

大飯発電所 3号機（4号機）  
化学体積制御設備配管取替えに係る  
設計及び工事計画変更認可申請について

補足説明資料

関西電力株式会社

枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 目 次

1. 工事概要..... 補-1
2. 設計及び工事計画変更認可申請の手続き..... 補-4
3. 設計及び工事計画変更認可申請における適用条文及び添付書類の整理について..... 補-8
4. 新規制基準施行前後における耐震評価の変更内容について..... 補-18
5. 化学体積制御設備配管の取替えにおける「工事の方法」の該当箇所について..... 補-24

参考 1 既工認（新規制一括工認）本文及び添付資料（抜粋）

参考 2 大飯発電所 3 号機（4 号機） 化学体積制御設備配管取替工事に係る 02SCC 対策について

## 1. 工事概要

### 1. 1 工事理由

1次系配管の保全については、応力腐食割れ対策として、配管取替えをしている。

応力腐食割れのうち酸素型応力腐食割れ（O<sub>2</sub>SCC）については、通常運転時に高温水が通水されている系統に接続する閉塞分岐ライン（溶存酸素濃度が比較的高くなる可能性のある箇所）が該当し、自主的な安全対策として耐腐食性に優れている材料（SUS304→SUS316）の配管に取替えるとともに、ソケット溶接部を突合わせ溶接に取替える。

なお、本工事は、新規制基準施行前に電事法に基づく認可（3号機：平成24年3月1日、4号機：平成25年4月10日）を受け工事準備を進めていたが、その後、新規制基準施行を受け工事を中断している。

工場製作については、認可いただいた工事計画に基づき開始しており、大飯発電所3号機、4号機ともに配管の材料手配が完了しており、工場にて配管を保管している状況である。

新規制基準に対しては、取替前の配管にて設置変更許可、工事計画認可を受け、適合性確認検査及び使用前検査を受検し、適合を確認している。

今回、取替予定の配管について、新規制基準以降に追加・変更された要求事項に対する適合性を示すため、設計及び工事計画変更認可申請を行うものである。

### 1. 2 工事内容

- 下記に示す部位において、耐腐食性に優れている材料（SUS304→SUS316）に取替えるとともに、ソケット溶接部を突合わせ溶接に変更する（下図は、3号機を示しており、4号機も同様）。



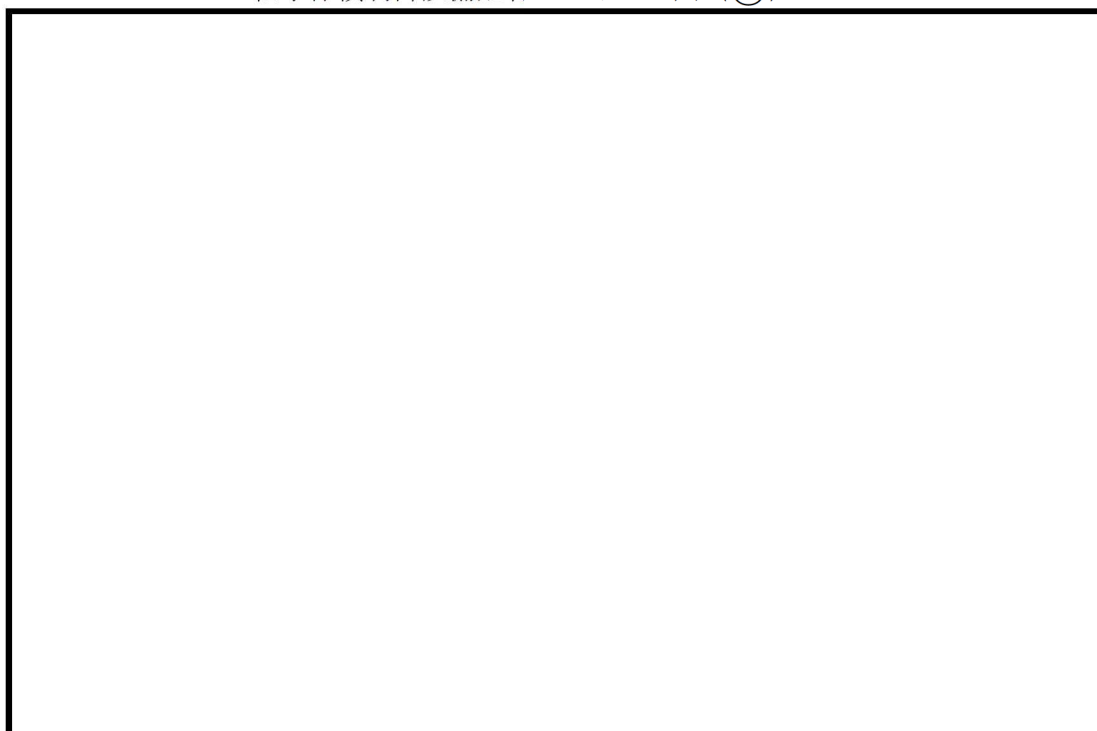
: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

配管取替えに伴う変更箇所を以下のとおりに示す。


変更前後で仕様が異なる場合は（ ）に変更前の仕様を示す。（下図は、3号機を示しており、4号機も同様）

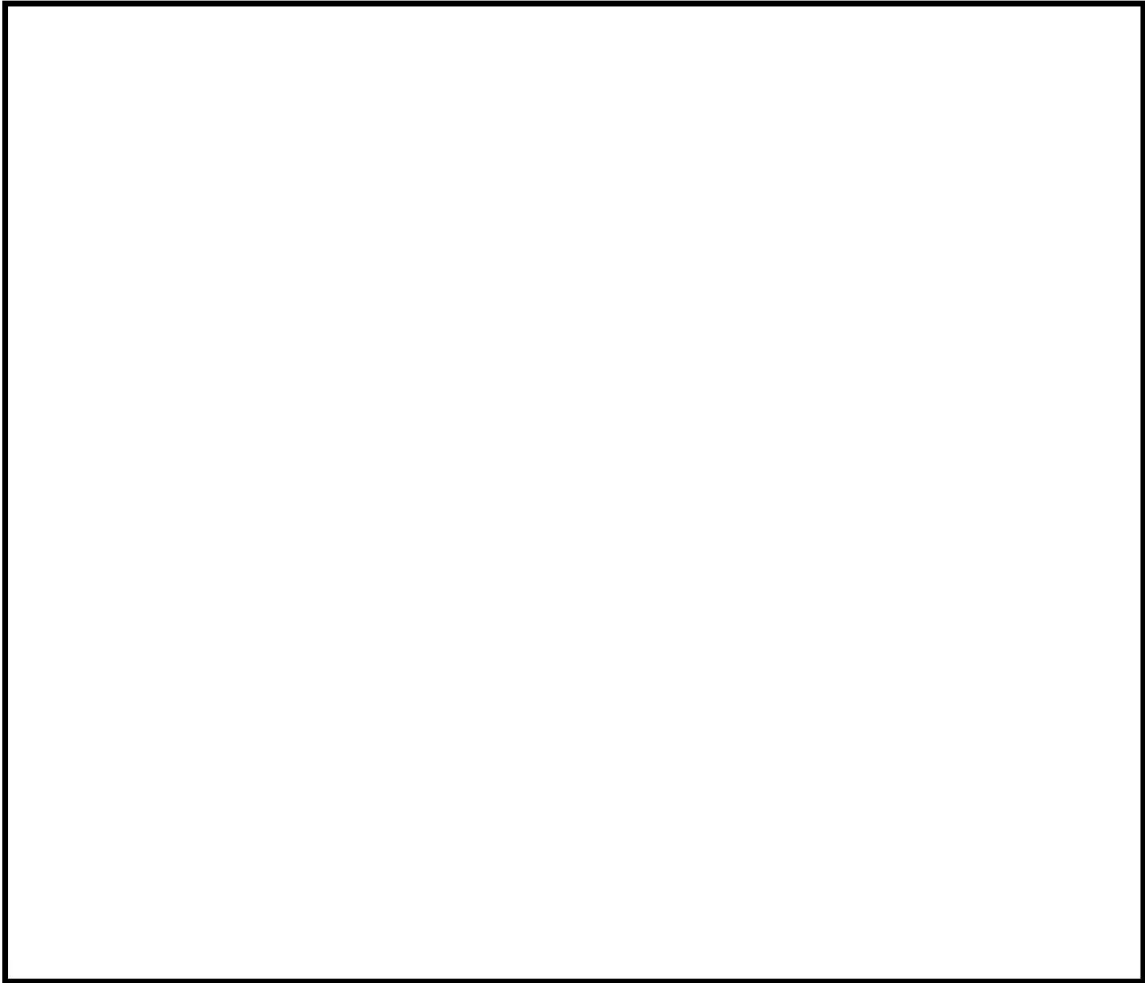


化学体積制御設備配管 アイソメ図 (a)




化学体積制御設備配管 アイソメ図 (b)

 : 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



化学体積制御設備配管 アイソメ図 (C)

- ※1 溶接形状、配管継手形状の変更
- ※2 配管を新設

:枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 2. 設計及び工事計画変更認可申請の手続き

### 2. 1 新規制基準施行に伴う手続き

当該工事は、既に電気事業法の認可（3号機：平成24年3月1日、4号機：平成25年4月10日）を得ているが、工事未着手であり、使用前事業者検査は未実施の状況である。

また、電気事業法認可後に、新規制基準が施行されたため、本工事計画については、新規制基準への適合性が未確認の状態である。

以上のことから、今回取替える化学体積制御設備主配管を新規制基準ベースに照らして適合性を確認する必要があり、下記のとおり、工事計画変更認可申請の手続きを実施する。

- 電気事業法附則（平成二四年六月二七日法律第四七号）第四十二条第一項※1には、経過措置として、現に電事法にて工事計画の認可がされている場合は、炉規制法にて認可がされているものとみなす旨記載されている。

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則附則（平成二五年六月二八日原子力規制委員会規則第四号）第十五条※2の規定により、原子力保安省令の規定によってした手続については、新実用炉規則の相当の規定によりしたとみなす旨記載されている。

- また、新規制基準施行時点のステータスを「①工事計画認可」、「②使用前検査申請」、「③使用前検査実施」、「④使用前検査完了（供用中）」、「⑤新規制基準施行後の新規申請」の5つに分類した場合に、当該工事は③の前段階の②であり、「新規制施行に伴う手続き等について（平成25年6月19日）※3」において、①～③の段階については（2）の手続きを、④の段階については（3）の手続きを、⑤の段階については（4）の手続きを必要とすることをそれぞれ規定したものと理解していることから、（2）の手続きが求められていないのではなく、①～③段階のものであれば、その後のステータスである（2）の手続きが必要であると考えられる。
- そのため、今回の工事計画認可申請は、炉規制法における「新規の工事計画認可申請」ではなく、既工認認可内容からの追加・変更箇所に対して変更を行う「工事計画変更認可申請」とする。なお、当該工事における手続きについては、大飯発電所3号機及び4号機 計装用電源改造工事と同様のステータス（③の前段階の②）であり、申請手続きも同様の工事計画変更認可申請である。

※1（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律及び電気事業法の一部改正に伴う経過措置）

第四十二条 附則第一条第四号に掲げる規定の施行の際現に旧電気事業法第四十七条第一項又は第二項の規定により原子力発電工作物（旧電気事業法第百六条第一項に規定する原子力発電工作物をいう。以下同じ。）の工事について原子力発電工作物の設置又は変更の工事の計画の認可がされている場合は、第四号新規制法第四十三条の三の九第一項又は第二項の規定により当該原子力発電工作物である発電用原子炉施設（第四号新規制法第四十三条の三の五第二項

第五号に規定する発電用原子炉施設をいう。以下同じ。)の工事について発電用原子炉施設の設置又は変更の工事の計画の認可がされているものとみなす。

※2 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則附則（平成二五年六月二八日原子力規制委員会規則第四号）

第十五条 この規則の施行前に原子力保安省令の規定によってした処分、手続その他の行為であつて、新実用炉規則又は新研開炉規則に相当の規定があるものは、この附則に別段の定めがあるものを除き、新実用炉規則又は新研開炉規則の相当の規定によってしたものとみなす。

※3 新規制施行に伴う手続き等について（平成25年6月19日 抜粋）

原子力規制委員会は、今般の新規制基準への適合性確認について、設置変更許可、工事計画認可、保安規定認可に関する申請を同時期に受け付け、ハード・ソフト両面から一体的に審査を行うこととし、これらの審査手続後に必要な検査を実施するといった基本的な方針を示している。

この方針に沿って具体的な手続を進めるに当たり、細部の取扱いを明確化しておく必要がある事項について、以下の通りとする。

なお、引き続き、適切かつ円滑な運用を行うことが出来るよう検討を行う。

(1) 新規制施行前に工事に着手又は完成した設備等について

新規制によって新たに要求される設備等であつて、新規制施行前に工事に着手又は完成したものについては、新規制施行後、当該設備等に関する設置変更許可、工事計画変更認可、使用前検査等の手続により、原子炉の運転前に新規制基準への適合性を確認する。

なお、新規制施行前に工事に着手し、新規制施行時点で完了していない設備等については、新規制施行後も工事の継続は可能である。

(2) 新規制施行時に検査中の設備等について

新規制施行時点で使用前検査を実施中の設備等については、工事計画の変更認可手続等により、新規制基準への適合性を確認の後、改めて検査等を実施する。

新規制施行時点で施設定期検査又は定期事業者検査を実施中の設備等については、新規制施行前に実施した検査項目も含め、改めて、新規制基準に基づく検査を実施する。

なお、これらの検査に際しては、必要に応じて既に取得した検査データ等も活用しつつ実効的な検査を行うものとする。

(3) 新規制施行時点で供用中の設備等について

新規制施行前に使用前検査に合格し、供用を開始する前、又は供用を開始している設備等であつて、新規制の工事計画認可に係る本文事項として定められる「基本設計方針、適用基準及び適用規格」の変更に該当するものについては、原子炉の運転前までに、工事計画の変更認可の手続により、新規制基準への適合性を確認することを求める。

2. 2 新検査制度施行に伴う手続き

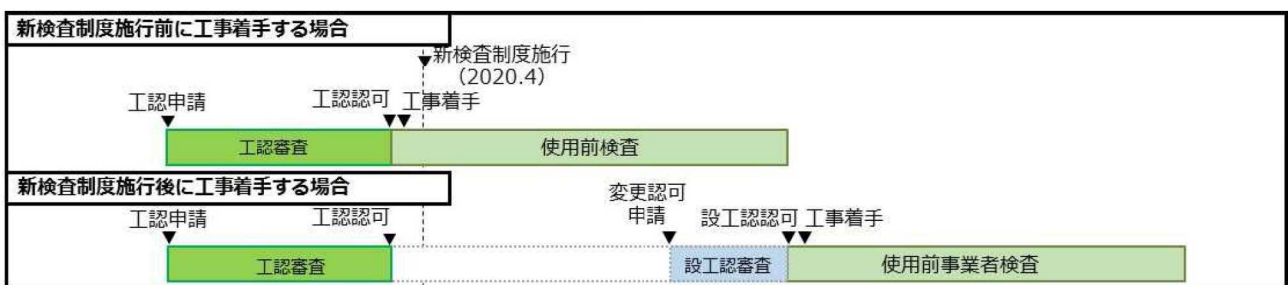
新検査制度施行に伴い改正される核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律附則（昭和三十二年法律第百六十六号）第七条※4 においては、「施行日以後に工事に着手される施設に係る検査について適用し、この法律の施行の際現に工事に着手されている施設に係る検査については、なお従前の例による。」と記載されている。

上記法律の施行前に工事に着手した場合においては、従前の検査（使用前検査）となるが、今回の工事においては、新検査制度施行後に、今回新規基準以降に追加された要求事項への適合性を示すために変更認可申請を行うことから、検査は「使用前事業者検査」として申請するために、「工事の方法」等を含んだ「設工認」として手続きを行う必要がある。

※4 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律附則（昭和三十二年法律第百六十六号）

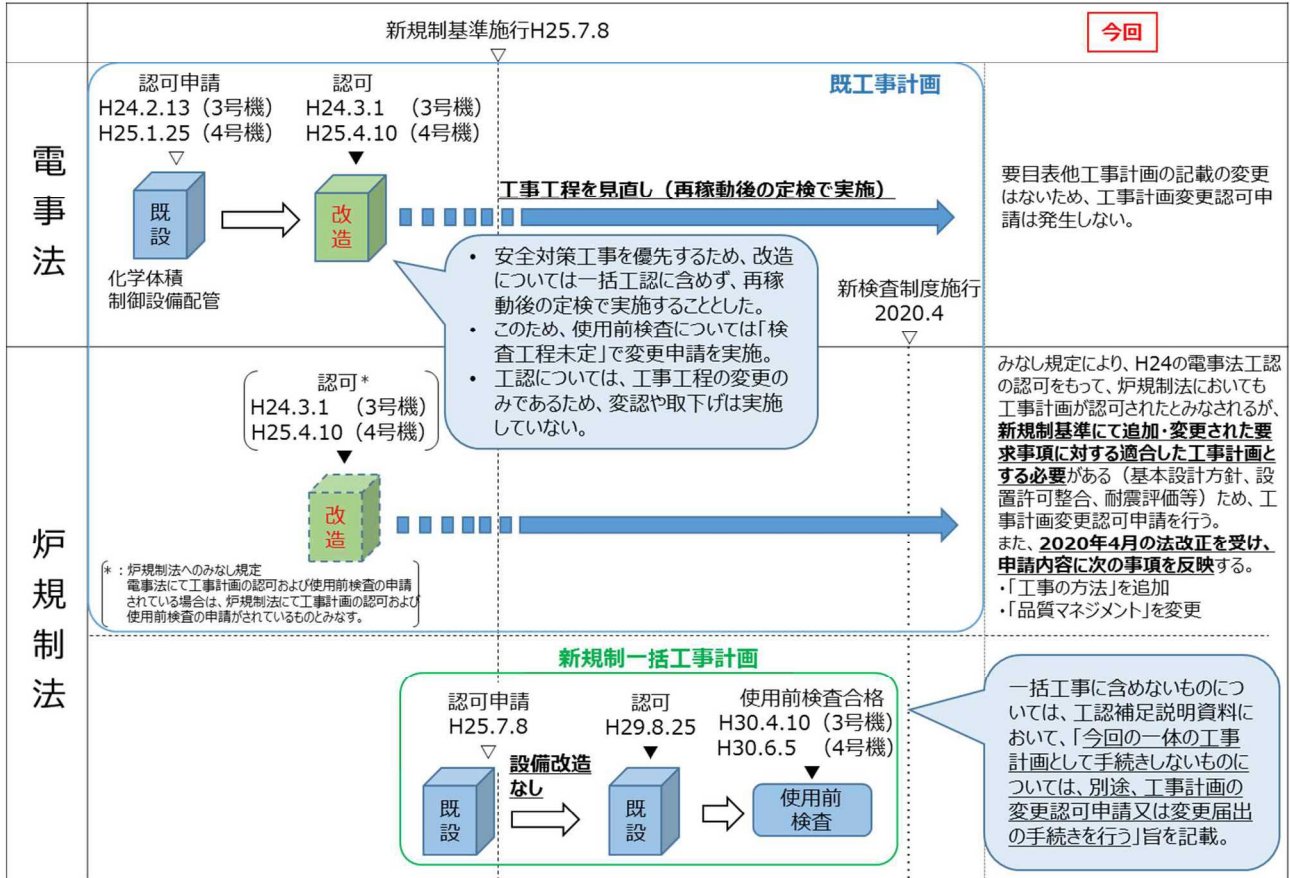
（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の一部改正に伴う経過措置

第七条 新原子炉等規制法第十六条の三第一項、第二十八条第一項、第四十三条の三の十一第一項、第四十三条の九第一項、第四十六条第一項、第五十一条の八第一項又は第五十五条の二第一項の規定は、施行日以後に工事に着手される施設（輸入される施設にあっては、施行日以後に輸入されるもの）に係る検査について適用し、この法律の施行の際現に工事に着手されている施設（溶接をした施設であって輸入されるものにあつてはこの法律の施行の際現に輸入されているものの溶接、輸入される燃料体にあつてはこの法律の施行の際現に輸入されているもの）に係る旧原子炉等規制法第十六条の三第一項、第十六条の四第一項若しくは第四項、第二十八条第一項、第二十八条の二第一項若しくは第四項、第四十三条の三の十一第一項、第四十三条の三の十二第一項若しくは第四項、第四十三条の九第一項、第四十三条の十第一項若しくは第四項、第四十六条第一項、第四十六条の二第一項若しくは第四項、第五十一条の八第一項、第五十一条の九第一項若しくは第四項、第五十五条の二第一項又は第五十五条の三第一項の規定による検査については、なお従前の例による。



工事着手時期による検査内容及び工認認可内容の違い  
 （新検査制度施行以前に工認を申請している場合）





今回申請における手続きの整理

### 3. 設計及び工事計画変更認可申請における適用条文及び添付書類の整理について

#### (1) 適用条文等の整理について

大飯発電所第3号機(4号機)化学体積制御設備配管取替えに係る設計及び工事計画変更認可申請にあたり、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(以下「技術基準」という。)の条文について第1表に整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にする。

なお、本申請においては、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号、1708255号にて認可された設備リスト等(参考1)により技術基準の第三章 重大事故等対処施設に係る条文の適用は受けないことから記載を省略する。

#### 【凡例】

「適用」欄：変更の工事の内容に関わらず、化学体積制御設備配管が適用を受けるかどうかを示す。

○：適用を受ける条文

×：適用を受けない条文

「申請」欄：変更の工事の内容によって、新規制基準により新たに追加・変更された要求事項に対して既工事計画<sup>※1</sup>で確認された状態が変更となるかどうかを示す。

○：変更となる条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文

×：変更とならない条文であり、今回の申請では適合性確認が不要な条文(適用条文ではあるが、既に適合性が確認されている条文、若しくは設計及び工事の計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文、又は適用を受けない条文)

※1 今回の申請においては、3号機については平成24年3月1日付け平成24・02・13原第4号、4号機については平成25年4月10日付け20130125商第1号、原管P収第130125001号にて認可された工事計画(以下、「化学体積制御設備配管取替えに係る工事計画」という。)、並びに3号機については平成29年8月25日付け原規規発第1708254号、4号機については平成29年8月25日付け原規規発第1708255号にて認可された工事計画(以下、「新規制適合性審査における工事計画」という。)

第1表 適用条文の整理結果 (1/5)

技術基準規則	要否判断		理由
	適用	申請	
第二章 設計基準対象施設			
第4条 設計基準対象施設の地盤	○	×	本設備は、設計基準対象施設であることから、適用条文となる。また、設計基準対象施設の地盤については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において、適合性が確認されており、本工事は本設備の設置地盤を変更する、また、影響を与える工事ではなく、新規制適合性審査における工事計画の設計内容に変更はないため、審査対象条文とならない。
第5条 地震による損傷の防止	○	○	本設備は、設計基準対象施設であることから、適用条文となる。また、変更を行う設備が耐震性に影響がないことは、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されているが、新規制基準施行前後において要求事項が変更となっており、設計方針に変更（基準地震動の追加）が生じたことから、改めて耐震性に影響がないことを確認する必要があり、審査対象条文である。
第6条 津波による損傷の防止	○	×	本設備は、設計基準対象施設であることから、適用条文となる。また、津波による損傷の防止については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、本工事において新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はなく、津波による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないため、審査対象条文とならない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	○	×	本設備は、設計基準対象設備であることから、適用条文となる。また、外部からの衝撃による損傷の防止については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、本工事において新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はなく、外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないため、審査対象条文とならない。
第8条 立ち入りの防止	○	×	工場等に係る要求であることから、適用条文となる。また、立ち入りの防止については、工場、事業所（発電所）に対する要求であり、新規制基準施行前後において要求事項が変更なく、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されていることから、本工事は、立ち入りの防止に関係しないため、新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はないため、審査対象条文とならない。

第1表 適用条文の整理結果 (2/5)

技術基準規則	要否判断		理由
	適用	申請	
第9条 発電用原子炉施設への人の 不法な侵入等の防止	○	×	工場等に係る要求であることから、適用条文となる。また、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止については、工場、事業所（発電所）に対する要求であり、新規制基準施行前後において要求事項が変更なく、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されていることから、本工事は、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に関係しないため、新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はないため、審査対象条文とならない。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	×	×	急傾斜地に対する要求であり、本設備は、急傾斜地に該当しないため、審査対象条文とならない。
第11条 火災による損傷の防止	○	×	本設備は、設計基準対象設備であることから、適用条文となる。また、火災による損傷の防止については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、本工事は不燃材であるステンレス鋼を使用することから、新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はなく、火災による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないため、審査対象条文とならない。
第12条 発電用原子炉施設内における 溢水等による損傷の防止	○	×	本設備は、設計基準対象設備であることから、適用条文となる。また、溢水による損傷の防止については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、当該配管は防護対象設備ではなく、本工事においても配管ルートの変更及び設置場所の変更がないことから、新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はなく、溢水による損傷の防止に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないため、審査対象条文とならない。
第13条 安全避難通路等	○	×	本設備は、発電用原子炉施設であることから、適用条文となる。また、安全避難通路等については、新規制基準施行前後において要求事項が変更となったが、新規制適合性審査における工事計画において適合性が確認されており、新規制適合性審査における工事計画から設計内容に変更はなく、安全避難通路等に係る設計は変更の工事の内容（本申請書）に関係しないため、審査対象条文とならない。
第14条 安全設備	○	×	本設備は、発電用原子炉施設であることから、適用条文となる。また、安全設備については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、申請対象外とする。

第1表 適用条文の整理結果 (3/5)

技術基準規則	要否判断		理由
	適用	申請	
第15条 設計基準対象施設の機能	○	×	本設備は、発電用原子炉施設であることから、適用条文となる。また、設計基準対象施設の機能については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、申請対象外とする。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	×	全交流動力電源喪失対策設備に対する要求であり、本設備は、全交流電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第17条 材料及び構造	○	×	本設備は、クラス2機器であることから、適用条文となる。また、材料及び構造については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において要求事項が変更ないことから、申請対象外とする。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	○	×	本設備は、クラス2機器であることから、適用条文となる。また、使用中の亀裂等による破壊の防止については、変更を行う設備はクラス機器であり適合条文であるが、維持段階での要求であり、確認の対象とはならないため、審査対象条文とならない。
第19条 流体振動等による損傷の防止	○	×	本設備は、化学体積制御系統に係る管であることから、適用条文となる。また、流体振動等による損傷の防止については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において要求事項が変更ないことから、申請対象外とする。
第20条 安全弁等	×	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第21条 耐圧試験等	○	×	本設備は、クラス2機器であることから、適用条文となる。また、耐圧試験等について、変更を行う設備はクラス機器であり適合条文であるが、使用前検査段階での要求であることから、確認の対象とはならないため、審査対象条文とならない。
第22条 監視試験片	×	×	容器の中性子照射による劣化に対する要求であり、本設備は、容器の中性子照射による劣化に該当しないため、審査対象条文とならない。
第23条 炉心等	×	×	炉心等に対する要求であり、本設備は、炉心等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第24条 熱遮蔽材	×	×	熱遮蔽材に対する要求であり、本設備は、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第25条 一次冷却材	×	×	1次冷却材に対する要求であり、本設備は、1次冷却材に該当しないため、審査対象条文とならない。

第1表 適用条文の整理結果 (4/5)

技術基準規則	要否判断		理由
	適用	申請	
第26条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	×	燃料取扱施設や貯蔵施設に対する要求であり、本設備は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第27条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリに対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査対象条文とならない。
第28条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	×	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第29条 一次冷却材処理装置	×	×	1次冷却材処理装置に対する要求であり、本設備は、1次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第30条 逆止め弁	×	×	放射性物質を含まない流体を導く管への逆止め弁に対する要求であり、本設備は、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第31条 蒸気タービン	×	×	蒸気タービンに対する要求であり、本設備は、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とならない。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	×	非常用炉心冷却設備に対する要求であり、本設備は、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第33条 循環設備等	○	×	本設備は、循環設備等であることから、適用条文となる。また、循環設備等については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、申請対象外とする。
第34条 計測装置	×	×	計測装置に対する要求であり、本設備は、計測装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第35条 安全保護装置	×	×	安全保護装置に対する要求であり、本設備は、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	×	反応度制御系統及び原子炉停止系統に対する要求であり、本設備は、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とならない。
第37条 制御材駆動装置	×	×	制御材駆動装置に対する要求であり、本設備は、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第38条 原子炉制御室等	×	×	原子炉制御室等に対する要求であり、本設備は、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第1表 適用条文の整理結果 (5/5)

技術基準規則	要否判断		理由
	適用	申請	
第39条 廃棄物処理設備等	×	×	廃棄物処理設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	×	廃棄物貯蔵設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	×	放射性物質による汚染の防止に対する要求であり、本設備は、放射性物質による汚染の防止に該当しないため、審査対象条文とならない。
第42条 生体遮蔽等	×	×	生体遮蔽等に対する要求であり、本設備は、生体遮蔽等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第43条 換気設備	×	×	換気設備に対する要求であり、本設備は、換気設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第44条 原子炉格納施設	×	×	原子炉格納施設に対する要求であり、本設備は、原子炉格納施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第45条 保安電源設備	×	×	保安電源設備に対する要求であり、本設備は、保安電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第46条 緊急時対策所	×	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第47条 警報装置等	×	×	警報装置等に対する要求であり、本設備は、警報装置等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第48条 準用	×	×	補助ボイラー、電気設備等の準用が適用される設備に対する要求であり、本設備は、準用に係る設計に該当しないため、審査対象条文とならない。

(2) 添付する書類の整理について

大飯発電所第3号機(4号機)化学体積制御設備配管取替えに係る設計及び工事計画変更認可申請に添付する書類について、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に基づき、第2表に整理する。

第2表 本申請における添付資料の要否(1/4)

施設区分	添付書類名称 ※実用炉規則別表第二に要求のない添付資料	今回の添付の有無 ※ DB、SAを防護する設備			添付書類の添付の考え方
		3号機(4号機)			
		DB	SA	防護する設備※	
施設共通	送電関係一覧図	×	×	×	本工事計画は送電関係設備を含まないため添付しない。
	急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地(急傾斜地による災害の防止に関する法律第二条第一項に規定するものをいう。以下同じ。)の崩壊の防止措置に関する説明書	×	×	×	本工事計画は急傾斜地崩壊危険区域内での工事ではないため添付しない。
	工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	×	×	本工事計画は地形図の変更を伴わないため添付しない。
	主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	×	×	×	当該図面は、「設置の工事」又は、「基数の増加」時に発電所全体の主要設備の配置図として添付するものであり、本工事計画は「変更の工事」であり、個別施設ごとの配置を明示した図面で確認できるため、添付しない。
	単線結線図(接地線(計器用変成器を除く。)については電線の種類、太さ及び接地の種類も併せて記載すること。)	×	×	×	本工事計画は非常用電源設備を含まないため添付しない。
	新技術の内容を十分に説明した書類	×	×	×	本工事計画は技術基準規則及びその解釈に基づかない設備を施設しないため添付しない。
	発電用原子炉施設の熱精算図	×	×	×	本工事計画は発電用原子炉施設の熱精算に影響を与えないため添付しない。
	熱出力計算書	×	×	×	本工事計画は原子炉の熱出力に影響を与えないため添付しない。
	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	○	×	×	設置変更許可の許可事項が、工事計画に申請事項として記載されていること及びそれらの技術基準への適合性を明確にするため添付する。
	排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	×	×	本工事計画は排気中及び排水中の放射性物質の濃度に影響を与えないため添付しない。
	人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書	×	×	×	本工事計画は周辺監視区域、保全区域及び管理区域の設定方法並びに管理区域への出入管理等の変更を伴わないため添付しない。
	発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書	×	×	×	本工事計画は既設建屋内でのDB施設の改造であること及び防護施設等を変更しないことから、新規制適合性審査における工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことは明らかであるため、添付しない。



第2表 本申請における添付資料の要否(2/4)

施設区分	添付書類名称 ※実用炉規則別表第二に要求のない添付資料	今回の添付の有無 ※ DB、SA を防護する設備			添付書類の添付の考え方
		3号機（4号機）			
		DB	SA	防護する設備※	
原子炉冷却系統施設	放射性物質により汚染するおそれがある管理区域（第二条第二項第四号に規定する管理区域のうち、その場所における外部放射線に係る線量のみが同号の規定に基づき告示する線量を超えるおそれがある場所を除いた場所をいう。）並びにその地下に施設する排水路並びに当該排水路に施設する排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の概要を明示した図面	×	×	×	本工事計画は排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備を含まないため添付しない。
	取水口及び放水口に関する説明書	×	×	×	本工事計画は取水口及び放水口を含まないため添付しない。
	設備別記載事項のうち、容量又は注入速度、最高使用圧力、最高使用温度、個数、再結合効率、加熱面積、伝熱面積、揚程又は吐出圧力、原動機の出力、外径、閉止時間、漏えい率、制限流量、落下速度、駆動速度及び挿入時間、効率、吹出圧力、慣性定数、回転速度半減時間、慣性モーメント、設定破裂圧力並びに設計温度の設定根拠に関する説明書	×	×	×	本工事計画は左記施設別記載事項の変更を伴う改造を含むが、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、添付しない。
	環境測定装置（放射線管理用計測装置に係るものを除く。）の構造図及び取付箇所を明示した図面	×	×	×	本工事計画は環境測定装置を含まないため添付しない。
	クラス1機器（技術基準規則第二条第二項第三十三号に規定するクラス1機器をいう。）及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書（クラス1機器にあつては、支持構造物を含めて記載すること。）	×	×	×	本工事計画はクラス1機器を含まないため添付しない。
	安全設備（技術基準規則第二条第二項第九号に規定する安全設備をいう。）及び重大事故等対処設備（設置許可基準規則第二条第二項第十四号に規定する重大事故等対処設備をいう。）が使用される条件の下における健全性に関する説明書	×	×	×	安全設備が使用される環境条件等の適合性については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、添付しない。
	発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	×	×	×	本工事計画は不燃性材料を採用し改造するため、新規制適合性審査における工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことは明らかであるため添付しない。
	発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	×	×	×	本工事計画は溢水の影響を受けない静的機器である配管を改造することから、新規制適合性審査における工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことは明らかであるため添付しない。
	発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書	×	×	×	本工事計画は蒸気タービン及びポンプの改造を含まないため添付しない。

第2表 本申請における添付資料の要否(3/4)

施設区分	添付書類名称 ※実用炉規則別表第二に要求のない添付資料	今回の添付の有無 ※ DB、SA を防護する設備			添付書類の添付の考え方
		3号機（4号機）			
		DB	SA	防護する設備※	
原子炉冷却系統施設	通信連絡設備に関する説明書及び取付箇所を明示した図面	×	×	×	本工事計画は通信連絡設備の改造を含まないため添付しない。
	安全避難通路に関する説明書及び安全避難通路を明示した図面	×	×	×	本工事計画は既設建屋内での改造であること及び既設建屋の避難通路を変更しないことから、新規制適合性審査における工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことは明らかであるため添付しない。
	非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面	×	×	×	本工事計画は既設建屋内での改造であること及び既設建屋の非常用照明を変更しないことから、新規制適合性審査における工事計画で評価した防護設計に影響を与えないことは明らかであるため添付しない。
	原子炉冷却系統施設に係る機器の配置を明示した図面及び系統図	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の改造であるが、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、添付しない。
	蒸気タービンの給水処理系統図	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の蒸気タービンを含まないため添付しない。
	耐震性に関する説明書（支持構造物を含めて記載すること。）	○	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の改造であること、また、新規制基準施行前後において要求事項が変更となっており、設計方針に変更（基準地震動の追加）が生じたことから、改めて耐震性に影響がないことを説明するため添付する。
	強度に関する説明書（支持構造物を含めて記載すること。）	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の改造であるが、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、添付しない。
	構造図	×	×	×	本工事計画は配管の取替であり、弁等の構造図を要する設備の取替は含まないため添付しない。
	原子炉格納容器内の原子炉冷却材又は一次冷却材の漏えいを監視する装置の構成に関する説明書、検出器の取付箇所を明示した図面並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書	×	×	×	本工事計画は原子炉格納容器内の原子炉冷却材又は一次冷却材の漏えいを監視する装置等を含まないため添付しない。
	蒸気発生器及び蒸気タービンの基礎に関する説明書及びその基礎の状況を明示した図面	×	×	×	本工事計画は蒸気発生器及び原子炉冷却系統施設の蒸気タービンの変更は伴わないため添付しない。

第2表 本申請における添付資料の要否(4/4)

施設区分	添付書類名称 ※実用炉規則別表第二に要求のない添付資料	今回の添付の有無 ※ DB、SA を防護する設備			添付書類の添付の考え方
		3号機（4号機）			
		DB	SA	防護する設備※	
原子炉冷却系統施設	流体振動又は温度変動による損傷の防止に関する説明書	×	×	×	流体振動又は温度変動による損傷の防止への適合性については、化学体積制御設備配管取替に係る工事計画において適合性が確認されており、新規規制基準施行前後において本設備に係る要求事項が変更ないことから、添付しない。
	非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備のポンプの有効吸込水頭に関する説明書	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備のポンプを含まないため添付しない。
	蒸気タービンの振動管理に関する説明書	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の蒸気タービンを含まないため添付しない。
	蒸気タービンの冷却水の種類及び冷却水として海水を使用しない場合は、可能取水量を記載した書類	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の蒸気タービンの冷却水を含まないため添付しない。
	安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書（バネ式のものに限る。）	×	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の安全弁及び逃がし弁を含まないため添付しない。
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書	○	×	×	本工事計画は原子炉冷却系統施設の改造であるため添付する。

4. 新規制基準施行前後における耐震評価の変更内容について

今回の申請範囲の耐震評価における変更内容は下表のとおりであり、評価条件変更に伴う評価結果について、問題ないことを確認した（下表は大飯3号機を代表で記載）。

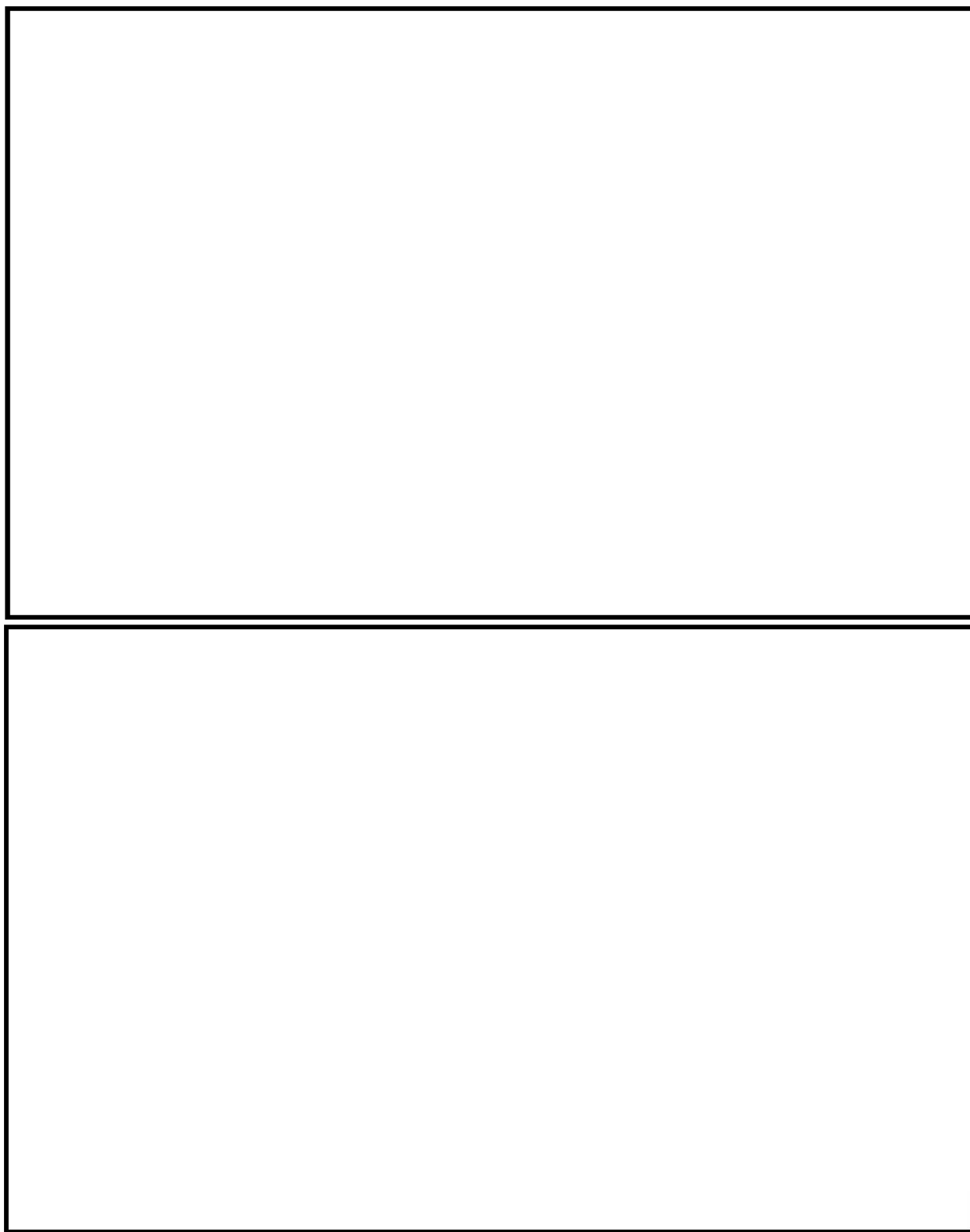
なお、新規制一括工認においては、（建設時工認と同様に）低温配管は耐震支持方針のみの記載としており、低温配管に該当する今回申請範囲については、評価結果を記載していない。

今回申請範囲の耐震評価における変更内容


項目		電事法（みなし認可）	今回申請	
設備諸元	機器等の区分	クラス2管	変更なし（SA要求なし、クラスアップなし）	
	耐震重要度分類	原子炉格納容器内配管：Asクラス 原子炉格納容器外配管：Bクラス	原子炉格納容器内配管：Sクラス 原子炉格納容器外配管：Bクラス	
	配管仕様	材料：SUS316TP 外径：60.5mm、89.1mm 厚さ：3.5mm、4.0mm	変更なし	
	適用規格	JEAG4601、JSME 設計・建設規格（2005/2007）	変更なし	
	基準地震動	S2、S1 地震動	Ss、Sd 地震動※	
評価結果（最大値）	1/2Sd 地震時 (Bクラス)	一次応力	発生応力：35MPa [節点番号 156] 許容値：152MPa	発生応力：33MPa [節点番号 603] 許容値：152Mpa
		一次＋ 二次応力	発生応力：15MPa [節点番号 802] 許容値：298Mpa	発生応力：25MPa [節点番号 112] 許容値：298Mpa
	Sd 地震時 (Sクラス)	一次応力	発生応力：26MPa [節点番号 247] 許容値：152Mpa	発生応力：26MPa [節点番号 247] 許容値：152Mpa
		一次＋ 二次応力	発生応力：29MPa [節点番号 247] 許容値：298Mpa	発生応力：31MPa [節点番号 247] 許容値：298Mpa
	Ss 地震時 (Sクラス)	一次応力	発生応力：27MPa [節点番号 247] 許容値：396Mpa	発生応力：31MPa [節点番号 247] 許容値：396Mpa
		一次＋ 二次応力	発生応力：43MPa [節点番号 247] 許容値：298Mpa	発生応力：83MPa [節点番号 247] 許容値：298MPa

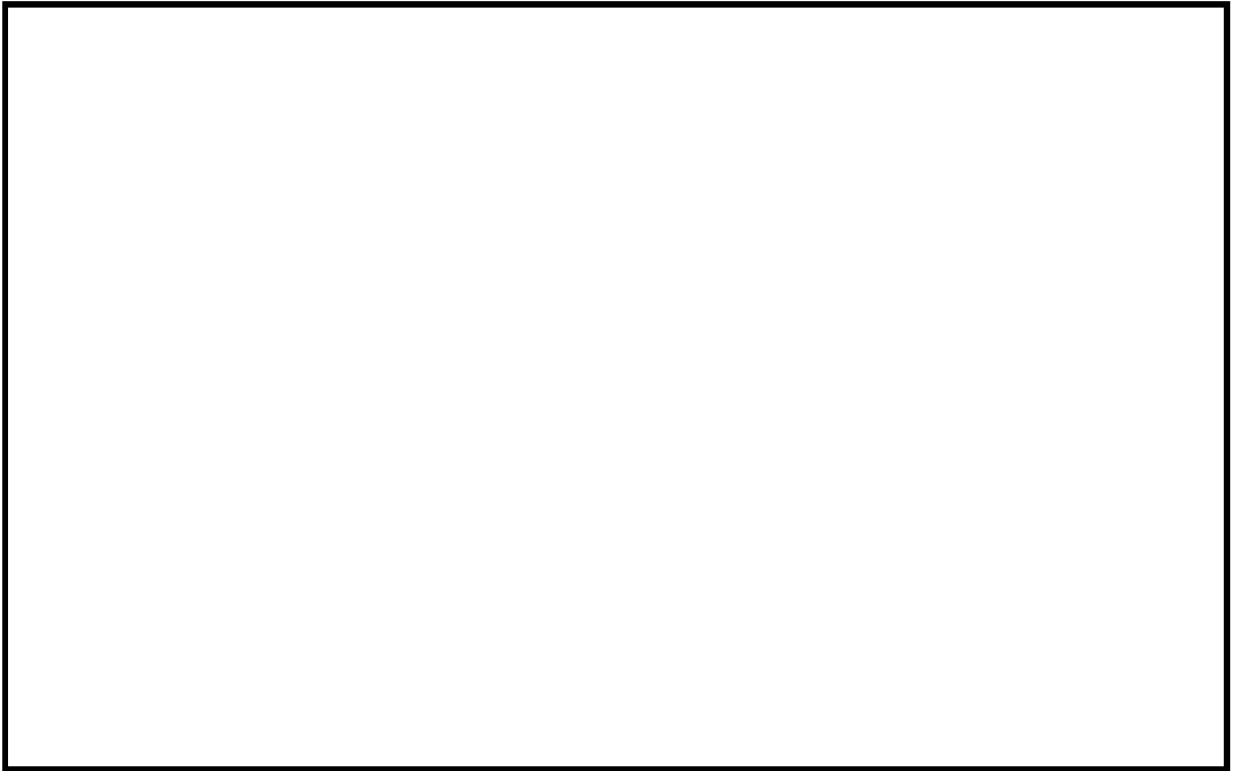
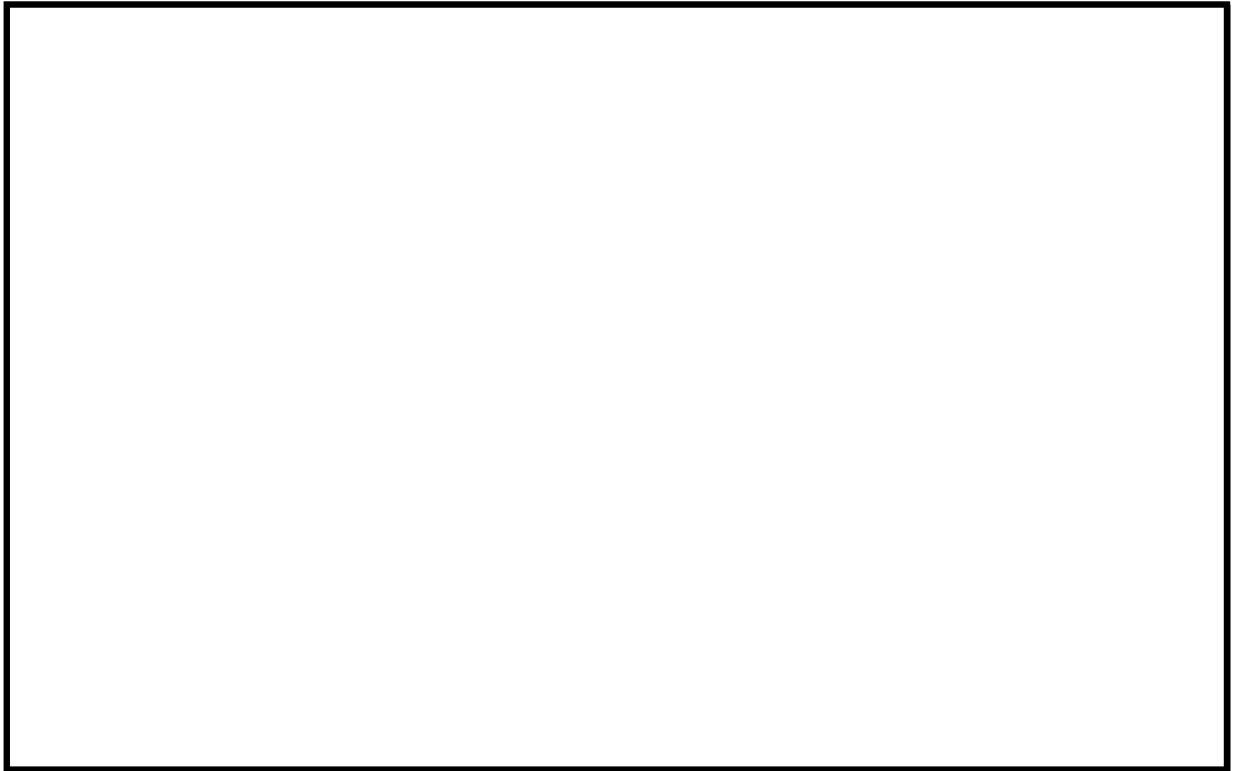
※ 新規制基準施行に伴う基準地震動の見直しに伴い、耐震裕度向上のため、配管サポート位置の変更及び追加を実施

配管サポート位置の変更及び追加箇所を以下のとおり示す。




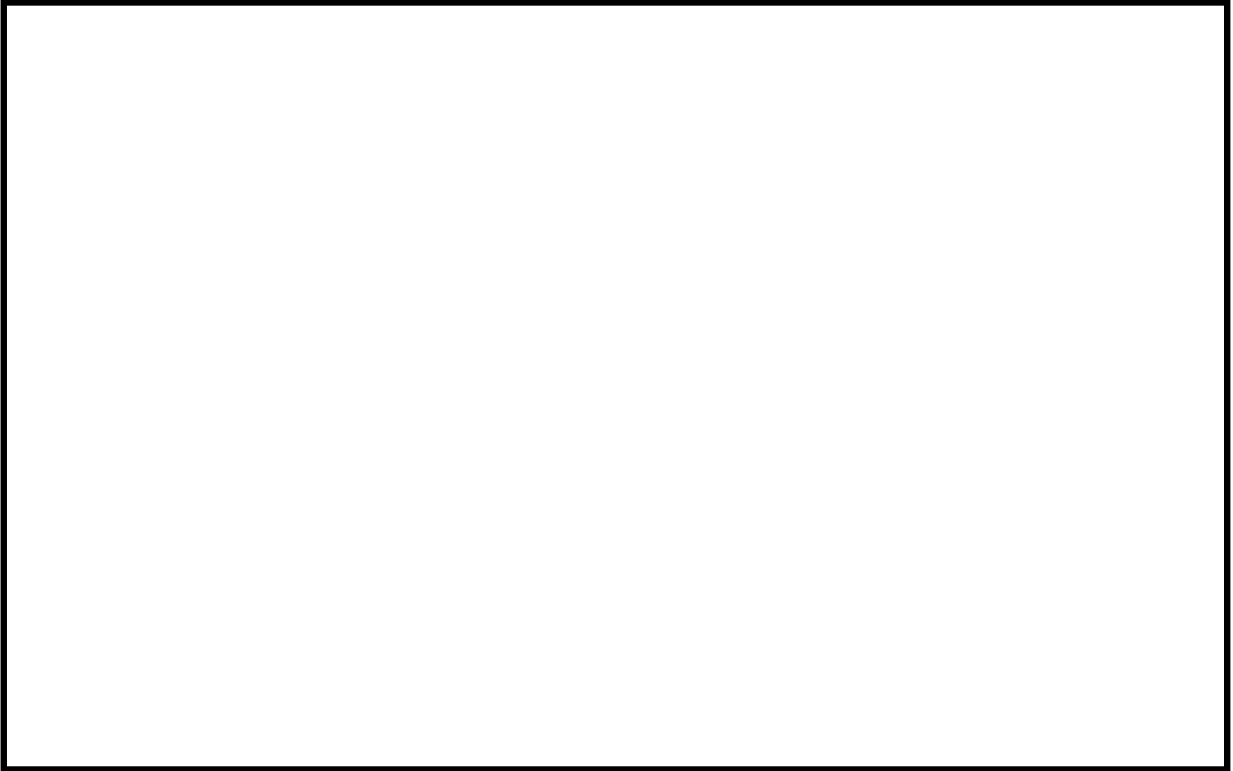
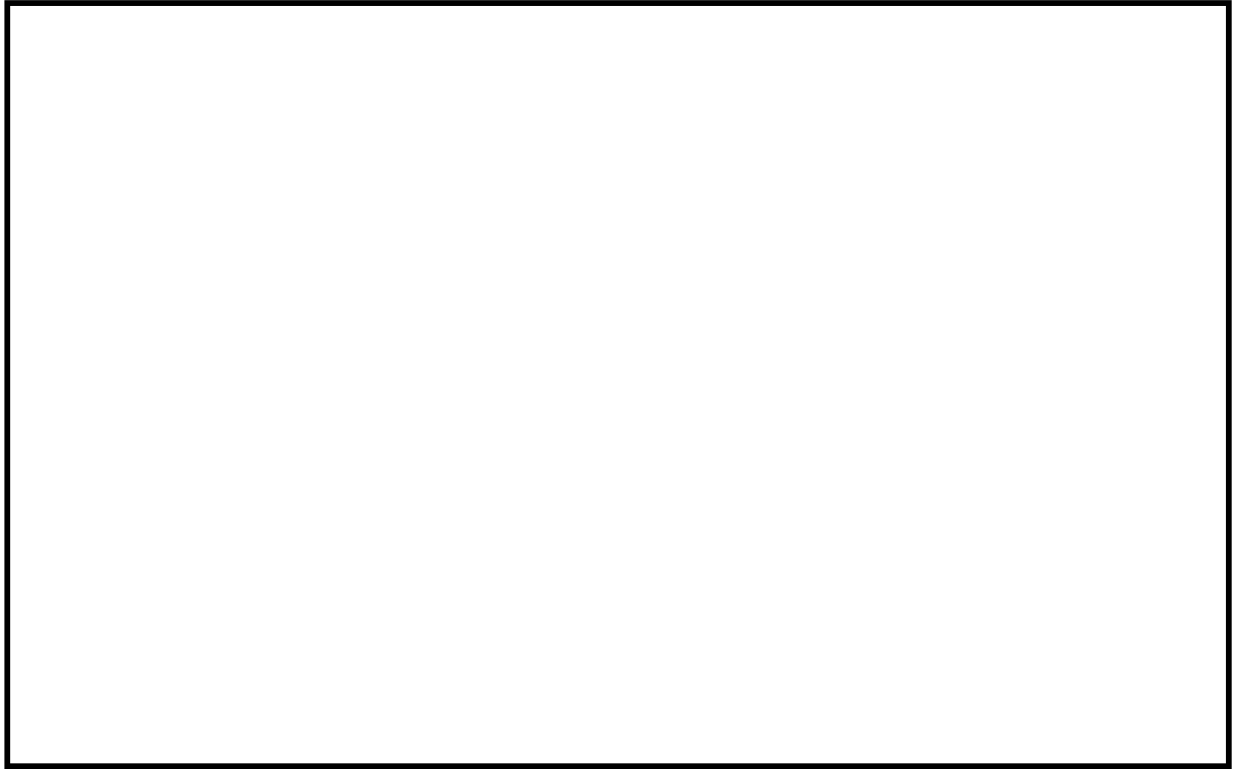
3号機 化学体積制御配管 解析モデル図 (ブロック②)

: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。




3号機 化学体積制御配管 解析モデル図（ブロック③）

 :枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。




4号機 化学体積制御配管 解析モデル図（ブロック②）

: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



4号機 化学体積制御配管 解析モデル図（ブロック③）

: 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



なお、耐震評価において、新規規制基準施行に伴う基準地震動の見直しに伴い、耐震裕度向上のため、配管サポート位置の変更及び追加を実施していることから、耐震評価の前段階として行う強度評価結果に変更が生じている。サポート変更前後における強度評価結果を下表に示す。

強度評価結果の発生応力（最大値）において、配管サポート変更前後の変動量は最大 5MPa（3号機ブロック③節点番号 247）であり、いずれも許容値以下であることから、強度上の問題はない。

配管サポート変更前後における強度評価結果

項目		サポート変更前 [電事法 (みなし認可)]		サポート変更後 [今回申請]		
		3号機	4号機	3号機	4号機	
設備諸元	機器等の区分	クラス2管		変更なし (SA要求なし、クラスアップなし)		
	配管仕様	材料：SUS316TP 外径：60.5mm、89.1mm 厚さ：3.5mm、4.0mm		変更なし		
	適用規格	JSME 設計・建設規格 (2005/2007)		変更なし		
評価結果 (最大値)	ブロック①	一次応力	発生応力：24MPa 許容値：190MPa [節点番号 804]	発生応力：25MPa 許容値：190MPa [節点番号 804]	発生応力：24MPa 許容値：190MPa [節点番号 804]	発生応力：25MPa 許容値：190MPa [節点番号 804]
		一次＋二次応力	発生応力：83MPa 許容値：320Mpa [節点番号 804]	発生応力：79MPa 許容値：320Mpa [節点番号 804]	発生応力：83MPa 許容値：320Mpa [節点番号 804]	発生応力：79MPa 許容値：320Mpa [節点番号 804]
	ブロック②	一次応力	発生応力：37MPa 許容値：190Mpa [節点番号 161]	発生応力：37MPa 許容値：190Mpa [節点番号 161]	発生応力：37MPa 許容値：190Mpa [節点番号 161]	発生応力：37MPa 許容値：190Mpa [節点番号 161]
		一次＋二次応力	発生応力：128MPa 許容値：320Mpa [節点番号 161]	発生応力：130MPa 許容値：320Mpa [節点番号 161]	発生応力：129MPa 許容値：320Mpa [節点番号 161]	発生応力：129MPa 許容値：320Mpa [節点番号 161]
	ブロック③	一次応力	発生応力：24MPa 許容値：190Mpa [節点番号 247]	発生応力：24MPa 許容値：190Mpa [節点番号 247]	発生応力：24MPa 許容値：190Mpa [節点番号 247]	発生応力：24MPa 許容値：190Mpa [節点番号 247]
		一次＋二次応力	発生応力：62MPa 許容値：320Mpa [節点番号 247]	発生応力：62MPa 許容値：320Mpa [節点番号 247]	発生応力：67MPa 許容値：320Mpa [節点番号 247]	発生応力：66MPa 許容値：320Mpa [節点番号 247]

5. 化学体積制御設備配管取替えにおける「工事の方法」の該当箇所について

化学体積制御設備配管取替えにおける「工事の方法」に該当する箇所は下表のとおりである。

項目	対象 要否	該当箇所の補足説明
1. 工事の手順		
1.1 工事の手順と使用前事業者検査 図1（設置又は変更の工事における工事の手順と検査）	○	今回の化学体積制御設備配管取替えに係る検査は発電所及び工場で実施する。今回の申請範囲に関して、技術基準に適合していることを確認するため、「構造、強度又は漏えいに係る検査」と「機能又は性能に係る検査」を実施する。
1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査 図2（主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と検査）	○	主要な耐圧部の溶接に係る検査が発生するため、対象。
1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査 図3（燃料体に係る工事の手順と検査）	—	燃料体に係る工事が発生しないため、対象外。
2. 使用前事業者検査の方法		
2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
材料検査	○	今回の新設する主配管を対象として、技術上の基準に適合しているか確認するため、当該検査を実施する。
寸法検査	○	
外観検査	○	
組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査)	○	
状態確認検査	○	
耐圧検査	○	
漏えい検査	○	
原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	—	CV施設が直接設置される対象がないため、対象外。
建物・構築物の構造を確認する検査	—	建物・構築物の構造を確認する検査が発生しないため、対象外。
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査	○	主要な耐圧部の溶接に係る検査が発生するため、対象。
2.1.3 燃料体に係る検査	—	燃料体に係る工事が発生しないため、対象外。
2.2 機能又は性能に係る検査		
2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査	—	当該段階に係る検査が発生しないため、対象外。
2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査	—	当該段階に係る検査が発生しないため、対象外。
2.2.3 工事完了時の検査	○	通水検査を当該段階に実施するため、対象。（工事の完了時期）
2.3 基本設計方針検査	—	基本設計方針の変更がないため、対象外。
2.4 品質マネジメントシステムに係る検査	○	今回の工事計画に示すプロセスのとおり実施していることを確認するため、「品質マネジメントシステムに係る検査」を実施する。

項目	対象 要否	該当箇所の補足説明
3. 工事上の留意事項		
3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項		
a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。	○	工事における一般的な留意事項であるため、該当する。
b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。	○	
c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。	○	
d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。	○	
e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるように製造から供用開始までの間、維持する。	○	
f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。	○	
g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺監視区域外の空気中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。	○	
h. 修理の方法は、基本的に「図 1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の順序により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。	○	今回の工事計画は、修理を行うことため、該当する。
i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。	-	今回の工事計画は、特別な工法は採用しないため、該当しない。
3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項	-	燃料体の加工に係る作業がないため、対象外。

参考1 既工認（新規制一括工認）本文及び添付資料（抜粋）

要目表

3号機

(7) 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料

変更前					変更後						
名称	最高使用	最高使用	外径	厚さ	材料	名称	最高使用	最高使用	外径	厚さ	材料
	圧力	温度					圧力	温度			
	(MPa)	(°C)	(mm)	(mm)			(MPa)	(°C)	(mm)	(mm)	
化学体積制御設備 格納容器貫通部 (貫通部番号226) ～ 非再生冷却器	(注1) 4.5	200	(注2)	(注2)	SUS304TP	化学体積制御設備	変更なし				
			60.5	3.5							
			(注2)	(注2)							
			89.1	4.0							
			(注2)	(注2)							
89.1	4.0										
			/	/							
			60.5	3.5							
			(注2)	(注2)							
			89.1	4.0							
			(注2)	(注2)							
			89.1	4.0							
			/	/							
			89.1	4.0							
			/	/							
			-	-							

- 30-II-3-8-38 -

変更前					変更後						
名称	最高使用	最高使用	外径	厚さ	材料	名称	最高使用	最高使用	外径	厚さ	材料
	圧力	温度					圧力	温度			
	(MPa)	(°C)	(mm)	(mm)			(MPa)	(°C)	(mm)	(mm)	
化学体積制御設備 再生熱交換器 ～ 弁3V-CS-004A、 弁3V-CS-004B 及び 弁3V-CS-004C	(注1) 17.16	343	(注2)	(注2, 3.54)	SUS316TP	化学体積制御設備	変更なし				
			60.5	8.7							
			(注2)	(注2, 3.55)							
			89.1	11.1							
			(注2)	(注2)							
			89.1	11.1							
			(注2)	(注2)							
60.5	8.7										
			/	/							
			89.1	11.1							
			(注2)	(注2)							
			89.1	11.1							
			/	/							
			89.1	11.1							
			/	/							
			60.5	8.7							

- 30-II-3-8-78 -

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
<small>(注3)</small> 化学体積制御設備 弁3V-CS-004A、 弁3V-CS-004B 及び 弁3V-CS-004C ~ 格納容器貫通部 (貫通部番号226)	<small>(注1)</small> 4.5	200	<small>(注2)</small> 60.5	<small>(注2, 9, 66)</small> 3.5	SUS304TP	化学体積制御設備 変更なし	4.5	200	<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1	SUSF304
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
<small>(注3)</small> 化学体積制御設備 弁3V-CS-004A、 弁3V-CS-004B 及び 弁3V-CS-004C ~ 格納容器貫通部 (貫通部番号226)	<small>(注1)</small> 4.5	200	<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1	SUSF304	化学体積制御設備 変更なし	4.5	200	(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1	
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			(差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							

4号機

(7) 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
化学体積制御設備 格納容器貫通部 (貫通部番号226) ～ 非再生冷却器	(注1) 4.5	200	(注2)	(注2)	SUS304TP	化学体積制御設備	変更なし				
			60.5	3.5							
			(注2)	(注2)							
			89.1	4.0							
			(注2)	(注2)							
89.1	4.0										
(注2)	(注2)	SUS304TP	／	／							
60.5	3.5										
(注2)	(注2)		89.1	4.0							
(注2)	(注2)	SUS304TP	／	／							
89.1	4.0										
－	－										

- 4u-II-3-8-38 -

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
化学体積制御設備 再生熱交換器 ～ 弁4V-CS-004A、 弁4V-CS-004B 及び 弁4V-CS-004C	(注1) 17.16	343	(注2)	(注2, 3, 53)	SUS316TP	化学体積制御設備	変更なし				
			60.5	8.7							
			(注2)	(注2, 3, 54)							
			89.1	11.1							
			(注2)	(注2)							
89.1	11.1										
(注2)	(注2)	SUS316TP	／	／							
60.5	8.7										
(注2)	(注2)		89.1	11.1							
(注2)	(注2)	SUS316TP	／	／							
89.1	11.1										
60.5	8.7										

- 4u-II-3-8-78 -

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
<small>(注52)</small> 化学体積制御設備 弁4V-CS-004A、 弁4V-CS-004B 及び 弁4V-CS-004C ~ 格納容器貫通部 (貫通部番号226)	<small>(注1)</small> 4.5	200	<small>(注2)</small> 60.5	<small>(注2, 3, 55)</small> 3.5	SUS304TP	化学体積制御設備 変更なし					
			<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1	SUSF304						
			/	/							
			<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			/	/							
<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1										

変更前						変更後					
名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
<small>(注52)</small> 化学体積制御設備 弁4V-CS-004A、 弁4V-CS-004B 及び 弁4V-CS-004C ~ 格納容器貫通部 (貫通部番号226)	<small>(注1)</small> 4.5	200	<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1	SUSF304	化学体積制御設備 変更なし					
			/	/							
			-	-							
			<small>(注2)</small> (差し込み部の内径) 61.1	(最小) 6.1							
			/	/							

設備リスト

3号機

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト (28/52)

設備区分	機器区分	名称	変更前				変更後			
			設計基準対象施設 (E1)		重大事故等対処設備 (E2)		設計基準対象施設 (E1)		重大事故等対処設備 (E2)	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
化学体積制御設備	主配管	格納容器貫通部(貫通部番号226)～非再生冷却器	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		非再生冷却器～冷却材混床式脱塩塔	B-1	クラス2 クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔～弁3LCV-121A～体積制御タンク	B-1	クラス2 クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔出口ライン分岐点～冷却材陽イオン脱塩塔～冷却材フィルタ入口ライン合流点	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		弁3TCV-104～冷却材フィルタ入口ライン合流点	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁3FCV-223B～体積制御タンク入口ライン合流点	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	

- 3J-II-3-11-設28 -

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト (32/52)

設備区分	機器区分	名称	変更前				変更後			
			設計基準対象施設 (E1)		重大事故等対処設備 (E2)		設計基準対象施設 (E1)		重大事故等対処設備 (E2)	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
化学体積制御設備	主配管	再生熱交換器出口ライン分岐点～弁3V-CS-171	S	クラス1 クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁3LCV-451～弁3LCV-452	S	クラス1	-	-	変更なし	-	-	
		弁3LCV-452～再生熱交換器	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		再生熱交換器～弁3V-CS-004A、弁3V-CS-004B及び弁3V-CS-004C	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁3V-CS-004A、弁3V-CS-004B及び弁3V-CS-004C～格納容器貫通部(貫通部番号226)	S	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔～弁3V-CS-046A及び弁3V-CS-046B	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材陽イオン脱塩塔～弁3V-CS-091	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		封水注入フィルタ入口配管オリフィス3R-SI-05～封水注入フィルタ入口配管合流点	S	クラス2	-	-	変更なし	-	-	

- 3J-II-3-11-設32 -



4号機

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト (28/52)

設備区分	機器区分	名称	変更前				変更後			
			設計基準対象施設 (B1)		重大事故等対処設備 (B1)		設計基準対象施設 (B1)		重大事故等対処設備 (B1)	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
化学体積制御設備	主配管	格納容器貫通部(貫通部番号226)～非再生冷却器	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		非再生冷却器～冷却材混床式脱塩塔	B-1	クラス2 クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔～弁4LCV-121A～体積制御タンク	B-1	クラス2 クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔出口ライン分岐点～冷却材陽イオン脱塩塔～冷却材フィルタ入口ライン合流点	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		弁4TCV-104～冷却材フィルタ入口ライン合流点	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁4PCV-223B～体積制御タンク入口ライン合流点	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	

- 4u-II-3-11-設28 -

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト (32/52)

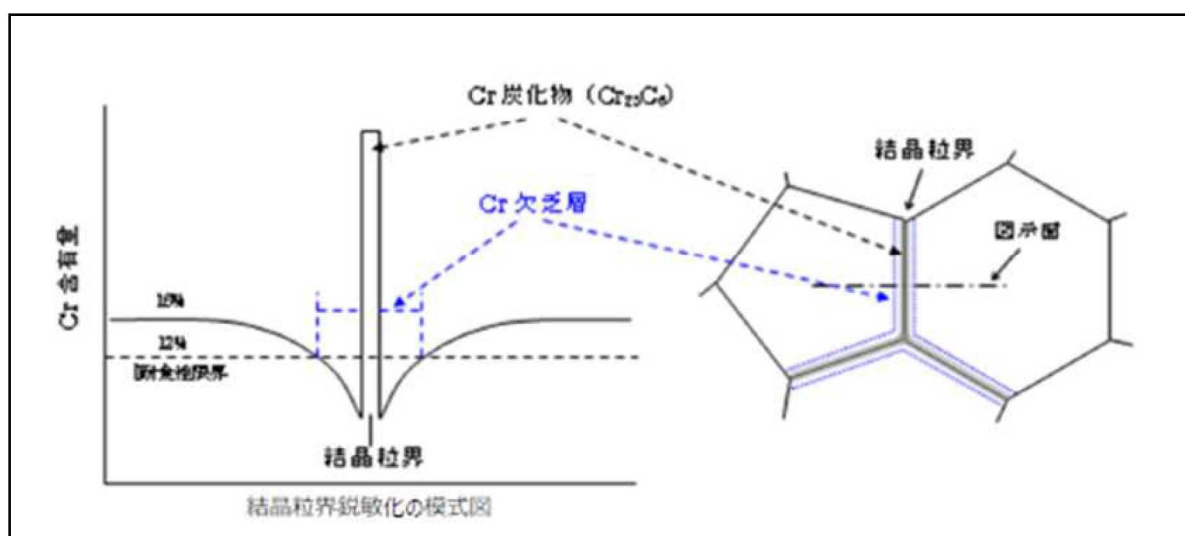
設備区分	機器区分	名称	変更前				変更後			
			設計基準対象施設 (B1)		重大事故等対処設備 (B1)		設計基準対象施設 (B1)		重大事故等対処設備 (B1)	
			耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス	耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
化学体積制御設備	主配管	再生熱交換器出口ライン分岐点～弁4V-CS-171	S	クラス1 クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁4LCV-451～弁4LCV-452	S	クラス1	-	-	変更なし	-	-	
		弁4LCV-452～再生熱交換器	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		再生熱交換器～弁4V-CS-004A、弁4V-CS-004B及び弁4V-CS-004C	B-1	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		弁4V-CS-004A、弁4V-CS-004B及び弁4V-CS-004C～格納容器貫通部(貫通部番号226)	S	クラス2	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材混床式脱塩塔～弁4V-CS-046A及び弁4V-CS-046B	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		冷却材陽イオン脱塩塔～弁4V-CS-091	B-1	クラス3	-	-	変更なし	-	-	
		封水注入フィルタ入口配管オリフィス4R-SI-06～封水注入フィルタ入口配管合流点	S	クラス2	-	-	変更なし	-	-	

- 4u-II-3-11-設32 -

参考2 大飯発電所3号機（4号機） 化学体積制御設備配管取替工事に係る O2SCC 対策について

## 1. O2SCC のメカニズム

- ・酸素型応力腐食割れは、溶接時の入熱等で材料が鋭敏化（結晶粒界近傍に Cr 欠乏層を形成）することで、溶存酸素の存在する環境下において、耐腐食性の劣る Cr 欠乏層にて割れが発生する現象をいう。



粒界腐食の模式図

- ・鋭敏化は、C 量が多いほど Cr 炭化物生成を促すことから、起こりやすい。このため、本工事にて使用する SUS316TP は、鋭敏化低減のため、C 量を規制 ( $C \leq 0.05\%$ ) したものを使用する。なお、既設備 (SUS304TP) も C 量を規制したものを使用している。

## 2. SUS316 材の優位性について

- ・SUS316 は、SUS304 に Mo を加えたものであり、Cr 量は SUS304 よりも少ないが、皮膜形成に必要な 12% 以上は含まれており、Mo は不動態被膜が破れた際に皮膜を再形成する効果が高くなることから、SUS304 よりも耐腐食性が向上する。
- ・図 1 は、溶存酸素 8ppm の高温水環境下において SUS304 及び SUS316 の定荷重応力腐食割れ試験を実施（負荷応力： $343\text{N/mm}^2$  ( $35\text{kg/mm}^2$ )) したもので、横軸は応力腐食割れが発生

するまでの時間を示している。図 1 より、同一温度条件下（240℃）では、SUS316 の方が SUS304 に比べて応力腐食割れ発生時間が長く、耐腐食性が高いことが分かる。

- ・また、SUS316 は、Mo により Cr 欠乏層の形成が遅れ、鋭敏化が抑制される傾向があることから、02SCC に対して優位である。Cr 欠乏層の形成が遅れる要因としては、Mo が粒界拡散を抑制し、炭化物が析出した周辺部の粒界での Cr 欠乏層の形成を遅らせると考えられている。
- ・図 2 は縦軸を SCC 感受性、横軸を鋭敏化度としてその関係を示したものであり、図 3 は縦軸を鋭敏化度、横軸を材料中の炭素量としてその関係を示したものである。SUS316 は、図 3 より炭素量を 0.05%以下とすることで鋭敏化度が 2C/cm<sup>2</sup>・GBA 以下となっており、図 2 より 2C/cm<sup>2</sup>・GBA 以下では SCC 感受性が無いことが分かる。また、図 3 より同じ炭素量であれば SUS316 の方が鋭敏化しにくいことが分かる。

表 化学成分(JIS G 3459)の違い

・ SUS304TP (%)

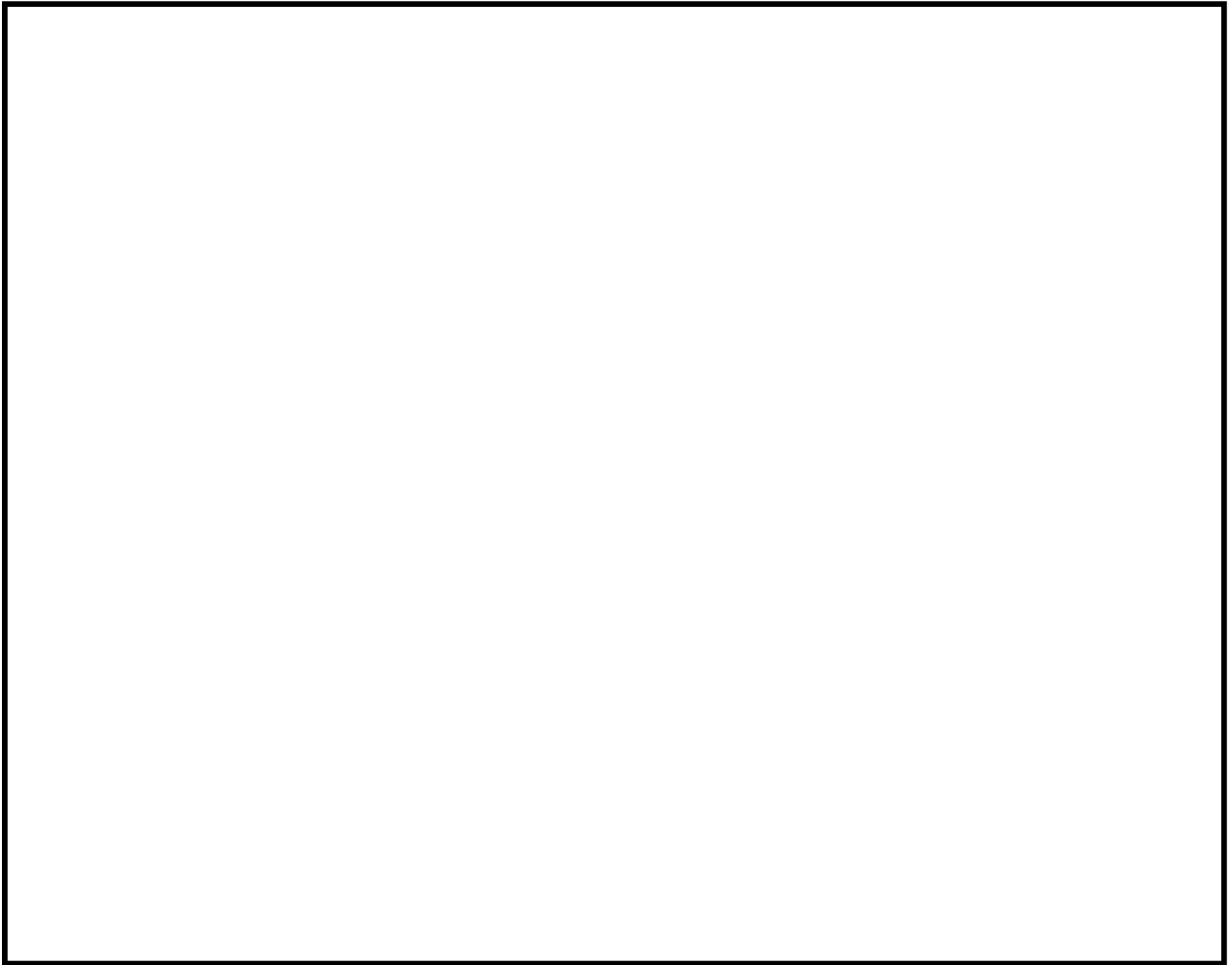
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
<0.08	<1.00	<2.00	<0.045	<0.030	8.00 ~11.00	18.00~ 20.00	-


・ SUS316TP (%)

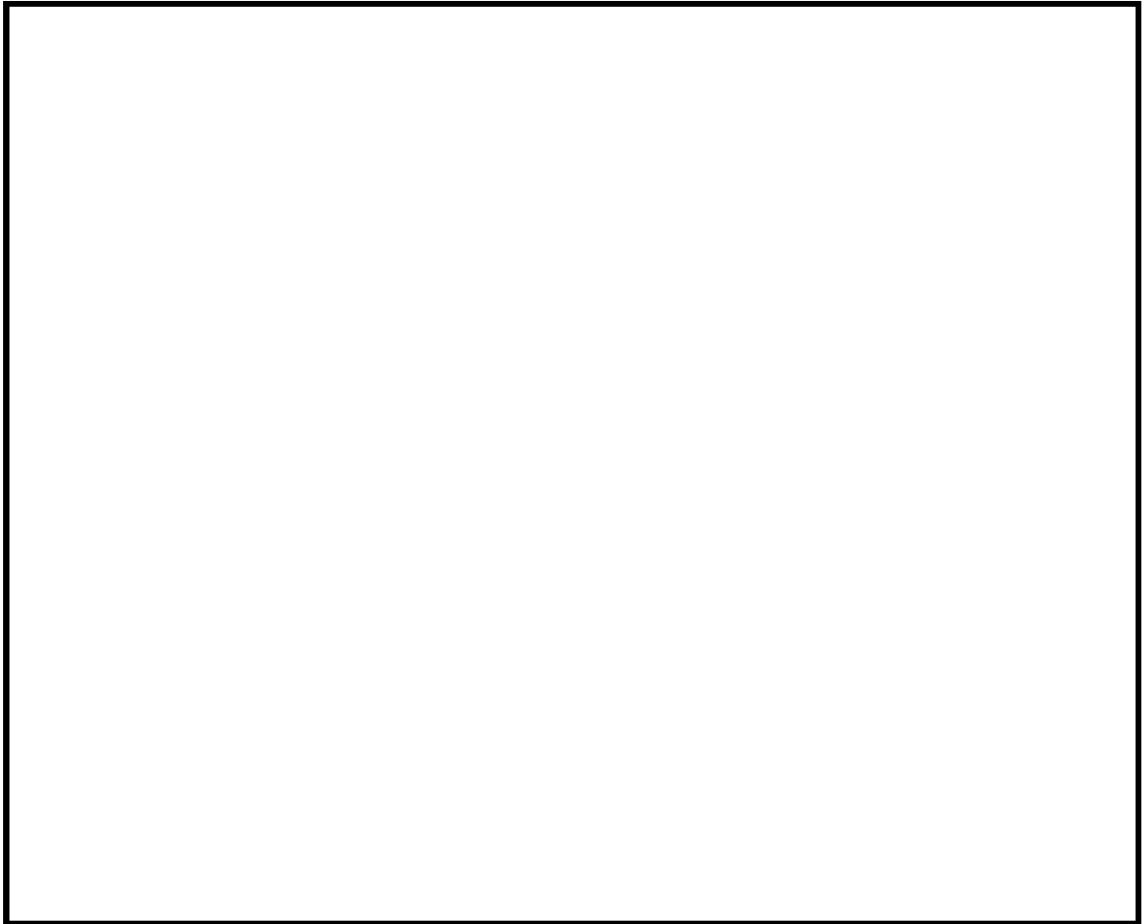
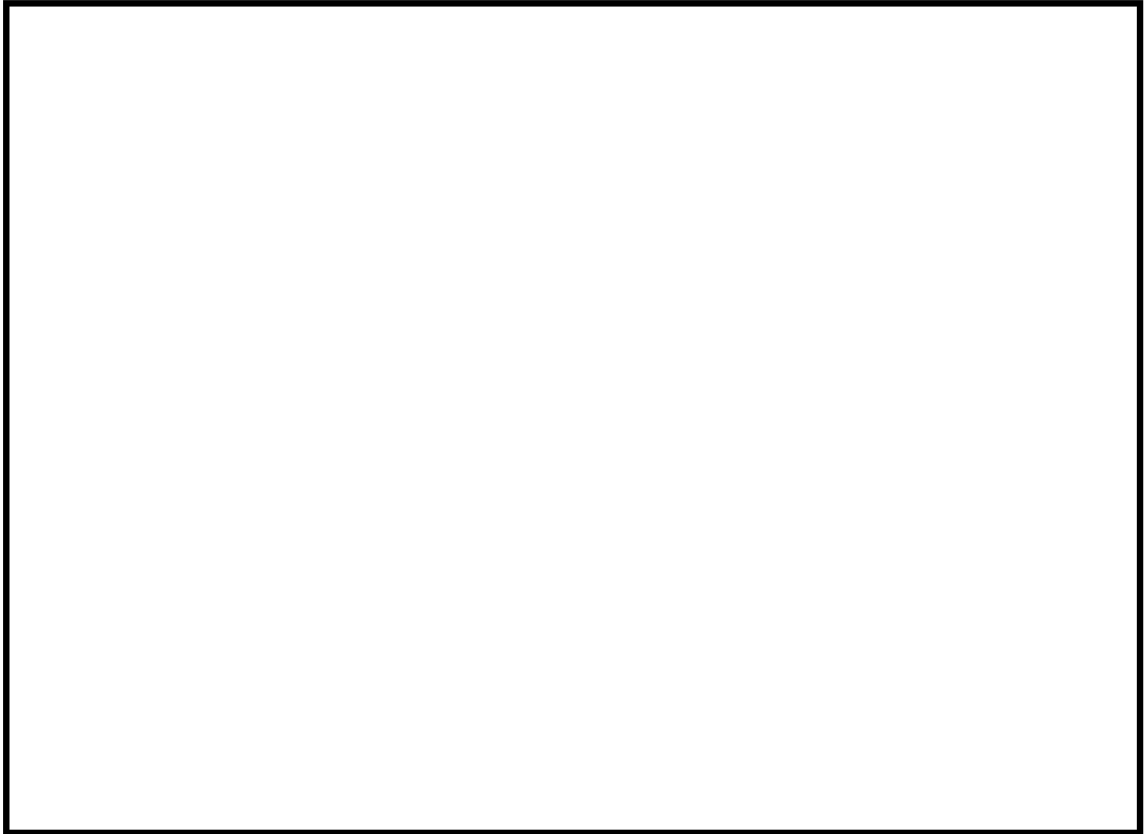
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
<0.08	<1.00	<2.00	<0.045	<0.030	10.00 ~14.00	16.00~ 18.00	<u>2.00~</u> <u>3.00</u>


### 3. 当該配管に係るベント・ドレン弁取替実績

本工事で取替えるベント弁 2 個、ドレン弁 2 個については、建設時からの取替え実績はない。



 :枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



 :枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。