

# 【原子力科学研究所放射性廃棄物処理場等】 原子炉設置変更許可申請の概要

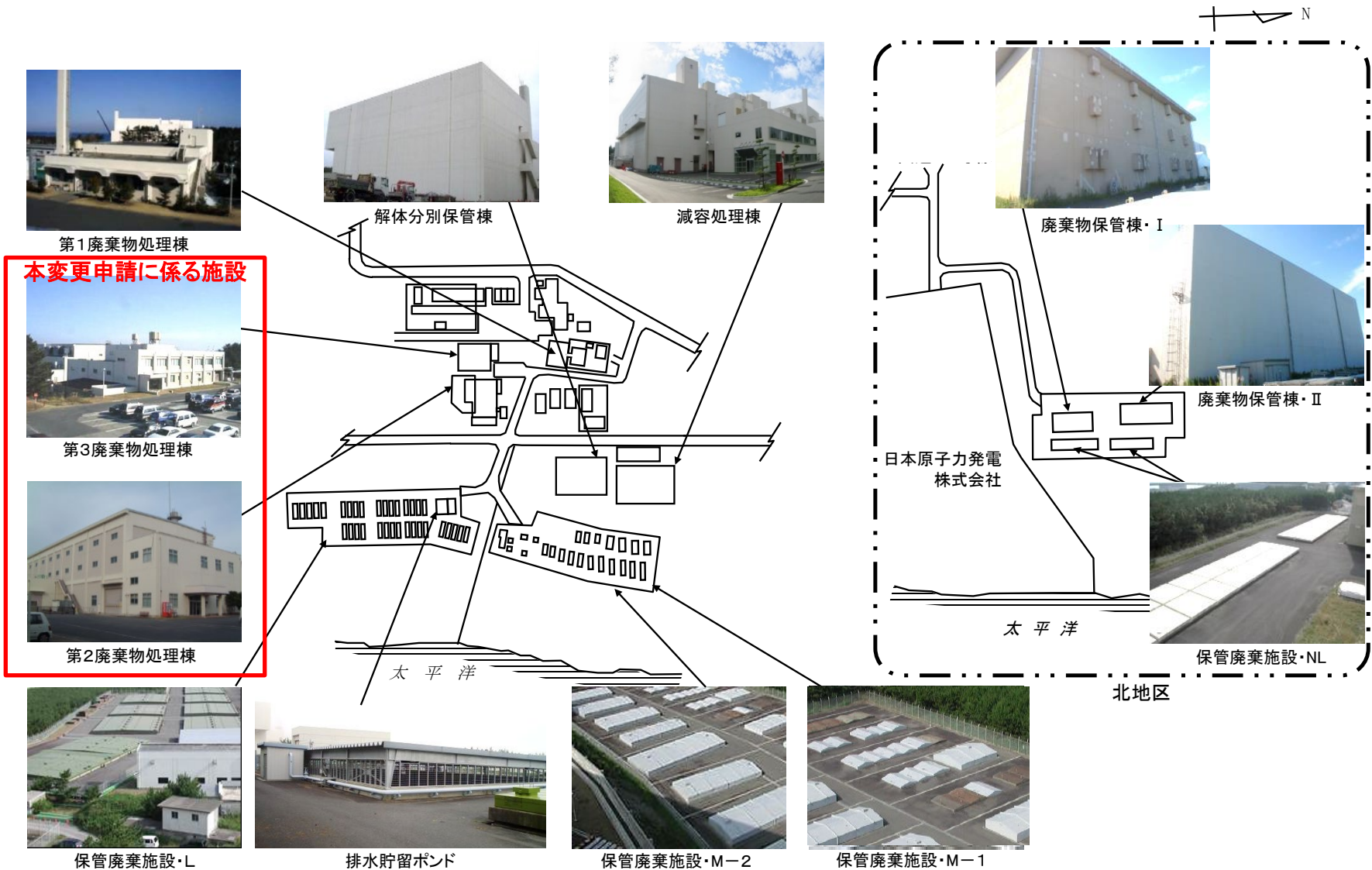
令和3年12月16日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所 バックエンド技術部

変更に係る施設	変更内容	申請書記載箇所
放射性廃棄物処理場	・第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置等の使用停止	本文(共通編) 添付書類八(共通編) 添付書類九
	・第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃棄物の放射能濃度の変更	
	・放射性液体廃棄物のレベル区分の変更	
	・事故時評価で使用するパラメータの追加	添付書類六(別冊11)
	・安全機能喪失時の影響評価の見直し	添付書類八(共通編)
	・事故時評価の見直し	添付書類十(共通編)
STACY	・STACY施設のプロセス冷却設備に係る記載の適正化	添付書類八(別冊10)
(共通記載事項)	・有資格者数及び組織図等の更新	添付書類五 添付書類十一

# 放射性廃棄物処理場の主要施設の配置図

放射性廃棄物処理場は、原科研の原子炉の共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設である。



# 第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置等の使用停止及び 第3廃棄物処理棟の受入・処理対象廃棄物の変更

第2廃棄物処理棟における液体廃棄物の廃棄設備であるアスファルト固化装置、廃液貯槽・Ⅱ-2及び蒸発処理装置・Ⅱを使用停止とし、代わりに第3廃棄物処理棟のセメント固化装置、廃液貯槽・Ⅰ、蒸発処理装置・Ⅰで処理を行う。

これに伴い、第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃棄物の放射能濃度を $3.7 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ から $3.7 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ に変更する(併せて液体廃棄物のレベル区分の変更を行う。)

【受入・処理対象廃棄物の変更】

建家	設備	対象廃棄物(レベル区分)
第2廃棄物処理棟	廃液貯槽・Ⅱ-2	液体廃棄物(放出前廃液、A、B-1、B-2)
	蒸発処理装置・Ⅱ	液体廃棄物(放出前廃液、A、B-1、B-2)
	アスファルト固化装置	蒸発処理装置・Ⅱで処理した後の濃縮廃液等
第3廃棄物処理棟	廃液貯槽・Ⅰ	液体廃棄物(放出前廃液、A、 <b>B-1*</b> )
	処理済廃液貯槽	蒸発処理装置・Ⅰで処理した後の処理済廃液等
	蒸発処理装置・Ⅰ	液体廃棄物(放出前廃液、A、 <b>B-1*</b> )
	セメント固化装置	蒸発処理装置・Ⅰで処理した後の濃縮廃液等

\*1 B-1のうち、 $3.7 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ 未満

【液体廃棄物のレベル区分の変更】

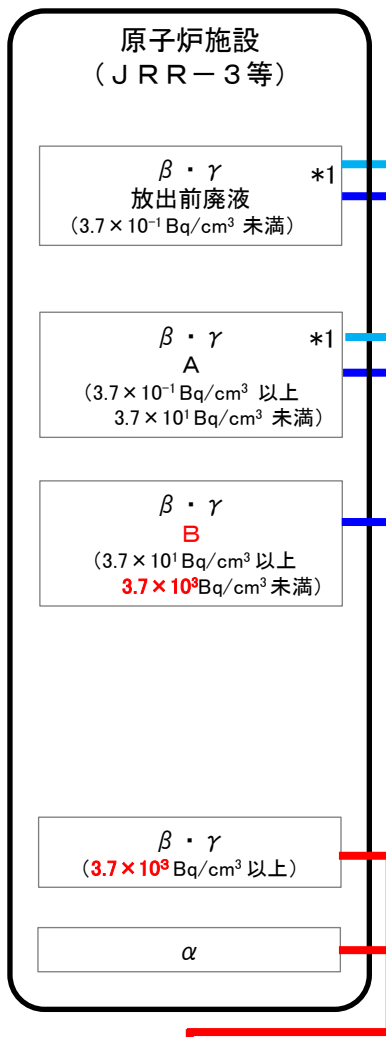
$\beta \cdot \gamma$ 液体廃棄物	
放出前廃液:	$3.7 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 未満
A	: $3.7 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 以上 $3.7 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ 未満
<b>B-1</b>	: <b><math>3.7 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3</math>以上</b> <b><math>3.7 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3</math>未満</b>
<b>B-2</b>	: <b><math>3.7 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3</math>以上</b> <b><math>3.7 \times 10^5 \text{Bq/cm}^3</math>未満</b>

建家	設備	対象廃棄物(レベル区分)
第2廃棄物処理棟	廃液貯槽・Ⅱ-2	<b>使用停止</b>
	蒸発処理装置・Ⅱ	<b>使用停止</b>
	アスファルト固化装置	<b>使用停止</b>
第3廃棄物処理棟	廃液貯槽・Ⅰ	液体廃棄物(放出前廃液、A、 <b>B</b> )
	処理済廃液貯槽	蒸発処理装置・Ⅰで処理した後の処理済廃液等
	蒸発処理装置・Ⅰ	液体廃棄物(放出前廃液、A、 <b>B</b> )
	セメント固化装置	蒸発処理装置・Ⅰで処理した後の濃縮廃液等

$\beta \cdot \gamma$ 液体廃棄物	
放出前廃液:	$3.7 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 未満
A	: $3.7 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 以上 $3.7 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$ 未満
<b>B</b>	: <b><math>3.7 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3</math>以上</b> <b><math>3.7 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3</math>未満</b>

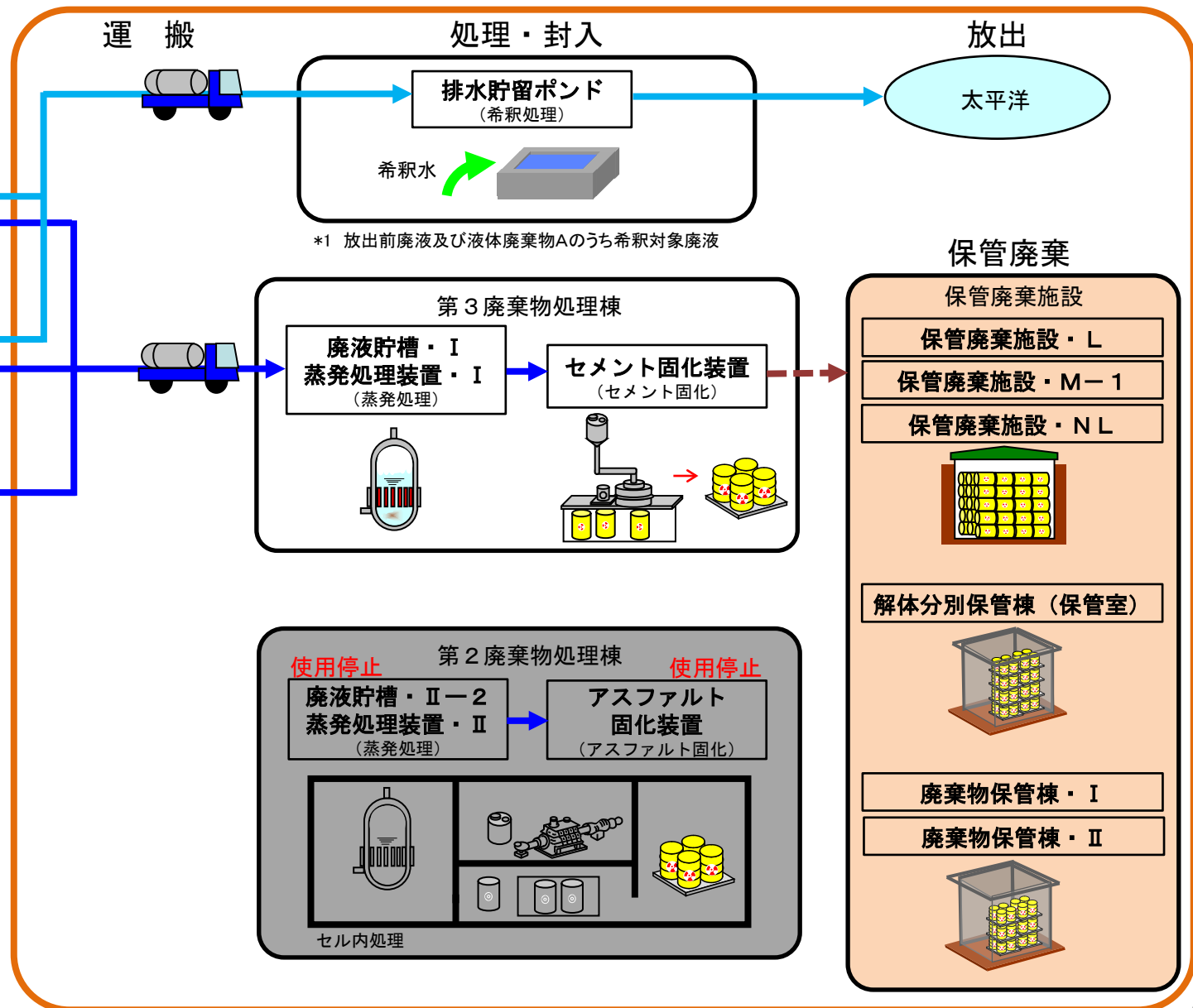
# 変更後の原子力科学研究所における放射性液体廃棄物処理フロー

## 液体廃棄物の発生・分類

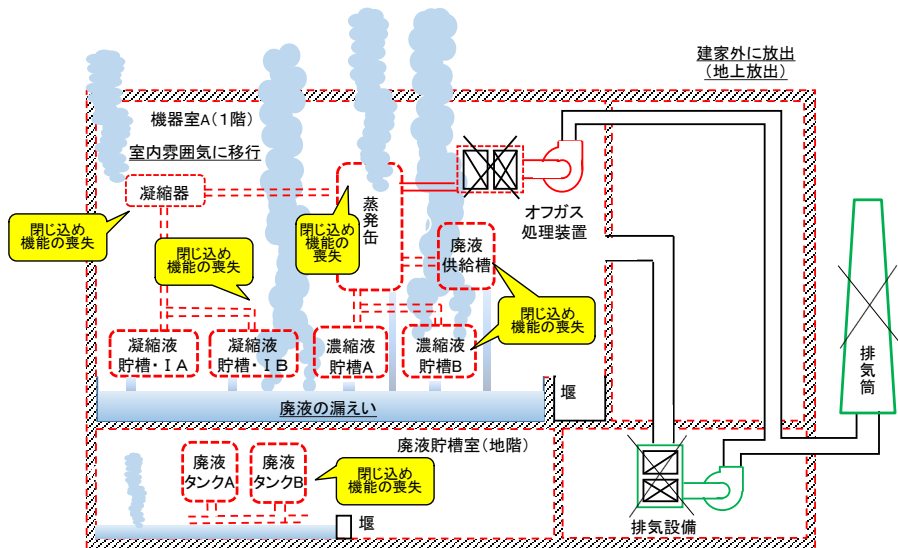


発生施設において固化化処理を行い、  
固体廃棄物として取り扱う。  
(放射性固体廃棄物処理フローに従い管理)

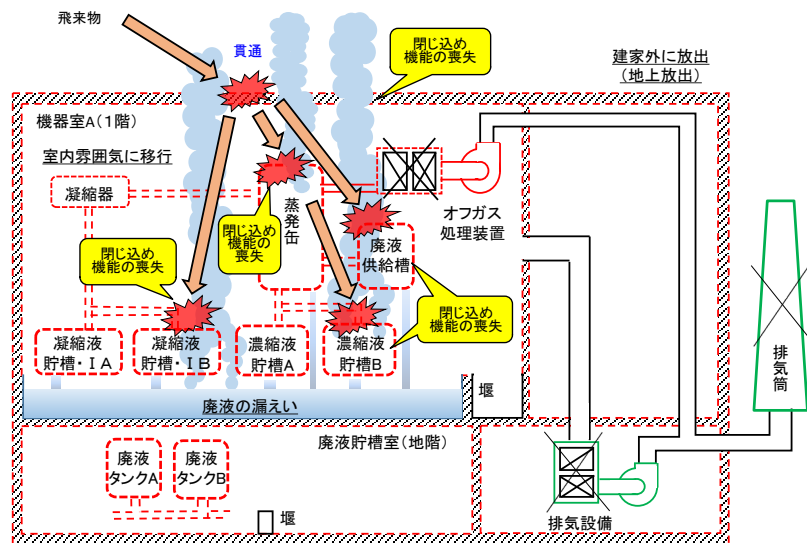
## 放射性廃棄物処理場



- 放射性廃棄物処理場においては、全施設が地震等により安全機能をすべて喪失した場合に、敷地境界外の一般公衆に与える放射線影響評価を行い、5mSvを超えない(耐震重要施設等がない)ことを示している。
- 本申請においては、第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置及び蒸発処理装置・Ⅱの使用停止に伴い、これらの評価を削除し、処理対象廃棄物の放射能濃度の上限を変更する第3廃棄物処理棟のセメント固化装置及び蒸発処理装置・Ⅰの評価の見直しを行う。
- セメント固化装置及び蒸発処理装置・Ⅰの評価方法(核種、移行率、インベントリ設定の考え方、相対濃度( $\chi/Q$ )、相対線量( $D/Q$ )等)は、現行許可に記載している評価と同一であり、本申請では、放射エネルギー(Bq)のみ変更し、評価を行った。



例) 蒸発処理装置・Ⅰにおける想定事象(地震)と評価条件のモデル図



例) 蒸発処理装置・Ⅰにおける想定事象(竜巻)と評価条件のモデル図

事象	評価施設	敷地境界外の一般公衆の被ばく線量(mSv)	
		見直し前	見直し後
地震	第3廃棄物処理棟 (セメント固化装置、蒸発処理装置・I等)	$9.2 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-2}$
	放射性廃棄物処理場の全施設の合計	$2.4 \times 10^0$	$2.4 \times 10^0$ ※1
津波	第3廃棄物処理棟 (セメント固化装置、蒸発処理装置・I等)	$6.3 \times 10^{-3}$ (地上流出) $5.3 \times 10^{-2}$ (海洋放出)	$1.2 \times 10^{-2}$ (地上流出) $9.4 \times 10^{-2}$ (海洋放出)
	放射性廃棄物処理場の全施設の合計	$2.4 \times 10^0$ (地上流出) $3.1 \times 10^0$ (海洋放出)	$2.4 \times 10^0$ (地上流出)※1 $2.6 \times 10^0$ (海洋放出)※2
竜巻	第3廃棄物処理棟 (セメント固化装置、蒸発処理装置・I等)	$3.7 \times 10^{-4}$	$3.8 \times 10^{-4}$
	放射性廃棄物処理場の全施設の合計	$2.7 \times 10^{-2}$	$2.7 \times 10^{-2}$ ※1

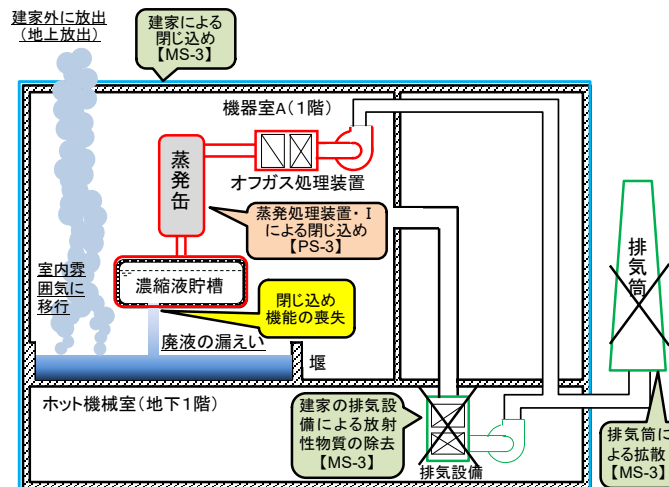
※1:見直し対象施設以外の影響が大きいため、評価値は変わらない。

※2:比較的高いレベルの液体廃棄物を取り扱っていたアスファルト固化装置等の使用停止により、全体としては、評価値は下がる。

評価の結果、地震、津波及び竜巻のいずれも、一般公衆に与える放射線影響は5mSvを超えないため、放射性廃棄物処理場には耐震重要施設はなく、設計において考慮する津波は、従来どおりL2津波、竜巻はF1竜巻であり、現行許可からの変更はない。

また、第3廃棄物処理棟内の全設備が地震により安全機能を喪失した場合の放射線影響は $12 \mu\text{Sv}$ であり、許可基準規則における耐震Cクラスの判断基準 $50 \mu\text{Sv}$ を下回るため、耐震重要度分類(Cクラス)の見直しは必要ない。

- 放射性廃棄物処理場においては、処理設備の運転中に機器の故障等が発生し、放射性物質又は放射線が漏えいした場合に、敷地境界外の一般公衆に著しい放射線被ばく(5mSv超)がないことを確認している。
- 現行許可においては、処理の内容が同等の設備に対して、より大きな影響を与えるものを代表として選定している。液体廃棄物の廃棄設備の代表として選定していた第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置及び蒸発処理装置・IIの使用停止に伴い、これらの評価を削除し、第3廃棄物処理棟のセメント固化装置及び蒸発処理装置・Iの評価結果を追加する。また、これに伴い、添付書類六(別冊11)に $\chi/Q$ 、 $D/Q$ 等を追加する。
- セメント固化装置及び蒸発処理装置・Iの評価方法(核種、移行率、インベントリ設定の考え方、相対濃度( $\chi/Q$ )、相対線量( $D/Q$ )等)は、許可取得の際に審査会合等で審査済みの評価と同一であり、本申請では、放射エネルギー(Bq)のみ変更し、見直しを行った。



例) 蒸発処理装置・I における想定事象と評価条件のモデル図



設備		処理内容	敷地境界外の一般公衆の被ばく線量(mSv)			
			見直し前	代表	見直し後	代表
液体廃棄物の廃棄設備	蒸発処理装置・II	蒸発	$8.4 \times 10^{-4}$	●	(削除)	
	蒸発処理装置・I		$1.3 \times 10^{-4}$		$1.4 \times 10^{-4}$	●
	アスファルト固化装置	固化	$3.2 \times 10^{-2}$	●	(削除)	
	セメント固化装置		$3.7 \times 10^{-7}$		$3.9 \times 10^{-7}$	●
固体廃棄物の廃棄設備	固体廃棄物処理設備・II (排風機の故障)	圧縮	$4.8 \times 10^{-3}$	●	$4.8 \times 10^{-3}$	●
	固体廃棄物処理設備・II (遮蔽扉の故障)		$3.0 \times 10^{-3}$	●	$3.0 \times 10^{-3}$	●
	高圧圧縮装置		$5.4 \times 10^{-7}$		$5.4 \times 10^{-7}$	
	焼却処理設備	加熱 (焼却、溶融)	$7.0 \times 10^{-4}$		$7.0 \times 10^{-4}$	
	金属溶融設備		$3.5 \times 10^{-3}$	●	$3.5 \times 10^{-3}$	●
	焼却・溶融設備(焼却炉)		$2.3 \times 10^{-4}$		$2.3 \times 10^{-4}$	
	焼却・溶融設備(溶融炉)		$2.3 \times 10^{-3}$		$2.3 \times 10^{-3}$	

評価の結果、放射線被ばくが最大となるのは、固体廃棄物処理設備・II で  $4.8 \times 10^{-3}$  mSv であり、敷地境界外の一般公衆に対して著しい放射線被ばく(5mSv超)を与えるおそれはない。

試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則 (平成25年原子力規制委員会規則第21号) 平成30年6月8日改正(平成30年原子力規制委員会規則第6号)		変更申請に係る対象範囲	適合するための対策
第4条 地震による損傷の防止	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 試験研究用等原子炉施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</li> <li>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある試験研究用等原子炉施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。</li> </ol>	第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃液の放射能濃度の上限を変更 (地震により安全機能を喪失した場合の再評価を実施)	地震により、蒸発処理装置・I、セメント固化装置等が損傷し、漏えいした廃液から放射性物質が建家外に放出される場合の周辺公衆の被ばく評価を行った結果、過度の放射線被ばく(5mSv)を及ぼすおそれがないことを確認した。これより、第3廃棄物処理棟について、耐震重要度分類(Cクラス)の見直しは必要ない。
第5条 津波による損傷の防止	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 試験研究用等原子炉施設は、その供用中に当該試験研究用等原子炉施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</li> </ol>	第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃液の放射能濃度の上限を変更 (津波により安全機能を喪失した場合の再評価を実施)	地震により、蒸発処理装置・I、セメント固化装置等が損傷し、漏えいした廃液から放射性物質が津波により建家外に放出される場合の周辺公衆の被ばく評価を行った結果、過度の放射線被ばく(5mSv)を及ぼすおそれがないことを確認した。これより、設計において考慮する津波は、L2津波から変更はない。
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</li> </ol>	第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃液の放射能濃度の上限を変更 (竜巻により安全機能を喪失した場合の再評価を実施)	竜巻により、蒸発処理装置・I、セメント固化装置等が損傷し、漏えいした廃液から放射性物質が建家外に放出される場合の周辺公衆の被ばく評価を行った結果、過度の放射線被ばく(5mSv)を及ぼすおそれがないことを確認した。これより、設計において考慮する竜巻は、F1竜巻から変更はない。

試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則  
 (平成25年原子力規制委員会規則第21号)  
 平成30年6月8日改正(平成30年原子力規制委員会規則第6号)

変更申請に係る対象範囲

適合するための対策

第13条  
 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止

- 1 試験研究用等原子炉施設は、次に掲げるものでなければならない。
  - 一 運転時の異常な過渡変化時において、設計基準事故に至ることなく、試験研究用等原子炉施設を通常運転時の状態に移行することができるものとする。
  - 二 設計基準事故時において次に掲げるものであること。
    - イ 炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり、かつ、炉心を十分に冷却できるものであること。
    - ロ 設計基準事故により当該設計基準事故以外の設計基準事故に至るおそれがある異常を生じないものであること。
    - ハ 試験研究用等原子炉施設が工場等周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものであること。

第3廃棄物処理棟における受入・処理対象廃液の放射能濃度の上限を変更  
 (放射性廃棄物の廃棄施設において想定される事故の再評価を実施)

蒸発処理装置・I、セメント固化装置が腐食し、漏えいした廃液から放射性物質が建家外に放出される場合の敷地境界外の公衆の被ばく評価を行った結果、水炉審査指針において、著しい放射線被ばくのリスクを与えないとされる判断基準(5mSv)に比べ十分小さいことを確認した。これより、貯蔵機能(閉じ込め)の喪失に対する防止対策及び影響緩和対策について、既許可からの変更はない。

第22条  
 放射性廃棄物の廃棄施設

- 1 工場等には、次に掲げるところにより、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除く。)を設けなければならない。
  - 一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、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処理する能力を有するものとする。
  - 二 液体状の放射性廃棄物の処理に係るものにあつては、放射性廃棄物を処理する施設から液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止し、及び工場等外へ液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止できるものとする。
  - 三 固体状の放射性廃棄物の処理に係るものにあつては、放射性廃棄物を処理する過程において放射性物質が散逸し難いものとする。

第2廃棄物処理棟のアスファルト固化装置、蒸発処理装置・II及び廃液貯槽・II—2を使用停止する。

既許可設備の使用を停止するものであり、新たに適合するための対策が必要なものではない。

第3廃棄物処理棟の受入・処理対象廃液の放射能濃度の上限を $3.7 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ から $3.7 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ に変更する。

既許可設備の受入・処理対象廃液の放射能濃度を変更するものの、適合するための新たな対策が必要なものではない。遮蔽設計区分については、変更はなく、追加の遮蔽対策は不要である。

放射性液体廃棄物のレベル区分を変更する(B-1及びB-2区分をB区分とする)。

既許可の放射性液体廃棄物のレベル区分を変更するものであり、新たに適合するための対策が必要なものではない。

# 今後のスケジュール

申請案件	年度	令和3年度※1					令和4年度※1												
	月	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
<b>設工認(その4)</b> 令和3年1月15日申請 令和3年7月14日補正申請 令和3年10月26日補正申請			●																
<b>設工認(その6)</b> 令和3年5月7日申請 令和3年7月6日補正申請 令和3年9月22日認可																			
原子炉設置変更許可 (アスファルト固化処理停止の 明確化に係る申請)		○																●	
保安規定 (アスファルト固化処理停止の 明確化に係る申請)						○												●	
<b>設工認(その9)</b>												○						●	★
保安規定 (放射性廃棄物処理場全体に係る 申請)													○						●

○:申請 ●:許認可希望 ◄:説明期間 ⇄:工事及び使用前事業者検査期間 ★:放射性廃棄物処理場全体の適合性確認終了

※1:申請及び許認可希望時期については、各申請の進捗状況により、変動が想定されることから、随時、適切に時期の見直しを行う。

※2:原子炉設置変更許可の取得時期の影響を受けることに加え、項目数が多く、説明期間が長期化する可能性があることから、認可時期、工事及び使用前事業者検査期間、放射性廃棄物処理場全体の適合性確認終了時期は、令和5年度以降となる可能性があり、随時、適切に時期の見直しを行う。

※3:設工認(その9)の説明状況、使用前確認終了時期等により、申請及び認可希望時期を適宜設定する。

## ○概要

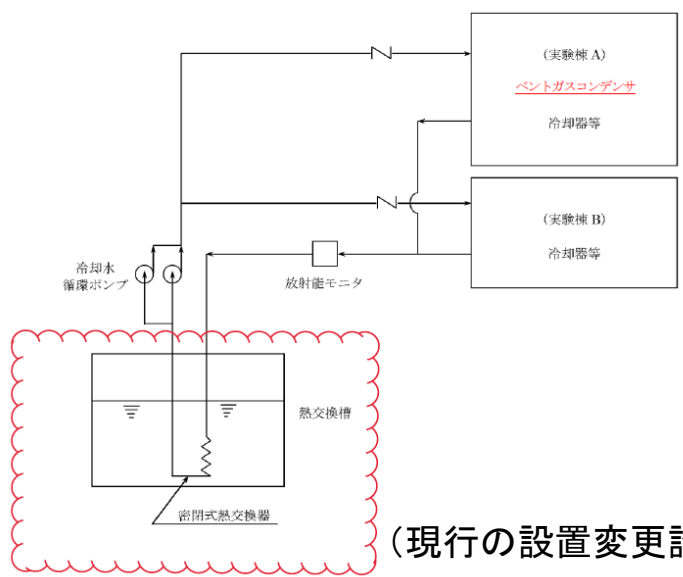
- STACY施設のプロセス冷却設備は、**設置許可段階**(概念設計(昭和63年許可))から**設工認段階**(詳細設計(平成元年認可))において、その**熱交換方法の見直し(当初許可を受けた機能及び性能を実現できる合理化)**が図られている(※1)。
- 当該設計見直しにより、プロセス冷却設備のうち熱交換槽は、**当初の貯水機能が不要**となり、安全性を担保するものではなく、**設工認の申請範囲外**となった。
- このため、原子炉設置変更許可申請書添付書類八に記載した「プロセス冷却設備」の機器仕様について、実機の現状に合わせた**記載の適正化(「熱交換槽」の記載削除等)**を行う。

※1: 当該設計見直しは、平成元年9月8日付け元安(原規)第338号で設計及び工事の方法の認可を受けているものであり、法令上及び安全上の問題はない。

## ○プロセス冷却設備の主要設備

- プロセス冷却設備は、各設備の冷却器等(真空設備の封液冷却器等)に、冷却水を閉ループで供給するためのものであり、**密閉式熱交換器、冷却水循環ポンプ、熱交換槽等**で構成される。
- なお、STACY施設のプロセス冷却設備は、発電用原子炉施設の炉心冷却設備のように崩壊熱除去を目的としたものでなく(※2)、**発熱のない溶液燃料の貯蔵管理**(真空設備によるサンプリング等)に必要な設備である。

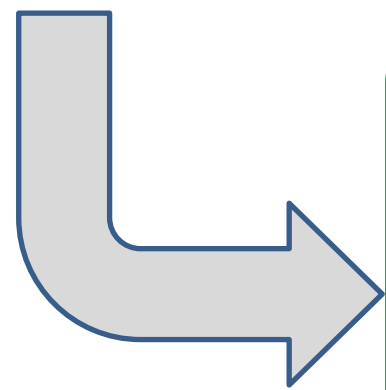
※2: STACYは、熱出力及び積分出力が小さく核分裂生成物の蓄積量が僅少であるため、運転中の炉心及び運転停止後の冷却設備を必要としない。



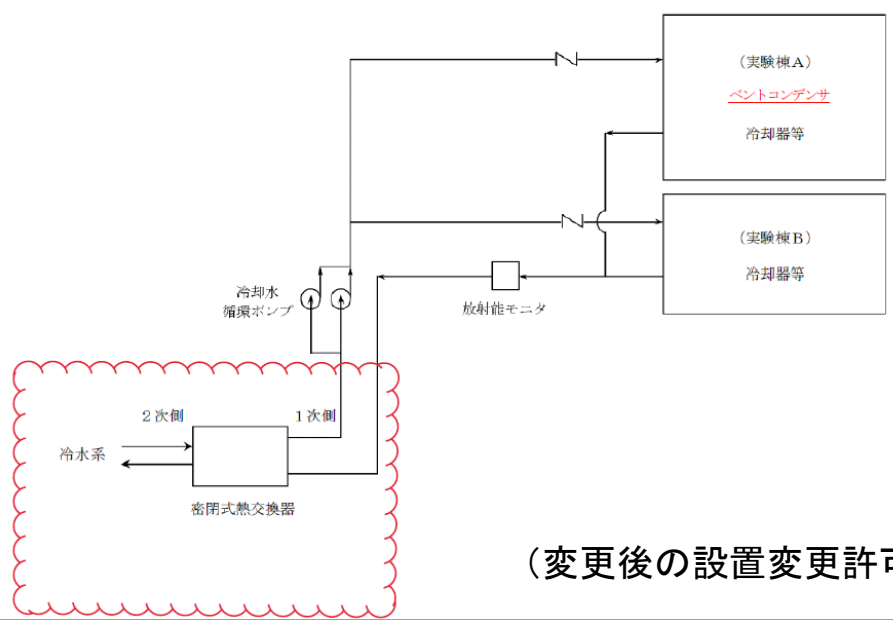
(現行の設置変更許可申請書)



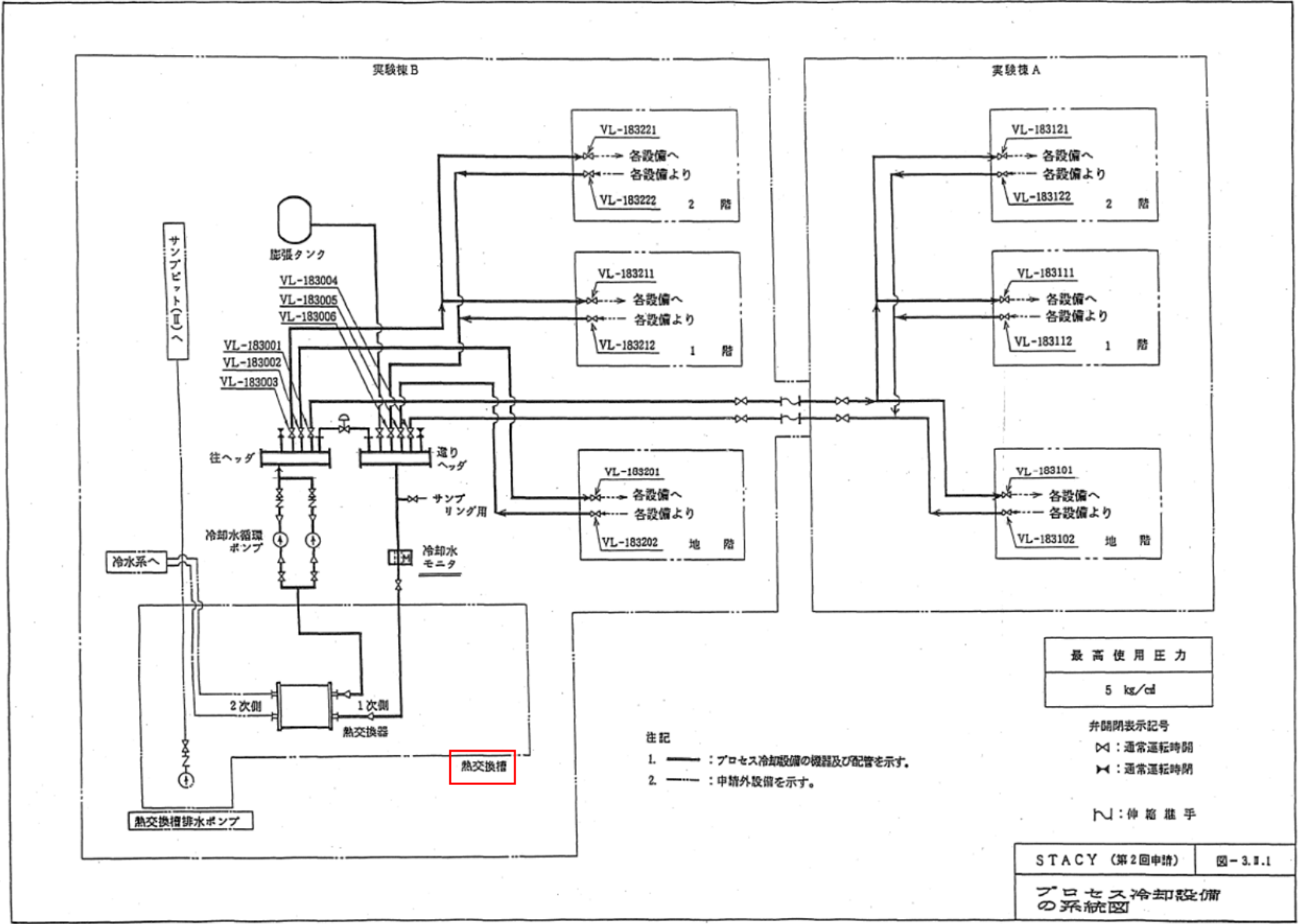
(実際の熱交換槽内部)



既設工認における設計見直し  
(熱交換方法の合理化)を反映



(変更後の設置変更許可申請書)



設工認申請書(平成元年9月8日付け元安(原規)第338号で認可)から関係箇所抜粋

## ○概 要

- 添付書類五において、「技術者数、有資格者数及び研修等派遣者数」を令和3年9月1日現在の情報に更新する。また、関係組織図を最新版(令和3年11月29日現在)に変更する。
- 添付書類十一において、関係組織図を最新版(令和3年11月29日現在)に変更する。