

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7-038 改1
提出年月日	2020年6月5日

V-2-1-14 計算書作成の方法
機電設備の耐震計算書記載例
の変更点について

2020年6月

東京電力ホールディングス株式会社

目次

1. 目的	1
-------	---

参考図書

付録-1	Fパターン「横軸ポンプ」の耐震計算書記載例の変更点
付録-2	Fパターン「容器」の耐震計算書記載例の変更点
付録-3	Fパターン「たて軸ポンプ」の耐震計算書記載例の変更点
付録-4	Fパターン「計器ラック」の耐震計算書記載例の変更点
付録-5	機能維持評価で新たな検討を実施する場合の変更点
付録-6	Aパターンの耐震計算書記載例の変更点
付録-7-1	C-1パターン「解析」の耐震計算書記載例の変更点
付録-7-2	C-2パターン「手計算」の耐震計算書記載例の変更点
付録-8	Dパターンの耐震計算書記載例の変更点
付録-9	Eパターンの耐震計算書記載例の変更点
付録-10	Fパターン「管」の耐震計算書記載例の変更点

1. 目的

機電設備の耐震計算書の作成方法については、耐震計算書の記載の充実を図る観点から、設備横断的に反映すべき共通コメントを受けてきた。

本資料は、V-2-1-14「計算書作成の方法」の補足説明資料である KK7 補足-028-10-1「柏崎刈羽原子力発電所第7号機 耐震性に関する説明書に係る補足説明資料」に示す耐震計算書記載例の変更点をまとめたものである。比較対象は初版と最新版（2020年6月5日提出）であり、これらの変更点を各耐震計算書に反映することで耐震計算書の記載の充実を図る。

本文の変更点

初版	最新版	備考
<p>1. 目的</p> <p>新規制基準を適用するに当たり、建設時の工事計画認可申請等既工認と比べて耐震計算を必要とする設備の種類・数が増加し、これに伴い、記載内容も既工認の記載事項には収まらない多様なものとなった。「機電設備の耐震計算書の作成について」は、耐震計算書を地震応答解析及び応力評価手法等による分類を行い、それぞれの分類において耐震計算書の構成・記載程度に整理することで、耐震計算書の品質向上に資するものである。</p> <p>「機電設備の耐震計算書の作成について」及び「グラドルール」(以下「本資料」という。)は、耐震計算書作成の手引きとして使用するものであり、設備や評価手法の独自性を踏まえて、要領書と異なる記載を妨げるものではない。</p>	<p>1. 目的</p> <p>新規制基準を適用するに当たり、建設時の工事計画認可申請等既工認と比べて耐震計算を必要とする設備の種類・数が増加し、これに伴い、記載内容も既工認の記載事項には収まらない多様なものとなった。本資料「機電設備の耐震計算書の作成について」は、耐震計算書を地震応答解析及び応力評価手法等による分類を行い、それぞれの分類において耐震計算書の構成・記載程度について整理することで、耐震計算書の品質向上に資するものである。</p> <p>本資料及び「グラドルール」は、耐震計算書作成の手引きとして使用するものであり、設備や評価手法の独自性を踏まえて、本資料と異なる記載を妨げるものではない。</p>	<p>誤解を生じない表現に変更。</p>
<p style="text-align: center;">Start</p> <p style="text-align: center;">個別に地震応答解析の説明が必要な設備</p> <p style="text-align: center;">機電維持評価のみを確認する設備</p> <p style="text-align: center;">E</p> <p style="text-align: center;">添付資料 1~9 において地震応答解析が説明されている補機 [容器, ポンプ類, 電気品 (磁, ラック, スタンション), 管]</p>	<p style="text-align: center;">Start</p> <p style="text-align: center;">個別に地震応答解析の説明が必要な設備</p> <p style="text-align: center;">機電維持評価のみを実施する設備</p> <p style="text-align: center;">E</p> <p style="text-align: center;">V-2-1-14 添付資料 1~9 において地震応答解析が説明されている補機 [容器, ポンプ類, 電気品 (磁, ラック, スタンション), 管]</p>	<p>内容明確化。</p>
<p>注記 *1：波及的影響を及ぼすおそれのある施設</p> <p>*2：動的又は電氣的機能維持評価が必要な設備のみ記載</p> <p>*3：機能維持評価で詳細評価が必要な場合（機能確認経済加速度を超えた場合）の記載は付録-5を参照する。</p> <p>*4：設計基準対象施設単独又は重大事故等対処設備単独の場合は該当する項目のみ記載する。</p> <p>*5：各計算書の目次は、グラドルールに従って作成する。</p>	<p>注記 *1：波及的影響を及ぼすおそれのある施設のみ記載</p> <p>*2：動的又は電氣的機能維持評価が必要な設備のみ記載</p> <p>*3：機能維持評価で詳細評価が必要な場合（機能確認経済加速度を超えた場合）の記載は付録-5を参照する。</p> <p>*4：設計基準対象施設単独又は重大事故等対処設備単独の場合は該当する項目のみ記載する。</p> <p>*5：各計算書の目次は、グラドルールに従った章構成とする。</p>	<p>内容明確化。</p>

図 4-1 機電設備耐震計算書の分類と各分類の構成

本文の変更点

初版	最新版	備考
<p>5.2.2 「②一般事項」について</p> <p>「一般事項」においては、「配置概要（波及的影響を及ぼすおそれのある施設に係る設備のみ記載）」、「構造計画」、「評価方針」、「適用基準」、「記号の説明」、「計算精度と数値の丸め方」を記載し、全体ストーリーを説明することを目的としている。</p> <p>基本方針（添付資料）を呼び込む設備の耐震計算書においては、基本方針（添付資料）に記載している項目を耐震計算書に記載する必要はない（以降の頁についても同様に基本方針に記載されている項目を耐震計算書に記載する必要はない）。ただし、波及的影響を及ぼすおそれのある施設に係る設備で基本方針（添付資料）に記載されていない「適用基準」がある場合は記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「配置概要」では、各設備の設置箇所を説明する。 ・「構造計画」では、「計画の概要」及び「概略構造図」により、「主体構造」から「支持構造物」、据付部（ボルト、溶接部）に至るまでの荷重伝播経路を説明する。 ・「構造計画」では、「計画の概要」と「概略構造図」の説明においては用語を統一する（以降の頁についても同様に用語の整合性をとる）。 ・「構造計画」では、据付ボルトが後施工の場合は「概略構造図」においてアンカの種類（メカニカルアンカ、ケミカルアンカ）を記載する。 ・「構造計画」では、支持部が溶接の場合は溶接であることが分かるように「概略構造図」において溶接線を記載する。 ・「評価方針」では、「構造強度は応力等が許容限界以内であること」、「機能維持確認は機能確認済加速度以下であること」等のような方法で確認するかを記載する。 ・「評価方針」では、原則として評価フロー図を記載する（評価手法が既工認の記載事項から変更がなく、詳細な記載を省略とした場合は省略可）。 ・「評価方針」では、ポンプ振動等を考慮する必要がある設備の場合は耐震評価フローにおいて「機械的荷重」の項目を記載する。 ・「評価方針」では、屋外設備などの自然現象による荷重を考慮する必要がある設備の場合は耐震評価フローにおいてその旨の項目及び考え方の注記を記載する。 	<p>5.2.2 「②一般事項」について</p> <p>「一般事項」においては、「配置概要（波及的影響を及ぼすおそれのある施設に係る設備のみ記載）」、「構造計画」、「評価方針」、「適用基準」、「記号の説明」、「計算精度と数値の丸め方」を記載し、全体ストーリーを説明することを目的としている。</p> <p>基本方針（添付資料）を呼び込む設備の耐震計算書においては、基本方針（添付資料）に記載している項目を耐震計算書に記載する必要はない（以降の頁についても同様に基本方針に記載されている項目を耐震計算書に記載する必要はない）。ただし、波及的影響を及ぼすおそれのある施設に係る設備で基本方針（添付資料）に記載されていない「適用基準」がある場合は記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「配置概要」では、各設備の設置箇所を説明する。 ・「構造計画」では、「計画の概要」及び「概略構造図」により、「主体構造」から「支持構造物」、据付部（ボルト、溶接部）に至るまでの荷重伝播経路を説明する。 ・「構造計画」では、「主体構造」を要目表の表現で記載する場合、必要に応じて耐震計算書のパターンの表現（横軸ポンプ、スカート支持たて置円筒容器など）を含む表現を（ ）付で記載する。 ・「構造計画」では、「計画の概要」と「概略構造図」の説明においては用語を統一する（以降の頁についても同様に用語の整合性をとる）。 ・「構造計画」では、据付ボルトが後施工の場合は「概略構造図」においてアンカの種類（メカニカルアンカ、ケミカルアンカ）を記載する。 ・「構造計画」では、支持部が溶接の場合は溶接であることが分かるように「概略構造図」において溶接線を記載する。 ・「評価方針」では、「構造強度は応力等が許容限界以内であること」、「機能維持確認は機能確認済加速度以下であること」等のような方法で確認するかを記載する。 ・「評価方針」では、原則として評価フロー図を記載し（評価手法が既工認の記載事項から変更がなく、詳細な記載を省略とした場合は省略可）、固有周期を求めた後に設計用地震力を定めることを示す。 ・「評価方針」では、ポンプ振動等を考慮する必要がある設備の場合は耐震評価フローにおいて「機械的荷重」の項目を記載する。 ・「評価方針」では、屋外設備などの自然現象による荷重を考慮する必要がある設備の場合は耐震評価フローにおいてその旨の項目及び考え方の注記を記載する。 	<p>内容明確化。</p>

本文の変更点

初版	最新版	備考
<p>5.2.4 「④固有周期」について 固有値を求めることを目的としている。固有値の求め方及び固有周期を記載する。 ・解析モデルを用いて固有周期を算出する場合（C-1）において、「固有値解析方法」,「解析モデル及び諸元」,「固有値解析結果」を記載する。</p> <p>－ 「固有値解析方法」では、適用するモデル（三次元 FEM モデル等）を記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、内装品・取付け器具がある場合の解析モデル上での扱い（質量や重心位置等の計算条件）を記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、基礎（据付）ボルト部をモデル化していない場合は「基礎（据付）ボルト部は剛体として評価する。」と記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、モデル図、解析モデルの諸元を記載する。物性値（縦弾性係数等）はモデル化した材料が複数あればそれぞれに記載する（ボルトをモデル化しているなら、ボルトの物性値を記載する。）。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、解析に用いる計算機コードを記載する。</p> <p>－ 「固有値解析結果」では、固有周期を記載するとともに、柔構造の場合はその振動モード図を記載する。</p>	<p>5.2.4 「④固有周期」について 固有値を求めることを目的としている。固有値の求め方及び固有周期を記載する。 ・解析モデルを用いて固有周期を算出する場合（C-1 他）において、「固有値解析方法」,「解析モデル及び諸元」,「固有値解析結果」を記載する。</p> <p>－ 「固有値解析方法」では、適用するモデル（三次元 FEM モデル等）、使用する要素（板要素、はり要素等）を記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、内装品・取付け器具がある場合の解析モデル上での扱い（質量や重心位置等の計算条件）を記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、基礎（据付）ボルト部をモデル化していない場合は「基礎（据付）ボルト部は剛体として評価する。」と記載する。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、モデル図、解析モデルの諸元を記載する。モデル図は、必要に応じ、どの部分のモデルかを示す。対称性等を考慮した部分モデル（1/2 モデル等）は考え方を記載する。諸元は、モデルの要素数、節点数、拘束条件（完全固定、並進方向固定、回転方向固定）等を記載する。物性値（縦弾性係数、ポアソン比等）はモデル化した材料が複数あればそれぞれに記載する（ボルトをモデル化しているなら、ボルトの物性値を記載する。）。</p> <p>－ 「解析モデル及び諸元」では、解析に用いる計算機プログラムを記載する。</p> <p>－ 「固有値解析結果」では、固有周期を記載するとともに、柔構造の場合はその振動モード図及び刺激係数（刺激係数の正規化方法を含む）を記載する。</p>	<p>内容明確化。</p>

本文の変更点

初版	最新版	備考
<p>5.2.5 「⑤地震応答解析及び構造強度評価」について 地震応答解析，構造強度評価の方法及びそれぞれに使用する情報を記載することを目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下記の項目を記載する。 <ul style="list-style-type: none"> - 地震応答解析及び構造強度評価方法 - 荷重の組合せ及び許容応力 - 解析モデル及び諸元 - 固有周期 - 設計用地震力 - 計算方法 - 計算条件 - 応力の評価 ・「地震応答解析及び構造強度評価方法」には以下について記載する。 <ul style="list-style-type: none"> - モデル，解析コード，拘束条件等を記載する。 - 公称値を使用する旨を記載する。 - 内装品・取付け器具がある場合，解析モデル上での扱い（質量や重心位置等の計算条件）を記載する。 - 基礎（据付）ボルト部をモデル化していない場合は，「基礎（据付）ボルト部は剛体として評価する。」と記載する。 ・「解析モデル及び諸元」では，モデル図，解析モデルの諸元を記載する。物性値（縦弾性係数等）はモデル化した材料が複数あればそれぞれに記載する（ボルトをモデル化しているなら，ボルトの物性値を記載する。）。また，解析に用いる計算機コードを記載する。 ・固有値解析を実施する場合は，固有周期を記載するとともに，柔構造の場合はその振動モード図を記載する。 ・建屋壁により支持される機器，建屋中間階に設置される機器の設計用地震力は，当該機器の設置される上下階のいずれか大きい方を用いる。 ・応力の評価に使用する解析の結果を記載する（応力計算式を用いて手計算できる程度）。 ・許容応力を記載するすべての表に「当該の応力が生じない場合，規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。」の注記を記載する。 	<p>5.2.5 「⑤地震応答解析及び構造強度評価」について 地震応答解析，構造強度評価の方法及びそれぞれに使用する情報を記載することを目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下記の項目を記載する。 <ul style="list-style-type: none"> - 地震応答解析及び構造強度評価方法 - 荷重の組合せ及び許容応力 - 解析モデル及び諸元 - 固有周期 - 設計用地震力 - 計算方法 - 計算条件 - 応力の評価 ・「地震応答解析及び構造強度評価方法」には以下について記載する。 <ul style="list-style-type: none"> - 適用するモデル（三次元 FEM モデル等），使用する要素（板要素，はり要素等）を記載する。 - 公称値を使用する旨を記載する。 - 内装品・取付け器具がある場合，解析モデル上での扱い（質量や重心位置等の計算条件）を記載する。 - 基礎（据付）ボルト部をモデル化していない場合は，「基礎（据付）ボルト部は剛体として評価する。」と記載する。 ・「解析モデル及び諸元」では，モデル図，解析モデルの諸元を記載する。モデル図は，必要に応じ，どの部分のモデルかを示す。対称性等を考慮した部分モデル（1/2 モデル等）は考え方を記載する。諸元は，モデルの要素数，節点数，拘束条件（完全固定，並進方向固定，回転方向固定）等を記載する。物性値（縦弾性係数，ポアソン比等）はモデル化した材料が複数あればそれぞれに記載する（ボルトをモデル化しているなら，ボルトの物性値を記載する。）。また，解析に用いる計算機プログラムを記載する。 ・固有値解析を実施する場合は，固有周期を記載するとともに，柔構造の場合はその振動モード図及び刺激係数（刺激係数の正規化方法を含む）を記載する。 ・建屋壁により支持される機器，建屋中間階に設置される機器の設計用地震力は，当該機器の設置される上下階のいずれか大きい方を用いる。 ・応力の評価に使用する解析の結果を記載する（応力計算式を用いて手計算できる程度）。 ・許容応力を記載するすべての表に「当該の応力が生じない場合，規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。」の注記を記載する。 	<p>内容明確化。</p>

本文の変更点

初版	最新版	備考
<p>5.2.7 「⑦構造強度評価」について 応力評価の方法、応力評価に使用する情報を記載することを目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 下記の項目を記載する。 <ul style="list-style-type: none"> - 構造強度評価方法 - 荷重の組合せ及び許容応力 - 計算条件 • 基本方針（添付資料）を呼び込む設備の計算書（容器、ポンプ類、電気品）については評価に使用する基本方針（添付資料）を記載する。 • その他の記載時の注意事項については5.2.5「⑤地震応答解析及び構造強度評価」を参照。 	<p>5.2.7 「⑦構造強度評価」について 応力評価の方法、応力評価に使用する情報を記載することを目的としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 下記の項目を記載する。手計算で計算するものは、計算に用いる全ての記号の値を記載する（本文中又は計算結果の表中に記載）。 <ul style="list-style-type: none"> - 構造強度評価方法 - 荷重の組合せ及び許容応力 - 計算条件 • 基本方針（添付資料）を呼び込む設備の計算書（容器、ポンプ類、電気品）については評価に使用する基本方針（添付資料）を記載する。 • その他の記載時の注意事項については5.2.5「⑤地震応答解析及び構造強度評価」を参照。 • 耐震クラスがSクラスのもので、基準地震動 S_s で許容応力状態ⅢASの評価をし、弾性設計用地震動 S_d での評価を省略する場合は、その旨を記載する。 	<p>内容明確化。</p>

付録-3 Fパターン「たて軸ポンプ」の耐震計算書記載例の変更点

初版	最新版	備考																																								
<p>計画の概要</p> <table border="1"> <tr> <th>基礎・支持構造</th> <th>主体構造</th> </tr> <tr> <td>ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。</td> <td>ターボ形</td> </tr> </table> <p>概略構造図</p> <p>表 2-1 構造計画 (単位: mm)</p>	基礎・支持構造	主体構造	ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。	ターボ形	<p>計画の概要</p> <table border="1"> <tr> <th>基礎・支持構造</th> <th>主体構造</th> </tr> <tr> <td>ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。</td> <td>ターボ形 (ターボ形たて軸ポンプ)</td> </tr> </table> <p>概略構造図</p> <p>表 2-1 構造計画 (単位: mm)</p>	基礎・支持構造	主体構造	ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。	ターボ形 (ターボ形たて軸ポンプ)	<p>記載方法明確化。</p>																																
基礎・支持構造	主体構造																																									
ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。	ターボ形																																									
基礎・支持構造	主体構造																																									
ポンプは基礎ボルトで中央付近の基礎に据え付ける。	ターボ形 (ターボ形たて軸ポンプ)																																									
<p>表 3-5 固有値解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">モード</th> <th rowspan="2">卓越方向</th> <th rowspan="2">固有周期 (s)</th> <th colspan="2">水平方向刺激係数</th> <th rowspan="2">鉛直方向刺激係数</th> </tr> <tr> <th>NS 方向</th> <th>EW 方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 次</td> <td>水平</td> <td>*,***</td> <td>*,***</td> <td>*,***</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 次</td> <td>水平</td> <td>*,***</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*: 刺激係数は、モード質量を正規化し、固有ベクトルと質量マトリックスの積から算出した値を示す。</p> <p>n 次までは固有周期が 0.050s より長いモード、n+1 次は固有周期が 0.050s 以下のモードを示す。</p>	モード	卓越方向	固有周期 (s)	水平方向刺激係数		鉛直方向刺激係数	NS 方向	EW 方向	1 次	水平	*,***	*,***	*,***	—	2 次	水平	*,***	—	—	—	<p>表 3-5 固有値解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">モード</th> <th rowspan="2">卓越方向</th> <th rowspan="2">固有周期 (s)</th> <th colspan="2">水平方向刺激係数</th> <th rowspan="2">鉛直方向刺激係数</th> </tr> <tr> <th>NS 方向</th> <th>EW 方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 次</td> <td>水平</td> <td>*,***</td> <td>*,***</td> <td>*,***</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2 次</td> <td>水平</td> <td>*,***</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*: 刺激係数は、モード質量を正規化し、固有ベクトルと質量マトリックスの積から算出した値を示す。</p> <p>n 次までは固有周期が 0.050s より長いモード、n+1 次は固有周期が 0.050s 以下のモードを示す。</p>	モード	卓越方向	固有周期 (s)	水平方向刺激係数		鉛直方向刺激係数	NS 方向	EW 方向	1 次	水平	*,***	*,***	*,***	—	2 次	水平	*,***	—	—	—	<p>注記を追加。</p>
モード				卓越方向	固有周期 (s)		水平方向刺激係数		鉛直方向刺激係数																																	
	NS 方向	EW 方向																																								
1 次	水平	*,***	*,***	*,***	—																																					
2 次	水平	*,***	—	—	—																																					
モード	卓越方向	固有周期 (s)	水平方向刺激係数		鉛直方向刺激係数																																					
			NS 方向	EW 方向																																						
1 次	水平	*,***	*,***	*,***	—																																					
2 次	水平	*,***	—	—	—																																					

付録-3 F パターン「たて軸ポンプ」の耐震計算書記載例の変更点

初版	最新版	備考																																														
<p>1.4.4 動的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ポンプ</th> <th colspan="2">評価用加速度</th> <th rowspan="2">機能確認済加速度 (×9.8m/s²)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原動機</td> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> <tr> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> </tbody> </table> <p>動的機能維持評価が必要な機器の場合は本表を追加する。 (評価用最大応答加速度と機能確認済加速度との場合の記載を示す。 加速度比較でNGとなり、詳細評価が必要な場合は通直、 評価結果を追加する。</p> <p>水平方向は、ポンプにあってはコラム先端(原動機にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答曲線のどちらか大きい方を記載する。 鉛直方向は、設計用最大応答加速度を記載する。 設計用最大応答加速度は、設計用最大応答加速度 I (1.0・ZPA) 又は設計用最大応答 加速度 II (1.0・ZPA) を記載する。</p>	ポンプ	評価用加速度		機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)	水平方向	鉛直方向	原動機	水平方向	鉛直方向	***	水平方向	鉛直方向	***	<p>柔なポンプの場合は下表を用いる。</p> <p>表 3-6 設計用地震力</p> <table border="1"> <tr> <td>据付場所及び 床面高さ(m)</td> <td>〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇(T.M.S.L. 〇〇*)</td> </tr> <tr> <td>固有周期(s)</td> <td>水平：*、**、*2 鉛直：0.05以下</td> </tr> <tr> <td>減衰定数(%)</td> <td>水平：*、* 鉛直：—</td> </tr> <tr> <td>地震力</td> <td>弾性設計用地震動 S d 又は静的震度</td> </tr> <tr> <td>モード</td> <td>応答水平震度*3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1次</td> <td>NS 方向</td> <td>応答水平震度*4</td> </tr> <tr> <td>EW 方向</td> <td>EW 方向</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">n次</td> <td>NS 方向</td> <td>応答鉛直震度*4</td> </tr> <tr> <td>EW 方向</td> <td>EW 方向</td> </tr> <tr> <td>n+1次</td> <td>NS 方向</td> <td>応答鉛直震度*4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">動的地震力*5</td> <td>NS 方向</td> <td>NS 方向</td> </tr> <tr> <td>EW 方向</td> <td>EW 方向</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">静的地震力*6</td> <td>NS 方向</td> <td>NS 方向</td> </tr> <tr> <td>EW 方向</td> <td>EW 方向</td> </tr> </table> <p>注記*1：基準床レベルを示す。 *2：1次固有周期について記載 *3：各モードの固有周期に対し、設計用床応答曲線(S d)より得られる震度を示す。 *4：各モードの固有周期に対し、設計用床応答曲線(S s)より得られる震度を示す。 *5：S s 又は S d に基づく設計用最大応答加速度(1.2・ZPA)より定めた震度を示す。 *6：静的震度(3.6・C_i及び1.2・C_v)を示す。</p> <p>n 次までは固有周期が0.050sより長いモード、n+1次は固有周期が0.050s以下のモードを示す。</p>	据付場所及び 床面高さ(m)	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇(T.M.S.L. 〇〇*)	固有周期(s)	水平：*、**、*2 鉛直：0.05以下	減衰定数(%)	水平：*、* 鉛直：—	地震力	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度	モード	応答水平震度*3	1次	NS 方向	応答水平震度*4	EW 方向	EW 方向	n次	NS 方向	応答鉛直震度*4	EW 方向	EW 方向	n+1次	NS 方向	応答鉛直震度*4	動的地震力*5	NS 方向	NS 方向	EW 方向	EW 方向	静的地震力*6	NS 方向	NS 方向	EW 方向	EW 方向	<p>表の様式を追加。</p>
ポンプ		評価用加速度			機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)																																											
	水平方向	鉛直方向																																														
原動機	水平方向	鉛直方向	***																																													
	水平方向	鉛直方向	***																																													
据付場所及び 床面高さ(m)	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇(T.M.S.L. 〇〇*)																																															
固有周期(s)	水平：*、**、*2 鉛直：0.05以下																																															
減衰定数(%)	水平：*、* 鉛直：—																																															
地震力	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度																																															
モード	応答水平震度*3																																															
1次	NS 方向	応答水平震度*4																																														
	EW 方向	EW 方向																																														
n次	NS 方向	応答鉛直震度*4																																														
	EW 方向	EW 方向																																														
n+1次	NS 方向	応答鉛直震度*4																																														
動的地震力*5	NS 方向	NS 方向																																														
	EW 方向	EW 方向																																														
静的地震力*6	NS 方向	NS 方向																																														
	EW 方向	EW 方向																																														
<p>1.4.4 動的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ポンプ</th> <th colspan="2">機能維持評価用加速度</th> <th rowspan="2">機能確認済加速度 (×9.8m/s²)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原動機</td> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> <tr> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> </tbody> </table> <p>動的機能維持評価が必要な機器の場合は本表を追加する。 (評価用最大応答加速度と機能確認済加速度との場合の記載を示す。 評価結果を追加する。</p> <p>水平方向は、ポンプにあってはコラム先端(原動機にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答曲線のどちらか大きい方を記載する。 鉛直方向は、設計用最大応答加速度を記載する。 設計用最大応答加速度は、設計用最大応答加速度 I (1.0・ZPA) 又は設計用最大応答 加速度 II (1.0・ZPA) を記載する。</p>	ポンプ	機能維持評価用加速度		機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)	水平方向	鉛直方向	原動機	水平方向	鉛直方向	***	水平方向	鉛直方向	***	<p>1.4.4 動的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ポンプ</th> <th colspan="2">機能維持評価用加速度</th> <th rowspan="2">機能確認済加速度 (×9.8m/s²)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原動機</td> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> <tr> <td>水平方向</td> <td>鉛直方向</td> <td>***</td> </tr> </tbody> </table> <p>動的機能維持評価が必要な機器の場合は本表を追加する。 (評価用最大応答加速度と機能確認済加速度との場合の記載を示す。 評価結果を追加する。</p> <p>水平方向は、ポンプにあってはコラム先端(原動機にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答曲線のどちらか大きい方を記載する。 鉛直方向は、設計用最大応答加速度を記載する。 設計用最大応答加速度は、設計用最大応答加速度 I (1.0・ZPA) 又は設計用最大応答 加速度 II (1.0・ZPA) を記載する。</p>	ポンプ	機能維持評価用加速度		機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)	水平方向	鉛直方向	原動機	水平方向	鉛直方向	***	水平方向	鉛直方向	***	<p>用語変更。 変更前：評価用加速度 変更後：機能維持評価用加速度</p> <p>注記追加。</p>																				
ポンプ		機能維持評価用加速度			機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)																																											
	水平方向	鉛直方向																																														
原動機	水平方向	鉛直方向	***																																													
	水平方向	鉛直方向	***																																													
ポンプ	機能維持評価用加速度		機能確認済加速度 (×9.8m/s ²)																																													
	水平方向	鉛直方向																																														
原動機	水平方向	鉛直方向	***																																													
	水平方向	鉛直方向	***																																													

青字：初版と最新版との差異
■：前回提出時からの変更箇所

付録-3 F パターン「たて軸ポンプ」の耐震計算書記載例の変更点

初版	最新版	備考																																												
<p>2.4.4 動的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>評価用加速度</th> <th>機能確認経済加速度</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>(×9.8m/s²)</th> <th>(×9.8m/s²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ポンプ</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> <td>**,*</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原動機</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価用加速度はすべて機能確認経済加速度以下である。</p> <p>動的機能維持評価が必要な機器の場合は本表を追加する。 (評価用加速度≧機能確認経済加速度)の場合の記載を示す。 加速度比較でNGとなり、詳細評価が必要な場合は、評価結果を追加する。</p> <p>水平方向は、ポンプにあってはコラム先端(原動機)にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答加速度のどちらか大きい方を記載する。 鉛直方向は、設計用最大応答加速度を記載する。 設計用最大応答加速度は、設計用最大応答加速度Ⅰ(1.0・ZPA)又は設計用最大応答加 速度Ⅱ(1.0・ZPA)を記載する。</p>			評価用加速度	機能確認経済加速度			(×9.8m/s ²)	(×9.8m/s ²)	ポンプ	水平方向	*,**	**,*	鉛直方向	*,**	*,*	原動機	水平方向	*,**	*,*	鉛直方向	*,**	*,*	<p>2.4.4 動的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>機能維持評価用加速度</th> <th>機能確認経済加速度</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>(×9.8m/s²)</th> <th>(×9.8m/s²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ポンプ</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> <td>**,*</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原動機</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> <td>*,*</td> </tr> </tbody> </table> <p>動的機能維持評価が必要な機器の場合は本表を追加する。 (機能維持評価用加速度≧機能確認経済加速度)の場合の記載を示す。 評価結果を追加する。</p> <p>注記※：基準地震動S₀により定まる応答加速度を設定する。なお、鉛直方向の機能維持評価用最大応答加速度はコラム先端(原動機)にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答加速度(1.0・ZPA)のいずれか大きい方を、水平方向は設計用最大応答加速度(1.0・ZPA)を設定する。 水平方向は、ポンプにあってはコラム先端(原動機)にあっては軸受部)の応答加速度 又は設計用最大応答加速度のどちらか大きい方を記載する。 鉛直方向は、設計用最大応答加速度を記載する。 設計用最大応答加速度は、設計用最大応答加速度Ⅰ(1.0・ZPA)又は設計用最大応答加 速度Ⅱ(1.0・ZPA)を記載する。</p>			機能維持評価用加速度	機能確認経済加速度			(×9.8m/s ²)	(×9.8m/s ²)	ポンプ	水平方向	*,**	**,*	鉛直方向	*,**	*,*	原動機	水平方向	*,**	*,*	鉛直方向	*,**	*,*	<p>用語変更。 変更前：評価用加速度 変更後：機能維持評価用加速度 注記追加。</p>
		評価用加速度	機能確認経済加速度																																											
		(×9.8m/s ²)	(×9.8m/s ²)																																											
ポンプ	水平方向	*,**	**,*																																											
	鉛直方向	*,**	*,*																																											
原動機	水平方向	*,**	*,*																																											
	鉛直方向	*,**	*,*																																											
		機能維持評価用加速度	機能確認経済加速度																																											
		(×9.8m/s ²)	(×9.8m/s ²)																																											
ポンプ	水平方向	*,**	**,*																																											
	鉛直方向	*,**	*,*																																											
原動機	水平方向	*,**	*,*																																											
	鉛直方向	*,**	*,*																																											

青字：初版と最新版との差異
 ：前回提出時からの変更箇所

付録-4 F パターン「計装ラック」の耐震計算書記載例の変更点

初版	最新版	備考																																				
<p>3. 固有周期</p> <p>3.1 固有周期の算出 振動試験装置により固有振動数を測定する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。固有周期の算出結果を表3-0に示す。</p> <p>表3-0 固有周期 (単位：s)</p> <table border="1" data-bbox="682 1955 821 2597"> <tr> <td>水平</td> <td>*,***</td> </tr> <tr> <td>鉛直</td> <td>0.05以下</td> </tr> </table> <p>加振試験にて柔な領域に固有周期がないことを確認したものを記載する。</p>	水平	*,***	鉛直	0.05以下	<p>3. 固有周期</p> <p>3.1 固有周期の算出 振動試験装置により固有振動数を測定する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。固有周期の算出結果を表3-0に示す。</p> <p>表3-0 固有周期 (単位：s)</p> <table border="1" data-bbox="682 842 821 1484"> <tr> <td>水平</td> <td>*,***</td> </tr> <tr> <td>鉛直</td> <td>0.05以下</td> </tr> </table> <p>加振試験にて柔な領域に固有周期がないことを確認したもので、数値が定まっていないものについては、「0.05以下」と記載する。</p>	水平	*,***	鉛直	0.05以下	<p>内容明確化。</p>																												
水平	*,***																																					
鉛直	0.05以下																																					
水平	*,***																																					
鉛直	0.05以下																																					
<p>1.4.2 電気的機能の評価結果 (×9.8m/s²)</p> <table border="1" data-bbox="1045 1760 1457 2789"> <thead> <tr> <th></th> <th>評価用加速度</th> <th>機能確認済加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">○○○○ポンプ 出口流量</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○○ポンプ 出口圧力</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○○熱交換器 冷却水流量</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>		評価用加速度	機能確認済加速度	○○○○ポンプ 出口流量	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	○○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	○○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	<p>1.4.2 電気的機能の評価結果 (×9.8m/s²)</p> <table border="1" data-bbox="1045 635 1457 1682"> <thead> <tr> <th></th> <th>機能維持評価用加速度*</th> <th>機能確認済加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">○○○○ポンプ 出口流量</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○○ポンプ 出口圧力</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○○熱交換器 冷却水流量</td> <td>水平方向</td> <td>*,**</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*,**</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：基準地震動Ssにより定まる応答加速度とする。 機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度	○○○○ポンプ 出口流量	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	○○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	○○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	*,**	鉛直方向	*,**	<p>用語変更。 変更前：評価用加速度 変更後：機能維持評価用加速度 注記追加。</p>
	評価用加速度	機能確認済加速度																																				
○○○○ポンプ 出口流量	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				
○○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				
○○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				
	機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度																																				
○○○○ポンプ 出口流量	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				
○○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				
○○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	*,**																																				
	鉛直方向	*,**																																				

付録-4 F パターン「計装ラック」の耐震計算書記載例の変更点

初版		最新版		備考																																																
<p>1.4.2 電氣的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>評価用加速度</th> <th>機能確認済加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">○○○ポンプ 出口流量</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○ポンプ 出口圧力</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○熱交換器 冷却水流量</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>			評価用加速度	機能確認済加速度	○○○ポンプ 出口流量	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	<p>2.4.2 電氣的機能の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>機能維持評価用加速度*</th> <th>機能確認済加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">○○○ポンプ 出口流量</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○ポンプ 出口圧力</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">○○○熱交換器 冷却水流量</td> <td>水平方向</td> <td>**.* **</td> <td>**.* **</td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>*.* **</td> <td>*.* **</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：基準地震動 S s により定まる応答加速度とする。 機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。</p>			機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度	○○○ポンプ 出口流量	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	**.* **	**.* **	鉛直方向	*.* **	*.* **	<p>用語変更。 変更前：評価用加速度 変更後：機能維持評価用加速度 注記追加。</p>
	評価用加速度	機能確認済加速度																																																		
○○○ポンプ 出口流量	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	
○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	
○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	
	機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度																																																		
○○○ポンプ 出口流量	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	
○○○ポンプ 出口圧力	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	
○○○熱交換器 冷却水流量	水平方向	**.* **	**.* **																																																	
	鉛直方向	*.* **	*.* **																																																	