p>備考</p>
<p>より溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>また</u>、地下水に対しては、<u>地震時の排水ポンプ</u>の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>より溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>地下水に対しては、<u>地下水排水設備</u>の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定した<u>場合</u>、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止し、<u>地震による建屋外周部からの地下水の流入の可能性を安全側に考慮しても</u>、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。<u>さらに、耐震性を有する地下水排水設備により、地下水の水位上昇を抑制する設計とする。</u></p>	<p>詳細設計の進捗に伴い、設計を変更（詳細は「添付資料 4」参照）</p>
<p>1.10 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針</p> <p><u>参考として 1.10.2 の記載抜粋</u></p> <p>1.10.2 発電用原子炉設置変更許可申請（平成 25 年 9 月 27 日申請）に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合</p> <p>（溢水による損傷の防止等）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設は、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<u>容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。</u></p> </div>	<p>1.10 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針</p> <p>1.10.3 発電用原子炉設置変更許可申請（原管発管 30 第 164 号）に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合</p> <p>（溢水による損傷の防止等）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設は、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<u>その他の設備</u>からの放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。</p> </div>	

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更前）</p> <p>&lt; 青字/下線：変更箇所 &gt;</p>	<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉（変更後）</p> <p>&lt; 青字/下線：変更箇所 &gt;</p>	備考
<p>適合のための設計方針</p> <p>1 について</p> <p>安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。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設計とする。</p> <p>さらに使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。</p> <p>なお、発電用原子炉施設内における溢水として、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。）、消火系統等の作動又は使用済燃料プール等のスロッシングにより発生した溢水を考慮する。</p> <p>2 について</p> <p>設計基準対象施設は、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又は配管の破損等によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。</p>	<p>適合のための設計方針</p> <p>1 について</p> <p>安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>そのために、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。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設計とする。</p> <p>さらに使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。</p> <p>なお、発電用原子炉施設内における溢水として、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、使用済燃料プール等のスロッシングその他の事象により発生した溢水を考慮する。</p> <p>2 について</p> <p>設計基準対象施設は、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た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。</p>	

## 「内部溢水による管理区域外への漏えい防止」に伴う関係条文の整理表

条文		関連性	備考
第 1 条	適用範囲	×	適用する基準（法令）についての説明であり，要求事項ではないため，関連条文ではない。
第 2 条	定義	×	用語の定義であり，要求事項ではないため，関連条文ではない。
第 3 条	設計基準対象施設の地盤		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 4 条	地震による損傷の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 5 条	津波による損傷の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 6 条	外部からの衝撃による損傷の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 7 条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 8 条	火災による損傷の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるが，本申請は既存設備に変更はなく，及びそれらの運用の変更は伴わないことから，本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 9 条	溢水による損傷の防止等		本条文は溢水防護及び管理区域外漏えいに係る条文であり、規則の改正に合わせて設置許可申請書も記載の適正化を行う。なお、本申請は既存設備の変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 10 条	誤操作の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるが、本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 11 条	安全避難通路等		本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるが、本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 12 条	安全施設		本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるが、本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 13 条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止		本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるが、本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 14 条	全交流動力電源喪失対策設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 15 条	炉心等	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 16 条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 17 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 18 条	蒸気タービン	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 24 条	安全保護回路	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 25 条	反応度制御系統 及び原子炉制御系統	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 26 条	原子炉制御室等	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 27 条	放射性廃棄物の 処理施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 28 条	放射性廃棄物の 貯蔵施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 29 条	工場等周辺にお ける直接ガンマ 線等からの防護	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 30 条	放射線からの放 射線業務従事者 の防護	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 31 条	監視設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 32 条	原子炉格納施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 33 条	保安電源設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 34 条	緊急時対策所	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 35 条	通信連絡設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 36 条	補助ボイラー	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 37 条	重大事故等の拡大の防止等	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 38 条	重大事故等対処施設の地盤	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 39 条	地震による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 40 条	津波による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 41 条	火災による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 42 条	特定重大事故等対処施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 43 条	重大事故等対処設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 44 条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 45 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 47 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

	条文	関連性	備考
第 51 条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 52 条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 53 条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 55 条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 56 条	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 57 条	電源設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 58 条	計装設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 59 条	原子炉制御室	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	備考
第 60 条	監視測定設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 61 条	緊急時対策所	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

## その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について

### 1. 概要

発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）において、溢水防護及び耐津波設計の内郭防護に係る地下水の浸水対策としては、排水ポンプの停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計としている。

また、地震による建屋の地下部外壁の貫通部等からの流入については、その影響を安全側に考慮するものとしている。

上記の基本方針に基づき実施した詳細設計において、安全側に考慮するとしている建屋の地下部外壁の貫通部等からの浸水評価を踏まえ、より一層の安全性の向上を図るため、基準地震動による地震力に対し、地下水排水設備の耐震性を確保し、地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制することで、建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。

本資料では、これらの地下水に対する防護設計について全体像を示す。

### 2. 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策【既許可の対策】

#### 2.1 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の実施範囲

地下水に対しては、地下水排水設備の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。

なお、地下水位の上昇範囲については、保守的に地表面下（T.M.S.L+12m）までを想定した設計とする。

#### 2.2 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋等への浸水の可能性に関する安全側の評価

前項の浸水対策に関して、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、溢水防護対象設備等の安全機能への影響評価を実施する。

第 2-1 図に示すように、溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界としては、「建屋地下部外壁」及び「地下トレンチ」で構成さ

れるため、それぞれについて以下の検討を行う。

( 1 ) 建屋地下部外壁

「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に収まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値(0.2 mm以下)を下回ることを確認する。

( 2 ) 地下トレンチ

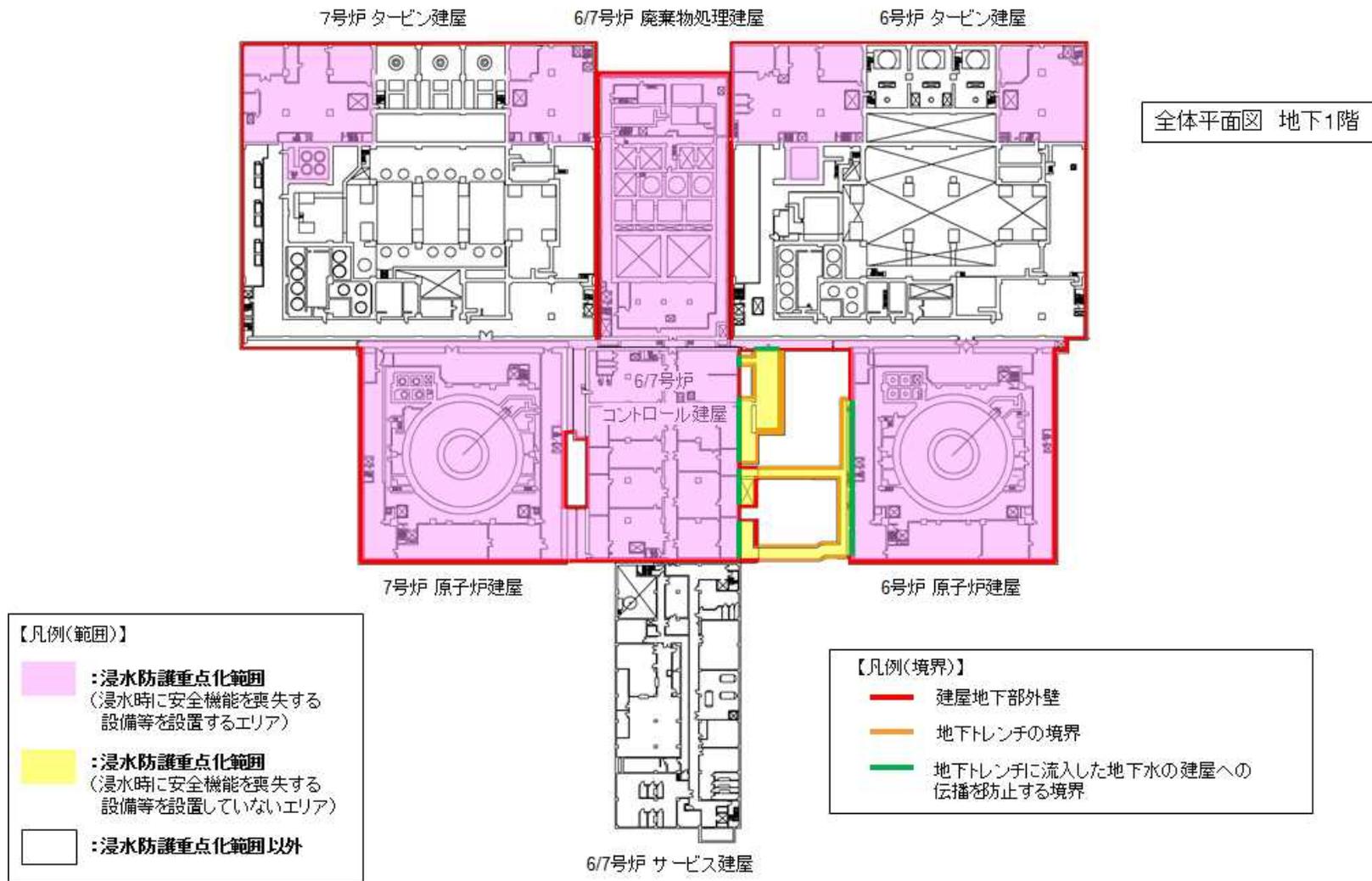
地下部には、コントロール建屋と6号炉原子炉建屋及び6号炉タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチはMMRを介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキスパンションジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。

地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの溢水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水汲上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する<sup>\*1</sup>。

上記( 1 )及び( 2 )に示す検討により、溢水防護対象設備等の安全機能への地下水の影響がないことを確認する<sup>2</sup>。

1：別紙1に想定浸水量に係る概要を示す。

2：工認段階にて実施する。



第 2-1 図 建屋外周部の境界（建屋地下部外壁，地下トレンチ）及び浸水防護重点化範囲図

### 3. 地下水排水設備による地下水位上昇抑制対策【追加対策】

#### 3.1 目的

2. に示したとおり，溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策により，地下水による溢水防護対象設備等の安全機能は損なわれない設計としているものの，地下外壁ひび割れ等からの浸水の可能性に係る安全側の評価を踏まえ，より一層の安全性の向上を図るため，地下水排水設備の耐震性を確保することで，地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制し，建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。

#### 3.2 地下水排水設備の設計方針

6号及び7号炉では，溢水防護区画を構成する原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋の周辺地下部に第3-1図に示すようにサブドレンピットを配置して，各ピットに地下水排水設備を設置し，同設備により各建屋周囲に流入する地下水の排出を行っている。

地震時及び地震後においても，これら地下水排水設備が排水可能であること，また，地下水排水設備の排水実績に対して十分な排水能力を有することにより，地下水が溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ流入することを防止し，溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。

##### 3.2.1 耐震性

建屋周囲の地下水は，各建屋周囲の地下部に配した集水管により，同じく建屋周囲四隅の地下部に設けられたサブドレンピットに集水する。これをサブドレンピット内に設けた2台のサブドレンポンプにより，地上部の雨水側溝若しくは雨水枡まで排水配管を介して送水し，最終的に海に放水する。

地震時においては，耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットにより，地下水の排水機能を維持する設計とする。また，電源は安全系の非常用電源から給電するため，外部電源喪失時においても地下水の排水機能が損なわれることはない。従って，地震時においても地下水位が上昇し続けることはない。

基準地震動による地震力に対して耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットを第3-1図に示す。

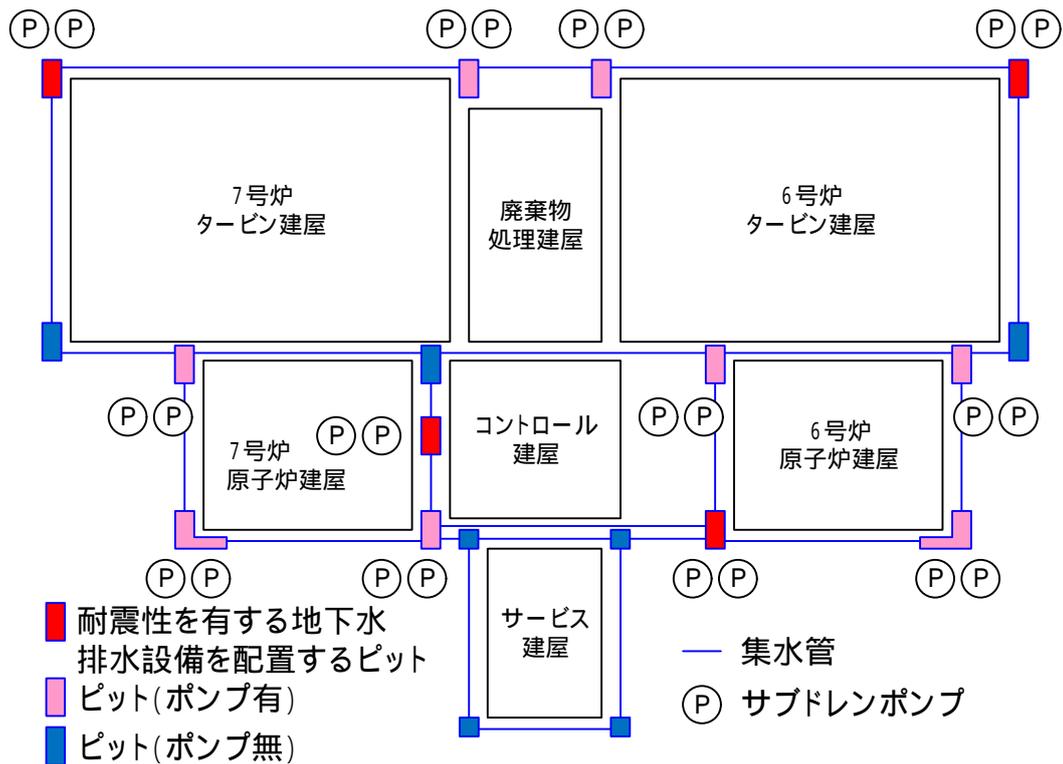


図 3-1 耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピット配置 概略図

### 3.2.2 地下水排水設備の排水実績

平成 20 年度から平成 29 年度までの平均の日当たり排水実績について、各年度の最大値を以下に示す。

表 3-1 平均日当たり排水実績

年度	単位 [m <sup>3</sup> /日]										平均	最大
	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29		
KK6	42	40	36	33	31	31	30	35	27	43	35	43
KK7	142	131	145	129	118	128	121	104	73	94	118	145

上記排水実績は各号炉の全ピットの排水量を合算したものだが、これを地震前においては、ポンプを配する全サブドレンピット(号炉当たり 6 ピット)から排水し、地震後においては耐震性を確保する 2 箇所/号炉のピットで排水する。排水実績を踏まえ、想定湧水量については各年度における降雪、降水量の変動等を確認し、裕度を考慮する。

### 3.2.3 想定湧水量と排水能力

建設計画時に実施した浸透流解析の結果から、次の湧水量を参照して想定湧水量を設定する。

表 3-2 浸透流解析に基づく想定湧水量

号炉	解析結果	想定湧水量
K K 6 号炉	658.6L/min. ( 948.4 m <sup>3</sup> 日 )	750L/min.
K K 7 号炉	741.2L/min. ( 1067.3 m <sup>3</sup> 日 )	750L/min.

この解析実施時に併せて実測した，建築工事着手前の地下水の湧水量は約 158L/min. ( 227.5 m<sup>3</sup>日 ) であり，3.2.2 項で示す排水実績と併せて，解析結果と比べて十分小さな値であり，実測値に対して解析結果が十分な裕度を持った値であることを示している。

表 3-1 に示す排水実績の傾向を考慮すると，上記浸透流解析結果に基づく想定湧水量は十分な裕度を持った値であると判断できる。

ここで，この想定湧水量を元にして，更に保守的に裕度を考慮し，設定排水能力を次の通りに設定する。

表 3-3 設定排水能力

号炉	地下水 [ L/min. ]	
	想定湧水量	排水能力
K6	750	1500
K7	750	1500

上記排水能力の設定により，地震時の湧水に対しても十分な排水能力の裕度を確保できていると考えられることから，地下水位の上昇を抑制することが可能と判断する。

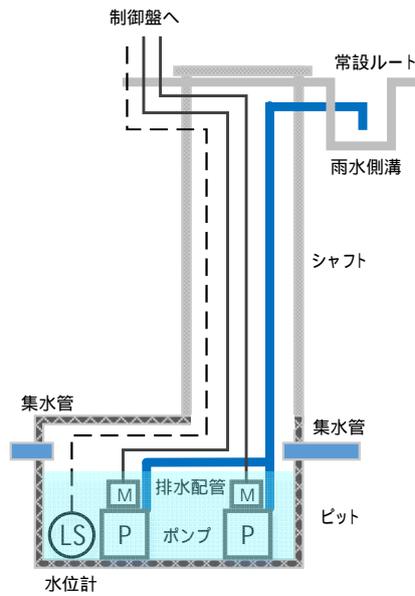
### 3.3 影響評価

3.2.2 項，3.2.3 項のとおり，基準地震動による地震力に対して地下水の排水機能を維持することが可能で，且つ十分な排水能力を有する地下水排水設備により，地震時及び地震後においても地下水位の上昇を抑制できることから，溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ地下水が伝播することはなく，溢水防護対象設備等の安全機能へ地下水による影響が及ぶことはない。

表 3-4 に耐震性を有するサブドレンポンプ等の概略仕様を示す。

表 3-4 サブドレンポンプ及び排水配管の仕様

名 称		サブドレンポンプ
ポンプ	種類	うず巻き型
	定格容量 (L/min./個)	750
	定格揚程(m)	44
	本体材料	FC200
	個数 (個/ピット)	2
モータ	種類	三相誘導電動機
	出力(kw)	15
	個数 (個/ピット)	2
排水配管	材料	ステンレス鋼



第 3-2 図 地下水排水設備の概略図

#### 4. まとめ

溢水防護区画(浸水防護重点化範囲)を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の設計では、地下水排水設備の停止により建屋周囲の地下水位が上昇することを想定し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まると考えられるものの、保守的に地表面下(T.M.S.L.+12m)までの地下水位を考慮する。このとき、建屋外周部における壁、扉、堰等により、溢水防護区画(浸水防護重点化範囲)を内包する建屋内への流入を防止する設計とする。

また、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定した場合においても、溢水防護対象設備等の安全機能が損なわれない設計とする。

さらに、より一層の安全性向上のため、耐震性を有する地下水排水設備により溢水源である地下水の水位上昇を抑制することで、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の浸入の可能性を排除する設計を追加する。

## 地下トレンチへの想定浸水量に係る概要

### 1. 想定浸水量の評価概要

地下トレンチへの想定浸水量の算定は「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に準じて、地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間の積算値として求めることとし、地下トレンチ内部の貯留量約450 m<sup>3</sup>を超過しないことを評価する。

### 2. 排水量の積算値

地下トレンチへの地下水流入を想定する地下水排水設備は、地下水が山側から海側に向かう流れであることから、6 / 7号炉のタービン建屋の海側の地下水排水設備の影響はないものとして、原子炉建屋側のみを対象として評価する。

観測記録から求めた6 / 7号炉原子炉建屋周辺の1日当りの排水量の最大値は以下の通り。

表1 6 / 7号炉原子炉建屋排水量実績値

号炉	7号炉				6号炉			
番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
排水量 m <sup>3</sup> /日	42	44	60	22	3	4	4	8
計	168 m <sup>3</sup> /日				19 m <sup>3</sup> /日			

実測値は小数点以下を切上げ

### 3. 地下トレンチへの想定湧水量の算定

地下トレンチ周辺の地下水排水設備の実績値を踏まえて、サブドレンポンプの停止を想定した際に、どの範囲の排水量が地下トレンチに流入するかを考察し、以下の2ケースにて算出する。

(1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を元に算定する場合

地下トレンチの設置エリアに近接して配置されている6号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量の全量が流入すると仮定する。

(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合

上記の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉側の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。

#### 4. 地下トレンチへの1日当り流入量

(1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を元に算定する場合

地下トレンチに近接する地下水排水設備は、6号炉No.1及びNo.3であり、想定される地下トレンチへの流入量は表2のとおりとなる。

ここで、各サブドレンピットの集水範囲としては、隣接するサブドレンピットを越えた範囲の地下水は当該サブドレンピットには流れ込まないこと、及び、集水管には勾配がないため集水管の両端に均等に地下水が流れ込むと想定されることから、接続する集水管の1/2の距離と考えられる。この場合の集水範囲を図示すると図1のとおりであり、地下トレンチへの流入影響範囲としては妥当と考えられる。

排水量の実績値は、サブドレンポンプが稼働している状態のデータであるが、6/7号炉の原子炉建屋の間には、サービス建屋、コントロール建屋があり両者を隔てる効果があるため、サブドレンポンプが停止した場合でも6/7号炉の排水量のバランスは大きく変わらないと考える。

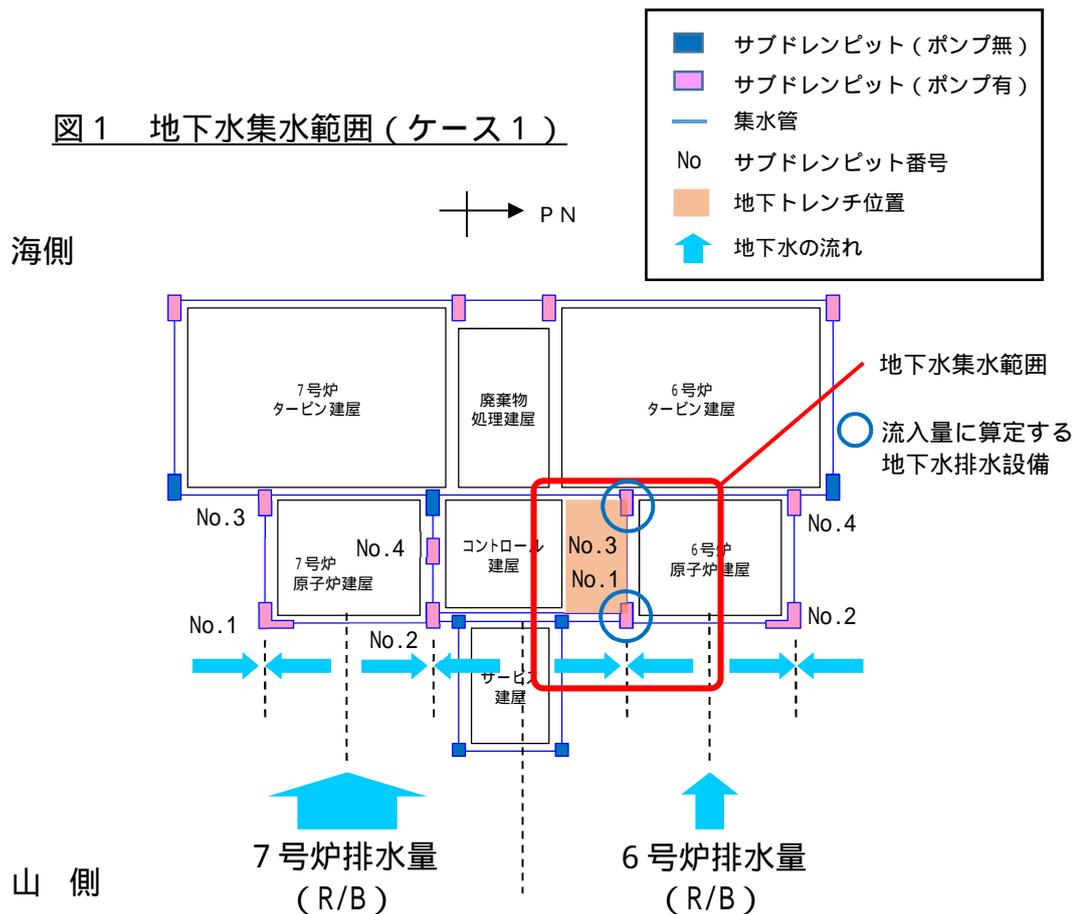


表2 地下トレンチへの一日当り流入量(ケース1)

1日当りの排水実績		合計
6号炉 No. 1	6号炉 No. 3	
3 m <sup>3</sup> /日	4 m <sup>3</sup> /日	7 m <sup>3</sup> /日

(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合

ケース1の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。

具体的には、地下トレンチと7号炉原子炉建屋のNo.1との間に位置するNo.2及びNo.4からの影響もあるものと保守的に仮定し、地下水は7号炉の南側及び6号炉の両方に均等に流れるものとして、当該サブドレンピットの排水実績の1/2を加算する。

図2 地下水集水範囲(ケース2)

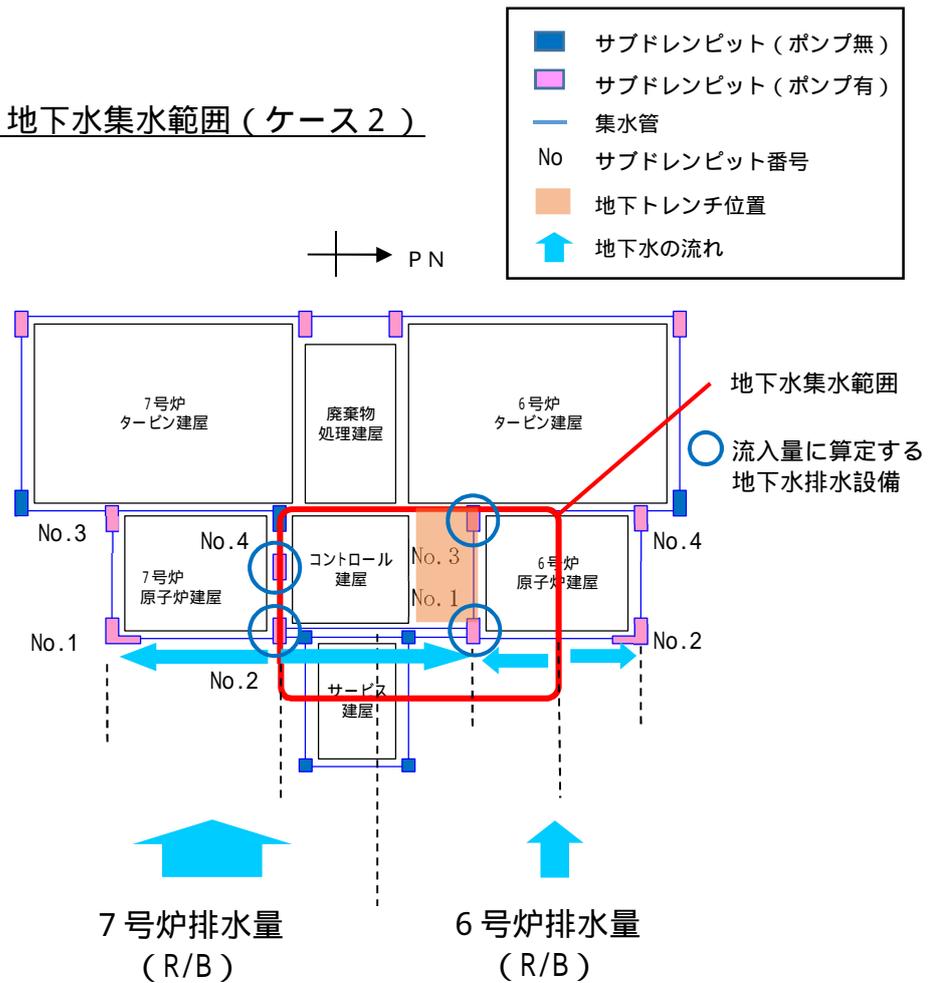


表3 地下トレンチへの一日当り流入量(ケース2)

1日当りの排水実績				合計
7号炉 No. 2	7号炉 No. 4	6号炉 No. 1	6号炉 No. 3	
22 m <sup>3</sup> /日	11 m <sup>3</sup> /日	3 m <sup>3</sup> /日	4 m <sup>3</sup> /日	40 m <sup>3</sup> /日

## 5. 地下トレンチ貯留量

地下トレンチは区分 ~ の複数のトレンチで構成されている。

地下水は、最も設置床レベルが低い区分 トレンチから流入し、コントロール建屋側の開口下端まで貯留可能として算定した場合、貯留量の合計は約 4 5 0 m<sup>3</sup> となる。

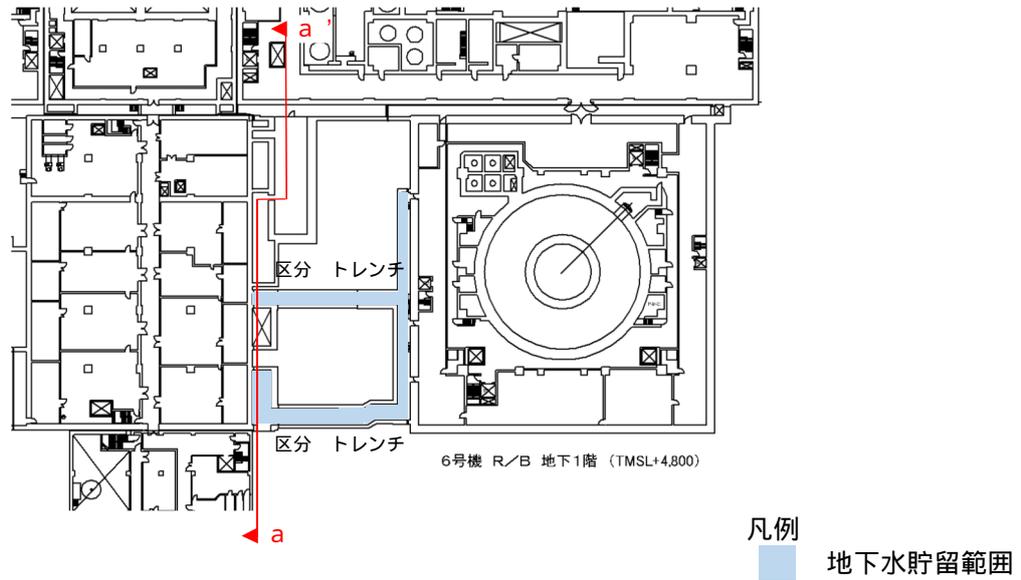


図3 地下トレンチ平面図

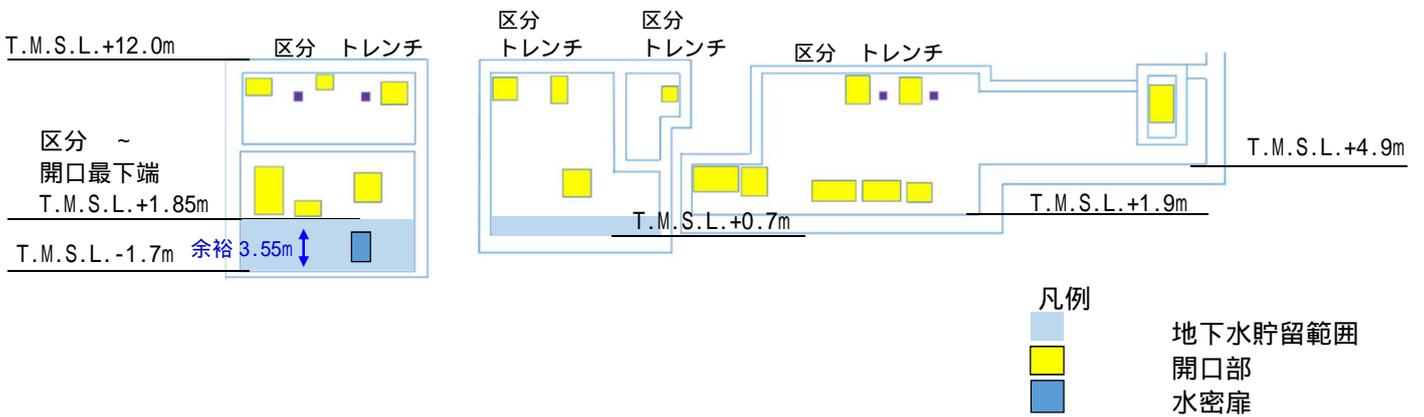


図4 a ~ a' 矢視 C / B 外壁と地下トレンチ接続部の断面図

## 6. 地下トレンチへの7日間の流入量と貯留量との比較

地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間分の排水量の積算値が、地下トレンチ内部の貯留量約450 m<sup>3</sup>を超過しないことを確認した。

項目	1日当り排水量	7日間分排水量積算値(a)	地下トレンチ貯留量(b)	比較a/b	判定
ケース1	7 m <sup>3</sup> /日	49 m <sup>3</sup>	約450 m <sup>3</sup>	0.1	OK
ケース2	40 m <sup>3</sup> /日	280 m <sup>3</sup>		0.6	OK

貯留量450 m<sup>3</sup>に対する7日間分排水量積算値の比率を示す。

## 7. 流入量評価の保守性について

6.に示す結果は、検討ケースの集水範囲の仮定を安全側に設定しているが、地下トレンチへの地下水流入量の評価には、以下の保守性があることから、評価全体としては十分な余裕を持つと考える。

- ・外部の支援を期待しない7日間の積算値には、地下水排水設備が停止してから地下トレンチの床面に地下水が上昇するまでの時間を含んでいないため、数日の時間的余裕がある。
- ・地下水排水設備の実績値は、サブドレンピット毎の最大値を用いているため地下トレンチへの流入量として保守的な値となっている。(最大を示す日は同一日ではない)

## 地下水排水設備の機能を期待する範囲について

### 1. 概要

本添付資料は、第 674 回 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2018 年 12 月 18 日）におけるコメントの回答を纏めたものである。

#### 1.1 コメント

地下水排水設備による地下水位低下に対して、工認段階のどの評価で、どの程度期待しているのか。またその範囲について整理し、設置許可上の位置づけを合わせて提示すること。

#### 1.2 回答主旨

地下水位低下を期待する範囲について、工認上の取り扱いを踏まえて整理を行った。

### 2. 地下水排水設備の配置概要

- (1) 敷地の山側から海側に向けて地下水が緩やかに流れているが、6、7号炉の原子炉建屋等の主要建屋及び緊急時対策所を設置する5号炉の原子炉建屋等の周囲には、地下水位を低下させ、建屋に作用する揚圧力を低減するための地下水排水設備を設置している。（図1）
- (2) 5～7号炉周辺に設置した集水管に囲まれた内側は、地下水位の低下が見込まれる。
- (3) 5～7号炉の地下水排水設備は、各号炉の建設時に設置しているが、その後、プラント周辺の地下水の流れを大きく変えるような構造物（例：遮水壁等）は設置されていない。

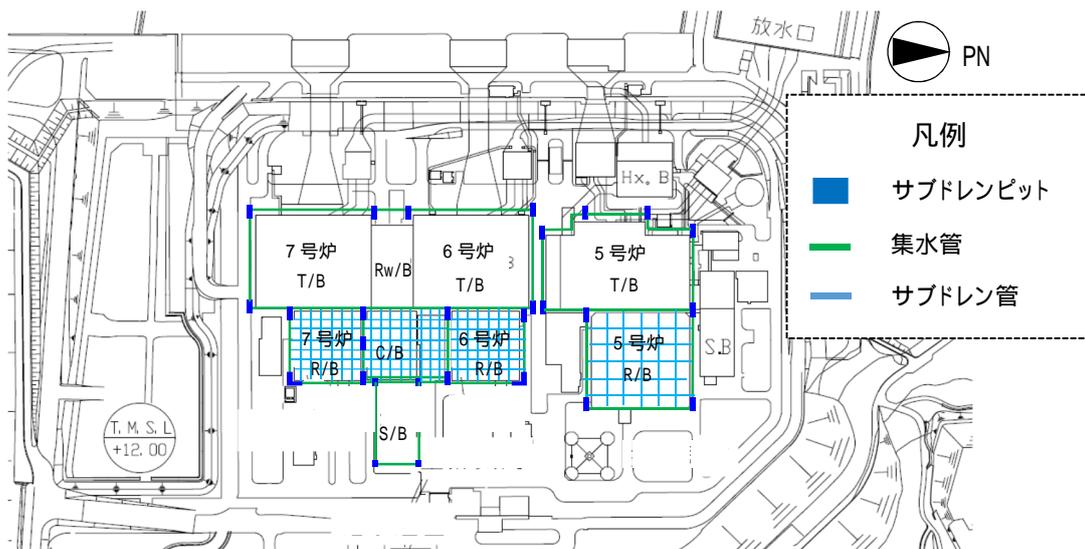


図1 5～7号炉地下水排水設備配置図

### 3. 地下水排水設備の設備構成

- (1) 地下水は、サブドレン管及び集水管によってサブドレンピット内に集水している。
- (2) サブドレンピット内のサブドレンポンプ及び排水配管により、地下水を地上に揚水して、構内雨水排水経路に排水を行っている。
- (3) 地下水排水設備は、下図に示す構成により地下水の集水・排水機能を持ち、上昇する地下水位を水位検出器により検知し、サブドレンポンプを作動させて排水を行っている。

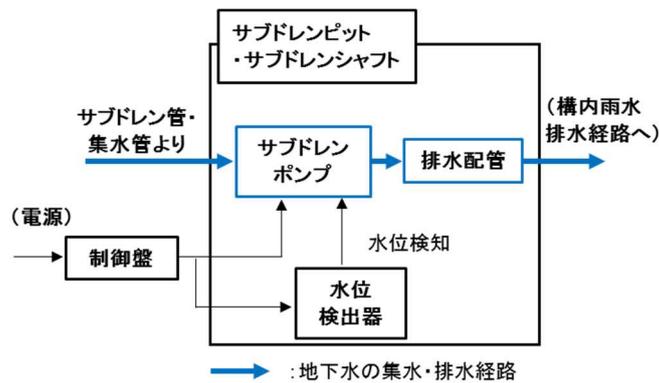


図2 地下水の集水・排水経路

機能	構成部位	設備構成のイメージ
集水機能	集水管・サブドレン管	
排水機能	サブドレンポンプ	
	排水配管	
支持機能	サブドレンピット	
	サブドレンシャフト	
監視・制御機能	水位検出器	
	制御盤	
電源機能	電源	

図3 地下水排水設備の設備構成

#### 4. 地下水排水設備の設置状況

- (1) サブドレンピット内部に2台のサブドレンポンプを設置し、水位レベルによってサブドレンポンプを適切に作動させている。
- (2) 集水管は、建屋基礎底部に敷設しており、周囲に砂を充填している。

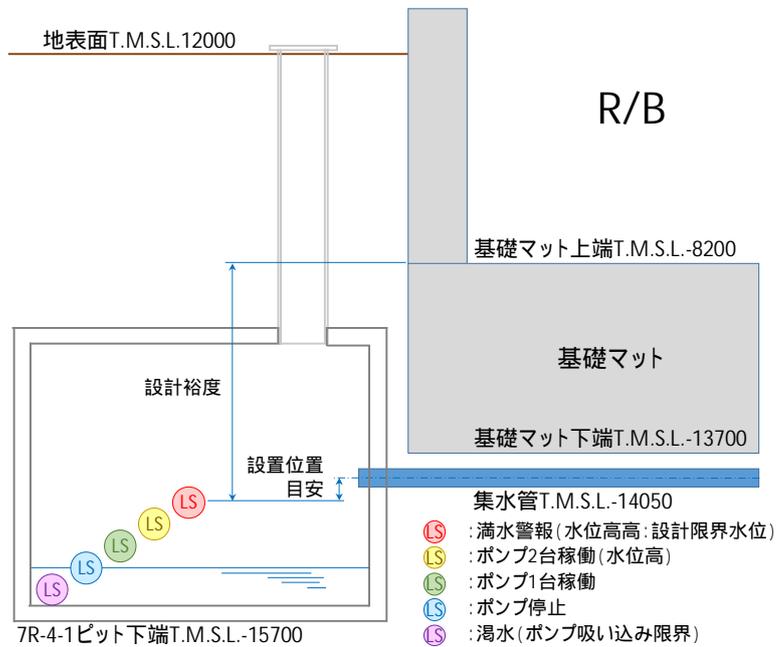


図4 水位レベルとポンプ運転モード概念図  
(7号炉 原子炉建屋の例)

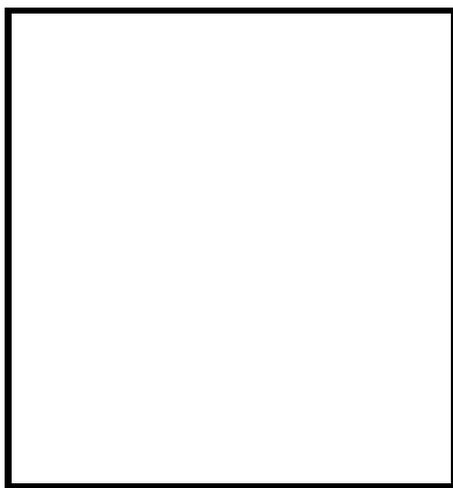


写真1 サブドレンピット内部

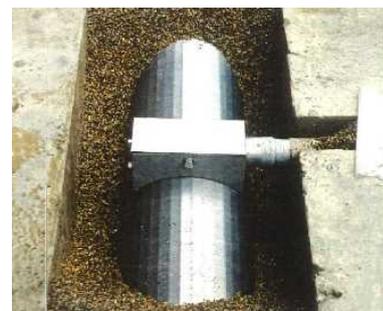


写真2 集水管敷設状況



写真3 集水管内部

枠囲みの範囲は機密に係わる事項ですので公開することはできません。

## 5 . 地下水位低下を期待する範囲

- ( 1 )地下水位低下を期待する対象施設について ,設置許可基準規則の該当条項及び審査区分 ,今回の工認における取扱いについて整理した結果を表 1 に示す。
- ( 2 )なお ,地下水位低下の前提となる地下水排水設備の耐震安全性等については ,先行審査を踏まえて工認審査の中でお示しする。

表 1 地下水位低下を期待する範囲

対象施設	基礎形式	検討用地震動 (耐震クラス等)	設置許可基準規則			審査区分及び設置許可基準規則 の該当条項		今回工認における 地下水位の扱い	
			直接的に影響する 可能性のある条項		間接的に影響する 可能性のある 条項 <sup>2</sup>	設置 許可	工認 <sup>3</sup>	設計用揚圧力	設計への 反映事項
			4条 39条 地震	9条 溢水					
6号炉原子炉建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震Sクラス、SA施設 <sup>1</sup> Sクラス・SA施設の間接 支持構造物)				-	4条 9条(5条,40条) 39条	各建屋の基礎スラブの 上端まで水があると 仮定した場合の揚圧力を 基礎スラブの底面レベル で考慮 <sup>4</sup> 。	地下水排水設備の効果を見 込んだ地下水位を考慮して 耐震評価を実施。
6号炉タービン建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、耐震Sクラス及 びSA施設の間接支持構 造物)				-	4条 9条(5条,40条) 39条		
7号炉原子炉建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震Sクラス、SA施設、 耐震Sクラス及びSA施設 の間接支持構造物)				-	4条 9条(5条,40条) 39条		
7号炉タービン建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、耐震Sクラス及 びSA施設の間接支持構 造物)				-	4条 9条(5条,40条) 39条		
コントロール建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震Sクラス、SA施設 耐震Sクラス及びSA施設 の間接支持構造物)				-	4条 9条(5条,40条) 39条		
廃棄物処理建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、SA施設の間接 支持構造物)				-	9条(5条,40条) 39条		
緊急時対策所 (5号炉原子炉建屋)	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、SA施設の間接 支持構造物)		-	-	-	39条		

1: 「SA施設」とは、基準地震動Ssに対する耐震評価を実施する重大事故等対処施設(常設耐震重大事故防止設備等)を示す。(本資料における他の「SA施設」という記載についても同様)

2: 「間接的に影響する可能性のある条項」とは、5条・40条津波の内郭防護において「直接的に影響する可能性のある条項」である9条溢水での地下水評価結果を引用していることを示す。

3: A条(B条)の表示は、A条の適合確認をもってB条の適合確認が併せて可能であることを示す。

4: 必要に応じて、揚圧力を無視した場合についても検討を実施する。

## 6 . 地下水排水設備に期待する機能について

### 6.1 耐震設計

- ( 1 ) 柏崎刈羽原子力発電所 5 , 6 , 7 号炉の建物・構築物の基礎スラブ底面は、海水面 ( T.M.S.L.  $\pm 0$ m ) より下にあり、地下水による浮力が設計上重要な要素となることから建設時 ( 既工認時 ) より、設置した地下水排水設備の機能を期待して建物・構築物の耐震設計上の条件 ( 揚圧力 ) を設定している。
- ( 2 ) 今回工認における建物・構築物の耐震設計においても、揚圧力設定の考え方は既工認時から変更は無く既工認時と同一の条件を用いて耐震評価を実施する方針であり、耐震設計上地下水排水設備に期待する機能としては既工認時と同一である。

### 6.2 溢水防護設計

#### ( 1 ) 建屋地下部外壁

「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に収まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値 ( 0.2 mm以下 ) を下回ることを確認する。

#### ( 2 ) 地下トレンチ

地下部には、コントロール建屋と 6 号炉原子炉建屋及び 6 号炉タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチは MMR を介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキスパンションジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。

地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの溢水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水汲上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する。