

島根原子力発電所 2号炉 審査資料	
資料番号	EP-066 改 43(説38)
提出年月	令和2年9月15日

島根原子力発電所 2号炉

津波による損傷の防止

指摘6 漂流物衝突荷重の設定方針

(コメント回答)

令和2年9月
中国電力株式会社

指摘事項に対する回答【No. 120, 121】

■ 指摘事項（第894回会合 令和2年9月3日）

【No. 120 漂流物衝突荷重の設定方針】

- 発電所近傍を航行又は操業する漁船について、航行不能となる事象想定を除外できる根拠を先行サイトの考え方も踏まえて説明し、想定不要の蓋然性を説明できないのであれば漂流物として評価して説明すること。

【No. 121 漂流物衝突荷重の設定方針】

- 漁船を漂流物とする場合は、防波壁への到達可能性を評価した上で、漂流物衝突荷重による防波壁への影響及び構造成立性を説明すること。また、構造成立性への影響が否定できない場合は、漂流物による影響の防止又は緩和について、設計又は運用等による能動的な対応方針を説明すること。

■ 回答

- 発電所沿岸で操業する漁船について、発電所から約500m以内に総トン数最大3トン未満（質量9t未満）、発電所から約500m以遠に総トン数最大10トン未満（質量30t未満）を確認した。また、発電所沖合で操業する漁船（総トン数10トン以上）について、発電所から最も近い操業エリアにおいても、約2km以上離れていることを確認した。
- 日本海東縁部に想定される地震による津波が発生した場合は、津波到達までに約110分の時間があるため、これらの漁船は退避等が可能であると評価しており、漂流物になる可能性は十分小さいと考えられるが、3号炉北側の防波壁（波返重力擁壁）及び1号炉放水連絡通路防波扉は外海に面していることを踏まえ、漁船を漂流物とした場合の衝突荷重を考慮した設計とする。
- 漁船による衝突荷重については、漁船と津波の第一波が遭遇する位置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、漁船の位置や津波の流況等に応じて適切に漂流物衝突荷重の算定式を選定の上、漂流物衝突荷重を検討する。
- 漂流物衝突荷重の影響により、防波壁の各部位の性能目標を維持できない場合には、漂流物対策工を設置する。漂流物対策工は、漂流物衝突荷重を分散させることにより影響を軽減させることが可能な設計とし、漂流物の影響防止装置として位置付ける。

指摘事項に対する回答【No. 120, 121】

操業実態調査に基づく漂流物衝突荷重の算定

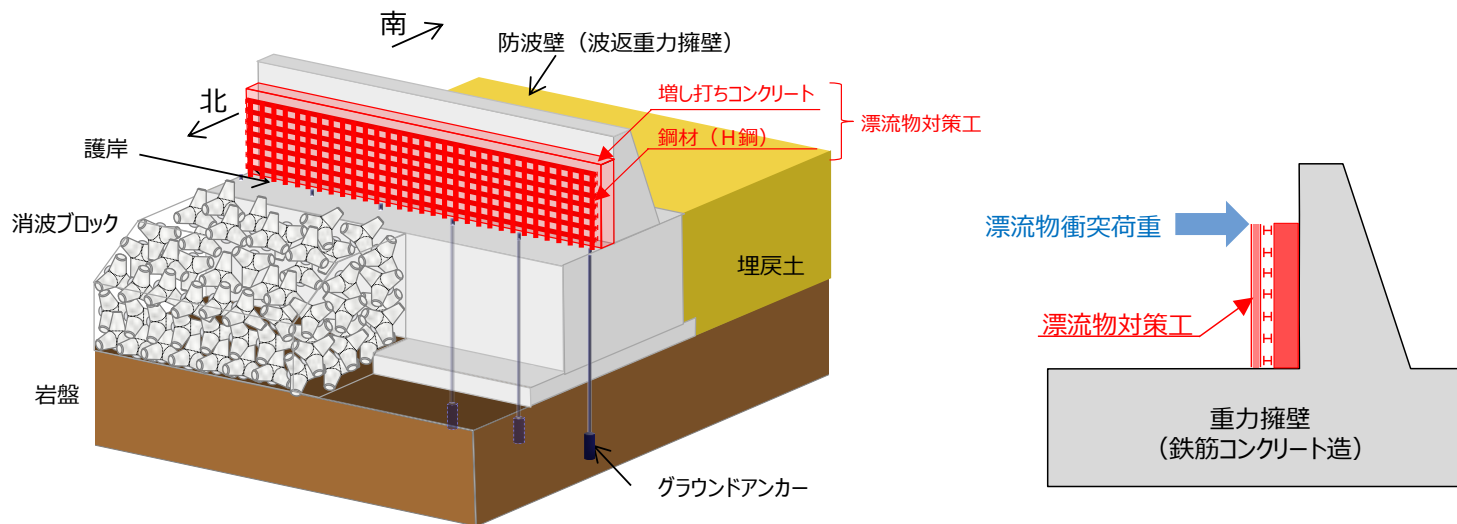
- 発電所沿岸で操業する漁船について、発電所から約500m以内に総トン数最大3トン未満（質量9t未満）、発電所から約500m以遠に総トン数最大10トン未満（質量30t未満）を確認した（別紙1参照）。また、発電所沖合で操業する漁船（総トン数10トン以上）について、発電所から最も近い操業エリアにおいても、約2km以上離れていることを確認した（別紙2参照）。
- 日本海東縁部に想定される地震による津波が発生した場合は、津波到達までに約110分の時間があるため、これらの漁船は退避等が可能であると評価しており、漂流物になる可能性は十分小さいと考えられる（別紙3参照）が、3号炉北側の防波壁（波返重力擁壁）及び1号放水連絡通路防波扉は、外海に面していることを踏まえ、漁船を漂流物とした場合の衝突荷重を考慮した設計とする。
- 漁船による衝突荷重については、漁船と津波の第一波が遭遇する位置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、漂流物衝突荷重の算定にあたっては以下のとおり検討する。
 - 漁船を漂流物とした衝突荷重を考慮する範囲は、外海に面しており、近傍で漁船が操業する防波壁（波返重力擁壁）の北側面及び1号放水連絡通路防波扉とする。
 - 漂流物の対象とする漁船については、調査に基づき設定する。
 - 漂流物衝突荷重の算定式は、漁船の位置やソリトン分裂波・砕波の発生の有無等に応じて、適切に選定する。
 - 漂流物衝突位置は防波壁の設計に用いる津波高さを基本とするが、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。

指摘事項に対する回答【No. 1 2 1】

漂流物衝突荷重による防波壁への影響

■ 漂流物衝突荷重の影響により、防波壁の各部位の照査の結果、性能目標を維持できない場合は、以下のとおり漂流物対策を講じる。

- 日本海東縁部に想定される地震による津波における漂流物対策として、漂流物衝突荷重を分散させることにより影響を軽減させることが可能な漂流物対策工を設置する。漂流物対策工は、鉄筋コンクリート造の重力擁壁前面（北側面）に増し打ちコンクリートや鋼材の設置を基本とし、漂流物の影響防止装置として位置付ける。
- 漂流物対策工に期待する役割は漂流物衝突荷重を受けて重力擁壁への荷重を分散し影響を緩和することであり、漂流物対策工の照査に当たっては、基準地震動 S_s に対しては、構造強度を有することを確認し、津波荷重及び漂流物衝突荷重に対しては、荷重を分散させて機能を損なうおそれのないことを確認する。



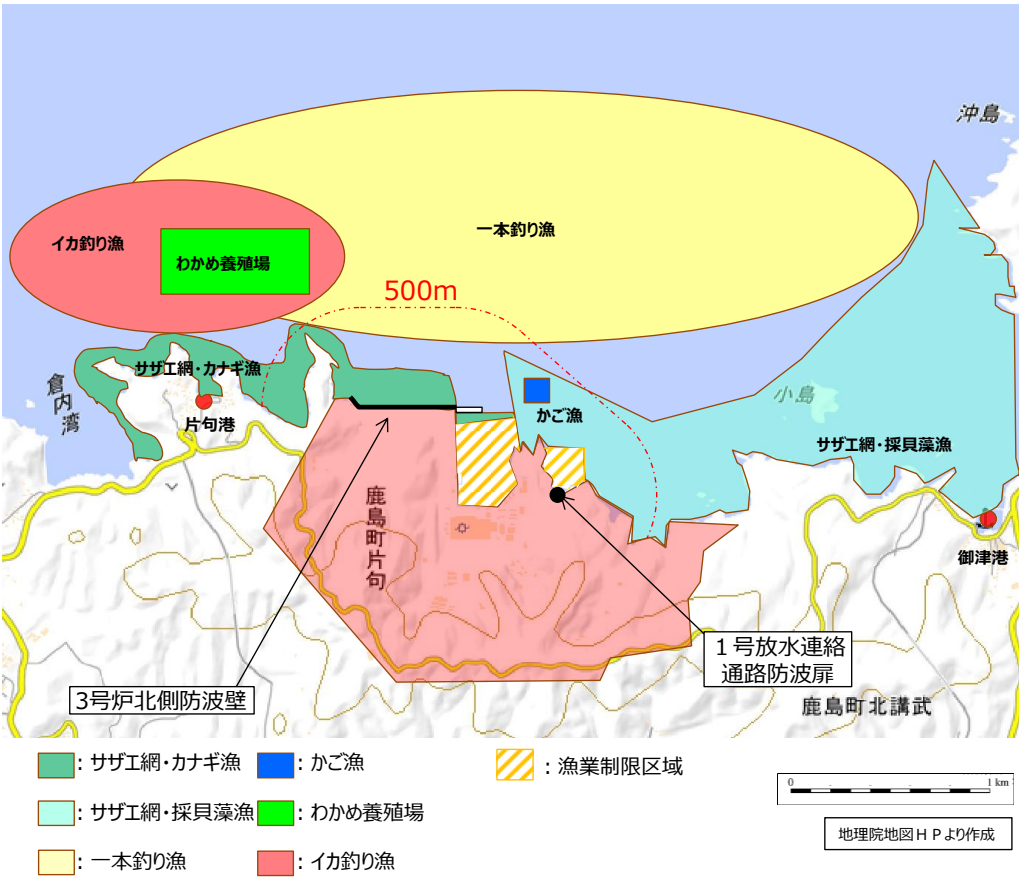
漂流物対策工のイメージ

【別紙 1】発電所沿岸で操業する漁船

■ 発電所沿岸で操業する漁船は、発電所から約500m以内に総トン数最大3トン未満（質量9t未満）、発電所から約500m以遠に総トン数最大10トン未満（質量30t未満）であることを確認した。

発電所沿岸で操業する漁船

名称	発電所からの距離	目的	総トン数(質量)	数量(隻)	備考
魚船	約500m以内	サザエ網・カナギ漁	1トン未満(3t未満)	13	輪谷湾内で0.4~0.7トン(5回/年)が操業
		サザエ網・採貝藻漁	1トン未満(3t未満)	18	
			2トン未満(6t未満)	6	
		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		
	約500m以遠	わかめ養殖	1トン未満(3t未満)	7	
イカ釣り漁		5t未満(15t未満)	7		
		8t未満(24t未満)	3		
		10トン未満(30t未満)	3		
	計		71		



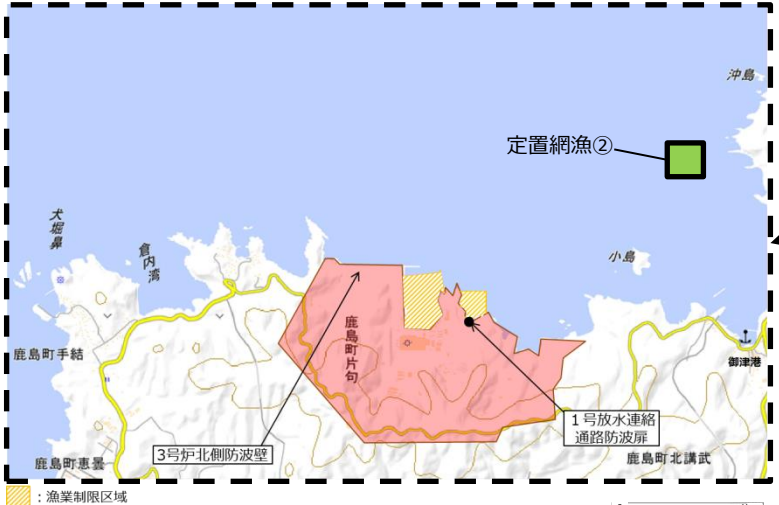
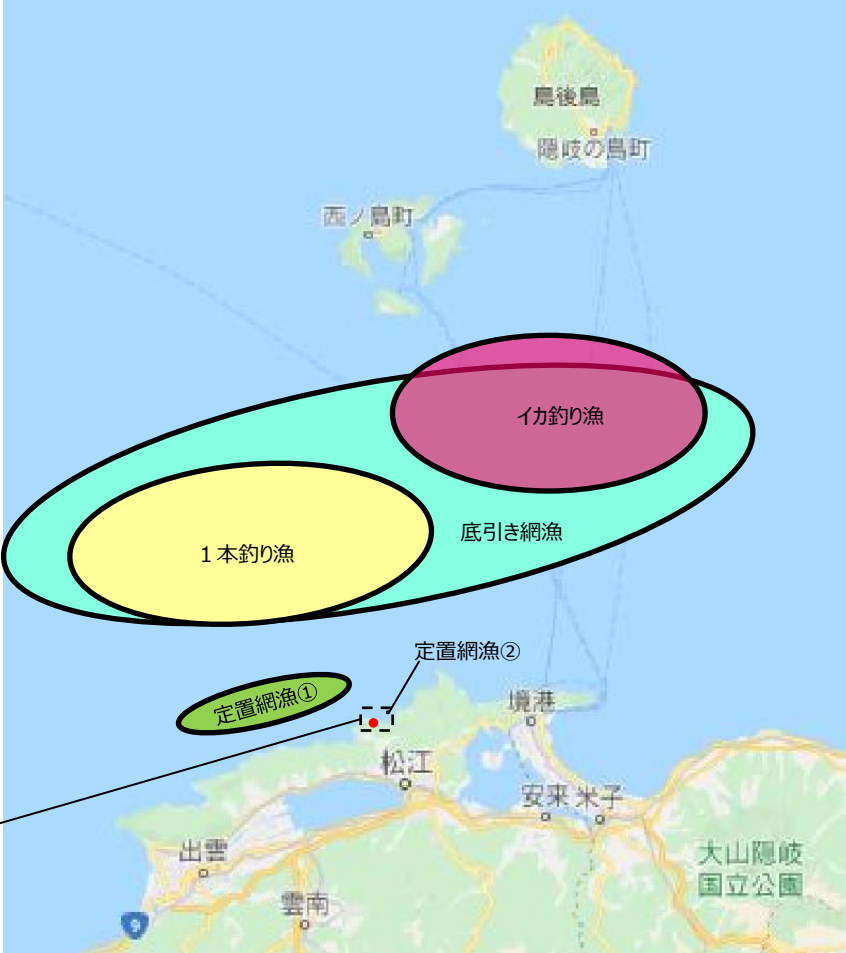
発電所沿岸で操業する漁船の操業エリア

【別紙2】発電所沖合で操業する漁船（総トン数10トン以上）

■ 発電所沖合で操業する漁船は、発電所から最も近い操業エリアにおいても、2km程度離れていることを確認した。

発電所沖合で操業する漁船（総トン数10トン以上）

名称	発電所からの距離	目的	総トン数(質量)	数量(隻)
漁船	約13~23km	イカ釣り漁	約10トン (約30t)	1
			約19トン (約57t)	2
	約6~25km	底引き網漁	約10トン (約30t)	1
			約13トン (約39t)	1
			約15トン (約45t)	2
	約7~17km	1本釣り漁	約10トン (約30t)	3
約3km~10km	定置網漁①	約10トン (約30t)	1	
		約19トン (約57t)	1	
約2km	定置網漁②	約12トン (約36t)	1	



拡大図

- : 島根原子力発電所
- : イカ釣り漁
- : 底引き網漁
- : 1本釣り漁
- : 定置網漁

0 20km

地理院地図HPより作成

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

【別紙3】津波発生時に退避できない可能性がある漁船の発生頻度について

- 津波発生時に退避できない可能性がある漁船の発生頻度について、基準津波の発生頻度、発電所沿岸で操業する漁船数、漁船の事故頻度及び事故後の漂流時間から算出する。
- 事故後の漂流時間を6時間と仮定した場合、津波時に退避できない可能性がある漁船の発生頻度は 1.0×10^{-7} (隻/年)であり、発電所沿岸で漁船が漂流する可能性は十分に小さい。

【算出方法】

津波時に退避できない可能性がある漁船の発生頻度 (隻/年)

$$= \text{基準津波の発生頻度 (}/\text{年)} \times \underbrace{\text{発電所沿岸で操業する漁船数 (隻)} \times \text{漁船の事故頻度 (}/\text{年)}}_{\text{発電所沿岸で退避できない可能性がある漁船の発生頻度}} \times \text{事故後の漂流時間 (年)}$$

発電所沿岸で退避できない可能性がある漁船の発生頻度

基準津波と発電所沿岸で退避できない可能性がある漁船が重畳する頻度

【算出条件】

項目	数値	備考
基準津波の発生頻度	5×10^{-4} (}/年)	
発電所沿岸で操業する漁船数	71 (隻)	周辺漁港への聞取調査結果
漁船の海難事故件数 (全国)	539 (隻/年)	海上保安庁データ(H30)
漁船数 (全国)	132201 (隻)	農林水産省データ(H30)
漁船の事故頻度 (全国平均)	4.1×10^{-3} (}/年)	漁船の海難事故件数 (全国) 及び漁船数 (全国) から、漁船の事故頻度 (全国平均) を算出
事故後の漂流時間	6 (時間)	沿岸部における海難事故であり、事故後6時間漂流すると仮定

【算出結果】

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{基準津波の発生頻度 (}/\text{年)} & & \text{発電所沿岸で操業する} & & \text{漁船の事故頻度 (}/\text{年)} & & \text{事故後の漂流時間 (年)} \\
 \text{5} \times 10^{-4} & \times & \text{71} & \times & \text{4.1} \times 10^{-3} & \times & \frac{6}{365 \times 24} \\
 \hline
 & & & & & & = 1.0 \times 10^{-7}
 \end{array}$$