

# 廃油保管庫に保管中の廃油を 水蒸気改質処理試験の試料として供試する ための核燃料物質使用変更許可申請

別添4：ウラン廃棄物処理施設・廃油保管庫  
及び別添5：J棟

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  
環境技術開発センター  
廃止措置技術部 環境保全課・廃止措置技術課



---

# — 別添5：J 棟 —

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  
環境技術開発センター  
廃止措置技術部 廃止措置技術課



# 目次

---

## I. 背景

## II. 使用変更許可申請

### 1. 変更の概要

(1) 使用の方法

(2) 核燃料物質の種類

(3) 年間予定使用量

(4) 液体廃棄施設

(5) 固体廃棄施設

### 2. 安全設計（新規制基準<sup>※</sup>との適合性）

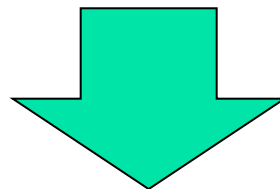
※新規制基準：使用施設等の位置、構造及び設備に関する規則

# 背景

ウラン廃棄物処理施設の廃油保管庫で保管中の廃油をJ棟にある水蒸気改質処理試験装置の試料として供試するに当たり、現況許可では以下の2点が課題となる。

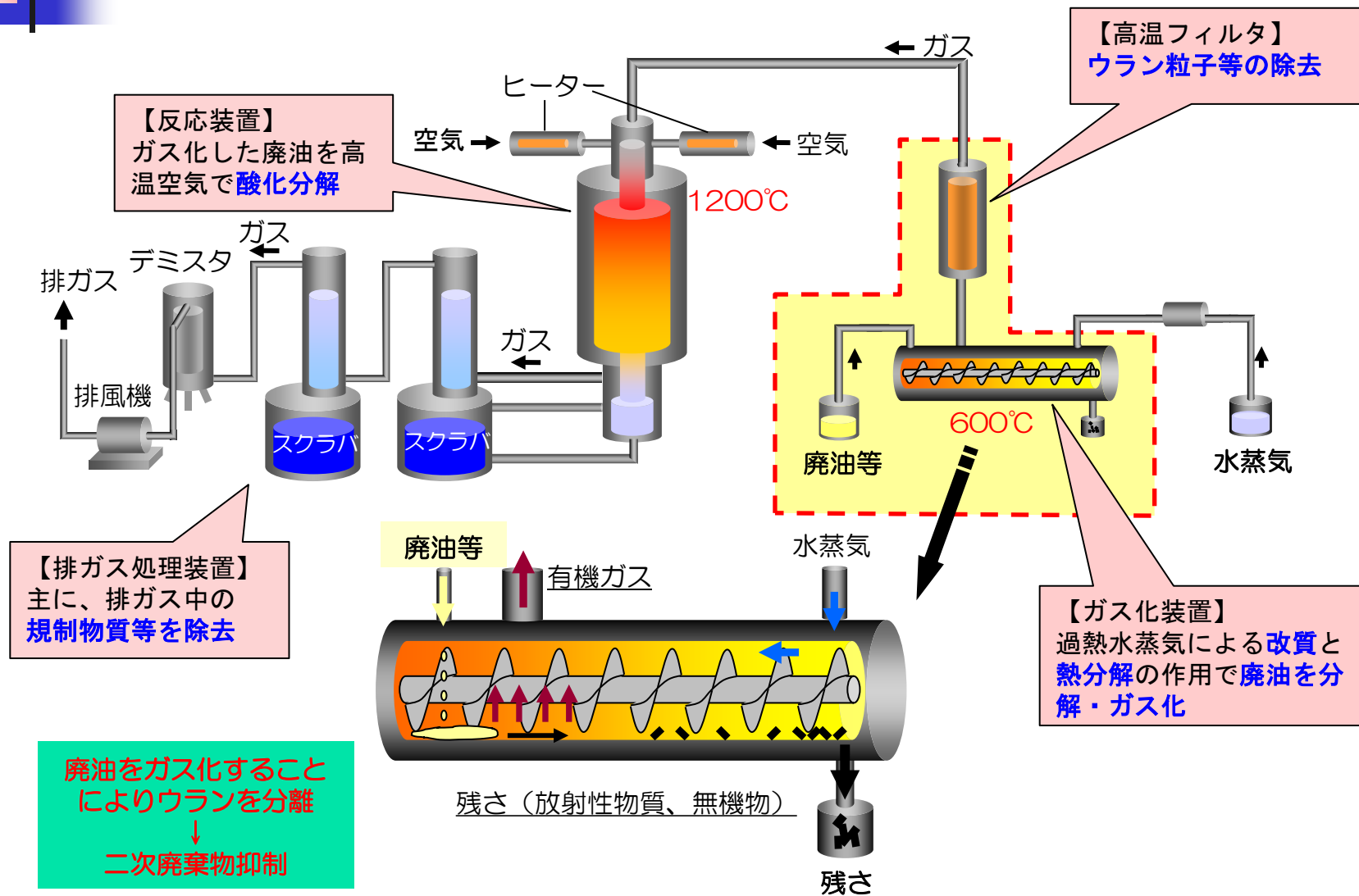
- ・ 廃油保管庫の廃油を建屋外に搬出できるのは、焼却処理のために焼却施設へ運搬する時又は分析若しくは詰替えのためにJ棟へ運搬する時のみである。
- ・ 廃油保管庫の廃油は、安全評価上、回収ウラン※含有として評価しているが、J棟の現許可では回収ウラン※を使用できない

※使用済燃料を化学的方法により処理して得られたウラン



**J棟及び廃油保管庫の使用変更許可申請を実施  
(許可希望時期：令和3年3月E)**

# 水蒸気改質処理試験装置の概要



## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-1)

### 1. 変更の概要 (1) 使用の方法

使用の方法・目的番号 (3) ①を以下のように変更する。

水蒸気改質処理試験装置を用いて、難処理有機廃棄物の処理に係る試験を行う。



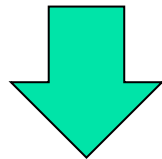
水蒸気改質処理試験装置を用いて、ウラン廃棄物処理施設の廃油保管庫に保管中の廃油又は施設内で発生した廃油を試料とした難処理有機廃棄物の処理に係る試験を行う。

**試験に供試する試料の明確化**

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-2)

### 1. 変更の概要 (2) 核燃料物質の種類(1)

- 「濃縮ウラン及びその化合物」の濃縮度



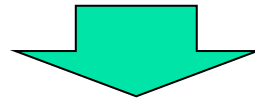
濃縮度 5 %未満から濃縮度 3 %未満へ変更

理由：濃縮度 3 %以上の濃縮ウランの使用を終了したため。

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-2)

### 1. 変更の概要 (2) 核燃料物質の種類(2)

水蒸気改質処理試験における試料中の核燃料物質を「廃棄物中のウラン及びその化合物」として追加



核燃料物質の種類	主な化合物の名称	主な化学形態	性状 (物理的形態)
天然ウラン及びその化合物	ふっ化ウラン	$\text{UF}_6$ 、 $\text{UO}_2\text{F}_2$	固体、 気体又は溶液
劣化ウラン及びその化合物	ふっ化ウラン	$\text{UF}_6$	固体又は気体
濃縮ウラン及びその化合物 (濃縮度 <b>3 %</b> <sup>注1)</sup> 未滿)	ふっ化ウラン	$\text{UF}_6$	固体又は気体
<b>廃棄物中のウラン 及びその化合物<sup>注2)</sup></b>	<b>酸化ウラン</b>	<b><math>\text{UO}_2</math>、<math>\text{U}_3\text{O}_8</math></b>	<b>固体</b>

注1) 以下、本申請書において特記しない限り、%は質量分率を示す。

**注2) 難処理有機廃棄物の処理に係る試験の試料中のウラン。使用済燃料を化学的方法により処理して得られたウランを含む。**

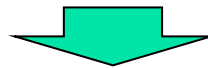


## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-2)

### 1. 変更の概要 (3) 年間予定使用量

核燃料物質の種類	予定使用期間	年間予定使用量	
		最大存在量	延べ取扱量
天然ウラン及びその化合物	自 許可日 至 2021年3月31日	1 400 kg (U量)	1 400 kg (U量)
劣化ウラン及びその化合物		40 kg (U量)	40 kg (U量)
濃縮ウラン及びその化合物 (濃縮度 3 %未満)		1 kg (U量)	1 kg (U量)
廃棄物中のウラン 及びその化合物 <sup>注)</sup>		12.6 kg (U量)	12.6 kg (U量)

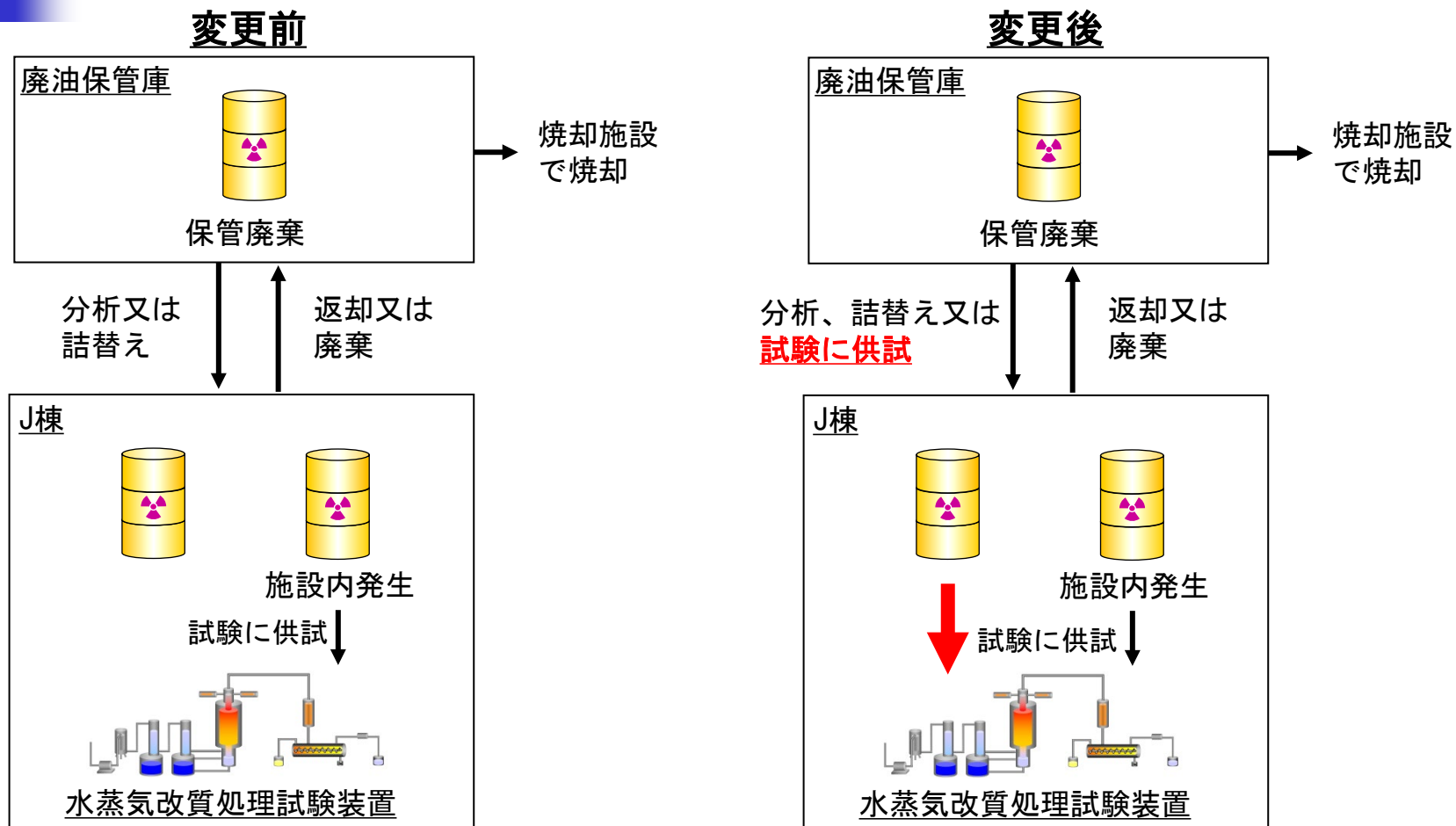
注) 難処理有機廃棄物の処理に係る試験の試料中のウラン。使用済燃料を化学的方法により処理して得られたウランを含む。



廃油保管庫に保管中の廃油ドラム缶(140本)に含有されるウラン量の合計は12.6kgU(分析値:10.09kgUから保守的に設定した値)から最大存在量及び延べ取扱量を設定  
⇒本根拠(分析結果等)は、添付書類1に追記する変更を行う。

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-8)

### 1. 変更の概要 (4) 液体廃棄施設

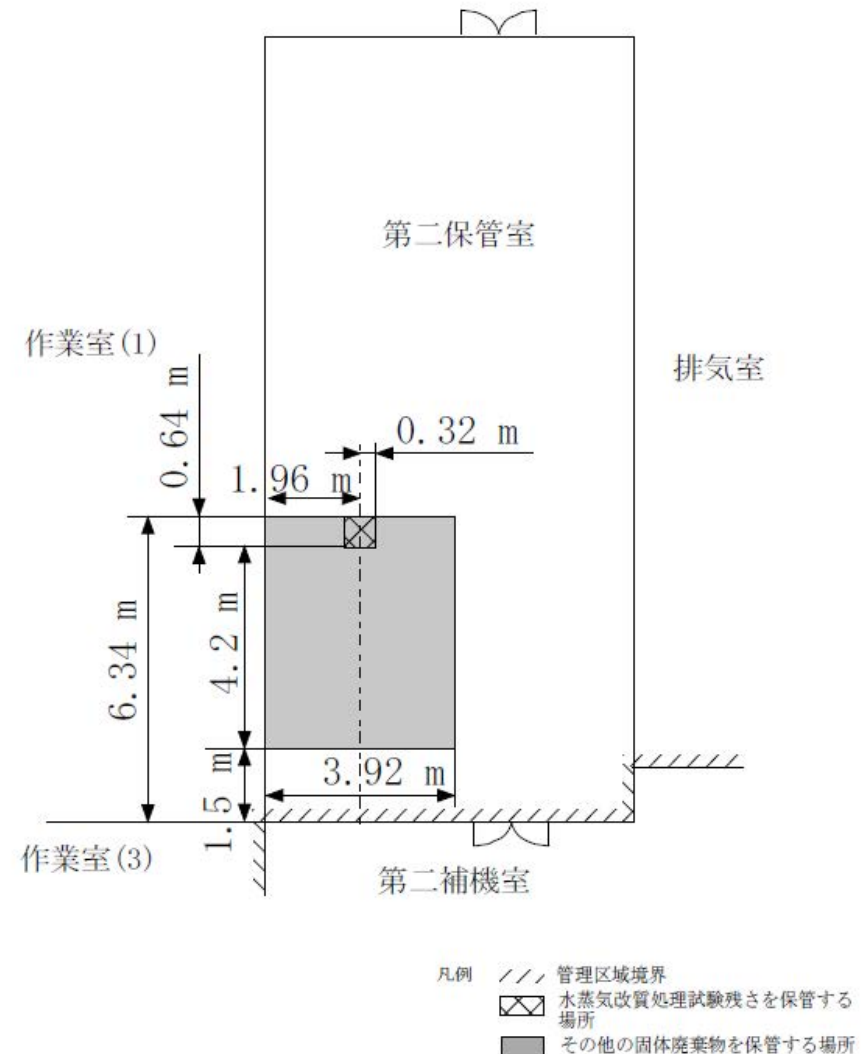


廃油保管庫からJ棟に受け入れ、分析若しくは詰め替えが終了した廃油若しくは管理区域内で発生するウラン等を含んだ廃油は、廃油保管庫に運搬するか、又は施設内の水蒸気改質処理試験装置の試料として供試する。

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-10及び本図-4)

### 1. 変更の概要 (5) 固体廃棄施設

固体廃棄施設の位置のうち、第二保管室の所定の位置に、水蒸気改質処理試験で発生した残さを回収した樹脂製容器（市販品：20L程度のポリ製蓋付密閉容器）を収納したドラム缶を保管する旨追記するとともに、第二保管室内の保管場所詳細図を新たに記載  
(管理区域境界の線量評価結果を反映 本資料P.16参照)



# Ⅱ. 使用変更許可申請

## 2. 施設の安全設計

(1) 新規制基準との適合（変更申請対象条項：）

※記載の適正化に係る変更箇所は含まず

条	項目	条	項目
第1条	定義	第16条	重要度に応じた安全機能の確保
<b>第2条</b>	<b>閉じ込め機能</b>	第17条	環境条件を考慮した設計
<b>第3条</b>	<b>遮蔽</b>	第18条	検査等を考慮した設計
第4条	火災等による損傷の防止	第19条	使用前検査対象施設の供用
第5条	立ち入りの防止	第20条	誤操作の防止
第6条	自然現象による影響の考慮	第21条	安全避難通路等
第7条	核燃料物質の臨界防止	第22条	設計評価事故時の放射線障害の防止
第8条	使用前検査対象施設の地盤	第23条	貯蔵施設
第9条	地震による損傷の防止	<b>第24条</b>	<b>廃棄施設</b>
第10条	津波による損傷の防止	第25条	汚染を検査するための設備
第11条	外部からの衝撃による損傷の防止	第26条	監視設備
第12条	使用前検査対象施設への人の不法な侵入等の防止	第27条	非常用電源設備
第13条	溢水による損傷の防止	第28条	通信連絡設備等
第14条	化学薬品の漏えいによる損傷の防止	第29条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止
第15条	飛散物による損傷の防止	-	

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-1)

### 2. 施設の安全設計 (2) 第2条 閉じ込めの機能

水蒸気改質処理試験装置運転に伴い発生する気体廃棄物に係る排気筒出口の放射性物質濃度評価を変更。あわせて、廃油の分析値を明記 (ウラン量全量10 090gU、最大ウラン量964gU/本、最大ウラン濃度5.2gU/L)  
⇒安全評価上、保守的にウラン量全量12 600gU、最大ウラン量1 200gU/本、最大ウラン濃度6.3gU/Lで評価

#### 【変更前】

天然ウラン (比放射能 $2.615 \times 10^4 \text{Bq/gU}$ ) を最大 $53.6 \text{gU/L}^{\ast 1}$ 含有する試料を1日36L/12時間試験に供試する条件で $3.24 \times 10^{-6} \text{gU/h}$

※1 : 廃溶媒 (TBP) の分析値

#### 【変更後】

回収ウラン (比放射能 $7 \times 10^4 \text{Bq/gU}$ ) を最大 $6.3 \text{gU/L}^{\ast 2}$ 含有する試料を1日72L/24時間試験に供試する条件で $3.78 \times 10^{-7} \text{gU/h}$

※2 : 廃油の分析値から保守的に設定した値

他設備 (UF<sub>6</sub>詰替装置、廃水処理装置) との合算値

$2.65 \times 10^{-11} \text{Bq/cm}^3 \Rightarrow \underline{2.60 \times 10^{-11} \text{Bq/cm}^3}$

線量告示の濃度限度 ( $4 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ ) を満たしていることを確認

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-7)

### 2. 施設の安全設計 (3) 第3条 遮蔽

- 水蒸気改質処理試験装置による処理試験に係る作業時の被ばく評価を新たに追加

#### 【変更前】

記載なし

#### 【変更後追加概要】

水蒸気改質処理試験は通常、3交替勤務による試験を1週間又は2週間連続で実施（土、日曜日は停止）し、試験翌週に装置メンテナンスを実施する。試験日数134日、メンテナンス日数67日（合計201日/年稼働）、1日8時間、試料容器の表面線量率 $2.0 \times 10^{-4}$ mSv/h（実測値）の条件で計算すると、1作業員の被ばく線量は、 $3.3 \times 10^{-1}$ mSv/hとなる。

他作業（UF<sub>6</sub>詰替作業、廃油の分析・詰替作業）との合算値  
3 744 μSv/年⇒4.1mSv/年（単位の見直しも実施）



線量告示の線量限度（100mSv/5年かつ50mSv/年）を満たしていることを確認

# Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-8、添1-29及び添1-30)

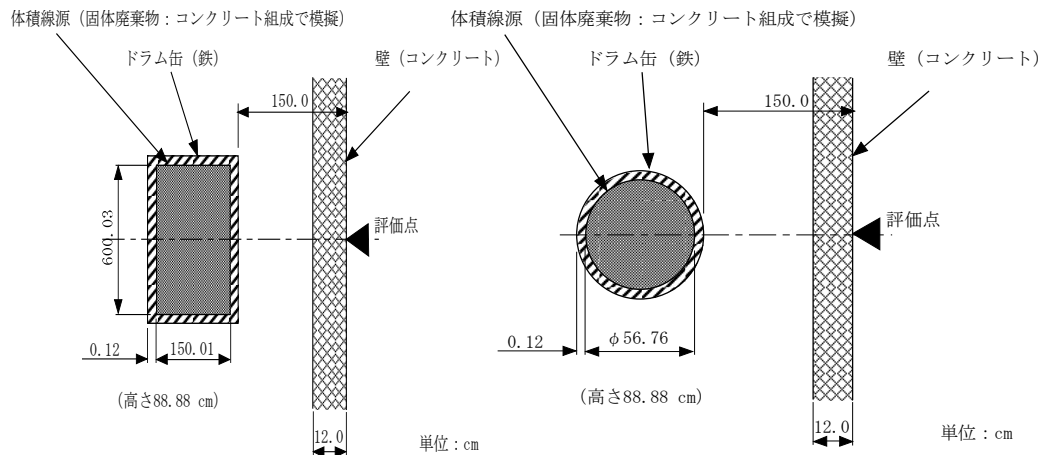
## 2. 施設の安全設計 (3) 第3条 遮蔽

### ● 管理区域境界の線量評価

#### 【現状の最大値】

固体廃棄物の内蔵放射性物質（回収ウラン）が  
 30gU/本の固体廃棄物ドラム缶（線源A）が40本  
 （保管位置：  ）と1 500gU/本のスラッジ  
 ドラム缶（線源B）が2本（保管位置：  ）  
 とした線量評価結果 ⇒ 0.3mSv/3か月

#### （QAD計算モデル）

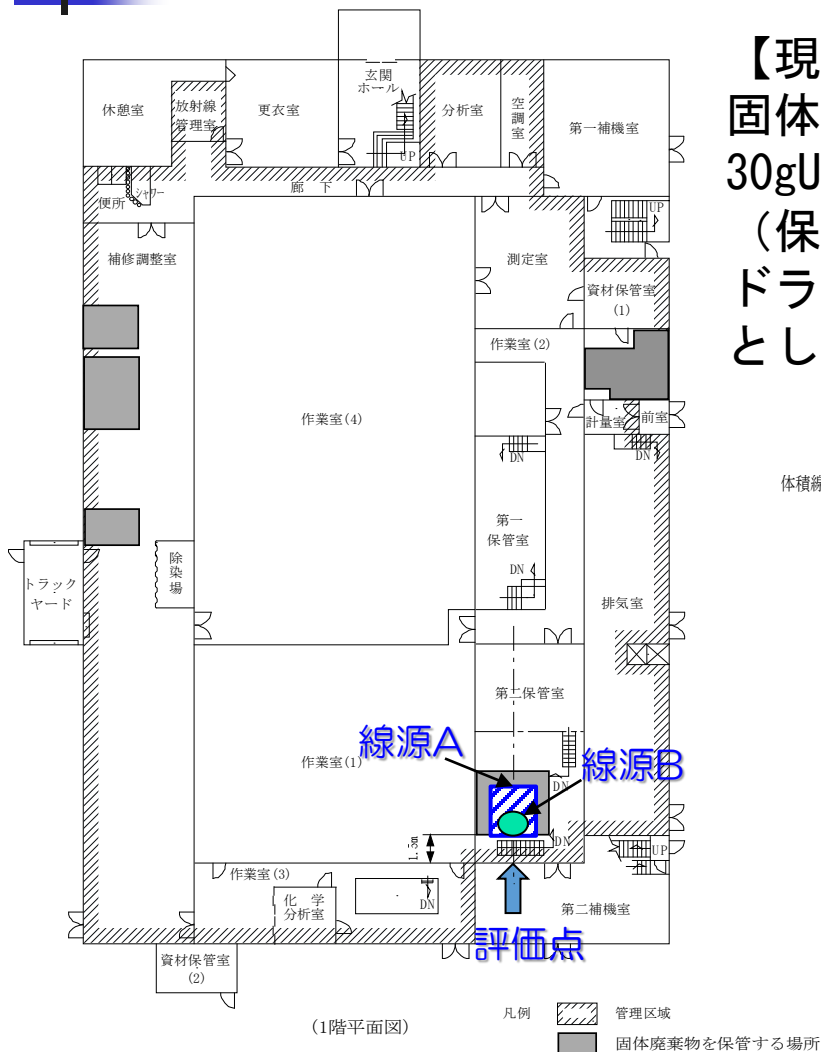


線源Aモデル

線源Bモデル

200Lドラム缶40本の1段積みで保守  
 的な長方配置を模擬した等価容積の  
 直方体構造

200Lドラム缶1本を模擬した円柱  
 構造に2本分のウラン量を充当







# Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-31)

## 2. 施設の安全設計 (3) 第3条 遮蔽

### ●管理区域境界の線量評価 (変更後) 続き

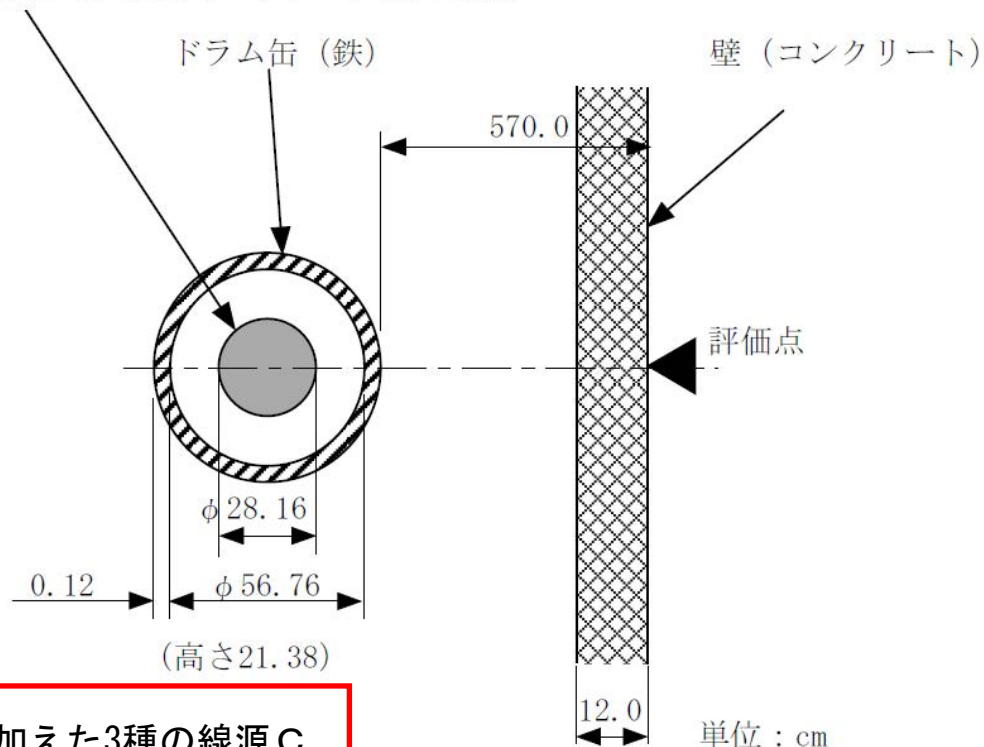
#### (線源CのQAD計算モデル)

体積線源 (試験残さ: ウラン組成で模擬)

樹脂製容器1本を模擬した円柱構造に12.6kgのウラン量\*を充当し、200Lドラム缶に収納

※東海再処理工場で取り扱う代表的な燃料 (燃焼度28 000MWD/t、冷却日数180日) に対するORIGENコードの計算結果をもとに、再処理での核種の除染係数を考慮して設定した濃縮度4%のウランの比放射能

核分裂生成物 (FP) は、上記燃料に含まれるFPのうち含有量が上位10位のZr-95、Nb-95、Ru-103、Rh-103、Ru-106、Rh-106、Cs-137、Ba-137、Ce-144、Pr-144を考慮



(参考: 残さとして想定される $UO_2$ 及び $U_3O_8$ にUを加えた3種の線源Cを5.7mの位置に置いた場合、 $UO_2$ : 0.0877 mSv/3か月、 $U_3O_8$ : 0.0863 mSv/3か月、U: 0.0922 mSv/3か月となることから、線源Cの主成分をUに設定。)

線源Cモデル

# Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-9)

## 2. 施設の安全設計 (3) 第3条 遮蔽

### ●直接線及びスカイシャイン線による環境線量評価

#### 【評価概要】

これまでの評価値に、水蒸気改質処理試験を行うことにより発生する残さ(12 600kgU)を固体廃棄物として加えて評価を実施

#### 【各評価地点での線量計算結果(mSv/年)】

直達線及びスカイシャインに係る各評価地点における線量一覧(mSv/y)

#### 現行許可

施設名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
J棟	1.4E-07	2.3E-07	2.3E-07	2.3E-07	5.4E-07	1.6E-06	4.4E-06	2.0E-05	4.5E-04	5.3E-04	9.8E-05	1.3E-05	3.7E-06	4.6E-07	1.3E-08	7.9E-08
所合計	3.60E-03	2.85E-03	2.12E-03	1.84E-03	3.68E-03	7.69E-03	1.77E-02	6.60E-02	2.78E-01	8.08E-02	2.88E-01	7.51E-02	3.45E-02	7.22E-03	2.35E-04	2.62E-03

最大評価点

切上値  
2.9E-01

#### 変更後

施設名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
J棟	1.4E-07	2.3E-07	2.3E-07	2.3E-07	5.4E-07	1.6E-06	4.4E-06	2.0E-05	4.5E-04	5.3E-04	9.8E-05	1.3E-05	3.7E-06	4.6E-07	1.3E-08	7.9E-08
所合計	3.61E-03	2.85E-03	2.12E-03	1.85E-03	3.70E-03	7.74E-03	1.78E-02	6.68E-02	2.78E-01	8.09E-02	2.88E-01	7.51E-02	3.45E-02	7.22E-03	2.36E-04	2.62E-03

最大評価点

切上値  
2.9E-01

直接線及びスカイシャイン線による環境影響評価値が変わらないことを確認

# Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-21)

## 2. 施設の安全設計 (4) 第24条 廃棄施設

### ● 気体廃棄物の放出に伴う環境影響評価

#### 【評価概要】

水蒸気改質処理試験装置に使用する核燃料物質を天然ウラン40kgUから回収ウラン12.6kgUに変更し、計算を実施

#### 【各評価地点での線量計算結果(mSv/年)】

##### 「吸入摂取」

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P10+400m	P12+400m
【変更前】	6.5E-08	6.9E-08	6.9E-08	8.9E-08	1.1E-07	1.4E-07	1.8E-07	4.3E-07	5.2E-06	5.3E-06	2.9E-07	1.1E-07	7.6E-08	4.9E-08	2.3E-08	4.5E-08	3.4E-07	9.9E-08
【変更後】	6.5E-08	6.9E-08	6.9E-08	8.9E-08	1.1E-07	1.3E-07	1.8E-07	4.3E-07	5.2E-06	5.3E-06	2.9E-07	1.1E-07	7.6E-08	4.9E-08	2.3E-08	4.5E-08	3.4E-07	9.9E-08

##### 「経口摂取」

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P10+400m	P12+400m
【変更前】	2.2E-08	2.3E-08	2.3E-08	3.0E-08	3.7E-08	4.5E-08	6.0E-08	1.4E-07	1.7E-06	1.8E-06	9.6E-08	3.8E-08	2.5E-08	1.6E-08	7.6E-09	1.5E-08	1.2E-07	3.3E-08
【変更後】	2.2E-08	2.3E-08	2.3E-08	3.0E-08	3.6E-08	4.5E-08	6.0E-08	1.4E-07	1.7E-06	1.8E-06	9.6E-08	3.8E-08	2.5E-08	1.6E-08	7.6E-09	1.5E-08	1.1E-07	3.3E-08

##### 「地表沈着」

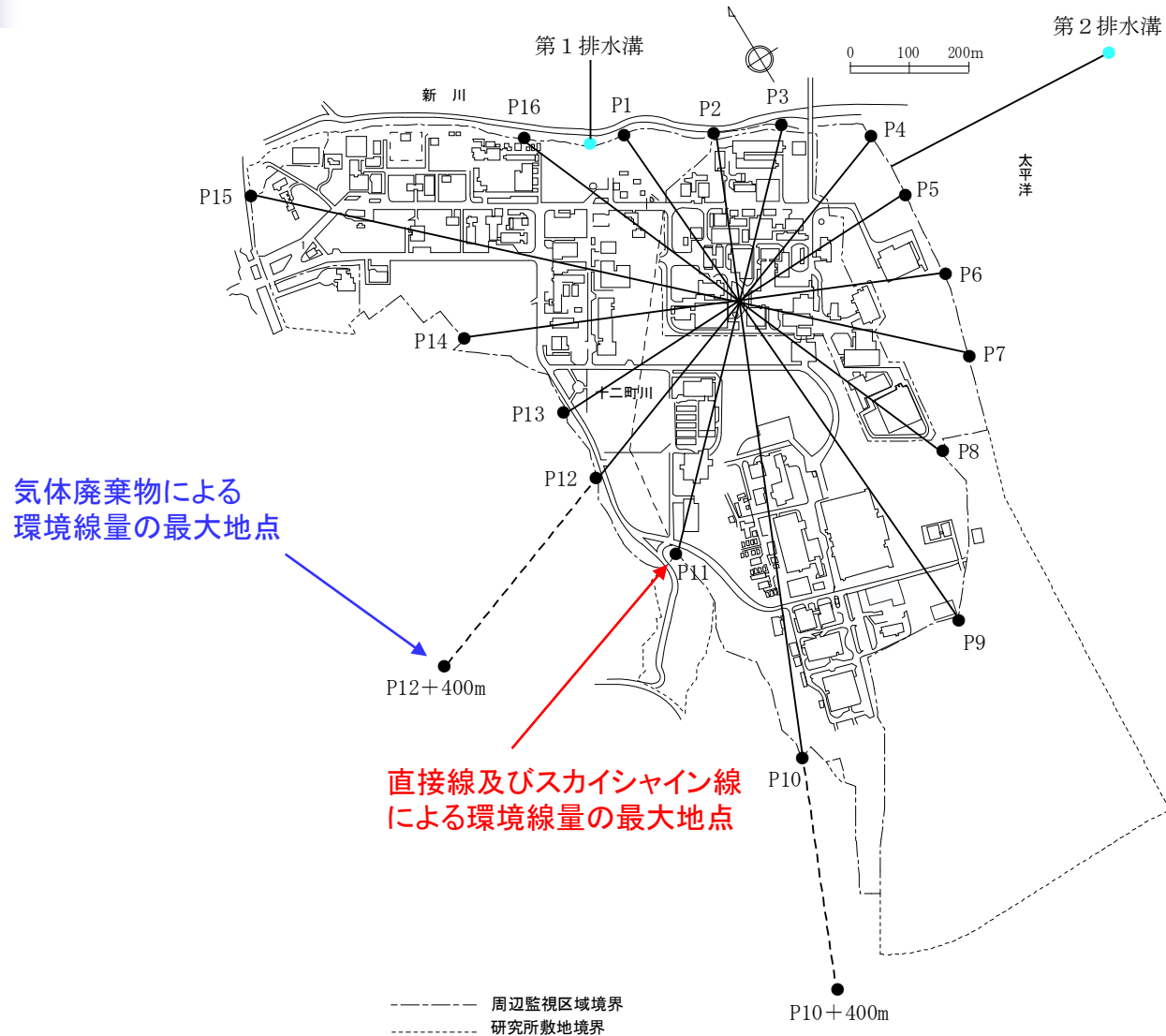
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P10+400m	P12+400m
【変更前】	7.3E-10	7.8E-10	7.8E-10	1.0E-09	1.2E-09	1.5E-09	2.0E-09	4.9E-09	5.9E-08	6.0E-08	3.2E-09	1.3E-09	8.6E-10	5.6E-10	2.6E-10	5.1E-10	3.9E-09	1.1E-09
【変更後】	7.3E-10	7.9E-10	7.8E-10	1.0E-09	1.2E-09	1.5E-09	2.0E-09	4.9E-09	5.9E-08	6.0E-08	3.2E-09	1.3E-09	8.6E-10	5.6E-10	2.6E-10	5.1E-10	3.9E-09	1.1E-09

気体廃棄物の放出に伴う環境影響評価値が変わらないことを確認  
(研究所評価地点P12+400mに変化なし)

# Ⅱ. 使用変更許可申請

## 2. 施設の安全設計

(3) 第3条 遮蔽  
(4) 第24条 廃棄施設



# Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-20)

## 2. 施設の安全設計 (4) 第24条 廃棄施設

- 水蒸気改質処理試験装置による処理試験に係る **管理区域内の空気中の放射性物質濃度評価** を新たに追加

空気中の放射性物質濃度  
= 取扱量 × 飛散率 × 物理形態係数 ×  
行為係数 × 閉じ込め係数 / (室体積  
× 換気回数 × 8時間)

飛散に係る要素の分類・区分	係数等
核種(ウラン)による飛散率(/日)	$1 \times 10^{-7}$
物理的形態による係数	粉末: $\times 10$ 、液体: $\times 1$ 、塊: $\times 0.1$
取扱い行為による係数	加熱: $\times 100$ 、化学反応又は機械加工 $\times 10$ 、一般的操作 $\times 1$ 、静置 $\times 0.1$
閉じ込め性による係数	フード等: $\times 0.1$ 、開放: $\times 1$

放射性物質の種々の取扱条件での飛散率の概算法;  
RADIOISOTOPES, 32, 260~269(1983)より

### 【追加概要】

水蒸気改質処理試験装置は内部を負圧にした状態で試験を行う設備であり、試験時は放射性物質が漏れることはないため、装置メンテナンス時に行う残さの回収作業について評価を行う。  
評価の条件として、取り扱うウラン量が試験10日分のウラン量である  $4\ 536\text{gU}$ 、残さ取扱い時の物理的形態は粉体を想定し係数は ( $\times 10$ )、取扱い行為は一般操作であるため係数は ( $\times 1$ )、閉じ込め性は開放作業を想定し係数は ( $\times 1$ ) として、作業室(4)の体積と換気回数を考慮の上求めた結果は、 $1.04 \times 10^{-9}\text{Bq/cm}^3$ となる。

線量告示の放射線業務従事者の呼吸する空気中の放射性物質の濃度限度 ( $8 \times 10^{-7}\text{Bq/cm}^3$ ) より小さいことを確認

# 変更内容を加味しても安全上重要な施設 がないことの確認 (P.添1-1)

- 平成26年12月17日報告（平成27年1月19日及び平成28年3月31日に修正）  
において、J棟は安全上重要な施設でないことを報告

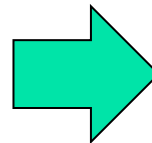
## 【評価条件】

竜巻の外力に起因した建家の壁及び天井の貫通等の損壊により、UF<sub>6</sub> 詰替装置、水蒸気改質処理試験装置等の使用設備及び廃水処理装置等の廃棄設備、ドラム缶等の廃棄物貯蔵容器類が全て損傷する。加えて、水蒸気改質処理試験装置の稼働中の被災により火災が発生する。

## 【報告時の評価結果】

周辺監視区域周辺の公衆に与える  
影響

1.8 mSv

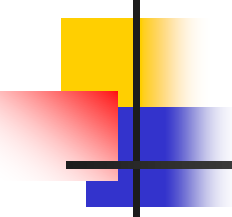


## 【変更内容を加味した評価結果】

周辺監視区域周辺の公衆に与える  
影響

2.0 mSv

変更後においても、周辺監視区域周辺の公衆の被ばくが5mSvを超えないことを確認。よって、添付書類1前段の記載に変更はない。



---

— 別添 4 : ウラン廃棄物処理施設  
・ 廃油保管庫 —

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  
環境技術開発センター  
廃止措置技術部 環境保全課



# 目次

---

I. 背景（J棟に同じのため割愛）

II. 使用変更許可申請

1. 変更の概要

（1）液体廃棄施設

2. 安全設計（新規制基準<sup>※</sup>との適合性）

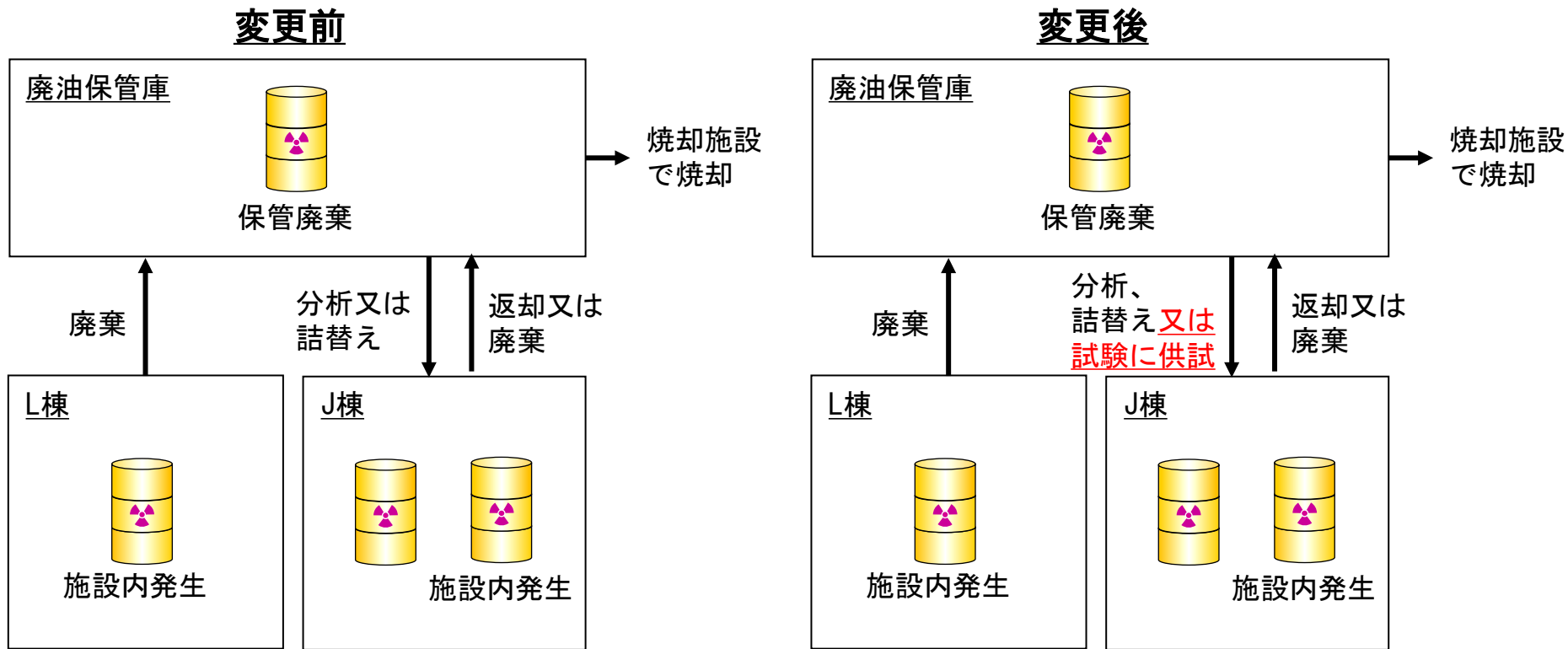
※新規制基準：使用施設等の位置、構造及び設備に関する規則

（2）第3条 遮蔽



## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.本-2)

### 1. 変更の概要 (1) 液体廃棄施設



廃油保管庫で保管する液体廃棄物は焼却施設に運搬し焼却することができる。

なお、廃油保管庫で保管する液体廃棄物は、分析、詰め替え又は水蒸気改質処理試験装置を用いた難処理有機廃棄物の処理に係る試験に供する必要がある場合、J棟に運搬する。

## Ⅱ. 使用変更許可申請 (P.添1-1)

### 2. 施設の安全設計 (2) 第3条 遮蔽

- 廃油保管庫における搬入、搬出作業時の外部被ばく線量評価

#### 【変更前】

##### <評価条件>

対象となるドラム缶の員数を144本（廃油保管庫の保管能力）とし、廃油保管庫からJ棟への搬出並びに分析又は詰め替え後にJ棟から廃油保管庫へ搬入する場合を考慮して、年間288本とする。



記載の適正化(表現の見直し)

#### 【変更後】

##### <評価条件>

対象となるドラム缶の員数を144本（廃油保管庫の保管能力）とし、廃油保管庫からの搬出及び廃油保管庫への搬入を考慮し、年間288本とする。

本評価で用いている年間取扱量288本は、1年間で廃油保管庫の保管能力144本全数を、廃油保管庫-J棟間で1往復させることを想定した最大の取扱量である。

変更前のJ棟への搬出目的は、分析又は詰め替えのためであったが、変更後は水蒸気改質処理試験装置の試料としての供試のため加わる。本目的に係る取扱量は288本の内数であるため、本作業における被ばく線量である58  $\mu$  Sv/年に変更はない。