

放射性物質分析・研究施設第1棟の 実施計画の変更について

2019年11月28日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



1. 目的

放射性物質分析・研究施設第1棟(以下, 第1棟)は, 福島第一原子力発電所で発生する瓦礫類(瓦礫, 資機材, 土壌), 伐採木, 可燃物を焼却した焼却灰, 汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物(使用済吸着材, 沈殿処理生成物)等*(以下, 分析対象物)の性状を把握することにより, 処理・処分方策とその安全性に関する技術的な見通し等を得るため, 分析・試験を行うことを目的とする施設である。

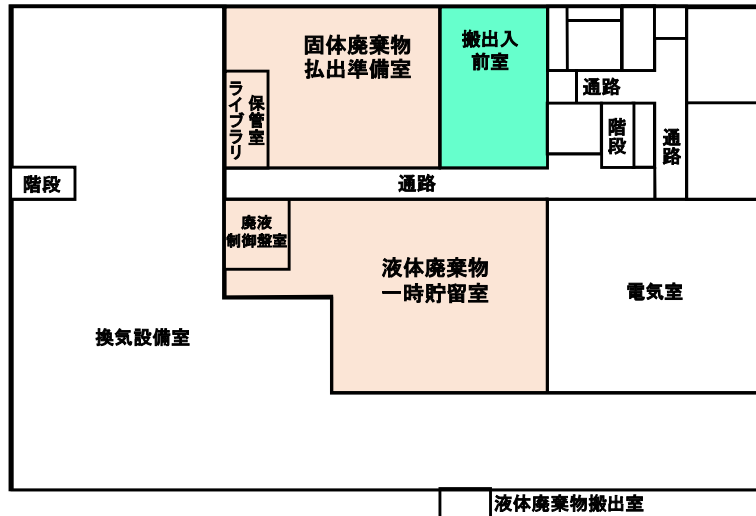
* 瓦礫類(瓦礫, 資機材, 土壌), 伐採木, 可燃物を焼却した焼却灰, 汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物(使用済吸着材, 沈殿処理生成物)と同等の線量レベルのもの。

今回第1棟の特定原子力施設に係る実施計画について、液体廃棄物の払出し場所を屋外から屋内に変更する必要が生じたこと、また、設計進捗により機器配置を変更する等必要が生じたことから実施計画の変更を行う。

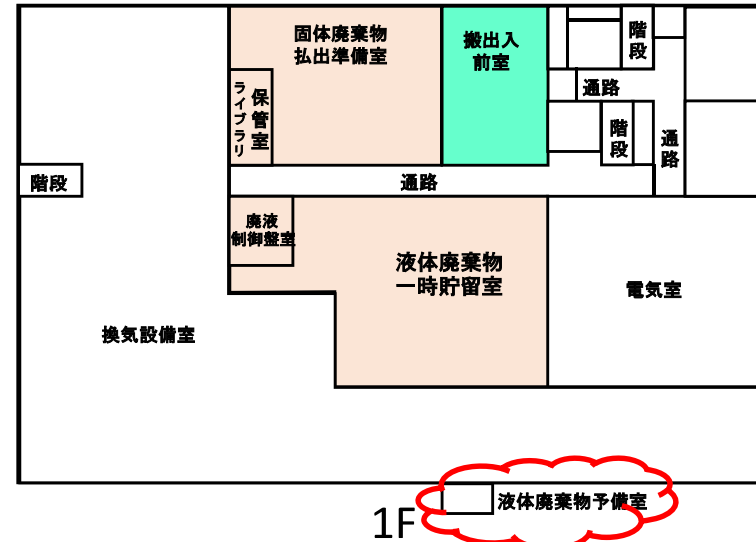
2-1. 建屋レイアウト概要(1階)



【変更前】



【変更後】



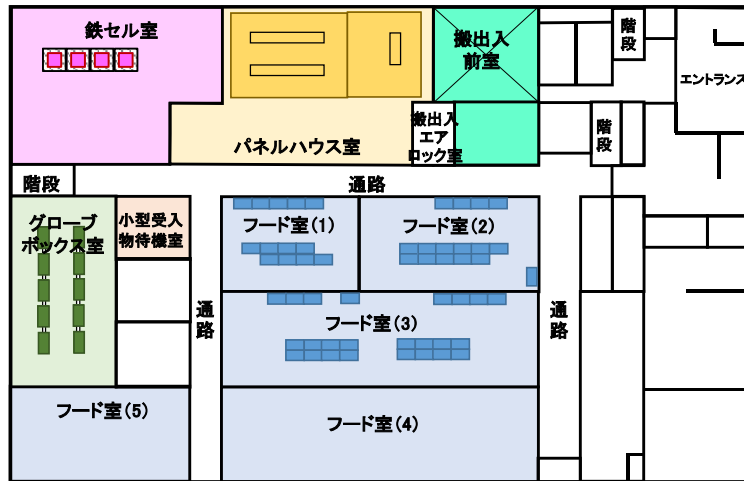
- : 搬出入前室
- : パネルハウス
- : 作業台
- : フード
- : 鉄セル
- : グローブボックス
- : 測定室
- : 廃棄物等保管室

: 部屋名称変更

2-2. 建屋レイアウト概要(2階)

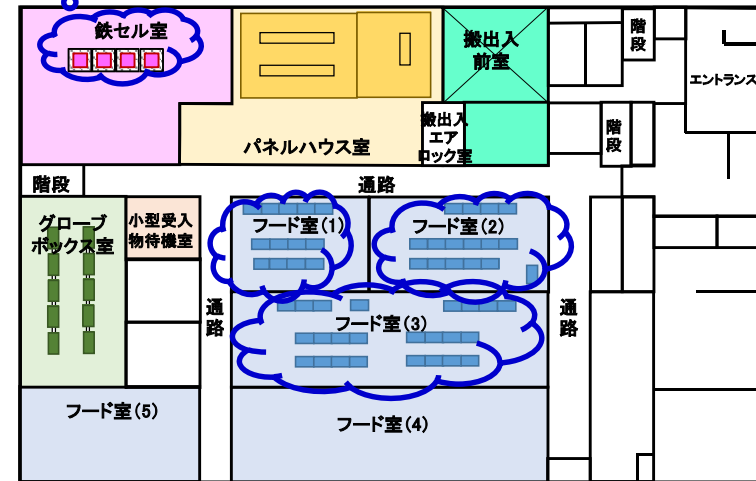


【変更前】



(鉄セルの配置を南側に移動)

【変更後】



2F

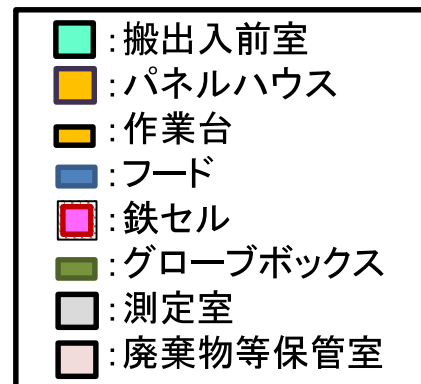
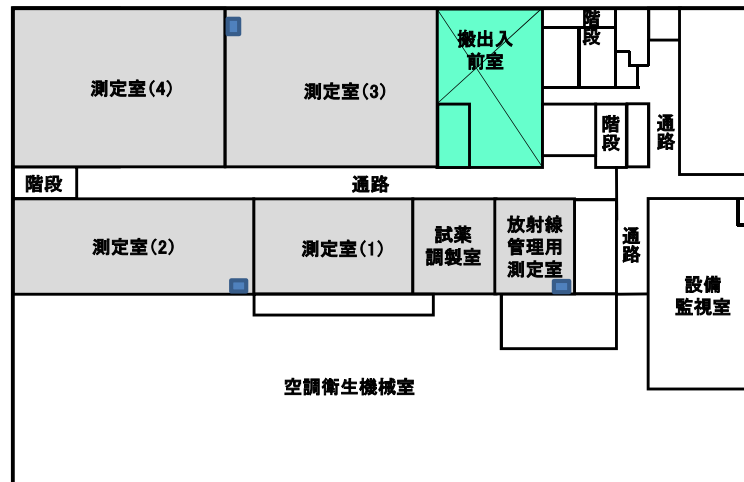
- : 搬出入前室
- : パネルハウス
- : 作業台
- : フード
- : 鉄セル
- : グローブボックス
- : 測定室
- : 廃棄物等保管室

: 機器配置変更

2-3. 建屋レイアウト概要(3階)



【変更なし】



3-1. 実施計画の変更概要

■実施計画の変更箇所は以下の通り。 Ⅱ 特定原子力施設の設計、設備

変更箇所	変更理由(文末番号は7-3に対応)
2.41.2.1.2 換気空調設備 鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット フード用排気フィルタユニット 管理区域用排気フィルタユニット	・設計進捗による容量の見直し②
2.41 添付資料-2 機器配置図	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更① ・設計進捗による見直し(ポンプ配置の確定に伴う追記)③ ・設計進捗による見直し(配置の適正化)④
2.41 添付資料-3 分析試料等フロー図 (2)主要廃棄物フロー図	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う主要廃棄物フローの変更①
2.41 添付資料-7 施設外への漏えい防止能力の評価	・設計進捗による見直し(堰の必要高さを見直し)⑦
2.41 添付資料-8 計算配置図	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更①
2.41 添付資料-8 別添 区域区分図	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更①
2.41 添付資料-10 消火設備の取付箇所を明示した図面	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更① ・設計進捗による見直し(屋内消火栓設備の配置変更)⑤

3-2. 実施計画の変更概要

変更箇所	変更理由(文末番号は7-3に対応)
2.41 添付資料-11 安全避難通路を明示した図面	・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更①
2.41 添付資料-12 非常用照明の取付箇所を明示した図面	・設計進捗による見直し(非常用照明器具の追加)⑥ ・液体廃棄物の払出し場所の変更に伴う部屋名称の変更① ・設計進捗による見直し(通路誘導灯の配置変更)⑤
2.41 添付資料-13 第1棟の設置について	・工程の見直しによる変更⑪
2.41 添付資料-21 耐震強度に関する検討結果	・設計進捗による見直し(ポンプ重量の増加に伴う算出応力の変更)⑨
2.41 添付資料-22 確認事項	・設計進捗による見直し(規定圧力で耐圧試験を行うことが困難な場合の耐圧代替検査を追記)⑧
別冊21 構造強度について	・設計進捗による見直し(ポンプ重量の増加に伴う算出応力の変更)⑨ ・設計進捗による見直し(ポンプ重量の増加に伴うボルトに作用する引張力及びせん断力の変更)⑨
別冊21 設備の公称値の許容範囲について	・設計進捗による見直し(大口径の継目無鋼管から溶接鋼管に変更)⑩

3-3. 実施計画の変更理由

(1) 液体廃棄物の払出し場所の変更

①液体廃棄物の払出し作業をより安全に行うため、払出し場所(タンクローリーの駐車・吸引場所)を屋外から屋内(搬出入前室)に変更する。これに伴い、主要廃棄物フロー図及び配置図等の部屋名称を変更する。

(2) 設計進捗による変更

製作段階における設計の詳細化や設備間の設計調整(配置調整)等に伴って、以下の変更を行う。

②各系統(鉄セル・グローブボックス用排気、フード用排気及び管理区域用排気)のフィルタユニットの容量の変更

③分析廃液移送ポンプの設置場所の追加

④鉄セル及びフードの配置適正化

⑤屋内消火栓及び通路誘導灯等の配置変更

⑥非常用照明器具の追加

⑦廃液を保持する堰の必要高さの見直し

⑧確認事項(主要配管)に耐圧試験を行うことが困難な場合の耐圧代替試験の追記

⑨分析廃液移送ポンプの重量増加に伴う耐震性評価(基礎ボルトの算出応力等)の見直し

⑩主要排気管の仕様変更

⑪工程の見直し

4. スケジュール

■運用開始を2020年度内を目標とする。

年	平成28年			平成29年												平成30年												平成31年				令和元年											
月	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
建設工事				[Construction Period]																																							
運用				[Operation Period]																																							

年	令和2年												令和3年		
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
建設工事	[Construction Period]												[Construction Period]		
運用	[Operation Period]												[Operation Period]		

5. 検査の確認事項

■今回の実施計画変更に伴う検査項目の変更はない。

(参考)①液体廃棄物の払出し場所の変更(1/2)

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画申請時(当初設計時)は、屋外が汚染されていた状況であったことから、施設内への汚染持込を極力防止するため、タンクローリーは屋外に駐車し、ホース接続部の漏えい拡大防止を考慮した構造を有する液体廃棄物搬出室でホースの接続を行い、払い出す計画であった。

(2) 変更理由

汚染物の撤去並びに表土の除去、天地反転等による除染作業を行った結果、除染電離則適用エリアであった第1棟を含む周辺エリアが適用除外($2.5 \mu\text{Sv/h}$ 以下)となり、大幅に周辺環境が改善されていることから、屋外から屋内(搬出入前室)への汚染の持ち込みリスクは低減した。このため、液体廃棄物の払出し作業におけるタンクローリーの駐車・吸引場所を屋外から屋内(搬出入前室)に変更し、払出し作業における環境(屋外)への放射性物質の漏えいリスクを低減することとした。これに伴い、払出し作業場所であった「液体廃棄物搬出室」の名称を「液体廃棄物予備室」に変更する。合わせて、主要廃棄物フロー図を変更する。

なお、払出し配管の配置が変更となるが、配管仕様及び耐震性評価に変更はない。

(参考)①液体廃棄物の払出し場所の変更(2/2)

液体廃棄物の払出し場所の変更

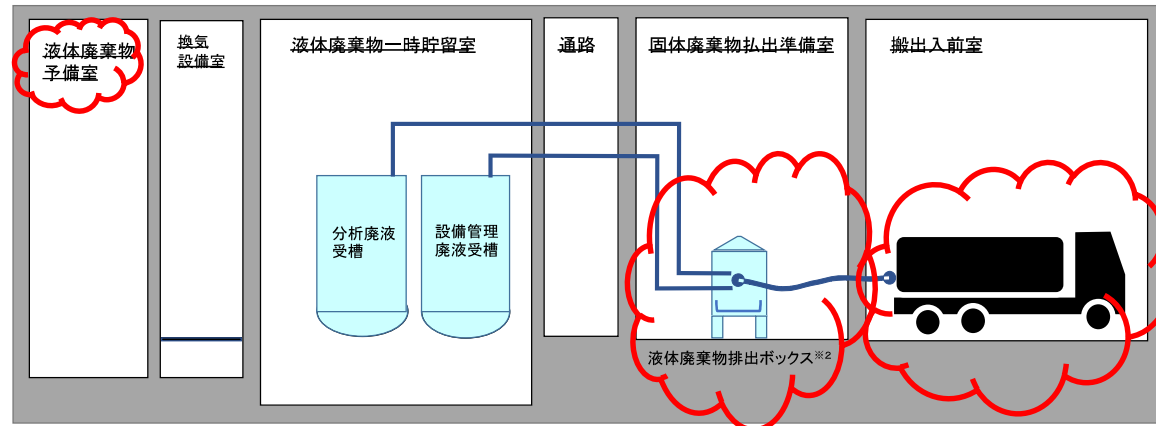
変更前

- タンクローリーを屋外に駐車し、液体廃棄物搬出室で液送用のホースを接続



変更後

- タンクローリーを搬出入前室に駐車し固体廃棄物払出準備室で液送用ホースを接続



液移送用のホースの接続作業室が「液体廃棄物搬出室」から「固体廃棄物払出準備室」に変更になるが、いずれも建屋内であり、汚染、漏えい防止の考え方に変更はない。更にタンクローリーを屋内に入れることで、払出し作業における環境(建屋外)への放射性物質の漏えいリスクを低減した。

※1 漏えい液の受皿: ホースと配管の接続箇所において廃液の滴下を受ける受皿

※2 液体廃棄物排出ボックス: 漏えい液の受皿と同等の機能を持つボックス

(参考)②各系統のフィルタユニットの容量の変更(1/3)

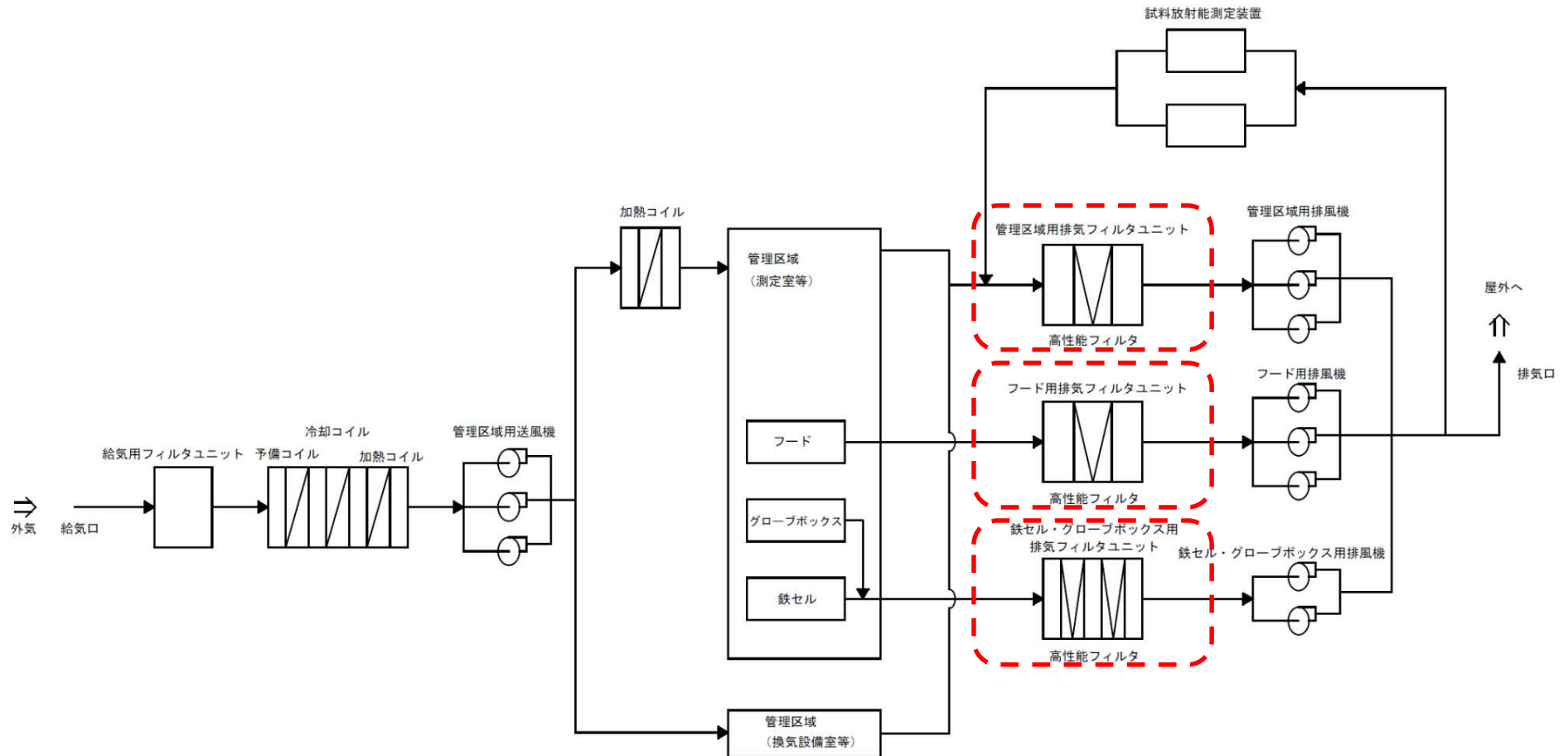
(1) 実施計画申請時の考え方

フィルタユニットの容量については、製品上定められているフィルタユニットの最大能力(フィルタ仕様)を記載していた。

(2) 変更理由

フィルタユニットの容量については、フィルタユニットの最大能力(最大容量)を記載していたが、使用前検査(運転性能確認)も考慮し、運転時の能力(運転容量)に記載を見直す。

(参考)②各系統のフィルタユニットの容量の変更(2/3)



第1棟の換気空調設備概略系統図

(参考)②各系統のフィルタユニットの容量の変更(3/3)

換気空調設備 各系統の排風機とフィルタユニットの容量(変更前後)

	排風機		フィルタユニット			
			変更前		変更後	
鉄セル・グローブボックス排気系統	容量	1,370m ³ /h/基	容量	3,000m ³ /h/基	容量	1,370m ³ /h/基
	基数	2基(1基予備)	基数	2基(1基予備)	基数	2基(1基予備)
	全体容量	1,370m ³ /h	全体容量	3,000m ³ /h	全体容量	1,370m ³ /h
フード排気系統	容量	66,870m ³ /h/基	容量	12,000m ³ /h/基	容量	11,145m ³ /h/基
	基数	3基(2基予備) [※]	基数	7基(1基予備)	基数	7基(1基予備)
	全体容量	66,870m ³ /h	全体容量	72,000m ³ /h	全体容量	66,870m ³ /h
管理区域排気系統	容量	75,000m ³ /h/基	容量	9,000m ³ /h/基	容量	8,824m ³ /h/基
	基数	3基(1基予備)	基数	18基(1基予備)	基数	18基(1基予備)
	全体容量	150,000m ³ /h	全体容量	153,000m ³ /h	全体容量	≒150,000m ³ /h

※ 将来の設備増設を考慮した基数(設備増設後は、予備機1基)

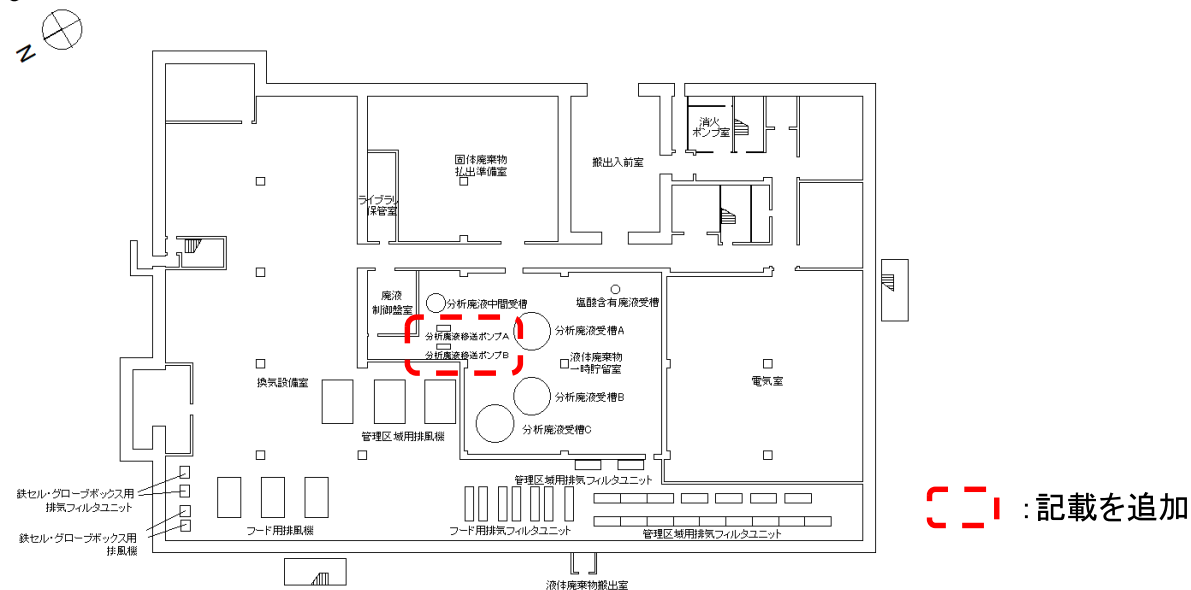
(参考) ③分析廃液移送ポンプの設置場所の追加

(1) 実施計画申請時の考え方

分析廃液移送ポンプは、実施計画の概略系統図には記載していたが、実施計画を申請する際には、当該ポンプの配置が確定しておらず、同ポンプの配置位置は実施計画への必須記載事項ではないとの判断から、機器配置図への記載は見送った。

(2) 変更理由

分析廃液移送ポンプの配置が確定したことを踏まえ他の記載項目に準じて、機器配置図に追記する。



第1棟の機器配置図 1階

(参考)④鉄セル及びフードの配置適正化(1/3)

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画を申請する際に、鉄セルは将来増設するスペースを確保するために北側に寄せた配置とし、フードは操作性を考慮し、フード前面にできるだけ空きスペースを確保する配置としていた。

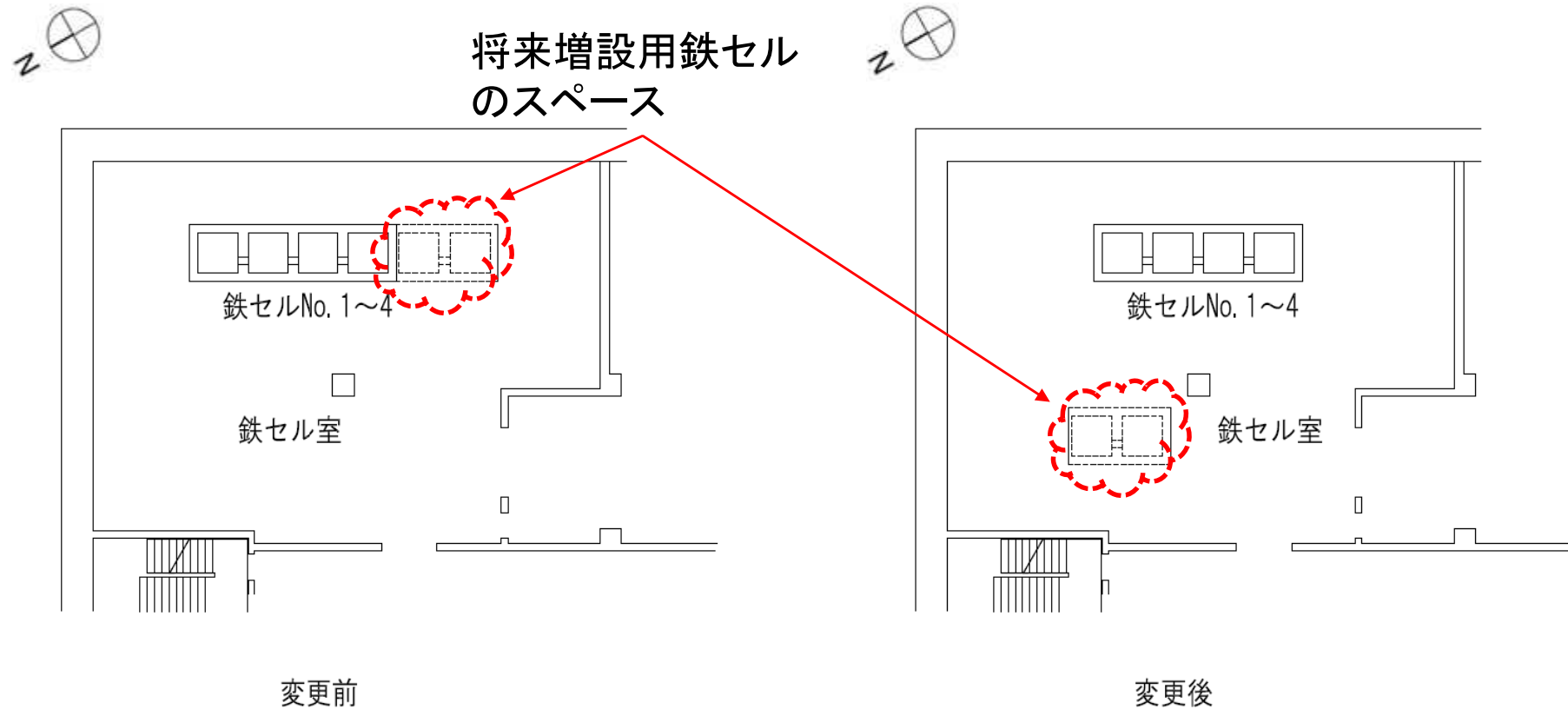
(2) 変更理由

施工設計における配置調整により、鉄セル及びフードの配置位置を変更する必要が生じたため、機器配置図を変更する。

鉄セルについては、将来増設用スペースを西側に変更するとともに、鉄セルの南北両側から輸送容器を接続して試料を搬入することで、作業効率を良くできるよう配置を変更した。

また、フードに関しては、フード背面に配管及び電線管が設置されることから壁面又は背中合わせに設置する際のフード背面にメンテナンススペースを確保することとした。

(参考)④鉄セル及びブードの配置適正化(2/3)

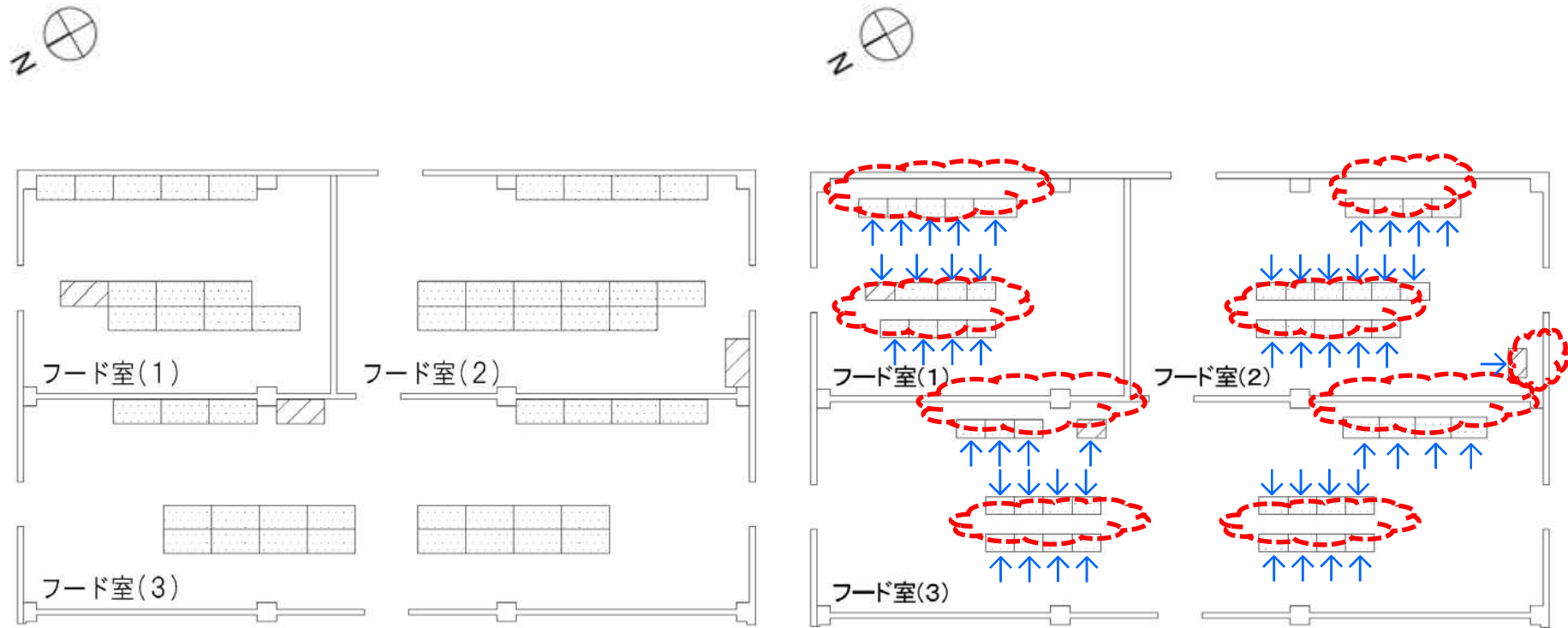


(将来増設する鉄セルのスペースを南側に確保していた)

(将来増設する鉄セルのスペースを西側に確保することとした)


鉄セルの設置概要

(参考)④鉄セル及びフードの配置適正化(3/3)



変更前

変更後

 :スペース確保

↑:アクセス方向

フードの設置概要

(参考)⑤屋内消火栓及び通路誘導灯等の配置変更

(1) 実施計画申請時の考え方

屋内消火栓、通路誘導灯については、実施計画を申請する際には、当時の設計に基づく配置としていた。

(2) 変更理由

施工設計において、屋内消火栓とダクト架台が干渉したため、配置調整を行い、干渉を回避した位置に屋内消火栓を移動する。

通路誘導灯についても、施工設計において他機器と干渉したため、配置調整を行い、通路誘導灯の視認性を確保し、安全避難通路に誘導できる位置に移動する。

(参考) ⑥非常用照明器具の追加

(1) 実施計画申請時の考え方

建築基準法施行令においては、居室以外である消火ポンプ室への非常用照明器具の設置は求められておらず、実施計画を申請する際には、消火ポンプ室への非常用照明器具の設置を考慮していなかった。

(2) 変更理由

火災による停電が発生した場合の消火活動が速やかに行われるように消火ポンプ室に非常用照明器具を追加するよう消防署の指導があったため、追加する。

(参考) ⑦廃液を保持する堰の必要高さの見直し(1/2)

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画を申請する際には、配管サポートは主に天井面から取ることを想定し、配管架台等の基礎は計画しておらず、貯槽及びポンプの機械基礎のみを考慮していた。

(2) 変更理由

施工設計において、廃液移送配管のルート変更などにより、貯槽上部の配管や他設備の配管・ダクトなどの配置再調整を実施した。その結果、天井面からサポートを取ることが困難な部位が発生したことから、操作用の架台も兼ねて、配管サポートは床面から架台を立ち上げて設置することとした。

これにより、堰内の架台基礎等が増え、堰の必要高さを求める場合の基礎体積が増加したため、堰の見込み高さ及び必要な堰の高さを変更する。

(参考) ⑦廃液を保持する堰の必要高さの見直し(2/2)

堰 No.	名称	想定する最大の漏えい量(m ³)	堰の床面積(m ²)	変更前			変更後		
				基礎体積(m ³)	見込み高さ(cm)	必要な堰の高さ(cm)	基礎体積(m ³)	見込み高さ(cm)	必要な堰の高さ(cm)
(1)	分析廃液中間受槽	<u>7</u>	<u>35</u>	0.98	<u>11</u>	<u>32</u>	1.03	<u>16</u>	<u>36</u>
	その他の機械基礎(ポンプ及び配管架台)			2.83			4.39		
	小計			3.81			5.42		
(2)	分析廃液受槽A	<u>90</u>	<u>150</u>	2.90	<u>9</u>	<u>69</u>	3.03	<u>12</u>	<u>72</u>
	分析廃液受槽B			2.90			3.03		
	分析廃液受槽C			2.90			3.03		
	その他の機械基礎(ポンプ及び配管架台)			4.84			8.93		
	小計			13.54			18.02		

見込み高さ＝基礎体積÷堰の床面積(小数点切り上げ)

必要な堰の高さ＝想定する最大の漏えい量÷堰の床面積×100＋見込み高さ

下線部は実施計画に記載の数値

(参考)⑧確認事項(主要配管)に耐圧・漏えい試験を行うことが 困難な場合の耐圧代替試験の追記(1/2)

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画を申請する際には、貯槽と配管の最高使用圧力(貯槽:静水頭、配管:0.98MPaまたは大気圧+Vac.)が異なるため、貯槽と配管の取り合い部の耐圧試験は、貯槽側に閉止措置を施して実施することを想定していた。

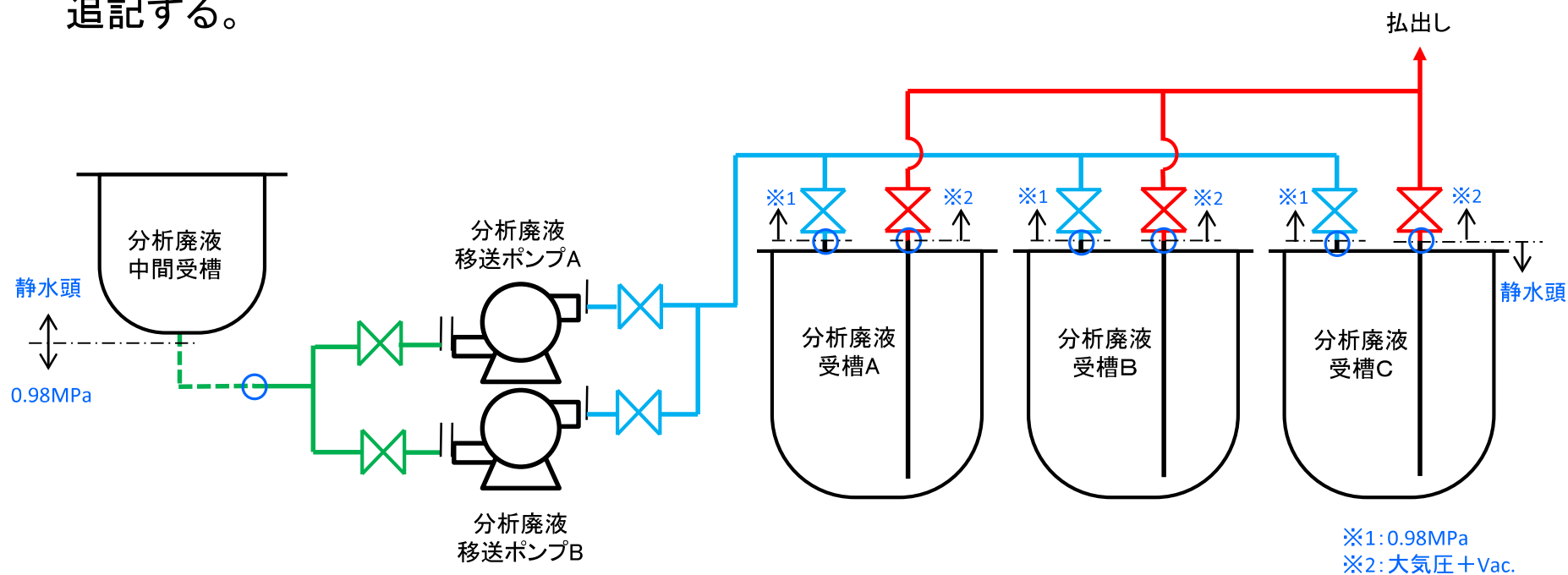
(2) 変更理由

液体廃棄物一時貯留設備の分析廃液中間受槽及び分析廃液受槽A～C(以下分析廃液受槽という)と主要配管(以下配管という)の取合い部は、内部流体が放射性物質を含む液体であり、閉じ込めの観点から溶接接続としている。

貯槽と配管の取り合い部の耐圧試験を行う場合には、貯槽側に閉止措置を施すことを想定していたが、貯槽の設計詳細化や配管の検査方法の検討を進めていく中で、貯槽側に閉止措置を施すことが困難であることが判った。このため、配管の試験圧力が掛けられない部分について、耐圧代替検査方法(非破壊検査)を追記する。

(参考) ⑧確認事項(主要配管)に耐圧・漏えい試験を行うことが 困難な場合の耐圧代替試験の追記(2/2)

貯槽と配管の取合い部において耐圧試験を行う場合、貯槽側に閉止措置できず JSMEの規定試験圧力が掛けられない箇所があることから、耐圧代替検査方法を追記する。



— : 分析廃液中間受槽出口から分析廃液移送ポンプ入口まで(点線は受検済)

— : 分析廃液移送ポンプ出口から分析廃液受槽A~C入口まで

○ : 耐圧代替

— : 分析廃液受槽A~C出口から分析廃液払出口まで

主要配管系統図

(参考)⑨分析廃液移送ポンプの重量増加に伴う耐震性評価 (基礎ボルトの算出応力等)の見直し

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画を申請する際には、型式変更前のポンプモータの重量で評価していた。

(2) 変更理由

施工設計において、ポンプメーカーがモーターの出力裕度を考慮して、モータ型式を変更したことにより、ポンプの総重量が変更前の398kgに対し、441kgに増加した。

このため、耐震性評価において基礎ボルトに発生する引張応力及びせん断応力が増加したが、安全側に評価する上で少数点以下を切り上げて実施計画に記載しているため、見かけ上引張応力記載値に変更はなく、せん断応力のみ変更する。

なお、ポンプに対する要求仕様に変更はない。

(参考)⑩主要排気管の仕様変更(1/2)

(1) 実施計画申請時の考え方

実施計画を申請する際には、継目無鋼管を選定していた。

(2) 変更理由

大口径の主要排気管の仕様については、建設工程への影響を考慮し、市場に多く流通しており材料入手期間が短期で、かつ安価であることから、溶接鋼管に変更する。

併せて、換気空調設備の主要排気管の仕様を溶接鋼管に統一する。

なお、継目無鋼管を溶接鋼管に変更した場合でも強度上の違いはない※¹。また、溶接の仕方(開先形状成形、溶接作業法等)についても同じである。

※1: 継目無鋼管も溶接鋼管もJIS規格の「配管用ステンレス鋼鋼管(JIS G 3459)」において規定されており、その機械的性質(引張り強さ、耐力、伸び)は同一である。また、JSME設計建設規格においても溶接鋼管は溶接部の非破壊試験にて問題がなければ、継目無鋼管と同一の強度を有するとして扱っている。従って、強度上の違いはない。

(参考)⑩主要排気管の仕様変更(2/2)

区分	外径の許容差	厚さの許容差
熱間仕上げ継目無鋼管	50mm未満 ±0.5mm	4mm未満 ±0.5mm
	50mm以上 ±1%	4mm以上 ±12.5%
自動アーク溶接鋼管	30mm未満 ±0.3mm	2mm未満 ±0.2mm
	30mm以上 ±1%	2mm以上 ±10%

JIS G3459 寸法許容差より

(参考)⑪工程の見直し

(1) 実施計画申請時の考え方

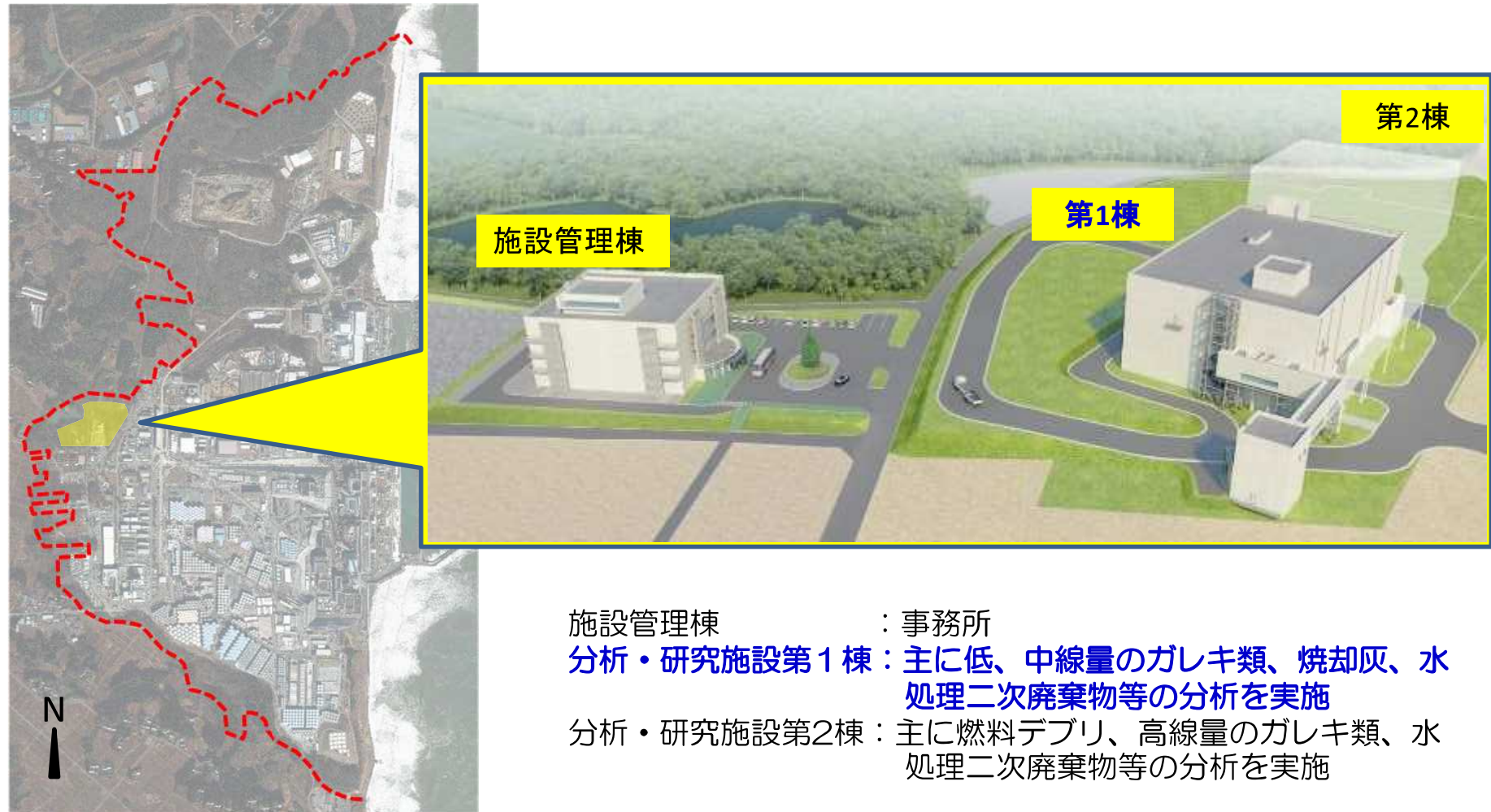
実施計画を申請する際には、下記遅延の発生は想定していなかった。

(2) 変更理由

内装設備契約遅延に伴い、工程の見直しが必要になったことによる※。

※)2017年12月7日「東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(平成29年7月版)及び実施計画の審査の進捗状況に係る面談」において、資料「放射性物質分析・研究施設第1棟に係る初回立会検査の延期について」にてご説明した内容に同じ。

(参考)各施設配置イメージ



- 施設管理棟 : 事務所
- 分析・研究施設第1棟 : 主に低、中線量のガレキ類、焼却灰、水処理二次廃棄物等の分析を実施
- 分析・研究施設第2棟 : 主に燃料デブリ、高線量のガレキ類、水処理二次廃棄物等の分析を実施

提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe

(参考) 第1棟の概要

■ 認可等

実施計画 : 2017/3/ 7 認可(原規規発第1703071号)

■ 建築概要

延床面積	約9,450m ² ※
階数	地上3階
主要構造	地上部: 鉄筋コンクリート造(プレキャストコンクリート工法) 基礎部: 杭基礎
建物高さ	約25m

※) 東西×南北×階数による概算値であり、詳細値とは異なる。

(参考)分析設備

■主な設備

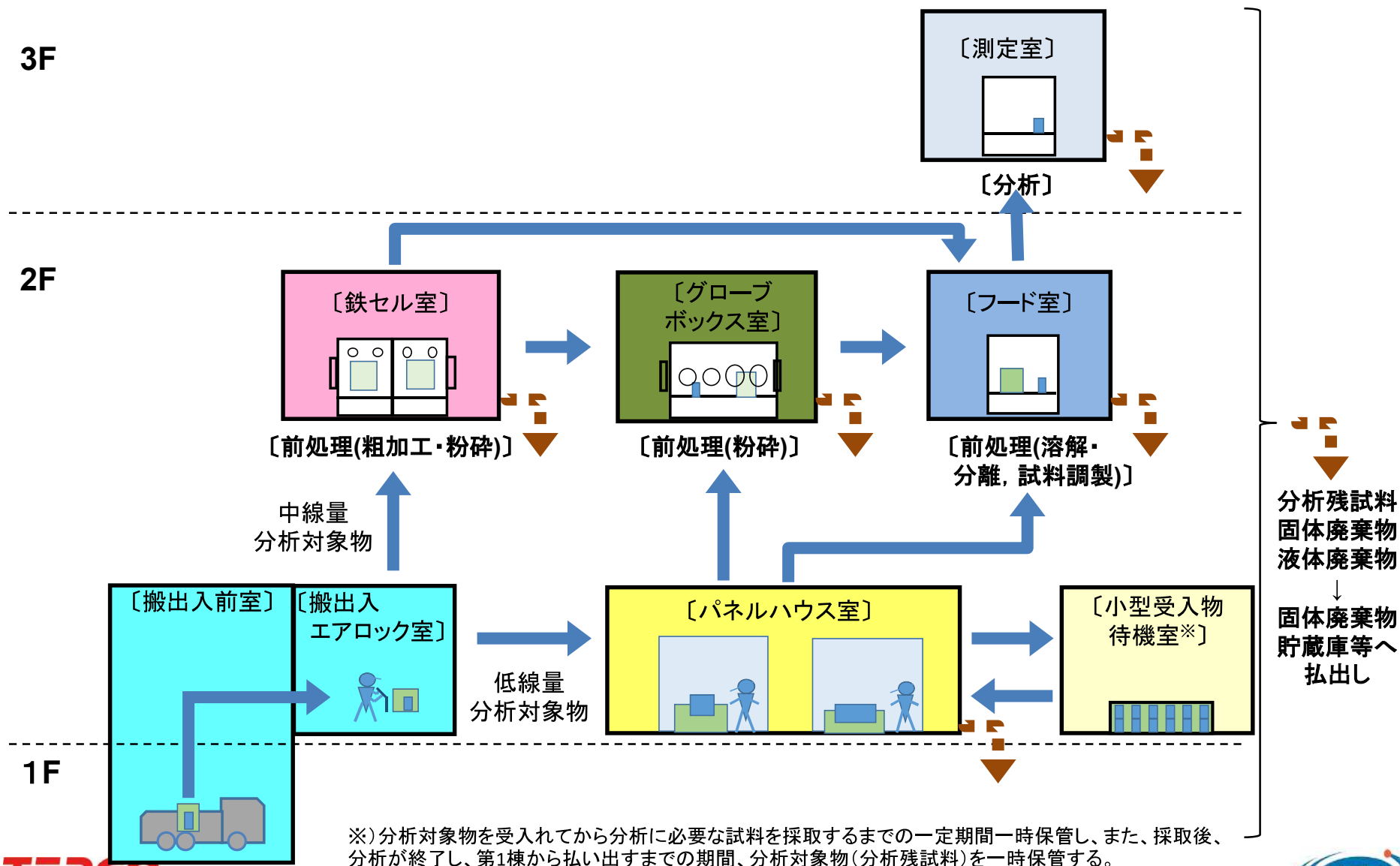
フード(分析前処理用)	:50基
フード(運転管理用)	: 6基
鉄セル	: 4室
グローブボックス	:10基

■主な分析装置

- 液体シンチレーションカウンタ
- ガンマ線スペクトロメータ
- アルファ線スペクトロメータ
- ガスフローカウンタ
- 高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置
- 高周波誘導結合プラズマ質量分析装置
- イオンクロマトグラフ
- 走査型電子顕微鏡・エネルギー分散型 X線分析装置 等

(参考)設備概要

(分析対象物の受入から分析、払い出しまでの流れ)



(別冊1)

放射性物質分析・研究施設第1棟の 実施計画変更に係る堰の高さについて

2019年11月28日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



1. 必要な堰の高さの考え方

必要な堰の高さ(D [cm])は、想定する最大の漏えい量(A [m³])、堰の床面積(B[m²])、見込み高さ(C[cm])から求める。

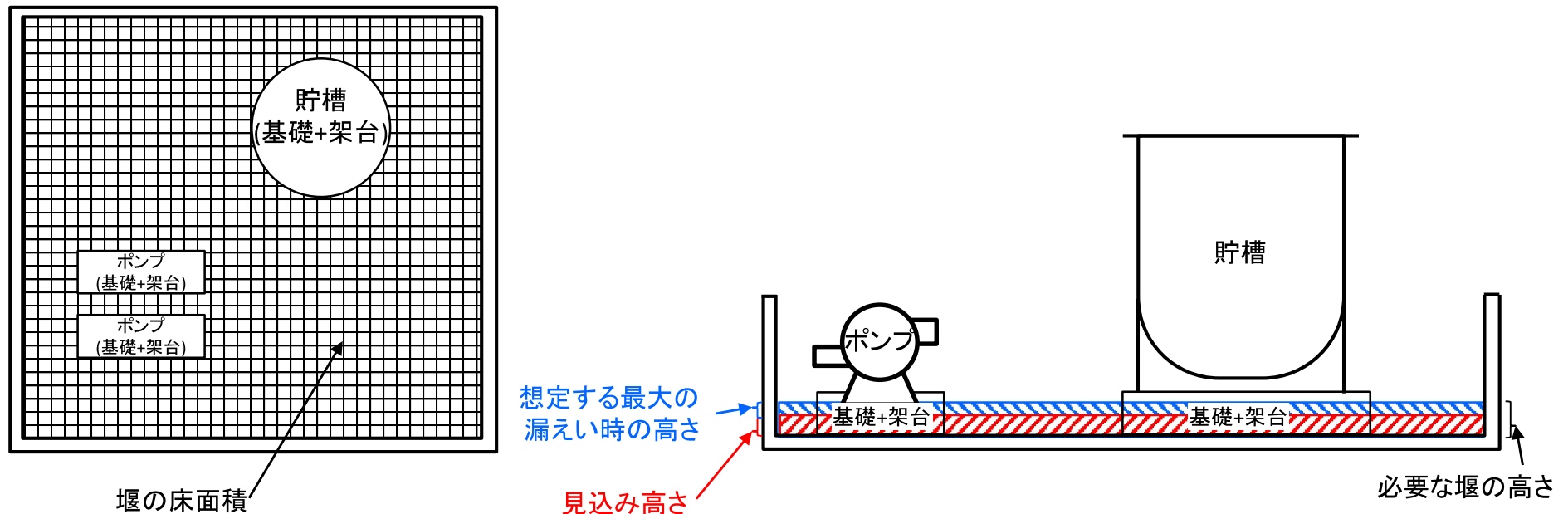
・見込み高さ(基礎体積による高さ増加分):

$$C=(\text{基礎体積}/B)$$

・必要な堰の高さ(想定する最大の漏えい時の高さ+見込み高さ):

$$D=(A/B \times 100 + C)$$

その際、堰内に設置するポンプは最大の漏えい時においても水没しない高さに設置する。



2. 想定する最大の漏えい量と堰の面積

想定する最大の漏えい量と堰の面積を表-1に示す。

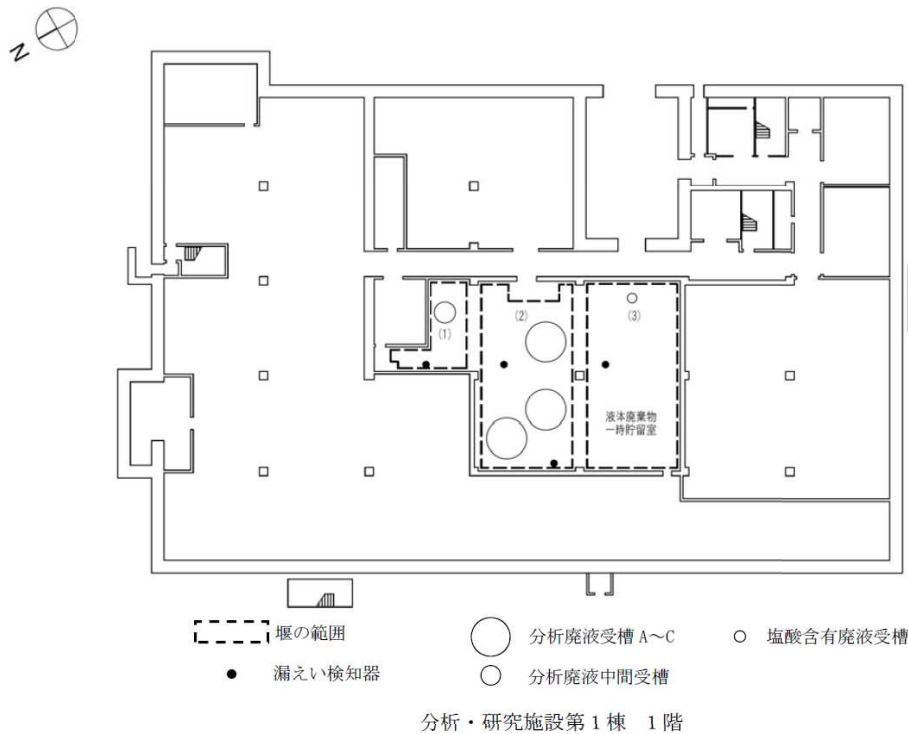


表-1 想定する最大の漏えい量と堰の面積

堰	槽名称	槽容量 [m ³]	想定する最大の漏えい量[m ³]	
			A	B
(1)	分析廃液中間受槽	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>35</u>
(2)	分析廃液受槽A	<u>30</u>	<u>90</u>	<u>150</u>
	分析廃液受槽B	<u>30</u>		
	分析廃液受槽C	<u>30</u>		
(3)	塩酸含有廃液受槽	<u>0.6</u>	<u>0.6</u>	<u>156</u>

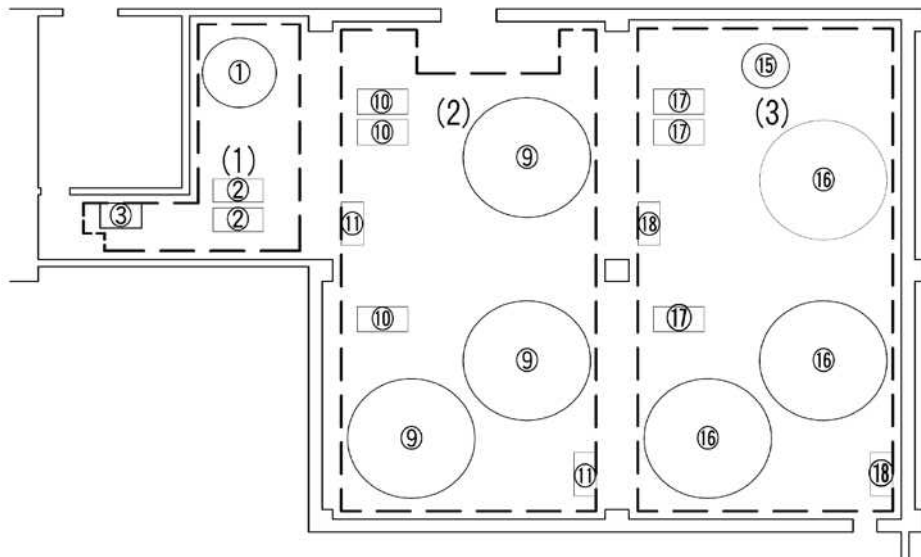
※下線部は実施計画に記載の数値

液体廃棄物一時貯留設備 堰を明示した図

3. 堰内に設置する基礎の体積(1/2)

(1) 変更前の基礎体積

変更前の各堰の基礎配置を下図に、基礎体積を表-2に示す。



堰内に設置する基礎配置(変更前)

表-2 変更前の各堰の基礎体積

堰	基礎名	基礎の大きさ (m)	数量	基礎体積 (m ³)
(1)	分析廃液中間受槽基礎①	Φ2.5×0.2	1	0.98
	分析廃液移送ポンプ基礎②	1.7×0.85×0.7	2	2.02
	分析廃液漏えい液回収ポンプ1* 基礎③	1.55×0.75×0.7	1	0.81
	小計			3.81
(2)	分析廃液受槽A基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	2.90
	分析廃液受槽B基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	2.90
	分析廃液受槽C基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	2.90
	分析廃液排出ポンプ*基礎⑩	1.7×0.9×0.7	3	3.21
	分析廃液漏えい液回収ポンプ 2,3*基礎⑪	1.55×0.75×0.7	2	1.63
小計			13.54	
(3)	塩酸含有廃液受槽基礎⑮	Φ1.6×0.2	1	0.40
	設備管理廃液受槽*基礎⑯	Φ4.3×0.2	3	8.71
	設備管理廃液排出ポンプ*基礎 ⑰	1.7×0.9×0.7	3	3.21
	塩酸含有廃液漏えい液回収ポン プ*基礎⑱	1.55×0.75×0.7	2	1.63
小計			13.95	

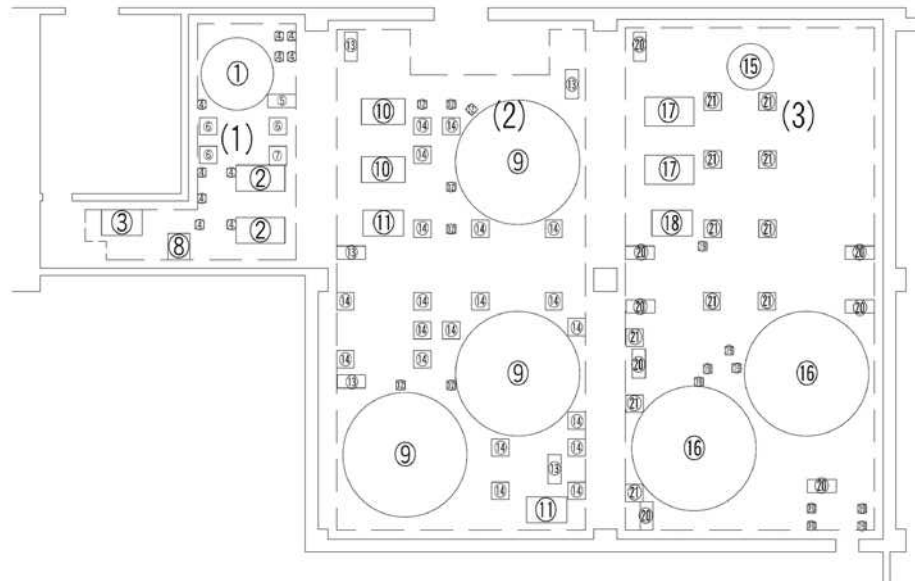
*:実施計画に記載されていない機器

3. 堰内に設置する基礎の体積(2/2)

(2) 変更後の基礎体積

変更後の各堰の基礎配置を下図に、基礎体積を表-3に示す。
なお、表-3の基礎体積には、水没する主要な鋼材の体積を含む。

表-3 変更後の各堰の基礎体積



堰内に設置する基礎配置(変更後)

堰	基礎名	基礎の大きさ (m)	数量	基礎体積 (m ³)
(1)	分析廃液中間受槽基礎①	Φ2.5×0.2	1	1.03
	分析廃液移送ポンプ基礎②	1.7×0.9×0.7	2	2.14
	分析廃液漏えい液回収ポンプ1*基礎③	1.4×0.9×0.7	1	0.88
	配管架台基礎④	0.3×0.3×0.25	10	0.24
	配管架台基礎⑤	0.45×1.0×0.25	1	0.11
	配管架台基礎⑥	0.6×0.6×0.6	3	0.65
	配管架台基礎⑦	0.65×0.6×0.6	1	0.23
	配管架台基礎⑧	0.9×0.78×0.2	1	0.14
	小計			5.42
(2)	分析廃液受槽A基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	3.03
	分析廃液受槽B基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	3.03
	分析廃液受槽C基礎⑨	Φ4.3×0.2	1	3.03
	分析廃液排出ポンプ*基礎⑩	1.5×0.9×0.7	2	1.91
	分析廃液漏えい液回収ポンプ2,3*基礎⑪	1.4×0.9×0.7	2	1.78
	配管架台基礎⑫	0.3×0.3×0.25	7	0.17
	配管架台基礎⑬	0.45×1.0×0.25	5	0.61
配管架台基礎⑭	0.6×0.6×0.6	20	4.46	
	小計			18.02
(3)	塩酸含有廃液受槽基礎⑮	Φ1.6×0.2	1	0.40
	設備管理廃液受槽*基礎⑯	Φ4.3×0.2	2	5.81
	設備管理廃液排出ポンプ*基礎⑰	1.7×1.0×0.7	2	2.38
	塩酸含有廃液漏えい液回収ポンプ*基礎⑱	1.4×0.9×0.7	1	0.88
	配管架台基礎⑲	0.3×0.3×0.25	9	0.20
	配管架台基礎⑳	0.45×1.0×0.25	8	0.90
配管架台基礎㉑	0.6×0.6×0.6	11	2.38	
	小計			12.95

*: 実施計画に記載されていない機器

4. 廃液を保持する堰の必要高さ

変更前後の堰の見込み高さ及び必要高さの比較を表-4に示す。基礎体積の増加に伴い、堰(1)と堰(2)の見込み高さ及び必要な堰の高さが変更となる。

なお、堰(3)については、基礎体積が若干減少したものの、見込み高さ及び必要な堰の高さに変更はない。

表-4 変更前後の各堰の必要高さの比較

堰	槽名称	想定する最大の漏えい量[m ³] A	堰の床面積[m ²] B	変更前			変更後		
				基礎体積(m ³)	見込み高さ*1[cm] C	必要な堰の高さ*2[cm]	基礎体積(m ³)	見込み高さ*1[cm] C	必要な堰の高さ*2[cm]
(1)	分析廃液中間受槽	<u>7</u>	<u>35</u>	0.98	<u>11</u>	<u>32</u>	1.03	<u>16</u>	<u>36</u>
	その他の機械基礎 (ポンプ及び配管架台)			2.83			4.39		
	小計			3.81			5.42		
(2)	分析廃液受槽A	<u>90</u>	<u>150</u>	2.90	<u>9</u>	<u>69</u>	3.03	<u>12</u>	<u>72</u>
	分析廃液受槽B			2.90			3.03		
	分析廃液受槽C			2.90			3.03		
	その他の機械基礎 (ポンプ及び配管架台)			4.84			8.93		
	小計			13.54			18.02		
(3)	塩酸含有廃液受槽	<u>0.6</u>	<u>156</u>	0.40	<u>9</u>	<u>10</u>	0.40	<u>9</u>	<u>10</u>
	その他の機械基礎 (ポンプ及び配管架台)			13.55			12.55		
	小計			13.95			12.95		

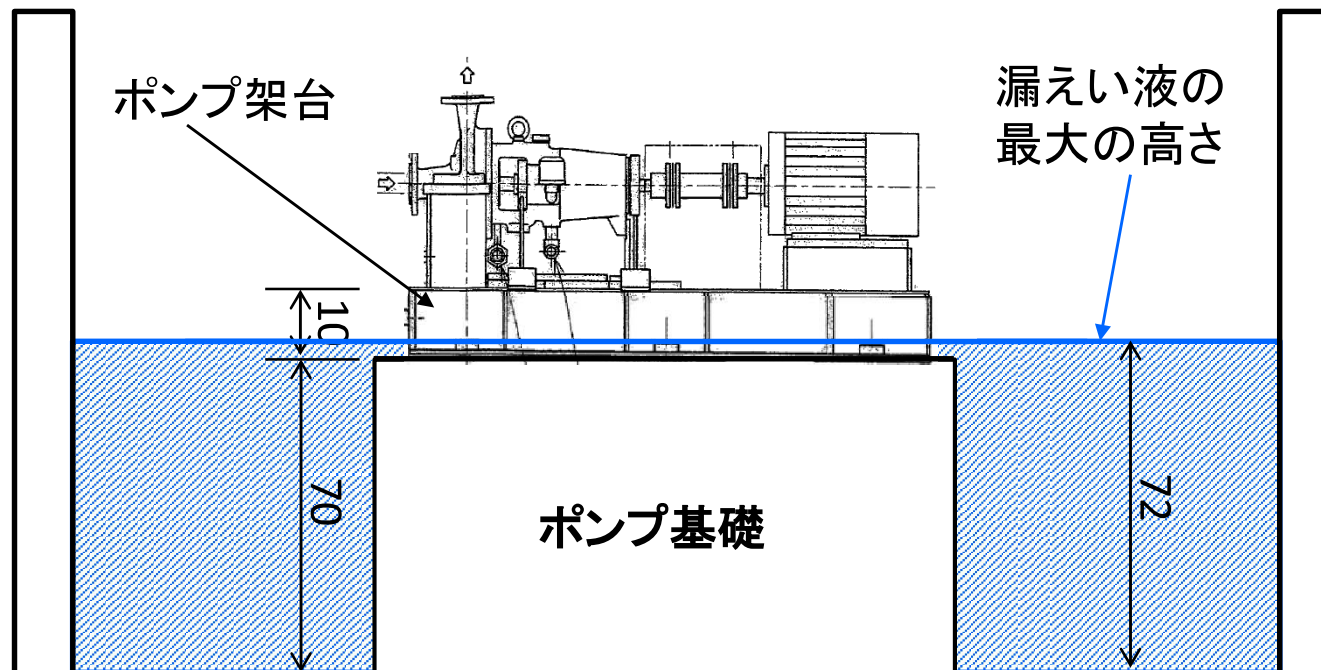
*1: 見込み高さ=基礎体積÷堰の床面積(小数点切り上げ)

*2: 必要な堰の高さ=D=A/B×100+C

*3: 下線部は実施計画に記載の数値

5. 必要な堰の高さとポンプ設置高さとの関係

必要な堰の高さ(漏えい液の高さ)の最大は、堰(2)の72cmである。ポンプの基礎高さは何れも70cmあり、その上に10cm~12.5cmのポンプ架台が設置されている。従って、ポンプが水没することはない。



堰(2)の見込み高さとはポンプ設置高さの関係(単位:cm)

(参考) 堰(3)の必要な堰の高さに関する実施計画記載の考え方について

堰(3)に設置される貯槽類は、塩酸含有廃液受槽と設備管理廃液受槽である。このうち、設備管理廃液受槽については、手洗い水やシャワーからの排水(汚染の可能性が極めて低い廃液)を貯留するものであることから、主要な機器ではないとして実施計画書には記載していない。

堰(3)の必要な堰の高さの評価においては、塩酸含有廃液受槽を評価対象とし、当該貯槽の漏えい液量から求めた必要な堰の高さを記載している。

なおここでは、主要仕様に記載した槽類からの漏えいを評価している。設備管理廃液受槽は実施計画に記載する主要仕様に含まれない(実施計画上の記載の無い)設備であることから、最大漏えい量には含めていない。

ただし、実際の設計は、設備管理廃液受槽からの漏えいも考慮して設計しており、必要な堰の高さは設計上定めた堰の高さに比べて十分に低く、漏えい液が堰外に漏れ出ることはない。

表-5 堰(3)に設備管理廃液受槽の漏えいを加えた場合の評価

堰	基礎名	堰の床面積 [m ²] B	変更前			変更後				
			想定する最大の漏えい 量[m ³] A	基礎体積(m ³)	見込み高さ*1 [cm] C	必要な堰の 高さ*2 [cm]	想定する最大の漏えい 量[m ³] A	基礎体積(m ³)	見込み高さ*1 [cm] C	必要な堰の 高さ*2 [cm]
(3)	塩酸含有廃液受槽基礎⑮	156	90.6	0.40	9	67	60.6	0.42	9	48
	設備管理廃液受槽*基礎⑯			8.71				6.00		
	設備管理廃液排出ポンプ*基礎⑰			3.21				2.38		
	塩酸含有廃液漏えい液回収ポン プ*基礎⑱			1.63				0.88		
	配管架台基礎⑲			—				0.24		
	配管架台基礎⑳			—				0.94		
	配管架台基礎㉑			—				2.38		
	小計			13.95				13.24		

*1:見込み高さ=基礎体積÷堰の床面積(小数点切り上げ)

※表-5の変更後の基礎体積には、水没する主要な鋼材の体積を含む。

*2:必要な堰の高さ=D=A/B×100+C

(別冊2)

放射性物質分析・研究施設第1棟の 実施計画変更に係る措置を講ずべき事項について

2019年11月28日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



1. 措置を講ずべき事項について(1/3)

(1) 廃液払出し配管の配置変更に係るリスクについて

当該配管にて払い出す分析廃液は、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等の作業に伴い発生する廃液で、主に硝酸を中和した廃液と、洗浄等により発生する廃液(フードからの排気を洗浄した廃液や床の洗浄廃液)である。分析作業に伴って発生する廃液は極少量で、それを洗浄廃液で希釈した性状のものである。

また、配管の配置変更前後において、配管仕様及び耐震性評価に変更はない。

○被ばくリスク

変更前後のいずれにおいても、払出し配管が廃液で満たされていると仮定した場合でも、線量率は、配管の表面で約 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ であり、配管に近接した場合を想定しても作業員の被ばくのリスクは低い。

○配管からの漏えいリスク

変更前後のいずれにおいても、廃液払出し配管の接手は、漏えいし難い溶接接手としている。また、廃液払出し時は、配管内がタンクローリーによる吸引で真空状態となるため、配管から外へ漏れ出す危険性は低い。さらに、配管には勾配を設け、廃液の払出し終了後、廃液が廃液受槽またはタンクローリーに排出するようにしているが、変更後は配管の立下り部がないため廃液が残留することもない。

このことから、変更後の漏えいリスクは変更前と比較して安全側であると考えられる

1. 措置を講ずべき事項について(2/3)

○ホース接続部からの漏えい拡大リスク

変更前は、タンクローリーのホース接続部に漏えい液の受皿を設置し、ホース着脱時の微少な漏えいを考慮している。変更後は、同等の機能を有する液体廃棄物排出ボックスを設置することとしており、ホース接続部からの漏えい拡大リスクは同等である。

○物理的干渉によるリスク

変更前の廃液払出し配管は、液体廃棄物一時貯留室から換気設備室の床(溝)を通り、液体廃棄物搬出室へと接続する配置であった。変更後の廃液払出し配管は、液体廃棄物一時貯留室から通路の上部(床面から約6mの高さ)を通り、固体廃棄物払出準備室へと接続する配置に変更する。変更前後のいずれの配管配置も、人や物の動線上、物理的に干渉することは無いため、物理的干渉によるリスクは同等である。

なお、廃液の払出し時は、作業員を配置し、接続部や配管からの漏えいがないことを確認する。

従って、配管配置の変更前後で安全上の問題は無い。

1. 措置を講ずべき事項について(3/3)

(2) 液体廃棄物予備室の今後について

将来対応として、他の施設と配管で接続し、液体廃棄物を直接移送する際の払出し口として利用することを想定している。

(3) 固体廃棄物の屋内搬出について

固体廃棄物は、液体廃棄物のように、車両を屋外に置いた状態で輸送車両に積み込むことができない(積み込みには天井クレーンが必要となる)ため、当初から天井クレーンのある搬出入前室(屋内)で輸送車両に積み込み、搬出することとしている。