

女川原子力発電所2号炉 確率論的リスク評価(津波PRA)について

東北電力株式会社
平成29年11月

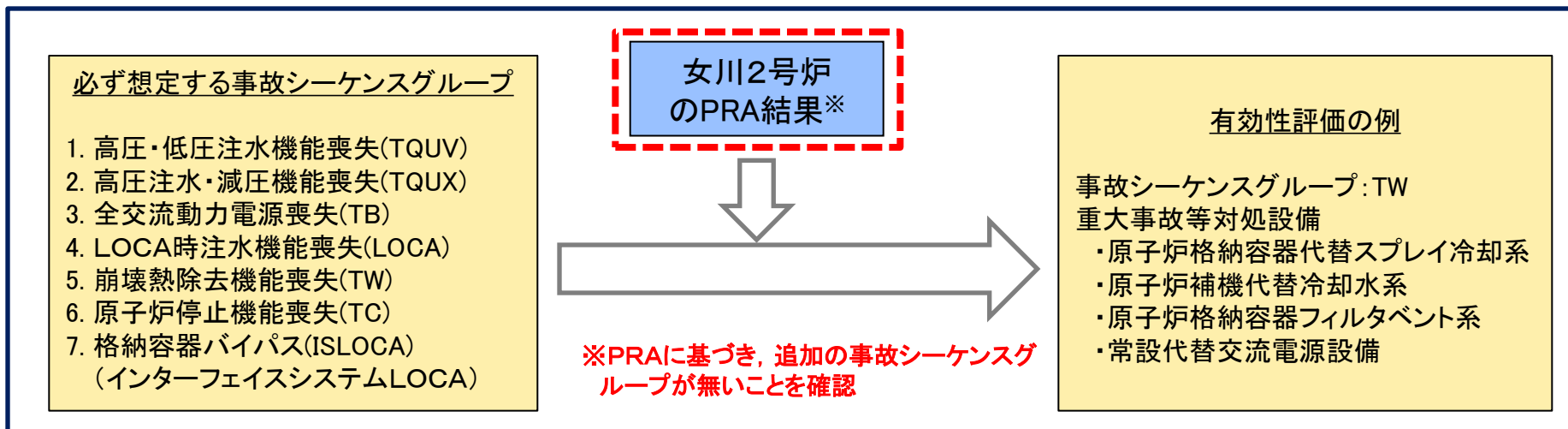
目次

1. はじめに
2. 確率論的リスク評価(PRA)と有効性評価の関係
3. 津波レベル1PRAの手順
4. プラント構成・特性及びサイト状況の調査
5. 事故シナリオの同定
6. 確率論的津波ハザード評価
7. 建屋・機器フラジリティ評価
8. 事故シーケンス評価
9. 評価結果

1. はじめに

- 女川2号炉の津波レベル1PRAについては、第142回審査会合（平成26年9月30日）において説明
- PRAに使用する確率論的津波ハザードについては、申請以降に得られた最新知見と、審査実績を反映した再評価を行っており、結果については、第466回審査会合（平成29年4月28日）において確認されている
- 上記を受けて、今回、更新された確率論的津波ハザード評価を取り込んだ津波レベル1PRAの再評価を実施し、重要事故シーケンスを再検討した

2. 確率論的リスク評価(PRA)と有効性評価の関係



事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス選定の全体プロセス

■PRAの実施目的

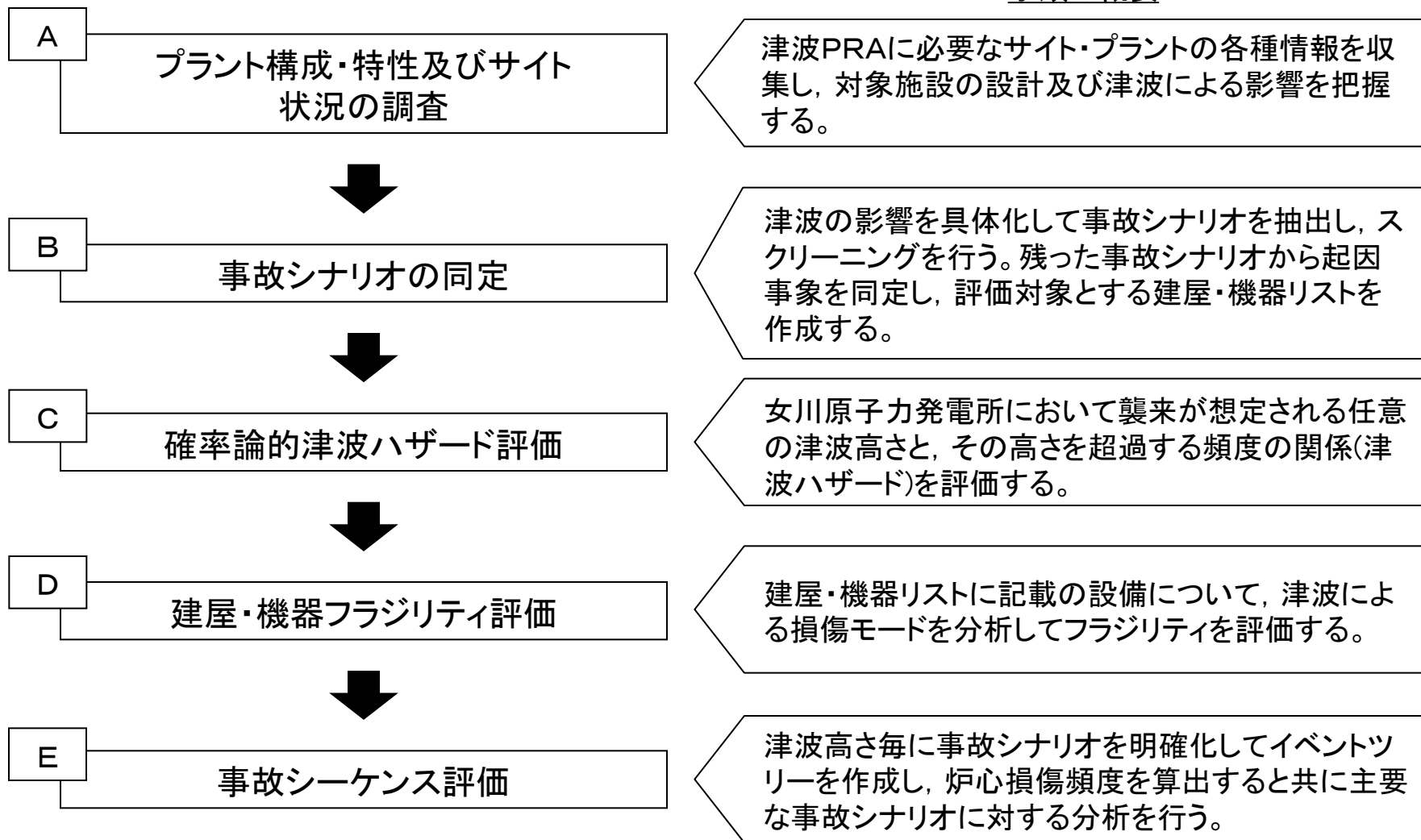
- 重大事故等対処設備の有効性評価を行う事故シーケンスグループ等の選定に活用する。

■PRA実施範囲

- これまで整備してきたアクシデントマネジメント策や緊急安全対策等を考慮しない仮想的なプラント状態を想定し、以下の評価を実施した。
 - ・内部事象運転時レベル1／1.5
 - ・地震レベル1
 - ・津波レベル1
 - ・内部事象停止時レベル1

3. 津波レベル1PRAの手順

手順の概要



4. プラント構成・特性及びサイト状況の調査(1/3)

■ サイト・プラント関連情報の収集・分析

- 津波PRA実施に際し、内部事象運転時レベル1PRAにおいて収集した情報に加え、以下の情報を収集・整理
 - ・ 配置関連設計図書(全体配置図, 機器配置図)
 - ・ 確率論的津波ハザード評価
 - ・ 敷地浸水解析結果

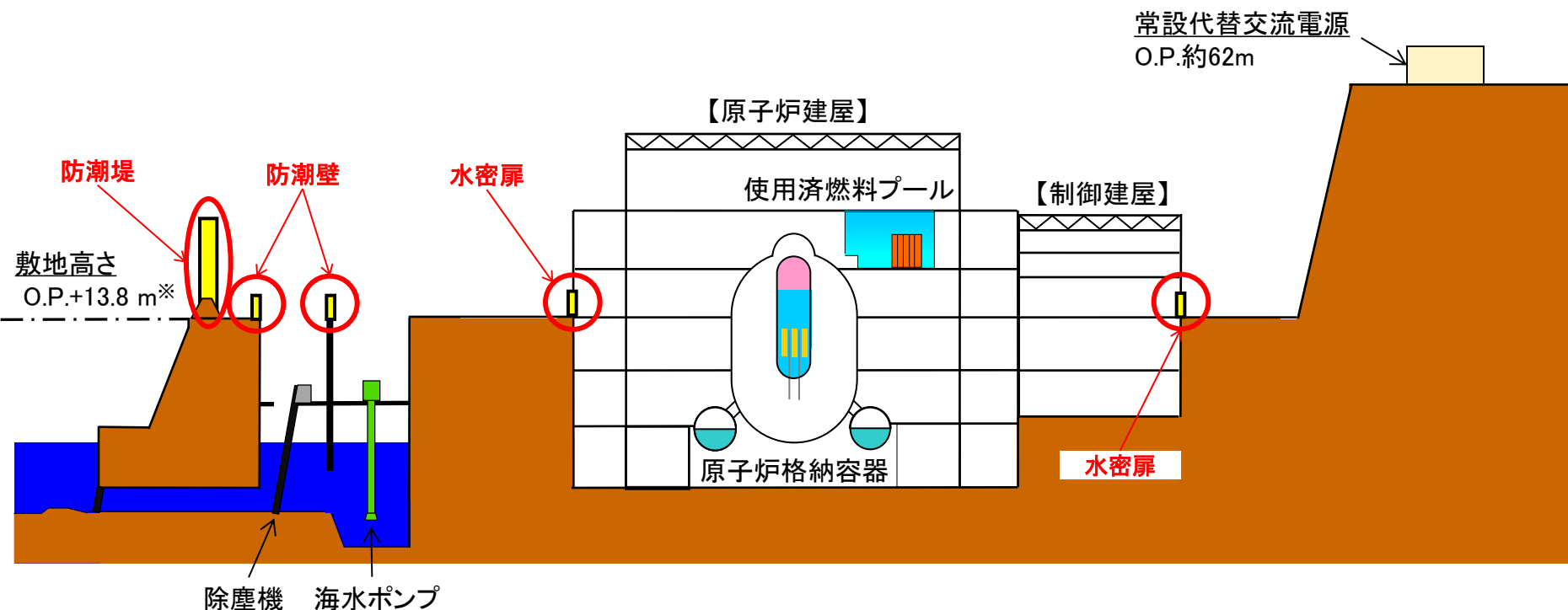
■ プラントウォークダウン

- 机上検討では確認が難しいプラント情報の取得及び検討したシナリオの妥当性確認をするために、以下の観点でプラントウォークダウンを実施
 - ・ 津波影響の確認
 - ・ 間接的被害の可能性の確認
 - ・ 津波伝播経路及び建屋開口部(貫通部)

4. プラント構成・特性及びサイト状況の調査(2/3)

■対象プラントの設備配置の特徴

- 基準津波による遡上波が設計基準対象施設に到達及び流入することを防止するために、防潮堤 (O.P.約 29m※)を設置
- 海と接続する取水路等からの敷地への流入を防止するために防潮壁を設置
- 建屋への浸水の可能性がある経路, 浸水口(扉, 開口部及び貫通孔等)に対して, 水密扉の設置, 貫通部の止水処理等の浸水対策を実施
- 引き波対策として, 取水口敷はRSWポンプの取水に必要な海水を確保可能な構造



※ O.P.(女川原子力発電所工事用基準面) = T.P.(東京湾平均海面) - 0.74m

津波防護設計においては, 2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い, 一様に約1mの沈降が発生したことを考慮した値を用いる。

4. プラント構成・特性及びサイト状況の調査(3/3)

■津波PRAの評価対象設備

- 今回実施するPRAの目的が重大事故等対処設備の有効性評価を行う事故シーケンスグループ等の選定への活用にあることを考慮し、これまで整備してきたアクシデントマネジメント策や緊急安全対策等を考慮しない仮想的なプラント状態を評価対象としてPRAモデルを構築

対象	許認可対象	モデル化採否
設計基準対象施設	対象	モデル化する
AM策 (平成4年計画以前)	対象外	「設計基準事故対処設備の機能を作動させるためのバックアップ操作」はモデル化
AM策 (平成4年計画・整備)	対象外	モデル化しない
緊急安全対策	対象外	モデル化しない
重大事故等対処施設	現在申請中	モデル化しない

- 津波PRAで評価対象とする設備は、内部事象運転時レベル1PRAにおいて対象とする設備の他、以下の止水対策を対象とする
 - ・防潮堤
 - ・防潮壁
 - ・開口部(取水路, 放水路)閉塞板, 閉止板
 - ・水密扉
 - ・貫通孔の止水

5. 事故シナリオの同定(1/2)

■ 事故シナリオの概括的な分析・選定

➤ 収集したサイト・プラント情報に基づき、津波の直接的及び間接的影響を受ける可能性のある設備を具体化し、当該設備が損傷した場合に想定される事故シナリオを抽出

< 直接的影響 >

- ・ 浸水による設備の没水, 被水
- ・ 津波波力, 流体力, 浮力
- ・ 海底砂移動
- ・ 引き波による水位低下

< 間接的影響 >

- ・ 洗掘
- ・ 漂流物の衝突
- ・ 津波による高ストレス
- ・ 作業環境の悪化

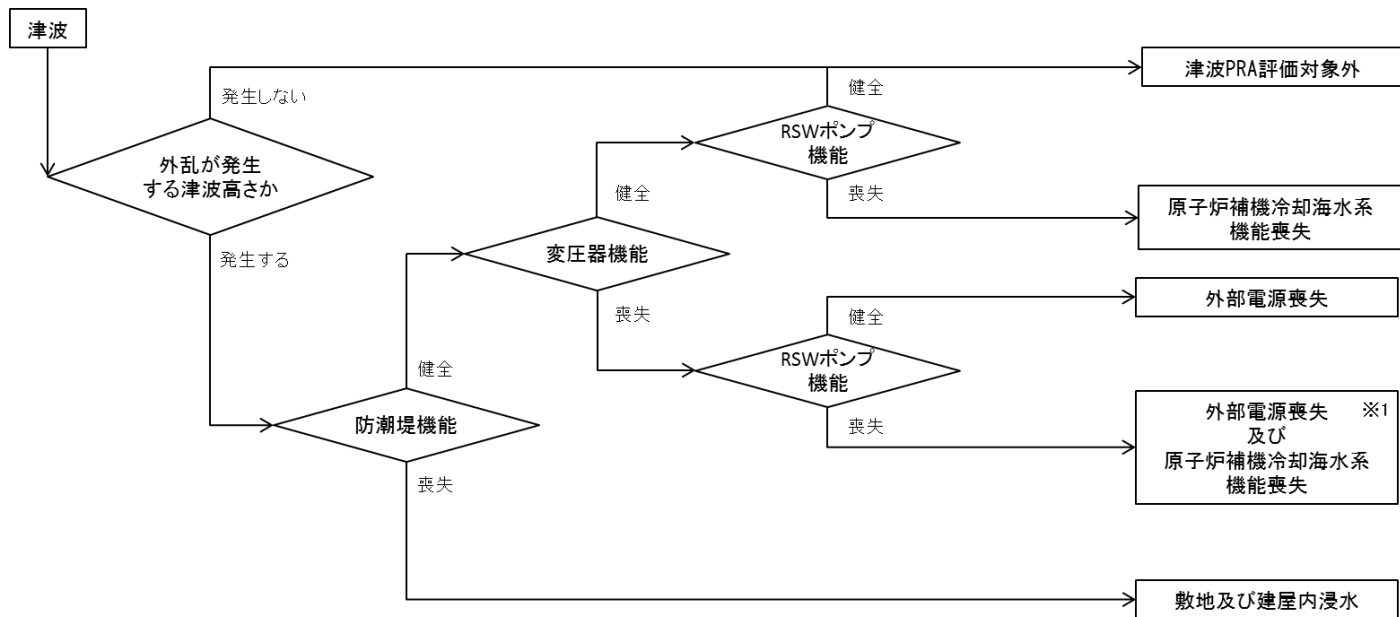
津波による事故シナリオの分析(例)

津波PRA学会標準の記載			影響を受ける可能性のある設備	考えられる事故シナリオ
津波の影響	影響の種類	建屋・構築物, 機器・配管系への影響		
直接的	浸水による設備の没水, 被水	設備の動的機能喪失 電気設備の発電/送電機能喪失	主変圧器等の没水による機能喪失	主変圧器等の機能喪失により外部電源喪失が発生する。
			燃料移送ポンプの没水による機能喪失	燃料移送ポンプの機能喪失により, 事象発生8時間以降の非常用D/G運転が不可能となる。
			海水取水ポンプの没水による機能喪失	海水取水ポンプの機能喪失により, 原子炉補機冷却海水系が機能喪失する。
			屋内設備の没水による機能喪失	建屋内への浸水に伴い, 屋内設備が没水で機能喪失する可能性がある。
	津波波力, 流体力, 浮力	建屋・構築物, 機器・配管系の構造的損傷	防潮堤の波力による損傷	発電所敷地及び建屋内への浸水が発生し, 設備の機能喪失による原子炉への外乱が発生する/発生した外乱に対する緩和設備が機能喪失する可能性がある。
			防潮壁の波力による損傷	同上
			原子炉建屋(外壁扉)の波力による損傷	設備の機能喪失による原子炉への外乱が発生する/発生した外乱に対する緩和設備が機能喪失する可能性がある。
			制御建屋(外壁扉)の波力による損傷	同上
			タービン建屋(外壁扉)の波力による損傷	同上

5. 事故シナリオの同定(2/2)

■ 起因事象の選定

- 津波により誘発される起因事象を選定するため、以下に示すフローを用いて事故シナリオを分析
- この結果、スクリーニングで除外されずに残った事故シナリオに含まれる起因事象として、「外部電源喪失」、
「原子炉補機冷却海水系機能喪失」及び「敷地及び建屋内浸水」の3事象※1を選定



※1 「外部電源喪失及び原子炉補機冷却海水系機能喪失」は「外部電源喪失」及び「原子炉補機冷却海水系機能喪失」の組合せで発生する事象であることから、「外部電源喪失」及び「原子炉補機冷却海水系機能喪失」を個別に起因事象として選定

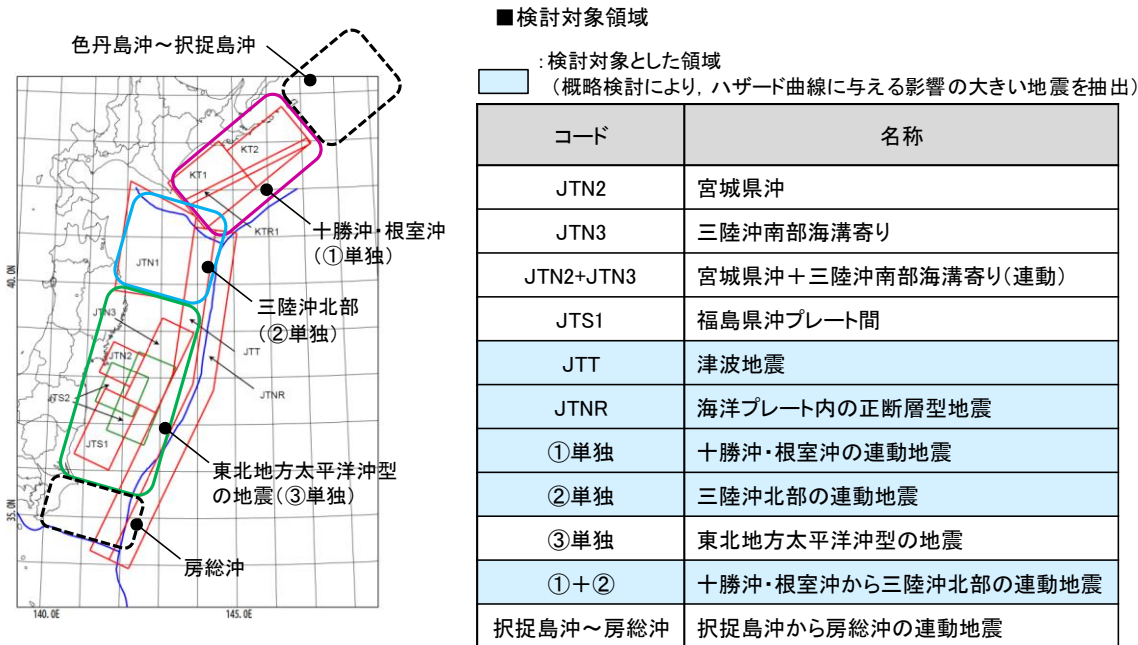
※2 T/Bの浸水に伴い発生する起因事象は外部電源喪失に包絡されると想定したため、フロー上での記載は省略(津波の影響が建屋内に及ぶ場合、既に主変圧器等の没水による外部電源喪失が発生している可能性が高いため)

選定した起因事象	説明
外部電源喪失	津波の敷地内浸水により主変圧器等が没水し、外部電源喪失が発生する。敷地内浸水による他の過渡事象の発生※2も予想されるが、外部電源喪失は広範囲な緩和系(常用系)の機能喪失となるため、他の過渡事象を代表する起因事象として選定した。
原子炉補機冷却海水系機能喪失	津波の敷地内浸水により海水ポンプ室への浸水が発生し、RSWポンプが没水して原子炉補機冷却海水系が機能喪失する。
敷地及び建屋内浸水	津波により防潮堤が機能喪失した場合、敷地及び建屋内への浸水が発生し、炉心損傷に係る何らかの外乱が発生する。

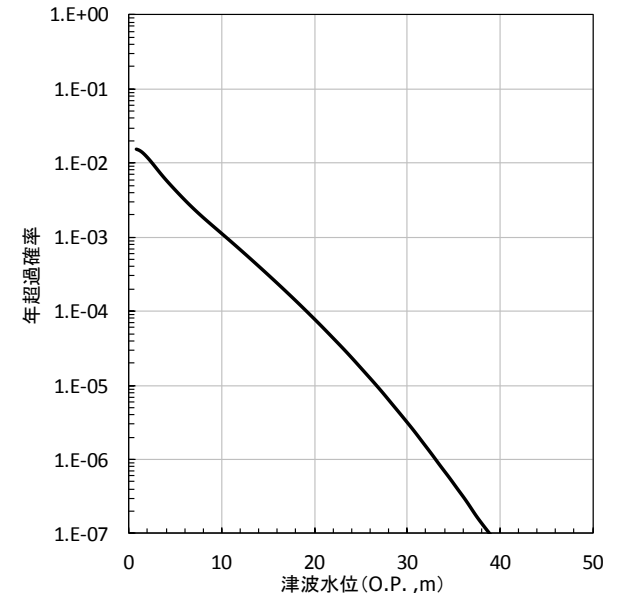
6. 確率論的津波ハザード評価

■ 確率論的津波ハザード評価

- 津波PRA学会標準，公益社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会「原子力発電所の津波評価技術2016」，社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会「確率論的津波ハザード解析の方法(2011)」及び2011年東北地方太平洋沖地震から得られた知見等を踏まえて，確率論的津波ハザード解析を実施
- 津波発生領域は，2011年東北地方太平洋沖地震から得られた知見等を踏まえ，津波PRA学会標準に示される領域に加え，プレート間地震と津波地震の連動型地震を考慮
- 本評価で使用する津波ハザード曲線は下図のとおり



確率論的津波ハザード評価における検討対象領域



津波分類※	津波高さ	津波発生頻度 [／年]
1	O.P.29m～35.2m	4.1×10^{-6}
2	O.P.35.2m～38.6m	3.3×10^{-7}
3	O.P.38.6m～	1.1×10^{-7}

敷地前面(水位上昇側)の津波ハザード曲線

※ 津波分類の考え方は次ページ以降参照

7. 建屋・機器フラジリティ評価

■評価対象と損傷モードの決定

➤ 「事故シナリオの同定」で選定した設備について津波損傷モードを検討し、フラジリティを評価。

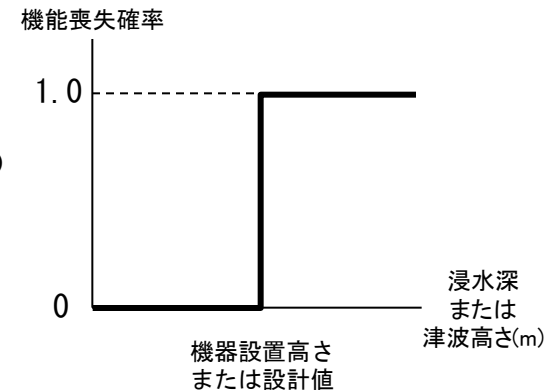
建屋・機器フラジリティ評価結果(例)

	No.	設備名称	津波損傷モード				津波フラジリティ
			没水/被水	波力	洗掘	漂流物	
起因事象を引き起こす設備	1	主変圧器等	○	*1	*1	*1	敷地内浸水が0mを超えた場合、没水で機能喪失すると想定した。
	2	RSW ポンプ	○	*1	*1	*1	敷地内浸水が0mを超えた場合、ポンプ設置区画浸水による没水で機能喪失すると想定した。
	3	防潮堤 (O.P. 約 29m)	—	○	*2	*2	津波水位 O.P. 38.6m を超えた場合、防潮堤は波力により機能喪失すると想定した。

- ・「○」：当該損傷モードが設備の機能喪失要因となることを想定した。
- ・「—」：当該損傷モードにより設備は機能喪失しない。
- ・「*1」：当該損傷モードが設備の機能喪失要因となる可能性はあるが、この影響は没水/被水による機能喪失に包絡されるとした。
- ・「*2」：当該損傷モードが設備の機能喪失要因となる可能性はあるが、この機能喪失の可能性は小さいと想定し、この影響は考えないこととした。

■建屋・機器フラジリティの検討結果

- 没水及び波力に対する機器のフラジリティ曲線は右図に示すステップ状とし、建屋・機器フラジリティは以下の考え方を適用
- (1) 主変圧器等、RSW/HPSWポンプ及び燃料移送ポンプは、敷地内浸水の開始と同時に没水し機能喪失
 - (2) 防潮堤はO.P.38.6mを超える津波高さで波力により損傷
 - (3) 建屋内の起因事象を緩和する設備は、浸水深が機器設置高さ(例えば、基礎高)に至ることで機能喪失



機器のフラジリティ曲線

8. 事故シーケンス評価(1/11)

■津波分類の考え方

➤ 事故シーケンス評価を実施するにあたり、津波分類を以下のとおり設定

津波分類	津波高さ [m]	発生頻度 (平均値) [/年]	全CDFへの寄与割合	イメージ図	津波分類の考え方
1	29.0~35.2	4.1×10^{-6}	5.2%		<ul style="list-style-type: none"> ■ 女川2号原子炉建屋周辺への浸水 • 敷地内浸水により、設置高さが敷地面とほぼ同じである主変圧器等、RSW/HPSWポンプ及び燃料移送ポンプが機能喪失 • これらをサポート系として用いる系統・設備が機能喪失 • RCIC使用可能
2	35.2~38.6	3.3×10^{-7}	0.4%		<ul style="list-style-type: none"> ■ 女川2号原子炉建屋周辺への浸水 ■ 空調ルーバからの建屋内へ浸水 • 敷地内浸水により、設置高さが敷地面とほぼ同じである主変圧器等、RSW/HPSWポンプ及び燃料移送ポンプが機能喪失 • これらをサポート系として用いる系統・設備が機能喪失 • RCIC使用可能 (外壁扉誤開の場合は機能喪失)
3	38.6~	1.1×10^{-7}	0.1%		<ul style="list-style-type: none"> ■ 女川2号原子炉建屋周辺への浸水 ■ 空調ルーバからの建屋内へ浸水 • 建屋内への浸水により全注水機能喪失

8. 事故シーケンス評価(2/11)

■津波による敷地、建屋内への影響及び事故シーケンスの評価

<評価手順>

- (a) 津波PRAで考慮するシナリオに必要な評価対象機器を選定
- (b) 津波氾濫解析結果から、外壁扉及びルーバから浸水する量を算出
- (c) 評価対象機器が設置されているエリアに対して没水高さを算出
- (d) 評価対象機器に対して、機能喪失の有無を確認、イベントツリーを作成し、事故シーケンスを評価

<評価手法及び条件>

- (a) 外壁扉及びルーバにおける単位時間当たりの浸水量から総浸水量を算出
- (b) 浸水経路を特定した上で、総浸水量をインプットとして、浸水経路上にあるエリアにそれぞれ全量流入した場合の没水高さを算出
- (c) 機器それぞれの機能喪失高さと同算出した没水高さを比較し、機器の機能喪失の有無を評価
- (d) その評価結果を基に、イベントツリーを作成し、対応する事故シーケンスを分析
- (e) 浸水シナリオは、屋外への避難時の閉め忘れによって原子炉建屋と制御建屋の外壁扉がそれぞれ1箇所(浸水量が大きい扉を選定)ずつ開放された状態で津波が流入するケースを想定

8. 事故シーケンス評価(3/11)

■評価対象機器の選定

➤ 津波PRAの評価対象機器を以下に示す。

	No.	設備名称	設置場所	設置フロア高さ[O.P.]	
起回事象を引き起こす設備	1	主変圧器, 起動変圧器	屋外	13.8m※	
	2	RSWポンプ(海水ポンプ室内の関連機器を含む)	海水ポンプ室	13.8m※	
津波防護施設/浸水防止設備	3	防潮堤	屋外	—	
	4	防潮壁(除塵装置エリア, 放水立坑エリア)	屋外	—	
	5	建屋止水対策	屋外	—	
	6	原子炉建屋	—	—	
	7	原子炉建屋外壁扉	R/B	—	
	8	制御建屋	—	—	
	9	制御建屋外壁扉	C/B	—	
	起回事象を緩和する設備	フロントライン系			
		10	スクラム系	R/B	5.0m
11		HPCS	R/B	-9.1m	
12		RCIC	R/B	-9.1m	
13		LPCS	R/B	-9.1m	
14		LPCI(RHR)	R/B	-9.1m	

	No.	設備名称	設置場所	設置フロア高さ[O.P.]
起回事象を緩和する設備	サポート系			
	15	CST	屋外	—
	16	直流電源系統/HPCS系	C/B	7.0m
	17	燃料移送ポンプ(屋外の燃料移送系関連機器を含む)	屋外	13.8m※
	18	非常用交流電源系統/HPCS系(燃料移送ポンプを除く)	R/B	14.0m
	19	RSW(RSWポンプを除く)	R/B	-9.1m
	20	HPSWポンプ(海水ポンプ室内の関連機器を含む)	海水ポンプ室	13.8m※
	21	RCW/HPCW	R/B	-9.1m

※ 機能喪失する高さ。

8. 事故シーケンス評価(4/11)

■津波高さ毎のシナリオ分類

- 敷地内浸水により、設置高さが敷地面とほぼ同じである主変圧器等、RSW/HPSWポンプ及び燃料移送ポンプが機能喪失し、これらをサポート系として用いる系統・設備が機能喪失
- 全交流動力電源喪失の状態となっているため、期待できる緩和系はRCICのみ
- O.P.35.2m津波とO.P.38.6m津波とでは、ルーバからの浸水の有無、原子炉建屋外壁扉の誤開放時におけるRCIC機能喪失の有無に差
- 上記に基づき、津波高さに応じたプラントへの影響を識別するため、津波高さを以下の3つに分類
 - ・ 津波分類1(O.P.29m～O.P.35.2m)：敷地内浸水の開始に伴う外部電源喪失及び原子炉補機冷却海水系機能喪失が発生
 - ・ 津波分類2(O.P.35.2m～O.P.38.6m)：敷地内浸水の開始に伴う外部電源喪失及び原子炉補機冷却海水系機能喪失の発生に加えて、原子炉建屋外壁扉の機能喪失時にはRCICが没水により機能喪失
 - ・ 津波分類3(O.P.38.6m～)：防潮堤の機能喪失等に伴う敷地及び建屋内浸水が発生し、全注水機能喪失に至る

津波高さ毎のシナリオ分類

津波分類	津波高さ	津波により損傷する主な機器	起回事象
1	O.P.29m～O.P.35.2m	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主変圧器等 ・ RSW/HPSWポンプ ・ 燃料移送ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部電源喪失 ・ 原子炉補機冷却海水系機能喪失
2	O.P.35.2m～O.P.38.6m	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主変圧器等 ・ RSW/HPSWポンプ ・ 燃料移送ポンプ ・ RCICポンプ (原子炉建屋管理区域外壁扉機能喪失時) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部電源喪失 ・ 原子炉補機冷却海水系機能喪失
3	O.P.38.6m～	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防潮堤の機能喪失等により敷地及び原子炉建屋内浸水し、全注水機能喪失 	

8. 事故シーケンス評価(5/11)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

■ 津波による敷地内浸水解析

- 敷地前面位置でO.P.29m津波, O.P.35.2m津波及びO.P.38.6m津波の敷地内浸水解析を実施

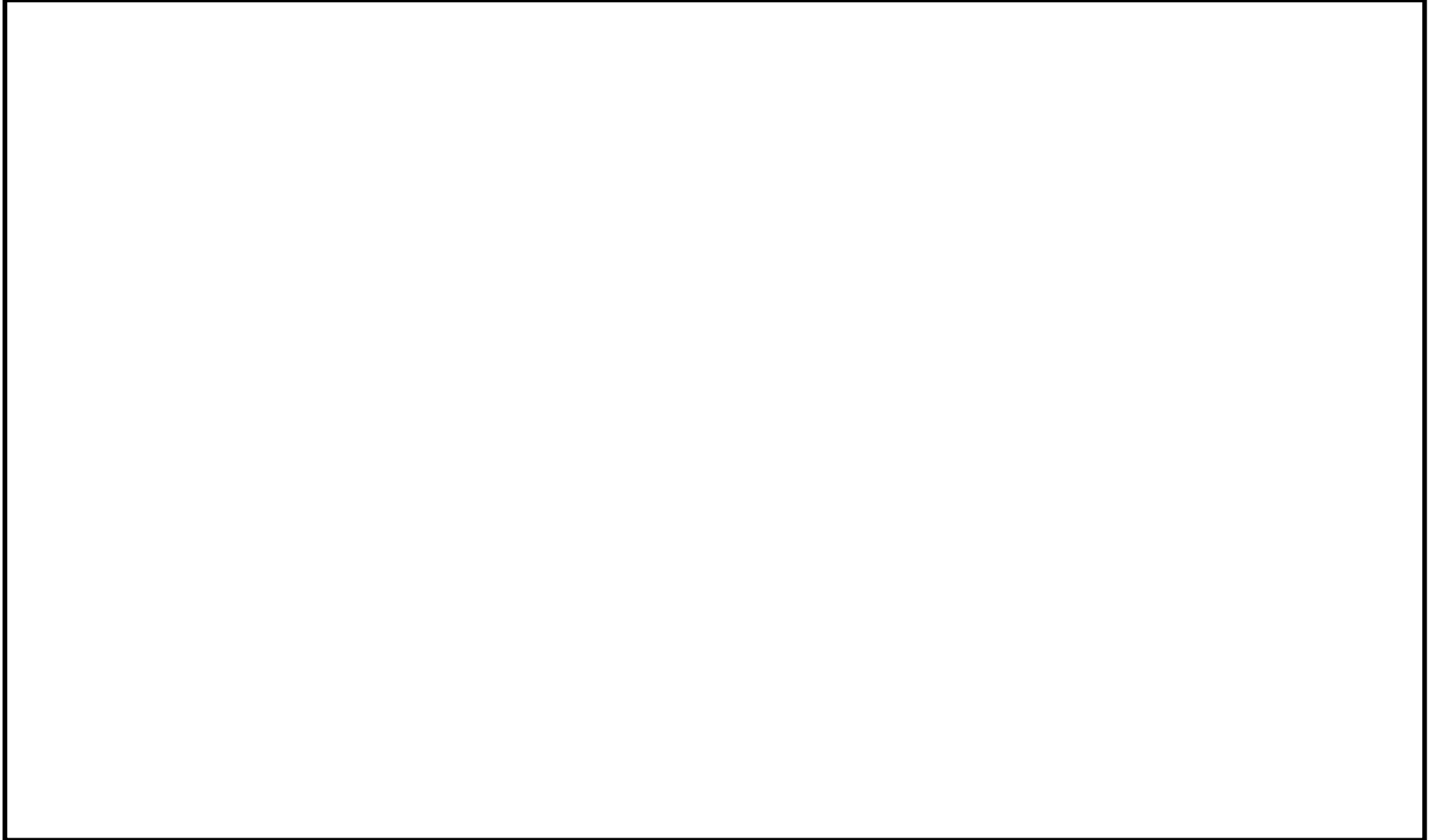
<O.P.29m津波による敷地内最大浸水深分布>



8. 事故シーケンス評価(6/11)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

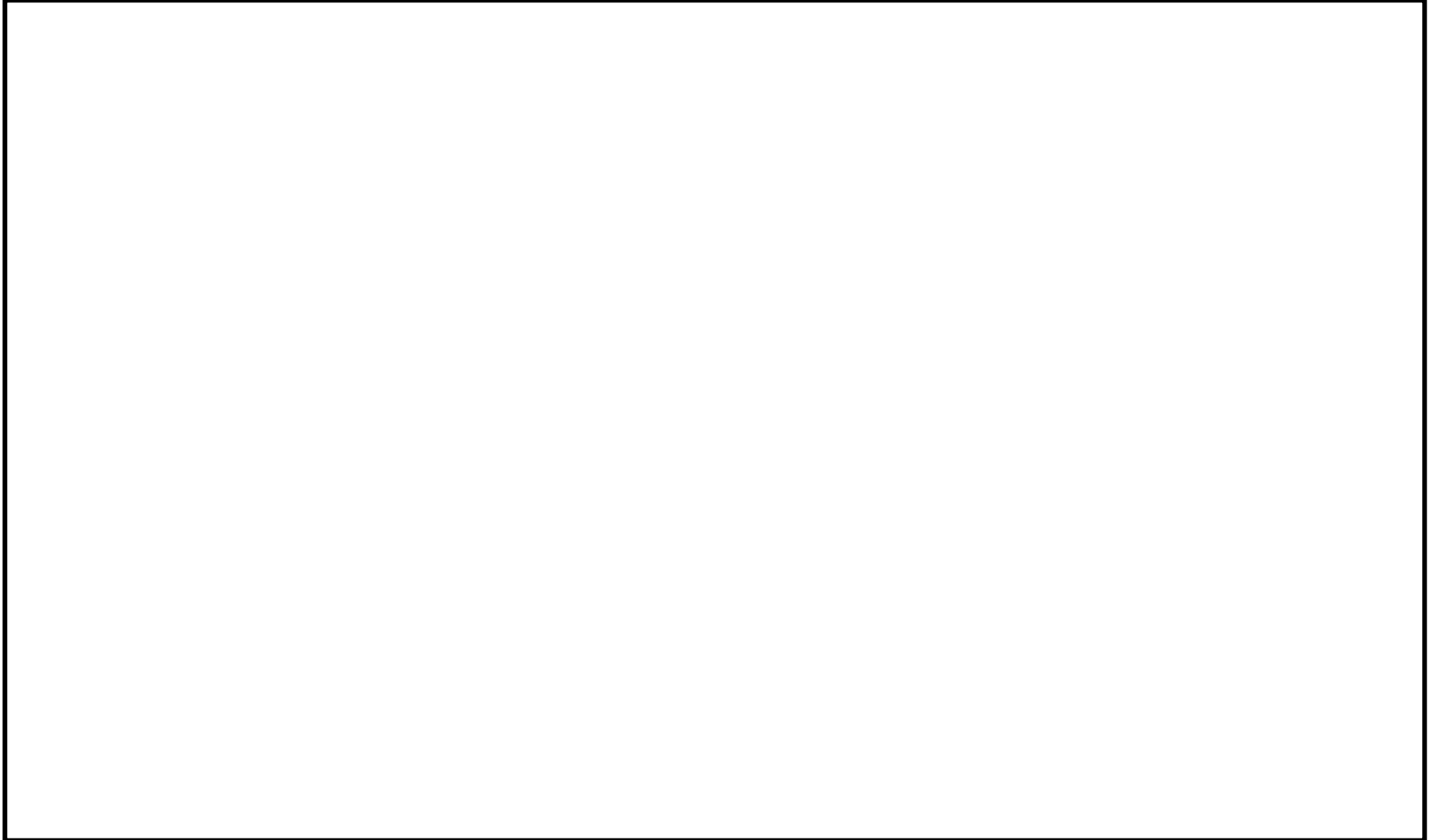
<O.P.35.2m津波による敷地内最大浸水深分布>



8. 事故シーケンス評価(7/11)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

<O.P.38.6m津波による敷地内最大浸水深分布>



8. 事故シーケンス評価(8/11)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

■津波による建屋内浸水解析

<原子炉建屋及び制御建屋への浸水経路>

- 防潮堤を越える津波による建屋への浸水は、①屋外への避難時における外壁扉の閉め忘れに起因する浸水、②空調ルーバからの浸水によって発生
- 浸水経路及び評価対象経路は下図のとおり

原子炉建屋原子炉棟
外壁扉(R/B 1F)

原子炉建屋付属棟
外壁扉(R/B 1F)

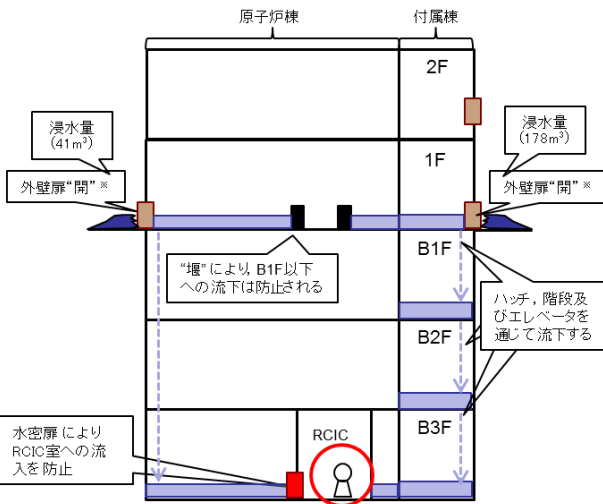
制御建屋外壁扉
(C/B 1F)

原子炉建屋空調ルーバ
(R/B M2F)

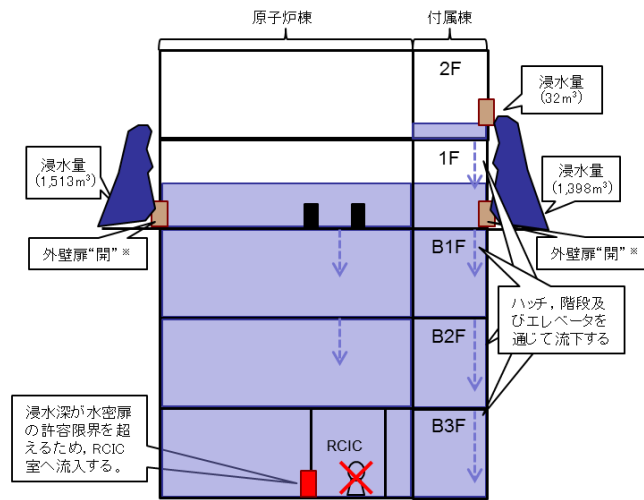
8. 事故シーケンス評価(9/11)

■津波による建屋内浸水解析結果

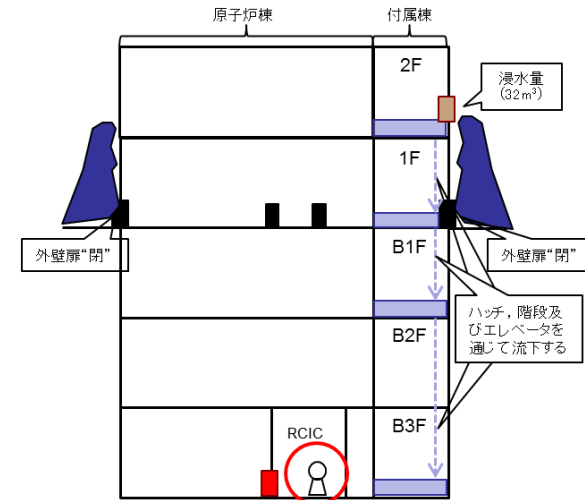
	津波分類1 (O.P.29m~O.P.35.2m)			津波分類2 (O.P.35.2m~O.P.38.6m)		
	原子炉棟	付属棟	制御建屋	原子炉棟	付属棟	制御建屋
建屋への浸水経路	大物搬入口脇 外壁扉	建屋北東側 外壁扉	建屋南側 外壁扉	大物搬入口脇 外壁扉	建屋北東側外壁扉, 原子炉補機(B)室排風 機室空調ルーバ	建屋南側 外壁扉
浸水エリア(1F)	共通エリア	全域(一部区画除く)	共通エリア	全域	全域(一部区画除く)	共通エリア
浸水エリア(B1F)	無し	全域	無し	全域	全域	無し
浸水エリア(B2F)	無し	全域	空調機械(B)室側	全域	全域	全域
浸水エリア(B3F)	共通エリア	全域		全域	全域	
機能喪失する主要 機器(屋外)	主変圧器等, RSW/HPSWポンプ, 燃料移送ポンプ					
機能喪失する主要 機器(屋内)	無し			RCICポンプ, RCICタービン, RCIC MCC等		
事故シーケンス	長期TB			TBU		



津波分類1 (O.P.29m以上35.2m未満)



津波分類2 (O.P.35.2m以上38.6m未満)



津波分類2 (O.P.35.2m以上38.6m未満)

8. 事故シーケンス評価(10/11)

津波により損傷する建屋／機器と津波分類

	No.	設備名称	設置場所	設置フロア 高さ [O.P.]	津波分類※1		
					1	2	3※2
起因事象を引き起こす設備	1	主変圧器, 起動変圧器	屋外	13.8m※3	×	×	×
	2	RSWポンプ(海水ポンプ室内の関連機器を含む)	海水ポンプ室	13.8m※3	×	×	×
津波防護施設／浸水防止設備	3	防潮堤	屋外	—	○	○	×
	4	防潮壁(除塵装置エリア, 放水立坑エリア)	屋外	—	×	×	×
	5	建屋止水対策	屋外	—	○	○	×
	6	原子炉建屋	—	—	○	○	×
	7	原子炉建屋外壁扉	R/B	—	○	○	×
	8	制御建屋	—	—	○	○	×
	9	制御建屋外壁扉	C/B	—	○	○	×
起因事象を緩和する設備	フロントライン系						
	10	スクラム系	R/B	5.0m	○	○	×
	11	HPCS	R/B	-9.1m	△※4	△※4	×
	12	RCIC	R/B	-9.1m	○	△	×
	13	LPCS	R/B	-9.1m	○※4	△※4	×
14	LPCI(RHR)	R/B	-9.1m	○※4	△※4	×	
起因事象を緩和する設備	サポート系						
	15	CST	屋外	—	○	○	×
	16	直流電源系統/HPCS系	C/B	7.0m	△※6	△※6	×
	17	燃料移送ポンプ(屋外の燃料移送系関連機器を含む)	屋外	13.8m※3	×	×	×
	18	非常用交流電源系統/HPCS系(燃料移送ポンプを除く)	R/B	14.0m	△※4	×※4,7	×
	19	RSW(RSWポンプを除く)	R/B	-9.1m	×※4	×※4	×
	20	HPSWポンプ(海水ポンプ室内の関連機器を含む)	海水ポンプ室	13.8m※3	×	×	×
	21	RCW/HPCW	R/B	-9.1m	△※4	×※4,5	×

※1 ○：健全, △：建屋外壁扉が機能喪失(閉め忘れ)した場合に機能喪失, ×：機能喪失

※2 津波分類3(津波高さO.P.38.6m～)は, 防潮堤の機能喪失等に伴う敷地及び建屋内浸水が発生し, 全注水機能喪失に至る。

※3 機能喪失する高さ。

※4 敷地内への津波浸水による主変圧器等, RSW/HPSWポンプ, 燃料移送ポンプの没水により, 従属的に機能喪失する。

※5 RCW(B)は機能喪失(×), RCW(A)及びHPCWは機能喪失(△)

※6 HPCS系のみ機能喪失(△)

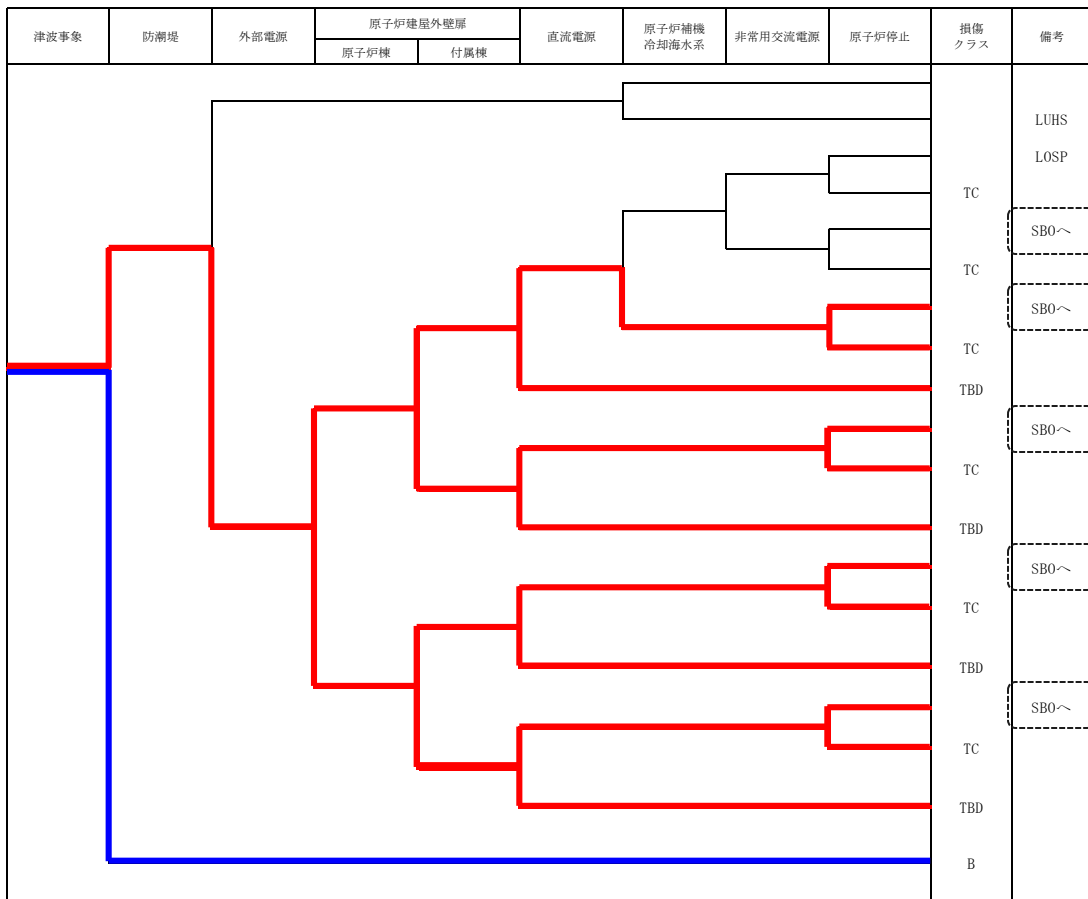
※7 D/G(B)は機能喪失(×), D/G(A)及びHPCS-D/Gは機能喪失(△)

8. 事故シーケンス評価(11/11)

■ イベントツリー

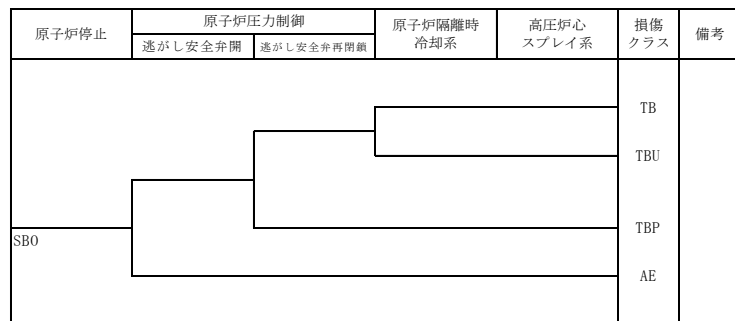
- 選定した起因事象及び炉心損傷への影響が大きい事故シナリオを考慮し、階層イベントツリーを作成
- 事故シーケンスの分析を踏まえ、全交流動力電源喪失について緩和イベントツリーを作成

＜津波レベル1PRA階層イベントツリー＞



— : 津波分類1, 2の想定パス — : 津波分類3の想定パス

＜全交流動力電源喪失イベントツリー＞

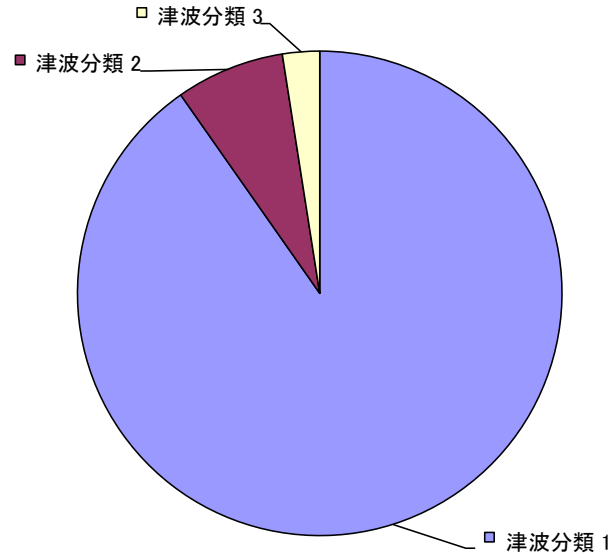


- 津波による敷地内浸水に伴い、全交流動力電源喪失が必ず発生することから、TBシーケンスが支配的となるが、一部、ランダム故障による原子炉停止失敗(TC)が発生(詳細は次ページ以降の事故シーケンスグループ別炉心損傷頻度と寄与割合を参照)

9. 評価結果(1/2)

■ 炉心損傷頻度評価結果(津波分類別)

- 全炉心損傷頻度: 4.5×10^{-6} [／炉年]
- 津波発生頻度が最も高い津波分類1のCDFが全CDFの約90.3%を占め、寄与割合としては最も高くなった
- 各津波分類における事故シーケンスグループは異なるが、緩和設備に期待できないため、必ず炉心損傷に至ることから、それぞれの分類の発生頻度がそのままCDFになり、CDFの差は各分類における津波発生頻度の差となる



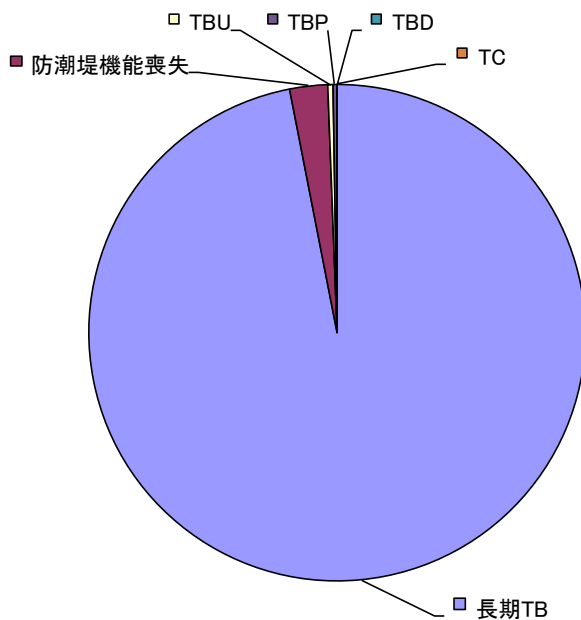
津波分類別炉心損傷頻度

津波分類	津波高さ	津波発生頻度 [／年]	炉心損傷頻度 [／炉年]	寄与割合 [%]
1	O.P.29m～O.P.35.2m	4.1×10^{-6}	4.1×10^{-6}	90.3
2	O.P.35.2m～O.P.38.6m	3.3×10^{-7}	3.3×10^{-7}	7.2
3	O.P.38.6m～	1.1×10^{-7}	1.1×10^{-7}	2.5
全CDF			4.5×10^{-6}	100

9. 評価結果(2/2)

■ 炉心損傷頻度評価結果(事故シーケンスグループ別)

- 全炉心損傷頻度: 4.5×10^{-6} [／炉年]
- 長期TB(津波分類1, 2)が全CDFの約96.9%を占める結果となったが, これは, 津波による敷地内浸水により, 外部電源, 原子炉補機冷却海水系が機能喪失後, 原子炉隔離時冷却系が一定時間運転を継続するものの, その後, 蓄電池が枯渇して, 原子炉隔離時冷却系が機能喪失することにより炉心損傷に至るカットセットの割合が相対的に大きいことによる



事故シーケンスグループ別炉心損傷頻度

津波分類	シーケンスグループ	炉心損傷頻度 [／炉年]	寄与割合 [%]
1,2	長期TB	4.4×10^{-6}	96.9
3	防潮堤機能喪失	1.1×10^{-7}	2.5
1,2	TBU	1.5×10^{-8}	0.3
1,2	TBP	1.2×10^{-8}	0.3
1,2	TBD	7.5×10^{-13}	< 0.1
1,2	TC	7.0×10^{-14}	< 0.1
全CDF		4.5×10^{-6}	100