

泊発電所3号機 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について 【解説版】

**2025年5月
北海道電力株式会社**

1. 基礎地盤の安定性評価	3
2. 周辺地盤の安定性評価	8
3. まとめ	11

1. 基礎地盤の安定性評価

基礎地盤の安定性評価とは

○基礎地盤の安定性評価では、①地震力に対する基礎地盤の安定性評価 ②周辺地盤の変状による施設への影響評価 ③地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価 の3項目を確認します。

①地震力に対する基礎地盤の安定性評価とは・・・

(i)基礎地盤のすべり

○地震の影響で評価対象施設が設置される地盤がすべらないことを確認します。

(ii)基礎の支持力

○地震の影響を受けても地盤が評価対象施設を支えられることを確認します。

(iii)基礎底面の傾斜

○地震の影響で評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じないことを確認します。

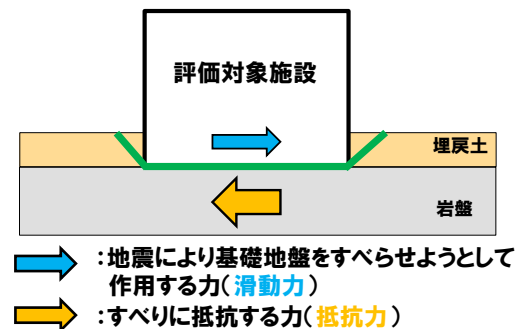
②周辺地盤の変状による施設への影響評価とは・・・

○液状化などの地盤の変状が発生したとしても、評価対象施設が重大な影響を受けない地盤に設置されていることを確認します。

③地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価とは・・・

○地震発生に伴う地殻変動による地盤の傾斜を考慮しても、評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じないことを確認します。

【イメージ図】 (i)基礎地盤のすべり

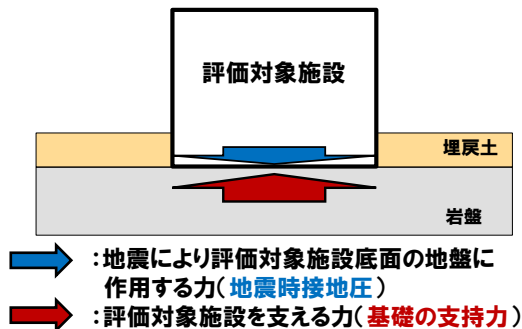


評価の基準

すべり安全率(=抵抗力÷滑動力)が1.5以上となること

すべり安全率1.5とは、滑動力に対して1.5倍の抵抗力があることを意味します。

(ii)基礎の支持力

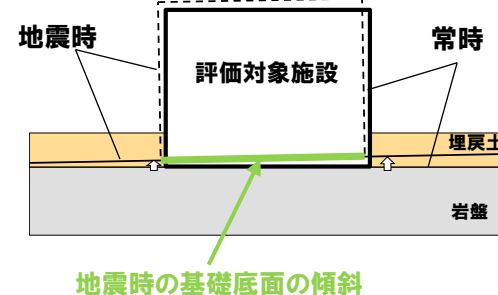


評価の基準

地震時接地圧が基礎の支持力(13.7N/mm²)より小さいこと

基礎の支持力13.7N/mm²については、評価対象施設を支える岩盤に対して試験を行い、1cm²あたり140kgの荷重が作用しても岩盤は壊れない結果となったことを踏まえて保守的に設定した値です。

(iii)基礎底面の傾斜



評価の基準

地震時の基礎底面の傾斜が1/2,000より小さいこと

地震時の基礎底面の傾斜1/2,000とは、1mにつき0.5mmの傾斜であることを意味します。

1. 基礎地盤の安定性評価

①地震力に対する基礎地盤の安定性評価(1/2)

- 泊発電所敷地内の地盤が地震の影響を受けた場合でも、評価対象施設を十分に支えられることを確認します。
- 地震力に対する基礎地盤の安定性の評価では評価対象施設の中から、評価が厳しくなると想定される代表施設を選定のうえ、選定した代表施設の地盤の評価を行います。

【代表施設の選定】

- 評価対象施設を標高などの観点から3つにグループ分けします。
- グループごとに影響要因※の比較検討を行い、代表施設を選定した結果、グループAから原子炉建屋、グループBから緊急時対策所指揮所、グループCから防潮堤を選定しました。

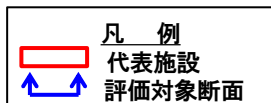
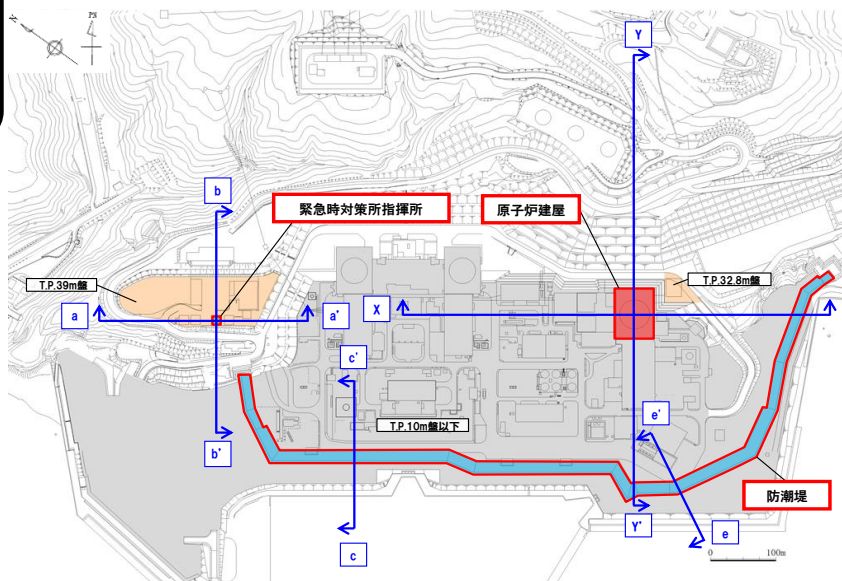
※ 影響要因: 施設の重量、地形、地盤の岩級、断層の分布及び液化の有無



【評価対象断面の選定】

- 地形、地質構造を考慮し、評価が厳しくなると想定される評価対象断面を選定します。

【代表施設配置図】



グループA (防潮堤以外, T.P.10m盤以下)	
原子炉建屋	代表施設
原子炉補助建屋	
ディーゼル発電機建屋	
A1,A2-燃料油貯油槽タンク室	
B1,B2-燃料油貯油槽タンク室	
B1,B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ (接続区間)	
原子炉補機冷却海水管ダクト	
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室	
取水ピットポンプ室	
取水ピットスクリーン室	
3号炉取水ピットスクリーン室防水壁	
3号炉放水ピット	
取水路	
取水口	
貯留堰	
グループB (防潮堤以外, T.P.10m盤より高標高)	
代替非常用発電機	
緊急時対策所指揮所	代表施設
緊急時対策所待機所	
指揮所用空調上屋	
待機所用空調上屋	
燃料タンク (SA) 室	
グループC (防潮堤)	
防潮堤	代表施設
1号及び2号炉取水路 (防潮堤横断部)	

評価対象施設及び代表施設

1. 基礎地盤の安定性評価

①地震力に対する基礎地盤の安定性評価(2/2)

<評価のポイント>

○基準地震動による地震力に対して、①基礎地盤のすべり ②基礎の支持力 ③基礎底面の傾斜を確認します。

<評価結果>

○代表施設の評価対象断面すべてが各評価項目について、評価基準値を満たしています。

グループ分類	代表施設	評価対象断面	基礎地盤のすべり (評価基準値: ≥ 1.5)		基礎の支持力 (評価基準値: $< 13.7\text{N/mm}^2$)		基礎底面の傾斜 (評価基準値の目安: $< 1/2,000$)	
			すべり面形状	最小すべり安全率※1	地震時最大接地圧 (N/mm ²) ※1		地震時最大傾斜※1	
A	原子炉建屋	X-X' 断面		2.1		2.1	1/32,000	
		Y-Y' 断面		2.0	【評価結果】 最小すべり安全率が1.5より大きい (評価基準値を満たす) ↓ 地盤がすべらない	4.0	1/18,000	【評価結果】 地震時最大傾斜が1/2,000より小さい (評価基準値を満たす) ↓ 評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じない
B	緊急時対策所指揮所	a-a' 断面		4.1		0.2	1/39,000	
		b-b' 断面		5.0		0.3	1/31,000	
C	防潮堤※2	c-c' 断面		2.7		2.4	1/7,500	
		e-e' 断面		3.0		1.8	1/8,000	傾斜は分母が大きければ緩やかと評価されます

※1 全ての基準地震動に対して評価した結果のうち、「最小すべり安全率」は最小となるケースの値を、「地震時最大接地圧」及び「地震時最大傾斜」は最大となるケースの値を示しています。

※2 防潮堤より海側の護岸・埋戻土等については、すべりに抵抗する力として作用することから、防潮堤の評価においては、これらの護岸・埋戻土等を考慮しない保守的な条件で評価を行っています。

1. 基礎地盤の安定性評価

②周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価

<評価のポイント>

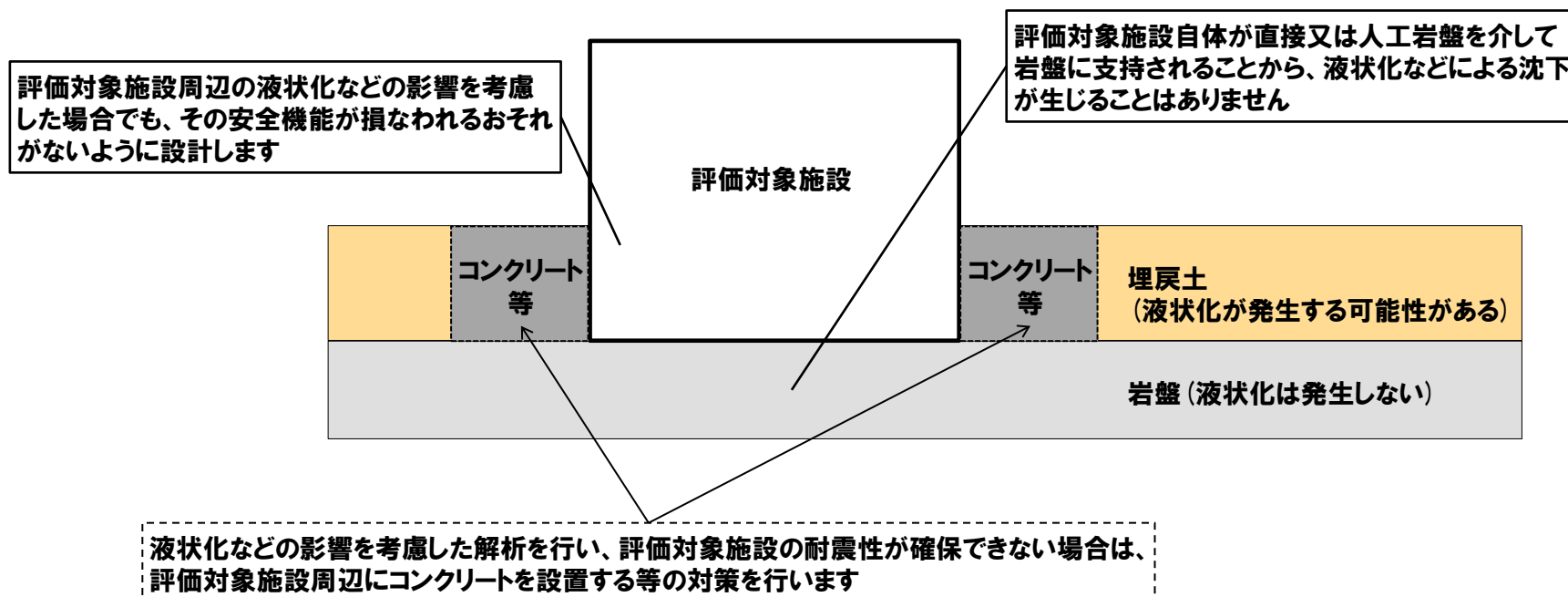
○液状化などの地盤の変状が発生したとしても、評価対象施設が重大な影響を受けない地盤に設置されていることを確認します。

<評価結果>

○評価対象施設自体が直接又は人工岩盤を介して岩盤に支持されることから、液状化などによる沈下が生じることはありません。

○また、評価対象施設周辺の液状化などの影響を考慮した場合でも、その安全機能が損なわれるおそれがないように設計します。

【イメージ図】



1. 基礎地盤の安定性評価

③地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

<評価のポイント>

- 地震発生に伴う地殻変動によって、評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じないことを確認します。
- 代表施設に選定した原子炉建屋、緊急時対策所指揮所及び防潮堤の傾斜が、評価基準値の目安を下回ることを確認します。
- 評価する傾斜は、①地殻変動解析による最大傾斜(地震発生に伴う地殻変動による地盤の傾斜) ②地震応答解析による最大傾斜(地震による地盤の傾斜) を重ね合わせた傾斜を指します。

<評価結果>

- 評価対象施設すべてが、①と②の最大傾斜を重ね合わせた傾斜について、評価基準値を満たしています。

対象断層	評価対象施設	①地殻変動解析による 最大傾斜	②地震応答解析による 最大傾斜	①と②の最大傾斜を重ね合わせた傾斜 (評価基準値の目安: <1/2,000)	
積丹半島北西沖の 断層(走向40°)※1	原子炉建屋	1/6,700	1/20,000	1/5,000	【評価結果】 ①と②の最大傾斜を 重ね合わせた最大傾斜が 1/2,000より小さい (評価基準値を満たす) ↓ 評価対象施設が重大な 影響を受けるような地盤 の傾斜が生じない
	緊急時対策所指揮所	1/5,900	1/39,000	1/5,100	
	防潮堤	1/5,400	1/9,300	1/3,400	
F _S -10断層 ～岩内堆東撓曲 ～岩内堆南方背斜※2	原子炉建屋	1/120,000	1/20,000	1/17,000	傾斜は分母が大きければ 緩やかと評価されます
	緊急時対策所指揮所	1/110,000	1/39,000	1/28,000	
	防潮堤	1/100,000	1/9,300	1/8,500	

※1 地震動評価において検討用地震に用いた断層のうち、敷地に最も近い断層

※2 ※1と比べて、敷地との距離が離れているものの、断層の長さが長い断層

2. 周辺斜面の安定性評価

周辺斜面の安定性評価とは

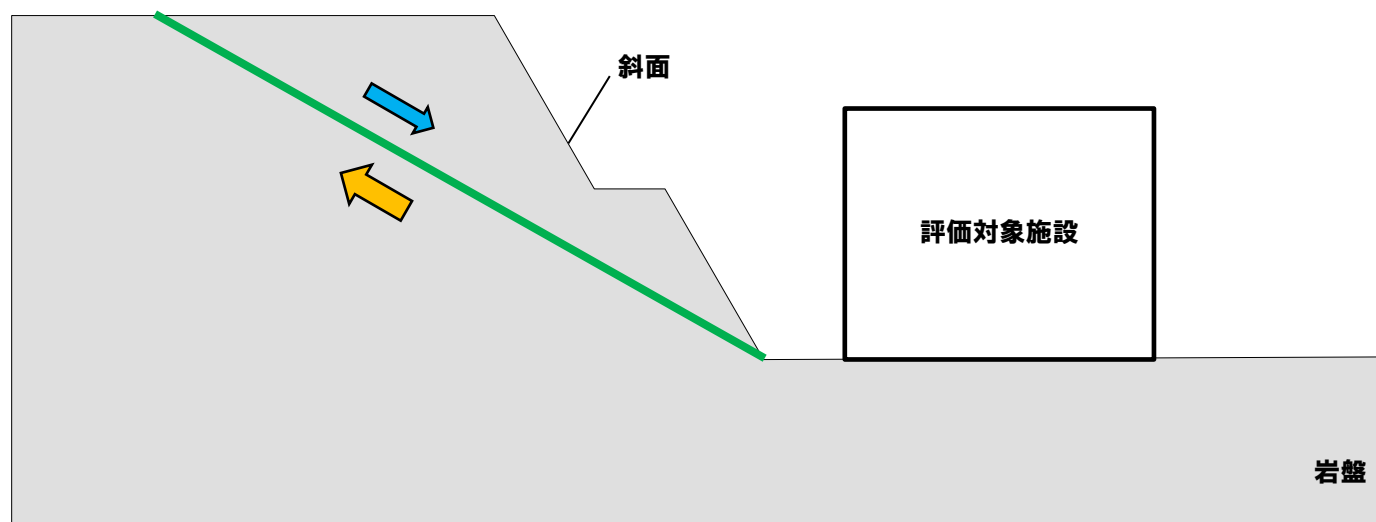
○周辺斜面の安定性評価では、地震力に対する周辺斜面の安定性評価を確認します。

○地震力に対する周辺斜面の安定性評価とは…

周辺斜面のすべり

○地震の影響で評価対象施設の周辺に分布する斜面がすべらないことを確認します。

【イメージ図】



→ :地震により斜面をすべらせようとして作用する力(滑動力)

→ :すべりに抵抗する力(抵抗力)

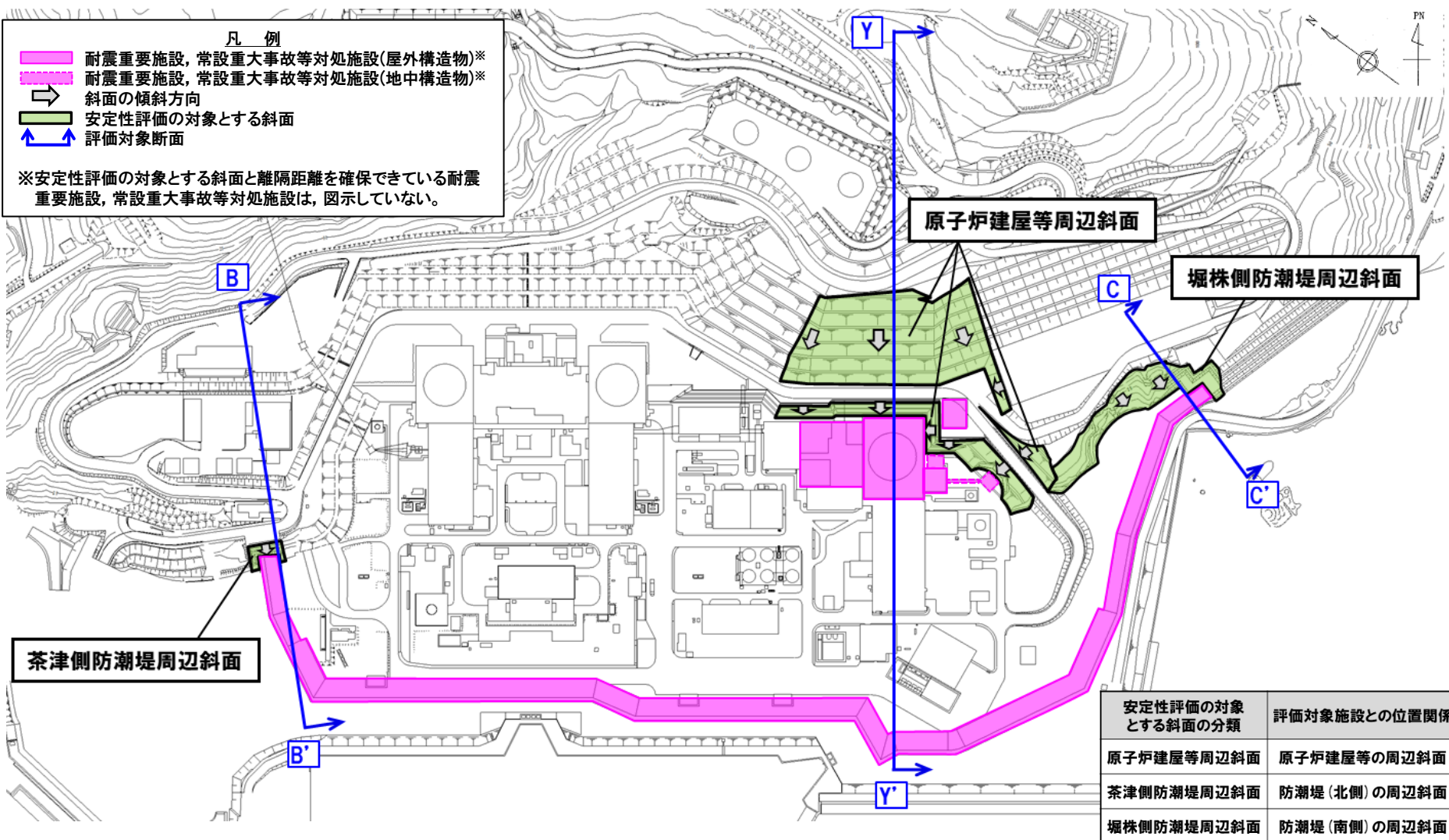
評価の基準
すべり安全率(=抵抗力÷滑動力)が
1.2以上となること

すべり安全率1.2とは、滑動力に対して1.2倍の抵抗力があることを意味します。

2. 周辺斜面の安定性評価

地震力に対する周辺斜面の安定性評価(1/2)

○安定性評価の対象斜面について、評価対象施設との位置関係から、原子炉建屋等周辺斜面、茶津側防潮堤周辺斜面及び堀株側防潮堤周辺斜面に分類しました。



2. 周辺斜面の安定性評価

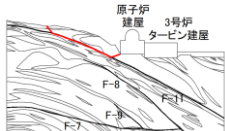
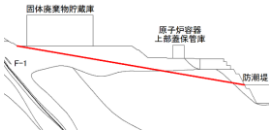
周辺斜面の安定性評価結果(2/2)

<評価のポイント>

○基準地震動による地震力に対して、周辺斜面のすべりを確認します。

<評価結果>

○周辺斜面のすべりについては、基準地震動による地震力に対して評価基準値を満たしています。

安定性評価の対象とする斜面	評価対象断面	周辺斜面のすべり(評価基準値: ≥ 1.2)	
		すべり面形状	最小すべり安全率※
原子炉建屋等周辺斜面	Y-Y' 断面		1.6
茶津側防潮堤周辺斜面	B-B' 断面		3.6
堀株側防潮堤周辺斜面	C-C' 断面		2.4

【評価結果】
最小すべり安全率が
1.2より大きい
(評価基準値
を満たす)



周辺斜面が
すべらない

※全ての基準地震動に対して評価した結果のうち、「最小すべり安全率」は最小となるケースの値を示しています。

<基礎地盤の安定性評価>

①地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(i)基礎地盤のすべり

○地震の影響で評価対象施設が設置される地盤がすべらないことを確認しました。

(ii)基礎の支持力

○地震の影響を受けても地盤が評価対象施設を支えられることを確認しました。

(iii)基礎底面の傾斜

○地震の影響で評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じないことを確認しました。

②周辺地盤の変状による施設への影響評価

○液状化などの地盤の変状が発生したとしても、評価対象施設が重大な影響を受けない地盤に設置されていることを確認しました。

③地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

○地震発生に伴う地殻変動による地盤の傾斜を考慮しても、評価対象施設が重大な影響を受けるような地盤の傾斜が生じないことを確認しました。

<周辺斜面の安定性評価>

○地震の影響で評価対象施設の周辺に分布する斜面がすべらないことを確認しました。