

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
の内部溢水対策に係る設備の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

【概要】

- 令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」において示した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内部溢水対策の基本方針に基づき、内部溢水により高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれないよう内部溢水対策に係る設備を設置する計画である。
- 溢水の発生防止及び没水・被水・蒸気影響軽減を考慮して設計を進めており、対策に係る検討状況を示す。

令和3年8月24日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

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
内部溢水対策に係る設備の設置について

1. はじめに

廃止措置計画変更認可申請（令和3年6月29日申請）において、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内部溢水対策の基本方針を示した。

【基本方針（概要）】

溢水により重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行う。

内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容を表-1に示す。

2. 検討状況

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内部溢水に係る対策として、以下の設備の設置に関して設計を進めている。

①没水影響の対策

- ・ 溢水源となる配管等の補強
- ・ 区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する
- ・ 扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する
- ・ 架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策

②被水影響の対策

- ・ 被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策
- ・ 防滴仕様を有する設備への変更
- ・ 制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置

③蒸気影響の対策

- ・ 蒸気配管の補強対策
- ・ 蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作（遮断弁）
- ・ ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策
- ・ 使用する用途の無い配管について、閉止する対策

次回の廃止措置計画変更認可申請に向けて、検討中の高放射性廃液貯蔵場（HAW）における対策の概要を別添-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対策の概要を別添-2に示す。

表-1 内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日申請) 抜粋	高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」(以下「再処理技術基準規則」という。)の第十二条に照らして、廃止措置段階にある再処理施設の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、溢水により重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」(以下「内部溢水ガイド」という。)に基づく、没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対する対応の概要を以下に示す。</p> <p>溢水影響のうち、没水影響、被水影響については、内部溢水ガイドに基づき新たに講じる対策により、重要な安全機能が損なわれることがないよう、堰の設置等の没水対策、被水防止板の設置等の被水対策を実施する。</p> <p>一方、蒸気影響の対策については、ガラス固化技術開発施設(TVF)の配管分岐室での蒸気漏えいにおいて、内部溢水ガイドに適合した防護対策が困難であるため、以下の対応により、蒸気影響により一時的に再処理施設の重要な安全機能に係るパラメータ測定(トランスミッタラックによる貯槽の液位等の計測機能)が損なわれた場合であっても、廃止措置の上で想定される事故である蒸発乾固の発生に至るまでの時間裕度の中で、事故対処設備を用いて重要な安全機能に係るパラメータを計測できるようにすることで、再処理技術基準規則に照らして同等の保安水準を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知する。 ・蒸気漏えいを早期に検知し、蒸気供給を遮断弁により自動停止することで蒸気漏えいを低減し、早期の復旧対応を可能とする。 ・可搬型設備を使用した事故対処により、必要な計測機能を復旧させることができるよう、手順及び資機材を整備し、時間裕度(ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟において56時間(濃縮器の遅延対策 		

<p>に係る時間裕度として 26 時間)) を考慮し、有効性を確認した事故対処をあらかじめ講じる。</p> <p>以上により、再処理施設で発生する溢水に対する施設の安全性を確保する。</p> <p>没水影響、被水影響及び蒸気影響に係るそれぞれの対策の具体的な内容を以下に示す。</p> <p>(1) 没水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水源となる配管等の補強対策</u> ・<u>区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する対策</u> ・<u>扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する対策</u> ・<u>架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策</u> <p>(2) 被水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策</u> ・<u>防滴仕様を有する設備への変更</u> ・<u>制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置</u> <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>蒸気配管の補強対策</u> ・<u>蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作（遮断弁）</u> ・<u>ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策</u> ・<u>使用する用途の無い配管について、閉止する対策</u> ・<u>配管分岐室のトランスミッタラック（液位等の計測機能）については、当該区画で蒸気漏えいが発生した場合に内部溢水ガイドの要求に合致したカバーの設置、仕切り板の設置等の防護対策が困難であった。これに対して、防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知し蒸気漏えいを停止することで早期の復旧対応を可能とした。</u> <p>また、蒸気漏えいにより計測設備が機能喪失した場合に備え、有効性を確認した可搬型設備による事故対処により重要な安全機能の維持をするとともに、計測設備の予備品を拡充することで、早期の復旧を可能とする対策を講じた。</p>	<p>【没水影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○溢水源となる配管の補強 ○堰の設置 ○扉への開口部の設置による排水 ○架台による嵩上げ <p>【被水影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○防滴仕様を有する設備への変更 <p>【蒸気影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○蒸気配管の補強対策 ○蒸気配管の閉止 	<p>【没水影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○溢水源となる配管の補強 ○堰の設置 ○ドレン配管による排水 ○漏えい検知装置 ○架台による嵩上げ <p>【被水影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○被水防止板 ○防滴仕様を有する設備への変更 ○制御盤等へのシール処置 <p>【蒸気影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○蒸気配管の補強対策 ○蒸気遮断弁の設置 ○ターミナルエンドカバーの設置
--	--	--

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水対策に係る設備
の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添 6-1-6-1 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内部溢水対策について」において示した内部溢水対策の基本方針に基づき、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水防護対策として、没水影響、被水影響及び蒸気影響による防護対象設備の機能喪失を防止する対策を実施する。

2. 設備概要

（1）没水影響の対策

①溢水源となる配管及び配管サポートの改造

溢水源となる二次冷却水配管、浄水配管、蒸気配管、消火栓配管に対して、損傷を防止するため配管及び配管サポートの改造を行う。

配管及び配管サポートの改造の概要を添付-1に示す。

②堰の設置

区画外での溢水による浸水に伴い機能喪失する可能性のある、電気室（G355）の動力分電盤、電気室（W461）の高圧受電盤及び低圧配電盤、制御室（G441）の主制御室盤に対し、区画の境界に堰を設置する。

堰の概要を添付-2に示す。

③架台による嵩上げ

区画内外での溢水により没水の可能性のある事故対処に使用する緊急電源接続盤への供給電源ケーブルの屋上端子箱及び通路（G358）等の安全対策資機材に対しては、架台を設置して嵩上げを行い、没水を防止する。

架台による嵩上げの概要を添付-3に示す。

④扉への開口部の設置

熱交換器室（G341～G352）の溢水により没水の可能性のある、一次系の送水ポンプ、熱交換器及びガンマポット（G341～G352）に対しては、熱交換器室（G341～G352）と廊下（G358）の境界扉に開口部を追加設置し、熱交換器室（G341～G352）から廊下（G358）へ排水させ、没水を防止する。

扉への開口部の設置による没水防止対策の概要を添付-4に示す。

(2) 被水影響の対策

①防滴仕様を有する設備への変更

排気機械室(A422)における冷水配管等の想定破損による電磁弁(W503/W504)の損傷を防止するために、電磁弁を防滴仕様(水の飛沫による影響を受けない保護等級(IPコード)4以上相当)へ変更する。

電磁弁の概要を添付-5に示す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管サポートの改造

操作室(A421)の排風機、排気機械室(A422)の排風機及び電磁弁及び緊急電源接続盤(G449)に蒸気影響を及ぼす可能性のある液移送用蒸気配管に対しては、損傷を防止するため配管サポートを移設する。

蒸気配管の補強対策の概要を添付-6に示す。

②蒸気配管の閉止

損傷により屋上の二次冷却水ポンプ、冷却塔、浄水ポンプ及び緊急電源接続盤(G449)に蒸気影響を及ぼす可能性のある空調系の蒸気配管及び温水用途の蒸気配管については閉止措置を実施し、溢水源から除外する。

蒸気配管の閉止の概要を添付-7に示す。

3. 設計条件

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管及び配管サポートの改造

二次冷却水配管、蒸気配管は、損傷するおそれがないように配管サポートを追加する設計とする。また、浄水配管は配管ルートを変更し、消火栓配管はバルブの追加及び追加したバルブまでの配管の更新をすることで溢水を防止する設計とする。なお、溢水影響評価ガイドに従い、必要箇所の配管応力解析を実施し、応力制限を満足した配管については溢水源から除外する。

②堰の設置

堰は溢水による没水高さに対して浸水を防止できる構造とし、浸水防止対策を施す動力分電盤等の保守作業に支障をおよぼさない設計とする。

③ 架台による嵩上げ

嵩上げのための架台は屋上端子箱及び安全対策資機材を設置する区画の没水高さに対して、それらの没水を防止できる設計とする。

④ 扉への開口部の設置

熱交換器室（G341～G352）の溢水量を区画外の廊下（G358）へ排水できる面積を有する開口部を境界扉に追加設置する。境界扉に設ける開口部の設置位置は没水高さより低い位置となるよう設計とする。

(2) 被水影響の対策

① 防滴仕様を有する設備への変更

電気機械器具の外殻による保護等級（JIS C0920）に準拠する仕様とする。

(3) 蒸気影響の対策

① 蒸気配管サポートの改造

損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

② 蒸気配管の閉止

今後、使用の必要がない蒸気分岐室（G544）の蒸気配管（空調、温水の用途）を閉止し、蒸気配管からの蒸気漏えいを防止する。

4. 工事の方法

(1) 没水影響の対策

① 溢水源となる配管及び配管サポートの改造

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管、サポート等を設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、溶接検査、外観検査、据付検査を実施する。

② 堰の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査、据付検査を実施する。

③架台による嵩上げ

本工事では、材料を入手後、機械加工、組立を行ったうえ現地に搬入し、設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

④扉等への開口部の設置

本工事では、熱交換器室(G341～G352)の溢水量を区画外の廊下(G358)へ排水できる面積を有する開口を電動ドリル等により設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

(2) 被水影響の対策

①防滴仕様を有する設備への変更

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、作動検査を実施する。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管のサポート改造

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管サポートの組立、設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②蒸気配管の閉止

本工事では、材料を入手後、現地に搬入し、配管を切断後にキャップを溶接することで閉止または、既存の弁の閉止措置にて対応する。本工

事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、溶接検査、外観検査、据付検査を実施する。

5. 安全機能への影響

本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器に対して変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。また、浄水配管等の配管改造に伴い、必要に応じて代替措置を行う。

工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。


【対策】

換気浄水配管からの溢水を防止するため、換気冷却塔に供給する換気浄水配管を改造し、建家内を通過しないルートにする。

【対策】

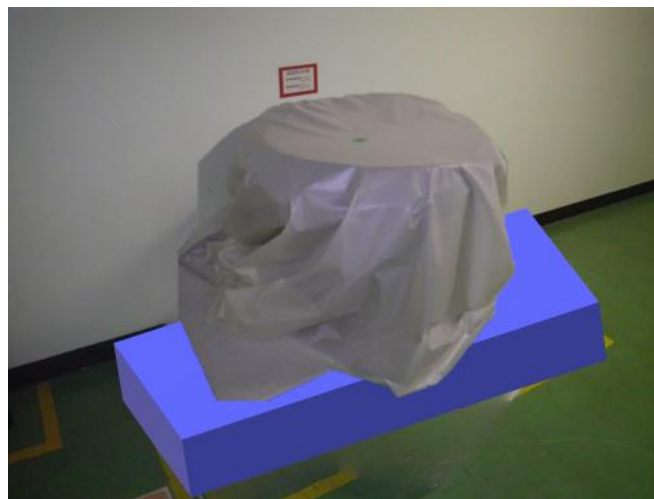
区画外での溢水による浸水を防止するため、電気室（ ）の動力分電盤、電気室（ ）の高圧受電盤及び低圧配電盤、制御室（ ）の主制御室盤に対し、区画の境界に堰を設置する。

【対策】

屋上の緊急電源接続盤（端子箱）及び通路（)等の安全対策資機材について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。



嵩上げ例（緊急電源接続盤（端子箱））



嵩上げ例（安全対策資機材） < 82 >

没水影響の対策案（扉への開口部の設置）**【対策】**

熱交換器室（ ）での溢水により、同室に設置されている一次系の送水ポンプ、熱交換器及びガンマポットの没水を防止するため、熱交換器室（ ）と隣接する廊下（ ）との境界扉に開口部を追加設置し、廊下（ ）への排水が可能となるようにする。

【対策】

排気機械室（ ）の防護対象設備となっているセル換気系出口ダンパー用の電磁弁は、同室内の冷水配管等の想定破損による被水による損傷を防止するために防滴仕様(水の飛沫による影響を受けない保護等級(IPコード)4以上相当)へ変更する。



防滴仕様の電磁弁（例）

蒸気影響の対策案（蒸気配管の耐震補強対策）

【対策】

蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、損傷を防止するため蒸気配管のサポート改造を行う。

<蒸気配管のサポート改造（案）>

- 既設サポートを改造し、拘束条件を変更する。



サポート改造部の例（ ）

防護対象設備設置区画：操作室（ ），排気機械室（ ），廊下（ ）

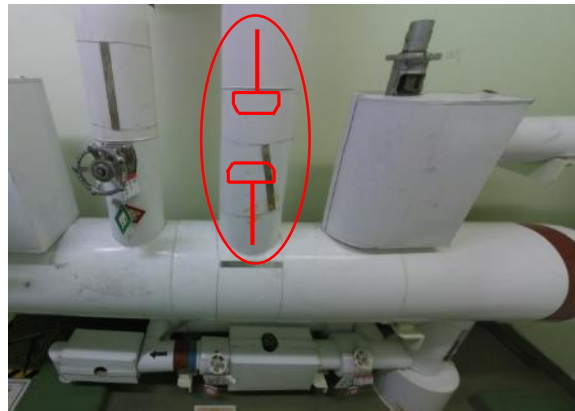
蒸気影響の対策案（蒸気配管の閉止措置対策）


【対策】

蒸気漏えい源となる空調系の蒸気配管及び温水用途の蒸気配管を閉止する。

< 蒸気配管（空調、温水用）の閉止（案） >

- 蒸気配管（空調、温水用）への供給配管を閉止する。



蒸気配管閉止の例（）

ガラス固化技術開発施設（TVF）の内部溢水対策に係る設備
の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添 6-1-6-1 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内部溢水対策について」において示した内部溢水対策の基本方針に基づき、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水防護対策として、没水影響、被水影響及び蒸気影響の軽減を考慮して対策を実施する。

2. 設備概要

(1) 没水影響の対策

① 溢水源となる配管の補強

溢水源となる配管として、一般系（非重要系）冷却水配管、純水配管、屋内消火水配管に対して、地震による損傷を防止するため配管のサポート補強を行う。

② 堰の設置

想定破損、地震起因、消火活動などにより、一般系動力分電盤（VFP3：ユーティリティー室）、無停電電源装置や高圧受電盤（電気室）、計装設備分電盤（倉庫）及び換気用動力分電盤（VFP1：排気機械室）に対し、区画内外での溢水による浸水を防止するため、区画の境界または機器周囲に堰を設置する。

堰の概要を添付-1に示す。

③ ドレン配管による排水

2. (1) ②の堰による設置では対応が図れない地下1階にある保守区域（A028）及び地下2階の保守区域（A018）での連結散水栓等による溢水により、一般系動力分電盤（VFP2：A028）及び重要系動力分電盤（VFP1：A018）が没水することを防止するため、保守区域（A028）に床開口部を設け、ドレン配管を地下2階の保守区域（A018）まで設置するとともに、地下2階の保守区域（A018）の既設マンホールを改造して、地下の二重スラブへ排水が可能となるようにする。

ドレン配管の概要を添付-2に示す。

④架台による嵩上げ

事故対処に使用する緊急電源接続盤への供給電源ケーブルの屋上端子箱について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。

架台による嵩上げの概要を添付-3 に示す。

⑤漏えい検知装置

内部溢水により防護対象設備の機能損失が想定される区画において、その防護対象区画での溢水を早期に検知するため、漏えい検知装置を設置する。

漏えいを検知する漏洩検知帯（電極：SUS 製）は防護対象設備がある防護対象区画に必要数を設置する。漏えい発生区画を早期に検知するため、警報盤は運転員が常駐するガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に設置する。

漏えい検知装置の概要を添付-4 に示す。

(2) 被水影響の対策

①被水防止板

地下1階及び2階の連結散水栓からの放水（重要系動力分電盤（VFP1：A018）、一般系動力分電盤（VFP2：A028）等）、竜巻による屋上スラブ損傷による施設内（3階）への溢水（一般系動力分電盤（VFP3：ユーティリティー室）、換気系動力分電盤（VFV1：排気機械室）、無停電電源装置（電気室）等）による被水を防止するために被水防止板等を設置する。

被水防止板の概要を添付-5 に示す。

②防滴仕様を有する設備への変更

配管分岐室のトランスミッタラックの計器のうち、蒸気漏えい時の代替策による対応の有効性として事故対処設備として確保している可搬型設備に含まれない固化セル内のドリフトレイの液位上限警報の差圧スイッチを防滴仕様の計器へ変更する。

③制御盤等へのシール処置

一次冷却系ポンプ（G83P32、G83P42）、冷水系ポンプ（G84P32、G84P42）及び純水系ポンプ（G85P21、G85P22、G85P23）に対して、被水による浸水を防止するために、現場制御盤及び端子箱の扉へのガスケットの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

また、事故対処に使用する緊急電源接続盤の下端部に対して、没水に

よる浸水を防止するために、コーキング等により止水処理を施す。
シール処置の概要を添付-6 に示す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

重要系動力分電盤（VFP1：A018）、一般系動力分電盤（VFP2：A028、VFP3：ユーティリティー室）、冷却水系ポンプ（A022）及び冷凍機（W362）等に対する蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、地震による損傷を防止するため配管のサポート補強を行う。

配管のサポート補強の概要を添付-7 に示す。

②蒸気遮断弁の設置

①による補強では対応が図れない箇所に対し、蒸気漏えいが検知された際に、新たな蒸気の建家内流入を防止することを目的に、温度計の設置及び蒸気配管上流部（高圧・中圧・低圧）に蒸気遮断弁を設ける。

蒸気遮断弁の概要を添付-8 に示す。

③ターミナルエンドカバーの設置

蒸気漏えいが発生した場合、重要系動力分電盤（VFP1：A018）及び一般系動力分電盤（VFP2：A028）が設置している保守区域や制御室等への漏えい蒸気量緩和を目的に、保守区域（A018、A028）の5カ所及び1階のダクトスペースの1カ所のターミナルエンド部にターミナルエンドカバーを設置する。

ターミナルエンドカバーの概要を添付-9 に示す。

3. 設計条件

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管の補強

廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

②堰の設置

設置する堰は、溢水による没水高さに対して浸水を防止できる構造とし、対象区画及び対象機器の保守作業に支障をおよぼさない設計とする。

③ドレン配管による排水

地下1階の保守区域（A028）にある電気盤（VFP2）の周辺2箇所に床開口部を設置する。2箇所の床開口部から地下2階へ向かってそれぞれドレン配管を設置し、それぞれのドレン配管には逆止弁を設置することで負圧維持に影響を及ぼすことがないように設計する。配管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷する恐れがない設計とする。

地下2階の保守区域（A018）にある既設マンホールを改造し、地下スラブへの排水が可能となる構造とする。マンホールの下部にも逆止弁を設置することで負圧維持に影響を及ぼすことがないように設計する。

④架台による嵩上げ

嵩上げのための架台は、溢水による没水高さに対して没水を防止できる設計とする。

⑤漏洩検知装置

漏えい検知装置は検知部の検知帯、検知線、警報盤から構成されている。

検知帯は防護対象設備がある防護対象区画に必要数設置するものとする。

検知線は制御室までの経路に於いて火災影響により損傷するおそれがないよう、電線管に収納する。

警報盤及び電線管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

(2) 被水影響の対策

①被水防止板

廃止措置計画用設計地震動による地震力による被水防止板の落下で防護対象設備に波及影響を及ぼすことがないように設計とする。

連結散水栓からの放水時の水圧または破損した配管からの水圧を考慮する必要がある防護対象設備に対しては、水圧を考慮した設計とする。

盤への熱影響を考慮する必要がある構造の場合には、放熱性も維持できる構造とする。

②防滴仕様を有する設備への変更

防塵防水機能を有する保護等級（JIS C0920）に準拠する仕様（IP66相当）とする。

③制御盤等へのシール処置

現場制御盤及び端子箱の扉へのガスケットの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

また、事故対処に使用する緊急電源接続盤の下端部に対して、没水による浸水を防止するために、コーキング等により止水処理を施す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

②蒸気遮断弁の設置

蒸気配管に設置する蒸気遮断弁は、運転員による手動閉操作または温度計により温度変化を検知することで自動閉操作する設計とする。

蒸気漏えいの検出性向上のため、蒸気漏えいが想定される箇所の近傍へ温度計を設置する構造とする。

制御監視盤は制御室に設置するものとする。

蒸気遮断弁、制御監視盤及び電線管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

③ターミナルエンドカバーの設置

ターミナルエンドカバーは、想定破損による全周破断が想定されるターミナルエンド部に設置できる構造とする。

4. 工事の方法

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管の補強

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、サポート等を設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②堰の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査、据付検査を実施する。

③ドレン配管による排水

本工事では、床に開口を掘削し、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、ドレン配管をその開口に設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査を実施する。

④架台による嵩上げ

本工事では、材料を入手後、機械加工、組立を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

⑤漏えい検知装置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

(2) 被水影響の対策

①被水防止板

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②防滴仕様を有する設備への変更

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、作動検査を実施する。

③制御盤等へのシール処置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査を実施する。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管の補強を組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②蒸気遮断弁の設置

本工事では、既製品を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査、作動検査を実施する。

③ターミナルエンドカバーの設置

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査を実施する。

5. 安全機能への影響

本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器に対して変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。

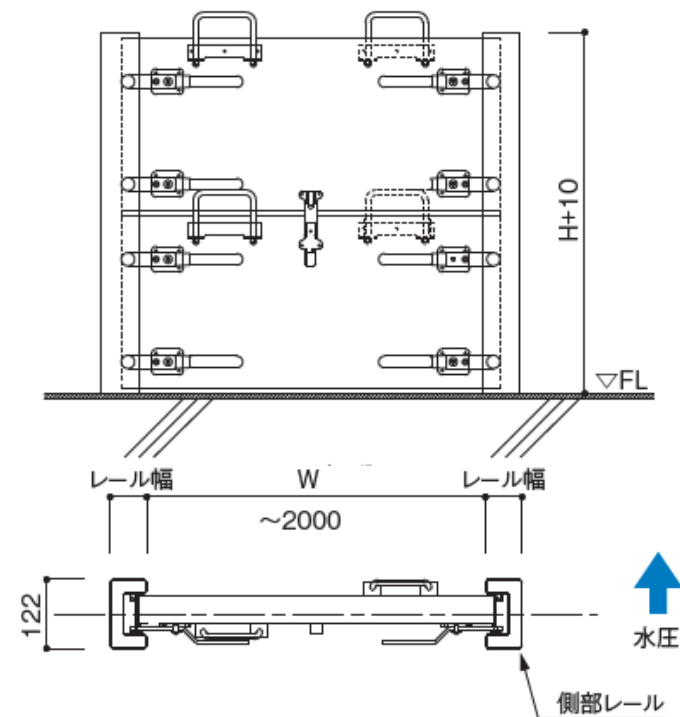
また、工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。

没水影響の対策（堰の設置）

区画内外での溢水による浸水を防止するため、区画の境界または機器周囲に堰を設置する。



堰設置例



堰概要図

< 95 >

没水影響の対策（ドレン配管による排水）

保守区域（）に床開口部及びドレン配管を設置する。地下2階の保守区域（）から更に地下の二重スラブへ排水が可能となるように既設マンホールを改造する。

没水影響の対策（架台による嵩上げ）

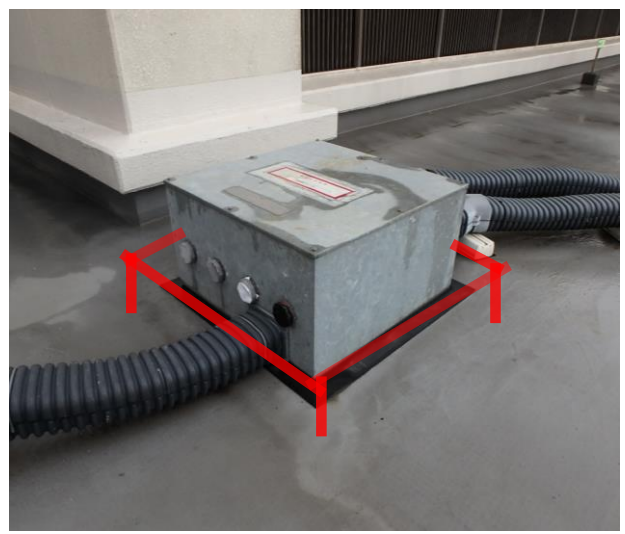
屋上端子箱及び施設内に保管している安全対策機器について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。

設置場所	対象設備
TVF屋上	緊急電源ケーブル端子箱

嵩上げの対象設備



現行

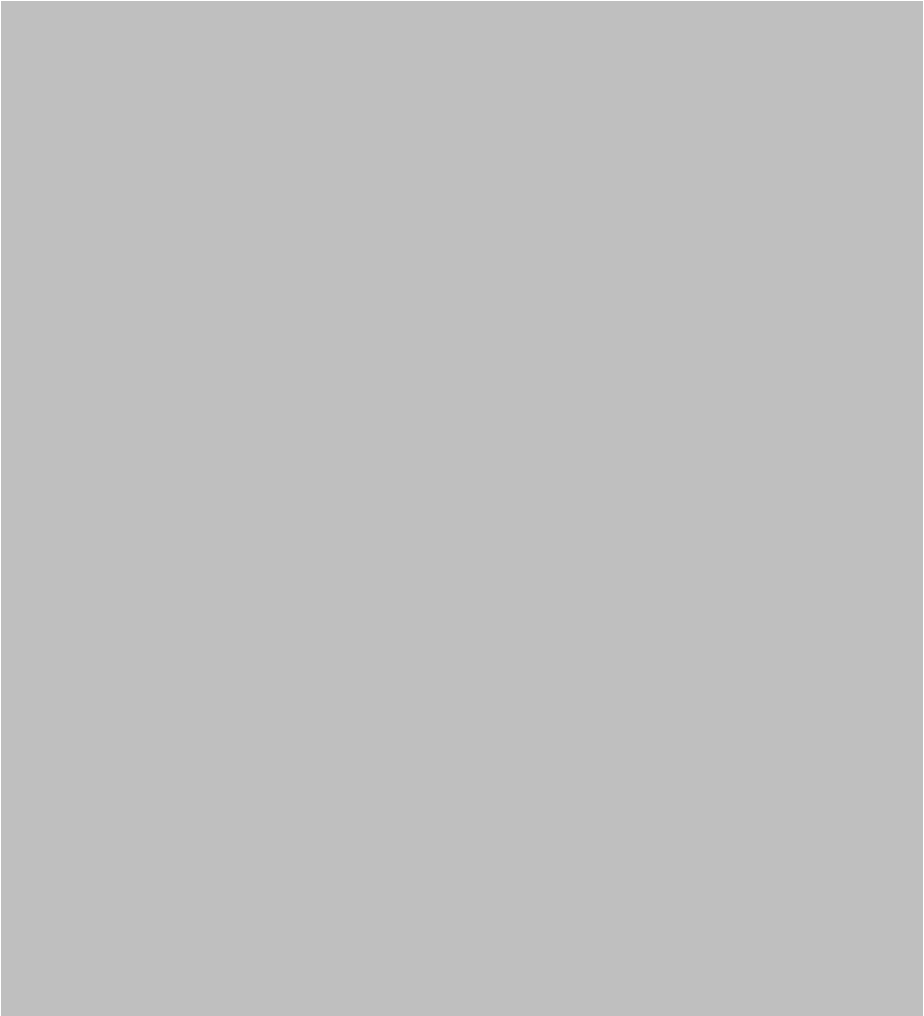


対策後（イメージ）

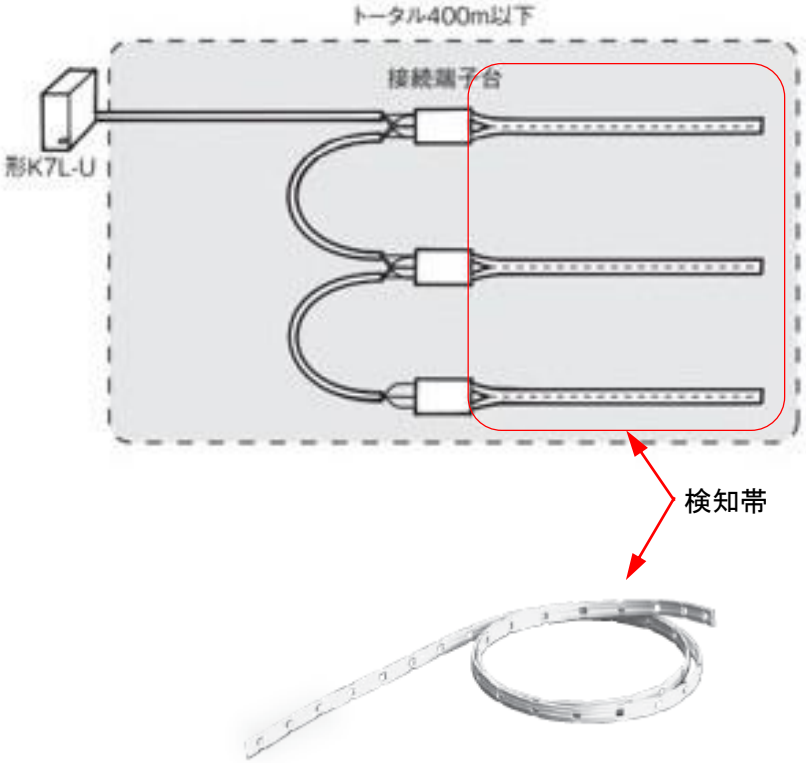
嵩上げの概要
(TVF屋上 緊急電源ケーブル端子箱の例)

没水影響の対策（漏洩検知装置）

内部溢水により防護対象設備の機能損失が想定される区画において、その防護対象区画での溢水を早期に検知するため、漏えい検知装置を設置する。



漏えい検知器設置場所（概要）

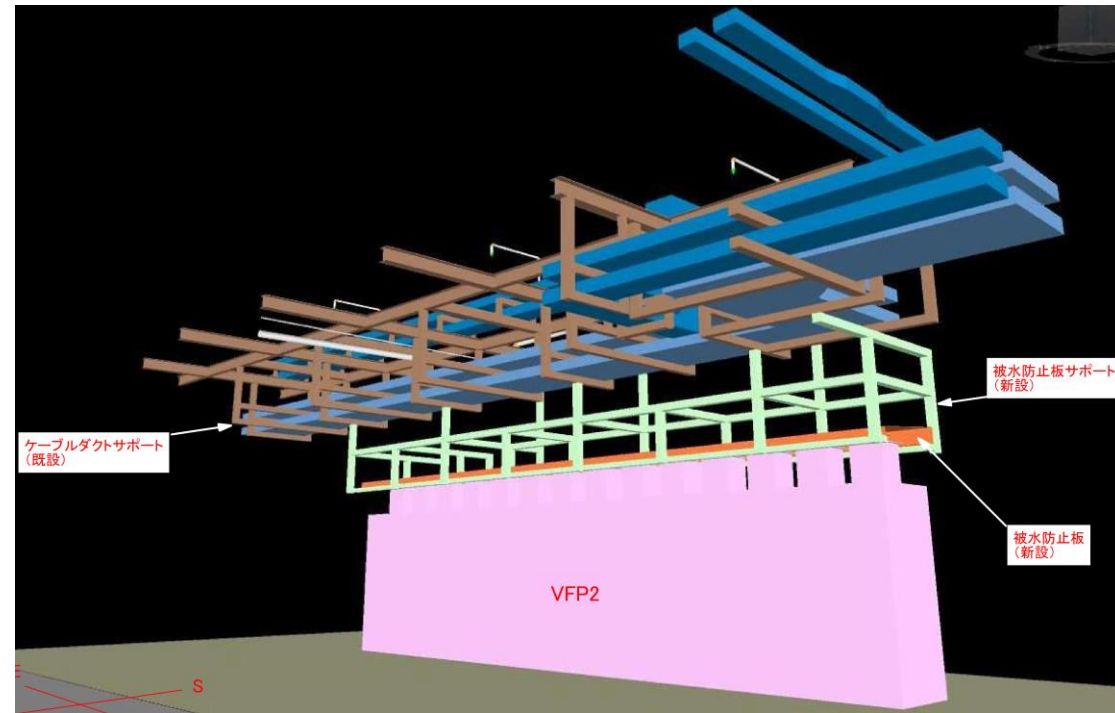


形状	
外形寸法	<p>材質：電線部、ステンレス SUS316 絶縁被覆部、ポリエチレン</p>

漏えい検知装置（概要）

被水影響の対策（被水防止板）

防護対象設備に対して、連結散水栓からの放水、竜巻による屋上スラブ損傷及び純水配管の想定破損による被水を防止するために被水防止板を設置する



被水防止板（概要：VFP2の例）

被水影響の対策（制御盤等へのシール処置）

浸水を防止するために、現場制御盤及び端子箱の扉へのパッキンの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

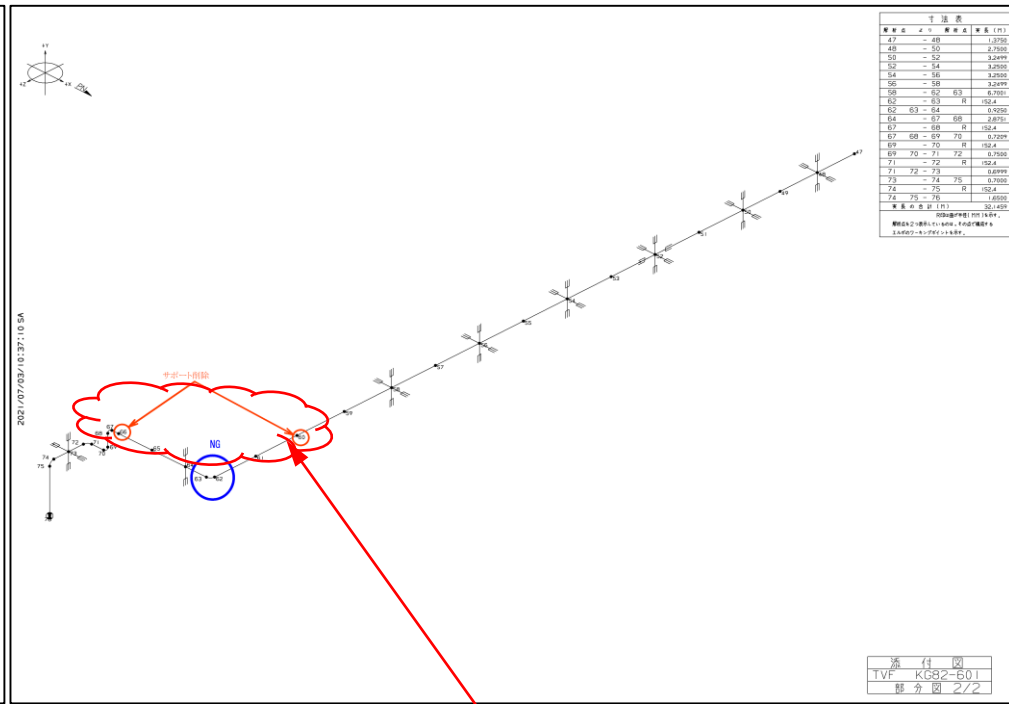
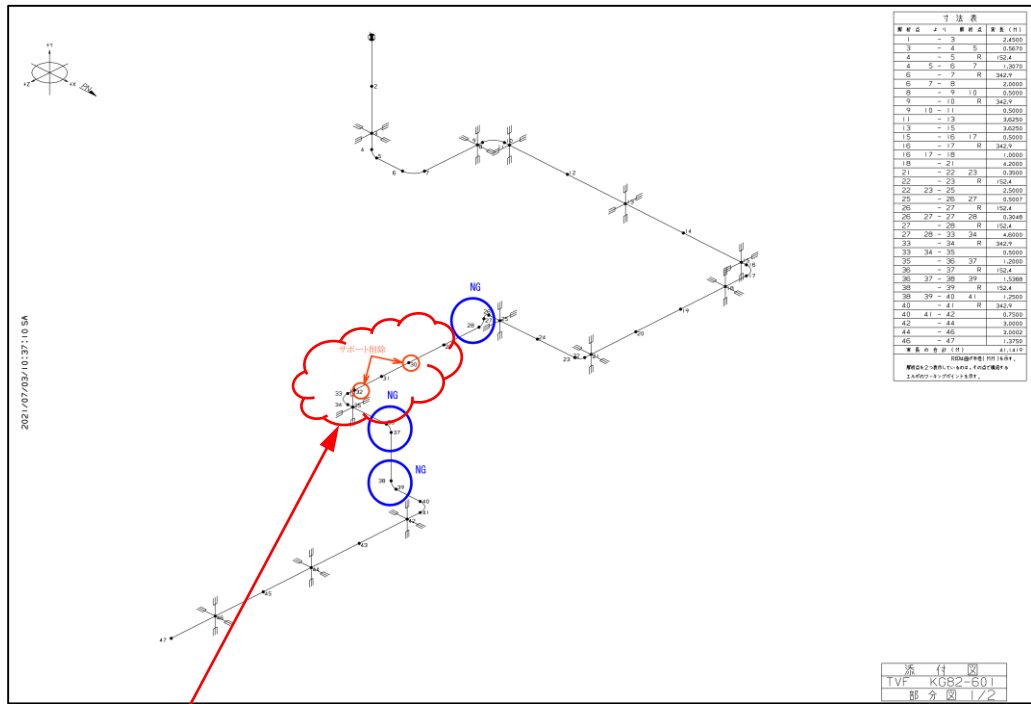
防護対象設備	機器番号	設置場所	処置目的・方法
緊急電源接続盤	—（無し）	■	【没水対策】 盤下端部の止水処置（コーキング等）
1次冷却系ポンプ	G83P32/42	■	【被水対策】 ・現場制御盤（扉、接続部） 扉等へのパッキンの設置、電線管接続部等のシール処置 ・計装ケーブル（端子箱） 扉等へのパッキンの設置、電線管接続部等のシール処置 ・ポンプ（端子箱） シール処置
ポンプ（冷水）	G84P32/42	■	
ポンプ（純水設備）	G85P21/22/23	■	



シール処置概要（電線管接続部へのシール処置の例）

蒸気影響の対策（蒸気配管の補強）

蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、配管の補強を行う。



配管サポート改造

配管サポート改造

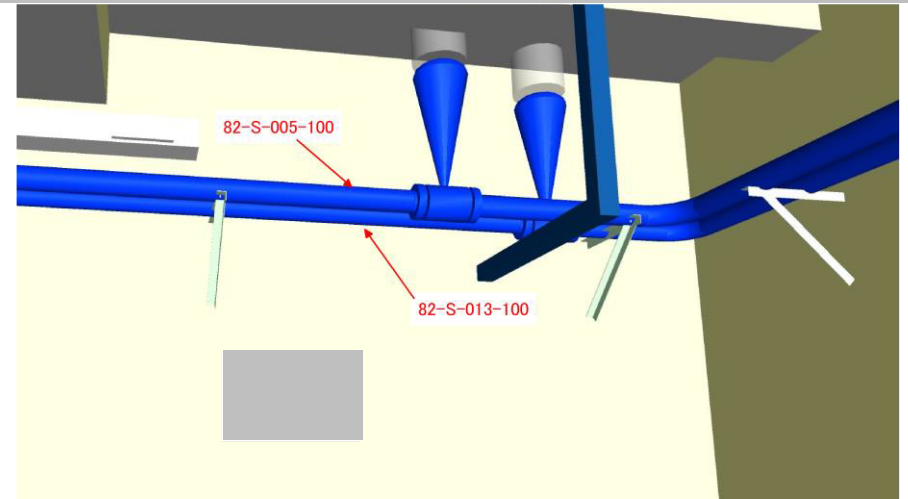
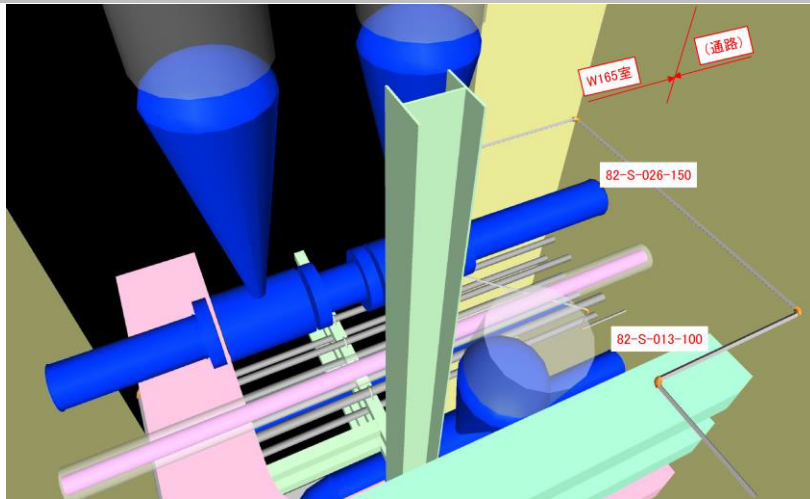
追加補強を実施した解析例（A028内の蒸気配管）
 当該配管の場合はサポートを改造することでNG箇所の応力を低減する。

対策前後の想定破損評価

評価点	対策前			対策後		
	0.4Sa			0.4Sa		
	発生応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	応力比	発生応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	応力比
27	168	141	1.20	75	141	0.54
28	158	141	1.12	84	141	0.60
36	170	141	1.21	90	141	0.64
37	158	141	1.12	83	141	0.59
38	156	141	1.11	81	141	0.58
39	176	141	1.25	97	141	0.69
62	168	141	1.20	122	141	0.87
63	169	141	1.20	125	141	0.89

蒸気影響の対策（蒸気遮断弁の設置）

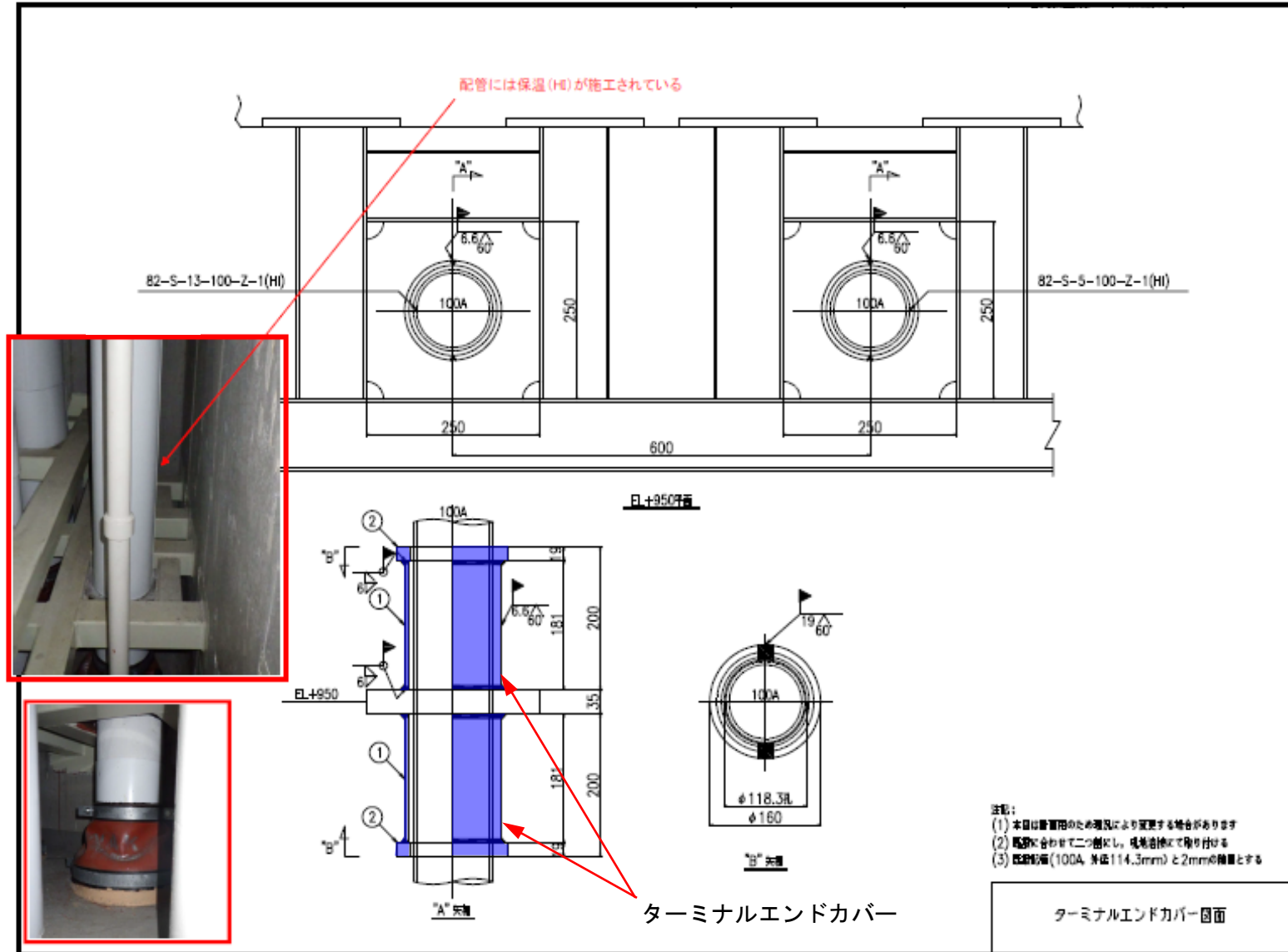
蒸気漏えいが検知された際に、新たな蒸気の建家内流入を防止することを目的に、蒸気配管上流部に蒸気遮断弁を設ける。



蒸気遮断弁の設置（概要）

蒸気影響の対策（ターミナルエンドカバーの設置）

蒸気漏えいが発生した場合の漏えい蒸気量緩和を目的に、ターミナルエンド部にターミナルエンドカバーを設置する



ターミナルエンドカバーの概要