

HTTR 原子炉施設
設置許可基準規則への適合性について
第 23 条(保管廃棄施設)

令和 2 年 6 月 12 日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高温ガス炉研究開発センター
高温工学試験研究炉部

第 23 条：保管廃棄施設

< 目次 >

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 設置許可申請書における記載
 - 1.3 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 1.3.1 安全設計方針
 - 1.3.2 気象等
 - 1.3.3 設備等

2. HTTR 原子炉施設 保管廃棄施設（適合性説明資料）

< 概 要 >

試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する HTTR 原子炉施設の適合性を示す。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

安全避難通路等について、設置許可基準規則第 11 条の要求事項を明確化する（表 1）。

表 1 設置許可基準規則第 11 条 要求事項

設置許可基準規則 第 23 条（保管廃棄施設）	備考
<p>工場等には、次に掲げるところにより、試験研究用等原子炉施設において発生する放射性廃棄物を保管廃棄する施設を設けなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none">一 放射性廃棄物が漏えいし難いものとする事。二 固体状の放射性廃棄物を保管廃棄する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとする事。	

1.2 設置許可申請書における記載

1.2.1 位置、構造及び設備

ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、次の基本方針のもとに安全設計を行う。

1. (保管廃棄施設)

原子炉施設には、当該原子炉施設において発生する放射性廃棄物を保管廃棄する施設(以下「保管廃棄施設」という。)を設ける。保管廃棄施設は、放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。また、固体状の放射性廃棄物を保管廃棄する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらない設計とする。

ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

(3) 固体廃棄物の廃棄設備

(i) 構造

固体廃棄物の主要な発生源は、使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒、フィルタ類、雑固体等である。

可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒等は、貯蔵プール、照射物貯蔵ピット又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、必要に応じて廃棄物管理施設へ引き渡す。その他の固体廃棄物は、放射能レベルに応じて区分し、ドラム缶等の容器に収納した後、原子炉建家内にある保管廃棄施設の固体廃棄物保管室に保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。

(ii) 廃棄物の処理能力

使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セル、原子炉建家内の貯蔵プール及び照射物貯蔵ピットは、それぞれの固体廃棄物を貯蔵保管するに十分な能力を有するものを設ける。

固体廃棄物保管室は、固体廃棄物を廃棄物管理施設へ引き渡すまでの間、発生が予想される最大の量を保管するに十分な能力を有する。固体廃棄物保管室の保管能力を以下に示す。

固体廃棄物保管室

保管能力

200L ドラム缶換算：約 150 本相当

1.3 設置許可申請書の添付書類における記載

1.3.1 安全設計方針

(1) 適合性

(保管廃棄施設)

第 23 条 工場等には、次に掲げるところにより、試験研究用等原子炉施設において発生する放射性廃棄物を保管廃棄する施設を設けなければならない。

- 一 放射性廃棄物が漏えいし難いものとする。
- 二 固体状の放射性廃棄物を保管廃棄する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとする。

適合のための設計方針

保管廃棄施設として固体廃棄物保管室を設ける。原子炉施設で発生した固体廃棄物は、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。固体廃棄物保管室は、固体廃棄物を廃棄物管理施設へ移送するまでの間、発生が予想される量を保管できる容量とするとともに、ドラム缶等の容器に保管する等の方法により放射性廃棄物が漏えいし難く、また放射性廃棄物による汚染の拡大防止を考慮した設計とする。

なお、使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒等は、貯蔵プール、照射物貯蔵ピット又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡す。

1.3.2 気象等

該当無し

1.3.3 設備等

11. 放射性廃棄物廃棄施設

11.1 概要

放射性廃棄物の廃棄施設は、原子炉施設で発生する放射性廃棄物を処理する施設であり、本施設の設計は「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」の考え方を考慮して、周辺環境に放出する放射性廃棄物による原子炉施設周辺の一般公衆の線量が、合理的に達成できる限り低くなるように濃度及び量を低減できるものとする。

放射性廃棄物の廃棄施設は、気体廃棄物の廃棄施設、液体廃棄物の廃棄設備及び固体廃棄物の廃棄設備より構成する。

これらの設備は、次のような機能を有する。

- (3) 固体廃棄物は、その種類別にドラム缶等の容器に収納した後、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。本原子炉施設に特有な固体廃棄物については、原子炉建家内の貯蔵プール、照射物貯蔵ピット及び使用済燃料貯蔵建家の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃

棄物管理施設へ引き渡す。また、大型の固体廃棄物は、ビニールシート等で包装する等汚染拡大防止の措置を講じる。

固体廃棄物の廃棄設備の系統を第 11.1.3 図に示す。

11.4 固体廃棄物の廃棄設備

11.4.1 概要

固体廃棄物の廃棄設備では、固体廃棄物の回収、分類、ドラム缶等の容器への収納及び保管を行う。ドラム缶等の容器への収納及び操作に際しては、放射性物質の散逸等を防止する。また、本原子炉施設に特有な使用済の可動反射体ブロック等の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B については貯蔵保管する。

固体廃棄物の主要な発生源は、次に示すとおりである。

(1) $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B

使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒、監視試験片等

(2) 使用済フィルタ

1 次ヘリウム循環機のフィルタ、補助ヘリウム循環機のフィルタ、換気空調設備のフィルタ、気体廃棄物の廃棄施設のフィルタ等

(3) $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A

布、紙等の雑固体廃棄物

11.4.2 設計方針

固体廃棄物の廃棄設備は、次の方針により設計する。

(1) 本原子炉施設に特有な使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック等の六角柱状ブロックの $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B は、「8.7 燃料取扱及び貯蔵設備」の貯蔵プールに一時保管した後、使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡す。

(2) 使用済の制御棒、監視試験片等は、「8.7 燃料取扱及び貯蔵設備」の照射物貯蔵ピット、貯蔵プール又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡す。

(3) 上記の(1)及び(2)以外の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B 及び $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A は、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。保管に当たっては、ドラム缶、廃棄物容器等に収納して汚染の拡大防止措置を講じる。ただし、ドラム缶、廃棄物容器に封入することが著しく困難なものについては、ビニールシート等で包装し汚染拡大防止の措置を講じる。また、可燃性の固体廃棄物については、金属製保管箱等に収納する。

11.4.3 主要設備の仕様

原子炉建家内の貯蔵プール及び照射物貯蔵ピット並びに使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルの設備仕様は、「8.7 燃料取扱及び貯蔵設備」に示すとおりである。

固体廃棄物保管室の設備仕様を第 11.4.1 表に示す。

11.4.4 主要設備

(1) 貯蔵プール

使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、使用済の制御棒等の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B を貯蔵保管する。

(2) 照射物貯蔵ピット

使用済の制御棒、監視試験片等を貯蔵保管する。

(3) 使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セル

使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、使用済の制御棒、監視試験片等の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B を貯蔵保管する。

(4) 固体廃棄物保管室

(1)、(2)及び(3)以外の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B 及び $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A を保管する。

11.4.5 評価

(1) 本原子炉施設に特有な使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック等の六角柱状ブロックの $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B は、貯蔵プール又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡すようにしている。

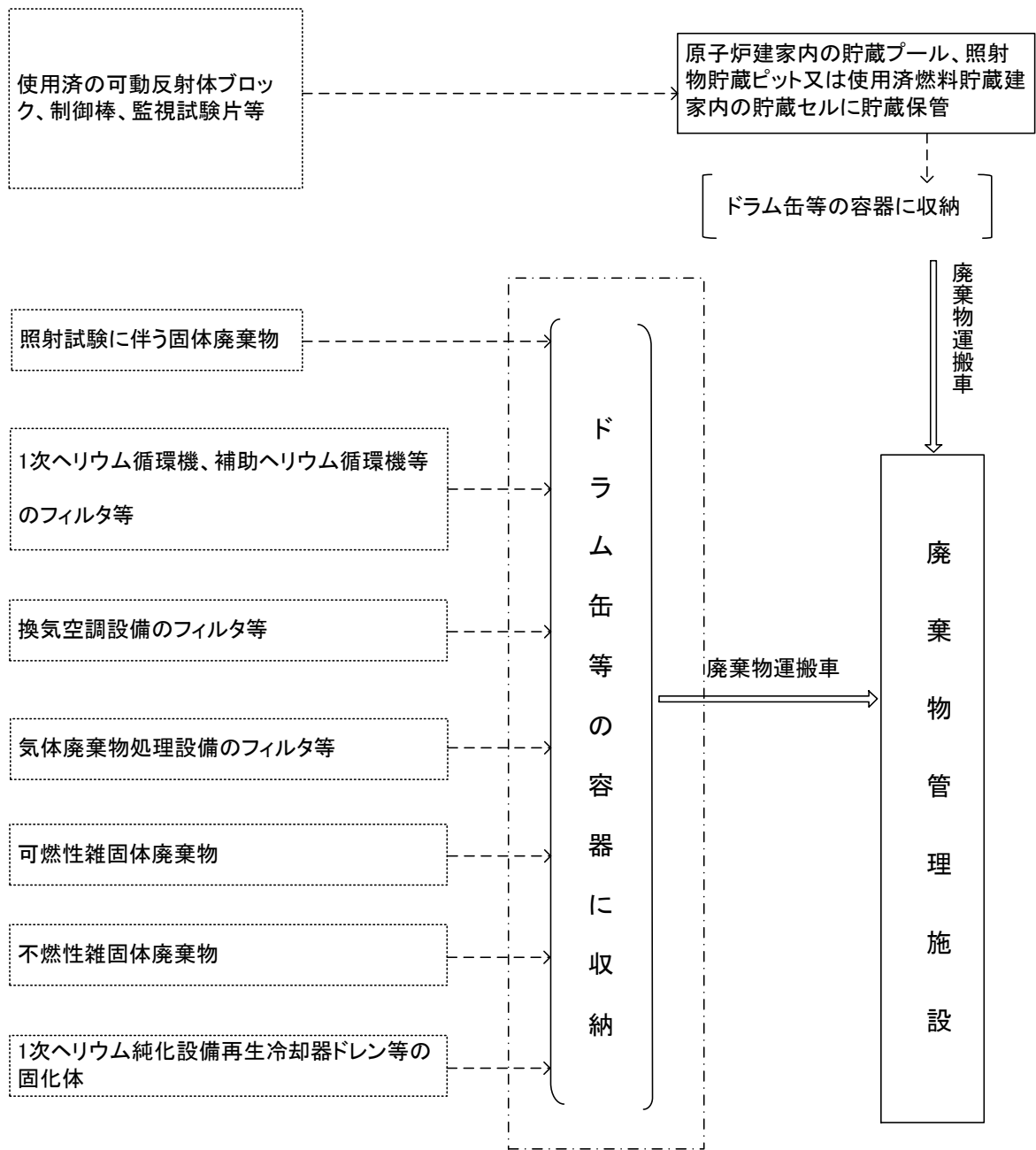
(2) 使用済の制御棒、監視試験片等は、貯蔵プール、照射物貯蔵ピット又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡すようにしている。

(3) 上記の(1)及び(2)以外の $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 B 及び $\beta \cdot \gamma$ 固体廃棄物 A は、ドラム缶等の容器に収納した後、固体廃棄物保管室へ保管し、発生状況に応じて随時、廃棄物管理施設へ引き渡すようにしている。

(4) ドラム缶等の容器への収納、操作に際しては、放射性物質の散逸等を防止することができる。

第 11.4.1 表 固体廃棄物保管室の設備仕様

設置場所	構造	保管能力
原子炉建家 地下 2 階	空間容積：約 50m ³ (床面積：約 25m ² 、高さ：約 2m)	200L ドラム缶換算：約 150 本相当 (ドラム缶、金属製保管箱、ペール缶等)



注) ⇒ : 廃棄物運搬車による移送
 □ : 固体廃棄物保管室へ保管

第 11.1.3 図 固体廃棄物の廃棄設備系統説明図

2. HTTR 原子炉施設 保管廃棄施設 (適合性説明資料)

要求事項(第23条 保管廃棄施設)

第二十三条 工場等には、次に掲げるところにより、試験研究用等原子炉施設において発生する放射性廃棄物を保管廃棄する施設を設けなければならない。

- 一 放射性廃棄物が漏えいし難いものとする。
- 二 固体状の放射性廃棄物を保管廃棄する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとする。

【解釈】

1 第23条に規定する「試験研究用等原子炉施設において発生する放射性廃棄物を保管廃棄する」とは、将来的に試験研究用等原子炉施設から発生する放射性固体廃棄物の発生量及び搬出量を考慮して放射性固体廃棄物を保管廃棄及び管理できることをいう。

適合のための設計方針

保管廃棄施設として固体廃棄物保管室を設ける。原子炉施設で発生した固体廃棄物は、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。固体廃棄物保管室は、固体廃棄物を廃棄物管理施設へ移送するまでの間、発生が予想される量を保管できる容量とするとともに、ドラム缶等の容器に保管する等の方法により放射性廃棄物が漏えいし難く、また放射性廃棄物による汚染の拡大防止を考慮した設計とする。

なお、使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒等は、貯蔵プール、照射物貯蔵ピット又は使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡す。



保管廃棄施設の概要(1/3)

- ◆ 固体廃棄物の一時保管用として用いていた区域を、固体廃棄物の保管を行うことを目的として、固体廃棄物の保管廃棄施設とする。
- ◆ 固体廃棄物は、その種類別にドラム缶等の容器に収納した後、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。固体廃棄物を廃棄物管理施設へ引き渡すまでの間、発生が予想される量を保管できる容量とするとともに、ドラム缶等の容器に保管する等の方法により放射性廃棄物が漏えいし難く、また放射性廃棄物による汚染の拡大防止を考慮した設計とする。

保管廃棄施設(固体廃棄物保管室)の設備仕様

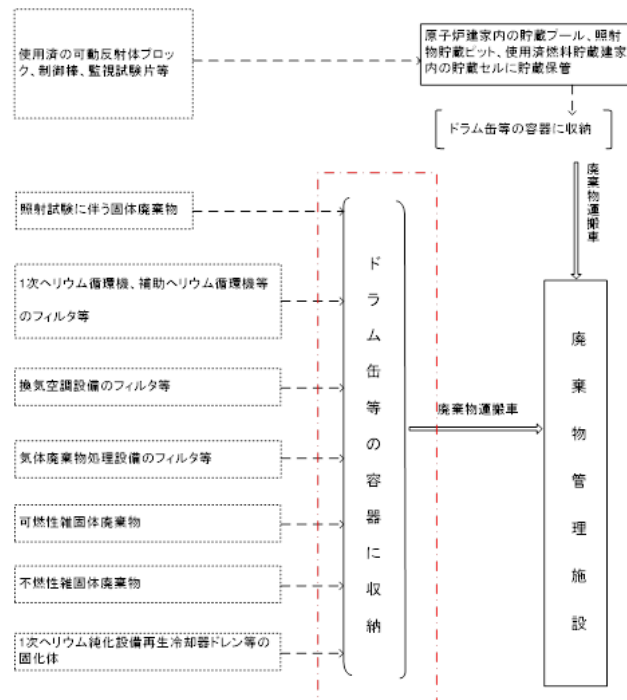
名称	設置場所	構造	保管能力
固体廃棄物保管室	原子炉建家地下2階	空間容積:約50m ³ (床面積:約25m ² 高さ:約2m)	200ドラム缶換算:約150本相当 (ドラム缶、金属製保管箱、ペール缶等)

核物質防護情報が含まれているため非公開

保管廃棄施設(固体廃棄物保管室)



主要な発生源	設計方針
使用済フィルタ(循環機のフィルタ、換気空調設備のフィルタ等)	・ポリエチレン包装、ドラム缶等の容器に密閉し、放射性物質の放散防止処置を行い、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。
可燃性または不燃性の雑固体	専用の廃棄物容器(カートンボックス等)に収納のうえ必要に応じてポリエチレン等で包装し、又はビニールシート等で梱包・密閉した後、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。
照射試験に伴う固体廃棄物等	β ・ γ 固体廃棄物B(表面の線量当量率2.0mSv/h以上)の場合は、容器に密閉して、 β ・ γ 固体廃棄物A(表面の線量当量率2.0mSv/h未満)の場合は、上記と同様に措置して、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。
冷却器ドレン等の固化体	容器に密閉した後、固体廃棄物保管室へ保管し、廃棄物管理施設へ引き渡す。
使用済の可動反射体ブロック、制御棒案内ブロック、制御棒、監視試験片等	原子炉建家の貯蔵プール、照射物貯蔵ピット又は使用済燃料貯蔵建家の貯蔵セルに貯蔵保管し、ドラム缶等の容器に収納して、廃棄物管理施設へ引き渡す。



注) ⇒ 廃棄物運搬車による移送
 〽️ 固体廃棄物保管室へ保管

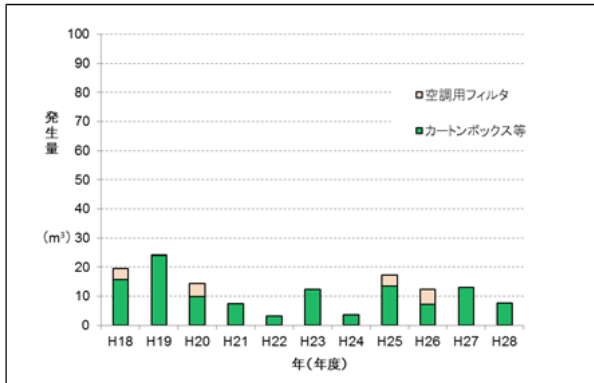
固体廃棄物の廃棄設備 系統概要図

➤ 保管能力

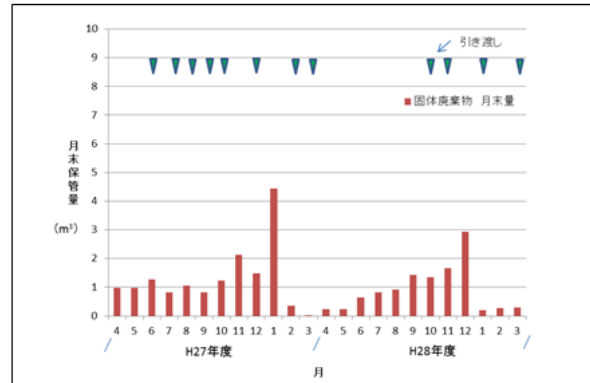
- 固体廃棄物については、年度当初に発生量を推定し、固体廃棄物保管室の保管量を超えることのないよう、計画的に廃棄物管理施設へ引き渡す。

(参考:HTTRからの固体廃棄物の発生量実績、保管状況例を下図に示す。)

- これらの管理とあいまって、保管廃棄施設は固体廃棄物が廃棄物管理施設へ引き渡すまで、発生が予想される最大の量を保管するに十分な能力を有する設計とする。



HTTRからの固体廃棄物の発生量実績(10年間)※



HTTR固体廃棄物の保管状況例

注)適宜、廃棄物管理施設へ引き渡しているため、実際に保管している量は年間の発生量より少ない。

➤ 放射性廃棄物の漏えい防止、汚染の拡大防止措置

-放射性廃棄物の漏えい防止-

- ・保管する固体廃棄物は、カートンボックス封入、ビニールシート包装、ドラム缶封入等により飛散防止を措置を行う。
- ・防火対策として、カートンボックス、フィルタ等は、金属製の容器等に収納しているため、火災の影響を受けることはなく、公衆に対する放射線影響のおそれはない。

-放射性廃棄物による汚染の拡大防止措置-

- ・鉄筋コンクリート造の壁及び出入口扉により独立した区画としている。
- ・床面及び壁は、除染が容易な塗装を施す。



金属製保管箱

壁・床を塗装



壁・扉により区画



<回答>

原子炉施設で発生した固体状の放射性廃棄物（以下「固体廃棄物」という。）は、廃棄物管理施設へ引き渡すまでの間、保管廃棄施設である固体廃棄物保管室（原子炉建家の地下 2 階）へ保管することとしている。

保管廃棄施設の安全上の機能別重要度分類については、安全上の機能別重要度分類に係る定義^{*1}に基づき、保管廃棄施設の損傷、又は固体廃棄物を収納している容器等の損傷が発生したとしても、固体状の放射性物質が外部へ拡散するおそれはなく、敷地外へ過度の放射性物質の放出のおそれはないことから、PS-3 に分類している（添付資料八 P.8-1-97 参照）。

耐震クラスについては、許可基準規則第 4 条第 2 項の別記 1^{*2}を準用すると、保管廃棄施設の損傷、又は固体廃棄物を収納している容器等の損傷が発生したとしても、固体状の放射性物質が外部へ拡散するおそれはなく、敷地周辺の公衆が被ばくする線量が十分に低いことから、耐震 C クラスとなる。しかし、保管廃棄施設は原子炉建家（耐震 B クラス）の区画の一部でもあるため、実際の設計に当たっては原子炉建家（耐震 B クラス）として設計する。

上記を踏まえて、耐震クラス（C クラス）を補正にて明確にする。

*1)PS-2：その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器

PS-3：異常状態の起因事象となるものであって、PS-1、PS-2 以外の構築物、系統及び機器

*2)設置許可基準規則「2.3 試験研究用等原子炉施設に係る個別の設備・機器等の具体的な分類方法」の注 3)に示される以下の記載。

「B クラス対象設備・機器等の検討が必要な試験研究用等原子炉施設」に分類された試験研究用等原子炉施設のうち、通常運転時において放射性廃棄物を廃棄する施設（放射性廃棄物を保管廃棄する施設を含む。）並びに核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設にあっては、本フロー図にかかわらず、安全機能を喪失した場合に敷地周辺の公衆が被ばくする線量が十分に低いものは、C クラスに分類することができる。この場合において、上記の「敷地周辺の公衆が被ばくする線量が十分に低い」とは、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和 50 年 5 月 13 日原子力委員会決定）を参考に、実効線量が発生事故当たり 50 マイクロシーベルト以下であることをいう。

P.8-1-20～21

許可基準規則解釈第 8 条で火災から放射性物質の閉じ込め機能を維持することを要求していることを踏まえ、内部火災に対する防護対象設備に保管廃棄施設を追加することを検討すること。

<回答>

許可基準規則解釈第 8 条では、火災により安全施設が安全機能を損なわいこととして、「試験研究用等原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できること」を要求している。

HTTR では、固体廃棄物は容器等に収納し汚染拡大防止の措置を講じた上で保管廃棄施設の固体廃棄物保管室（原子炉建家の地下 2 階）に保管することとしているが、固体廃棄物保管室、容器等に閉じ込め機能は期待していない。また、固体廃棄物保管室は壁により区画された部屋とすることから、保管廃棄施設で火災が発生したとしても原子炉の停止、閉じ込め及びその維持に影響を与えるおそれはない。

したがって、放射性物質の閉じ込め機能維持の観点からは、保管廃棄施設に火災防護対象設備として選定する安全機能はない。

しかしながら、保管廃棄施設には可燃性の放射性廃棄物も保管することも踏まえ、可燃性の固体廃棄物についてはドラム缶、金属製保管箱等に保管することにより火災防護対策を講じることを追記する。

11.4.3 主要設備の仕様 8-8-20, 8-11-5

「照射物貯蔵ピット」がどのような設備か、図面等を用いてまとめ資料で説明すること。(既設の設備か、新たに設けるものか、保管廃棄施設の一部に含まれるのか。)

<回答>

照射物貯蔵ピットは、既設の設備であり、上部に遮蔽を施したピットで、使用済の制御棒、監視試験片等を貯蔵保管する設備である。なお、当該ピットは、燃料取扱及び貯蔵設備の一部であり、保管廃棄施設ではない。照射物貯蔵ピットの配置を下図に示す。



原子炉建家 1 階