

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月23日
管理表 No.	0309-24, 25 改訂 00

項目	コメント内容
自然現象等 (第9条)	(火山) P12(PDF2082)では、屋根に対する荷重の組み合わせで「常時作用、降下火砕物、積雪」を選択し、屋根については P14, 15, 17 (PDF2084, 2085, 2087) で常時作用及び降下火砕物に対する鉛直荷重の評価をしているが、積雪荷重に対する評価が無いように読める。記載の考え方を説明すること。
	(火山) 壁及びフレーム部（フレーム部は P12(PDF2082)では読めないが）に対する評価においても、P12(PDF2082)では壁に対しては「常時作用、降下火砕物、積雪、風」を選択しているが、P16(PDF2086)の評価方法の説明では「風荷重に対する」との説明があり、他の鉛直荷重をどうしたのかが不明確。記載を明確化し説明すること。（文中に保守的に降下火砕物体積の鉛直荷重は考慮しないとあるが、P9(PDF2079)で「降下火砕物体積の鉛直荷重」というのは「降下火砕物 KL」に対する鉛直荷重と記載されており、常時作用と積雪の扱いが分からない。記載を明確化すること）

(回 答)

「添付 7-3-4 降下火砕物に対する使用済燃料貯蔵建屋の影響評価」において、荷重および荷重の組合せと、検討対象となる建屋の部位及び検討内容との関係が不明確であったことから、関連する記載の見直しを以下のとおり行う。

3.2.1 荷重の設定

用語の整合を図るため、「鉛直荷重(VL)」を「常時荷重(VL)」に見直す。

3.2.2 荷重の組合せ

現状の記載は、評価対象部位毎の荷重組合せと荷重方向についての記載がなく不明確であることから、記載を見直す。

【現状】

強度評価に用いる荷重の組合せは、建屋の評価対象部位毎に設定する。建屋に水平方向の風荷重が作用すると、屋根に対し鉛直上向きの荷重が働き、鉛直下向きの荷重が低減されるため、保守的に考え、風による鉛直方向の荷重は考慮しない。

【修正後】

強度評価に用いる荷重の組合せは、建屋の評価対象部位毎に設定する。

屋根部については、常時荷重、積雪荷重及び降下火砕物堆積による鉛直荷重を組合せ、耐震壁及びフレーム部については、常時荷重、積雪荷重及び降下火砕物堆積による鉛直荷重を受けた状態における風荷重による水平荷重に対する検討を行う。

なお、建屋に水平方向の風荷重が作用すると、屋根に対し鉛直上向きの荷重が働き、鉛直下向きの荷重が低減されるため、保守的に考え、風による鉛直方向の荷重は考慮しない。

3.3 許容限界

現状の記載は、検討対象部位毎に許容限界の考え方を記載しておらず分かりにくいことから、明確になるよう記載を見直す。

【現状】

貯蔵建屋の許容限界は、「添付 7-3-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の評価方針」の「6.3 機能維持の方針」にて設定している許容限界に従って、「3.1 評価対象部位」にて設定している建屋の評価対象部位ごとに設定する。

常時作用する固定荷重、除灰時の人員荷重としての積載荷重及び降下火砕物等堆積による鉛直荷重に対する屋根の評価において、降下火砕物等堆積による鉛直荷重は一時的なものであることから短期荷重として扱う。

【修正後】

貯蔵建屋の許容限界は、「添付 7-3-3 降下火砕物の影響を考慮する施設の評価方針」の「6.3 機能維持の方針」にて設定している許容限界に従って、「3.1 評価対象部位」に

で設定している建屋の評価対象部位ごとに設定する。

屋根スラブに対する許容限界の設定は、常時荷重、積雪荷重による鉛直荷重が長期荷重であり、許容限界として長期荷重に対する許容応力度を適用するのに対し、降下火砕物堆積による鉛直荷重は一時的なものであることから、許容限界として短期荷重に対する許容応力度を適用することを考慮して、鉄筋の長期許容応力度と短期許容応力度の比率を許容限界として設定する。許容限界の詳細な考え方は「3.4 評価方法」に記載のとおりである。

耐震壁及びフレーム部に対する許容限界の設定は、降下火砕物等堆積による鉛直荷重を受けた状態において地震力を受ける耐震壁及びフレーム部がこれに耐えることを確認するため、耐震壁については地震時のせん断ひずみを、フレーム部については地震時の層間変形角を許容限界として設定する。許容限界の詳細な考え方は「3.4 評価方法」に記載のとおりである。

また、用語の整合を図るため、「降下火砕物による堆積による鉛直荷重」を「降下火砕物堆積による鉛直荷重」に見直す。

3.4.1 屋根に対する評価

現状の記載は、各種荷重の位置づけ、作用方向及び長期荷重と短期荷重の区別が分かりにくいことから、明確になるよう記載を見直す。

【現状】

貯蔵建屋の鉄筋コンクリート造の屋根は、常時作用する荷重を長期荷重として扱い、これにより発生する応力度が長期許容応力度を超えないことを確認している。降下火砕物による堆積荷重による鉛直荷重は一時的なものであることから、短期荷重として扱う。また、常時作用する荷重及び降下火砕物による堆積による鉛直荷重により、鉄筋コンクリート造の屋根に発生する応力は、曲げモーメントが支配的となる。その曲げモーメントは主に鉄筋で負担することから、鉄筋の許容応力度をもとに屋根の許容限界を設定する。

ここでは、常時作用する荷重及び降下火砕物による堆積による鉛直荷重により発生する応力度が短期許容応力度を超えないことを、荷重の比較により確認する。具体的には、長期荷重 (P_A) に対して、常時作用する荷重及び降下火砕物による堆積による鉛直荷重 (P_B) の比 (P_C) が、鉄筋の長期許容応力度に対する短期許容応力度の比を超えないことを確認する。鉄筋の長期許容応力度及び短期許容応力度は、RC 規準に基づくものとし、鉄筋の短期許容応力度は RC 規準に示される下限値を用いる。以上より、 P_C が許容限界 1.5 を超えないことを確認する。

【修正後】

降下火砕物堆積による鉛直荷重によって貯蔵建屋鉄筋コンクリート造の屋根に発生する応力は、曲げモーメントが支配的となり、その曲げモーメントは主に鉄筋で負担することを踏まえて、評価対象は屋根部の鉄筋とする。

常時荷重及び積雪荷重に対する屋根の設計では、表 3-8 に示すように常時荷重及び積雪荷重を長期荷重として考慮しており、発生する応力度が長期許容応力度を超えないことを確認している。

また、降下火砕物堆積による鉛直荷重は一時的なものであることから、降下火砕物堆積による鉛直荷重については、長期荷重と同じ手順に従えば、これを短期荷重として考慮して、発生する応力度が短期許容応力度を超えないことを確認することとなる。

ここでは、上記の長期荷重として考慮している常時荷重及び積雪荷重と短期荷重として考慮する降下火砕物堆積による鉛直荷重を組合せた評価を行うが、両者を組合せた場合の評価の際には、発生する応力度が短期許容応力度を超えないことを確認することとなる。

その確認方法としては、長期荷重 (P_A) として考慮している常時荷重及び積雪荷重の値と、長期荷重 (P_A) に降下火砕物堆積による鉛直荷重を加えた合計の鉛直荷重 (P_B) の比 (P_C) を許容限界として用いるものとし、その値として 1.5 を採用している。

その設定の考え方は、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—」に示される鉄筋の長期許容応力度と短期許容応力度の比が 1.5 であることから、長期荷重である常時荷重及び積雪荷重 (P_A) に対して発生する応力度が長期許容応力度を超えないことが確認できていれば、長期荷重 (P_A) に降下火砕物堆積による鉛直荷重を加えた合計の鉛直荷重 (P_B) が長期荷重 (P_A) の 1.5 倍以内であれば、短期荷重である降下火砕物堆積による鉛直荷重を加えた合計の鉛直荷重 (P_B) に対しても鉄筋の応力度が短期許容応力度以内となるとの理由によるものである。

3.4.2 耐震壁及びフレーム部に対する評価

現状の記載は、各種荷重の位置づけや作用方向が分かりにくいことから、明確になるよう記載を見直す。

【現状】

貯蔵建屋について、建屋の質点系解析モデルを用いて、風荷重により耐震壁に発生するせん断ひずみ度及びフレーム部に発生する層間変形角を算定し、許容限界を超えないことを確認する。

なお、降下火砕物の各質点系解析モデルの復元力特性の設定においては、降下火砕物堆積による鉛直荷重による軸力を考慮すると第 1 折れ点の増大が見込まれるため、本評価では保守的に降下火砕物堆積による鉛直荷重を考慮しない。

【修正後】

耐震壁及びフレーム部に対する評価においては、降下火砕物等堆積による鉛直荷重を受けた状態において風荷重を受ける耐震壁及びフレーム部がこれに耐えることを確認するため、建屋の質点系解析モデルを用いて、風荷重により耐震壁に発生するせん断ひずみ度及びフレーム部に発生する層間変形角を算定し、許容限界を超えないことを確認する。

なお、貯蔵建屋の質点系解析モデルの復元力特性の設定においては、常時荷重及び積雪荷重による軸力は考慮するが、これに加えて降下火砕物堆積による鉛直荷重による軸力を考慮すると第1折れ点の増大が見込まれるものの、本評価では保守的に降下火砕物堆積による鉛直荷重を考慮しない。

4.1 屋根に対する評価結果

現状の記載は、積雪荷重の扱いが不明確であることから、記載を見直す。

【現状】

長期荷重 (P_A) に対する、常時作用する荷重及び降下火砕物による堆積荷重による鉛直荷重の和 (P_B) の比 (P_C) は、許容限界を超えない。

【修正後】

長期荷重 (P_A) に対する、常時荷重、積雪荷重及び降下火砕物堆積による鉛直荷重の和 (P_B) の比 (P_C) は、許容限界を超えない。

以上