

新規制基準適合性審査申請

自然現象等

<(3)その他:外部火災他>

(No.59関連)

平成27年11月18日

東北電力株式会社

枠囲いの内容は、商業機密または防護上の観点から公開できません。



目 次

1. 規制要求事項
2. 設計上考慮すべき外部事象の選定と評価の流れ
3. 外部事象の選定
4. 自然現象の組合せ
5. 設計上の考慮
6. まとめ

<参考> 適合性審査状況

1. 規制要求事項

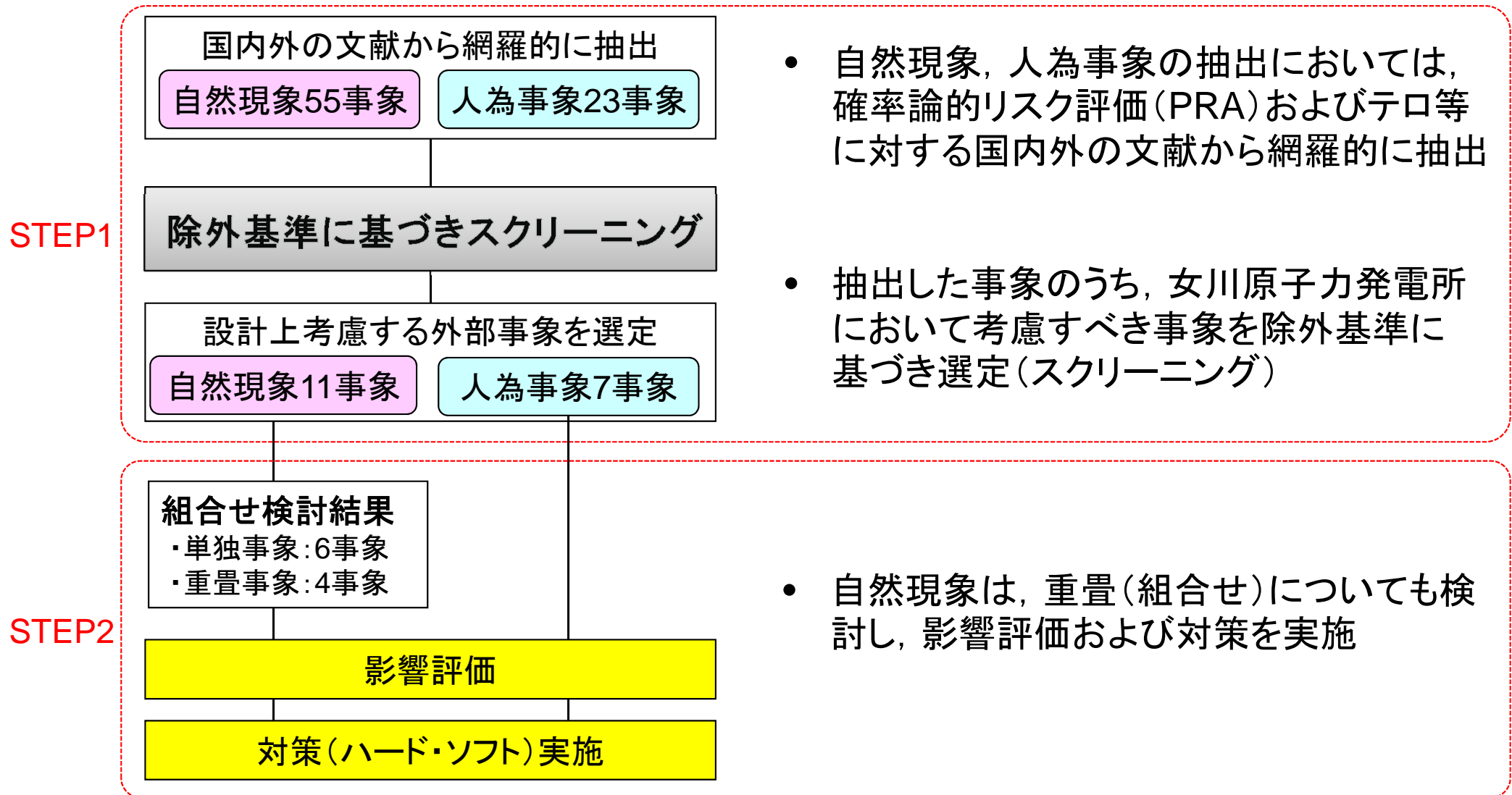
➤ 規制要求事項

「实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，「基準規則」という。)およびその解釈において，自然現象および人為事象に対して，以下のとおり，安全施設の安全機能を維持することが求められている

基準規則	基準規則の解釈	
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止) 第六条</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全施設※は，想定される自然現象(地震及び津波を除く。)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。 安全施設※は，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。 <p>※ 安全施設:設計基準対象施設のうち，安全機能(原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能)を有するもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「<u>想定される自然現象</u>」とは，<u>洪水，風(台風)，竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象または森林火災</u>等から適用されるものをいう。 自然現象は，過去の記録，現地調査の結果及び最新知見等を参考にして，必要のある場合には，<u>異種の自然現象を重畳させる</u>。 「<u>人為によるもの(故意によるものを除く)</u>」とは，<u>飛来物(航空機落下等)，ダムの崩壊，爆発，近隣工場の火災，有毒ガス，船舶の衝突又は電磁的障害</u>等をいう。 	<p>自然現象の選定</p> <p>重畳(組合せ)も考慮</p> <p>人為事象の選定</p>

2. 設計上考慮すべき外部事象の選定と評価の流れ

- 以下のフローに従い外部事象の選定, 評価を実施
- 先行他社における外部事象の選定, 評価においても同様の手法が用いられている



3. 外部事象の選定(1/7)

外部事象(自然現象, 人為事象)の抽出

- 国内外の文献から, 想定される事象を網羅的に抽出(抽出に用いた文献は次ページ参照)
- 抽出の結果, 自然現象55事象, 人為事象23事象を抽出

外部事象の抽出結果

No	自然現象	外部ハザードを抽出した文献								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1	凍結	○	○	○	○	○	○	○		○
2	隕石	○		○		○		○		○
3	降水	○	○	○	○	○	○	○		○
4	河川の迂回	○				○		○		○
5	砂嵐	○		○		○		○		○
6	静振	○				○		○		○
...	...		○							○
54	水蒸気		○							○
55	毒性ガス	○	○			○		○		○

No	人為事象	外部ハザード抽出した文献								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1	衛星の落下	○		○				○		○
2	パイプライン事故	○		○		○		○		
3	交通事故(化学物質流出含む)	○		○		○		○		○
4	有毒ガス	○				○	○	○	○	
5	タービンミサイル	○				○	○	○	○	
6	飛来物(航空機衝突)	○		○	○	○	○	○	○	○
...	...			○	○		○			○
22	内部溢水					○	○	○	○	
23	近隣工場等の火災					○	○	○		○

3. 外部事象の選定(2/7)

➤ 外部事象の抽出に用いた文献

- ① 「米国原子力エネルギー協会(NEI)による, 福島第一事故を受けた長期電源喪失等に対応するための, 対応戦略 (FLEX)に関するガイドライン」
(DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI 12-06 August 2012))
- ② 「日本の自然災害(国会資料編纂会 1998年)」(奈良時代～阪神大震災までの自然災害を収録)
- ③ 「IAEAによる, レベル1PRAの実施ガイドライン」
(Specific Safety Guide (SSG-3) “ Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010)
- ④ 「実用発電用原子炉およびその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑤ 「米国原子力規制委員会による, リスク評価に関するガイドライン」
(NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983)
- ⑥ 「実用発電用原子炉およびその附属施設の位置, 構造および設備の基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑦ 「米国機械学会が定めるリスク評価に関する規格」
(ASME/ANS RA-Sa-2009“ Addenda to ASME ANS RA-S-2008 Standard for level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications“)
- ⑧ 「米国原子力エネルギー協会(NEI)による, 米国同時多発テロを受けた航空機テロへの対応ガイド」
(B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI 06-12 December 2006)- 2011.5 NRC発表)
- ⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」一般社団法人日本原子力学会
(2014年12月)

3. 外部事象の選定(3/7)

抽出した自然現象(55事象)

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. 凍結 | 29.氷結 |
| 2. 隕石 | 30.氷晶 |
| 3. 降水 | 31.氷壁 |
| 4. 河川の迂回 | 32.土砂崩れ(山崩れ, がけ崩れ) |
| 5. 砂嵐 | 33.落雷 |
| 6. 静振 | 34.湖または河川の水位低下 |
| 7. 地震 | 35.湖または河川の水位上昇 |
| 8. 積雪 | 36.陥没・地盤沈下・地割れ |
| 9. 土壌の収縮または膨張 | 37.極限的な圧力(気圧高低) |
| 10.高潮 | 38.もや |
| 11.津波 | 39.塩害, 塩雲 |
| 12.火山 | 40.地面の隆起 |
| 13.波浪・高波 | 41.動物 |
| 14.雪崩 | 42.地すべり |
| 15.生物学的事象 | 43.カルスト |
| 16.海岸浸食 | 44.地下水による浸食 |
| 17.干ばつ | 45.海水面低 |
| 18.洪水 | 46.海水面高 |
| 19.風(台風) | 47.地下水による地すべり |
| 20.竜巻 | 48.水中の有機物 |
| 21.濃霧 | 49.太陽フレア, 磁気嵐 |
| 22.森林火災 | 50.高温水(海水温高) |
| 23.霜・白霜 | 51.低温水(海水温低) |
| 24.草原火災 | 52.泥湧出 |
| 25.ひょう・あられ | 53.土石流 |
| 26.極高温 | 54.水蒸気 |
| 27.満潮 | 55.毒性ガス |
| 28.ハリケーン | |

抽出した人為現象(23事象)

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. 衛星の落下 | 13. プラント外での化学物質の流出 |
| 2. パイプライン事故 | 14. サイト貯蔵の化学物質の流出 |
| 3. 交通事故(化学物質流出含む) | 15.軍事施設からのミサイル |
| 4. 有毒ガス | 16.掘削工事 |
| 5. タービンミサイル | 17.他のユニットからの火災 |
| 6. 飛来物(航空機衝突) | 18.他のユニットからのミサイル |
| 7. 工業施設または軍事施設事故 | 19.他のユニットからの内部溢水 |
| 8. 船舶の衝突 | 20.電磁的障害 |
| 9. 自動車または船舶の爆発 | 21.ダムの崩壊 |
| 10.船舶から放出される固体液体不純物 | 22.内部溢水 |
| 11.水中の化学物質 | 23.近隣工場等の火災 |
| 12.爆発 | |

赤字: 六条対応で設計上考慮する事象として選定した事象

青字: 組合せ検討時に追加した事象

3. 外部事象の選定(4/7)

外部事象の選定

抽出した外部事象に対して、米国機械学会規格「リスク評価に関する規格」における外部事象の除外基準を参考とし、女川原子力発電所において考慮すべき外部事象を選定

除外基準

基準A	プラントに影響を与えるほど近接した場所に発生しない
基準B	ハザード進展・来襲が遅く、事前にそのリスクを予知・検知が可能
基準C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等もしくはそれ以下
基準D	影響が他の事象に包絡される
基準E	発生頻度が非常に低い
基準F	規制基準六条の対象外事象(地震, 津波)※

外部事象の選定結果

自然現象(11事象)	人為事象(7事象)
1. 洪水	1. 飛来物(航空機衝突)
2. 風(台風)	2. ダムの崩壊
3. 竜巻	3. 爆発
4. 凍結	4. 近隣工場等の火災 (航空機落下火災含む)
5. 降水	5. 有毒ガス
6. 積雪	6. 船舶の衝突
7. 落雷	7. 電磁的障害
8. 地すべり	
9. 火山	
10. 生物学的事象	
11. 森林火災	

※ 地震, 津波は六条事象ではないが, 規制基準上要求される対象事象

3. 外部事象の選定(5/7)

自然現象のスクリーニング例

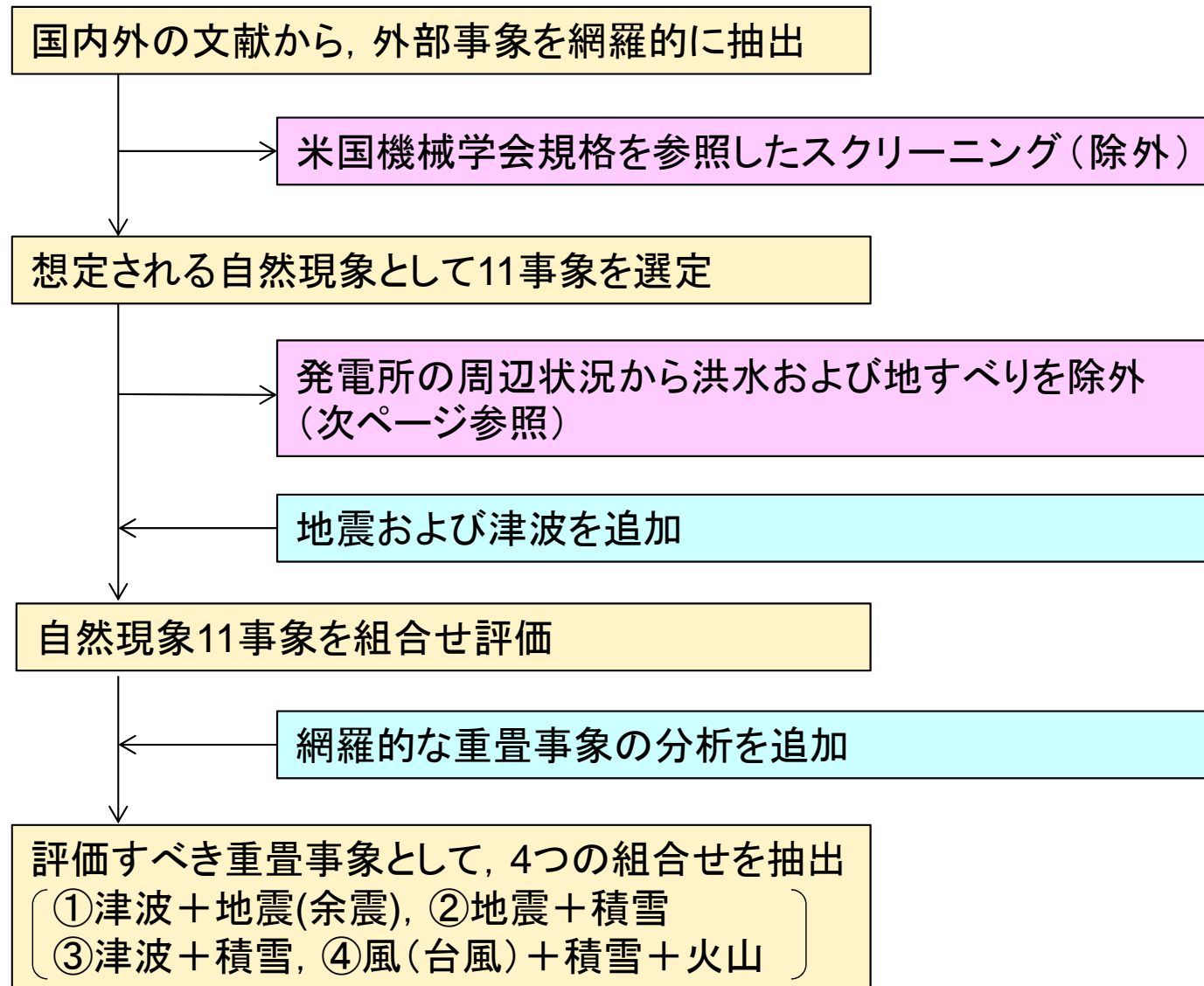
No.	自然現象	除外基準	備考
2	隕石	E	安全施設の機能に影響が及ぶ規模の隕石等が衝突する可能性は極めて低い(落下確率 10^{-9} :NUREG1407(NRC))
5	砂嵐	A	周辺に砂丘等が無い
7	地震活動	F	「第四条 地震による損傷の防止」および「第三条 設計基準対象施設の地盤」にて評価
11	津波	F	「第五条 津波による損傷の防止」にて評価
13	波浪・高波	D	影響は津波と同様と考えられるため、「津波」による影響評価に包絡
21	濃霧	C	微小な水滴が空気中に浮遊している現象であり、設備に損傷を及ぼす要因とはならない
25	ひょう・あられ	D	ひょう、あられは飛来物であり、その衝突影響については「竜巻」による影響評価に包絡
39	塩害, 塩雲	B	屋外設備は防食塗装を実施しているため、腐食の事象進展は遅く管理可能

人為事象のスクリーニング例

No.	人為事象	除外基準	備考
1	衛星の落下	E	安全施設の機能に影響が及ぶ規模の隕石等が衝突する可能性は極めて低い(落下確率 10^{-9} :NUREG1407(NRC))
2	パイプライン事故	A	周辺にパイプラインは無い
5	タービンミサイル	F	「第十八条 蒸気タービン」にて評価
9	自動車または船舶の爆発	D	影響は爆発と同じと考えられるため、「爆発」による影響評価に包絡
15	軍事施設からのミサイル	A	発電所から約25kmの地点に航空自衛隊松島基地があるが、対地および対空訓練区域は設定されていない

3. 外部事象の選定(6/7)

- 以下のフローに従い、自然現象の重畳(組合せ)検討を実施



自然現象の組合せ検討フロー

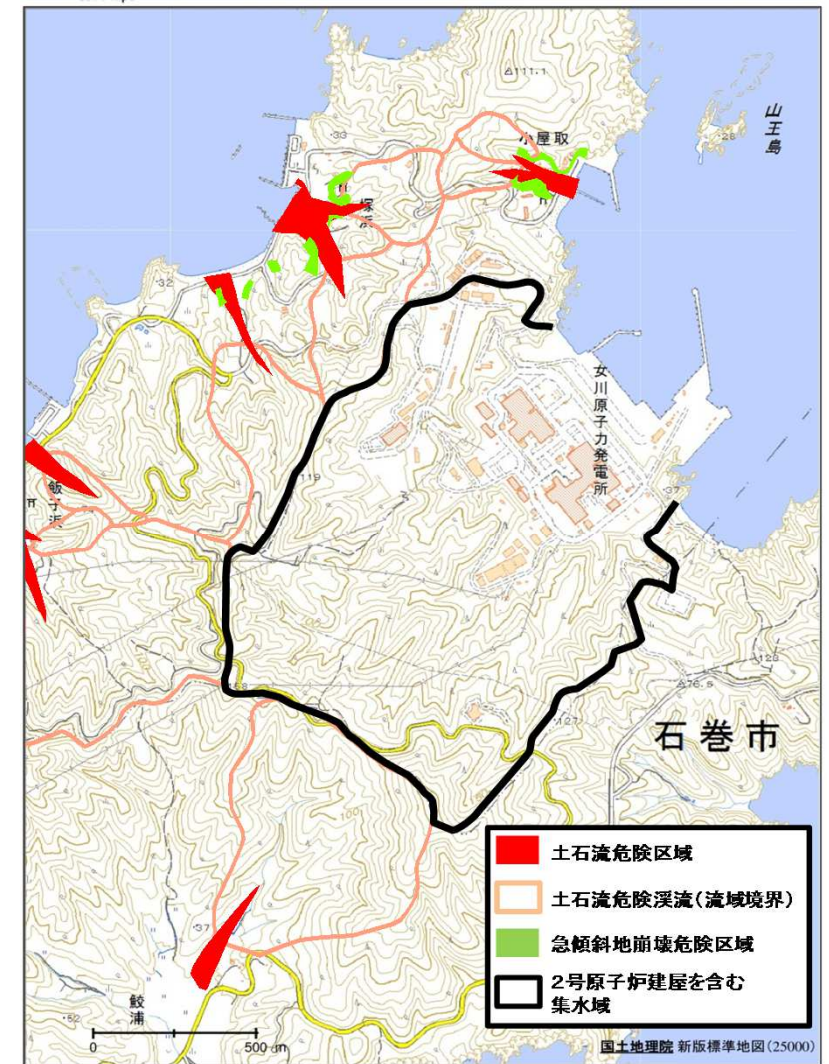
3. 外部事象の選定(7/7)

➤ 洪水, 地すべりについて

- 敷地を含む流域内には河川が存在しないことから、敷地が洪水による被害を受けることはない
- 地すべり地形分布図によると、女川原子力発電所を含む「寄磯」エリアに地すべり地形はないことを確認
- また、土砂災害危険箇所図においても、敷地内に地すべり、土石流ならびにがけ崩れを起こすような地形がないことを確認

北上 KITAKAMI LM-797	人首 HITOKABE LM-793	遠野 TONO LM-789	釜石 KAMAISHI LM-787
水沢 MIZUSAWA LM-798	陸中大原 RIKUCHUOHARA LM-794	盛 SAKARI LM-790	綾里 RYORI LM-788
一関 ICHINOSEKI LM-799	千厩 SENMAYA LM-795	気仙沼 KESENNUMA LM-791	【一関】
若柳 WAKAYANAGI LM-800	志津川 SHIZUGAWA LM-796	津谷 TSUYA LM-792	
涌谷 WAKUYA LM-804	登米 TOYOMA LM-802	大須 OSU LM-801	【石巻】
松島 MATSUSHIMA LM-805	石巻 ISHINOMAKI LM-803	寄磯 YORIISO (地すべり地形なし)	
塩竈 SHIOGAMA (地すべり地形なし)	金華山 KINKASAN (地すべり地形なし)		

地すべり地形分布図 第40集「一関・石巻」
(防災科学技術研究所 2009年2月)



土砂災害危険箇所図

(国土数値情報土砂災害危険箇所データ, 平成22年度)

4. 自然現象の組合せ(1/6)

- 発電所の地形状況から発生しないと評価できる洪水および地すべりを除き(別紙3参照), 個別に評価する地震および津波を加えた11事象で重畳事象を検討
- 自然現象11事象について網羅的に組合わせを分析(36の組合せを分析)
 - 組合せは2事象を基本とする
 - ただし, 発生頻度の高い事象(風(台風), 降水, 凍結, 積雪)については, 複数事象の組合せを1つの組合せとして考慮(※1および※2の組合せ)

自然現象の組合せ

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
		※1	※2	竜巻	落雷	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波
A	※1									
B	※2	1								
C	竜巻	2	9							
D	落雷	3	10	16						
E	火山の影響	4	11	17	22					
F	生物学的事象	5	12	18	23	27				
G	森林火災	6	13	19	24	28	31			
H	地震	7	14	20	25	29	32	34		
I	津波	8	15	21	26	30	33	35	36	

※1: 風(台風)+降水

※2: 風(台風)+凍結+積雪

4. 自然現象の組合せ(2/6)

自然現象の重畳(組合せ)の検討

- 組合せる自然現象は先行他社と同じだが, 想定する事象大きさ(風速, 積雪量等)は個々の発電所ごとに設定
- 各自然現象のプラントに及ぼす影響モード(荷重, 温度等)毎に組合せを選定
- 影響モードのうち荷重については重畳で評価
- 荷重影響の組合せ検討においては, 最大荷重継続時間および発生頻度を基に実施
- 影響モードが荷重以外のものは, 個別のハザード評価に包含(重畳は考慮しない)

プラントに及ぼす影響モード毎に重畳事象を選定

	プラントに及ぼす影響モード(P13参照)								
	荷重	温度	閉塞	浸水	電氣的影響	腐食	摩耗	アクセシビリティ	視認性
風(台風)	●	—	—	—	—	—	—	●	—
竜巻	●	—	—	—	—	—	—	●	—
凍結	—	●	●	—	—	—	—	●	—
降水	—	—	—	●	—	—	—	—	●
積雪	●	—	—	—	—	—	—	●	●
落雷	—	—	—	—	●	—	—	—	—
火山	●	—	●	—	●	●	●	●	●
生物学的事象	—	—	●	—	●	—	—	—	—
森林火災	—	●	●	—	●	—	●	●	●
地震	●	—	—	—	—	—	—	●	●
津波	●	—	—	●	—	—	—	●	—

「荷重」の影響モードを持つ事象の特徴を踏まえ, 以下に該当する組合せは除外し組合せを検討

- ✓ 組合せる事象が独立事象であり, 各事象が重畳する頻度が低い
またはそれぞれの事象の荷重継続時間が短い(例: 地震+竜巻)
- ✓ 物理的に同時に荷重が作用することがない(例: 津波+地震)^{※3}

事象	荷重	最大荷重の継続時間	発生頻度[/年] (P14~16参照)
地震	大	短	$10^{-3} \sim 10^{-5}$
津波	大	短	$10^{-4} \sim 10^{-5}$
竜巻	大	短	4.2×10^{-9}
火山	中	長	$1.2 \times 10^{-4} \text{ ※1}$
風(台風)	小	短	$2 \times 10^{-2} \text{ ※2}$
積雪	小	長	$2 \times 10^{-2} \text{ ※2}$

※1 地質調査および文献調査により設定

※2 発電所の供用期間中に1回起こることを想定

設計上考慮する自然現象の組合せ

- ① 津波+地震(余震)^{※3}
- ② 地震+積雪
- ③ 津波+積雪
- ④ 風(台風)+積雪+火山

※3 基準地震動と基準津波は波源が異なり, 同時に作用することはない

ただし, 基準津波と余震の組合せについては, 同時に荷重が作用する可能性があるため, 津波+地震(余震)を想定

4. 自然現象の組合せ(3/6)

影響モードの具体的影響例

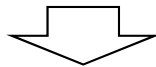
影響モード	具体的影響例
荷重	積雪や火山灰の重さによる静的荷重や地震によるせん断力
温度	低温や火災による熱的影響
閉塞	火山灰による空調フィルタの目詰まりや海生生物による取水口の閉塞
浸水	降雨, 津波により敷地内に流入した水による影響
電氣的影響	落雷による設備損傷や電気盤内へのばい煙侵入による短絡影響
腐食	火山灰の付着による腐食影響
摩耗	火山灰, ばい煙の機器内部への侵入による軸受けやシリンダ部の摩耗
アクセス性	道路上に堆積した雪・火山灰や, 風・竜巻による, 屋外作業の妨げ
視認性	屋外に設置している自然現象監視カメラの視界不良

4. 自然現象の組合せ(4/6)

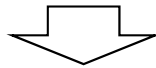
➤ 自然現象の発生頻度について(1/3)

□ 地震

「日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準(2007)」に基づき、敷地における地震ハザード※¹スペクトルを算定し、基準地震動S_sのスペクトルと比較

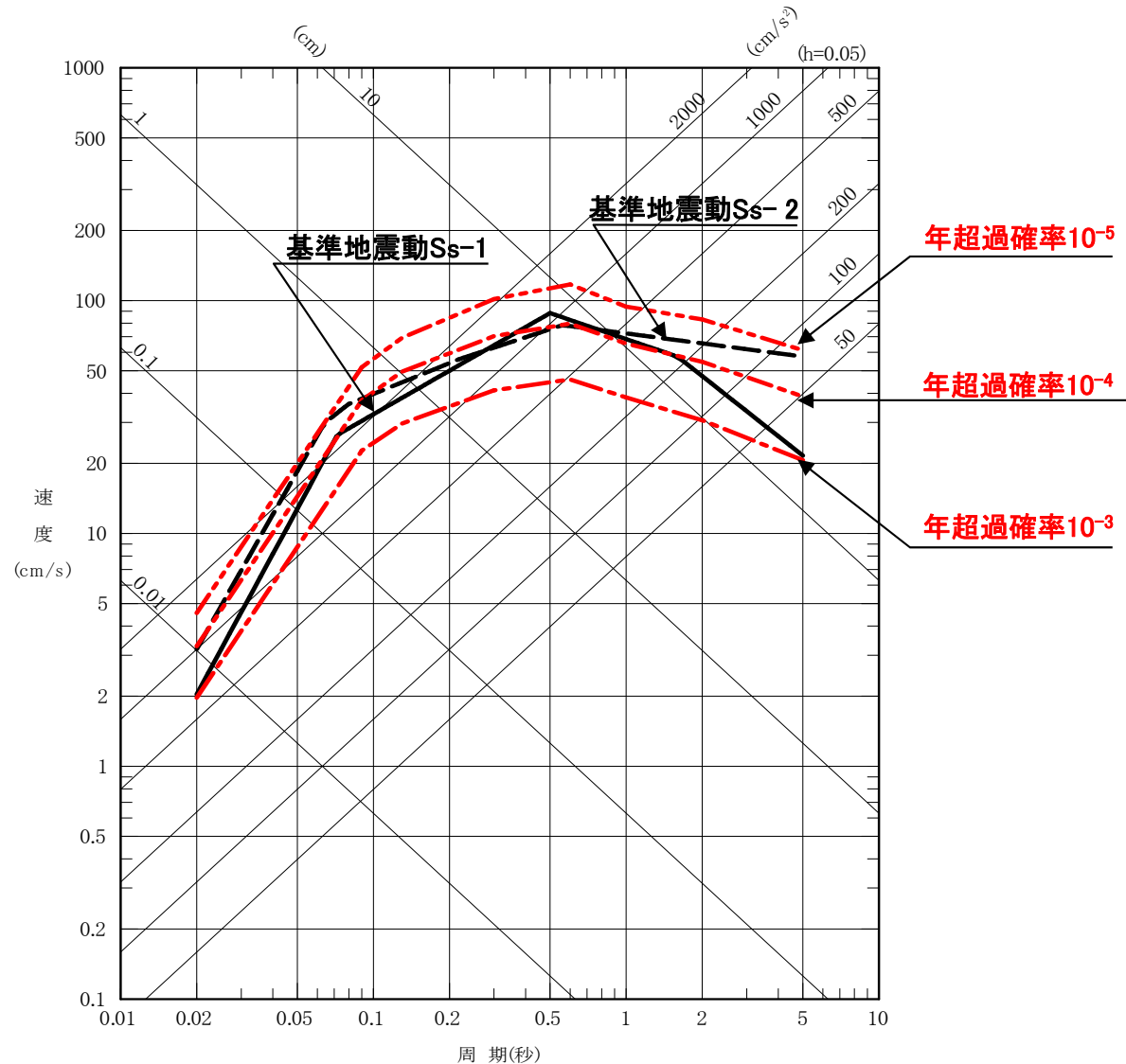


ハザードスペクトルは、地震調査研究推進本部※²の検討結果(2012)等に基づき設定



算定したハザードスペクトルの結果※³から、基準地震動S_sの年超過確率は10⁻³~10⁻⁵程度

- ※¹:地震ハザードとは、ある任意の地点において将来の一定期間中に襲来するであろう任意の地震動強さと、その強さを超過する頻度との関係
- ※²:地震に関する調査研究を政府として一元的に推進するために、文部科学省に設置されている政府の機関
- ※³:ハザードスペクトルについては、最新知見を反映し必要に応じて見直しを行う



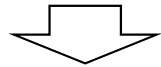
基準地震動S_sの年超過確率(水平)

4. 自然現象の組合せ(5/6)

➤ 自然現象の発生頻度について(2/3)

□ 津波

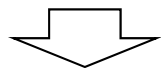
「日本原子力学会標準 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準(2011)」等に基づき、津波ハザード曲線を算定し、基準津波による敷地前面での最高水位と比較



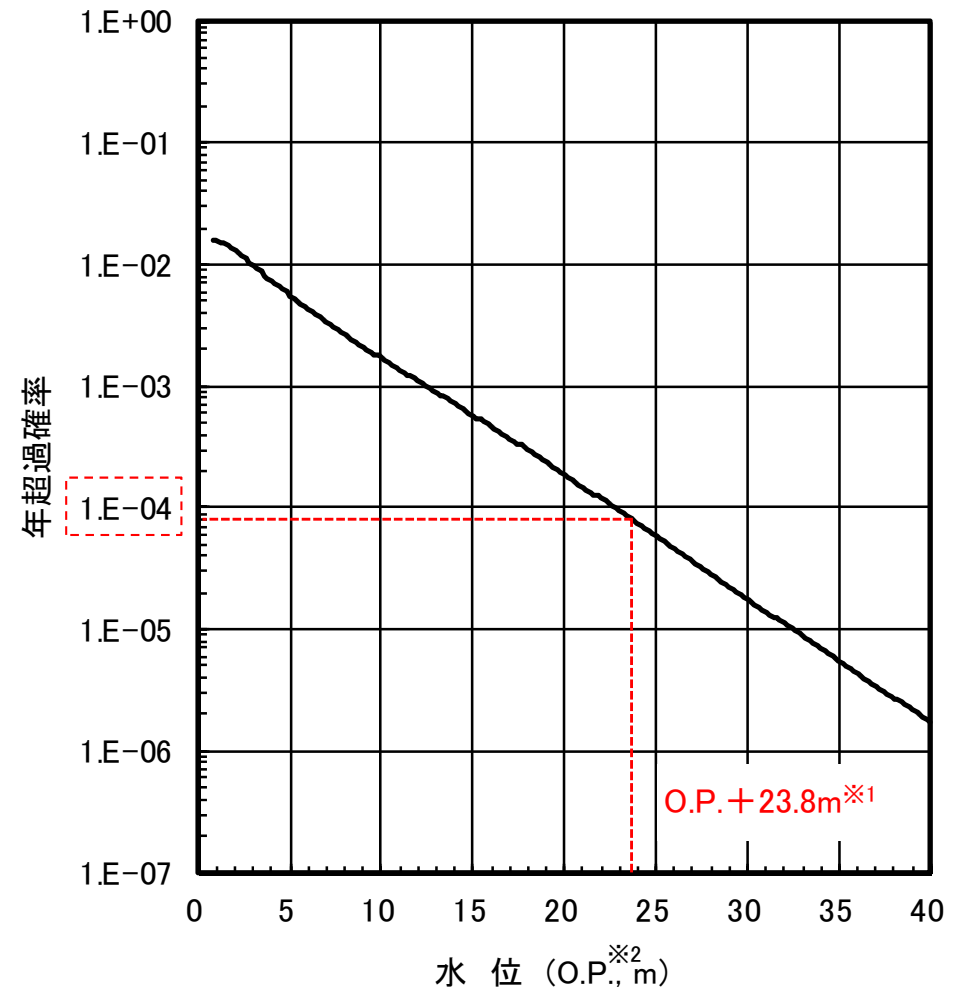
津波ハザード曲線は、地震調査研究推進本部の検討結果(2012)等に基づき設定

<津波発生モデル>

- ・津波発生領域: 日本海溝および千島海溝(南部)沿い
- ・貞観型地震, 東北地方太平洋沖型(連動型)地震, 津波地震, 海洋プレート内地震を考慮



基準津波による敷地前面での最高水位は、算定した津波ハザード曲線の結果^{※3}から、年超過確率で 10^{-4} 程度



敷地前面位置における津波ハザード曲線

※1: 地震に伴う発電所敷地の地盤沈下量を考慮した相対的な津波水位

※2: O.P.は女川原子力発電所工事用基準面(Onagawa Peil)であり, 東京湾平均海面(T.P.) -0.74m

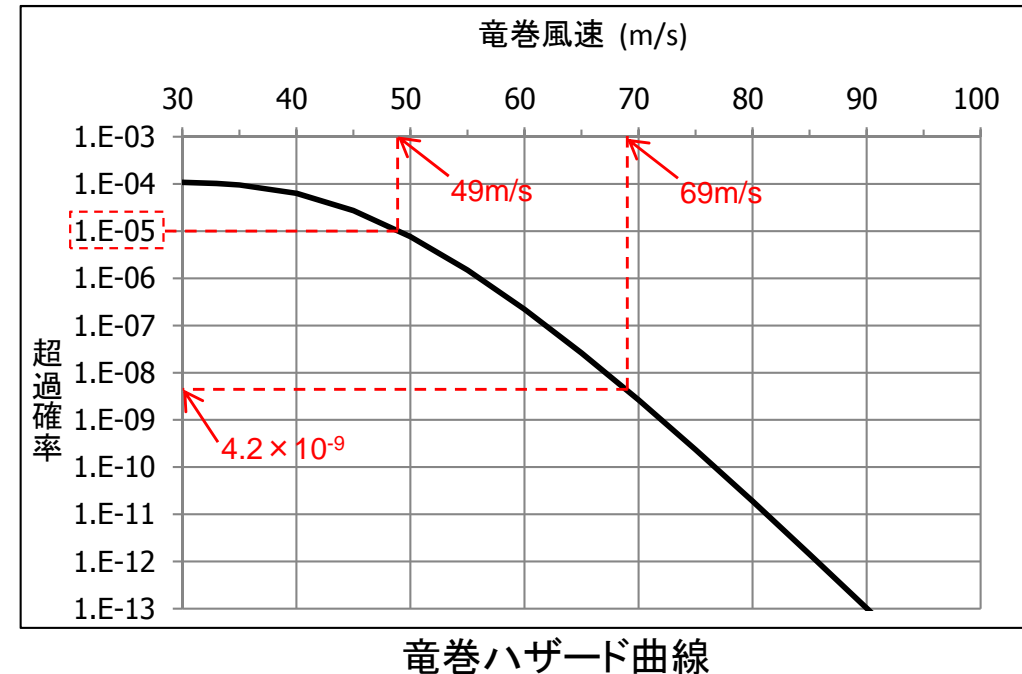
※3: 津波ハザード曲線については, 最新知見を反映し必要に応じて見直しを行う

4. 自然現象の組合せ(6/6)

➤ 自然現象の発生頻度について(3/3)

□ 竜巻

- 竜巻の大きさを設定する上で検討地域を設定し、過去の観測記録からハザード曲線を算定
- 竜巻評価ガイドでは、 10^{-5} /年を下回らない値を設定するよう要求
- 10^{-5} /年に相当する風速は49.0m/s
- 一方、検討地域における過去最大竜巻はF2クラス(50~69m/s)であり、F2の上限である69m/sは 4.2×10^{-9} /年に相当



□ 火山

- 文献調査より、敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある肘折尾花沢噴火の記録(約1万2千年前)より、年超過確率は 1.2×10^{-4} を考慮
- 火山灰の層厚は、地質調査結果より10cmを想定

□ 風(台風), 積雪

- 発電所の供用期間中(2×10^{-2})に1回起こることを想定
- 既往最大値は、風(台風)44.2m/s(最大瞬間風速), 積雪43cm(月最深積雪)

5. 設計上の考慮(1/6)

- 設計上考慮する自然現象(組合せ含む)および人為事象を選定した結果, 自然現象は単独6事象および重畳(組合せ)4事象, 人為事象は7事象を選定

設計上考慮する外部事象

自然現象		人為事象
単独事象	重畳事象(組合せ)	
1. 竜巻	1. 津波+地震(余震)	1. 飛来物(航空機衝突)
2. 凍結	2. 地震+積雪	2. ダムの崩壊
3. 降水	3. 津波+積雪	3. 爆発
4. 落雷	4. 風(台風)+積雪+火山	4. 近隣工場等の火災(航空機落下火災含む)
5. 生物学的事象		5. 有毒ガス
6. 森林火災		6. 船舶の衝突
		7. 電磁的障害

 :次ページ以降に評価例を代表的に示す

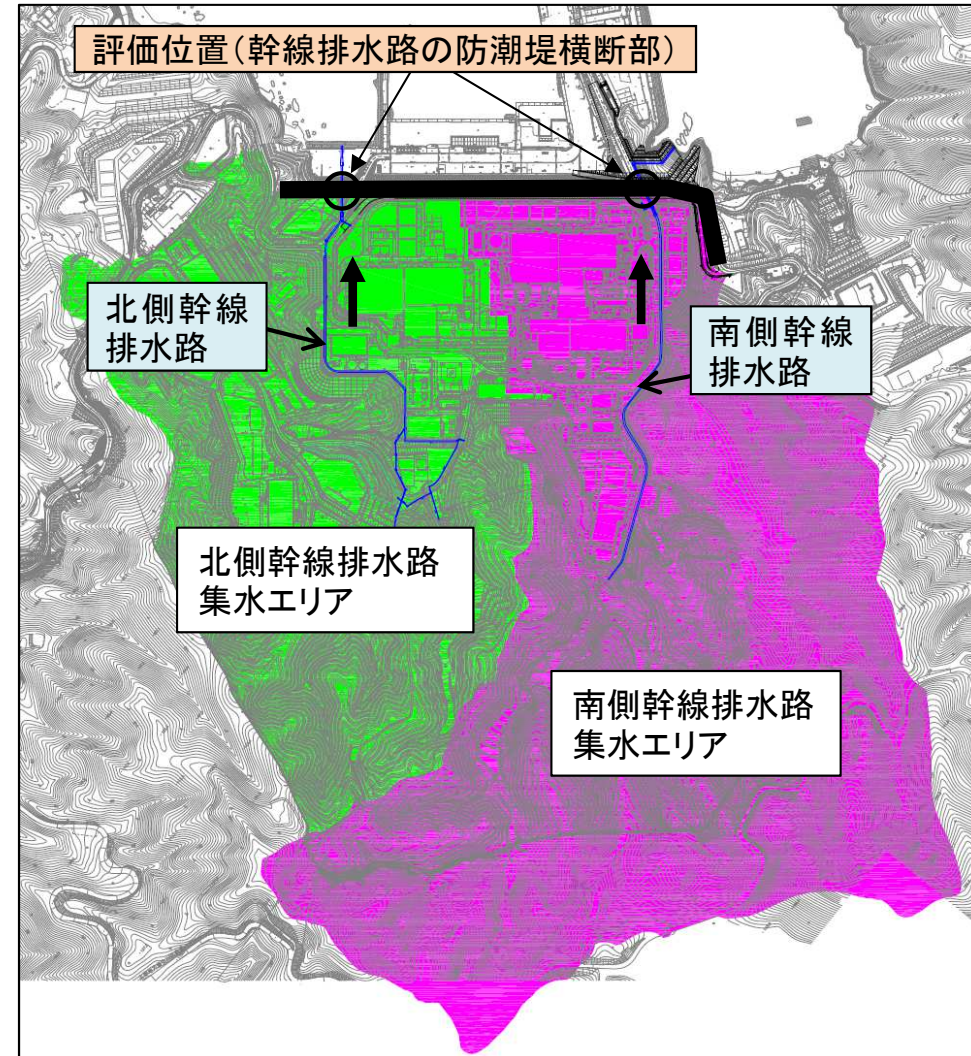
5. 設計上の考慮(2/6)

単独事象(自然現象)の例: 降水

- 敷地周辺で観測された最大の降水量91.0mm/h^{※1} (日最大1時間降水量)が発生した場合の雨水流入量^{※2}と敷地内排水路(北側, 南側)の排水能力を比較
- 北側および南側排水路の排水可能流量は, 雨水流入量を大きく上回り, 豪雨時においても余裕をもった雨水排水が可能であることを確認

既往最大91.0mm/h降水時の雨水流入量と排水可能量との比較

排水路	91.0mm/h降水時の雨水流入量 [A]	排水可能流量 ^{※3} [B]	雨水流入量に対する排水可能流量の比 [B/A]
北側幹線排水路	10.37m ³ /s	30.82m ³ /s	2.9 (排水可能)
南側幹線排水路	13.02m ³ /s	35.17m ³ /s	2.7 (排水可能)



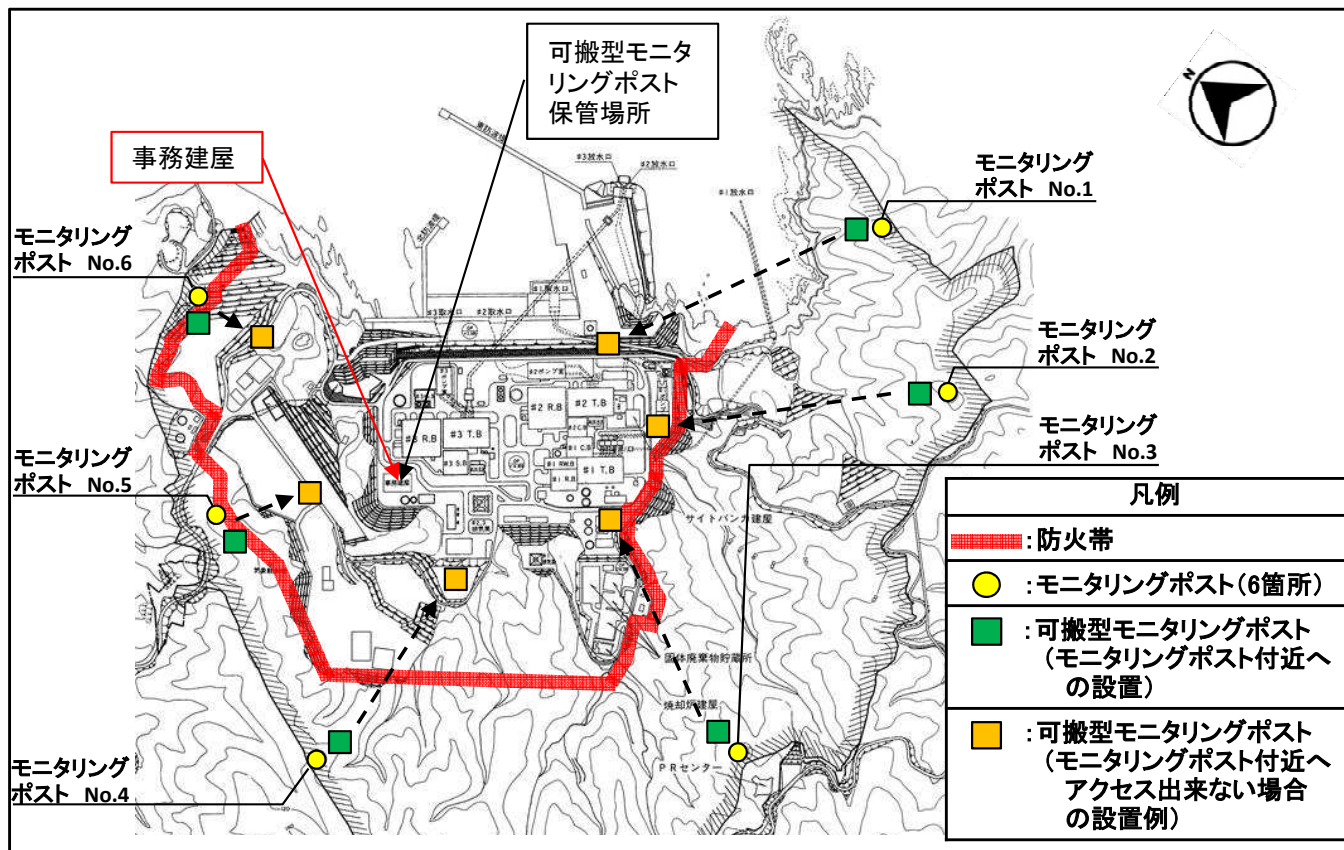
幹線排水路の配置概要図

※1 設置変更許可申請時点(平成25年12月27日)では81.7mm/hであったが, 平成26年9月11日に更新(石巻特別地域気象観測所で観測)
 ※2 「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」(平成26年2月宮城県)に従い算定
 ※3 林地開発許可申請書記載値(平成26年10月)

5. 設計上の考慮(3/6)

単独事象(自然現象)の例: 森林火災

- 森林火災シミュレーションによる影響評価を実施し, 防火帯(20m)を設置
- 火災影響軽減のために予防散水(モニタリングポスト, 周辺樹木など)を実施
- 仮に火災により既設のモニタリングポストが機能喪失したとしても, 防火帯の内側に保管している可搬型モニタリングポストにより代替測定が可能な運用としている



防火帯設定範囲およびモニタリングポスト配置図



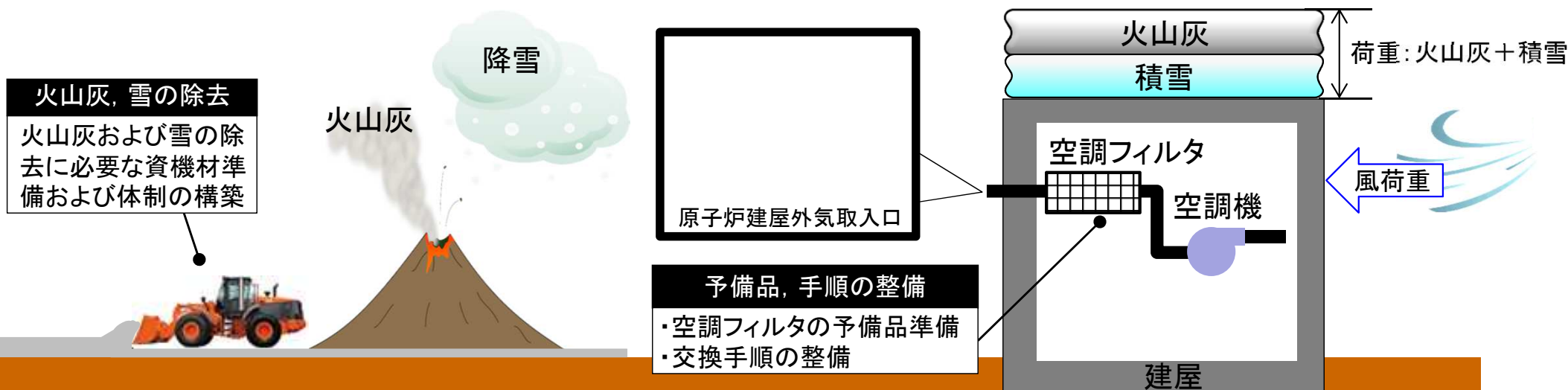
消防自動車による予防散水 (モニタリングポストNo.6周辺への散水状況)

5. 設計上の考慮(4/6)

重畳事象(自然現象)の例：風(台風)+積雪+火山

✓ プラントへ及ぼす影響に対する設計上の考慮を下表に示す

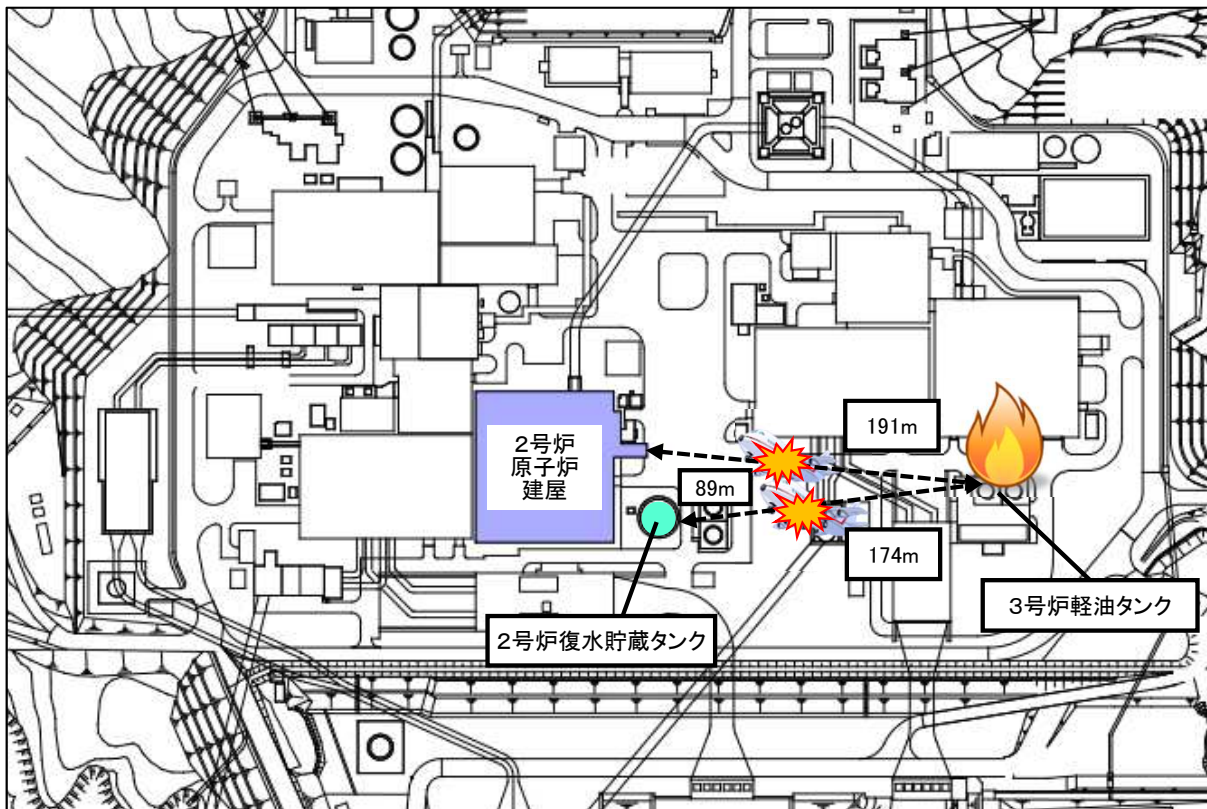
影響	設計上の考慮
荷重	火山灰および積雪の組合せ荷重に加え、建築基準法に基づく風速30m/s(10分間平均風速)を考慮
閉塞	火山灰が空調設備のフィルタに付着するため、予備品の準備および交換手順を整備
電氣的影響	電源盤内への火山灰侵入により短絡の発生が想定されるが、建屋内への外気取入れ口にはフィルタを設置しており、火山灰が盤内に大量に侵入することはない
腐食	屋外設備には外装塗装を実施し、短期での腐食影響を防止
磨耗	非常用ディーゼル発電機機関内への火山灰侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダおよびピストンの硬度よりやわらかく磨耗は生じない
アクセス性	設計上考慮する必要がある屋外作業はないが、敷地内に堆積した火山灰および積雪の除去作業を実施



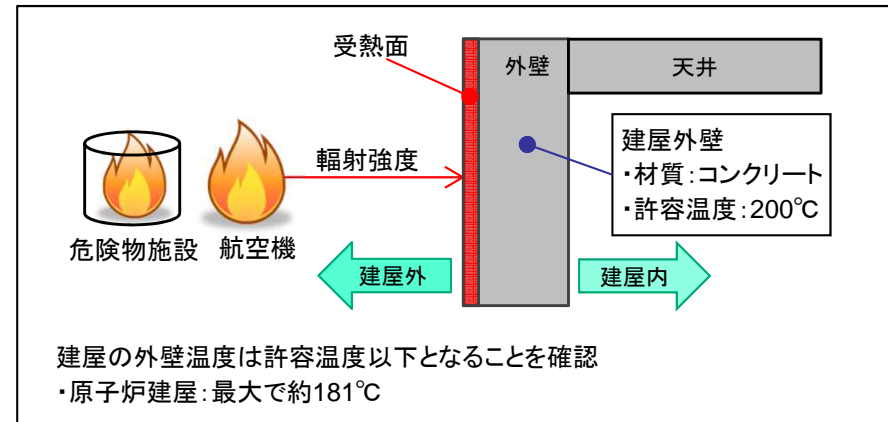
5. 設計上の考慮(5/6)

単独事象(人為事象)の例: 近隣工場等の火災(航空機落下火災)

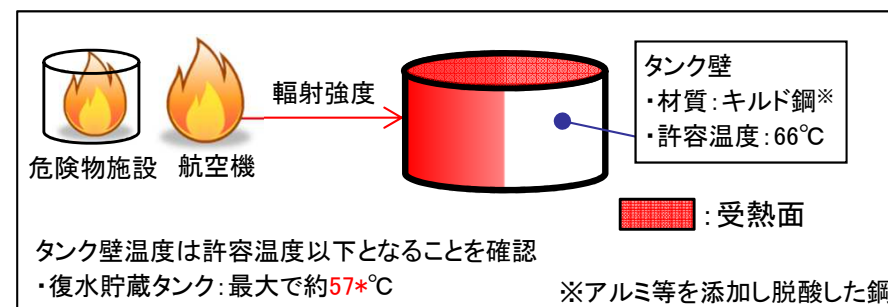
- ✓ 航空機(B747-400)落下火災および軽油タンク火災が同時に生じた場合を想定
- ✓ 熱影響評価の結果, 許容温度以下を確認



航空機落下火災と軽油タンク火災の重畳



建屋外壁の熱影響評価



復水貯蔵タンクの熱影響評価

<各離隔距離>

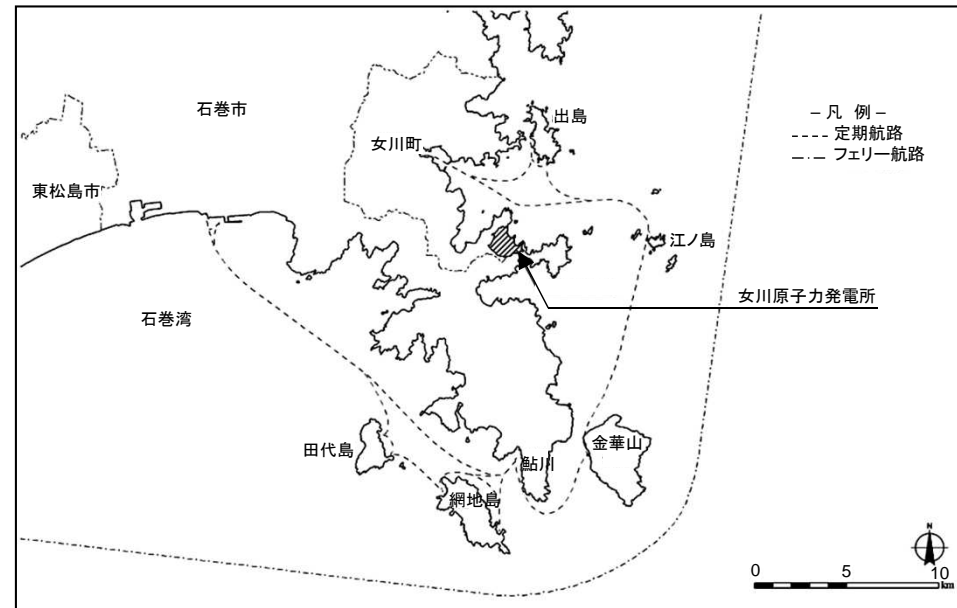
- 3号炉軽油タンク~2号炉原子炉建屋 : 191m
- 3号炉軽油タンク~2号炉復水貯蔵タンク : 174m
- 航空機落下位置~2号炉原子炉建屋 : 89m
- 航空機落下位置~2号炉復水貯蔵タンク : 89m

* 当日の配付資料に誤記があったため修正

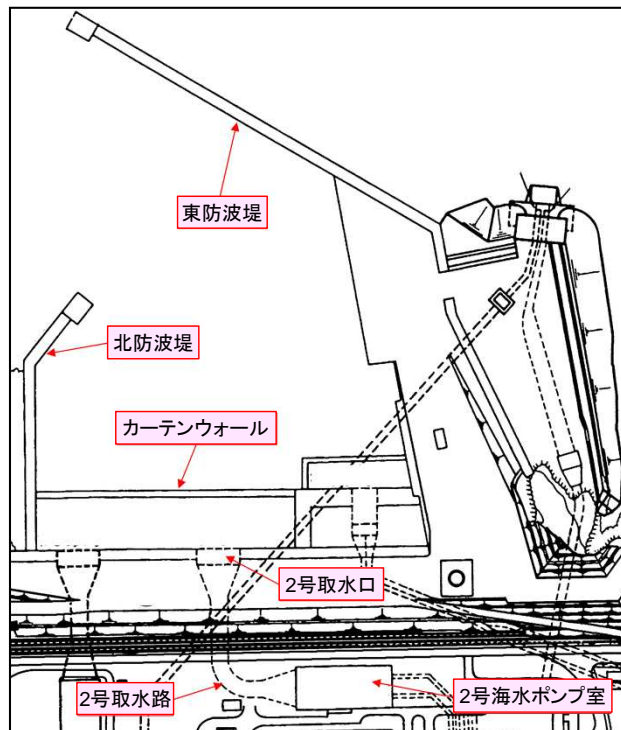
5. 設計上の考慮(6/6)

単独事象(人為事象)の例: 船舶の衝突

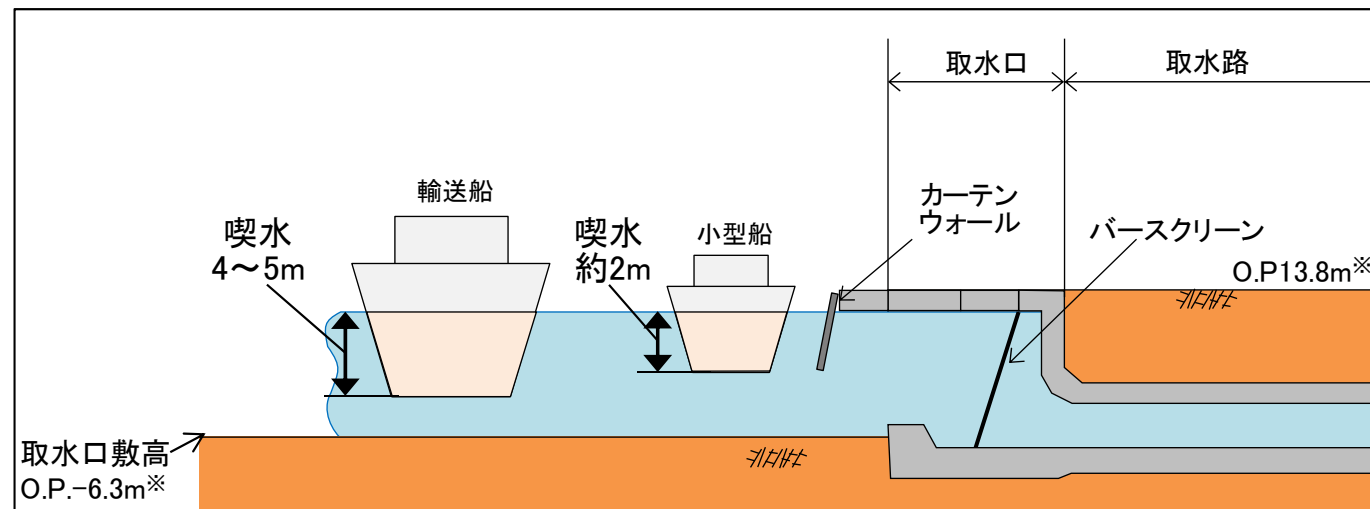
- ✓ 周辺の主要航路から2km以上離隔
- ✓ 発電所前面海域の流況は、ほぼ海岸線に沿った流れが卓越
- ✓ 仮に漂流した場合でも取水口前面のカーテンウォールにより侵入防止が可能
- ✓ 船舶の喫水を考慮しても、取水口の閉塞はない設計



女川原子力発電所周辺の主要航路図



取水口および防波堤の位置



取水設備断面図

※ 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動による地盤沈下量(約-1m)を考慮した値

6. まとめ

- 想定すべき外部事象を選定した結果，自然現象11事象，人為事象7事象を選定
- 自然現象の重畳(組合せ)は，荷重影響の観点から4つの組合せを考慮



- 選定した自然現象(組合せ含む)および人為事象に対して，安全施設の安全機能を損なわない設計とする
- また，事象ごとの対応(除雪，除灰等)に必要な資機材および交換部品(空調フィルタ等)を準備すると共に，体制の構築にも取り組む
- なお，荷重影響に関する具体的な評価結果については，今後，工事計画認可に係る審査(構造健全性に係る強度計算書等)において，確認を受ける予定

【参考】適合性審査状況

- 外部事象の考慮について、当社はこれまでにヒアリング2回、審査会合1回を実施
- 審査においては、外部事象に対する設備対応状況や、スクリーニングアウトした事象（地すべり等）の確認方法に関して質問・指摘を受け、技術的なコメントに対しての回答は終了

主な質問、指摘事項

主な質問・指摘事項	回答状況
降水について、構内排水設備の排水能力を定量的に説明すること	敷地付近で観測された日最大1時間降水量の最大値91.0mm/hに対して、構内排水施設の排水可能量が余裕をもった設計になっており、海域への雨水排水が可能であることを説明(P18参照)
洪水、地すべりに関して、発電所周辺の地形図や参照したハザードマップを記載すること	地すべり地形分布図および土砂災害危険箇所図を用いて、敷地内に地すべり、土石流ならびにがけ崩れを起こすような地形は存在しないことを説明(P10参照)

女川2号に関する質問、指摘事項の残件なし(平成27年7月9日審査会合時点)