

東海再処理施設の安全対策に係る廃止措置計画認可変更申請対応について

令和 2 年 6 月 25 日
再処理廃止措置技術開発センター

○ 令和 2 年 6 月 25 日 面談の論点

- 【資料1】竜巻対策の基本的考え方(改訂版)及び竜巻飛来物に対する評価概要
- 【資料2】浸水防止扉等の止水処理の耐圧試験準備状況等について
- 【資料3-1】ガラス固化技術開発施設(TVF)の冷却塔コイルユニットの交換について
- 【資料3-2】第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z 施設)のエア抜き弁の交換について
-
- 東海再処理施設の安全対策に係る 7 月までの面談スケジュール(案)について
- その他

以上

再処理施設の廃止措置を進めていく上での竜巻対策の基本的考え方

廃止措置段階にある核燃料サイクル工学研究所 再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中しており、高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）と、これに付随して廃止措置全体の長期間ではないものの分離精製工場等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、その重要性を踏まえて安全対策を最優先で講じる必要がある。

このため、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、地震対策や津波対策と同様、廃止措置計画用設計竜巻（以下「設計竜巻」という。）に対しても、重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないよう以下の対策を講ずる。

- ・ 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家並びに各建家に設置されている安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設^{※1}は、設計竜巻の影響から防護する。
- ・ 設計竜巻の影響として、飛来物による衝撃荷重、風圧による荷重、建家の内外に生じる気圧差による荷重を考慮する。
- ・ 飛来物に対しては、施設周辺の現地調査等により飛来物となるおそれのあるものを抽出した上で、形状、剛性及び飛散時の運動エネルギーを考慮して設計上考慮すべき飛来物（以下、「設計飛来物」という。）を設定する。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち建家内に設置されている設備に対しては、建家外壁を竜巻防護の外殻として建家構造体で防護することとし、建家外壁の既設開口部（窓、扉）に対しては設計飛来物が貫通しないような対策（鋼製板による閉止等）を講ずる。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち建家内に設置されているものの、屋外と繋がっている換気系統は、気圧差による荷重に対して構造健全性を維持する。また、気圧差により竜巻通過中に一時的な差圧の逆転を生じたとしても、竜巻通過後において動的な閉じ込め機能を維持する。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟建家の屋上（建家外）に設置されている既設設備（冷却塔、換気ダクト等）は設計竜巻の風圧及び飛来物に直接さらされることとなる。

風圧に対しては風速 100m/s 時においても機器が倒壊・転倒することがないことを確認で

きたものの、構造的に飛来物（135kgの鋼製材を想定）の衝突に耐えることは期待できない。そのため、先行施設等で採用されている竜巻防護ネットや鋼板による防護設備を設置することも考慮したものの、当該施設の屋上にはそのような規模の設備を新たに設置する空間的余裕はなく、採用は難しい。他の方策として地上への移設・新設も考えられたが、再処理施設は津波に対してウェットサイトとなることから、津波（波力及び浸水、水没）に対して防護する必要がある。さらに耐震上の要求も同時に満足させる必要がある。このような設備の早期実現に向けた技術的成立性を見通すことは容易でなく、また、工事を実施する場合においても、同エリアで進める津波・地震対策等の安全対策を優先することから、早期の工事完了は見込めず、令和20年頃までの維持期間を踏まえると対策の完了に時間を要することから合理的ではない。以上のことから、これらの屋上にある設備が設計竜巻によって損傷を受けた際には、代替策としての有効性を確認した上で事故対処設備^{※2}により閉じ込め及び崩壊熱除去に必要な安全機能が維持できるようにすることが、実現性の観点から妥当と考えた。

- ・ 竜巻による影響は地震・津波による影響とは異なり、敷地全体にわたる広範囲の被害をもたらすものでなく、局所的な被害をもたらすものであるという特徴に基づき、設計竜巻に対する安全機能の維持については、事故対処設備の分散配置・多系統化や、仮設設備の設置・応急的な補修等による迅速な処置も考慮する。また、現地調査等を踏まえ、設計飛来物を超える影響を与えうるものについては、固縛・撤去・離隔等の対策を講じるとともに、車両等については竜巻の接近が予測された場合に退避等を行う。

上記以外の施設については、今後とも安全かつ継続して施設を運用し計画的に廃止措置を進めることができるよう、それぞれのリスクに応じた対策を講じることとする。

※1 設計竜巻に対して安全機能を維持すべき対象施設は、別添6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能および閉じ込め機能を担う設備とする。

※2 別添6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」に示した事故対処設備。

設計飛来物に対する建家外壁の健全性評価の概要

竜巻影響評価のうち、竜巻防護施設を内包する高放射性廃液貯蔵場（HAW）（以下「HAW施設」という。）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟（以下「TVF開発棟」という。）の竜巻防護施設を内包する建家の側壁面及び屋上スラブに対して、設計飛来物として選定した鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m, 135 kg）が衝突した際の健全性評価を行った（図1, 2参照）。

なお、建家の開口部（窓、扉）については、竜巻防護対策として鉄板等による閉止措置を実施する。



簡易評価で裏面剥離や貫通する可能性のある側壁面及び屋上スラブに対して、「コンクリート構造物の衝撃破壊挙動解析に係るコード整備」（平成15年度独立行政法人原子力安全基盤機構）において検討例があり、更にJSMES NX6-2019「発電用原子力設備規格 竜巻飛来物の衝撃荷重による構造物の構造健全性評価手法ガイドライン」に詳細な解析手法に用いることができるものとして示されている衝突解析ソフト（AUTODYN）を用いて詳細評価を行った。

その結果、全ての評価ケースにおいて、衝突面から裏面にかけて亀裂が生じるものの、鉄筋に破損は生じず、コンクリートの裏面剥離も生じない結果を得られている（別紙参照）。

以上のことから、設計飛来物の衝突により、建家内の竜巻防護施設の健全性を維持できるものと考えている。

以上

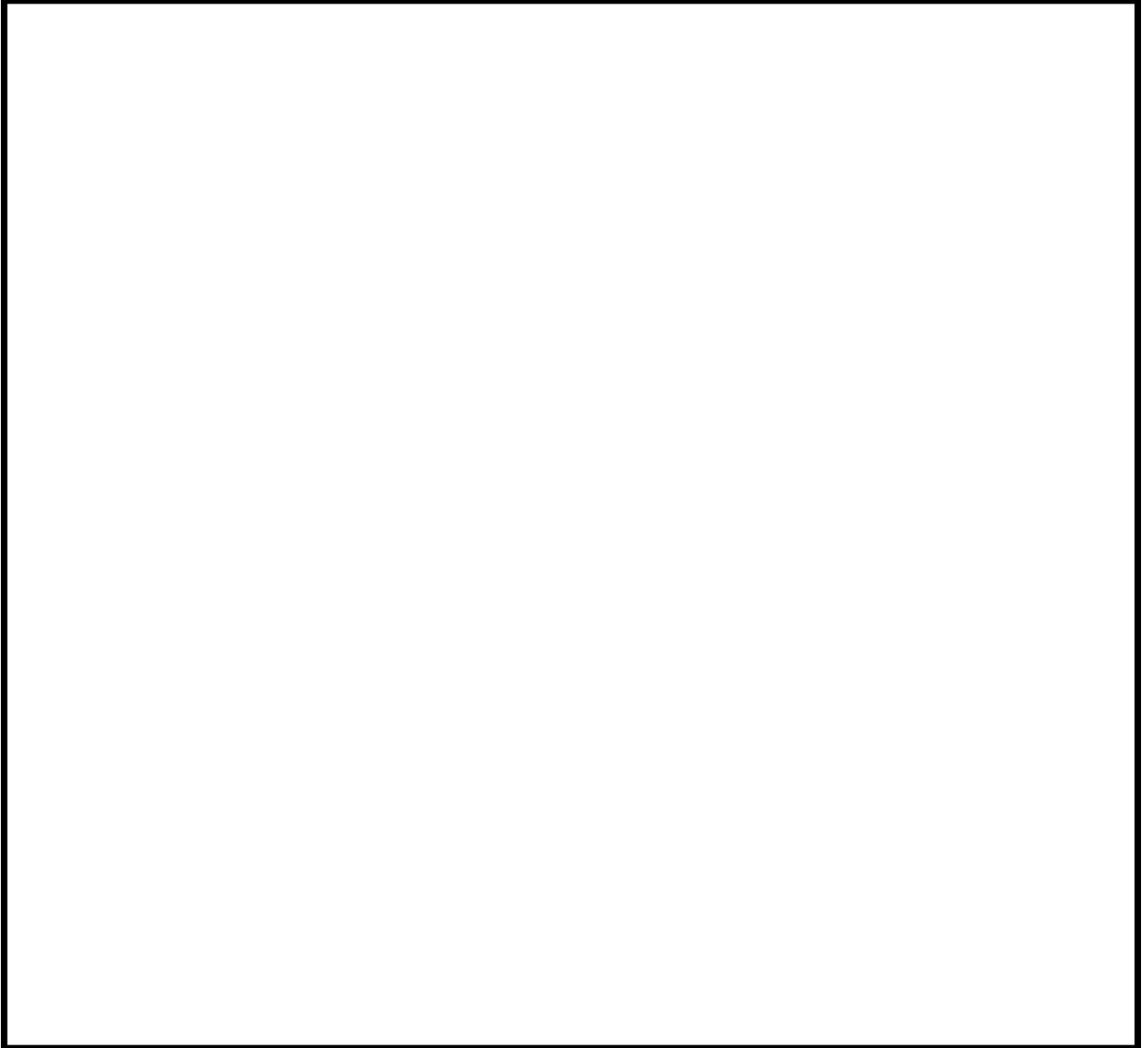


図 1 (1) 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の平面図 (1 階)

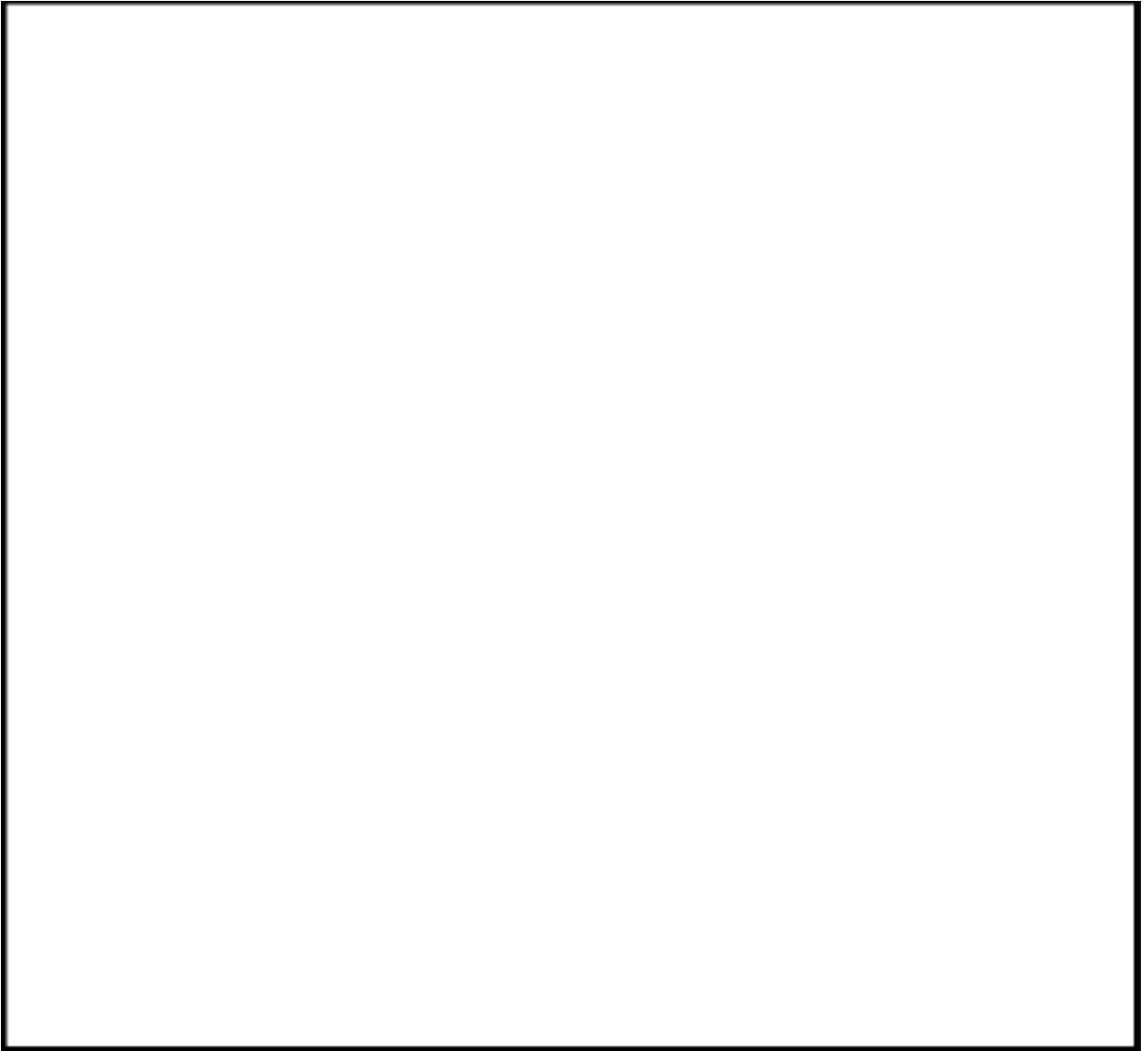


図 1 (2) 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の平面図 (2 階)

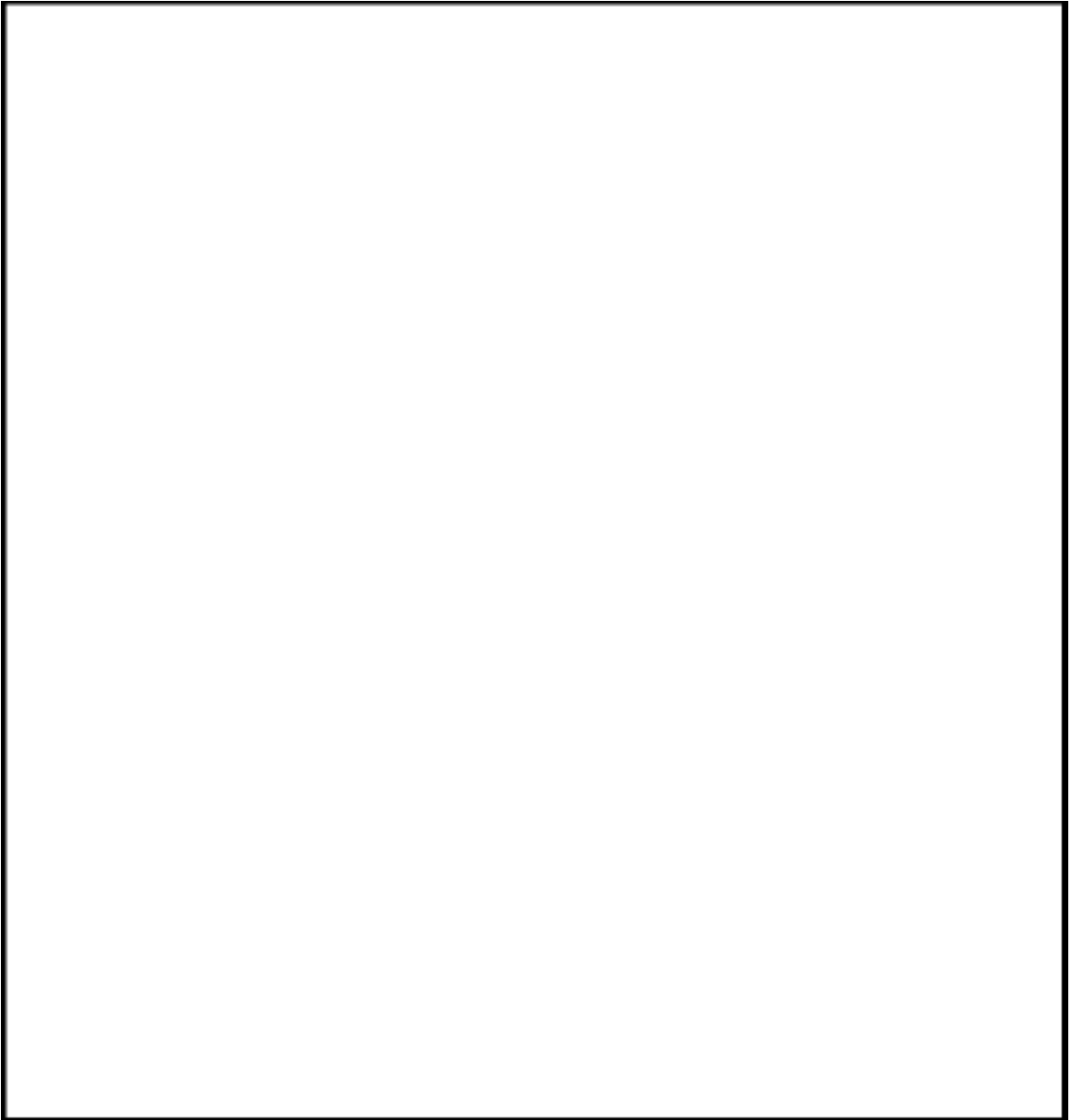


図 1 (3) 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の平面図 (3 階)

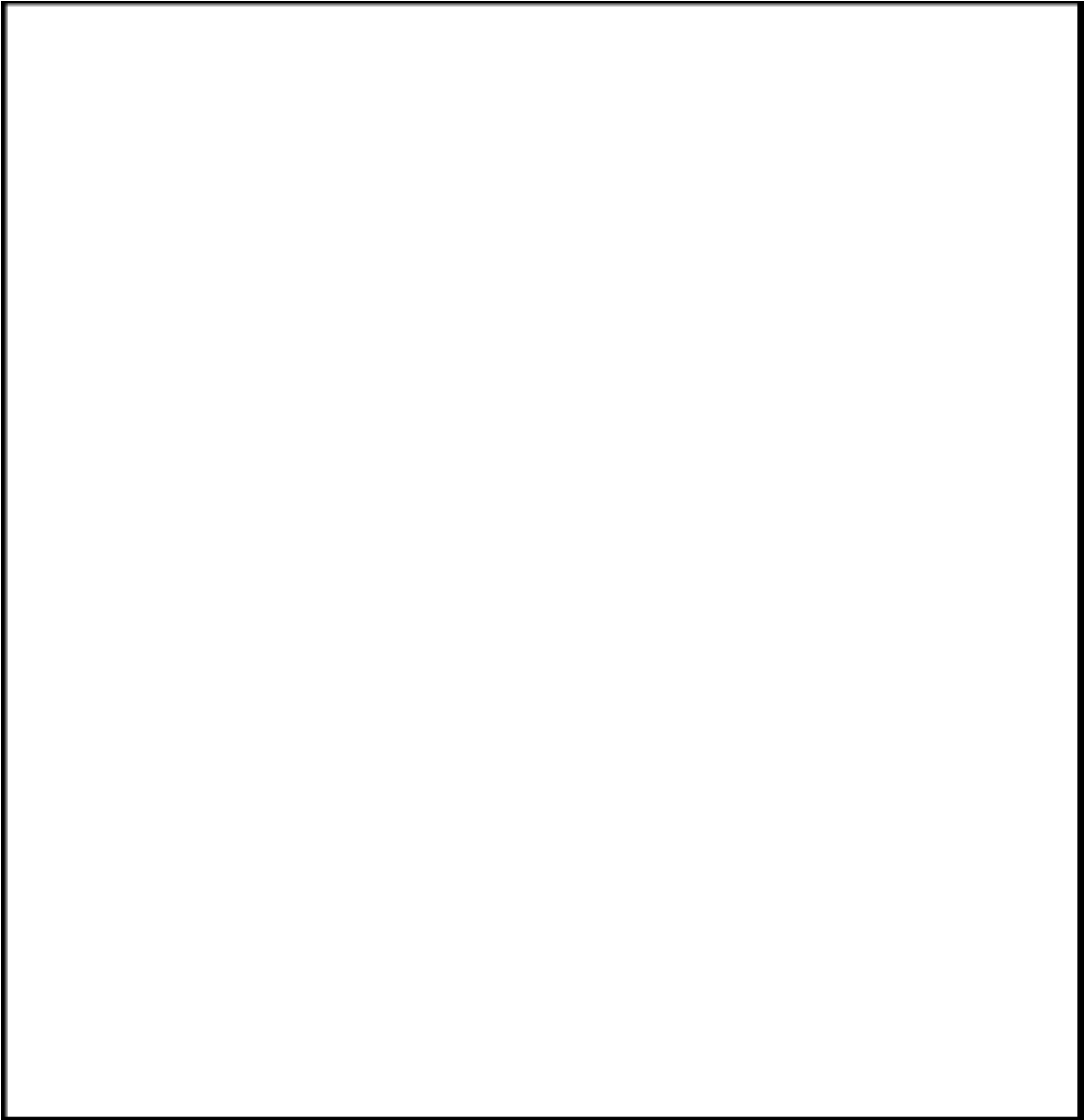


図 1 (4) 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の平面図 (4 階)

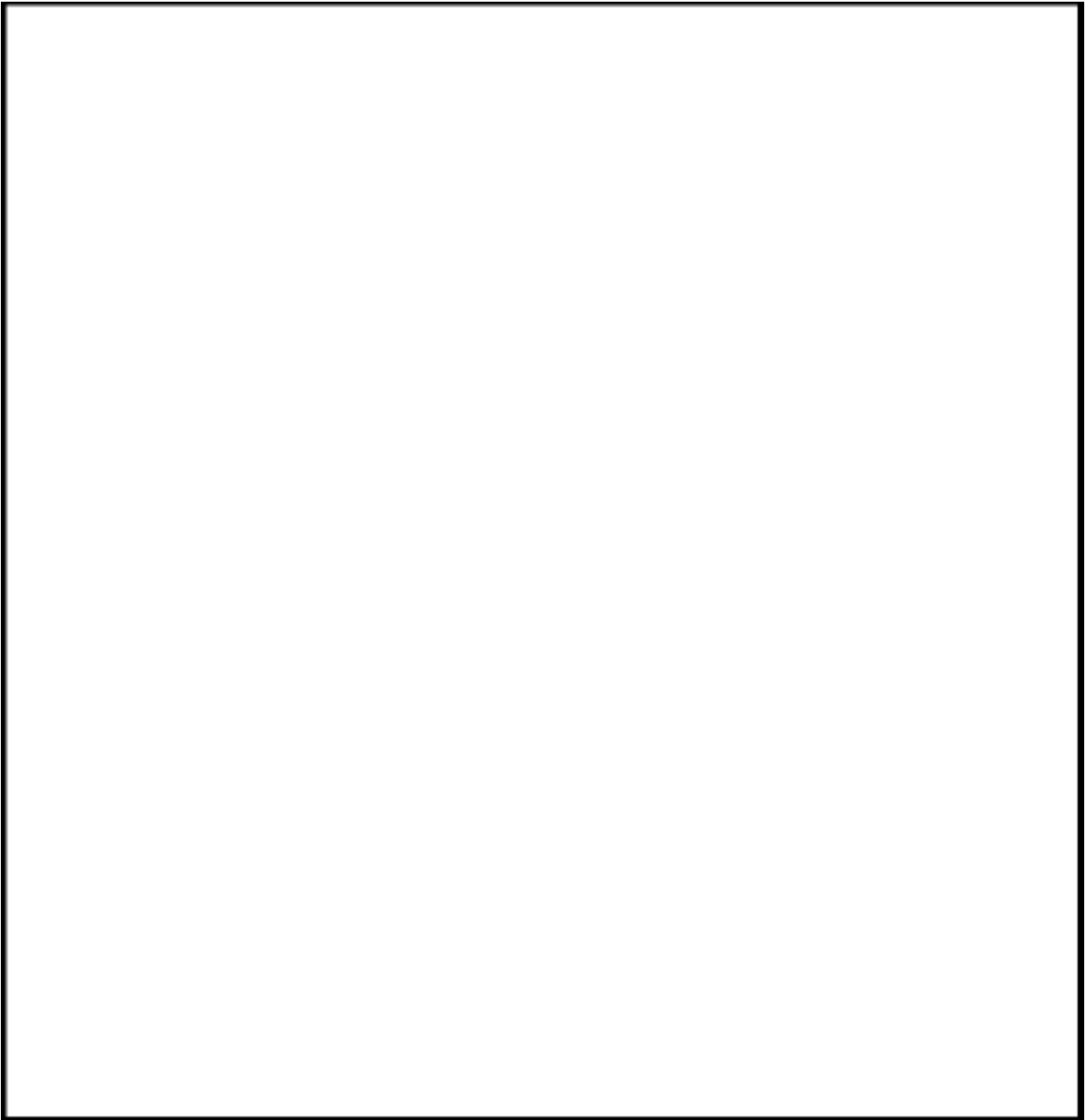


図 1 (4) 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の平面図 (屋上)

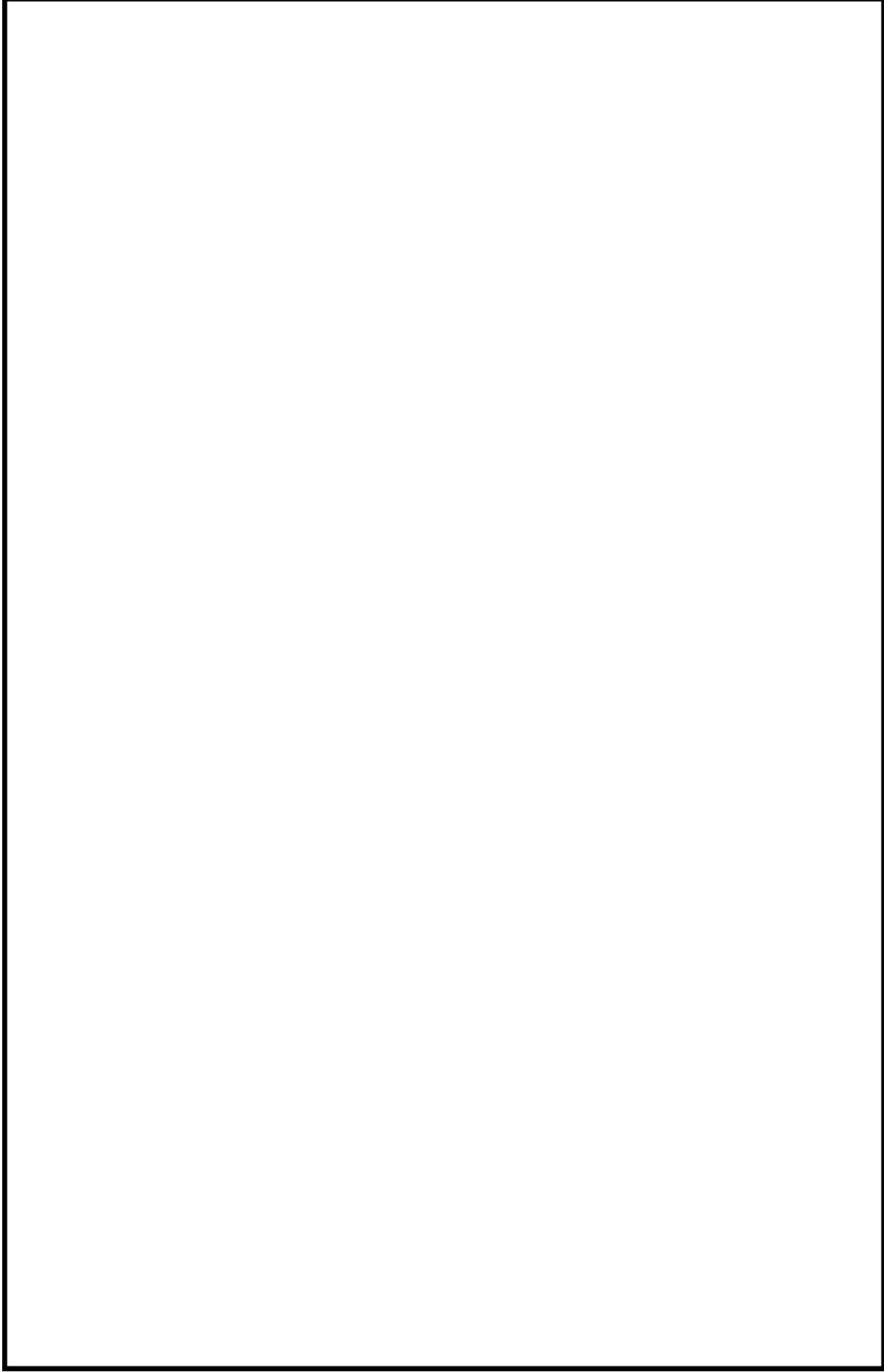


図 2 (1) ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の平面図 (1 階)

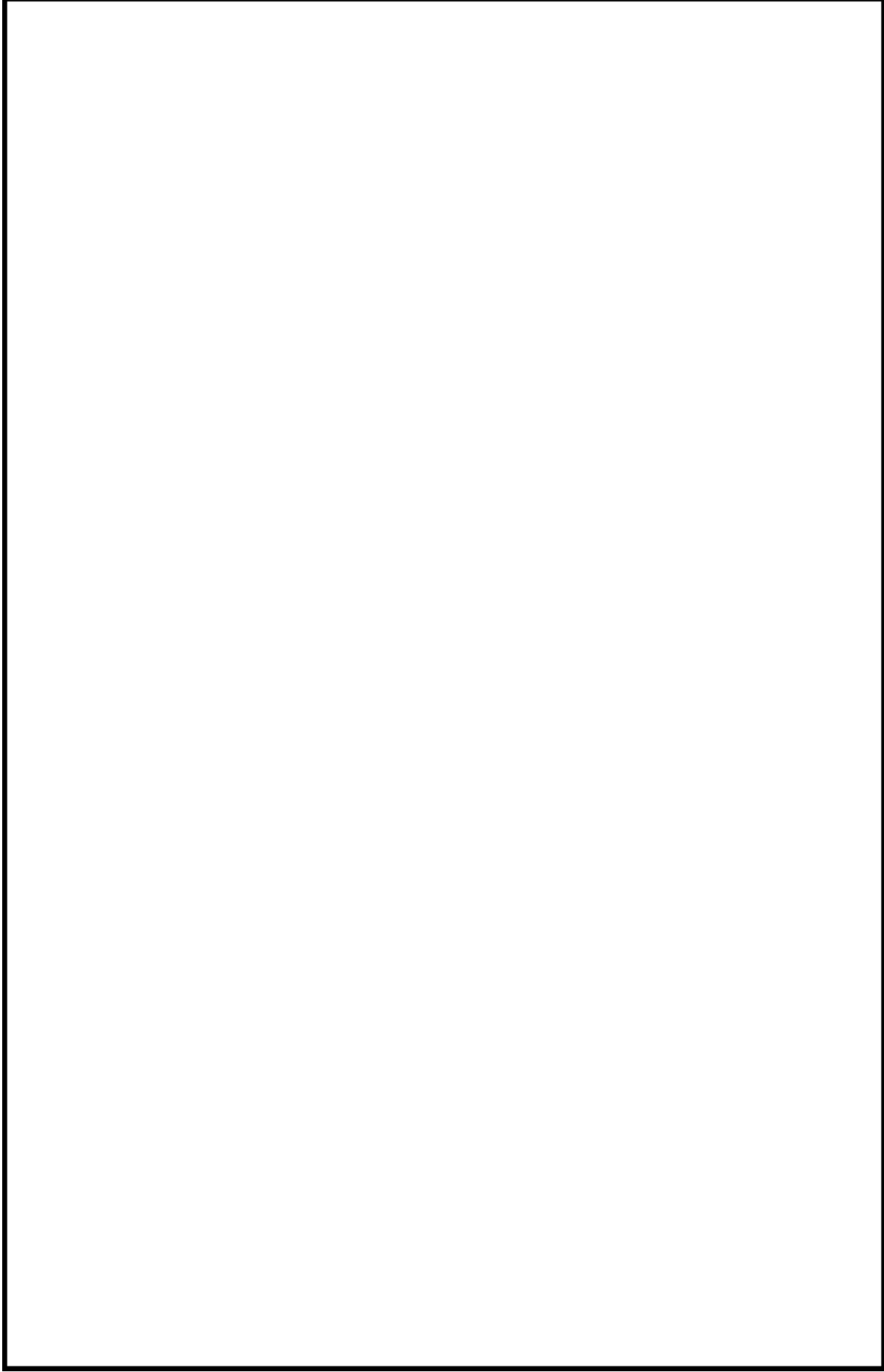


図 2 (2) ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の平面図 (2 階)

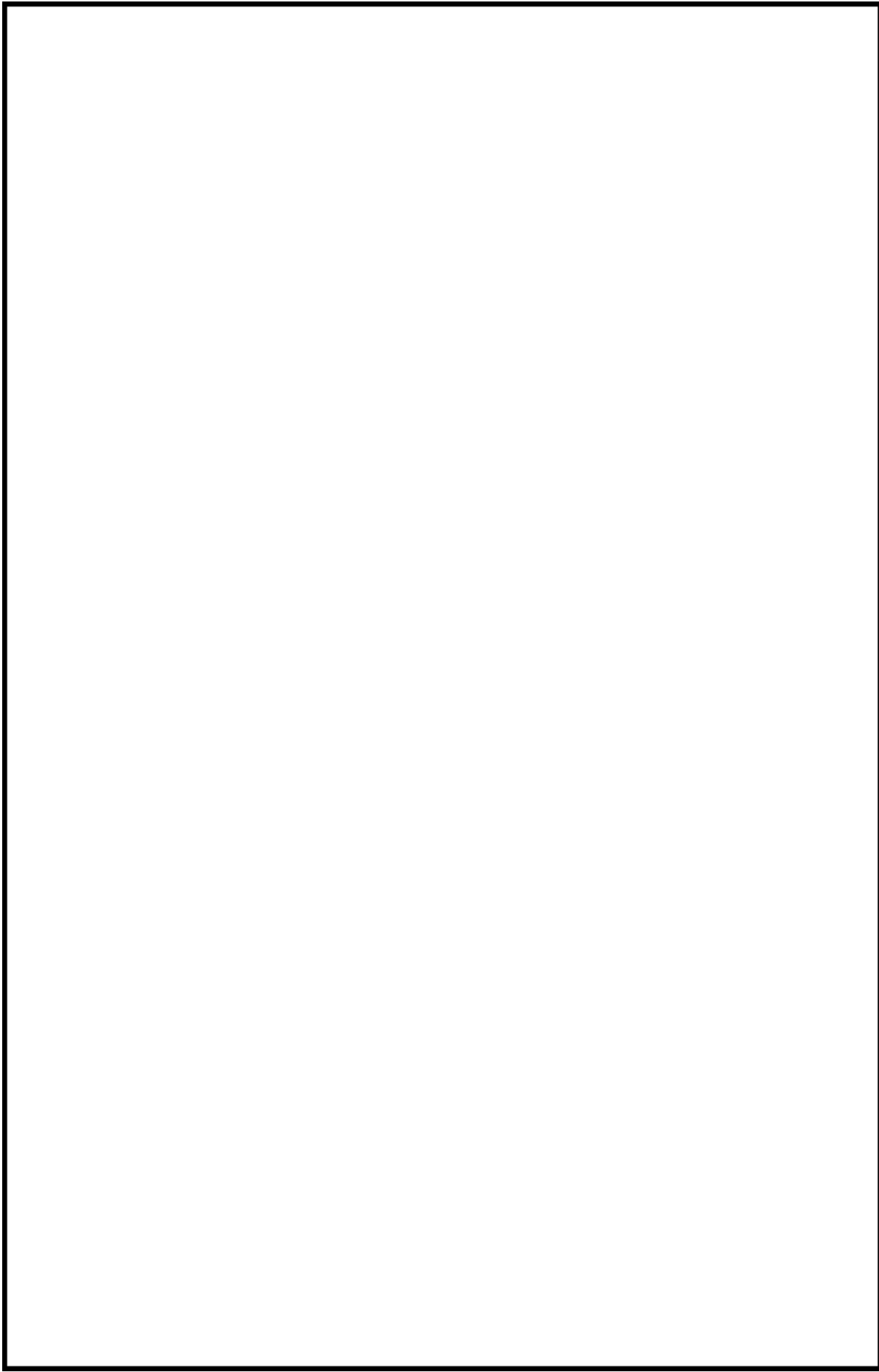


図 2 (3) ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の平面図 (3 階)

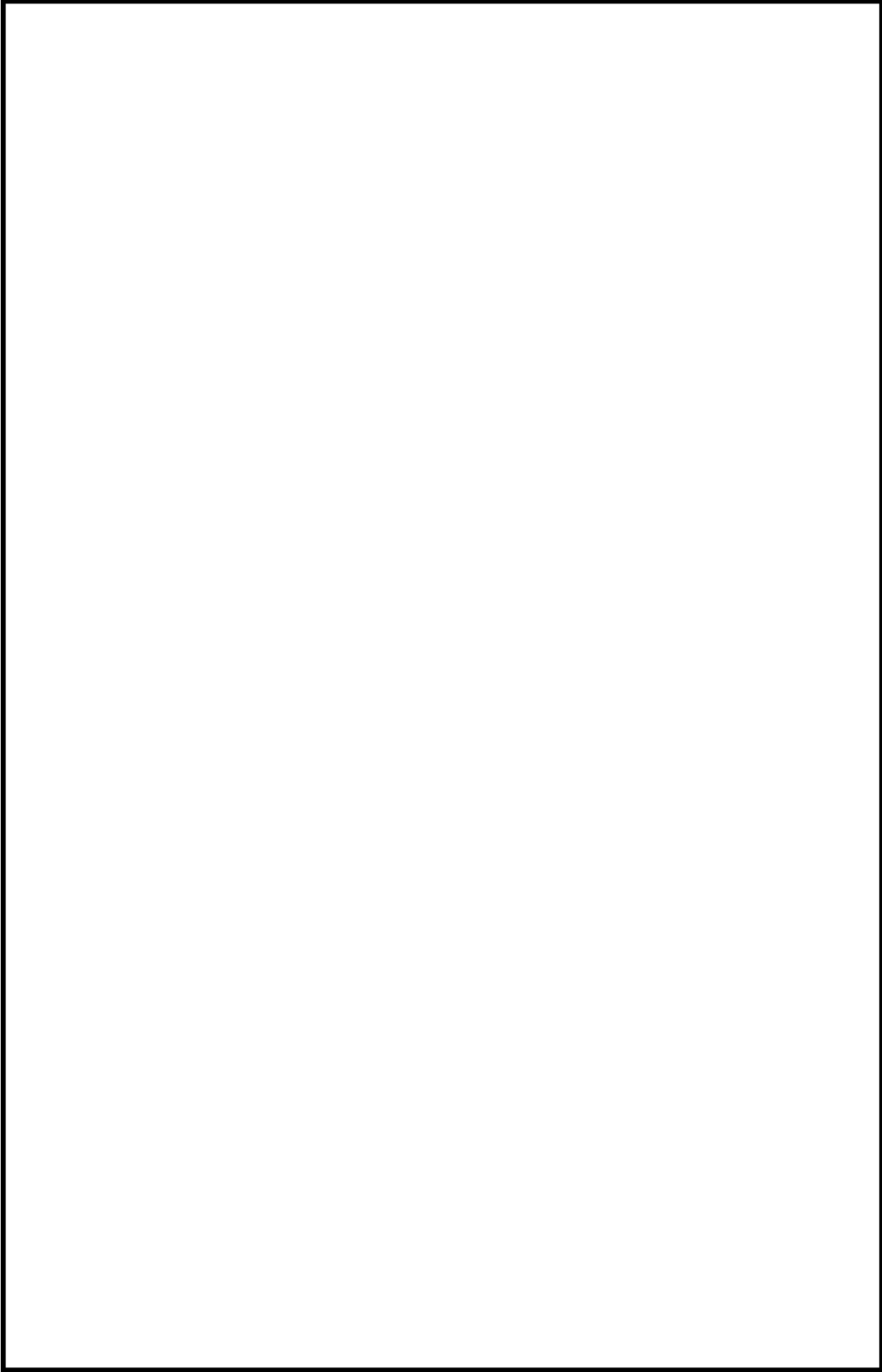


図 2 (3) ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の平面図 (屋上)

表 1 設計飛来物によるコンクリートの局部破壊評価結果 (HAW 施設)

部位	簡易評価		詳細評価 (AUTODYN)
	貫通	裏面剥離	
側壁 面	必要防護厚 (mm)	478	衝突面から裏面にかけて亀裂が生じるもの の、裏面剥離は生じない。
	躯体厚 (mm)	生じる 可能性あり	
屋上 スラ ブ	必要防護厚 (mm)	364	衝突面から裏面にかけて亀裂が生じるもの の、裏面剥離は生じない。
	躯体厚 (mm)	生じる 可能性あり	

表 2 設計飛来物によるコンクリートの局部破壊評価結果 (TVF 開発棟)

部位	簡易評価		詳細評価 (AUTODYN)
	貫通	裏面剥離	
側壁 面	必要防護厚 (mm)	465	衝突面から裏面にかけて亀裂が生じるもの の、裏面剥離も生じない。
	躯体厚 (mm)	生じる 可能性あり	
屋上 スラ ブ	必要防護厚 (mm)	354	衝突面から裏面にかけて亀裂が生じるもの の、鉄筋は破損せず、貫通及び裏面剥離も生 じない。
	躯体厚 (mm)	生じる 可能性あり	

AUTODYN による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の側壁面の詳細解析（抜粋版）

1. 解析コードおよび解析モデル

衝撃解析ソフトウェア ANSYS AUTODYN により，評価対象施設と設計飛来物との衝突によって生じる現象を解析し，貫通，裏面剥離，変形などの損傷状態を評価する。

解析モデルは 3 次元体系とする。

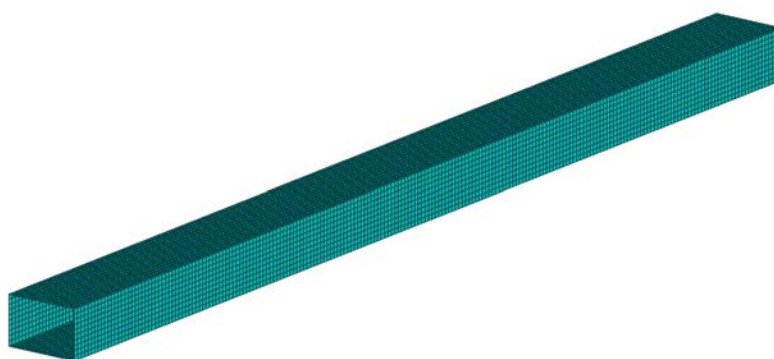
2. 設計飛来物の解析モデル

設計飛来物は外形 4200 mm×300 mm×200 mm の角形鋼管である（別表 1）。図 1 には要素分割図を示す。

飛来物はシェル要素でモデル化し，要素サイズは約 20 mm とした。設計飛来物は 300 mm×200 mm の面で対象施設に衝突するものとする。飛来物の質量は 135kg であり，材質は鋼製材 SS400 である。

別表 1 設計飛来物の諸元

項目	値
質量	135 kg
形状	角形鋼管 長さ×幅×高さ：4200×300×200 mm
板厚	4.17 mm ※形状(体積)，質量，密度から算出
材質	SS400
衝突方向	300 mm×200 mm の面で衝突



別図 1 設計飛来物のモデルの要素分割図（要素サイズ約 20 mm）

2. 側壁面の解析モデル

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の側壁面の諸元を別表 2 に，概要図を別図 2 に示す。設計飛来物である鋼製材は側壁面の中央に垂直に衝突するものとした。側壁面の周囲 4 面は境界条件によって固定した。側壁面は，鉄筋コンクリートと押えコンクリートで構成さ

れている。鉄筋コンクリートについては、コンクリートを6面体ソリッド要素、鉄筋をビーム要素でモデル化した。押えコンクリートは6面体ソリッド要素でモデル化した。

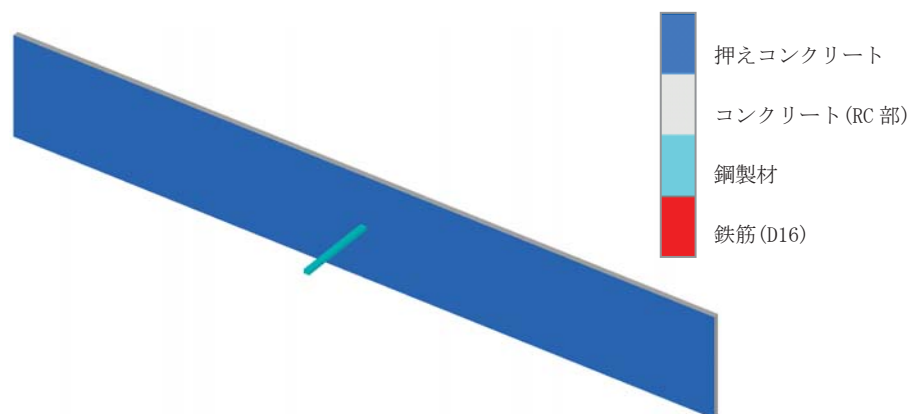
別表2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の側壁面の諸元

項目		
形状		
押えコンクリート	材料	[Diagram of the wall cross-section and analysis model]
	厚さ	
	密度	
	設計基準強度	
鉄筋コンクリート	材料	
	厚さ	
	密度	
	設計基準強度	
鉄筋	材料	
	配筋	
	かぶり	



側壁面の断面形状


解析モデル（衝突部の要素分割図）



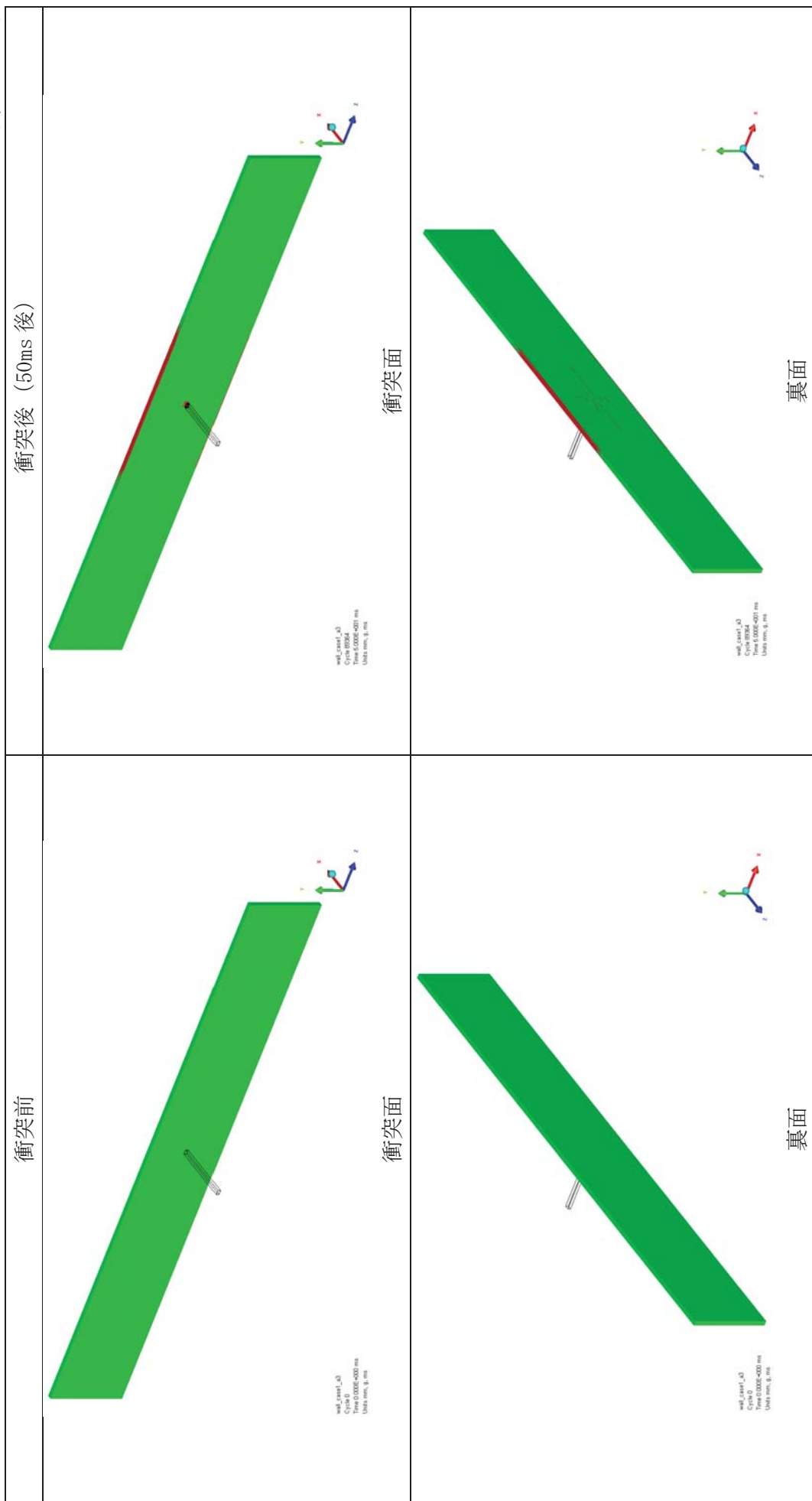
解析モデルの全体

別図2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の側壁面（）の解析モデル概要

3. 解析結果

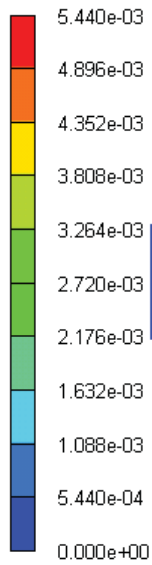
高放射性廃液貯蔵場（HAW）の側壁面（）損傷状態を別図3に、鉄筋の最大相当塑性ひずみコンター図を別図4に、要素の衝突方向変位と時刻歴を別図5に示す。

緑：非破壊，赤：破壊

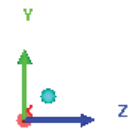


別図 3 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の側壁面 () の解析結果 (損傷状態)

相当塑性ひずみ(-)

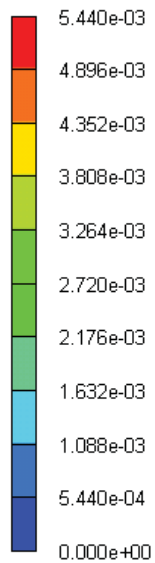


wall_case1_a3
Cycle 89364
Time 5.000E+001 ms



(a) 裏面側全体

相当塑性ひずみ(-)




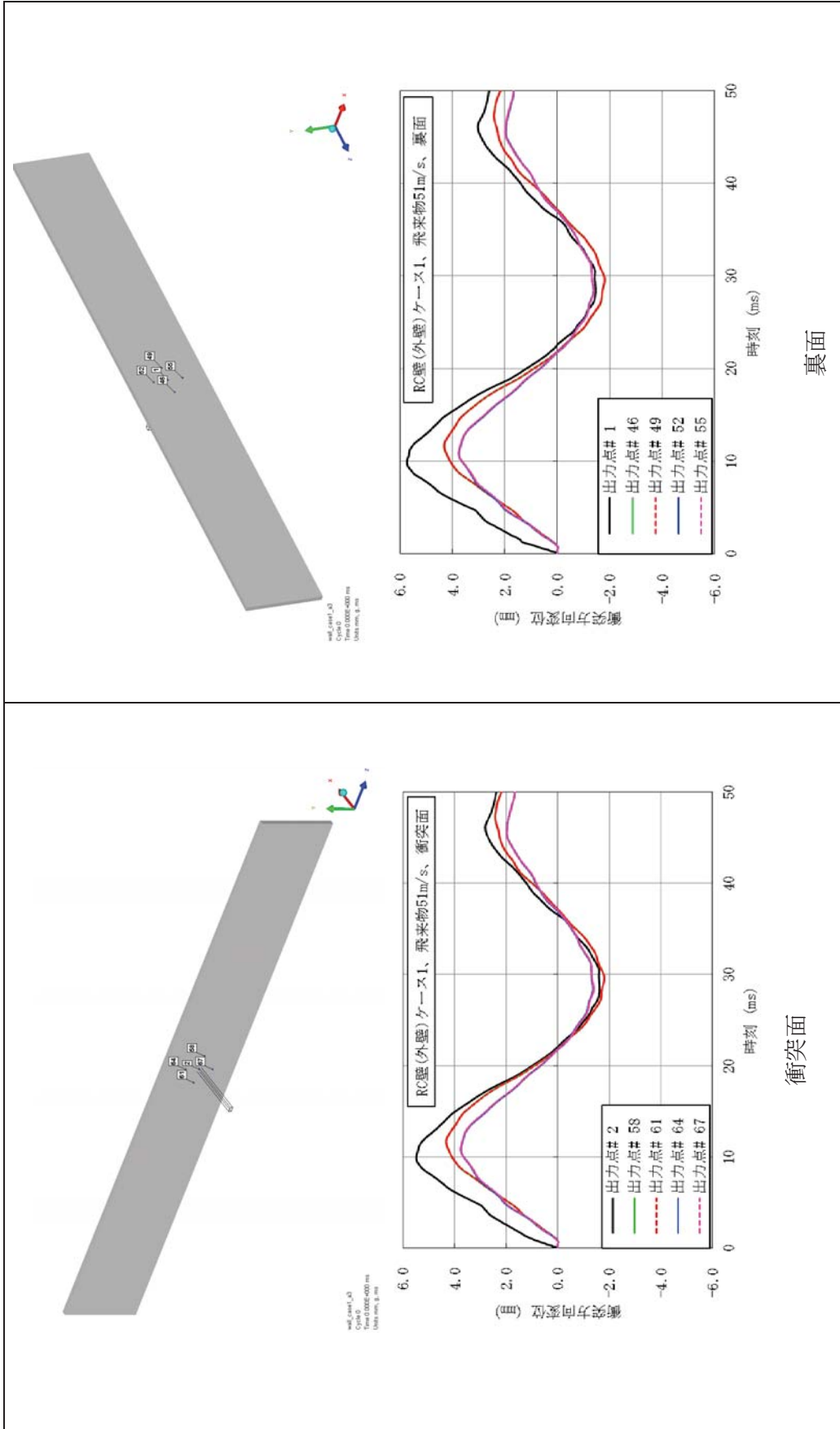
wall_case1_a3
Cycle 89364
Time 5.000E+001 ms

塑性ひずみ発生箇所



(b) 裏面側中央部の拡大図

別図4 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の側壁面  解析結果
(鉄筋の最大相当塑性ひずみコンター図)



別図5 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の側壁面 () の解析結果
 (要素の衝突方向変位と時刻の関係)

計算プログラム（解析コード）ANSYS AUTODYNの概要

1. 概要

核燃料サイクル工学研究所 再処理施設の竜巻飛来物に対する建家の健全性評価に用いた解析コードであるANSYS AUTODYN（以下「AUTODYN」という。）について、検証等を行った結果を以下に示す。

2. コードの概要及び検証等

コード名	ANSYS AUTODYN
開発機関	米国Century Dynamics社（2005年 ANSYS社と合併）
開発時期	1985年
使用バージョン	Version 14
使用目的	衝撃問題の非線形時刻歴応答解析
コードの概要	<p>AUTODYNは、爆発・衝撃問題といった非線形時刻歴応答解析の専用ツールとして、1985年に米国Century Dynamics 社（2005年 ANSYS社と合併）によって開発されている。</p> <p>AUTODYNは、陰解法ソルバを採用した有限要素法解析ツールとは異なり、収束計算を必要としない陽解法※ソルバを採用しているため、爆発・衝撃のような非線形性の強い問題の解析に適している。</p> <p>※ 時刻歴応答解析には「陰解法」と「陽解法」の2種類の解法がある。陰解法は解を求めるために収束計算を必要とすることから、非線形性の強い問題の場合は解が発散して計算が継続できなくなる場合がある。一方、陽解法は収束計算の必要がないことから、十分な計算時間をかければ非線形性の強い過渡現象に対しても安定的に解を求めることができるという特徴があるので、極短時間の現象である衝撃破壊現象の解析などに適した手法である。</p> <p>AUTODYNには、気体/液体/固体等の解析対象に応じた要素の使い分けや、異なる要素タイプ間での連成解析が可能であり、変形レベルの大きい流体部分と比較的変形レベルの小さい構造物部分の要素を使い分けてモデル化し、それらを連成させて計算することで、衝撃荷重を伴う流体－構造連成問題を解くことができる。AUTODYNの基礎方程式は以下の3つである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量保存則 ・運動量保存則 ・エネルギー保存則 <p>これら3保存則に加え、物質の特性を決定づける状態方程式と構成則を連立して解いている。さらに、破壊則を定義することで物体の破壊挙動を評価できる。</p>

<p>検証及び 妥当性確認</p>	<p>AUTODYN Version 14は、竜巻飛来物と建家外壁の衝突解析に使用している。</p> <p>【検証】</p> <p>本解析コードの検証内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋コンクリート版への衝突問題について、AUTODYN Version 13 による解析結果が実験結果を良く再現している確認している¹⁾。 ・本解析業務と同様な手法によるAUTODYN Version 13を用いた鉄筋コンクリート版への衝突解析の結果と実験値を比較した結果、飛来物（剛体）の実験での貫入深さに対して、解析による貫入深さが良く合っていることを確認している²⁾。 ・航空機等の衝突に対する原子力施設の安全性評価技術の改良整備を目的とした国際プロジェクトによる鉄筋コンクリート版に対する衝突試験を再現する解析において「3次元FEM モデルを用いた当機構コード（AUTODYN Version 6.1 とCAPROUS 構成則の組み合わせ）によるミサイル衝突解析方法は、コンクリート材料構成則パラメータを適切に設定すれば、ある程度精度が高い計算を実施できると思われる。」と評価されていることを確認している³⁾。 ・AUTODYNのVersion 6.1, Version 13及びVersion 14 との間で計算結果に大きな差異が生じないこと確認している。 <p>【妥当性確認】</p> <p>AOUTDYNを竜巻により発生する飛来物の衝突解析の評価に使用することは次のとおり妥当である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JSME S NX6-2019 発電用原子力設備規格 竜巻飛来物の衝撃荷重による構造物の構造健全性評価手法ガイドラインにおいて、詳細評価に用いる解析コードとして記載されている。 ・格納容器破損防止対策に関する重大事故等対策の有効性評価に関連して、原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用発生時の水蒸気爆発の衝撃波に対する原子炉本体基礎の構造応答評価に使用された実績がある。 ・本解析コードは、爆発・衝撃問題といった非線形時刻歴応答解析の専用ツールとして開発されたコードであり、使用目的が合致している。
-----------------------	--

3. 検証方法

3.1 衝突試験と解析結果の比較¹⁾

1) 衝撃試験

ほぼ剛体とみなすことができる飛翔体の衝突実験^{2) ~3)}を公開論文から選択し、それらを対象として2次元解析を実施している。衝突実験は、飛翔体の先端が先の尖った弾

あるいは平坦な形状で実施している。

実験条件を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 衝突実験の条件^{2) ~3)}

試験	飛翔体			コンクリート
	先端形状	速度 (m/s)	質量 (kg)	圧縮強度 (N/mm ²)
Forrestal-1	尖頭型	277~800	0.9	32~40
Forrestal-2	尖頭型	405~651	1.6	51
EMI	平坦型	155~213	2.2	33~40
Koshika	平坦型	400	0.098	24.3

2) 解析

解析体系は2次元軸対称として解析を行っている。飛翔体とコンクリート板の要素分割を図 3.1-1 に示す。飛翔体とコンクリート板の計算要素にはラグランジュ表示の四角形ソリッド要素を用いた。

なお、ラグランジュ・ソリッド要素は過度に変形すると解析の続行を阻害するため、相当ひずみが200%を超える要素は、解析体系から自動的に削除している。

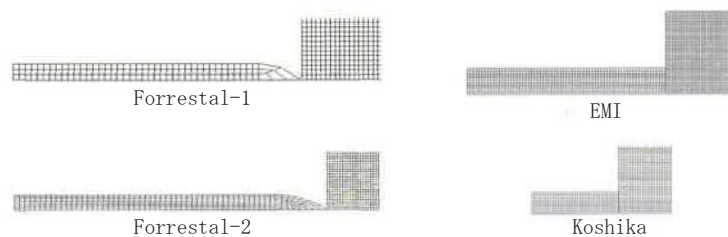


図 3.1-1 2次元解析の計算メッシュ¹⁾

3) 解析結果と評価

表 3.1-2 に、剛飛翔体の実験ケースに対する貫入深さの比較を示す。Forrestal-1 の衝突速度が 277 m/s のケースと EMI の衝突速度が 213 m/s のケースでは 10% を越える誤差があるが、それ以外では解析による貫入深さは実験値と良く合っている。飛翔体の先端形状や衝突速度、コンクリート強度が異なっても、精度良く模擬できることが確認できる。

図 3.1-2 には代表的な解析ケースのコンクリート板の損傷状況を示した。赤色の領域はスポール破壊した計算要素を表している。

表 3.1-2 実験による貫入深さと解析結果の比較¹⁾

ケース	衝突試験	飛翔体				コンクリート板		貫入深さ (mm)		誤差 (%)
		質量 (kg)	直径 (mm)	速度 (m/s)	先端形状	板厚 (mm)	圧縮強度 (MPa)	実験結果	解析結果	
1	Forrestal-1	0.9	26.9	277	尖頭型	760	35.2	173	194	+12
2				410		910	37.8	310	322	+4
3				499		760	33.5	480	456	-5
4				591		1830	40.1	513	553	+8
5				631			35.4	607	633	+4
6				642			34.7	620	657	+6
7				800			32.4	958	940	-2
8	Forrestal-2	1.6	30.5	405	尖頭型	1000	51	370	375	+1
9				446				420	417	-1
10				545				560	557	-1
11				651				780	731	-6
12	EMI	2.16	45	155	平坦型	231	33	68	67	-2
13				203			40	106	109	+3
14				213			34	130	146	+12
15	Koshika	0.098	20	400	平坦型	130	24.3	62	65	+5

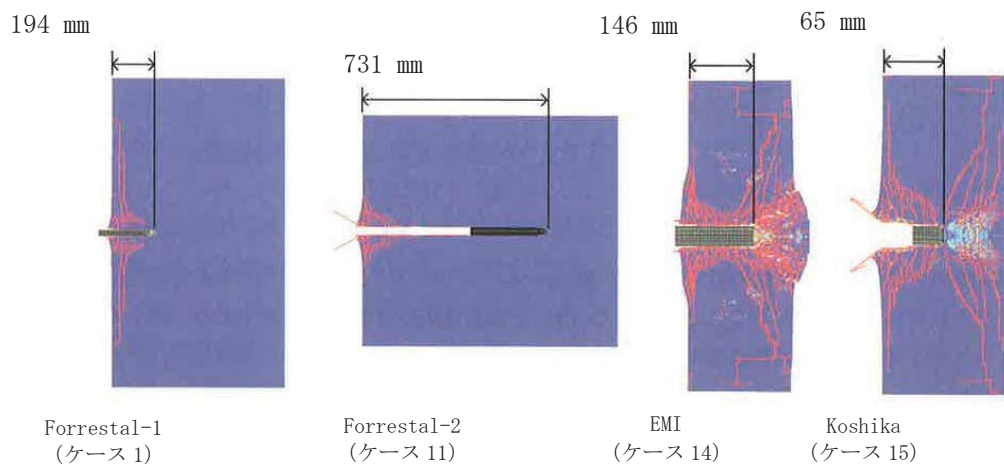


図 3.1-2 2次元解析によるコンクリート板の損傷図¹⁾

引用文献

- 1) 高速衝撃を受けるコンクリート構造物の局所破壊に対する設計ガイドライン（案），平成26年3月，防衛施設学会，150-165.
- 2) Forrestal, M. J. et al., An empirical equation depth of ogive-nose projectiles into concrete targets, International Journal of Impact Engineering, 1994, 15, 395-405.
- 3) Forrestal, M. J. et al., Penetration of grout and concrete targets with ogive-nose steel projectiles, International Journal of Impact Engineering, 1995, 18, 465-476.
- 4) Langheim, H., Impactuntersuchungen an armierten betonplatten, Ernst Mach Institute Report, E14, Part3, 1977.
- 5) Muto, K. et al., Experimental studies on local damage of reinforced concrete structures by the impact of deformable missiles part1:outline of test programs and small-scale test, Trans. of 10th SMIRT, 1989, 257-264.

【資料2】

<6/8 監視チームにおける議論のまとめ>

1. 議題1について

②TVF 建屋貫通部からの浸水の可能性について

浸水防止扉等の止水処理の耐圧試験準備状況等について

【概要】

- 資料「ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟 建家貫通部からの浸水の可能性について」のうち、「5.2.トレンチ等を除く壁貫通配管等の点検」にシーリング材及びモルタルの耐圧試験の試験条件を追記し、追記箇所を下線にて示す。
現在、試験装置の準備を進めており、耐圧試験 7 月中旬実施となる見込み。
- 図 24 シール材(難燃性気密防水材)の耐圧試験条件の追加。
- 図 25 モルタルの耐圧試験条件の追加。

- その他、高放射性廃液貯蔵場(HAW)における浸水防止扉の止水処理の耐圧試験の準備状況を別紙1に示す。
- ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟における建家貫通配管の調査において、建家貫通配管が地震や津波の影響により損傷した場合、建家内に浸水する可能性が考えられたことから、高放射性廃液貯蔵場(HAW)において同様の調査を実施した結果を別紙2に示す。

令和2年6月25日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟 建家貫通部からの浸水の可能性について【抜粋】

5.2.トレンチ等を除く壁貫通配管等の点検

TVF 開発棟建家外壁貫通部の健全性評価(津波波力が作用する外壁の壁貫通部のシール材及びモルタルが波力に耐えることの確認)を実施する。

- ・シール材の水圧試験:令和 2 年 7 月中旬までに実施予定。
- ・モルタルの水圧試験:令和 2 年 7 月中旬までに実施予定。

上記試験については高放射性廃液貯蔵場(HAW)の配管を模擬して実施したシール材及びモルタルの耐圧試験(図 22, 23 参照)と同様の方法で実施する。試験にあたっては、模擬試験体の止水材厚さを外壁厚さに対し十分保守的な厚さとするとともに、作用させる水圧は、各外壁貫通部に作用する津波波圧を包絡するよう十分に保守的に設定し、貫通部に対する止水処置の健全性を確認する。

模擬試験体に使用する配管の径については、高放射性廃液貯蔵場(HAW)、TVF 開発棟の外壁を貫通している配管を包絡できるよう検討し、シール材の耐圧試験では 125A 配管、モルタルの耐圧試験では 300A 配管を選定している。なお、建家貫通部の構造上、建家内に浸水することは考えにくいですが、万が一建家内に浸水した場合の影響については別紙に示す。

● シール材の耐圧試験条件

項目	条件	設定理由	備考
試験圧力	0.5 MPa	津波波力を上回る0.5MPaとした。	
保持時間	60分	津波の時刻歴解析結果を踏まえ、保守的に設定。	
配管径	125A配管	TVF開発棟において、低層階に位置する最大の電線管を模擬した。	TVFで最大の電線管 図7 No.30,31 各信号ケーブル (Φ80)
充填量	約10cm	保守的な条件設定として、施設の外壁厚さに対しても十分小さい充填量(厚み)とした。	

● 試験方法

模擬試験体に津波を想定した水圧をかけ、漏えいの有無を確認する。

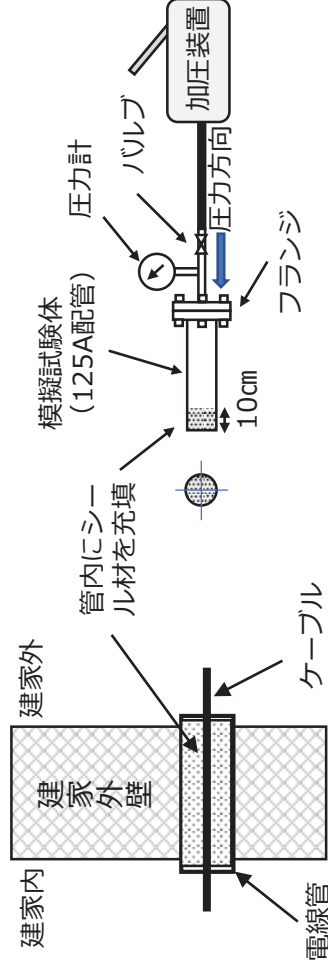


図 施工概要

図 試験装置

● 耐圧試験結果 【7月中旬試験実施予定】

試験圧力	判断基準	結果
0.5 MPa	<ul style="list-style-type: none"> ・圧力低下の無いこと ・シール材からの水漏れが無いこと 	—

図24 シール材（難燃性気密防水材）の耐圧試験条件

● モルタルの耐圧試験条件

項目	条件	設定理由	備考
試験圧力	0.5 MPa	津波波力を上回る0.5MPaとした。	
保持時間	60分	津波の時刻歴解析結果を踏まえ、保守的に設定。	
配管径	300A配管	TVF開発棟において、低層階に位置する最大の配管を模擬した。	TVFで最大の配管 図11 No.49 蒸気配管 (150A)
充填量	約10cm	保守的な条件設定として、施設の外壁厚さに対しても十分小さい充填量 (厚み) とした。	

● 試験方法

模擬試験体に津波を想定した水圧をかけ、漏えいの有無を確認する。

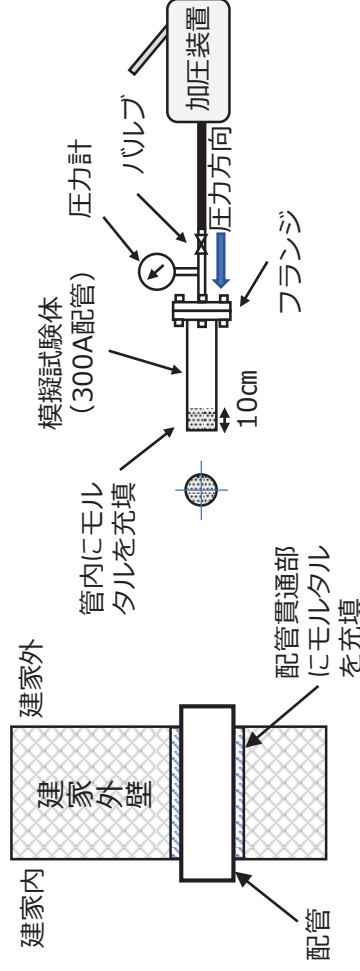


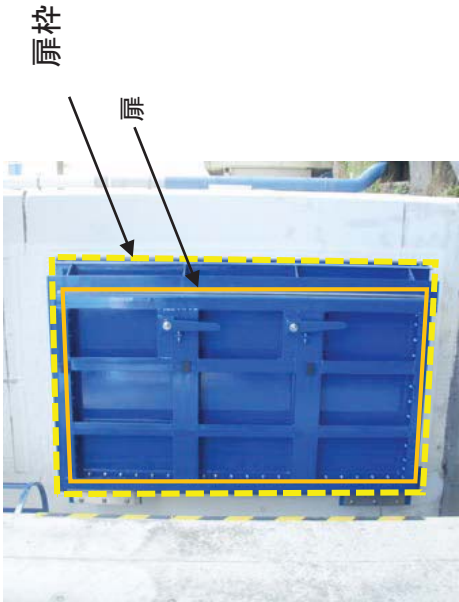
図 施工概要

図 試験装置

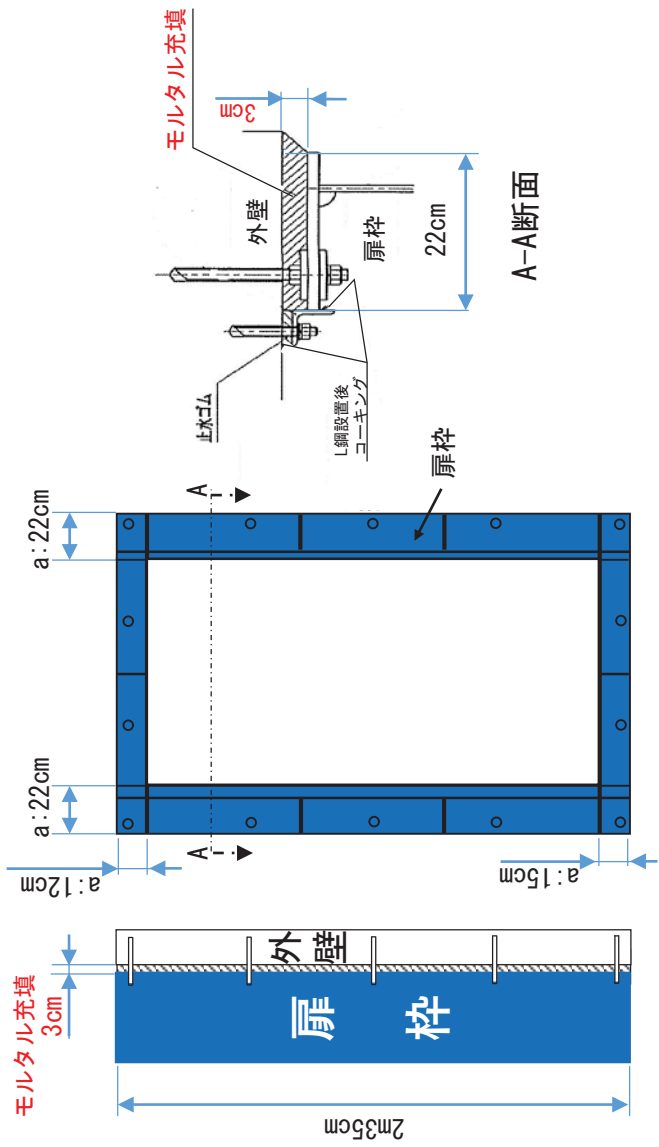
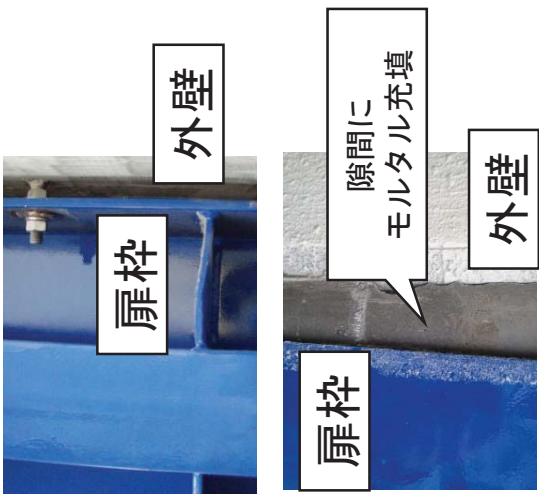
● 耐圧試験結果 【7月中旬試験実施予定】

試験圧力	判断基準	結果
0.5 MPa	<ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力低下の無いこと ・ モルタル部分からの水漏れが無いこと 	—

図25 モルタルの耐圧試験条件



1. 浸水防止扉 (片開きスイング扉)



【浸水防止扉】

浸水防止扉のモルタル充填部は扉枠と外壁との境目の部分で、充填量は、厚さ：3cm、幅：12～22cm、扉枠全周に充填されている。

設計津波の遡上波による波圧を考慮した漏えい試験により有意な漏えいが生じないことを、令和2年7月までに確認する。

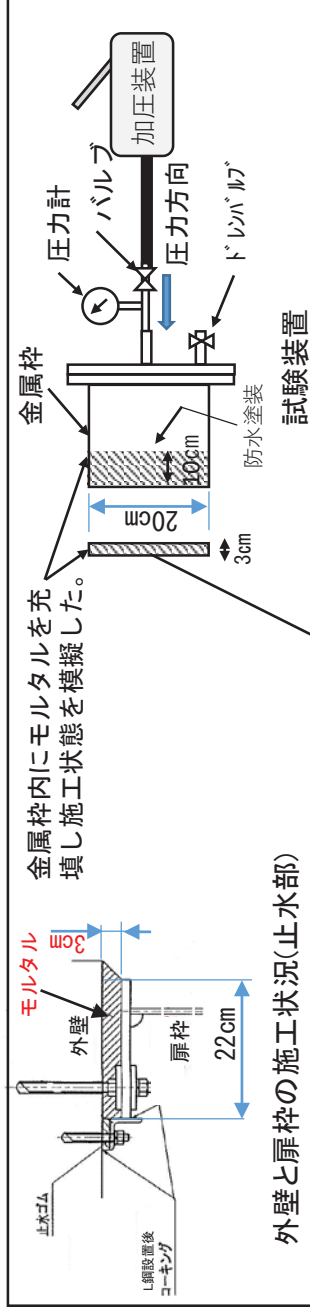
図1 浸水防止扉の止水処置部の施工状況

試験条件

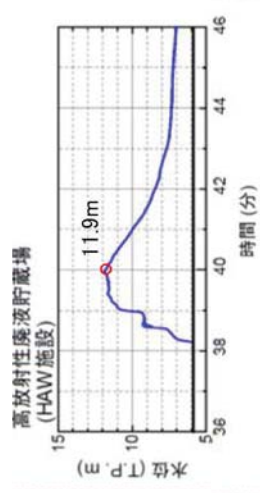
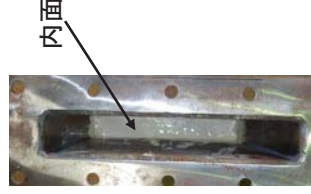
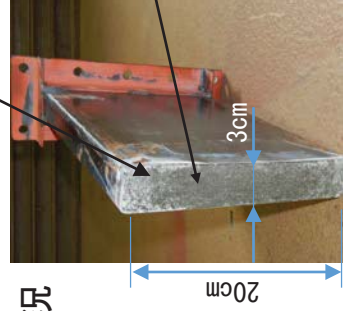
項目	条件	設定理由	備考
試験圧力	0.5MPa	・津波波力を上回る0.5MPaとした。	
保持時間	60分	津波の最大浸水深の時刻歴解析結果を踏まえ設定。(図A参照)	
試験体の大きさ	3cm × 20cm × 30cm (SS材)	浸水防止扉枠と外壁との境界部に充填したモルタル箇所を模擬している	
モルタル充填量	約10cm充填	モルタル施工(厚さ)約12~22cmに対して、最小値(12cm)以下の充填量(厚さ)とした量。	

試験結果

試験圧力	判断基準	結果
0.5MPa	<ul style="list-style-type: none"> ・圧力低下の無いこと ・モルタルからの水漏れが無いこと 	—



試験体の状況



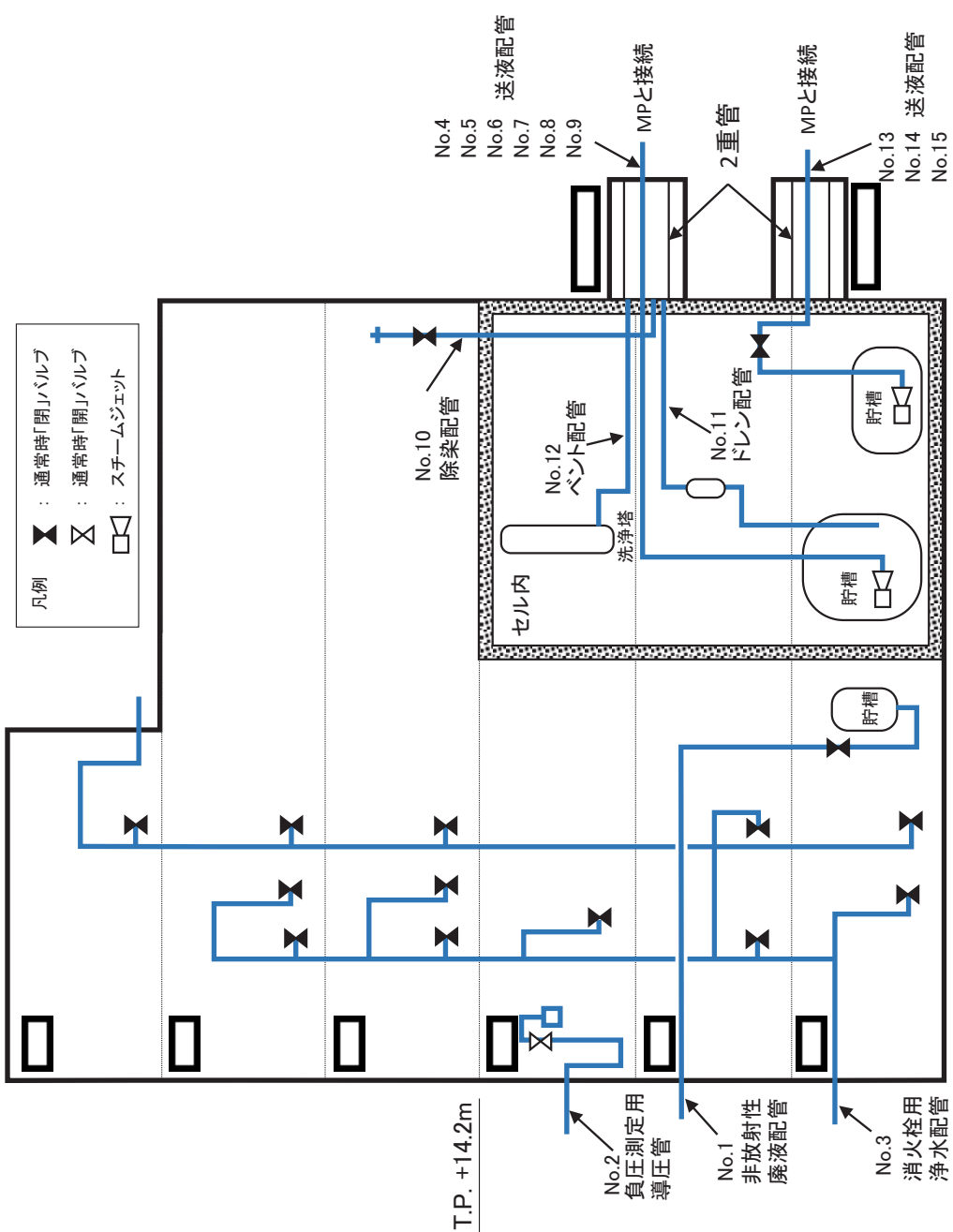
図A HAW施設における浸水深の時刻歴解析結果

- ・ 固化中 (R2. 6/5~)
- ・ 試験 (R2. 6月中 実施予定)

図2 浸水防止扉の止水処置部(モルタル充填)の耐圧試験の準備状況

表 HAW建家貫通配管リスト

No.	配管名	流体
1	非放射性廃液配管 (50A)	浸透水
2	負圧測定用導圧管 (8A)	空気
3	消火栓用浄水配管(80A)	工業用水
	消火栓用浄水配管(80A)	工業用水
	消火栓用浄水配管(65A)	工業用水
4	連絡管路内の送液配管 (80A)	高放射性
5	連絡管路内の送液配管 (80A)	廃液
6	連絡管路内の送液配管 (65A)	高放射性
7	連絡管路内の送液配管 (65A)	廃液
8	連絡管路内の送液配管 (50A)	高放射性
9	連絡管路内の送液配管 (50A)	廃液
10	連絡管路内の除染配管(25A)	除染液
11	連絡管路内のドレン配管(25A)	除染液
12	連絡管路内のドレン配管(25A)	空気
13	T15ドレンチ内の送液配管(50A)	低放射性 廃液
14	T15ドレンチ内の送液配管(50A)	
15	T15ドレンチ内の送液配管(50A)	



○HAW建家における最大浸水深T.P.+14.2m以下の建家外壁貫通配管及びトレンチ内配管についてバルブ等の設置状況を確認した。
 ○設置されているバルブは、計装用導圧管を除き全て通常「閉」状態である。
 ○建家外壁貫通配管が損傷したとしても建家内に流入することとは無い(計装導圧管の端部は圧力計に接続して閉止)
 ○連絡管路内の配管が損傷したとしても貯槽、洗浄塔内に溜まる。
 ○配管は定ピッチで施工もしくは剛領域に入らない配管については動的解析により耐震性を確認している。

図 HAW建家貫通配管及びバルブ等の設置状況

ガラス固化技術開発施設 (TVF) の冷却塔コイルユニットの交換について

令和 2 年 6 月 25 日
再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

ガラス固化技術開発施設 (TVF) の冷却塔コイルからの水漏れが生じた事象は、停止していた冷却塔コイル内の冷却水が凍結し、コイルの亀裂に至ったことによるものであった。

コイルに亀裂が生じているコイルユニットは、保安規定第 115 条に基づく部品交換の対象であるが、今回の交換は不具合事象に伴うものであることから、許認可上の取扱いについて確認したい。

2. 事象の概要

- ・ 運転停止中の TVF 屋上 (非管理区域) の二次冷却設備 (A 系統、B 系統の 2 系統) について、令和 2 年 2 月 3 日～2 月 7 日にかけて、B 系統を停止して冷却水ポンプ (G83P22) の点検整備を実施していた (A 系統から冷却水の供給を継続)。
- ・ 令和 2 年 2 月 7 日 (金) 14 時頃、B 系統の冷却水ポンプ (G83P22) の点検整備後の試運転のため、停止していた B 系統の冷却塔 (G83H20) の外観点検 (図-1、写真-1) を行ったところ、冷却塔内で水漏れを確認した。水漏れ箇所を調査したところ、コイルに亀裂 (4 か所) があることを確認した。
- ・ その後、その他のコイルに亀裂がないか確認したところ、合計 13 か所の亀裂 (約 30～50 mm) を確認した (写真-2)。
- ・ 凍結によるコイルの亀裂の防止のため、コイルに亀裂が生じているコイルユニット (全 18 系統中 7 系統) へ閉止板を取付け (図-2、写真-3)、当該冷却塔 (G83H20) を 2 月 8 日 (土) 1 時頃から運転開始した。

3. 設備の概要

TVF の二次冷却水設備 (図-1) は、冷却塔、冷却水ポンプ、冷却器から構成され、一次冷却水設備、非管理区域の冷水設備の冷凍機及び圧縮空気設備の圧縮機や冷却器に冷却水を供給している。

熱負荷に対し 100 %の冷却能力を有する系統を 2 系統 (A 系統/B 系統) 設けており、性能維持施設である。

冷却塔のコイルユニットは、西側 9 ユニット、東側 9 ユニットの全 18 ユニットがフランジ接続されており、容易に交換が可能である。

4. 原因

冷却塔の西面のコイル表面で亀裂を生じていることから、西方向の冷風により冷却塔（G83H20）の西面のコイル内の冷却水が凍結し、亀裂を生じたものとの製作メーカーの見解であった。

亀裂に至った原因として、冷却塔（G83H20）を停止していた状態で、コイル内冷却水の排水、ブルーシートによる養生などの凍結防止処置を行わず、急な冷え込み（気温の低下：図-3）があり、西面のコイル表面のコイル内の冷却水が凍結し、コイルの亀裂に至ったものである。

5. 対策

本事象は、「冷却塔の停止を伴う作業を冬期に実施したこと」、「冷却塔の凍結防止処置を行わなかったこと」が問題点として抽出されたことから、是正処置として、冬期に冷却塔の停止を伴う作業を実施する前に、冷却塔の凍結防止処置としてコイル内冷却水を排水する旨課内規則に明記する等の改善を図ることとしている。

亀裂の生じているコイル（13ヶ所）のコイルユニット（全18ユニットのうち7ユニット）については、同仕様のコイルを新規に製作し、交換する。

6. 事業指定申請書、設工認申請書、廃止措置計画に定める機能の維持について

冷却塔コイルユニットは、冷却水設備の系統に含まれる性能維持施設であり、再処理施設の技術基準に関する規則の第十六条「安全機能を有する施設」の第2項及び第3項の適用を受けるが、検査又は試験（冷却塔の出口の冷却水量）ができること及び適切な保守及び修理ができること（交換可能な構造）に変更はなく、これらの機能は維持される。

(1) 事業指定申請書に定める機能の維持

事業指定申請書には冷却設備（流量や温度の監視）、冷却塔（約870,000 kcal/時/基）に係る記載があるが、冷却設備及び冷却塔の系統や構造に変更はなく、同材質、同構造のコイルユニット交換後も機能は維持される。

(2) 設工認申請書に定める機能の維持

冷却水設備について、冷却塔（G83H20）の記載があり、別図に概略図（材質：C1220T-Hや交換熱量 9.75×10^5 kcal/H）、工程系統図、エンジニアリングダフローダイヤグラムに冷却水設備の記載がある。また、耐震設計に冷却塔が耐震分類A類の記載がある。冷却設備及び冷却塔の系統や構造に変更はなく、同材質、同構造のコイルユニットに交換することから、交換後も機能は維持される。

(3) 廃止措置計画に定める機能の維持

廃止措置計画には性能維持施設として冷却塔が定められており、要求機能として「その他（冷却機能）」がある。これを維持管理するための点検項目として、「冷却塔出口の冷却水流量が 195 m³/H 以上であること」の記載があるが、同材質、同構造のコイルユニットに交換することから、交換後も機能は維持される。

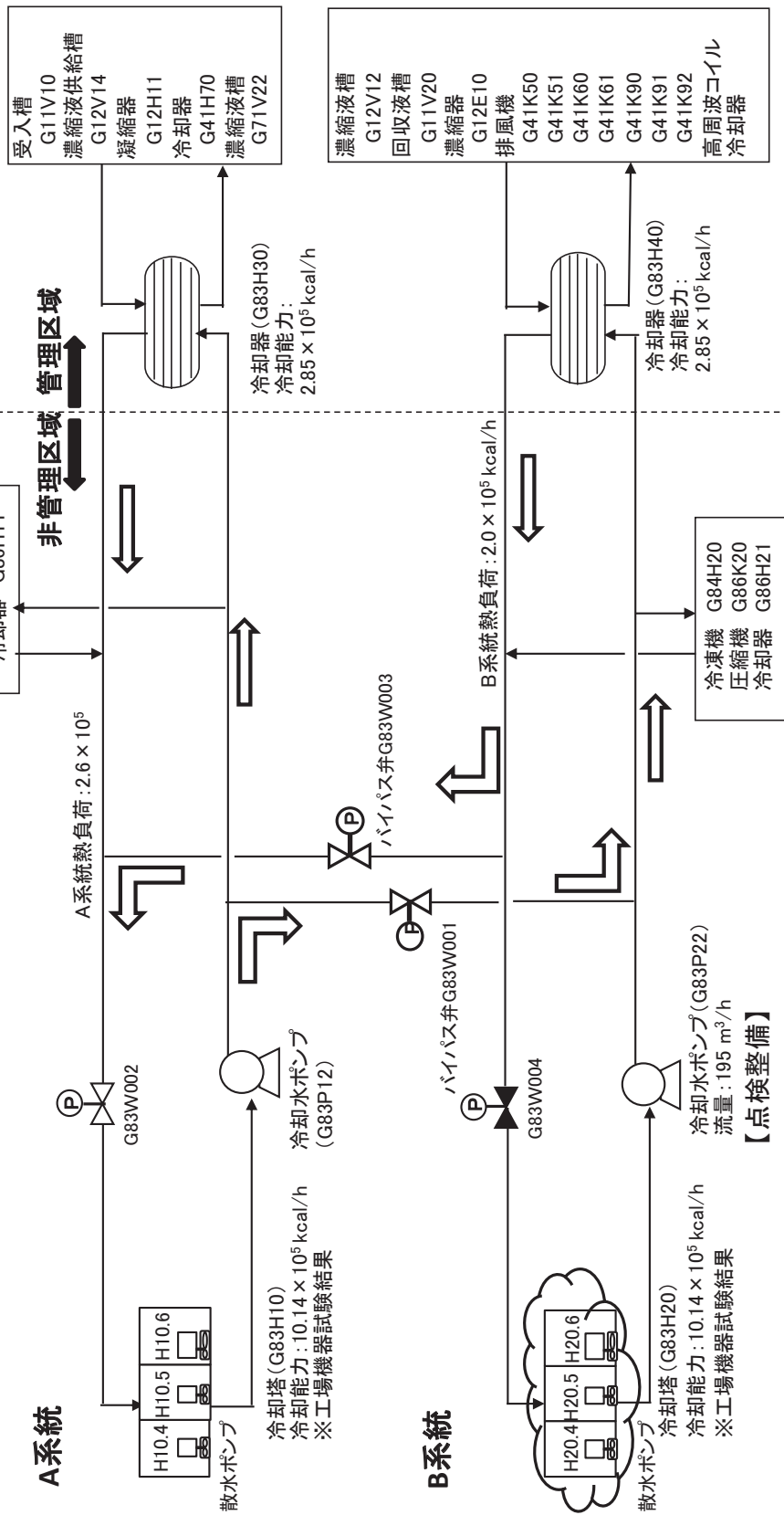
7. 許認可上の取扱い

交換するコイルユニットは、既設と同仕様であり、機能に変更はない。また、申請書等の記載に変更もないことから、許認可手続きは不要と考えている。

以 上

二次冷却水設備(B系統を停止中の状態を示す)

一次冷却水設備



凡例

☁ : 亀裂が確認された箇所

☐ : 散水ポンプ

○ : ポンプ

→ : 冷却水の流れ方向

⊗ : 弁 (全開)

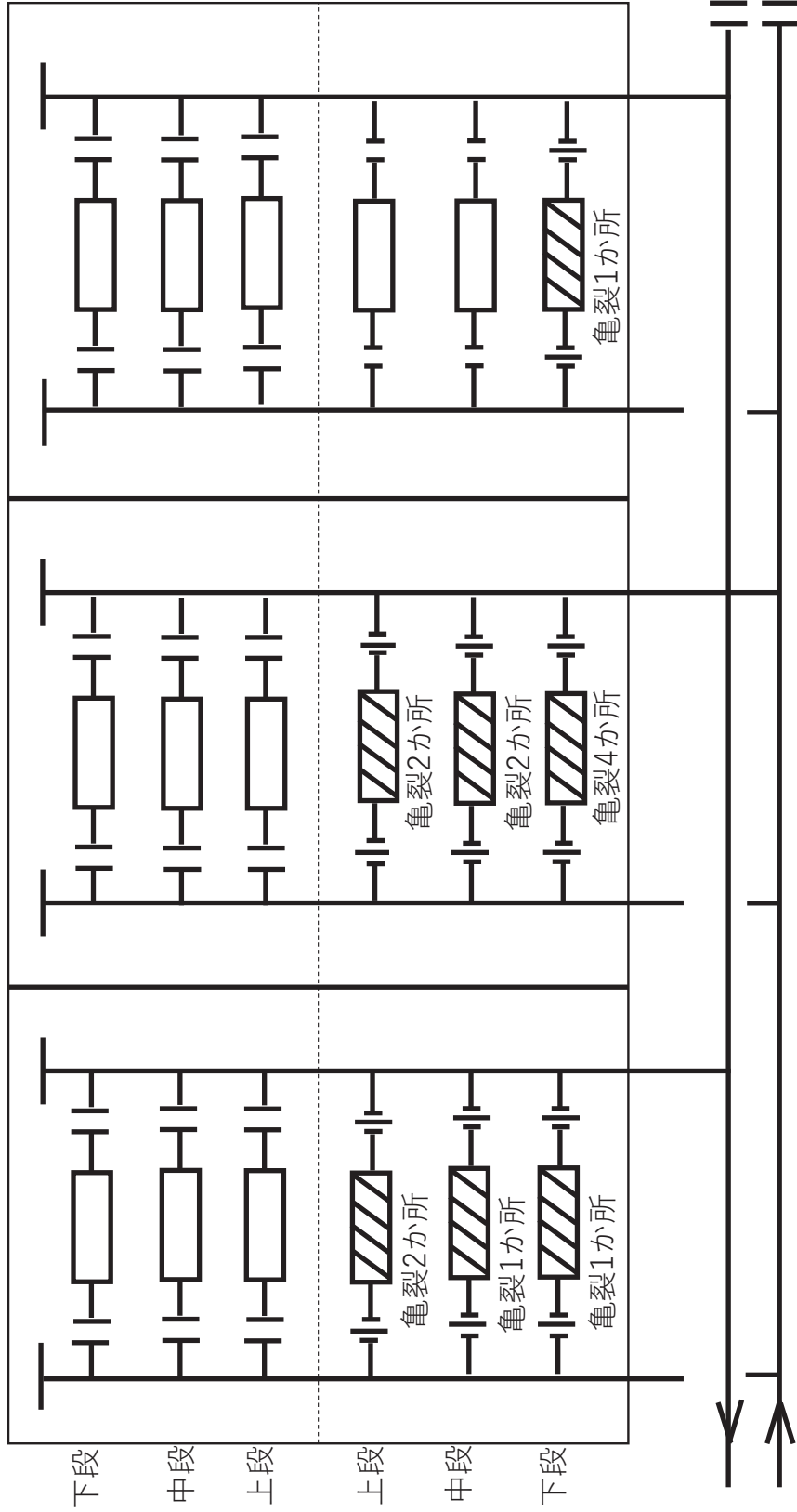
⊘ : 弁 (全閉)

- ① 二次冷却水設備は、熱負荷に対し100%の冷却能力を有する系統を2系統(A系統/B系統)設けている。
 - ② 通常時は、バイパス弁(G83W001,W003)を閉じて、A系統/B系統の両系統を運転している(50%の冷却能力で運転)。
 - ③ 片系統に異常が発生した場合には、バイパス弁(G83W001,W003)が自動的に開き、正常な系統から異常が発生した系統に冷却水が供給される(100%の冷却能力で運転)。
- ※本記載は、B系統の冷却水ポンプ(G83P22)を点検整備するためB系統を停止し、A系統のみの運転としての。

図-1 二次冷却水設備(ユニットG83)の概略系統図

(東面)

□ : コイルユニット
▨ : コイルユニット
(閉止)



(西面)

図-2 冷却塔(G83H20)内冷却水系統 (イメージ)

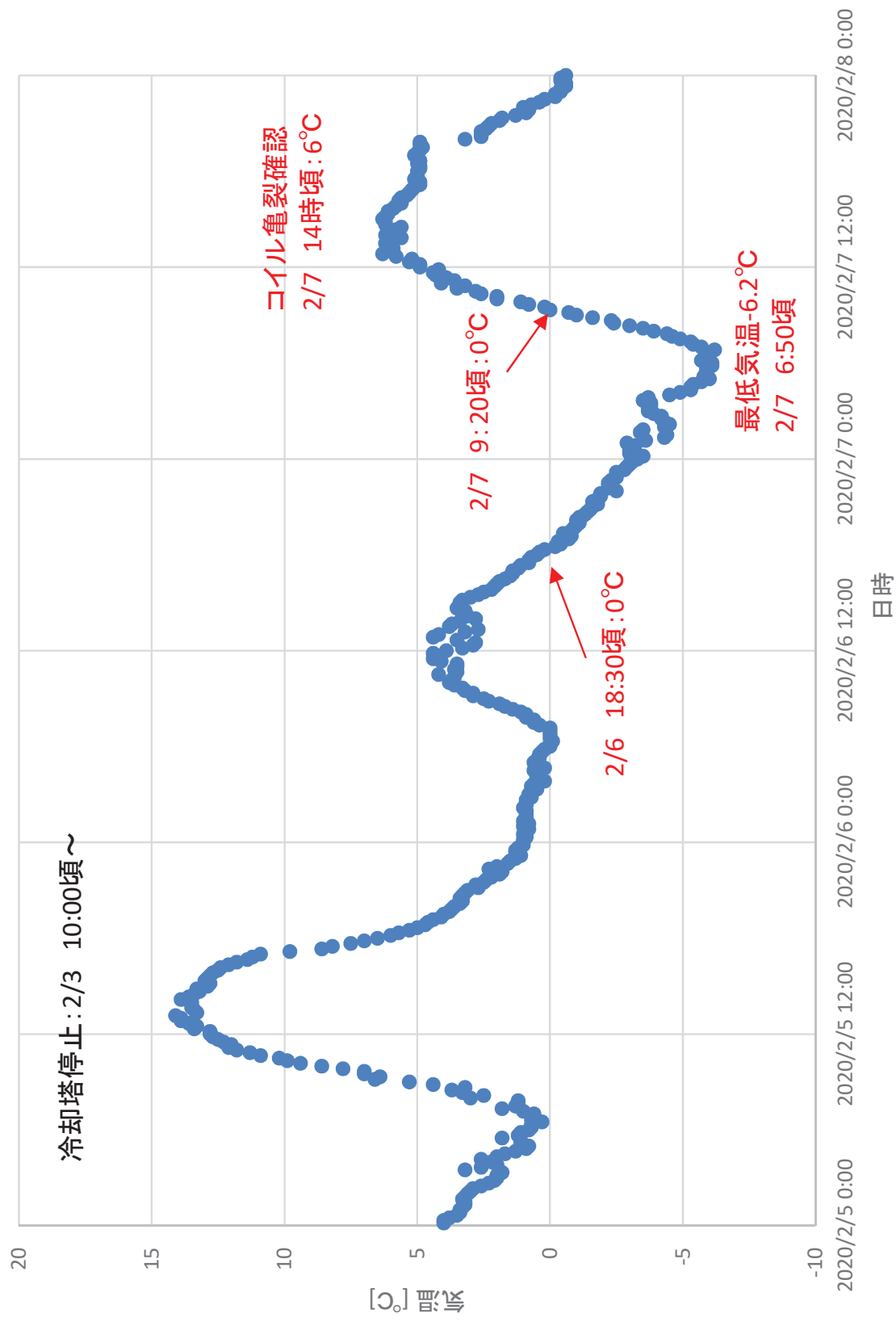


図-3 水戸気象台における気温の推移



写真-1 冷却塔外観

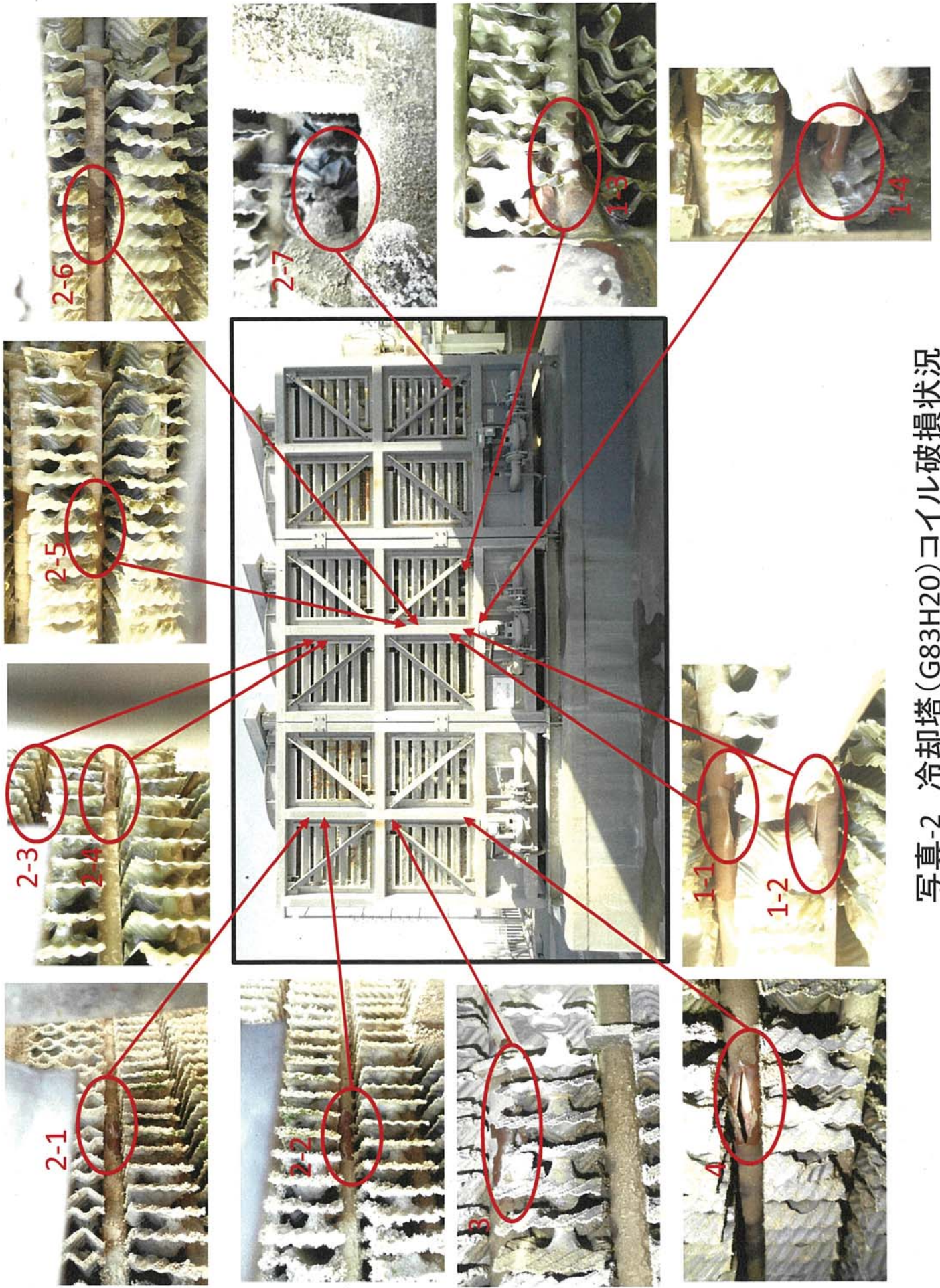
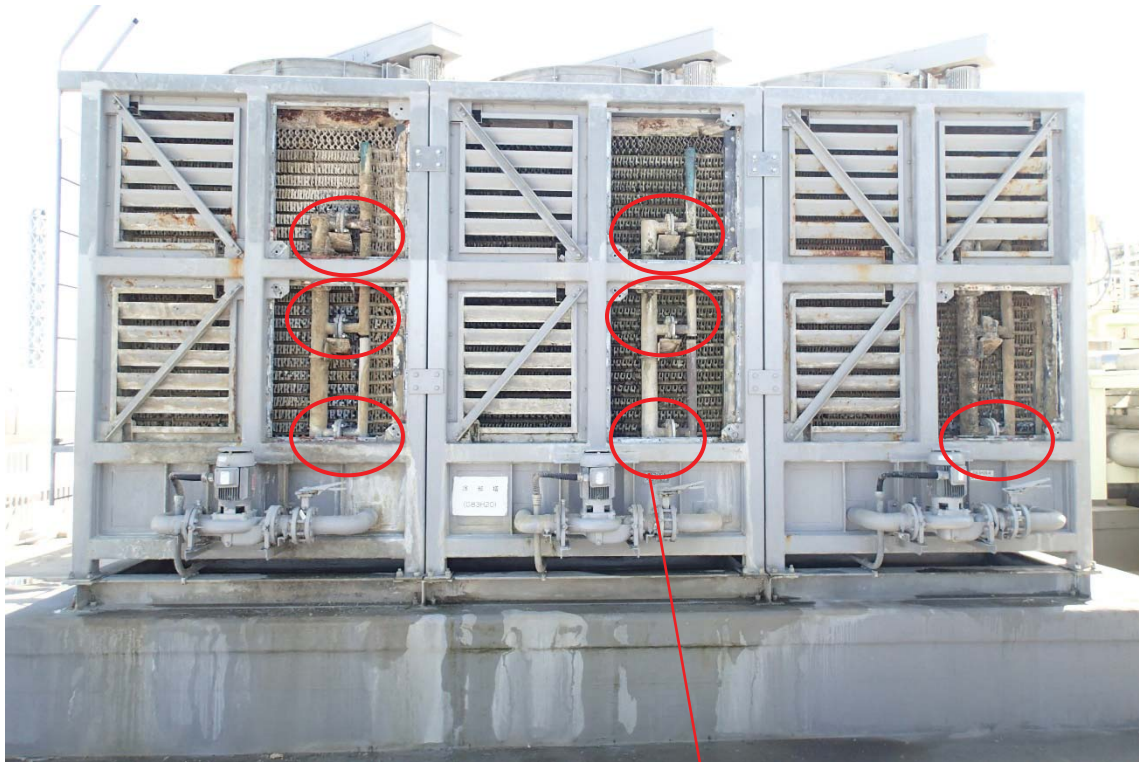


写真-2 冷却塔(G83H20)コイル破損状況



前面の7系統の冷水供給ラインのフランジ部に閉止板を挿入(前面9系統、後面9系統)

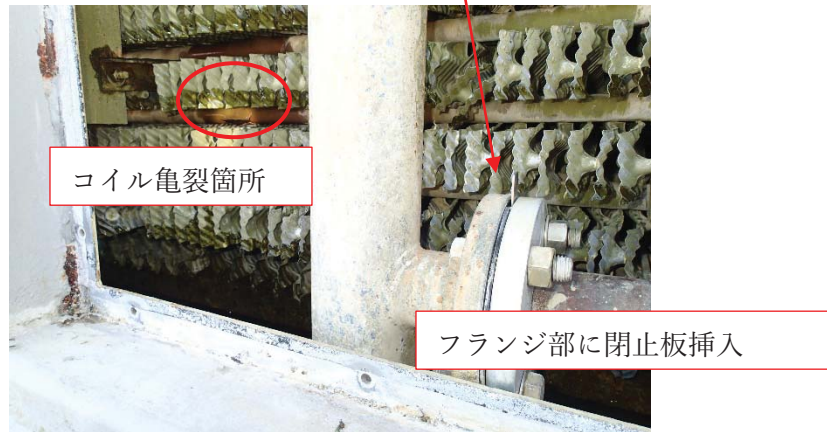


写真-3 水供給ラインの閉止処置の状況

第三低放射性廃液蒸発処理施設（Z施設）のエア抜き弁の交換について

令和2年6月25日

再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

昨年4月に第三低放射性廃液蒸発処理施設（以下「Z施設」という。）のユーティリティ室（G420）で発生した冷却水系配管のエア抜き弁（326X61）からの漏水事象は、エア抜き弁の駆動部に作動不良が生じたことによるものであった。

作動不良を生じたエア抜き弁は、既設と同仕様の汎用品に交換した。本エア抜き弁は、保安規定第115条に基づく部品交換の対象であるが、今回の交換は不具合事象に伴うものであることから、許認可上の取扱いについて確認したい。

2. エア抜き弁の概要及び事象の原因、対策（図-1,2参照、詳細は別紙参照）

エア抜き弁（326X61）は、低放射性廃液第三蒸発缶の運転により発生する凝縮液や濃縮液貯槽の廃気等を冷却するための冷却水系統に設置されており、冷却水系配管内の空気を自動で排出し、冷却水循環ポンプを安定に運転するための設備である。

当該エア抜き弁は、冷却水系配管にねじ込みで接続されており、容易に交換が可能である。

エア抜き弁から冷却水が漏れた原因は、長期間の使用において弁の駆動部についた付着物（錆び）が円滑な動作を妨げ、空気を抜いた後もバルブが閉まり切らなかったことによるものであった。この対策として、①エア抜き弁の動作を定期的に点検し、動作不良が確認された場合、速やかに同仕様の予備品と交換する、②エア抜き弁のエア抜き部にドレンホースを取り付け、エア抜き弁から冷却水が漏れた場合でも床に流出させない措置を施した。

3. 事業指定申請書、設工認申請書、廃止措置計画に定める機能の維持について

(1) 事業指定申請書に定める機能の維持

事業指定申請書にはエア抜き弁（326X61）に係る記載はない。

(2) 設工認申請書に定める機能の維持

放射性廃棄物の廃棄施設 第三低放射性廃液蒸発処理施設の冷却水系統について、付属品弁類との記載があり、また、エンジニアリングフローダイアグラムにエア抜き弁（326X61）が図示されているが、機能に係る記載はない。

(3) 廃止措置計画に定める機能の維持

廃止措置計画にはエア抜き弁（326X61）に係る記載はない。

なお、放射性廃棄物の廃棄施設については、管理区域解除までの期間、廃棄物処理に係る機能を維持管理するとしている。

4. 許認可上の取り扱い

交換したエア抜き弁は、既設エア抜き弁と同仕様の汎用品であり、弁の機能に変更はない。また、申請書等の記載に変更もないことから、許認可手続きは不要と考えている。

以上

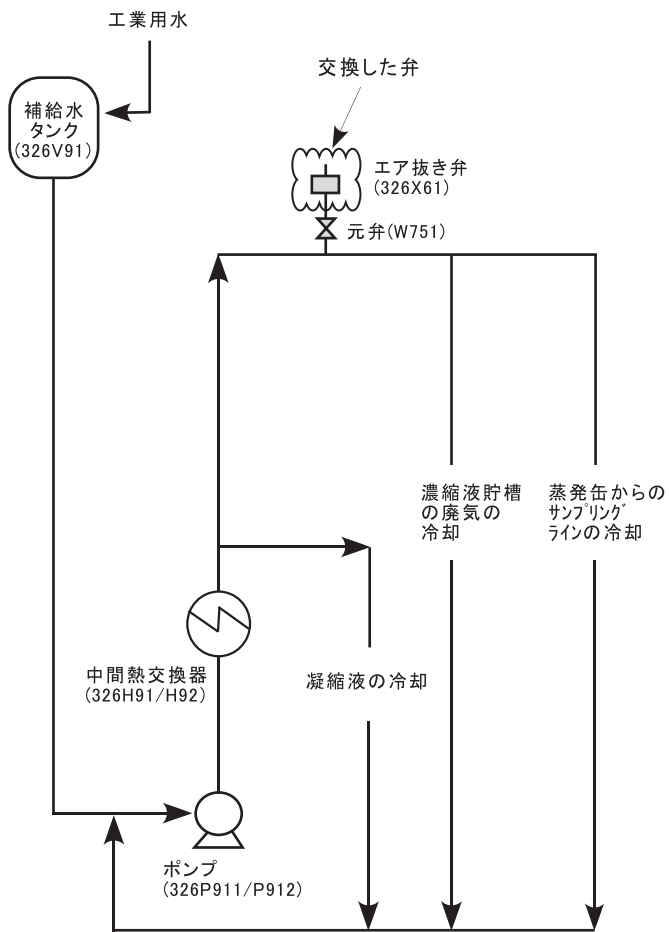
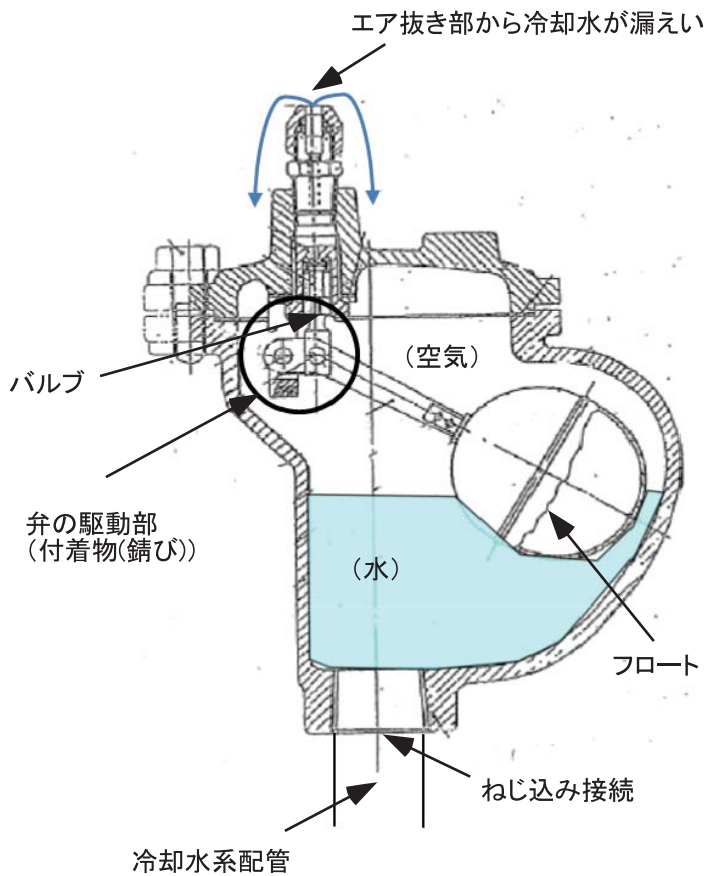


図-1 第三低放射性廃液蒸発処理施設 冷却水系統概要図



- ・エア抜き弁は、バルブがフロートに繋がった構造となっており、フロートは水に浮いている。
- ・空気が流入して水位が下がると、フロートも下がってバルブが「開」となり、空気はエア抜き部から外部に排出する。
- ・空気の排出により、水位が上昇すると、フロートも浮き上がり、バルブが再び「閉」の状態に戻る。

図-2 エア抜き弁 概要図

第三低放射性廃液蒸発処理施設 ユーティリティ室(G420)での漏水事象の 原因及び対策について

1. はじめに

平成 31 年 4 月 25 日(木)に第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z 施設)蒸発缶セル(R120)内ドリフトレイの漏洩検知装置(326FW*120)が作動した原因は、ユーティリティ室(G420)に設置されている冷却水配管のエア抜き弁(326X61)から冷却水が漏れ、それが階下の蒸発缶セル(R120)に流入したものであった。このため、エア抜き弁(326X61)から冷却水が漏れたこと及び漏れた冷却水が上階のユーティリティ室(G420)から蒸発缶セル(R120)に流入したことについて、それぞれ原因を調査し、対策を実施したのでその結果を報告する。

2. 事象概要(添付-1)

平成 31 年 4 月 25 日(木)9 時 03 分頃、第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z 施設)蒸発缶セル(R120)内ドリフトレイ(326U120)の漏洩検知装置(326FW*120)が作動した。ただちに施設内の点検を行ったところ、9 時 30 分頃、ユーティリティ室(G420)において、当該室内の冷却水配管に設置されているエア抜き弁(326X61)のエア抜き部から冷却水が漏れていること及び床面に液溜りがあることを発見した。エア抜き部からの漏れは、エア抜き弁(326X61)の元弁(326W751)を閉めて停止した。

なお、本事象発生時、蒸発缶セル(R120)内に設置されている低放射性廃液第 3 蒸発缶(326V11, E10)の運転は停止中(平成 31 年 4 月 24 日～)であり、冷却水の循環も停止中であった。

3. 原因調査結果

3-1 エア抜き弁(326X61)からの冷却水の漏えい

エア抜き弁(326X61)の外観観察、作動確認及び点検状況の確認を行った。

(1) エア抜き弁(326X61)の外観観察及び作動確認

原因調査のため、エア抜き弁(326X61)を分解して観察した結果は以下の通りである。

- ① 弁の部品(ボデー、カバー、バルブ、ノズル、レバー、サポート、フロート)に有意な変形や傷がないことを確認した。このうち、駆動部(バルブ、ノズル、レバー及びサポート)に黒色の付着物があることを確認した(添付-2)。
- ② 手動によりフロートを上下し、駆動部の動作を確認した結果、フロートを上げバルブを閉める時には動きが重く閉まりにくいことを確認した。
これは、フロートが上がり、それと連動してバルブがノズルに入り込む際、ノズル内の付着物がバルブと干渉し、円滑な動作を妨げていることが原因と推定した。

(2) エア抜き弁の点検状況

- ①エア抜き弁(326X61)については、同系統に設置されている2基のエア抜き弁(326X60、326X63)を含めて、日常巡視点検(1回/日)において漏えいの有無を確認してきており、これまで漏えいはなかった。
- ②当該エア抜き弁(326X61)を除く2基のエア抜き弁(326X60、326X63)は冷却水循環開始時の空気排出時にエア抜き部から冷却水が漏えいした実績があった。このため、冷却水の循環開始時には、作業員を配置し循環運転が安定するまでの間、エア抜き弁からの漏えいの有無を監視してきた。

上記の調査結果から、エア抜き弁(326X61)のエア抜き部から冷却水が漏えいした原因は、冷却水の循環運転停止後、循環ライン中の空気がエア抜き弁から抜けていく際に駆動部の付着物により動作不良を生じ、バルブが閉まり切らず漏えいしたものと推定した(添付-3)。

3-2 ユーティリティ室(G420)から蒸発缶セル(R120)への冷却水の流入

冷却水が漏れたユーティリティ室(G420)の床面にはビニール製床シートが敷設されており、ユーティリティ室(G420)と蒸発缶セル(R120)を貫通する冷却水配管が4本設置されている。このため、床貫通配管周辺の床面の点検及び床面の管理状況の確認を行った。

(1) ユーティリティ室(G420)の床面の点検(添付-4)

床貫通配管周辺のビニール製床シート及びビニール製床シート下部のコンクリート面の点検を行った結果は以下のとおりである。

- ①ビニール製床シートの溶着部(ビニール製床シートどうしの接続部)に数ミリ程度の剥がれが5箇所あることを確認した。また、当該箇所のビニール製床シートは、コンクリートとの接着が剥がれている部分が確認された。
- ②4本の床貫通配管とビニール製床シートの間コーキング剤が劣化し、すき間があることを確認した。また、このうち3本の配管貫通部は、配管とコンクリートの間にもすき間を確認した。なお、配管貫通部のすき間に対してスモークテストを行ったところ、いずれの配管貫通部も吸い込みはないことを確認した。

(2) 床面の管理状況

日常巡視点検や冷却水の循環運転時においてユーティリティ室(G420)の床面(ビニール製床シート)に数ミリ程度の剥がれが複数あることを確認していたが、剥がれの程度はごく軽度であり、補修は行っていなかった。

上記の調査結果から、ユーティリティ室(G420)の床面に漏れた冷却水が蒸発缶セル(R120)へ流入したのは、ビニール製床シートの溶着部(ビニール製床シートどうしの接続部)が剥がれていたことやビニール製床シートと床貫通配管にすき間があったことにより、ビニール製床シートの下部のコンクリート面に水が入り込み、近傍にあった床貫通配管のすき間から蒸発缶セル(R120)へ浸透したものと推定した(添付-4)。

4. 処置及び対策

エア抜き弁(326X61)のエア抜き部からの冷却水の漏えい及びユーティリティ室(G420)から蒸発缶セル(R120)への冷却水の流入について、以下の処置及び対策を実施した。

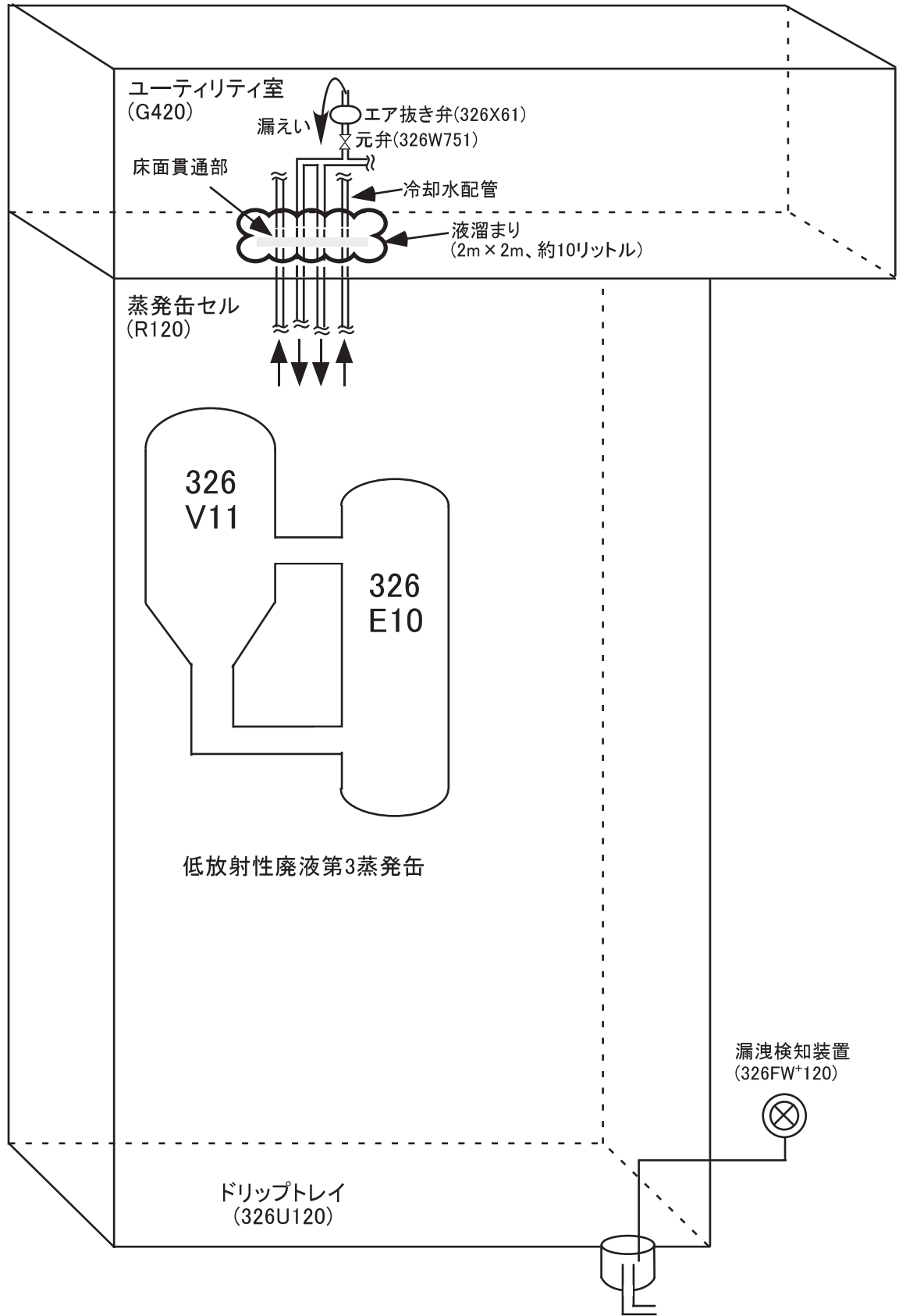
4-1 エア抜き弁(326X61)からの冷却水の漏えい

- (1) エア抜き弁(326X61)を新品の予備品に交換し、復旧した。
- (2) 今後は、以下の対策を講じ、漏えいに係る管理を強化したうえで、エア抜き弁からの漏えいが認められた場合は、従来どおり、速やかに弁の交換を行う。
 - ① 万一、エア抜き弁から冷却水が漏れた場合でも床に流出しないよう、当該エア抜き弁のエア抜き部にドレンホースを取り付け、ドレンホースからの排水は、一旦、容器に受けて漏えいを検知できるようにし、容器からオーバーフローした水が排水口に流れるようにした(添付-5)。
 - ② 漏水受け容器内の水の有無を日常巡視点検(1回/直)において確認・記録することとした。
- (3) 他施設の冷却水系統に設置されているエア抜き弁(フロート式)は、漏水に備えた対応がとられていることを確認した。

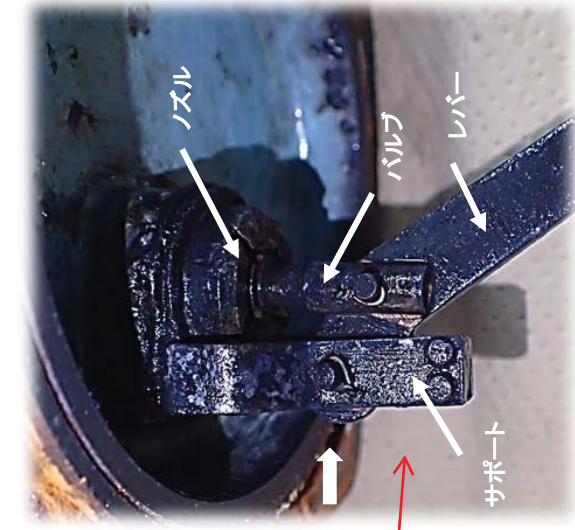
4-2 ユーティリティ室(G420)から蒸発缶セル(R120)への冷却水の流入

- (1) 床貫通配管とコンクリートのすき間、床貫通配管とビニール製床シートのすき間にコーキング処理を行った。また、ユーティリティ室(G420)の漏水があったエリアを含む全域について、ビニール製床シートの剥がれ箇所を溶着した。
- (2) ユーティリティ室(G420)のビニール製床シートの溶着部(ビニール製床シートどうしの接続部)及びビニール製床シートと配管のコーキング部を日常巡視点検(1回/日)において確認することとした。
- (3) 他施設の冷却水系統に設置されているエア抜き弁(フロート式)の設置フロアの床面については状態を確認し、剥がれがある箇所について流入しないよう処置を実施した。

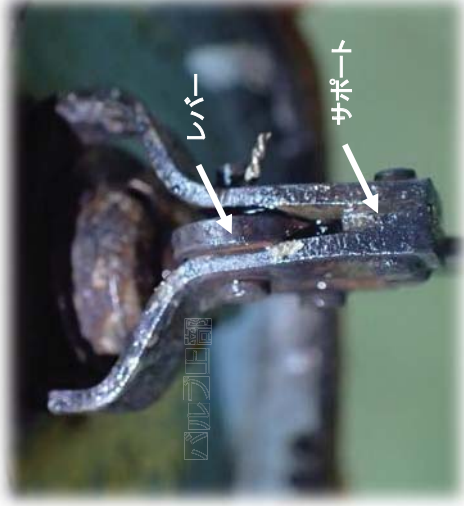
以上



冷却水の漏えい箇所(G420)と漏洩検知装置(R120)の位置関係

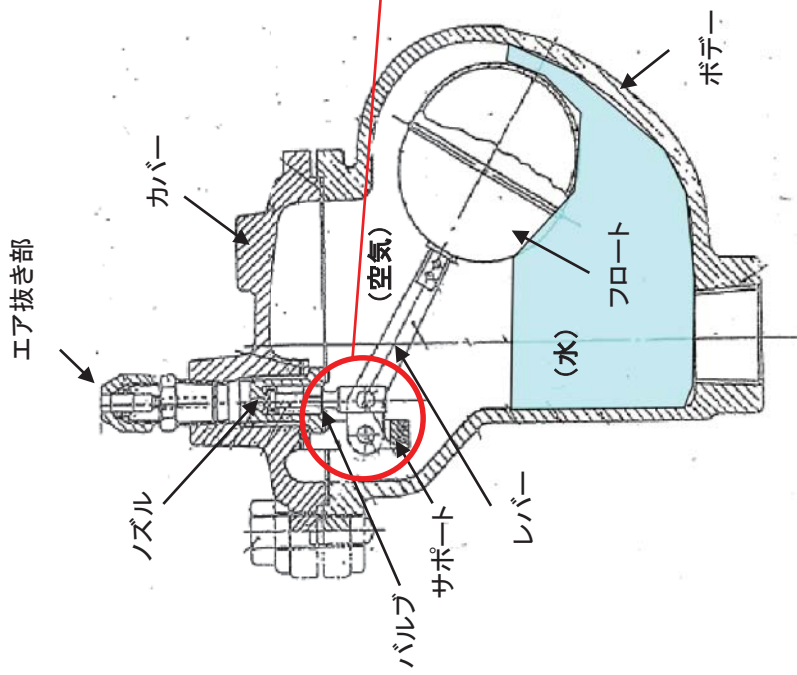


有意な変形や傷がないこと、黒色の付着物があることを確認した



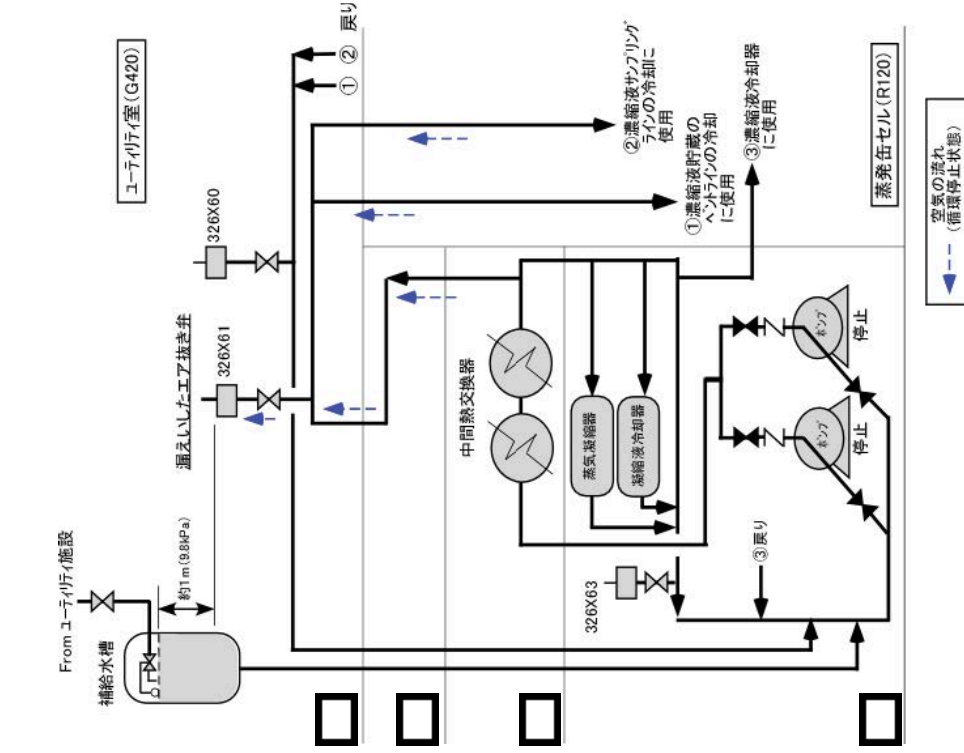
A矢視

エア抜き弁の分解点検の状況

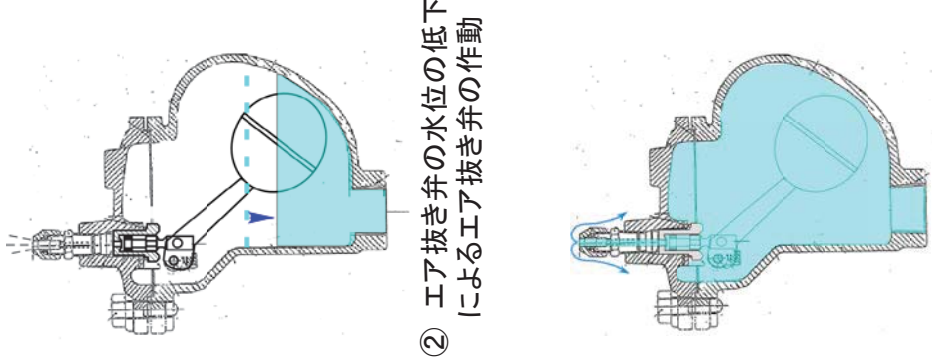


・エア抜き弁は、バルブがフロートに繋がった構造となっており、フロートは水に浮いている。
 ・空気が流入して水位が下がると、フロートも下がってバルブが「開」となり、空気はエア抜き部から外部に排出する。
 ・空気の排出により、水位が上昇すると、フロートも浮き上がり、バルブが再び「閉」の状態に戻る。

エア抜き弁の作動原理



① 326X61に繋がるラインの空気移動



② エア抜き弁の水位の低下によるエア抜き弁の作動

③ エア抜き弁が全閉にならず、冷却水が漏えい

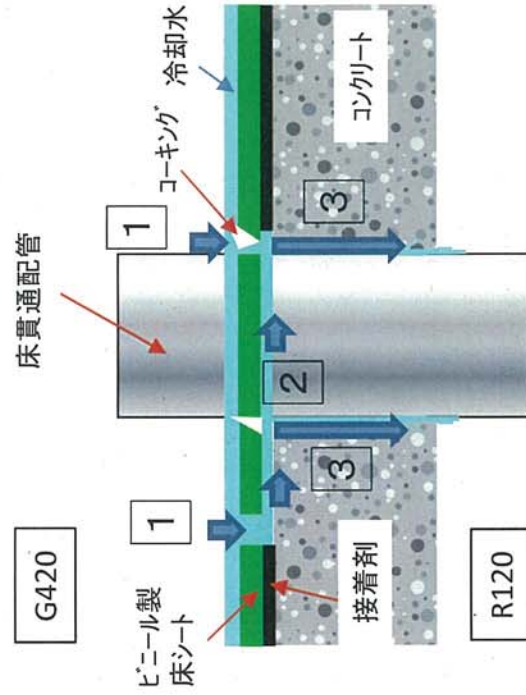
- ① 冷却水の循環停止後、循環ライン内に残存する空気が、エア抜き弁 (326X61) に移動
- ② エア抜き弁内に空気が溜まっていき、徐々に水位が低下し、エア抜き弁が作動
- ③ 空気の排出後、バルブが全閉にならず冷却水が漏えいした
- ④ エア抜き弁には常時、補給水槽からの水頭圧が加わっていたことから、冷却水の漏えいが継続した

エア抜き弁から冷却水が漏えいした原因 (循環停止時)



①～⑤:ビニール製床シートどうしの溶着が剥がれ、コンクリートとの接着が剥がれている部分を確認

床貫通配管とコンクリート間のすき間の状況(一例)



- ① ビニール製床シートの溶着が剥がれた箇所やビニール製床シートと床貫通配管のコーキングのすき間から、冷却水がビニール製床シートの内側のコンクリート面へ流入した
- ② 流入した冷却水は、ビニール製床シートとコンクリート面の接着が剥がれている部分に広がった
- ③ その後、床貫通配管とコンクリート間のすき間から蒸発缶セル(R120)へ浸透した

蒸発缶セル(R120)への流入経路(推定)

ユーティリティ室(G420)の床面の点検状況



エア抜き弁へのドレンホースの設置状況

東海再処理施設の安全対策に係る7月までの面談スケジュール(案)

令和2年6月25日

再処理廃止措置技術開発センター

面談項目 (○7月変更申請)		令和2年									
		6月					7月				
		1~5	~12	~19	~26	29~3	~10	~17	~24	~31	
監視チームコメント 対応	・TVF 機器系統図等用いた耐震計算説明		▼11			◇29					
	・廃液貯槽許容応力評価(貯液量制限等)				▼18	◇29					
	・津波警報時、T20バルブ閉対応の有効性					▽30					
全体概要		▼2	▼4	◆8	▼9						
安全対策											
地震による損傷の防止	○TVFの耐震性を確保すべき設備の整理	▼2	▼4	◆8							
	○TVF 建家耐震評価			▼11		◇29					
津波による損傷の防止	○TVF 設備耐震評価										
	・設備の耐震計算書				▼18	◇29					
	・受入槽の据付ボルトのせん断強度と安全裕度の向上に関する検討				▼18	▼23	◇29				
事故対処	○第2付属排気筒耐震工事										
	・耐震計算書					▽30					
	・設計及び工事の計画					▽30					
津波による損傷の防止	○TVF 建家健全性評価(波力、余震重畳)					▽30					
	○HAW 一部外壁補強					▽30					
	・設計及び工事の計画					▽30					
事故対処	・開口部浸水防止扉の健全性評価					▽30					
	○HAW・TVF 建家貫通部浸水可能性評価	▼2	▼4	◆8							
	・TVFの建家貫通部からの浸水の可能性確認										
事故対処	・トレンチと接する建家内壁棟の健全性評価結果					▼25	▽30				
	・浸水防止扉止水処理の耐圧試験結果					▼25	▽30				
	○引き波の影響評価			12	▼15						
事故対処	○HAW・TVF 事故対処の方法、設備及びその有効性評価(緊急安全対策を含む)										
	・基本的考え方					▼23	◇29				
	・事象進展及び対策手順(HAW)					▼18					
事故対処	＜冷却、閉じ込め機能維持＞										
	系統設備構成、機能喪失の範囲										
	対策手順及び実施の判断										
事故対処	・対策の有効性評価(HAW)					▼18					
	＜冷却、閉じ込め機能維持＞										
	対策時間、事故対処設備能力、必要な資源、要員、アクセスルート、保守性の考え方										
事故対処	・事象進展及び対策手順(TVF)										
	同上										
	・対策の有効性評価(TVF)										
事故対処	同上										

▽面談、◇監視チーム会合

面談項目 (〇7月変更申請)		令和2年								
		6月				7月				
		1~5	~12	~19	~26	29~3	~10	~17	~24	~31
外部からの衝撃による損傷の防止	竜巻		▼11			◇29				
	火山		▼11		▼18	◇29				
	外部火災		▼11		▼18	◇29				
					▼25	◇29	▽2	▽9		
内部火災						▽2				
溢水						▽2				
制御室						▽2				
その他施設の安全対策						▽2				
その他									▽16	
TVF 保管能力増強					▼23					
TVF 溶融炉の結合装置の製作・交換					▼23					
										▽28

▽面談、◇監視チーム会合