

# 1. 添 付 資 料

## 目 次

- 資料 1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書
  - 資料 1-1 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（五号）」との整合性
  - 資料 1-2 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（十一号）」との整合性
  
- 資料 2 耐震性に関する説明書
  - 資料 2-1 耐震設計の基本方針
  - 資料 2-2 波及的影響に係る基本方針
  - 資料 2-3 申請設備に係る耐震設計の基本方針
  - 資料 2-4 耐震計算方法
  - 資料 2-5 耐震計算結果
  - 資料 2-6 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果  
別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要
  
- 資料 3 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

資料 1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書

## 目 次

資料 1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書

資料 1-1 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（五号）」との整合性

資料 1-2 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（十一号）」との整合性

資料 1 - 1 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（五号）」との整合性

目 次

頁

1. 概要 .....	03-添1-1-1
2. 基本方針 .....	03-添1-1-1

## 1. 概要

本資料は、今回の工事の計画において、申請に係る内容が発電用原子炉の設置の許可に抵触するものでないことを説明するものである。

## 2. 基本方針

今回の工事の計画のうち「設備別記載事項」及び「基本設計方針」の申請に係る内容は、大飯発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（令和2年12月23日付け原規規発第2012236号 までに許可された発電用原子炉設置変更許可申請書）（以下「設置許可申請書」という。）の基本方針に記載がなく、今回の工事の計画において詳細設計を行うことから、申請に係る内容は設置許可申請書に抵触するものではない。

資料 1 - 2 発電用原子炉設置変更許可申請書「本文（十一号）」との整合性



目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添1-2-1
2. 基本方針 .....	03-添1-2-1
3. 記載の基本事項 .....	03-添1-2-1
4. 発電用原子炉の設置の許可との整合性	
十一、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な 体制の整備に関する事項 .....	03-添1-2-2

## 1. 概要

本資料は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「法」という。）第43条の3の8第1項の許可を受けたところによる設計及び工事の計画であることが法第43条の3の9第3項第1号で認可基準として規定されており、当該基準に適合することを説明するものである。

## 2. 基本方針

設計及び工事の計画が大飯発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（令和2年12月23日付け原規規発第2012236号までに許可された発電用原子炉設置変更許可申請書）（以下「設置許可申請書」という。）の基本方針に従った詳細設計であることを、設置許可申請書との整合性により示す。

設置許可申請書との整合性は、設置許可申請書「本文（十一号）」と設計及び工事の計画のうち「IV. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」について示す。

## 3. 記載の基本事項

(1) 説明書の構成は比較表形式とし、左欄から「本文」、「設計及び工事の計画」、「整合性」及び「備考」を記載する。

(2) 説明書の記載順は、「本文（十一号）」に記載する順とする。

#### 4. 発電用原子炉の設置の許可との整合性

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>十一、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項を以下のとおりとする。</p> <p>A. 1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉</p> <p>1. 目的            発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「品質管理に関する事項」という。）は、<u>発電所の安全を達成・維持・向上させるため、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」（以下「品管規則」という。）に基づく品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することを目的とする。</u></p> <p>2. 適用範囲  <u>品質管理に関する事項は、大飯発電所の保安活動に適用する。</u></p> <p>3. 定義  <u>品質管理に関する事項における用語の定義は、次に掲げるもののほか品管規則に従う。</u>            (1) 原子炉施設            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43条の3の5第2項第5号に規定する発電用原子炉施設をいう。            (2) 原子力部門            当社の品質マネジメントシステムに基づき、原子炉施設を運営管理（運転開始前の管理を含む。）する各組織（組織の最小単位）の総称をいう。</p>	<p>1. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム            当社は、<u>原子力発電所の安全を達成・維持・向上させるため、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動を行う仕組みを含めた原子炉施設の設計、工事及び検査段階から運転段階に係る保安活動を確実に実施するための品質マネジメントシステムを確立し、「大飯発電所原子炉施設保安規定」（以下「保安規定」という。）の品質マネジメントシステム計画（以下「保安規定品質マネジメントシステム計画」という。）に定めている。</u>  <u>「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」（以下「設工認品質管理計画」という。）は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき、設計及び工事に係る具体的な品質管理の方法、組織等の計画された事項を示したものである。</u></p> <p>2. 適用範囲・定義            2.1 適用範囲  <u>設工認品質管理計画は、大飯発電所3号機原子炉施設の設計、工事及び検査に係る保安活動に適用する。</u></p> <p>2.2 定義  <u>設工認品質管理計画における用語の定義は、以下を除き保安規定品質マネジメントシステム計画に従う。</u>            (1) 実用炉規則            実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）をいう。            (2) 技術基準規則            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（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）をいう。            (3) 実用炉規則別表第二対象設備            実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）の別表第二「設備別記載事項」に示された設備をいう。            (4) 適合性確認対象設備            設計及び工事の計画（以下「設工認」という。）に基づき、技術基準規則への適合性を確保するために必要となる設備をいう。</p>	<p>設置許可申請書（本文（十一号））において、設計及び工事の計画の内容は以下のとおり満足している。</p> <p>設計及び工事の計画では、大飯発電所原子炉施設保安規定に品質マネジメントシステム計画を定め、その品質マネジメントシステム計画に従い設工認品質管理計画を定めていることから整合している。（以下、設置許可申請書（本文十一号）に対応した設計及び工事の計画での説明がない箇所については、保安規定品質マネジメントシステム計画にて対応していることを以て整合している。）</p> <p>設計及び工事の計画の適用範囲は、設置許可申請書（本文十一号）の適用範囲に示す大飯発電所の保安活動に包含されていることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画の用語の定義に従っていることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考																																												
<p>4. 品質マネジメントシステム</p> <p>4.1 品質マネジメントシステムに係る要求事項</p> <p>(1) 原子力部門は、品質管理に関する事項にしたがって、品質マネジメントシステムを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行う。</p> <p>(2) 原子力部門は、保安活動の重要度に応じて品質マネジメントシステムを確立し、運用する。この場合、次に掲げる事項を適切に考慮する。</p> <p>a. 原子炉施設、組織、又は個別業務の重要度及びこれらの複雑さの程度</p> <p>b. 原子炉施設若しくは機器等の品質又は保安活動に関連する原子力の安全に影響を及ぼすおそれのあるもの及びこれらに関連する潜在的影響の大きさ</p> <p>c. 機器等の故障若しくは通常想定されない事象の発生又は保安活動が不適切に計画され、若しくは実行されたことにより起こり得る影響</p> <p>(3) 原子力部門は、原子炉施設に適用される関係法令（以下「関係法令」という。）を明確に認識し、品管規則に規定する文書その他品質マネジメントシステムに必要な文書（記録を除く。以下「品質マネジメント文書」という。）に明記する。</p>	<p>3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等</p> <p>設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下のとおり実施する。</p> <p>3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用</p> <p>設工認におけるグレード分けは、原子炉施設の安全上の重要性に応じて以下のとおり行う。</p> <p>設計・調達の管理に係るグレード分け（原子炉施設）</p> <table border="1" data-bbox="1092 531 2015 863"> <thead> <tr> <th>重要度*</th> <th>グレードの区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>次のいずれかに該当する工事 ○クラス1の設備に係る工事 ○クラス2の設備に係る工事 ・クラス2の設備のうち、「安全設計審査指針」でいう「重要度の特に高い安全機能を有する系統」は、クラス1に分類 ○クラス3の設備及びその他の設備のうち、発電への影響度区分がR3「その故障がプラント稼動にほとんど影響を及ぼさない設備」を除く設備に係る工事</td> <td>Aクラス 又は Bクラス</td> </tr> <tr> <td>上記以外の設備に係る工事</td> <td>Cクラス</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：上記の「クラス1～3」は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」のクラス1～3であり、発電への影響度区分との関係は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="1092 961 2015 1167"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電への影響度区分</th> <th colspan="6">安全上の機能別重要度区分</th> </tr> <tr> <th colspan="2">クラス1</th> <th colspan="2">クラス2</th> <th colspan="2">クラス3</th> <th rowspan="2">その他</th> </tr> <tr> <td></td> <td>PS-1</td> <td>MS-1</td> <td>PS-2</td> <td>MS-2</td> <td>PS-3</td> <td>MS-3</td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td colspan="2" rowspan="3">A</td> <td colspan="4" rowspan="2">B</td> <td rowspan="3">C</td> </tr> <tr> <td>R2</td> </tr> <tr> <td>R3</td> </tr> </tbody> </table> <p>R1：その故障により発電停止となる設備 R2：その故障がプラント運転に重大な影響を及ぼす設備（R1を除く） R3：上記以外でその故障がプラント稼動にほとんど影響を及ぼさない設備</p> <p>設計・調達の管理に係るグレード分け（原子炉施設のうち重大事故等対処施設）</p> <table border="1" data-bbox="1092 1329 2015 1530"> <thead> <tr> <th>重要度</th> <th>グレードの区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○特定重大事故等対処施設 ○重大事故等対処設備（常設設備）</td> <td>SA常設</td> </tr> <tr> <td>○重大事故等対処設備（可搬設備）</td> <td>SA可搬（工事等含む） 又は SA可搬（購入のみ）</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.6.2 供給者の選定</p> <p>調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力の安全に及ぼす影響や供給者の実績等を考慮し、「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示す重要度に応じてグレード分けを行い管理する。</p> <p>3.6.3 調達製品の調達管理</p> <p>業務の実施に際し、原子力の安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用する。</p>	重要度*	グレードの区分	次のいずれかに該当する工事 ○クラス1の設備に係る工事 ○クラス2の設備に係る工事 ・クラス2の設備のうち、「安全設計審査指針」でいう「重要度の特に高い安全機能を有する系統」は、クラス1に分類 ○クラス3の設備及びその他の設備のうち、発電への影響度区分がR3「その故障がプラント稼動にほとんど影響を及ぼさない設備」を除く設備に係る工事	Aクラス 又は Bクラス	上記以外の設備に係る工事	Cクラス	発電への影響度区分	安全上の機能別重要度区分						クラス1		クラス2		クラス3		その他		PS-1	MS-1	PS-2	MS-2	PS-3	MS-3		R1	A		B				C	R2	R3	重要度	グレードの区分	○特定重大事故等対処施設 ○重大事故等対処設備（常設設備）	SA常設	○重大事故等対処設備（可搬設備）	SA可搬（工事等含む） 又は SA可搬（購入のみ）	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い品質管理を行うことから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計のグレード分けを行うことから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達のグレード分けを行うことから整合している。</p>	
重要度*	グレードの区分																																														
次のいずれかに該当する工事 ○クラス1の設備に係る工事 ○クラス2の設備に係る工事 ・クラス2の設備のうち、「安全設計審査指針」でいう「重要度の特に高い安全機能を有する系統」は、クラス1に分類 ○クラス3の設備及びその他の設備のうち、発電への影響度区分がR3「その故障がプラント稼動にほとんど影響を及ぼさない設備」を除く設備に係る工事	Aクラス 又は Bクラス																																														
上記以外の設備に係る工事	Cクラス																																														
発電への影響度区分	安全上の機能別重要度区分																																														
	クラス1		クラス2		クラス3		その他																																								
	PS-1	MS-1	PS-2	MS-2	PS-3	MS-3																																									
R1	A		B				C																																								
R2																																															
R3																																															
重要度	グレードの区分																																														
○特定重大事故等対処施設 ○重大事故等対処設備（常設設備）	SA常設																																														
○重大事故等対処設備（可搬設備）	SA可搬（工事等含む） 又は SA可搬（購入のみ）																																														

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(4) 原子力部門は、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを明確にするとともに、そのプロセスを原子力部門に適用することを決定し、次に掲げる業務を行う。</p> <p>a. プロセスの運用に必要な情報及び当該プロセスの運用により達成される結果を文書で明確にする。</p> <p>b. プロセスの順序及び相互の関係を明確にする。</p> <p>c. プロセスの運用及び管理の実効性の確保に必要な原子力部門の保安活動の状況を示す指標（以下「保安活動指標」という。）並びに当該指標に係る判定基準を明確に定める。</p> <p>d. プロセスの運用並びに監視及び測定（以下「監視測定」という。）に必要な資源及び情報が利用できる体制を確保する（責任及び権限の明確化を含む。）。</p> <p>e. プロセスの運用状況を監視測定し分析する。ただし、監視測定することが困難である場合は、この限りでない。</p> <p>f. プロセスについて、意図した結果を得、及び実効性を維持するための措置を講ずる。</p> <p>g. プロセス及び原子力部門の体制を品質マネジメントシステムと整合的なものとする。</p> <p>h. 原子力の安全とそれ以外の事項において意思決定の際に対立が生じた場合には、原子力の安全が確保されるようにする。</p> <p>(5) 原子力部門は、健全な安全文化を育成し、及び維持する。</p> <p>(6) 原子力部門は、機器等又は個別業務に係る要求事項（関係法令を含む。以下「個別業務等要求事項」という。）への適合に影響を及ぼすプロセスを外部委託することとしたときは、当該プロセスが管理されているようにする。</p> <p>(7) 原子力部門は、保安活動の重要度に応じて、資源の適切な配分を行う。</p> <p>4.2 品質マネジメントシステムの文書化</p> <p>4.2.1 一般</p> <p>原子力部門は、保安活動の重要度に応じて次に掲げる文書を作成し、当該文書に規定する事項を実施する。</p> <p>(1) 品質方針及び品質目標</p> <p>(2) 品質マニュアル</p> <p>(3) 実効性のあるプロセスの計画的な実施及び管理がなされるようにするために、原子力部門が必要と決定した文書</p> <p>(4) 品管規則の要求事項に基づき作成する手順書、指示書、図面等（以下「手順書等」という。）</p> <p>4.2.2 品質マニュアル</p> <p>原子力部門は、品質マニュアルに次に掲げる事項を定める。</p> <p>(1) 品質マネジメントシステムの運用に係る組織に関する事項</p> <p>(2) 保安活動の計画、実施、評価及び改善に関する事項</p> <p>(3) 品質マネジメントシステムの適用範囲</p> <p>(4) 品質マネジメントシステムのために作成した手順書等の参照情報</p> <p>(5) プロセスの相互の関係</p> <p>4.2.3 文書の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、品質マネジメント文書を管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、要員が判断及び決定をするに当たり、適切な品質マネジメント文書を利用できるように、品質マネジメント文書に関する次に掲げる事項を定めた手順書等を作成する。</p> <p>a. 品質マネジメント文書を発行するに当たり、その妥当性を審査し、発行を承認すること。</p> <p>b. 品質マネジメント文書の改訂の必要性について評価するとともに、改</p>	<p>3.7.1 文書及び記録の管理</p> <p>(1) 適合性確認対象設備の設計、工事及び検査に係る文書及び記録</p> <p>設計、工事及び検査に係る組織の長は、設計、工事及び検査に係る文書及び記録を、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す規定文書に基づき作成し、これらを適切に管理する。</p> <p>(2) 供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計、工事及び検査に用いる場合の管理</p> <p>設工認において供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計、</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い文書管理を行うことから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>訂に当たり、その妥当性を審査し、改訂を承認すること。</p> <p>c. 品質マネジメント文書の審査及び評価には、その対象となる文書に定められた活動を実施する原子力部門内における各組織の要員を参画させること。</p> <p>d. 品質マネジメント文書の改訂内容及び最新の改訂状況を識別できるようにすること。</p> <p>e. 改訂のあった品質マネジメント文書を利用する場合には、当該文書の適切な制定版又は改訂版が利用しやすい体制を確保すること。</p> <p>f. 品質マネジメント文書を、読みやすく容易に内容を把握することができるようにすること。</p> <p>g. 原子力部門の外部で作成された品質マネジメント文書を識別し、その配付を管理すること。</p> <p>h. 廃止した品質マネジメント文書が使用されることを防止すること。この場合において、当該文書を保持するときは、その目的にかかわらず、これを識別し、管理すること。</p> <p>4.2.4 記録の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、<u>品質マネジメントシステムの実効性を実証する記録を明確にするとともに、当該記録を、読みやすく容易に内容を把握することができ、かつ、検索することができるように作成し、保安活動の重要度に応じてこれを管理する。</u></p> <p>(2) 原子力部門は、<u>(1)の記録の識別、保存、保護、検索及び廃棄に関し、所要の管理の方法を定めた手順書等を作成する。</u></p> <p>5. 経営責任者等の責任</p> <p>5.1 経営責任者の原子力の安全のためのリーダーシップ</p> <p>社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、責任を持って品質マネジメントシステムを確立させ、実施させるとともに、その実効性を維持していることを、次に掲げる業務を行うことによって実証する。</p> <p>(1) 品質方針を定めること。</p> <p>(2) 品質目標が定められているようにすること。</p> <p>(3) 要員が、健全な安全文化を育成し、及び維持することに貢献できるようにすること。</p> <p>(4) 5.6.1に規定するマネジメントレビューを実施すること。</p> <p>(5) 資源が利用できる体制を確保すること。</p> <p>(6) 関係法令を遵守することその他原子力の安全を確保することの重要性を要員に周知すること。</p> <p>(7) 保安活動に関する担当業務を理解し、遂行する責任を有することを、要員に認識させること。</p> <p>(8) すべての階層で行われる決定が、原子力の安全の確保について、その優先順位及び説明する責任を考慮して確実に行われるようにすること。</p> <p>5.2 原子力の安全の確保の重視</p> <p>社長は、原子力部門の意思決定に当たり、機器等及び個別業務が個別業務等要求事項に適合し、かつ、原子力の安全がそれ以外の事由により損なわれないようにする。</p> <p>5.3 品質方針</p> <p>社長は、品質方針が次に掲げる事項に適合しているようにする。</p> <p>(1) 原子力部門の目的及び状況に対して適切なものであること。</p> <p>(2) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの実効性の維持に社長が責任を持って関与すること。</p> <p>(3) 品質目標を定め、評価するに当たっての枠組みとなるものであること。</p> <p>(4) 要員に周知され、理解されていること。</p>	<p>工事及び検査に用いる場合、供給者の品質保証能力の確認、かつ、対象設備での使用が可能な場合において、適用可能な図書として扱う。</p> <p>(3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録</p> <p>使用前事業者検査として、記録確認検査を実施する場合に用いる記録は、上記(1)、(2)を用いて実施する。</p>		

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(5) 品質マネジメントシステムの継続的な改善に社長が責任を持って関与すること。</p> <p>5.4 計画</p> <p>5.4.1 品質目標</p> <p>(1) 社長は、原子力部門内における各組織において、品質目標（個別業務等要求事項への適合のために必要な目標を含む。）が定められているようにする。</p> <p>(2) 社長は、品質目標が、その達成状況を評価し得るものであって、かつ、品質方針と整合的なものとなるようにする。</p> <p>5.4.2 品質マネジメントシステムの計画</p> <p>(1) 社長は、品質マネジメントシステムが4.1の規定に適合するよう、その実施に当たっての計画が策定されているようにする。</p> <p>(2) 社長は、品質マネジメントシステムの変更が計画され、それが実施される場合においては、当該品質マネジメントシステムが不備のない状態に維持されているようにする。この場合において、保安活動の重要度に応じて、次に掲げる事項を適切に考慮する。</p> <p>a. 品質マネジメントシステムの変更の目的及び当該変更により起こり得る結果</p> <p>b. 品質マネジメントシステムの実効性の維持</p> <p>c. 資源の利用可能性</p> <p>d. 責任及び権限の割当て</p> <p>5.5 責任、権限及びコミュニケーション</p> <p>5.5.1 責任及び権限</p> <p>社長は、原子力部門内における各組織及び要員の責任及び権限並びに原子力部門内における各組織相互間の業務の手順を定めさせ、関係する要員が責任を持って業務を遂行できるようにする。</p> <p>5.5.2 品質マネジメントシステム管理責任者</p> <p>(1) 社長は、品質マネジメントシステムを管理する責任者に、次に掲げる業務に係る責任及び権限を与える。</p> <p>a. プロセスが確立され、実施されるとともに、その実効性が維持されているようにすること。</p> <p>b. 品質マネジメントシステムの運用状況及びその改善の必要性について、社長に報告すること。</p> <p>c. 健全な安全文化を育成し、及び維持することにより、原子力の安全の確保についての認識が向上するようにすること。</p> <p>d. 関係法令を遵守すること。</p> <p>5.5.3 管理者</p> <p>(1) 社長は、次に掲げる業務を管理監督する地位にある者（以下「管理者」という。）に、当該管理者が管理監督する業務に係る責任及び権限を与える。</p> <p>a. 個別業務のプロセスが確立され、実施されるとともに、その実効性が維持されているようにすること。</p> <p>b. 要員の個別業務等要求事項についての認識が向上するようにすること。</p> <p>c. 個別業務の実施状況に関する評価を行うこと。</p> <p>d. 健全な安全文化を育成し、及び維持すること。</p> <p>e. 関係法令を遵守すること。</p>	<p>3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）</p> <p>設計、工事及び検査は、本店組織及び発電所組織で構成する体制で実施する。</p> <p>設計、工事及び検査に係る組織は、担当する設備に関する設計、工事及び検査について責任と権限を持つ。</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき大飯発電所原子炉施設保安規定に品質マネジメントシステム計画を定め、その品質マネジメントシステム計画に従い設工認品質管理計画にて設計、工事及び検査に係る組織を定めていることから整合している。</p>	



発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(2) 管理者は、(1)の責任及び権限の範囲において、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、次に掲げる事項を確実に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 品質目標を設定し、その目標の達成状況を確認するため、業務の実施状況を監視測定すること。</li> <li>b. 要員が、原子力の安全に対する意識を向上し、かつ、原子力の安全への取組を積極的に行えるようにすること。</li> <li>c. 原子力の安全に係る意思決定の理由及びその内容を、関係する要員に確実に伝達すること。</li> <li>d. 常に問いかける姿勢及び学習する姿勢を要員に定着させるとともに、要員が、積極的に原子炉施設の保安に関する問題の報告を行えるようにすること。</li> <li>e. 要員が、積極的に業務の改善に対する貢献を行えるようにすること。</li> </ul> <p>(3) 管理者は、管理監督する業務に関する自己評価を、あらかじめ定められた間隔で行う。</p> <p>5.5.4 組織の内部の情報の伝達</p> <p>(1) 社長は、原子力部門の内部の情報が適切に伝達される仕組みが確立されているようにするとともに、品質マネジメントシステムの実効性に関する情報が確実に伝達されるようにする。</p> <p>5.6 マネジメントレビュー</p> <p>5.6.1 一般</p> <p>(1) 社長は、品質マネジメントシステムの実効性を評価するとともに、改善の機会を得て、保安活動の改善に必要な措置を講ずるため、品質マネジメントシステムの評価（以下「マネジメントレビュー」という。）を、あらかじめ定められた間隔で行う。</p> <p>5.6.2 マネジメントレビューに用いる情報</p> <p>原子力部門は、マネジメントレビューにおいて、少なくとも次に掲げる情報を報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 内部監査の結果</li> <li>(2) 原子力部門の外部の者の意見</li> <li>(3) プロセスの運用状況</li> <li>(4) 使用前事業者検査及び定期事業者検査（以下「使用前事業者検査等」という。）並びに自主検査等の結果</li> <li>(5) 品質目標の達成状況</li> <li>(6) 健全な安全文化の育成及び維持の状況</li> <li>(7) 関係法令の遵守状況</li> <li>(8) 不適合並びに是正処置及び未然防止処置の状況</li> <li>(9) 従前のマネジメントレビューの結果を受けて講じた措置</li> <li>(10) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼすおそれのある変更</li> <li>(11) 原子力部門内における各組織又は要員からの改善のための提案</li> <li>(12) 資源の妥当性</li> <li>(13) 保安活動の改善のために講じた措置の実効性</li> </ul> <p>5.6.3 マネジメントレビューの結果を受けて行う措置</p> <p>(1) 原子力部門は、マネジメントレビューの結果を受けて、少なくとも次に掲げる事項について決定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 品質マネジメントシステム及びプロセスの実効性の維持に必要な改善</li> <li>b. 個別業務に関する計画及び個別業務の実施に関連する保安活動の改善</li> <li>c. 品質マネジメントシステムの実効性の維持及び継続的な改善のために必要な資源</li> <li>d. 健全な安全文化の育成及び維持に関する改善</li> <li>e. 関係法令の遵守に関する改善</li> </ul>			

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(2) 原子力部門は、マネジメントレビューの結果の記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(3) 原子力部門は、(1)の決定をした事項について、必要な措置を講じる。</p> <p>6. 資源の管理</p> <p>6.1 資源の確保</p> <p>原子力部門は、原子力の安全を確実なものにするために必要な次に掲げる資源を明確に定め、これを確保し、及び管理する。</p> <p>(1) 要員</p> <p>(2) 個別業務に必要な施設、設備及びサービスの体系</p> <p>(3) 作業環境</p> <p>(4) その他必要な資源</p> <p>6.2 要員の力量の確保及び教育訓練</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務の実施に必要な技能及び経験を有し、意図した結果を達成するために必要な知識及び技能並びにそれを適用する能力（以下「力量」という。）が実証された者を要員に充てる。</p> <p>(2) 原子力部門は、要員の力量を確保するために、保安活動の重要度に応じて、次に掲げる業務を行う。</p> <p>a. 要員にどのような力量が必要かを明確に定めること。</p> <p>b. 要員の力量を確保するために教育訓練その他の措置を講ずること。</p> <p>c. 教育訓練その他の措置の実効性を評価すること。</p> <p>d. 要員が自らの個別業務について、次に掲げる事項を認識しているようにすること。</p> <p>(a) 品質目標の達成に向けた自らの貢献</p> <p>(b) 品質マネジメントシステムの実効性を維持するための自らの貢献</p> <p>(c) 原子力の安全に対する当該個別業務の重要性</p> <p>e. 要員の力量及び教育訓練その他の措置に係る記録を作成し、これを管理すること。</p> <p>7. 個別業務に関する計画の策定及び個別業務の実施</p> <p>7.1 個別業務に必要なプロセスの計画</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務に必要なプロセスについて、計画を策定するとともに、そのプロセスを確立する。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)の計画と当該個別業務以外のプロセスに係る個別業務等要求事項との整合性を確保する。</p> <p>(3) 原子力部門は、個別業務に関する計画（以下「個別業務計画」という。）の策定又は変更を行うに当たり、次に掲げる事項を明確にする。</p> <p>a. 個別業務計画の策定又は変更の目的及び当該計画の策定又は変更により起こり得る結果</p> <p>b. 機器等又は個別業務に係る品質目標及び個別業務等要求事項</p> <p>c. 機器等又は個別業務に固有のプロセス、品質マネジメント文書及び資源</p> <p>d. 使用前事業者検査等、検証、妥当性確認及び監視測定並びにこれらの個別業務等要求事項への適合性を判定するための基準（以下「合否判定基準」という。）</p> <p>e. 個別業務に必要なプロセス及び当該プロセスを実施した結果が個別業務等要求事項に適合することを実証するために必要な記録</p> <p>(4) 原子力部門は、策定した個別業務計画を、その個別業務の作業方法に適したものとする。</p>			

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>7.2 個別業務等要求事項に関するプロセス</p> <p>7.2.1 個別業務等要求事項として明確にすべき事項 原子力部門は、次に掲げる事項を個別業務等要求事項として明確に定める。</p> <p>a. 原子力部門の外部の者が明示してはいないものの、機器等又は個別業務に必要な要求事項</p> <p>b. 関係法令</p> <p>c. a. b. に掲げるもののほか、原子力部門が必要とする要求事項</p> <p>7.2.2 個別業務等要求事項の審査</p> <p>(1) 原子力部門は、機器等の使用又は個別業務の実施に当たり、あらかじめ、個別業務等要求事項の審査を実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、個別業務等要求事項の審査を実施するに当たり、次に掲げる事項を確認する。</p> <p>a. 当該個別業務等要求事項が定められていること。</p> <p>b. 当該個別業務等要求事項が、あらかじめ定められた個別業務等要求事項と相違する場合においては、その相違点が解明されていること。</p> <p>c. 原子力部門が、あらかじめ定められた個別業務等要求事項に適合するための能力を有していること。</p> <p>(3) 原子力部門は、(1)の審査の結果の記録及び当該審査の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(4) 原子力部門は、個別業務等要求事項が変更された場合においては、関連する文書が改訂されるようにするとともに、関連する要員に対し変更後の個別業務等要求事項が周知されるようにする。</p> <p>7.2.3 組織の外部の者との情報の伝達等 原子力部門は、原子力部門の外部の者からの情報の収集及び原子力部門の外部の者への情報の伝達のために、実効性のある方法を明確に定め、これを実施する。</p> <p>7.3 設計開発</p> <p>7.3.1 設計開発計画</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発（専ら原子炉施設において用いるための設計開発に限る。）の計画（以下「設計開発計画」という。）を策定するとともに、設計開発を管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発計画の策定において、次に掲げる事項を明確にする。</p> <p>a. 設計開発の性質、期間及び複雑さの程度</p> <p>b. 設計開発の各段階における適切な審査、検証及び妥当性確認の方法並びに管理体制</p> <p>c. 設計開発に係る各組織及び要員の責任及び権限</p> <p>d. 設計開発に必要な原子力部門の内部及び外部の資源</p> <p>(3) 原子力部門は、実効性のある情報の伝達並びに責任及び権限の明確な割当てがなされるようにするために、設計開発に関与する各者間の連絡を管理する。</p> <p>(4) 原子力部門は、(1)により策定された設計開発計画を、設計開発の進行に応じて適切に変更する。</p>	<p>3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査</p> <p>設工認における設計、工事及び検査の流れを第3.2-1図に示すとともに、設計、工事及び検査の各段階と保安規定品質マネジメントシステム計画との関係を第3.2-1表に示す。</p> <p>なお、実用炉規則別表第二対象設備のうち、設工認申請（届出）が不要な工事を行う場合は、設工認品質管理計画のうち、必要な事項を適用して設計、工事及び検査を実施し、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認する。</p> <p>設計又は工事を主管する箇所の長並びに検査を担当する箇所の長は、第3.2-1表に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。</p> <p>なお、設計の各段階におけるレビューについては、本店組織及び発電所組織で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。</p> <p>設工認のうち、主要な耐圧部の溶接部に対する必要な検査は、「3.3 設計に係る品質管理の方法」、「3.4 工事に係る品質管理の方法」、「3.5 使用前事業者検査の方法」及び「3.6 設工認における調達管理の方法」に示す管理（第3.2-1表における「3.3.3(1) 基本設計方針の作成（設計1）」～「3.6 設工認における調達管理の方法」）のうち、必要な事項を適用して設計、工事及び検査を実施し、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認する。</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき大飯発電所原子炉施設保安規定に品質マネジメントシステム計画を定め、その品質マネジメントシステム計画に従い設工認品質管理計画にて設計、工事及び検査に係る組織を定めていることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考																																																
	第3.2-1表 設工認における設計、工事及び検査の各段階																																																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="1110 270 1486 369">各段階</th> <th data-bbox="1486 270 1682 369">保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目</th> <th data-bbox="1682 270 1997 369">概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1110 369 1279 432">3.3</td> <td data-bbox="1279 369 1486 432">設計に係る品質管理の方法</td> <td data-bbox="1486 369 1997 432">7.3.1 設計開発計画 適合性を確保するために必要な設計を実施するための計画</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 432 1279 522">3.3.1 ※</td> <td data-bbox="1279 432 1486 522">適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化</td> <td data-bbox="1486 432 1997 522">7.3.2 設計開発に用いる情報 設計に必要な技術基準規則等の要求事項の明確化</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 522 1279 613">3.3.2</td> <td data-bbox="1279 522 1486 613">各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定</td> <td data-bbox="1486 522 1997 613">技術基準規則等に対応するための設備・運用の抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 613 1279 703">3.3.3(1) ※</td> <td data-bbox="1279 613 1486 703">基本設計方針の作成（設計1）</td> <td data-bbox="1486 613 1997 703">7.3.3 設計開発の結果に係る情報 要求事項を満足する基本設計方針の作成</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 703 1279 827">3.3.3(2) ※</td> <td data-bbox="1279 703 1486 827">適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）</td> <td data-bbox="1486 703 1997 827">7.3.3 設計開発の結果に係る情報 適合性確認対象設備に必要な設計の実施</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 827 1279 917">3.3.3(3)</td> <td data-bbox="1279 827 1486 917">設計のアウトプットに対する検証</td> <td data-bbox="1486 827 1997 917">7.3.5 設計開発の検証 基準適合性を確保するための設計の妥当性のチェック</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 917 1279 980">3.3.4 ※</td> <td data-bbox="1279 917 1486 980">設計における変更</td> <td data-bbox="1486 917 1997 980">7.3.7 設計開発の変更の管理 設計対象の追加や変更時の対応</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 980 1279 1104">3.4.1 ※</td> <td data-bbox="1279 980 1486 1104">設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）</td> <td data-bbox="1486 980 1997 1104">7.3.3 設計開発の結果に係る情報 7.3.5 設計開発の検証 設工認を実現するための具体的な設計</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1104 1279 1167">3.4.2</td> <td data-bbox="1279 1104 1486 1167">具体的な設備の設計に基づく工事の実施</td> <td data-bbox="1486 1104 1997 1167">— 適合性確認対象設備の工事の実施</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1167 1279 1312">3.5.1</td> <td data-bbox="1279 1167 1486 1312">使用前事業者検査での確認事項</td> <td data-bbox="1486 1167 1997 1312">— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していること</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1312 1279 1499">3.5.2</td> <td data-bbox="1279 1312 1486 1499">使用前事業者検査の計画</td> <td data-bbox="1486 1312 1997 1499">— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認する計画と方法の決定</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1499 1279 1562">3.5.3</td> <td data-bbox="1279 1499 1486 1562">検査計画の管理</td> <td data-bbox="1486 1499 1997 1562">— 使用前事業者検査を実施する際の工程管理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1562 1279 1652">3.5.4</td> <td data-bbox="1279 1562 1486 1652">主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理</td> <td data-bbox="1486 1562 1997 1652">— 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査を実施する際のプロセスの管理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1652 1279 1797">3.5.5</td> <td data-bbox="1279 1652 1486 1797">使用前事業者検査の実施</td> <td data-bbox="1486 1652 1997 1797">7.3.6 設計開発の妥当性確認 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1110 1797 1279 1890">調達 3.6</td> <td data-bbox="1279 1797 1486 1890">設工認における調達管理の方法</td> <td data-bbox="1486 1797 1997 1890">7.4 調達 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認に必要な、設計、工事及び検査に係る調達管理</td> </tr> </tbody> </table>	各段階	保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目	概要	3.3	設計に係る品質管理の方法	7.3.1 設計開発計画 適合性を確保するために必要な設計を実施するための計画	3.3.1 ※	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報 設計に必要な技術基準規則等の要求事項の明確化	3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定	技術基準規則等に対応するための設備・運用の抽出	3.3.3(1) ※	基本設計方針の作成（設計1）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 要求事項を満足する基本設計方針の作成	3.3.3(2) ※	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 適合性確認対象設備に必要な設計の実施	3.3.3(3)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5 設計開発の検証 基準適合性を確保するための設計の妥当性のチェック	3.3.4 ※	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理 設計対象の追加や変更時の対応	3.4.1 ※	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 7.3.5 設計開発の検証 設工認を実現するための具体的な設計	3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	— 適合性確認対象設備の工事の実施	3.5.1	使用前事業者検査での確認事項	— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していること	3.5.2	使用前事業者検査の計画	— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認する計画と方法の決定	3.5.3	検査計画の管理	— 使用前事業者検査を実施する際の工程管理	3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	— 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査を実施する際のプロセスの管理	3.5.5	使用前事業者検査の実施	7.3.6 設計開発の妥当性確認 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認	調達 3.6	設工認における調達管理の方法	7.4 調達 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認に必要な、設計、工事及び検査に係る調達管理		
各段階	保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目	概要																																																	
3.3	設計に係る品質管理の方法	7.3.1 設計開発計画 適合性を確保するために必要な設計を実施するための計画																																																	
3.3.1 ※	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報 設計に必要な技術基準規則等の要求事項の明確化																																																	
3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定	技術基準規則等に対応するための設備・運用の抽出																																																	
3.3.3(1) ※	基本設計方針の作成（設計1）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 要求事項を満足する基本設計方針の作成																																																	
3.3.3(2) ※	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 適合性確認対象設備に必要な設計の実施																																																	
3.3.3(3)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5 設計開発の検証 基準適合性を確保するための設計の妥当性のチェック																																																	
3.3.4 ※	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理 設計対象の追加や変更時の対応																																																	
3.4.1 ※	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 7.3.5 設計開発の検証 設工認を実現するための具体的な設計																																																	
3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	— 適合性確認対象設備の工事の実施																																																	
3.5.1	使用前事業者検査での確認事項	— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していること																																																	
3.5.2	使用前事業者検査の計画	— 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認する計画と方法の決定																																																	
3.5.3	検査計画の管理	— 使用前事業者検査を実施する際の工程管理																																																	
3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	— 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査を実施する際のプロセスの管理																																																	
3.5.5	使用前事業者検査の実施	7.3.6 設計開発の妥当性確認 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認																																																	
調達 3.6	設工認における調達管理の方法	7.4 調達 8.2.4 機器等の検査等 適合性確認に必要な、設計、工事及び検査に係る調達管理																																																	
	<p>※：「3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。</p>																																																		

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>7.3.2 設計開発に用いる情報</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務等要求事項として設計開発に用いる情報であつて、次に掲げるものを明確に定めるとともに、当該情報に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>a. 機能及び性能に係る要求事項</p> <p>b. 従前の類似した設計開発から得られた情報であつて、当該設計開発に用いる情報として適用可能なもの</p> <p>c. 関係法令</p> <p>d. その他設計開発に必要な要求事項</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発に用いる情報について、その妥当性を評価し、承認する。</p>	<p>第3.2-1図 設工認として必要な設計、工事及び検査の流れ</p> <p>※1：バックフィット制度における設工認申請上の「設計」とは、要求事項を満足した設備とするための基本設計方針を作成（設計1）し、既に設置されている設備の状況を念頭に置きながら、適合性確認対象設備を各条文に適合させるための設計（設計2）を行う業務をいう。また、この設計の結果を基に、設工認として申請が必要な範囲について、設工認申請書にまとめる。</p> <p>※2：条文ごとに適合性確認対象設備が技術基準規則に適合していることを確認するための検査方法（代替確認の考え方を含む。）の決定とその実施を使用前事業者検査の計画として明確にする。</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計・開発へのインプットとして、適合性確認対象設備に対する要求事項を明確化していることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>7.3.3 設計開発の結果に係る情報</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発の結果に係る情報を、設計開発に用いた情報と対比して検証することができる形式により管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発の次の段階のプロセスに進むに当たり、あらかじめ、当該設計開発の結果に係る情報を承認する。</p> <p>(3) 原子力部門は、設計開発の結果に係る情報を、次に掲げる事項に適合するものとする。</p> <p>a. 設計開発に係る個別業務等要求事項に適合するものであること。</p> <p>b. 調達、機器等の使用及び個別業務の実施のために適切な情報を提供するものであること。</p> <p>c. 合否判定基準を含むものであること。</p> <p>d. 機器等を安全かつ適正に使用するために不可欠な当該機器等の特性が明確であること。</p> <p>7.3.4 設計開発レビュー</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発の適切な段階において、設計開発計画にしたがって、次に掲げる事項を目的とした体系的な審査（以下「設計開発レビュー」という。）を実施する。</p> <p>a. 設計開発の結果の個別業務等要求事項への適合性について評価すること。</p> <p>b. 設計開発に問題がある場合においては、当該問題の内容を明確にし、必要な措置を提案すること。</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発レビューに、当該設計開発レビューの対象となっている設計開発段階に関連する各組織の代表者及び当該設計開発に係る専門家を参加させる。</p> <p>(3) 原子力部門は、設計開発レビューの結果の記録及び当該設計開発レビューの結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>7.3.5 設計開発の検証</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発の結果が個別業務等要求事項に適合している状態を確保するために、設計開発計画にしたがって検証を実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発の検証の結果の記録及び当該検証の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(3) 原子力部門は、当該設計開発を行った要員に当該設計開発の検証をさせない。</p> <p>7.3.6 設計開発の妥当性確認</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発の結果の個別業務等要求事項への適合性を確認するために、設計開発計画にしたがって、当該設計開発の妥当性確認（以下「設計開発妥当性確認」という。）を実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、機器等の使用又は個別業務の実施に当たり、あらかじめ、設計開発妥当性確認を完了する。</p> <p>(3) 原子力部門は、設計開発妥当性確認の結果の記録及び当該設計開発妥当性確認の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p>	<p>3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証</p> <p>設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を以下のとおり実施する。</p> <p>(1) 基本設計方針の作成（設計1）</p> <p>「設計1」として、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項を基に、必要な設計を漏れなく実施するための基本設計方針を明確化する。</p> <p>(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）</p> <p>「設計2」として、「設計1」で明確にした基本設計方針を用いて適合性確認対象設備に必要な詳細設計を実施する。</p> <p>なお、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を計画し信頼性を確保する。</p> <p>3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査</p> <p>なお、設計の各段階におけるレビューについては、本店組織及び発電所組織で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。</p> <p>設計又は工事を主管する箇所の長並びに検査を担当する箇所の長は、第3.2-1表に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。</p> <p>3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証</p> <p>(3) 設計のアウトプットに対する検証</p> <p>設計を主管する箇所の長は、設計1及び設計2の結果について、適合性確認を実施した者の業務に直接関与していない上位職位の者に検証を実施させる。</p> <p>3.5.5 使用前事業者検査の実施</p> <p>使用前事業者検査は、検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。</p> <p>(1) 使用前事業者検査の独立性確保</p> <p>使用前事業者検査は、組織的独立を確保して実施する。</p> <p>(2) 使用前事業者検査の体制</p> <p>使用前事業者検査の体制は、検査要領書で明確にする。</p> <p>(3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成</p> <p>検査を担当する箇所の長は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定し</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計・開発からのアウトプットを作成するために設計を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計のレビューには専門家を含めていることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計のレビューの記録を管理していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計の検証を実施していることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考																												
<p>7.3.7 設計開発の変更の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、設計開発の変更を行った場合においては、当該変更の内容を識別することができるようにするとともに、当該変更に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、設計開発の変更を行うに当たり、あらかじめ、審査、検証及び妥当性確認を行い、変更を承認する。</p> <p>(3) 原子力部門は、設計開発の変更の審査において、設計開発の変更が原子炉施設に及ぼす影響の評価（当該原子炉施設を構成する材料又は部品に及ぼす影響の評価を含む。）を行う。</p> <p>(4) 原子力部門は、(2)の審査、検証及び妥当性確認の結果の記録及びその結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>7.4 調達</p> <p>7.4.1 調達プロセス</p> <p>(1) 原子力部門は、調達する物品又は役務（以下「調達物品等」という。）が、自ら規定する調達物品等に係る要求事項（以下「調達物品等要求事項」という。）に適合するようにする。</p>	<p>た確認方法を基に、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査実施責任者が制定する。</p> <p>実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。</p> <p>(4) 使用前事業者検査の実施</p> <p>検査実施責任者は、検査を担当する箇所の長の依頼を受け、検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、使用前事業者検査を実施する。</p> <p>第3.5-1表 要求事項に対する確認項目及び確認の視点</p> <table border="1" data-bbox="1101 499 2006 1157"> <thead> <tr> <th>要求種別</th> <th>確認項目</th> <th>確認視点</th> <th>主な検査項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">設備</td> <td rowspan="2">設置要求</td> <td>名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態</td> <td>設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。</td> <td>据付検査 状態確認検査 外観検査</td> </tr> <tr> <td>材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）</td> <td>要目表の記載どおりであることを確認する。</td> <td>材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">機能要求</td> <td>系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性</td> <td>実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。</td> <td>状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査</td> </tr> <tr> <td>上記以外の所要の機能要求事項</td> <td>目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。</td> <td>特性検査 機能・性能検査</td> </tr> <tr> <td>評価要求</td> <td>解析書のインプット条件等の要求事項</td> <td>評価条件を満足していることを確認する。</td> <td>内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用</td> </tr> <tr> <td>運用</td> <td>運用要求</td> <td>手順確認</td> <td>(保安規定) 手順化されていることを確認する。</td> <td>状態確認検査</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.3.4 設計における変更</p> <p>設計を主管する箇所の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、設計結果を必要に応じ修正する。</p> <p>3.6 設工認における調達管理の方法</p> <p>設工認で行う調達管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下に示す管理を実施する。</p>	要求種別	確認項目	確認視点	主な検査項目	設備	設置要求	名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態	設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査	材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）	要目表の記載どおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査	機能要求	系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査	上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	特性検査 機能・性能検査	評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用	運用	運用要求	手順確認	(保安規定) 手順化されていることを確認する。	状態確認検査	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計の変更管理を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達管理を実施していることから整合している。</p>	
要求種別	確認項目	確認視点	主な検査項目																												
設備	設置要求	名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態	設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査																											
		材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）	要目表の記載どおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査																											
	機能要求	系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査																											
		上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	特性検査 機能・性能検査																											
評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用																												
運用	運用要求	手順確認	(保安規定) 手順化されていることを確認する。	状態確認検査																											

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(2) 原子力部門は、保安活動の重要度に応じて、調達物品等の供給者及び調達物品等に適用される管理の方法及び程度を定める。この場合において、一般産業用工業品については、調達物品等の供給者等から必要な情報入手し当該一般産業用工業品が調達物品等要求事項に適合していることを確認できるように、管理の方法及び程度を定める。</p> <p>(3) 原子力部門は、調達物品等要求事項にしたがい、調達物品等を供給する能力を根拠として調達物品等の供給者を評価し、選定する。</p> <p>(4) 原子力部門は、調達物品等の供給者の評価及び選定に係る判定基準を定める。</p> <p>(5) 原子力部門は、(3)の評価の結果の記録及び当該評価の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(6) 原子力部門は、調達物品等を調達する場合には、個別業務計画において、適切な調達の実施に必要な事項（当該調達物品等の調達後におけるこれらの維持又は運用に必要な技術情報（原子炉施設の保安に係るものに限る。）の取得及び当該情報を他の原子力事業者等と共有するために必要な措置に関する事項を含む。）を定める。</p> <p>7.4.2 調達物品等要求事項</p> <p>(1) 原子力部門は、調達物品等に関する情報に、次に掲げる調達物品等要求事項のうち、該当するものを含める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>調達物品等の供給者の業務のプロセス及び設備に係る要求事項</li> <li>調達物品等の供給者の要員の力量に係る要求事項</li> <li>調達物品等の供給者の品質マネジメントシステムに係る要求事項</li> <li>調達物品等の不適合の報告及び処理に係る要求事項</li> <li>調達物品等の供給者が健全な安全文化を育成し、及び維持するために必要な要求事項</li> <li>一般産業用工業品を機器等に使用するに当たっての評価に必要な要求事項</li> <li>その他調達物品等に必要な要求事項</li> </ol> <p>(2) 原子力部門は、調達物品等要求事項として、原子力部門が調達物品等の供給者の工場等において使用前事業者検査等その他の個別業務を行う際の原子力規制委員会の職員による当該工場等への立入りに関することを含める。</p> <p>(3) 原子力部門は、調達物品等の供給者に対し調達物品等に関する情報を提供するに当たり、あらかじめ、当該調達物品等要求事項の妥当性を確認する。</p> <p>(4) 原子力部門は、調達物品等を受領する場合には、調達物品等の供給者に対し、調達物品等要求事項への適合状況を記録した文書を提出させる。</p>	<p>3.6.3 調達製品の調達管理</p> <p>(2) 調達製品の管理 調達を主管する箇所の長は、仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。</p> <p>(1) 調達文書の作成 調達を主管する箇所の長は、一般汎用品を原子炉施設に使用するに当たって、当該一般汎用品に係る情報の入手に関する事項及び調達を主管する箇所の長が供給先で検査を行う際に原子力規制委員会の職員が同行して工場等の施設に立ち入る場合があることを供給者へ要求する。</p> <p>3.6.1 供給者の技術的評価 調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を有することを判断の根拠として供給者の技術的評価を実施する。</p> <p>3.6.2 供給者の選定 調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力の安全に及ぼす影響や供給者の実績等を考慮し、「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示す重要度に応じてグレード分けを行い管理する。</p> <p>3.6.3 調達製品の調達管理 業務の実施に際し、原子力の安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用する。</p> <p>(1) 調達文書の作成 調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す調達要求事項を含めた調達文書（以下「仕様書」という。）を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「(2) 調達製品の管理」参照）</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達管理における一般汎用品の管理及び原子力規制委員会の職員が供給先の工場等への施設への立ち入りがあることを供給者へ要求していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い供給者の評価を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い供給者を選定していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達仕様書を作成していることから整合している。</p>	



発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>7.4.3 調達物品等の検証</p> <p>(1) 原子力部門は、調達物品等が調達物品等要求事項に適合しているようにするために必要な検証の方法を定め、実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、調達物品等の供給者の工場等において調達物品等の検証を実施することとしたときは、当該検証の実施要領及び調達物品等の供給者からの出荷の可否の決定の方法について調達物品等要求事項の中で明確に定める。</p> <p>7.5 個別業務の管理</p> <p>7.5.1 個別業務の管理</p> <p>原子力部門は、個別業務計画に基づき、個別業務を次に掲げる事項（当該個別業務の内容等から該当しないと認められるものを除く。）に適合するように実施する。</p> <p>(1) 原子炉施設の保安のために必要な情報が利用できる体制にあること。</p> <p>(2) 手順書等が必要な時に利用できる体制にあること。</p> <p>(3) 当該個別業務に見合う設備を使用していること。</p> <p>(4) 監視測定のための設備が利用できる体制にあり、かつ、当該設備を使用していること。</p> <p>(5) 8.2.3に基づき監視測定を実施していること。</p> <p>(6) 品質管理に関する事項に基づき、プロセスの次の段階に進むことの承認を行っていること。</p>	<p>(2) 調達製品の管理            調達を主管する箇所長は、仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。</p> <p>(3) 調達製品の検証            調達を主管する箇所長又は検査を担当する箇所長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。</p> <p>調達を主管する箇所長は、供給先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。</p> <p>3.6.4 請負会社他品質監査            供給者に対する監査を主管する箇所長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し及び維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、請負会社他品質監査を実施する。</p> <p>3.4 工事に係る品質管理の方法            工事を主管する箇所長は、工事段階において、設工認に基づく設備の具体的な設計（設計3）、その結果を反映した設備を導入するために必要な工事を以下のとおり実施する。</p> <p>また、これらの活動を調達する場合は、「3.6 設工認における調達管理の方法」を適用して実施する。</p> <p>3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施            工事を主管する箇所長は、設工認に基づく設備を設置するための工事を、「工事の方法」に記載された工事の手順並びに「3.6 設工認における調達管理の方法」に従い実施する。</p> <p>3.5 使用前事業者検査の方法            使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。</p> <p>3.5.1 使用前事業者検査での確認事項            使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するために以下の項目について検査を実施する。</p> <p>①実設備の仕様の適合性確認            ②実施した工事が、「3.4.1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）」及び「3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施」に記載したプロセス並びに「工事の方法」のとおり行われていること。</p> <p>これらの項目のうち、①を第3.5-1表に示す検査として、②を品質マネジメントシステムに係る検査（以下「QA検査」という。）として実施する。</p> <p>②については、工事全般に対して実施するものであるが、工事実施箇所が「3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理」を実施する場合は、工事実施箇所が実施する溶接に関するプロセス管理が適切に行われていることの確認をQA検査に追加する。</p> <p>また、QA検査では上記②に加え、上記①のうち工事実施箇所が実施する検査の、記録の信頼性確認を行い、設工認に基づく検査の信頼性を確保する。</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、その他の活動を含む調達製品の検証を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、工事の実施、使用前事業者検査の計画の策定を業務の管理として実施していることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
	<p>3.5.2 使用前事業者検査の計画            検査を担当する箇所の長は、<u>適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。</u>            使用前事業者検査は、「<u>工事の方法</u>」に記載された使用前事業者検査の項目及び方法並びに第3.5-1表に定める要求種別ごとに確認項目、確認視点及び主な検査項目を基に計画を策定する。            適合性確認対象設備のうち、技術基準規則上の措置（運用）に必要な設備についても、使用前事業者検査を計画する。            個々に実施する使用前事業者検査に加えてプラント運転に影響を及ぼしていないことを総合的に確認するため、定格熱出力一定運転時の主要パラメータを確認することによる使用前事業者検査（負荷検査）の計画を必要に応じて策定する。            また、使用前事業者検査の実施に先立ち、設計結果に関する具体的な検査概要及び判定基準を使用前事業者検査の方法として明確にする。</p> <p>3.5.3 検査計画の管理            検査に係るプロセスの取りまとめを主管する箇所の長は、<u>使用前事業者検査を適切な段階で実施するため、関係箇所と調整のうえ検査計画を作成する。</u>  <u>使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを適切に管理する。</u></p> <p>3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理            主要な耐圧部の溶接部に係る検査を担当する箇所の長は、<u>溶接が特殊工程であることを踏まえ、工程管理等の計画を策定し、溶接施工工場におけるプロセスの適切性の確認及び監視を行う。</u>            また、溶接継手に対する要求事項は、溶接部詳細一覧表（溶接方法、溶接材料、溶接施工法、熱処理条件、検査項目等）により管理し、これに係る関連図書を含め、業務の実施に当たって必要な図書を溶接施工工場に提出させ、それを審査、承認し、必要な管理を実施する。</p> <p>3.5.5 使用前事業者検査の実施            使用前事業者検査は、<u>検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。</u>            (1) 使用前事業者検査の独立性確保            使用前事業者検査は、<u>組織的独立を確保して実施する。</u>            (2) 使用前事業者検査の体制            使用前事業者検査の体制は、<u>検査要領書で明確にする。</u>            (3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成            検査を担当する箇所の長は、<u>適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法を基に、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査実施責任者が制定する。</u>            実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。            (4) 使用前事業者検査の実施            検査実施責任者は、検査を担当する箇所の長の依頼を受け、<u>検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、使用前事業者検査を実施する。</u></p>		

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考																												
<p>7.5.2 個別業務の実施に係るプロセスの妥当性確認</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務の実施に係るプロセスについて、それ以降の監視測定では当該プロセスの結果を検証することができない場合（個別業務が実施された後にのみ不適合その他の事象が明確になる場合を含む。）においては、妥当性確認を行う。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)のプロセスが個別業務計画に定めた結果を得ることができることを、(1)の妥当性確認によって実証する。</p> <p>(3) 原子力部門は、妥当性確認を行った場合は、その結果の記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(4) 原子力部門は、(1)の妥当性確認の対象とされたプロセスについて、次に掲げる事項（当該プロセスの内容等から該当しないと認められるものを除く。）を明確にする。</p> <p>a. 当該プロセスの審査及び承認のための判定基準</p> <p>b. 妥当性確認に用いる設備の承認及び要員の力量を確認する方法</p> <p>c. 妥当性確認の方法</p> <p>7.5.3 識別管理及びトレーサビリティの確保</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務計画及び個別業務の実施に係るすべてのプロセスにおいて、適切な手段により、機器等及び個別業務の状態を識別し、管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、トレーサビリティ（機器等の使用又は個別業務の実施に係る履歴、適用又は所在を追跡できる状態をいう。）の確保が個別業務等要求事項である場合においては、機器等又は個別業務を識別し、これを記録するとともに、当該記録を管理する。</p> <p>7.5.4 組織の外部の者の物品</p> <p>原子力部門は、原子力部門の外部の者の物品を所持している場合においては、必要に応じ、記録を作成し、これを管理する。</p> <p>7.5.5 調達物品の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、調達した物品が使用されるまでの間、当該物品を調達物品等要求事項に適合するように管理（識別表示、取扱い、包装、保管及び保護を含む。）する。</p> <p>7.6 監視測定のための設備の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、機器等又は個別業務の個別業務等要求事項への適合性の実証に必要な監視測定及び当該監視測定のための設備を明確に定める。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)の監視測定について、実施可能であり、かつ、当該監視測定に係る要求事項と整合性のとれた方法で実施する。</p> <p>(3) 原子力部門は、監視測定の結果の妥当性を確保するために、監視測定のために必要な設備を、次に掲げる事項に適合するものとする。</p> <p>a. あらかじめ定められた間隔で、又は使用の前に、計量の標準まで追跡することが可能な方法（当該計量の標準が存在しない場合にあっては、</p>	<p>第3.5-1表 要求事項に対する確認項目及び確認の視点</p> <table border="1" data-bbox="1101 275 2006 932"> <thead> <tr> <th>要求種別</th> <th>確認項目</th> <th>確認視点</th> <th>主な検査項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">設備</td> <td rowspan="2">設置要求</td> <td>名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態</td> <td>設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。</td> <td>据付検査 状態確認検査 外観検査</td> </tr> <tr> <td>材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）</td> <td>要目表の記載どおりであることを確認する。</td> <td>材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">機能要求</td> <td>系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性</td> <td>実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。</td> <td>状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査</td> </tr> <tr> <td>上記以外の所要の機能要求事項</td> <td>目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。</td> <td>特性検査 機能・性能検査</td> </tr> <tr> <td>評価要求</td> <td>解析書のインプット条件等の要求事項</td> <td>評価条件を満足していることを確認する。</td> <td>内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用</td> </tr> <tr> <td>運用</td> <td>運用要求</td> <td>手順確認</td> <td>(保安規定) 手順化されていることを確認する。</td> <td>状態確認検査</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ</p> <p>(2) 機器、弁及び配管等の管理</p> <p>工事を主管する箇所の長は、機器、弁及び配管等について、保安規定品質マネジメントシステム計画に従った管理を実施する。</p> <p>3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ</p> <p>(1) 計量器の管理</p> <p>設計又は工事を主管する箇所の長並びに検査を担当する箇所の長は、保安規定品質マネジメントシステム計画に従い、設計及び工事、検査で使用する計量器について、校正・検証及び識別等の管理を実施する。</p>	要求種別	確認項目	確認視点	主な検査項目	設備	設置要求	名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態	設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査	材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）	要目表の記載どおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査	機能要求	系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査	上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	特性検査 機能・性能検査	評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用	運用	運用要求	手順確認	(保安規定) 手順化されていることを確認する。	状態確認検査	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い識別管理を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い監視測定のための設備の管理を実施していることから整合している。</p>	
要求種別	確認項目	確認視点	主な検査項目																												
設備	設置要求	名称、取付箇所、個数、設置状態、保管状態	設計要求どおりの名称、取付箇所、個数で設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査																											
		材料、寸法、耐圧・漏えい等の構造、強度に係る仕様（要目表）	要目表の記載どおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査																											
	機能要求	系統構成、系統隔離、可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査																											
		上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	特性検査 機能・性能検査																											
評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、評価条件を設置要求、機能要求の検査を適用																												
運用	運用要求	手順確認	(保安規定) 手順化されていることを確認する。	状態確認検査																											

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>校正又は検証の根拠について記録する方法）により校正又は検証がなされていること。</p> <p>b. 校正の状態が明確になるよう、識別されていること。</p> <p>c. 所要の調整がなされていること。</p> <p>d. 監視測定の結果を無効とする操作から保護されていること。</p> <p>e. 取扱い、維持及び保管の間、損傷及び劣化から保護されていること。</p> <p>(4) 原子力部門は、監視測定のための設備に係る要求事項への不適合が判明した場合においては、従前の監視測定の結果の妥当性を評価し、これを記録する。</p> <p>(5) 原子力部門は、(4)の場合において、当該監視測定のための設備及び(4)の不適合により影響を受けた機器等又は個別業務について、適切な措置を講じる。</p> <p>(6) 原子力部門は、監視測定のための設備の校正及び検証の結果の記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(7) 原子力部門は、監視測定においてソフトウェアを使用することとしたときは、その初回の使用に当たり、あらかじめ、当該ソフトウェアが意図したとおりに当該監視測定に適用されていることを確認する。</p> <p>8. 評価及び改善</p> <p>8.1 監視測定、分析、評価及び改善</p> <p>(1) 原子力部門は、監視測定、分析、評価及び改善に係るプロセスを計画し、実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、要員が(1)の監視測定の結果を利用できるようにする。</p> <p>8.2 監視及び測定</p> <p>8.2.1 組織の外部の者の意見</p> <p>(1) 原子力部門は、監視測定の一環として、原子力の安全の確保に対する原子力部門の外部の者の意見を把握する。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)の意見の把握及び当該意見の反映に係る方法を明確に定める。</p> <p>8.2.2 内部監査</p> <p>(1) 原子力部門は、品質マネジメントシステムについて、次に掲げる要件への適合性を確認するために、保安活動の重要度に応じて、あらかじめ定められた間隔で、客観的な評価を行う各組織その他の体制により内部監査を実施する。</p> <p>a. 品質管理に関する事項に基づく品質マネジメントシステムに係る要求事項</p> <p>b. 実効性のある実施及び実効性の維持</p> <p>(2) 原子力部門は、内部監査の判定基準、監査範囲、頻度、方法及び責任を定める。</p> <p>(3) 原子力部門は、内部監査の対象となり得る各組織、個別業務、プロセスその他の領域（以下「領域」という。）の状態及び重要性並びに従前の監査の結果を考慮して内部監査の対象を選定し、かつ、内部監査の実施に関する計画（以下「内部監査実施計画」という。）を策定し、及び実施することにより、内部監査の実効性を維持する。</p> <p>(4) 原子力部門は、内部監査を行う要員（以下「内部監査員」という。）の選定及び内部監査の実施においては、客観性及び公平性を確保する。</p> <p>(5) 原子力部門は、内部監査員又は管理者に自らの個別業務又は管理下にある個別業務に関する内部監査をさせない。</p> <p>(6) 原子力部門は、内部監査実施計画の策定及び実施並びに内部監査結果の報告並びに記録の作成及び管理について、その責任及び権限並びに内部監査に係る要求事項を、手順書等に定める。</p> <p>(7) 原子力部門は、内部監査の対象として選定された領域に責任を有する管理者に内部監査結果を通知する。</p>			

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>(8) 原子力部門は、不適合が発見された場合には、(7)の通知を受けた管理者に、不適合を除去するための措置及び是正処置を遅滞なく講じさせるとともに、当該措置の検証を行わせ、その結果を報告させる。</p> <p>8.2.3 プロセスの監視測定</p> <p>(1) 原子力部門は、プロセスの監視測定を行う場合においては、当該プロセスの監視測定に見合う方法によりこれを行う。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)の監視測定の実施に当たり、保安活動の重要度に応じて、保安活動指標を用いる。</p> <p>(3) 原子力部門は、(1)の方法により、プロセスが5.4.2(1)及び7.1(1)の計画に定めた結果を得ることができることを実証する。</p> <p>(4) 原子力部門は、(1)の監視測定の結果に基づき、保安活動の改善のために、必要な措置を講じる。</p> <p>(5) 原子力部門は、5.4.2(1)及び7.1(1)の計画に定めた結果を得ることができない場合又は当該結果を得ることができないおそれがある場合においては、個別業務等要求事項への適合性を確保するために、当該プロセスの問題を特定し、当該問題に対して適切な措置を講じる。</p> <p>8.2.4 機器等の検査等</p> <p>(1) 原子力部門は、機器等に係る要求事項への適合性を検証するために、個別業務計画にしたがって、個別業務の実施に係るプロセスの適切な段階において、使用前事業者検査等又は自主検査等を実施する。</p> <p>(2) 原子力部門は、使用前事業者検査等又は自主検査等の結果に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(3) 原子力部門は、プロセスの次の段階に進むことの承認を行った要員を特定することができる記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(4) 原子力部門は、個別業務計画に基づく使用前事業者検査等又は自主検査等を支障なく完了するまでは、プロセスの次の段階に進むことの承認をしない。ただし、当該承認の権限を持つ要員が、個別業務計画に定める手順により特に承認をする場合は、この限りでない。</p> <p>(5) 原子力部門は、保安活動の重要度に応じて、使用前事業者検査等の独立性（使用前事業者検査等を実施する要員をその対象となる機器等を所管する各組織に属する要員と組織を異にする要員とすることその他の方法により、使用前事業者検査等の中立性及び信頼性が損なわれないことをいう。）を確保する。</p> <p>(6) 原子力部門は、保安活動の重要度に応じて、自主検査等の独立性（自主検査等を実施する要員をその対象となる機器等を所管する各組織に属する要員と必要に応じて組織を異にする要員とすることその他の方法により、自主検査等の中立性及び信頼性が損なわれないことをいう。）を確保する。</p> <p>8.3 不適合の管理</p> <p>(1) 原子力部門は、個別業務等要求事項に適合しない機器等が使用され、又は個別業務が実施されることがないよう、当該機器等又は個別業務を特定し、これを管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、不適合の処理に係る管理並びにそれに関連する責任及び権限を手順書等に定める。</p> <p>(3) 原子力部門は、次に掲げる方法のいずれかにより、不適合を処理する。</p> <p>a. 発見された不適合を除去するための措置を講ずること。</p> <p>b. 不適合について、あらかじめ定められた手順により原子力の安全に及ぼす影響について評価し、機器等の使用又は個別業務の実施についての</p>	<p>3.5.5 使用前事業者検査の実施</p> <p>使用前事業者検査は、検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。</p> <p>(1) 使用前事業者検査の独立性確保</p> <p>使用前事業者検査は、組織的独立を確保して実施する。</p> <p>(2) 使用前事業者検査の体制</p> <p>使用前事業者検査の体制は、検査要領書で明確にする。</p> <p>(3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成</p> <p>検査を担当する箇所の長は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法を基に、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査実施責任者が制定する。</p> <p>実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。</p> <p>(4) 使用前事業者検査の実施</p> <p>検査実施責任者は、検査を担当する箇所の長の依頼を受け、検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、使用前事業者検査を実施する。</p> <p>3.5 使用前事業者検査の方法</p> <p>使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。</p> <p>3.8 不適合管理</p> <p>設工認に基づく設計、工事及び検査において発生した不適合については、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき処置を行う。</p>	<p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い使用前事業者検査を実施していることから整合している。</p> <p>設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている大飯発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い不適合管理を実施していることから整合している。</p>	

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>承認を行うこと（以下「特別採用」という。）。</p> <p>c. 機器等の使用又は個別業務の実施ができないようにするための措置を講ずること。</p> <p>d. 機器等の使用又は個別業務の実施後に発見した不適合については、その不適合による影響又は起こり得る影響に応じて適切な措置を講ずること。</p> <p>(4) 原子力部門は、不適合の内容の記録及び当該不適合に対して講じた措置（特別採用を含む。）に係る記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(5) 原子力部門は、(3)a. の措置を講じた場合においては、個別業務等要求事項への適合性を実証するための検証を行う。</p> <p>8.4 データの分析及び評価</p> <p>(1) 原子力部門は、品質マネジメントシステムが実効性のあるものであることを実証するため、及び当該品質マネジメントシステムの実効性の改善の必要性を評価するために、適切なデータ（監視測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の関連情報源からのデータを含む。）を明確にし、収集し、及び分析する。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)のデータの分析及びこれに基づく評価を行い、次に掲げる事項に係る情報を得る。</p> <p>a. 原子力部門の外部の者からの意見の傾向及び特徴その他分析により得られる知見</p> <p>b. 個別業務等要求事項への適合性</p> <p>c. 機器等及びプロセスの特性及び傾向（是正処置を行う端緒となるものを含む。）</p> <p>d. 調達物品等の供給者の供給能力</p> <p>8.5 改善</p> <p>8.5.1 継続的な改善</p> <p>原子力部門は、品質マネジメントシステムの継続的な改善を行うために、品質方針及び品質目標の設定、マネジメントレビュー及び内部監査の結果の活用、データの分析並びに是正処置及び未然防止処置の評価を通じて改善が必要な事項を明確にするとともに、当該改善の実施その他の措置を講じる。</p> <p>8.5.2 是正処置等</p> <p>(1) 原子力部門は、個々の不適合その他の事象が原子力の安全に及ぼす影響に応じて、次に掲げるところにより、速やかに適切な是正処置を講じる。</p> <p>a. 是正処置を講ずる必要性について次に掲げる手順により評価を行う。</p> <p>(a) 不適合その他の事象の分析及び当該不適合の原因の明確化</p> <p>(b) 類似の不適合その他の事象の有無又は当該類似の不適合その他の事象が発生する可能性の明確化</p> <p>b. 必要な是正処置を明確にし、実施する。</p> <p>c. 講じたすべての是正処置の実効性の評価を行う。</p> <p>d. 必要に応じ、計画において決定した保安活動の改善のために講じた措置を変更する。</p> <p>e. 必要に応じ、品質マネジメントシステムを変更する。</p> <p>f. 原子力の安全に及ぼす影響の程度が大きい不適合に関して、根本的な原因を究明するために行う分析の手順を確立し、実施する。</p> <p>g. 講じたすべての是正処置及びその結果の記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)に掲げる事項について、手順書等に定める。</p> <p>(3) 原子力部門は、手順書等に基づき、複数の不適合その他の事象に係る情報から類似する事象に係る情報を抽出し、その分析を行い、当該類似の事象に共通する原因を明確にした上で、適切な措置を講じる。</p>			

発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設計及び工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p>8.5.3 未然防止処置</p> <p>(1) 原子力部門は、原子力施設その他の施設の運転経験等の知見を収集し、自らの組織で起こり得る不適合の重要性に応じて、次に掲げるところにより、適切な未然防止処置を講じる。</p> <p>a. 起こり得る不適合及びその原因について調査する。</p> <p>b. 未然防止処置を講ずる必要性について評価する。</p> <p>c. 必要な未然防止処置を明確にし、実施する。</p> <p>d. 講じたすべての未然防止処置の実効性の評価を行う。</p> <p>e. 講じたすべての未然防止処置及びその結果の記録を作成し、これを管理する。</p> <p>(2) 原子力部門は、(1)に掲げる事項について、手順書等に定める。</p>			

資料 2 耐震性に関する説明書



## 目 次

- 資料 2-1 耐震設計の基本方針
- 資料 2-2 波及的影響に係る基本方針
- 資料 2-3 申請設備に係る耐震設計の基本方針
- 資料 2-4 耐震計算方法
- 資料 2-5 耐震計算結果
- 資料 2-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果
- 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要

資料2-1 耐震設計の基本方針

## 目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添2-1-1
2. 耐震設計の基本方針 .....	03-添2-1-1
2.1 基本方針 .....	03-添2-1-1
2.2 適用規格 .....	03-添2-1-1
3. 設計基準対象施設の耐震重要度分類 .....	03-添2-1-2
3.1 耐震重要度分類 .....	03-添2-1-2
3.2 波及的影響に対する考慮 .....	03-添2-1-2
4. 設計用地震力 .....	03-添2-1-2
5. 機能維持の基本方針 .....	03-添2-1-3
6. 構造計画と配置計画 .....	03-添2-1-3
7. ダクティリティに関する考慮 .....	03-添2-1-3
8. 機器・配管系の支持方針について .....	03-添2-1-3
9. 耐震計算の基本方針 .....	03-添2-1-3

## 1. 概要

本資料は、申請設備の耐震設計が「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「技術基準規則」という。）第5条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。

## 2. 耐震設計の基本方針

### 2.1 基本方針

発電用原子炉施設の耐震設計は、設計基準対象施設については地震により安全機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合する設計とする。

申請設備の耐震設計の基本方針は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の2.1項から変更はない。

### 2.2 適用規格

適用する規格は、以下のとおりである。

- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 - 1987」（社）日本電気協会
- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補 - 1984」（社）日本電気協会
- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601 - 1991 追補版」（社）日本電気協会（以降、「JEAG4601」と記載しているものは上記3指針を指す。）
- ・鋼構造設計規準—許容応力度設計法—（（社）日本建築学会，2005改定）
- ・各種合成構造設計指針・同解説（（社）日本建築学会，2010改定）
- ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む））〈第Ⅰ編 軽水炉規格〉 JSME S NC1-2005/2007」（社）日本機械学会（以下「JSME S NC1-2005/2007」という。）

ただし、JEAG4601に記載されているAsクラスを含むAクラスの施設をSクラスの施設とした上で、基準地震動S2、S1をそれぞれ基準地震動Ss、弾性設計用地震動Sdと読み替える。なお、Aクラスの施設をSクラスと読み替える際には基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdを適用するものとする。

また、JEAG4601中の「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号）に関する内容については、JSME S NC1-2005/2007に従うものとする。

### 3. 設計基準対象施設の耐震重要度分類

#### 3.1 耐震重要度分類

耐震重要度分類については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の3.1項によるものとする。

#### 3.2 波及的影響に対する考慮

波及的影響に対する考慮については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の3.3項によるものとする。

本工事において、この方針に基づき波及的影響に対する考慮を実施した結果については、資料2-2「波及的影響に係る基本方針」に示す。

### 4. 設計用地震力

設計用地震力は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の4項によるものとする。

5. 機能維持の基本方針

機能維持の基本方針については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の5項によるものとする。

6. 構造計画と配置計画

構造計画と配置計画は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の6項によるものとする。

7. ダクティリティに関する考慮

ダクティリティに関する考慮は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の8項によるものとする。

8. 機器・配管系の支持方針について

機器・配管系の支持方針については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の9項によるものとする。

9. 耐震計算の基本方針

耐震計算の基本方針は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の10項によるものとする。

また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、資料2-6「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

資料 2-2 波及的影響に係る基本方針

## 目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添2-2-1
2. 基本方針 .....	03-添2-2-1
3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針 .....	03-添2-2-1
3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点 .....	03-添2-2-1
4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設 .....	03-添2-2-2
5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討 .....	03-添2-2-2



## 1. 概要

本資料は、資料 2-1 「耐震設計の基本方針」の「3.2 波及的影響に対する考慮」に基づき、設計基準対象施設の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

本資料の適用範囲は、設計基準対象施設である。

申請設備の波及的影響に係る基本方針について、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708254 号にて認可された工事計画の資料 1 3-5 「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。

## 2. 基本方針

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類の S クラスに属する施設（以下「S クラス施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれその安全機能に必要な機能を損なわないように設計する。

## 3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

### 3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点

S クラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈の別記 2」（以下「別記 2」という。）に記載の以下の 4 つの観点で実施する。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- ② 耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
- ③ 建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響
- ④ 建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

また、上記①～④以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する。原子力発電情報公開ライブラリ(NUC I A:ニューシア)から、原子力発電所の被害情報を抽出し、その要因を整理する。地震被害の発生要因が「別記 2」①～④の検討事項に分類されない要因については、その要因も設計の観点に追加する。

以上の①～④の具体的な設計方法は、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708254 号にて認可された工事計画の資料 1 3-1 「耐震設計の基本方針」の 3. 2～3. 5 項から変更はない。また、S クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に示す。

#### 4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設

平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-5「波及的影響に係る基本方針」では、Sクラス施設に対して波及的影響を考慮すべき下位クラス施設として廃棄物処理建屋、永久構台等があるが、今回取替を実施するSクラス施設のうち当該配管の設置場所及び下位クラス施設との位置関係には変更がないことから、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。

また、原子力発電情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）から、原子力発電所の被害情報を抽出し、その要因を整理した結果、「別記2」①～④の検討事項に分類されない要因がないことを確認した。

#### 5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階においても、設計基準対象施設の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを、敷地全体を俯瞰した調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についてもあわせて確認する。

工事段階における検討は、3.1項の4つの観点のうち、③及び④の観点、すなわち下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、プラントウォークダウンにより実施する。

確認事項としては、設計段階において検討した離隔による防護の観点で行う。すなわち、施設の損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと、又は間に衝撃に耐えうる障壁、緩衝物等が設置されていること、仮置資材等については固縛等、転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。

ただし、仮置機器等の下位クラス施設自体が、明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等の場合は対象としない。

以上を踏まえて、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設が抽出されれば、必要に応じて、上記の確認事項と同じ観点で対策・検討を行う。すなわち、下位クラス施設の配置を変更したり、間に緩衝物等を設置したり、固縛等の転倒、落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。

また、工事段階における確認の後も、波及的影響を防止するように現場を保持するため、保安規定に機器設置時の配慮事項等を定めて管理する。

資料 2－3 申請設備に係る耐震設計の基本方針

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添2-3-1
2. 設備の耐震重要度分類 .....	03-添2-3-2
3. 耐震計算の基本事項 .....	03-添2-3-3
3.1 構造計画 .....	03-添2-3-3
3.2 設計用地震力 .....	03-添2-3-3
3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	03-添2-3-6

## 1. 概要

化学体積制御設備配管の改造に伴い、配管が十分な耐震性を有することを確認するための耐震設計の基本方針を以下に述べる。

## 2. 設備の耐震重要度分類

今回の申請設備の耐震重要度分類を第2-1表に示す。

第2-1表 設備の耐震重要度分類

設備名称	機器等の名称	重要度分類
原子炉冷却系統施設 8 化学体積制御設備	化学体積制御設備配管 (原子炉格納容器内 再生熱交換器出口配管)	(注1)  Sクラス
	化学体積制御設備配管 (原子炉格納容器外 再生熱交換器出口配管) (非再生冷却器入口配管)	(注1)  Bクラス

(注1) 重要度分類は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の添付資料13-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」の2.1項による。

### 3. 耐震計算の基本事項

#### 3.1 構造計画

配管系は、原則として剛構造とする。

#### 3.2 設計用地震力

##### 3.2.1 静的地震力

静的地震力は、第3-1表の震度に基づき算定する。

第3-1表 静的地震力

区分	重要度分類	水平震度	鉛直震度	摘要
配管	Sクラス	$3.6C_I$	0.288	(注1) $C_I$ : 機器が設置される建屋の床面ごとの層せん断力係数
	Bクラス	$1.8C_I$	—	

(注1) 層せん断力係数は下式による。

$$C_I = R_t A_i C_0$$

$R_t$  : 振動特性係数 0.8

$A_i$  :  $C_I$ の分布係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 0.2

### 3.2.2 動的地震力

動的地震力は、第3-2表の床応答曲線に基づく動的解析により算定する。

第3-2表 動的地震力

区分	重要度分類	水平地震動	鉛直地震動	摘要
配管	Sクラス	(注1) 設計用床応答曲線 Sd	(注1) 設計用床応答曲線 Sd	(注2) 荷重の組合せは、 二乗和平方根 (SRSS)法による。
		(注1) 設計用床応答曲線 Ss	(注1) 設計用床応答曲線 Ss	(注2) 荷重の組合せは、 二乗和平方根 (SRSS)法による。
	Bクラス	(注1) 設計用床応答曲線 Sdの1/2倍	(注1) 設計用床応答曲線 Sdの1/2倍	(注2) 荷重の組合せは、 二乗和平方根 (SRSS)法による。

(注1) 設計用床応答曲線は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の添付資料13-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。

(注2) 絶対値和法で組み合わせてもよいものとする。



### 3.2.3 設計用地震力

Sd地震時の評価では、水平方向と鉛直方向は静的地震力と動的地震力のいずれか大きい方とする。水平方向及び鉛直方向が静的地震力の場合は同時に不利な方向に作用するものとする。

Ss地震時の評価では、水平方向と鉛直方向は動的地震力とする。

設計用地震力を第3-3表に示す。

第 3-3 表 設計用地震力

許容応力 状 態	水平		鉛直	摘 要
	動的地震力	静的地震力		
Ⅲ <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 Sd (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd	節点ごとに、3 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 Sd (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd	
	—	静的震度 (3.6C <sub>I</sub> )	静的震度 (0.288)	
Ⅳ <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 Ss (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 Ss	節点ごとに、2 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 Ss (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 Ss	
B <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 Sd の 1/2 倍 (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd の 1/2 倍	節点ごとに、3 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 Sd の 1/2 倍 (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd の 1/2 倍	
	—	静的震度 (1.8C <sub>I</sub> )	—	

### 3.3 荷重の組合せ及び許容応力

#### 3.3.1 記号の説明

記号の説明を第3-4表に示す。

第3-4表 記号の説明 (1/2)

記号	単位	定 義
D	—	死荷重
P <sub>D</sub>	—	地震と組み合わせすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
M <sub>D</sub>	—	地震と組み合わせすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた機械的荷重
P <sub>d</sub>	—	当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
M <sub>d</sub>	—	当該設備に設計上定められた機械的荷重
S <sub>d</sub>	—	弾性設計用地震動S <sub>d</sub> により定まる地震力又はSクラス設備に適用される静的地震力
S <sub>s</sub>	—	基準地震動S <sub>s</sub> により定まる地震力
S <sub>B</sub>	—	耐震Bクラスの設備に適用される地震動により定まる地震力又は静的地震力
Ⅲ <sub>A</sub> S	—	JSME S NC1-2005/2007の供用状態C相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
Ⅳ <sub>A</sub> S	—	JSME S NC1-2005/2007の供用状態D相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
B <sub>A</sub> S	—	耐震Bクラス設備の地震時の許容応力状態
S <sub>y</sub>	MPa	設計降伏点 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8に規定される値
S <sub>u</sub>	MPa	設計引張強さ JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表9に規定される値
S	MPa	許容引張応力 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表5又は表6に規定される値

第3-4表 記号の説明 (2/2)

記号	単位	定 義
$f_t$	MPa	許容引張応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(1)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3131(1)により規定される値
$f_s$	MPa	許容せん断応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(2)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3131(2)により規定される値
$f_c$	MPa	許容圧縮応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(3)により規定される値
$f_b$	MPa	許容曲げ応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(4)により規定される値
$f_p$	MPa	許容支圧応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(5)により規定される値
$f_t^*$ $f_s^*$ $f_c^*$ $f_b^*$ $f_p^*$	MPa	上記の $f_t$ 、 $f_s$ 、 $f_c$ 、 $f_b$ 、 $f_p$ の値を算出する際にJSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(1)a本文中 $S_y$ 及び $S_y(RT)$ を1.2 $S_y$ 及び1.2 $S_y(RT)$ と読み替えて算出した値（JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.3及び3133） ただし、その他の支持構造物の上記 $f_t \sim f_p^*$ においては、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(1)aのF値は、次に定める値とする。 $S_y$ 及び0.7Suのいずれか小さい方の値。ただし、使用温度が40℃を超えるオーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあつては、1.35 $S_y$ 、0.7Su又は $S_y(RT)$ のいずれか小さい方の値 また、 $S_y(RT)$ は40℃における設計降伏点の値
$T_L$	N	形式試験により支持構造物が破損するおそれのある荷重（同一仕様につき3個の試験の最小値又は1個の試験の90%）
$S_{yd}$	MPa	最高使用温度における設計降伏点 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8に規定される値
$S_{yt}$	MPa	試験温度における設計降伏点 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8に規定される値

3.3.2 荷重の組合せ及び許容応力

荷重の組合せ及び許容応力を第3-5表及び第3-6表に示す。

第3-5表 荷重の組合せ及び許容応力 (クラス2管)

(クラス2管)

区分	許容 応力 状態	荷重の 組合せ	許 容 限 界			
			一次一般 膜 応 力	一次応力 (曲げ応力を含む)	一次+二次応力	一次+二次+ ピーク応力
S クラス / クラス 2 管	III <sub>A</sub> S	$D + P_D + M_D + S_d$	(注1) $S_y$ と $0.6S_u$ の小さい方 ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と $1.2S$ との大きい方とする	$S_y$  ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と $1.2S$ との大きい方とする	(注2)  Sd又はSs地震動のみによる疲労累積係数が1.0以下であること ただし、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば、疲労解析は行わないものとする	
	IV <sub>A</sub> S	$D + P_D + M_D + S_s$	(注1) $0.6S_u$	左欄の1.5倍の値		
B クラス / クラス 2 管	B <sub>A</sub> S	$D + P_d + M_d + S_B$	(注3) $S_y$ と $0.6S_u$ の小さい方 ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と $1.2S$ との大きい方とする	$S_y$  ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と $1.2S$ との大きい方とする	(注4)  —	—

(注1) 軸力による全断面平均応力については、許容応力状態Ⅲ<sub>A</sub> Sの一次一般膜応力の許容値の0.8倍の値とする。

(注2)  $2S_y$ を超えるときは、簡易弾塑性解析を行う。この場合、JSME S NC1-2005/2007 PPB-3536 ((3)、(6)及び(7)を除く。また、 $S_m$ は $2/3S_y$ に読み替える)による。

(注3) 軸力による全断面平均応力については、本欄の0.8倍の値とする。

(注4) 異なる建屋間に設置される等、地震時相対変位を考慮する場合は、地震のみによる一次+二次応力の振幅に対して $2S_y$ とする。

第3-6表 荷重の組合せ及び許容応力（クラス2支持構造物）（1/2）

（クラス2支持構造物）

耐震 クラス	許容 応力 状態	荷重の組合せ	許 容 限 界 <sup>(注1)</sup> <sup>(注2)</sup> <sup>(注3)</sup> ( ボ ル ト 以 外 )										<sup>(注2)</sup> <sup>(注4)</sup> 許容限界 (ボルト等)		形式試験に よる場合
			一 次 応 力					一次+二次応力					一次応力		
			引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	<sup>(注5)</sup> 座屈	引張	せん断	
S	Ⅲ <sub>A</sub> S	<sup>(注6)</sup> D + P <sub>D</sub> + M <sub>D</sub> + Sd	1.5f <sub>t</sub>	1.5f <sub>s</sub>	1.5f <sub>c</sub>	1.5f <sub>b</sub>	1.5f <sub>p</sub>	3f <sub>t</sub>	<sup>(注7)</sup> 3f <sub>s</sub>	<sup>(注8)</sup> 3f <sub>b</sub>	<sup>(注9)</sup> 1.5f <sub>p</sub>	<sup>(注8)</sup> <sup>(注9)</sup> 1.5f <sub>b</sub> ,	1.5f <sub>t</sub>	1.5f <sub>s</sub>	$T_L \times \frac{1}{2} \times \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$
	Ⅳ <sub>A</sub> S	D + P <sub>D</sub> + M <sub>D</sub> + Ss	1.5f <sub>t</sub> *	1.5f <sub>s</sub> *	1.5f <sub>c</sub> *	1.5f <sub>b</sub> *	1.5f <sub>p</sub> *	〔Sd又はSs地震動の みによる応力振幅 について評価す る。〕			<sup>(注9)</sup> 1.5f <sub>p</sub> *	1.5f <sub>s</sub> 又は 1.5f <sub>c</sub>	1.5f <sub>t</sub> *	1.5f <sub>s</sub> *	$T_L \times 0.6 \times \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$

(注1) 「鋼構造設計規準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) コンクリートに埋め込まれるアンカボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであって、トルク管理、材料の照合等を行わないものについては、材料の品質、据付状態等のゆらぎ等を考慮して、Ⅲ<sub>A</sub>Sの許容応力を一次引張応力に対してはf<sub>t</sub>、一次せん断応力に対してはf<sub>s</sub>として、また、Ⅳ<sub>A</sub>S→Ⅲ<sub>A</sub>Sとして応力評価を行う。

(注5) 薄肉円筒形状のもの座屈の評価にあっては、クラスMC容器の座屈に対する評価式による。

(注6) P<sub>D</sub>及びM<sub>D</sub>について、ECCS等に属する設備に対しては運転状態Ⅳ(L)の荷重を含むものとする。

(注7) すみ肉溶接部にあっては最大応力に対して1.5f<sub>s</sub>とする。

(注8) JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(4)により求めたf<sub>b</sub>とする。

(注9) 自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

第3-6表 荷重の組合せ及び許容応力（クラス2支持構造物）（2/2）

耐震 クラス	許容 応力 状態	荷重の組合せ	許 容 限 界 (注1) (注2) ( ボ ル ト 以 外 )										(注2) (注3) 許容限界 (ボルト等)		形式試験に よる場合
			一 次 応 力					一次+二次応力					一次応力		許容荷重
			引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈	引張	せん断	
B	B <sub>A</sub> S	D + P <sub>d</sub> + M <sub>d</sub> + S <sub>B</sub>	1.5f <sub>t</sub>	1.5f <sub>s</sub>	1.5f <sub>c</sub>	1.5f <sub>b</sub>	1.5f <sub>p</sub>	3f <sub>t</sub>	(注4) 3f <sub>s</sub>	(注5) 3f <sub>b</sub>	(注6) 1.5f <sub>p</sub>	(注5) (注6) 1.5f <sub>b</sub> , 1.5f <sub>s</sub> 又は 1.5f <sub>c</sub>	1.5f <sub>t</sub>	1.5f <sub>s</sub>	$T_L \times \frac{1}{2} \times \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$

(注1) 「鋼構造設計規準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) コンクリートに埋め込まれるアンカボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであって、トルク管理、材料の照合等を行わないものについては、材料の品質、据付状態等のゆらぎ等を考慮して、許容応力を一次引張応力に対してはf<sub>t</sub>、一次せん断応力に対してはf<sub>s</sub>として応力評価を行う。

(注4) すみ肉溶接部にあっては最大応力に対して1.5f<sub>s</sub>とする。

(注5) JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(4)により求めたf<sub>b</sub>とする。

(注6) 自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

### 3.3.3 使用材料の許容応力

今回の申請設備に使用する材料の許容応力を第3-7表に示す。

第3-7表 使用材料の許容応力

#### (1) クラス2管

材 料 名	温度条件 (°C)		(注1)	(注2)	(注3)	適 用
			S (MPa)	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	
SUS316TP	最高使用温度	200	127	149	440	原子炉格納容器外 再生熱交換器出口配管  非再生冷却器入口配管  原子炉格納容器内 再生熱交換器出口配管

(注1) JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表5による。

(注2) JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8による。

(注3) JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表9による。



資料 2 - 4 耐震計算方法

## 目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添2-4-1
2. 配管の耐震計算方法 .....	03-添2-4-1
2.1 概要 .....	03-添2-4-1
2.2 耐震計算方法 .....	03-添2-4-1
2.3 応力解析 .....	03-添2-4-7
3. 支持構造物の強度及び耐震性に関する説明 .....	03-添2-4-8
3.1 概要 .....	03-添2-4-8
3.2 支持構造物の耐震計算方法 .....	03-添2-4-9

## 1. 概要

本資料は、資料 2-3 「申請設備に係る耐震設計の基本方針」に従い、配管及び支持構造物の耐震計算方法を説明するものである。

## 2. 配管の耐震計算方法

### 2.1 概要

本資料は、資料 2-3 「申請設備に係る耐震設計の基本方針」に基づき、申請範囲及び申請範囲外も含めた解析範囲の配管の計算方法を示す。

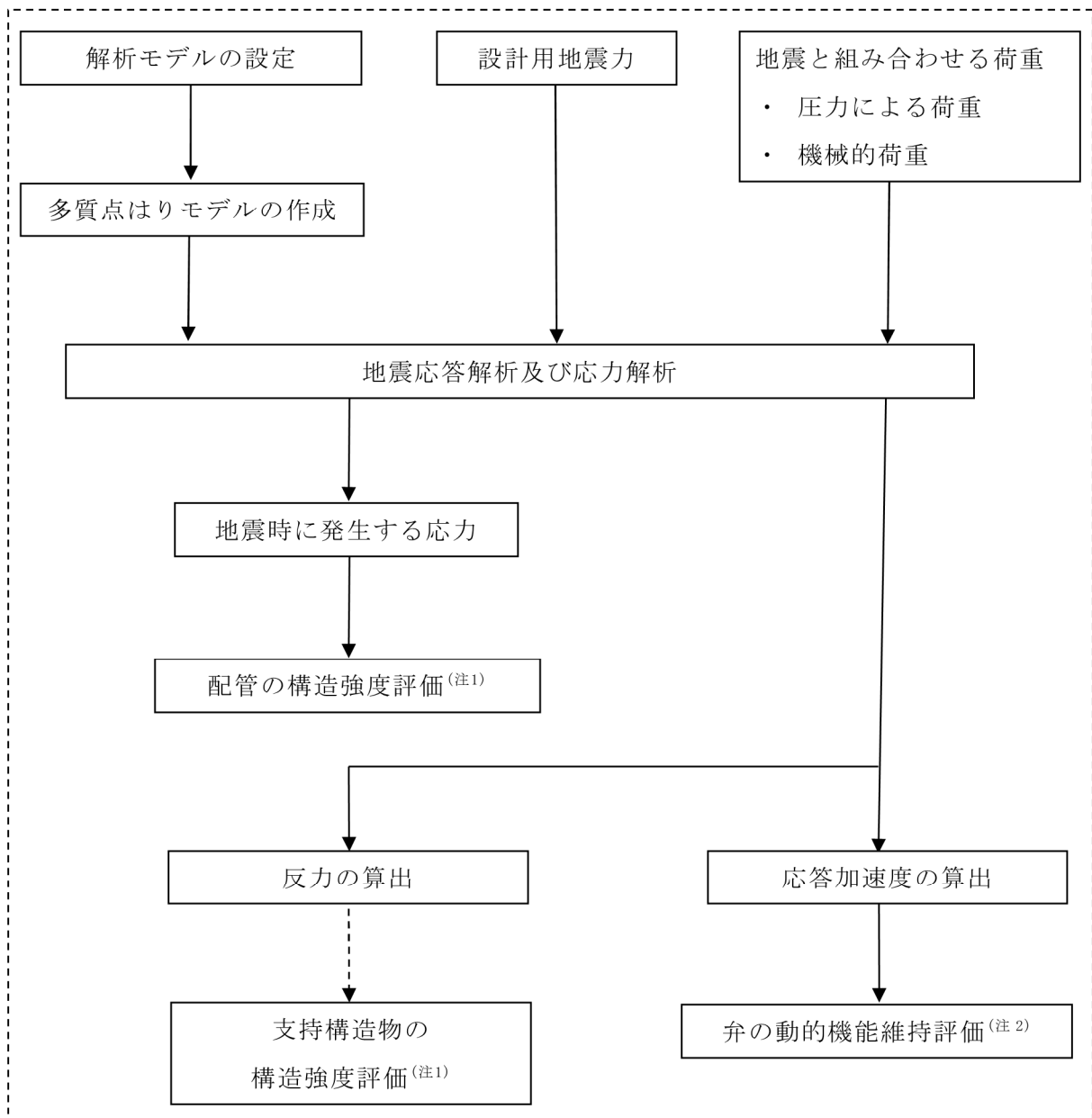
### 2.2 耐震計算方法

#### 2.2.1 基本事項

計算はスペクトルモーダル法によるものとし、計算に用いる設計用床応答曲線及び適用減衰定数を第 2-2 表「設計用床応答曲線区分及び減衰定数」に示す。

また、荷重の組合せ及び許容応力については、資料 2-3 「申請設備に係る耐震設計の基本方針」に基づくものとする。

配管の耐震評価フローを第 2-1 図に示す。

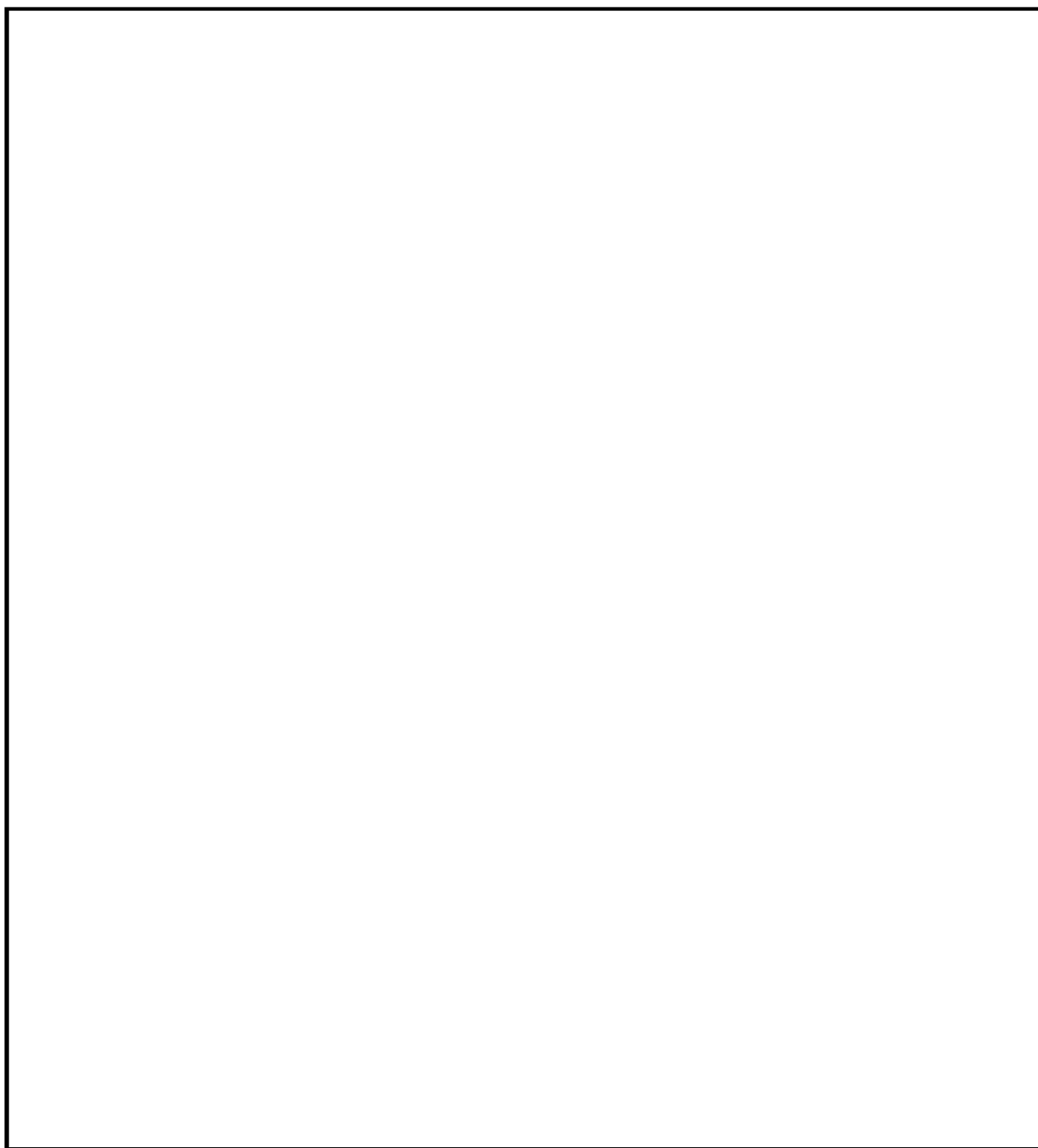


(注1) 本資料にて記載。

(注2) 今回の申請範囲に動的機能維持弁は無い。

第2-1図 配管・配管支持構造物・弁の耐震評価フロー

### 2.2.2 解析モデルの作成方法



### 2.2.3 設計用地震力

解析に使用する設計用地震力は、次のとおりである。

#### (1) 静的地震力

静的地震力を第2-1表に示す。

第 2-1 表 静的地震力

重要度分類	建 屋	EL. (m)	水平震度	鉛直震度	摘 要
Sクラス	内部コンクリート			0.288	(注1)  $C_I$ : 機器が設置される建屋の床面ごとの層せん断力係数
Bクラス	原子炉格納容器			-	
	原子炉周辺建屋				

(注1) 層せん断力係数は下式による。

$$C_I = R_t A_i C_0$$

$R_t$  : 振動特性係数 0.8

$A_i$  :  $C_I$  の分布係数

$C_0$  : 標準せん断力係数 0.2

(2) 動的地震力

動的地震力は、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の添付資料13-7「設計用床応答曲線の作成方針」に基づき、第2-2表に示す条件の設計用床応答曲線 $S_s$ 及び設計用床応答曲線 $S_d$ を用いて算定した値とする。ブロックごとに、設計用床応答曲線を包絡させて使用する。また、減衰定数は平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の資料13-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

第2-2表 設計用床応答曲線区分及び減衰定数

機器名	建屋	床応答曲線高さ EL. (m)	減衰定数 (%)
化学体積制御設備配管 (原子炉格納容器外 再生熱交換器出口配管)	基礎		1.0
	原子炉格納容器		
	原子炉周辺建屋		
化学体積制御設備配管 (非再生冷却器入口配管)	基礎		0.5
	原子炉周辺建屋		
化学体積制御設備配管 (原子炉格納容器内 再生熱交換器出口配管)	基礎		1.5
	原子炉格納容器		
	内部コンクリート		

(3) 設計用地震力

Sd地震時の評価では、水平方向と鉛直方向は静的地震力と動的地震力のいずれか大きい方とする。水平方向及び鉛直方向が静的地震力の場合は同時に不利な方向に作用するものとする。

Ss 地震時の評価では、水平方向と鉛直方向は動的地震力とする。

設計用地震力を第 2-3 表に示す。

第 2-3 表 設計用地震力

許容応力 状 態	水平		鉛直	摘 要
	動的地震力	静的地震力		
Ⅲ <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 Sd (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd	節点ごとに、3 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 Sd (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 Sd	
	—	静的震度 (0.725)	静的震度 (0.288)	
Ⅳ <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 Ss (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 Ss	節点ごとに、2 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 Ss (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 Ss	
B <sub>A</sub> S	設計用 床応答曲線 1/2Sd (E-W 方向)	—	設計用 床応答曲線 1/2Sd	節点ごとに、3 ケースそれぞれ で発生応力を算 出し、最大とな る値について評 価を行う
	設計用 床応答曲線 1/2Sd (N-S 方向)	—	設計用 床応答曲線 1/2Sd	
	—	静的震度 (0.288)	—	



## 2.3 応力解析

### 2.3.1 基本方針

#### (1) 荷重の組合せ及び許容応力

荷重の組合せ及び許容応力は、資料 2 - 3 「申請設備に係る耐震設計の基本方針」によるものとする。

#### (2) 地震荷重の変動回数

疲労評価に用いる地震荷重の変動回数は、次のとおりとする。

Sd 地震時  回

Ss 地震時  回

### 2.3.2 応力解析方法

応力解析は、平成 24 年 3 月 1 日付け平成 24・02・13 原第 4 号にて認可された工事計画の添付資料 4 - 2 「強度計算方法」に準じて行う。

### 3. 支持構造物の強度及び耐震性に関する説明

#### 3.1 概要

本章は、資料2-3「申請設備に係る耐震設計の基本方針」に基づき、申請範囲及び申請範囲外も含めた解析範囲の配管及び弁の支持構造物の設計原則を示すとともに、支持構造物の種類及び型式ごとの耐震計算の方法を示す。

なお、支持構造物は、強度及び耐震評価における評価の基本式が同一であり、かつ地震荷重が支配的であることから、強度計算を含めた耐震計算の方法を示す。

##### 3.1.1 設計原則

###### (1) 支持構造物の設計要領

- a. 地震荷重、自重、配管の熱膨張荷重及び機械的荷重<sup>(注)</sup>によって、支持構造物に生ずる応力が許容応力以下となるように設計する。
- b. 3次元はりモデルにより解析を行う配管の支持構造物は、地震時や各運転状態で生ずる荷重を算出し、その中で評価上最も厳しい条件で設計を実施する。

(注) 今回の申請を行う管には安全弁等が設置されておらず、評価上有意な機械的荷重（自重は除く。）は作用しない。

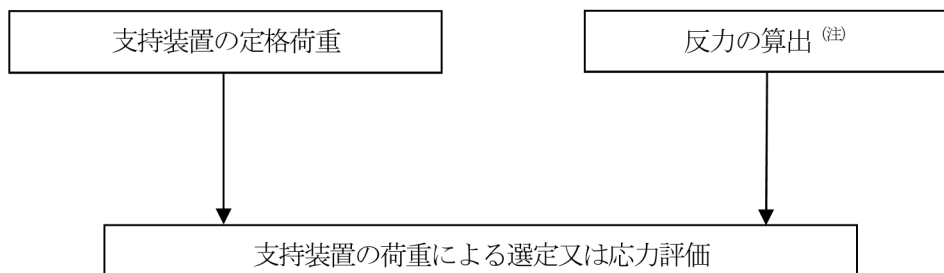
###### (2) 支持構造物の設計に用いる荷重

- a. 運転温度が高く運転状態Ⅰ及びⅡにおいて発生する荷重が大きい配管の支持構造物の場合は、運転状態Ⅰ及びⅡにおいて発生する荷重と地震時荷重を許容応力状態Ⅰ<sub>A</sub>及びⅡ<sub>A</sub>（供用状態A及びB）基準に換算した荷重を包絡した設計用荷重を最大発生荷重と定義し、最大発生荷重が許容応力状態Ⅰ<sub>A</sub>及びⅡ<sub>A</sub>（供用状態A及びB）を基準として支持構造物の型式ごとに許容し得る荷重として設定された定格荷重以下となるか、最大発生荷重による発生応力が許容応力状態Ⅰ<sub>A</sub>及びⅡ<sub>A</sub>（供用状態A及びB）以下となるように設計する。
- b. 最大発生荷重は、3次元はりモデルの解析結果による支持点荷重より算出する。なお、地震力は、動的地震力と静的地震力とで比較を行って大きい方を用いる。

## 3.2 支持構造物の耐震計算方法

### 3.2.1 概要

申請範囲の支持構造物の耐震評価は、支持装置の種類及び型式ごとに最大発生荷重に対し標準的に定められた定格荷重との比較、又は発生応力と許容応力の比較により支持装置が十分な強度を有することを確認する。申請範囲の配管の支持構造物の評価フローを第3-1図に示す。



(注) 3次元はりモデル解析から得られる反力を用いる。

第3-1図 配管支持構造物の評価フロー

### 3.2.2 基本方針

#### (1) 評価方針

申請範囲の支持装置の種類及び型式ごとの強度及び耐震評価は、以下の支持装置に分類し応力評価を行う。

##### a. メカニカルスナバ、ロッドレストレイント

本支持装置の評価は各支持点における最大発生荷重が支持装置の定格荷重以下であることを確認し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。

また、各支持装置の定格荷重における各強度部材の応力評価についても併せて行う。第3-2図にメカニカルスナバ、第3-3図にロッドレストレイントの概略図を示す。

##### (a) メカニカルスナバ



第3-2図 メカニカルスナバ概略図

##### (b) ロッドレストレイント

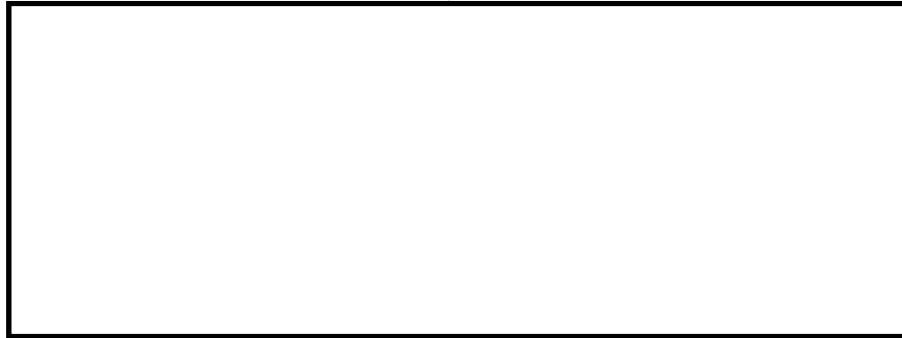


第3-3図 ロッドレストレイント概略図

b. ラグ

ラグは、配管に直接溶接されたパッドと架構部分から構成され、それを建屋側に剛に取り付けることで配管の軸力及び回転を完全に拘束する支持装置である。なお、ラグには作用する荷重によりせん断及び曲げ応力が発生する。

本評価では、パッドと配管の溶接部、パッドと角形鋼管の溶接部、角形鋼管及び角形鋼管と底板の溶接部に最大発生荷重が作用した場合に生じる最大発生応力と許容応力を比較し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。第 3-4 図にラグの概略図を示す。



第 3-4 図 ラグ概略図

c. U ボルト

U ボルトは配管軸直 2 方向を拘束する支持装置である。なお、U ボルトには作用する荷重により引張及びせん断応力が発生する。

本評価では、U ボルトに最大発生荷重が作用した場合に生じる最大発生応力と許容応力を比較し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。第 3-5 図に U ボルトの概略図を示す。



第 3-5 図 U ボルト概略図

d. Uバンド

Uバンドは配管軸直2方向及び軸方向を拘束する支持装置である。なお、Uバンドには作用する荷重により引張、せん断及び曲げ応力が発生する。

本評価では、Uバンドに最大発生荷重が作用した場合に生じる最大発生応力と許容応力を比較し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。第3-6図にUバンドの概略図を示す。



第3-6図 Uバンド概略図

e. ビーム

ビームは、鋼材を組み合わせて配管軸直方向を拘束する支持装置である。なお、ビームには作用する荷重により曲げ応力が発生する。

本評価では、ビームに最大発生荷重が作用した場合に生じる最大発生応力と許容応力を比較し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。第3-7図にビームの概略図を示す。



第3-7図 ビーム概略図

(2) 許容応力

支持装置に適用する許容応力状態を、第3-1表「支持装置に適用する許容応力状態」、各許容応力状態に対する許容応力を、第3-2表「各許容応力状態に対する許容応力」に示す。

第3-1表 支持装置に適用する許容応力状態

		許容応力状態
支持装置	メカニカルスナバ	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>
	ロッドレストレイント	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>
	アンカサポート (ラグ)	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>
	Uボルト	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>
	Uバンド	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>
	ビーム	I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>

第3-2表 各許容応力状態に対する許容応力

許容応力 状 態	許容応力				
	引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧
I <sub>A</sub> 、II <sub>A</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>s</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>p</sub>
III <sub>A</sub>	1.5f <sub>t</sub>	1.5f <sub>s</sub>	1.5f <sub>c</sub>	1.5f <sub>b</sub>	1.5f <sub>p</sub>
III <sub>A</sub> S					
B <sub>A</sub> S					
IV <sub>A</sub>	1.5f <sub>t</sub> <sup>*</sup>	1.5f <sub>s</sub> <sup>*</sup>	1.5f <sub>c</sub> <sup>*</sup>	1.5f <sub>b</sub> <sup>*</sup>	1.5f <sub>p</sub> <sup>*</sup>
IV <sub>A</sub> S					

(注) 1.5f<sub>t</sub><sup>\*</sup>、1.5f<sub>s</sub><sup>\*</sup>、1.5f<sub>c</sub><sup>\*</sup>、1.5f<sub>b</sub><sup>\*</sup>及び1.5f<sub>p</sub><sup>\*</sup> は JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.3による。

### 3.2.3 支持装置の耐震計算式

#### (1) 記号の定義

支持装置の耐震計算に使用する記号は、第3-3表～第3-7表に示すとおりとする。

第3-3表 スナバの耐震計算に使用する記号の定義 (1/2)

	記号	単位	定義
スナバの耐震計算に使用するもの	$A_c$	$\text{mm}^2$	圧縮応力計算に用いる断面積
	$A_p$	$\text{mm}^2$	支圧応力計算に用いる断面積
	$A_s$	$\text{mm}^2$	せん断応力計算に用いる断面積
	$A_t$	$\text{mm}^2$	引張応力計算に用いる断面積
	$B$	$\text{mm}$	イーヤ穴部せん断面寸法
			コネクティングチューブイーヤ穴部せん断面寸法
			ユニバーサルブラケット穴部せん断面寸法
			ダイレクトアタッチブラケット穴部せん断面寸法
			クランプ穴部せん断面寸法
			ユニバーサルボックス穴部せん断面寸法
	$C$	$\text{mm}$	イーヤ引張断面寸法
			クランプ引張断面寸法
			コネクティングチューブイーヤ引張断面寸法
			ユニバーサルブラケット引張断面寸法
			ダイレクトアタッチブラケット引張断面寸法
	$C_1$	$\text{mm}$	ユニバーサルボックス引張断面寸法
	$C_2$	$\text{mm}$	ユニバーサルボックス引張断面寸法
	$D$	$\text{mm}$	イーヤ穴径
			クランプ穴径
			コネクティングチューブ外径
			コネクティングチューブイーヤ部穴径
			ユニバーサルブラケット穴径
			ダイレクトアタッチブラケット穴径
			ユニバーサルボックス穴径
$D_1$	$\text{mm}$	ロードコラム外径	
		ベアリング押え内径	
		ケース内径	
		ジャンクションコラムアダプタ外径	



第3-3表 スナバの耐震計算に使用する記号の定義 (2/2)

	記号	単位	定義
スナバの耐震計算に使用するもの	D <sub>2</sub>	mm	ロードコラム内径
			ジャンクションコラムアダプタ内径
			ケース内径
	D <sub>3</sub>	mm	ケース内径
	D <sub>4</sub>	mm	ケース外径
	d	mm	ピンの外径
	E	MPa	縦弾性係数
	F	MPa	支持構造物の許容応力を決定するための基準値
	F <sub>c</sub>	MPa	圧縮応力
	F <sub>p</sub>	MPa	支圧応力
	F <sub>s</sub>	MPa	せん断応力
	F <sub>t</sub>	MPa	引張応力
	f <sub>c</sub>	MPa	許容圧縮応力
	h	mm	すみ肉溶接部脚長
	I	mm <sup>4</sup>	断面二次モーメント
	i	mm	断面二次半径
	L	mm	コネクティングチューブ長さ
	ℓ <sub>k</sub>	mm	座屈長さ
	M	mm	六角ボルト外径
	n	本	六角ボルトの本数
	P	kN、N	定格荷重
	T	mm	クランプ板厚
			コネクティングチューブイーヤ板厚
			ユニバーサルブラケット板厚
			ダイレクトアタッチブラケット板厚
	t	mm	イーヤ穴部板厚
			ケース板厚
			ベアリング押え板厚
コネクティングチューブ板厚			
t <sub>1</sub>	mm	ユニバーサルボックスの厚さ	
t <sub>2</sub>	mm	ユニバーサルボックスの厚さ	
Λ	—	限界細長比	
λ	—	細長比	

第3-4表 ロッドレストレイントの耐震計算に使用する記号の定義 (1/2)

	記号	単位	定義
ロッドレストレイントの耐震計算に使用するもの	$A_c$	$\text{mm}^2$	圧縮応力計算に用いる断面積
	$A_p$	$\text{mm}^2$	支圧応力計算に用いる断面積
	$A_s$	$\text{mm}^2$	せん断応力計算に用いる断面積
	$A_t$	$\text{mm}^2$	引張応力計算に用いる断面積
	$B$	$\text{mm}$	ブラケットせん断面寸法
			クランプせん断面寸法
			スヘリカルアイボルト穴部せん断面寸法
			イーヤ穴部せん断面寸法
	$C$	$\text{mm}$	ブラケット引張断面寸法
			クランプ引張断面寸法
			イーヤ引張断面寸法
			スヘリカルアイボルト溶接部せん断面寸法
			イーヤせん断面寸法
	$D$	$\text{mm}$	ブラケット穴径
			クランプ穴径
			スヘリカルアイボルトの穴径
			イーヤ穴径
			コンロッド外径
			コネクティングパイプ外径
			パイプ外径
$D_1$	$\text{mm}$	ターンバックル外径	
$D_2$	$\text{mm}$	ターンバックル内径	
$d$	$\text{mm}$	ピン外径	
$E$	$\text{MPa}$	縦弾性係数	
$e$	$\text{mm}$	スヘリカルアイボルト溶接部のど厚	
		イーヤ溶接部のど厚	
$F$	$\text{MPa}$	支持構造物の許容応力を決定するための基準値	
$F_c$	$\text{MPa}$	圧縮応力	

第3-4表 ロッドレストレイントの耐震計算に使用する記号の定義 (2/2)

	記号	単位	定義
ロッドレストレイントの耐震計算に使用するもの	$F_p$	MPa	支圧応力
	$F_s$	MPa	せん断応力
	$F_t$	MPa	引張応力
	$f_c$	MPa	許容圧縮応力
	$h$	mm	コネクティングパイプすみ肉溶接部脚長
			イーヤすみ肉溶接部脚長
	$I$	$mm^4$	断面二次モーメント
	$i$	mm	断面二次半径
	$L$	mm	ピン間距離
	$l_k$	mm	座屈長さ
	$M$	mm	スヘリカルアイボルトボルト部外径
	$P$	kN、N	定格荷重
	$R$	mm	スヘリカルアイボルトのイーヤ半径
			イーヤ半径
	$T$	mm	ブラケット板厚
			クランプ板厚
			イーヤ板厚
$t$	mm	パイプ板厚	
		コンロッド板厚	
		スヘリカルアイボルトの穴部板厚	
		イーヤ穴部板厚	
$\Lambda$	—	限界細長比	
$\lambda$	—	細長比	

第3-5表 ラグの耐震計算に使用する記号の定義 (1/2)

	記号	単位	定義
ラグの耐震計算に使用するもの	$A_L$	$\text{mm}^2$	角形鋼管の断面積
	$A_p$	$\text{mm}^2$	パッドと配管の溶接部の断面積
			パッドと角形鋼管の溶接部の断面積
			角形鋼管と底板の溶接部の断面積
	$a$	$\text{mm}$	角形鋼管の幅
	$a_1$	$\text{mm}$	強度評価有効長（配管軸方向長さ）内のり寸法
	$a_2$	$\text{mm}$	強度評価有効長（配管軸方向長さ）外のり寸法
	$b_1$	$\text{mm}$	パッド幅（配管周方向長さ：配管外径）
	$b_2$	$\text{mm}$	$b_1 + \sqrt{2}t_{wp}$
	$D_1$	$\text{mm}$	強度評価有効長（配管軸直方向長さ）内のり寸法
	$D_2$	$\text{mm}$	強度評価有効長（配管軸直方向長さ）外のり寸法
	$F_x$	$\text{N}$	配管軸方向荷重
	$F_y$	$\text{N}$	配管軸直方向荷重
	$F_z$	$\text{N}$	配管軸直方向荷重
	$f_t$	$\text{MPa}$	許容引張応力
	$f_s$	$\text{MPa}$	許容せん断応力
	$h_1$	$\text{mm}$	パッド長さ（配管軸方向長さ）
	$h_2$	$\text{mm}$	$h_1 + \sqrt{2}t_{wp}$
	$I_x$	$\text{mm}^4$	配管軸方向の断面二次モーメント
	$I_y$	$\text{mm}^4$	配管軸直方向の断面二次モーメント
	$\ell$	$\text{mm}$	配管中心から評価部位までの距離
	$M_x$	$\text{N} \cdot \text{mm}$	配管軸方向に生ずるモーメント
	$M_y$	$\text{N} \cdot \text{mm}$	配管軸直方向に生ずるモーメント
	$M_z$	$\text{N} \cdot \text{mm}$	配管軸直方向に生ずるモーメント
	$t$	$\text{mm}$	角形鋼管の厚さ

第3-5表 ラグの耐震計算に使用する記号の定義 (2/2)

	記号	単位	定義
ラグの耐震計算に使用するもの	$t_{wp}$	mm	パッドと配管のすみ肉溶接脚長
	$Z_x$	mm <sup>3</sup>	配管軸方向の断面係数
	$Z_y$	mm <sup>3</sup>	配管軸直方向の断面係数
	$\sigma_L$	MPa	角形鋼管の曲げ応力
	$\sigma_{LB}$	MPa	角形鋼管と底板の溶接部の曲げ応力
	$\sigma_P$	MPa	パッドと配管の溶接部の曲げ応力
	$\sigma_{PL}$	MPa	パッドと角形鋼管の溶接部の曲げ応力
	$\tau_L$	MPa	角形鋼管のせん断応力
	$\tau_{LB}$	MPa	角形鋼管と底板の溶接部のせん断応力
	$\tau_P$	MPa	パッドと配管の溶接部のせん断応力
	$\tau_{PL}$	MPa	パッドと角形鋼管の溶接部のせん断応力

第3-6表 Uボルト及びUバンドの耐震計算に使用する記号の定義

	記号	単位	定義
Uボルト及びUバンドの耐震計算に使用するもの	$A_0$	$\text{mm}^2$	Uボルトの断面積
	$B$	mm	Uボルトの曲げ径
	$D$	mm	配管の外径
	$d_0$	mm	Uボルトの呼び径
			Uバンドのボルト呼び径
	$F$	N	軸方向荷重
	$F_b$	MPa	曲げ応力
	$F_s$	MPa	せん断応力
	$F_t$	MPa	引張応力
	$F_0$	N	Uバンドの軸方向の許容荷重
	$f_b$	MPa	許容曲げ応力
	$f_s$	MPa	許容せん断応力
	$f_t$	MPa	許容引張応力
	$\ell$	mm	配管中心から鋼材上面までの距離
	$\ell_1$	mm	配管中心からボルト穴までの距離
	$\ell_2$	mm	ナット2面幅の半分
	$M_0$	$\text{N} \cdot \text{mm}$	ボルトの締付けトルク
	$n$	本	ボルトの本数
	$P$	N	引張方向荷重
	$P'$	N	引張方向荷重
	$Q$	N	せん断方向荷重
	$T$	N	ボルトの締付け力
	$t$	mm	Uバンドの厚さ
$w$	mm	Uバンドの幅	
$\mu$	—	摩擦係数 ( $\mu = 0.15$ )	

第3-7表 ビームの耐震計算に使用する記号の定義

	記号	単位	定義
ビームの耐震計算 に使用するもの	$F_b$	MPa	曲げ応力
	$L_1$	mm	ビームの長さ
	$M$	N・mm	作用する荷重によるモーメント
	$P$	N	最大使用荷重
	$Z$	mm <sup>3</sup>	ビームの断面係数

(2) 耐震計算式

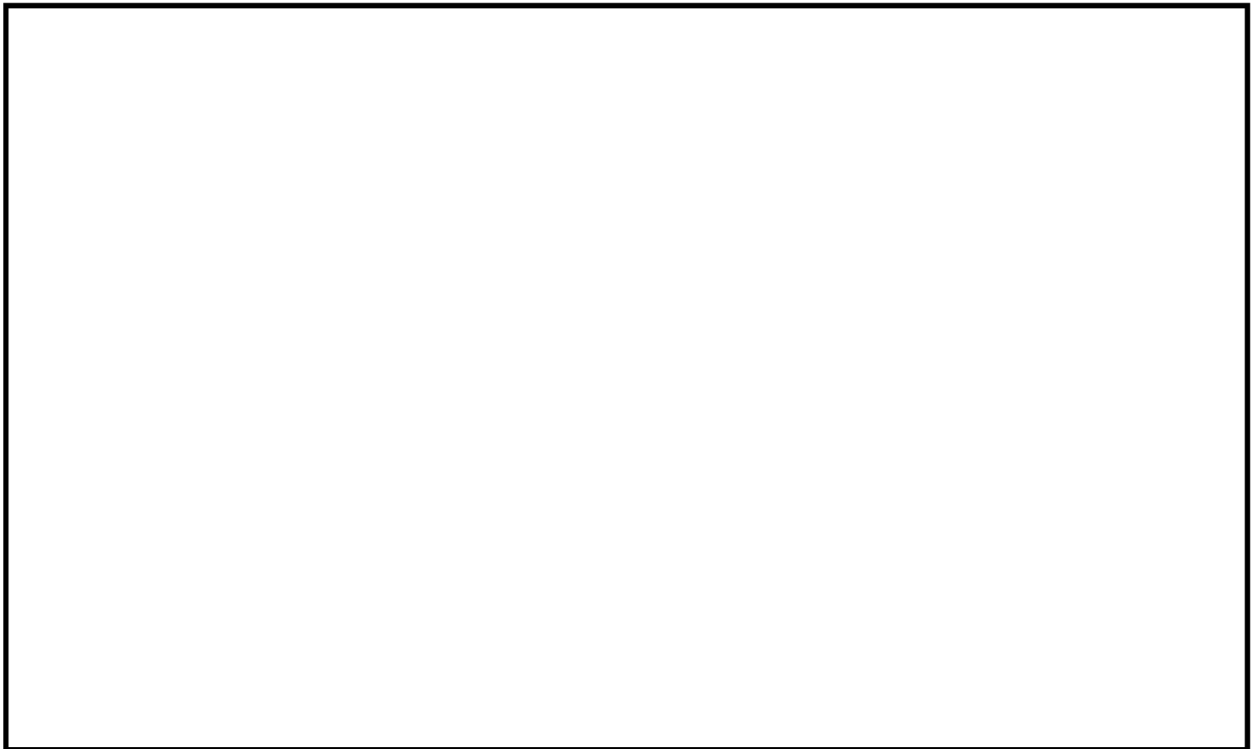
a. メカニカルスナバ

応力評価は、次の強度部材である最弱部に発生するせん断応力、引張応力(又は圧縮応力)及び支圧応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

(a) SMSタイプ

イ. 強度部材

- ①イーヤ、②ロードコラム、
- ③ケース、ベアリング押さえ及び六角ボルト、
- ④ジャンクションコラムアダプタ、⑤コネクティングチューブ、
- ⑥クランプ、⑦コネクティングチューブイーヤ部、⑧ピン、
- ⑨ユニバーサルボックス、
- ⑩ユニバーサルブラケット及び⑪ダイレクトアタッチブラケット





Ⓜ. 各部材の計算式

(イ) イーヤ (①)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ロ) ロードコラム (②)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(h) ケース、ベアリング押え及び六角ボルト (③)

i. ケース

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ii) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(iii) 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

ii. ベアリング押え

(i) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。



(ii) 支圧応力評価

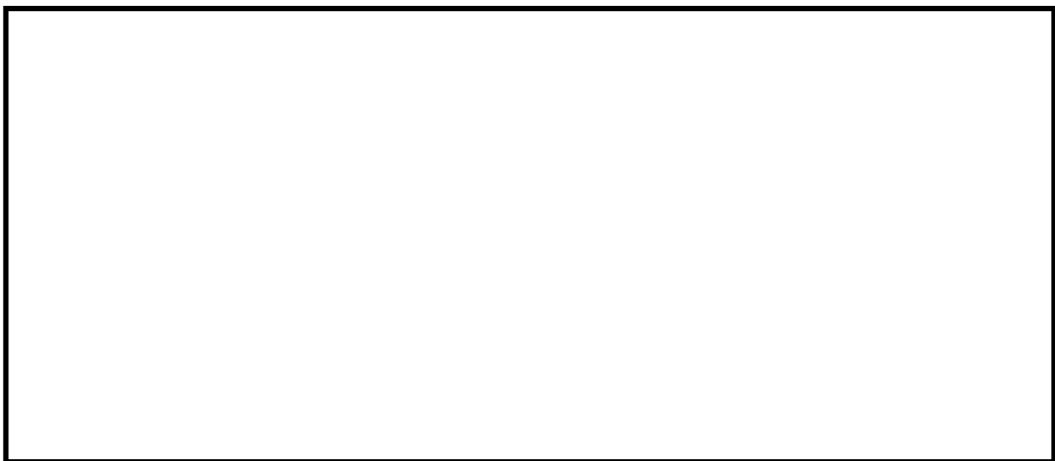
支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。



iii. 六角ボルト

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



(二) ジャンクションコラムアダプタ (④)

i. 六角ボルト

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. 溶接部

せん断及び引張応力が、許容応力以下であることを確認する。

(i) せん断応力評価

(ii) 引張応力評価

(ホ) コネクティングチューブ (⑤)

i. 圧縮応力評価

圧縮応力が、許容圧縮応力以下であることを確認する。

--

許容圧縮応力

--

(ハ) クランプ (⑥) 、コネクティングチューブイーヤ部 (⑦) 、ユニバーサルブラケット (⑩) 及びダイレクトアタッチブラケット (⑪)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

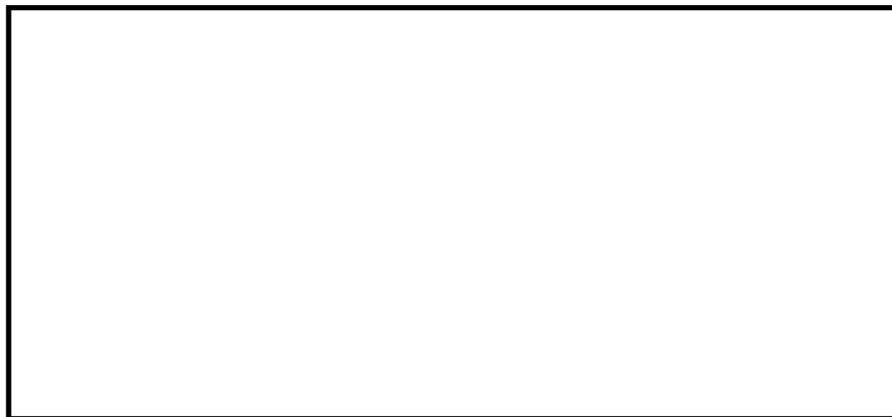
iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ト) ピン (⑧)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。



(f) ユニバーサルボックス (⑨)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。



b. ロッドレストレイント

応力評価は、次の強度部材の最弱部に発生するせん断応力、引張応力（又は圧縮応力）及び支圧応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

(a) RSAタイプ

イ. 強度部材

- ①ブラケット、②ピン、③スヘリカルアイボルト、
- ④アジャストナット溶接部、⑤パイプ、⑥クランプ



ロ. 各部材の計算式

(イ) ブラケット (①) 及びクランプ (⑥)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ロ) ピン (②)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(ハ) スペリカルアイボルト (③)

i. 穴部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ii) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(iii) 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ニ) アジャストナット溶接部 (④)

i. 引張応力評価

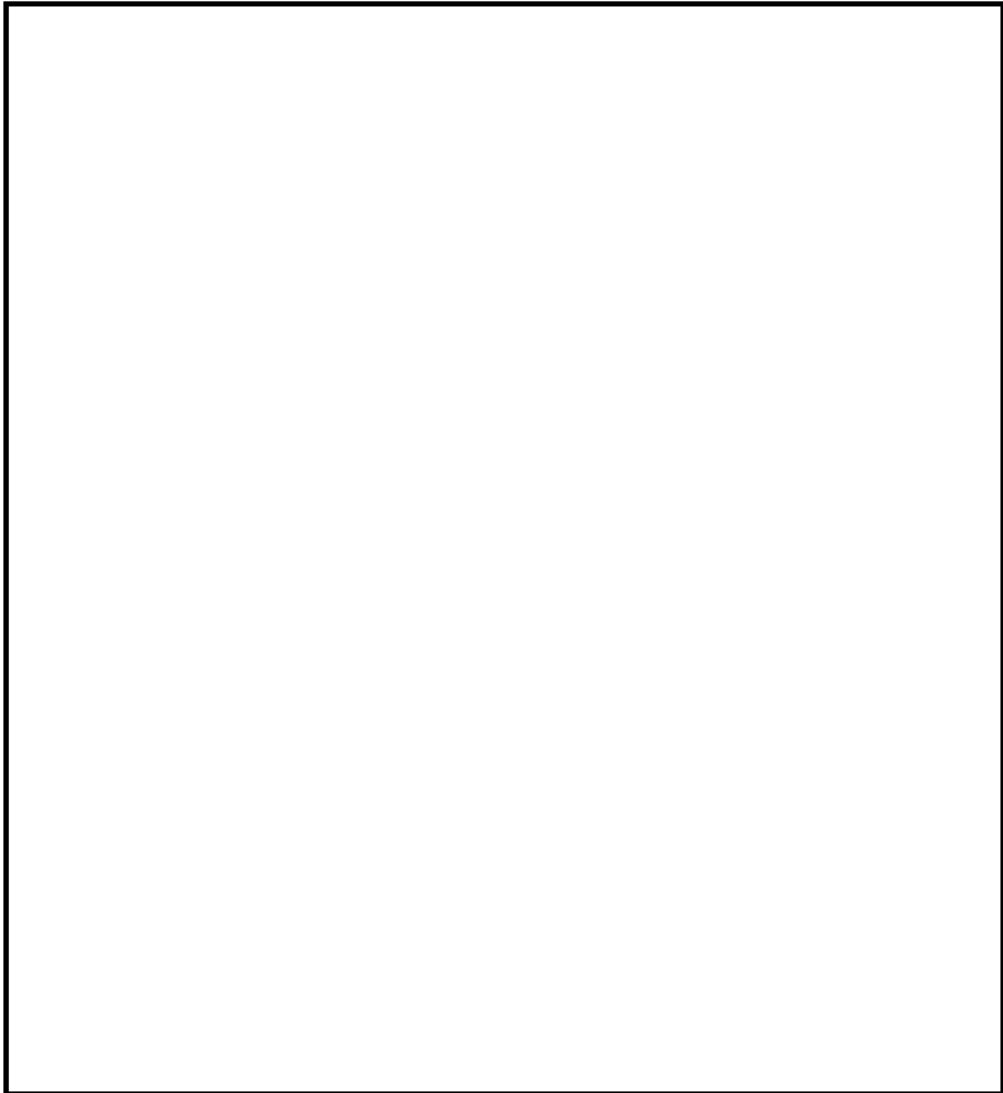
引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



(ホ) パイプ (⑤)

i. 圧縮応力評価

圧縮応力が、許容圧縮応力以下であることを確認する。



(b) RSAMタイプ

イ. 強度部材

- ①ブラケット、②ピン、③スヘリカルアイボルト、
- ④コネクティングパイプ溶接部、⑤パイプ、
- ⑥ターンバックル、⑦イーヤ、⑧クランプ



ロ. 各部材の計算式

(イ) ブラケット (①) 及びクランプ (⑧)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ロ) ピン (②)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(ハ) スヘリカルアイボルト (③)

i. 穴部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ii) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(iii) 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

ii. ボルト溶接部

(i) せん断応力評価

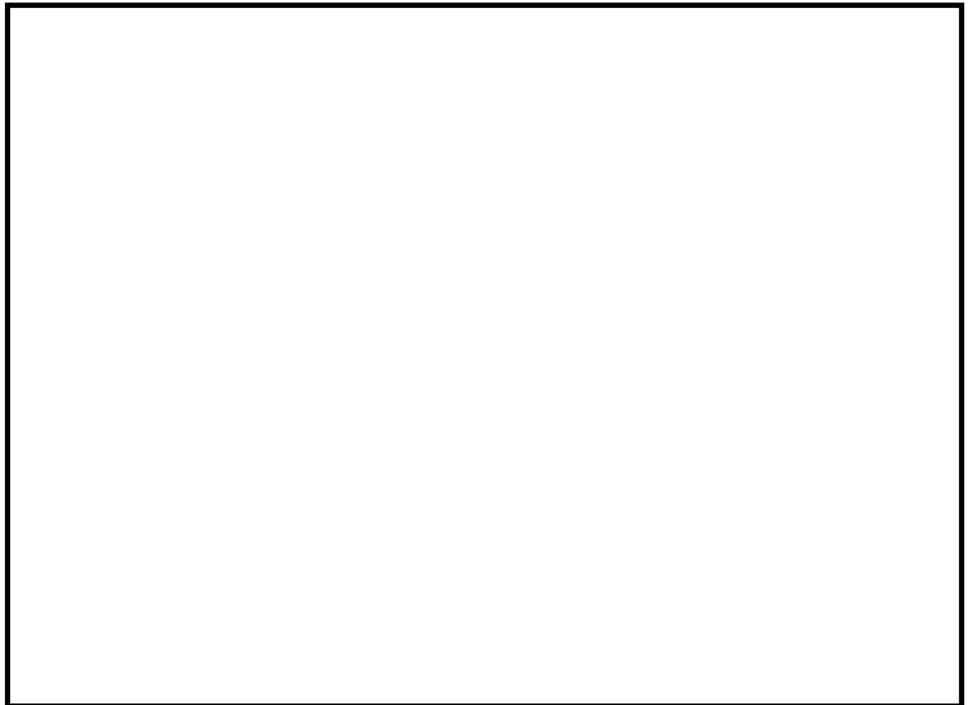
せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。



iii. ボルト部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



(二) コネクティングパイプ溶接部 (④)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。





(ホ) パイプ (⑤)

i. 圧縮応力評価

圧縮応力が、許容圧縮応力以下であることを確認する。

許容圧縮応力

(ハ) ターンバックル (⑥)

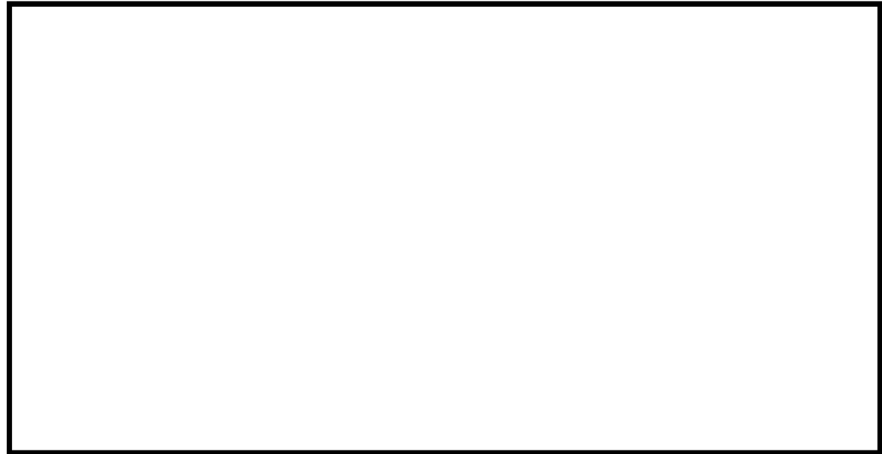
i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ト) イーヤ (㉞)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。



(c) RSAM-Mタイプ

イ. 強度部材

- ①ブラケット、②ピン、③スヘリカルアイボルト、④コンロッド、
- ⑤ターンバックル、⑥イーヤ



ロ. 各部材の計算式

(イ) ブラケット (①)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

ii. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

(ロ) ピン (②)

i. せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(ハ) スペリカルアイボルト (③)

i. 穴部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ii) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

(iii) 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

ii. ボルト溶接部

(i) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

iii. ボルト部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(二) コンロッド (④)

i. 圧縮応力評価

圧縮応力が、許容圧縮応力以下であることを確認する。

--

許容圧縮応力

--

(ホ) ターンバックル (⑤)

i. 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ハ) イーヤ (⑥)

i. 穴部

(i) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。

(ii) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。

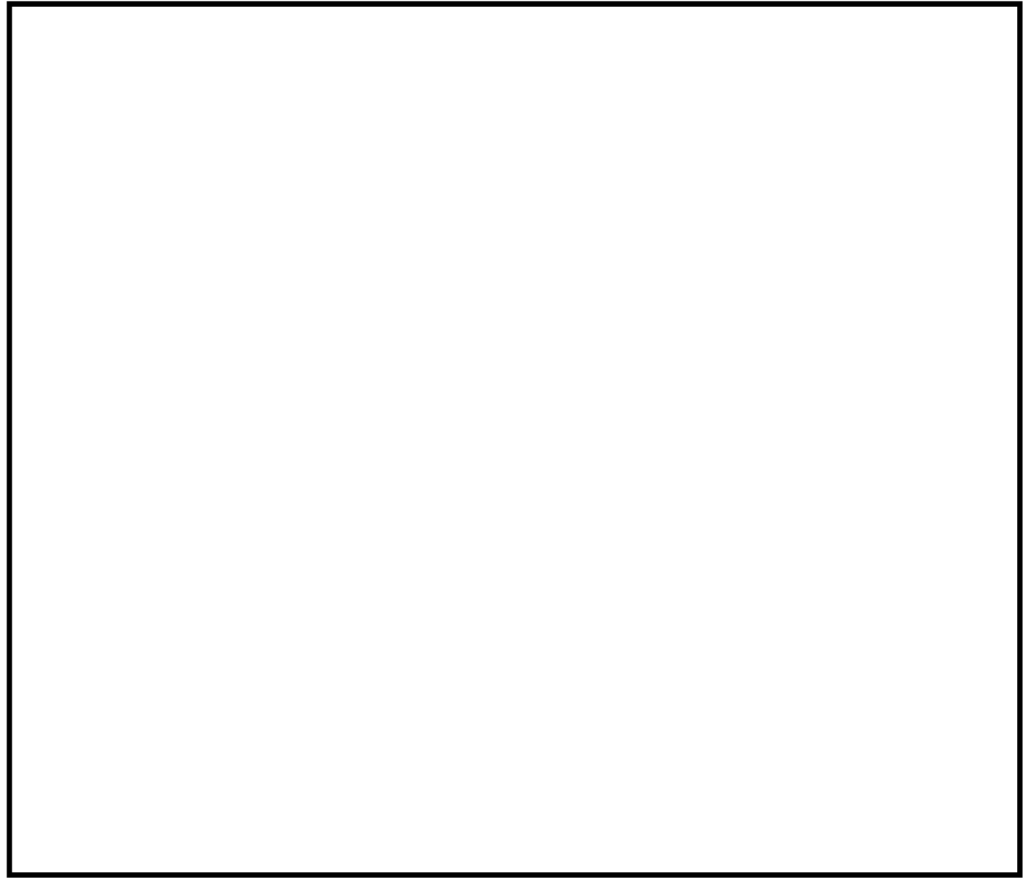
(iii) 支圧応力評価

支圧応力が、許容支圧応力以下であることを確認する。

ii. 溶接部

(i) せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。





c. ラグ

(a) 評価部位

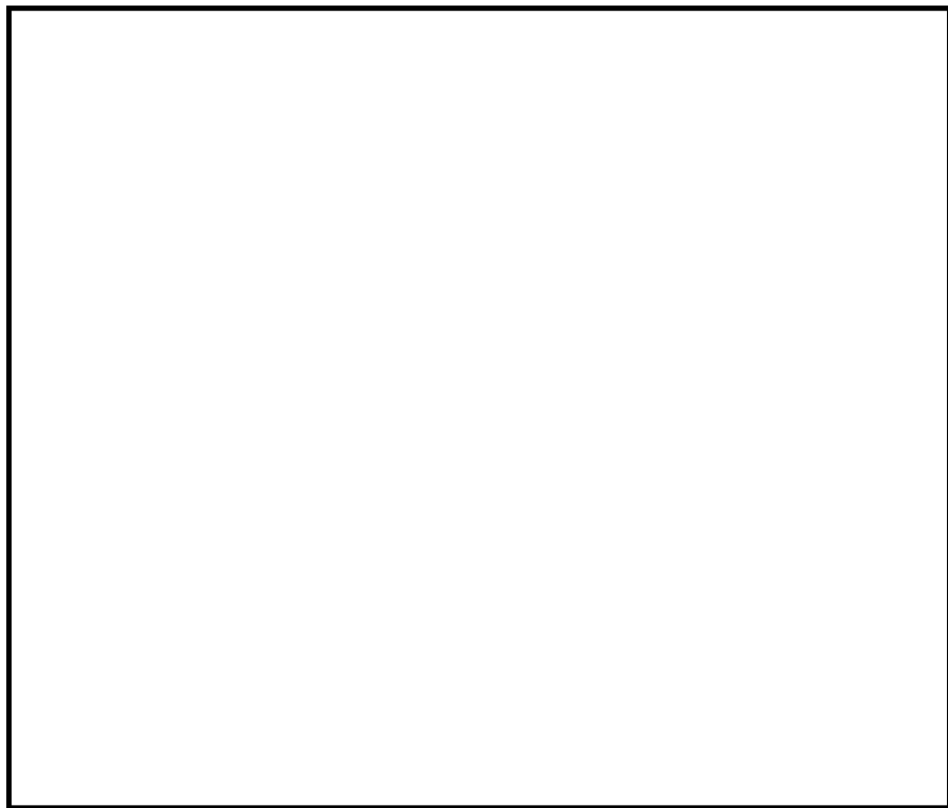
- イ. パッドと配管の溶接部
- ロ. パッドと角形鋼管の溶接部
- ハ. 角形鋼管
- ニ. 角形鋼管と底板の溶接部

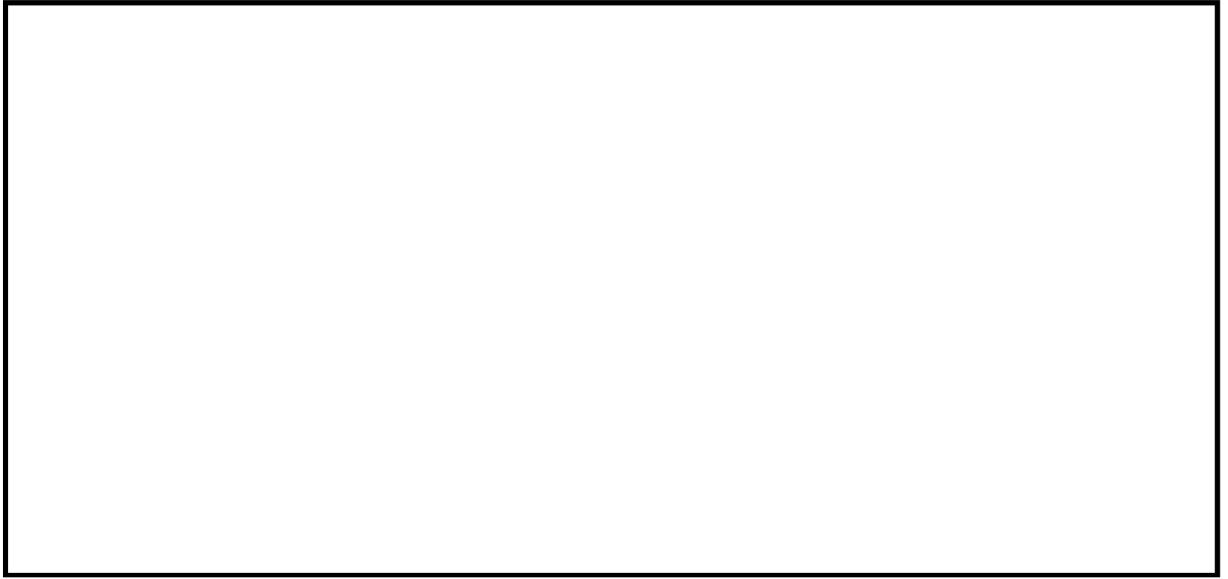
(b) 各評価部位の計算式

- イ. パッドと配管の溶接部

発生応力は、次の計算式により求める。

円周部の長さについては、安全側に管の直径とする。





評価は、次が成立することを確認する。



ロ. パッドと角形鋼管の溶接部

発生応力は、次の計算式により求める。

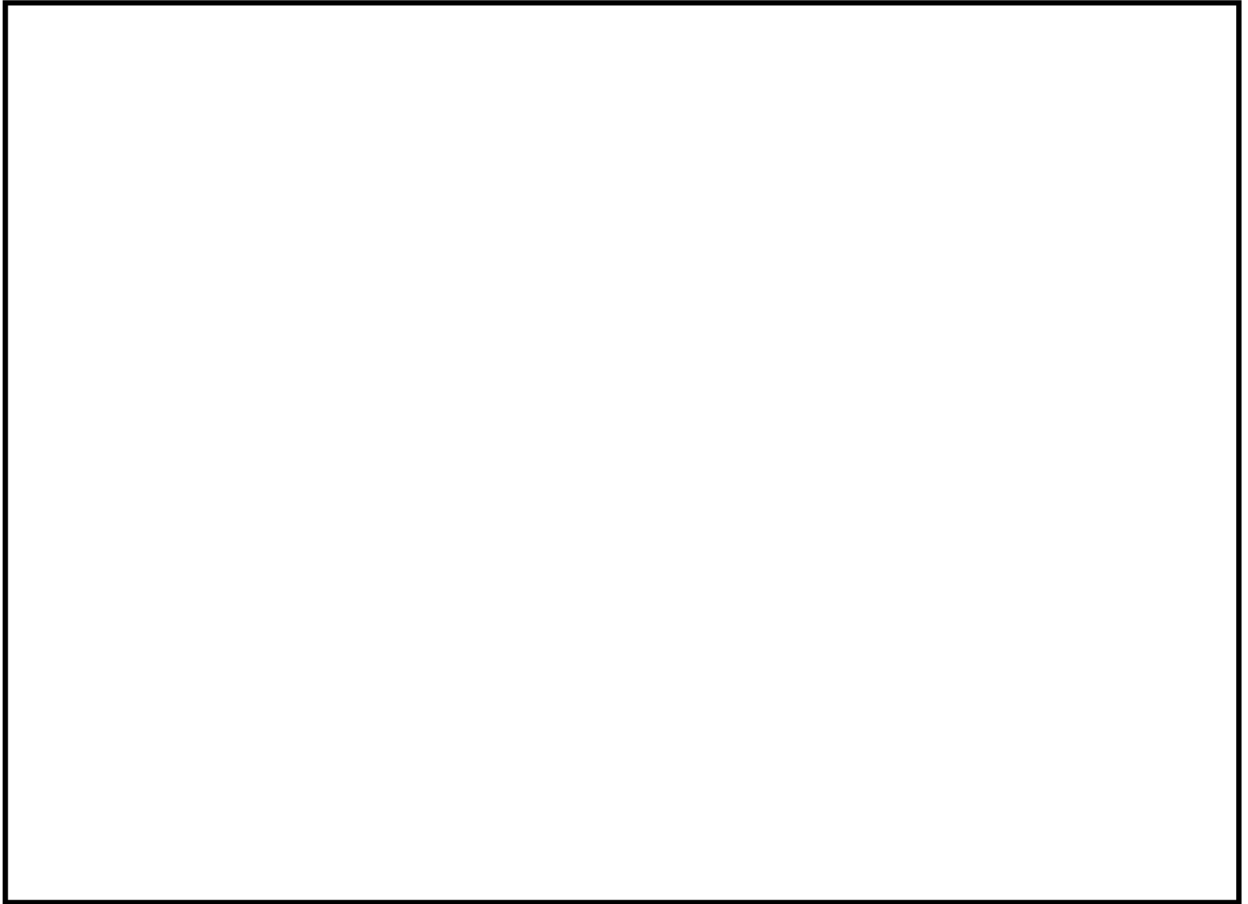
角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。

評価は、次が成立することを確認する。

ハ. 角形鋼管

発生応力は、次の計算式により求める。

角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。



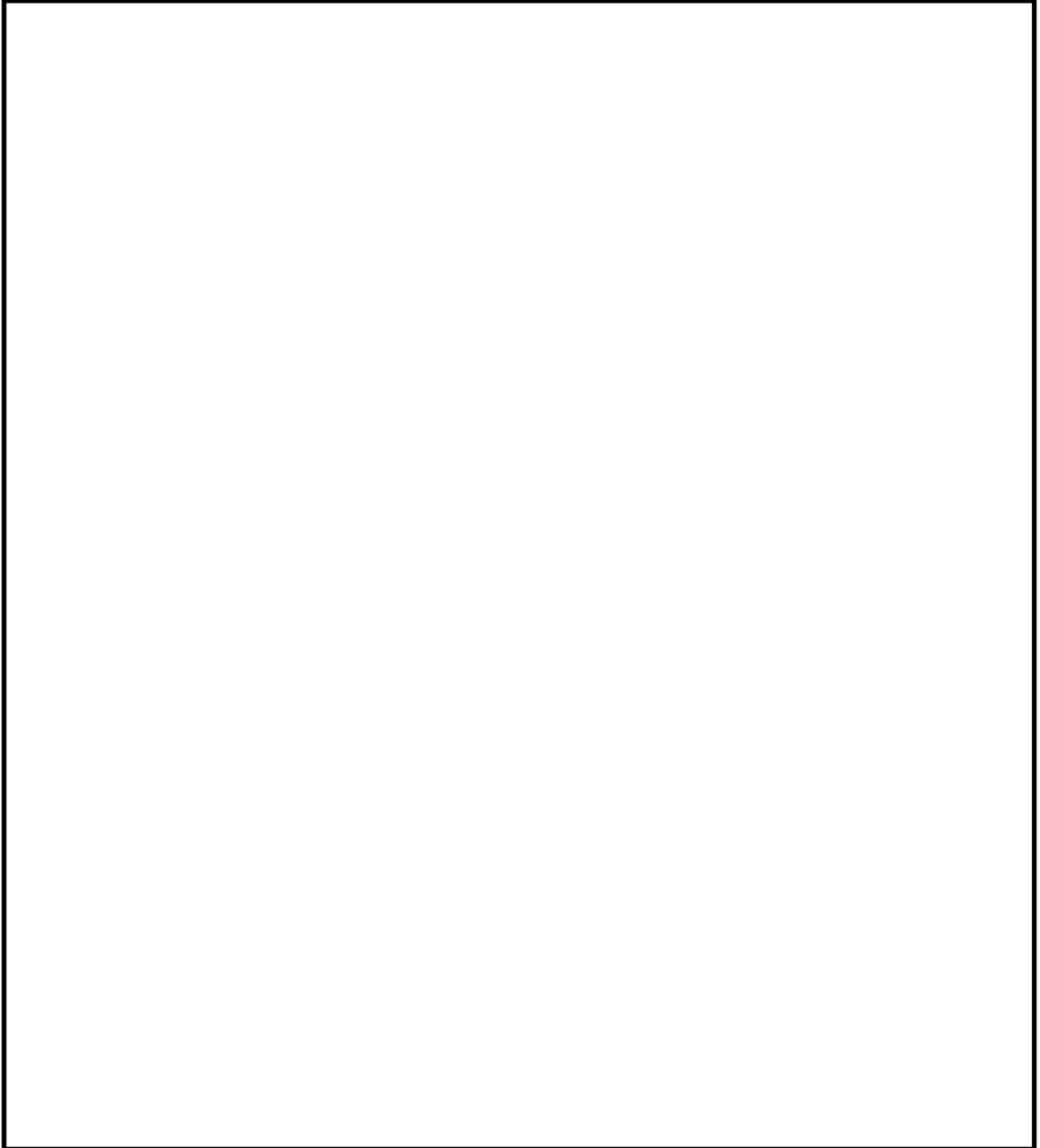
評価は、次が成立することを確認する。



ニ. 角形鋼管と底板の溶接部

発生応力は、次の計算式により求める。

角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。



評価は、次が成立することを確認する。



d. Uボルト

(a) 小口径配管用Uボルト（適用口径：2B及び3B、ストッパー無）

小口径配管用Uボルトには、せん断方向荷重及び引張方向荷重による引張応力が発生する。また、安全側にせん断方向荷重によるせん断応力が同時に発生するとして評価を行う。発生応力は、次の計算式により求める。



評価は、次に示すとおり引張及びせん断応力が許容応力以下であることを確認する。



e. Uバンド

Uバンドのボルトには、せん断方向荷重及び軸方向荷重によるせん断応力並びに引張方向荷重により引張応力が発生する。Uバンドのパイプバンドには、引張方向荷重により曲げ応力が発生する。発生応力は、次の計算式により求める。

評価は、次に示す引張、せん断及び曲げ応力が許容応力以下であることを確認する。

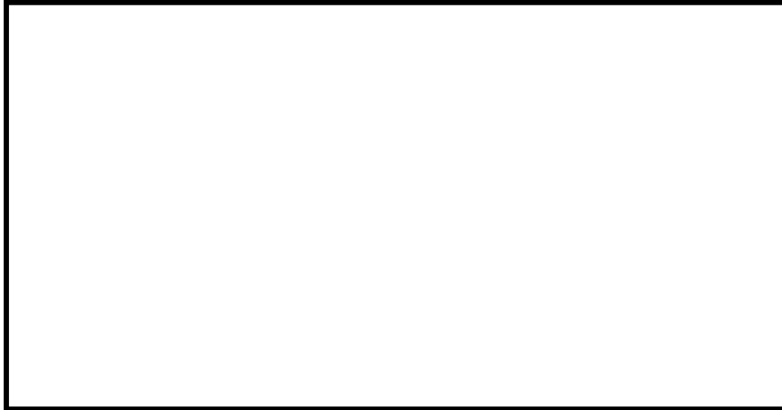
(a) ボルトの評価

(b) パイプバンドの評価

なお、Uバンドの軸方向荷重に対する許容荷重は、ボルトの締付けトルクから決まる摩擦力に等しい。したがって、Uバンドの軸方向の許容荷重は、次の計算式で表され、軸方向荷重が軸方向の許容荷重以下であることを確認する。

f. ビーム

曲げ応力を算出し、許容曲げ応力以下であることを確認する。





資料 2 - 5 耐震計算結果

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	03-添2-5-1
2. 配管の耐震計算結果 .....	03-添2-5-1
2.1 概要 .....	03-添2-5-1
2.2 耐震計算結果 .....	03-添2-5-1
3. 解析範囲における最大発生応力点の評価 .....	03-添2-5-36
3.1 概要 .....	03-添2-5-36
3.2 評価結果 .....	03-添2-5-36
4. 支持構造物の強度及び耐震性に関する説明 .....	03-添2-5-40
4.1 概要 .....	03-添2-5-40
4.2 基本方針 .....	03-添2-5-40
4.3 支持構造物の評価箇所 .....	03-添2-5-41
4.4 配管の支持構造物の評価 .....	03-添2-5-43
4.5 応力評価結果 .....	03-添2-5-48

## 1. 概要

本資料は、資料 2 - 4 「耐震計算方法」に従い、配管及び支持構造物の耐震計算結果についてまとめたものである。

## 2. 配管の耐震計算結果

### 2.1 概要

本項は、資料 2 - 4 「耐震計算方法」に従い、配管の耐震計算結果についてまとめたものである。

### 2.2 耐震計算結果

申請範囲外も含むモデルを作成し、応力計算を行った。モデルの範囲を第2-1図「化学体積制御設備配管モデルブロック図（ブロック①、ブロック②及びブロック③）」に示す。

計算条件及び計算結果は、第2-1表に記載の図及び表に示す。

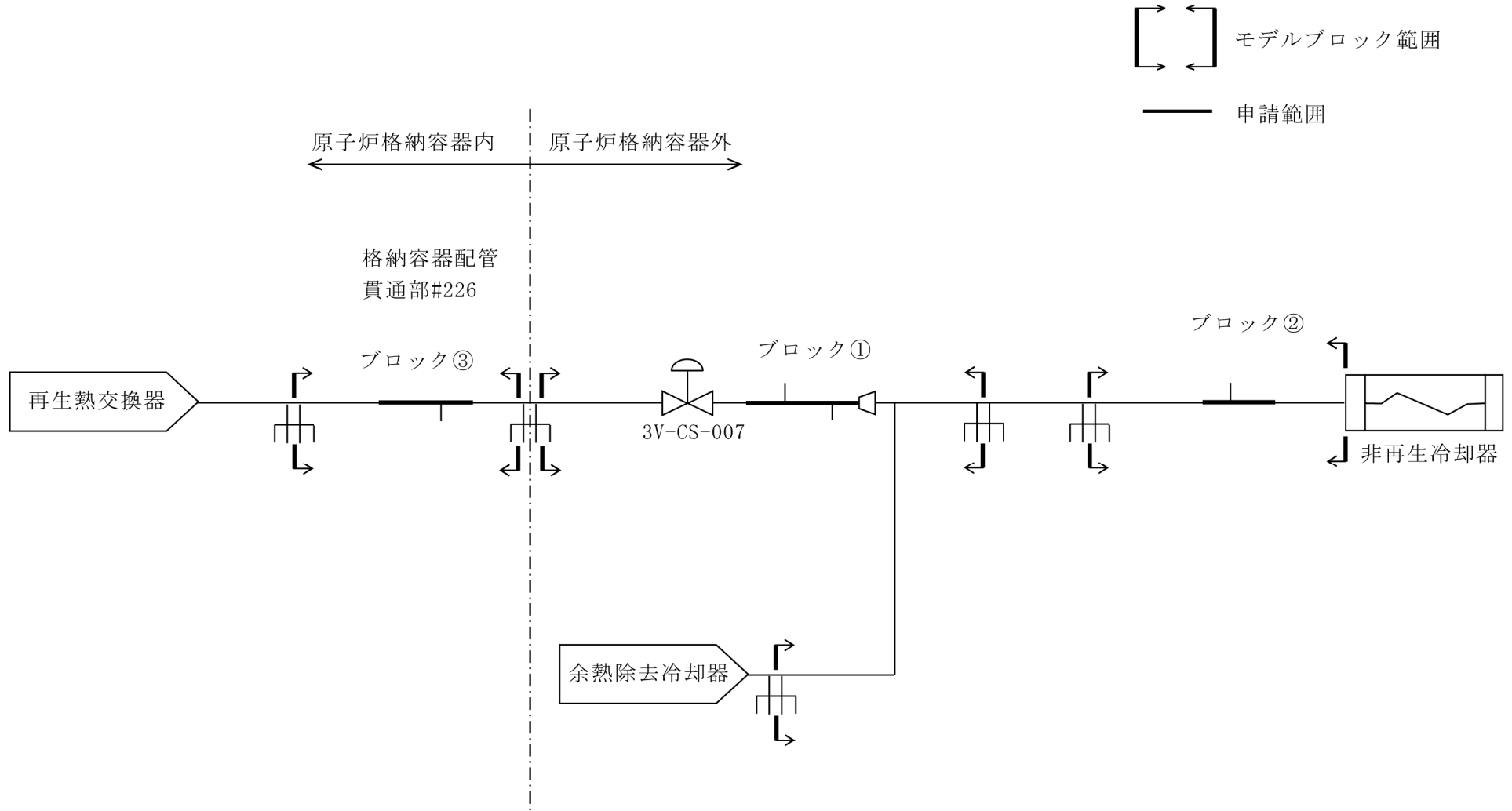
なお、計算結果については、申請範囲にある節点数が15点以下である場合はすべてを記載するが、16点以上である場合は下記条件で選んだ15点を代表として記載する。



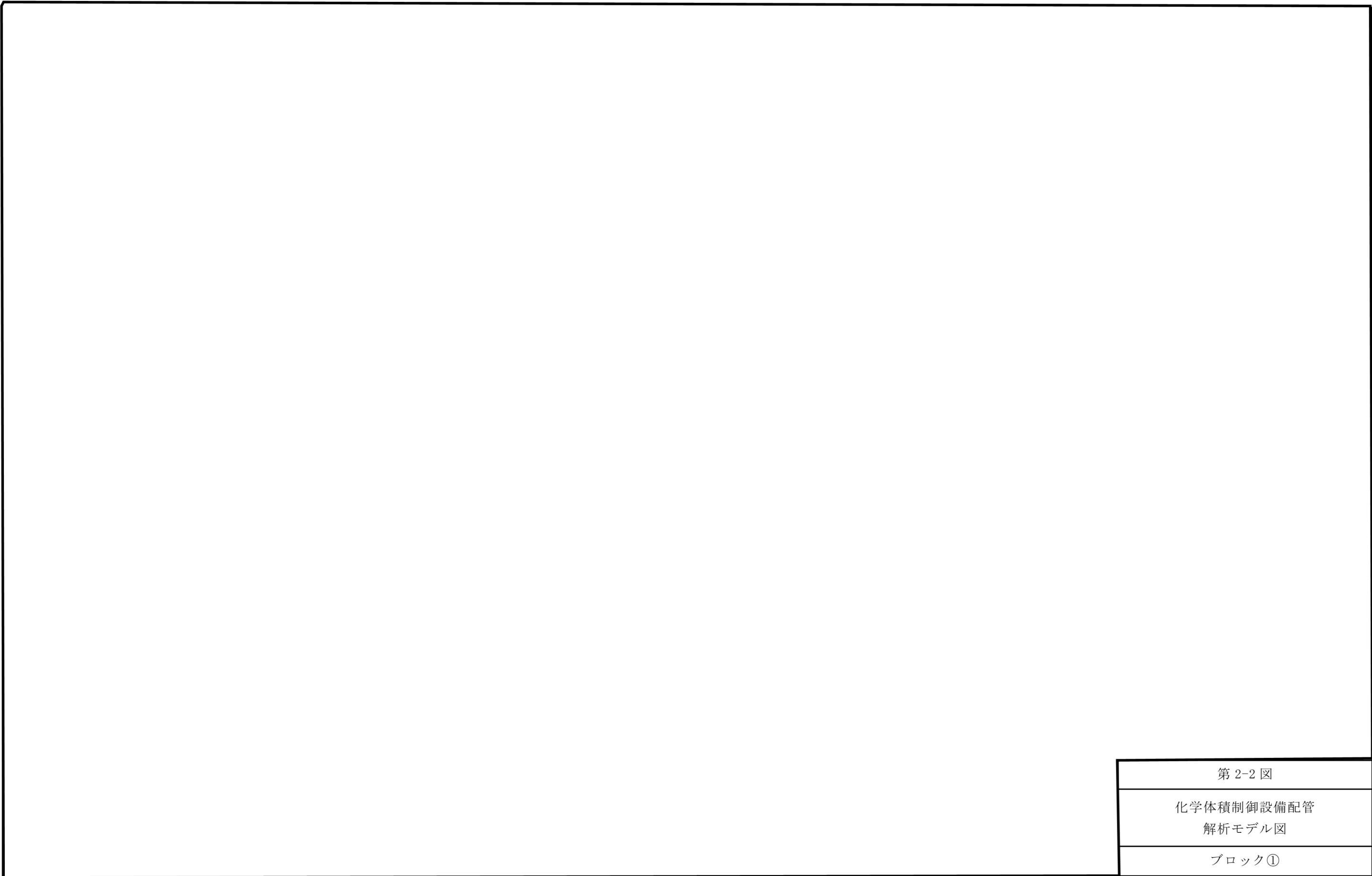
応力計算に使用した計算機コードは「MSAP 」である。

第2-1表 計算条件及び計算結果

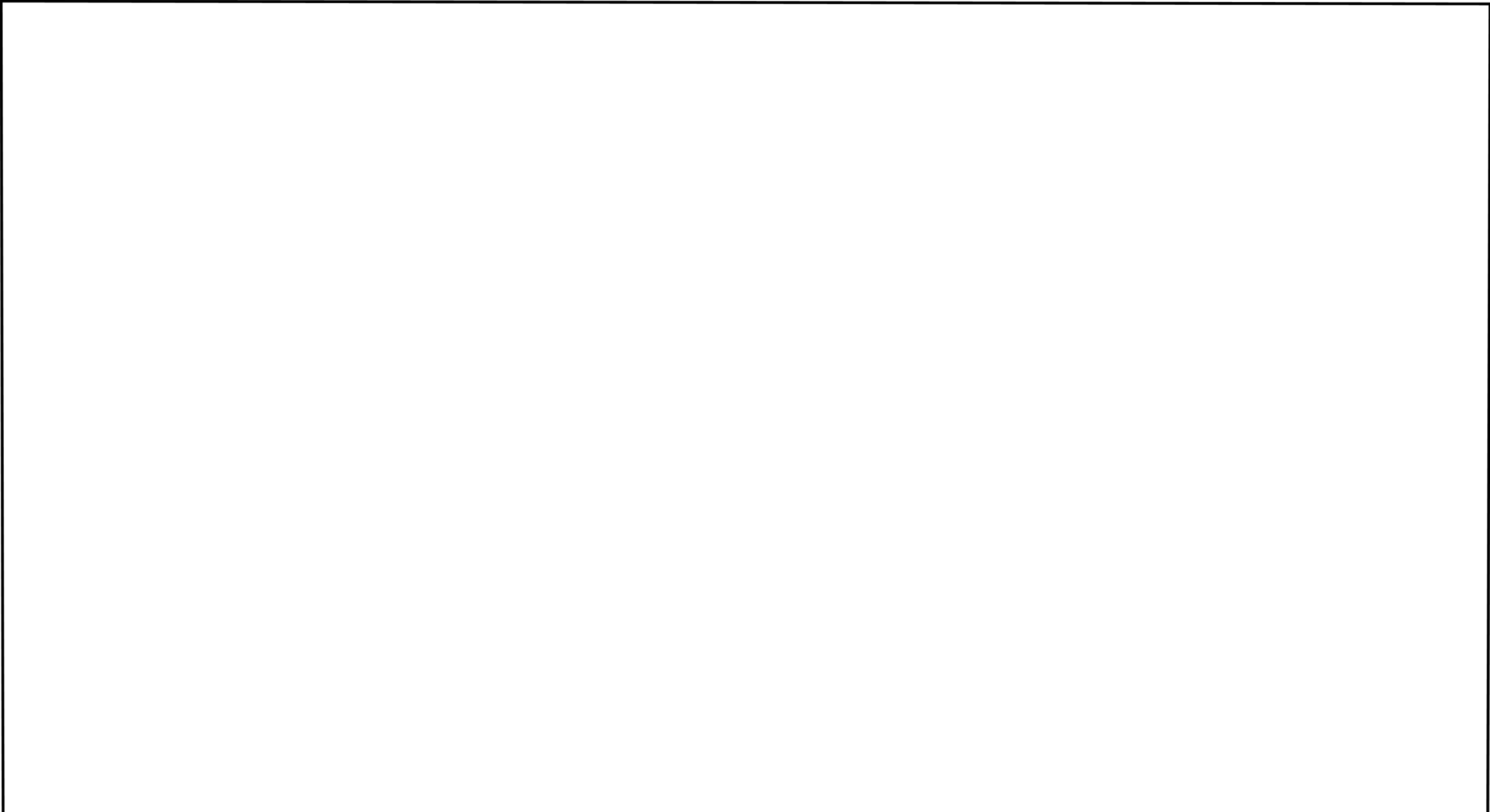
		ブロック①	ブロック②	ブロック③
配管名称		原子炉格納容器外 再生熱交換器 出口配管	非再生冷却器 入口配管	原子炉格納容器内 再生熱交換器 出口配管
計 算 条 件	解析モデル図	第2-2図	第2-3図	第2-4図
	配管仕様	第2-2表	第2-7表	第2-12表
	質点質量	第2-3表	第2-8表	第2-13表
計 算 結 果	固有値表	第2-4表	第2-9表	第2-14表
	振動モード図	第2-5図～ 第2-7図	第2-8図～ 第2-10図	第2-11図～ 第2-13図
	地震時の配管応力計算結果 ( $D+P_D+M_D+S_d$ )	—	—	第2-15表
	地震時の配管応力計算結果 ( $D+P_D+M_D+S_s$ )	—	—	第2-16表
	地震時の配管応力計算結果 ( $D+P_D+M_D+S_B$ )	第2-5表	第2-10表	—
総合評価	第2-6表	第2-11表	第2-17表	



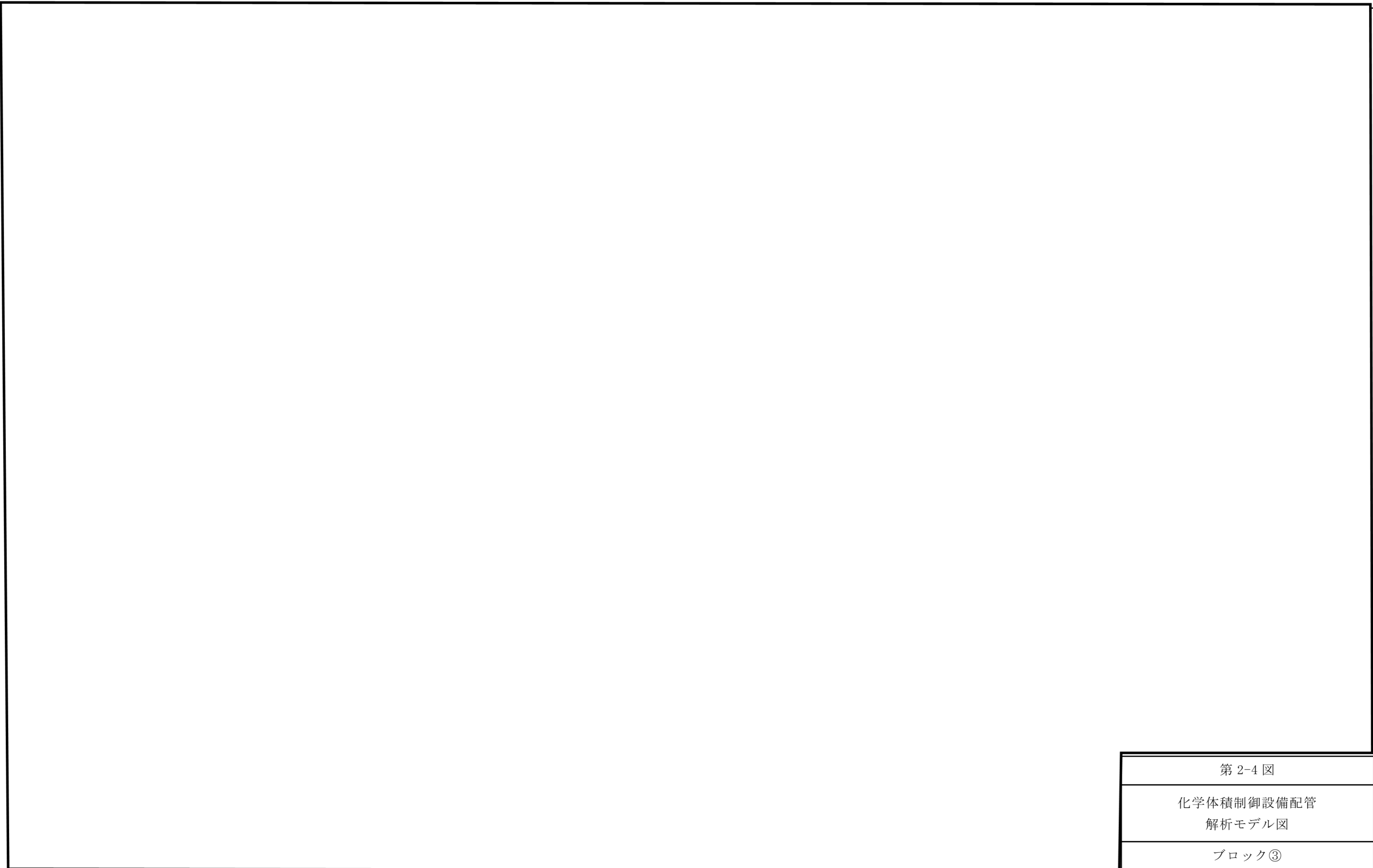
第2-1図 化学体積制御設備配管モデルブロック図 (ブロック①、ブロック②及びブロック③)



第 2-2 図
化学体積制御設備配管 解析モデル図
ブロック①



第 2-3 図
化学体積制御設備配管 解析モデル図
ブロック②



第 2-4 図
化学体積制御設備配管 解析モデル図
ブロック③



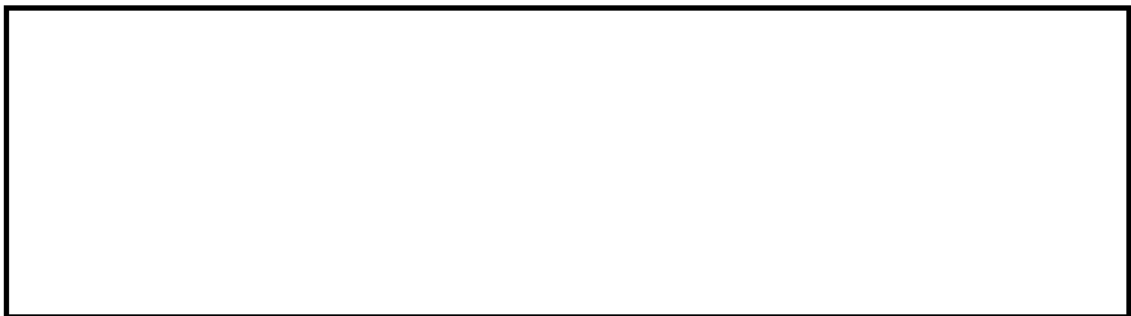
化学体積制御設備配管  
(ブロック①)

第2-2表 ブロック① 配管仕様 (1/2)

名 称	単 位	節点番号 2226~901	節点番号 901~107	節点番号 107~134
外 径	mm	60.5	60.5	60.5
厚 さ	mm	5.5	3.5	3.5
材 料	—	SUS316LTP	SUS304TP	SUS316TP
(注1) 縦弾性係数	× 10 <sup>5</sup> MPa			
最高使用圧力	MPa	4.5	4.5	4.5
最高使用温度	℃	200	200	200
許容引張応力 (S)	MPa	107	111	127
設計降伏点 (S <sub>y</sub> )	MPa	120	144	149
設計引張強さ (S <sub>u</sub> )	MPa	407	402	440

第2-2表 ブロック① 配管仕様 (2/2)

名 称	単 位	節点番号	
		136~138~2101	2104~138
外 径	mm	89.1	
厚 さ	mm	4.0	
材 料	—	SUS304TP	
(注1) 縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	□	
最高使用圧力	MPa	4.5	
最高使用温度	°C	200	
許容引張応力 (S)	MPa	111	
設計降伏点 (S <sub>y</sub> )	MPa	144	
設計引張強さ (S <sub>u</sub> )	MPa	402	



(注4) 節点番号134~136はレギュレーサである。

第2-3表 ブロック① 質点質量<sup>(注1)</sup>

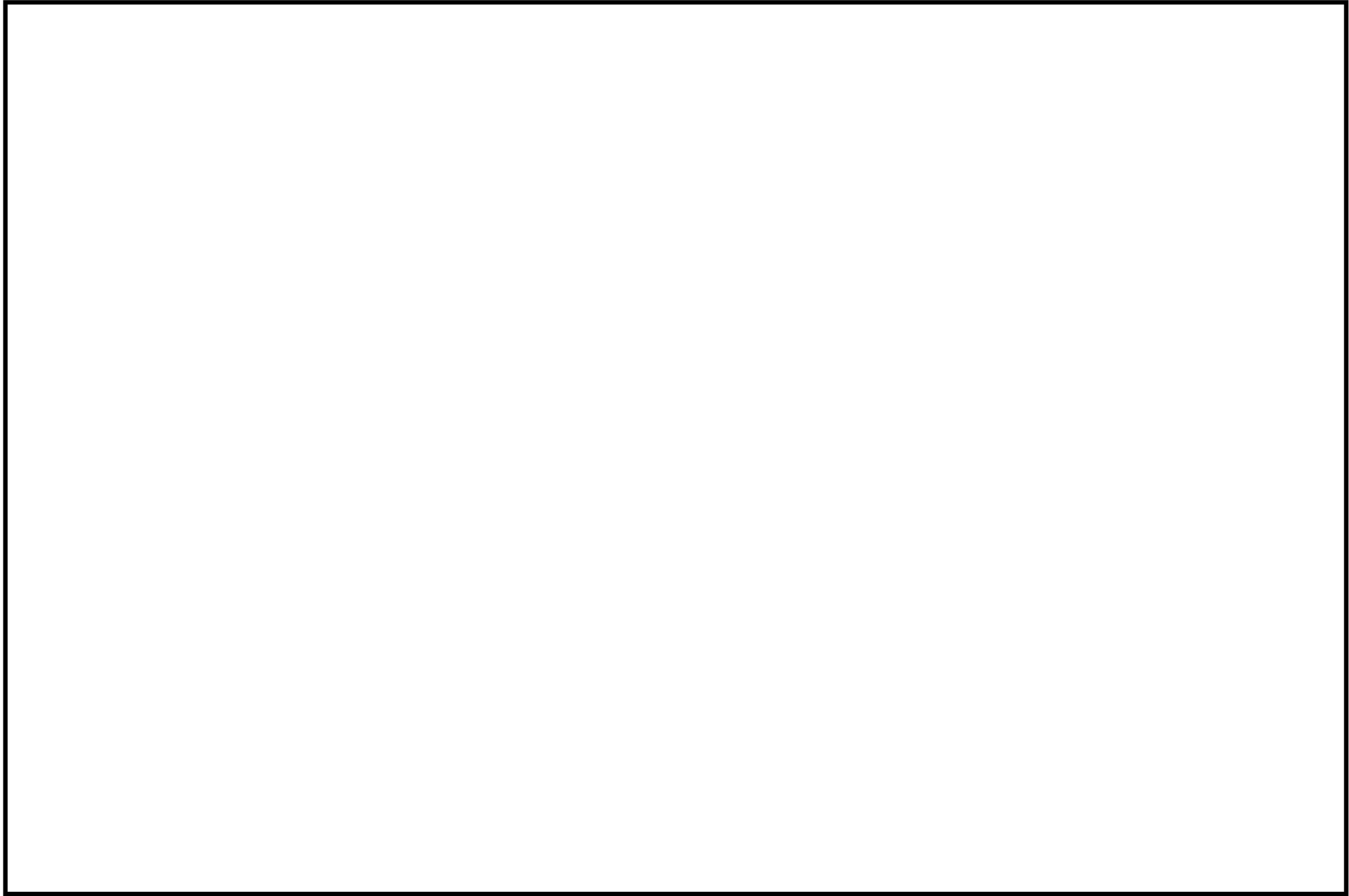
(単位 : kg)

節点番号	配管 <sup>(注2)</sup>	弁	保温材	その他 付加質量	合計質量

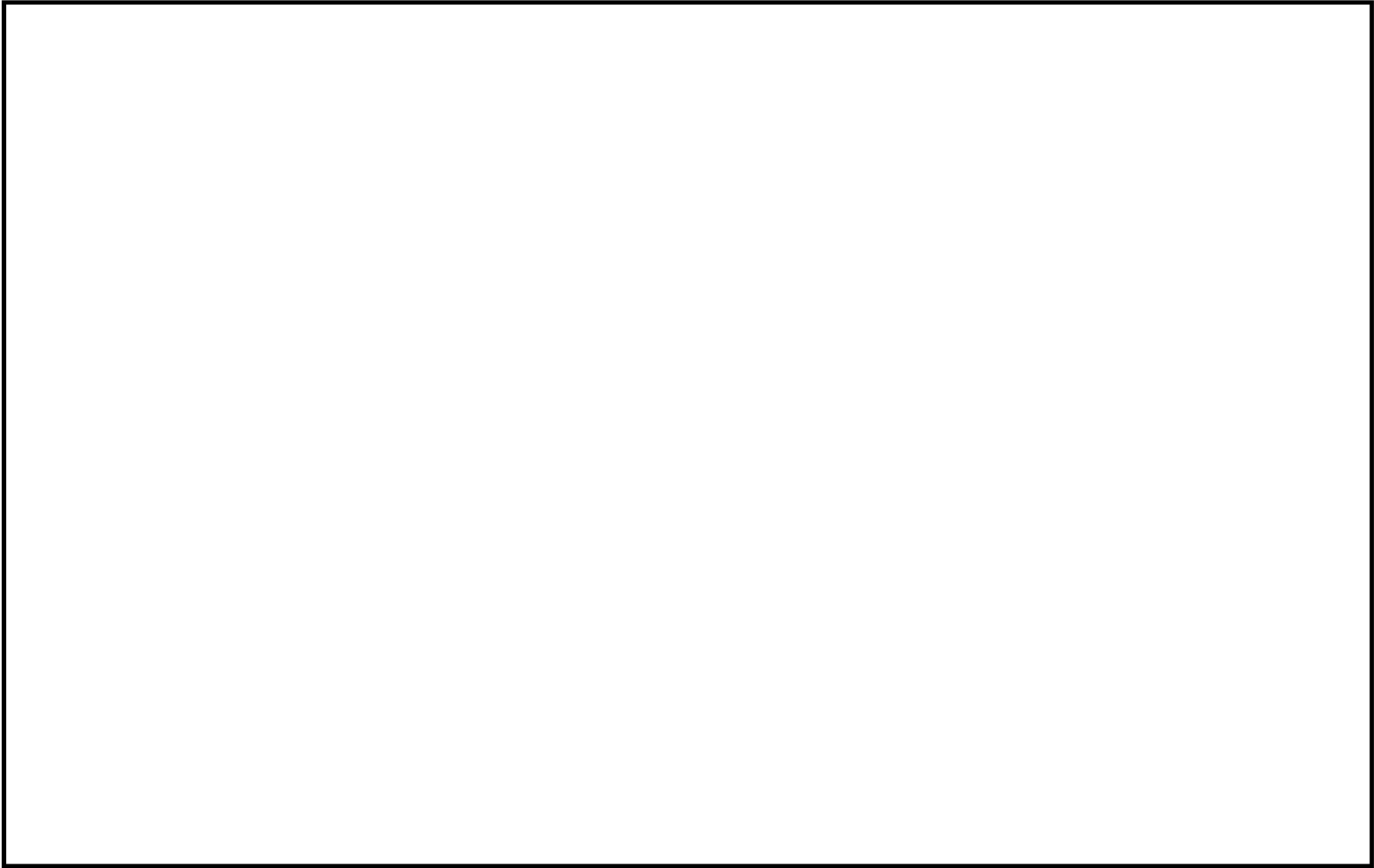
第2-4表 ブロック① 固有値表

振動次数	固有振動数 (Hz)	刺 激 係 数		
		X	Y	Z

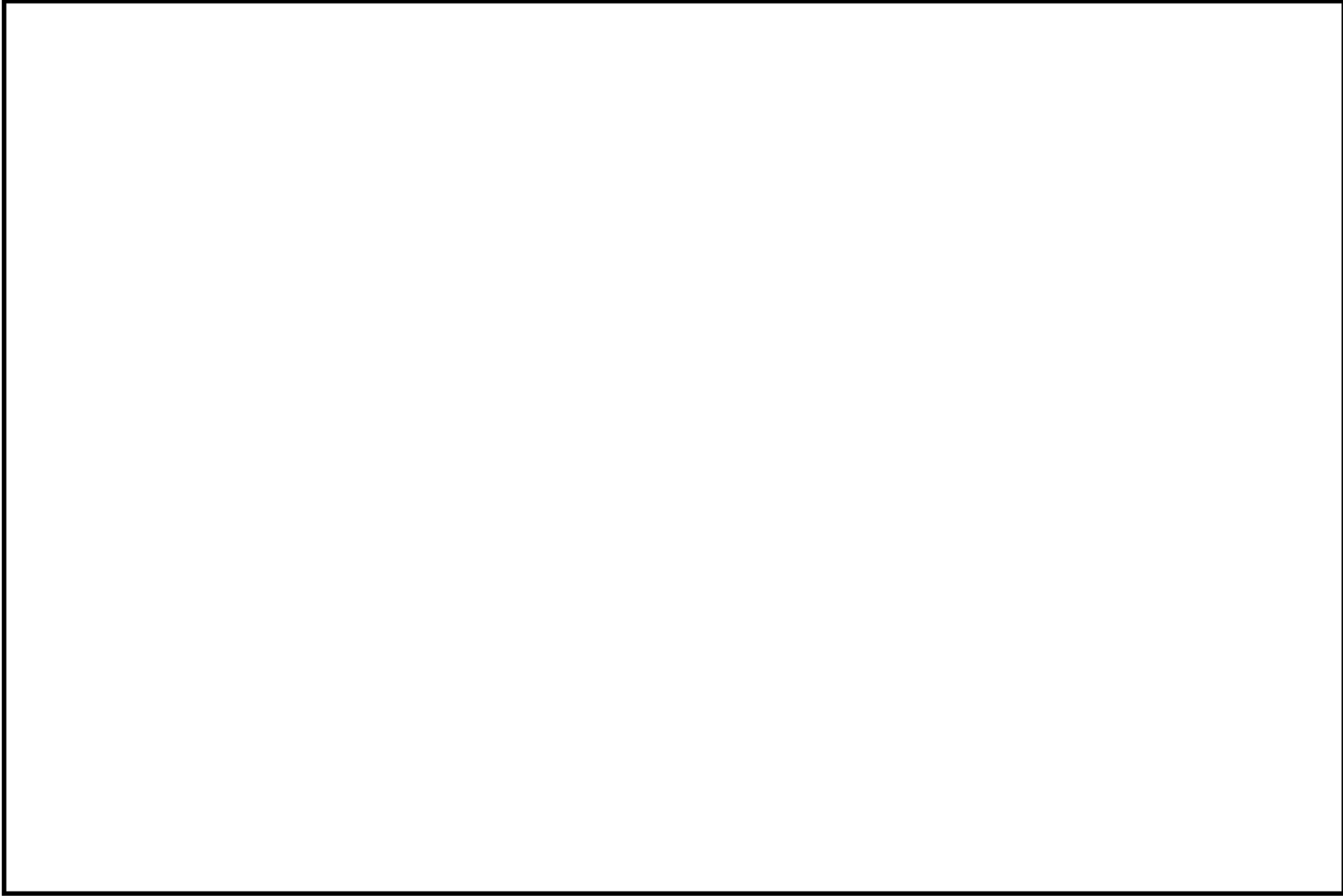
--



第2-5図 ブロック① 振動モード図 (1次  Hz)



第2-6図 ブロック① 振動モード図 (2次  Hz)



第2-7図 ブロック① 振動モード図 (3次  Hz)



第2-5表 ブロック① 地震時の配管応力計算結果 (D+P<sub>D</sub>+M<sub>D</sub>+S<sub>B</sub>) (注1)

(単位：MPa)

節点番号	一次応力 (曲げ応力を含む)				地震による 二次応力	地震による 一次+ 二次応力の 変動値	許容応力
	地震を除く 一次応力	地震による 一次応力	合計応力	許容応力			
107	19.8	1.2	21	152	11.0	14	298
108	19.6	1.3	21		13.9	17	
109	19.7	1.2	21		11.2	14	
602	20.5	1.1	22		14.5	17	
802	22.4	1.6	25		21.5	25	
112	20.4	1.0	22		22.9	25	
114	21.4	0.7	23		18.4	20	
603	20.2	2.8	23		9.6	16	
116	20.1	0.5	21		12.1	14	
118	20.4	1.1	22		12.7	15	
803	20.5	1.2	22		13.6	16	
604	20.4	1.0	22		8.7	11	
804	23.6	2.3	26		7.5	13	
120	21.2	1.2	23		7.9	11	
605	23.3	2.2	26	5.2	10		

(注1) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

第2-6表 ブロック① 総合評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	(注2) 1/2 Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	26 (節点番号 804)	152
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	25 (節点番号 112)	298

(注1) ( ) 内は最大値となった節点番号である。

(注2) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

第2-6表「ブロック① 総合評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第3章「耐震Bクラス施設の許容応力」3.2.1「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。

化学体積制御設備配管  
(ブロック②)

第2-7表 ブロック② 配管仕様

名 称	単 位	節点番号	
		2102~156 508~2105	156~508
外 径	mm	89.1	89.1
厚 さ	mm	4.0	4.0
材 料	—	SUS304TP	SUS316TP
(注1) 縦弾性係数	×10 <sup>5</sup> MPa		
最高使用圧力	MPa	4.5	4.5
最高使用温度	℃	200	200
許容引張応力 (S)	MPa	111	127
設計降伏点 (S <sub>y</sub> )	MPa	144	149
設計引張強さ (S <sub>u</sub> )	MPa	402	440

第2-8表 ブロック② 質点質量<sup>(注1)</sup>

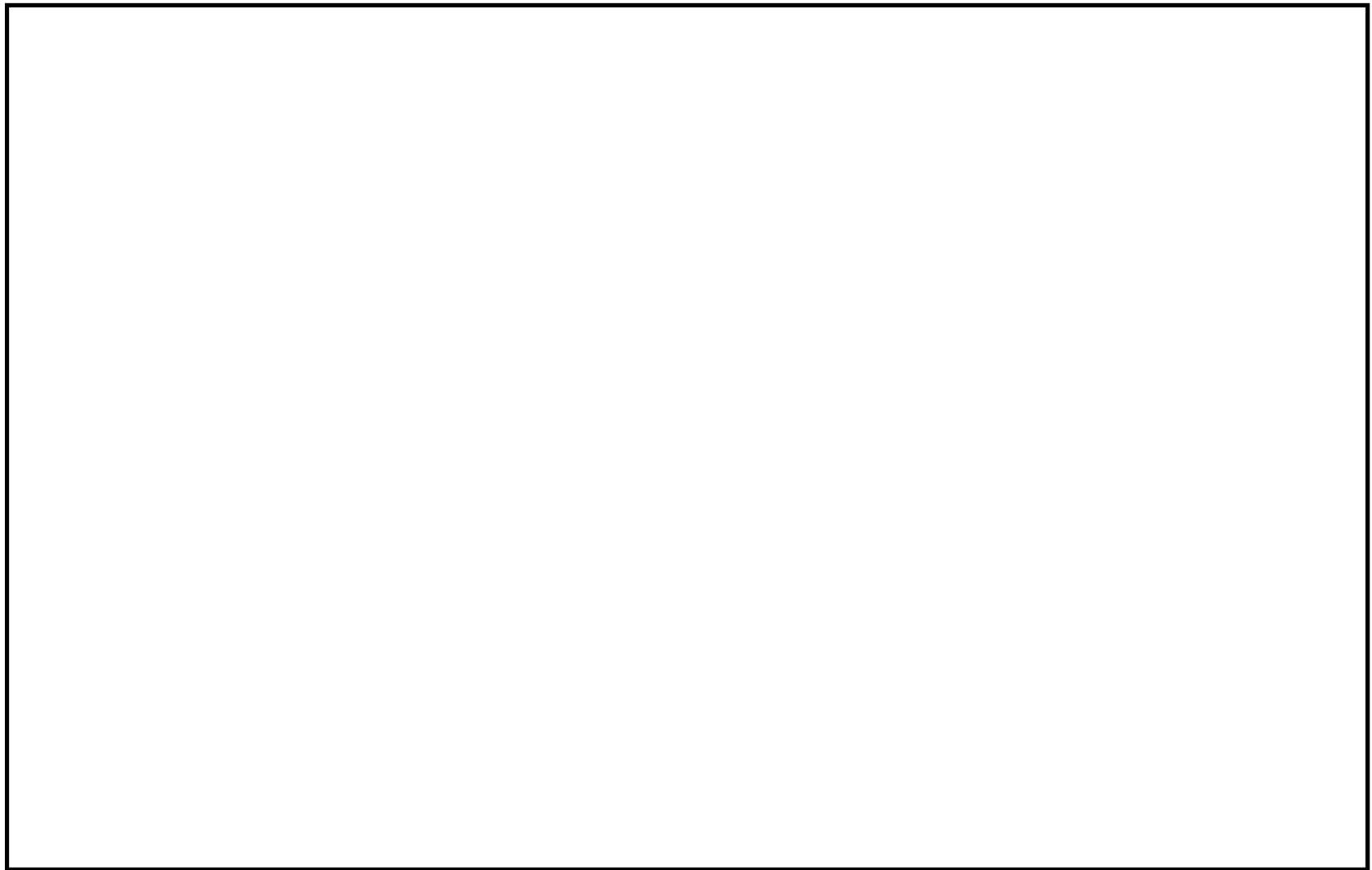
(単位 : kg)

節点番号	配管 <sup>(注2)</sup>	弁	保温材	その他 付加質量	合計質量

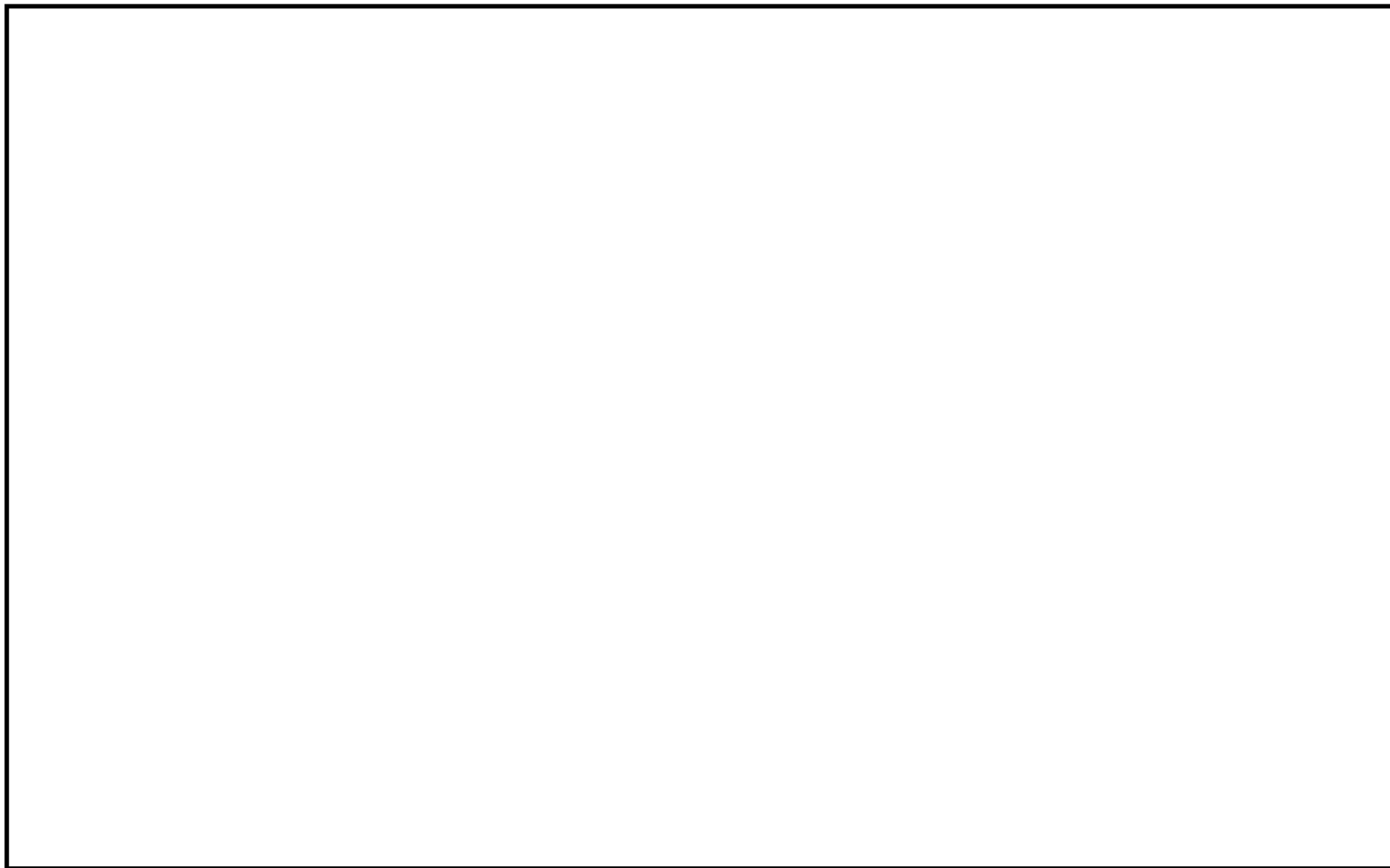
第2-9表 ブロック② 固有値表

振動次数	固有振動数 (Hz)	刺 激 係 数							
		X	Y	Z					

--	--	--	--	--

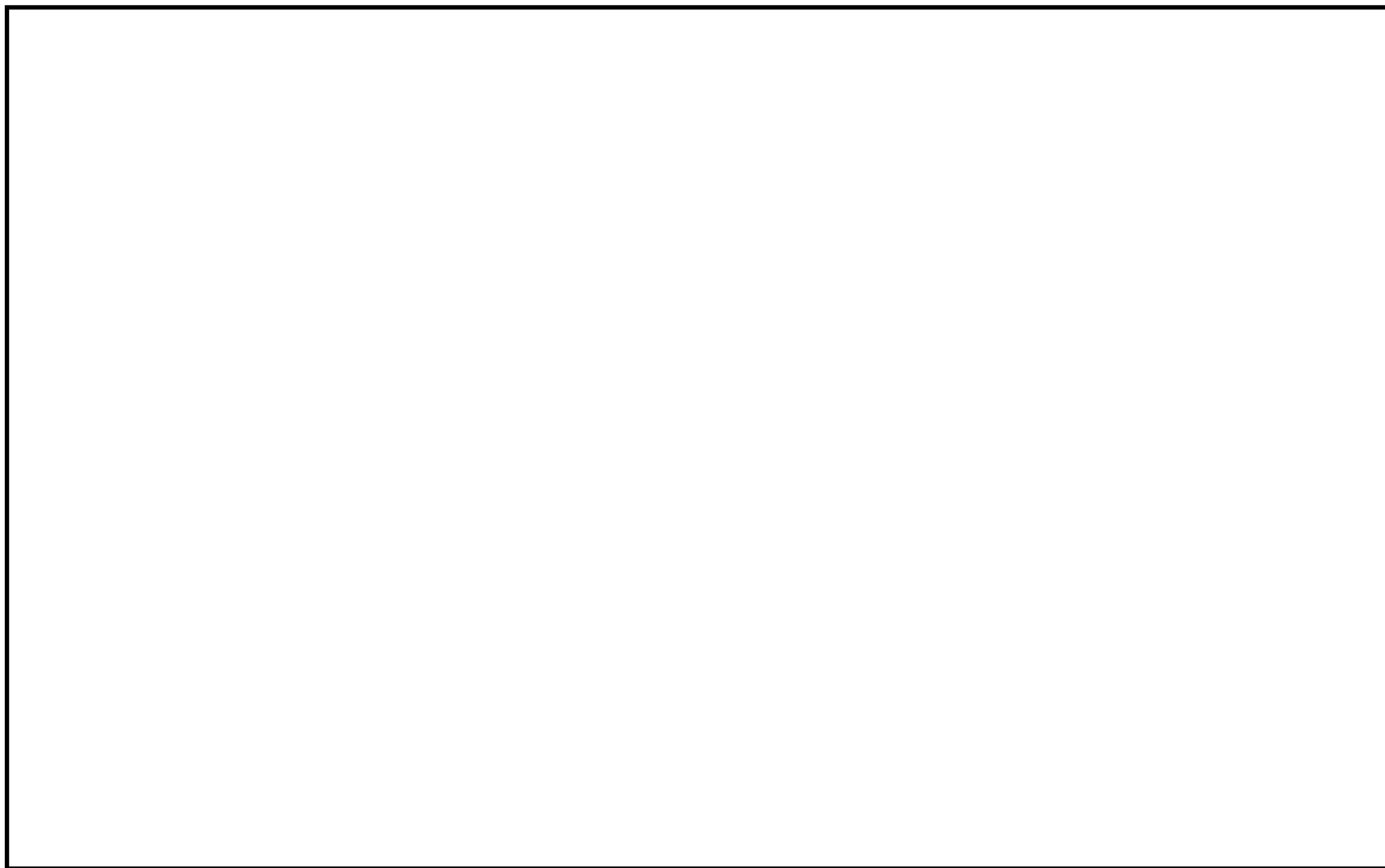


第2-8図 ブロック② 振動モード図 (1次  Hz)



第2-9図 ブロック② 振動モード図 (2次  Hz)





第2-10図 ブロック② 振動モード図 (3次  Hz)

第2-10表 ブロック② 地震時の配管応力計算結果 (D+P<sub>D</sub>+M<sub>D</sub>+S<sub>B</sub>) (注1)

(単位：MPa)

節点番号	一次応力 (曲げ応力を含む)			許容応力	地震による 二次応力	地震による 一次+ 二次応力の 変動値	許容応力
	地震を除く 一次応力	地震による 一次応力	合計応力				
156	29.0	0.7	30	152	0.3	2	298
157	27.5	1.1	29		0.4	3	
158	25.9	0.9	27		0.2	2	
159	30.2	1.5	32		0.4	4	
603	30.9	1.6	33		0.5	4	
161	31.2	1.1	33		0.7	3	
860	30.7	1.5	33		0.5	4	
508	30.0	1.3	32		0.5	4	

(注1) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

第2-11表 ブロック② 総合評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	(注2) 1/2 Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	33 (節点番号 603)	152
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	4 (節点番号 603)	298

(注1) ( ) 内は最大値となった節点番号である。

(注2) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

第2-11表「ブロック② 総合評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第3章「耐震Bクラス施設の許容応力」3.2.1「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。

化学体積制御設備配管  
(ブロック③)

第2-12表 ブロック③ 配管仕様

名 称	単 位	節点番号 1002～243	節点番号 243～253	節点番号 253～2226
外 径	mm	60.5	60.5	60.5
厚 さ	mm	3.5	3.5	5.5
材 料	—	SUS304TP	SUS316TP	SUS316LTP
(注1) 縦弾性係数	× 10 <sup>5</sup> MPa			
最高使用圧力	MPa	4.5	4.5	4.5
最高使用温度	℃	200	200	200
許容引張応力 (S)	MPa	111	127	107
設計降伏点 (S <sub>y</sub> )	MPa	144	149	120
設計引張強さ (S <sub>u</sub> )	MPa	402	440	407

第2-13表 ブロック③ 質点質量<sup>(注1)</sup>

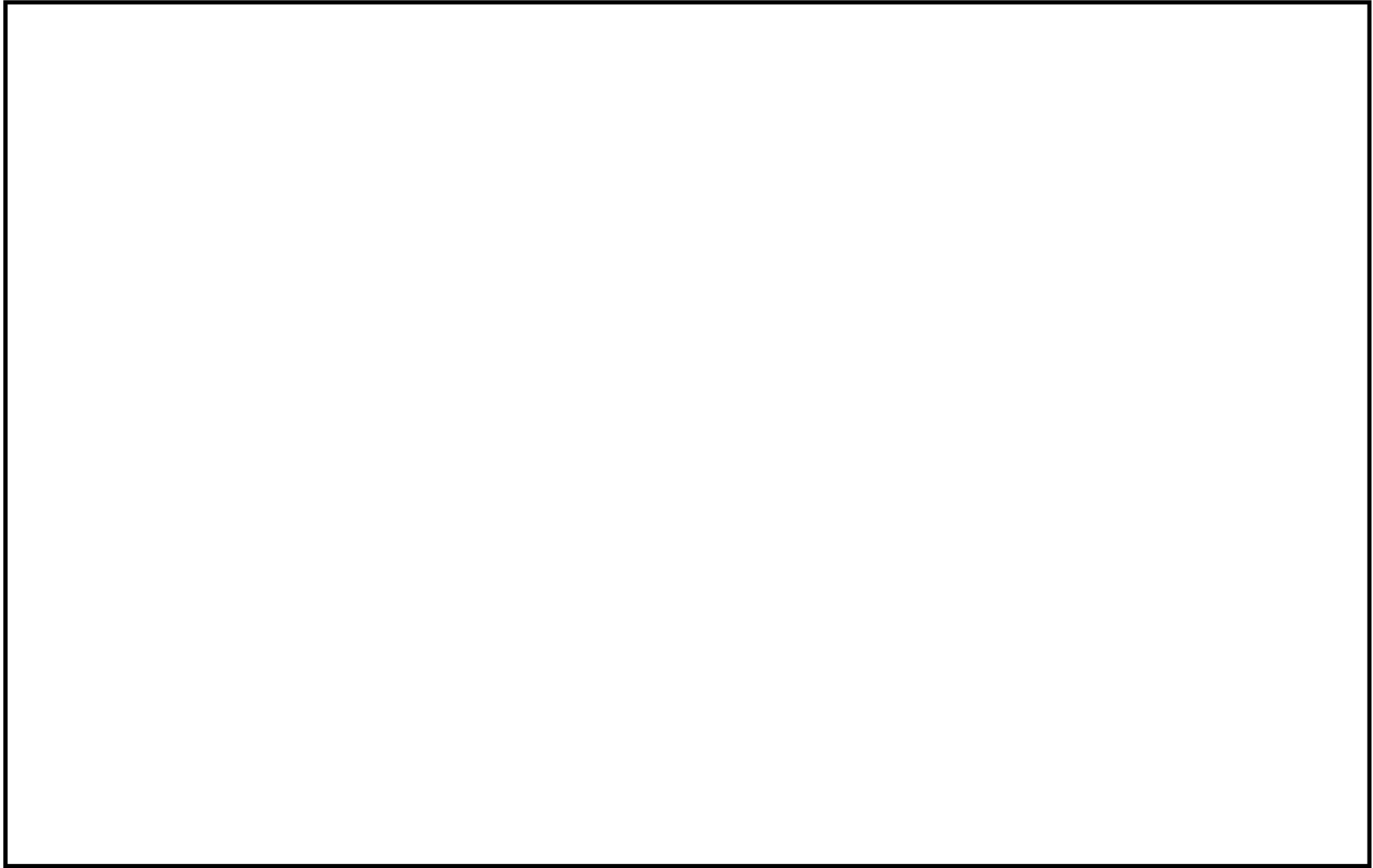
(単位 : kg)

節点番号	配管 <sup>(注2)</sup>	弁	保温材	その他 付加質量	合計質量
<div style="border: 2px solid black; height: 170px; width: 100%;"></div>					
<div style="border: 2px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>					

第2-14表 ブロック③ 固有値表

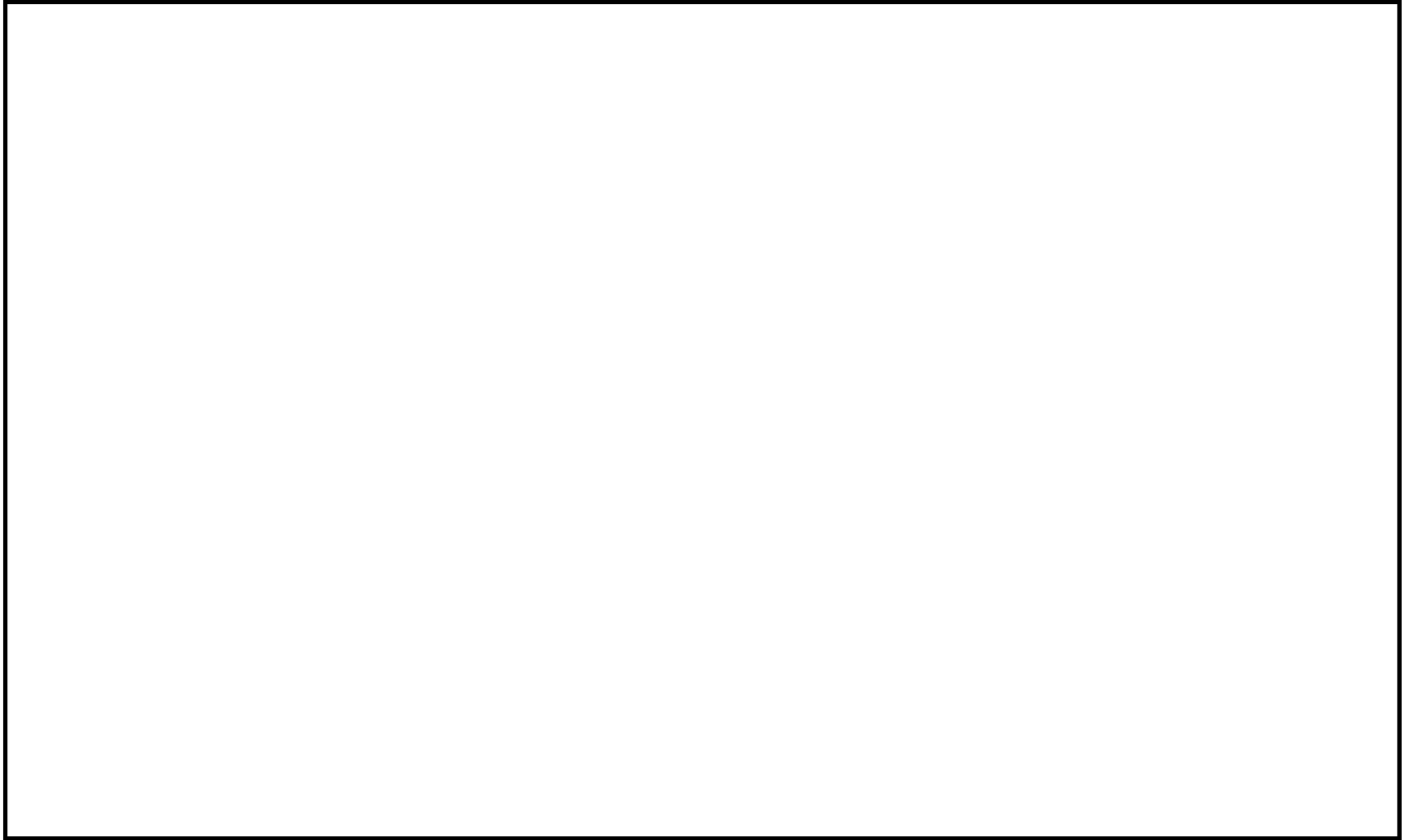
振動次数	固有振動数 (Hz)	刺 激 係 数		
		X	Y	Z

--

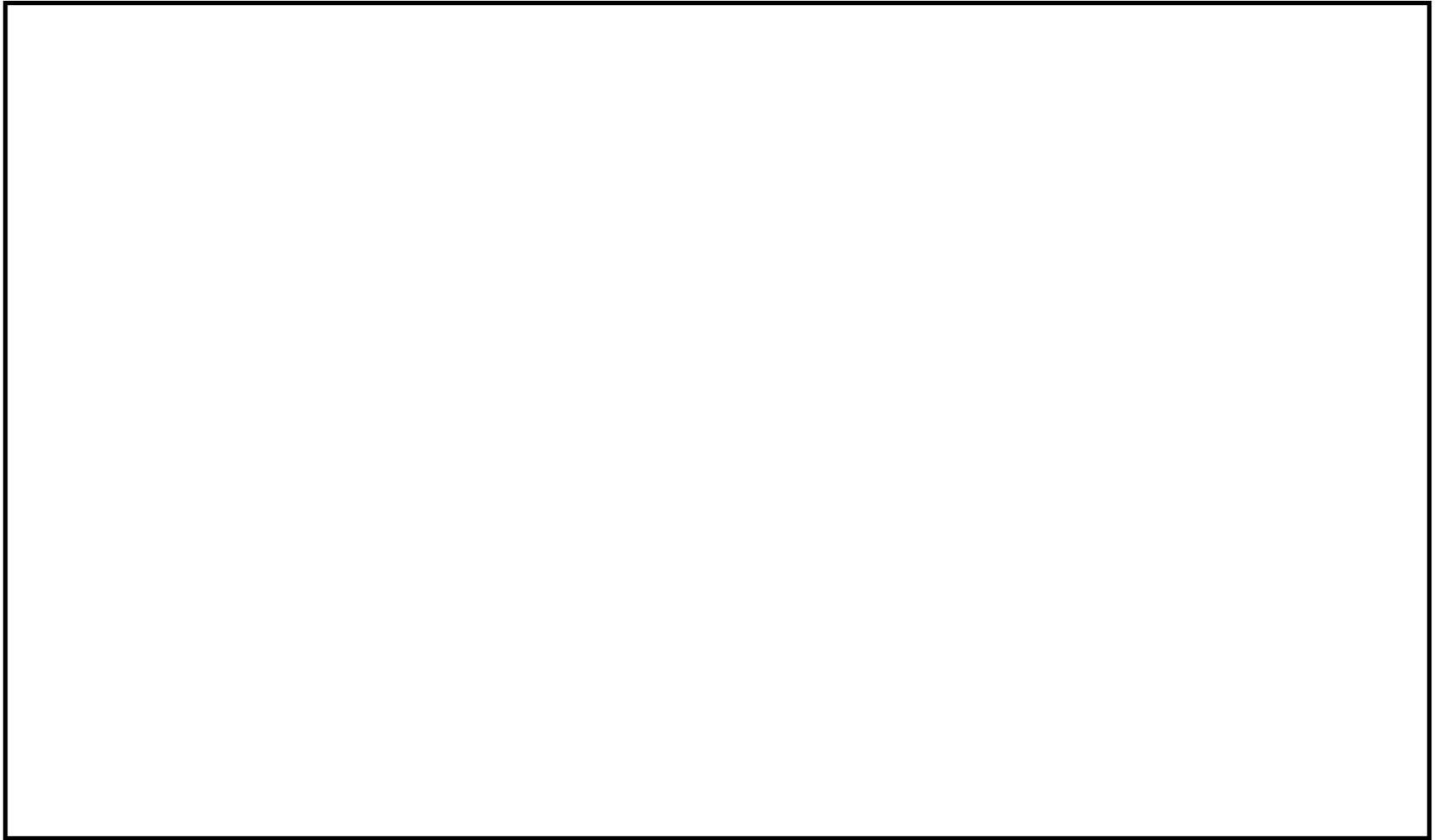


第2-11図 ブロック③ 振動モード図 (1次  Hz)





第2-12図 ブロック③ 振動モード図 (2次  Hz)



第2-13図 ブロック③ 振動モード図 (3次  Hz)

第2-15表 ブロック③ 地震時の配管応力計算結果 (D+P<sub>D</sub>+M<sub>D</sub>+S<sub>d</sub>) (注1)

(単位：MPa)

節点番号	一次応力 (曲げ応力を含む)				地震による 二次応力	地震による 一次+ 二次応力の 変動値	許容応力
	地震を除く 一次応力	地震による 一次応力	合計応力	許容応力			
243	21.3	1.4	23	152	5.5	9	298
246	21.7	3.1	25		14.5	21	
247	21.9	3.8	26		23.2	31	
250	21.2	3.4	25		16.3	24	
253	20.4	3.2	24		21.0	28	

(注1) S<sub>d</sub>地震時には静的地震力による評価を含む。

第2-16表 ブロック③ 地震時の配管応力計算結果 (D+P<sub>D</sub>+M<sub>D</sub>+S<sub>S</sub>)

(単位：MPa)

節点番号	一次応力 (曲げ応力を含む)			許容応力	地震による 二次応力	地震による 一次+ 二次応力の 変動値	許容応力
	地震を除く 一次応力	地震による 一次応力	合計応力				
243	21.3	3.2	25	396	15.6	22	298
246	21.7	6.8	29		40.8	55	
247	21.9	8.4	31		65.5	83	
250	21.2	7.5	29		46.0	61	
253	20.4	7.1	28		59.3	74	

第2-17表 ブロック③ 総合評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	(注2) Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	26 (節点番号 247)	152
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	31 (節点番号 247)	298
	Ss 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	31 (節点番号 247)	396
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	83 (節点番号 247)	298

(注1) ( )内は最大値となった節点番号である。

(注2) Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

第2-17表「ブロック③ 総合評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第2章「耐震Sクラス施設の許容応力」2.2.2「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。

なお、一次+二次応力については $2S_y$ 以下であり、疲労解析及び簡易弾塑性解析は実施しない。

### 3. 解析範囲における最大発生応力点の評価

#### 3.1 概要

本項は、2.2項「耐震計算結果」の申請範囲外も含む解析範囲における最大発生応力点を評価したものである。

#### 3.2 評価結果

2.2項「耐震計算結果」に示すブロック①～ブロック③における応力値の確認結果を第3-1表「各ブロックの耐震評価確認結果」に示す。

なお、応力計算に使用した計算機コードは「MSAP 」である。

第3-1表 各ブロックの耐震評価確認結果

	ブロック①	ブロック②	ブロック③
配管名称	原子炉格納容器外 再生熱交換器出口配管	非再生冷却器入口配管	原子炉格納容器内 再生熱交換器出口配管
耐震評価 確認結果	第3-2表	第3-3表	第3-4表

第3-2表 ブロック① 耐震評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	<sup>(注2)</sup> Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	39 (節点番号 901)	128
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	49 (節点番号 2226)	240
	Ss 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	51 (節点番号 901)	366
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	120 (節点番号 2226)	240
	<sup>(注5)</sup> 1/2 Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	36 (節点番号 102)	144
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	63 (節点番号 102)	288

(注1) ( )内は最大値となった節点番号である。

(注2) Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

(注5) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

第3-2表「ブロック① 耐震評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第2章「耐震Sクラス施設の許容応力」2.2.2「クラス2管の許容応力」及び第3章「耐震Bクラス施設の許容応力」3.2.1「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。

なお、Sd地震時及びSs地震時の一次+二次応力については $2S_y$ 以下であり、疲労解析及び簡易弾塑性解析は実施しない。

第3-3表 ブロック② 耐震評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	<sup>(注2)</sup> 1/2 Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	57 (節点番号 2105)	144
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	16 (節点番号 2105)	288

(注1) ( )内は最大値となった節点番号である。

(注2) 1/2Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

第3-3表「ブロック② 耐震評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第3章「耐震Bクラス施設の許容応力」3.2.1「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。



第3-4表 ブロック③ 耐震評価

(単位：MPa)

機器等の区分	項目		最大値 <sup>(注1)</sup>	許容値
クラス2管	(注2) Sd 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	28 (節点番号 601)	144
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	76 (節点番号 843)	288
	Ss 地震時	一次応力 <sup>(注3)</sup> (曲げ応力を含む)	36 (節点番号 603)	361
		一次+二次応力 <sup>(注4)</sup>	206 (節点番号 843)	288

(注1) ( )内は最大値となった節点番号である。

(注2) Sd地震時には静的地震力による評価を含む。

(注3) 内圧、自重及び地震による一次応力

(注4) 地震による一次+二次応力の変動値

第3-4表「ブロック③ 耐震評価」に示すとおり、管に発生する応力はすべてJEAG4601・補-1984 第2章「耐震Sクラス施設の許容応力」2.2.2「クラス2管の許容応力」に規定される許容値以下であるので、十分な耐震性を有している。

なお、一次+二次応力については $2S_y$ 以下であり、疲労解析及び簡易弾塑性解析は実施しない。

## 4. 支持構造物の強度及び耐震性に関する説明

### 4.1 概要

本資料は、資料2-3「申請設備に係る耐震設計の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、申請範囲の配管に設置する支持構造物が十分な強度及び耐震性を有していることを説明するものである。その評価は支持構造物を含む配管の地震応答解析及び支持構造物の応力評価により行う。

また、支持構造物は、強度及び耐震評価における基本式が同一であることから、強度及び耐震計算を併せて示す。

### 4.2 基本方針

#### 4.2.1 構造の説明

申請範囲及び申請範囲外も含めた解析範囲に設置される支持装置は次のとおりであり、資料2-4「耐震計算方法」に各支持装置の構造について示す。

- ・メカニカルスナバ
- ・ロッドレストレイント
- ・ラグ
- ・Uボルト
- ・Uバンド
- ・ビーム

#### 4.2.2 評価方針

申請範囲の解析結果（平成24年3月1日付け平成24・02・13原第4号にて認可された工事計画の添付資料4-3「強度計算結果」及び「2. 配管の耐震計算結果」による。）より得られた最大発生荷重に対し、資料2-4「耐震計算方法」に基づき評価を実施する。

荷重評価は、申請範囲及び申請範囲外も含めた解析範囲に設置される支持装置について行い、応力評価は申請範囲及び申請範囲外も含めた解析範囲に設置される支持装置の種類及び型式ごとの最大反力点について行う。

#### 4.3 支持構造物の評価箇所

申請範囲の支持構造物の評価は、種類及び型式ごとの最大反力点の支持装置について、資料2-4「耐震計算方法」に示す各装置の各部位に対して評価を実施する。

申請範囲に設置される支持装置を第4-1表に、申請範囲外も含めた解析範囲における種類及び型式ごとの最大反力点の支持装置を第4-2表に示す。

第4-1表 申請範囲に設置される支持装置

ブロック 番号	支持構造物番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	支持装置種類	型式
①	3E3-CS-29-Y02R	802	Uボルト	—
	3E3-CS-29-Y03R	803	ロッドレストレイント	RSA-06
	3E3-CS-28-Y04R	804	Uバンド	—
	3E3-CS-28-Y05R	805	ビーム	—
	3E3-CS-28-Y06R	806	Uボルト	—
②	3E3-CS-27-Y12R	860	ロッドレストレイント	RSA-06

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-2表 解析範囲に設置される支持装置のうち種類及び型式ごとの  
最大反力点の支持装置

ブロック 番号	支持構造物番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	支持装置種類	型式
①	3E3-CS-28-Y09SN	813	メカニカルスナバ	SMS-01
	3E3-CS-29-Y03R	803 <sup>(注2)</sup>	ロッドレストレイント	RSA-06
	3E3-CS-29-Y01R	829	ロッドレストレイント	RSAM-06
	3E3-CS-29-8R	828	ロッドレストレイント	RSAM-06M
	3E3-CS-27-Y07A	2101	ラグ	—
	3E3-CS-29-3R	801	Uボルト	—
	3E3-CS-28-Y04R	804 <sup>(注2)</sup>	Uバンド	—
	3E3-CS-28-Y05R	805 <sup>(注2)</sup>	ビーム	—
②	3E3-CS-27-Y13SN	827	メカニカルスナバ	SMS-03
	3E3-CS-27-Y12R	860 <sup>(注2)</sup>	ロッドレストレイント	RSA-06
	3E3-CS-27-Y10A	2102	ラグ	—
	3E3-CS-27-32R	828	Uボルト	—
③	3I1-CS-106-Y14A	1002	ラグ	—
	3I1-CS-106-85R	841	Uボルト	—
	3I1-CS-106-88A	843	Uバンド	—
	3I1-CS-106-87R	842	ビーム	—

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

(注2) 申請範囲の評価点である。

#### 4.4 配管の支持構造物の評価

##### 4.4.1 基本方針

資料2-4「耐震計算方法」に示す計算方法に基づき、各支持装置に発生する応力を算出し、許容応力以下であることを確認する。

##### 4.4.2 地震応答解析

資料2-4「耐震計算方法」に示す地震応答解析によるものとする。

##### 4.4.3 支持装置の許容応力

資料2-3「申請設備に係る耐震設計の基本方針」及び資料2-4「耐震計算方法」に示す許容応力に基づき設定する。

##### 4.4.4 種類及び型式ごとの最大発生荷重

###### a. メカニカルスナバ

メカニカルスナバの最大発生荷重と定格荷重の比較を第4-3表に示す。最大発生荷重は定格荷重以下であることを確認した。

第4-3表 支持装置の種類と最大発生荷重及び定格荷重の比較  
(解析範囲の最大反力点)

ブロック 番号	支持構造物 番号	(注1) 節点 番号	支持装置種類	型式	発生 荷重 (N)	定格 荷重 (N)
①	3E3-CS-28-Y09SN	813	メカニカルスナバ	SMS-01		1,000
②	3E3-CS-27-Y13SN	827	メカニカルスナバ	SMS-03		3,000

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

b. ロッドレストレイント

ロッドレストレイントの最大発生荷重と定格荷重の比較を第4-4表及び第4-5表に示す。最大発生荷重は定格荷重以下であることを確認した。

第4-4表 支持装置の種類と最大発生荷重及び定格荷重の比較（申請範囲）

ブロック 番号	支持構造物 番号	(注1) 節点 番号	支持装置種類	型式	発生 荷重 (N)	定格 荷重 (N)
①	3E3-CS-29-Y03R	803	ロッドレストレイント	RSA-06		6,000
②	3E3-CS-27-Y12R	860	ロッドレストレイント	RSA-06		6,000

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-5表 支持装置の種類と最大発生荷重及び定格荷重の比較  
(解析範囲の最大反力点)

ブロック 番号	支持構造物番号	(注1) 節点 番号	支持装置種類	型式	発生 荷重 (N)	定格 荷重 (N)
①	3E3-CS-29-Y03R	803 (注2)	ロッドレストレイント	RSA-06		6,000
	3E3-CS-29-Y01R	829	ロッドレストレイント	RSAM-06		6,000
	3E3-CS-29-8R	828	ロッドレストレイント	RSAM-06M		6,000
②	3E3-CS-27-Y12R	860 (注2)	ロッドレストレイント	RSA-06		6,000

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

(注2) 申請範囲の評価点である。

c. ラグ

ラグの最大発生荷重を第4-6表に示す。

第4-6表 ラグの最大発生荷重（解析範囲の最大反力点）

ブロック 番号	支持構造物 番号	(注1) 節点番号	発生荷重					
			F <sub>x</sub> (N)	F <sub>y</sub> (N)	F <sub>z</sub> (N)	M <sub>x</sub> (N・m)	M <sub>y</sub> (N・m)	M <sub>z</sub> (N・m)
①	3E3-CS-27-Y07A	2101						
②	3E3-CS-27-Y10A	2102						
③	3I1-CS-106-Y14A	1002						

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

d. Uボルト

Uボルトの最大発生荷重を第4-7表及び第4-8表に示す。

第4-7表 Uボルトの最大発生荷重（申請範囲）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 (注1)	呼び径 (B)	引張方向 発生荷重 (N)	せん断方向 発生荷重 (N)
①	3E3-CS-29-Y02R	802	2		
	3E3-CS-28-Y06R	806	2		

(注1) 節点番号は資料「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-8表 Uボルトの最大発生荷重（解析範囲の最大反力点）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 (注1)	呼び径 (B)	引張方向 発生荷重 (N)	せん断方向 発生荷重 (N)
①	3E3-CS-29-3R	801	2		
②	3E3-CS-27-32R	828	3		
③	3I1-CS-106-85R	841	2		

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

e. Uバンド

Uバンドの最大発生荷重を第4-9表及び第4-10表に示す。

第4-9表 Uバンドの最大発生荷重（申請範囲）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	呼び径 (B)	引張方向 発生荷重 (N)	せん断方向 発生荷重 (N)	軸方向 発生荷重 (N)
①	3E3-CS-28-Y04R	804	2			

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-10表 Uバンドの最大発生荷重（解析範囲の最大反力点）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	呼び径 (B)	引張方向 発生荷重 (N)	せん断方向 発生荷重 (N)	軸方向 発生荷重 (N)
①	3E3-CS-28-Y04R	804 <sup>(注2)</sup>	2			
③	3I1-CS-106-88A	843	2			

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

(注2) 申請範囲の評価点である。



f. ビーム

ビームの最大発生荷重を第4-11表及び第4-12表に示す。

第4-11表 ビームの最大発生荷重（申請範囲）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	発生荷重 (N)
①	3E3-CS-28-Y05R	805	

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-12表 ビームの最大発生荷重（解析範囲の最大反力点）

ブロック 番号	支持構造物 番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	発生荷重 (N)
①	3E3-CS-28-Y05R	805 <sup>(注2)</sup>	
③	3I1-CS-106-87R	842	

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

(注2) 申請範囲の評価点である。

4.4.5 応力評価方法

支持構造物の応力算出式については、資料2-4「耐震計算方法」に示す耐震計算の方針に基づき計算を行う。

#### 4.5 応力評価結果

「4.4 配管の支持構造物の評価」に示す評価方法に基づき評価した評価結果の表番リストを第4-13表に示し、支持装置の強度及び耐震計算結果を第4-14表～第4-19表に示す。

申請範囲及び解析範囲に設置される支持装置のうち種類及び型式ごとの最大反力点の支持装置の発生値は評価基準値を満足しており、十分な強度及び耐震性を有することを確認した。

第4-13表 強度及び耐震計算結果表番リスト

(定格荷重における発生応力と許容応力の比較を行う支持装置)

番号	支持装置	荷重条件	評価結果の表番
1	メカニカルスナバ	定格荷重	第4-14表
2	ロッドレストレイント	定格荷重	第4-15表

(最大発生荷重における発生応力と許容応力の比較を行う支持装置)

番号	支持装置	荷重条件	設計温度	評価結果の表番
1	ラグ	最大発生荷重		第4-16表
2	Uボルト	最大発生荷重		第4-17表
3	Uバンド	最大発生荷重		第4-18表
4	ビーム	最大発生荷重		第4-19表

第4-14表(1/5) メカニカルスナバ<SMSタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：①イーヤ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
01	1		4	194	3	112	5	264	○
03	3		12	194	7	112	13	264	○

強度部材：②ロードコラム ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	
01	1		6	278	○
03	3		18	278	○

強度部材：③ケース、ベアリング押え及び六角ボルト(1/3)

ケース ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
01	1		2	278	3	160	4	379	○
03	3		2	278	9	160	12	379	○

第4-14表(2/5) メカニカルスナバ<SMSタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：③ケース、ベアリング押え及び六角ボルト(2/3)

ベアリング押え ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	せん断応力		支圧応力		評価
			発生 応力 $F_s$ (MPa)	許容 応力 $f_s$ (MPa)	発生 応力 $F_p$ (MPa)	許容 応力 $f_p$ (MPa)	
01	1	( )	3	160	4	379	○
03	3		8	160	12	379	○

強度部材：③ケース、ベアリング押え及び六角ボルト(3/3)

六角ボルト ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生 応力 $F_t$ (MPa)	許容 応力 $f_t$ (MPa)	
01	1	( )	27	296	○
03	3		80	296	○

強度部材：④ジャンクションコラムアダプタ(1/2)

六角ボルト ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生 応力 $F_t$ (MPa)	許容 応力 $f_t$ (MPa)	
01	1	( )	9	296	○
03	3		27	296	○

第4-14表(3/5) メカニカルスナバ<SMSタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：④ジャンクションコラムアダプタ(2/2)

溶接部 ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様			引張応力		せん断応力		評価
					発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
					$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	
01	1				—	—	4	26 <sup>(注1)</sup>	○
03	3				—	—	12	26 <sup>(注1)</sup>	○

(注1) クラス1支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：⑤コネクティングチューブ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様					圧縮応力		評価
							発生応力	許容応力	
							$F_c$ (MPa)	$f_c$ (MPa)	
01	1						4	45	○
03	3						11	45	○

強度部材：⑥クランプ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
							$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
01	1						3	134	3	77	7	182	○
03	3						7	134	7	77	21	182	○

第4-14表(4/5) メカニカルスナバ<SMSタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：⑦コネクティングチューブイーヤ部 ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生 応力 $F_t$ (MPa)	許容 応力 $f_t$ (MPa)	発生 応力 $F_s$ (MPa)	許容 応力 $f_s$ (MPa)	発生 応力 $F_p$ (MPa)	許容 応力 $f_p$ (MPa)	
01	1	( )	3	149	3	86	6	203	○
03	3		9	149	7	86	18	203	○

強度部材：⑧ピン ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生 応力 $F_s$ (MPa)	許容 応力 $f_s$ (MPa)	
01	1	( )	5	160	○
03	3		14	160	○

強度部材：⑨ユニバーサルボックス ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生 応力 $F_t$ (MPa)	許容 応力 $f_t$ (MPa)	発生 応力 $F_s$ (MPa)	許容 応力 $f_s$ (MPa)	発生 応力 $F_p$ (MPa)	許容 応力 $f_p$ (MPa)	
01	1	( )	3	128	2	73	4	174	○
03	3		8	128	5	73	12	174	○

第4-14表(5/5) メカニカルスナバ<SMSタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：⑩ユニバーサルブラケット ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>p</sub> (MPa)	f <sub>p</sub> (MPa)	
01	1						4	149	3	86	7	203	○
03	3						11	149	8	86	21	203	○

強度部材：⑪ダイレクトアタッチブラケット ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>p</sub> (MPa)	f <sub>p</sub> (MPa)	
01	1						3	149	3	86	6	203	○
03	3						9	149	7	86	18	203	○

第4-15表(1/9) ロッドレストレイント<RSAタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：①ブラケット (   )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
06	6	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 200px; height: 20px;"></span>	18	149	14	86	36	203	○

強度部材：②ピン (   )

型式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	
06	6	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 30px;"></span>	27	160	○

強度部材：③スヘリカルアイボルト (   )  
穴部

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
06	6	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 200px; height: 20px;"></span>	49	149	23	86	27	203	○



第 4-15 表 (2/9) ロッドレストレイント<RSA タイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：④アジャストナット溶接部 ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	
06	6		15	46 (注1)	○

(注 1) クラス 1 支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)b を適用する。

強度部材：⑤パイプ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	圧縮応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_c$ (MPa)	$f_c$ (MPa)	
06	6		15	29	○

強度部材：⑥クランプ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
06	6		14	134	13	77	42	182	○

第4-15表 (3/9) ロッドレストレイント<RSAMタイプ> 強度及び耐震評価結果  
 強度部材：①ブラケット (  )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)	<input type="text"/>	$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
06	6	<input type="text"/>	18	149	14	86	36	203	○

強度部材：②ピン (  )

型式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力	許容応力	
P (kN)	<input type="text"/>	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)		
06	6	<input type="text"/>	27	160	○

第4-15表(4/9) ロッドレストレイント<RSAMタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (1/3)

穴 部

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_p$ (MPa)	$f_p$ (MPa)	
06	6		49	134	23	77	27	182	○

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (2/3)

ボルト溶接部

型式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	
06	6		50	77	○

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (3/3)

ボルト部

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	
06	6		54	100	○

第 4-15 表 (5/9) ロッドレストレイント<RSAM タイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：④コネクティングパイプ溶接部 ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生 応力 $F_s$ (MPa)	許容 応力 $f_s$ (MPa)	
06	6	( )	20	22 (注1)	○

(注 1) クラス 1 支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：⑤パイプ ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	圧縮応力		評価
			発生 応力 $F_c$ (MPa)	許容 応力 $f_c$ (MPa)	
06	6	( )	20	79	○

強度部材：⑥ターンバックル ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生 応力 $F_t$ (MPa)	許容 応力 $f_t$ (MPa)	
06	6	( )	59	128	○

第4-15表(6/9) ロッドレストレイント<RSAMタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：⑦イーヤ ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	
06	6		21	34 <sup>(注1)</sup>	○

(注1) クラス1支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：⑧クランプ部 ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>p</sub> (MPa)	f <sub>p</sub> (MPa)	
06	6		14	134	13	77	42	182	○

第4-15表(7/9) ロッドレストレイント<RSAM-Mタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：①ブラケット ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>p</sub> (MPa)	f <sub>p</sub> (MPa)	
06	6		18	149	14	86	36	203	○

強度部材：②ピン ( )

型式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)		F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	
06	6		27	160	○

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (1/3)  
穴 部

型式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)		F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>p</sub> (MPa)	f <sub>p</sub> (MPa)	
06	6		49	134	23	77	27	182	○

第4-15表(8/9) ロッドレストレイント<RSAM-Mタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (2/3)

ボルト溶接部

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生 応力 F <sub>s</sub> (MPa)	許容 応力 f <sub>s</sub> (MPa)	
06	6		25	34 <sup>(注1)</sup>	○

(注1) クラス1支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：③スヘリカルアイボルト ( ) (3/3)

ボルト部

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生 応力 F <sub>t</sub> (MPa)	許容 応力 f <sub>t</sub> (MPa)	
06	6		54	100	○

強度部材：⑤コンロッド ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	圧縮応力		評価
			発生 応力 F <sub>c</sub> (MPa)	許容 応力 f <sub>c</sub> (MPa)	
06	6		20	124	○

第4-15表(9/9) ロッドレストレイント<RSAM-Mタイプ> 強度及び耐震評価結果

強度部材：⑥ターンバックル ( )

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		評価
			発生応力 $F_t$ (MPa)	許容応力 $f_t$ (MPa)	
06	6	( )	59	128	○

強度部材：⑦イーヤ ( ) (1/2)  
穴部

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	引張応力		せん断応力		支圧応力		評価
			発生応力 $F_t$ (MPa)	許容応力 $f_t$ (MPa)	発生応力 $F_s$ (MPa)	許容応力 $f_s$ (MPa)	発生応力 $F_p$ (MPa)	許容応力 $f_p$ (MPa)	
06	6	( )	49	134	23	77	27	182	○

強度部材：⑦イーヤ ( ) (2/2)  
溶接部

型式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様	せん断応力		評価
			発生応力 $F_s$ (MPa)	許容応力 $f_s$ (MPa)	
06	6	( )	25	33 <sup>(注1)</sup>	○

(注1) クラス1支持構造物への適用を考慮した許容応力。非破壊検査を実施していないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。



第4-16表 ラグ 強度及び耐震評価結果  
作用する最大発生荷重

支持構造物番号	節点番号 (注1)	パッド 材質	角形 材質	底板 材質	各方向荷重			各方向モーメント		
					F <sub>x</sub> (N)	F <sub>y</sub> (N)	F <sub>z</sub> (N)	M <sub>x</sub> (N・m)	M <sub>y</sub> (N・m)	M <sub>z</sub> (N・m)
3E3-CS-27-Y07A	2101							240	640	1,100
3E3-CS-27-Y10A	2102				52	960	700			
3I1-CS-106-Y14A	1002				98	890	190			

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

応力評価結果

支持構造物番号	節点番号 (注1)	組合せ応力		評価
		(注2) 発生 応力 (MPa)	許容 応力 (MPa)	
3E3-CS-27-Y07A	2101	89	128	○
3E3-CS-27-Y10A	2102	19	74	○
3I1-CS-106-Y14A	1002	62	74	○

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

(注2) 配管とパッドの溶接部、パッドと角形鋼管の溶接部、角形鋼管、角形鋼管と底板の溶接部のうち最も厳しい箇所を記載。

第4-17表 Uボルト 強度及び耐震評価結果

支持 構造物 番号	節点番号 (注1)	呼び径 (B)	材質	引張 方向 荷重	せん断 方向 荷重	引張応力		せん断応力		組合せ応力		評価
				P (N)	Q (N)	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
						$F_t$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$F_s$ (MPa)	$f_s$ (MPa)	$F_t + 1.6F_s$ (MPa)	$1.4f_t$ (MPa)	
3E3-CS-29-Y02R	802	2				3	97	3	74	8	135	○
3E3-CS-28-Y06R	806	2				8	97	3	74	12	135	○
3E3-CS-29-3R	801	2				7	97	10	74	23	135	○
3E3-CS-27-32R	828	3				16	97	13	74	36	135	○
3I1-CS-106-85R	841	2				6	97	9	74	20	135	○

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-18表 Uバンド 強度及び耐震評価結果  
作用する最大発生荷重

支持構造物番号	節点番号 (注1)	呼び径 (B)	バンド 材質	ボルト 材質	引張 荷重 P (N)	せん断 荷重 Q (N)	軸 荷重 F (N)
3E3-CS-28-Y04R	804	2					
3I1-CS-106-88A	843	2					

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

応力評価結果

支持構造物番号	節点番号 (注1)	引張応力		せん断応力		組合せ応力		曲げ応力		許容 荷重 F <sub>0</sub> (N)	評価
		発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力		
		F <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>s</sub> (MPa)	f <sub>s</sub> (MPa)	F <sub>t</sub> + 1.6F <sub>s</sub> (MPa)	1.4f <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>b</sub> (MPa)	f <sub>b</sub> (MPa)		
3E3-CS-28-Y04R	804	4	92	4	71	9	129	16	149	9,525	○
3I1-CS-106-88A	843	4	92	7	71	13	129	16	149	9,525	○

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。

第4-19表 ビーム 強度及び耐震評価結果

支持構造物番号	節点番号 <sup>(注1)</sup>	材質	発生荷重 P (N)	曲げ応力		評価
				発生 応力	許容 応力	
				F <sub>b</sub> (MPa)	f <sub>b</sub> (MPa)	
3E3-CS-28-Y05R	805			5	128	○
3I1-CS-106-87R	842			27	128	○

(注1) 節点番号は「2. 配管の耐震計算結果」による。