

泊発電所 3 号炉 耐津波設計方針について

(燃料等輸送船の漂流物化防止対策の方針変更及び指摘事項回答)

令和 6 年 8 月 27 日
北海道電力株式会社

1. 本日の説明事項	3
2. 燃料等輸送船の漂流物化防止対策の方針変更について	4～5
3. 漂流物化防止対策の方針変更に伴う影響について	6～9
4. 審査会合指摘事項に対する回答（燃料等輸送船に係る指摘事項）	10
5. 3号炉再稼働後の燃料等輸送船による新燃料の搬入やSF, LLWの搬出について	11

1. 本日の説明事項

〈本日の説明事項〉

- 燃料等輸送船の漂流物化防止対策については、泊発電所に来襲する津波に段波が発生する可能性を否定できない状況※¹であり、段波による津波波力の増大や、船体挙動の変化を考慮すると、これまで検討を進めてきた泊発電所専用港湾での「係留対策」では、冗長性を確保した対策の成立性が見込めないため、「燃料等輸送船を泊発電所専用港湾に入港させない※²」方針に変更する。
- 3号炉の新規制基準適合性審査における第5条耐津波設計方針では、燃料等輸送船は漂流物とならない。
- 方針変更に伴い、泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能な運用とする。
- 加えて、方針変更に伴う、当該条文（第5条）及び他条文等への影響確認結果並びに、許認可の各段階における記載方針（例）、審査会合での燃料等輸送船に係る指摘事項に対する回答をご説明する。
- 3号炉再稼働後の燃料等輸送船による新燃料の搬入や使用済燃料、低レベル放射性廃棄物の搬出については、以下のとおり。
 - 将来的には燃料等輸送船による新燃料の搬入や使用済燃料、低レベル放射性廃棄物の搬出が必要となるため、泊発電所の構外に新設荷揚場（泊村内）を設置、または、既存港（岩内港）を活用させて頂き、「構外停泊（事業所外運搬）」を実施する。
 - 「構外停泊（事業所外運搬）」の検討に際し、基準津波・入力津波への影響及び燃料等輸送船の漂流物影響については、評価の結果、影響があると認められる場合は、設置変更許可申請を行う。
 - 万一、3号炉の再稼働後に新燃料の搬入または使用済燃料や低レベル放射性廃棄物の搬出ができないことで、3号炉の運転の継続が困難となった場合には、3号炉の運転を行わない。

※1：別途、津波波力に関する審査にて、ご説明させて頂く。

※2：「燃料等輸送船を泊発電所専用港湾へ入港させない」方針とすることで、燃料輸送等に係る将来的な運用が出来るようになるまでは、燃料等輸送船が停泊可能な荷揚場・港がなく、これらの輸送は行えないため、燃料等輸送船は漂流物調査範囲内（泊発電所周辺7km範囲）を航行することはない。

2. 燃料等輸送船の漂流物化防止対策の方針変更について（1 / 2）

- 燃料等輸送船の漂流物化防止対策として、これまでは泊発電所専用港湾で実施可能な対策を優先して検討しており、「係留対策」（荷揚岸壁への船体乗上防止用の柱と高強度繊維ロープを用いた港湾内への漂流防止用の係留を組み合わせた対策）について、審査会合での指摘事項も踏まえて、冗長性を確保した対策の検討を進めてきた。
- しかし、泊発電所に来襲する津波に段波が発生する可能性を否定できない状況であり、段波による津波波力の増大や、船体挙動の変化を考慮すると、「**係留対策**」の許容荷重に対して十分な裕度を確保した設計は困難であること、**共通する要因（漂流物の接触や挟まれによるロープの破断）による機能喪失の可能性を否定できない**ことから、対策の成立性が見込めないため、**泊発電所専用港湾での「係留対策」から、「燃料等輸送船を泊発電所専用港湾に入港させない」方針に変更する。**
- **3号炉の新規制基準適合性審査における第5条耐津波設計方針では、燃料等輸送船は漂流物とならない。**
- 方針変更に伴い、**泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能な運用**とする。
- また、漂流物調査の結果※において、「発電所敷地内海域船舶」として抽出していた工事用資機材運搬作業船についても、泊発電所専用港湾に入港させない運用とし、工事用の資機材は、岩内港を利用して荷役・運搬を行う。

※：第1246回審査会合（令和6年4月18日） 資料2-2-1 耐津波設計方針について（漂流物の影響評価）P.19

2. 燃料等輸送船の漂流物化防止対策の方針変更について（2 / 2）

- 発電所敷地内海域を航行する燃料等輸送船以外の船舶としては、作業船（港湾施設点検用作業船、海洋環境調査関連作業船）及び工事用資機材運搬作業船がある。
- 燃料等輸送船の漂流物化防止対策の方針変更に伴い、泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能な運用とすることから、燃料等輸送船及び工事用資機材運搬作業船は、泊発電所専用港湾に入港できなくなるため、泊発電所敷地内海域を航行しない。
- そのため、発電所専用港湾内を航行する船舶は、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）である作業船（港湾施設点検用作業船、海洋環境調査関連作業船）のみとなる。

分 類		泊発電所専用港湾 への入港可否	方針変更に伴う運用及び漂流物影響評価
発電所 敷地内 海域船舶	燃料等輸送船	× 入港不可	- 燃料等輸送船は、泊発電所専用港湾に入港させない運用とする。 【漂流物影響評価】 - 燃料等輸送船は、燃料輸送等に関する将来的な運用が確定するまでは漂流物調査範囲内を航行しないことから、<u>漂流物とはならない。</u>
	作業船 - 港湾施設点検用作業船 - 海洋環境調査関連作業船	○ 入港可能 (入港制限有)	- 泊発電所敷地内海域に入港する作業船については、総トン数を4.9t以下（FRP製）の船舶のみ入港可能な運用とする。 【漂流物影響評価】 - 方針変更によらず、作業船の入港制限を行った評価を実施しているため、ご説明済みの漂流物影響評価結果※から<u>変更はない。</u>
	工事用資機材運搬作業船	× 入港不可	- 工事用資機材運搬作業船は、泊発電所専用港湾に入港させない運用とする。 - 工事用資機材運搬作業船は、燃料等輸送船とは異なり3号炉の再稼働後、岩内港を利用して発電所の工事用資機材の荷役・運搬を行う必要があるため、「発電所敷地外海域船舶」として扱う。 【漂流物影響評価】 - 工事用資機材運搬作業船を「発電所敷地外海域船舶」として、<u>漂流物影響評価を行うが、ご説明済みの漂流物影響評価結果※から変更はない。</u>

※：第1246回審査会合（令和6年4月18日） 資料2-2-1 耐津波設計方針について（漂流物の影響評価）P.21

3. 漂流物化防止対策の方針変更に伴う影響について

(1) 方針変更前・後における漂流物化防止対策の整理 (1/2)

- 方針変更前・後における漂流物化防止対策は以下のとおり。
- 次スライドには、方針変更前・後の漂流物化防止対策を整理した図を示す。

		【方針変更前】	【方針変更後】
漂流物化防止対策	概 要	燃料等輸送船は、「泊発電所専用港湾からの緊急退避」または、泊発電所専用港湾からの緊急退避ができない場合を想定した「係留対策」により、漂流物化を防止する。	燃料等輸送船は、泊発電所専用港湾内に入港させない。
	設 備	「係留対策」 (荷揚岸壁への船体乗上防止用の柱と高強度繊維ロープを用いた港湾内への漂流防止用の係留を組み合わせた対策)	設備対策不要
	運 用	燃料等輸送船は、津波来襲までに「泊発電所専用港湾外へ緊急退避」または、「係留対策設置作業の完了」のいずれかの対応を実施する。	泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能とする。
漂流物影響評価※1		燃料等輸送船は、「泊発電所専用港湾からの緊急退避」または、「係留対策」により、燃料等輸送船の漂流物化を防止する※2。 ※2：「発電所敷地内海域船舶」の中で総トン数が最大の燃料等輸送船を代表として、漂流物影響評価を実施。工事用資機材運搬作業船については、燃料等輸送船の評価結果に包絡される。	- 燃料等輸送船は、燃料輸送等に関する将来的な運用が確定するまでは漂流物調査範囲内を航行しないことから、漂流物とはならない。 - 工事用資機材運搬作業船は、発電所の工事用資機材を岩内港を利用して荷役・運搬を行う必要があるため、「発電所敷地外海域船舶」として、漂流物影響評価を行うが、ご説明済みの漂流物影響評価結果から変更はない。
基準津波・入力津波への影響		影響無し	影響無し

※1：作業船については、方針変更によらず、作業船の入港制限を行った評価を実施しているため、ご説明済みの漂流物影響評価結果から変更はない。

3. 漂流物化防止対策の方針変更に伴う影響について

(1) 方針変更前・後における漂流物化防止対策の整理 (2/2)

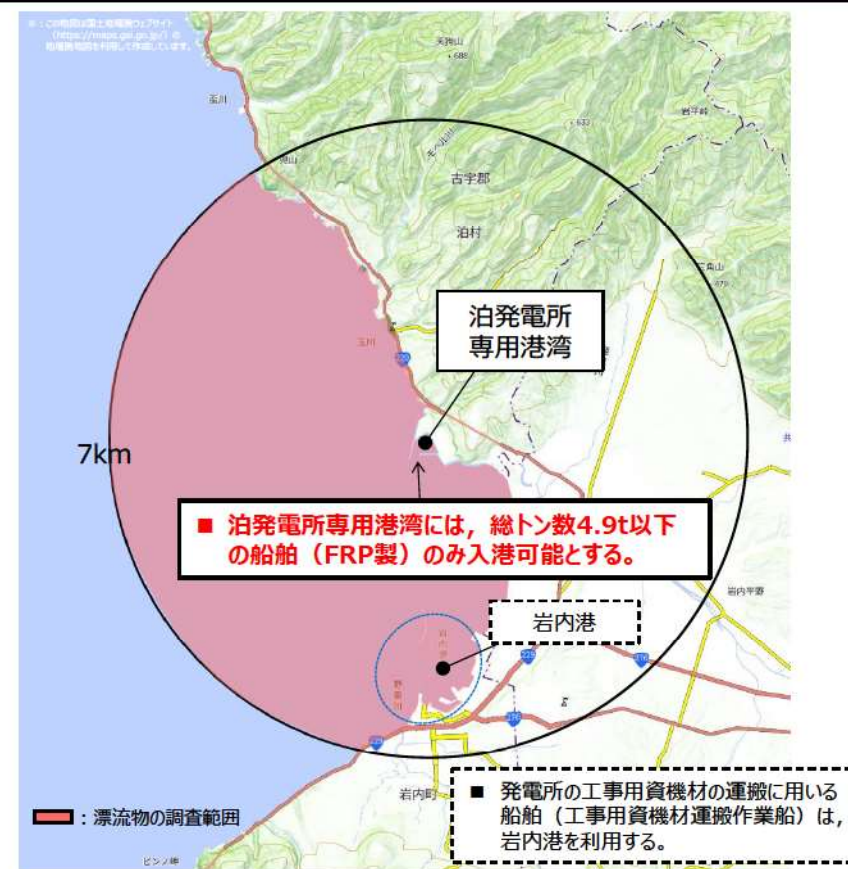
【方針変更前】

- 燃料等輸送船は、「泊発電所専用港湾からの緊急退避」または、泊発電所専用港湾からの緊急退避ができない場合を想定した「係留対策」(荷揚岸壁への船体乗上防止用の柱と高強度繊維ロープを用いた港湾内への漂流防止用の係留を組み合わせた対策)により、漂流物化を防止する。



【方針変更後】

- 泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶 (FRP製) のみ入港可能とする。
- 燃料等輸送船は、燃料輸送等に関する将来的な運用が確定するまでは漂流物調査範囲内を航行しないことから、漂流物とはならない。



3. 漂流物化防止対策の方針変更に伴う影響について

(2) 許認可上の記載方針及び他条文等への影響について (1/2)

- 方針変更の許認可上の見通しを確認するため、許認可の各段階における記載方針（例）を整理した。
- 設置変更許可 添付書類六 6. 社会環境は、3号炉新規規制基準適合性審査時点では、方針変更に伴い、泊発電所専用港湾での海送搬入ができなくなるため、工事用の資機材※¹は、岩内港を利用した発電所への運搬が必要になることを踏まえた記載方針（例）とする。

対応事項	設置変更許可		設工認
泊発電所専用港湾への船舶の入港管理	本文五号※² 「ロ. (2)耐津波構造」にて、泊発電所専用港湾に入港する船舶の条件を設定するため、「泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能とする」等の方針とする。	添付書類 六※³ 6.社会環境 「6.4 交通運輸」にて、なお書きとして記載の「発電所への大型重量物の運搬は発電所前面に設けた荷揚施設により海送搬入する」を、「工事用の資機材※ ¹ は岩内港から国道229号線を利用して発電所へ運搬する」等の方針とする。 添付書類 八※² 10.6.1 津波に対する防護設備 「泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能とする」等の方針とする。	基本設計方針（説明書含） 「泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港を許可することとし、社内規程類に定めて管理する」等の方針とする。
			保安規定
			添付2 泊発電所専用港湾への船舶入港管理 「泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能とする」等の方針とする。
			社内規程類 総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ泊発電所専用港湾に入港できるよう社内規程類に定める方針とする。

※¹：従来、泊発電所専用港湾で船舶によって運搬する必要があった大型重量物のうち、定検工事や安全対策工事等で用いる資機材（核燃料物質等の輸送物以外の一般資機材）。

※²：第5条（津波による損傷の防止）適合に係る変更

※³：第6条（その他外部事象）適合に係る変更

3. 漂流物化防止対策の方針変更に伴う影響について

(2) 許認可上の記載方針及び他条文等への影響について (2/2)

- 方針変更に伴って、設置許可基準規則の各条文（新規制基準による変更が無い既許可条文含む）適合のための設計方針への影響を網羅的に確認するとともに、新規制基準前の既設置変更許可申請書の記載事項への影響についても合わせて確認した。
- 他条文等への影響は、以下のとおり。

【他条文等への影響】

- 方針変更に伴う他条文等への影響を網羅的に確認した結果、第6条（その他外部事象）及び第6条（外部火災）※が該当。
※：添付書類八「1.8.10.(3)d. 漂流船舶の火災」
- 第6条（その他外部事象）については、今後、前頁で示した記載方針（例）のとおりに、設置変更許可申請書の補正を実施する。
- 第6条（外部火災）については、方針変更に伴い、燃料等輸送船は泊発電所専用港湾へ入港させない運用とするものの、漂流船舶火災の対象船舶については、保守的な評価となるよう泊発電所専用港湾に入港可能であった最大クラスの船舶（燃料等輸送船）による現在の評価のままとすることから、これまでの基準適合性に係る説明方針に変更はない。ただし、設置変更許可申請書に記載している「燃料輸送船」に係る表現は「漂流船舶」等に改める。

4. 審査会合指摘事項に対する回答（燃料等輸送船に係る指摘事項）

【指摘事項 230803-02】

燃料等輸送船の緊急退避の成立性について、退避作業の不確かさを考慮した上で、津波到達までに退避できることを説明すること。また、津波到達までに十分な余裕時間が確保できない可能性を踏まえ、緊急退避ができない場合を想定しても、他の対策によって燃料等輸送船が漂流物とならないことを説明すること。

【指摘事項 240201-01】

燃料等輸送船を海域から係留する方策の実現可能性については、以下に示す項目を踏まえて説明すること。

- ✓ 当該方策の性質上否定できない不確かさ（例えば、外力による船体の回転等の応答、船体と沖だし係留索の挙動、沖だし係留索の一つが破断した場合における残された沖だし係留索への荷重分配等。）を抽出すること。
- ✓ 当該方策の不確かさ及び共通する要因による機能喪失に伴う影響の程度を踏まえ、重点課題（例えば、船体胴巻きロープ及び沖だし係留索の破断、脱落等による機能喪失に対する対策）を説明すること。
- ✓ 当該方策の重点課題に対して、保守的な設計の考え方及び冗長性を確保した対策（性質の異なる対策含む。）を説明すること。

【指摘事項 240418-01】

高強度繊維ロープを用いた漂流物化防止対策の設置に係る運用の実効性の確認について、燃料等輸送船実機を用いた訓練の実施によって行うのか、又は机上で時間の算出を行うのか、確認の方法及びその時期を説明すること。

【指摘事項 240418-02】

高強度繊維ロープの破断に関する重点課題への対策（例えば、高強度繊維ロープ表面への被覆処理・緩衝材の取付け等）の成立性について、冗長性を確保した対策との関係を踏まえて説明すること。

【指摘事項 240418-03】

漂流物化防止対策について、高強度繊維ロープを用いた異なる二つの対策それぞれに共通する主要重点課題がある場合は、専用港湾に停泊する期間において共通する要因による機能喪失の可能性を低減させるため、不確かさが小さな対策（例えば、「鋼製の部材で船体を保持する」などの高強度繊維ロープを用いない対策）の併用の必要性を検討し説明すること。

【回答】

- 泊発電所に来襲する津波に段波が発生する可能性を否定できない状況であり、段波による津波波力の増大や、船体挙動の変化を考慮すると、「係留対策」の許容荷重に対して十分な裕度を確保した設計は困難であること、共通する要因（漂流物の接触や挟まれによるロープの破断）による機能喪失の可能性を否定できないことから、対策の成立性が見込めないため、**「係留対策」及び「燃料等輸送船の泊発電所専用港湾からの緊急退避」によって燃料等輸送船の漂流物化防止を達成させることは困難であると判断**した。
- 上記対策から、燃料等輸送船を泊発電所専用港湾内に入港させない方針に変更するため、**上記対策を用いた燃料等輸送船の漂流物化防止対策の説明を取りやめる。**

5. 3号炉再稼働後の燃料等輸送船による新燃料の搬入やSF, LLWの搬出について

- 3号炉の再稼働後、一定期間、燃料等輸送船による新燃料の搬入及びプラント運転に伴い発生する使用済燃料（SF）や低レベル放射性廃棄物（LLW）の搬出の必要なく、3号炉の運転が可能である。
- 将来的には燃料等輸送船による燃料輸送等（新燃料の搬入やSF, LLWの搬出）が必要となるため、泊発電所の構外に新設荷揚場（泊村内）を設置、または、既存港（岩内港）を活用させて頂き、「構外停泊（事業所外運搬）」を実施する。「構外停泊（事業所外運搬）」の概要については、参考資料を参照。
- 「構外停泊（事業所外運搬）」の検討に際し、基準津波・入力津波への影響及び燃料等輸送船の漂流物影響については、評価の結果、影響があると認められる場合は、設置変更許可申請を行う。
- 万一、3号炉の再稼働後に新燃料の搬入または使用済燃料や低レベル放射性廃棄物の搬出ができないことで、3号炉の運転の継続が困難となった場合には、3号炉の運転を行わない。

泊3号炉	▽再稼働	
	設置変更許可，設工認，使事検，保安規定※1	※1：泊発電所専用港湾には、総トン数4.9t以下の船舶（FRP製）のみ入港可能とする運用を設定。
		運 転※5
新燃料搬入		※5：万一、3号炉の再稼働後に新燃料の搬入または使用済燃料や低レベル放射性廃棄物の搬出ができないことで、3号炉の運転の継続が困難となった場合には、3号炉の運転を行わない。▽搬入※5
SF/LLW搬出		▽搬出※5
将来的な運用の開始のために必要となる対応		▽構外停泊位置確定※2
将来的な運用 「構外停泊（事業所外運搬）」	新設荷揚場の設置場所調査，設計，海岸管理者等と調整	
	※2：設置場所の調査，燃料等輸送船が津波来襲前に緊急退避可能な荷揚場・港湾の形状とする設計，海岸関係者等との調整が必要であるため，構外停泊位置の確定までには，時間を要す。	工事
	基準津波・入力津波への影響確認※3 及び 漂流物影響評価※4	※3：新規制基準適合性審査において実施した評価と同様の対応で確認を行い，影響があると認められる場合は速やかに報告し，設置変更許可申請を行う。 ※4：設置変更許可書に記載する通り，定期的な調査による人工構造物の設置状況の変化を把握する一環で影響確認を実施する。

参考資料

参 考 : 「構外停泊（事業所外運搬）」の概要

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

- 泊発電所の構外に新設荷揚場（泊村内）を設置、または、既存港（岩内港）を活用させて頂き、「構外停泊（事業所外運搬）」を実施する。
- 核物質防護の観点から、事業所外運搬の距離を考慮し、泊発電所に近い新設荷揚場（泊村内）を設置することを第一に必要な検討・調整を行う。
- 「構外停泊（事業所外運搬）」に関する設計を行う際は、右に示す事項を考慮する。
- 「構外停泊（事業所外運搬）」の運用開始までに必要となる評価・確認を以下のとおり整理した。

【「構外停泊（事業所外運搬）」の運用開始までに必要となる評価・確認】

- ① 構外停泊位置を確定させ、燃料等輸送船を漂流物影響評価の対象として抽出し、評価を行う。
- ② 荷揚場・港の形状等を考慮した基準津波・入力津波への影響確認を行う。

「構外停泊（事業所外運搬）」の設計考慮事項

- ①：津波来襲時、燃料等輸送船は、原則、緊急退避を実施する運用とすることから、燃料等輸送船が津波来襲前に緊急退避可能な荷揚場・港の形状とする。
- ②：燃料等輸送船の停泊、仮設クレーン及び運搬車両等のアクセスが安全・確実に実施可能な荷揚場・港の形状とする。
- ③：津波来襲時に、作業員が速やかに退避可能な動線を確保する。
- ④：地形変化が生じる場合は、基準津波・入力津波に及ぼす影響が小さくなるようにする。
- ⑤：陸上輸送の安全性を確保できる設計とする。（輸送物、輸送方法の関係法令への適合）

- 「構外停泊（事業所外運搬）」の運用が必要となる時期は、新燃料保有量及びSF・LLWの貯蔵・保管可能容量により決定される。

- SFやLLWの保管可能容量は、十分な余裕が確保できているため、保有している新燃料で運転可能な期間よりも長く、運用が可能である。
- 万一、3号炉の再稼働後に新燃料の搬入または使用済燃料や低レベル放射性廃棄物の搬出ができないことで、3号炉の運転の継続が困難となった場合には、3号炉の運転を行わない。

SF/LLW搬出

▽搬出

将来的な運用
「構外停泊
（事業所外運搬）」

▽運用開始

工 事