

# 泊発電所3号炉

## 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答

(令和2年9月10, 11日現地調査における指摘事項を踏まえた調査の進捗状況)

令和2年11月11日  
北海道電力株式会社

# 令和2年9月10, 11日現地調査における指摘事項

No.	指摘事項
1	開削調査箇所(北側)において、M1ユニット下部の砂礫層は、当該層中にどのような構造が認められることを以って、F-1断層の活動による影響を受けていると判断されるかを改めて整理した上で、評価箇所の砂礫層(Tf2ユニット)がF-1断層の影響の有無について評価可能であるとした考えを明確にすること。
2	開削調査箇所(南側)南側壁面の背後法面天端付近において、旧海食崖との関係で見かけ、基盤岩(旧海食崖)を覆う様にTs3ユニットが堆積していると説明があった箇所については、追加掘削(横断掘削箇所⑤)が行われたことにより、詳細な状況が現地調査で確認できなかったことから、観察事実に基づき当該箇所の堆積状況を明確にすること。
3	開削調査箇所(南側)南側壁面の背後法面天端付近において、火山礫凝灰岩のブロックと評価している箇所は、基盤岩に連続している様に見えるため、観察事実に基づき、評価を行うこと。
4	開削調査箇所(南側)に認められるTs3ユニットが、Ts2ユニット及びTs1ユニットと同様、海成砂層に挟在していたと評価する根拠を示すこと。その際、過去の空撮写真等を用いて、敷地の地形改変履歴を整理すること。また、現存しないF-1断層開削調査箇所のスケッチには、法肩部に「盛土」との記載があり、現地調査ではF-1断層開削調査箇所の掘削土を仮置きしたものとの説明を受けたが、この点も含め履歴を整理すること。
5	<p>開削調査箇所(南側)に認められるTs3ユニット(遷移部含む)、Ts2ユニット、M1ユニット等については、既往のデータを再整理するとともに、以下の測定、分析、観察、検討等を実施し、ユニット区分の根拠を明確にすること。また、Ts3ユニット(遷移部含む)については、堆積時期、成因等の検討を実施し、その結果を形成史に反映すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各堆積物中には斜長石が比較的多く認められるため、その供給源を明確にできる可能性があることを踏まえた、斜長石の屈折率測定又は主成分分析の実施</li> <li>Ts3ユニット中の葉理が認められる箇所における堆積構造の観察</li> <li>Ts3ユニット中に認められる上に凸の構造の成因検討</li> <li>Ts3ユニット中に認められる礫の引き伸ばし様の構造の成因検討</li> <li>Ts3ユニット中に認められる水平方向の線構造及び基底面に認められる線構造の成因検討</li> </ul>
6	敷地周辺において、凍上が発生した事例があるか確認すること。
7	31m盤の盛土確認箇所において認められる海成砂層については、その堆積状況(層相、分布標高等)を資料化すること。

余白

# 調査工程

- 令和2年9月10, 11日現地調査における指摘事項を踏まえた調査工程を下表に示す。
- 調査は概ね工程通り進捗していることから、本調査結果を踏まえたF-1断層の活動性評価及びF-1断層も含めた敷地内断層 (F-1断層～F-11断層) の活動性評価については、予定通り同年12月中旬に説明したい。
- 下表に示す各検討内容に対する検討状況をP5～P6に示す。
- また、12月中旬に説明予定の敷地内断層の活動性評価に関する資料構成案を、P8～P9に示す。

## 令和2年9月10, 11日現地調査における指摘事項を踏まえた調査工程

- 観察・分析・測定 (R2.10.9提出工程)
- 検討・考察・資料作成 (R2.10.9提出工程)
- 検討・考察・資料作成 (R2.10.9提出工程からの追加)

区分	検討内容	令和2年(2020年)											
		9月			10月			11月			12月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
開削調査箇所 (北側)	○M1ユニット下部の砂礫層がF-1断層の影響を受けているとの判断根拠の再整理 ○その上で、Tf2ユニットがF-1断層の影響の有無について評価可能であるとした考えの明確化												
開削調査箇所 (南側)	○旧海食崖との関係で見かけ、基盤岩(旧海食崖)を覆う様にTs3ユニットが堆積していると説明した箇所の堆積状況の明確化												
	○火山礫凝灰岩のブロックと評価した箇所の、観察事実に基づく改めての評価												
	○Ts3ユニットが海成砂層に挟在していたとする根拠の提示 ○敷地の地形変化履歴の整理												
	○Ts3ユニット(遷移部含む)、Ts2ユニット、M1ユニット等についての既往データの再整理、斜長石の屈折率測定及び主成分分析、Ts3ユニット中の葉理が認められる箇所における堆積構造の観察等を踏まえたユニット区分の根拠の明確化 ○Ts3ユニット(遷移部含む)についての堆積時期、成因等の検討及び形成史への反映												
その他	○敷地周辺における凍上発生事例の確認												
	○31m盤の盛土確認箇所に認められる海成砂層堆積状況の資料化												
とりまとめ	-												

今回説明(次頁参照)

ご説明(進捗報告)

ご説明

# 検討状況(1/2)

区分	検討内容	検討状況
開削調査箇所 (北側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○M1ユニット下部の砂礫層がF-1断層の影響を受けているとの判断根拠の再整理</li> <li>○その上で、Tf2ユニットがF-1断層の影響の有無について評価可能であるとした考えの明確化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○露頭再観察の結果に基づき、M1ユニット下部の砂礫層には、F-1断層(西上がりの逆断層)によって基底面が変位している状況、西上がりの撓曲構造、比較的細粒な層相を呈する箇所においては、西上がり逆断層センスの小断層が認められる等、F-1断層の活動による影響を受けていると判断される根拠を改めて整理した。</li> <li>○チャンネル状にM1ユニットを侵食するTf2ユニット(砂礫層)については、上記構造のうち特に、基底面の変位及び比較的細粒な層相を呈する箇所での断層の有無に着目することで、F-1断層による影響の有無について評価可能であるとの考えを明確にした。</li> </ul>
開削調査箇所 (南側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○旧海食崖との関係で見かけ、基盤岩(旧海食崖)を覆う様にTs3ユニットが堆積していると説明した箇所の堆積状況の明確化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○露頭再観察により、当該箇所付近におけるTs3ユニットの堆積状況を改めて確認した上で、この確認結果も踏まえ作成したパネルダイアグラムを用いて、Ts3ユニットの分布状況、旧海食崖の分布形状等を明確にした。</li> <li>○その上で、Ts3ユニットは、上位の盛土とは明確に区別されること及び1,2号炉建設前の旧海食崖の分布標高から、当該箇所付近のTs3ユニットは、旧海食崖壁面の局所的な水平部上に分布しているものと評価した。</li> <li>○また、旧海食崖壁面の局所的な水平部上にTs3ユニットが分布する状況については、3次元イメージ図を用いて説明することとした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○火山礫凝灰岩のブロックと評価した箇所の、観察事実に基づく改めての評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○火山礫凝灰岩のブロックと評価した箇所については、礫混じりシルト混じり砂が充填する楔状の構造によって基盤岩と境されることを根拠としていたが、露頭再観察の結果、その一部は、シルトの層相を示す薄い充填物であることから、基盤岩に評価を見直すこととした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Ts3ユニットが海成砂層に挟在していたとする根拠の提示</li> <li>○敷地の地形改変履歴の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○敷地の改変履歴については、過去の空中写真の比較から、1,2号炉建設前には規模の大きい改変が行われていないことを確認しているが、この確度を高めるため、空中写真からF-1断層開削調査箇所付近の地形図を作成し、詳細な確認を実施中。</li> <li>○また、F-1断層開削調査箇所のスケッチに記載された法肩部の「盛土」については、1,2号炉建設時の工事記録写真から、当該調査箇所の掘削土であることを改めて確認している。</li> <li>○上記結果を踏まえ、開削調査箇所(南側)に認められるTs3ユニットが海成堆積物に挟在していたと評価する根拠を明確にする(評価の流れについては、次頁参照)。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○Ts3ユニット(遷移部含む)、Ts2ユニット、M1ユニット等についての既往データの再整理、斜長石の屈折率測定及び主成分分析、Ts3ユニット中の葉理が認められる箇所における堆積構造の観察等を踏まえたユニット区分の根拠の明確化</li> <li>○Ts3ユニット(遷移部含む)についての堆積時期、成因等の検討及び形成史への反映</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ユニット区分の根拠の明確化及びTs3ユニット(遷移部含む)の堆積時期、成因等の検討のため、既往データの再整理及び以下を実施中。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・各堆積物中に認められる斜長石の屈折率測定及び主成分分析を実施中</li> <li>・現段階においては、屈折率測定の結果、Ts3ユニット、遷移部及びM1ユニットに含まれる斜長石は、いずれもNaに富む斜長石～Caに富む斜長石の範囲に広く認められるが、中性斜長石の範囲を示すものが多い。</li> <li>・Ts3ユニット中の葉理が認められる箇所において、詳細観察に基づくスケッチを作成中</li> <li>・Ts3ユニット中に認められる上に凸の構造について、詳細観察に基づくスケッチを作成中</li> <li>・Ts3ユニット中に認められる礫の引き伸ばし様の構造について、詳細観察に基づくスケッチを作成するとともに、薄片観察も実施中</li> <li>・Ts3ユニット中及び基底面に認められる線構造について、薄片観察を実施中</li> </ul> </li> <li>○上記検討完了後、形成史への反映を図る。</li> </ul>	

区分	検討内容	検討状況
その他	○敷地周辺における凍上発生事例の確認	○敷地周辺において、凍上発生事例を報告した文献は確認できなかった。 ○文献レビューの結果としては、敷地周辺は、北海道において高温・多雪な地域に属することから、凍上発生が少ない地域であることを確認した。 ○凍上に関する知見については、有識者への聞き取りを進めている。
	○31m盤の盛土確認箇所にも認められる海成砂層堆積状況の資料化	○露頭再観察の結果に基づき、海成砂層の層相、分布標高等を整理した。 ○その上で、当該砂層について、積丹半島西岸における海成段丘の特徴を指標とした地層区分を実施し、分布標高の観点から、MIS5eより古い海成層と評価することとした。

### 【Ts3ユニットが海成堆積物に挟在していたとする評価の流れ】

- 敷地の1,2号炉建設前の地形については、過去の空中写真から、規模の大きい改変が行われていないことを確認している。
- 開削調査箇所(南側)においてM1ユニットの上位に認められるTs3ユニット(標高約50.5mに分布)については、当該ユニットを含む上位の地層は改変に伴い消失していることから、近接するF-1断層開削調査箇所との比較等を実施し、その堆積状況について評価する。
- 評価の流れは以下のとおり。

#### F-1断層開削調査箇所との比較

- 開削調査箇所(南側)とF-1断層開削調査箇所は近接し、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する。
- 開削調査箇所(南側)とF-1断層開削調査箇所の背後には旧海食崖が分布し、同一堆積場である。
- F-1断層開削調査箇所には、海成堆積物が標高約54mまで認められる。

○開削調査箇所(南側)においては、F-1断層開削調査箇所と同様、標高54m程度まで海成堆積物が分布していたものと推定される。

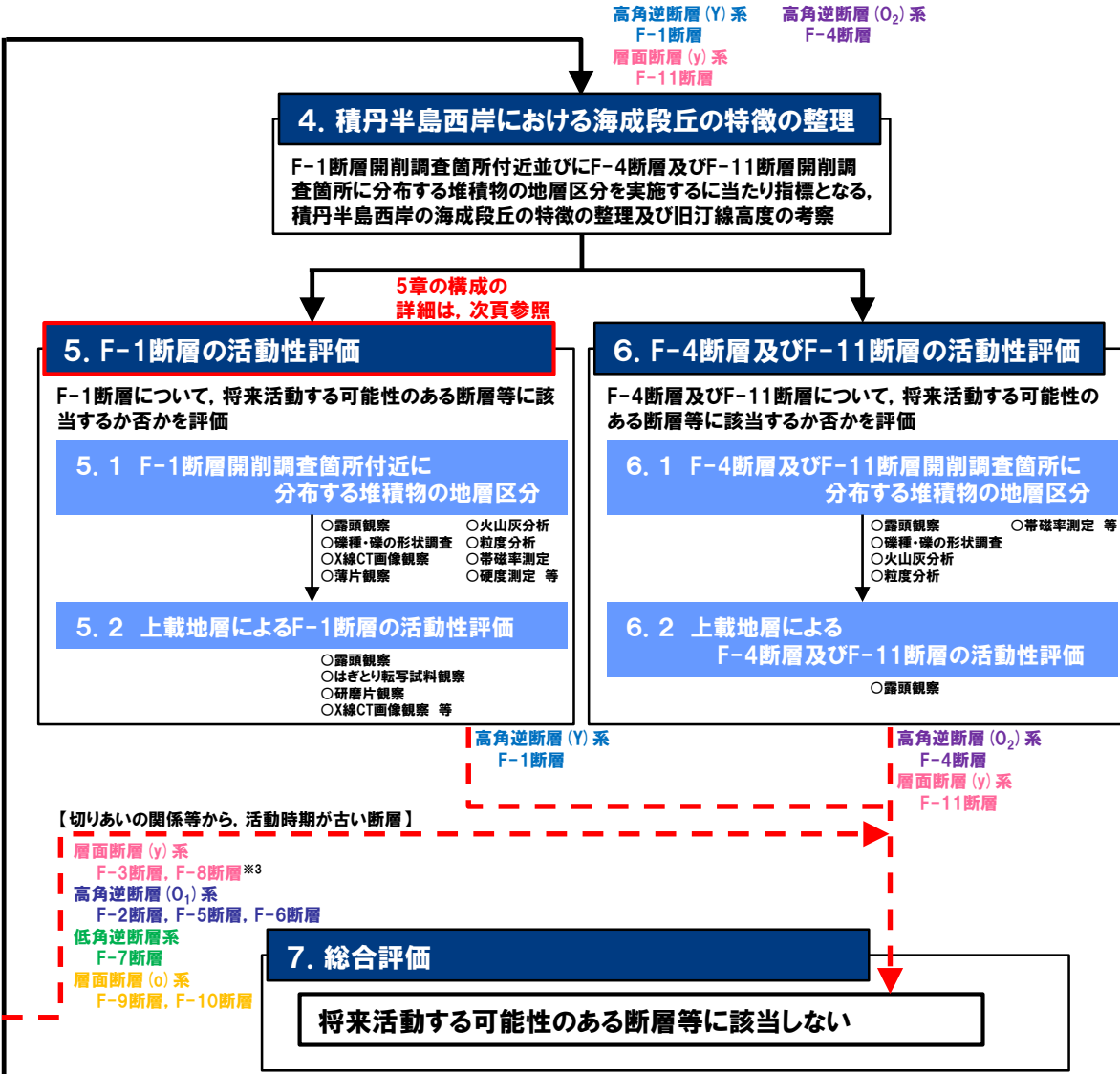
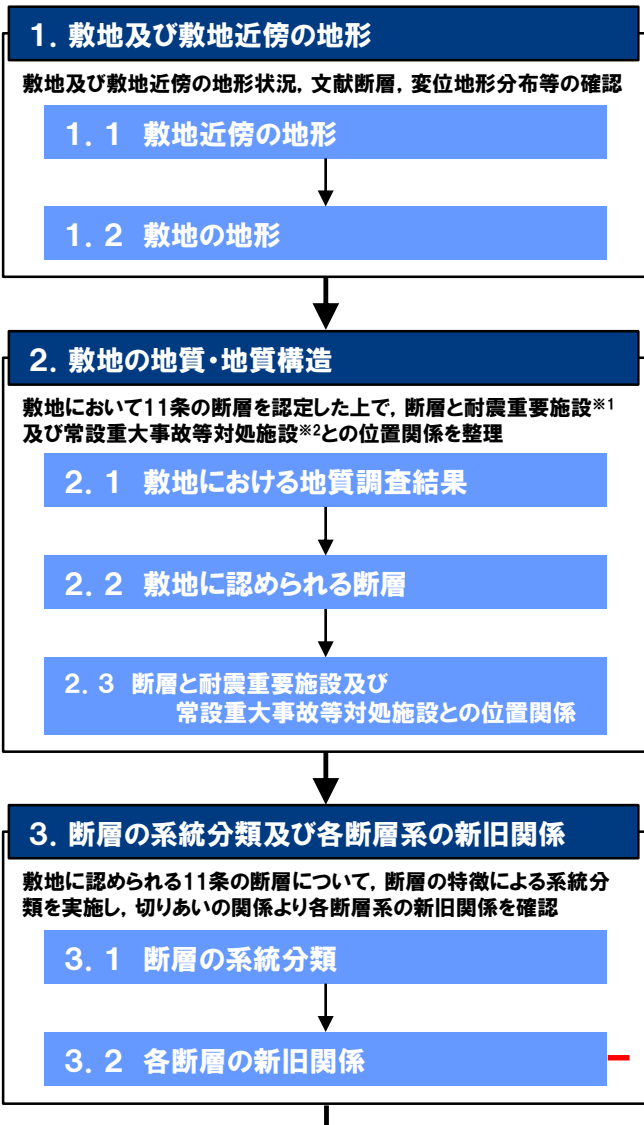
#### Ts3ユニットの状況

- Ts3ユニットとTs3ユニットの下位に認められるTs1ユニット及びTs2ユニット(いずれも海成堆積物に挟在する斜面堆積物)は、各種観察・分析・測定の結果、同様な性状を有している。
  - 露頭観察(堆積相観察) ○薄片観察
  - はぎとり転写試料観察 ○火山灰分析 等
  - 礫種・礫の形状調査

○開削調査箇所(南側)において標高約50.5mに認められるTs3ユニットは、Ts1ユニット及びTs2ユニットに類似する。

Ts3ユニットは海成堆積物に挟在していたものと評価

余白



※1 耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物  
 ※2 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設 (特定重大事故等対処施設を除く)  
 ※3 層面断層 (y) 系のうちF-3断層及びF-8断層は, 新第三系上部中新統の神恵内層中で消滅しているものと判断されることから, 後期更新世以降の活動は認められない。



## 5. F-1断層の活動性評価

F-1断層について、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価

### 5.1 F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分

指摘No.6及び7については、補足説明資料にて回答

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分は、以下の3ケースを基本に実施

- (ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
- (ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
- (ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

しかし、1,2号炉調査時のF-1断層開削調査箇所に関するデータでは、地層区分及び地層区分実施後のF-1断層の活動性評価に関する詳細な検討が難しいことから、検討を実施するに当たり、以下の3地点において追加の開削調査を実施

#### 5.1.1 開削調査箇所(北側)

本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、各種観察・分析・測定に基づき地層区分を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- 礫種・礫の形状調査
- 火山灰分析
- 珪藻分析
- 粒度分析
- 帯磁率測定

地層区分実施後、堆積物の層相、分布標高等に着目し、ユニット区分を実施

#### 追加開削調査箇所\*

本調査箇所に認められる堆積物について、各種観察・分析及び開削調査箇所(北側)との対比に基づき地層区分及びユニット区分を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- はぎとり転写試料観察
- 礫種・礫の形状調査
- 火山灰分析

#### 5.1.2 開削調査箇所(南側)

本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、各種観察・分析・測定及び開削調査箇所(北側)との対比に基づき地層区分及びユニット区分を実施

このうち、Ts3ユニットについては、下部に存在する遷移部を含め、堆積環境等の明確化のための詳細検討を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- 研磨片観察
- 帯磁率測定
- はぎとり転写試料観察
- 薄片観察
- 硬度測定
- 礫種・礫の形状調査
- 火山灰分析
- 斜長石の屈折率測定及び主成分分析
- X線CT画像観察
- 粒度分析

指摘No.2, 3及び5について回答

#### 5.1.3 追加の開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

4章において整理した積丹半島西岸における海成段丘の特徴を指標とし、上記3ケースの地層区分を実施 指摘No.4について回答

\*開削調査箇所(北側)に認められる堆積物の旧海食崖付近での分布状況を確認することを目的に、開削調査箇所(北側)の東側で実施。

### 5.2 上載地層によるF-1断層の活動性評価

#### 5.2.1 F-1断層の認定

開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層をF-1断層に認定するため、F-1断層との位置関係も踏まえた上で、F-1断層との性状(走向・傾斜、条線、微細構造等)の類似性を確認

#### 5.2.2 F-1断層及び小断層

開削調査箇所(北側・南側)において以下の検討、観察等を実施

a.F-1断層とその上位に認められる小断層の関連性

- 露頭観察(地質構造観察)

b.F-1断層と小断層の累積性

- 露頭観察(地質構造観察)

c.小断層の上端付近の詳細観察

- 露頭観察(地質構造観察)
  - はぎとり転写試料観察
  - 研磨片観察
  - X線CT画像観察
- 等 指摘No.1について回答

#### 5.2.3 F-1断層の活動性評価

開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所を踏まえた、F-1断層の総合的な活動性評価を実施  
F-1断層の活動性評価結果を踏まえ、F-1断層開削調査箇所付近の形成史について考察