

<3/11 監視チームにおける議論のまとめ>
2.安全対策(津波)に係る個別の検討事項について
③津波漂流物の選定を踏まえた津波防護の影響評価

東海再処理施設における代表漂流物の選定について

【概要】

東海再処理施設に廃止措置計画用設計津波(以下、「津波」という。)が襲来した際に、漂流物と成り得る可能性のある建物・設備等についてウォークダウンや図書類より調査し、スクリーニングを経て東海再処理施設の津波防護対策の設計に用いる代表漂流物を分類(コンテナ(建物・設備)、流木、船舶、車両)ごとに選定した。

選定した代表漂流物については、津波の流況及び漂流物の軌跡解析の結果を踏まえて、東海再処理施設への漂流物の到達の有無を明らかにし、代表漂流物の妥当性を令和2年10月末までに検証する。

令和2年4月27日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

東海再処理施設における代表漂流物の選定について

1. はじめに

東海再処理施設に廃止措置計画用設計津波（以下、「津波」という。）が襲来した際に、漂流物と成り得る可能性のある建物・設備等について調査し、東海再処理施設の津波防護対策の設計に用いる代表漂流物を選定した。

2. 調査

(1) 考え方

東海第二原子力発電所（以下、「TK2」という。）の津波漂流物調査要領の調査範囲、調査方法を参考に、核燃料サイクル工学研究所（以下、「核サ研」という。）の東海再処理施設周辺が津波により浸水することを考慮して、核サ研内外の調査範囲を決定し、調査範囲に存在する建物・設備等を重量、形状に関係なく洗い出す。核サ研内における洗い出しはウォークダウン及び設計図書、製作図書等の図書類により行い、屋内から流出する可能性のある容器も対象とする。核サ研外における洗い出しはウォークダウンにより行った。

洗い出した対象物は、「津波漂流物対策施設設計ガイドライン」に示す漂流物の衝突エネルギーの算出に係る評価条件を考慮し、コンテナ（建物・設備）、流木、船舶、車両に分類した後（参考資料参照）、スクリーニングにより漂流物となるか判定する。

漂流物の衝突エネルギーの算出においては、衝突形態（建物等への接触の仕方）が横方向、縦方向、斜め方向であっても漂流物の重量が支配的となることから、衝突エネルギーを最も厳しく評価できるように、代表漂流物はスクリーニングで判定した各分類の漂流物の中から最も重いものを選定する。

今回の調査では保守的に、津波の流況、漂流物の軌跡解析及び東海再処理施設周辺の障害物等によらず、判定した漂流物は東海再処理施設に到達するものとする。

(2) 範囲

調査範囲は、TK2 の漂流物の移動量の設定値（5 km）を参考に、東海再処理施設（高放射性廃液貯蔵場（HAW 施設）及びガラス固化技術開発施設（TVF））から半径 5 km 以内で津波が遡上するエリア（図 1 参照）とした。

(3) スクリーニング

洗い出した対象物は、図 2 に示す判定フロー、表 1 に示す判定基準及び考え方

に従ってスクリーニングを実施し、漂流物となるか判定した。

スクリーニングでは、東海再処理施設周辺が津波により浸水することを考慮して、設備等の固定ボルトの損傷の可能性、屋内にある容器については屋外への流出の可能性も考慮して漂流物となるか判定した。

(4) 代表漂流物の選定

スクリーニングで判定した漂流物については、各分類(建物・設備、流木、船舶、車両)において、最も重い漂流物を代表漂流物として選定した。

3. 調査結果

(1) 核サ研内

核サ研内で洗い出した対象物の代表例を建物・設備、流木、船舶、車両に分類し、それらの設置状況、主要構造/材質、形状、寸法、重量、スクリーニング結果に係る調査結果を取りまとめたものを表 2 に示す。各分類の種類及び数量が多いものについては、種類毎にグループ化したものを名称として整理した。それぞれの名称の代表例は、衝突エネルギーに寄与する重量の重い順に整理した。また、スクリーニングの判定結果として、表 1 に示したスクリーニングの判定番号と漂流物の判定結果を記載した。

表 2 に整理した対象物のスクリーニングの判定結果と写真を添付 1 に、それらの配置を添付 2 に示す。

(2) 核サ研外(常陸那珂火力発電所、常陸那珂港及びその南側)

核サ研外については、常陸那珂火力発電所、常陸那珂港及びその南側の調査を実施し、核サ研内と同様に整理した調査結果を表 3、4 に示す。各分類の種類及び数量が多いものについては、核サ研内と同様に整理し、表 1 に示したスクリーニングの判定番号と漂流物の判定結果を記載した。

表 3 に整理した対象物のスクリーニングの判定結果と写真、及びそれらの配置を添付 3、4、表 4 に整理した対象物のスクリーニングの判定結果と写真、及びそれらの配置を添付 5、6 に示す。

上記(1)、(2)のスクリーニングにおいて、スクリーニング項目②の固定ボルト等の損傷の判定に係る評価結果を添付 7 に示す。また、スクリーニング項目⑤の気密性を有する設備等の浮遊の判定に係る評価結果を添付 8 に示す。なお、スクリーニング項目③については、固縛等がされている容器はなかったため、評価は行わなかった。

4. 代表漂流物

表 2～4 に取りまとめた核サ研内外の漂流物のうち、各分類において最も重い漂

流物から代表漂流物を以下のように選定した。選定結果を表5に示す。

(1) 建物・設備

漂流物と判定されたものは、簡易建物、タンク・槽、容器等があり、重量順に水素タンク：約 30t、窒素タンク：約 28t、硝酸タンク：約 22t、、還水タンク：約 14t 等のタンク類であったことから、今後撤去予定ではあるものの、水素タンク：約 30t を代表漂流物として選定した。

(2) 流木

流木は、核サ研内外の防砂林の調査結果から直径約 20～30 cm、高さ約 4～10m であったことから、直径最大約 30cm、高さ最高約 10m から算出した約 0.55t の防砂林を代表漂流物として選定した。

(3) 船舶

ウォークダウン時に常陸那珂港に係留されていた小型船舶は 23 隻であり、そのうち、総トン数が大きいことが想定された最も大きい船舶の船名を確認した。その後、から当該船舶の総トン数が約 19.0t であること、また聞き取りにより当該船舶の総トン数が最も大きいものであることを確認した。併せて、大型船舶については津波警報発令時に緊急退避等の対応が定められていること、及びその運用状況を確認した。

このため、大型船舶は漂流物にはならず、当該船舶（総トン数約 19.0t を排水トン数に換算した約 57.0t）を代表漂流物として選定した（参考資料参照）。

(4) 車両

漂流物と判定されたものは、中型車両と普通車両があり、それらのうち重いものは、中型バス：約 9.7t、トラック：約 5t、乗用車：約 3t であったことから、中型バス：約 9.7t を代表漂流物として選定した。

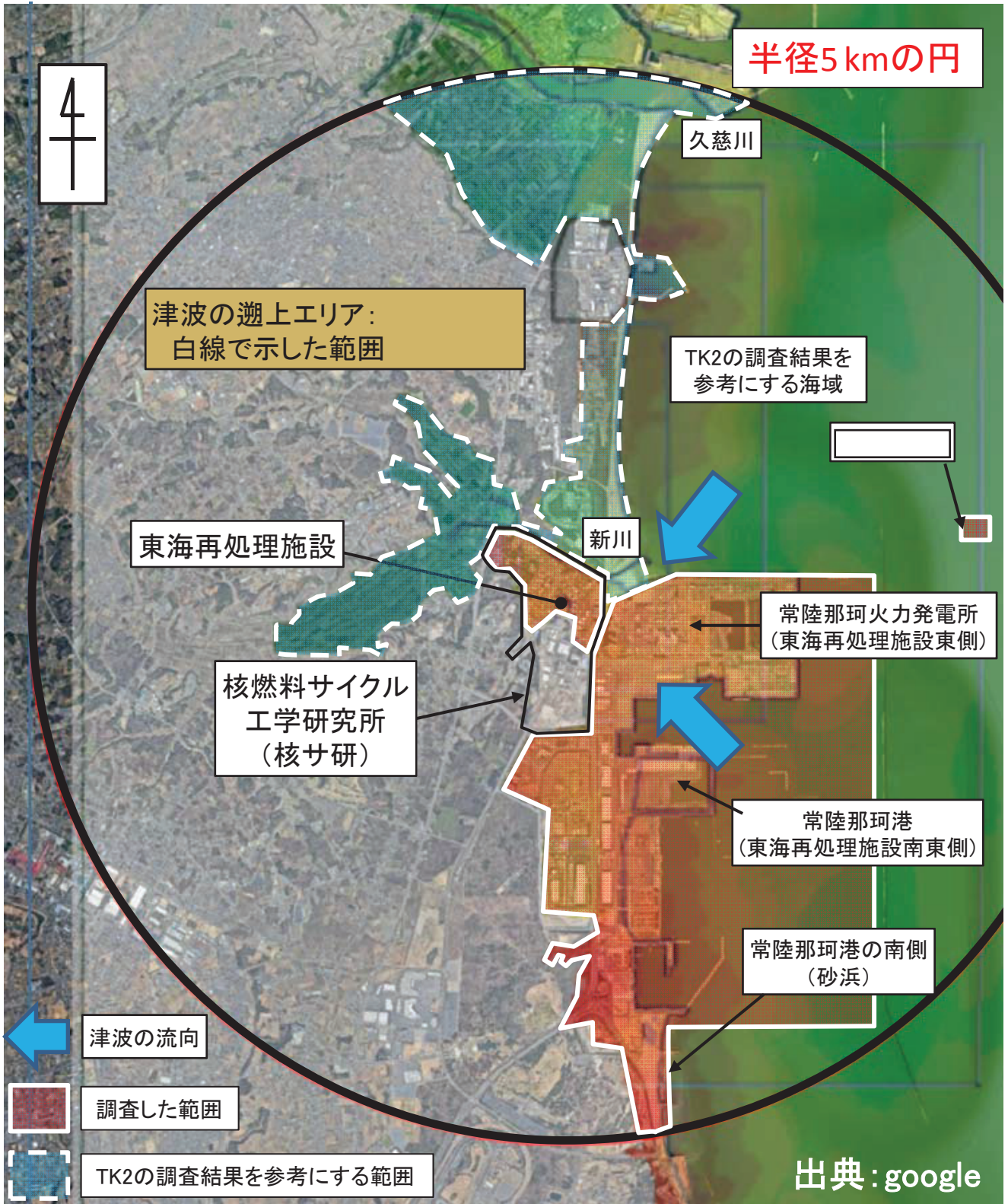
5. 今後の予定

選定した代表漂流物を用いて、津波防護対策の設計を開始する。具体的には、代表漂流物の重量等から漂流物の衝突エネルギーを算出し、津波防護対策への設計に反映する。

選定した代表漂流物については、津波の流況及び漂流物の軌跡解析の結果を踏まえて、東海再処理施設への漂流物の到達の有無を明らかにし、代表漂流物の妥当性を令和 2 年 10 月末までに検証する。検証の結果、代表漂流物に変更が生じた場合は津波防護対策の設計へ反映する。

以上

<114>



漂流物の調査範囲
 (東海再処理施設(HAW施設及びTVF)から
 半径5 km^{※1}以内で、津波が遡上するエリア)

※1 立地が近い東海第二原子力発電所が、漂流物の最大移動量3.6 kmに保守性をもって設定した値を踏まえ、同じ調査範囲(5 km)とした。

図1 漂流物の調査範囲

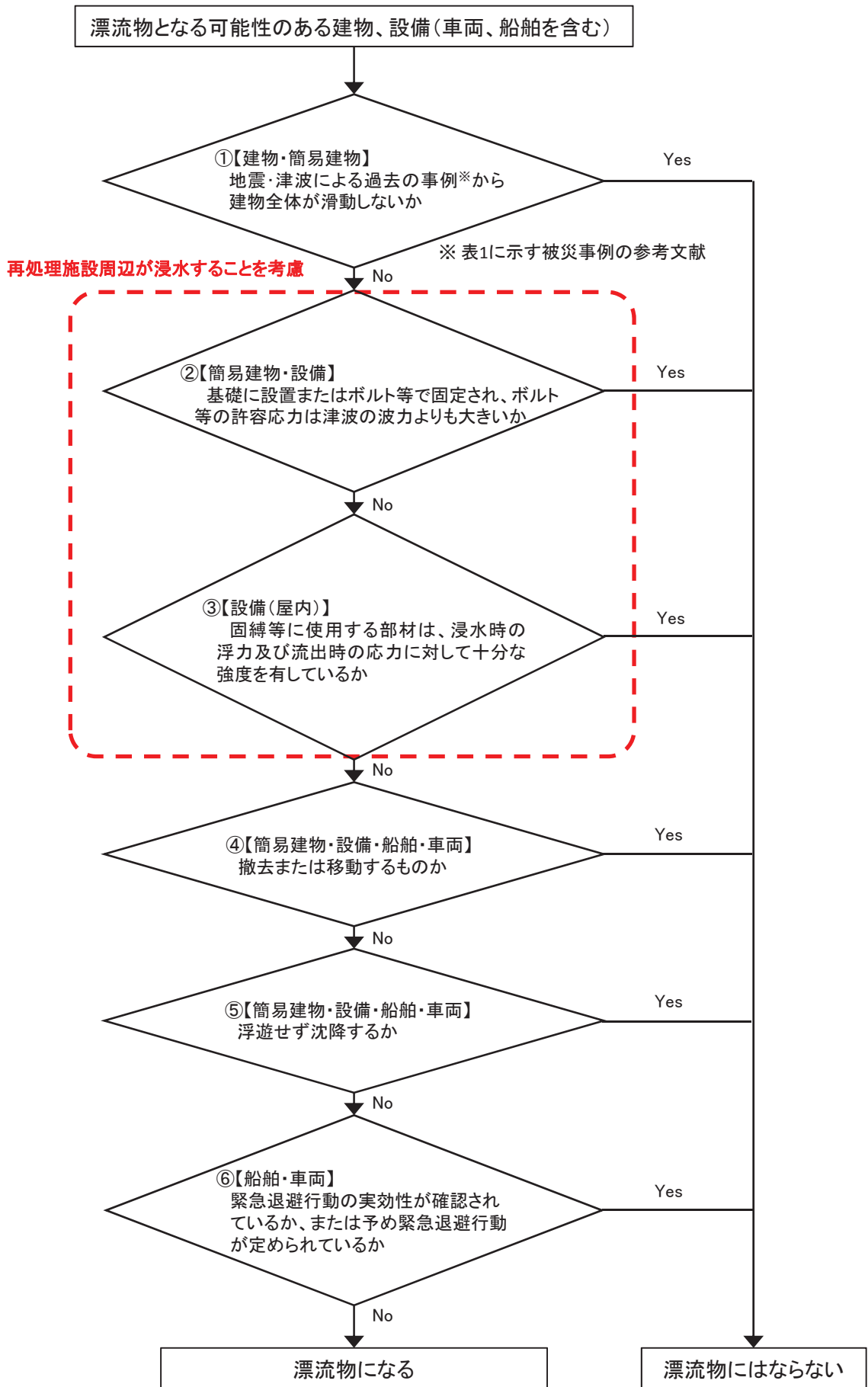


図2 スクリーニングの方法(判定フロー)

表1 スクリーニングの判定基準と考え方

判定番号	スクリーニング項目	判定基準と考え方
①	【建物・簡易建物】 地震・津波による過去の事例から建物全体が滑動しないか	東日本大震災においては、鉄筋コンクリート造、鉄骨造の建物は、地震、津波により壁面や窓等の損傷が確認されているものの、本来の形状を維持したまま滑動し漂流を続ける事例は確認されていないため、本来の形状を維持したまま漂流物にはならない（添付9参照）。地震、津波による建物の損壊で発生したコンクリート、鉄骨等の構成部材はがれきとなる。がれきの判定は、判定番号⑤のスクリーニングに従い、漂流物になるか判定する。
②	【簡易建物・設備】 基礎に設置またはボルト等で固定され、ボルト等の許容応力は津波の波力よりも大きい	津波波力（HAW 施設における津波高さ T.P. 12.1m を想定した波力）により、設備等の固定ボルト等に発生する応力を求め、固定ボルト等の許容応力と比較する。固定ボルトの許容応力が算出した応力よりも大きい場合には、固定ボルト等が損傷しないことから、漂流物にはならないものと判定する（添付7参照）。
③	【設備（屋内）】 固縛等に使用する部材は、浸水時の浮力及び流出時の応力に対して十分な強度を有しているか	固縛部材の強度を求め、浸水時の浮力及び津波の流出時の応力と比較する。固縛部材の強度が、浸水時の浮力及び津波の流出時の応力に対して大きい場合は屋外へ流出しないことから、漂流物にはならないものと判定する。
④	【簡易建物・設備・船舶・車両】 撤去または移動するものか	津波の遡上エリアから撤去または移動する場合は、漂流物にはならないものと判定する。
⑤	【簡易建物・設備・船舶・車両】 浮遊せず沈降するか	<ul style="list-style-type: none"> ・気密性を有しているもの（気密性を有しているか疑わしいものは保守的に気密性を有しているものとする）は、算出した浮力を重量と比較する。重量が浮力より大きい場合は、沈降することから漂流物にはならないものと判定する（添付8、9参照）。 ・気密性がないもの（空気溜まりがないもの、開口部等があるもの）は、材質の比重と海水の比重を比較する。材質の比重が海水の比重より大きい場合は、沈降することから漂流物にはならないものと判定する。
⑥	【船舶・車両】 緊急退避行動の実効性が確認されているか、または予め緊急退避行動が定められているか	船舶等で津波警報発令時に緊急退避または係留避泊が定められているなど、津波の影響を受けない場合は、漂流物にはならないものと判定する（添付9参照）。

【図2に記載した鉄筋コンクリート造建物、鉄骨造建物の被災事例に関する参考文献（添付9参照）】

- ・国土交通省 国土技術政策総合研究所：“2011年東日本大震災に対する国土技術政策総合研究所の取り組み－緊急対応及び復旧・復興への技術支援に関する活動記録－”，ISSN1346-7301 国総研研究報告第52号，平成25年1月。
- ・田村修次：“東日本大震災の津波による建築被害”，京都大学防災研究所年報，Vol.55，181（2012）。
- ・浜口耕平，原野崇，二階堂竜司，中園大介，原宏，諏訪義雄：“東日本大震災における津波漂流物の範囲と量の推定”，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.72，I_193（2016）。
- ・加藤博人：“鉄筋コンクリート造建築物の津波被害と津波避難ビルに係る検討”，コンクリート工学，Vol.50，82（2012）。

表2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内)) (1/3)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	寸法※3	重量※3	スクリーニングの結果※4		備考※5
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか	
建物	鉄筋コンクリート造建物	71	1. 建物	固定あり	RC造	直方体			①、⑤	×	地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはないと考えられる 地震または津波による建物の部分的な損壊で発生したコンクリート片等はがれきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない
			2. 建物	固定あり	RC造	直方体			①、⑤	×	
	鉄骨造建物	20	3. 第二付属排気筒	固定あり	鉄骨造	円筒			①、⑤	×	地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはないと考えられる 地震または津波による建物の部分的な損壊で発生した鉄骨片等はがれきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない
			4. 真砂橋	固定あり	鉄骨造	直方体			①、⑤	×	
	簡易建物	43	5. テントハウス	固定あり	鉄骨造	直方体	17m×22m×5m	約7.2t	⑤	×	津波によりテントが流され鉄骨片等をはがれきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない 対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物とする 津波により固定ボルトが損傷すると共に対象物は気密性を有しており浮遊することから漂流物とする 対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物にはならない
			6. 倉庫	固定なし	鋼製	直方体	4.5m×2.3m×2.4m	約0.53t	①、②、④、⑤	○	
			7. 水素タンク	固定あり	鋼製	円筒	Φ3.6m×16.6m	約30t		○	
			8. 窒素タンク	固定あり	鋼製	円筒	Φ2.8m×8.9m	約28t		○	
			9. 硝酸タンク	固定あり	鋼製	円筒	Φ3.6m×5.3m	約22t		○	
			10. 還水タンク	固定あり	鋼製	円筒	Φ2m×4.5m	約14t		○	
設備(屋外)	電気盤	31	11. キュービクル	固定あり	鋼製	直方体	2.7m×2.5m×2.4m	約6.75t	⑤	×	津波により固定ボルトは損傷するが、対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない
			12. 受電盤	固定あり	鋼製	直方体	3.5m×2.2m×2.7m	約4t	⑤	×	
	鉄製品、鋼材類	185	13. 信号中継盤	固定あり	鋼製	直方体	1m×0.8m×2m	約0.15t	⑤	×	対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない
			14. 鉄板	固定なし	鋼製	直方体	3.1m×1.6m×0.02m	約0.2t	⑤	×	
			15. 止水板	固定なし	鋼製	直方体	7m×0.4m×0.1m	約0.05t	⑤	×	
	プラスチック、樹脂製品	10	16. パレット	固定なし	樹脂製	直方体	1.3m×1.3m×0.2m	約0.03t	②、④、⑤	○	対象物は気密性がないが、比重が小さく浮遊することから漂流物とする 対象物は気密性を有しているが、重量が浮力よりも大きく沈降することから漂流物にはならない
			17. 消火器(200型)	固定なし	鋼製	円筒	Φ0.4m×1.1m	約0.25t	⑤	×	
	コンクリート類	10	18. コンクリートブロック	固定なし	コンクリート	直方体	3.9m×1.6m×1.8m	約20t	⑤	×	対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない

※1 代表例の番号は添付1、2の番号に対応
 ※2 固定あり: 土地に定着した基礎を有する施設・設備(例: 常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし: 簡易に固定又は置いてあるだけの仮置き物品等
 ※3 調査対象となる建物、設備、車両等の図面、図書類等から寸法と重量を確認し、最大重量のものを記載
 ※4 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応、○は漂流物になる、×は漂流物にならない
 ※5 スクリーニング項目の評価結果は添付1に示す

表2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内)) (2/3)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	寸法※3	重量※3	スクリーニングの結果※4		備考※5
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか	
設備 (屋外)	機器	124	19. チラーユニット	固定あり	鋼製	直方体	1.8m×3.0m×2.2m	約2t	⑤	×	津波により固定ボルトは損傷するが、対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない
			20. 冷却塔	固定あり	鋼製	円筒	Φ4m×3m	約1t	⑤	×	
			21. 室外機	固定なし	鋼製	直方体	1.5m×1.2m×0.8m	約0.25t	⑤	×	
設備 (屋内)	浮標	4	22. 浮標(海域)	固定あり	鋼製	円筒	Φ2.5m×9m	約4.0t	②	×	津波が襲来した場合でも固定部材であるチェーンには糸巻があり、損傷しないことから漂流物にはならない
			23. 自動販売機	固定なし	鋼製	直方体	1m×1m×2m	約0.5t	②、④、⑤	○	
			24. ウランポット	固定なし	鋼製	円筒			⑤	×	
設備 (屋内)	容器	1	25. ドラム缶	固定なし	鋼製	円筒			②、③、④、⑤	○	対象物は気密性を有しているが、重量が浮力よりも大きく沈降することから漂流物にはならない
			26. コンテナ	固定なし	鋼製	直方体			②、③、④、⑤	○	
流木											
船舶	特殊	11	27. クレーン車	固定なし	鋼製	直方体	2.5m×12m×3.3m	約24t	⑤	×	対象物は気密性を有しているが、重量が浮力よりも大きく沈降することから漂流物にはならない
			28. トラック	固定なし	鋼製	直方体	1.7m×4.7m×2m	約4.1t	⑤	×	
			29. 乗用車	固定なし	鋼製	直方体	1.5m×3.4m×2m	約1t	④、⑤、⑥	○	
車両	普通	43	30. 原動機付自転車	固定なし	鋼製	直方体	0.6m×1.8m×1.1m	約0.04t	⑤	×	対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない

※1 代表例の番号は添付1、2の番号と対応
 ※2 固定あり: 土地に定着した基礎を有する施設・設備(例: 常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし: 簡易に固定又は置いてあるだけの仮置き物品等
 ※3 調査対象となる建物、設備、車両等の図面、図書類等から寸法と重量を確認し、最大重量のものを記載
 ※4 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応、○は漂流物になる、×は漂流物にならない
 ※5 スクリーニング項目の評価結果は添付11に示す

表2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外)) (3/3)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	寸法※3	重量※3	スクリーニングの結果※5		備考※6			
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか				
建物	鉄筋コンクリート造建物	132	1. 建物	固定あり	RC造	直方体			①、⑤	×	地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはないと考えられる。地震または津波による建物の部分的な損壊で発生したコンクリート片等はばれかきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない。			
			2. 建物	固定あり	RC造	直方体			①、⑤	×				
	簡易建物	98	3. 鉄塔	固定あり	鉄骨造	直方体	7m×7m×50m	約90t	①、⑤	×	地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはないと考えられる。地震または津波による建物の部分的な損壊で発生した鉄骨片等はばれかきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない。			
			4. プレハブ	固定あり	鉄骨造	直方体	10m×5m×8m	約40t	①、⑤	×				
			5. 倉庫	固定なし	鋼製	直方体	3m×2m×2m	約1t	①、②、④、⑤	○				
設備	タンク・槽	26	6. タンク	固定あり	鋼製	円筒	Φ2.3m×3.5m	約7t	②、④、⑤	○	津波により固定ポルトが損傷すると共に対象物は気密性を有しており浮遊することから漂流物とする。			
	電気盤	60	7. 発電設備(工学試験棟キユービクル)	固定あり	鋼製	直方体	10m×2.5m×2.5m	約10t	⑤	×	津波により固定ポルトは損傷するが、対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない。			
	鉄製品、鋼材類	494	8. フェンス	固定あり	鋼製	直方体	300m×0.2m×1.8m	約6t	⑤	×	対象物は気密性がないが、比重が小さく浮遊することから漂流物とする。			
	プラスチック、樹脂製品	6	9. ゴミ箱	固定なし	樹脂製	直方体	1.5m×0.7m×1.1m	約0.04t	②、④、⑤	○	対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物とする。			
	ボンベ類	8	10. プロパンガスボンベ	固定なし	鋼製	円筒	Φ0.4m×1.3m	約0.09t	②、④、⑤	○	対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物とする。			
	機器	426	11. 車両重量測定装置	固定あり	鋼製	直方体	11m×3m×0.5m	約15t	⑤	×	対象物は気密性がなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない。			
	浮標	2	12. 浮標(陸域)	固定なし	鋼製	円筒	Φ2.5m×9m	約4t	②、④、⑤	○	対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物とする。漂流物とならないように固定・固縛等の措置をとる。			
	流木	防砂林	1式	17. 防砂林	---	木	---	Φ0.3m×10m	約0.55t※4	---	○	対象物は比重が小さく浮遊することから漂流物とする。		
				特殊	4	18. 消防自動車	固定なし	鋼製	直方体	2.5m×8m×3m	約13t	⑤	×	津波が襲来した場合、固定部材であるチェーンの余長はなく、損傷することから漂流物とする。津波により損壊し、コンクリート片、鉄骨等の構成部材がばれかきとなるが、気密性はなく、比重が大きく沈降することから漂流物にはならない。対象物は気密性を有しており、浮遊することから漂流物とする。
				大型	1	19. タンクローリー	固定なし	鋼製	直方体	2.5m×7.8m×3m	約12.9t	⑤	×	
中型				7	20. 中型バス	固定なし	鋼製	直方体	2.3m×9m×3m	約9.7t	④、⑤、⑥	○		
普通				約1200	21. 乗用車	固定なし	鋼製	直方体	3m×5m×2m	約3t	④、⑤、⑥	○		
二輪車	約150	22. バイク	固定なし	鋼製	直方体	0.8m×2.4m×1.2m	約0.3t	⑤	×					
船舶														

※1 代表例の番号は添付1、2の番号と対応。
 ※2 固定あり：土地に定着した基礎を有する施設・設備(例：常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし：簡易に固定又は置いているだけのもの(例：地面や基礎に置いてあるだけの仮置き物品等)
 ※3 調査対象となる建物、設備、車両等の図面、図書類等から寸法と重量を確認し、最大重量のものを記載。※4 TK2と同様に建築空間の緑化手法を参考に算出。
 ※5 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応。○は漂流物に成り得ない、×は漂流物に成り得る。xは漂流物に成り得る結果は添付1に示す。

表3 対象物(代表例)の調査結果(常陸那珂火力発電所)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	概算寸法※3	概算重量(最大値)	スクリーニングの結果※7		備考※8
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか	
建物											
設備											
流木											
船舶											
車両											

※1 代表例の番号は添付3、4の番号と対応
 ※2 固定あり: 土地に定着した基礎を有する施設・設備(例: 常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし: 簡易に固定又は置いてあるだけのもの(例: 地面や基礎に置いてあるだけの仮置き物品等)
 ※3 概算寸法は目視及び衛星写真にて確認したものを記載、※4 TR2と同様に建築空間の緑化手法を参考し重量を算出した、※5 タンクの重量は核サ研再処理施設敷内にある水素タンクとの寸法比から算出した、※6 設備が地上面より下に設置されている、※7 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応、○は漂流物になる、×は漂流物にならない、※8 スクリーニング項目の評価結果は添付3に示す

表4 対象物(代表例)の調査結果(常陸那珂港及びその南側)(1/2)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	概算寸法※3	概算重量(最大値)	スクリーニングの結果※6		備考※7
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか	
建物											
設備											
流木											

※1 代表例の番号は添付5、6の番号と対応

※2 固定あり：土地に定着した基礎を有する施設・設備(例：常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし：簡易に固定又は置いてあるだけの仮置き物品等)

※3 概算寸法は目視及び衛星写真にて確認したものを記載

※4 TK2と同様に建築空間の緑化手法を参考に重量を算出した

※5 タンクの重量は核中研再処理施設内にある水素タンクとの寸法比から算出 ※6 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応、×は漂流物にならない ※7 スクリーニング項目の評価結果は添付5に示す

表4 対象物(代表例)の調査結果(常陸那珂港及びその南側)(2/2)

分類	名称	総数	代表例※1	設置状況※2	主要構造/材質	形状	概算寸法※3	概算重量(最大値)	スクリーニングの結果※5		備考※6
									スクリーニングの判定番号	漂流物に成り得るか	
船舶											
車両											

※1 代表例の番号は添付5、6の番号と対応
 ※2 固定あり:土地に定着した基礎を有する施設・設備(例:常設の基礎上に設置したプラント設備等)、固定なし:簡易に固定又は置いてあるだけのもの(例:地面や基礎に置いてあるだけの仮置き物品等)
 ※3 概算寸法は目視及び写真写真にて確認したものを記載
 ※4 重量の重量はカタログにて確認した値
 ※5 スクリーニングの判定番号は図2、表1の番号と対応、○は漂流物になる、×は漂流物にならない
 ※6 スクリーニング項目の評価結果は添付5に示す



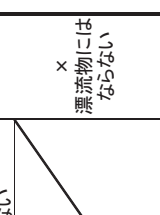
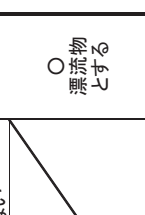
表 5 代表漂流物

種類	代表漂流物	重量 (t)
建物・設備	水素タンク ※1	約 30
流木	防砂林	約 0.55
船舶	小型船舶	約 57.0※2 (排水トン数)
車両	中型バス	約 9.7

※1 令和 2 年 9 月までに撤去予定の不稼働設備（内部は窒素で置換済み）

※2 船舶の重量は「津波漂流物対策施設設計ガイドライン」に基づき（参考資料参照）、総トン数（約 19.0 t）の 3 倍に相当する排水トン数（約 57.0 t）とした。

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(1/5)

スクリーニングの判定結果※		判定結果						代表例の状況	
名称 (代表例)	設置 状況	①	②	③	④	⑤	⑥		
鉄筋コンクリート造 建物 (1.建物) (構造:鉄筋コン クリート造)	固定あり	x 地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはない	該当しない	該当しない	該当しない	x 部分的に損壊したコンクリート片等のがれきは、比重(2.3t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
鉄筋コンクリート造 建物 (2.建物) (構造:鉄筋コン クリート造)	固定あり	x 地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはない	該当しない	該当しない	該当しない	x 部分的に損壊したコンクリート片等のがれきは、比重(2.3t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
鉄骨造建物 (3.第二付属排気 筒) (構造:鉄骨造)	固定あり	x 地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはない	該当しない	該当しない	該当しない	x 部分的に損壊した鉄骨片等のがれきは、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
鉄骨造建物 (4.真砂橋) (構造:鉄骨造)	固定あり	x 地震または津波により部分的に損壊するおそれがあるが、建物の形状を維持したまま漂流することはない	該当しない	該当しない	該当しない	x 部分的に損壊した鉄骨片等のがれきは、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
簡易建物 (5.テントハウス) (構造:鉄骨造に樹脂製テントを被せた構造)	固定あり	o 建物全体又は一部が滑動し漂流すると想定する。また、地震又は津波により部分的に損壊し、鉄骨片等のがれきが生じると想定する	o 津波力によるボルト1本あたりのせん断応力が、ボルトの許容せん断応力より大きいため、鉄骨構成部材が漂流する	o 該当しない	o 撤去または移動しないことから、漂流する	x 部分的に損壊した鉄骨片等のがれきは、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
簡易建物 (6.倉庫)	固定なし	o 固定していないことから、津波により建物全体が滑動し漂流する	o 固定されていないことから、漂流する	o 該当しない	o 撤去または移動しないことから、漂流する	o 対象物は気密性があり、浮力[]は重量[]より大きいことから、浮遊し漂流する	該当しない	o 漂流物とする	





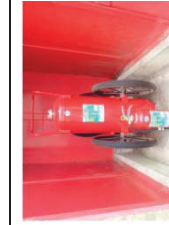

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中のoは漂流物に成り得る、xは漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(2/5)

スクリーニングの判定結果※		判定結果						代表例の状況	
名称 (代表例)	設置 状況	①	②	③	④	⑤	⑥	判定結果	代表例の状況
タンク・槽 (7.水素タンク) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性があり、浮力 [] は重量 [] より大きいことから、浮遊し漂流する	該当しない	○ 令和2年9月までに撤去予定を考慮し、漂流物とする	
タンク・槽 (8.窒素タンク) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性があり、浮力 [] は重量 [] より大きいことから、浮遊し漂流する	該当しない	○ 漂流物とする	
タンク・槽 (9.硝酸タンク) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性があり、浮力 [] は重量 [] より大きいことから、浮遊し漂流する	該当しない	○ 漂流物とする	
タンク・槽 (10.過水タンク) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性があり、浮力 [] は重量 [] より大きいことから、浮遊し漂流する	該当しない	○ 漂流物とする	
電気盤 (11.キュービクル) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	
電気盤 (12.受電盤) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力 [] が、ボルトの許容せん断応力 [] より大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	x 漂流物にはならない	

※: 表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、xは漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(3/5)

スクリーニングの判定結果※		スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
名称 (代表例)	設置 状況	①	②	③	④	⑤	⑥		
電気盤 (13.信号中継盤) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力が \square が、ボルトの許容せん断応力 \square より大きいため、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	× 対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
鉄製品、鋼材類 (14.鉄板) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	○ 固定されていないことから、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	× 対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
鉄製品、鋼材類 (15.止水板) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	○ 固定されていないことから、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	× 対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
プラスチック、樹脂製品 (16.パレット) (材質:ポリプロピレン)	固定なし	該当しない	○ 固定されていないことから、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	○ 対象物は気密性がなく、比重(0.91t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より小さく浮遊することから漂流する	該当しない	○ 漂流物とする	
ポンペ類 (17.消火器(200型)) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	○ 固定されていないことから、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	× 対象物は気密性はあるが、重量 \square が浮力 \square より大きく沈降することから、漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
コンクリート類 (18.コンクリートブロック) (材質:コンクリート)	固定なし	該当しない	○ 固定されていないことから、漂流する	該当しない	○ 撤去または移動しないことから、漂流する	× 対象物は気密性がなく、比重(2.3t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	






※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(4/5)

スクリーニングの判定結果※		スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
名称 (代表例)	設置 状況	①	②	③	④	⑤	⑥		
機器 (19.チラーユニット) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力が、ボルトの許容せん断応力より大きい場合、漂流する	該当しない	○	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
機器 (20.冷却塔) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力が、ボルトの許容せん断応力より大きい場合、漂流する	該当しない	○	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
機器 (21.室外機) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことから、漂流する	該当しない	○	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
浮標 (22.浮標(海域)) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	×	該当しない	該当しない	該当しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
自動販売機 (23.自動販売機) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	○	該当しない	○	対象物は気密性を有しており、浮力より大きく浮遊することから漂流する	該当しない	○ 漂流物とする	
容器 (24.ウランポット) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	○	○	○	対象物は気密性を有しているが、重量より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	

※:表中の①~⑥は図2.表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(5/5)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		
容器 (25ドラム缶) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことから、漂流する	固縛等されおらず、屋外へ流出することから、漂流する	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性を有しており、浮力□が重量□より大きく浮遊することから漂流する	該当しない	○ 漂流物とする 屋内の容器等は流出防止の観点から固縛・固縛等の措置をとる	
容器 (26コンテナ) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことから、漂流する	固縛等されおらず、屋外へ流出することから、漂流する	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性を有しており、浮力□が重量□より大きく浮遊することから漂流する	該当しない	○ 漂流物とする 屋内の容器等は流出防止の観点から固縛・固縛等の措置をとる	
特殊 (27クレーン車) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性を有しているが、重量□が浮力□より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
普通 (28トラック) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性を有しているが、重量□が浮力□より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
普通 (29乗用車) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性を有しており、浮力□が重量□より大きく浮遊することから漂流する	○	○ 漂流物とする 緊急回避行動が定められていないため、漂流する	
二輪車 (30原動機付自転車) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	撤去または移動しないことから、漂流する	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	







※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(1/4)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		
鉄筋コンクリート造 建物 (1.建物) (構造:鉄筋コン クリート造)	固定あり	地震または津波により部 分的に損壊するおそれが あるが、建物の形状を維 持したまま漂流することは ない	該当しない	該当しない	部分的に損壊したコンク リート片等のがれきは、 比重(2.3t/m ³)が海水の比 重(1.03t/m ³)より大きく沈 降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物には ならない		
鉄筋コンクリート造 建物 (2.建物) (構造:鉄筋コンク リート造)	固定あり	地震または津波により部 分的に損壊するおそれが あるが、建物の形状を維 持したまま漂流することは ない	該当しない	該当しない	部分的に損壊したコンク リート片等のがれきは、 比重(2.3t/m ³)が海水の比 重(1.03t/m ³)より大きく沈 降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物には ならない		
鉄骨造建物 (3.鉄塔) (構造:鉄骨造)	固定あり	地震または津波により部 分的に損壊するおそれが あるが、建物の形状を維 持したまま漂流することは ない	該当しない	該当しない	部分的に損壊した鉄骨片 等のがれきは、比重 (7.8t/m ³)が海水の比重 (1.03t/m ³)より大きく沈降 することから漂流しない	該当しない	× 漂流物には ならない		
簡易建物 (4.プレハブ) (構造:鉄骨造)	固定あり	地震または津波により部 分的に損壊するおそれが あるが、建物の形状を維 持したまま漂流することは ない	該当しない	該当しない	部分的に損壊した鉄骨片 等のがれきは、比重 (7.8t/m ³)が海水の比重 (1.03t/m ³)より大きく沈降 することから漂流しない	該当しない	× 漂流物には ならない		
簡易建物 (5.倉庫) (材質:鉄)	固定なし	固定しないことから、 津波により建物全体が滑 動し漂流する	○	○	対象物は気密性があ り、浮力[]は重量 より大きいことか ら、浮遊し漂流する	○	○ 漂流物とする		
タンク・槽 (6.タンク) (材質:鉄)	固定あり	津波液力によるボルト1本 あたりのせん断応力 []が、ボルトの許 容せん断応力[] より大きいため、漂流する	○	○	対象物は気密性があ り、浮力[]は重量 より大きいことか ら、浮遊し漂流する	○	○ 漂流物とする		







※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(2/4)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		
電気盤 (7. 変電設備(工学 試験棟キュービク ル)) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本 あたりのせん断応力 が、ボルトの許 容せん断応力より 大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	×	対象物は気密性がなく、 比重(7.8t/m ³)が海水の比 重(1.03t/m ³)より大きく沈 降することから漂流しない	×	
鉄製品、鋼材類 (8. フェンス) (材質:鉄、コンク リート基礎に鉄製 の支柱とネットを取 り付けた構造)	固定あり	該当しない	津波波力によりコンクリー ト基礎は損傷し、漂流す る	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	×	対象物は気密性がなく、 比重(7.8t/m ³)が海水の比 重(1.03t/m ³)より大きく沈 降することから漂流しない	×	
プラスチック、樹脂 製品 (9. ゴミ箱) (材質:ポリエチレ ン)	固定なし	該当しない	固定されていないことか ら、漂流する	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	○	対象物は気密性がなく、 比重(0.97t/m ³)が海水の 比重(1.03t/m ³)より小さく 浮遊することから漂流す る	○	
ボンベ類 (10. プロパンガス ボンベ) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことか ら、漂流する	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	○	対象物は気密性があり、 浮力□は重量□よ り大きいことから、浮遊し 漂流する	○	
機器 (11. 車両重量測定 装置) (材質:鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本 あたりのせん断応力 が、ボルトの許 容せん断応力より 大きいいため、漂流する	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	×	対象物は気密性がなく、 比重(7.8t/m ³)が海水の比 重(1.03t/m ³)より大きく沈 降することから漂流しない	×	
浮標 (12. 浮標(陸域)) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことか ら、漂流する	該当しない	撤去または移動しないこ とから、漂流する	○	対象物は気密性があり、 津液による浮力□は 本体の重量□より大 さいことから、浮遊し漂流 する	○	




※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(3/4)

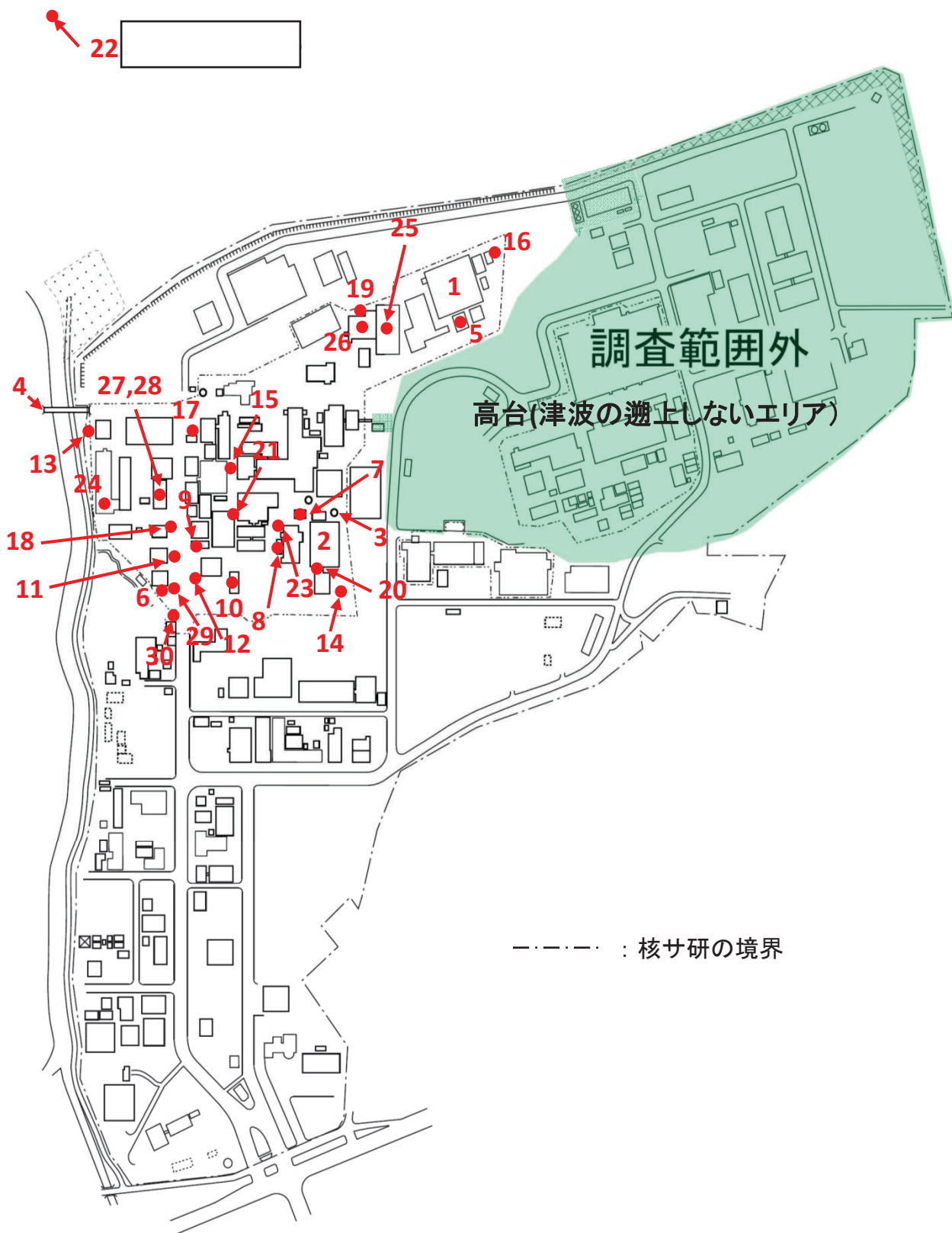
名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		
浮標 (13. 浮標(海域)) (材質: 鉄)	固定あり	該当しない	津波が襲来(海水面が12m上昇した場合、係留部材である[]がなく、損傷することから漂流する	該当しない	○	対象物は気密性があり、津波による浮力[]は本体の重量[]より大きいことから、浮遊し漂流する	○		
コンクリート類 (14. 日本前門) (材質: コンクリート)	固定あり	該当しない	津波波力によりコンクリート基礎は損壊し、漂流する	該当しない	○	損壊したコンクリート片等のがれきは、比重(2.3t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	× 漂流物にはならない		
煙突 (15. 煙突) (材質: 鉄)	固定あり	該当しない	津波波力によるボルト1本あたりのせん断応力[]が、ボルトの許容せん断応力[]より大きいため、漂流する	該当しない	○	対象物は気密性がなく、比重(7.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より大きく沈降することから漂流しない	× 漂流物にはならない		
自動販売機 (16. 自動販売機) (材質: 鉄)	固定なし	該当しない	固定されていないことから、漂流する	該当しない	○	対象物は気密性があり、浮力[]は重量[]より大きいことから、浮遊し漂流する	○ 漂流物とする		
防砂林 (17. 防砂林) (材質: 木)	---	該当しない	対象物は比重(0.8t/m ³)が海水の比重(1.03t/m ³)より小さく浮遊することから漂流する	該当しない	○	対象物は漂流することから漂流する	○ 漂流物とする		
特殊 (18. 消防自動車) (材質: 鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	○	対象物は気密性があり、重量[]が浮力[]より大きく沈降することから漂流しない	× 漂流物にはならない		

※: 表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(4/4)

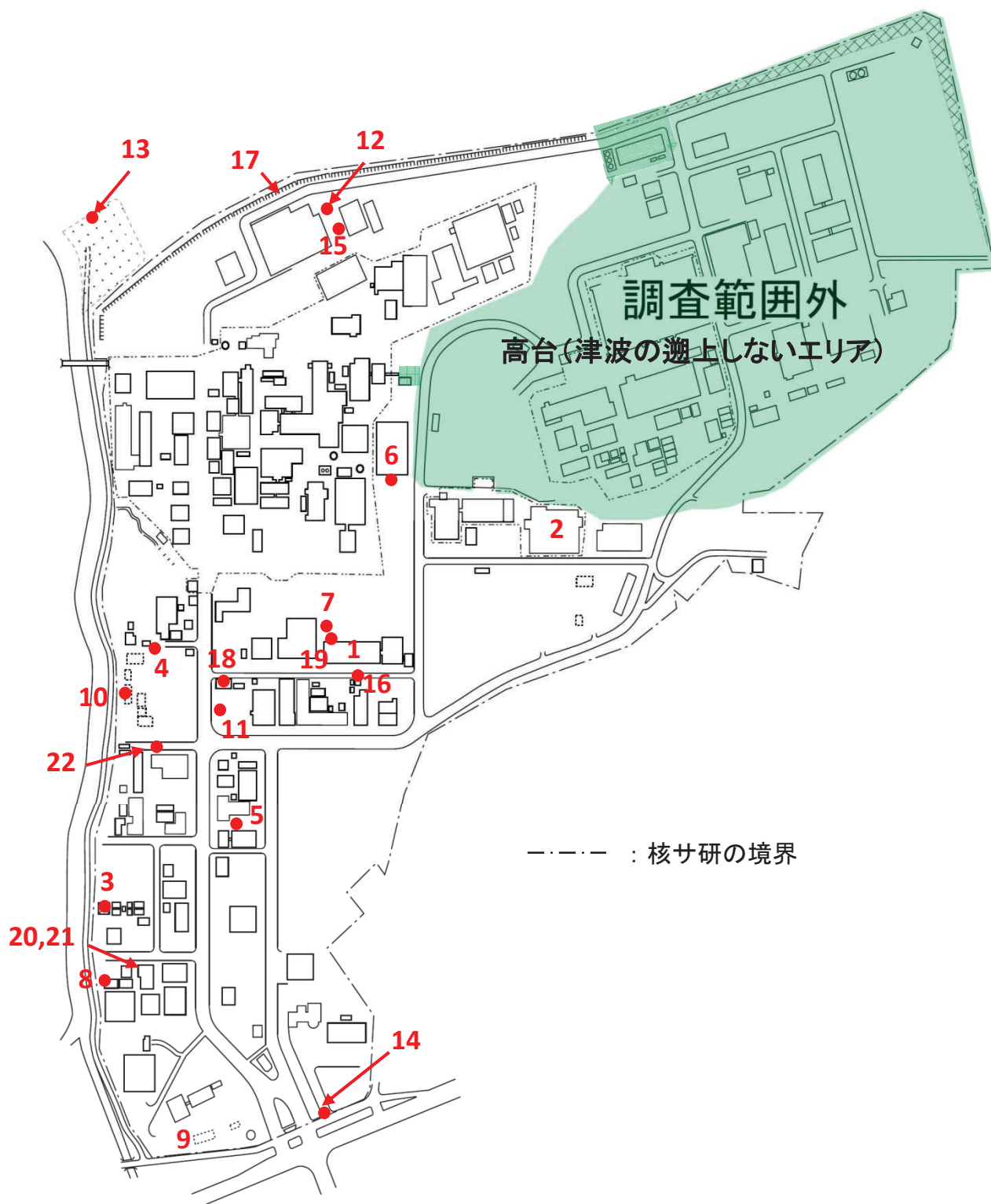
名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		
大型 (19. タンクローリ) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	○ 撤去または移動しないこと から、漂流する	× 対象物は気密性があり、重量がより大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	
中型 (20. 中型バス) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	○ 撤去または移動しないこと から、漂流する	○ 対象物は気密性があり、浮力より大きいことから、浮遊し漂流する	○ 緊急回避行動が定められていないため、漂流する	○ 漂流物とする	
普通 (21. 乗用車) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	○ 撤去または移動しないこと から、漂流する	○ 対象物は気密性があり、浮力より大きいことから、浮遊し漂流する	○ 緊急回避行動が定められていないため、漂流する	○ 漂流物とする	
二輪車 (22. バイク) (材質:鉄)	固定なし	該当しない	該当しない	該当しない	○ 撤去または移動しないこと から、漂流する	× 対象物は気密性がなく、比重が海水の比より大きく沈降することから漂流しない	該当しない	× 漂流物にはならない	(個人所有物のため画像無し)

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない



図中の番号は表2(1/3~2/3)の代表例の番号と対応

添付図2-1 対象物(代表例)の配置



図中の番号は表2(3/3)の代表例の番号と対応

添付図2-2 対象物(代表例)の配置

スクリーニングの判定結果(常陸那珂火力発電所)(1/4)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂火力発電所)(2/4)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

<137>

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応。判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂火力発電所)(3/4)

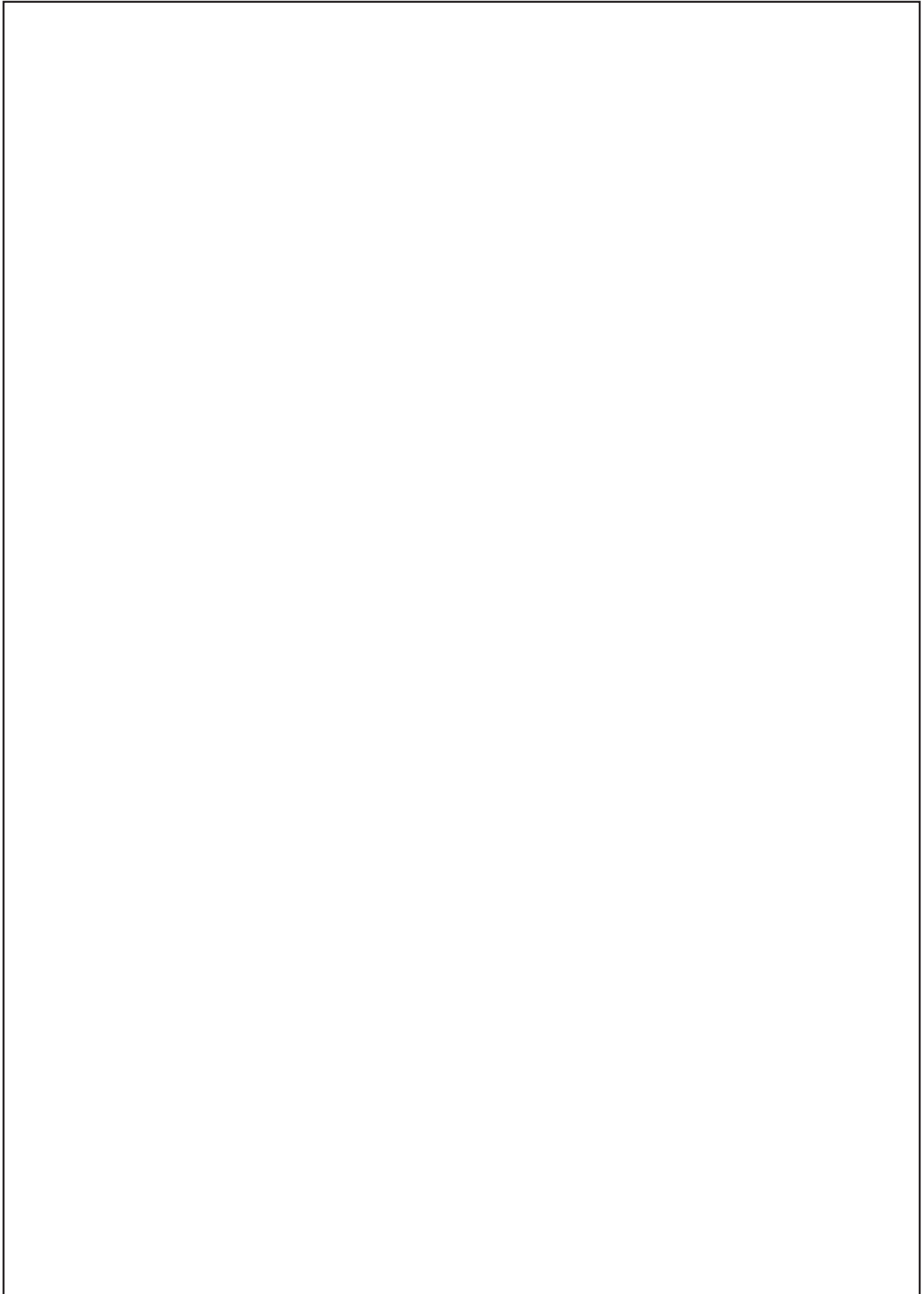
名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂火力発電所)(4/4)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない



図中の番号は表3の代表例の番号と対応

添付図4-1 対象物(代表例)の配置

スクリーニングの判定結果(常陸那珂港及びその南側)(1/5)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂港及びその南側)(2/5)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①~⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂港及びその南側)(3/5)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①～⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂港及びその南側)(4/5)

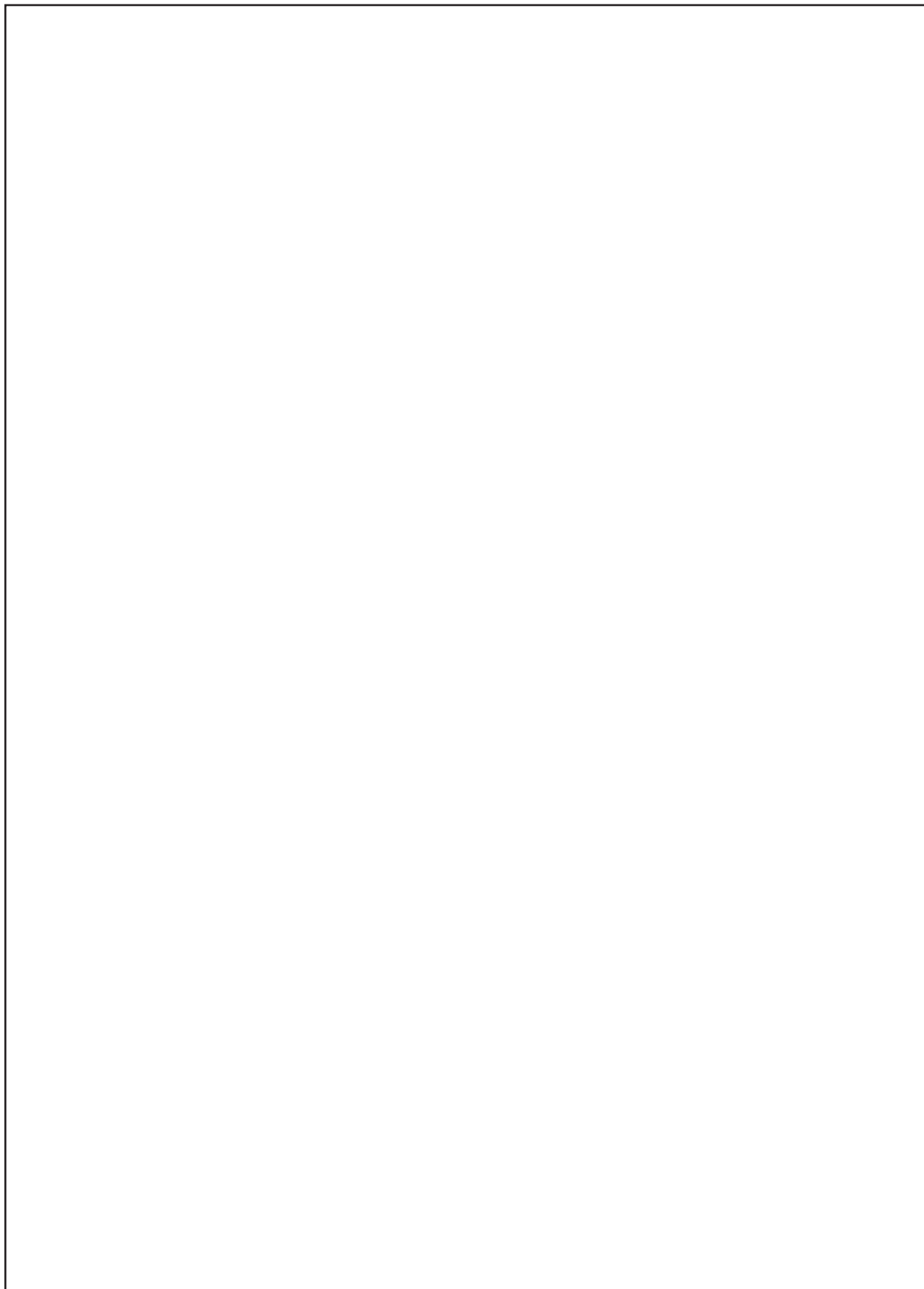
名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の○は汚染物質のスクリーニングが完了し、×は汚染物質のスクリーニングが完了していない。判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない

スクリーニングの判定結果(常陸那珂港及びその南側)(5/5)

名称 (代表例)	設置 状況	スクリーニングの判定結果※						判定結果	代表例の状況
		①	②	③	④	⑤	⑥		

※:表中の①～⑥は図2、表1のスクリーニング項目の番号に対応
判定結果中の○は漂流物に成り得る、×は漂流物に成り得ない



図中の番号は表4の代表例の番号と対応

添付図6-1 対象物(代表例)の配置

針(JEAG4601-1991)に基づき³⁾、式(2)より評価対象物の水平方向に生じる津波波力をボルトの本数及びボルトの有効断面積で除して算出した。

$$\tau = \frac{Q}{NA} \quad (2)$$

- τ ボルトのせん断応力(N/mm²)
 Q 津波波力(N)
 N 評価対象物の固定ボルトの本数(本)
 A 固定ボルトの有効断面積(mm²)

2.3. ボルトの許容せん断応力

ボルトの許容せん断応力は、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-1991)により算出される³⁾。本評価では、津波波力が固定ボルトに瞬間的にせん断応力として加わることから、短期許容せん断応力(f_s)を式(3)から算出した(添付表 7-1 参照)。

なお、設計図書等で確認した評価対象物の固定ボルトの材質は SS400 及び SUS304L であった。

$$f_s = \left(\frac{F}{1.5\sqrt{3}} \right) \times 1.5 \quad (3)$$

添付表 7-1 固定ボルトの短期許容せん断応力

	SS400	SUS304L
材料強度 ⁴⁾ F(N/mm ²)	235	175
短期許容せん断応力 f_s (N/mm ²)	135	101

2.4. 固定ボルトの評価

2.2 で求めた津波波力により固定ボルトに生じるせん断応力(τ)と、2.3 で求めた固定ボルトの許容せん断応力(f_s)を比較し、 $\tau > f_s$ ならばボルトは損傷する、 $\tau < f_s$ ならばボルトは損傷しないものと評価した。

3. 評価結果

全ての評価対象物の固定ボルトは、津波波力により損傷するとの結果が得られた。詳細な評価結果は添付表 7-2 に示す。

また、津波による浮標係留チェーンに係る評価結果は添付表 7-3 に示す。

に係る評価結果は添付表 7-4 に示す。

4. 参考文献

- 1)「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定)
- 2)「東日本大震災における津波による建築被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針」(平成 23 年 11 月 17 日付国住指第 2570 号)
- 3)「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601-1991)
- 4)「JIS B8265:2017. 圧力容器の構造—一般事項」

以上

<148>

添付表 7-2 津波波力による評価対象物の固定ボルトの評価結果

代表例 ※1	津波を受ける 評価対象物の幅 B(m)	浸水深さ h(m)	津波を受ける 評価対象物の 最高高さ Z ₂ (m)	津波を受ける 評価対象物の 最低高さ Z ₁ (m)	津波波力 Q(N)	評価対象物の 固定ボルトの 本数 N(本)	固定ボルト の径	固定ボルトの 有効断面積 A(mm ²)	固定ボルトの 材質	評価		備考
										せん断応力 (N/mm ²)	許容せん断応力 (N/mm ²)	
5.テントハウス											損傷する	
7.水素タンク											損傷する	
8.窒素タンク											損傷する	
9.硝酸タンク											損傷する	
10.還水タンク											損傷する	
11.キュービクル											損傷する	
12.受電盤											損傷する	
13.信号中継盤											損傷する	
19.チラーユニット											損傷する	
20.冷却塔											損傷する	
6.タンク											損傷する	架台を含む
7.変電設備(工学試験棟 キュービクル)											損傷する	
11.車両重量測定装置											損傷する	
15.煙突											損傷する	

※1 表中の代表例の番号は本文中の表 2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(1/3,2/3)、表 2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(3/3)と対応

添付表 7-3 津波による浮標係留チェーンの評価結果

代表例 ※2	係留水深 (m)	浮標の重量 (kg)	浮標の直径 (m)	浮標の実浮力 (kN)	チェーンの長さ (m)	シンカーの重量 (t)	評価		理由
							チェーンの余長 (m)	浮標付近における津波襲来時の海面上昇高さ (m)	
22.浮標(海域)							損傷の有無	損傷しない	津波襲来により浮標付近の海面は約 10 m 上昇する評価になっているものの、 <input type="text"/> であることからチェーンに掛かる応力は変わらない。
13.浮標(海域)							損傷する	損傷する	津波襲来により浮標付近の海面は約 12 m 上昇する評価になっており、 <input type="text"/> であることから、チェーンの余長がなくなり浮標は漂流する。

※2 表中の 22.浮標は表 2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設内))(2/3)、13.浮標は表 2 対象物(代表例)の調査結果(核燃料サイクル工学研究所(再処理施設外))(3/3)と対応

添付表 7-4 の評価結果

代表例 ※3	津波を受ける評価対象物の幅 B (m)	浸水深さ h (m)	津波を受ける評価対象物の最高高さ Z ₂ (m)	津波を受ける評価対象物の最低高さ Z ₁ (m)	津波波力 Q (N)	断面積 A (mm ²)	材質	重心高さ H (m)	重量 m (t)	重心から外周までの距離 L (m)	評価			
											せん断応力 (N/mm ²)※4	許容せん断応力 (N/mm ²)	転倒モーメント (kNm)※5	復元モーメント (kNm)※5

※3 表中の と対応

※4 に生じるせん断力を算出

※5 転倒モーメント M₁は、津波波力 Q と重心高さ H から M₁=QH、復元モーメント M₂は、重量 m、重力加速度 g、重心から外周までの距離 L から M₂=mgL により算出

スクリーニング⑤の気密性を有する設備等の浮遊の判定に係る評価結果について

1. 概要

核燃料サイクル工学研究所、 及び の簡易建物・設備等のうち、気密性を有するもの（以下、「評価対象物」という。）について、浮力及び重量から浮遊性を評価した。

2. 評価

評価対象物の浮力(Q_z)と重量(W)を比較し、 $Q_z > W$ ならば評価対象物は浮遊する、 $Q_z < W$ ならば評価対象物は沈降するため、浮遊しないと評価する。

2.1 浮力

津波による浸水に伴い、評価対象物には鉛直上向きに浮力が生じる。浮力は、評価対象物の体積分の海水の重量に等しいことから、評価対象物の体積と海水密度から以下の式(1)で表される¹⁾²⁾。

$$Q_z = \rho \cdot g \cdot V \quad (1)$$

Q_z	浮力 (kN = t・m/s ²)
ρ	海水の密度 (1.03 t/m ³)
g	重力加速度 (9.80665 m/s ²)
V	評価対象物の体積 (m ³)※

※評価対象物の体積 V は、簡易建物・設備(倉庫、タンク・ポンペ類、自動販売機等)については寸法から求め、車両については運転席等の空間の寸法から求めた。また、浮標の浮力は当該浮標の仕様で明記されている実浮力値を用いた。

2.2 重量

評価対象物の重量(kN)は、質量と重力加速度から以下の式(2)で表される。

$$W = g \cdot m \quad (2)$$

W	評価対象物の重量 (kN)
g	重力加速度 (9.80665 m/s ²)
m	評価対象物の質量 (t)

3. 結果

気密性を有する評価対象物のうち、消火器、ウランポット、クレーン車、トラック、消防自動車、タンクローリ、、 は沈降するため浮遊せず、それ以外の評価対象物は浮遊するとの結果が得られた。詳細な評価結果は添付表 8-1 に示す。

4. 参考文献

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：“津波避難ビル等の構造上の要件の解説”，pp I-19 (2012)。
- 2) 福山洋，奥田泰雄，加藤博人，石原直，田尻清太郎，壁谷澤寿一，中埜良昭：“津波避難ビルの構造設計法”，BRI-H23 講演会テキスト，pp.39-55 (2011)。