

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3年7月13日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和3年7月13日 面談の論点

- 資料1 ガラス固化技術開発施設(TVF)における2次冷却水配管のエア抜き配管の補修等について
- その他

以上

ガラス固化技術開発施設（TVF）における二次冷却水配管の エア抜き配管の補修等について

令和 3 年 7 月 13 日
再処理廃止措置技術開発センター

1. 概要

ガラス固化技術開発施設（TVF）の二次冷却水設備（A、B 系統の 2 系統：図-1）配管のエア抜き配管の水漏れについて、金属パテの塗布により補修しているが、当該配管表面は全体的に腐食が進行している状況を踏まえ、廃止措置計画変更認可申請（設計及び工事の計画）に基づき、配管の一部を更新する。

なお、ガラス固化処理を安定して進めるため、ガラス固化処理を開始するまでに、QMS 上は応急処置として位置づけ当該配管を補修し、特別採用としてガラス固化処理を行う。

補修は、エア抜き配管（枝管：15A）を吐出側の冷却水配管（母管：200A）との溶接箇所（接続箇所）で切り離し、切り離した箇所を中心に当て板（□150mm）を冷却水配管（母管：200A）に溶接して取付ける（当て板にエア抜き用の配管及びバルブを取付ける）。

また、構造及び使用履歴が同じである A 系統のエア抜き配管についても同様の補修を行う。

2. 2 次冷却水設備の概要

TVF の 2 次冷却水設備（図-1）は、冷却塔（G83H10、H20）、冷却水ポンプ（G83P12、P22）、冷却器（G83H30、H40）から構成し、一次冷却水設備と熱交換する冷却器、非管理区域の冷水設備の冷凍機や圧縮空気設備の圧縮機に冷却水を供給する性能維持施設である。

二次系冷却水設備は、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）設けており、通常時は 50 %の冷却能力で両系統とも運転している。保守や故障時には、もう一方の系統を 100 %の冷却能力で運転し、両系統を繋ぐバイパスラインを通じて、一方の系統から両系統に冷却水を供給する。

エア抜き配管は、冷却水ポンプ（G83P12、P22）の吐出側の配管に溶接で取り付けており、冷却水ポンプ（G83P12、P22）の分解保守時（頻度：1 回/2 年）に、配管内の水抜き及び水張りに使用するものである。

3. 補修の方法、工期

3.1 補修の方法 (図-2)

エア抜き配管 (枝管 : 15A) を冷却水配管 (母管 : 200A) との溶接個所で切り離し、切り離した箇所を中心に、エア抜き用の配管及びバルブを取付けた当て板 (□150mm) を冷却水配管 (母管 : 200A) に溶接して取付ける (JSME 発電用原子力設備規格 維持規格の補修方法を参考)。

施工は、製作及び施工管理規則に基づき実施し、外観、浸透探傷試験、通水確認を行う。

なお、冷却水配管 (母管 : 200A) に有意な腐食や減肉は確認されなかったことから母管は健全であると判断している。

3.2 スケジュール

- ・ 7/14～16 : B 系統の補修後、A 系統の点検及び補修 (特別採用)
- ・ 7 月末～8 月上旬頃 : R3/6/29 申請した廃止措置計画変更認可申請の補正添付 1_「別冊 1-28 再処理施設に係る設計及び工事の計画 (ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の設備耐震補強工事 (冷却水配管のサポート追加))」

以 上

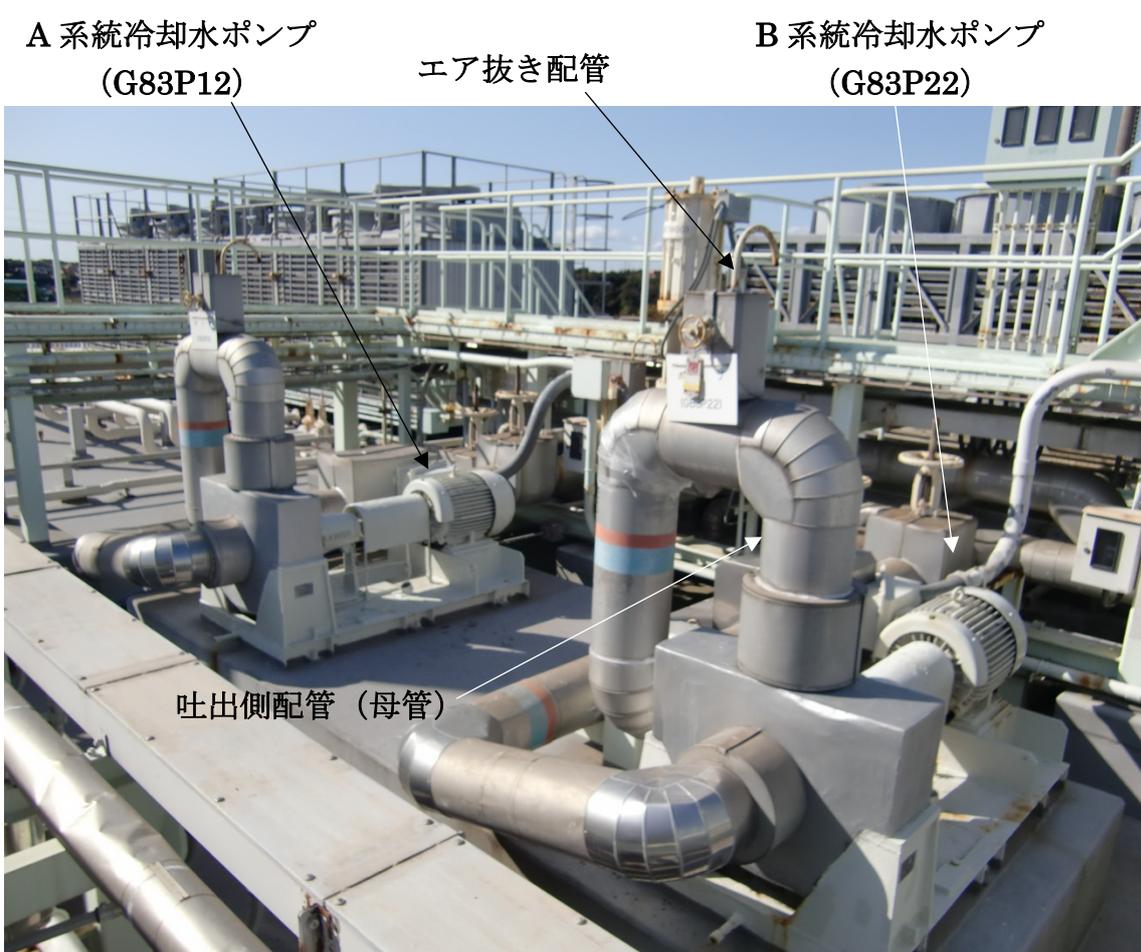


写真1 二次冷却水設備 (B 系統) の冷却水ポンプや配管等

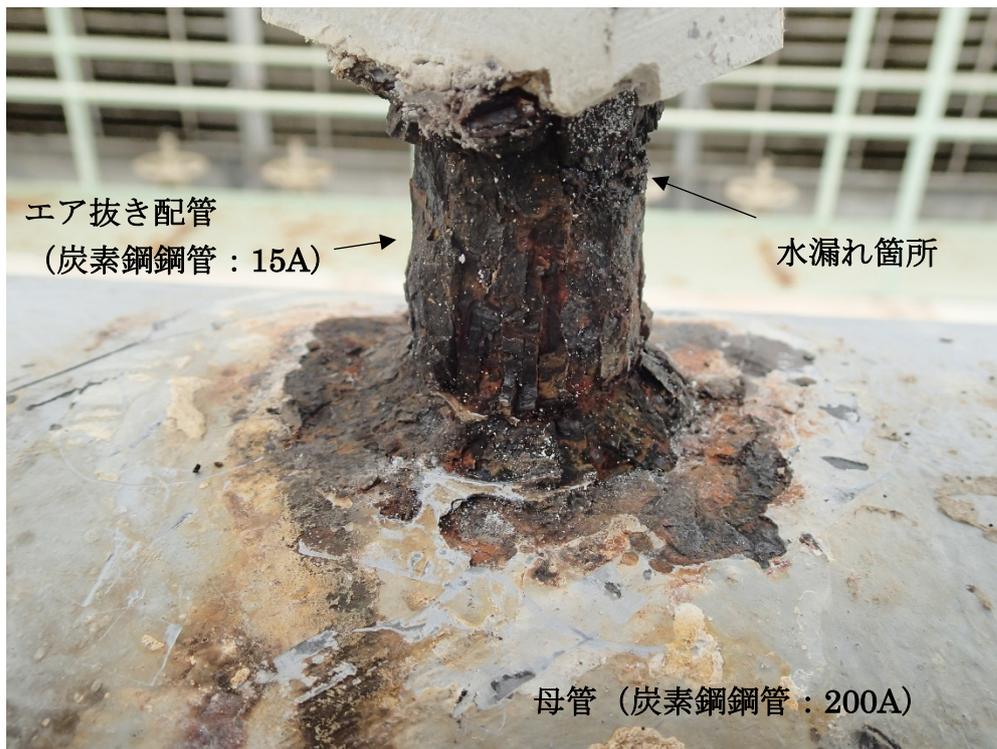


写真2 エア抜き配管根元部



写真3 金属パテ等による処置

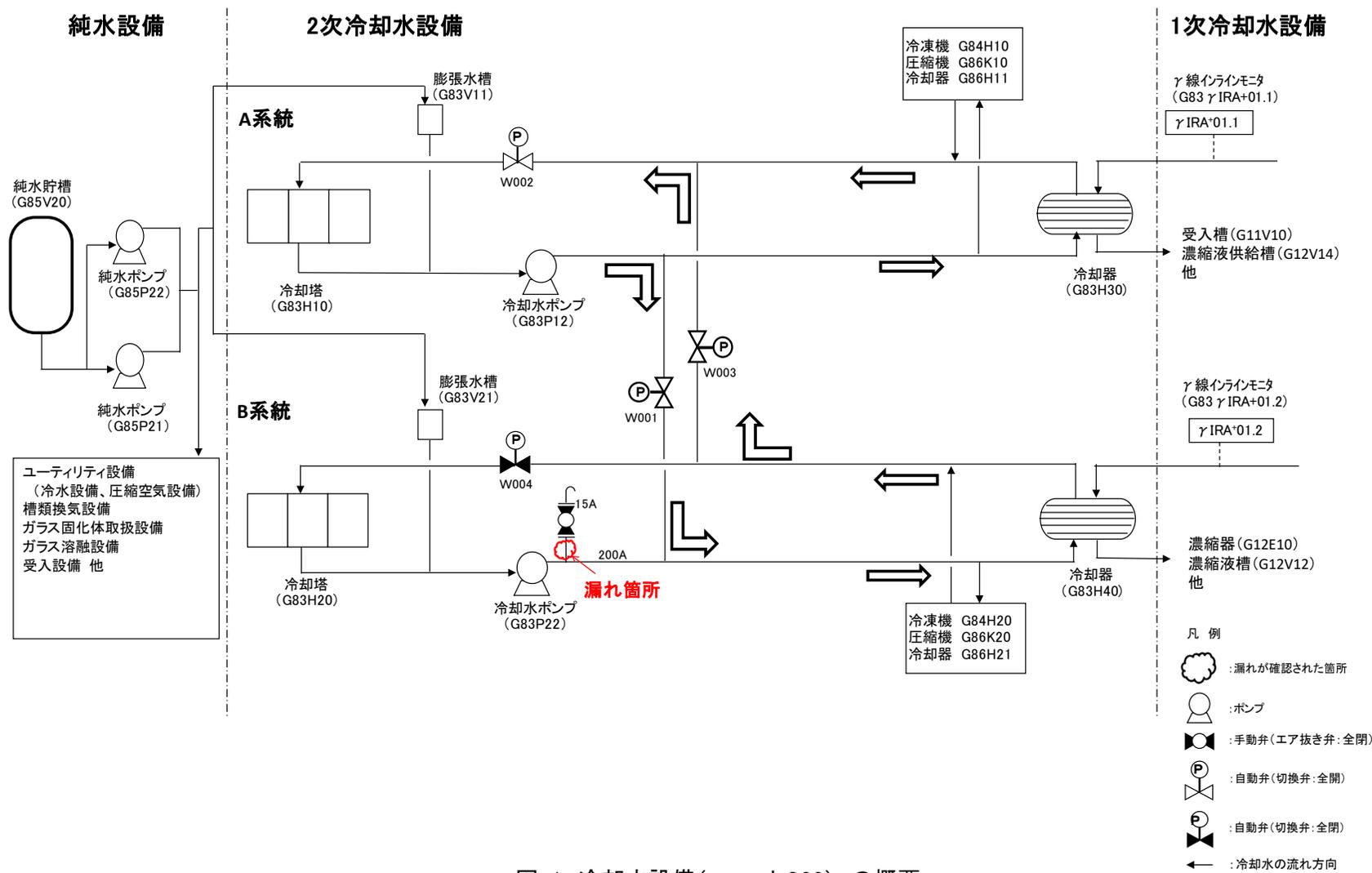


図-1 冷却水設備(ユニットG83)の概要

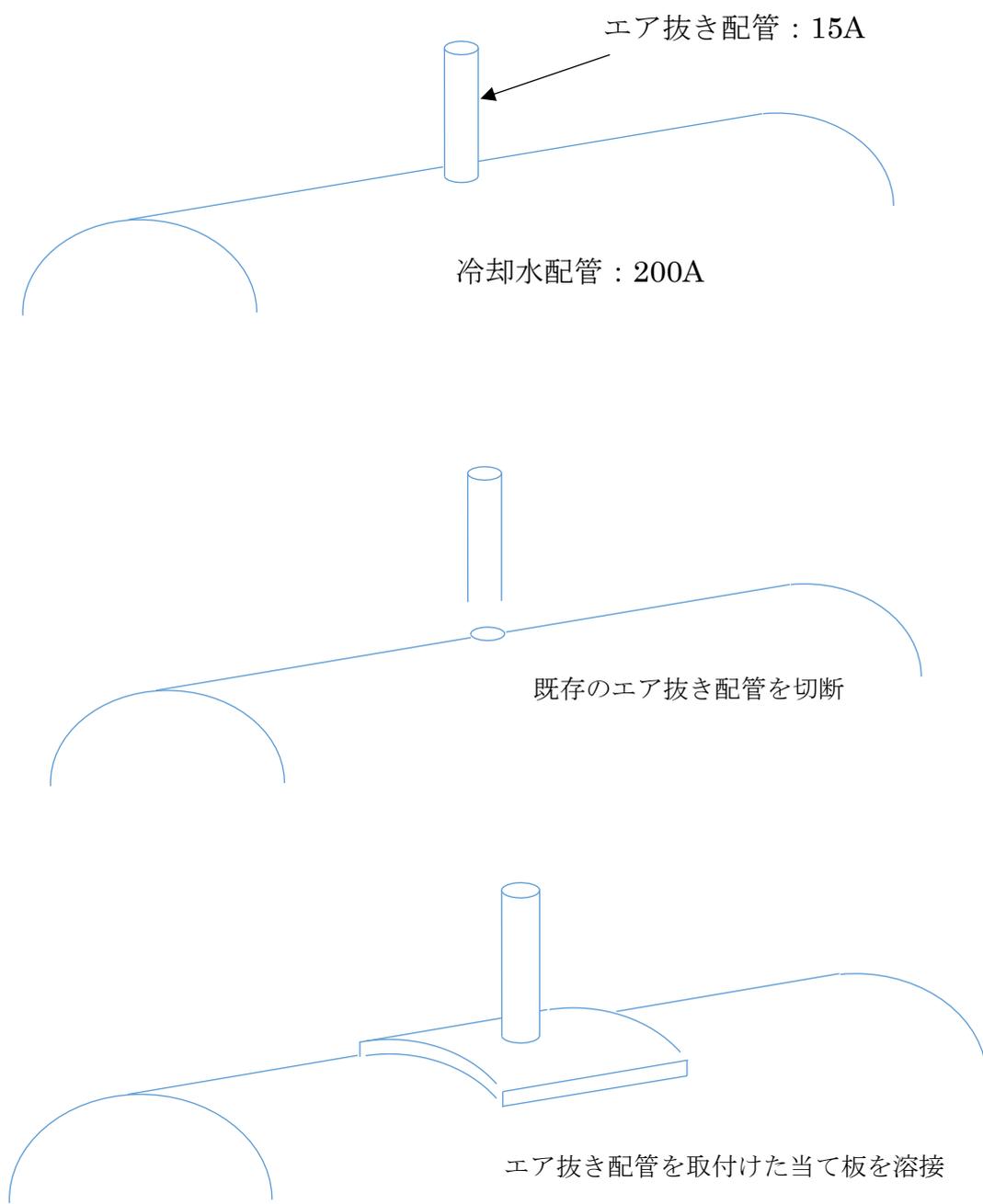


図-2 補修方法

(別冊 1－28)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の設備耐震
補強工事 (冷却水配管のサポート追加))

その他再処理設備の附属施設（その18）

ガラス固化技術開発施設

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	2
3. 設計の基本方針	3
4. 設計条件及び仕様	4
5. 工事の方法	6
6. 工事の工程	<u>9</u>

別 図 一 覧

- 別図-1 サポート及び配管の設置場所（ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟屋上）
- 別図-2 サポートの設置位置及び配管の一部更新範囲
- 別図-3 サポートの構造図
- 別図-4 サポート設置等に係る工事フロー

表 一 覧

表-1 主要寸法・仕様

表-2 サポートの仕様

表-3 一部更新する配管等の仕様

表-4 サポート設置等に係る工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）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（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

今回工事を行うガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の設備耐震補強に係る廃止措置計画変更認可の申請は、平成元年 1 月 11 日に認可（63 安（核規）第 761 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 18）ガラス固化技術開発施設」について、再処理施設の技術基準に関する規則に基づき実施するものである。

今回、令和 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 号をもって変更の認可を受けた廃止措置計画に従い、廃止措置計画用設計地震動による地震力が作用した際に耐震性が不足する配管（ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の屋上に設置している二次冷却水配管（KG83-616）の枝管）の耐震性を向上させることを目的として、サポートを設置する。また、高経年化対策として配管の一部を更新する。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号)

「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和2年原子力規制委員会規則第9号)

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(平成25年原子力規制委員会規則第27号)

「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」

(平成25年原子力規制委員会規則第5号)

「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」(昭和46年総理府令第10号)

「日本産業規格(JIS)」

「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)」(日本電気協会)

「原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601)」(日本電気協会)

「発電用原子力設備規格(JSME)」(日本機械学会)

「機械設備工事監理指針」(公共建築協会)

3. 設計の基本方針

本申請に係るサポートは、再処理施設の技術基準に関する規則（令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号）第 6 条第 2 項に基づき、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対してガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う重要な安全機能が損なわれることのないよう屋上の二次冷却水配管に既設サポートと同材料を使用し、設置するものである。また、一部更新する配管については、既設と同材料を使用する。

サポート及び一部更新する配管の設置場所を別図-1 に、サポートの設置位置及び配管の一部更新範囲を別図-2、サポートの構造を別図-3 に示す。

サポートの設置及び一部更新する配管は、再処理施設の技術基準に関する規則第 6 条の 2 項、第 16 条の 2 項及び 3 項、第 17 条の 1 項及び 2 項に規定する技術上の基準を満足するように行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

廃止措置計画用設計地震動による地震力が作用した場合、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟屋上に設置している二次冷却水配管（KG83-616）の一部枝管の取付け部位に対する発生応力が許容応力以下となるよう、既設サポートと同材質でサポートを設置する。サポートは一般構造用圧延鋼材等を用い、屋上にアンカーボルトにて固定する。

また配管の一部更新範囲は、二次冷却水ポンプ吐出側のフランジから逆止弁のフランジまでとする。本更新においては、既設と同仕様の炭素鋼製配管とする。

(2) 仕様

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の二次冷却水配管（KG83-616）の主要寸法・仕様を表-1に、耐震性の確保に用いるサポートの仕様を表-2に示す。一部更新する配管等の仕様を表-3に示す。

表-1 主要寸法・仕様

評価対象設備	項目	主要寸法・仕様
配管 (KG83-616)	安全上の機能	閉じ込め機能 崩壊熱除去機能
	機器区分	クラス 3
	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度（設計温度）	55 (°C)
	圧力（設計圧力）	0.98 (MPa)
	呼び径-Sch.	15A-Sch80 40A-Sch40 80A-Sch40 125A-Sch40 150A-Sch40 200A-Sch40

表-2 サポートの仕様

名称	材料 (適用規格)	備考 (主要寸法 mm)
サポート (L形鋼材)	一般構造用圧延鋼材 (SS400 : JIS G 3101)	L-50×50×6 L-65×65×6
サポート (角形鋼材)	一般構造用角形鋼管 (STKR400 : JIS G 3466)	□60×3.2 □100×4.5

表-3 一部更新する配管等の仕様

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	炭素鋼鋼管 (STPG370 : JIS G 3454)	200A	/	Sch40 (8.2 mm)
		15A		Sch80 (3.7 mm)
エルボ	配管用鋼製突合せ溶接式継手 (PT370 : JIS B 2312)	200A	/	Sch40 (8.2 mm)
		15A		Sch80 (3.7 mm)
フランジ	炭素鋼鍛鋼品 (SF390A : JIS G 3201)	200A	10K	/
		15A	10K	
弁	機械構造用炭素鋼鋼材 (S28C : JIS G 4051)	15A	10K	/
		15A	10K	

(3) 保守

サポートは、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。

配管等は、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、弁類、ストレーナ、ボルト・ナット、ワッシャ、ガスケット類、保温材であり、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。また、配管は、経年変化に伴い腐食の進行、貫通孔の発生、

劣化がみられた場合は、腐食等の状況に適した補修方法により、再処理施設保安規定に基づき補修する。

5. 工事の方法

本申請に係るサポートの設置は、再処理施設の技術基準に関する規則に適合するよう工事を実施し、技術基準に適合していることを適時の試験・検査により確認する。

(1) 工事の方法及び手順

本工事に用いるサポート及び配管等は、材料を入手後、工場にて加工を行った後、現地に搬入する。

サポートの設置に当たっては、事前にサポート設置位置周囲に養生を施し、一般構造用圧延鋼材等のアングル、角形鋼管を溶接により組み合わせた構造で、アンカーボルトにより建家躯体に設置するか、既設架構上に溶接して設置する。補強対象の配管はUボルトによりサポート位置で軸直方向を拘束する。サポートを据付け後、所要の試験・検査を行う。

配管等の一部更新にあたっては、冷却水の供給を継続している系統に影響がないよう更新範囲を弁操作により隔離した後、配管内の水抜きを行う。新規配管を接続する既設配管の取合い部の清掃・点検を行い、工場にて加工を行った新規配管を既設配管のフランジに取り付け、所要の試験・検査を行う。

なお、配管等の一部更新までの間、腐食が確認された一部の枝管（ポンプ吐出側のエア抜き配管）に対して、当て板等による補修を速やかに実施した上で使用を継続する。

本工事フローを別図-4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）、判定基準を以下に示す。

① 材料確認検査

対象：サポート及び配管等

方法：サポート及び配管等の仕様を材料証明書により確認する。

判定：表-2、表-3の仕様であること。

② 寸法検査

対象：サポート

方法：サポート据付位置を、金尺等を用いて寸法を計測する。

判 定：規定の寸法公差内であること。

③ 耐圧・漏えい検査(1) (耐圧試験)

対 象：配管等

方 法：表-1 の最高使用圧力 (0.98 MPa) 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。

④ 耐圧・漏えい検査(2) (浸透探傷試験)

対 象：配管等

方 法：耐圧試験の実施が困難な箇所の溶接部について、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。

⑤ 耐圧・漏えい検査(3) (通水試験)

対 象：配管等

方 法：系統に通水を行い、目視により漏れの有無を確認する。

判 定：漏れないこと。

⑥ 外観検査

対 象：サポート及び配管等

方 法：サポート及び配管等の外観を目視により確認する。

判 定：有害な傷、変形がないこと。

(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 本工事の場所は屋外（非管理区域）であり、周辺に放射性物質を内包した配管等がないことから、汚染に対する考慮は不要であるが、作業手順、装備、連絡体制

等について十分に検討した上で、作業を実施する。

- ③ 本工事のうち、冷却水配管へのサポート設置については弁操作による隔離操作もなく冷却水の供給を停止することはないが、冷却水配管に損傷等を与えないように養生等の適切な処置を講じる。
- ④ 本工事においては、ヘルメット、保護手袋、保護メガネ等の保護具を作業の内容に応じて着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事において溶接機やグラインダー等火気を使用する場合には、近傍の可燃物を除去した上で実施する。ただし、可燃物を除去できない場合は、不燃シートによる作業場所の養生等を行い、火災を防止する。
- 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 本工事においては、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廃止措置計画の事故対処の有効性を確認した資機材やアクセスルートに影響を及ぼさないようにする。
- ⑧ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に損傷等の影響を与えないよう作業を行う。

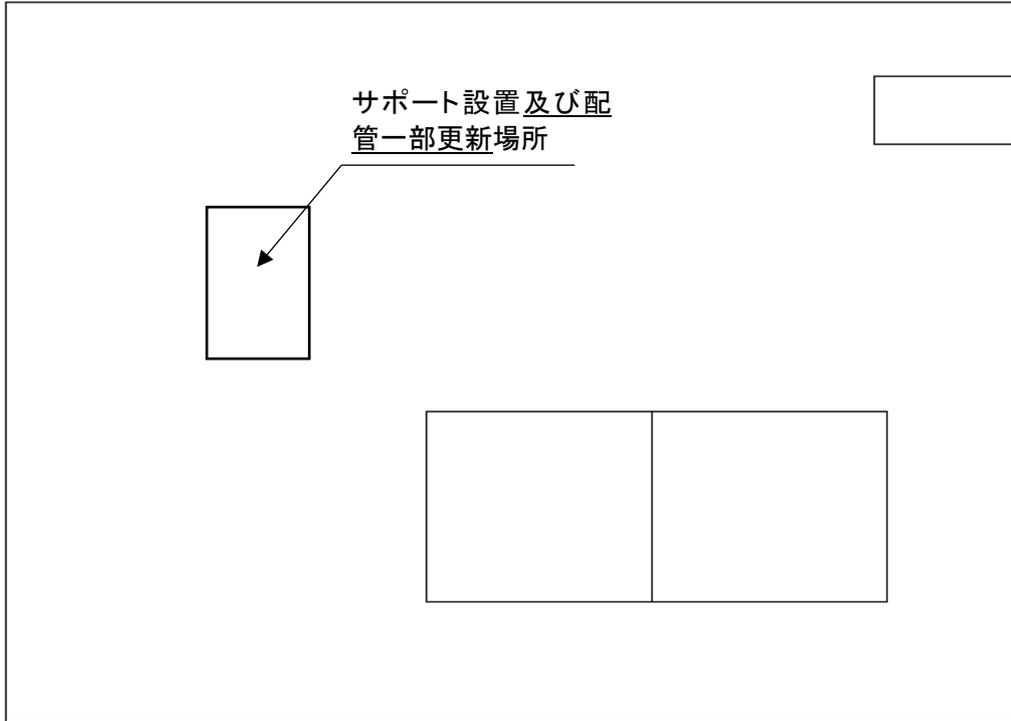
6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表-3 に示す。

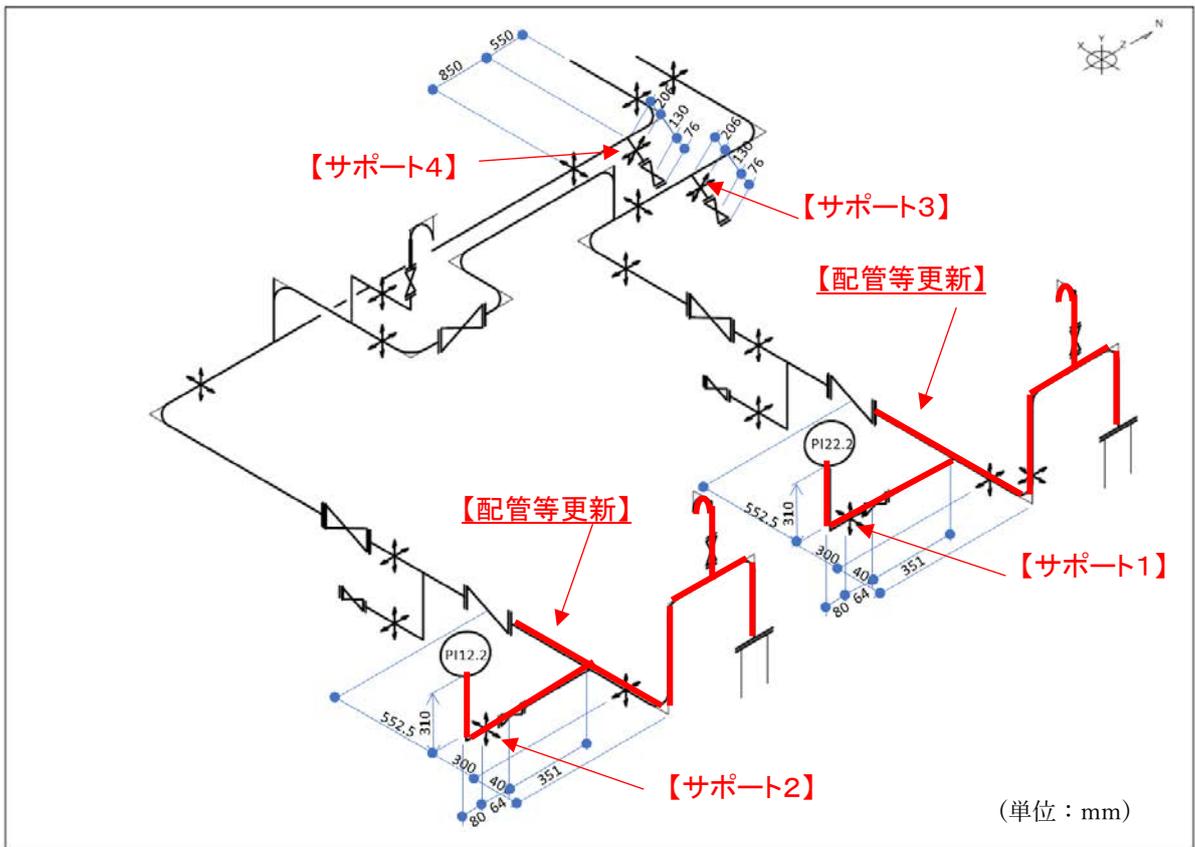
表-4 サポートの設置等に係る工事工程表

	令和3年度								備考
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
サポートの 設置等				工事					

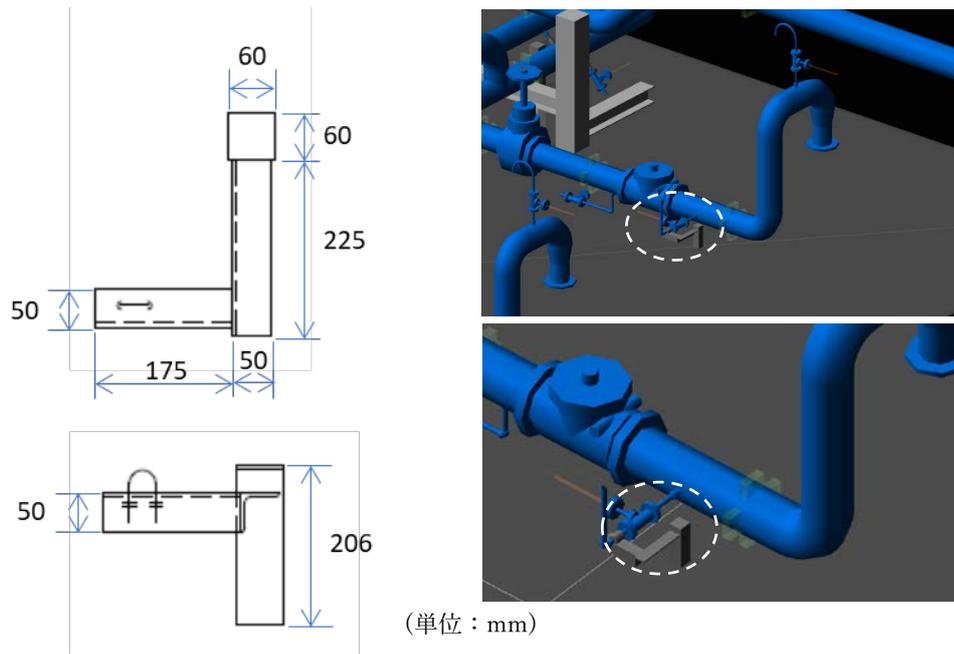
(別図)



別図-1 サポートの設置場所(ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟屋上)

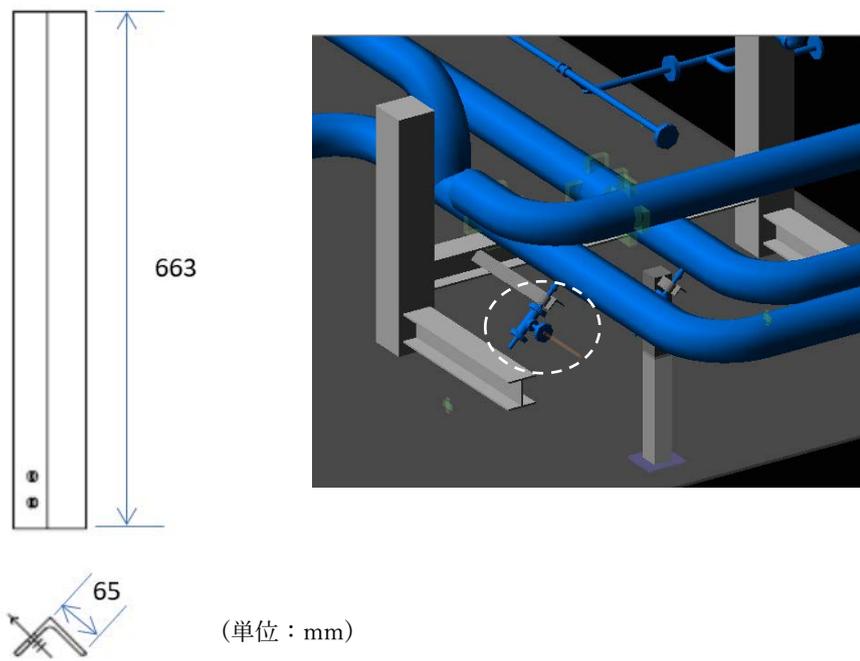


別図-2 サポートの設置位置及び一部配管更新範囲



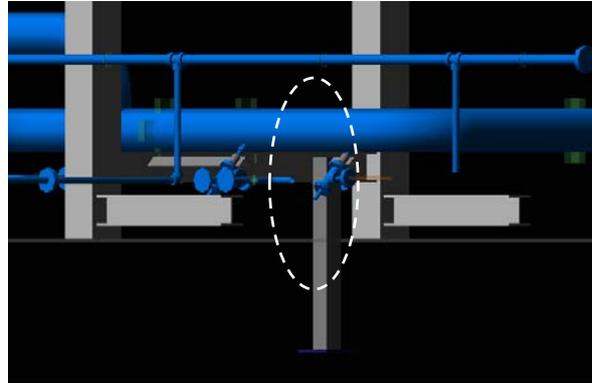
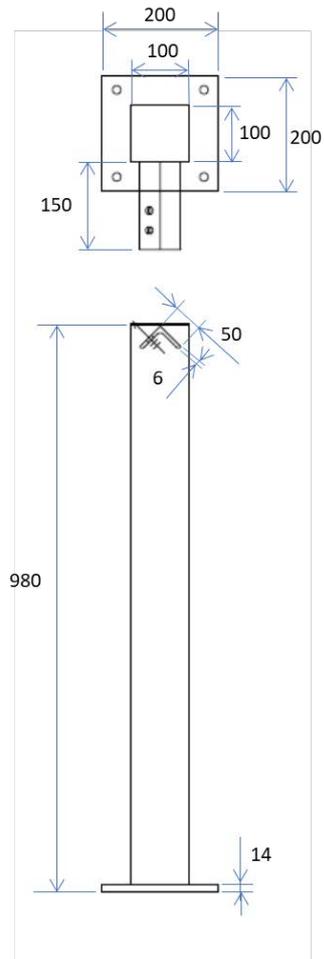
【サポート 1 及びサポート 2】

別図-3 サポートの構造図 (1/3)



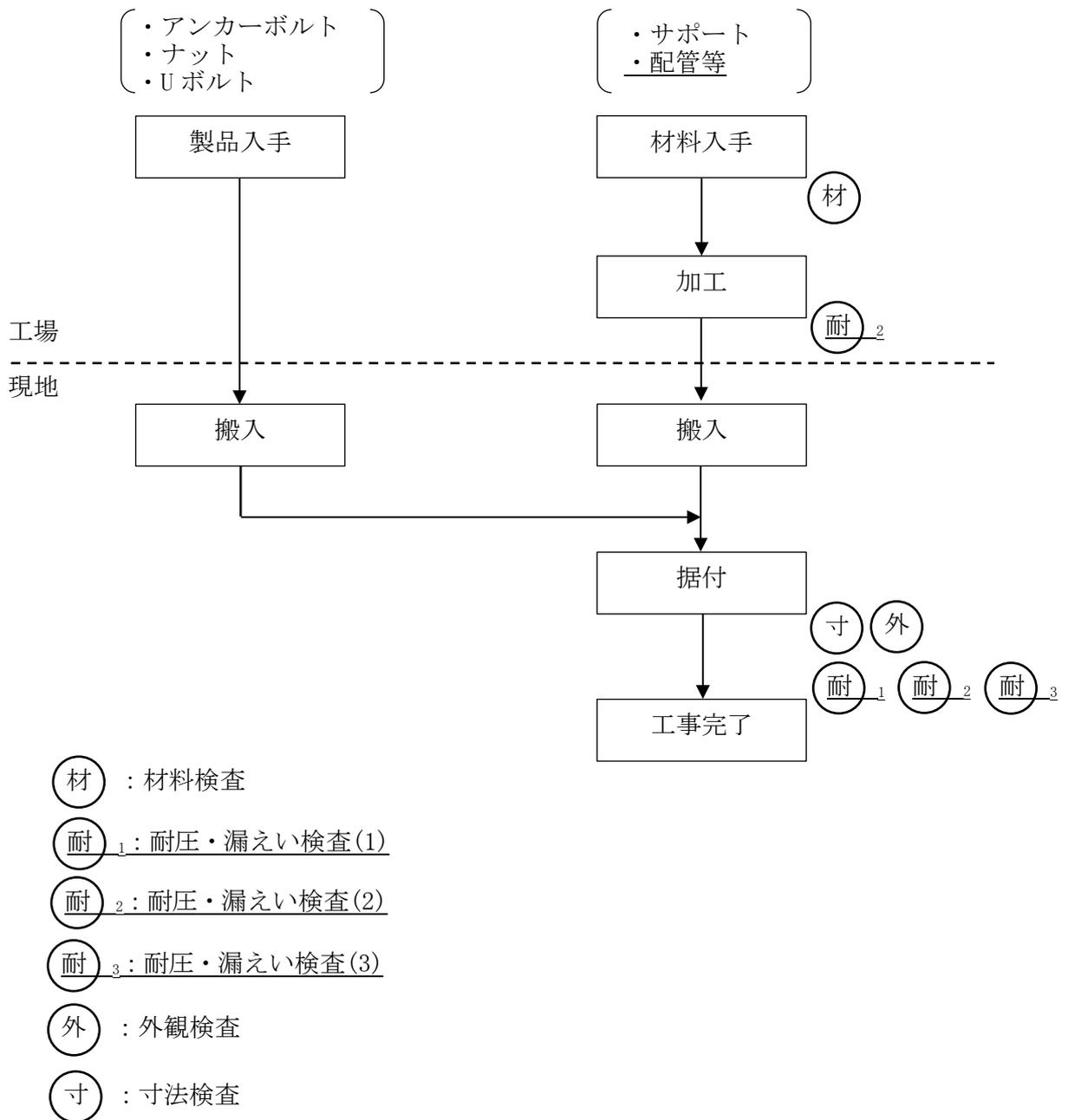
【サポート 3】

別図-3 サポートの構造図 (2/3)



(単位：mm)

【サポート4】
別図-3 サポートの構造図 (3/3)



別図-4 サポート設置等に係る工事フロー

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」との適合性
2. 申請に係る「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項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	第2項	別紙-1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第十二条	再処理施設内における ^{いつ} 溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	有	第2、3項	別紙-2に示すとおり
第十七条	材料及び構造	有	—	別紙-3に示すとおり
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	—	—
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七条	材料及び構造	無	—	—
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十五条	重大事故等への対処に必要な なる水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	無	—	—
第四十七条	計装設備	無	—	—
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な 設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

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。

2 本申請は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対してガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う重要な安全機能が損なわれることのないよう二次冷却水配管にサポートを設置するものである。また、一部更新する配管等は、既設と同様の材質及び配管ルートであり、既設のサポートについては位置の変更も伴わない。

その結果、設置するサポートで支持することにより二次冷却水配管の耐震性を確保できることを確認した。耐震計算については、添付資料に示す「耐震補強を実施する配管（KG83-616）の耐震性についての計算書」のとおりである。

したがって、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して配管及びサポートの耐震性を確保できることから、安全性が損なわれるおそれがない。

耐震補強を実施する配管（KG83-616）の
耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、高放射性廃液の閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を構成する配管（KG83-616）について、サポート追加補強工事後において、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしてもその安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

配管（KG83-616）の構造強度の評価は、有限要素法（FEM）解析により行い、当該設備に廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材質規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)

2.3 記号の説明

記号	記号の説明	単位
Su	JSME S NJ1-2012 Part3 に定める材質の設計引張強さ	MPa

3. 評価部位

配管（KG83-616）の構造強度の評価部位は、本体の一次応力とする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出については、自重、圧力及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 D_s における許容応力を用いた。供用状態 D_s での温度は設計温度、圧力については設計圧力、配管内部の流体については充填し、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。評価部位の応力分類及び許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 評価部位ごとの応力分類及び許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
配管	一次応力	0.9 Su (1.5×0.6 Su)

4.3 減衰定数

減衰定数は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」に規定された値を用いた。使用した減衰定数を表 4-2 に示す。

表 4-2 使用した減衰定数

評価対象設備	減衰定数 (%)	
	水平方向	鉛直方向
配管 (KG83-616)	0.5	0.5

4.4 設計用地震力

「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」に基づき、廃止措置計画用設計地震動による建家の地震応答解析の結果得られる各階の床応答加速度をもとに、各階の床応答スペクトル (S_s-D, S_s-1, S_s-2 の 3 波包絡。周期軸方向に±10%拡幅したもの。) を作成し、これを評価に用いた。

配管 (KG83-616) の解析用の床応答スペクトルは、配管据付階 (RF) のものを用いた。使用した解析用の床応答スペクトルを表 4-3, 図 4-1 及び図 4-2 に示す。

表 4-3 使用した解析用の床応答スペクトル

評価対象設備 (モデル No.)	水平方向	鉛直方向
配管 (KG83-616)	解析用の床応答スペクトル (RF, 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (RF, 減衰定数 0.5%)

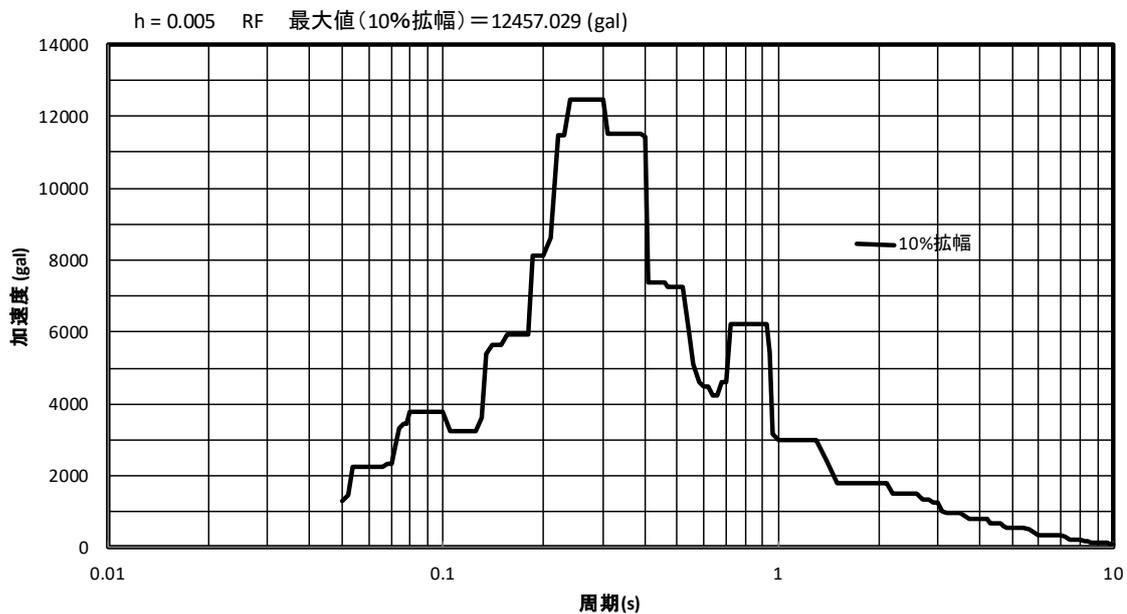


図 4-1 解析用の床応答スペクトル (水平方向, RF, 減衰定数 0.5%)

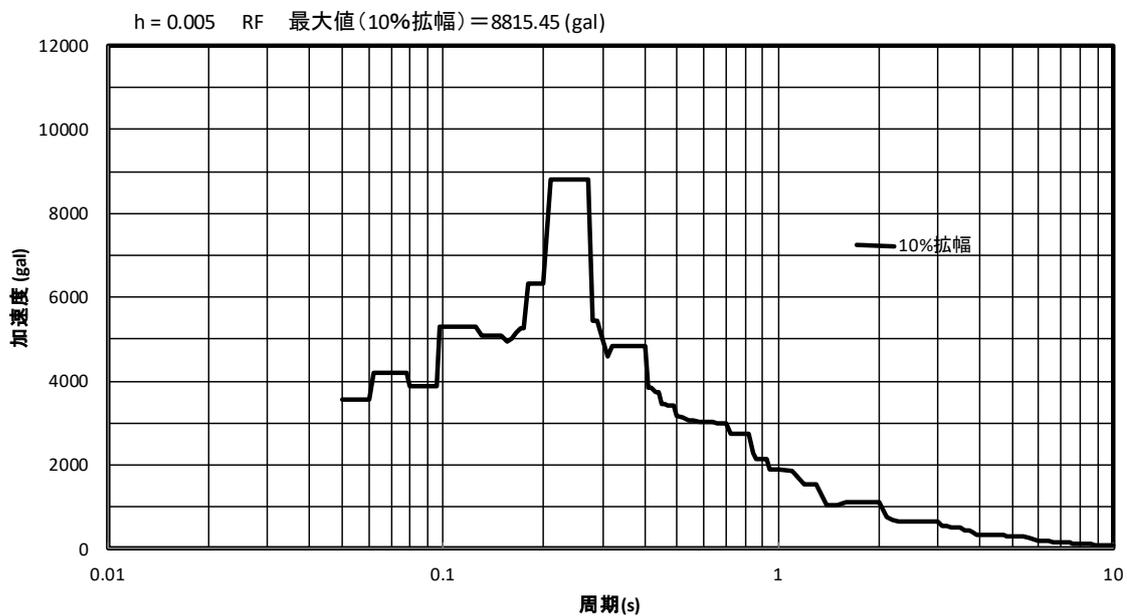


図 4-2 解析用の床応答スペクトル (鉛直方向, RF, 減衰定数 0.5%)

4.5 計算方法

配管 (KG83-616) の発生応力の計算方法は FEM 解析 (スペクトルモーダル法) を用いた。解析コードは FINAS^{※1} を用いた。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

※1 日本原子力研究開発機構, 伊藤忠テクノソリューション株式会社, “FINAS 汎用非線形構造解析システム Version 21.0” .

4.6 計算条件

4.6.1 解析モデル

配管 (KG83-616) の解析モデルを図 4-3 に示す。FEM 解析のモデルは、その振動特性に応じ、代表的な振動モードが適切に表現でき、地震荷重による応力を適切に算定できるものを用いた。

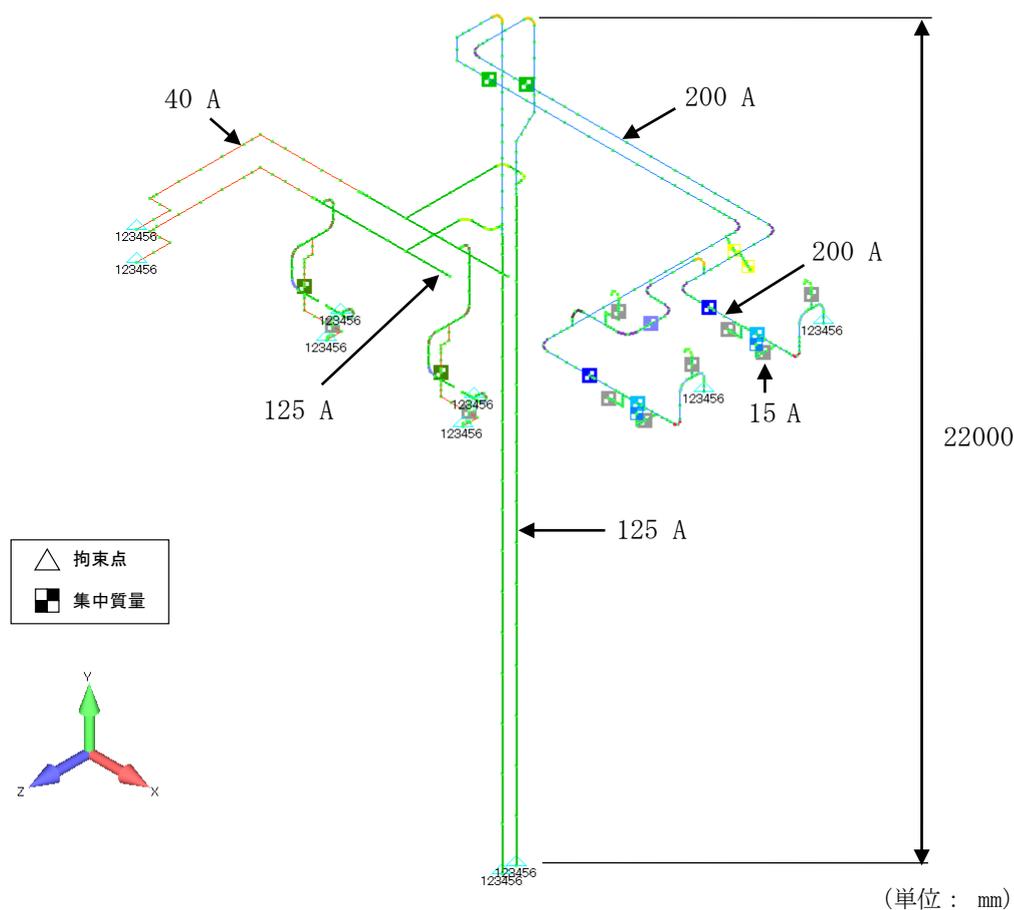


図 4-3 配管 (KG83-616) の解析モデル

4.6.2 諸元

配管（KG83-616）の主要寸法・仕様を表 4-4 に示す。

表 4-4 主要寸法・仕様

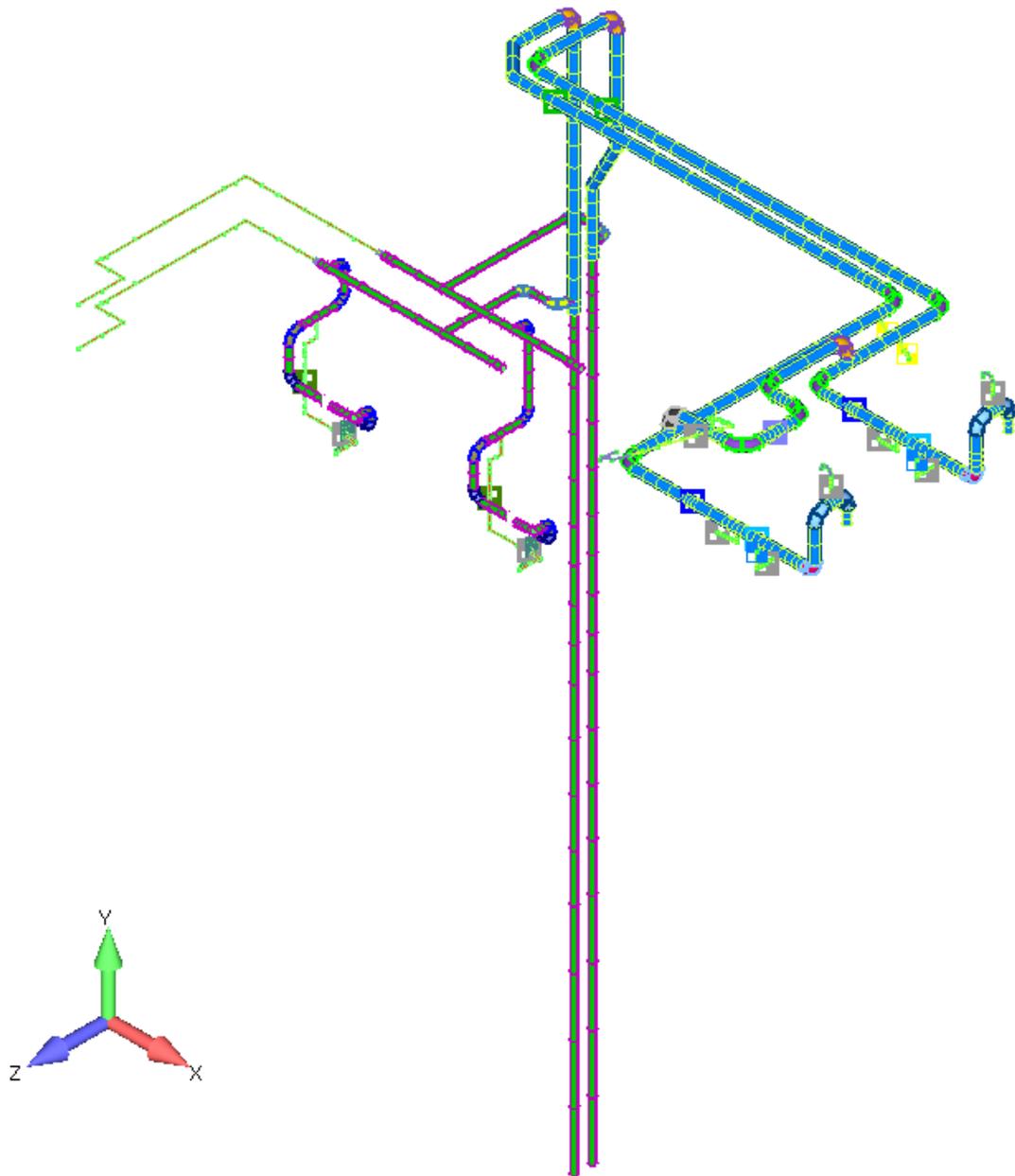
評価対象設備	項目	主要寸法・仕様
配管 (KG83-616)	安全上の機能	閉じ込め機能 崩壊熱除去機能
	機器区分	クラス 3
	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度（設計温度）	55 (°C)
	圧力（設計圧力）	0.98 (MPa)
	呼び径-Sch.	15A-Sch80 40A-Sch40 80A-Sch40 125A-Sch40 150A-Sch40 200A-Sch40

4.7 固有周期

配管（KG83-616）の固有周期及び固有モードを図 4-4 に示す。

1次モード図

固有周期：0.123 (秒)



Output Set: FNS_000001 F= 8.1366194
Deformed(27.74): Total Eigen Mode

図 4-4 配管 (KG83-616) 固有モード図 (1/3)

2次モード図

固有周期：0.121（秒）

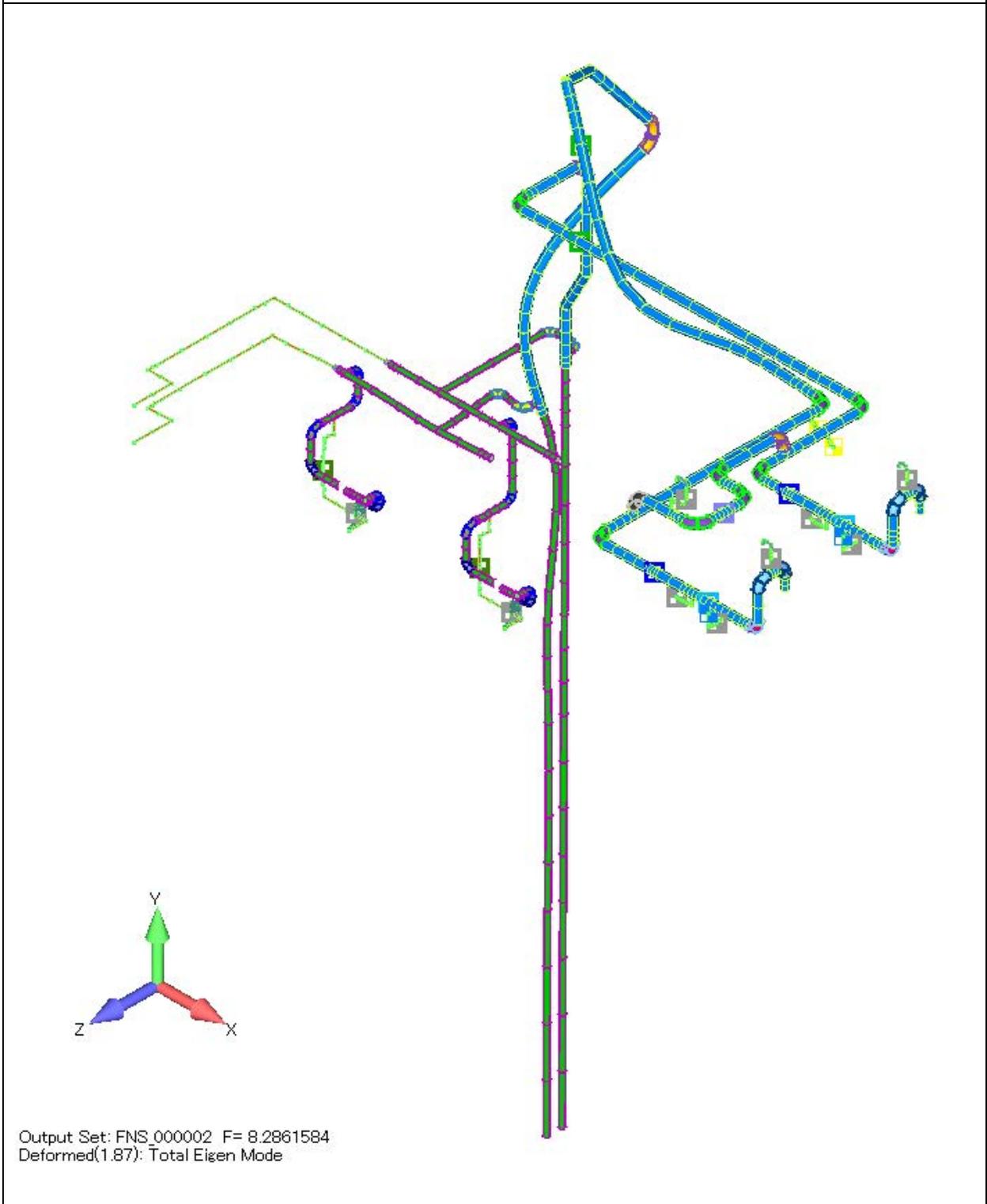
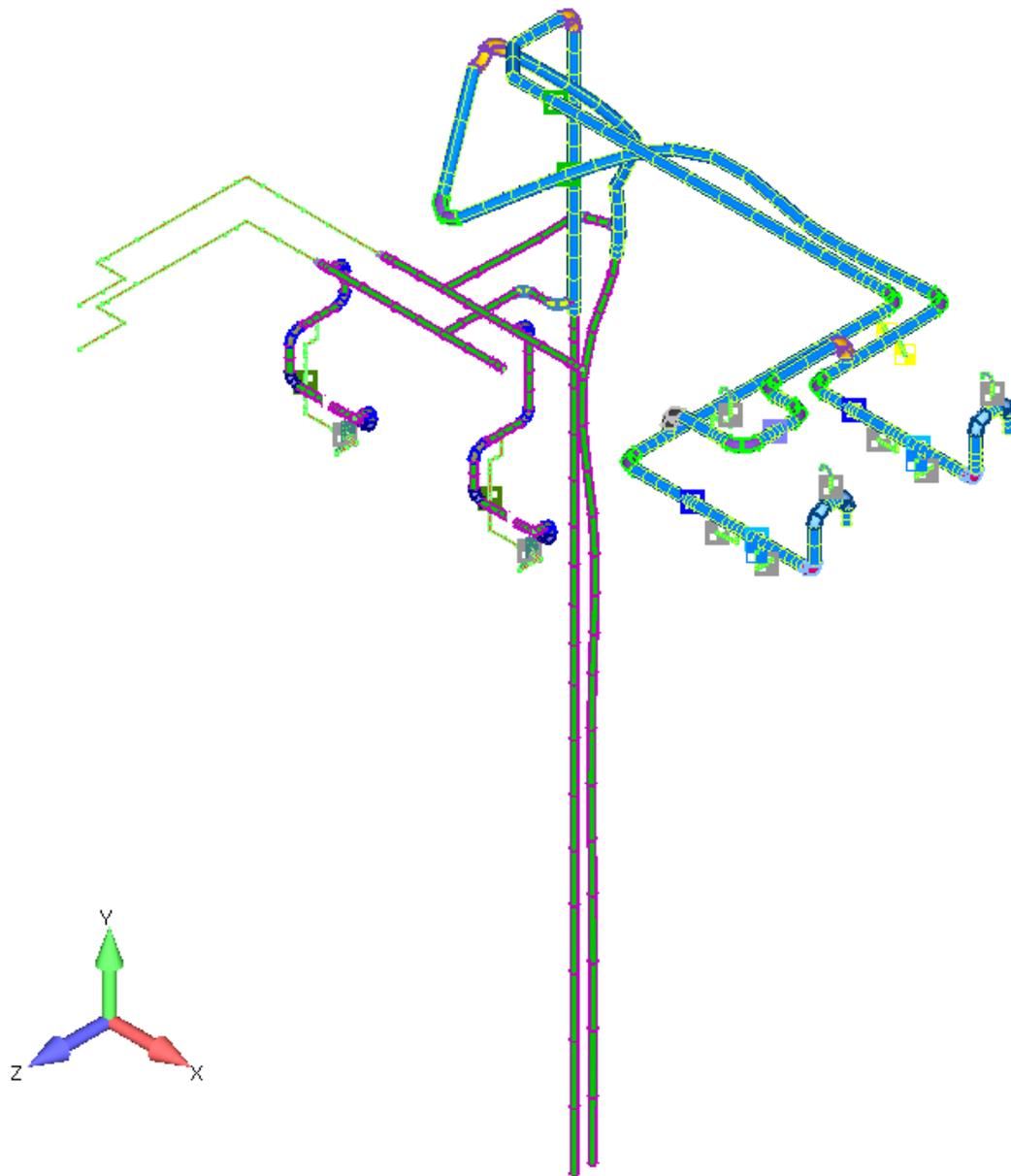


図 4-4 配管 (KG83-616) 固有モード図 (2/3)

3次モード図

固有周期：0.117 (秒)



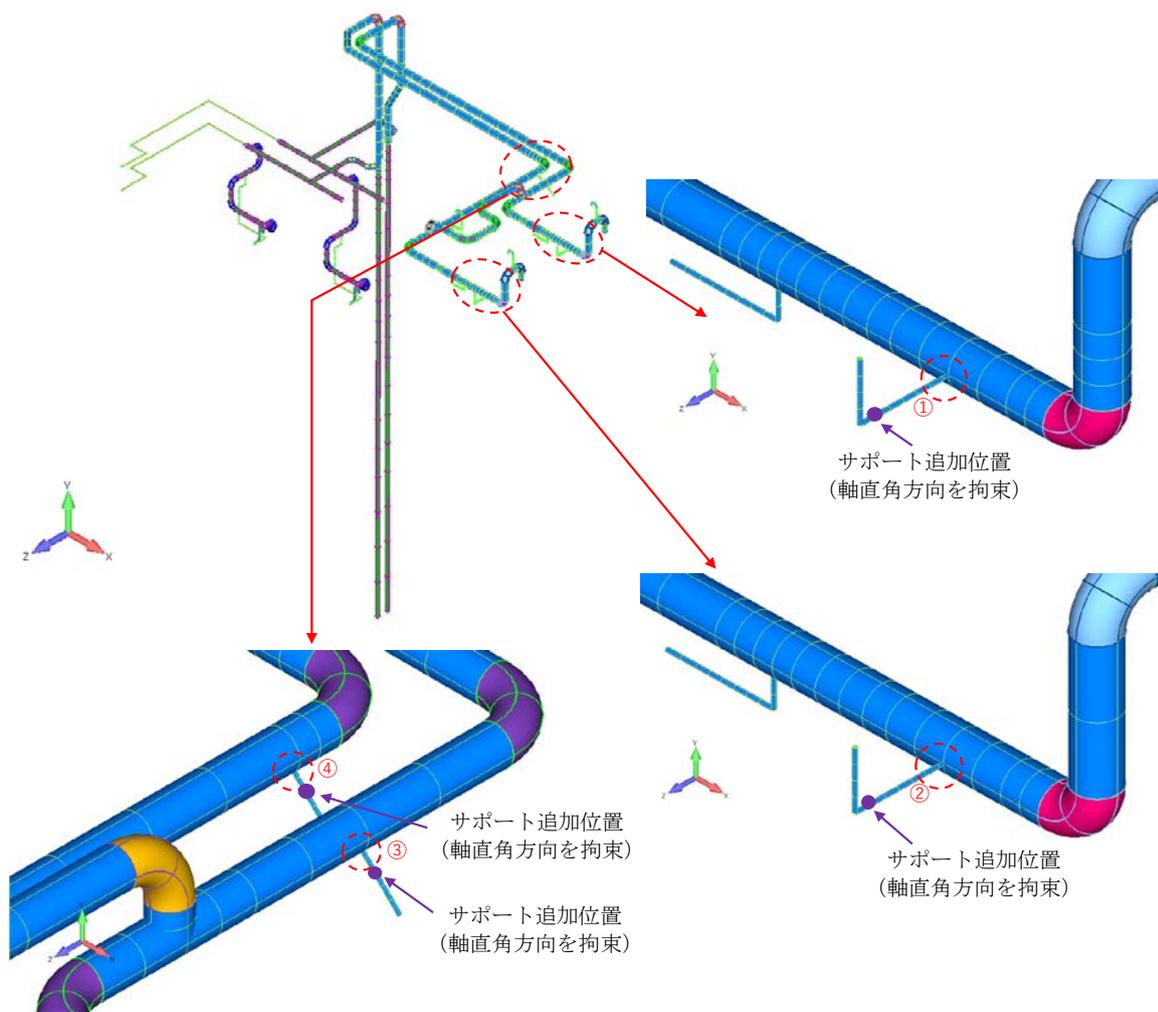
Output Set: FNS_000003 F= 8.5474673
Deformed(2.094): Total Eigen Mode

図 4-4 配管 (KG83-616) 固有モード図 (3/3)

5. 評価結果

サポート追加補強工事前後における構造強度評価結果を図 5-1 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の配管 (KG83-616) について、サポート追加補強工事後の各評価部位の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。



No.	サポート追加前			サポート追加後		
	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
①	721	326	2.22	208	326	0.64
②	420	326	1.29	59	326	0.19
③	426	326	1.31	145	326	0.45
④	334	326	1.03	158	326	0.49

※1 応力比は、発生応力/許容応力を示す。

図 5-1 配管 (KG83-616) の構造強度評価結果

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 本申請は、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟屋上の二次冷却水配管にサポートを設置及び一部配管等を更新するものであり、これら二次冷却水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 サポート及び配管等は、保守及び修理が可能である。本申請は、サポートを設置及び一部配管等を更新するものであり、これら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 本申請において更新する二次冷却水配管等は、既設と同材料及び同構造であり、材料検査を行い、適切な機械的強度及び化学的成分を有することを確認する。

- 2 本申請に係る一部配管等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。

2. 申請に係る「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項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第5条第6項において読み替えて準用する同法第4条第1項の規定に基づき、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成16年法律第155号）附則第18条第1項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和2年4月22日付け令02原機（再）007により届出を行っているところによる。

東海再処理施設の安全対策に係る面談スケジュール(案)

令和3年7月13日
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目 (下線: 次回変更審査案件)		令和3年											
		7月					8月				9月		
		~2日	~9日	~16日	~23日	~30日	~6日	~13日	~20日	~27日	~3日		
廃止措置計画変更認可申請に係る事項													
安全対策	津波による 損傷の防止	○TVF浸水防止扉の耐震補強 設計及び工事の計画					▽29				▽24		
	事故対処	○事故対処設備の 保管場所の整備 (アクセスルートの検討)				▽20				▽19	▽24		
		○PCDF斜面補強 設計及び工事の計画 (機電設備)						▽5			▽24		
	内部火災	○代替措置の有効性		◆5				▽29				▽24	
		○HAW内部火災対策工事 設計及び工事の計画 ○TVF内部火災対策工事 設計及び工事の計画						▽29			▽19	▽24	
	溢水	○HAW溢水対策工事 設計及び工事の計画									▽19	▽24	
○TVF溢水対策工事 設計及び工事の計画										▽19	▽24		
その他 /工事進捗			▼8	▽15	▽20						▽24		
LWTFの計画変更 セメント固化設備及び 硝酸根分解設備の設置	○実証プラント規模試験の実施と 硝酸根分解技術の再評価 ○セメント固化設備の技術的成立 性について(4/20面談資料の改 訂)	▼29	◆5										
	○実証規模プラント試験対象外と した根拠について									▽19			
	○LWTFにおける外部事象に関する 評価について						▽29						
※H31.3.20申請の許認可の取り扱いによっては、面談項目及び実施時期を必要に応じて見直し。													
工程洗浄		▼29	◆5				▽29					▽2	
その他	○TVF保管能力増強に係る 一部補正 ○その他の設工認・報告事項												
廃止措置の状況													
ガラス固化処理の進捗状況		▼29	◆5 ▼8	▽13							▽24		

▽:面談 ◇:監視チーム会合