

高浜発電所 安全審査資料
2-5-改4
2023年 9月 20日

高浜発電所 3号炉及び4号炉

設置許可基準規則への適合性について (放射性廃棄物の貯蔵施設)

2023年9月

関西電力株式会社

枠囲みの範囲は機密情報を含んでいるため公開できません。

緑字は前回からの変更箇所を示す。

<目次>

1. 概要
2. 適合のための具体的設計について

参考資料 1 設置許可基準規則第 28 条の適合性に関する補足説明

1. 概要

高浜発電所3号炉及び4号炉においては、蒸気発生器保管庫を新たに設置し、取り替えた蒸気発生器を貯蔵保管することから、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「設置許可基準規則」という。）等に従い、「放射性廃棄物の貯蔵施設」に対する設計方針及び適合性についてまとめたものである。

第二十八条 放射性廃棄物の貯蔵施設

工場等には、次に掲げるところにより、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を貯蔵する施設（安全施設に係るものに限る。）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事。
- 二 固体状の放射性廃棄物を貯蔵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。

適合のための設計方針

第1項第1号及び第2号について

放射性廃棄物を貯蔵する施設は、放射性廃棄物が漏えいし難い設計とするとともに、固体状の放射性物質を貯蔵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。

具体的には、蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）（以下、「新蒸気発生器保管庫」という。）は、地上式鉄筋コンクリート造の独立した建屋により放射性廃棄物が漏えいし難いものとし、シーลプレート等にて管台部を封入した旧蒸気発生器や容器等に封入した固体状の放射性廃棄物を貯蔵することにより放射性物質による汚染が広がらないものとした設計とする。

2. 適合のための具体的設計について

(1) 新蒸気発生器保管庫の放射性廃棄物の貯蔵容量

新蒸気発生器保管庫は、地上式鉄筋コンクリート造の独立した建屋（面積：約 1,600m²）として設計する。

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内の配置は第 1 図に示すとおりであり、貯蔵保管する広さを有している。

蒸気発生器取替工事の実施に伴い発生する放射性廃棄物の発生予想量を第 1 表に示す。

(2) 放射性廃棄物の保管方法

蒸気発生器取替工事に伴い発生する放射性廃棄物に関し、以下の通り処理、保管する。

a. 蒸気発生器

取り外した蒸気発生器（以下、「旧蒸気発生器」という。）の放射性物質漏えいによる汚染拡大防止として次の措置を講じることにより、全ての開口部を封止するものとする。

なお、旧蒸気発生器 1 基あたり 3 4 か所の開口部が発生することから、その開口の種類に応じて格納容器内にて封止する。

(a) 旧蒸気発生器に接続された大口径配管（一次冷却材管、主蒸気管、主給水管）を切断した後、管台の開口部に溶接を用いてシールプレートを設置する。

(b) 旧蒸気発生器に接続された小口径配管（ブローダウン用配管、ドレン用配管、水面計用配管等）を切断した後、管台の開口部に溶接を用いてシールプラグを設置する。

(c) 旧蒸気発生器の一次側及び二次側にある既存の開口部（マンホール部、ハンドホール部）は、開口部に溶接を用いてシールプレートを設置する。

(d) シールプレート及びシールプラグの取付け溶接部は、溶接後に非破壊検査で健全性の確認を行い、溶接部の健全性を確認した上で格納容器から搬出し、新蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

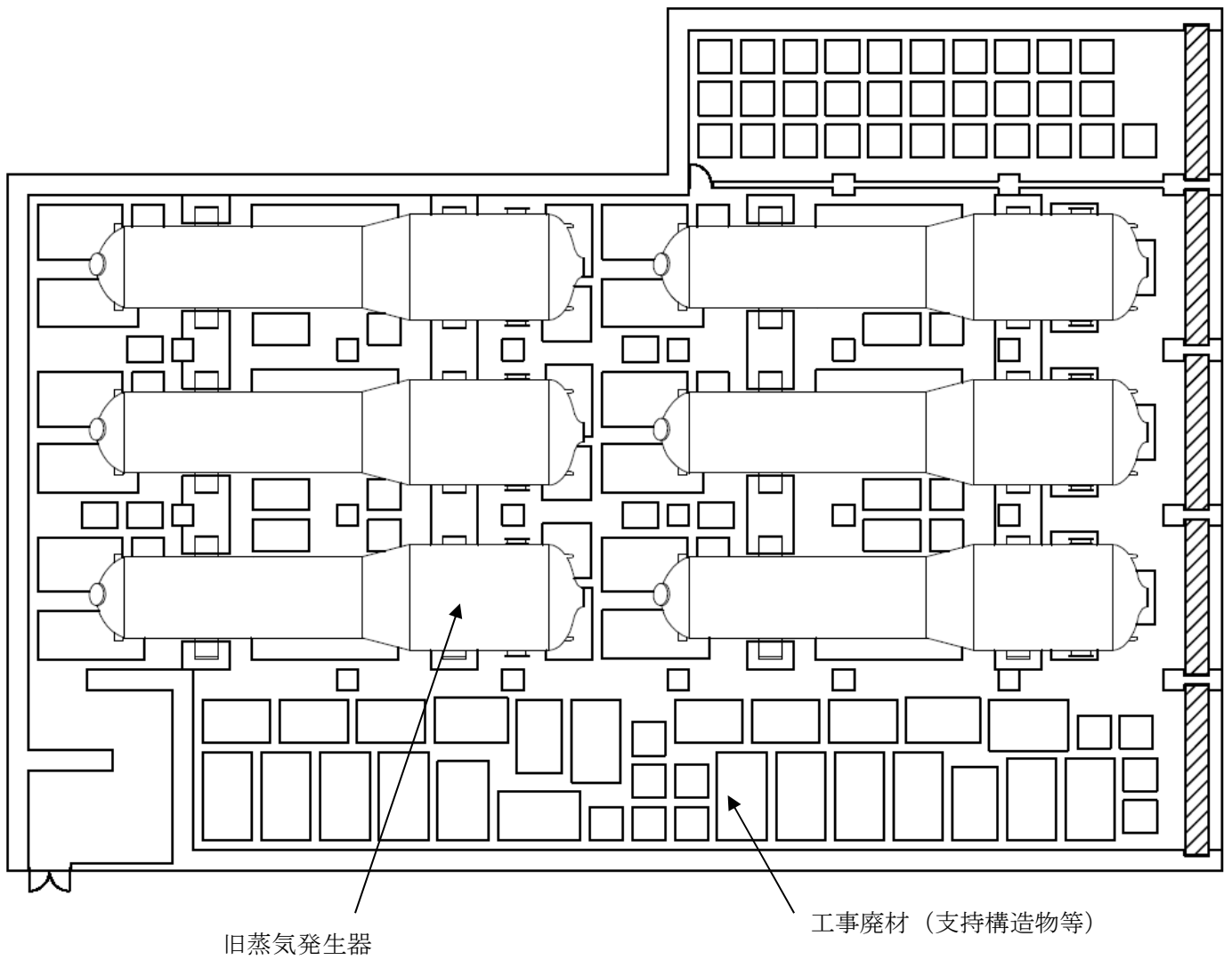
旧蒸気発生器へのシールプレート等取付イメージを第 2 図及びシールプレート等を取り付ける開口部一覧表を第 2 表に示す。

b. 干渉物（支持構造物・主配管・コンクリート類含む）、工事用資機材、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事用資機材は、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。

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。



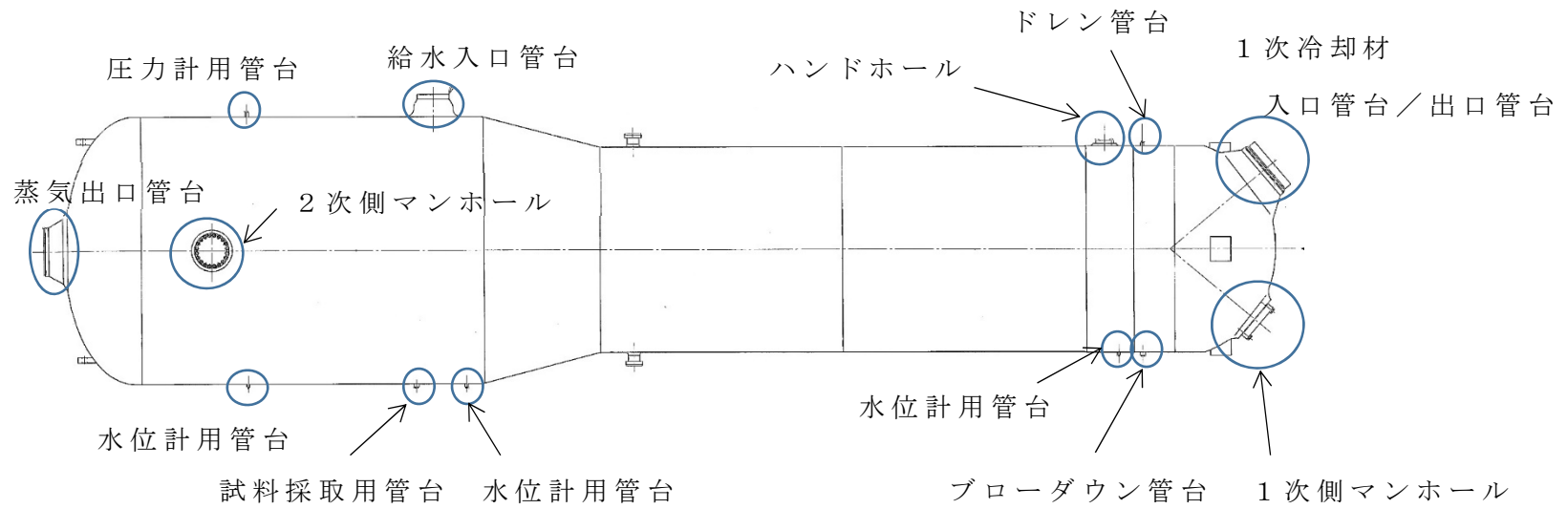
第1図 新蒸気発生器保管庫内配置図

第1表 蒸気発生器取替工事に伴う廃棄物発生予想量

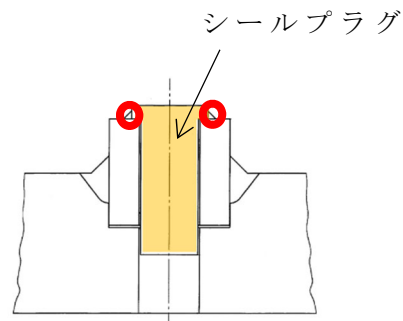
品名	内訳	発生量/ユニット (予想) ※1	
旧蒸気発生器	蒸気発生器本体	3 基	
支持構造物 主配管	主蒸気・主給水配管、蒸気発生器支持構造物、レストレイント※2	約 390 m ³	
コンクリート類	主給水管貫通部	約 6 m ³	約 90 m ³
	仮開口部	約 84 m ³	
干渉物	その他配管、架台等	約 45 m ³	約 161 m ³
	保温材	約 90 m ³	
工所用資機材	鋼材切断片、養生用ブリキ板等	約 25 m ³	
可燃物	ウエス、ポリシート等	約 1 m ³	
液体廃棄物	貫通部コア抜き冷却水のスラッジ	約 1 m ³	
合 計		約 642 m ³	

※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。

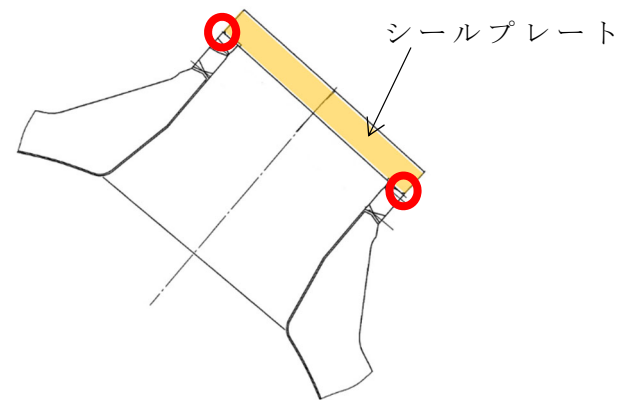
※2：一部のレストレイントは先行撤去し、外部遮蔽壁保管庫に一時保管後、最終新蒸気発生器保管庫に保管する



○ : シールプレート等取付部



小口径管台



1次冷却材入口管台

○ : 溶接部

第2図 旧蒸気発生器のシールプレート等取付イメージ図

第2表 3号及び4号炉 旧蒸気発生器の開口部の汚染拡大の防止方法

名 称		個数/基	汚染拡大の防止方法	密封治具		
一次側	冷却材入口管台	1	接続する配管を切断後、管台開口部にシールプレートを溶接して封止する。	シールプレート (溶接)		
	冷却材出口管台	1				
	一次側マンホール	2	マンホール開口部にシールプレートを溶接して封止する。			
二次側	蒸気出口管台	1	接続する配管切断後、管台開口部にシールプレートを溶接して封止する。		シールプレート (溶接)	
	給水入口管台	1				
	二次側マンホール	2	マンホール、ハンドホール開口部にシールプレートを溶接して封止する。			
	二次側ハンドホール	10				
	小口径管台	水面計用管台		10		接続する配管を切断後、管台開口部にシールプラグを溶接して封止する。
		試料採取用管台	1			
		ブローダウン管台	2			
		ドレン管台	1			
		圧力計用管台	1	旧蒸気発生器工場製作時に予め管台開口部に閉止栓を取付け済。蒸気発生器取替え作業時に既設閉止栓を撤去した場合は、管台開口部にシールプラグを溶接して再封止する。		
満水保管用管台	1					

設置許可基準規則第 28 条の適合性に関する補足説明

1. 蒸気発生器保管庫設置の第 28 条の適合性

蒸気発生器保管庫設置の第 28 条（放射性廃棄物の貯蔵施設）の適合性は以下の通り。

条文	既許可の設計方針	本申請における設計方針 (条文適合性の説明)	関係性
第 28 条	1 項 1 号 放射性廃棄物を貯蔵する施設は、放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。	<u>蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）は、地上式鉄筋コンクリート造の独立した建屋により放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。</u> <u>なお、蒸気発生器保管庫は、蒸気発生器取替えて発生する放射性廃棄物を十分保管できる容量であることを確認している。</u>	●
	1 項 2 号 放射性廃棄物による汚染が広がらない設計とする。	<u>蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）は、シールプレート等にて管台部を封止した蒸気発生器や容器等に封入した固体状の放射性廃棄物を貯蔵することにより放射性物質による汚染が広がらないものとした設計とする。</u>	●

2. 蒸気発生器保管庫設置の工事概要

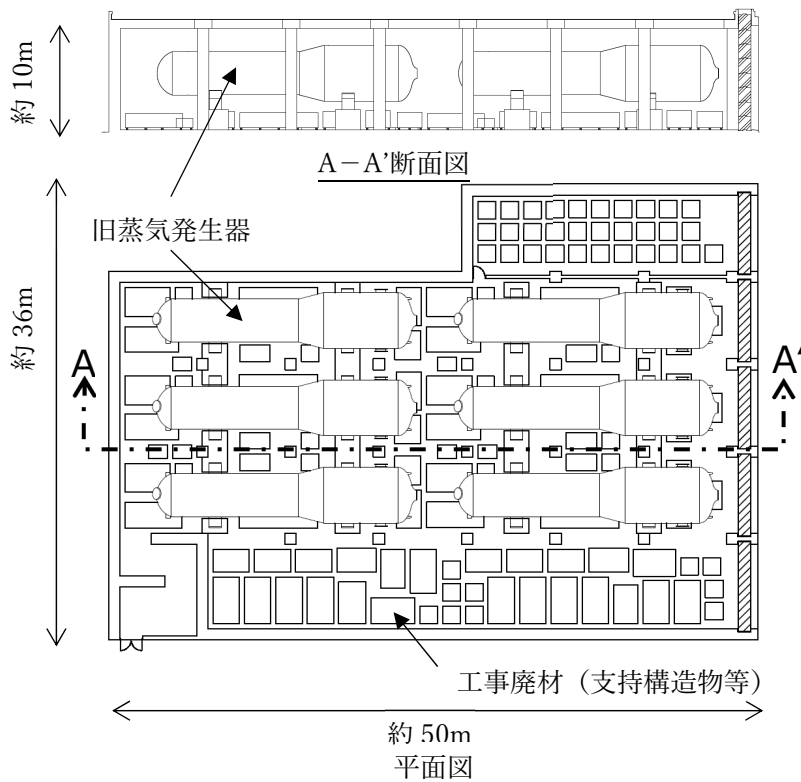
【保管対象物】

- ・高浜 3, 4 号炉の旧蒸気発生器：6 基
- ・工事廃材（支持構造物他）：約 1,300m³※

※一部、先行撤去する干渉物は、外部遮蔽壁保管庫への一時仮置を計画



蒸気発生器保管庫設置予定地



蒸気発生器保管庫および保管状況概略図（案）

3. 既設蒸気発生器保管庫との比較

現在、高浜発電所には2棟の既設蒸気発生器保管庫を有するが、今回設置する蒸気発生器保管庫は、3, 4号炉の蒸気発生器取替工事で発生する廃棄物のみ保管する設計としている。


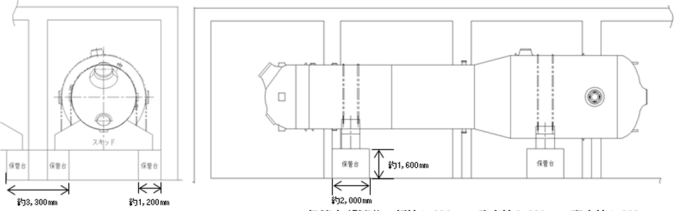


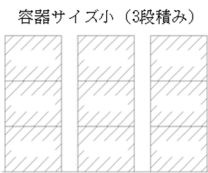

表 既設保管庫（A, B－蒸気発生器保管庫）と新設するC－蒸気発生器保管庫との比較

廃棄施設名	A－蒸気発生器保管庫 (1号、2号、3号及び 4号炉共用、既設)	B－蒸気発生器保管庫 (1号、2号、3号及び 4号炉共用、既設)	C－蒸気発生器保管庫 (3号及び4号炉共用、 新設)
建屋面積	約 600m ²	約 600m ²	約 1,600m ²
建屋構造	独立した建屋 地上式鉄筋コンクリート造	同左	同左
保管物	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2号炉 蒸気発生器3基及び関連品 ➤ 2号炉 原子炉容器上部ふた2基及び関連品(管台等) ➤ 3, 4号炉 原子炉容器上部ふたの関連品(コンクリート等) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1号炉 蒸気発生器3基及び関連品 ➤ 2号炉 原子炉容器上部ふたの関連品(制御棒駆動装置ハウジング等) ➤ 3, 4号炉 原子炉容器上部ふた2基及び関連品(制御棒駆動装置ハウジング等) ➤ 1, 2号炉 減容したバーナブルポイズン(予定:設置許可済み) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3, 4号炉 蒸気発生器6基及び関連品

4. 蒸気発生器保管庫の廃棄物保管容量と保管形態

(1) 蒸気発生器保管庫の放射性固体廃棄物（以下、廃棄物）の保管形態

廃棄物の保管形態においては、既設の保管庫と同様の保管形態とし、搬入作業の容易さ等を考慮し配置を検討する。保管・管理の観点から、発生する廃棄物の配置設計については、巡視点検通路等の作業スペースを考慮し配置する。

予想廃棄物	保管形態	保管に関する諸条件
<p>旧蒸気発生器</p>  <p>(固縛架台と共に保管：美浜2号炉の例)</p>	<p>【保管台上に設置】：蒸気発生器本体</p> <ul style="list-style-type: none"> 床面から立ち上げた保管台上にスキッド(固縛架台)と共に保管する。 各開口部にはシールプレート等による汚染拡大防止措置を実施する。  <p>保管台(壁側)：幅約1,200mm×長さ約2,000mm×高さ約1,800mm 保管台(中心)：幅約3,300mm×長さ約2,000mm×高さ約1,800mm</p>	<p>【作業上の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 車両に積載したまま搬入が可能であること。 車両と保管台、スキッドと壁及び柱が接触しないこと。 本体と天井(ダクト等含む)が接触しないこと。 <p>【保管・管理の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1回/週間の巡視点検及び1回/3か月の保管量確認が可能なスペースを確保すること。
<ul style="list-style-type: none"> 支持構造物、主配管 コンクリート類 干渉物 工事用資機材 液体廃棄物(スラッジ)  <p>(保管容器にて保管：美浜2号炉の例)</p>	<p>【保管容器及びドラム缶にて保管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保管物の形状に応じて個々に設計する。 床耐荷重や保管高さ等を考慮し、2段から3段までの段積みにて保管し省スペース化を図る。(蒸気発生器下部を活用する場合は1段置き) 保管容器及びドラム缶への封入による汚染拡大防止措置を実施する。 <p>容器サイズ中〜大 (2段積み)</p>  <p>容器サイズ小 (3段積み)</p>  <p>ドラム缶 (小容器に4本収納可)</p>  <p>注:図面はイメージでありサイズ感等はそれぞれ異なる。</p>	<p>【作業上の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 旧蒸気発生器本体の保管に干渉しないこと。 平面方向は、通行性、壁補修時の作業性を考慮すること。 機器搬入口のシーリング作業(足場設置)に干渉しないこと。 <p>【保管・管理の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1回/週間の巡視点検及び1回/3か月の保管量確認が可能なスペースを確保すること。

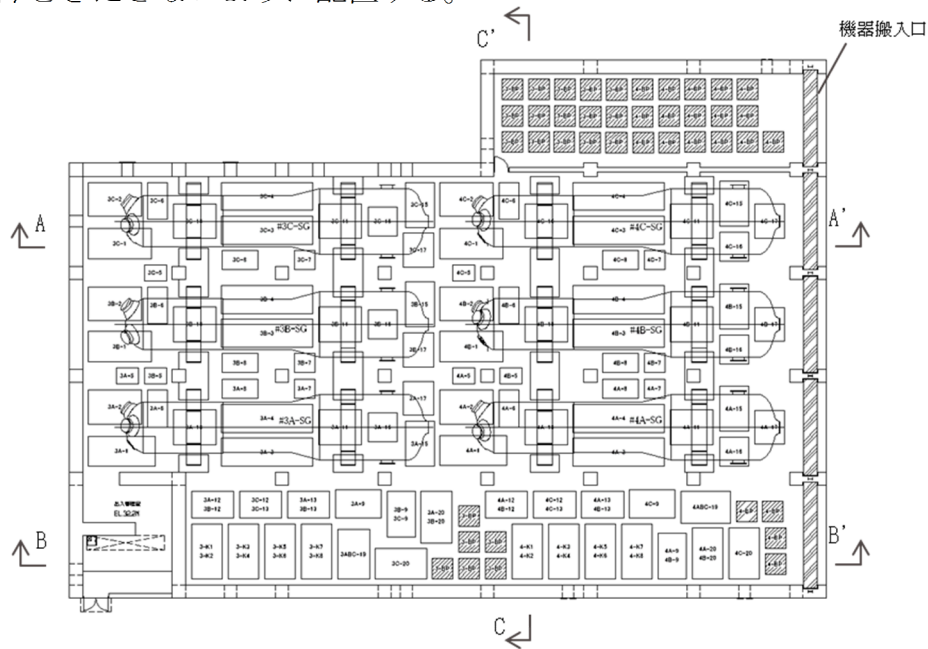
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(2) 蒸気発生器保管庫内の全体レイアウトについて

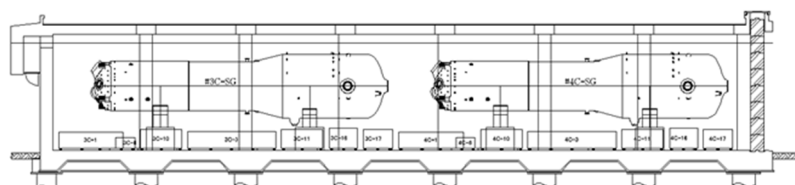
旧蒸気発生器本体 6 基が柱等に干渉しない配置を検討。

旧蒸気発生器本体以外の廃棄物は保管容器に保管し、その大きさや設置スペースに応じて 1 段～ 3 段積みにて保管する。(保管容器は、蒸気発生器下部のスペースも活用して配置)。

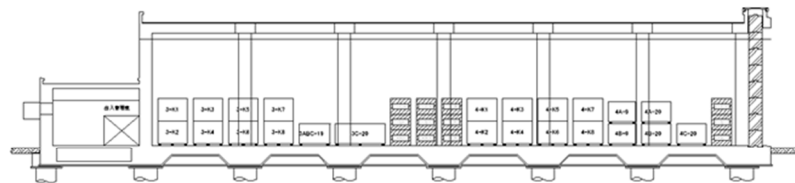
各保管物の間には幅約 400mm 以上のスペースを設け、巡視点検等に支障をきたさないように配置する。



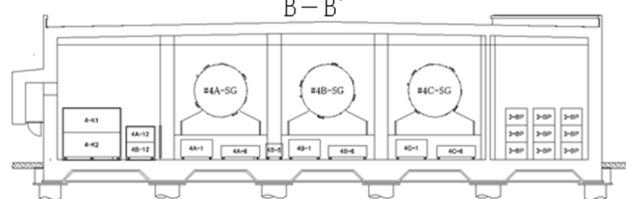
<概略平面図>



A-A'



B-B'



C-C'

<概略立面図>

5. 蒸気発生器保管庫の第 28 条（放射性廃棄物の貯蔵施設）の対応

(1) 蒸気発生器保管庫の廃棄物保管容量について

蒸気発生器取替えに伴い発生する廃棄物の容量は、約 1,300m³であり、床面積としては、約 810m²相当となる。

蒸気発生器保管庫における廃棄物の保管にあつては、前述に記載のとおり廃棄物の定期的な巡視等のための空間を考慮して建屋面積を約 1,600m²としていることから、発生する廃棄物の発生量を考慮して適切に管理できる配置設計である。

なお、本蒸気発生器保管庫における保管形態の設計の考え方は、既設の蒸気発生器保管庫の設計と同様である。

廃棄施設名	C-蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用、新設）				
建屋面積	約1,600m ²				
建屋構造	独立した建屋地上式鉄筋コンクリート造				
保管物	蒸気発生器保管庫に保管する廃棄物 ^{※1}		3, 4号炉の予想発生量		
			容量(m ³)	床面積(m ²) ^{※3}	備考 ^{※5}
	3, 4号炉蒸気発生器6基及び関連品	旧蒸気発生器	6基	約72 ^{※4}	保管台：2.4m ² ×8台、6.6m ² ×8台
		支持構造物、主配管	約780	約590	容器サイズ中～大：104個
		コンクリート類	約180	約85	容器サイズ中～大：16個 容器サイズ小：30個
		干渉物	約320	約55	容器サイズ小：87個
		工専用資機材			容器サイズ小：2個
		液体廃棄物(スラッジ) ^{※2}	約2	約4	容器サイズ小：2個
合計	約1,300	約810	—		

- ※1：工事に伴い発生した可燃物は、廃棄物庫に保管又は、雑固体焼却炉にて焼却処理し廃棄物庫に保管する。
- ※2：液体廃棄物は、貫通部コア抜き冷却水のスラッジを分離してスラッジのみ固体廃棄物として保管する。
- ※3：廃棄物床面積は、保管容器を段積みする場合、1段目の保管容器の床面積の合算値とする。
- ※4：旧蒸気発生器は保管台の上に配置するため、蒸気発生器下部スペースにも容器を配置できることから、床面積は保管台の面積とする。
- ※5：保管容器の個数は現段階の想定数であること、また段積みとするため床面積と個数の関係は相違がある。

(2) 放射性廃棄物の貯蔵施設の放射性廃棄物が漏えいし難い設計

蒸気発生器保管庫は、地上式鉄筋コンクリート造の独立した建屋により放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。

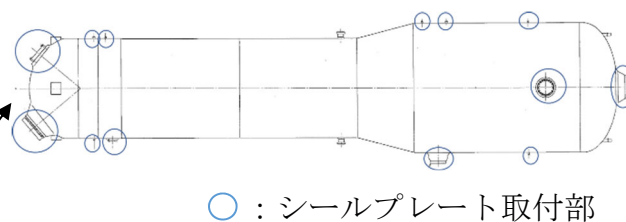
(3) 放射性廃棄物による汚染が広がらない設計

蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）は、シールプレート等にて管台部を封止した蒸気発生器や容器等に封入した固体状の放射性廃棄物を貯蔵することにより放射性物質による汚染が広がらないものとした設計とする。

【蒸気発生器保管庫の概要】

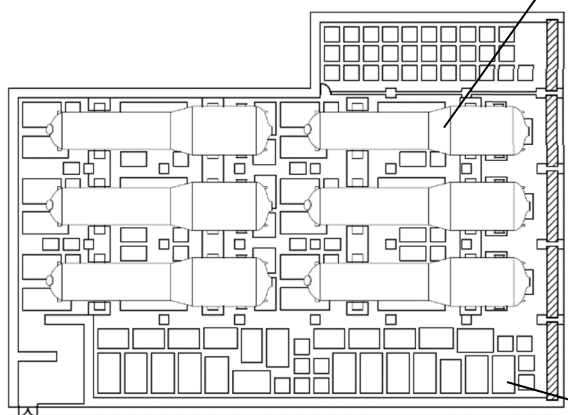
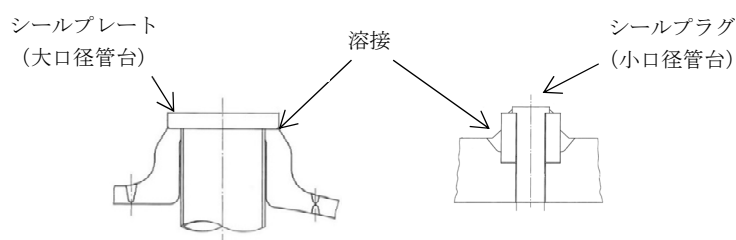
蒸気発生器保管庫	
建屋規模	縦 約 36m
	横 約 50m
	高さ 約 10m
構造	鉄筋コンクリート造

【蒸気発生器保管庫の保管物】



○：シールプレート取付部

旧蒸気発生器は、シールプレート等にて管台部を溶接にて封止する



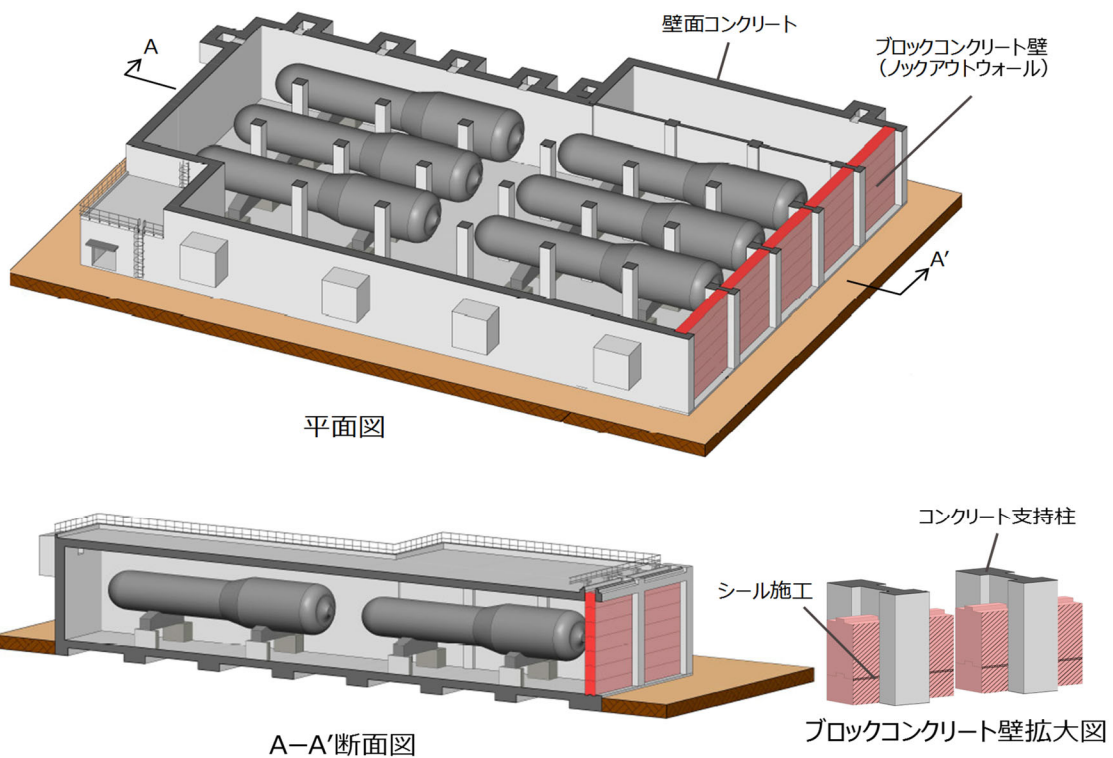
(平面図)

旧蒸気発生器以外の放射性廃棄物は、ドラム缶等の容器に封入する

(4) 機器搬入口部におけるブロックコンクリート壁（ノックアウトウォール）の設計について

ブロックコンクリート壁（ノックアウトウォール）は、建屋遮蔽壁と同等の遮蔽能力を有するコンクリートプラグを積み重ねたものであり、既設蒸気発生器保管庫と同じ設計としている。

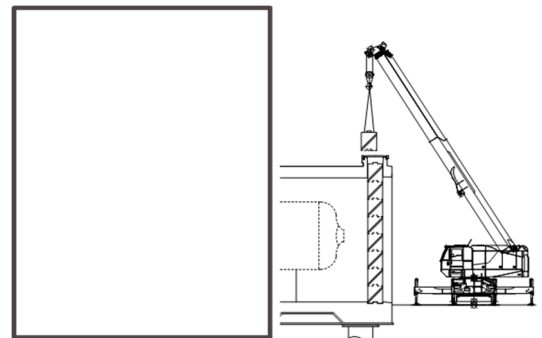
なお、ブロックコンクリートを積み上げた後、各ブロックコンクリート間又はブロックコンクリートと躯体との隙間から雨水等の浸み込みを防止するため、隙間部に対してコーキング等のシールを行う。



【蒸気発生器保管庫の遮蔽設計】

遮蔽項目	厚さ
壁面コンクリート	<input type="text"/>
天井コンクリート	<input type="text"/>
ブロックコンクリート壁※ (ノックアウトウォール)	<input type="text"/>

※ブロックコンクリートの積み上げ数は、詳細設計後変更になる可能性がある。



ブロックコンクリート吊上げイメージ
(既設蒸気発生器保管庫の例)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。