

(国) 日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第三開発室の加工の事業の許可申請の取下げに伴う使用施設等の安全上重要な施設の再評価結果について

平成 29 年 10 月 11 日
原子力規制庁

1. 概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）は、平成 28 年 12 月 21 日の原子力関係閣僚会議において決定された「「高速炉開発の方針」及び「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針」を受け、本年 2 月 28 日付けをもって、核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第三開発室（以下「第三開発室」という。）の加工事業許可申請¹を取り下げた。これにより、第三開発室は、引き続き、核燃料物質の使用者として規制されることとなった。

これを踏まえ、原子力規制委員会は、本年 3 月 15 日付けをもって、機構に対し、第三開発室の安全上重要な施設の特定等に関し、地震、津波、竜巻その他の外部事象を対象とする再評価（以下「安重再評価」をいう。）を行い、報告するよう指示²し、本年 4 月 14 日付けをもって報告（本年 10 月 5 日付けをもって修正報告）を受けた。

なお、第三開発室の内部事象による構築物、系統及び機器の機能喪失の評価については平成 25 年 12 月 18 日付け「核燃料物質の使用に係る新規規制基準の施行に伴う報告の提出について（指示）」に基づき、平成 26 年 12 月 17 日付けの報告書（平成 27 年 1 月 19 日付けをもって修正報告）で安全上重要な施設はない旨の報告を受けた³。

2. 確認の方針

核燃料物質の使用等に関する規則において、「安全上重要な施設」とは、使用施設等のうち、安全機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの等と定義されている。その具体的な評価方法は、使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（以下「使用許可基準規則解釈」という。）の別記 1 に、「安全上重要な施設の有無の確認に当たっての実効線量の評価方法」が示されている。

原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、機構の安重再評価について、使用許可基準規則解釈別記 1 に従い、第三開発室の構築物、系統及び機器の機能喪失による周辺監視区域周辺の公衆への実効線量が評価され、その評価値が、発生事故当たり 5mSv を超えるものを、安全上重要な施設として選定されているかを確認することとした。また、確認に当たっては、第三開発室の施設の状況、核燃料物質の貯蔵状況等を把握するため、現地確認を行った。

3. 安重再評価の条件設定等について

機構は、平成 27 年 8 月 19 日付けの原子力規制委員会からの指示⁴を受け、第三開発室については、燃料製造を行わず、核燃料物質を適切に管理するための貯蔵等のみに限定

する変更許可を平成 28 年 8 月 17 日付けで受けているが、安重再評価においては、今後変更許可申請をする予定である制限を設けた核燃料物質の数量等により評価している。

具体的には、第三開発室の使用許可では非密封のプルトニウムを最大 7600kg 存在することが許可されているが、この量を制限するとしている。また、核燃料物質の保管に向けた作業過程において使用する電気炉に供給する混合ガスの水素濃度を制限するとしている。

機構は、上記の制限をかけた前提条件の下、使用許可基準規則解釈別記 1 に沿って、地震、津波、竜巻及びその他の外部からの衝撃について、それぞれ評価を行い、その結果から、安全上重要な施設はないとしており、これら制限を設けた事項については速やかに核燃料物質使用変更許可申請及び保安規定変更認可申請を行うとしている。

4. 確認内容

機構は、外部事象によって引き起こされる可能性のある異常事象として、①閉じ込め機能の喪失による核燃料物質の環境への放出及び②臨界防止機能の喪失による臨界事故の発生を想定しているが、②については、下記の理由により異常事象として想定しないとしている。

② 臨界防止機能の喪失による臨界事故の発生を想定しない理由

S クラスに属する施設に求められる程度の地震力に対して、核燃料物質を収納する建家（FBR 棟及び共通棟）は倒壊のおそれはなく、また、複数のユニットを有する貯蔵設備は過大な変形や破損は生じず、核的に安全な配置が維持されることから、臨界に至らない。また、貯蔵設備の各ユニットが水没しても、臨界に至らないように配置していること、グローブボックスのある場所における溢水高さは保守側に推定してもグローブボックス内への浸水は考えられないことから、溢水によっても臨界に至らない。

以下に、①閉じ込め機能の喪失による核燃料物質の環境への放出による、機構の安重再評価の確認内容を示す。

(1) 地震

使用許可基準規則解釈別記 1 は、地震による安全上重要な施設の有無の評価については、S クラスに属する施設に求められる程度の地震力を設定し、これを受けた場合の使用施設等の損傷を当該使用施設等の設計に応じて考慮し、適切な除染係数 (DF)⁵等を設定することを求めている。

① 線量評価の前提

①-1 異常事象の条件

機構は、第三開発室の閉じ込め機能を有する施設（グローブボックス、建家等）は S クラスで設計されていないことから、第三開発室の閉じ込め機能の喪失による核燃料物質の環境への放出を想定している。

具体的には、地震によりグローブボックス及び電気炉（以下「グローブボックス等」という。）並びに核燃料物質を封入している貯蔵容器等が損傷し、かつ排気システムの停止による閉じ込め機能が喪失したとして、公衆の被ばく線量評価を行っている。

なお、地震により閉じ込め機能を有する機器が損傷し、万一電気炉^{*}内に空気が混入して爆発が発生した場合でも、電気炉に使用する混合ガス中の水素濃度を、現行の使用許可の範囲である 8%以下から 5%以下へと制限することにより、爆発圧力及び圧力上昇は極めて小さく、電気炉を含む閉じ込め機能を有する機器の損傷が拡大するおそれがないことから、環境への影響は極めて小さいとして閉じ込め機能の喪失による電気炉の爆発を異常事象として想定しないとしている。

※核燃料物質を安全に保管するために、添加剤を含む核燃料物質をペレット状に成型したものを焼結し、添加剤を除去する目的で使用するもの。

①-2 損傷によって影響を受けるおそれがある核燃料物質

機構は、使用の許可における貯蔵設備の最大収納量を基に、核燃料物質の保有状況を踏まえ、以下のとおり核燃料物質の量を想定している。

なお、容器承認を有している輸送容器に収納されている濃縮ウランについては、重量物の落下や転倒により輸送容器が損傷するおそれがないことから、被ばく線量評価の対象から除外している。

- a. 原料保管設備、粉末保管設備、ペレット保管設備等のグローブボックス等においては、今後許認可申請において粉体やペレット状の核燃料物質を非密封で制限する量を収納する。
- b. プルトニウム貯蔵設備及び一時保管設備においては、貯蔵容器内にプルトニウムのみが最大収納量保管されている。
- c. 燃料要素一時保管設備、燃料要素保管設備、集合体一時保管設備、集合体貯蔵設備及び集合体非破壊検査用架台におけるプルトニウムとウランの量は、燃料仕様を考慮し設定する。

①-3 建家及び設備・機器等の除染係数等の設定

- a. 機構は、核燃料物質を収納する建家（FBR 棟及び共通棟）は、必要保有水平耐力に対する保有水平耐力の比が 1.5 以上あり⁶、かつ、耐震 S クラスに属する建家に求められる静的水平震度 3.0Ci に対して概ね弾性状態に留まる範囲内にある⁷ことにより、過大な変形や倒壊は生じないとして、除染係数 (DF) は閉じ込め障壁 1 枚あたり 10 を設定している。

燃料要素一時保管設備及び燃料要素保管設備の燃料要素、集合体一時保管設備の燃料集合体並びにグローブボックス等から部屋内に漏えいした核燃料物質については、これらの設備が部屋壁と建家外壁の 2 つ以上の閉じ込め障壁で囲まれるように配置していることから、建家の除染係数 (DF) は、全体で 100 としている。

プルトニウム貯蔵設備及び一時保管設備の貯蔵容器並びに集合体貯蔵設備及び集合体非破壊検査用架台の燃料集合体から部屋内に漏えいした核燃料物質については、これらの設備が建家外壁と部屋壁や床の3つ以上の閉じ込め障壁で囲まれるように配置していることから、建家の除染係数(DF)は、全体で1000としている。

- b. 機構は、第三開発室の主要なグローブボックスは、Sクラスに属する設備・機器に求められる静的水平震度 3.6Ci (0.72) を上回る静的水平震度 0.9 で設計していることから、過大な変形や破損は生じないとしている。また、その他のグローブボックス等については、Sクラスに属する設備・機器に求められる静的水平震度 3.6Ci (0.72) を上回る水平震度 1.0 に対しても転倒しない設計としていることから、軽微な損傷に留まるとしている。これらを踏まえ、グローブボックス等の除染係数(DF)は10としている。
- c. 機構は、貯蔵容器等に核燃料物質を封入している設備は、落下を防止する設計により貯蔵容器等が落下する可能性は小さいものの、貯蔵容器等の落下割合を10分の1としている。また、プルトニウム貯蔵設備及び一時保管設備の貯蔵容器は落下しても損傷しにくい構造であることから、落下した貯蔵容器等の10分の1が損傷し、さらに内部容器の10分の1が損傷するものとしている。

①-4 飛散率の設定

- a. 機構は、グローブボックス等内の非密封の核燃料物質及び貯蔵容器に封入されている核燃料物質について、粉末状の核燃料物質のうち、 1×10^{-5} (第三開発室で使用する粉末の粒径と文献⁸に示された落下実験の飛散率を参考に設定) が飛散するとしている。
- b. 機構は、グローブボックス等内の非密封の核燃料物質について、焼結ペレット状の核燃料物質のうち、 3×10^{-7} (焼結ペレットを高温下(760°C)で43m/sの速度で衝突させた時の破片の発生割合に、文献⁹に示された落下実験の飛散率を乗じて設定) が飛散するとしている。
- c. 機構は、落下した燃料要素及び燃料集合体に内蔵されている焼結ペレット状の核燃料物質のうち、100分の1(サンディア国立研究所の報告¹⁰を基に、第三開発室における燃料要素及び燃料集合体の取り扱い高さ並びにその構造を踏まえて設定) が粉砕するとし、粉砕した核燃料物質のうち 3×10^{-5} (サンディア国立研究所の報告¹⁰に基づき米国原子力規制委員会が認めた数値¹¹) が燃料要素から部屋内に飛散するとしている。

② 公衆被ばくの線量評価

②-1 相対濃度

機構は、周辺監視区域周辺の公衆の被ばく評価に用いる相対濃度は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(以下「気象指針」という。)を参考に、評価式を用いて累積出現頻度が97%に相当する相対濃度を方位別に求め、

そのうち最大となる値としている。その際、保守側に評価する観点から実効放出継続時間は1時間とし、ある時刻における相対濃度及び風向については、2004年から2014年の核燃料サイクル工学研究所で観測した気象統計データ等から求めるとともに、放出源有効高さを0m、形状係数を0.5、建家の投影面積は1500m²としている。

②-2 公衆の実効線量の評価方法

機構は、周辺監視区域周辺の公衆の実効線量は、プルトニウム等の特性(α 核種)を踏まえ核燃料物質の吸入摂取について評価したとしている。また、核燃料物質の吸入摂取による呼吸率は「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」を参考に1.2m³/hとしている。

②-3 公衆の実効線量の評価結果

機構は、上述のような条件で地震による閉じ込め機能の喪失による核燃料物質の環境への影響を評価した結果、周辺監視区域周辺の公衆の実効線量は約0.4mSvであるとしている。

(2) 津波

使用許可基準規則解釈別記1は、津波に対する安全上重要な施設の有無に関する評価について、基準津波相当の津波高さ及び遡上範囲を設定すること、津波により使用施設等が損傷した場合には適切な除染係数(DF)等を設定することを求めている。

機構は、使用許可基準規則解釈別記1に沿った評価方法により、茨城県による住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する津波(L2津波)の高さ及び機構の原子力科学研究所の試験研究用等原子炉施設(JRR-3)並びに日本原子力発電株式会社東海第二発電所の変更許可申請書に記載されている津波高さを参考に、基準津波相当の津波高さ及び遡上範囲を設定して評価した結果、海拔約27mの地点に立地している第三開発室まで津波が遡上しないため、浸水のおそれはなく、異常事象の発生は想定されないとしている。

(3) 竜巻

使用許可基準規則解釈別記1は、竜巻に対する安全上重要な施設の有無の評価について、既往最大の竜巻の規模を考慮して設定すること、核燃料物質等が竜巻によって当該使用施設等外へ飛散しないような措置等を考慮して適切な除染係数等を設定することを求めている。

① 線量評価の前提

①-1 竜巻の設定

機構は、気象庁のデータベースに基づき、過去に発生した最大規模の竜巻の規模でF3と想定し、風速はF3の最大風速の92m/sに対して十分な保守性を考慮して100m/sとしている。

①-2 飛来物の設定

機構は、竜巻評価ガイドの飛来物の設定例を基に、①鋼製パイプ、②鋼製材及び③乗用車を飛来物の候補に含めている。

①の鋼製パイプについて、第三開発室の建家へ衝突する運動エネルギー及び貫通力は、②の鋼製材を下回るとしている。また、③の乗用車について、竜巻により敷地周辺の乗用車が飛来し、第三開発室の建家に衝突した場合の建家外壁に対する影響評価を行い、その評価結果は②の鋼製材が建家に衝突した場合と同等の建家への影響があるとしている。さらに、敷地周辺の現地調査を行い、その他飛来物となり得るものの飛散挙動を評価し、第三開発室の建家への衝突が想定される飛来物の運動エネルギー及び貫通力は②の鋼製材を下回るとしている。

なお、建家への飛来物の衝突に対する対応として、核燃料サイクル工学研究所通達に基づき、乗用車については竜巻到来前に適切な場所に待避すること、工事資材等の物品が、竜巻による飛散によって施設に被害を及ぼすことがないように飛散防止対策を行うとしている。

これらを踏まえ、機構は、飛来物の運動エネルギー及び貫通力の大きさを考慮し、②の鋼製材を飛来物とし、竜巻評価ガイドを参考に特性値（サイズ、質量及び最大水平速度）を設定し評価している。

①-3 異常事象の条件

機構は、第三開発室の建家は、風圧力等による竜巻荷重に対して健全であり、飛来物に対して貫通はないが、裏面剥離が生じうるとしている。核燃料物質を収納する設備・機器等は、建家外壁の裏面剥離により生じるコンクリート片が部屋壁に衝突し、更に部屋壁が裏面剥離により生じるコンクリート片により損傷し、排気システムの停止による閉じ込め機能も喪失する異常を想定している。

①-4 損傷によって影響を受けるおそれがある核燃料物質量

機構は、竜巻により第三開発室の建家及び設備・機器等が損傷し、影響を受けるおそれがある設備・機器は施設全体の一部であるが、保守的な評価を行う観点から、損傷する設備の範囲を、非密封の核燃料物質を使用許可上最も多く収納できるペレット保管設備のグローブボックスとし、損傷の程度については、地震によるグローブボックス等の損傷時と同様と想定している。

①-5 建家及び設備・機器等の除染係数の設定

a. 機構は、竜巻による建家の損傷の程度は、飛来物に対して貫通はないものの、建家外壁及び部屋壁ともに裏面剥離による損傷を想定しており、ペレット保管

設備が設置されている建家の軽微損傷を想定している地震時の評価と同様に閉じ込め障壁1枚あたり10とし、建家の除染係数(DF)100を設定している。

- b. 機構は、竜巻によるグローブボックスの損傷は、地震によるグローブボックス等の損傷の場合と同等の除染係数(DF)10を設定している。

①-6 飛散率の設定

- a. 機構は、地震によるグローブボックス等の損傷時と同等に、グローブボックス内の非密封の核燃料物質及び貯蔵容器に封入されている核燃料物質について、粉末状の核燃料物質のうち、 1×10^{-5} が飛散するとしている。
- b. 機構は、地震によるグローブボックス等の損傷時と同等に、グローブボックス内の非密封の核燃料物質について、焼結ペレット状の核燃料物質のうち、 3×10^{-7} が飛散するとしている。

② 公衆被ばくの線量評価

②-1 相対濃度

機構は、竜巻発生時の放射性物質の大気中における拡散希釈の程度について、大気の状態は不安定で拡散希釈の程度は平均的な気象条件時より大きいことが想定されるが、拡散希釈を保守的に評価するため地震時の評価で用いた気象指針に基づく相対濃度としている。

②-2 公衆の実効線量の評価方法

機構は、周辺監視区域周辺の公衆の実効線量は、地震時の評価で用いた方法により評価している。

②-3 公衆の実効線量の評価結果

機構は、上述のような条件で竜巻による閉じ込め機能の喪失による核燃料物質の環境への影響を評価した結果、周辺監視区域周辺の公衆の実効線量は約0.4mSvであるとしている。

(4) その他の外部からの衝撃について

使用許可基準規則解釈別記1は、地震、津波及び竜巻以外の自然現象（洪水、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等）及び工場等内又はその周辺において想定される事象であって、人為的によるもの（飛来物、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等。ただし、故意によるものを除く。）に対して、使用施設等の立地状況を考慮してその荷重を設定すること、また、前記荷重を受けた場合における使用施設等の損傷を考慮し、適切な除染係数等を設定することを求めている。

① 火山の影響

機構は、火山による施設の影響について、敷地周辺に分布する降下火砕物の文献調査を実施し、火山灰の層厚を40cm、火山灰の密度約 1.2 g/cm^3 と想定しているが、不確かさを考慮して、火山灰が浸潤状態（密度約 1.5 g/cm^3 ）で50cm堆積した場合も想定し、第三開発室の屋根スラブの構造健全性を評価して損壊しないとしているものの、屋根スラブの変形による下面（核燃料物質を収納する建家の2階の天井）にひび割れが生じるとして、2階の天井からコンクリートの破片が落下し、2階に設置されている全ての設備が損傷する事象を想定している。

2階に設置されている設備は、落下したコンクリート片が衝突しても上面が鋼製の検査工程設備等であり損傷する可能性は小さいが、保守的に軽微な損傷が生じるとして、これら設備の破損部から部屋への漏洩に対し除染係数(DF)100を設定している。

建家には貫通する損傷は生じないが、部屋から建家外への漏洩については、建家の軽微損傷を想定している地震時の評価と同様に閉じ込め障壁1枚あたり10とし、除染係数(DF)10を設定している。

上記の条件で地震時の評価と同じ相対濃度や評価方法を用いて、火山の影響によって閉じ込め機能が喪失した場合の核燃料物質の環境への影響を評価した結果、周辺監視区域周辺の公衆の実効線量は約 0.01 mSv であるとしている。

② その他自然現象について

機構は、使用許可基準規則解釈別記1に沿って、地震、津波、竜巻及び火山の影響以外の自然現象について、その重畳を含めて異常事象の発生を考慮しても、周辺監視区域周辺の公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのある異常事象の発生は想定されないとしている。

③ 人為事象について

機構は、使用許可基準規則解釈別記1に沿って、人為事象について、異常事象の発生可能性を検討した結果、周辺監視区域周辺の公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのある異常事象の発生は想定されないとしている。

5. 確認の結果

規制庁は、第三開発室について、燃料製造を行わず、核燃料物質を適切に管理するための貯蔵等のみを目的とする核燃料物質の使用許可の下、以下を確認したことから、安重再評価で制限した核燃料物質量及び電気炉に供給する混合ガスの水素濃度の範囲内で核燃料物質を取り扱う限りにおいては、安全上重要な施設はないとする機構の評価は妥当と判断する。

1. 地震による影響の評価に当たり、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力を想定し、建家及び設備・機器等に対して、適切な除染係数等を設定して、周辺監視区域周辺の公衆への実効線量を評価していること。

2. 津波による影響の評価に当たり、基準津波相当の津波高さ及び遡上範囲を設定して評価した結果、津波の遡上がないことを確認していること。
3. 竜巻による影響の評価に当たり、既往最大の竜巻の規模を考慮して竜巻の規模を設定し、飛来物が建家に衝突した際の建家及び設備・機器の損傷を考慮し、除染係数の設定や評価方法等を設定して、周辺監視区域周辺の公衆への実効線量を評価していること。
4. 火山灰による影響の評価に当たり、使用施設等の立地状況を考慮して、火山灰が降灰した荷重を設定し、建家及び設備・機器等の損傷を考慮し、除染係数の設定や評価方法等を設定して、周辺監視区域周辺の公衆への実効線量を評価していること。
5. 地震、津波、竜巻及び火山の影響以外の自然現象（重畳を含む）及び人為事象についても検討されており、周辺監視区域周辺の公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのある異常事象の発生は想定されないことを確認していること。
6. 上記1～5により、使用許可基準規則解釈別記1に沿って、構築物、系統及び機器の機能喪失による周辺監視区域周辺の公衆への実効線量を評価し、その実効線量がいずれの外部事象を考慮しても5mSvを下回ること。

ただし、安重再評価にあたり、現行許可から制限を加えた核燃料物質質量及び電気炉に供給する混合ガスの水素濃度については、申請予定の核燃料物質使用変更許可申請並びに保安規定変更認可申請及び保安検査等において確認を行うとともに、今後、第三開発室における核燃料物質の取扱量等に変更が生じる場合には、機構に対して改めて安全上重要な施設の特定に関する評価を求めることとする。

¹ もんじゅの燃料製造を行う目的で昭和56年11月10日をもって核燃料物質の使用の許可を受け、その後、常陽の燃料製造等を行うための変更許可を受けている施設。その後、燃料製造の反復継続性、一定の技術的基盤の確立、事業規模、プルトニウムの取扱量の観点から、加工事業の許可に変更することが妥当であるとの当時の安全規制当局の判断を受け、平成16年9月17日に加工事業許可申請書が経済産業大臣あてに出された。（平成18年2月6日、平成19年1月22日、平成22年12月17日、平成25年5月31日及び平成25年6月18日一部補正）

² 平成29年3月15日付け「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第三開発室の加工の事業の許可申請の取り下げに伴う使用施設等の安全上重要な施設の再評価について（指示）」（原子力規制委員会 HP: <http://www.nsr.go.jp/data/000182248.pdf> 参照）

³ 平成27年8月19日開催第24回原子力規制委員会 HP: <https://www.nsr.go.jp/data/000118740.pdf> 参照

⁴ 「（国）日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第三開発室の規制上の取扱いについて」（原子力規制委員会 HP: <https://www.nsr.go.jp/data/000119201.pdf> 参照）の指示を受け、機構は、第三開発室において核燃料物質を適切に貯蔵することを目的として、グローブボックス内にある核燃料物質を貯蔵容器に詰め替えて貯蔵設備で貯蔵するとしている。

⁵ ここでの除染係数（Decontamination Factor; DF）は、評価対象とする設備又は当該設備が入っている建家に耐震Sクラスに要求される地震力が働いた場合の影響の程度に応じて設定するものであり、解放された大きな開口がない場合には、放射性物質の放出低減効果を有すると考えるもの。この除染係数（DF）が大きいほど、部屋内や建家外の環境中への核燃料物質の移行割合が小さいことを意味する。

-
- ⁶ 必要保有水平耐力は建築基準法施行令に規定する地震層せん断力係数 C_i に、耐震重要度分類に応じて割り増し係数を乗じて算定するものであり、地震層せん断力係数 C_i は標準せん断力係数 C_o を 1.0 以上とし、建家・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求める。必要保有水平耐力に対する保有水平耐力の比が 1.5 以上あるとは、建家重量の 1.5 倍の水平荷重が建家にかかっても建家は倒壊しない耐力があるということの意味する。
- ⁷ 静的水平震度は建築基準法施行令に規定する地震層せん断力係数 C_i に、耐震重要度分類に応じて割り増し係数を乗じて算定するものであり、地震層せん断力係数 C_i は標準せん断力係数 C_o を 0.2 以上とし、建屋・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求める。静的水平震度 $3.0C_i$ に対して概ね弾性状態に留まる範囲内とは、建家重量の 0.6 倍 (C_i が 0.2 の場合) の水平荷重が建家にかかっても建家は概ね弾性状態に留まる範囲で耐えられるということの意味する。
- ⁸ S. L. Sutter et al., “Aerosols Generated by Free Fall Spills of Powders and Solutions in Static Air”, NUREG/CR-2139 (1981)
- ⁹ R. D. Baker, “General-Purpose Heat Source Project, Space Nuclear Safety Program, and Radioisotopic Terrestrial Safety Program”, LA-7091-PR (1977)
- ¹⁰ C. L. Wu et al., “Effects of a Potential Drop of a Shipping Cask, a Waste Container, and a Bare Fuel Assembly during Waste-Handling Operations”, SAND87-7082 (1991)
- ¹¹ U.S. Nuclear Regulatory Commission, “Final Safety Evaluation Report on the Construction Authorization Request for the Mixed Oxide Fuel Fabrication Facility at the Savannah River Site, South Carolina”, NUREG-1821 (2005)