

## 主要な評価項目等に関する説明資料

2023/10/5

(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

令和5年6月27日付けで申請した第4次設工認について、主要な評価項目（耐震、津波、竜巻、外部火災・爆発）に関する説明資料及び個別の確認項目に関する説明資料を、下表に従い次頁以降に示す。なお、下表の「今回添付」の欄に○印を付けた資料を本資料に添付している。

## 1. 主要な評価項目に関する説明資料

| 資料No   | 表題                         | 頁  | 今回添付 |
|--------|----------------------------|----|------|
| 1-1(1) | 建物の耐震評価（第2貯蔵棟）             | 2  | ○    |
| 1-1(2) | 建物の耐震評価（D搬送路）              | -  |      |
| 1-2    | 建物の津波評価                    | -  |      |
| 1-3    | 建物の竜巻評価                    | -  |      |
| 1-4    | 建物の外部火災・爆発評価               | -  |      |
| 1-5(1) | 設備の耐震評価（汎用フード）             | 21 | ○    |
| 1-5(2) | 設備の耐震評価（クレーン）              | -  |      |
| 1-5(3) | 設備の耐震評価（容器貯蔵コンベヤ、（附）トラバーサ） | -  |      |
| 1-5(4) | 設備の耐震評価（搬送コンベヤ）            | -  |      |
| 1-5(5) | 設備の耐震評価（リフト）               | -  |      |
| 1-5(6) | 設備の耐震評価（粉末移し替えフード、（附）コンベヤ） | 25 | ○    |

## 2. 個別の確認項目に関する説明資料

| 資料No | 表題   | 頁  | 今回添付 |
|------|--|----|------|
| 2-1  | 建物の基礎杭の設置について（N値50以上の地盤に杭が達していること）             | -  |      |
| 2-2  | 第2貯蔵棟の既設の外壁の仕様について（施工方法、耐震計算への反映、等）            | 33 | ○    |
| 2-3  | 第2貯蔵棟に設置する耐力壁について（枚数・形状の考え方、既設部との接続、偏心率への影響、等） | 35 | ○    |
| 2-4  | 溢水時の最大水位と設備内でウランを取り扱う高さの関係について                 | -  |      |
| 2-5  | 設備の周囲の水系配管の配置について                              | -  |      |
| 2-6  | 粉末移し替えフードの開口部寸法と面速の評価について                      | -  |      |
| 2-7  | 品質マネジメントシステムの適合性について                           | -  |      |



## (2) 評価モデル

### a. 上部構造物の評価モデル

構造図及び部材リストに基づき、改造部を含む上部構造物全体の構造部材を評価プログラムに入力し、評価モデルを構築している。構造図及び部材リストの例を図 2.1 及び図 2.2 に示す。また評価モデルを図 2.3 に、代表的な位置での地震時の曲げモーメント図を図 2.4 に示す。

### b. 基礎（杭）及び地盤の評価モデル

構造図及び部材リスト並びに地盤調査結果（土質柱状図）に基づき、基礎（杭）及び地盤の構造を評価プログラムに入力し、評価モデルを構築している。上部構造物から基礎部へ伝達される荷重（軸力）は、上部構造部の構造計算結果から自動入力される。構造図及び部材リストを図 2.5 及び図 2.6 に示す。また土質柱状図と杭姿図を図 2.7 に、代表的な杭での地震時の曲げモーメント図を図 2.8 に示す。

## 3. 評価結果

### (1) 1 次設計

各構造部材に対して許容応力度を許容限界とした評価を実施する。評価基準として、発生応力度が短期許容応力度を下回れば合格とする。1 次設計で適用する材料の許容応力度は、建築基準法施行令等<sup>4)</sup>に基づき設定している。主な材料の許容応力度を表 3.1 から表 3.3 に示す。

- 4) 建築基準法施行令 90 条及び 91 条、及び平成 12 年建設省告示第 2464 号第 1 及び平成 12 年建設省告示第 1450 号第 2、並びに鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説に基づく

第 2 貯蔵棟の 1 次設計の評価結果について、各部材の検定比のうち最も高い値となったものを表 3.4 に示す。これより、すべての構造部材について発生応力度が短期許容応力度を下回っており、評価基準を満足することを確認した。

### (2) 2 次設計

保有水平耐力の算定を行う。ここで、部材の弾性限度に対応する荷重状態として終局耐力を設定<sup>5)</sup>している。評価基準としては、保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回れば合格とする。必要保有水平耐力は、 $C_0$  を 1.0 として計算した数値<sup>6)</sup>に割増し係数 1.25 を乗じた値とする。主な材料の終局耐力となる材料強度を表 3.5 から表 3.7 に示す。

- 5) 建築基準法施行令 96 条及び 97 条、並びに平成 12 年建設省告示第 2464 号第 3 に基づく  
6) 建築基準法施行令第 82 条の 3 第 2 号に規定する式に基づく

第 2 貯蔵棟の保有水平耐力と必要保有水平耐力の評価結果を表 3.8 に示す。各階とも保有水平耐力 ( $Q_u$ ) は必要保有水平耐力 ( $Q_{un}$ ) を上回り、評価基準を満足することを確認した。

### (3) 地盤の鉛直支持力評価

基礎部の各杭を支持する地盤の鉛直支持力の評価を実施する。評価基準として、杭の押込み方向の軸力が地盤の短期許容支持力を下回り、かつ杭の引抜き方向の軸力が地盤の短期許容引抜耐力を下回れば合格とする。地盤の短期許容支持力は、基礎杭先端の地盤の許容応力度や基礎杭側

面と地盤との摩擦力等から告示<sup>7)</sup>に基づき設定している。また、地盤の短期許容引抜耐力は告示<sup>8)</sup>に基づき設定している。地盤の短期許容支持力と短期許容引抜耐力を表 3.9 に示す。

7) 平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 5 及び第 6 に基づく

8) 平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 5 三に基づく

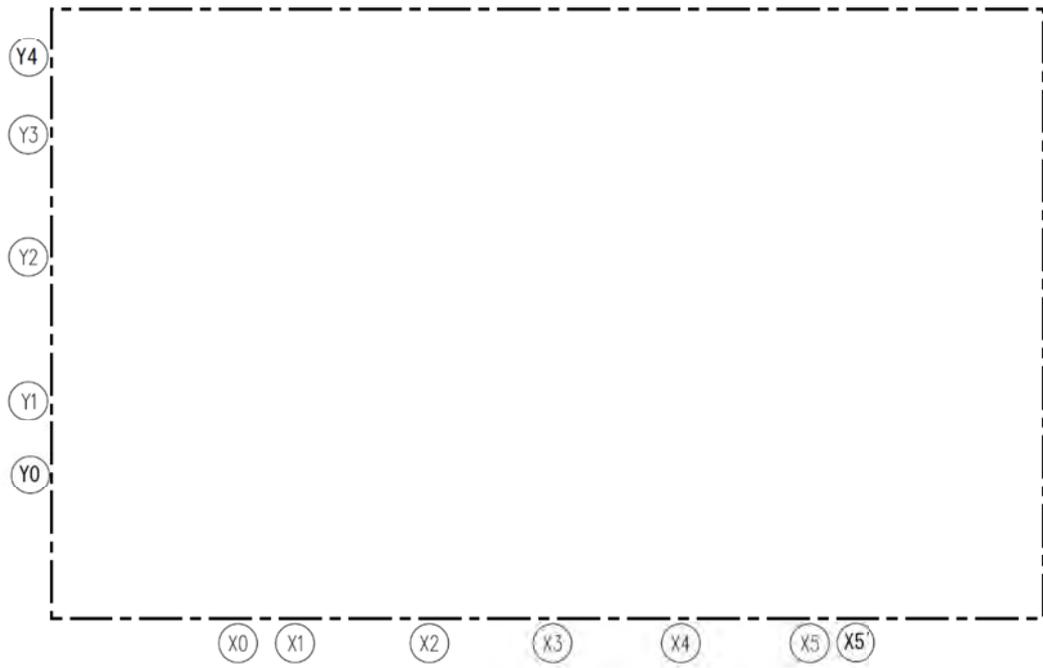
地盤の鉛直支持力評価結果について、検定比が最も高い値となったものを表 3.10 に示す。検定比はいずれも 1.0 を下回り、評価基準を満足することを確認した。

#### (4) 杭体の応力度評価

杭体の短期許容応力度を許容限界とした評価を実施する。評価基準として、発生応力度が短期許容応力度を下回れば合格とする。杭体の許容応力度は告示<sup>9)</sup>に基づき設定している。杭体の許容応力度を表 3.11 に示す。

9) 平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 8 に基づく

杭体の応力度評価の結果について、検定比が最も高い値となったものを表 3.12 に示す。これより、すべての杭について発生応力度が許容応力度を下回っており、評価基準を満足することを確認した。



( i ) 1階梁床伏図



( ii ) 3階梁床伏図

 附設構造物を示す

図 2.1 第2貯蔵棟の構造図



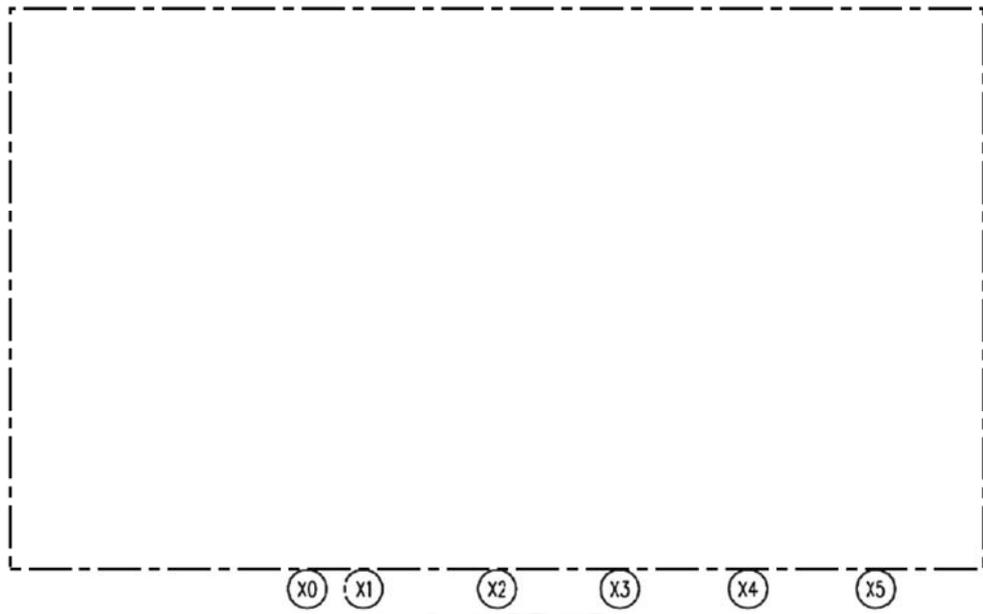
(iii) X1 通り軸組図



(iv) X2 通り軸組図

 附設構造物を示す

図 2.1 (続き) 第 2 貯蔵棟の構造図



(v) Y1 通り軸組図



(vi) Y2 通り軸組図

図 2.1 (続き) 第2貯蔵棟の構造図

柱リスト

| 階  | 符号 | rC1 |
|----|----|-----|
| 1階 |    |     |

壁リスト

| 符号 | MW33 | EW75 |
|----|------|------|
|    |      |      |

図 2.2 第2貯蔵棟の部材リスト



( i ) 北東側から見たモデル図



( ii ) 南東側から見たモデル図

図 2.3 第 2 貯蔵棟の評価モデル

(黄色ハイライト部が改造部。図中の Y3' は構造図の Y4 に対応)



(iii) 1階の柱・壁配置図



(iv) 3階の柱・壁配置図

図 2.3 (続き) 第2貯蔵棟の評価モデル  
(赤枠部が改造部。図中の Y3' は構造図の Y4 に対応)



(v) X1 通り



(vi) X2 通り

図 2.3 (続き) 第 2 貯蔵棟の評価モデル  
(赤枠部が改造部。図中の Y3' は構造図の Y4 に対応)

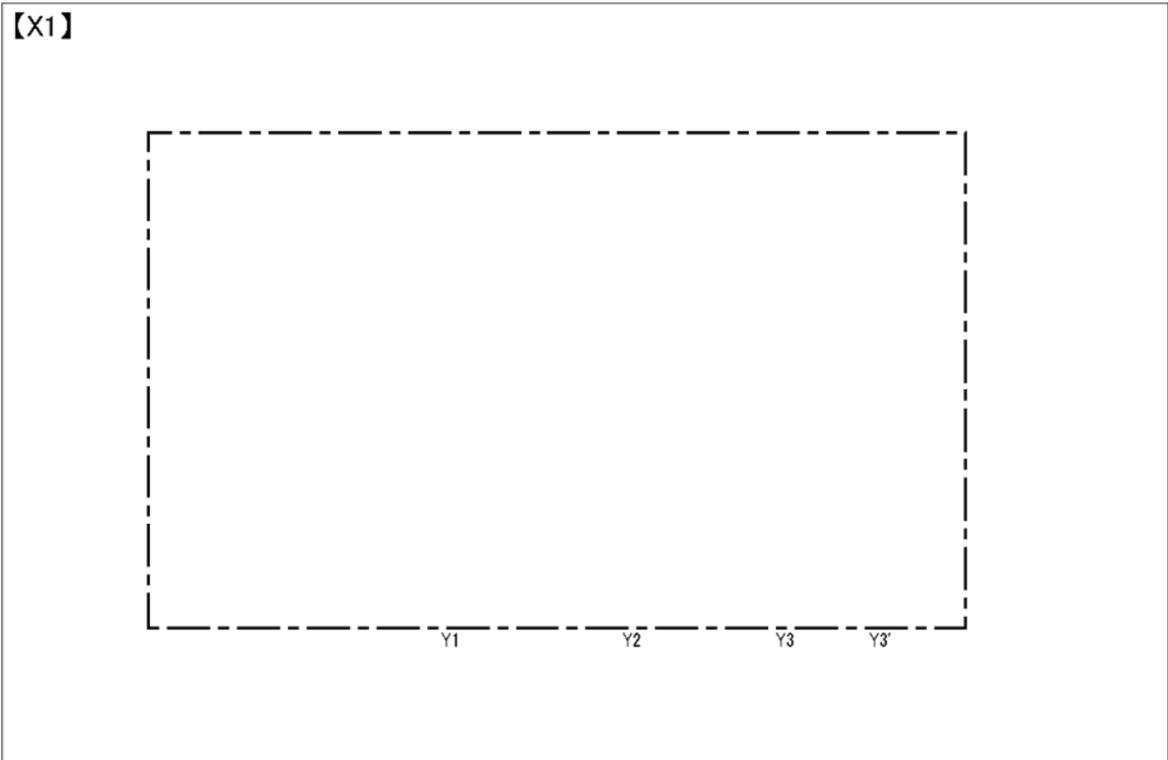


(vii) Y1 通り

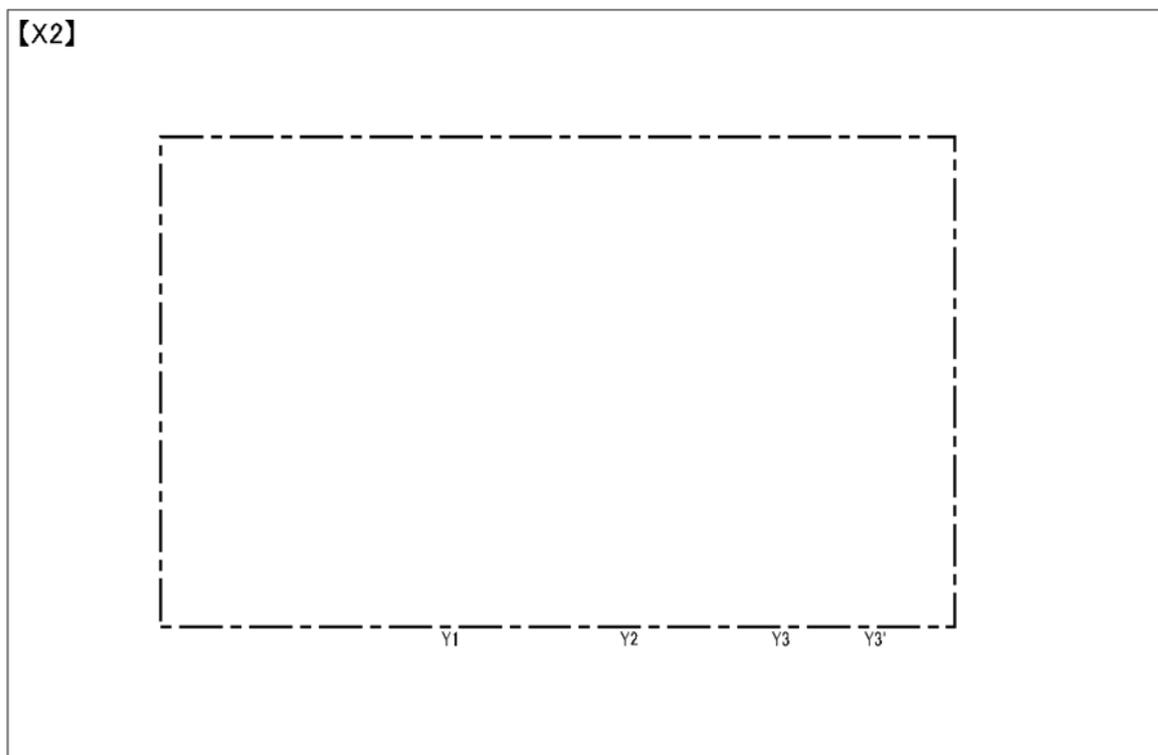


(viii) Y2 通り

図 2.3 (続き) 第 2 貯蔵棟の評価モデル

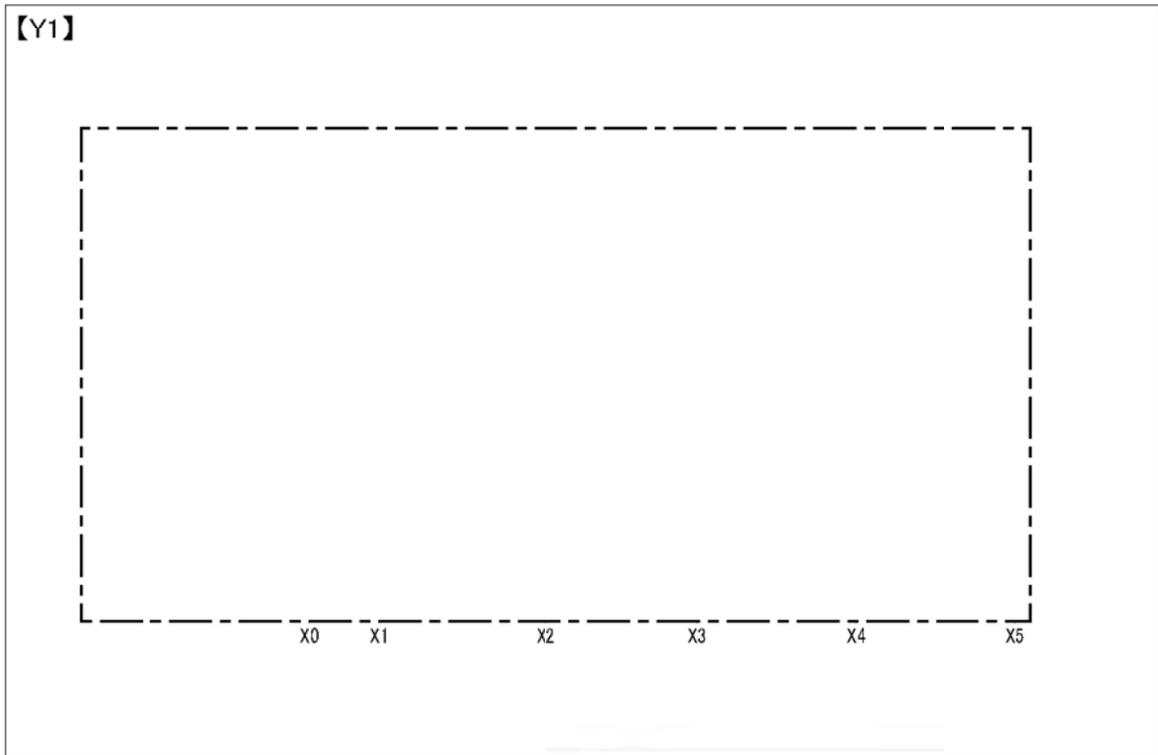


( i ) X1 通り

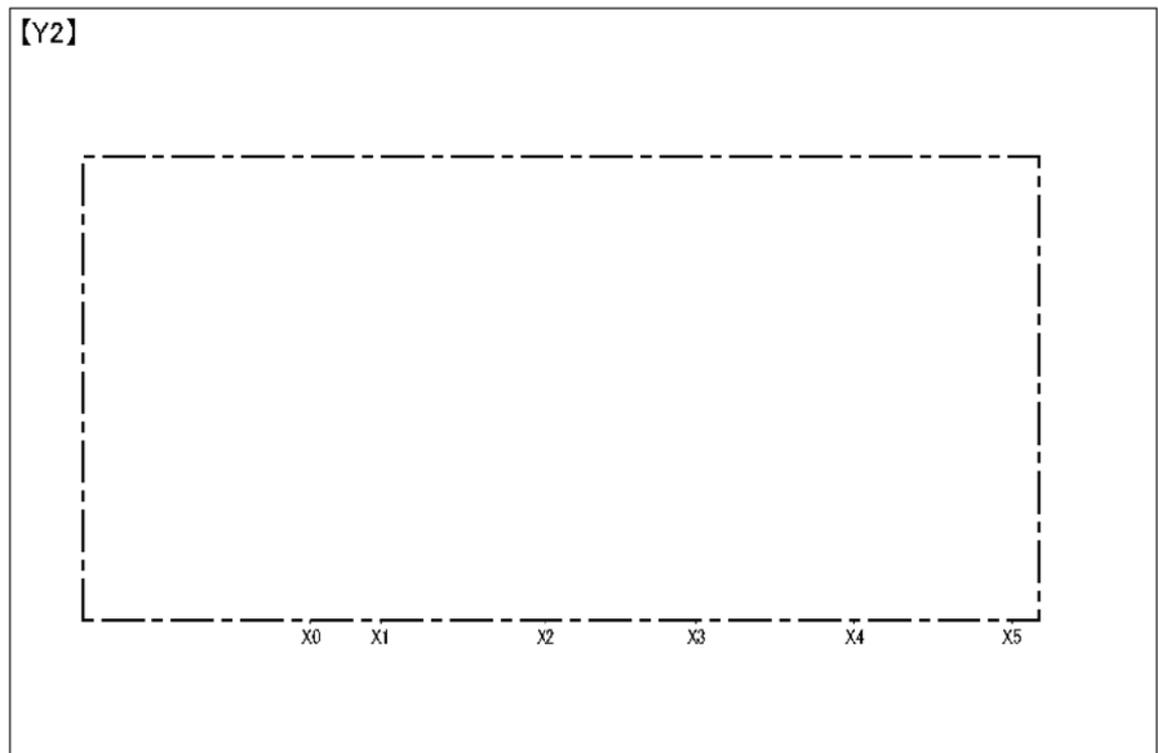


( ii ) X2 通り

図 2.4 第 2 貯蔵棟の代表的な位置での曲げモーメント図  
 (図中にて柱と支持部は赤色、梁は緑色、耐力壁は黒色、曲げモーメントは青色で表示。  
 図中の Y3' は構造図の Y4 に対応)



(iii) Y1 通り



(iv) Y2 通り

図 2.4 (続き) 第 2 貯蔵棟の代表的な位置での曲げモーメント図  
(図中にて柱と支持部は赤色、梁は緑色、耐力壁は黒色、曲げモーメントは青色で表示)



杭伏図

既存杭仕様 ○ : 杭径 600mm、SC 杭 (t=6mm) + PHC 杭 (A 種) : 43 本  
 ⊗ : 杭径 600mm、SC 杭 (t=9mm) + PHC 杭 (A 種) : 16 本

( i ) 杭伏図



( ii ) 基礎伏図

 附設構造物を示す

図 2.5 第 2 貯蔵棟の基礎の構造図

杭リスト（増設杭）

| 符号  | 杭径(mm) | 上杭     |       | 中杭 |       | 下杭 |       |
|-----|--------|--------|-------|----|-------|----|-------|
|     |        | 杭種(mm) | 杭長(m) | 杭種 | 杭長(m) | 杭種 | 杭長(m) |
| NP1 |        |        |       |    |       |    |       |

図 2.6 第 2 貯蔵棟の杭リスト

【杭姿図】



図 2.7 第 2 貯蔵棟の土質柱状図と杭姿図



図 2.8 杭体の曲げモーメント図

表 3.1 コンクリートの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

| 材種 | 短期 |     |
|----|----|-----|
|    | 圧縮 | せん断 |
|    |    |     |

表 3.2 鉄筋の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

| 材種 | 基準強度<br>F 値 | 短期 |    |           |
|----|-------------|----|----|-----------|
|    |             | 引張 | 圧縮 | せん断<br>補強 |
|    |             |    |    |           |

表 3.3 鉄骨の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

| 材種 | 基準強度<br>F 値 | 短期           |     |
|----|-------------|--------------|-----|
|    |             | 引張・圧縮<br>・曲げ | せん断 |
|    |             |              |     |

表 3.4 第 2 貯蔵棟の 1 次設計の評価結果 (短期許容応力度評価結果)

| 部材  | 応力種別 | 設置階 | 検定比 | 判定結果 |
|-----|------|-----|-----|------|
| 梁   | 曲げ   | 2   |     | 合格   |
| 柱   | 曲げ   | 2   |     | 合格   |
| 耐震壁 | せん断  | 1   |     | 合格   |

表 3.5 コンクリートの材料強度 (終局耐力) (N/mm<sup>2</sup>)

| 材種 | 材料強度<br>(圧縮強度) |
|----|----------------|
|    |                |

表 3.6 鉄筋の材料強度（終局耐力）（N/mm<sup>2</sup>）

| 材種 | 基準強度<br>F 値 | 材料強度<br>(降伏点強度) |
|----|-------------|-----------------|
|    |             |                 |

表 3.7 鉄筋の材料強度（終局耐力）（N/mm<sup>2</sup>）

| 材種 | 基準強度<br>F 値 | 材料強度<br>(降伏点強度) |
|----|-------------|-----------------|
|    |             |                 |

表 3.8 第 2 貯蔵棟の 2 次設計の評価結果（保有水平耐力と必要保有水平耐力）

| 方向        | 階名  | $\Sigma W_i$<br>[kN] | $A_i$<br>[-] | $Q_{ud}$<br>[kN] | 構造特性<br>係数<br>$D_s$ [-] | 形状特性<br>係数<br>$F_{es}$ [-] | 必要保有<br>水平耐力<br>$Q_{un}$ [kN] | 保有水平耐力<br>$Q_u$ [kN] | $Q_u/Q_{un}$<br>[-] | 判定<br>基準 | 判定<br>結果 |
|-----------|-----|----------------------|--------------|------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------|----------|
| X<br>(長辺) | 3 階 |                      | 1.738        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |
|           | 2 階 |                      | 1.284        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |
|           | 1 階 |                      | 1.000        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |
| Y<br>(短辺) | 3 階 |                      | 1.738        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |
|           | 2 階 |                      | 1.284        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |
|           | 1 階 |                      | 1.000        |                  |                         |                            |                               |                      |                     | >1.0     | 合格       |

表 3.9 第2貯蔵棟の地盤の鉛直許容支持力

| 杭径<br>[mm] | 短期許容支持力<br>[kN/本] | 短期許容引抜耐力<br>[kN/本] |
|------------|-------------------|--------------------|
|            |                   |                    |

表 3.10 第2貯蔵棟の地盤の鉛直支持力評価結果

| 軸力方向 | 位置 | 杭本数 | 検定比 | 判定結果 |
|------|----|-----|-----|------|
| 押込み  |    |     |     | 合格   |
| 引抜き  |    |     |     | 合格   |

表 3.11 第2貯蔵棟の杭体の許容応力度

(1) PHC 杭 (N/mm<sup>2</sup>)

| 杭の<br>材種 | 基準<br>強度<br>F | 有効プレ<br>ストレス量<br>$\sigma_e$ | 短期 |          |          |
|----------|---------------|-----------------------------|----|----------|----------|
|          |               |                             | 圧縮 | 曲げ<br>引張 | 斜め<br>引張 |
|          |               |                             |    |          |          |

(2) SC 杭 (N/mm<sup>2</sup>)

| 鋼管<br>材種 | コンク<br>リート<br>基準強<br>度<br>F <sub>c</sub> | 鋼管<br>基準<br>強度<br>F | 短期         |                  |     |
|----------|--|---------------------|------------|------------------|-----|
|          |  |                     | コンク<br>リート | 鉄骨               |     |
|          |  |                     | 圧縮         | 圧縮・<br>引張・<br>曲げ | せん断 |
|          |  |                     |            |                  |     |

表 3.12 第2貯蔵棟の杭の応力度評価結果

| 応力種別 | 位置 | 検定比 | 判定結果 |
|------|----|-----|------|
| 曲げ   |    |     | 合格   |

## 設備の耐震評価（汎用フード）

## 1. 設計条件

## (1)耐震重要度分類：第2類

事業変更許可と同じく、耐震重要度分類第2類とした。

(2)地震力： $\square$ 

汎用フードは非剛構造のため、地震力は「建築設備耐震設計・施工指針（日本建築センター）」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」を適用する。汎用フードは、耐震重要度分類第2類で第2加工棟3階に設置された設備であることから、局部震度法における耐震クラスAの設備機器を上層階に設置した場合の標準震度を採用し、地震力は $\square$ とした。

- ・耐震重要度分類           ：第2類
- ・設置場所                 ：第2加工棟3階
- ・設備の構造               ：非剛（固有振動数 $\square$ Hz  $\leq$  20Hz（剛構造判断基準））

## (3)荷重

汎用フードに常時作用する荷重（固定荷重及び積載荷重）は、次の通りとした。

- ・固定荷重                 ：構造部材及び囲い板等の附属物の重量
- ・積載荷重                 ：粉末缶1缶（バッチ限度量のウランを収納した5G缶）及び作業に必要な器具類等の重量

## 2. 評価方法

## (1)評価プログラム

耐震評価では、 $\square$ を使用した。構成部材の物性値や断面特性は JIS 等に準拠した値が用いられており、使用にあたっては、製作メーカーの公開資料において標準モデルの理論解と解析結果が整合していることを確認している。

## (2)解析モデル

設備・機器の図面の確認及び必要に応じ現物確認や実測などを行い、構造部材をモデル化する。積載物や附属物は荷重として入力する。構造部材を溶接で接合している箇所は剛接合、ボルトで締結している箇所はピン接合（ただし、形状により回転剛性を考慮できる場合は半剛接合）とし、床等への据付部はピン支持とする。

汎用フードは、図1の外観図及び表2の構成部材表に基づき解析モデルを作成した。図2に解析モデル、図3に地震時の曲げモーメント図を示す。

## 3. 評価結果

## (1)据付評価

アンカーボルトに発生する引抜荷重及び応力度の評価を行う。評価基準は、アンカーボルトに発

生ずる引抜荷重が許容引抜荷重を下回ること及び発生する応力度が短期許容応力度を下回ることとする。

解析結果から得られる地震時の節点荷重の値から、M10 金属系アンカーボルトに作用する引抜荷重、せん断応力度及び組合せ応力度を求め、アンカーボルトに生じる引抜き荷重については「建築設備耐震設計・施工指針（日本建築センター）」で定められたアンカーボルトの許容引抜荷重を下回ることを確認した。またアンカーボルトに生じる応力度については、「鋼構造許容応力度設計規準（日本建築学会）」で定められた部材の短期許容応力度を下回ることを確認した。

## (2) 部材評価

構造部材に発生する応力度の評価を行う。評価基準は、部材に発生する応力度が短期許容応力度を下回ることとする。

解析結果から得られる地震時の部材の発生応力度の値から、部材に発生する引張り、圧縮、曲げ、せん断応力度及びそれらの組合せ応力度を求め、これら各部材に生じる応力度が、「鋼構造許容応力度設計規準（日本建築学会）」で定められた部材の短期許容応力度を下回ることを確認した。

## (3) 評価結果まとめ

以上をまとめた耐震評価結果を表 1 に示す。

表 1 汎用フードの耐震評価結果

| 項目<br>設備・機器 | 耐震重要度分類 | 設置場所        | 水平地震力係数 | 固有振動数 (Hz) | 剛構造の評価 | 据付ボルトの評価結果   |     | 部材等の評価結果 |     | 結果 |
|-------------|---------|-------------|---------|------------|--------|--------------|-----|----------|-----|----|
|             |         |             |         |            |        | 引抜き、せん断又は組合せ | 検定比 | 部材       | 検定比 |    |
| 汎用フード       | 第 2 類   | 第 2 加工棟 3 階 |         |            | 非剛     |              |     |          |     | 合格 |

主要部材 [ ] の F 値（基準強度）： [ ] N/mm<sup>2</sup>

## 4. 補足

事業変更許可申請書において、より高い水準で放射線被ばくリスクを低減するために、耐震重要度分類第 1 類の設備・機器、及び第 2 類の設備・機器の内、非密封ウランを取扱うもの及び臨界安全上の核的制限値を有するものについては地震力 1.0 (Co=0.2 に割増し 5 を考慮。さらに設置階が 2 階以上の時は地震力の増加を考慮) を考慮し、当該地震力と設備・機器に常時作用している荷重の組合せに対して弾性範囲内であることを確認することとしている（以上を「安全裕度向上評価」と呼ぶ）。

汎用フードは、耐震重要度分類第 2 類で非密封ウランを取り扱う設備であり、核的制限値も有する設備であるため、安全裕度向上評価の対象であるが、非剛構造であるため、設計評価の中で上記の 1.0 相当（設置階 3 階なので 1.24）よりも大きな [ ] の地震力を適用している。このため安全裕度向上評価としての特別な評価や対策は行っていない。



(単位：mm)

図1 汎用フードの外観図

表2 汎用フードの構成部材

| 分類   | 部位   | 名称       | 材料 |
|------|------|----------|----|
| 構造部材 | 柱・梁  | 柱        |    |
|      |      | 梁1       |    |
|      |      | 梁2       |    |
|      | その他  | 鋼板       |    |
|      | ボルト  | アンカーボルト  |    |
| その他  | フード部 | 囲い板(樹脂部) |    |
|      |      | 囲い板(金属部) |    |

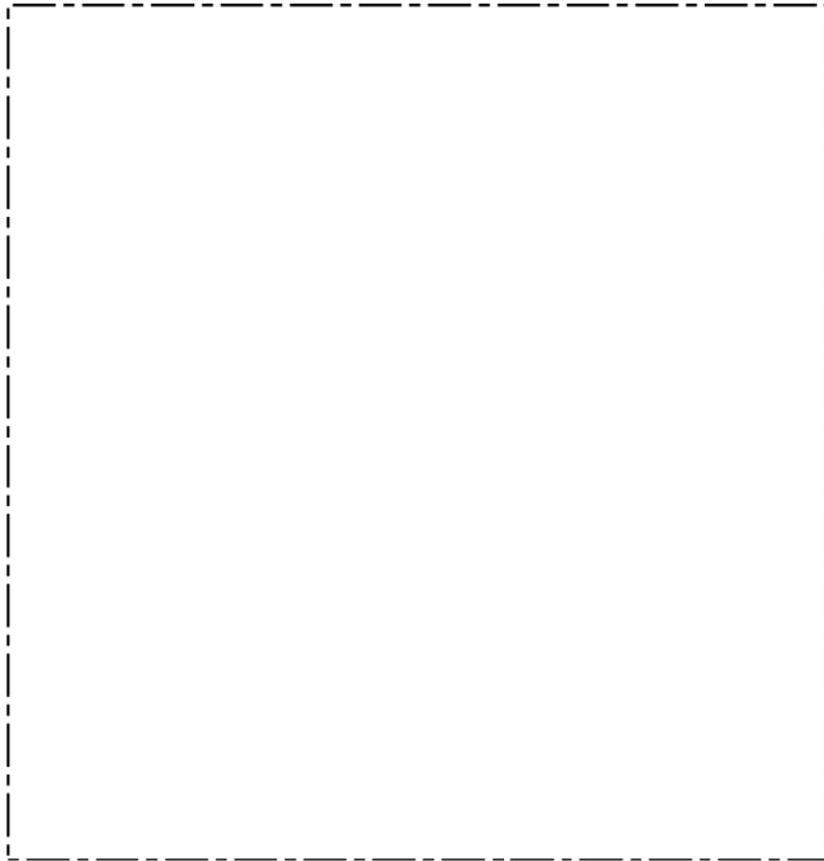


図2 汎用フードの解析モデル

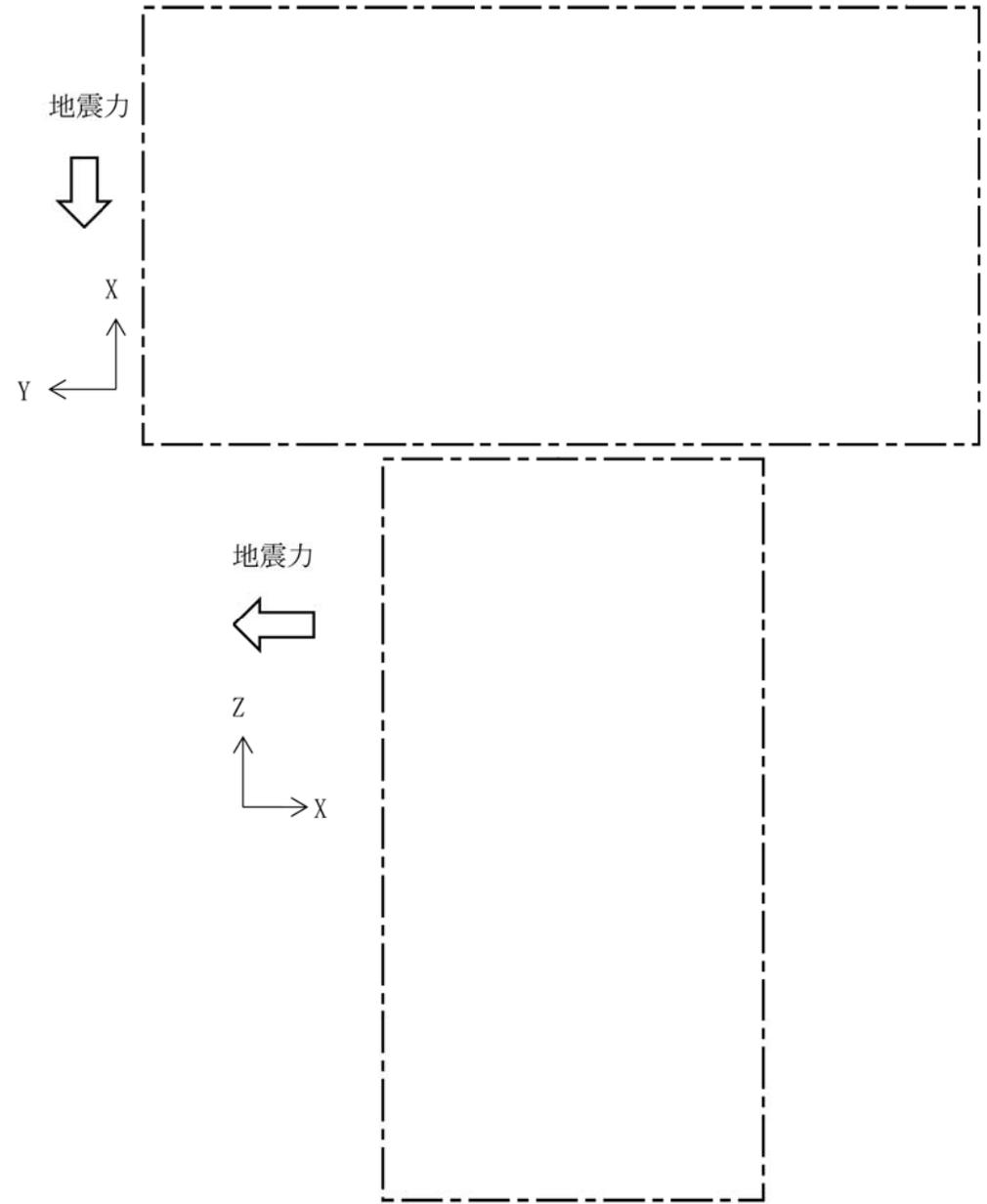


図3 汎用フードの曲げモーメント図

## 設備の耐震評価（粉末移し替えフード、(附)コンベヤ）

## 1. 設計条件

## (1)耐震重要度分類：第1類

事業変更許可と同じく、耐震重要度分類第1類とした。

(2)地震力：

粉末移し替えフード及び(附)コンベヤは非剛構造のため、地震力は「建築設備耐震設計・施工指針（日本建築センター）」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」を適用する。粉末移し替えフード及び(附)コンベヤは、耐震重要度分類1類で第2加工棟3階に設置された設備であることから、局部震度法における耐震クラスSの設備機器を上層階に設置した場合の標準震度を採用し、地震力はとした。

- ・耐震重要度分類　：第1類
- ・設置場所　　　　：第2加工棟3階
- ・設備の構造　　　：非剛（固有振動数Hz ≤ 20Hz（剛構造判断基準））

## (3)荷重

粉末移し替えフードに常時作用する荷重（固定荷重及び積載荷重）は、次の通りとした。

- ・固定荷重　　　　：構造部材及び囲い板等の附属物の重量（追加する支持フレーム等を含む）
- ・積載荷重(移載部)：粉末輸送容器内容器1基（収納限度量のウラン入り円筒容器3個を収納したもの）及び搬送用スキッド
- ・積載荷重(開梱部)：円筒容器1個（収納限度量のウラン入り）及び粉末缶1缶（空）
- ・積載荷重(蓋取付部)：粉末缶1缶（バッチ限度量のウランを収納した5G缶）

(附)コンベヤに常時作用する荷重（固定荷重及び積載荷重）は、次の通りとした。

- ・固定荷重　　　　：構造部材及びガイドレール等の附属物の重量（追加するストッパを含む）
- ・積載荷重　　　　：粉末缶1缶（バッチ限度量のウランを収納した5G缶）

## 2. 評価方法

## (1)評価プログラム

評価プログラムの説明については、汎用フード（資料No.1-5(1)）の記載と同じ。

## (2)解析モデル

解析モデルの説明については、汎用フード（資料No.1-5(1)）の記載と同じ。

粉末移し替えフードは、図1の外観図及び表2の構成部材表に基づき解析モデルを作成した。移載部の解析モデル及び地震時の曲げモーメント図は図2、3に、開梱部は図4、5に、蓋取付部は図6、7に示す。

(附)コンベヤは、図1の外観図及び表3の構成部材表に基づき解析モデルを作成した。図8に解析モデル、図9に地震時の曲げモーメント図を示す。

### 3. 評価結果

#### (1) 据付評価

据付評価の説明については、汎用フード（資料 No. 1-5(1)）の記載と同じ。

解析結果から得られる地震時の節点荷重の値から、M12 アンカーボルト に作用する引抜荷重、せん断応力度及び組合せ応力度を求め、床面の金属系アンカーボルトに生じる引抜荷重については「建築設備耐震設計・施工指針（日本建築センター）」で定められたアンカーボルトの許容引抜荷重、壁面の接着系アンカーボルトに生じる引抜荷重については「各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会）」で求められるアンカーボルトの許容引抜荷重を下回ることを確認した。またアンカーボルトに生じる応力度については、「鋼構造許容応力度設計規準」で定められた部材の短期許容応力度を下回ることを確認した。

#### (2) 部材評価

据付評価の説明については、汎用フード（資料 No. 1-5(1)）の記載と同じ。

解析結果から得られる地震時の部材の発生応力度の値から部材に発生する引張り、圧縮、曲げ、せん断応力度及びそれらの組合せ応力度の評価を行い、「鋼構造許容応力度設計規準（日本建築学会）」、「アルミニウム建築構造設計規準・同解説（アルミニウム建築構造協議会）」で定められた部材の許容応力度を下回ることを確認した。

#### (3) 評価結果まとめ

以上をまとめた耐震評価結果の一覧表を表 1 に示す。

表 1 粉末移し替えフード、(附)コンベヤの耐震評価結果

| 項目<br>設備・機器           |        | 耐震<br>重要度<br>分類 | 設置<br>場所 | 水平<br>地震<br>力<br>係数 | 固有<br>振動<br>数<br>(Hz) | 剛構造<br>の評価 | 据付ボルトの評価結果       |     | 部材等の評価結果 |     | 結果 |
|-----------------------|--------|-----------------|----------|---------------------|-----------------------|------------|------------------|-----|----------|-----|----|
|                       |        |                 |          |                     |                       |            | 引抜き、せん<br>断又は組合せ | 検定比 | 部材       | 検定比 |    |
| 粉末移<br>し替<br>えフ<br>ード | (移載部)  | 第 1 類           | [ ]      | [ ]                 | [ ]                   | 非剛         | [ ]              | [ ] | [ ]      | [ ] | 合格 |
|                       | (開梱部)  | 第 1 類           |          |                     |                       |            |                  |     |          |     | 合格 |
|                       | (蓋取付部) | 第 1 類           |          |                     |                       |            |                  |     |          |     | 合格 |
| (附)コンベヤ               | 第 1 類  | 合格              |          |                     |                       |            |                  |     |          |     |    |

主要部材 [ ] の F 値（基準強度）： [ ] N/mm<sup>2</sup>、 [ ] の F 値（基準強度）： [ ] N/mm<sup>2</sup>

### 4. 補足

安全裕度向上評価の説明については、汎用フード（資料 No. 1-5(1)）の記載と同じ。

粉末移し替えフード及び(附)コンベヤは、耐震重要度分類第 1 類の設備であるため、安全裕度向上評価の対象であるが、非剛構造であるため、設計評価の中で上記の 1.0 相当（設置階 3 階なので 1.24）よりも大きな [ ] の地震力を適用している。このため安全裕度向上評価としての特別な評価や対策は行っていない。



平面図



正面図

図1 粉末移し替えフード、(附)コンベヤの外観図

表2 粉末移し替えフードの構成部材

| 分類          | 部位     | 名称          | 材料 |
|-------------|--------|-------------|----|
| 構造部材        | 柱・梁    | 柱           |    |
|             |        | 梁           |    |
|             | 支持フレーム | 梁           |    |
|             |        | 補強プレート      |    |
|             | ボルト    | アンカーボルト(壁面) |    |
|             |        | ボルト(設備接合部)  |    |
| アンカーボルト(床面) |        |             |    |
| その他         | ストッパ   | ストッパ1       |    |
|             | フード部   | 囲い板(樹脂部)    |    |
|             |        | 囲い板(金属部)    |    |

表3 (附) コンベヤの構成部材

| 分類   | 部位      | 名称     | 材料 |
|------|---------|--------|----|
| 構造部材 | 柱       | 柱1     |    |
|      |         | 柱2     |    |
|      |         | 柱3     |    |
|      | 梁       | 梁1     |    |
|      |         | 梁2     |    |
|      |         | 梁3     |    |
|      |         | 梁4     |    |
| 梁5   |         |        |    |
| ボルト  | アンカーボルト |        |    |
| その他  | ストッパ    | ストッパ2  |    |
|      | 落下防止    | 落下防止機構 |    |



図2 粉末移し替えフード(移載部)の解析モデル

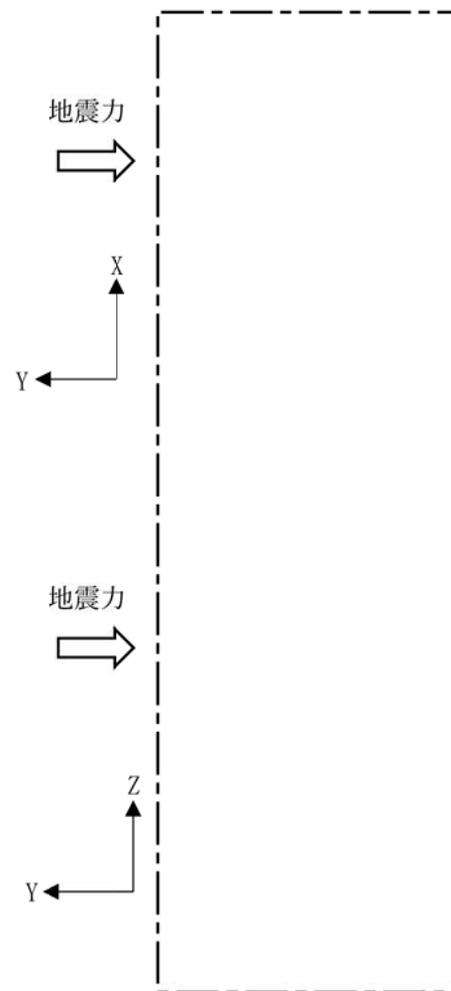


図3 粉末移し替えフード(移載部)の曲げモーメント図



図4 粉末移し替えフード(開梱部)の解析モデル

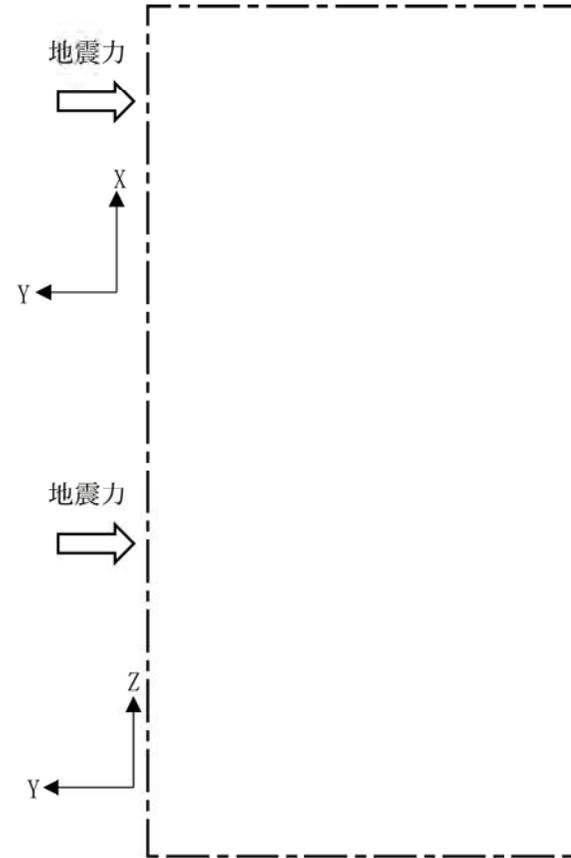


図5 粉末移し替えフード(開梱部)の曲げモーメント図

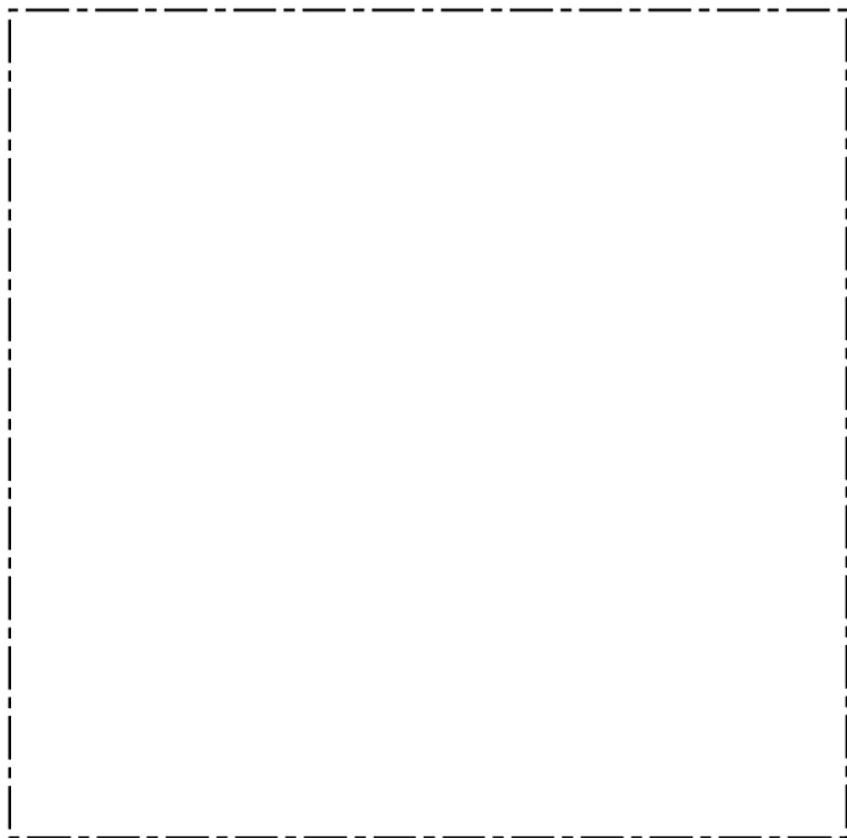


図6 粉末移し替えフード(蓋取付部)の解析モデル

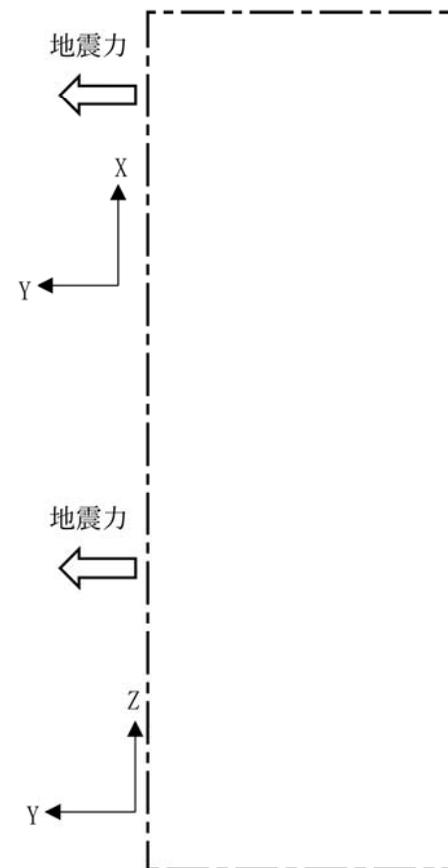


図7 粉末移し替えフード(蓋取付部)の曲げモーメント図



図8 (附)コンベヤの解析モデル

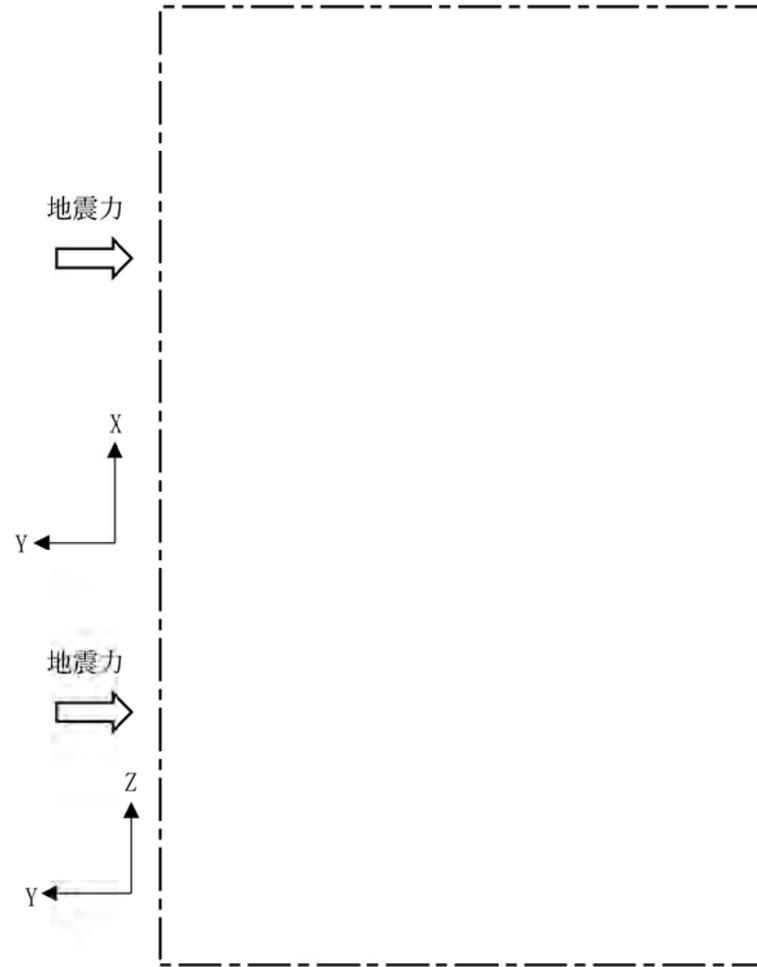
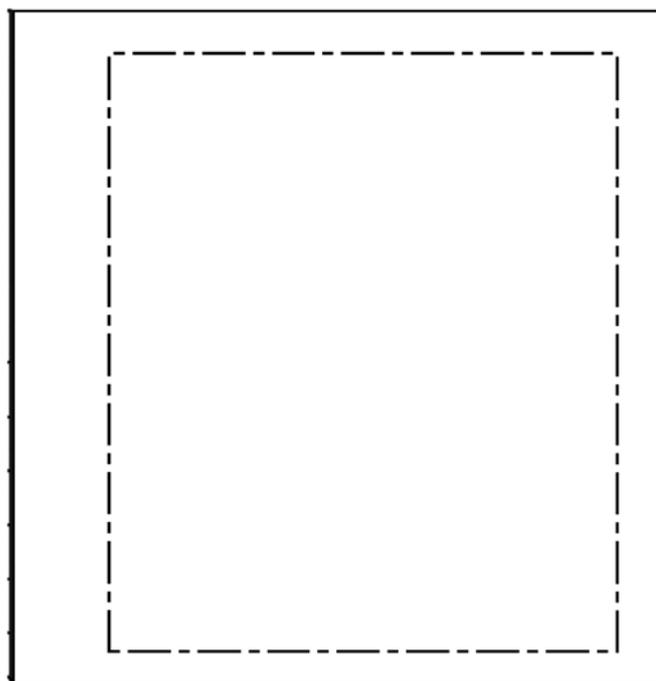


図9 (附)コンベヤの曲げモーメント図

## 第2貯蔵棟の既設の外壁の仕様について

第2貯蔵棟の既設の外壁は厚さ $[\quad]\text{mm}$ で、図1に示す通り中央部に構造躯体（耐力壁）としての壁厚が $[\quad]\text{mm}$ あり、その外側は厚さ $[\quad]\text{mm}$ のコンクリート壁（コンクリート増し部と呼ぶ）となっている。コンクリート増し部の表面側 $[\quad]\text{mm}$ には目地が設けられ、コンクリート壁の表面保護のためのいわゆるフカシと呼ばれる部分である。その内側 $[\quad]\text{mm}$ の部分は、内部の溶接金網で補強された構造となっている。外壁の外観を図2に示す。

表面のフカシ部を除くコンクリート増し部は、壁（建物）の遮蔽性能の向上を目的として設置したものである。第2貯蔵棟の建設時には、外壁はコンクリート増し部を含め一体で打設しており、例えば化粧材のように耐力壁の表面に後付けでコンクリート増し部を施工したものではない。よって、地震時等においてもコンクリート増し部が脱落するといったおそれはない。また、第2貯蔵棟の構造計算においては、コンクリート増し部は当該耐力壁の断面算定には算入せず、その重量のみを考慮している。すなわち、コンクリート増し部は構造部材とはみなさずに重量増は考慮しており、構造計算への入力としては妥当と考える。



寸法は参考値

図1 第2貯蔵棟の外壁構造

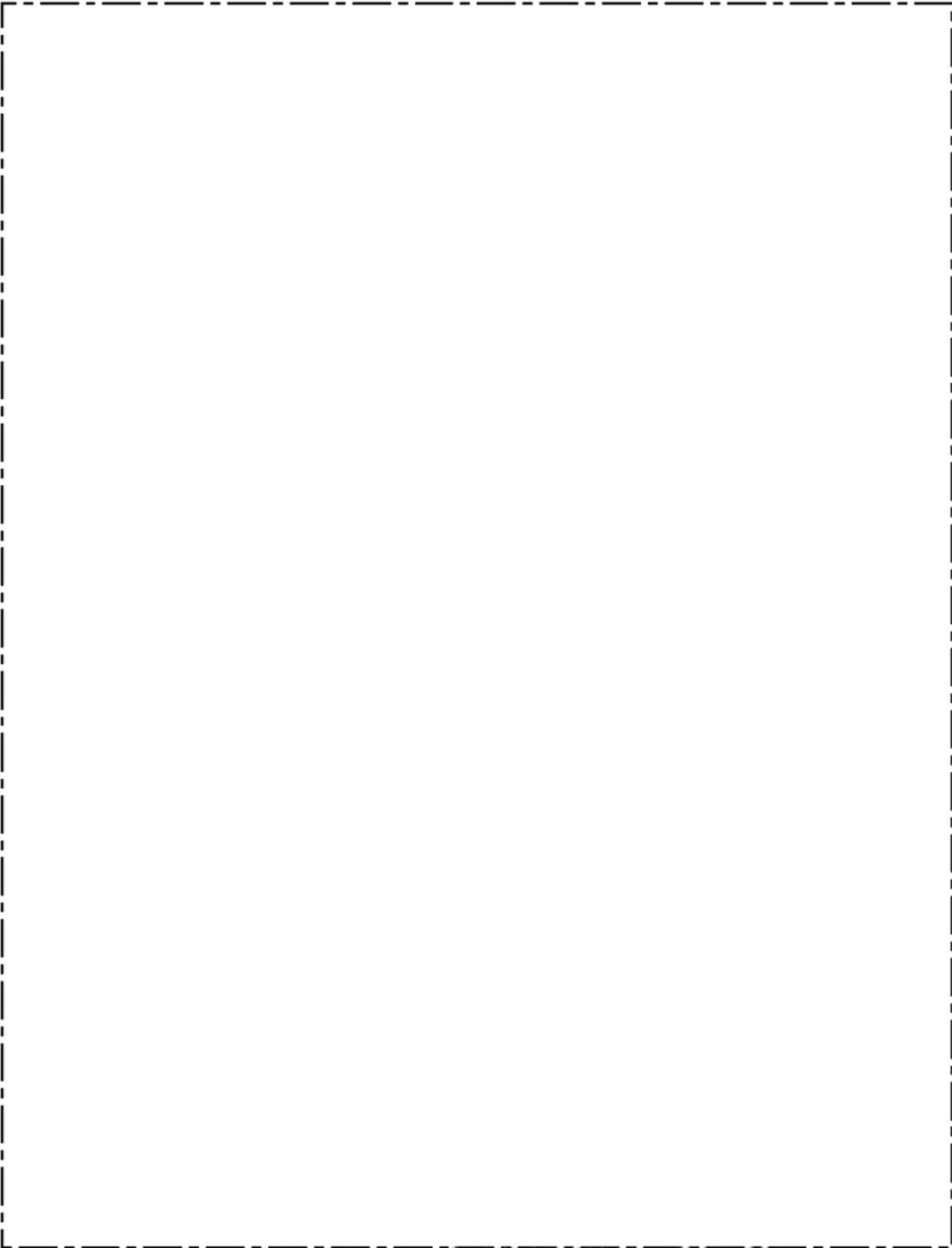


図2 第2貯蔵棟の外壁外観（建物南側）

## 第2貯蔵棟に設置する耐力壁について

## 1. 南側に設置する耐力壁

第2貯蔵棟の南側には図1に示す位置に耐力壁（控え壁と呼ぶ）を新たに設置する。これらの控え壁は図1から図3に示すようにいずれも既設の柱に接続する設計としている。図1に示すように第2貯蔵棟の南側には既設柱が5箇所あるが、必要な補強量及び補強後のバランスを考慮して、この内4箇所に控え壁を設置することとした。

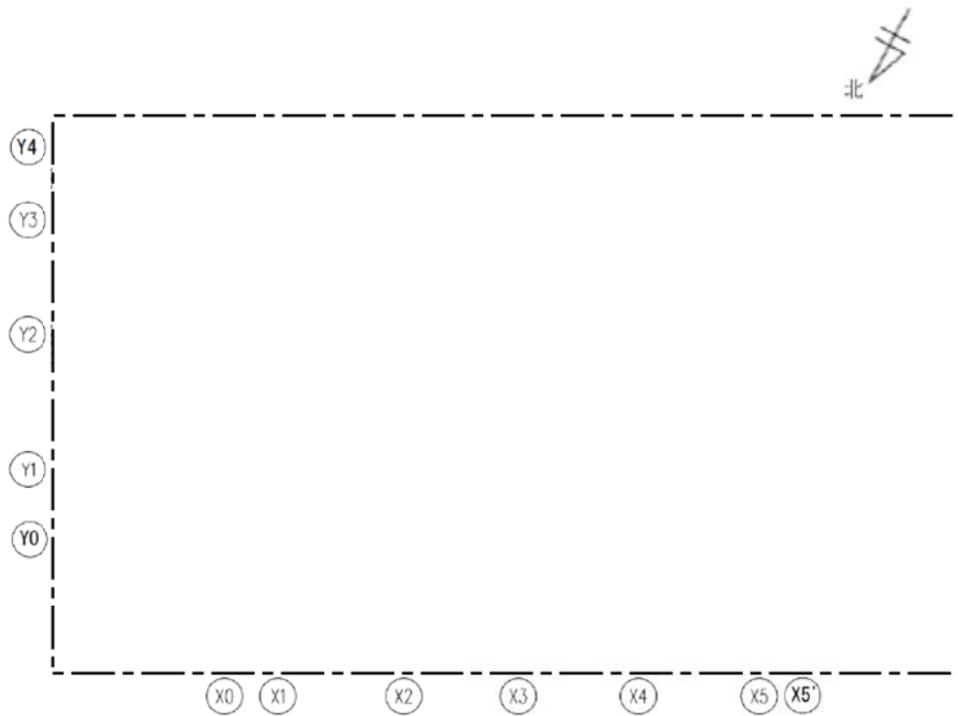
控え壁の外形は、図2に示すように矩形としている。地震時に建物に生じる水平荷重は下階ほど大きくなるため、この荷重を支える控え壁は、下階ほど必要な壁量が多くなる。このため、控え壁の外形を台形状とする場合もあるが（例として第2加工棟に設置する控え壁の外形を図4に示す）、第2貯蔵棟の場合は耐震計算の結果、控え壁は1階部分のみを支える設計としたため、施工性も考慮して外形は矩形とした。

控え壁の詳細図を図3に示す。施工の際には、既設柱のコンクリートフカシ部を研ったうえで、呼び径 $\square$ mmのあと施工アンカーを $\square$ mm以上打ち込み、控え壁と強固に接続することとしている。この構造により、控え壁には建物に発生する地震荷重が伝達され、その荷重を負担することが可能である。また、控え壁の下には新たに杭基礎を設置することにより、控え壁が負担した地震荷重及び控え壁の自重は、新設の杭基礎から地盤に伝達される。

## 2. 3階に設置する耐力壁

第2貯蔵棟の3階の壁1ヵ所に対して図5及び図6に示す構造の耐力壁を増し打ち（増打ち壁と呼ぶ）する。耐震補強の設計に際しては、補強後の建物各階の偏心率（重心と剛心のずれの程度を表す指標）が一定の範囲に収まっており、必要保有水平耐力の割増し<sup>1)</sup>が必要ないことを構造計算により確認している。3階の補強箇所及びその内容は、偏心率が小さいことを確認した上で、必要な保有水平耐力を確保する設計となっている。

1) 偏心率は必要保有水平耐力の算定で使用する形状特性係数（Fes）の算出に使用される。偏心率が所定の値を超える場合はFesが大きくなり、必要保有水平耐力が割増しされる。



1階梁床伏図

図1 第2貯蔵棟 控え壁（設置個所：赤色部）



X1通り軸組図

 附設構造物を示す

図2 第2貯蔵棟 控え壁（設置個所：赤色部）

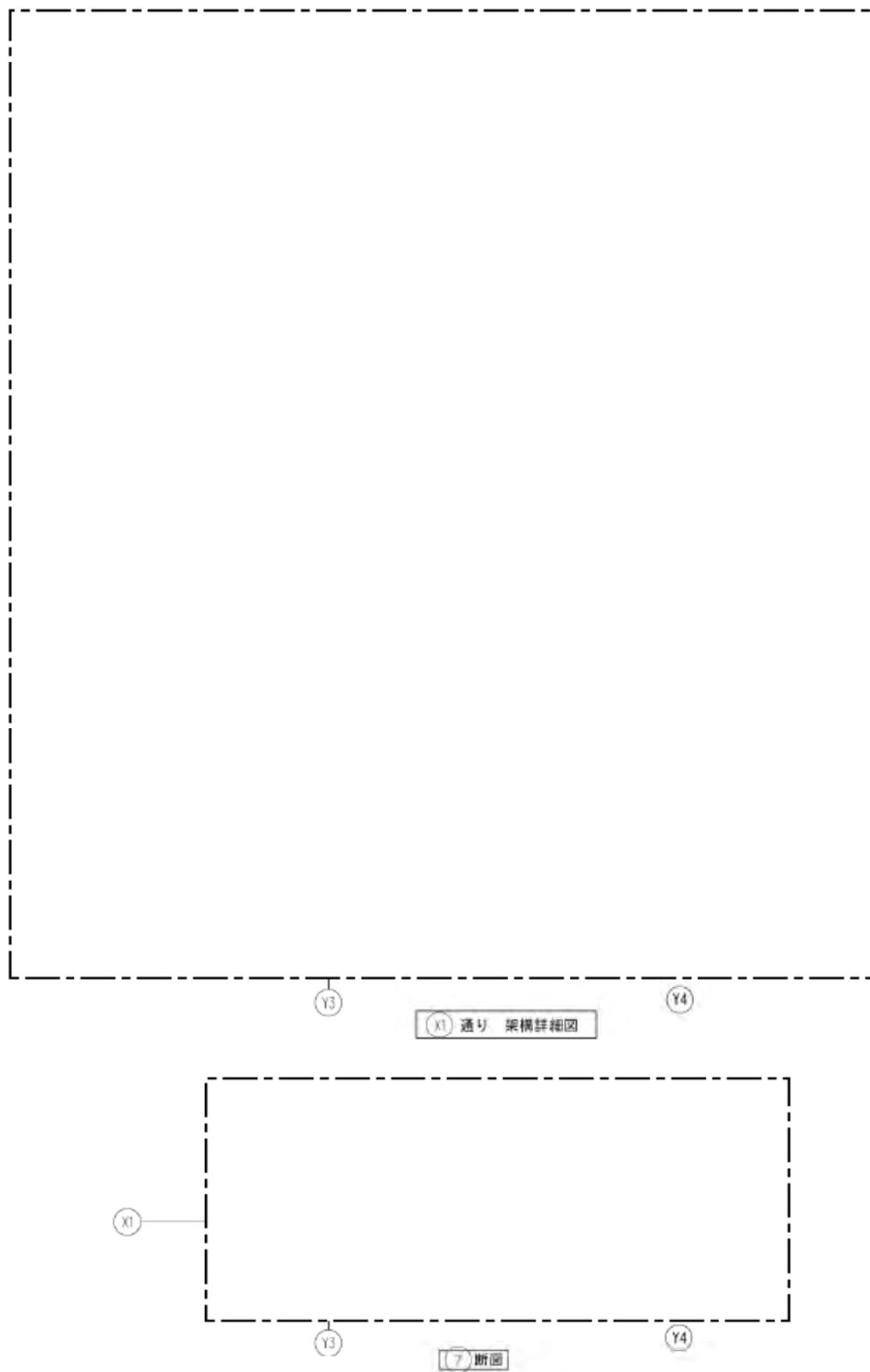


図3 第2貯蔵棟 控え壁（構造）



2通り軸組図

図4 第2加工棟での控え壁（赤色部）



3階梁床伏図

図5 第2貯蔵棟 増打ち壁 (配置: 赤色部)



図6 第2貯蔵棟 増打ち壁 (構造)