

## 2.45 大型廃棄物保管庫

### 2.45.1 基本設計

#### 2.45.1.1 設置の目的

大型廃棄物保管庫は、汚染水処理に伴って発生した水処理二次廃棄物（セシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔、第三セシウム吸着装置吸着塔、多核種除去設備処理カラム、高性能多核種除去設備吸着塔、RO濃縮水処理設備吸着塔又はサブドレン他浄化装置吸着塔）など、形状が大きい重量物を保管することを目的として設置する。

#### 2.45.1.2 要求される機能

本施設に貯蔵する廃棄物の性状に応じて、遮へい等の適切な管理を行うことにより、敷地周辺の線量を適切に低減するとともに、漏えい及び汚染拡大しにくい構造物により、放射性物質が環境中に放出しないようにすること。

#### 2.45.1.3 設計方針

##### (1) 貯蔵設備

大型廃棄物保管庫は、水処理二次廃棄物である使用済吸着塔などの貯蔵物を貯蔵する建屋と換気設備のうち給気設備及び電気設備等を設置する別棟で構成する。建屋は、貯蔵物を安定に貯蔵することを考慮した設計とする。具体的には、建屋内を換気することにより、貯蔵物から発生する可燃性気体（水素）を適切に排出する設計とする。

また、貯蔵物からの漏えいを考慮して貯蔵エリアを堰構造とし、万一の漏えいに際しても汚染を建屋内に止められる設計とする。

建屋の天井・壁および必要に応じて貯蔵物に近接して設ける追加の遮へい等により、敷地境界における実効線量を適切に低減する設計とする。

##### (2) 構造強度

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（以下、「設計・建設規格」という。）に従うことを基本方針とし、必要に応じて日本産業規格や製品規格に従った設計とする。

##### (3) 耐震性

大型廃棄物保管庫の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（平成18年9月19日）（以下、耐震設計審査指針という。）に従い設計するものとする。

##### (4) 被ばく低減

大型廃棄物保管庫は、放射線業務従事者の立入場所における被ばく線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮へい、機器の配置等の所要の放射線防護上の措置を講じた

設計とする。

#### 2.45.1.4 供用期間中に確認する項目

可燃性気体（水素）の排出に必要な換気設備の運転状況が確認できること。

#### 2.45.1.5 主要な機器

大型廃棄物保管庫には、建屋、換気設備、揚重設備、架台を設ける。

##### (1) 大型廃棄物保管庫（建屋）

大型廃棄物保管庫（建屋）は、建築基準法に準拠したものとして設置し、平面が約 23m（東西方向）×約 186m（南北方向）、高さ約 23m の鉄骨一プレキャスト版（PCa 版）造地上 2 階建てであり、基礎・床版は鉄筋コンクリート造である。建屋内には貯蔵エリアを設定し、漏えいの拡大を防止するための堰の機能を持たせる。

##### (2) 換気設備

外気は給気フィルタを介して取入れ、建屋の端部から給気する。貯蔵物からの発生を想定する水素を取り込んだ空気は、給気側とは反対の貯蔵エリア天井部に設けた開口から 2 階に設ける排気フィルタへ導き、排出する。

なお、換気設備停止時にも水素を排出できるよう、天井部に手動で操作できる非常用ベントロを設ける。

##### (3) 揚重設備

大型廃棄物保管庫に搬入される使用済吸着塔等の重量物を取り扱うため、労働安全衛生法（クレーン則）に準拠した、橋型クレーンを設ける。

##### (4) 架台

使用済吸着塔等の重量物は、支持物、架台を用いることにより安定に静置する。架台は床版に固定する。

#### 2.45.1.6 自然災害対策等

##### (1) 津波

大型廃棄物保管庫は、検討用津波が到達しないと考えられる T.P. 約 26m のエリアに設置する。

##### (2) 火災

大型廃棄物保管庫内には、可燃物は貯蔵しない。火災発生を防止するため、実用上可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する。火災検知のため、消防法及び関係法令に従い、建

屋内には自動火災報知設備を設置する。なお、建屋内には建築基準法及び関係法令並びに消防法及び関係法令に基づく安全避難経路を設定するとともに、初期消火の対応ができるよう、消火器を設置する。

(3) 強風(台風・豪雨)

大型廃棄物保管庫は、建築基準法施行令に基づく風荷重に対して設計する。豪雨に対しては、構造設計上考慮することはないが、屋根面や樋による適切な排水を行うものとする。

(4) 積雪

大型廃棄物保管庫は、建築基準法施行令及び福島県建築基準法施行細則に基づく積雪荷重に対して設計する。

(5) 落雷

大型廃棄物保管庫は、建築基準法及び関連法令に従い避雷設備を設ける。

2.45.1.7 構造強度及び耐震性

(1) 構造強度

大型廃棄物保管庫の建屋は建築基準法に、その他の機器については、日本産業規格、鋼構造設計基準に準拠する。

(2) 耐震性

大型廃棄物保管庫は耐震設計審査指針に従い設計し、大型廃棄物保管庫(建屋)及び貯蔵物を支持する架台は、Bクラスの設備として評価を行う。

2.45.1.8 機器の故障への対応

換気設備が停止した場合には、必要に応じて貯蔵エリア天井部の非常用ベントロ及び人用の出入口を開放して、水素の滞留を防止する。

2.45.2 基本仕様

2.45.2.1 主要仕様

(1) 貯蔵エリア

容 量	幅 約 15.8m×長さ 約 55.2m
数	3

(2) 送風機

容 量	12,000 Nm <sup>3</sup> /h/基
-----	-----------------------------

基数	2
(3) 排気フィルタ	
容量	23,700 Nm <sup>3</sup> /h/基
基数	1
(4) 排風機	
容量	12,000 Nm <sup>3</sup> /h/基
基数	2
(5) クレーン	
容量	30/2.8t (主巻/補巻)
数	1
(6) 吸着塔保管体数	
360 体	(第二セシウム吸着装置吸着塔, 第三セシウム吸着装置吸着塔, 多核種除去設備処理カラム, 高性能多核種除去設備吸着塔, RO 濃縮水処理設備吸着塔, サブドレン他浄化装置吸着塔)

### 2.45.3 添付資料

- 添付資料-1 大型廃棄物保管庫の概略系統図
- 添付資料-2 大型廃棄物保管庫の全体概要図
- 添付資料-3 大型廃棄物保管庫の平面図
- 添付資料-4 安全避難経路に関する説明書及び安全避難経路を明示した図面
- 添付資料-5 可燃性気体の滞留防止及び崩壊熱の除去性能に関する説明書
- 添付資料-6 貯蔵物内包水の施設外への漏えい防止能力についての計算書
- 添付資料-7 大型廃棄物保管庫に係る確認事項
- 添付資料-8 大型廃棄物保管庫設置工程
- 添付資料-9 大型廃棄物保管庫の構造強度に関する検討結果
- 添付資料-10 非常用照明に関する説明書及び取付箇所を明示した図面
- 添付資料-11 火災防護に関する説明書並びに消火設備の取付箇所を明示した図面
- 添付資料-12 大型廃棄物保管庫内作業に係る作業者の被ばく線量低減対策について
- 添付資料-13 使用済吸着塔保管架台に関する耐震性評価結果

## 大型廃棄物保管庫に係る確認事項

大型廃棄物保管庫の建屋の工事に係る確認事項を表-1に示す。

表-1 大型廃棄物保管庫の建屋の工事に係る確認事項

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
遮へい機能	材料確認	コンクリートの乾燥単位容積質量を確認する。	2.1g/cm <sup>3</sup> 以上であること。
	寸法確認	遮へい部材の断面寸法を確認する。	遮へい部材の断面寸法が、実施計画に記載されている寸法以上であること。
構造強度	材料確認	コンクリートの圧縮強度を確認する。	コンクリートの強度が、実施計画に記載されている設計基準強度に対して、JASS 5N の基準を満足すること。
		鉄筋の材質、強度、化学成分を確認する。	JIS G 3112 に適合すること。
	据付確認	鉄筋の径、間隔を確認する。	鉄筋の径、間隔が JASS 5N の基準を満足すること。

大型廃棄物保管庫の設備の工事に係る確認事項を表-2~6に示す。

表-2 確認事項（貯蔵エリアの堰）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
漏えい防止	材料確認	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	主要寸法について記録を確認する。	実施計画に記載されている寸法を満足すること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	堰その他の設備の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。

表－3 確認事項（漏えい検出器及び警報装置）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	装置の据付状態について確認する。	貯蔵エリア（堰）内に据付られていること。
機能	漏えい警報確認	漏えい信号により警報が作動することを確認する。	漏えいの信号により警報が発生すること。

表－4 確認事項（送風機，排風機）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	送風機，排風機の運転確認を行う。	実施計画に記載されている容量を満足すること。また，異音，異臭，振動の異常がないこと。

表－5 確認事項（排気フィルタ）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画に記載されている台数が施工・据付されていること。
性能	運転性能確認	定格容量での装置の状態を確認する。	実施計画に記載されている容量にて変形の異常がないこと。

表－6 確認事項（使用済吸着塔保管架台）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	主要材料（上部・下部はり）を品質記録にて確認する。	機器重量（吸着塔）に耐える部材が使用されていること。 BCR295／SS400
	寸法確認	吸着塔の保管スペースを品質記録にて確認する。	保管に際して、支障をきたさないスペースが確保されていること。 約 1535mm×約 1600mm
	据付確認	架台の据付状態について確認する。	貯蔵エリア内床版に固定されていること。
	外観確認	各部の外観（確認可能な範囲）を確認する。	外観上、傷・へこみ・変形の異常がないこと。
性能	容量確認	吸着塔保管容量を確認する。	実施計画に記載されている吸着塔保管容量があること。

## 使用済吸着塔保管架台に関する耐震性評価結果

## 1. 本説明書の記載範囲

本説明書は、大型廃棄物保管庫において使用済吸着塔を支持する架台（以下、「使用済吸着塔保管架台」という。）の構造強度及び耐震性について記載する。

## 2. 概要

## 2.1 一般事項

大型廃棄物保管庫に設置する使用済吸着塔保管架台について検討を行う。なお、使用済吸着塔保管架台の耐震設計上の重要度分類は、Bクラス相当とする。

使用済吸着塔保管架台の構造強度及び耐震性は、共振による検討に用いる地震動として弾性設計用地震動  $S_d$  に  $1/2$  を乗じた地震応答解析を実施し、使用済吸着塔保管架台の損傷により使用済吸着塔に波及的影響を及ぼさないことを確認する。

波及的影響を及ぼさないことの確認は、発生応力が使用済吸着塔保管架台構成部材の許容応力を超えないことで確認する。

## 3. 使用済吸着塔保管架台の構造強度及び耐震性について

## 3.1 第二セシウム吸着装置吸着塔等保管架台

第二セシウム吸着装置吸着塔等保管架台は、II-2-5-添付資料-3（汚染水処理設備等に関する構造強度及び耐震性等の評価結果）において、使用済セシウム吸着塔一時保管施設で使用しているものと同構造のものを使用する。この架台は第二セシウム吸着装置吸着塔、第三セシウム吸着装置吸着塔、多核種除去設備処理カラム、高性能多核種除去設備吸着塔、RO濃縮水処理設備吸着塔及びサブドレン他浄化装置吸着塔を格納することが可能である。

これらのうち、機器重量、重心高さが評価上最も厳しい高性能多核種除去設備吸着塔（ステンレス製）を支持した状態での構造強度及び耐震評価を実施する。

## 3.2 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルは、使用済吸着塔保管架台のみのモデルと吸着塔保管を模擬したモデルを作成した。

使用済吸着塔保管架台は、鋼材を1次元バー要素でモデル化し、使用済吸着塔保管架台どうしを繋ぐ接続ブラケット、基礎（アンカー）ボルトはバー要素でモデル化した。



使用済吸着塔保管架台に保管された吸着塔は，吸着塔の重心位置に質点要素を設置し，吸着塔が設置される使用済吸着塔保管架台底部はりと質点要素を剛体要素で接続しモデル化した。

解析モデルを図 3.2-1～3.2-3 に示す。

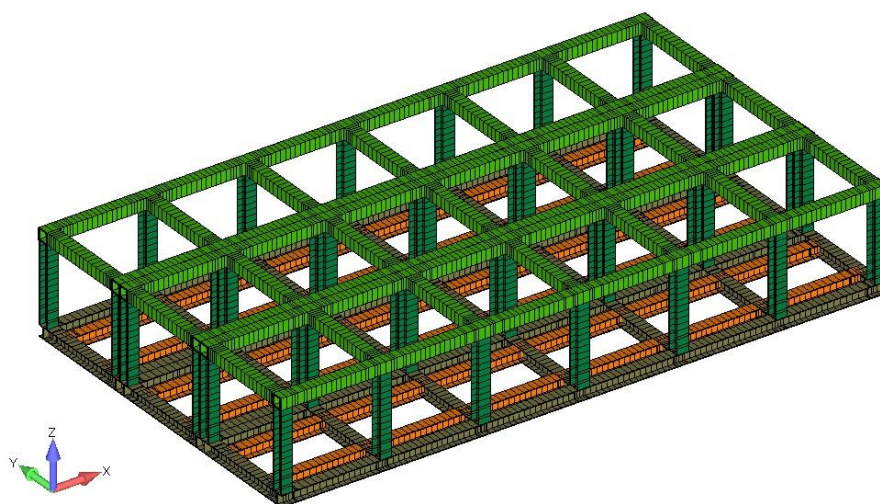


図 3.2-1 使用済吸着塔保管架台のみの地震応答解析モデル

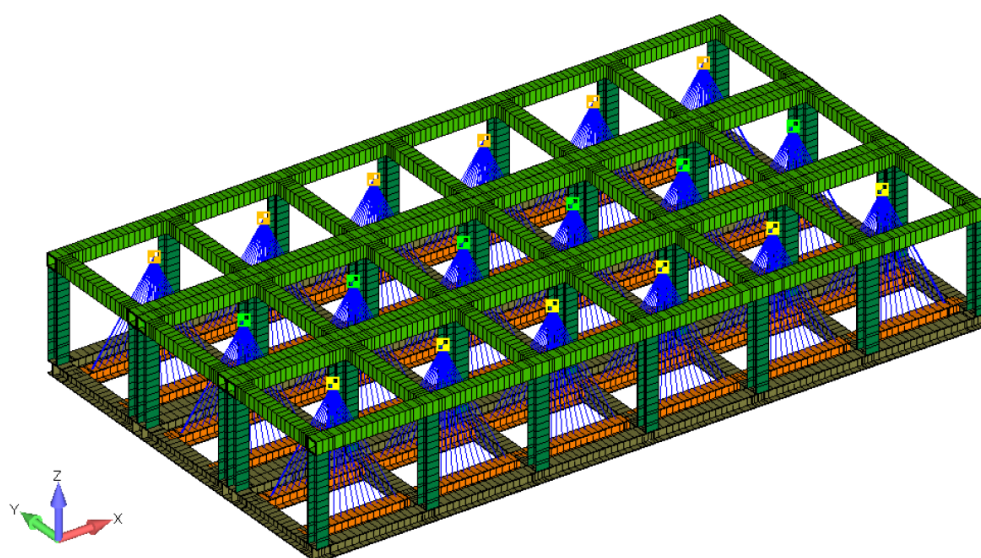


図 3.2-2 吸着塔保管を模擬した地震応答解析モデル

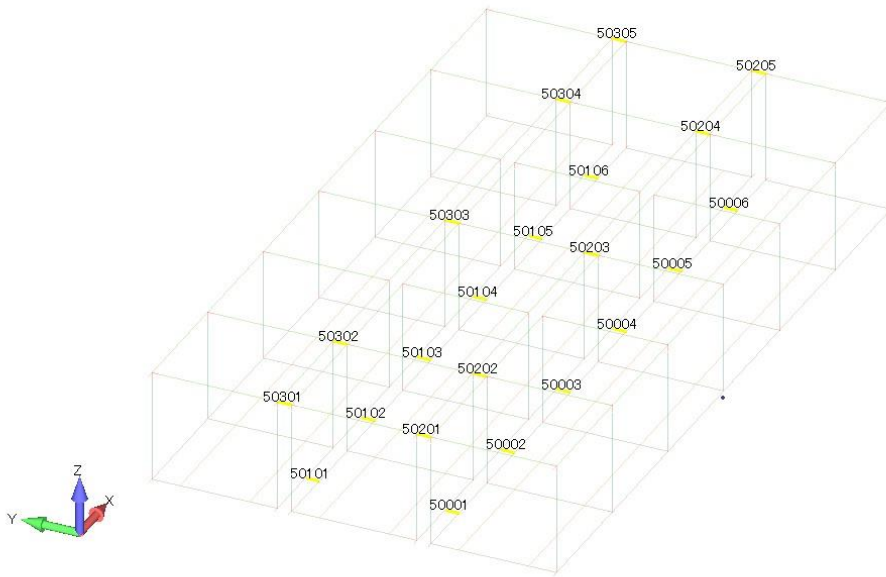


図 3.2-3 地震応答解析モデル（接続ブラケット位置）

### 3.3 設計用地震力

使用済吸着塔保管架台の評価震度は、「JEAC4601-2015 原子力発電所耐震設計技術規程」（以下、「耐震設計技術規程」という。）に基づき、一次固有振動数が 20Hz 以上なら静的震度、20Hz 未満なら動的震度を使用する。なお、動的震度では加速度応答スペクトルを使用する。

加速度応答スペクトルは、基準地震動  $S_s$  に対する弾性設計用地震動  $S_d$  に  $1/2$  を乗じたものに基づく水平地震力を、耐震設計技術規程の 4.4.3 床応答スペクトルに従い、周期軸方向に  $\pm 10\%$  拡幅したものとする。

表 3.3 に加速度スペクトルの算出条件、図 3.3 に周期軸方向に  $\pm 10\%$  拡幅した  $1/2S_d$  の加速度応答スペクトルを示す。

表 3.3 加速度応答スペクトルの算出条件

位置	1 階床
高さ (T. P.) [m]	26.685
計算周期点	181
減衰 [%]	5

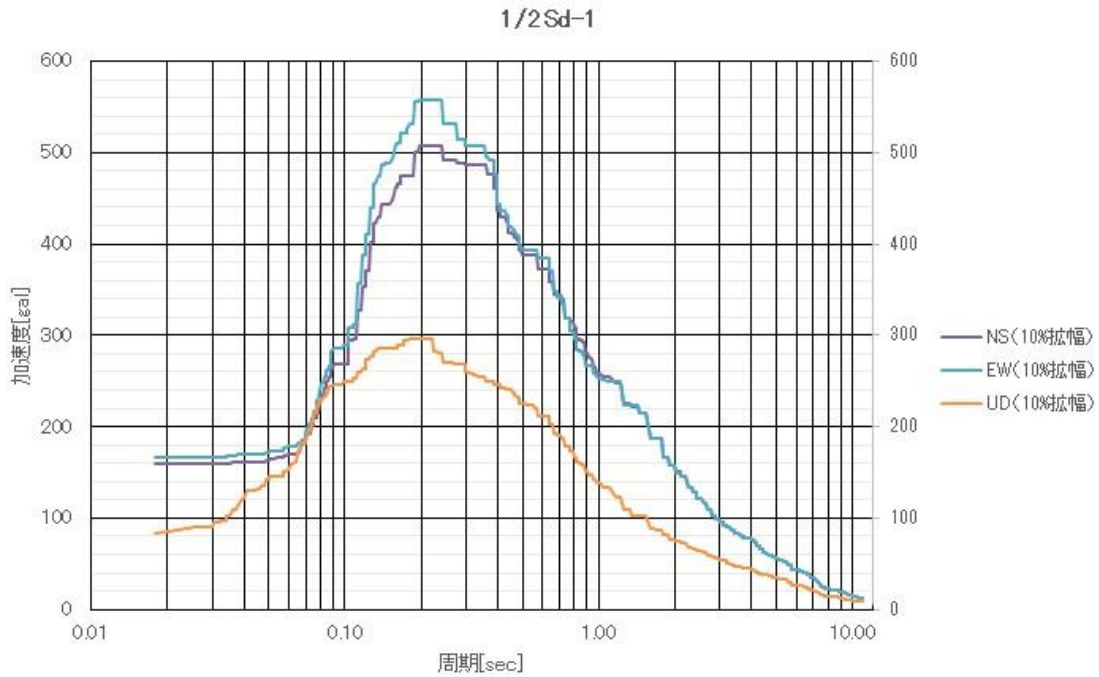


図 3.3 周期軸方向に±10%拡幅した 1/2Sd の加速度応答スペクトル

### 3.4 許容応力評価

使用済吸着塔保管架台の応力評価は、以下に示す適用法令に従った応力算出方法と許容応力を適用する。

FEM 解析結果は、解析により計算された材端反力（軸力、せん断力、曲げモーメント）をもとに以下に示す方法により評価を行う。

#### (1) 部材の許容応力

部材の許容応力は、「JEAG4601-1987 原子力発電所耐震設計技術指針」に基づき評価する。

#### (2) 部材の組合せ応力

各応力が同時に生ずる部材については、「JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（以下、「設計・建設規格」という。）の SSB-3121.2, SSB-3121.3 より、SSB-3121.1(6)に定めるそれぞれの許容応力の 1.5 倍の値を用いるものとし、組合せ応力の評価を行う。

#### (3) ボルトの許容応力

ボルト材の許容応力は、設計・建設規格 の SSB-3130, SSB-3131, SSB-3132, SSB-3133 に従い評価する。

### 3.5 応力計算方法

#### (1) 応力計算式

部材応力は、軸力、曲げモーメント、せん断力より以下の方法で計算する。

##### ① 引張、圧縮応力

$$\sigma_c \text{ または } \sigma_t = N/A \quad N: \text{軸力}, A: \text{断面積}$$

##### ② 曲げ応力

$$\sigma_b = M/Z \quad M: \text{曲げモーメント}, Z: \text{断面係数}$$

##### ③ せん断応力

$$\tau = Q/A_s \quad Q: \text{せん断力}, A_s: \text{せん断断面積}$$

#### (2) 部材

部材の応力評価として、次式に示すように、水平方向及び上下方向の地震荷重による応力の二乗和平方根（SRSS）法と自重による応力の絶対値との代数和法により応力値を計算する。

$$\sigma = |\text{自重による応力}| + \sqrt{(\text{水平方向地震荷重の応力})^2 + (\text{上下方向地震荷重の応力})^2}$$

#### (3) ボルト

##### ① せん断応力

ボルトのせん断応力値は、次式により計算する。

$$\tau = |\text{自重によるせん断応力}| + \sqrt{(\text{水平方向地震荷重のせん断応力})^2 + (\text{上下方向地震荷重のせん断応力})^2}$$

（注）ただし、各種せん断力は、ボルト結合部における2方向のせん断力を二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせて計算する。

$$Q = \sqrt{(Q_x)^2 + (Q_y)^2}$$

##### ② ボルトの引張応力

ボルトの引張応力は、ボルトの引き抜きの起こる方向を正とし、水平方向、鉛直方向の荷重及び自重による引張軸力を代数和法にて求めて引張応力値を計算する。

$$\sigma_t = |\text{自重による応力}| + \sqrt{(\text{水平方向地震荷重の応力})^2 + (\text{上下方向地震荷重の応力})^2}$$

### 3.6 固有値解析

使用済吸着塔保管架台単体及び吸着塔保管状態での固有値解析を実施した。使用済吸着塔保管架台、吸着塔の質量を表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1 質量

名称	単体質量 [ton]	個数	合計質量 [ton]
保管架台	6.8	3	20.4
吸着塔	28.5	18	513.0
		合計	533.4

#### (1) 使用済吸着塔保管架台単体の固有値解析結果

使用済吸着塔保管架台単体での固有値解析結果を表 3.6-2 に示す。

使用済吸着塔保管架台単体の 1 次固有振動数は、33.7[Hz]となり 20[Hz]以上であるため、剛構造であることを確認した。

表 3.6-2 使用済吸着塔保管架台単体固有値解析結果

次数	固有振動数 [Hz]	固有周期 [sec]	固有振動モードの特徴
1	33.6980	0.0297	全体水平長辺 1 次振動モード
2	39.5725	0.0253	全体水平短辺 1 次振動モード
3	40.1750	0.0249	全体水平ねじれ 1 次振動モード
4	46.7076	0.0214	
5	52.9401	0.0189	
6	63.5778	0.0157	
7	66.2094	0.0151	
8	71.4406	0.0140	
9	72.1757	0.0139	
10	74.9294	0.0133	
11	77.0090	0.0130	
12	78.9913	0.0127	
13	82.6524	0.0121	
14	101.1751	0.0099	
15	116.2327	0.0086	
16	152.1057	0.0066	
17	156.6767	0.0064	

18	169.9403	0.0059	
19	171.1110	0.0058	
20	172.5102	0.0058	

(2) 吸着塔保管状態の固有値解析結果

吸着塔保管状態での使用済吸着塔保管架台の固有値解析結果を表 3.6-3 に示す。

吸着塔保管状態の 1 次固有振動数は、7.7[Hz]となり 20[Hz]未満であり、剛構造ではないことを確認した。

表 3.6-3 吸着塔保管状態固有値解析結果

次数	固有振動数 [Hz]	固有周期 [sec]	固有振動モードの特徴
1	7.6533	0.1307	吸着塔 1 次振動モード
2	7.6733	0.1303	吸着塔 2 次振動モード
3	7.6739	0.1303	吸着塔 3 次振動モード
4	7.9417	0.1259	
5	7.9563	0.1257	
6	7.9568	0.1257	
7	8.4631	0.1182	
8	8.4709	0.1181	
9	8.4713	0.1180	
10	9.0965	0.1099	
11	9.0982	0.1099	
12	9.0983	0.1099	
13	9.6812	0.1033	
14	9.6821	0.1033	
15	9.6822	0.1033	
16	10.0854	0.0992	
17	10.0855	0.0992	
18	10.0856	0.0992	
19	10.7597	0.0929	
20	7.6533	0.1307	

### 3.7 耐震解析

3.2 に示した地震応答解析モデルを用い使用済吸着塔架台の耐震評価を行う。

#### (1) 解析条件

##### ① 材料物性と断面特性

使用済吸着塔保管架台に使用する SS400 の材料物性を表 3.7-1 に、鋼材の断面特性を表 3.7-2 に、コンクリートの物性値表 3.7-3 に示す。

表 3.7-1 SS400 の材料物性

材質名	SS400	
縦弾性係数 $E$ [N/mm <sup>2</sup> ]	200933	
ポアソン比 $\nu$ [-]	0.3	
質量密度 $\rho$ [ton/mm <sup>3</sup> ]	全体質量に応じて調整	
降伏応力 $\sigma_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	厚さ 16mm 以下	243
	厚さ 16mm を超え 40mm 以下	233
	角形鋼管 BCR295	295
引張強さ $\sigma_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	397	
(備考) ・環境温度は 45°C とする。 ・縦弾性係数 $E$ は、「JSME S NJ1-2012 発電用原子力設備規格材料規格」(以下、「材料規格」という。) Part3 第 2 章, 表 1, 縦弾性係数に示す値 ・ポアソン比は, 鋼構造設計規準 4 章材料表 4.3 に示す値 ・降伏応力 $\sigma_y$ は, 材料規格 p134 と日本鉄鋼連盟製品規定建築構造用冷間ロール成形角形鋼管 BCR295 に示す値 ・引張強さ $\sigma_u$ は, 材料規格 p150 に示す値		

表 3.7-2 鋼材の断面特性

	断面形状	断面積		断面 2 次モーメント		断面係数	
		$A_x$	$I_y$	$I_z$	$Z_y$	$Z_z$	
		[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]		[mm <sup>3</sup> ]		
1	□200×200×12	8530	4.860×10 <sup>7</sup>	4.860×10 <sup>7</sup>	4.860×10 <sup>5</sup>	4.860×10 <sup>5</sup>	
2	H200×200×8×12	6353	4.720×10 <sup>7</sup>	1.600×10 <sup>7</sup>	4.720×10 <sup>5</sup>	1.600×10 <sup>5</sup>	
(備考) ・□200×200×12 の断面特性は, 日本鉄鋼連盟製品規定建築構造用冷間ロール成形角形鋼管 BCR295p17 に示す値 ・H200×200×8×12 の断面特性は, 日本規格協会 JIS ハンドブック 2016 鉄鋼 I p1729 に示す値							

表 3.7-3 コンクリートの物性値

名称	値[N/mm <sup>2</sup> ]
設計基準強度(Fc)	36
ヤング率(E) (※)	25949

(※) 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説より算出。小数点以下は切り捨て。

②使用済吸着塔保管架台拘束条件

使用済吸着塔保管架台の拘束条件は、基礎ボルト底部位置の自由度を並進 3 方向 (X, Y, Z) 拘束とする。

図 3.7-1, 図 3.7-2 に拘束位置を示す。

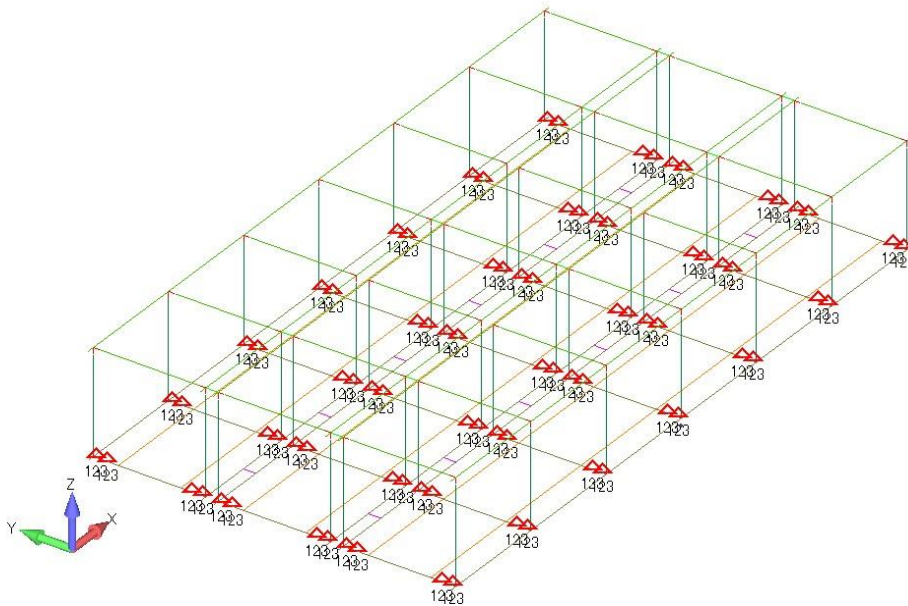


図 3.7-1 拘束位置 (使用済吸着塔保管架台単体モデル)



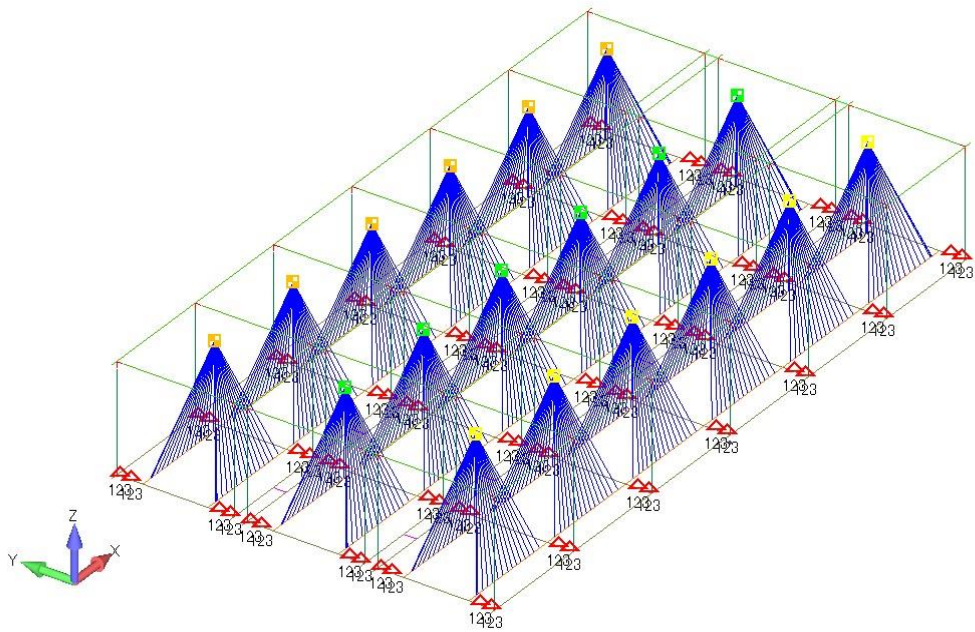


図 3.7-2 拘束位置（吸着塔保管を模擬したモデル）

③使用済吸着塔保管架台拘束条件

評価震度はBクラスとし，重力加速度を鉛直下方向，加速度応答スペクトルを水平X，水平Y，鉛直Zの方向に作用させる。

表 3.7-4 に荷重の種類，方向，大きさを示す。

表 3.7-4 荷重の種類，方向，大きさ

荷重	加速度方向	周期[sec]	振動数[Hz]	最大震度 [gal]	最大震度 [mm/sec <sup>2</sup> ]
自重	鉛直-Z	—	—	980.665	9806.65
地震波 1/2Sd	水平 X	0.220	4.5455	507	5070
	水平 Y	0.220	4.5455	557	5570
	鉛直 Z	0.200	5.0000	297	2970

(2)解析手法

自重解析は静的線形解析，動的解析はスペクトル応答解析を用いる。スペクトル応答解析では大質量法（ラージマス法）を使用する。

(3)解析結果

①部材応力評価

部材の応力評価結果を表 3.7-5～3.7-8 に、部材応力最大位置を図 3.7-3～3.7-6 に示す。

表 3.7-5 部材応力評価

(解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体), 1/2Sd, 自重+水平 EW(X)方向+鉛直 Z 方向)

評価項目	要素番号	使用部位	寸法	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
引張	3002	柱	H200×200×8×12	0.04	243	OK
せん断	3152	柱	H200×200×8×12	0.31	140	OK
圧縮	23031	柱	H200×200×8×12	0.44	237	OK
曲げ	23031	柱	H200×200×8×12	1.85	243	OK
				計算値	許容値	
組合せ (引張と曲げ)	23031	柱	H200×200×8×12	0.01	1.0	OK
	23151	柱	H200×200×8×12	0.01	1.0	OK
組合せ (圧縮と曲げ)	23031	柱	H200×200×8×12	0.01	1.0	OK
	3031	柱	H200×200×8×12	0.01	1.0	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

表 3.7-6 部材応力評価

(解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体), 1/2Sd, 自重+水平 NS(Y)方向+鉛直 Z 方向)

評価項目	要素番号	使用部位	寸法	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
引張	13102	柱	H200×200×8×12	0.10	243	OK
せん断	20204	底部はり	H200×200×8×12	1.06	140	OK
圧縮	23031	柱	H200×200×8×12	0.44	237	OK
曲げ	20226	底部はり	H200×200×8×12	1.10	243	OK
				計算値	許容値	
組合せ (引張と曲げ)	20226	底部はり	H200×200×8×12	0.00	1.0	OK
	205	底部はり	H200×200×8×12	0.00	1.0	OK
組合せ (圧縮と曲げ)	20226	底部はり	H200×200×8×12	0.00	1.0	OK
	20226	底部はり	H200×200×8×12	0.00	1.0	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

表 3.7-7 部材応力評価

(解析モデル(吸着塔保管状態), 1/2Sd, 自重+水平 EW(X) 方向+鉛直 Z 方向)

評価項目	要素番号	使用部位	寸法	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
引張	12023	底部はり	H200×200×8×12	4.98	243	OK
せん断	10074	底部はり	H200×200×8×12	44.34	140	OK
圧縮	14071	上部はり	□200×200×12	0.62	237	OK
曲げ	10074	底部はり	H200×200×8×12	40.34	243	OK
				計算値	許容値	
組合せ (引張と曲げ)	10089	底部はり	H200×200×8×12	0.17	1.0	OK
	10074	底部はり	H200×200×8×12	0.17	1.0	OK
組合せ (圧縮と曲げ)	10074	底部はり	H200×200×8×12	0.17	1.0	OK
	10074	底部はり	H200×200×8×12	0.17	1.0	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

表 3.7-8 部材応力評価

(解析モデル(吸着塔保管状態), 1/2Sd, 自重+水平 NS(Y) 方向+鉛直 Z 方向)

評価項目	要素番号	使用部位	寸法	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
引張	20208	底部はり	H200×200×8×12	10.82	243	OK
せん断	20208	底部はり	H200×200×8×12	79.05	140	OK
圧縮	14071	上部はり	□200×200×12	0.62	237	OK
曲げ	20221	底部はり	H200×200×8×12	78.88	243	OK
				計算値	許容値	
組合せ (引張と曲げ)	20221	底部はり	H200×200×8×12	0.37	1.0	OK
	211	底部はり	H200×200×8×12	0.32	1.0	OK
組合せ (圧縮と曲げ)	20221	底部はり	H200×200×8×12	0.33	1.0	OK
	211	底部はり	H200×200×8×12	0.32	1.0	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

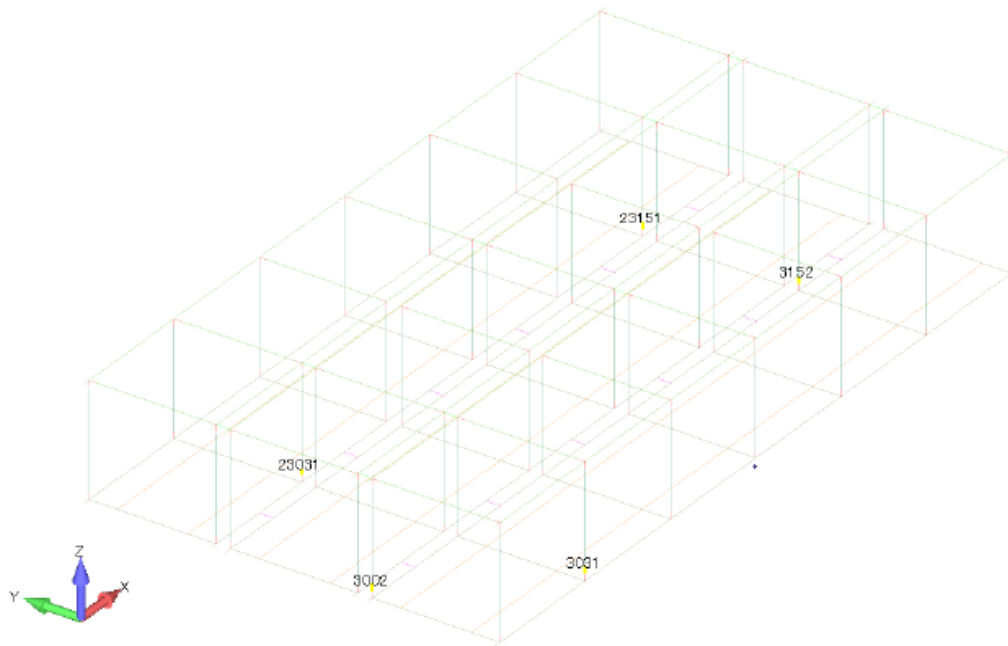


図 3.7-3 部材応力最大位置

(解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体), 1/2Sd, 自重+水平 EW(X)方向+鉛直 Z 方向)

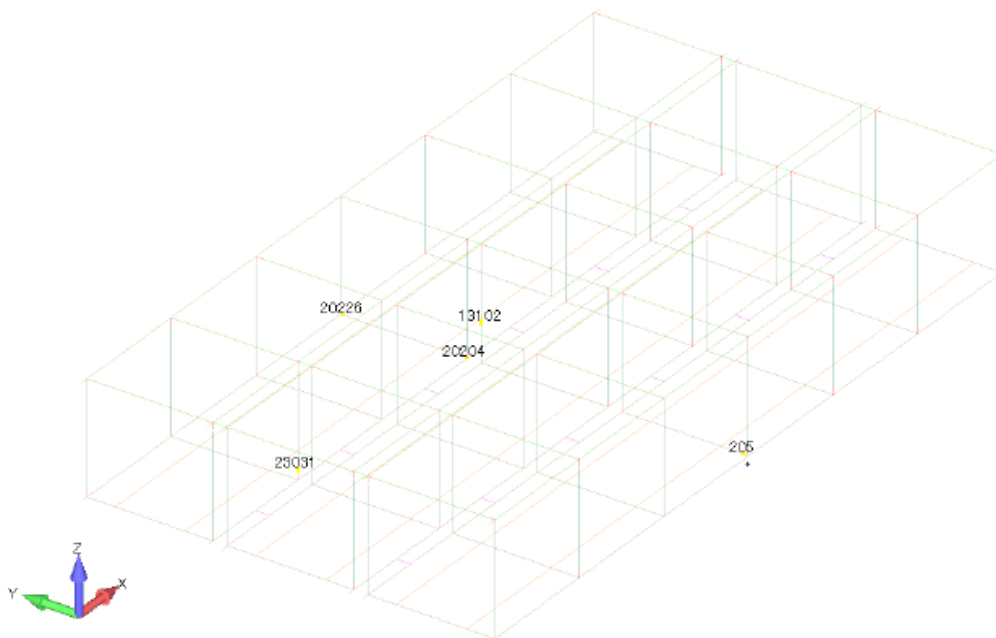


図 3.7-4 部材応力最大位置

(解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体), 1/2Sd, 自重+水平 NS(Y)方向+鉛直 Z 方向)

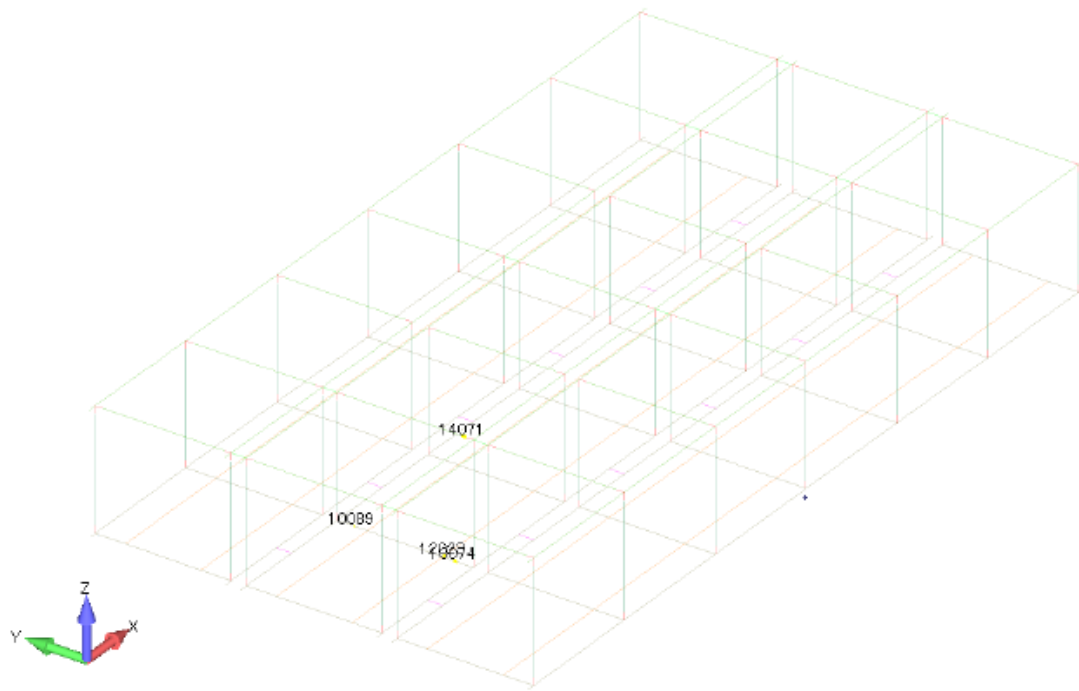


図 3.7-5 部材応力最大位置  
 (解析モデル(吸着塔保管状態), 1/2Sd, 自重+水平 EW(X)方向+鉛直 Z 方向)

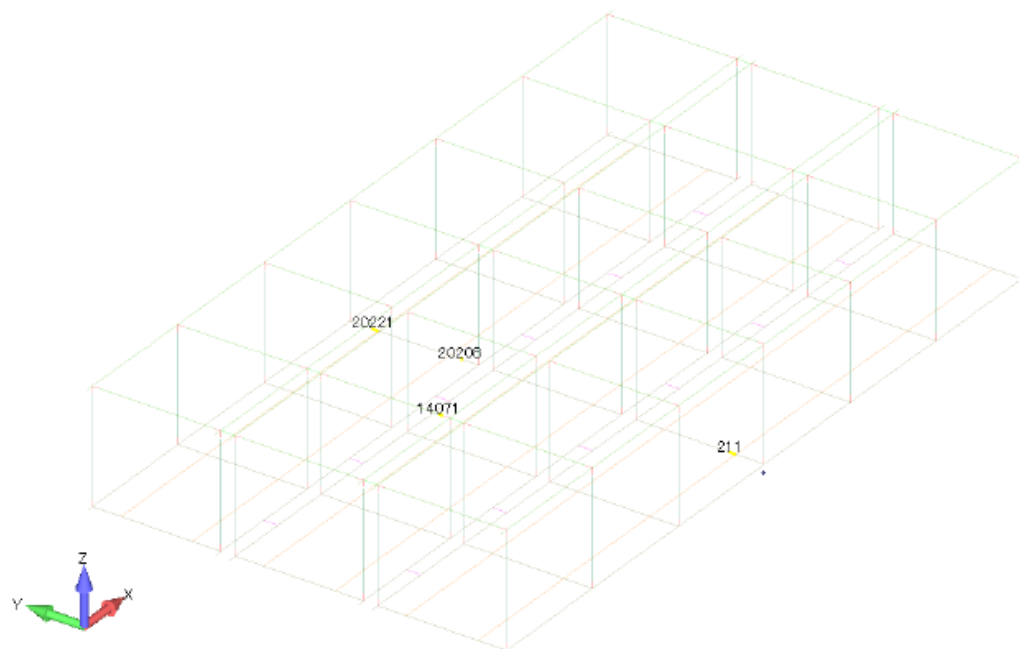


図 3.7-6 部材応力最大位置  
 (解析モデル(吸着塔保管状態), 1/2Sd, 自重+水平 NS(Y)方向+鉛直 Z 方向)

②接続ボルト応力評価

接続ボルト応力評価結果を表 3.7-9～3.7-10 に、接続ボルト応力最大位置を図 3.7-7～3.7-8 に示す。

表 3.7-9 接続ボルト応力評価（解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体)）

地震	地震組合せ	評価項目	要素番号	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
1/2Sd	自重+水平 EW(X)+鉛直 Z	せん断	50203	0.00	140	OK
		引張	50203	0.00	243	OK
	自重+水平 NS(Y)+鉛直 Z	せん断	50203	0.47	140	OK
		引張	50203	0.01	243	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

表 3.7-10 接続ボルト応力評価（解析モデル(吸着塔保管状態)）

地震	地震組合せ	評価項目	要素番号	応力値 [N/mm <sup>2</sup> ]	許容応力 [N/mm <sup>2</sup> ]	評価
1/2Sd	自重+水平 EW(X)+鉛直 Z	せん断	50204	0.28	140	OK
		引張	50302	0.46	243	OK
	自重+水平 NS(Y)+鉛直 Z	せん断	50203	5.11	140	OK
		引張	50303	0.57	243	OK

(注) 許容応力は、小数点以下を切り捨てとする。

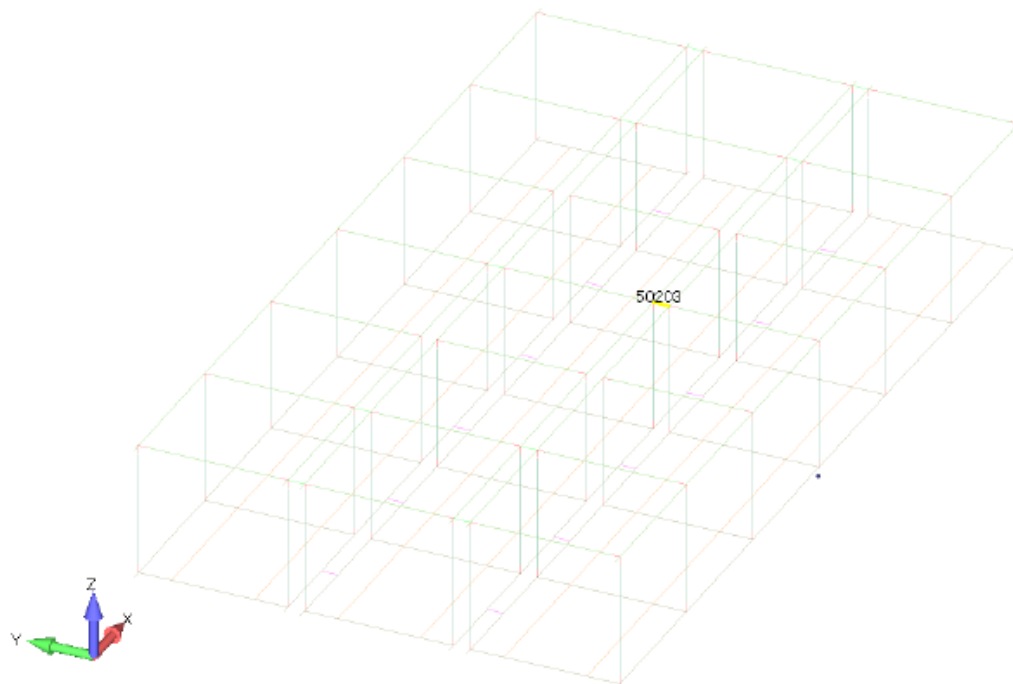


図 3.7-7 接続ボルト応力最大位置（解析モデル(使用済吸着塔保管架台単体)）

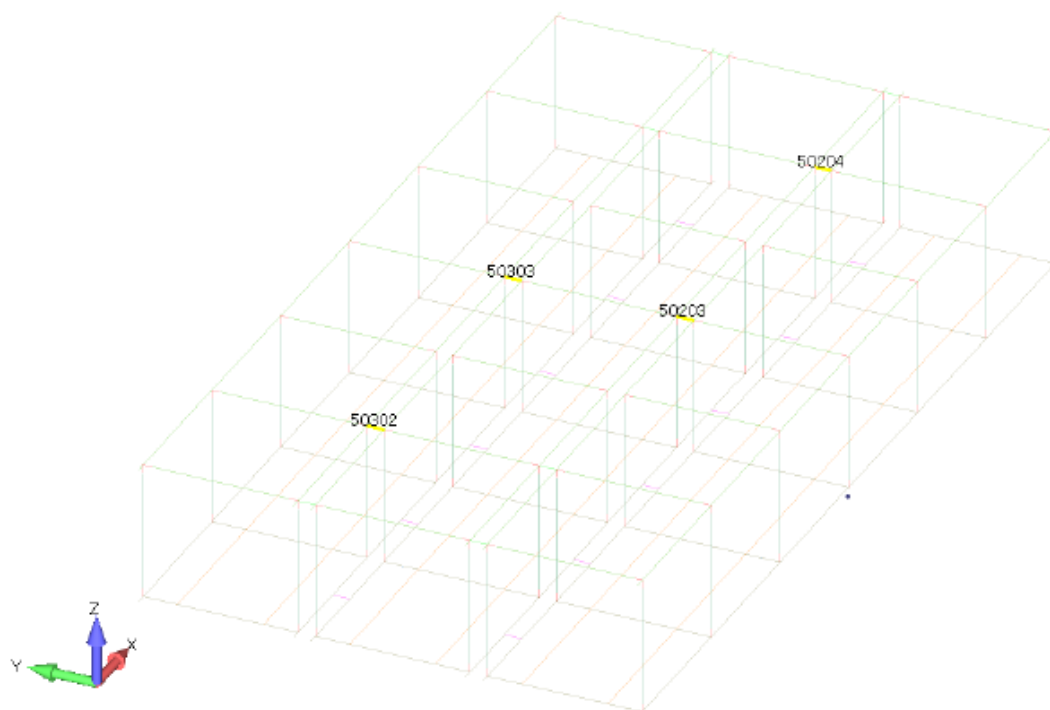


図 3.7-8 接続ボルト応力最大位置（解析モデル(吸着塔保管状態)）

### 3.8 使用済吸着塔保管架台の構造強度及び耐震性評価結果

地震応答解析の結果，使用済吸着塔保管架台の部材応力及び接続ボルト応力とも，許容応力以下であり，使用済吸着塔保管架台は損傷せず使用済吸着塔に波及的影響を及ぼさないことを確認した。