入力津波に用いる潮位条件について

1. はじめに

入力津波による水位変動に用いる潮位条件には,図1に示す地点における潮位観測 記録より求めた朔望平均潮位を使用している。朔望平均満潮位は,2015年1月から 2019年12月の潮位観測記録に基づき設定し,朔望平均干潮位は,1995年9月から1996 年8月の潮位観測記録に基づき設定している。ここでは,観測記録の抽出期間及び観 測地点の妥当性を確認するため,潮位観測地点「輪谷湾」における約24ヵ年の潮位 観測記録及び最寄りの気象庁潮位観測地点「境」(敷地から東約23km地点)における 5ヵ年の潮位観測記録について分析を行った。



図1 潮位観測地点「輪谷湾」の潮位計\*設置地点 (※敷地における津波監視機能を有する設備には該当しない,自主設備)



2. 観測記録の抽出期間の影響について

入力津波による水位変動に用いる潮位観測記録に対して,1995年9月から2019年 12月までの約24ヵ年の潮位観測記録のデータ分析を行った。分析結果を表1に示す。

朔望平均満潮位及び潮位のばらつきは,当初「発電所構内(輪谷湾)」における1 ヵ年(1995.9~1996.8)の潮位観測記録に基づき設定していたが,図3に示す約24 カ年の潮位観測記録のとおり,潮位は近年緩やかな上昇傾向(0.15m程度)が認めら れることから,近年5ヵ年(2015.1~2019.12)の潮位観測記録に基づき,朔望平均 満潮位をEL.+0.58m,満潮位のばらつきを0.14mと設定する。

朔望平均干潮位及び潮位のばらつきは、図3に示す「発電所構内(輪谷湾)」における約24ヵ年の潮位観測記録のとおり、潮位は近年緩やかな上昇傾向(0.15m 程度)が認められるため、朔望平均満潮位と同様に近年5ヵ年(2015.1~2019.12)の潮位観測記録に基づき設定していたが、保守的な評価となるよう朔望平均干潮位が最低となる1995年9月から1996年8月までの1ヵ年の潮位観測記録に基づき、当初のとおり朔望平均干潮位をEL.-0.02m、干潮位のばらつきを0.17mと設定する。

潮位観測記録を1995年9月から1996年8月の1ヵ年として朔望平均干潮位を設定 することの妥当性を確認するため、潮位観測記録について分析を行った。図4に「発 電所構内(輪谷湾)」における24ヵ年の朔望平均干潮位の年平均を示す。この図よ り、24ヵ年の朔望平均干潮位の最低水位は、1995年9月から1996年8月の1ヵ年に おける値のEL.-0.02mである。また、2002年1月から2002年12月の1ヵ年及び 2006年1月から2006年12月の1ヵ年においても、同様にEL.-0.02mである。以 上のことから、保守的な評価となるよう、既許可と同様に1995年9月から1996年8 月までの1ヵ年の潮位観測記録に基づき、朔望平均干潮位をEL.-0.02mと設定した。

	朔	望満潮位(m	)	朔望干潮位(m)			
	5ヵ年	5 ヵ年 1 ヵ年 約 24 ヵ年			1ヵ年	約24ヵ年	
平均值	EL. +0. 58	EL. +0. 46	EL. +0. 52	EL. +0. 09	EL0. 02	EL. +0. 04	
標準偏差	0.14	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	

表1 朔望平均潮位に関する分析結果



図3 約24ヵ年(1995年9月~2019年12月)の潮位変化



図4 約24ヵ年の朔望干潮位の年平均

3. 島根原子力発電所潮位観測記録と気象庁観測記録との比較について

島根原子力発電所の潮位観測に用いている潮位観測地点「輪谷湾」と最寄りの気象 庁潮位観測地点「境」(敷地から東約23km地点)の潮位観測記録を比較した。

潮位観測地点「境」の位置を図5に示す。

潮位観測地点「輪谷湾」と「境」の記録を比較するため、両地点の潮位月報から、 朔望平均満潮位・干潮位の値を整理した。潮位観測地点「輪谷湾」と「境」の2015年 1月から2019年12月までの5ヵ年の朔望満干潮位の推移を図6に、朔望平均満潮位・ 干潮位を表2に示す。

検討結果から、潮位観測地点「輪谷湾」と「境」の波形には大きな差がなく、潮位 観測地点「輪谷湾」と「境」の朔望満潮位及び朔望干潮位の差は朔望平均満潮位で5cm 程度,朔望平均干潮位で4cm程度であり、大きな差がないことを確認した。

気象庁によって潮位観測地点「境」検潮所の観測基準面標高が,1997年以降に4.4cm 見直されている(「輪谷湾」の観測開始は1995年9月以降であるため,期間の近い1997 年以降を参照した。)。この観測基準面の標高の見直しは、国土地理院による「2000 年度平均成果」等の反映によるものであり、その見直し分4.4cmは、「輪谷湾」と「境」 の朔望平均の標準偏差に比較し小さく、また、朔望平均の差とほぼ同程度(「輪谷湾」 と「境」の差が小さくなる傾向)である。境検潮所における基準面の履歴を表3に示 す。

なお,島根原子力発電所で観測している「輪谷湾」の潮位は,発電所の運用管理上, 敷地・施設に対する相対的な関係の確認を目的としたものであり,地殻変動による沈 降は,運用管理上問題となる不等沈下を伴うものではないことから,境検潮所のよう な見直しは行っていない。



図5 潮位観測地点「境」の位置



図6 5ヵ年(2015年1月~2019年12月)の潮位比較

表2 朔望平均の比較

	地点	期間	平均値(m)	標準偏差(m)
朔望	輪谷湾	5ヵ年(2015.1~2019.12)	EL. +0. 58	0.14
満潮位	境	5ヵ年(2015.1~2019.12)	EL. +0. 53	0.14
朔望 干潮位	輪谷湾	5ヵ年(2015.1~2019.12)	EL. +0. 09	0.17
	境	5ヵ年(2015.1~2019.12)	EL. +0. 05	0.15

推問	球分体の高さ(セン	<b>/</b> チ)	観測其進面の標高 (センチ)	備夹		
101 LAILON	観測基準面(DL)上 標高上		観測卒半面の保同(ピンフ)	כי מוש		
1978.05.01-	329.9	214.2	-115.7	検潮所移設		
1983-	329.9	210.7	-119.2			
1987-	329.9	212.0	-117.9			
1988-	329.9	212.3	-117.6			
1990-	329.9	209.2	-120.7			
1997-	329.9	209.9	-120.0			
2003-	329.9	214.0	-115.9	基本水準点成果の2000年度平均成果への改定		
2004-	329.9	215.0	-114.9			
2008-	329.9	214.9	-115.0			
2012-	329.9	215.2	-114.7			
2015-	329.9	215.8	-114.1			
2016-	329.9	214.3	-115.6			

表3 境検潮所における基準面の履歴(気象庁\*)

※気象庁ホームページで公開されている境検潮所の「基準面の履歴」に一部修正

4. 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向について

検潮記録に緩やかな上昇傾向が認められるため,その要因を分析するため文献調 査を行った。

日本沿岸の海面水位の長期傾向について、気象庁(2020a)<sup>(1)</sup>は、図7を示し、以下の点をまとめている。

- ・気象庁(2020a)は「IPCC(2019)<sup>(2)</sup>の報告より,日本沿岸の海面水位は 1906~2010年の期間では上昇傾向は見られないが,2006~2015年の期間では1年あたり 4.1mmの割合で上昇していることを確認した」としている。
- ・気象庁(2020a)は「日本沿岸の海面水位は、地球温暖化のほか地盤変動や海洋の十年規模の変動など様々な要因で変動しているため、地球温暖化の影響がどの程度現れているのかは明らかではない」としている。



図7 日本沿岸の海面水位変化(1906~2019年)

上記より,日本沿岸の海面水位は,2006年以降,緩やかな上昇傾向があると考 えられる(2006~2015年,4.1mm程度/年)。日本沿岸の海面水位は,地球温暖化, 地盤変動,海洋の十年規模など様々な要因で変動しており,地球温暖化の影響の程 度は明らかではない。各影響の要因(地球温暖化,地盤変動,海洋の十年規模)に ついて考察する。

(1) 地盤変動の影響について

日本沿岸の海面水位の長期傾向に関して,気象庁(2020b)<sup>(3)</sup>は,地盤変動の影響 を考慮した,より正確な海面水位変動を見積もるため,2003年から全国13地点の検 潮所に国土地理院が設置したGPS観測装置を用いて地盤変動の監視を行なっている。 その結果として下に示す海面水位偏差の時系列グラフを公開している。発電所最寄 りの観測地点「浜田」においては,図8のとおり。



図8 GPS併設検潮所の海面水位偏差の時系列グラフ(2004~2019年)

GPS観測装置を用いた地盤変動の監視により,発電所最寄りの観測地点「浜田」 における地盤変動は、2004年以降,沈降傾向が認められる。(2004~2019年で20mm 程度沈降,1.3mm程度/年)。発電所最寄りの観測地点「浜田」において,地盤変動 の沈降が認められることから,海面水位の上昇要因として,地盤変動の影響が考え られる。

(2) 海洋の十年規模の変動の影響について

日本沿岸海面水位の20年周期の変動について、気象庁(2020c)<sup>(4)</sup>は、主に北太平 洋の冬季偏西風の強度変動が原因であることが明らかとなったとし、以下の点をま とめている。

- ・気象庁(2020c)は、「日本沿岸海面水位変動と、偏西風帯の風応力東西成分を 比較すると、どちらも20年周期の変動が卓越しており、偏西風が強い年の約4年 後は日本沿岸海面水位が高いことがわかる」としている。
- ・気象庁(2020c)では、「1980年代以降の冬季偏西風の変化による日本沿岸海面 水位上昇率(年あたり1.0mm)は、1980年代半ば以降の実際の海面水位上昇より 小さく、残りの上昇は地球温暖化に伴う世界平均海面水位上昇が寄与している」 としている。



図9 北太平洋の冬季偏西風の強度変動

#### 5条-別添1-添付7-9

日本沿岸海面水位変動と偏西風帯の強度変動の比較から偏西風の影響により、日本沿岸の海面水位は、1985年以降、上昇傾向が認められる(1985~2007年で20mm程度上昇、1mm程度/年)。日本沿岸の海面水位の上昇要因として、偏西風の強度変動の影響が考えられる。

日本沿岸の海面水位における偏西風の影響について、気象庁(2020c)は、以下のように解説を行っている。

- ・気象庁(2020c)は「北半球では,偏西風下の海洋表面で南向きの流れ(エクマン流)が生じる。エクマン流の強さは海上風の強さに比例する。このため,偏 西風の南側の海洋表面では海水が収束し,海面を押し上げる」としている。
- ・気象庁(2020c)は「このように上昇した海面水位偏差は、地球自転の影響を受けて西向きに伝播し、4~5年かけて日本沿岸に到達して海面水位を上昇させる」としている。

風によって引き起こされる海洋中のエクマン流のイメージ図を図10に示す。



図10 風によって引き起こされる海洋中のエクマン境界層内の流れの立体的説明図

(3)世界の海面水位における地球温暖化の影響について

海面水位における世界規模の地球温暖化の影響について,気象庁(2020d)<sup>(6)</sup>は, 2013年までの衛星海面高度計による測定データを解析し,以下の傾向が認められる ことをまとめている。

 ・気象庁(2020d)は「気象庁で2013年までの衛星海面高度計による測定データを 解析した結果,世界の平均海面水位の上昇率は2.99mm/年である」としている。
 ・気象庁(2020d)は「海面水位の変化率は海域によって異なり,西太平洋では低 緯度を中心に大きく上昇している」としている。



図11 人工衛星搭載の高度計から求めた 世界平均海面水位偏差(北緯66度-南緯66度)の推移



気象庁(2020d)より引用

図12 人工衛星搭載の高度計から求めた1993~2010年の海面水位変化率(mm/年)

世界の平均海面水位は、2013年以降、上昇している(1993~2010年, 2.99mm程度/年)。また、日本沿岸の海面水位についても、上昇傾向が認められる。

世界規模の海面水位の上昇に対する要因とそれぞれの寄与について,気象庁 (2020e)<sup>(7)</sup>は,地球温暖化の影響を評価している,IPCC(2019)を引用し,以下の とおり確認した。

- ・気象庁は(2020e)は「海面水位上昇に大きな影響を与える要因としては,海洋の熱膨張,氷河の変化,グリーンランドの氷床と周囲の氷河の変化,南極の氷床と周囲の氷河の変化及び陸域の貯水量の変化が挙げられている」としている。
- ・気象庁は(2020e)は「観測された海面水位の上昇に対する寄与は、表のように 見積もられている。」としている。



#### 表4 世界平均海面水位の上昇率

気象庁(2020e)より引用・加筆

地球温暖化の影響と考えられる海洋の熱膨張や氷河の融解により、世界の海面水 位は、2006年以降、上昇傾向が認められる(2006~2015年、3mm程度/年)。日本沿 岸の海面水位の上昇要因として、地球温暖化の影響が考えられる。

(4) 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向に関するまとめ

検潮記録に緩やかな上昇傾向が認められるため,地球温暖化を含めた要因につい て文献調査を行った。当社の考察結果を以下に示す。

- ・日本沿岸の海面水位は、2006年以降、緩やかな上昇傾向があると考えられる (2006~2015年、4.1mm程度/年)。日本沿岸の海面水位は、地球温暖化、地盤 変動、海洋の十年規模など様々な要因で変動しており、地球温暖化の影響の程 度は明らかではない。
- ・GPS観測装置を用いた地盤変動の監視により,発電所最寄りの観測地点「浜田」 における地盤変動は、2004年以降,沈降傾向が認められる(2004~2019年で20mm 程度沈降,1.3mm程度/年)。発電所最寄りの観測地点「浜田」において、地盤 変動の沈降が認められることから、海面水位の上昇要因として、地盤変動の影 響が考えられる。
- ・日本沿岸海面水位変動と偏西風帯の強度変動の比較から偏西風の影響により, 日本沿岸の海面水位は,1985年以降,上昇傾向が認められる(1985~2007年で 20mm程度上昇,1mm程度/年)。日本沿岸の海面水位の上昇要因として,偏西風 の強度変動の影響が考えられる。
- ・地球温暖化の影響と考えられる海洋の熱膨張や氷河の融解により、世界の海面 水位は、2006年以降、上昇傾向が認められる(2006~2015年、3mm程度/年)。 日本沿岸の海面水位の上昇要因として、地球温暖化の影響が考えられる。

文献調査の結果,日本沿岸の海面水位の上昇傾向の要因として,地盤変動,偏西 風,地球温暖化の影響が一定程度,認められるとされている。

上記要因のうち地球温暖化に関しては、気象庁により地球温暖化の影響の程度は 明らかにはされていないことを踏まえ、その影響の程度は現在のところ明確になっ ていないと考える。

#### 5条-別添1-添付7-12

- (1)気象庁地球環境・海洋部(2020a):日本沿岸の海面水位の長期変化傾向, https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a\_1/sl\_trend/sl\_trend.h tml
- (2) IPCC, (2019) : Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, H.-O. Portner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.), . In press.
- (3)気象庁(2020b):地盤上下変動を補正した日本周辺の2004年以降の海面水位 変化,

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/sl\_gcntrend/sl\_gcntrend
.html

- (4)気象庁(2020c):日本の海面水位の変動要因(偏西風との関係), https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a\_1/sl\_trend/sl\_ref/sl\_ model.html
- (5)小倉義光(1999):一般気象学【第2版】, P.150
- (6) 気象庁(2020d):海面水位,

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/knowledge/sl\_trend/sl\_s at.html

(7)気象庁(2020e):海面水位の変動要因,

https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/knowledge/sl\_trend/sl\_c
ont.html

5. 高潮発生状況について

潮汐以外の要因による潮位変動について,潮位観測記録に基づき,観測期間等に 留意の上,高潮発生状況(程度,台風等の高潮要因)について把握する。また,高 潮の発生履歴を考慮して,高潮の可能性とその程度(ハザード)について検討し, 津波ハザード評価結果を踏まえた上で,独立事象としての津波と高潮による重畳頻 度を検討した上で,考慮の要否,津波と高潮の重畳を考慮する場合の高潮の再現期 間を設定する。

また,島根原子力発電所の潮位観測に用いている潮位観測地点「輪谷湾」と,最 寄りの気象庁潮位観測地点「境」(敷地から東約23km地点)の潮位観測データを比 較し,妥当性を確認した。

さらに上記,再現期間を検討した期間(輪谷湾:1995年~2009年,境:1967年~2012年)以降の近年の潮位観測記録(2019年まで)についても確認し,既往の 最高潮位との比較を行った。

(1) 高潮の評価

観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における約15年(1995年~2009年)の年最 高潮位を表5に示す。また、表から算定した観測地点「発電所構内(輪谷湾)」に おける最高潮位の超過発生確率を図13に示す。これより、再現期間と期待値は次 のとおりとなる。

2年	EL.+0.77m
5年	EL.+0.91m
10 年	EL.+1.01m
20 年	EL.+1.12m
50 年	EL.+1.25m
100 年	EL.+1.36m

左	最高潮位	年最高潮位	(参考)
++	発生月日	(EL. m)	年最高潮位上位 10 位
1995	9月3日	+0.72	9
1996	6月18日	+0.81	5
1997	8月10日	+0.79	7
1999	10月29日	+0.80	6
2000	9月17日	+0.90	4
2001	8月22日	+0.71	
2002	9月1日	+0.97	3
2003	9月13日	+1.12	1
2004	8月19日	+1.02	2
2005	7月4日	+0.67	
2006	8月12日	+0.67	
2007	8月14日	+0.72	9
2008	8月15日	+0.75	8
2009	12月6日	+0.70	

表5 観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における年最高潮位

※1998年はデータが1月~3月までしか計測されていないため考慮しない。

順位	発生年月日	高潮潮位 (EL. m)	発生要因
1	2003年9月13日	+1.12	台風 14 号
2	2004年8月19日	+1.02	台風 15 号
3	2002年9月1日	+0.97	台風 15 号
4	2000年9月17日	+0.90	
5	1996年6月18日	+0.81	
6	1999年10月29日	+0.80	
7	1997年8月10日	+0.79	
8	2008年8月15日	+0.75	
9	1995年9月3日	+0.72	
9	2007年8月14日	+0.72	

(参考)年最高潮位上位10位と発生要因



図13 発電所構内(輪谷湾)における最高潮位の超過発生確率

(2) 高潮の考慮

基準津波による水位の年超過確率は、10<sup>-4</sup>~10<sup>-5</sup>程度であり、独立事象としての津 波と高潮が重畳する可能性が極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについ ては、プラントの運転期間を超える再現期間100年に対する期待値(EL.+1.36m) と、入力津波で考慮する朔望平均満潮位(EL.+0.58m)及び潮位のばらつき(0.14m) の合計の差である0.64mを外郭防護の裕度評価において参照する。(図14)



図 14 高潮の考慮のイメージ

(3) 高潮の評価(最寄地点)

発電所敷地の最寄りの気象庁潮位観測地点「境」(敷地から東約23km地点)にお ける約45年(1967年~2012年)の年最高潮位を表6に示す。また,表から算定し た気象庁潮位観測地点「境」における最高潮位の超過発生確率を図15に示す。こ れより,再現期間と期待値は次のとおりとなる。

2年 EL. +0.73m 5年 EL. +0.84m 10年 EL. +0.90m 20年 EL. +0.95m 50年 EL. +1.01m 100年 EL. +1.06m

気象庁潮位観測地点「境」における,再現期間100年に対する期待値はEL.+ 1.06mであり、「発電所構内(輪谷湾)」における期待値と比べて、小さい値である ことを確認した。

左	最高潮位	年最高潮位	(参考)
- <del>11-</del>	発生月日	(EL. m)	年最高潮位上位 10 位
1967	7月3日	+0.67	
1969	8月24日	+0.76	
1970	12月3日	+0.71	
1971	8月16日	+0.68	
1972	8月10日	+0.88	6
1973	8月18日	+0.72	
1974	7月7日	+0.59	
1975	8月23日	+0.70	
1976	10月29日	+0.63	
1977	7月2日	+0.57	
1978	8月3日	+0.64	
1979	8月18日	+0.81	10
1980	10月26日	+0.83	9
1981	9月4日	+0.81	10
1982	8月28日	+0.62	
1983	7月3日	+0.63	
1984	8月22日	+0.78	
1985	7月18日	+0.67	
1986	8月29日	+0.89	5
1987	8月31日	+0.80	
1988	11月13日	+0.53	
1989	11月1日	+0.61	
1990	8月23日	+0.70	
1991	7月30日	+0.88	6
1992	9月25日	+0.76	
1993	6月3日	+0.73	
1994	10月13日	+0.80	
1995	9月3日	+0.66	
1996	6月18日	+0.69	
1997	8月10日	+0.73	
1998	7月20日	+0.62	
1999	10月29日	+0.70	
2000	9月17日	+0.80	

表6(1) 気象庁潮位観測地点「境」における年最高潮位

左	最高潮位	年最高潮位	(参考)
-4-	発生月日	(EL. m)	年最高潮位上位 10 位
2001	8月22日	+0.65	
2002	9月1日	+0.90	4
2003	9月13日	+1.03	1
2004	8月20日	+0.97	3
2005	7月4日	+0.67	
2006	8月12日	+0.67	
2007	8月14日	+0.70	
2008	8月15日	+0.75	
2009	12月6日	+0.72	
2010	8月12日	+0.87	8
2011	7月4日	+0.75	
2012	9月18日	+1.00	2

表6(2) 気象庁潮位観測地点「境」における年最高潮位

(参考)年最高潮位上位10位と発生要因

順位	発生年月日	高潮潮位 (EL. m)	発生要因
1	2003年9月13日	+1.03	台風 14 号
2	2012年9月18日	+1.00	台風 16 号
3	2004年8月20日	+0.97	台風 15 号
4	2002年9月1日	+0.90	台風 15 号
5	1986年8月29日	+0.89	台風 13 号
6	1972年8月10日	+0.88	
6	1991年7月30日	+0.88	台風 19 号
8	2010年8月12日	+0.87	台風4号
9	1980年10月26日	+0.83	
10	1979年8月18日	+0.81	
10	1981年9月4日	+0.81	



図 15 気象庁潮位観測地点「境」における最高潮位の超過発生確率

(4) 近年の潮位観測記録との比較

観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における再現期間を検討した期間(1995年~2009年)以降及び気象庁潮位観測地点「境」における再現期間を検討した期間(1967年~2012年)以降の近年の潮位観測記録の年最高潮位を表7,表8,図16,図17に示す。 これより、上記検討した期間の最高潮位を超える潮位はない。

		-
Æ	最高潮位	年最高潮位
	発生月日	(EL. m)
2010	8月12日	+0.96
2011	8月12日	+0.80
2012	9月18日	+1.07
2013	8月30日	+0.90
2014	9月9日	+0.74
2015	10月2日	+0.99
2016	8月31日	+0.98
2017	9月12日	+0.83
2018	10月6日	+0.98
2019	10月3日	+0.90
1995年~2009年	2002年0月12日	1 10
の最高潮位	2003年9月13日	+1.12

表7 観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における年最高潮位

## 5条-別添1-添付7-20

左	最高潮位	年最高潮位
4-	発生月日	(EL. m)
2013	8月30日	+0.86
2014	8月11日	+0.70
2015	10月2日	+0.90
2016	8月31日	+0.92
2017	7月25日	+0.76
2018	10月7日	+0.90
2019	10月4日	+0.85
1967年~2012年	2002年0日12日	+1 02
の最高潮位	2003 平 9 月 13 日	+1.03

表8 気象庁潮位観測地点「境」における年最高潮位



図16 観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における最高潮位変化



図 17 気象庁潮位観測地点「境」における最高潮位変化

(5) 近年の潮位観測記録による高潮評価について

高潮の評価について、近年のデータも含めたうえで、最高潮位の超過確率を算定 するとともに、再現期間100年に対する期待値(EL.+1.36m)を用いることにし た妥当性について説明する。

近年のデータを含む 24ヵ年(1995 年~2019 年)を対象に,輪谷湾におけるプラントの運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値を算出した結果を図 18 に示す。この図より,100 年に対する期待値はEL.+1.23m であり,従来から用いている期待値より小さくなっている。

以上のことから,保守的な評価となるよう,従来から用いている 1995 年~2009 年を対象に算出した再現期間 100 年に対する期待値(EL.+1.36m)を用いる。



図18 近年の観測記録による最高潮位の超過発生確率

### 入力津波に対する水位分布について

入力津波の決定ケースにおける津波水位の一覧を表1に,入力津波設定位置 を図1に示す。また,日本海東縁部から想定される地震による津波の水位上昇 側及び水位下降側のケースにおける水位分布を図2及び図3に,海域活断層か ら想定される地震による津波の水位上昇側及び水位下降側のケースにおける水 位分布を図4及び図5に示す。

		1=1:44	ᄡᄪᇲᅒᆓᄱᆈ	潮位	変動	바ㅠ ㅋ 누 ㅋ	管路	状態	設定位置に	(参考)	
因子	設定位置	基準 津波	地形変化 (防波堤)	朔望平均 潮位(m)	潮位の ばらつき(m)	地震による 地殻変動	貝付着	ポンプ 状態	おける評価値 (EL. m)	許容津波高さ (EL. m)	
遡上域 最高水位	施設護岸又は防波壁	1	無し				管路 対象	解析 象外	+11.9	+15.0	
	1号炉取水槽	1	無し				無し	停止	+7.0 <sup>%1</sup>	+8.8	
	2号炉取水槽	1	無し	EL.+0.58	EL.+0.14	無し	無し	停止	+10.6	+11.3	
	3号炉取水槽	1	無し				無し	停止	+7.8	+8.8	
水路内	3号炉取水路点検口	1	無し				無し	停止	+6.4	+9.5	
	1号炉放水槽	1	有り				無し	停止	+4.8	+8.8	
	1号炉冷却水排水槽	1	有り				無し	停止	+4.7	+8.5	
最高水位	1号炉マンホール	1	有り				無し	停止	+4.8	+8.5	
	1号炉放水接合槽	1	有り				無し	停止	+3.5	+9.0	
	2号炉放水槽	1	有り				無し	停止	+7.9	+8.8	
	2号炉放水接合槽	1	無し				無し	停止	+6.1	+8.0	
	3号炉放水槽	5	無し				無し	停止	+7.3	+8.8	
	3号炉放水接合槽	5	無し				無し	停止	+6.5	+8.5	
取水口 最低水位	2号炉取水口	6	無し			喀却0.24	管路 対 (	解析 象外	-6.5	-12.5	
水路内	2号炉取水槽 6	無し	EL0.02	EL0.17	<sub>陸起0.34</sub> m を考慮	有り	運転	-8.4 [-8.31]	-8.3 [-8.32]		
	·							無し	停止	-6.1 <sup>%2</sup>	[ 0.02]

表1(1) 入力津波高さ一覧(日本海東縁部)

 ※1 流路縮小工を設置して評価している。
 ※2 2号炉取水槽における水路内最低水位は,循環水ボンブ連転状態のEL.-8.4m(EL.-8.31m)であるため,2.5.1「非常用海水冷却系の取水性」に示す循環水ボンブ停止運用を踏まえ,停止時を評価値とする。

因子	設定位置	基準 津波	地形変化 (防波堤)	潮位変動			管路状態		設定位置に	(参考)
				朔望平均 潮位(m)	潮位の ばらつき(m)	地震による 地殻変動	貝付着	ポンプ 状態	おける評価値 (EL. m)	許容津波高さ (EL. m)
遡上域 最高水位	施設護岸又は防波壁	海断層 上昇側 よって たース	有り				管路 対象	解析 象外	+4.2	+15.0
	1号炉取水槽	4	有り				無し	停止	+2.7*	+8.8
	2号炉取水槽	4	無し				無し	停止	+4.9	+11.3
水路内	3号炉取水槽	4	有り	EL.+0.58	EL.+0.14	無し	無し	停止	+3.7	+8.8
	3号炉取水路点検口	4	有り				無し	停止	+2.7	+9.5
	1号炉放水槽	4	無し				無し	停止	+2.1	+8.8
	1号炉冷却水排水槽	4	無し				無し	停止	+1.9	+8.5
最高水位	1号炉マンホール	4	無し				無し	停止	+1.8	+8.5
	1号炉放水接合槽	4	無し	-			無し	停止	+1.9	+9.0
	2号炉放水槽	4	無し				有り	運転	+4.2	+8.8
	2号炉放水接合槽	4	有り				有り	運転	+2.8	+8.0
	3号炉放水槽	4	有り				無し	停止	+3.3	+8.8
	3号炉放水接合槽	4	有り				無し	停止	+3.5	+8.5
取水口 最低水位	2号炉取水口	4	無し	EL _0.02	EL _0 17	隆起0.34m	管路 対象	解析 象外	-4.3	-12.5
水路内 最低水位	2号炉取水槽	4	無し	EL0.02	LL 0.17	を考慮	無し	運転	-6.5	-8.3

## 表1(2) 入力津波高さ一覧(海域活断層)

※ 流路縮小工を設置して評価している。



図1 入力津波設定位置



図2(1) 入力津波1(防波堤有り) 最高水位分布 (鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波)



図2(2) 入力津波1(防波堤無し) 最高水位分布 (鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波)



図2(3) 入力津波5(防波堤無し) 最高水位分布 (地震発生領域の連動を考慮した検討による津波(断層長さ350km))



図3 入力津波6(防波堤無し) 最低水位分布 (地震発生領域の連動を考慮した検討による津波(断層長さ350km))

5条-別添1-添付8-5



図4(1) 海域活断層上昇側最大ケース(防波堤有り) 最高水位分布 (F-Ⅲ~F-V断層から想定される地震による津波)



図4(2) 入力津波4(防波堤有り) 最高水位分布 (F-Ⅲ~F-V断層から想定される地震による津波)

5条-別添1-添付8-6



図4(3) 入力津波4(防波堤無し) 最高水位分布 (F-Ⅲ~F-V断層から想定される地震による津波)



図5 入力津波4(防波堤無し) 最低水位分布 (F-Ⅲ~F-V断層から想定される地震による津波)

5条-別添1-添付8-7

## 津波防護対策の設備の位置付けについて

島根原子力発電所2号炉では,種々の津波防護対策設備を設置している(図1)。 本書では、これらの津波防護対策の分類について、各分類の定義や目的を踏ま えて整理した(表1)。



図1 2号炉における津波防対策設備の概要

取水槽 床ドレン 逆止弁	× 該当 しない	<ul> <li>○</li> <li>「カ水槽赤ホン プエリア及び取 プエリアへの準 波の流入を防止 する(外邦防護</li> <li>1)</li> </ul>	× 数 いない
取水槽 除じん機 エリア 水密扉	× 該当 しない	● 敷地への	
取水槽 除じん機 ドリア 防水壁	× 該当 しない	○ 敷地への津波 の流入を防止 する (外郭防護 1)	メ 秋当しない
屋外排水路 逆止弁	× 数当しない	● 敷地への準 敷地への準 波の流入を 防止する(外 邦防護1)	該当しない
1号炉 取水槽 流路縮小工	<ul> <li>○</li> <li>敷地への津 波の流入を</li> <li>防止する(外</li> <li>郭防護1)</li> </ul>	× 該当しない	メ ※ 上ない
防波壁通路 防波扉	<ul> <li>○</li> <li>敷地への津 波の流入を</li> <li>防止する(外</li> <li>郭防護1)</li> </ul>	× 該当しない	× 該当しない
防波壁	<ul> <li>○</li> <li>敷地への準 波の流入を 防止する</li> <li>(外邦防護</li> <li>1)</li> </ul>	× 該当しない	メ ※ 上ない
目的**1	・敷地内に, 津波を浸水及 び漏水させな い (外邦防護)	・敷地内に, 津波を浸水及 び漏水させな い (外邦防護)	・京水を に、「小家を に、「一般を 「一般」を 「一般」を 「日本」で 「日本」 「日本」 「日本」 「日本」 「日本」 「日本」 「日本」 「日本」
施設・設備 <sup>※1</sup>	・防潮堤(既存地山による自然堤防 山による自然堤防 を含む) ・防潮壁	・ いい 御子 ひかり ひん しん ひん か 御 御 御 御 か うっか 子 子 か し う か 子 子 か か 手 御 か 子 う か 子 子 か 御 み 御 み 知 う か 知 う か 知 う か し た た さ く う の 御 か ひ 干 に な る の 認	・「「「「「」」」を開き、「」」」を開き、「」」」である「」」でもです」でかた」でからした。」であた、人名の「」」である、「」」である、「」」を見る、「」」をして、」」でして、」」でもので見した。
外内う造 が町工物 が助士物 満護、 と ひた築 特部主物 が な方うの 切防・ で の の の の の の の の の の の の の		内部防護を う 繊器・配格 の 設備 ・ 配合 等 の の の 設備 の の の で し の で し の で し の で し の で し の で し の で し の で し の で に 聞 の の の 記 一 の の 記 価 の の 記 価 の の の 記 価 の の の 記 一 の の の 記 一 の の の の の の の の の の の の の	
分類	津波防護施設	長士	小防止設備

冬津波防護対策の分類整理

**₩** 

貫通部止水処置	いな イ ×	〇 敷地、取水槽海水ボンプエリア 及びタービン建物への津波の流 入を防止する(外郭防護1)	器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所	
隔離弁 ポンプ及び配管	いなしたい ×	× 該当しない	条配管や他の海水系様 大を防止する。	
タービン建物 床ドレン 逆止弁	がた ※	メ 該当しない	- リア)の循環水う (化範囲位への浸)	
復水器エリア 水密扉	いな イ ×	× 該当しない	(復水器を設置するエ けて, 浸水防護重点	
復水器エリア防水壁	いなつ 崇雑 ×	× 該当しない	地震によるタービン建物 を介しての津波の流入に対	
目的**1	<ul> <li>・敷地内に、 津波を浸水 及び漏水さ せない(外邦 防護)</li> </ul>	・ 壊害 神 場を した が い 編 子 に、	・ 過 水 が が 前 他 開 田 石 に 、 準 通 服 方 に 、 一 他 御 囲 内 に に 、 一 他 御 田 内 に に 、 一 他 御 田 内 同 に 、 一 他 御 田 内 一 に 、 一 他 御 田 内 一 た 一 他 一 御 田 内 一 た 一 一 一 御 田 内 一 た か や や や や や や や や や や や や や	
施設•設備 <sup>%1</sup>	・ 好地山によ る自然堤防 を含む) ・ 防潮曜	・ 潮つ 扉理 ハ水し 等水る防 離つ 扉理 ハ水し 等水 り 輝 ご た 、 婚 子 理 開 そ 上 御 認 た 、 始 子 理 開 そ 止 備 む か か た し 等 を 日 の に 焼 水 た 、 施 部 包 に 協 か た 」 満 部 包 保 た し 等 を 日 の に 認 し 生 浸 浸 し り ぎ た こ か し し き か し し き か し し か し し か し し か し し う き か う き か う か し し う き か し し う う か し し う う か し し う う か し し う う か し し う う か し し う う し う う う し う う う う	・ や 竹 扉 理 ハ 水 し 等 水 る 弾 床 け や を 子 扉 理 六 ナ つ 等 水 う め た ,  を が む を 思 た 子 地 再 男 か か む か む か む む 子 理 開 そ 止 備 部 の 密 処 た ,  海 部 の に 推 部 伊 に た ま な 日 な に た き む り 密 処 た ,  海 部 田 に せ ほ う き の に ば む ち き む ち き か ち き か ち き か す き す き き う か き う か う き か う き か う き か う き か う き か う き か う き か う か か う か か う か う	
定義*1	外邦防護及び 内郭防護及び う土木, 建築 構造物	本 京 京 が で 御 御 御 御 御 御 で の 寺		
分類	津波防護施設	浸水防止設備		

各津波防護対策の分類整理 表1

# 5条-別添1-添付9-4

耐津波設計に係る工認審査ガイド P26「3.8 津波防護施設,浸水防止設備,津波監視設備の分類」より抜粋

内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲、浸水量について

1. はじめに

「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」では,規制基準に おける要求事項「津波による溢水を考慮した浸水範囲,浸水量を安全側に想定 すること」に関し,審査ガイドに従い,2号炉で考慮すべき具体的な溢水事象 として以下の6事象を挙げている。(図1)

- a. タービン建物(復水器を設置するエリア)における溢水
- b. タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)における溢水
- c. 取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水
- d. 取水槽海水ポンプエリアにおける溢水
- e. 屋外タンク等による屋外における溢水
- f. 建物外周地下部における地下水位の上昇



図1 地震による溢水の概念図

これらの各事象による浸水範囲,浸水量については,「設置許可基準規則第9 条(溢水による損傷の防止等)」に対する適合性において説明されており,本書 ではその該当個所を抜粋する形で,その評価条件,評価結果等の具体的な内容 を示す。 2. タービン建物(復水器を設置するエリア)における溢水(事象 a.)

9.1 復水器エリアにおける溢水

復水器エリアにおける溢水については,想定破損による溢水では循環水系配管の伸縮継手部の全円周状の破損を想定し,地震起因による溢水では循環水系配管の伸縮継手部の全円周状の破損及びその他の耐震 B,C クラス機器の破損を想定する。また,消火水の放水による溢水を想定する。

9.1.1 評価条件

(1) 評価条件

- ・伸縮継手部からの溢水は、破損から循環水ポンプ停止及び復水器水室出入口 弁の閉止までの時間を考慮する。
- ・循環水系配管の破損箇所での溢水の流出圧力は,循環水ポンプ運転時の系統 圧力とする。なお,配管の圧損については保守的に考慮しない。
- ・循環水系配管の破損箇所は海水面より高いためサイフォン効果による流入はない。
- ・地震起因による溢水では,破損を想定する耐震 B,C クラス機器の保有水を考慮する。
- ・地震起因による溢水では、地震に伴い津波が襲来するものとし、循環水系配 管を含む耐震 B,C クラス機器の破損箇所からの津波の流入を考慮する。
- ・消火水の放水による溢水では、屋内消火栓からの放水流量を考慮する。
- (2) 循環水ポンプ停止及び循環水系弁閉止インターロックについて
  - a. 概要

地震時に復水器エリア内の伸縮継手部が破損し,循環水系から大量の海水 が流入した場合,溢水防護区画へ海水が伝播し,溢水防護対象設備が機能喪 失に至るおそれがある。このため,図 9-3 に示すような地震時に循環水ポン プ停止,循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出入口弁を閉止するインターロ ックを設置し,復水器エリア内への海水の流入を低減する。

9条--別添1-9-4

#### 5条-別添1-添付10-2


図 9-3 循環水ポンプ停止及び循環水系弁閉止インターロック設置概要図

b. インターロック動作条件

地震時には、確実に漏えいしたことを検出した上でインターロックを動作 させるよう、図 9-4 に示すように地震大信号と漏えい検知器動作の AND 条件 とする。インターロック回路、循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出入口弁 は、基準地震動 Ss に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続す る。漏えい検知は床上 100mm にて検知する設計とする。漏えい検知器の作動 原理は、溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、 漏えいを検知するものである。漏えい検知器の設置箇所を図 9-5 に、構造及 び外観を図 9-6 に示す。



図 9-4 循環水ポンプ停止及び循環水系弁閉止インターロック

9条-別添1-9-5



図 9-6 漏えい検知器の構造及び外観	
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。	
9条別添1-9-7	

### c. インターロック設置の必要性

地震起因による溢水量は、インターロック非設置の場合はタービン建物の 貯留可能容積を大きく上回ることから、タービン建物内から原子炉建物、廃 棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出が考えられる。

原子炉建物,廃棄物処理建物及び制御室建物への溢水の流出防止のためイ ンターロックは必要である。

### 9.1.2 溢水量

(1) 想定破損による溢水量

循環水系配管の伸縮継手部からの溢水量は,溢水流量,隔離時間及び循環 水系の保有水量から算出した。隔離時間は,破損から運転員による循環水ポン プ停止及び復水器水室出入口弁の閉止までの時間とした。算出した溢水流量, 隔離時間及び溢水量をそれぞれ表 9-2~4 に示す。また,実際に漏えい検知に 要する時間は,循環水配管の溢水流量,漏えい検知器動作に必要な溢水量を考 慮した結果,表 9-5 に示すとおり 10 秒未満であり,評価に用いた検知時間 5 分は十分に保守的である。

表 9-2 伸縮継手部からの溢水流量

	11 10011 101		-
部位	内径[mm]	破損幅[mm]	溢水流量[m <sup>3</sup> /h]
復水器水室出入口部	2,200	50	13, 173

### 表 9-3 伸縮継手部の破損から隔離までの時間

項目	時間[min]
漏えい検知器による漏えい検知までの時間	5
現場への移動時間	20
漏えい箇所特定に要する時間	30
循環水ポンプ停止及び復水器水室出入口弁の閉止時間	10
合計	65

### 表 9-4 想定破損による溢水量

項目	溢水量[m <sup>3</sup> ]
破損から循環水ポンプ停止及び復水器水室出入口弁	14 271
の閉止までの溢水量	14, 271
循環水系の保有水量	181
合計	14, 452

#### 9条-別添1-9-8

### 表 9-5 伸縮継手部の破損から漏えい検知までの時間評価

-----

A 9-3 甲相極于中の外側から個んい、(東知る	「「「「「「「「」」」
循環水系配管の伸縮継手部からの溢水流量	13,173[m³/h]
復水器エリア ELO.25m~EL2.0mの空間容積	$1,827[m^3]$
漏えい検知方法	漏えい検知器
漏えい検知器設定値	床面+20[mm]
漏えい検知器動作に必要な溢水量	20.9[m <sup>3</sup> ]
漏えい検知器動作までの時間	5.8[s]

(2) 地震起因による溢水量

循環水系配管の伸縮継手部からの溢水量に加え、タービン建物内の耐震 B,C クラス機器の保有水量から算出した。隔離時間は、地震発生から復水器エリア の漏えい検知インターロックによる循環水ポンプ停止及び復水器水室出入口 弁の閉止までの時間とした。算出した溢水流量、隔離時間及び溢水量をそれぞ れ表 9-6~8 に示す。

表 9-6 伸縮継手部からの溢水流量

部位	部位数	内径[mm]	破損幅[mm]	溢水流量[m <sup>3</sup> /h]
復水器水室出入口部	12	2,200	50	000 504
復水器水室連絡管部	6	2,100	50	233, 334

### 表 9-7 伸縮継手部の破損から隔離までの時間及び漏えい検知方法

項目	時間[min]
地震発生から漏えい検知インターロックによる循環水	1 *
ポンプ停止及び復水器水室出入口弁の閉止までの時間	
漏えい検知方法	漏えい検知器
漏えい検知器設定値	床面+100[mm]

※ 漏えい検知時間 3.1[sec]+弁閉止時間 55[sec]を切り上げた値

#### 表 9-8 地震起因による溢水量

項目		溢水量[m <sup>3</sup> ]
循環水系配管の 伸縮継手部	地震発生から漏えい検知インターロッ クによる循環水ポンプ停止及び復水器 水室出入口弁の閉止までの溢水量	2, 047 <sup>**</sup>
	循環水系の保有水量	1,083
耐震 B, C クラス機器の保有水量		2, 859
合計		5, 989

### 9条--別添1-9-9

(3) 消火水の放水による溢水量

「6.1 溢水量の算定」に基づき,消火水の放水による溢水量の算出に用いる放水流量を130[1/min]とし,この値を2倍して溢水流量とした。放水時間と溢水流量から評価に用いる消火水の放水による溢水量を以下のとおりとした。

•130[1/min/個]×2倍×3.0[h]=46.8[m<sup>3</sup>]

9.1.3 復水器エリアにおける溢水影響評価結果

復水器エリアの溢水事象により浸水する範囲について,溢水防護対象設備が設 置されている原子炉建物,廃棄物処理建物及び制御室建物との境界貫通部に対し て止水処置を施すことにより,溢水防護対象設備への影響がないことを確認した。 各溢水事象における評価結果を以下に示す。

(1) 想定破損による没水影響評価結果

復水器エリアの溢水を貯留できる EL5.3m(復水器エリア防水壁高さ)以下 の空間容積を表 9-9 に示す。

循環水系配管の伸縮継手部からの溢水量(14,452m<sup>3</sup>)は、復水器エリアの貯 留可能容積(6,680m<sup>3</sup>)より大きいことから、タービン建物1階(EL5.5m)を 溢水経路として、耐震Sクラスエリア(東)に流出する。溢水の浸水する範囲 を図9-7に、タービン建物全体(耐震Sクラスエリア(西)を除く)の溢水を 貯留できる EL8.8m(タービン建物から原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御 室建物への流出高さ)以下の空間容積を表9-10に示す。空間容積の算出にあ たっては、タービン建物床面積から機器等の設置面積相当分を差し引き、上階 の床スラブ厚を差し引いた高さを乗じて算出した。

循環水系配管の伸縮継手部からの溢水量(14,452m<sup>3</sup>)は、タービン建物全体 (耐震 S クラスエリア(西)を除く)の貯留可能容積(24,816m<sup>3</sup>)より小さい ことから(溢水水位 EL5.9m)、タービン建物内に貯留可能で、原子炉建物、廃 棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。溢水水位の 算出結果を表 9-11 に示す。

14,452m <sup>3</sup> (循環水系配管の伸縮 継手部からの溢水量)	>	6,680m <sup>3</sup> (復水器エリアの貯留可能容積)
14,452m <sup>3</sup> (循環水系配管の伸縮 継手部からの溢水量)	<	24,816m <sup>3</sup> (タービン建物全体 (耐震 S クラス エリア (西) を除く)の貯留可能容積)

9条--別添1-9-10



表 9-10 タービン建物全体(耐震 S クラスエリア(西)を除く)

### の溢水を貯留できる空間容積

範囲	空間容積[m <sup>3</sup> ]
EL-4.8~EL0.25m	176
ELO. 25~EL2. Om	3, 236
EL2.0 ~EL5.5m	10, 052
EL5.5 ~EL8.8m	11, 352
合計	24, 816

表 9-11 想定破損による溢水水位算出結果

諸元	値
①EL5.5mより上部に滞留する溢水量*1	988[m³]
②EL5.5mにおける溢水の浸水する範囲の滞留面積	3, 440 $[m^2]$
③水上高さ	0.075[m]
④EL5.5mより上部に滞留する溢水水位 <sup>*2</sup>	0.4[m] (EL5.9m)

※1 循環水系配管の伸縮継手部からの溢水量(14,452m<sup>3</sup>)から表 9-10 にお ける EL5.5m 以下の空間容積(13,464m<sup>3</sup>)を差し引いた値

※2 以下の式より算出④=①/2+3

(2) 地震起因による没水影響評価結果

地震起因による溢水量(5,989m<sup>3</sup>)は、復水器エリアの貯留可能容積(6,680m<sup>3</sup>) より小さいことから(溢水水位 EL4.8m)、復水器エリアに貯留可能で、原子炉 建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。溢 水水位の算出結果を表 9-12 に示す。

5, 989m <sup>3</sup>	<	$6,680m^3$
(地震起因による溢水量)		(復水器エリアの貯留可能容積)

表 9-12 地震起因による溢水水位算出結果

諸元	値	
①EL2.0mより上部に滞留する溢水量*1	4,162 $[m^3]$	
②EL2.0mにおける復水器エリアの滞留面積	$1,546[m^2]$	
③水上高さ	0.075[m]	
④EL2.0mより上部に滞留する溢水水位**2	2.8[m] (EL4.8m)	

 ※1 地震による溢水量(5,989m<sup>3</sup>)から表 9-9 における EL2.0m 以下の空間容 積(1,827m<sup>3</sup>)を差し引いた値

※2 以下の式より算出④=①/②+③

0.00

9条-別添1-9-12

0条 同志 0 10

タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)における溢水(事象 b.)

9.2 耐震 S クラスエリアにおける溢水 耐震 S クラスエリア(東)及び(西)におけ 溢水ではエリア内で最も溢水量の大きい復水給 因による溢水では耐震 B, C クラス機器の破損を よる溢水を想定する。	る溢水について,想定破損による 水系配管の破損を想定し,地震起 想定する。また,消火水の放水に
<ul> <li>9.2.1 評価条件</li> <li>・想定破損による溢水では、エリア内で最も溢破損を考慮する。</li> <li>・地震起因による溢水では、破損を想定する確慮する。</li> <li>・地震起因による溢水では、地震に伴い津波が機海水系配管を含む耐震 B,C クラス機器の破する。</li> <li>・消火水の放水による溢水では、屋内消火栓が</li> </ul>	A水量の大きい復水給水系配管の 付震 B, C クラス機器の保有水を考 Š襲来するものとし,タービン補 支損箇所からの津波の流入を考慮 らの放水流量を考慮する。
<ul> <li>9.2.2 溢水量 <ul> <li>(1) 想定破損による溢水量</li> <li>エリア内で想定する溢水のうち,最も溢水:とした。</li> </ul> </li> <li>(2) 地震起因による溢水量</li> <li>エリア内に設置される耐震 B,Cクラス機器</li> <li>リアの溢水量を表 9-13 に示す。</li> </ul>	量の大きい復水給水系(1,646m³) その保有水量から算出した。各エ
表 9-13 地震起因による エリア 耐震 S クラスエリア (東)	5 溢水量 溢水量[m <sup>3</sup> ] 2,730
<ul> <li>耐震 S クラスエリア(西)</li> <li>(3) 消火水の放水による溢水量</li> <li>9.1.2 (2)と同様に,46.8m<sup>3</sup>とした。</li> <li>9.2.3 耐震 S クラスエリア(東)及び(西)にお 耐震 S クラスエリア(東)及び(西)の溢水事業</li> </ul>	1,332 3ける溢水影響評価結果 象により浸水する範囲について,
溢水防護対象設備が設置されている原子炉建物 との境界貫通部に対して止水処置を施すことに がないことを確認した。各溢水事象における評	9,廃棄物処理建物及び制御室建物 より,溢水防護対象設備への影響 価結果を以下に示す。

9条-別添1-9-14

-----

------

(1) 耐震 S クラスエリア(東)

a. 想定破損による没水影響評価結果

想定破損による溢水量(1,646m<sup>3</sup>)は、地震起因による溢水量(2,730m<sup>3</sup>)より小さいことから、地震起因による溢水評価に包含され、原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。地震起因の没水影響評価結果をb.項に示す。

b. 地震起因による没水影響評価結果

耐震 S クラスエリア(東)の溢水を貯留できる EL4.9m(天井高さ)以下の 空間容積を表 9-14 に示す。

地震起因による溢水量(2,730m<sup>3</sup>)は、耐震 S クラスエリア(東)の貯留可 能容積(6,598m<sup>3</sup>)より小さいことから(溢水水位 EL2.8m)、エリア内に貯留 可能で、原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないこ とを確認した。溢水水位の算出結果を表 9-15 に示す。

 $\mathcal{O}$ 

2, $730m^3$	<	$6,598m^3$	
(地震起因による溢水量)		(耐震Sクラスエリア	(東)
		貯留可能容積)	

表 9-14 耐震 S クラスエリア(東)の溢水を貯留できる空間容積

範囲	空間容積[m³]
EL-4.8~EL0.25m	176
ELO. 25~EL2. Om	1, 409
EL2.0 ~EL4.9m	5, 013
合計	6, 598

表 9-15 地震起因による溢水水位算出結果

諸元	値
①EL2.0mより上部に滞留する溢水量 <sup>*1</sup>	1,145[m <sup>3</sup> ]
②EL2.0mにおける耐震 S クラスエリア(東)の滞留面積	1,731[m <sup>2</sup> ]
③水上高さ	0.075[m]
④EL2.0mより上部に滞留する溢水水位 <sup>※2</sup>	0.8[m] (EL2.8m)
※1 地震による溢水量(2,730m <sup>3</sup> )から表 9-14 におけ	ける EL2.0m 以下の空間

容積(1,585m<sup>3</sup>)を差し引いた値

※2 以下の式より算出④=①/2+3

### 9条--別添1-9-15

### c. 消火水の放水による没水影響評価結果

消火水の放水による溢水量(46.8m<sup>3</sup>)は地震起因による溢水量(2,730m<sup>3</sup>)より小さいことから、地震起因による溢水評価に包含され、原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。

(2) 耐震 S クラスエリア(西)

a. 想定破損による没水影響評価結果

耐震 S クラスエリア(西)の溢水を貯留できる EL4.9m (天井高さ)以下の 空間容積を表 9-16 に示す。

想定破損による溢水量(1,646m<sup>3</sup>)は、耐震 S クラスエリア(西)の貯留可 能容積(3,131m<sup>3</sup>)より小さいことから(溢水水位 EL3.6m)、エリア内に貯留 可能で、原子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないこ とを確認した。溢水水位の算出結果を表 9-17 に示す。

$1, 646 \text{m}^3$	<	$3, 131 \text{m}^3$		
(想定破損による溢水量)		(耐震 S クラスエリア	(西)	$\mathcal{O}$
		貯留可能容積)		

表 9-16 耐震 S クラスエリア(西)の溢水を貯留できる空間容積

範囲	空間容積[m <sup>3</sup> ]	
EL2.0 ~EL4.9m	3, 131	

表 9-17 想定破損による溢水水位算出結果

諸元	值
①EL2.0mより上部に滞留する溢水量	1,646[m <sup>3</sup> ]
②EL2.0mにおける耐震 S クラスエリア(西)の滞留面積	1,080[m <sup>2</sup> ]
③水上高さ	0.075[m]
④EL2.0mより上部に滞留する溢水水位**1	1.6[m] (EL3.6m)
	•

※1 以下の式より算出

4 = 1/2 + 3

b. 地震起因による没水影響評価結果

地震起因による溢水量(1,332m<sup>3</sup>)(溢水水位 EL3.4m)は、想定破損による溢 水量(1,646m<sup>3</sup>)より小さいことから、想定破損による溢水評価に包含され、原 子炉建物、廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。 溢水水位の算出結果を表 9-18 に示す。

9条--別添1-9-16

表 9-18 地震起因による溢水水位算出編	吉果
諸元	値
①EL2.0mより上部に滞留する溢水量	1,332[m <sup>3</sup> ]
②EL2.0mにおける耐震 S クラスエリア(西)の滞留面積	$1,080[m^2]$
③水上高さ	0.075[m]
④EL2.0mより上部に滞留する溢水水位 <sup>※1</sup>	1.4[m] (EL3.4m)

※1 以下の式より算出

4=1/2+3

c. 消火水の放水による没水影響評価結果

消火水の放水による溢水量(46.8m3)は想定破損による溢水量(1,646m3)よ り小さいことから、想定破損による溢水評価に包含され、原子炉建物、廃棄 物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。

9条--別添1-9-17





- 4. 取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水(事象 c.)
  - 9.5 取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水

取水槽海水ポンプエリアに隣接する取水槽循環水ポンプエリアの循環水系配 管の伸縮継手部の全円周状の破損を想定し,取水槽海水ポンプエリアへの溢水影 響を評価した。算出した溢水流量を表 9-21 に, 溢水影響評価結果を表 9-22 に示 す。越流水深の算出にあたっては、Govinda Raoの式(補足説明資料 30 参照) を使用した。

取水槽海水ポンプエリアに設置している取水槽海水ポンプエリア防水壁 (EL10.8m)は、取水槽循環水ポンプエリア天端(EL8.8m)より2.0m 高く設計し ており,隣接する取水槽循環水ポンプエリアでの想定破損により溢水が発生した 場合においても,取水槽循環水ポンプエリア天端の越流水深は 0.24m であること から,取水槽海水ポンプエリア防水壁を越流して隣接する取水槽海水ポンプエリ アに流入することはない。循環水系配管破損時の平面図を図 9-12 に、断面図を 図 9-13 に示す。

表 9-21 循環水系配管の伸縮継手部の溢水流量				
部位 内径[mm] 破損幅[mm] :				溢水流量[m <sup>3</sup> /h]
循環水ポンプ出口配管伸縮	諸維手部	2,600	50	15, 590

表 9-22 取水槽循環水ポンプエリアの溢水影響評価結果

W	取水槽循環水ポンプエリア壁の高さ [m]	7.7
В	排出を期待する開口長さ [m]	23.6
L	取水槽循環水ポンプエリア壁の幅 [m]	1.0
Q	エリア内の溢水流量 [m <sup>3</sup> /h]	15, 590
h	越流水深 [m]	0.24
Н	許容越流水深 [m]	2.0
評価結果	具(判定基準:H≧h)	0

9条-別添1-9-22







図 1-2 取水槽海水ポンプエリア断面

2. 想定破損による溢水影響評価

図 2-2 に示す通り,取水槽海水ポンプエリアに設置している分離壁(高さ 9.9m)は,防水壁(高さ9.7m)より0.2m高く設計されており,隣接する取水槽 海水ポンプエリアでの想定破損により溢水が発生した場合においても,分離壁 を越流して溢水が隣接する取水槽海水ポンプエリアに流入することはなく,多 重化された系統が同時に機能喪失することはない。評価結果を表 2-1 に示す。

	評価区画	Y-24AN	Y-24BN	Y-24CN
W	防水壁の高さ [m]	9.7	9.7	9.7
В	排出を期待する開口高さ [m]	33	23	17
L	防水壁の幅 [m]	0.074	0.074	0.074
Q	区画内の最大溢水流量 [m³/h]	216	216	121
h	越流水深 [m]	0.02	0.02	0.02
Η	許容越流水深 [m]	0.2	0.2	0.2
評価結果(判定基準:H≧h)		0	0	0

表 2-1 想定破損による溢水影響評価結果

また,評価結果の例を以下に示す。

【区画 Y-24AN での想定破損による溢水影響評価】

区画 Y-24AN での想定破損による溢水が隣接する区画 Y-24BN に流出しないことを確認する。溢水源となる系統及び溢水流量を表 2-2 に示す。

9条-別添1-補足30-2

溢水源となる系統のうち,溢水量が最大となるのはⅡ-RSW である。防水壁を 越えて外部に排出する際の水位(越流水深)を算出するため,以下の式を使用 した。

Govinda Raoの式(参考文献:土木学会 水理公式集(平成11年度版))



Q:越流流量[m³/s]

B:排出を期待する開口高さ[m]

h : 越流水深[m]

C:流量係数[-]

- L:取水槽海水ポンプエリア防水壁の幅[m]
- W:取水槽海水ポンプエリア防水壁の高さ[m]

想定破損による溢水が防水壁を越えて外部に排出する際の水位(越流水深) を表に示す。なお,排出を期待する開口長さは区画(Y-24AN)に接する防水壁 の長さとし,概略図を図 2-1,図 2-2 に示す。

表 2-3 に示すように溢水の越流水深は防水壁と分離壁の高低差(0.2m)を下 回るため、分離壁を越流して溢水が隣接する取水槽海水ポンプエリアに流入す ることはなく、多重化された系統が同時に機能を喪失することはない。

表 2-2 溢水源となる系統及び溢水流量(Y-24AN)

系統	溢水流量[m <sup>3</sup> /h]
原子炉補機海水系 (Ⅱ-RSW)	216
タービン補機海水系 (TSW)	172
補給水系 (MUW)	2
消化系 (FP)	36

### 9条--別添1-補足30-3

	表 2-3 越流水深計算結果	
	評価対象区画	Y-24AN
W	防水壁の高さ [m]	9.7
В	排出を期待する開口長さ [m]	33
L	取水槽海水ポンプエリア防水壁の幅 [m]	0.074
Q	越流流量(Ⅱ-RSW)[m³/h]	216
h	越流水深 [m]	0.02

-----



図 2-1 取水槽海水ポンプエリア防水壁概略図

# 9条--別添1-補足30-4



### 3. 消火水の放水による溢水

取水槽海水ポンプエリアの消火活動に使用される設備に屋外の消火栓がある。消火栓からの溢水流量を350 1/min×2倍(42m<sup>3</sup>/h)とし,消火活動による放水に伴う溢水流量とする。この溢水流量は,表3-1に示す通り想定破損の評価で想定する溢水流量より小さく,消火水の放水による溢水評価は想定破損の評価に包含されるため,多重化された系統が同時に機能喪失することはない。

	想定破損		消火放水
	系統	溢水流量[m³/h]	溢水流量[m <sup>3</sup> /h]
Y-24AN	原子炉補機海水系(Ⅱ-RSW)	216	42
Y-24BN	原子炉補機海水系(I-RSW)	216	42
Y-24CN	取水槽設備系(OTC)	121	42

表 3-1 想定破損及び消火放水による溢水流量の比較

4. 地震起因による溢水

溢水源となり得る機器のうち,基準地震動 Ss による地震力によって破損が 生じるおそれのある機器を溢水源として想定した。添付資料3に示すとおり, 取水槽海水ポンプエリアの機器・配管は基準地震動 Ss に対する耐震性を有し

9条--別添1-補足30-5

★ 4−1 地震起囚による溢水影響評価結果			
評価区画	Y-24AN	Y-24BN	Y-24CN
溢水量[m <sup>3</sup> ]	0	0	0
滞留面積[m <sup>2</sup> ]	54	38	20
溢水水位[m]	0	0	0
機能喪失床上高さ[m]	1.68	1.68	1.25
評価結果	0	0	0

表 4-1 地震起因による溢水影響評価結果

ていることから,重要度の特に高い安全機能,燃料プール冷却機能及び燃料プ

ールへの給水機能が喪失することはない。評価結果を表 4-1 に示す。

9条--別添1-補足30-6

\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

### 6. 屋外タンク等による屋外における溢水(事象 e.)

10. 建物外からの溢水影響評価

島根原子力発電所2号炉における溢水防護対象設備を内包する建物の外部に ある溢水源としては、海水を除き、屋外タンク及び貯水槽等(以下「屋外タンク 等」という。)の保有水並びに地下水が挙げられる。ここでは、これらの溢水が 溢水防護対象設備に与える影響を評価する。

なお、海水の溢水に関しては「9. 溢水防護対象設備が設置されているエリア 外からの溢水影響評価」及び設置許可基準規則 第五条(津波による損傷の防止) に対する適合性において説明する。また、屋外タンク等は全て大気開放構造であ り、最高使用圧力が静水頭圧であるため、想定破損による溢水源として考慮しな い。

10.1 屋外タンク等の溢水による影響

(1) 地震起因による屋外タンク等からの溢水影響

屋外タンク等の溢水として,地震による損傷が否定できない屋外タンク等の 破損による溢水を考慮する必要がある。

島根原子力発電所の敷地内に設置されている屋外タンク等のうち溢水源と する屋外タンク等を溢水源とする屋外タンク等の選定フロー(図 10-1)により 抽出した(詳細を補足説明資料 27 に示す)。結果を表 10-1 に,また抽出され た屋外タンク等の配置を図 10-2 に示す。

9条-別添1-10-1



#### 表 10-1 溢水源とする屋外タンク等 溢水伝播 溢水伝播 挙動評価 保有水量20m<sup>3</sup> 以上(山間部 除く)の屋外 タンク等 合計 保有水量 [m<sup>3</sup>] 挙動評価 に用いる 溢水量 [m<sup>3</sup>]<sup>※3</sup> 保有水量 エリア 配置 に用いる 合計溢水量 [m<sup>3</sup>]<sup>東2</sup> 名称 $[m^3]$ No No 1 雑用水タン 49 1 2 岸中系統中継水槽(西山水槽) 2 岸中系統中継水槽(西山水槽) 3 碍子水洗タンク 4 が スタービ>発電機用軽油タンク用消火タン 146 22 23 A-44m 般 消火 5 トー44m錠消火タンク 6 トー44m錠消火タンク 7 輪谷貯水槽(虫(側)沈砂油 7 輪谷貯水槽(虫(側)沈砂油 9 仮設木槽-1(2号西側法面付近) 10 仮設木槽-2(2号西側法面付近) 11 仮設木槽-3(2号西側法面付近) 12 輪谷貯水槽(虫(側) 12 輪谷貯水槽(虫(側) 12 輪谷貯水槽(虫(側) 171 30 2,832 20 24 39 260 286 120 20 30 エリア 3, 366 (2, 994) 20 30 40 45 20 30 12 輪谷貯水槽 (東側) 13 泡泊太薬剤庁猿槽 (ガスタービン発電機用軽油タン) 14 山林用防火水槽 (スカイライン) 15 山林用防火水槽 (スカイライン) 16 仮設水槽(2号質個法面付近) 17 防火水槽 18 防火水槽 19 鉄イオン溶解タンク (2号) 20 純水タンク(8) 22 2号う過水タンク 23 1号除だく槽 24 1号方滴器 25 2号能だく槽 1,864 2,200 19 n=43 n=52 n=52 n=59 n=74 162 20 19 n-73 n-9 660 600 10 600 660 10 3,000 3,300 11 87 12 13 62 93 25 2 号除だく槽 102 14 7,681 26 2号ろ過器 15 27 2 号濃縮槽 28 1 号ろ過水タンク 45 16 17 30 1 考つ適水タンク 1 オから適水タンク 9 74m 螢空水槽 2 回覧空水槽(2槽) 3 直内ボイラブロータンク 3 所内ボイラブロータンク 3 所内ボイラブロータンク 3 所内ボイラブロータンタ 6 回 東空脱気塔 90 31 エリア ② 8,602 (7,712) 37 n-24 n-24 n-28 36 D-真空脱気塔 37 C/D用冷却水回収槽 38 A-真空脱気塔 n-28 n-28 31 n-38 39 B-真空脱気塔 n-38 40 冷却水回収槽 n-38 41 1 号除だく槽排水槽 42 トイレ用ろ過水貯槽 43 変圧器消火水槽 n-41 n-41 18 18 36 441 69 エリア ③ (455) 10 n-8 14 n-8 n-8 1,000 1,100 1 52 3 号純水タンク(A) 1,000 1,100 2 53 消火用水タンク (A) 1,200 1,320 3 54 消火用水タンク (B 1,200 1,320 55 3号仮設海水淡水化装置(海水受水槽) 25 38 29 56 6 6 6 6 6 7 7 8 9 4 7 0 9 10 <th10</th> <th10</th> <th10</th> < 46 34 6, 979 1,000 33 58 3 号ろ適大タンク(B) 59 h-456職業消火タンク 60 B-456職業消火タンク 61 学中全体浄化槽(1) 63 学中合併浄化槽(2) 64 海木電券援制気気構 65 補助ポイラ排水処理装置 排水 p H中和槽 65 補助ポイラ排水処理装置 排水 p H中和槽 66 董加ジンク用為原環波正調合槽 67 補助ポイラ補撬台却水素液注入貯槽 88 プロータンク 38 171 46 42 43 エリア ④ 7,735 (7,023) 63 126 n=13 n=14 n-15 n-14 44 68 ブロータンク 69 排水放流槽 n-14 n-14 70 訓練用模擬水槽 n-58 3号仮設海水淡水化装置(R0処理水槽) 3号仮設海水淡水化装置(仮設純水槽) 管理事務所1号館東側調整池 n-76 n-77 9 エリア ⑤ 1,830 2,0174 A-50m盤消火タンク 171 171 28 (1,840) -50m 盤消火 タンク 28 76 濁水処理装置 合 計 20, 02 22, 25 輪谷貯水槽のスロッシング解析値(1,694m<sup>3</sup>)と実験値の差を踏まえて1.1倍し,切上げた値。 ()内はエリア内の溢水源とする屋外タンク等の保有水量の合計を示す。 評価に用いる溢水量は保有水量を以下のとおり割り増した。 20m<sup>3</sup>以上100m<sup>3</sup>以下の屋外タンク等:1.5倍 100m<sup>3</sup>を超える屋外タンク等:1.1倍 輪谷貯水槽(東側):1,864m<sup>3</sup>を上回る2,200m<sup>3</sup>とした。 × 1 ₩2 ЖЗ 9条--別添1-10-3

\_\_\_\_\_



### a. 屋外タンク等の溢水伝播挙動評価

屋外タンク等の地震による損傷形態としてはタンクの側板基礎部や側板 上部の座屈,また接続配管の破断等が考えられる。このため,地震により タンクに大開口が生じ短時間で大量の水が流出するようなことはないと考 えられるが,屋外タンク等の損傷形態及び流出水の伝播に係る条件につい て,以下に示す保守的な設定を行った上で,溢水伝播挙動評価を行う。

溢水伝播挙動評価は汎用熱流体解析コード Fluent を用いて,以下に示す 評価モデルにより敷地の水位を算出する。

なお、輪谷貯水槽(東側)は、溢水防護対象設備の設置されている建物 より高所に設置しており、溢水防護対象設備の設置されている建物・区画 へ流下することが考えられるため、基準地震動 Ss によって生じるスロッシ ング量を考慮する。

#### ■溢水伝播挙動評価条件

○溢水源となる屋外タンク等を表現し、地震による損傷をタンク側板が 瞬時に消失するとして模擬する。

○構内排水路による排水機能及び敷地外への排出は期待しない。

○輪谷貯水槽(東側)は基準地震動Ssによって生じるスロッシングによる 溢水量(時刻歴)を模擬する。

■評価モデル

島根原子力発電所の敷地形状を三次元モデルで模擬する。評価モデルを 図 10-3-1 に示す。

溢水源のモデル化にあたっては、敷地形状(尾根,谷,敷地高さ)を踏 まえた発電所構内に流入する降水の集水範囲から、屋外タンク等の設置エ リアを5箇所のエリアに区分する。エリアを区分するうえで考慮した敷地 形状を表 10-2 に示す。

表 10-1 に示す保有水量 20m<sup>3</sup>以上(山間部除く)の屋外タンク等はその 設置位置でモデル化する。また、分散している溢水源を集中させることで 水位が高くなることから、保有水量 20m<sup>3</sup>未満又は山間部の屋外タンク等は、 その設置位置でモデル化せず、各エリアでモデル化する屋外タンク等の保 有水量を割り増すことで考慮する。

区分した各エリアと屋外タンク等の配置を図 10-2 に、各エリア内の屋 外タンク等の合計保有水量と溢水伝播挙動評価に用いる溢水量を表 10-1 に示す。

9条--別添1-10-5

表 10-2 エリア区分で考慮した敷地形状		
設置エリア	考慮した主な敷地形状	
エリア①/②	尾根	
エリア①/③	敷地高さ	
エリア①/④	尾根	
エリア②/③	敷地高さ	
エリア②/⑤	敷地高さ	
エリア③/⑤	谷	



評価の結果として得られた溢水伝播挙動を図 10-3-2 に, 代表箇所におけ る浸水深の時刻歴を図 10-3-3 に, 最大浸水深を表 10-3 に示す。

9条--別添1-10-6







	代表箇所	基準高さ EL [m]	最大 浸水深 [m]	建物外周扉等 の設置位置 EL [m]
地点1	原子炉建物南面	15.0	0.05	15.3
地点2	原子炉建物西面1	15.0	0.01	15.3
地点3	原子炉建物西面 2	15.0	0.03	15.3
地点4	タービン建物南面1	8.5	0.23	8.8
地点5	タービン建物南面2	8.5	0.72	8.9
地点6	タービン建物南面3	8.5	0.22	9.1
地点7	タービン建物南面4	8.5	0.21	9.26
地点8	取水槽海水ポンプエリア西面	8.5	0.21	8.8
地点9	取水槽海水ポンプエリア東面	8.5	0.36	8.8
地点 10	廃棄物処理建物南面	15.0	0.33	15.35
地点11	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格 納槽北面	15.0	0.02	15.35
地点 12	A-ディーゼル燃料移送ポンプ ピット西面	8.5	0.23	8.7
地点 13	HPCS-ディーゼル燃料移送ポ ンプピット西面	8.5	0.25	8.7

c. 影響評価

原子炉建物,廃棄物処理建物及びタービン建物への建物外からの溢水に対 する流入経路としては表 10-4 に示す経路が挙げられる。なお,制御室建物 については直接地表面と接する外壁はなく,屋外タンク等の溢水が直接浸水 する経路はない。

また,建物外に設置されている溢水防護対象設備としては以下があるが, これらに対する流入経路は地表部からの直接伝播となる。

- ・A-ディーゼル燃料移送ポンプ
- ・B-ディーゼル燃料移送ポンプ
- ・HPCS-ディーゼル燃料移送ポンプ
- ・原子炉補機海水ポンプ
- ・高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ

以上の各流入経路のうち,溢水防護区画への流入経路①~⑤に対する影響 評価の結果は次のとおりであり,いずれの経路からも溢水防護区画への浸水 はない。

9条--別添1-10-10

#### 流入経路①

溢水防護対象設備を設置する原子炉建物及び廃棄物処理建物については, 各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置位置(敷地高さ(EL15.0m) から 0.3m以上)が高いことから溢水防護区画への浸水はない。タービン建物 については,外壁にある扉付近の水位が最大で 0.72m であり,扉の設置位置(タ ービン建物東側開口部下端高さ 0.4m)を超えるが,開口部下端高さを超える 水位の継続時間が短く,流入する溢水は約 5 m<sup>3</sup>と少量である。タービン建物の うち耐震 S クラスエリア(東)内に流入した場合,耐震 S クラスエリア(東) における地震起因による溢水量(約 2,730m<sup>3</sup>)に含めても,耐震 S クラスエリ ア(東)の溢水を貯留できる空間容積(約 6,598m<sup>3</sup>)より小さく貯留可能であ ることから溢水防護区画への浸水はない。

#### 流入経路②

溢水伝播挙動評価による建物廻りの水位は最大でも0.8m 程度である。これ に対して、地上1m以下の貫通部に対してシリコン等の止水措置を実施してい ない箇所はないため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

### 流入経路③

2号炉建物に隣接する1号炉原子炉建物,タービン建物及び廃棄物処理建 物については敷地高さ(EL8.5m及びEL15.0m)から0.3mの高さまで建物扉や貫 通部がないことを確認している。屋外タンク等からの溢水が1号炉タービン建 物等に流入した場合でも、その水の量は僅かと考えられるが、保守的な想定と して1号炉タービン建物近傍に設置する溢水源となるタンク(純水タンク(A) (B))(約1,200m<sup>3</sup>)が流入したとしても1号炉タービン建物の貯留可能容積 は11,170m<sup>3</sup>であるため、流入水は当該建物内に収容されることから、本経路 から溢水防護区画への浸水はない。

### 流入経路④

地下ダクト等はEL8.5mの地下部に7箇所,EL15.0mの地下部に4箇所あり, 屋外とダクト又はダクトと建物境界部に止水処置を実施するため,本経路から 溢水防護区画への浸水はない(詳細評価は補足説明資料9に示す)。

#### 流入経路⑤

建物間接合部にはエキスパンションジョイント止水板等が設置されている ため、本経路から溢水防護区画への浸水はない。

一方,建物外に設置される A-ディーゼル燃料移送ポンプ及び HPCS-ディーゼル 燃料移送ポンプについては、当該設備を設置する区画に高さ2mの防水壁及び水 密扉を設置すること、また、B-ディーゼル燃料移送ポンプについては、当該設備

9条-別添1-10-11

近傍の浸水深は低く(表 10-3 地点 11 最大浸水深:0.02m),扉の設置位置(敷 地高さ(EL15.0m)から0.35m)の方が高いことから溢水防護区画への浸水はない。 原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプについては,当該

\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

設備を設置する取水槽海水ポンプエリアの天端開口部に高さ2mの防水壁を設置 することにより、溢水による影響を防止する。

なお,詳細設計の段階において建物外に設置する溢水防護対象設備についても, 本項に示す溢水伝播挙動評価により得られる各設置位置における浸水深に対し て対策を講じることにより,溢水による影響を防止する。

以上より,地震起因による屋外タンク等からの溢水は,溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。

NO.	流入経路
1	建物外壁にある扉
2	建物外壁にある隙間部(配管貫通部)
0	1号建物扉
3	→1 号建物扉と溢水防護対象設備を設置された建物の境界における開口部
4	地下ダクト接続箇所
5	建物間の接合部

表 10-4 溢水防護区画への流入経路

### 9条-別添1-10-12

補足説明資料27

#### 溢水影響のある屋外タンク等の選定について

1. はじめに

溢水防護対象設備が設置されている建物等への溢水影響評価において, 溢水影響のある屋外タンク等の選定方法を示す。

2. 屋外タンク等の抽出

島根原子力発電所敷地内において,地上部に設置されており,内部流体が液体 である屋外タンク,貯水槽,沈砂池及び調整池等を図面又は現場調査により抽出 した。

3. 溢水影響のある屋外タンク等の選定

図面又は現場調査により抽出した屋外タンク等を溢水源の選定フローに基づき溢水源とする屋外タンク等又は溢水源としない屋外タンク等に選定する。溢水 源の選定フローを図1に,選定結果を表1に,配置図を図2に示す。

宇中貯水槽及び中和沈殿槽,輪谷貯水槽(西側)沈砂池,輪谷200t貯水槽 は敷地を掘り込んだ構造となっており,水面が敷地高さより低いため,溢水源と する屋外タンク等の対象から除外した。また,敷地形状から建物側へ流れないこ とを確認している屋外タンク等は対象から除外した。

なお,輪谷貯水槽(西側)は基準地震動 Ss による地震力に対し機能維持する 密閉式貯水槽を設置するため,スロッシングを含め溢水は生じない。

4. 溢水源としない屋外タンク等の対策

溢水源としない屋外タンク等の対策内容を以下に示す。

(1) 区分A

基準地震動 Ss による地震力に対し, タンク又は防油堤等のバウンダリ機能を 保持させる。

(2) 区分B

タンクを空運用とすることとし、QMS 文書に反映し管理する。

(3) 区分C

FRP又は樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持できる堰の設置等の流出防止対策を実施する。

9条--別添1-補足27-1


<ul> <li>(ク</li> <li>4)</li> <li>3)</li> <li>7 (2号)</li> <li>(2号)</li> <li>(2)</li> <li>(2)<th>油       油       油       水       水       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)</th><th><math display="block">\begin{array}{c} 47\\ 900\\ 900\\ 900\\ 560\\ 22\\ 10\\ 19\\ 6\\ 30\\ 0\\ 0\\ 77\\ 10\\ 10\\ 24\\ 12\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1\\ 1\\ 2\\ 2\end{array}</math></th><th>× × × × × × × × × × × × × × × × × × ×</th><th>n-3 n-4 n-4 n-7 5 n-7 5 n-10-1 n-10-1 n-11 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-</th><th>C A-1 A-1 B B B  - C C B B B B C C C C C C C</th></li></ul>	油       油       油       水       水       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(非劇物)	$\begin{array}{c} 47\\ 900\\ 900\\ 900\\ 560\\ 22\\ 10\\ 19\\ 6\\ 30\\ 0\\ 0\\ 77\\ 10\\ 10\\ 24\\ 12\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1\\ 1\\ 2\\ 2\end{array}$	× × × × × × × × × × × × × × × × × × ×	n-3 n-4 n-4 n-7 5 n-7 5 n-10-1 n-10-1 n-11 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-	C A-1 A-1 B B B  - C C B B B B C C C C C C C
4)       3)       r     (2号)       r/p       4)       3)       *	油       油       油       水       水       水       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       液品       油       油       洗品       ※品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       液       薬品(非劇物)       液       薬品(非劇物)       液       薬品(非劇物)       液       薬品(非劇物)       液       ※品(非劇物)       液	$\begin{array}{c} 47\\ 900\\ 900\\ 560\\ 22\\ 10\\ 19\\ 6\\ 30\\ 0\\ 0\\ 77\\ 10\\ 10\\ 24\\ 12\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1\\ 1\\ 2\\ 2\end{array}$	x x x x x x 0 0 0 x x x x x x x x x x x	$\begin{array}{c} n-3 \\ n-4 \\ n-4 \\ n-7 \\ n-7 \\ 5 \\ n-8 \\ n-9 \\ n-10-1 \\ n-10-1 \\ n-11 \\ n-11 \\ n-11 \\ n-12 \\ n-12 \\ n-12 \\ n-12 \\ n-13 \\ n-14-1 \\ n-14 \\$	C A-1 A-1 B B B   C B B B B C C C C C C C C
4)       3)       7       (2号)       (2       4)       3)       *   <	油       油       水       水       水       東品       東島       東島       東島       東劇物)       薬品       東島       (劇物)       連       油       油       油       油       油       ※品       (劇物)       薬品       薬品       (劇物)       薬品       東島       (劇物)       薬品       東島       (劇物)       薬品       (劇物)       薬品       (劇物)       薬品       (劇物)       薬品       (劇物)       薬品       (小園物)       薬品       (小園物)       薬品       油	900 900 560 22 10 19 6 30 0 0 77 10 10 10 24 12 1 1 3 1 2		n-4 n-4 n-7 n-7 5 n-8 n-10-1 n-110-1 n-110-1 n-111 n-112 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	A-1 A-1 B B B  C B B B B C C C C C C C C C
4)       3)       7     (2号)       7     (2号)       7     (2号)       (2     (2)       (2)     (2)       (4)     (3)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (2)     (2)       (4)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (5)     (2)       (6)     (2)       (7)	油       油       水       水       水       素       水       素       水       素       水       素       水       素品       (非劇物)       薬品       潮       油       油       油       油       油       ※品       (劇物)       薬品       薬品       (劇物)       薬品       素品       (劇物)       薬品       (刺物)       薬品       (非劇物)       薬品       (非劇物)       薬品       (非劇物)       薬品       油	300 900 560 22 10 19 6 30 0 0 0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 1 2 2	× × × × × × × × × × × × × × × × ×	n-4 n-7 n-7 5 n-8 n-9 n-10-1 n-11 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-	A-1 B B 
A)       B)       (2号)       (2号)       (2号)       (2号)       (2)       (1)       (2)       (3)       (4)       (5)       (6)       (7)       (7)       (7)       (7)       (7)	市           水           末           末           末           末           東島           (非劇物)           薬品           薬品           (劇物)           薬品           油           油           油           油           液晶           ※品           (劇物)           菜品           ※品           (劇物)           菜品           液晶           液晶           ※品           (劇物)           菜品           ※品           薬品           (劇物)           菜品           素品           水           素品           (非劇物)           菜品           東島           (非劇物)           素品           (小)           菜品           (小)           ※品           (非劇物)           流           油	560 560 22 10 19 6 30 0 0 77 10 10 10 24 12 1 1 1 1 24 12 1 1 24 12 1 1 24 12 1 1 24 12 1 1 24 12 1 12	× × 0 0 × × × × × × × × × × × × ×	n-7 n-7 5 n-8 n-9 n-10-1 n-10-1 n-10-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-	B B C B B B B C C C C C C
(2号)           (2号)           (2号)           (2号)           (2号)           (2)           (1)           (3)           (1)           (2) <td>水           末品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           薬品         (劇物)           薬品         (劇物)           薬品         (劇物)           液         油           油         油           液         (劇物)           薬品         (劇物)           液         素品           二         油           油         油           油         油           液         素品           薬品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           液         二</td> <td></td> <td>× 0 × × × × × × × × × × × × ×</td> <td>n-7 5 n-8 n-10-1 n-10-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1</td> <td>B B C B B B C C C C C C</td>	水           末品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           薬品         (劇物)           薬品         (劇物)           薬品         (劇物)           液         油           油         油           液         (劇物)           薬品         (劇物)           液         素品           二         油           油         油           油         油           液         素品           薬品         (非劇物)           薬品         (非劇物)           液         二		× 0 × × × × × × × × × × × × ×	n-7 5 n-8 n-10-1 n-10-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	B B C B B B C C C C C C
<ul> <li>(2号)</li> <li>ク</li> <li>4)</li> <li>3)</li> <li>*</li> <li>*</li></ul>	東品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       潮油       油       油       油       油       ※品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       潮	22 10 19 6 30 0 0 77 10 24 12 1 1 3 1 2		5 n-8 n-9 n-10-1 n-11 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	B C B B C C C C C C C
<ul> <li>(2号)</li> <li>(2号)</li> <li>(2号)</li> <li>(4)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(7)</li> <li>(7)<!--</td--><td>東面     (非劇物)       薬品     (非劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       油     油       油     油       油     油       ※品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (刺物)       薬品     (北)       並     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油</td><td>10 10 19 6 30 0 0 77 10 10 24 12 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2</td><td>0 0 × × × × × × × × × × ×</td><td>n-8 n-9 n-10-1 n-11-1 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12</td><td>C B B C C C C C C</td></li></ul>	東面     (非劇物)       薬品     (非劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       油     油       油     油       油     油       ※品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (劇物)       薬品     (刺物)       薬品     (北)       並     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油       油     油	10 10 19 6 30 0 0 77 10 10 24 12 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2	0 0 × × × × × × × × × × ×	n-8 n-9 n-10-1 n-11-1 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12	C B B C C C C C C
<ul> <li>(2号)</li> <li>(2号)</li> <li>(2号)</li> <li>(2)</li> <li>(2)<!--</td--><td>東面(非劇物)           東品(非劇物)           東品(劇物)           東品(劇物)           東品(劇物)           油           油           油           油           液晶(非劇物)           東品(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           市</td><td>19 19 6 30 0 0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 1 2</td><td></td><td>n-9 n-10-1 n-11-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12</td><td>C B B C C C C C C</td></li></ul>	東面(非劇物)           東品(非劇物)           東品(劇物)           東品(劇物)           東品(劇物)           油           油           油           油           液晶(非劇物)           東品(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           東島(非劇物)           市	19 19 6 30 0 0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 1 2		n-9 n-10-1 n-11-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12	C B B C C C C C C
<ul> <li>(25)</li>     &lt;</ul>	菜品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(劇物)       油       油       油       油       油       油       液       ※品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(非劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       菜品(北劇物)       油       油	$\begin{array}{c} 6\\ 6\\ 30\\ 0\\ 0\\ 77\\ 10\\ 10\\ 24\\ 12\\ 1\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1\\ 2\end{array}$		n-10-1 n-110-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-	C B B C C C C C C
<ul> <li>(ク)</li> <li>(4)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(7)</li> <li>(7)</li></ul>	菜品(劇物)       菜品(劇物)       油       油       油       油       油       菜品(非劇物)       菜品(劇物)       菜品(小劇物)       菜品(非劇物)       菜品(非劇物)       菜品(非劇物)       菜品(非劇物)       菜品(北劇物)       油	30 0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 2	× × × × × × × ×	n-10-1 n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-	B B C C C C C
A)       3)       增       建装置 pH調整用 酸貯槽       建装置 排水 p H中和槽       达素波注入时槽       麦差圧調合槽       装置	東面         油           油         油           油         油           油         油           薬品(非劇物)         薬品(非劇物)           薬品(非劇物)         素品(非劇物)           素品(非劇物)         薬品(非劇物)           薬品(非劇物)         油           油         油	0 0 77 10 10 24 12 1 1 3 1 2	× × × × × × × ×	n-11 n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	B B C C C C C C
<ol> <li>A)</li> <li>A)</li> <li>B</li> <li>B<td>油       油       油       油       油       液晶       (非劇物)       薬品(劇物)       水       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       道       油</td><td>0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 1 2</td><td>× × × × × × ×</td><td>n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1</td><td>B C C C C</td></li></ol>	油       油       油       油       油       液晶       (非劇物)       薬品(劇物)       水       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       道       油	0 77 10 10 24 12 1 1 1 3 1 2	× × × × × × ×	n-11 n-12 n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	B C C C C
<ul> <li>A)</li> <li>A)</li> <li>B</li> <li>B<td>油       油       油       凍品       (卵物)       菜品       (卵物)       菜品       (卵物)       菜品       (非劇物)       液品</td><td>77 10 10 24 12 1 1 3 1 2</td><td>× × × × 0 × ×</td><td>n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1</td><td>C C C C</td></li></ul>	油       油       油       凍品       (卵物)       菜品       (卵物)       菜品       (卵物)       菜品       (非劇物)       液品	77 10 10 24 12 1 1 3 1 2	× × × × 0 × ×	n-12 n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	C C C C
<ol> <li>新</li> <li>新</li> <li>基礎 pH調整用 酸貯槽</li> <li>基度 pH調整用 760 貯槽</li> <li>基成 排水 p H中和槽</li> <li>水蒸液注入貯槽</li> <li>支差圧調合槽</li> <li>装置</li> </ol>	油       油       速出       薬品       (劇物)       薬品       火       菜品       (非劇物)       菜品       (非劇物)       菜品       (非劇物)       菜品       油       油	10 10 24 12 1 1 3 1 2	× × 0 × ×	n-12 n-12 n-12 n-13 n-14-1	C C C
9 1 1 1 2 5 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	油       油       液晶       薬品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       水       ×       ※品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       油       油	10 24 12 1 1 3 1 2		n-12 n-12 n-13 n-14-1	C C
2 1 1 1 2 5 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	油       速品(非劇物)       薬品(劇物)       薬品(劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       速品       油       油			n-12 n-13 n-14-1	C
	薬品(非劇物)           薬品(劇物)           薬品(劇物)           薬品(非劇物)           薬品(非劇物)           薬品(非劇物)           薬品(非劇物)           薬品(非劇物)           液品	12 1 1 1 3 1 2		n-13 n-14-1	_
	菜品(劇物)           菜品(劇物)           菜品(劇物)           菜品(非劇物)           菜品(非劇物)           菜品(非劇物)           油           油	1 1 3 1 2	× × 0	n-14-1	
装置 D-II調整用 7%切野槽 	菜品(期約)           菜品(非劇物)           菜品(非劇物)           菜品(非劇物)           菜品(非劇物)           液品(非劇物)           液品(非劇物)           液品(非劇物)	1 3 1 2	×		С
「該」」「「「」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」	水         水           薬品(非劇物)         薬品(非劇物)           油         油	3 1 2	0	n-14-1	C
水薬液注入貯槽 養産圧調合槽 装置	薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       薬品(非劇物)       油       油	1 2		n-14	_
完正調合槽 差正調合槽 装置	薬品(非劇物)           油	2	0	n-14	_
佐留	油		ŏ	n-15	_
装置	油	141	×	n-16	С
装置		21	X	p-16	C
装置	油	37	×	n-16	c
装置	油	2	×	n-17	C
NAME AND A DESCRIPTION	油	1	×	n-16	C
、タンク	油	2	×	n=14=1	C
17	水 (放射性)	2,000	×	n=3	В
1	水	2,000	×	n-74	A-2
マンク	水	2,000	×	n-74	A-2
	水	2,500	×	n-20	В
(A)	水	200	×	n-75	B
(B)	水	200	×	n-75	В
(A)	水	1,000	0	1	_
)	水	1,000	0	2	_
)	水	1,200	Ō	3	_
)	水	1,200	Õ	3	_
	水	24	0	46	_
	水	306	0	4	_
〔側調整池	水	1,520	0	9	_
-ビスタンク	油	2	×	n-24-2	С
-ビスタンク	油	2	×	n-24-3	С
17	薬品 (劇物)	26	×	n-27	С
(ク	薬品 (劇物)	1	×	n-27	С
-ダタンク	薬品 (劇物)	1	×	n-27	С
	薬品 (劇物)	3	×	n-28-3	С
	油	10	×	n-31	С
	油	48	×	n-32	С
	薬品 (劇物)	10	×	n-27	С
,	水 (放射性)	500	×	n-33	A-2
(ク	水 (放射性)	500	×	n-34	В
	水	600	0	10	_
	水	600	0	10	_
r	水 (放射性)	2,000	×	n-35	A-2
シク	水 (放射性)	2,000	×	n-36	A-2
タンク	水 (放射性)	2,000	×	n−37	A-2
	水	2	0	n-38	_
	水	2	0	n-38-1	—
	水	2	0	n-38-2	_
	水	3	0	n-28	_
	水	3	0	n-28-1	_
	<ul> <li>(A)</li> <li>(B)</li> <li>(A)</li> <li>(A)<td>(A)         ボ           (A)         木           (B)         本           (D)         大           (D)         大           (D)         大           (D)</td><td>水         2,500           (h)         水         200           (h)         水         1,000           (h)         水         1,000           (h)         水         1,200           (h)         水         1,520           -ビスタンク         油         2           -ビスタンク         油         2           シク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビク         薬品(劇物)         1           -ビク         薬品(劇物)         1           -ビク         水(放射性)         500           シク         水(放射性)         500           シク         水(放射性)         2,000           タンク         水(放射性)         2,000<td>水         2,500         ×           (h)         水         200         ×           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,520         ○           -ビスタンク         油         2         ×           -ビスタンク         海         2         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ・         二         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         ※         三         (h)</td><td><math>x</math> <math>2,500</math> <math>\times</math> <math>n-20</math>           (a)         <math>k</math> <math>200</math> <math>\times</math> <math>n-75</math>           (b)         <math>k</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>1</math> <math>\lambda</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>2</math> <math>\lambda</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>2</math> <math>\lambda</math> <math>1,200</math> <math>0</math> <math>3</math> <math>k</math> <math>1,200</math> <math>0</math> <math>3</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>n-24-2</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>n-24-2</math> <math>n-24-2</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda 2</math> <math>n-24-3</math> <math>n-27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n -27</math> <math>\mu = 0</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = -27</math> <math>\mu = 0</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = 33</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = 33</math>&lt;</td></td></li></ul>	(A)         ボ           (A)         木           (B)         本           (D)         大           (D)         大           (D)         大           (D)	水         2,500           (h)         水         200           (h)         水         1,000           (h)         水         1,000           (h)         水         1,200           (h)         水         1,520           -ビスタンク         油         2           -ビスタンク         油         2           シク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビスタンク         薬品(劇物)         1           -ビク         薬品(劇物)         1           -ビク         薬品(劇物)         1           -ビク         水(放射性)         500           シク         水(放射性)         500           シク         水(放射性)         2,000           タンク         水(放射性)         2,000 <td>水         2,500         ×           (h)         水         200         ×           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,520         ○           -ビスタンク         油         2         ×           -ビスタンク         海         2         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ・         二         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         ※         三         (h)</td> <td><math>x</math> <math>2,500</math> <math>\times</math> <math>n-20</math>           (a)         <math>k</math> <math>200</math> <math>\times</math> <math>n-75</math>           (b)         <math>k</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>1</math> <math>\lambda</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>2</math> <math>\lambda</math> <math>1,000</math> <math>0</math> <math>2</math> <math>\lambda</math> <math>1,200</math> <math>0</math> <math>3</math> <math>k</math> <math>1,200</math> <math>0</math> <math>3</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>n-24-2</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda</math> <math>n-24-2</math> <math>n-24-2</math> <math>-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda 2</math> <math>n-24-3</math> <math>n-27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n -27</math> <math>\mu = 0</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = -27</math> <math>\mu = 0</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = 33</math> <math>n -27</math> <math>\lambda = 0</math> <math>n = 33</math>&lt;</td>	水         2,500         ×           (h)         水         200         ×           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,000         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,200         ○           (h)         水         1,520         ○           -ビスタンク         油         2         ×           -ビスタンク         海         2         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ンク         薬品(即物)         1         ×           ・         二         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         三         (h)         1         ×           ・         ※         三         (h)	$x$ $2,500$ $\times$ $n-20$ (a) $k$ $200$ $\times$ $n-75$ (b) $k$ $1,000$ $0$ $1$ $\lambda$ $1,000$ $0$ $2$ $\lambda$ $1,000$ $0$ $2$ $\lambda$ $1,200$ $0$ $3$ $k$ $1,200$ $0$ $3$ $-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda$ $n-24-2$ $-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda$ $-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda$ $n-24-2$ $n-24-2$ $-\ell Z A 2 \lambda 2 \lambda 2$ $n-24-3$ $n-27$ $\lambda = 0$ $n -27$ $\mu = 0$ $n -27$ $\lambda = 0$ $n = -27$ $\mu = 0$ $n -27$ $\lambda = 0$ $n = 33$ $n -27$ $\lambda = 0$ $n = 33$ <

回収槽 シンク 「 「 「 「 「 シンク 発電機用軽油タンク 発電機用軽油タンク 発電機用軽油タンク) (2 (車側) (車側) (車側) (車側) (本槽) (声加) (本槽) (四山木槽) 用水肟槽 小谷油装置 (四山木槽) 用水肟槽 小谷油装置 (四山木槽) (本槽) (二 (二 (二) (二) (二) (二) (二) (二)	水           水	$\begin{array}{c} 2\\ 3,000\\ 87\\ 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 3,000\\ 3,000\\ 1\\ 10,000\\ 260\\ 11,864^{\% 2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1,864^{\% 2}\\ 500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} n-28-2\\ 11\\ 12\\ 13\\ 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43\\ n-47\\ n-43-1\\ n-43\\ n-47\\ 20\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ 3-6\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
TAKIB           シンク           「           「           空電機用軽油タンク           発電機用軽油タンク           空電機()           空の           空の           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車側)           (車)           (本槽)           用木貯槽           (本)           (マク)           (1 (二)           (車)           (本槽)           (スカイライン)           (槽           (スカイライン)           (オ槽 (スカイライン)           (ウンク           タンク           ジンク           (支)           (支)           (支)           (国)           (支)           (国)           (注)           (国)           (注)           (国)           (注)           (国)           (注)           (国)           (注)           (国)           (注) <td>水         水           水         水</td> <td><math display="block">\begin{array}{c} 2\\ 3,000\\ 87\\ 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1,864^{\#2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 260\\ 146\\ 80\\ 332\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5</math></td> <td></td> <td><math display="block">\begin{array}{c} 1.23 \\ 1.1 \\ 1.2 \\ 1.3 \\ 1.4 \\ 1.5 \\ 1.6 \\ 1.7 </math></td> <td></td>	水         水           水         水	$\begin{array}{c} 2\\ 3,000\\ 87\\ 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1,864^{\#2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 260\\ 146\\ 80\\ 332\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 1.23 \\ 1.1 \\ 1.2 \\ 1.3 \\ 1.4 \\ 1.5 \\ 1.6 \\ 1.7 $	
福水槽           「           ※           ※           ※           ※           ※           二           ※           二 <td>水           水</td> <td><math display="block">\begin{array}{c} 87\\ 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 3\\ 3\\ 30\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 16,000\\ 260\\ 146\\ 46\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5</math></td> <td></td> <td><math display="block">\begin{array}{c} 12\\ 13\\ 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-72\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}</math></td> <td></td>	水           水	$\begin{array}{c} 87\\ 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 3\\ 3\\ 30\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 16,000\\ 260\\ 146\\ 46\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 12\\ 13\\ 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-72\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
福水槽           ア           シク           発電機()f(3)+(2)発電機用軽油タンク)           ンク           東(例)           (酉側)           (酉側)           (酉個)           (□ <t< td=""><td>水           水</td><td><math display="block">\begin{array}{c} 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 560\\ 1\\ 3\\ 3\\ 30\\ 30\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 30\\ 260\\ 146\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 60\\ 50\\ 60\\ 50\\ 46\\ 155\\ 55\\ 155\\ 155\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ </math></td><td></td><td><math display="block">\begin{array}{c} 13\\ 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-47\\ 19\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}</math></td><td></td></t<>	水           水	$\begin{array}{c} 62\\ 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 560\\ 1\\ 3\\ 3\\ 30\\ 30\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 30\\ 260\\ 146\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 60\\ 50\\ 60\\ 50\\ 46\\ 155\\ 55\\ 155\\ 155\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ 5\\ $		$\begin{array}{c} 13\\ 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-47\\ 19\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
排水槽 シク 発電機用軽油タンク 発電機用軽油タンク 電側) (車側) (車側) (車側) (車側) (車側) (本槽(四山水槽)) 用水管槽 小緒油装置 タンク (2槽) 活槽(スカイライン) 村槽(スカイライン) 村種(スカイライン) 村種(スカイライン) 大型(スカイライン) 大種(スカイライン) 大型(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大型(スカイライン) 大種(スカイライン) 大種(スカイライン) 大母(スカイ) 大母(和) 大母(スカイ)	水           水水           水水           水水           水水           潮物)           水水	$\begin{array}{c} 102\\ 36\\ 30\\ 7\\ 30\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 864^{\#_2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 14\\ 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43\\ n-47\\ 19\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-48\\ 27\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
排水槽 シク 差電機用軽油タンク 三酸槽() <sup>*</sup> ンク電機用軽油タンク) シク (車側) (車側) (車側) (車側) (車側) (車側) (車側) (車個) (本標) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (四) (二) (二) (四) (二)	水           水           水           水           水           凍品 (非劇物)           油           水	$egin{array}{c} 36\\ 30\\ 7\\ 1\\ 30\\ 560\\ 1\\ 1\\ 864^{\% 2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 15\\ 16\\ n-41\\ 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43-1\\ n-43\\ n-47\\ 19\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
掛水槽 シノク 発電機用軽油タンク 磁構 () <sup>*</sup> スマビン発電機用軽油タンク) シク (車側) (車側) (車側) 注 (車側) 注 (車) (=)	水           水           水           水           水           水           連           東品 (非劇物)           油           水	$\begin{array}{r} 30\\ 7\\ 30\\ 7\\ 30\\ 560\\ 1\\ 1\\ 864^{\#_2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 46\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 16\\ \mathrm{n-41}\\ 37\\ \mathrm{n-41}\\ \mathrm{n-43}\\ \mathrm{n-43-1}\\ \mathrm{n-43-1}\\ \mathrm{n-43-1}\\ \mathrm{n-43-1}\\ \mathrm{n-55}\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ \mathrm{n-48}\\ \mathrm{n-49}\\ 27\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-52}\\ \mathrm{n-76}\\ \mathrm{n-77}\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
排木槽	水           水           油           菜品 (井劇物)           油           水	$\begin{array}{c} 7\\ 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 1\\ 864^{82}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 46\\ 155\\ 55\\ 155\\ 155\\ 5\\ 5\\ 155\\ 5\\ 155\\ 5\\ 155\\ 5\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 15\\ 225\\ 15\\ 225\\ 15\\ 225\\ 15\\ 225\\ 15\\ 225\\ 22$		$\begin{array}{c} {\rm n-41} \\ {\rm 37} \\ {\rm 17} \\ {\rm n-43-1} \\ {\rm n-43} \\ {\rm n-43} \\ {\rm n-43} \\ {\rm n-43} \\ {\rm 22} \\ {\rm 22} \\ {\rm 24} \\ {\rm 22} \\ {\rm 25} \\ {\rm 44} \\ {\rm n-48} \\ {\rm n-49} \\ {\rm 27} \\ {\rm n-52} \\ {\rm n-52} \\ {\rm n-52} \\ {\rm 18} \\ {\rm 18} \\ {\rm 28} \\ {\rm 29} \\ {\rm 29} \\ {\rm n-76} \\ {\rm n-77} \\ {\rm 23} \\ {\rm 34} \\ {\rm 36} \\ {\rm 39} \\ {\rm 40} \\ {\rm 45} \\ \end{array}$	
・ンク 発電機用軽油タンク 廃催(方・スパービン発電機用軽油タンク) ・ンク (東側) (本標) (西山木槽) (西山木村) (田本受力ン) (2 槽) (田本受力ン) (日本受力ン) (日本受力ン) (日本受力ン) (日本受力) (日本)	水           液           液晶           液晶           水	$\begin{array}{r} 30\\ 3,000\\ 560\\ 1\\ 1\\ 3\\ 1,864^{\% 2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 5$		$\begin{array}{c} 37\\ 17\\ n-43-1\\ n-43\\ n-47\\ 19\\ n-55\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-48\\ n-48\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
ンク 空電機用軽油タンク :蔵槽())、シク (東側) (東側) (東側) (東側) (東側) (東側) (東側) 次砂池 (ク (東側) (東側) (東側) (東側) (東側) (東側) (東個) (四 (四 (四 (四 (四 (四 (四 (四 (四 (四	水           油           米品 (非劇物)           油           水	$\begin{array}{c} 3,000\\ 560\\ 1\\ 1\\ 864^{\#2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 46\\ 46\\ 46\\ 155\\ 55\\ 155\\ 5\\ 25\\ 15\\ 5\\ 31\\ 21\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 42\\ \end{array}$		$\begin{array}{c} 17\\ n^{-43-1}\\ n^{-43-1}\\ n^{-43}\\ n^{-47}\\ 19\\ n^{-55}\\ 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n^{-48}\\ n^{-49}\\ 27\\ n^{-52}\\ n^{-52}\\ n^{-52}\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n^{-76}\\ n^{-77}\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	A-1 
2年4歳用軽油タンク 第二4歳用軽油タンク) シンク (東側) (東側) 沈砂池 クク 第二4年時 市場本時槽 一月本時槽 中給油装置 シンク 「(達(四山水槽)) 一月本時槽 中給油装置 シンク 「(達) (支) (支) (支) (支) (支) (支) (支) (支	連調     連       薬品(計劇物)       油       水	360 1 1 3 1,864 $\% 2$ 10,000 260 146 80 33 30 32 1 2,500 60 50 50 46 46 155 155 155 5 15 5 49 31 21 20 20 20 20 42		$\begin{array}{c} n^{-4.3-1} \\ n^{-4.3-1} \\ n^{-4.3} \\ n^{-4.3} \\ 19 \\ n^{-5.5} \\ 20 \\ 22 \\ 24 \\ 26 \\ 25 \\ 44 \\ n^{-4.9} \\ 25 \\ 44 \\ n^{-4.9} \\ 27 \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-7.2} \\ 28 \\ 29 \\ n^{-7.6} \\ n^{-7.7} \\ 23 \\ 34 \\ 36 \\ 39 \\ 40 \\ 45 \\ \end{array}$	A=1 C 
無価 () パーレージェル吸用症菌 シシック (単例) (再例) (再例) 東(例) 沈砂池 (ク) (2 個) (本 相 (四山水槽) 用水貯槽 (四山水槽) 用水貯槽 (四山水槽) (2 個) (注槽) (2 付) (注槽) (2 力イライン) (注槽 (スカイライン) (注槽) (スカイライン) (注槽) (スカイライン) (2 付) (注) (2 力可(前) (2 均可(前法面付近) (2 号) (2 号) (注) (2 句) (注) (2 号) (注) (2 句) (注) (2 号) (注) (2 句) (注) (2 句) (注) (2 句) (注) (2 句) (注) (2 句) (2 ) (2 ) (2 ) (2 ) (2 ) (2 ) (2 ) (2	Run (Aranya)           à           k	$\begin{array}{c} 1\\ 3\\ 1,864^{\#2}\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 60\\ 50\\ 50\\ 46\\ 46\\ 46\\ 155\\ 25\\ 155\\ 25\\ 15\\ 5\\ 25\\ 15\\ 5\\ 25\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 225\\ 22$		$\begin{array}{c} n^{-4.3} \\ n^{-4.7} \\ 19 \\ n^{-5.5} \\ 20 \\ 22 \\ 24 \\ 26 \\ 25 \\ 44 \\ n^{-4.8} \\ n^{-4.9} \\ 27 \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ n^{-5.2} \\ 18 \\ 18 \\ 18 \\ 28 \\ 29 \\ n^{-7.6} \\ n^{-7.7} \\ 23 \\ 34 \\ 36 \\ 39 \\ 40 \\ 45 \\ \end{array}$	C 
<ul> <li>(東側)</li> <li>(東側)</li> <li>(東側)</li> <li>(東側)</li> <li>(決渉池</li> <li>(ク)</li> <li>(小槽)</li> <li>(田水槽)</li> <li>(田水槽)</li> <li>(田水槽)</li> <li>(田水槽)</li> <li>(中)</li> </ul>	m         n           n         n	$\begin{array}{c} & \\$		$\begin{array}{c} & 19 \\ & 19 \\ & n-55 \\ & 20 \\ & 22 \\ & 24 \\ & 26 \\ & 25 \\ & 44 \\ & n-48 \\ & n-48 \\ & n-49 \\ & 27 \\ & n-52 \\ & n-52 \\ & n-52 \\ & 18 \\ & 18 \\ & 28 \\ & 29 \\ & n-76 \\ & n-77 \\ & 23 \\ & 34 \\ & 36 \\ & 39 \\ & 40 \\ & 45 \end{array}$	
(四例) 東側) 沈砂池 クタ 「水槽(西山水槽) 用水貯槽 ル給油装置 パンク 第(2種) (2種) (2寿) (2春) (2寿西側法面付近) (2号西) (2号面) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2		$\begin{array}{c} 10,000\\ 10,000\\ 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 50\\ 46\\ 46\\ 46\\ 46\\ 155\\ 155\\ 155\\ 5\\ 5\\ 15\\ 5\\ 5\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 5\\ 225\\ 15\\ 220\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 42\\ \end{array}$		n-55 20 22 24 26 25 44 n-48 n-49 27 n-52 n-52 n-52 18 18 28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40	A-2
(車側) 沈砂池           ク           第           「           「           一月水店槽           申者:           小給油装置           シジンク           「(2槽)           槽(スカイライン)           大樽(スカイライン)           力塗物消火タンク           ク塗物消火タンク           クシク           タンク           マンク           (2 と客西(私会政党(協会迎北水槽))           淡水化装置(仮処迎北水槽)           淡水化装置(仮辺遮北水槽)           浅酸用輸油タンク用消火タンク           (2 号西側消水のシンク           (2 号西側満たの付近)           (2 号西側満面付近)           (2 号西側法面付近)           (2 号西側法面付近)           (2 号西側法面付近)           (2 号西側法面付近)           (2 今の(B)           (2 小	水         水           水         水	$\begin{array}{c} 260\\ 146\\ 80\\ 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 50\\ 46\\ 46\\ 155\\ 155\\ 155\\ 15\\ 5\\ 15\\ 5\\ 31\\ 22\\ 15\\ 22\\ 15\\ 22\\ 15\\ 22\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 42\\ \end{array}$		$\begin{array}{c} 20\\ 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
ク 学 本槽(西山水槽) 用水貯槽 い谷油装置 (シンク (2槽) 槽(スカイライン) (達槽(スカイライン) 小建物消火タンク クンク タンク タンク タンク タンク タンク タンク	水         水           水         水	146 80 33 32 1 2,500 60 50 50 46 46 46 46 155 155 25 155 5 49 31 21 20 20 20 20 42		$\begin{array}{c} 22\\ 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n^{-48}\\ n^{-49}\\ 27\\ n^{-52}\\ n^{-52}\\ 18\\ 18\\ 18\\ 28\\ 28\\ 29\\ n^{-76}\\ n^{-77}\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
「           「水槽(西山木槽)           用水肟槽           小絵油装置           (タンク           「(2本)           「(2本)           (第(スカイライン))           (漕(スカイライン))           (力)           (力)           (市)           (方)           (方)           (市)           (市)           (方)           (市)           (市)           (次水化装置(R)           (液水化装置(R)           (液水化装置(R)           (液水化装置(R)           (液水化装置(R)           (液水化装置(R)           (液水化装置(R)           (2 母)	水           水	80 33 30 32 1 2,500 60 50 50 46 46 155 25 155 25 15 5 49 31 21 20 20 42		$\begin{array}{c} 24\\ 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
	k           k	$\begin{array}{r} 33\\ 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 46\\ 46\\ 46\\ 46\\ 155\\ 155\\ 25\\ 15\\ 5\\ 5\\ 15\\ 25\\ 15\\ 25\\ 15\\ 22\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 42\\ \end{array}$		$\begin{array}{c} 26\\ 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
本理(四山水槽) ・用水貯槽 ・用水貯槽 ・水治油装置 ・タンク 「(2槽) 槽(スカイライン) 小準物消火タンク クン型物消火タンク クンク タンク タンク タンク タンク タンク ススペ化装置(海水受水槽) 、淡水化装置(海水受水槽) 、淡水化装置(密急飛水槽) 、淡水化装置(密急飛水槽) 、淡水化装置(密急飛水槽) (2号西側治、回行近) (2号西側治、面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号西側法面付近) (2号石) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2	x           x	$\begin{array}{c} 30\\ 32\\ 1\\ 2,500\\ 60\\ 50\\ 50\\ 46\\ 155\\ 155\\ 155\\ 25\\ 15\\ 5\\ 31\\ 21\\ 20\\ 20\\ 20\\ 20\\ 42\\ \end{array}$		$\begin{array}{c} 25\\ 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
四本原理 四 ・ ハキ論語装置 (タンク 「(2)槽) (オーズン) オーズのイライン) オーズのイライン) オーズのイライン) オーズのイライン) オーズの行う ンク クシク クシク クシク クシク クシク クシク クシク クシク クシーズ (表れ化装置(仮逸理水槽) (法規用軽語タンク用消火タンク (後用軽語タンク用消火タンク (2)号面側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号西側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号面側法面付近) (2)号の個人法面付近) (2)(1) (2)(	N           N	$\begin{array}{c} 32 \\ 1 \\ 2,500 \\ 60 \\ 50 \\ 50 \\ 46 \\ 46 \\ 46 \\ 155 \\ 25 \\ 155 \\ 25 \\ 15 \\ 5 \\ 49 \\ 31 \\ 21 \\ 20 \\ 20 \\ 20 \\ 20 \\ 42 \end{array}$		$\begin{array}{c} 44\\ n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
<sup>12</sup> <sup>12</sup> <sup>12</sup> <sup>13</sup> <sup>14</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>15</sup> <sup>1</sup>	III       R       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K       K	$\begin{array}{c} 1 \\ 2,500 \\ 60 \\ 50 \\ 50 \\ 46 \\ 46 \\ 155 \\ 25 \\ 15 \\ 25 \\ 15 \\ 5 \\ 49 \\ 31 \\ 21 \\ 20 \\ 20 \\ 20 \\ 20 \\ 42 \end{array}$		$\begin{array}{c} n-48\\ n-49\\ 27\\ n-52\\ n-52\\ 18\\ 18\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	C A-2 - - - - - - - - - - - - - - - - - -
<li>(2書)         <ul> <li>(2書)</li></ul></li>	小           水	2, 500 60 50 46 46 155 155 25 15 5 49 31 21 20 20 42		n-49 27 n-52 n-52 18 28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40	
	小         小           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水           水         水	50 50 50 46 455 155 25 5 49 31 21 20 20 42		n-52 n-52 18 28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40	
	//x           /k	50 50 46 46 155 25 155 5 49 31 21 20 20 20 42		$\begin{array}{c} n-52\\ n-52\\ 18\\ 28\\ 28\\ 29\\ n-76\\ n-77\\ 23\\ 34\\ 36\\ 39\\ 40\\ 45\\ \end{array}$	
		46 46 155 25 5 49 31 20 20 20 42		18 18 28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40	
<ul> <li>         (力建物消火タンク タンク         </li> <li>         (タンク         </li> <li>         (変大化装置(海水受水槽)         </li> <li>         (液水化装置(夜の処理水槽)         </li> <li>         (液の処理水槽)         </li> <li>         (液水化装置(仮辺範水槽)         </li> <li>         (夜辺範水槽)         </li> <li>         (などののから、         (などの)         </li> <li>         (2 号西側法面付近)         </li> <li>         (2 号西側法の付近)         </li> </ul>	.         .           .         .	46 155 25 5 49 31 21 20 20 20 42		18 28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40 45	
タンク タンク タンク ダンパン装置(海本受水槽) 、淡水化装置(初処理水槽) 、淡水化装置(仮認純水槽) 、淡水化装置(仮認純水槽) (2.0) 構 一 着 着 日前次タンク (2.9) 石間消水 (2.9) 石間消水 (2.9) (3.0) (3.	k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k	155 155 25 15 5 49 31 21 20 20 20 42		28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40 45	
タンク (淡水化装置(海水受水槽) (淡水化装置(60処理水槽) (淡水化装置(60処理水槽) (減用軽油タンク用消火タンク 号館用消火タンク 号館用消火タンク (2号西側法面付近) (2号西側 (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2)	x           x	155 25 15 5 49 31 21 20 20 20 42		28 29 n-76 n-77 23 34 36 39 40 45	
<ul> <li>         送水化装置(海水受水槽)          送水化装置(R0处理水槽)         送水化装置(R0处理水槽)         送水相差置(R0处理水槽)      </li> <li>         送水化装置(R0处理水槽)         </li> <li>         State 2000         </li> <li>         State 2000         </li> <li>         Z 号西側法面付近)         </li> <li>         (2 号西側法面付近)         </li> <li>         Z 9 西側法面付近)         </li> <li>         Z 9 西(0)         </li> <li>         Z 9 0)         </li> <li>         Z 9 0)         </li> </ul>	x           x	25 15 5 49 31 21 20 20 20 20 42		29 n-76 n-77 23 34 36 39 40 45	
<ul> <li>         (液の理水槽)          (液の理水槽)         (液調整)         (友設純水槽)         (液用整油タンク用消火タンク         )         1         博         号館用消火タンク         (2 号西側法面付近)         (2 号西側法面付近)         (2 号西側法面付近)         (2 号西側法面付近)         (2 処理設備         // (B)         // (2)         // (3)         // (2)         // (3)</li></ul>	k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k           k	15 5 49 31 20 20 20 20 42		n-76 n-77 23 34 36 39 40 45	
<ul> <li>         (法元化装置(仮設純水槽))         (繊用軽油タンク用消大タンク         「増         弓値用消大タンク         (2 号西側法面付近)         (2 の)         (2 の)</li></ul>	x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x	5 49 31 21 20 20 20 42		n-77 23 34 36 39 40 45	
<ul> <li>         でのでは、</li> <li>         でのでのでは、</li> <li>         でのでのでのでのでのでのでのでのでのでのでのでのでのでのでので</li></ul>	x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x	49 31 21 20 20 20 42		23 34 36 39 40 45	-
増 5 留 日 消 大 タンク (2 号 西側法面付近) (2 号 西側法面付近) (2 号 西側法面付近) 2 母 四側法面付近) 2 母 四側法面付近) (2 号 西側法面付近) (2 号 西) (2 号 (2 号 (2 (2 (2 (2 (2 (2 (2 (2	x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x           x	31 21 20 20 20 42		34 36 39 40 45	
7面前有(5,7)-27 (2 号西側法面付近) (2 号西側法面付近) (2 号西側法面付近) 2 処理設備 (2 (3) (2 (3) (2 (3) (2 (3) (2 (3) (2 (3)) (2 (3)) (3 (3)) (	ホ 水 水 水 水 水 水	20 20 20 42	0	30 39 40 45	-
(2 号下回伝:面付近) (2 号页回法:面付近) (2 号页回法:面付近) (処理設備 (2 の) (2 0) (2 0) (		20 20 20 42	0	40	-
2 号 Fe [96]に面白豆/ (処理設備 ク (B) ンク (B)	水 水 水 水	20 20 42	0	45	_
20月間にには10月2) 20月間には10月2日 20月1日 20月11日 20月11日 20月11日 20月11日 20月11日 20月11日 20月11日	水 水 水	42	× ×		
マク (B) マンク (B)	水 水			31	-
ンク(B)	74	1,000	0	32	-
hsch		1,000	0	33	_
プンク	水	155	0	30	—
タンク	水	155	0	30	-
タンク	水	155	0	38	-
タンク い#* (1)	水	155	0	38	_
		63	0	42	_
	X	120	0	43 n=14	
		1	0	n-14	_
(槽		4	ŏ	n-58	_
F 装置電解槽(循環5イン 8槽)	薬品 (非劇物)	2	Õ	n-8	-
容装置電解槽(非循環ライン 12槽)	薬品 (非劇物)	2	0	n-8	-
号西側法面付近)	水	2	0	n-59	—
変圧器	油	15	×	n-60	A-1
「ロータンク	水	1	0	n-24	_
7却水冷却塔	水	1	0	n-24-1	-
[	水	10		n-71	
	- 水	20		n=74	_
小田戸舗	- 水	20		n=73 n=41	
する屋外タンク等を「○」, 溢水源 めSsによる地震力に対し耐震性を は、スロッシング解析値(1,694m <sup>3</sup> ) 震動Ssによる地震力に対し、タン 入対応において基準地震動Ssによ 決影響評価において基準地震動S を空運用する。 は樹脂系塗装等で塗装された保有力	としない屋外タン 有しているため, と実験値の差を聞 ク又は防油堤等の る地震力に対し, sによる地震力に対 k量全量を保持でき	ク等を「× スロッシン 皆まえ 1.1 f いバウンダリ 耐震性を確 対し,耐震性 をる堰を設置	」とする。 グ量を保有 音し、切上に 機能が保持 保するもの。 生を確保する 置し、配管確	水量とした ずた値。 できる。 。 るもの。 故断等によ	<u>-</u> 。 り堰外
防止対策を実施する。	沃1 姑日97 4	ł			
	変圧器 プロータンク 合却水冷却塔 通却水冷却塔 重 する屋外タンク等を「○」,溢水源 動 Ssによる地震力に対し耐震性を は、スロッシング解析値(1,694m <sup>3</sup> ) 震動 Ssによる地震力に対し、タン A対応において基準地震動 Ssによ 違水影響評価において基準地震動 S を空運用する。 は樹脂系塗装等で塗装された保有2 (防止対策を実施する。	変圧器         油           グロータンク         水           奇却木冷却塔         水           小         水           方却木冷却塔         水           小         水           重木貯槽         水           する屋外タンク等を「〇」, 溢水源としない屋外タン         か           あ水貯槽         水           する屋外タンク等を「〇」, 溢水源としない屋外タン         か           動からいにおし、         水           重要の Ss による地震力に対し耐震性を有しているため、         ま、           裏動 Ss による地震力に対し、         タンク又は防油堤等の           A 対応において基準地震動 Ss による地震力に対し、         金装等評価において基準地震動 Ss による地震力に対し、           さな原用する。         は樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持でき           防止対策を実施する。         9条-別小添1-補足27-4	変圧器         油         15           プロータンク         水         1           海却木治却塔         水         1           水         10         水         10           水         20         水         10           水         20         水         10           水         20         水         10           ホ         20         水         10           ホ         20         ホ         8           する屋外のシク等を「〇」、溢水源としない屋外タンク等を「×         10         ホ           裏動 Ss による地震力に対しば耐害性を踏まういくジジジリ         スロッシンジダリ           A 対応において基準地震動 Ss による地震力に対し、耐震性を確 含水影響評価において基準地震動 Ss による地震力に対し、耐震性を確 は         10           は樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持できる堰を設置         10           防止 樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持できる堰を設置         10           防止 樹脂条         10         10           10         10         <	変圧器         油         15         ×           プロータンク         水         1         ○           海却赤海塘         水         1         ○           海却赤海塘         水         1         ○           水         10         ○            水         10         ○            水         20         ○            水         20         ○            水         20         ○            ホ         20         ○            ホ         20         ○            ホ         20         ○            ホ         16             ホ         20         ○            ホ         20         ○            ホ         エ         20         ○           ホ         エ         ※         20         ○           ホ         エ         ス         ※         ●           オ<	変圧器         油         15         ×         n-60           プロ-タンク         木         1         ○         n-24           海却冻海塘         木         1         ○         n-24           海却冻海塘         木         1         ○         n-24           水         10         ○         n-71            木         20         ○         n-73           木         20         ○         n-73           水         20         ○         n-73           水         8         ○         n-41           する屋外タンク等を「○」, 溢水源としない屋外タンク等を「×」とする。         動、         n-41           する屋外タンク等を「○」, 溢水源としない屋外タンク等を「×」とする。         の         n-41           する屋外タンク等を「○」, 溢水源としない屋外タンク等を「×」とする。         の         n-41           する屋外タンク等を「○」, 溢水源としない屋外タンク等を「×」とする。         の         n-41           まる         ●         n-41         ●           素店         スロッシング解析値(1,694m <sup>3</sup> )         と実験値の差を踏まえ1.11倍し,切上げた値。           震動 Ss         による地震動 Ss による地震力に対し、耐震性を確保するもの。         a           含水影響評評価において基準地震動 Ss による地震力に対し、耐震性を確保するもの。         a         など気地震力に対し、耐震性を確保するもの。           さば樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持できる堰を設置し、配管破断等によ         1         1

# 表1 溢水影響のある屋外タンク等の選定結果(2/2)



7. 建物外周地下部における地下水位の上昇(事象 f.)

10.2 地下水の溢水による影響

島根原子力発電所2号炉では、溢水防護区画を構成する原子炉建物、廃棄物処 理建物及び制御室建物の周辺地下部に、図 10-6 に示すように地下水位低下設備 を設置することとしており、同設備により各建物周辺に流入する地下水の排出を 行う。

10.2.1 各建物の地下水位低下設備の設置について

原子炉建物,廃棄物処理建物及び制御室建物の周辺地下部に,基準地震動 Ss による地震力に対して機能維持する地下水位低下設備を設置することによって, 地震時及び地震後においても地下水を地上の雨水排水系統へ排水することが可 能である。また,地下水位低下設備の電源は,非常用電源系統より供給すること から,外部電源喪失時にも排水が可能となっており,水位が上昇し続けることは ない(「島根原子力発電所2号炉 地震による損傷の防止 別紙-17 地下水位 低下設備について」参照)。

9条--別添1-10-20



9条-別添1-10-21

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置、実施範囲及び施工例

1. はじめに

浸水防護重点化範囲の境界については,浸水を防止するため浸水防止設備を設 置している。

浸水防護重点化範囲であるタービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア),取水槽海水ポンプエリア,取水槽循環水ポンプエリアに浸水対策として実施している浸水防止設備については,内郭防護として整理する。

2. 浸水対策の位置

(1) タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)

タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)に対する浸水対策に ついては、タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)とタービン 建物(復水器を設置するエリア)との境界における浸水対策及びタービン建物 (耐震 S クラスの設備を設置するエリア)と海域との境界における対策がある ことから、以下にそれぞれの内容について示す。

a. タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)とタービン建物(復 水器を設置するエリア)との境界における浸水対策

浸水防護重点化範囲であるタービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエ リア)への浸水対策として実施している浸水防止設備の設置位置,浸水防止設 備リストを示す(図1,表1)。



図1 タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)の浸水対策の概要 (タービン建物(復水器を設置するエリア)との境界)

表1 タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)の浸水対策設備リ スト(タービン建物(復水器を設置するエリア)との境界)

番	設置	夕 <del>折</del>	<del>1</del> 壬 米石	寸法		
号	高さ	泊你	个里为只	縦	横	
1)	EL.+2.0m	復水兕ェリア陆水路	防水壁			
2	EL.+0.25m	復小品エリア的小型	防水壁			
3	EL. +2. Om		水密扉			
4	EL.+2.0m		水密扉	設計中		
5	EL.+0.25m	復水器エリア水密扉	水密扉			
6	EL.+0.25m		水密扉			
$\bigcirc$	EL.+2.0m		水密扉			
8	EL. +0.25m	タービン建物床ドレン 逆止弁	逆止弁			

b. タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)と海域との境界における浸水対策

浸水防護重点化範囲であるタービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエ リア)への浸水対策として実施している浸水防止設備の設置位置,浸水防止設 備リストを示す(図2,表2)。



図2 浸水対策の概要

表2 タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)の浸水対策設備リ スト(海域との境界)

亚旦	設置	<i>勾 升</i> -	毛桁	寸法		
留ち 高さ*		石桥	1里 決只	縦	横	
$\overline{\mathbb{O}} = 1$	EL. +2. 76m	タービン補機海水系配管	进止会	+ 750		
<u> </u>	(屋外配管ダクト)	」管ダクト) 逆止弁 <sup>辺</sup>		φ 750		
①-2	_	タービン補機海水系配管	配管	_		
(1) - 2	EL. +4. 07m	液体廃棄物処理系配管	举止会	φ 80		
( <u>)</u> -3	(屋外配管ダクト)	逆止弁	逆止开			
①-4	_	液体廃棄物処理系配管	配管	_		
①-5	—	原子炉補機海水系配管	配管			
(1) - 6		高圧炉心スプレイ補機	司答	_		
Ū-0	_	海水系配管	肖C (目)			

※ 設置高さが複数にまたがる場合等には「-」を記載する。

(2) 取水槽海水ポンプエリア

浸水防護重点化範囲である取水槽海水ポンプエリアに浸水対策として実施し ている浸水防止設備の設置位置,浸水防止設備リストを示す(図2,表3)。

来旦	設置	夕缶	<del>活</del> 粘石	寸法		
留々	高さ**		7里大只	縦	横	
2-1	EL.+1.1m	タービン補機海水ポンプ	ポンプ	_	-	
0-9	タービン補機海水ポンフ		雪動分	4 5	50	
2 EL. +4. III	出口弁	电别开	φ 550			
2-3	_	タービン補機海水系配管 配管		_	-	
2-4	EL.+1.9m	除じんポンプ ポンプ		_	-	
2-5	_	除じん系配管	配管	_	-	

表3 取水槽海水ポンプエリアの浸水対策設備リスト

※ 設置高さが複数にまたがる場合等には「-」を記載する。

(3) 取水槽循環水ポンプエリア

浸水防護重点化範囲である取水槽循環水ポンプエリアに浸水対策として実施 している浸水防止設備の設置位置,浸水防止設備リストを示す(図2,表4)。

平日.	設置	by the	转版	寸法		
留万	高さ**	石桥	作里分頁	縦	横	
3-1	EL.+1.1m	循環水ポンプ	ポンプ	_		
(3) - 2	—	循環水系配管	配管	-	-	
<u></u>	EL +4 0m	タービン補機海水系配管	雪乱分	4.7	250	
(3) — 3 EL. +4. 0m		第二出口弁		φι	50	
3-4	—	タービン補機海水系配管	配管	-	-	

表4 取水槽海水ポンプエリアの浸水対策設備リスト

※ 設置高さが複数にまたがる場合等には「-」を記載する。

3. 貫通部止水処置の施工例

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策として実施する貫通部止水処置の 施工例を以下に示す。



施工例①





1. はじめに

基準津波による水位変動に伴う海底の砂の移動が取水口への通水性に影響がないことを砂 移動評価にて確認している。

ここでは、砂移動解析における粒径の違いによる堆積厚さへの影響及び防波堤をモデル化し ない状態での堆積厚さへの影響を検討した。

#### 2. 粒径のパラメータスタディ

砂移動評価における粒径の違いによる堆積厚さへの影響を確認するため, 粒径のパラメータ スタディを実施した。

検討は、平均粒径  $(D_{50})$  に加えて、 $D_{10}$  及び $D_{90}$  を粒径としたケースを追加した。検討ケースを表1に示す。粒径は、図1に示す粒径加積曲線より、 $D_{10}$ 相当は0.1mm、 $D_{90}$ 相当は0.6mm に設定した。

砂移動評価は,基本ケースにおいて,堆積厚さが厚く評価された高橋ほか(1999)の方法を用いた。評価結果を表2に,堆積浸食分布図を図2に示す。

評価結果から、粒径を変えることにより評価地点によって堆積厚さに変動はあり、D<sub>10</sub>ケースの場合、取水口前面において堆積厚さが0.05mとなったが、海底面から取水呑口下端までの高さ(5.50m)に対して十分に小さいことから、粒径の違いによる取水口前面における堆積厚さへの影響は小さい。

粒径	備考
0. 3mm	D <sub>50</sub> , 基本ケース (既往ケース)
0.6mm	D <sub>90</sub> 相当
0. 1mm	D <sub>10</sub> 相当

表1 検討ケース



図1 粒径加積曲線

表2 取水口前面の堆積厚さ

				取水口堆積厚さ(m)		
基準津波	§準津波 波源			2号炉	2号炉	
				取水口(東)	取水口 (西)	
	日本海東縁部	地方自治体独自の波源 『 モデルに基づく検討 (鳥取県 (2012))	D <sub>50</sub> (0.3mm)	0.02	0.02	
基準津波1			D <sub>90</sub> (0.6mm)	0.00	0.00	
			D <sub>10</sub> (0.1mm)	0. 05	0. 01	



図2(1) 堆積浸食分布 D<sub>50</sub>(0.3mm)



図2(2) 堆積浸食分布 D<sub>90</sub>(0.6mm)



図2(3) 堆積浸食分布 D<sub>10</sub>(0.1mm)

島根原子力発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について

1. 底質土砂の性状

平成7年5~10 月に実施した発電所敷地周辺海域での底質土砂の分析結果(粒径分布)では、発電所沿岸域のほとんどが岩、礫及び砂礫で構成されているが、沖合域の海底地質は砂が分布しており、砂に分類されるSt.A~St.D及びSt.Gの平均粒径は0.5mm程度であった。試料採取場所を図1に、分析結果を表1に、粒径加積曲線を図2に示す。



図1 底質土砂の調査地点

		礫分	砂分	シルト分	粘土分	中中粒径
測点 分類	分類	2.0mm以上	2.0∼ 0.075mm	0.075∼ 0.005mm	0.005mm 未満	(mm)
St.A	粗砂	9	91	0		0.602
St.B	粗砂	26	73	1		0.979
St.C	中砂	1	96		3	0.316
St.D	中砂	0	97		3	0.351
St.G	中砂	1	94		5	0.378
平均					0.525	
St.E	細礫	65	33		2	2.82
St.F	砂礫	46	49		5	1.85

表1 底質土砂分析結果



2. 砂移動評価に用いる砂の粒径の設定

底質土砂分析結果に基づき,砂移動評価に用いる砂の粒径を設定した。設定に当っては,以 下の2点に留意した。

①底質土砂分析結果の代表性を有する粒径として D<sub>50</sub>を用いる。

②安全側の評価となるよう、掃流・浮遊が生じやすい細かい粒径を用いる。

上記を考慮し、各測点の D<sub>50</sub> 粒径のうち、最も細かい粒径となる St. C の D<sub>50</sub> (0.3mm)を砂移 動評価に用いる砂の粒径とする (図 2)。

#### 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について

#### 1. はじめに

海水ポンプは、取水時に浮遊砂の一部が軸受潤滑水とともにポンプ軸受に混 入したとしても、図1に示すとおり、軸受に設けられた異物逃がし溝(溝深さ約 3.5mm)から連続排出される構造となっているため、取水機能は維持できる設計 となっている。これまでの運転実績においても、浮遊砂混入による軸受損傷は 発生していないが、ここでは、発電所周辺の細かな砂(粒径 0.3mm 程度)が軸 受に混入した場合の軸受の耐性について評価する。



図1 海水ポンプ軸受構造図

2. 軸受摩耗試験

(1) 試験方法

試験ピット内に粒径 0.3mm 程度の砂を入れ,実機海水ポンプを用い軸受の 摩耗量を測定した。試験における砂濃度は,島根2号炉の取水槽位置におけ る砂濃度を包絡し,また,濃度の違いによる摩耗の傾向を把握するため2点 設定した。試験条件を表1に,海水ポンプ軸受摩耗試験装置の概要を図2に 示す。

項目	試験条件		備考	
动冲库	1回目 0.016wt%		島根2号炉取水槽位置における砂濃度を包	
仰侲皮	2回目	0.100wt%	絡し,傾向把握のため2点設定。	
吐出量	$2040 \text{m}^3/\text{h}$		ポンプの定格流量。	
动仕垟	砂仕様 宇部珪砂(6号)		発電所周辺の細かな砂(粒径 0.3mm 程度)が	
砂江惊			多く含まれる砂を採用。	
試験時間	1回目	2時間	試験時間:2時間2分(122分)	
	2回目 2時間		試験時間:2時間22分(142分)	

表1 試験条件



図2 海水ポンプ軸受摩耗試験装置概要

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(2) 試験結果

砂濃度 0.016wt%及び 0.1wt%における実機海水ポンプの軸受摩耗結果から1 時間あたりの摩耗量を算出した。試験結果より確認された軸受の1時間あたり の摩耗量を表2に,濃度と摩耗量の関係を図3に示す。

表2 試験における軸受の摩耗量

図3 試験における濃度(wt%)と摩耗量(mm/h)の関係

3. 砂濃度評価

島根2号炉の取水槽位置の砂濃度は表3に示す条件にて解析を実施し算出している。取水槽位置での砂濃度は図4に示すとおりであり、取水槽で砂濃度の変化が見られる12000秒から砂濃度が下降傾向を示す19800秒間の平均砂濃度0.25×10<sup>-3</sup>wt%を評価に用いることとする。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

表3 基準津波による砂移動の解析条件

波源	鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波			
砂移動モデル	高橋ほか(1999)の手法による検討結果			
算出点	取水槽位置	浮遊砂体積濃度上限値	1%	



時間(秒)

図4 基準津波1(防波堤有り,循環水ポンプ停止)による砂濃度の評価結果

- 4. 軸受耐性評価結果
- (1) 軸受評価方法

軸受評価の方法については,砂濃度 0.016wt%及び 0.1wt%の試験で求められ た濃度と摩耗量の関係から,砂濃度が低いときに摩耗量は低くなる傾向にあ る。島根 2 号炉の取水槽位置の砂濃度は,0.25×10<sup>-3</sup>wt%であるため,砂濃度 0.016wt%の試験で確認された摩耗量より低くなると考えられるが,ここでは 保守的に,試験結果から得られた 0.016wt%の砂濃度における摩耗量 を用いることとする。評価に用いる摩耗量を図 5 に示す。



- (2)軸受評価結果
   隙間管理値に達するまでの許容寸法
   こ対し、1時間あたりの摩耗
   量を
   とすると、運転可能時間は約82時間と評価される。
- 5. まとめ

津波襲来による浮遊砂濃度が上昇する時間は長くても3時間程度であり,津 波襲来時に海水ポンプ軸受部に浮遊砂が混入したとしても海水ポンプ軸受耐性 は十分にあり,取水性に問題はない。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

津波漂流物の調査要領について

1.はじめに

「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(平成25年7月8日施行)」の第五条において,基準津波に対して設計基 準対象施設が安全機能を損なわれるおそれがないことが求められており,同解 釈の別記3において,基準津波による漂流物に対して取水口及び取水管の通水 性が確保できる設計であることが要求されている。

本書は、同要求に対する適合性を示すに当たり実施した「基準津波により漂 流物となる可能性がある施設・設備等」の調査要領を示すものである。

2. 調査要領

(1)調査範囲

調査範囲は,発電所構内については,防波壁外側の荷揚場及び輪谷湾内とし, 発電所構外については,基準津波の流向及び流速により発電所周辺5km圏内の 海岸線に沿った範囲とする。調査範囲の概要を別紙1に示す。

#### (2) 調查方法

調査は上記の調査範囲を発電所構内・構外,海域・陸域の四つに分類し実施 する。分類毎の調査対象,調査方法を表1に示す。

(3)記録方法

調査結果の記録は、「(2)調査方法」で示した各調査対象について定義や考え 方に基づき、具体的に記録する。調査方法を別紙2に示す。例として、発電所 構外陸域の家屋の調査結果を抜粋して示す。

また、人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針を別紙3に示す。

調査範囲				
発電所 構内・構外	海域・陸域	調査対象	調査方法	
			資料調査	船舶証明書を調査し、港湾内に定例業務により来航
₩ <del>₽</del> Ξ	海域	用合用白		する船舶を抽出
			聞取調査	社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出
光电// 構内		人工構造物	聞取調査	社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出
1111 3	陸域	<ul><li>八工構造初</li><li>成 可動・可搬</li><li>物品等</li></ul>	現場調査	構内配置図等により、構内にある建物及び機器類等
				を抽出した上で,現場調査(海上,陸上)により対
				象を抽出
			資料調査	漁業図謄本により定置網漁業区域等について調査
			胆而調本	漁港、自治体関係者への聞き取り調査により対象を
	伊坝	加口加口 守	町 以前111	抽出
発電所			現場調査	現場調査(海上、陸上)により調査対象を抽出
構外	<ul> <li>人工構建</li> <li>陸域</li> <li>可動・</li> <li>物品</li> </ul>	人工構造物	聞取調査	自治体関係者への聞き取り調査により対象を抽出
		陸域 可動・可搬 物品等	現場調査	地図等の資料により,集落及び施設を抽出した上で, 現場調査(海上,陸上)により対象を抽出

# 表1 漂流物となる可能性がある施設・設備等の調査方法

3.別紙

別紙1:調査範囲の概要

別紙2:調査時の記録方法

別紙3:人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針



調査範囲の概要

図1 漂流物調查範囲概要(発電所構外)



別紙2

調査範囲		調査対象			
発電所 構内/ 構外	海域/ 陸域	項目	具体的な定義、考え方、例	調査方法	記録方法
	海域	舟台舟白	_	<ol> <li>1)以下の資料を調査し,港 湾内に定例業務により来 航する船舶を抽出</li> <li>「船舶証明書」</li> <li>2)社内関係者への聞き取り 調査により上記以外の対 象を抽出</li> </ol>	入溝頻度,船舶名, 総トン数,寸法,状 態(係留方法,位置)
発電所		建物	土地に定着している建物	いたの間は本一の間を取り	
構内	陸域	機器類	基礎等に据え付けられた本 設の機器 <例> ・クレーン ・タンク ・配電盤,分電盤,制御盤	<ol> <li>1) 社内関係者への聞き取り 調査により上記以外の対象を抽出</li> <li>2) 現場調査により上記以外の対象を抽出</li> </ol>	名称,仕様(寸法 等),数量を記録
		その他漂流 物になり得 る物	人工構築物等	構内配置図等により,構内 にある建物及び機器類等を 抽出した上で,現場調査に より調査対象を抽出	名称を記載,仕様 (寸法等),数量を 記載
発電所構外	海域	舟谷舟白	_	<ol> <li>1)現場調査(海上,陸上) により調査対象を抽出</li> <li>2)漁協,自治体関係者への 聞き取り調査により上記</li> </ol>	船舶名,状態(停泊 有無,停泊場所), 数量,属性(重量) 操業目的,操業エリ ア*を記録
		海上設置物	人工構築物 <例> ・定置網 ・浮筏 ・浮桟橋	以外の対象を抽出 3)以下の資料を調査し,定 置網漁業区域等を抽出 ・「漁業図謄本」	名称等を記載
	陸域	家屋類	_	1) 地図等の資料により、集	
		車両 その他一般 構築物	<ul> <li>乗用車,大型車,二輪車等</li> <li>人工構築物,植生</li> <li>&lt;例&gt;</li> <li>・フェンス</li> <li>・ 雷柱</li> </ul>	<ul> <li>落及び施設を抽出した上</li> <li>で,現場調査(海上,陸</li> <li>上)により対象を抽出</li> <li>2)自治体関係者への聞き取</li> <li>り調査により対象を抽出</li> </ul>	名称等を記載

調査時の記録方法

※ 操業目的,操業エリアについては,発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上)及び発電所沿岸で操業する 漁船に対して調査を実施

	来	305世帯 220世帯				
	墏	世帯数: 古浦地区3 世帯数: 恵曇地区2				
	確認方法 (間取調査の場合は簡取者の記載)					
	調査日時	2019/3/22	2019/3/22	2019/3/22	2019/3/22	2019/3/27
	設置場所	松江市鹿島町恵曇・同古浦地内(陸域)	松江市鹿島町手結地内(陸域)	松江市鹿島町片句地内(陸域)	松江市鹿島町御津地内(陸域)	松江市島根町大斉地内(陸域)
	桑米				/	/
	寸法(約) W×L×H			、別法「写真」を参照)		
	重量(約)			- 酸素屋 (家屋の市法等は		
	数量	525世帯	174世帯	94世帯	152世帯	271世帯
性のあるもの	名称	一般家屋	一般家屋	一般家屋	一般家屋	一般家屋
き電所構外の濃流物になり得る可能	番	恵古・家-①②/③/④ (恵曇および古浦)	手·家-①	片・家-①.②	御・家-①	大・家~①
島根原子力発	耀 豪					

発電所構外陸域の漂流物調査結果(家屋)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針

漂流物調査範囲内の人工構造物(漁船を含む)の位置,形状等に変更が生じ た場合は,津波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性に影 響を及ぼす可能性がある。このため,漂流物調査範囲内の人工構造物(漁船を 含む)については,基準適合状態維持の観点から,設置状況を定期的(1回/ 定期事業者検査)に確認するとともに,「2.5.2(3)基準津波に伴う取水口付近の 漂流物に対する取水性確保」の第2.5-18 図に示す漂流物の選定・影響確認フロ ーに基づき評価を実施し,津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全 設備等の取水性を確認し,必要に応じて,対策を実施する。

また,発電所の施設・設備の設置・改造等を行う場合においても,都度,津 波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性への影響評価を実 施し,必要に応じて,対策を実施する。

これらの調査・評価方針については、QMS文書に定め管理する。

燃料等輸送船の係留索の耐力について

#### 1. 概要

燃料等輸送船(以下,「輸送船」という。)は、津波襲来までに時間的余裕が ある津波の場合は、緊急退避するが、津波襲来までに時間的余裕がない津波の 場合は、荷揚場に係留することとなる。そのため、ここでは、係留索の耐力に ついて評価を実施する。また、耐津波設計における係留索を固定する係船柱及 び係船環の必要性及び評価方針について別紙に示す。

係留索については,船舶の大きさから一定の算式によって計算される数値(艤装数)に応じた仕様(強度,本数)を有するものを備えることが,日本海事協会(NK)の鋼船規則において定められている。

本書では、輸送船が備えている係留索の係留力及び津波による流圧力を石油 会社国際海事評議会 OCIMF (0il Companies International Maritime Forum) 刊 行 "Mooring Equipment Guidelines"の手法を用いて算出し、耐力評価を行う。 なお、同書は船舶の係留方法・係留設備に関わる要求事項を規定するものであ り、流圧力の評価については大型タンカーを主たる適用対象とするものである が、輸送船は大型タンカーと同じ1 軸船であり、水線下の形状が類似している ため、同評価を輸送船に適用することは可能と考える。

なお、荷揚場については、岩着構造であり、基準地震動 Ss に対して損傷する ことはなく、本係留索の耐力評価に影響を及ぼさない(添付資料 38 参照)。

#### 2. 評価

(1) 輸送船,係留索,係船柱及び係船環の仕様

輸送船,係留索,係船柱及び係船環の仕様を表1に,輸送船の配置例及び係 船柱,係船環の位置を図1に示す。係留に当たっては,輸送船の位置及び係留 索の水平角を固定するため,船首側及び船尾側に各2本ずつ(計4本)係留索 を使用する。なお,上記に伴い,係船柱を2本追設するが,追設する係船柱は 設計中であり,位置や構造については,詳細設計段階で説明する。

	項目	仕様		
輸送船	総トン数	約 5,000 トン		
	載貨重量トン	約 3,000t		
	喫水	約 5m		
	全長	100.0m(垂線間長:94.4m)		
	型幅	16. 5m		
	形状	(図1参照)		
係留索	直径	60mm (ノミナル値)		
	素材種別	Polyethylene Rope Grade 1		
	破断荷重	279kN(キロニュートン)=28.5tonf		
	係船機ブレーキ力	28.5tonf×0.7≒20.0tonf		
反则十※	形状	(図1参照)		
が加性	ビット数, 位置	(図1参照)		
及い	係留状態	(図1参照)		
你加垛	強度	25t		

表1 輸送船,係留索,係船柱及び係船環の仕様

※ 追設する係船柱については設計中であり、位置・強度については変更となる可能性 があるが、基準地震動 Ss に対し、係留機能を損なうおそれのない設計とする。




(2)津波条件(流向,水位,流速)

襲来までに時間的余裕がなく,輸送船を離岸できない海域活断層から想定 される地震による津波(基準津波4)を評価条件とする。

海域活断層から想定される地震による津波(基準津波4)による荷揚場近 傍の流向は、図2に例示するとおり、荷揚場に対する接線方向の成分が支配 的となる。これに対し、輸送船は荷揚場と平行して接岸されることから、評 価は輸送船の船首及び船尾方向の流圧力に対する係留索の耐力について実施 する。



図2-1 基準津波4の流向



(地震発生後6分50秒後)

図2-2 基準津波4の流向

一方,海域活断層から想定される地震による津波(基準津波4)の荷揚場近傍における水位及び接線方向成分の流速は、図3-1のとおりとなる。

図3-1に示すとおり、地震発生後、押し波が5分程度継続した後、引き波に転じ約6分で第一波の最低点に達し、流速は第1波の最低点と同時刻に最大の2.3m/sに達する。



図3-1 基準津波4の流速(荷揚場近傍)

なお、図3-1に示した津波の流速は、防波堤の損傷を想定した場合におけ る流速であり、防波堤の損傷を想定しない場合(防波堤健全の条件)でも、接 線方向成分の流速は、図3-2に示すとおり、流速条件は防波堤損傷状態にお ける流速と同程度である。



図3-2 防波堤健全時における基準津波4の流速(荷揚場近傍)

(3)係留力

係留力の計算方法を表2に、計算結果を表3,図4,5に示す。



表2 係留力の計算方法

						1
nce[tonf]	係船柱 強度	25.0	25.0	25.0	25.0	
erforma	市口	20.0	20.0	20.0	20.0	
Bitt F	Bitt Load	20.0	20.0	20.0	20.0	
係留力 前後	[tonf]	6. 2	19.3	19. 7	4.2	船尾方向係留力 25.9 船首方向係留力 23.5
索張力丁	[tonf]	20.0	20.0	20.0	20.0	
j[deg]	β	32. 3	-14.5	8.9	-34.9	
係留角	θ	3.2	4.8	2.4	0.9	
[[m] え長さ[[m]	船外	65.2	13.1	21.6	59.5	
15 AV++	(术)项百个土	B1	B2	B9	B15	
索種類		Linel	Line2	Line3	Line4	
レーン	IJ — Ķ	FL1	FL2	FL3	FL4	
	フェア 赤珠 た With で With で With で With で With Commance[tonf] 「 「 「 「 」 」 「 「 」 」 「 」 「 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 」 「 」 「 」 」 「 」 」 「 」 「 」 」 」 「 」 」 「 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 」 「 」 」 」 」 」 「 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 「 」	7 = 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 -	7 = 7 $1 = 7 = 7$ 係留本長 素種類係留本長 (68)除留角[deg]標品力 電「 前後第 BittPerformance[tonf] $1 = 7$ $1 = 7$ 原船 (60) $1 = 100$ $1 = 100$ $1 = 100$ $1 = 100$ $1 = 100$ $1 = 100$ FLILinelB1 $65.2$ $3.2$ $32.3$ $20.0$ $6.2$ $20.0$ $20.0$ $20.0$ $25.0$	7 = 7 $1 = 7 = 7$ 係留來目記 案種類係留來目記 輸後除留角 前後除留力 前後除留力 前後除留力 前後除留力 前後除留力 前後除留力 前後限 前後除留力 前後修 前後「 $1 - 5 < 7$ $1 - 5 < 7$ $1 - 14.5$ $2 0.0$ $0 - 6.2$ $2 0.0$	7 = 7           係留力	$ \begin{array}{c} & \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \$









(4)流圧力

流圧力の計算方法を表4に示す。計算結果について,前項で求めた係留力との比較結果を図6に示す。

【流圧力計算式】	F <sub>xc</sub> :縦方向流圧力[kgf]
1	C <sub>xc</sub> :縦方向流圧力計数
$Fxc = \frac{1}{2} \times C_{xc} \times \rho_c \times V_c^2 \times L_{pp} \times d$	V <sub>c</sub> :流速[m/s]
	L <sub>pp</sub> : 垂線間直[m]
	d :喫水[m]
	$ ho_{ m c}$ :水密度[kg・ $ m sec^2/m^4$ ]
	$(=104.5 \text{ sec}^2/\text{m}^4)$

表4 流圧力の計算方法

(出典:係留設備に関する指針 OCIMF 刊行)



(出典: VLCC における風圧及び流圧の予測 OCIMF 刊行)

縦方向流圧力係数[Cx]



図6 流圧力と係留力の比較

3. 結論

津波(最大流速2.3m/s)による流圧力に対し,係留力(約25.9tonf,約23.5tonf)が上回ることを確認した。

なお,追設する係船柱の位置によっては,係留索の長さ及び角度が変わるこ とから,係留力は変化するが,追設する係船柱の位置は,その位置における係 留索の長さ及び角度を考慮しても,津波による流圧力に対して係留力が上回る ように設計する。 耐津波設計における係船柱及び係船環の必要性及び評価方針について

#### 1. 概要

燃料等輸送船は,津波襲来までに時間的余裕がある津波の場合は,緊急退避 するが、津波襲来までに時間的余裕がない津波の場合は、荷揚場に係留する。

ここでは,係留索が機能しない場合,燃料等輸送船は輪谷湾内を漂流し,取 水口へ到達する可能性があるため,取水口への到達可能性評価を踏まえ,係留 索を固定する係船柱及び係船環の必要性等について示す。

2. 係船柱及び係船環の必要性について

燃料等輸送船に係留索がない状態において取水口上部に漂流した場合,海域 活断層から想定される地震による津波(基準津波4)の取水口における最低水 位 EL. -4.3m に対して,喫水高さは3m~5m であることから,取水口(上端 EL. -9.0m)に到達する可能性がある。

3. 係船柱及び係船環の位置付けについて

荷揚場に設置されている係船柱,係船環及び追設する係船柱について,漂流 防止装置と位置付けて設計を行う。

4. 漂流防止装置の設計方針について

海域活断層に想定される地震による津波の襲来に伴い,荷揚場に係留された 燃料等輸送船を漂流させないため,荷揚場の係船柱・係船環,係船柱と係船環 の基礎(アンカー)となる荷揚護岸及び追設する係船柱を漂流防止装置として 設計する。なお,追設する係船柱は設計中であり,位置や構造については,詳 細設計段階で説明する。

【規制基準における要求事項等】

津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物,設置物 等が破損,倒壊,漂流する可能性について検討すること。上記の検討の結果, 漂流物の可能性がある場合は,防潮堤等の津波防護施設,浸水防止設備に波及 的影響を及ぼさないよう,漂流防止装置または津波防護施設,浸水防止設備へ の影響防止措置を施すこと。 係船柱及び係船環の配置を図1に,荷揚護岸の断面図を図2に,構造概要を 表1に示す。



図1 係船柱及び係船環配置図



図2 荷揚護岸の断面図



表1 係船柱及び係船環の構造概要

漂流防止装置とする係船柱(追設含む),係船環及び荷揚護岸は,海域活断層 に想定される地震による津波(基準津波4)の流れにより作用する燃料等輸送 船の係留力に対して,係留機能を損なうおそれのないよう,構造強度を有する ことを確認する。また,基準地震動Ssに対して,係留機能を損なうおそれの ないよう,構造強度を有することを確認する。

係船柱(追設含む),係船環及び荷揚護岸の要求機能と設計方針を表2に示す。

	装置名		系船柱(追設含む)		係	船環	荷揚護岸
					係留機能		
ΗM	<b>栆浗機能</b>	・基準地震動 S ・海域活断層にあ カ)に対し, 湯	s に対し,漂流防. 息定される地震によ 影流防止装置に要う	止装置に要求され。 る津波(基準津波 求される機能を損む	る機能を損なうおそう そ1)の流れにより うおそれのないよう,	れのないよう, 構造強 作用する燃料等輸送 構造強度を有するこ	(度を有すること。 船の引張荷重(係留 こと。
	性能目標	・終局状態に至ら	。ないこと。				・係留機能を喪失する 変形に至らないこと。
	照査部位	・係船柱本体	・アンカーボルト	・アンカーボルト 定着部	・係船環本体	・係船環定着部	・荷揚護岸 (係船柱と係船環の基 礎となる範囲)
ŀ	照查項目	・曲げ破壊 ・せん断破壊	・曲げ破壊 ・せん断破壊	・セん断破壊	・曲げ破壊 ・せん断破壊	・セん断破壊	·残留変形量
評百	許容限界	・短期許容応力原	故				·許容残留変形量
方社	留意事項	・燃料等輸送船の	の浸水深に応じた浮	<b>浮力,燃料等輸送</b>	船の形状及び津波	の速度に応じた波圧	を荷重として考慮する。
	植合せ	係船柱及び係 活断層から想定: 荷揚護岸の設 波荷重を考慮す: 考慮しない設計と ・完時荷重+地	船環の設計においてされる地震したの地震による準計においては、海域る必要があるが、安全の多があるが、安全する。	には,常時荷重, 1 波(基準津波 4) 波活断層に想定され でた」 では這	也震荷重及び係留 は荷揚場に遡上( 1名地震による津波 18、荷重と漂流物(	力を適切に組合せて かれいことから,津波禄 (基準津波4)が到 前突荷重は係留力と)	設計を行う。なお,海域 奇重は考慮しない。 Ji達する。したがって,津 逆方向に作用するため,

表2 係船柱,係船環及び荷揚護岸の要求機能と設計方針

燃料等輸送船の喫水高さと津波高さとの関係について

1. はじめに

燃料等輸送船は,津波警報等発令時,原則,緊急退避するが,津波の襲来 までに時間的な余裕がなく緊急退避が困難な場合について,燃料等輸送船の 喫水高さと津波高さとの関係に基づき,寄せ波に対して荷揚場に乗り上げる ことのないこと,引き波に対して座礁,転覆するおそれのないことを確認す る。また,緊急退避が可能であった場合についても,退避中に引き波により, 座礁,転覆するおそれのないことを確認する。

2. 確認条件

燃料等輸送船は,津波警報等発令時,原則,緊急退避する。輸送行程(「荷 揚場岸壁への接岸」~「荷役」~「荷揚場岸壁からの離岸」)において,燃料 等輸送船と輸送物の干渉がない「荷役」以外の行程においては,津波警報等 の発令から数分程度で緊急退避が可能である。また,燃料等輸送船と輸送物 が干渉し得る「荷役」行程では,30分程度の時間があれば緊急退避が十分可 能であることから,確認の範囲は,早く襲来する海域活断層から想定される 地震による津波で水位変化が一番大きい押し波,引き波を評価対象とする。 (1) 検討ケース

図1,2に,燃料等輸送船が停泊する荷揚場における海域活断層から想定 される地震による津波の波形を示す。押し波時の最大水位はT.P.2.10m,引き 波時の最低水位はT.P.-4.07m である。









#### 3. 確認結果

(1) 寄せ波による岸壁への乗り上げ評価

寄せ波による津波高さと岸壁高さ及び喫水高さの関係を図3に示す。 寄せ波による津波高さは岸壁高さを下回ることから,燃料等輸送船は岸壁に 乗り上げることはないことを確認した。 なお,地震により地盤の隆起が考えられるが,保守的に考慮しないものとす る。





図3 寄せ波による津波高さと岸壁高さ及び喫水高さの関係

(2) 引き波(着底評価)

引き波による津波高さと喫水高さの関係を図4に示す。

これにより,燃料等輸送船は引き波のピークの際には一時的に着底し得るこ とが示されるが,この場合も,以下の理由により座礁,転覆することはない(漂 流物とならない)。

- ・一時的な着底があったとしても、燃料等輸送船は二重船殻構造等、十分な 船体強度を有しており、水位回復後に退避が可能である。
- ・また,着底後の引き波による流圧力,あるいは水位回復時の押し波による 流圧力に対する転覆の可能性については,燃料等輸送船の重量及び扁平な 断面形状より,その可能性はない。



〈早い津波(引き波)時〉

図4 引き波による津波高さと喫水高さの関係

### 4. 結論

朔望平均満潮位,干潮位等の保守的な条件を考慮した場合でも,燃料等輸送 船は,津波高さと喫水高さの関係から寄せ波により荷揚場岸壁に乗り上げるこ とはなく,また,緊急退避ができない場合でも,引き波により一時的に着底す ることが考えられるが,船体は二重船殻構造等,十分な強度を有しており,水 位回復後に退避が可能であり,漂流物とならないことを確認した。

#### 燃料等輸送船の着底時の転覆の可能性について

本別紙では、燃料等輸送船が荷揚場における停泊時に引き波により着底する ことを想定し、その際の転覆の可能性について評価する。ここでは、転覆の可 能性の観点から、転覆しやすいよう重心位置が高くなる積荷がない場合の評価 結果を示す。

#### 1. 評価条件

(1) 燃料等輸送船の仕様・形状

燃料等輸送船の仕様を表1に,外形図を図1及び図2に示す。

10	
項目	仕様
満載排水量	約7,000トン(空荷状態;約4,000トン)
載貨重量トン	約 3,000 トン
喫水	約 5m
全長	100.0m(垂線間長:94.4m)
型幅	16.5m

表1 燃料等輸送船の仕様



図1 燃料等輸送船外形図

### 5条-別添1- -17-6



図2 燃料等輸送船外形図(A-A 断面)

(2) 転覆モード

小型の船舶の場合,丸型やV型の船底を有しているものがある。このような 船舶の場合,図3に示すとおり引き波により着底した際には傾きが発生し,こ の状態で津波による流圧力を受けると転覆する可能性がある。



図3 丸型の船底を有する船舶の着底状態

一方,燃料等輸送船は一般のタンカーなどと同様に図2で示したとおり,断 面形状が扁平であり船底が平底型である。このため,引き波により着底した場 合にも傾くことなく安定していると考えられるが,ここでは保守的に,図4に 示すように燃料等輸送船が津波を受けた際に船底の端部が海底に引っ掛かり, 船底端部周りに回転する状況を想定し,転覆の可能性の評価を行うものとする。



5条-別添1- -17-7

#### 2. 転覆評価

図4の転覆モードにおいて燃料等輸送船に働く力とモーメントを図5に示す。



図5 燃料等輸送船に働く力とモーメント

津波を受けると流圧力 F<sub>YC</sub>によるモーメントNが発生し,船底端部を中心に燃料等輸送船を回転させる。また,浮力 F<sub>Br</sub>によるモーメント N<sub>B</sub>も流圧力によるモーメントNと同じ方向に発生する。一方,重力 F<sub>G</sub>によるモーメント N<sub>G</sub>がこれらのモーメントと逆方向に発生し,燃料等輸送船の傾きを戻す。この際,流圧力及び浮力によるモーメントにより傾きが増大し,重心位置が回転中心の鉛直線上を超える場合には転覆する。

重心位置が回転中心の鉛直線上にあるときの傾きは約48°であるため、ここでは、傾きを24°と仮定し、流圧力によるモーメントNと浮力によるモーメントN<sub>B</sub>の和と重力によるモーメントN<sub>G</sub>とのモーメントの釣り合いから転覆しないことを確認する。

重力によるモーメントN。は次式のとおりとなる。

 $N_{G} = F_{G} \times X(GR)$ = 4,000 × 4.5 = 18,000[tonf • m]

 $N_{c}$ :重力によるモーメント [tonf・m]

#### 5条-別添1- -17-8

F<sub>G</sub>:燃料等輸送船の重量(=空荷状態重量)[tonf](=4,000) X(GR):重心と回転中心の水平方向距離[m](≒4.5)

次に流圧力によるモーメントNは次式にて計算できる。

$$\begin{split} N = & F_{YC} \times W \div 2 \\ = & F_{YC} \times d \div 2 \end{split}$$

N:流圧力によるモーメント[tonf・m] F<sub>YC</sub>:流圧力 [tonf] W:水位 [m] d:喫水 [m] (=5)

ここで,流圧力は受圧面積が最大のときに最も大きくなり,かつ,流圧力に よるモーメントは流圧力の作用点と回転中心との距離が最大の時に最も大きく なるため,本評価における水位は喫水と同等とした。

また、横方向の流圧力 F<sub>rc</sub>を表2に示す方法で計算する。

【流圧力計算式】	F <sub>үc</sub> :横方向流圧力 [kgf]
$\mathbf{F} = \frac{1}{2} \mathbf{V} \mathbf{C} \mathbf{v} \mathbf{a} \mathbf{v} \mathbf{V}^2 \mathbf{v} \mathbf{I} \mathbf{v} \mathbf{d}$	C <sub>v</sub> c: 横方向流圧力係数
$\Gamma_{r_c} = \frac{1}{2} \times C_{r_c} \times \rho_c \times v_c \times L_{pp} \times u$	V <sub>c</sub> :流速 [m/s]
	L <sub>PP</sub> : 垂線間長 [m](=94.4)
	d : 喫水 [m](=5)
	ρ <sub>c</sub> :水密度 [kgf・sec <sup>2</sup> /m <sup>4</sup> ]
	$(=104.7 \text{kgf} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^4)$

表2 横方向流圧力の計算方法<sup>1)</sup>

このとき,流速は図6に示す基準津波の最大流速2.3m/sを適用し,横方向流 圧力係数を図7より10と仮定する。



図6 基準津波4の流速(荷揚場近傍)



図7 横方向の流圧力係数<sup>1)</sup>

参考文献

 OCIMF : Mooring Equipment Guidelines 3<sup>rd</sup> Edition, pp. 178, pp. 190, pp. 202, 2008.

表2よりF<sub>yc</sub>は以下のとおりとなる。 F<sub>yc</sub>=1÷2×10×104.7×2.3<sup>2</sup>×94.4×5 ≒1,308,000 [kgf] =1,308 [tonf]

したがって, 流圧力によるモーメントNは以下のとおりとなる。 N=F<sub>yc</sub>×d÷2 =1,308×5÷2 =3,270 [tonf・m] 最後に浮力によるモーメント N<sub>B</sub>は次式にて評価する。

 $N_{B} = F_{Br} \times X(BR)$ 

 $=1,700\times3.0$ 

 $=5,100[\text{tonf}\cdot\text{m}]$ 

 $N_{B}$ :浮力によるモーメント[tonf・m]

F<sub>Br</sub>: 傾いた際の燃料等輸送船の浮力[tonf] (≒1,700)

X(BR):浮心と回転中心の水平方向距離[m] (≒3.0)

以上の結果をまとめると、以下に示すとおり重力によるモーメント N<sub>c</sub>は流圧 力によるモーメントと浮力によるモーメントの和より大きくなるため、燃料等 輸送船は転覆することはない。

 $N+N_B=3,270+5,100$ =8,370 [tonf · m] < N\_G=18,000 [tonf · m]

3. 結論

燃料等輸送船は着底後に津波による流圧力を受けてもその形状から通常の 状態であれば転覆することなく,また,保守的に船底の一部が固定されるよ うな状態を想定した場合であっても転覆しないことを確認した。 漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について

1. 設計に用いる遡上波の流速について

津波による漂流物の漂流速度は,津波の流速に支配される。文献<sup>\*1</sup>によると漂流物 の最大漂流速度は津波の浸水流速より小さくなっているが,安全側に漂流速度として 津波の流速を用いる。



第1図 浸水流速 Vts と最大漂流速度 Vcdm の関係

※1 海岸工学論文集,第54巻(2007) 遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験(有川ほか)

漂流物の衝突速度は,評価対象施設周辺の流速に依存すると考えられるため,評価 対象施設周辺の流速により,漂流物の衝突速度を設定する。漂流物が各施設に衝突す る際の荷重の大きさは,評価対象施設に対して直交方向の流速に依存すると考えられ るため,評価対象施設に対して直交方向の最大流速を抽出し,これに不確かさを考慮 して,安全側の評価を実施する。また,防波壁等,広範囲にわたる施設は地点により 流速が異なるが,設計に用いる漂流物の衝突荷重として,安全側に評価対象施設全体 の最大流速を用いる。

評価対象施設における最大流速分布を第2~10図に示す。

結果としては、日本海東縁部に想定される地震による津波における最大流速は施設 護岸港湾外及び港湾内で 9.0m/s が抽出されたことから、安全側に施設護岸港湾外及 び港湾内で 10.0m/s を、日本海東縁部に想定される地震による津波における津波防護 施設及び浸水防止設備の衝突荷重評価に用いる漂流速度として設定する。また、荷揚 場周辺の遡上時に最大流速 11.9m/s が確認されたことから、遡上する津波の継続時間 や流向等を考慮し、最大流速が発生する荷揚場周辺の津波防護施設における漂流物衝 突荷重の評価には、流速 11.9m/s を用いる。

また,海域活断層から想定される地震による津波における最大流速は施設護岸港湾 外で3.3m/s,施設護岸港湾内で2.4m/sが抽出されたことから,安全側に施設護岸港 湾外及び港湾内で4.0m/sを,海域活断層から想定される地震による津波における津 波防護施設及び浸水防止設備の衝突荷重評価に用いる漂流速度として設定する。



第2図 基準津波1(防波堤あり) 最大流速分布(1/2)



第2図 基準津波1(防波堤あり) 最大流速分布(2/2)



5条-別添1-添付18-4



第3図 基準津波1(防波堤なし) 最大流速分布(2/2)



第4回 基準津波2 最大流速分布(1/2)



第4図 基準津波2 最大流速分布(2/2)



第5図 基準津波3 最大流速分布(1/2)


第5図 基準津波3 最大流速分布(2/2)



第6図 基準津波4(防波堤あり) 最大流速分布(1/2)



第6図 基準津波4(防波堤あり) 最大流速分布(2/2)



第7図 基準津波4(防波堤なし) 最大流速分布(1/2)



第7図 基準津波4(防波堤なし) 最大流速分布(2/2)



第8図 基準津波5 最大流速分布(1/2)



第8図 基準津波5 最大流速分布(2/2)



第9図 基準津波6 最大流速分布(1/2)



第9図 基準津波6 最大流速分布(2/2)



基準津波1(防波堤無し)

各地点の流速評価結果



第10図 基準津波1(防波堤無し)における荷揚場周辺の 最大浸水深分布及び流速

### 津波監視設備の監視に関する考え方

津波に関する情報は、気象庁から発信される津波情報(日本気象協会からの データ受信による警報発報及びパソコン画面への表示又は緊急警報ラジオ)や、 構内に設置している津波監視カメラ及び取水槽水位計によって収集する。地 震・津波が発生した際のプラント運用に関するフローは添付資料 37 に示すとお り。

構内に設置する津波監視設備(津波監視カメラ,取水槽水位計)は,津波襲 来状況及び構内の状況を監視するため,昼夜にわたって監視可能な設計として いる。監視の考え方について,表1に纏める。

			37273
事象	設備	監視場所	監視設備の考え方
	取水槽水位計	中央制御室	引き波時には非常用海水冷却系の 海水確保を目的として,取水槽水 位計の水位を確認する。
引き波 発生時	津波監視 カメラ	中央制御室	津波監視カメラを2号炉排気筒及び3号炉北側の防波壁上部(東 側・西側)に設置し,津波(引き 波)の状況を確認する。
津波襲来	津波監視 カメラ	中央制御室	津波襲来時には主に津波監視カメ ラの映像を確認し,津波の襲来状 況や敷地浸水状況等をリアルタイ ムかつ継続的に確認する。
状況	取水槽水位計	中央制御室	取水槽水位計にて,上昇側水位を 確認する。(入力津波高さを上回る EL.+10.7mまで,計測可能な設計 としている。)
津波襲来後 の構内状況	津波監視 カメラ	中央制御室	津波監視カメラの映像を確認し, 津波襲来後の構内の状況を監視す る。

表1 津波監視の考え方

津波監視カメラの映像は図1に示すフローに従い,中央制御室にて当直員が 監視することを基本とするが,緊急時対策所でもカメラ映像の確認を通して現 場状況の確認が可能となるよう監視設備を配備する。

複数箇所で同時にカメラ操作を行い操作信号が重複することを避けるため, カメラの操作は中央制御室にて実施する設計とする。



### 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて

1. 概要

島根原子力発電所において設置する津波防護施設,浸水防止設備及び津波監 視設備については,設置許可基準規則及び関連審査ガイドに記載される下記事 項(第1表)を考慮したうえで荷重の組合せを設定する。

	为IX 队直时门。	本 年 別 引 ジ 向 重 旭 日 ビ に 民 チ る 女 水・	爭 · 员
	記載箇所	記載内容	考慮する荷重
1	耐震審査ガイド <sup>※1</sup> 6. 3. 1 及び 6. 3. 2	常時作用している荷重及び運転時に 作用する荷重と基準地震動による地 震力を組み合わせる。	・常時荷重 ・地震荷重
2	耐震審査ガイド <sup>**1</sup> 6.3.3	荷重の組合せに関しては,地震と津 波が同時に作用する可能性について 検討し,必要に応じて基準地震動に よる地震力と津波による荷重の組合 せを考慮すること。	<ul><li>・地震荷重</li><li>・津波荷重</li></ul>
3	耐津波審査ガイド <sup>*2</sup> 5.1	耐津波設計における荷重の組合せと して,余震が考慮されていること。	<ul> <li>・常時荷重</li> <li>・津波荷重</li> <li>・余震荷重</li> </ul>
4	耐津波審査ガイド <sup>※2</sup> 5.4.2	漂流物の衝突による荷重の組合せを 適切に考慮して設計すること。	・漂流物衝突 荷重
5	耐津波審査ガイド <sup>**2</sup> 5.3	津波監視設備については,地震荷 重・風荷重の組合せを考慮すること。	<ul> <li>・地震荷重</li> <li>・風荷重</li> </ul>
6	設置許可基準規則 第6条	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	・積雪荷重等

第1表 設置許可基準規則等の荷重組合せに関する要求事項

※1 「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」を指す。

※2 「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」を指す。

※3 安全施設に対する要求事項であるが、津波防護施設等の設計において準 用する。

のでなければならない。\*3

2. 考慮する荷重について

(1) 常時荷重

常時作用している荷重として,自重,土圧,積載荷重及び海中施設に対す る静水圧等を考慮する。なお,当該施設・設備に運転時の荷重が作用する場 合は,運転時荷重を考慮する。

(2) 地震荷重

基準地震動Ssによる地震力を考慮する。

(3) 余震荷重

余震荷重として,弾性設計用地震動Sd-Dによる地震力を考慮する(添付 資料22参照)。なお,施設が浸水した状態で余震が発生した場合における, 施設内滞留水に生じる動水圧荷重(スロッシングによる荷重等)も併せて考 慮する。

(4) 静的荷重(静水圧)

津波又は低耐震クラス機器の損傷による保有水の溢水により施設・設備に 作用する静的荷重として,静水圧を考慮する。

- (5)動的荷重(波力) 津波により施設・設備に作用する動的荷重として,津波の波力による荷重 を考慮する。
- (6)動的荷重(突き上げ) 津波により施設・設備に作用する動的荷重として、突き上げ荷重(経路からの津波が鉛直上向き方向に作用する場合の津波荷重)を考慮する。
- (7) 漂流物衝突荷重(茶付資料 18, 21 参照)。
- (8) その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)

各荷重は「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」に規定する設計基 準風速の風荷重,設計基準積雪量の積雪荷重,降下火砕物による荷重を考慮 する。 3. 荷重の組合せ

- 3.1 設置状況等に応じて考慮する荷重について 荷重の組合せの設定に当たっては、施設・設備の設置状況や構造(形状) 等を考慮し、各荷重の組合せ要否を以下のとおり整理する。
  - (1) 設置場所及び構造(形状)条件

設置場所が屋外の施設・設備については、構造(形状)も踏まえて、その 他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)を考慮する。なお、設置場所 が屋内,敷地地下及び水路部の施設・設備については、当該箇所における自 然現象の影響の有無を整理したうえで、影響の無い自然現象による荷重を考 慮不要と整理する。

(2) 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受けない施設・設備については,津波荷重として「静 的荷重(静水圧)」を考慮する。

津波の直接的な影響を受ける施設・設備については,津波荷重として動的 荷重を考慮し,経路からの津波が鉛直上向きに作用する施設・設備について は,「動的荷重(突き上げ)」を考慮する。それ以外の施設・設備については, 「動的荷重(波力)」を考慮する。なお,「動的荷重(波力)」における津波 荷重は,敷地高以上は朝倉式に基づき算定し,敷地高以深については谷本式 に基づき算定する。

(3) 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定される施設・設備については,「漂流物衝突荷重」を 考慮する。なお,漂流物衝突荷重は,施設・設備の設置高さに応じて,海 域活断層から想定される地震による津波が到達する部位と日本海東縁部に 想定される地震による津波が到達する部位とで個別に評価を行う。

(4) 津波の波源の活動の影響

地震に起因する津波の影響を受ける施設・設備について,以下のとおり整 理する。

海域活断層から想定される地震による津波の影響を受ける施設・設備について,海域活断層から想定される地震による津波荷重に「余震荷重」を考慮する。

なお、日本海東縁部に想定される地震による津波の影響を受ける施設・設備については、日本海東縁部に想定される地震による「余震荷重」は敷地へ

の影響が明らかに小さいことから、「余震荷重」を考慮しない(添付資料 22 参照)。

ここで、常時荷重及びその他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)の 組合せは、施設・設備の設置状況や構造(形状)等の条件を踏まえて、第1図 のとおり分類する。

なお,地震時の検討は,全ての施設・設備において,以下で分類した常時荷 重(その他自然現象による荷重含む)に地震荷重(Ss)を組み合わせて行う。



第1図 常時荷重及びその他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)の 組合せ選定フロー

津波時の検討は,第1図で分類した常時荷重及びその他自然現象による荷 重(風荷重,積雪荷重等)に,施設・設備の設置状況,津波波源,津波の作 用状態及び漂流物衝突の可能性を踏まえて分類した第2図の荷重を組み合わ せて行う。ここで,海域活断層から想定される地震による津波の影響を受け る施設・設備については,その部位ごとに当該波源の津波荷重に漂流物衝突 荷重を組み合わせた検討又は余震荷重を組み合わせた重畳時の検討を行う。

なお,低耐震クラス機器の損傷による保有水の溢水の影響を受ける施設・設備については,静的荷重(静水圧)及び余震荷重を考慮する。



第2図 津波時及び重畳時における荷重の組合せ選定フロー

3.2 各施設・設備の設計において考慮する荷重の組合せ

3.1 に示す考え方を各施設・設備に展開し、津波防護施設、浸水防止設備 及び津波監視設備の設計に当たって考慮する荷重の組合せを以下のとおり整 理する。

(1) 防波壁

防波壁の設計において考慮する荷重は,防波壁の設置状況より以下のとお り整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については、「風荷重」及び「積雪荷重等」を考慮する。また、地中部に 存在する部位については土圧を考慮する。

b. 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受ける場所に設置する施設であるため,津波荷重 として「動的荷重(波力)」を考慮する。なお,海域活断層から想定され る地震による津波においては入力津波高さ以深の防波壁の部位において も漂流物が衝突するものとして照査を実施する。

c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されるため、「漂流物衝突荷重」を考慮する。

d. 余震荷重の影響

海域活断層から想定される地震による津波が到達する防波壁(波返重力 擁壁)のケーソン部等については海域活断層から想定される地震による津 波に対する評価を実施する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)
- 常時荷重+動的荷重(波力)+漂流物衝突荷重
- 常時荷重+動的荷重(波力)+余震荷重
- (2) 防波壁通路防波扉

防波壁通路防波扉の設計において考慮する荷重は,防波壁通路防波扉の設置 状況より以下のとおり整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については、「風荷重」を考慮するが、防波壁通路防波扉は薄い鋼材等で

構成されて,積雪等が考えられる構造ではないため,「積雪荷重等」は考 慮不要である。

b. 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受ける場所に設置する設備であるため,津波荷重 として「動的荷重(波力)」を考慮する。

- c. 漂流物の衝突の影響 漂流物の衝突が想定されるため,「漂流物衝突荷重」を考慮する。
- d. 余震荷重の影響 海域活断層から想定される地震による津波の影響を受けないため、「余

震荷重」は考慮不要である。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)+漂流物衝突荷重
- (3) 流路縮小工

1号炉取水槽流路縮小工の設計において考慮する荷重は,1号炉取水槽流路縮小工の設置状況より以下のとおり整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するが,水路部(1号炉取水管端部)に設置されることから, その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)は考慮不要である。

b. 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受ける場所に設置する施設であるため,津波荷重 として「動的荷重(波力)」を考慮する。なお,津波荷重(津波波力)は, 津波時の静水圧,流水圧及び流水の摩擦による推力を考慮する。

c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 d. 余震荷重の影響

1号炉取水槽流路縮小工に対しては、海域活断層から想定される地震に よる津波の影響を受けるため、「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- 常時荷重+動的荷重(波力)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)+余震荷重

(4) 屋外排水路逆止弁

屋外排水路逆止弁の設計において考慮する荷重は,第3図~第5図に示す 屋外排水路逆止弁の設置状況より以下のとおり整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するが,敷地地下に設置されること,積雪等が考えられる構 造でないことから,その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等)は 考慮不要である。

- b. 津波荷重の種別
   津波の直接的な影響を受けない場所に設置する設備であるため、津波荷
   重として「静的荷重(静水圧)」を考慮する。
- c. 漂流物衝突の影響 漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。
- d. 余震荷重の影響 海域活断層から想定される地震による津波の影響を受けるため、「余震 荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重



第3図 屋外排水路逆止弁位置図









平面図





(5) 防水壁

a. 取水槽除じん機エリア防水壁

取水槽除じん機エリアの防水壁の設計において考慮する荷重は,取水槽 除じん機エリア防水壁の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については、「風荷重」を考慮するが、取水槽除じん機エリア防水壁は薄 い鋼材等で構成されており、積雪が考えられる構造ではないため、「積雪 荷重等」は考慮不要である。

(b) 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受けない場所に設置する施設であるため,津波荷 重として「静的荷重(静水圧)」を考慮する。

(c)漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 (d)余震荷重の影響

海域活断層から想定される地震による津波の影響を受けないため、「余 震荷重」は考慮不要である。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- b. 復水器エリア防水壁

復水器エリア防水壁の設計において考慮する荷重は,復水器エリア防水 壁の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋内に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) は考慮不要である。

(b) 津波荷重等の種別

津波の直接的な影響を受けない場所に設置する設備であるが,低耐震ク ラス機器の損傷による保有水の溢水の影響を受けることから,「静的荷重 (静水圧)」を考慮する。

(c) 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。

(d) 余震荷重の影響

復水器エリア防水壁に対しては、低耐震クラス機器の損傷による保有水 の溢水の影響を受けることから、「余震荷重」を考慮する。 上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重
- (6) 水密扉
  - a. 取水槽除じん機エリア水密扉

取水槽除じん機エリア水密扉の設計において考慮する荷重は,取水槽除 じん機エリア水密扉の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については、「風荷重」を考慮するが、取水槽除じん機エリア水密扉は薄 い鋼材等で構成されており、積雪等が考えられる構造ではないため、「積 雪荷重等」は考慮不要である。

(b) 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受けない場所に設置する設備であるため,津波荷 重として「静的荷重(静水圧)」を考慮する。

(c) 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 (d) 余震荷重の影響

海域活断層から想定される地震による津波の影響を受けないため,「余 震荷重」は考慮不要である。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- b. 復水器エリア水密扉

復水器エリア水密扉の設計において考慮する荷重は,復水器エリア水密 扉の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋内に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) は考慮不要である。

(b) 津波荷重等の種別

津波の直接的な影響を受けない場所に設置する設備であるが,低耐震ク ラス機器の損傷による保有水の溢水の影響を受けることから,「静的荷重 (静水圧)」を考慮する。

(c) 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 (d)余震荷重の影響

復水器エリア水密扉に対しては,低耐震クラス機器の損傷による保有水 の溢水の影響を受けることから,「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重
- (7) 床ドレン逆止弁
  - a. 取水槽床ドレン逆止弁

取水槽床ドレン逆止弁の設計において考慮する荷重は,取水槽床ドレン 逆止弁の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋外に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については、「積雪荷重等」は考慮するが、敷地地下に設置されることか

- ら,「風荷重」は考慮不要である。
- (b) 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受ける場所に設置する設備であり,波圧が鉛直上 向きに作用する設備であるため,「動的荷重(突き上げ)」を考慮する。

(c) 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。

(d) 余震荷重の影響

取水槽床ドレン逆止弁に対しては,海域活断層から想定される地震によ る津波の影響を受けるため,「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- ・ 常時荷重+動的荷重(突き上げ)
- ・ 常時荷重+動的荷重(突き上げ)+余震荷重

b. タービン建物床ドレン逆止弁

タービン建物床ドレン逆止弁の設計において考慮する荷重は,タービン 建物床ドレン逆止弁の設置状況より以下のとおり整理される。

(a) 設置場所及び構造(形状)条件

屋内に設置するため、その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) は考慮不要である。

- (b) 津波荷重等の種別 津波の直接的な影響を受けない場所に設置する設備であるが、低耐震ク ラス機器の損傷による保有水の溢水の影響を受けることから、「静的荷重 (静水圧)」を考慮する。
- (c) 漂流物衝突の影響 漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。
- (d) 余震荷重の影響

タービン建物床ドレン逆止弁に対しては、低耐震クラス機器の損傷によ る保有水の溢水の影響を受けることから、「余震荷重」を考慮する。 上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重
- (8) 貫通部止水処置

貫通部止水処置の設計において考慮する荷重は,貫通部止水処置の設置状 況より以下のとおり整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋内又は屋外に設置する設備であるため、その他自然現象による荷重 (風荷重,積雪荷重等)については、設備の設置状況,構造(形状)等の 条件を含めて,適切に組合せを考慮する。屋内に設置する設備は、「風荷 重」及び「積雪荷重等」は考慮不要である。屋外に設置する設備は、敷地 地下に設置されることから「風荷重」は考慮不要であり、また、積雪等が 考えられる構造でないことから「積雪荷重等」は考慮不要である。

b. 津波荷重の種別

屋内に設置する設備は、津波の直接的な影響を受けない場所に設置する 設備であるが、低耐震クラス機器の損傷による保有水の溢水の影響を受け ることから、「静的荷重(静水圧)」を考慮する。屋外に設置する設備は、 津波の波力の影響を受けない場所に設置する施設であるため、津波荷重と

- して「静的荷重(静水圧)」を考慮する。
- c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。

d. 余震荷重の影響

貫通部止水処置に対しては、屋内に設置する設備は、低耐震クラス機器 の損傷による保有水の溢水の影響を受けることから、「余震荷重」を考慮 する。屋外に設置する設備は、海域活断層から想定される地震による津波 の影響を受けることから、「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重
- (9) 隔離弁, ポンプ及び配管

隔離弁,ポンプ及び配管の設計において考慮する荷重は,隔離弁,ポンプ及び配管の設置状況より以下のとおり整理される。

a. 設置場所及び構造(形状)条件

屋内又は屋外に設置する設備であるため、その他自然現象による荷重 (風荷重,積雪荷重等)については、設備の設置状況,構造(形状)等の 条件を含めて,適切に組み合わせを考慮する。屋内に設置する設備は、「風 荷重」及び「積雪荷重等」は考慮不要である。屋外に設置する設備は、敷 地地下に設置されることから「風荷重」は考慮不要であり、また、積雪等 が考えられる構造でないことから「積雪荷重等」は考慮不要である。

b. 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受けない場所に設置する施設であるため,津波荷 重として「静的荷重(静水圧)」を考慮する。

c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため,「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 d. 余震荷重の影響

海域活断層より想定される地震による津波が到達する部位については「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- ・ 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)
- · 常時荷重+静的荷重(静水圧)+余震荷重

(10) 津波監視カメラ

津波監視カメラの設計において考慮する荷重は,津波監視カメラの設置状 況により以下のとおり整理される。

- a. 設置場所及び構造(形状)条件 屋外に設置するため,その他自然現象による荷重(風荷重,積雪荷重等) については,「風荷重」及び「積雪荷重等」を考慮する。
- b. 津波荷重の種別
   津波の影響を受けない場所に設置する設備であるため,津波荷重は考慮
   不要である。
- c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。 上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- (11) 取水槽水位計

取水槽水位計の設計において考慮する荷重は,取水槽水位計の設置状況に より以下のとおり整理される。

- a. 設置場所及び構造(形状)条件 屋外に設置するが、敷地地下に設置されることから、その他自然現象に よる荷重(風荷重,積雪荷重等)については、「風荷重」は考慮不要であり、積雪等が考えられる構造でないことから「積雪荷重等」は考慮不要で ある。
- b. 津波荷重の種別

津波の直接的な影響を受ける場所に設置する設備であるため,津波荷重 として「動的荷重(波力)」を考慮する。

c. 漂流物衝突の影響

漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。

d. 余震荷重の影響

取水槽水位計に対しては,海域活断層から想定される地震による津波の 影響を受けるため,「余震荷重」を考慮する。

上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

- 常時荷重+地震荷重(Ss)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)
- · 常時荷重+動的荷重(波力)+余震荷重

ここで,第6図に津波防護施設,浸水防止設備及び津波監視設備の位置を示し,第2表~第5表に考慮する荷重及び荷重の組合せを示す。



第6図 津波防護施設,浸水防止設備及び津波監視設備の平面図

沈防護施設で考慮する荷重及7%荷重の組合せ	
第2表 ※	

		<b>前</b>									津波荷重は津	波時の静水圧, 流水圧及び流 水の摩擦による	推力を考慮する	) 난 초 考慮 す 공
ļ	漂洗物	◎衝突荷重			0	0				0				国合わ
		静水圧												動力に維
聿波荷重	(	動的荷重 突き上げ)												を含めて通
M.	:	動的荷重 (波力)		0	0	0	0		0	0		0	0	等の条件
	余震	荷重 ※2					0						0	(形状) 🤅
	书删	荷重 (Ss)	0					0			0			,構造
3自然 	دمی * 1	橫雪荷重等	0	0	0	0	0							置状況
中の子	現 荷重	風荷重	0	0	0	0	0	0	0	0				備の設
ŧ	INT -	土田	0	0	0	0	0							(は設
1	ĥ	自重	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	市重 等
		津波波源	-	日本海 東縁部	日本海 東縁部	角域 活断層	海域 活断層		日本海 東縁部	日本海 東縁部	I	日本海 東縁部	海域 活断層	<u> </u>
		荷重の組合せ 津波波源	— 重與繼知+重與組織	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 東縁部	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) +漂流物衝突荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +漂流物衝突荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域	────────────────────────────────────	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 東縁部	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海 未漂流物衝突荷重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +余震荷重	※1 その他自然現象による荷重(風荷重,積雪
		設置場所荷重の組合せ		常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海 屋外 +漂流物衝突荷重 東緑部	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +漂流物衝突荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +余震荷重	沈時荷重+地震荷重	居外 常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海 東縁部	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) +漂流物衝突荷重	11日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日	屋外 常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海 (水路部)	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +余震荷重	※1 その他自然現象による荷重(風荷重,積雪
		施設・設備 設置場所 荷重の組合せ 津波波源	一 章腔 建中十 軍 建 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章 章	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力)) 日本海 防波壁 屋外 +漂流物衝突荷重 東縁部	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +漂流物衝突荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域	出時荷重+地震荷重	防波壁通路	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))	一 常時荷重+地震荷重	1 号炉取水槽    屋外    常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))    日本海 流路縮小工    (水路部)	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))   海域 +余震荷重	※1 その他自然現象による荷重(風荷重,積雪

※2 余震荷重は「海域活断層から想定される地震」による津波の影響を受ける箇所で考慮する(「【参考】余震荷重の設定」を参照)

							その色	急			世	t波荷重			
					įμ	巿	現象(5 荷重※	55 ≪1	制	- 単 米		(		漂流	
対象	施設・設備	設置場所	荷重の組合せ	津波波源	自重	ΗĦ	風荷重	積雪荷重等	荷重 (Ss)	《荷 ※	動的荷重 (波力)	動的荷重 (突き上げ)	静水圧	物衝突荷重	備考
			重快續 + 軍 中 是 中 重		0				0						
	屋外排水路 逆止弁	屋外 (敷地地下)	常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧))	日本海東縁部	0								0		
			常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧) ) +余震荷重	海域 活断層	0					0			0		
	取水槽		常時荷重+地震荷重		0		0		0						
浸	除じん機エリア防水壁	屠外	常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧))	日本海東線部	0		0						0		
水防止	取水槽		常時荷重+地震荷重	I	0		0		0						
設備	除じん繊エリア水密扉	屋外	常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧))	日本海東総部	0		0						0		
(外郭			常時荷重+地震荷重	I	0			0	0						
防護)	床ドレン 逆止弁	屋外 (敷地地下)	常時荷重+津波荷重(動的荷重(突き上げ))	日本海東線部	0			0				0			
			常時荷重+津波荷重(動的荷重(突き上げ)) +余震荷重	角域 活断層	0			0		0		0			
			常時荷重+地震荷重	I	0				0						
	貫通部 止水処置	屋外 (敷地地下)	常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧))	日本海 東縁部	0								0		
			常時荷重+津波荷重(静的荷重(静水圧) ) +余震荷重	海域 活断層	0					0			0		
			※1 その他自然現象による荷重(風荷重 ※2 余震荷重は「海域活断層から想定さ	重,積雪荷重等 される地震 JiCよ?	手) (は影 る津波0	没備の話 の影響を	设置状況 を受ける	C,構造 箇所で₃	[ (形状 5慮する	(「[参∋	ミ件を合 考】余震	めて適切 荷重の影	1に組み 3定」を	合わせ 参照)	を考慮する

浸水防止設備(外軟防護) や老虐よろ帯重及7K帯重の組合や 箪3 ⇒

			備考	低耐震クラス機器の損	場による保有水の溢 水の影響を受けること もで、 ももい 左手 ( きん	がつ, 間的190里(間 水圧)及び余震荷重 を考慮する	低耐震クラス機器の損産にトラムセキャージ	1歳によっ3末日小い位 水の影響を受けること から 静的荷重 (静	がった。1970年1971年、1977 水圧)及び余震荷重 を考慮する	低耐震クラス機器の損んにトラムセキャの淡	1811年の1月1400年 水の影響を受けること から 静的荷重(静	がった。1995年1991年、1995 水圧)及び余震荷重 を考慮する	低耐震クラス機器の損	18によって下日小い位 米の影響を受けること から 勤め枯重 (勤	がっ, ほどうにまくほ子 水圧)及び余震荷重 を考慮する				み合わせを考慮する
	ļ	漂 流 物	初衝突荷重																刃に組。
41			静水圧		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	もて適t
组合1	波荷重	(	動的荷重 (突き上げ)																件を含め
重の約	卅		動的荷重 (波力)																第の条
)荷	4	ホ震林	荷重※2			0			0			0			0			0	形状)
重及(	巷 市 (Ss)		0			0			0			0			0			構造(	
る荷重	り自然 による	% 1 9	<sub>ቲ</sub> 雪荷重等																置状況,
事	その他	が	風荷重																事の設置
考虑	臣	2	王王																(は設備
р ()	ĮH	Ē	自重	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	[美]
为郭防護			津波波源			I	I	I	l		Ι	I		I	I	I	日本海 東縁部	海域 活断層	<b>声,積雪荷</b> 重
第4表 浸水防止設備(1			荷重の組合せ	常時荷重+地震荷重	常時荷重+静的荷重(静水圧)	常時荷重+静的荷重(静水圧) +余震荷重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+静的荷重(静水压)	常時荷重+静的荷重(静水圧) +余震荷重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+静的荷重(静水圧)	常時荷重+静的荷重(静水圧) +余震荷重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+静的荷重(静水压)	常時荷重+静的荷重(静水圧) +余震荷重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+静的荷重(静水圧)	常時荷重+静的荷重(静水圧) +余震荷重	※1 その他自然現象による荷重(風荷
			設置場所		屋内			屋内			屋内			屋内			屋内 (配管ダクト内) 又は屋外	(敷地地下)	
			施設·設備		復水器工リア	防水壁		復水器工リア 水寧麗	-		床ドレン はトキ			貫通部			隔離弁, ポンプ及び配管		
		ł	对象						₹ 夏	水防止	設備	(内郭	防護	)					

※2 余震荷重は「海域活断層から想定される地震」による津波の影響を受ける箇所で考慮する(「【参考】余震荷重の設定」を参照)

							9 Q
		唐					せを考慮 )
	漂流物	衝突荷重					み合わる参照
		静水圧					りに組 日本日
波荷重	(± ‡	勤的荷重 关き上げ)					めて適け 荷重の言
世	7#	郵的荷重 (波力)			0	0	件を合( )余慮(
	余震病	□重※2				0	第0条( [(参港
	也憲	荷重 (Ss)	0	0			形状) ( 雪する (
も自	が 一 一 二 、 1 、	積雪荷重等	0				構造 ( 5元老盧
よう 1 1 1 1 1 1	がよ * ~ ~ *	風荷重	0				K況, 1名商
	呰	土田					設置 な
	钯	自重	0	0	0	0	設備の の影響
		津波波源			日本海 東縁部	海域 活断層	雪荷重等)は 内震 IICよる津沢
		荷重の組合せ	重史臺中 = 中臺中重	常時荷重+地震荷重	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力))	常時荷重+津波荷重(動的荷重(波力) ) +余震荷重	その他自然現象による荷重(風荷重,積余震荷重は「海道」の一次での他自然現象による荷重して、
		設置場所	屋外		屋外 (敷地地下)		× %
		施設·設備	津波監視カメラ		取水槽水位計		
	<del>4</del> 1	风余		津波	監視設	備	

第5表 津波監視設備で考慮する荷重及び荷重の組合せ

基準類における衝突荷重算定式及び衝突荷重について

1. はじめに

島根原子力発電所において考慮する漂流物の衝突荷重の算定に当たり,島根原子 力発電所における基準津波の津波特性を平面二次元津波シミュレーションより確 認し,「2.5.2(3)基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する取水性確保」に示 す取水口に対する漂流物の影響の評価プロセスより,漂流物衝突荷重の設定に考慮 する漂流物を抽出するとともに,既往の衝突荷重の算定式とその根拠について整理 した。

2. 基準類における衝突荷重算定式について

耐津波設計に係る工認審査ガイドにおいて挙げられている参考規格・基準類のう ち,漂流物の衝突荷重又は衝突エネルギーについて記載されているものは,「道路 橋示方書・同解説 I共通編(平成14年3月)」と「津波漂流物対策施設設計ガイ ドライン(平成26年)」であり,それぞれ以下のように適用範囲・考え方,算定式 を示している。

①道路橋示方書·同解説 I共通編((社)日本道路協会,平成14年3月)

○適用範囲・考え方:

橋(橋脚)に自動車,流木あるいは船舶等が衝突する場合の衝突荷重を算定す る式である。

○算定式:

衝突力 P=0.1×₩×v

ここに, P: 衝突力 (kN)

- W:流送物の重量(kN)
- v :表面流速 (m/s)

②津波漂流物対策施設設計ガイドライン(沿岸技術研究センター,寒地研究センター, 平成26年)

○適用範囲・考え方:

「漁港・漁場の施設の設計の手引き(全国漁港漁場協会 2003 年版)」の接岸エネルギーの算定方法に準じて設定されたものであり,漁船の他,車両・流木・コンテナにも適用されるが,支柱及び漂流物捕捉スクリーンの変形でエネルギーを吸収させることにより漂流物の進入を防ぐための津波漂流物対策施設の設計に適用される式である。

○算定式:

船舶の衝突エネルギー $E=E_0=W \times V^2/(2g)$ (船の回転により衝突エネルギーが消費される (1/4 点衝突) 場合  $E=E'=W \times V^2/(4g)$ ここに、 $W=W_0+W'=W_0+(\pi/4) \times (D^2L_{\gamma_w})$ W:仮想重量 (kN)  $W_0: 排水トン数$  (kN) W':付加重量 (kN) D:喫水 (m) L:横付けの場合は船の長さ、縦付けの場合は船の幅 (m)

γ<sub>w</sub>:海水の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

これは、鋼管杭等の支柱の変形及びワイヤロープの伸びにより衝突エネルギーを吸収する考え方であり、弾性設計には適さないものである。

3. 漂流物の衝突荷重算定式の適用事例

安藤ら(2006)<sup>\*1</sup>によれば、南海地震津波による被害を想定して高知港を対象に、 平面二次元津波数値シミュレーション結果に基づいた被害予測手法の検討を行い、 特に漂流物の衝突による構造物の被害,道路交通網等アクセス手段の途絶について 検討を行い、港湾全体における脆弱性評価手法を検討している。この中で荷役設 備・海岸施設の漂流物による被害を検討するに当たって、漂流物の衝突力を算定し ており、船舶に対しては道路橋示方書を採用している(表-1)。

※1 地震津波に関する脆弱性評価手法の検討,沿岸技術研究センター論文集, No.6 (2006)

				対象施設	
		選正式	クレーン	水門	倉庫
車	両	陸上遡上津波と漂流物の衝突 力に関する実験的研究 <sup>4)</sup>	4.8 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
ういぶす	20ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突 力に関する実験的研究 <sup>4)</sup>	4.9 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
1771	40ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突 力に関する実験的研究 <sup>41</sup>	4.7 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
的人的人	小型	衝突荷重(道路橋示方書)	5.0m/s超	5.0m/s超	5.0m/s超
끼ㅁ끼ㅁ	大型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	1.8 m/s	1.8 m/s
木	:材	陸上遡上津波と漂流物の衝突 力に関する実験的研究 <sup>4)</sup>	5.0m/s超	1.7 m/s	1.7 m/s

表-1 各施設の許容漂流速度

4. 漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文

道路橋示方書等の基準類以外でも,漂流物による衝突力評価に対する研究が複数 存在している。以下に,これらの研究概要を例示するが,木材やコンテナ等を対象 とした事例が多く,船舶の衝突を考慮した事例は少ない。

○適用範囲・考え方:

「平成23年度建築基準整備促進事業 40. 津波危険地域における建築基準等の 整備に資する検討」(東京大学生産技術研究所(2011))では、「漂流物の衝突によ る建築物への影響の評価については、研究途上の段階であり、また、被害調査に おいても、被害をもたらした漂流物の詳細な情報を得ることは難しいため、既往 の知見の検証は困難であった」としている。また、津波による漂流物が建築物に 衝突する際の衝突力に関する研究を以下に示しているが、「対象としている漂流物 は(a)、(b)、(d)、(e)」が流木、(c)、(d)、(e)がコンテナである((e)は任意 の漂流物を対象としているものの実質流木とコンテナしか算定できない。)として いる。

島根原子力発電所における漂流物としては,船舶を想定していることから評価式(a)~(e)については,その他の衝突荷重の算定式の適用性も踏まえて今後検討する。
○算定式(a):

(a) 松冨の評価式<sup>※2</sup>

津波による円柱形上の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力を次式のとおり 提案している。

- $F_{m}=1.6 \cdot C_{MA} \cdot \{ v_{A0} / (gD)^{0.5} \}^{1.2} \cdot (\sigma_{f} / \gamma L)^{0.4} \cdot (\gamma D^{2}L)$
- ここに, F<sub>m</sub>: 衝突力
  - C<sub>MA</sub>:見かけの質量係数

(段波・サージでは1.7, 定常流では1.9)

- v<sub>A0</sub>:流木の衝突速度
- D : 流木の直径
- L : 流木の長さ
- σ<sub>f</sub>:流木の降伏応力
- y:流木の単位体積重量
- g : 重力加速度
- ※2 松冨英夫(1999) 流木衝突力の実用的な評価式と変化特性,土木学会論文集, No621, pp. 111-127
- ○算定式(b):
  - (b) 池野らの評価式<sup>\*3</sup>

円柱以外にも角柱,球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案して いる。

 $F_{H} = S \cdot C_{MA} \cdot \{ (V_{H} \swarrow (g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25}) \}^{2.5} \cdot (gM)$ 

- ここに, F<sub>H</sub>:漂流物の衝突力(kN)
  - S :係数 (5.0)
  - C<sub>MA</sub>:見かけの質量係数 (円柱横向き:2.0(2次元),1.5(3次元), 角柱横向き:2.0~4.0(2次元),1.5(3次元), 円柱縦向き:2.0程度,球:0.8程度)
  - V<sub>H</sub>:段波速度(m/s)
  - D : 漂流物の代表高さ(m)
  - L : 漂流物の代表長さ(m)
  - M :漂流物の質量(t)
  - g :重力加速度
- ※3 池野正明・田中寛好(2003) 陸上遡上波と漂流物の衝突力に関する実験的研究,海岸工学論文
   集,第50巻,pp.721-725

○算定式(c):

- (c) 水谷らの評価式<sup>\*\*4</sup>
  - 津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおり提案している。
  - $F_m = 2 \rho_w \eta_m B_c V_x^2 + (WV_x / gdt)$
  - ここに, F<sub>m</sub>: 漂流衝突力(kN)
    - dt : 衝突時間(s)
      - η<sub>m</sub>:最大遡上水位(m)
    - ρ<sub>w</sub>:水の密度(t/m<sup>3</sup>)
    - B<sub>c</sub>: コンテナ幅(m)
    - V<sub>x</sub>: コンテナの漂流速度 (m/s)
    - W:コンテナ重量(kN)
    - g :重力加速度
- ※4 水谷法美・高木祐介・白石和睦・宮島正悟・富田孝史(2005) エプロン上のコンテナに作用 する津波波力と漂流衝突力に関する研究,海岸工学論文集,第52巻,pp.741-745

○算定式(d):

(d) 有川らの評価式<sup>\*\*5</sup>

コンクリート構造物に鋼構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を次 式のとおり提案している。

- $F = \gamma_{p} \chi^{2/5} \{ (5/4) m \}^{3/5} v^{6/5}$  $\chi = \{ 4\sqrt{a} 3\pi \} \{ 1/(k_1 + k_2) \}$  $k = (1 v^2) / (\pi E)$  $m = (m_1 m_2) / (m_1 + m_2)$
- ここに, F: 衝突力
  - a: 衝突面半径の 1/2 (コンテナ衝突面の縦横長さの平均の 1/4)
  - E:ヤング率 (コンクリート板)
  - ν:ポアソン比
  - m:質量
  - v:衝突速度
  - γ<sub>n</sub>: 塑性によるエネルギー減衰効果(0.25)
  - mやkの添え字は衝突体と被衝突体を示す。
- ※5 有川太郎・大坪大輔・中野史丈・下迫健一郎・石川信隆(2007) 遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験,海岸工学論文集,第54巻,pp.846-850

○算定式(e):

(e) FEMA の評価式<sup>\*\*6</sup>

漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、以下の式を一例と して示している。

- $F_i = 1.3 u_{max} \sqrt{\{km(1+c)\}}$
- ここに, F<sub>i</sub>: 衝突力(kN)
  - u<sub>max</sub>:最大流速(m/s)
  - m: 漂流物の質量
  - c:付加質量係数
  - k:漂流物の有効剛性(kN/m<sup>2</sup>)
- %6 FEMA (2012) Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation fromTsunamis Second Edition, FEMA P-646.

5. 基準津波の特性(流向・流速)

漂流物の衝突荷重算定に用いる流速は,津波の流速に支配されることから,漂流 物の漂流速度として津波の流速を用いる。

平面二次元津波シミュレーション結果より,島根原子力発電所の津波防護施設に 対して,日本海東縁部に想定される地震による津波(基準津波1)及び海域活断層 から想定される地震による津波(基準津波4)における津波高さ及び流況(流向・ 流速)を確認した。

日本海東縁部に想定される地震による津波(基準津波1)に対して入力津波高さ はEL.+11.9m,海域活断層から想定される地震による津波(海域活断層上昇側最 大ケース\*)に対して入力津波高さはEL.+4.2mである。

ここで,施設護岸港湾内及び港湾外の防波壁前面における,最大流速発生時の流 況確認結果を表-2に示す。

※海域活断層上昇側最大ケースの津波は、基準津波4が水位下降側の津波として策定した ものであることを踏まえ、津波の到達有無を評価したうえで、津波荷重と余震荷重の組 合せの要否を判断するために設定したものであり、施設護岸又は防波壁において海域活 断層から想定される地震による津波の最大水位を示す。

	対象箇所*1	基準津波※1	<b>流向</b> <sup>※1</sup>	最大流速*1	発生時刻
日本海東縁部に想定される	施設護岸港湾外 防波壁前面	基準津波 1 (防波堤あり)	南	9.0m/s	181分27.10秒
<ul> <li>         ・心震による津波         <ul> <li>                 (基準津波1)                 </li> </ul> </li> </ul>	施設護岸港湾内 防波壁前面	基準津波 1 (防波堤なし)	南東	9.0m/s	192分40.85秒
海域活断層から想定される	施設護岸港湾外 防波壁前面	基準津波4 (防波堤あり)	南西	3.3m/s	5分47.25秒
地辰による年仮 (基準津波4)	施設護岸港湾内 防波壁前面	基準津波4 (防波堤なし)	東·南東 <sup>※2</sup>	2.4m/s	7分22.30秒

表-2 最大流速発生時の流況

※1 5条-別添1-添付18「漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について」参照

※2 代表として流向が東のケースについて,水位分布と流向・流速ベクトル図及び流速分布図を示す。

表-2に示す各対象箇所の最大流速発生時刻近傍(最大時刻,最大時刻前後 30 秒)における水位分布と流向・流速ベクトル図,及び最大流速発生時刻における流 速分布図を図-1~16に示す。



【基準津波1(防波堤あり)\_施設護岸港湾外防波堤前面】

図-1 水位分布と流向・流速ベクトル(180分57.10秒:最大流速発生時刻-30秒)



図-2 水位分布と流向・流速ベクトル(181分27.10秒:最大流速発生時刻)



図-3 水位分布と流向・流速ベクトル(181分57.10秒:最大流速発生時刻+30秒)



図-4 流速分布\_南方向(181分27.10秒:最大流速発生時刻)

【基準津波1(防波堤なし)\_施設護岸港湾内防波壁前面】



図-5 水位分布と流向・流速ベクトル(192分10.85秒:最大流速発生時刻-30秒)



図-6 水位分布と流向・流速ベクトル(192分40.85秒:最大流速発生時刻)



図-7 水位分布と流向・流速ベクトル(193分10.85秒:最大流速発生時刻+30秒)



図-8 流速分布\_南東方向(192分40.85秒:最大流速発生時刻)



【基準津波4(防波堤あり)\_施設護岸港湾外防波壁前面】

図-9 水位分布と流向・流速ベクトル(5分17.25秒:最大流速発生時刻-30秒)



図-10 水位分布と流向・流速ベクトル(5分47.25秒:最大流速発生時刻)



図-11 水位分布と流向・流速ベクトル(6分17.25秒:最大流速発生時刻+30秒)



図-12 流速分布\_南西方向(5分47.25秒:最大流速発生時刻)

【基準津波4(防波堤なし)\_施設護岸港湾内防波壁前面】



図-13 水位分布と流向・流速ベクトル(6分52.30秒:最大流速発生時刻-30秒)



図-14 水位分布と流向・流速ベクトル(7分22.30秒:最大流速発生時刻)



図-15 水位分布と流向・流速ベクトル(7分52.30秒:最大流速発生時刻+30秒)



図-16 流速分布\_東方向(7分22.30秒:最大流速発生時刻)

また,日本海東縁部に想定される地震による津波(基準津波1)に対して,保守的 に荷揚場周辺を沈下(防波壁前面を一律1m沈下させる)させた場合の荷揚場付近の 最大浸水深分布\*を図-17に示す。

荷揚場周辺における流速評価結果を表-3に示しており, 遡上域における最大流速 を示す地点における 8.0m/s を超える時間は極めて短い(1秒以下である)が, 最大 流速は 11.9m/s<sup>\*\*</sup>が確認された。

※5条-別添1-添付31「施設護岸の漂流物評価における遡上域の範囲及び流速について」参照



基準津波1(防波堤無し)

図-17 荷揚場付近の最大浸水分布

	Vx方向	Vy方向		全方向最大流动	速(m/s)
地点	地点 最大流速 (m/s)	最大流速 (m/s)	Vx方向 流速	Vy方向 流速	全方向流速 (√Vx <sup>2</sup> +Vy <sup>2</sup> )
1	-4.2	2.1	-4.2	1.9	4.6
2	-4.0	2.5	-4.0	1.4	4.2
3	-6.7	2.1	-6.7	-0.8	6.8
4	-3.6	3.7	-3.2	3.4	4.6
5	-3.6	3.8	-3.6	3.7	5.1
6	-5.5	4.1	-5.5	2.7	6.1
7	-11.8	3.4	-11.8	1.1	11.9
8	-5.3	1.5	-5.3	1.3	5.4
9	-5.9	1.9	-5.9	1.6	6.1
10	4.8	-7.6	4.8	-7.6	9.0
11	-8.9	2.5	-8.9	-1.2	9.0
12	-2.7	5.1	-1.4	5.1	5.3

表-3 荷揚場周辺における流速評価結果



(切上げの関係で値があわない場合がある)

6. 対象漂流物の配置位置及び種類等

日本海東縁部に想定される地震による津波及び海域活断層から想定される地震 による津波に対する津波防護施設の評価において,基本とする設計条件として設定 する対象漂流物とその配置及び船舶の操業エリアを表-4,表-5,図-18及び 図-19に示す。また,津波防護施設における漂流物配置を図-20に示す。発電 所沿岸で操業する漁船は71隻,発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上) は10隻である。

対象漂流物のうち漁船については、基本とする設計条件に加え、島根原子力発電 所周辺海域で操業する漁船の漁業法の制限等を踏まえて漁船の総トン数、操業区域 及び航行の不確かさを考慮し、津波防護施設の評価に総トン数19トンの漁船を対象 とする。また、施設護岸から500m以遠で操業及び航行する漁船については、漂流物 となった場合においても、施設護岸から500m位置における流速が1m/s程度と小さい こと等から施設護岸に到達する可能性は十分に小さいが、仮に500m以遠から津波防 護施設に衝突する場合の影響について確認する。

漂流物の津波防護施設への到達可能性については,「2.5.2(3) 基準津波に伴う 取水口付近の漂流物に対する取水性確保」参照。

衣一4 律仮例護旭政に考慮する原加物について					
津波波源	基本とする設計条件は 対象漂流	として設定する 物	不確かさを考慮した設計条件として設定する 対象漂流物(漁船)		
津波防護施設	日本海東縁部に想定 される地震による津波	海域活断層から想定 される地震による津波	日本海東縁部に想定 される地震による津波	海域活断層から想定 される地震による津波	
輪谷湾内に面する津波防護施設 対象:波返重力擁壁(輪谷部) 逆T擁壁 多重鋼管杭式擁壁 防波壁通路防波扉	対象: キャスク取扱収納庫 <sup>×1,2</sup> 3トン漁船 種類:鋼製構造物(鋼製) 船舶(FRP製) 質量:約4.3t×2基,約9t	対象:10トン作業船 <sup>×1</sup> 3トン漁船 種類:船舶(FRP製) 質量:約30t,約9t	*1 対象:19トン漁船 種類:船舶(FRP製)		
外海に面する津波防護施設 対象:波返重力擁壁(北側)	対象:10ト>漁船 種類:船舶(FRP製) 質量:約30t	対象:10トン作業船 <sup>※1</sup> 10トン漁船 種類:船舶(FRP製) 質量:約30t	トン作業船 <sup>※1</sup> ドン作業船 <sup>※1</sup> ドン漁船 強(FRP製) 30t		

表-4 津波防護施設に考慮する漂流物について

※1:詳細設計段階において、キャスク取扱収納庫の撤去や作業船の変更等の対策を踏まえ、対象漂流物を選定 ※2:2基が隣接して設置されているため、2基分の衝突を考慮



図-18 漂流物の配置(港湾内に面する津波防護施設に考慮する)

名称	施設護岸からの距離	目的	漁港	総トン数(質量)	数量(隻)
		サザエ網・カナギ漁※2	片句漁港	1トン未満(3t未満)	13
		サザエ網・採貝藻漁	御津漁港	1トン未満(3t未満)	18
約! 漁船 約!	約500m以内*3			2トン未満(6t未満)	6
	約500m以遠 <sup>※3</sup>	一本釣り漁		1トン未満(3t未満)	13
		かご漁		3トン未満(9t未満)	1
		わかめ養殖		1トン未満(3t未満)	7
		イカ釣り漁	片句漁港	5トン未満(15t未満)	7
				8トン未満(24t未満)	3
				10トン未満(30t未満)	3

表-5(1) 発電所沿岸で操業する漁船\*1

※1 漂流物調査は、まとめ資料別添1添付資料15「津波漂流物の調査要領について」に基づき実施。 ※2 輪谷湾内で総トン数0.4~0.7トンの漁船が年5回程度操業する。

※3 施設護岸から500m程度離れた位置では流速が1m/s程度と小さいことを踏まえ、施設護岸から約500m以内と以 遠の2つに区分した。



図-19(1) 発電所沿岸で操業する漁船の操業エリア

表-5	(2)	発電所沖合で操業する漁船	(総トン数10	トン以上) ※
-----	-----	--------------	---------	---------

名称	目的	漁港	総トン数(質量)	数(隻)
漁船	イカ釣り漁*2	恵曇漁港	約19トン (約57t)	2
	底引き網漁	恵曇漁港	約15トン(約45t)	2
	1本釣り漁	片句漁港	約10トン (約30t)	3
	<b>宁罢细海</b> ①	亩旱海进	約10トン (約30t)	1
	化固构深色	心心意	約19トン(約57t)	1
	定置網漁2	御津漁港	約12トン (約36t)	1

※1 漂流物調査は、まとめ資料別添1添付資料15「津波漂流物の調査要領について」に基づき実施。

※2 島根県漁業調整規則に基づき,島根県知事が総トン数10トン以上の漁船によるイカ釣り漁業の操業禁止区域(最大高潮時海岸線から10海里(約18km)内における操業を禁止)を定めている。(漁業調整規則:漁業法等に基づき,各都道府県知事が定める規則)



図-19(2)発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上)の操業エリア





防波壁(波返重力擁壁)





防波壁 (多重鋼管杭式擁壁)



図-20 津波防護施設における漂流物配置

## 7. 既往の漂流物荷重算定式の整理

漂流物荷重算定式は,運動量理論に基づく推定式や実験に基づく推定式等があり, 対象漂流物の種類や仕様により適用性が異なるため,既往の荷重算定式を整理した。 ここで,表-6に算定式のまとめ一覧を示す。

	出典	種類	概要	算定式の根拠(実験条件)
1	松冨ほか (1999)	流木	津波による流木の衝突力を提案し ている。本式は円柱形状の流木が 縦向きに衝突する場合の衝突力 評価式である。	「実験に基づく推定式」 ・見かけの質量係数に関する水路実験 ・衝突冷面車に関する空中での実験 水理模型実験及び空中衝突実験において,流木(植生林ではない丸太) を被衝突体の前面(2.5m以内)に設置した状態で衝突させている。
2	池野・田中 (2003)	流木	円柱以外にも角柱,球の形状をし た木材による衝突力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/100の模型実験)受圧板を陸上構造物 と想定し,衝突体を受圧板前面80cm(現地換算80m)離れた位置に 設置した状態で衝突させた実験である。模型縮尺(1/100)を考慮した 場合,現地換算で直径2.6~8mの仮定となる。
3	道路橋示方書 (2002)	流木等	橋(橋脚)に自動車,流木あるいは 船舶等が衝突する場合の衝突力 を定めている。	漂流物が流下(漂流)してきた場合に,表面流速(津波流速)を与えること で漂流流速に対する荷重を算定できる。
4	津波漂流物対 策施設設計ガ イドライン (2014)	漁船等	漁船の仮想重量と漂流物流速か ら衝突エネルギーを提案している。	「漁港・漁場の施設の設計の手引」(2003)に記載されている, 接岸エネ ルギーの算定式に対し, 接岸速度を漂流物速度とすることで, 衝突エネ ルギーを算定。
5	FEMA (2012)	流木・ コンテナ	漂流物による衝突力を正確に評価 するのは困難としながら,一例として 評価式を示している。	「運動方程式に基づく衝突力方程式」非減衰系の振動方程式に基づい ており,衝突体及び被衝突体の両方とも完全弾性体としている。
6	水谷ほか (2005)	コンテナ	津波により漂流するコンテナの衝突 力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/75の模型実験)使用コンテナ:長さを 20ftと40ft,コンテナ重量:0.2N~1.3N程度遡上流速:1.0m/s以下, 材質:アクリル
7	有川ほか (2007)	流木・ コンテナ	コンクリート構造物に鋼製構造物 (コンテナ等)が漂流衝突する際の 衝突力を提案している。	「接触理論に基づく推定式」(縮尺1/5の模型実験)使用コンテナ:長さ 1.21m,高さ0.52m,幅0.49m衝突速度:1.0~2.5m/s程度,材質: 鋼製

表-6 漂流物荷重算定式のまとめ

8. 詳細設計段階における漂流物衝突荷重の設定方針

漂流物衝突荷重(以下,衝突荷重)については,漂流物が津波と遭遇する位置や 漂流物の種類・仕様が衝突荷重の大きさに関係することから,詳細設計段階におい て以下のとおり検討する。

- ・津波防護施設の評価において、基本とする設計条件として設定する対象漂流物は、漂流物評価結果及び対策等を踏まえて決定する。
- ・衝突荷重の算定に当たっては、漂流物の位置、種類、仕様、ソリトン分裂波・ 砕波の発生の有無等に応じて、既往の衝突荷重の算定式や非線形構造解析を適切に選定する。
- ・衝突荷重の主な影響因子として、「対象漂流物、衝突速度、衝突位置、荷重組合 せ」を抽出した。衝突荷重の評価に当たっては、表-7のとおり設計上の考慮 を行う。

影響因子	詳細設計段階における設計上の考慮
対象 漂流物	<ul> <li>・対象漂流物のうち漁船については、基本とする設計条件に加え、島根原子力発電所周辺海域で操業する漁船の漁業法の制限等を踏まえた漁船の総トン数、操業区域及び航行の不確かさを考慮して、総トン数19トンの漁船を対象とする(表 – 4参照)。</li> </ul>
衝突速度	・衝突荷重算定に用いる衝突速度は、津波防護施設に対する直交方向の最大流速より設定する。日本海東 縁部に想定される地震による津波では、最大流速(0.4m/s~9.0m/s)から最大値9.0m/sを抽出し、 全線にわたり安全側に10.0m/sとする。なお、荷揚場周辺においては、遡上する津波の継続時間や流向等を 考慮して11.9m/sを用いる。また、海域活断層から想定される地震による津波では、最大流速(0.1m/s~ 3.3m/s)から最大値3.3m/sを抽出し、全線にわたり安全側に4.0m/sとする(表 - 2,3参照参照)。
衝突位置 (標高)	・衝突荷重が作用する位置は、津波防護施設全線において安全側に最大津波高さ(入力津波高さに高潮八 ザードの裕度を加えた高さ含む)を用いる。なお、海域活断層から想定される地震による津波においては、入力 津波高さ以深の防波壁の部位においても漂流物が衝突するものとして照査する。
荷重 組合せ	<ul> <li>・不確かさを考慮した漂流物についても、最大津波流速と津波高さを組合せて衝突荷重を算定する。</li> <li>・衝突荷重と津波荷重の最大荷重が同時に作用する組合せとする。</li> </ul>

表-7 詳細設計段階における設計上の考慮

- ・施設護岸から 500m 以遠で操業及び航行する漁船については、漂流物となった場合においても施設護岸に到達する可能性は十分に小さいが、仮に 500m 以遠から 津波防護施設に衝突する場合の影響について確認する。
- ・衝突荷重の影響を踏まえ、津波防護施設の各部位の照査の結果、津波防護施設本体の性能目標を維持することを確認し、維持できない場合は漂流物対策を講じる。

漂流物対策工を設置する場合は,漂流物衝突荷重を受け持つこと,又は漂流物衝 突荷重を軽減・分散させること等が可能な構造とする。

漂流物対策工に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズムを表-8,図 -21に示しており、漂流物対策工は、漂流物衝突荷重を踏まえて、各部材を適切 に組み合わせて漂流物対策工の仕様を決定する。

表-8 漂流物対策工に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズム

期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部材(材質)
・漂流物の衝突荷重を軽減する。	・漂流物が衝突した際に,変形することにより衝突エネ ルギーを吸収する。	鋼材
・漂流物衝突荷重を受け持つ,又は分 散して伝達する。	・漂流物対策工を構成する部材が、漂流物の衝突荷 重を受衝することで、漂流物対策工のみで衝突荷重 を受け持つ、又は漂流物対策工の構成部材により分 散した荷重を背後の津波防護施設本体に伝達する。	鋼材 コンクリート
・漂流物衝突による津波防護施設の局所 的な損傷を防止する。	・漂流物を漂流物対策工が受衝することで,津波防護 施設まで到達・貫入しない。	鋼材 コンクリート



図-21 防波壁(波返重力擁壁)の漂流物対策工における荷重図(例)

漂流物対策工の役割及び設計方針概要を以下に示す。

- ・津波防護施設本体の性能目標である「おおむね弾性状態に留まること」を確保 するため、漂流物対策工に表-8に記載の効果を期待することとし、漂流物対策 工を津波防護施設の一部として位置づける。
- ・鋼材の性能目標として鋼材が破断しないこと、またコンクリートの性能目標としてコンクリート全体がせん断破壊しないこととする。
- ・検討ケースは、荷重の組合せを考慮し、表-9のとおり実施する。

検討ケース	荷重の組合せ※
地震時	常時荷重+地震荷重
津波時	常時荷重+津波荷重+漂流物衝突荷重 (海域活断層から想定される地震による津波においては入力 津波高さ以深の防波壁の部位においても漂流物が衝突する ものとして照査を実施する。)
重畳時 (津波+余震時)	常時荷重+津波荷重+余震荷重 (海域活断層から想定される地震による津波が到達する防波 壁(波返重力擁壁)のケーソン等については,海域活断 層から想定される地震による津波に対する評価を実施する)

表-9 漂流物対策工の検討ケース

※その他自然現象(風,積雪等)による荷重は設備の設置状況,構造(形状)等の条件 を含めて適切に組み合わせを考慮する

- ・漂流物対策工は防波壁の擁壁と一体構造とし、詳細設計段階において、津波防 護施設本体の性能目標を維持できるよう、漂流物衝突荷重を踏まえて漂流物対 策工の仕様を決定する。
- ・漂流物対策工の仕様においては、構成する部材を適切に配置して軽量化することで、津波防護施設に作用する地震時慣性力の低減を図る。また、津波防護施設本体への影響が懸念される場合は、適切な補強対策(地盤改良、擁壁の増厚等)を講じる。

漂流物衝突時の漂流物対策工の非線形性を考慮するために, 3次元FEMモデル 等による非線形構造解析を実施する。

3次元FEMモデルによる漂流物衝突評価の適用性について,審査実績を有する 先行サイト(伊方3号炉,美浜3号炉)における衝突評価との比較を行った結果, 表-10に示すとおり,解析手法及び衝突物の質量等に有意な差異はないことから, 適用性があると判断する。

項目	島根2号炉	伊方3号炉	美浜3号炉 海水ポンプエリア	先行サイトと島根2号炉との差異 及び島根2号炉への適用性	
	赤肌切入水工	重加リソリ	止水壁	先行サイトと島根2号炉との差異	適用性
対象とする事象	津波時における 漂流物衝突検討	竜巻時における飛来 物衝突検討	地震時における移動 式クレーンブーム折損 による衝突検討	事象は異なるものの, 衝突荷重による影響検討の ため, 差異はない。	0
解析手法	非線形構造解析	非線形構造解析 (LS-DYNA)	非線形構造解析 (LS-DYNA)	同様な解析手法を用いるため、差異はない。	0
被衝突物	津波防護施設 及び漂流物対策工 (鋼製及びコンクリート)	重油タンク (鋼製)	止水壁架構 (鋼製)	被衝突物の材質が一部異なるものの、使用する 解析手法は、鋼材だけでなくコンクリートにも適用 性があることから、島根2号炉への適用性はあると 判断する。	0
衝突物	船舶 (FRP)	鋼製材 (SS400)	クレーンブーム (WEL- TEN950RE)	衝突物の材質は異なるものの、使用する解析手法は、鋼材だけでなく樹脂にも適用性があることから、島根2号炉への適用性はあると判断する。	0
衝突物の質量	約30t	135kg	36.2t	審査実績を有する衝突物の質量の範囲内に収 まっており、島根2号炉への適用性はあると判断す る。	0
衝突物の速度	10m/s	57m/s,38m/s	約30m/s	審査実績を有する衝突物の速度の範囲内に収 まっており,島根2号炉への適用性はあると判断す る。	0

表-10 先行サイトとの比較結果

※先行サイトの情報に係る記載内容については、会合資料等をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

漂流物衝突荷重は,対象となる漂流物の位置・仕様及び必要に応じ対策等を踏まえ て,既往の漂流物衝突荷重の算定式,又は非線形構造解析を適切に選定して算出し, 津波時における静的解析により津波防護施設の照査を実施する。津波防護施設(防波 壁:波返重力擁壁)における津波時の検討フロー(例)を図-22に示す。

なお,漂流物対策工は,基準地震動Ssに対して,構造強度を有することを確認する。



図-22 津波防護施設(防波壁:波返重力擁壁)における津波時の検討フロー(例)

津波防護施設(防波壁:波返重力擁壁)における漂流物対策工の設計例として,不 確かさを考慮した総トン数19トンの漁船に対しては,漂流物対策工が必要となると 考えており,検討の流れを図-23に示す。



図-23 (例) 津波防護施設(防波壁:波返重力擁壁) における 漂流物対策工に係る検討の流れ 9. 漂流物衝突荷重の設定方針のまとめ

津波防護施設の評価において,外海に面する津波防護施設に対しては作業船(総 トン数10トン)及び漁船(総トン数10トン)を,輪谷湾内に面する津波防護施設 に対しては,入力津波高さを考慮し,荷揚場設備(キャスク取扱収納庫約4.3t×2 基),作業船(総トン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)を基本とする設計条 件として設定する対象漂流物とする。

なお,対象漂流物のうち漁船については,基本とする設計条件に加え,島根原子 力発電所周辺海域で操業する漁船の漁業法の制限等を踏まえて漁船の総トン数,操 業区域及び航行の不確かさを考慮し,総トン数19トンの漁船を対象とする。

日本海東縁部に想定される地震による津波の津波特性として,施設護岸港湾内及 び港湾外の防波壁前面で最大流速 9.0m/s(流向:南東・南)が確認されたことから, 津波防護施設における津波による漂流物衝突荷重の評価には,安全側に流速 10.0m/sを用いる。また,荷揚場周辺の遡上時に最大流速 11.9m/s が確認されたこ とから,遡上する津波の継続時間や流向等を考慮し,最大流速が発生する荷揚場周 辺の津波防護施設における漂流物衝突荷重の評価には,流速 11.9m/sを用いる。

海域活断層から想定される地震による津波の津波特性として,施設護岸港湾内の 防波壁前面で最大流速 2.4m/s(流向:東・南東),港湾外の防波壁前面で最大流速 3.3m/s(流向:南西)となることを確認した。以上より,津波防護施設における津 波による漂流物衝突荷重の評価には,安全側に流速 4.0m/sを用いる。

漂流物衝突荷重について,道路橋示方書を含む既往の算定式とその根拠について 整理した。漂流物衝突荷重は,詳細設計段階において,対象となる漂流物の位置・ 仕様及び必要に応じ対策等を踏まえて,既往の漂流物衝突荷重の算定式,又は非線 形構造解析(漂流物衝突評価)にて算定し,津波時における静的解析により津波防 護施設の照査を実施する。

漂流物衝突荷重の影響を踏まえ,津波防護施設の各部位の照査の結果,津波防護 施設本体の性能目標を維持することを確認し,津波防護施設本体の性能目標を維持 できない場合は漂流物対策を講じる。

津波防護施設における詳細設計段階では,漂流物衝突荷重の算定に当たり,漂流 物衝突荷重の主な影響因子(対象漂流物,衝突速度,衝突位置,荷重組合せ)に対 して,設計上の考慮を行う。

また,施設護岸から 500m 以遠で操業及び航行する漁船については,漂流物となった場合においても施設護岸から 500m 位置における流速が 1m/s 程度と小さいこと 等から施設護岸に到達する可能性は十分に小さいが,仮に 500m 以遠から津波防護 施設に衝突する場合の影響について確認する。

漂流物調査範囲内の人工構造物(漁船を含む)については,基準適合性維持の観 点から漂流物調査を定期的(1回/定期事業者検査)に実施するとともに,津波防 護施設への影響評価を実施し,必要に応じて対策を実施する。

#### 漂流物対策工の構造形式の検討について

1.はじめに

漂流物対策工は,基準適合状態の維持の観点から,操業する漁船の将来的な変更 の不確かさについて裕度を持たせることとしているが,漂流物衝突荷重の増大によ り,必要とする漂流物対策工(防波壁の擁壁と一体型構造)の規模が大きくなった 場合には,津波防護施設の地震時の安全性への影響が懸念される。特に,防波壁(多 重鋼管杭式擁壁)については,杭基礎構造であることから地震時の安全性の裕度が 小さくなる可能性がある。

したがって,詳細設計段階において検討する漂流物対策工の構造形式について, 新たな構造形式として,漂流物対策工を防波壁の前面に設置する構造(防波壁の擁 壁と分離型構造)の採用について検討する。

#### 2. 漂流物対策工(分離型構造)の検討経緯及び理由

- (1) 漂流物対策工(分離型構造)の検討経緯漂流物対策工(分離型構造)の検討経緯を以下に示す。
  - ・漂流物衝突荷重については、既往の漂流物衝突荷重の算定式、又は非線形構造 解析を適切に選定して算出することとしている。ただし、詳細設計段階におい て算出する漂流物衝突荷重が大きくなった場合、津波防護施設本体の性能目標 の維持のため、漂流物対策工(一体型構造)の規模が大きくなる。
  - ・漂流物対策工(一体型構造)は防波壁の擁壁と一体化することから、地震時に おいて、防波壁の擁壁の安全性へ影響を与える。
  - 防波壁(逆T擁壁)及び防波壁(波返重力擁壁)については、その構造から漂 流物対策工による地震時の影響が小さいと想定される。一方、防波壁(多重鋼 管杭式擁壁)については、突出長の長い杭基礎構造であるため、漂流物対策工 の設置により上部工重量が大きくなるため、地震時において安全性の裕度が小 さくなる可能性がある。
- (2) 漂流物対策工(分離型構造)の検討理由

詳細設計段階で考慮する漂流物衝突荷重により,漂流物対策工(一体型構造) の規模が大きくなり,津波防護施設本体の地震時の安全性の裕度が小さくなる場 合に備えて,漂流物対策工(分離型構造)を追加検討し,津波防護施設の地震時 の安全性向上を図る。

漂流物対策工(分離型構造)のうち支柱のみの構造においては、支障物が存在 する区間の設置ができないため、支柱及びワイヤロープによる構造を検討するこ ととする。

漂流物対策工の仕様(例)を図-1に,防波壁の擁壁と分離型構造の漂流物対 策工の配置イメージ(例)を図-2に,漂流物対策工の一体型構造及び分離型構 造における構造形式の比較結果を表-1に示す。



図-1 漂流物対策工の仕様(例)



図-2 漂流物対策工(分離型構造)の配置イメージ(例)

構造形式	防波壁の擁壁と一体型構造	防波壁の擁壁と分離型構造				
目的	・津波防護施設本体の津波時の安全性 を向上する	<ul> <li>・津波防護施設と分離することで、一体型構造に比べ、津波防護施設の地震時の 安全性向上を図る</li> <li>・津波防護施設本体の津波時の安全性を向上する</li> </ul>				
期待する 効果	・漂流物衝突荷重を軽減・分散して, 津波防護施設に荷重を伝達する	・漂流物衝突荷重を受け持ち,津波防	う護施設に荷重を伝達しない			
仕様(例)	鋼材+コンクリート	支柱	支柱+ワイヤロープ			
አባሳ	<ul> <li>・漂流物衝突荷重を軽減・分散して伝達するため、津波防護施設の津波時の安全性が向上する</li> </ul>	<ul> <li>防波壁の擁壁と分離させるため,</li> <li>地震時の安全性に影響がない</li> <li>・漂流物衝突荷重を受け持つため,</li> <li>津波防護施設の津波時の安全性が向上する</li> </ul>	<ul> <li>防波壁の擁壁と分離させるため、地震時の 安全性に影響がない</li> <li>、漂流物衝突荷重を受け持つため、津波防 護施設の津波時の安全性が向上する</li> <li>・ワイヤロープとすることで支柱間隔を広げられ るため、支障物(取水管等)が存在する 区間にも設置可能</li> </ul>			
デメリット	・漂流物対策工の規模が大きくなった場合,津波防護施設の地震時の安全性に影響がある	・支障物(取水管等)が存在する 区間では、設置間隔が対象漂流 物より大きくなるため、設置困難	・ワイヤロープの腐食対策が必要			
	0	$\bigtriangleup$	0			
評価	<ul> <li>・漂流物対策工を設置した津波防護施設の構造成立性は確認済</li> <li>・漂流物対策工は、一体化させることにより、構造成立性の見通しあり</li> <li>・津波防護施設への地震時の影響が大きくなる場合は、漂流物対策工の軽量化や地盤改良等により対応可能</li> </ul>	<ul> <li>・津波防護施設の構造成立性に影響はない</li> <li>・漂流物対策工は、支障物のない 範囲において設置が可能</li> <li>・漂流物対策工は、減災を目的として一般産業施設において同形式の 実績を有する</li> </ul>	<ul> <li>・津波防護施設の構造成立性に影響はない</li> <li>・漂流物対策工は、支障物がある範囲においても設置が可能</li> <li>・漂流物対策工は、減災を目的として一般 産業施設において同形式の実績を有する</li> </ul>			

表-1	漂流物対策工の構造形式比較結果	(一体型構造及び分離型構造)
-----	-----------------	----------------

- 3. 漂流物対策工(分離型構造)の設計方針概要
- (1) 漂流物対策工(分離型構造)の設計方針
  - 漂流物対策工(分離型構造)を津波防護施設に設置する場合は、「津波防護施設の一部」として位置付け、防波壁の前面に設置することで津波防護施設と基礎が異なる場合は、「津波防護施設への影響防止装置」として位置付ける。
     漂流物対策工(分離型構造)の設計方針を以下に示す。
  - ・津波防護施設本体の性能目標の維持に影響を及ぼすおそれのある漂流物が防波壁 へ衝突することを防止するため、漂流物対策工(分離型構造)を設置する。
  - ・漂流物対策工(分離型構造)は、基準地震動Ssによる地震動に対して、構造全体として変形能力について十分な余裕を有するとともに、設備の機能が保持できるように設計する。
  - ・漂流物対策工(分離型構造)は、津波(漂流物を含む)、余震及びその他自然現象 (風、積雪等)を考慮し、これらの自然現象による荷重を適切に組み合わせる。

(2) 漂流物対策工(分離型構造)の効果等

漂流物対策工(分離型構造)に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズムを表-2に、漂流物対策工(分離型構造)における漂流物衝突荷重の荷重伝達イメージ(例)を図-3に示す。

漂流物対策工を構成する部材の性能目標として,鋼材(ワイヤロープ含む)に おいては破断しないこと,コンクリートにおいてはコンクリート全体がせん断破 壊しないこととする。

期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部材(材質)		
・漂流物衝突荷重を受け持つ	・漂流物対策工を構成する部材が,漂流物の衝突荷重を受衝することで,漂流物対策工のみで衝突荷重を受け持つ。	・鋼材(ワイヤロープ含む) ・コンクリート		
・漂流物衝突による津波防護施 設の局所的な損傷を防止する	・漂流物を漂流物対策工が受衝することで, 津波防護施設まで到達・貫入しない。	・鋼材(ワイヤロープ含む) ・コンクリート		

表-2 期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズム



- (3) 漂流物対策工(分離型構造)における荷重の組合せ 漂流物対策工(分離型構造)における荷重の組合せを表-3に示す。
  - 表-3 漂流物対策工(分離型構造)における荷重の組合せ

検討ケース	荷重の組合せ※			
地震時	常時荷重+地震荷重			
津波時	常時荷重+津波荷重+漂流物衝突荷重 (海域活断層から想定される地震による津波においては入力 津波高さ以深の漂流物対策工においても漂流物が衝突す るものとして照査を実施する。)			
重畳時 (津波+余震時)	常時荷重+津波荷重+余震荷重 (海域活断層から想定される地震による津波が到達する漂 流物対策工については,海域活断層から想定される地震 による津波に対する評価を実施する)			

※その他自然現象(風,積雪等)による荷重は設備の設置状況,構造(形状)等の条件を 含めて適切に組み合わせを考慮する

- 4. 漂流物対策工(分離型構造)の設置許可基準規則への適合性について
- (1) 設置許可基準規則への適合性の確認方法
  - 漂流物対策工(分離型構造)の設置許可基準規制への適合性の確認方法として、
     同構造形式(支柱及びワイヤロープ)における設計・施工実績及び実用発電用原
     子炉における新規制基準適合性審査実績について確認を行う。
- (2) 設置許可基準規則への適合性の確認結果

漂流物対策工(分離型構造)において、同構造形式における設計・施工実績及 び実用発電用原子炉における新規制基準適合性審査実績を確認した。結果として、 一般産業施設において減災を目的とした、同構造形式の実績はあるが、実用発電 用原子炉に関する新規制基準適合性審査実績を有していないことを確認した。以 下に、一般産業施設における実績例を示す。

## 【実績例1】えりも港の漂流物対策工

えりも港:漂流物対策工の設計条件

内容			
十勝沖·釧路沖地震(M8.1前後)			
漁船(総トン数5~20トン),普通自動車			
鋼管杭(支柱)+ワイヤロープ			
50.0m			
0.7m間隔(高さ方向)			
D.L.+5.90m			
0.8m/s(普通自動車のみ)			

出典:津波漂流物対策施設設計ガイドライン(平成26年3月) :港湾・漁港における津波漂流物対策に関する研究

## 【実績例2】釧路港の漂流物対策工

釧路港:漂流物対策工の設計条件

条件	内容			
対象地震	根室沖·釧路沖地震(M8.3前後)			
対象漂流物	漁船(総トン数5,10トン),普通自動車			
構造形式	鋼管杭(支柱)+ワイヤロープ			
施設延長	137.0m			
ワイヤー設置間隔	0.55m間隔(高さ方向)			
支柱高さ	G.L.+2.10m			
衝突速度	4.5m/s			

出典:津波漂流物対策施設設計ガイドライン(平成26年3月)

※適用事例に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。



釧路港:漂流物対策工の設置状況



えりも港:漂流物対策工の設置状況

【実績例3】核燃料サイクル工学研究所再処理施設における津波漂流物防護柵 核燃料サイクル工学研究所再処理施設において、支柱及びワイヤロープにより 構成された津波漂流物防護柵の設計例がある。





<sup>※</sup>適用事例に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に整理したものです。

以上のことから,実用発電用原子炉における新規制基準適合性の審査実績を有し ておらず,同構造形式の評価方法及び基準の適用には十分な適用性・妥当性の確認 が必要となるため,漂流物対策工(分離型構造)の採用を取り止めることとし,漂 流物対策工(一体型構造)による検討を行う。

なお、漂流物対策工(分離型構造)については、津波防護施設への漂流物衝突荷 重を軽減することが可能であることから、将来の自主的な津波防護施設の安全性向 上方策の一つとして、検討を継続する。 5. 漂流物対策工(一体型構造)における構造成立性の見通しについて

(1) 構造成立性の検討内容

漂流物対策工(一体型構造)について,詳細設計段階において仕様を決定する が,漂流物対策工(一体型構造)の仕様(例)を用いて漂流物対策工(一体型構 造)を設置する防波壁の構造成立性の見通しを確認する。

構造成立性の確認に当たっては,漂流物対策工(一体型構造)を設置すること により地震時の影響が最も大きい防波壁(多重鋼管杭式擁壁)における地震時の 構造成立性を確認する。

また,津波時の構造成立性においては,漂流物対策工(一体型構造)を設置し て防波壁への荷重を分散させることで,漂流物衝突荷重が小さくなるため,津波 時の構造成立性評価は省略する。

(2)構造成立性の検討方針

 漂流物対策工(一体型構造)の構造成立性の検討方針として,添付資料25「防 波壁の設計方針及び構造成立性評価結果について」で示した,地盤改良部断面(②
 -②断面)の地震時における鋼管杭の発生曲げモーメントに,漂流物対策工に生 じる慣性力による発生曲げモーメントを足し合わせて照査する。

防波壁(多重鋼管杭式擁壁)における漂流物対策工(一体型構造)の荷重イメ ージを図-4に示す。



図-4 防波壁(多重鋼管杭式擁壁)における漂流物対策工 (一体型構造)の荷重イメージ

## (3) 構造成立性の検討結果

漂流物対策工(一体型構造)を設置する防波壁(多重鋼管杭式擁壁)において, 構造成立する見通しを確認した。

照査項目及び許容限界を表-4に,照査結果を表-5に示す。

表-4 照査項目及び許容限界

評価部位	検討ケース	照査項目	設計で用いる許容限界	適用基準
鋼管杭	地震時	曲げ	(曲げ)降伏モーメント	道路橋示方書・同解説 IV下部構造編(平成14年3月)

# 表-5 漂流物対策工(一体型構造)設置時の照査結果

ケース	評価 部位	照査部位	照査 項目	地震動	発生曲げモーメント M(kN・m)	降伏モーメント M <sub>y</sub> (kN・m)	安全率 M <sub>y</sub> /M	判定 (>1.0)
地盤改良部断面 (②-②断面)前面有り <b>漂流物対策工有り</b>	鋼管杭	地中部 <sup>※2</sup> 【4重管構造】	曲げ	ர் Ss-D	19,511	23,692	1.21	ОК
地盤改良部断面 (② – ②断面)前面有り 漂流物対策工なし <sup>※1</sup>					15,402	23,692	1.53	ОК

※1 添付資料25「防波壁の設計方針及び構造成立性評価結果について」の結果を記載。
 ※2 地中部【4重管構造】は,照査値が最も大きくなる外側から2つ目の鋼管杭φ2000(SKK490)の数値を示す。

耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて

- 1. 規制基準における要求事項等
  - ・サイトの地学的背景を踏まえ、余震の発生の可能性を検討すること。
  - ・余震発生の可能性に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との 組合せを考慮すること。
- 2. 検討方針

余震による荷重については、本震発生後の余震及び誘発地震を検討し、耐津 波設計において津波荷重と組み合わせる適切な余震荷重を設定する。なお、本 検討においては、本震の震源域において発生する地震を余震とし、本震の震源 域の外で発生する地震を誘発地震として整理し、図1の流れで検討を実施した。



5. 余震荷重の設定 上記の検討結果を踏まえ,海域活断層から想定される地震による津波荷重に組 み合わせる余震荷重として,弾性設計用地震動Sd-Dによる荷重を設定(日 本海東縁部に想定される地震による余震荷重は,敷地への影響が明らかに小さ いことから津波荷重との組み合わせは行わない)

図1 余震荷重の検討フロー

#### 3. 余震の評価

3.1 余震の選定

基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震による地震動を評価するにあたり、敷地への影響度を考慮して対象とする余震を選定する。島根原子力発電所における基準津波は、図2に示す「日本海東縁部に想定される地震による基準津波1,2,3,5及び6」及び「海域活断層から想定される地震による基準津波1,2,3,5及び6」の波源位置は、敷地から600km以上の距離にあり、その波源の活動に伴う余震については、敷地への影響が明らかに小さい。一方、「海域活断層から想定される地震による基準津波4」の波源位置は、敷地からの断層最短距離が約8kmと比較的近く、その波源の活動に伴う余震については、敷地への影響が考えられる。

以上のことから、「海域活断層から想定される地震による基準津波4」の波 源の活動に伴う余震を選定する。

#### 3.2 余震の規模の設定

余震の規模は、過去の地震データにおける本震規模と最大余震の規模の関係 を整理することにより想定する。検討対象とした地震は、津波荷重と組み合わ せる余震荷重を評価するという観点から、地震調査研究推進本部の地震データ による本震のマグニチュードが7.0以上とし、かつ、余震を考慮する基準津波 4の波源の活動に伴い発生する津波の最大水位変化を生起する時間帯は、最大 でも地震発生から約10分以内であることを考慮し、本震と最大余震との時間 間隔が1時間程度以内の地震とした。対象とした地震の諸元及び震央分布を表 1及び図3に示す。地震調査研究推進本部の地震データについて、本震のマグ ニチュードM0と最大余震のマグニチュードM1の関係から本震と余震のマ グニチュードの差D1は、図4のとおり、D1=M0-M1=1.2として評価 できる。余震の規模を想定する際は、データ数が少ないことから、保守的に標 準偏差を考慮しD1=0.9として余震の規模を想定する。

3.3 余震の地震動評価

基準津波4の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震による地震動を 評価するにあたり、表2及び図5に示す波源の諸元及び震源モデルを設定し、 上記の関係式に基づき余震の規模を設定した上で、Noda et al. (2002)によ り応答スペクトルを評価した。その評価結果と弾性設計用地震動Sd-Dの応 答スペクトルを比較して図6に示す。同図より、基準津波4の波源の活動に伴 う余震の地震動評価結果は、弾性設計用地震動Sd-Dを下回っている。

#### 誘発地震の評価

4.1 誘発地震の選定

基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある誘発地震による地震動 を評価するにあたり,敷地への影響度を考慮して対象とする誘発地震を選定す る。

過去に発生した誘発地震について,2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0) を対象に,余震活動の領域内の地震を除いた本震発生後24時間以内に発生し たM6.5以上の内陸地殻内地震を確認すると,本震発生から約13時間後に長 野県北部の地震(M6.7)が誘発地震として発生しており,それぞれの地震の 震央位置は,図7に示すとおり約400km離れた位置関係になっている。

図8に示す国土地理院による2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)の発生後(2011年2月下旬~3月下旬)の地殻変動によると,誘発地震の長野県北部の地震(M6.7)の震央位置周辺に比べて,敷地周辺ではほとんど地殻変動は見られない。また,遠田(2011)において,2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)の発生後の応力変化を検討し,近畿地方の変化量は概ね0.1bar以下と小さく,地震活動に目立った変化は見られないことから,「近畿の活断層への影響もごくわずか」としており,近畿地方よりもさらに西方の敷地周辺の活断層への影響もごくわずかと考えられる。なお,日本海東縁部の地震の本震のマグニチュードが7.0以上の3地震(1964年新潟地震:本震M7.5最大余震6.1,1983年日本海中部地震:本震M7.7最大余震6.1,1993年北海道南西沖地震:本震M7.8最大余震6.0)については,余震を含めたとしてもM6.5未満の地震しか発生していない。

基準津波のうち、「日本海東縁部に想定される地震による基準津波1,2,3,5及び6」の波源は2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)より規模が小さく、その位置は図7に示すとおり敷地から 600km 以上の距離にあり、2011年東北地方太平洋沖地震とその誘発地震の位置関係よりも更に離れていることから、上記の地殻変動や応力変化を考慮すると、その波源の活動に伴う誘発地震が敷地周辺で発生することは考えられない。

一方,「海域活断層から想定される地震による基準津波4」の波源位置は, 図7に示すとおり,敷地からの断層最短距離が約8kmと比較的近いことから, その波源の活動に伴う誘発地震が敷地周辺で発生することは考えられる。

以上のことから、「海域活断層から想定される地震による基準津波4」の波 源の活動に伴う誘発地震を選定する。 4.2 誘発地震の規模の設定

2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)では誘発地震の長野県北部の地震(M 6.7)が発生したのは本震発生から約13時間後である。誘発地震を考慮する基 準津波4の継続時間のうち最大水位変化を生起する時間帯(最大でも地震発生 から約10分以内)においてM6.8以上の誘発地震が発生することは考えにく いが,保守的に基準地震動の評価において検討用地震に選定されなかった孤立 した短い活断層による地震を対象とし,誘発地震の規模をM6.8に設定する。

4.3 誘発地震の地震動評価

基準津波4の波源の活動に伴う誘発地震について,表3及び図9に示す孤立 した短い活断層による地震を対象にM6.8の震源モデルを設定し, Noda et al. (2002)により応答スペクトルを評価した。その評価結果と弾性設計用地震動 Sd-Dの応答スペクトルを比較して図10に示す。同図より,基準津波4の 波源の活動に伴う誘発地震の地震動評価結果は,弾性設計用地震動Sd-Dを 下回っている。

5. 余震荷重の設定

以上の検討結果から、基準津波1,2,3,5及び6の波源である「日本海 東縁部に想定される地震」については、その余震及び誘発地震の敷地への影響 が明らかに小さいことから、津波荷重に組み合わせる余震荷重を設定しない。 また、基準津波4の波源である「海域活断層から想定される地震」については、 その余震及び誘発地震の地震動評価結果を、全ての周期帯において弾性設計用 地震動Sd-Dが十分に上回ることから、保守的にSd-Dによる荷重を海域 活断層から想定される地震による津波荷重に組み合わせる余震荷重として設 定する。 【参考文献】

- Noda, S. •K. Yashiro •K. Takahashi •M. Takemura •S. Ohno •M. Tohdo •T. Watanabe (2002) : RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES, OECD-NEA Workshop on the Relations Between Seismological DATA and Seismic Engineering, Oct. 16-18 Istanbul, pp. 399-408
- ・地震調査研究推進本部(2016):大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方,平成28年8月19日
- ・国土地理院(2011): 平成 23 年 3 月の地殻変動について
- ・遠田晋次(2011):東北地方太平洋沖地震にともなう静的応力変化, http://www1.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/events/110311tohoku/toda/index .html
- ・活断層研究会編(1991): [新編] 日本の活断層分布図と資料,東京大学出 版会



# 図2 島根原子力発電所と基準津波の波源
			本震	最大	大余震
No.	発生年月日	震源	マク゛ニチュート゛ MO	マク゛ニチュート゛ M1	本震との 時間間隔
1	2003/9/26	十勝沖	8.0	7.1	1:18
2	2004/11/29	釧路沖	7.1	6.0	0:04
3	2006/11/15	千島列島東方	7.9	6. $7^{*1}$	1:12
4	2008/6/14	岩手宮城内陸地震	7.2	5.7	0:37
5	2008/9/11	十勝沖	7.1	5.7	0:12
6	2011/3/11	東北地方太平洋沖地震	9.0	7. $6^{\times 1}$	0:29
7	2012/12/7	三陸沖	7.3	6.6	0:13
8	2016/4/16	熊本地震	7.3	5.9	0:21

表1 過去の地震における本震と最大余震の関係(M7.0以上)

※1:気象庁による最新の震源情報を参照



図3 余震の地震規模の評価に用いた地震の震央分布 [本震(★),余震(★)]



図4 本震と最大余震の地震規模の関係(M7.0以上)

項目	設定値
本震のマグニチュード	7.6
余震のマグニチュード <sup>※1</sup>	6.7
等価震源距離 <sup>※2</sup> (km)	17.3

表2 設定した余震の震源諸元

※1:本震と余震のマグニチュードの差D1を0.9として,余震のマグニチュードを評価 ※2:図5に示す震源モデルに対し, Noda et al. (2002)に基づき等価震源距離を評価



# 図5 基準津波4の波源に対する震源モデル

# 図6(1) 基準津波4の波源の活動に伴い発生する余震と 弾性設計用地震動Sd-Dの比較(水平方向)





図6(2) 基準津波4の波源の活動に伴い発生する余震と 弾性設計用地震動Sd-Dの比較(鉛直方向)



図7 2011年東北地方太平洋沖地震と2011年長野県北部の地震の震源位置 及び島根原子力発電所と基準津波の波源の位置関係



※東北地方太平洋沖地震に伴い,つくば1 (92110)が変動したため,2011/3/11以降のQ3,R3解析においては固定点を与論(950495)へ変更している. [国土地理院(2011)に一部加筆]

図8 2011年2月下旬から2011年3月下旬の1ヶ月間の地殻変動

No.	断層名	マク゛ニチュート゛ M	等価震源距離 Xeq (km)
1	<sup>た と</sup> 田の戸断層	6.8	16.0
2	<sup>おおふなやまひがし</sup> 大船山東断層	6.8	16.1
3	<sub>ぶっきょうざんきた</sub> 仏経山北断層	6.8	26.2
4	on Lest LACKER 東来待一新田畑断層	6.8	20.2
5	<sup>ゃない</sup> 柳井断層	6.8	18.3
6	<sup>みとやきた</sup> 三刀屋北断層	6.8	32.1
7	<sup>はんば いしはら</sup> 半場-石原断層	6.8	25.7
8	* ~ 布部断層	6.8	32.1
9	でがしいんべ 東忌部断層	6.8	17.3
10	<sup>さんのうじ</sup> 山王寺断層	6.8	22.2
11	<sup>おおい</sup> 大井断層	6.8	16.0

表3 設定した誘発地震の震源諸元



図9 誘発地震として考慮する孤立した短い活断層の分布

### 弹性設計用地震動Sd-DH 基準津波4の波源の活動に伴い発生する誘発地震 1111 the conte AND CON V (h=0.05) 1000 2000 100000 1000 10001 0 Ð, 500200 200 199 100 9 0.7 50速度 (cm/s) 20\$ 10 0.0<u>7</u> $\mathbf{5}$ $\mathbf{2}$ 1 0.00j 0.50.2Ŷ 0.10.2 0.5 周期 (s) 0.020.05 1 $\mathbf{2}$ $\mathbf{5}$ 10 0.01 0.1

図10(1) 基準津波4の波源の活動に伴い発生する誘発地震と弾性設計用地震動Sd-Dの比較(水平方向)

### 弹性設計用地震動Sd-DV 基準津波4の波源の活動に伴い発生する誘発地震 Will Home' ALL CANK (h=0.05) 1000 2000 100000 1000 10001 6 Ð, 500200 200 199 100 9 0.7 50速度 (cm/s) 20Ŷ 10 0.0<u>7</u> $\mathbf{5}$ $\mathbf{2}$ 1 0.001 0.50.2Ŷ 0.10.2 0.5 周期 (s) 0.020.05 1 $\mathbf{2}$ $\mathbf{5}$ 10 0.01 0.1

図10(2) 基準津波4の波源の活動に伴い発生する誘発地震と弾性設計用地震動Sd-Dの比較(鉛直方向)

荷重の組合せに関する津波と地震の組合せの方針について

1. 津波と地震の組合せについて

第6条(外部からの衝撃による損傷の防止)において自然現象の組合せは, 発生頻度及び最大荷重の継続時間を考慮して検討するとしており,基準津波と 基準地震動を独立事象として扱う場合は,それぞれの発生頻度が十分小さいこ とから,津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。それ以外の組合せについ て,以下に示す。

2. 基準津波と地震の組合せについて

基準津波と当該津波の波源を震源とする本震は、伝播速度が異なり同時に敷 地に到達することはないため、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する必要は ない。

基準津波(海域活断層)と当該津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地 に到達することを想定し、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する。

一方,基準津波(日本海東縁部)と当該津波の波源を震源とする余震については、当該津波の波源が敷地から遠く、余震の敷地への影響が明らかに小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。さらに、当該津波については、仮に余震以外のその他の地震として、頻度が高く年に1回程度発生する地震動レベルの小さい地震を独立事象として想定したとしても、当該津波の発生頻度及び最大荷重継続時間(120分と設定:別紙2参照)を踏まえると、当該津波の最大荷重継続時間内に余震以外のその他の地震が発生する頻度は、表1のとおり、2.3×10<sup>-8</sup>/年であり十分小さい\*ことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。

また,基準津波以外の津波は,阿部(1989)の予測式に基づく津波の予測高 さによると,表2に示すとおり,基準津波(海域活断層)の波源の断層である F-Ⅲ~F-V断層に比べて水位が低く敷地に与える影響は小さいため,余震 荷重との組合せを考慮しない。

※JEAG4601 において組み合わせるべき荷重としては、事象の発生確率、継続時間、地震動の発生確率を踏まえ、 その確率が 10<sup>-7</sup> / 炉年以下となるものは組合せが不要と記載されている 3. 基準地震動と津波の組合せについて

基準地震動の震源(海域活断層)からの本震と当該本震に伴う津波は、伝播 速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。

基準地震動の震源については、他の海域の活断層よりも敷地に近い位置に存 在し、仮に誘発地震に伴う津波の発生を考慮した場合においても、基準地震動 が敷地に到達すると同時に当該津波が敷地に到達することはないことから、組 合せを考慮する必要はない。

【参考文献】

- ・阿部勝征(1989):地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京 大学地震研究所彙報, Vol. 64, pp. 51-69
- ・国土交通省・内閣府・文部科学省(2014):日本海における大規模地震に関 する調査検討会,最終報告書(H26.9)

	人 现代同 重極的	時間に加工頻及
荷重の種類	最大荷重 継続時間(年)	発生頻度(/年)
地震 (基準地震動)	$10^{-5 \times 1}$	$5 \times 10^{-4 \times 3}$
津波 (基準津波)	2. $3 \times 10^{-4 \times 2}$	$10^{-4} \sim 10^{-5 \times 4}$
(1 + 1) = (1 + 1) + (1 + 1) + (1 + 1) = (1 + 1) = (1 + 1) + (1 + 1) = (1 +		

### 表1 地震及び津波の最大荷重継続時間と発生頻度

※1 10<sup>-5</sup>=5分/(365 日×24 時間×60 分)として算出

※2 2.3×10<sup>-4</sup>=120分/ (365 日×24 時間×60分) として算出

(別紙2参照)

※3 JEAG4601 に記載されている基準地震動S<sub>2</sub>の発生確率を読み替えて適用

※4 ハザード評価結果

(基準津波の最大荷重編	継続時間内に余震以外の	)その他の地震が発生する頻度)	
基準津波の 発生頻度	基準津波の 最大荷重継続時間	余震以外のその他の地震の 発生頻度(想定)	
10-4/年 :	✓ 2.3×10 <sup>-4</sup> 年	× 1/年	
$=2.3 \times 10^{-8}$	Ŧ		



図1 敷地周辺海域の主な活断層の分布

表2	阿部(1989)の予測式に基づく敷地周辺海域の
	主な活断層による津波の予測高*1

No.	断層(図1の番号)**2	断層長さ L(km)	津波の 伝播距離 Δ(km)	Mw	予測高 H(m)
1	F-Ⅲ~F-V断層 (①+②+③) [基準津波の波源の断層]	48.0	24	7.3	3. 6
2	鳥取沖東部断層~ 鳥取沖西部断層(④+⑤)	98	84	7.7	2.7
3	F 57 断層(⑥)	108	103	7.7	2.2
4	K-4~K-7撓曲 (⑦+⑧+⑨)	19. 0	12.9	6.7	1.8
5	大田沖断層(⑩)	53	67	7.3	1.4
6	K-1撓曲+K-2撓曲 +FKO断層(⑪+⑫+⑬)	36	50	7.1	1.2
7	Fk-1断層(⑭)	19.0	28.4	6.7	0.8
8	隠岐北西方北部断層(⑮)	36	149	7.1	0.4
9	見島北方沖西部断層(⑯)	38	201	7.1	0.3

※1 数値は,第771回審査会合資料1-2 44頁から引用

※2 日本海の九州から北海道までの津波波源のうち、日本海東縁部の断層以外で国土交通省・内閣府・文部科学省 (2014)により島根県に与える影響が大きいとされている断層(上表の No. 1~3)及びその他の敷地周辺海域 の活断層(上表の No. 4~9)について評価

#### 基準津波の最大荷重継続時間について

「1.6 設計または評価に用いる入力津波」において確認している,各施設に対 する入力津波の時刻歴波形を図1に示す。なお,「海域活断層から想定される地 震による基準津波4」は,「日本海東縁部に想定される地震による基準津波1, 2,3,5及び6」と比べ,その津波の継続時間が短いことから,「日本海東縁 部に想定される地震による基準津波1,2,3,5及び6」の時刻歴波形のうち, 各施設に対して最も水位が高くなる入力津波の時刻歴波形を示している。

図1のとおり、入力津波が最大水位となるのは短時間であることから、津波に よる最大荷重継続時間も短時間となる。ただし、最大ではないものの比較的高い 水位が発生していることから、高い水位が発生する範囲を余裕を持って包含する 時間として、津波の最大荷重継続時間を120分と設定している。



<sup>※</sup>最大水位上昇量 11.13m+朔望平均満潮位 0.58m+潮位のばらつき 0.14m≒EL.+11.9m 施設護岸又は防波壁(入力津波 1,防波堤無し)









図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(1/4)



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(2/4)



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(3/4)



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(4/4)

荷重の組合せに関する津波と地震の組合せの方針について

1. 津波と地震の組合せについて

第6条(外部からの衝撃による損傷の防止)において自然現象の組合せは, 発生頻度及び最大荷重の継続時間を考慮して検討するとしており,基準津波と 基準地震動を独立事象として扱う場合は,それぞれの発生頻度が十分小さいこ とから,津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。それ以外の組合せについ て,以下に示す。

2. 基準津波と地震の組合せについて

基準津波と当該津波の波源を震源とする本震は、伝播速度が異なり同時に敷 地に到達することはないため、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する必要は ない。

基準津波(海域活断層)と当該津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地 に到達することを想定し、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する。

一方,基準津波(日本海東縁部)と当該津波の波源を震源とする余震については、当該津波の波源が敷地から遠く、余震の敷地への影響が明らかに小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。さらに、当該津波については、仮に余震以外のその他の地震として、頻度が高く年に1回程度発生する地震動レベルの小さい地震を独立事象として想定したとしても、当該津波の発生頻度及び最大荷重継続時間(120分と設定:別紙2参照)を踏まえると、当該津波の最大荷重継続時間内に余震以外のその他の地震が発生する頻度は、表1のとおり、2.3×10<sup>-8</sup>/年であり十分小さい\*ことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。

また,基準津波以外の津波は,阿部(1989)の予測式に基づく津波の予測高 さによると,表2に示すとおり,基準津波(海域活断層)の波源の断層である F-Ⅲ~F-V断層に比べて水位が低く敷地に与える影響は小さいため,余震 荷重との組合せを考慮しない。

※JEAG4601 において組み合わせるべき荷重としては、事象の発生確率、継続時間、地震動の発生確率を踏まえ、 その確率が 10<sup>-7</sup> / 炉年以下となるものは組合せが不要と記載されている 3. 基準地震動と津波の組合せについて

基準地震動の震源(海域活断層)からの本震と当該本震に伴う津波は、伝播 速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必 要はない。

基準地震動の震源については、他の海域の活断層よりも敷地に近い位置に存 在し、仮に誘発地震に伴う津波の発生を考慮した場合においても、基準地震動 が敷地に到達すると同時に当該津波が敷地に到達することはないことから、組 合せを考慮する必要はない。

【参考文献】

- ・阿部勝征(1989):地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京 大学地震研究所彙報, Vol. 64, pp. 51-69
- ・国土交通省・内閣府・文部科学省(2014):日本海における大規模地震に関 する調査検討会,最終報告書(H26.9)

	人 现代同 重極的	時間に加工頻及
荷重の種類	最大荷重 継続時間(年)	発生頻度(/年)
地震 (基準地震動)	$10^{-5 \times 1}$	$5 \times 10^{-4 \times 3}$
津波 (基準津波)	2. $3 \times 10^{-4 \times 2}$	$10^{-4} \sim 10^{-5 \times 4}$
(1 + 1) = (1 + 1) + (1 + 1) + (1 + 1) = (1 + 1) = (1 + 1) + (1 + 1) = (1 +		

# 表1 地震及び津波の最大荷重継続時間と発生頻度

※1 10<sup>-5</sup>=5分/(365 日×24 時間×60分)として算出

※2 2.3×10<sup>-4</sup>=120分/ (365 日×24 時間×60分) として算出

(別紙2参照)

※3 JEAG4601 に記載されている基準地震動S<sub>2</sub>の発生確率を読み替えて適用

※4 ハザード評価結果

(基準津波の最大荷重編	継続時間内に余震以外の	)その他の地震が発生する頻度)	
基準津波の 発生頻度	基準津波の 最大荷重継続時間	余震以外のその他の地震の 発生頻度(想定)	
10-4/年 :	✓ 2.3×10 <sup>-4</sup> 年	× 1/年	
$=2.3 \times 10^{-8}$	Ŧ		



図1 敷地周辺海域の主な活断層の分布

表2	阿部	(1989)	の予測式に基づく敷地周辺海域の
	主	な活断	層による津波の予測高 <sup>*1</sup>

No.	断層(図1の番号)*2	断層長さ L(km)	津波の 伝播距離 Δ(km)	Mw	予測高 H(m)
1	F-Ⅲ~F-V断層 (①+②+③) [基準津波の波源の断層]	48.0	24	7.3	3. 6
2	鳥取沖東部断層~ 鳥取沖西部断層(④+⑤)	98	84	7.7	2.7
3	F 57 断層(⑥)	108	103	7.7	2.2
4	K-4~K-7撓曲 (⑦+⑧+⑨)	19. 0	12.9	6.7	1.8
5	大田沖断層 (⑩)	53	67	7.3	1.4
6	K-1撓曲+K-2撓曲 +FKO断層(①+①+③)	36	50	7.1	1.2
7	Fk-1断層(⑭)	19.0	28.4	6.7	0.8
8	隠岐北西方北部断層(⑮)	36	149	7.1	0.4
9	見島北方沖西部断層(⑯)	38	201	7.1	0.3

※1 数値は,第771回審査会合資料1-2 44頁から引用

※2 日本海の九州から北海道までの津波波源のうち、日本海東縁部の断層以外で国土交通省・内閣府・文部科学省 (2014)により島根県に与える影響が大きいとされている断層(上表のNo.1~3)及びその他の敷地周辺海域 の活断層(上表のNo.4~9)について評価

#### 基準津波の最大荷重継続時間について

「1.6 設計または評価に用いる入力津波」において確認している,各施設に対 する入力津波の時刻歴波形を図1に示す。なお,「海域活断層から想定される地 震による基準津波4」は,「日本海東縁部に想定される地震による基準津波1, 2,3,5及び6」と比べ,その津波の継続時間が短いことから,「日本海東縁 部に想定される地震による基準津波1,2,3,5及び6」の時刻歴波形のうち, 各施設に対して最も水位が高くなる入力津波の時刻歴波形を示している。

図1のとおり、入力津波が最大水位となるのは短時間であることから、津波に よる最大荷重継続時間も短時間となる。ただし、最大ではないものの比較的高い 水位が発生していることから、高い水位が発生する範囲を余裕を持って包含する 時間として、津波の最大荷重継続時間を120分と設定している。



<sup>※</sup>最大水位上昇量 11.13m+朔望平均満潮位 0.58m+潮位のばらつき 0.14m≒EL.+11.9m 施設護岸又は防波壁(入力津波1,防波堤無し)









(1/4)

入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)

図1



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(2/4)



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(3/4)



図1 入力津波の時刻歴波形(日本海東縁部)(4/4)

### 水密扉の運用管理について

#### 1. 概要

浸水防止設備として整備する水密扉は通常時閉運用としており,現場での注意 表示(水密扉表示,常時閉表示)及び各種手順書にて閉運用とすることとしてい る。また,開閉状態の確認のため,水密扉に対して,以下により「扉設置場所で の"開"状態の認知性向上」及び「中央制御室での開閉状態の監視」を実施し, 水密扉の閉め忘れを防止している。図1に水密扉監視設備の概略を示す。

- 発電所内に入所する者に対して、確実な閉止運用がなされるよう周知徹底 する。
- 警報ブザーを扉設置場所に設置する。
- 中央制御室に警報ブザーを設置する。

なお, 資機材の運搬や作業に伴い開放する必要がある場合は, 以下を条件に連 続開放を可とする運用としている。

- 津波注意報,津波警報又は大津波警報発令後,速やかに閉止できる人員が 確保されていること。
- 津波注意報,津波警報又は大津波警報発令時には、当直長からのページング放送等により、直ちに水密扉を閉止すること。



2. 監視対象となる水密扉の位置

「4.2 浸水防止設備の設計」に記載するとおり、取水槽除じん機エリア及び タービン建物の浸水防護重点化範囲の境界において、浸水防止設備として水密 扉を設置している。

これらの水密扉については、全て中央制御室にて監視が可能な設計としている。

なお,水密扉の設置位置は,添付資料9「津波防護対策の設備の位置付けについて」に示す。

審査ガイドとの整合性(耐津波設計方針)

1. 防護対象とする施設の選定方針

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	防護対象とする施設の選定について、設計基準対 象施設のうち耐震重要度分類における S クラスの 施設を選定するとともに、重要な安全機能を有する 施設に着目して選定している。 具体的には、以下のとおりである。 し設計基準対象施設のうち、耐震重要度分類にお ける S クラスの施設を防護対象とする施設として 選定する方針とする。 ③これに加えて、「発電用軽水型原子炉施設の安 全機能の重要度分類に関する審査指針」(平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会)(以下「安全重要度分 類指針」という。)に基づく安全機能を有する構築 物,系統及び機器に対する設計上の考慮(自然現象 が類におけるクラス1及びクラス2に属する構築 動、系統及び機器についても防護対象とする施設と して選定する方針とする。 ③安全機能を有する設備のうちクラス3設備に、 その能能を推持できる設計とし、その他の設備に、 基準達波に対して機能を維持するか、基準達波によ の必要な 機能を確保する等の対応を行う設計とする。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	耐震重要度分類におけるSクラスに属する施設を 対象施設としていることを確認する。 また、上記を基本とし、これに加えて以下を踏まえ て設計により防護する施設を選定していることを 確認する。 第6条(外部からの衝撃による損傷の防止) 第6条(外部からの衝撃による損傷の防止) 第5条 安全施設(兼用キャメクを除く。)は、徳 だされる自然現象(地震及び準波を除く。次頃にお 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。 でつな 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。 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、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 有限 有 第二周ずる審査指針」(平成2年8月30日原子力 安全委員会決定)の「V.2.(2)自然現象に対 する設計上の考慮」に示されるものとする。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	第5条(律波による損傷の防止) 第5条(律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。 解釈別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、 基準律波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 ー Sケラスに属する施設(津波防護施設、浸水防 止設備及び準波整視設備を除く。下記第三号におい て同じ。)の設置された敷地において、基準津波に よる適上波を地上部から到達又は満入させないこ よる適上波を地上部から到達又は満入させないこ と。また、取水路及び排水路等の経路から流入させ ないこ と。それ、以下の方針によること。 ない こと。そのため、以下の方針によること。 ない たっと。そのため、以下の方針によること。 ない たっと。そのため、以下の方針によること。 ない たっと。そのため、以下の方針によること。 前面上放 が到達しない十分高い場所に設置する高さにある場合 には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を限 が 記述者のに限る。) は、基準津波によること。 30-③(省略) 二 取水・抜水施設及び地下部等において、漏水す る可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定し て、重要な安全機能かの影響を防止すること。その

5条-別添1-添付24-1

添付資料 24

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
5、以下の方針によること。 (3)(省略)			
上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに			
「る施設については、浸水防護をすることにより			
乾による影響等から隔離すること。そのため、S			
7 そに属する設備を内包する種屋及び区画につては、浸水防護重点化範囲としては、浸水防護重点化範囲として明確化するとと			
こ、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水			
を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲へ			
<u> 表水の可能性のある経路及び浸水口(扉、開口部</u>			
<b>が貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策</b>			
国ナヒと。			
水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機			
<b>への影響を防止すること。そのため、非常用海水</b>			
J系については、基準津波による水位の低下に対			
(油水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な			
くが確保できる設計であること。また、基準津波			
こる水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に			
、て取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ			
<ロからの砂の混入に対して海水ポンプが機能			
手できる設計であること。			
- 亡(省略)			

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	耐津波設計の前提条件における必要な事項とし て、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等につい て、図面等を用いて網羅的に示している。 具体的には、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配 置等について、図面等を用いて以下のとおり示して 配等を用いて以下のとおり示して 配合でおり、東西及び兩個の三方向を標高 150m 酸地は島根半島の中央部に位置し、北側は日本海 に面しており、東西及び兩個の三方向を標高 150m 酸地間辺の河川としては、敷地から南方約 2 km に実道湖から日本海に注ぐ入工河川の佐陀川があ る。 酸地間辺の河川としては、敷地から南方約 2 km にた道前から日本海に注ぐ入工河川の佐陀川があ る。 加にしており、東西及び兩個の三方向を標高 150m 個度の高さの山に囲まれている。 酸地間辺の河川としては、酸地から南方約 2 km にた道前から日本海に上では、頭地の回方向 でする。 (1)敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の方在 10m 酸化高能の前子の一の一条の一下、 10m の一下、タービン律物を日上、+8.5m の敷地に、項 子炉建物、削御室建物及び落棄物処理運物を日上、 +15.0m の敷地に設置する。 (2)敷地における施設の位置、形状等 (2)敷地における施設の位置、形状等 (2)敷地における施設の位置、形状等 (2)敷地における施設の位置、形式等 の一の敷地に設置する。 (2)敷地における施設の位置、形式等 (2)敷地における施設の位置、形式等 がかれている。 (2)敷地における施設の位置、形式等 が成 の一定、ティービン律物を日上、+15.0m、日上、+44.0m の高さ の にため、第一下、+4.0m の高さに、 にため、 100m 100m 100m 100m 100m 100m 100m 100
	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド: 離認内容】 3. 基本事項 3.1 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配 置等敷地及び敷地周辺の固衛に基づき、以下を把 握する。 (1)敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在 (2)敷地における施設(以下、例示)の位置、形状 等 (2)敷地における施設(以下、例示)の位置、形状 等 (3)耐震 S クラスの設備を内包する建屋 (3)耐震 S クラスの配倫を内包する建屋
<ol> <li>基本事項</li> <li>(1) 敷地及び敷地周辺における地形と施設の配置</li> </ol>	設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	第5条(津波による損傷の防止) 第5条(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。 額5条第1項の「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」を満たすために、 基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 一 Sグラスに属する設計成準が以高がで、基準溝波に は設備及び津波路相設備を除く。下記第三号におい て同じ。)の設置された敷地において、基準溝波に よる週上波を地上部から到達又は流入させないこ と。また、取水路及び排水路等の経路から流入させ ないこと。そのため、以下の方針によること。 ないこと。そのため、以下の方針によるごと。 ないこと。そのため、以下の方針による近点(国外防止設備及び津波能 加速値を除く。)は、基準溝波による適上成が到達する高さにおの3場子 がはたよる適上成が到達する高さにおる場合 には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を が が到達しない十分高い場所に設置するごと。なお、 基準津波による適上波が到達する言と。なお、 基準律波による適上波が均準する高さにおいて同じ。) を内包する後屋及びSクラスに属する設備(原外防止設備及び津波能 ので書が近による適子(2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,

適合のための確認事項				
適合のための対応状況	スプレイ系ディーゼル発電機(燃料移送系)及び排 気筒をEL.+8.5mの敷地に設置する。 非常用海水治却系の海水ポンプはEL.+8.5mの 敷地地下の取水槽床面EL.+1.1mに設置する。 動地下の取水槽床面EL.+1.1mに設置する。 ③津波防護施設として天端高さEL.+15.0mの 防波壁を設置する。また、防波壁通路に防波壁通路 防波壁を設置する。また、防波壁通路に防波壁通路 防波運を設置する。また、防水準の下を設置する。 ④浸水防止設備として、屋外排水路に屋外排水路逆 止弁を設置する。また、EL.+8.5mの敷地の取水 槽の天端開口部に天端高さEL.+11.3mの取水槽 除じん機エリア防水壁、び取水槽除じん機エリア 水密扉を設置する。取水槽の床ドレン開口部に取水 槽床ドレン逆止弁を設置する。タービン建物(耐震 などし後エリア防水壁、復水器エリア水密扉, ター ビン建物床ドレン逆止弁を設置する。さらに、地震 とより破損した場合に浸水防護重点に筒額一や が たすり破損した場合に浸水防護重点に範囲へ 市波 により破損した場合に浸水防護重点化範囲へ で が立力する可能性のある経路に対して隔離弁を設 置するとともに基準地震動Ssによるといた範囲や ででやシダリ機能を保持するポンプ及び配管を 設置する。 取水槽、放水槽及びタービン建物(復水器を設置 取水槽、放水槽及びタービン建物(復水器を設置	するエリア)の貫通部に対して貫通部止水処置を実 施する。	<ul> <li>③津波監視設備として、排気筒EL.+64.0m及び</li> <li>3号炉北側防波壁上部EL.+15.0mに津波監視カメラを、取水槽に下降側、上昇側の津波高さを計測</li> </ul>	<ul> <li>⑤敷地内の遡上域(防波壁外側)の建物・構築物等として、EL +6.0mの荷揚場に荷揚場詰所、デリッククレーン等がある。</li> <li>(3)敷地周辺の人工構造物の位置,形状等</li> </ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	③津波防護施設(防潮堤、防潮壁等) ④浸水防止設備(水密扉等)*		③津波監視設備(潮位計、取水ピット水位計等)* 基本設計段階で位置が特定されているもの	⑤ 敷地内(防潮堤の外側)の遡上域の建物・構築 物等(一般建物、鉄 塔、タンク等) (3)敷地周辺の人工構造物(以下は例示である。)
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項				

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	の位置、形状等 ①港湾施設(サイト内及びサイト外) ②河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等	①発電所構内の港湾施設として、防波堤及び荷揚 場がある。発電所構外の港湾施設として、周辺に漁 港がある。	
	③海上設置物(係留された船舶等) ④遡上域の建物・構築物等(一般建物、鉄塔、タ ンク等)	③敷地外の海上設置物として、周辺漁港に漁船が ある。また, 定置網の設置海域がある。 ④敷地周辺には, 民家, 工場等がある。	
	の実地前面海域における通過船舶	⑤敷地前面海域を通過する船舶としては、海上保 安庁の巡視船、漁船、プレジャーボート、引き 船、タンカー、貨物船及び帆船が航行している。 その他、発電所から約6km離れた潜戸に小型船 船による観光遊覧船の航路がある。	
		【重大事故等対処施設】 設計基準対象施設の防護対象とする施設を内包 する建物及び区画以外の建物及び区画に設置する 重大事故等対処施設は、第1ペントフィルタ格納 槽,低圧原子炉代替注水ボンプ格納槽、ガスタービ ン発電機用軽油タンクを敷設するエリア、ガスター ビン発電機建物、緊急時対策所及び第1~第4保管 エリアに設置する。	

設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
<ul> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「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」を満たすために、 基準律波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。</li> <li>- Sクラスに属する施設(津波防護施設、浸水防 止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号におい て同じ。)の設置された敷地において、基準津波に よる適上波を地上部から到達びはポパトさせないこ と。また、取水路及び排水路等の経路から流入させ ないこと。そのため、以下の方針によること。</li> <li>① (省略)</li> <li>③ 上記①の遡上波の到達防止に当たっては、敷地及 び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在並び に地震による広域的な隆起・洗 降を考慮して、適 上波の回込みを含め敷地への適上の可能性を検討 すること。また、地震によるが状況は繰り返し襲来 すること。また、地震により地形又は洵川流 路の変化等が考えられる場合は、敷地への適上経路路 に及ぼす影響を検討すること。</li> <li>③ (省略)</li> <li>③ (省略)</li> <li>二~七 (省略)</li> <li>③ (省略)</li> <li>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価 に当たっては、激化への部上約の協 た成の評価</li> <li>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</li> <li>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</li> <li>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の記価</li> <li>かを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。</li> <li>・敷地及び敷地周辺の地形とその標高</li> </ul>	【津波ガイド:確認内容】 3.2.1 敷地周辺の適上・浸水域の評価 3.2.1 敷地周辺の適上・浸水域の評価 3.2.1 敷地周辺の適上・浸水域の評価 第価を含む) の手法、データ及び条件を確認する。 確認のポイントは以下のとおり。 (1)上記の考慮事項に関して、適上解析(砂移動の 評価を含む) の手法、データ及び条件を確認する。 確認のポイントは以下のとおり。 ① 敷地及び敷地周辺の地形とその標高について、 適上解析上、影響を及ぼすものが考慮されている か。適上域のメッシュサイズを踏まえ適切な形状に モデル化されているか。 根拠が信頼性を有するものか。	<ul> <li>遡上輪折について、公的機関による信頼性の高い データや最新技術に基づいたデータを用いてモデ ルを行成すること及び地震による影響を適切にあ 慮したうえで敷地への遡上の可能性を検討してい る。</li> <li>具体的には、以下のとおり適上解析を実施してい る。</li> <li>(1) 適上・浸水域の評価における考慮事項につい ては、以下のとおりである。</li> <li>(1) 適上・浸水域の評価における考慮事項につい ては、以下のとおりである。</li> <li>(1) 適上・浸水域の評価における考慮事項につい ては、以下のとおりである。</li> <li>(2) 調査・デル位かるの</li> <li>(2) 基準確認した数値やにおいた、地酸変動を地形に 反映して洋液の数値シミュレーションを実施する。</li> <li>1) 動地に汚っくたしたがって長大 800mから最小</li> <li>(250m まで徐々に細かい格子サイズを用い、準強の 準約が構度よく計算できるよう適切に設定する。な お、敷地に汚めては、土木学会(2016)を参考 た。</li> <li>(250m まで谷々に細かい格子サイズを引い、準労の地形デ 使なったが加いを読用した。</li> <li>(25014) 深浅測量等による地形デー がお話が、随土地理院(2014) 等による 地形データを用いる。また、取水路等の諾</li> </ul>	人力津波の設定プロセス及び結果の妥当性 (論点7) 人力津波の設定についてのプロセスを網羅的に 整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の 妥当性を確認する必要がある。
・敷地沿岸域の海底地形・達波の敷地への侵入角度	③ 敷地及び敷地周辺に河川、水路が存在する場合	元については、発電所の竣工図等を用いる。 ③敷地周辺の河川としては、敷地から南方約2 km	

(2) 基準津波による敷地周辺の遡上域及び浸水域
適合のための確認事項	
適合のための対応状況	の位置に佐陀川が存在するが,発電所とは標高 150m 程度の山地で隔てられている。この状況から敷地へ の適上波に影響はない。また, EL.+8.5m 及びE L.+15.0mの発電所敷地内へ流入する水路はない。 通声上・伝播経路の状態に応じた解析モデル, 解 析条件が適切に設定された遡上域のモデルか, 解 析条件が適切に設定された遡上域のモデルか, 解 する。 ③ モデル化の対象とする構造物は, 耐震性や耐 津波任を有する「耐砂の人工構造物, 及び津波の遡上 幕路に影響する「耐砂の人工構造物, 及び津波の遡上 幕路に影響する「耐砂の人工構造物, なび津波の遡上 幕路に影響する「耐砂の人工構造物, なび津波の遡上 幕路に影響する「耐砂の人工構造物, たいたけ、 構造物が 存在することで津波の影響を削効果が生じ、 適上範 耐上, 保守的な評価となるよう対象外とする。 たお, 遡上経路に影響し得る, あるいは津液伝播 都上、保守的な評価となるよう対象外とする。 なお, 遡上経路に影響し得る, あるいは津液伝播 都正の人工構造物である防波堤は, 耐震性が確認 された構造物である防波堤は, 耐震性が確認 された構造物である防波堤は, 耐震性が確認 された構造物である「ため」、 動作 でする。 他の 意味でついては, 以下のとおりである。 でモデル化する。 (2) 敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっての 動 動地面のの一般水域の音化液の一般で一体の 透明面の一般地周辺の海上の一体の 透明の一般でありの強化。 一の防波瞳及び防波瞳端面の地口斜面 に、り取り囲まれていることから設計基準対象施 記しより取り囲まれていることから設計基準対象施
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	には、当該河川、水路による遡上を考慮する上で、 遡上域のメッシュサイズが十分か、また、適切な形 状にモデル化されているか。 ④ 陸上の遡上・伝播の効果について、遡上解析上、 設定されているか。 ⑤ 伝播経路上の人工構造物について、遡上解析上、 影響を及ぼすものが考慮されているか。遡上嫁のメ シシュサイズを踏まえ適切な形状にモデル化され ているか。 (2) 敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっての考 慮事項に対する離認のポイントは以下のとおり。 ④ 敷地前面・側面及び敷地周辺の津坡の優入角度 及び速度、並びにそれらの経時変化が把握されてい るか。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き液の 津波の遡上・流下方向及の寒地周辺の津波の分子的 意されているか。 ③ 敷地前面又は津波浸入方向に正対した面におけ る敷地及び津波防護施設について、その標高の分布 と施設前面の津波の通上高さの分布を比較し、遡上 波が敷地に地上部から到達・流入する可能性が考え
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>・ 敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在</li> <li>・ 伝播経路上の人工構造物</li> </ul>

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	られるか。 ③ 敷地及び敷地周辺の地形、標高の局所的な変化、 並びに河川、水路等が津波の遡上・流下方向に影響 を与え、遡上波の敷地への回り込みの可能性が考え られるか。	設置された敷地に津波が遡上する可能性はない。 ③敷地及び敷地周辺の地形、標高の局所的な変化 等による遡上波の敷地への回り込みの可能性を検 討している。 なお、河川・流路等の変化による遡上波の敷地へ なお、河川・流路等の変化による遡上波の敷地へ の回り込みについては、敷地周辺の河川が敷地から 南方約2 kmに位置し、発電所とは標高 150m程度の 山地で隔てられており、EL:+8.5m 及びEL・+ 15.0m の発電所敷地内へ流入する水路はないことか ら、回り込みの可能性はない。	

適合のための確認事項	入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性 (論点7) 1 五津油の豊たい ついてのプロセス及び結果の妥当性	人力津波の設定についてのフロセスを網維的に 整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の 妥当性を確認する必要がある。	津波防護の障壁となる地山の扱い(論点2) 基準津波による遡上波が設計基準対象施設の設 置された敷地に到達,流入することを防止するた め,防波壁端部の地山を考慮している。 このため,防波壁端部の地山が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要	1- 40 So o	
適合のための対応状況	具体的には、以下のとおり検討し、評価を行う。 (1) やいまよ正常権があまってもスロクは、動産への	<ul> <li>(1) 次に示す可能性か考えられる場合は、敷地への 遡上経路に及ぼす影響を検討する。</li> <li>・地震に起因する変状による地形,河川流路の変化</li> <li>・繰り返し襲来する津波による洗掘・推積による地形,河川流路の変化</li> <li>形,河川流路の変化</li> </ul>	防波壁(東端部)及び防波壁(西端部)は双方とも地山斜面(岩盤)に療り付き、これらの地山が津波の敷地への地上部からの到達に対して障壁となっていることから、当該斜面に対して、耐震重要施設及び重大事故等対処施設の周辺斜面と同等の信頼性を有する評価を実施し、基準地震動及び基準律社にサムスはへなない。こ、一本部34・2	政に为りる陸士庄の確保について確認りる。 (2) 敷地周辺の河川としては、敷地から南方約2 km の位置に佐陀川が存在するが、発電所とは標高 150m 程度の山地で隔てられている。この状況から遡上波 が敷地へ到達する可能性はない。また、EL.+8.5m 及びEL.+15.0mの発電所敷地内へ流入する水路 はない。	(3) 遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に 当たっては、基準地震動Ssに伴い地形変化及び標 高変化が生じる可能性を踏まえ、入力津波高さへの 影響を確認するため、数値シミュレーションの条件 として沈下無しの条件に加えて、埋戻土及び砂礫層 に対して揺すり込み及び液状化に伴い地盤を沈下 させた条件についても考慮する。また、防波壁両端 部以外の敷地周辺斜面の崩壊による入力津波高さ への影響を確認するため、数値シミュレーションの
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価 (1)(9.9.1)の過し臨床が里を映ま。 適しみ 20%	(1)(3.2.1)の週上畔が結果を踏まて、週上及び高下 経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震 による液状化、流動化又はすべり、もしくは津波に よる地形変化、標高変化が考えられる場合は、遡上 波の敷地への到達(回り込みによるものを含む)	の可能性について確認する。なお、敷地の周辺斜面 が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となってい る場合は、当該斜面の地震時及び津波時の健全性に ついて、重要施設の周辺斜面と同等の信頼性を有す る評価を実施する等、特段の留意が必要である。	(2)敷地周辺の遡上経路上に河川、水路が存在し、 地震による河川、水路の堤防等の崩壊、周辺斜面の 崩落に起因して流路の変化が考えられる場合は、遡 上波の敷地への到達の可能性について確認する。	(3) 遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、地形変化、標高変化、河川流路の変化について、基準地震動2sによる被害想定を基に遡上解析の初期条件として設定していることを確認する。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価 次に示す可能性が考えられる場合は、敷地への遡上 &xxvr.ruは+事箋をぬ計+エスート	経路に及はす影響を検討すること。 ・地震に起因する変状による地形、河川流路の変化 ・繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積により地 形、河川流路の変化			

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	条件として斜面崩壊無しの条件に加えて、敷地周辺の地士小の地形が判認されている地口の斜面について斜面崩壊させた条件についてはお慮する。ならに、発電所の可能性があることから、数値ンミュレーションの条件として防波堤有りの条件に加えて、防波堤が無いの条件として防波堤有りの条件に加えて、防波堤が無い、海市いるのたっしては、進進地震動による 他への可能性を検討する。これらの条件が描述、 地への可能性を検討する。これらの条件を粘 した数値シミュレーションを実施し、適上波の一般 地への可能性を検討する。これらの条件を粘 した数値シミュレーションを実施し、適上成の 動したはアスフォルトあるいはコンクリートで舗 装されており、アスフォルト部で前件があるとされ る8m/sの流速を越える地点付近については、通上成がも がしくはアスフォルトあるいはコンクリートで舗 装むれており、アスフォルト部で前件があるとられ すいで、また、防波噴雨端部の地山のせん断括抗力は 神波波力と比較して十分についてはコンク リート舗装等の対策工を行うことから洗細はせじ ない。また、防波噴両部の地山のせん断括抗力は 津波波力と比較して十分に大きく、津波による地山 の健全性確保の見通しを確認している。これらのこ とから、津波による地形の変化についてはお慮しな い。 ない。また、防波噴雨端の地山のせん断ちがあるとされ ない。また、防波噴両部の地山のであるとされ ない。また、防波噴面の地面にたきるには 前したから、海波による地形の変化についてはお慮しな い。 ない、また、「防波壁の山地で隔てられて ないで ためら、津波による地形の変化についてはお した がいっ から、「前加速の面」50m 程度の山地で隔てられて ない。 ない、 たいたまるにたいした から前を実施しない い。 が値 か、ショレーションの条件としてたす所一体 がい がい がしいたいたいたりため あ する。 のが使用の地盤においては、地震の状かても ない。 ない たいかの たいかでも ない たいかの たい ない。 またにいため ない たいかの ない たい たい たい たい たい たい たい たい たい たい たい たい たい
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	<ul> <li>(4)地震による地盤変状、斜面崩落等の評価については、適用する手法、デーク及び条件並びに評価結果を確認する。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	状による地形の変化を確認するために、有効応力解析による地形の変化を確認するために、有効応力解析 がに基づき沈下量を算定し、基準律波による敷地周 辺の遡上・浸水域の評価への影響を確認する。 沈下量の検討では、防波醛内側の地下水位を地表 面に、防波醛外側の地下水位を残留水位にそれぞれ 設定した有効応力解析モデルを用いて地震による 残留沈下量を求め、Ishihara (3か(1992)の地盤の 相対密度に応じた最大せん断ひずみと体積ひずみ (沈下率)の関係を用いて地震後の過剰間隙水圧の 消散に伴う排水沈下量を算定するとともに、地下水 位以浅については、海野ら(2006)の方法に基づき、 揺すり込み沈下量を算定する。なお、有効応力解析 には、有効応力解析コード「FLIP (Finite element analysis of Liquefaction Program)」を 用いる。 斜面崩壊が生じる可能性を踏まえ、入力准波高さ 今の影響を確認するため、数値シミュレーションの 条件として斜面崩壊無しの条件に加えて、敷地周辺 の地形についても考慮する。約面崩壊後の地形に ついては、基準達波の評価の陸上地すべり統耐壊した後の 地形を設定する。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	入力達波の設定プロセス及び結果の発当性 (論点 1) 入力準波の設定についてのプロセスを網羅的に勝 理し、不確かさの考慮及び入力律波の設定結果の妥 当性を確認する必要がある。
適合のための対応状況	<ul> <li>基準準波の波浪からの数値シミュレーションに より、各施設、設備等の設置位置において、海水面 からの水位変動量の時刻腰波形で設定すること、輪 谷湾の湾口、湾中央、湾奥部、取水口位置等におけ る局所的な海面振動の励起を評価し、その結果を歩 慮する。</li> <li>連波防護施設及び浸水防止設備の設計に用いる 入力津波の設定について、敷地及びその周辺の適上 域、津波の伝播路路の不確かさ並びに施設の広がり を考慮する。</li> <li>(1) 入力津波は、以下のとおり、入力津波を設定する。</li> <li>(1) 入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変 動量を表示する。なお、朔望平均潮位、潮位のばら つき、高潮及び地設変動については、人力津波を設定する。</li> <li>(1) 入力津波が高速する。</li> <li>(2) 入力津波が各施設・設備の設計・評価に用いる 場合がある。</li> <li>(3) 施設が希能損傷モードに対応する効果 を分全側に評価する。</li> <li>(3) 施設が海岸線の方向において広がりを有して いるため、施設護岸又は防波壁における荷園囚子の 値の大小関係を比較し、施設に最も大きな影響を与 える波形を入力津波とする。</li> </ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>【津波ガイド:確認内容】</li> <li>3.3 入力津波の設定</li> <li>3.3 入力津波の設定</li> <li>3.3 入力津波の設定、海水面の基準レベルからの水位変 動量を表示していること。なお、潮位変動等につい ては、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮 するものとする。</li> <li>(1)入力津波の設定に当たっては、入力津波が各施 設・設備の設計に用いるものであることを念頭に、 津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重 因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損 傷モードに対応する効果(浸水高、波力・波圧、洗 細力、浮力等)が安全側に評価されることを確認す る。</li> <li>(2)入力準約の方向において広がりを有してい る場合(例えば敷地前面の防潮堤、防潮隧)は、複 数の位置において荷重因子の値の大小閉係を比較 し、当該施設に最も大きな影響を与える波形を入力 津波として設定していることを確認する。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「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」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。</li> <li>一一回(省略)</li> <li>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入 対連波(施設の準波に対する設計を行うために、律 波の伝播特性及び浸水筋比酸能がのやいでは、入力 波の伝播特性及び浸水筋比酸能が保持できること。そのた かして津波防護機能及び浸水防止機能が保持で さること。また、律波膨温影像市で、それぞれ の施設に対して津波防護機能が保持できること。そのた がったいして津波防護機能が保持できること。そのた がに対して津波防護機能ので得許できること。そのた か、以下の方針によること。</li> <li>①(省略)</li> <li>①(省略)</li> <li>③人力洋波については、基準違波の波源からの数値 許算により、各施設・設備等の設置位置において算 定されるでは、敷地形状、敷地沿岸域の海筋地形、津波の敷 他への侵入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の が果及び伝播路比の人工構造物等を考慮するこ と。また、津波におる港湾内の局所的な蒲面の固有 振動の励起を適切に評価し考慮すること。</li> <li>③へ⑥(省略)</li> <li>③へ⑧(省略)</li> <li>1.(省略)</li> <li>二、と前方</li> <li>二、として設定</li> <li>こ、非成指及の適上解析により時効[歴故形 たしていること。</li> <li>こ」との</li> <li>こ」との</li> <li>た、津波式は、基準律波の波源から各施設・設備等の</li> <li>た、非確応した。</li> </ul>

(3) 入力津波の設定

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	<ul> <li>(4) 基準連波及び入力準波の設定に当たっては、違波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮する。</li> <li>①律波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起の制度による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起について確認するため、湾口、湾中央、湾奥面、湾奥東及び29字板水口の時刻運送形を比較した。その結果、湾口から湾奥に向かう津波の伝搬先で大なしたによっ水位の増価、満面の固有振動による励起及び隅角部における反射の影響であり、津波の数値シミュレーションにおいてピーク値が大きくなることによる水位の増価、満面の回右振動による励起及び隅角部における反射の影響であり、津波の数値シミュレーションにおいてピーク値が大きくなることたる意思した。これは、水深が浅くなる。</li> <li>③ 取水口位置における大弦動について確認を消した 前のに再現されている。</li> <li>③ 取水口位置における人口、高切に再現をおしいる。</li> <li>③ 取水口位置における大弦動について確認を 行い、伝搬先(取大力準波高の固有崩期と湾中央 での基準準波の周期が近いことから満面の固有振 動による励起の影響と推察される。この励起の影響 は津波の動産の影響と推察される。この励起の影響 におけており、取水口位置における人力非波高におい での基準市波の回者周辺における方が うい、伝搬先(取水口を)において他の追加が 読むたるのにの影響と推察されているのと がかることから海面の固有崩期と高切に再 見たれている取水槽の入力準波高さは、上記のと おりの起の影響と推察される、これは、水深が淡くなる ことによる時間の影響と推察されている。</li> <li>③ 取水口位置における人力準波高ならかの のにも認められる地点があることから、入力準波の設 では当たっては、保守的な評価となる。</li> <li>○ なる。</li> <li>○ 取水口位置における人力準波高さは、上記のと おりに再加たのとうに、ビーク値の増加が顕 をなる。</li> <li>○ 取水口位置における人力準波の影響を推察されている取水槽の入力準波高さは、 においてだっ(1, 保守的な前面となる)、力が準波の設 では当たっては、保守的な奇」</li> <li>○ たっ、完全の(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1</li></ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>(4) 基準津坡及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な街面の固有振動の励起 について、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。</li> <li>① 港湾内の局所的な街面の固有振動に関しては、 港湾周辺及び港湾内の水位分布、速度ベクトル分布 の路時的変化を分析することにより、港湾内の局所 的な現象として生じているか、生じている場合、そ の固有振動による影響が顕著な範囲及び固有振動 の周期を把握する。</li> <li>③ 局所的な箱面の固有振動により水位変動が大き くなっている箇所がある場合、取水ピット、津波監 視設備(飲地の潮位計等) との位置関係を把握す る。(設計上グリティカルとなる程度に応じて緩和 策、設備設置位置の移動等の対応を検討)</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	設置位置において算定される時刻歴波形として設定していること。 基準律波及び入力津波の設定に当たっては、津波に よる港湾内の局所的な補面の固有振動の励起を適 切に評価し考慮すること。

年可基準規則/解釈, そび耐津波設計方針に係る 毛ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
		は防波壁)の入力津波高さとして設定している。	

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
解釈別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、 基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 ーーン六(省略) 七 津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに非 常用海水冷却系の評価に当たっては、入力津波によ る水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全 側の評価を実施すること。なお、その他の要因によ る潮位変動についても適切に評価し考慮すること。 また、地震により陸咳の隆起又は沈降が想定される 場合、想定される地震の震源モデレから算定され る、敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実	【津波ガイド:確認内容】 3.4 津波防護方針の審査にあたっての考慮事項 (水 位変動、地殻変動)	水位変動及び地殻変動について、朔望平均満潮位 を入力津波の上昇側水位変動に対して考慮し、朔望 平均干潮位を入力津波の下降側水位変動に対して 考慮するとともに、潮汐以外の要因の中で最も影響 の大きな高潮による水位変動をハザードの評価に 甚づき保守的に評価すること、また、地震に伴う地 微変動による沈降を上昇側の水位変動に対して考 慮し、下降側の水位変動に対して考慮しない保守的 な評価をしている。 具体的には、津波防護施設及び浸水防止設備の設 計並びに原子炉補機冷却海水系の評価について、以 下のとおり実施している。	入力津波の設定プロセス及び結果の妥当性 (論点7) 入力津波の設定についてのプロセスを網羅的に 整理し、不確かさの考慮及び入力津波の設定結果の 妥当性を確認する必要がある。
施すること。 【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 3.4 津波防護方針の審査にあたっての考慮事項(水 位変動、地殻変動) 入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位 (注) を考慮して安全側の評価を実施すること。 注):朔(新月)及び望(満月)の日から5日以内 に観測された、各月の最高満潮面及び最低干潮面を に観測された、各月の最高満潮面及び最低干潮面を に観測された、各月の最高満潮面及び最低干潮面を に観測された、不月の最高満潮面及び最低干潮面を れ、朔望平均満潮位及び頻望平均干潮位という	<ul> <li>(1)敷地周辺の港又は敷地における潮位観測記録に 基づき、観測期間、観測設備の仕様に留意の上、朔 望平均潮位を評価していることを確認する。</li> <li>(2)上昇側の水位変動に対して朔望平均満潮位を考 慮し、上昇側評価水位を設定していること、また、 下降側の水位変動に対して朔望平均干潮位を考慮 し、下降側評価水位を設定していることを確認す る。</li> </ul>	<ul> <li>(1) 朔望平均潮位については, 発電所構内 (輪谷湾) における潮位観測記録に基づき, 観測期間及び観測 設備の仕様に留意のうえ, 評価を実施する。</li> <li>(2) 潮位変動として, 上昇側の水位変動に対しては 朔望平均満潮位EL. +0.58m 及び潮位のばらつき</li> <li>0.14m を考慮し, 下降側の水位変動に対しては朔望 平均干潮位EL0.02m 及び潮位のばらつき</li> <li>0.17m を考慮する。</li> </ul>	
潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に 評価し考慮すること。 地震により陸域の隆起または沈降が想定される場 合、地殻変動による敷地の隆起または沈降及び、強 震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評 価を実施すること。	<ul> <li>(3)潮汐以外の要因による潮位変動について、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。</li> <li>① 敷地周辺の港又は敷地における潮位観測記録に基づき、観測期間等に留意の上、高潮発生状況(程度、台風等の高潮要因)について把握する。</li> <li>③ 高潮要因の発生履歴及びその状況、並びに敷地における汀線の方向等の影響因子を考慮して、高潮のたおける汀線の方向等の影響因子を考慮して、高潮の発生可能性とその程度(ハザード)について検討</li> </ul>	(3) 潮汐以外の要因による潮位変動については,影響の大きなものとして高潮を抽出する。観測地点「発電所構内(輪谷湾)」における過去約15年の潮位観測記録に基づき高潮の発生状況の調査及び高潮のハザードの評価を行い、基準津波の超過確率を踏まえ、再現期間100年の高潮を算だし、これと基準津波との重量を考慮する。	

(4) 津波防護の方針設定に当たっての考慮事項(水位変動、地殻変動)

適合のための雑認事項			
適合のための対応状況	の年超過確率は 10-3~10-5程度であり, 独立事象と して津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと 考えられるものの, 高潮ハザードについては, ブラ ント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期 待値EL.+1.36m と入力津波で考慮した朔望平均 満潮位EL.+0.58m と潮位のばらつき 0.14m の合 計との差である 0.64m を外郭防護の裕度評価にお いて参照する。	<ul> <li>(4) 地震による陸城の隆起又は沈降が想定される 場合の地殻変動量の考慮について,以下のとおりで ある。</li> <li>① 地震に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈 降は、入力津波の波源及び基準地震動 S s の震源を 対象とし、地殻変動解析に基づき設定する。</li> <li>③島根原子力発電所の敷地は日本海側に位置し ているため,ブレート間地震による局所的な地殻変 動の影響はない。</li> <li>③ 地殻変動量は、入力津波の波源モデル及び基 準地震動 S s の震源から算定し設定する。</li> </ul>	④・⑤ 地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変 動に対する安全評価の際には、下降側評価水位から 隆起量を差引いた水位と対象物の高さを比較する。 また、上昇側の水位変動に対する安全評価の際に は、隆起を考慮しないものと仮定して、対象物の高 さと上昇側評価水位を直接比較する。 地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対す る安全評価の際には、上昇側水位に沈降量を加算し て、対象物の高さと比較する。また、下降側の水位 変動に対する安全評価の際には、沈降しないものと
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	する。 ③ 津波ハザード評価結果を踏まえた上で、独立事 象としての津波と高潮による重畳頻度を検討した 上で、考慮の可否、津波と高潮の重畳を考慮する場 合の高潮の再現期間を設定する。	<ul> <li>(4)地震により陸域の隆起または沈降が想定される 場合、以下の例のように地震変動量を考慮して安全 側の評価を実施していることを確認する。</li> <li>① 広域的な地震変動を評価すべき液源は、地震の 震源と解釈し、津波波源となる地震の震源(波源) モデルから算定される広域的な地震変動を考慮す ることとする。</li> <li>② プレート間地震の活動に関連して局所的な地震 変動があった可能性が指摘されている場合(南海) ラフ沿岸部に見られる完新世段丘の地殻変動等)</li> <li>は、局所的な地殻変動量による影響を検討する。</li> <li>③ 地殻変動量は、入力津波の波源モデルから適切 に算定し設定すること。</li> </ul>	④ 地殻変動が隆起又は沈降によって、以下の例の ように考慮の考え方が異なることに留意が必要で ある。 a)地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変動に対し で安全機能への影響を評価(以下「安全評価」とい で安全機能への影響を評価(以下「安全評価」とい う。) する際には、対象物の高さに隆起量を加算 した後で、下降側評価水位と比較する。また、上昇 側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起し ないものと仮定して、対象物の高さと上昇側評価水 位を直接比較する。
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項			

適合のための確認事項		
適合のための対応状況	仮定して、対象物の高さと下降側評価水位を直接比 較する。 載波波源となる地震による地殻変動としては、満 域活断層及び日本海東線部の津波波源を想定する。 海域活断層による地殻変動量は、0.34mの隆起であ る。日本海東線部に想定される地震である。 おいたは、起因となる波源が敷地から十分に離れてお いては、起因となる波源が敷地から十分に離れてお り、敷地への地震による地殻変動の影響は十分に小 さいため、地殻変動量を考慮しない。また、基準地 震動 S s の震源による地殻変動としては、宍道断 層及び海域活断層を想定する。宍道断層による 透明 S s の震源による地殻変動としては、宍道断 層及び海域活断層を想定する。宍道断層によっ さいため、地殻変動量を考慮しない。海域活断層によ が十分小さいことから考慮しない。海域活断層によ が十分小さいことから考慮しない。海域活断層によ が十分小さいことから考慮しない。海域活断層によ の上のことから、下降側の水位変動に対して安全 機能への影響を評価する際には、地殻変動量は考慮しな い。	⑥ 基準地震動Ssの評価における検討用地震の 震源において最近地震は発生していないことから 広域的な余効変動は生じておらず、津波に対する安 全性評価に影響を及ぼすことはない。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	<ul> <li>b)地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、対象物の高さから沈降量を 引算した後で、上昇側評価水位と比較する。また、 下降側の水位変動に対して安全評価する際には、沈 降しないものと仮定して、対象物の高さと下降側評 価水位を直接比較する。</li> <li>⑤ 基準地震動評価における震源モデルから算定さ れる広域的な地殻変動についても、津波に対する安 全性評価への影響を検討する。</li> </ul>	⑤ 広域的な余効変動が継続中である場合は、その 傾向を把握し、津波に対する安全性評価への影響を 検討する。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項		

3. 津波防護方針
 (1) 津波防護の基本方針

設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
4.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及 び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されて いること。 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等とし て設置されるものの概要が網羅かつ明示されてい ること。	(4)水位低下による安全機能への影響防止 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能 への影響を防止する。	防護対象設備を内包する建物及び区画については, 浸水防護を実施することにより,津波による影響等 から隔離可能な設計としている。 ④水位変動に伴う取水性低下による重要な安全 機能を有する施設への影響を防止できる設計とし ている。 ⑤津波監視設備については,入力津波に対して, 津波監視機能が保持できる設計としている。	
	(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要(外設防護) の位置及び浸水防護重点化範囲の設定、並びに内郭防護の 位置及び浸水防護重点化範囲の設定等)を確認す る。	上記の基準津波による遡上波の敷地への到達, 流 人防止に当たっては, 設置する防波壁等が敷地の特 徴を踏まえて、新規制基準の要求事項に対して適合 するものであるか確認する必要がある。 基準津波による遡上波が取水路・放水路等の経路 から敷地に到達, 流入することを防止するため, 取 材槽除じん機エリア防水壁, 取水槽除じ人機エリア 水密扉及び1号炉取水槽に流路縮小工を設置する。 このため, 取水槽除じん機エリア防水壁等が新規 制基準の要求事項に対して適合するものであるか 確認する必要がある。	防波壁の構造成立性(論点3) 基準津波による遡上波の敷地への到達,流入防止 に当たっては,設置する防波壁が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要 がある。 取水槽防水壁等の構造成立性,影響評価(論点1) 取水槽に防水壁,流入防止に当たっては,設置 する取水槽に防水壁,水密扉及び1号炉取水槽に流 路縮小工が新規制基準の要求事項に対して適合す るものであるか確認する必要がある。
		【重大事故等対処施設】 重大事故等対処施設】 と同じ耐津波設計方針により、重大事故等対処施設 が基準津波に対して重大事故等に対処するために 必要な機能が損なわれない設計とする。 具体的には、以下のとおりである。 設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包す	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	る種物及び区画に設置する重大事故等対処施設は,設計基準対象施設と同じ耐津波設計力針とラに耐津波設計力針とマンンプ格線 それ以外の種物及び区画に設置する第一、アメンク体動構、近スタービン発電機用軽油タンクを敷設する 備、ガスタービン発電機用軽油タンクを敷設する リブ、ガスタービン発電機準物、緊急時対策所及( 第1一等4保管エリアは、津波による適上波が強迫 しない高さの敷地に設置し,設計基準対象施設と同じ耐決 波設計力針とする。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	<ul> <li>遡上波の地上部からの到達、流入の防止について、</li> <li>「適上波の地上部からの到達、流入の防止について、</li> <li>「適上域を把握するための解析に基づき、適上液の可能体のある準波防護が象設備の周囲に 津波防護施設及び浸水防止設備を設置することと</li> <li>している。</li> <li>見本的には、遡上波の地上部からの到達、流入を 見たりには、遡上波の地上部からの到達、流入を 防止するため、以下の方針としている。</li> <li>「「」敷地への浸水の可能性のある路路</li> <li>(1)敷地への浸水の可能性のある路路</li> <li>(1)敷地への浸水のが洗着のため</li> <li>(1)敷油を除い酸水粉が添加)、非に1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,</li></ul>
	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド: 確認内容】 4.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)) 4.2 敷地への浸水の地上部からの到達、流入の防止 4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止 の特定 (1)敷地への浸水の可能性のある経路(遡上経的) の特定 (3.2.1)における敷地周辺の遡上の状況、浸水域の 分布等を踏まえ、以下を確認する。 分布等を踏まえ、以下を確認する。 の有能 の存置 の時に (3.2.1)における敷地周辺の遡上の状況、浸水域の が成立 ないこと、または、到達しないよう津波防 護施設を設置していること。
(2) 敷地への浸水防止(外殻防護1)	設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	解釈別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なわれるおぞれ がないものでなければならない」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 一 Sクラスに属する施設(津波防護施設、浸水防 止設備及び津波能視設備を除く。下記第三号におい て同じ。)の設置された敷地において、基準準成に よる遡上波を地上部から到達又は流入させないこ よる遡上波を地上部から到達又は流入させないこ と。また、取水路及び排水路等の経路から流入させ ないこと。そのため、以下の方針によるご。) を内包する種屋及びSクラスに属する設備(浸水防止設備) の設置するものに限る。)は、基準達成による適上放 が到産しない十分高い場所に設置すること。なお、 記到藩しない十分高い場所に設置すること。なお、 記到藩しない十分高い場所に設置すること。なお、 記引藤しない十分高い場所に設置すること。なお、 記書するものに限る。)は、基準違法において同じ。) を内包する種屋及びSクラスに属する設備(屋外に) 設置するものに限る。)は、基準違法によっる適上放 が到産しない十分高い場所に設置すること。なら、 こは、防潮堤等の準波防治値で設置すること。なお、 のまでとこと。 のでは、防御堤等の準波防治が近入する では、防御堤等の準波防治が当時の活んとする には、防御堤等の市波が利益をすること。 の流入をす の道子などと。 ここと、第次の可能性のある 前路(扉、開口部及び貫通口等)を特定し、それら には、防御堤等の市波が消産すること。 の正すること。 3(省略) ③ (省略) ③ (省略) ③ (省略) ③ (省略) ③ (七下に、流入の可能性のある 「違次ガイド: 規制基準における 可能性について検討した上で、流入の可能性のある で対して浸水効策を指すことにより、津波の流入を 防止すること。 してして「都 の ますのにのある」を特定し、それら ではしているするでも のでは、第二番音ないに同じ。) を内包する種屋のでSクラスに高する設備(屋外に が設置するものに限る。) をつたる、以下の方式が入きせ ないこと。 ののでおいる。 のではいるのが がないこと。 ののでおからの の流入を の流入 の流入する が入のの前に の流入する のでする のでする のでする のでする のでする のでする のでする のでする のでする ので ので

設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
による遡上波が到達しない十分高い場所に設置す ること。 基準律波による適上波が到達する高さにある場合 には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設 置すること。	③ 津波防護施設を設置する以外に既存の地山斜 面、盛土斜面等の活用の有無。また、活用に際して 補強等の実施の有無。	の高さの敷地にあり, EL.+8.5mの敷地は津波が 到達するため, 津波防護施設として防波壁及び防波 壁通路防波扉を設置する。 上記の基準津波による遡上波の敷地への到達, 流 入防止に当たっては, 設置する防波壁等が敷地の特 徴を踏まえて, 新規制基準の要求事項に対して適合 するものであるか確認する必要がある。 ②敷地北側の防波壁の端部では, 地震時及び津波 時においても津波防護機能を十分に保持する地山 斜面により, 遡上波の地上部からの到達, 流入を防 止する。 基準津波による遡上波が設計基準対象施設の設 置された敷地に到達, 流入することを防止するた め, 防波壁端部の地山が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要 がある。	防波壁の構造成立性(論点3) 基準津波による遡上波の敷地への到達,流入防止 に当たっては,設置する防波壁が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要が ある。 基準達波による遡上波が設計基準対象施設の設置 された敷地に到達,流入することを防止するため, 防波壁端部の地山を考慮している。 このため,防波壁端部の地山が新規制基準の要求 事項に対して適合するものであるか確認する必要が
	<ul> <li>(2)津波防護施設の位置・仕様を確認する。</li> <li>① 津波防護施設の種類(防潮堤、防潮壁等)及び 箇所</li> <li>② 施設ごとの構造形式、形状</li> </ul>	(2)4.1に後述する。	°C S
	<ul> <li>(3)津波防護施設における浸水防止設備の設置の方 針に関して、以下を確認する。</li> <li>① 要求事項に適合するよう、特定した遡上経路に 浸水防止設備を設置する方針であること。</li> <li>② 止水対策を実施する予定の部位が列記されてい ること。以下、例示。</li> <li>a) 電路及び電線管貫通部、並びに電気ボックス等に おける電線管内処理</li> <li>b) 躯体開口部(扉、排水口等)</li> </ul>	(3)津波防護施設における浸水防止設備の設置はない。	

適合のための確認事項			
適合のための対応状況	取水路,放水路等の経路から津波が流入する可能 性を網羅的に検討して、取水路,放水路及び屋外排 水路を流入経路として特定したうえで、津波防護施 設及び浸水防止設備を設置することにより津波の 流入を防止することとしている。 具体的には,以下のとおり,流入経路を特定した うえで,流入防止対策を施すこととする。	(1)海域とつながる取水路,放水路等の開口部の設置位置において,入力津波高さと開口部の高さとを比較することにより,津波防護対象とする施設を内包する建物及び区面へ流入する可能性を検討する。 流入経路として,以下を特定した。	<ul> <li>① 取水路から敷地地上部への津波の流入については、取水槽の開口がEL.+8.8mに位置することから、流入経路として取水槽天端開口部を特定した。た。また、取水槽C(C ケーブルダクトを介して敷地に流入する可能性があることから、取水槽 C/C ケーブルダクト貫通部を特定した。</li> <li>取水路から非常用海水冷却系の海水ボンブ等を 設置するエリアへの津波の流入については、管路輻 析により評価を行い、取水槽の入力津波高さEL.</li> <li>+10.6mに対し、取水槽海水ボンブエリア及び取水 槽循環水ボンブエリアの床面がEL.+1.1mに位置 することから、流入経路として、床ドレン開口部及 び貫通部を特定した。</li> <li>②放水路からタービン建物等へ海水を送水す 3滴水系からタービン建物への津波の流入につ いては、管路解析により評価を行い、放水槽の入力 は波高さEL.+7.9mに対し、屋外配管ダクト(タ</li> </ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防 止	<ul> <li>(1) 敷地への海水流入の可能性のある経路(流入経路) の特定</li> <li>路) の特定</li> <li>以下のような経路(例示)からの津波の流入の可能</li> <li>性を検討し、流入経路を特定していることを確認す</li> <li>る。</li> </ul>	<ul> <li>① 海域に連接する水路から建屋、土木構造物地下 部へのバイパス経路(水路周辺のトレン子開口部 等)</li> <li>()</li> <li></li></ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止 止 取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能 性について検討した上で、流入の可能性のある経路 (扉、開口部、貫通部等) を特定すること。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより 津波の流入を防止すること。		

適合のための確認事項		
適合のための対応状況	ービン建物〜放水槽)底面がEL.+2.0mに位置することから、流入経路として屋外配管ダクト(タービン建物〜放水槽)の貫通部を特定した。 屋外排水路から敷地地上部への準波の流入については、遡上解析により評価を行い、施設護準の入力津波高さEL.+11.9mに対し、屋外排水路の集水 村上面がEL.+11.9mに対し、屋外排水路の集水 時上面がEL.+8.5mに位置することから、流入経路として屋外排水路を特定した。 ③1号炉取水路から敷地地上部への津波の流入 経路として、1号炉取水槽に排水する液体廃棄物 してン建物を経由し放水槽に排水する液体廃棄物 処理系配管を特定した。	<ul> <li>(2)特定した経路から津波が流入することを防止するため、以下の対策を講じる。</li> <li>①1号炉取水路からの津波の流入に対し、津波防護・</li> <li>③1号炉取水路からの津波の流入に対し、津波防止設備</li> <li>③4.(1)に後述する。</li> <li>○4.(1)に後述する。</li> <li>○4.(1)に対応の清徴の流入に対し、</li> <li>○4.(1)に後述する。</li> <li>○4.(1)に対応の信頼して、</li> <li>○4.(1)に執いの律扱からの準備の流んが</li> <li>○4.(1)に対応の言範に、</li> <li>○4.(1)に基本がらの律扱のの言範のの情後の</li> <li>○4.(1)に対応がらの律扱いの言範のに、</li> <li>○4.(1)に基本がのらの律扱いの言範のに、</li> </ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	<ul> <li>③ 敷地前面の沖合から埋設管路により取水する場合の敷地内の取水路点検口及び外部に露出した取水ピット等(沈砂池を含む)</li> <li>④ 海域への排水管等</li> </ul>	<ul> <li>(2)特定した流入経路における津波防護施設の配置・仕様を確認する。</li> <li>① 津波防護施設の種類(防潮壁等)及び箇所</li> <li>② 施設ごとの構造形式、形状</li> <li>③ 施設ごとの構造形式、形状</li> <li>③ 加設ごとの構造形式、形状</li> <li>③ 加設工との構造形式、形状</li> <li>③ 加設工との構造形式、形式</li> <li>③ 浸水防止設備の設置</li> <li>方かいとった、以下を確認する。</li> <li>③ 浸水防止設備の設置</li> <li>たの部位が列記されてい</li> <li>ること。以下、例示。</li> <li>④ 浸水防止設備の設置</li> <li>たの部位が列記されてい</li> <li>ること。以下、例示。</li> <li>④ 浸水防止設備の設置</li> <li>たの部位が列記されてい</li> <li>ざた。</li> <li>③ 浸水防止設備の設置</li> <li>たの部位が列記されてい</li> <li>ざた。</li> <li>シックス等に</li> <li>シャクス等に</li> <li>シャト貫通部</li> <li>い空調ダット貫通部</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項		

適合のための確認事項	流路縮小工等の構造成立性、影響評価(論点1) 取水路・放水路等の経路から,基準律波による適 上波の敷地への到達,流入防止に当たっては,設置 する取水槽防水壁、水窑扉及び1号炉取水槽流路縮 小工が新規制基準の要求事項に対して適合するもの であるか確認する必要がある。
適合のための対応状況	水路逆止弁を設置する。 基準律波による遡上波が取水路・放水路等の経路 から敷地に到達、流入することを防止するため、取 水槽に取水槽に近路縮小工を 減コリア水密扉及び1号炉取水槽に流路縮小工を 設置する。 このため、防水曜等が新規制基準の要求事項に対 して適合するものであるか確認する必要がある。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	() 和本口等)
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	<ul> <li> 重要な安全機能を有する施設への漏水による影響を防止するため、取水槽海水ボンプェリアを浸水想に範囲として設定したうえで、浸水防止設備を設置し浸水範囲を限定にしたうえで、浸水防止設備を設置し浸水範囲を限定にする。</li> <li> したうえで、浸水防止設備を設置し浸水範囲を限定したの考慮者が必要に、</li> <li> したうえで、浸水対策を施すこととする。</li> <li> したうえで、浸水対策を施すこととする。 </li> <li> したうえで、浸水が策を加っ能性があり、 </li> <li> かがが能するものと仮定して取水槽海水ボンブ </li> <li> したうえで、現水構造水ボンブニリアを浸水地応 </li> <li> 前日として設定する。 </li> <li> したうえで、現水構造水ボンブニリアを浸水地応 </li> <li> かボンブニリアの水面に関口部が存在するため、 </li> <li> れらに取水槽床ドレン逆止弁を設置する。 </li> </ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド: 確認内容】 4.3 満水による重要な安全機能への影響防止(外野 防護2) 4.3.1 満水対策 (1)要求事項に適合する方針であることを確認す る。なお、後段規制(工事計画認可)においては、 浸水増定範囲、浸水経路・浸水口・浸水量及び浸水 防止設備の仕様について、確認する。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	解釈別記3 3 第5条第1項の「安全機能が損なおかるおそれ がないものでなければならない」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 一 (省略) 二 取水・放水施設及び地下部等において、漏水す る可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定し て、重要な安全機能への影響を防止すること。その ため、以下の方針によること。 ① 取水・放水施設及び地下部等において、漏水す る可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定し て、重要な安全機能への影響を防止すること。その ため、以下の方針によること。 ① 取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を 検討した上で、漏水が継続することにより浸水範囲 を想定 (以下「浸水地産商曲」という。)するとと もに、同範囲の境界において浸水の可能性かある経 路及び浸水口 (扉、開口部及び貫通口等)を特定し、 それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲 音及び浸水口 (扉、開口部及び貫通口等)を特定し、 それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲 という。) するとと もに、同範囲の境界においで浸水の可能性を 総合し、排水設備を設置して、取 の場合は、排水設備を設置すること。 ③ 浸水地定が方を重要な女全機能への影響がないこ とを確認すること。 ③ 浸水地でにおける要求事項等】 1.3 漏水による重要な女全機能への影響がないこ とを確認すること。 ③ 浸水施設の構造上の特徴等を考慮して、取 助水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を 載

(3) 漏水による重要な安全機能を有する施設への影響防止(外殻防護2)

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	計すること。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定(以下 「浸水想定範囲」という。) すること。 浸水増定範囲の境界において浸水の可能性のある 経路、浸水口(扉、開口部、貫通口等) を特定す ること。 特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すこと により浸水範囲を限定すること。

適合のための確認事項		
適合のための対応状況	重要な安全機能を有する施設への影響評価について、浸水想定範囲である取水槽海水ボンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアを防水区画化したうえで、区画内の漏水評価によって非常用海水冷却系の海水ポンプ等への影響がないことを確認する方針である。 具体的には、以下のとおりである。	(1)浸水想定範囲である取水槽海水ボンプエリア 及び取水槽循環水ボンブェリアに津波防護対象設 備である非常用海水浴却系の海水ボンプ又は配管 等を設置しているため、取水槽海水ボンプスは配管 切水区面化することとしている。また、取水槽箱 水ポンプェリアに設置する取水槽床ドレン逆止弁 及び取水槽循環水ボンブニリアに設置する取水構 床ドレン逆止弁について、漏水による浸水額路とな る可能性があるため、浸水量を評価し、非常用海水 沿知系の海水ボンプ及び配管等への影響がないに とを離認する。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 4.3.2 安全機能への影響確認	(1)要求事項に適合する影響確認の方針であること を確認する。なお、後段規制(工事計画認可)にお いては、浸水想作調曲、浸水経路・浸水口・浸水量 及び浸水防止設備の仕様を確認する。
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 4.3.2 安全機能への影響確認 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設 備等がある場合は、防水区画化すること。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、 安全機能への影響がないことを確認すること。	

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	<ul> <li> 重要な安全機能を有する設備を内包する建物及 び区画について、浸水防護重点化範囲を設定する方 針としている。</li> <li> 具体的には、以下のとおりである。</li> <li> (1)津波に対する浸水防護重点化範囲として、原子 原本物、タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置 するエリア)、崩潰室建物(耐震 S クラスの設備</li> <li> (1)津波に対する浸水防護重点化範囲として、原子 「一定、建物の理連物(耐震 S クラスの設備</li> <li> (1)津波に対して、)、肋水槽海水ポンプエリ</li> <li> (1)津波に対して、)、肋水槽海水ポンプエリ</li> <li> (2)基本設計段階において位置が確定していない設 備等に対しては、内包する建物及び区画単位で浸水</li> <li> (2)基本設計段階において位置が確定していない設 備等に対しては、内包する建物及び区回単位で浸水</li> <li> (2)基本設計段階において位置が確定していない</li> </ul>
É)	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:離認内容】 4.4.1 漫水安全機能を有する施設の隔離(内朝防 護) 4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 (1)重要な安全機能を有する設備等(耐震S クラス の機器・配管系)のうち、基本設計段階において位 置が明示されているものについては、それらの設備 等を内包する建屋、区画が津波防護重点範囲として 設定されていることを確認する。 常において津波防護重点化範囲を再確認する。 (2)基本設計段階において全ての設備等の位置が明 示されていることを確認する。 (2)基本設計段階において全ての設備等の位置が明 示されているが、工事計画認可の段 確定していないため、工事計画認可の段 確定していない酸備等に対しては、内包する確屈及 び区画単位で津波防護重点化範囲を九認段階で設 定する。
(4)重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防急	設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	解釈別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 ー~二 (省略) 三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに 属する施設については、浸水防護をすることにより 律波による影響等から隔離すること。そのため、S クラスに属する設備を内包する建屋及び区面につ いては、浸水防護重点化範囲として明確化するとと もに、津波による確定力に上で、浸水防護重点化範囲へ の浸水の可能性のある経路及び浸水口(扉、開口部 及び貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策 を施すこと。 回~七(省略) 山~七(省略) 引。十1 浸水防護重点化範囲の設定 書変な安全機能を有する施設の隔離(内朝防 護) 4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 1.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 重要な安全機能を有する施設の隔離(内朝防 護) 4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 1.4.1 浸水防護重点化範囲として明確 化すること。

適合のための確認事項				
適合のための対応状況	浸水防護重点化範囲への流入量を評価している こと、浸水防護重点化範囲への流入時止対策を施す ことにより重要な安全機能を有する設備が津波等 による影響を受けない設計とする。 具体的には,以下のとおり,浸水対策を実施する。 (1)・(2)	(11)、12) 浸水防護重点化範囲への津波の流入については、 タービン建物(復水器を設置するエリア)及び屋外 の取水槽循環水ボンブエリアの循環水系配管を含 む低耐震クラス機器・配管、タービン建物(耐震 S クラスの設備を設置するエリア)及び屋外の取水槽 滴水ボンブエリアの低耐震クラス機器・配管の破断 箇所から溢水した海水の流入並びに地震時におけ る地下水の流入を以下のとおり検討し,浸水防護重 点化範囲への流入経路を特定する。	①タービン建物(復水器を設置するエリア)に流入した津波によりタービン建物(復水器を設置するエリア)に隣接する浸水防護重点化範囲(タービン 建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア),原子炉建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア),原子炉建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア),原子炉建物(助水構循環水ボンプエリア)が受ける影響を評価する。浸水防護重点化範囲への流入防止対策にかして、復水器エリア防水壁,復水器エリア水密扉及びタービン連物床ドレン逆止弁を設置し,貫通部止水処置を実施する。	循環水ポンプエリアに流入した津波により浸水防 護重点化範囲(取水槽循環水ポンプエリア、取水槽
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対 策 (1)要求事項に適合する方針であることな確認す	(1) タイキャロに回日 1 つり」」とのの一てでmemory る。なお、後段規制(工事計画認可)においては、 浸水範囲、浸水日及び浸水防止設備の仕様につい て、確認する。 (2) 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量に ついては、地震による溢水の影響も含めて、以下の 例のように安全側の想定を実施する方針であるこ とを確認する。	<ol> <li>地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・ 配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保 有水の溢水、下位クラス建屋における地震時のドレ ン系ボンプの停止による地下水の流入等の事象が 想定されていること。</li> <li>地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内の</li> </ol>	タンク等の損傷による敷地内への津波及び系統設 備保有水の溢水等の事象が想定されていること。
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対 策 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全 側に想定すること。 浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防 護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口 (扉、開口部、貫通口等) を特定し、それらに対 して浸水対策を施すこと。			

適合のための確認事項		
適合のための対応状況	<ul> <li>第水ボンブエリブ、タービン建物(面濃 S クラスの)</li> <li>設備を設置するエリブ)が受ける影響を評価する。</li> <li>また、屋外の海域と接続する低耐震クラス機器・配 値を設置する取水構造水ボンブエリアに流入した 連波により浸水防護重点化範囲(取水構造水ボンブ エリブ、取水構循環水ボンブエリブ)が受ける影響 を評価する。</li> <li>屋外タンクの損傷による溢水について、別途溢水 に対する評価や実施する。</li> <li>「成サイン部」の読んについて、別途溢水 に、特定した経路による溢水について、別途溢水 に対する評価や実施する。</li> <li>「成本防護重点化範囲への流入防止対策について は、特定した経路による違水について、別途溢水 に、特定した経路にするインターロック(地 酸子に対する)</li> <li>(1)、酸水系配管の破断による違波の流入について は、神波の流入して、基準地震動 S s に x る に、 隔離子を設置する。</li> <li>③循環水系配目の砂筋による違波の流入について は、神波の流入量は考慮しない。</li> <li>(1)、酸大化して、連波の流入を防止する1にか</li> <li>でに、ない、神波の流入量は考慮しない。</li> <li>ご、「市子を設置したい。</li> <li>さらに、タービン補機箱水系配管の破断による違波の流入</li> <li>でいては、逆止手を設置し、放水路側からの準波の流入を防止することから、 達波の流入を防止することから、準波の流入量は考慮しない。</li> <li>さらに、タービン補機箱水系配管の破断による違波の流入</li> <li>(1)、一ビン(1)、「一ビン(1)、「1)、「1)、「1)、「1</li> <li>(1)、一ビン(1)、「1)、「1)、「1)、「1</li> <li>(1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「1)、「</li></ul>	④地震に起因する,循環水糸配官の神繩継手帥及 び低耐震クラス機器・配管の破断を想定し,当該箇
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>③ 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量につ いては、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰 り返しの来費が考慮されていること。</li> <li>④ 適じの来費が考慮されていること。</li> </ul>	④ 機器・触営等の損傷による症が重については、 内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定し
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項		

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの雑認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	ていること。 ⑤ 地下水の流入量については、例えば、ドレン系 が停止した状態での地下水位まで地下水の流入を考 慮するか、又は対象建屋周辺のドレン系による1 日当たりの排水量の実績値に対して、外部の支援を 側の仮定条件で算定していること。	所から循環水ボンプ停止及び復水器水室出口弁開 止までに生じる溢水量、保有水による溢水量の合計 からタービン建物(復水器を設置するエリア)の浸 水量を算定する。なお、循環水ボンプの停止及び復 水器水室出口弁の閉止までに生ずる浸水量につい ては、インターロック(地震大による原子炉スクラ ム及びタービン建物の漏えい信号で作動)による確 環水ボンプの停止及び復水器水室田口弁の閉止ま でに生じる溢水量を算出する。 取水槽循環水ボンプエリアでの循環水系配管に ついては、基準地震動Ssによる地震力に対して、 バランダリ機能を保持する設計とすることから取 水槽循環水ポンプエリアに冷波は流入しない。 ③地震に起因する地下水の流入については、地震 により地下水位低下設備が停止することを想定し, 建物周囲の水位が建物周辺の地下水位まで上発す るとして浸水量を評価する。 地下水位をタービン律物を設置する敷地の地表 面(EL、+8.5m)と想定し、地震による強物外周部 からの流入について、地震による強物外周部 からの流入について、地震による強物外周部 からの流入について、地震による強物外周部 からの流入について、地震による強切ので割かを考 慮した評価を実施し、ひび割れの程度に応じた浸水 量を仮定した場合においても、浸水防護重点化範囲 に影響を与えないように浸水対策を実施する。	
	⑥ 施設・設備施工上生じうる隙間部等についても 留意し、必要に応じて考慮すること。	⑥施工上生じ得る建物間の隙間部が地下階において津波及び溢水の流入経路となることを想定し、その隙間部に止水処置を実施する。 上記の地震による溢水の影響も含めた安全側の想定においては、タービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)、取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアは、地震起因の循環水系等の機器・配管の損傷箇所を介した津波が流入す	浸水防護重点化範囲の境界における対策 (論点5) 地震による溢水の影響も含めた安全側の想定に おいては、タービン建物(耐震 S クラスの設備を設 置するエリア)、取水槽海水ボンプエリア及び取水 槽循環水ポンプエリアは、地震起因の循環水系等の

適合のための確認事項	機器・配管の損傷箇所を介した津波が流入する可能 性があるため、津波流入防止対策により津波の流入 を防止する必要がある。 このため、実施する津波流入防止対策が新規制基 進の要求事項に対して適合するものであるか確認 する必要がある。
適合のための対応状況	る可能性があるため、津波流入防止対策により津波 の流入を防止する必要がある。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	引き波による水位低下時において非常用海水冷 却系の海水ボンブの機能を保持できる設計とし、隣 接している循環水ボンブを停止して引き波時の水 位低下を抑制する運用とする。 具体的には、非常用海水冷却系の海水ボンブの取 水性について、以下の方針とする。 (1)非常用海水冷却系の海水ボンブの取 体の算定について、以下の方針とする。 (1)非常用海水冷却系の海水ボンブ位置の評価水 位の算定について、以下のとおりとする。 (1)非常用海水冷却系の海水ボンブ位置の評価水 位の算定について、以下のとおりとする。 (1)非常用海水冷却系の海水ボンブ位置の評価水 位の算にについて、以下のとおりとする。 (1)非常用海水治丸系の海水ボンブ位置の正式 ため がたいっいて非定常階認読の連続式及び運動方程式 を用いて装置シミュレーションを実施する。 (2)水位低下に対する耐性(非常用海水冷却系の 海水ボンブの仕様、取水口の仕様等)についでは、 前本ボンブの仕様、取水口の仕様等)についでは、 以下のとおりとする。 (2)水位氏下に対する耐性(非常用海水冷却系の 海水ボンブを停止する運用を踏まえ、EL. -6.5mを評価水位は、非常用海水シブの頂 評価水位は、非常用海水シブの頂
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 4.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全 機能への影響防止 4.5.1 非常用海水冷却系の取水性 4.5.1 非常用海水冷却系の取水性 (1)取水路の特性を考慮した海水ボンブ位置の評 価水位が適切に算定されていることを確認する。確 認のボイントは以下のとおり。 ① 取水路の特性に応じた手法が用いられているこ と。(開水路、閉管路の方程式) と。(開水路、閉管路の方程式) と。(開水路、閉管路の方程式) こ 取水路の管路の形状や材質、表面の状況に応じ た摩擦損失が設定されていること。 (1)前述 (3.4(4)) のとおり地殻変動量を安全側に 考慮して、水位低下に対する耐性(海水ポンプの仕 様、取水口の仕様、取水路又は取水ビ、トの仕様等) について、以下を確認する。 ① 海水ボンプの設計用の取水可能水位が下降側評 価水位を下回る等、水位低下に対して痛水ボンブが 機能保持できる設計方針であること。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「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」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。</li> <li>っては、以下の方針によること。</li> <li>っては、以下の方針によること。</li> <li>っては、以下の方針によること。</li> <li>では、が下の方針によること。</li> <li>でに、以下の方針によること。</li> <li>での影響を防止すること。そのため、非常用海水 治却系については、基準準波による水位の低下に対 して海水ボンブが機能保持でき、かつ冷却に必要な 満水が確保できる設計であること。また、基準準波 による水位変動に伴う砂の移動・推構及び漂流物に 対して取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能 保持できる設計であること。</li> <li>ボール(当略)</li> <li>ボールからの砂の混入に対して海水ポンプが機能</li> <li>保持できる設計であること。</li> <li>市(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(本水ポンプが線能</li> <li>(本ポンシブが酸いによる大的な影響(洗掘、砂移動及び 濃流物等)を考慮すること。</li> <li>小(音略)</li> <li>七(省略)</li> <li>七(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(省略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(音略)</li> <li>二(音称が小いて海水ポンプが線部でいる要求事項等)</li> <li>4.5.1 非常用海水冷却系の取水性については、次に示す方 報告(本述いて海水ボンして海水ボンプが</li> <li>未満達波による水位の低下にかして海水ボンプが</li> <li>未満達波による水位の低下にかして海水ボンプが</li> <li>未述達波による水位の低下にがして海水ボンプが</li> <li>本がが確保できる設計であること。</li> </ul>

(5) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能を有する施設への影響防止(海水ボンブ取水性)

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	③ 引き波時の水位が実際の取水可能水位を下回る 場合には、下回っている時間において、海水ポンプ の継続運転が可能な貯水量を十分確保できる取水 路又は取水ビットの構造仕様、設計方針であるこ と。 たお、取水路又は取水ビットが循環水系と非常系で なお、取水路又は取水ビットが循環水系と非常系で	水可能水位EL8.31mを上回ることから,機能保持できる。 。値環水ボンプと非常用海水冷却系の海水ボン 。2.循環水レイいることから,引き波時の水位低下を 抑制するため,大津波警報発令時に循環水ボンプを 停止する手順を整備する。	
	併用される場合においては、循環水系運転継続等に よる取水量の喪失を防止できる措置が施される方 針であること。		

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	具体的には、取水口付近の砂の移動及び推構並び に取水口付近の漂流物の評価を踏まえ、非常用海水 冷却系の海水ボンブの機能が保持できることにつ いて、以下のとおり確認した。 (1)基準準波による砂移動解析を実施した結果、 取水口付近における砂の堆積が少ないことから、取 水口活における砂の堆積が少ないことから、取 水口活における砂の堆積が少ないことから、取 水口活における砂の堆積が少ないことから、取 水口活における砂の推進がかないことから、取 水口におしない。 取水口行における砂砂動解析を実施した結果、基準 から取水槽底面末では約0.5mの距離がある。 これに対して、砂移動解析を実施した結果、基準 消費ではため上昇側においての.02m(高橋他(1999) に基づく手法、浮遊砂上限濃度1%)であり、砂の 推着によって、取水口が閉塞することはない。また、 取水槽における砂堆積厚さは1%)であり、砂の 推着によって、取水口が閉塞することはない。また、 取水槽における砂堆積厚さは2,001m未満(高橋他 (1999)に基づく手法、浮遊砂上限濃度1%)であり、砂の 非常用海水冷却系の海水ボンブへの影響はなく検 能は保持できる。 (2)非常用海水冷却系の海水ボンブは砂が混入し ても軸受が固着しにくい構造とする。 一方で、発電所付近の調査地点の50%通過電重可 分率粒径のうち、最も細かい粒径が0.3mmで、粒径 が大きい2.0mm 以上の礫分は浮遊したくいことか ら、大きな粒径の砂はほとんど混入止ず、非常用海 水冶却系の海水ボンブの取水機能は保持できる。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 4.5.2 津波の二次的な影響による非常用海永冷却 系の機能保持確認 (1)基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・推鎖に ついては、(3.2.1)の遡上解析結果における取水 口付近の砂の堆積状況に基づき、砂の堆積高さが取 水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端 に到達する場合は、取水口及び取水路が開塞する可 能性を安全側に検討しは、滑進砂濃度を合理的な範 間で高めてバラメータスタディすることによって、 取水口付近の堆積高さを高めに、また、取水路にお ける堆積砂混入量、堆積量を大きめに算定すること 幹が考えられる。 (2)混入した浮遊砂は、取水スクリーン等で除去す ることが困難なため、海水ポンプそのものが運転時 の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であるこ とを確認する。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>【連波ガイド:規制基準における要求事項等】</li> <li>4.5.2 津波の二次的な影響による非常用海水治却 系の機能保持確認</li> <li>赴海津波に伴う取水口付近の砂の移動・推饋が適切 に評価されていること。</li> <li>基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価 されていること。</li> <li>・基準達成による水白変動・推饋及び漂流物 置いさめること。</li> <li>・基準達成による水白変動・推饋及び漂流物 に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる</li> <li>酸上治面防験による土砂移動・推饋及び漂流物 に対して商水小ンプが機能保持できる説計であるにと。</li> <li>・基準準波による水位変動に伴う海越のの認入に と。</li> </ul>

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	<ul> <li>(3) 基準準波に伴う取水口付近の漂流物について、以下のとおり非常用海水冷却系の海水ボンブの 取水性に影響を与えないと評価した。</li> <li>ア、違浜の装飾やシネコレーションの結果を踏まえ、 発電所敷地内及び発電所近傍半径 5km の範囲で漂 流物となる可能性のある施設・設備等を調査して抽 出する。</li> <li>イ、上記ア、について、地震で倒壊する可能性のある あものは倒壊するものとみなして漂流物を抽出す る。</li> <li>イ、上記ア、について、地震で倒壊する可能性のあ るものは倒壊するものとみなして漂流物を抽出す る。</li> <li>イ、上記ア、について、地震で倒壊する可能性のあ るものは倒壊するものとみなして漂流物を抽出す る。</li> <li>イ、上記ア、について、地震で倒壊する可能性のあ るものは倒壊するものとひたして漂流物を抽出す る。</li> <li>イ、上記ア、について、地震で倒壊する可能性のあ したが感者である。</li> <li>イ、上記ア、について、地震での あるものは倒撃するものとして、キャスク取彼 成熟庫 で消遣する。</li> <li>キャスク取彼</li> <li>た、市震にためること及び取水口 に 前述者を引つ能性があるものとして、キャスク取後 のか した満端をおるのとして、上記漂流物のほか に たっかが通来の等齢の作業船及び発電所の汚 素するご能が原用等の作業船及び発電所ので凝 業する流起がある。</li> <li>たとび取水口に到 連次者が必要にた、緊急追避できない可能性がある が、取水口が深層取水方式であること及び取水口に 連次者がある。</li> <li>たといることひびも振ばい、 非成活動の信頼ですれる</li> <li>たたなるには、緊急追避できない可能性がため 素するに、緊急追避できない可能性がある が、取水口が深層取水方式であること及び取水口 に 者がが放在する場。</li> <li>たたが、取水口の影響はない。</li> <li>また、痛咳活動のに、気能が必要能が、近水性への 影響はない。</li> <li>素書が必要能が、重確できない可能性がかる、 が、取水口が深層取水方式であること及び取水口は 非必能が、自分ので 素書でない。</li> <li>素書が必要能が、重確による非確による非後が する。</li> <li>たたなく、取水性への影響はない。</li> <li>素書がの必要能が、加水性への影響はない。</li> <li>素書が必要能である、1000000000000000000000000000000000000</li></ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>(3)基準律波に伴う取水口付近の漂流物について は、(3.2.1)の適上解析結果における取水口付近を 含む敷地前面及び適上域の寄せ波及び引き波の方 向、速度の変化を分析した上で、漂流物の可能性を 検討し、漂流物により取水口が閉塞しない仕様の方 針であること、又は閉塞防止措置を施す方針である ことを確認する。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	に緊急退避するため、日本海東線部に想定される地 憲による準波が発生する場合は、漂流することはなく、取水性への影響はない。また、停泊時には係留 することとし、緊急退避が困難な到達の早い海域活 時層から想定される地震による連波が発生する場 自は、荷揚場にある漂流物防止装置と位置付け設置 する院給柱又は係報環に気留することとから漂活す する係齢柱又は係報環に気留することから 減す ることとし、緊急退避が困難な到達の早い海域活 するにおいては、航行不能となり漂流物とな った場合においても、取水口の深層取水力式である こと及び取水口は十分な通水面積を有しているこ とから、取水性への影響はない。 港湾内で操 業する漁船については、航行不能となり 調洗物とな った場合においても、取水口が深層取水力式である こと及び取水口は十分な通水面積を有しているこ とから、取水性への影響はない。 こと及び取水口は十分な通水面積を有しているこ にたなった漁船については取水口が深層取水方式 するのでたいるが、報電所造を引着ですか った。 素配、工場等、発電所進済の研究者」といては、 満たったいることなので調査する可能性 はないと評価していること及び取水口に対応なる 他震による準確が発生する場合は、漂流することは なく、取水性への影響はない。また、海域活動層か の活きない可能性があるが、設置位置及び流向 を考慮した結果、取水由に回達しないと評価してい ることから、取水性への影響はない。また、海域活動 のことから、取水性への影響はない。また、海域活動層か のことから、取水性への影響はない。また、海域活動 のことから、取水性への影響はない。 とはならないことから、取水性に影響を及ばさない ことを確認している。また、基準地震動S s に よる
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	なお、取水スクリーンについては、異物の混入を防 止する効果が期待できるが、津波時には破損して記 人防止が機能しないだけでなく、それ自体が漂流物 となる可能性が有ることに留意する必要がある。
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	<ul> <li>「設計とする」</li> <li>「設計とする</li> <li>「読売物調査範囲の楽当性(論点6) 源活物になり 落着所の変化の周辺には神波時に漂活めにない 発電所の影響者を範囲的には神波時に漂活物調査</li> <li>さめ、漢活物調</li> <li>る施設・設備等を範囲的に出版するか。このため、助準価</li> <li>範囲が適切であるか確認する。</li> </ul>
適合のための対応状況	<ul> <li>         ・して、ない、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、</li></ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	津波騰視について、敷地への津波の襲来を昼夜間 わず中央制御室から監視できるカメラを設置する こと、また、上昇側及び下降側の津波高さを中央制 御室から計測できる取水構水位計を設置すること により、敷地への津波の襲来を監視できる方針とす る。 具体的には以下のとおりである。 目本的には以下のとおりである。 (1) 津波監視波撃上部EL.+15.0mの位置に準波 監視カメラを、取水槽の高さEL.+15.0mの位置に準波 監視カメラを、取水槽の高さEL.+10.7m)とし て上昇側(寄せ波)の津波高さ及び下降側(引き波) の津波高さを計測し、いずれも中央制御室から監視 できる設計とする。 違みが値の影響を受けない排気筒及び3351-10 防波瞳上部に設置する。 連波監視カメラは、地震発生後、津波が発生した 場合に、その影響を受けない排気筒及び3351-10 防波瞳上部に設置する。 重波監視波、大手は、連環発生後、津波が発生した 場合に、その影響を受けない排気筒及び3551-10 正式、機能を喪失しない設計とする。 正式、機能を喪失しない設計とする。
	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:離認内容】 4.6 津波監視 (1) 要求事項に適合する方針であることを離認す る。また、設置の概要として、おおよその位置と賠 視設備の方式等について把握する。
(6) 津波監視	設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	解釈別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 一一回 (省略) 五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入 力津波(施設の津波に対する設計を行うために、祥 波の伝播特性及び浸水筋止設備については、入 波の伝播特性及び浸水筋止酸備については、入 がのの循環に対して電波防護機能及浸水防止酸能が保持で きること。また、津波膨温設備については、入力祥 波に対して津波防護機能が保持できること。そのた め、以下の方針によること。 の施設に対して津波防護機能が保持できること。そのた の施設に対して津波防護機能が保持できること。そのた がためして津波防護機能が保持できること。そのた がためして津波防護機能が保持できること。そのた がためして津波防護機能が保持できること。そのた がに対して津波防護施設」とは、防衛堤、盛土構造 がためして津波防護施設」とは、防衛堤、金 か、以下の方針によること。 ののでは、水密環及び周口部・貫通部の浸水防止設備手な かいでの方利曜等をいう。上記の「浸水防止設備手ん」 かいでは、非波防護施設カメラ等をから。これら以 外には、津波防護施設の「津波路視視備」とは、敷地の 新花が利して洋波防護施設カメラ等をいう。これら以 外には、津波防護施設カメラ等をから。これら以 かたは、津波防護施設カメラ等をから。これら以 かには、津波防護施設の「水が正設備」という 注意が低いたいでは、赤波の泉本がの防患場等 いう。また、上記の「津波路(加合いでは、小値 のの 部でが切れたい 市という。これらい かたは、非波防護施設カメラ等をから、これらい からこれ、水衡振復がある。 の(1000000000000000000000000000000000000

適合のための確認事項		
適合のための対応状況		
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容		
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【律波ガイド:規制基準における要求事項等】 4.6 津波館視 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、津波防護 施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するため に、津波監視設備を設置すること。	
適合のための確認事項		
--	---	--
適合のための対応状況	<ul> <li>津波防護機能に対する機能保持限界として、地震後、津波防護機能に対する機能保持限界として、地震後、非波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、場成する部村がおおむね単性域内に収まることを基本とする。</li> <li>(1) 津波防護施設(防波壁,防波壁通路防波扉及び洗路縮小工)は、その構造に応じ、津波波力によう侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転間に対する安全性を評価し、越流時の耐性にも配慮したうえで、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計する。</li> <li>(1) 市波・その構造に応じ、津波波力による侵食及び洗掘に対する方式にが、市波防防波酸通路防波扉について、以下のとおり、砂トの保持できるよう設計する。</li> <li>(1) 市波酸の確認路防波扉について、以下のとおり、設計及び防波酸通路防波扉について、以下のとおり、設計及びにないする市政防護機能がする市るの。</li> <li>(1) 生きた。、人力津波に対しては水り、小方のとおり、設計及び防波壁通路防波扉について、以下のとなおり、設計及び防水壁通路防波扉について、以下のとおり、多重鋼管抗式推躍、逆て擁壁及び防波度」の確認しておいては、十分な支持性能を有する当応、基準地震動による地震力に対して対して対応防</li> </ul>	護機能が十分に保持できる設計とする。 連波防護機能に対する機能保持限界として、地震 後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想 定し、止水性の面も踏まえることにより、当該構造 物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよ う、構成する部材がおおむね弾性域内に収まること を基本とする。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>審査のイトの確認内容】</li> <li>「津波ガイド:確認内容】</li> <li>5.1 津波防護施設の設計・評価の方針及び条件</li> <li>5.1 津波防護施設の設計</li> <li>(1)要求事項に適合する設計方針であることを確 認する。なお、後段規制(工事計画認可)において は、施設の寸法、構造、強度及び支持性能(地盤強 度、地盤安定性)が要求事項に適合するものである ことを確認する。</li> </ul>	
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>審査ガイドの要求事項</li> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「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」を満たすために、</li> <li>志ないものでなければならない」を満たすために、</li> <li>志花に対する設計を確約の設計に当た</li> <li>っては、以下の方針によること。</li> <li>一一回(省略)</li> <li>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入</li> <li>力津波(施設の津波に対する設計を行うために、津波の一部に対して設定するものをいう。以下同じ。)</li> <li>に対して津波防護機能及び浸水防止機能パ保持できること。そのた</li> <li>め、以下の方針によること。</li> <li>むして津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。</li> <li>必、以下の方針によること。</li> <li>の施設に対して港波転視機能が保持できること。そのた</li> <li>め、以下の方針によること。</li> <li>の</li> <li>(当路)</li> <li>①一②(省略)</li> <li>③津波防護施設については、その構造に応じ、波力にようのなび活掘に対する抵抗性並びにすべり</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>(当路)</li> <li>(1)</li> <li>(1)</li> <li>(1)</li> <li>(1)</li> <li>(1)</li> <li>(2)</li> <li>(1)</li> <li>(2)</li> <li>(2)</li> <li>(2)</li> <li>(3)</li> <li>(2)</li> <li>(3)</li> <li>(4)</li> <li>(4)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(5)</li> <li>(4)</li> <li>(5)</li> <li>(5)<td>漂流物等)を考慮すること。 七(省略) 七(省略) 【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件 5.1 津波防護施設の設計 津波防護施設については、その構造に応じ、波力に</td></li></ul>	漂流物等)を考慮すること。 七(省略) 七(省略) 【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件 5.1 津波防護施設の設計 津波防護施設については、その構造に応じ、波力に

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
よる侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及 び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも 配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十 分に保持できるよう設計すること。		c. 主要な構造体の境界部には、想定される荷重及 び相対変位を考慮し、止水目地等を設置し、止水処 置を講じる設計とする。 このため、防波壁の止水目地部等について、地震 正のためまい味ます。 にみ進出のはかはなながます。	防波壁の構造成立性(論点3) ・。。 には本殿のより日本が低いよい、 「よみ機ぬため
		時の季脚を踏まズ、止水怖声の成立性を確認する。 d.防波壁通路防波扉については、原則閉運用とする が、開放後の確実な閉操作、中央制御室における閉 止状態の確認、閉止されていない状態が確認された	3-3 防波壁の止水日地部等において,止水機能を催保する必要がある。
		場合の閉止操作の手順を整備する。 1号炉取水槽流路縮小工について,以下のとおり 設計及び運用する方針とする。 a. 1号炉取水路を遡上する津波に対して、1号炉	
		a. 1.9%************************************	
	(2)設計方針の確認に加え、入力達波に対して達波 防護機能が十分保持できる設計がなされることの 見通しを得るため、以下の項目について、設定の考 え方を確認する。確認内容を以下に例示する。	(2)防波壁、防波壁通路防波扉及び1号炉取水槽流路縮小工に作用する荷重の組合せは、漂流物による荷重、余震による荷重、その他自然現象による荷重(風荷重、積雪荷重等)と入力津波の荷重を適切に組み合わせる。また、許容限界は、地震後、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用に対して津波防	
	<ol> <li>① 荷重組合せ</li> <li>a)余慶が考慮されていること。耐津波設計における 荷重組合せ:常時+ 津波、常時+ 津波、十 地震(余 震)</li> </ol>	護機能が維持できるよう設定する。 ⑤防波壁及び防波壁通路防波扉の設計においては、 し下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、余 震荷重及び漂流物衝突荷重を適切に組み合わせた 条件で評価を行う。 ・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	また,設計に当たっては、その他自然現象による 荷重(風荷面,積雪荷画等)について,設備の設置 状況、構造(形状)等の条件を含めて適切に組合せ を考慮する。なお、「常時荷重+海波荷重+漆原合 「「こういては、防波壁のうち、「海域活断層から 想定される地震による津波」が到達する部位に対し て個別に評価を実施する。ここで、漂流物による荷 重により、津波防護機能が保持できない場合には、 津波防護施設の一部として漂流物対策工を講じる。 1号炉取水槽流路縮小工の設計においては、以下 のとおり、常時荷重,地震荷重,津波荷重及び余震 荷重を適切に組み合わせた条件で評価を行う。 ・常時荷重+地震荷重,地震荷重,津波荷重及び余震 荷重を適切に組み合わせた条件で評価を行う。 ・常時荷重+建波荷重 、加水に、1号炉取水槽流路縮小工の設置位置に漂流 物は想定されないことから、漂流物衝突消重は考慮 しない。 他震荷重:自重等を考慮する。 地震荷重:主重準地震動Ssを考慮する。 建設方を漂近物香突活重として設定する。 建成荷重:法確比(能力)及び漁船(能トン数10トン) を、輪谷湾内に面する洋波的護施設に対しては、荷 揚場設備(キャスク取扱取納車約4,31),作業船(総 トン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)を通 揚場設備(キャスク取扱取納車約4,31),作業船(総 トン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)を通
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>③ 荷重の設定</li> <li>③ 荷重の設定</li> <li>③ 荷重の設定</li> <li>③ 津波による荷重 波圧、衝撃力)の設定に関して、 考慮する知見(例えば、国交省の暫定指針等)及 びそれらの適用性。</li> <li>⑤ 決震による荷重として、サイト特性(余震の震源、 いザード)が考慮され、合理的な頻度、荷重レベ ルが設定される。</li> <li>⑤ 地震により周辺地盤に液状化が発生する場合、防 満堤基礎抗に作用する側方流動力等の可能性を考 慮すること。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計力針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項		地盤の液状化影響(論点4) 3-2 敷地内には液状化検討対象層があるため、液状 化の有無を確認する必要がある。
適合のための対応状況	席する。また、上記漂流物のうち漁船については、 操業区域及び航行の不確かさがあり、不確かさを歩 慮した漂流物として周辺漁港の最大の漁船(添ト 数19 トン)を考慮する。また、施設護岸から 500m 以遠で操業及び航行する漁船(最大:総トン数19 トン)については、漂流物となった場合においても 薄波防護施設に到達する可能性は十分に小さいが、 位に 500m以違から薄波防護施設に衝突する漂流物 として考慮する。 意決市重次作用する位置は、準波 防護施設全線において安全側に入力準波高さに高 潮ンザードの裕度を加えた高さを用いる。なお、海 域活断層から地でたる高される地震による産波においても 源 が妙が衝突するものとして考慮する。「道路橋示力 書(1 共通編・W下部構造編)・回解説(平成 14 年)」 を参考とした衝突市重を示すが、その他の算だ式の 適用性についても検討し、漂流物衝突音声が安全側 の設定となるように考慮する。 「道路橋示力 書(1 共通編・W下部構造編)・回解説(平成 14 年)」 を参考とした衝突市重を引い。ご道路橋示力 書(1 共通編・W下部構造編)・回解説(平成 14 年)」 を参考とした衝突市重として確する。 前時橋市方 の設定となるように考慮する。 「道路橋示力 書」1 号の取入槽流路縮小工の設設においても 源 が成立する。 1 号の取入者流路縮小工の設計において赤慮す の 前時でし、躯体に作用する津波背重を考慮す る。 並れた用する津波背重を考慮す 、 加速で加速からながにたった。 1 号のの解しの前によるの の の の の の 定となるようにでも の の の の の の が によるの の の の の の の の の の の の の の の の の の の	余段何里:決股による地隈即として弾性設計用地隈動Sd-Dを余震荷重として設定する。 むお,敷地内には液状化検討対象層があるため, 液状化の有無を確認する必要がある。このため,有 効応力解析により,地震時の液状化影響の評価を行う。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容		
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計力針に係る 審査ガイドの要求事項		

設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	適合のための対応状況	適合のための確認事項
	③ 許容限界 a) 津波防護機能に対する機能保持限界として、当該 構造物全体の変形能力(終局耐力時の変形) に対 して十分な余裕を有し、津波防護機能を保持するこ と。(なお、機能損傷に至った場合、補修にある程 度の期間が必要となることから、地震、津波後の再 使用性に着目した許容限界にも留意する必要があ る。)	③ 防波壁及び防波壁通路防波扉の津波防護機能に 対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使 用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物 全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう, 構成する部材がおおむね弾性域内に収まることを 基本とする。なお、防波壁通路防波扉の止水性能に ついては止水性確認試験で確認する。 しいては止水性確認試験で確認する。 る機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性 及び津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体 の変形能力に対して十分な余裕を有するよう,構成 する部材がおおむね弾性域内に収まることを基本 として津波防護機能を保持する。	

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん機エリ プ防水壁、除じん機エリア水密扉、庖水器エリア防 水壁、復水器エリア水密扉、席ドレン逆止弁、隔離 弁、ポンプ及び配管並びに貫通部止水処置)につい ては、基準地震動 S s に 3 る地震力に対して浸水防 止機能が十分に保持できる 5 う設計する。また、浸 水時の波圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐性 にも配慮したうえで、入力達波に対して浸水防止機 能が十分に保持できる 5 う設計する。また、浸 水時の液圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐性 にも配慮したうえで、入力達波に対して浸水防止機 能が十分に保持できる 5 う設計する。なお、浸水防 酸重点化範囲内に設置する海域に接続する低耐震 クラスのポンプ及び配管する海域に接続する低耐震 クラスのポンプ及び配管する高域に接続する低耐震 の高入経路となるポンプ及び配管については、歯 準約の読した。以下のとおりである。 なの部に後続する低耐震 クラスのポンプ及び配管する高域に接続する低耐震 がからには、以下のとおりである。 具体的には、以下のとおりである。 した。読み時から配管止方、強化の機 能介護、後水器・リア水密扉、床下レン逆止舟、隔 離弁、ポンプ及び配管症びに貫通部止水処置)につ いて、浸水時の荷重等に対する耐圧剤にたい濃小 防止機能が維持できるよう設計する。 (1)浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん機、 りア防水壁、像とし機、「水路」」 (1)浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん機」 しア防水壁、像水器・リア水密扉、床下レン逆止舟、隔 離弁、ポンプ及び配管症のでする。 (1)浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、除じん酸」 していきな確」 (2)浸水時の荷重等に対する耐性を評価し、浸水 防止機能が維持できるよう設計する。 (2)浸水防止設備に作用する荷重、その他自然現象に 物による荷重、金属による荷重、その他自然現象に 物による荷重、魚震による荷重、その他自然現象に 物による荷重、魚震による荷重、その他自然現象に 物による荷重、金震による荷重、その他自然現象に 物による荷重、金震による荷重、その他自然現象に が正義能が維持できるよう設計する。 (2)浸水時に能の能が維持できるよう設計する。 (1)浸水防止酸化の構造が低いためで調査、水板で が成 物による荷重、水水で可能である。 (2)浸水時の荷重等に加入する。 (1)浸水時で比較であるよう液晶である。 (1)浸水時で能の影子である。 (2)浸水時が能がにたる 物によるが正定時でである。 (1)浸水時の荷重要にならの液度でない、 (1)浸水時の荷重のの能子、水砂で (1)浸水時の荷重素にないでの (2)浸水時の荷重素にならる。 (1)浸水時の荷重素でならる。 (1)浸水時の荷重、水(1)、 (2)浸水時の荷重素にならる。 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時でもるる。 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1) (1)浸水時の荷重素(1)、 (1)浸水時の荷重素(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)
	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>【津波ガイド: 確認内容】</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の設計</li> <li>5.2 浸水防止設備の支払</li> <li>(1)要求事項に適合する設計方針であることを確認</li> <li>する。なお、後段規制(工事計画認可)においては、</li> <li>設備の寸法、構造、強度等が要求事項に適合するも</li> <li>のであることを確認する。</li> <li>(1)浸水防止設備のつうち水密冪等、後段規制におい</li> <li>(2)浸水防止設備については、設計方針の</li> <li>確認に加え、入力津波に対して浸水防止機能が十分</li> <li>保持できる設計がなされることの見通しを得るた</li> <li>め、津波防護施設と同様に、荷重組合せ、荷重の設定</li> <li>たりな余裕を有し、かつ浸水防止機能を保持する</li> </ul>
(2) 浸水防止設備	設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「安全機能が損なわれるおされ がないものでなければならない」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。</li> <li>一一回(省略)</li> <li>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入 力津波(施設の運搬に対する設計を行うために、 達成防護施設及び浸水防止設備については、入力 波の后播特性及び浸水路路等を考慮して、それぞれ の施設に対して設定するものをいう。以下同じ。)</li> <li>に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。そのた 数に対して津波防護機能が保持できること。そのた め、以下の方針によること。</li> <li>①一③(省略)</li> <li>①</li> <li>①</li> <li>①</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>③</li> <li>○</li> <li></li></ul>

Г

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	屋外排水路逆止弁、除じん機ニリブ防水醛、除じん機ニリブ水密源、彼水器ニリブ防水醛、復水器ニリブ防水醛、復水器ニリブ防水醛、復水器ニリブ防水醛、 して水密源及び床ドレン逆止弁における許容限界 は、当該構造物全体の変形能力に対して十分な糸裕 を有するよう、各設備を構成する材料が弾性域内に 切まることを基本とする。 主腸離弁、ボンブ及び配管については、地震荷重 に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界と して、地震後の再使用性を考慮し、塑性ひずみが生 じる場合であってもその量が小さなレベルに留ま ることを基本とし、浸水防止機能に対する機能保持限界と して、地震後の再使用性を考慮し、塑性ひずみが でる場合であってもその量が小さなレベルに留ま ることを基本とし、浸水防止機能を保持しているこ とを確認する。また、単性設計用地震節S dによる 地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震 力に対して、おおむね弾化能にをどまる範囲で耐 えられることを確認する。 たいして、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐 えられることを確認する。 するためして、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐 えられることを確認する。 かたがして、おおむね弾性保護の可使用 が確定がする機能保持限界として、神波後の可使用 確や、津波の繰り返し作用を想定し、止水性の面も 確や、津波の繰り返し作用を想定し、止水性の面も 確や、津波の繰り返し作用を想定し、止水性の面も 配き被を保持していることを施設する。なお、止 水性能にかかては耐圧、調水試験で確認する。なお、止 水性能については耐圧、過水試験で確認する。なお、止 水性能については耐圧、通常化の変形能力に対 するたととする。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>(3)浸水防止設備のうち床・壁貫通部の止水対策等、 後段規制において仕様(施工方法を含む)の確認を 要する設備については、荷重の設定と荷重に対する 性能確保についての方針を確認する。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。

	適合のための確認事項	
	適合のための対応状況	津波監視設備の設計について、津波の影響を受け にくい位置に設置するとともに、設備に作用する荷 重を適切に組み合わせる。 具体的には、以下のとおりである。 (1)津波監視カメラ、取水槽水位計について、入力 津波に対して波力及び漂流物の影響を受けにくい 位置に設置し、津波監視機能を維持できる設計とす る。 (2)また、余震による荷重、その他自然現象による 荷重(風荷重、積雪荷重等)と入力津波の荷重の組 合せを考慮する。 (2)また、余震による荷重、その他自然現象による 荷重(風荷重、積雪荷重等)と入力津波の荷重の組 合せを考慮する。 (2)また、余震による荷重、その他自然現象による 荷重との約合せば、以下の組合せに包給さ れるため、津波の影響を受けない場所に 設置するため、津波の影響を受けない場所に 書面主+糸震荷重の組合せば、以下の組合せに包給さ たいるため、主波の影響を受けない場所に 書面をとかめ、これらを適切に組み合わせて設計を行 う。 (2)また、決酔に当る。 (2)また、急による荷重、その他自然現象による (2)また、読書でつれたい場所 (2)また、読書での約合せば、以下の組合せに包給さ (2)また、読書でつては、半波の影響を受けない場所に 加くれる (2)またの組合せば、以下の組合せにの約 (2)また、売替でありに組み合わせて設計を行う。 (2)またの約合せた適切に結慮する。 (2)またの約合せた適切にも応する。 (2)またの約合いたいその他自然現象による (2) (3) (4) (4) (4) (4) (5) (5) (5) (6) (7) (7) (7) (7) (8) (7) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (7) (8) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (7) (8) (7) (8) (8) (7) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (8) (8) (8) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (8) (8) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (8) (7) (8) (8) (7) (8) (7) (8) (8) (8) (8) (8) (8) (7
	基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド: 離認内容】 5.3 津波監視設備の設計 5.3 津波監視設備の設計 (1) (3.2.1)の遡上解析結果に基づき、溝波影響を受 けにくい位置、及び津波影響を受けにくい陸屋・区 画・囲い等の内部に設置されることを確認する。 する。なお、後段規制(工事計画認可)において は、設備の位置、構造(耐水性を含む)、地震荷重・ 風荷重との組合せを考慮した強度等が要求事項に 適合するものであることを確認する。
(3) 津波監視設備	設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>解釈別記3</li> <li>第5条第1項の「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」を満たすために、 基準律波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。</li> <li>一一回(省略)</li> <li>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入 力津波(施設の津波に対する設計を行うために、津 波の后播特性及び浸水筋止酸能が保持で きること。また、津波監視設備については、入力 波に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持で きること。また、津波監視設備については、入力 説に対して津波監視機能が保持できること。そのた め、以下の方針によること。</li> <li>①一④(省略)</li> <li>①一一①</li> <li>①一④(省略)</li> <li>①一④(省略)</li> <li>①一④(省略)</li> <li>①一〇</li> <li>①一〇</li> <li>③一⑧(省略)</li> <li>二〇一〇</li> <li>①一〇</li> <li>③一⑧(省略)</li> <li>二〇一〇</li> <li>①一〇</li> <li>①一〇</li> <li>①</li> <li>③一⑧(省略)</li> <li>二〇一〇</li> <li>①</li> <li>③一⑧</li> <li>○</li> <li>⑧</li> <li>③一⑧</li> <li>○</li> <li>③</li> <li>○</li> <li>○<!--</td--></li></ul>

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	能 IP66 (あらゆる方向からのノズルによる強力なジ ェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしては ならない)に適合する設計とする。 取水槽水位計の設計においては,以下のとおり, 諸時荷重,地震荷重,津波荷重及び涂震荷重を適切 に組み合わせて設計を行う。 ・常時荷重,牛渡荷重, 神波荷重人ない, 。常時荷重,牛渡荷重,キ疾荷重 ・常時荷重,非波荷重,全、動 、部時荷重,非波荷重,会子。 。 「常時荷重,「直重等を考慮しない。 固定荷重:自重等を考慮しない。 固定荷重:自重等を考慮したい。 と、 参照する裕度である+0.64m を含め ても,保守的な値である神(た乱水檣にお ける入力津波高さEL.+10.6m に、 参照する裕度である+0.64m を含め ても,保守的な値である神(た乱水槽にお する。 余良, 1.1.3m (許容津波高さ)を考慮 する。 余良市 :余濃による地震動として弾佐設計用地 震動 S d-D を余震荷重として設定す る。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	津波靖重の設定において不確かさを考慮するに 津波靖重の設定において不確かさを考慮するに 次の繰り返し作用を検討すること等により、十分な 余裕を考慮して津波防護施設及び浸水防止設備を 設計する。 具体的には以下のとおりである。 具体的には以下のとおりである。 し津波防護施設及び浸水防止設備の設計につい (1)津波靖重の設定、余震荷重の考慮、準波の繰 り返し作用の考慮について、以下の方針とする。 で、以下の方針とする。また、津波による荷重の設 だにおいて、津波の数値シミュレーションに合まれ る不確かさ等を考慮する方針とする。 を不確から時を考慮する方針とする。 の設定については、洗面力、強力におけたが たけながでしたするで を施設・設備の機能損傷キードに対応した荷重 (浸水高、波力・波圧、洗面力、浮力等)について、 入力津波から十分な余裕を考慮して設定する。 の設定については、入力津波が有する数値計算上の 不確かさ及び各施設・設備の機能損傷キードに対応した荷重 の設定については、入力津波が有する数値計算上の 不確かさとなんか能の設定が後に設定する。 か確からなを考慮するで設定する。 か確からたする不確かさの考慮して決定が定 することで、不確かさの考慮して入力準波を設定され たず前の前面因子である浸水高、速度、準波法力 前面設にに方面している余裕の程度を検討する。 第二人の本は、 力加速している余裕の程度を検討する。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 5.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項 5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備等の設計におけ る検討事項 (1)津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り 返し作用の考慮のそれぞれについて、要求事項に適 合する方針であることを確認する。以下に具体的な 力針を例示する。 ① 津波荷重の設定については、以下の不確かさ 考慮する方針であること。 考慮する方針であること。 本確認する。 の手に通程に介在する不確かさ上記りの不確かさ の美に当たっては、例えば抽出した不確かさ の第に当たっては、例えば抽出した不確かさ のまに当たっては、例えば抽出した不確かさ のまににまた、少メータスタディ等により、荷重設置に 考慮する余裕の程度を検討する方針であること。
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	解釈別記3 3 第5条第1項の「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」を満たすために、 基準準波に対する設計基準対象施設の設計に当た っては、以下の方針によること。 一一回 (省略) 五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入 力津波 (施設の津波に対する設計を行うために、祥 波の后播特性及び浸水筋に設備については、入 がのの后都特性及び浸水筋に設備については、入 がのの后都特性及び浸水筋に設備については、入力 波のして設定するものをいう。以下同じ。) に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持で きること。また、津波賠償職能が保持できること。そのた め、以下の方針によること。 かいてすめ, 補強賠償備については、入力 認定対して律波防護施設の外側の発電防療地内及び近傍に おいて種物, 構築物及び浸水防止酸能が低待で さっこと。また、非波賠償で待ていいては、が力 認満する可能性がある場合には、防衛堤等の違彼防 認満する可能性がある場合には、防衛堤等の違彼防 調流する可能性がある場合には、防衛堤等の違彼防 調流する可能性がある場合には、防衛堤等の違彼防 調流する可能性がある場合には、防衛堤等の違彼防 動活がもの影響の防止措置を拡すこと、余額の強小の 前指して設定すること。また、余震の強体の 前能力及び浮力等) について、入力津波の汚したいで赤震したが応した。 第上の十分な裕度を含めるため、各施設、設力・波圧、 洗掘力及び浮力等) について、入力津波がら十分な 介 加速度が力等) について、入力津波がら十分な の 前として酸来による作用が準波防護機能及び の解したした」で、必要においては、耐 並成的 前能ののという。また、小震の強体の 前後ので が成 が からいたがに たった。 の をさらに、入力津波の時が薄極後ので の の の のにしての 数本がに が が が が が が が が が が いた の が が が が が が が が が が が が が が が が が が

(4) 施設,設備等の設計又は評価に係る検討事項

適合のための確認事項	、 油油、 一 油 車 二 割 支 本 音 音 一 音 一 音 一 音 一 記 一 記 一 記 一 記 一 計 一 記 一 計 一 計 一 計 一 計
適合のための対応状況	<ul> <li>津波波力の算たにおいては、津波波力算法</li> <li></li></ul>
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>③ 余環荷重の考慮については、基準津波の波源の 活動に伴い発生する可能性がある余廣(地震) に ついて、そのンザードを評価するとともに、基準祥 液の継続時間のうた最大水位変化を生起する時間 帯において発生する余廉レベルを検討する方針で あること。また、当該余廉レベルによる地震荷面と 構だおいて発生する余廉レベルを検討する方針で あること。また、当該余廉レベルには、Ab膨荷面と 配があることを考慮して安全側に組み合わせる方 動であること。</li> <li>③ 津波の繰り返し作用の考慮については、各施 設・設備の入力津波に対する許容限現が当該構造物 会子がを有し、かつ津波防護機能・浸水防止機能治 な余裕を有し、かつ津波防護機能・浸水防止機能や 保持するとして設定されていれば、津波の繰り返し 作用による直接的な影響は無いものとみなせるが、 加水、二次的影響(砂移動) 流流物等) による暴 確的な作用又は路時的な変化が考えられる場子は、 時刻陋波形に基づいた、安全性を有する検討方針で あること。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>て、連波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合</li> <li>は、このような施設・設備についても、入力準波に 対して津波による影響の軽減機能が保持されるよ</li> <li>がして津波による影響の軽減機能が保持されるよ</li> <li>う設計するとともに、上記(の及び(のを満たすこと。</li> <li>六〜七(省略)</li> <li>【津波ガイド:規制基準における要求事項等</li> <li>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備の設計・評価に係る検討事項</li> <li>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備の設計を設計がは</li> <li>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備の設計の認定</li> <li>6.4.1 津波防護施設、浸水防止設備の設計のび漂流物に係</li> <li>る検討事項</li> <li>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備の設計ので</li> <li>うれ市協定</li> <li>うれ市設</li> <li>(連抜から中分な余裕考考慮して設定すること。</li> <li>・サイトの地学的背景を踏まえ、糸鹿の袋生の可能</li> <li>(浸水高」との組合せを考慮して設定すること。</li> <li>・ナノトの地学的背景を踏まえ、糸鹿の袋生の可能</li> <li>(浸水高」との組合せを考慮して設定すること。</li> <li>・ナノトの地学的背景を踏まえ、糸鹿の袋生の可能</li> <li>(浸水高」との組合せを考慮するたと。</li> <li>・カノキ酸の酸能能</li> <li>(声波のに基づき、津波の線の成した</li> <li>の護米による作用が準波防護機能、浸水防止機能や</li> <li>の度米による市面との紀合せを考慮すること。</li> <li>の酸生の可能</li> <li>の酸生の可能</li> <li>の超子を認定すること。</li> <li>の酸生の可能</li> <li>の様がからしたの名を考慮すること。</li> <li>の後生の可能</li> <li>(満抜の等して</li> <li>(声波の影響について、検討すること。</li> <li>の様に</li> <li>の様能</li> <li>の液に</li> <li>が防止機能</li> <li>のないしい</li> <li>の様に</li> <li>の様に</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>が防止機能</li> <li>が防止機能</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>の</li> <li>(注水波の時の近し</li> <li>の</li> <li>の</li></ul>

適合のための雑認事項	防波壁の構造成立性(論点3) 3-4 基準津波による遡上波の水位が高いため,防波 壁の構造設計に当たっては,津波荷重,荷重の組合 せ,許容限界を適切に設定する必要がある。
適合のための対応状況	防波壁の設計に用いる津波帯直については、入 力津波から得られる荷重に対して、不確かさたつ いても考慮して設定する。また、余震を定義し余 震荷重を設定する。そのうえで、端時荷重、地震 卑荷重、津波荷重、余震荷重及び漂流物衝突荷重 を適切に組み合わせた設計を行う。 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷面 ・常時荷重+津波荷重+急防衝の の設定に当たっては、その他自然現象によ る荷重との組合せの妥当性を確認する。 また、敷地に液状化検討対象層があるため、防 波隆基礎(鋼管抗等)に作用する側方流動等の可 能性を確認する。 評容限界については、防波壁の変形能力に対し て十分な余裕を有することを確認する。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイ ドの確認内容	
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項			
適合のための対応状況	漂流物による波及的影響について、荷重の組合せ を考慮して津波防護施設及び浸水防止設備が漂流 物による波及的影響を受けないよう設計する。 また、本発電所荷揚場に停泊する燃料等輸送船等 については、津波襲来時に退避する手順を整備して 的確に実施すること等により、漂流物としない。 具体的には、以下のとおりである。	(1)津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍に おいて建物・構築物、設置物等が破損、倒壊及び漂流する可能性がある場合には、津波防護施設及び浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止措置又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響の防止措置を施す設計とする。	(2)入力津波に対して津波防護機能が十分保持できる設計とする。具体的には以下のとおりである。 る設計とする。具体的には以下のとおりである。 しちける「2.5.2 津波の二次的な影響による非常用 海水市却系の機能保持確認」の「(3)基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保」におい で検討した漂流物のうち、外海に面する津波防護施 設に対しては作業船(総トン数10トン)及び漁船 (総トン数10トン)を、輪谷湾内に面する津波防護施 設備(キャスク取扱収納庫約4.31)、作業船(総ト ン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)による 漂流物衝突荷重と入力津波による荷重の組合せを 考慮することで、津波防護施設及び浸水防止設備が
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 5.4.2 漂流物による波及的影響の検討	(1)漂流物による波及的影響の検討方針が、要求事項に適合する方針であることを確認する。	<ul> <li>(2)設計方針の確認に加え、入力津波に対して津波 防護機能が十分保持できる設計がなされることの 見通しを得るため、以下の例のような具体的な方針 を確認する。</li> <li>① 敷地周辺の遡上解析結果等を踏まえて、敷地周辺の陸域の建物・構築物及び海域の設置物等を網羅 的に調査した上で、敷地への津波の襲置物等を網羅 的に調査した上で、敷地への津波の襲電所敷地内 及び近傍において発生する可能性のある漂流物を 特定する方針である</li> <li>こと。なお、漂流物の特定に当たっては、地震によ る損傷が漂流物の発生可能性を高めることを考慮 する方針であること。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	【津波ガイド:規制基準における要求事項等】 5.4.2 漂流物による波及的影響の検討 津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍にお いて建物・構築物、設置物等が破損、倒壊、漂流す る可能性について検討すること。 上記の検討の結果、漂流物の可能性がある場合に は、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備に波及 的影響を及ぼさないよう、漂流防止装置または津波 防護施設・設備への影響防止措置を施すこと。		

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	入力達波による波力及び漂流物の衝突力に対して 十分耐たる構造として設計する。また、上記漂流物 のうち漁船については、操業区域及び航行の不確か きがあり、不確かさを考慮した漂流物として同辺漁 港の最大の漁船(総トン数19トン)を考慮する。 なお、施設護岸から 500m以遠で操業及び航行する 漁船(最大:総トン数19トン)については、弾流 物となった場合においても津波防護施設に到達す る可能性は十分に小さいが、仮に 500m以遠から神 波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。 また、紫料等輸送船等の荷揚場に停泊する船舶に 可能性は中分には、非波警報等が発表された場合には、荷揚場に浜留 することともに、緊急離岸する船側との過避状況に 間する信報連絡を行う手順等を整備し、緊急離岸や 力にては、津波防護施設の市揚場に得力る船舶に ついては、津波防護施造した場合には、荷揚場に浜留 することから、漂流物にならない。 なお、緊急逃避できない場合には、荷揚場に浜留 することから、海道が低なっない。 なお、緊急にまでの市場場ににならない。 なお、緊急に走るるたいに、御砂防護機能が保持で される。 素ない場合には、神波防護機能が保持で さない場合には、津波防護施設の一部として通過す うる船柱及び孫船環を漂洗防止装置として設計す る。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	<ul> <li>③ 漂流防止装置、影響防止装置は、津波による波 力、漂流物の衝突による荷重との組合せを適切に考 慮して設計する方針であること。</li> </ul>
設置許可基準規則/解釈、 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	

適合のための確認事項	
適合のための対応状況	津波影響軽減施設は設置しない。
基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの確認内容	【津波ガイド:確認内容】 5.4.3 津波影響軽減施設・設備の効果に期待する場合 (1)津波影響軽減施設・設備の効果に期待する場合 における当該施設・設備の検討力針が、要求事項に 適合する方針であることを確認する。
設置許可基準規則/解釈, 基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイドの要求事項	<ul> <li>【津波ガイド:規制基準における要求事項等】</li> <li>5.4.3 津波影響輕減施設,設備の扱い、 津波防護施設,設備の設計において津波影響軽減施 設,設備に、基準律波に対して津波影響軽減施</li> <li>設,設備に、基準律波に対して津波影響軽減施約</li> <li>設備に、基準律波に対して津波影響軽減施</li> <li>設備によった小子の影響の離</li> <li>減満物による波及的影響</li> <li>・ 地震が津波影響軽減能に及ぼす影響</li> <li>・ 漁湾物による防影響</li> <li>・ 金属した設定</li> <li>・ 金属になどのいて十分な余</li> <li>※ 一、一、一、一、一、一、一、一、一、一、一、一、一、一、小、一、一、小、一、一、小、一、一、小、一、小、小、小、小、小、小、小、小、小、</li> </ul>