

資料 1 - 4

2023年 10月10日

高浜発電所 3 号及び 4 号炉

蒸気発生器保管庫設置の概要について

2023年10月

関西電力株式会社

目 次

1. はじめに	1-1
2. 設計方針	2-1
3. 放射性廃棄物の種類及び予想発生量	2-1
4. 放射性廃棄物の処理及び保管方法	2-2

(参考資料)

1. 外部遮蔽壁保管庫へ一時保管する先行工事で撤去したレストレイントの線量評価について	3-1
2. 外部遮蔽壁保管庫への廃棄物の一時的な保管の考え方	4-1

1. はじめに

3号炉及び4号炉の蒸気発生器取替工事に伴い取り外した蒸気発生器（以下、「旧蒸気発生器」という。）6基等を保管するために、蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）を新設する。（以下、「新蒸気発生器保管庫」という。）

以下に新蒸気発生器保管庫の設計の考え方について述べる。

2. 設計方針

3号炉及び4号炉の旧蒸気発生器等を保管するため、旧蒸気発生器等の保管が可能なエリアを有する保管庫を新設する。

(1) 設置位置

新蒸気発生器保管庫は、既設のA及びB蒸気発生器保管庫付近に設置する。

発電所構内における新蒸気発生器保管庫配置図を第1図に、新蒸気発生器保管庫概要図を第2図に示す。

(2) 新蒸気発生器保管庫の仕様

- a. 建屋規模：約1,600m²
- b. 建屋構造：地上式鉄筋コンクリート造

3. 放射性廃棄物の種類及び予想発生量

新蒸気発生器保管庫には、3号炉及び4号炉の蒸気発生器取替工事において発生した旧蒸気発生器と工事廃材を保管する。

発生する放射性廃棄物としては、固体廃棄物及び液体廃棄物に大別でき、更に各々以下のとおり区分できる。

(1) 固体廃棄物

- a. 旧蒸気発生器
 - ・旧蒸気発生器6基
- b. 干渉物(蒸気発生器の取替えに干渉し撤去する設備等のうち、再使用しないもの)
 - ・支持構造物、主配管(主蒸気・主給水配管、蒸気発生器支持構造物等)
 - ・蒸気発生器壁・仮開口部のコンクリート、その他配管、架台、保温材等
- c. 工事用資機材(工事用資機材のうち、放射性物質によって汚染され、かつ再使用しないもの)
 - ・鋼材切断片、養生用ブリキ板等
- d. 可燃物
 - ・養生材、ウエス及びポリシート等

(2) 液体廃棄物

- a. 貫通部コア抜き冷却水スラッジ

蒸気発生器取替工事に伴い発生する放射性廃棄物の量は、6基の旧蒸気発生器に加え、3号炉及び4号炉あわせて約1,300m³程度と推定される。

新蒸気発生器保管庫には、蒸気発生器取替工事で発生する廃棄物のうち、不燃物及び固体状の放射性廃棄物のみを保管する。

また、1次冷却材ポンプモータ点検室壁の切断コンクリートブロックについては、中性子による放射化がなく、放射性物質による汚染もないことから、放射性廃棄物でない廃棄物として処理する計画である。

蒸気発生器取替工事に伴う廃棄物予想発生量を第1表に示す。

4. 放射性廃棄物の処理及び保管方法

前述の放射性廃棄物に関し、以下の通り処理、保管する。

(1) 処理及び保管方法

a. 旧蒸気発生器

旧蒸気発生器は、放射性物質の拡散防止及び遮蔽のため、切断によって発生した開口部にシールプレート等を溶接し汚染拡大防止措置を行う。

上記汚染拡大防止措置の後、新蒸気発生器保管庫に保管する。

b. 干渉物（支持構造物・主配管・コンクリート類含む）、工所用資機材、貫通部コア抜き冷却水スラッジ

工事中に発生する干渉物及び工所用資機材は、必要に応じ切断し、ドラム缶等の容器に封入し、貫通部コア抜き冷却水のスラッジは、ドラム缶等の容器に封入し新蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

なお、先行工事で撤去した干渉物（一部のレストレイント）については、容器に収納し、外部遮蔽壁保管庫に一時保管した後に最終的に新蒸気発生器保管庫に保管する。

c. 可燃物

可燃物は、必要に応じペイラ又は焼却設備によって減容処理の後、ドラム缶等の容器に封入し、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

(2) 蒸気発生器取替工事で発生した放射性廃棄物の貯蔵容量

蒸気発生器取替工事で発生した放射性廃棄物を保管する新蒸気発生器保管庫については、第2図に示す配置図のとおり必要な容量を確保している。

なお、先行工事で撤去した干渉物（一部のレストレイント）を一時保管する外部遮蔽壁保管庫についても十分な容量を確保している。

新蒸気発生器保管庫概略図を第2図に、外部遮蔽壁保管庫へ一時保管する概略図を第3図に示す。

(3) 遮蔽設計

新蒸気発生器保管庫は、敷地周辺での直接線及びスカイシャイン線（以下、空間線

量率という。) が合理的に達成できる限り小さい値になるよう建屋の遮蔽設計を行う。

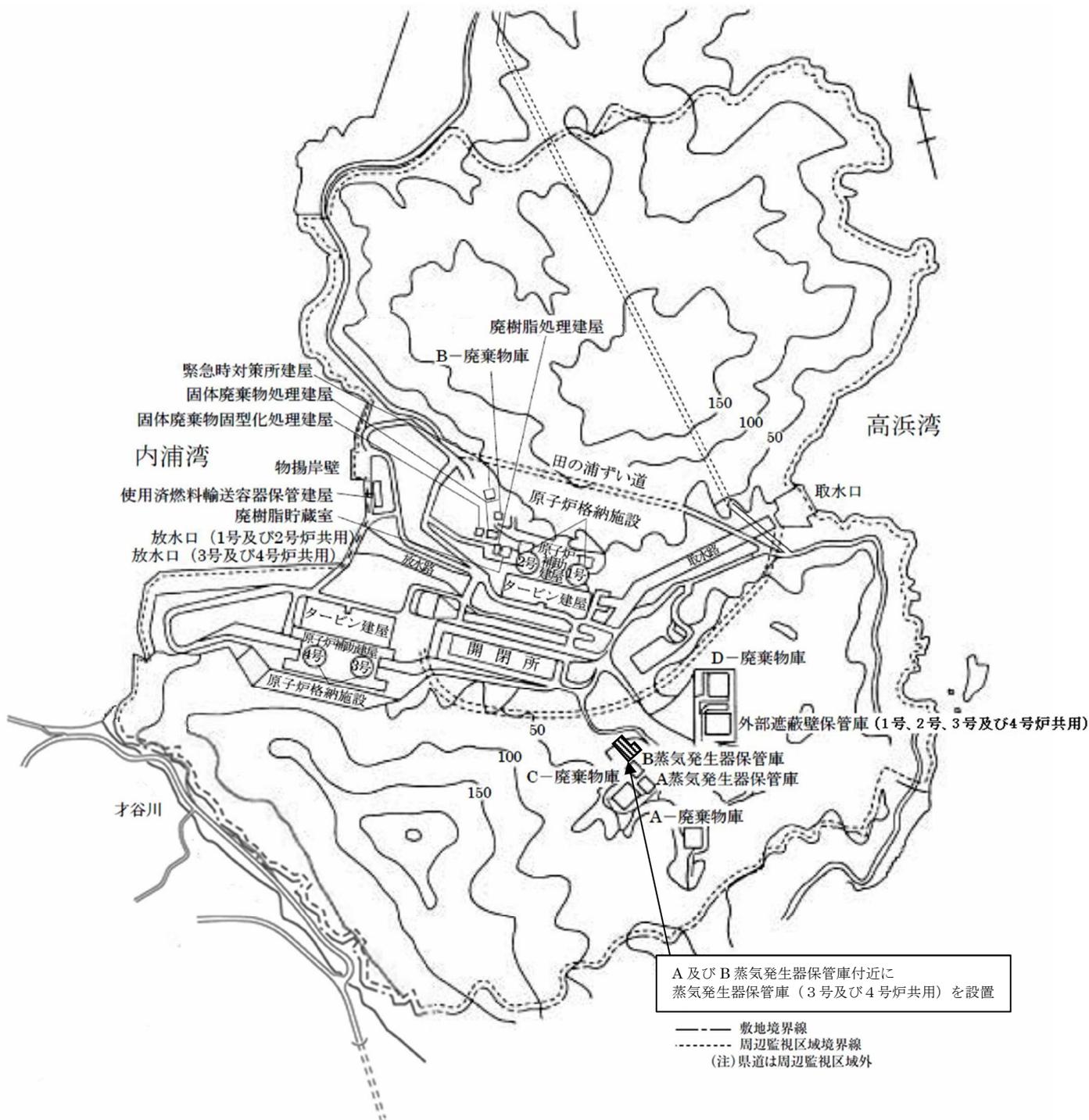
具体的には、人の居住する可能性のある敷地境界外における空間線量率が、その他の施設からの線量を含めても年間 $50 \mu \text{Gy}$ を超えないように壁厚及び天井厚を設定する設計を行う。

表1 蒸気発生器取替工事に伴う廃棄物予想発生量

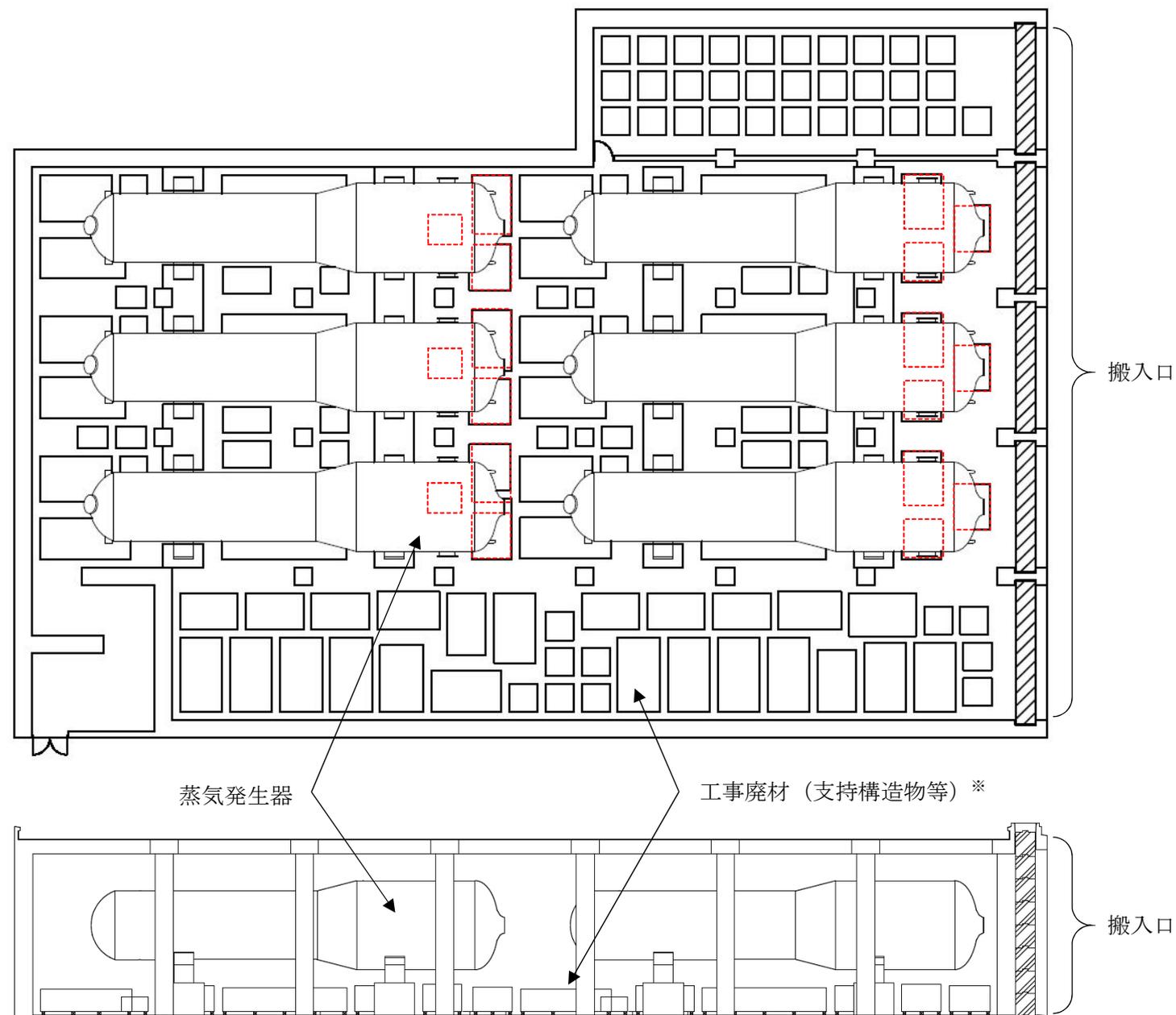
品名	内訳	発生量/ユニット (予想) ※1	
旧蒸気発生器	蒸気発生器本体	3基	
支持構造物、主配管	主蒸気・主給水配管、蒸気発生器支持構造物、レストレイント※2	約 390m ³	
コンクリート類	蒸気発生器壁 (主給水管貫通部)	約 6m ³	約 90 m ³
	仮開口部	約 84m ³	
干渉物	その他配管、架台等	約 45 m ³	約 161 m ³
	保温材	約 90 m ³	
工事用資機材	鋼材切断片、養生用ブリキ板等	約 25 m ³	
可燃物	ウエス、ポリシート等	約 1 m ³	
液体廃棄物	貫通部コア抜き冷却水スラッジ	約 1m ³	
合 計		約 642 m ³	

※1：廃棄物の発生量は予想であり、工事の実施に伴い変動する可能性がある。

※2：一部のレストレイントは先行撤去し、外部遮蔽壁保管庫に一時保管後、最終的に新蒸気発生器保管庫に保管する



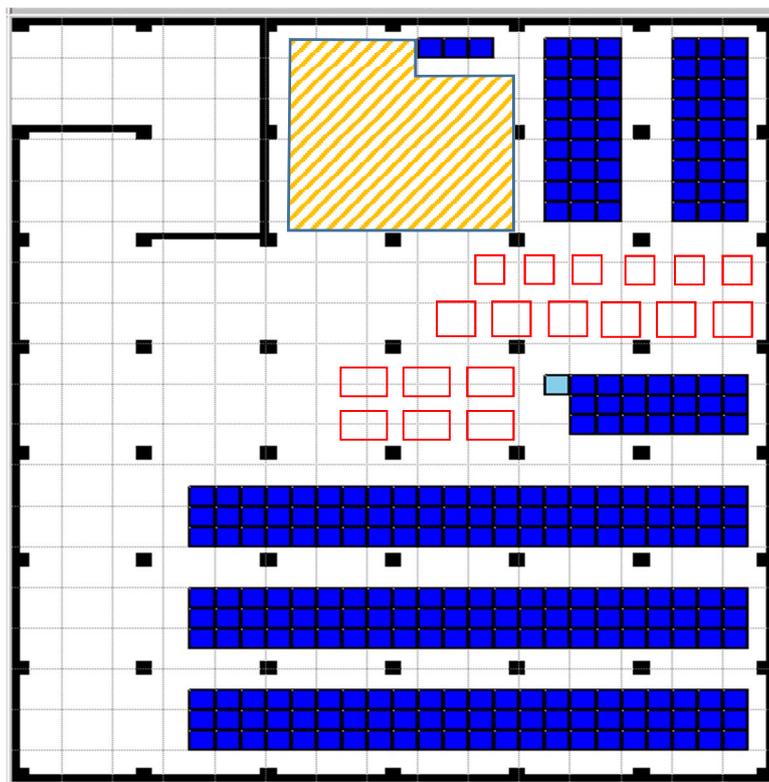
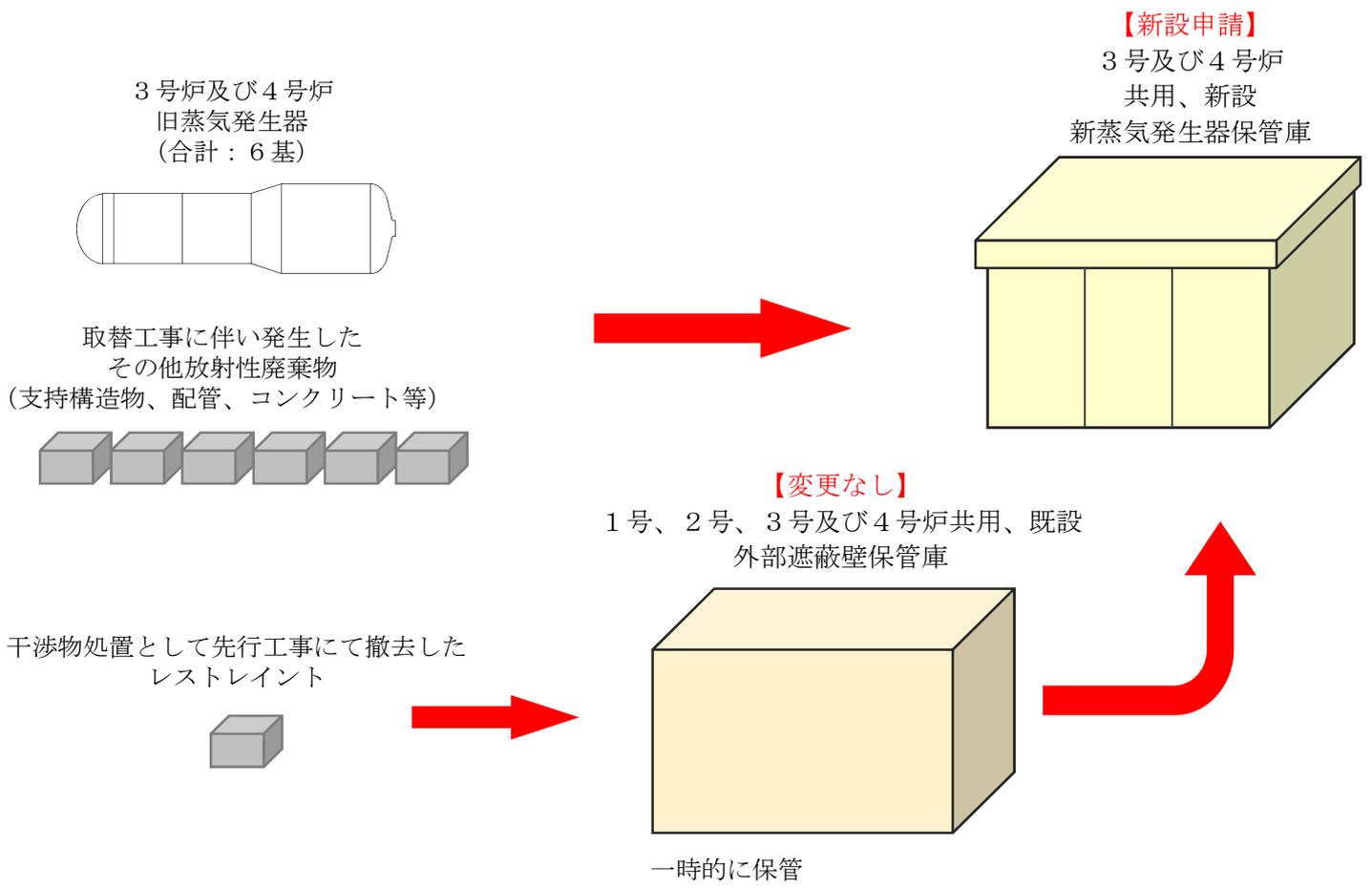
第1図 新蒸気発生器保管庫配置図



※：容器等に収納し、空きスペースに配置

□：先行撤去したレストレイント

第2図 新蒸気発生器保管庫概略図



外部遮蔽壁保管庫のイメージ

□: 先行撤去したレストレイント
(保管容器収納)

第3図 外部遮蔽保管庫への一時保管概略図

外部遮蔽壁保管庫へ一時保管する先行工事で撤去したレストレイントの線量評価について

1. 結論

外部遮蔽壁保管庫に一時保管するレストレイントの線量は、既認可での外部遮蔽壁保管庫の遮蔽性能評価における評価条件（保管容器の表面が 0.001mSv/h になる時の線源強度で建屋容量満杯状況で評価）を満足している。

確認項目	評価結果
放射化影響	一時保管するレストレイントの一部（ボルト・ナット※）について、線量当量率測定実施した結果、BG レベルであり有意な線源強度を有するような放射化はされていない。 ※代表で3号機クロスオーバーレグレストレイントを選定
同種実績	他プラントにおける同種レストレイント保管容器表面線量の実績が 0.001mSv/h 以下である。（メーカー聞き取り）
保管	保管容器自体にも鉛遮蔽を設ける等、遮蔽効果を付与できる。

外部遮蔽壁保管庫への廃棄物の一時的な保管の考え方

1. 背景

蒸気発生器保管庫（SG保管庫）は、SGRで発生する放射性廃棄物を保管できるよう容量設計しており、SGRで干渉するレストレイントも撤去し保管することとしている。

当初、SGR時に合わせレストレイントも撤去することとしていたが、限られた空間での輻輳作業となるため、作業安全の観点から、レストレイントの撤去をSGRの1つ前の定期検査で実施し、SG保管庫設置までの間、外部遮蔽壁保管庫（OS保管庫）に一時的に保管することとした。（約1年間）

設置許可本文において、OS保管庫の保管対象物としてレストレイントは記載されていないが、記載外のレストレイントを仮置きする考え方を以下に示す。

2. 適合性

以下の観点から、レストレイントをOS保管庫に仮置きする適合性を検討した。

① 保管施設

SGRで干渉物として撤去するレストレイントは、廃棄物として貯蔵施設に保管する必要がある。

OS保管庫は廃棄物を保管する貯蔵施設であるため施設として適合する。

② 保管容量

OS保管庫の設工認で認可された保管容量（8,300m³）に対して、既に保管している容量（約2,000m³）は、レストレイントの容量（約120m³）を考慮しても十分な保管余裕がある。

③ 遮蔽設計

OS保管庫の保管廃棄物の表面線量率は1 μ Sv/hとして評価している。

事前調査でレストレイントの表面線量率が1 μ Sv/h以下であることを評価し、OS保管庫に保管する前には表面線量率が1 μ Sv/h以下であることを測定によって確認するため、従来の遮蔽設計で問題無く、29条の直接線等の線量評価に影響はない。

3. まとめ

設置許可本文において、OS保管庫の保管対象物としてレストレイントは記載されていないが、保管施設、保管容量、遮蔽設計の観点から保管可能であることから、一時的な運用としてレストレイントをOS保管庫に一時的な保管ができると考えており、レストレイントのOS保管庫への一時的な保管については、保安規定の変更により対応したいと考えている。

【既設置許可記載】

○本文五号

ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

(3) 固体廃棄物の廃棄施設

(ii) 廃棄物の処理能力

外部遮蔽壁保管庫は、1号炉及び2号炉の外周コンクリート壁一部撤去、1号炉の蒸気発生器の取替え、並びに3号炉及び4号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い発生したコンクリート、鉄筋及び埋め込み金物等を十分貯蔵する能力を有する。

○添付書類八

ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

7. 放射性廃棄物の廃棄施設

7. 3 固体廃棄物処理設備

7. 3. 3 主要設備

(13) 外部遮蔽壁保管庫（1号、2号、3号及び4号炉、既設）

外部遮蔽壁保管庫は、1号炉及び2号炉の外周コンクリート壁一部撤去、1号炉の蒸気発生器の取替え、並びに3号炉及び4号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い発生したコンクリート、鉄筋及び埋め込み金物等を十分貯蔵する能力を有する。

【既設工認記載】

○放射線管理施設の基本設計方針、適用基準及び適用規格

(1) 基本設計方針

2. 4. 2 生体遮蔽装置

外部遮蔽壁保管庫は、高浜1号機及び2号機の外周コンクリート壁一部撤去に伴い発生したコンクリート、鉄筋及び埋め込み金物（以下、「コンクリート等」という）の廃棄物発生量に対し、充分貯蔵保管する能力を有する容量設計を行うこととし、1号機及び2号機の外周コンクリート壁撤去にて発生するコンクリート等の線源強度より生体遮蔽の設計を行うことで、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とすることから、1号機及び2号機で共用できる設計とする。

○設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

5. 2 気体、液体又は固体廃棄物貯蔵設備

5. 2. 1 廃棄物貯蔵庫

名 称		外部遮蔽壁保管庫（1・2号機共用）
容 量	m ³ /棟	保管容器 8,300 (8,300)

○生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算

1号機外周コンクリート等保管容器の線源強度（2号機は1号機と同じ）

線 源	1号機外周コンクリート等保管容器
核 種	Co-60
1基当たりの線源強度	1号機外周コンクリート等保管容器の表面の線量率で1 μ Sv/hに相当する強度

【既保安規定の記載】

(放射性固体廃棄物の管理)

第100条の2

各課（室）長は、次に定める放射性固体廃棄物等の種類に応じて、それぞれ定められた処理を施した上で、当該の廃棄施設等に貯蔵または保管する。

(中略)

- (6) 1号炉および2号炉の外周コンクリート壁一部撤去に伴い発生したコンクリート、鉄筋および埋め込み金物は、土木建築課長が、汚染の広がりを防止する措置を講じた上で、放射線管理課長が外部遮蔽壁保管庫に保管する。

(中略)

3. 原子燃料課長、放射線管理課長、当直課長、計装保修課長および原子炉保修課長は、次の事項を確認するとともに、その結果、異常が認められた場合には必要な措置を講じる。

- (1) 放射線管理課長は、廃棄物庫および外部遮蔽壁保管庫における放射性固体廃棄物ならびに蒸気発生器保管庫における蒸気発生器等および原子炉容器上部ふた等の保管状況を確認するために、1週間に1回、廃棄物庫、外部遮蔽壁保管庫および蒸気発生器保管庫を巡視するとともに、3ヶ月に1回、保管量を確認する。

(以下略)