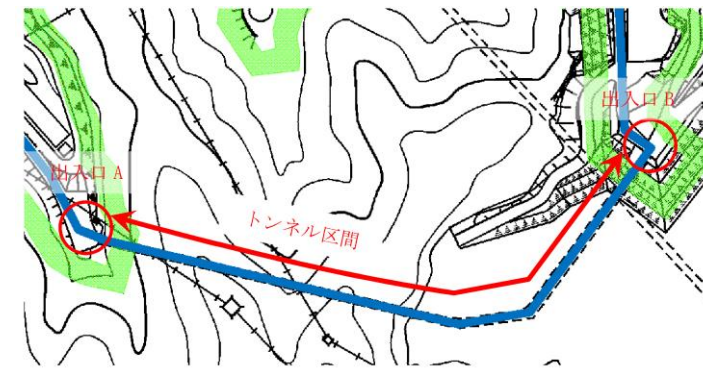
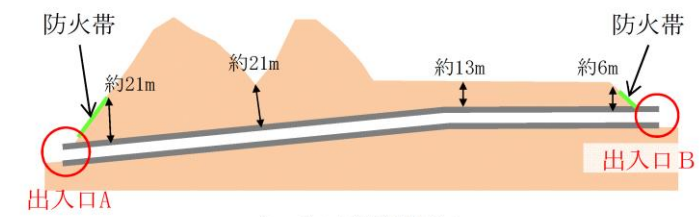


柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 29</p> <p style="text-align: center;">森林火災発生時における屋外アクセスルートの影響</p> <p>森林火災が発生し発電所構内へ延焼するおそれがある場合は、構内道路の一部を防火帯として機能させる。その際には、防火帯内の車両を規制し、防火帯内から車両がない状態を確立する。</p> <p>森林火災発生時のアクセスルートは下図のとおりである。アクセスルートが防火帯に近接しており、<u>通行不可能な場合の影響が大きい中央交差点における森林火災時の放射熱強度を評価したところ、最大でも 2.1kW/m²*程度であり、車両等の通行に影響を及ぼすことはないことを確認している。</u></p> <p>よって、森林火災が発生した場合においても、アクセスルートは通行が可能である。</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (6)</p> <p style="text-align: center;">森林火災時における保管場所及びアクセスルートへの影響について</p> <p>防火帯に近接する保管場所及びアクセスルートについて、森林火災及び防火帯内植生の火災による影響を評価した。</p> <p>1. 森林火災による影響</p> <p>保管場所に近接した場所で森林火災が発生し、火炎が防火帯外縁まで到達した場合、放射強度が 1.6kW/m²*以下となる森林からの離隔距離は約 53m となるが、西側及び南側保管場所の可搬型設備の保管エリアは、森林から約 53m 以上の離隔を確保しているため、熱影響を受けない。また、各保管場所から熱影響を受けないアクセスルートを確保していることから、可搬型設備の走行及び運搬に影響はない。</p> <p>さらに、西側保管場所に埋設及び南側保管場所近傍に設置されている可搬型設備用軽油タンクは、地下式のため熱影響を受けない。</p> <p>保管場所及びアクセスルートの位置関係を第 1 図に示す。</p> <p>なお、飛び火の影響については、防火帯を設置することで森林火災による飛び火が保管場所へ延焼するおそれはないが、森林火災の状況に応じて防火帯付近に予防散水を行い、万一の飛び火による影響を防止する。予防散水は、消火栓及び防火水槽等から水槽付消防ポンプ自動車等を用いて実施する。</p> <p>第 2 図に敷地内の屋外消火栓及び防火水槽の配置を示す。保管場所及びアクセスルートの設置に伴って高所に設置する消火</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (25)</p> <p style="text-align: center;">森林火災発生時における屋外のアクセスルートの影響</p> <p>森林火災が発生し発電所構内へ延焼するおそれがある場合は、構内道路の一部を防火帯として機能させる。その際には、防火帯内の車両を規制し、防火帯内から車両がない状態を確立する。</p> <p>森林火災発生時のアクセスルートは第 1 図のとおりである。アクセスルートが防火帯に近接している箇所についても、<u>空地を確保しているため、森林火災時の放射影響を評価したところ、最大でも 1.6kW/m²*¹程度であり、車両等の通行に影響を及ぼすことはないことを確認している。</u></p> <p>よって、森林火災が発生した場合においても、アクセスルートは通行が可能である。</p> <p>保管場所及びアクセスルートの位置関係を第 1 図に示す。</p> <p>アクセスルートとして設定している第二輪谷トンネル内は、防火帯の外側に位置するが、地上部ではなくトンネル区間となっている。火災による熱の影響は、<u>地中深くなるにしたがって温度は低下するため、トンネル区間が位置するところでは、森林火災による熱的影響を受けるおそれはない。</u>なお、トンネル区間の出入口部*²は、防火帯の内側に設置しており、森林火災による熱的影響を受けるおそれはない。トンネル区間の概要図を第 2 図に示す。</p> <p>また、飛び火の影響については、防火帯を設置することで森林火災による飛び火が保管場所へ延焼するおそれはないが、森林火災の状況に応じて防火帯付近に予防散水を行い、万一の飛び火による影響を防止する。予防散水は、消火栓、防火水槽等から化学消防自動車等を用いて実施する。</p> <p>第 3 図に敷地内の屋外消火栓及び防火水槽の配置を示す。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は、アクセスルートに対して空地を確保した上で防火帯を設置している</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は、放射熱強度を保守的な「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である 1.6kW/m²に設定</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は、アクセスルートの一部であるトンネル区間が防火帯外に位置する</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は、飛び火の影響について記載</p>

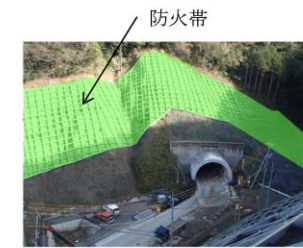
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、中央交差点近傍における森林火災の燃焼継続時間（約14時間）のうち、中央交差点において、人が長時間さらされても苦痛を感じない放射熱強度（1.6kW/m²）※を超えている時間は数十秒程度である。</p> <p>※石油コンビナートの防災アセスメント指針（別紙8参照）</p> <div data-bbox="184 932 884 1356" style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p>第1図 森林火災発生時のアクセスルート</p>	<p>栓は、保管場所やアクセスルートの消火活動が行えるような位置に設置し、数量を確保する。</p> <p>※ 人が長時間さらされても苦痛を感じない強度（出典：石油コンビナートの防災アセスメント指針）</p> <div data-bbox="952 932 1670 1583" style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>第1図 防火帯と保管場所及び屋外アクセスルートの位置</p>	<p>※1：「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（別紙(6)参照）</p> <p>※2：第二輪谷トンネルの出入口における斜面の安定性評価については、アクセスルート周辺斜面の安定性評価において説明する。</p> <div data-bbox="1745 940 2466 1570" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> — : アクセスルート (車両・要員) — : アクセスルート (要員) — : サブルート (車両・要員) — : サブルート (要員) --- : 可燃型設備の保管場所 — : 防火帯 — : 防液壁 <p>第4保管エリア (E L.8.5m)</p> <p>第3保管エリア (E L.13~33m)</p> <p>第2保管エリア (E L.44m)</p> <p>第1保管エリア (E L.50m)</p> <p>緊急時対策所</p> <p>自衛消防隊宿直場所</p> <p>常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機)</p> <p>トンネル区間</p> <p>0 250 500 m</p> </div> <p>第1図 防火帯と保管場所及びアクセスルートの位置</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、放射熱強度を保守的な「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である1.6kW/m²に設定</p>



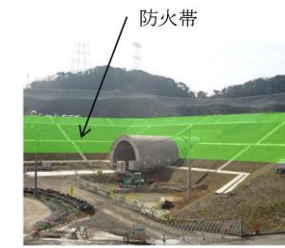
トンネル区間拡大図



トンネル区間^{※1}断面図



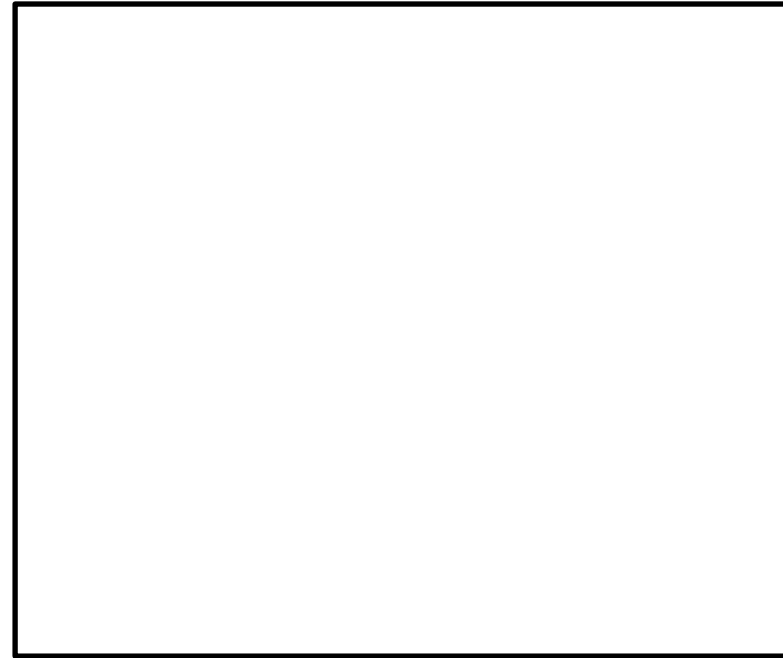
出入口A^{※3} (写真)



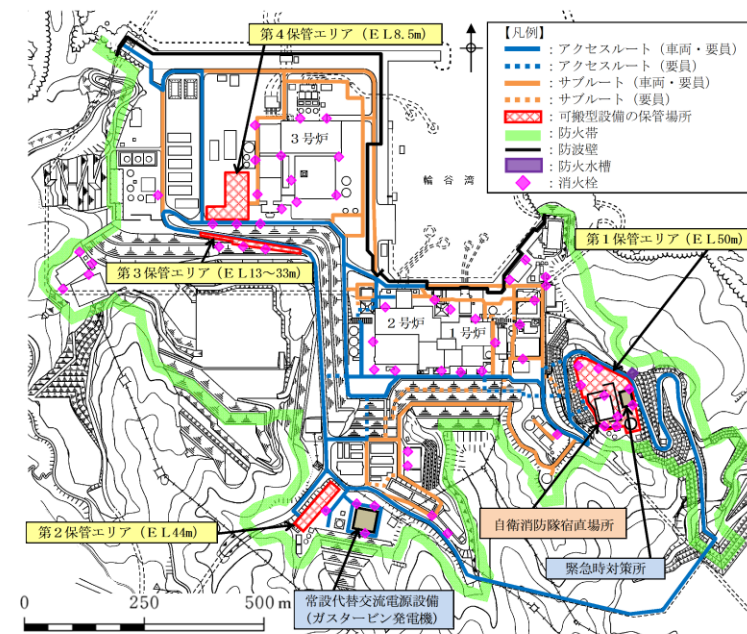
出入口B^{※3} (写真)

※1: 火災による熱の影響は、地中深くになるにしたがって温度は低下する。*2 トンネル区間は、地中に埋設されており、火災による熱的影響を受けない。
 ※2: (参考文献) 一般社団法人 日本森林学会 「山火事と地域環境」 (森林科学 24 1998.10)
 ※3: トンネルの出入口部は、防火帯 (約21m) の内側に設置。

第2図 防火帯外側のトンネル区間



第2図 屋外消火栓及び防火水槽の配置図



※：屋外消火栓等の設置場所については、今後の検討結果等により変更となる可能性がある。

第3図 屋外消火栓及び防火水槽の配置図

2. 防火帯内における保管場所等周辺の植生火災による影響

2.1 防火エリアによる可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋の機能確保

防火帯内に、保管場所、アクセスルート及び緊急時対策所建屋を設置する。これらの設置場所は植生（飛砂防備保安林含む。）に囲まれているため、防火エリア※（第3図、補足-1参照）を設けることにより、植生火災発生時において、可搬型設備及びアクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）、緊急時対策所建屋の機能を確保する。

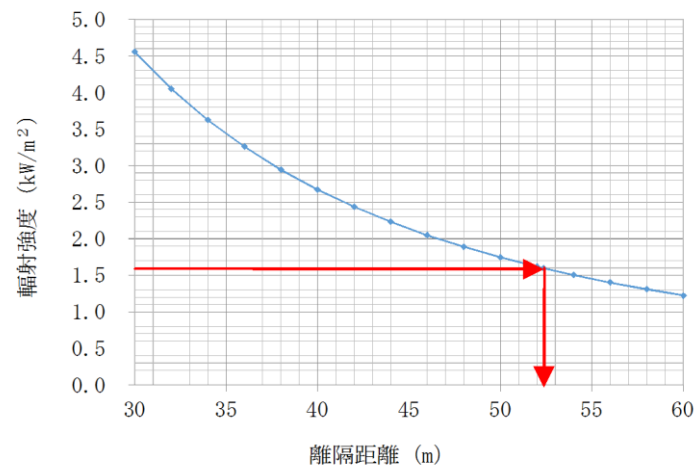
※ 防火エリア：樹木を伐採し、植生の発生を防止する施工（モルタル吹付け等）を行うことにより、可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋への植生火災の影響を防止するエリア

・設計方針の相違
【東海第二】
島根2号炉は、植栽に囲まれていないため重大事故等対処設備に対しての影響はない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="943 222 1679 852" style="border: 2px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p data-bbox="997 884 1626 957" style="text-align: center;">第3図 保管場所及びアクセスルート、緊急時対策所 建屋周辺防火エリア設置状況</p> <p data-bbox="928 1020 1130 1050">2.2 火災の覚知</p> <p data-bbox="973 1064 1679 1138"><u>防火帯内保管場所等周辺植生火災時における火災については、以下の方法で早期覚知が可能である。</u></p> <p data-bbox="961 1155 1694 1318">(1) <u>発電所構内で作業を行う者に対し、火災を発見した場合、当直守衛員に速やかに通報することを、社内規程で定めている。通報を受けた者は所内関係者に連絡するとともに、消防機関（119番）に連絡を行う。</u></p> <p data-bbox="961 1335 1694 1543">(2) <u>想定される自然現象等の影響について、昼夜にわたり発電所周辺の状況を把握する目的で設置する構内監視カメラを使用して防火帯内保管場所等周辺植生火災に対する監視を行う。構内監視カメラは、24時間要員が常駐する中央制御室及び守衛所からの監視が可能な設計とする。</u></p> <p data-bbox="928 1604 1101 1633">2.3 消火活動</p> <p data-bbox="973 1648 1679 1768"><u>保管場所等周辺の植生火災が発生した場合、可搬型設備及び緊急時対策所建屋への延焼を防止するため、消防車等を用いた消火活動を行う。</u></p> <p data-bbox="973 1785 1679 1858"><u>これらの消火活動については、発電所に24時間常駐している初期消火活動要員により対応する。（別紙（17）参照）</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;"><u>補足一1</u></p> <p><u>防火帯内における保管場所等周辺の植生火災による影響</u></p> <p>1. <u>防火エリアの設定について</u></p> <p>1.1 <u>防火エリア設定の考え方について</u></p> <p><u>防火帯内に設置する保管場所、アクセスルート及び緊急時対策所建屋は、植生に囲まれているため、防火エリアを設けることにより、植生火災発生時において、可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋の機能を確保する。防火エリア設定の考え方は以下のとおり。</u></p> <p>(1) <u>保管場所</u></p> <p><u>西側保管場所及び南側保管場所の2箇所が同時に植生火災の影響を受けないようにするため、それぞれの保管場所について、以下の措置を実施する。</u></p> <p>a. <u>可搬型設備への植生火災の延焼を防止するために必要な離隔距離を確保するように、防火エリアを設置</u></p> <p>b. <u>可搬型設備への植生火災からの熱影響を防止するために必要な離隔距離を確保するように、防火エリアを設置</u></p> <p>(2) <u>アクセスルート</u></p> <p><u>重大事故等時において、少なくとも1つのアクセスルートを確保するため、以下の措置を実施する。</u></p> <p>a. <u>アクセスルート上の可搬型設備への植生火災の延焼を防止するために必要な離隔距離を確保するように、アクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）周囲に防火エリアを設置</u></p> <p>b. <u>アクセスルート上の可搬型設備及び災害対策要員への植生火災からの熱影響を防止するために必要な離隔距離を確保するように、アクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）周囲に防火エリアを設置</u></p> <p>(3) <u>緊急時対策所建屋</u></p> <p><u>植生火災の影響を受けないようにするため、緊急時対策所建屋について、以下の措置を実施する。</u></p> <p>a. <u>緊急時対策所建屋への植生火災の延焼を防止するため</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>に必要な離隔距離を確保するように、防火エリアを設置</u></p> <p>b. <u>緊急時対策所建屋への植生火災からの熱影響を防止するために必要な離隔距離を確保するように、防火エリアを設置</u></p> <p>c. <u>緊急時対策所建屋へ出入りする災害対策要員への植生火災からの熱影響を防止するために必要な離隔距離を確保するように、防火エリアを設置</u></p> <p>1.2 <u>延焼防止、熱影響防止に必要な離隔距離</u></p> <p><u>延焼防止、熱影響防止に必要な離隔距離は、「設置許可基準規則」第6条「外部からの衝撃による損傷の防止」において実施する森林火災影響評価から得られる火線強度及び火炎輻射発散度を用いて算出する。</u></p> <p>1.2.1 <u>森林火災影響評価の火線強度及び火炎輻射発散度を用いることについて</u></p> <p><u>森林火災影響評価は、森林火災シミュレーション解析コード（以下「FARSITE」という。）を用いて評価する。</u></p> <p><u>FARSITE植生データとして防火帯外縁100mの範囲は、落葉広葉樹、マツ、スギ、Brush（茂み）、Short Grass（短い草）を入力している。このうち最大火線強度はBrush、最大火炎輻射発散度は、マツを入力したメッシュで発生している。</u></p> <p><u>一方、保管場所等周辺の植生は、落葉広葉樹、マツであり、森林火災影響評価で入力している植生に包絡されることから、森林火災影響評価で得られた防火帯外縁100mの範囲の最大火線強度及び最大火炎輻射発散度を用いて算出する。</u></p> <p>1.2.2 <u>延焼を防止するために必要な離隔距離</u></p> <p><u>防火帯外の森林火災影響評価から得られる最大火線強度から算出される防火帯幅23mを延焼を防止するために必要な離隔距離とする。</u></p> <p>1.2.3 <u>可搬型設備及び災害対策要員に対する熱影響を防止するために必要な離隔距離</u></p> <p><u>防火帯外の森林火災影響評価結果を基に、最も高い火炎輻射発散度が、一様に保管場所周辺の植生に存在すると仮定</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>し、ある離隔距離において物体が受ける輻射強度を算出した。離隔距離と輻射強度の関係を第1図に示す。</p> <p>熱影響を防止するために必要な離隔距離は、第1表に示す「人が長時間さらされても苦痛を感じない輻射強度」とされる $1.6\text{kW}/\text{m}^2$ 以下となる距離として設定する。</p> <p>第1図より、輻射強度が $1.6\text{kW}/\text{m}^2$ 以下となる距離約 53m を熱影響を防止するために必要な離隔距離とする。</p>  <p>第1図 離隔距離と輻射強度の相関図</p>		

第1表 輻射強度の影響

(石油コンビナートの防災アセスメント指針より抜粋)

放射熱強度		状況および説明	出典
(kW/m ²)	(kcal/m ² h)		
0.9	800	太陽(真夏)放射熱強度	*1)
1.6	1,400	長時間さらされても苦痛を感じない強度	*5)
2.3	2,000	露出人体に対する危険範囲(最近可能) 1分間以内で痛みを感じる強度 現指針(平成13年)に示されている液面火災の基準値	*3)
2.4	2,050	地震時の市街地大火に対する避難計画で用いられる許容限界	*4)
4.0	3,400	20秒で痛みを感じる強度。皮膚に水疱を生じる場合があるが、致死率0%	*5)
4.6	4,000	10~20秒で苦痛を感じる強度 古い木板が長時間受熱すると引火する強度 フレアスタック直下での熱風規制(高圧ガス保安法他)	*2)
8.1	7,000	10~20秒で火傷となる強度	*2)
9.5	8,200	8秒で痛みの限界に達し、20秒で第2度の火傷(赤く斑点ができ水疱が生じる)を負う	*5)
11.6	10,000	現指針(平成13年)に示されているファイヤーボールの基準値(ファイヤーボールの継続時間は概ね数秒以下と考えられることによる)	*3)
11.6~	10,000~	約15分間に木材繊維などが発火する強度	*2)
12.5	10,800	木片が引火する、あるいはプラスチックチューブが溶ける最小エネルギー	*5)
25.0	21,500	長時間暴露により木片が自然発火する最小エネルギー	*5)
37.5	32,300	プロセス機器に被害を及ぼすのに十分な強度	*5)

*1) 理科年表
 *2) 高圧ガス保安協会：コンビナート保安・防災技術指針(1974)
 *3) 消防庁特殊災害室：石油コンビナートの防災アセスメント指針(2001)
 *4) 長谷見雄二, 重川希志依：火災時における人間の耐放射熱限界について, 日本火災学会論文集, Vol.31, No.1(1981)
 *5) Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, ed.P.J.Kayes, Washington, DC: Office of Environmental and Scientific Affairs, World Bank. (1985)

1.2.4 緊急時対策所建屋への熱影響を防止するために必要な離隔距離

防火帯外の森林火災影響評価結果をもとに、以下のとおり植生火災による建屋外壁に対する熱影響評価を行い、緊急時対策所建屋への熱影響を防止するために必要な離隔距離を約18mとする。

(1) 許容温度

火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃を許容温度とする。

(2) 評価結果

火災が発生した時間から燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、1次元非定常熱伝導方程式を差分法より解くことで建屋外壁が許容温度となる輻射強度を求め、植生から建屋外壁までがこの輻射強度となる離隔距離(危険距離)を求め、危険距離約18mを算出。

1.3 防火エリアの設定

延焼を防止するために必要な離隔距離約23m、可搬型設備及び災害対策要員への熱影響を防止するために必要な離隔距離約53m及び緊急時対策所建屋への熱影響を防止するために

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p data-bbox="973 212 1685 380"> <u>必要な離隔距離約18mを考慮し、保管場所、アクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）及び緊急時対策所建屋の周囲に防火エリアを設定する（第2図参照）。</u> </p> <div data-bbox="952 428 1670 1318" style="border: 1px solid black; height: 424px; width: 242px; margin: 10px auto;"></div> <p data-bbox="1151 1331 1472 1365" style="text-align: center;">第2図 防火エリアの設定</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>2. <u>保管場所等周辺の防火帯内植生火災時における発火の想定</u></p> <p>(1) <u>発火の想定</u></p> <p><u>自然現象にて抽出した自然現象 13 事象及び外部人為事象にて抽出した外部人為事象 7 事象 (別紙 (1) 参照), 故意による大型航空機の衝突を考慮し, 保管場所等周辺の防火帯内植生の発火又は植生への延焼の有無を評価した上で発火の想定を行う。</u></p> <p>(2) <u>立地条件を考慮した発火箇所の設定</u></p> <p>(1) <u>の方針に基づき, 発火箇所を以下のとおり設定した。発火箇所の設定に係る評価結果を第 2 表, 第 3 表に示す。</u></p> <p>a. <u>予備変圧器</u></p> <p><u>耐震性が低い予備変圧器の損傷による発火を想定。植生までは一定の離隔距離があることや自衛消防隊による消火活動を行うことにより植生への延焼の可能性は低いと考えられるが, 万一, 植生に延焼することを想定し, 予備変圧器を発火箇所として設定</u></p> <p>b. <u>保管場所等周辺植生の任意の場所</u></p> <p><u>竜巻による危険物 (公道を走行する車両等) の飛来による発火や落雷, 爆発物の飛来, 近隣工場の火災 (構内作業等) による発火を想定。保管場所等周辺植生全域で発生する可能性があるため, 植生上の任意の点を発火箇所として設定</u></p> <p>c. <u>原子炉建屋へ衝突した大型航空機</u></p> <p><u>原子炉建屋への大型航空機衝突による航空機火災の植生への延焼を想定。原子炉建屋と植生までの距離は 100m 以上あるが, 万一, 火災が植生に延焼する場合を想定し, 原子炉建屋に衝突した大型航空機を発火箇所として設定</u></p>		

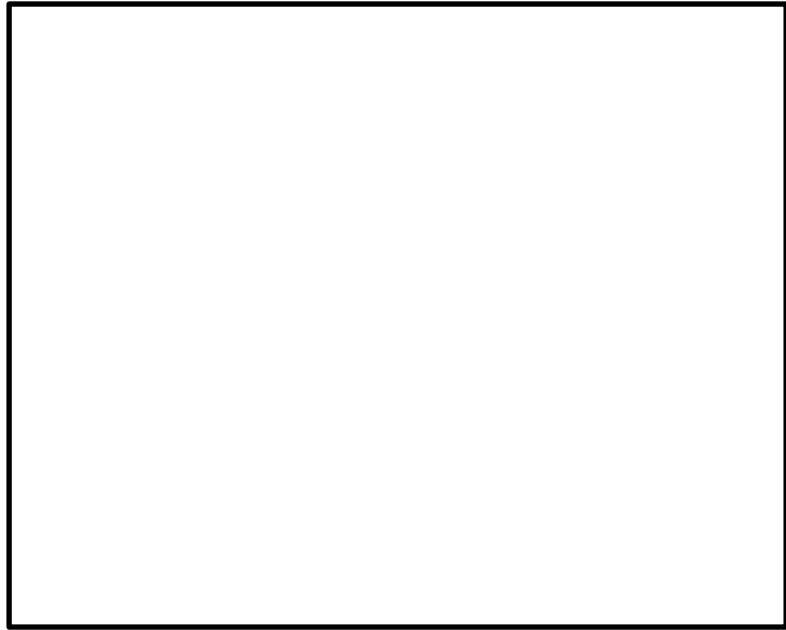
第2表 発火箇所の設定に係る評価結果 (自然現象)

自然現象	植生の発火又は植生への延焼の想定	発火箇所の想定
地震	耐震性が低い可燃物を内包する施設 (予備変圧器) の火災の植生への延焼 (第3図参照)	予備変圧器設置箇所
津波	保管場所等周辺植生への浸水はないため、漂流物等による発火は発生しない。	—
洪水	敷地の地形及び表流水の状況から、洪水による被害は生じない。	—
風 (台風)	竜巻の評価に包含	保管場所等周辺植生全域
竜巻	危険物の飛来 (公道を走行する油を内包する車両等) による植生の発火 (第4図参照)	保管場所等周辺植生全域
凍結	植生の発火は発生しない。	—
降水	植生の発火は発生しない。	—
積雪	植生の発火は発生しない。	—
落雷	落雷による発火 (第4図参照)。	保管場所等周辺植生全域
火山の影響	降下火砕物による植生の発火は発生しない。	—
生物学的事象	植生の発火は発生しない。	—
森林火災	防火帯設置、消火活動により、防火帯内側の植生火災は発生しない。	—
高潮	保管場所周辺植生は、高潮の影響を受けない敷地高さにあるため、影響を受けない。	—

第3表 発火箇所の設定に係る評価結果 (外部人為事象)

外部人為事象	植生の発火又は植生への延焼の想定	発火箇所の想定
飛来物 (航空機落下)	— (防護設計の要否判断の基準を超えないことから設計上考慮不要。航空機落下による発火は、近隣工場の火災にて評価)	—
ダムの崩壊	ダムの崩壊による流出水は敷地勾配により発電所敷地まで遡上しないため、影響を受けない。	—
爆発	公道上での燃料輸送車両の爆発物の飛来による植生の発火 (第4図参照)	保管場所等周辺植生全域
近隣工場等の火災	(1) 構内作業による発火 (第4図参照) (2) 航空機墜落による植生の発火 (第4図参照)	保管場所等周辺植生全域
有毒ガス	植生の発火は発生しない。	—
船舶の衝突	— (船舶の衝突による影響は、取水機能への評価であり、船舶の衝突による発火は、近隣工場等の火災にて評価)	—
電磁的障害	植生の発火は発生しない。	—
大型航空機衝突	原子炉建屋への大型航空機の衝突による火災の植生への延焼 (第5図参照)	原子炉建屋へ衝突した大型航空機

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="946 218 1670 808" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1050 835 1576 915" data-label="Caption"> <p>第3図 耐震性が低い可燃物を内包する施設 (予備変圧器) の発火</p> </div> <div data-bbox="946 974 1670 1577" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1020 1602 1605 1682" data-label="Caption"> <p>第4図 風(台風), 竜巻による危険物の飛来, 落雷, 爆発物の飛来, 近隣工場の火災による発火</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="994 835 1626 871">第5図 原子炉建屋への大型航空機の衝突による発火</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3. <u>影響評価</u></p> <p>3.1 <u>予備変圧器の発火に対する影響評価</u></p> <p><u>予備変圧器の火災が保管場所等周辺植生に延焼した場合でも、2箇所の保管場所、アクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）及び緊急時対策所建屋は、防火エリアの設定により、延焼の防止及び熱影響の防止が可能であり、可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋の機能は確保できる。</u></p> <p>3.2 <u>保管場所等周辺植生の任意の場所の発火に対する影響評価</u></p> <p><u>竜巻による危険物（公道を走行する車両等）の飛来、落雷、爆発物の飛来、近隣工場の火災（構内作業等）により保管場所等周辺植生が発火した場合でも、2箇所の保管場所、アクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）及び緊急時対策所建屋は、防火エリアの設定により、延焼の防止及び熱影響の防止が可能であり、可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋の機能は確保できる。</u></p> <p>3.3 <u>原子炉建屋へ衝突した大型航空機の発火に対する影響評価</u></p> <p><u>原子炉建屋への大型航空機衝突による火災が保管場所等周辺植生に延焼した場合でも、2箇所の保管場所及びアクセスルート（西側保管場所～南側保管場所～常設代替高圧電源装置付近）、緊急時対策所建屋は、防火エリアの設定により、延焼の防止及び熱影響の防止が可能であり、可搬型設備、アクセスルート及び緊急時対策所建屋の機能は確保できる。</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 30</p> <p style="text-align: center;">降水に対する影響評価結果について</p> <p>1. はじめに 柏崎刈羽原子力発電所において、降雨が継続した場合の屋外アクセスルートへの影響について評価する。</p> <p>2. 評価概要 柏崎刈羽原子力発電所における雨水流出量と排水量を比較し、降雨の影響を評価する。</p> <p>2.1 降雨強度 柏崎観測所の観測記録(1976年～2012年)のうち最大1時間降水量は52mm(2007年8月22日)であるが、外部事象の考慮において、<u>年超過確率評価</u>に基づき設計基準を設定していることから、<u>柏崎市の10⁻⁴確率降水量(1時間降水量101.3mm)の設計雨量強度</u>を用いて評価する。</p> <p>2.2 雨水流出量 柏崎刈羽原子力発電所の雨水は、集水範囲ごとに設置される排水路を通じて海域に排水する。 雨水流出量の評価に当たっては、集水範囲ごとに集水面積を積算した上で<u>101.3mm/h</u>降雨時の第1図に示す排水路流末への雨水流出量を算出する。 雨水流出量Q₁の算出には、「<u>新潟県農林水産部:新潟県林地開発許可申請審査要領, 2014</u>」を参照して、以下のラショナル式を用いる。</p> $Q_1 = 1/360 \times f \times r \times A$ <p>Q₁: 雨水流出量 (m³/s) f: 流出係数 r: 設計雨量強度 (mm/h) A: 集水区域面積 (ha)</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (2)</p> <p style="text-align: center;">降水に対する影響評価について</p> <p>1. 概要 東海第二発電所において、降雨が継続した場合の屋外アクセスルートへの影響について、<u>評価を実施する。</u></p> <p>2. 評価方法 東海第二発電所における雨水流出量と流末排水路の排水量を比較し、<u>降水の影響について評価を行う。集水流域、幹線排水路及び流末排水路位置を第1図に示す。</u></p> <p>2.1 降雨強度 降雨強度は、<u>設計基準としての降水量である127.5mm/h</u>を用いて評価する。<u>なお、気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台(水戸市)で観測された観測史上1位の降水量は81.7mm/hである。</u></p> <p>2.2 雨水流出量の算出 雨水流出量は、<u>集水流域ごとに設計基準としての降水量127.5mm/h</u>を用いて算出する。 雨水流出量Q₁の算出には、「<u>森林法に基づく林地開発許可申請の手びき</u>」(平成28年4月茨城県)を参照し、以下の合理式(ラショナル式)を用いる。</p> $Q_1 = 1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>Q₁: 雨水流出量 (m³/s) f: 流出係数 (開発部: 0.9, 林地: 0.5) r: 設計基準としての降水量 (127.5mm/h) A: 集水区域面積 (ha)</p> <p><u>また、集水区域面積は、第1表のとおり。</u></p>	<p style="text-align: right;">別紙 (26)</p> <p style="text-align: center;">降水に対する影響評価結果について</p> <p>1. はじめに 島根原子力発電所において、降雨が継続した場合の屋外アクセスルートへの影響について評価する。</p> <p>2. 評価概要 島根原子力発電所における雨水流出量と排水量を比較し、降雨の影響を評価する。</p> <p>(1) 降雨強度 外部事象の考慮において、<u>松江市の観測記録の極値に基づき設計基準を設定していることから、松江地方気象台の観測記録(1941年～2018年)における既往最大時間降雨量(77.9mm/h)</u>を用いて評価する。</p> <p>(2) 雨水流出量 島根原子力発電所の雨水は、<u>集水範囲ごとに設置される排水路を通じて海域に排水する。</u> 雨水流出量の評価にあたっては、集水範囲ごとに集水面積を積算した上で、<u>77.9mm/h</u>降雨時の第1図及び第2図に示す排水路流末への雨水流出量を算出する。 雨水流出量Qの算出には、「<u>林地開発許可申請の手引き</u>」(平成12年4月 島根県農林水産部森林整備課)を参照して、以下の合理式を用いる。</p> $Q = 1/360 \times f \times I \times A$ <p>ここで、Q: 雨水流出量 (m³/s) f: 流出係数 I: 降雨強度 (mm/h) A: 流域面積 (ha)</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違(六条に示す雨水流出量より引用)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違(六条に示す雨水流出量より引用)</p>

第1表 集水区域面積内訳

流域	流域面積 (ha)	開発部面積 (ha)	林地面積 (ha)
①	14.5	13.6	0.9
②	18.7	16.6	5.2
③	8.56	8.56	0.0
④	0.92	0.92	0.0
⑤	2.81	2.81	0.0

2.3 排水量

排水路流末における排水量 Q_2 及び排水用フラップゲートの排水量 Q_3 は「新潟県農林水産部:新潟県林地開発許可申請審査要領, 2014」を参照して、以下のマンニング式に基づき評価する。

$$Q_2(Q_3) = V \times A$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$Q_2(Q_3)$: 排水量 (m^3/s)

V : 平均流速 (m/s)

n : マニングの粗度係数

R : 径深= A/P (m)

A : 流水断面積 (m^2)

P : 潤辺 (m)

I : 勾配

2.3 流末排水路排水量

流末排水路における流末排水路排水量 Q_2 は、「開発行為の技術基準」(平成10年10月茨城県)を参照し、以下のマンニング式を用いる。

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$Q_2 = V \cdot A$$

Q_2 : 流末排水路排水量 (m^3/s)

V : 平均流速 (m/s)

n : マニングの粗度係数

R : 径深= A/S (m) (S : 潤辺 (m))

A : 流末排水路流水断面積 (m^2)

I : 勾配

(3) 排水量

排水路流末における排水量 Q' は「林地開発許可申請の手引き」(平成12年4月島根県農林水産部森林整備課)を参照して、以下のマンニング式に基づき評価する。

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

$$Q' = A \cdot V$$

ここで、 V : 流速 (m/s)

n : 粗度係数

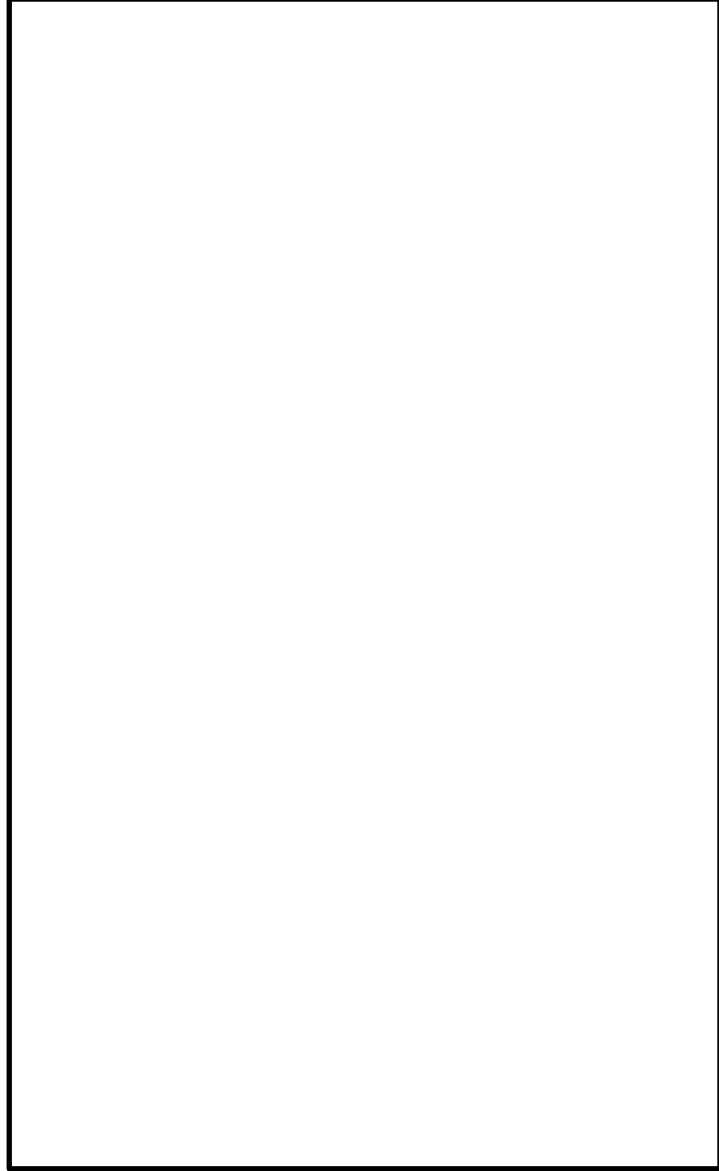
R : 径深 (m) = A/P

A : 通水断面積 (m^2)

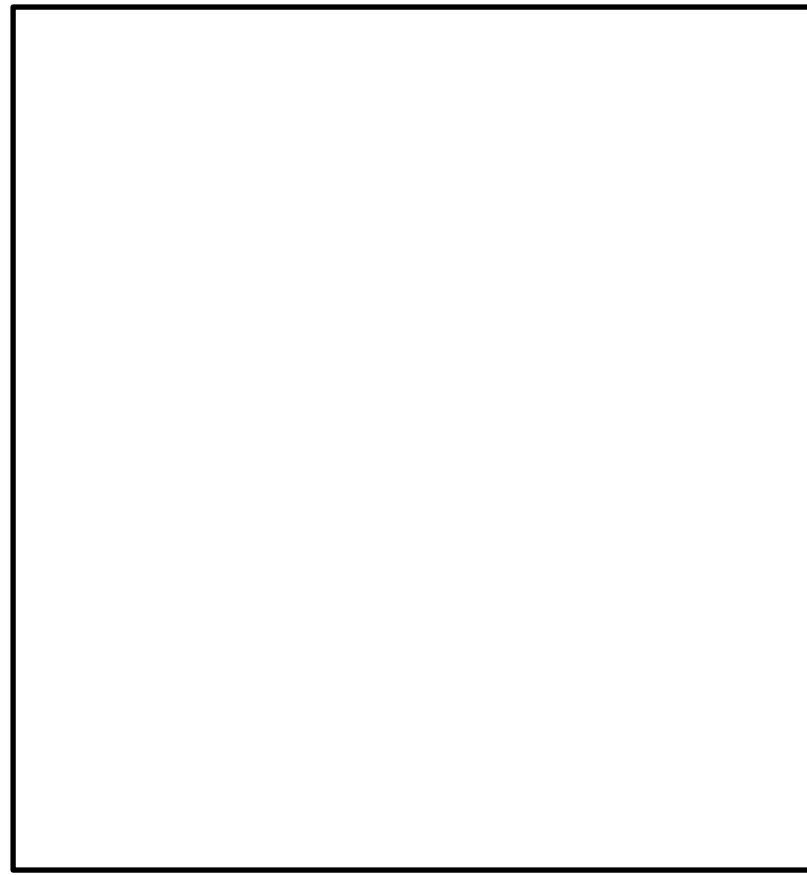
P : 潤辺 (m)

i : 水路勾配

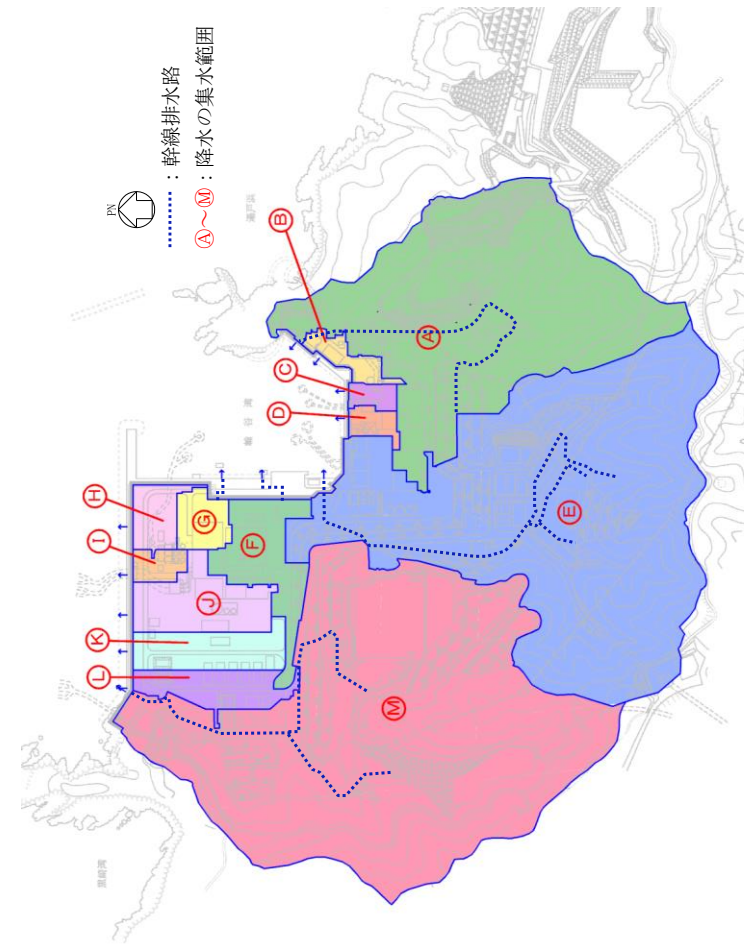
Q' : 排水量 (m^3/s)



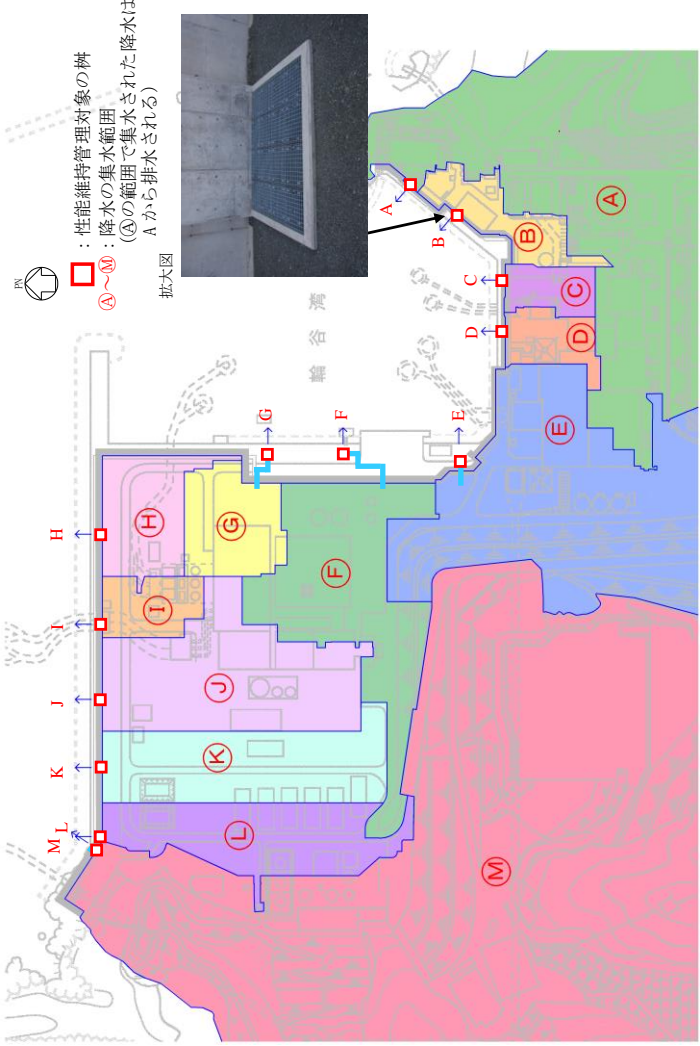
第1図 集水範囲及び排水路末位置



第1図 集水流域，幹線排水路及び流末排水路位置



第1図 降水の集水範囲

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p>第2図 性能維持管理対象の樹の設置場所</p> <p> ①~⑭ : 性能維持管理対象の樹 ①~⑭ : 降水の集水範囲 (①の範囲で集水された降水はAから排水される) 社大図 </p>	備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 評価結果</p> <p>雨水流出量と排水路流末の排水量の比較結果を第 1 表に、<u>雨水流出量が排水量を上回る場合の滞留水発生位置及び想定範囲を第 2 図に、滞留水深さの算定結果を第 2 表に、排水用フラップゲート位置を第 3 図に示す。</u></p> <p><u>〔荒浜側〕</u></p> <p><u>荒浜側については、流域 A, B を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</u></p> <p><u>流域 A, B については、T.M.S.L.+約 13m の地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域 B に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深さは約 8cm/h となる。</u></p> <p><u>ただし、荒浜側には第 3 図に示すとおり排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水されるため、屋外アクセスルートへのアクセス性に支障はない。</u></p> <p><u>〔中央土捨場〕</u></p> <p><u>中央土捨場については、流域 G の排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</u></p> <p><u>〔大湊側〕</u></p> <p><u>大湊側については、流域 H, K を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</u></p>	<p>2.4 判定基準</p> <p><u>「2.3 流末排水路排水量の算出」において算出した流末排水路排水量 Q_2 が、「2.2 雨水流出量の算出」において算出した雨水流出量 Q_1 を上回ることを確認することにより、雨水を遅滞なく海域に排水することが可能であること及び敷地内が降水によって浸水しないことを判定基準とする。</u></p> <p>3. 評価結果</p> <p>雨水流出量と流末排水路の排水量の比較結果を第 2 表、敷地高さ及び地表水流下想定を第 2 図に示す。流末排水路の排水量が雨水流出量を上回る設計とすること及び敷地勾配を考慮した設計とすることで、雨水を遅滞なく海域に排水することが可能である。</p> <p><u>なお、地表を流下する雨水についても、敷地傾斜に従い流下し、流末排水路より速やかに排水されること、屋外アクセスルート及びその周辺には雨水が滞留するようなくぼ地はないことから、屋外アクセスルートのアクセス性に支障はない。</u></p>	<p>3. 評価結果</p> <p>雨水流出量と排水路流末の排水量の比較結果を第 1 表に示す。</p> <p><u>すべての排水路流末の排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能であることから、屋外へのアクセスルートのアクセス性に支障はない。</u></p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>柏崎 6/7 では、一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水がフラップゲートで排水できるとしているが、島根 2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回るため、記載しない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>流域 I については、放水路を通じて排水しているが、運転時の放水流量が7号炉で92m³/sに対して、放水路への雨水流出量は0.73m³/sと小さいことから放水路の排水に影響はない。</u></p> <p><u>流域 H については、T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する。</u></p> <p><u>流域 K については、T.M.S.L.+12mの地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域 K のT.M.S.L.+12mの範囲に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深さは約2cm/hとなる。</u></p> <p><u>ただし、大湊側には第3図に示すとおり排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水されるため、屋外アクセスルートへのアクセス性に支障はない。</u></p> <p><u>以上のことから、一部滞留水が発生するものの排水用フラップゲートから滞留水を速やかに海域に排水することが可能であることから、屋外アクセスルートのアクセス性に支障はない。</u></p> <p><u>なお、排水用フラップゲートについては、本評価の中では排水設備の一部として位置付けている。</u></p>			

第1表 雨水流出量と排水路流末排水量の比較結果

流域	集水区域面積 A _i (ha)	雨水流出量 Q _i (m ³ /s)	排水路流末排水量 Q _e (m ³ /s)	安全率 Q _e /Q _i	滞留水量 (Q _i -Q _e) × 3600 (m ³ /h)	備考 (接続先)		
荒浜側	A	121.98*	11.20*	7.57	0.67	13,068*		
	B	20.81	3.52	3.72	1.05	-	流域A排水路	
	C	3.29	0.66	1.75	2.65	-		
	D	3.08	0.51	1.75	3.43	-		
	E	13.50	2.36	3.32	1.40	-		
	F	22.28	3.27	4.62	1.41	-		
中央 土橋場	G	19.46	2.15	5.48	2.54	-		
大浜側	H	①	65.31	6.84	6.42	0.93	1,512	
		②	4.96	0.56	1.12	2.00	-	
	I	3.99	0.73	1.06	1.45	-	7号炉排水路	
	J	5.88	1.17	11.99	10.24	-		
	K	62.76	6.21	5.72	0.92	1,764		

※ 合流する流域Bを含む

第2表 雨水流出量と流末排水路の排水量の比較結果

流域	集水区域面積 A (ha)	雨水流出量 Q ₁ (m ³ /h)	流末	流末排水路排水量*Q ₂ (m ³ /h)	判定 (Q ₁ <Q ₂)	備考
①	14.5	約 16,200	①-1	約 20,700	○	流末①-2で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1で排水される
			①-2	約 8,760		
②	18.7	約 18,900	②	約 21,800	○	
③	8.56	約 9,900	③-1	約 3,900	○	流末③-1で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2で排水される
			③-2	約 11,600		
④	0.92	約 1,060	④	約 1,100	○	
⑤	2.81	約 3,230	⑤	約 12,000	○	

※ 今後の詳細設計により、変更の可能性がある。

第1表 雨水流出量と排水路流末の排水量の比較結果

流域	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水路流末排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)
A	5.40	ヒューム管 φ 1500	8.07	1.49
		VS 側溝 B=1000, H=700		
B	0.22	ヒューム管 φ 800	2.41	10.95
C	0.12	ヒューム管 φ 800	2.41	20.08
D	0.15	ヒューム管 φ 800	2.41	16.07
E	7.55	BOX2000×2000	16.44	2.18
F	0.90	ヒューム管 φ 800	1.87	2.08
G	0.32	ヒューム管 φ 800	2.29	7.16
H	0.34	ヒューム管 φ 1500	8.51	25.03
I	0.17	ヒューム管 φ 1500	8.51	50.06
J	0.82	ヒューム管 φ 1500	8.51	10.38
K	0.64	ヒューム管 φ 1500	8.51	13.30
L	0.54	ヒューム管 φ 1500	8.51	15.76
M	8.36	ヒューム管 φ 2000	15.22	1.82

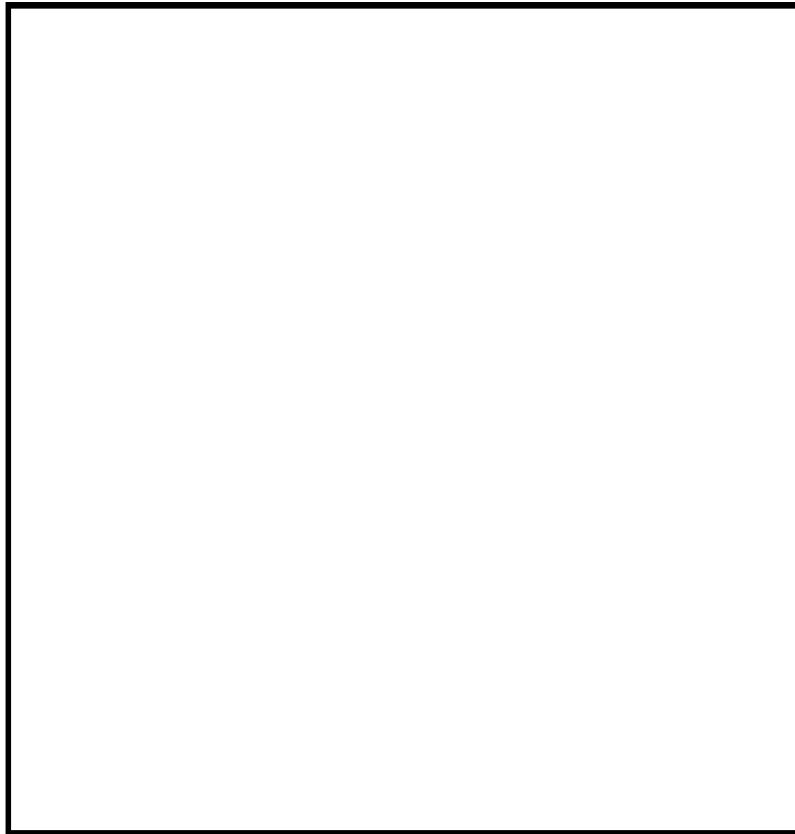
・設備の相違
【柏崎 6/7】
 柏崎 6/7 では、一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水がフラップゲートで排水できるとしているが、島根 2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回るため、一部項目を記載しない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="157 254 810 1318" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="825 579 866 1031" data-label="Caption"> <p>第2図 滞留水発生位置及び想定範囲</p> </div>	<div data-bbox="943 254 1679 1056" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1083 1062 1543 1094" data-label="Caption"> <p>第2図 敷地高さ及び地表水流下想定</p> </div>		

第2表 滞留水深さの算定結果

流域		滞留水量 (m ³ /h)	滞留水拡散面積* (ha)	滞留水深さ (m/h)
荒浜側	A	13,068	17.6	0.08
大湊側	H	1,512	T.M.S.L.+約 8m の地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さ T.M.S.L.+12m よりも低いため、滞留せずに海に流出する	-
	K	1,764	9.1	0.02

※ 原子炉・タービン・サービス建屋等主要建屋の面積を除く



















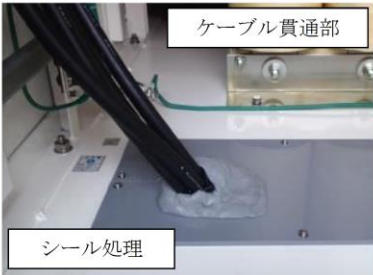

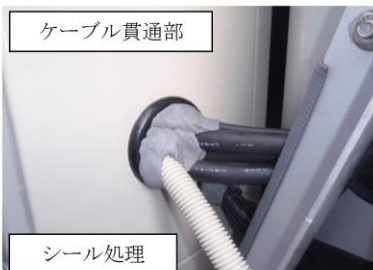






第3図 排水用フラップゲート位置図

・設備の相違
【柏崎6/7】
 柏崎6/7では、一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水がフラップゲートで排水できるとしているが、島根2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回るため、一部項目を記載しない

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																										
<p>次に、排水路が閉塞した事態を想定した場合の降水の影響について、検討する。</p> <p>この検討では、第1図に示す流域の全ての雨水が荒浜側、大湊側の建屋周りに流れ込むと保守的に仮定した場合の雨水流出量と排水用フラップゲートの排水量を比較し、降水の影響を評価する。</p> <p>検討の結果は第3表に示すとおり、荒浜側、大湊側ともに排水量が雨水流出量を上回り、排水用フラップゲートから雨水を海域に排水することが可能であることから、排水路が閉塞した事態を想定した場合においても屋外アクセスルートへのアクセス性に支障がないことを確認した。</p> <p style="text-align: center;">第3表 雨水流出量とフラップゲート排水量の比較結果</p> <table border="1" data-bbox="142 808 899 1333"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>集水区域面積 A₁ (ha)</th> <th>雨水流出量 Q₁ (m³/s)</th> <th>フラップゲート排水量 Q₂ (m³/s)</th> <th>安全率 Q₂/Q₁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">荒浜側</td> <td>A</td> <td>121.98^{※1}</td> <td>11.20^{※1}</td> <td rowspan="8">-</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>20.81</td> <td>3.52</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>3.29</td> <td>0.66</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>3.08</td> <td>0.51</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>13.50</td> <td>2.36</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>22.28</td> <td>3.27</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>9.73^{※2}</td> <td>1.08^{※2}</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>-</td> <td>19.08^{※3}</td> <td>103.20</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">大湊側</td> <td>G</td> <td>9.73^{※2}</td> <td>1.08^{※2}</td> <td rowspan="7">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">H</td> <td>①</td> <td>65.31</td> <td>6.84</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>4.96</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>3.99</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>5.88</td> <td>1.17</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>62.76</td> <td>6.21</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>-</td> <td>16.59</td> <td>19.95</td> <td>1.20</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 合流する流域Bを含む ※2 流域Gからの雨水は、荒浜側、大湊側にそれぞれ1/2が流れ込むと仮定 ※3 流域Bの雨水流出量は流域Aに含まれることから、合計に加算しない</p>	流域	集水区域面積 A ₁ (ha)	雨水流出量 Q ₁ (m ³ /s)	フラップゲート排水量 Q ₂ (m ³ /s)	安全率 Q ₂ /Q ₁	荒浜側	A	121.98 ^{※1}	11.20 ^{※1}	-	B	20.81	3.52	C	3.29	0.66	D	3.08	0.51	E	13.50	2.36	F	22.28	3.27	G	9.73 ^{※2}	1.08 ^{※2}	合計	-	19.08 ^{※3}	103.20	大湊側	G	9.73 ^{※2}	1.08 ^{※2}	-	H	①	65.31	6.84	②	4.96	0.56	I	3.99	0.73	J	5.88	1.17	K	62.76	6.21	合計	-	16.59	19.95	1.20		<p>4. 排水設備の性能維持に係る運用管理について</p> <p>(1) 性能維持管理対象について</p> <p>排水設備の手前、複数の管路が合流する箇所等には柵が設けられている。排水設備の排水能力を維持する上では、排水設備の手前にある柵の性能が直接的に寄与することから、当該柵を性能維持管理の対象とする。性能維持管理対象とする柵の設置場所は第2図のとおり。</p> <p>なお、排水設備は敷地内の低所に設けられており、仮に当該柵に至るまでの排水路の性能が低下している場合においても道路等を伝っての流下が期待できることから、これらの排水路は維持管理対象外とする。</p> <p>(2) 運用管理について</p> <p>性能維持管理の対象である柵及び当該柵からの排水路は、外観点検を1回/年実施し、フラップゲートは、外観点検及び動作確認を実施することにより、排水能力を維持する。</p> <p>また、上記点検に併せて、柵及び当該柵からの排水路の清掃を実施する。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、排水路とは別の排水用フラップゲートはない</p>
流域	集水区域面積 A ₁ (ha)	雨水流出量 Q ₁ (m ³ /s)	フラップゲート排水量 Q ₂ (m ³ /s)	安全率 Q ₂ /Q ₁																																																									
荒浜側	A	121.98 ^{※1}	11.20 ^{※1}	-																																																									
	B	20.81	3.52																																																										
	C	3.29	0.66																																																										
	D	3.08	0.51																																																										
	E	13.50	2.36																																																										
	F	22.28	3.27																																																										
	G	9.73 ^{※2}	1.08 ^{※2}																																																										
	合計	-	19.08 ^{※3}		103.20																																																								
大湊側	G	9.73 ^{※2}	1.08 ^{※2}	-																																																									
	H	①	65.31		6.84																																																								
		②	4.96		0.56																																																								
	I	3.99	0.73																																																										
	J	5.88	1.17																																																										
	K	62.76	6.21																																																										
	合計	-	16.59		19.95	1.20																																																							

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																							
<p style="text-align: right;">別紙 31</p> <p style="text-align: center;">可搬型設備の小動物対策について</p> <p>屋外保管場所に保管している可搬型設備については、小動物が開口部等から設備内部に侵入し、設備の機能に影響を及ぼす可能性があることから、可搬型設備に開口部がある場合には、侵入防止対策を実施する。</p> <p>以下に現状の可搬型設備の開口部有無と対策内容を示す。</p> <p><u>(1) 可搬型設備の開口部確認結果</u></p> <table border="1" data-bbox="142 989 890 1434"> <thead> <tr> <th>可搬型設備名</th> <th>開口部有無</th> <th>対策内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>可搬型代替交流電源設備 (電源車)</td> <td>有</td> <td>貫通部パッキン処理</td> </tr> <tr> <td>可搬型代替注水ポンプ (A-2 級消防車)</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>可搬型代替注水ポンプ (A-1 級消防車)</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>6号炉用, 7号炉用 代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>6号炉用, 7号炉用 可搬型窒素供給装置</td> <td>有</td> <td>金網設置</td> </tr> <tr> <td>大容量送水車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>泡原液搬送車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>タンクローリ (4kl/16kl)</td> <td>無</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ホイールローダ</td> <td>無</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	可搬型設備名	開口部有無	対策内容	可搬型代替交流電源設備 (電源車)	有	貫通部パッキン処理	可搬型代替注水ポンプ (A-2 級消防車)	有	貫通部シール処理	可搬型代替注水ポンプ (A-1 級消防車)	有	貫通部シール処理	6号炉用, 7号炉用 代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット	有	貫通部シール処理	6号炉用, 7号炉用 可搬型窒素供給装置	有	金網設置	大容量送水車	有	貫通部シール処理	泡原液搬送車	有	貫通部シール処理	タンクローリ (4kl/16kl)	無	-	ホイールローダ	無	-	<p style="text-align: right;">別紙 (5)</p> <p style="text-align: center;">可搬型設備の小動物対策について</p> <p>可搬型設備は小動物が開口部等から設備内部に侵入し、設備の機能に影響を及ぼす可能性があることから、可搬型設備に開口部がある場合には、侵入防止対策を実施する。今後配備予定の車両についても同様な対策を実施する。</p> <p>また、発電所における小動物の生息状況について構内従事者への聞き取り、モグラ塚の有無等から確認した結果、ねずみ、モグラ等の一般的な小動物が確認されている。ただし、設備の機能に影響を及ぼすほど大量に発生した実績はなく、開口部への侵入防止対策を行うことで、可搬型設備の機能に影響を及ぼすおそれはないと判断した。</p> <p>第1表及び第1図に配備済みの可搬型設備の開口部有無と対策内容を示す。</p> <p style="text-align: center;"><u>第1表 可搬型設備の開口部確認結果</u></p> <table border="1" data-bbox="946 989 1673 1528"> <thead> <tr> <th>設備名称</th> <th>開口部有無</th> <th>対策内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 可搬型代替注水中型ポンプ</td> <td>無*</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>② ホース展張車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>③ 可搬型代替低圧電源車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>④ 可搬型ケーブル運搬車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>⑤ タンクローリ</td> <td>無</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>⑥ 可搬型窒素供給装置 (小型)</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理 防虫網設置</td> </tr> <tr> <td>⑦ 放射能観測車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理 金網設置</td> </tr> <tr> <td>⑧ ホイールローダ</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※ 小動物侵入により機能影響を及ぼす閉鎖的空間無し</p>	設備名称	開口部有無	対策内容	① 可搬型代替注水中型ポンプ	無*	-	② ホース展張車	有	貫通部シール処理	③ 可搬型代替低圧電源車	有	貫通部シール処理	④ 可搬型ケーブル運搬車	有	貫通部シール処理	⑤ タンクローリ	無	-	⑥ 可搬型窒素供給装置 (小型)	有	貫通部シール処理 防虫網設置	⑦ 放射能観測車	有	貫通部シール処理 金網設置	⑧ ホイールローダ	有	貫通部シール処理	<p style="text-align: right;">別紙 (27)</p> <p style="text-align: center;">可搬型設備の小動物対策について</p> <p>屋外保管場所に保管している可搬型設備については、小動物が開口部から設備内部に侵入し、設備の機能に影響を及ぼす可能性があることから、可搬型設備に開口部がある場合には、侵入防止対策を実施する。</p> <p>以下に現状の可搬型設備の開口部有無と対策内容を示す。</p> <p><u>1. 可搬型設備の開口部確認結果例</u></p> <table border="1" data-bbox="1739 989 2472 1623"> <thead> <tr> <th>可搬型設備名</th> <th>開口部有無</th> <th>対策内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>可搬型設備名</td> <td>開口部有無</td> <td>対策内容</td> </tr> <tr> <td>高圧発電機車</td> <td>有</td> <td>貫通部パッキン処理 貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>大量送水車</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>移動式代替熱交換設備</td> <td>有</td> <td>閉止板設置</td> </tr> <tr> <td>可搬式窒素供給装置</td> <td>有</td> <td>貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>大型送水ポンプ車</td> <td>有</td> <td>金網設置</td> </tr> <tr> <td>第1ベントフィルタ 出口水素濃度</td> <td>有</td> <td>貫通部キャップ取付 貫通部シール処理</td> </tr> <tr> <td>タンクローリ</td> <td>無</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ホイールローダ</td> <td>無</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	可搬型設備名	開口部有無	対策内容	可搬型設備名	開口部有無	対策内容	高圧発電機車	有	貫通部パッキン処理 貫通部シール処理	大量送水車	有	貫通部シール処理	移動式代替熱交換設備	有	閉止板設置	可搬式窒素供給装置	有	貫通部シール処理	大型送水ポンプ車	有	金網設置	第1ベントフィルタ 出口水素濃度	有	貫通部キャップ取付 貫通部シール処理	タンクローリ	無	-	ホイールローダ	無	-	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 可搬型設備の相違による対策内容の相違</p>
可搬型設備名	開口部有無	対策内容																																																																																								
可搬型代替交流電源設備 (電源車)	有	貫通部パッキン処理																																																																																								
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級消防車)	有	貫通部シール処理																																																																																								
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級消防車)	有	貫通部シール処理																																																																																								
6号炉用, 7号炉用 代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット	有	貫通部シール処理																																																																																								
6号炉用, 7号炉用 可搬型窒素供給装置	有	金網設置																																																																																								
大容量送水車	有	貫通部シール処理																																																																																								
泡原液搬送車	有	貫通部シール処理																																																																																								
タンクローリ (4kl/16kl)	無	-																																																																																								
ホイールローダ	無	-																																																																																								
設備名称	開口部有無	対策内容																																																																																								
① 可搬型代替注水中型ポンプ	無*	-																																																																																								
② ホース展張車	有	貫通部シール処理																																																																																								
③ 可搬型代替低圧電源車	有	貫通部シール処理																																																																																								
④ 可搬型ケーブル運搬車	有	貫通部シール処理																																																																																								
⑤ タンクローリ	無	-																																																																																								
⑥ 可搬型窒素供給装置 (小型)	有	貫通部シール処理 防虫網設置																																																																																								
⑦ 放射能観測車	有	貫通部シール処理 金網設置																																																																																								
⑧ ホイールローダ	有	貫通部シール処理																																																																																								
可搬型設備名	開口部有無	対策内容																																																																																								
可搬型設備名	開口部有無	対策内容																																																																																								
高圧発電機車	有	貫通部パッキン処理 貫通部シール処理																																																																																								
大量送水車	有	貫通部シール処理																																																																																								
移動式代替熱交換設備	有	閉止板設置																																																																																								
可搬式窒素供給装置	有	貫通部シール処理																																																																																								
大型送水ポンプ車	有	金網設置																																																																																								
第1ベントフィルタ 出口水素濃度	有	貫通部キャップ取付 貫通部シール処理																																																																																								
タンクローリ	無	-																																																																																								
ホイールローダ	無	-																																																																																								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 可搬型設備の対策実施例</p> <p>①可搬型代替交流電源設備</p>   <p>②可搬型代替注水ポンプ (A-2 級消防車)</p>   <p>③可搬型代替注水ポンプ (A-1 級消防車)</p>   <p>④大容量送水車</p>  	<p>①可搬型代替注水中型ポンプ</p>  <p>②ホース展張車</p>   <p>③可搬型代替低圧電源車</p>   <p>④可搬型ケーブル運搬車</p>   <p style="text-align: center;">第1図 可搬型設備 小動物対策例 (1/2)</p>	<p>2. 可搬型設備の対策実施例</p> <p>(1)大量送水車</p>     <p>(2) 可搬式窒素供給装置</p>  	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>⑤タンクローリ</p>  <p>⑥可搬型窒素供給装置 (小型)</p>   <p>⑦放射能観測車</p>    <p>⑧ホイールローダ</p>   <p>第1図 可搬型設備 小動物対策例 (2/2)</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 32</p> <p style="text-align: center;">屋外アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について</p> <p>屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物を抽出し、抽出した構造物に対しアクセスルートへの影響評価を実施した。また、影響評価における建物の倒壊による影響範囲については、過去の地震時の建屋被害事例から損傷モードを想定し、影響範囲を設定した。</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (15)</p> <p style="text-align: center;">屋外アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について</p> <p>屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物等を抽出し、抽出した構造物等に対しアクセスルートへの影響評価を実施した。また、建物の損壊による影響範囲については、過去の地震時の建屋被害事例から損傷モードを想定し、影響範囲を設定した。</p> <p>屋外アクセスルートに影響する構造物等の抽出及び影響評価は以下の手順で行った。</p> <p>手順①：防潮堤内側の構造物等を抽出 (1項) 防潮堤内側の構造物等を全て抽出する。</p> <p>手順②：構造物等の損壊による屋外アクセスルートへの影響範囲の評価 (2項) 構造物等が損壊した場合の影響範囲をもとに、アクセスルートへの干渉の有無を確認の上、以下の点を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクセスルートに干渉する全ての構造物等について、単独で損壊した場合に必要な幅員が確保可能か ・損壊時にアクセスルートに干渉する全ての構造物等について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する構造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か <p>手順③：アクセスルートに影響がある構造物の詳細確認 (3項) 手順②の評価結果のうち、がれき撤去によりアクセス</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (28)</p> <p style="text-align: center;">保管場所及び屋外のアクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について</p> <p>保管場所及びアクセスルート近傍の障害となり得る構造物を抽出し、抽出した構造物に対し保管場所及びアクセスルートへの影響評価を実施した。また、影響評価における建物の損壊による影響範囲については、過去の地震時の建物被害事例から損傷モードを想定し、影響範囲を設定した。</p> <p>1. 保管場所における影響評価手順 保管場所に影響する構造物の抽出及び影響評価は以下の手順で行った。 手順①：発電所構内の構造物を抽出 発電所構内の構造物を全て抽出する。 手順②：構造物の損壊による保管場所への影響範囲の評価 各保管場所の敷地が設定した周辺構造物の影響範囲に含まれるか否かを評価する。</p> <p>2. アクセスルートにおける影響評価手順 アクセスルートに影響する構造物の抽出及び影響評価は以下の手順で行った。 手順①：発電所構内の構造物を抽出 (3項) 発電所構内の構造物を全て抽出する。 手順②：構造物の損壊によるアクセスルートへの影響範囲の評価 (4項) 構造物が損壊した場合の影響範囲をもとに、アクセスルートへの干渉の有無を確認の上、以下の点を評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクセスルートに干渉する全ての構造物について、単独で損壊した場合に必要な幅員が確保可能か ・損壊時にアクセスルートに干渉する全ての構造物について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する構造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か <p>なお、手順②の評価結果からアクセスルートに影響がある構</p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、保管場所における抽出及び影響評価の手順を明確化</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、アクセスルートにおける抽出及び影響評価の手順を明確化</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) <u>屋外アクセスルート近傍の構造物の抽出</u></p> <p>図面確認並びに現場調査により、<u>屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物を第1-1表、第1-2表に示すとおり抽出した。抽出した構造物の配置を第1-1図～第1-5図に示す。</u></p>	<p><u>ルートの確保、又は人力にて送水ホースを敷設することで対応する</u>とした構造物等の対応の成立性について、<u>詳細に確認する。</u></p> <p>1. <u>屋外アクセスルート近傍の構造物等の抽出</u></p> <p>図面確認並びに現場調査により、<u>屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物等を抽出した。抽出した構造物等を第1表及び第2表に示す。また、構造物等の配置を第1図～第4図に示す。</u></p>	<p><u>造物が抽出された場合は重大事故時等対応の成立性について詳細確認を行う。</u></p> <p>3. <u>アクセスルート近傍の構造物の抽出</u></p> <p>図面確認並びに現場調査により、<u>アクセスルート近傍の障害となり得る構造物を抽出した。抽出した構造物を第1表及び第2表に示す。また、構造物の配置を第1図～第5図に示す。</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

第1-1表 アクセスルートの周辺構造物(建屋)

管理番号	構造物名称	参照図面	管理番号	構造物名称	参照図面
1	環境管理棟	第1-1図	51	6/7号炉廃棄物処理建屋	第1-3図
2	水循環ポンプ小屋		52	6/7号炉コントロール建屋	
3	社員駐車場連絡通路(東側)		53	6/7号炉サービス建屋	
4	No.2保全部倉庫		54	6/7号炉連絡通路	
5	総務部倉庫		55	6号炉タービン建屋	
6	詰所		56	6号炉原子炉建屋	
7	発電所車庫(F棟)		57	OP-CV 洞道入口建屋	
8	電気自動車電源設備倉庫		58	5号炉H2, O2, CO2ポンペ建屋	
9	情報センター棟増築		59	5号炉N2, CO2ポンペ建屋	
10	総合情報センター棟		60	5号炉海水熱交換器建屋排風機室	
11	事務建屋(第III期)	第1-2図	61	5号炉ボール捕集器ピット上屋	第1-4図
12	事務建屋(第I期)		62	5号炉大物搬入建屋	
13	事務建屋(第II期)		63	5号炉タービン建屋	
14	免震重要棟		64	補助ボイラー建屋	
15	免震重要棟排水槽用貯水槽ポンプ室		65	雑固体廃棄物焼却設備建屋(大液側)	
16	宿直棟		66	5号炉サービス建屋車庫	
17	重量品倉庫1		67	5号炉格納容器圧力透かし装置基礎	
18	重量品倉庫2		68	5号炉主排気モニタ建屋	
19	技術部倉庫		69	5号炉原子炉建屋	
20	燃料G倉庫		70	5号炉サービス建屋	
21	備品倉庫	第1-5図	71	大液側緊急用電気品倉庫	第1-6図
22	純水移送ポンプ室		72	大液側高台資機材倉庫	
23	飲料水ポンプ室		73	大液側津波対策品倉庫	
24	No.1倉庫		74	固体廃棄物処理建屋	
25	保安倉庫		75	固体廃棄物貯蔵庫	
26	荒浜側発電倉庫		76	固体廃棄物ポンプ室建屋	
27	第二資材倉庫		77	協力企業A社 事務所	
28	No.1~3 高圧ガスボンベ倉庫		78	協力企業A社 倉庫	
29	荒浜側予備品倉庫		79	協力企業B社 柏崎事業所	
30	潤滑油倉庫(危険物倉庫)		80	協力企業C社 事務所棟	
31	北側66kV開閉所	第1-3図	81	協力企業C社 食堂売店棟	第1-6図
32	荒浜立坑換気塔		82	協力企業D社/E社合同棟 事務所・詰所	
33	荒浜側緊急用M/C建屋		83	協力企業D社/E社合同棟 仮設事務所	
34	154kV変電所遮断壁		84	協力企業D社/E社合同棟 倉庫棟	
35	大液立坑換気塔		85	協力企業D社/E社合同棟 仮設事務所2	
36	大液側予備品倉庫		86	協力企業F社 事業所	
37	給水建屋		87	協力企業事務所	
38	大液側ディーゼル駆動消火ポンプ建屋		88	協力企業G社 仮設詰所・倉庫	
39	5号炉地震観測計器室		89	協力企業G社 仮設詰所・倉庫2	
40	出入管理建屋(大液側)(増築)		90	協力企業G社 仮設詰所・倉庫3	
41	出入管理建屋(大液側)	第1-3図	91	協力企業G社 事務所	第1-6図
42	7号炉H2, O2, CO2ポンペ建屋		92	協力企業G社 詰所	
43	7号炉ボール捕集器ピット上屋		93	協力企業H社 事務所	
44	7号炉復水器連続洗浄装置制御盤室他		94	土木企業体 現場事務所①	
45	6号炉H2, O2, CO2ポンペ建屋		95	土木企業体 現場事務所②	
46	6号炉ボール捕集器ピット上屋		96	土木企業体 現場事務所③	
47	6号炉復水器連続洗浄装置制御盤建屋		97	土木企業体 現場事務所④	
48	6号炉CO2ポンペ建屋		98	土木企業体 現場事務所⑤	
49	7号炉タービン建屋		99	土木企業体 現場事務所⑥	
50	7号炉原子炉建屋		100	土木企業体 現場事務所⑦	

東海第二発電所(2018.9.18版)

第1表 アクセスルートの周辺構造物(建屋)

No	構造物名称	参照図面	No	構造物名称	参照図面
1	機械工作室用ボンベ庫	第2,5図	46	タービンホール(東海発電所)	第4,7図
2	監視所		47	サービス建屋(東海発電所)	
3	消防自動車車庫		48	燃料倉庫	
4	H2O2ボンベ庫		49	工具倉庫	
5	機械工作室		50	固化処理建屋	
6	屋内開閉所		51	サイトバンカー建屋	
7	パトロール車庫		52	放射性廃液処理施設	
8	H2CO2ガスボンベ貯蔵庫		53	地下タンク上屋(東)	
9	主発電機用ガスボンベ庫		54	地下タンク上屋(西)	
10	タービン建屋		55	使用済燃料貯蔵施設	
11	原子炉建屋	第2,5図	56	Hバンカー	第4,7図
12	サービス建屋		57	黒鉛スリッパ貯蔵庫	
13	水電解装置建屋		58	燃料スリッパ貯蔵庫	
14	ベネラー建屋		59	低放射性固体廃棄物詰ドラム貯蔵庫	
15	サンブルタンク室(R/W)		60	修繕機材倉庫	
16	ヘパフィルター室		61	ボリリングコア倉庫	
17	マイクロ無殺機室		62	ランドリー建屋	
18	モルタル溜槽建屋		63	再利用物品置場テントNo.4	
19	廃棄物処理建屋		64	再利用物品置場テントNo.5	
20	排気塔モニター室		65	再利用物品置場テントNo.6	
21	機器搬入口建屋	第3,6図	66	ボイラー上屋	第4,7図
22	地下排水上屋(東西)		67	使用済燃料乾式貯蔵建屋	
23	CO2ポンペ室		68	非常用ディーゼルポンプ室	
24	チェックポイント		69	C.W.P制御盤室	
25	サービス建屋〜チェックポイント歩道上屋		70	油倉庫	
26	サービス建屋ボンベ庫		71	配電設備室	
27	所内ボイラーループボンベ庫		72	水処理倉庫	
28	擁壁①		73	資料2号倉庫	
29	別館		74	資料5号倉庫	
30	PR第二電気室		75	資料4号倉庫	
31	給水処理建屋	第4,7図	76	擁壁②	第1図
32	固体廃棄物貯蔵庫A棟		77	常設代替高圧電源装置	
33	固体廃棄物貯蔵庫B棟		78	排水処理建屋	
34	給水加熱器保管庫		79	送水ポンプ室	
35	取水口電気室		80	受水槽量水器小屋	
36	屋外第二電気室		81	加圧式空気圧縮機小屋	
37	補修装置等保管倉庫		82	飲料水ポンプ室	
38	焼却炉用プロパンボンベ庫		83	空気圧縮機室	
39	機材倉庫		84	ホットワークショップ	
40	No.1修繕用油倉庫		85	屋外タンク上屋	
41	No.2修繕用油倉庫	第4,7図	86	飲料水次亜塩素酸装置室	第1図
42	固体廃棄物作業建屋		87	緊急時対策所建屋	
43	緊急時対策室建屋		88	原子力館	
44	事務本館		89	正門監視所	
45	原子炉建屋(東海発電所)		90	放管センター	

島根原子力発電所 2号炉

第1表 アクセスルートの周辺構造物(建物)(1/2)

管理番号	構造物名称	参照図面
1	緊急時対策所	第2図
2	1号水ろ過装置室	第2図, 第3図
3	技術訓練棟2号館	
4	管理事務所1号館	第2図, 第4図
5	管理事務所2号館	
6	ガスタービン発電機建物	第3図
7	協力企業A社事務所1	
8	協力企業A社事務所2	
9	協力企業A社事務所3	
10	協力企業A社事務所4	
11	協力企業B社事務所1	
12	協力企業B社事務所2	
13	協力企業B社事務所3	
14	協力企業C社事務所1	
15	協力企業D社売店	
16	合併処理施設機械室	第4図
17	固体廃棄物貯蔵所B棟	
18	1号炉原子炉建物	
19	1号炉廃棄物処理建物	
20	2号炉原子炉建物	
21	2号炉廃棄物処理建物	
22	2号炉タービン建物	
23	屋内開閉所	
24	44m 盤事務所	
25	プラスチック固化設備建物	
26	西側事務所	
27	北口警備所	
28	2号炉取水コントロール建物	
29	2号炉鉄イオン貯蔵建物	
30	2号炉排気筒モニタ室	
31	地下湧水浄化設備	

・設備の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
プラントの相違による表の内容の相違

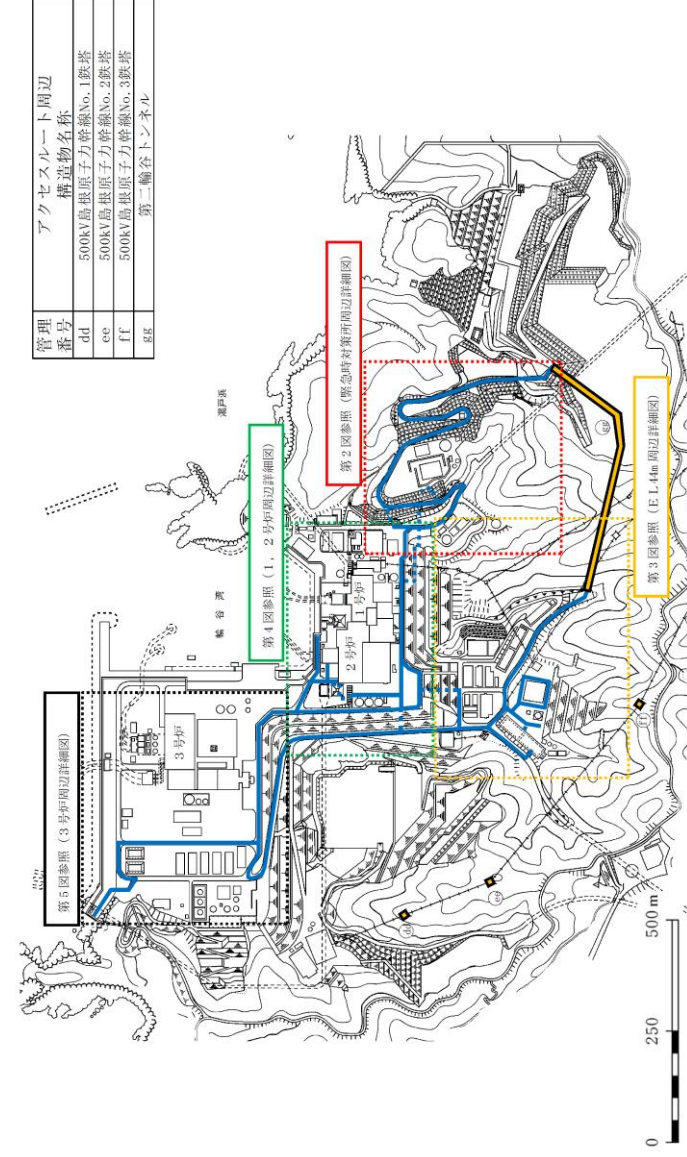
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																										
		<p align="center"><u>第1表 アクセスルートの周辺構造物 (建物) (2 / 2)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1742 275 1804 327">管理番号</th> <th data-bbox="1810 275 2234 327">構造物名称</th> <th data-bbox="2240 275 2460 327">参照図面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>32</td><td>3号炉原子炉建物</td><td rowspan="20" style="text-align: center; vertical-align: middle;">第5図</td></tr> <tr><td>33</td><td>3号炉サービス建物</td></tr> <tr><td>34</td><td>3号炉出入管理棟</td></tr> <tr><td>35</td><td>放水路モニタ建物</td></tr> <tr><td>36</td><td>給水設備建物</td></tr> <tr><td>37</td><td>野外放射線モニタ関係資材倉庫</td></tr> <tr><td>38</td><td>第1危険物倉庫</td></tr> <tr><td>39</td><td>3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物</td></tr> <tr><td>40</td><td>7号倉庫</td></tr> <tr><td>41</td><td>8号倉庫</td></tr> <tr><td>42</td><td>9号倉庫</td></tr> <tr><td>43</td><td>10号倉庫</td></tr> <tr><td>44</td><td>資材倉庫</td></tr> <tr><td>45</td><td>新2号倉庫</td></tr> <tr><td>46</td><td>恒常物品保管倉庫</td></tr> <tr><td>47</td><td>協力企業A社倉庫1</td></tr> <tr><td>48</td><td>協力企業A社倉庫2</td></tr> <tr><td>49</td><td>協力企業A社倉庫3</td></tr> <tr><td>50</td><td>協力企業C社事務所2</td></tr> </tbody> </table>	管理番号	構造物名称	参照図面	32	3号炉原子炉建物	第5図	33	3号炉サービス建物	34	3号炉出入管理棟	35	放水路モニタ建物	36	給水設備建物	37	野外放射線モニタ関係資材倉庫	38	第1危険物倉庫	39	3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物	40	7号倉庫	41	8号倉庫	42	9号倉庫	43	10号倉庫	44	資材倉庫	45	新2号倉庫	46	恒常物品保管倉庫	47	協力企業A社倉庫1	48	協力企業A社倉庫2	49	協力企業A社倉庫3	50	協力企業C社事務所2	
管理番号	構造物名称	参照図面																																											
32	3号炉原子炉建物	第5図																																											
33	3号炉サービス建物																																												
34	3号炉出入管理棟																																												
35	放水路モニタ建物																																												
36	給水設備建物																																												
37	野外放射線モニタ関係資材倉庫																																												
38	第1危険物倉庫																																												
39	3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物																																												
40	7号倉庫																																												
41	8号倉庫																																												
42	9号倉庫																																												
43	10号倉庫																																												
44	資材倉庫																																												
45	新2号倉庫																																												
46	恒常物品保管倉庫																																												
47	協力企業A社倉庫1																																												
48	協力企業A社倉庫2																																												
49	協力企業A社倉庫3																																												
50	協力企業C社事務所2																																												

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)			東海第二発電所(2018.9.18版)			島根原子力発電所 2号炉			備考
第1-2表 アクセスルートの周辺構造物(建屋以外)			第2表 アクセスルートの周辺構造物等(建屋以外)			第2表 アクセスルートの周辺構造物(建物以外)(1/2)			
管理番号	構造物名称	参照図面	No	構造物名称	参照図面	管理番号	構造物名称	参照図面	
A	154kV 荒浜線鉄塔 No.25, No.26	第1-1図	A	275kV送電鉄塔 (No.1)	第1図	A	通信用無線鉄塔	第2図	
B	500kV 新新潟幹線鉄塔 No.1, No.2		B	154kV・66kV送電鉄塔 (No.6)		B	統合原子力防災NW用屋外アンテナ		
C	500kV 南新潟幹線鉄塔 No.1, No.2		C	154kV・66kV送電鉄塔 (No.7)		C	除だく槽設備		
D	通信鉄塔		D	154kV・66kV送電鉄塔 (No.8)		D	1号ろ過水タンク	第2図, 第3図	
E	1/2号炉主排気筒	第1-2図	E	多目的タンク	第2,5図	E	2号開閉所遮風壁	第3図	
F	3号炉主排気筒		F	純水貯蔵タンク		F	2号開閉所防護壁		
G	4号炉主排気筒		G	ろ過水貯蔵タンク		G	輪谷貯水槽(西1)		
H	免震重要棟屋外遮蔽壁		H	原水タンク		H	輪谷貯水槽(西2)		
I	No.1ろ過水タンク		I	溶融炉苛性ソーダタンク		I	輪谷貯水槽(東1)		
J	No.2ろ過水タンク		J	溶融炉アンモニアタンク		J	輪谷貯水槽(東2)		
K	6号炉軽油タンク		K	主要変圧器		K	66kV 鹿島支線 No.2-1 鉄塔		
L	5号炉主変圧器	L	所内変圧器	L		66kV 鹿島支線 No.3 鉄塔			
M	6号炉主変圧器	M	起動変圧器	M		220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔	第3図		
N	7号炉軽油タンク	N	予備変圧器	N		220kV 第二島根原子力幹線 No.2 鉄塔			
O	7号炉主変圧器	O	廃棄物処理建屋 換気空調ダクト	O	第2-66kV 開閉所屋外鉄構				
P	6/7号炉非放射性廃液収集タンク	P	主排気ダクト	P	ガスタービン発電機用軽油タンク				
Q	5号炉非放射性廃液収集タンク	Q	排気筒	Q	ガスタービン発電機用軽油タンク用消火タンク				
R	5号炉軽油タンク(A)	R	排気筒(東海発電所)	R	碍子水洗タンク				
S	5号炉軽油タンク(B)	S	No.1所内トランスN2タンク	S	協力企業B社設備1				
T	泡原液貯蔵タンク	T	No.1主トランスN2タンク	T	協力企業B社設備2				
U	圧力抑制室プール水サージタンク(大湊側)	U	No.2主トランスN2タンク	U	協力企業B社設備3				
V	5号炉主排気筒	V	No.2所内トランスN2タンク	V	協力企業B社倉庫1				
W	大湊側 純水タンク No.3	W	600t純水タンク	W	協力企業B社倉庫2				
			X	154kV引留鉄構	第2,5図	X	宇中系統中継水槽(西山水槽)	第4図	
			Y	崩壊土砂①	第4,7図	Y	雑用水タンク		
			Z	崩壊土砂②		Z	2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク		
			AA	側方流動	第3,6図	a	2号炉 NGC 液体窒素蒸発装置		
						b	1号炉復水貯蔵タンク		
						c	固化材タンク		
						d	防火壁		
						e	原子炉建物空気冷却系冷凍機		
						f	原子炉建物空気冷却系冷凍機制御盤		
						g	1,2号炉開閉所間電路接続用洞道		
						h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽		
						i	第1ベントフィルタ格納槽		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉 第2表 アクセスルートの周辺構造物 (建物以外) (2 / 2) <table border="1" data-bbox="1724 254 2481 1087"> <thead> <tr> <th>管理番号</th> <th>構造物名称</th> <th>参照図面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>j</td><td>補助消火水槽</td><td rowspan="15">第4図</td></tr> <tr><td>k</td><td>B-ディーゼル燃料貯蔵タンク</td></tr> <tr><td>l</td><td>2号炉復水貯蔵タンク</td></tr> <tr><td>m</td><td>2号炉補助復水貯蔵タンク</td></tr> <tr><td>n</td><td>2号炉トラス水受入タンク</td></tr> <tr><td>o</td><td>2号炉排気筒</td></tr> <tr><td>p</td><td>燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備</td></tr> <tr><td>q</td><td>2号炉鉄イオン溶解タンク</td></tr> <tr><td>r</td><td>取水槽除じん機エリア防水壁</td></tr> <tr><td>s</td><td>取水槽海水ポンプエリア防水壁</td></tr> <tr><td>t</td><td>2号炉起動変圧器</td></tr> <tr><td>u</td><td>2号炉所内変圧器</td></tr> <tr><td>v</td><td>2号炉主変圧器</td></tr> <tr><td>w</td><td>取水槽ガントリクレーン</td></tr> <tr><td>x</td><td>1号炉排気筒</td></tr> <tr><td>y</td><td>防波壁</td><td>第4図, 第5図</td></tr> <tr><td>z</td><td>配管ダクト出入口建物</td><td rowspan="3">第5図</td></tr> <tr><td>aa</td><td>配管・ケーブル架台</td></tr> <tr><td>bb</td><td>訓練用模擬水槽</td></tr> <tr><td>cc</td><td>非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)</td><td rowspan="3">第1図</td></tr> <tr><td>dd</td><td>500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔</td></tr> <tr><td>ee</td><td>500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔</td></tr> <tr><td>ff</td><td>500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔</td></tr> <tr><td>gg</td><td>第二輪谷トンネル</td><td>第1図, 第3図</td></tr> <tr><td>hh</td><td>連絡通路</td><td>第2図, 第4図</td></tr> </tbody> </table>	管理番号	構造物名称	参照図面	j	補助消火水槽	第4図	k	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク	l	2号炉復水貯蔵タンク	m	2号炉補助復水貯蔵タンク	n	2号炉トラス水受入タンク	o	2号炉排気筒	p	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	q	2号炉鉄イオン溶解タンク	r	取水槽除じん機エリア防水壁	s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	t	2号炉起動変圧器	u	2号炉所内変圧器	v	2号炉主変圧器	w	取水槽ガントリクレーン	x	1号炉排気筒	y	防波壁	第4図, 第5図	z	配管ダクト出入口建物	第5図	aa	配管・ケーブル架台	bb	訓練用模擬水槽	cc	非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)	第1図	dd	500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	ee	500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	ff	500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔	gg	第二輪谷トンネル	第1図, 第3図	hh	連絡通路	第2図, 第4図	備考
管理番号	構造物名称	参照図面																																																												
j	補助消火水槽	第4図																																																												
k	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク																																																													
l	2号炉復水貯蔵タンク																																																													
m	2号炉補助復水貯蔵タンク																																																													
n	2号炉トラス水受入タンク																																																													
o	2号炉排気筒																																																													
p	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備																																																													
q	2号炉鉄イオン溶解タンク																																																													
r	取水槽除じん機エリア防水壁																																																													
s	取水槽海水ポンプエリア防水壁																																																													
t	2号炉起動変圧器																																																													
u	2号炉所内変圧器																																																													
v	2号炉主変圧器																																																													
w	取水槽ガントリクレーン																																																													
x	1号炉排気筒																																																													
y	防波壁	第4図, 第5図																																																												
z	配管ダクト出入口建物	第5図																																																												
aa	配管・ケーブル架台																																																													
bb	訓練用模擬水槽																																																													
cc	非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)	第1図																																																												
dd	500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔																																																													
ee	500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔																																																													
ff	500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔																																																													
gg	第二輪谷トンネル	第1図, 第3図																																																												
hh	連絡通路	第2図, 第4図																																																												

第1-1図 アクセスルートの周辺構造物 (発電所全体図)

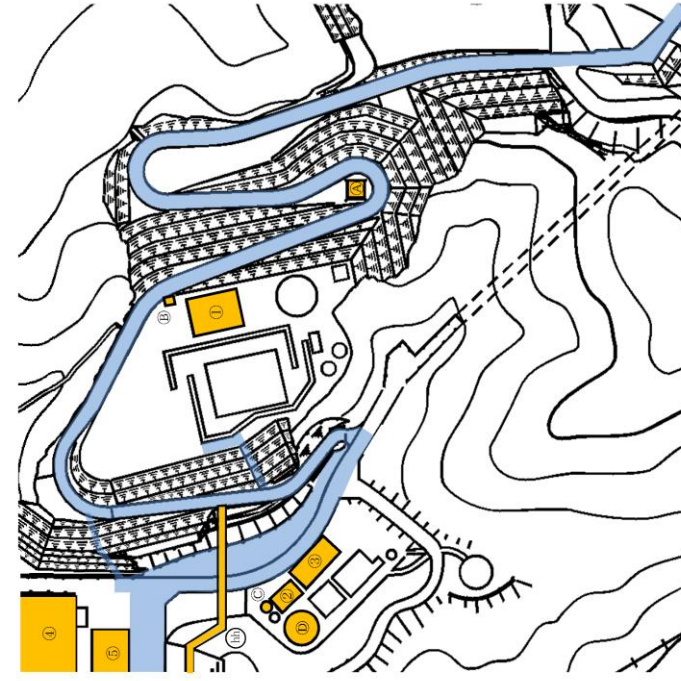
第1図 アクセスルートの周辺構造物等 (発電所全体)



第1図 アクセスルートの周辺構造物 (発電所全体)

第1-2図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (別紙1 荒浜側詳細図)

第2図 アクセスルート周辺の周辺構造物等 (東海第二発電所側詳細図)



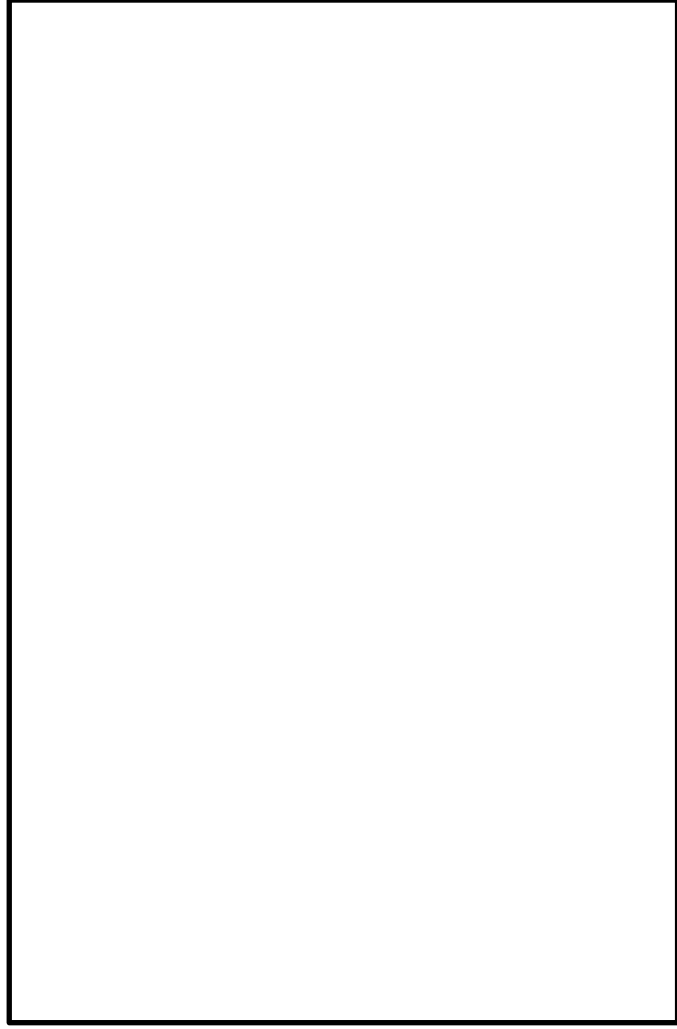
管理番号	アクセスルート周辺構造物名称
1	緊急時対策所
2	1号水ろ過装置室
3	技術訓練棟2号館
4	管理事務所1号館
5	管理事務所2号館
A	通信用無線鉄塔
B	統合原子力防災NW用屋外アンテナ
C	除だく構設備
D	1号ろ過水タンク
ht	連絡通路

第2図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (緊急時対策所周辺詳細図)

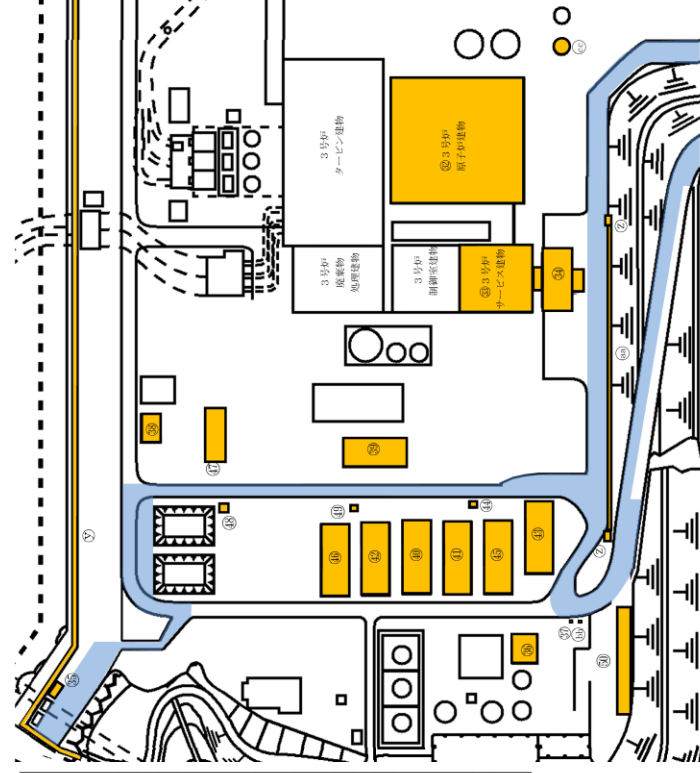
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="142 216 789 1220" style="border: 1px solid black; height: 478px; width: 218px;"></div> <div data-bbox="813 344 848 1108" style="text-align: center;"> <p>第1-3 図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (別紙2 大湊側詳細図)</p> </div>	<div data-bbox="943 216 1679 957" style="border: 1px solid black; height: 353px; width: 248px;"></div> <div data-bbox="982 974 1626 1003" style="text-align: center;"> <p>第3 図 アクセスルート周辺の周辺構造物等 (海側詳細図)</p> </div>	<div data-bbox="1715 216 2407 1457" style="border: 1px solid black; height: 591px; width: 233px;"></div> <div data-bbox="2421 485 2457 1192" style="text-align: center;"> <p>第3 図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (E L 44m 周辺詳細図)</p> </div>	<p style="text-align: center;">備考</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="142 216 771 1176" style="border: 1px solid black; height: 457px; width: 212px;"></div> <div data-bbox="795 296 834 1108" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;"> 第1-4図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (別紙3 大湊側高台詳細図) </div>	<div data-bbox="943 216 1679 940" style="border: 1px solid black; height: 345px; width: 248px;"></div> <div data-bbox="931 974 1679 1003" style="text-align: center;"> 第4図 アクセスルート周辺の周辺構造物等 (東海発電所側詳細図) </div>	<div data-bbox="1724 216 2427 1402" style="border: 1px solid black; height: 565px; width: 237px;"></div> <div data-bbox="2436 478 2475 1220" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;"> 第4図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (1, 2号炉周辺詳細図) </div>	備考

第 1-5 図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (別紙 4 企業棟詳細図)



管理番号	アクセスルート周辺 構造物名称
32	3号炉原子炉建物
33	3号炉サービスマン建物
34	3号炉出入管理棟
35	放水貯水タンク建物
36	給水設備建物
37	野外放射線モニタ関係資材倉庫
38	第1危険物倉庫
39	3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物
40	7号倉庫
41	8号倉庫
42	9号倉庫
43	10号倉庫
44	資材倉庫
45	新2号倉庫
46	恒常物品保管倉庫
47	協力企業A社倉庫1
48	協力企業A社倉庫2
49	協力企業A社倉庫3
50	協力企業C社事務所2
y	防犯壁
z	配管タクト出入口建物
aa	配管・ケーブリング架台
bb	測候用観測水樽
cc	非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)



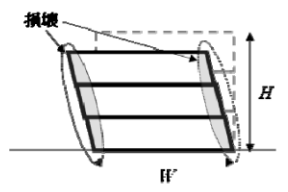
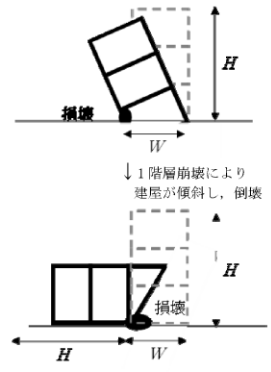
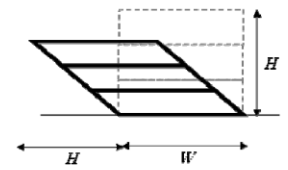
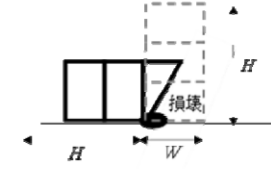
第 5 図 アクセスルート周辺の周辺構造物 (3号炉周辺詳細図)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="139 216 768 1176" style="border: 2px solid black; height: 457px; width: 212px;"></div> <div data-bbox="786 279 825 1150" style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> 第1-6図 アクセスルートの周辺構造物(別紙5 淡水貯水池周辺詳細図) </div>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) <u>建造物の倒壊による屋外アクセスルートへの影響範囲の評価</u></p> <p>アクセスルート近傍の障害となり得るとして抽出した建造物のうち、耐震Sクラス(Ss機能維持含む)以外の建造物については、基準地震動Ssにより<u>損壊し、倒壊するものとして</u>アクセスルートへの影響評価を実施した。</p> <p>建造物のうち<u>建屋の倒壊による影響範囲は、過去の被害事例から建屋の損傷モードを想定し評価した。</u>第2表に示すとおり、<u>建屋の損傷モードを層崩壊、転倒崩壊とし、影響範囲は全層崩壊、又は建屋の根元から転倒するものとして建屋高さ分を設定した。</u></p> <p><u>建屋以外の建造物の損壊による影響範囲は、建造物が根元からアクセスルート側に倒壊するものとして設定し評価した。</u></p> <p>建造物の<u>倒壊によるアクセスルートへの影響評価結果を第3-1表～第3-4表、倒壊により影響を与える構築物の位置を第4-1図～第4-3図に示す。</u>アクセスルートに必要な幅員(3m※)を確保できないと想定される場合は<u>倒壊の影響を受けると評価した。</u></p>	<p>2. <u>建造物等の損壊による屋外アクセスルートへの影響範囲の評価</u></p> <p>アクセスルート近傍の障害となり得るとして抽出した建造物のうち、耐震Sクラス(Ss機能維持含む。)以外の建造物については、基準地震動Ssにより<u>がれきが発生するものとして</u>アクセスルートへの影響評価を実施した。</p> <p><u>建屋建造物の影響範囲は第3表に示すとおり、建屋の損傷モードを層崩壊、転倒崩壊とし、影響範囲は全層崩壊、又は建屋の根元から転倒するものとして建屋高さ分を設定した。</u>なお、<u>鉄骨造建屋については、過去の被害調査から層崩壊や転倒崩壊は確認されていない(補足説明資料(3)参照)が、影響範囲を建屋高さ分と設定した。</u></p> <p><u>建屋以外の建造物のうち機器類の損壊による影響範囲は、建造物が根元からアクセスルート側に影響するものとして設定し評価した。</u></p> <p><u>建屋以外の建造物のうち斜面の崩壊による影響範囲は、斜面高さの2倍を崩壊土砂の到達距離として評価した。(別紙(13)参照)</u></p> <p>建造物(建屋、機器類)の損壊によるアクセスルートへの影響評価方法を第4表、影響評価結果を第5表～第6表、<u>損壊により影響を与える建造物等の位置を第5図～第7図に示す。</u>損壊時にアクセスルートに干渉する全ての建造物等のうち、必要な幅員※を確保できないと想定される場合は<u>損壊の影響を受けると評価した。</u></p> <p>また、<u>損壊時にアクセスルートに干渉する全ての建造物等について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する建造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か確認し、確保できないと想定される場合は損壊の影響を受けると評価した。</u></p>	<p>4. <u>建造物の損壊によるアクセスルートへの影響範囲の評価</u></p> <p>アクセスルート近傍の障害となり得るとして抽出した建造物のうち、耐震Sクラス(Ss機能維持含む。)以外の建造物については、基準地震動Ssにより<u>がれきが発生するものとして</u>アクセスルートへの影響評価を実施した。</p> <p><u>建造物のうち建物の損壊による影響範囲は、過去の被害事例から建物の損傷モードを想定し評価した。</u>第3表に示すとおり、<u>建物の損傷モードを層崩壊、転倒崩壊とし、影響範囲は全層崩壊、又は建物の根元から転倒するものとして建物高さ分を設定した。</u></p> <p><u>建物以外の建造物の損壊による影響範囲は、建造物が根元からアクセスルート側に影響するものとして設定し評価した。</u></p> <p>建造物の<u>損壊によるアクセスルートへの影響評価方法を第4表、影響評価結果を第5表～第6表に示す。</u>損壊時にアクセスルートに<u>干渉する全ての建造物のうち、必要な幅員(3.0m※)を確保できないと想定される場合は損壊の影響を受けると評価した。</u></p> <p><u>また、損壊時にアクセスルートに干渉する全ての建造物について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する建造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か確認し、確保できないと想定される場合は損壊の影響を受けると評価した。</u></p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、4.(4)③④に示す周辺斜面の基準地震動によるすべり安定性評価結果より土砂の発生が想定されない</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、損壊により影響を与える建造物はない</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する建造物についても考慮</p>

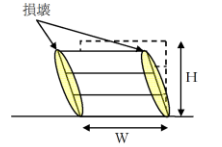
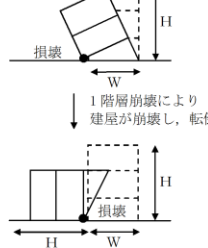
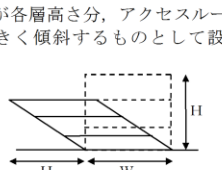
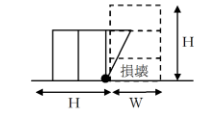
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※可搬型設備のうち最大幅の代替原子炉補機冷却系熱交換器ト レーラー (2.7m) から保守的に設定。</p>	<p>なお、以下の箇所は重機によるがれき撤去は行わずに人力でホ ース又はケーブルを敷設するものとする。</p> <p>・接続口付近</p> <p><u>がれき等の有無にかかわらず、車両通行せずに人力でホース を敷設する箇所であり、また、がれき上からホース又はケーブ ルを敷設することが可能である。</u></p> <p><u>なお、東側接続口付近に設置されている廃棄物処理建屋換気 空調ダクトは地震時の損壊を想定した場合にダクト上を人力で ホース又はケーブル敷設することが可能である。</u></p> <p><u>あらかじめ形状変更・移設等の事前対策を行う構造物を第8 図から第10図に示す。</u></p> <p>※ <u>必要な幅員 (5m) は、重大事故等対応において早急に確保す べきアクセスルート幅として、車両通行幅 3m (重大事故等 発生直後にアクセスルートの通行を想定している可搬型設備 のうち、車幅が最大となる「可搬型代替注水大型ポンプ (車 幅：2.49m) 」に余裕を考慮) 及び、ホース敷設幅 2m (原子 炉注水等用の 200A ホース 3 本+水源補給用の 200A ホース 1 本+放水用の 300A ホース 2 本の計 6 本を敷設した場合の占 有幅 (1.4m) に余裕を考慮) から設定</u></p>	<p>※ <u>可搬型設備のうち最大幅の大型送水ポンプ車の車両幅 (約 2.5m) 及び使用ホース中最大サイズの 300A ホース 1 本敷 設の幅 (約 0.4m) を考慮し設定。なお、その他のサイズ のホース使用時も 1 本敷設で使用する。</u></p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、接続 口付近を含むアクセス ルート上においては重 機によるがれき撤去を 行わずにホース又はケ ーブル敷設が可能</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>可搬型設備等の仕様 の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、重大 事故等対応の初動にお いて必要である車両の 通行及びホース敷設幅 (150A ホース 1 本若し くは 300A ホース 1 本) を確保可能</p>

第2表 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲

損傷モード	層崩壊	転倒崩壊
阪神・淡路大震災時の被害の特徴※	<ul style="list-style-type: none"> ○崩壊形状としては、1階層崩壊・中間層崩壊・全層崩壊。 ○柱の耐力不足・剛性の偏在や層間での急な剛性・耐力の違い・重量偏在が崩壊の主な原因に挙げられる。 ○1階層崩壊の被害事例はピロティ構造物の被害率が著しく高い。 ○中間層崩壊は、6～12階建ての建築物に確認されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1階層崩壊後に建築物が大きく傾き転倒に至ったケースが確認されている。
想定される損傷モード	<p>隣接するアクセスルートへの影響範囲が大きくなると想定される全層崩壊を損傷モードに選定した。</p> 	<p>1階層崩壊後に転倒に至る崩壊を想定。</p> 
想定する建屋の倒壊範囲	<p>全層崩壊は地震時に構造物を受けるエネルギーを各層で配分することから、各層の損傷は小さいため、建屋全体の傾斜は過去の被害事例からも小さいが、各層が各層高さ分、アクセスルート側へ大きく傾斜するものとして設定。</p> 	<p>上述の損傷モードに基づき、建屋高さH分には到達しないものHとして設定。</p> 
建屋の倒壊による影響範囲	<p>H (建屋高さ分を設定)</p>	

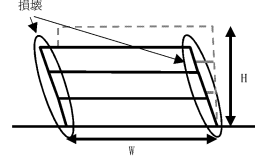
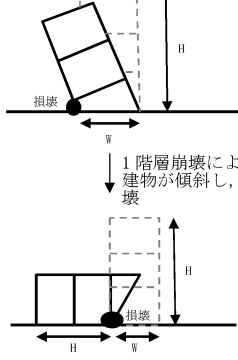
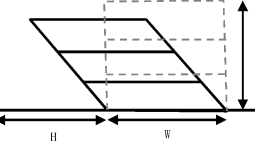
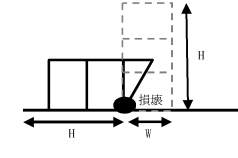
※「阪神・淡路大震災調査報告 共通編-1 総集編, 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会」参照

第3表 建屋の損傷モード及び損壊による影響範囲

損傷モード	層崩壊	転倒崩壊
阪神・淡路大震災時の被害の特徴※	<ul style="list-style-type: none"> ○崩壊形状としては、1階層崩壊・中間層崩壊・全層崩壊がある。 ○柱の耐力不足・剛性の偏在や層間での急な剛性・耐力の違い・重量偏在が崩壊の主な原因に挙げられる。 ○1階層崩壊の被害事例はピロティ構造物の被害率が著しく高い。 ○中間層崩壊は、6階～12階建ての建築物に確認されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1階層崩壊後に建築物が大きく傾き、転倒に至ったケースが多く確認されている。
想定される損傷モード	<p>隣接するアクセスルートへの影響範囲が大きくなると想定される全層崩壊を損傷モードに選定した。</p> 	<p>1階層崩壊後に転倒に至る崩壊を想定した。</p> 
想定する建屋の損壊範囲	<p>全層崩壊は地震時に構造物を受けるエネルギーを各層で配分するため、各層の損傷は小さく、建屋全体の傾斜は過去の被害事例からも小さいといえるが、各層が各層高さ分、アクセスルート側へ大きく傾斜するものとして設定した。</p> 	<p>上述の損傷モードに基づき、建屋高さH分には到達しないものHとして設定した。</p> 
建屋の損壊による影響範囲	<p>H (建屋高さ分を設定)</p>	

※「阪神・淡路大震災調査報告 共通編-1 総集編, 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会」参照

第3表 建物の損傷モード及び損壊による影響範囲

損傷モード	層崩壊	転倒崩壊
阪神・淡路大震災時の被害の特徴※	<ul style="list-style-type: none"> ○崩壊形状としては、1階層崩壊・中間層崩壊・全層崩壊。 ○柱の耐力不足・剛性の偏在や層間での急な剛性・耐力の違い・重量偏在が崩壊の主な原因に挙げられる。 ○1階層崩壊の被害事例はピロティ構造物の被害率が著しく高い。 ○中間層崩壊は、6～12階建ての建築物に確認されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1階層崩壊後に建築物が大きく傾き転倒に至ったケースが確認されている。
想定される損傷モード	<p>隣接するアクセスルートへの影響範囲が大きくなると想定される全層崩壊を損傷モードに選定した。</p> 	<p>1階層崩壊後に転倒に至る崩壊を想定。</p> 
想定する建物の損壊範囲	<p>全層崩壊は地震時に構造物を受けるエネルギーを各層で配分することから、各層の損傷は小さいため、建物全体の傾斜は過去の被害事例からも小さいが、各層が各層高さ分、アクセスルート側へ大きく傾斜するものとして設定。</p> 	<p>上述の損傷モードに基づき、建物高さH分には到達しないものHとして設定。</p> 
建物の損壊による影響範囲	<p>H (建物高さ分を設定)</p>	

※「阪神・淡路大震災調査報告 共通編-1 総集編, 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会」参照

第4表 構造物(建屋, 機器類) 損壊時の影響評価方法

構造物とアクセスルートの位置関係	
L-H が正の値の場合	L-H が負の値の場合
構造物が損壊してもがれきがアクセスルートに届かないため、通行性に影響なし →判定「A」	構造物が損壊するとがれきがアクセスルートに干渉するため、詳細評価が必要となる
L+W-H が5m 以上の場合	L+W-H が5m 未満の場合
がれきがアクセスルートに干渉するが、道幅5mを確保可能なため、通行性に影響なし →判定「A」	道幅5mが確保困難なため、がれき撤去、人力によるホース等の敷設、迂回路の通行のいずれかの対応が必要 →判定「B」、「C」
【判定】	
「A」: 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施) 「B」: がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。) 「C」: がれき発生時は迂回路を通行する構造物	

アクセスルート対象距離: Lの設定にあたり、全ての構造物の影響範囲を確認(参考資料-1)した上で、アクセスルートに干渉する可能性のある面との距離を算出する。

第4表 構造物(建物, 機器類) 損壊時の影響評価方法

構造物とアクセスルートの位置関係	
L-H が正の値の場合	L-H が負の値の場合
構造物が損壊してもがれきがアクセスルートに届かないため、通行性に影響なし →判定「A」	構造物が損壊するとがれきがアクセスルートに干渉するため、詳細評価が必要となる
L+W-H が3m 以上の場合	L+W-H が3m 未満の場合
がれきがアクセスルートに干渉するが、道幅3mを確保可能なため、通行性に影響なし →判定「A」	道幅3mが確保困難なため、がれき撤去、人力によるホース等の敷設、迂回路の通行のいずれかの対応が必要 →判定「B」、「C」
【判定】	
「A」: 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施) 「B」: がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。) 「C」: がれき発生時は迂回路を通行する構造物	

アクセスルート対象距離: Lの設定にあたり、全ての構造物の影響範囲を確認(参考資料-1)した上で、アクセスルートに干渉する可能性のある面との距離を算出する。

・記載方針の相違
【柏崎6/7】
 島根2号炉は、構造物(建物, 機器類) 損壊時の影響評価方法を記載

第3-1表 屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建屋) (1/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物名	耐震 クラス	構造 種別	高さ (m)	702424 対象距離 (m)	評価方法	判定値 (点)	影響評価
第1-1図	1	機械工作業用ボンベ庫	R	RC造	2	8.63	対象による影響範囲をHとして評価	22.55	アクセスルートへ影響なし
	2	水処理ポンプ小屋	R	S造	1	3.17	対象による影響範囲をHとして評価	29.98	アクセスルートへ影響なし
	3	社員駐留用車庫(東側)	R	S造	1	3.39	対象による影響範囲をHとして評価	9.11	アクセスルートへ影響なし
	4	社員駐留用車庫(西側)	R	S造	1	3.39	対象による影響範囲をHとして評価	9.11	アクセスルートへ影響なし
	5	設備倉庫	R	S造	1	6.30	対象による影響範囲をHとして評価	10.50	アクセスルートへ影響なし
	6	留所	R	S造	2	6.98	対象による影響範囲をHとして評価	9.02	アクセスルートへ影響なし
	7	発電所車庫(下層)	R	S造	1	2.70	対象による影響範囲をHとして評価	13.10	アクセスルートへ影響なし
	8	発電所車庫(上層)	R	S造	1	2.38	対象による影響範囲をHとして評価	13.10	アクセスルートへ影響なし
	9	電気計測室(電気計測用車庫)	R	S造	3	14.00	対象による影響範囲をHとして評価	13.72	アクセスルートへ影響なし
	10	電気計測室(電気計測用車庫)	R	S造	3	14.00	対象による影響範囲をHとして評価	13.72	アクセスルートへ影響なし
第1-2図	11	事故処理用車庫(留所)	R	S造	1	14.10	対象による影響範囲をHとして評価	-0.05	影響あり
	12	事故処理用車庫(留所)	R	S造	1	14.10	対象による影響範囲をHとして評価	9.90	アクセスルートへ影響なし
	13	事故処理用車庫(留所)	R	S造	1	14.10	対象による影響範囲をHとして評価	9.90	アクセスルートへ影響なし
	14	事故処理用車庫(留所)	R	S造	1	14.10	対象による影響範囲をHとして評価	9.90	アクセスルートへ影響なし
	15	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし
	16	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし
	17	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし
	18	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし
	19	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし
	20	免震設置用車庫(留所)	R	S造	1	3.62	対象による影響範囲をHとして評価	13.37	アクセスルートへ影響なし

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

第5表 屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建屋) (1/3)

参照 図面	No	構造物諸元			アクセスルート			影響評価	
		建物 構造	高さ (m)	耐震 クラス	アクセスルート 幅 (m)	W	評価方法	判定値: L-H 判定: 5m以上:影響なし	判定
第2-5図	1	機械工作業用ボンベ庫	S	2.5	29.7	7.5	27.2	34.7	A
	2	電気計測室	RC	6.0	2.2	15.0	2.9	19	A
	3	電気計測室	RC	6.0	2.2	15.0	2.9	19	A
	4	RC2025トンネル	S	4.4	24.6	7.5	20.2	27.2	A
	5	機械工作業	S	10.3	33.2	7.5	22.9	30.4	A
	6	7号炉内周車庫	S	16.8	8.3	16.0	-8.5	1.5	B
	7	7号炉内周車庫	S	6.0	3.0	10.0	-3.0	7.0	A
	8	7号炉内周車庫	S	4.5	14.3	10.0	3.8	16.8	A
	9	7号炉内周車庫	S	4.5	14.3	10.0	3.8	16.8	A
	10	タービン建屋	RC	32.5	39.2	10.0	6.8	16.8	A
第3-1図	11	原子炉建屋	RC	-	-	-	-	-	A
	12	タービン建屋	RC	14.7	31.4 (等価)	7.5	15.7	24.2	A ₉₀
	13	水処理用建屋	RC	8.2	8.2	10.2	14.7	-4.2	C ₉₂
	14	タービン建屋	RC	6.0	8.2	10.2	0.0	10.2	A
	15	タービン建屋	RC	6.0	8.2	10.2	0.0	10.2	A
	16	タービン建屋	RC	9.9	0.0	5.0	-1.3	8.0	A
	17	タービン建屋	RC	5.7	1.4 (等価)	6.2	-4.9	1.9	A ₉₀
	18	タービン建屋	S	3.6	3.2 (等価)	5.5	0.8	5.6	A ₉₀
	19	タービン建屋	RC	14.9	12.4	5.5	-2.5	3.0	B
	20	タービン建屋	RC	-	-	-	-	-	A

東海第二発電所 (2018.9.18版)

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、
 □ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施
 □ : 「C」 がれき発生時は重機によるがれき撤去は行わずに人力でがれきを上にホース等を敷設する構造物
 □ : がれき発生時は重機によるがれき撤去は行わずに人力でがれきを上にホース等を敷設する構造物
 ※1 原簿及び損壊しないこととする。通行性を確保 (参考資料2参照)
 ※2 当該構造物距離のルートは、取付距離にだけ使用するルートであるため、がれき影響がある場合は、他のルートによりがれき影響がない箇所に放水砲を設置する
 ※3 当該箇所は人力でホースを敷設する範囲のため、1.4m以上のルート幅が確保できればホース敷設作業に影響はない
 ※4 対策を実施することで通行性を確保 (第8図参照)

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (1/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m)	構造物諸元		アクセスルート 幅 (m)	W	評価方法	影響評価	
							建物 構造	高さ (m)				判定値: L-H 判定: 5m以上:影響なし	判定
第2図	1	緊急時対策所	-(Ss)	RC造	-	-	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	A
	2	1号水ろ過装置室	-	S造	2	8.00	13.80	18.80	18.80	18.80	損壊による影響範囲をHとして評価	9.00	A
	3	技術訓練棟2号館	-	S造	2	8.00	5.20	5.20	18.80	18.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.80	A
	4	管理事務所1号館	-	SRC造	6	24.90	29.41	12.25	12.25	12.25	損壊による影響範囲をHとして評価	4.51	A
	5	管理事務所2号館	-	RC造 SRC造 S造	5	18.80	6.90	15.90	15.90	15.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-11.90	A
第3図	6	ガスタービン発電機建物	-(Ss)	RC造 SRC造 S造	-	-	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	A
	7	協力企業A社事務所1	-	S造	1	4.21	3.00 (北側) 13.00 (西側)	7.40 (北側) 9.80 (西側)	7.40 (北側) 9.80 (西側)	7.40 (北側) 9.80 (西側)	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.21 (北側) 8.79 (西側)	A
	8	協力企業A社事務所2	-	S造	1	6.88	5.40	7.40	7.40	7.40	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.48	A
	9	協力企業A社事務所3	-	S造	3	8.78	18.00	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	9.22	A
	10	協力企業A社事務所4	-	S造	3	11.65	27.70	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	16.05	A
	11	協力企業B社事務所1	-	S造	1	3.70	2.40	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.30	A
	12	協力企業B社事務所2	-	RC造 S造	3	12.16	8.00	10.00	10.00	10.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.16	A
	13	協力企業B社事務所3	-	S造	2	8.55	35.00	8.08	8.08	8.08	損壊による影響範囲をHとして評価	26.45	A
	14	協力企業C社事務所1	-	S造	3	12.49	15.92	15.38	15.38	15.38	損壊による影響範囲をHとして評価	3.43	A
	15	協力企業D社売店	-	S造	1	4.00	2.00	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.00	A
	16	合併処理施設機械室	-	RC造	1	3.40	12.00	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	8.60	A
	17	固体廃棄物貯蔵所B棟	B	RC造	2	10.00	13.90	9.80	9.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	3.90	A

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、
 □ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施
 □ : 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物
 □ : がれき発生時は迂回路を通行する構造物

・設備の相違
 【柏崎6/7, 東海第二】
 プラントの相違に伴
 う評価結果の相違

備考

第3-2表 屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (2/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺建物名称	耐震 クラス	建物 構造	高さ (m)	7/7セグメント 対象距離 (m)	評価方法	判定値 (見出し)	影響評価
第1-3図	48	6号炉CO2圧入装置	N	RC造	1	4.40	参照による影響範囲をHとして評価	1.70	影響あり
	49	2号炉原子炉建屋	S	RC造	—	—	参照による影響範囲をHとして評価	—	影響あり
	50	2号炉原子炉建屋	S	RC造	—	—	参照による影響範囲をHとして評価	—	影響あり
	51	6号炉廃棄物処理建屋	B	RC造	—	—	参照による影響範囲をHとして評価	—	影響あり
	52	6号炉原子炉建屋	S	RC造	—	—	参照による影響範囲をHとして評価	—	影響あり
	53	6号炉原子炉建屋	N	RC造	2	9.85	参照による影響範囲をHとして評価	14.15	影響あり
	54	6号炉原子炉建屋	N	RC造	2	9.85	参照による影響範囲をHとして評価	14.15	影響あり
	55	6号炉原子炉建屋	N	RC造	2	9.85	参照による影響範囲をHとして評価	14.15	影響あり
	56	6号炉原子炉建屋	N	RC造	2	9.85	参照による影響範囲をHとして評価	14.15	影響あり
	57	6号炉原子炉建屋	N	RC造	2	9.85	参照による影響範囲をHとして評価	14.15	影響あり
第1-4図	58	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	59	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	60	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	61	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	62	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	63	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	64	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	65	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	66	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	67	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
第1-5図	68	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	69	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	70	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	71	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	72	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	73	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	74	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	75	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	76	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	77	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
第2-5図	78	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	79	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	80	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	81	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	82	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	83	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	84	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	85	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	86	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	87	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
第3-6図	88	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	89	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	90	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	91	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	92	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	93	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	94	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	95	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	96	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり
	97	5号炉原子炉建屋	N	RC造	1	3.60	参照による影響範囲をHとして評価	10.40	影響あり

第5表 屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (2/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺建物名称	耐震 クラス	建物 構造	高さ (m)	7/7セグメント 対象距離 (m)	評価方法	判定値 (見出し)	影響評価	
第2-5図	27	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	28	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	29	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	30	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	31	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	32	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	33	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	34	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	35	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	36	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
第3-6図	37	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	38	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	39	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	40	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	41	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	42	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	43	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	44	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	45	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	46	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
第4-7図	47	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	48	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	49	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	50	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	51	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	52	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	53	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	54	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	55	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり
	56	所内ライオンプロパンボンベ庫	N	RC造	2.5	33.1	7.5	参照による影響範囲をHとして評価	30.6	影響あり

【判定】 □：「A」通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、かたがたアクセスルートに干渉しない、
 □：「B」がれき撤去によりアクセスルートに干渉しない、かたがたアクセスルートに干渉しない、
 □：「C」がれき撤去によりアクセスルートに干渉しない、かたがたアクセスルートに干渉しない、
 □：がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (車通行のみ) を確保する構造物 (車通行のみ) の必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を(実施) されき撤去によりアクセスルートに干渉しない、かたがたアクセスルートに干渉しない、
 □：対策を実施することで通行性を確保 (第9図参照)
 ※1 対策を実施することで通行性を確保 (第9図参照)
 ※2 廃棄物処理建屋の周辺と埋め戻し部との境界部の高さ発生のため、ルート幅をがれき撤去により確保

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (2/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺建物	耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m)	7/7セグメント 対象距離 (m)	評価方法	判定値 (見出し)	影響評価
第4図	18	1号炉原子炉建屋	B	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	19	1号炉廃棄物処理建屋	B	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	20	2号炉原子炉建屋	S	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	21	2号炉廃棄物処理建屋	B	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	22	2号炉タービン建屋	B	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	23	屋内閉閉所	—	S造	1	13.50	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	31.00	39.30
	24	44m 搬送事務所	—	RC造	3	13.05	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.25	8.55
	25	プラスチック固化設備建屋	B	RC造	1	3.23	3.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.23	7.67
	26	西側事務所	—	RC造	2	8.00	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.70	3.30
	27	北口警備所	—	S造	2	7.15	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	6.85	14.85
第5図	28	2号炉取水コンロール建屋	C	RC造	1	4.23	3.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.33	7.67
	29	2号炉鉄イオン貯蔵建屋	C	S造	1	4.06	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.06	5.94
	30	2号炉排気筒モニタ室	C	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	影響なし
	31	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	32	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	33	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	34	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	35	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	36	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60
	37	地下湧水浄化設備	—	S造	1	2.40	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60

第3-3表 屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (3/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元			評価方法	影響評価			
			前義 クラス	建物 構造	階数 n		高さ(m) H	7メートル 対象距離 L	判定値 (L-H)	判定
第1-6図	94	土木企業体 現場事務所①	N	S造	2	5.30	15.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	10.30	アクセスルートへ影響なし
	95	土木企業体 現場事務所②	N	S造	1	5.80	19.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	13.20	アクセスルートへ影響なし
	96	土木企業体 現場事務所③	N	S造	2	5.60	10.90	倒壊による影響範囲をHとして評価	5.30	アクセスルートへ影響なし
	97	土木企業体 現場事務所④	N	S造	2	5.50	13.40	倒壊による影響範囲をHとして評価	7.90	アクセスルートへ影響なし
	98	土木企業体 現場事務所⑤	N	S造	1	3.00	12.10	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.10	アクセスルートへ影響なし
	99	土木企業体 現場事務所⑥	N	S造	1	2.75	9.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	6.75	アクセスルートへ影響なし
	100	土木企業体 現場事務所⑦	N	S造	2	5.60	9.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	3.90	アクセスルートへ影響なし

第5表 屋外アクセスルートの影響評価結果 (建物) (3/3)

参照 図面	No	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元			アクセスルート幅 (m) W	評価方法	影響評価		
			建物 構造	高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L			判定値(L-H) 正の数:干渉なし	判定 5m以上:影響なし	
第1,7図	60	保原燃料倉庫	S	5.9	31.3	8.0	損壊による影響範囲をHとして評価	26.0	A	
	61	燃料貯蔵庫	R	3.3	17.2	8.0		18.0	A	
	62	燃料貯蔵庫	R	4.1	17.1	8.0		16.0	A	
	63	燃料貯蔵庫	R	4.1	17.1	8.0		16.0	A	
	64	燃料貯蔵庫	R	4.1	17.1	8.0		16.0	A	
	65	燃料貯蔵庫	R	4.1	17.1	8.0		16.0	A	
	66	ボイラー上屋	S	6.9	37.4	8.0		30.5	A	
	67	使用済燃料貯蔵庫	R	22.0	23.0	10.0		11.0	A	
	68	非常用ディーゼル発電機	R	5.2	4.8	7.5		-0.4	A	
	69	緊急用ディーゼル発電機	S	4.0	33.1	7.5		29.1	A	
	70	排気庫	S	7.0	16.9	5.0		9.9	A	
	71	配電設備	R	3.2	39.2	5.0		36.0	A	
	72	水島貯水庫	S	2.8	40.8	7.5		38.0	A	
	73	燃料貯蔵庫	S	5.6	18.0	5.0		12.4	A	
	74	燃料貯蔵庫	S	5.5	16.8	8.0		11.3	A	
	75	燃料貯蔵庫	S	7.2	5.6	8.0		-1.6	A	
	76	煙突	R	3.0	1.5	7.5		-1.5	A	
第2,5図	77	常設代替高圧電源装置	R	-	-	-	耐震評価により損壊しないことを確認	-	A	
	78	保本監視装置	R	8.5	52.6	7.5	45.1	A		
	79	保本監視装置	R	8.5	52.6	7.5	45.1	A		
	80	保本監視装置	R	8.5	52.6	7.5	45.1	A		
	81	加圧式空気圧縮機小屋	S	2.5	40.1	7.5	37.6	A		
	82	燃料貯蔵庫	S	3.5	57.5	7.0	54.0	A		
	83	燃料貯蔵庫	S	2.5	42.8	7.0	40.3	A		
	84	ボイラー上屋	S	6.0	57.9	8.0	51.9	A		
	85	保本監視装置	S	12.5	41.5	8.0	33.5	A		
	86	飲料水高圧電源装置	R	3.3	55.6	7.5	52.3	A		
	第4図	87	緊急時対策用建屋	R	-	-	-	耐震評価により損壊しないことを確認	-	A
		88	原子力館	R	16.2	91.7	10.0	76.5	A	
		89	正門監視所	R	4.0	69.3	10.0	65.3	A	
		90	放送センター	S	8.1	83.3	10.0	75.2	A	

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、
 □ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (耐震性が確保可能、設備の移設等の対策を実施)
 □ : 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (車両通行のみの場合がれき撤去不要な構造物も含む、)
 □ : がれき発生時は重機によるがれき撤去は行わずに人力でがれき上に人力でがれき等を敷設する構造物

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (3/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元			7メートル 幅(m) W	評価方法	影響評価					
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n			高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L	判定値: L-H 3m以上: 影響なし	判定		
第5図	32	3号炉原子炉建物	-	SRC造 RC造 S造	6	46.96	42.40	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.56	5.24	A	
	33	3号炉サービス建物	-	RC造 S造	4	19.52	31.20	12.40	損壊による影響範囲をHとして評価	11.68	24.08	A	
	34	3号炉出入管理棟	-	RC造 S造	1	5.83	2.30	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.53	6.27	A	
	35	放水塔モニタ建物	-	RC造	1	3.70	0.00	18.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.70	14.30	A	
	36	給水設備建物	-	S造	1	6.55	18.90	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	12.35	21.35	A	
	37	野方放射線モニタ用資材倉庫	-	S造	1	2.70	3.00	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	0.30	9.30	A	
	38	第1危険物倉庫	-	RC造	1	4.36	26.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	21.94	29.84	A	
	39	3号炉補給海水系ポンプメンテナンス建物	-	S造	1	16.87	16.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.87	7.03	A	
	40	7号倉庫	-	S造	2	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A	
	41	8号倉庫	-	S造	2	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A	
	42	9号倉庫	-	S造	1	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A	
	43	10号倉庫	-	S造	1	11.99 (東側) 9.44 (南西 側)	5.50 (東側) 5.70 (南西 側)	10.49 (東側) 9.90 (南西側)	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-6.49 (東側) -3.74 (南西側)	4.00 (東側) 6.16 (南西側)	A
	44	資材倉庫	-	S造	1	2.50	9.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	6.80	14.70	A	
	45	新2号倉庫	-	S造	1	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A	
	46	非常物品保管倉庫	-	S造	2	11.99	25.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	13.01	20.91	A	
	47	協力企業A社会庫1	-	S造	1	7.14	14.70	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	7.56	15.46	A	
	48	協力企業A社会庫2	-	S造	1	4.50	6.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	1.80	9.70	A	
49	協力企業A社会庫3	-	S造	1	3.40	9.10	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	5.70	13.60	A		
50	協力企業B社会庫所2	-	S造	2	6.70	10.30	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	3.00	12.00	A		

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、
 □ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (耐震性が確保可能、設備の移設等の対策を実施)
 □ : 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物

第3-4表 屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋以外）

参照 図面	アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元		評価方法	影響評価
		高さ(m) H	アクセスルート 対象距離(m) L		
第1-1図	A 15kV 荒浜線鉄塔 No.25, No.26	No.25:44 No.26:33	-	送電線の影響を別途評価	-
	B 500kV 新新鶴崎線鉄塔 No.1, No.2	No.1:72 No.2:68	-	送電線の影響を別途評価	-
	C 500kV 南新鶴崎線鉄塔 No.1, No.2	No.1:73 No.2:77	-	送電線の影響を別途評価	-
第1-2図	D 通信鉄塔	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	E 1/2号炉主排気筒	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	F 3号炉主排気筒	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	G 4号炉主排気筒	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	H 免震重要棟屋外遮断壁	3.85	13.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	I No.1ろ過水タンク	7.40	22.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	J No.2ろ過水タンク	13.50	22.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
第1-3図	K 6号炉軽油タンク	-	-	耐震評価により倒壊しないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	L 5号炉主変圧器	11.00	26.30	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	M 6号炉主変圧器	11.20	10.90	倒壊による影響範囲をHとして評価	影響あり
	N 7号炉軽油タンク	-	-	耐震評価により倒壊しないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	O 7号炉主変圧器	10.15	15.05	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	P 6/7号炉非放射線性廃液収集タンク	3.00	9.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	Q 5号炉軽油タンク(B)	3.00	17.80	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	R 5号炉軽油タンク(A)	-	-	耐震評価により倒壊しないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	S 5号炉軽油タンク	1.75	7.35	耐震評価により倒壊しないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	T 圧力抑制室プール水サージタンク(大 森側)	11.52	20.20	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし
	V 5号炉排気筒	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	アクセスルートへ影響なし
	W 大森側 純水タンク No.3	12.30	29.10	倒壊による影響範囲をHとして評価	アクセスルートへ影響なし

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

第6表 屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋以外）

参照 図面	No.	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元		評価方法	影響評価
			高さ (m) H	アクセスルート 対象距離(m) L		
第1図	A	275kV送電線塔 (No.1)	57.5	10.0	損壊による影響範囲を Hとして評価	判定値: L+W-H 10.0 10.0以上: 影響なし
	B	15kV・66kV送電線塔 (No.6)	42.9	-	送電線の影響を別途評 価	-
	C	15kV・66kV送電線塔 (No.3)	42.9	-	-	-
	D	15kV・66kV送電線塔 (No.5)	32.6	-	-	-
	E	多目的タンク	13.3	7.0	-	-0.3
	F	橋本野瀬タンク	10.0	10.1	-	9.1
	G	ろ過水貯留タンク	13.3	25.6	-	12.4
	H	原水タンク	10.7	30.9	-	20.3
	I	設備貯留性ソーダタンク	2.1	0.0	-	-2.1
	J	設備貯留性アンモニアタンク	1.4	0.0	-	-1.4
第2図	K	主要変圧器	10.0	12.3	損壊による影響範囲を Hとして評価	2.3
	L	炉内変圧器	5.4	25.3	-	19.9
	M	起動変圧器	7.4	28.9	-	21.5
	N	予備変圧器	6.0	7.4	-	1.5
	O	廃棄物処理棟 換気装置ダクト	7.6	0.0	-	-
	P	主排気ダクト	26.4	0.0	-	-
	Q	排気筒	-	-	耐震評価により損壊し ないことを確認	-
	R	排気筒 (東海東側用)	89.7	99.6	-	-
	S	No.1炉内トランス2号タンク	2.7	12.5	-	9.9
	T	No.1炉内トランス1号タンク	4.5	11.9	-	7.4
第4,7図	U	No.2炉内トランス2号タンク	4.5	11.9	損壊による影響範囲を Hとして評価	7.4
	V	No.2炉内トランス1号タンク	2.7	12.5	-	9.8
	W	600V配電タンク	9.0	27.5	-	18.5
	X	15kV引降機	16.50	2.3	-	-14.2
	Y	閉鎖土俵①	3.00	7.50	斜面高さの2倍を影響範囲 Hとして評価	7.2
	Z	閉鎖土俵②	3.00	7.50	斜面高さの2倍を影響範囲 Hとして評価	4.5
	AA	側方流動	-	91.0	水際線から100mの範囲 を影響範囲として評価	-9.0
				20.0 (東西幅 ^{※1})		11.0
				20.0 (東西幅 ^{※2})		-
				20.0 (東西幅 ^{※3})		-

【判定】□: 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきルートに干渉しない、
がれきルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)
□: 「B」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物
□: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (車両通行のみの場合がれき撤去不要な構造物を含む。)
□: がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (車両通行のみの場合がれき撤去不要な構造物を含む。)
※1 当該構造物活動のルートは、放水施設設置時に使用されるルートであるため、がれき影響がある場合はがれき影響がない箇所に放水設備を設置する
※2 対策を実施することで通行性を確保 (第9,10図参照) ※3: L+W-H (斜面高さの2倍) で計算 ※4: 側方流動の影響評価範囲外 (道路交差点)

東海第二発電所(2018.9.18版)

第6表 アクセスルートへの影響評価結果（建物以外）(1/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元		評価方法	影響評価
			高さ (m) H	アクセスルート 対象距離(m) L		
第2図	A	通信用無線鉄塔	-	-	耐震評価を実施のうえ必要対策を実施	判定値: L+H 3m以上: 影響なし
	B	統合原子力防災NW用屋外アンテナ	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	C	除なく構設備	6.90	15.00	損壊による影響範囲をHとして評価	8.10
第3図	D	1号ろ過水タンク	11.60	33.30	損壊による影響範囲をHとして評価	21.70
	E	2号間留所送風機	12.00	0.00	構造的にアクセスルート側に損壊しない	-
	F	2号間留所防凍壁	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	G	輪谷貯水槽(西1)	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	H	輪谷貯水槽(西2)	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	I	輪谷貯水槽(東1)	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	J	輪谷貯水槽(東2)	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	K	66kV 鹿島支線 No.2-1 鉄塔	-	-	耐震評価を実施のうえ必要対策を実施	-
	L	66kV 鹿島支線 No.3 鉄塔	29.4	111.10	損壊による影響範囲をHとして評価	81.70
	M	220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔	-	-	耐震評価を実施のうえ必要対策を実施	-
第3図	N	220kV 第二島根原子力幹線 No.2 鉄塔	-	-	耐震評価を実施のうえ必要対策を実施	-
	O	第2-66kV 間留所屋外鉄構	-	-	耐震評価を実施のうえ必要対策を実施	-
	P	ガスタービン発電機用軽油タンク	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	Q	ガスタービン発電機用軽油タンク用消火タンク	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-
	R	硝子水洗タンク	3.60	10.61	損壊による影響範囲をHとして評価	7.01
	S	協力企業B社設備 1	6.10	6.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.10
	T	協力企業B社設備 2	2.40	3.10	損壊による影響範囲をHとして評価	0.70
	U	協力企業B社設備 3	1.90	8.50	損壊による影響範囲をHとして評価	6.60
	V	協力企業B社倉庫 1	1.00	1.00	損壊による影響範囲をHとして評価	0.00
	W	協力企業B社倉庫 2	2.45	5.10	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.60

【判定】□: 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきルートに干渉しない、
がれきルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)
□: 「B」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物
□: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (車両通行のみの場合がれき撤去不要な構造物を含む。)

島根原子力発電所 2号炉

備考

第6表 アクセスルートへの影響評価結果(建物以外)(2/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元			アクセス 対称距離 (m)	アクセス 幅 (m)	評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ (m)	H				L	判定値： L-H 正の数： 干渉なし
第4図	X	宇中系統中継水槽(西山水槽)	-	2.00	6.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	4.80	14.60	A
	Y	雑用水タンク	-	2.50	6.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	4.30	14.10	A
	Z	2号炉NOC液体窒素貯蔵タンク	C	6.01	3.80	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.21	6.09	A
	a	2号炉NOC液体窒素蒸発装置	C	4.41	2.90	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.51	6.79	A
	b	1号炉復水貯蔵タンク	B	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	c	固化材タンク	B	5.71	3.40	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.31	5.59	A
	d	防火壁	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	e	原子炉建屋空気冷却系冷凍機	-	4.84	6.30	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	1.46	9.76	A
	f	原子炉建屋空気冷却系冷凍機制御盤	-	2.10	2.20	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	0.10	8.40	A
	g	1,2号炉閉閉所間電路接続用通道	C	2.30	0.00	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.30	6.00	A
	h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽*	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	i	第1ベントフイルト格納槽*	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	j	補助消火水槽*	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	k	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク*	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	l	2号炉復水貯蔵タンク	B	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	m	2号炉補助復水貯蔵タンク	B	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
n	2号炉トータル水受入タンク	B	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
o	2号炉排気筒	C	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
p	燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
q	2号炉除じん機エリア防水壁	C	4.80	1.50	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.30	5.70	A	
r	取水槽除じん機エリア防水壁	S	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	C	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
t	2号炉起動変圧器	C	6.80	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	30.40	38.40	A	

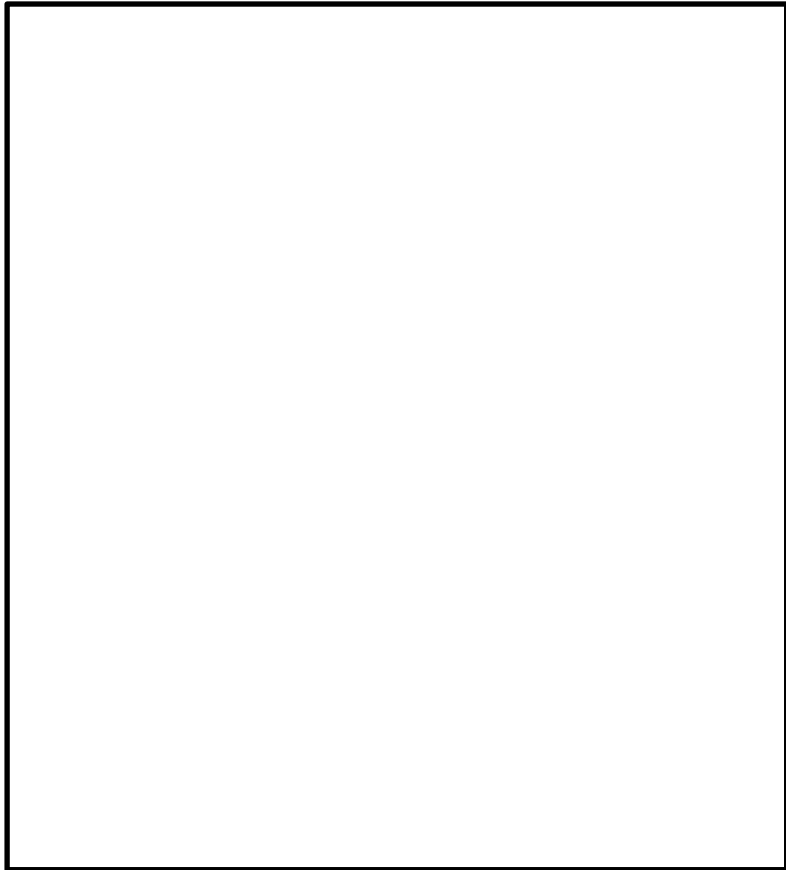
【判定】□：「A」通行性に影響がない構造物(耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)
 □：「B」がれき撤去によりアクセスルートを確認する構造物(車両通行のみの場合がれきは撤去不要な構造物も含む。)
 □：「C」がれき発生時は迂回路を通行する構造物
 ※：地上入口部を示す。

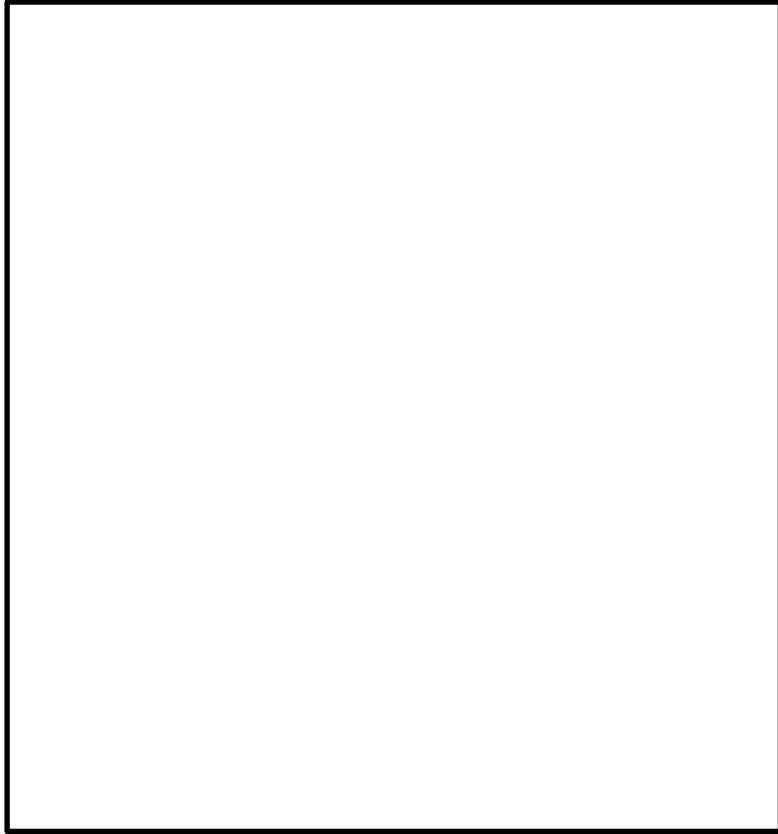
第6表 アクセスルートへの影響評価結果(建物以外)(3/3)

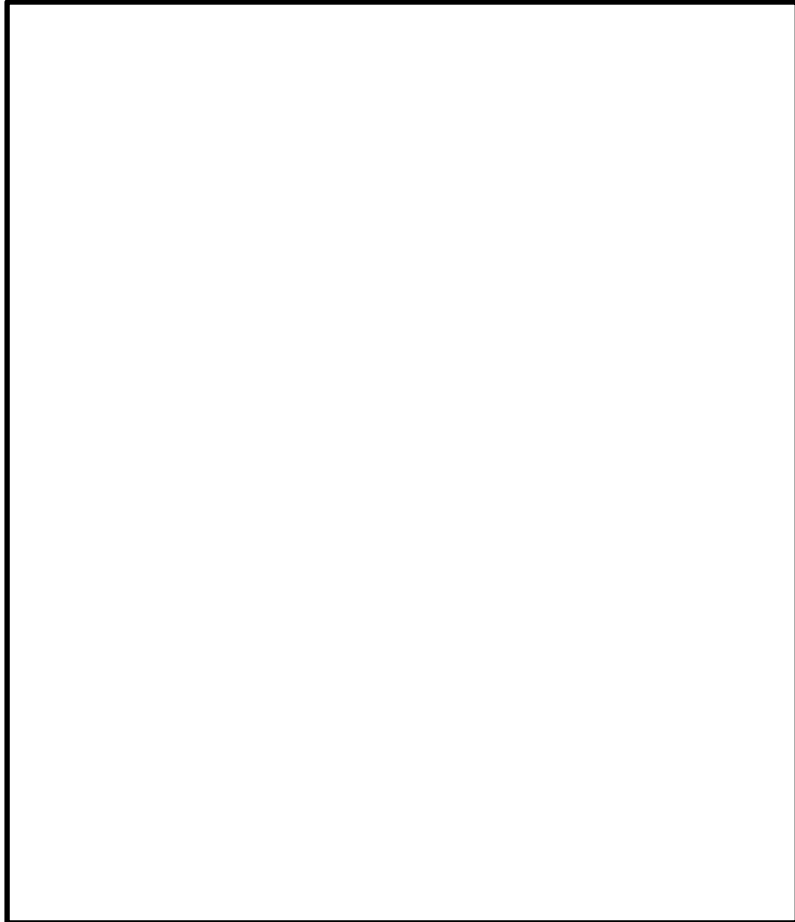
参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元			7メートル 幅(m) W	評価方法	影響評価		
			高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L	判定値: L-H 3m以上: 影響なし			判定値: L-H 3m以上: 影響なし		
第4図	u	2号炉所内変圧器	C	5.39	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	31.81	39.81	A
	v	2号炉主変圧器	C	8.45	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	28.75	36.75	A
	w	取水槽ガントリクレーン*1	C	20.79	20.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.59	7.41	A
	x	1号炉排気筒	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
第4図 第5図	y	防波壁	S	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	z	配管タクト出入口建物	-	3.75	1.20	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.55	7.25	A
第5図	aa	配管・ケープル架台	-	2.85	2.90	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	0.05	9.85	A
	bb	訓練用模擬水槽	-	1.93	3.50	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	1.57	10.57	A
	cc	非常用ダイヤセル発電設備低油タンク(B)	-	11.51	46.00	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	34.49	42.49	A
第1図 第3図 第4図	dd	500KV島根原子力幹線No.1鉄塔	-	70.3	310.21	13.00	損壊による影響範囲をHとして評価	239.91	252.91	A
	ee	500KV島根原子力幹線No.2鉄塔	-	70.7	266.26	13.10	損壊による影響範囲をHとして評価	195.56	208.66	A
	ff	500KV島根原子力幹線No.3鉄塔	-	70.7	225.64	15.30	損壊による影響範囲をHとして評価	154.94	170.24	A
第2図 第4図	gg	第二輪谷トンネル	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
hh*2	連絡通路	-	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、 がれきがルートに干渉しない、 がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、 設備の移設等の対策を実施)
 □ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを迂回するがルートの必要幅が確保可能、 設備の移設等の対策を実施)
 □ : 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物
 □ : 「D」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物 (単向通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。)

※1: 2号炉取水槽東側に位置する係留場所における影響評価結果を示す。なお、2号炉取水槽上においては、耐震評価に基づき影響がないことを確認している。
 ※2: 土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="1092 1060 1537 1138">第5図 アクセスルート周辺の構造物 (東海第二発電所側詳細図)</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="994 1018 1617 1050">第6図 アクセスルート周辺の構造物（海側詳細図）</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="937 1104 1665 1136">第7図 アクセスルート周辺の構造物（東海発電所側詳細図）</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="943 212 1679 999" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 1014 1706 1142" data-label="Caption"> <p>第8図 サービス建屋～チェックポイント歩道上屋並びに原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理建屋に対する事前対策（形状変更，ALC パネル部変更）</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="946 216 1673 1129" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="946 1150 1673 1276">第9図 サービス建屋（東海発電所），溶融炉苛性ソーダタンク，溶融炉アンモニアタンクに対する事前対策（構造変更，移設）</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="934 214 1685 1087" style="border: 2px solid black; height: 416px; width: 253px; margin: 0 auto;"></div> <p data-bbox="1003 1108 1605 1138" style="text-align: center;">第 10 図 154kV 引留鉄構に対する事前対策 (移設)</p> <p data-bbox="928 1199 1694 1541">第 5 表及び第 6 表において、損壊時にアクセスルートに干渉する構造物等 (L (アクセスルート対象距離) - H (構造物高さ) の値が負の数の構造物等) について、構造物の影響範囲を確認 (参考資料-1) した上で、確保可能なアクセスルートの幅員が構造物の単独損壊評価よりも狭くなるおそれがある構造物等について、損壊時に確保可能なアクセスルートの幅員を確認した。評価結果を第 7 表、詳細確認結果を第 12 図、第 13 図、第 15 図、第 16 図、第 17 図に示す。</p>	<p data-bbox="1748 1199 2490 1499">第 5 表及び第 6 表において、損壊時にアクセスルートに干渉する構造物 (L (アクセスルート対象距離) - H (構造物高さ) の値が負の数の構造物) について、構造物の影響範囲を確認 (参考資料-1) した上で、確保可能なアクセスルートの幅員が構造物の単独損壊評価よりも狭くなるおそれがある構造物について、損壊時に確保可能なアクセスルートの幅員を確認した。評価結果を第 7 表、詳細確認結果を第 6, 7 図に示す。</p>	<p data-bbox="2516 1199 2783 1541">・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は、確保可能なアクセスルートの幅員が構造物の単独損壊評価よりも狭くなるおそれがある構造物について評価</p>

第7表 損壊時にアクセスルートに干渉する構造物等の評価結果

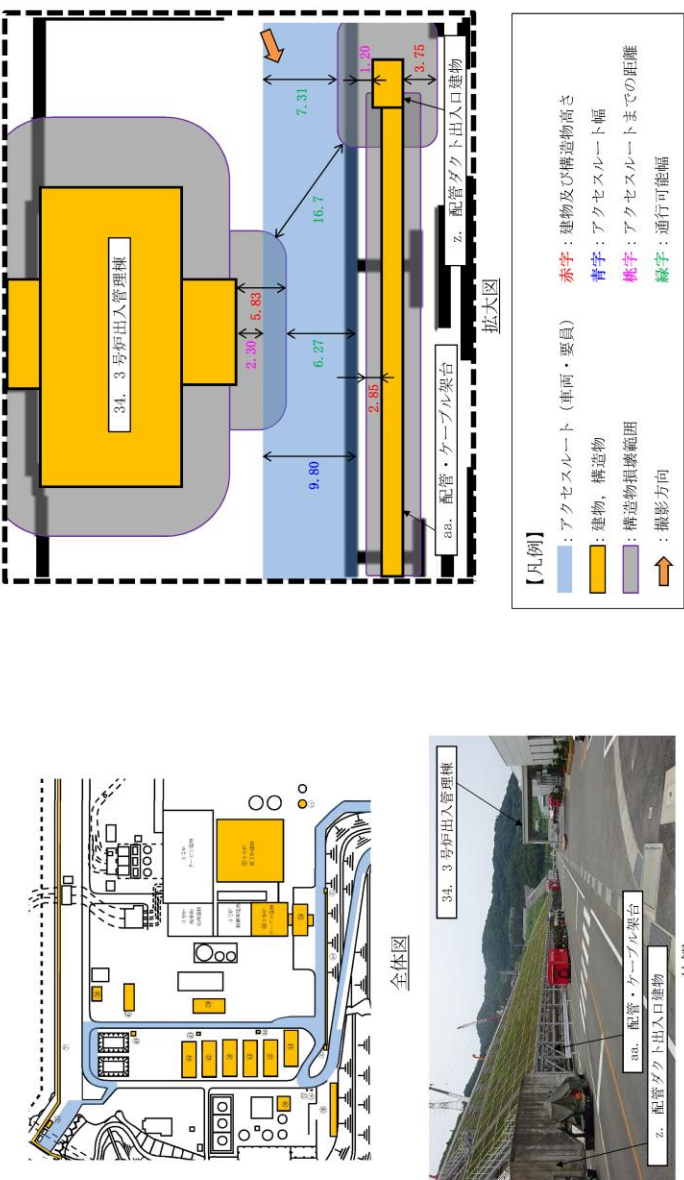
No	損壊時に単独損壊評価よりも幅員が狭くなるおそれのある構造物等の組合せ	損壊時に確保可能な道幅	対応方針	参照図面
16	へパフィルター室	0m	がれき撤去は行わずに、人力でがれき上にホース等を敷設する	第12図
0	廃棄物処理建屋換気空調ダクト			
37	補修装置等保管倉庫	11m	車両の通行に影響がないことを確認した	第13図
AA	側方流動			
42	固体廃棄物作業建屋	3.8m	がれきの影響を受けないように、アクセスルートを広幅することで、車両の通行に必要なアクセスルートの幅を確保する	第15図
51	サイトバンカー建屋			
43	緊急時対策室建屋	0m	当該ルートは使用せず、迂回路を使用する	第16図
44	事務本館			
46	タービンホール(東海発電所)			
76	擁壁②			
Z	崩壊土砂②			
32	固体廃棄物貯蔵庫A棟	0m	当該ルートは使用せず、迂回路を使用する	第17図
AA	側方流動			

第7表 損壊時にアクセスルートに干渉する構造物の評価結果

管理番号	損壊時に単独損壊評価よりも幅員が狭くなるおそれのある構造物の組合せ	損壊時に確保可能な道幅	対応方針	参照図面
Z	2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク	3.79m	車両の通行に影響がないことを確認した	第6図
a	2号炉 NGC 液体窒素蒸発装置			
g	1, 2号炉開閉所間電路接続用洞道			
z	配管ダクト出入口建物	6.27m	車両の通行に影響がないことを確認した	第7図
aa	配管・ケーブル架台			
34	3号炉出入管理棟			

・設備の相違
【東海第二】
プラントの相違に伴う評価結果の相違

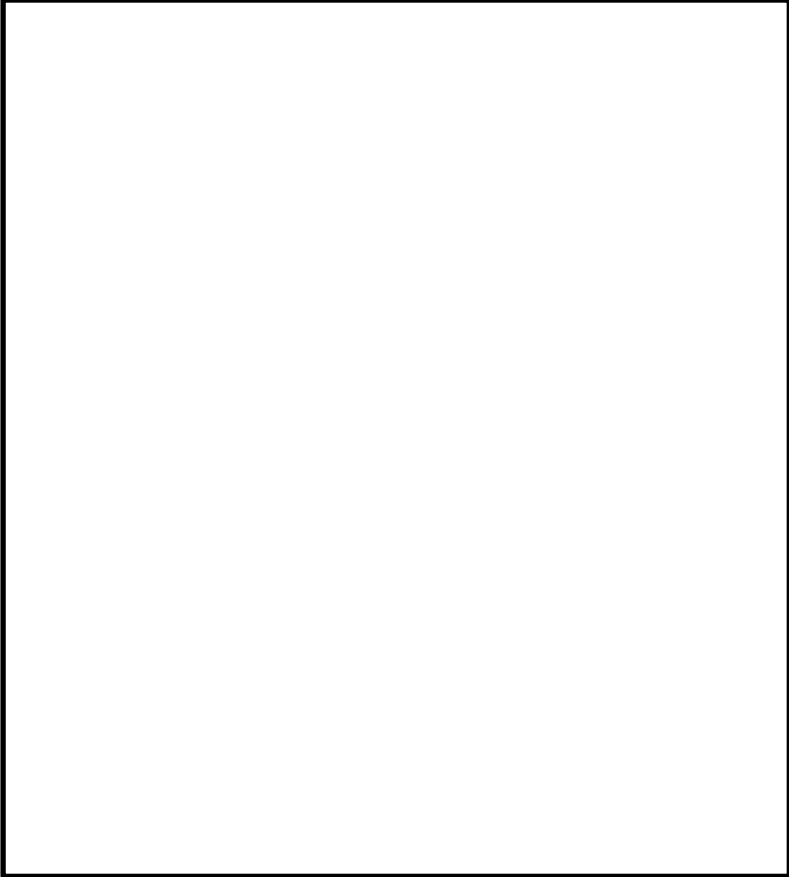
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1718 212 2436 1472" style="border: 2px solid black; height: 600px; width: 242px;"></div> <div data-bbox="2436 338 2475 1381" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; right: 0; top: 50%; transform: translateY(-50%);"> 第6図 2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク等の構造物とアクセスルートとの位置関係及び外観 </div>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 青字：アクセスルート (車両・要員) 赤字：建物及び構造物高さ 青字：アクセスルート幅 黄字：建物、構造物 紫字：構造物損壊範囲 緑字：アクセスルートまでの距離 赤字：通行可能幅 ↑：撮影方向 	備考
		<p>第7図 3号炉出入管理棟等の建物及び構造物とアクセスルートとの位置関係及び外観</p>	

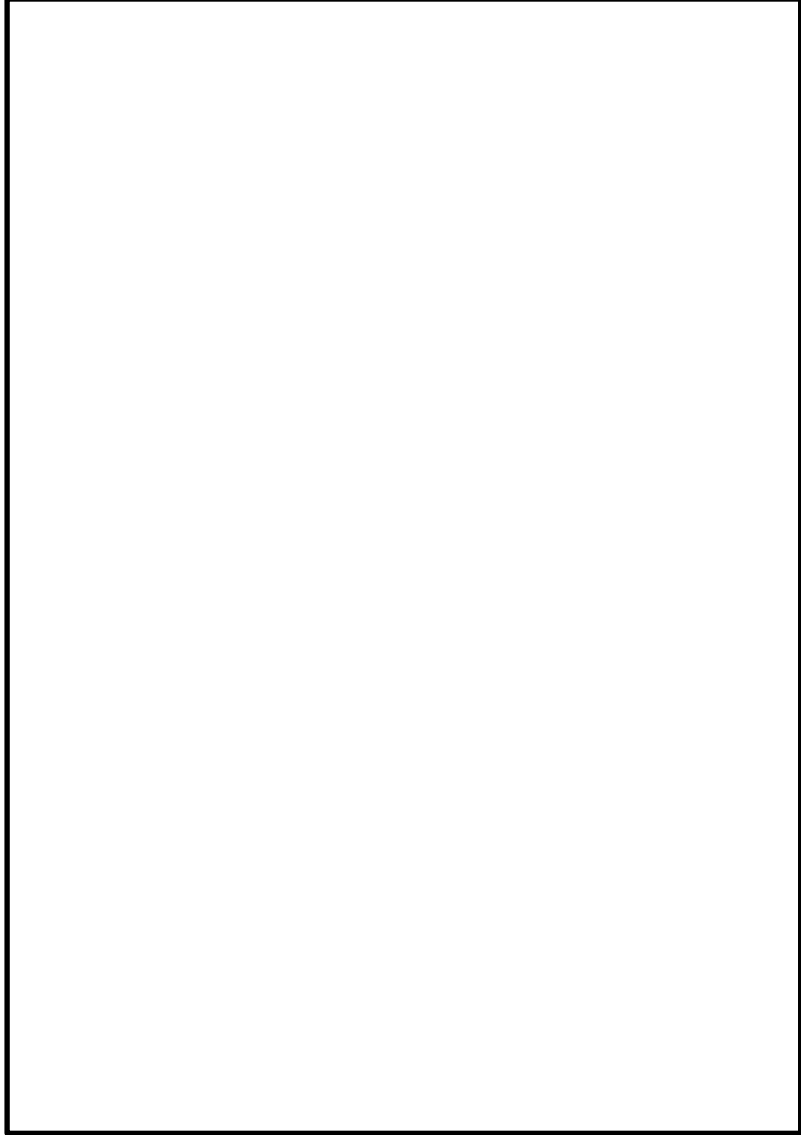
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3. <u>アクセスルートに影響がある構造物の詳細確認</u> <u>損壊時にアクセスルートに影響がある構造物等のうち、第5表及び第6表の対応方針にて、がれき撤去によりアクセスルートの確保、又は人力にて送水ホースを敷設することで対応するとした構造物等の対応の成立性について、アクセスルート及び近傍構造物等との位置関係及び構造物等の外観を第11図～第17図に示す。</u></p> <div data-bbox="946 751 1668 1537" style="border: 1px solid black; height: 374px; width: 243px; margin: 10px auto;"></div> <p>第11図 屋内開閉所等の構造物とアクセスルートの位置関係及び構造物外観</p>		<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、接続口付近を含むアクセスルート上においては重機によるがれき撤去を行わずにホース又はケーブル敷設が可能</p>

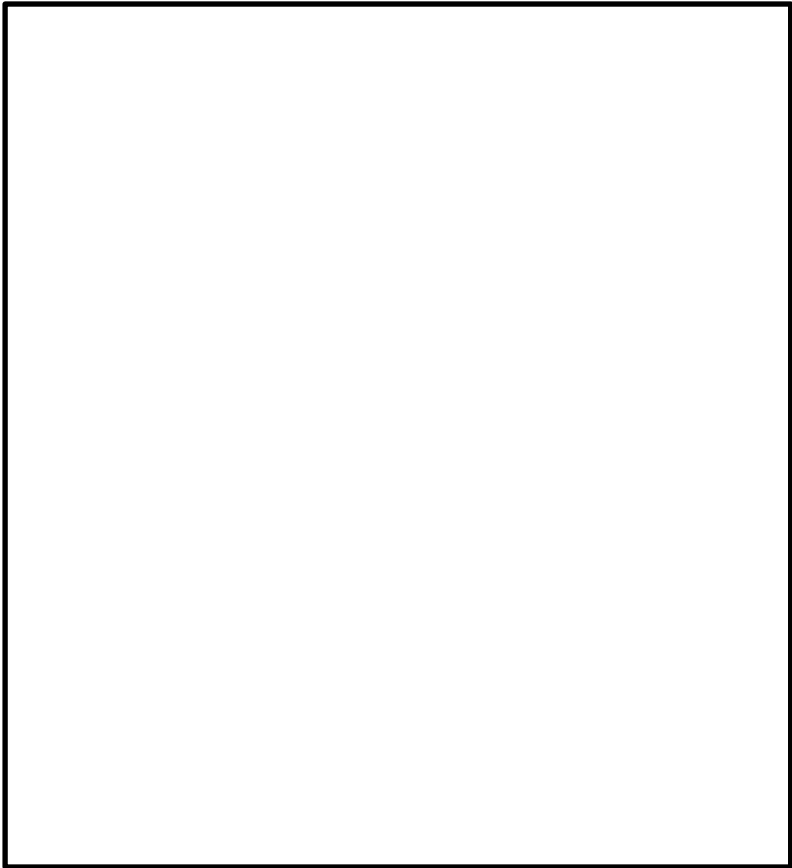
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="934 220 1685 1213" style="border: 2px solid black; height: 473px; width: 253px; margin: 0 auto;"></div> <p data-bbox="934 1241 1685 1318">第12図 原子炉建屋東側の構造物とアクセスルート的位置関係 及び構造物外観並びに人力によるホース敷設の想定範囲</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="943 212 1685 1178" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 1192 1706 1276" data-label="Caption"> <p>第13図 補修装置等保管倉庫，焼却炉用プロパンボンベ庫等の 構造物及び側方流動とアクセスルートの位置関係及び構造物外観</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="943 1062 1679 1138">第14図 機材倉庫等の構造物とアクセスルート的位置関係及び 構造物外観</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="943 220 1685 1207" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 1241 1706 1367" data-label="Caption"> <p>第15図 サイトバンカー建屋, サービス建屋(東海発電所)等の 構造物とアクセスルートの位置関係及び構造物外観並びに人力 によるホース敷設の想定範囲</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="1053 1287 1567 1367">第 16 図 擁壁①, 崩壊土砂①等の構造物と アクセスルートとの位置関係及び構造物外観</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="973 1060 1650 1136">第 17 図 固体廃棄物貯蔵庫 A 棟, 側方流動等の構造物と アクセスルートの位置関係及び構造物外観</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																																																																																																																																
		<p>5. 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価</p> <p>保管場所及びアクセスルート周辺の構造物のうち①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について，基準地震動S_sによる影響確認が必要な構造物を第 8, 9 表のとおり抽出した。</p> <p>第 8 表 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価の一覧表（1 / 2）</p> <table border="1" data-bbox="1745 583 2475 1432"> <thead> <tr> <th>No. ※1</th> <th>名称</th> <th>耐震設計・評価方針分類</th> <th>条文要求</th> <th>評価区分</th> <th>外装材被害の有無</th> <th>外装材以外の被害の有無</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>I^{*2}</td><td>緊急時対策所</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>無</td></tr> <tr><td>6</td><td>ガスタービン発電機建物</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>無</td></tr> <tr><td>18</td><td>1号炉原子炉建物</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>—</td></tr> <tr><td>19</td><td>1号炉廃棄物処理建物</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>—</td></tr> <tr><td>20</td><td>2号炉原子炉建物</td><td>Sクラス</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>無</td></tr> <tr><td>21</td><td>2号炉廃棄物処理建物</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>—</td></tr> <tr><td>22</td><td>2号炉タービン建物</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>—</td></tr> <tr><td>30</td><td>2号炉排気筒モニタ室</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>無</td><td>—</td></tr> <tr><td>A^{*2}</td><td>通信用無線鉄塔</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>B^{*2}</td><td>統合原子力防災NW用屋外アンテナ</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>F</td><td>2号炉開閉所防護壁</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>G^{*2,3}</td><td>輪谷貯水槽（西 1）</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>H^{*2,3}</td><td>輪谷貯水槽（西 2）</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>I^{*3}</td><td>輪谷貯水槽（東 1）</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>J^{*3}</td><td>輪谷貯水槽（東 2）</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>K</td><td>66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>M^{*2}</td><td>220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>N^{*2}</td><td>220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>O</td><td>第 2 - 66kV 開閉所屋外鉄構</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>p^{*3,4,5}</td><td>ガスタービン発電機用軽油タンク</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>b^{*3}</td><td>1号炉復水貯蔵タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>d</td><td>防火壁</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>h</td><td>低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽^{*8}</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>i</td><td>第 1 ベントフィルタ格納槽^{*8}</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>j</td><td>補助消火水槽^{*8}</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>k</td><td>B-ディーゼル燃料貯蔵タンク^{*8}</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>l^{*3}</td><td>2号炉復水貯蔵タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>n^{*3}</td><td>2号炉補助復水貯蔵タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>n^{*3}</td><td>2号炉トラス水受入タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可^{*6}</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>o</td><td>2号炉排気筒</td><td>S s 機能維持</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>p</td><td>燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> </tbody> </table>	No. ※1	名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	評価区分	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無	I ^{*2}	緊急時対策所	S s 機能維持	○	工事認可	無	無	6	ガスタービン発電機建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	無	18	1号炉原子炉建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—	19	1号炉廃棄物処理建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—	20	2号炉原子炉建物	Sクラス	○	工事認可	無	無	21	2号炉廃棄物処理建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	—	22	2号炉タービン建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	—	30	2号炉排気筒モニタ室	波及的影響評価	○	工事認可	無	—	A ^{*2}	通信用無線鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—	B ^{*2}	統合原子力防災NW用屋外アンテナ	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	F	2号炉開閉所防護壁	耐震評価	—	工事認可	—	—	G ^{*2,3}	輪谷貯水槽（西 1）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	H ^{*2,3}	輪谷貯水槽（西 2）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	I ^{*3}	輪谷貯水槽（東 1）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	J ^{*3}	輪谷貯水槽（東 2）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	K	66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—	M ^{*2}	220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—	N ^{*2}	220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—	O	第 2 - 66kV 開閉所屋外鉄構	耐震評価	—	工事認可	—	—	p ^{*3,4,5}	ガスタービン発電機用軽油タンク	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	b ^{*3}	1号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	d	防火壁	耐震評価	—	工事認可	—	—	h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	i	第 1 ベントフィルタ格納槽 ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	j	補助消火水槽 ^{*8}	耐震評価	—	工事認可	—	—	k	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	l ^{*3}	2号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	n ^{*3}	2号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	n ^{*3}	2号炉トラス水受入タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—	o	2号炉排気筒	S s 機能維持	○	工事認可	—	—	p	燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備	波及的影響評価	○	工事認可	—	—	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7，東海第二】</p> <p>島根 2号炉は，基準地震動S_sによる影響確認が必要な構造物を明確化</p>
No. ※1	名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	評価区分	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無																																																																																																																																																																																																																													
I ^{*2}	緊急時対策所	S s 機能維持	○	工事認可	無	無																																																																																																																																																																																																																													
6	ガスタービン発電機建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	無																																																																																																																																																																																																																													
18	1号炉原子炉建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—																																																																																																																																																																																																																													
19	1号炉廃棄物処理建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—																																																																																																																																																																																																																													
20	2号炉原子炉建物	Sクラス	○	工事認可	無	無																																																																																																																																																																																																																													
21	2号炉廃棄物処理建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	—																																																																																																																																																																																																																													
22	2号炉タービン建物	S s 機能維持	○	工事認可	無	—																																																																																																																																																																																																																													
30	2号炉排気筒モニタ室	波及的影響評価	○	工事認可	無	—																																																																																																																																																																																																																													
A ^{*2}	通信用無線鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
B ^{*2}	統合原子力防災NW用屋外アンテナ	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
F	2号炉開閉所防護壁	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
G ^{*2,3}	輪谷貯水槽（西 1）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
H ^{*2,3}	輪谷貯水槽（西 2）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
I ^{*3}	輪谷貯水槽（東 1）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
J ^{*3}	輪谷貯水槽（東 2）	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
K	66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
M ^{*2}	220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
N ^{*2}	220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
O	第 2 - 66kV 開閉所屋外鉄構	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
p ^{*3,4,5}	ガスタービン発電機用軽油タンク	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
b ^{*3}	1号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
d	防火壁	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽 ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
i	第 1 ベントフィルタ格納槽 ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
j	補助消火水槽 ^{*8}	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
k	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク ^{*8}	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
l ^{*3}	2号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
n ^{*3}	2号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
n ^{*3}	2号炉トラス水受入タンク	耐震評価	—	工事認可 ^{*6}	—	—																																																																																																																																																																																																																													
o	2号炉排気筒	S s 機能維持	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													
p	燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備	波及的影響評価	○	工事認可	—	—																																																																																																																																																																																																																													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																
		<p align="center">第8表 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価の一覧表 (2 / 2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. ※1</th> <th>名称</th> <th>耐震設計・評価 方針分類</th> <th>条文 要求</th> <th>評価 区分</th> <th>外装材 被害の 有無</th> <th>外装材 以外の 被害の 有無</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>r</td><td>取水槽除じん機エリア防水壁</td><td>Sクラス</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>s</td><td>取水槽海水ポンプエリア防水壁</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>w</td><td>取水槽ガントリクレーン※9</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>x</td><td>1号炉排気筒</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>y</td><td>防波壁</td><td>Sクラス</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>gg</td><td>第二輪谷トンネル</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>hh※12</td><td>連絡通路</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※2</td><td>免震重要棟</td><td>耐震評価</td><td>—※10</td><td>工事認可※7</td><td>無</td><td>無</td></tr> <tr><td>—※2</td><td>免震重要棟遮蔽壁</td><td>波及的影響評価</td><td>○</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※2,3</td><td>非常用ろ過水タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可※6</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※4</td><td>第2予備変圧器</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※4</td><td>重油移送配管</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※3,4</td><td>重油タンク (No. 1, 2, 3) ※11</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※3</td><td>3号炉復水貯蔵タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可※6</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—※3</td><td>3号炉補助復水貯蔵タンク</td><td>耐震評価</td><td>—</td><td>工事認可※6</td><td>—</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>注：対象は地震による保管場所及びアクセスルートへの影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物、鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊において、耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを抽出。 耐震設計・評価方針分類ごとの耐震設計方針、耐震評価方針については第9表に示す。 条文要求の「○」は「設置許可基準規則」第四条及び第三十九条並びに「技術基準規則」第五条及び第五十条で適合性を説明するもの。「—」は「工事計画—添付資料—安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する補足説明資料」若しくは「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条に評価結果を記載する。外装材及び外装材以外の被害想定の詳細は別紙(37)に示す。 ※1：第1表、第2表による管理番号を示す。 ※2：3.(3)a.①周辺構造物の損壊（建物、鉄塔等）において、耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。 ※3：4.(4)②e.タンクからの溢水及び別紙(33)に示す溢水伝播挙動評価において、耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。 ※4：4.(4)②b.可燃物施設の損壊において、耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。 ※5：3.(3)a.②(a)可燃物施設の損壊において、耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。 ※6：「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条において基準地震動Ssによる地震力に対し、耐震性を説明するもの。 ※7：別紙(37)にて耐震性を確認する。 ※8：地上入口部を示す。 ※9：2号炉取水槽上における影響評価結果を示す。 ※10：免震重要棟は、「設置許可基準規則」に基づく発電用原子炉施設（設計基準対象施設又は重大事故等対処設備）には該当しない。免震重要棟は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における初動対応要員の待機場所として、並びに重大事故等発生時においては、緊急時対策要員のうち交替・待機要員の待機場所として使用する。 ※11：溢水防止壁を示す。 ※12：土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。</p>	No. ※1	名称	耐震設計・評価 方針分類	条文 要求	評価 区分	外装材 被害の 有無	外装材 以外の 被害の 有無	r	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	○	工事認可	—	—	s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	波及的影響評価	○	工事認可	—	—	w	取水槽ガントリクレーン※9	波及的影響評価	○	工事認可	—	—	x	1号炉排気筒	波及的影響評価	○	工事認可	—	—	y	防波壁	Sクラス	○	工事認可	—	—	gg	第二輪谷トンネル	耐震評価	—	工事認可	—	—	hh※12	連絡通路	耐震評価	—	工事認可	—	—	—※2	免震重要棟	耐震評価	—※10	工事認可※7	無	無	—※2	免震重要棟遮蔽壁	波及的影響評価	○	工事認可	—	—	—※2,3	非常用ろ過水タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—	—※4	第2予備変圧器	耐震評価	—	工事認可	—	—	—※4	重油移送配管	耐震評価	—	工事認可	—	—	—※3,4	重油タンク (No. 1, 2, 3) ※11	耐震評価	—	工事認可	—	—	—※3	3号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—	—※3	3号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—	
No. ※1	名称	耐震設計・評価 方針分類	条文 要求	評価 区分	外装材 被害の 有無	外装材 以外の 被害の 有無																																																																																																													
r	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	○	工事認可	—	—																																																																																																													
s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	波及的影響評価	○	工事認可	—	—																																																																																																													
w	取水槽ガントリクレーン※9	波及的影響評価	○	工事認可	—	—																																																																																																													
x	1号炉排気筒	波及的影響評価	○	工事認可	—	—																																																																																																													
y	防波壁	Sクラス	○	工事認可	—	—																																																																																																													
gg	第二輪谷トンネル	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																													
hh※12	連絡通路	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																													
—※2	免震重要棟	耐震評価	—※10	工事認可※7	無	無																																																																																																													
—※2	免震重要棟遮蔽壁	波及的影響評価	○	工事認可	—	—																																																																																																													
—※2,3	非常用ろ過水タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—																																																																																																													
—※4	第2予備変圧器	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																													
—※4	重油移送配管	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																													
—※3,4	重油タンク (No. 1, 2, 3) ※11	耐震評価	—	工事認可	—	—																																																																																																													
—※3	3号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—																																																																																																													
—※3	3号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—																																																																																																													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考															
		<p style="text-align: center;"><u>第9表 耐震設計・評価方針</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">分類</th> <th style="width: 45%;">設計方針</th> <th style="width: 40%;">評価方針</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sクラス</td> <td>耐震Sクラスとして設計する。</td> <td>「設置許可基準規則」第四条及び第三十九条並びに「技術基準規則」第五条及び第五十条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。</td> </tr> <tr> <td>S s機能維持</td> <td>基準地震動S sによる地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>波及的影響評価</td> <td>耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって、安全機能を損なわせることのないように設計する。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>耐震評価</td> <td>基準地震動S sによる地震力によって、倒壊しない設計とする。</td> <td>【建物^{※1}、鉄塔^{※2}、構造物^{※3}】 第10表に示す。 【構造物^{※4}】 「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条において説明する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：免震重要棟 ※2：通信用無線鉄塔，66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔，220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔，220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔，第2-66kV 開閉所屋外鉄構 ※3：2号炉開閉所防護壁，防火壁，補助消火水槽，第二輪谷トンネル，第2予備変圧器，重油移送配管，重油タンク（No. 1, 2, 3），連絡通路 ※4：輪谷貯水槽（西1），輪谷貯水槽（西2），輪谷貯水槽（東1），輪谷貯水槽（東2），1号炉復水貯蔵タンク，2号炉復水貯蔵タンク，2号炉補助復水貯蔵タンク，2号炉トラス水受入タンク，非常用ろ過水タンク，3号炉復水貯蔵タンク，3号炉補助復水貯蔵タンク</p> <p><u>第8, 9表で抽出した構造物のうち，耐震設計・評価方針分類が「耐震評価」の構造物（「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条において耐震性を説明するものを除く。）の耐震評価方針を第10表に示す。</u></p> <p><u>このうち，免震重要棟の評価方針，評価結果を別紙（37）で示す。その他の構造物の評価結果については詳細設計段階で示す。</u></p>	分類	設計方針	評価方針	Sクラス	耐震Sクラスとして設計する。	「設置許可基準規則」第四条及び第三十九条並びに「技術基準規則」第五条及び第五十条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。	S s機能維持	基準地震動S sによる地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。		波及的影響評価	耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって、安全機能を損なわせることのないように設計する。		耐震評価	基準地震動S sによる地震力によって、倒壊しない設計とする。	【建物 ^{※1} 、鉄塔 ^{※2} 、構造物 ^{※3} 】 第10表に示す。 【構造物 ^{※4} 】 「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条において説明する。	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は，耐震設計・評価方針を明確化</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は，「耐震評価」の構造物の耐震評価方針を明確化</p>
分類	設計方針	評価方針																
Sクラス	耐震Sクラスとして設計する。	「設置許可基準規則」第四条及び第三十九条並びに「技術基準規則」第五条及び第五十条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。																
S s機能維持	基準地震動S sによる地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。																	
波及的影響評価	耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって、安全機能を損なわせることのないように設計する。																	
耐震評価	基準地震動S sによる地震力によって、倒壊しない設計とする。	【建物 ^{※1} 、鉄塔 ^{※2} 、構造物 ^{※3} 】 第10表に示す。 【構造物 ^{※4} 】 「設置許可基準規則」第九条及び「技術基準規則」第十二条において説明する。																

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)</p>	<p>東海第二発電所(2018. 9. 18 版)</p>	<p>島根原子力発電所 2号炉</p>	<p>備考</p>
--	-------------------------------	---------------------	-----------

第10表 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価方針(1/2)

名称	評価方法	評価基準
通信用無縁鉄塔	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び基礎の応力評価を実施する。	上部構造及び基礎の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。 ^{※2}
66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔		
220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔		
220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔		
第2-66kV 開閉所屋外鉄構		
2号伊開閉所防護壁	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、防護壁(鋼構造)の照査を実施する。 ^{※3}	曲げ及びせん断照査において、許容応力以下であることを確認する。 ^{※3}
防火壁	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、防護壁(鋼構造)の照査を実施する。 ^{※3}	曲げ及びせん断照査において、許容応力以下であることを確認する。 ^{※3}
補助消火水槽 ^{※1}	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、入口部(RC構造)の照査を実施する。 ^{※4}	曲げ照査においては曲げ耐力、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して、せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。 ^{※4}
第二輪谷トンネル	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、RC構造の照査を実施する。	曲げ照査においては曲げ耐力、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して、せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。 ^{※4}
連絡通路 ^{※5}	基準地震動 S s を用いた地震応答解析に基づき、RC構造の照査を実施する。	曲げ照査においては曲げ耐力、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して、せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。 ^{※4}

※1：地上入口部を示す。
 ※2：JISME S NC1-2005/2007, 「電気設備の技術基準」(1997), JEAG4601-1987 他に準拠して評価する。
 ※3：「鋼構造設計規程 - 許容応力度設計法-」(日本建築学会, 2005) に準拠して評価する。
 ※4：「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」(土木学会, 2005) に準拠して評価する。
 ※5：土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)</p>	<p>東海第二発電所(2018. 9. 18 版)</p>	<p>島根原子力発電所 2号炉</p> <p style="text-align: center;">第 10 表 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価方針 (2 / 2)</p> <table border="1" data-bbox="1789 310 2243 1818"> <thead> <tr> <th data-bbox="1789 1440 1822 1818">名称</th> <th data-bbox="1789 993 1822 1440">評価方法</th> <th data-bbox="1789 310 1822 993">評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1828 1440 1938 1818">免震重要棟</td> <td data-bbox="1828 993 1938 1440">基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び免震装置の応答について評価を実施する。</td> <td data-bbox="1828 310 1938 993">上部構造の層間変形角及び免震装置のせん断ひずみ^{※1, 2}が評価基準値^{※1, 2}以下であることを確認する。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1944 1440 2012 1818">第 2 予備変圧器</td> <td data-bbox="1944 993 2012 1440">基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、基礎金具について応力評価を実施する。</td> <td data-bbox="1944 310 2012 993">基礎金具の発生応力が、基礎金具の許容応力以下であることを確認する。^{※4}</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2018 1440 2128 1818">重油移送配管</td> <td data-bbox="2018 993 2128 1440">基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、配管及び支持構造物の応力評価を実施する。</td> <td data-bbox="2018 310 2128 993">配管及び支持構造物の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。^{※5}</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2133 1440 2243 1818">重油タンク (No. 1, 2, 3) ^{※3}</td> <td data-bbox="2133 993 2243 1440">基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、溢水防止壁 (RC 構造) に対する照査を実施する。</td> <td data-bbox="2133 310 2243 993">曲げ及びせん断照査において、許容応力以下であることを確認する。^{※6}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：「鉄筋コンクリート造建物の耐震性能評価指針 (案)・同解説」(社) 日本建築学会) において、壁フレーム構造の安全限界状態とされる層間変形角の値。 ※2：「免震構造の試験評価例及び試験計例」(独) JNES, 2014) における設計目標値。 ※3：溢水防止壁を示す。 ※4：JEAC 4601-2008, JEAG 5003-2010, JSME S NJI-2011 に準拠して評価する。 ※5：JEAG 4601-1987, JEAG4601・補-1984, JEAG4601-1991 追補版, JSME S NC1-2005/2007 に準拠して評価する。 ※6：「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]」(土木学会, 2002) に準拠して評価する。</p>	名称	評価方法	評価基準	免震重要棟	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び免震装置の応答について評価を実施する。	上部構造の層間変形角及び免震装置のせん断ひずみ ^{※1, 2} が評価基準値 ^{※1, 2} 以下であることを確認する。	第 2 予備変圧器	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、基礎金具について応力評価を実施する。	基礎金具の発生応力が、基礎金具の許容応力以下であることを確認する。 ^{※4}	重油移送配管	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、配管及び支持構造物の応力評価を実施する。	配管及び支持構造物の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。 ^{※5}	重油タンク (No. 1, 2, 3) ^{※3}	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、溢水防止壁 (RC 構造) に対する照査を実施する。	曲げ及びせん断照査において、許容応力以下であることを確認する。 ^{※6}	<p>備考</p>
名称	評価方法	評価基準																
免震重要棟	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び免震装置の応答について評価を実施する。	上部構造の層間変形角及び免震装置のせん断ひずみ ^{※1, 2} が評価基準値 ^{※1, 2} 以下であることを確認する。																
第 2 予備変圧器	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、基礎金具について応力評価を実施する。	基礎金具の発生応力が、基礎金具の許容応力以下であることを確認する。 ^{※4}																
重油移送配管	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、配管及び支持構造物の応力評価を実施する。	配管及び支持構造物の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。 ^{※5}																
重油タンク (No. 1, 2, 3) ^{※3}	基準地震動 S _s を用いた地震応答解析に基づき、溢水防止壁 (RC 構造) に対する照査を実施する。	曲げ及びせん断照査において、許容応力以下であることを確認する。 ^{※6}																

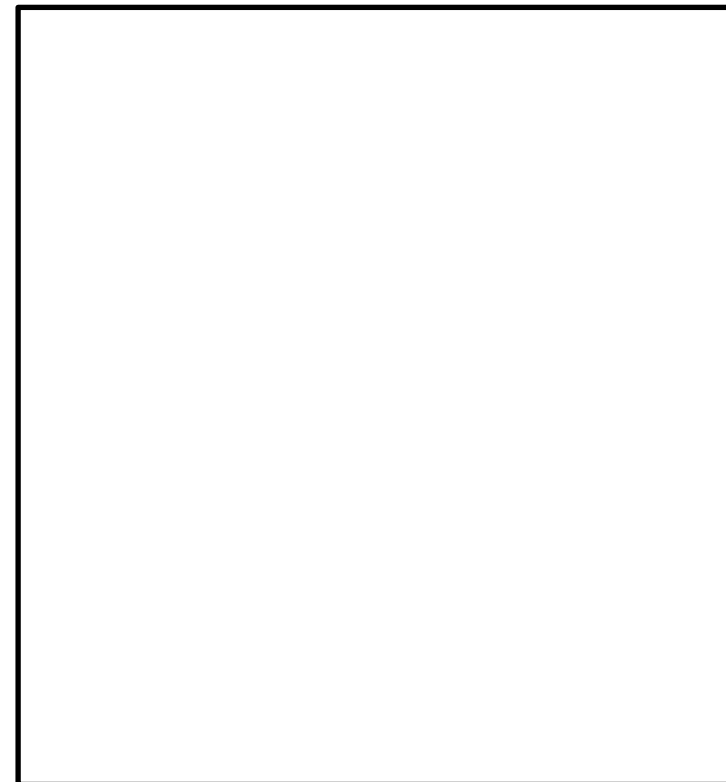
参考資料-1

敷地内構造物等の損壊時の影響範囲

敷地内構造物等の損壊時の影響範囲を第1図～第4図に示す。



第1図 アクセスルートの周辺構造物等 (発電所全体)

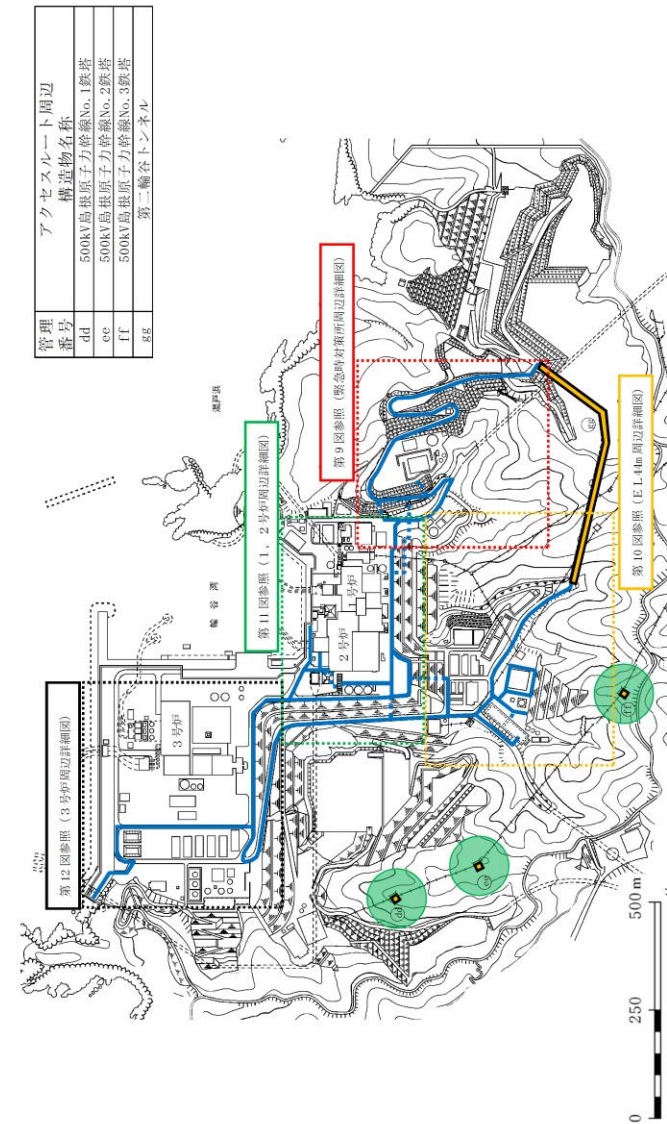


第2図 構造物等の損壊時の影響範囲
(東海第二発電所側詳細図)

参考資料-1

敷地内構造物等の損壊時の影響範囲

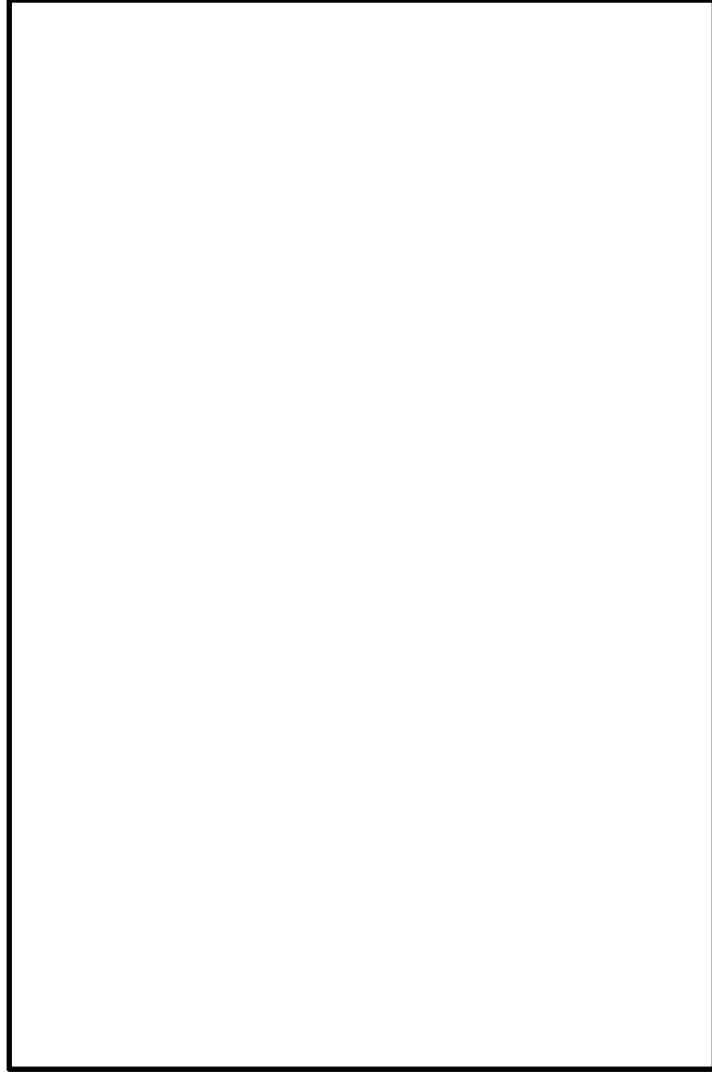
敷地内構造物等の損壊時の影響範囲を第8図～第12図に示す。



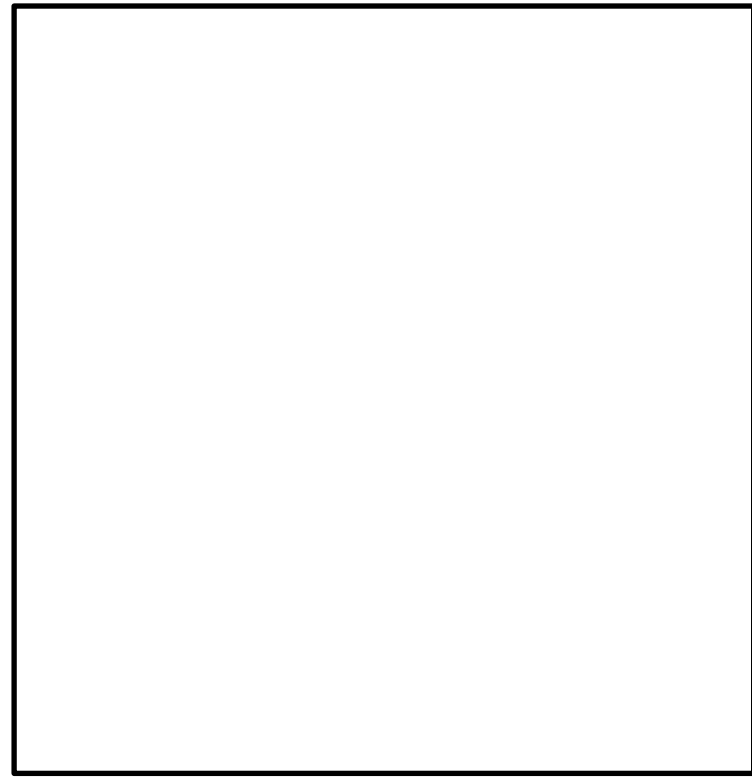
第8図 構造物等の損壊時の影響範囲 (発電所全体)

第4-1図 建屋倒壊時の影響評価結果 (別紙1 荒浜側詳細図)

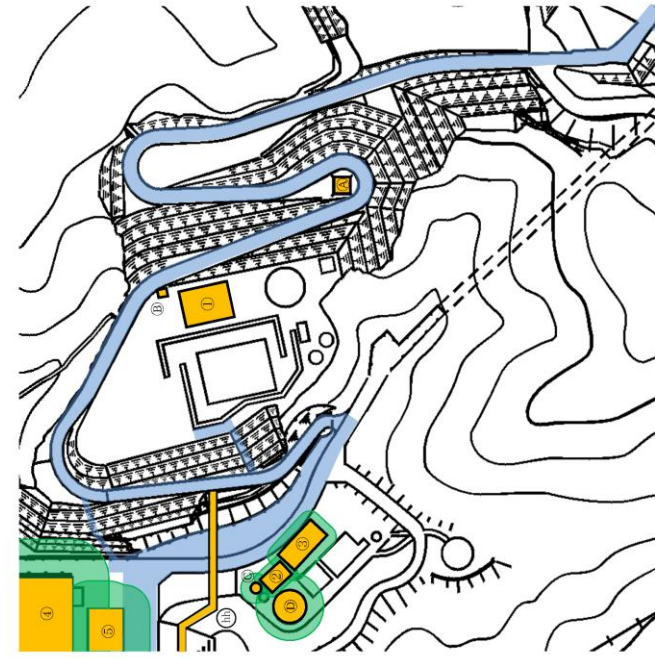
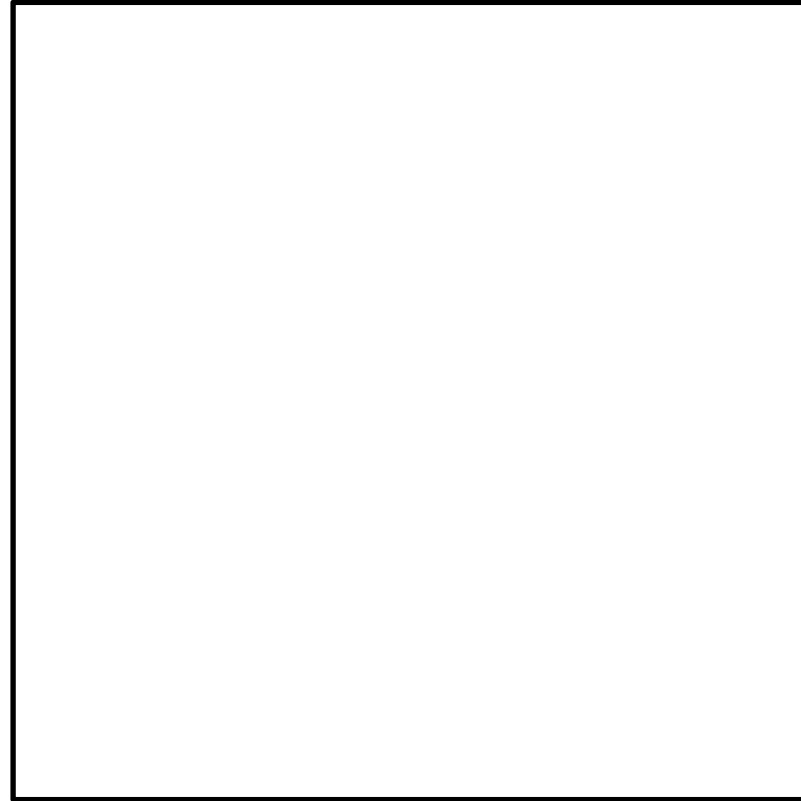
第 4-2 図 建屋倒壊時の影響評価結果 (別紙 2 大湊側詳細図)



第 3 図 構造物等の損壊時の影響範囲 (海側詳細図)



第 4 図 構造物等の損壊時の影響範囲 (東海発電所側詳細図)

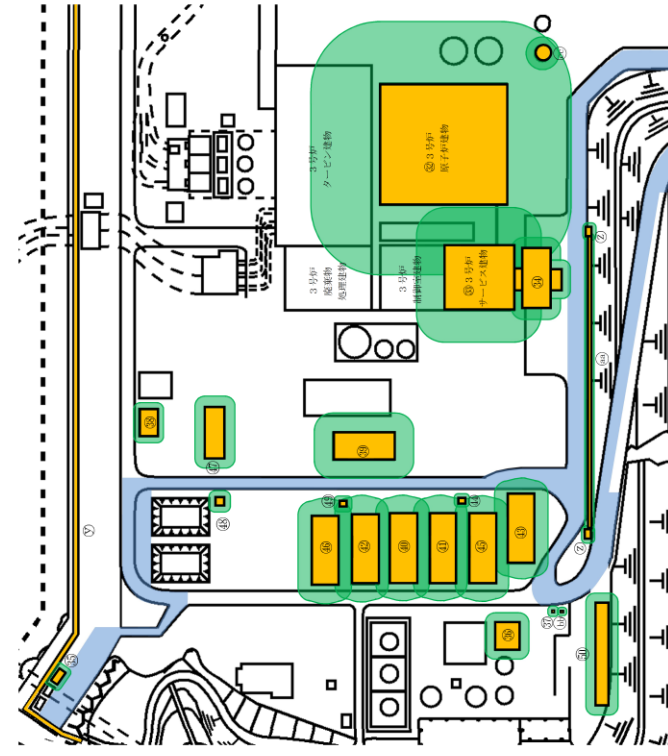


管理番号	アークセスルート周辺 構造物名称
1	緊急時対策所
2	1号水ろ過装置室
3	技術訓練棟2号館
4	管理事務所1号館
5	管理事務所2号館
A	通信用無線鉄塔
B	総合原子力防災NW用屋外アンテナ
C	除じん構設備
D	1号ろ過水タンク
hh	連絡通路

第 9 図 構造物等の損壊時の影響範囲 (緊急時対策所周辺詳細図)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="142 216 804 1224" style="border: 1px solid black; height: 480px; width: 223px;"></div> <p data-bbox="825 327 863 1119" style="text-align: center;">第 4-3 図 建屋倒壊時の影響評価結果 (別紙 3 大湊側高台詳細図)</p>		<div data-bbox="1724 226 2386 1430" style="border: 1px solid black; height: 573px; width: 223px;"></div> <p data-bbox="2407 459 2445 1184" style="text-align: center;">第 10 図 構造物等の損壊時の影響範囲 (E L 44m 周辺詳細図)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1718 235 2386 1377" style="border: 1px solid black; height: 544px; width: 225px; margin: 0 auto;"></div> <p data-bbox="2407 506 2445 1262" style="text-align: center;">第11図 構造物等の損壊時の影響範囲（1，2号炉周辺詳細図）</p>	



管理番号	アケセルート周辺 構造物名称
32	3号炉原子炉建物
33	3号炉サーベイス建物
34	3号炉出入管理棟
35	放水路モニタ建物
36	給水設備建物
37	野外放射線モニタ関係資材倉庫
38	第1危険物倉庫
39	3号炉補修海水薬品ポンプメンテナンス建物
40	7号倉庫
41	8号倉庫
42	9号倉庫
43	10号倉庫
44	資材倉庫
45	新2号倉庫
46	恒常物品保管倉庫
47	協力企業A社倉庫1
48	協力企業A社倉庫2
49	協力企業A社倉庫3
50	協力企業C社事務所2
γ	防災棟
z	配管ダクト出入口建物
aa	配管・ケーブル架台
bb	訓練用履帯水槽
cc	非常用ディーゼルの緊急設備軽油タンク (B)

第12図 構造物等の損壊時の影響範囲(3号炉周辺詳細図)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所(2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p style="text-align: center;"><u>屋外アクセスルートに波及的影響を与えるおそれがあるものについて</u></p> <p><u>屋内外アクセスルートに影響のある施設として ALC※パネル部、原子炉建屋付属棟外壁の開口閉鎖部及び原子炉建屋付属棟内の間仕切壁（フレキシブルボード）を確認した。</u></p> <p><u>※ ALC：“Autoclaved Lightweight aerated Concrete”（高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート）の頭文字をとって名付けられた建材で、板状に成形したもの</u></p> <p><u>屋外アクセスルートに関して、原子炉建屋付属棟の ALC パネルの位置を第 1 図、原子炉建屋付属棟の ALC パネルの脱落・損傷により影響を受ける可能性のあるアクセスルートを第 2 図、廃棄物処理建屋の ALC パネル及びアクセスルートの位置を第 3 図に示す。また、関係する各条文の基準適合のための必要事項及び基準適合への対応方針を第 1 表、基準適合への対応方針を踏まえた設計方針を第 2 表に示す。</u></p> <p><u>抽出したパネル部については、基準地震動 S S 及び設計竜巻によって脱落及び損傷しない外壁等に変更することから、屋外アクセスルートに影響はない。（屋内アクセスルートへの影響評価及び ALC パネル等の配置については別紙（30）参照）</u></p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、別紙（39）にて外装材の影響評価を記載</p>

第1表 基準適合のための必要事項及び対応方針

条文	条文要求設備等	基準適合のための必要事項	ALCパネル部等の番号*	基準適合への対応方針
4条	耐震重要施設	Sクラス施設への波及的影響を防止	③, ④, ⑤	基準地震動 S_s によって脱落及び損傷しない外壁等に変更
6条	安全施設	屋内の安全施設に対して外殻となる外壁で防護安全施設への波及的影響を防止	③, ④, ⑤, ⑧	設計竜巻によって脱落及び損傷しない外壁等に変更
39条	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備への波及的影響を防止	①	基準地震動 S_s によって脱落及び損傷しない外壁等に変更
43条 1項1号	環境条件及び荷重条件	想定される環境条件に変化を生じさせないこと	①~⑤, ⑧	①~⑤, ⑦, ⑧ 基準地震動 S_s 及び設計竜巻によって脱落及び損傷しない外壁等に変更
43条 3項3号	可搬型重大事故等 対処設備の接続口	波及的影響を起因とする接続口の損傷防止	①, ②, ⑥	⑥, ⑨ 連絡通路及びフレキシブルボードは撤去
43条 3項6号	アクセスルート	波及的影響を起因とするアクセス性の阻害防止	①, ②, ⑤, ⑥ ⑦, ⑧, ⑨	

※ パネル部等の番号①~⑦の配置は第1, 2, 3図参照, ⑧及び⑨の配置は別紙(30)参照

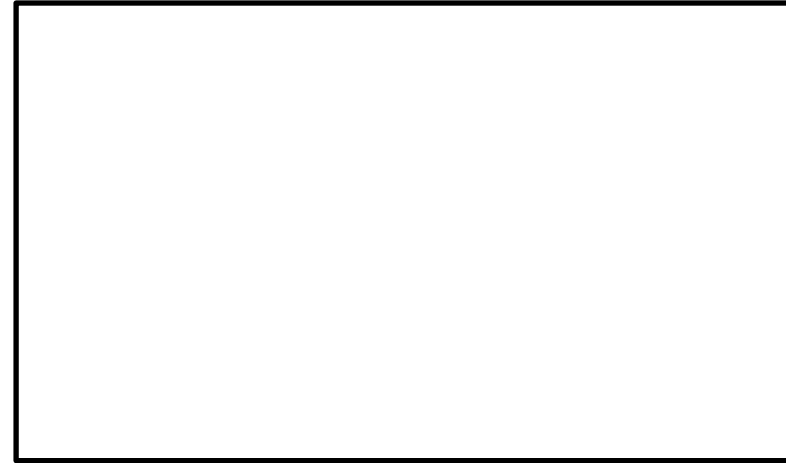
第2表 基準適合への対応方針を踏まえた設計方針

ALC パネル 部等の 番号※1	基準適合への対応方針 (部位ごとの具体的な要求)	設計方針	成立性
①～⑤	竜巻の風荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び基準地震動 S_s によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 ①～④：鋼板壁 ⑤：コンクリート壁	【地震】 ・基準地震動 S_s 【竜巻】 ・風荷重 (最大風速 100m/s) ・設計飛来物 m^2 の衝撃荷重	①～④、⑦、⑧ 取付ボルトの本数等を調整することで、脱落及び損傷しない
⑥	当該部の撤去		⑤ 建屋と一体の構造とすること等により、断面強度を確保可能であり、脱落及び損傷しない
⑦	基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重、設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 (鋼板壁)		⑥ 他の移動手段が確保できることから連絡通路を撤去可能
⑧	基準地震動 S_s 及び竜巻の風荷重、設計飛来物の衝撃荷重によって脱落及び損傷しない外壁等に変更 (内壁側への防護鋼板追設)		⑦ 間仕切壁 (フレキシブルボード) は以下目的で設置されたものであり、撤去が可能。なお、間仕切壁の奥に、アクセスルートへの波及的影響を与えないものはないことを確認済 ・西側：スパージング送風機の防音 (送風機は低騒音型へ取替) ・南側：単なる間仕切り
⑨	当該部の撤去		⑧ 壁板及び取付部の強度確保 ＜竜巻飛来物による貫通の考慮＞ エリア①～⑤、⑧では飛来物による貫通の阻止について考慮する。 下記の厚さにて設計飛来物の貫通は防止可能 ・鋼板：16mm 程度 ・コンクリート：26cm 程度

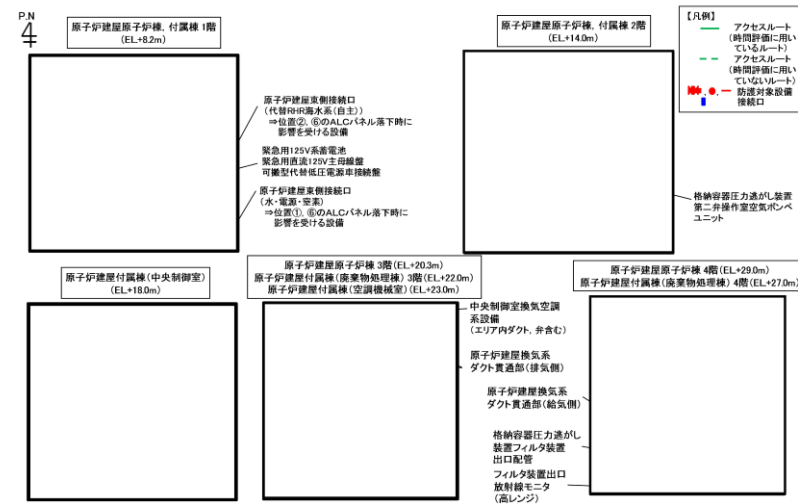
※1 パネル部等の番号①～⑦の配置は第 1, 2, 3 図参照、⑧及び⑨の配置は別紙(30) 参照

※2 以下、仕様の鋼製材

- ・ 寸法
0. 2m×0. 3m×4. 2m
- ・ 質量 135 kg
- ・ 衝突速度
水平 51m/s
鉛直 34m/s

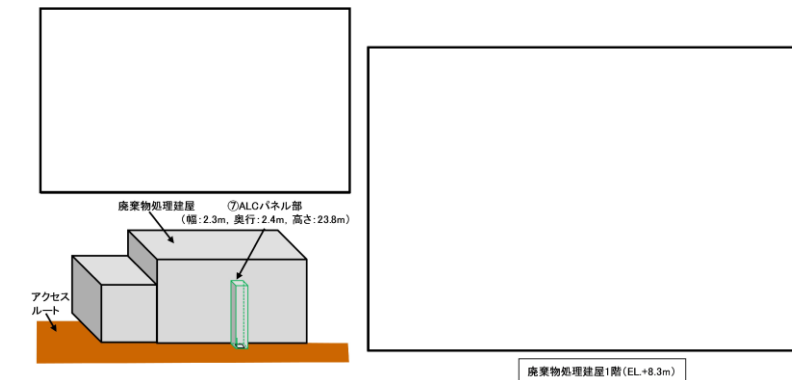


第1図 原子炉建屋付属棟における ALC パネルの位置



第2図 原子炉建屋付属棟の ALC パネルの損傷・脱落により、影響を受ける可能性のあるアクセスルート

◆ ドラムヤードのドラム缶等を仕分けるために廃棄物処理建屋3階(仕分けエリア)まで移動させる必要があることから、搬出入専用の昇降装置を設置しており、当該部にALCパネルを使用



第3図 廃棄物処理建屋における ALC パネル及びアクセスルートの位置

鋼板壁の強度確保について
 鋼板取付部について、強度を確保可能

●鋼板壁における取付ボルトの裕度概算
 例として、設計竜巻荷重 W_{T1} (負圧 $\Delta P=8.9\text{kPa}$)や地震荷重によりボルトに発生する応力について、簡易モデルによる概算により、許容値に対し余裕が得られる見通しを得た。

壁板を、ボルト留め部を支点と見なした単位幅の両端支持はりモデルとし、風荷重又は地震荷重を分布荷重 w としたときの
 ・ボルトの引張荷重 $Q = wL / 2$
 ・板中央部での最大曲げモーメント $M = wL^2 / 8$
 は、下表となる。

	w (kN/m)	L (m)	Q (kN)	M (kN·m)
竜巻	8.9	2.5	12	7.0
地震(水平)	1.3 (@1.0G)	2.5	2	2

部材を以下のおり仮定した場合、部材に発生する応力は、材料の許容値に比べ余裕がある。
 ・鋼板: SS400, 厚さ16mm
 ・端部固定ボルト: (SS400, M12, 500mmピッチ (=各端2本))

	ボルト 引張応力 σ_s (MPa)	許容値 (MPa)	板の 曲げ応力 σ_b (MPa)	許容値 (MPa)
竜巻	72	235	165	270
地震(水平)	12	235	47	270

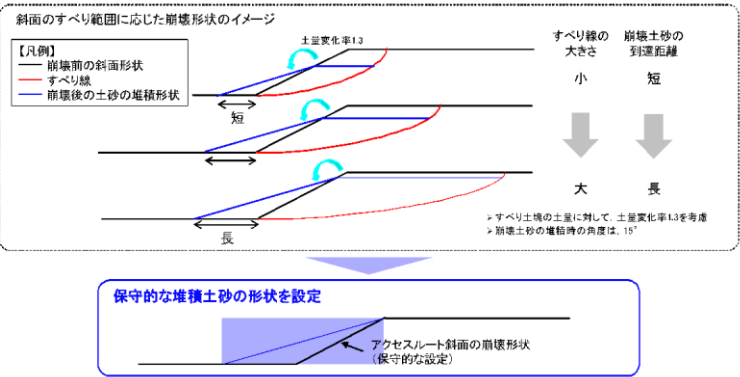
$\sigma_s = Q / A$
 $\sigma_b = M / Z$
 A: ボルトの有効断面積
 Z: 鋼板壁の断面係数

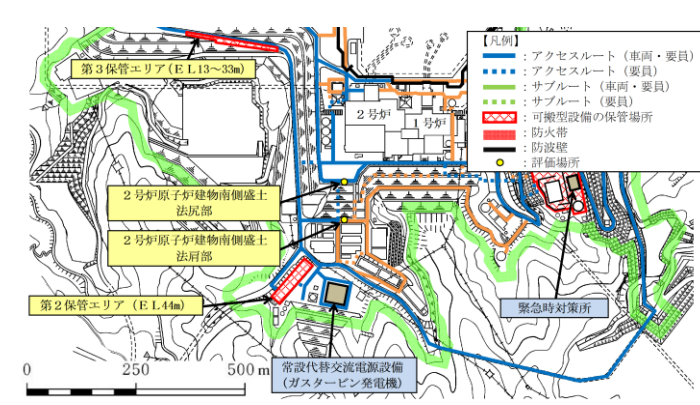
簡易モデル

竜巻荷重のうち、衝撃荷重を含む複合荷重 W_{T2} に関しても、鋼板壁と同様な構造となる竜巻飛来物防護対策設備の設計実績も踏まえ、強度を確保可能

第4図 鋼板壁の強度等

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙33</p> <p style="text-align: center;"><u>斜面の崩壊形状について</u></p> <p>1. <u>アクセスルート</u>の斜面すべり検討：斜面崩壊形状</p> <ul style="list-style-type: none"> アクセスルート斜面の崩壊形状は、安息角と内部摩擦角の関係及び土砂の移動時の内部摩擦角の下限値を考慮し、崩壊土砂の堆積時の角度を15度と設定する。 安息角とは、自然にとりうる土の最大傾斜角で、乾燥した粗粒土の場合は高さに関係しないが、粘性土の場合は高さに影響されるので、安息角は一定の値にならない（土質工学会：技術手帳1, 1978）。 <div data-bbox="270 703 765 913" style="text-align: center;"> <p>β：斜面勾配 W：砂の重量 N：垂直応力 T：すべり力 S：抵抗力</p> </div> <p style="text-align: center;">第1図 斜面の応力状態</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1図の応力状態時の斜面が安定するには、滑り力Tと抵抗力Sの間に$T \leq S$の条件が成り立つ必要がある。これを展開すると以下ようになる。 $W \cdot \sin \beta \leq W \cdot \cos \beta \cdot \tan \phi$ $\tan \beta \leq \tan \phi$ $\phi \geq \beta$ すなわち、内部摩擦角ϕは斜面勾配β以上の値であり、安全率1.0の極限状態では内部摩擦角ϕは斜面勾配βと等しくなる。 土砂の移動時の内部摩擦角 【砂防フロンティア整備推進機構：土砂災害防止に関する基礎調査の手引き, 2001】 急傾斜地の崩壊に伴う土石等の内部摩擦角ϕ 15° ~ 40° 【全国治水砂防協会：砂防設計公式集（マニュアル）, 1984】 普通土（固いもの）：25° ~ 35° 普通土（やや軟らかいもの）：20° ~ 30° 普通土（軟らかいもの）：15° ~ 25° 			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>柏崎6/7では斜面の崩壊を前提とした評価に関連して、斜面の崩壊形状を検討しているが、島根2号炉は、全斜面の基準地震動によるすべり安定性評価を実施しており、斜面の崩壊を前提とした評価を行わないため、柏崎6/7別紙33と同様の資料を掲載しない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. アクセスルートの斜面すべり検討：斜面崩壊形状の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 第2図に示すとおり、すべり範囲に応じた崩壊形状は、すべり線が大きいほど崩壊土砂の到達距離は長くなり、崩壊後の法肩位置は崩壊前の法肩位置に近づいていく。 このことから、アクセスルート斜面における崩壊後の土砂堆積形状は、保守的に崩壊前の斜面形状の法肩を基点にして堆積角度が15°となるように設定した。  <p>第2図 斜面のすべり範囲に応じた崩壊形状のイメージ</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 34</p> <p style="text-align: center;">揺すり込み沈下の影響評価</p> <p>1. 揺すり込み沈下率について：(参考) 鉄道構造物等設計標準による評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 不飽和地盤の揺すり込みによる沈下量を、「鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，2007」に示されている方法に基づき算定した。 結果，沈下率は最大 0.17% であり，<u>北爪ら (2012)</u> の方法により算定した沈下率より小さいことから，3. (3)3) にて設定した沈下率 2.0% は十分に保守的であるといえる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">一次元地震応答解析より収束せん断剛性を算定する。</p> <p style="text-align: center;">収束せん断剛性を劣化した後のせん断剛性とし，地震前の変形係数 E_{bef} および地震後の劣化した変形係数 E_{aft} を算定する。</p> <p style="text-align: center;">鉄道構造物等設計標準の地震時における地盤の揺すり込み沈下量の算定法に従って，下記の式より揺すり込み沈下量を算定する。</p> $S_v = \int_0^H \left(\frac{1}{E_{aft}(z)} - \frac{1}{E_{bef}(z)} \right) \sigma_v(z) dz \quad (\text{解 3.1.16})$ <p>ここに，z：盛土上面から深度方向の距離，H：盛土上面から基礎層までの距離 h：盛土高さ，σ_v：鉛直応力，E_{aft}：地震後の変形係数，E_{bef}：地震前の変形係数</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，2007より引用</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>① 3号及び4号炉CV 4号炉OFケーブルダクト 地下水位が浅い揺すり込み沈下量：0.00665m " の地盤の層厚：4.0m " の揺すり込み沈下による体積ひずみ：0.17%</p> <p>③ 3号炉OFケーブルダクト 地下水位が浅い揺すり込み沈下量：0.00110m " の地盤の層厚：3.0m " の揺すり込み沈下による体積ひずみ：0.04%</p> </div> <p style="text-align: center;">第1図 鉄道構造物等設計標準・同解説による評価</p>		<p style="text-align: right;">別紙 (29)</p> <p style="text-align: center;">揺すり込み沈下の影響評価</p> <p>1. 揺すり込み沈下率について：(参考) 鉄道構造物等設計標準による評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 不飽和地盤の揺すり込みによる沈下量を、「鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，2007」に示されている方法に基づき算定した。 結果，沈下率は最大 1.72% であり，<u>海野ら (2006)</u> の方法により算定した沈下率より小さいことから，3. (4)c. ⑤(a) にて設定した沈下率 3.5% は十分に保守的であるといえる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">一次元地震応答解析より収束せん断剛性を算定する。</p> <p style="text-align: center;">収束せん断剛性を劣化した後のせん断剛性とし，地震前の変形係数 E_{bef} および地震後の劣化した変形係数 E_{aft} を算定する。</p> <p style="text-align: center;">鉄道構造物等設計標準の地震時における地盤の揺すり込み沈下量の算定法に従って，下記の式より揺すり込み沈下量を算定する。</p> $S_g = \int_0^H \left(\frac{1}{E_{aft}(z)} - \frac{1}{E_{bef}(z)} \right) \sigma_v(z) dz$ <p style="font-size: small;"> S_g：地盤の揺すり込みによる沈下量 z：盛土表面から深度方向の距離 H：盛土表面から岩盤境界までの距離 h：盛土表面から着目点までの距離 σ_v：鉛直応力 E_{aft}：地震後の変形係数 E_{bef}：地震前の変形係数 </p> </div> <p style="text-align: center;">第1図 鉄道構造物等設計標準・同解説による評価フロー</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">第2図 評価場所位置図</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は，柏崎 6/7 と同様に鉄道構造物等設計標準に基づき，設定した揺すり込み沈下率の保守性を説明 設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は，海野らの知見に基づき不飽和地盤の揺すり込み沈下率を設定

2. 埋戻土の相対密度

- ・ A - 1 地点周辺の埋戻土の相対密度は、平均値 85%である。
- ・ 敷地内の埋戻土の施工は、締固め度を指標に品質管理しており、A - 1 地点を含む1号炉取水路周辺の締固め度と他号炉建屋及び取水路周辺並びに保管場所・アクセスルートの締固め度は同程度である。



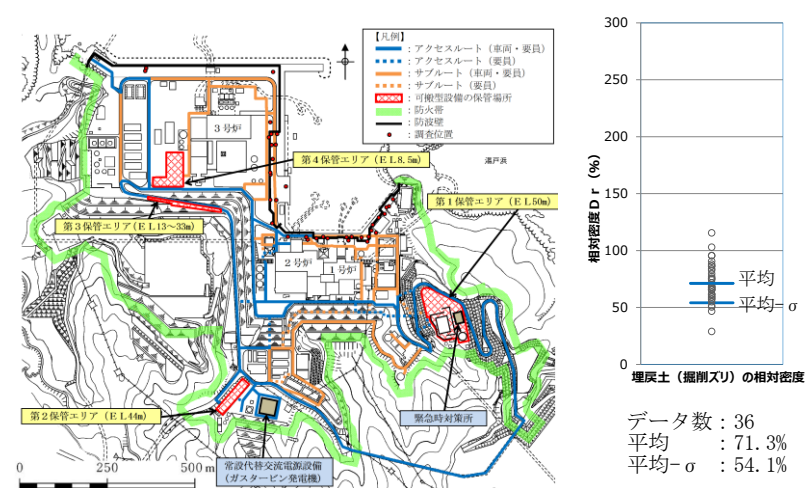
第2図 埋戻土の相対密度

第1表 揺すり込み沈下による体積ひずみ算定結果

評価場所		算定結果	
2号炉原子炉 建物南側盛土	法尻部	揺すり込み沈下量(cm)	25.8
		地盤の層厚(m)	15.0
		揺すり込み沈下による体積ひずみ(%)	1.72
	法肩部	揺すり込み沈下量(cm)	45.4
		地盤の層厚(m)	31.0
		揺すり込み沈下による体積ひずみ(%)	1.47

2. 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度

- ・ 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度の調査位置及び調査結果を第3図に示す。
- ・ 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度は、平均で71.3%となり、ばらつきを考慮すると54.1%となる。



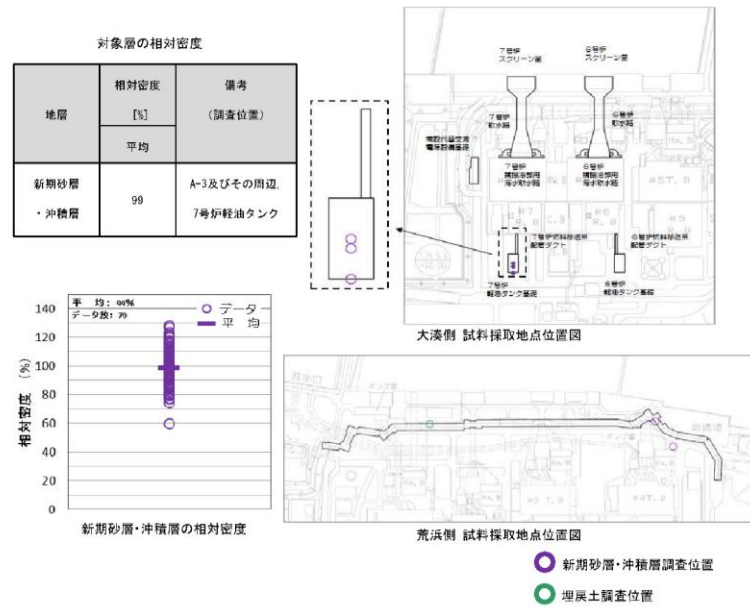
第3図 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度の調査位置及び調査結果

・ 記載方針の相違
【東海第二】
東海第二は、相対密度の設定を別紙(40)に記載
・ 地盤の相違
【柏崎 6/7】
・ 設計方針の相違
【柏崎 6/7】
島根2号炉は、埋戻土（掘削ズリ）が分布する全域で調査を実施

・ 地盤の相違
【柏崎 6/7】

3. 新期砂層・沖積層の相対密度

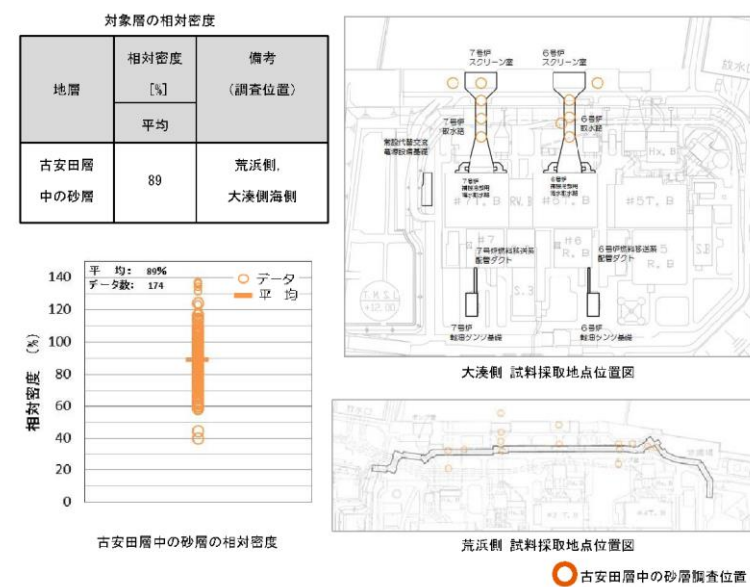
・新期砂層・沖積層の相対密度は、平均値 99%である。



第3図 新期砂層・沖積層の相対密度

4. 古安田層の砂層の相対密度

・古安田層中の砂層の相対密度は、平均値 89%である。

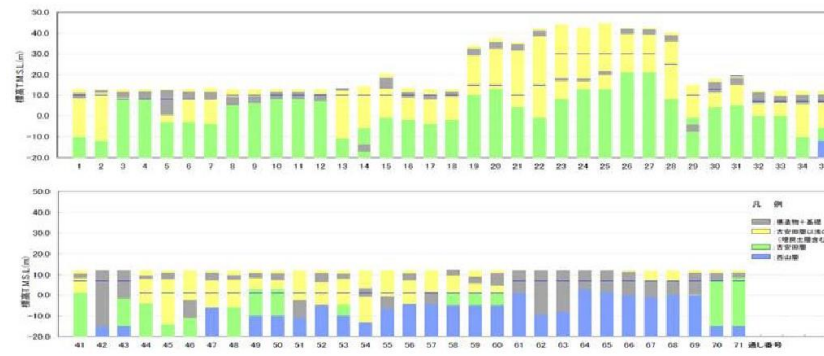


第4図 古安田層の相対密度

・地盤の相違
【柏崎 6/7】

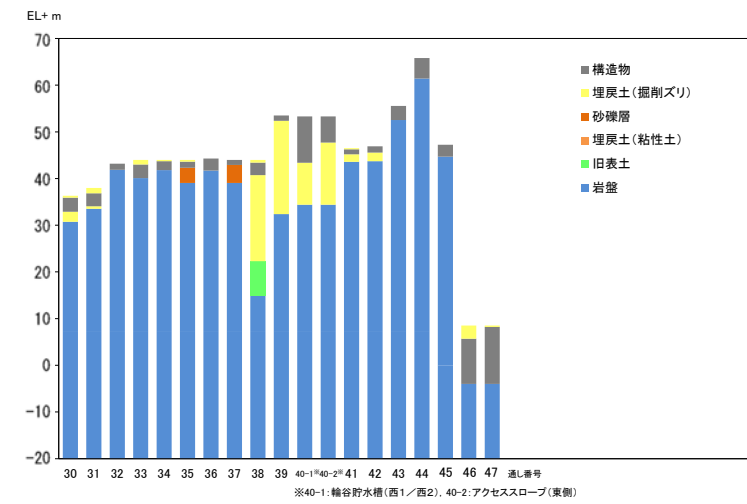
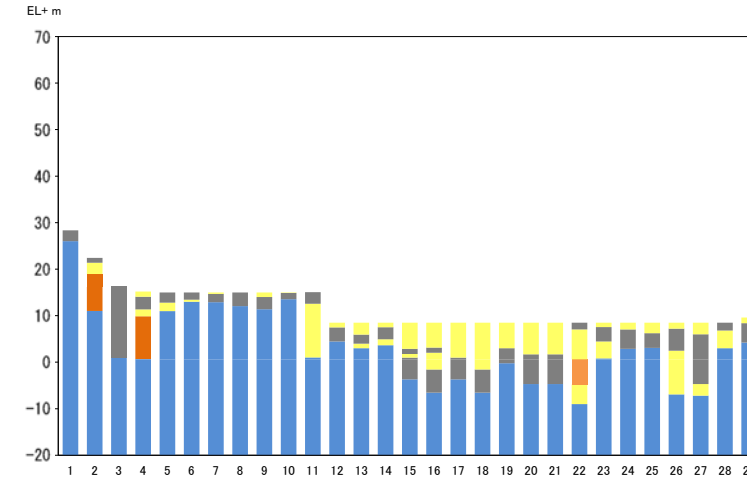
・地盤の相違
【柏崎 6/7】

5. 段差評価位置の地質構成



第5図 段差評価位置の地質構成

3. 段差評価位置の地質構成



第4図 段差評価位置の地質構成

・設計方針の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、柏崎6/7と同様に段差評価位置（地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部（埋設物等境界部））の地質構成図を作成

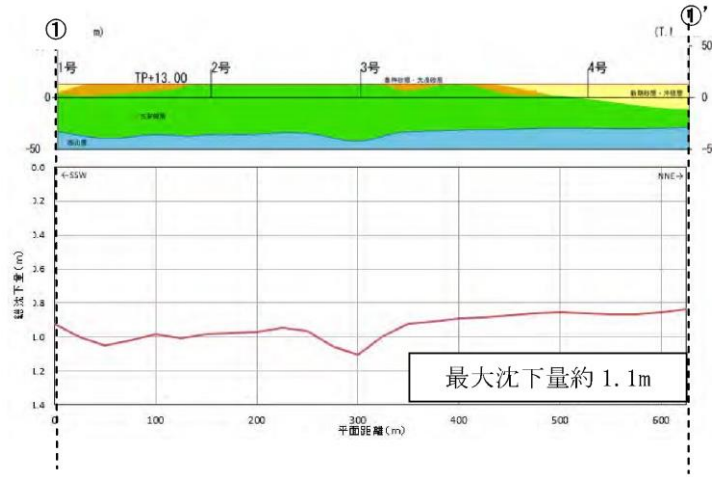
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>6. <u>6号炉軽油タンク周辺に発生する段差への対応</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 段差評価の結果、段差が比較的大きく復旧箇所が複数ある<u>6号炉軽油タンク周辺への対応について検討した。</u> <u>6号炉軽油タンク南側は、最大40cm程度の段差が生じるものの、事前に迂回ルートを設定することでアクセスルートを確認する(別紙38参照)。</u> <u>6号炉軽油タンク北側・西側は、事前に段差緩和対策を行うことでアクセスルートを確認する(別紙38参照)。</u> <div data-bbox="142 751 899 1717" style="border: 1px solid black; height: 460px; width: 255px; margin-top: 20px;"></div> <p style="text-align: center;">第6図 6号炉軽油タンク部地盤改良周辺状況</p>		<p>4. <u>2号炉取水槽(取水管取合部)に発生する段差への対応</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>段差評価の結果、段差が比較的大きく復旧箇所が複数ある2号炉取水槽(取水管取合部)への対応について検討した。</u> <u>2号炉取水槽(取水管取合部)は、事前に段差緩和対策を行うことでアクセスルートを確認する。(別紙(30)参照)</u> <div data-bbox="1721 751 2478 997" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">平面図 断面図 (A-A' 断面)</p> <p style="text-align: center;">第5図 2号炉取水槽(取水管取合部)周辺状況</p> </div>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、柏崎6/7と同様に段差への対応について説明 運用の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、通行に支障のある段差の発生が想定される箇所全てに対してあらかじめ段差緩和対策を行う

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙35</p> <p style="text-align: center;"><u>津波発生時のアクセスルートへのアクセス性について</u></p> <p>アクセスルート上で想定される液状化及び揺すり込みによる沈下量並びに斜面崩壊の影響による沈下量を考慮したアクセスルート位置での高さや遡上域最大水位を比較し、地震時の沈下を想定しても津波の影響を受けずにアクセスルートは使用可能であることを確認する。</p> <p>検討の対象は、荒浜側のアクセスルートのうち、海側の標高が低いエリア (T.M.S.L.+13m程度) のアクセスルート及び大湊側のアクセスルートのうち、防潮堤の外側の海側において標高が低いエリア (T.M.S.L.+15.1m～+20.5m 程度) のアクセスルートとする。</p> <p>1. <u>液状化及び揺すり込みによる沈下</u></p> <p>1.1 <u>評価方法</u></p> <p>アクセスルート上の液状化及び揺すり込みによる沈下については、本文3.(4)3.a.において、液状化による沈下量は地下水位以深の飽和地盤を液状化の対象とし、その堆積層厚の2%、揺すり込みによる沈下量は地表～地下水位以浅の不飽和地盤をすべて揺すり込み沈下の対象とし、その堆積層厚の2%としている。</p> <p>上記の評価方法により、検討対象箇所へのアクセスルートについて、液状化及び揺すり込みによる沈下量の合計を総沈下量として算出する。</p> <p>第1図に沈下量を算出する断面位置を示す。</p> <div data-bbox="172 1417 866 1858" style="border: 1px solid black; height: 210px; width: 234px; margin: 10px 0;"></div> <p>第1図 液状化及び揺すり込みによる沈下量算出断面位置</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (35)</p> <p style="text-align: center;"><u>基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する対応について</u></p> <p>1. <u>基準津波を超え敷地に遡上する津波の想定</u></p> <p>「設置許可基準規則」第37条の重要事故シーケンスの選定において、津波起因の事故シーケンスについて、「津波浸水による最終ヒートシンク喪失」を新たな事故シーケンスグループとして追加し、「原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失)」を重要事故シーケンスとして選定している。</p> <p>この事故シーケンスグループでは、基準津波を超え敷地に遡上する津波 (以下「敷地遡上津波」という。) としてT.P.+24m (防潮堤位置) *までの津波高さを想定している。</p> <p>このため、ここではT.P.+24mまでの津波高さに係る対応について整理を行う。</p> <p>※ 津波高さ (T.P.+24m) は、仮想的に防潮堤位置に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤位置の最高水位を示す。</p> <p>2. <u>敷地遡上津波時の影響評価</u></p> <p>(1) <u>敷地浸水評価</u></p> <p>敷地遡上津波時の最大浸水深分布を第1図に示す。</p> <p>敷地浸水評価の結果、敷地遡上津波時の影響としては以下の特徴がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地内への流入は防潮堤南側終端からの回り込みが支配的であり、T.P.+8mに設定するアクセスルートはおおむね浸水する。(第1図) ・防潮堤前面からの越流による敷地内への流入は限定的である。(第2図) ・アクセスルートの周辺施設における最大浸水深は、防潮堤南側終端に近い使用済燃料乾式貯蔵建屋 (以下「D/C」という。) 前面を除き、0.5m～1.0mである。(第3図) 		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は、防波壁等を設置することにより、津波による遡上波を地上部及び取水路、放水路等の経路から敷地に到達又は流入させないため、津波発生時のアクセスルートのアクセス性に影響はないことから、評価を実施しない</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、重大事故等対処設備の有効性を確認するための事故シーケンスの選定において津波特有の事故シーケンスを選定していないことから、評価を実施しない</p>

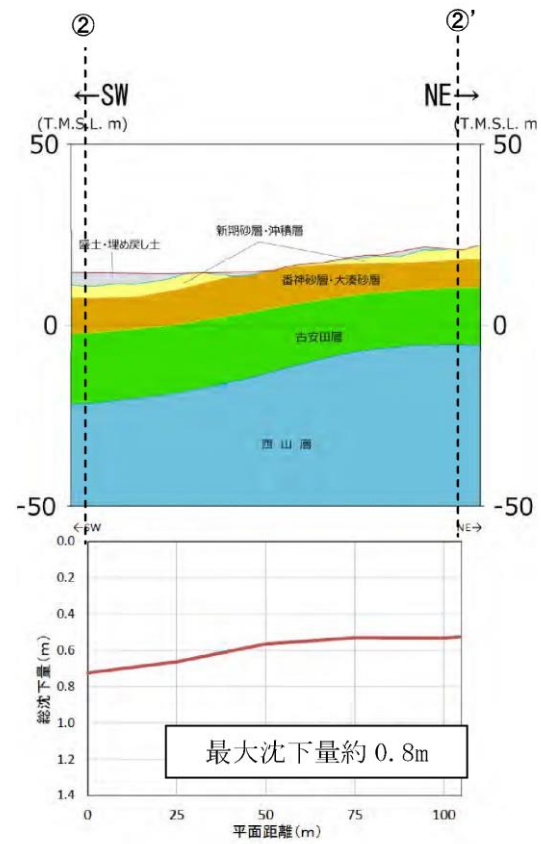
1. 2 評価結果

第2-1 図, 第2-2 図に断面位置の地質図及び総沈下量を示す。

地震・津波時にアクセスルートとして期待する範囲① - ①' 区間において, 最大1.1m, ② - ②' 区間において, 最大0.8m の沈下である。



第2-1 図 地質断面図及び総沈下量 (荒浜側)

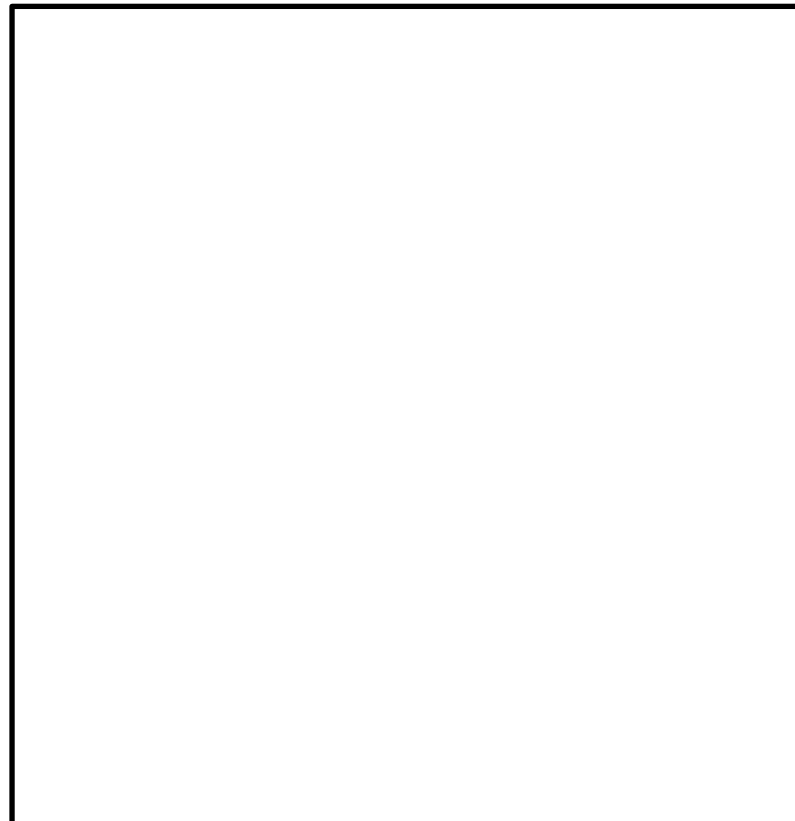


第2-2 図 地質断面図及び総沈下量 (大湊側)

(2) 漂流物の影響

敷地浸水評価で抽出した特徴を踏まえ, 敷地遡上津波時において想定される漂流物の影響を以下に示す。

- ・ 発電所付近で作業する漁船 (約 5t 未満) が防潮堤前面を乗り越え敷地内に侵入する可能性があるが, 防潮堤東側付近の最大浸水深は 0.5m~1.0m と浅いため, 仮に敷地内に入ったとしても敷地内を漂流することはない。
- ・ 防潮堤南側終端からの流入が想定される漂流物については, 浸水深が比較的深い南側の敷地内を漂流する可能性があるが, 防潮堤南側終端付近以外は最大浸水深が 0.5m~1.0m であることから, 接続口等が設置される原子炉建屋周辺へのアクセス性に影響を及ぼす大きな漂流物はないものとする。
- ・ 以上より, アクセスルートの復旧を想定する場所において, 重機による撤去が困難となるような漂流物が漂着することはないものとする。



第1図 敷地遡上津波時の最大浸水深分布

2. 斜面崩壊の影響による沈下

2. 1 評価方法

検討対象箇所のアksesルートについて、斜面崩壊の影響を考慮した沈下量を評価する。

本文4. (4)③2)に示すとおり、当該箇所は斜面崩壊の影響を受ける可能性があることから、斜面崩壊後の堆積土砂形状を想定し、アksesルート位置における沈下量を算出する。

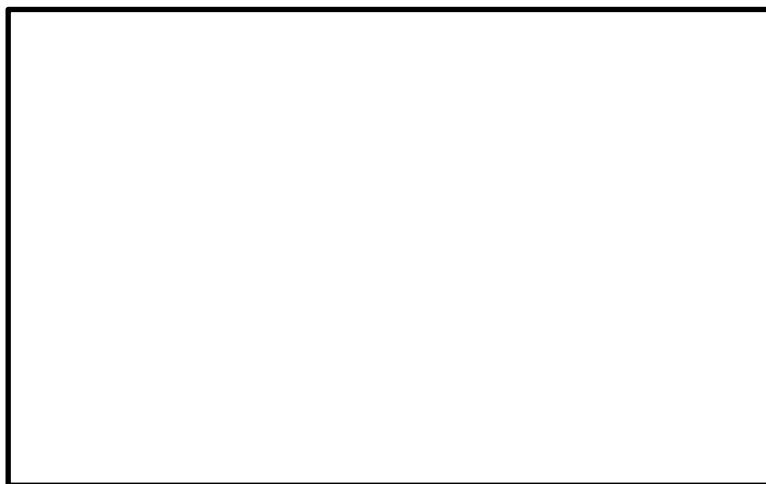
斜面崩壊後の堆積土砂形状は、以下の条件により設定した。

- ・すべり土塊の土量に対して土量変化率1.3 を考慮する。
- ・斜面崩壊時における堆積土砂形状の斜面角度は15 度とする。

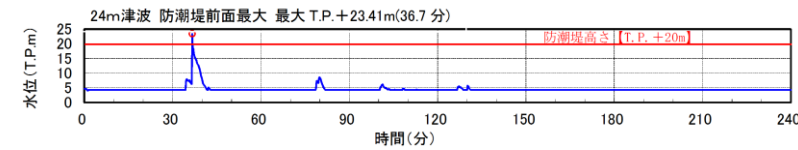
検討断面は、荒浜側 (1. の検討における① - ①') の範囲のうち山側の迂回エリアの幅が東西方向に最も狭い位置に、また、大湊側 (1. の検討における② - ②') の範囲のうち最も海岸に近い位置※に選定した。

第3 図に評価断面位置 (③ - ③' 断面, ④ - ④' 断面) を示す。

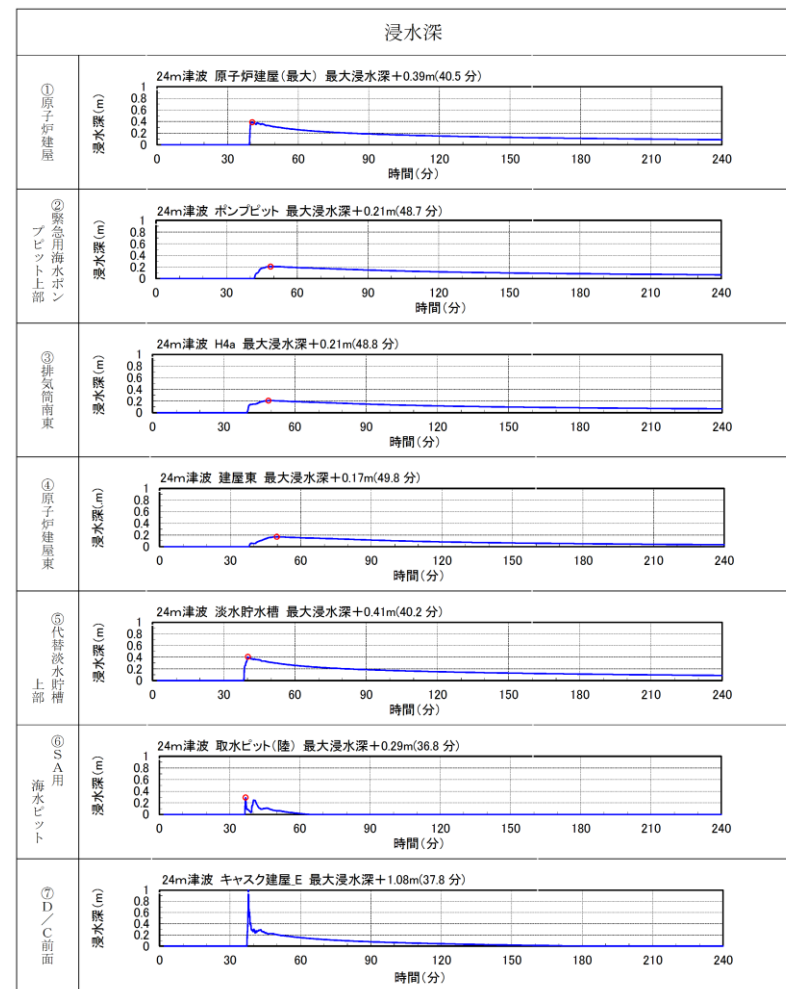
※標高がT.M.S.L.+15.1m のエリアもあるが、地盤改良土で盛土されていることからすべりが発生する可能性は小さく、海岸からの距離も選定断面位置よりも遠いため、最も海岸に近い位置に設定した。



第3 図 斜面崩壊の影響による沈下量算出断面 (③ - ③' 断面), (④ - ④') 位置



※ 防潮堤ルート変更前の時刻歴波形である。
第2 図 防潮堤前面における津波高さの時刻歴波形



※ 防潮堤ルート変更前の時刻歴波形である。
第3 図 各施設の浸水深の時刻歴波形 (1/2)

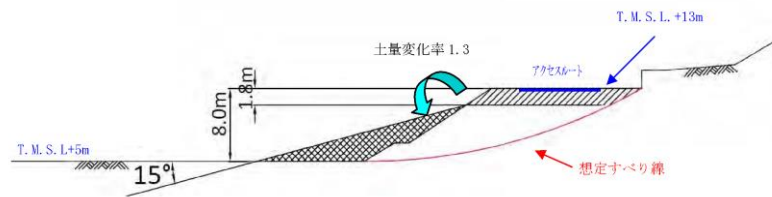
2.2 評価結果

第4-1図、第4-2図にアクセスルート及び迂回エリア(アクセスルートと同じ標高の平地)が斜面崩壊の影響を受ける場合のすべり線及び斜面崩壊後の土砂堆積形状を示す。

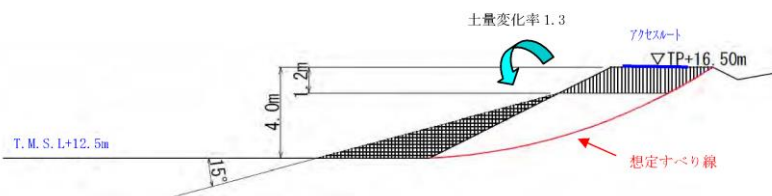
斜面崩壊後のアクセスルート位置の沈下量は荒浜側で約1.8m、大湊側で約1.2mである。

第5図に斜面のすべり範囲に応じた沈下量のイメージ(荒浜側を例示)を示す。

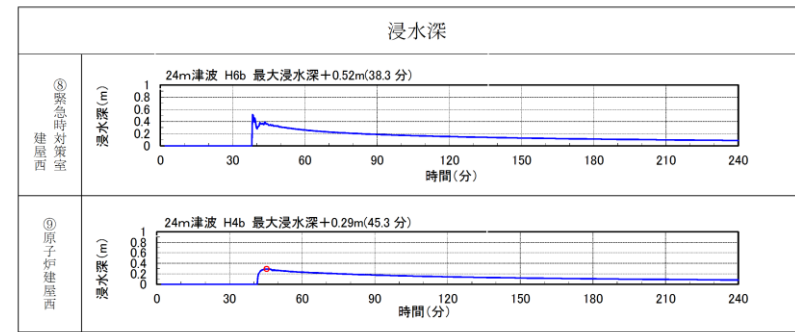
想定するすべり線が第4-1図で示すすべり線よりも小さい場合、沈下量は大きくなるが、アクセスルート上を通行可能である。想定するすべり線が第4-1図で示すすべり線よりも大きい場合、アクセスルート位置の沈下量は小さくなり、津波浸水の影響を受けにくくなる。



第4-1図 想定されるすべり線と斜面崩壊時の土砂堆積形状 (③-③'断面)



第4-2図 想定されるすべり線と斜面崩壊時の土砂堆積形状 (④-④'断面)



※ 防潮堤ルート変更前の時刻歴波形である。
第3図 各施設の浸水深の時刻歴波形 (2/2)

3. 津波影響の不確かさを考慮した対応策

2.の評価結果より、敷地遡上津波に伴う漂流物の影響は少ないと考えるが、被害やその後の復旧作業には不確かさがあることを考慮し、敷地遡上津波の影響を受けない敷地高さに以下の対応策を講ずることとする。

<対応策>

① 淡水源の設置位置

代替淡水源を敷地遡上津波の影響を受けない発電所西側の常設代替高圧電源装置置場 (T.P. +11m) の地下に設置

② 淡水系接続口の設置

可搬型代替注水中型ポンプを用いた原子炉等への注水用の接続口を、敷地遡上津波の影響を受けない常設代替高圧電源装置置場 (T.P. +11m) に2箇所設置以上を示す対応策の概要を第4図に示す。

敷地遡上津波を起因とした重大事故等は、当該津波から防護する常設重大事故等対処設備 (原子炉隔離時冷却系、低圧代替注水系、残留熱除去系、緊急用海水系 (参考資料-1)、常設代替高圧電源装置等) により対応可能な設計とするが、これに加えて、全交流動力電源が喪失した場合の対応手段を確保するため可搬型設備による原子炉等への注水に係る可搬型設備のアクセスルートを設定する。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>荒浜側上城（防潮堤内）の津波高さ T.M.S.L.+6.9m を上回る T.M.S.L.+11.9m の標高のアクセス[※]を通行又は迂回するスペースが確保可能。</p> <p>土量変化率 1.3</p> <p>すべり線の大きさ 沈下量</p> <p>小 大</p> <p>土量変化率 1.3</p> <p>土量変化率 1.3</p> <p>大 小</p> <p>※第2-1図で想定した最大1.1mの沈下を考慮した標高。</p> <p>第5図 斜面のすべり範囲に応じた沈下量のイメージ</p> <p>3. 地震時のアクセスルートの総沈下量</p> <p>3.1 荒浜側の総沈下量</p> <p>荒浜側のアクセスルートにおいて「1. 液状化及び揺すり込みによる沈下」による最大沈下量約1.1m 及び「2. 斜面崩壊の影響による沈下」による沈下量約1.8m を考慮すると、総沈下量は約2.9m となり、標高はT.M.S.L.+10.1m 程度となる。</p>	<p>第4図 敷地遡上津波に対する対応概要図</p> <p>4. 敷地遡上津波に対する建屋の水密化について</p> <p>敷地遡上津波発生時は、浸水評価の結果から T.P.+8m に設置する原子炉建屋が 0.5m~1.0m 浸水する。原子炉建屋の防護対象範囲への浸水を防止するため、貫通部に対して止水処理を実施する。また、扉等開口部については、水密扉を設置することで、津波の浸水を防止する。</p> <p>貫通部止水対策の施工例を第5図に、貫通部止水処理及び水密扉設置箇所の配置を第6図に示す。</p>		

3. 2 大湊側の総沈下量

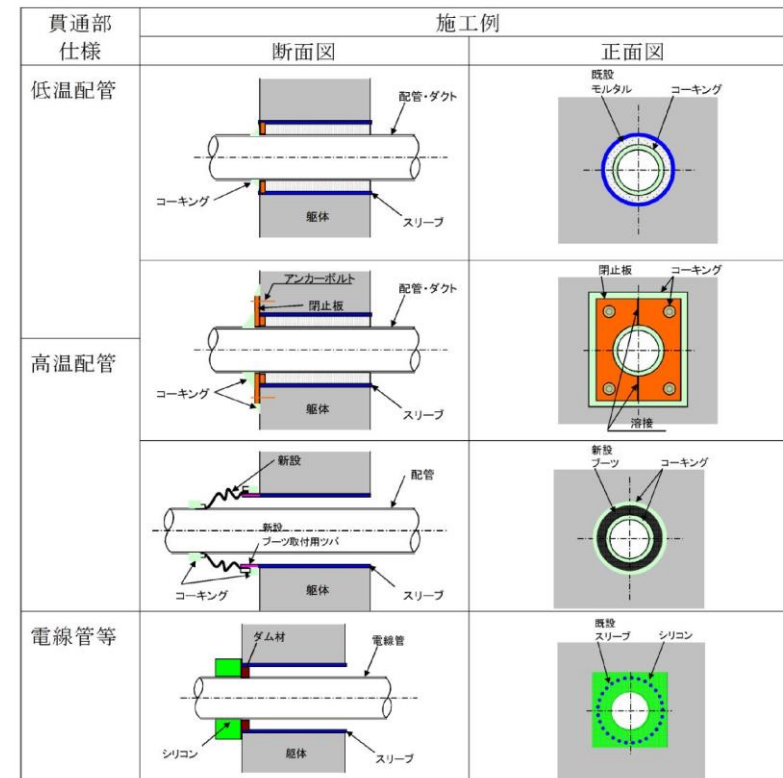
大湊側のアクセスルートにおいて「1. 液状化及び揺すり込みによる沈下」による最大沈下量約0.8m 及び「2. 斜面崩壊の影響による沈下」による海岸に最も近い地点 (T. M. S. L. +16.5m) における沈下量約1.2m を考慮すると、総沈下量は約2.0m となり、標高はT. M. S. L. +14.5m 程度となる。

また、標高がT. M. S. L. +15.1m のエリアについては、地盤改良土で盛土されていることからすべりが発生する可能性は小さいものの、液状化及び揺すり込みによる最大沈下量0.8m を考慮すると標高はT. M. S. L. +14.3m となる。

以上のことから、大湊側の評価標高はT. M. S. L. +14.3m とする。

4. 地震時の沈下を考慮したアクセス性について

別途実施している遡上域最高水位はT. M. S. L. +8.3m であり、荒浜側遡上域 (防潮堤内) では津波高さはT. M. S. L. +6.9m (本文第3 図参照) であることから、地震時の沈下を想定しても津波の影響を受けずにアクセスルートは使用可能である。

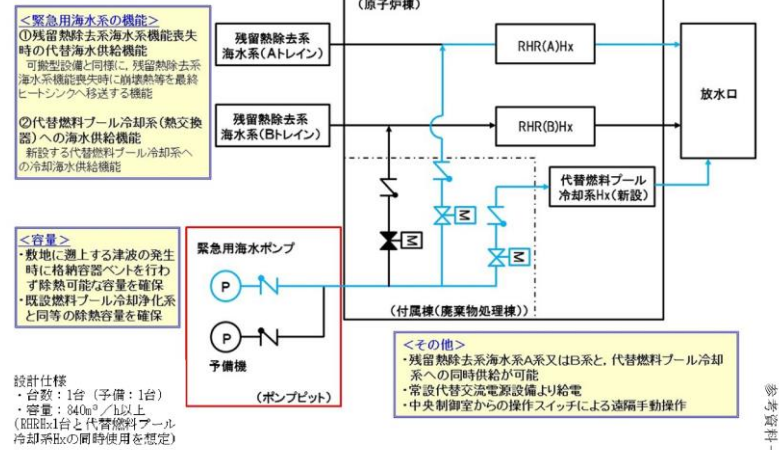


第5図 貫通部止水対策 (施工例)

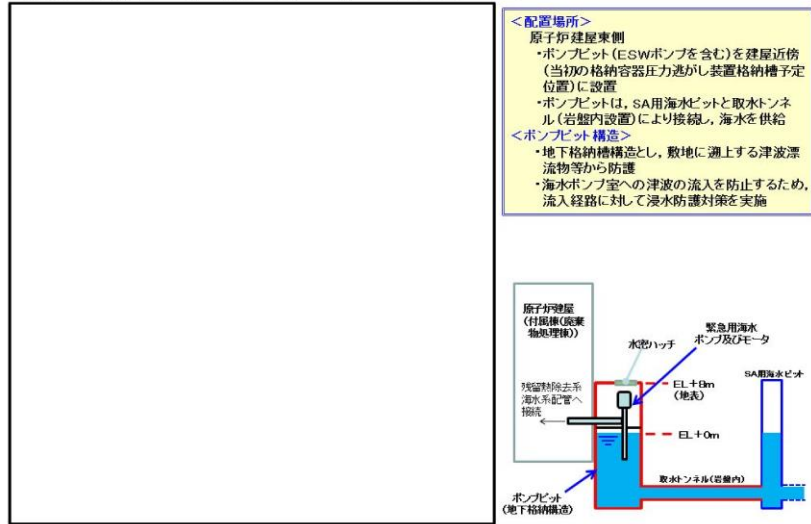


第6図 貫通部止水処理及び水密扉設置箇所配置図 (原子炉建屋 1FL T. P. +8.2m)

緊急用海水系の系統概略について



緊急用海水系(Emergency Sea Water System)の配置について

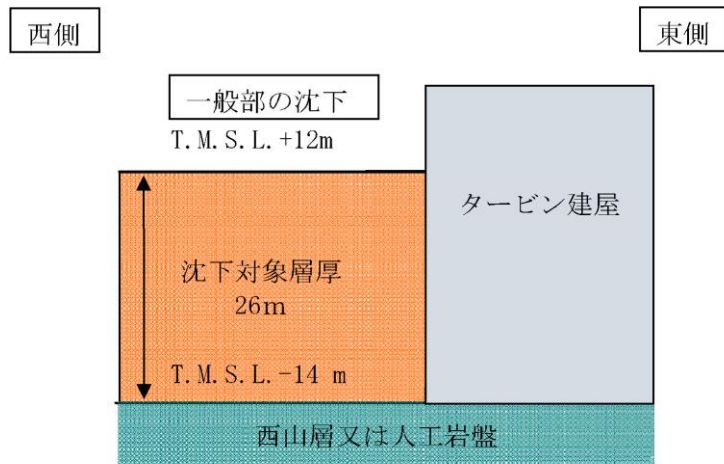


柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 36</p> <p><u>代表的な災害時における通行可能なアクセスルートについて</u></p> <p><u>代表的な災害（地震，津波，森林火災，中央交差点の通行不能）時におけるアクセスルートを第1図～第3図に示す。</u></p> <div data-bbox="160 489 881 945" style="border: 1px solid black; height: 217px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">第1図 地震・津波発生時のアクセスルート</p> <div data-bbox="166 1058 875 1499" style="border: 1px solid black; height: 210px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">第2図 森林火災発生時のアクセスルート</p>			<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は，代表的な災害時において通行不能となるアクセスルートはない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="163 205 881 646" style="border: 2px solid black; height: 210px; width: 242px;"></div> <p data-bbox="213 659 825 695">第3図 中央交差点が通行不能時のアクセスルート</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙37</p> <p style="text-align: center;"><u>地震による建屋直近の地盤沈下に伴う 可搬型重大事故等対処設備の接続作業等への影響について</u></p> <p>1. <u>屋外作業に想定される影響と対策</u></p> <p><u>原子炉建屋、タービン建屋等、建屋近傍での地盤の沈下が生じた場合には、次に示す屋外作業に影響が生じると想定される。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>建屋壁面近傍でのホース等の接続作業</u> ・ <u>建屋内への要員のアクセス</u> ・ <u>建屋内への車両のアクセス</u> <p><u>これらの作業については、安全対策の優先度に応じ、以下に示す方針に基づいて対策を講じる。</u></p> <p><u>建屋壁面近傍でのホース等の接続作業のうち、原子炉压力容器への注水及び格納容器スプレイに用いる可搬型代替注水ポンプの接続作業及び建屋内への要員のアクセスについては、あらかじめ梯子等を配備しておくことにより、対応操作が可能となるよう対策する。概要を第1 図に示す。</u></p> <p><u>一方、使用済燃料プールへの注水や復水貯蔵槽への補給に用いる可搬型代替注水ポンプの接続作業については、対応操作に時間的裕度があり、また、結合金具等により簡便に実施可能であることから、接続作業については、脚立等を用いることで対応操作が可能となるよう対策する。</u></p> <p><u>また、代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット（以下「熱交換器ユニット」という。）のホース接続作業については、対応操作に時間的裕度があると同時に、熱交換器ユニット用ホースが重く、梯子等を用いての作業が困難なため、地盤の沈下箇所を埋め戻すことにより、地盤の沈下前と同様に対応操作が可能となるよう対策する。</u></p> <p><u>建屋内への車両のアクセスについては、対応操作に関して、建屋内へのアクセスが必要となる車両が熱交換器ユニットのみであることから、下記に示すとおり車両進入箇所近傍の沈下した地盤を埋め戻すことにより対応する。</u></p>			<p>・ 設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、ホースの接続作業等が想定される建物直近について、地盤改良若しくは頑健な構造物（低圧原子炉代替注水槽等）が設置されており、沈下が想定されないため、本評価は不要と整理</p>

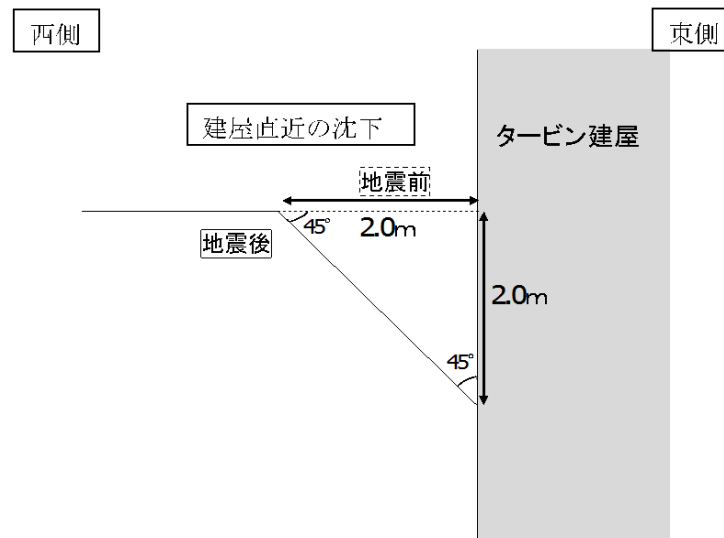
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="213 226 819 514" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="308 520 727 554" data-label="Caption"> <p>第1図 梯子を用いた対応操作概要</p> </div> <p>2. 沈下した地盤の埋め戻しによる復旧</p> <p>2. 1 段差復旧時間の評価</p> <p>代替熱交換器ユニットを使用する場合、重量のあるホースを接続する、若しくは建屋内にアクセスする必要があることから、地震に伴う建屋直近の地盤沈下に対して、埋め戻しによる仮復旧を行うこととする。</p> <p>復旧時間については、車両が接続口のあるタービン建屋内にアクセスするために、幅3m（アクセスルートの復旧幅）で段差を復旧する時間を評価し、本文4. (7)3)にて作業の成立性を確認する。</p> <p>なお、代替熱交換器ユニットのホースをタービン建屋外側にて接続する場合、必要な段差の復旧幅を3m と想定すると、上記の評価時間に包含される。</p> <p>(1) 沈下量の想定</p> <p>中越沖地震時に構造物周辺では、建屋直近及び一般部で沈下が確認されている（別紙2 第3 図参照）ことから、本検討においても同様に建屋直近及び一般部の沈下を想定する。</p> <p>タービン建屋直近はサブドレンにて地下水が汲み上げられていることから地下水位が低く、液状化に伴う沈下は想定しにくいものの、液状化及び揺すり込みによる沈下を想定する。</p> <p>a. 一般部の沈下量</p> <p>代替熱交換器ユニットがタービン建屋内にアクセスする西側の液状化及び揺すり込み沈下の対象層※厚は26m であり（第2 図）、沈下量2%（本文3. (4)3)）を考慮し、0. 52m を想定する。</p> <p>※液状化については、地下水位以深の飽和地盤（埋戻土、新期砂層・沖積層、番神砂層・大湊砂層、古安田層（保守的に粘土層も含む））、揺すり込みについては、地表～地下水位以浅の不飽和地盤を対象とする。</p>			



第2図 想定する沈下対象層厚

b. 建屋直近の沈下量

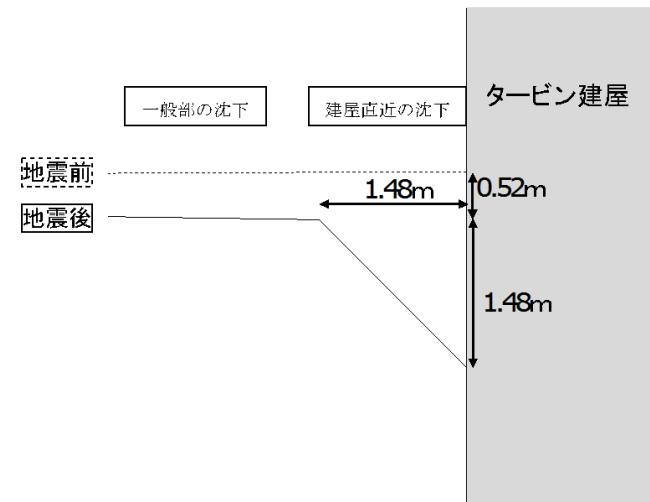
建屋直近の沈下について、中越沖地震後の実績が一般部の3.5倍である（別紙2第3図参照）ことを踏まえ、一般部の想定0.52mの3.5倍である1.82mに対し第3図に示すとおり保守的に2mとして想定する。



第3図 建屋直近の想定沈下

c. 地震後の想定地盤形状

a. 及びb. の想定を踏まえ、地震後の想定形状を第4 図に示す。



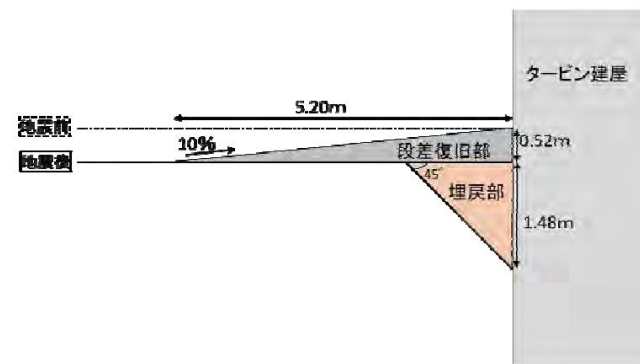
第4図 地震後の想定地盤形状

(2) 復旧方法及び復旧時間の評価

a. 復旧方法

復旧方法のイメージを第5 図に示す。

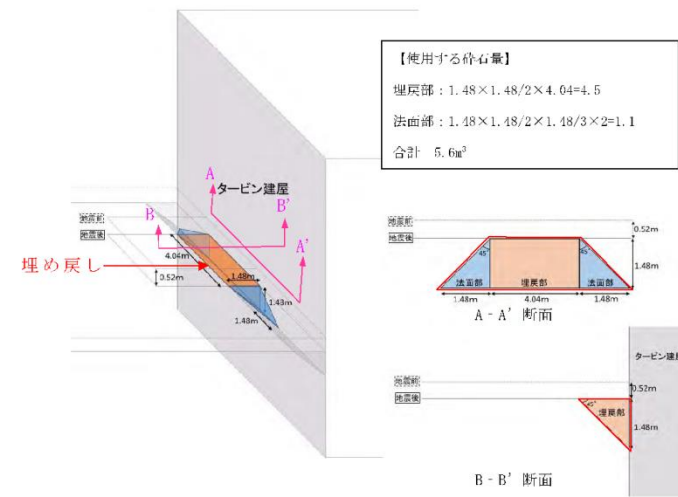
- ① 建屋直近は、砕石を用いてホイールローダにより埋戻す。
- ② ①の作業後、砕石を用いてホイールローダにより段差を仮復旧し、地震前のアクセス高さに復旧する。



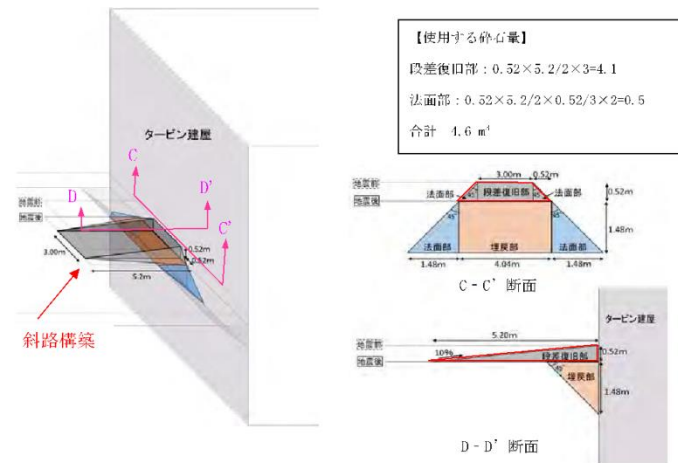
第5図 復旧方法イメージ

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. <u>復旧時間の評価</u></p> <p><u>アクセスルートの復旧幅である3m を復旧する場合の埋め戻し及び段差復旧イメージを第6 図に、作業に使用する碎石の作業量を第1 表に示す。</u></p> <p><u>①埋め戻し及び②段差復旧に必要な碎石量はそれぞれ約5. 6m³、約4. 6m³ である。</u></p> <p><u>一方、別紙11 5. (3)にて検証した50cm の段差復旧は、おおむね同様の作業の流れであり、約4. 2m³ の碎石を用いて4～6 回 (約0. 7～約1. 0m³/サイクル、約5～約6 分/サイクル) のサイクルで復旧している。</u></p> <p><u>これらのことから、①の作業は50cm の段差復旧の作業量に加えて、追加で2 サイクル (12 分、1. 4m³)、②の作業は50cm の段差復旧の作業量に加えて、追加で1サイクル (6 分、0. 7m³) の作業を実施すれば、必要な碎石量を用いて想定される沈下の復旧が可能であり、その時間を①42 分、②36 分、合計78 分と想定する。</u></p> <p><u>なお、必要な碎石は、段差復旧と同様に使用場所から100m 以内にストック場所を確保・管理する。</u></p> <p>2. 2 <u>復旧した段差の通行性</u></p> <p><u>別紙12 2. (2)において、50cm の段差復旧後に代替原子炉補機冷却系熱交換器トレーラーが通行可能であることを確認していることから、復旧した段差の通行性は問題ないと評価した。</u></p>			

① 埋め戻し



② 段差復旧



第6図 段差復旧作業量

第1表 沈下の仮復旧時間の想定

作業	作業の流れ	使用する砕石量	50cmの段差復旧に使用する砕石量及び作業時間等(別紙11 5. (3)参照)	50cmの段差復旧作業量と比較して、追加に必要な砕石量及び作業サイクル	想定作業時間 ¹⁾
①埋め戻し	移動→すくい上げ→移動→埋め戻し(最終回は転圧も実施)	合計 5.6 m ³	● 砕石量: 約 4.2m ³ ● 作業時間: 30分 ● 4~6 サイクル	必要砕石量: 1.4 m ³ 2 サイクル (1.4m ³ , 12分) ¹⁾	30+12=42分
②段差復旧	移動→すくい上げ→移動→巻きだし→転圧	合計 4.6m ³	● 約 0.7~約 1.0m ³ /17t ● 約 5~約 6分/17t	必要砕石量: 0.4m ³ 1 サイクル (0.7m ³ , 6分) ¹⁾	30+6=36分
①+②	-	10.2 m ³	-	-	78分

1) 保守的に、0.7m³/17t、約6分/17tを採用
2) 50cmの段差復旧の作業時間30分に追加で必要作業サイクルの時間を加えた時間

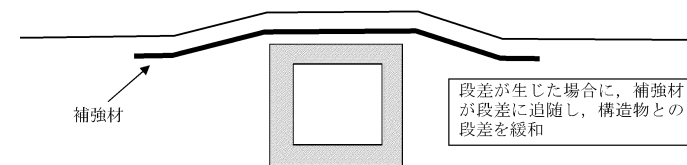
不等沈下に対する事前対策

大湊側 (T.M.S.L.+12m) 敷地にあるアクセスルートにおいて、第1図に示す15cmを超える段差発生が想定される箇所がある。これらの箇所に対し、仮復旧を行わずに可搬型車両が6号炉及び7号炉まで寄りつくことが可能となるよう、あらかじめ段差緩和対策を行う、又は迂回ルートを確認する。

第2図に段差緩和対策例を示す。



第1図 沈下量評価結果



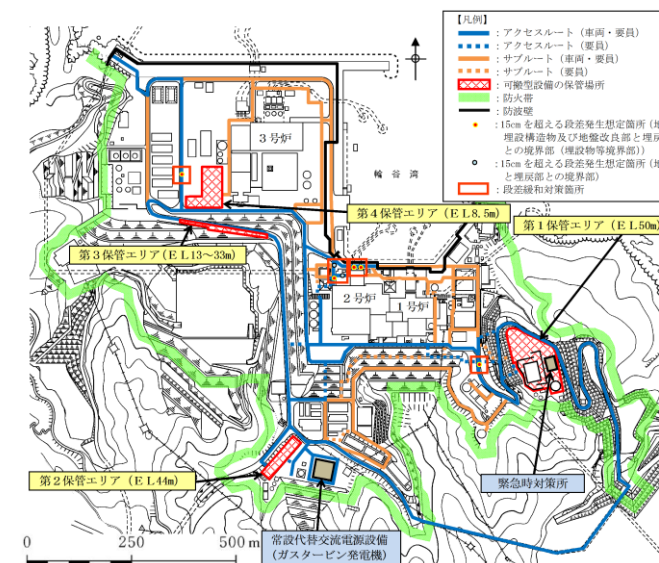
第2図 段差緩和対策例

路盤補強 (段差緩和対策) について

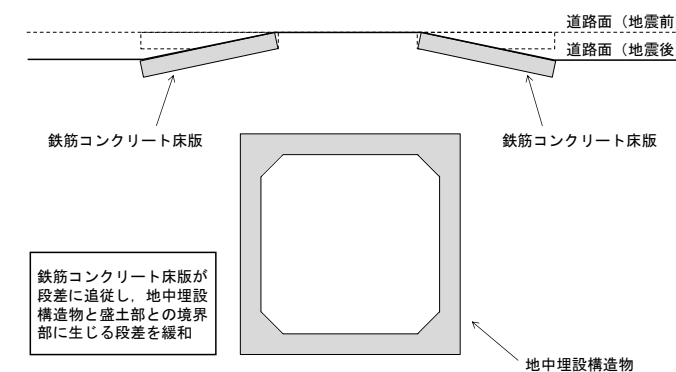
路盤補強 (段差緩和対策) について

アクセスルートにおいて、第1図に示す15cmを超える段差発生が想定される箇所がある。これらの箇所に対し、仮復旧を行わずに可搬型設備が2号炉まで寄りつくことが可能となるよう、あらかじめ段差緩和対策を行う。なお、段差緩和対策の評価結果は詳細設計段階で示す。

第2図に段差緩和対策例を示す。



第1図 沈下量評価結果

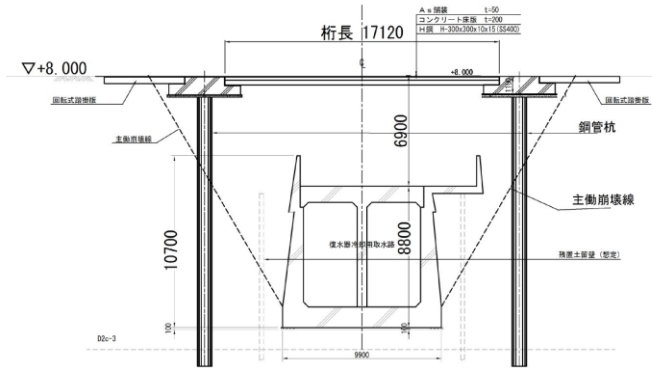


第2図 段差緩和対策例 (沈下後)

・記載方針の相違
【東海第二】
東海第二は、段差緩和対策箇所を補足説明資料(7)に記載
・設計方針の相違
【東海第二】
東海第二は、段差緩和対策例を5.4.3(7)に記載

・記載方針の相違
【柏崎6/7】
島根2号炉は、路盤補強の評価方針等を記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>路盤補強（段差緩和対策）の例として、<u>H鋼を主桁とした路盤補強</u>を代表として以下に示す。</p> <p>1. 評価方針 <u>地中埋設構造物が損壊した状態を想定し、大型緊急車両の通行時に主桁であるH鋼に作用する曲げ応力、せん断力及びその合力が評価基準値を下回ることを確認する。</u></p> <p>2. 評価箇所の抽出 <u>路盤補強（段差緩和対策）を実施する地点のうち、桁長が最も長くなる復水器冷却用取水路（東海発電所）部</u>を代表箇所として選択する。</p> <p>3. 評価方法 a. 構造 <u>評価箇所（No. 118 復水器冷却用取水路（東海発電所））の断面図を第 1 図に示す。</u></p>	<p>路盤補強（段差緩和対策）の例として、<u>鉄筋コンクリート床版による路盤補強</u>を代表として以下に示す。</p> <p>1. 評価方針 <u>地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部（埋設物等境界部）及び地山と埋戻部との境界部に段差が発生した状態を想定し、可搬型設備の通行時に鉄筋コンクリート床版に作用する曲げ応力、せん断力及びその合力が評価基準値を下回ることを確認する。</u></p> <p>2. 評価箇所の抽出 <u>路盤補強（段差緩和対策）を実施する地点のうち、復旧箇所が複数ある2号炉取水槽（取水管取合部）</u>を代表箇所として選択する。</p> <p>3. 評価方法 a. 構造 <u>評価箇所（2号炉取水槽（取水管取合部））の断面図を第 3 図に示す。</u></p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、路盤補強（段差緩和対策）の例として、鉄筋コンクリート床版による路盤補強を選定（以下、別紙(30)-①の相違）</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、地中埋設構造物は損壊しないため、液状化及び揺すり込みによる不等沈下を想定し、路盤補強（段差緩和対策）の評価を実施（以下、別紙(30)-②の相違）</p>



第1図 評価箇所断面図

主動崩壊角 $\alpha_f = 45^\circ + \phi / 2 = 45^\circ + 35.7^\circ / 2 = 62.8^\circ$

(石原 第2版 土質力学)

b. 評価条件

- ・鋼材 SS400
- ・主桁寸法 H-300×300×10×12 腐食しろ1mm 考慮
- ・径間 L=16.120m (桁長 17.120m)

c. 荷重の設定

①死荷重 (q1)

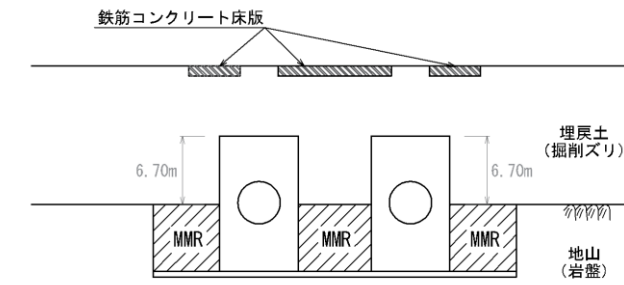
- アスファルト舗装 (t=5cm)
- 鉄筋コンクリート床板 (t=20cm)
- H鋼 (300×300×10×12)
- 計 9.07kN/m²

今後の設計等により変更となる可能性がある

②活荷重 p1, p2

可搬型代替注水大型ポンプ

車両寸法	全長	11,920 mm
	全幅	2,490 mm
	全高	3,470 mm
	車両総重量	23,395 kg



第3図 評価箇所断面図

b. 評価条件

- ・鉄筋 SD345
- ・コンクリート 設計基準強度 24N/mm²

c. 荷重の設定

①死荷重

- アスファルト舗装
- 鉄筋コンクリート床版

今後の設計等により変更となる可能性がある

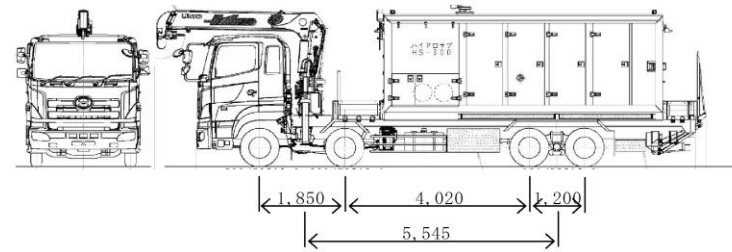
②活荷重

移動式代替熱交換設備

車両寸法	全長	15,500 mm
	全幅	2,490 mm
	全高	4,090 mm
	車両総重量	42,620 kg

・設計方針の相違
【東海第二】
別紙(30)-②の相違

・設計方針の相違
【東海第二】
別紙(30)-①の相違



第2図 可搬型代替注水大型ポンプ

前輪荷重=45.9kN/片輪

後輪荷重=68.8kN/片輪

衝撃係数 $i = 20 / (50 + \text{径間}) = 20 / (50 + 16.12) = 0.302$
 (道路橋示方書 I 共通編)

d. 評価基準値

H鋼 (SS400) に関する評価基準値は、「道路橋示方書 IV 下部構造編」に基づき設定する短期許容応力度とする。

SS400 短期許容応力度

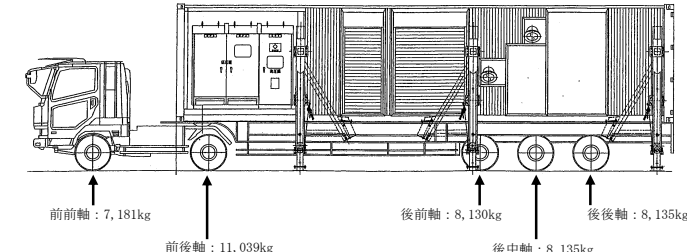
曲げ圧縮応力度 210N/mm^2 ($140\text{N/mm}^2 \times 1.5$)

せん断応力度 120N/mm^2 ($80\text{N/mm}^2 \times 1.5$)

4. 評価結果

H鋼に対する評価結果を以下に示す。H鋼に作用する応力が基準値以下であることを確認した。

なお、活荷重についてはスパンが車両より大きいため、連行荷重として断面力が最も大きくなる値をもって評価した。



第4図 移動式代替熱交換設備

前前軸荷重= 7,181kg

前後軸荷重=11,039kg

後前軸荷重= 8,130kg

後中軸荷重= 8,135kg

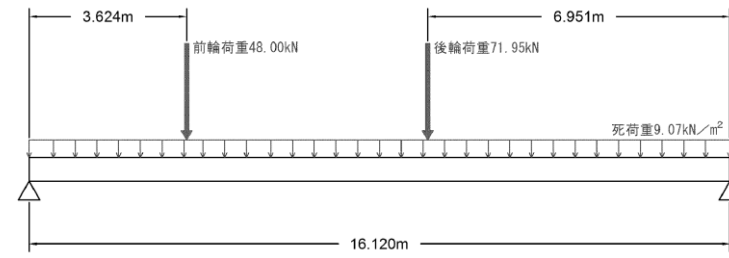
後後軸荷重= 8,135kg

衝撃荷重は、「道路橋示方書・同解説 I 共通編 (平成14年3月)」に基づき設定する。

d. 評価基準値

鉄筋コンクリート床版に関する評価基準値は、「道路橋示方書・同解説IV下部構造編 (平成14年3月)」に基づき設定する。

・設計方針の相違
 【東海第二】
 島根2号炉は、設計方針を示す



第3図 荷重図

・ 曲げ圧縮応力

曲げモーメント $M_{max} = 294.61\text{kN}\cdot\text{m} + 357.16\text{kN}\cdot\text{m}$
 $= 651.77\text{kN}\cdot\text{m}$

断面係数 $Z = 1165\text{cm}^3 \times 3.33 \text{ 本}$

曲げ応力度 $\sigma = M / Z$
 $= 168.0\text{N/mm}^2 < 210\text{N/mm}^2$

・ せん断応力度

せん断力 $S_{max} = 73.10\text{kN} + 72.36\text{kN} = 145.46\text{kN}$

断面積 $A = 21.8\text{cm}^2 \times 3.33 \text{ 本}$

せん断応力度 $\tau = S / A$
 $= 20.2\text{N/mm}^2 < 120\text{N/mm}^2$

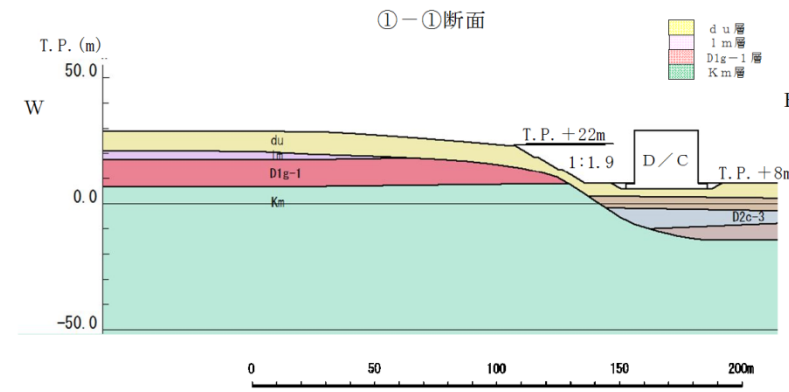
・ 合成応力度

$\Sigma_{cw} = (\sigma / \sigma_a)^2 + (\tau / \tau_a)^2$
 $= (168.0 / 210)^2 + (20.2 / 120)^2 = 0.67 < 1.2$

以上より、事前対策を行うことで大型緊急車両の通行に影響がないことを確認した。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 39</p> <p style="text-align: center;"><u>保管場所と周辺斜面の離隔について</u></p> <p>第 1 図に大湊側高台保管場所と周辺斜面との離隔, 第 2 図に 5 号炉東側保管場所及び 5 号炉東側第二保管場所と周辺斜面との離隔を示す。</p> <p><u>保管場所の周辺斜面の法尻から 50m の範囲及び斜面高さの 1.4 倍の高さの範囲には安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。</u></p> <p>なお, 荒浜側高台保管場所には周辺斜面が存在しない。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 180px; width: 240px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">第 1 図 大湊側高台保管場所と周辺斜面との離隔</p> <div style="border: 1px solid black; height: 180px; width: 240px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">第 2 図 5 号炉東側保管場所及び 5 号炉東側第二保管場所と周辺斜面との離隔</p> <p>※ 斜面崩壊土砂の到達距離に関する参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「日本電気協会：原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2015, 2015」：斜面高さの 1.4 倍若しくは 50m ・「宅地防災研究会：宅地防災マニュアルの解説, 2007」：斜面高さの 2 倍（上限 50m） 			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>柏崎 6/7 では斜面からの離隔が確保できる保管場所が存在し, 斜面の安定性評価が不要となることを説明した資料であるが, 島根 2 号炉は, 斜面からの離隔が確保できる保管場所が存在しないため, 柏崎 6/7 別紙 39 と同様の資料を掲載しない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">別紙 (37)</p> <p style="text-align: center;"><u>使用済燃料乾式貯蔵建屋の西側斜面の安定性評価について</u></p> <p>東海第二発電所において最も急峻な使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「D/C」という。）の西側斜面の安定性評価を以下のとおり実施する。</p> <p>1. 評価方法</p> <p>斜面形状、斜面高さ等を考慮して検討断面を選定し、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化によりせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地震時の応力は、静的解析による常時応力と地震応答解析による動的応力を重ね合わせるにより算出する。</p> <p>なお、常時応力解析には解析コード「Abaqus 6.11-1」を、地震応答解析には解析コード「Super FLUSH/2D ver6.1」を、すべり計算には「SFCALC ver5.2.0」を使用する。</p> <p>2. 評価断面の抽出</p> <p>D/Cの西側斜面の影響評価断面の位置図を第1図、断面図を第2図に示す。また、評価断面の具体的な抽出方法を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 西側斜面のうち、斜面高さが最も高くなる①-①断面を選定した。  <p style="text-align: center;">第1図 D/Cの西側斜面の影響評価断面位置図</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (31)</p> <p style="text-align: center;"><u>保管場所及び屋外のアクセスルートの斜面の地震時の安定性評価について</u></p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <ol style="list-style-type: none"> 評価概要 評価フロー 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面の網羅的な抽出 <ol style="list-style-type: none"> 離隔距離の考え方 他の条文で評価を行う斜面との関連性 液状化範囲の検討 <ol style="list-style-type: none"> 液状化範囲の検討フロー 2号炉南側盛土斜面 3号炉盤盛土斜面 才津谷土捨場盛土斜面 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分け 評価対象断面の選定及びすべり安定性評価 <ol style="list-style-type: none"> 評価フロー（詳細） 選定方法 グループA（岩盤斜面，法尻標高 T.P. +15m 以下） グループB（盛土斜面，法尻標高 T.P. +15m 以下） グループC（岩盤斜面，法尻標高 T.P. +33～50m） グループD（盛土斜面，法尻標高 T.P. +88m） 対策工（切取）を実施した斜面 対策工（抑止杭）を実施した斜面 その他の検討 <ol style="list-style-type: none"> 鉄塔が設置されている斜面の安定性評価 岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊検討 応力状態を考慮した検討 	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、斜面高さ、勾配等の影響要因の観点及び簡便法の結果から、安定性が厳しいと考えられる評価対象斜面及び対策工を実施した全斜面において基準地震動 S_s による安定解析を実施しているのに対し、柏崎6/7は、斜面の崩壊を前提とした影響評価を行っているため当該資料はない</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、斜面高さ、勾配等の影響要因の観点及び簡便法の結果から、安定性が厳しいと考えられる評価対象斜面及び対策工を実施した斜面において基準地震動 S_s による安定解析を実施しているのに対し、東海第二は、代表斜面において基準地震動 S_s による安定解析を実施（代表斜面より急峻な斜面は崩壊を想定して時間評価を実施）</p> <p>・以上のことから、全ての記載において相違箇所となるため、下線の記載は省略する。</p>

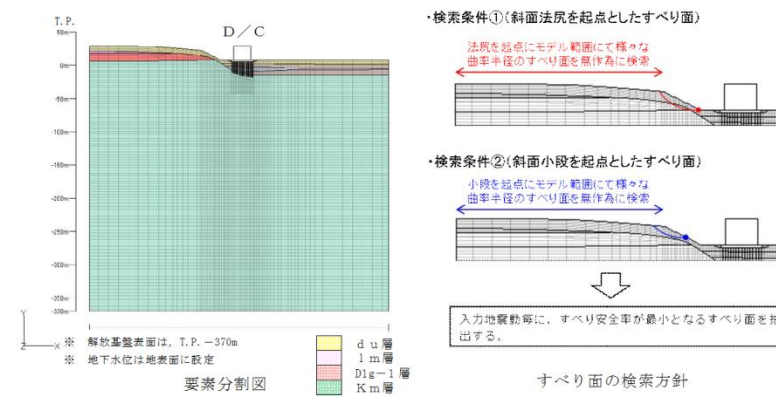


第2図 D/Cの西側斜面の影響評価断面図

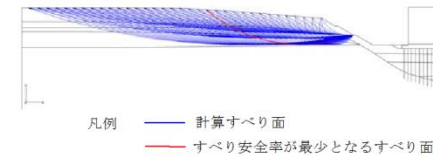
3. 安定性確認

抽出された評価断面について、二次元動的有限要素法により基準地震動 S_s による地震応答解析を行い、D/Cの西側斜面の最小すべり安全率を算出し、評価基準値以上であることを確認する。

最小すべり安全率の検索条件を第3図に示す。



すべり面の検索例(斜面小段を起点としたすべり面 S_s-31)



第3図 最小すべり安全率の検索条件

7.4 対策工(抑止杭)に関する詳細検討

- (参考-1) 評価対象斜面の選定理由(詳細)
- (参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について

1. 評価概要

可搬型重大事故等対処設備(以下、「可搬型設備」という。)の保管場所及び同設備の運搬道路(以下、「アクセスルート」という。)に関する要求事項と、その適合状況を第1-1表に示す。

第1-1表 保管場所及びアクセスルートに関する要求事項とその適合状況

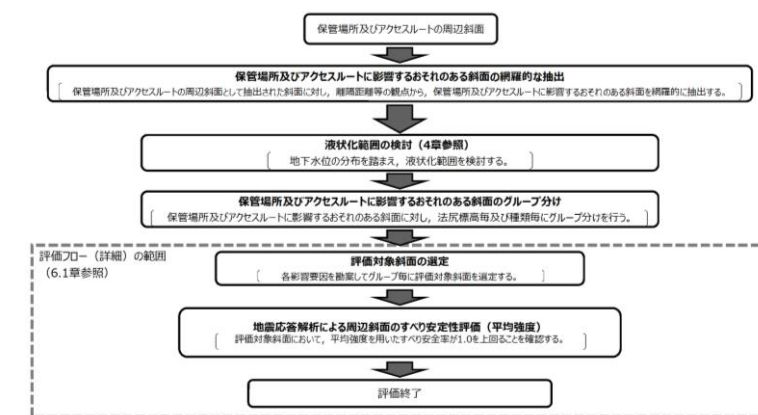
設置許可基準規則第四十三条(重大事故等対処設備)

新規規基準の項目	適合状況概要
五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備に対して、同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、防波壁及び防火帯の内側に保管し、かつ2セトのうち少なくとも1セトは高台に保管する。また、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。	可搬型設備は、地震、津波その他の自然現象、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備に対して、同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、防波壁及び防火帯の内側に保管し、かつ2セトのうち少なくとも1セトは高台に保管する。また、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。
六 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。	地震、津波その他の自然現象を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認する。また、がれき等によってアクセスルートの確保が困難となった場合に備え、ホイールローダを配備し、がれき等の撤去を行えるようにしている。
七 重大事故防止設備のうち可搬型のもは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。	可搬型設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。また、基準地震動 S_s で必要な機能が失われず、防波壁及び防火帯の内側かつ2セトのうち1セトは高台に保管することにより、共通要因によって必要な機能が失われないことを確認している。

⇒ 保管場所・アクセスルートの周辺斜面については、基準地震動 S_s による動的解析の結果に基づく時刻歴のすべり安全率が1.0を上回ることを示し、地震による被害の影響を受けないことを確認する。保管場所及びアクセスルートの周辺斜面のうち、液状化評価対象層である埋戻土(掘削スリ)で構成される盛土斜面については、地下水位分布の状況を踏まえ、液状化影響を考慮する。

2. 評価フロー

保管場所及びアクセスルート斜面の地震時の安定性評価のフローを第2-1図に示す。



第2-1図 評価フロー(全体概要)

4. 評価基準値の設定

基準地震動 S_s による地震応答解析により求めたすべり安全率は、参考資料-1 に示すとおり、動的解析によるすべり安全率が 1.0 以上であればすべり破壊は生じないものと考えられること、また、今回実施する安定性評価は二次元断面による保守的な評価であることから、1.0 を評価基準値とした。

5. 評価結果

D/C の西側斜面について、基準地震動 S_s による地震応答解析により斜面の安定性評価を実施した結果、すべり安全率は最小で 5.1 (基準地震動 S_s-31 の場合) であり、基準地震動 S_s に対して十分な裕度を確保していることを確認した。また、 du 層のみのすべり安全率は最小で 9.2 (基準地震動 S_s-31 の場合) であることを確認した。なお、安定性評価においては、モビライズド面等を踏まえてすべり易いすべり面形状を全て抽出している。

各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率を第 4 図に示す。また、 du 層のみのすべり面形状とすべり安全率を第 5 図に示す。

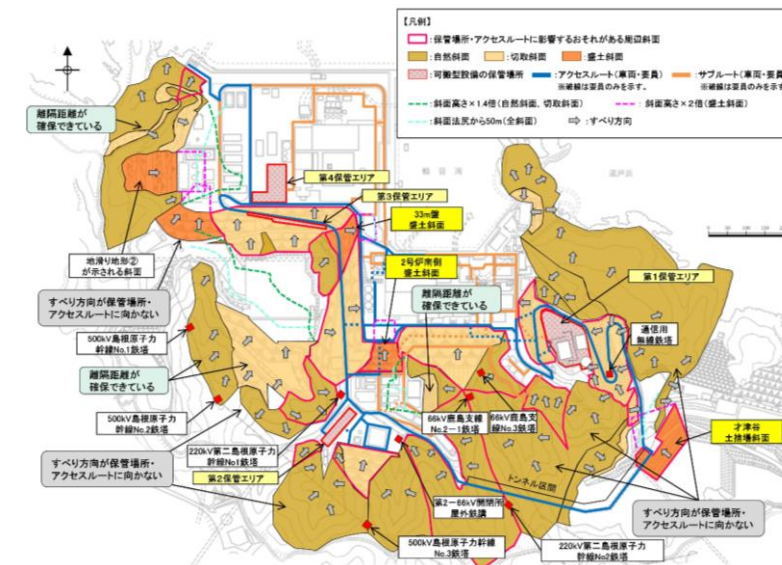
基準地震動 S_s	すべり面形状	すべり安全率
S_s-D1		5.6 (逆, 正) [53.87]
S_s-11		9.5 [25.65]
S_s-12		9.1 [27.99]

※ [] は、発生時刻 (秒) を示す。
 ※ S_s-D1 は水平・鉛直反転を考慮し、(正, 正), (正, 逆), (逆, 正), (逆, 逆) の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

第 4 図 各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率 (1/2)

3. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面の網羅的な抽出

保管場所及びアクセスルートの周辺斜面の中で、すべり方向が保管場所及びアクセスルート等に向いており、保管場所及びアクセスルートからの離隔距離がない斜面を尾根線・谷線で区切り、保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面として抽出した。なお、斜面の抽出にあたっては、鉄塔が設置されている斜面を含め、網羅的な抽出を行っている。



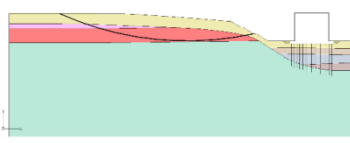
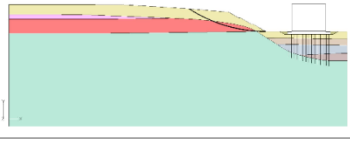
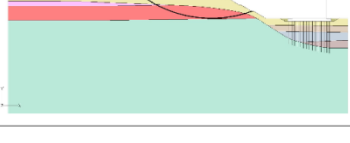
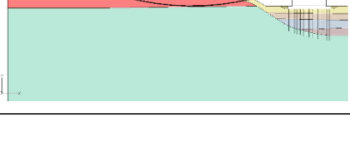
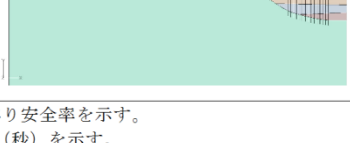
第 3.1-1 図 保管場所等に影響を及ぼすおそれのある斜面の平面位置図

3.1 離隔距離の考え方

離隔距離については、『土木学会 (2009) : 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>, 土木学会原子力土木委員会, 2009』, JEAG4601-2015, 及び『宅地防災マニュアルの解説: 宅地防災マニュアルの解説[第二次改訂版][II], [編集]宅地防災研究会, 2007』に基づき、岩盤斜面 (自然斜面, 切取斜面) は、法尻から「斜面高さ×1.4 倍以内」若しくは「50m」、盛土斜面は、法尻から「斜面高さ×2.0 倍以内」若しくは「50m」とした。

抽出結果を第 3.1-1 図に示す。なお、地滑り地形②が示される盛土斜面に関しては、離隔距離が確保できており、保管場所及びアクセスルートへ影響がない。

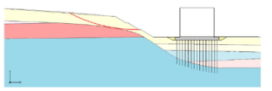
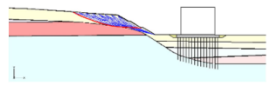
3.2 他の条文で評価を行う斜面との関連性

基準地震動 S_s	すべり面形状	すべり安全率
S_s-13		9.7 [25. 22]
S_s-14		13.4 [31. 51]
S_s-21		9.6 [69. 16]
S_s-22		8.9 [83. 77]
S_s-31		5.1 (正, 正) [8. 66]

※ ○ は、最小すべり安全率を示す。
 ※ [] は、発生時刻 (秒) を示す。
 ※ S_s-31 は水平反転を考慮し、(正, 正), (逆, 正) の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

第4図 各地震動ごとのすべり面形状とすべり安全率 (2/2)

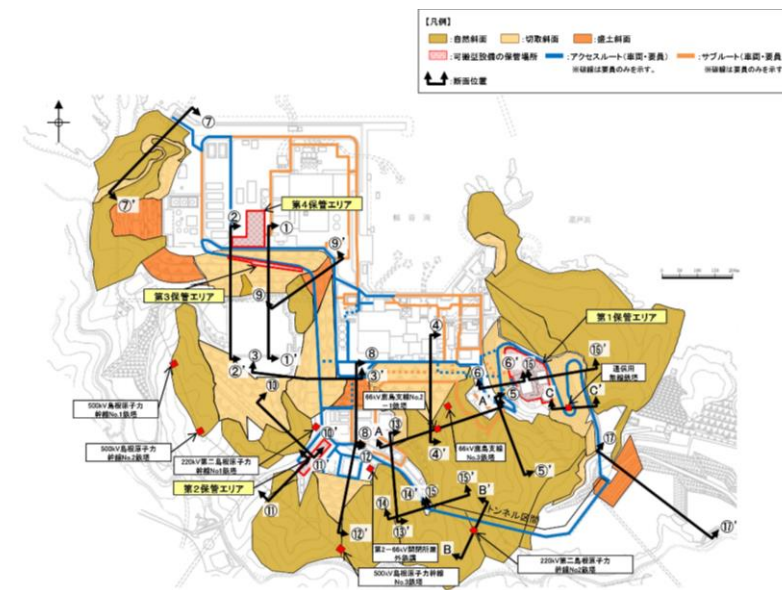
【du層のみのすべり安全率】

基準地震動 S_s	すべり面形状	すべり安全率
S_s-31	 すべり面の検索結果  計算すべり面 (blue line) すべり安全率が最少となるすべり面 (red line)	9.2 (正, 正) [8. 65]

※ 全ての基準地震動 S_s のうち、すべり安全率が最も小さい結果を示す。

第5図 du層のみのすべり面形状とすべり安全率

保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面を第3.2-1図に示す。また、保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面について、他の条文の斜面との関連、及び設置許可基準規則の該当項目を第3.2-2図に示す。



第3.2-1図 斜面位置図 (保管場所及びアクセスルート)

参考資料-1

斜面のすべり安定性評価における評価基準値の設定根拠について

斜面のすべり安定性評価における評価基準値は、1.0 をしきい値としていることから、以下にその設定根拠を整理した。

1. 評価方法

斜面の安定性評価においては、二次元動的有限要素法解析（等価線形解析）を用いた基準地震動 S_s による地震応答解析を行い、想定したすべり線上の応力状態をもとに、すべり線上のせん断抵抗力の和をすべり線上のせん断力の和で除して求めたすべり安全率の最小値が評価基準値（1.0）以上であることを確認することとしている。

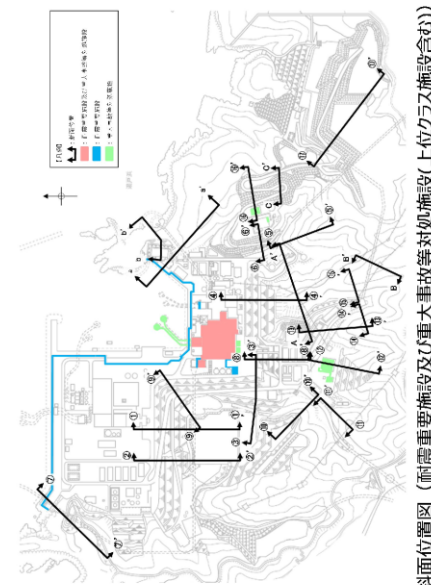
$$\text{すべり安全率} = \frac{\sum (\text{すべり線上のせん断抵抗力})}{\sum (\text{すべり線上のせん断力})}$$

2. 評価基準値

すべり安全率の評価基準値（1.0）については、以下の理由から二次元動的有限要素法解析におけるすべり安全率が1.0以上であれば、斜面の安定性は確保できると考えている。

- ・「斜面安定解析入門（社団法人地盤工学会）」^{*1}において、「有限要素法を用いた動的解析ですべり安全率が1.0以上であれば、局所安全率が1.0を下回る所があっても、全体的なすべり破壊は生じないものと考えられる。さらに、このすべり安全率が1.0を下回っても、それが時間的に短い区間であれば、やはり必ずしも全体的すべりに至らないであろう。」と示されている。
- ・「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説（国土交通省河川局）」^{*2}において、等価線形化法による動的解析を用いたすべり安定性の検討において、すべり安全率が1.0を下回る場合にはすべり破壊が発生する可能性があるとして示されている。
- ・「道路土工盛土工指針（社団法人日本道路協会）」^{*3}において、「レベル2地震動に対する設計水平震度に対して、円弧すべり面を仮定した安定解析法によって算定した地震時安全率の値が1.0以上であれば、盛土の変形量は

斜面番号	保管場所及びヒアフェスループに影射するおそれのある斜面 第43条 第3項	設置許可基準規則の該当項目		影響するおそれのある施設
		耐震重要施設等の周辺斜面 ^{※1} 第4条第4項、第39条第2項	上位クラス施設（耐震重要施設等）の周辺斜面 ^{※2} 第4条第4項、第39条第2項	
①-01'	○	○	○	—
②-02'	○	○	○	—
③-03'	○	○	○	2号炉原子力建屋等
④-04'	○	○	○	2号炉原子力建屋等
⑤-05'	○	○	○	—
⑥-06'	○	○	○	防波壁
⑦-07'	○	○	○	第1号炉の埋設体
⑧-08'	○	○	○	—
⑨-09'	○	○	○	—
⑩-10'	○	○	○	—
⑪-11'	○	○	○	—
⑫-12'	○	○	○	—
⑬-13'	○	○	○	—
⑭-14'	○	○	○	—
⑮-15'	○	○	○	—
⑯-16'	○	○	○	—
⑰-17'	○	○	○	—
⑱-18'	○	○	○	—
⑲-19'	○	○	○	—
⑳-20'	○	○	○	—
㉑-21'	○	○	○	—
㉒-22'	○	○	○	—
㉓-23'	○	○	○	—
㉔-24'	○	○	○	—
㉕-25'	○	○	○	—
㉖-26'	○	○	○	—
㉗-27'	○	○	○	—
㉘-28'	○	○	○	—
㉙-29'	○	○	○	—
㉚-30'	○	○	○	—
A-A'	○	○	○	—
B-B'	○	○	○	—
C-C'	○	○	○	—
a-a'	○	○	○	—
b-b'	○	○	○	—



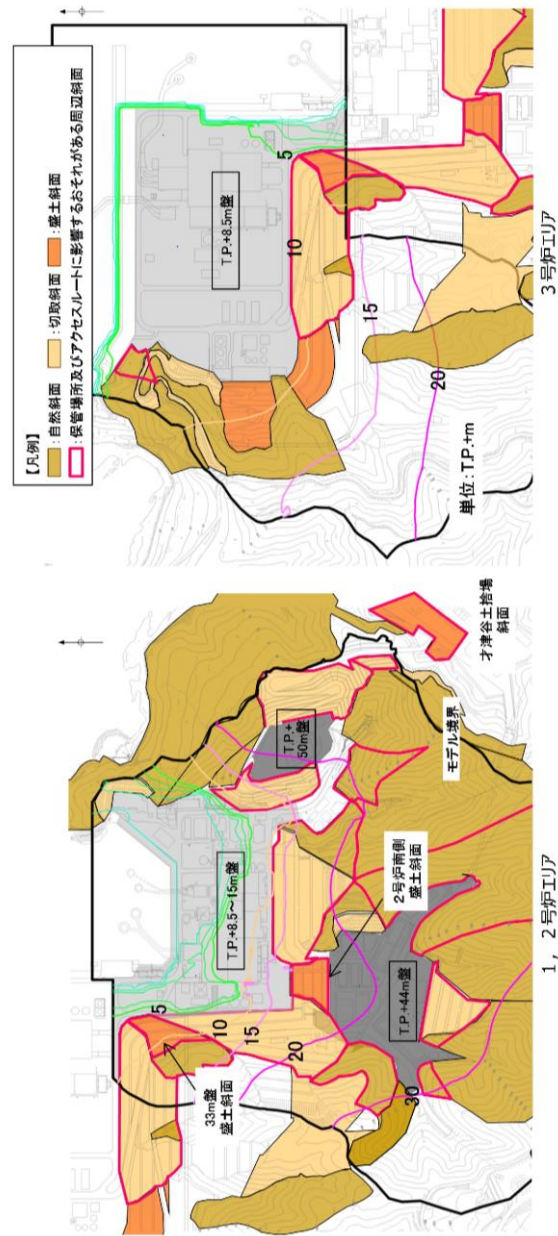
斜面位置図（耐震重要施設及び重大事故等対処施設（上位クラス施設含む））
 <【参考】設置許可基準規則 第4条第4項、第39条第2項 >
 第4条 耐震重要施設は、前項の地震[※]の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれのないものでなければならぬ。
 第2項 重大事故等対処施設は、第4条第3項の地震[※]の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないものでなければならぬ。
 ※ 地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する崩壊による公衆への影響の程度に応じて算定する地震力

4. 液状化範囲の検討

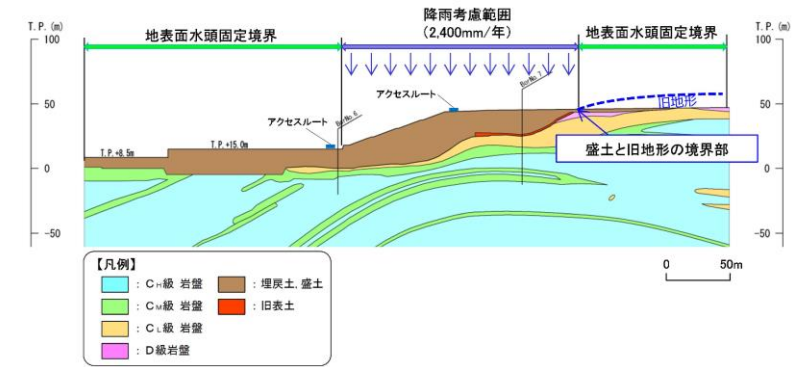
液状化範囲の検討に当たっては、3次元浸透流解析結果（第4-1図）の大局的な地下水位分布の傾向を参照し、保守的に地下水位を設定する。

2号炉南側盛土斜面及び33m盤盛土斜面の地下水位は法尻付近までの上昇に留まっているが、2次元浸透流解析により地下水位の分布をより詳細に検討し、液状化範囲を設定する。才津谷土捨場斜面は、近傍のモデル境界の地下水位がT.P.+28m程度であり、法尻標高（T.P.+88m）より十分低いが、念のため2次元浸透流解析により地下水位の分布をより詳細に検討し、液状化範囲を設定する。

第3.2-2図 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面と他の条文の斜面との関連

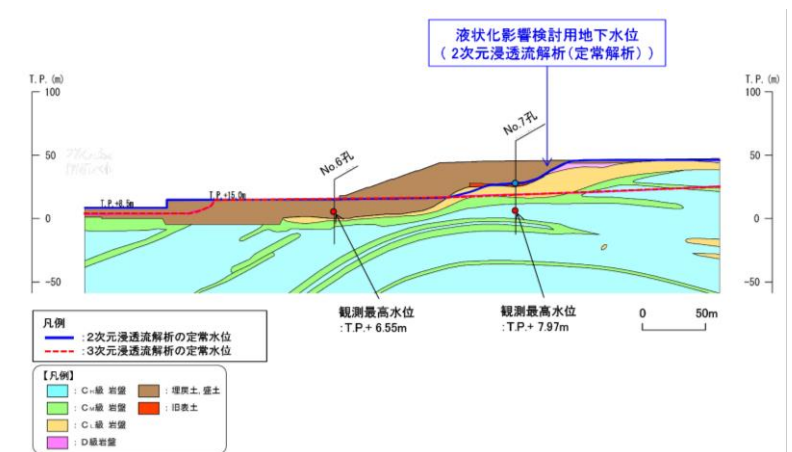
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>限定的なものにとどまると考えられるため、レベル2地震動の作用に対して性能2を満足するとみなしてよい。」と示されている。</p> <p>注) レベル2地震動：供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動。</p> <p>注) 性能2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復がすみやかに実行可能な性能</p> <p>また、解析に当たっては、以下に示す保守的な評価を行っているため、すべり安全率1.0は評価基準値として妥当であると考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2次元断面による評価であり、現実のすべりブロック（3次元形状）が持つ側方抵抗を考慮していないため、保守的な評価となっている。 ・ 各要素の応力状態より、「引張応力が発生した要素」、「せん断強度に達した要素」については、せん断抵抗力の算定に用いる強度に残留強度を採用し、健全強度より低下させることで安全側の評価を実施している。 <p>※1 社団法人地盤工学会, 斜面安定解析入門, P81 ※2 国土交通省河川局, 平成17年3月, 大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説, P132 ※3 社団法人日本道路協会, 平成22年4月, 道路土工盛土工指針(平成22年度版), P123</p>	 <p>第4-1図 3次元浸透流解析結果(定常解析)の等水位線図</p> <p>4.1 液状化範囲の検討フロー</p> <p>液状化範囲の検討フローを第4.1-1図に示す。</p> <p>盛土斜面の液状化範囲の設定方法は、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」において2号炉南側盛土斜面を対象に実施した方法と同様に設定した。</p> <p>なお、時刻歴非線形解析(有効応力解析, FLIP)による液状化発生の有無の確認を行わない場合は、保守的に検討用地下水位以深の埋戻土を全て液状化範囲として設定する。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1774 233 2481 716" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1893 747 2350 779">第 4.1-1 図 液状化範囲の検討フロー</p> <p data-bbox="1739 842 2021 873">4.2 2号南側盛土斜面</p> <p data-bbox="1774 884 2502 957">2号炉南側盛土斜面の液状化影響検討用地下水位を設定するため, 2次元浸透流解析(定常解析)を実施する。</p> <p data-bbox="1774 968 2502 1188">解析モデル及び解析条件は, 第 4.2-1 図, 第 4.2-2 図のとおりとし, 地下水位低下設備の機能に期待しない場合の地下水位(3次元浸透流解析結果)等を踏まえ, より保守的な条件となるよう, T.P.+8.5m 盤, T.P.+15m 盤及び T.P.+44m 盤の盛土と旧地形の境界部において, 地表面に水頭固定境界を設定する。</p> <p data-bbox="1774 1199 2502 1356">地表面水頭固定境界に挟まれた検討用地下水位の計算領域は, 降雨考慮範囲として, 松江地方気象台における年間降水量にばらつきを考慮した値に, 今後の気候変動予測による降水量の変化を加味した降雨条件 2,400mm/年を考慮する。</p> <div data-bbox="1941 1388 2362 1839" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="1852 1871 2392 1902">第 4.2-1 図 2号南側盛土斜面の断面位置図</p>	



第 4.2-2 図 2次元浸透流解析（定常解析）の解析条件

2次元浸透流解析による検討用地下水位を第 4.2-3 図に示す。2次元浸透流解析の結果を踏まえ、液状化発生の有無を確認するために実施する有効応力解析における検討用地下水位を設定した。

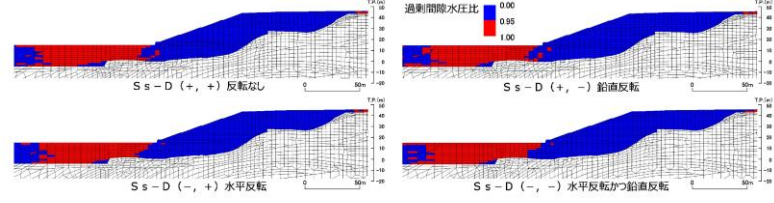
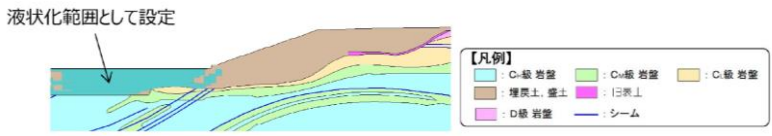


第 4.2-3 図 2次元浸透流解析による検討用地下水位

2号炉南側盛土斜面は、常設重大事故等対処施設の周辺斜面であることを踏まえ、有効応力解析による液状化発生の有無の確認を行っている。

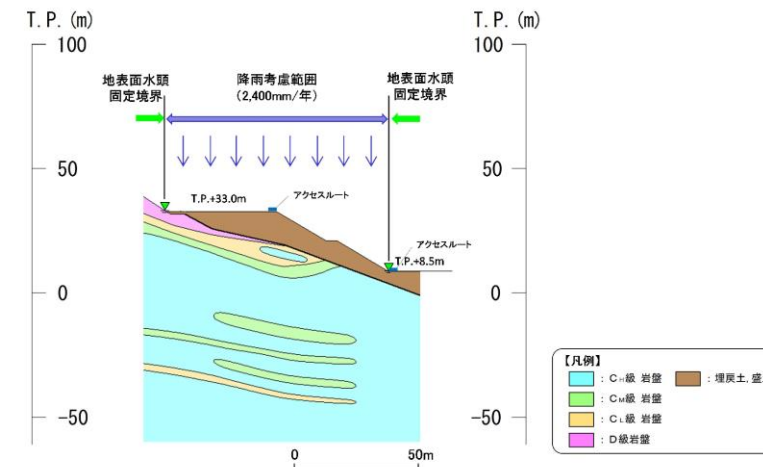
検討用地下水位を用いた有効応力解析結果を踏まえ、過剰間隙水圧比が 0.95 以上となる地盤要素を、繰り返し载荷による強度低下を考慮する液状化範囲として設定する。

検討条件として、有効応力解析の結果、一度でも過剰間隙水圧比が 0.95 を超えた要素については、繰り返し载荷により強度低下が生じたものとみなし、2次元動的 FEM 解析においてす

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>べり面上のせん断力及び抵抗力をゼロとする。なお、液状化影響を考慮する範囲については、基準地震動の反転を考慮して実施した有効応力解析結果それぞれにおいて、過剰間隙水圧が0.95を超えた全要素を包絡するように設定する。</p> <p>各地震動方向における最大過剰間隙水圧分布図を第4.2-4図、包絡するように設定した液状化範囲の分布図を第4.2-5図に示す。</p>  <p>第4.2-4図 各地震動方向における最大過剰間隙水圧分布図</p>  <p>第4.2-5図 液状化範囲の分布図</p> <p>4.3 33m盤盛土斜面</p> <p>33m盤盛土斜面の液状化影響検討用地下水位を設定するため、2次元浸透流解析（定常解析）を実施する。</p> <p>解析モデル及び解析条件は、第4.3-1図、第4.3-2図のとおりとし、保守的な条件となるよう、T.P.+8.5m盤及び上流側の盛土と地山の境界部において、地表面に水頭固定境界を設定する。地表面水頭固定境界に挟まれた検討用地下水位の計算領域は、降雨考慮範囲として降雨条件2,400mm/年を考慮する。</p>	

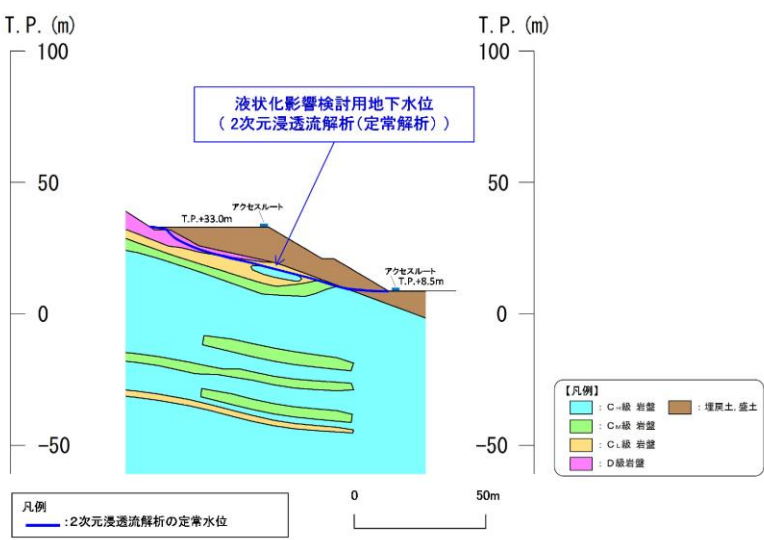


第 4.3-1 図 33m 盤盛土斜面の断面位置図

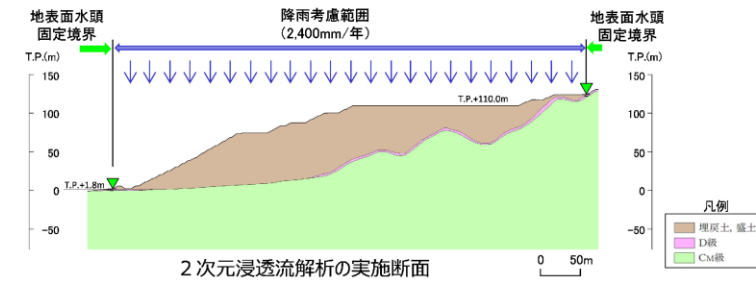


第 4.3-2 図 2次元浸透流解析（定常解析）の解析条件

2次元浸透流解析による検討用地下水位を第 4.3-3 図に示す。2次元浸透流解析の結果、盛土斜面内に地下水位が認められない。液状化範囲の設定に当たっては、地下水位以深の埋戻土を全て液状化範囲として設定する。

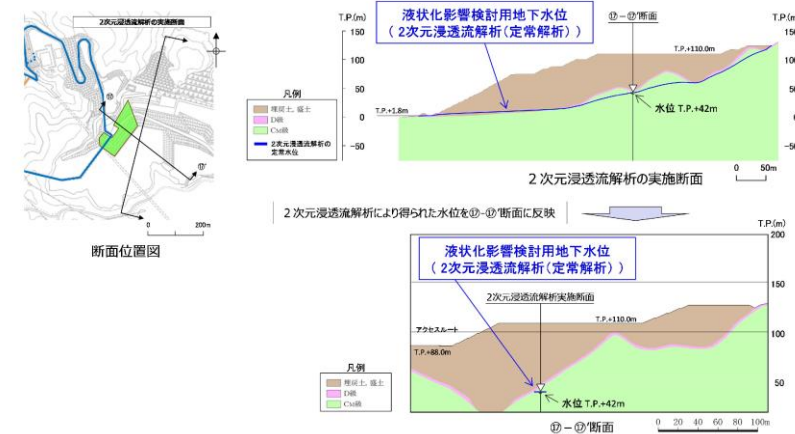
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1795 745 2448 787">第 4.3-3 図 2次元浸透流解析による検討用地下水位</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>4.4 才津谷土捨場盛土斜面</p> <p>才津谷土捨場については、防波壁や地盤改良等、地下水位の流れを遮断する設備がないことから、地下水位が上昇する恐れはないと考えられるが、念のため、土捨場造成前の旧地形より地下水の流下方向を踏まえ、谷方向の断面を対象に2次元浸透流解析（定常解析）を実施し、⑩-⑩'断面における検討用地下水位を設定する。</p> <p>解析モデルは第4.4-1図～第4.4-3図に示すとおり、保守的な条件となるよう、下流側の法尻部及び上流側の盛土と地山の境界部において、地表面に水頭固定境界を設定する。地表面水頭固定境界に挟まれた検討用地下水位の計算領域は、降雨考慮範囲として降雨条件2,400mm/年を考慮する。</p> <div data-bbox="1923 808 2377 1304" data-label="Figure"> </div> <p>第4.4-1図 才津谷土捨場断面位置図</p> <div data-bbox="1935 1423 2303 1766" data-label="Figure"> </div> <p>第4.4-2図 土捨場造成前の地形立体図※</p> <p>※航空レーザー測量で取得した2mメッシュのDEMデータに、空中写真により取得した旧地形のDEMデータを合成して作成したもの。</p>	

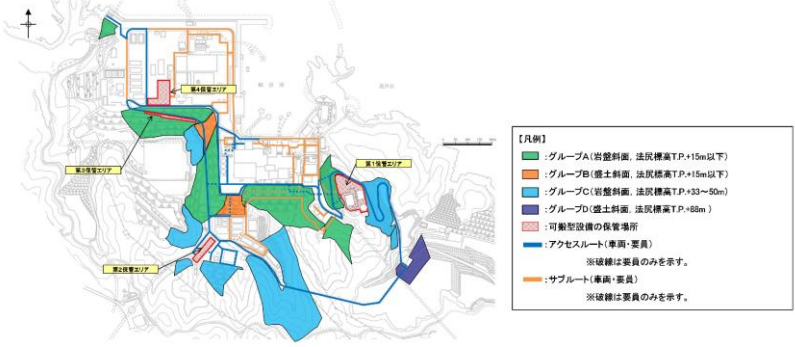


第 4.4-3 図 2次元浸透流解析 (定常解析) の解析条件

2次元浸透流解析による検討用地下水位を第 4.4-4 図に示す。2次元浸透流解析の結果、すべり安定性評価対象断面位置における地下水位は、T.P.+42mとなり、法尻部の標高 (T.P.+88m) よりも十分低いことを確認した。当該斜面の安定性評価においては、液状化によるせん断強度の低下は考慮しない。



第 4.4-4 図 2次元浸透流解析による検討用地下水位
(上図：2次元浸透流解析の実施断面，下図：⑰-⑰' 断面)

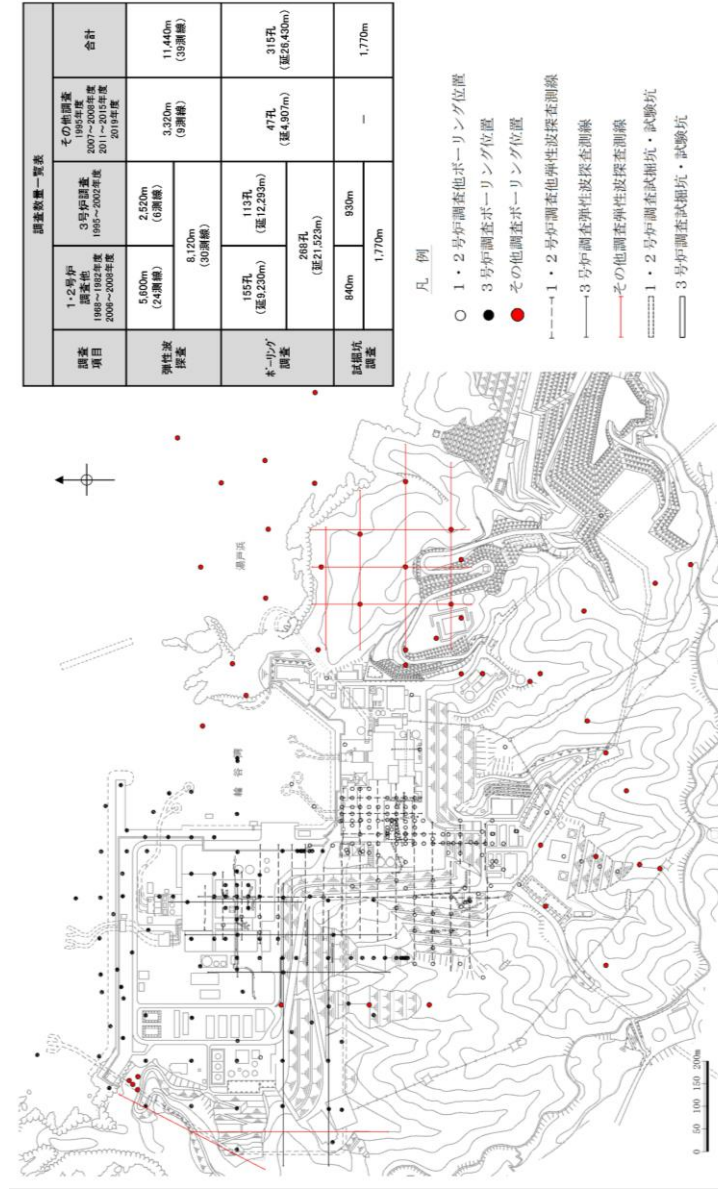
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>5. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分け</p> <p>保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分けは、以下の観点から分類する。</p> <p>①地盤の種類が異なることから、岩盤斜面と盛土斜面に区分する。</p> <p>②地質や地震増幅特性が異なることから、法尻標高 T.P. +15m 以下, T.P. +33~50m, T.P. +88m の3つに区分する。</p> <p>上記に従いグループ分けを行った結果、斜面の法尻標高毎及び種類毎にグループA (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下), グループB (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下), グループC (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +33~50m) 及びグループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m) の4のグループに分類した。分類結果を第5-1図に示す。</p>  <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ グループA (岩盤斜面, 法尻標高T.P.+15m以下) ■ グループB (盛土斜面, 法尻標高T.P.+15m以下) ■ グループC (岩盤斜面, 法尻標高T.P.+33~50m) ■ グループD (盛土斜面, 法尻標高T.P.+88m) ■ 可搬型設備の保管場所 ■ アクセスルート (車道・要員) ※破線は要員のみを示す。 ■ サブルート (車道・要員) ※破線は要員のみを示す。 <p>第5-1図 グループA～Dの平面位置図</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>6. 評価対象斜面の選定</p> <p>6.1 評価フロー (詳細)</p> <p>保管場所・アクセスルート周辺斜面の地震時安定性評価は、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」と同様に、第6.1-1図に示すフローに基づき行う。(断面位置は、第6.3-1図、第6.4-1図、第6.5-1図、第6.6-1図、第6.7-1図、第6.8-1図を参照)</p> <p>第6.1-1図 保管場所等の評価対象斜面のすべりに対する安定性評価のフロー</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考				
		<p>6.2 選定方針</p> <p>評価対象斜面については、5章で分類したグループ毎に、すべり安全率が厳しくなると考えられる「影響要因」(①構成する岩級、②斜面高さ、③斜面の勾配、④シームの分布の有無、⑤盛土厚)の観点から比較を行い、影響要因の番号を付与した。影響要因の番号付与数及び簡便法のすべり安全率により定量的に比較検討し、評価対象斜面を選定した。簡便法は、JEAG4601-2015に基づき、静的震度 $K_H=0.3$、$K_V=0.15$ を用いた。</p> <p>選定結果を6.3~6.8章に示す。</p> <p>影響要因の検討においては、第6.2-1図に示す位置における既往の地質調査結果(『島根原子力発電所2号炉敷地の地質・地質構造』の審査で説明済)を踏まえて実施した。</p> <p>6.2.1 基準地震動 S_s による2次元動的FEM解析</p> <p>評価対象斜面に選定された保管場所・アクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。</p> <p>6.2.2 地震応答解析手法</p> <p>評価対象斜面の解析断面について、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により土質材料のせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。</p> <p>地震時の応力は、静的解析による常時応力と地震応答解析による地震時増分応力を重ね合わせるにより算出する。常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力を考慮し、動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答の同時性を考慮して求める。</p> <p>地震応答解析に用いたコードを第6.2-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第6.2-1表 斜面の解析に用いたコード</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>静的解析</th> <th>地震応答解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s-stan Ver. 20_SI</td> <td>ADVANF/Win Ver. 4.0</td> </tr> </tbody> </table>	静的解析	地震応答解析	s-stan Ver. 20_SI	ADVANF/Win Ver. 4.0	
静的解析	地震応答解析						
s-stan Ver. 20_SI	ADVANF/Win Ver. 4.0						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>6.2.3 解析用物性値 解析用物性値は、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」の物性値を用いる。</p> <p>6.2.4 解析モデルの設定 解析モデルは「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」と同様、以下のとおり設定した。</p> <p>a. 地盤のモデル化 地盤は平面ひずみ要素でモデル化する。シームはジョイント要素でモデル化する。</p> <p>b. 地下水位 解析用地下水位は、保守的に地表面に設定する。</p> <p>c. 減衰特性 JEAG4601-2015 に基づき、岩盤の減衰を 3%に設定する。</p> <p>6.2.5 評価基準値の設定 すべり安定性評価では、水平動・鉛直動を同時に考慮した基準地震動 S_s に対する動的解析により、評価対象斜面の最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回ることを確認する。 (評価基準値を 1.0 とした根拠は、本資料末尾の参考-2を参照) すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。 引張応力が発生した要素については、すべり面に対して直応力が引張応力の場合には強度を 0 とし、圧縮応力の場合は残留強度を用いる。また、せん断強度に達した要素では残留強度を用いる。 想定すべり面は、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」と同様の方法により設定する。</p> <p>6.2.6 入力地震動の策定 入力地震動の策定は、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」と同様に行う。なお、敷地毎に震源</p>	

を特定して策定する地震動による基準地震動 Ss-F1 及び Ss-F2 については、応答スペクトル手法による基準地震動 Ss-D に包絡されるため、検討対象外とする。



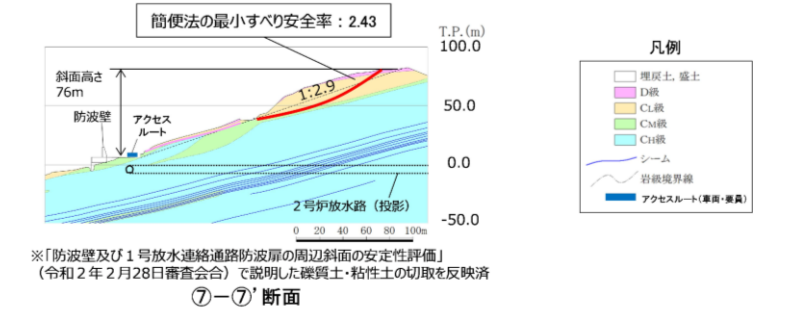
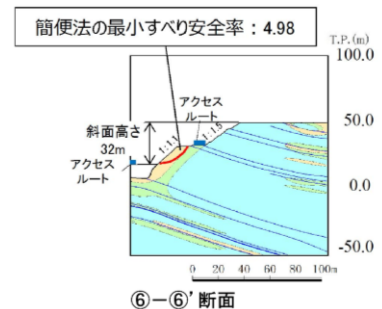
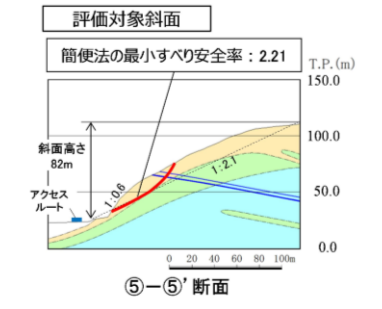
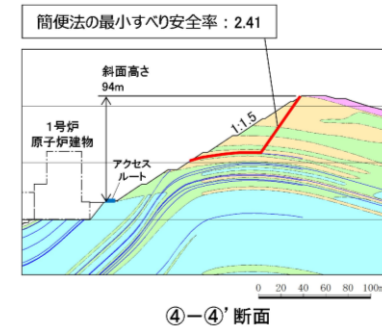
第 6.2-1-1 図 既往の地質調査位置図

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>6.3 グループA (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下)</p> <p>第 6.3-1 図に示すとおり, 各斜面の代表断面として④-④' 断面~⑦-⑦' 断面の4断面を作成し, この中から評価対象斜面を選定した。</p> <p>④-④' 断面~⑦-⑦' 断面は, 各斜面において, 最も斜面高さが高くなり, 最急勾配方向となるように断面位置を設定した。なお, 自然斜面の断面位置は, 風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。</p>  <p>第 6.3-1 図 グループA (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の斜面の断面位置図</p> <p>第 6.3-1 表に示すとおり, 第 6.3-2 図に示す岩盤で構成される斜面の④-④' 断面~⑦-⑦' 断面について比較検討した結果, ⑤-⑤' 断面の影響要因の番号付与数が多いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから, 当該斜面を評価対象斜面に選定した (各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1 を参照)。</p> <p>対策工を実施した①-①' 断面~③-③' 断面は, 評価フローに基づき, 安定解析により対策後のすべり安定性を確認する。</p> <p>また, ④-④' 断面は, 評価対象斜面と比較し, 該当する影響要因の付与数が同数であること, 及び簡便法の最小すべり安全率が同程度であることから, 耐震重要施設等の周辺斜面における評価結果を示す。</p> <p>基準地震動 S_s による 2次元動的 FEM 解析結果を第 6.3-3 図に示す。全ての評価対象斜面において, 最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1.0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。</p>	

第 6.3-1 表 グループ A (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに該当するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面
	【影響要因1】構成する岩級	【影響要因2】斜面高さ	【影響要因3】斜面の勾配	【影響要因4】シームの分布の有無				
④-④'	C ₁₀ , C ₆ , C ₁ 級	94m	1:1.5	あり:7条	①, ②, ④	2.41	⑤-⑤'断面に比べ、斜面高さが高い、勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤'断面の評価に代表させる。	○
評価対象斜面に選定	⑤-⑤'	C ₁₀ , C ₆ , C ₁ 級	82m 1:2.1 (一部、C ₁ 級で1:0.6の急勾配部あり)	あり:3条	①, ③, ④	2.21	C ₁ 級岩層が分布すること、一部1:0.6の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	-
⑥-⑥'	C ₁₀ , C ₆ , C ₁ 級	32m	1:1.1, 1:1.5	あり:4条	①, ③, ④	4.98	⑤-⑤'断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤'断面の評価に代表させる。	-
⑦-⑦'	C ₁₀ , C ₆ , C ₁ , D級	76m	1:2.9	なし	①	2.43	⑤-⑤'断面に比べ、D級岩層が分布するが、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤'断面の評価に代表させる。	○

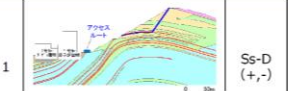
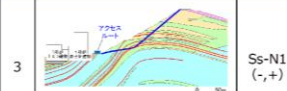
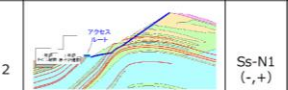
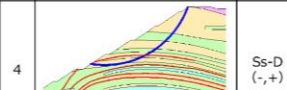
○: 番号を付与する影響要因 □: 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい) □: 選定した評価対象斜面
 ※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対応施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」



※「防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価」(令和2年2月28日審査会合)で説明した硬質土・粘性土の切取を反映済

第 6.3-2 図 グループ A (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の斜面の地質断面図

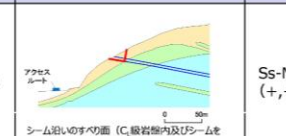
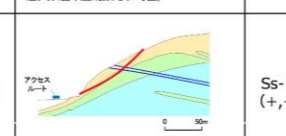
・④-④' 断面 平均強度でのすべり安全率

	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}		すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}
1		Ss-D (+,-)	1.62 (14.63)			Ss-N1 (-,+)	1.56 (7.45)
2		Ss-N1 (-,+)	1.66 (7.45)			Ss-D (-,+)	1.57 (19.15)

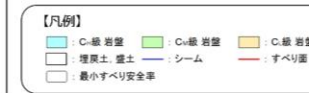
※1 基準地震動(+,+)は反転なし、(-,+)は水平反転、(+,-)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。



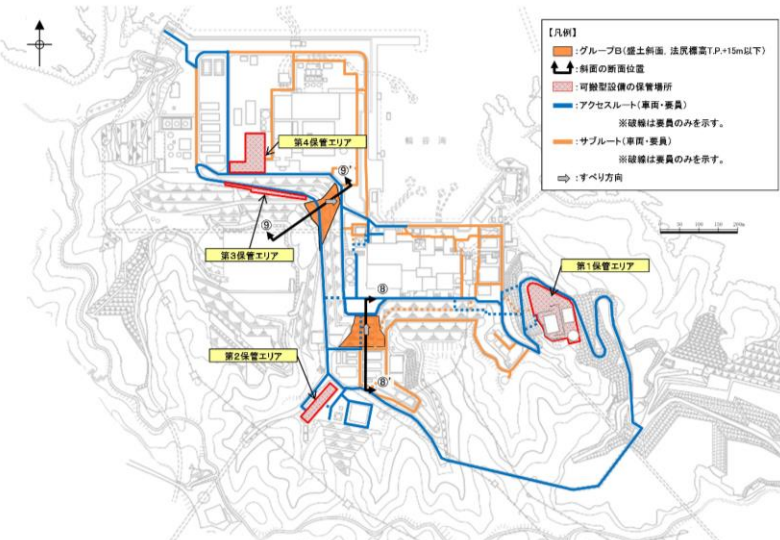
・⑤-⑤' 断面 平均強度でのすべり安全率

	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}
1		Ss-N1 (+,+)	3.37 (7.46)
2		Ss-D (+,+)	2.48 (8.55)

※1 基準地震動(+,+)は反転なし、(-,+)は水平反転、(+,-)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。



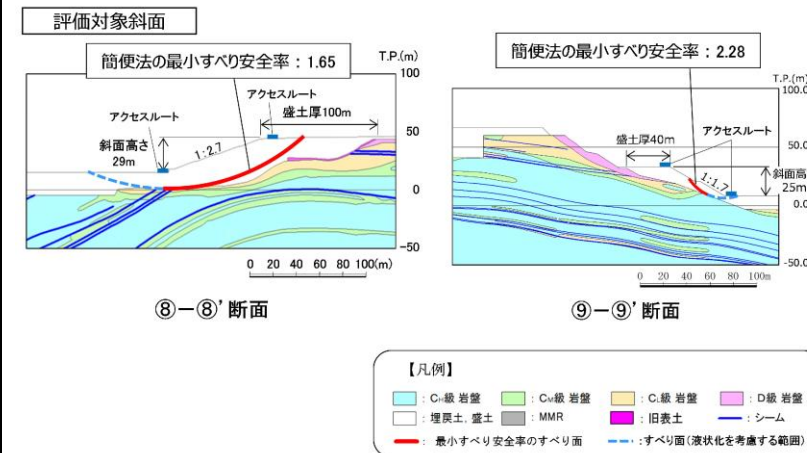
第 6.3-3 図 グループ A (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) のすべり安定性評価結果

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>6.4 グループB (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下)</p> <p>第 6.4-1 図に示すとおり, 各斜面の代表断面として⑧-⑧' 断面, ⑨-⑨' 断面の2断面を作成し, この中から評価対象斜面を選定した。</p> <p>⑧-⑧' 断面, ⑨-⑨' 断面は, 各斜面において, 最も斜面高さが高くなり, 最急勾配方向となるように断面位置を設定した。</p>  <p>第 6.4-1 図 グループB (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の斜面の断面位置図</p> <p>第 6.4-1 表に示すとおり, 第 6.4-2 図に示す盛土で構成される斜面の⑧-⑧' 断面及び⑨-⑨' 断面について比較検討した結果, ⑧-⑧' 断面の影響要因の番号付与数が多いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから, 当該斜面を評価対象斜面に選定した。(各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1を参照)。</p> <p>基準地震動 S_s による2次元動的 FEM 解析結果を第 6.4-3 図に示す。全ての評価対象斜面において, 最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1.0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。</p>	

第 6.4-1 表 グループ B (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の評価対象斜面の選定結果

評価対象斜面に選定するおそれのある斜面	影響要因			該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討範囲*
	【影響要因①】 斜面高さ	【影響要因②】 斜面の勾配	【影響要因③】 盛土厚				
⑧-⑧'	29m	1 : 2.7	100m	②, ③	1.65	⑧-⑧'断面に比べ、盛土厚が薄いこと、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	○
⑨-⑨'	25m	1 : 1.7	40m	③	2.28	⑧-⑧'断面に比べ、勾配が急であるが、盛土厚が薄いこと、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧'断面の評価に代表させる。	-

①: 番号を付与する影響要因 ②: 影響要因の番号付与数が多い (簡便法のすべり安全率が小さい) ③: 選定した評価対象斜面
 ※ [島根原子力発電所 2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対応施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について]



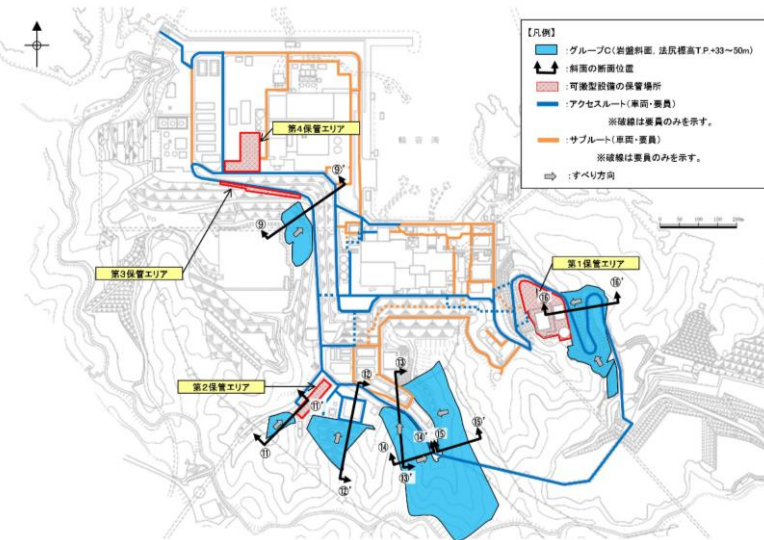
第 6.4-2 図 グループ B (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) の斜面の地質断面図

・ ⑧-⑧' 断面 平均強度でのすべり安全率

	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	すべり安全率【平均強度】 ^{※2}
1	過剰間隙水圧比0.95以上の範囲 簡便法により設定したすべり面	Ss-D (-,+)	1.61 [13.15]
2	過剰間隙水圧比0.95以上の範囲 弱層(旧表土)を通るすべり面	Ss-N2 (NS) (+,+)	1.94 [24.43]

※1 基準地震動(-,+)は水平反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

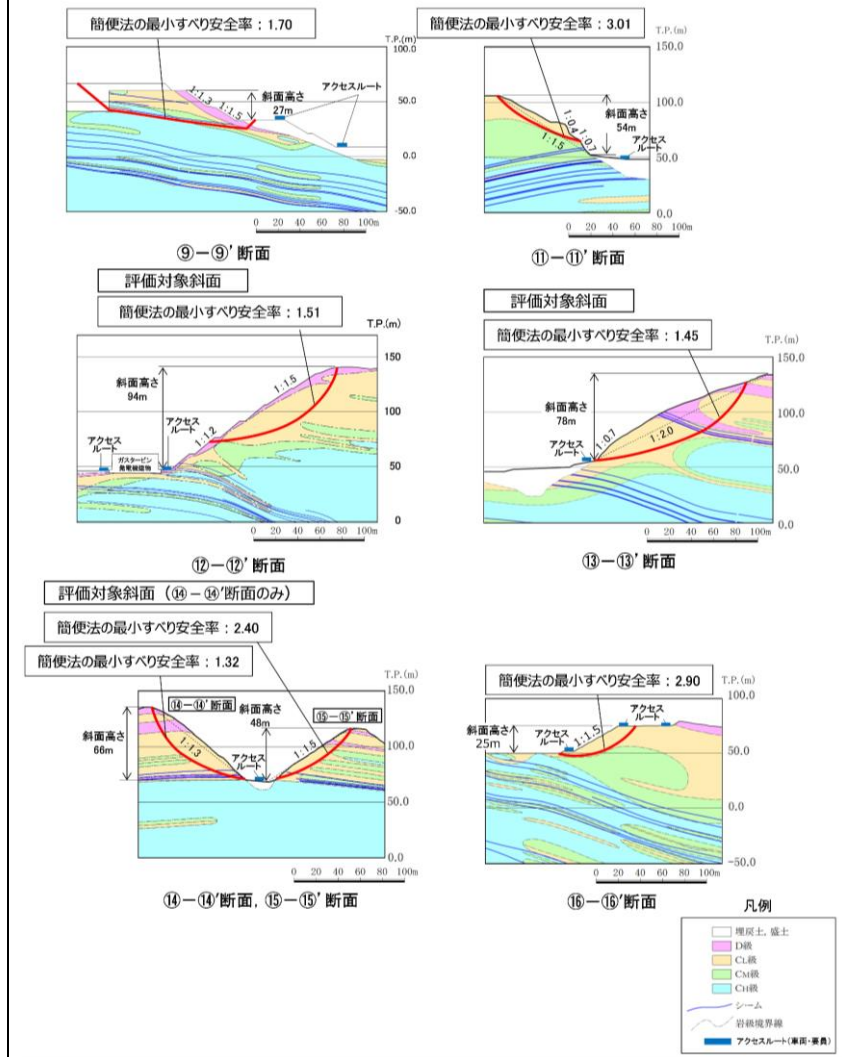
第 6.4-3 図 グループ B (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +15m 以下) のすべり安定性評価結果

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>6.5 グループC (岩盤斜面, 法尻標高 T. P. +33~50m)</p> <p>第 6.5-1 図に示すとおり, 各斜面の代表断面として⑨-⑨' 断面, ⑪-⑪' 断面~⑬-⑬' 断面の7断面を作成し, この中から評価対象斜面を選定した。⑨-⑨' 断面, ⑪-⑪' 断面~⑬-⑬' 断面は, 各斜面において, 最も斜面高さが高くなり, 最急勾配方向となるように断面位置を設定した。なお, 自然斜面の断面位置は, 風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。</p>  <p>第 6.5-1 図 グループC (岩盤斜面, 法尻標高 T. P. +33~50m) の斜面の断面位置図</p> <p>第 6.5-1 表に示すとおり, 第 6.5-2 図に示す⑨-⑨' 断面, ⑪-⑪' 断面~⑬-⑬' 断面について比較検討した結果, ⑫-⑫' 断面~⑭-⑭' 断面の影響要因の番号付与数が多いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから, 当該斜面を評価対象斜面に選定した (各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1 を参照)。</p> <p>対策工を実施した⑩-⑩' 断面は, 評価フローに基づき, 安定解析により対策後のすべり安定性を確認する。</p> <p>基準地震動 S_s による 2次元動的 FEM 解析結果を第 6.5-3 図に示す。全ての評価対象斜面において, 最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1.0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。</p>	

第 6.5-1 表 グループ C (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +33~50m) の評価対象斜面の選定結果

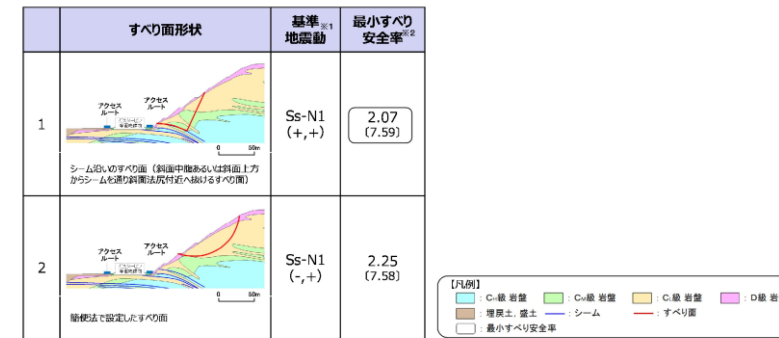
保管場所・アクセルートに影響するおそれのある斜面	影響要因			該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	影響重要施設等の周辺斜面における検討対象	
	【影響要因①】構成する岩級	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配					【影響要因④】シームの分布の有無
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ , C ₁₃ , DMR	27m	1:1.3, 1:1.5	あり:4条	①, ④	1.70	⑧-⑧'斜面に比べ、斜面高が低いこと、斜面の勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧'斜面の評価に代表される。	-
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ 級	54m	1:1.5 (一部、C ₁₂ 級で1:0.4及び1:0.7の急勾配部あり)	あり:2条	①, ③, ④	3.01	⑧-⑧'斜面に比べ、斜面高が低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧'斜面の評価に代表される。	-
評価対象斜面に選定	C ₁₁ , C ₁₂ , C ₁₃ , DMR	94m	1:1.2, 1:1.5	あり:3条	①, ②, ③, ④	1.51	D級岩盤及びC ₁₂ 級岩盤が分布すること、斜面高が最も高いこと、1:1.2の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	○
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ , C ₁₃ , DMR	78m	1:2.0 (一部、C ₁₂ 級で1:0.7の急勾配部あり)	あり:4条	①, ③, ④	1.45	D級岩盤及びC ₁₂ 級岩盤が分布すること、一部1:0.7の急勾配部があること、シームが分布すること、及び⑧-⑧'斜面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	-
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ , DMR	66m	1:1.3	あり:4条	①, ④	1.32	D級岩盤及びC ₁₂ 級岩盤が分布すること、シームが分布すること、及び⑧-⑧'斜面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	-
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ , DMR	48m	1:1.5	あり:2条	①, ④	2.40	⑧-⑧'斜面に比べ、斜面高が低いこと、平均勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧'斜面の評価に代表される。	-
⑧-⑧'	C ₁₁ , C ₁₂ 級	25m	1:1.5	なし	①	2.90	⑧-⑧'斜面に比べ、斜面高が低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧'斜面の評価に代表される。	○

: 番号を付与する影響要因 : 影響要因の番号付与数が多い (簡便法のすべり安全率が小さい) : 選定した評価対象斜面
※「島根原子力発電所2号炉 影響重要施設及び緊急時対応施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」



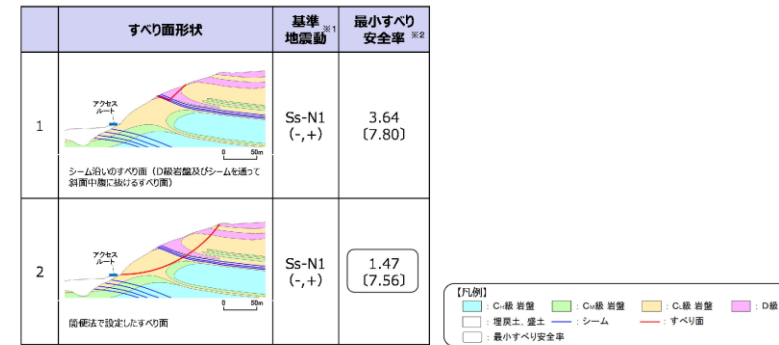
第 6.5-2 図 グループ C (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +33~50m) の斜面の地質断面図

・ ⑫-⑫' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)¹は水平反転, (+,-)¹は鉛直反転, (-,-)¹は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

・ ⑬-⑬' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)¹は水平反転, (+,-)¹は鉛直反転, (-,-)¹は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

・ ⑭-⑭' 断面 平均強度でのすべり安全率



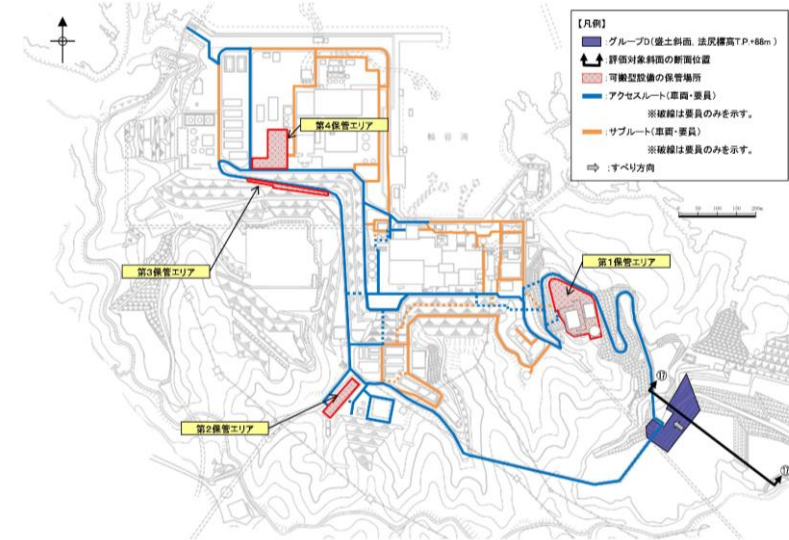
※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)¹は水平反転, (+,-)¹は鉛直反転, (-,-)¹は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

第 6.5-3 図 グループC (岩盤斜面, 法尻標高 T.P. +33~50m) のすべり安定性評価結果

6.6 グループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m)

グループDの斜面は, 法尻標高 T.P. +88m 付近の盛土斜面が1箇所のみであるため, 第6.6-1図に示すとおり, 斜面高さが最も高く, 最急勾配方向となるすべり方向に⑩-⑩'断面を作成し, 評価対象斜面に選定した。地質断面図を第6.6-2図に示す。

基準地震動 S_sによる2次元動的FEM解析結果を第6.6-3図に示す。全ての評価対象斜面において, 最小すべり安全率(平均強度)が評価基準値 1.0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。

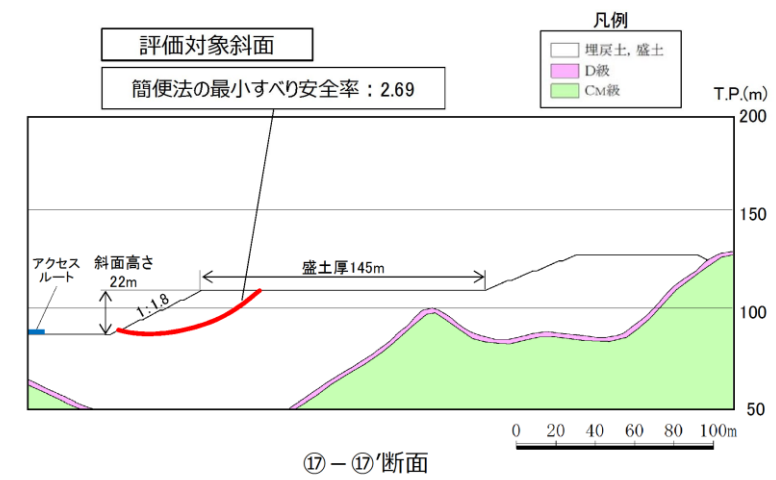


第6.6-1図 グループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m) の斜面の断面位置図

第6.6-1表 グループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m) の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに配置するおそれのある斜面	影響要因			該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面
	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配	【影響要因⑤】盛土厚				
⑩-⑩'	22m	1 : 1.8	145m	-	2.69	グループDの斜面については, 斜面が⑩-⑩'断面のみのため, 当該斜面を評価対象斜面に選定する。	-

※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」



⑰-⑰'断面

第 6.6-2 図 グループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m) の評価対象斜面の地質断面図

・ ⑰-⑰' 断面 平均強度でのすべり安全率

すべり面形状	基準 ₁ 地震動	最小すべり安全率 ₂
 簡便法により設定したすべり面	Ss-N2 (EW) (+,+)	2.17 (26.87)

【凡例】
 Cm級 岩盤 : D級 岩盤 : すべり面
 埋戻土, 盛土 : 最小すべり安全率

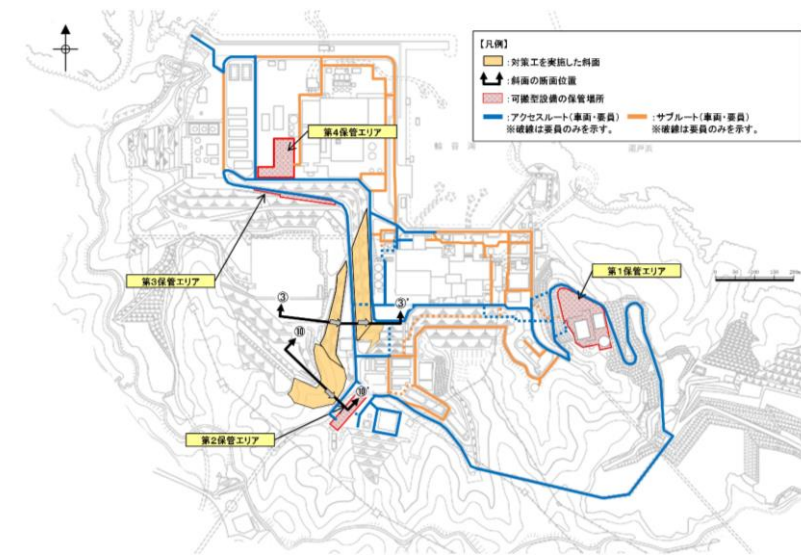
※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

第 6.6-3 図 グループD (盛土斜面, 法尻標高 T.P. +88m) のすべり安定性評価結果

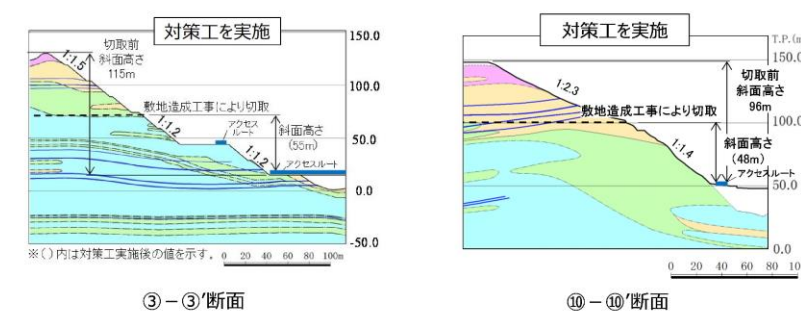
6.7 対策工（切取）を実施した斜面

敷地造成工事に伴って頂部の切取を行った斜面について、切取後の斜面で安定性評価を実施した。対策工（切取）を実施した斜面の断面位置及び地質断面図を第6.7-1図及び第6.7-2図に示す。

基準地震動 S_s による2次元動的FEM解析結果を第6.7-3図に示す。全ての評価対象斜面において、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

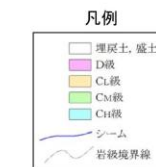


第6.7-1図 対策工（切取）を実施した斜面の断面位置図



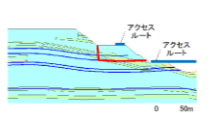
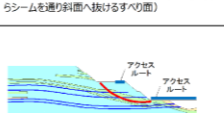
③-③'断面

⑩-⑩'断面



第6.7-2図 対策工（切取）を実施した斜面の地質断面図

・ ③-③' 断面 平均強度でのすべり安全率

	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}
1	 シーム沿いのすべり面 (44m掘削後の斜面法所からシームを通り斜面へ抜けるすべり面)	Ss-N1 (-,+)	2.53 (7.41)
2	 簡便法で設定したすべり面	Ss-D (-,+)	5.89 (8.55)

【凡例】
■ C-級 岩盤 ■ C-II級 岩盤 ■ C-III級 岩盤
 埋戻土、盛土 — シーム — すべり面
 最小すべり安全率

※1 基準地震動(+,+)は反転なし、(-,+)は水平反転、(+,-)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

⑩-⑩' 断面 平均強度でのすべり安全率

	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}
1	 簡便法により設定したすべり面	Ss-D (-,+)	3.83 (8.94)

【凡例】
■ C-級 岩盤 ■ C-II級 岩盤 ■ C-III級 岩盤
 埋戻土、盛土 — シーム — すべり面
 最小すべり安全率

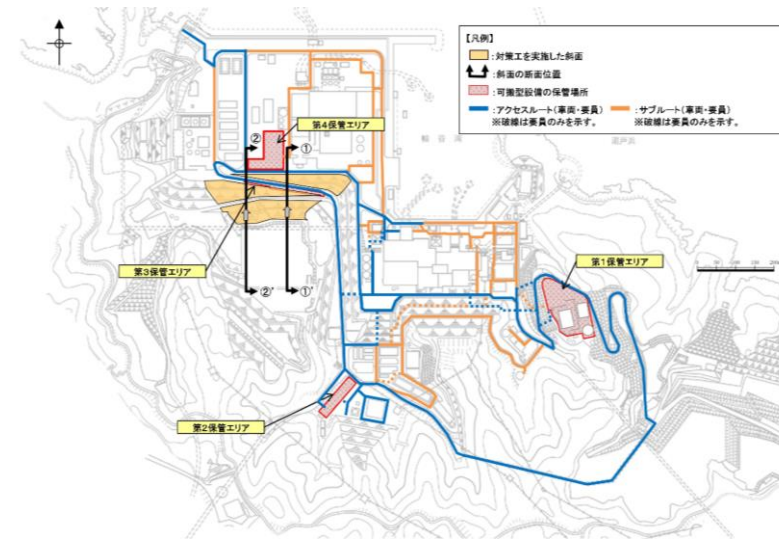
※1 基準地震動(+,+)は反転なし、(-,+)は水平反転、(+,-)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

第 6.7-3 図 対策工（切取）を実施した斜面のすべり安定性評価結果

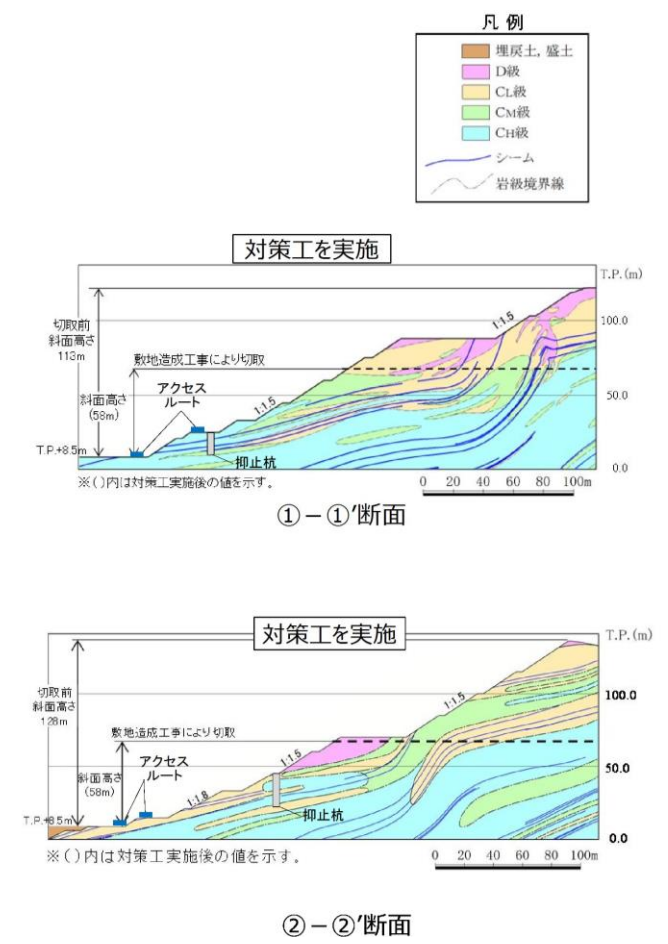
6.8 対策工（抑止杭）を実施した斜面

対策工（抑止杭）を実施した斜面の断面位置及び地質断面図を第 6.8-1 図及び第 6.8-2 図に示す。敷地造成工事に伴って頂部の切取を行ったこと及び抑止杭設置を行ったことから、対策工後の斜面で安定性評価を実施した。

基準地震動 S s による 2 次元動的 F E M 解析結果を第 6.8-3 図に示す。全ての評価対象斜面において、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

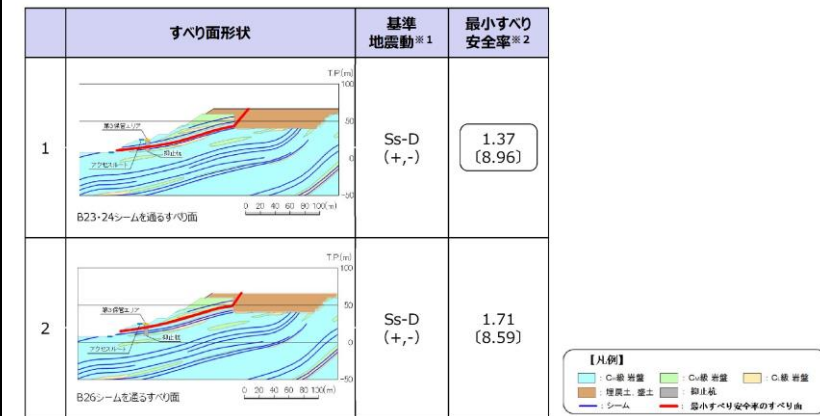


第 6.8-1 図 対策工（抑止杭）を実施した斜面の断面位置図



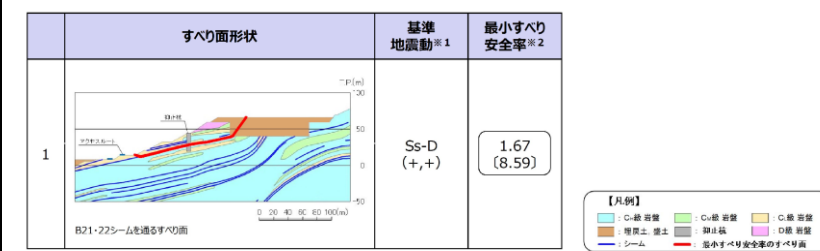
第 6.8-2 図 対策工（抑止杭）を実施した斜面の地質断面図

・ ①-①' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

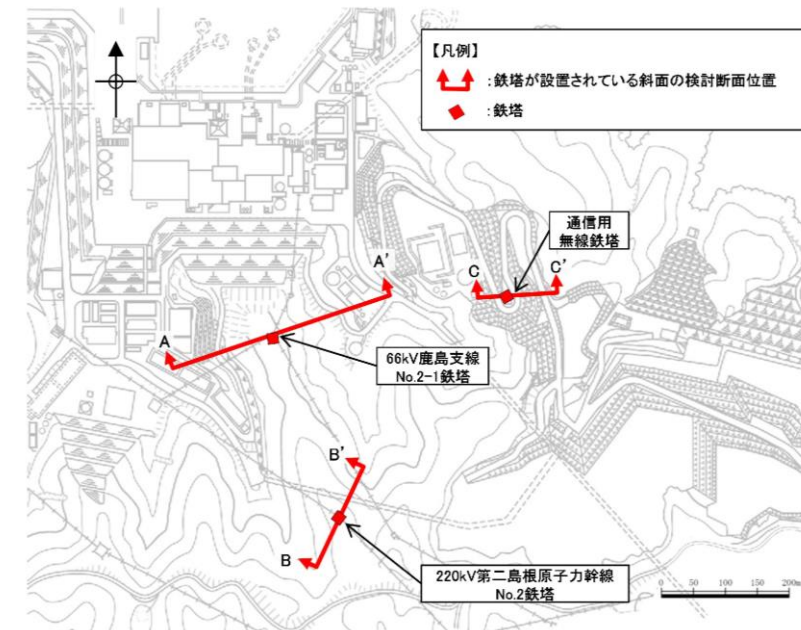
・ ②-②' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

第 6.8-3 図 対策工（抑止杭）を実施した斜面のすべり安定性評価結果

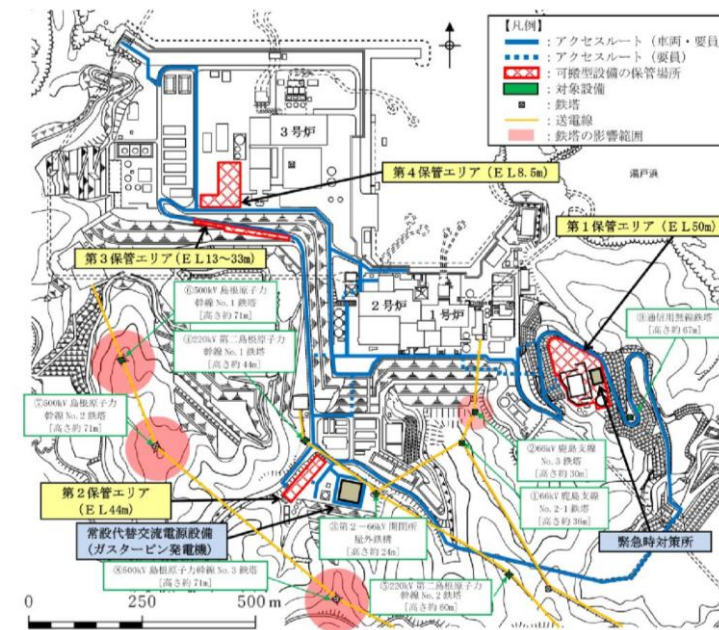
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>7. その他の検討</p> <p>7.1 鉄塔が設置されている斜面の安定性評価</p> <p>7.1.1 鉄塔の設置位置及び検討断面の選定</p> <p>(1) 概要</p> <p>「別紙(40) 鉄塔の影響評価方針について」で選定した、島根原子力発電所構内の送電鉄塔、開閉所屋外鉄構及び通信用無線鉄塔（以下「鉄塔」という。）が設置されている斜面について、基準地震動S_sによる安定性評価を実施する。</p> <p>(2) 影響評価鉄塔</p> <p>「別紙(40) 鉄塔の影響評価方針について」で選定した、斜面の安定性評価を行う鉄塔は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔 ・220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔 ・通信用無線鉄塔 <p>(3) 検討断面の選定</p> <p>鉄塔が設置されている斜面の検討断面として、以下のとおり3断面を設定した。各鉄塔の検討断面位置図を第7.1-1図に示す。</p> <p>A-A' 断面は自然斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>B-B' 断面は自然斜面であるが、風化帯の厚い尾根部は概ね同等の標高で傾斜が緩いため、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、最急勾配となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>C-C' 断面は切取斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、勾配が急となるすべり方向に断面を設定した。</p>	



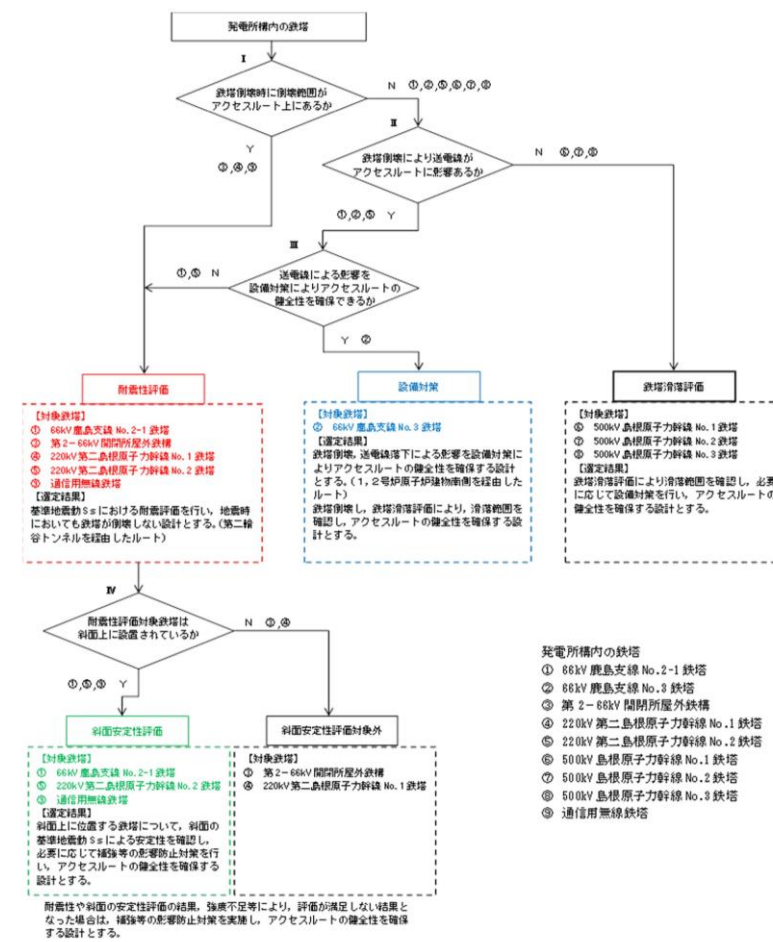
第 7.1-1 図 各鉄塔の検討断面位置図

【参考：影響評価方法選定フロー】

「別紙(40) 鉄塔の影響評価方針について」で実施した選定フロー及び鉄塔の配置図を第 7.1-2 図及び第 7.1-3 図に示す。なお、保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面に関しては網羅的な抽出を行い、安定性評価を実施している。(3章参照)



第 7.1-2 図 鉄塔配置図



第 7.1-3 図 影響評価方法選定フロー

7.1.2 評価対象斜面の選定結果

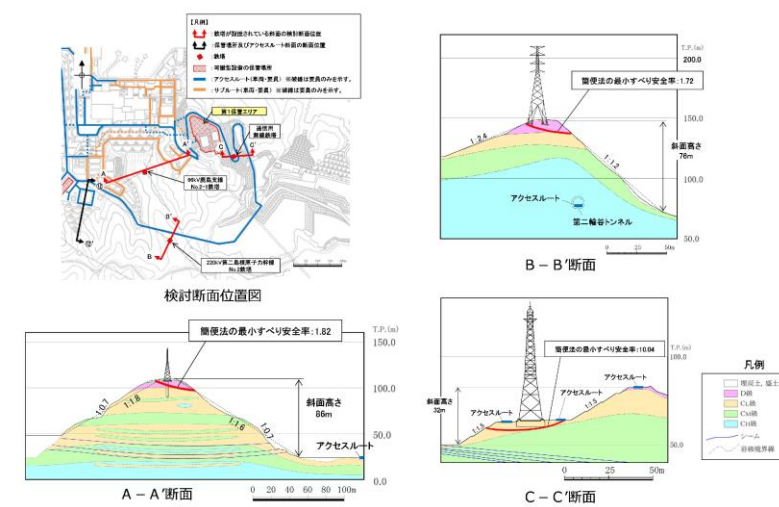
鉄塔が設置されている斜面である A-A' 断面～C-C' 断面について、影響要因の番号付与数及び簡便法の安全率により比較を行った。

比較検討の結果、第 7.1-1 表及び第 7.1-4 図に示す通り、A-A' 断面及び B-B' 断面を 2 次元動的 FEM 解析の評価対象斜面に選定した。

第 7.1-1 表 評価対象断面の選定結果

斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由
	【影響要因①】 構成する地層	【影響要因②】 斜面高さ	【影響要因③】 斜面の勾配	【影響要因④】 シームの分布の有無			
評価対象斜面に選定 66kV 島島支線 No.2-1 鉄塔斜面 (A-A' 断面)	C ₁₀ , C ₁ , D 級	86m	1:1.6 (一部、C ₁ 級で 1:0.7の急勾配部 あり)	あり:3条	①, ②, ③, ④	1.82	D級岩盤及びC ₁ 級岩盤が存在すること、斜面高さが最も高いこと、一部1:0.7の急勾配部があること、シームが分布すること及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。
220kV 第二島根原子 力幹線 No.2鉄塔斜面 (B-B' 断面)	C ₁₀ , C ₁ , C ₂ , D 級	78m	1:1.2	なし	①, ③	1.72	D級岩盤及びC ₁ 級岩盤が存在すること、1:1.2の急勾配であること、及びA-A'断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。
通常用無線鉄塔斜面 (C-C' 断面)	C ₁₀ , C ₁ , D 級	32m	1:1.5	なし	①	10.04	A-A'断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、A-A'断面の評価に代表させる。

■ : 番号を付与する影響要因 ■ : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい) ■ : 選定した評価対象斜面



第 7.1-4 図 評価対象断面の選定結果

7.1.3 評価結果

鉄塔斜面の評価対象斜面について、基準地震動 S_s による 2次元動的 FEM 解析を実施した結果、第 7.1-5 図のとおり、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

・ A-A' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

・ B-B' 断面 平均強度でのすべり安全率



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

第 7.1-5 図 すべり安定性評価結果

7.2 岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊検討

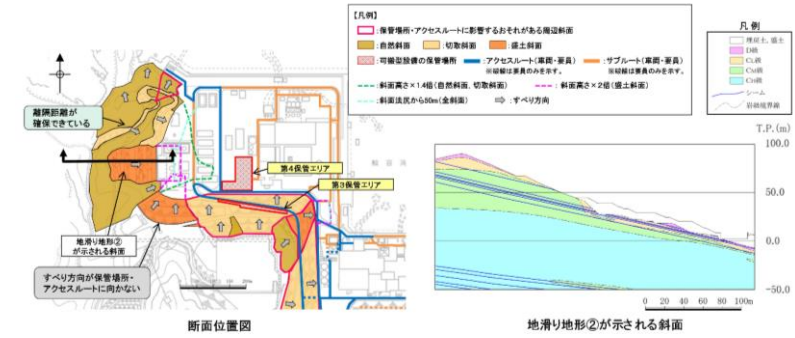
7.2.1 地滑り地形②が示される斜面

(1) 評価概要

地滑り地形②が示される斜面に関しては、「島根原子力発電所 2号炉 外部事象の考慮について 地滑り・土石流影響評価」(第 863 回審査会合 資料 2-2-1, 2020 年 5 月 26 日) (次頁参照)において、アクセスルートへの影響を別途説明するとしていた。

地滑り地形②が示される斜面は、土地造成工事時に地滑り土塊に相当する土砂は撤去したうえで、盛土を施工している。検討方針として、第 7.2-1 図に示す断面図を対象に、岩盤部を通るすべり面のすべり安定性が確保されていることを確認することで、岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊が生じないことを確認する。

なお、盛土斜面部のみの斜面崩壊を想定した場合、保管場所及びアクセスルートまでの離隔距離は、確保できている。



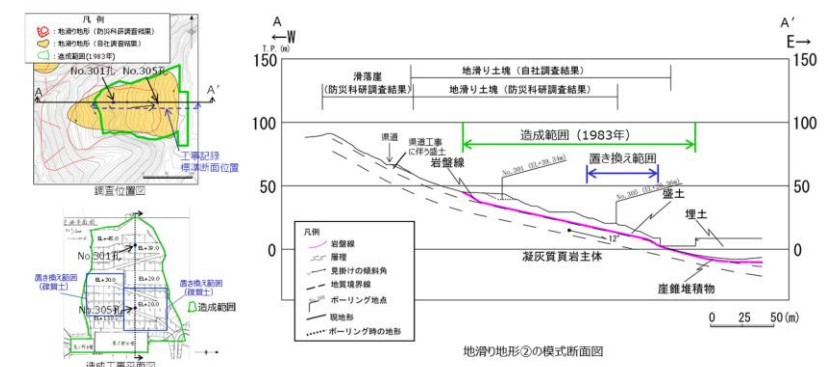
第 7.2-1 図 評価対象断面図

【参考：地滑り調査結果】

地滑り地形②について、第 7.2-2 図に模式断面図を示す。

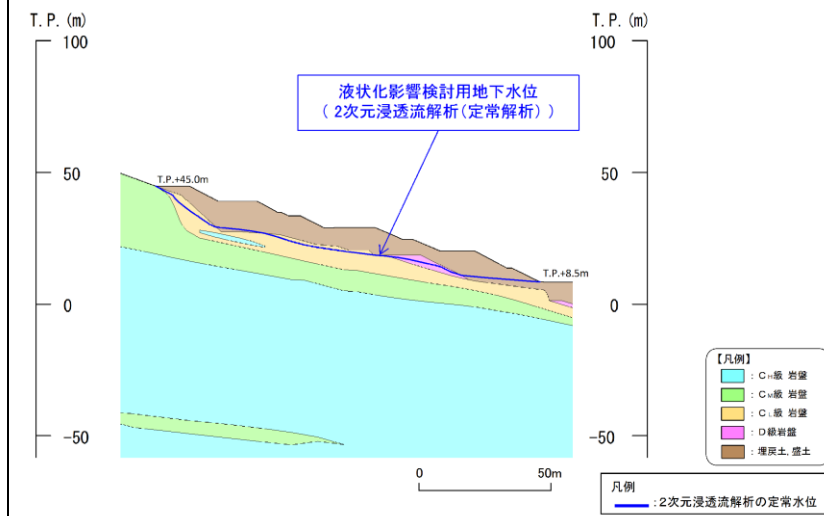
EL45m より上方では、堅硬な岩盤が露出しており、地滑り土塊は認められない。EL45m より下方では、土地造成工事時に地滑り土塊に相当する土砂は撤去したうえで、盛土を施している。造成工事後に実施したボーリング (No. 301 孔及び No. 305 孔) によると、盛土と岩盤の境界は造成工事の掘削面に概ね一致することから、地滑り土塊は全て撤去されていると考えられる。

以上のことから、発電所建設前の旧地形から判読されたような地滑り地形②に相当する地滑りは想定されない。



第 7.2-2 図 地滑り地形②の模式断面図

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(2) 2次元浸透流解析モデルの解析条件</p> <p>液状化影響検討用地下水位を設定するため、2次元浸透流解析（定常解析）を実施する。</p> <p>解析モデルは第7.2-3図のとおりとし、保守的な条件となるよう、T.P.+8.5m盤及び上流側の盛土と地山の境界部において、地表面に水頭固定境界を設定する。</p> <p>地表面水頭固定境界に挟まれた検討用地下水位の計算領域は、降雨考慮範囲として降雨条件2,400mm/年を考慮する。</p> <p>第7.2-3図 2次元浸透流解析の解析条件</p> <p>(3) 検討用地下水位の条件</p> <p>2次元浸透流解析の結果を第7.2-4図に示す。2次元浸透流解析の結果、盛土斜面内に地下水位が認められない。液状化範囲の設定に当たっては、地下水位以深の埋戻土を全て液状化範囲として設定する。</p>	



第 7.2-4 図 2次元浸透流解析結果

(4) すべり安定性評価結果

地滑り地形②の評価対象斜面について、基準地震動 S s による 2次元動的 F E M 解析により岩盤部を通るすべり面のすべり安定性評価を実施した結果、第 7.2-5 図に示す通り、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

以上のことから、岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊は生じないと評価する。

・地滑り地形②が示される斜面 平均強度でのすべり安全率

すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}
<p>シーム1のすべり面 (法線がB23-24シームを通り盛土側に接するすべり面)</p>	Ss-D (-,-)	1.63 (8.98)	<p>シーム1のすべり面 (法線がB19シームと法線反対側に接するすべり面)</p>	Ss-D (-,-)	1.57 (9.01)
<p>シーム1のすべり面 (法線がB19シーム及び岩盤側を通過するすべり面)</p>	Ss-D (-,-)	1.65 (9.02)	<p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> C-1 岩盤 C-2 岩盤 C-3 岩盤 D 岩盤 埋戻土 盛土 シーム すべり面^{※3} 最小すべり安全率 		

※1 基準地震動 (+,+) は反転なし, (-,+) は水平反転, (+,-) は鉛直反転, (-,-) は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 ()は、発生時刻 (秒) を示す。
 ※3 破線は液状化影響を考慮する範囲 (「4. 液状化影響の検討」を参照)

第 7.2-5 図 すべり安定性評価結果

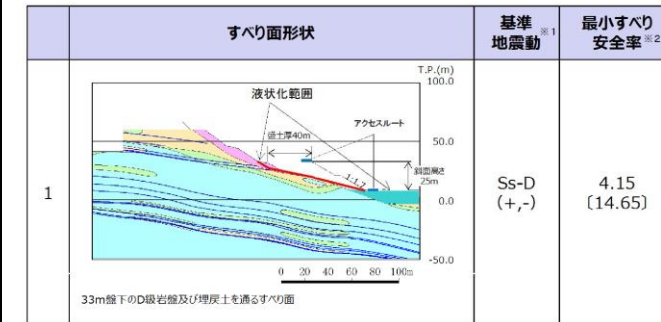
7.2.2 33m盤盛土斜面上部の岩盤斜面

(1) 評価概要

33m盤盛土斜面部については、地震時のすべり安定性は

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>確保されているが、地滑り地形②と同様に、岩盤斜面上に盛土が構築されていることから、岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊の可能性の有無について検討を行った。</p> <p>検討方針として、岩盤部を通るすべり面のすべり安定性が確保されていることを確認することで、岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊が生じないことを確認する。</p> <p>なお、液状化範囲の設定にあたっては、2次元浸透流解析により求めた地下水位以深の埋戻土を全て液状化範囲として設定する。(4.3章参照)</p> <div data-bbox="1745 688 2478 982" data-label="Figure"> </div> <p>第 7.2-6 図 評価対象断面図</p> <p>(2) すべり安定性評価結果</p> <p>33m盤の盛土斜面上部の岩盤斜面について、基準地震動 S_s による2次元動的FEM解析により岩盤部を通るすべり面のすべり安定性評価を実施した結果、最小すべり安全率(平均強度)が評価基準値1.0を上回っており、安定性を有することを確認した。</p> <p>以上のことから、岩盤斜面と盛土斜面の同時崩壊は生じないと評価する。</p>	

・ 3.3m盤盛土斜面上部の岩盤斜面 平均強度でのすべり安全率



【凡例】
 C: 級岩盤 Cw: 級岩盤 C: 級岩盤 D: 級岩盤
 埋戻土 盛土 シーム すべり面 最小すべり安全率

※1 基準地震動 (+,+) は反転なし, (-,+) は水平反転, (+,-) は鉛直反転, (-,-) は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 ()は、発生時刻 (秒) を示す。
 ※3 破線は液状化影響を考慮する範囲 (「4. 液状化範囲の検討」を参照)

第 7.2-7 図 すべり安定性評価結果

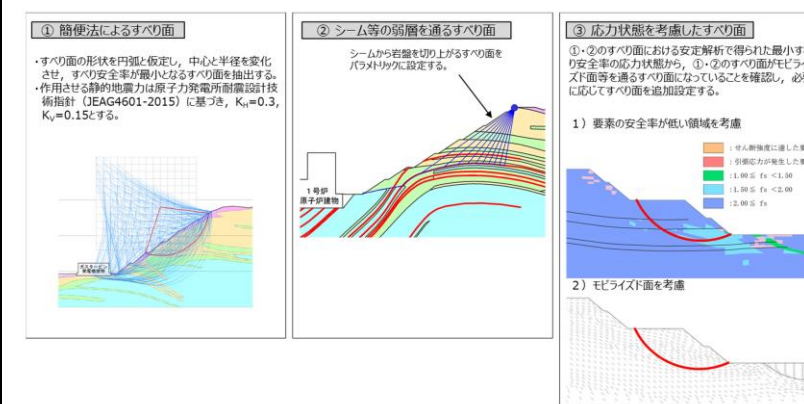
7.3 応力状態を考慮した検討

7.3.1 すべり面の設定の考え方 (第 7.3-1 図)

すべり安全率を算定するすべり面については、簡便法によるすべり面及びシーム等の弱層を通るすべり面を設定し、応力状態を踏まえて必要に応じてすべり面を追加設定する。

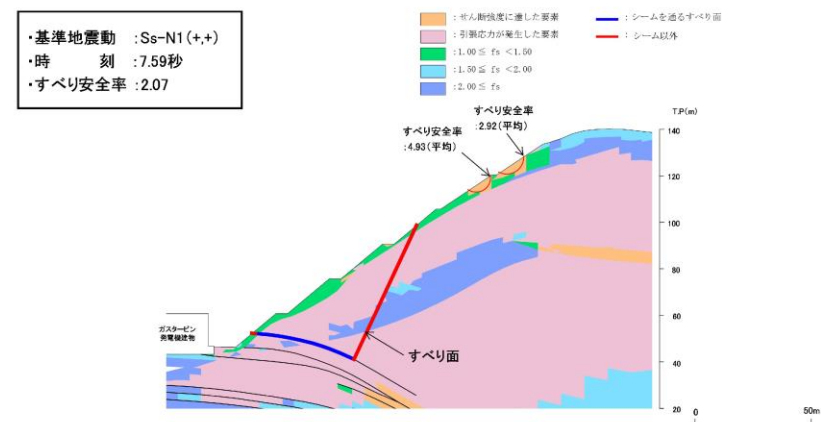
シーム等の弱層を通るすべり面は、基礎地盤で設定したものと同様に角度をパラメトリックに設定する。

⑫-⑫' 断面、⑬-⑬' 断面、⑭-⑭' 断面に関しては、斜面上部にD級岩盤が分布することから、応力状態を踏まえ、①・②のすべり面がモビライズド面等を通るすべり面になっていることを確認し、すべり面が妥当であることを示す。

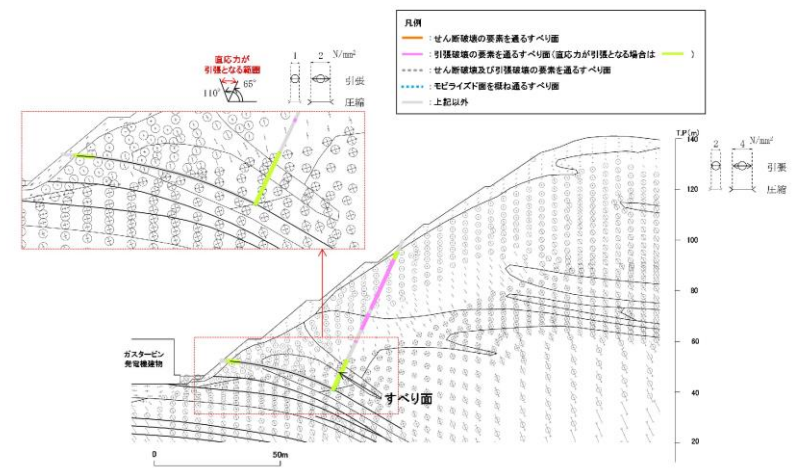


第 7.3-1 図 すべり面の設定の考え方

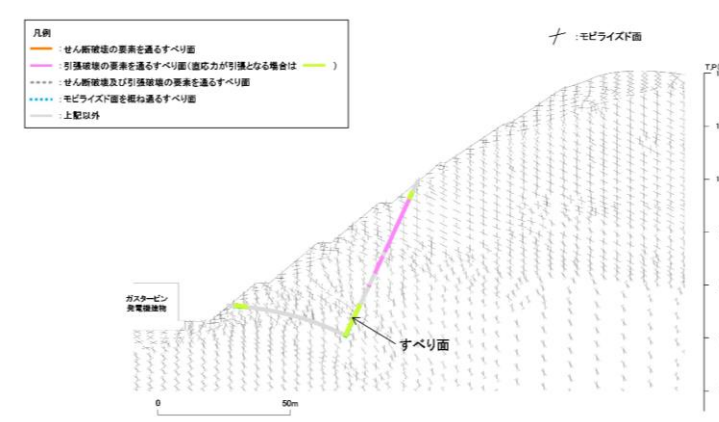
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<p>7.3.2 ⑫-⑫' 断面</p> <p>動的解析の結果，第 7.3-2 図に示すとおり，平均強度を用いたすべり安全率は 1.0 を上回ることを確認した。</p> <p>・⑫-⑫' 断面 平均強度でのすべり安全率</p> <table border="1" data-bbox="1757 451 2499 772"> <thead> <tr> <th>すべり面形状</th> <th>基準地震動</th> <th>最小すべり安全率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 シーム沿いのすべり面（斜面中間あるいは斜面上方からシームを通り斜面法尻付近へ抜けるすべり面）</td> <td>Ss-N1 (+,+)</td> <td>2.07 (7.59)</td> </tr> <tr> <td>2 簡便法で設定したすべり面</td> <td>Ss-N1 (-,+)</td> <td>2.25 (7.58)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 基準地震動(+,+)は反転なし，(-,+)は水平反転，(+,-)は鉛直反転，(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。 ※2 []は、発生時刻(秒)を示す。</p> <p>第 7.3-2 図 すべり安定性評価結果</p> <p>第 7.3-3 図に示す要素毎の局所安全係数を確認した結果，引張応力が発生した要素が斜面に連続しており，これを通るすべり面になっている。また，せん断強度に達した要素が斜面浅部に分布するが，局所的である。なお，斜面浅部のせん断強度に達した要素を通るすべり面については，当該応力状態における最小すべり安全率が 2.92（平均強度）であり，強度の低い破壊領域を通るすべり面の最小すべり安全率 2.07（平均強度）に包含される。</p> <p>第 7.3-4 図に示す主応力分布図を確認した結果，法尻付近では，直応力が引張となる範囲は概ね 65～110° になり，これに沿うすべりになっている。また，第 7.3-5 図に示すモビライズド面を確認した結果，モビライズド面を通過していないが，強度の低いシームや破壊領域を通るすべりになっている。</p> <p>以上のことから，設定したすべり面は，既にすべり安全率の厳しいすべり面になっているため，追加のすべり面は設定していない。</p>	すべり面形状	基準地震動	最小すべり安全率	1 シーム沿いのすべり面（斜面中間あるいは斜面上方からシームを通り斜面法尻付近へ抜けるすべり面）	Ss-N1 (+,+)	2.07 (7.59)	2 簡便法で設定したすべり面	Ss-N1 (-,+)	2.25 (7.58)	
すべり面形状	基準地震動	最小すべり安全率										
1 シーム沿いのすべり面（斜面中間あるいは斜面上方からシームを通り斜面法尻付近へ抜けるすべり面）	Ss-N1 (+,+)	2.07 (7.59)										
2 簡便法で設定したすべり面	Ss-N1 (-,+)	2.25 (7.58)										



第 7.3-3 図 局所安全係数分布図



第 7.3-4 図 主応力分布図

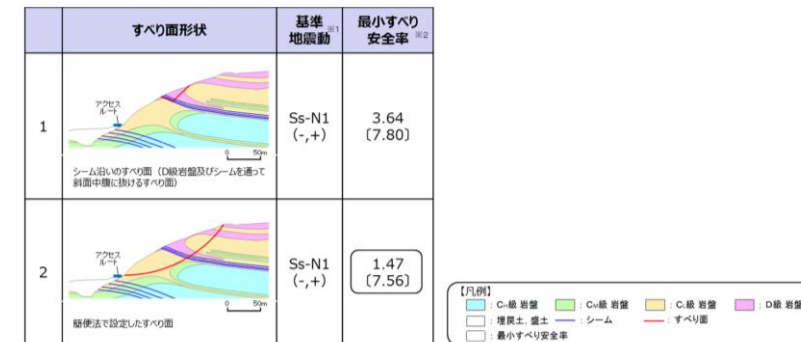


第 7.3-5 図 モビライズド面

7.3.3 ⑬-⑬' 断面

動的解析の結果, 第7.3-6図に示すとおり, 平均強度を用いたすべり安全率は1.0を上回ることを確認した。

- ・⑬-⑬' 断面 平均強度でのすべり安全率



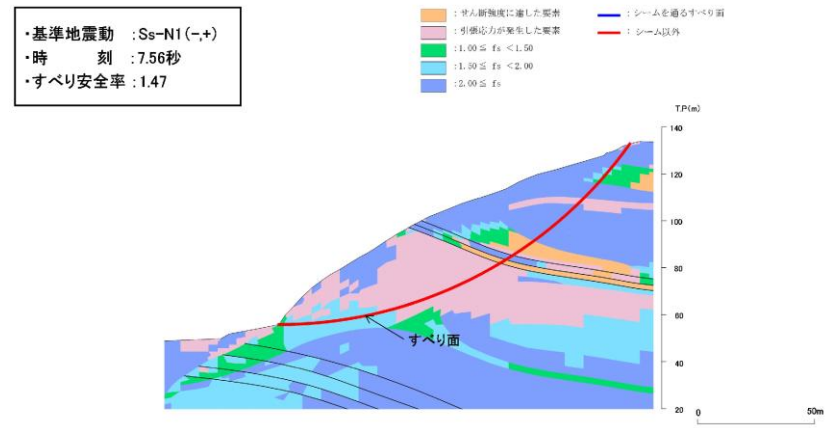
※1 基準地震動(+,-)は反転なし, (-,+)-は水平反転, (+,-)-は鉛直反転, (-,-)-は水平反転かつ鉛直反転を示す。
 ※2 []は, 発生時刻(秒)を示す。

第7.3-6図 すべり安定性評価結果

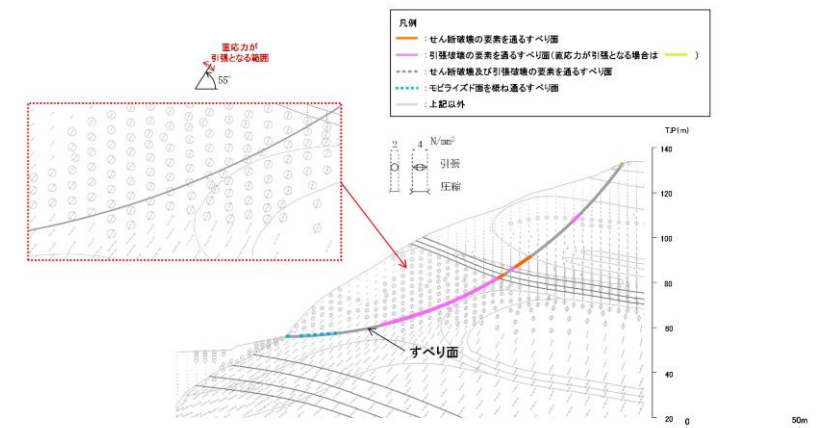
第7.3-7図に示す要素毎の局所安全係数を確認した結果, 引張応力が発生した要素が斜面に連続しており, これを通るすべり面になっている。また, せん断強度に達した要素が斜面内部に分布するが, 局所的である。

第7.3-8図に示す主応力分布図を確認した結果, 法尻付近では, 直応力が引張となる範囲は概ね55°になり, これに沿うすべりになっている。また, 第7.3-9図に示すモビライズド面を確認した結果, すべり面はモビライズド面を概ね通るすべりになっている。

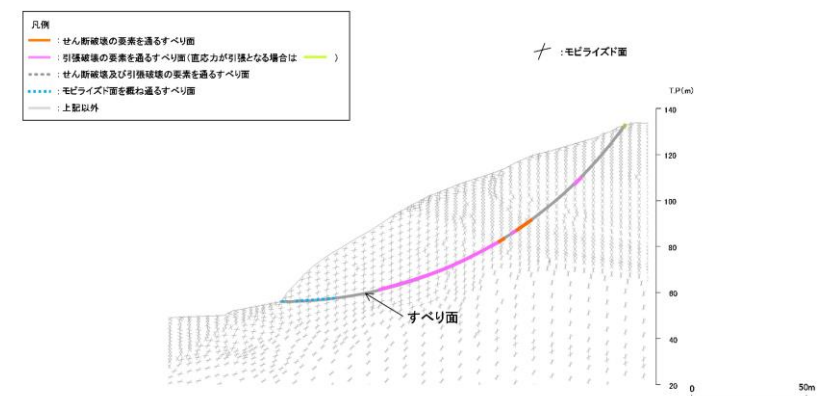
以上のことから, 設定したすべり面は, 既にすべり安全率の厳しいすべり面になっているため, 追加のすべり面は設定していない。



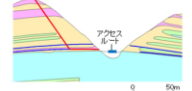
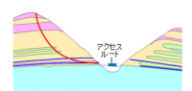
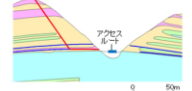
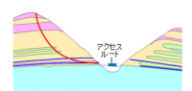
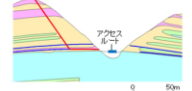
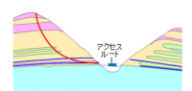
第 7.3-7 図 局所安全係数分布図

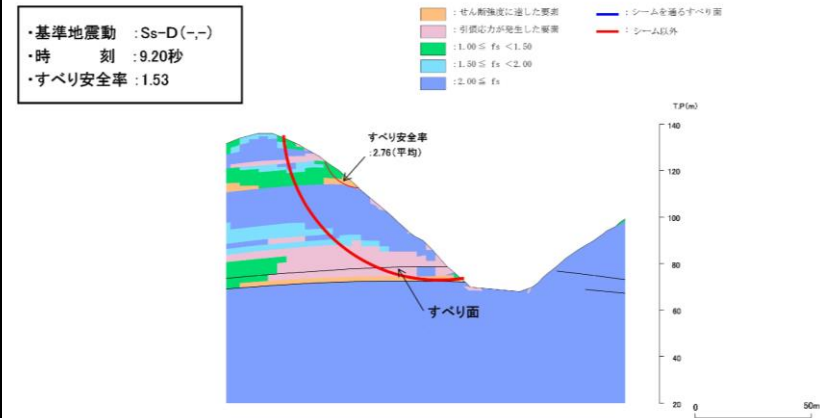


第 7.3-8 図 主応力分布図

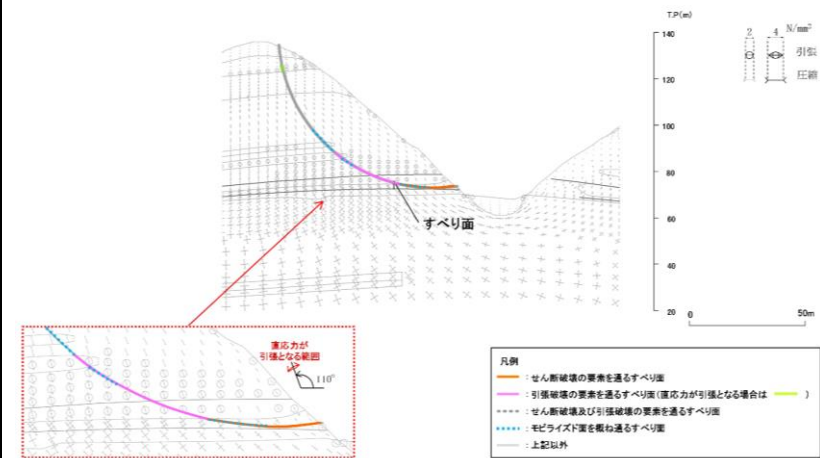


第 7.3-9 図 モビライズド面

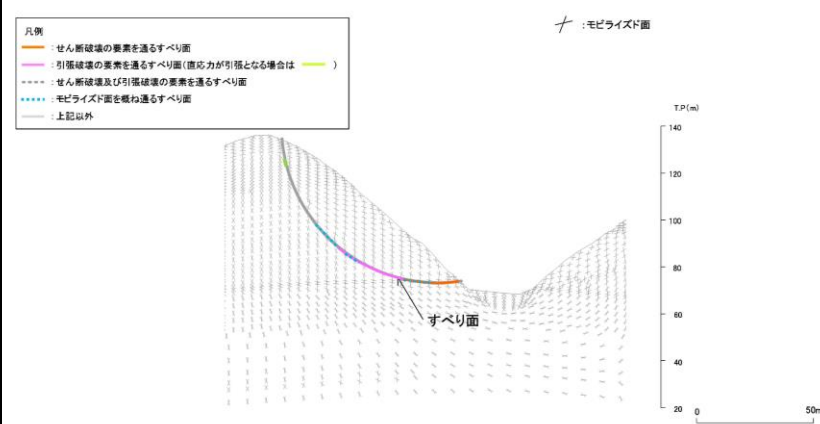
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<p>7.3.4 ⑭-⑭' 断面</p> <p>動的解析の結果，第7.3-10図に示すとおり，平均強度を用いたすべり安全率は1.0を上回ることを確認した。</p> <p>・⑭-⑭' 断面 平均強度でのすべり安全率</p> <table border="1" data-bbox="1754 451 2139 772"> <thead> <tr> <th>すべり面形状</th> <th>基準地震動^{※1}</th> <th>最小すべり安全率^{※2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  シーム沿いのすべり面（斜面頂部からシーム及びD級岩盤内を貫って法尻付近に抜けるすべり面） </td> <td>Ss-D (-,-)</td> <td>2.18 (9.20)</td> </tr> <tr> <td>  簡便法で設定したすべり面 </td> <td>Ss-D (-,-)</td> <td>1.53 (9.20)</td> </tr> </tbody> </table> <p>【凡例】 ■ C級岩盤 ■ Cα級岩盤 ■ Cβ級岩盤 ■ D級岩盤 埋戻土、盛土 --- シーム --- すべり面 最小すべり安全率</p> <p>※1 基準地震動(+,-)は反転なし，(-,-)は水平反転，(+,-)は鉛直反転，(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。 ※2 []は，発生時刻(秒)を示す。</p> <p>第7.3-10図 すべり安定性評価結果</p> <p>第7.3-11図に示す要素毎の局所安全係数を確認した結果，法尻付近に引張応力が発生した要素が連続しており，これを通るすべり面になっている。また，せん断強度に達した要素は局所的である。なお，斜面浅部のせん断強度に達した要素を通るすべり面については，当該応力状態における最小すべり安全率が2.76（平均強度）であり，法尻付近の破壊領域を通るすべり面の最小すべり安全率1.53（平均強度）に包含される。</p> <p>第7.3-12図に示す主応力分布図を確認した結果，法尻付近では，直応力が引張となる範囲は概ね110°になり，これに沿うすべりになっている。また，第7.3-13図に示すモビライズド面を確認した結果，すべり面はモビライズド面を概ね通るすべりになっている。</p> <p>以上のことから，設定したすべり面は，既にすべり安全率の厳しいすべり面になっているため，追加のすべり面は設定していない。</p>	すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}	 シーム沿いのすべり面（斜面頂部からシーム及びD級岩盤内を貫って法尻付近に抜けるすべり面）	Ss-D (-,-)	2.18 (9.20)	 簡便法で設定したすべり面	Ss-D (-,-)	1.53 (9.20)	
すべり面形状	基準地震動 ^{※1}	最小すべり安全率 ^{※2}										
 シーム沿いのすべり面（斜面頂部からシーム及びD級岩盤内を貫って法尻付近に抜けるすべり面）	Ss-D (-,-)	2.18 (9.20)										
 簡便法で設定したすべり面	Ss-D (-,-)	1.53 (9.20)										



第 7.3-11 図 局所安全係数分布図



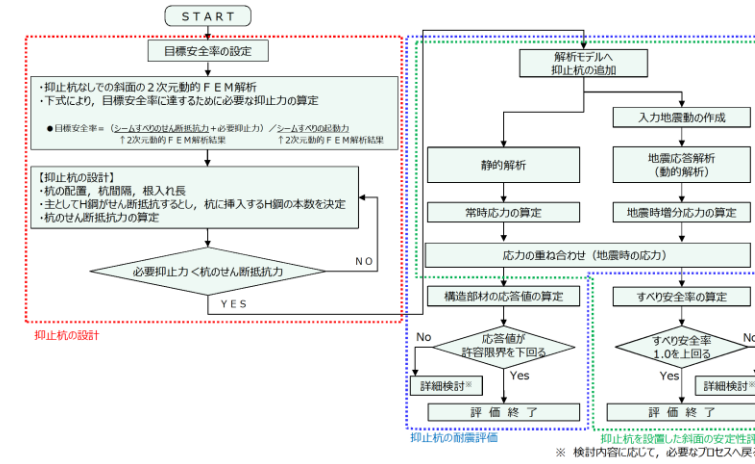
第 7.3-12 図 主応力分布図



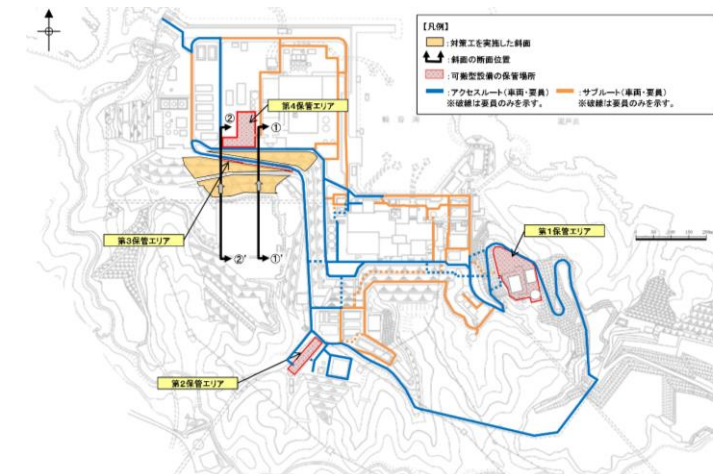
第 7.3-13 図 モビライズド面

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																	
		<p>7.4 対策工（抑止杭）に関する詳細検討</p> <p>7.4.1 基本方針</p> <p>対象斜面は、基準地震動S_sによる地震力に対して、敷地内土木構造物である抑止杭を設置することで、斜面の崩壊を防止できる設計とする。</p> <p>敷地内土木構造物である抑止杭について、設置許可段階においては、先行炉及び一般産業施設における適用事例を調査するとともに、代表断面における抑止杭の耐震評価及び斜面の安定性評価を実施することで、構造が成立する見通しを確認する。</p> <p>詳細設計段階においては、以下のとおり設計の妥当性に係る検討を行い、評価基準値を下回る場合には、抑止杭を追加配置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抑止杭の平面配置の妥当性確認 ・基準地震動S_sによる杭間が岩盤の場合の中抜け現象を想定した解析的検討 ・杭前面における岩盤の肌分かれを想定したすべり安定性評価 <p>抑止杭を施工する対象斜面（第7.4.1-2図参照）は、敷地造成工事に伴って頂部の切り取りを行っており、第7.4.1-1表に示すとおり、平均強度によりすべり安全率1.0を上回ることを確認している。①-①'断面において、地盤物性のばらつき（平均強度$-1.0 \times$標準偏差(σ)）を考慮したすべり安全率が0.90と評価基準値を下回ること、及び②-②'断面において、地盤物性のばらつきを考慮したすべり安全率が1.06と裕度が小さいことから、地震による斜面崩壊の防止措置を講ずるための敷地内土木構造物として、抑止杭を設置することとした。</p> <p>第7.4.1-1表 抑止杭を施工する対象斜面のすべり安全率（抑止杭なし）</p> <table border="1" data-bbox="1765 1648 2448 1837"> <thead> <tr> <th rowspan="2">基準地震動S_s</th> <th colspan="2">すべり安全率（平均強度）</th> </tr> <tr> <th colspan="2">（ ）内はばらつきを考慮した強度のすべり安全率</th> </tr> <tr> <th></th> <th>①-①'断面</th> <th>②-②'断面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_s-D</td> <td>1.08 (0.90)</td> <td>1.24 (1.06)</td> </tr> <tr> <td>S_s-N_1</td> <td>1.25</td> <td>1.57</td> </tr> <tr> <td>S_s-N_2</td> <td>1.32</td> <td>1.58</td> </tr> </tbody> </table>	基準地震動 S_s	すべり安全率（平均強度）		（ ）内はばらつきを考慮した強度のすべり安全率			①-①'断面	②-②'断面	S_s-D	1.08 (0.90)	1.24 (1.06)	S_s-N_1	1.25	1.57	S_s-N_2	1.32	1.58	
基準地震動 S_s	すべり安全率（平均強度）																			
	（ ）内はばらつきを考慮した強度のすべり安全率																			
	①-①'断面	②-②'断面																		
S_s-D	1.08 (0.90)	1.24 (1.06)																		
S_s-N_1	1.25	1.57																		
S_s-N_2	1.32	1.58																		

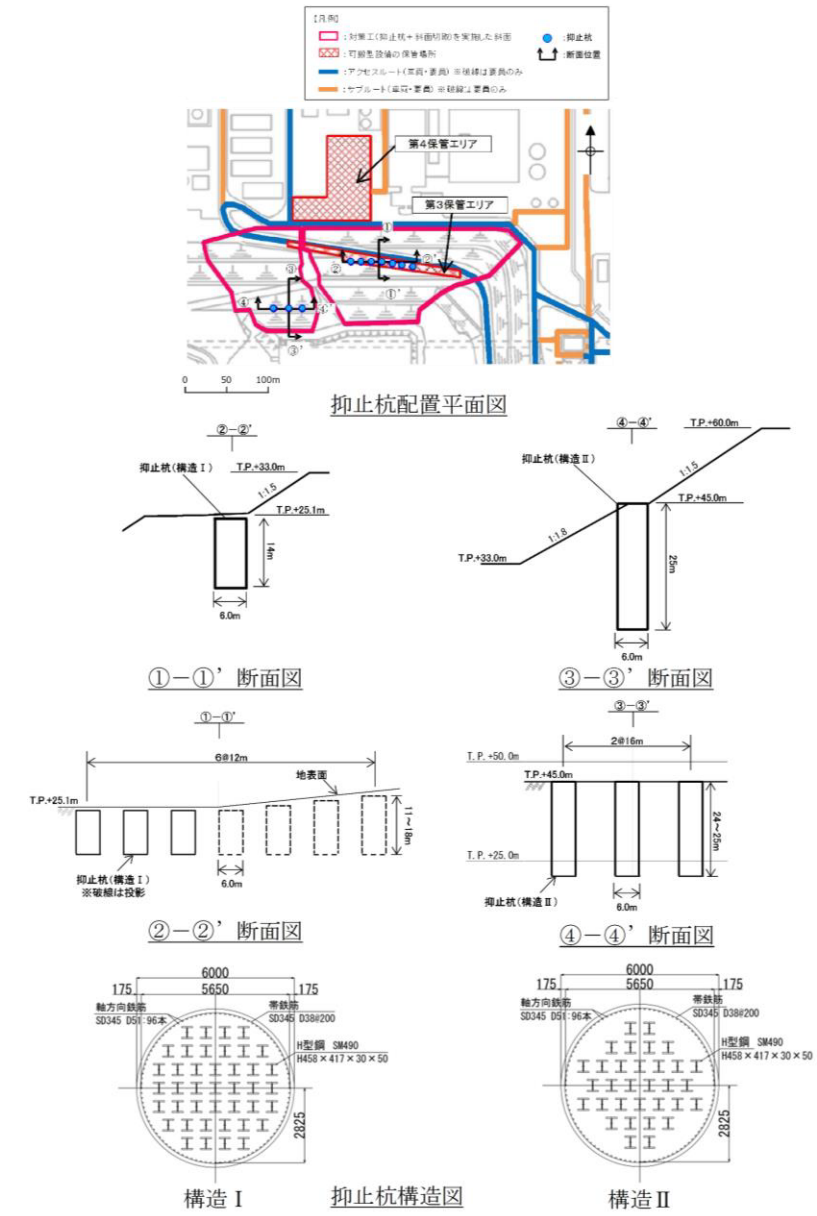
抑止杭を設置した斜面の位置図を第7.4.1-2図に示す。
 抑止杭は、深礎杭の中にH鋼を建込んでおり、シームのすべりを抑止するため、シームのすべり方向（シームの最急勾配方向は北傾斜のため北方向となる）に対して直交するように縦列に配置している。（シームの分布は第7.4.2-2図参照）抑止杭の構造概要図を第7.4.1-3図に示す。



第7.4.1-1図 対策工（抑止杭）を実施した斜面の安定性評価フロー



第7.4.1-2図 対策工（抑止杭）を実施した対象斜面位置図



第 7. 4. 1-3 図 抑止杭概要図

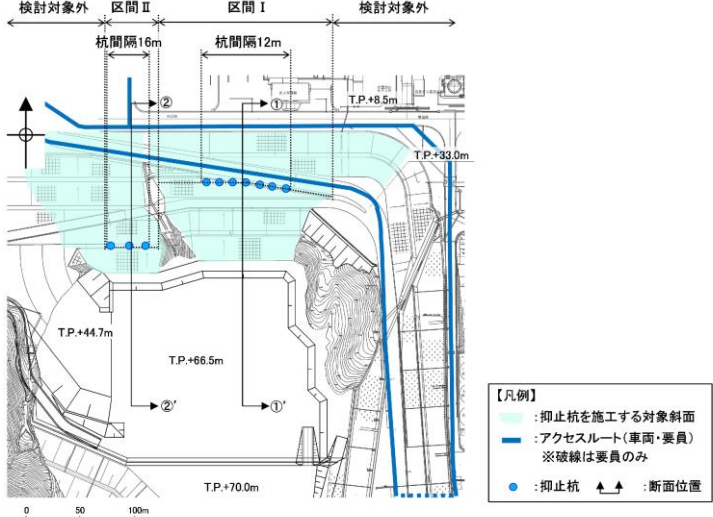
7. 4. 2 抑止杭の設計

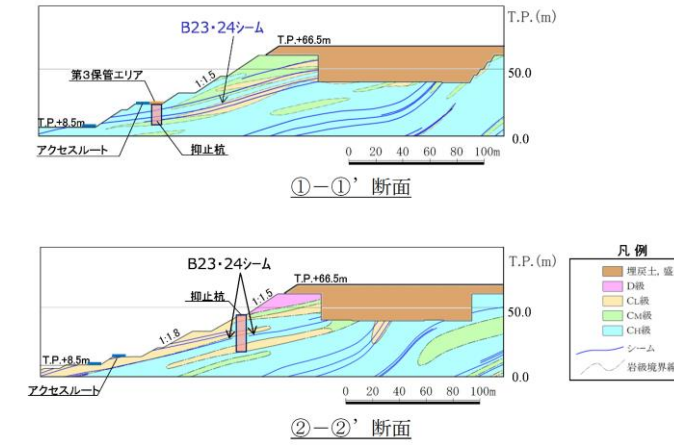
(1) 評価対象斜面の選定

【評価対象斜面の選定】

評価対象斜面について、構造物の配置、地形及び地質・地質構造を考慮し、構造物の耐震評価上、最も厳しくなると考えられる位置を選定する。

まず、構造物の配置の観点から、第 7. 4. 2-1 図に示すとおり、対象斜面は以下の 2 つの区間に分けられる。それぞれの区間は、抑止杭の効果を期待する範囲とし、そ

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>れ以外は斜面高さが低いことから除外している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 区間Ⅰ：抑止杭の構造Ⅰが12m間隔で7本配置されている山体 ・ 区間Ⅱ：抑止杭の構造Ⅱが16m間隔で3本配置されている山体  <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 抑止杭を施工する対象斜面 アクセスルート(車両・要員) ※破線は要員のみ 抑止杭 ▲ ▲ :断面位置 <p>平面図</p> <p>抑止杭構造図(構造Ⅰ) 抑止杭構造図(構造Ⅱ)</p> <p>抑止杭構造図(構造Ⅰ) 抑止杭構造図(構造Ⅱ)</p> <p>第7.4.2-1図 抑止杭の配置パターン図</p> <p>次に、地形及び地質・地質構造の観点から、区間Ⅰ及び区間Ⅱにおける岩級・シーム鉛直断面図を第7.4.2-2図に、当該断面図を用いてそれぞれの地形及び地質・地質構造を比較した結果を第7.4.2-1表に示す。</p> <p>比較検討の結果、各区間において地形及び地質・地質構造が異なるため、両者を評価対象斜面に選定した。</p>	



第 7. 4. 2-2 図 区間 I 及び区間 II における岩級・シーム鉛直断面図

第 7. 4. 2-1 表 各区間における地形及び地質・地質構造の比較結果

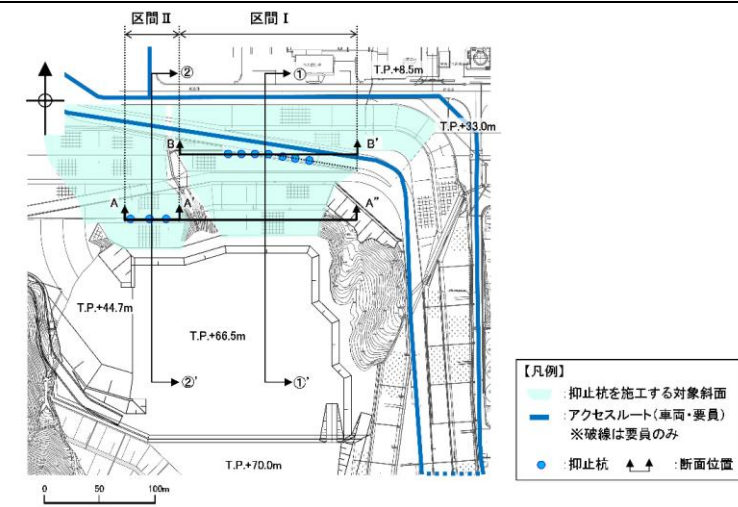
区間	地形		地質・地質構造	
	斜面高さ (m)	切取勾配	岩級	シームの分布
区間 I (①-①' 断面)	58	1:1.5	C ₄ ~C ₁ 級主体	B23・24 シーム等が連続して分布。
区間 II (②-②' 断面)	58	1:1.5 下部は 1:1.8	C ₄ ~C ₁ 級主体、 頂部に D 級が分布	B21・22 シーム等が連続して分布。

【評価断面の設定】

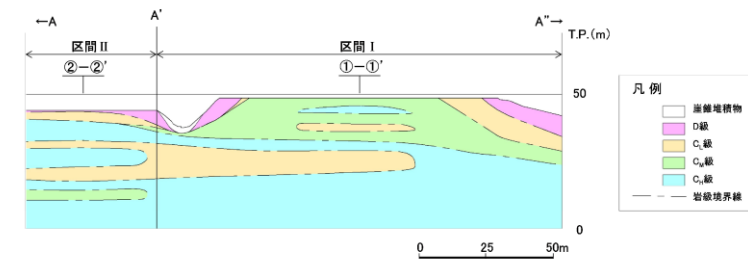
評価対象斜面に選定した区間 I 及び区間 II において、地形及び地質・地質構造を考慮し、構造物の耐震評価上、最も厳しくなると考えられる断面位置を評価断面に設定する。

区間 I 及び区間 II の断面位置平面図を第 7. 4. 2-3 図に、地質鉛直断面図を第 7. 4. 2-4 図に、シーム分布図を第 7. 4. 2-5 図に示す。

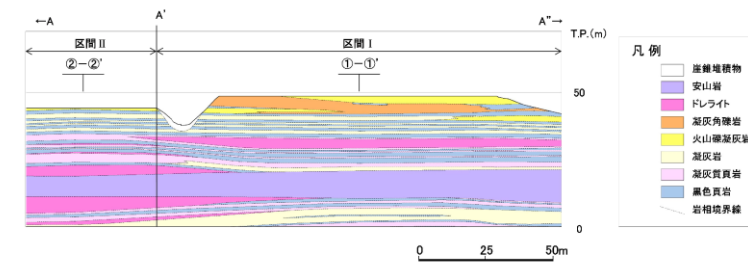
抑止杭の評価断面については、各区間において地質が東西方向に概ね一様であることを踏まえ、斜面高さが高くなる各区間の中央位置において、最急勾配となる方向に①-①' 断面及び②-②' 断面を設定した。



第 7. 4. 2-3 図 区間 I 及び区間 II の断面位置平面図

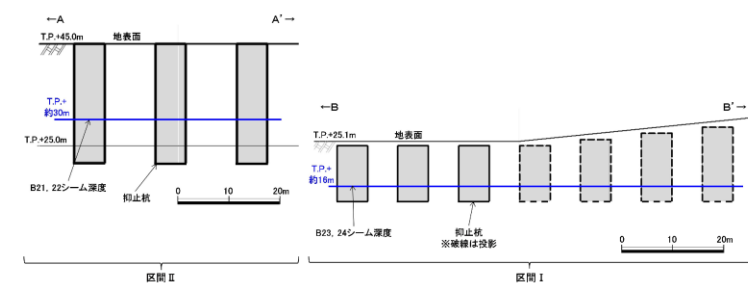


岩級鉛直断面図



岩相鉛直断面図

第 7. 4. 2-4 図 区間 I 及び区間 II の地質鉛直断面図



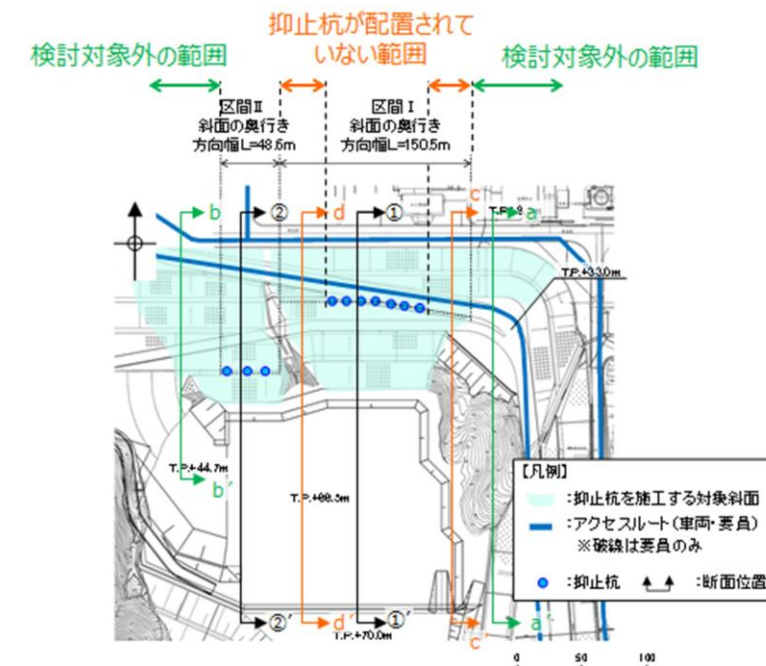
第 7. 4. 2-5 図 区間 I 及び区間 II のシーム分布図

(2) 抑止杭の平面配置の考え方

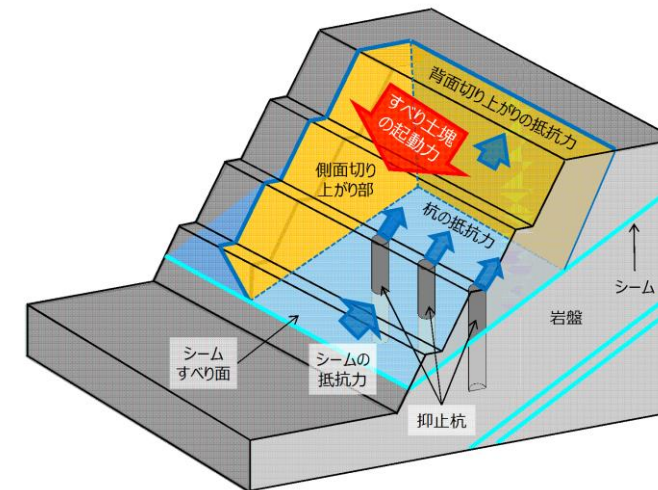
抑止杭の平面配置の考え方は、移動層がCM～CH級の堅硬な岩盤であることから、シームすべりを3次元的な剛体のすべり土塊の移動と捉え、安定性が確保されない範囲を検討対象のすべり土塊に設定し、すべり土塊全体を必要本数の杭で抑止するというものであり、すべり方向に対し直交方向に単列配置する。

区間Ⅰ及び区間Ⅱは、対象シームが異なることから、それぞれすべり土塊として設定している。

区間Ⅰは、すべり安定性に影響する斜面高さが東西方向に変化するため、斜面高さが相対的に高い（安定性が低い）範囲に集中的に抑止杭を配置する。

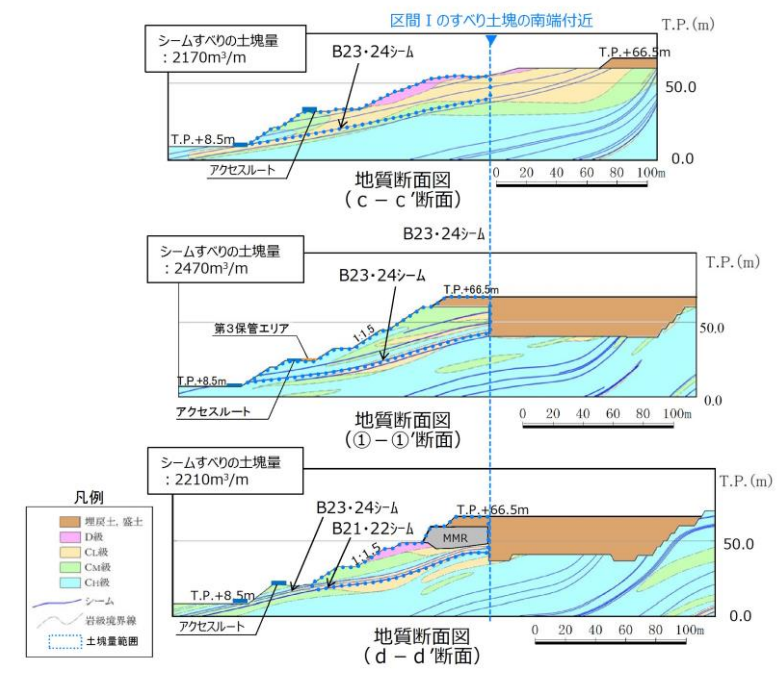


第 7. 4. 2-6 図 抑止杭配置平面図

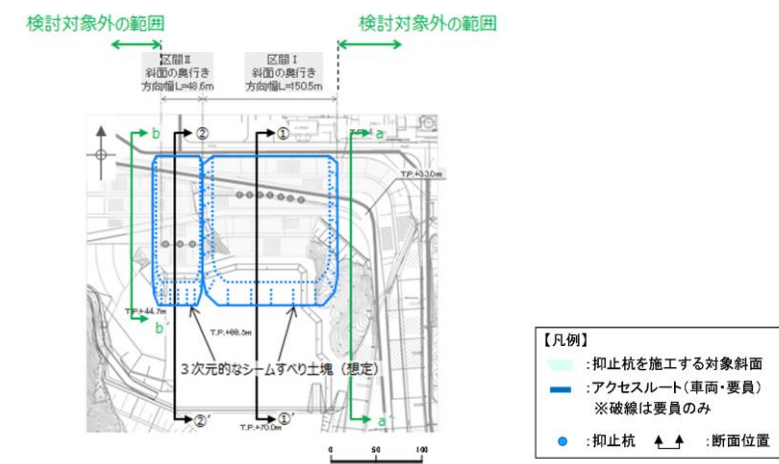


第 7. 4. 2-7 図 シームすべり土塊全体を杭で抑止するイメージ図

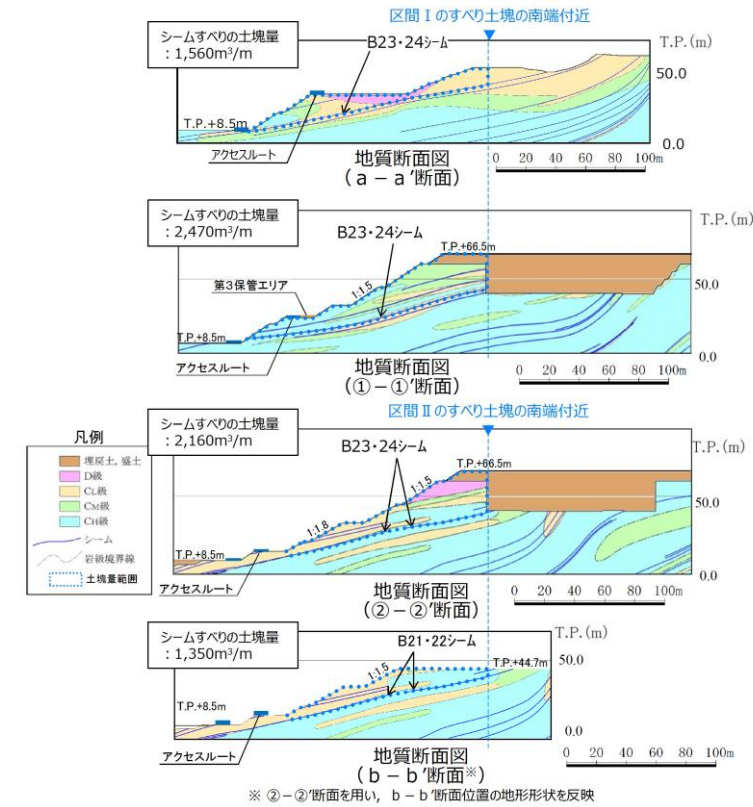
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>「抑止杭が配置されていない範囲」は、区間Ⅰの中でも斜面高さが相対的に低く、シームすべりの土塊量が小さい。(第7.4.2-8図及び第7.4.2-9図参照)</p> <p>そのため、確実にシームすべりを抑止するために斜面高さが相対的に高い範囲において抑止杭を集中的に配置し、区間Ⅰの3次元的なシームすべり土塊全体を7本の杭で抑止している。</p> <p>詳細設計段階では、当該範囲において安定性評価を行い、評価基準値を下回る場合は抑止杭を追加配置する。</p> <p>「検討対象外の範囲」は、斜面高さが区間Ⅰ及びⅡに比べて相対的に低く、シームすべりの土塊量が有意に小さいことから、安定性が高いことから、抑止杭は不要とした。(第7.4.2-10図及び第7.4.2-11図参照)</p> <p>詳細設計段階では、当該範囲において安定性評価を行い、評価基準値を下回る場合は抑止杭を追加配置する。</p> <div data-bbox="1780 903 2493 1428" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;">第 7. 4. 2-8 図 断面位置図</p>	



第 7. 4. 2-9 図 「抑止杭が配置されていない範囲」の地質断面図



第 7. 4. 2-10 図 断面位置図



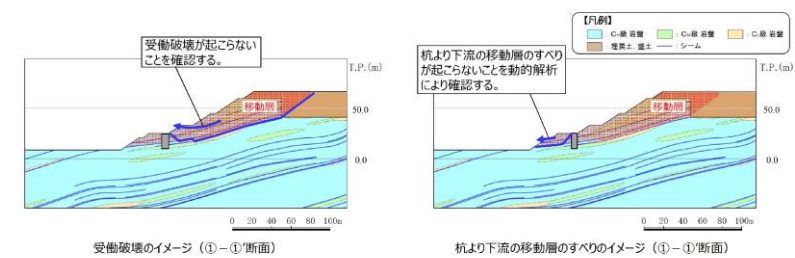
第 7.4.2-11 図 「検討対象外の範囲」の地質断面図

(3) 抑止杭の断面配置の考え方

杭の断面配置は、第 7.4.2-2 表に示す文献を参考に設定した。第 7.4.4(10)章に、杭の断面配置の妥当性確認結果を示す。

第 7.4.2-2 表 抑止杭の断面配置の考え方に係る文献調査結果

設計項目	参考文献		参考文献の記載内容を踏まえた抑止杭の配置の考え方
	記載内容	文献	
杭の断面配置	杭の設置位置は、原則として、すべり面の勾配が緩やかなところで、杭より下流の移動層の有効抵抗力が十分期待できる位置とし、かつ移動層の厚さの比較的厚く、受働破壊が起こらないこととする。	最新斜面・土留め技術総論 (最新斜面・土留め技術総論編集委員会, 1991年)	<ul style="list-style-type: none"> 杭の断面配置は、以下を満足する位置とする。 ①すべり面の勾配が緩やかな位置 ②杭より下流の移動層のすべりが発生しない位置 ⇒動的解析により確認する。 ③移動層の厚さの比較的厚く、受働破壊が発生しない位置 ⇒動的解析により確認する。



第 7.4.2-12 図 受働破壊及び杭より下流の移動層のすべりのイメージ

(4) 根入れ深さの考え方

杭の根入れを検討するにあたり、抑止杭設置前の斜面において、すべり安定性評価を実施し、移動層・不動層を特定する。

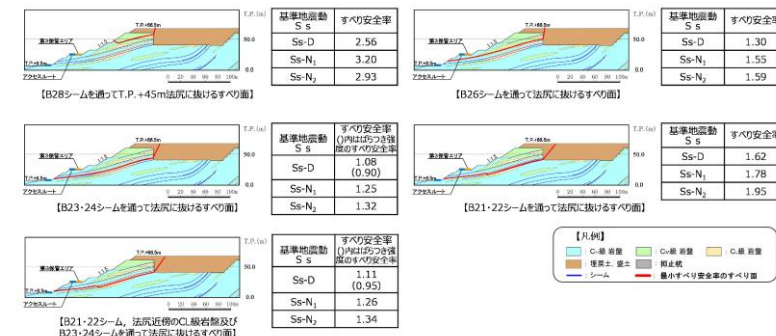
すべり安定性評価の結果を踏まえ、評価基準値であるすべり安全率 1.0 を下回るすべり面が形成するすべり土塊のうち、最大となる土塊を移動層とし、それより下層を不動層とする。

①-①' 断面における各すべり面のすべり安全率を第 7.4.2-13 図に示す。

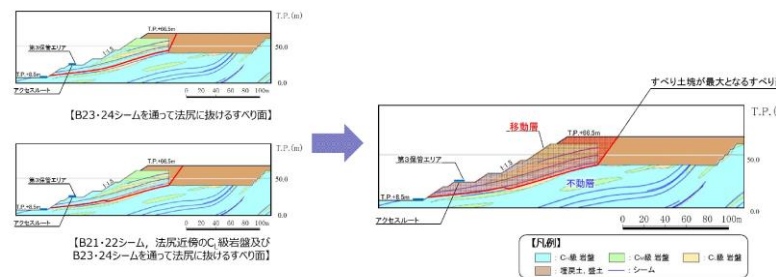
抑止杭設置前の斜面において、①-①' 断面のすべり安定性評価を実施した結果、すべり安全率 1.0 を下回るすべり面は以下のとおり。

- (a) B23・24 シームを通過して法尻に抜けるすべり面
- (b) B21・22 シームを通過して法尻近傍の CL 級岩盤内で B23・B24 シームに飛び移り法尻に抜けるすべり面

上記の (a) 及び (b) のすべり面のうち、すべり土塊が最大となる土塊を移動層、それより下層を不動層とした。(第 7.4.2-14 図参照)



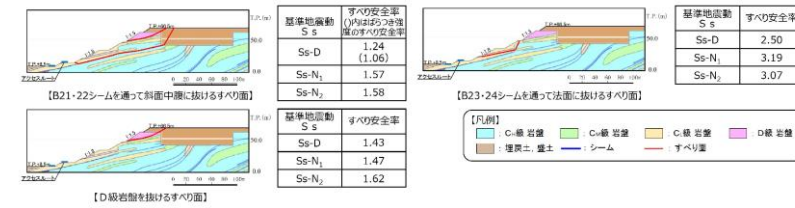
第 7.4.2-13 図 ①-①' 断面の評価結果



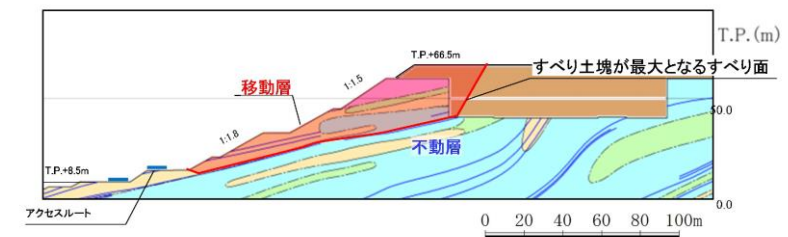
第 7.4.2-14 図 ①-①' 断面の移動層・不動層

②-②' 断面における各すべり面のすべり安全率を第 7. 4. 2-15 図に示す。

抑止杭設置前の斜面において、②-②' 断面のすべり安定性評価を実施した結果、いずれのすべり面も評価基準値であるすべり安全率 1.0 を上回ることを確認したものの、「B21・22 シームを通過して斜面中腹に抜けるすべり面」は裕度が小さいことから、当該すべり面が形成するすべり土塊を移動層、それより下層を不動層とした。(第 7. 4. 2-16 図参照)



第 7. 4. 2-15 図 ②-②' 断面の評価結果

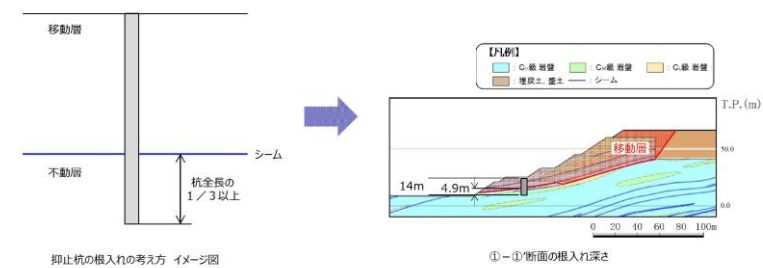


第 7. 4. 2-16 図 ②-②' 断面の移動層・不動層

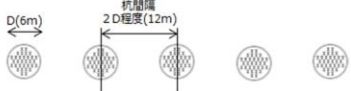
杭の根入れ深さは、特定された不動層に十分根入れされるように、第 7. 4. 2-3 表に示す文献を参考に設定した。

第 7. 4. 2-3 表 杭の根入れ深さの考え方に係る文献調査結果

設計項目	参照文献		参照文献の記載内容を踏まえた抑止杭の配置の考え方
	記載内容	文献	
杭の根入れ深さ	根入れ部が珪石片岩、砂岩、花崗岩、安山岩等で堅硬な岩盤の場合には杭の全長の 1 / 4 程度、第三紀の泥岩や凝灰岩の場合には杭の全長の 1 / 3 程度、根入れ部の不動層のN値が5以上ときは杭の全長の 1 / 3 以上とする。	最新斜面・土留め技術総覧 (最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)	根入れ部が新第三紀中新世の頁岩・凝灰岩主体の岩盤であるため、全長の 1 / 3 以上、根入れを行う。 →動的解析の応力状態により、不動層における杭周辺の岩盤が健全であることを確認する。(P113, 114参照)



第 7. 4. 2-17 図 根入れ深さの考え方

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																			
		<p>(5) 杭間隔の考え方</p> <p>杭の間隔については、第7.4.2-4表に示す文献調査を踏まえ、杭間が岩盤であることから、文献①及び岩盤中の深礎杭に係る一般産業施設の施工事例を参考に、必要抑止力を満足するよう設定した。</p> <p>抑止杭周辺地盤は$C_M \sim C_H$級主体の堅硬な岩盤であるため、シームすべりの側面抵抗が十分に期待できることから、杭間を抜けるすべりは発生しないと考えられるが、掘削による緩みに起因する杭間を抜けるすべりを防止するため、杭間の岩盤を緩ませないよう対策を行っている。(次頁参照)</p> <p>詳細設計段階では、以下の検討を行い、必要に応じて抑止杭を追加配置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般産業施設の施工事例について、杭間隔及びS_s規模の地震による被災事例に着目して整理し、杭間隔の妥当性を確認する。 文献①～③を踏まえ、杭間の岩盤の中抜けを想定した3次元FEM解析を行い、中抜け現象が起こらないことを説明する。 <p>第7.4.2-4表 杭間隔の考え方に係る文献調査結果</p> <table border="1" data-bbox="1762 1163 2487 1297"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計項目</th> <th colspan="3">参照文献</th> <th rowspan="2">参照文献の記載内容を踏まえた杭間隔の考え方</th> </tr> <tr> <th>記載内容</th> <th>対象</th> <th>文献</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>杭の間隔 (1/3)</td> <td>杭間隔が基礎径の2倍程度未満となると、支持地盤が掘削時の影響により隣接基礎の両面を緩め、地盤抵抗の減少や斜面の不安定化のおそれがあるため、最小中心間隔は基礎径の2倍程度とするのがよいとしている。</td> <td>岩盤(支持層)の深礎基礎</td> <td>文献①: 斜面上の深礎基礎設計施工便覧(公益社団法人日本道路協会, 2012年)</td> <td>杭間隔を杭直径の2D程度とする。</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1762 1318 2487 1444"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計項目</th> <th colspan="3">参照文献</th> </tr> <tr> <th>記載内容</th> <th>対象</th> <th>文献</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>杭の間隔 (2/3)</td> <td>標準杭間隔として、移動層の厚さ20m以上では杭の間隔は4m以下を目安とする。 上記の数値の他に杭の直径の8倍以内を杭間隔の一応の目安とすることが出来る。</td> <td>土質もしくは岩石で構成される移動層中の杭工</td> <td>文献②: 最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1762 1465 2487 1604"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計項目</th> <th colspan="3">参照文献</th> </tr> <tr> <th>記載内容</th> <th>対象</th> <th>文献</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>杭の間隔 (3/3)</td> <td>風化まさ土地帯の抑止杭を対象とし、大型一面せん断機による模型実験により、杭間隔と中抜け現象及び杭の自由端部の相関性について考察した。 杭間隔を変えて実験を行った結果、8D以上になると中抜けしやすくなること分かったため、適切な杭間隔として8D以下が一つの目安になることが分かった。 中抜け現象は、移動層と不動層の境界の移動層底部の土塊が杭間をトコロン状にすべり抜け、地表面付近の土塊も一体にすべり抜けようとし、手前にせり出す際の亀裂の発生により、崩壊している現象と考えられる。</td> <td>土質で構成される移動層中の杭</td> <td>文献③: 斜面崩壊抑止杭に関する模型実験(技術研究所報 No.19, 佐藤工業(株), 1993年)</td> </tr> </tbody> </table>  <p>第7.4.2-18図 ①-①'断面の杭間隔等(イメージ図)</p>	設計項目	参照文献			参照文献の記載内容を踏まえた杭間隔の考え方	記載内容	対象	文献	杭の間隔 (1/3)	杭間隔が基礎径の2倍程度未満となると、支持地盤が掘削時の影響により隣接基礎の両面を緩め、地盤抵抗の減少や斜面の不安定化のおそれがあるため、最小中心間隔は基礎径の2倍程度とするのがよいとしている。	岩盤(支持層)の深礎基礎	文献①: 斜面上の深礎基礎設計施工便覧(公益社団法人日本道路協会, 2012年)	杭間隔を杭直径の2D程度とする。	設計項目	参照文献			記載内容	対象	文献	杭の間隔 (2/3)	標準杭間隔として、移動層の厚さ20m以上では杭の間隔は4m以下を目安とする。 上記の数値の他に杭の直径の8倍以内を杭間隔の一応の目安とすることが出来る。	土質もしくは岩石で構成される移動層中の杭工	文献②: 最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)	設計項目	参照文献			記載内容	対象	文献	杭の間隔 (3/3)	風化まさ土地帯の抑止杭を対象とし、大型一面せん断機による模型実験により、杭間隔と中抜け現象及び杭の自由端部の相関性について考察した。 杭間隔を変えて実験を行った結果、8D以上になると中抜けしやすくなること分かったため、適切な杭間隔として8D以下が一つの目安になることが分かった。 中抜け現象は、移動層と不動層の境界の移動層底部の土塊が杭間をトコロン状にすべり抜け、地表面付近の土塊も一体にすべり抜けようとし、手前にせり出す際の亀裂の発生により、崩壊している現象と考えられる。	土質で構成される移動層中の杭	文献③: 斜面崩壊抑止杭に関する模型実験(技術研究所報 No.19, 佐藤工業(株), 1993年)	
設計項目	参照文献			参照文献の記載内容を踏まえた杭間隔の考え方																																		
	記載内容	対象	文献																																			
杭の間隔 (1/3)	杭間隔が基礎径の2倍程度未満となると、支持地盤が掘削時の影響により隣接基礎の両面を緩め、地盤抵抗の減少や斜面の不安定化のおそれがあるため、最小中心間隔は基礎径の2倍程度とするのがよいとしている。	岩盤(支持層)の深礎基礎	文献①: 斜面上の深礎基礎設計施工便覧(公益社団法人日本道路協会, 2012年)	杭間隔を杭直径の2D程度とする。																																		
設計項目	参照文献																																					
	記載内容	対象	文献																																			
杭の間隔 (2/3)	標準杭間隔として、移動層の厚さ20m以上では杭の間隔は4m以下を目安とする。 上記の数値の他に杭の直径の8倍以内を杭間隔の一応の目安とすることが出来る。	土質もしくは岩石で構成される移動層中の杭工	文献②: 最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)																																			
設計項目	参照文献																																					
	記載内容	対象	文献																																			
杭の間隔 (3/3)	風化まさ土地帯の抑止杭を対象とし、大型一面せん断機による模型実験により、杭間隔と中抜け現象及び杭の自由端部の相関性について考察した。 杭間隔を変えて実験を行った結果、8D以上になると中抜けしやすくなること分かったため、適切な杭間隔として8D以下が一つの目安になることが分かった。 中抜け現象は、移動層と不動層の境界の移動層底部の土塊が杭間をトコロン状にすべり抜け、地表面付近の土塊も一体にすべり抜けようとし、手前にせり出す際の亀裂の発生により、崩壊している現象と考えられる。	土質で構成される移動層中の杭	文献③: 斜面崩壊抑止杭に関する模型実験(技術研究所報 No.19, 佐藤工業(株), 1993年)																																			

6.2.17 標準杭間隔^③
標準杭間隔として次の数値を目安とする。

移動層の厚さ (m)	杭の間隔 (m)
～ 10	2.0以下
10 ～ 20	3.0以下
20以上	4.0以下

杭の間隔は単列、千鳥配列共に地すべりの上流又は下流から見た投影間隔を意味し、その距離は杭の芯間距離とする(図34 参照)。
上記の数値の他に杭の直径の8倍以内を杭間隔の一応の目安とすることができる。
これらの数値は経験や実験結果にもとづいて定められたものであり、雨孔による地盤のゆるみやずれの影響が重複せず、したがって土塊の中抜けを起こさず、杭に所定の地すべり力が作用するための条件の目安として用いることができる。

なお、杭の施工上孔間隔の距離は約1m以上を確保する必要があるため杭間隔の決定にあたってはこの点を考慮する必要がある。設計計算上孔間隔の距離が約1m未満となる場合には杭配列を千鳥配列とする。

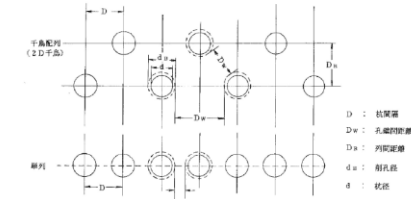
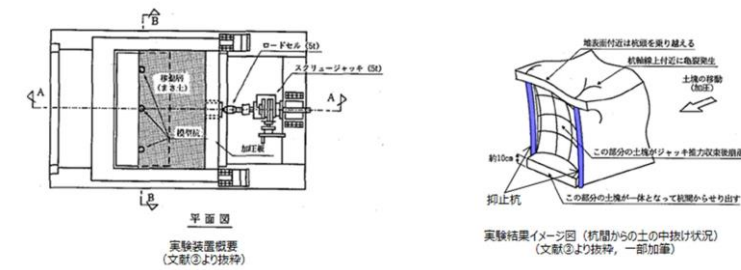


図34 杭間隔および杭の配列^③

文献②を抜粋、加筆

第 7.4.2-19 図 文献③の概要





第 7.4.2-20 図 文献③の概要

【杭間の岩盤の緩みに対する施工時の配慮】

「道路橋示方書(I 共通編・IV 下部構造編)((社)日本道路協会, 2002年3月)」及び「斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月)」によると、深礎基礎の施工時には、発破作業を原則として避けることとされている。

また、「斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月)」によると、発破掘削は岩盤を効率よく掘削することができる反面、地山を緩めやすく、機械掘削は地山の緩みが小さいとされている。

これらを踏まえ、島根サイトの深礎杭の掘削では、 $C_M \sim C_H$ 級の堅硬な岩盤に対し、地山を緩めやすい発破掘削を避け、緩みの小さい『機械掘削』を採用している。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1754 520 2472 554">第 7. 4. 2-21 図 島根サイトの深礎杭 掘削面の写真 (南側)</p>  <p data-bbox="1748 974 2499 1003">第 7. 4. 2-22 図掘削状況写真 第 7. 4. 2-23 図 掘削面の近接写真</p>	

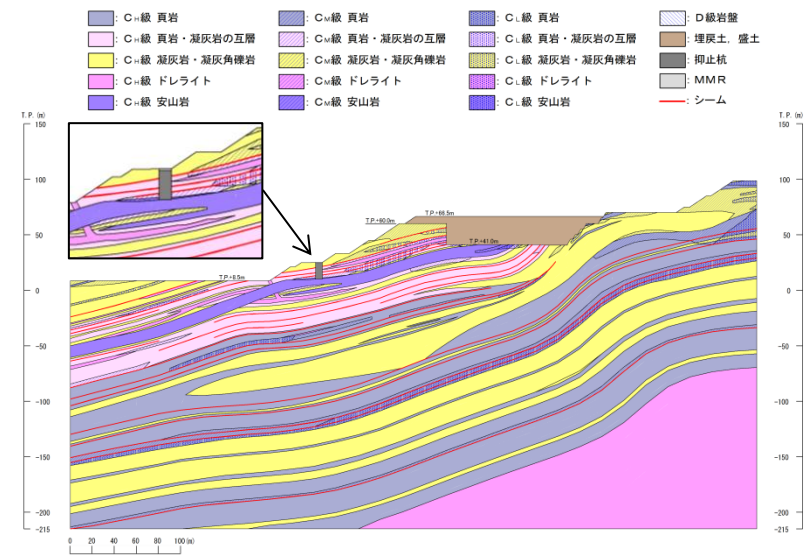
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考										
		<p>7.4.3 敷地内土木構造物（抑止杭）の耐震評価</p> <p>(1) 評価方針 敷地内土木構造物である抑止杭について、敷地内土木構造物の基準地震動 S_s が作用した場合に、機能が維持されていることを確認するため、耐震評価を実施する。耐震評価においては、地震応答解析結果における照査用応答値が許容限界値を下回ることを確認する。</p> <p>(2) 適用規格 適用する規格、基準等を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年) ・斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月) ・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕((社)土木学会, 2002年3月) ・道路橋示方書・同解説(I 共通編・II 鋼橋編)((社)日本道路協会, 2002年3月) ・道路橋示方書・同解説(I 共通編・IV 下部構造編)((社)日本道路協会, 2002年3月) <p>(3) 解析用物性値（地盤） 地盤の解析用物性値については、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」の物性値を用いる。</p> <p>(4) 解析用物性値（抑止杭, 物理特性・変形特性） 耐震評価に用いる材料定数は、設計図書及び文献等を基に設定する。抑止杭の使用材料を第7.4.3-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第7.4.3-1表 抑止杭の使用材料</p> <table border="1" data-bbox="1745 1696 2496 1881"> <thead> <tr> <th colspan="2">材 料</th> <th>諸 元</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">抑止杭</td> <td>コンクリート</td> <td>設計基準強度 $F_c=24\text{N}/\text{mm}^2$</td> </tr> <tr> <td>鉄筋</td> <td>SD345 D38, D51</td> </tr> <tr> <td>H鋼</td> <td>SM490 H458×417×30×50</td> </tr> </tbody> </table>	材 料		諸 元	抑止杭	コンクリート	設計基準強度 $F_c=24\text{N}/\text{mm}^2$	鉄筋	SD345 D38, D51	H鋼	SM490 H458×417×30×50	
材 料		諸 元											
抑止杭	コンクリート	設計基準強度 $F_c=24\text{N}/\text{mm}^2$											
	鉄筋	SD345 D38, D51											
	H鋼	SM490 H458×417×30×50											

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>抑止杭の解析用物性値の設定概要図を第 7. 4. 3-1 図に示す。</p> <p>抑止杭の杭間には岩盤が存在することから、抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値については、抑止杭と岩盤を合成した物性値を設定する。合成する物性値は、単位体積重量、静弾性係数及び動せん断弾性係数とし、ポアソン比及び減衰定数については、抑止杭の構造主体である鉄筋コンクリートの一般値を用いる。合成方法は、各区間において抑止杭及び岩盤の断面積を算定して両者の断面積比に物性値を乗じて足し合わせる。</p> <p style="text-align: center;">平面図</p> <p style="text-align: center;">抑止杭の効果期待する範囲の幅L(斜面の奥行方向幅)</p> <p style="text-align: center;">杭径φ</p> <p style="text-align: center;">②岩盤 : 面積A_{岩盤} ①抑止杭 : 面積A_杭 点線範囲の面積: S=L×φ</p> <p style="text-align: center;">解析断面</p> <p style="text-align: center;">合成</p> <p style="text-align: center;">合成した抑止杭の単位奥行当たりの物性値 = 物性値(杭) × $\frac{\text{面積}A_{杭}}{\text{面積}S}$ + 物性値(岩盤) × $\frac{\text{面積}A_{岩盤}}{\text{面積}S}$</p> <p style="text-align: center;">設定概要図 (例: 区間 I)</p> <p style="text-align: center;">第 7. 4. 3-1 図 抑止杭の解析用物性値の設定概要図</p>	

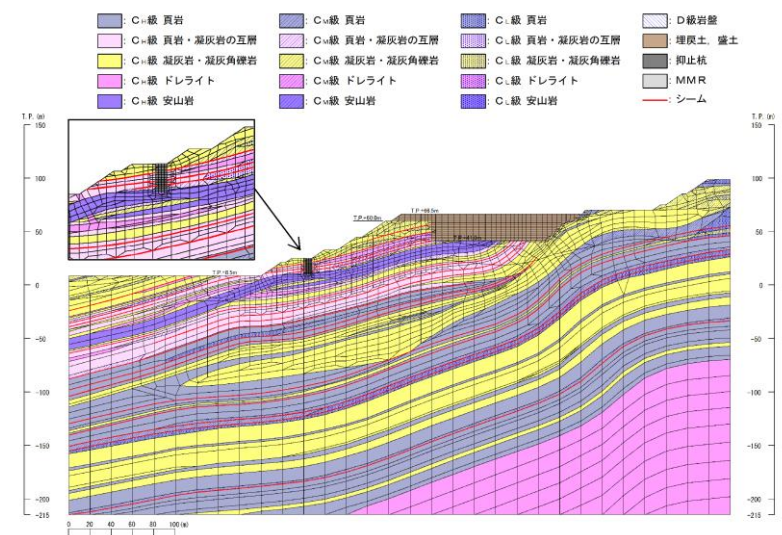
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																														
		<p>抑止杭及び岩盤の物性値を第7.4.3-2表に、算定に用いた抑止杭及び岩盤の断面積比を第7.4.3-3表に、合成した抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値を第7.4.3-4表に示す。</p>																															
		<p>第7.4.3-2表 抑止杭及び岩盤の物性値</p>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>単位体積重量 (kN/m³)</th> <th>静弾性係数E (×10⁹ N/mm²)</th> <th>動せん断弾性係数G (×10⁹ N/mm²)</th> <th>ポアソン比</th> <th>減衰定数 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">抑止杭</td> <td>鉄筋コンクリート</td> <td>24.5^{※1}</td> <td>25.00^{※1}</td> <td>10.42^{※2}</td> <td>0.20^{※1}</td> <td>5^{※1}</td> </tr> <tr> <td>H鋼</td> <td>77.0^{※1}</td> <td>200.00^{※4}</td> <td>77.00^{※4}</td> <td>0.30^{※4}</td> <td>2^{※3}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">岩盤</td> <td>①-①'</td> <td rowspan="2">25.1^{※5}</td> <td rowspan="2">3.74^{※5}</td> <td>6.55^{※5}</td> <td rowspan="2">0.19^{※5}</td> <td rowspan="2">3^{※3}</td> </tr> <tr> <td>②-②'</td> <td>2.07^{※5}</td> </tr> </tbody> </table>	材料	単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数E (×10 ⁹ N/mm ²)	動せん断弾性係数G (×10 ⁹ N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 (%)	抑止杭	鉄筋コンクリート	24.5 ^{※1}	25.00 ^{※1}	10.42 ^{※2}	0.20 ^{※1}	5 ^{※1}	H鋼	77.0 ^{※1}	200.00 ^{※4}	77.00 ^{※4}	0.30 ^{※4}	2 ^{※3}	岩盤	①-①'	25.1 ^{※5}	3.74 ^{※5}	6.55 ^{※5}	0.19 ^{※5}	3 ^{※3}	②-②'	2.07 ^{※5}			
材料	単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数E (×10 ⁹ N/mm ²)	動せん断弾性係数G (×10 ⁹ N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 (%)																												
抑止杭	鉄筋コンクリート	24.5 ^{※1}	25.00 ^{※1}	10.42 ^{※2}	0.20 ^{※1}	5 ^{※1}																											
	H鋼	77.0 ^{※1}	200.00 ^{※4}	77.00 ^{※4}	0.30 ^{※4}	2 ^{※3}																											
岩盤	①-①'	25.1 ^{※5}	3.74 ^{※5}	6.55 ^{※5}	0.19 ^{※5}	3 ^{※3}																											
	②-②'			2.07 ^{※5}																													
		<p>※1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（(社)土木学会，2002年）に基づき設定。 断面奥行方向の杭間に岩盤が存在することから、岩盤の減衰定数である3%とした場合の影響検討を7.4.4(12)章に示す。 ※2：G=E/2(1+ν)により算定。 ※3：JEA601-1987に基づき設定。 ※4：道路橋示方書・同解説 1共通編（(社)日本道路協会，2002年）に基づき設定。 ※5：斜面の抑止杭近傍岩盤の物性値として、以下の物性値を用いる。 ①-①'：C_H級頁岩・凝灰岩の互層，第③速度層 ②-②'：C_H級頁岩・凝灰岩の互層，第②速度層</p>																															
		<p>第7.4.3-3表 算定に用いた抑止杭及び岩盤の断面積比</p>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">材料</th> <th colspan="2">断面積 (m²)</th> <th colspan="2">断面積比</th> </tr> <tr> <th>①-①'</th> <th>②-②'</th> <th>①-①'</th> <th>②-②'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">抑止杭</td> <td>鉄筋コンクリート</td> <td>26.11</td> <td>26.58</td> <td>0.20</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>H鋼</td> <td>2.17</td> <td>1.69</td> <td>0.02</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>岩盤</td> <td>100.75</td> <td>68.96</td> <td>0.78</td> <td>0.71</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>129.02</td> <td>97.24</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	材料	断面積 (m ²)		断面積比		①-①'	②-②'	①-①'	②-②'	抑止杭	鉄筋コンクリート	26.11	26.58	0.20	0.27	H鋼	2.17	1.69	0.02	0.02	岩盤	100.75	68.96	0.78	0.71	合計	129.02	97.24	1.00	1.00	
材料	断面積 (m ²)			断面積比																													
	①-①'	②-②'	①-①'	②-②'																													
抑止杭	鉄筋コンクリート	26.11	26.58	0.20	0.27																												
	H鋼	2.17	1.69	0.02	0.02																												
岩盤	100.75	68.96	0.78	0.71																													
合計	129.02	97.24	1.00	1.00																													
		<p>第7.4.3-4表 合成した抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値</p>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象斜面</th> <th colspan="3">断面積比により合成して設定</th> <th colspan="2">鉄筋コンクリートの物性値を設定</th> </tr> <tr> <th>単位体積重量 (kN/m³)</th> <th>静弾性係数 (×10⁹ N/mm²)</th> <th>動せん断弾性係数 (×10⁹ N/mm²)</th> <th>ポアソン比</th> <th>減衰 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-①'</td> <td>25.9</td> <td>11.34</td> <td>8.52</td> <td>0.20</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>②-②'</td> <td>25.8</td> <td>12.97</td> <td>5.66</td> <td>0.20</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	対象斜面	断面積比により合成して設定			鉄筋コンクリートの物性値を設定		単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数 (×10 ⁹ N/mm ²)	動せん断弾性係数 (×10 ⁹ N/mm ²)	ポアソン比	減衰 (%)	①-①'	25.9	11.34	8.52	0.20	5	②-②'	25.8	12.97	5.66	0.20	5								
対象斜面	断面積比により合成して設定			鉄筋コンクリートの物性値を設定																													
	単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数 (×10 ⁹ N/mm ²)	動せん断弾性係数 (×10 ⁹ N/mm ²)	ポアソン比	減衰 (%)																												
①-①'	25.9	11.34	8.52	0.20	5																												
②-②'	25.8	12.97	5.66	0.20	5																												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考								
		<p>(5) 地震応答解析手法</p> <p>解析手法は6.2.2章と同じものを用いる。</p> <p>地震時の応力は、静的解析による常時応力と、地震応答解析による地震時増分応力を重ね合わせるにより求める。</p> <p>常時応力は、建設過程を考慮し、第7.4.3-2図に示すとおり、3ステップに分けて解析を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ステップ1：地盤の自重計算により初期応力を求める。 ステップ2：敷地造成工事による切取に伴う開放力を反映する。 ステップ3：抑止杭の掘削に伴う開放力及び建込みに伴う荷重を反映する。敷地造成工事による埋戻土の荷重を反映する。 <div data-bbox="1774 989 2487 1436" data-label="Figure"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ステップ</th> <th>断面図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ステップ1 初期の地盤の自重を考慮</td> <td>初期の地盤の自重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。</td> </tr> <tr> <td>ステップ2 敷地造成工事に伴う切取を考慮</td> <td>敷地造成工事に伴う切取を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+40.0m。</td> </tr> <tr> <td>ステップ3 埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮</td> <td>埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+48.5m。抑止杭 T.P.+4.5m。</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>第7.4.3-2図 常時応力解析ステップ図 (例：①-①' 断面)</p> <p>(6) 解析モデルの設定</p> <p>①-①' 断面及び②-②' 断面の解析モデル図を第7.4.3-3図及び第7.4.3-4図に示す。解析モデルには、地盤及び敷地内土木構造物として設定されている抑止杭をモデル化した。</p>	ステップ	断面図	ステップ1 初期の地盤の自重を考慮	初期の地盤の自重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。	ステップ2 敷地造成工事に伴う切取を考慮	敷地造成工事に伴う切取を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+40.0m。	ステップ3 埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮	埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+48.5m。抑止杭 T.P.+4.5m。	
ステップ	断面図										
ステップ1 初期の地盤の自重を考慮	初期の地盤の自重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。										
ステップ2 敷地造成工事に伴う切取を考慮	敷地造成工事に伴う切取を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+40.0m。										
ステップ3 埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮	埋戻土及び抑止杭の荷重を考慮する断面図。T.P. (m) 0.0, 50.0。横軸 0, 20, 40, 60, 80, 100m。切取高 T.P.+4.5m, T.P.+33.0m, T.P.+48.5m。抑止杭 T.P.+4.5m。										

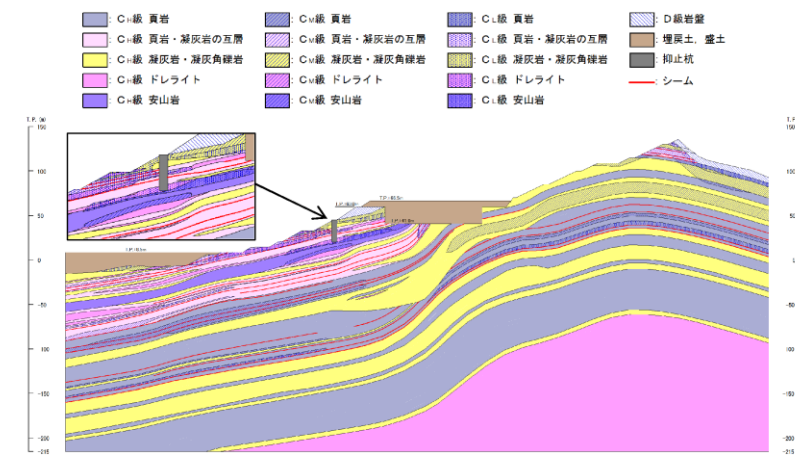
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【解析領域】 側面境界及び底面境界は、斜面頂部や法尻からの距離が十分確保できる位置に設定した。</p> <p>【境界条件】 エネルギーの逸散効果を評価するため、側面はエネルギー伝達境界、底面は粘性境界とした。</p> <p>【地盤のモデル化】 平面ひずみ要素でモデル化する。シームはジョイント要素でモデル化する。</p> <p>【抑止杭のモデル化】 平面ひずみ要素でモデル化する。</p> <p>【地下水位の設定】 保守的に地表面に設定する。</p> <p>【減衰特性】 JEAG4601-2015に基づき、岩盤の減衰を3%に設定する。抑止杭の減衰は、コンクリート標準示方書〔構造的能照査編〕（土木学会，2002年）に基づき、5%に設定する。</p>	



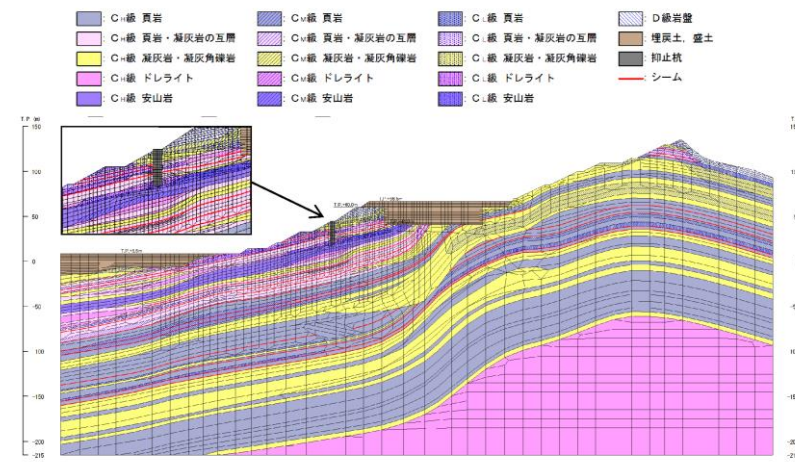
第 7. 4. 3-3(1) 図 ①-①' 断面 解析用岩盤分類図



第 7. 4. 3-3(2) 図 ①-①' 断面 解析用要素分割図



第 7. 4. 3-4(1) 図 ②-②' 断面 解析用岩盤分類図



第 7. 4. 3-4(2) 図 ②-②' 断面 解析用要素分割図

(7) 荷重の組合せ

【考慮する荷重について】

・常時荷重

常時作用している荷重として、自重及び積載荷重を考慮する。

・地震荷重 (S s)

基準地震動 S s による地震力を考慮する。

・風荷重

「第 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止」において規定する設計基準風速に伴う荷重を考慮する。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>・積雪荷重</p> <p>「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において規定する松江市建築基準法施行細則に基づく垂直積雪量に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した荷重と組合せる。</p> <p>【荷重の組合せ】</p> <p>荷重の組合せの設定に当たっては、抑止杭の設置状況等を考慮し、各荷重の組合せの要否を整理した。</p> <p>「積雪荷重」については、常時荷重に対して極めて小さいため、考慮しないこととする。</p> <p>「風荷重」については、大部分が地中に埋設された構造物であり、地上部分が少なく風の影響をほとんど受けないため、考慮しない。</p> <p>以上のことから、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。</p> <p>・常時荷重+地震荷重</p> <p>(8) 許容限界</p> <p>【断面力の算定】</p> <p>抑止杭に発生する断面力は、地震時応答解析から求まる抑止杭の各要素に生じる応力から、抑止杭に作用する断面力（軸力、曲げモーメント及びせん断力）を算定する。断面力算定の概念図を第 7. 4. 3-5 図に示す。</p> <div data-bbox="1765 1381 2478 1858"> <p>軸力 $N = \sum (\sigma_{yi} \times l_i)$</p> <p>曲げモーメント $M = \sum (\sigma_{yi} \times l_i \times L_i)$</p> <p>せん断力 $Q = \sum (\tau_{xyi} \times l_i)$</p> <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> σ_{yi}: 各要素の垂直応力 τ_{xyi}: 各要素のせん断応力 l_i: 各要素の要素幅 L_i: 杭中心から各要素中心までのアーム長 </div> <p>第 7. 4. 3-5 図 断面力算定の概念図</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【照査方法】</p> <p>斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月)に基づき, せん断破壊に対する照査及び曲げ破壊に対する照査を実施する。</p> <p>せん断破壊に対する照査は, 発生する最大せん断力が抑止杭の許容せん断抵抗力(短期)を下回ることを確認する。</p> <p>曲げ破壊に対する照査は, 最大曲げモーメント発生時の軸力及び曲げモーメントから算定されるコンクリートの曲げ圧縮応力度及び鉄筋の引張応力度が, コンクリート及び鉄筋の許容応力度(短期)を下回ることを確認する。</p> <p>【抑止杭に作用するせん断力の算定】</p> <p>抑止杭に作用するせん断力は第 7.4.3-5 図により算定する。</p> <p>【曲げ応力度の算定】</p> <p>曲げ応力度の算定式は以下のとおり。</p> $\sigma_c = \frac{M + N \times r}{r^3} C$ $C = \frac{1 - \cos\phi}{\frac{2\sin\phi}{3} \times \phi \times \cos\phi + \sin\phi \times \cos^2\phi + \frac{\phi}{4} - \frac{\sin\phi \cos\phi}{4} - \frac{\sin^3\phi \cos\phi}{6} + \pi np \left[\frac{\alpha^2}{2} - \cos\phi \right]}$ $np = n \times \frac{As}{\pi r^3}$ <p> σ_c : コンクリートの曲げ圧縮応力度 M : 曲げモーメント N : 軸力 r : 抑止杭半径 ϕ : 中立軸の位置を示す中心角 α : 軸方向鉄筋中心までの半径r_s/抑止杭半径r n : 鉄筋とコンクリートのヤング係数比 As : 軸方向鉄筋の断面積 </p> $\sigma_s = \frac{M + N \times r}{r^3} Sn$ $S = C \times \frac{\alpha + \cos\phi}{1 - \cos\phi}$ <p> σ_s : 鉄筋の引張応力度 </p>	

【抑止杭に期待する効果等】

島根原子力発電所の抑止杭に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズムを第7.4.3-5表に示す。

第7.4.3-5表 抑止杭に期待する効果等

期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部位(材質)	イメージ図
シームを通るすべりによる発生せん断力に抵抗する。	・シームを通るすべりが発生した際に生じるせん断力に対して、主にH鋼が負担する。	H鋼, コンクリート, 帯鉄筋	
シームを通るすべりによる発生曲げモーメントに抵抗する。	・シームを通るすべりが発生した際に生じる曲げモーメントに対して、コンクリートが圧縮力を負担する。 ・シームを通るすべりが発生した際に生じる曲げモーメントに対して、軸方向鉄筋が引張力を負担する。	コンクリート(圧縮) 軸方向鉄筋(引張)	

【許容値の設定】

- ・抑止杭の許容せん断抵抗力

杭の1本当たりの許容せん断抵抗力は、最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)に基づき、下式により算定した。

$$S_a = \gamma_p \cdot A_p / \alpha + \gamma_H \cdot A_H$$

S_a : 杭材の許容せん断力 (N/mm²)

γ_p : 杭材の許容せん断応力度 (N/mm²), A_p : 杭材の断面積 (mm²)

γ_H : せん断補強材の許容せん断応力度 (N/mm²), A_H : せん断補強材の断面積 (mm²)

α : 最大応力度/平均応力度

抑止杭(鉄筋コンクリート+H鋼)の許容せん断抵抗力のうち、鉄筋コンクリート部については、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(土木学会, 2002年)の許容応力度法に基づいて設定する。

また、H鋼部については、道路橋示方書・同解説(I 共通編・II 鋼橋編)(日本道路協会, 2002年)に基づいて設定する。

なお、杭のせん断抵抗力の算定では、H鋼がコンクリートに拘束されていることを考慮し、H鋼の全断面

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>を考慮して算定を行う。</p> <p>抑止杭の許容せん断抵抗力R_Kは、第 7.4.3-6 表の杭の 1 本当たりの許容せん断抵抗力を各区間の杭本数（区間 I なら 7 本）で乗じ、各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅（斜面の奥行方向幅）で除して単位奥行当たりのせん断抵抗力として算出する。</p> <p>算出した抑止杭の単位奥行当たりの許容せん断抵抗力について、第 7.4.3-7 表に示す。</p> $R_K = \frac{n \times S_K + S_G}{\cos \theta} \times \frac{1}{L}$ <p>ここで、</p> <p>R_K : 抑止杭の単位奥行き当たりの許容せん断抵抗力</p> <p>n : 杭本数（区間 I : 7 本, 区間 II : 3 本）</p> <p>S_K : 杭 1 本の許容せん断抵抗力</p> <p>S_G : 杭間及び周辺岩盤のせん断抵抗力 （照査位置に関わらず、シームであるとして保守的にゼロとする）</p> <p>θ : すべり面角度（保守的に$\cos 0^\circ = 1$とする）</p> <p>L : 各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅 （斜面の奥行方向幅。区間 I : 150.5m, 区間 II : 48.6m）</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																	
		<p style="text-align: center;">第 7. 4. 3-6 表 抑止杭 1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">材料</th> <th rowspan="2">許容せん断応力度 (N/mm²)</th> <th colspan="2">断面積 A (mm²)</th> <th colspan="2">許容せん断抵抗力 (kN)</th> </tr> <tr> <th>①-①' 断面</th> <th>②-②' 断面</th> <th>①-①' 断面</th> <th>②-②' 断面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンクリート</td> <td>0.90^{*1}</td> <td>2.51×10⁷</td> <td>2.56×10⁷</td> <td>14,256^{*4}</td> <td>14,526^{*4}</td> </tr> <tr> <td>帯鉄筋</td> <td>323^{*2}</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1.14 × 10³</td> <td>16,585^{*5}</td> <td>16,585^{*5}</td> </tr> <tr> <td>H鋼</td> <td>150^{*3}</td> <td>2.167×10⁶ (41 本)</td> <td>1.692×10⁶ (32 本)</td> <td>325,089</td> <td>253,728</td> </tr> <tr> <td>抑止杭 (合計)</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td style="border: 2px solid blue;">355,930</td> <td style="border: 2px solid blue;">284,839</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">抑止杭 1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k</p> <p>※1：コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（社）土木学会，2002 年）に基づき，コンクリート（$f_c = 24\text{N/mm}^2$）の許容せん断応力度：0.45 N/mm²の2倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。</p> <p>※2：コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（社）土木学会，2002 年）に基づき，鉄筋（SD345）の許容引張応力度：196 N/mm²の1.65倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。</p> <p>※3：道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき，H鋼の許容せん断応力度：100 N/mm²の1.5倍の強度割増し（地震荷重）を行う。</p> <p>※4：道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき下式により設定。 $S_c = \tau_{ca} \times 0.6 \times 1.06 \times A$ ここで，S_c：コンクリートの許容せん断抵抗力，τ_{ca}：コンクリートの許容せん断応力度，A：コンクリートの断面積</p> <p>※5：道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき下式により設定。 $S_s = A_s \times \sigma_{sa} \times d (\sin 90^\circ + \cos 90^\circ) / (1.15 \times s)$ ここで，S_s：帯鉄筋の許容せん断抵抗力，σ_{sa}：帯鉄筋の許容引張応力度，A_s：鉄筋の断面積，d：部材断面の有効高（=5,180mm），s：帯鉄筋の部材軸方向の間隔（=200mm）</p> <p style="text-align: center;">第 7. 4. 3-7 表 抑止杭の単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 R_k</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>断面</th> <th>1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k (kN)</th> <th>杭本数 n (本)</th> <th>斜面の奥行方向幅 L (m)</th> <th>単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 (kN/m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-①' 断面</td> <td>355,930</td> <td>7</td> <td>150.52</td> <td>16,553</td> </tr> <tr> <td>②-②' 断面</td> <td>284,839</td> <td>3</td> <td>48.62</td> <td>17,576</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">・コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度</p> <p style="margin-left: 40px;">コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度は，コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年）の許容応力度法に基づいて設定する。</p> <p style="margin-left: 40px;">コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度について，第 7. 4. 3-8 表のとおり設定する。</p>	材料	許容せん断応力度 (N/mm ²)	断面積 A (mm ²)		許容せん断抵抗力 (kN)		①-①' 断面	②-②' 断面	①-①' 断面	②-②' 断面	コンクリート	0.90 ^{*1}	2.51×10 ⁷	2.56×10 ⁷	14,256 ^{*4}	14,526 ^{*4}	帯鉄筋	323 ^{*2}	1.14 × 10 ³		16,585 ^{*5}	16,585 ^{*5}	H鋼	150 ^{*3}	2.167×10 ⁶ (41 本)	1.692×10 ⁶ (32 本)	325,089	253,728	抑止杭 (合計)				355,930	284,839	断面	1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k (kN)	杭本数 n (本)	斜面の奥行方向幅 L (m)	単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 (kN/m)	①-①' 断面	355,930	7	150.52	16,553	②-②' 断面	284,839	3	48.62	17,576	
材料	許容せん断応力度 (N/mm ²)	断面積 A (mm ²)			許容せん断抵抗力 (kN)																																															
		①-①' 断面	②-②' 断面	①-①' 断面	②-②' 断面																																															
コンクリート	0.90 ^{*1}	2.51×10 ⁷	2.56×10 ⁷	14,256 ^{*4}	14,526 ^{*4}																																															
帯鉄筋	323 ^{*2}	1.14 × 10 ³		16,585 ^{*5}	16,585 ^{*5}																																															
H鋼	150 ^{*3}	2.167×10 ⁶ (41 本)	1.692×10 ⁶ (32 本)	325,089	253,728																																															
抑止杭 (合計)				355,930	284,839																																															
断面	1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k (kN)	杭本数 n (本)	斜面の奥行方向幅 L (m)	単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 (kN/m)																																																
①-①' 断面	355,930	7	150.52	16,553																																																
②-②' 断面	284,839	3	48.62	17,576																																																

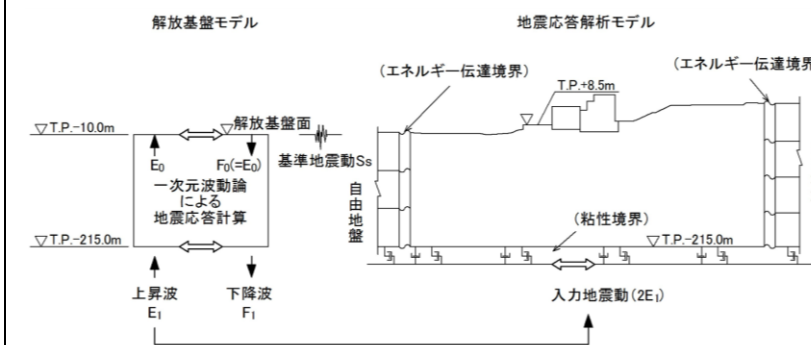
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<p data-bbox="1736 212 2510 289">第7.4.3-8表 コンクリートの許容曲げ圧縮応力度・鉄筋の許容引張応力度</p> <table border="1" data-bbox="1754 317 2362 478"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 323 2199 380">項目</th> <th data-bbox="2199 323 2353 380">許容値 (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1762 380 2199 422">コンクリートの許容曲げ圧縮応力度^{※1}</td> <td data-bbox="2199 380 2353 422">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 422 2199 478">軸方向鉄筋の許容引張応力度^{※2}</td> <td data-bbox="2199 422 2353 478">323</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1762 499 2496 573">※1 コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(土木学会, 2002年)に基づき, コンクリート ($f_c=24\text{N/mm}^2$) の許容曲げ圧縮応力度: 9 N/mm^2 の2倍の強度割増し (一時的な荷重又は極めてまれな荷重) を行う。</p> <p data-bbox="1762 594 2496 667">※2 コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(土木学会, 2002年)に基づき, 鉄筋(SD345)の許容引張応力度: 196 N/mm^2 の1.65倍の強度割増し (一時的な荷重又は極めてまれな荷重) を行う。</p>	項目	許容値 (N/mm ²)	コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 ^{※1}	18	軸方向鉄筋の許容引張応力度 ^{※2}	323	
項目	許容値 (N/mm ²)								
コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 ^{※1}	18								
軸方向鉄筋の許容引張応力度 ^{※2}	323								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(9) 評価手順 抑止杭の耐震評価フローを第 7. 4. 3-6 図に示す。</p> <pre> graph TD A[解析モデルの作成] --> B[静的解析] A --> C[入力地震動の作成] B --> D[常時応力の算定] C --> E[地震応答解析 (動的解析)] E --> F[地震時増分応力の算定] D --> G[応力の重ね合わせ(地震時の応力)] F --> G G --> H[構造部材の応答値の算定] H --> I{応答値が 許容限界を下回る} I -- No --> J[詳細検討※] I -- Yes --> K[評価終了] </pre> <p>※ 検討内容に応じて、必要なプロセスへ戻る</p> <p>第 7. 4. 3-6 図 抑止杭の耐震評価フロー</p> <p>(10) 入力地震動の策定</p> <p>入力地震動は、解放基盤面で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって、地震応答解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。入力地震動は水平地震動及び鉛直地震動を同時に作用させるものとする。</p> <p>応答スペクトル手法による基準地震動については、水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。また、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動については、水平地震動の位相反転を考慮する。</p> <p>なお、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動 S_s-F1 及び S_s-F2 については、応答スペクトル手法による基準地震動 S_s-D に包絡されるため、検討対象外とする。</p> <p>第 7. 4. 3-9 表に入力地震動の一覧を示す。</p> <p>入力地震動策定の概念図を第 7. 4. 3-7 図に、基準地震動 S_s の加速度応答スペクトルと時刻歴波形を第 7. 4. 3-8 図～第 7. 4. 3-11 図に示す。</p> <p>なお、入力地震動の策定には、解析コード「SHAKE Ver. 2」を使用する。</p>	

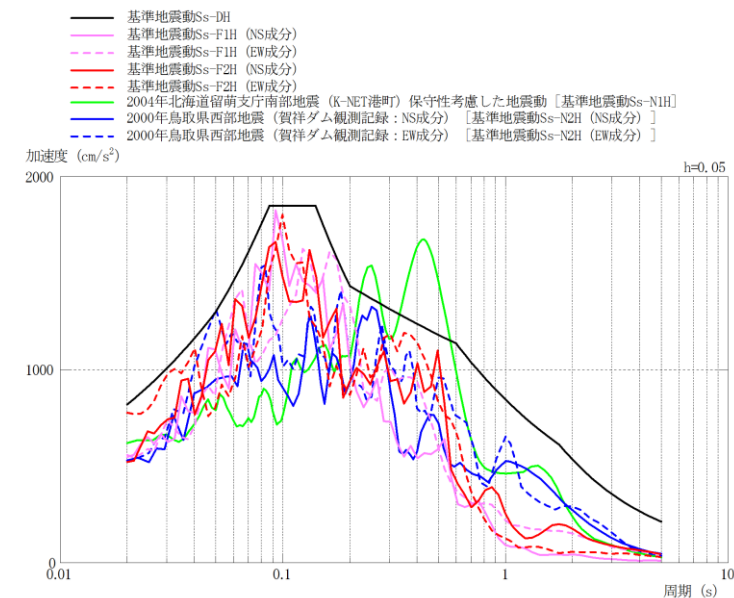
第 7. 4. 3-9 表 入力地震動の一覧

基準地震動	地震動の策定方法	検討ケース*	備考
Ss-D	応答スペクトル手法による地震動	(+, +), (-, +) (+, -), (-, -)	水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。
Ss-N1	震源を特定せず策定する地震動 (2004年 北海道留萌支庁南部地震)	(+, +), (-, +)	水平地震動の位相反転を考慮する。
Ss-N2	震源を特定せず策定する地震動 (2000年 鳥取県西部地震)	(+, +), (-, +)	水平地震動の位相反転を考慮する。
Ss-F1	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (尖道断層)	-	応答スペクトル手法による基準地震動 Ss-D に包絡されるため、検討対象外とする。
Ss-F2	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (尖道断層)	-	応答スペクトル手法による基準地震動 Ss-D に包絡されるため、検討対象外とする。

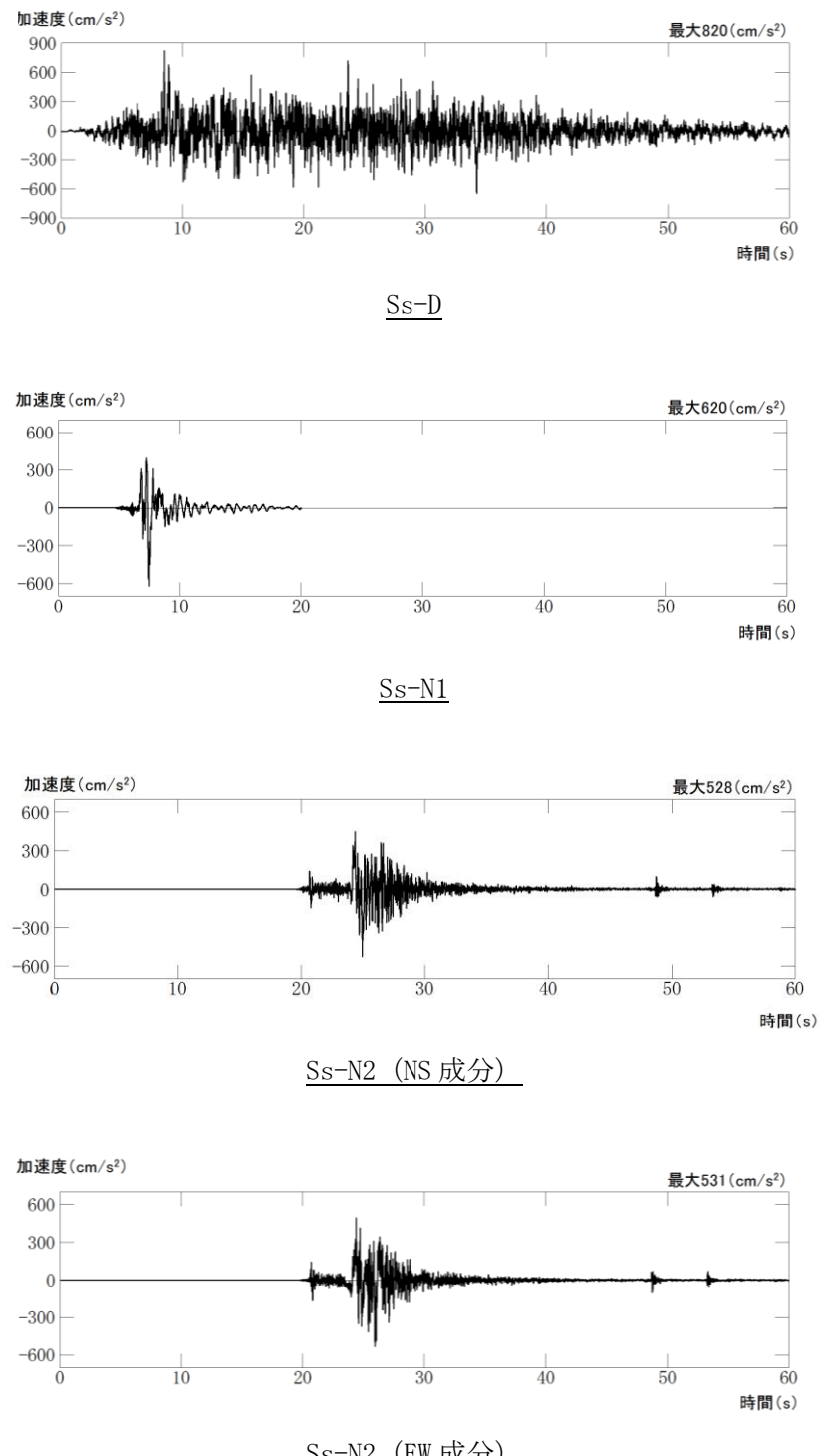
* 基準地震動の(+, +)は位相反転なし、(-, +)は水平反転、(+, -)は鉛直反転、(-, -)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

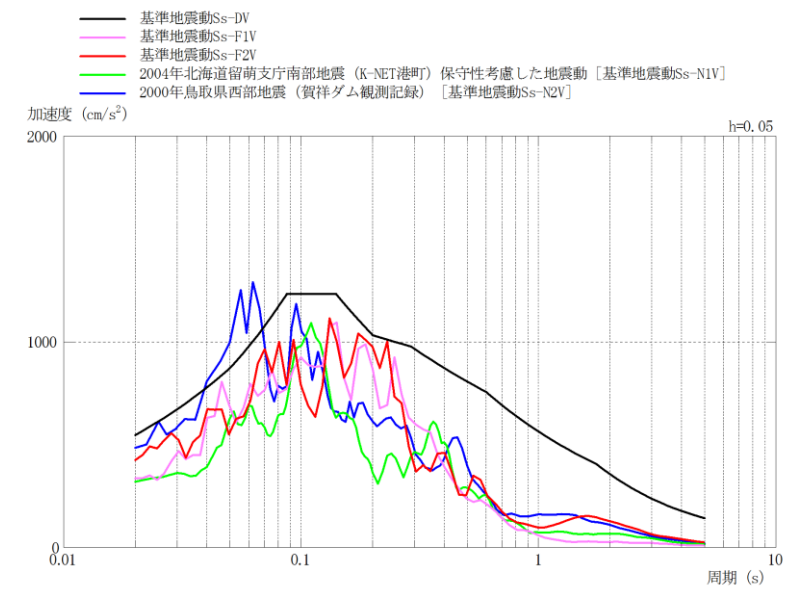


第 7. 4. 3-7 図 入力地震動策定の概念図

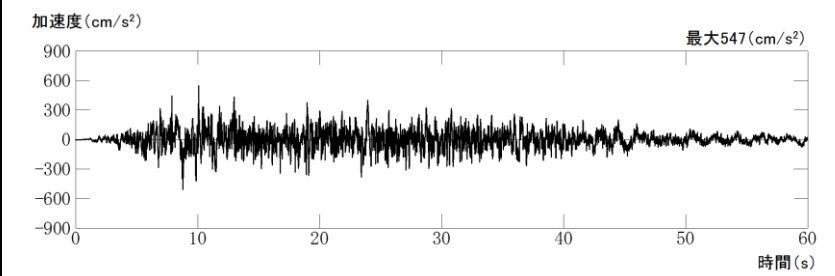


第 7. 4. 3-8 図 基準地震動 S s の加速度応答スペクトル (水平方向)

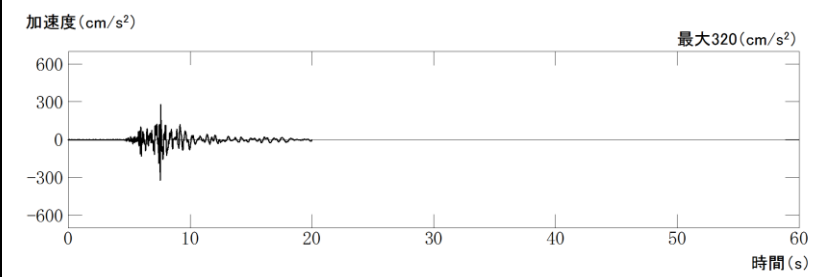
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p>第 7. 4. 3-9 図 基準地震動 S s の加速度時刻歴波形 (水平方向)</p>	



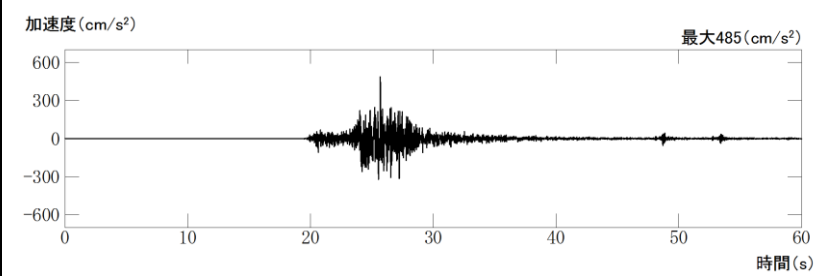
第 7. 4. 3-10 図 基準地震動 S s の加速度応答スペクトル (鉛直方向)



Ss-D



Ss-N1

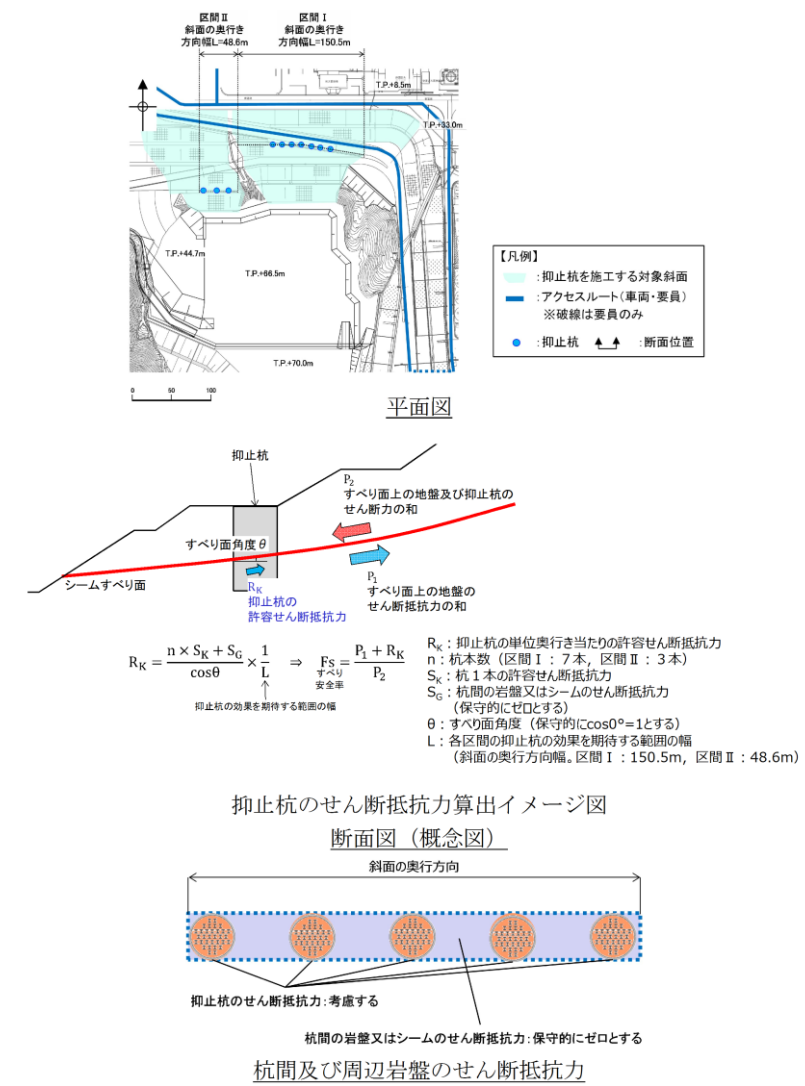


Ss-N2

第 7. 4. 3-11 図 基準地震動 S s の加速度時刻歴波形 (鉛直方向)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																						
		<p>(11) 評価結果</p> <p>第7.4.3-10表～第7.4.3-12表に、コンクリートの曲げ圧縮応力度、鉄筋の引張応力度及び抑止杭のせん断力に対する照査結果を示す。コンクリートの発生曲げ応力度、鉄筋の引張応力度、抑止杭のせん断力はいずれも許容値を下回っていることを確認した。</p> <p>第7.4.3-10表 コンクリートの曲げ圧縮応力度の照査結果</p> <table border="1" data-bbox="1745 573 2496 730"> <thead> <tr> <th>対象斜面</th> <th>基準地震動</th> <th>最大曲げモーメント発生時のコンクリートの曲げ圧縮応力度 (N/mm²)</th> <th>許容値 (N/mm²)</th> <th>照査値</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-①'</td> <td>Ss-D (+, -)</td> <td>1.7</td> <td>18</td> <td>0.096</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>②-②'</td> <td>Ss-D (-, +)</td> <td>2.8</td> <td>18</td> <td>0.154</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table> <p>第7.4.3-11表 鉄筋の引張応力度の照査結果</p> <table border="1" data-bbox="1745 793 2496 951"> <thead> <tr> <th>対象斜面</th> <th>基準地震動</th> <th>最大曲げモーメント発生時の鉄筋の最大引張応力度 (N/mm²)</th> <th>許容値 (N/mm²)</th> <th>照査値</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-①'</td> <td>Ss-D (+, -)</td> <td>0.0 (全圧縮)</td> <td>323</td> <td>0.000</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>②-②'</td> <td>Ss-D (-, +)</td> <td>77</td> <td>323</td> <td>0.238</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table> <p>第7.4.3-12表 抑止杭のせん断力の照査結果</p> <table border="1" data-bbox="1745 1014 2451 1171"> <thead> <tr> <th>対象斜面</th> <th>基準地震動</th> <th>発生最大せん断力 (kN/m)</th> <th>許容値 (kN/m)</th> <th>照査値</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-①'</td> <td>Ss-D (+, -)</td> <td>2,794</td> <td>16,553</td> <td>0.169</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>②-②'</td> <td>Ss-D (+, -)</td> <td>3,015</td> <td>17,576</td> <td>0.172</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table>	対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時のコンクリートの曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定	①-①'	Ss-D (+, -)	1.7	18	0.096	OK	②-②'	Ss-D (-, +)	2.8	18	0.154	OK	対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時の鉄筋の最大引張応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定	①-①'	Ss-D (+, -)	0.0 (全圧縮)	323	0.000	OK	②-②'	Ss-D (-, +)	77	323	0.238	OK	対象斜面	基準地震動	発生最大せん断力 (kN/m)	許容値 (kN/m)	照査値	判定	①-①'	Ss-D (+, -)	2,794	16,553	0.169	OK	②-②'	Ss-D (+, -)	3,015	17,576	0.172	OK	
対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時のコンクリートの曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定																																																				
①-①'	Ss-D (+, -)	1.7	18	0.096	OK																																																				
②-②'	Ss-D (-, +)	2.8	18	0.154	OK																																																				
対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時の鉄筋の最大引張応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定																																																				
①-①'	Ss-D (+, -)	0.0 (全圧縮)	323	0.000	OK																																																				
②-②'	Ss-D (-, +)	77	323	0.238	OK																																																				
対象斜面	基準地震動	発生最大せん断力 (kN/m)	許容値 (kN/m)	照査値	判定																																																				
①-①'	Ss-D (+, -)	2,794	16,553	0.169	OK																																																				
②-②'	Ss-D (+, -)	3,015	17,576	0.172	OK																																																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>7. 4. 4 抑止杭を設置した斜面の安定性評価</p> <p>(1) 基本方針</p> <p>抑止杭を設置した斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。</p> <p>すべり安定性評価については、想定すべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求めたすべり安全率が評価基準値を上回ることを確認する。</p> <p>なお、適用規格は 7. 4. 3 章と同じである。</p> <p>(2) 評価対象斜面の選定</p> <p>評価対象斜面は、7. 4. 3 章と同じ断面とする。</p> <p>(3) 解析用物性値、地震応答解析手法等</p> <p>7. 4. 3 章の地震応答解析結果の応力状態からすべり安全率を計算するため、地震応答解析手法、解析用物性値、解析モデル及び入力地震動は 7. 4. 3 章と同様である。</p> <p>(4) 評価基準値の設定</p> <p>すべり安定性評価では、評価対象斜面の最小すべり安全率が評価基準値 1. 0 を上回ることを確認する。(設定根拠は末尾の参考－ 2 を参照)</p> <p>(5) すべり安全率の算定方法</p> <p>すべり安全率の算定は、6. 2. 5 章と同様の手法によりすべり安全率を算定し、その際に抑止杭のせん断抵抗力も見込む。</p> <p>抑止杭のせん断抵抗力も見込んだシームすべりに対するすべり安全率算定の概念図を第 7. 4. 4-1 図に示す。</p>	



第 7. 4. 4-1 図 シームすべりに対する抑制杭のせん断抵抗力算出概要図

抑制杭による抵抗力を考慮したすべり安全率の算定式を以下に示す。すべり安全率算出時には、抑制杭（鉄筋コンクリート+H鋼）のせん断抵抗力を見込む。

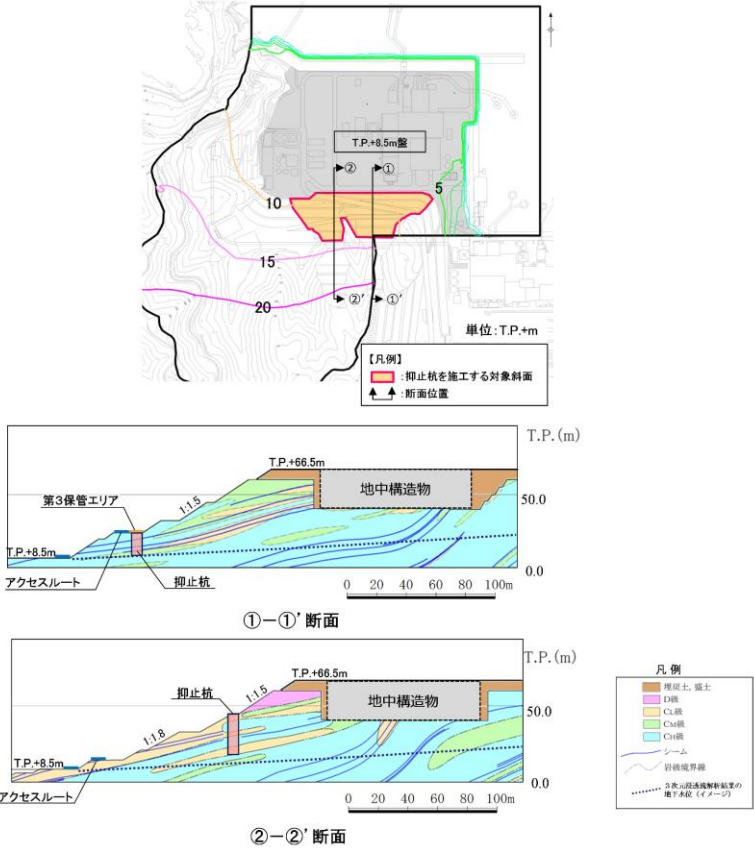
$$F_S = \frac{P_1 + R_K}{P_2}$$

ここで、

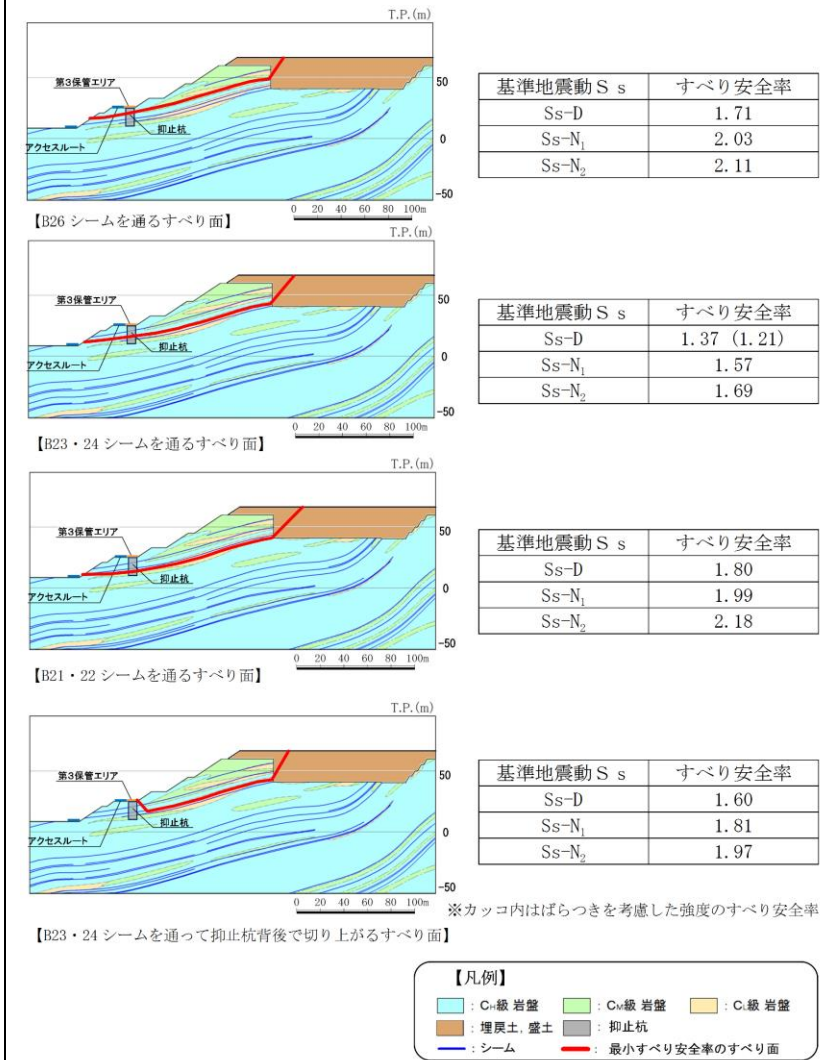
- P_1 : すべり面上の地盤のせん断抵抗力の和
- P_2 : すべり面上（地盤，抑制杭）のせん断力の和
- R_K : 抑制杭の許容せん断抵抗力

抑制杭の単位奥行き当たりの許容せん断抵抗力 R_K は、照査

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>の際に用いた第 7. 4. 3-6 表の杭の 1 本当たりの許容せん断抵抗力を各区間の杭本数 (区間 I なら 7 本) で乗じ, 各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅 (斜面の奥行方向幅, 詳細は第 7. 4. 4-1 図を参照) で除して単位奥行当たりのせん断抵抗力として算出する。</p> $R_K = \frac{n \times S_K + S_G}{\cos \theta} \times \frac{1}{L}$ <p>ここで,</p> <ul style="list-style-type: none"> R_K : 抑止杭の単位奥行き当たりの許容せん断抵抗力 n : 杭本数 (区間 I : 7 本, 区間 II : 3 本) S_K : 杭 1 本の許容せん断抵抗力 S_G : 杭間及び周辺岩盤のせん断抵抗力 (シームの場合は保守的に見込まない) θ : すべり面角度 L : 抑止杭の効果を期待する範囲の幅 (斜面の奥行方向幅, 区間 I : 150. 5m, 区間 II : 48. 6m, 詳細は第 7. 4. 4-1 図を参照) <p>(6) 液状化範囲の検討</p> <p>抑止杭を設置する斜面上部に埋戻土が存在することから, 3次元浸透流解析結果の大局的な地下水位分布の傾向を参照し, 液状化の可能性を検討する。</p> <p>3次元浸透流解析の結果, 抑止杭を設置する斜面の①-①'断面及び②-②'断面の埋戻土部の地下水位は, T. P. +15~20m であり, 埋戻土層下端 (T. P. +44m 盤) より十分に低いことから, 液状化影響を考慮しない。</p> <p>なお, T. P. +44m 盤には構造物を設置して周辺を埋め戻す予定であるため, すべり安定性評価においては, 構造物等がある場合とない場合をそれぞれ検討する。構造物がある場合の評価においては, 当該構造物は地中構造物になることから, 重量の観点から保守的になるように埋戻土としてモデル化する。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1745 1192 2499 1365">第 7. 4. 4-2 図 3 次元浸透流解析結果（定常解析）の等水位線図※ ※「島根原子力発電所 2号炉 地震による損傷の防止（コメント回答）〔地下水位の設定〕」（第 872 回審査会合，2020 年 7 月 7 日）において説明済</p> <p data-bbox="1774 1423 2359 1491">(7) 評価内容 斜面安定性評価フローを第 7. 4. 4-3 図に示す。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<pre> graph TD A[解析モデルの作成] --> B[静的解析] A --> C[入力地震動の作成] B --> D[常時応力の算定] C --> E[地震応答解析 (動的解析)] E --> F[地震時増分応力の算定] D --> G[応力の重ね合わせ(地震時の応力)] F --> G G --> H[すべり安全率の算定] H --> I{すべり安全率 1.0を上回る} I -- No --> J[詳細検討※] I -- Yes --> K[評価終了] </pre> <p style="text-align: right; font-size: small;">※ 検討内容に応じて、必要なプロセスへ戻る</p> <p style="text-align: center;">第 7. 4. 4-3 図 斜面安定性評価フロー</p> <p>(8) 入力地震動の策定 入力地震動は、7. 4. 3 章と同様。</p> <p>(9) 評価結果 【①-①' 断面（構造物等がある場合）】 すべり安定性評価結果を第 7. 4. 4-4 図に示す。最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。 また、上記の結果が最小となったケースに対して、地盤物性のばらつき（平均強度-1.0×標準偏差（σ））を考慮した場合でも、最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。</p>	

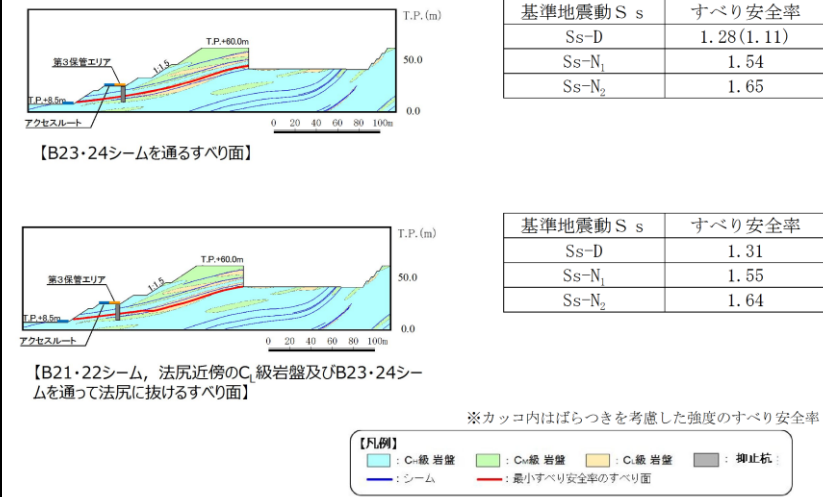


第 7.4.4-4 図 ①-①' 断面の評価結果 (構造物等がある場合)

【①-①' 断面 (構造物等がない場合)】

すべり安定性評価結果を第 7.4.4-5 図に示す。最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

また、上記の結果が最小となったケースに対して、地盤物性のばらつき (平均強度-1.0×標準偏差 (σ)) を考慮した場合でも、最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。詳細設計段階においては、基本設計の妥当性に係る種々の検討を行うとともに、検討に際しては余裕を持った設計となるよう留意する。

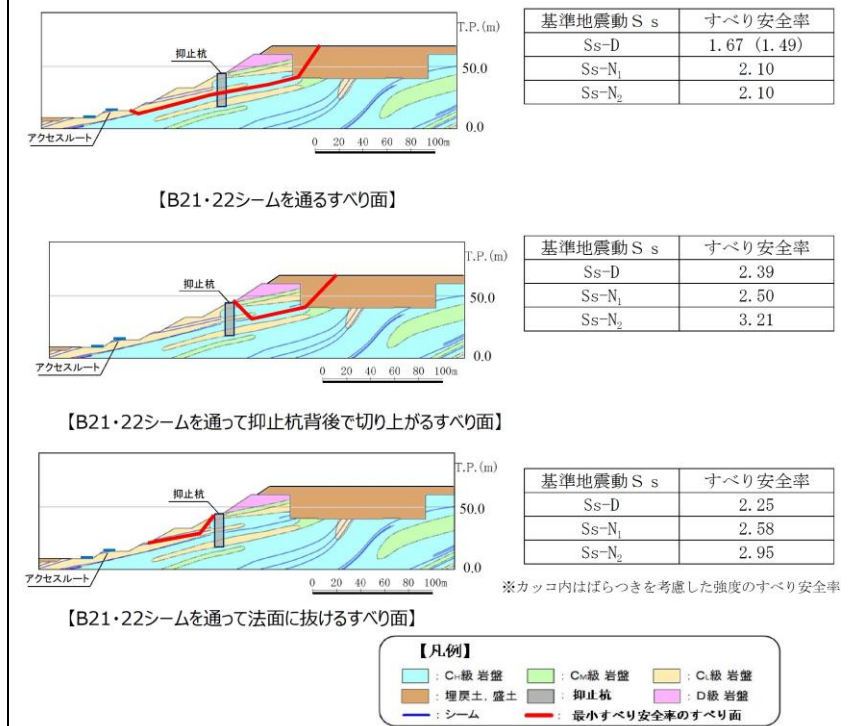


第 7. 4. 4-5 図 ①-①' 断面の評価結果 (構造物等がない場合)

【②-②' 断面 (構造物等がある場合)】

すべり安定性評価結果を第 7. 4. 4-6 図に示す。最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1. 0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。

また, 上記の結果が最小となったケースに対して, 地盤物性のばらつき (平均強度-1. 0×標準偏差 (σ)) を考慮した場合でも, 最小すべり安全率が評価基準値 1. 0 を上回っており, 安定性を有することを確認した。

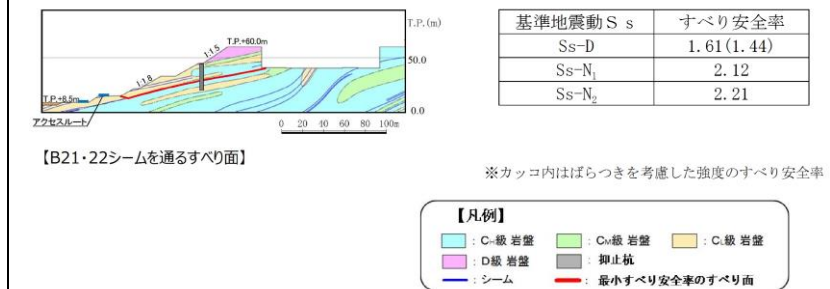


第 7. 4. 4-6 図 ②-②' 断面の評価結果 (構造物等がある場合)

【②-②' 断面 (構造物等がない場合)】

すべり安定性評価結果を第 7. 4. 4-7 図に示す。最小すべり安全率 (平均強度) が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

また、上記の結果が最小となったケースに対して、地盤物性のばらつき (平均強度-1.0×標準偏差 (σ)) を考慮した場合でも、最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

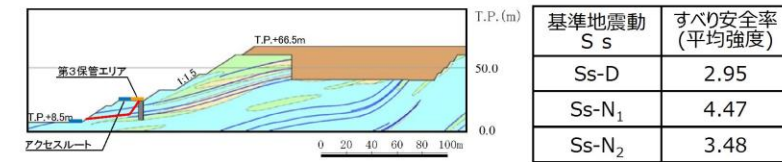


第 7. 4. 4-7 図 ②-②' 断面の評価結果 (構造物等がない場合)

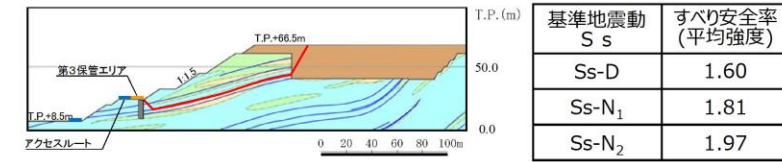
(10) 杭の断面配置の妥当性確認結果

①-①' 断面及び②-②' 断面において、抑止杭をモデ

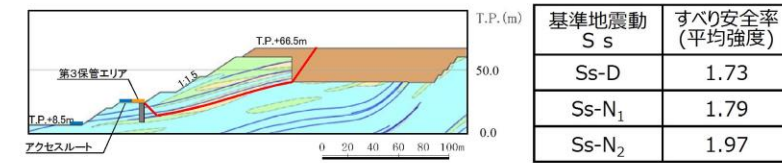
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>ル化し、杭より下流の移動層のすべり及び受働破壊を想定したすべりを設定して動的解析を実施した結果、すべり安全率 1.0 を上回ることを確認したことから、杭の断面配置が妥当であることを確認した。(第 7. 4. 4-8 図参照)</p> <p>詳細設計段階において、杭より下流の移動層のすべりについて、以下の検討を行い、評価基準値を下回る場合は、杭を追加配置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭前面における岩盤の肌分かれを想定したすべり安定性評価を実施し、杭の断面配置の妥当性を説明する。 ・その際には、杭間に堅硬かつ健全な岩盤が分布すること(第 7. 4. 4-9 図及び(11)参照)、及び杭間の岩盤の中抜け現象が起こらないこと(7. 4. 2(5)章に方針を記載)を踏まえ、杭間の岩盤のせん断抵抗力のみを考慮した安定性評価を行う。 	



【B23・24シームを通る杭より下流の移動層のすべり面】

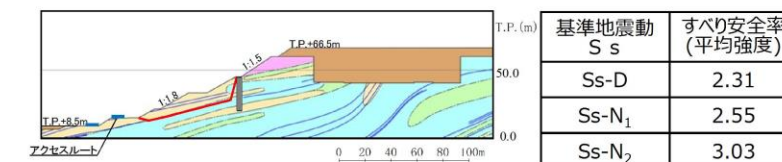


【B23・24シームを通る受働破壊を想定したすべり面】

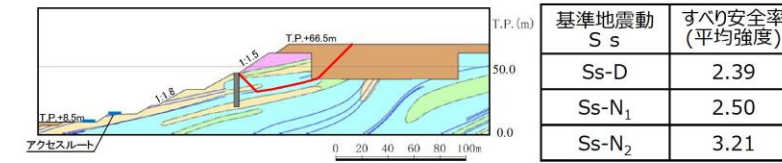


【B21・22シームを通る受働破壊を想定したすべり面】

①-①' 断面



【B21・22シームを通る杭より下流の移動層すべり面】



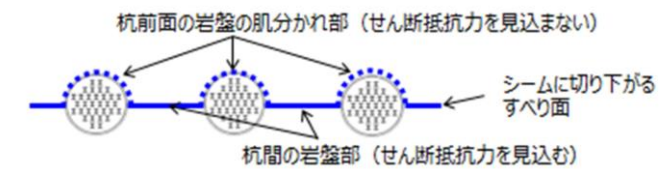
【B21・22シームを通る受働破壊を想定したすべり面】

【凡例】

- C₁級 岩盤
- C₂級 岩盤
- C₃級 岩盤
- 埋戻土、盛土
- 抑止杭
- D級 岩盤
- シーム
- 最小すべり安全率のすべり面

②-②' 断面

第 7. 4. 4-8 図 杭の断面配置の妥当性確認結果



第 7. 4. 4-9 図 ①-①' 断面の杭間隔等 (イメージ図)

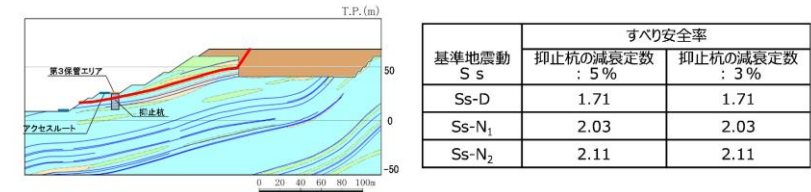
(11) 抑止杭周辺地盤の健全性照査結果

抑止杭周辺の地盤の局所安全係数分布図を第 7. 4. 4-10 図及び第 7. 4. 4-11 図に示す。不動層における抑止杭周辺の地

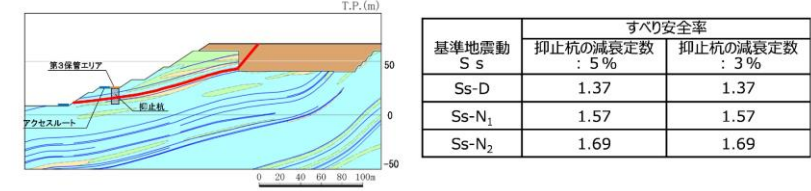
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>盤には、せん断破壊が生じておらず、健全性を確保している。</p>  <p>第 7. 4. 4-10 図 抑止杭周辺地盤の健全性照査結果 (①-①' 断面) (Ss-D・8.96 秒, 抑止杭を通るすべり面のすべり安全率が最小となる地震動及び時刻)</p>  <p>第 7. 4. 4-11 図 抑止杭周辺地盤の健全性照査結果 (②-②' 断面) (Ss-D・8.59 秒, 抑止杭を通るすべり面のすべり安全率が最小となる地震動及び時刻)</p> <p>(12) 抑止杭の減衰定数の検討 減衰特性の設定に当たっては、岩盤の減衰定数を JEAG4601-2015 に基づき 3%, 抑止杭の減衰定数をコンクリート標準示方書[構造性能照査編] (土木学会, 2002 年) に基づき 5% (鉄筋コンクリート) と設定している。 抑止杭については、断面奥行き方向の杭間に岩盤が存在することから、抑止杭の減衰定数を岩盤の減衰定数である 3%とした場合の①-①' 断面を対象に影響検討を実施す</p>	

る。
抑止杭の減衰定数を3%とした場合の①-①'断面における各すべり面の最小すべり安全率(平均強度)を下図に示す。

抑止杭の減衰定数を3%とした場合のすべり安全率は、減衰定数5%の結果と同値であり、抑止杭の減数特性がすべり安定性に与える影響は軽微であることを確認した。

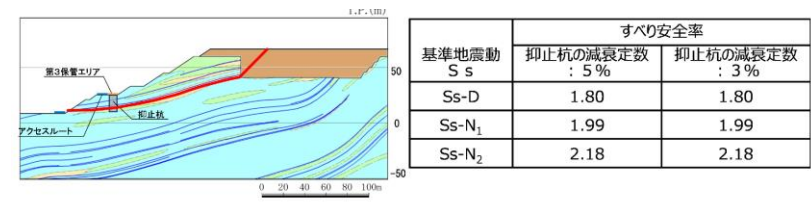


【B26シームを通るすべり面】

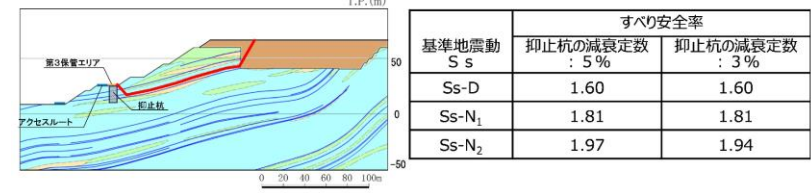


【B23・24シームを通るすべり面】

第 7. 4. 4-12 図 ①-①' 断面の評価結果



【B21・22シームを通るすべり面】



【B23・24シームを通過して抑止杭背後で切り上がるすべり面】

第 7. 4. 4-13 図 ②-②' 断面の評価結果

7. 4. 5 構造等に関する先行炉との比較

(1) 比較の観点

島根原子力発電所の抑止杭の設計において留意すべき事項を整理するため、島根原子力発電所と先行炉(関西電力(株)高浜発電所)の抑止杭との構造等を比較する。

また、先行炉との比較を踏まえ、先行炉実績との類似点

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>を踏まえた設計方針の適用性及び先行炉実績との相違点を踏まえた設計への反映事項を示す。</p> <p>(2) 先行炉との比較</p> <p>島根原子力発電所の抑止杭は、深礎杭にH鋼でせん断補強を行っていることから、類似の先行炉における抑止杭として、関西電力(株)高浜発電所における鋼管杭を選定する。それぞれの構造概要を第7.4.5-1図に示す。</p> <p>島根原子力発電所の抑止杭の構造等に関する特徴及び参照している基準類を示すとともに、高浜発電所の抑止杭との比較を行い、類似点及び相違点を抽出した。類似点についてはその適用性を、相違点についてはそれを踏まえた設計への反映事項を整理した。構造等に関する比較結果を第7.4.5-1表に、参照している基準類に関する比較結果を第7.4.5-2表に示す。</p> <div data-bbox="1754 936 2502 1329"> <p>島根原子力発電所における抑止杭の概要図</p> </div> <div data-bbox="1754 1373 2502 1835"> <p>高浜発電所の背後斜面における抑止杭の概要図</p> </div>	

第 7. 4. 5-1 図 構造図の比較

第7.4.5-1表 抑止杭の構造等に関する先行炉との比較

評価項目	島根原子力発電所 抑止杭の構造等	先行炉の構造等*		島根原子力発電所と先行炉との比較	先行炉実績との類似点を踏まえた設計方針の適用性	先行炉実績との相違点を踏まえた設計方針の反映事項
		関西電力高 浜発電所 抑止杭	類似点			
抑止杭の 構造	・岩盤内のシームすべりを抑止するため、岩盤内に設置する。	・D級岩盤内のすべりを抑止するため、岩盤内に設置する。	・抑止杭を岩盤内に設置。	-	-	-
	・シームすべりに伴うせん断力に耐える構造とするため、深礎杭を採用する。	・鋼管杭を採用する。	-	・抑止杭の構造の違い	-	・深礎杭について、最新鋭面・土留め技術総覧（1991年8月）に基づいて設計する。 ・深礎杭の一般産業施設の施工事例等を確認する。
	・H鋼を複数本挿入し、せん断補強を行う。	・H鋼を複数本挿入し、せん断補強を行う。	・H鋼でせん断補強。	・H鋼の挿入本数の違い	・同様のせん断補強を行っているため、先行炉のH鋼によるせん断補強の設計方針が適用可能である。	・H鋼の挿入本数の違いがあるため、先行炉のH鋼によるせん断補強の設計方針が適用可能である。 ・H鋼を複数本挿入している一般産業施設の施工事例等を確認する。
設計方法	・すべり安全率算定に用いる抑止杭のせん断抵抗力： （H鋼）短期許容応力度 （鋼鉄筋）短期許容応力度	・すべり安全率算定に用いる抑止杭のせん断抵抗力： （鋼管）短期許容応力度 （H鋼）短期許容応力度	・抑止杭のせん断抵抗力の設定は許容応力度法に基づく。	-	・同じ許容応力度法により、同様の基準類（コンクリート標準示方書【構造性能照査編】（2002年）及び道路橋示方書・同解説（平成14年3月））に基づいてせん断抵抗力を設定している。	-

* 先行炉の構造に関する記載内容については、会社資料等をもとに責任において独自に解釈したものです。

第7.4.5-2表 抑止杭の参照している基準類に関する先行炉との比較

評価項目	参照している基準類 （[]内は適用範囲、工認ガイド等に記載されている基準類に下線）		先行炉との類似点を踏まえた適用性／ 相違点を踏まえた設計への反映事項
	島根原子力発電所	関西電力（株） 高浜発電所	
設計方法	最新鋭面・土留め技術総覧（1991年）【杭工】	最新鋭面・土留め技術総覧（1991年）【杭工】	・深礎杭は杭工であるため、適用可能。
抑止杭の せん断抵抗力	H鋼	道路橋示方書 II 鋼橋編（2002年）【許容応力度】	・許容応力度法により設計しており、適用可能。
	コンクリート・鉄筋	コンクリート標準示方書【構造性能照査編】（2002年）【許容応力度】	・工認ガイド等に記載の基準類を参照し、許容応力度法により設計する。
	鋼管	-	-

* 先行炉の構造に関する記載内容については、会社資料等をもとに責任において独自に解釈したものです。

(3) 施工実績（一般産業施設における類似構造の設計・施工事例）

島根原子力発電所の抑止杭の特徴は「岩盤内に設置された深礎杭」であることから、この特徴に類似する一般産業施設の設計・施行例を調査した。調査結果を第7.4.5-3表に示す。

また、各事例の概要を（a）～（d）に示す。

第 7. 4. 5-3 表 類似する一般産業施設の設計・施行例

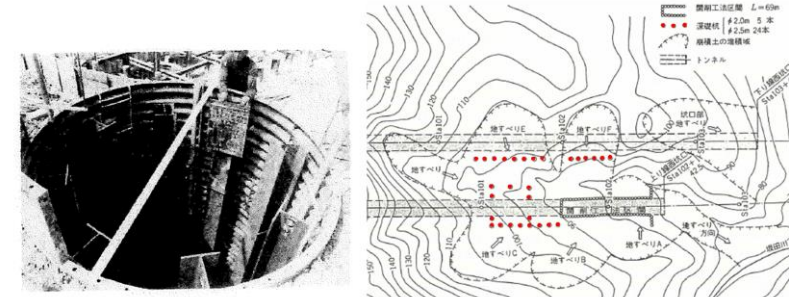
特徴	設計・施行例		概要頁
	施設・工事名称	施設の概要	
H鋼をせん断補強材として複数本挿入	北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事	-北陸自動車道地蔵トンネル西坑口付近に広く分布する地すべりの安定性を確保するため、径2.5mの深礎杭を7.5mの間隔で24本、径2.0mの深礎を6.0mの間隔で5本施工している。 -せん断抵抗材として深礎杭内にH鋼を環状に挿入している。	事例①
	地附山地すべり対策工事	-長野県地附山地すべりの安定性を確保するため、径5.1m、長さ33~61mの大口径鉄筋コンクリート杭を10m、15mの間隔で29本施工している。 -効率的な配筋とするため、主筋に51mmの太鉄筋を用い、せん断補強としてH鋼を複数本挿入している。	事例②
深礎杭	山際地区すべり対策工事	-大分県山際地区地すべり(幅約45m、奥行き約300m、推定すべり面層厚70m前後の尾根型岩盤すべり)の安定性を確保するため、径5.5m、長さ30~97mの深礎杭を16本施工している。 -軸方向鉄筋及び増設鉄筋を円周状に4重に配筋し、最大曲げモーメント発生位置付近に、D51のせん断補強筋を複数本挿入している。	事例③
	北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち谷上第1工区土木工事	-六甲山周辺地域にて地すべりの安定性を確保するため、径3.5m、長さ33~35mの深礎杭を17本施工している。 -主筋はD51を2段配筋としている。	事例④

※ 設計・施行例の信頼性に関する記載内容については、公開情報をもとに弊社において独自に解釈したものです。

(a) 事例① 北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事

北陸自動車道地蔵トンネル西坑口付近に広く分布する地すべりの安定性を確保するため、径2.5mの深礎杭を7.5mの間隔で24本、径2.0mの深礎を6.0mの間隔で5本施工している。

せん断抵抗材として深礎杭内にH鋼を環状に挿入している。



高松岡・内橋初瀬・宮崎晃：地すべり地帯の坑口施工 北陸自動車道地蔵トンネル、1979年

竹林亜夫・上野将司：地すべり地におけるトンネル掘削時の諸問題に関する地質工学的考察、2004年（一部加筆）

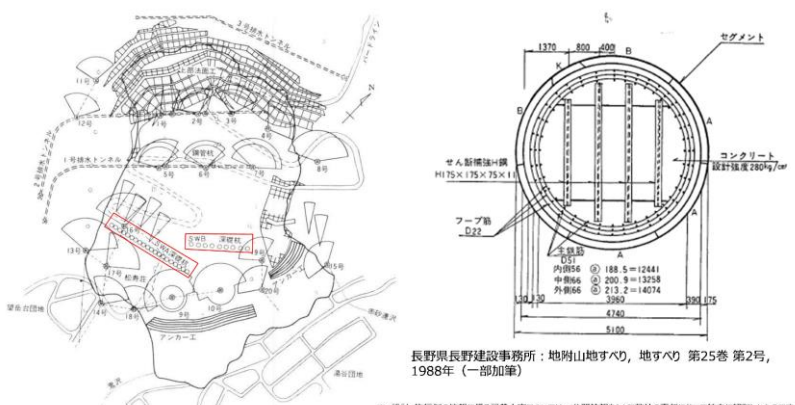
※ 設計・施行例の信頼性に関する記載内容については、公開情報をもとに弊社において独自に解釈したものです。

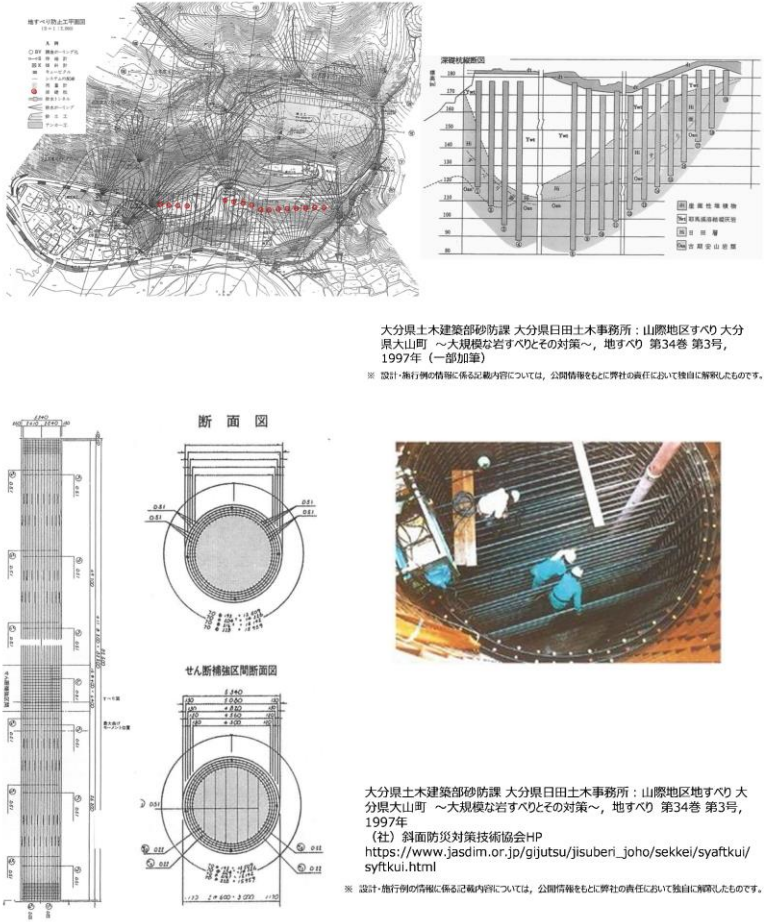
第 7. 4. 5-2 図 北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事の施工事例

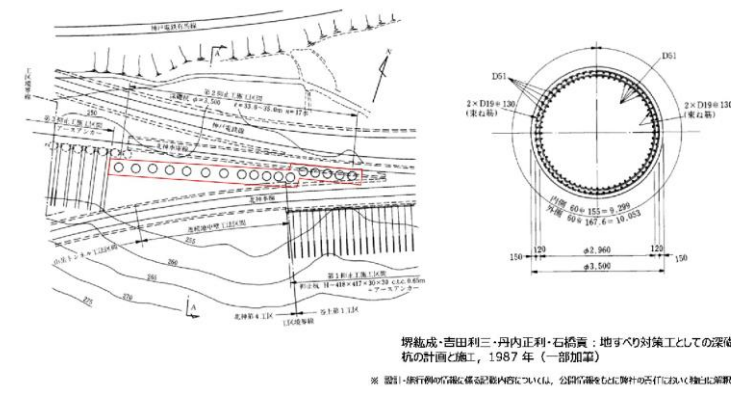
(b) 事例② 地附山地すべり対策工事

長野県地附山地すべり（幅約500m、奥行き約700m、推定すべり面層厚60m前後）の安定性を確保するため、径5.1m、長さ33~61mの大口径鉄筋コンクリート杭を10m、15mの間隔で29本施工している。

効率的な配筋とするため、主筋に51mmの太鉄筋を用い、せん断補強としてH鋼を複数本挿入している。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1810 651 2433 693">第7.4.5-3 図 地附山地すべり対策工事の施工事例</p> <p data-bbox="1751 735 2226 777">(c) 事例③ 山際地区地すべり対策工事</p> <p data-bbox="1780 787 2493 955">大分県山際地区地すべり（幅約 450m, 奥行き約 300m, 推定すべり面層厚 70m 前後の尾根型岩盤すべり）の安定性を確保するため、径 5.5m, 長さ 30～97m の深礎杭を 16 本施工している。</p> <p data-bbox="1780 966 2493 1092">軸方向鉄筋及び帯鉄筋を円周状に 4 重に配置し、最大曲げモーメント発生位置付近に、D51 のせん断補強筋を複数本挿入している。</p>	

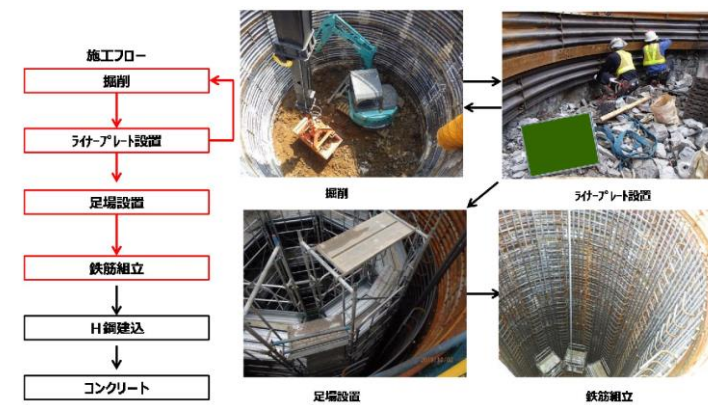
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="2107 514 2478 577">大分県土木建築部砂防課 大分県日田土木事務所：山際地区すべり 大分県大山町 ～大規模な岩すべりとその対策～、地すべり 第34巻 第3号、1997年（一部加筆）</p> <p data-bbox="2107 556 2478 577">※ 設計・施工の情に係る記述内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。</p> <p data-bbox="2107 945 2478 1039">大分県土木建築部砂防課 大分県日田土木事務所：山際地区すべり 大分県大山町 ～大規模な岩すべりとその対策～、地すべり 第34巻 第3号、1997年 (社) 斜面防災対策技術協会HP https://www.jasdim.or.jp/gijutsu/jisuberi_joho/sekkei/syafukui/syftku.html</p> <p data-bbox="2107 1039 2478 1060">※ 設計・施工の情に係る記述内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。</p> <p data-bbox="1795 1102 2448 1144">第 7. 4. 5-4 図 山際地区地すべり対策工事の施工事例</p> <p data-bbox="1751 1186 2507 1270">(d) 事例④ 北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち 谷上第 1 工区土木工事</p> <p data-bbox="1795 1281 2507 1417">六甲山周辺地域にて地すべりの安定性を確保するため、径 3.5m、長さ 33～35m の深礎杭を 17 本施工している。主筋は D51 を 2 段配筋としている。</p>	



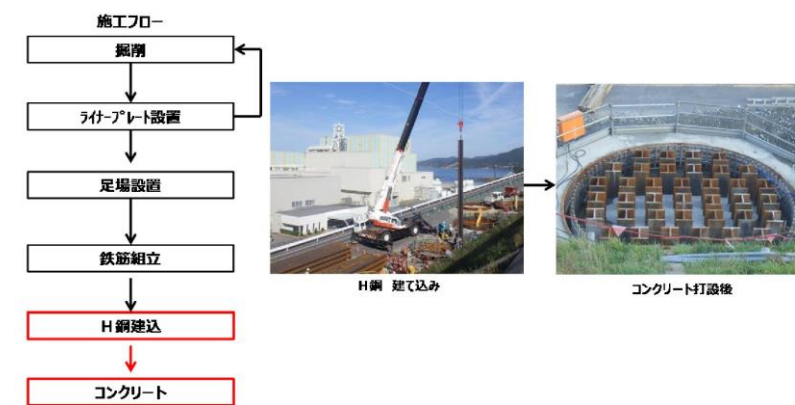
第 7.4.5-5 図 北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち谷上第 1 工区土木工事の施工事例

(4) 島根サイトの深礎杭の工事概要

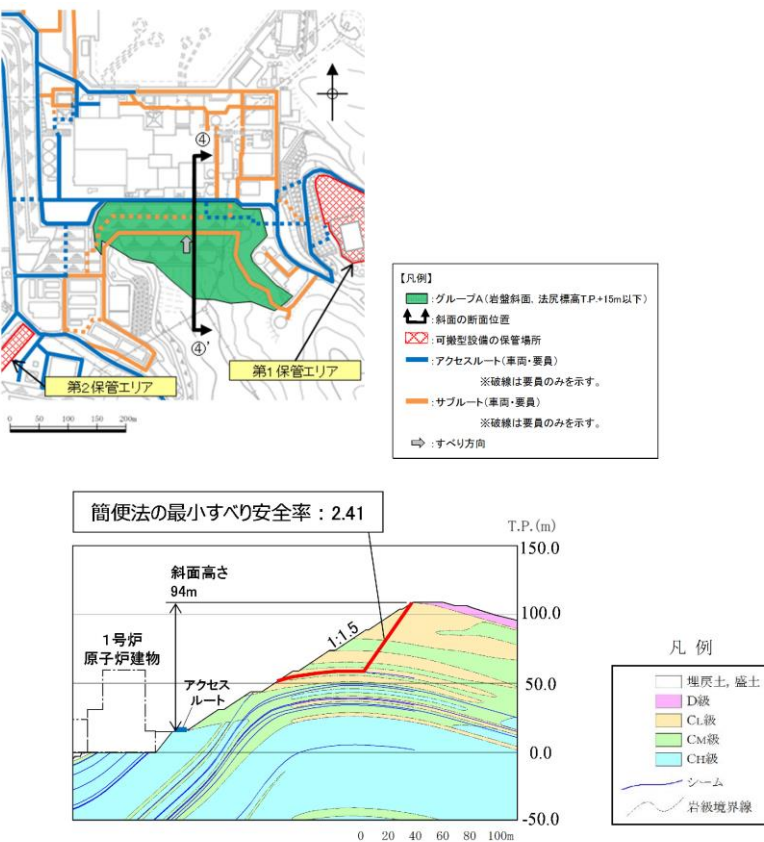
島根サイトの①-①' 断面及び②-②' 断面における深礎杭は、第 7.4.5-6 図及び第 7.4.5-7 図のフローで施工している。

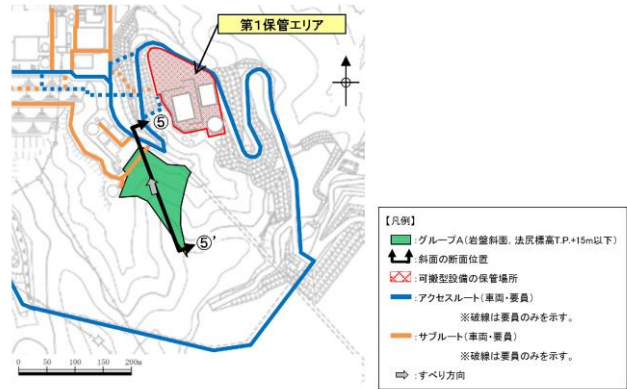
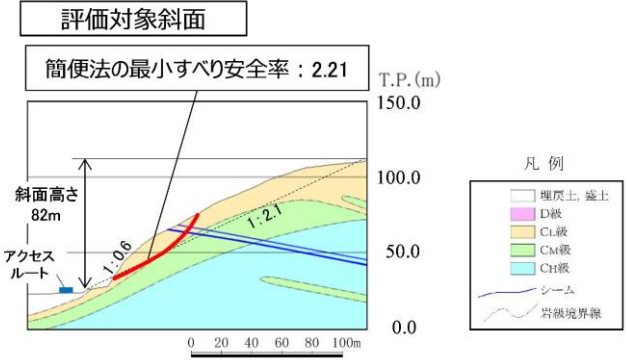


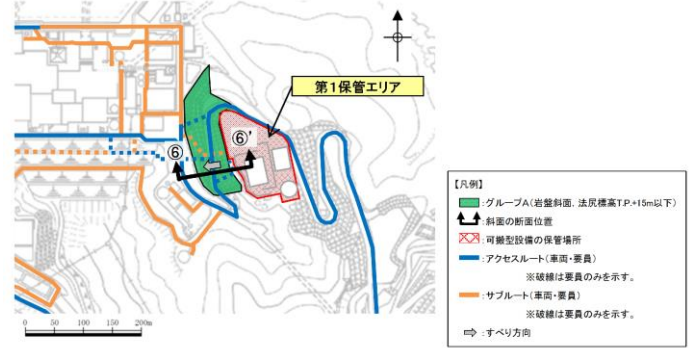
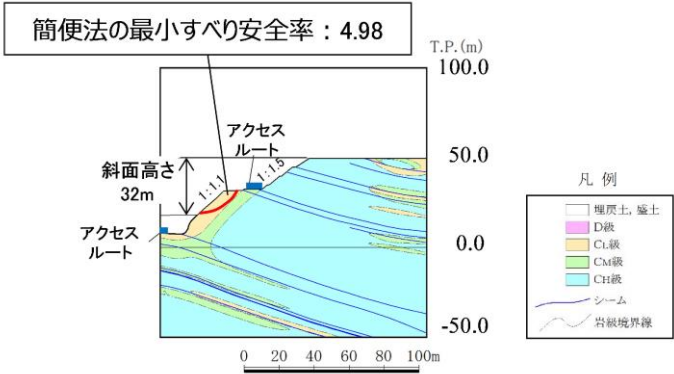
第 7.4.5-6 図 施工フロー図 (1/2)



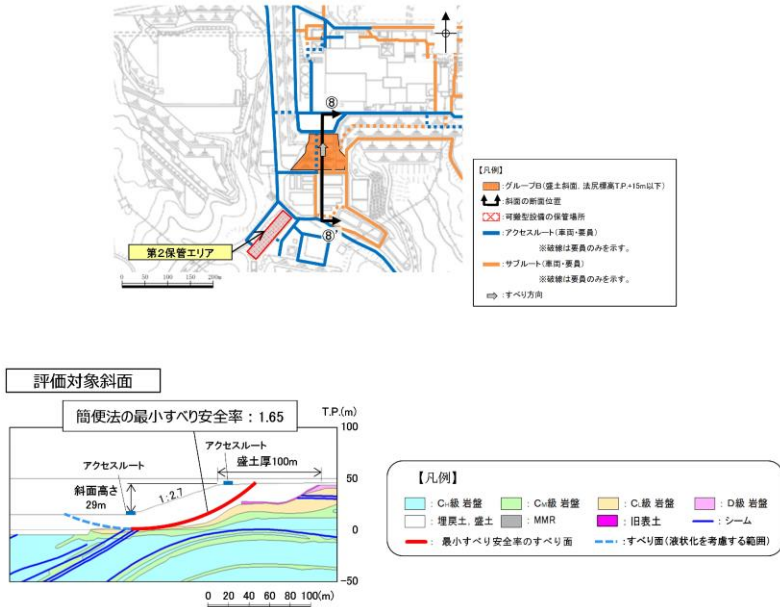
第 7.4.5-7 図 施工フロー図 (2/2)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(参考-1) 評価対象斜面の選定理由 (詳細)</p> <p>1. グループAにおける評価対象斜面の選定理由 (詳細)</p> <ul style="list-style-type: none"> 岩盤で構成される斜面 <p>グループAの岩盤斜面である④-④' 断面～⑦-⑦' 断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。</p> <p>【④-④' 断面】</p> <p>④-④' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、⑤-⑤' 断面に比べ、斜面高さが高いが、勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>The figure consists of two parts. The top part is a site map showing the location of the slope (④-④') in green, with various routes and areas marked. The bottom part is a cross-section diagram of the slope. The vertical axis is T.P. (m) ranging from -50.0 to 150.0. The horizontal axis is distance in meters (0 to 100m). The slope height is 94m. The slope angle is 1:1.5. The diagram shows the 1号炉 原子炉建物 (1st reactor building) and the access route (アクセスルート). The cross-section shows different soil layers: 埋戻土・盛土 (fill), D級 (D-class), C1級 (C1-class), C2級 (C2-class), and C3級 (C3-class). The minimum safety factor for the simplified method is 2.41.</p> <p>第1図 ④-④' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑤-⑤' 断面 (評価対象斜面)】</p> <p>⑤-⑤' 断面の斜面は自然斜面であり、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、C_L 級岩盤が分布すること、平均勾配が1:2.1 と緩いが、局所的な急勾配部 (1:0.6, C_L 級岩盤) があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>   <p>第2図 ⑤-⑤' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑥-⑥' 断面】</p> <p>⑥-⑥' 断面の斜面は切取斜面であり，斜面高さが最も高く，最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は，⑤-⑤' 断面に比べ，斜面高さが低いこと，及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから，⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。</p>   <p>第3図 ⑥-⑥' 断面の比較結果</p>	

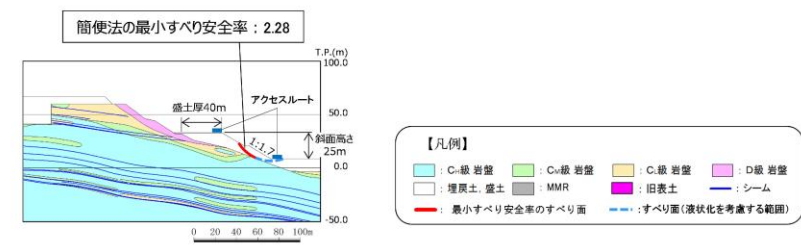
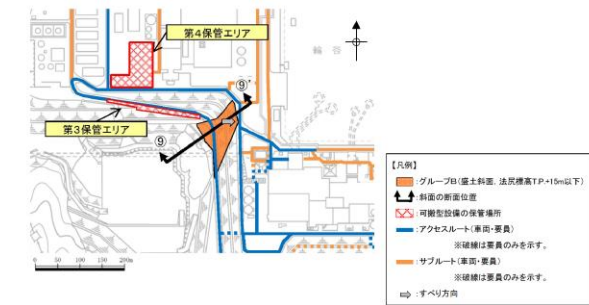
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑦-⑦' 断面】</p> <p>⑦-⑦' 断面の斜面は自然斜面であり、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、⑤-⑤' 断面に比べ、D 級岩盤が分布するが、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。</p> <p>※「防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価」(令和2年2月28日審査会合)で説明した礫質土・粘性土の切取を反映済</p> <p>第4図 ⑦-⑦' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>2. グループBにおける評価対象斜面の選定理由 (詳細)</p> <ul style="list-style-type: none"> 盛土で構成される斜面 グループBの盛土斜面である⑧-⑧'断面及び⑨-⑨'断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。 <p>【⑧-⑧'断面 (評価対象斜面)】</p> <p>⑧-⑧'断面の斜面は盛土斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、⑨-⑨'断面に比べて、盛土厚が100mと厚いこと、斜面高さが高いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>  <p>第5図 ⑧-⑧'断面の比較結果</p>	

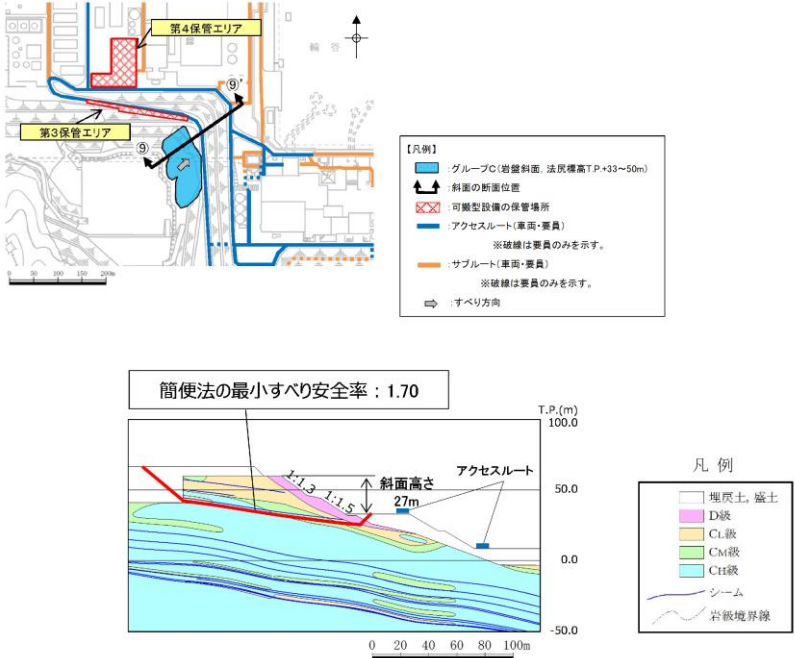
【⑨-⑨' 断面】

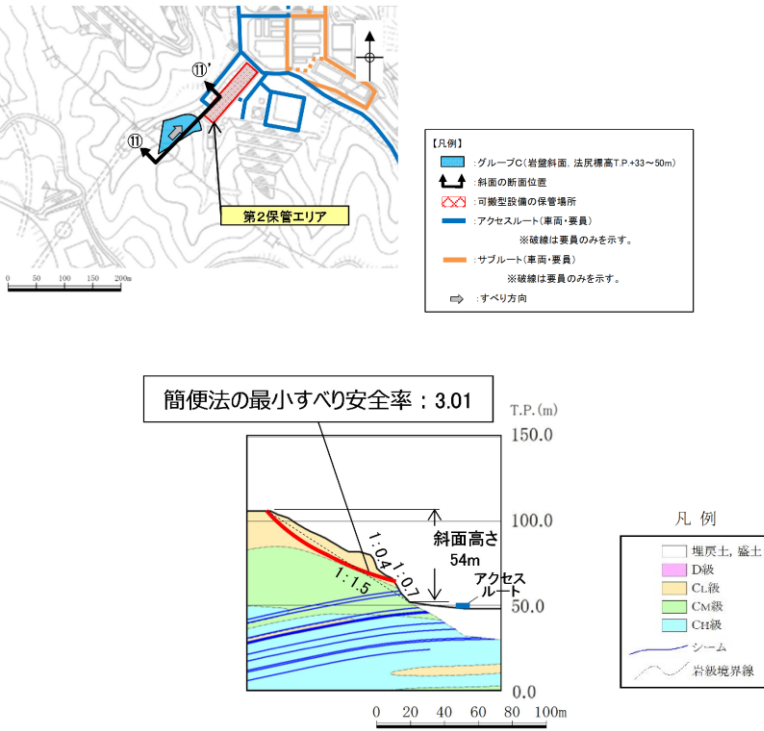
⑨-⑨' 断面の斜面は盛土斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

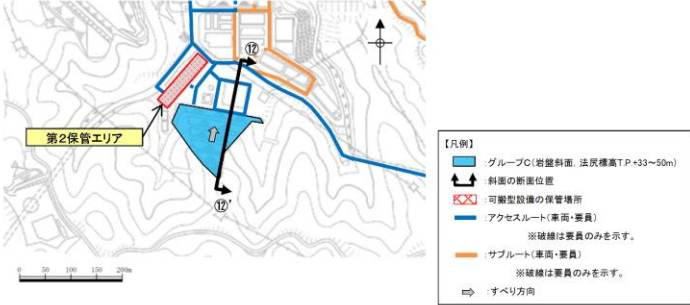
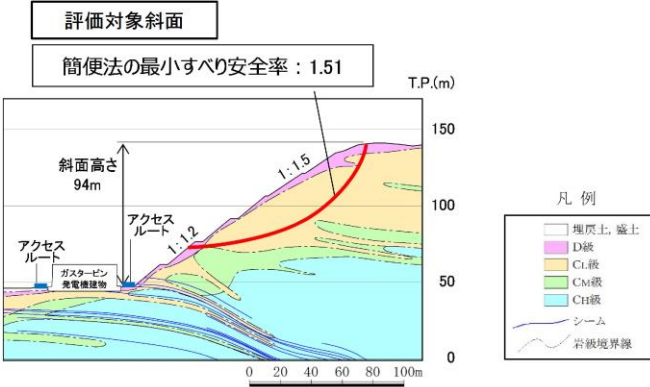
当該斜面は、⑧-⑧' 断面に比べ、勾配が急ではあるが、盛土厚が 40m と薄いこと、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧' 断面の評価に代表させる。

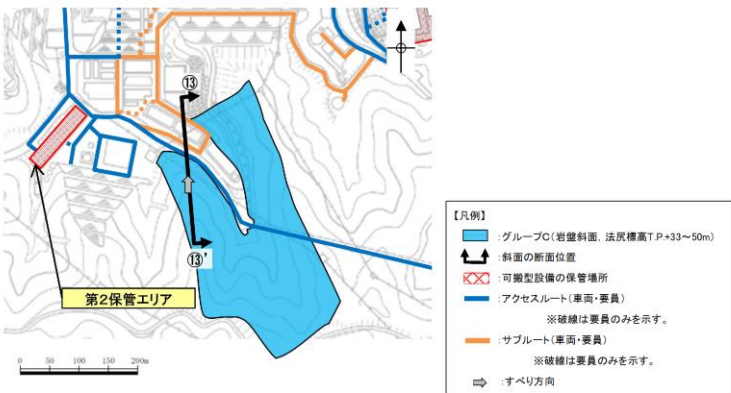
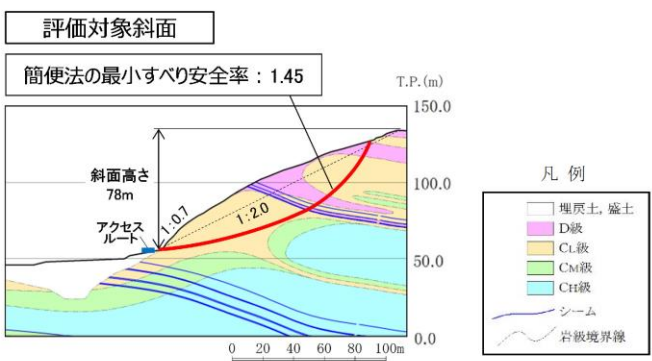


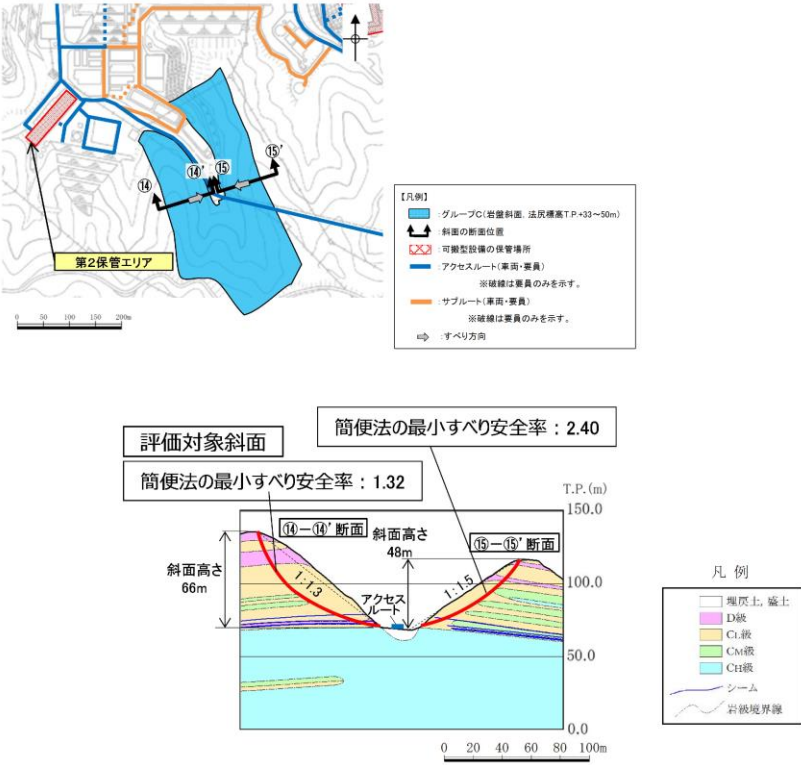
第6図 ⑨-⑨' 断面の比較結果

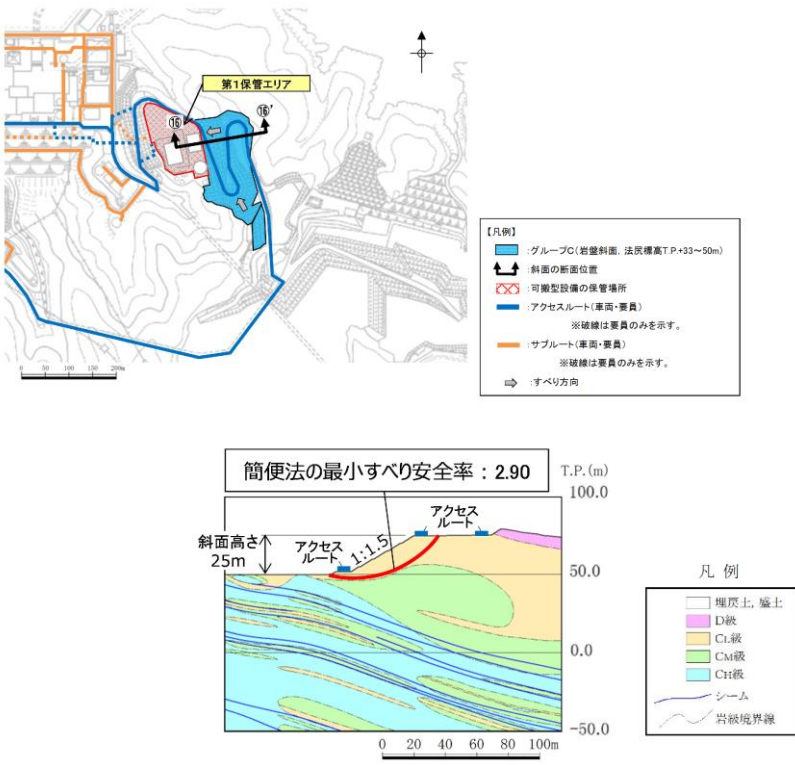
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>3. グループCにおける評価対象斜面の選定理由 (詳細) グループCの岩盤斜面である⑨-⑨' 断面, ⑪-⑪' 断面～⑬-⑬' 断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。</p> <p>【⑨-⑨' 断面】 ⑨-⑨' 断面の斜面は自然斜面であり, 斜面高さが最も高く, 風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。 当該斜面は, ⑫-⑫' 断面に比べ, 斜面高さが低いこと, 斜面の勾配が緩いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから, ⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>第7図 ⑨-⑨' 断面の比較結果</p>	

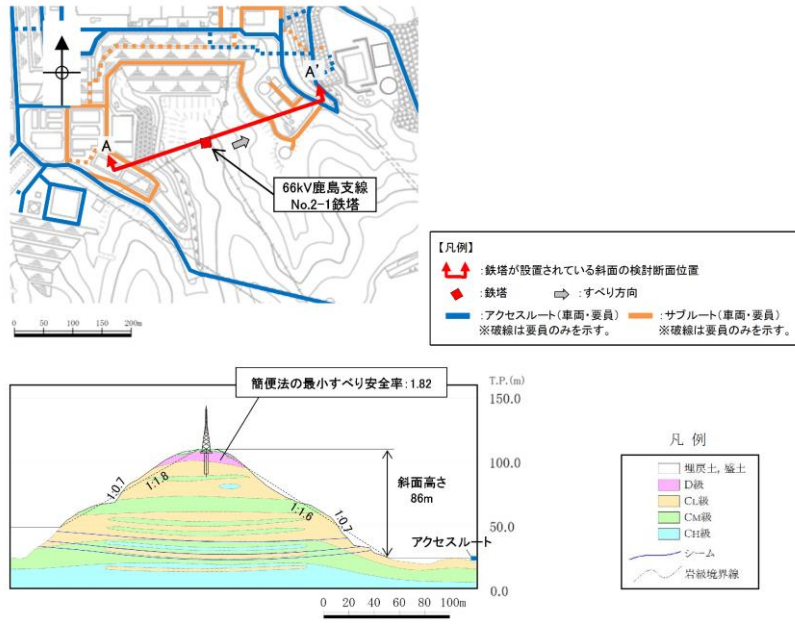
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑪-⑪' 断面】</p> <p>⑪-⑪' 断面の斜面は自然斜面であり，斜面高さが最も高く，風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は，⑫-⑫' 断面に比べ，斜面高さが低いこと，及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから，⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>第8図 ⑪-⑪' 断面の比較結果</p>	

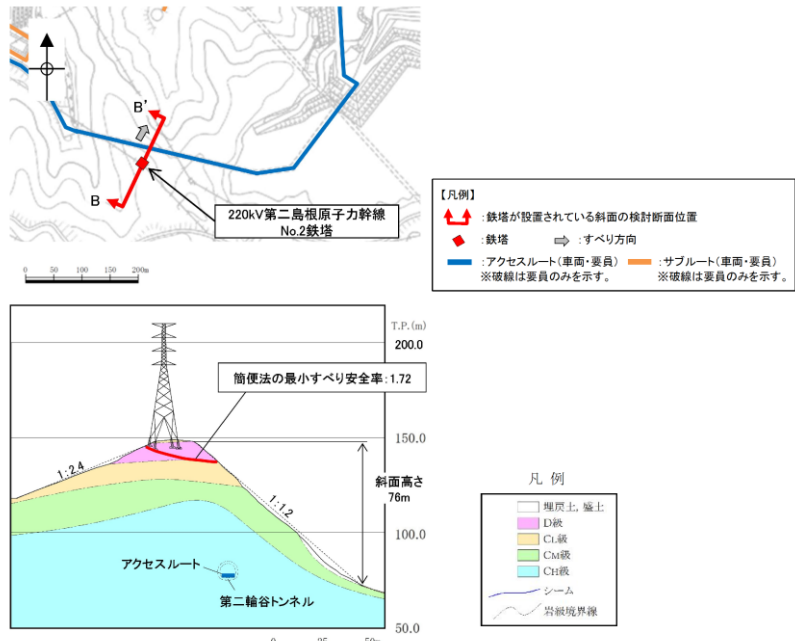
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑫-⑫' 断面 (評価対象斜面)】</p> <p>⑫-⑫' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が分布すること、斜面高さが94mとグループC (T.P.+33m~50m)の斜面で最も高いこと、1:1.2の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>   <p>第9図 ⑫-⑫' 断面の比較結果</p>	

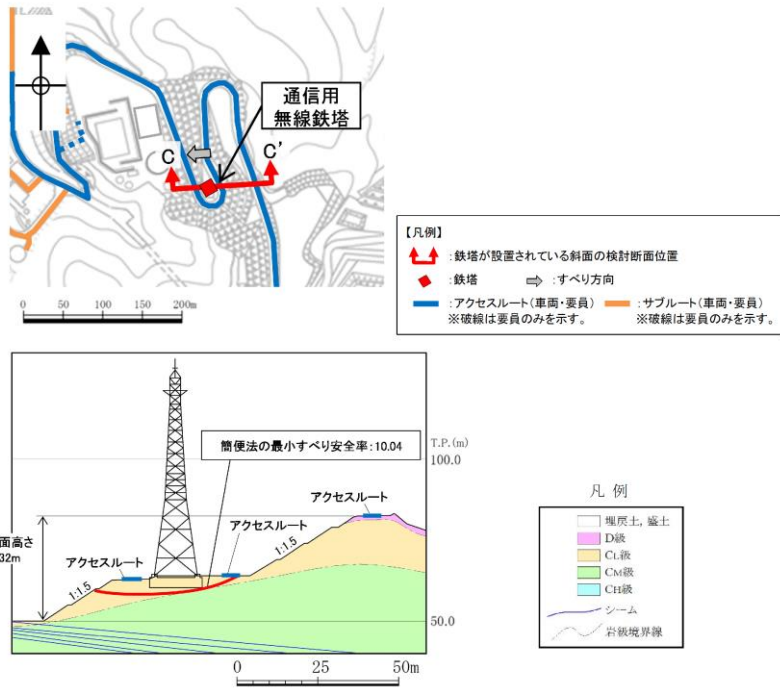
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑬-⑬' 断面 (評価対象斜面)】</p> <p>⑬-⑬' 断面の斜面は自然斜面であり、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、D 級岩盤及び C_L 級岩盤が分布すること、局所的な急勾配部 (1:0.7, C_L 級岩盤) があること、シームが分布すること、及び⑫-⑫' 断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>   <p>第 10 図 ⑬-⑬' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑭-⑭' 断面 (評価対象斜面) 及び⑮-⑮' 断面】</p> <p>⑭-⑭' 断面及び⑮-⑮' 断面の斜面は自然斜面であり、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>⑭-⑭' 断面の斜面は、D 級岩盤及び C_L 級岩盤が分布すること、シームが分布すること、及び⑫-⑫' 断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p> <p>また、⑮-⑮' 断面の斜面は、⑫-⑫' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>第11図 ⑭-⑭' 断面及び⑮-⑮' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【⑩-⑩' 断面】</p> <p>⑩-⑩' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、⑫-⑫' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が 1:1.5 と緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>第 12 図 ⑩-⑩' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>4. 鉄塔が設置されている斜面の断面比較結果 (詳細)</p> <p>鉄塔が設置されている斜面の検討断面であるA-A' 断面～C-C' 断面の比較検討結果の詳細を断面毎に示す。</p> <p>【A-A' 断面 (評価対象斜面)】</p> <p>A-A' 断面の斜面は自然斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が存在すること、斜面高さが最も高いこと、一部 1:0.7 の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>  <p>第13図 A-A' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【B-B' 断面 (評価対象斜面)】</p> <p>B-B' 断面の斜面は自然斜面であり、通常であれば尾根部を通すが、尾根部が概ね同等の標高になっており、傾斜が緩いため、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、最急勾配となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が存在すること、1:1.2の急勾配であること、及びA-A'断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。</p>  <p>第14図 B-B' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>【C-C' 断面】</p> <p>C-C' 断面の斜面は切取斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、勾配が急となるすべり方向に断面を設定した。</p> <p>当該斜面は、A-A' 断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、A-A' 断面の評価に代表させる。</p>  <p>第 15 図 C-C' 断面の比較結果</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について</p> <p>斜面のすべり安定性評価における評価基準値を 1.0 としたことについて、以下の理由から、二次元動的有限要素法解析におけるすべり安全率が 1.0 を上回れば、斜面の安定性は確保できると考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「斜面安定解析入門（社団法人地盤工学会）」^{*1}において、「有限要素法を用いた動的解析ですべり安全率が 1 以上であれば、局所安全率が 1 を下回る所があっても、全体的なすべり破壊は生じないものと考えられる。さらに、このすべり安全率が 1 を下回っても、それが時間的に短い区間であれば、やはり必ずしも全体的すべりに至らないであろう。」と示されている。 ・「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説（国土交通省河川局）に係る参考資料」^{*2}において、等価線形化法による動的解析を用いたすべり安定性の検討において、すべり安全率が 1 を下回る場合にはすべり破壊が発生する可能性があるとして示されている。 ・「道路土工盛土工指針（社団法人日本道路協会）」^{*3}において、「レベル 2 地震動に対する設計水平震度に対して、円弧すべり面を仮定した安定解析法によって算出した地震時安全率の値が 1.0 以上であれば、盛土の変形量は限定的なものにとどまると考えられるため、レベル 2 地震動の作用に対して性能 2 を満足するとみなしてよい。」と示されている。 <p>注) レベル 2 地震動：供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動。</p> <p>注) 性能 2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復がすみやかに行い得る性能。</p> <p>また、解析に当たっては、以下に示す保守的な評価を行っているため、すべり安全率 1.0 は評価基準値として妥当であると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2次元断面による評価であり、現実のすべりブロック（3次元形状）が持つ側方抵抗を考慮していないため、保守的な評価となっている。 ・ 各要素の応力状態より、「引張応力が発生した要素」， 	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>「せん断強度に達した要素」については、せん断抵抗力の算定に用いる強度に残留強度を採用し、健全強度より低下させることで安全側の評価を実施している。</p> <p>※1：社団法人地盤工学会，P81</p> <p>※2：国土交通省 国土技術政策総合研究所，平成 17 年 3 月，P132</p> <p>※3：社団法人日本道路協会，平成 22 年 4 月，P123</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">別紙 (38)</p> <p>敷地の地質・地質構造の特徴及び想定されるリスクについて</p> <p>1. 敷地の地質・地質構造の特徴</p> <p><u>敷地の地質・地質構造として、敷地内の地質構成を第1表に、第四系基底の標高分布及び段丘面区分を第1図に示す。敷地の南部には、主に砂礫、砂及びシルトからなる段丘堆積物(D1層、D2層)が分布し、その上位には砂礫からなる沖積層(Ag2層)が分布する。D1層の分布標高は約21m～約5mであり、上部には厚さ2.5m～3.0m程度の風化火山灰層を伴う。D2層の分布標高は約0～約-14mであり、沖積層下の埋没段丘となっている。敷地北部は久慈川の侵食により形成された凹状の谷となっている。この谷底の標高は約-60mであり、ほぼ平坦な面である。第四系の基底部付近に主として砂礫層(Ag1層)が分布し、その上位には粘土層(Ac層)、砂層(As層)及び礫混じり砂層(Ag2層)が互層状を呈して分布している。最上位には、敷地全体にわたり細粒～中粒の均一な砂からなる砂丘砂層(du層)が分布している。</u></p> <p><u>液状化に伴う不等沈下等を考慮する上で、地質・地質構造の特徴を整理すると、以下の点となる。</u></p> <p><u>①敷地の第四系は、砂層、砂礫層、粘土層からなり、おおむね水平に分布している。</u></p> <p><u>②敷地の北部と南部には、北西-南東方向に延びる岩盤の深度の急変部(領域A及び領域B)が認められ、これに伴う第四系の層厚及び地層構成の変化が認められる。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>(第2図)</u></p>	<p style="text-align: right;">別紙 (32)</p> <p>敷地の地質・地質構造の特徴及び想定されるリスクについて</p> <p>1. 敷地の地質・地質構造の特徴</p> <p><u>第1表に敷地の地質層序表を示す。敷地の地質は、新第三紀中新世の堆積岩類からなる成相寺層及び貫入岩類、並びにそれらを覆う被覆層から構成される。成相寺層は海成層で、下位より下部頁岩部層、火砕岩部層及び上部頁岩部層に区分される。</u></p> <p><u>被覆層は、崖錐・海底堆積物及び盛土からなる。崖錐・海底堆積物は主に礫混じり砂質土及び礫混じり粘性土からなり、約2m～5mの厚さで、斜面中腹や裾部、あるいは谷部等の傾斜面に分布する。また、盛土は1号炉、2号炉、3号炉建設時の埋立地等に分布する。</u></p> <p><u>敷地の被覆層である盛土は、埋戻土(掘削ズリ)と埋戻土(粘性土)に分類している。</u></p> <p><u>埋戻土(掘削ズリ)は、発電所建設時の敷地造成において発生した新第三紀中新世の成相寺層の岩砕が主体となっており、広く分布する。</u></p> <p><u>埋戻土(粘性土)は、護岸建設時に、背面の止水性を担保するために幅20m程度にわたり裏込めしたものである。第1図に被覆層のボーリング柱状図を示す。</u></p> <p><u>敷地の被覆層である崖錐・海底堆積物は、砂礫層として分類している。</u></p> <p><u>対象設備周辺の地層の分布状況について第2図及び第3図に整理した。</u></p> <p><u>埋戻土(掘削ズリ)は、E L+15m以下の敷地において概ね全域にわたって広範囲に分布する。</u></p> <p><u>埋戻土(粘性土)は、1、2号炉北側護岸背面にのみ分布する。</u></p> <p><u>砂礫層は、1号炉東側のE L+15m以下の敷地、3号炉北側のE L+8.5m以下の敷地及び輪谷湾周辺において局所的に分布する。</u></p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、東海第二と同様に敷地の地質・地質構造の特徴及び想定されるリスクについて検討</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>敷地の地質・地質構造の特徴の相違</p>

第1表 敷地内の地質構成

地質時代	地層名	岩層	
第四紀	完新世	du層	砂
		Ag2層	砂礫
		Ac層	粘土
		As層	砂
		Ag1層	砂礫
	更新世	D2c-3層	シルト
		D2s-3層	砂
		D2g-3層	砂礫
		D2c-2層	シルト
		D1g-1層	砂礫
新代三紀	鮮新世	久米層	砂質泥岩

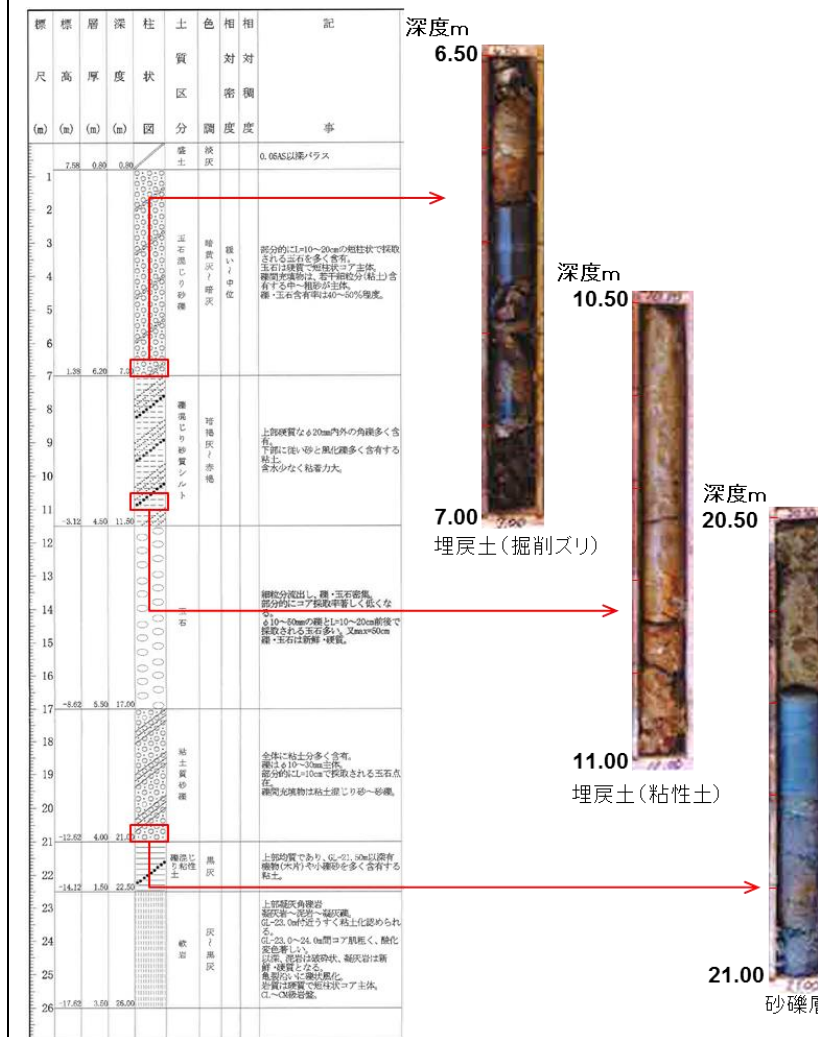
※ ハッチング部が液状化評価の対象



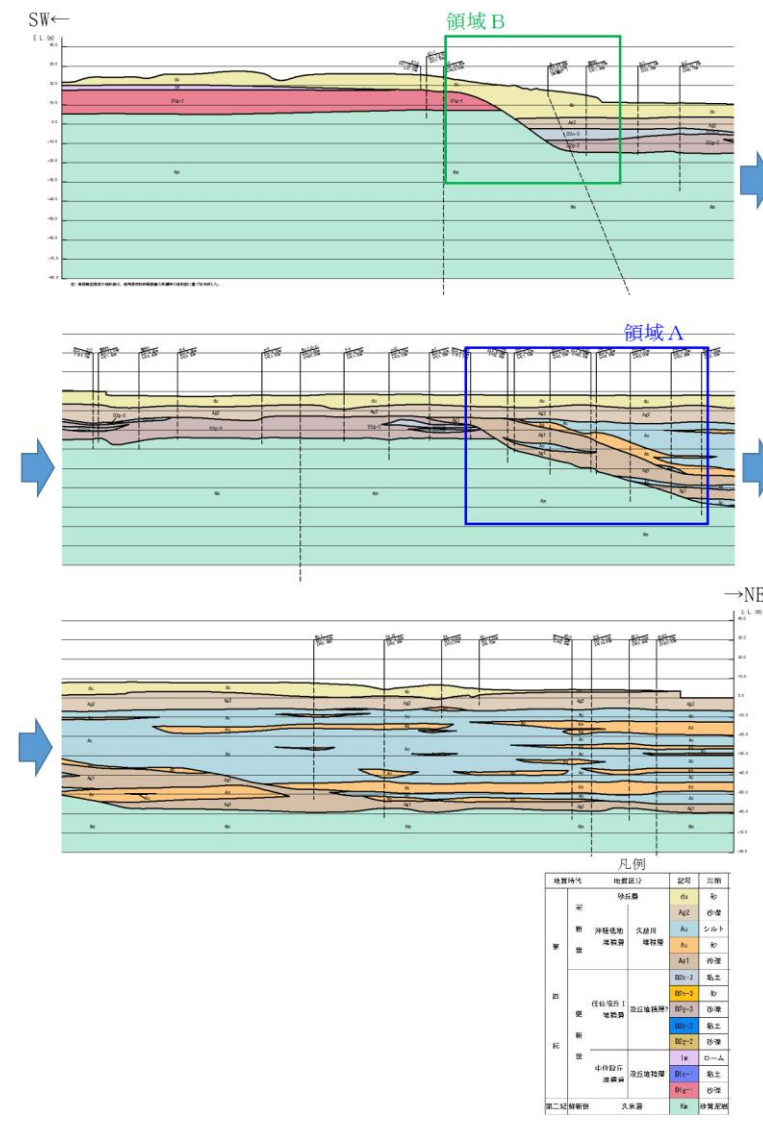
第1図 第四系基底の標高分布及び段丘面区分図

第1表 敷地の地質層序表

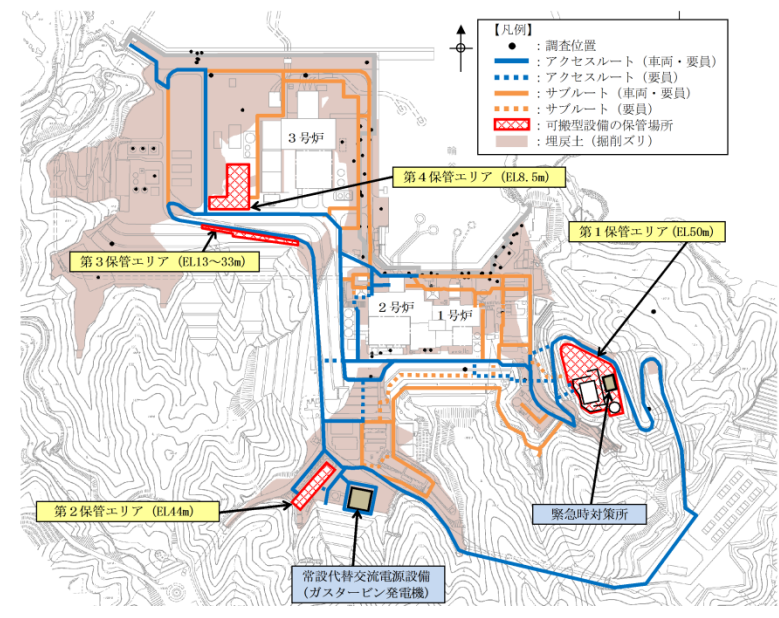
地質時代	地層名	主要構成地質	
第四紀	完新世	被覆層	盛土 埋戻土(掘削ズリ)・埋戻土(粘性土) 崖錐・海底堆積物 礫混じり砂質土・礫混じり粘性土
		中新世	貫入岩類
上部頁岩部層	黒色頁岩		
火砕岩部層	凝灰岩・凝灰角礫岩		
下部頁岩部層	黒色頁岩・凝灰質頁岩		



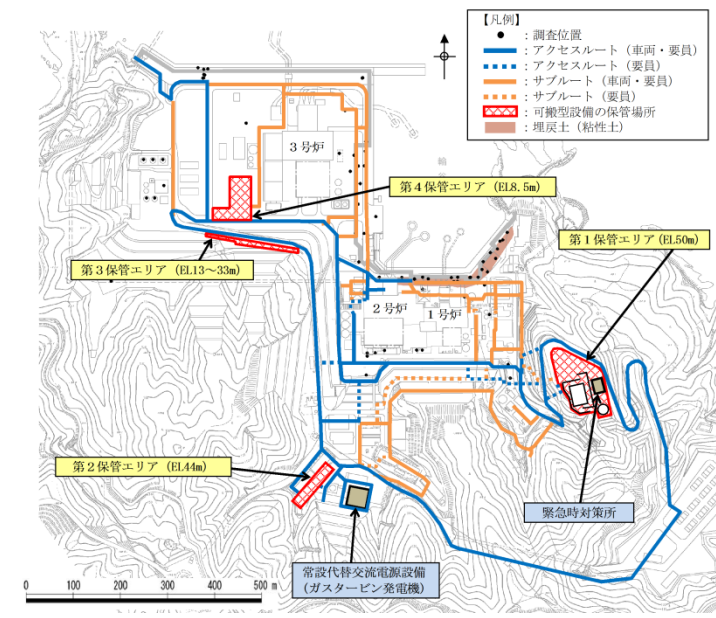
第1図 敷地内の被覆層について



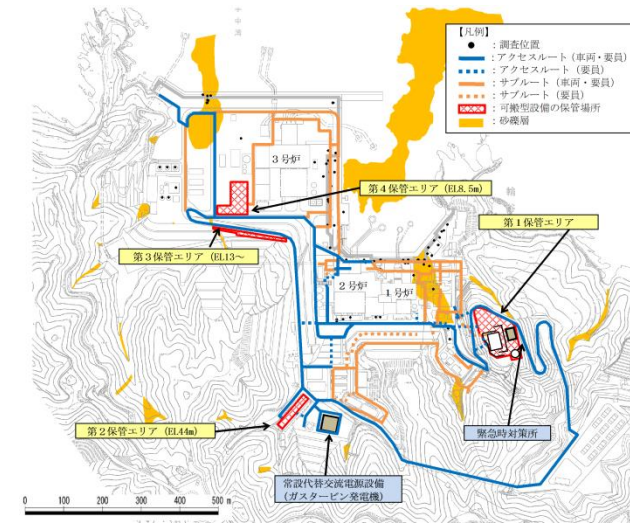
第2図 地質断面図 (①-①'断面)



第2図 敷地の地層分布状況 (平面図)
(a) 埋戻土 (掘削ズリ) 分布図

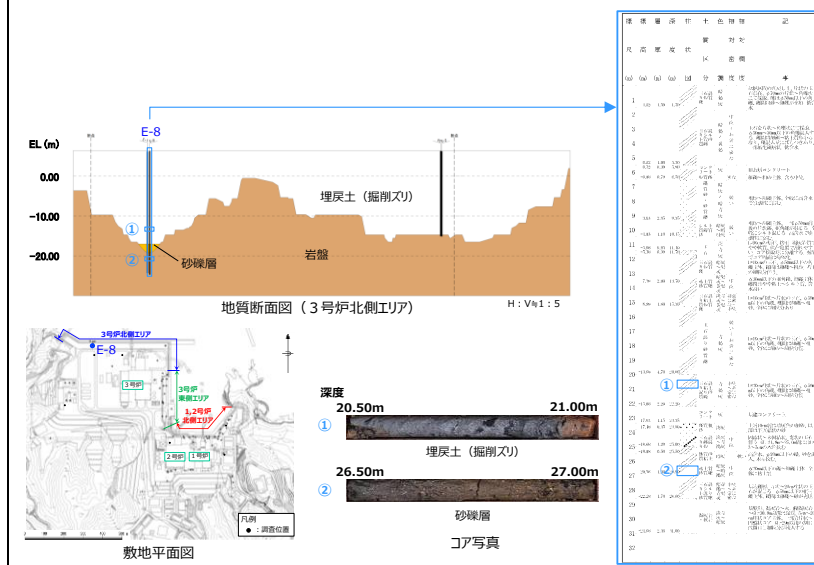


第2図 敷地の地層分布状況 (平面図)
(b) 埋戻土 (粘性土) 分布図



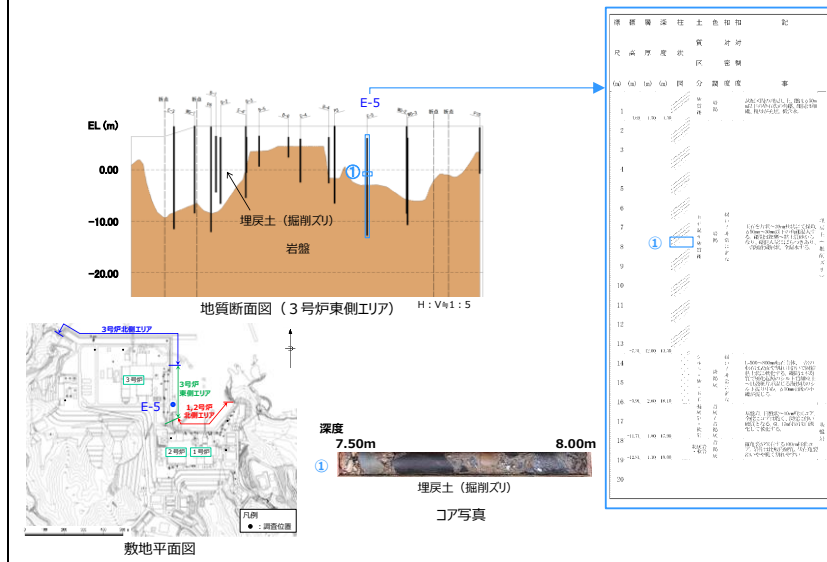
第2図 敷地の地層分布状況 (平面図)

(c) 砂礫層分布図



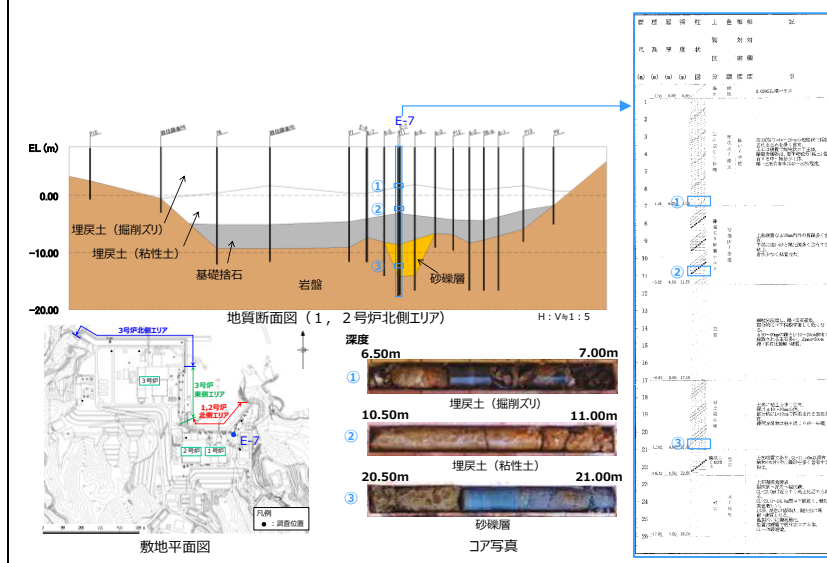
第3図 敷地の地層分布状況 (断面図)

(a) 3号炉北側エリア分布図



第3図 敷地の地層分布状況(断面図)

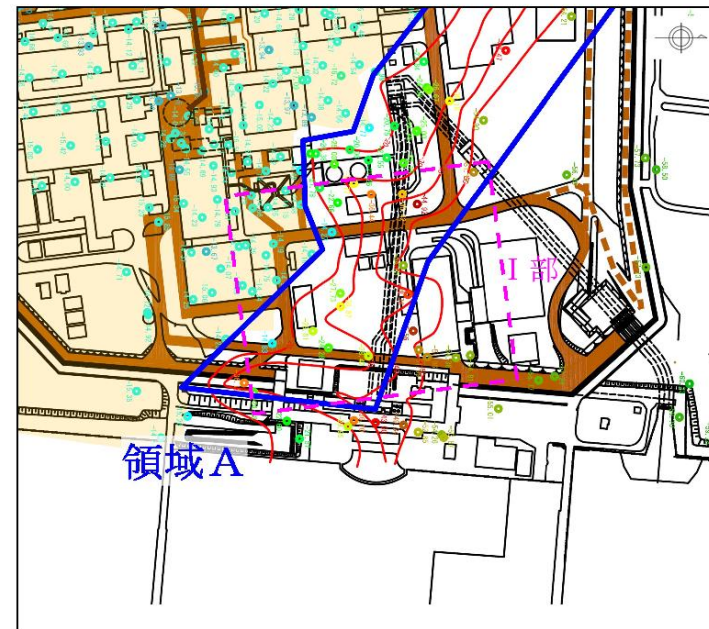
(b) 3号炉東側エリア分布図



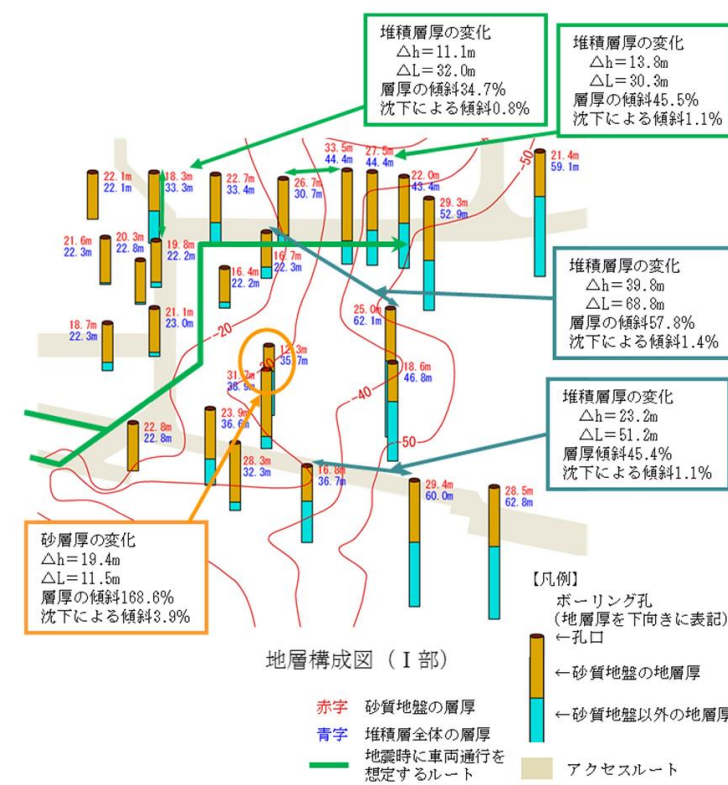
第3図 敷地の地層分布状況(断面図)

(c) 1, 2号炉北側エリア分布図

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>2. 敷地の地質・地質構造の特徴から保管場所・アクセスルートに想定されるリスク</p> <p>敷地の地質・地質構造の特徴に対し、保管場所・アクセスルートにて想定されるリスクを抽出する。</p> <p>①敷地の第四系は、砂層、砂礫層、粘土層からなり、おおむね水平に分布している。</p> <p>a. 重要施設設置において大規模な掘削・埋戻が行われるため、地山と埋戻部の不等沈下が想定される。</p> <p>b. 砂質地盤に液状化を仮定すると噴砂による不陸が想定される。</p> <p>②敷地の北部と南部には、北西－南東方向に延びる岩盤の深度の急変部（領域A及び領域B）が認められ、これに伴う第四系の層厚及び地層構成の変化が認められる。</p> <p>c. 岩盤の傾斜に伴う堆積層厚の変化により、沈下量が場所的に変化することが想定される。</p> <p>d. 岩盤の傾斜部の地層構成の変化により、沈下量が場所的に変化することが想定される。</p> <p>保管場所については、b項が該当することから、その影響を評価する。</p> <p>アクセスルートについては、全ての項目が該当することから、その影響を評価する。</p> <p>3. 岩盤の傾斜に伴う堆積層厚の変化及び岩盤の傾斜部の地層構成の変化の程度の確認</p> <p>岩盤の傾斜に伴う堆積層厚の変化及び岩盤の傾斜部の地層構成の変化の程度が比較的大きい領域Aの東側（取水構造物西側付近：I部）について、堆積層厚及び地層構成（砂質地盤の厚さ）を確認する。第3図に確認箇所位置図を、第4図に堆積層厚及び砂質地盤厚さの分布を示す。</p> <p>岩盤の傾斜に伴う堆積層厚の変化については、層厚変化が大きい場所で約58%（層厚の変化量÷距離）であった。また、砂質地盤の厚さの変化については、層厚変化が大きい場所で約169%（層厚の変化量÷距離）であった。</p>	<p>2. 敷地の地質・地質構造の特徴から保管場所・アクセスルートに想定されるリスク</p> <p>敷地の地質・地質構造の特徴に対し、保管場所・アクセスルートにて想定されるリスクを抽出する。</p> <p>①敷地の被覆層は、埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）、砂礫層からなり、埋戻土（掘削ズリ）が主体的に分布している。</p> <p>a. 発電所建設時において大規模な掘削・埋戻が行われたため、地山と埋戻部の不等沈下が想定される。</p> <p>b. 液状化を仮定すると噴砂による不陸が想定される。</p> <p>②敷地の南側から北側に向けて岩盤の深度が徐々に深くなり、これに伴う被覆層厚及び地層構成の変化が認められる。</p> <p>c. 岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化により、沈下量が場所的に変化することが想定される。</p> <p>保管場所については、b項及びc項が該当することから、その影響を評価する。</p> <p>アクセスルートについては、全ての項目が該当することから、その影響を評価する。</p> <p>3. 岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化の程度の確認</p> <p>岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化について確認する。第4図に岩盤と被覆層との境界部の状況を示す。</p> <p>岩盤と被覆層の境界部では、一般的に第4図のように擦り付ける工夫がなされている。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>敷地の被覆層の相違</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>敷地の岩盤の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、被覆層の全層に沈下を想定しているため、東海第二と同様の沈下は発生しない</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、被覆層の全層に沈下を想定しているため、東海第二と同様の沈下は発生しない</p>



第3図 確認箇所位置図



第4図 堆積層厚及び砂質地盤厚さの分布 (I部)



第4図 岩盤と被覆層との境界部の状況

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">補足 2</p> <p style="text-align: center;">屋外の純水・ろ過水タンク溢水時の影響等について</p> <p>1. 溢水伝播挙動評価について</p> <p>地震によりタンクに大開口が生じ、短時間で大量の水が指向性をもって流出することはないと考えられるが、溢水防護対象設備への影響を評価するため、タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係わる評価条件を保守的な設定を行った上で溢水伝播挙動評価を実施している。</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (19)</p> <p style="text-align: center;">T.P. +11m エリアの屋外タンク溢水時の影響等について</p> <p>1. 溢水伝播挙動評価について</p> <p>地震によりタンクに大開口が生じ、短時間で大量の水が指向性をもって流出することはないと考えられるが、溢水防護対象設備への影響を評価するため、タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係わる評価条件を保守的な設定を行った上で溢水伝播挙動評価を実施している。</p> <p><u>評価の結果、可搬型設備の接続口付近の原子炉建屋（西側）（第1図 地点②）では、タンクからの溢水後、過渡的に約160cmの浸水深となるが、数分後には10cm程度の浸水深となること、また、可搬型設備の接続口付近の原子炉建屋（東側）（第1図 地点⑤）は浸水深が数cmであることが確認されている。（評価概要は、下記の「参考：内部溢水審査資料記載内容の抜粋」に記載）</u></p> <p>(1) 評価結果</p> <p>評価結果として得られた代表箇所における溢水深の時刻歴を第1図に示す。</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (33)</p> <p style="text-align: center;">屋外タンク溢水時の影響等について</p> <p>1. 溢水伝播挙動評価</p> <p>地震によりタンクに大開口が生じ、短時間で大量の水が流出するようなことはないと考えられるが、溢水防護対象設備への影響を評価するため、タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係る評価条件を保守的に設定した上で、溢水伝播挙動評価を実施している。</p> <p><u>（評価概要は、第9条「溢水による損傷の防止等」において説明）</u></p> <p>1.1 評価の条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水源となるタンクを表現し、地震による損傷をタンク側板が瞬時に消失するとして模擬する。</u> ・<u>構内排水路による排水機能及び敷地外への排出は期待しない。</u> ・<u>輪谷貯水槽（東1 / 東2）は基準地震動S_sによって生じるスロッシングによる溢水量（時刻歴）を模擬する。</u> ・<u>3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンクから第4保管エリアまでの伝播経路上の2m程度の壁は評価モデルに考慮しない。</u> <p>1.2 評価結果</p> <p>溢水伝播挙動評価による評価の結果として得られた溢水伝播挙動を第1図に示す。また、浸水深の時系列データの抽出地点を第2図に、抽出地点毎の浸水深の時系列データを第3～12図に示す。</p>	<p>・評価手法の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、輪谷貯水槽（東1 / 東2）の基準地震動S_sによるスロッシング水を考慮した上で、敷地全体に配置されている溢水源とする屋外タンク等の保有水全量が流出するものとして模擬し評価。</p> <p>柏崎6/7及び東海第二は、合算体積を持った一つの円筒タンクを模擬し、建屋に指向性を持って流出するよう模擬</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>柏崎6/7は、3.その他の評価結果にまとめて記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) <u>6号及び7号炉への影響について</u></p> <p>評価の結果、7号炉原子炉建屋北側の可搬型設備接続口付近(第2図 Point3)では、タンクからの溢水後、過渡的に約150cmの浸水深となるが、数分後には20cm以下の浸水深となること、また、同建屋南側の可搬型設備接続口付近(第2図 Point1)はほとんど浸水深がないことが確認されている。</p> <p>(評価概要は、下記の「参考：溢水審査会合説明資料記載内容の抜粋」に記載)</p> <p>(2) <u>5号炉東側保管場所及び5号炉東側第二保管場所への影響について</u></p> <p>溢水伝播挙動評価は、6号及び7号炉の周辺に着目した解析に基づくものであり、浸水防護重点化範囲のうち、5号炉東側保管場所及び5号炉東側第二保管場所は解析モデルの範囲外に位置する。しかしながら解析モデルの範囲外においては解析に影響を与える水源がないことから、これらの浸水防護重点化範囲に対する浸水範囲、浸水量の評価も6号及び7号炉の周辺に着目した評価に含まれるものと考えられる。本評価では、5号炉側(第2図 Point6)はほとんど浸水深がないことが確認されている。</p> <p>(評価概要は、下記の「参考：溢水審査会合説明資料記載内容の抜粋」に記載)</p>		<p>(1) <u>2号炉への影響について</u></p> <p>評価の結果、2号炉原子炉建物南側の可搬型設備接続口付近(第3図地点①)では、タンクからの溢水後、最大で約18cmの浸水深となること、また、同建物西側の可搬型設備接続口付近(第4図地点②)はほとんど浸水深がないことが確認されている。</p> <p>(2) <u>保管場所への影響について</u></p> <p>第1～3保管エリアについては、最大浸水深が約0cmであり、可搬設備の機関吸排気口高さより低く、可搬設備に影響はない。</p> <p>第4保管エリアについては、可搬設備の機関吸排気口高さの最低値22cmに対し、最大浸水深が約21cmであり、可搬設備の機関吸排気口高さより低く、可搬設備に影響はない。機関吸排気口高さは、最大浸水深に対し裕度が小さいが、最大浸水深となる溢水は、第4保管エリア近傍にある大型タンク(3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンク)からの溢水の影響が支配的であるため、「1.1評価の条件」に示す条件を踏まえると以下のとおり溢水影響軽減効果を考慮していないことから実現象における溢水水位は、溢水伝播挙動評価の最大浸水深よりも低くなると考えられる。第4保管エリア近傍の溢水の伝播挙動を第13図に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大型タンク(3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンク)から第4保管エリアまでの伝播経路上には溢水伝播挙動評価では評価モデルに考慮していない2m程度の壁がある。実現象においてこの壁は、溢水の伝播を阻害する。なお、当該壁が損壊することを想定した場合においても、がれきにより溢水の伝播を阻害する。 大型タンク(3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンク)から第4保管エリアまでの伝播経路上には溢水伝播挙動評価では評価モデルに考慮していない敷 	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、3.溢水による接続口へのホース等接続作業への影響についてに記載</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>評価結果による浸水深さの相違</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、解析における保守性と実現象との関係について記載</p>

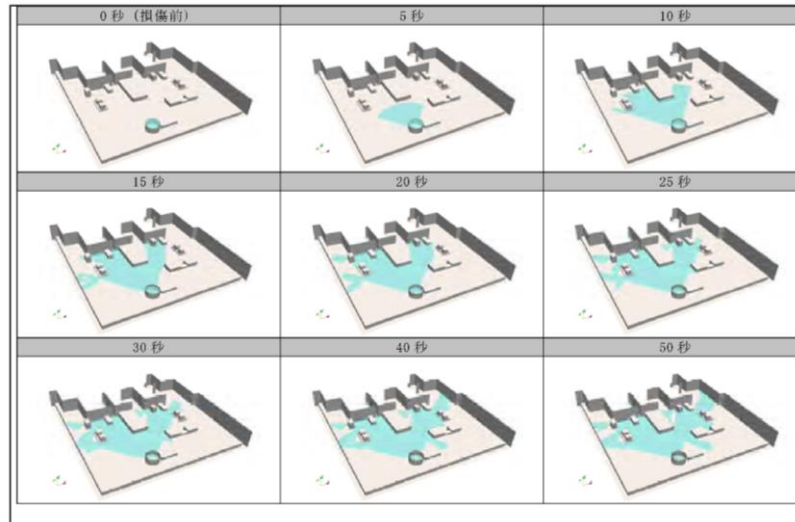
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="976 625 1650 894" style="border: 1px solid black; height: 128px; width: 227px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="937 898 1685 1577"> </div> <p data-bbox="1077 1602 1552 1633" style="text-align: center;">第1図 代表箇所における浸水深時刻歴</p>	<p data-bbox="1813 212 2487 331"><u>地内に設けられた排水路がある。実現象においてタンクからの溢水は、この排水路を通じて北側の排水設備へ向けて流下する。</u></p> <p data-bbox="1783 390 2487 468"><u>屋外タンクからの溢水による保管場所に対する影響評価結果を第1表に示す。</u></p>	<p data-bbox="2516 390 2778 825"> <ul style="list-style-type: none"> ・評価方法の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、溢水源となる屋外タンク等を選定し、敷地全体をモデル化した上で流動解析を実施。 柏崎6/7は、当該プラント周辺に着目した解析を実施 </p> <p data-bbox="2516 1602 2798 1812"> <ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、1.2評価結果 第1～12図に記載 </p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 作業の成立性</p> <p>タンクから溢水が発生した場合には、タンク周辺の空地が平坦かつ広大であり周辺道路等を自然流下し拡散するものと考えられるが、過渡的に約 150cm の浸水深となる 7 号炉原子炉建屋北側であっても数分程度で可搬型設備がアクセス可能な浸水深となること、同建屋北側接続口付近がアクセスできない場合であっても同建屋南側接続口付近はアクセス可能であることから、事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はないと考える。</p> <p>また、溢水流路上の設備等が損壊し、がれきの発生が想定されるが、迂回又は重機にて撤去することにより、アクセスルート確保への影響はないと考える。</p> <p>なお、溢水流路に人員がいる場合も想定されるが、安全を最優先し、溢水流路から待避することにより、人身への影響はないと考えられる。</p>	<p>2. 作業の成立性</p> <p>タンクから溢水が発生した場合には、タンク周辺の空地が平坦かつ広大であり周辺道路等を自然流下し拡散するものと考えられるが、アクセスルートが過渡的に約 50cm の浸水深となる多目的タンク前（第 1 図 地点④）であっても数分程度で可搬型設備がアクセス可能な浸水深となること、その他の箇所はさらに浸水深が低く、アクセス可能であることから、事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はないと考える。</p> <p>また、溢水流路上の設備等が損壊し、がれきの発生を想定した場合でも、重機にて撤去することにより、アクセスルート確保への影響はないと考える。</p> <p>なお、溢水流路に人員がいる場合を想定しても、安全を最優先し、溢水流路から退避することにより、人身への影響はないと考えられる。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <参考：内部溢水審査資料記載内容の抜粋> ■溢水伝播挙動評価条件 ○T.P. +11mの屋外タンク（多目的タンク、原水タンク、ろ過水貯蔵タンク、純水貯蔵タンク）を代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとして表現し、地震による損傷をタンク下端から 1m かつ円弧 180 度分の側板が瞬時に消失するとして模擬する ○溢水防護対象設備を内包する建屋に指向性を持って流出するよう、消失する側板を建屋側の側板とする ○流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず、敷地を平坦面で表現するとともに、その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する ○構内排水路による排水機能や地盤への浸透は考慮しない </p>	<p>2. 作業の成立性</p> <p>屋外タンクから溢水が発生した場合には、タンク周辺の空地が平坦かつ広大であり周辺道路等を自然流下し拡散するものと考えられるが、最大約 100cm の浸水深となるルート上（第 9 図地点⑦）であっても敷地形状により管理事務所東側道路から E L 8.5m エリアへ向けて流下するため、10 分後には可搬型設備がアクセス可能な浸水深となること、可搬型設備接続口付近を含むその他の抽出地点においては常に可搬型設備がアクセス可能な浸水深であることから、事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はない。</p> <p>また、溢水流路上の設備等が損壊し、がれきの発生が想定されるが、迂回又は重機にて撤去することにより、アクセスルート確保への影響はない。</p> <p>なお、溢水流路に人員がいる場合も想定されるが、安全を最優先し、溢水流路から待避することにより、人身への影響はない。</p>	<p>備考</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 評価結果による浸水深の相違</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 東海第二における内部溢水審査資料の掲載</p>

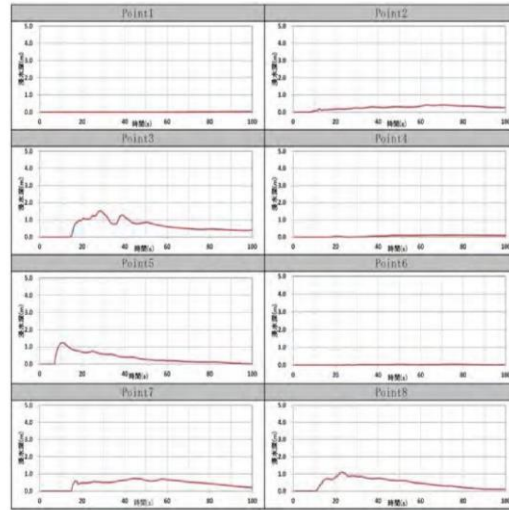
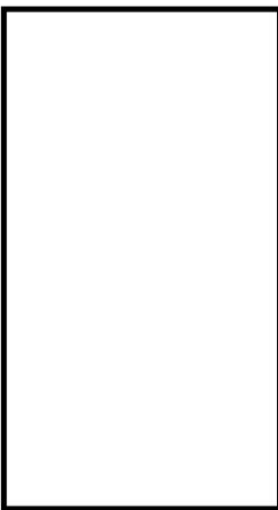
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. その他</p> <p><u>5号炉東側保管場所及び5号炉東側第二保管場所では有意な浸水は生じないものと考えられるが、保管する可搬型設備については、保守的に地表面上30cm (T.M.S.L+12.3m)の浸水が生じるものと想定し、必要な対策を実施する。</u></p> <p><参考：溢水審査会合説明資料記載内容の抜粋></p> <p>■溢水伝播挙動評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ○四つのタンク (No.3 及び No.4 純水タンク, No.3 及び No.4 ろ過水タンク) を代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとして表現し、地震による損傷をタンク下端から1m かつ円弧90度分の側板が瞬時に消失するとして模擬する ○溢水防護対象設備を内包する建屋に指向性を持って流出するように、消失する側板を建屋側の側板とする ○流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず、敷地を平坦面で表現するとともに、その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する ○構内排水路による排水機能は期待しない 			<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、対象となる屋外タンク等を選定し、敷地全体をモデル化した上で流動解析を実施しており、評価結果より溢水による保管場所への影響はない</p>

■評価結果

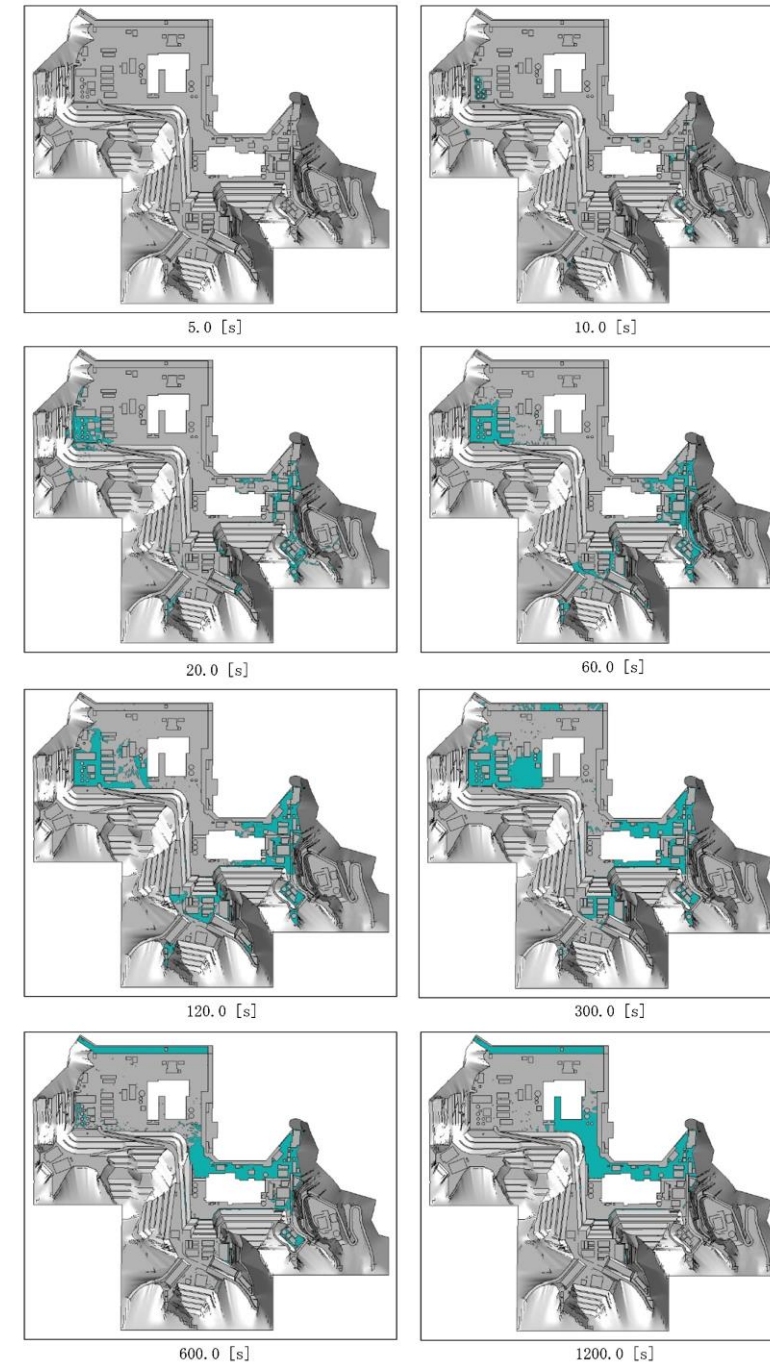
評価の結果として得られた溢水伝播挙動を第1図に、また代表箇所における浸水深の時刻歴を第2図に示す。



第1図 屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動



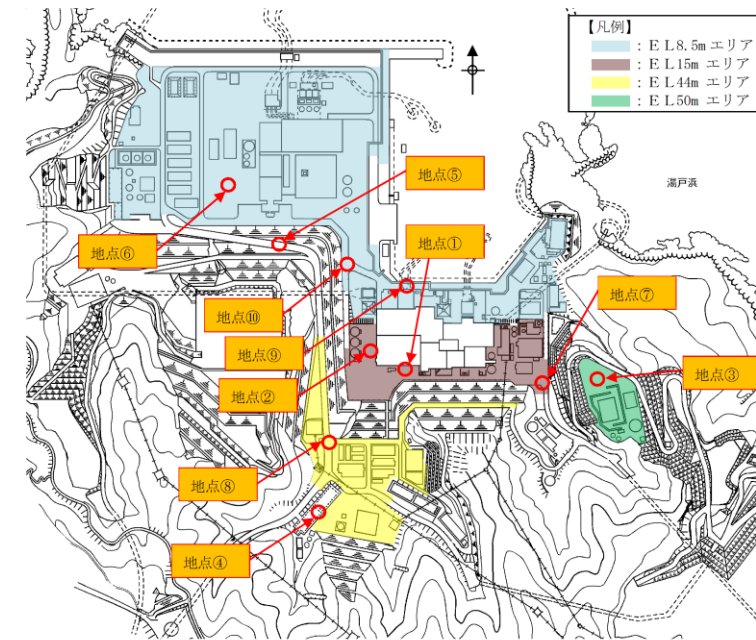
第2図 代表箇所における浸水深時刻歴



第1図 屋外タンクの溢水伝播挙動

・設備の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
プラントの相違に伴う評価結果の相違

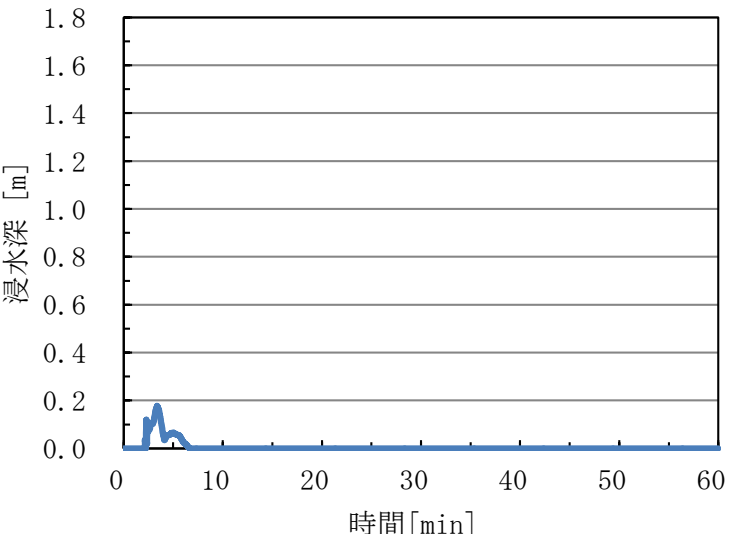
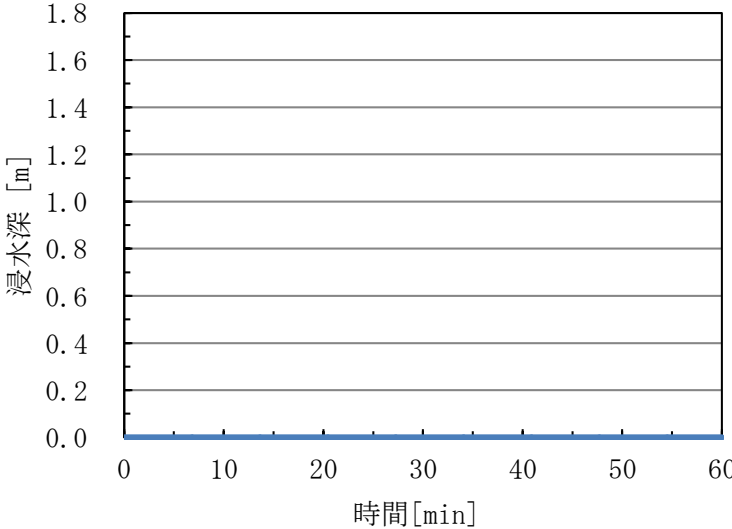
・記載方針の相違
【柏崎6/7】
島根2号炉は、1.2評価結果 第1~12図に記載

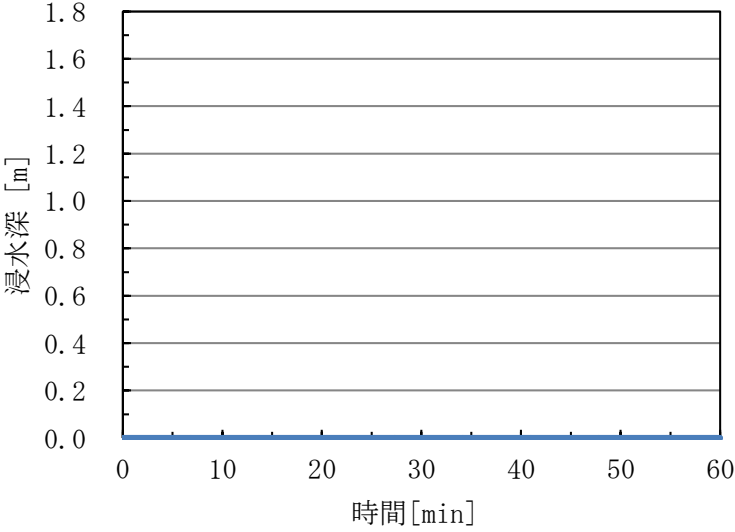
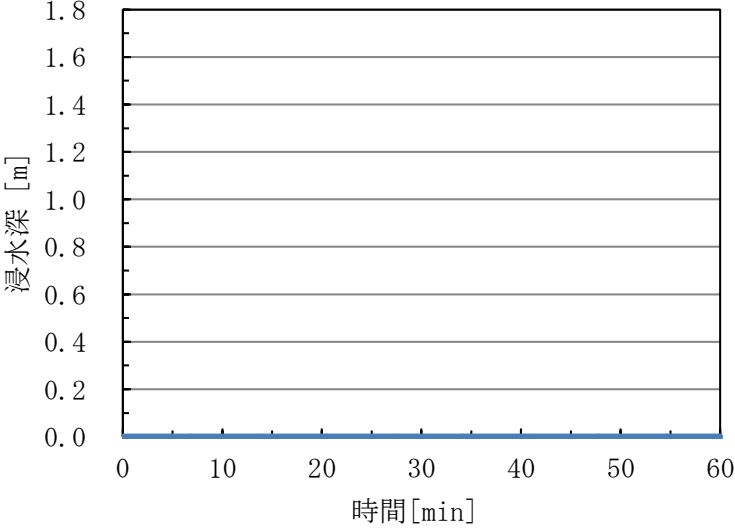


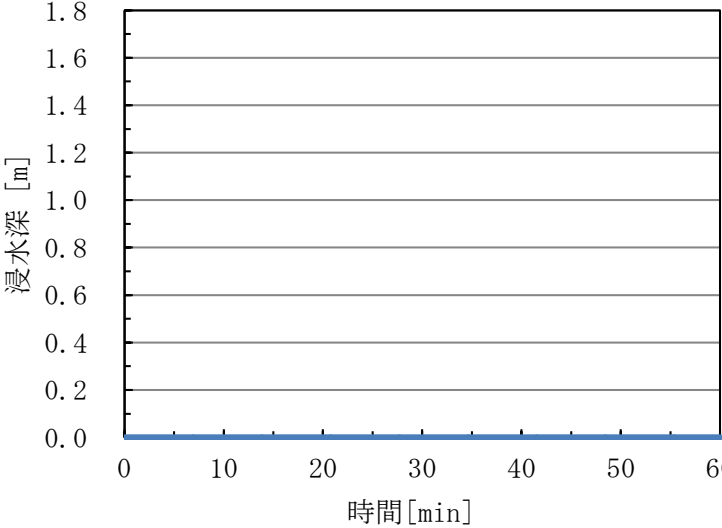
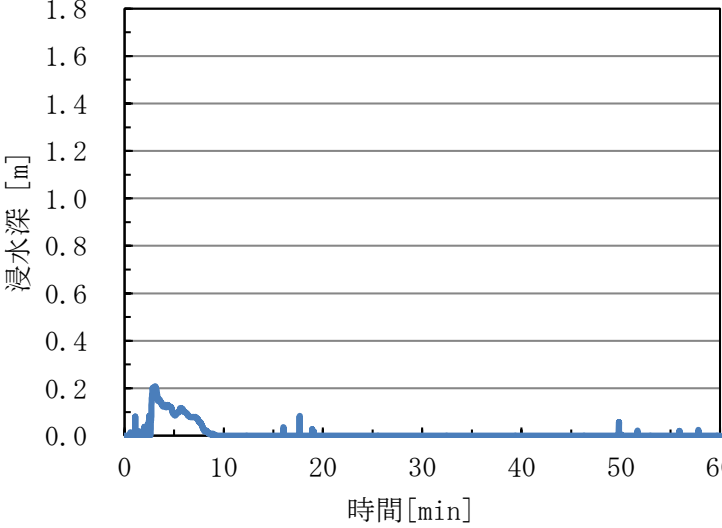
(抽出地点の標高)

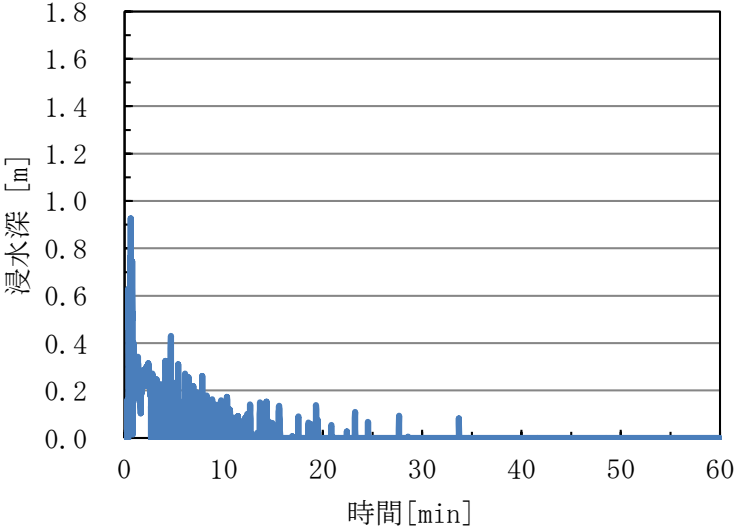
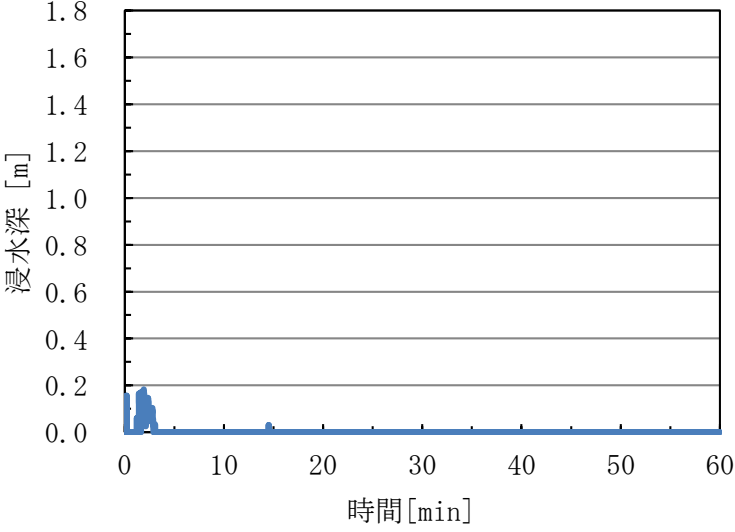
地点	標高
地点①	E L 15m
地点②	E L 15m
地点③	E L 50m
地点④	E L 53. 3m
地点⑤	E L 31m
地点⑥	E L 8. 5m
地点⑦	E L 15m
地点⑧	E L 44m
地点⑨	E L 8. 5m
地点⑩	E L 8. 5m

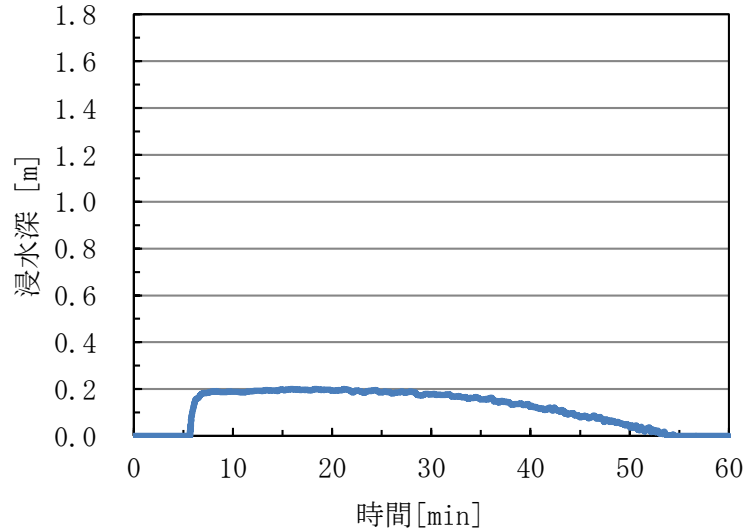
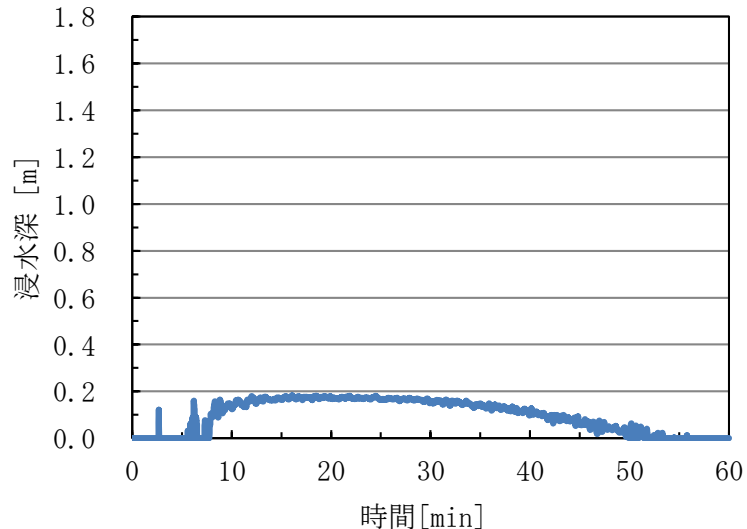
第2図 浸水深の時系列データの抽出地点

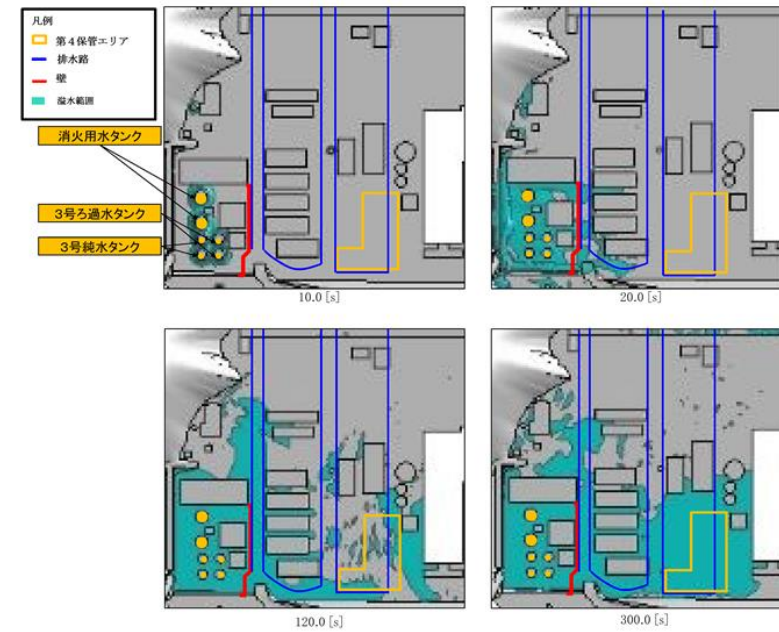
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1855 745 2359 787">第3図 浸水深の時系列データ (地点①)</p>  <p data-bbox="1855 1375 2359 1417">第4図 浸水深の時系列データ (地点②)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1852 747 2353 779"><u>第5図 浸水深の時系列データ (地点③)</u></p>  <p data-bbox="1852 1377 2353 1409"><u>第6図 浸水深の時系列データ (地点④)</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1855 793 2350 829">第7図 浸水深の時系列データ (地点⑤)</p>  <p data-bbox="1855 1423 2350 1459">第8図 浸水深の時系列データ (地点⑥)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1855 745 2359 781">第9図 浸水深の時系列データ (地点⑦)</p>  <p data-bbox="1855 1375 2359 1411">第10図 浸水深の時系列データ (地点⑧)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1840 745 2359 787">第11図 浸水深の時系列データ (地点⑨)</p>  <p data-bbox="1840 1417 2359 1459">第12図 浸水深の時系列データ (地点⑩)</p>	



第13図 第4保管エリア近傍の溢水の伝播挙動

第1表 保管場所に対する影響評価結果

保管場所	影響評価結果
第1保管エリア	エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第5図地点③)
第2保管エリア	密閉式貯水槽上部であり、周囲に溢水源が存在せず、エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第6図地点④)
第3保管エリア	周囲に溢水源が存在せず、エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第7図地点⑤)
第4保管エリア	エリア内の最大浸水深は約21cmとなり、可搬型設備等の機関吸気口及び排気口高さ以下である。 (第8図地点⑥)

・記載方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉は、解析における保守性と実現象との関係について記載

・評価結果の相違
【柏崎6/7】
保管場所に対する影響評価結果の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4. <u>溢水時によるフィルタベント現場操作等への影響について</u></p> <p>(1) <u>原子炉格納容器圧力逃がし装置内の水による溢水の影響</u></p> <p><u>原子炉格納容器圧力逃がし装置（フィルタベント）の現場操作や計器の確認について、原子炉建屋内及び屋外での操作がある。</u></p> <p><u>原子炉格納容器圧力逃がし装置自体は、基準地震による破損の影響はなく、操作場所は地震の溢水による影響は受けない。</u></p> <p><u>万一、原子炉格納容器圧力逃がし装置使用後に漏えいが発生した場合でも</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・遮蔽壁を設ける等、原子炉格納容器圧力逃がし装置外部へ水が漏えいしない設計としており、漏えい水をドレン移送ポンプでサプレッション・チェンバへ移送可能であること。</u> <u>・ドレン移送ポンプは、軸封部からの漏えいのない構造であるキャンドモータポンプを用いており、堰や鉄板遮蔽を設置していること。</u> <u>・ドレン移送ポンプから原子炉建屋までの屋外配管は、可撓性のあるメタルホースを用い、フレキシブルホースによる二重管構造としており、埋設U字溝内に格納の上鉄板遮蔽蓋を設置していること。</u> <p><u>等、原子炉格納容器圧力逃がし装置からの漏えい対策、被ばく低減対策を講じている。</u></p> <p><u>なお、格納容器ベント後の現場の操作としては、「フィルタ装置水位調整（水抜き）」、「フィルタ装置スクラバ水 pH 調整」、「ドレン移送ライン N2 パージ」、「ドレンタンク水抜き」の作業があるが、これらの操作に伴う被ばく量を評価し、緊急時作業に係る線量限度 100mSv に照らしても作業可能であることを確認している。（柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 重大事故等対処設備について 別添資料-1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置について））</u></p>			<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、中央制御室操作若しくは原子炉建物内弁操作であり、フィルタベント設備付近での作業はない。</p> <p>なお、島根 2号炉はフィルタベント設備が地下格納槽内に位置しており、屋外作業に影響なし</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) <u>その他屋外タンク等の水による溢水の影響</u></p> <p><u>その他の溢水源について、原子炉建屋内のアクセス性については、地震随伴内部溢水の影響評価を行っており、問題ないことを確認している。(本文 5.(4)参照)</u></p> <p><u>屋外の操作については、フィルタベント遮蔽壁周辺の非管理区域における溢水評価を行っており(第2図におけるPoint7,及びPoint8が該当)、過渡的に水位が上昇するが、屋外の溢水による影響はないことを確認している。</u></p> <p><u>また、現場計器については、一部、原子炉格納容器圧力逃がし装置の附室壁面内に設置されているが水密化されており、当該エリアは溢水による影響を受けない。</u></p> <div data-bbox="219 751 845 1186" style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 200px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">第3図 屋外操作場所</p>	<p>3. <u>溢水による接続口へのホース等接続作業への影響について</u></p> <p>3.1 <u>接続口に対する溢水の影響</u></p> <p><u>有効性評価における屋外の現場操作として、接続口への可搬型設備の接続操作がある。</u></p> <p><u>東側及び西側接続口周辺は、屋外タンク等の溢水評価を行っており(第1図 地点②及び⑤が該当)、東側接続口近傍の地点⑤ではほとんど水位が上昇せず、接続口まで至らないため屋外タンク等の溢水の影響を受けない。また、西側接続口近傍の地点②では過渡的に水位が上昇するが、上蓋に止水処置を施すため、屋外タンク等の溢水の影響を受けない。高所東側接続口及び高所西側接続口は、高所に設置することから屋外タンク等の溢水の影響を受けない。(別紙(9)参照)</u></p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、2.作業の成立性に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">別紙 (1)</p> <p style="text-align: center;">外部事象の抽出について</p> <p>1. 設計上考慮する外部事象の抽出 東海第二発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生しうる事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、類似性、随伴性から整理を行い、地震、津波を含めた 78 事象（自然現象 55 事象、外部人為事象 23 事象）を抽出した。 その結果及び海外文献を参考に策定した評価基準に基づき、より詳細に検討すべき外部事象について評価及び選定を実施した。</p> <p>1.1 外部事象の収集 「設置許可基準規則」の解釈第六条 2 項及び 8 項において、「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）」と「安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象」として、以下のとおり例示されている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） （中略） 2 第 1 項に想定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。 （中略） 8 第 3 項に規定する「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。</p> </div> <p>想定される自然現象及び想定される外部人為事象について網羅的に抽出するための基準等については、国外の基準として「Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (IAEA, April 2010)」を、また外部人為事象を選定する観点から「DIVERSE</p>	<p style="text-align: right;">別紙 (34)</p> <p style="text-align: center;">外部事象の抽出について</p> <p>1. 設計上考慮する外部事象の選定 島根原子力発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生し得る事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、自然現象55事象、人為事象23事象を抽出した。</p> <p>その上で、地震、津波を除く各事象に対し、海外文献を参考に策定した評価基準に基づき評価を実施し、設計上考慮する外部事象を選定した。</p> <p>(1) 外部事象の収集</p> <p>発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。設計上考慮する外部事象について網羅的に抽出するために国内外の基準等を収集した。 次に挙げる資料から、国内における規制（資料①、②）で取</p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は、外部事象抽出の考え方について、本文「2. 概要」に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)」、日本の自然現象を網羅する観点から「日本の自然災害(国会資料編纂会 1998年)」を参考にした。これらの基準等に基づき抽出した想定される自然現象を第1表に、想定される外部人為事象を第2表に示す。</p> <p>なお、その他にNRCの「NUREG/CR-2300 PRA Procedures Guide (NRC, January 1983)」等の基準も事象収集の対象としたが、これら追加した基準の事象により、「(3) 設計上考慮すべき想定される自然現象及び外部人為事象の選定結果」において選定される事象が増加することはなかった。</p>	<p>り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めたPRAについてのガイド(資料③)やIAEAが定めたガイド(資料④)に取り上げている事象を抽出した。</p> <p>① 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306193号 原子力規制委員会決定)</p> <p>② 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306194号 原子力規制委員会決定)</p> <p>③ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983</p> <p>④ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例(資料⑤)や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料⑥)、また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案されたFLEX(多様かつ柔軟な対応方策)や大規模損壊事象を取り上げている米国NEIのガイド等(資料⑦、⑧、⑨)で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>⑤ 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年</p> <p>⑥ ASME/ANS RA-S-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>⑦ DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August2012)</p> <p>⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline(NEI-06-12 December 2006)-2011.5 NRC公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014年12月</p> <p>以上の①～⑨の資料より、外部事象78事象(自然現象55事象、人為事象23事象)が収集された(第1-1表、第1-2表)。</p>	

第1表 考慮する外部ハザードの抽出 (想定される自然現象)

(1/2)

(丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。)

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	極低温 (凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	隕石	○		○		○		○		○
1-3	降水 (豪雨 (降雨))	○	○	○	○	○	○	○		○
1-4	河川の迂回	○	○			○		○		○
1-5	砂嵐	○		○		○		○		○
1-6	静振	○				○		○		○
1-7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○		○
1-8	積雪 (暴風雪)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-9	土壌の収縮又は膨張	○	○			○		○		○
1-10	高潮	○	○			○		○		○
1-11	津波	○	○	○	○	○	○	○		○
1-12	火山 (火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-13	波浪・高波	○	○			○		○		○
1-14	雪崩	○	○	○		○		○		○
1-15	生物学的事象	○			○		○	○		○
1-16	海岸浸食	○		○		○		○		○
1-17	干ばつ	○	○	○		○		○		○
1-18	洪水 (外部洪水)	○	○	○		○	○	○		○
1-19	風 (台風)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-20	竜巻	○	○	○	○	○	○	○		○
1-21	濃霧	○				○		○		○
1-22	森林火災	○	○	○	○	○	○	○		○
1-23	霜・白霜	○	○	○		○		○		○
1-24	草原火災	○								○
1-25	ひょう・あられ	○	○	○		○		○		○
1-26	極高温	○	○	○		○		○		○
1-27	満潮	○				○		○		○
1-28	ハリケーン	○				○		○		○
1-29	氷結	○		○		○		○		○
1-30	氷晶			○						○
1-31	氷壁			○						○
1-32	土砂崩れ (山崩れ, がけ崩れ)		○							
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○
1-34	湖又は河川の水位低下	○		○		○		○		○

第1-1表 外部ハザードの抽出 (自然現象)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等*								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	風 (台風)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-2	竜巻	○	○	○	○	○	○	○		○
1-3	高温			○	○	○	○	○		○
1-4	低温 (凍結)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-5	極限的な気圧				○					○
1-6	降雨 (豪雨)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-7	積雪 (豪雪)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-8	ひょう			○	○	○	○	○		○
1-9	もや				○					○
1-10	霜			○	○	○	○	○		○
1-11	干ばつ			○	○	○	○	○		○
1-12	塩害, 塩雲				○					○
1-13	砂嵐			○	○	○	○	○		○
1-14	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○
1-15	隕石			○	○		○	○		○
1-16	地面の隆起				○	○				○
1-17	動物					○				○
1-18	火山 (火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○		○
1-19	雪崩			○	○	○	○	○		○
1-20	地滑り	○		○	○	○	○	○		○
1-21	地震	○	○	○	○	○	○	○		○
1-22	カルスト				○					○
1-23	地下水による浸食				○					○
1-24	海岸浸食 (水面下の浸食)			○	○		○	○		○
1-25	湖又は河川の水位低下			○	○		○	○		○
1-26	湖又は河川の水位上昇			○	○	○				○
1-27	海水面低				○					○
1-28	海水面高				○	○				○
1-29	高水温 (海水温高)				○					○
1-30	低水温 (海水温低)				○	○				○
1-31	海底地滑り				○					○
1-32	氷結 (水面の凍結)			○	○		○	○		○
1-33	氷晶				○					○
1-34	氷壁				○					○
1-35	水中の有機物質				○					○

第1表 考慮する外部ハザードの抽出 (想定される自然現象)

(2/2)

(丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。)

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-35	湖又は河川の水位上昇			○		○				
1-36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○							○
1-37	極限的な圧力 (気圧高低)			○						○
1-38	もや			○						
1-39	塩害, 塩雲			○						○
1-40	地面の隆起		○	○						○
1-41	動物			○						○
1-42	地滑り	○	○	○	○	○	○			○
1-43	カルスト			○						○
1-44	地下水による浸食			○						
1-45	海水面低			○						○
1-46	海水面高		○	○						○
1-47	地下水による地滑り			○						
1-48	水中の有機物			○						
1-49	太陽フレア, 磁気嵐	○								○
1-50	高温水 (海水温高)			○						○
1-51	低温水 (海水温低)		○	○						○
1-52	泥湧出 (液状化)		○							
1-53	土石流		○							○
1-54	水蒸気		○							○
1-55	毒性ガス	○	○			○		○		○

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」国会資料編集会 1998年
- ③ Specific Safety Guide (SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
- ④ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑤ NUREG/CR-2300 "PRA PROCEDURES GUIDE", NRC, January 1983
- ⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
- ⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC公表
- ⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」一般社団法人日本原子力学会

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等*								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-36	生物学的事象	○	○				○	○		○
1-37	津波	○	○	○	○	○	○	○		○
1-38	太陽フレア, 磁気嵐							○		○
1-39	洪水	○		○		○	○	○		○
1-40	濃霧			○			○	○		○
1-41	森林火災	○	○	○	○	○	○	○		○
1-42	草原火災							○		○
1-43	満潮			○			○	○		○
1-44	ハリケーン			○			○	○		○
1-45	河川の迂回			○			○	○		○
1-46	静振			○		○	○	○		○
1-47	陥没					○		○		○
1-48	高潮			○		○	○	○		○
1-49	波浪			○		○	○	○		○
1-50	土石流					○				○
1-51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)					○				○
1-52	泥湧出					○				○
1-53	水蒸気, 熱湯噴出					○				○
1-54	土壌の収縮又は膨張			○		○	○	○		○
1-55	毒性ガス		○			○	○	○		○

* 外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1. (1) 外部事象の収集」における資料番号と同じ

第2表 外部ハザードの抽出 (外部人為事象)
(丸数字は、外部ハザードを抽出した文献を示す。)

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2-1	衛星の落下	○		○					○	○
2-2	パイプライン事故 (ガスなど), パイプライン事故によるサイト内 爆発等	○		○		○			○	
2-3	交通事故 (化学物質流出含む。)	○		○	○	○			○	○
2-4	有毒ガス	○			○	○	○	○		
2-5	タービンミサイル	○			○	○	○	○		
2-6	飛来物 (航空機落下)	○		○	○	○	○	○	○	○
2-7	工業施設又は軍事施設事故	○				○		○		○
2-8	船舶の衝突 (船舶事故)	○		○	○		○		○	○
2-9	自動車又は船舶の爆発	○		○						○
2-10	船舶から放出される固体液体不純物			○						○
2-11	水中の化学物質			○						
2-12	プラント外での爆発			○	○		○			○
2-13	プラント外での化学物質の流出			○						○
2-14	サイト貯蔵の化学物質の流出	○		○		○		○		
2-15	軍事施設からのミサイル			○						
2-16	掘削工事		○	○						
2-17	他のユニットからの火災			○						
2-18	他のユニットからのミサイル			○						
2-19	他のユニットからの内部溢水			○						
2-20	電磁的障害			○	○		○			○
2-21	ダムの崩壊			○	○		○			○
2-22	内部溢水				○	○	○	○		
2-23	火災 (近隣工場等の火災)			○	○	○	○			○

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年
- ③ Specific Safety Guide (SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
- ④ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑤ NUREG/CR-2300 "PRA PROCEDURES GUIDE", NRC, January 1983
- ⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
- ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
- ⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC公表
- ⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」一般社団法人 日本原子力学会

第1-2表 外部ハザードの抽出 (人為事象)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等*								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2-1	船舶から放出される固体液体不純物				○					○
2-2	水中への化学物質の流出				○					
2-3	船舶の衝突 (船舶事故)	○	○		○			○		○
2-4	交通機関 (航空機を除く) の事故による爆発			○	○		○	○		○
2-5	交通機関 (航空機を除く) の事故による化学物質流出				○			○		○
2-6	爆発 (発電所外)	○	○		○					○
2-7	化学物質流出 (発電所外)				○					○
2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出			○	○		○	○		
2-9	パイプライン事故 (爆発, 化学物質流出)			○	○		○	○		
2-10	軍事施設からのミサイル				○					
2-11	掘削工事				○					
2-12	他ユニットからの火災				○					
2-13	他ユニットからのタービン・ミサイル				○					
2-14	他ユニットからの内部溢水				○					
2-15	人工衛星の落下				○		○	○		○
2-16	飛来物 (航空機落下)	○	○	○	○		○	○	○	○
2-17	電磁的障害	○	○	○	○					○
2-18	ダムの崩壊	○	○		○					○
2-19	工業施設又は軍事施設事故 (爆発, 化学物質放出)			○			○	○		○
2-20	タービン・ミサイル	○	○	○			○	○		
2-21	有毒ガス	○	○	○			○	○		
2-22	内部溢水	○	○	○			○			
2-23	外部火災 (近隣工場等の火災)	○	○	○						○

* 外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1. (1) 外部事象の収集」における資料番号と同じ

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																						
	<p>1.2 外部事象の選定</p> <p>1.2.1 除外基準</p> <p>1.1 で網羅的に抽出した事象について、東海第二発電所において設計上考慮すべき事象を選定するため、海外での評価手法※を参考とした第3表の除外基準のいずれかに該当するものは除外して事象の選定を行った。</p> <p style="text-align: center;">第3表 考慮すべき事象の除外基準</p> <table border="1" data-bbox="964 802 1685 1081"> <tr> <td>基準A</td> <td>影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No.1-5 砂嵐)</td> </tr> <tr> <td>基準B</td> <td>ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No.1-16 海岸浸食)</td> </tr> <tr> <td>基準C</td> <td>プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No.1-21 濃霧)</td> </tr> <tr> <td>基準D</td> <td>影響が他の事象に包絡される。(例: No.1-27 満潮)</td> </tr> <tr> <td>基準E</td> <td>発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No.1-2 隕石)</td> </tr> </table> <p>※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p>	基準A	影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No.1-5 砂嵐)	基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No.1-16 海岸浸食)	基準C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No.1-21 濃霧)	基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: No.1-27 満潮)	基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No.1-2 隕石)	<p>(2) 設計上考慮する外部事象の選定</p> <p>外部事象に係る海外での評価手法※を参考に、設計上考慮する外部事象を選定するに当たり、影響を評価する基準を以下のように設定した。評価に当たっては、サイトに外部事象が有意な影響を与えるかという観点の評価(基準A, 基準B, 基準E)に加え、サイトに到達した外部事象が設備にどの程度影響を与えるかという観点の評価(基準C)を実施する、又は、外部事象の影響規模がほかの外部事象に包含される(基準D)ことを確認している。評価基準を第1-3表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1-3表 評価基準</p> <table border="1" data-bbox="1765 793 2469 1087"> <thead> <tr> <th>評価基準</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準A</td> <td>当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)</td> </tr> <tr> <td>基準B</td> <td>ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)</td> </tr> <tr> <td>基準C</td> <td>当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)</td> </tr> <tr> <td>基準D</td> <td>影響が他の事象に包含される。(例: 満潮)</td> </tr> <tr> <td>基準E</td> <td>発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Application”, ASME/ANS, February 2009</p>	評価基準	内 容	基準A	当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)	基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)	基準C	当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)	基準D	影響が他の事象に包含される。(例: 満潮)	基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)	
基準A	影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No.1-5 砂嵐)																								
基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No.1-16 海岸浸食)																								
基準C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No.1-21 濃霧)																								
基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: No.1-27 満潮)																								
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No.1-2 隕石)																								
評価基準	内 容																								
基準A	当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)																								
基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)																								
基準C	当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)																								
基準D	影響が他の事象に包含される。(例: 満潮)																								
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)																								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																		
	<p style="text-align: right;">別紙 (36)</p> <p style="text-align: center;">薬品類の漏えい時に使用する防護具について</p> <p>1. <u>防護具について</u></p> <p>東海第二発電所の屋内にはりん酸ソーダや硫酸等，屋外には硫酸や苛性ソーダ，アンモニア等の各種の薬品タンクが設置されている。</p> <p>第1表に示す防護具の選定表に基づき，必要な防護具を着用する。</p> <p style="text-align: center;">第1表 地震時の防護具の選定表</p> <table border="1" data-bbox="955 724 1697 886"> <thead> <tr> <th></th> <th>炉心損傷のおそれあり</th> <th>炉心損傷のおそれなし</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>薬品の影響あり (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 内の作業)</td> <td>放射線防護具 (自給式呼吸用保護具)</td> <td>薬品防護具</td> </tr> <tr> <td>薬品の影響なし (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 以外の作業)</td> <td>放射線防護具</td> <td>通常の装備</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.1 <u>屋内作業</u></p> <p>原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) にはりん酸ソーダタンク，中和苛性タンク，中和硫酸タンクが設置されている。これらの薬品タンクは，地震により薬品が漏えいし，薬品タンク周辺に設置されている堰内に薬品が滞留し，ガスの発生が想定される。</p> <p>そのため，原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 内の作業時は，炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具のうち自給式呼吸用保護具，炉心損傷のおそれがない場合は薬品防護具を着用する。</p> <p>また，当該薬品タンクの設置場所は迂回することが可能である。(参考資料-1)。</p> <p>なお，有効性評価において原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 内で行う作業 (格納容器ベント準備操作 (現場移動 (第二弁))) は，想定時間 (19 時間) に対して作業時間は事象発生 16 時間後から 41 分であり，自給式呼吸用保護具の着用時間 (21 分) を考慮しても余裕があるため，影響はない。</p>		炉心損傷のおそれあり	炉心損傷のおそれなし	薬品の影響あり (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 内の作業)	放射線防護具 (自給式呼吸用保護具)	薬品防護具	薬品の影響なし (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 以外の作業)	放射線防護具	通常の装備	<p style="text-align: right;">別紙 (35)</p> <p style="text-align: center;">薬品類の漏えい時に使用する防護具について</p> <p>1. <u>防護具について</u></p> <p>島根原子力発電所 2号炉の屋内には苛性ソーダや硫酸等，屋外には液体窒素，硫酸第一鉄水溶液，ポリ塩化アルミニウム，硫酸の各種の薬品タンクが設置されている。</p> <p>第1表に示す防護具の選定表に基づき，必要な防護具を着用する。</p> <p style="text-align: center;">第1表 地震時の防護具の選定表</p> <table border="1" data-bbox="1742 697 2499 875"> <thead> <tr> <th></th> <th>炉心損傷のおそれあり</th> <th>炉心損傷のおそれなし</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>薬品の影響あり</td> <td>放射線防護具及び薬品防護具</td> <td>薬品防護具</td> </tr> <tr> <td>薬品の影響なし</td> <td>放射線防護具</td> <td>通常の装備</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.1 <u>屋内作業</u></p> <p>廃棄物処理建物に設定しているアクセスルート近傍には薬品タンクは設置されていないため，地震による薬品漏えいの影響は想定されない。</p> <p>そのため，廃棄物処理建物内の作業時は，炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具，炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。</p>		炉心損傷のおそれあり	炉心損傷のおそれなし	薬品の影響あり	放射線防護具及び薬品防護具	薬品防護具	薬品の影響なし	放射線防護具	通常の装備	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は，アクセスルート近傍に薬品タンク等が位置していることから，薬品漏えい時に使用する防護具について説明</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は，薬品タンクが屋内アクセスルートとは異なる場所にあり薬品の影響を受けないため，自給式呼吸用保護具の着用は不要 (以下，別紙 (35)-①の相違)</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>別紙 (35)-①の相違</p>
	炉心損傷のおそれあり	炉心損傷のおそれなし																			
薬品の影響あり (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 内の作業)	放射線防護具 (自給式呼吸用保護具)	薬品防護具																			
薬品の影響なし (原子炉建屋付属棟 (廃棄物処理棟) 以外の作業)	放射線防護具	通常の装備																			
	炉心損傷のおそれあり	炉心損傷のおそれなし																			
薬品の影響あり	放射線防護具及び薬品防護具	薬品防護具																			
薬品の影響なし	放射線防護具	通常の装備																			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>原子炉棟にはほう酸水注入系テストタンクが設置されている。<u>この薬品タンクは、地震により薬品が漏えいし、薬品タンク周辺の堰及び近傍のエリアに滞留が想定されるが、ガスの発生が想定されない。</u></p> <p>そのため、原子炉棟内の作業時は、炉心損傷のおそれがある場合は<u>溢水を考慮した放射線防護具（アノラック等）</u>、炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。</p> <p>1.2 屋外作業</p> <p><u>屋外において薬品が漏えいした場合、薬品タンク周辺の路面勾配による路肩への流下が考えられる。また、薬品タンクはアクセスルートから10m以上離れているため、漏えいした薬品がタンク周辺に滞留していた場合でも、漏えいによる影響は小さいと考えられる。</u></p> <p><u>なお、アクセスルートの近傍に設置している熔融炉苛性ソーダタンクや熔融炉アンモニアタンクは、アクセスルートから十分な離隔を確保した箇所に移設する。</u></p> <p>そのため、屋外の作業時は、炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具、炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。</p> <p>上記のとおり、<u>薬品防護具の着用は不要であるが、万一、薬品が滞留している箇所周辺へのアクセスや作業を行う場合を想定し、中央制御室及び緊急時対策所建屋に、現場で作業に当たる要員の人数を踏まえた数量の薬品防護具を配備する。</u></p> <p>薬品防護具の一覧を第2表、薬品防護具を第1図に示す。</p>	<p>原子炉建物原子炉棟にはほう酸水貯蔵タンクが設置されているが、耐震性を有しているため地震による薬品の漏えいは想定されず、<u>万一、薬品が漏えいしたとしてもアクセスルートからの離隔距離が確保されているため、地震による薬品の影響は想定されない。</u></p> <p>そのため、原子炉建物原子炉棟内の作業時は、炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具、炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。</p> <p><u>上記のとおり、薬品防護具の着用は不要であるが、万一、薬品が滞留している箇所周辺へのアクセスや作業を行う場合を想定し、中央制御室及び緊急時対策所に、現場で作業に当たる要員の人数を踏まえた数量の薬品防護具を配備する。</u></p> <p>1.2 屋外作業</p> <p><u>アクセスルート近傍に設置している薬品タンクのうち、2号炉NGC液体窒素貯蔵タンクは、漏えいした場合であっても液体窒素が外気中に拡散することから、漏えいによる影響はない。</u></p> <p><u>アクセスルート近傍に設置している薬品タンクのうち、2号炉鉄イオン溶解タンクは漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。</u></p> <p><u>アクセスルート近傍の建物内に設置されている薬品タンクは漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。</u></p> <p>そのため、屋外の作業時は、炉心損傷のおそれがある場合は、<u>放射線防護具、炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。</u></p> <p><u>上記のとおり、漏えいによる影響は限定的と考えられるが、万一、薬品が滞留している箇所周辺へのアクセスや作業を行う場合を想定し、中央制御室及び緊急時対策所に、現場で作業に当たる要員の人数を踏まえた数量の薬品防護具を配備する。</u></p> <p>薬品防護具の一覧を第2表、薬品防護具を第1図に示す。</p>	<p>・設備の相違 【東海第二】 溢水源の相違に伴う想定する現場環境の相違</p> <p>・設備の相違 【東海第二】 プラントの相違に伴う評価対象タンク及び評価結果の相違</p>

第2表 薬品防護具一覧

装備品	耐薬品性	保管場所 ^{※1}
化学防護服	薬品全般	中央制御室： (9セット) ^{※2, ※3}
化学防護手袋		
化学防護長靴		
防毒マスク	飛沫からの防護、揮発性の薬品に対応	緊急時対策所建屋： (30セット) ^{※2, ※4}
吸収缶 (塩素, 塩化水素, アンモニア等)		
自給式呼吸用保護具 ^{※5}	揮発性の薬品に対応	中央制御室 (9セット)

※1 上記の表の装備品一式をセットして保管場所に配備する。
 ※2 装備品はクリーンウェスで洗浄することにより再使用する。洗浄用のウェスを中央制御室に2缶、緊急時対策所建屋に4缶配備する。
 ※3 (3名(運転員(現場)) + 3名(重大事故等対応要員(運転操作))) × 1.5倍 = 9セット
 ※4 (18名(保修班) + 2名(放射線管理班)) × 1.5倍 = 30セット
 ※5 放射線防護資器材として配備している装備品



化学防護服



化学防護手袋



化学防護長靴



保護メガネ



防毒マスク



吸収缶



自給式呼吸用保護具

第1図 薬品防護具

第2表 薬品防護具一覧

装備品	耐薬品性	保管場所 ^{※1}
化学防護服 ^{※3}	薬品全般	中央制御室： (10セット) ^{※2, 4}
化学防護手袋		
化学防護長靴		
全面マスク ^{※3}	飛沫からの防護、揮発性の薬品に対応	緊急時対策所： (40セット) ^{※2, 5}
チャコール・フィルタ ^{※3}		

※1: 上記の表の薬品防護具及び放射性防護具一式をセットとして保管場所に保管する。
 ※2: 装備品(チャコール・フィルタを除く。)はウェットティッシュでの拭き取りにより除染等を行い再使用する。拭き取り用のウェットティッシュを中央制御室に1個、緊急時対策所に2個配備する。
 ※3: 放射線防護具と兼用する。
 ※4: (運転員9名+余裕) = 10セット
 ※5: (現場復旧班要員24名+放射線管理班要員4名+余裕) = 40セット



化学防護服



化学防護手袋



化学防護長靴



全面マスク



チャコール・フィルタ

第1図 薬品防護具

・設備の相違
 【東海第二】
 別紙(35)-①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;"><u>参考資料-1</u></p> <p><u>屋内及び屋外において薬品漏えい時に使用するルート</u></p> <p><u>原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）の薬品タンク（りん酸ソーダタンク，中和苛性タンク，中和硫酸タンク）を迂回するためのルートを第1図に示す。</u></p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; height: 450px; width: 100%;"></div> <p>原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）の薬品タンクの設置場所を通行できない場合でも，階段①（赤丸部）より上階の迂回ルート（緑色破線）を通行し，階段②（青丸部）より下階に降りることで，薬品タンクの設置場所を迂回することが可能。</p> <p style="text-align: center;">第1図 薬品滞留時に使用するルート（屋内）</p>		<p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は，薬品タンクがアクセスルートとは異なる場所にあるため迂回不要</p>