

# 日立教育訓練用原子炉に係る 廃止措置計画変更認可申請の概要

廃止措置審査会合等におけるコメント対応について

2019年 11月 8日  
株式会社 日立製作所  
王禅寺センタ

# 日立教育訓練用原子炉の廃止措置計画変更に係る指摘事項

No.	該当箇所	指摘事項	指摘事項の回答
1	P1:1. 廃止措置計画変更申請の内容 P6:3.4 廃止措置の工程/【本文9】	施設の寿命は65年なので65年経過前に第4/5倉庫に保管した旨は理解したのですが、移送の必要性の確認の有無および移送必要の判断基準について説明願います。	P.5 参照
2	P11:5.1(2/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について/【本文5、本文8、添付資料1】	使用施設から発生した汚染された廃棄物や炉心の高放射化物ということは分かったのですが、具体的に説明(発生したものの名称など)をよろしくお願いいたします。	P.16 参照
3	P12:5.1(3/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について/【本文5、本文8、添付資料1】	固縛方法は実例調査中とのことですが現状の調査確認内容や固縛方法の候補について説明願います。 固縛方法についてですが、免震パレットなど有効ときいておりますので、免震パレットなどの採用の検討状況についても説明願います。	P.18 参照
4	P21:6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し/核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】	第二段階及び第三段階で発生するものを整理して説明願います。	P.38 参照
5	P24:7. 第2段階における原子炉室内解体作業の前倒し実施と調査の追加/廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法【本文5 5.2.2(5)】	汚染の有無の確認、汚染範囲の特定の方法については保安規定等に記載されていることは分かったが、廃止措置計画の審査の中でもそこは確認する。汚染の除去の方法について、具体的にどうするのか説明してほしい。放射化や汚染されている場所をどう特定し、どういう考え方で分離しているか、事業者として具体的にどのようにして汚染の除去やN Rの判断をしているのか。	P.40 参照

No.	申請書/添付書類	指摘事項	指摘事項の回答
6	P18: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があった場合に発生する想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書【添付書類3】	事故時の評価なのですが第4倉庫の地震のみ評価となっております。 専門の人から助言を受けたのですが、通常、鉄骨造(建築基準法に準拠)の建屋においては建築基準法の評価では地震よりも台風の評価の方が裕度的に小さいとのことなので、台風の評価もしているのであれば説明願います。	P.31 参照
7	P17/P19:【添付書類2】/【添付書類3】	4. 廃止措置対象施設及びその敷地において、「原子炉施設の敷地境界は周辺監視区域と同一である」との記載があるのですが、敷地境界線量評価(事故時も含む)の敷地境界とは場所及び距離が違ふと思いますので考え方を説明ください	P.29 参照
8-1	P16: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】	P16の第5倉庫の屋上なのですが管理区域として運用するとの記載ですがこれは間違いないでしょうか？(線源や天井の厚みをもう少し現実的な評価にすれば、2.6 $\mu$ Sv/h未達は達成できると思いますが・・・)	P.26 参照
8-2	P16: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】	第4倉庫及び第5倉庫の換気扇設置の穴及び誘発目地についてですが遮蔽設計(壁厚)としてどのような考えとしているのか説明願います。(全ての壁において必要厚みが担保できないという観点)	P.27 参照
9	P18: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があった場合に発生する想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書【添付書類3】	添付書類3 火災の記載について「自動火災報知設備により火災を検知できることにより火災が起きたとしても速やかな消火が可能である」との記載ですがなぜ、速やかな消火が可能か説明する必要があります。例えば、土日祝日も含めて警報を監視する監視員がいて警報を感知したら、速やかに対処するなど・・・申請の修文も含めてご検討ください。	P.32 参照
10-1	P26: 維持管理設備の見直し/廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書【添付書類5】	添付書類5の廃止措置期間中に機能を維持すべき施設にモニタリングポストがない理由は？(モニタリングポストは自主？また、モニタリングポストについても電源は何で担保しているのでしょうか？停電時も計測できる設計になっているのでしょうか？)	P.45 参照

# 日立教育訓練用原子炉の廃止措置計画変更に係る補足説明(2/3)

No.	申請書/添付書類	指摘事項	指摘事項の回答
10-2	P26:維持管理設備の見直し/廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書【添付書類5】	以前に送っているコメントに関連しますが新事務棟(事務棟が新築されていることが調査の結果分かりました)には、火災報知器の受信機やモニタリングポスト等の監視盤などがあると思います。そこで、コメントですが、現在新事務棟にある維持すべき施設の監視盤が有るか否か、有る場合は具体的に何があるのか説明ください。(有る場合は、新事務棟も申請所に必要と思いますので反映することをご検討ください。)	P.46 参照
10-3	P26:維持管理設備の見直し/廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書【添付書類5】	維持すべき設備として、周辺監視区域のフェンスはあるのですが敷地境界のフェンスがない理由を説明ください。	P.47 参照
11	添付書類1関連	土砂災害危険区域が近くにあるが、その影響の有無についての考え方を示すこと	P.48 参照
12	付録	また、そもそも廃棄物保管庫に換気扇を設置する目的を説明ください。(観点としては、換気扇で、結露を防止するのかもしれませんが仮に廃棄物が飛散した場合、倉庫外へ拡散を誘発してしまう。)	添付1参照 (P. 49)
13	添付書類5 添5.3 その他の安全対策	事務所棟には、火災報知器の受信機があったと思われます。火災(内部?)に対し、現状どのような設備構成になっており実際に起こった場合、どのように対応されるのか説明願います。	添付2参照 (P. 50)
14	その他	第一段階で電気室を撤去していることから現状、原子炉施設の電源は何で担保しているのでしょうか?	添付3参照 (P. 51)
15	添付書類3(但し、新規制基準で対象外)	事故評価の想定事故については、外部火災についても説明願います。	添付4参照 (P. 52)
16	本文6. 核燃料物質の管理及び譲渡し	燃料の処分方法についてです。昭和59年の設置許可においては「フランス原子力庁に委託」とされております。平成19年の廃止措置計画では「平成17年秋に日本核燃料開発株式会社へ搬出」と記載されております。そこで確認なのですが、搬出先変更の設置許可の変更の手続きはいつどのように行っているのでしょうか?	添付5参照 (P. 53)

# 日立教育訓練用原子炉の廃止措置計画変更に係る補足説明(3/3)

No.	申請書/添付書類	指摘事項	指摘事項の回答
17		P4のHTRの使用施設については、具体的に説明すること (HTRの中に使用施設あり?それとも、OCFの使用施設が該当?)。	添付6参照 (P. 54)
18	P21:6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し/ 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】	P6の第1段階で発生した廃棄物については、解体で発生したものとOCF(原子炉及び使用施設)で発生したものとを分けて説明願います。	添付7参照 (P. 55)
19		OCFについては、現状のステータス(廃止措置中?残った一部は使用施設?)を説明願います。	添付8参照 (P. 56)
20	P24:7. 第2段階における原子炉室内解体作業の前倒し実施と調査の追加/廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法【本文5 5.2.2(5)】	P7のNR判断については、(解体2-1の一部の考え方にとどまらず)解体2の対象物に対する考え方及びその結果(具体的にどの程度NRとして判断し、どうしたのか?)を説明願います。また、解体2-1のNR判断の対象については、解体2-1の対象物すべてに対する考え方を説明願います。(例えば、排水配管や燃料取扱装置については説明がない)	添付9参照 (P. 57)
21	P18: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があった場合に発生する想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書【添付書類3】	P8記載の「猛烈な台風を想定した場合には基準風速は最小54m/sとなり」とありますが、この計算は何の基準から算出したものか説明願います	添付10参照 (P. 58)
22	P26: 維持管理設備の見直し/廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書【添付書類5】	維持管理設備については、現状、周辺監視区域内のものをエントリーしているとの認識。しかし、火災対応や電源のキュービクルなど、維持管理設備に該当すると考えられるものが周辺監視区域外ということで、除外されている。	添付11参照 (P. 59)
23		P16の評価点Pの線量率0.24 $\mu$ Sv/hの結果についてです。P7の第5倉庫の設置位置をみると周辺監視区域にほぼほぼ接する形で設置する予定とのことですが、その場合、周辺監視区域外の線量限度として1年間につき実行線量1mSv未満は達成されるのか? (周辺監視区域の線量限度は年間1mSvとの認識⇒周辺監視区域を広げる許可申請が必要?許可申請に伴い、倉庫の設置場所変更?)	添付12参照 (P. 60)
24	P16: 第4倉庫および第5倉庫の設置等/廃止措置に伴う放射線被ばくの管理の関する説明書【添付書類2】	誘発目地の詳細図(申請書の図面には明示がありませんが、工事用図面には明示されているはずです。)を説明資料に掲載して、実際の断面欠損が何ミリで、遮蔽計算における壁厚には全く影響していないことを明瞭にさせていただけないでしょうか。	添付13参照 (P. 61)

# 1. 廃止措置計画変更申請の内容

株式会社日立製作所王禅寺センタ日立教育訓練用原子炉(以下、HTR:Hitachi Training Reactor)は、1975年に解体届を提出し、第1段階として、主要部の解体を行うとともに、使用済燃料の搬出を行い、第2段階に入っている。

今回、廃止措置計画の記載事項に関し、以下の変更を行うこととして、8月2日に廃止措置計画変更認可申請を行った。

No.	変更内容	
①	<p>事業所外破棄まで放射性固体廃棄物の保管をより安全に行うため*、第2段階において第4倉庫及び第5倉庫の設置等を行う計画を追加 (以下、第4倉庫及び第5倉庫の設置等)</p> <p>*当初は、放射性固体廃棄物の保管は、事業所外廃棄が完了するまで原子炉室で行う計画であったが、事業所外廃棄が未定であり、原子炉室での保管が長期にわたる可能性が出て来た。一方、原子炉室は建設から50年以上が経過し、一部で雨漏りが発生する等高経年化に伴う影響が出始めている。高経年化により、直ちに建屋耐震性等への影響は生じないが、雨漏りに伴う容器の腐食(保管環境の悪化)や容器からの放射性固体廃棄物の漏えい等の汚染拡大のリスクを低減させるため、新規の倉庫へ移送が必要と判断している。現状、放射性固体廃棄物を収納している容器は健全であることから、緊急に、原子炉室から第4倉庫/第5倉庫へ移送する必要性はなく、第4倉庫/第5倉庫が完成次第、直ちに行うことで計画している。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 専ら廃止措置に供する第4倉庫及び第5倉庫の設置</li><li>✓ 原子炉室に保管中の放射性固体廃棄物を封入した容器の第4倉庫又は第5倉庫における保管</li><li>✓ 放射性固体廃棄物を封入した容器の表面線量率が0.1mSv/hを越えるものに対する遮蔽の実施</li></ul>
②	放射性固体廃棄物の発生量の見直し	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 第3段階の着手要件である「第3段階で発生が予想される放射性固体廃棄物の保管容量が確保されていること」に対して、当初解体3前に物量評価を詳細に見直す予定であったが、第4および第5倉庫設置にあたって「保管容量が確保されていること」を確認するため、前倒しで物量の再評価を実施</li></ul>
③	第2段階における原子炉室内解体作業の前倒し実施と調査作業の追加 (以下、第2段階における作業追加)	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 原子炉室床下の排水配管の撤去</li><li>✓ 燃料取扱装置、移動用キャスクの撤去</li><li>✓ 原子炉室内の汚染の状況の確認及び使用済燃料貯蔵タンク及び破損燃料貯蔵タンクを含む原子炉室の管理区域解除</li><li>✓ 原子炉本体の汚染状況を確認するための調査</li></ul>
④	廃止措置の段階とその着手要件の見直し (以下、廃止措置段階等の見直し)	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ No.①、No.②と関連して第3段階に行う解体3の着手要件を変更</li><li>✓ 原子炉本体等の解体撤去完了以降から事業所外廃棄が完了するまでの段階として、第4段階を追加</li></ul>
⑤	試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則の改正(平成29年原子力規制委員会規則第17号)に伴い、記載内容、記載位置の変更 (以下、廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更)	
⑥	上記の他、記載の適正化	

## 2. 審査会合の工程について(当社、希望案)

- 1回目の審査会合において本文並びに添付書類の変更部分の説明を行い、その後、2回目(11月下旬を希望)において質疑への回答等を実施し、2020年1月下旬には変更申請の認可をいただきたいと考えております。
- 廃止措置計画変更認可申請での主な変更箇所の説明としては、前頁の⑤から説明を行い、その後①～④に関する説明を行いたい。
- 1回目の審査会合において、廃止措置計画変更認可申請に関する内容のご説明をした後で、10月下旬を目途に、保安規定変更認可申請を行いたい。

	2019年						2020年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
廃止措置 計画		☆ 申請 8/2	▽ 審査会合(1回目) (変更部分の説明)		▽ 審査会合(2回目) (質疑への回答等)			▽ 認可希望	
保安規定 (参考)				☆ 申請	▽ 審査会合(1回目) (変更部分の説明)	▽ 審査会合(2回目) (質疑への回答等)			▽ 審査会合(3回目) ※必要に応じて

### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.1 変更の概要について

現行廃止措置計画(原規規発第1804191号 平成30年4月19日認可)	改正廃止措置計画
<p style="text-align: center;">新規に追加した事項</p>	<p>1 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名</p> <p>2 工場又は事業所の名称及び所在地</p> <p>3 試験研究用等原子炉の名称</p> <p>4 廃止措置の対象となる試験研究用等原子炉施設及びその敷地</p>
<p>1 解体する原子炉施設及びその解体の方法</p>	<p>5 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法</p>
<p>2 核燃料物質の譲渡しの方法</p>	<p>6 核燃料物質の管理及び譲渡し</p>
<p>3 核燃料物資による汚染の除去の方法</p>	<p>7 核燃料物質による汚染の除去</p>
<p>4 核燃料物質によつて汚染された物の廃棄の方法</p>	<p>8 核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の廃棄</p> <p>9 廃止措置の工程</p>
<p style="text-align: center;">新規に追加した事項</p>	<p>添付書類1 廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図</p>
<p>添付書類2 核燃料物質等による放射線被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に関する説明書</p>	<p>添付書類2 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書</p>
<p>添付書類3 廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があつた場合に発生すると想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書</p>	<p>添付書類3 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があつた場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書</p>
<p>添付書類1 廃止措置期間中に機能を維持すべき設備及びその機能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書</p> <p>1. 残存する核燃料物質等の評価●</p> <p>2. 廃止措置の全体計画●</p>	<p>添付書類4 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書</p> <p>添付書類5 廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書</p>
<p style="text-align: center;">新規に追加した事項</p>	<p>添付書類6 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書</p> <p>添付書類7 廃止措置の実施体制に関する説明書</p> <p>添付書類8 品質保証計画に関する説明書</p>

### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.2 廃止措置計画変更申請書について【本文1～3】

##### 1 名称及び住所並びに代表者の氏名

名 称 : 株式会社日立製作所

住 所 : 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

代表者の氏名 : 執行役社長 東原 敏昭

##### 2 事業所の名称及び所在地

名 称 : 株式会社日立製作所 王禅寺センタ

所 在 地 : 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1022番地

##### 3 試験研究用原子炉の名称

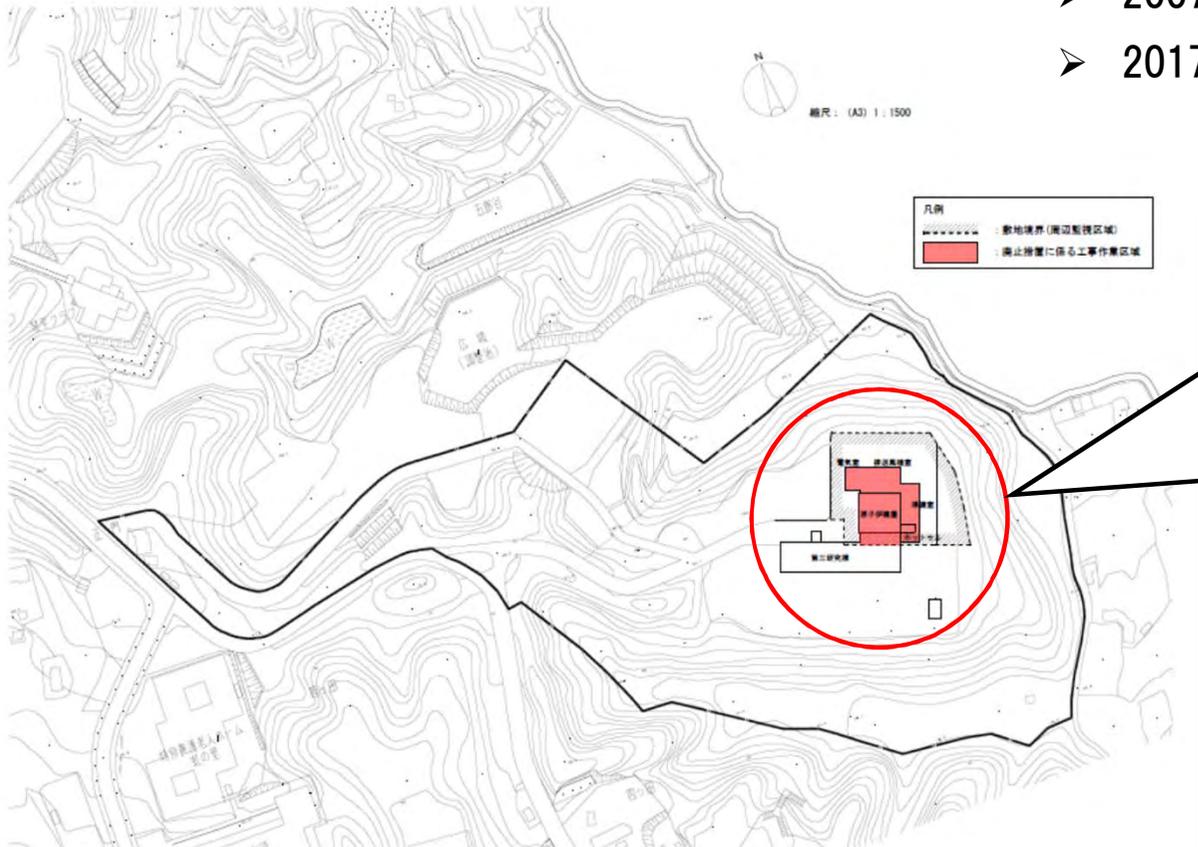
名 称 : 日立教育訓練用原子炉

### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.3 廃止措置対象施設について【本文4】

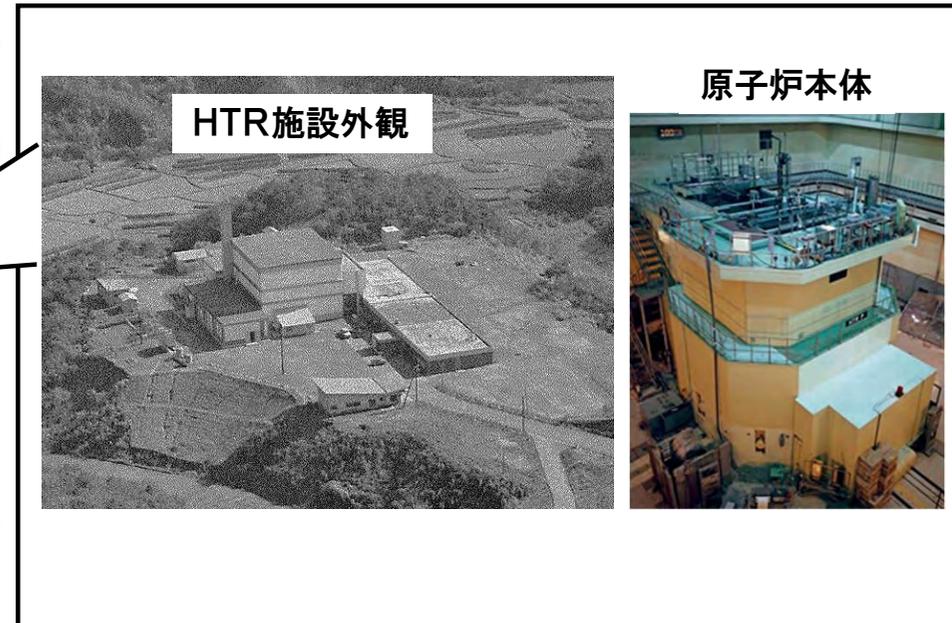
##### 1. 廃止措置対象施設及びその敷地

廃止措置対象施設は、研究用及び教育訓練用として、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）に基づき、株式会社日立製作所が1960年5月13日に設置の許可を受けて建設した原子炉及びその附属施設(HTR施設)である。



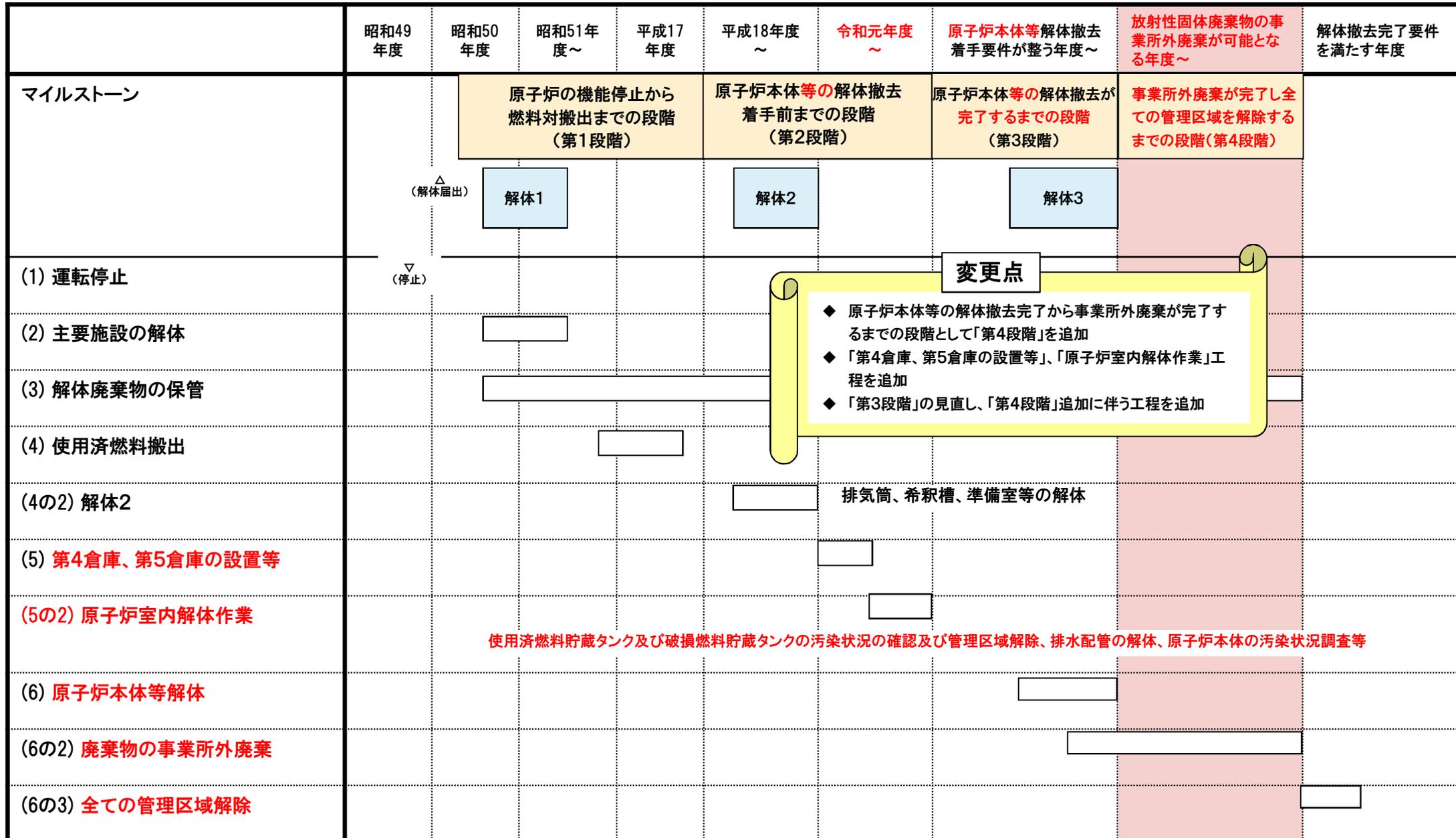
##### 2. 廃止措置対象施設の状況

- 1961年12月に初臨界以来、約15年の運転後、所期の目的を達成したため、1975年2月に運転停止
- 1975年に解体届を提出後、1976年4月に主要部の解体を終了
- 2005年に使用済燃料搬出済
- 2007年4月に廃止措置計画認可
- 2017年9月に第2段階の「解体2」の廃止措置計画変更認可



### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.4 廃止措置の工程【本文9】



### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.5 廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図【添付書類1】

	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
各段階終了時の状態	<p><b>解体1実施期間</b></p>	<p><b>解体2実施期間</b></p>	<p><b>原子炉本体および原子炉建屋解体期間</b></p>	<p><b>放射性固体廃棄物事業所搬出期間</b></p>
主な作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>1975年10月～1976年4月 原子炉本体の主要部分を含む主要システムを解体(解体1)</li> <li>2005年10月 使用済燃料全量搬出済</li> </ul> <p>空になった実験プール</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>HTR(原子炉・使用施設)、OCF*1(原子炉・使用施設)の放射性固体廃棄物保管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉室における放射性固体廃棄物の保管の継続</li> <li>排気筒等の解体(解体2)*2</li> <li>専ら廃止措置期間中に放射性固体廃棄物の保管をより安全に行うために新規廃棄物倉庫設置(2019年8月2日廃止措置計画変更認可申請)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉本体および原子炉建屋等解体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性廃棄物の事業外搬出</li> <li>第4倉庫および第5倉庫の管理区域解除</li> </ul>

\*1:王禅寺臨界実験装置(Ozenji Critical Facility,略号OCF)

\*2:解体1で残置とした、排気筒、希釈槽(希釈槽に通じる配管の一部も含む。)及び排水路、原子炉建屋周りの準備室等、屋外の倉庫等(倉庫(純水製造装置等(純水タンク、純水ポンプ、配管弁類を含む。))、第3倉庫(廃棄物倉庫)、第1倉庫、第2倉庫、車庫(旧第2製品室))を解体

#### 廃止措置段階の見直し:第4段階追加

---	敷地境界(周辺監視区域)
■	廃止措置に係る工事作業区域

### 3. 廃止措置計画の記載内容、記載位置の変更 ⑤

#### 3.6 廃止措置計画変更申請書 添付書類について【添付書類6、7、8】

##### 添付書類6 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書

###### 添6.1 廃止措置に要する費用

解体廃棄物量から想定される廃止措置に要する総見積額は、約23億円である。

###### 添6.2 資金調達計画

全額自己資金により賄う。

##### 添付書類7 廃止措置の実施体制に関する説明書

- 実施体制は、保安規定において定めて、廃止措置の業務に係る各職位とその職務内容を記載する。
- 保安管理上重要な事項を審議するための委員会の設置及び審議事項を規定する。
- 廃止措置の監督を行う者の任命に関する事項及びその職務を明確にし、その者に各職位の業務を総括的に監督させることとする。  
⇒ これらの体制を確立することにより、廃止措置に関する保安管理業務を円滑かつ適切に実施する。
  - ✓ 廃止措置を適切に実施するために、保安規定に基づき必要な情報を保持する。
  - ✓ 廃止措置を行うために必要な教育及び訓練により技術者を確保する。
  - ✓ 各種資格取得の奨励により、知識及び技術の維持向上を図る。

##### 添付書類8 品質保証計画に関する説明書

- 廃止措置期間中における品質保証計画は、保安規定において、HTR品質保証計画(以下、「品質保証計画」という。)を定める。
- 保安規定及び品質保証計画並びにそれらに基づく下部規定類により廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にする。
- これらを効率的に運用することにより、原子力安全の達成・維持・向上を図ることとする。

# 4. 廃止措置計画変更内容の変更箇所 ①～④

1項で示した変更内容のうち、①～④の廃止措置計画記載内容の変更箇所は、以下の通りである。

記載事項		変更内容 *1			
		①	②	③	④
5	廃止措置の対象となる施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法	○		○	○
6	核燃料物質の管理および譲渡し				
7	核燃料物質による汚染の除去				
8	核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の廃棄	○			
9	廃止措置の工程			○ *2	
添付書類 1	廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図	○			
添付書類 2	廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書	○			
添付書類 3	廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があつた場合に発生すると想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書	○			
添付書類 4	核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書		○		
添付書類 5	廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書	○		○	○

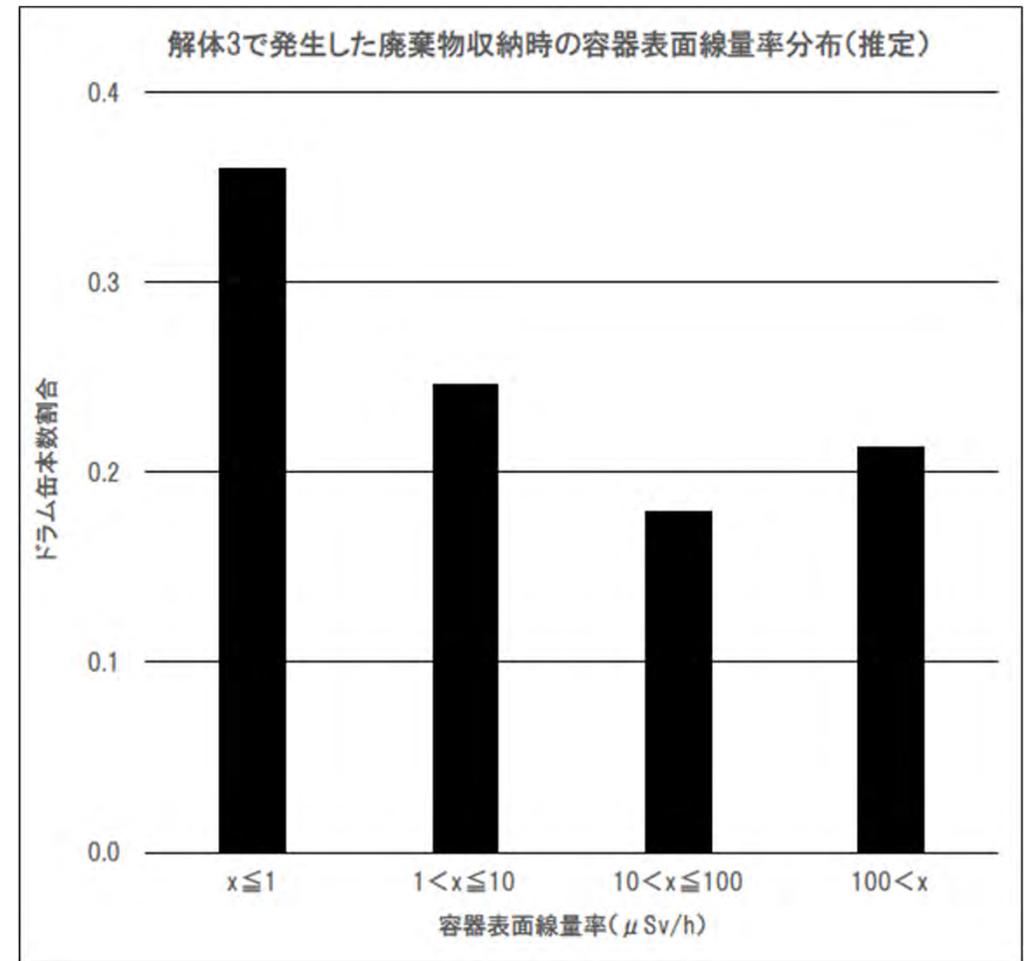
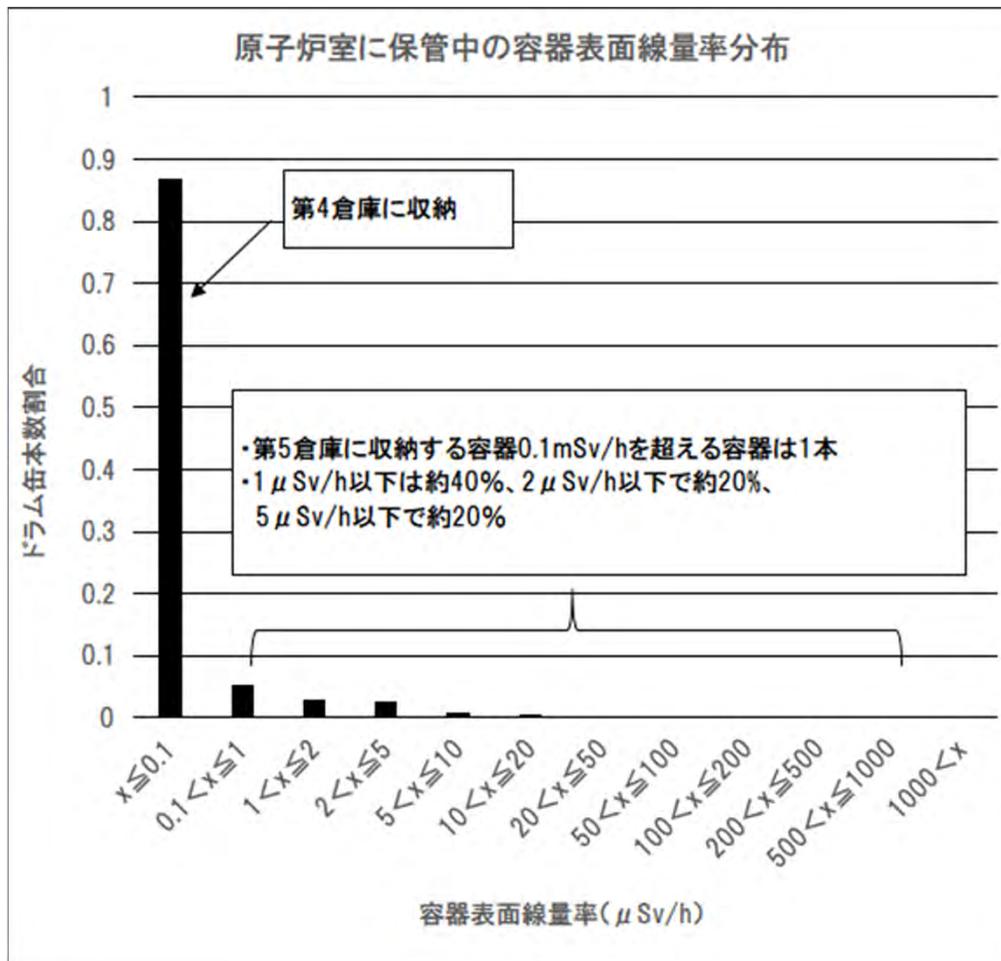
\*1:変更内容  
 ① 第4倉及び第5倉庫の設置等  
 ② 放射性固体廃棄物の発生量の見直し  
 ③ 第2段階における作業追加  
 ④ 廃止措置段階等の見直し

\*2: 3.4項 廃止措置の工程【本文9】で説明済

## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.1(1/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について【本文5、本文8、添付書類1】

- 専ら廃止措置期間中に放射性固体廃棄物の保管をより安全に行うため、第4倉庫及び第5倉庫の設置を行う。
- 各々の倉庫には以下を満足する容器を保管するものとする。
  - ✓ 第4倉庫: 既発生で原子炉室に保管中のもので表面線量率  $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 以下の容器(保管中の容器の約85%)
  - ✓ 第5倉庫: 既発生で原子炉室に保管中のもので表面線量率  $0.1 \mu\text{Sv/h}$ を超える容器及び解体3で発生したもの  
但し、容器の表面線量率は $0.1\text{mSv/h}$ 以下とし、これを超える場合には容器周りに遮蔽を行う



## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.1(2/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について【本文5、本文8、添付書類1】

➤ 原子炉室に保管中および第3段階の将来発生する放射性固体廃棄物の発生量は、下表のように約1,200本(200Lドラム缶換算)と見込んでいる。

	廃棄物レベル区分 (L1~L3 単位:本 200Lドラム缶換算)				
	L1	L2	L3	合計	CL以下
保管中	0	30	970	1,000	0
将来発生	0	0	200	200	4,370 ton
合計	0	30	1170	1,200	

#### ➤ 第4倉庫及び第5倉庫の主な仕様一覧

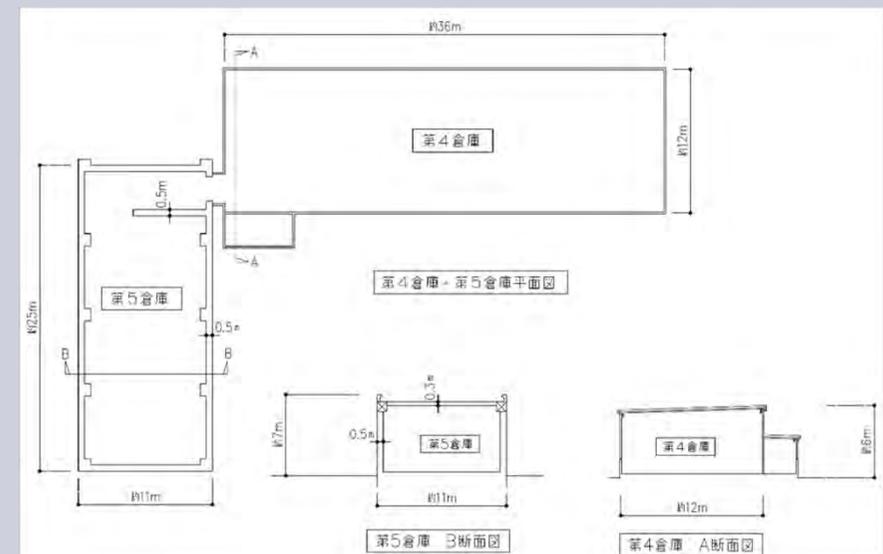
項目	第4倉庫	第5倉庫
構造	鉄骨造(S造) 平屋建て	鉄筋コンクリート造(RC造) 平屋建て
耐震クラス	C	C 静的地震力:1.5倍の裕度
遮蔽機能	無	有 (側壁50cm、天井30cm)
建屋寸法	約 11m×36m×4.5m	約 11m×21m×5.7m

➤ 保管中および将来発生分の発生本数は200Lドラム缶換算で1,200本に対し、第4倉庫および第5倉庫の保管容量は、200Lドラム缶換算で1.5倍の容量を確保することとしている。

倉庫	発生本数(本)			保管容量(本)
	保管中	将来発生	合計	
第4倉庫	850 *1	—	850	1,200
第5倉庫	150	200	350	600
合計	1,000	200	1,200	1,800

\*1:前頁の表面線量0.1 μSv/h以下の容器が、保管中容器の約85%であることから約850本と推定

#### 平面図および断面図



## 【指摘事項No.2】

使用施設から発生した汚染された廃棄物や炉心の高放射化物ということは分かったのですが、具体的に説明(発生したものの名称など)をよろしくお願いたします。

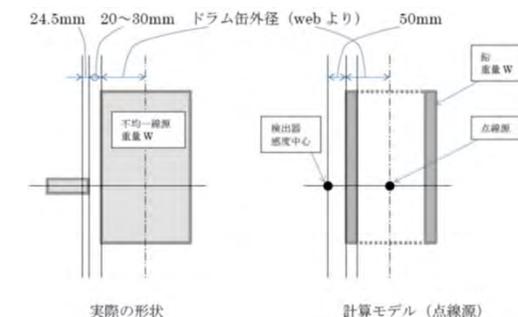
L2廃棄物(200Lドラム缶換算:30本)については、以下のようなものです。

発生場所		内容物	容器	数量(本)	(参考) ドラム缶本数(200L)換算本数
HTR	原子炉施設	排風機室コンクリート	50L	1	以下のような二重化を考慮すると、容器容積は4.75m <sup>3</sup> となる。  これをもとに、200Lドラム缶換算として約30本と評価している。  > 50Lドラム缶⇒100Lドラム缶 > 200Lドラム缶⇒350Lドラム缶
	使用施設	回転研磨機	200L	1	
		・ ウェス・ビニール ・ アクリル板・塩ビ・紙	50L	21	
			200L	2	
		金属、配線	50L	10	
		ガラス	50L	1	
	コンクリート	50L	1		
OCF	原子炉施設	塩ビ	50L	1	
		ポリエチレン容器	50L	1	
		コンクリート	50L	1	
合計			50L	37	
			200L	3	

## 【放射能濃度評価方法】

評価にあたっては、右図の示すように、2015年度に実施したドラム缶の線量率測定結果を元に、ドラム缶中央に点線源を仮定し、線源と検出器間の距離及び廃棄物重量(ドラム缶重量を含む)による自己遮蔽を考慮し、放射能量を求め、廃棄物重量(ドラム缶重量を含む)で除することで放射能濃度(Cs-137)を算出し、第二種埋設規則に定められるCs-137の放射能濃度(100MBq/ton)を超える容器についてL2と評価した。

なお、検出されたでは、Cs-137が支配的であったため、これを代表核種とした。



## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.1(3/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について【本文5、本文8、添付書類1】

第4倉庫、第5倉庫でのドラム缶保管方法は、ドラム缶および角型金属容器での保管を想定している。  
200Lドラム缶としての保管した場合の配列は、以下のような例を考えている。

- ✓ ドラム缶はパレット最大3段積み 【セキュリティに係る事項であり非公開】
- ✓ 角型金属容器は最大2段積み
- ✓ 固縛方法は詳細検討中(容器間、パレット間)

【本配置例での最大貯蔵本数】

倉庫	貯蔵本数 (200Lドラム缶換算:本)
第4倉庫	1,548
第5倉庫	792
合計	2,340

## 【指摘事項No.3】

固縛方法は実例調査中とのことですが現状の調査確認内容や固縛方法の候補について説明願います。

固縛方法についてですが、免震パレットなど有効ときいておりますので、免震パレットなどの採用の検討状況についても説明願います。

## 【固縛方法の検討の流れ】

保管容器	固縛の目的	固縛方法の検討内容
ドラム缶	容器の施設外への飛散防止と保管容器の横転防止 (強風により倉庫破損した場合を想定した防護措置)	Step1: 風圧力による浮き上がりが防止できる形状の検討
角型容器		Step2: Step1で得られた浮き上がりを防止できる形状に対して、横風により容器が横転をしない形状を確認 Step3: Step1及びStep2から得たパレット・角型容器の浮き上がり/転倒が防止できる固縛範囲の設定 Step4: Step3で得た固縛範囲での固縛方法の検討

## 【Step1の検討手順:計算式等は、付録参照】

強風による浮き上がりを防止できる固縛範囲の検討(検討では、竜巻での評価例を参照)

- ①竜巻評価の際に使用する空力パラメータ閾値を最大風速(92m/sと設定)から算出⇒空力パラメータ閾値=0.0033と設定(詳細は付録参照)
- ②固縛した容器の寸法と重量から空力パラメータを算出
- ③空力パラメータが、空力パラメータ閾値より小さくなる形状を確認する ⇒ 浮き上がり防止の固縛範囲の確認

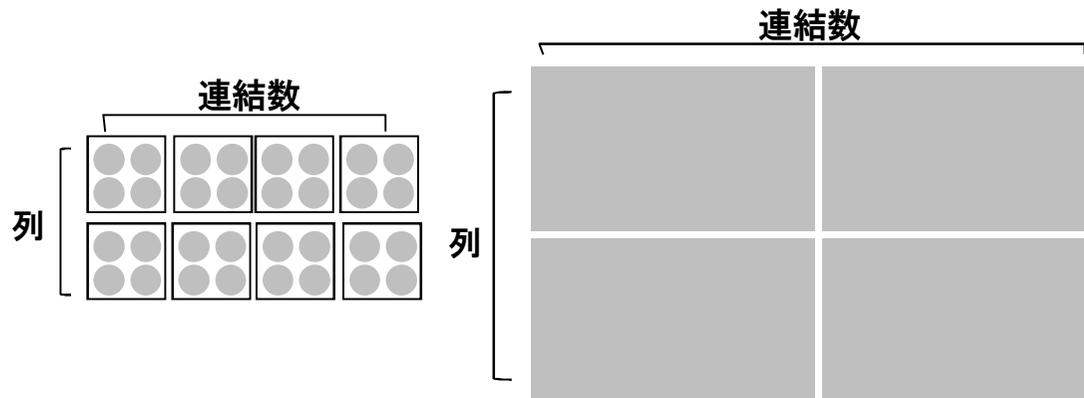
## 【Step2の検討手順:計算式等は、付録参照】

横風による横転を防止できる固縛範囲の検討

- ①Step1で求めた形状の横風を受ける受風面積、最大風速(92m/sと設定)、荷重作用点から転倒モーメントを計算し、転倒の有無を確認
- ②転倒を防止できる形状を確認する⇒ 横転防止の固縛範囲の確認

### 【Step3:固縛範囲の確認】

以下に示す浮き上がり評価結果と横風転倒評価結果から両方を満たす固縛範囲を確認する。



### Step1 浮き上がり評価結果

		浮き上がり検討 風速92m/s										
容器種類	レイアウト	連結数										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
角型容器	2段積	1列	浮き上がらない									
		2列	浮き上がらない									
パレット	3段積	1列	浮き上がる									
		2列	浮き上がる	浮き上がる	浮き上がる	浮き上がらない	浮き上がらない	浮き上がらない	-	-	-	-
		3列	浮き上がる	浮き上がる	浮き上がらない	浮き上がらない	浮き上がらない	浮き上がらない	-	-	-	-

### Step2 横風転倒評価結果

		転倒検討 風速92m/s										
容器種類	レイアウト	連結数										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
角型容器	2段積	1列	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒
		2列	転倒	転倒しない								
パレット	3段積	1列	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒
		2列	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒	転倒
		3列	転倒	転倒	転倒	転倒しない						

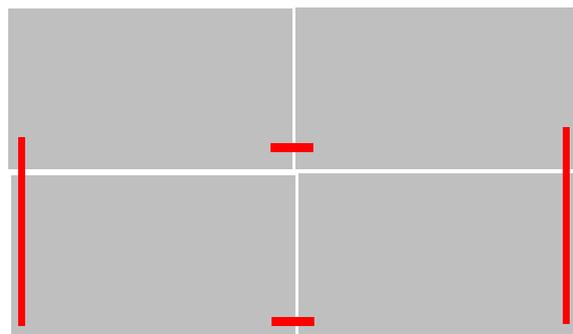
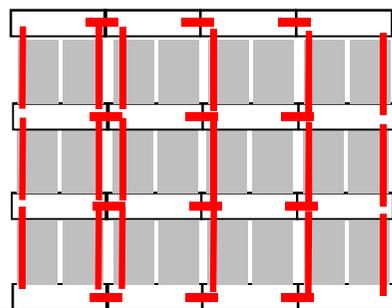
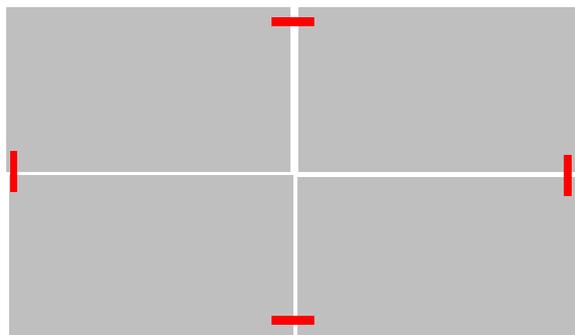
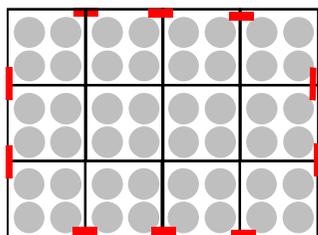
Step1, Step2の結果から、角型容器は2段積、2列、2~10連結以上、  
ドラム缶パレットは3段積、3列、4~6連結 で固縛すれば浮き上がり/転倒が防止できる

## 【Step4: 固縛方法の検討】

Step3で得られた単位で、最外周の隣接するパレット・容器同士をワイヤーで固縛する。

そのうえで、ドラム缶周りをスリングで巻く。

パレットについては、免震パレットではなく、東日本大震災の際に倒壊がなかったパレットを採用する。



【メーカーノウハウに係る情報  
のため非公開】

## Step1における計算式

### (1) 空力パラメータ閾値算出詳細

$$\frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho \times V_V \times \sqrt{V_D^2 + V_V^2}}$$

$$\frac{C_D A}{m} > \frac{2 \times 9.80665}{1.22 \times 46.6 \times \sqrt{92^2 + 46.6^2}}$$

$$\frac{C_D A}{m} > 0.0033$$

$V_D$  : 設計風速(92m/s)

$$V_V : \text{鉛直風速} = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times V_{rot} = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times 78.2 = 46.6m/s$$

( $V_{rot} := V_{Rmt}$  (最大接線風速 78.2m/s))

$\rho$  : 空気密度 (1.22kg/m<sup>3</sup>)

出典 : Simiu and M. Cordes, NBSIR 76-1050. Tornado-Borne Missile Speeds, 1976.

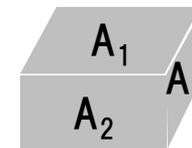
### (2) 空力パラメータ算出詳細

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{1}{3} \frac{(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m}$$

$m$  : 設計飛来物の質量

$A_1, A_2, A_3$  : 各方向の見付け面積

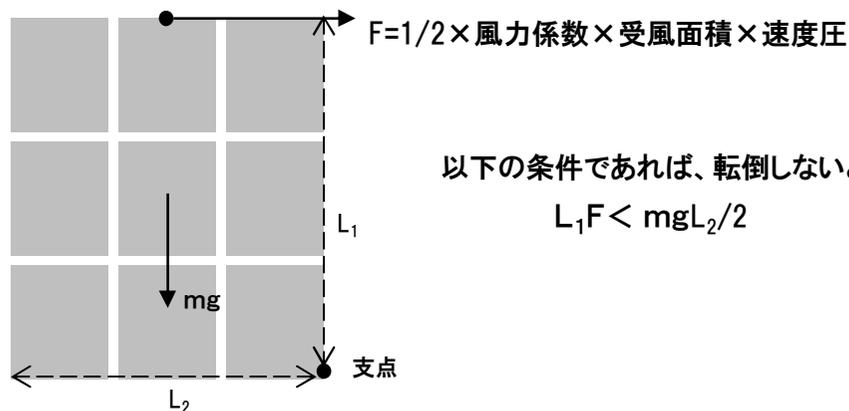
$C_{D1}, C_{D2}, C_{D3}$  : 飛来物の形状係数で塊状の場合2.0



出典 : 東京工芸大学「平成21～22年度原子力安全基盤調査研究(平成22年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」, 独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究 成果報告書, 平成23年2月

## Step2における計算の概要

Fの作用点(保守的に3段目頂部に設定)



風力係数: 1.2  
 速度圧:  $q = 0.6E V_0^2$

$V_0$ : 基準風速  
 $E = E_r^2 \cdot G_f$   
 $E_r = 1.7(L_1/Z_G)^\alpha$   
 \*地表面粗度区分Ⅲより、  
 $Z_G = 450m, G_f = 2.500, \alpha = 0.2$

## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.1(4/4) 第4倉庫および第5倉庫の仕様等について【本文5、本文8、添付書類1】

#### ➤ 遮蔽付き容器の保管について

⇒遮蔽付きのドラム缶等は全て第5倉庫で保管する計画である。

⇒推定発生量は既保管分で1本、今後解体3で発生する廃棄物では約40本と推定\*している。

(\*:黒鉛、炭素鋼及びアルミニウムの金属であり、評価上は黒鉛が大部分を占める。

第2段階で実施を計画している原子炉本体の汚染状況を確認するための調査結果を踏まえ、  
評価精度を検討し、評価を見直すこととしている)

#### ➤ 容器の遮蔽方法(基本的な考え方)

- ・JIS規格ドラム缶に鉛又は鉄を内張り(例;発生量が少ない場合)
- ・角型金属容器に鉛又は鉄を内張り(例;発生量が多いが、線量率が比較的低い場合)
- ・遮蔽容器にドラム缶を収納(例;線量率が比較的高い場合)
- ・U字型の遮蔽体でカバー(例;線量率が比較的高い場合)

#### ■鉛付遮蔽ドラム缶の例

【メーカーノウハウに係る情報のため非公開】

#### ■遮蔽容器の例(200Lドラム缶)

【メーカーノウハウに係る情報のため非公開】

## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.2(1/4) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】

#### ✓ 第4倉庫、第5倉庫周りの遮蔽評価

##### (1) 線源条件の設定

- 線源:すべて200Lドラム缶とし、ドラム缶内に均一に分布(計算モデルは、右図参照)

〔実際は、50L、100L容器であるが、同じ廃棄物を容器全体に収納するとした場合、容器1体当たりの放射能は容積増加分だけ大きくなるので、保守的な設定となる。〕

ガンマ線Co-60:ガンマ線エネルギーは1.173MeV-99.9%、1.333MeV-100%

- ドラム缶表面線量率が、管理値\*と等価となる放射能濃度Aを設定する

\*管理値(D);第4倉庫;容器表面0.1 μSv/h、第5倉庫;容器表面0.1mSv/h

$$A(\text{Bq}/\text{cm}^3) = \frac{D(\mu\text{Sv}/\text{h})}{D_0(\mu\text{Sv}/\text{h}/(\text{Bq}/\text{cm}^3))}$$

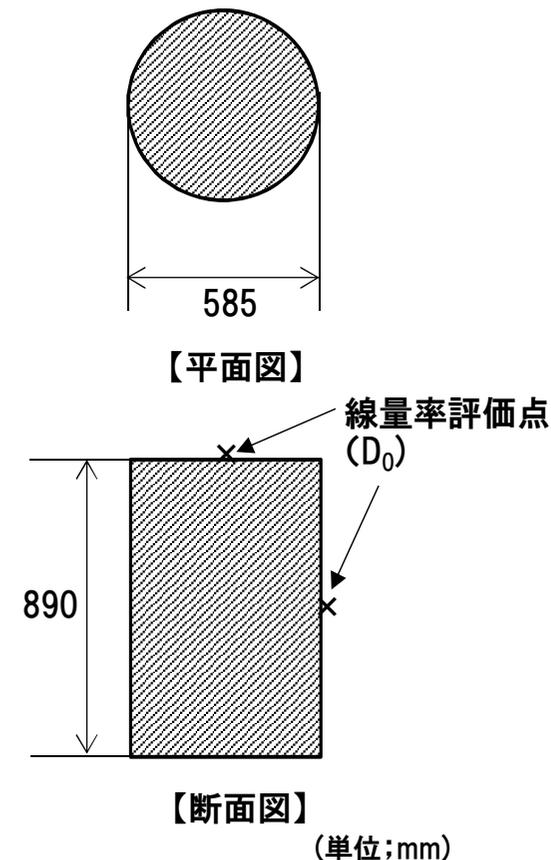
ここで、

A:ドラム缶の放射能濃度(Bq/cm<sup>3</sup>)

D:管理値(第4倉庫0.1 μSv/h、第5倉庫100 μSv/h)

D<sub>0</sub>:単位放射能濃度当りのドラム缶表面線量当量率(μSv/h/(Bq/cm<sup>3</sup>))

(QADコードによる計算値)



200L ドラム缶  
(線源評価用)

#### ✓ 評価に用いた200Lドラム缶1本当たりの放射能濃度/放射能

設備	A:放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	放射能(Bq/本)
第4倉庫	0.12	2.8×10 <sup>4</sup>
第5倉庫	139	3.3×10 <sup>7</sup>

## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.2(2/4) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】

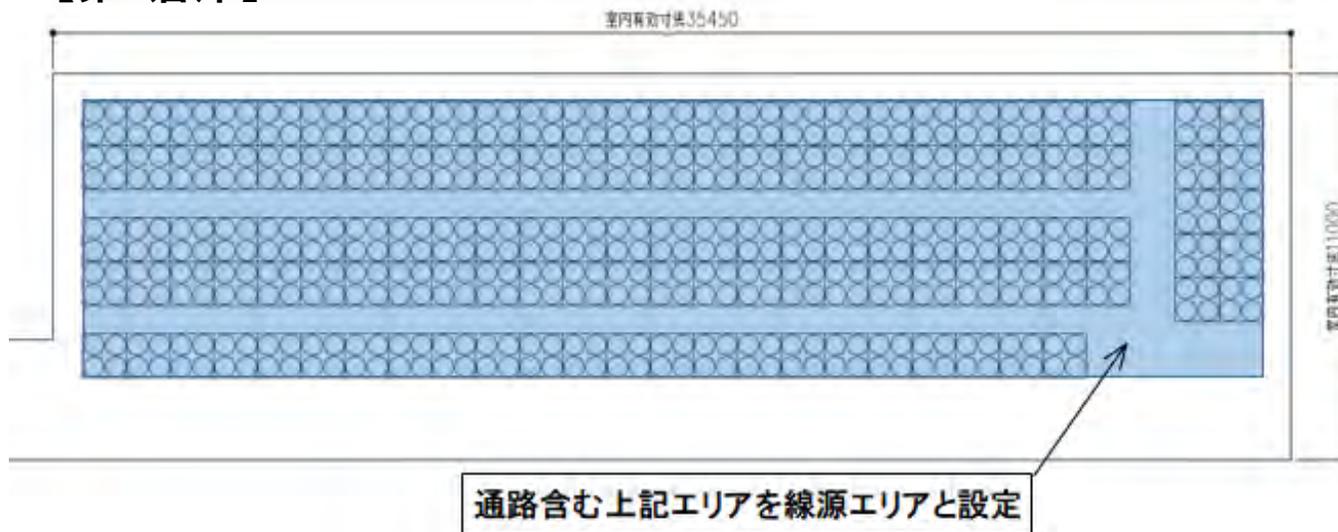
- ✓ 第4倉庫、第5倉庫におけるドラム缶配置例(最大貯蔵ケース)及び計算モデル  
⇒倉庫内の有効な貯蔵エリア内に最大数のドラム缶を収納した場合を想定し、これを包絡するよう線源エリアを設定している

倉庫	線源エリアの貯蔵本数
第4倉庫	1,548
第5倉庫	792
合計	2,340

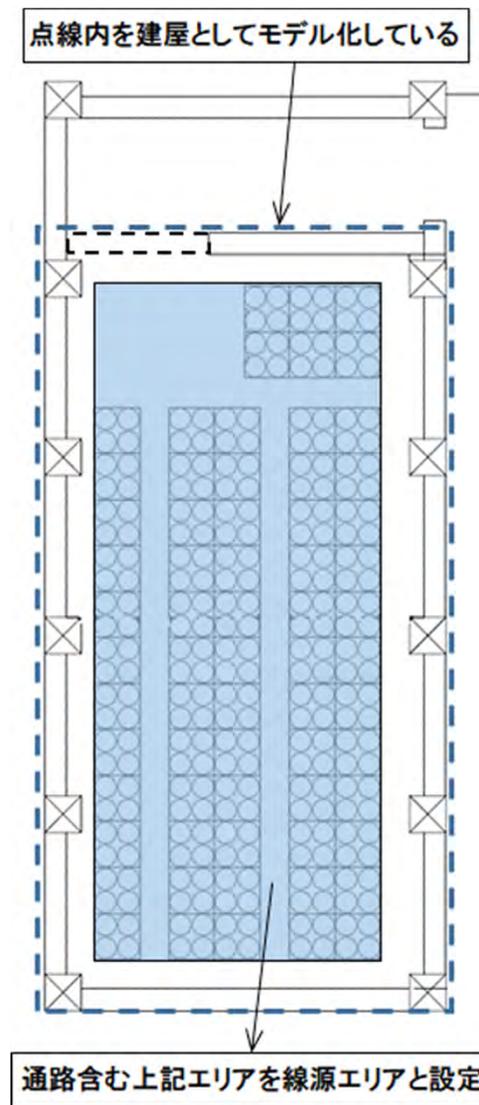
前頁の容器1体当たりの放射能は容積増加分と線源エリアの貯蔵本数の裕度分を含めると約3倍の保守的な設定となる。

- ✓ 第4倉庫/第5倉庫のドラム缶配置案と計算モデル

#### 【第4倉庫】



#### 【第5倉庫】

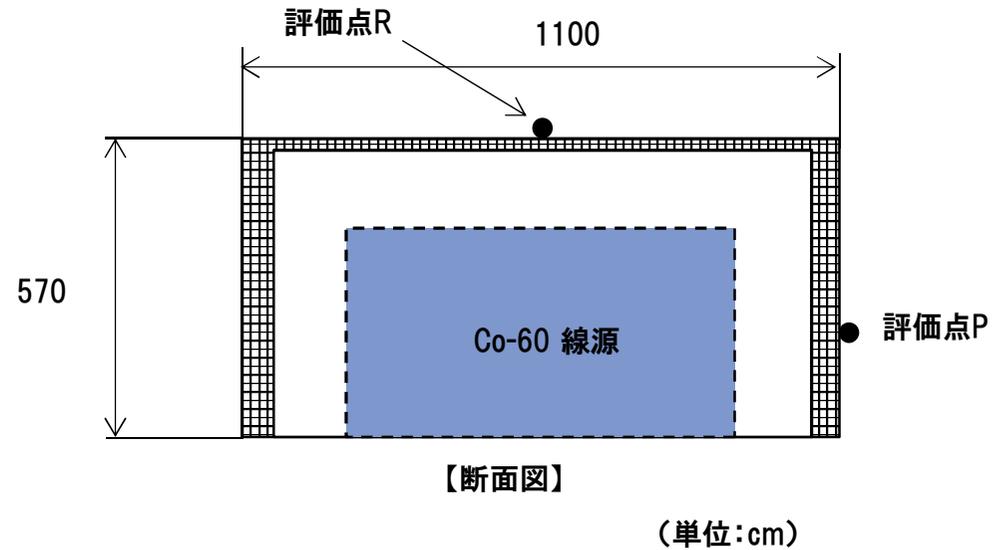
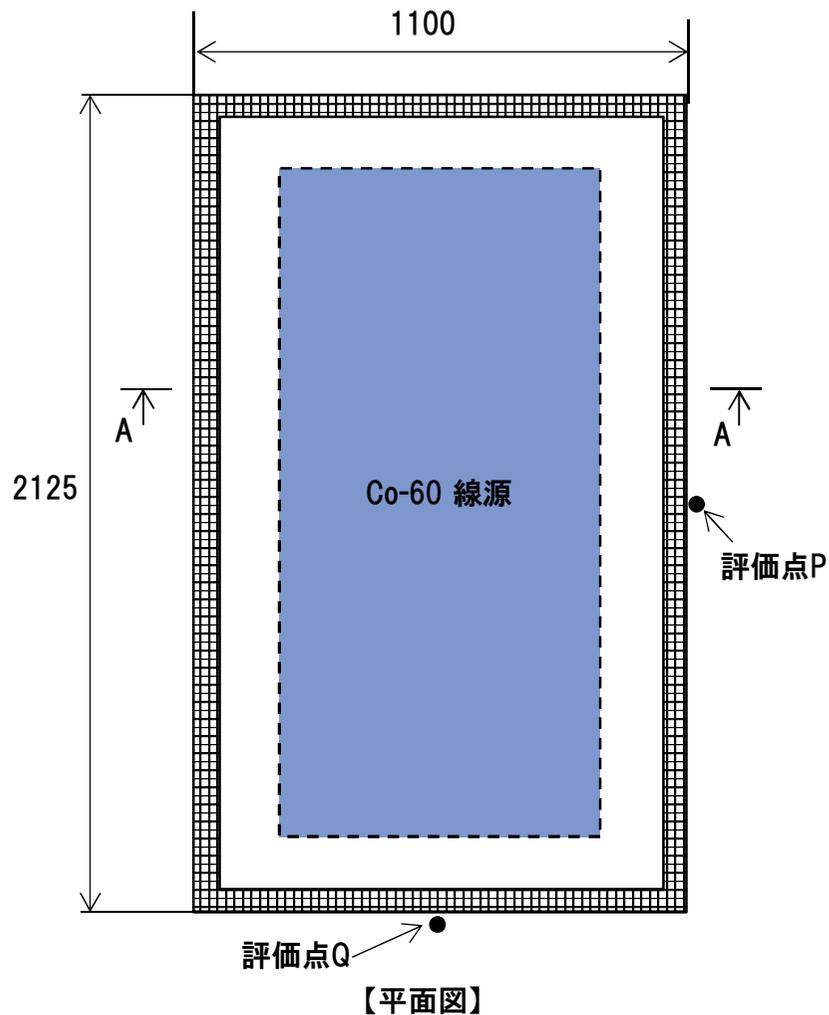


## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.2(3/4) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】

#### ✓ 第5倉庫周りの遮蔽評価

##### 【計算モデル】



#### ◆ 第5倉庫周りの線量率計算結果

評価点	躯体厚(cm)	線量率(Sv/h)	備考
評価点P	50	0.24	建屋外壁で非管理区域( $2.6 \mu\text{Sv/h}$ 以下)を満足する
評価点Q	50	0.25	
評価点R	30	2.6	屋上は管理区域として運用する

## 【指摘事項No.8-1】

P16の第5倉庫の屋上なのですが管理区域として運用するとの記載ですがこれは間違いないでしょうか？(線源や天井の厚みをもう少し現実的な評価にすれば、 $2.6 \mu\text{Sv/h}$ 未満は達成できると思いますが・・・)

第5倉庫の屋上に関する放射線管理は以下を計画している。

### (1) 施設設計

- ✓ 施設設計では、(運用に支障を与えないように)保守的な条件に基づき必要な遮蔽厚さを検討する
  - ✓ 当該エリアの立ち入り頻度に応じて、線量目標値を設定して、必要となる遮蔽厚さを設定する
- ⇒ 当該エリア(天井)は常時業務従事者が立ち入るエリアではないため、管理区域として設計する。
- ⇒ 線量率目標値として $2.6 \mu\text{Sv/h}$ (非管理区域境界上限)として、必要となる遮蔽厚さを決定する。

### (2) 運用上の放射線管理区分

- ✓ 施設共用開始後、倉庫屋上は管理区域として運用する。
  - ✓ 原子炉室に保管している廃棄物の第5倉庫への移送が完了し保管が開始された後、容器保管時の屋上外表面での線量率をサーベイし、基準値( $2.6 \mu\text{Sv/h}$ )以下であれば、この後新規に廃棄物を受け入れるまでの期間は非管理区域運用にシフトする。
  - ✓ 第3段階の解体3作業前(発生した廃棄物の新規受入前)に、屋上を管理区域に変更する。解体に伴い発生した廃棄物を受入れた後は、作業進捗に応じて適宜屋上外表面の線量率をサーベイし、管理区分を設定していく。
- ⇒ 上記非管理区域運用に変更した場合は、定期的に屋上外表面の線量率をサーベイし、非管理区域基準値以下となっていることを確認する。

## 【指摘事項No.8-2】

第4倉庫及び第5倉庫の換気扇設置の穴及び誘発目地についてですが遮蔽設計(壁厚)としてどのような考えとしているのか説明願います。  
(全ての壁において必要厚みが担保できないという観点)

第4倉庫は躯体に対する遮蔽要求がないため、以降は第5倉庫に関するものである。

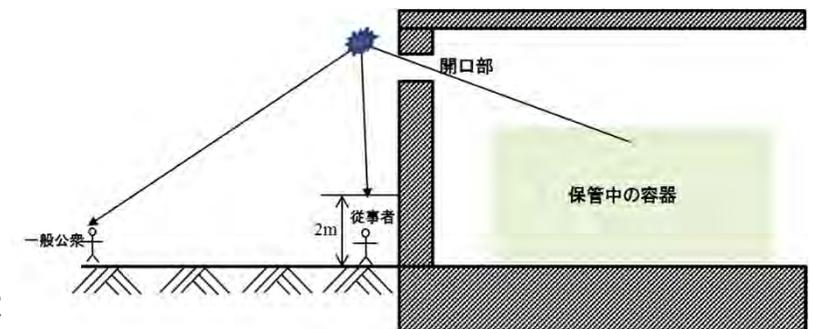
### 1. 換気扇設置の穴について

壁貫通部に対する遮蔽設計の考え方は以下である。

- ✓ 遮蔽体(壁)に貫通部を設置する場合、必要に応じて放射線漏えい防止措置を講じる。
- ✓ 放射線漏えい防止措置としては、開口部を人が容易に接近できないような場所(高所、隅)に設置すること、建屋外より線源を直視できないような位置に開口部を設置することである。
- ✓ この措置が困難な場合には、計算により開口部からの漏えい放射線の影響を評価し、必要に応じて遮へい補償材を貫通部に充てんする、開口部周りの遮蔽体を設置する等の処置を行う。

第5倉庫で南側の外壁の2箇所を設置する換気扇による貫通部からの漏えい放射線による影響は、遮蔽評価を行い問題ないことを確認している。

- 1) 換気扇開口部からの漏えい放射線の影響は側壁外面の開口部近傍のみで、側壁外面から離れても線量率のピークは見られない。
- 2) 敷地境界;南側外壁方向の空間線量率分布は、貫通部の有無で線量率は約10%変動する。壁貫通孔の延長方向である方位(SSW)では貫通部からの漏えい放射線の影響により、線量率は $9.1 \mu\text{Gy/y}$ が $9.9 \mu\text{Gy/y}$ 程度となるが目安値は満足する。(その他南側方位は、SSW方位より線量率は小さい)



2. 誘発目地に関しては、誘発目地分(壁外面深さ20mm、壁内面深さ10mm)を除く壁厚が遮蔽要求厚さ(500mm)を確保するように施工するため、問題ないことを確認している。

## 5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

### 5.2(4/4) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書【添付書類2】

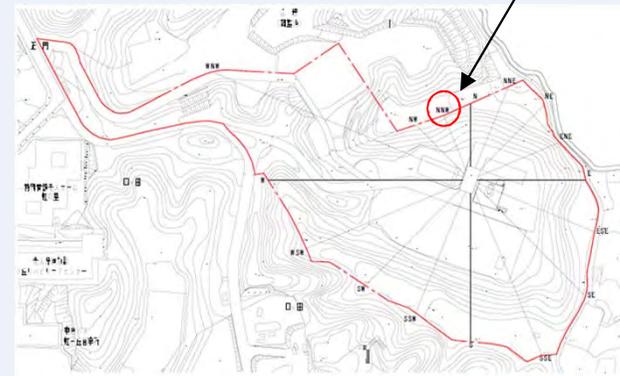
4.1項で示した第4及び第5倉庫における放射性固体廃棄物保管時の周辺公衆の被ばく線量評価について、以下に示す評価条件で行った結果、当社の敷地境界最短地点(第5倉庫外壁から50m;NNW点)での直接線・スカイシャイン線の寄与は、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」の目安値である $50 \mu\text{Gy}/\text{y}$ 以下となることを確認した。

#### ➤ 評価条件一覧

項目	第4倉庫	第5倉庫	備考
容器表面線量率	$0.1 \mu\text{Sv}/\text{h}$	$0.1\text{mSv}/\text{h}$	管理上限値
放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	0.12	139	200Lドラム缶1本
遮蔽機能	—	側壁*1; 普通コンクリート 50cm	*1:非管理区域
		天井*2; 普通コンクリート 30cm	*2:管理区域で運用する
建屋形状(cm)	1100×3545×450	1100×2125×570	
線源形状(cm)	785×3385×315	785×1830×315	3段積みを想定
計算コード	直接線	QAD-CGGP2R一括	QAD-CGGP2R
	スカイシャイン		ANISN+G-33

#### ➤ 評価結果

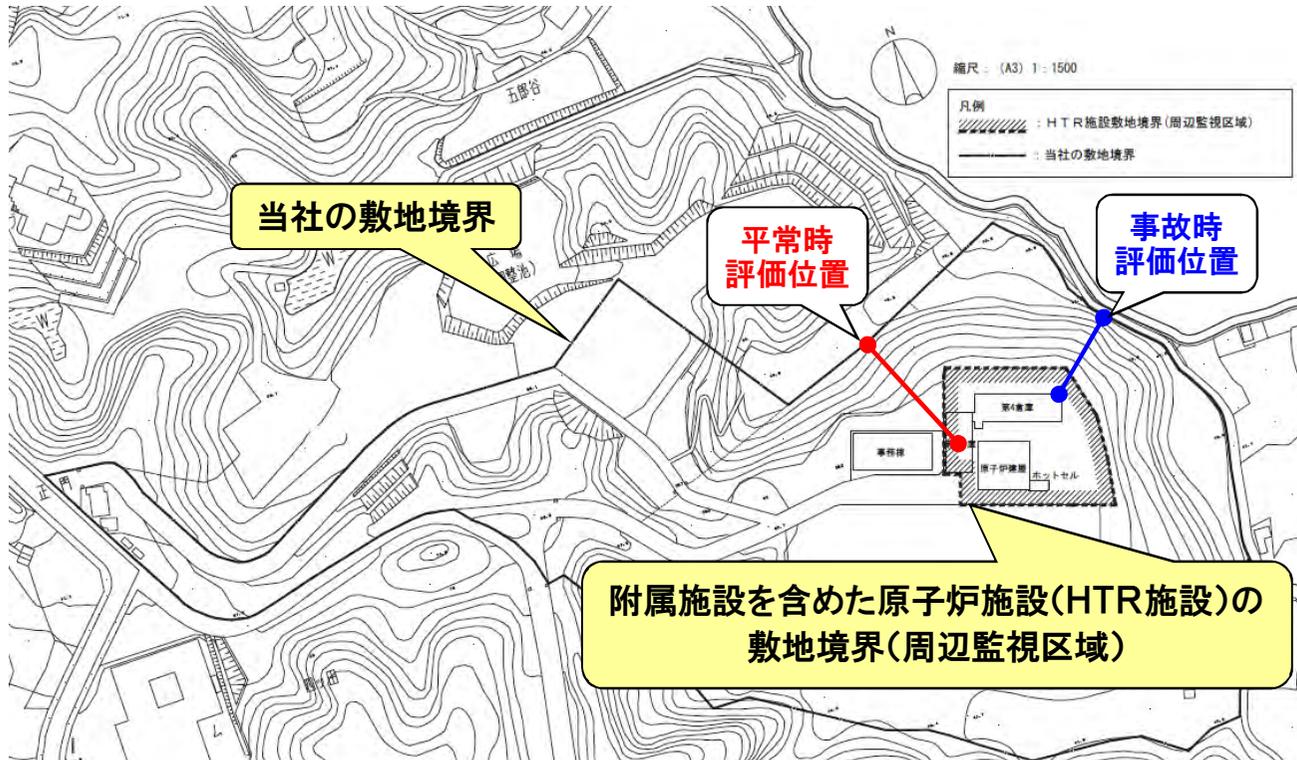
	第4倉庫	第5倉庫	備考
当社の敷地境界からの各倉庫に対する視認性	なし	なし	非散乱線は除外
外壁から当社敷地境界16方位最短点までの距離(m)	55	50	建屋外壁からの距離を示すNNW方位
結果 ( $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )	直接線	33.0	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」の目安値である $50 \mu\text{Gy}/\text{y}$ 以下
	スカイシャイン	8.3	
	合計	<b>45.4</b>	



## 【指摘事項No.7】

4. 廃止措置対象施設及びその敷地において、「原子炉施設の敷地境界は周辺監視区域と同一である」との記載があるのですが、敷地境界線量評価(事故時も含む)の敷地境界とは場所及び距離が違うと思いますので考え方を説明ください

- ✓ 本文図1に示す通り、原子炉施設の敷地境界の外側に「当社の敷地境界」があり、「当社の敷地境界」内には、周辺公衆がむやみに立ち入ることを防止するため、フェンスが敷設されている。
- ✓ 直接線・スカイシャイン線による被ばく及び事故時の被ばく評価における評価位置は、いずれも**周辺公衆との接点**である「**当社の敷地境界**」のうち、被ばく線量が最大となる位置※において評価した。
- ✓ 申請書添付書類2に記載の通り、「当社の敷地境界」を変更する場合には、事前に評価を見直し、必要に応じて被ばく低減対策を講じる。



### ※:評価位置

- ✓ 平常時の直接線・スカイシャイン線評価は、第4倉庫、第5倉庫が対象であり、評価点は線量寄与が大きくなる第5倉庫を中心とした16方位の最短位置としている
- ✓ 事故時の被ばくについては、第4倉庫が対象となり、第4倉庫外壁から最短となる位置としている

5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

5.3(1/2) 廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があつた場合に発生すると想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書【添付書類3】

放射性固体廃棄物の保管中に係る想定すべき事故要因は、①地震、②火災、③その他災害(台風、津波、洪水)、④動的機器の異常等、⑤第4倉庫及び第5倉庫において容器取扱い時の過失について検討した結果、想定すべき事故としては、「地震に伴う第4倉庫建屋の損壊に伴う容器からの放射能放出を想定事故」とした事故時の周辺公衆の実効線量を評価した。

➤ 想定すべき事故 ○:想定すべき事故として考慮する ×:想定すべき事故として考慮しない

廃止措置中施設における想定事故		第4倉庫	第5倉庫
① 地震		建屋損壊の可能性があるため、その際容器が破損し、内容物が飛散・拡散するおそれがあるため、想定事故として考慮	○ 水平地震力1.5倍の裕度で設計することで、建屋は構造物として機能が維持できること、容器も倒壊防止対策をしており、想定事故として考慮しない ×
② 火災		仮に、火災が発生しても、自動火災報知設備を設けることにより、早期に検火災を検知することができ、速やかな消火が可能であり、容器及び収納物が延焼し放射性物質を放出するに至らないため、想定事故として考慮しない。なお、照明用等のケーブルの可燃物は、準不燃若しくは難燃材料を用いることとしている。	×
③ その他災害	台風	建築基準法に準拠した基準風速等に対応した設計としている。降水に対しても雨水滞留による屋根崩落を防止する設計としており、想定事故として考慮しない	×
	津波、洪水	ハザードマップ範囲外であり、津波、洪水の影響は受けないため、想定事故として考慮しない	×
④ 動的機器の異常等 (過失、電源喪失、機能停止)		動的機器はなく、想定事故として考慮しない	×
⑤ 容器取扱い中の過失		原子炉室保管時には、容器外観検査時のクレーン操作に係る容器落下事象を考慮した。第4、第5倉庫では容器は原則として保管中移動せずに外観検査を行う計画であり、検査時の容器落下はない。仮に容器を移動する場合(パレット多段積み)、フォークリフト操作時の容器転倒、落下対策を講じ、容器の破損を防止するため、想定事故として考慮しない	×

### 【指摘事項No.6】

事故時の評価なのですが第4倉庫の地震のみ評価となっております。

専門の人から助言を受けたのですが、通常、鉄骨造(建築基準法に準拠)の建屋においては建築基準法の評価では地震よりも台風の評価の方が裕度的に小さいとのことなので、台風の評価もしているのであれば説明願います。

第4倉庫の構造設計において、台風の影響は建築基準法で定められた川崎市の基準風速34m/sで設計している。これは、気象庁の台風のランクとしては強い台風程度を想定したものである。現在の風圧力に対する建屋の構造の裕度は3割弱であり、基準風速50m/s(非常に強い台風の中ランク程度)の台風でも損傷はしないことを確認している。猛烈な台風を想定した場合には基準風速は最小でも54m/sとなり、その場合建屋(柱脚)が損傷(塑性変形)する可能性があり、構造物としての機能維持が厳しくなる可能性がある。

構造物として機能維持できない場合、保管している容器等が飛散する可能性がある。このような容器の飛散を防止するため、保管中の容器を固縛し、容器の浮き上がり及び転倒に対する防護措置を講じている(指摘事項No.3の回答参照)。

このため、台風により構造物としての建屋機能が喪失しても、容器の浮き上がり及び転倒はなく、容器自体が建屋外に飛散すること、容器が転倒/破損して収納物が施設外に飛散することはないと判断している。

以上から、第4倉庫に起因する事故事象として、台風による事故は想定しない。

## 【指摘事項No.9】

添付書類3 火災の記載について「自動火災報知設備により火災を検知できることにより火災が起きたとしても速やかな消火が可能である」との記載ですがなぜ、速やかな消火が可能か説明する必要があります。例えば、土日祝日も含めて警報を監視する監視員がいて警報を感知したら、速やかに対処するなど……申請の修文も含めてご検討ください。

当センタにおける、火災時の対応(下記)を踏まえ、申請書を補正する。

- ✓ 第4倉庫、第5倉庫、原子炉室に設置している、火災検知器が火災を検知。
- ✓ 事務棟他において、火災発生を知らせる警報音が発報。
- ✓ 警報音により、火災を認知した職員、警備員は、以下を実施。
  - ✓ 消防、社内関係者への通報。
  - ✓ 現場確認、可能であれば初期消火。
  - ✓ 到着した消防職員の誘導。

申請内容	補正(案)
<p>第4倉庫は鉄骨造、第5倉庫は鉄筋コンクリート造であること、倉庫内部の容器等も金属製であり可燃物がないこと、自動火災報知設備により火災を検知できることにより、<u>火災が起きたとしても速やかな消火が可能である。</u></p> <p>以上から、仮に火災が発生しても、容器及び収納物が延焼することはなく、放射性物質の放出に至らないため、想定事故として考慮しない。</p>	<p>第4倉庫は鉄骨造、第5倉庫は鉄筋コンクリート造であること、倉庫内部の容器等も金属製であり可燃物がないこと、自動火災報知設備により火災を検知できることにより、<u>消防への速やかな通報及び初期消火対応が可能である。</u></p> <p>以上から、仮に火災が発生しても、容器及び収納物が延焼することはなく、放射性物質の放出に至らないため、想定事故として考慮しない。</p>

5. 第4倉庫および第5倉庫の設置等 ①

5.3(2/2) 廃止措置の工事上の過失、機械若しくは装置の故障又は地震、火災その他の災害があつた場合に発生すると想定される原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書【添付書類3】

➤ 当社の敷地境界最短地点(第4倉庫外壁から35m)での寄与

⇒ 第4倉庫における事故時の敷地境界での実効線量は、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に示される、事故時のめやす線量である5mSv に対し、非常に小さい。

➤ 第4倉庫における事故時の敷地境界での実効線量評価結果

項目		第4倉庫	備考
放出量(Bq)		4.3E+05	第4倉庫に保管中の全容器(1548本)からの放出量
吸入による内部被ばく	成人の活動時の呼吸率 (m <sup>3</sup> /h)	1.2	3回改正時から変更なし
	相対濃度 $\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> )	3.0E-02	大気拡散評価より
	成人の実効線量係数 (Sv/Bq)	3.1E-08	Co-60の値(3回改正時と同じ)
	実効線量 (mSv)	1.3E-04	
γ線による外部被ばく	相対線量 D/Q (Gy/Bq)	2.0E-17	大気拡散評価より
	γ線実効エネルギー (MeV)	2.504	3回改正時から変更なし
	実効線量 (mSv)	4.3E-08	
実効線量 (mSv)		1.3E-04	

## 6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し ② (1/4)

### — 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】 —

- 当初解体3前に詳細見直しを行う予定であったが、第4、第5倉庫設置に関連(保管容量の確保)して、前倒しで再評価実施。
- 放射能レベルの評価時点の見直し(2020年3月31時点)及び解体範囲をより現実的な形状(2次元体系)に基づき再評価(計算コードも高度化)。
- 放射能レベル区分を現行法令に準拠し、L3、クリアランス及びNRの物量を見直し(第4倉庫、第5倉庫設備仕様へも反映)

主な変更点

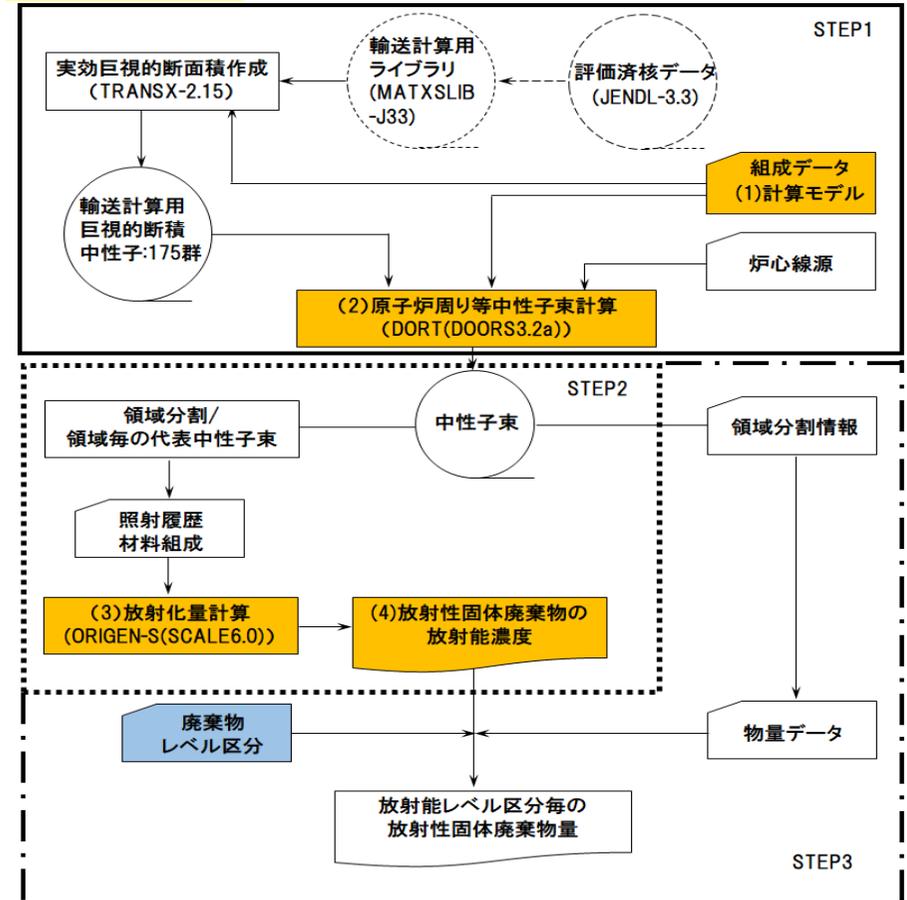


項目	3回改正	今回
(1) 計算モデル	球体系 ・原子炉本体廻り)	円筒体系 ・原子炉本体廻り ・サーマルコラム ・水平実験孔
(2) 評価コード	ANISN(1次元輸送計算)	DORT(2次元輸送計算)
(3) 放射化計算	ORIGEN-79	ORIGEN-S
(4) 評価時点	1997年2月	2020年3月31日

#### 【評価対象廃棄物】

No.	代表的部位	部品名
1	炉心構造物	反射体
		反射体枠(外側)
		原子炉本体架台
		反射体架台
2	炉心タンク	タンク側部
		ボルト、ナット
3	実験プール	プール側部
		ボルト、ナット
4	サーマルコラム部	枠⑮
		遮蔽板⑯
		グラファイト⑰
		遮蔽鉛ブロック
		炉内コラム本体
		グラファイト⑳
5	水平実験孔部	案内管③(長尺1.8m)
		プラグパイプ④
		遮蔽体⑥
6	水平貫通穴部	資料台⑨
		スリーブ①, プラグ②, フランジ⑦, パッキン押え⑧
		遮蔽体③
7	気送管部	案内管④(長尺3.2m)
		気送管ケース①, 遮蔽④
		気送管②(長尺1.6m)
		気送管③(長尺1.4m)
8	RITレン部	プラグ
9	冷却系配管部	配管(生体遮蔽側部内)
10	生体遮蔽(サーマルコラム)	側壁(普通コンクリート)
11	生体遮蔽(原子炉本体)	側壁(鉄筋:炭素鋼)
12	生体遮蔽(原子炉本体)	床部(普通コンクリート)

#### 【評価フロー】



## 6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し ② (2/4)

### — 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】 —

- ✓ 解体3で解体対象とする部位の放射能レベルは、炉停止後45年経過(2019年度末)時点ではL3及びクリアランスレベル以下であり、L1及びL2レベルは存在しない。
- ✓ その発生量は約4390トンであり、そのうちL3レベルの廃棄物は約20トン、残り約4370トンがクリアランスレベル以下である。(残り約4370トンのうち、クリアランスレベルは約270トン、NRは約4100トンと推定している)

部位	放射能レベル区分(2019年度末時点)毎の重量(トン)				
	L1	L2	L3	クリアランス	NR
炉心構造物	0	0	2.2	0	0
炉心タンク	0	0	1.1	4.1	0.3
実験プール	0	0	0.7	4.3	0
サーマルコラム部	0	0	7.0	15.2	0
水平実験孔部	0	0	0.9	1.7	0
水平貫通穴部	0	0	0.2	0.002	0
気送管部	0	0	0.3	0.1	1.0
RITレン布	0	0	1.7	2.7	0
冷却系配管部	0	0	0.1	0.1	0
移動用キャスク	0	0	0	0	2.6
天井クレーン	0	0	0	0	33.3
生体遮蔽(サーマルコラム)	0	0	4.9	74.5	152.1
生体遮蔽(原子炉本体)	0	0	0.4	111.8	686.2
生体遮蔽(水平実験孔)	0	0	0	51.0	129.5
生体遮蔽(その他)	0	0	0	0	647.9
使用済燃料貯蔵タンクおよび破損燃料貯蔵タンク	0	0	0	0	48.3
原子炉建屋、補機室、ホットセル、排気塔	0	0	0	0	2393.7
合計(丸め数値)	0	0	20	270	4100

\*1:L1:核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第31条第1項に定める放射能濃度を超えないものであり、かつ第二種埋設規則第1条の2及び別表第一に定める放射能濃度を超えるもの

\*2:L2:第二種埋設規則第1条の2第2項第4号及び別表第一に定める放射能濃度を超えないものであり、第二種埋設規則第1条の2第2項第5号及び別表第二に定める放射能濃度を超えるもの

\*3:L3:第二種埋設規則第1条の2第2項第5号及び別表第二に定める放射能濃度を超えないものであり、試験研究の用に供する原子炉等に係る放射能濃度についての確認等に関する規則第二条に定める放射能濃度を超えるもの

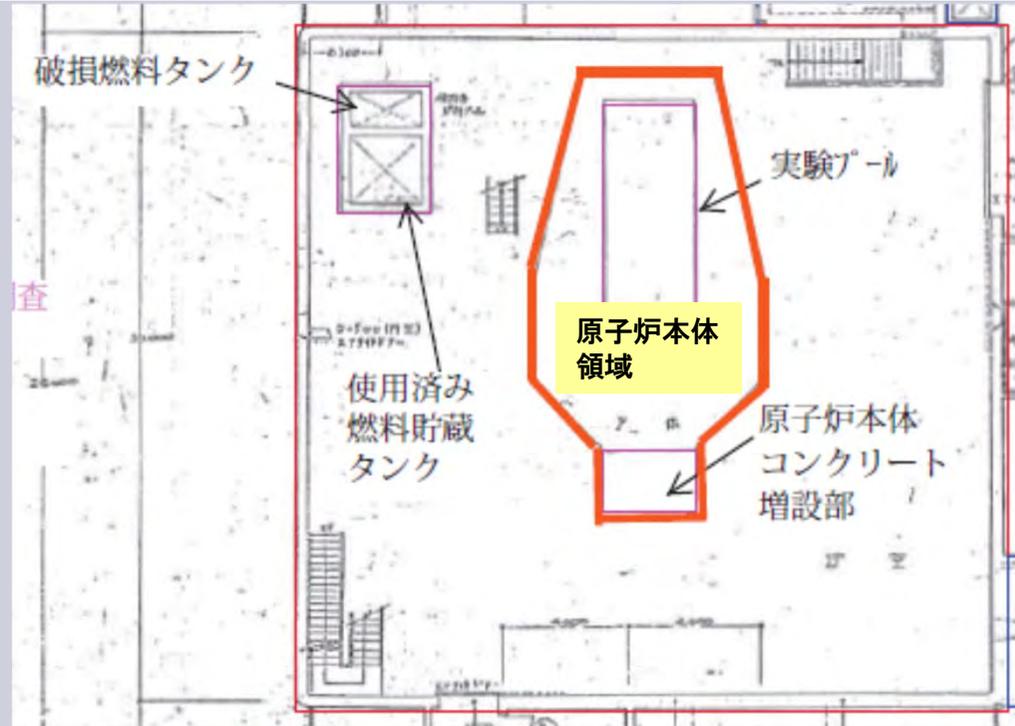
\*4:クリアランスレベル  
試験研究の用に供する原子炉等に係る放射能濃度についての確認等に関する規則第2条に定める放射能濃度を超えないもの

⇒ 解体3におけるL3廃棄物20トンは、200Lドラム換算で、約200本発生するものと評価している。(100kg/1本-200Lドラム缶収納で設定)

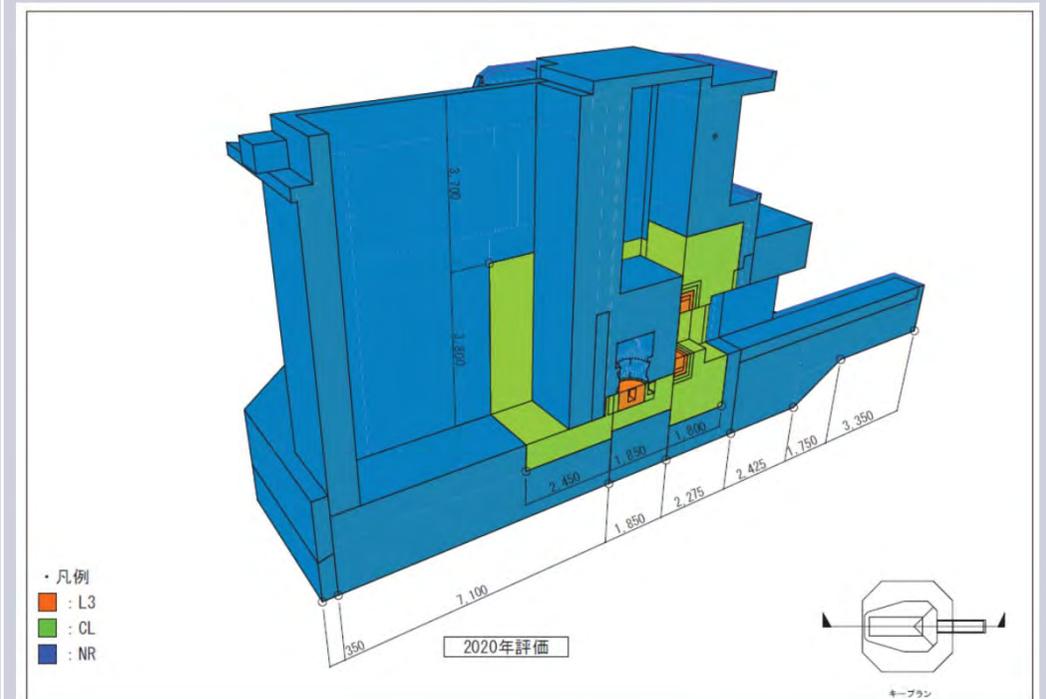
## 6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し ② (3/4)

### — 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】 —

原子炉室



原子炉本体領域の放射能レベル



## 6. 放射性固体廃棄物の発生量の見直し ② (4/4)

### — 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書【添付書類4】—

保管倉庫の仕様を検討する上での廃棄物発生量の評価方法については、以下のような保守性があり、また評価方法については妥当であると考えている。

- 既発生分の200Lドラム缶換算本数は、表1に示す既発生分の容器種類の容積をもとに、将来、容器の健全性を確保するために、二重化を計画しているため、その二重化に伴う容積増を考慮して、保管容積としては、192.5m<sup>3</sup>と推定し、裕度を考慮して200m<sup>3</sup>と推定している。この容積200m<sup>3</sup>をもとに、200Lドラム缶換算本数として、1000本と推定している。
- 第3段階で発生する放射性固体廃棄物のL3レベルの発生量(20ton)の評価については、計算上の保守性を含まれている上、200Lドラム缶への換算に関しては、表2に示す収納試験結果(A1廃棄物:120kg~310kg)をもとに、100kg/本と設定しており、試験結果の中央値215kgから見ると、200Lドラム缶発生本数で約2倍の保守性(最低、120kgでも約1.2倍の保守性)がある。保管倉庫の仕様を決める上での200Lドラム缶発生本数としては妥当であると考えている。
- 第4段階においては、第4倉庫および第5倉庫は汚染のおそれが無く、廃棄物保管時に躯体構造が放射化することも無いため、第4段階に発生する放射性固体廃棄物は無いものと考えている。

表1 既発生分の保管容積の推定方法

表2 200Lドラム缶への収納試験結果

No.	容器種類	現状(2019年8月時点)			内容物	二重化を考慮		
		発生本数	単位容積(m <sup>3</sup> /本)	容積(m <sup>3</sup> )		二重化の内容(予定)	単位容積(m <sup>3</sup> /本)	容積(m <sup>3</sup> )
1	50Lドラム缶	1498本	0.05	74.9	コンクリート、金属、塩ビ板等	50Lドラム缶⇒100Lドラム缶	0.1	149.8
2	100Lドラム缶	134本	0.1	13.4	コンクリート、金属、アスファルト等	100Lドラム缶への二重化済	0.1	13.4
3	100Lドラム缶 (解体2で発生)	10本	0.1	1.0	コンクリート、樹脂	100Lドラム缶⇒200Lドラム缶	0.2	2.0
4	200Lドラム缶	26本	0.2	5.2	ロンリウム、金属、コンクリート等	200Lドラム缶⇒350Lドラム缶	0.35	9.1
5	(小計) No.1~No.4	(1,668本)		(94.5)	-			(174.3)
6	角型金属容器	13基	1.4	18.2	フィルタ		1.4	18.2
7	合計(No.5+No.6)			112.7				192.5

廃棄物種類	収納量
A1廃棄物	120kg~310kg
A1, A2混合廃棄物	150kg~290kg
B1廃棄物	18kg~38kg
B2廃棄物	30kg~100kg

型式分類		廃棄物分類
廃棄物強度が高く 固型化材料の充填 が容易	A1	金属片・板類、金属配管類、 塊状金属類 コンクリート・ガラス類 小物金属類、番線類
廃棄物強度が高く 固型化材料の充填 が困難	A2	缶類
廃棄物強度が低く 固型化材料の充填 が容易	B1	塩ビ管類 ケーブル類 片・板類
廃棄物強度が低く 固型化材料の充填 が困難	B2	保温材類 フィルタ類 シート類

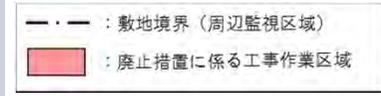
200Lドラム缶換算本数:962.5本

出典:放射性廃棄物研究「原子力発電所雑固体廃棄物の廃棄体製作技術と課題」1996年2月

## 【指摘事項No.4】

第二段階及び第三段階で発生するものを整理して説明願います。

		第1段階		第2段階		第3段階		第4段階	
各段階終了時 の状態				<p>原子炉室での 保管状況</p>					
	主な作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 1975年10月～1976年4月 原子炉本体の主要部分を含む主要系統を解体（解体1）</li> <li>➢ 上記解体1で発生した放射性固体廃棄物は、以下に示す容器に保管</li> <li>➢ OCF*1(原子炉・使用施設)の放射性固体廃棄物についても、以下に示す容器で保管</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 解体2:排気筒等の解体(解体2)*2</li> <li>➢ 解体2-1:排水配管、燃料取扱装置、移動用キャスク</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 原子炉本体および原子炉建屋等解体</li> </ul>			
		廃棄物重量(容器含):ton	角型容器*3:ton	廃棄物重量(容器含):ton	発生量:ton	発生量:ton			
H T R	L2	1.7	0	0	0				
	L3	62	1.3	0.67	20				
	CL	-	-	0	270				
	NR	-	-	解体2:750 ton、解体2-1 3ton*4	4100				
	小計	64	1.3		4390				
O C F	L2	0.06							
	L3	18	0.2						
	CL	-	-						
	NR	-	-						
	小計	18	0.2						
合計		82	1.5						



\*1:王禅寺臨界実験装置  
(Ozenji Critical Facility,略号OCF)

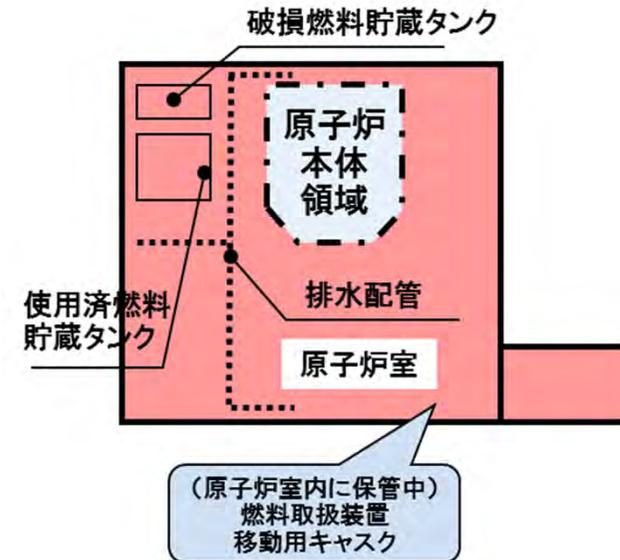
\*2:解体1で残置とした、排気筒、希釈槽(希釈槽に通じる配管の一部も含む。)及び排水路、原子炉建屋周りの準備室等、屋外の倉庫等(倉庫(純水製造装置等(純水タンク、純水ポンプ、配管弁類を含む。))、第3倉庫(廃棄物倉庫)、第1倉庫、第2倉庫、車庫(旧第2製品室))を解体

## 7. 第2段階における原子炉室内解体作業の前倒し実施と調査の追加 ③

### — 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法【本文5 5.2.2(5)] —

- 第4倉庫及び第5倉庫での放射性固体廃棄物の保管開始後、原子炉室床下の排水配管、燃料取扱装置及び移動用キャスクは、汚染の状況を確認し解体撤去を実施する。
- 第2段階での原子炉室の管理区域解除は、放射性固体廃棄物が第4、第5倉庫へ移動されることに伴い管理区域を維持する必要がなくなるため、原子炉本体領域を除く原子炉室(以下、原子炉室内という。)の領域の管理区域解除を行う。管理区域解除を行うに際しては、第1段階(解体1)で原子炉室内床面の表面汚染は検出限界以下であることを確認しており、第2段階での原子炉室内の床面の表面汚染の確認は行わない。
- これに併せて、原子炉室地下にある「使用済燃料貯蔵タンク、破損燃料貯蔵タンク(以下、両タンクという。)」も管理区域解除を行うことで計画をしている。(注1)
- 第3段階において、原子炉本体領域の汚染のおそれのある部分を解体した後、表面汚染がないことを確認し、原子炉本体領域の管理区域解除を行うことを計画している
- 両タンクは、第3段階(解体3)で、原子炉建屋に合わせて解体することを考えており、第2段階で、NRの判断を行っておくことで、解体3の解体が効率的に行えるようにしておきたいと考えている。なお、作業に際しては、7.2項(注2)に記載の対応を実施する。ここで発生した解体廃棄物は5.3項(注3)に記載のとおりに取り扱う。
- 解体3の解体準備のため原子炉本体の汚染状況の調査を実施する。調査を実施する場合、放射線業務従事者の被ばく低減、汚染拡大防止等を図る。

(注1) 両タンクについては、解体1で表面汚染は検出限界以下であることを確認済である。



#### (注2) 7. 核燃料物質による汚染の除去 7.2 核燃料物質による汚染の除去の方法

第1段階までの原子炉建屋内の二次汚染物質の除去は完了している。

第2段階及び第3段階におけるふき取り、はつり等による汚染の除去作業にあたっては事前に表面汚染の確認を行い、必要に応じ表面のか掻き取り、ドリリング等により試料を採取し、汚染の状況を調査したうえで、汚染拡大防止のため囲いを設置し、発生する粉じんを吸引しながら作業を行うとともに、囲い内には仮設換気・排気設備を設ける等の措置を講ずる。また作業員には適切な保護衣や保護具を着用させる。

#### (注3) 5. 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法 5.3 解体廃棄物の取扱い

廃止措置期間中に発生する解体廃棄物については、使用履歴及び設置場所等に応じ以下のように取り扱うものとする。なお、解体廃棄物をNRとして扱おうとする場合には、解体の前にNRの判断を行う。ただし、解体の前にNRの判断を行うことが、作業安全上あるいは解体工法等の理由により合理的でないと考えられる場合において、NRの判断を解体後に行う場合には、NRの判断が完了するまでの期間は、当該解体廃棄物は管理区域に保管する。

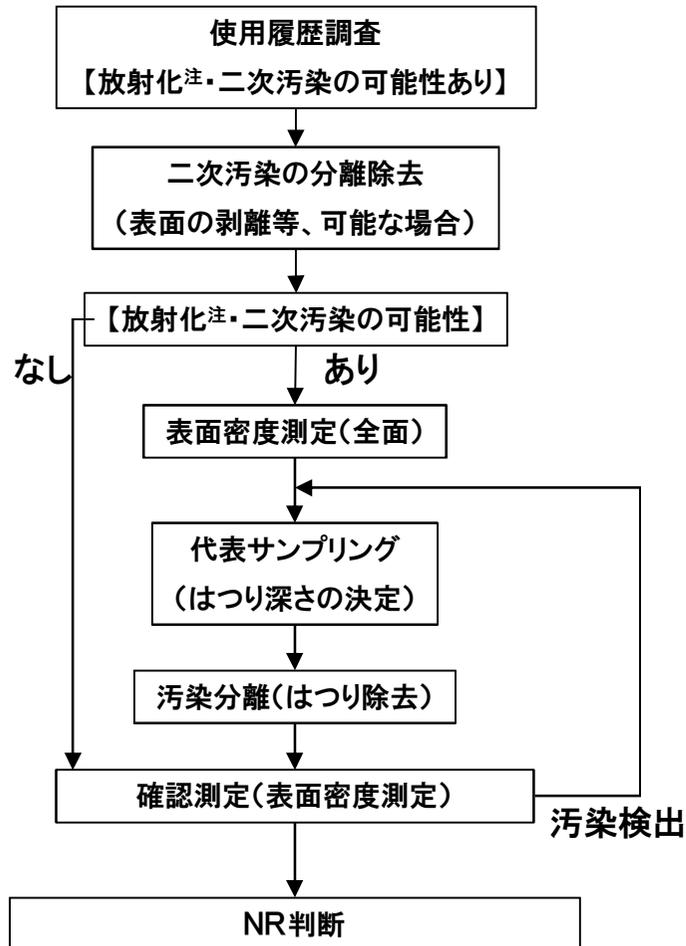
No.	使用履歴及び設置場所等	解体廃棄物の取扱い
1	汚染のおそれのある管理区域として使用された(されている)場所であって、汚染のおそれのある箇所が分離されていないもの	RW CL
2	汚染のおそれのある管理区域として使用された(されている)場所であって、汚染のおそれのある箇所が分離されたもの	NR
3	汚染のおそれのない管理区域として使用された(されている)場所	NR

- RW:放射性固体廃棄物として保管
- CL:放射性廃棄物として扱う必要のないものとして再利用あるいは産業廃棄物として処分
- NR:放射性廃棄物でないものとして再利用あるいは産業廃棄物として処分

## 【指摘事項No.5】

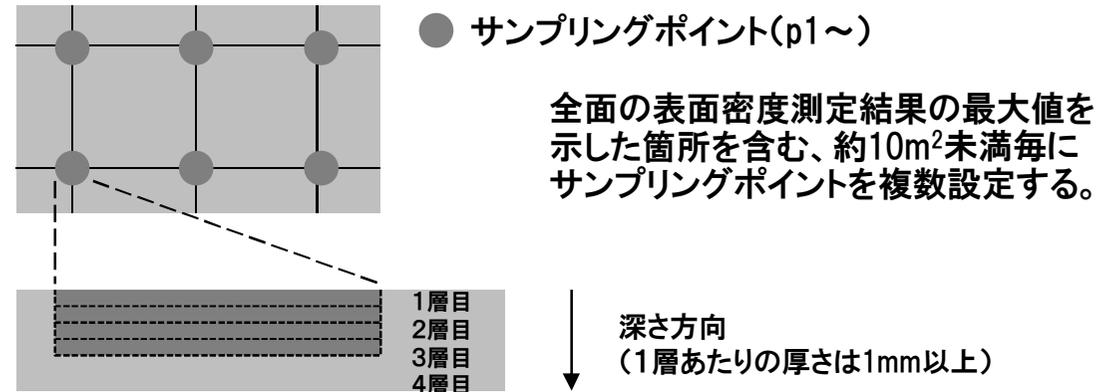
汚染の有無の確認、汚染範囲の特定の方法については保安規定等に記載されていることは分かったが、廃止措置計画の審査の中でもそこは確認する。汚染の除去の方法について、具体的にどうするのか説明してほしい。放射化や汚染されている場所をどう特定し、どういう考え方で分離しているか、事業者として具体的にどのようにして汚染の除去やNRの判断をしているのか。

### ■汚染の除去の方法、汚染されている場所の特定、分離の基本的考え方



注：放射化汚染については、炉心中心から3.1m以上離れば汚染対象外となることを評価で確認している

### ■サンプル方法



### ■代表サンプル結果とはつり除去範囲

	p1	P2	P3	P4	...
1層目	-	検出	検出	検出	-
2層目	-	-	検出	-	-
3層目	-	-	検出	-	-
4層目	-	-	-	-	-
5層目	-	-	-	-	-

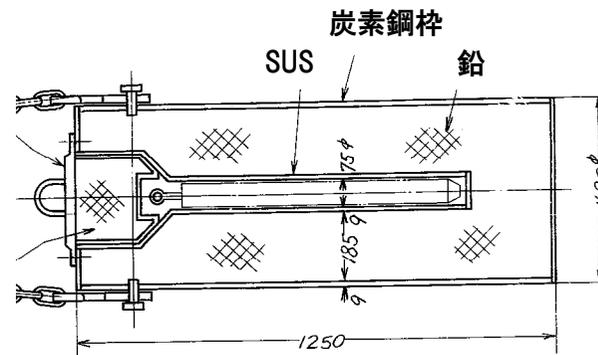
はつり除去範囲

検出：汚染検出、 -：検出されず

## ■解体2-1の解体におけるNR判断

対象物	汚染部位の特定の方法	分離除去の方法	分離除去の範囲	
金属	移動用キャスク	SUS及び炭素鋼の枠の除去後の鉛表面について、表面汚染測定による全面測定を行い、検出限界を超える汚染が認められた場合に、その最大値が測定されたポイントを含む複数ポイントにおいて、深さ方向に各層の汚染の状況を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 冷却水と接触あるSUS及び炭素鋼の枠を分離除去する。</li> <li>➤ 鉛部分については、汚染部位の特定結果により、放射化汚染が認められた場合において、ノミ、グラインダーによるはつり又は研磨を実施※1</li> </ul>	※1:複数ポイントによる汚染部位の特定結果の最大深さ位置からさらに1層分まで  ※2:地下水の浸み出しの可能性があるためライニングを貫通しないようサンプリングは3mmまで  ※3:第3段階で実施
	使用済燃料貯蔵タンク及び破損燃料貯蔵タンク	SUSライニング(6mm厚)の表面汚染測定による全面測定を行い、その最大値が測定されたポイントを含む複数ポイントにおいて、深さ方向に各層の汚染の状況を確認する※2。	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ グラインダーによるSUSライニング表面の研磨※1、2又はSUSライニングの除去※3</li> </ul>	
コンクリート	使用済燃料貯蔵タンク及び破損燃料貯蔵タンク	—	NRであり対象外(ライニングにより浸透防止措置されているため2次汚染のおそれが無く、当該部は炉心中心から3.1m以上の離隔距離があること及びその使用状況から放射化の影響は無い。)	
	原子炉室床	—	NRであり対象外(解体1において浸透防止処置された床面を剥離分離済み。その後の汚染の履歴無し。)	

なお、原子炉室床下の排水配管や燃料取扱装置はクリアランス対象とする計画である。



移動用キャスク

## ■解体2におけるNR判断の概要

対象	NRの判断の概要
排気筒	<p>表面密度測定結果は汚染は検出されず。</p> <p>代表サンプル測定においても汚染は検出されなかったが、放射性気体廃棄物と接触のある表面を分離除去(1mm以上)し、確認測定後NRと判断した。</p>
希釈層	<p>表面密度測定結果は汚染は検出されず。</p> <p>代表サンプル測定結果を踏まえ、放射性液体廃棄物と接触のある表面を分離除去(側面1mm以上、底面3mm以上)し、確認測定後NRと判断した。</p>
RI取扱室、準備室、廃液処理室、排風機室、第3倉庫(廃棄物倉庫)	<p>解体1の記録(汚染の可能性のある部分は分離除去及び確認測定済み)及びその後の使用履歴からNRと判断した。</p>
送風機室、電気室、入退域管理室	<p>使用履歴からNRと判断した。(汚染の可能性がない)</p>

\* 上記については、保安検査で確認済。

# 8. 廃止措置の段階とその着手要件の見直し ④

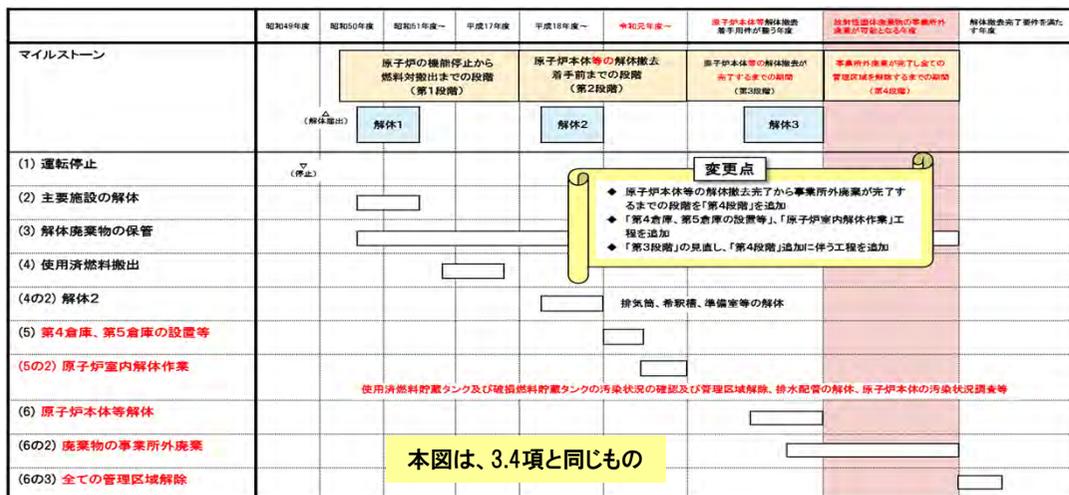
## — 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体方法【本文5】 —

□ 廃止措置期間全体は、以下のように、現行の3段階から4段階へ見直しを行った。(変更認可申請書 5.2項)

□ 第3段階の着手要件について、第4倉庫および第5倉庫を設置することから、以下のように見直しを行った。

現行	改正
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第1段階:原子炉の機能停止から燃料体搬出までの段階</li> <li>✓ 第2段階:燃料体搬出後から原子炉本体の解体撤去着手前までの段階</li> <li>✓ 第3段階:原子炉本体解体撤去</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第1段階:原子炉の機能停止から燃料体搬出までの段階</li> <li>✓ 第2段階:原子炉本体等の解体撤去着手前までの段階</li> <li>✓ 第3段階:原子炉本体等の解体撤去が完了するまでの段階</li> <li>✓ 第4段階:事業所外廃棄が完了し全ての管理区域を解除するまでの段階</li> </ul>

現行	改正
<p>第3段階における解体(以下、「解体3」という。)は、着手要件として、解体3で発生する放射性廃棄物について、以下の点を前提条件とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 事業所外廃棄が可能になっていること</li> <li>✓ 解体3で発生する放射性廃棄物の保管容量が確保されていること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 原子炉室に保管している放射性固体廃棄物の第4倉庫及び第5倉庫における保管を開始し、解体に係る作業エリアが確保されていること。</li> <li>✓ 第3段階で発生が予想される放射性固体廃棄物の保管容量が確保されていること。</li> </ul> <p>なお、第3段階の着手にあたっては解体・撤去計画の詳細化を踏まえ廃止措置計画、保安規定の変更申請の認可を受ける。</p>



# 9. その他見直し: 維持管理設備の見直し

## 一 廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及び

### その性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書【添付書類5】

変更内容①、③及び④により、維持管理設備を以下のように見直しを行った。

記載箇所 (添5表1の変更後の記載箇所No.及び変更後の名称)	変更の内容		
	①	③	④
1~5:原子炉本体			
6:燃料取扱装置		<input type="checkbox"/>	
7:移動用キャスク		<input type="checkbox"/>	
8:使用済燃料貯蔵タンク、破損燃料貯蔵タンク		<input type="checkbox"/>	
13:液体廃棄物廃棄施設		<input type="checkbox"/>	
14:廃棄物倉庫			
15:(欠番)			
16,17サーバイメータ			<input type="checkbox"/>
18:その他の放射能測定装置			<input type="checkbox"/>
19:原子炉建屋			
20:原子炉室		<input type="checkbox"/>	
21:補機室			
25:倉庫(ホットセル(A,B))			
30:原子炉室クレーン			
36:電気設備、照明設備			<input type="checkbox"/>
39:周辺監視区域フェンス			<input type="checkbox"/>
40:第4倉庫	<input type="radio"/> *1		
41:第5倉庫	<input type="radio"/> *1		

○:維持すべき機能と期間を追加  
□:機能を維持すべき期間を変更

\*1:添5.1項  
なお、専ら廃止措置期間中に供する施設としての第4倉庫は維持すべき機能はない。第5倉庫は、放射性固体廃棄物の保管期間中建物健全性を維持できる設計としている。

施設区分	No.	設備等の区分 (カッコ内は原子炉運転時の名称を示す)	構成品名	維持機能	原子炉本体等からの放射性物質の飛出防止(第1段階)		燃料取扱装置からの放射性物質の飛出防止(第2段階)				原子炉本体等からの放射性物質の飛出防止(第3段階)			廃止措置期間中の維持機能
					本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	本文表1、表4参照	
原子炉本体	1	炉心格納	炉心格納容器、炉心タンク、圧力調整弁、充満調整弁	なし										
	2	燃料取扱装置	燃料取扱装置(燃料取扱装置)	なし										
	3	使用済燃料貯蔵タンク(破損燃料貯蔵タンク)	使用済燃料貯蔵タンク	なし										
	4	液体廃棄物貯蔵タンク	液体廃棄物貯蔵タンク	なし										
	5	破損燃料貯蔵タンク	破損燃料貯蔵タンク	なし										
放射性廃棄物の処理施設	6	燃料取扱装置	フックトング	なし										
	7	移動用キャスク	移動用キャスク	なし										
	8	使用済燃料貯蔵タンク、破損燃料貯蔵タンク	使用済燃料貯蔵タンク、破損燃料貯蔵タンク	なし										
原子炉冷却系統施設	9	給水系統	給水系統	なし										
	10	中性子貯蔵施設、プロセス貯蔵施設	中性子貯蔵施設、プロセス貯蔵施設	なし										
	11	放射性廃棄物処理施設	放射性廃棄物処理施設	なし										
放射性廃棄物の廃棄施設	12	放射性廃棄物処理施設	放射性廃棄物処理施設	なし										
	13	液体廃棄物処理施設	液体廃棄物処理施設	なし										
	14	廃棄物倉庫	廃棄物倉庫	なし										
放射線管理施設	16	サーバイメータ	サーバイメータ	なし										
	17	サーバイメータ	サーバイメータ	なし										
	18	その他の放射能測定装置	放射能測定装置	なし										
原子炉建屋	19	原子炉建屋	原子炉建屋	なし										
	20	原子炉室	原子炉室	なし										
	21	補機室	補機室	なし										
	22	補機室(放射能測定)	補機室(放射能測定)	なし										
	23	入換機管理室(制御室)	入換機管理室(制御室)	なし										
	24	倉庫(貯蔵用)	倉庫(貯蔵用)	なし										
	25	倉庫(ホットセル(A, B))	倉庫(ホットセル(A, B))	なし										
	26	倉庫(放射能測定)	倉庫(放射能測定)	なし										
	27	倉庫(排気用)	倉庫(排気用)	なし										
	28	計測室(燃料倉庫)	計測室(燃料倉庫)	なし										
その他原子炉の附属施設	30	原子炉室クレーン	原子炉室クレーン	なし										
	36	電気設備	電気設備	なし										
	39	周辺監視区域フェンス	周辺監視区域フェンス	なし										
その他施設	40	第4倉庫	第4倉庫	なし										
	41	第5倉庫	第5倉庫	なし										
	42	第4倉庫	第4倉庫	なし										

詳細は次頁参照

→ 維持すべき期間  
--- 残置期間

### 【指摘事項No.10-1】

添付書類5の廃止措置期間中に機能を維持すべき施設にモニタリングポストがない理由は？(モニタリングポストは自主？また、モニタリングポストについても電源は何で担保しているのでしょうか？停電時も計測できる設計になっているのでしょうか？)

- ✓ 設置許可申請書のうち、放射線管理施設の記載内容は、「建物周辺地域のモニタリングについては定期的に移動用モニタで測定を行うか、又は試料を採取し測定を行うことにする。」となっており、運転時より当施設にはモニタリングポストはない。
- ✓ 当施設の現況は以下の通り。
  - 使用済燃料は搬出済で、かつ廃止措置中。廃止措置で発生した放射性固体廃棄物を原子炉室内に保管している状態であり、施設からの連続的な放射性物質の放出はない。
- ✓ 今後行う、解体3においては、添2.1.1の通り「空气中放射性物質の濃度を適宜測定し監視する。」としており、保安規定には「放射性物質の飛散のおそれのある作業を行う場合には、周辺監視区域外の空气中の濃度限度が告示に定める値を超えないことを確認する」としている。

以上から、施設において連続して放射線を監視する環境モニタ(モニタリングポスト)はなく、維持管理設備には入れていない。(なお、試験炉規則)

### 【指摘事項No.10-2】

以前に送っているコメントに関連しますが新事務棟(事務棟が新築されていることが調査の結果分かりました)には、火災報知器の受信機やモニタリングポスト等の監視盤などがあると思います。そこで、コメントですが、現在新事務棟にある維持すべき施設の監視盤が有るか否か、有る場合は具体的に何があるのか説明ください。(有る場合は、新事務棟も申請書に必要と思いますので反映することをご検討ください。)

新事務棟には、火災報知機の受信機があるが、モニタリングポスト等の監視盤はない。

自動火災報知設備は、火災の際の対応をするために必要であるため、今後は機能を維持すべき施設として管理する。

なお、新事務棟が、何らかの事象により被災しそれに伴い自動火災報知設備が機能喪失した場合には、復旧までの間のその機能を補うため、仮設火報設備の設置、巡回の強化などの代替手段を講じる。

### 【指摘事項No.10-3】

維持すべき設備として、周辺監視区域のフェンスはあるのですが 敷地境界のフェンスがない理由を説明ください。

解体1の完了や放射性固体廃棄物の一部搬出に伴い、施設に起因する線量が小さいことから、昭和53年6月、昭和55年2月、昭和60年1月の解体届の変更(計3回)により、周辺監視区域を段階的に縮小した。  
また、使用済燃料の搬出が完了したことにより、平成18年10月には、原子炉施設の敷地を周辺監視区域に縮小する設置変更許可を受け、今般提出した廃止措置計画変更申請書の本文4. の状態となった。  
従って、当社の敷地境界のフェンスは、原子炉施設ではないため、維持すべき原子炉施設に含めていない。

今回の変更申請では、当社の敷地境界のフェンスを周辺公衆の接点(これより以内にみだりに人が立ち入ることを防止する)として被ばく評価を実施しているため、当社の敷地境界のフェンスは、専ら廃止措置期間中に維持すべき設備として管理する。

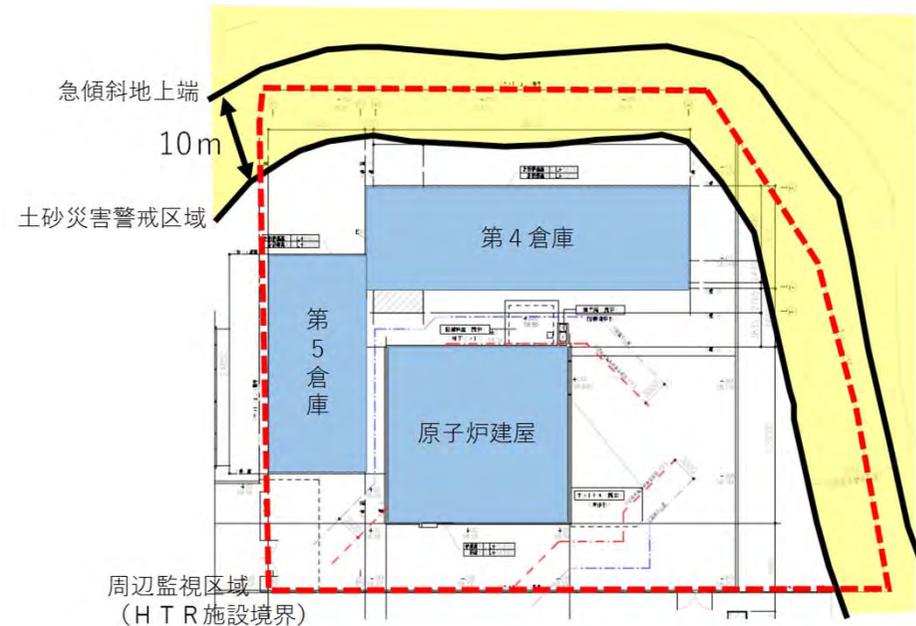
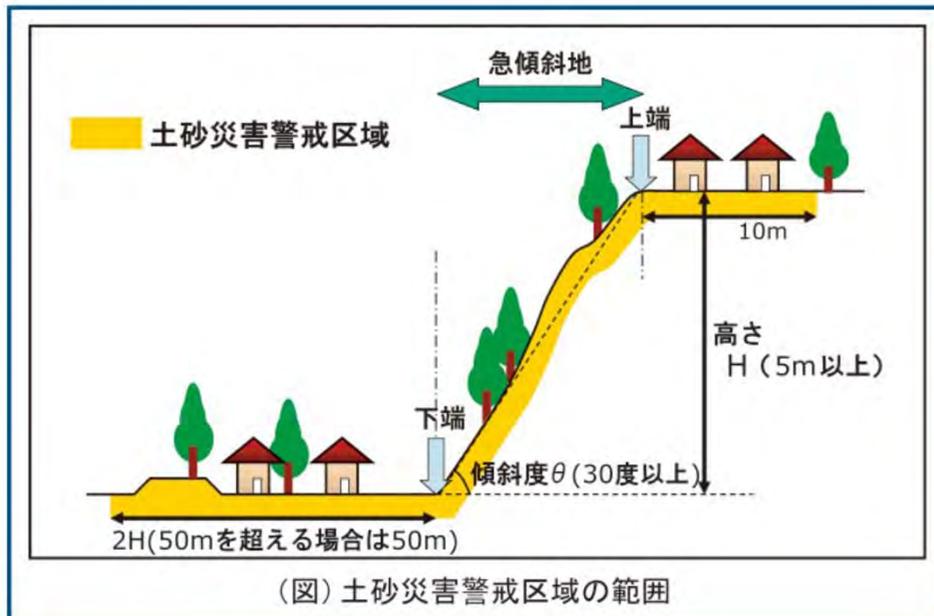
【指摘事項No.11】

土砂災害危険区域が近くにあるが、その影響の有無についての考え方を示すこと

第4倉庫／第5倉庫は、急傾斜地上端から10mから離れた位置に設置する計画である。第4倉庫および第5倉庫周辺のボーリング結果から、設置場所の土質は泥岩となっている。道路土木-切土工・斜面安定工指針では、泥岩(軟岩とする)の勾配の標準値は0.7(勾配約55度)としており、倉庫周りの斜面勾配(約30度以下)では斜面は十分に安定していると判断している。

また、第4倉庫、第5倉庫は泥岩層を支持層とする計画である(基礎レベルで支持層に達しない場合には、地盤改造若しくはラップルコンクリート置換する)

以上から、第4倉庫、第5倉庫設置場所では、土砂崩れによる倉庫への影響はないと判断している。



## 【指摘事項No.12】

また、そもそも廃棄物保管庫に換気扇を設置する目的を説明ください。(観点としては、換気扇で、結露を防止するのもかもしれませんが仮に廃棄物が飛散した場合、倉庫外へ拡散を誘発してしまう。)

倉庫内での作業環境の向上及び結露防止のため、各倉庫には換気扇を設置している。

## 【第4倉庫】

第4倉庫は遮蔽機能を有していないため、換気扇による開口は遮蔽上問題にならない。また、第4倉庫に保管する放射性廃棄物は、ドラム缶外側をビニール養生したうえで角型容器若しくはドラム缶に2重に収納する計画である。

このため、容器が腐食等で仮に一部破損した場合でも、収納している放射性固体廃棄物が容易に容器外に飛散することはないと判断している。

## 【第5倉庫】

第5倉庫に保管する放射性固体廃棄物のうち、解体2までに発生した廃棄物は、ドラム缶外側をビニール養生したうえで角型容器若しくはドラム缶に2重に収納する計画である。

このため、容器が腐食等で仮に一部破損した場合でも、収納している放射性固体廃棄物が容易に容器外に飛散することはないと判断している。

解体3で発生する放射性固体廃棄物は放射化汚染が主であり、ビニール養生後ドラム缶若しくは角型容器に収納する計画である。保管中の容器健全性は、定期的に容器外観検査を実施し確認するため、腐食等による容器の破損はなく、収納している放射性物質が容器外に漏れ出すことはないと判断している。万が一放射性固体廃棄物が容器外に飛散した場合でも、廃棄物は固体状であり容易に空気中に浮遊することは無く、床面から3m以上の高さにある換気扇の位置まで舞い上がり、換気口から飛散するようなことはないと判断している。

### 【指摘事項No.13】

事務所棟には、火災報知器の受信機があったと思われます。火災(内部?)に対し、現状どのような設備構成になっており実際に起こった場合、どのように対応されるのか説明願います。

原子炉室及び第4倉庫、第5倉庫内には、内装品として照明用等ケーブル等の可燃物があるが、建築基準法に定める準不燃以上の材料を使用しており、内部火災のポテンシャルは低く、また延焼には至らないと判断している。

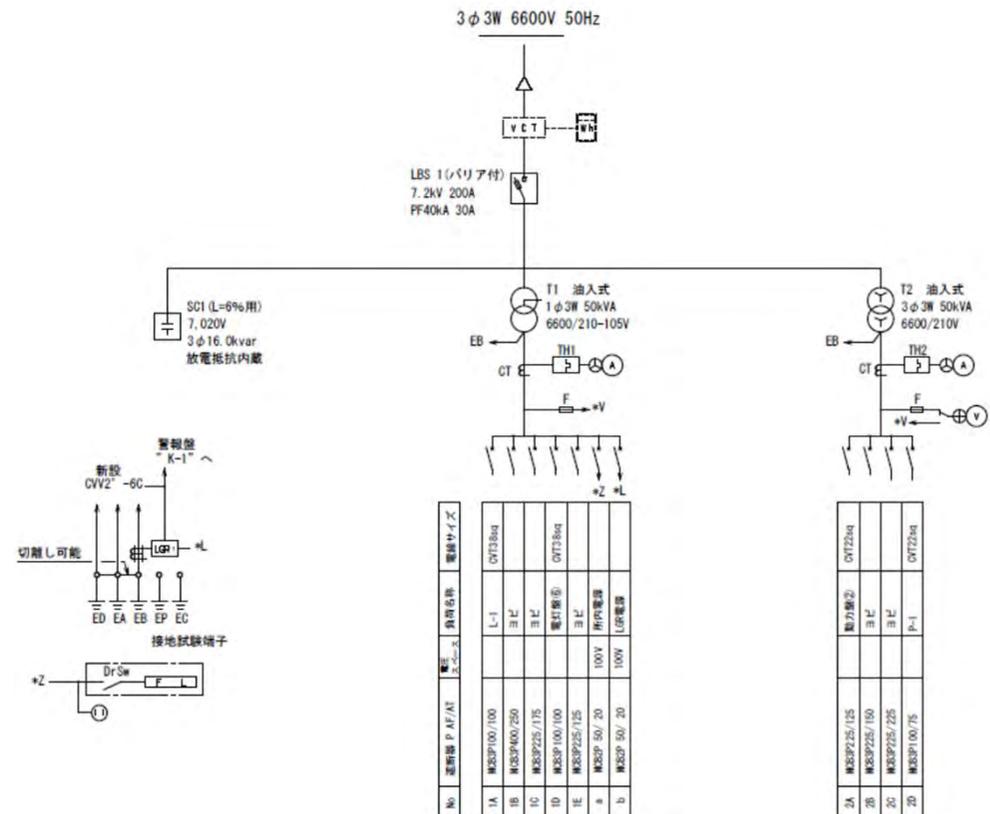
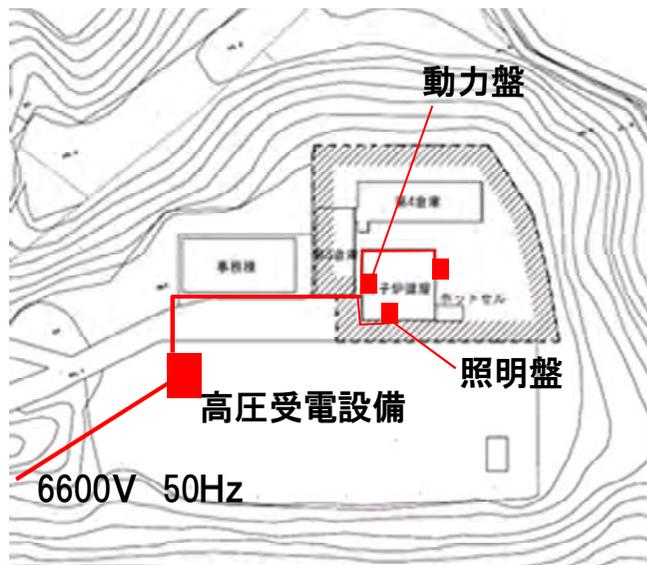
上記に係らず仮に内部火災が発生した場合の対応を以下に示す。

- ① 第4倉庫、第5倉庫、原子炉室内には火災報知機の検知器を、事務所棟に受信機を各々設置している。火災を検知した際は、火災報知機が事務所棟及び原子炉室にて警報音を発し、警備室に火災警報が点灯し、業務従事者に認知できるようにしている。
- ② これと同時に、当センタの警備責任者及び警備会社本部にも連絡され15分以内に応援の警備員が到着し、速やかに消火体制を構築する。
- ③ 火災に気付いた者は、その後保安規定に従った処置を講じる。

## 【指摘事項No.14】

第一段階で電気室を撤去していることから現状、原子炉施設の電源は何で担保しているのでしょうか？

第1段階で電気室内の変電設備を撤去後は、以下に示すように、旧事務棟西にキュービクル式高圧受電設備設置し、電源供給を行っている。



### 【指摘事項No.15】

事故評価の想定事故については、外部火災についても説明願います。

第4倉庫、第5倉庫では保管する容器が金属製であること、照明用ケーブル等の可燃物は、基本的に準不燃物以上の材料とすること、仮に内部で火災が発生した場合でも警報による認知、警備員による初期消火が可能であり、倉庫内の容器まで延焼することはないため、内部火災を事故に係る想定事象としていない。

一方、外部火災(新規制基準対応)については、HTRは廃止措置期間中であり、想定事象として対象外である。ここでは、HTR廃止措置計画の想定事故(DBA)ではなく、DBA超過(B-DBA)として、外部火災に対する影響について示す。

### (森林火災に伴う)外部火災について

- 1) 仮に外部火災が発生した場合でも、第4倉庫、第5倉庫周辺(5m)には可燃物はなく、外部火災により倉庫が延焼するおそれはない(建築基準法第二条)
- 2) 仮に外部火災が発生した場合でも、倉庫は一定時間変形、溶融、亀裂その他の損傷は生じない(第4倉庫外壁は不燃材、倉庫内も不燃材(容器は金属)であるため約40分程度、第5倉庫は外壁がコンクリート50cmで2時間耐火相当)。近隣の消防署が直線で1km程度の距離であり、この時間内に本格的な消火活動が可能である。
- 3) 外部火災に伴い、第4倉庫、第5倉庫で内部火災が誘発されることはない

⇒ 以上から、外部火災による両倉庫への延焼及び延焼に伴い両倉庫内に保管している容器が延焼する可能性は小さいと考えられる。

### 【指摘事項No.16】

燃料の処分方法についてです。昭和59年の設置許可においては「フランス原子力庁に委託」とされており、平成19年の廃止措置計画では「平成17年秋に日本核燃料開発株式会社へ搬出」と記載されており、そこで確認なのですが、搬出先変更の設置許可の変更の手続きはいつどのように行っているのでしょうか？

- ✓ 搬出先については、許可申請書に記載はない。燃料の搬出にあつては、許可を受けている『使用済燃料の処分の方法』に変更がないため、設置許可変更は実施していない。なお、平成15年の譲受許可変更申請において『使用済燃料の処分の方法』は以下のように変更している。
- ✓ 再処理を行うためには、再処理施設を受入れることが可能となるよう燃料の再組立てを行う必要があり、日本核燃料開発(NFD)でこれを行うため、解体届により「搬出準備／搬出」を行った。現在再組立ては完了し、NFDにおいて保管をしている。
- ✓ 現時点では、廃止措置計画6.には変更がないので、今回の廃止措置計画申請の変更点はない。

◎平成15年(譲受許可申請書)

#### 8. 使用済燃料の処分の方法

使用済燃料は、再処理することとし、国内又は我が国の原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している米国、フランスなどへ委託する。また、再処理によって得られるウラン及びプルトニウムを海外において処分をしようとする場合には、政府の承認を受けることとする。

【指摘事項No.17】

P4のHTRの使用施設については、具体的に説明すること。(HTRの中に使用施設あり?それとも、OCFの使用施設が該当?)。

HTRに付随する使用施設は、1975年12月に廃止届を提出した。

OCFに付随する使用施設が別に存在し、1975年5月に廃止届を提出した。

【指摘事項No.18】

P6の第1段階で発生した廃棄物については、解体で発生したものとOCF(原子炉及び使用施設)で発生したものとを分けて説明願います。

P38に、HTRの原子炉施設及び使用施設の解体で発生した廃棄物と、OCFの原子炉施設及び使用施設で発生した廃棄物を分けて記載している。

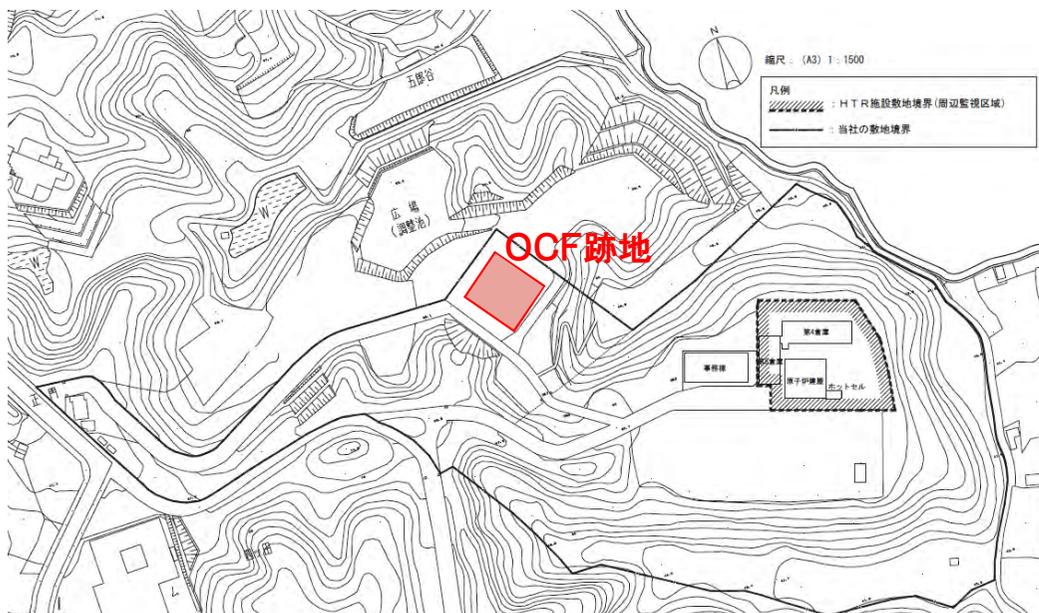
## 【指摘事項No.19】

OCFについては、現状のステータス(廃止措置中？残った一部は使用施設？)を説明願います。

OCFは1974年7月に解体届を提出した。

OCFに付随する使用施設は1975年5月に廃止届を提出、OCF原子炉施設は2003年7月に廃止届を提出した。

OCF跡地は地図上の赤い部分であり、現在は更地である。



OCF跡地



**【指摘事項No.20】**

P7のNR判断については、(解体2-1の一部の考え方にとどまらず)解体2の対象物に対する考え方及びその結果(具体的にどの程度NRとして判断し、どうしたのか?)を説明願います。

また、解体2-1のNR判断の対象については、解体2-1の対象物すべてに対する考え方を説明願います。(例えば、排水配管や燃料取扱装置については説明がない)

**頁42で説明**

【指摘事項No.21】

P8記載の「猛烈な台風を想定した場合には基準風速は最小54m/sとなり」とありますが、この計算は何の基準から算出したものか説明願います

基準風速は、下記より引用したもので、抜粋を下表に示す。

引用:気象庁 台風の強さの定義

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo\\_hp/haichi2.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/haichi2.html)

強さ	最大風速
(表現しない)	33m/s(64ノット)未満
強い	33m/s(64ノット)以上 44m/s(85ノット)未満
非常に強い	44m/s(85ノット)以上 54m/s(105ノット)未満
猛烈な	<b>54m/s(105ノット)以上</b>

### 【指摘事項No.22】

維持管理設備については、現状、周辺監視区域内のものをエントリーしているとの認識。しかし、火災対応や電源のキュービクルなど、維持管理設備に該当すると考えられるものが 周辺監視区域外ということで、除外されている。

火災報知設備、電源キュービクル、当社の敷地境界は、HTR原子炉施設の敷地外ということで、維持すべき機能がある設備としていなかったが、専ら廃止措置に供する施設として維持すべき機能がある施設とする。

### 【指摘事項No.23】

P23の評価点Pの線量率 $0.24 \mu\text{Sv/h}$ の結果についてです。P10の第5倉庫の設置位置をみると周辺監視区域にほぼほぼ接する形で設置する予定とのことですが、その場合、周辺監視区域外の線量限度として1年間につき実行線量 $1\text{mSv}$ 未満は達成されるのか？

(周辺監視区域の線量限度は年間 $1\text{mSv}$ との認識⇒周辺監視区域を広げる許可申請が必要？許可申請に伴い、倉庫の設置場所変更？)

HTR施設周辺監視区域と第5倉庫との距離は、西側=1m、南側=0.6mである。

南側地点での線量率は、約 $0.25 \mu\text{Sv/h}$ である。8760hr/年とすると、 $0.25 * 8760 = 2.19\text{mSv/y}$ となり、周辺監視区域外で $1\text{mSv/y}$ を超える。

しかし、HTR施設周辺監視区域外は当社の敷地境界内であり、周辺公衆の居住はない。

このため、HTR施設周辺監視区域の評価対象は業務従事者となる。業務従事者の作業時間は2000hr/yであり、年間の被ばく線量は約 $0.5\text{mSv/y}$ ( $0.25 \mu\text{Sv/h} * 2000\text{hr/y} = 0.5\text{mSv/y}$ )であり、 $1\text{mSv/y}$ は超えない事を確認している。

### 【指摘事項No.24】

誘発目地の詳細図(申請書の図面には明示がありませんが、工事用図面には明示されているはずです。)を説明資料に掲載して、実際の断面欠損が何ミリで、遮蔽計算における壁厚には全く影響していないことを明瞭にさせていただけないでしょうか。

P25に示していますが、誘発目地と壁厚については以下を確認しています。

誘発目地は壁外面及び内面に敷設されている。

内面及び外面の誘発目地の深さは、外面で20mm、内面では10mmを計画している。

施工上は、これら誘発目地分深さを除く壁厚さとして500mmを確保する計画である(壁厚については、施工上マイナス公差0)。

なお、工事図面は手持ちで準備させていただきますので、その際にご確認願います。