

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設 1-補-002-01 改 01
2021 年 6 月 4 日

リサイクル燃料備蓄センター
設計及び工事の計画の変更認可申請書
(補足説明資料)

技術基準規則第 22 条 換気設備の説明

令和 3 年 6 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

目次

1. 概要	1
2. 換気設備の状況	1
3. 補正時の換気設備の基本設計方針	1
参考 1 技術基準規則 第 22 条	2
参考 2 基本設計方針	3

1. 概要

本資料は、使用済燃料貯蔵施設の換気設備が「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第 22 条換気設備の要求に該当しないことを説明するものである。

2. 換気設備の状況

使用済燃料貯蔵施設においては、金属キャスクに使用済燃料を収納し、汚染のない管理区域に貯蔵する設計であり、平常時は汚染された空気による放射線障害は発生しない施設である。

このため技術基準規則第 22 条換気設備で要求している放射線障害を防止するための換気設備は不要である。

なお、使用済燃料貯蔵施設には、以下の設備があるが、いずれの設備も技術基準規則第 22 条換気設備で要求している放射線障害を防止するための換気設備ではないことから、技術基準規則第 22 条に該当する設工認対象設備としていない。

(1) 金属キャスクの除熱

金属キャスクの除熱を自然対流にて行う目的で、使用済燃料貯蔵建屋に給気口、排気口を設置。

なお、金属キャスク表面に伝えられた使用済燃料集合体の崩壊熱をその熱量に応じて生じる通風力を利用した自然換気方式により適切に除去する設計となっており、除熱のための動力による換気設備は必要ない設計としている。

(2) 付帯区域の換気・空調設備

付帯区域のコンプレッサー室、電気品室等の室内環境維持及び水素濃度の低減を目的として換気を行う設備を設置。

監視盤室の温度環境を維持するための空調設備を設置。

また、使用済燃料貯蔵建屋以外の受変電建屋にも換気及び温度環境を維持するための換気・空調設備を設置している。

3. 補正時の換気設備の基本設計方針

技術基準規則第 22 条は汚染された空気による放射線障害防止の必要がある場合の換気設備の設置要求である。従って、当社使用済燃料貯蔵施設は汚染のおそれのない管理区域とする設計であるため当該要求の放射線障害防止の換気設備は不要であることを補正時の基本設計方針に記載する。（参考 2 に記載）

以上

技術基準規則 第 22 条 (換気設備)

使用済燃料貯蔵施設内の使用済燃料等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場合には、次に掲げるところにより換気設備が設けられていなければならない。

- 一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。
- 二 使用済燃料等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。
- 三 ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の使用済燃料等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。
- 四 吸気口は、使用済燃料等により汚染された空気を吸入し難いように設置すること。

基本設計方針 技術基準規則第 22 条 換気設備

変更前	変更後
<p>換気設備 使用済燃料貯蔵施設においては、金属キャスクに使用済燃料を収納し、汚染のおそれのない管理区域に貯蔵する設計であり、平常時は汚染された空気による放射線障害は発生しない施設である。 このため技術基準規則第 22 条換気設備で要求している放射線障害を防止するための換気設備は不要である。</p>	<p>変更なし</p>

旧版を使用
記載方針決定後変更する

1.1.3 除熱の基本設計方針 換気の内容を追加

変更前	変更後
-	<p>1.1.3 除熱</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は、使用済燃料貯蔵建屋に給気口及び排気口を設け、通風力を利用した自然換気方式により動力を用いないで使用済燃料等の崩壊熱を適切に除去できるよう、次の方針に基づき除熱設計を行う。</p> <p>(1) 金属キャスクは、使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、使用済燃料集合体の崩壊熱を金属キャスク表面に伝え、周囲空気等に伝達することにより除去できる設計とする。</p> <p>燃料被覆管の温度は、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じて使用済燃料集合体の健全性を維持する観点から、燃料被覆管の累積クリープ量が1%を超えない温度、照射硬化の回復現象により燃料被覆管の機械的特性が著しく低下しない温度及び水素化物の再配向による燃料被覆管の機械的特性の低下が生じない温度以下となるように制限する。</p> <p>(2) 金属キャスクは、基本的安全機能を維持する観点から、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する60年間を通じてその構成部材の健全性が保たれる温度範囲にあるよう設計する。</p> <p>(3) 使用済燃料貯蔵建屋は、金属キャスクの表面からの除熱を維持する観点から、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度を低く保つことができる設計とする。なお、使用済燃料貯蔵建屋内の雰囲気温度は計測設備、放射線監視設備等の電気品の性能維持を考慮するとともに、コンクリート温度はコンクリートの基本特性に影響を及ぼさないよう、また構造材としての健全性を維持するよう考慮する。給気口及び排気口は、積雪等により閉塞しない設計とする。また、除熱機能について監視できる設計とする。</p> <p>(4) 使用済燃料集合体を金属キャスクに収納するに当たっては、除熱機能に関する評価で考慮した使用済燃料集合体の燃焼度に応じた配置の条件又は範囲を逸脱しないよう、契約先である原子炉設置者が確認した使用済燃料集合体の収納等の状態が貯蔵上必要な条件を満足していることを、記録により確認する。</p>

旧版を使用
記載方針決定後変更する

変更前	変更後
<p>—</p>	<p>1.1.8 火災等による損傷の防止</p> <p>1.1.8.1 火災・爆発の防止に関する設計方針</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は，火災又は爆発により基本的安全機能を損なうことのないよう，火災及び爆発の発生防止，火災及び爆発の発生の早期感知及び消火，火災及び爆発の影響軽減について適切に組み合わせた火災防護対策を講ずる設計とする。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を確保する上では，金属キャスク及び貯蔵架台は主要材料が金属製の不燃性材料でありそれ自体が火災発生源となることはないが，周囲で発生した火災の熱的な影響により金属キャスクの基本的安全機能を損なうことのないよう，金属キャスク周囲における火災防護対策を講ずる。使用済燃料貯蔵建屋については，基本的安全機能のうち建屋が担っている遮蔽及び除熱の機能が火災により損なわれないよう，耐火能力を有するコンクリート壁，防火扉及び防火シャッターで構成する。また，金属キャスクを取り扱う設備である受入れ区域天井クレーン及び搬送台車については，金属キャスク取扱い中の火災による金属キャスクの落下，転倒及び重量物の落下による波及的影響を防止する設計とする。</p> <p>なお，使用済燃料貯蔵施設には，基本的安全機能を損なうような爆発を発生させる機器・設備は存在しない。</p> <p>1.1.8.2 火災の発生防止</p> <p>(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>使用済燃料貯蔵施設は，実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とするとともに，ケーブルについても金属キャスクへの影響に応じて難燃ケーブル等を使用する設計とする。</p> <p>a. 主要な施設及び構造材に対する不燃性材料の使用</p> <p>(a) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設は，以下の通り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 金属キャスク及び貯蔵架台は，主要材料が金属製の不燃性材料とする。 ii. 受入れ区域天井クレーンのつり具，ブレーキ，ワイヤロープは金属製とする。 iii. 搬送台車のドライブユニットは，鋼板製のカバーで囲んだ構造とする。 iv. 使用済燃料貯蔵建屋は，不燃性材料を構造材とする鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）とする。 <p>(b) 基本的安全機能を確保する上で必要な施設以外の施設についても，実用上可能な限り不燃性材料を使用する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 受入設備（仮置架台，たて起こし架台，検査架台）は金属製である。なお，たて起こし架台及びその周辺に敷設する衝撃吸収材は木材をステンレス板で覆い，着火しない構造とする。 ii. 配管，ダクト，ケーブルトレイ，電線管，盤の筐体及びこれらの支持構造物のうち主要な構造材は，金属製の不燃性材料を使用する。 iii. 受入れ区域架構鉄骨に自主的に設置する緩衝材は，ポリプロピレン発泡体に耐火被覆を巻いたものとし，着火しない構造とする。 <p>b. 難燃ケーブル及び難燃性ケーブルの使用</p> <p>金属キャスクに直接接続するケーブルは，自己消火性について UL 垂直燃焼試験の試験規格に適合するとともに，延焼性について IEEE383, IEEE1202 の試験規格に適合した難燃ケーブル，又はそれらの試験規格に基づく実証試験に合格した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p>

変更前	変更後
	<p>その他のケーブルは、JIS C 3005 傾斜試験適合品と同等以上の難燃性ケーブルを使用する設計とするか、又は金属製の盤、電線管に収納する設計とする。</p> <p>c. 換気空調設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用 使用済燃料貯蔵建屋のうち、金属キャスクを貯蔵する貯蔵区域及び金属キャスクを仮置きする受入れ区域は除熱のための空気の通風を自然換気により行い、換気空調設備のフィルタは使用しない。</p> <p>d. 保温材に対する不燃性材料の使用 保温材は、空気圧縮機配管の火傷防止保温と冷却水ポンプ保温、雑用水配管の防露保温と凍結防止保温、及び監視盤室の空調冷媒配管保温に使用することを目的としており、不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>e. 建屋内装材に対する不燃性材料の使用 使用済燃料貯蔵建屋のうち、貯蔵区域の壁の一部（床面から 1.6m の範囲）、受入れ区域の床及び壁の一部（床面から 1.6m の範囲）は、不燃性のエポキシ樹脂系塗料を使用する設計とする。</p> <p>(2) 火災の発生防止 発火性又は引火性物質に対して漏えい防止対策を講じ、電気系統には遮断器を設け過電流による電気火災防止対策（過熱及び損傷の防止対策）を講ずる設計とする。 なお、使用済燃料貯蔵施設においては、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがなく、着火源となる火花を発生する設備や高温の設備で異常な温度上昇の防止対策を必要とする設備は設置しない。また、使用済燃料集合体は、金属製の乾式キャスクに収納しており、冷却水が存在しないことから、冷却水が放射線分解により水素を発生することはない。 使用済燃料貯蔵建屋付帯区域に設置している無停電電源装置及び受変電施設に設置している共用無停電電源装置の制御弁式鉛蓄電池は、負極板での水素の発生を抑制する構造となっているが、整流器過電圧に伴う過充電により水素が発生する可能性がある。無停電電源装置及び共用無停電電源装置は、整流器過電圧時に整流器を停止する保護機能があり、このことにより水素の発生を防止する設計とする。また、無停電電源装置を設置している使用済燃料貯蔵建屋付帯区域及び共用無停電電源装置を設置している受変電施設は室内環境維持及び水素が発生した際にその濃度を低減することを目的として換気を行う。 可燃物は、火災区域内又は火災区画内に保管されている可燃物の発熱量から求めた等価時間とそこに設定されている耐火壁の耐火時間を比較し、耐火壁が必要な耐火時間を満足するよう持ち込みを制限する。 また、使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域には可燃物を仮置きしない運用とする。</p> <p>a. 発火性物質及び引火性物質の漏えい防止対策 貯蔵区域及び受入れ区域に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油又はグリスを内包する機器は、密閉構造の軸受により潤滑油及びグリスの漏えいを防止するか、受け皿を設置して漏えいの拡大を防止する設計とする。</p> <p>b. 電気系統の過電流による電気火災防止対策 電気系統は、「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき、過電流継電器の保護継電器と遮断器の組合せにより故障機器系統の早期遮断を行い、過負荷や短絡に起因する過熱、焼損による電気火災を防止する設計とする。</p> <p>(3) 落雷による火災発生の防止 使用済燃料貯蔵建屋は地上高さ 20m を超える設計であり、落雷による火災発生を防止するため、建築基準</p>

変更前	変更後
	<p>法に基づき JIS A 4201「建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p> <p>1.1.8.3 火災の感知及び消火</p> <p>火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うため、火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。これらの設備は、その故障、損壊又は異常な作動により使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能に支障を及ぼすおそれがないものとする。</p> <p>(1) 火災感知設備</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域に、「消防法」に基づき、火災区域内を網羅するように火災感知器を設置するとともに、火災警報を警報設備である火災受信機において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>a. 火災感知器の環境条件等の考慮</p> <p>火災感知器は、早期に火災を感知できるように、各室における取付け面高さ、温度及び霧が発生する環境条件、予想される火災の性質（炎が生じる前に発煙する、火災が発生すると温度が上昇する、及び煙は霧や霽の影響を受けると感知が困難である）を考慮して型式を選定する。</p> <p>外部から流入した霧及び霽が滞留して感知器の機能に支障を及ぼすおそれのある場所に設置する火災感知器は、機能に支障のないように熱感知器（差動式スポット型感知器）を選定する。その他の場所に設置する火災感知器は、火災時に炎が生じる前の広範囲の発煙段階から感知できる煙感知器を選定する。そのうち、天井が高く広い区域に設置する火災感知器は、その区域を監視できる煙感知器（光電式分離型感知器）を選定し、その他の場所に設置する火災感知器は、煙感知器（光電式スポット型感知器）を選定する。</p> <p>b. 火災受信機</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の火災警報は、出入管理建屋の火災受信機及び監視盤室の表示機（副受信機）において表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>また、事務建屋の火災受信機においても表示、吹鳴する設計とする。</p> <p>c. 火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、外部電源が喪失しても有効な蓄電池（60 分間監視後に 10 分以上吹鳴）を有している。また、上記に加え、受変電施設に設置している共用無停電電源装置及び自主的に出入管理建屋に設置している無停電電源装置から給電される設計とする。</p> <p>(2) 消火設備</p> <p>使用済燃料貯蔵建屋の貯蔵区域及び受入れ区域は、除熱のための空気を通風させる給気口及び排気口が設置されており煙が充満しないこと及び放射線の影響により消火活動が困難となることはないことから固定式消火設備は設置しないが、貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災に対して、消火活動を早期に行うことを目的に、「消防法」に基づき適切に消火器、動力消防ポンプ及び防火水槽を設置する。</p> <p>使用済燃料貯蔵施設における火災発生時には、自衛消防隊を設置し、消火活動を行う。また、火災発生時の消火活動に関する教育及び自衛消防隊による総合的な訓練を定期的実施する。</p> <p>(3) 自然現象の考慮</p> <p>a. 凍結防止対策</p> <p>動力消防ポンプの水源となる防火水槽は、冬季の凍結を考慮して地下に設置する設計とする。</p> <p>b. 風水害対策</p> <p>貯蔵区域及び受入れ区域で想定される火災の性質に応じて配置する消火器及び動力消防ポンプは、風雨</p>

変更前	変更後
	<p>時の屋外でも使用可能な設計とする。</p> <p>1.1.8.4 火災の影響軽減</p> <p>火災の影響軽減措置（火災に対する防護措置）として、使用済燃料貯蔵建屋は、貯蔵区域、受入れ区域、付帯区域で構成し、貯蔵区域はさらに6分割した区画を設定する。これらの区域及び区画は、3時間耐火能力を有するコンクリート壁、並びに1時間耐火能力を有する防火扉及び防火シャッター（「建築基準法」に基づく特定防火設備）で分離する。</p> <p>更に、受入れ区域と貯蔵区域の間の防火扉及び防火シャッターには、箱状の鋼材にコンクリートを充填した遮蔽扉を併設する。</p> <p>これらの施設、設備により、火災発生時の影響が他の区域や区画に波及しない設計とする。なお、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管が、区域及び区画の床若しくは壁を貫通する場合には、ケーブルトレイ、電線管及び空気配管と、区域及び区画の床若しくは壁との隙間をモルタルその他の不燃性材料で埋める設計とする。</p>