

川内原子力発電所1号炉、2号炉審査資料

資料番号

TTS-065


提出年月日

2023年11月10日

川内原子力発電所1号炉及び2号炉

標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた
基礎地盤及び周辺斜面の安定性について
(特定重大事故等対処施設を除く)
【補足説明資料】

2023年11月10日
九州電力株式会社



余 白

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性</p> <p>7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.1.1 評価方針</p> <p>設計基準対象施設のうち、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物（以下「対象施設」という。）が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性については、想定すべり線におけるすべり安全率及び支持力並びに基礎底面の傾斜により評価する。</p> <p>また、地震発生に伴う周辺地盤の変状による不等沈下、液状化、揺すり込み沈下及び地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等により対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>7.6.1.2 評価方法</p> <p>7.6.1.2.1 解析条件</p> <p>(1) 解析断面</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び対象施設の配置を考慮し、対象施設を包括するような以下の3断面とする。</p> <p>① 1号炉心を通る東西断面（$X_{1L} - X_{1L}'$断面）</p> <p>② 2号炉心を通る東西断面（$X_{2L} - X_{2L}'$断面）</p> <p>③ 1号炉心及び2号炉心を通る南北断面（$Y - Y'$断面）</p> <p>解析断面位置図を第7.6.1.1図に示す。</p>	<p>7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性</p> <p>7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.1.1 評価方針</p> <p>設計基準対象施設のうち、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物（以下「対象施設」という。）が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性については、想定すべり線におけるすべり安全率及び支持力並びに基礎底面の傾斜により評価する。</p> <p>また、地震発生に伴う周辺地盤の変状による不等沈下、液状化、揺すり込み沈下及び地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等により対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>7.6.1.2 評価方法</p> <p>7.6.1.2.1 解析条件</p> <p>(1) 解析断面</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び対象施設の配置を考慮し、対象施設を包括するような以下の3断面とする。</p> <p>① 1号炉心を通る東西断面（$X_{1L} - X_{1L}'$断面）</p> <p>② 2号炉心を通る東西断面（$X_{2L} - X_{2L}'$断面）</p> <p>③ 1号炉心及び2号炉心を通る南北断面（$Y - Y'$断面）</p> <p>解析断面位置図を第7.6.1.1図に示す。</p>	<p>7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性</p> <p>7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.1.1 評価方針</p> <p>設計基準対象施設のうち、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物（以下「対象施設」という。）が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性については、想定すべり線におけるすべり安全率及び支持力並びに基礎底面の傾斜により評価する。</p> <p>また、地震発生に伴う周辺地盤の変状による対象施設の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下及び地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等により対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>7.6.1.2 評価方法</p> <p>7.6.1.2.1 解析条件</p> <p>(1) 解析断面</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び対象施設の配置を考慮し、対象施設を包括するような以下の3断面とする。</p> <p>① 1号炉心を通る東西断面（$X_{1L} - X_{1L}'$断面）</p> <p>② 2号炉心を通る東西断面（$X_{2L} - X_{2L}'$断面）</p> <p>③ 1号炉心及び2号炉心を通る南北断面（$Y - Y'$断面）</p> <p>解析断面位置図を第7.6.1.1図に示す。</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル 岩盤部の速度層区分は、P S 検層結果に基づき設定する。有限要素法解析モデルは、岩盤分類図を基に作成する。速度層断面図を第7.6.1.2図に、解析用要素分割図を第7.6.1.3図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル 原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋及びタービン建屋の解析用建屋モデルは、それぞれの多質点系モデルを基に作成する。</p> <p>c. 境界条件 動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。境界条件を第7.6.1.4図に示す。</p> <p>(3) 解析用物性値 解析用物性値は、1号炉及び2号炉の試験結果を基本とし、一部、3号炉増設を検討するための試験結果等に基づき設定する。解析用物性値設定の考え方を第7.6.1.1表に、解析用物性値を第7.6.1.2表に示す。</p> <p>(4) 入力地震動 入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を、2次元有限要素法解析によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。入力地震動の考え方を第7.6.1.5図に、基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトルを第7.6.1.6図に示す。</p>	<p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル 岩盤部の速度層区分は、P S 検層結果に基づき設定する。有限要素法解析モデルは、岩盤分類図を基に作成する。速度層断面図を第7.6.1.2図に、解析用要素分割図を第7.6.1.3図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル 原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋及びタービン建屋の解析用建屋モデルは、それぞれの多質点系モデルを基に作成する。</p> <p>c. 境界条件 動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。境界条件を第7.6.1.4図に示す。</p> <p>(3) 解析用物性値 解析用物性値は、1号炉及び2号炉の試験結果を基本とし、一部、3号炉増設を検討するための試験結果等に基づき設定する。解析用物性値設定の考え方を第7.6.1.1表に、解析用物性値を第7.6.1.2表に示す。</p> <p>(4) 入力地震動 入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を、2次元有限要素法解析によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。入力地震動の考え方を第7.6.1.5図に、基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトルを第7.6.1.6図に示す。</p>	<p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル 岩盤部の速度層区分は、P S 検層結果に基づき設定する。有限要素法解析モデルは、岩盤分類図を基に作成する。速度層断面図を第7.6.1.2図に、解析用要素分割図を第7.6.1.3図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル 原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋及びタービン建屋の解析用建屋モデルは、それぞれの多質点系モデルを基に作成する。</p> <p>c. 境界条件 動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。境界条件を第7.6.1.4図に示す。</p> <p>(3) 解析用物性値 解析用物性値は、1号炉及び2号炉の試験結果を基本とし、一部、3号炉増設を検討するための試験結果等に基づき設定する。解析用物性値設定の考え方を第7.6.1.1表に、解析用物性値を第7.6.1.2表に示す。</p> <p>(4) 入力地震動 入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を、2次元有限要素法解析によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いるとともに、位相の反転についても考慮する。入力地震動の考え方を第7.6.1.5図に、基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトルを第7.6.1.6図に示す。</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>(5) 地下水位</p> <p>解析用地下水位は、地表面あるいは建屋基礎上端に設定する。解析用地下水位を第7.6.1.7図に示す。</p> <p>7.6.1.2.2 解析手法</p> <p>基準地震動に対する地震応答解析を2次元有限要素法解析により行う。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動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。</p> <p>地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的有限要素法解析による常時応力を重ね合わせるにより求める。動的応力は、水平地震動及び鉛直地震動を同時加振した場合の応答を考慮し、常時応力は基礎掘削時の地盤の自重計算により求まる初期応力及び建屋、埋戻土の荷重を考慮して求める。</p> <p>なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻の応力状態に対して、荷重伝達法による応力再配分を静的有限要素法解析により行う。</p> <p>基礎地盤の安定性評価フローを第7.6.1.8図に示す。</p> <p>7.6.1.2.3 評価内容</p> <p>(1) すべり安全率</p>	<p>(5) 地下水位</p> <p>解析用地下水位は、地表面あるいは建屋基礎上端に設定する。解析用地下水位を第7.6.1.7図に示す。</p> <p>7.6.1.2.2 解析手法</p> <p>基準地震動に対する地震応答解析を2次元有限要素法解析により行う。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動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。</p> <p>地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的有限要素法解析による常時応力を重ね合わせるにより求める。動的応力は、水平地震動及び鉛直地震動を同時加振した場合の応答を考慮し、常時応力は基礎掘削時の地盤の自重計算により求まる初期応力及び建屋、埋戻土の荷重を考慮して求める。</p> <p>なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻の応力状態に対して、荷重伝達法による応力再配分を静的有限要素法解析により行う。</p> <p>基礎地盤の安定性評価フローを第7.6.1.8図に示す。</p> <p>7.6.1.2.3 評価内容</p> <p>(1) すべり安全率</p>	<p>(5) 地下水位</p> <p>解析用地下水位は、地表面あるいは建屋基礎上端に設定する。解析用地下水位を第7.6.1.7図に示す。</p> <p>7.6.1.2.2 解析手法</p> <p>基準地震動に対する地震応答解析を2次元有限要素法解析により行う。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動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。</p> <p>地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的有限要素法解析による常時応力を重ね合わせるにより求める。動的応力は、水平地震動及び鉛直地震動を同時加振した場合の応答を考慮し、常時応力は基礎掘削時の地盤の自重計算により求まる初期応力及び建屋、埋戻土の荷重を考慮して求める。</p> <p>なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻の応力状態に対して、荷重伝達法による応力再配分を静的有限要素法解析により行う。</p> <p>また、すべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性については、そのばらつきを考慮した評価も実施する。</p> <p>基礎地盤の安定性評価フローを第7.6.1.8図に示す。</p> <p>7.6.1.2.3 評価内容</p> <p>(1) すべり安全率</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>すべり安全率は、想定したすべり線上の応力状態を基に、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る。</p> <p>想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層沿いのすべり線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。</p> <p>なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。</p> <p>(2) 支持力</p> <p>施設の規模及び重量を踏まえ、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>原子炉建屋基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。</p> <p>(3) 基礎底面の傾斜</p> <p>基礎底面の傾斜についても、支持力と同様に、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>基礎底面の傾斜は、原子炉建屋基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>周辺地盤の変状が対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。</p> <p>(5) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可</p>	<p>すべり安全率は、想定したすべり線上の応力状態を基に、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る。</p> <p>想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層沿いのすべり線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。</p> <p>なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。</p> <p>(2) 支持力</p> <p>施設の規模及び重量を踏まえ、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>原子炉建屋基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。</p> <p>(3) 基礎底面の傾斜</p> <p>基礎底面の傾斜についても、支持力と同様に、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>基礎底面の傾斜は、原子炉建屋基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>周辺地盤の変状が対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。</p> <p>(5) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可</p>	<p>すべり安全率は、想定したすべり線上の応力状態を基に、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る。</p> <p>想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層沿いのすべり線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。</p> <p>なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。</p> <p>(2) 支持力</p> <p>施設の規模及び重量を踏まえ、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>原子炉建屋基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。</p> <p>(3) 基礎底面の傾斜</p> <p>基礎底面の傾斜についても、支持力と同様に、原子炉建屋で評価を代表させる。</p> <p>基礎底面の傾斜は、原子炉建屋基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>周辺地盤の変状が対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。</p> <p>(5) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い市来断層帯市来区間、市来断層帯甕海峡中央区間及び甕断層帯甕区間の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量は Wang et al. (2003) ⁽¹⁾ の手法により算出する。</p> <p>7.6.1.3 評価結果</p> <p>7.6.1.3.1 すべり安全率</p> <p>想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.1.3表に示す。</p> <p>最小すべり安全率は、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（陸側）で2.6、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（海側）で2.0、$X_{2L}-X_{2L}'$ 断面で2.6、$Y-Y'$ 断面で1.7であり、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対し</p>	<p>能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い市来断層帯市来区間、市来断層帯甕海峡中央区間及び甕断層帯甕区間の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量は Wang et al. (2003) ⁽¹⁾ の手法により算出する。</p> <p>7.6.1.3 評価結果</p> <p>7.6.1.3.1 すべり安全率</p> <p>想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.1.3表に示す。</p> <p>最小すべり安全率は、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（陸側）で2.6、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（海側）で2.0、$X_{2L}-X_{2L}'$ 断面で2.6、$Y-Y'$ 断面で1.7であり、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対し</p>	<p>能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い市来断層帯市来区間、市来断層帯甕海峡中央区間及び甕断層帯甕区間の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量は Wang et al. (2003) ⁽¹⁾ の手法により評価を実施する。なお、地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響については、敷地内での地殻変動による傾斜が同程度であることから、原子炉建屋で代表させる。</p> <p>また、地殻変動による地盤の傾斜と、地震動による傾斜の重畳を考慮した場合についても評価を実施する。</p> <p>7.6.1.3 評価結果</p> <p>7.6.1.3.1 すべり安全率</p> <p>想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.1.3表に示す。</p> <p>最小すべり安全率は、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（陸側）で2.6、$X_{1L}-X_{1L}'$ 断面（海側）で2.0、$X_{2L}-X_{2L}'$ 断面で2.6、$Y-Y'$ 断面で1.7であり、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対し</p>	

青：当初申請で記載を変更した箇所
 赤：前回補正申請書で記載を変更した箇所
 緑：再補正申請書（案）で記載を変更した箇所

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>て十分な安全性を有している。</p> <p>7.6.1.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、原子炉建屋基礎地盤は主として礫岩C_M級以上の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は13.7N/mm²以上と評価できる。原子炉建屋基礎底面の地震時最大接地圧は、1号炉で6.14N/mm²、2号炉で6.43N/mm²であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p> <p>7.6.1.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.1.4表に示す。原子炉建屋基礎底面の傾斜は、1号炉では1/14,000、2号炉では1/11,000であり、いずれも評価の目安である1/2,000を十分に下回っていることから、原子炉建屋の安全機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.1.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.1.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、原子炉建屋基礎底面の最</p>	<p>て十分な安全性を有している。</p> <p>7.6.1.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、原子炉建屋基礎地盤は主として礫岩C_M級以上の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は13.7N/mm²以上と評価できる。原子炉建屋基礎底面の地震時最大接地圧は、1号炉で6.14N/mm²、2号炉で6.43N/mm²であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p> <p>7.6.1.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.1.4表に示す。原子炉建屋基礎底面の傾斜は、1号炉では1/14,000、2号炉では1/11,000であり、いずれも評価の目安である1/2,000を十分に下回っていることから、原子炉建屋の安全機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.1.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.1.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、原子炉建屋基礎底面の最</p>	<p>て十分な安全性を有している。</p> <p>7.6.1.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、原子炉建屋基礎地盤は主として礫岩C_M級以上の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は13.7N/mm²以上と評価できる。原子炉建屋基礎底面の地震時最大接地圧は、1号炉で6.14N/mm²、2号炉で6.43N/mm²であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p> <p>7.6.1.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.1.4表に示す。原子炉建屋基礎底面の傾斜は、1号炉では1/14,000、2号炉では1/11,000であり、いずれも評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回っていることから、地震動による傾斜に対して十分な安全性を有している。</p> <p>7.6.1.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.1.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響</p> <p>地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、原子炉建屋基礎底面の最</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>大傾斜は1/9,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、原子炉建屋の機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価</p> <p>安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、斜面規模及び斜面の性状に基づき抽出する。</p> <p>周辺斜面の安定性評価においては、基準地震動による地震力に対して、対象施設の安全機能に重大な影響を与えるような崩壊を起こさないことを確認するため、すべりに対する安定性を評価する。</p> <p>7.6.2.1 評価方針</p> <p>「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」⁽²⁾では、斜面崩壊事例の到達距離に関する分析結果に基づき、安定性評価の対象とすべき斜面は、斜面法尻と対象施設の離間距離が約50m以内あるいは斜面高さの約1.4倍以内の斜面としている。また、土砂災害防止法⁽³⁾では、急傾斜地の崩壊等が発生した場合の土砂災害警戒区域は、急傾斜地下端からの水平距離が急傾斜地の高さの2.0倍以内又は当該急傾斜地の高さの2.0倍が50mを超える場合は50m以内としている。</p> <p>第7.6.2.1図に対象施設周辺の4つの斜面について、斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を示す。同図より、対象施設周辺には安定性評価の対象とすべき斜面は存在しない。</p>	<p>大傾斜は1/9,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、原子炉建屋の機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">(削除)</div> <p>7.6.2.1 評価方針</p> <p style="color: red;">対象施設については、基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。</p> <p>7.6.2.2 評価方法</p> <p style="color: red;">安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、水平面とのなす角度及び斜面高さに基づき抽出する。</p> <p style="color: red;">「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」⁽²⁾では、斜面崩壊事例の到達距離に関する分析結果に基づき、安定性評価の対象とすべき斜面は、斜面法尻と対象施設</p>	<p>大傾斜は1/9,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、原子炉建屋の安全機能が損なわれるおそれはない。</p> <p>7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">(削除)</div> <p>7.6.2.1 評価方針</p> <p style="color: red;">設計基準対象施設のうち、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物（以下「対象施設」という。）について、基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことを確認する。</p> <p>7.6.2.2 評価方法</p> <p style="color: red;">安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、水平面とのなす角度及び斜面高さに基づき抽出する。</p> <p style="color: red;">「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」⁽²⁾では、斜面崩壊事例の到達距離に関する分析結果に基づき、安定性評価の対象とすべき斜面は、斜面法尻と対象施設</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>7.6.3 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.3.1 評価方針</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物の地盤について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物のうち、設計基準対象施設における耐震設計上の重要度分類Sクラスの施設又はSクラスの機器・系統を支持・内包する建物・構築物を兼ねていない施設（以下「対象施設」という。）としては、取水口（貯留堰を除く。）、取水路、大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎及び緊急</p>	<p>の離間距離が約50m以内あるいは斜面高さの約1.4倍以内の斜面としている。</p> <p>また、土砂災害防止法⁽³⁾では、急傾斜地の崩壊等が発生した場合の土砂災害警戒区域は、急傾斜地下端からの水平距離が急傾斜地の高さの2.0倍以内又は当該急傾斜地の高さの2.0倍が50mを超える場合は50m以内としている。</p> <p>第7.6.2.1図に斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。</p> <p>7.6.3 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.3.1 評価方針</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物の地盤について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物のうち、設計基準対象施設における耐震設計上の重要度分類Sクラスの施設又はSクラスの機器・系統を支持・内包する建物・構築物を兼ねていない施設（以下「対象施設」という。）としては、取水口（貯留堰を除く。）、取水路、大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎及び緊急</p>	<p>の離間距離が約50m以内あるいは斜面高さの約1.4倍以内の斜面としている。また、土砂災害防止法⁽³⁾では、急傾斜地の崩壊等が発生した場合の土砂災害警戒区域は、急傾斜地下端からの水平距離が急傾斜地の高さの2.0倍以内又は当該急傾斜地の高さの2.0倍が50mを超える場合は50m以内としている。</p> <p>第7.6.2.1図に斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。</p> <p>7.6.3 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価</p> <p>7.6.3.1 評価方針</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物の地盤について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物のうち、設計基準対象施設における耐震設計上の重要度分類Sクラスの施設又はSクラスの機器・系統を支持・内包する建物・構築物を兼ねていない施設（以下「対象施設」という。）としては、取水口（貯留堰を除く。）、取水路、大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎及び緊急</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>時対策所機能に係る設備を支持・内包する緊急時対策棟（緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク・給油ポンプ室を含む。）が抽出される。第7.6.3.1図に対象施設配置図を示す。</p> <p>このうち、取水口（貯留堰を除く。）、取水路及び大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎については、設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の評価断面に含まれており、この評価断面に含まれない施設としては、緊急時対策棟が抽出される。</p> <p>ここでは、緊急時対策棟が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性評価の考え方は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.2 評価方法 7.6.3.2.1 解析条件 (1) 解析断面 緊急時対策棟付近のボーリング調査位置</p>	<p>時対策所機能に係る設備を支持・内包する緊急時対策棟（緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク・給油ポンプ室を含む。）が抽出される。第7.6.3.1図に対象施設配置図を示す。</p> <p>このうち、取水口（貯留堰を除く。）、取水路及び大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎については、設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の評価断面に含まれており、この評価断面に含まれない施設としては、緊急時対策棟が抽出される。</p> <p>ここでは、緊急時対策棟が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性評価の考え方は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.2 評価方法 7.6.3.2.1 解析条件 (1) 解析断面 緊急時対策棟付近のボーリング調査位置</p>	<p>時対策所機能に係る設備を支持・内包する緊急時対策棟（緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク・給油ポンプ室を含む。）が抽出される。第7.6.3.1図に対象施設配置図を示す。</p> <p>このうち、取水口（貯留堰を除く。）、取水路及び大容量空冷式発電機エリア（燃料タンク、給油ポンプ等を含む。）基礎については、設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の評価断面に含まれており、この評価断面に含まれない施設としては、緊急時対策棟（緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク・給油ポンプ室を含む。）（以下「緊急時対策棟」という。）が抽出される。</p> <p>ここでは、緊急時対策棟が設置される地盤（以下「基礎地盤」という。）について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。</p> <p>基礎地盤の地震時の安定性については、想定すべり線におけるすべり安全率及び支持力並びに基礎底面の傾斜により評価する。</p> <p>また、地震発生に伴う周辺地盤の変状による対象施設の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下及び地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等により、対象施設の重大事故等に対処するために必要な機能に重大な影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>7.6.3.2 評価方法 7.6.3.2.1 解析条件 (1) 解析断面 緊急時対策棟付近のボーリング調査位置</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>図を第7.6.3.2図に、地質断面位置図を第7.6.3.3図に、鉛直岩盤分類図を第7.6.3.4図に示す。</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び緊急時対策棟の配置並びに緊急時対策棟を構成する建屋の規模を考慮し、以下の2断面とする。</p> <p>① 緊急時対策棟を通る東西断面（$X_K - X_K'$断面）</p> <p>② 緊急時対策棟を通る南北断面（$Y_K - Y_K'$断面）</p> <p>解析断面位置を第7.6.3.3図に示す。</p> <p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル</p> <p>解析用地盤モデルの作成方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。速度層断面図を第7.6.3.5図に、解析用要素分割図を第7.6.3.6図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル</p> <p>緊急時対策棟の解析用建屋モデルは、建屋諸元等を基に作成する。</p> <p>c. 境界条件</p> <p>境界条件の設定方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(3) 解析用物性値</p> <p>解析用物性値は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(4) 入力地震動</p> <p>入力地震動は、解放基盤表面で定義される</p>	<p>図を第7.6.3.2図に、地質断面位置図を第7.6.3.3図に、鉛直岩盤分類図を第7.6.3.4図に示す。</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び緊急時対策棟の配置並びに緊急時対策棟を構成する建屋の規模を考慮し、以下の2断面とする。</p> <p>① 緊急時対策棟を通る東西断面（$X_K - X_K'$断面）</p> <p>② 緊急時対策棟を通る南北断面（$Y_K - Y_K'$断面）</p> <p>解析断面位置を第7.6.3.3図に示す。</p> <p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル</p> <p>解析用地盤モデルの作成方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。速度層断面図を第7.6.3.5図に、解析用要素分割図を第7.6.3.6図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル</p> <p>緊急時対策棟の解析用建屋モデルは、建屋諸元等を基に作成する。</p> <p>c. 境界条件</p> <p>境界条件の設定方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(3) 解析用物性値</p> <p>解析用物性値は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(4) 入力地震動</p> <p>入力地震動は、解放基盤表面で定義される</p>	<p>図を第7.6.3.2図に、地質断面位置図を第7.6.3.3図に、鉛直岩盤分類図を第7.6.3.4図に示す。</p> <p>解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び緊急時対策棟の配置並びに緊急時対策棟を構成する建屋の規模を考慮し、以下の2断面とする。</p> <p>① 緊急時対策棟を通る東西断面（$X_K - X_K'$断面）</p> <p>② 緊急時対策棟を通る南北断面（$Y_K - Y_K'$断面）</p> <p>解析断面位置を第7.6.3.3図に示す。</p> <p>(2) 解析モデル</p> <p>a. 解析用地盤モデル</p> <p>解析用地盤モデルの作成方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。速度層断面図を第7.6.3.5図に、解析用要素分割図を第7.6.3.6図に示す。</p> <p>b. 解析用建屋モデル</p> <p>緊急時対策棟の解析用建屋モデルは、建屋諸元等を基に作成する。</p> <p>c. 境界条件</p> <p>境界条件の設定方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(3) 解析用物性値</p> <p>解析用物性値は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(4) 入力地震動</p> <p>入力地震動は、解放基盤表面で定義される</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>基準地震動を、1次元波動論によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。</p> <p>(5) 地下水位 解析用地下水位は、地表面位置に設定する。解析用地下水位を第7.6.3.7図に示す。</p> <p>7.6.3.2.2 解析手法 解析手法については、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.2.3 評価内容 (1) すべり安全率 すべり安全率の評価方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(2) 支持力 支持力の評価方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p>	<p>基準地震動を、1次元波動論によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。</p> <p>(5) 地下水位 解析用地下水位は、地表面位置に設定する。解析用地下水位を第7.6.3.7図に示す。</p> <p>7.6.3.2.2 解析手法 解析手法については、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.2.3 評価内容 (1) すべり安全率 すべり安全率は、想定したすべり線上の応力状態を基に、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る。 想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層沿いのすべり線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。 なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。</p> <p>(2) 支持力 支持力は、緊急時対策棟の基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。</p>	<p>基準地震動を、1次元波動論によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いるとともに、位相の反転についても考慮する。</p> <p>(5) 地下水位 解析用地下水位は、地表面位置に設定する。解析用地下水位を第7.6.3.7図に示す。</p> <p>7.6.3.2.2 解析手法 解析手法については、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.2.3 評価内容 (1) すべり安全率 すべり安全率は、想定したすべり線上の応力状態を基に、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る。 想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層沿いのすべり線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。 なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。</p> <p>(2) 支持力 支持力は、緊急時対策棟の基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>(3) 基礎底面の傾斜 基礎底面の傾斜の評価方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状及び地殻変動による影響 周辺地盤の変状及び地殻変動の影響の評価方法は、「7.6.1 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.3.3 評価結果 7.6.3.3.1 すべり安全率 想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.3.1表に示す。</p>	<p>(3) 基礎底面の傾斜 基礎底面の傾斜は、緊急時対策棟の基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響 周辺地盤の変状が緊急時対策棟の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。</p> <p>(5) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響 敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い市来断層帯市来区間、市来断層帯甕海峡中央区間及び甕断層帯甕区間の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量はWang et al. (2003)の手法により算出する。</p> <p>7.6.3.3 評価結果 7.6.3.3.1 すべり安全率 想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.3.1表に示す。</p>	<p>(3) 基礎底面の傾斜 基礎底面の傾斜は、緊急時対策棟の基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。</p> <p>(4) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響 周辺地盤の変状が対象施設の重大事故等に対処するために必要な機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。</p> <p>(5) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響 敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い市来断層帯市来区間、市来断層帯甕海峡中央区間及び甕断層帯甕区間の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量はWang et al. (2003)の手法により評価を実施する。なお、地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響については、敷地内での地殻変動による傾斜が同程度であることから、原子炉建屋で代表させる。</p> <p>また、地殻変動による地盤の傾斜と、地震動による傾斜の重畳を考慮した場合についても評価を実施する。</p> <p>7.6.3.3 評価結果 7.6.3.3.1 すべり安全率 想定すべり線におけるすべり安全率を第7.6.3.1表に示す。</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7. 6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>最小すべり安全率は、$X_K - X_K'$断面で3.6、$Y_K - Y_K'$断面で2.3であり、評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。</p>	<p>最小すべり安全率は、$X_K - X_K'$断面で3.6、$Y_K - Y_K'$断面で2.3であり、評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。</p>	<p>最小すべり安全率は、$X_K - X_K'$断面で3.6、$Y_K - Y_K'$断面で2.3であり、評価基準値1.5を上回る。</p> <p>また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合（岩盤強度の代表値$-1 \times$標準偏差（σ））のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。</p> <p>以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。</p>	
<p>7.6.3.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、緊急時対策棟基礎地盤は主にC_L級及びC_M級の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は$9.8N/mm^2$以上と評価できる。緊急時対策棟基礎底面の地震時最大接地圧は$1.50N/mm^2$であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p>	<p>7.6.3.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、緊急時対策棟基礎地盤は主にC_L級及びC_M級の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は$9.8N/mm^2$以上と評価できる。緊急時対策棟基礎底面の地震時最大接地圧は$1.50N/mm^2$であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p>	<p>7.6.3.3.2 支持力</p> <p>地質調査結果によると、緊急時対策棟基礎地盤は主にC_L級及びC_M級の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は$9.8N/mm^2$以上と評価できる。緊急時対策棟基礎底面の地震時最大接地圧は$1.50N/mm^2$であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p>	
<p>7.6.3.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.3.2表に示す。基礎底面の最大傾斜は$1/15,000$であり、評価の目安である$1/2,000$を十分に下回っていることから、緊急時対策棟の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるものではない。</p>	<p>7.6.3.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.3.2表に示す。基礎底面の最大傾斜は$1/15,000$であり、評価の目安である$1/2,000$を十分に下回っていることから、緊急時対策棟の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるものではない。</p>	<p>7.6.3.3.3 基礎底面の傾斜</p> <p>緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第7.6.3.2表に示す。基礎底面の最大傾斜は$1/15,000$であり、評価基準値の目安である$1/2,000$を十分に下回っていることから、地震動による傾斜に対して十分な安全性を有している。</p>	
<p>7.6.3.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を</p>	<p>7.6.3.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を</p>	<p>7.6.3.3.4 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響</p> <p>対象施設は直接又はマンメイドロック等を</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書（平成29年4月5日許可）	前回提出資料（TTS-061）	再補正申請書（案）	備考
<p>介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.3.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響 地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、基礎底面の最大傾斜は1/11,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、緊急時対策棟の機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.4 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価 安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、斜面規模及び斜面の性状に基づき抽出する。 周辺斜面の地震時の安定性評価の考え方は、「7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。</p> <p>7.6.4.1 評価方針 安定性評価の対象とすべき斜面の選定の考え方は、「7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。 第7.6.4.1図に対象施設周辺の3つの斜面について、斜面法尻から50mの範囲及び斜面</p>	<p>介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.3.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響 地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、基礎底面の最大傾斜は1/11,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、緊急時対策棟の機能が損なわれるものではない。</p> <p>7.6.4 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto;">(削除)</div></p> <p>7.6.4.1 評価方針 対象施設については、基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。</p>	<p>介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.6.3.3.5 地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓み等による影響 地殻変動による地盤の最大傾斜は1/39,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、基礎底面の最大傾斜は1/11,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、緊急時対策棟の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はない。</p> <p>7.6.4 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の周辺斜面の安定性評価 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto;">(削除)</div></p> <p>7.6.4.1 評価方針 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物のうち、設計基準対象施設における耐震設計上の重要度分類Sクラスの施設又はSクラスの機器・システムを支持・内包する建物・構築物を兼ねていない施設（以下「対象施設」と</p>	

青：当初申請で記載を変更した箇所
 赤：前回補正申請書で記載を変更した箇所
 緑：再補正申請書（案）で記載を変更した箇所

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書 (平成 29 年 4 月 5 日許可)	前回提出資料 (TTS-061)	再補正申請書 (案)	備考
<p>高さの1.4倍の範囲を示す。 同図より、対象施設周辺には安定性評価の対象とすべき斜面は存在しない。</p>	<p>7.6.4.2 評価方法 安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、水平面とのなす角度及び斜面高さに基づき抽出する。 安定性評価の対象とすべき斜面の選定の考え方は、「7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。 対象施設周辺の斜面について、斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を第7.6.4.1図に示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。</p>	<p>いう。)について、基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、その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がないことを確認する。</p> <p>7.6.4.2 評価方法 安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、水平面とのなす角度及び斜面高さに基づき抽出する。 安定性評価の対象とすべき斜面の選定の考え方は、「7.6.2 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。 対象施設周辺の斜面について、斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を第7.6.4.1図に示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。</p>	

川内原子力発電所1号炉及び2号炉 設置変更許可申請書 比較表
 (標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性)

添付書類六 7.6 原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

既許可申請書 (平成 29 年 4 月 5 日許可)	前回提出資料 (TTS-061)	再補正申請書 (案)	備考
<p>7.6.7 参考文献</p> <p>(1) Rongjiang Wang, Francisco Lorenzo Martin, Frank Roth : Computation of deformation induced by earthquakes in a multi-layered elastic crust - FORTRAN programs EDGRN/EDCMP, Computers & Geosciences 29, 2003.</p> <p>(2) 社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会編 (1987) : 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 - 1987、pp89, 170, 184.</p> <p>(3) 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律 (平成十二年五月八日法律第五十七号)</p>	<p>7.6.7 参考文献</p> <p>(1) Rongjiang Wang, Francisco Lorenzo Martin, Frank Roth : Computation of deformation induced by earthquakes in a multi-layered elastic crust - FORTRAN programs EDGRN/EDCMP, Computers & Geosciences 29, 2003.</p> <p>(2) 社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会編 (1987) : 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 - 1987、pp89, 170, 184.</p> <p>(3) 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律 (平成十二年五月八日法律第五十七号)</p>	<p>7.6.7 参考文献</p> <p>(1) Rongjiang Wang, Francisco Lorenzo Martin, Frank Roth : Computation of deformation induced by earthquakes in a multi-layered elastic crust - FORTRAN programs EDGRN/EDCMP, Computers & Geosciences 29, 2003.</p> <p>(2) 社団法人 日本電気協会 電気技術基準調査委員会編 (1987) : 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 - 1987、pp89, 170, 184.</p> <p>(3) 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律 (平成十二年五月八日法律第五十七号)</p>	