

2018.5 申請	2020.5 補正申請	備考
<p style="text-align: center;">添付書類六</p> <p style="text-align: center;">変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書</p> <p>平成29年10月4日付け原規規発第1710043号をもって設置変更許可を受けた伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記述のうち、下記内容の一部を変更又は追加する。また、「3.9 地質調査に関する信頼性」を「3.11 地質調査に関する信頼性」に、「<del>3.10 参考文献</del>」を「<del>3.12 参考文献</del>」に読み替える。</p> <p style="text-align: center;">記</p> <p>(3号炉)</p> <p>3. 地盤</p> <p>3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤</p> <p>3.9.1 調査・検討内容</p> <p>3.9.2 調査・検討結果</p> <p>3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p>3.10.1 基礎地盤の安定性評価</p> <p>3.10.2 周辺斜面の安定性評価</p>	<p style="text-align: center;">添付書類六</p> <p style="text-align: center;">変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書</p> <p>令和2年1月19日付け原規規発第2001295号をもって設置変更許可を受けた伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記述のうち、下記内容の一部を変更又は追加する。また、「3.9 地質調査に関する信頼性」を「3.11 地質調査に関する信頼性」に読み替える。</p> <p style="text-align: center;">記</p> <p>(3号炉)</p> <p>3. 地盤</p> <p>3.2 敷地周辺の地質・地質構造</p> <p>3.2.4 四国北西部の中央構造線断層帯の総合評価</p> <p>3.2.4.4 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017)による知見</p> <p>3.4 敷地の地質・地質構造</p> <p>3.4.2 調査・検討結果</p> <p>3.4.2.3 敷地の地質構造</p> <p>3.5 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤</p> <p style="text-align: center;">序文に係る記載</p> <p>3.6 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p style="text-align: center;">序文に係る記載</p> <p>3.7 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤</p> <p style="text-align: center;">序文に係る記載</p> <p>3.8 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p>3.8.1 基礎地盤の安定性評価</p> <p style="text-align: center;">序文に係る記載</p> <p>3.8.2 周辺斜面の安定性評価</p> <p style="text-align: center;">序文に係る記載</p> <p>3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤</p> <p>3.9.1 調査・検討内容</p> <p>3.9.2 調査・検討結果</p> <p>3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p>3.10.1 基礎地盤の安定性評価</p> <p>3.10.2 周辺斜面の安定性評価</p>	<p style="text-align: center;">備考</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>赤文字：変更箇所</p> <p>青文字：既許可申請書からの再掲箇所</p> </div> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>新規追加</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化及びそれに伴う既許可申請書の再掲</p> <p>既許可申請書の再掲に伴う記載の追加</p> <p>用語の適正化及びそれに伴う既許可申請書の再掲</p> <p>既許可申請書の再掲に伴う記載の追加</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>既許可申請書の再掲に伴う記載の追加</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>既許可申請書の再掲に伴う記載の追加</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>既許可申請書の再掲に伴う記載の追加</p>



<p>3.11 地質調査に関する信頼性</p> <p>3.12 参考文献</p> <p style="text-align: center;">表</p> <p>第3.10.1表 解析用物性値                  第3.10.2(1)表 すべり安全率一覧 (N-N' 断面, 基礎地盤)                  第3.10.2(2)表 すべり安全率一覧 (O-O' 断面, 基礎地盤)</p> <p>第3.10.3表 支持力に対する解析結果                  第3.10.4表 鉛直方向の最大相対変位・傾斜                  第3.10.5表 すべり安全率一覧 (O-O' 断面, 周辺斜面)</p> <p style="text-align: center;">図</p> <p>第3.9.1図 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質調査位置図                  第3.9.2図 乾式貯蔵建屋設置位置周辺の地質水平断面図 (EL. +2.0m)                  第3.9.3図 地質鉛直断面図 (M-M' 断面)                  第3.9.4図 地質鉛直断面図 (N-N' 断面)                  第3.9.5図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (1)                  第3.9.6図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (2)                  第3.9.7図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (3)                  第3.9.8図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (4)</p>	<p>3.12 参考文献</p> <p>5. 地震</p> <p>5.5 基準地震動 S<sub>s</sub></p> <p>5.5.6 地震調査委員会(2017)を踏まえた地震動評価への影響</p> <p>5.5.6.1 断層全長の変更による影響                  5.5.6.2 断層の活動区分の変更による影響                  5.5.6.3 断層傾斜角の評価による影響                  5.5.6.4 地震動評価への影響の確認結果                  5.5.6.5 第二版を踏まえた震源モデルによる地震動評価</p> <p>5.6 参考文献</p> <p style="text-align: center;">表</p> <p>第3.10.1表 解析用物性値                  第3.10.2(1)表 すべり安全率一覧 (N-N' 断面, 基礎地盤)                  第3.10.2(2)表 すべり安全率一覧 (O-O' 断面, 基礎地盤)                  第3.10.2(3)表 すべり安全率一覧 (P-P' 断面, 基礎地盤)                  第3.10.3表 支持力に対する解析結果                  第3.10.4表 鉛直方向の最大相対変位・傾斜                  第3.10.5(1)表 すべり安全率一覧 (O-O' 断面, 周辺斜面)                  第3.10.5(2)表 すべり安全率一覧 (P-P' 断面, 周辺斜面)                  第5.5.18表(1) 第二版を踏まえて設定した断層パラメータ (壇ほか(2011)による手法)                  第5.5.18表(2) 第二版を踏まえて設定した断層パラメータ (Fujii and Matsu'ura(2000)による手法)</p> <p style="text-align: center;">図</p> <p>第3.2.114図 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017)による中央構造線断層帯全体図                  第3.4.5図 片理面の走向・傾斜頻度分布図                  第3.5.77図 試掘坑内節理面の走向・傾斜頻度分布図</p> <p>第3.9.1図 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質調査位置図                  第3.9.2図 乾式貯蔵建屋設置位置周辺の地質水平断面図 (EL. +2.0m)                  第3.9.3図 地質鉛直断面図 (M-M' 断面)                  第3.9.4図 地質鉛直断面図 (N-N' 断面)                  第3.9.5図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (1)                  第3.9.6図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (2)                  第3.9.7図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (3)                  第3.9.8図 乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図 (4)</p>	<p>記載の適正化 参考文献の追加</p> <p>新規追加</p> <p>参考文献の追加</p> <p>第3.10.2(3)表 (新規追加) 評価結果の追加 評価結果の追加 第3.10.5(2)表の追加に伴う記載の適正化 第3.10.5(2)表 (新規追加) 第5.5.18(1)表 (新規追加) 第5.5.18(2)表 (新規追加)</p> <p>第3.2.114図 (新規追加)</p> <p>第3.4.5図 (投影方向の反転) 第3.5.77図 (投影方向の反転)</p>
---	--	---



第3.9.9図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(5)	第3.9.9図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(5)	
第3.9.10図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(6)	第3.9.10図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(6)	
第3.9.11図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(7)	第3.9.11図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(7)	
第3.9.12図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(8)	第3.9.12図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(8)	
第3.9.13図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(9)	第3.9.13図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(9)	
第3.9.14図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(10)	第3.9.14図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(10)	
第3.9.15図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(11)	第3.9.15図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(11)	
第3.9.16図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(12)	第3.9.16図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(12)	
第3.9.17図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(13)	第3.9.17図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(13)	
第3.9.18図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(14)	第3.9.18図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(14)	
第3.9.19図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(15)	第3.9.19図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(15)	
第3.9.20図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(16)	第3.9.20図	乾式貯蔵建屋設置位置における地質柱状図(16)	
第3.9.21図	乾式貯蔵建屋と敷地内断層の位置関係	第3.9.21図	乾式貯蔵建屋と敷地内断層の位置関係	
第3.9.22図	乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位調査結果	第3.9.22図	乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位調査結果	
第3.10.1図	乾式貯蔵建屋の配置及び評価対象断面位置図(基礎地盤)	第3.10.1図	乾式貯蔵建屋の配置及び評価対象断面位置図(基礎地盤)	
第3.10.2(1)図	解析用岩盤分類図(N-N'断面)	第3.10.2(1)図	解析用岩盤分類図(N-N'断面)	
第3.10.2(2)図	解析用岩盤分類図(O-O'断面)	第3.10.2(2)図	解析用岩盤分類図(O-O'断面)	
		第3.10.2(3)図	解析用岩盤分類図(P-P'断面)	第3.10.2(3)図(新規追加)
第3.10.3(1)図	解析用要素分割図(N-N'断面)	第3.10.3(1)図	解析用要素分割図(N-N'断面)	
第3.10.3(2)図	解析用要素分割図(O-O'断面)	第3.10.3(2)図	解析用要素分割図(O-O'断面)	
		第3.10.3(3)図	解析用要素分割図(P-P'断面)	第3.10.3(3)図(新規追加)
第3.10.4図	境界条件	第3.10.4図	境界条件	
第3.10.5図	入力地震動の考え方	第3.10.5図	入力地震動の考え方	
第3.10.6図	解析用地下水位	第3.10.6(1)図	解析用地下水位(N-N'断面及びO-O'断面)	第3.10.6(2)図の追加に伴う記載の適正化
		第3.10.6(2)図	解析用地下水位(P-P'断面)	第3.10.6(2)図(新規追加)
第3.10.7図	評価対象斜面位置及び評価対象断面位置図(周辺斜面)	第3.10.7図	評価対象斜面位置及び評価対象断面位置図(周辺斜面)	
第3.10.8図	解析用岩盤分類図(O-O'断面)	第3.10.8(1)図	解析用岩盤分類図(O-O'断面)	第3.10.8(2)図の追加に伴う記載の適正化
第3.10.9図	解析用要素分割図(O-O'断面)	第3.10.8(2)図	解析用岩盤分類図(P-P'断面)	第3.10.8(2)図(新規追加)
		第3.10.9(1)図	解析用要素分割図(O-O'断面)	第3.10.9(2)図の追加に伴う記載の適正化
		第3.10.9(2)図	解析用要素分割図(P-P'断面)	第3.10.9(2)図(新規追加)
		第5.5.53図	第二版を踏まえて設定した断層モデル	第5.5.53図(新規追加)
		第5.5.54図	応答スペクトルに基づく評価結果(第二版を踏まえた地震動評価)	第5.5.54図(新規追加)
		第5.5.55図(1)	断層モデルを用いた手法による評価結果(壇ほか(2011)によるの手法) (第二版を踏まえた地震動評価)	第5.5.55図(1)(新規追加)
		第5.5.55図(2)	断層モデルを用いた手法による評価結果(Fujii and Matsu'ura(2000)によるの手法)(第二版を踏まえた地震動評価)	第5.5.55図(2)(新規追加)



<p>3. 地盤</p> <p>3.2.4 四国北西部の中央構造線断層帯の総合評価</p> <p>3.2.4.4 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017)による知見</p> <p>四国北西部の中央構造線断層帯の総合評価に関わる知見として、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2011)による「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の長期評価(一部改訂について)」(以下「第一版」という。)の改訂が行われ、平成29年12月に「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-由布院)の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2017a)(以下「第二版」という。)として公表された。従来の評価や議論をより深めた内容であり、改訂のポイントは、「区間の追加」、「区間の再整理」、「活断層帯の全体像」とされている。</p> <p>「区間の追加」は断層全長の変更に関わる内容であり、第二版では、第一版で評価した近畿地方の金剛山地の東縁から伊予灘に至る全長約360kmの区間に加えて、豊予海峡から大分平野を通過して由布岳付近に至る豊予海峡-由布院区間まで中央構造線断層帯の西端を延長し、全長約444kmと評価している(第3.2.114図)。これは、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2005)において、従来から別府-万年山断層帯の東端が中央構造線断層帯に連続している可能性があるとしていた点について、別府-万年山断層帯のうち豊予海峡-由布院区間が中央構造線断層帯の一部として見直されたものである。また、この見直しに伴い、従来の別府-万年山断層帯が細分され、「万年山-崩平山断層帯の長期評価(第一版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2017b)及び「日出生断層帯の長期評価(第一版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2017c)として評価された。</p> <p>「区間の再整理」は断層の活動区分の変更に関わる内容であり、従来、6つの区間に分割されていたものが、第二版では、①金剛山地東縁(長さ約16km)、②五条谷(長さ約29km)、③根来(長さ約27km)、④紀淡海峡-鳴門海峡(長さ約42km)、⑤讃岐山脈南縁東部(長さ約52km)、⑥讃岐山脈南縁西部(長さ約82km)、⑦石鎚山脈北縁(長さ約29km)、⑧石鎚山脈北縁西部(長さ約41km)、⑨伊予灘(長さ約88km)、⑩豊予海峡-由布院(長さ約61km)の10の区間に区分されている(第3.2.114図)。四国北西部における区分の変更点としては、従来の石鎚山脈北縁西部-伊予灘区間の石鎚山脈北縁西部区間と伊予灘区間への分割であるが、両者の境界は「3.2.4.2 セグメント区分」において活動セグメントの境界とした重信引張性ジョグと対応する。</p> <p>「活断層帯の全体像」は断層傾斜角の評価に関わる内容であり、従来から地質境界断層としての中央構造線と活断層としての中央構造線の関係について様々な議論がなされてきたところ、第二版では、高角度と中角度の両論を併記した上で、高角度の中央構造線断層帯と中央構造線との関係や中角である中央構造線が横ずれ卓越の運動を担えるかという点を踏まえ、中角度の可能性が高いとしている。前者に関して、第二版では、高角である中央構造線断層帯が下方において中角である中央構造線を切断していることを示す事実は確認されていないとされているものの、文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科(2017)によれば、豊予海峡-由布院区間において、「3.2.4.3 断層傾斜角」で示したアトリビュート解析の結果と同様に、北傾斜する地</p>	<p>長期評価第二版に関わる章を追加</p> <p>参考文献の追加「地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017a)」</p> <p>第3.2.114図(新規追加)</p> <p>参考文献の追加「地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017b, c)」</p> <p>参考文献の追加「文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科(2017)」</p>
--	--



	<p>質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている可能性を示唆する見解が示されている。また、後者に関して、第二版では、中央構造線は数千万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推測され、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいと想像されるとしている。</p> <p>3.4 敷地の地質・地質構造</p> <p>3.4.2 調査・検討結果</p> <p>3.4.2.3 敷地の地質構造</p> <p>(中略)</p> <p>敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層として、F a - 1断層～F a - 5断層、f 1断層～f 4断層、S 1断層、S 3断層が分布する(第3.4.8図、第3.4.2表)。これらのうち、F a - 1断層～F a - 5断層及びf 4断層は耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器(使用済燃料乾式貯蔵容器(以下「乾式貯蔵容器」という。)を除く)及びシステムを支持する建物及び構築物(以下「耐震重要施設」という。)付近に分布する。また、f 1断層～f 3断層は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が設置される重大事故等対処施設(以下「常設重大事故等対処施設」という。)付近に分布する。S 1断層、S 3断層はその付近に3号炉申請に係る重要設備がないことから、その変位が施設に影響を及ぼすものではなく、「3.3 敷地近傍の地質・地質構造」より震源として考慮する活断層とも対応しない。ここで、肉眼観察、物理試験、針貫入試験の結果として岩石相当の物性を有して粘土状の軟質部を含まないと判断できる断層を岩石化した断層、それ以外の断層を軟質部を含む断層と定義する。後者に該当するF a - 2断層、F a - 3断層、F a - 5断層については、「3.5 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」にて詳述する。</p> <p>(中略)</p> <p>3.5 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤</p> <p>「原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)」には、原子炉建屋に設置される特定重大事故等対処施設を構成する設備が含まれている。</p> <p>「3.7 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」には、その他の特定重大事故等対処施設の地質・地質構造及び地盤について記載する。</p> <p>「3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」には、使用済燃料乾式貯蔵施設の地質・地質構造及び地盤について記載する。</p> <p>3.6 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p>「原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)」には、原子炉建屋に設置される特定重大事故等対処施設を構成する設備が含まれている。</p>	<p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲 変更箇所がない段落を省略</p> <p>用語の適正化</p> <p>変更箇所がない段落を省略</p> <p>用語の適正化及びそれに伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化</p> <p>用語の適正化に伴う記載の拡充</p> <p>用語の適正化及びそれに伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化</p>
--	---	--



<p>3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 使用済燃料乾式貯蔵施設を構成する設備は、使用済燃料乾式貯蔵建屋(以下「乾式貯蔵建屋」という。)に設置されている。</p> <p>3.9.1 調査・検討内容</p>	<p>「3.8 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価」には、その他の特定重大事故等対処施設の地質・地質構造及び地盤について記載する。</p> <p>「3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価」には、使用済燃料乾式貯蔵施設の地質・地質構造及び地盤について記載する。</p> <p>3.7 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋、特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽に設置されている。原子炉建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽周辺の地質・地質構造及び地盤については、「3.5 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」に記載のとおりである。</p> <p>3.8 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.8.1 基礎地盤の安定性評価 特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋、特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽に設置されている。原子炉建屋の地盤の安全性評価については、「3.6 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価」に記載のとおりである。 以下、特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽の基礎地盤の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>3.8.2 周辺斜面の安定性評価 特定重大事故等対処施設を構成する設備は、原子炉建屋、特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽に設置されており、いずれも周辺斜面を有している(特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽は、斜面崩壊が生じても影響を被らないよう、基本的に地下に埋設された構造物としているものの、一部気中部となる個所又は一部開口する個所が存在する。)。原子炉建屋の周辺斜面の安定性評価については、「3.6 原子炉施設(特定重大事故等対処施設及び使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価」に記載のとおりである。 以下、特重建屋、特重ダクト及びフィルタベント格納槽の周辺斜面の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤 使用済燃料乾式貯蔵施設は、使用済燃料乾式貯蔵容器及び使用済燃料乾式貯蔵建屋(以下「乾式貯蔵建屋」という。)等から構成され、乾式貯蔵容器は乾式貯蔵建屋に設置されている。</p> <p>3.9.1 調査・検討内容</p>	<p>用語の適正化に伴う記載の拡充</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化</p> <p>用語の適正化に伴う既許可申請書の再掲</p> <p>用語の適正化</p> <p>用語の適正化</p>
--	---	---



<p>3.9.1.1 ボーリング調査 乾式貯蔵建屋は既往調査の範囲内に設置するが、既往調査データの拡充を目的として、第3.9.1図に示すように、孔数4孔、総掘進長約230mのボーリングによる調査を実施した。 掘削孔径は、66mm～86mmでロータリ型ボーリングマシンを使用し、オールコアボーリングを実施した。 採取したボーリングコアは詳細な観察をして地質柱状図を作成するとともに、EL. +2.0mでの地質水平断面図1葉、地質鉛直断面図2葉を作成した。</p> <p>3.9.1.2 地下水位調査 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位の状況を把握するため、ボーリング孔を利用して地下水位を測定した。</p> <p>3.9.2 調査・検討結果 3.9.2.1 地質・地質構造 (1) 地質・地質構造 ボーリングの結果から得られた地質水平断面図及び地質鉛直断面図を第3.9.2図、第3.9.3図及び第3.9.4図に、地質柱状図を第3.9.5図～第3.9.20図に示す。 作成した地質断面図によれば、乾式貯蔵建屋設置位置付近の基礎岩盤は、C<sub>2</sub>級以上の堅硬な塩基性片岩で構成されており、その片理面の走向はN30°～40°Wで南西方向に10°～30°緩やかに傾斜し敷地内の一般的な傾向と同様である。 (2) 断層 乾式貯蔵建屋設置位置付近において、平均破碎幅約5cm以上で比較的連続性のある断層は認められない(第3.9.21図)。</p> <p>3.9.2.2 地下水位調査結果 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位調査の結果は、第3.9.22図に示すとおりである。</p> <p>3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.10.1 基礎地盤の安定性評価 使用済燃料乾式貯蔵施設を構成する設備は、乾式貯蔵建屋に設置されている。以下、乾式貯蔵建屋の基礎地盤の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>3.10.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価 (1) 解析条件 a. 評価対象断面</p>	<p>3.9.1.1 ボーリング調査 乾式貯蔵建屋は既往調査の範囲内に設置するが、既往調査データの拡充を目的として、第3.9.1図に示すように、孔数4孔、総掘進長約230mのボーリングによる調査を実施した。 掘削孔径は、66mm～86mmでロータリ型ボーリングマシンを使用し、オールコアボーリングを実施した。 採取したボーリングコアは詳細な観察をして地質柱状図を作成するとともに、EL. +2.0mでの地質水平断面図1葉、地質鉛直断面図2葉を作成した。</p> <p>3.9.1.2 地下水位調査 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位の状況を把握するため、ボーリング孔を利用して地下水位を測定した。</p> <p>3.9.2 調査・検討結果 3.9.2.1 地質・地質構造 (1) 地質・地質構造 ボーリングの結果から得られた地質水平断面図及び地質鉛直断面図を第3.9.2図、第3.9.3図及び第3.9.4図に、地質柱状図を第3.9.5図～第3.9.20図に示す。 作成した地質断面図によれば、乾式貯蔵建屋設置位置付近の基礎岩盤は、C<sub>2</sub>級以上の堅硬な塩基性片岩で構成されており、その片理面の走向はN30°～40°Wで南西方向に10°～30°緩やかに傾斜し敷地内の一般的な傾向と同様である。 (2) 断層 乾式貯蔵建屋設置位置付近において、平均破碎幅約5cm以上で比較的連続性のある断層は認められない(第3.9.21図)。</p> <p>3.9.2.2 地下水位調査結果 乾式貯蔵建屋設置位置付近の地下水位調査の結果は、第3.9.22図に示すとおりである。</p> <p>3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価 3.10.1 基礎地盤の安定性評価 使用済燃料乾式貯蔵施設は、乾式貯蔵容器及び乾式貯蔵建屋等から構成され、乾式貯蔵容器は乾式貯蔵建屋に設置されている。以下、乾式貯蔵建屋の基礎地盤の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>3.10.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価 (1) 解析条件 a. 評価対象断面</p>	<p>用語の適正化</p>
--	--	---------------



<p>乾式貯蔵建屋の配置図を第3.10.1図に示す。<del>乾式貯蔵建屋は耐震重要施設に該当する。</del></p> <p>施設の配置、施設周辺の地形及び地質を考慮し、乾式貯蔵建屋に対する評価対象断面として、乾式貯蔵建屋に直交する2断面を選定した。評価対象断面位置図を第3.10.1図に示す。</p> <p>乾式貯蔵建屋の評価対象断面(N-N'断面及びO-O'断面)を解析対象断面として選定した。</p> <p>b. 解析モデル</p> <p>解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第3.10.2図に、解析用要素分割図を第3.10.3図に示す。</p> <p>乾式貯蔵建屋の解析モデルは、想定される荷重を考慮し、質点系モデルにてモデル化する。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3.10.4図に示す。</p> <p>c. 物性値の設定</p> <p>乾式貯蔵建屋は、第3.9.3図及び第3.9.4図に示した地質図のとおり、原子炉施設と同等の地盤に設置されていることから、第3.6.2表に示す解析用物性値を用いる(同表を第3.10.1表に再掲する。)</p> <p>d. 入力地震動</p> <p>入力地震動は、解放基盤表面(EL.+10.0m)で定義される基準地震動<math>S_s</math>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。入力地震動の考え方を第3.10.5図に示す。</p> <p><math>S_s</math>-1(応答スペクトルに基づく手法による基準地震動)については水平動及び鉛直動の位相反転、<math>S_s</math>-3-1及び<math>S_s</math>-3-2(震源を特定せず策定する地震動)については水平動の位相反転を考慮する。</p> <p>e. 地下水位</p> <p>解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部についてはC級岩盤上端に設定した。また、建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。解析用地下水位を第3.10.6図に示す。</p> <p>(2) 解析手法</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>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</p>	<p>乾式貯蔵建屋の配置図を第3.10.1図に示す。</p> <p>施設の配置、施設周辺の地形及び地質を考慮し、乾式貯蔵建屋に対する評価対象断面として、乾式貯蔵建屋に直交する2断面(N-N'断面及びO-O'断面)を選定した。</p> <p>加えて、斜面と施設の位置関係や斜面形状の影響を考慮する観点から、建屋を中心とした複数の検討断面を想定し、乾式貯蔵建屋と斜面の距離が近く、斜面勾配が急となる断面(P-P'断面)についても評価対象断面として選定した。</p> <p>評価対象断面位置図を第3.10.1図に示す。これらの乾式貯蔵建屋の評価対象断面(N-N'断面、O-O'断面及びP-P'断面)を解析対象断面として選定した。</p> <p>b. 解析モデル</p> <p>解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第3.10.2図に、解析用要素分割図を第3.10.3図に示す。</p> <p>乾式貯蔵建屋の解析モデルは、想定される荷重を考慮し、<del>乾式貯蔵建屋の基礎より上部</del>を質点系モデル、<del>乾式貯蔵建屋の基礎を平面ひずみ要素</del>にてモデル化する。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3.10.4図に示す。</p> <p>c. 物性値の設定</p> <p>乾式貯蔵建屋は、第3.9.3図及び第3.9.4図に示した地質図のとおり、原子炉施設と同等の地盤に設置されていることから、第3.6.2表に示す解析用物性値を用いる(同表を第3.10.1表に再掲する。)</p> <p>d. 入力地震動</p> <p>入力地震動は、解放基盤表面(EL.+10.0m)で定義される基準地震動<math>S_s</math>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。入力地震動の考え方を第3.10.5図に示す。</p> <p><math>S_s</math>-1(応答スペクトルに基づく手法による基準地震動)については水平動及び鉛直動の位相反転、<math>S_s</math>-3-1及び<math>S_s</math>-3-2(震源を特定せず策定する地震動)については水平動の位相反転を考慮する。</p> <p><math>S_s</math>-2(断層モデルを用いた手法による基準地震動)については指向性を有する地震動として策定されているため、東西断面には東西成分、南北断面には南北成分、東西・南北方向から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。</p> <p>e. 地下水位</p> <p>解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部についてはC級岩盤上端に設定した。また、建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。解析用地下水位を第3.10.6図に示す。</p> <p>(2) 解析手法</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>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</p>	<p>用語の適正化</p> <p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p> <p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p> <p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の充実</p>
---	--	---



<p>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特性を考慮する。</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による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。</p> <p>これらの手法により、基礎地盤のすべり安全率、支持力及び基礎底面の傾斜に対する評価を実施する。</p> <p>(3) 評価内容</p> <p>a. すべり安全率</p> <p>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。</p> <p>想定すべり面は、構造物基礎底面沿いのすべり面、簡便法により抽出したすべり面及び応力状態を考慮したすべり面（局所安全係数やモビライズド面を考慮したすべり面）について検討する。</p> <p>なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面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0としてすべり安全率を算定する。</p> <p>b. 支持力</p> <p>基礎底面における地震時最大接地圧を求める。</p> <p>c. 基礎底面の傾斜</p> <p>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) 評価結果</p> <p>a. すべり安全率</p> <p>想定すべり面におけるすべり安全率を第3.10.2表に示す。最小すべり安全率は、N-N'断面で3.4、O-O'断面で2.8であり、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>b. 支持力</p> <p>基礎底面の支持力に対する解析結果を第3.10.3表に示す。乾式貯蔵建屋の基礎底面における地震時最大接地圧は0.52N/mm<sup>2</sup>である。</p> <p>乾式貯蔵建屋の基礎地盤はC<sub>3</sub>級以上の堅硬な岩盤で構成されており、C<sub>3</sub>級岩盤を対象とした平板載荷試験の結果から、極限支持力は7.84N/mm<sup>2</sup>以上であると評価できるので、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p> <p>以上のことから、基礎地盤は支持力に対して十分な安全性を有している。</p> <p>c. 基礎底面の傾斜</p> <p>基礎底面両端の鉛直方向の最大相対変位・傾斜を第3.10.4表に示す。地震時にお</p>	<p>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特性を考慮する。</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による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。</p> <p>これらの手法により、基礎地盤のすべり安全率、支持力及び基礎底面の傾斜に対する評価を実施する。</p> <p>(3) 評価内容</p> <p>a. すべり安全率</p> <p>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。</p> <p>想定すべり面は、構造物基礎底面沿いのすべり面、簡便法により抽出したすべり面及び応力状態を考慮したすべり面（局所安全係数やモビライズド面を考慮したすべり面）について検討する。</p> <p>なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面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0としてすべり安全率を算定する。</p> <p>b. 支持力</p> <p>基礎底面における地震時最大接地圧を求める。</p> <p>c. 基礎底面の傾斜</p> <p>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) 評価結果</p> <p>a. すべり安全率</p> <p>想定すべり面におけるすべり安全率を第3.10.2表に示す。最小すべり安全率は、N-N'断面で3.4、O-O'断面で2.8、P-P'断面で2.8であり、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>b. 支持力</p> <p>基礎底面の支持力に対する解析結果を第3.10.3表に示す。乾式貯蔵建屋の基礎底面における地震時最大接地圧は0.52N/mm<sup>2</sup>である。</p> <p>乾式貯蔵建屋の基礎地盤はC<sub>3</sub>級以上の堅硬な岩盤で構成されており、C<sub>3</sub>級岩盤を対象とした平板載荷試験の結果から、極限支持力は7.84N/mm<sup>2</sup>以上であると評価できるので、基礎地盤は十分な支持力を有している。</p> <p>以上のことから、基礎地盤は支持力に対して十分な安全性を有している。</p> <p>c. 基礎底面の傾斜</p> <p>基礎底面両端の鉛直方向の最大相対変位・傾斜を第3.10.4表に示す。地震時にお</p>	<p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p>
---	--	--------------------------



<p>る乾式貯蔵建屋基礎底面の最大傾斜は 1/38,000 である。基礎底面に生じる傾斜は、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、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。</p> <p>以上のことから、基礎地盤は傾斜に対して十分な安全性を有している。</p> <p>3.10.1.2 周辺地盤の変状による施設への影響評価 乾式貯蔵建屋については、岩盤に支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下影響を受けるおそれはない。</p> <p>3.10.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価 敷地内及び敷地近傍には震源として考慮する活断層が分布してい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、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）は、敷地に比較的近く規模が大きい中央構造線断層帯及び別府一万年山断層帯であるため、当該断層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。地殻変動量の算出には、「3.6.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価」に記載のとおり、Mansinha, L. and Smylie, D. E. (1971) の手法を用いた。その結果、地盤の最大傾斜は 1/28,000 である。また、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、乾式貯蔵建屋基礎底面の最大傾斜は 1/16,000 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、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。</p> <p>3.10.2 周辺斜面の安定性評価 使用済燃料乾式貯蔵施設を構成する設備は、乾式貯蔵建屋に設置されており、周辺斜面を有している。以下、乾式貯蔵建屋の周辺斜面の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>(1) 解析条件 a. 評価対象断面 安定性評価の対象とする斜面は乾式貯蔵建屋と周辺斜面との離隔距離を考慮して抽出した。離隔距離を考慮するに当たっては、原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会，1987）及び土砂災害防止法を参考とし、その結果、評価対象斜面として乾式貯蔵建屋東側斜面を抽出した。評価対象斜面位置図を第 3.10.7 図に示す。 評価対象斜面について、周辺斜面の岩級、勾配、高さ、断層性状等を考慮して、<b>斜面の高さや斜面の勾配等の観点から最も厳しい評価となると想定される断面を選定し、評価対象断面及び解析対象断面（O-O'断面）とした。</b>評価対象断面位置図を第 3.10.7 図に示す。</p>	<p>る乾式貯蔵建屋基礎底面の最大傾斜は 1/38,000 である。基礎底面に生じる傾斜は、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、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。</p> <p>以上のことから、基礎地盤は傾斜に対して十分な安全性を有している。</p> <p>3.10.1.2 周辺地盤の変状による施設への影響評価 乾式貯蔵建屋については、岩盤に支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下影響を受けるおそれはない。</p> <p>3.10.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価 敷地内及び敷地近傍には震源として考慮する活断層が分布してい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、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）は、敷地に比較的近く規模が大きい中央構造線断層帯及び別府一万年山断層帯であるため、当該断層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。地殻変動量の算出には、「3.6.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価」に記載のとおり、Mansinha, L. and Smylie, D. E. (1971) の手法を用いた。その結果、地盤の最大傾斜は 1/28,000 である。また、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、乾式貯蔵建屋基礎底面の最大傾斜は 1/16,000 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、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。</p> <p>3.10.2 周辺斜面の安定性評価 使用済燃料乾式貯蔵施設を構成する設備は、乾式貯蔵建屋に設置されており、周辺斜面を有している。以下、乾式貯蔵建屋の周辺斜面の安定性評価について検討を実施する。</p> <p>(1) 解析条件 a. 評価対象断面 安定性評価の対象とする斜面は乾式貯蔵建屋と周辺斜面との離隔距離を考慮して抽出した。離隔距離を考慮するに当たっては、原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会，1987）及び土砂災害防止法を参考とし、その結果、評価対象斜面として乾式貯蔵建屋東側斜面を抽出した。評価対象斜面位置図を第 3.10.7 図に示す。 評価対象斜面について、周辺斜面の岩級、勾配、高さ、断層性状等を考慮して、<b>施設直交断面として斜面の傾斜が厳しくなる断面（O-O'断面）を評価対象断面に選定した。</b> <b>加えて、斜面の傾斜や形状の影響を確認する観点から、建屋を中心とした複数の検討断面を想定し、建屋が設置される標高の斜面法尻から斜面法肩を考えた場合に斜面勾配が急となる断面（P-P'断面）についても評価対象断面に選定した。</b> 評価対象断面位置図を第 3.10.7 図に示す。これらの評価対象断面（O-O'断面及びP-P'断面）を解析対象断面として選定した。</p>	<p>記載の適正化</p> <p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p> <p>記載の適正化</p>
--	--	--



<p>b. 解析モデル 解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第3.10.8図に、解析用要素分割図を第3.10.9図に示す。 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。</p> <p>c. 物性値の設定 基礎地盤の検討と同様に、第3.10.1表に示す解析用物性値を用いる。</p> <p>d. 入力地震動 入力地震動は、解放基盤表面 (EL. +10.0m) で定義される基準地震動 <math>S_s</math> 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。 <math>S_s</math>-1 (応答スペクトルに基づく手法による基準地震動) については水平動及び鉛直動の位相反転, <math>S_s</math>-3-1 及び <math>S_s</math>-3-2 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動の位相反転を考慮する。</p> <p>e. 地下水位 解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部についてはC級岩盤上端に設定した。また、建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。</p> <p>(2) 解析手法 基準地震動 <math>S_s</math> 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動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性を考慮する。 地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的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による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。 これらの手法により、周辺斜面のすべり安全率に対する評価を実施する。</p> <p>(3) 評価内容 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。 想定すべり面は、簡便法により抽出したすべり面及び応力状態を考慮したすべり面 (局所安全係数やモビライズド面を考慮したすべり面) について検討する。 なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面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0としてすべり安全率</p>	<p>b. 解析モデル 解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第3.10.8図に、解析用要素分割図を第3.10.9図に示す。 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。</p> <p>c. 物性値の設定 基礎地盤の検討と同様に、第3.10.1表に示す解析用物性値を用いる。</p> <p>d. 入力地震動 入力地震動は、解放基盤表面 (EL. +10.0m) で定義される基準地震動 <math>S_s</math> 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。 <math>S_s</math>-1 (応答スペクトルに基づく手法による基準地震動) については水平動及び鉛直動の位相反転, <math>S_s</math>-3-1 及び <math>S_s</math>-3-2 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動の位相反転を考慮する。 <b><math>S_s</math>-2 (断層モデルを用いた手法による基準地震動) については指向性を有する地震動として策定されているため、東西・南北方向から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。</b></p> <p>e. 地下水位 解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部についてはC級岩盤上端に設定した。また、建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。</p> <p>(2) 解析手法 基準地震動 <math>S_s</math> 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動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性を考慮する。 地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的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による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。 これらの手法により、周辺斜面のすべり安全率に対する評価を実施する。</p> <p>(3) 評価内容 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。 想定すべり面は、簡便法により抽出したすべり面及び応力状態を考慮したすべり面 (局所安全係数やモビライズド面を考慮したすべり面) について検討する。 なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面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0としてすべり安全率</p>	<p>記載の充実</p>
--	--	--------------



<p>を算定する。</p> <p>(4) 評価結果                  想定すべり面におけるすべり安全率を第3.10.5表に示す。最小すべり安全率は2.0であり、評価基準値1.2を上回る。                  以上のことから、周辺斜面はすべりに対して十分な安全性を有している。</p>	<p>を算定する。</p> <p>(4) 評価結果                  想定すべり面におけるすべり安全率を第3.10.5表に示す。最小すべり安全率は〇ー〇'断面で2.0、P-P'断面で1.7であり、いずれも評価基準値1.2を上回る。                  以上のことから、周辺斜面はすべりに対して十分な安全性を有している。</p> <p>5. 地震</p> <p>5.5 基準地震動 Ss</p> <p>5.5.6 地震調査委員会(2017)を踏まえた地震動評価への影響                  地震調査委員会(2011)<sup>(21)</sup>による「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の長期評価(一部改訂について)」(以下「第一版」という。)の改訂が行われ、平成29年12月に「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-由布院)の長期評価(第二版)」(地震調査委員会,2017)<sup>(73)</sup>(以下「第二版」という。)として公表された。その改訂のポイントは、区間の追加(断層全長の変更)、区間の再整理(断層の活動区分の変更)、活断層帯の全体像(断層傾斜角の評価)である。ここでは、第二版による改訂を踏まえた地震動評価への影響を確認する。</p> <p>5.5.6.1 断層全長の変更による影響                  中央構造線断層帯の全長については、第一版では全長を約360km(金剛山地東縁-伊予灘)と評価していたのに対し、第二版では全長を約444km(金剛山地東縁-由布院)と西端を豊予海峡-由布院区間まで延ばして評価しており、全長が約80km程度延長されている。これは、地震調査委員会(2005)<sup>(22)</sup>による別府-万年山断層帯の長期評価の構成断層が見直され、豊予海峡-由布院区間が中央構造線断層帯の一部として評価されたものである。                  一方、「5.5.1.3(1)内陸地殻内地震」においては、第一版の中央構造線断層帯(長さ約360km)に、地震調査委員会(2005)<sup>(22)</sup>による別府-万年山断層帯(第二版における豊予海峡-由布院区間及び「万年山-崩平山断層帯の長期評価(第一版)」(地震調査委員会,2017)<sup>(74)</sup>における万年山-崩平山断層帯に相当)を連動させた長さ約480kmの断層を基本震源モデルとして考慮し、地震動評価を実施している。すなわち、長さ約480kmの基本震源モデルは、第二版における中央構造線断層帯の全長と地震調査委員会(2017)<sup>(74)</sup>における万年山-崩平山断層帯とを連動させたものと対応している。                  したがって、第二版における断層全長の変更による影響については、第二版の断層全長(長さ約444km)よりも長い基本震源モデル(長さ約480km)を考慮するとともに、「5.5.1.5(1)内陸地殻内地震」に示すとおり、断層長さが変わっても地震動レベルが変わらないことを確認していることから、地震動評価への影響はない。</p>	<p>P-P'断面の追加に伴う記載の修正</p> <p>長期評価第二版に関わる章を追加</p> <p>参考文献の追加「地震調査委員会(2017)<sup>(73)</sup>」</p> <p>参考文献の追加「地震調査委員会(2017)<sup>(74)</sup>」</p>
--	--	---



	<p>5.5.6.2 断層の活動区分の変更による影響</p> <p>伊方発電所の地震動評価への影響が大きい断層は、敷地沖合約8kmを通過する敷地前面海域の断層群であることから、敷地前面区間における断層の活動区分に着目すると、第一版では長さ約130km(石鎚山脈北縁西部-伊予灘区間)と評価されていたのに対し、第二版では長さ約88km(伊予灘区間)と評価されている。</p> <p>一方、「5.5.1.3 (I) 内陸地殻内地震」においては、断層が部分破壊するケースを考慮しており、地質調査等に基づく長さ約54km及び第一版の活動区分を踏まえた石鎚山脈北縁西部-伊予灘区間の長さ約130kmを考慮している。</p> <p>したがって、第二版における断層の活動区分の変更による影響については、敷地前面海域に関して、第二版の長さ約88kmよりも長い場合も短い場合も両方考慮するとともに、「5.5.1.5 (I) 内陸地殻内地震」に示すとおり、断層長さが変わっても地震動レベルが変わらないことを確認していることから、地震動評価への影響はない。</p> <p>5.5.6.3 断層傾斜角の評価による影響</p> <p>中央構造線断層帯の傾斜角について、第二版では、高角度(地震動評価モデルの設定においては90度)と中角度(地震動評価モデルの設定においては北傾斜40度)の両論を併記した上で、中角度の可能性が高いとしている。</p> <p>一方、「5.5.1.3 (I) 内陸地殻内地震」においては、敷地前面海域の断層群を含む横ずれが卓越する断層の震源モデルの設定において、断層傾斜角は90度を基本とし、不確かさの考慮として活断層としての中央構造線が北へ傾斜する地質境界断層と一致する場合の評価を行っている。なお、「5.5.1.5 (I) 内陸地殻内地震」に示すとおり、地震動評価に最も影響が大きい不確かさは応力降下量の不確かさであり、北傾斜断層の不確かさが地震動評価に与える影響はそれほど大きいものではない。</p> <p>ここで、第二版で中角度の可能性が高いとした根拠として、高角である中央構造線断層帯が下方において中角である中央構造線を切断していることを示す事実は確認されていないことと中央構造線は数千万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推測され、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいと想像されることが挙げられている。前者については、高角と中角の両論を併記したものであって高角を否定するものではなく、文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科(2017)<sup>(75)</sup>によれば、「3.2.4.3 断層傾斜角」で示したアトリビュート解析の結果と同様に、北傾斜する地質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている可能性を示唆する見解が示されている。また、後者については、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいことを踏まえると、北傾斜する断層が横ずれ運動を起こすためには断層の応力降下量は相対的に小さくなると想定されることから、敷地との位置関係も踏まえれば、断層傾斜角は90度を基本と想定する方が保守的と考えられる。</p> <p>したがって、第二版における断層傾斜角の評価による影響については、傾斜角90度を基本とし、地質境界断層の傾斜角が30~40度との調査結果を踏まえ、不確かさとして北傾斜を考慮することに問題はなく、北傾斜の場合の震源モデルにおいては、地震規模(断層面積)が保守的な設定となるよう傾斜角30度を設定していることから、地震</p>	<p>参考文献の追加「文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科(2017)<sup>(75)</sup>」</p>
--	---	--



	<p>動評価への影響はない。</p> <p>5.5.6.4 地震動評価への影響の確認結果</p> <p>以上より、第二版の改訂内容は、「5.5.1.3 (1) 内陸地殻内地震」及び「5.5.1.5 (1) 内陸地殻内地震」に示した内陸地殻内地震の地震動評価に包含されており、第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを確認した。</p> <p>5.5.6.5 第二版を踏まえた震源モデルによる地震動評価</p> <p>第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響はないものの、原子力安全に対する信頼向上の観点から、定量的な確認のため、第二版の設定を踏まえた震源モデルによる地震動評価を実施した。</p> <p>地震動評価は、第二版の設定を踏まえ、断層長さは敷地前面海域の断層群 (54 km) と伊予セグメント (33 km) を連動させた 87 km、断層傾斜角は北傾斜 40 度の震源モデルを設定し、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施した。地震動評価に用いるスケーリング則は、壇ほか (2011) <sup>(53)</sup> 及び Fujii and Matsu'ura (2000) <sup>(54)</sup> の手法を用いた。設定した断層モデルを第 5.5.53 図に、断層パラメータを第 5.5.18 表に示す。</p> <p>応答スペクトルに基づく地震動評価について、評価結果を第 5.5.54 図に示す。評価結果はいずれも全周期帯で基準地震動 Ss-1 に包含されており、第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを定量的に確認した。なお、耐専スペクトルについては、適用性を検証した結果、耐専スペクトルの検証データが無い範囲で、内陸補正をしてもその他の距離減衰式の地震動レベルと大きく乖離しており、耐専スペクトルの適用は適切ではないと判断されるため、その他の距離減衰式を採用することとした。</p> <p>断層モデルを用いた手法による地震動評価について、評価結果を第 5.5.55 図に示す。評価結果は、周期帯によって若干の差異はあるものの、全体としては第 5.5.30 図で示した基本震源モデルとほぼ同等の地震動レベルで、いずれも全周期帯で基準地震動 Ss-1 に包含されており、第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを定量的に確認した。</p>	
--	--	--