

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	DB05 r.3.4
提出年月日	令和4年11月8日

泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(設計基準対象施設等)

第5条 津波による損傷の防止

令和4年11月
北海道電力株式会社

第5条：津波による損傷の防止

<目次>

今回提出範囲

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 追加要求事項に対する適合性
 - (1) 位置，構造及び設備
 - (2) 安全設計方針
 - (3) 適合性説明
 - 1.3 気象等
 - 1.4 設備等（手順等含む）
2. 津波による損傷の防止
（別添資料1）
泊発電所3号炉 耐津波設計方針について
3. 運用，手順説明
（別添資料2）
津波による損傷の防止
4. 現場確認を要するプロセス
（別添資料3）
耐津波設計において現場確認を要するプロセス

泊発電所 3 号炉
耐津波設計方針について

I. はじめに

II. 耐津波設計方針

1. 基本事項

1. 1 津波防護対象の選定
1. 2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
1. 3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
1. 4 入力津波の設定
1. 5 水位変動・地殻変動の考慮
1. 6 設計又は評価に用いる入力津波

2. 設計基準対象施設の津波防護方針

2. 1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
2. 2 敷地への流入防止（外郭防護1）
2. 3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
2. 4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
2. 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
2. 6 津波監視

3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

3. 1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
3. 2 敷地への流入防止（外郭防護1）
3. 3 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）
3. 4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）
3. 5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止
3. 6 津波監視

4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

4. 1 津波防護施設の設計
4. 2 浸水防止設備の設計
4. 3 津波監視設備の設計
4. 4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項

- 添付資料 1 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置
- 添付資料 2 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて
- 添付資料 3 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について
- 添付資料 4 港湾内の局所的な海面の励起について
- 添付資料 5 管路解析の詳細について
- 添付資料 6 入力津波に用いる潮位条件について
- 添付資料 7 津波防護対策の設備の位置づけについて
- 添付資料 8 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
- 添付資料 9 海水ポンプの水理試験について
- 添付資料10 貯留量の算定について
- 添付資料11 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
- 添付資料12 基準津波に伴う砂移動評価について
- 添付資料13 泊発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について
- 添付資料14 海水ポンプの軸受の浮遊砂耐性について
- 添付資料15 津波漂流物の調査要領について
- 添付資料16 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について
- 添付資料17 津波の流況を踏まえた防波堤の取水口到達の可能性評価について
- 添付資料18 燃料等輸送船の係留索の耐力について
- 添付資料19 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について
- 添付資料20 津波監視設備の監視に関する考え方
- 添付資料21 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
- 添付資料22 防潮堤及び貯留堰における津波波力の設定方針について
- 添付資料23 基準類における衝突荷重算定式について
- 添付資料24 耐津波設計において考慮する余震荷重と津波荷重の組合せについて
- 添付資料25 防潮堤の設計方針及び構造成立性評価結果について
- 添付資料26 貯留堰の構造及び仕様について
- 添付資料27 貯留堰継手部の漏水量評価について
- 添付資料28 水密扉の運用管理について
- 添付資料29 屋外排水路に関する設計方針について
- 添付資料30 輸送物及び輸送車両の漂流物評価について
- 添付資料31 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

e. 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

基準津波の遡上解析結果によると、取水口付近の敷地を含む防潮堤海側の T.P. +約*. *m の敷地に遡上する。また、基準地震動 Ss による地盤面の沈下や潮位のばらつき (+*. **m) を考慮した場合、防潮堤前面では T.P. +**. *m となる。この結果に基づき、発電所周辺を含め、基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備が、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性確保に影響を及ぼさないことを確認した。取水性確保の影響評価方針を以下に示す (図 2.5-11)。

発電所周辺地形及び基準津波の流向・流速の特徴を把握した上で、検討対象施設・設備の抽出範囲を設定する。

これら発電所での特徴を把握した上で、漂流物の検討フローを策定し、抽出した施設・設備について、漂流(滑動を含む)する可能性、3号炉取水口前面に到達する可能性及び3号炉取水口前面が閉塞する可能性についてそれぞれ検討を行い、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響を評価した。

なお、漂流物調査範囲内の人工構造物(船舶を含む)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(船舶を含む)については、基準適合性の観点から、設置状況を定期的(1回/年)に確認するとともに、図 2.5-25 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、津波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性を確認し、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する。

これらの調査・評価方針については、品質マネジメントシステム文書に定め管理する。

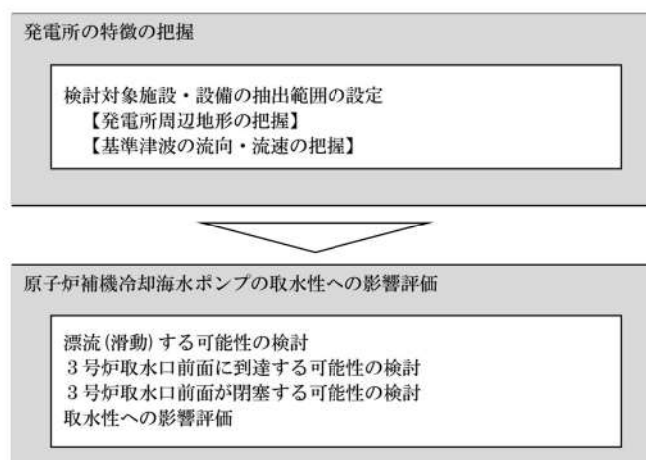


図 2.5-11 原子炉補機冷却海水ポンプの取水性に影響を及ぼす可能性のある漂流物の評価概要

(a) 検討対象施設・設備の抽出範囲の設定

発電所周辺地形及び基準津波の流向・流速について、その特徴を把握した上で、検討対象施設・設備の抽出範囲を設定する。

①発電所周辺地形の把握

泊発電所は積丹半島西部の日本海に面した地点に位置し、発電所の南北には複数の漁港と泊村、共和町及び岩内町の市街地が形成されている。泊発電所の周辺地形について、[図 2.5-12](#) に示す。



図 2.5-12 泊発電所周辺の地形

②基準津波の流速及び流向の把握

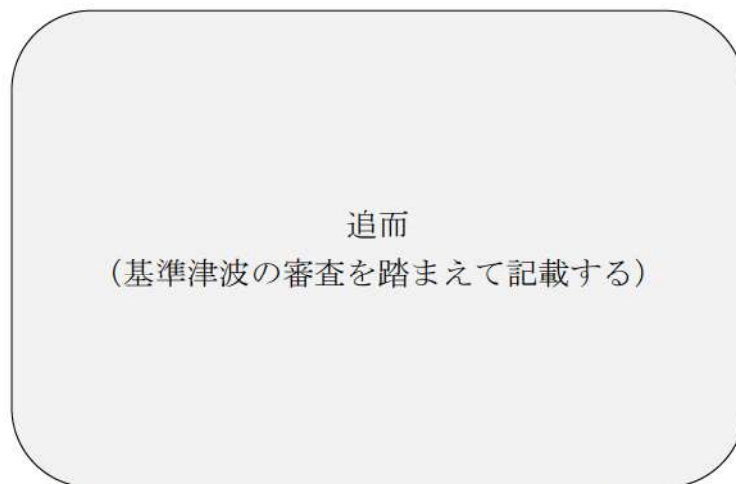
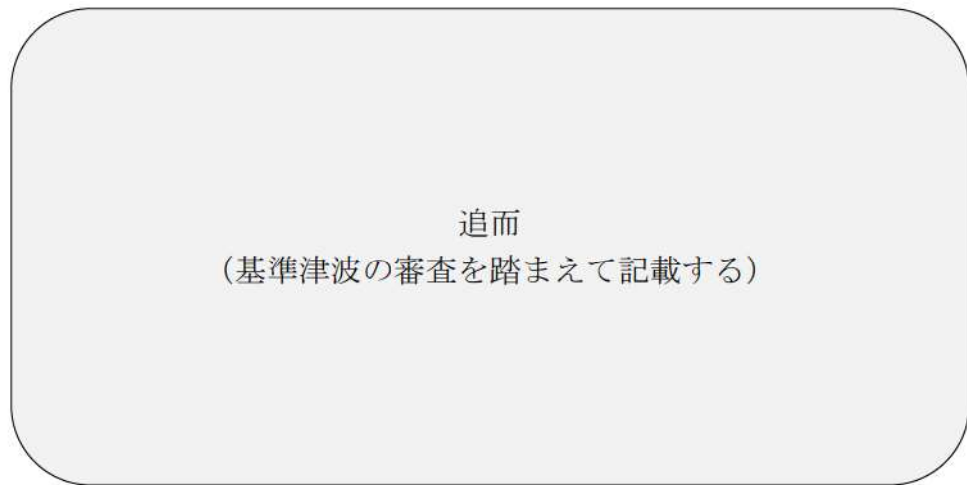


図 2.5-13 泊発電所の基準津波（水位上昇側）

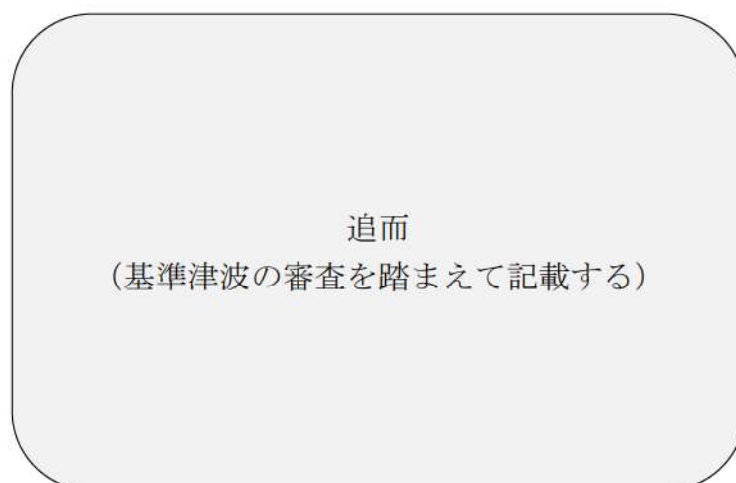


図 2.5-14 泊発電所の基準津波（水位下降側）

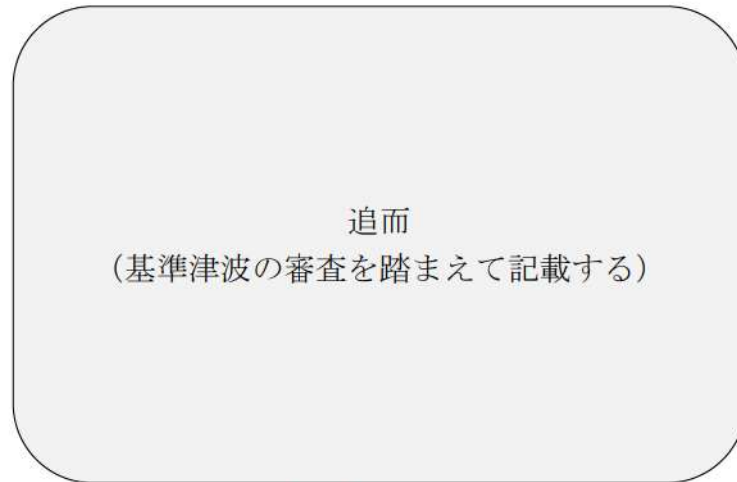


図 2.5-15 発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の水位変動・流向ベクトル
(基準津波 (水位上昇側))

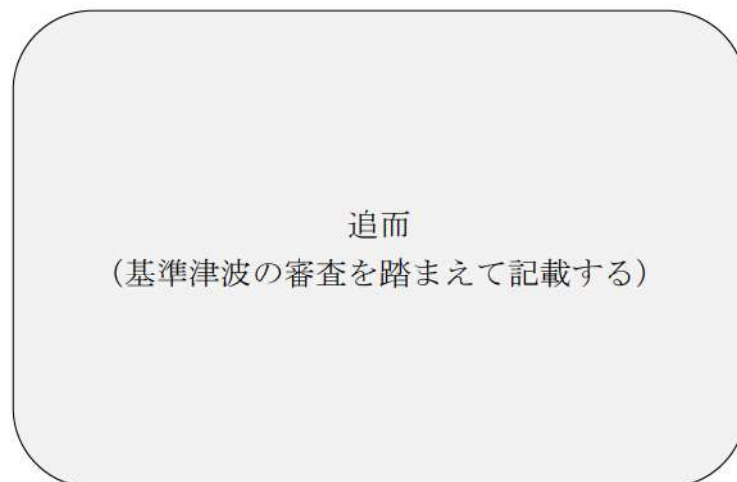


図 2.5-16 発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の水位変動・流向ベクトル
(基準津波 (水位下降側))

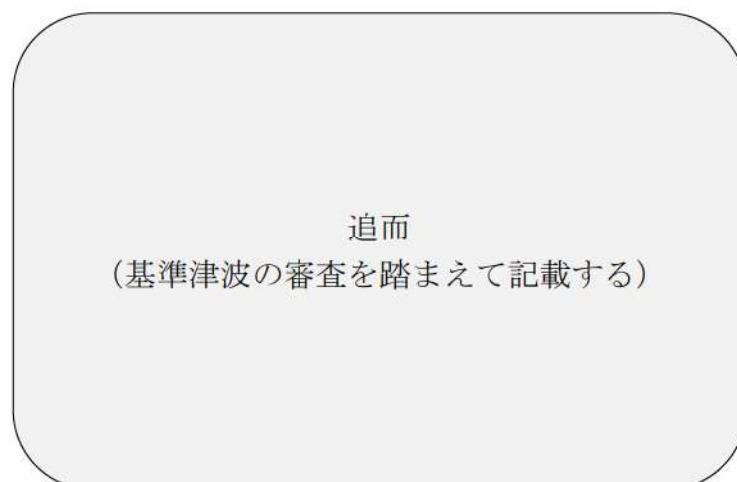


図 2.5-17 発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の水位変動・流向ベクトル
(基準津波：防潮堤なし)

追而
(水粒子の軌跡評価については，解析結果を踏まえて記載する)

追而
(水粒子の軌跡解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-18 水粒子の移動開始位置及び水位・絶対流速・流向の時刻歴波形出力位置

追而
(水粒子の軌跡解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-19(1) 水位・絶対流速・流向の波形（上昇側基準津波）

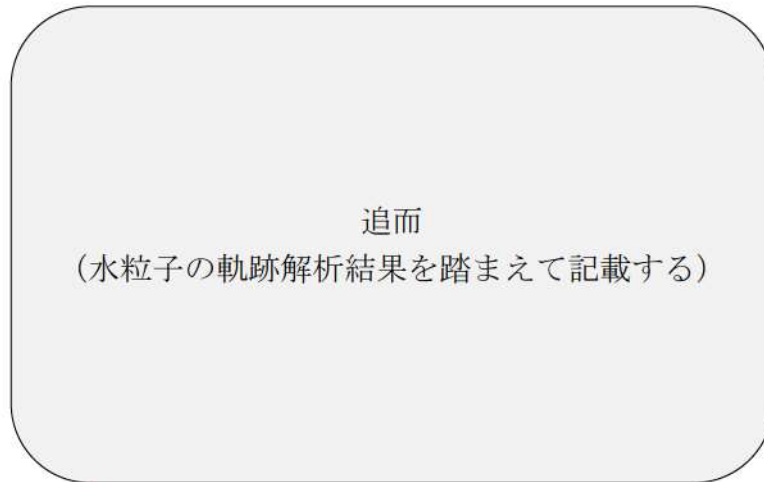


図 2.5-19(2) 水位・絶対流速・流向の波形（下降側基準津波）

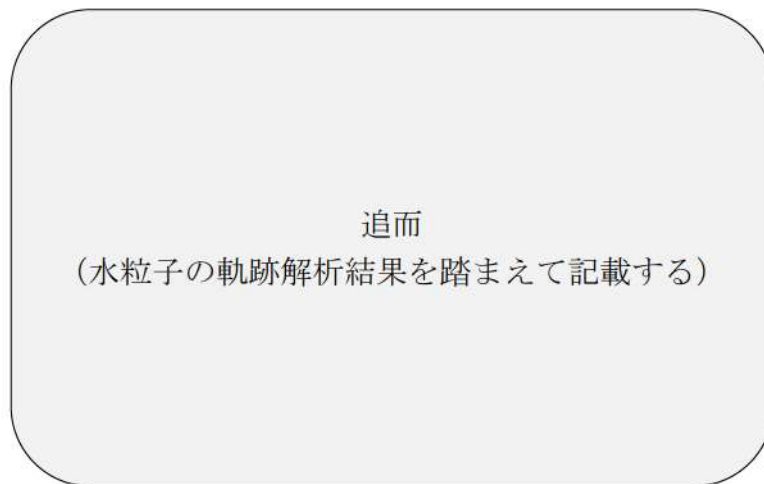


図 2.5-20 軌跡解析結果（上昇側基準津波）

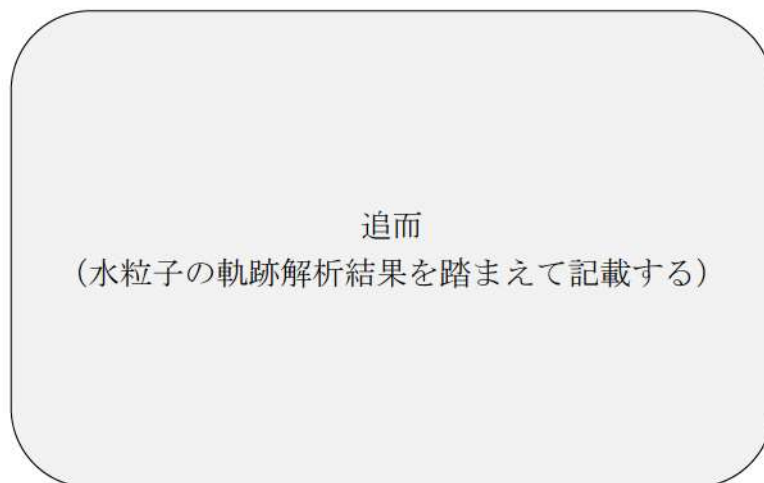


図 2.5-21 軌跡解析結果（下降側基準津波）

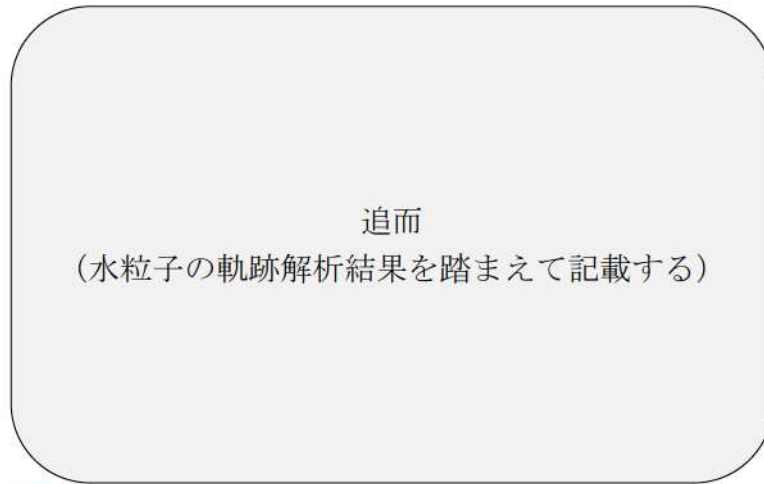


図 2.5-22 軌跡解析結果の詳細（上昇側基準津波）

③検討対象施設・設備の抽出範囲の設定

「①発電所周辺地形の把握」からは、発電所は積丹半島西部の日本海に面した地点に位置し、発電所の南北には複数の漁港と泊村、共和町及び岩内町の市街地が形成されているという特徴を確認した。

追而
(②基準津波の流向及び流速の把握での確認結果を踏まえて記載する)

検討対象施設・設備の調査範囲については、基準津波による遡上解析結果を保守的に評価し、発電所から半径7kmの範囲全体として、[図 2.5-23](#) のとおり設定した。

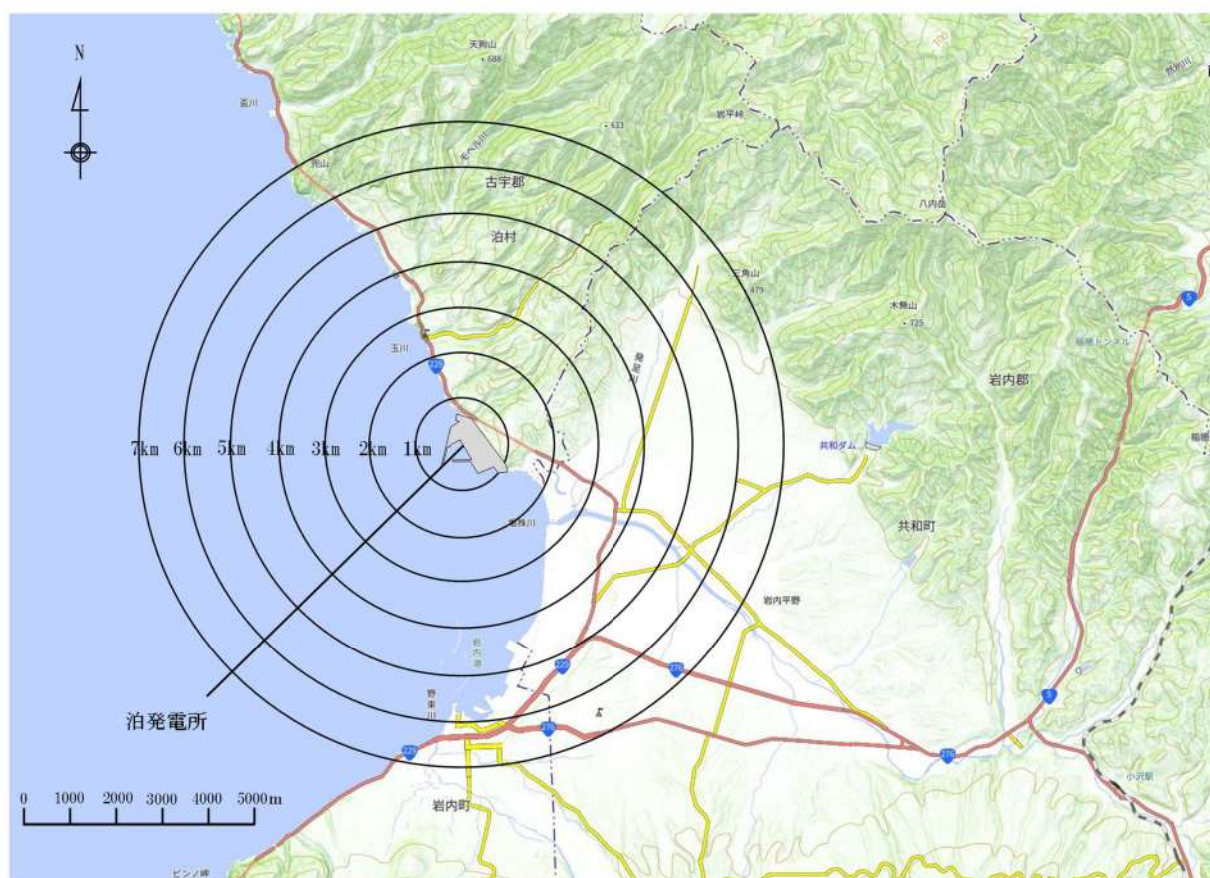


図 2.5-23 検討対象施設・設備の抽出範囲

④検討対象施設・設備の抽出

上述した検討対象施設・設備の抽出範囲における検討対象施設・設備の抽出を行った。

抽出に当たっては、検討対象施設・設備の配置特性を踏まえ、抽出範囲を発電所の敷地内と敷地外に分類した上で、敷地内については、発電所敷地内における人工構造物と船舶、敷地外については、漁港・市街地における人工構造物、海上設置物、船舶に分類して調査を行った（表 2.5-7）。また、調査範囲と調査分類の対応を図 2.5-24 に示す。調査要領の詳細について、添付資料 15 に示す。

表 2.5-7 漂流物の調査方法と調査実施時期

調査範囲		調査分類		調査方法	調査実施時期
発電所敷地内	陸域	発電所敷地内における人工構造物	A	資料調査	2021.9.10～2021.10.22
				聞取調査	2021.9.10～2021.9.13 2021.11.18～2021.11.26
				現場調査	2021.9.13～2021.9.14
	海域	船舶	D	資料調査	2021.10.13
発電所敷地外※	陸域	漁港・市街地における人工構造物	B	資料調査	2021.9.10～2021.9.13
				聞取調査	2022.4.22～2022.5.16
				現場調査	2021.9.14～2021.10.15
	海域	海上設置物	C	資料調査	2021.9.10～2021.9.13
				聞取調査	2021.10.27～2021.10.28
				現場調査	2021.9.14～2021.10.15
		船舶	D	資料調査	2021.10.13
				聞取調査	2021.10.12～2021.10.25 2022.1.18～2022.2.8 2022.10.13～2022.10.20

※：発電所敷地外については、半径 7km までの調査を実施。

調査範囲
(調査分類A～D)

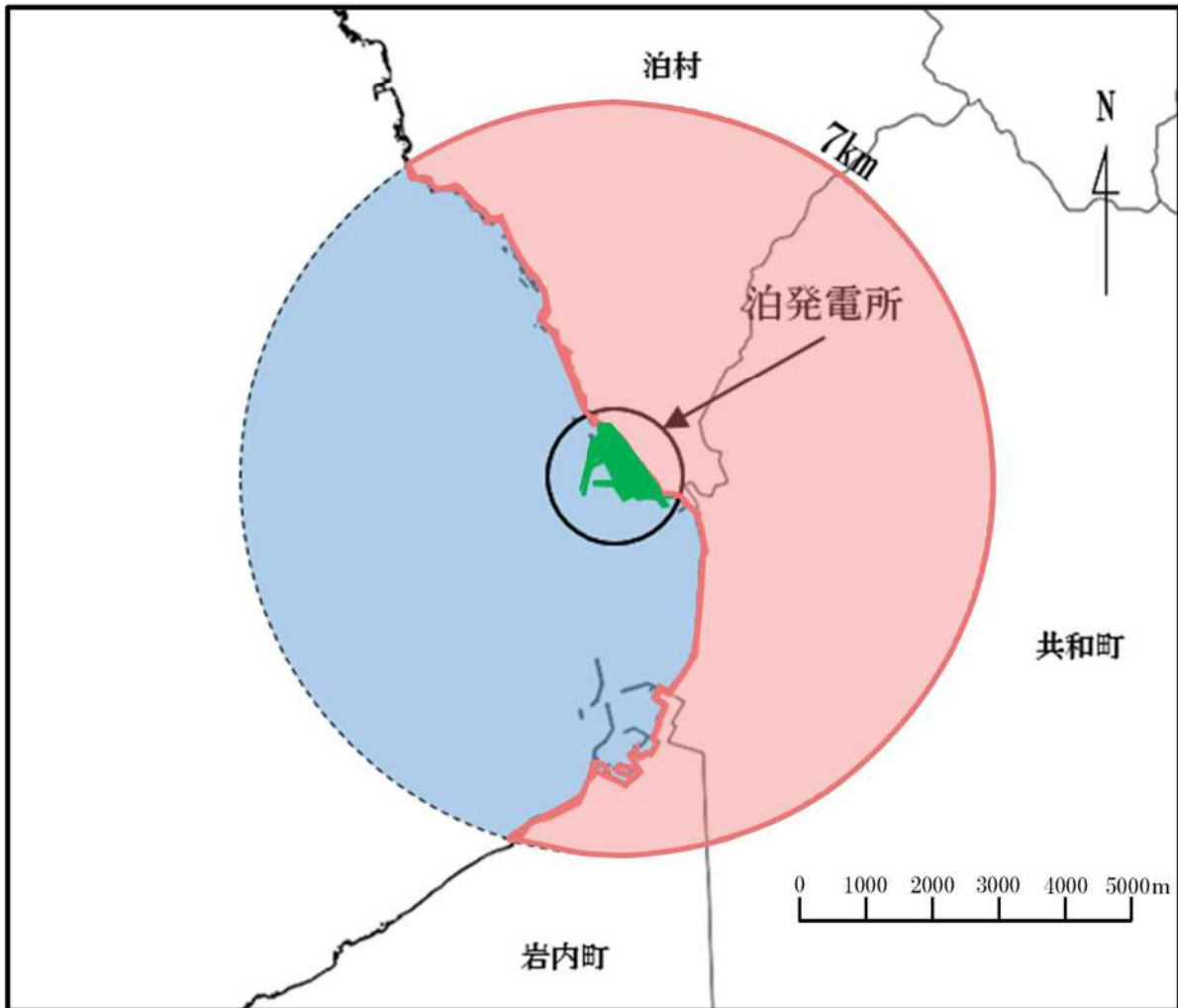
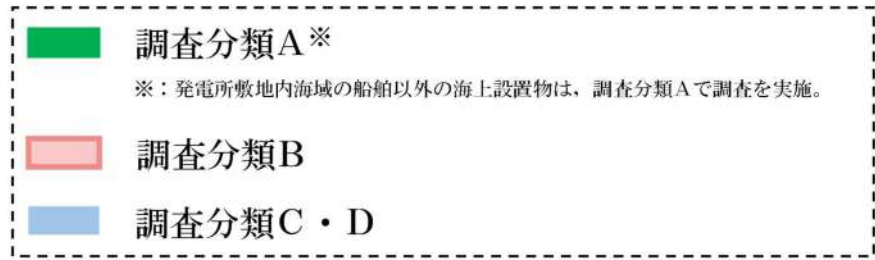


図 2.5-24 調査範囲と調査分類との対応

「③検討対象施設・設備の抽出範囲の設定」及び「④検討対象施設・設備の抽出」を踏まえ、図 2.5-25 に示す漂流物の選定・影響確認フローを策定した。

この漂流物の選定・影響確認フローに従って取水性への影響を評価した。

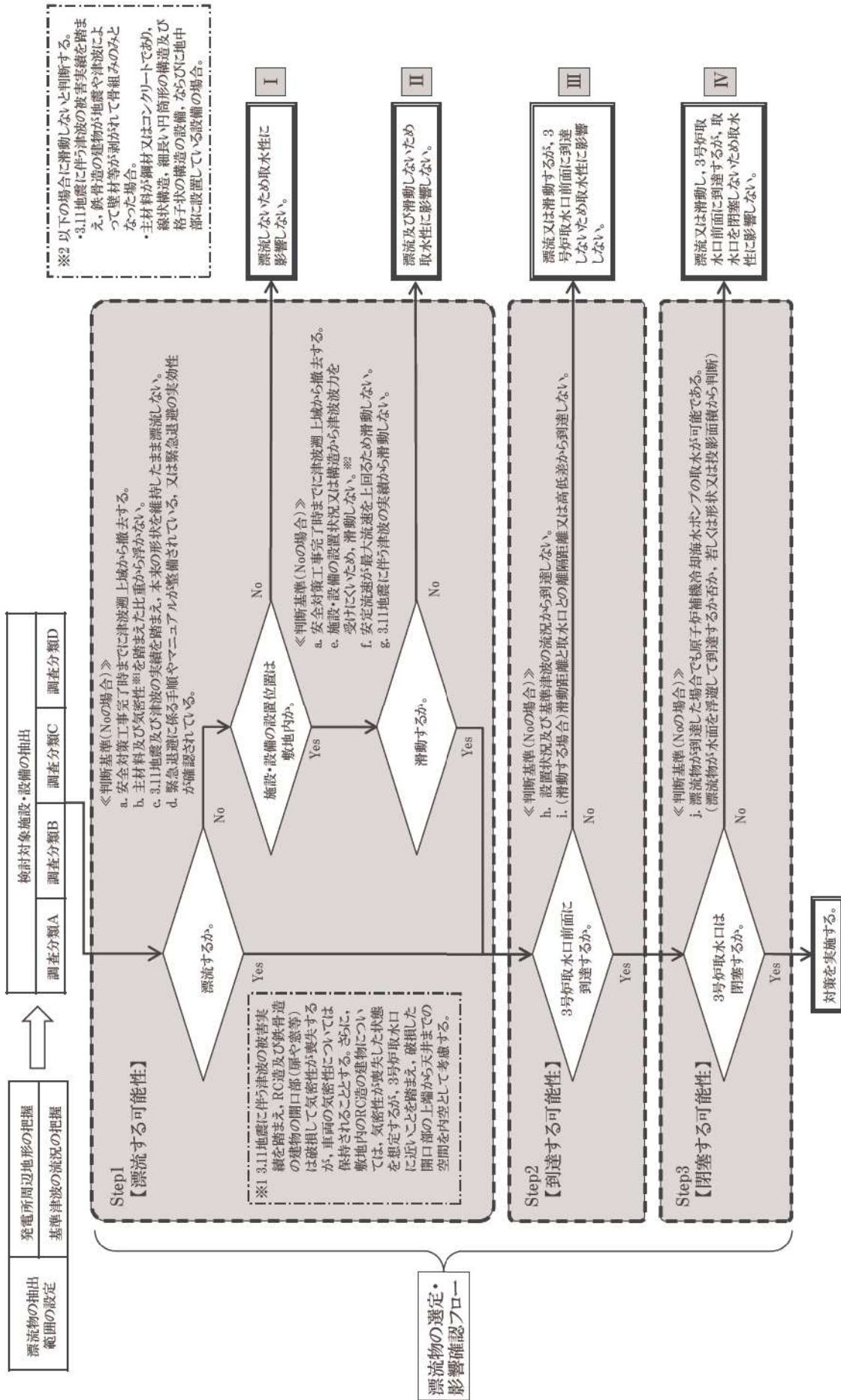


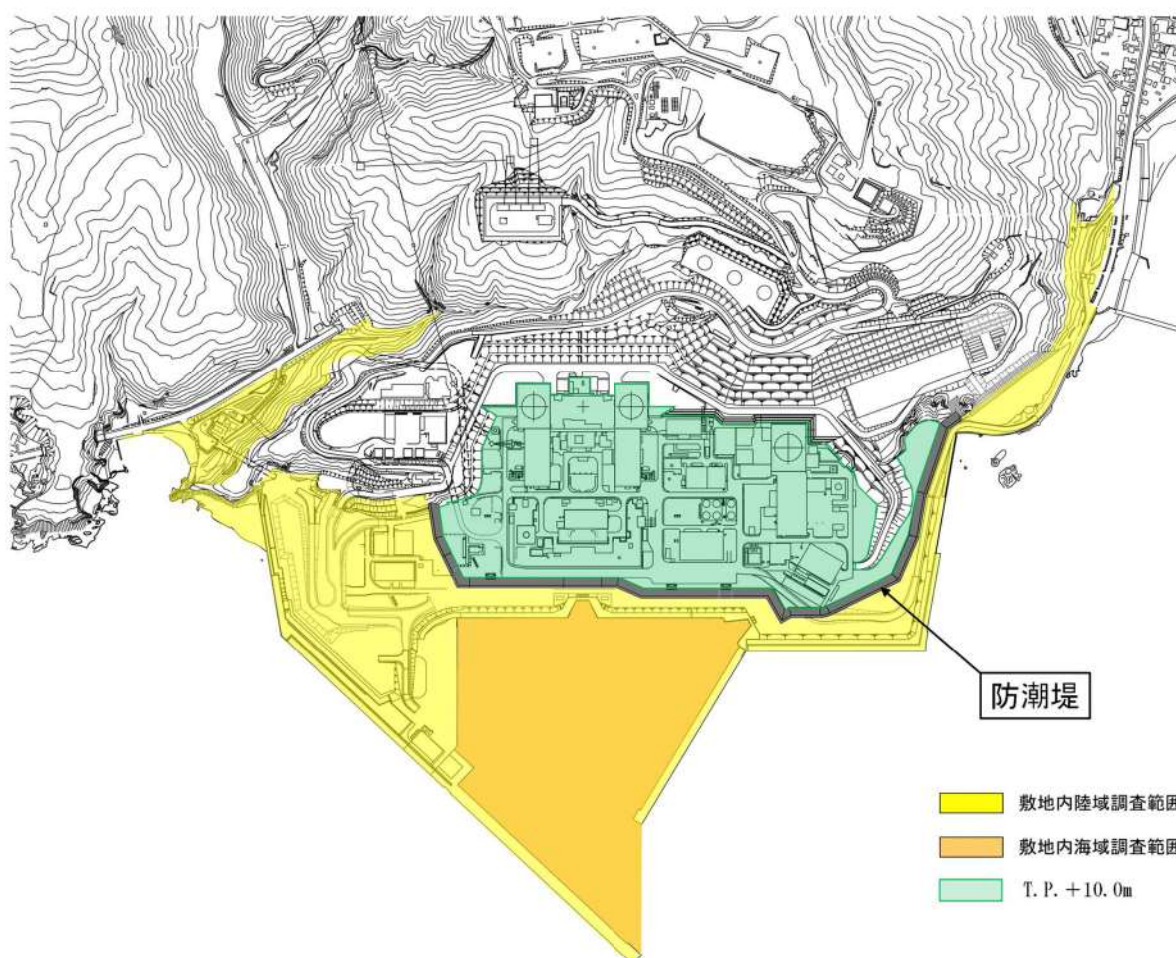
図 2.5-25 漂流物の選定・影響確認フロー

(b) 取水性への影響評価

①発電所敷地内における人工構造物の調査結果（調査分類A）

設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画はT.P. +10.0mの敷地に設置されており、敷地前面に防潮堤を設置することから、防潮堤区画内に基準津波による遡上波が直接到達、流入することはない。

一方、防潮堤の海側となる防潮堤区画外は津波の遡上域となる（[図 2.5-26](#)）。これら遡上域で確認された施設・設備を[図 2.5-27](#)に、主な諸元を[表 2.5-8](#)に示す。



[図 2.5-26](#) 調査分類Aの調査範囲

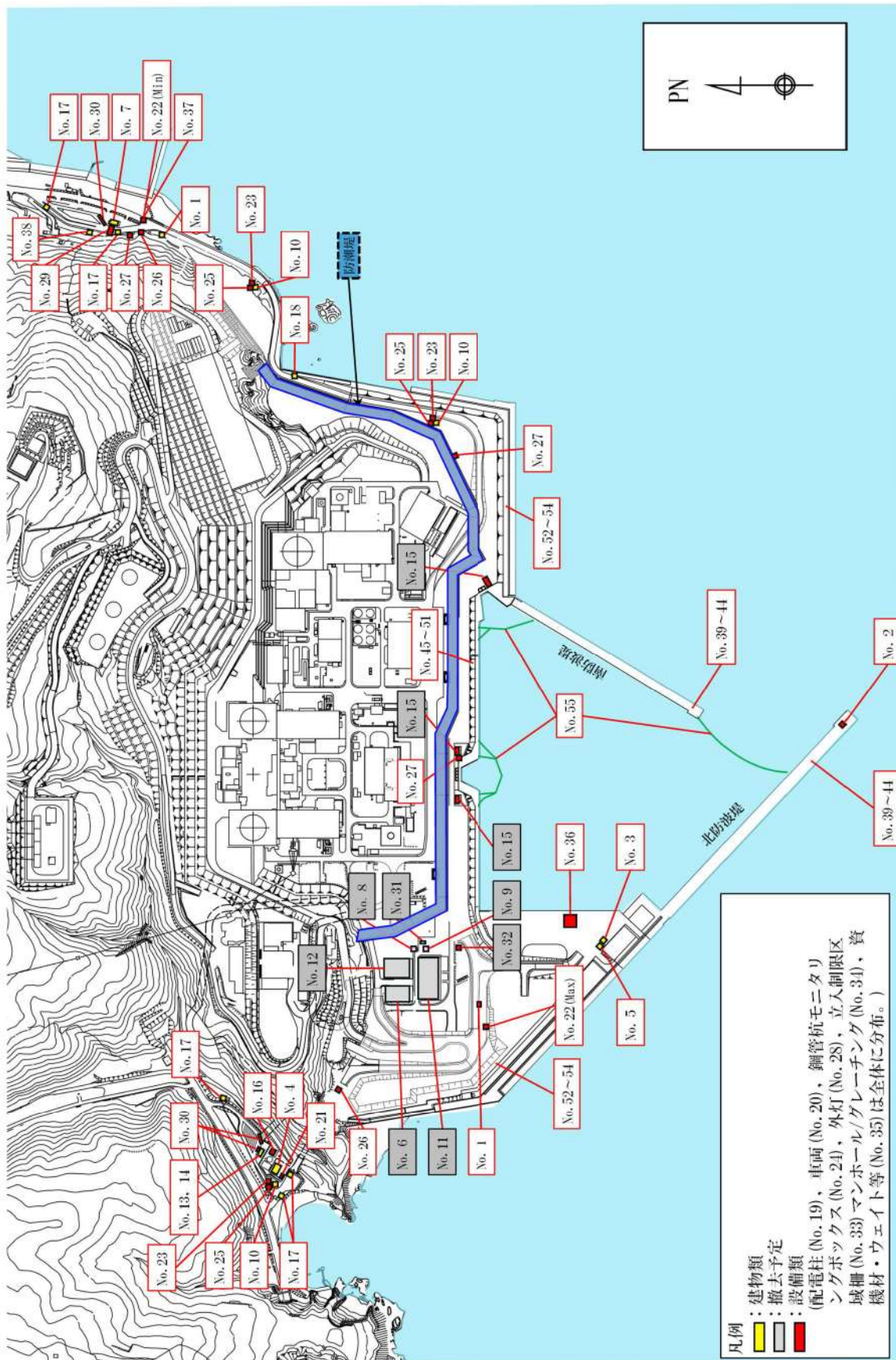


図 2.5-27 (1) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類 A) の配置概要図


			
No. 1 導標	No. 2 防波堤灯台	No. 3 3号炉放水口モニタ建屋	No. 4 中継ポンプ室
			
No. 5 残留塩素建屋	No. 6 原子力訓練棟 (撤去予定)	No. 7 堀株守衛所 (撤去予定)	No. 8 浄化槽 (撤去予定)
			
No. 9 保修事務所浄化槽上屋 (撤去予定)	No. 10 モニタリング局舎	No. 11 保修事務所 (撤去予定)	No. 12 新保修事務所 (撤去予定)

図 2.5-27(2) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



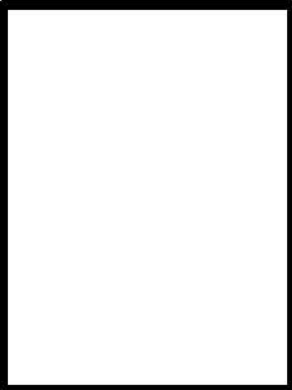
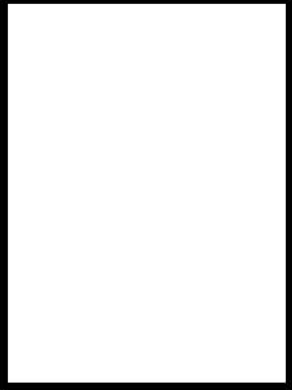
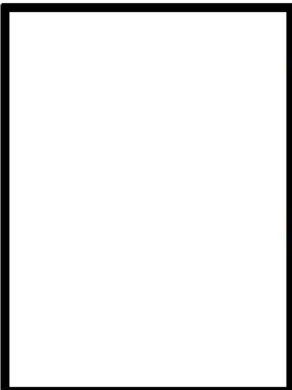

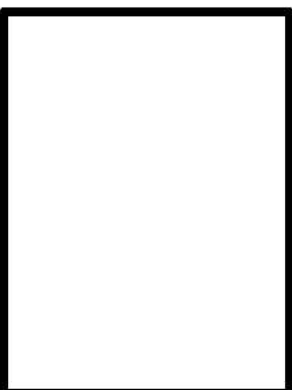



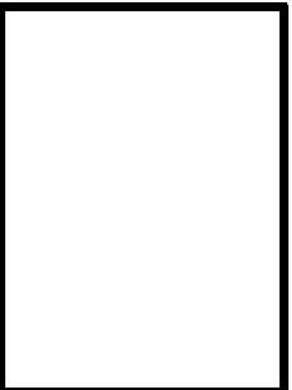
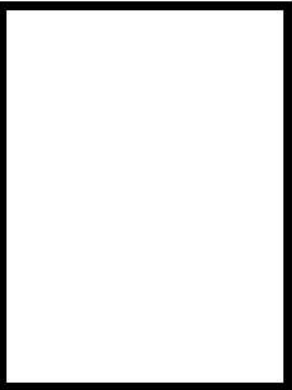
			
No. 13 茶津守衛所本館	No. 14 守衛所待機所	No. 15 制水門収納庫 (1号炉) (撤去予定)	No. 15 制水門収納庫 (2号炉) (撤去予定)
			
No. 15 制水門収納庫 (3号炉) (撤去予定)	No. 16 淡水取水設備受排水槽屋根	No. 17 守衛所立哨ボックス	No. 18 越波排水路門扉立哨ボックス
			
No. 19 配電柱	No. 20 車両	No. 21 大地電位上昇用保安装置	No. 22 制御盤等(寸法 MAX)

図 2.5-27 (3) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

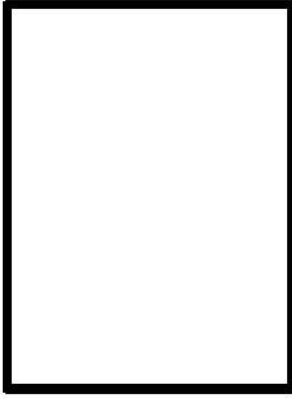

			
No. 22 制御盤等(寸法 min)	No. 23 非常用発電機収納盤	No. 24 鋼管杭モニタリングボックス	No. 25 モニタリングポスト検出器
No. 26 ボラード	No. 27 カメラポール	No. 28 外灯	No. 29 掘株守衛所アークガード
No. 30 守衛所待機所 (アークガード)	No. 31 保守事務所ゴミステーション (撤去予定)	No. 32 産廃保管場所 (撤去予定)	No. 33 立入制限区域柵

図 2.5-27(4) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。






			
<p>No. 34 マンホール/グレーチング</p> 	<p>No. 35 資機材・ウェイト等</p>	<p>No. 36 港湾ジブクレーン</p>	<p>No. 37 コンクリートブロック</p>
<p>No. 38 堀株守衛所待機所</p>	<p>No. 39～44 防波堤 (南・北防波堤)</p>	<p>No. 45～51 護岸</p>	<p>No. 52～54 越波排水路</p>
<p>No. 55 魚類迷入防止網等</p>			

図 2.5-27 (5) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A)

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

表 2.5-8(1) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
1	導標	0.45m×0.45m×1.8m	鋼材／コンクリート	0.2t	多数
2	防波堤灯台	φ 1.8m×H2.8m	鋼材	約 1t (電源装置除く)	1
3	3号炉 放水口モニタ建屋	6.5m×4.8m×4.26m +1.5m×1.9m×4.26m	RC (RC造)	約 134t	1
4	中継ポンプ室	15.5m×6.0m×4.38m	RC (RC造)	約 157t	1
5	残留塩素建屋	6.5m×4.8m×3.9m	RC (RC造)	約 124t	1
6	原子力訓練棟	35.0m×23.0m×15.55m	RC (RC造)	約 5,606t	1
7	掘株守衛所	14.4m×6.3m×3.8m +1.8m×3.6m×3.8m	RC (RC造)	約 208t	1
8	浄化槽	11.4m×5.05m×2.9m	RC (RC造)	約 39.2t	1
9	保修事務所浄化槽上屋	5.69m×6.2m×2.8m	RC (RC造)	約 45.0t	1
10	モニタリング局舎	2.65m×2.45m×3.0m	RC (RC造)	約 22t	5

※1 最大規模の形状

表 2.5-8(2) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
11	保修事務所	67.0m×30.0m×11.9m	鋼材（鉄骨造）	約 4,481t	1
12	新保修事務所	40.0m×31.2m×24.35m	鋼材（鉄骨造）	約 5,170.5t	1
13	茶津守衛所本館	12.6m×4.5m×4.145m	木材（木造）	約 17t	1
14	守衛所待機所	4.55m×6.37m×3.805m	木材（木造）	約 3.4t	1
15	制水門収納庫 (1号炉, 2号炉, 3号炉)	20.2m×5.6m×1.2m	鋼材	約 8.7t	各1
16	淡水取水設備受排水槽 屋根	9.0m×11.0m×2.0m	鋼材	約 10t	1
17	守衛所立哨ボックス	2.77m×1.934m×2.5m	鋼材（軽量鉄骨造）	約 0.4t	5
18	越波排水路門扉 立哨ボックス	1.2m×1.2m×2.28m	鋼材（軽量鉄骨造）	約 0.3t	1
19	配電柱	φ 0.46m×H18m	コンクリート	2.97t	多数
20	車両	16.5m×2.49m×2.79m	鋼材	53t	多数

※1 最大規模の形状

表 2.5-8(3) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
21	大地電位上昇用 保安装置	3.5m×1.4m×2.5m	鋼材	約6t	1
22	制御盤等	1.2m×0.86m×1.8m	SUS(扉面, 本体, 遮熱板) 鋼材	約0.45t	多数
23	非常用発電機収納盤	2.3m×2.1m×2.4m	鋼材	約1.2t	5
24	鋼管杭モニタリング ボックス	0.6m×0.4m×1.3m	鋼材	0.1t	12
25	モニタリングポスト 検出器	φ0.45m×H2.0m (高線量) φ0.32m×H1.9m (低線量)	鋼材	約0.093t (高線量) 約0.06t (低線量)	5
26	ボラード	φ0.354m×H1.379m×6本	鋼材	約6.0t (1t×6本)	1式
27	カメラポール	φ0.32m×H6.1m	鋼材	約0.65t	3
28	外灯	ポール出幅1.8m×地上高さ 8m	鋼材	0.16t	多数
29	掘株守衛所アークード	16.3m×9.0m×5.525m	RC (RC造)	約109t	1
30	守衛所待機所 (アークード)	11.8m×2.0m×2.565m	鋼材 (軽量鉄骨造)	約0.73t	5

※1 最大規模の形状

表 2.5-8(4) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
31	保修事務所 ゴミステーション	6.0m×3.06m×2.08m	鋼材（軽量鉄骨造）	約1t	1
32	産廃保管場所	2.0m×1.1m×1.3m	鋼材	約0.3t	1
33	立入制限区域柵	—	鋼材	—	多数
34	マンホール グレーチング	—	鋼材	—	多数
35	資機材・ウェイト等	7.40m×2.10m×2.45m	鋼材	220t	多数
36	港湾ジブクレーン	主巻定格荷重：150t 主巻作業半径：23.5m 主巻全揚程：37m	鋼材	約420t	1
37	コンクリートブロック	約0.8m×0.8m×0.8m	コンクリート	約1.3t	2
38	堀株守衛所待機所	2.73m×5.46m×3.558m	木材（木造）	約1.75t	1
39	防波堤 （ケーソン）	22.0m×16.0m×13.0m	コンクリート・砂	5,900t～9,700t	45
40	防波堤 （上部コンクリート）	21.6m×16.0m×3.5m	コンクリート	1,600t～2,900t	45

※1 最大規模の形状

表 2.5-8(5) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
41	防波堤 (消波ブロック)	—	コンクリート	32t~40t	多数
42	防波堤 (根固方塊)	2.5m×5.0m×1.2m	コンクリート	34.5t	多数
43	防波堤 (被覆ブロック)	—	コンクリート	2t~29t	多数
44	防波堤 (中割石)	—	石材	30~300kg/個	多数
45	護岸 (ケーソン)	26.5m×19.5m×13.0m	コンクリート・砂	3,700t~15,300t	73
46	護岸 (上部コンクリート)	26.5m×19.1m×10.0m	PC	20t/m~261t/m	73
47	護岸 (消波ブロック)	—	コンクリート	2t~40t	多数
48	護岸 (根固方塊)	2.5m×5.0m×2.4m	コンクリート	34.5t~69.0t	多数
49	護岸 (被覆ブロック)	—	コンクリート	2t~12t	多数
50	護岸 (中割石)	—	石材	30~300kg/個	多数

※1 最大規模の形状

表 2.5-8(6) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の主な諸元

No.	名称	形状※1	主材料	質量	数量
51	護岸 (裏込石)	—	石材	300kg/個	多数
52	越波排水路 (法面ブロック)	—	コンクリート	530t～7,200t	多数
53	越波排水路 (波返し擁壁)	—	コンクリート	35t～49t	29
54	越波排水路 (角落し)	5.5m×1.0m×0.5m	PC	4t～6t	9
55	魚類迷入防止網等	—	—	—	6

※1 最大規模の形状

検討対象施設・設備として抽出されたものについて、[図 2.5-25](#) に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、Step1（漂流する可能性）、Step2（到達する可能性）及び Step3（閉塞する可能性）の検討を行い、取水性への影響を評価した。

なお、調査分類 A については、発電所敷地内の設備であることから、Step1（漂流する可能性）において、漂流する可能性及び滑動する可能性の検討を行った。滑動する可能性を検討する上で用いる流速は、3号炉取水口が港湾内に位置することを踏まえ、発電所の港湾内最大流速とする（[図 2.5-28](#)）。また、評価にあたっては、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（日本港湾協会、平成19年7月）」に準じて、イスバッシュ式を用いた。この式は米国の海岸工学研究センターが潮流による洗堀を防止するための捨石質量として示したものであり、水に対する被覆材の安定質量を求めるものであることから、津波来襲時における対象物の滑動可能性評価に適用可能であると考えられる。イスバッシュの定数はマウンド被覆材が露出した状態に相当する 0.86 とする。

「港湾の施設の技術上の基準・同解説（日本港湾協会、平成19年7月）」の
イスバッシュ式

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48g^3 (y_d)^6 (S_r - 1)^3 (\cos\theta - \sin\theta)^3}$$

M_d	捨石等の安定質量 (t)
ρ_r	捨石等の密度 (t/m ³)
U_d	捨石等の上面における水の流れの速度 (m/s)
g	重力加速度 (m/s ²)
y_d	イスバッシュ (Isbash) の定数 (埋め込まれた石は 1.2, 露出した石は 0.86)
S_r	捨石等の水に対する比重
θ	水路床の軸方向の斜面の勾配 (°)

イスバッシュ式をもとに、対象物が水の流れによって動かない最大流速（以下、「安定流速」という）を算出し、遡上解析による流速が安定流速以下であることを確認する。遡上解析による流速が安定流速を上回る場合には、上回る継続時間を確認し滑動の移動距離を評価することで3号炉取水口前面に到達する可能性を評価した。安定流速は以下の式により算出される。

$$U_{as} = \sqrt[6]{\frac{48Mg^3(y_d)^6(S_r - 1)^3(\cos\theta - \sin\theta)^3}{\pi\rho_r}}$$

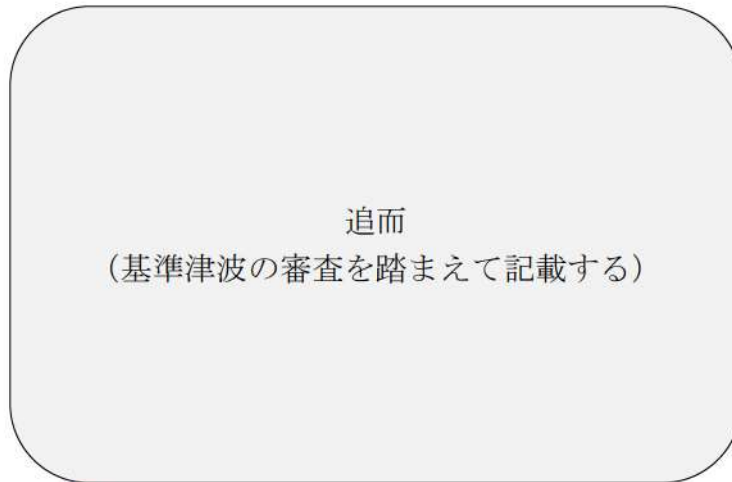


図 2.5-28 発電所の港湾内最大流速分布図

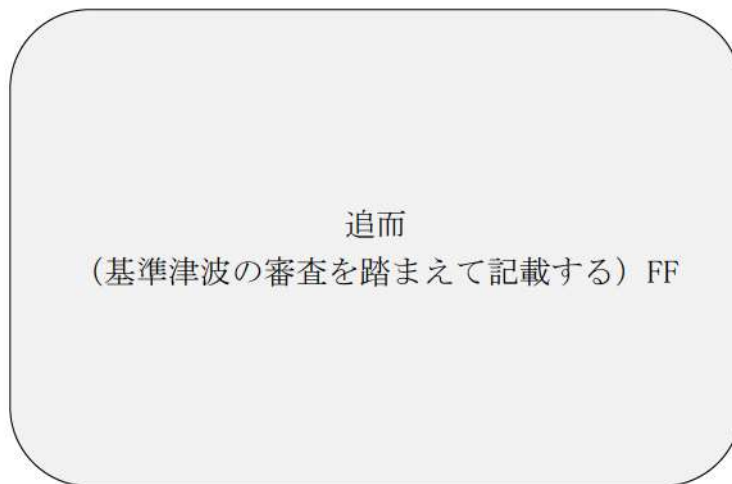


図 2.5-29 発電所の港湾内最大流速地点における水位・絶対流速・流向の時刻歴波形

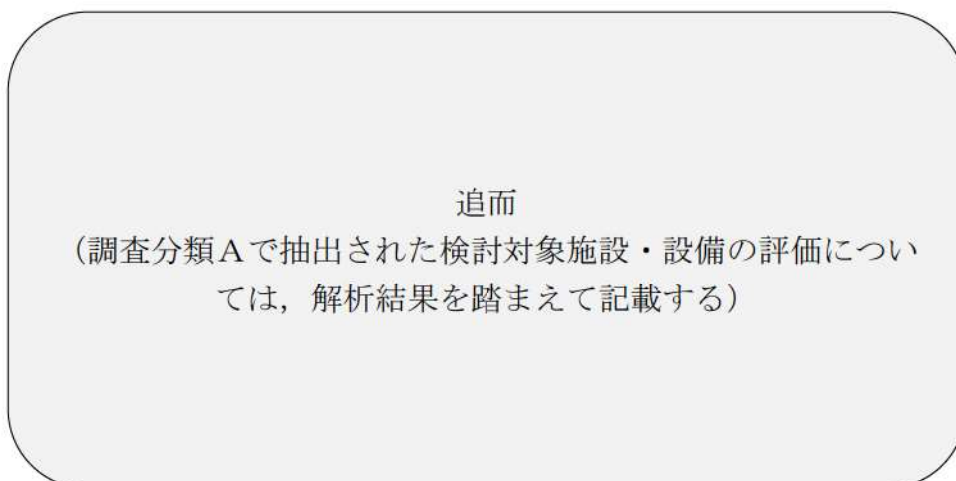


表 2.5-9 (1) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		滑動		評価
				漂流		設置場所	検討結果	
				検討結果	比重			
1	導標	鋼材/コンクリート	0.2t	【判断基準：b】 主材料の比重と海水の比重を比較した結果、当該設備の比重が大きいことから漂流物とはならない。	鋼材比重 【7.85】 コンクリート 比重 【2.34】			<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>
2	防波堤灯台	鋼材	約 1t	【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	鋼材比重 【7.85】			
3	3号炉放水口モニタ建屋	RC (RC造)	約 134t	【判断基準：b】 取水口の近傍に位置するNo.3, No.5の施設を代表に漂流する可能性の評価を行った。				
4	中継ポンプ室	RC (RC造)	約 157t					
5	残留塩素建屋	RC (RC造)	約 124t	扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。ただし、3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部から天井までの空間を含めた施設体積をもとにした比重(1.33~1.84)は海水の比重(1.03)を上回っていることから漂流物とはならない。	(3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を含めた施設体積と質量から算出) 【1.33~1.84】			
6	原子力訓練棟	RC (RC造)	約 5,606t	【判断基準：a】 安全対策工事完了時までに津波遡上域から撤去するため、漂流物とはならない。	—			

表 2.5-9 (2) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価	
				検討結果	比重	滑動		
						設置場所		検討結果
7	堀株守衛所	RC (RC造)	約 208t	<p>【判断基準：b】 取水口の近傍に位置するNo.3, No.5の施設を代表に漂流する可能性の評価を行った。 扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。ただし、3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部から天井までの空間を含めた施設体積をもとにした比重(1.33~1.84)は海水の比重(1.03)を上回っていることから漂流物とはならない。</p>	(3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を含めた施設体積と質量から算出) 【1.33~1.84】		<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
8	浄化槽	RC (RC造)	約 39.2t	<p>【判断基準：a】 安全対策工事完了時までに津波遡上域から撤去するため、漂流物とはならない。</p>	—			
9	保守事務所浄化槽上屋	RC (RC造)	約 45.0t					
10	モニタリング局舎	RC (RC造)	約 22t	<p>【判断基準：b】 取水口の近傍に位置するNo.3~No.5の施設を代表に漂流する可能性の評価を行った。 扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。ただし、3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部から天井までの空間を含めた施設体積をもとにした比重(1.33~1.84)は海水の比重(1.03)を上回っていることから漂流物とはならない。</p>	(3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を含めた施設体積と質量から算出) 【1.33~1.84】			

表 2.5-9 (3) 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の評価結果（Step1）

No.	名称	主材料	質量	Step1（漂流する可能性）			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
11	保修事務所	鋼材 (鉄骨造)	約 4,481t	【判断基準：a】 安全対策工事完了時までに津波遡上域から撤去するため、漂流物とはならない。	—	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"> 追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する) </div>	
12	新保修事務所	鋼材 (鉄骨造)	約 5,170.5t		—		
13	茶津守衛所本館	木材 (木造)	約 17t	地震又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられるため、建物の形状を維持したまま漂流物とはならないが、木材、壁材等については、がれきり化して漂流物となる。	木材比重 【1未満】		
14	守衛所待機所	木材 (木造)	約 3.4t		—		
15	制水門収納庫 (1号炉, 2号炉, 3号炉)	鋼材	約 8.7t	【判断基準：a】 安全対策工事完了時までに津波遡上域から撤去するため、漂流物とはならない。	—		
16	淡水取水設備受排水槽 屋根	鋼材	約 10t	【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料である鋼材の比重から漂流物とはならない。	鋼材比重 【7.85】		

表 2.5-9 (4) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
17	守衛所立哨ボックス	鋼材 (軽量鉄骨造)	約 0.4t	<p>【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料である鋼材との比重から漂流物とはならない。 一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等については、がれきり化して漂流物となる。</p>	<p>鋼材比重 【7.85】 壁材等比重 【1 未満】</p>	<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
18	越波排水路門扉立哨ボックス	鋼材 (軽量鉄骨造)	約 0.3t	<p>【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料である鋼材とウエイトの比重から漂流物とはならない。 一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等については、がれきり化して漂流物となる。</p>	<p>鋼材比重 【7.85】 コンクリート比重 【2.34】 壁材等比重 【1 未満】</p>		
19	配電柱	コンクリート	2.97t (最大)	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>コンクリート比重 【2.34】</p>		

表 2.5-9 (5) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
20	巡視点検車両	鋼材	約 1.0t～ 約 25.0t	地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、内空を含めた当該設備の比重を算出し、海水の比重と比較した結果、漂流物となる。	(軽・普通乗用車、ワンボックス、吸引車、路面清掃車、散水車等を想定し、質量と体積から算出) 【0.19～0.88】	<p style="text-align: center;">迫而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
	車両系重機		【判断基準：b】 地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、内空を含めた当該設備の比重を算出し、海水の比重と比較した結果、漂流物とはならない。	(トラクタ、ダンプ、高所作業車、バックホウ、ラフタークレーン等を想定し、質量と体積から算出) 【1.35～12.04】			
	燃料等輸送車両		約 10.4t～ 約 31.5t	(使用済燃料・LLW 輸送車両) 【1.23～1.32】			

表 2.5-9 (6) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)				評価
				漂流		滑動		
				検討結果	比重	設置場所	検討結果	
21	大地電位上昇用保安装置	鋼材	約 6 t				<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
22	制御盤等	SUS(厚面, 本体, 遮熱板) 鋼材	約 0.45t					
23	非常用発電機収納盤	鋼材	約 1.2t					
24	鋼管杭モニタリングボックス	鋼材	0.1t					
25	モニタリングポスト検出器	鋼材	約 0.093t (高線量) 約 0.06t (低線量)	【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。				
26	ボラード	鋼材	1 t					
27	カメラポール	鋼材	約 0.65t					
28	外灯	鋼材	0.16t					

表 2.5-9 (7) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
29	堀株守衛所アーケード	RC (RC造)	約 109t	<p>【判断基準：b】 取水口の近傍に位置するNo.3, No.5の施設を代表に漂流する可能性の評価を行った。 扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。ただし、3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部から天井までの空間を含めた施設体積をもとにした比重(1.33~1.84)は海水の比重(1.03)を上回っていることから漂流物とはならない。</p>	<p>(3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を含めた施設体積と質量から算出) 【1.33~1.84】</p>	<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
30	守衛所待機所 (アーケード)	鋼材 (軽量鉄骨造)	約 0.73t	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	鋼材比重 【7.85】		
31	保修事務所 ゴミステーション	鋼材 (軽量鉄骨造)	約 1t	<p>【判断基準：a】 安全対策工事完了時までに津波遡上域から撤去するため、漂流物とはならない。</p>	-		
32	産廃保管場所	鋼材	約 0.3t				
33	立入制限区域柵	鋼材	-	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	鋼材比重 【7.85】		
34	マンホール/グレーチング	鋼材	-				

表 2.5-9 (8) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		評価	
				漂流	比重	設置場所	検討結果
35	資機材・ウエイト等	鋼材	220t	<p>【判断基準：b】 地震又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられ、損傷で生じた木片、廃プラスチック類等のがれきが漂流物となる。 一方、コンクリート及び鋼材を主材料とするものについては、それぞれの比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>鋼材比重 【7.85】 コンクリート比重 【2.34】</p>		
36	港湾ジブクレーン	鋼材	約 420t	<p>《機械室》 【判断基準：b】 地震又は津波波力により破損して設備内に津波が流入することで気密性が喪失すると考えられるため、漂流物となることはない。 また、構成部材の一部は、がれき化して漂流物となる。 《支柱部》 【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>《機械室》 漂流することを考慮 《支柱部》 鋼材比重 【7.85】</p>		<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>
37	コンクリートブロック	コンクリート	約 1.3t	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>コンクリート比重 【2.34】</p>		
38	掘株守衛所待機所	木材 (木造)	約 1.75t (基礎除く)	<p>地震又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられるため、建物の形状を維持したまま漂流物とはならないが、木材、壁材等については、がれき化して漂流物となる。</p>	<p>木材比重 【1 未満】</p>		

表 2.5-9 (9) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
39	防波堤 (ケーソン)	コンクリート・砂	5,900t～ 9,700t	【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	(コンクリート及び砂の比重より算出) 【2.15～ 2.16】	<p style="text-align: center;">追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
40	防波堤 (上部コンクリート)	コンクリート	1,600t～ 2,900t	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	コンクリート 比重 【2.34】		
41	防波堤 (消波ブロック)	コンクリート	32t～40t		石材比重 【2.29】		
42	防波堤 (根固方塊)	コンクリート	34.5t		(コンクリート及び砂の比重より算出) 【2.12～ 2.34】		
43	防波堤 (被覆ブロック)	コンクリート	2t～29t		PC比重 【2.49】		
44	防波堤 (中割石)	石材	30～300kg/ 個		コンクリート 比重 【2.34】		
45	護岸 (ケーソン)	コンクリート・砂	3,700t～ 15,300t				
46	護岸 (上部コンクリート)	PC	20t/m～ 261t/m				
47	護岸 (消波ブロック)	コンクリート	2t～40t				

表 2.5-9 (10) 発電所敷地内における人工構造物 (調査分類A) の評価結果 (Step1)

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)			評価
				漂流		滑動	
				検討結果	比重		
48	護岸 (根固方塊)	コンクリート	34.5t～ 69.0t	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	コンクリート 比重 【2.34】	<p>追而 (調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>	
49	護岸 (被覆ブロック)	コンクリート	2t～12t		石材比重 【2.29】		
50	護岸 (中割石)	石材	30～300kg/ 個		コンクリート 比重 【2.34】		
51	護岸 (裏込石)	石材	300kg/個		PC比重 【2.49】		
52	越波排水路 (法面ブロック)	コンクリート	530t～ 7,200t		—		
53	越波排水路 (波返し擁壁)	コンクリート	35t～49t	津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられ、損傷で生じた網等の部材が漂流物となる。			
54	越波排水路 (角落し)	PC	4t～6t				
55	魚類迷入防止網等	—	—				

表 2.5-10 発電所敷地内における人工構造物（調査分類A）の評価結果（Step2～3）

No.	名称	主材料	質量	Step1の結果	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
	<p>追而</p> <p>(調査分類Aで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>						

②漁港・市街地における人工構造物の調査結果（調査分類B）

調査分類Bの調査範囲を図 2.5-30 に示す。調査分類Bについては、現場調査のほかに、資料調査として国土地理院の地形図等により、泊村、共和町及び岩内町の市街地、漁港・港湾施設として泊漁港（泊村）、茶津漁港（泊村）、堀株港（泊村）、岩内港（岩内町）が存在することを確認した。また、泊村、共和町及び岩内町のホームページ、国土地理院の地理院地図（Web）、海上保安庁「海洋状況表示システム（通称：海しる）」等についても調査を行った。

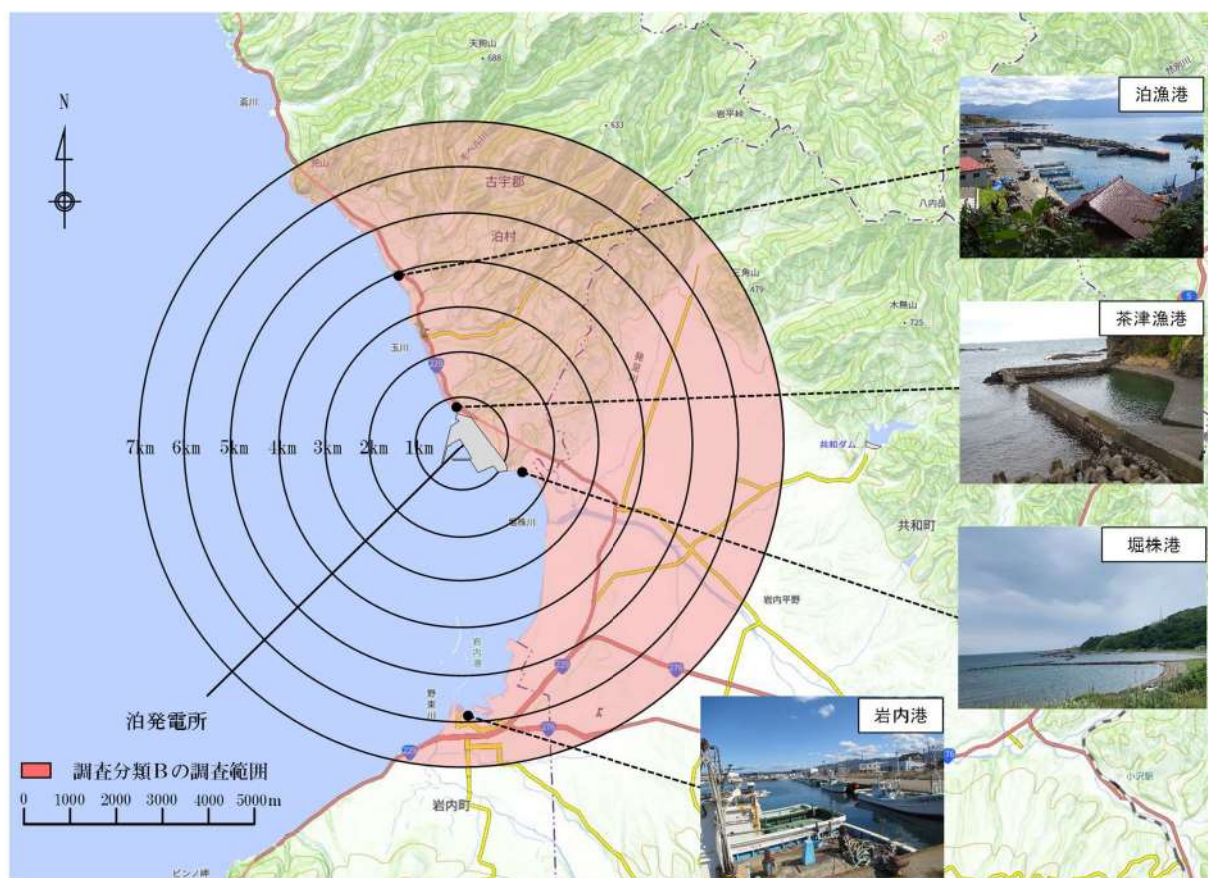


図 2.5-30 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の調査範囲

これらの調査の結果、調査分類Bで確認された施設・設備を表 2.5-11 及び図 2.5-31 に示す。また、これらの施設・設備の主な諸元を表 2.5-12 に示す。

表 2.5-11 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の調査結果

No.	名称	泊村	共和町	岩内町
1	車両	○	○	○
2	コンテナ・ユニットハウス	○	○	○
3	油槽所（軽油・重油タンク）	○	—	○
4	漁具	○	—	○
5	工事用資機材	○	○	○
6	排水処理施設	○	○	—
7	家屋	○	○	○
8	ガソリンスタンド	○	○	○
9	商業施設	○	○	○
10	工業施設 （魚市場・水産加工施設等）	○	○	○
11	宿泊施設	○	○	○
12	砕石プラント	○	—	—
13	病院	○	○	○
14	学校	○	○	○
15	駅舎（バスターミナル）	—	—	○
16	その他公共施設	○	○	○
17	係留施設・防波堤・護岸	○	—	○
18	物揚クレーン	○	—	○
19	配電柱・街灯・信号機	○	○	○
20	鉄塔	○	○	○
21	灯台・航路標識	○	—	○
22	モニタリングポスト	○	—	—
23	ゴミステーション	○	○	○
24	漁船／不使用船	○	—	○
25	太陽光発電設備	—	○	○
26	制御盤	○	○	○
27	看板・標識	○	○	○
28	石碑・銅像	○	—	○
29	灯油タンク	○	○	○
30	ガスボンベ	○	○	○
31	風力発電設備（風車）	—	○	—

○：資料調査・現場調査により設置が確認されたもの

—：資料調査・現場調査により設置が確認されなかったもの

図 2.5-31(1) 漁港・市街地における人工構造物 (調査分類 B)

A large, modern hospital building with a glass facade and a parking lot.	A school building with a red roof and a playground area.	A bus shelter with a metal frame and a roof.	A large, modern building with a glass facade, possibly a government office or public facility.
A long, concrete breakwater or retention facility extending into the sea.	A large container crane at a port or industrial site.	A power pole with street lights and a signal light.	A tall, metal lighthouse structure.
A white lighthouse and navigation marker on a small island in the sea.	A monitoring post with a sign and a small structure.	A garbage station with a sign and a small structure.	A small, white boat on a grassy area near the sea.

図 2.5-31 (2) 漁港・市街地における人工構造物 (調査分類 B)








			
<p>No. 25 太陽光発電設備 (共和町)</p>	<p>No. 26 制御盤 (岩内町)</p>	<p>No. 27 看板・標識 (岩内町)</p>	<p>No. 28 石碑・銅像 (岩内町)</p>
			
<p>No. 29 灯油タンク (岩内町)</p>	<p>No. 30 ガスポンペ (岩内町)</p>	<p>No. 31 風力発電設備 (風車) (共和町)</p>	

図 2.5-31 (3) 漁港・市街地における人工構造物 (調査分類 B)

表 2.5-12(1) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の主な諸元

No.	名称	形状	主材料	質量	数量
1	車両	16.5m×2.49m×2.79m※	鋼材	—	多数
2	コンテナ・ユニットハウス	—	鋼材等	—	多数
3	油槽所（軽油・重油タンク）	—	鋼材	—	2
4	漁具	—	—	—	多数
5	工事用資機材	—	—	—	多数
6	排水処理施設	—	RC（RC造）	—	多数
7	家屋	—	—	—	多数
8	ガソリンスタンド	—	RC（RC造）	—	多数
9	商業施設	—	RC，鋼材を想定	—	多数
10	工業施設 （魚市場・水産加工施設等）	—	RC，鋼材を想定	—	多数
11	宿泊施設	—	RC，鋼材を想定	—	多数

※：最大規模の形状を記載

表 2.5-12(2) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の主な諸元

No.	名称	形状	主材料	質量	数量
12	砕石プラント	—	鋼材	—	1
13	病院	—	RC, 鋼材 (RC造, 一部鉄骨造)	—	多数
14	学校	—	RC (RC造)	—	多数
15	駅舎 (バスターミナル)	—	鋼材 (鉄骨造)	—	1
16	その他公共施設	—	鋼材, RC (鉄骨造, RC 造), 木材	—	多数
17	係留施設・防波堤・護岸	—	コンクリート, 鋼材	—	多数
18	物揚クレーン	—	鋼材	—	多数
19	配電柱・街灯・信号機	—	鋼材, コンクリート	—	多数
20	鉄塔	—	鋼材	—	多数
21	灯台・航路標識	—	RC, 鋼材	—	多数
22	モニタリングポスト	—	RC, 鋼材	—	4

表 2.5-12(3) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の主な諸元

No.	名称	形状	主材料	質量	数量
23	ゴミステーション	—	鋼材 鋼材, コンクリート	—	多数
24	漁船/不使用船	—	FRP	—	多数
25	太陽光発電設備	—	シリコン化合物 (あるいはGICS), 鋼材	—	多数
26	制御盤	—	鋼材	—	多数
27	看板・標識	—	—	—	多数
28	石碑・銅像	—	—	—	多数
29	灯油タンク	容量 490L [※]	鋼材	—	多数
30	ガスボンベ	—	鋼材	—	多数
31	風力発電設備 (風車)	—	鋼材(支柱部) FRP(羽部)	—	1

※：最大規模の形状を記載

調査分類Bから抽出されたものについて、[図 2.5-25](#) に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、Step1（漂流する可能性）、Step2（到達する可能性）及び Step3（閉塞する可能性）の検討を行い、取水性への影響を評価した。

追而

（調査分類Bで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する）

表 2.5-13(1) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				検討結果	比重			
1	車両	鋼材	—		—	<p>（調査分類Bで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する）</p> <p>追而</p>		
2	コンテナ・ユニットハウス	鋼材等	—	地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、漂流物となることを想定する。	—			
3	油槽所（軽油・重油タンク）	—	—					
4	漁具	—	—					
5	工事用資機材	RC	—	<p>【判断基準：b】</p> <p>地震又は津波波力によって損傷すると考えられ、損傷が生じた木片、廃プラスチック類等のがれきが漂流物となる。</p> <p>一方、コンクリート及び鋼材を主材料とするものについては、それぞれの比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>コンクリート比重【2.34】</p> <p>鋼材比重【7.85】</p>			
6	排水処理施設	RC（RC造）	—	<p>【判断基準：b, c】</p> <p>扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料の比重から漂流物とはならない。</p> <p>一方、地震又は津波波力により施設本体から分離したものががれき化して漂流物となる。</p>	<p>《施設本体》</p> <p>コンクリート比重【2.34】</p> <p>《施設本体以外》</p> <p>漂流することを考慮</p>			

表 2.5-13(2) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				検討結果	比重			
7	家屋	—	—	<p>【判断基準：b】 地震又は津波波力によって損傷すると考えられるため、建物の形状を維持したまま漂流物となることはない。 ただし、損傷で生じたコンクリート及び鋼材を主材料とするものについては、それぞれの比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならないが、木片、壁材等については、がれきり化して漂流物となる。</p>	<p>コンクリート比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】</p>	<p>追而 (調査分類Bで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>		
8	ガソリンスタンド	RC	—	<p>【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料の比重から漂流物とはならない。 一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等の軽量物については、がれきり化して漂流物となる。</p>	<p>《施設本体》 コンクリート比重 【2.34】 《施設本体以外》 漂流することを考慮</p>			
9	商業施設	RC, 鋼材を想定 (RC造, 鉄骨造)	—		<p>《施設本体》 コンクリート比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】 《施設本体以外》 漂流することを考慮</p>			
10	工業施設 (魚市場・水産加工施設等)	RC, 鋼材を想定 (RC造, 鉄骨造)	—					

表 2.5-13(3) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類 B）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				検討結果	比重			
11	宿泊施設	RC, 鋼材を想定 (RC造, 鉄骨造)	—	<p>【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料の比重から漂流物とはならない。 一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等の軽量物については、がれき化して漂流物となる。</p>	<p>《施設本体》 コンクリート比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】 木材比重 【1以下】 《施設本体以外》 漂流することを考慮</p>	<p>追而 (調査分類 B で抽出された検討対象 施設・設備の評価については、解析 結果を踏まえて記載する)</p>		
12	碎石プラント	鋼材	—		コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】			
13	病院	RC, 鋼材 (RC造, 一部鉄骨造)	—		鋼材比重 【7.85】			
14	学校	RC (RC造)	—		コンクリート 比重 【7.85】			
15	駅舎 (バスターミナル)	鋼材 (鉄骨造)	—		コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】			
16	その他公共施設	鋼材, RC (鉄骨造, RC造), 木材	—		コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】			
17	係留施設・防波堤・護岸	コンクリート 鋼材	—	<p>【判断基準：b】 当該施設の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】</p>			
18	物揚クレーン	鋼材	—					
19	配電柱・街灯・信号機	コンクリート 鋼材	—					

表 2.5-13(4) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				検討結果	比重			
20	鉄塔	鋼材	—	<p>【判断基準：b】 当該施設の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	鋼材比重 【7.85】	<p>コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】</p>		
21	灯台・航路標識	RC 鋼材	—		<p>【判断基準：b, c】 扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料の比重から漂流物とはならない。 一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等の軽量物については、がれきりとして漂流物となる。</p>			
22	モニタリングポスト	RC 鋼材	—					
23	ゴミステーション	鋼材	—	<p>【判断基準：b】 当該施設の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	鋼材比重 【7.85】			
24	漁船／不使用船	FRP	—	調査分類：Dにおいて評価を実施する。	—			
25	太陽光発電設備	シリコン 等 鋼材	—	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	シリコン比重 【2.33】 鋼材比重 【7.85】			

表 2.5-13(5) 漁港・市街地における人工構造物（調査分類B）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				検討結果	比重			
26	制御盤	鋼材	—	<p>【判断基準：b】 扉等の開口部が地震又は津波波力により破損して設備内部に津波が流入し、内部を構成する部材が設備本体から分離しがれき化したものが漂流物となる。 一方、設備本体については、当該設備の比重の方が大きいことから漂流物とはならない。</p>	<p>《設備本体》 鋼材比重 【7.85】 《設備本体以外》 漂流することを考慮</p>	<p>追而 (調査分類Bで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>		
27	看板・標識	コンクリート 鋼材	—	<p>【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。</p>	<p>コンクリート 比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】</p>			
28	石碑・銅像	石材 青銅	—		<p>石材比重 【2.5～2.7】 青銅比重 【8.8】</p>			
29	灯油タンク	鋼材	—	<p>地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、漂流物となることを想定する。</p>	—			
30	ガスボンベ	鋼材	—					
31	風力発電設備（風車）	鋼材 FRP	—	<p>【判断基準：b】 羽部はFRP製であり、軽量であることから、設備本体から分離しがれき化したものが漂流物となる。一方、支柱部については、比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない</p>	鋼材比重 【7.85】			

③海上に設置された人工構造物の抽出（調査分類C）

調査分類Cの調査範囲を図 2.5-32 に示す。

調査分類Cについては、聞取調査のほかに、資料調査として、泊村、共和町及び岩内町のホームページ、海上保安庁「海洋状況表示システム（通称：海しる）」等により、調査範囲内の養殖漁業施設並びに発電所港湾関係設備（標識ブイ等）等を調査した。

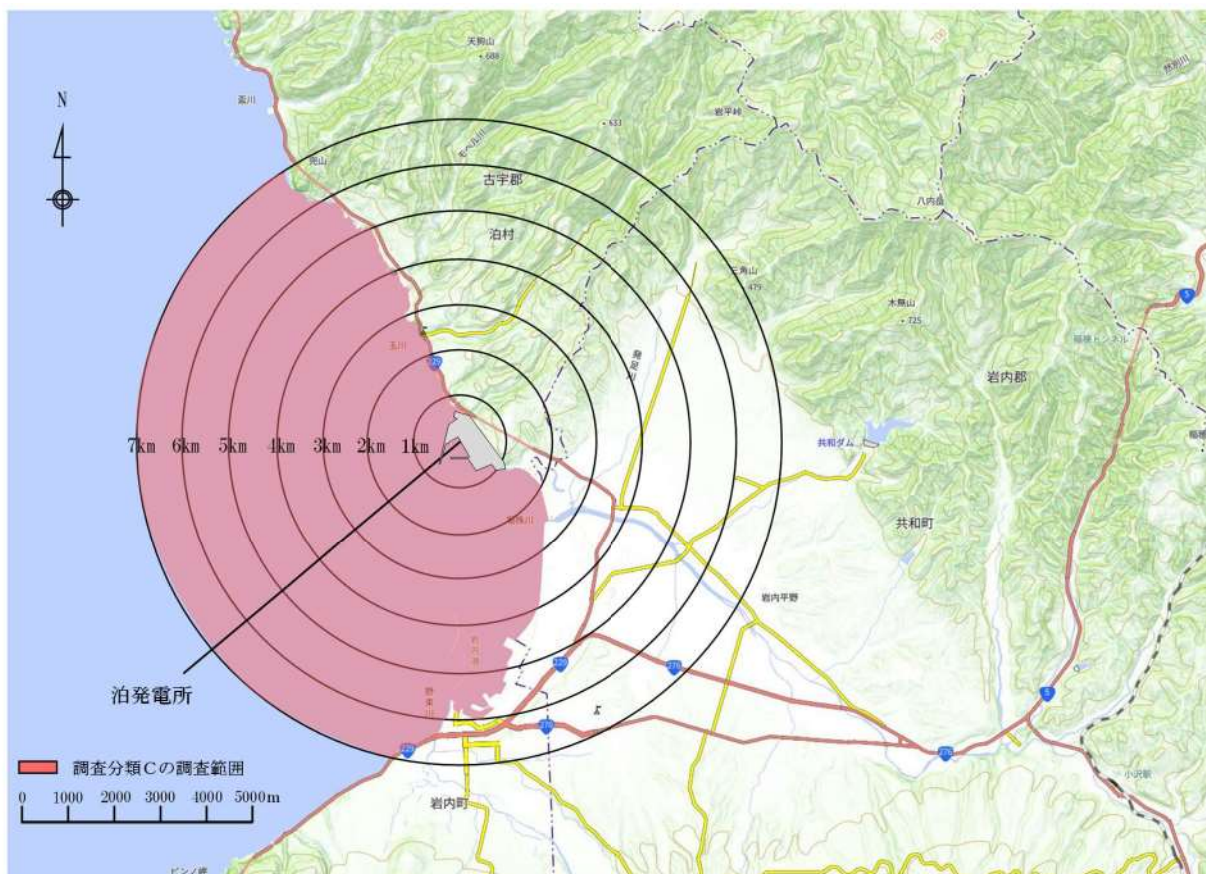


図 2.5-32 海上設置物（調査分類C）の調査範囲

調査分類Cで確認された施設・設備を表 2.5-14 及び図 2.5-33 に示す。また、これらの施設・設備の主な諸元を表 2.5-15 に示す。

表 2.5-14 海上設置物（調査分類C）抽出結果

分類	No.	名称
泊発電所 港湾関係	1	発電所復水器冷却用水放流孔表示ブイ
	2	航路標識ブイ
	3	漁業権消滅区域表示ブイ
	4	漁業制限区域表示ブイ
	5	海水温度観測用観測局（水温観測ブイ）
	6	波高計・流向流速計
漁業施設	7	養殖施設
	8	定置網・刺網
その他	9	標識ブイ
	10	消波ブロック

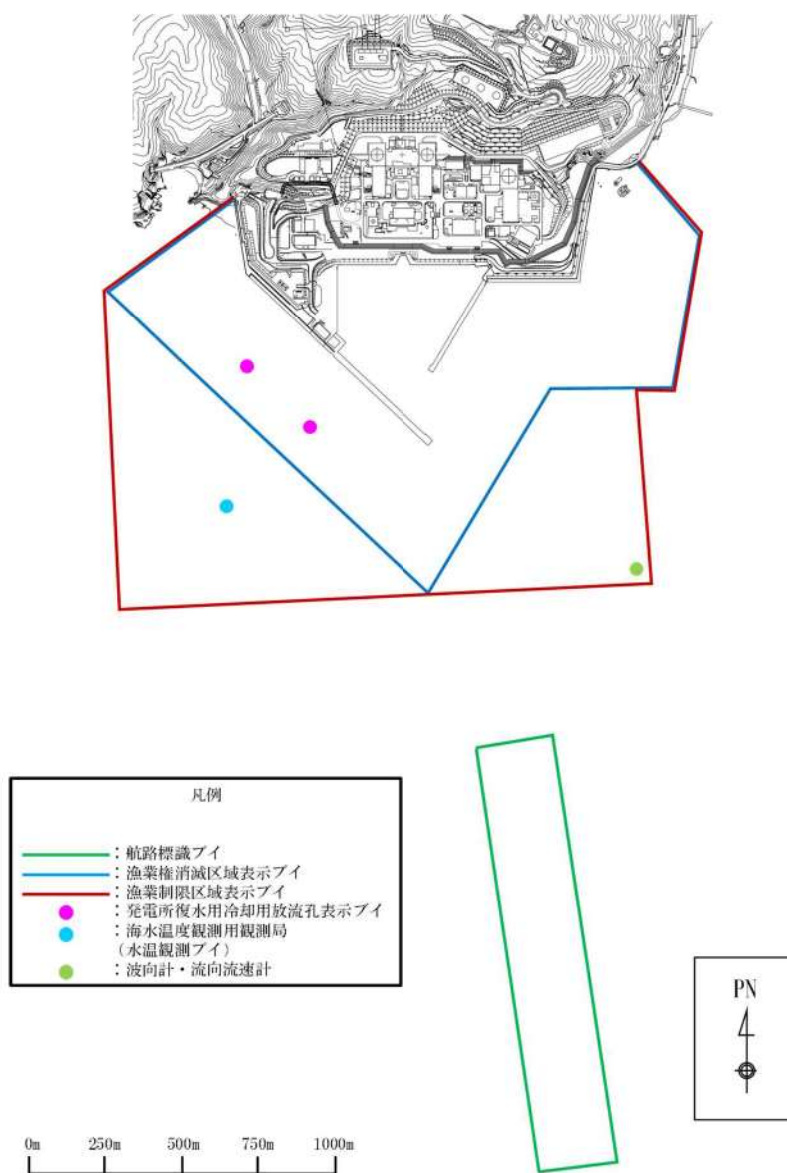


図 2.5-33(1) 海上設置物（調査分類C）の配置概略図

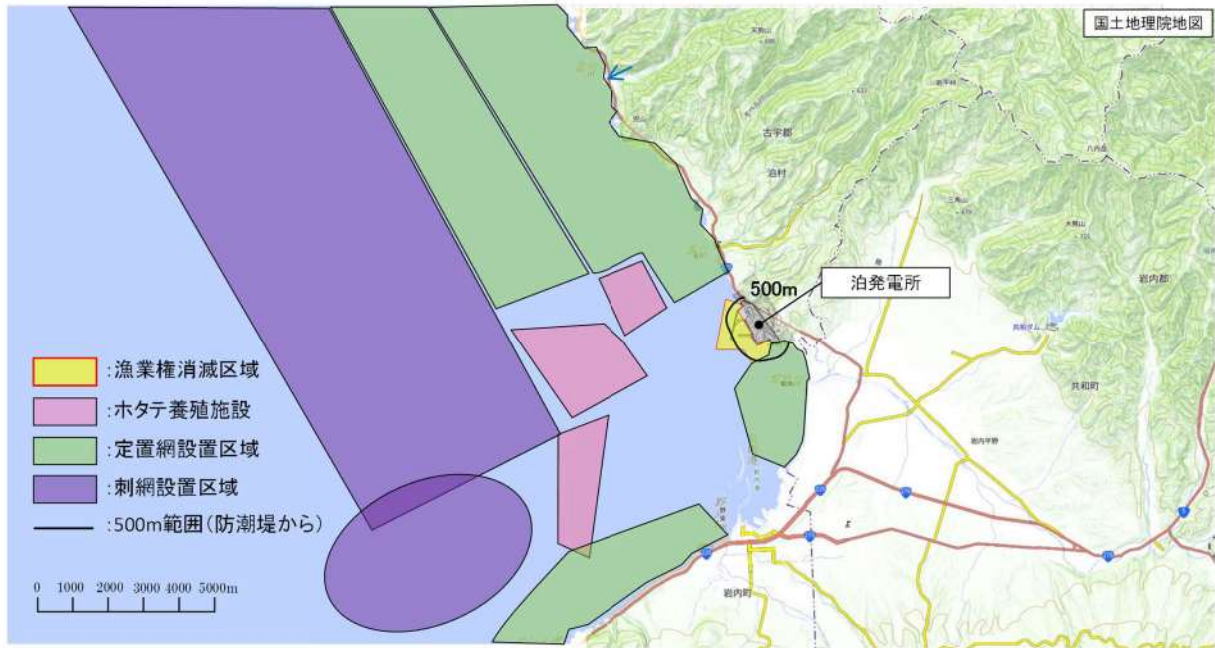


図 2.5-33(2) 海上設置物（調査分類C）の配置概略図

表 2.5-15 海上設置物（調査分類C）の主な諸元

分類	No.	名称	形状※	主材料	質量	数量
泊発電所 港湾関係	1	発電所復水器冷却水放流孔表示ブイ	4.307m×φ1.3m	耐食アルミニウム	0.48t	2
	2	航路標識ブイ	5.97m×φ1.6m	鉄製(浮体) 耐食アルミニウム(ヤグラ)	1.7t	4
			4.74m×φ1.3m	耐食アルミニウム	0.47t	
	3	漁業権消滅区域表示ブイ	4.74m×φ1.3m	耐食アルミニウム	0.48t	4
	4	漁業制限区域表示ブイ	4.307m×φ1.3m	耐食アルミニウム	0.48t	3
	5	海水温度観測用観測局 (水温観測ブイ)	27.12m×φ2.625m	鋼材(本体) アルミニウム合金(上部構造)	14t	1
	6	波高計・流向流速計	φ0.36m(球体)	ポリエチレン	3kg	1
	7	養殖施設	-	木材	-	多数
				鋼材	-	
	その他	8	定置網・刺網	-	-	-
9		標識ブイ	-	FRP	-	多数
10		消波ブロック	-	コンクリート	-	多数

※：最大規模の形状を記載

調査分類Cから抽出されたものについて、[図 2.5-25](#) に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、Step1（漂流する可能性）、Step2（到達する可能性）及びStep3（閉塞する可能性）の検討を行い、取水性への影響を評価した。

追而

（調査分類Cで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する）

表 2.5-16(1) 海上設置物（調査分類C）の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性) 検討結果		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				比重	比重			
1	発電所復水器冷却用 水放流孔表示ブイ	耐食アルミニウム	0.48t		耐食 アルミニウム 比重 【2.5～2.8】	追而 (調査分類Cで抽出された 検討対象施設・設備の評価 については、解析結果を踏 まえて記載する)		
2	航路標識ブイ	鋼材(浮体) 耐食アルミニウム (ヤグラ)	1.7t	【判断基準：b】 アンカー等で係留されているが、津波 波力によりアンカー等が破断・破損 し、浮標部の気密性も喪失する。この ことを踏まえ、設備本体については主 材料の比重と海水の比重を比較した 結果、漂流物とはならない。一方、上 部の軽量物が漂流物となる可能性が ある。	鋼材比重 【7.85】 耐食 アルミニウム 比重 【2.5～2.8】			
		耐食アルミニウム	0.47t		耐食 アルミニウム 比重 【2.5～2.8】			
		耐食アルミニウム	0.48t					
3	漁業権消滅区域 表示ブイ	耐食アルミニウム	0.48t					
4	漁業制限区域表示ブイ	耐食アルミニウム	0.48t					
5	海水温度観測用観測局 (水温観測ブイ)	鋼材(浮体) 耐食アルミニウム (上部構造)	14t	【判定基準：b】 アンカー等で係留されており、津波波 力により部分的に損傷するおそれが あるが、鋼材を主材料とした重量物で あるため、漂流物とならない。	鋼材比重 【7.85】 耐食 アルミニウム 比重 【2.5～2.8】			
6	波高計・流向流速計	ポリエチレン	3 kg	アンカー等で係留されているが、津波 波力によりアンカー等が破断・破損す るおそれがあることから、漂流物とな る。	—			

表 2.5-16(2) 海上設置物 (調査分類 C) の評価結果

No.	名称	主材料	質量	Step1 (漂流する可能性) 検討結果		Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
				比重	比重			
7	養殖施設	—	—	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあり、当該設備が損傷して木片等はがれき化し、漂流物となる。鋼材部については、海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	木材比重【1未満】 鋼材比重【7.85】			<p style="text-align: center;">追而 (調査分類 C で抽出された 検討対象施設・設備の評価 については、解析結果を踏 まえて記載する)</p>
8	定置網・刺網	—	—	漂流する可能性があるものとして、取水口へ到達する可能性について評価する。	—			
9	標識ブイ	FRP	—	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあり、当該設備が損傷して FRP 材等のがれき化が漂流物となる。	—			
10	消波ブロック	コンクリート	—	【判断基準：b】 主材料の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	コンクリート 比重 【2.34】			

④船舶の調査結果（調査分類D）

調査分類Dの調査範囲を図 2.5-34 に示す。調査分類Dについては、敷地内海域に入港する船舶を調査するため、資料調査として、泊発電所の港湾施設使用願にて、発電所敷地内海域への入港実績を調査した。敷地外海域の船舶は、周辺地域の漁業協同組合や自治体関係者及び海上保安庁への聞き取り調査を実施した。

また、泊村、共和町及び岩内町のホームページ、国土地理院の地理院地図（Web）、海上保安庁「海洋状況表示システム（通称：海しる）」等についても調査を行った。

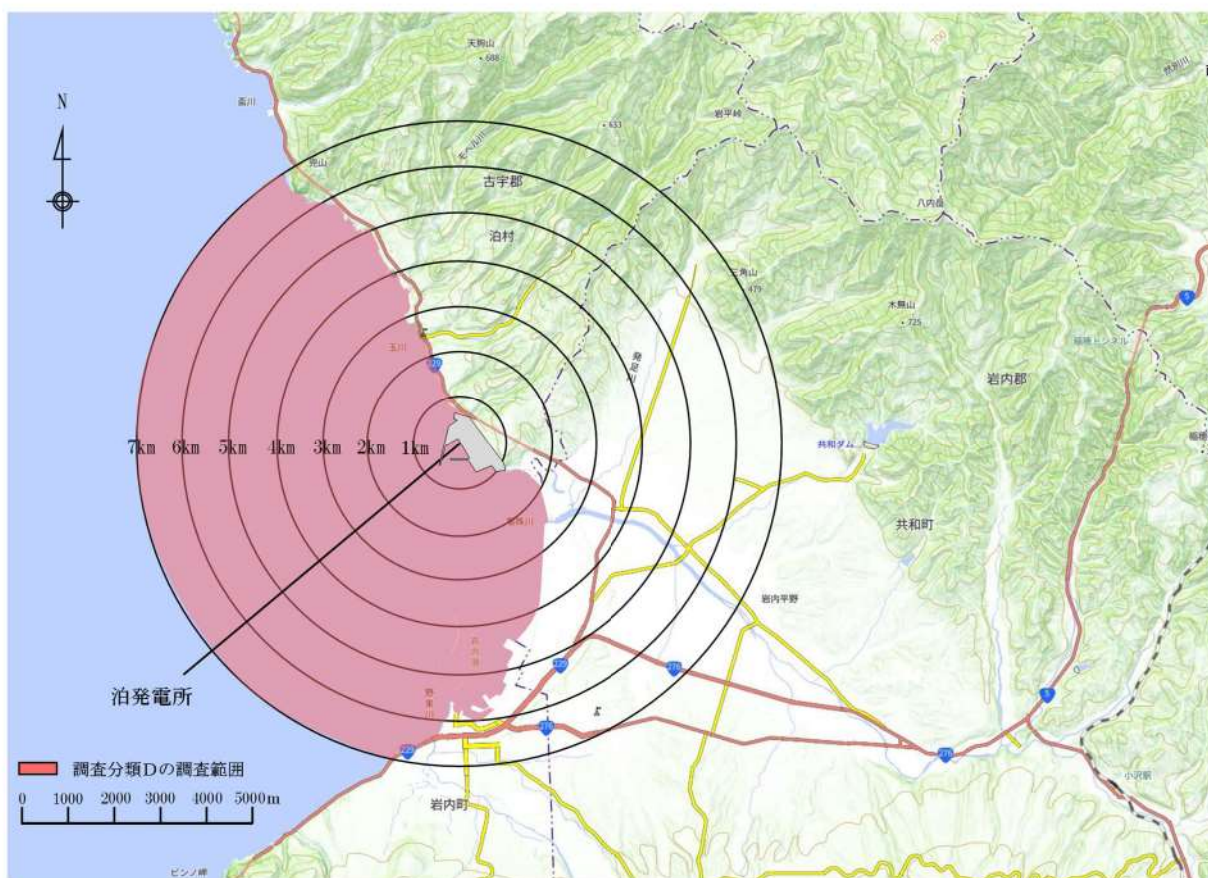


図 2.5-34 船舶（調査分類D）の調査範囲

④－1 発電所敷地内海域の船舶

発電所敷地内海域（港湾内）にある港湾施設としては、港湾西側に荷揚岸壁がある。

港湾周辺及び港湾内に定期的に来航する船舶としては、燃料等輸送船（総トン数：約 5,000t）が年に数度来航し、港湾の荷揚岸壁に停泊する。また、魚類迷入防止網等の交換作業及び水産動植物の特別採捕のための漁船（総トン数：約 1.7t～約 9.7t）が年に 30 回程度、港湾内で操業する。

これらの他に、設備、資機材等の搬出入のための貨物船、港湾施設や設備の修繕作業用の作業船等が不定期に停泊する。

抽出された以上の船舶に対して、[図 2.5-25](#) に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、Step1（漂流する可能性）、Step2（到達する可能性）及び Step3（閉塞する可能性）の検討を行い、取水性への影響を評価した。

発電所敷地内海域における評価について、以下の項目毎に評価結果を示す。

- I. 燃料等輸送船
- II. 漁船
- III. 貨物船，作業船等（不定期に来航する船舶）

I. 燃料等輸送船

発電所敷地内海域の港湾施設としては荷揚岸壁があり、燃料等輸送船が停泊する。図 2.5-35 に燃料等輸送船の入港から出港までの主な輸送に係る工程を示す。

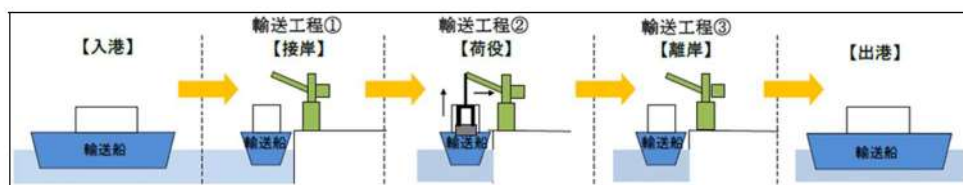


図 2.5-35 燃料等輸送船の主輸送に係る工程

燃料等輸送船は、港湾施設に停泊中に大津波警報、津波警報又は津波注意報（以下「津波警報等」という。）発令時には、原則として緊急退避を行うこととしており、東北地方太平洋沖地震以降に、図 2.5-36 に示す緊急退避フローを取り込んだマニュアルを整備している。

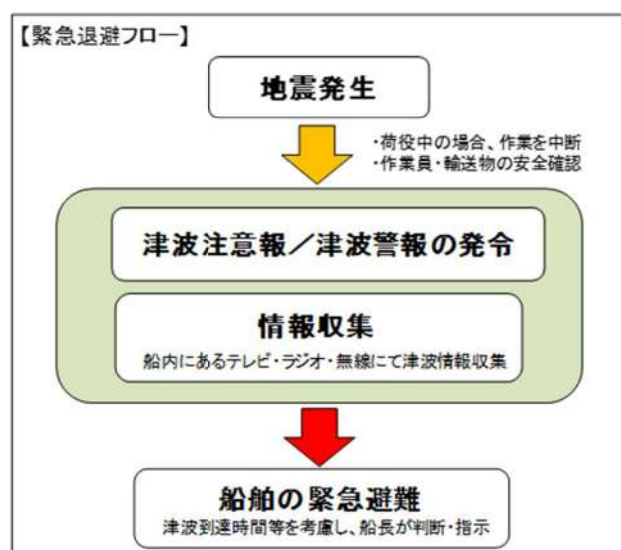


図 2.5-36 船舶の緊急退避フロー図

また、燃料等輸送船の緊急退避についての当社と船会社の対応分担は図 2.5-37 のとおりであり、これら一連の対応を行うため、当社は、当社と船会社並びに荷役作業会社との連絡体制を整備するとともに、地震・津波時の緊急時対応マニュアルを定め、輸送ごとに緊急退避訓練を実施している。

燃料等輸送船の緊急退避は船会社が実施するため、当社は輸送契約を締結している船会社に対して、緊急対応の措置の状況を監査や訓練結果報告書等にて確認することで、緊急退避の実効性を確認し

ている。

輸送物の緊急退避については、契約時に荷役作業会社に対して退避措置を徹底するとともに、泊発電所敷地内における緊急退避訓練の実施状況によりその実効性を確認する。

また、電源喪失時にも港湾クレーンを操作できるよう非常用電源を設置することとしている。

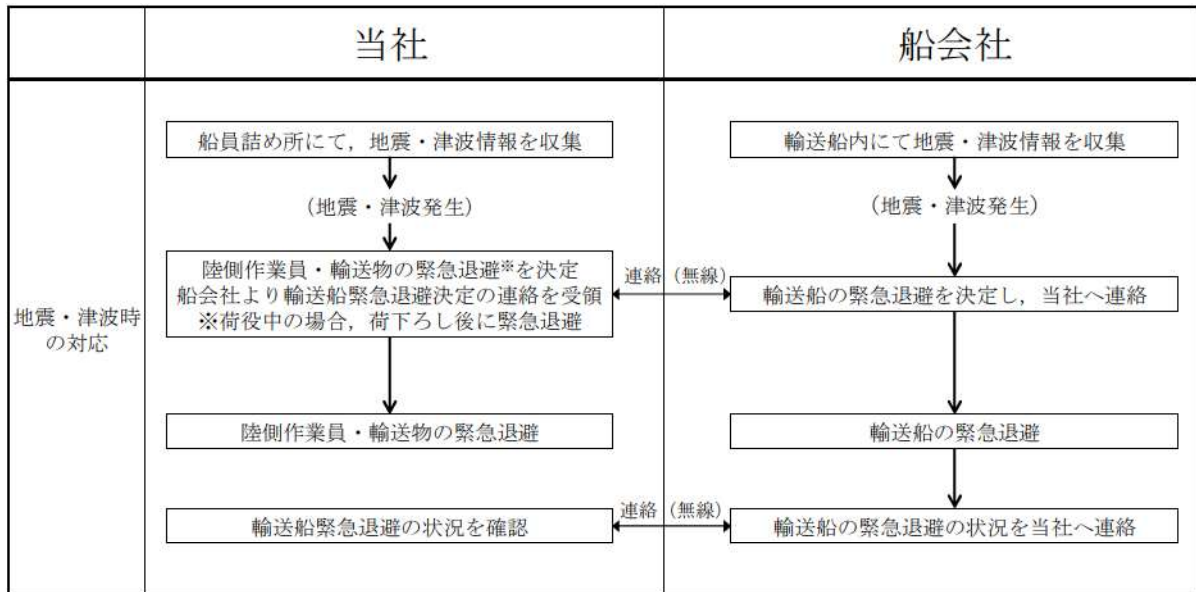


図 2.5-37 輸送船緊急退避時の当社と船会社の運用の関係性

追而
 (輸送船の漂流物評価については、基準津波の審査を踏まえて記載する)

輸送船と輸送物の干渉がない「荷役」以外の工程が、輸送工程の大部分を占めており、津波警報等が発令された場合は、数分で緊急退避が可能である。輸送船と輸送物が干渉しうる「荷役」工程は、これよりも退避までに時間を要するが、輸送工程の中では極めて短時間であること、さらに緊急離岸が可能となる時間（係留索解らん完了）は地震発生後、約 16 分であり、基準津波到達までに緊急退避が可能であることから、荷揚岸壁に接岸中の輸送船は漂流物とはならない。図 2.5-38 に津波来襲時の輸送船の緊急退避時を、図 2.5-39 に基準津波の波形を示す。

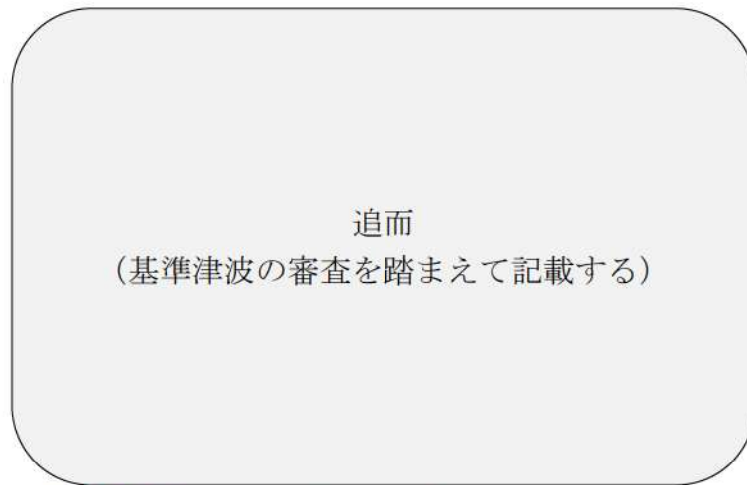


図 2.5-38 津波来襲と緊急退避時間（輸送船）

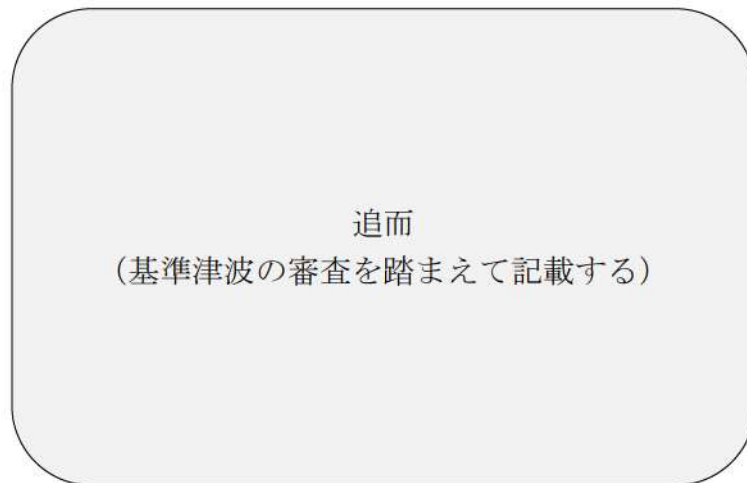


図 2.5-39 基準津波（水位上昇側）の水位時刻歴波形

また、津波警報等が発令された場合は、陸側にある輸送物は原則として、輸送車両とともに、当社敷地内の津波が到達しない場所へ退避する。輸送物には、使用済燃料（以下「燃料」という。）と低レベル放射性廃棄物（以下「LLW」という。）があり、[図 2.5-40](#) に津波来襲時の陸側にある輸送物の退避の考え方を示す。

追而
(輸送物の退避に関しては、基準津波の審査を踏
まえて記載する)

燃料の輸送容器（約 100t：空状態）及び輸送車両（約 31.5t）は、重量物であり、津波を受けても、漂流物とはならない（輸送容器の浮力は 32.0t，輸送車両の浮力は 26.5t）。

LLW輸送車両は漂流物とはならないが、最も浮力が大きくなる LLW輸送容器の空容器を 2 個積載した場合、車両総重量（約 13t）に対し、浮力（約 20t）の方が大きい。

また、廃棄体を収納した LLW輸送容器を LLW輸送車両へ積載した場合においても、車両総重量に対し浮力の方が大きくなることがある。このため、作業員のみが退避する場合は、LLW輸送容器を LLW輸送車両に固縛し、浮力を上回るようウェイトを積載する対策を実施することで、漂流物とはしない方針とする。評価の詳細について、添付資料 30 に示す。

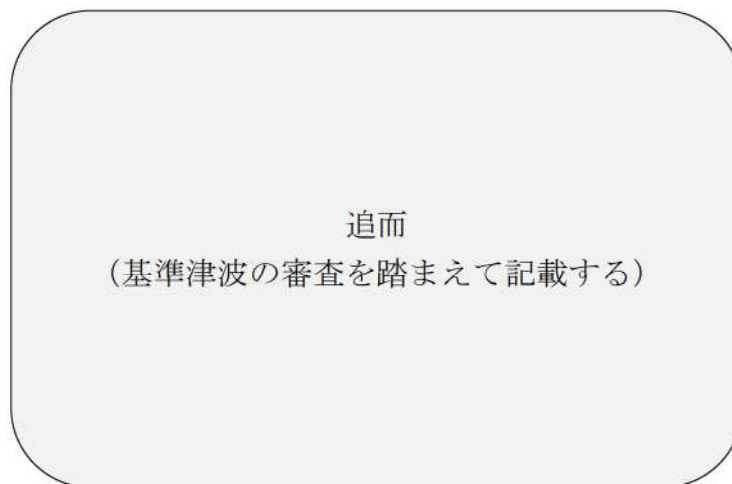


図 2.5-40 陸域にある輸送物の退避の考え方

表 2.5-17 地震時の輸送車両の確認項目

確認箇所	確認内容
車両全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造部の損傷，亀裂，変形 ・ 油漏れ
走行装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ タイヤのパンクの有無
原動機	<ul style="list-style-type: none"> ・ エンジンが始動するか
制動装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気圧力の確認 ・ ブレーキペダルの踏み代の確認

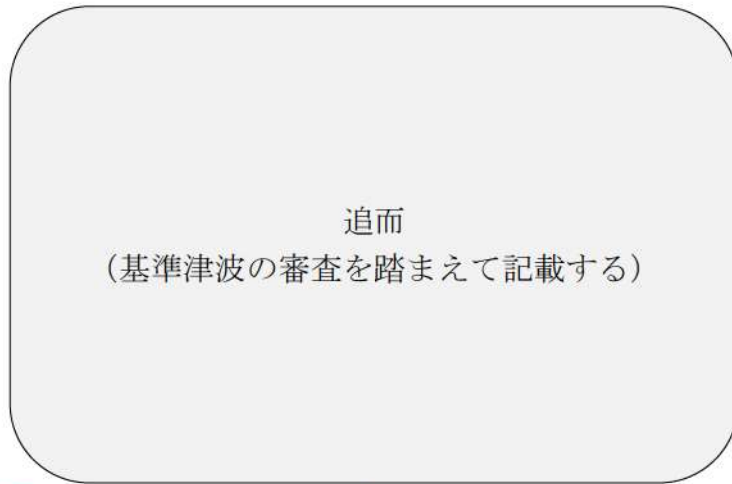


図 2.5-41 津波来襲と緊急退避時間（輸送車両等）

II. 漁船

発電所敷地内海域（港湾内）では、年に 30 回程度、漁船（総トン数：1.7t～9.7t）が操業する。大津波警報時には、「災害に強い漁業地域づくりガイドライン（水産庁 平成24年3月）」において、沖合に退避すると記載されていることから、沖合に退避すると考えられるが、漁船が航行不能となった場合には漂流物となり、取水口に到達する可能性がある。

漁船が漂流物となった場合においては、図 2.5-43 に示す通り、漁船の寸法が、取水口よりも大きいため、取水口前面に留まり、取水口の呑口までは到達せず、原子炉補機冷却海水ポンプに必要な通水性が損なわれることはない。

仮に、漁船の投影面積で評価した場合であっても、投影面積に対して十分に開口が大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。

《漁船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元》

○取水口呑口の断面寸法（図 2.5-42）

- ・高さ：4.25m
- ・幅：4.25m
- ・個数：2口

○原子炉補機冷却海水ポンプの必要通水量

- ・通常時（循環水系）の3%未満

※：循環水系の定格流量 3800m³/分に対して原子炉補機冷却海水ポンプの定格流量は 113m³/分（ポンプ全台運転）

○漁船の寸法（総トン数 9.7t の漁船代表例）

- ・長さ：約 17m
- ・幅：約 4m
- ・喫水：約 1.4m

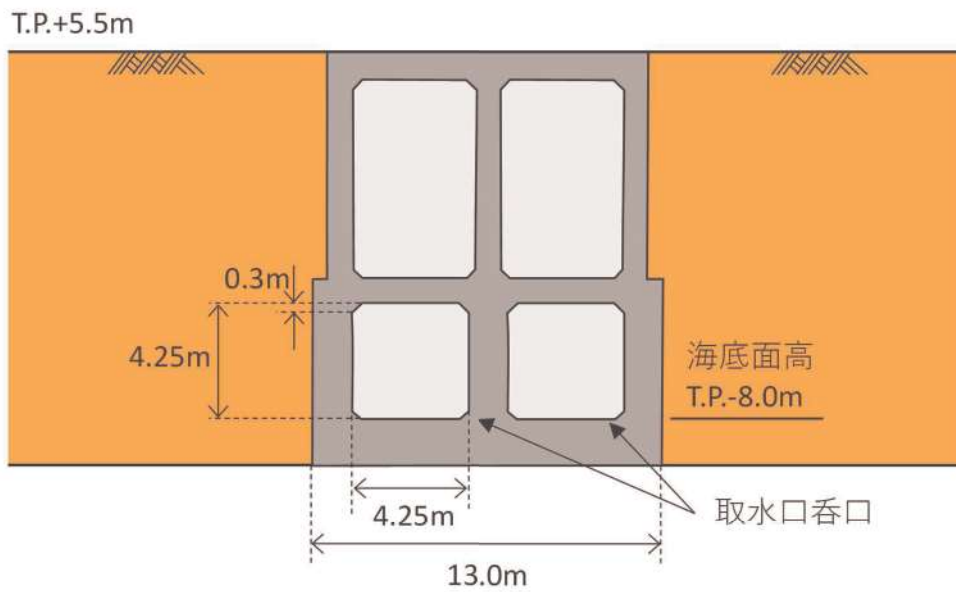


図 2.5-42 取水口呑口概要図

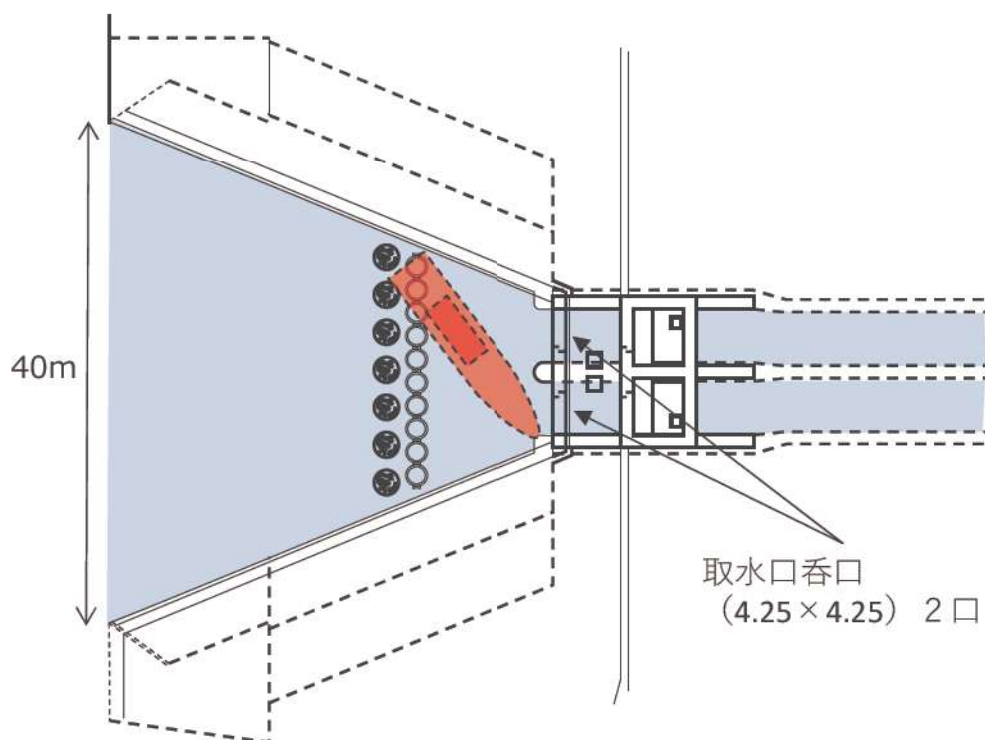


図 2.5-43 漁船と取水口の関係

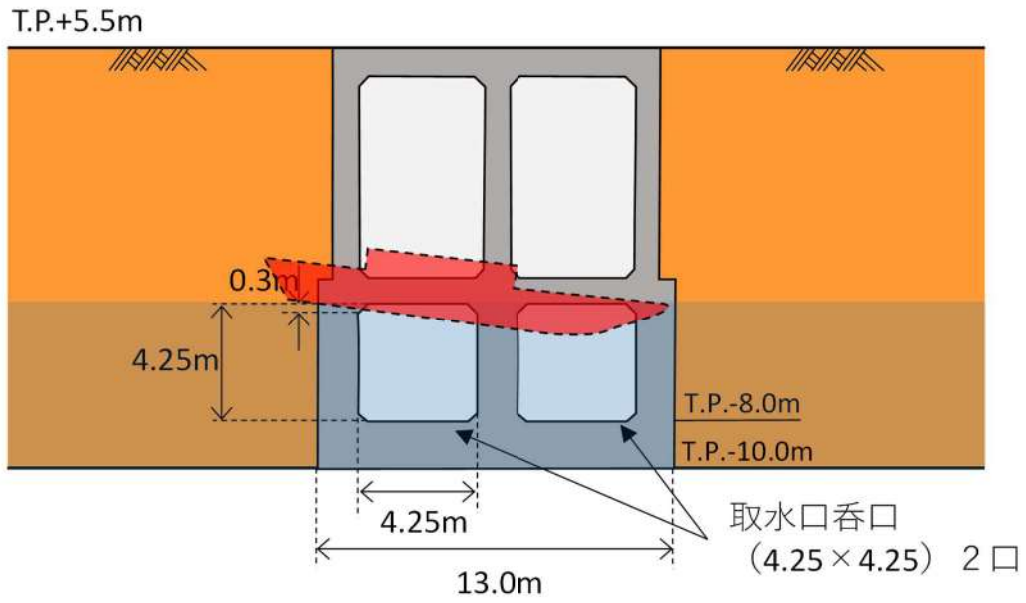


図 2.5-44 投影面積で評価した場合（漁船側面）

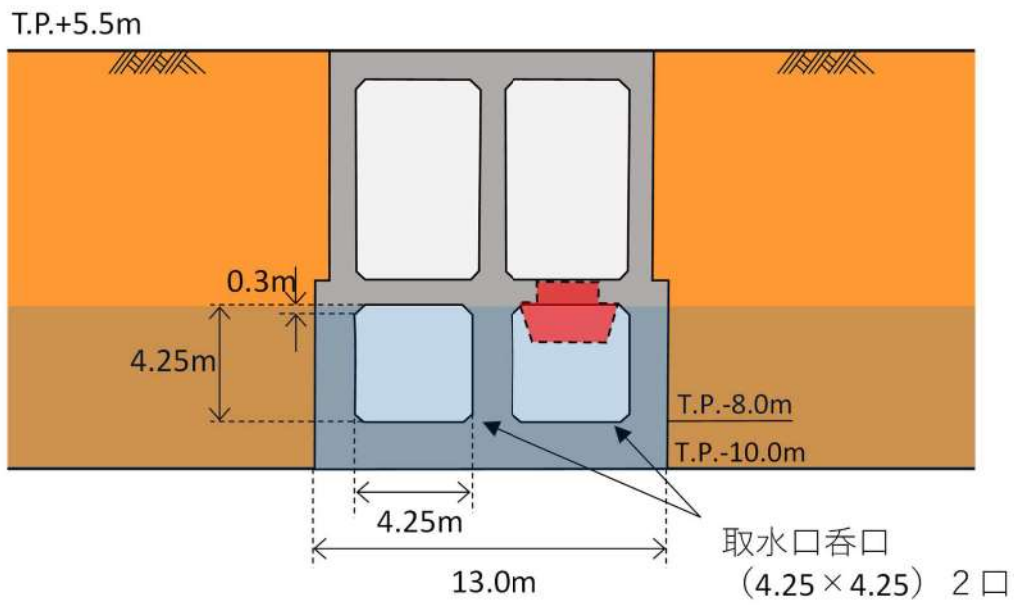


図 2.5-45 投影面積で評価した場合（漁船正面）

III. 貨物船，作業船等（不定期に来航する船舶）

設備，資機材等の搬出入のための貨物船や港湾施設や設備の修繕作業用の作業船等が不定期に停泊する。これらの貨物船，作業船等については，入港する前までに，津波警報発令時には，原則，緊急退避する緊急対応マニュアルを整備し，緊急退避の実行性を確認することから，緊急退避が可能である。

表 2.5-18 発電所敷地内海域船舶の評価結果

No.	名称	総トン数	Step1 (漂流する可能性)	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価	
1	燃料等輸送船	5,000t	追而 (調査分類Dで抽出された燃料等輸送船の評価については、 解析結果を踏まえて記載する)				
2	漁船 ・魚類迷入防止網 等の交換作業 ・水産動植物の 特別採捕	1.7t~9.7t	大津波警報時には、「災害に強い漁業地域づくりにくいガイドライン（水産庁平成24年3月）」において、沖合に退避すると記載されていることから、沖合に退避することを考えられるが、航行不能になることを想定し、漂流する可能性があるものとして、取水口に到達する可能性について評価する。	【判断基準：h】 漂流した場合において、取水口前面に留まることから、取水口に到達しない。	【判断基準：j】 仮に、漁船の投影面積で評価した場合であっても、投影面積に対して十分に開口が大きいことから、取水口を閉塞することはない。	III	
3	貨物船、作業船等 (不定期に来航する船舶)	—	緊急退避に係る手順を整備し、緊急退避の実行性を確認する。	—	—	I	

④-2 発電所敷地外海域の船舶

調査範囲内にある漁港・港湾施設のうち、泊漁港、岩内港には船舶が海上に停泊していることに加え、船舶が陸上保管されている。堀株港については、海上に停泊している船舶はなく、船舶が陸上保管されている。茶津漁港については、船籍港と登録された船舶がなく、船舶の停泊及び陸上保管はされていない。

漁港・港湾施設の他に、泊村の海岸線には小規模な船揚場（茅沼船揚場・臼別船揚場・長尾船揚場・照岸船揚場）が点在している。海上に停泊している船舶はないが、船舶が陸上保管されている。

この他に、調査範囲内を航行し得る船舶として、発電所から2.5km以内において、総トン数15トン以下の小型船舶（漁船、プレジャーボート）が、発電所から2.5km以遠において、総トン数500トン以上の大型船舶（大型漁船、旅客船（クルーズ船）、浚渫水中作業船、貨物船、巡視船）が確認された。

抽出した発電所敷地外海域の船舶を表2.5-19に、発電所周辺地域の漁業協同組合への聞き取り調査により確認した発電所沿岸で操業する漁船を表2.5-20に示す。

また、発電所沿岸の漁場と漁港・港から漁場までの航行ルートを図2.5-46に、小規模な船揚場（茅沼船揚場・臼別船揚場・長尾船揚場・照岸船揚場）から漁場までの航行ルートを図2.5-47に示す。

なお、日本海沖合に旅客船の航路（小樽-新潟、小樽-舞鶴）が存在するが、航路上最も接近する位置でも発電所から30km以上の距離があり、調査範囲内を航行するものではない。

表 2.5-19 発電所敷地外海域の船舶

No.	船種	設置箇所	発電所からの距離	総トン数
1	漁船	岩内港 (停泊+陸上保管)	南方 約 6.0km	最大約 20 トン
		泊漁港 (停泊+陸上保管)	北西 約 4.0km	最大約 19 トン
		堀株港 (陸上保管)	南東 約 1.0km	最大約 0.2 トン
		茅沼船揚場 (陸上保管)	北西 約 2.5km	最大約 0.5 トン
		臼別船揚場 (陸上保管)	北西 約 3.5km	最大約 1 トン
		長尾船揚場 (陸上保管)	北西 約 3.5km	最大約 0.5 トン
		照岸船揚場 (陸上保管)	北西 約 4.5km	最大約 0.6 トン
2※1	漁船	前面海域 (航行)	2.5km 以内	最大約 15 トン
	プレジャーボート			最大約 2.7 トン※2※4
	漁船		2.5km 以遠	最大約 500 トン※2
	旅客船 (クルーズ船)			最大約 27,000 トン
	浚渫水中作業船			最大約 2,000 トン
	貨物船			最大約 1,500 トン※3
	巡視船			最大約 6,500 トン

- ※1：海上保安庁への聞き取り調査結果（2021年1月～2021年12月実績）を含む。
 ※2：船種・船体長から「漁港，漁場の施設の設計参考図書」に基づき算定する。
 ※3：船種・船体長から「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に基づき算定する。
 ※4：プレジャーボートの航行ルートを特定することは困難であるため，保守的に発電所周辺の港湾が所管している最大規模のプレジャーボートが，2.5km以内を航行するものとして，評価を行う。

表 2.5-20 発電所沿岸で操業する漁船

名称	発電所護岸からの距離	漁場	目的	漁港・港船揚場	総トン数(質量)	漁場での操業船数(隻)
漁船	500m 以内	④	さけ(定置網) 浅海 定置網	泊漁港	最大 4.9 t (約 15 t)	2
				岩内港	最大 4.9 t (約 15 t)	2
				堀株港	最大 0.2 t (約 0.6 t)	1
	500m 以遠	①	浅海 定置網	泊漁港	最大 9.7 t (約 29 t)	11
				茅沼船揚場	最大 0.54 t (約 1.6 t)	2
				白別船揚場	最大 1.01 t (約 3 t)	4
				長尾船揚場	最大 0.47 t (約 1.4 t)	1
				照岸船揚場	最大 0.57 t (約 1.7 t)	3
		②	ホタテ養殖	泊漁港	最大 14.68 t (約 45 t)	2
		③	ホタテ養殖		最大 14.68 t (約 45 t)	2
		⑤	刺網 定置網		最大 9.88 t (約 30 t)	6
		⑥	ホタテ養殖		最大 4.9 t (約 15 t)	1
		⑦	さけ(定置網)	岩内港	最大 4.9 t (約 15 t)	12
		⑧	刺網		最大 16.0 t (約 48 t)	4
		⑨	底引き網		最大 4.9 t (約 15 t)	10
		⑩	刺網 いか釣り	泊漁港	最大 19 t (約 57 t)	5
				岩内港	最大 19.81 t (約 60 t)	5
⑪	いか釣り	泊漁港	最大 18 t (約 54 t)	2		
		岩内港	最大 19.81 t (約 60 t)	5		

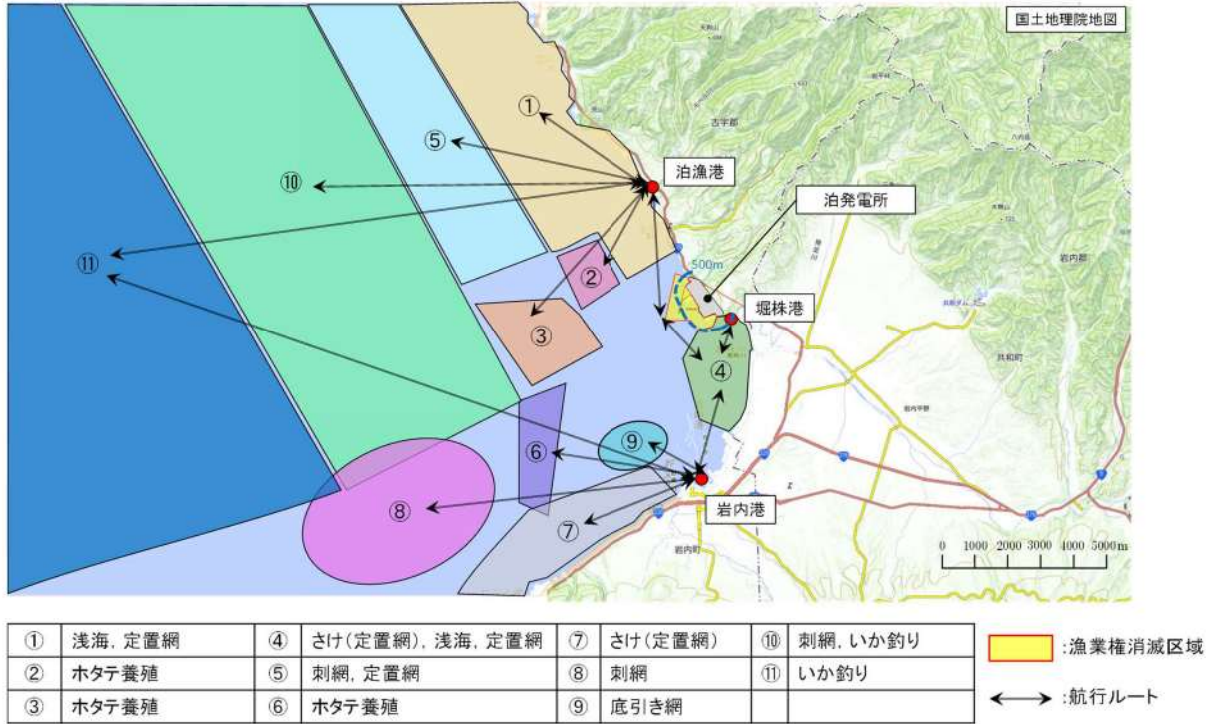


図 2.5-46 発電所沿岸の漁場及び漁港・港から漁場までの航行ルート

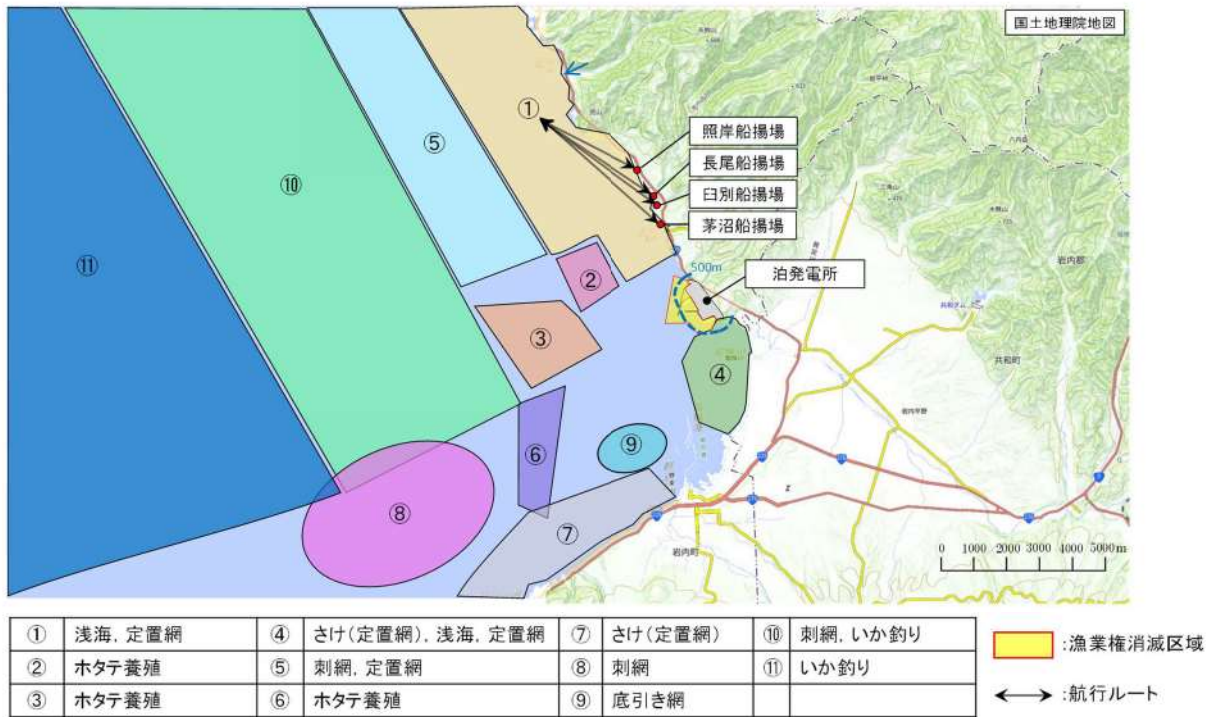


図 2.5-47 発電所沿岸の漁場及び船揚場から漁場までの航行ルート

調査分類Dから抽出されたものについて、[図 2.5-25](#) に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、Step1（漂流する可能性）、Step2（到達する可能性）及びStep3（閉塞する可能性）の検討を行い、取水性への影響を評価した。

追而

（調査分類Dで抽出された検討対象施設・設備の評価については、解析結果を踏まえて記載する）

発電所前面海域を航行中の船舶を対象に、到達する可能性を流向、流速から評価するため、水粒子の動きを把握する方向として有効な軌跡解析を実施した。

追而

（水粒子の軌跡解析結果を踏まえて記載する）

追而

（水粒子の軌跡解析結果を踏まえて記載する）

[図 2.5-48](#) 軌跡解析結果（上昇側基準津波）

追而
(水粒子の軌跡解析結果を踏まえて記載する)

図 2.5-49 軌跡解析結果 (下降側基準津波)

表 2.5-21 発電所敷地外海域船舶の評価結果

No.	名称	設置箇所	総トン数※1	Step1 (漂流する可能性)	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
1	漁船	漁港・港・船揚場 (停泊)	19.81t	漂流する可能性があるものとして、取水口に到達する可能性について評価する。	<p>追而 (調査分類Dで抽出された発電所敷地外海域船舶の評価については、解析結果を踏まえて記載する)</p>		
2	漁船	発電所から500m以内で操業・航行	4.9t※2	大津波警報時には、「災害に強い漁業地域づくりガイドライン(水産庁平成24年3月)」において、沖合に退避すると記載されていることから、沖合に退避すると考えられるが、航行不能になることを想定し、漂流する可能性があるものとして、取水口に到達する可能性について評価する。			
3	漁船	発電所から500m以遠で操業・航行	19.81t	航行不能になることを想定し、漂流する可能性があるものとして、取水口に到達する可能性について評価する。			
4	プレジャーボート	前面海域を航行	2.7t	航行不能になることを想定し、漂流する可能性があるものとして、取水口に到達する可能性について評価する。			
5	漁船		500t				
6	旅客船 (クルーズ船)		26,518t				
7	浚渫水中作業船		1,990t				
8	貨物船		1,500t				
9	巡視船	6,500t					




※1：最大規模の総トン数を記載

※2：泊発電所周辺海域で漁業を操業している周辺地域の漁業協同組合への聞き調査により、発電所周辺500m海域においては総トン数4.9tを超える漁船での漁業の操業、航行する可能性がないこと及び発電所周辺の漁港・港湾施設(茶津漁港、堀株港)に停泊する可能性がないことを確認した。

(c) 漂流物に対する取水性への影響評価

追而
(解析及び検討対象施設・設備の評価結果を踏まえて記載する)

(d) 除塵設備の破損による通水性への影響

海水中の海藻等除芥物を除去するために設置されている除塵設備（ 2.5-50）のバースクリーンとトラベリングスクリーン（ 2.5-51～ 2.5-52）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、それ自体が漂流物となる可能性があることから、津波に対する強度を確認する。

追而
（評価結果を踏まえて記載する）



 2.5-50 除塵設備概要図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

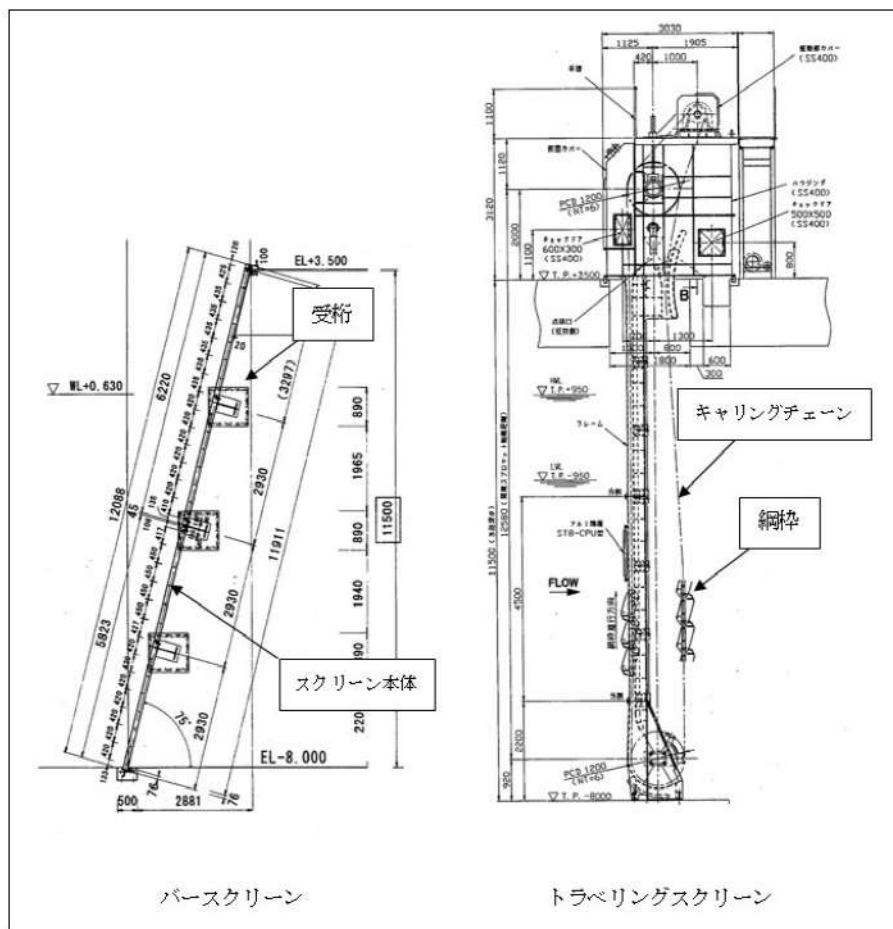


図 2.5-51 除塵設備の評価対象部

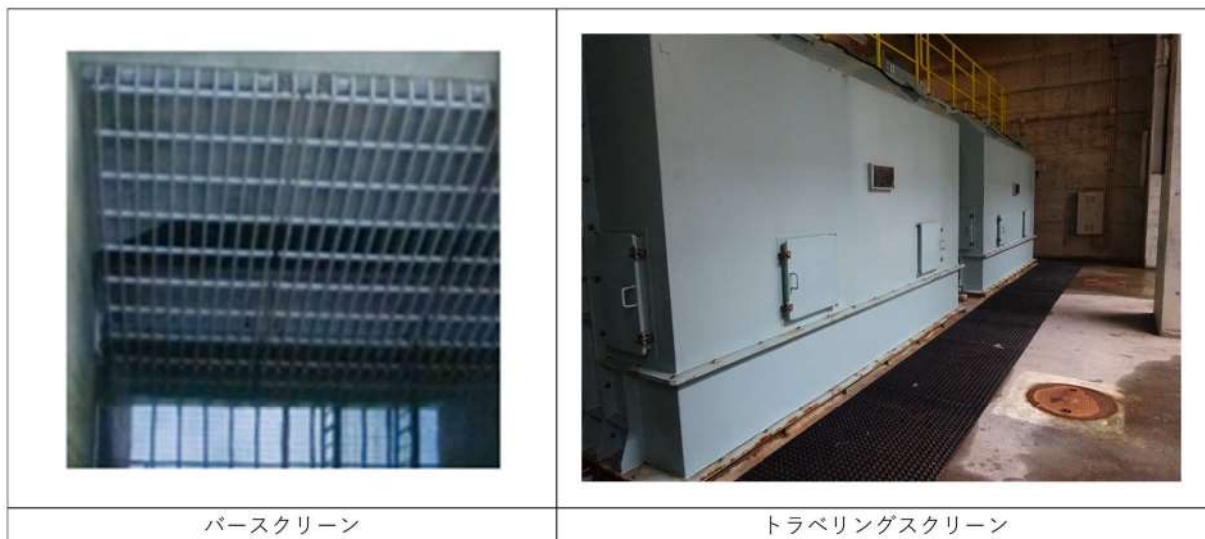


図 2.5-52 除塵設備写真

【確認条件】

- ・津波流速：バースクリーン部 $*. **m/s$ (流速分布 $0 \sim *. ** m/s$)
 トラベリングスクリーン部 $*. **m/s$ (流速分布 $0 \sim *. **m/s$)
- ・対象設備：バースクリーン，トラベリングスクリーン
- ・確認方法：設計時に各部材応力を算出し許容値との比較を行っていることから，スクリーン前後の設計水位差（バースクリーン：1.0m，トラベリングスクリーン：1.5m）に対し，基準津波の津波流速で生じる水位差が設計水位差以下であることを確認する。生じる水位差が設計水位差を超える場合は，発生する応力が許容値以下となることを確認する。

表 2.5-22 除塵設備の発生水位確認結果

設備	部材	発生水位差／設計水位差	(参考) 設計水位差における評価値 発生値／許容値
バースクリーン	スクリーンバー	約 $*. **m$ 1.0m	$*. **kN / 65.6kN$ (張力／破壊強度)
	受桁	約 $*. **m$ 1.0m	$*. **N/mm^2 / 97.3N/mm^2$ (発生応力／許容応力)
トラベリングスクリーン	キャリングチェーン	約 $*. **m$ 1.5m	$*. **kN / 490.3kN$ (張力／破壊強度)
	網枠	約 $*. **m$ 1.5m	$*. **kN/cm^2 / 11.7kN/cm^2$ (発生応力／許容応力)

表 2.5-23 トラベリングスクリーンの発生応力確認結果

設備	部材	張力／発生応力	許容値
トラベリングスクリーン	キャリングチェーン	$*. **kN$ (張力)	490.3kN (破壊強度)
	網枠	$*. **kN/cm^2$ (発生応力)	11.7kN/cm ² (許容応力)

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，基準津波による水位変動に伴う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あたり実施した「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

発電所周辺地形及び基準津波の流向・流速を確認し，以下の特徴を把握した。

【発電所周辺地形の把握】

発電所は積丹半島西部の日本海に面した地点に位置し，発電所の南北には複数の漁港と泊村，共和町，岩内町の市街地が形成されている。

【基準津波の流向・流速の把握】

追而

(基準津波の審査を踏まえて記載する)

検討対象施設・設備の調査範囲については，基準津波による遡上解析結果を保守的に評価し，発電所から半径 7 km の範囲全体とした。発電所敷地外の調査範囲を図 1 に示す。

また，発電所敷地内については，防潮堤の海側となる防潮堤区画外（津波遡上域）とした。発電所敷地内の調査範囲を図 2 に示す。

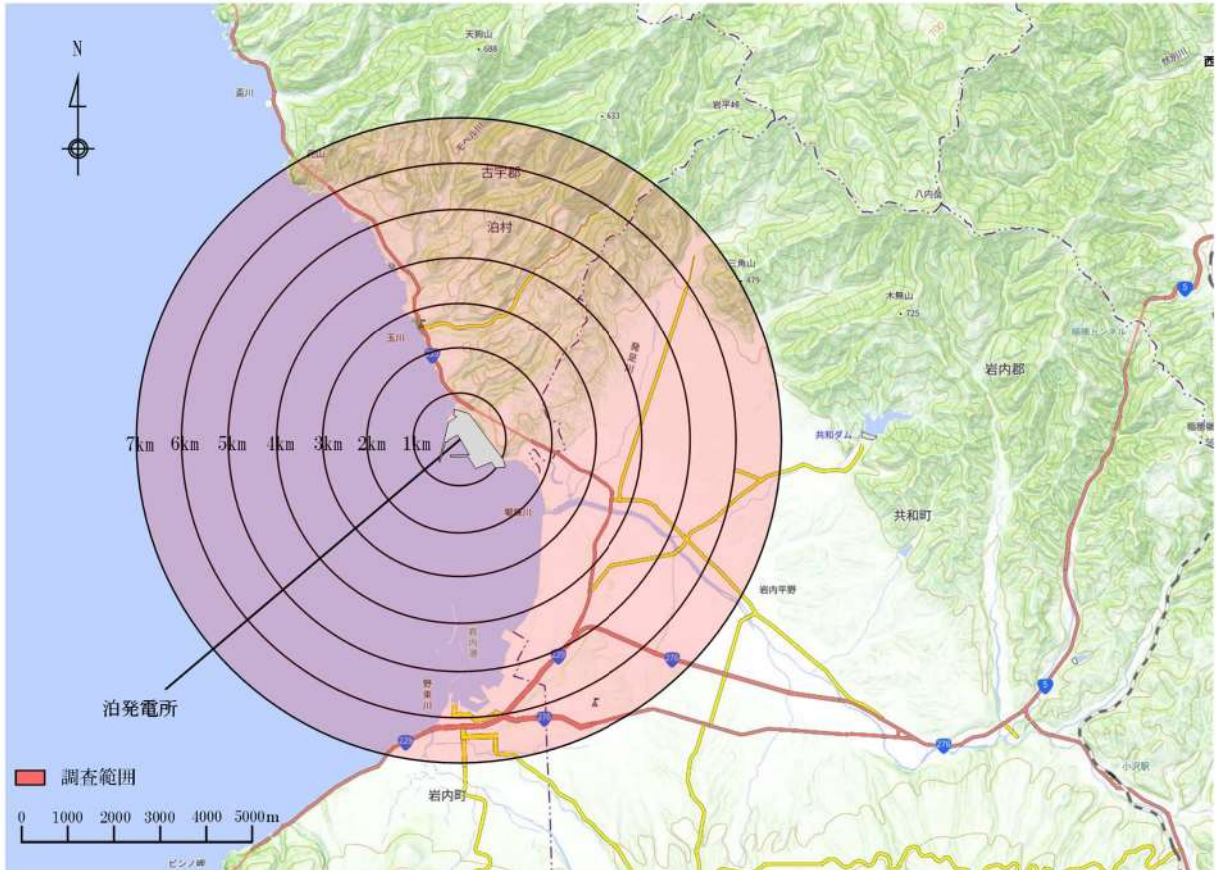


図1 漂流物調査範囲（発電所敷地外）

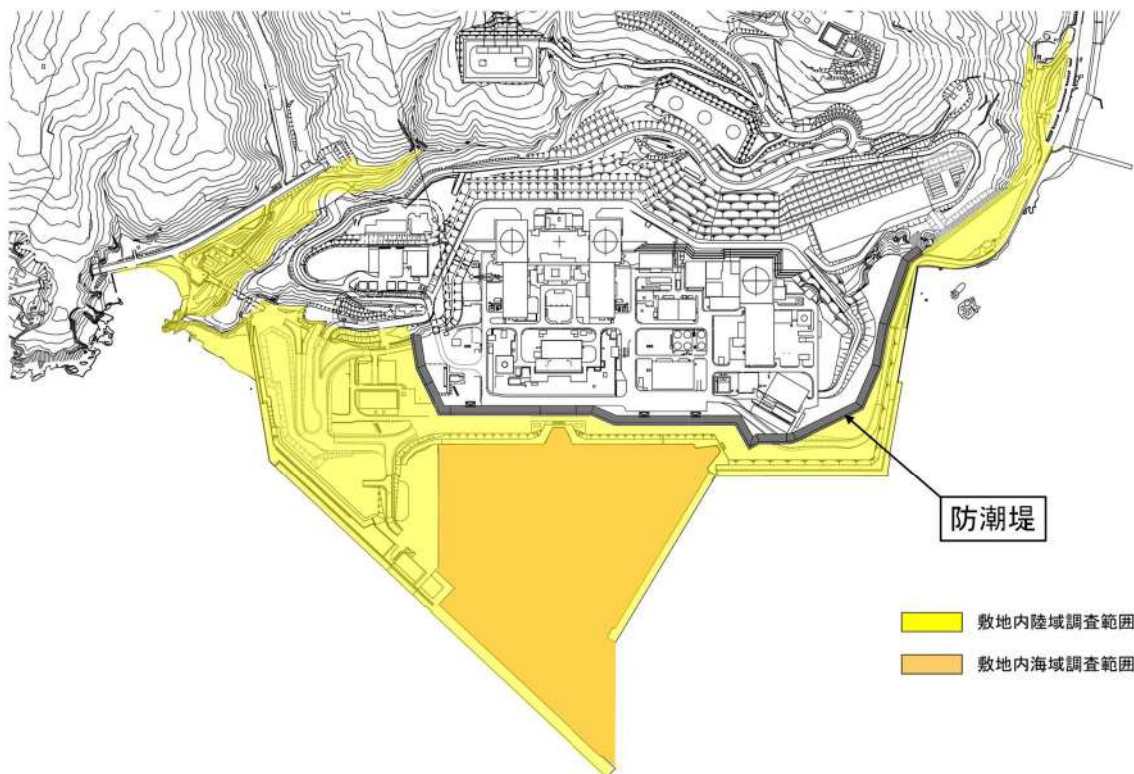


図2 漂流物調査範囲（発電所敷地内）

(2) 調査方法

漂流物となる可能性のある施設・設備の配置特性を踏まえ、調査分類を4つに区分して調査を実施する。これらの分類ごとの調査対象、調査方法を表1に示す。また、地震や津波波力により発電所から漂流したものや泊村、共和町、岩内町の漂流物についても調査対象とした。

表 1 「漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査方法

調査分類		対象例	方法	調査方法		記録項目
分類	概要					
A	【敷地内：陸・海域】 発電所敷地内における人工構造物	港湾施設 建屋 設備 工事用車両 等	資料調査	<ul style="list-style-type: none"> ・プラント配置図等の資料を調査し，調査範囲内にある建屋，機器類等を抽出 ・資料調査及び現場調査にて抽出された施設・設備等の仕様を調査 	名称，設置場所，形状，数量，重量等	
			聞き取り調査			社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出
			現場調査			現場を調査し，対象を抽出
B	【敷地外：陸域】 漁港・市街地における人工構造物	港湾施設 商・工業施設 公共施設 家屋等	資料調査	泊村，共和町，岩内町のHP，国土地理院地理院地図（Web），海上保安庁「海しる（海洋状況表示システム）」等を調査し，調査範囲内にある市街地及び漁港・港湾施設を抽出 漁協，自治体関係者及びへの聞き取り調査により対象を抽出 現場を調査し，対象を抽出	名称，設置場所，形状，数量，重量，材料等	
			聞き取り調査			
			現場調査			
C	【敷地外：海域】 海上設置物	養殖漁業施設 その他発電所 港湾施設 ブイ等	資料調査	国土地理院地理院地図（Web），海上保安庁「海しる（海洋状況表示システム）」を調査し，調査範囲内にある養殖漁業施設，漁業区域等を抽出 漁協，自治体関係者及び社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出 現場を調査し，対象を抽出	名称，設置場所，形状，数量，重量，材料等	
			聞き取り調査			
			現場調査			
D	【敷地内・外：海域】 船舶	燃料等輸送船 発電所港湾内 作業船 漁船，旅客船等	資料調査	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾施設使用履歴を調査し，作業により港湾内に来航する船舶を抽出 ・国土地理院地理院地図（Web），海上保安庁「海しる（海洋状況表示システム）」を調査し，調査範囲内にある航路等を抽出 	名称，重量，航路等	
			聞き取り調査			漁協，自治体関係者及び海上保安庁への聞き取り調査により対象を抽出

(3) 記録方法

調査結果記録は、表 1 の記録項目の内容について記録する。

津波の流況を踏まえた防波堤の取水口到達可能性評価について

1. はじめに

津波の流況を踏まえた漂流物の取水口到達可能性については、「別添 1 2. 5 (2) e. 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」にて評価している。このうち、防波堤については、津波影響軽減施設としての設計は行っていないことも踏まえ、地震や津波波力、津波時の越流による洗堀により横転・滑落等が生じる可能性が考えられること、損傷した状態で津波による波力を受けることにより、漂流・滑動が生じる可能性を検討し、取水口への到達可能性について評価した。

2. 防波堤の被災メカニズム

(1) 防波堤構造

防波堤の構造として、防波堤と 3 号炉取水口の配置を図 1 に、北防波堤の構造を表 1 及び図 2 に、南防波堤の構造を表 2 及び図 3 に示す。

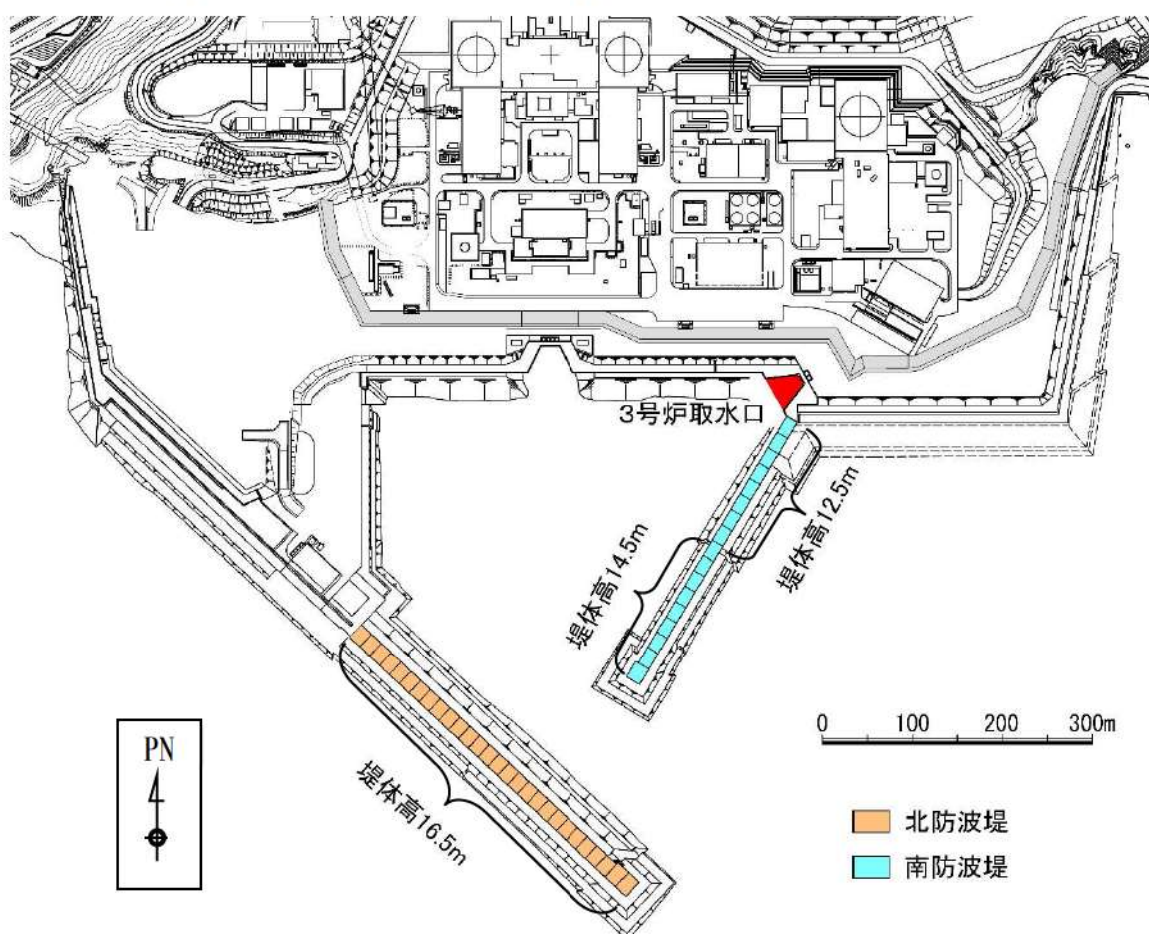
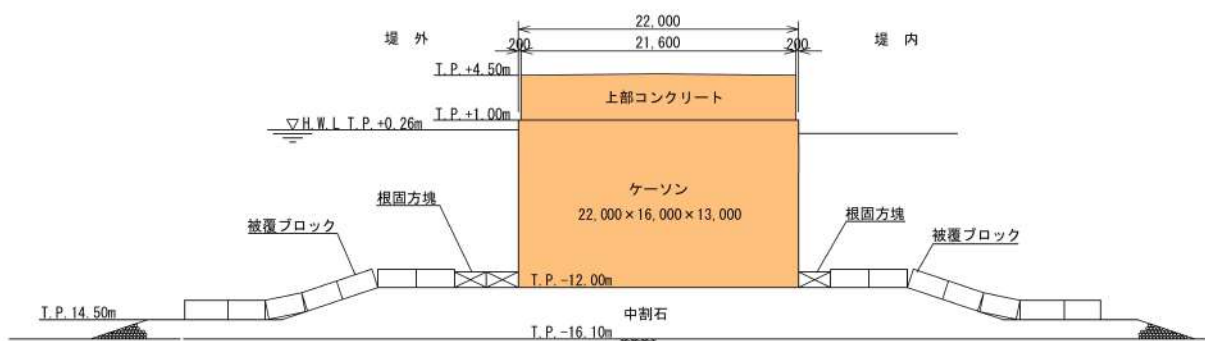


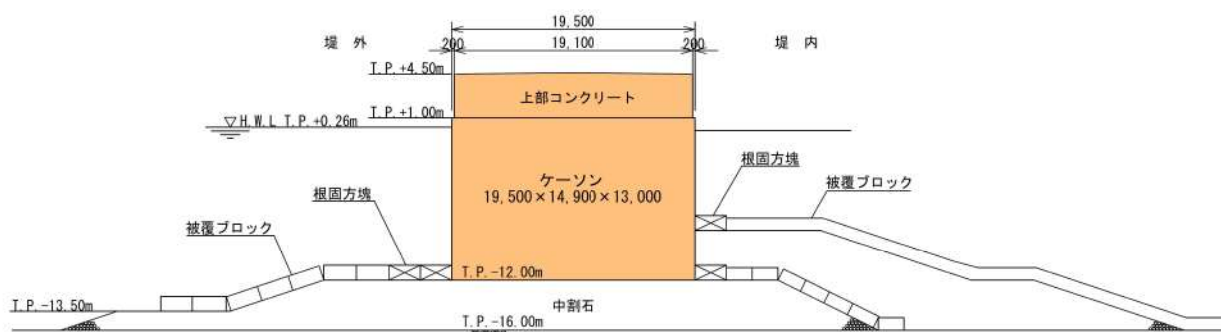
図 1 防波堤と 3 号炉取水口の配置

表1 北防波堤構造

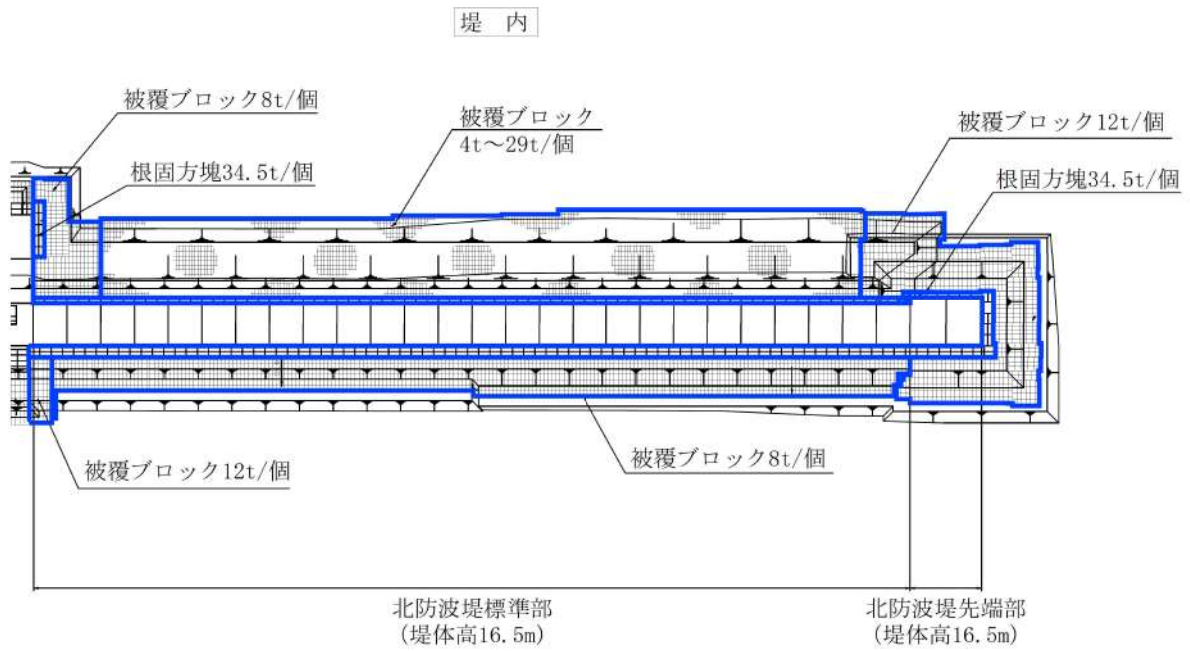
構造物	仕様
ケーソン	【先端部】計2函 22.0m (B)×16.0m (L)×13.0m (H) : 9,700t 以上 【標準部】計26函 19.5m (B)×14.9m (L)×13.0m (H) : 8,000t 以上
上部コンクリート	【先端部】 21.6m (B)×3.5m (H) : 2,900t 以上 【標準部】 19.1m (B)×3.5m (H) : 2,400t 以上
根固方塊	34.5t/個
被覆ブロック	4～29t/個
中割石 (基礎マウンド)	30～300kg/個



(a) 北防波堤先端部断面図

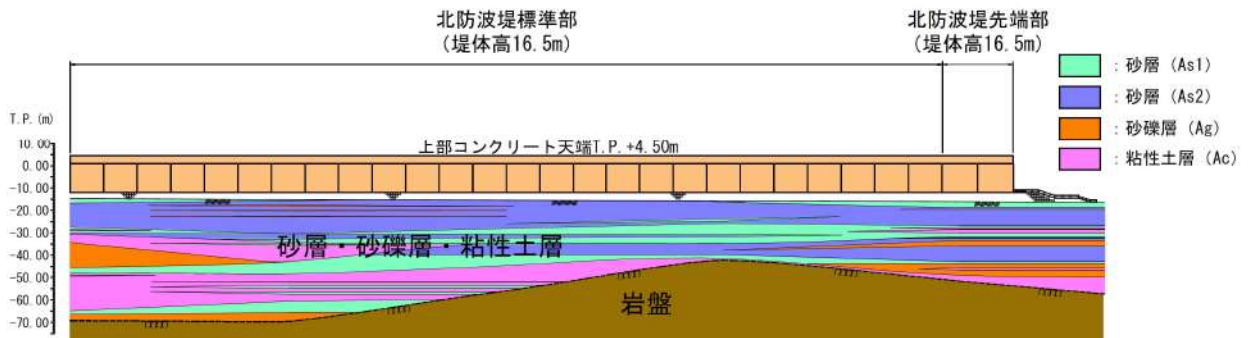


(b) 北防波堤標準部断面図



堤 外

(c) 北防波堤平面図

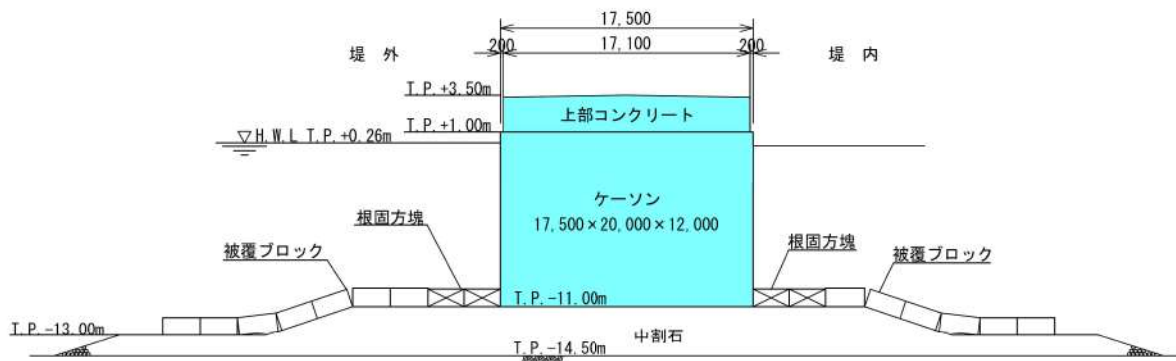


(d) 北防波堤縦断図

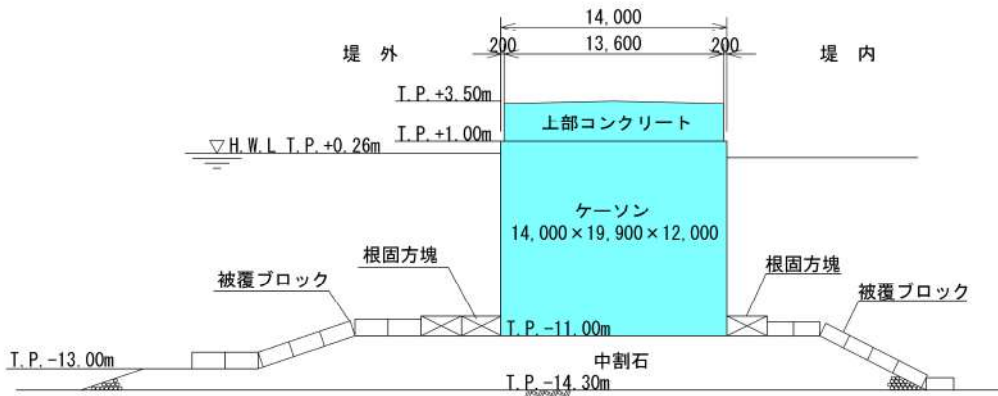
図 2 北防波堤構造

表2 南防波堤構造

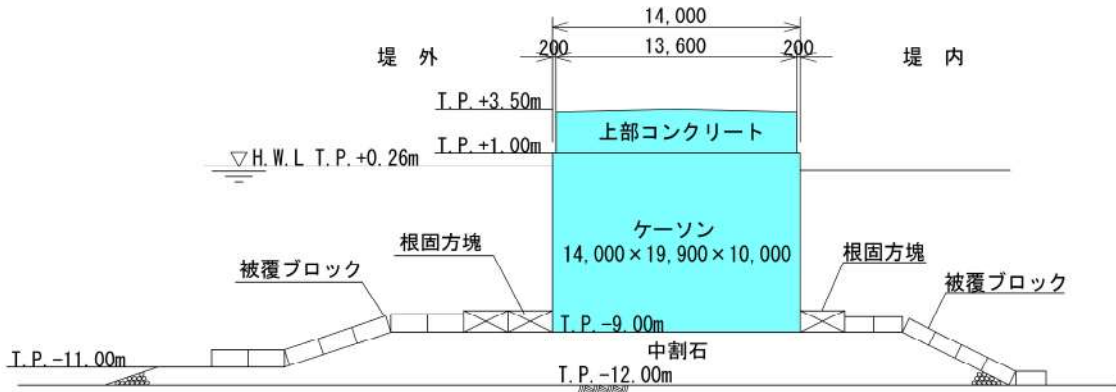
構造物	仕様
ケーソン	<p>【先端部】計1函 17.5m (B)×20.0m (L)×12.0m (H) : 8,800t 以上</p> <p>【標準部および基部】計16函 ・堤体高 14.5m 計8函 14.0m (B)×19.9m (L)×12.0m (H) : 7,000t 以上 ・堤体高 12.5m 計8函 (基部含む) 14.0m (B)×19.9m (L)×10.0m (H) : 5,900t 以上</p>
上部コンクリート	<p>【先端部】 17.1m (B)×2.5m (H) : 2,100t 以上</p> <p>【標準部および基部】 13.6m (B)×2.5m (H) : 1,600t 以上</p>
消波ブロック	32~40t/個
根固方塊	34.5t/個
被覆ブロック	2~8t/個
中割石 (基礎マウンド)	30~300kg/個



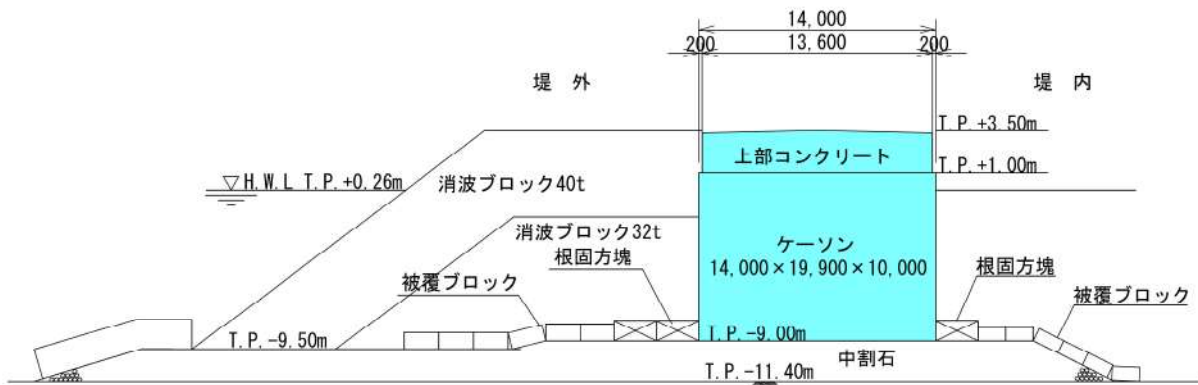
(a) 南防波堤先端部断面図



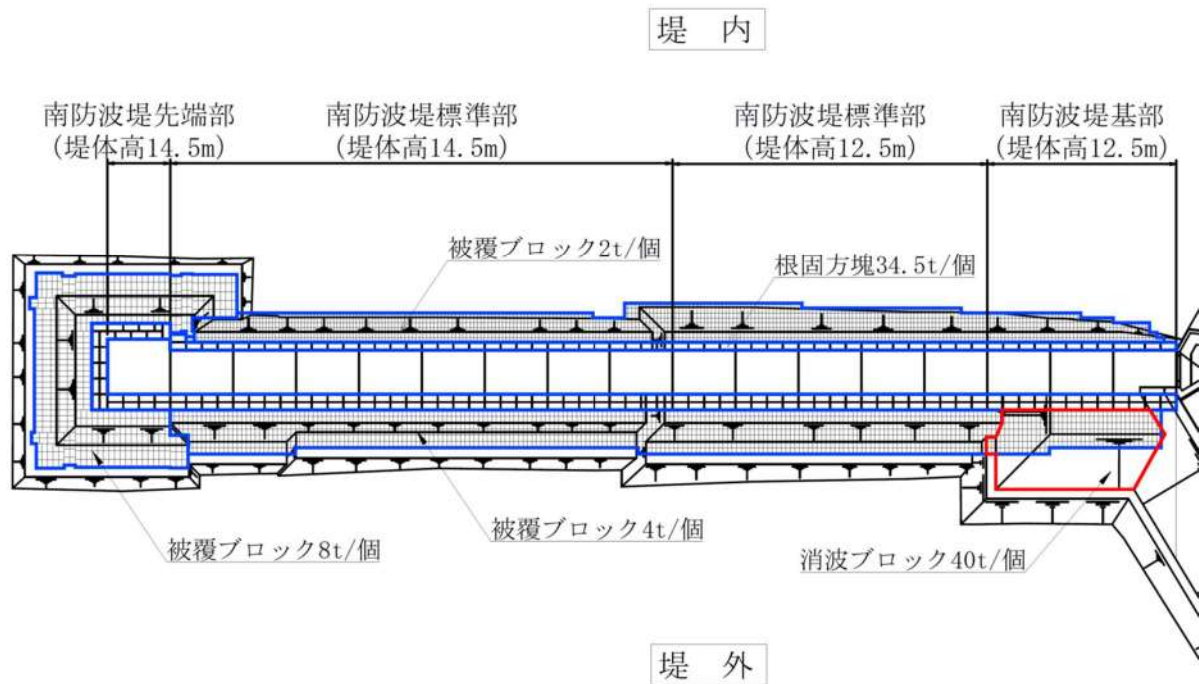
(b) 南防波堤標準部断面図 (堤体高14.5m)



(c) 南防波堤標準部断面図 (堤体高12.5m)



(d) 南防波堤基部断面図 (堤体高12.5m)



(e) 南防波堤平面図

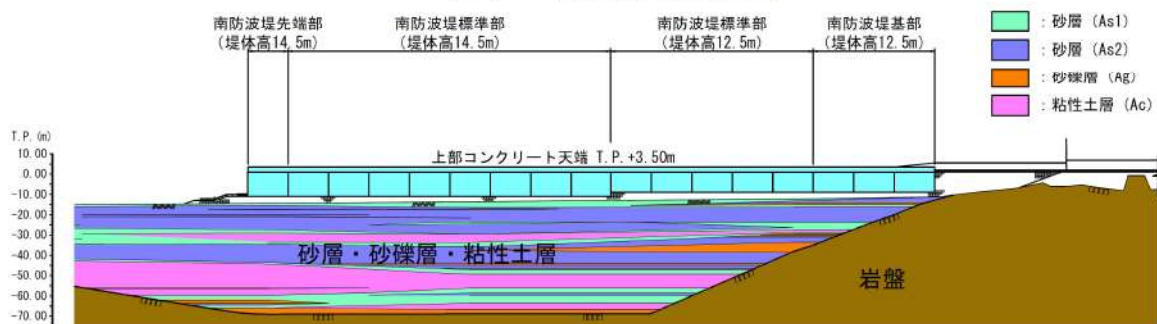


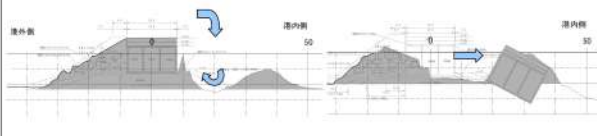
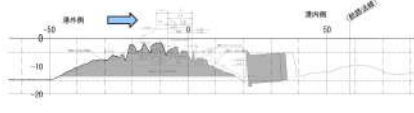


図3 南防波堤構造

(2) ケーソン堤の被災事例

東北地方太平洋沖地震及び津波によるケーソン堤被災の主な原因について、国土交通省港湾局（2015）¹⁾ は、津波の波力による直立部の滑動、越流による港内側の基礎マウンドや海底地盤の洗堀による支持力の喪失、あるいはこれらの複合的な作用によるものとしている。

東北地方整備局港湾空港部（2011）²⁾ では、数値シミュレーションに基づき津波波力を算出して断面照査を実施し、被災パターンを表3の4つに分類している。なお、下迫（2013）³⁾ は、津波波力型について、「津波そのものの大きさよりも、防波堤の前面と背面の水位差がどれだけ大きくなるかが重要であり、防波堤法線に対して直角に近い角度の場合に水位差が大きくなりやすく被災を受けやすい。逆に言えば、非常に大きな津波でも、開口部等から港内にも津波が侵入し、水位差が大きくなる場合には、防波堤は移動しない。」としている。

表3 津波波力による防波堤の被災パターン²⁾

	分類	被災の概要	主な被災施設	被災状況
防波堤	越流洗掘型	内外水位差等による津波力だけでは、ケーソンの安定性に影響を与えないに至らないが、津波の流れや越流に伴う渦等の影響でケーソン背面(港内側)のマウンドまたは地盤面が洗掘を受け、最終的に堤体の支持力不足によりケーソンが滑動、滑落したもの	八戸港八太郎防波堤(中央部)	
	津波波力型	内外水位差等による直接的な津波力により、ケーソンが不安定となり滑動、転倒、支持力破壊が生じたもの	八戸港八太郎防波堤(ハネ部) 釜石港湾口防波堤(北) 大船渡港湾口防波堤 相馬港沖防波堤	
	堤頭部洗掘型	堤頭部周辺の流れにより、基礎マウンドが洗掘を受け、ケーソンの滑落が生じたもの	宮古港電神崎防波堤 宮古港藤原防波堤 八戸港中央防波堤 八戸港第二中央防波堤	
	引波水位差型	第一波の押波時の津波力や越流に伴う洗掘だけでは、不安定までには至らないが、引波時における内外水位差により、ケーソンが不安定となり滑動、転倒、支持力破壊が生じたもの	女川港防波堤	

また、東北地方太平洋沖地震の地震及び津波によるケーソン堤の被災実績として、港湾技術研究所（2015）⁴⁾ は図4に示す上部コンクリートの飛散が見られたとしている。

水産総合研究センター（2012）⁵⁾ では図5に示すようにケーソン堤の移動距離が最大で150m程度となったことを確認している。



外港地区 南防波堤
 (平成 23 年 3 月 23 日撮影^⑤)
 上部工 欠落

図 4 仙台塩釜港 仙台港区 外港地区 南防波堤⁴⁾

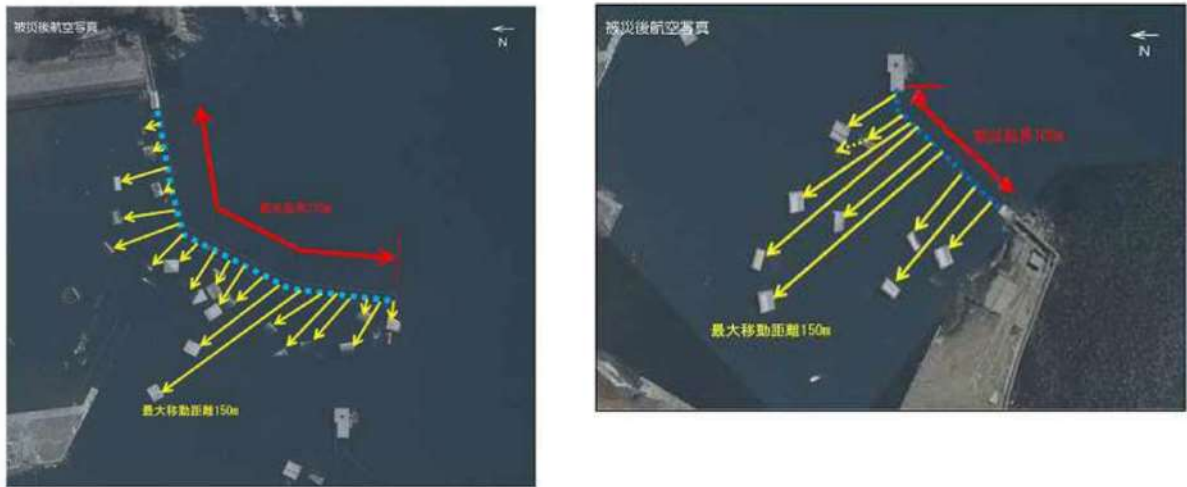


図-1.9 東防波堤 (左図)、防波堤 (右図) 周辺の被災と堤体の移動状況

図 5 田老漁港 東防波堤及び防波堤⁵⁾

(3) 水位上昇側基準津波時の流況

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

a. 水位上昇時の水位・流速・流向

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

b. 水位上昇時の海底地形変化

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

c. 水位下降時の水位・流速・流向

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

d. 水位下降時の海底地形変化

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

(4) 防波堤の被災形状の検討結果

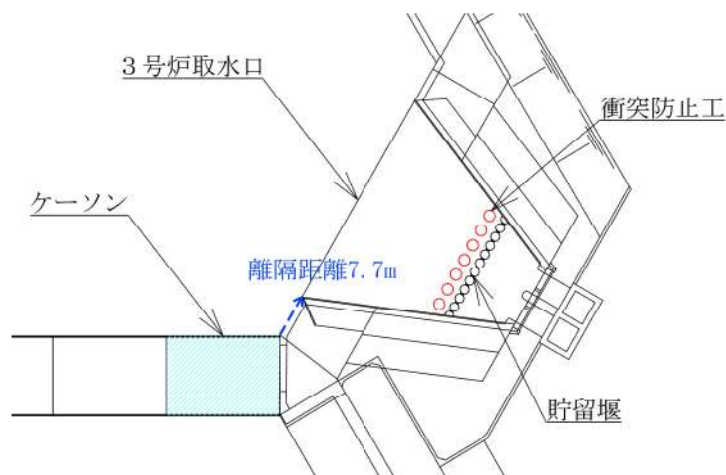
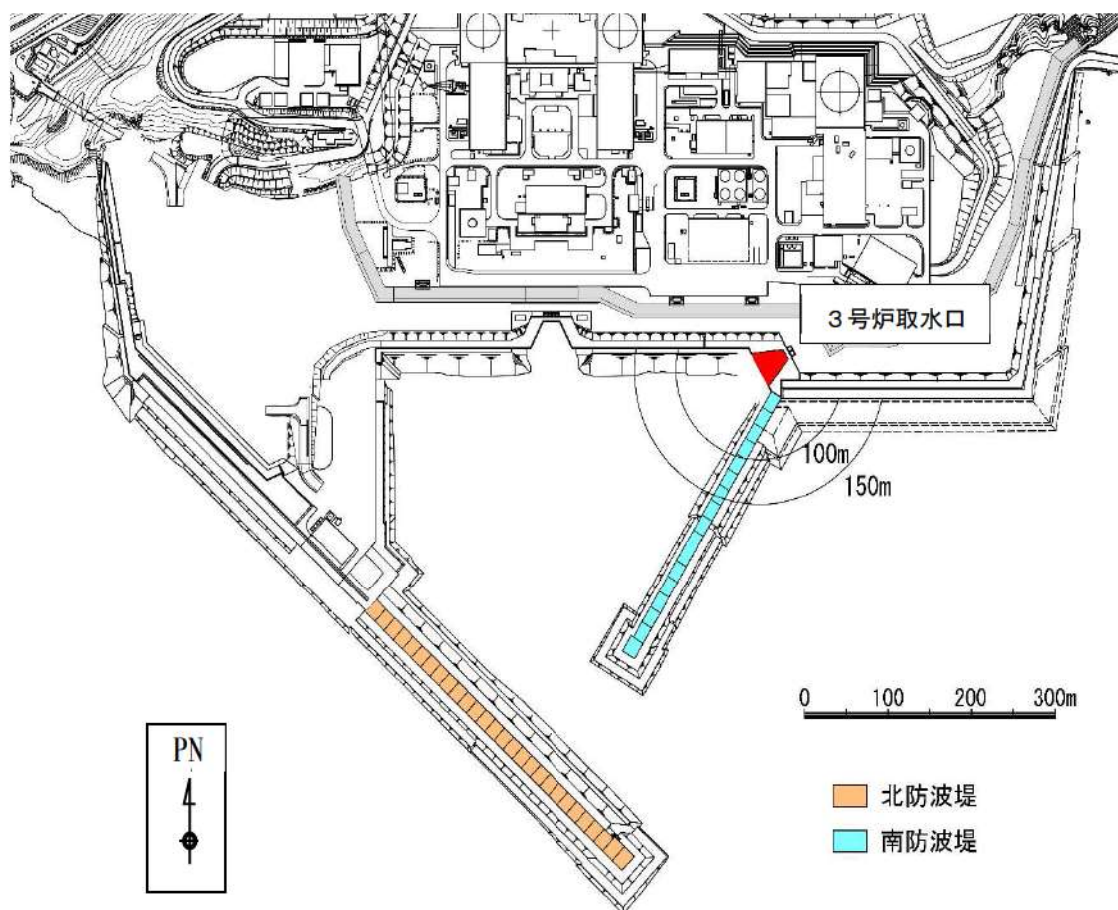
東北地方太平洋沖地震及び津波による被災状況等に関する知見，基準津波来襲時の流況及び防波堤の構造的特徴を踏まえた想定される被災形状を表4に示す。

表4 防波堤の被災形状の想定

構造物	仕様	想定される被災形状	根拠
ケーソン	北防波堤（標準部）： 19.5m (B)×14.9m (L) ×13.0m (H)：8,000t 以上/函 南防波堤（標準部）： 14.0m (B)×19.9m (L) ×10.0m (H)：5,900t 以上/函		追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)
上部コンクリート	北防波堤（標準部）： 19.1m (B)×3.5m (H)：2,400t 以上 南防波堤（標準部）： 13.6m (B)×2.5m (H)：1,600t 以上	飛散	・東北地方太平洋沖地震及び津波で被災実績あり。
消波ブロック	南防波堤：32～40t/個	飛散	・東北地方太平洋沖地震及び津波で被災を受けた防波堤同様の被災が想定される。
根固方塊	34.5t/個	飛散	・東北地方太平洋沖地震及び津波で被災を受けた防波堤同様の被災が想定される。
被覆ブロック	北防波堤：4～29t/個 南防波堤：2～8t/個	飛散	・東北地方太平洋沖地震及び津波で被災を受けた防波堤同様の被災が想定される。
中割石	30～300kg/個	飛散	・東北地方太平洋沖地震及び津波で被災を受けた防波堤同様の被災が想定される。

3. 防波堤の取水口到達可能性評価について

図**より、南防波堤基部と3号炉取水口との離隔距離は約8mであり、ケーソン堤の最大移動距離が150m程度となった被災事例を踏まえると、防波堤は取水口と近接していると考えられる。そのため、基礎マウンドから横転・滑落等により損傷した防波堤ケーソンや消波ブロック等が漂流・滑動する可能性を確認した上で、水理模型実験により取水口に到達する可能性を検討した。



図** 南防波堤基部と3号炉取水口の離隔

(1) 漂流に対する検討結果

漂流に対する検討結果（表5）より、防波堤のケーソン、上部コンクリート、消波ブロック、根固方塊、被覆ブロック及び中割石の比重は海水の比重より大きいことから、漂流して取水口に到達することはない。

表5 漂流に対する検討結果

対象構造物	主材料	重量	比重※	検討結果
ケーソン	コンクリート・砂	5,900t 以上	2.15 以上	海水の比重より大きいことから漂流して取水口に到達することはない。
上部コンクリート	コンクリート	1,600t 以上	2.34	
消波ブロック	コンクリート	32～40t/個	2.34	
根固方塊	コンクリート	34.5t/個	2.34	
被覆ブロック	コンクリート	2～29t/個	2.34	
中割石	石材	30～300kg/個	2.29	

※コンクリートの比重は道路橋示方書・同解説より設定、砂及び石材の比重は港湾の技術上の基準・同解説（2007）より設定

(2) 滑動に対する検討結果

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」⁶⁾の流れに対する被覆材の所要質量の評価手法に基づき、防波堤のケーソン、上部コンクリート、消波ブロック、根固方塊、被覆ブロック及び中割石の安定流速を算定し、滑動可能性を評価する。

追而

(基準津波の審査を踏まえて記載する)

なお、同手法は石を別の石の上に乗せた状態における波力と摩擦力のつり合い式及び波力と重力によるモーメントのつり合い式から導出されている。津波により損傷した防波堤は同手法の想定状態と類似していると考えられ、本手法を適用できる。

港湾の施設の技術上の基準・同解説(抜粋)

1. 7. 3 流れに対する被覆石及びブロックの所要質量

(1) 一般

水の流れに対するマウンドの捨石等の被覆材の所要質量は、一般的に、適切な水理模型実験又は次式によって算定することができる。式中において、記号 y はその添字に関する部分係数であり、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48g^2 (y_d)^2 (S_r - 1)^2 (\cos\theta - \sin\theta)^2} \quad (1.7.18)$$

ここに、

M : 捨石等の安定質量 (t)

ρ_r : 捨石等の密度 (t/m^3)

U : 捨石等の上面における水の流れの速度 (m/s)

g : 重力加速度 (m/s^2)

y : イスバッシュ(Isbashi)の定数(埋め込まれた石にあっては 1.20, 露出した石にあっては 0.86)

S_r : 捨石等の水に対する比重

θ : 水路床の軸方向の斜面の勾配 (°)

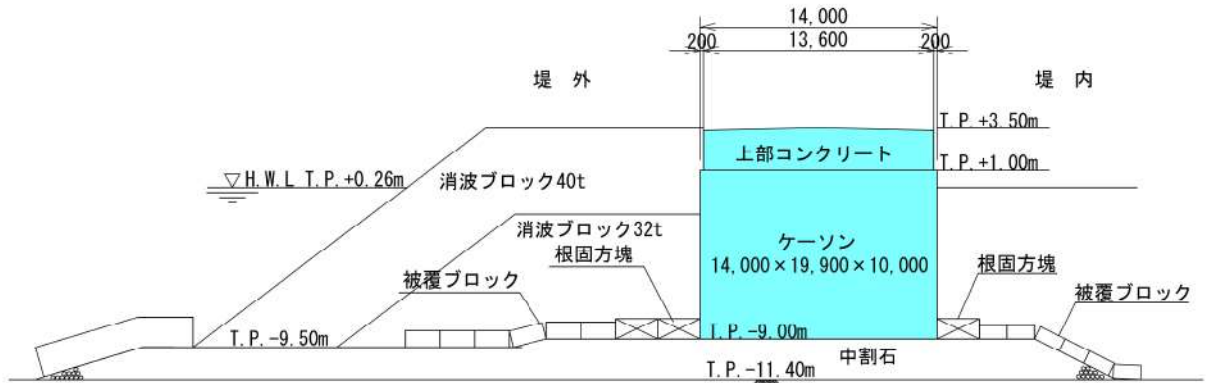
表6 滑動に対する検討結果（安定流速の算定）

対象構造物	密度 (t/m ³)	質量 (t)	イスバ ッシュ の定数	水に対す る比重	斜面の 勾配 (°)	安定流速 (m/s)
ケーソン	2.15	5,900	追而 (基準津波の審査を踏まえて記載する)			
上部コンクリート	2.34	1,600				
消波ブロック	2.34	32~40				
根固方塊	2.34	34.5				
被覆ブロック	2.34	2~29				
中割石	2.29	0.03~ 0.3				

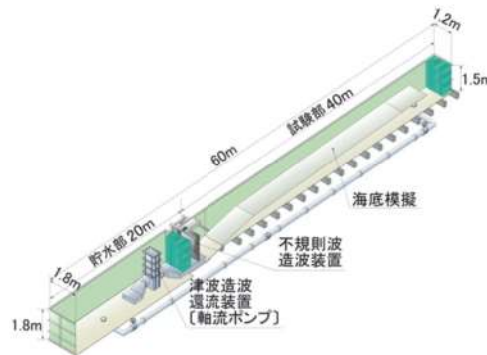
(3) 水理模型実験による検討結果

防波堤が取水口まで到達する可能性がある事象として、津波波力による滑動及び転倒と考えられることから、水理模型実験により、滑動及び転倒による被災状況を確認し、取水口までの到達可能性を評価する。

滑動及び転倒は、堤内外の水位差が大きくなる時に生じるため、水理模型実験では堤内外の水位差が大きくなるよう実験条件を設定する。対象とする防波堤は、3号炉取水口に最も近い南防波堤基部とする。



図** 水理模型実験 対象断面



図** 実験装置概要図

追而
(基準津波の審査を踏まえて記載する)

【参考文献】

- 1) 国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン（平成 27 年 12 月一部改訂，2015.
- 2) 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部：第 3 回 東北港湾における津波・震災対策技術検討委員会，資料-3 pp. 2, 2011.
- 3) 下迫健一郎：東北地方太平洋沖地震津波による防波堤の被災，ながれ第 32 巻，pp. 27-32, 2013.
- 4) 港湾空港技術研究所：平成 23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震による港湾施設等被害報告，港湾技術研究所資料，No. 1291, 2015.
- 5) 水産総合研究センター：東日本大震災による漁港施設の地震・津波被害に関する調査報告（第 1 報），pp. 4-16, 2012
- 6) (社) 日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻），pp. 561, 2007.

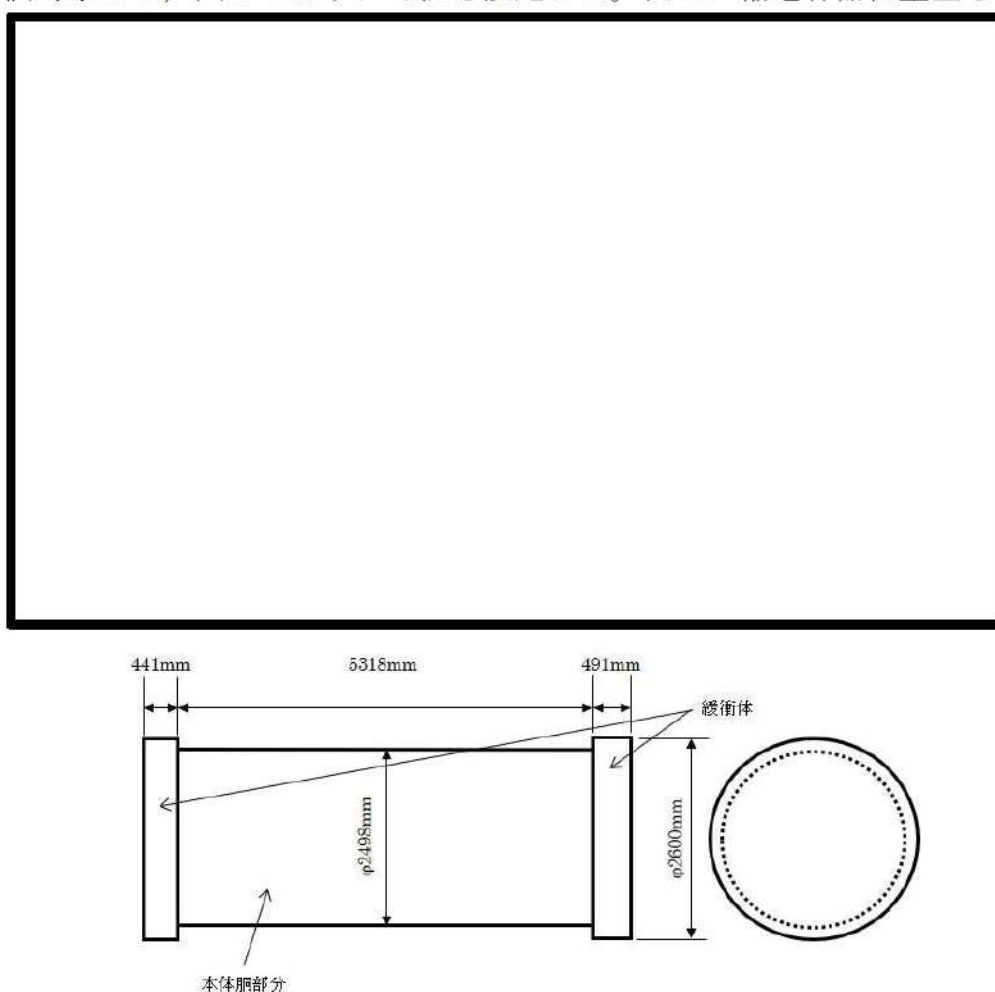
輸送物及び輸送車両の漂流物評価について

燃料等輸送船による輸送時の、陸側にある輸送物及び輸送車両の漂流物評価について以下の通り示す。

1. 燃料輸送

(1) 使用済燃料輸送容器

泊発電所において使用する使用済燃料輸送容器であるNF T-14P型を評価対象とし、図1のように寸法を設定した。表1に輸送容器総重量を示す。



- ・本体胴部分の外径については、保守的にフィンの外径値を使用している。
- ・緩衝体については中央に穴が開いた形状をしているが、保守的に円柱とする。
- ・架台（10.0t 以下）については体積に含まない。

図1 体積計算に用いた使用済燃料輸送容器の模式図^[1]

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

表1 輸送容器総重量^[1]

輸送容器各部名称	重量 (t)
A. 本体	82.2 以下
B. 蓋	5.3 以下
C. バスケット	6.7 以下
D. 緩衝体	
①上部緩衝体 (近接防止金網を含む)	3.5 以下
②下部緩衝体 (近接防止金網を含む)	3.5 以下
輸送容器総重量 (A+B+C+D)	101.2 以下

a. 評価結果

(a) 重量

表1 輸送容器総重量 (101.2t) より, 保守的に 100t と設定。

(b) 体積

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot H &= \frac{\pi}{4} \cdot (2.600)^2 \cdot (0.441) + \frac{\pi}{4} \cdot (2.498)^2 \cdot (5.318) + \frac{\pi}{4} \cdot (2.600)^2 \cdot (0.491) \\ &= 31.011 \text{ [m}^3\text{]} \end{aligned}$$

(c) 浮力

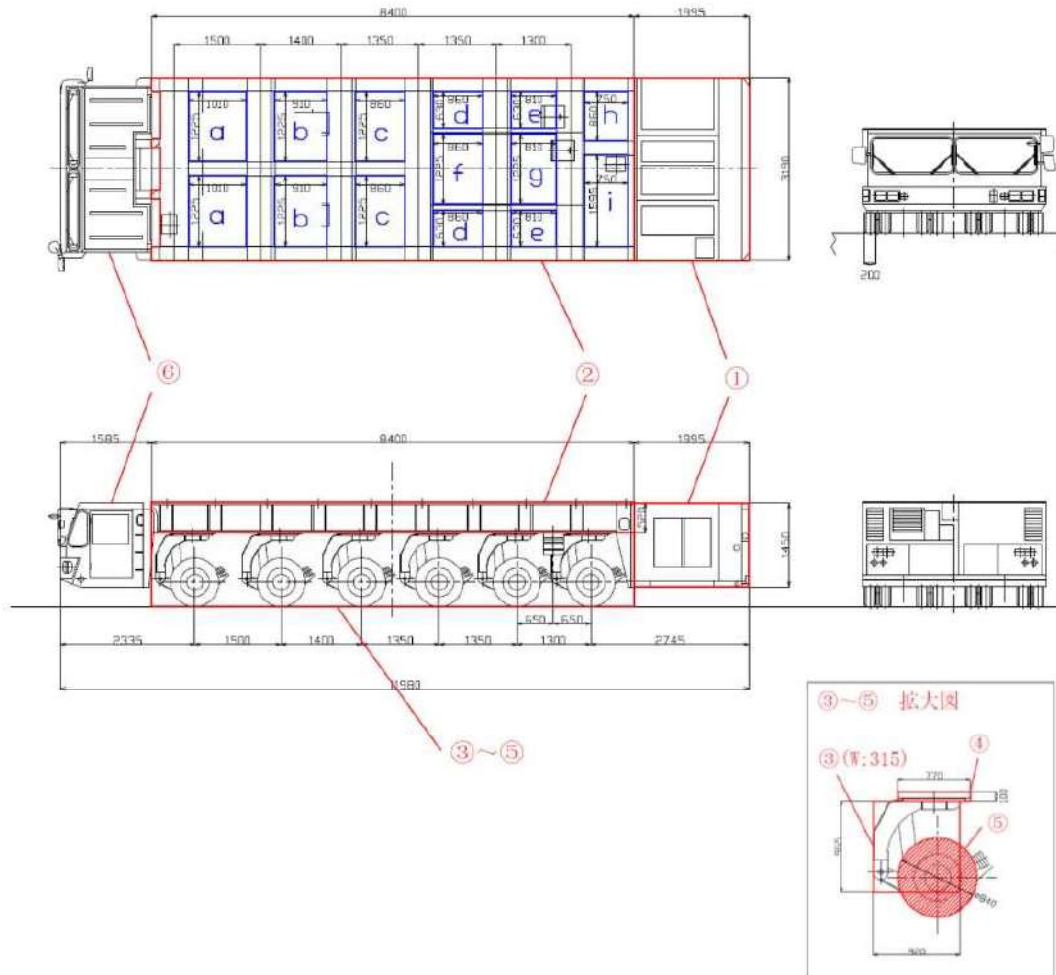
$$31.011 \times 1.03^* = 32.0 \text{ [t]} \text{ (小数点第2位以下切り上げ)}$$

※: 海水の比重を 1.03 t/m³ とした

(a) 重量 > (c) 浮力より, 使用済燃料輸送容器は, 漂流物とはならない。

(2) 使用済燃料輸送車両

使用済燃料輸送容器の輸送に使用する多軸自走車（140t 積載）を評価対象とする。体積については、図2のように使用済燃料輸送車両を構成する部材の体積を求め、これらの積算により算出した。



①ボンネット、②本体フレーム、③アーム、④ターンテーブル、⑤タイヤ、
⑥運転席ユニット

- ・①については、冷却孔があるため気密性はないが、保守的に直方体とする。
- ・②については、梁の組み合わせであり、気密性がない空洞部がある為、空洞部体積を除いた直方体とする。
- ・④については、部材が連結した複雑な形状のため、保守的に直方体としている。
- ・⑥運転席ユニットについては、窓を開ける運用とし、気密性がないため体積には加えない。

図2 体積計算に用いた使用済燃料輸送車両の模式図

a. 評価結果

(a) 重量

車両重量 (31.5t^{*})

※ 実際に運用する車両の車検証の値を使用

(b) 体積

No.	部 材 名	L [mm]	W [mm]	H [mm]	個数	体積[m ³]	備 考
①	ボンネット	1995	3190	1450	1	9.228	直方体とする
②	本体フレーム	8400	3190	520	1	7.277	A-B
A	(外寸)	8400	3190	520	1	13.934	直方体
B	(空洞部, a)	1010	1225	520	2	1.287	空洞部
	(空洞部, b)	910	1225	520	2	1.159	
	(空洞部, c)	860	1225	520	2	1.096	
	(空洞部, d)	860	630	520	2	0.563	
	(空洞部, e)	810	630	520	2	0.531	
	(空洞部, f)	860	1225	520	1	0.548	
	(空洞部, g)	810	1225	520	1	0.516	
	(空洞部, h)	750	860	520	1	0.335	
	(空洞部, i)	750	1595	520	1	0.622	
③	アーム	920	315	965	12	3.356	
④	ターンテーブル	770	770	100	12	0.559	円柱
⑤	タイヤ	840	200	840	48	5.320	円柱
合 計						25.739	

(c) 浮力

$25.739 \times 1.03^{\ast} = 26.5$ [t] (小数点第2位以下切り上げ)

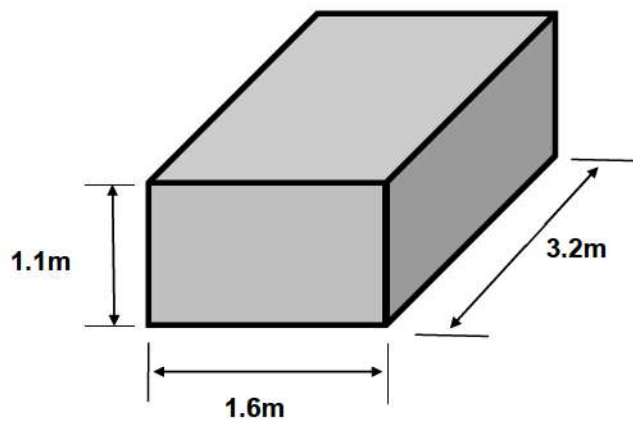
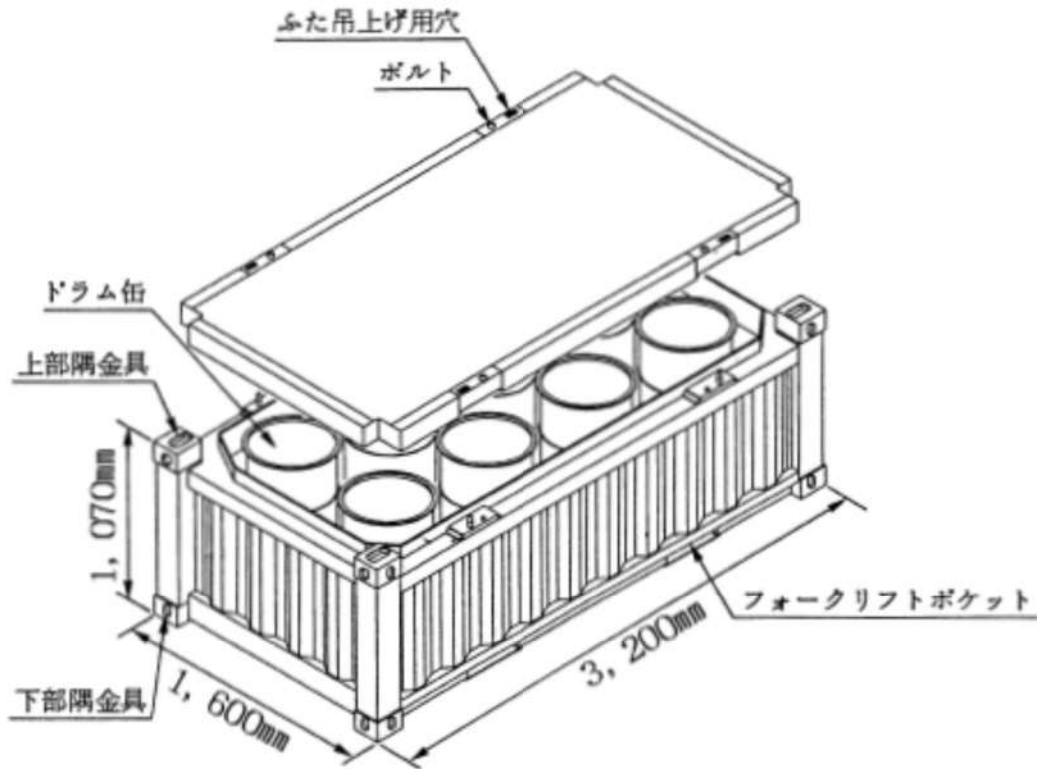
※ : 海水の比重を 1.03 t/m^3 とした

(a) 重量 > (c) 浮力より, 使用済燃料輸送車両は, 漂流物とはならない。

2. LLW輸送

(1) LLW輸送容器

LLW輸送に使用するLLW-2型輸送容器を評価対象とし、図3のように寸法を設定した。表2に輸送容器重量を示す。



- ・ 上部隅金具，下部隅金具を含めた最大寸法を使用する。

図3 体積計算に用いたLLW輸送容器の模式図^[2]

表2 LLW輸送容器重量及び寸法^[2]

型式	LLW-2型
主要寸法	(長さ) 約 3.2m (幅) 約 1.6m (高さ) 約 1.1m
輸送容器重量	(タイプⅠ) 1,190kg 以下 (タイプⅡ) 1,200kg 以下

a. 評価結果

(a) 重量

表2 輸送容器重量より、保守的に1.1 tと設定。

(b) 体積

$$3.2 \times 1.6 \times 1.1 = 5.632 [\text{m}^3]$$

(c) 浮力

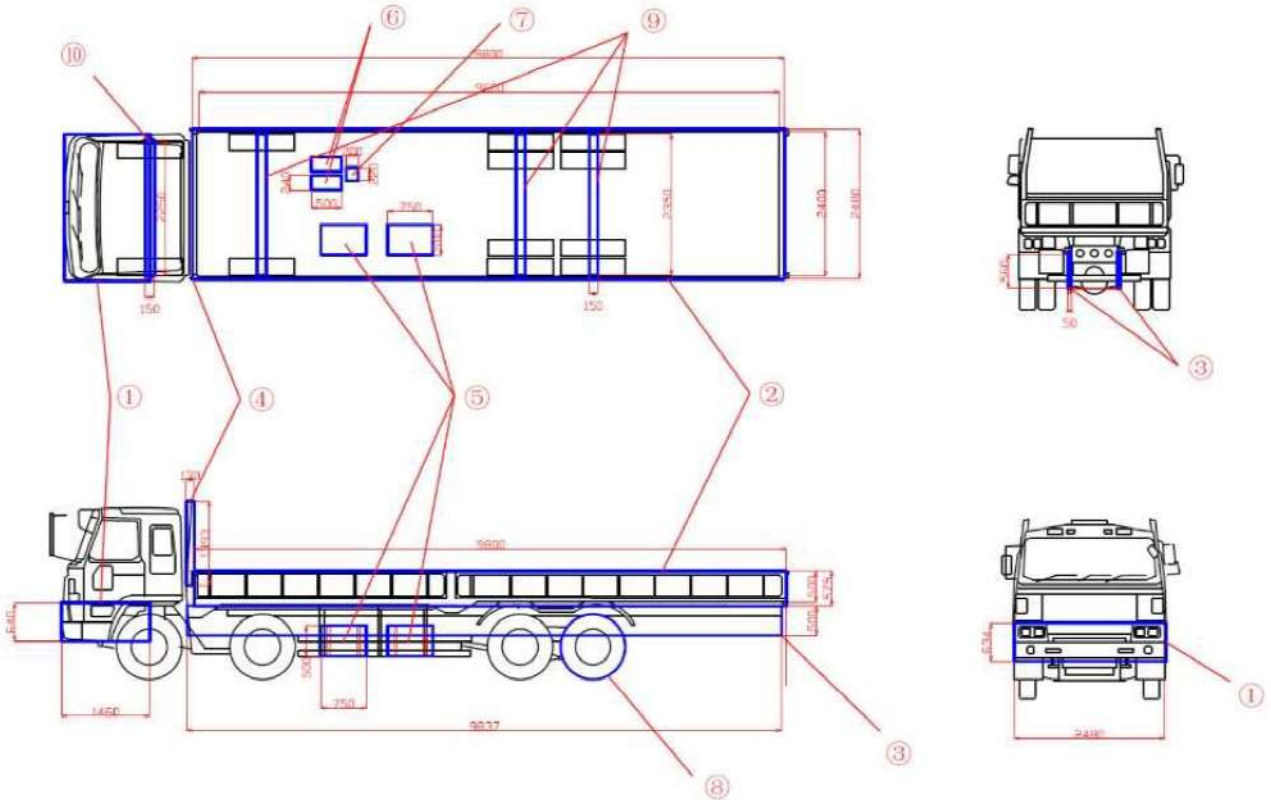
$$5.632 \times 1.03^* = 5.9 [\text{t}] \text{ (小数点第2位以下切り上げ)}$$

※：海水の比重を1.03 t/m³とした

(a) 重量 < (c) 浮力より、LLW輸送容器については、重量よりも水没時に作用する浮力が大きい。

(2) L L W輸送車両

L L W輸送容器の輸送に使用するトラック（15t 積載）を評価対象とする。体積については、図4のようにL L W輸送車両を構成する部材の体積を求め、これらの積算により算出した。



①エンジン部，②荷台・シャーシ上部，③シャーシ下部，④ロードレスト，
⑤燃料タンク，⑥エアータンク，⑦バッテリー，⑧タイヤ，⑨車軸（2～4
軸）⑩車軸（1軸）

- ・部材寸法の測定については、図面からの引用の他、実測値を使用している。
- ・運転席については、窓を開ける運用とし、気密性がないため体積には加えない。

図4 体積計算に用いたL L W輸送車両の模式図

a. 評価結果

(a) 重量

車両重量 (10.41t^{*})

※：実際に運用する車両の車検証の値を使用

(b) 体積

No.	部 材 名	L [mm]	W [mm]	H [mm]	個数	体積[m ³]	備 考
①	エンジン部	1460	2490	634	1	2.305	直方体とする
②	荷台・シャーシ上部	9800	2490	575	1	2.455	A-B
A	(外寸)	9800	2480	575	1	13.975	直方体
B	(内寸)	9600	2400	500	1	11.520	直方体
③	シャーシ下部	9800	40	560	1	0.220	
④	ロードレスト	130	2490	1400	1	0.453	
⑤	燃料タンク	750	500	500	2	0.375	
⑥	エアータンク	500	φ240	φ240	2	0.045	円柱
⑦	バッテリー	510	220	200	1	0.022	円柱
⑧	タイヤ	φ870	235	φ870	13	1.816	円柱
⑨	車軸 (2～4軸)	φ150	φ150	2350	3	0.125	円柱
⑩	車軸 (1軸)	φ150	φ150	2250	3	0.119	円柱
合 計						7.935	

(c) 浮力

$7.935 \times 1.03^* = 8.2[t]$ (小数点第2位以下切り上げ)

※：海水の比重を 1.03 t/m^3 とした

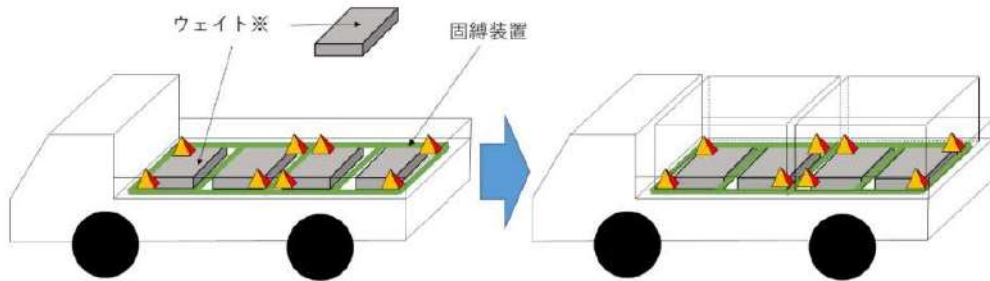
(a) 重量 > (c) 浮力より, LLW輸送車両は, 漂流物とはならない。

(3) LLW輸送の今後の運用について

LLW輸送車両は漂流物とはならないが、最も浮力が大きくなるLLW輸送容器の空容器を2個積載した場合、車両総重量(約13t)に対し、浮力(約20t)の方が大きい。また、廃棄体を収納したLLW輸送容器をLLW輸送車両へ積載した場合においても、車両総重量に対し浮力の方が大きくなることがある^{*1}。

このため、作業員のみが退避する場合は、LLW輸送容器をLLW輸送車両に固縛し、浮力を上回るようウェイトを積載する対策^{*2}を実施することで、漂流物とはしない方針とする。

なお、LLW輸送車両へのLLW輸送容器の固縛については、LLW輸送車両の固縛装置により行う（図5参照）。また、固縛装置については、図6～8に示す構造となっており、固縛装置は車両固縛部等によりLLW輸送車両に固縛し、LLW輸送容器は固縛装置のツイストロックで固縛装置に固縛する。



※ウェイトの積載はイメージ

図5 LLW輸送容器等の積載・固縛方法

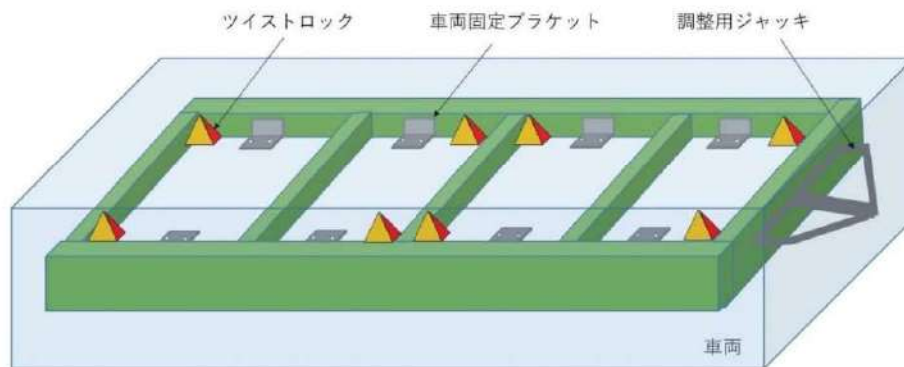


図6 固縛装置の概略図

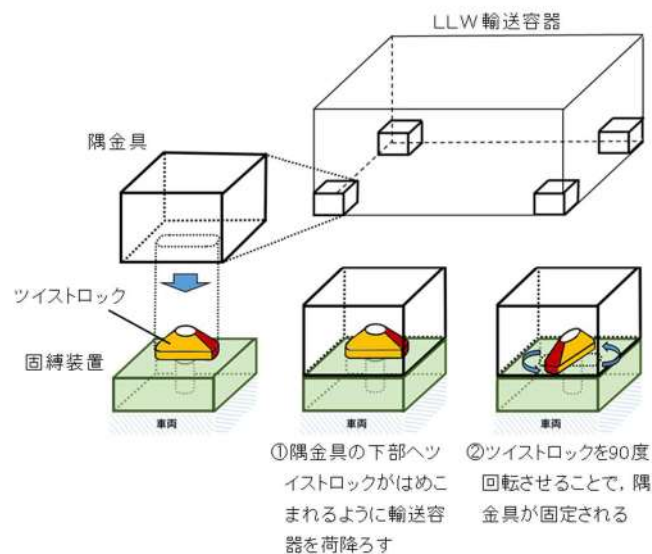


図7 固縛装置（ツイストロック）の概略図



図8 固縛装置（車両固縛部）の概略図


また、LLW輸送車両の固縛装置については、国土交通省「放射性物質の自動車運搬に係る積載方法の安全性に関する技術基準の適用指針」において、前後方向2G、左右方向1G、上下方向2Gの加速度が同時に作用する場合に発生する力に耐えうる強度を有することが要求されており、この条件に適合させ、十分な余裕を有した設計となっている。

LLW輸送容器は、「危険物船舶運送及び貯蔵規則第78条第2項」に要求のある、IP-2型輸送物として設計しており、積重ね試験や側面不可試験等の試験条件において解析基準を満足している。蓋の固定については規定の締め付けトルクで固定ボルトが締結されていることを確認し輸送を行っている。

- ※1：LLW輸送容器へ収納する廃棄体の重量を、過去に搬出した廃棄体重量（最小）より約0.3tとした場合、車両総重量（約13.3t）に対し、浮力（20t）の方が大きい。
- ※2：あらかじめ浮力を上回るようウェイトを積載したLLW輸送車両を使用する。

参考文献

- [1] N F T - 14 P 型 核燃料輸送物設計承認書，平成23年10月，原燃輸送株式会社
- [2] LLW - 2 型輸送容器取扱説明書，2020年1月，原燃輸送株式会社

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。