

## 廃溶媒処理技術開発施設の蒸気配管の一部更新について

(再処理施設に関する設計及び工事の計画)

### 【概要】

- 廃溶媒処理技術開発施設に敷設されている蒸気配管において、経年変化による腐食が進展し、その結果、蒸気配管の一部に貫通孔が生じたことから、当該蒸気配管を更新する。
- 本更新においては、蒸気配管の一部を撤去し、既設と同等の強度及び肉厚を有した配管を設置する工事を行う。
- 更新にあたっては、材料検査、耐圧・漏えい検査、据付・外観検査により、設計を満足していることを確認する。

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

1. 件名  
 廃溶媒処理技術開発施設の蒸気配管の一部更新

2. 概要

昭和 57 年 4 月 10 日に認可（57 安（核規）第 110 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 14）廃溶媒処理技術開発施設」のうち、廃溶媒処理技術開発施設（以下「ST 施設」という。）に敷設されている蒸気配管において、経年変化による腐食が進展し、その結果、蒸気配管の一部に貫通孔が生じたことから、当該蒸気配管を更新するものである。本更新工事に当たっては、貫通孔が確認された蒸気配管を既設と同等の強度及び肉厚を有した配管に更新する。

3. 本工事による建物・設備及び工程への影響

ST 施設の蒸気配管は、主に廃液処理のための蒸発缶の運転や貯槽等が設置されているセルのドリフトレイ液の移送用スチームジェットの駆動に使用するものである。

本施設は現在、工程運転を停止中であり、蒸気の使用はない。また、万一のスチームジェットを使用する場合に備えて、隣接する廃溶媒貯蔵場から蒸気供給用のホースを仮設して蒸気を供給できるようにホース及び接続治具を配備しており、施設への蒸気の供給が停止しても工程への影響はない。

これにより、本工事による建物・設備及び工程への影響は生じない。

4. 設計及び工事の計画の内容

4.1 建物・設備及び工程

ST 施設の蒸気配管は、主に廃液処理のための蒸発缶の運転や貯槽等が設置されているセルのドリフトレイ液の移送用スチームジェットの駆動に必要な蒸気供給設備として設置している。

4.2 設計条件及び仕様

蒸気配管の更新範囲は、屋外の壁貫通部近傍の垂直配管から施設内の隔離対象バルブ（328W682）のフランジ継手までとし、既設と同じ位置に既設サポートを用いて敷設する。更新する蒸気配管は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した炭素鋼製配管とし、接続は溶接及びフランジ継手とする。

蒸気配管の設計条件を表-1 に、一部更新する蒸気配管類の仕様を表-2 に示す。

表-1 蒸気配管の設計条件

名称	流体	設置場所	材質	最高使用温度(°C)	最高使用圧力(MPa)	溶接機器区分	耐震分類
蒸気配管	蒸気	屋外	炭素鋼	200	1.5	—	C
		保守区域(A110)					

表-2 一部更新する蒸気配管類の仕様

名称	仕様			
	材料(適用規格)	呼び径	呼び圧力	スケジュール(肉厚)
配管	圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG370:JIS G 3454)	50A	/	Sch40(3.9mm)
エルボ	配管用鋼製突合せ溶接式管継手(PT370:JIS B 2312)	50A		Sch40(3.9mm)
フランジ	機械構造用炭素鋼鋼材(S25C:JIS G 4051)	50A	20K	/

4.3 保守

蒸気配管は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類は、ボルト・ナット、ガスケット類であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。

## 5. 工事の方法

### 5.1 工事の方法及び手順

本工事に用いる蒸気配管類は、材料を入手後、工場にて配管接続用のフランジなどの加工・溶接を行った後、現地に搬入する。

本工事を行うに当たっては、更新範囲を弁操作により隔離した後、更新範囲の蒸気配管類を切断、撤去する（図-1 参照）。蒸気配管類を接続する既設配管取り合い部の加工等を行い、工場にて製作した蒸気配管類を既設サポートに取り付け、既設配管と溶接にて接続する。据付後、所要の試験・検査を行う。

本工事フローを図-2 に示す。また、本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む）、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

#### (1) 試験・検査項目

試験・検査は、工事の工程に従い、次の項目について実施する。

##### ① 材料検査

対象：配管、エルボ、フランジ

方法：蒸気配管類の仕様を材料証明書により確認する。

判定：表-2 の仕様であること。

##### ② 耐圧・漏えい検査(1)（耐圧試験）

対象：配管、エルボ、フランジ

方法：表-1 の最高使用圧力の 1.5 倍以上の水圧をかけ、目視により漏れの有無を確認する。

判定：漏れないこと。

##### ③ 耐圧・漏えい検査(2)（浸透探傷試験）

対象：配管

方法：耐圧試験の実施が困難な箇所の溶接部について、溶接部の浸透探傷試験（JIS Z 2343）を行い、浸透指示模様の有無を目視により確認する。

判定：浸透指示模様がないこと。

##### ④ 耐圧・漏えい検査(3)（通気試験）

対象：配管、エルボ、フランジ

方法：検査対象の蒸気配管系統に蒸気を供給し、目視により漏えいの有無を確認する。

判定：漏れないこと。

##### ⑤ 据付・外観検査

対象：配管、エルボ、フランジ

方法：検査対象の蒸気配管類の位置及び外観を目視により確認する。

判定：更新した蒸気配管類が図-1 の位置にあること。また、有害な傷、変形がないこと。

### 5.2 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の注意事項に従い行う。

(1) 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。

(2) 本工事においては、蒸気配管の一部更新に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した作業計画書、特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。

(3) 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染等の処置を講じて作業場所の汚染拡大を防止する。

(4) 本工事においては、ヘルメット、革手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。

(5) 本工事における火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。

(6) 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

(7) 本工事において、建家貫通部の配管を更新する際は、管理区域が屋外と開放状態とならないように処置し、汚染拡大防止、負圧維持及び核物質防護上の措置を行う。

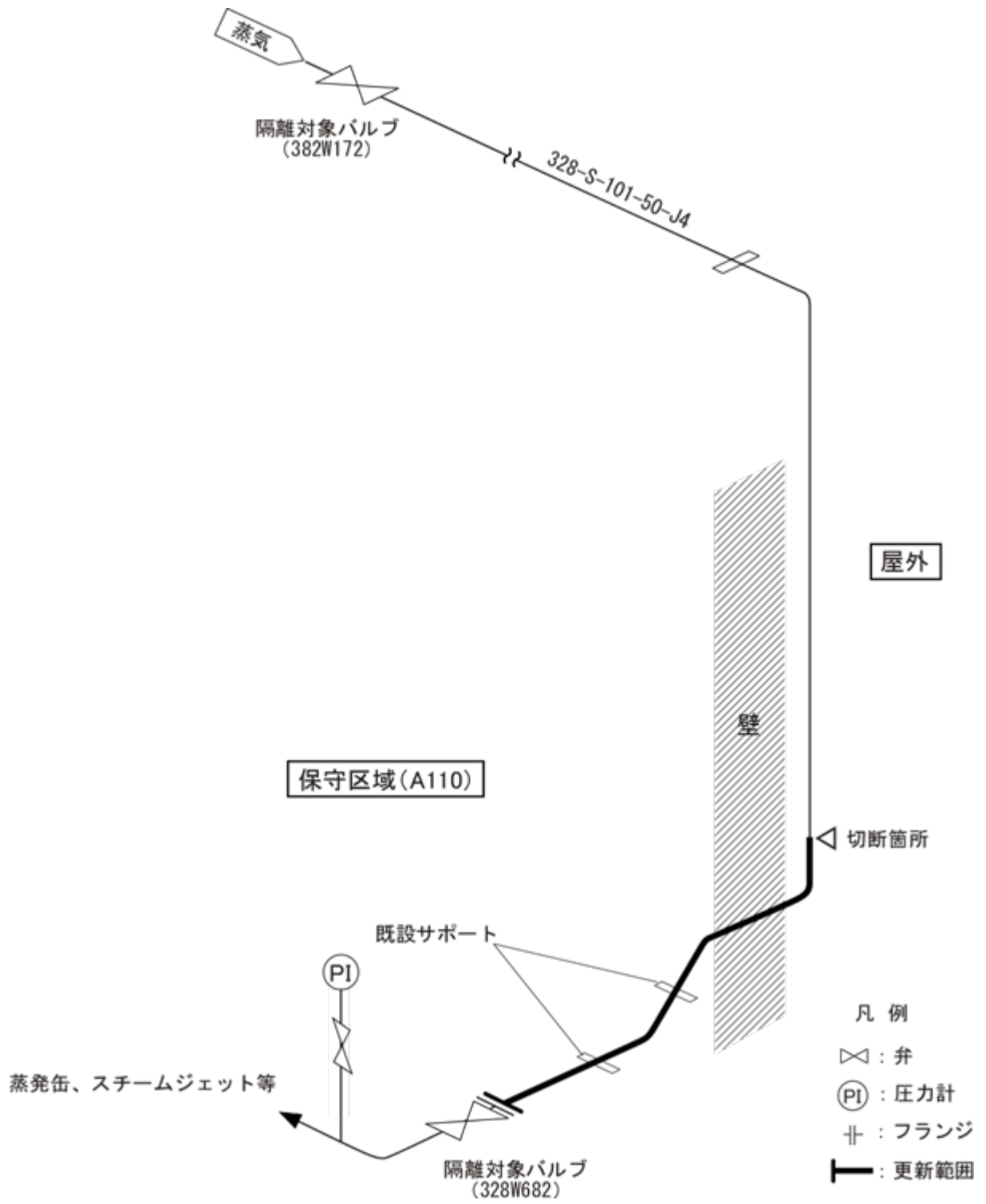


図-1 蒸気配管の更新範囲 概要図



5. 再処理施設の技術基準に関する規則との適合性

本申請は、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第六条（地震による損傷の防止）の第1項、第十六条（安全機能を有する施設）の第2項及び第3項、第十七条（材料及び構造）の第1項及び第2項に該当する。

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

1 本申請に係る蒸気配管の一部更新は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した配管に更新するものであり、弁等の荷重の追加もなく、配管の支持方法も変わらないことから、配管の耐震性に問題はない。

第十六条（安全機能を有する施設）

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。

3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。

4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

2 蒸気配管は、ST施設の停止中に検査又は試験が可能である。本申請は、蒸気配管の一部を更新するものであり、蒸気配管の健全性及び能力を確認するための検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。

3 蒸気配管は、保守及び修理が可能である。本申請は、蒸気配管の一部を更新するものであり、蒸気配管の機能を維持するための適切な保守及び修理に影響を与えないため、問題はない。

#### 第十七条（材料及び構造）

安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号及び第三号の規定については、法第四十六条第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。

- 一 容器等に使用する材料は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。
  - 二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。
    - イ 設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。
    - ロ 容器等に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。
    - ハ 設計上定める条件において、座屈が生じないこと。
  - 三 容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。以下同じ。）は、次に掲げるところによるものであること。
    - イ 不連続で特異な形状でないものであること。
    - ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。
    - ハ 適切な強度を有するものであること。
    - ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したのものにより溶接したものであること。
- 2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。

- 1 本申請で更新する蒸気配管は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した配管を用いる。  
更新する蒸気配管類について、材料検査を行い適切な機械的強度及び化学成分であることを確認する。
- 2 本申請に係る蒸気配管の更新箇所について、耐圧・漏えい検査を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。

6. 設計及び工事に係る品質管理

設計及び工事に係る品質管理は、「廃止措置に係る品質マネジメントシステム」により行う。

7. 使用前自主検査

検査項目及び立会区分を表-3に示す。

表-3 検査項目及び立会区分（案）

検査対象	検査項目	検査場所 <sup>*1</sup>	契約仕様書に基づく検査 (処理第1課)	使用前自主検査 (品質保証課 <sup>*2</sup> )	備考
蒸気配管類	①材料検査	工場	△	△	
	②耐圧・漏えい検査(1) (耐圧試験)	現地 (一部、工場)	◎	○	
	③耐圧・漏えい検査(2) (浸透探傷試験)	現地	◎	◎	
	④耐圧・漏えい検査(3) (通気試験)	現地	◎	◎	
	⑤据付・外観検査	現地	◎	◎	

立会区分 ◎：立会検査、○：立会検査（一部書類確認）、△：記録検査<sup>\*3</sup>

\*1 契約仕様書に基づく検査の検査場所を示す。また、使用前自主検査の検査場所は全て現地とする。

\*2 品質保証課は、当該工事が認可を受けた廃止措置計画に基づき行われていることを確認する。

\*3 記録検査については、「契約仕様書」に基づき購買検査員が実施した工場立会検査等の購買検査記録（試験・検査成績書）を用いた書類による検査とする。

8. 工事工程表

現地工事、使用前自主検査の工程を表-4に示す。

表-4 工事工程表（予定）

	令和3年度							
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 現地工事					●	●	●	●
2. 使用前自主検査								●●*

\* 「材料検査、耐圧・漏えい検査、据付・外観検査」を実施する。

9. 事業指定申請書との対応

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第44条第1項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成30年6月13日付け原規規発第1806132号をもって認可を受け、令和3年4月27日付け原規規発第2104272号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画について、変更認可の申請を行う。

10. 設計及び工事の方法の申請区分

その他再処理設備の附属施設（その14）廃溶媒処理技術開発施設

以上