

別冊 1 4

雨水処理設備等に係わる補足説明

I 雨水処理設備等の構造強度・耐震性に係る補足説明

1. 雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット

1.1 耐震性評価

1.1.1 転倒評価

1.1.1.1 設計条件

(1) 転倒評価

| | 重力加速度 | 水平方向設計震度 |
|--------------------------|----------|------------|
| モバイルRO膜装置 | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 淡水化処理RO膜装置 | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |

(2) 基礎ボルトの強度評価

| | 重力加速度 | 水平方向設計震度 | 垂直方向設計震度 |
|--------------------------|----------|------------|----------|
| モバイルRO膜装置 | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | - |
| 淡水化処理RO膜装置 | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | - |
| 雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | - |

1.1.1.2 機器要目

(1) 転倒評価

| | 機器質量 m (kg) | 据付面からの重心 までの距離 H (m) | 転倒支点から機器 重心までの距離 L (m) |
|--------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|
| モバイルRO膜装置 | | | |
| 淡水化処理RO膜装置 | | | |
| 雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット | | | |

(2) 基礎ボルトの強度評価

| | 機器質量 m (kg) | 据付面からの重心 までの距離 H (m) | 基礎ボルト間の水平方向距離 L (m) | 重心と基礎ボルト間の水平方向距離 L ₁ (m) | 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数 n _f (本) | 基礎ボルトの本数 n (本) | 基礎ボルトの軸断面積 A _b (mm ²) |
|-------------------|----------------|----------------------------|------------------------|--|--|-------------------|---|
| モバイルRO膜ユニット | ■ | ■ | ■ | ■ | 1 | 1 | ■ |
| 淡水化处理RO膜ユニット | ■ | ■ | ■ | ■ | 1 | 1 | ■ |
| 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ1 | ■ | ■ | ■ | ■ | 1 | 1 | ■ |
| 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ2 | ■ | ■ | ■ | ■ | 1 | 1 | ■ |

2. タンク

2.1 構造強度評価

2.1.1 設計条件

(1) 板厚評価

| | | 水頭 H(m) | 液体の比重 ρ (kg/m ³) | 長手継手 の効率 η | 最高使用 温度にお ける材料 の許容引 張応力 S(MPa) | 胴の内径 Di(m) |
|-----------------------|----------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|---|---------------|
| | | | | | | |
| モバイルRO膜装置 雨水受入タンク | | | | | | |
| | | | | | | |
| モバイルRO膜装置 処理水タンク | | | | | | |
| | | | | | | |
| 淡水化処理RO膜装置 雨水受入タンク | | | | | | |
| | | | | | | |
| 淡水化処理RO膜装置 処理水タンク | | | | | | |
| | | | | | | |
| 雨水RO濃縮水受入タンク | | | | | | |
| ろ過処理水受入タンク | | | | | | |
| 雨水回収 タンク | H9-1~3 | | | | | |
| | J6-1~6 | | | | | |
| | H6(I), J2, J3 | | | | | |
| | G3 西-D7 | | | | | |
| | K | | | | | |
| | H1-1, H1-2, J1 | | | | | |
| | B | | | | | |
| 中継タンク | | | | | | |

2.2 耐震性評価

2.2.1 転倒評価

2.2.1.1 設計条件

(1) 転倒評価

| | 重力加速度 | 水平方向設計震度 |
|-----------------------|----------|------------|
| モバイルRO膜装置 雨水受入タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| モバイルRO膜装置 処理水タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 淡水化处理RO膜装置 雨水受入タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 淡水化处理RO膜装置 処理水タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 雨水RO濃縮水受入タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| ろ過処理水受入タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 雨水回収タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |
| 中継タンク | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ |

2.2.1.2 機器要目

(1) 転倒評価

| | | 機器質量 m (k g) | 据付面からの重心 までの距離 H (m) | 転倒支点から機器 重心までの距離 L (m) |
|-----------------------|----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
| モバイルRO膜装置 雨水受入タンク | | | | |
| | | | | |
| モバイルRO膜装置 処理水タンク | | | | |
| | | | | |
| 淡水化処理RO膜装置 雨水受入タンク | | | | |
| | | | | |
| 淡水化処理RO膜装置 処理水タンク | | | | |
| | | | | |
| 雨水RO濃縮水受入タンク | | | | |
| ろ過処理水受入タンク | | | | |
| 雨水回収 タンク | H9-1~3 | | | |
| | J6-1~6 | | | |
| | H6(1), J2, J3 | | | |
| | G3 西-D7 | | | |
| | K | | | |
| | H1-1, H1-2, J1 | | | |
| | B | | | |
| 中継タンク | | | | |

3. 配管

3.1 構造強度評価

3.1.1 配管（鋼管）

3.1.1.1 設計条件

(1) 板厚評価

| | 最高使用温度における材料の 許容引張応力 S (MPa) | 長手継手の 効率 η | 管の外径 D ₀ (mm) | 最高使用 圧力 P (MPa) |
|------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| 配管 1 | | | | 0.5 |
| 配管 2 | | | | 0.5 |
| 配管 3 | | | | 1.35 |
| 配管 4 | | | | 0.5 |
| 配管 5 | | | | 1.35 |
| 配管 6 | | | | 0.5 |
| 配管 7 | | | | 1.35 |
| 配管 8 | | | | 0.5 |
| 配管 9 | | | | 1.0 |
| 配管 10 | | | | 0.5 |
| 配管 11 | | | | 0.5 |
| 配管 12 | | | | 0.5 |
| 配管 13 | | | | 0.5 |
| 配管 14 | | | | 0.5 |
| 配管 15 | | | | 0.5 |
| 配管 16 設備の設置計画を中止したため削除 | | | | |
| 配管 17 | | | | 1.5 |
| 配管 18 | | | | 1.5 |
| 配管 19 | | | | 1.5 |
| 配管 20 | | | | 0.5 |
| 配管 21 | | | | 0.5 |
| 配管 22 | | | | 0.5 |
| 配管 23 | | | | 0.5 |
| 配管 24 | | | | 0.5 |
| 配管 25 | | | | 0.5 |
| 配管 26 | | | | 0.5 |
| 配管 27 | | | | 0.74 |
| 配管 28 | | | | 0.74 |
| 配管 29 | | | | 0.74 |
| 配管 30 | | | | 0.74 |
| 配管 31 | | | | 0.5 |
| 配管 32 | | | | 0.98 |
| 配管 33 | | | | 0.98 |
| 配管 34 | | | | 0.98 |
| 配管 35 | | | | 0.98 |

3.2 耐震性評価

3.2.1 配管

3.2.1.1 計算条件

(1) 評価条件として配管は、配管軸直角 2 方向拘束サポートにて支持される両端単純支持のはりモデル（図-1）とする。

次に、当該設備における主配管（鋼管）について、各種条件を表-1に示す。表-1より管軸方向については、サポート設置フロアの水平震度 0.36 が鉄と鉄の静止摩擦係数 0.52 より小さいことから、地震により管軸方向は動かないものと仮定する。

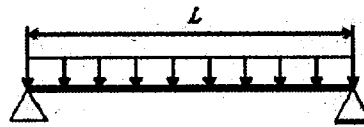


図-1 等分布荷重 両端単純支持はりモデル

表-1 配管系における各種条件

| 評価 機器 | 配管 クラス | 耐震 クラス | 設計 温度 (°C) | 口径 | Sch. | 材質 | 設計 圧力 (MPa) | 配管 支持間隔 (m) |
|------------------------|-------------|-------------|------------------|------|------|-----------|-------------------|-------------------|
| 配管 1 | クラス 3 相当 | B クラス 相当 | 40 | 25A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 4.1 |
| 配管 2 | | | | 40A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 4.7 |
| 配管 3 | | | | 40A | 20S | SUS304TP | 1.35 | 4.8 |
| 配管 4 | | | | 50A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 5.1 |
| 配管 5 | | | | 50A | 20S | SUS304TP | 1.35 | 5.3 |
| 配管 6 | | | | 65A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 5.6 |
| 配管 7 | | | | 65A | 20S | SUS304TP | 1.35 | 5.8 |
| 配管 8 | | | | 80A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 5.9 |
| 配管 9 | | | | 80A | 20S | SUS304TP | 1.0 | 6.2 |
| 配管 10 | | | | 100A | 10S | SUS304TP | 0.5 | 6.3 |
| 配管 11 | | | | 50A | 80 | STPT370 | 0.5 | 5.5 |
| 配管 12 | | | | 100A | 40 | STPT370 | 0.5 | 7.2 |
| 配管 13 | | | | 50A | 40 | STPT370 | 0.5 | 5.4 |
| 配管 14 | | | | 80A | 20S | SUS316LTP | 0.5 | 6.2 |
| 配管 15 | | | | 65A | 20S | SUS316LTP | 0.5 | 5.7 |
| 配管 16 設備の設置計画を中止したため削除 | | | | | | | | |
| 配管 17 | クラス 3 相当 | B クラス 相当 | 40 | 65A | 20S | SUS316LTP | 1.5 | 5.7 |
| 配管 18 | | | | 65A | 80 | SUS316LTP | 1.5 | 6.2 |
| 配管 19 | | | | 50A | 80 | SUS316LTP | 1.5 | 5.5 |
| 配管 20 | | | | 40A | 80 | SUS304TP | 0.5 | 5.0 |
| 配管 21 | | | | 50A | 80 | SUS304TP | 0.5 | 5.5 |
| 配管 22 | | | | 50A | 20S | SUS304TP | 0.5 | 5.3 |
| 配管 23 | | | | 50A | 40 | SUS304TP | 0.5 | 5.3 |
| 配管 24 | | | | 80A | 20S | SUS304TP | 0.5 | 6.2 |
| 配管 25 | | | | 80A | 40 | SUS304TP | 0.5 | 6.5 |
| 配管 26 | | | | 100A | 40 | SUS304TP | 0.5 | 7.2 |
| 配管 27 | | | | 80A | 40 | SUS304TP | 0.74 | 6.5 |
| 配管 28 | | | | 100A | 40 | SUS304TP | 0.74 | 7.2 |
| 配管 29 | | | | 150A | 40 | SUS304TP | 0.74 | 8.4 |
| 配管 30 | | | | 200A | 40 | SUS304TP | 0.74 | 9.4 |
| 配管 31 | | | | 150A | 40 | SUS304TP | 0.5 | 8.4 |
| 配管 32 | | | | 65A | 40 | STPG370 | 0.98 | 6.1 |
| 配管 33 | | | | 80A | 40 | STPG370 | 0.98 | 6.5 |
| 配管 34 | | | | 50A | 80 | STPT410 | 0.98 | 5.5 |
| 配管 35 | | | | 80A | 40 | STPT410 | 0.98 | 6.5 |

3.2.2 ポンプ

3.2.2.1 設計条件

基礎ボルトの強度評価

| | 重力加速度 | 水平方向 設計震度 | 垂直方向 設計震度 | 振動による震度 |
|--------------------|----------|--------------|--------------|------------|
| 雨水回収タンク 移送ポンプ | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | — | $C_P=0.17$ |
| 中継タンク 移送ポンプ | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | — | $C_P=0.17$ |
| 中継タンク 直送ポンプ | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | — | $C_P=0.17$ |
| モバイルRO膜 装置供給ポンプ | $g=9.80$ | $C_H=0.36$ | — | $C_P=0.17$ |

3.2.2.2 機器要目

(1) 基礎ボルトの強度評価

| | 機器質量 m (kg) | 据付面 からの 重心ま での距 離 H (m) | 基礎ボ ルト間 の水平 方向距 離 L (m) | 重心と基 礎ボルト 間の水平 方向距離 L_1 (m) | 引張力の 作用する 基礎ボルト の評価 本数 n_f (本) | 基礎ボ ルトの 本数 n (本) | 基礎ボ ルトの 軸断面 積 A_b (mm^2) |
|--------------------|------------------|--|--|---|---|-----------------------------|---|
| 雨水回収タンク 移送ポンプ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 中継タンク 移送ポンプ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 中継タンク 直送ポンプ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| モバイルRO膜 装置供給ポンプ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

II 雨水処理設備等の寸法許容範囲について

1. 設備仕様

1.1 雨水回収タンク

(1) B

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|--------------------------|
| 内径 | 11,000 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 15.0 | メーカー基準(+1.60mm, -1.20mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(+1.60mm, -1.20mm) |
| 高さ | 14,900 | メーカー基準(±10mm) |

(2) J 2, J 3

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|-------------------|
| 内径 | 9,000 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 高さ | 12,012 | メーカー基準(±5mm) |

(3) H 6 (I)

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|-------------------|
| 内径 | 9,000 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 高さ | 12,012 | メーカー基準(±5mm) |

1.2 雨水受入タンク

(1) モバイルRO膜装置雨水受入タンク 溶接型

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|-------------------|
| 内径 | 12,000 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 高さ | 12,012 | メーカー基準(±5mm) |

* 1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

1.3 処理水タンク

(1) モバイルRO膜装置処理水タンク 溶接型

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|-------------------|
| 内径 | 9,000 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(±0.65mm) |
| 高さ | 12,012 | メーカー基準(±5mm) |

1.4 雨水RO濃縮水受入タンク

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|------------------------|
| 内径 | 2,500 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 9.0 | メーカー基準(+0.9mm, -2.4mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(+1.0mm, -2.5mm) |
| 高さ | 4,074 | メーカー基準(±27mm) |

1.5 ろ過処理水受入タンク

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|------------------------|
| 内径 | 2,500 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 9.0 | メーカー基準(+0.9mm, -2.4mm) |
| 底板厚さ | 12.0 | メーカー基準(+1.0mm, -2.5mm) |
| 高さ | 2,574 | メーカー基準(±27mm) |

1.6 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ容器

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------|----------|--------------------------|
| 内径 | 750 | JSMEによる公差(1.0%)*1 |
| 胴板厚さ | 9.0 | メーカー基準(+0.8mm, -2.4mm) |
| 鏡板厚さ | 12.0 | メーカー基準(+2.6mm, -3.5mm) |
| 高さ | 941 | メーカー基準(+25.3mm, -19.6mm) |

*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

Ⅲ 雨水処理設備等の耐圧検査条件について

1. 耐圧検査条件

| 検査範囲 | | 最高使用 圧力 (MPa) | 耐圧検査圧力 漏えい検査圧力 (MPa) | 耐圧検査 保持 時間 (分) | 水圧・気 圧の区分 |
|------------------------|---------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| 主要配管 | 鋼管 | 0.5 | 0.75 | 10 | 水圧 |
| | | 0.74 | 1.11 | | |
| | | 0.98 | 1.47 | | |
| | 鋼管 (伸縮継 手) | 0.74 | 1.50 | 10 | 水圧 |
| | ポリエチレン管 | 0.5 | 1.0 | 60 | 水圧 |
| | | 0.74 | | | |
| 合成ゴム管 | 0.98 | 1.47 | 10 | 水圧 | |
| 雨水受入タンク | | 静水頭 | 静水頭 | 10 | 水圧 |
| 処理水タンク | | | | | |
| 雨水RO濃縮水受入タンク | | | | | |
| ろ過処理水受入タンク | | | | | |
| 雨水回収タンク | | | | | |
| 雨水RO濃縮水移送ライン フィルタ容器 | | 0.98 | 1.47 | 10 | 水圧 |