

泊発電所3号炉の基礎地盤及び周辺斜面 安定性評価に関するコメント回答

平成25年11月29日
北海道電力株式会社

| No | 指摘事項 | 指摘時期 | 説明予定時期 |
|----|---|------------|------------|
| 1 | 斜面の解析断面の選択の妥当性について説明すること。 | 7月11日ヒアリング | 11月29日審査会合 |
| 2 | 周辺斜面及び基礎地盤の安定性評価における入力地震動の算定の妥当性について、観測記録等を用いた検証等により説明すること。 | 7月11日ヒアリング | 11月29日審査会合 |

| No | 指摘事項 |
|----|---------------------------|
| 1 | 斜面の解析断面の選択の妥当性について説明すること。 |

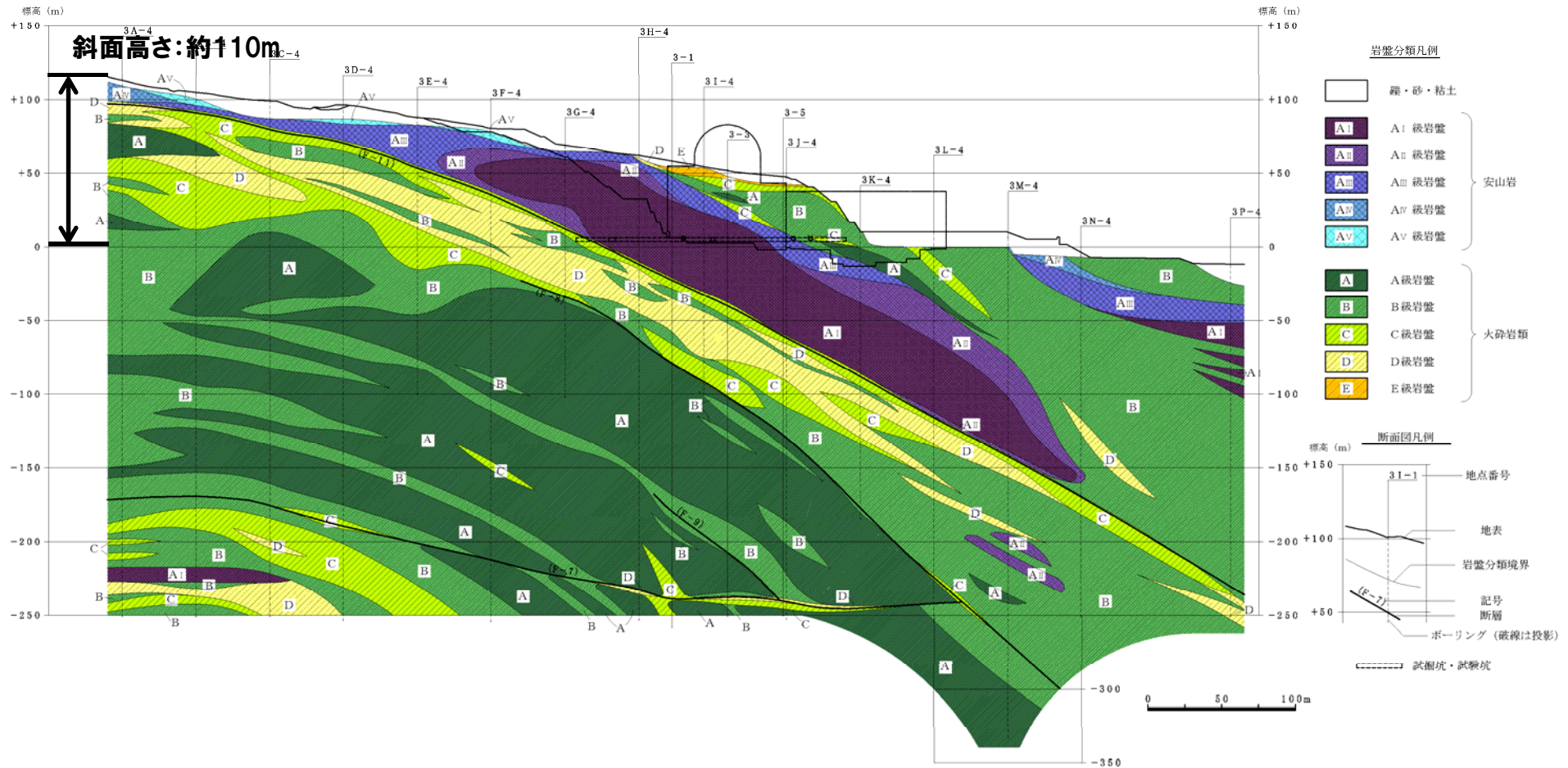
■周辺斜面安定性評価における評価方針

泊発電所3号炉の周辺斜面について、基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震設計Sクラス施設の安全機能に重大な影響を与えるような崩壊を起こすおそれがないことを確認するため、安定解析による想定すべり線に対するすべり安全率により評価する。

■選択した評価断面

泊発電所3号炉の周辺斜面の安定性評価断面として、斜面の高さ・勾配及び周辺斜面の地質・地質構造を考慮し、原子炉建屋中心を通る海山方向断面(Y-Y'断面)を選択した。

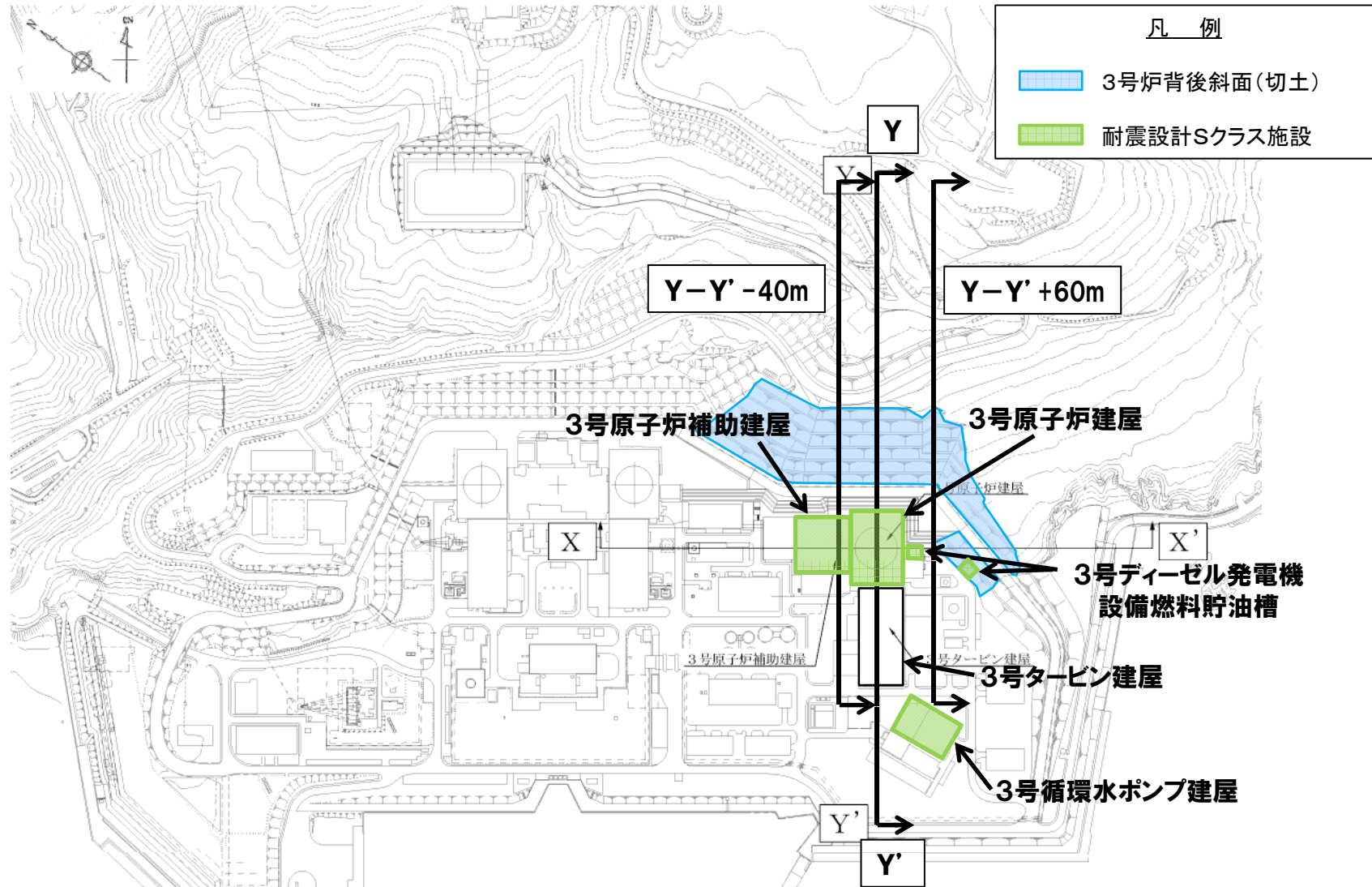
1. 斜面解析断面の選択について



鉛直岩盤分類図: 3号原子炉建屋海山方向断面(Y-Y' 断面)

1. 斜面解析断面の選択について

(1) 斜面の高さ・勾配

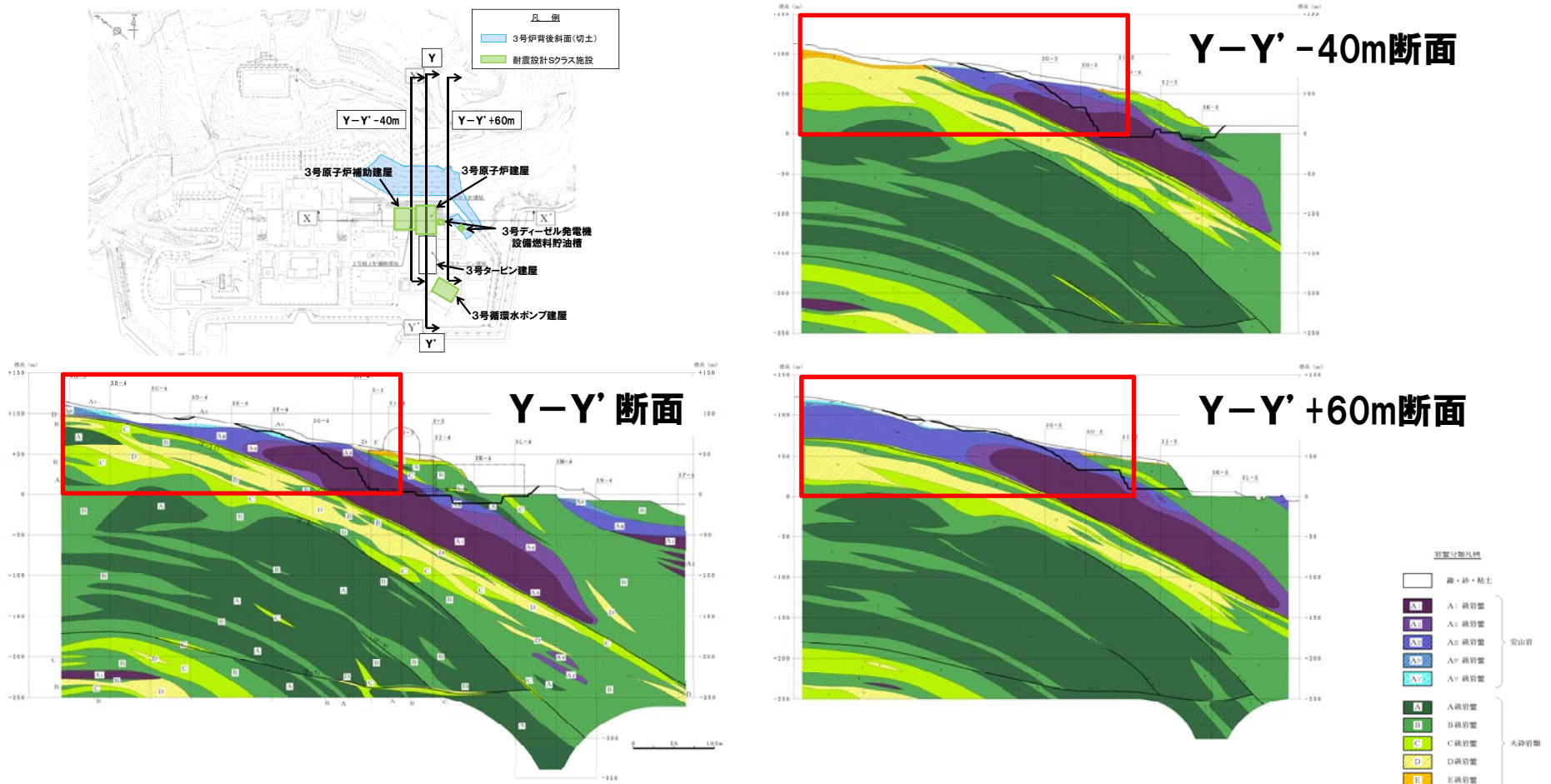


泊発電所3号炉の周辺斜面に関する海山方向断面位置図

1. 斜面解析断面の選択について

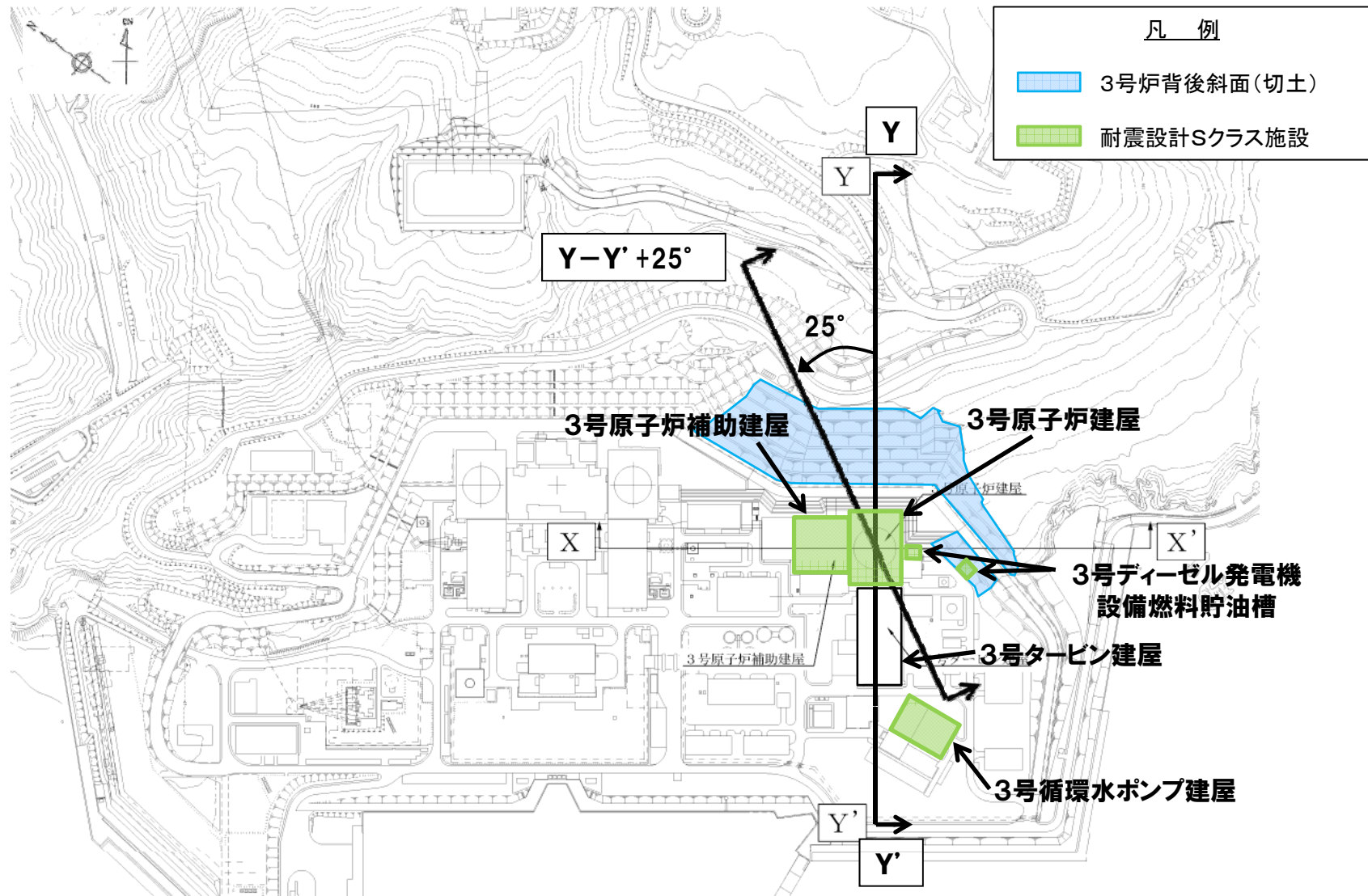
(1) 斜面の高さ・勾配

斜面高さが大きく、斜面の勾配が最も急傾斜となるのは、原子炉建屋中心を通るY-Y'断面付近であり、周辺斜面に差異は認められない。(切取斜面の勾配は、3断面とも同様に1:1.2~2.5であり、斜面高さは、3断面とも同様に110m程度である。)



鉛直岩盤分類図:3号原子炉建屋周辺海山方向3断面

(2) 斜面の地質・地質構造



3号原子炉建屋中心を通る断面位置図

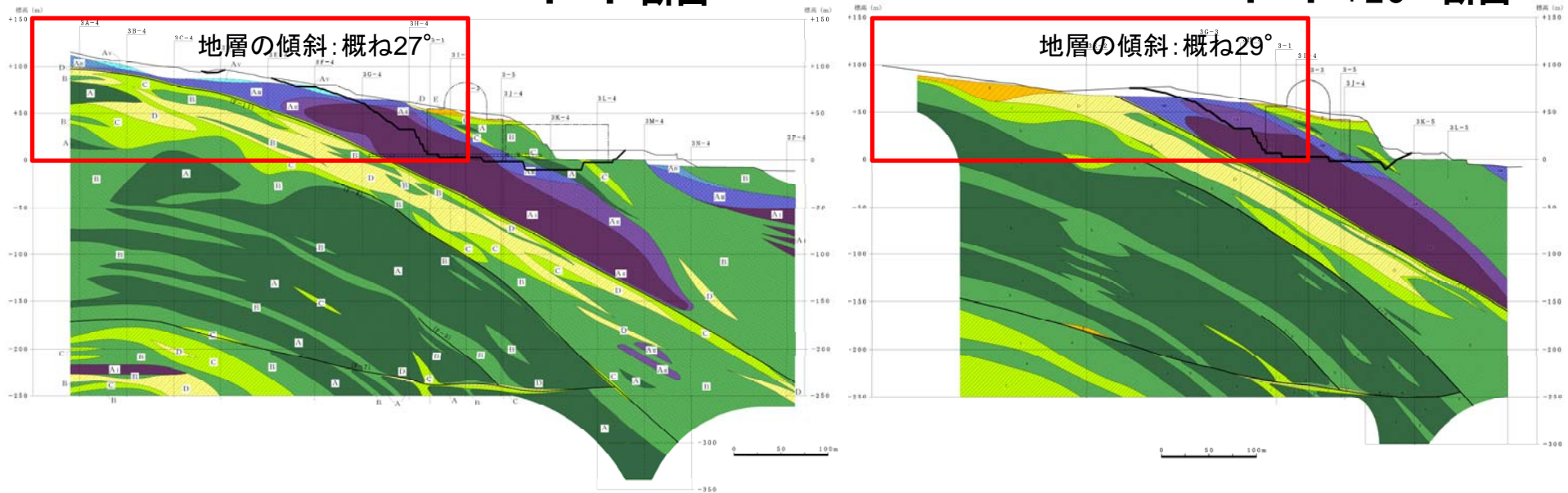
(2) 斜面の地質・地質構造

3号炉の基礎地盤及び周辺斜面は、凝灰岩、凝灰角礫岩等の火砕岩類の上位に安山岩が分布し、海側へ傾斜する地質・地質構造であり、原子炉建屋周辺の範囲において、差異は認められない。

また、Y-Y' 断面は、周辺斜面において地層の傾斜が最も大きいY-Y' +25° 断面と比較しても、概ね同様の地質構造であり、Y-Y' 断面の方が見かけの切取斜面及び背後斜面の高さ・勾配が大きい断面である。

Y-Y' 断面

Y-Y' +25° 断面



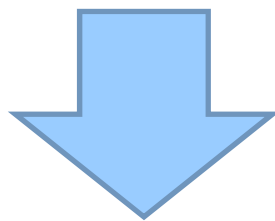
鉛直岩盤分類図: 3号原子炉建屋中心を通る2断面



■代表斜面の選択に関するまとめ

泊発電所3号炉の耐震設計Sクラス施設の周辺斜面において、斜面高さが大きく、斜面の勾配が最も急傾斜となるのは、原子炉建屋中心を通る海山方向断面（Y-Y'断面）付近である。

泊発電所3号炉の耐震設計Sクラス施設の基礎地盤及び周辺斜面は、大局的には、凝灰岩、凝灰角礫岩等の火砕岩類の上位に安山岩が分布し、海側へ傾斜する地質・地質構造であり、3号原子炉建屋周辺の範囲において、差異は認められない。また、Y-Y'断面は、地層の傾斜が最も大きい方向と概ね同様の地質構造であり、周辺斜面において地層の傾斜が最も大きい断面と比較しても、斜面高さ・勾配が大きい断面である。

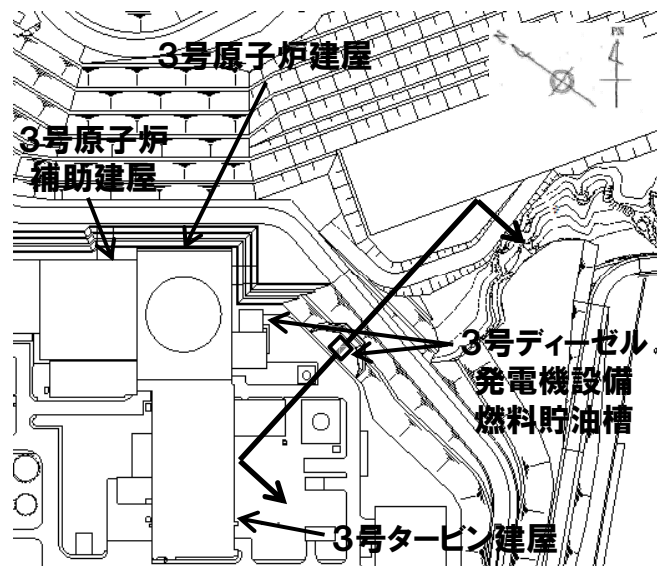


泊発電所3号炉の周辺斜面の安定性評価において、原子炉建屋中心を通るY-Y'断面を代表断面として選択した。

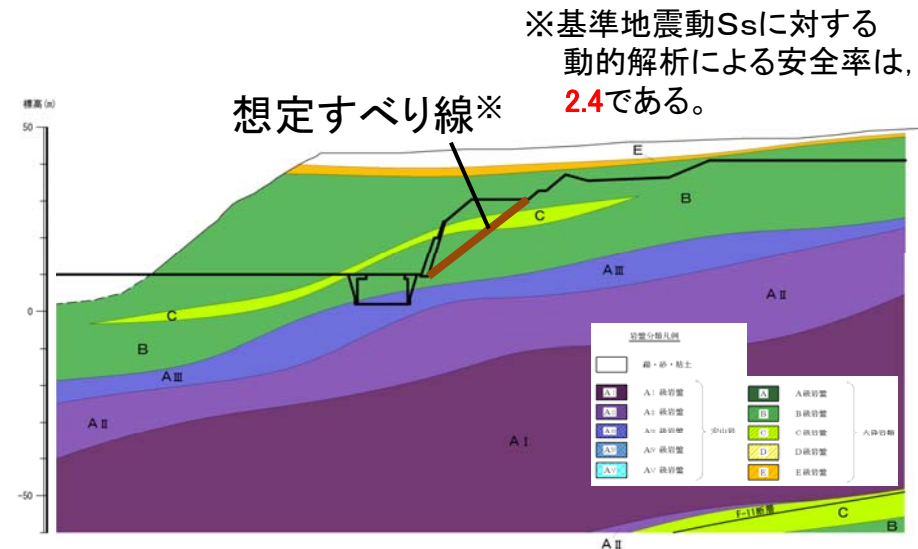
(3) 周辺斜面に関する更なる確認

追加で設置する3号ディーゼル発電機設備燃料貯油槽の周辺斜面は、斜面高さが小さいため、3号炉の周辺斜面の安定性評価においては、Y-Y'断面を検討代表断面として選択している。

3号ディーゼル発電機設備燃料貯油槽の周辺斜面には、火砕岩類のB級、C級が分布しており、十分な安定性を有していることを確認している。



3号ディーゼル発電機設備燃料貯油槽
(追加設置)の周辺斜面に関する断面位置図



鉛直岩盤分類図:3号ディーゼル発電機
設備燃料貯油槽(追加設置)断面

| No | 指摘事項 |
|----|---|
| 2 | 周辺斜面及び基礎地盤の安定性評価における入力地震動の算定の妥当性について、観測記録等を用いた検証等により説明すること。 |

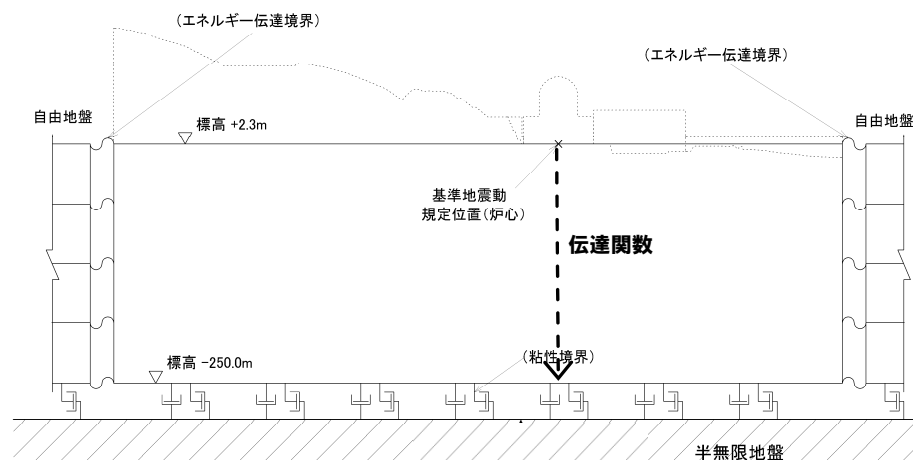
■周辺斜面及び基礎地盤の安定性評価における入力地震動

泊発電所の地質構造は、山側から海側へ傾斜する同斜構造を呈しており、鉛直岩盤分類図を適切に反映する観点から、二次元有限要素法モデルでの解析を実施している。

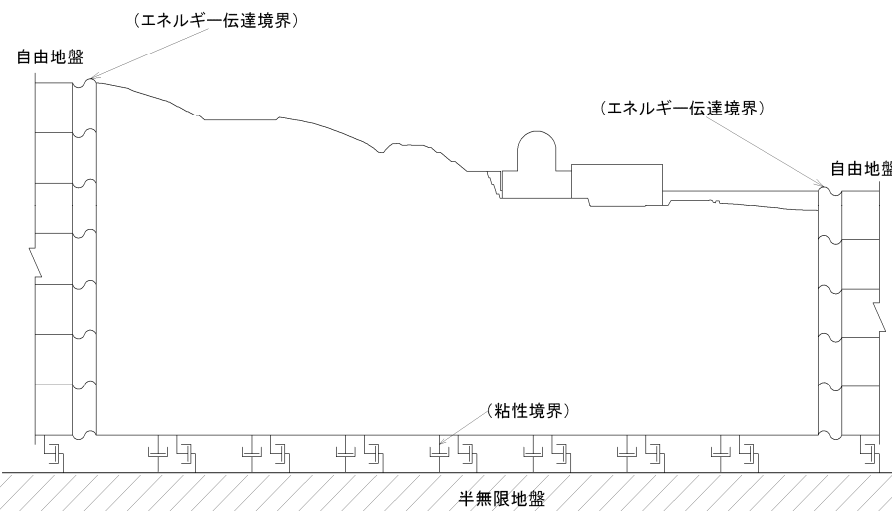
入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を、原子炉建屋基礎底面位置以上の岩盤・地盤及び建屋を取り去った二次元有限要素法モデルにおいて、原子炉建屋中心からモデル下端(EL.-250.0m)まで引き戻したものをを用いた。

■入力地震動の考え方

解放基盤モデル



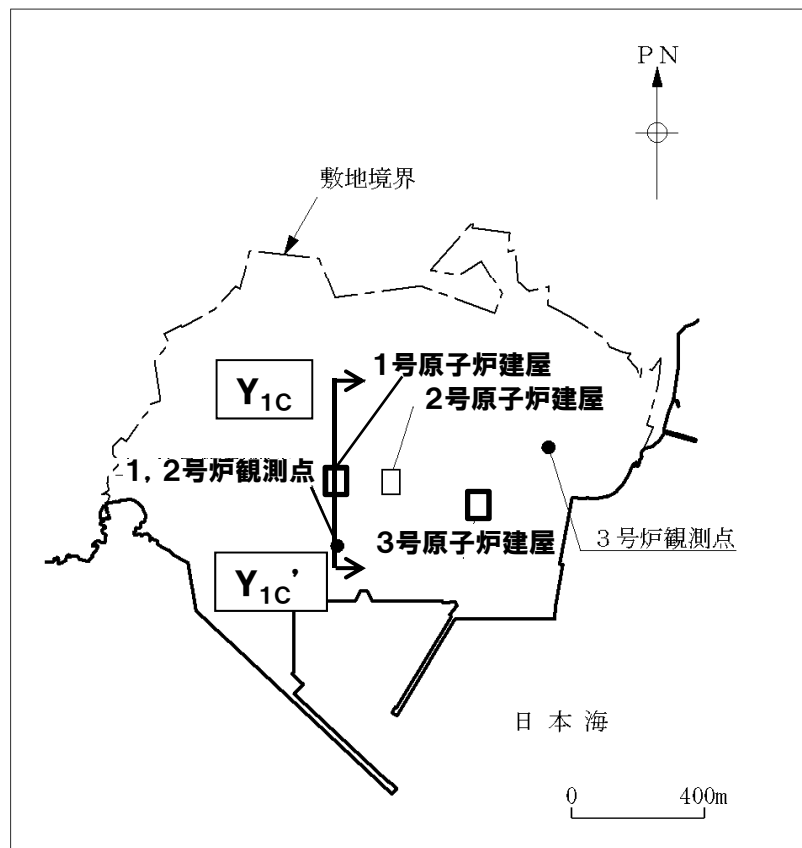
地震応答解析モデル



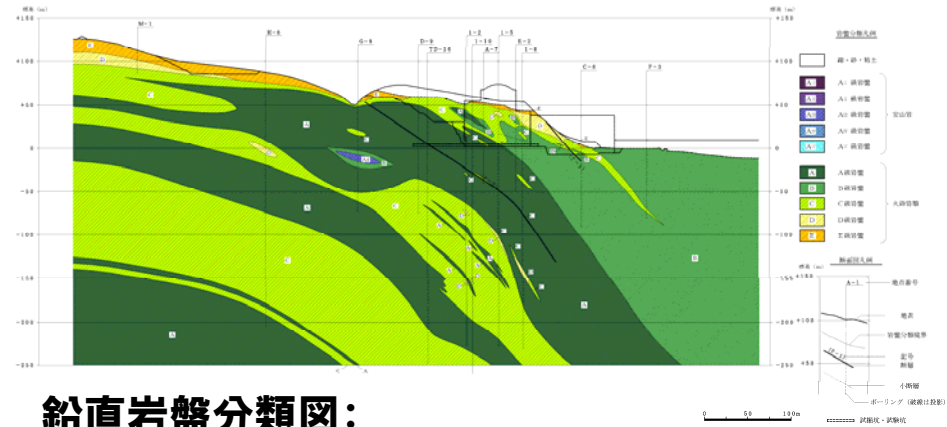
基準地震動 × 伝達関数 ⇒ 入力地震動

■観測記録を用いた検証

算定した入力地震動の妥当性を確認するため、1993年北海道南西沖地震(M7.8, 震央距離△113km)の観測記録を用い、観測地点に最も近い1号原子炉建屋中心を通る海山方向断面(Y_{1C}-Y_{1C'}断面)で検証を行った。

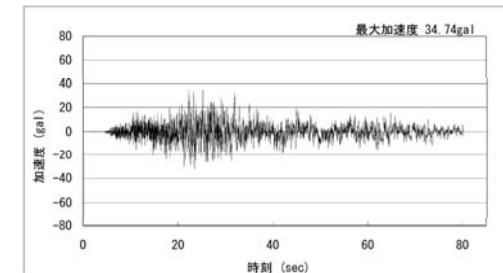
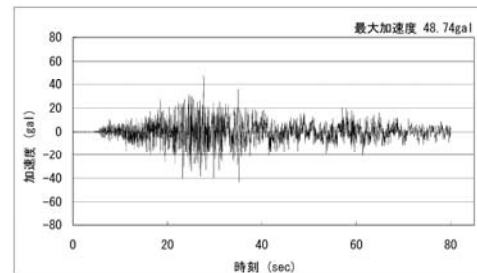


地震観測地点位置図



鉛直岩盤分類図:
1号原子炉建屋海山方向断面(Y_{1C}-Y_{1C'}断面)

1993年北海道南西沖地震観測記録(EL.+2.3m)
水平動(NS方向) 鉛直動

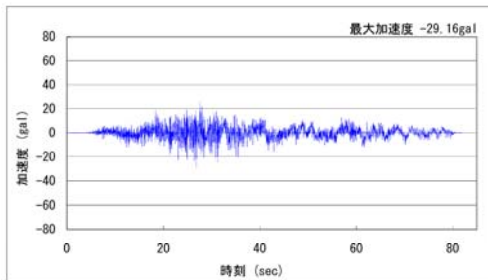


■観測記録を用いた検証

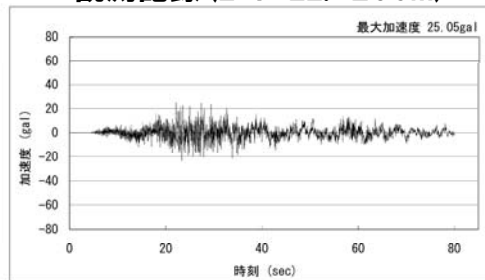
EL.+2.3mにおける観測記録を原子炉建屋基礎底面からモデル下端まで引戻し、地震応答解析モデルに入力してモデル下端(EL.-250.0m)における応答加速度を算出した。応答加速度とモデル下端(EL.-250.0m)における観測記録を比較すると、波形の振幅及び位相は同傾向であり、伝達関数も概ね同様な傾向となっている。

水平動(NS方向)の比較

解析モデル (E+F:EL.-250m)



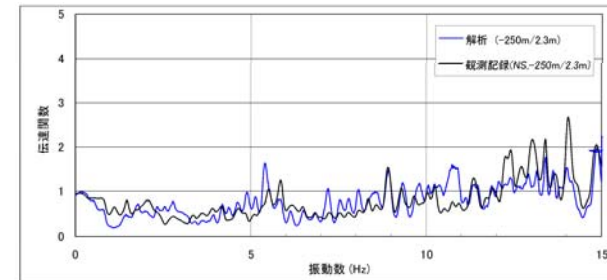
観測記録 (E+F:EL.-250m)



伝達関数

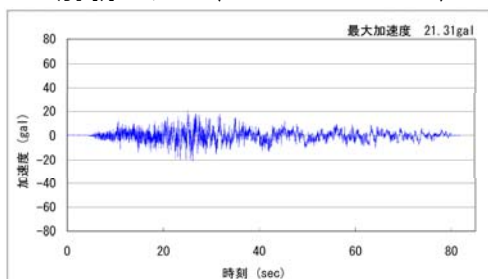
解析E+F:EL.-250m/EL.+2.3m
観測記録E+F:EL.-250m/EL.+2.3m

【凡例】
E+F:入射波+反射波

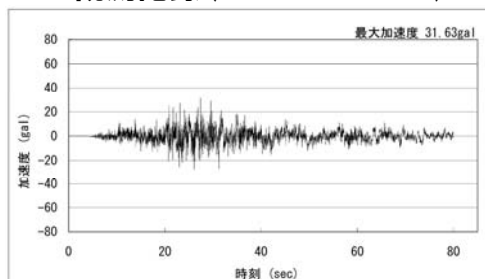


鉛直動の比較

解析モデル (E+F:EL.-250m)

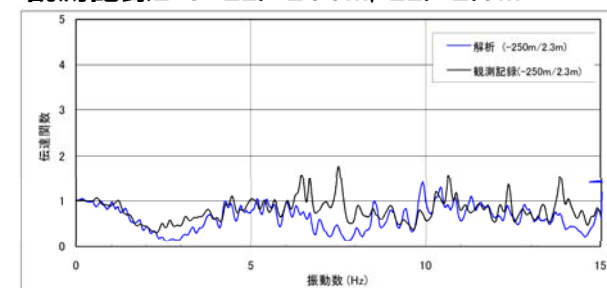


観測記録 (E+F:EL.-250m)



伝達関数

解析E+F:EL.-250m/EL.+2.3m
観測記録E+F:EL.-250m/EL.+2.3m



1. 斜面解析断面の選択について

泊発電所3号炉の周辺斜面の安定性評価において、以下の観点から原子炉建屋中心を通る海山方向断面(Y-Y'断面)を代表断面として選択した。

- 耐震設計Sクラス施設の周辺斜面において、斜面高さが大きく、斜面の勾配が最も急傾斜となるのは、原子炉建屋中心を通るY-Y'断面付近である。
- 耐震設計Sクラス施設の基礎地盤及び周辺斜面は、海側へ傾斜する地質・地質構造であり、3号原子炉建屋周辺の範囲において、差異は認められない。

2. 入力地震動の算定について

泊発電所3号炉の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価において、以下の検証により、算定した入力地震動の妥当性を確認した。

- 1993年北海道南西沖地震の観測記録を用い、観測地点に最も近い1号原子炉建屋中心を通る海山方向断面(Y_{1c}-Y_{1c}'断面)で検証を行った。
- EL.+2.3mにおける観測記録を用いて算出したモデル下端における応答加速度(EL.-250.0m)と、観測記録(EL.-250.0m)を比較すると、波形の振幅及び位相は同傾向であり、伝達関数も概ね同様な傾向となっている。