

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

| | |
|-------------------------|-----------------|
| 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 補足-025-4 改3 |
| 提出年月日 | 2020年5月20日 |

廃棄物処理建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料

2020年5月

東京電力ホールディングス株式会社

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

V-2-2-11「廃棄物処理建屋の地震応答計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

別紙 1 地震応答解析における今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙 2 地震応答解析における耐震壁及び鉄骨部のせん断スケルトン曲線の設定

別紙 3 地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討

別紙 4 地盤 3 次元 FEM モデルによる地震応答解析に関する検討

別紙 5 タービン建屋と廃棄物処理建屋間の相対変位について

下線：今回ご提示資料

別紙5 タービン建屋と廃棄物処理建屋間の相対変位について

目 次

| | |
|------------------------|---------|
| 1. 概要 | 別紙 5-1 |
| 2. 評価方針 | 別紙 5-2 |
| 3. 最大相対変位の評価方法 | 別紙 5-3 |
| 3.1 絶対値和による最大相対変位の検討 | 別紙 5-3 |
| 3.2 時刻歴変位による最大相対変位の検討 | 別紙 5-3 |
| 4. 最大相対変位の評価結果 | 別紙 5-5 |
| 4.1 絶対値和による最大相対変位の評価結果 | 別紙 5-5 |
| 4.2 時刻歴和による最大相対変位の評価結果 | 別紙 5-6 |
| 5. 衝突時の影響確認 | 別紙 5-8 |
| 6. まとめ | 別紙 5-12 |

1. 概要

タービン建屋と廃棄物処理建屋との建屋間の相対変位を求め、その影響を確認するものである。

2. 評価方針

V-2-2-5「タービン建屋の地震応答計算書」及びV-2-2-11「廃棄物処理建屋の地震応答計算書」より、タービン建屋と廃棄物処理建屋との建屋間の最大相対変位が建屋間のクリアランスを超えるか確認を行う。

建屋間のクリアランスを超えた場合には、衝突範囲がどの部分か確認し、影響を確認する。

タービン建屋と廃棄物処理建屋のクリアランスを図2-1に示す。

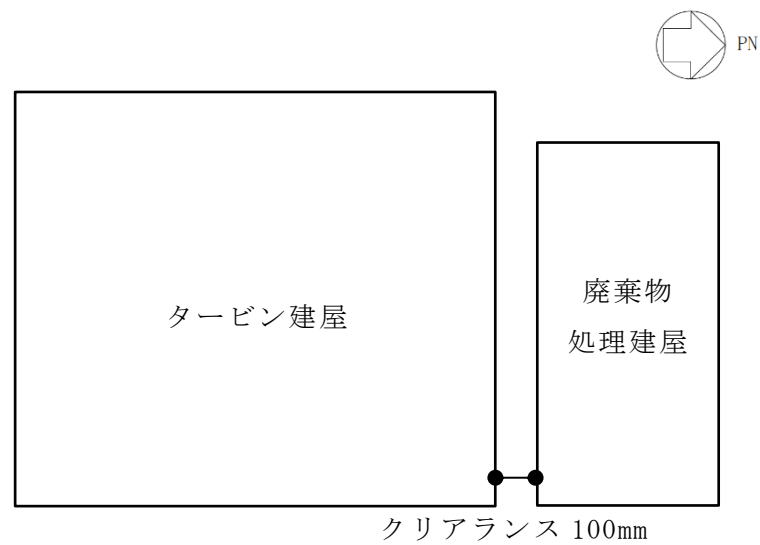


図2-1 建屋配置図（概略図）

3. 最大相対変位の評価方法

3.1 絶対値和による最大相対変位の検討

タービン建屋と廃棄物処理建屋のNS方向の地震応答解析モデルの高さ関係を図3-1に示す。タービン建屋と廃棄物処理建屋の応答変位から算出した各質点位置における最大相対変位の和（絶対値和）を求め、建屋間のクリアランス（100mm）以内であることを確認する。

3.2 時刻歴変位による最大相対変位の検討

「3.1 絶対値和による最大相対変位の検討」で検討した絶対値和による最大相対変位が建屋間のクリアランス（100mm）を超える場合は、時刻歴変位の和（時刻歴和）を求め、建屋間のクリアランス（100mm）以内であることを確認する。

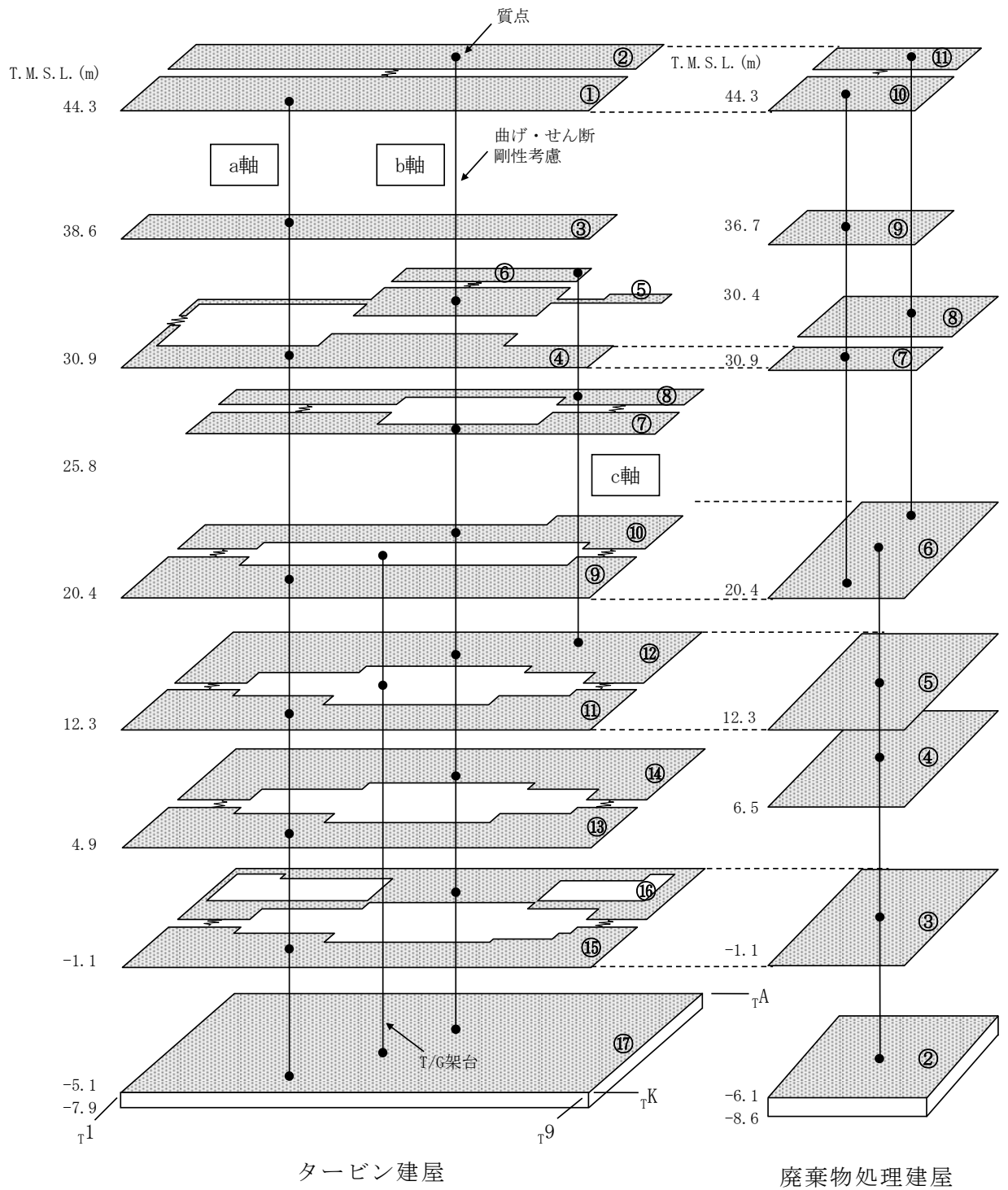


図 3-1 タービン建屋と廃棄物処理建屋の NS 方向の地震応答解析モデルの高さ関係

4. 最大相対変位の評価結果

4.1 絶対値和による最大相対変位の評価結果

タービン建屋と廃棄物処理建屋のケース1の応答変位から算出した各質点位置における絶対値和による最大相対変位を表4-1に示す。

表4-1よりS_s-1, 2, 3, 8においては上層部の最大相対変位がクリアランス（100mm）を超えることが、S_s-4~7においては最大相対変位がクリアランス（100mm）以下になることが確認できる。

表 4-1 タービン建屋と廃棄物処理建屋間の絶対値和による最大相対変位
(基準地震動 S_s, ケース 1)

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位 (絶対値和) (mm) | | | | | | | |
|--------------------|------------|-------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | S _s -1 | S _s -2 | S _s -3 | S _s -4 | S _s -5 | S _s -6 | S _s -7 | S _s -8 |
| 44.3 | 1 | 10 | 213.5 | 158.4 | 160.8 | 68.2 | 73.4 | 73.0 | 63.1 | 164.1 |
| | 2 | 11 | 121.9 | 96.1 | 112.3 | 48.9 | 53.8 | 52.0 | 46.5 | 127.2 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 166.7 | 119.2 | 126.7 | 50.3 | 56.9 | 54.2 | 48.3 | 137.4 |
| 36.7 | —*1 | 9 | 144.7 | 104.6 | 114.1 | 43.2 | 50.5 | 46.7 | 42.6 | 126.7 |
| 30.9 | 4 | 7 | 75.3 | 60.8 | 75.1 | 22.6 | 32.1 | 25.0 | 26.8 | 91.7 |
| | 5, 6*2 | —*1 | 79.6 | 59.0 | 74.4 | 28.8 | 40.4 | 31.9 | 36.5 | 83.8 |
| 30.4 | —*1 | 8 | 77.2 | 56.6 | 72.1 | 27.9 | 39.4 | 31.0 | 35.4 | 82.2 |
| 25.8 | 7, 8*2 | —*1 | 61.3 | 42.9 | 56.9 | 23.1 | 32.4 | 25.7 | 28.4 | 72.6 |
| 20.4 | 9, 10*2 | 6 | 49.6 | 34.2 | 46.6 | 16.4 | 23.2 | 18.0 | 19.7 | 61.8 |

注記*1: 建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

*2: 最大相対変位が大きい質点番号の値を採用する

4.2 時刻歴和による最大相対変位の評価結果

「4.1 絶対値和による最大相対変位の評価結果」の表4-1より最大相対変位がクリアランス（100mm）を超えるS_s-1, S_s-2, S_s-3及びS_s-8のケース1～5について、時刻歴和による最大相対変位を表4-2に示す。なお、時刻歴和による相対変位は、タービン建屋の応答変位から廃棄物処理建屋の応答変位を減じて算出しており、相対変位の値が正となる側がタービン建屋と廃棄物処理建屋が近づく側である。

表4-2よりS_s-1ケース2, S_s-2ケース2, S_s-3ケース2, 3, 4, S_s-8ケース1, 2, 4, 5においては、最大相対変位がクリアランス（100mm）以下になることが確認できる。

また、S_s-1ケース1, 3, 4, 5, S_s-2ケース1, 3, 4, 5, S_s-3ケース1, 5, S_s-8ケース3においては、最大相対変位がクリアランス（100mm）を超え、衝突する結果となっていることが確認できる。なお、T.M.S.L. 44.3m位置での最大相対変位は、S_s-8ケース3で、137.0mmとなる。

時刻歴和による最大相対変位が最大となるS_s-8ケース3のT.M.S.L. 44.3m（タービン建屋の質点1と廃棄物処理建屋の質点10）の相対変位を図4-1に示す。

表 4-2 タービン建屋と廃棄物処理建屋間の時刻歴和による最大相対変位（1/2）

(a) ケース 1

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位（時刻歴和） (mm) | | | | | |
|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | S _s -1 | S _s -2 | S _s -3 | S _s -8 | | |
| | | | 44.3 | 1 | 10 | 101.3 | 108.3 | 101.6 |
| | | | 2 | 11 | 46.3 | 51.3 | 60.2 | 64.7 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 86.7 | 80.5 | 80.1 | 68.1 | | |

注記*1：建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

(b) ケース 2

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位（時刻歴和） (mm) | | | | | |
|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | S _s -1 | S _s -2 | S _s -3 | S _s -8 | | |
| | | | 44.3 | 1 | 10 | 92.3 | 86.0 | 82.0 |
| | | | 2 | 11 | 39.2 | 47.3 | 48.1 | 42.7 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 68.8 | 64.8 | 60.0 | 44.0 | | |

注記*1：建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

表 4-2 タービン建屋と廃棄物処理建屋間の最大相対変位（時刻歴和）（2/2）

(c) ケース 3

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位（時刻歴和） (mm) | | | |
|--------------------|------------|-------------|----------------------|------|------|-------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | Ss-1 | Ss-2 | Ss-3 | Ss-8 |
| | | | 44.3 | 1 | 10 | 132.5 |
| | 2 | 11 | 73.2 | 64.7 | 78.1 | 79.3 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 107.5 | 86.7 | 82.0 | 105.9 |

注記*1：建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

(d) ケース 4

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位（時刻歴和） (mm) | | | |
|--------------------|------------|-------------|----------------------|------|------|-------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | Ss-1 | Ss-2 | Ss-3 | Ss-8 |
| | | | 44.3 | 1 | 10 | 111.8 |
| | 2 | 11 | 64.6 | 61.2 | 63.2 | 62.0 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 93.8 | 79.8 | 73.1 | 62.4 |

注記*1：建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

(e) ケース 5

| T. M. S. L. (m) | 質点番号 | | 最大相対変位（時刻歴和） (mm) | | | |
|--------------------|------------|-------------|----------------------|------|------|-------|
| | タービン 建屋 | 廃棄物 処理建屋 | Ss-1 | Ss-2 | Ss-3 | Ss-8 |
| | | | 44.3 | 1 | 10 | 104.0 |
| | 2 | 11 | 43.9 | 47.0 | 62.0 | 64.3 |
| 38.6 | 3 | —*1 | 88.7 | 79.6 | 83.2 | 68.7 |

注記*1：建屋質点間の変位は上下質点の変位を線形補間する

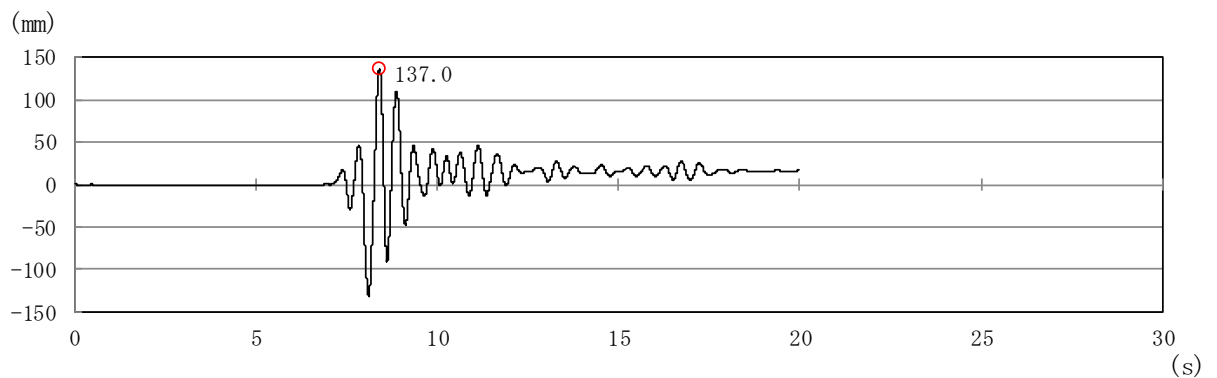


図 4-1 タービン建屋（質点 1）と廃棄物処理建屋（質点 10）間の相対変位の時刻歴和（Ss-8，ケース 3）

5. 衝突時の影響確認

時刻歴和による最大相対変位が最大となる S_s-8 ケース 3 の T. M. S. L. 44. 3m における衝突範囲について、概略平面図 (T. M. S. L. 44. 3m) を図 5-1 に、建屋断面図を図 5-2 に示す。衝突部分の建屋間納り断面図を図 5-3 に示す。

図 5-3 より、建屋間のクリアランス 100mm は、タービン建屋のもや (鋼材) と廃棄物処理建屋のもや (鋼材) の間隔であることが確認できる。もやは 2 次部材であり、37. 0mm 衝突し一部変形したとしても、タービン建屋、廃棄物処理建屋の要求機能である支持機能に影響はないと考えられる。また、もやが衝突することにより変位が抑えられるため、もやより下部は衝突しないと考えられる。

なお、両建屋の主要構造部である屋根トラス及び鉄骨フレーム (柱・梁) については衝突しないことを確認している。

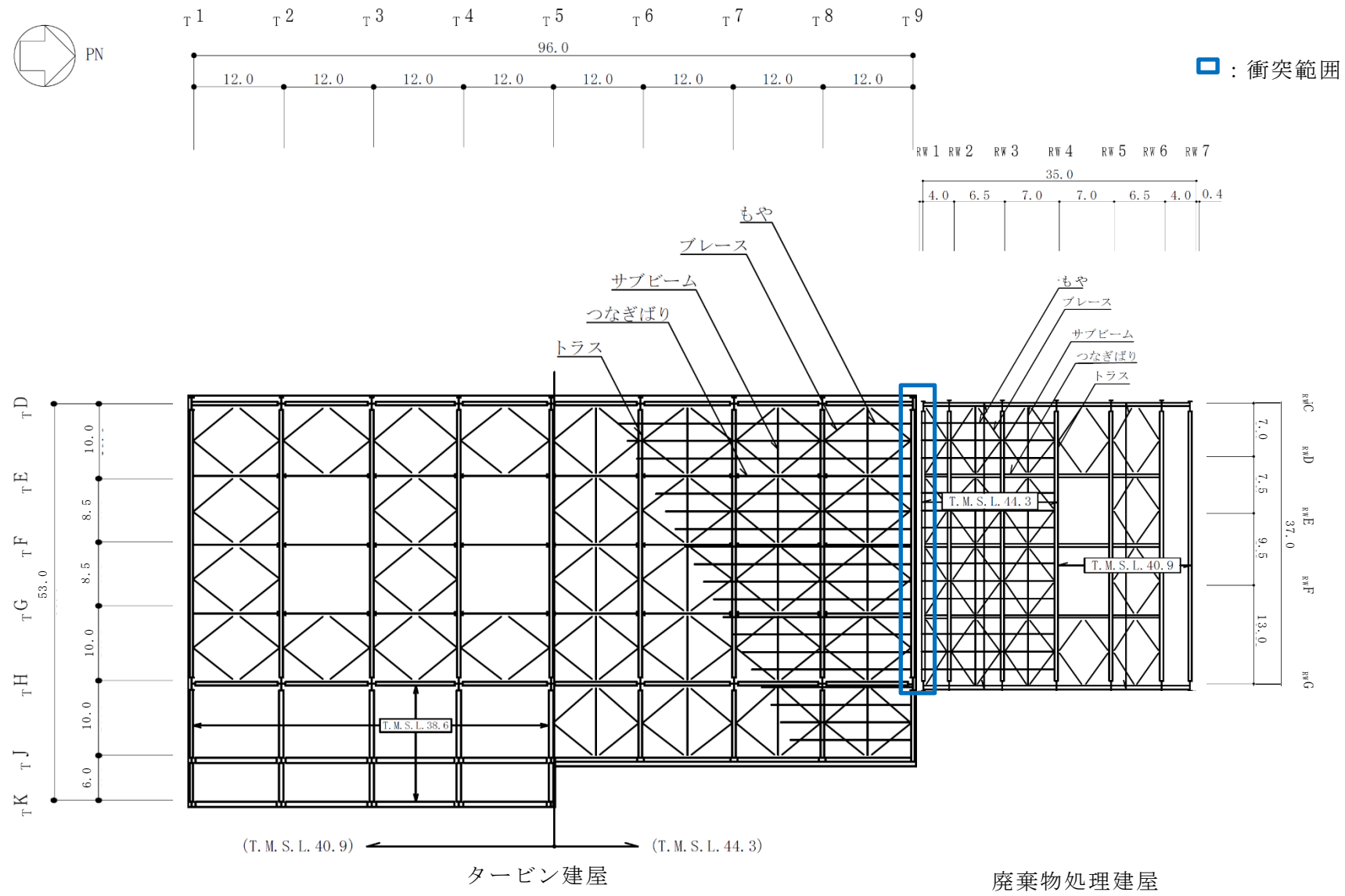
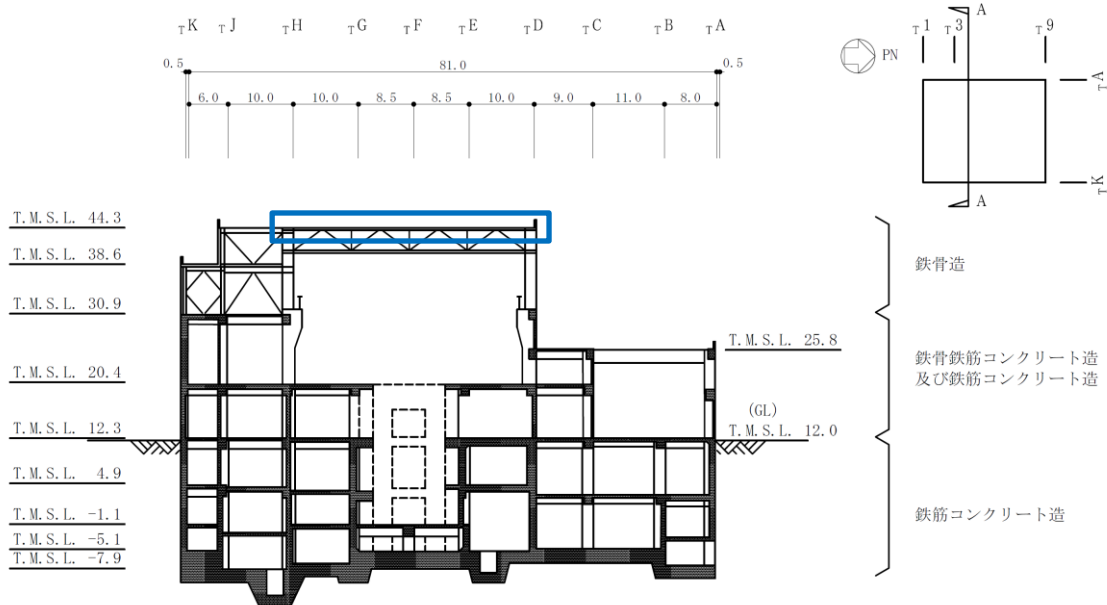
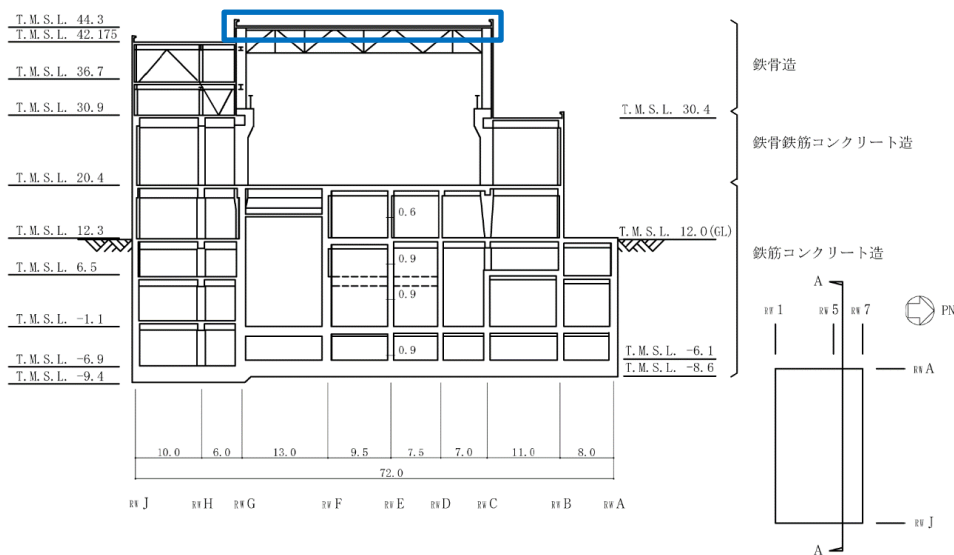


図 5-1 概略平面図 (T.M.S.L. 44.3m)

□ : 衝突範囲



(a) タービン建屋の断面図



(b) 廃棄物処理建屋の断面図

図 5-2 建屋断面図

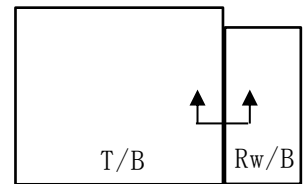
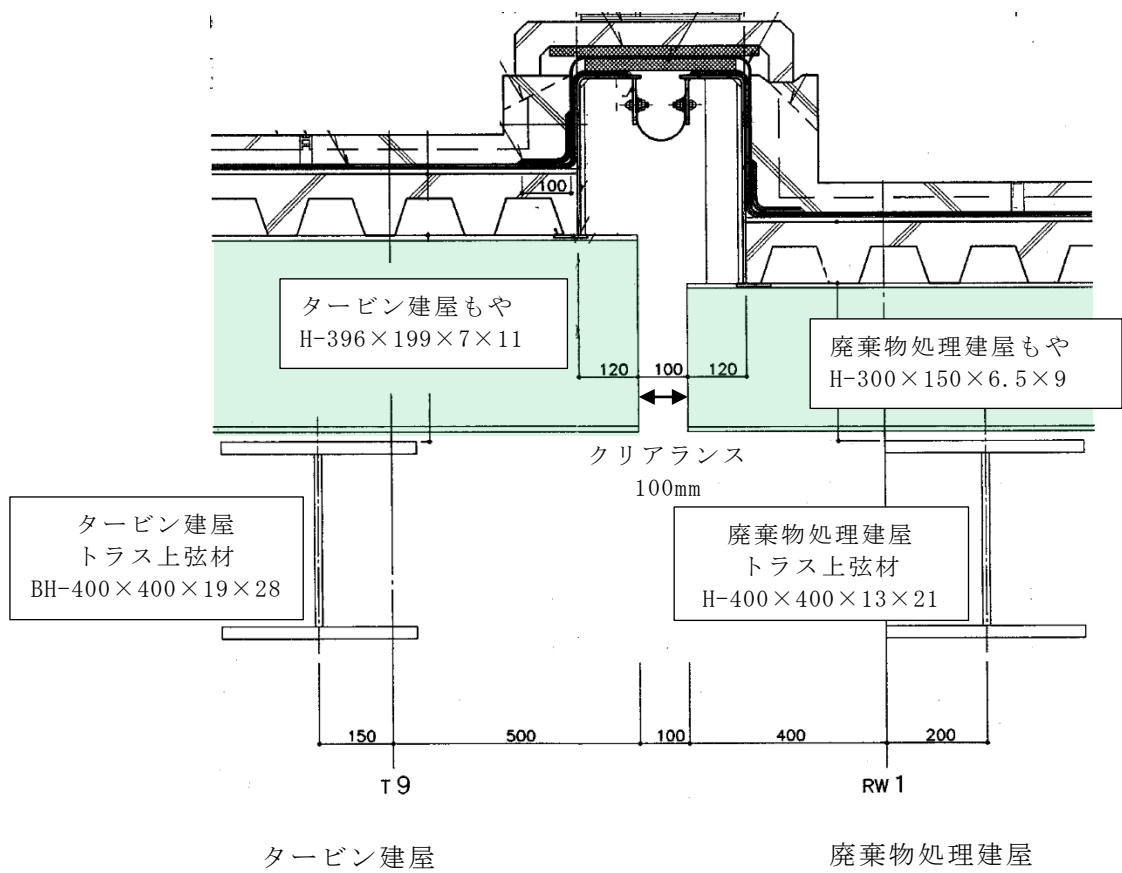


図 5-3 建屋間納り断面図

6. まとめ

タービン建屋と廃棄物処理建屋間の相対変位について評価した。評価の結果、最上部の T.M.S.L. 44.3m において、建屋間クリアランスである 100mm を最大で 37.0mm 超えることを確認した。

また、その時の衝突範囲について、建屋間納り断面図から、2次部材であるもやが衝突することを確認した。

もやは2次部材であり、37.0mm 衝突し一部変形したとしても、タービン建屋、廃棄物処理建屋の要求機能である支持機能に影響はないと考えられることを確認した。