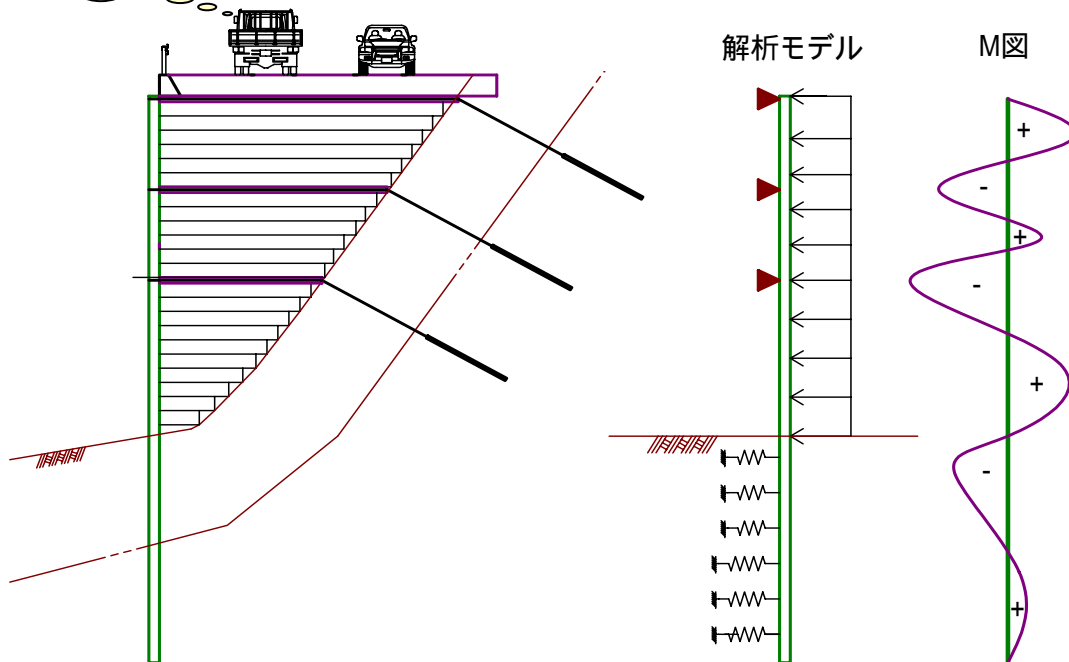


支柱根入れ方式の

Ver1.0 (2003.09.01)

正規版

EPS盛土擁壁の設計



本ソフトの概要

本ソフトは、地形が急峻な山岳地の拡幅盛土等によく用いられる、支柱根入れ方式のEPS軽量盛土擁壁の設計計算を行うものです。

支柱根入れ方式の支柱(H鋼)の断面検討は、上部床板アンカー部及び、中間床板アンカー部を支点とし、地盤への根入れ部を弾性床でモデル化した梁モデルをフレーム解析して求める必要があります。

本ソフトを利用することで、支柱に作用する荷重計算から、支柱の断面力および応力度計算まで一貫した自動計算が可能となります。したがって、フレーム解析ソフトがなくてもエクセルだけで簡単にEPS工法の設計が出来ます。

本ソフトの特徴・仕様・制限事項等

- ・最大5層までのEPS盛土に対応します。
- ・最大5段までのアンカー支点に対応しています。
- ・常時、地震時の計算に対応します。(どちらかを指定して計算)
- ・EPS背面の土圧を考慮することができます。(試行くさび法により土圧を自動計算)
- ・2層までの根入れ地盤に対応します。
- ・地盤の傾斜による地盤反力係数の低減を考慮することができます。
- ・解析手法には剛性マトリックス法(変位法)を用いています。
- ・地盤抵抗を地盤反力係数で評価した弾性床上の有限長梁としてモデル化します。
- ・支柱を20cm間隔に分割し、各節点にバネを取り付けたモデルとします。

本ソフトの作成に当たって参考とした文献等

- ・「EPS工法設計・施工基準書(案) 2002年5月」発泡スチロール土工法開発機構
- ・「EPS工法-発泡スチロール(EPS)を用いた超軽量盛土工法-」理工図書
- ・「道路土工 擁壁工指針」(社)日本道路協会

計算条件の入力
設計条件

- 常時の計算
- 地震時の計算

| タイトル | | TESTデータ | | | |
|--------------|----------|---------|-------------------|------|-------|
| 種別 | 記号 | 単位 | 数値 | 備考 | |
| 単位体積重量 | 舗装材 | p | kN/m ³ | 22.5 | |
| | 路盤材 | s | " | 20.0 | |
| | 裏込め材 | g | " | 20.0 | EPS背面 |
| | 床板コンクリート | c | " | 24.5 | |
| | 地覆コンクリート | z | " | 23.0 | |
| 単位面積重量 | 壁面材 | w | kN/m ² | 0.50 | |
| 載荷重 (活荷重) | 車道 | q1 | kN/m ² | 10.0 | |
| | 歩道 | q2 | " | 3.5 | |
| 設計水平震度 | | kh | - | 0.12 | |

コンクリート床板上の舗装寸法・路盤寸法・載荷重分布幅

| 箇所 | | 幅 (m) | 高さ (m) | 載荷重分布幅 | 備考 |
|-----|----|--------|--------|--------|----|
| 車道部 | 舗装 | 12.500 | 0.050 | 12.500 | |
| | 路盤 | 12.500 | 0.700 | | |
| 歩道部 | 舗装 | 3.500 | 0.050 | 3.500 | |
| | 路盤 | 3.500 | 0.150 | | |

地覆コンクリートの形状

| 地覆コンクリートの寸法 | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 記号 | B1 | B2 | B3 | H1 | H2 |
| 寸法 (m) | 0.500 | 0.500 | 1.000 | 0.500 | 0.400 |
| 特殊な形状をしている場合等には、右のセルに直接 重量を入力 W (kN/m) = | | | | | |

その他荷重 (以外に、コンクリート床板の上に載荷する荷重があれば入力する)

| その他荷重 Wetc | 名称 | 荷重Wetc(kN) | 備考 |
|------------|-----|------------|----|
| | その他 | 5.000 | |

コンクリート床板およびEPS盛土の寸法 (EPS 5層まで対応)

| 箇所 | 上幅 W1(m) | 下幅 W2(m) | 高さ T(m) | EPS種別 | アンカー有無 |
|---------|----------|----------|---------|-------|--------|
| 最上段床板 | 16.000 | | 0.150 | | 有 |
| 1層目 EPS | 16.000 | 13.000 | 3.000 | D-20 | |
| 2段目 床板 | 13.000 | | 0.150 | | 有 |
| 2層目 EPS | 13.000 | 10.000 | 3.000 | D-20 | |
| 3段目 床板 | 10.000 | | 0.150 | | 有 |
| 3層目 EPS | 10.000 | 7.000 | 3.000 | D-20 | |
| 4段目 床板 | 7.000 | | 0.150 | | 有 |
| 4層目 EPS | 7.000 | 4.000 | 3.000 | D-20 | |
| 5段目床板 | 4.000 | | 0.150 | | 有 |
| 5層目 EPS | 4.000 | 1.000 | 3.000 | D-20 | |

裏込め材の寸法・数量(EPS背面裏込め材の一箇所当り平均的な寸法と箇所数)

| 記号 | 一箇所当りの平均的な寸法 | | | 箇所数 | 備考 |
|----|--------------|----------|----------|--------|----|
| | 幅 B (m) | 前面高T1(m) | 背面高T2(m) | N (箇所) | |
| 数値 | 0.700 | 0.600 | 0.200 | 25 | |

支柱(H鋼)の計算条件

| 項目 | 記号 | 単位 | 数値 | 備考 |
|-----------------|-----|----------------------|-------------------|-----|
| 使用するH鋼 | - | H-200 × 200 × 8 × 12 | | |
| 支柱高さ(地上部) | H | m | 15.750 | |
| 支柱間隔 | L | m | 2.100 | |
| 鋼材の許容 曲げ応力度 | 常時 | sa | N/mm ² | 140 |
| | 地震時 | sae | N/mm ² | 210 |
| 鋼材の許容 せん断応力度 | 常時 | sa | N/mm ² | 80 |
| | 地震時 | sae | N/mm ² | 120 |
| 鋼材の弾性係数 | E | kN/m ² | 200,000,000 | |

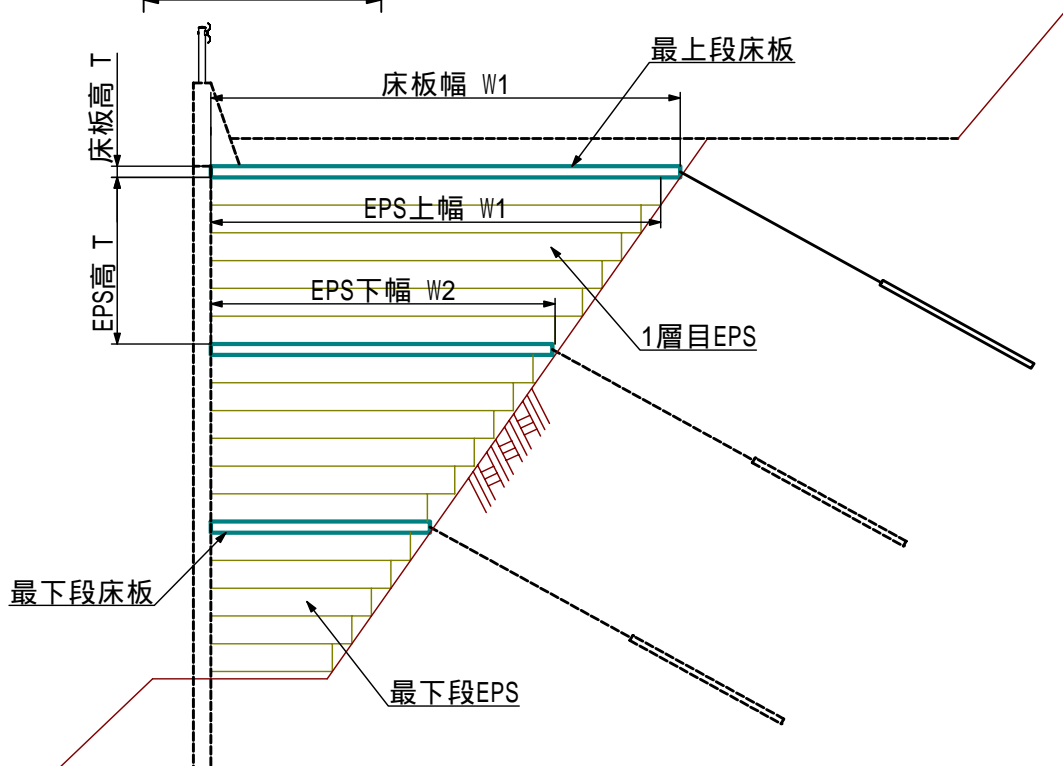
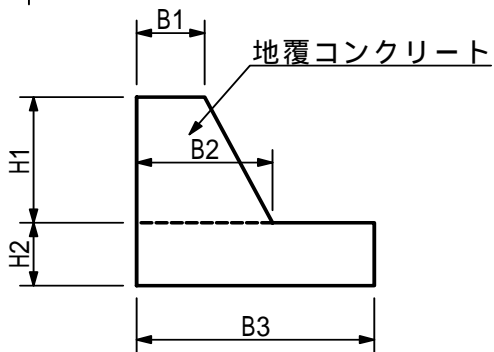
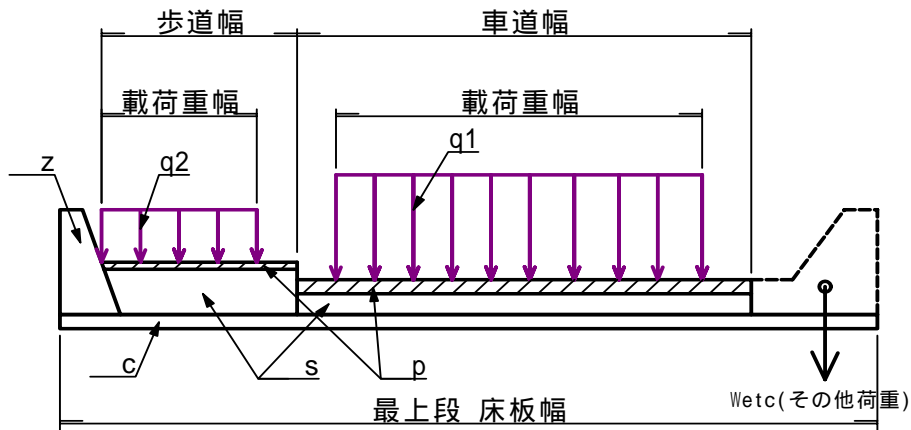
支柱(H鋼)の根入れ条件

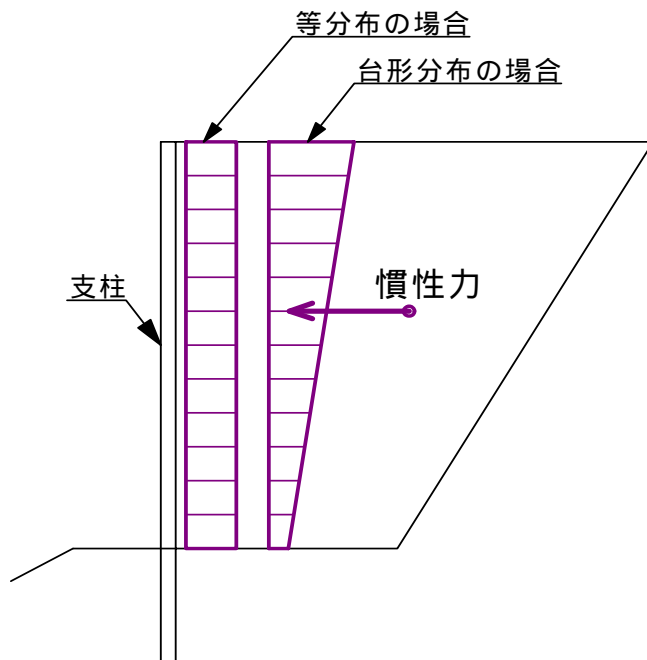
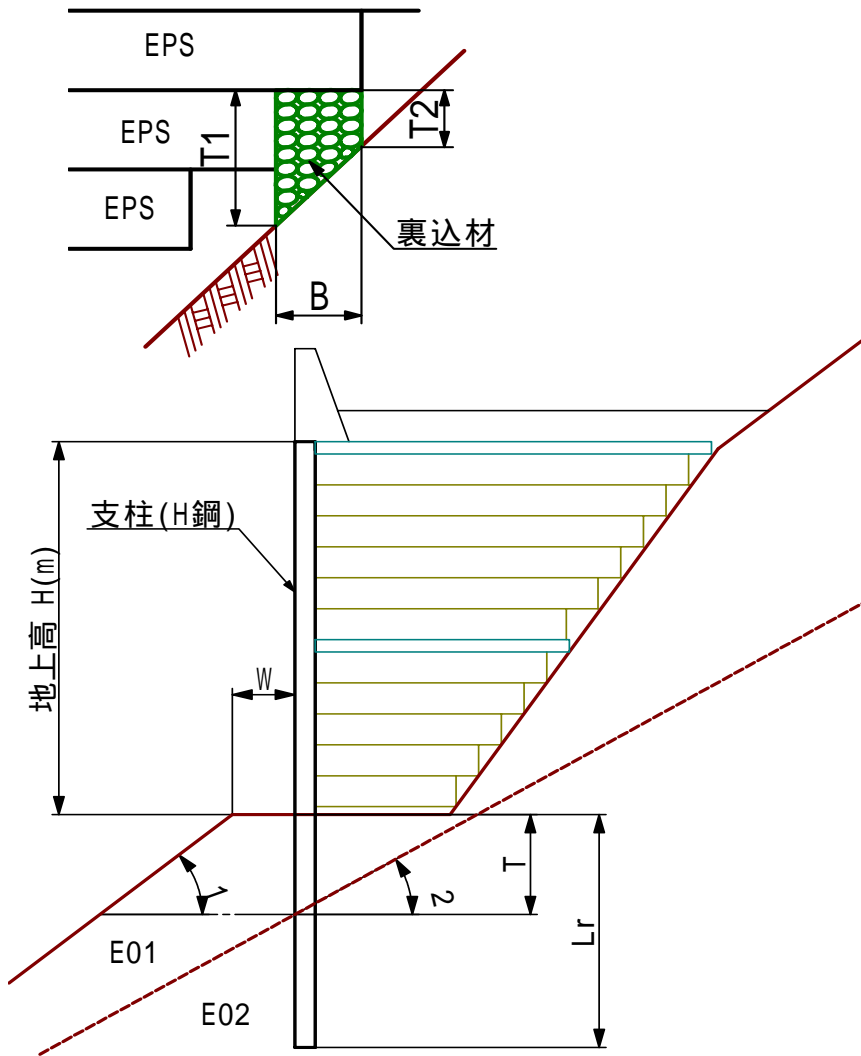
| 変形係数E ₀ の推定方法 | | N値より推定(E=2800N) | | | 備考 |
|--------------------------|---|----------------------|--------------|--------------|-------|
| 地層 (2層まで対応) | 変形係数 E ₀ (kN/m ²) | 地層傾斜角 (°) | 水平幅 W (m) | 地層厚 T (m) | |
| 1層目 | 19600 | 30.000 | 2.000 | 2.500 | |
| 2層目 | | 0.000 | | | |
| 根入長の計算 | 計算法 <ul style="list-style-type: none"> ● 直接根入れ長を指定する ○ Lr = 2.5/ の式で求める | 下の(1)を入力 下の(2)を入力 | | 計算法 : 1 | |
| | (1) | 根入れ長 Lr (m) | | | 3.500 |
| | (2) | 計算結果の丸め単位(m) | | | 0.50 |

その他計算条件

EPS盛土部の地震時慣性力が支柱に作用する際の、荷重分布形状の指定

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 等分布荷重とする。 ○ EPS盛土形状を考慮した逆台形分布する。 |
|---|





試行くさび法による土圧計算
背面土の条件

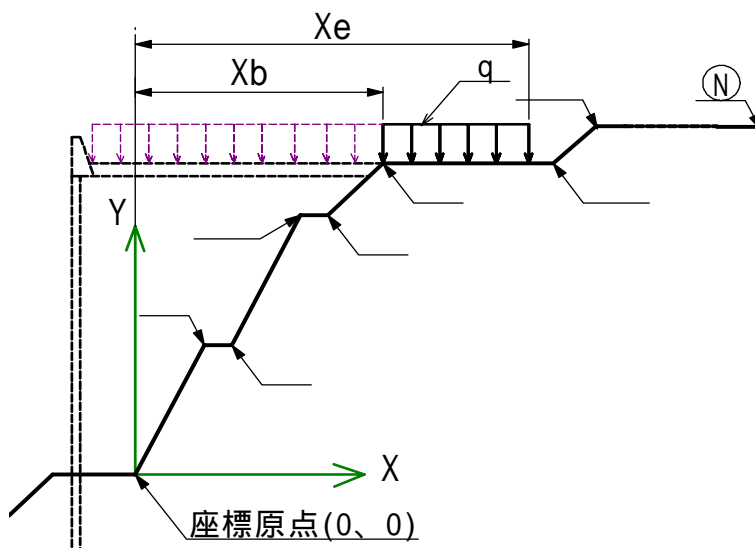
| 項目 | 記号 | 単位 | 数値 | 備考 |
|-----------|-----|-------------------|-------|----|
| 背面土単位体積重量 | s | kN/m ³ | 18.00 | |
| 背面土内部摩擦角 | | 度 | 35.00 | |
| 壁面摩擦角 | 常時 | 度 | 23.33 | |
| | 地震時 | 度 | 17.50 | |
| 設計水平震度 | kh | - | 0.150 | |

地形座標入力表(15点まで)

| NO. | X座標 | Y座標 |
|----------|--------|---------|
| | 3.150 | 6.300 |
| | 4.150 | 6.300 |
| | 7.300 | 12.600 |
| | 8.300 | 12.600 |
| | 9.900 | 15.750 |
| | 20.000 | 15.750 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 入力した点の数 | 6 | |
| EPS背面傾斜角 | ° | -26.565 |

上載荷重入力表(2種類まで)

| NO. | q(kN/m ²) | Xb | Xe |
|-----|-----------------------|--------|--------|
| 1 | 10.000 | 10.500 | 15.500 |
| 2 | | | |

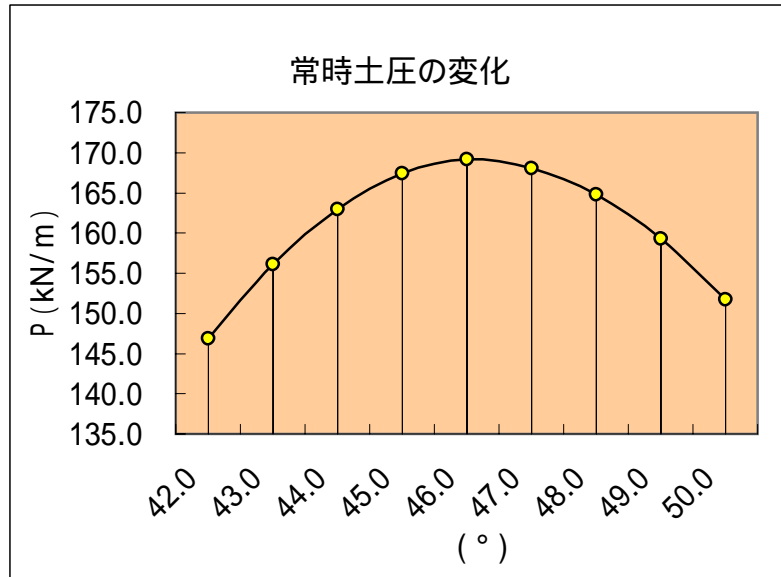


土圧計算結果表

| 項目 | 記号 | 単位 | 常時 | 地震時 | 備考 |
|---|----|-------------------|---------|-----------|----------|
| すべり面角度 | | 度 | 46.03 | 41.15 | |
| 土塊面積 | A | m ² /m | 44.995 | 67.275 | |
| 土塊重量 | W | kN/m | 809.916 | 1,210.946 | |
| 載荷重 | Q | kN/m | 46.937 | 50.000 | |
| 最大土圧 | PA | kN/m | 169.150 | 334.878 | |
| 水平土圧 $P_h = PA \cdot \cos(+)$ | | kN/m | 168.881 | 330.695 | |
| 鉛直土圧 $P_v = PA \cdot \sin(+)$ | | kN/m | -9.493 | -52.473 | |
| 水平土圧を三角形分布とした場合の底面荷重強度 $q_s = 2 \times P_h / H$ | | kN/m ² | 21.445 | 41.993 | H=15.750 |

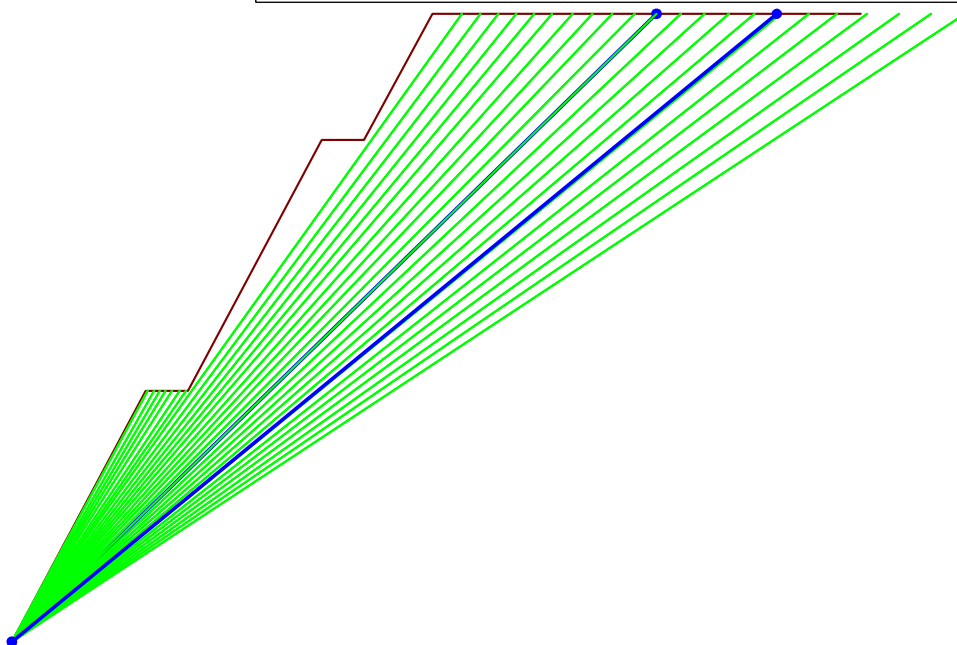
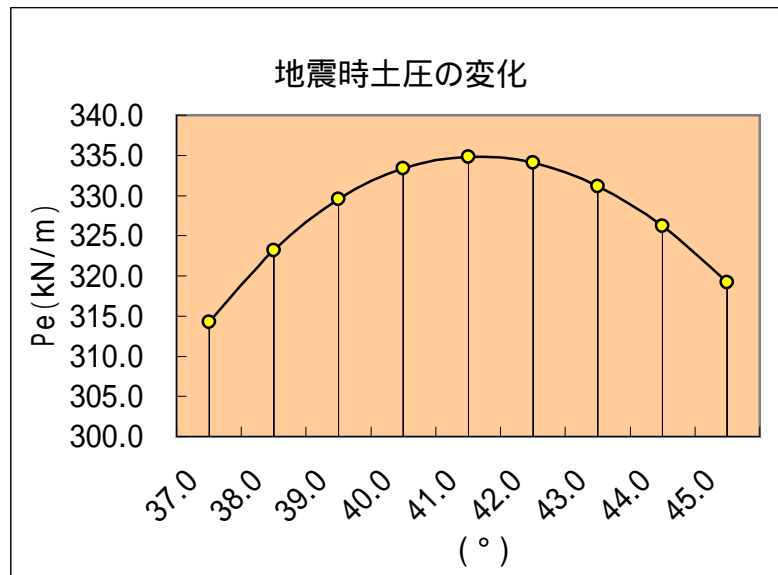
常時土圧変化表

| (度) | P(kN/m) |
|--------|------------|
| 42.0 | 146.840 |
| 43.0 | 156.130 |
| 44.0 | 162.967 |
| 45.0 | 167.464 |
| 46.0 | 169.150 |
| 47.0 | 168.074 |
| 48.0 | 164.763 |
| 49.0 | 159.287 |
| 50.0 | 151.706 |
| max(度) | Pmax(kN/m) |
| 46.03 | 169.150 |



地震時土圧変化表

| (度) | Pe(kN/m) |
|--------|------------|
| 37.0 | 314.272 |
| 38.0 | 323.223 |
| 39.0 | 329.542 |
| 40.0 | 333.376 |
| 41.0 | 334.852 |
| 42.0 | 334.082 |
| 43.0 | 331.163 |
| 44.0 | 326.178 |
| 45.0 | 319.201 |
| max(度) | Pmax(kN/m) |
| 41.15 | 334.878 |



| EPS工法計算結果 | | 常時計算 | | TESTデータ | | | | |
|-----------|-------------------------------|--------------|----------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|
| 死荷重・載荷重計算 | | | | | | | | |
| 番号 | 箇所・種別等 | | 幅 (m) | 高さ (m) | 体積 (m ³) | 単位重量 (kN/m ³) | 重量 (kN/m) | 備考 |
| | 歩道舗装 | 舗装 | 12.500 | 0.050 | 0.625 | 22.500 | 14.063 | |
| | | 路盤 | 12.500 | 0.700 | 8.750 | 20.000 | 175.000 | |
| | 車道舗装 | 舗装 | 3.500 | 0.050 | 0.175 | 22.500 | 3.938 | |
| | | 路盤 | 3.500 | 0.150 | 0.525 | 20.000 | 10.500 | |
| | 舗装・路盤合計 | | - | - | - | - | 203.501 | |
| | 地覆 コンクリート | | 上幅 (m) | 下幅 (m) | 高さ (m) | 体積 (m ³) | 単位重量 (kN/m ³) | 重量 (kN/m) |
| | | 1 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 0.250 | 23.000 | 5.750 |
| | | 2 | 1.000 | 1.000 | 0.400 | 0.400 | 23.000 | 9.200 |
| | | 合計 | - | - | - | - | - | 14.950 |
| | 載荷重 (活荷重) | | 載荷幅 B (m) | 荷重強度 q(kN/m ²) | 荷重 Q(kN/m) | 備考 | | |
| | | 車道部 | 12.500 | 10.000 | 125.000 | | | |
| | | 歩道部 | 3.500 | 3.500 | 12.250 | | | |
| | | 合計 | - | - | 137.250 | | | |
| | コンクリート床板上面に 乗る以外の その他荷重 | 名称 | | 荷重 (kN/m) | 備考 | | | |
| | | その他 | | 5.000 | | | | |
| | コンクリート 床板 5段 | | 幅 (m) | 厚さ (m) | 体積 (m ³) | 単位重量 (kN/m ³) | 重量 (kN/m) | 備考 |
| | | 最上段 | 16.000 | 0.150 | 2.400 | 24.500 | 58.800 | |
| | | 2段目 | 13.000 | 0.150 | 1.950 | 24.500 | 47.775 | |
| | | 3段目 | 10.000 | 0.150 | 1.500 | 24.500 | 36.750 | |
| | | 4段目 | 7.000 | 0.150 | 1.050 | 24.500 | 25.725 | |
| | | 5段目 | 4.000 | 0.150 | 0.600 | 24.500 | 14.700 | |
| | | 合計 | - | 0.750 | - | - | - | 183.750 |
| | EPS 5段 | | 上幅 (m) | 下幅 (m) | 高さ (m) | 体積 (m ³) | 単位重量 (kN/m ³) | 重量 (kN/m) |
| | | 最上段 | 16.000 | 13.000 | 3.000 | 43.500 | 0.200 | 8.700 |
| | | 2段目 | 13.000 | 10.000 | 3.000 | 34.500 | 0.200 | 6.900 |
| | | 3段目 | 10.000 | 7.000 | 3.000 | 25.500 | 0.200 | 5.100 |
| | | 4段目 | 7.000 | 4.000 | 3.000 | 16.500 | 0.200 | 3.300 |
| | | 5段目 | 4.000 | 1.000 | 3.000 | 7.500 | 0.200 | 1.500 |
| | | 合計 | - | - | 15.000 | - | - | 25.500 |
| | 裏込め材 (EPS背面) | | 幅 B (m) | 前面高 T1 (m) | 背面高 T2 (m) | 体積 (m ³) | 単位重量 (kN/m ³) | 重量 (kN/m・個) |
| | | 1箇所当り | 0.700 | 0.600 | 0.200 | 0.280 | 20.000 | 5.600 |
| | | 合計 | 5.600 × 25箇所 = | | | | | 140.000 |
| | H形鋼 | 支柱高 H (m) | 支柱間隔 L (m) | 単位重量 w (kN/m) | 重量 W (kN/m) | 備考 | | |
| | | 15.750 | 2.100 | 0.489 | 3.668 | W=H*w/L | | |
| | 壁面材 | 壁面高 H (m) | 単位重量 (kN/m) | 重量 (kN/m) | 備考 | | | |
| | | 15.750 | 0.500 | 7.875 | | | | |

| EPS上載荷重およびEPS側圧計算 | | | | |
|-------------------|--|---------|---------|-------------------------|
| 番号 | 箇所・種別等 | 常時 | 地震時 | 備考 |
| | 舗装・路盤 | 203.501 | 203.501 | |
| | 地覆コンクリート | 14.950 | 14.950 | |
| | 載荷重(活荷重) | 137.250 | | |
| | その他の荷重 | 5.000 | 5.000 | |
| | 最上段 コンクリート床板 | 58.800 | 58.800 | |
| | 合計 W (kN/m) | 419.501 | 282.251 | |
| | コンクリート床板 単位面積当たり w (kN/m ²) | 26.219 | 17.641 | w = W/16.000 |
| | EPS側圧 q _e (kN/m ²) | 2.622 | 1.764 | q _e = w / 10 |

| 地震時の慣性力計算 | | | | |
|-----------|------------------------------|--|--------------------|-----------------------------|
| 番号 | 箇所・種別等 | 重量 W (kN/m) | 慣性力 kh・W (kN/m) | 備考 |
| | 舗装・路盤 | 203.501 | 24.420 | kh = 0.120 |
| | 地覆コンクリート | 14.950 | 1.794 | |
| | その他の荷重 | 5.000 | 0.600 | |
| | 床板上部合計 (kN/m) | 223.451 | 26.814 | コンクリート床板上部合計 |
| | コンクリート床板 | 183.750 | 22.050 | |
| | EPS | 25.500 | 3.060 | |
| | 裏込め材 | 140.000 | 16.800 | |
| | H形鋼 | 3.668 | 0.440 | |
| | 壁面材 | 7.875 | 0.945 | |
| | 床板以下合計 Q _h (kN/m) | 360.793 | 43.295 | コンクリート床板以下の合計 |
| 荷重 強度 | Case-1 | 慣性力を等分布荷重とした場合 q(kN/m ²) | | 慣性力合計をH鋼高さで除 して等分布荷重を求める |
| | | q = Q _h /H = 43.295/ 15.750 = | 2.749 | |
| | Case-2 | 慣性力をEPS盛土形状を考慮した台形分布とした場合 | | 下の比率で配分 |
| | | 上端荷重強度 q _a (kN/m ²) = | 5.174 | 上端EPS幅 16.000 |
| | | 下端荷重強度 q _b (kN/m ²) = | 0.323 | 下端EPS幅 1.000 |
| | 採用Case | Case-1 を採用する。 | | 1 |

| 支柱(H鋼)に作用する荷重計算 | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------|
| | 常時の荷重強度 | | 地震時の荷重強度 | | 備考 |
| | 上端 q _a | 下端 q _b | 上端 q _a | 下端 q _b | |
| EPS側圧 q _e (kN/m ²) | 2.622 | 2.622 | 1.764 | 1.764 | |
| 慣性力 q _h (kN/m ²) | - | - | 5.174 | 0.323 | |
| EPS背面土圧 q _s (kN/m ²) | 0.000 | 21.445 | 0.000 | 41.993 | |
| 荷重強度の合計 q (kN/m ²) | 2.622 | 24.067 | 6.938 | 44.080 | |
| 合力 Q=1/2(q _a +q _b)・H(kN/m) | 210.176 | | 401.767 | | |
| 2 荷重の大小判定 | 210.176 < 401.767/1.50 = 267.845 | | | 地震時許容応力度割増 係数を考慮して、荷重の 大小判定を行う。 | |
| | 地震時の荷重で断面は決定される | | 地震時許容応力度割増係数= 1.50 | | |
| 計算ケース | 1 | | - | | |
| 支柱 1本当たり Q (kN/m) | 上端 q _a | 2.622 × 2.100 = | | 5.506 (kN/m) | 支柱間隔 2.100m |
| | 下端 q _b | 24.067 × 2.100 = | | 50.541 (kN/m) | |
| 支柱頭部に作用する水平力 | Ph = | | 0.000 (kN/m) | | |

水平方向地盤反力係数の計算

| 層番号 | 計算ケース | 地盤反力係数の推計に用いる係数 | 変形係数 E_0 (kN/m ²) | 部材の特性値 $=\{k \cdot B / (4EI)\}^{1/4}$ (m ⁻¹) | 地盤反力係数 k (kN/m ³) | |
|--------------|-------|-----------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|----|
| 1 | 常時 | 1 | 19,600.000 | 0.68705 | 42,068.7 | |
| | 地震時 | 2 | | 0.83183 | 90,392.1 | |
| 2 | 常時 | 1 | 0.000 | 0.00000 | 0.0 | |
| | 地震時 | 2 | | 0.00000 | 0.0 | |
| 支柱(H鋼)の諸元 | | | 記号 | 単位 | 数値 | 備考 |
| 鋼材の幅 | | | B | m | 0.200 | |
| 鋼材の断面2次モーメント | | | I | m ⁴ | 4.720E-05 | |
| 鋼材の弾性係数 | | | E | kN/m ² | 2.000E+08 | |

支柱根入れ長の計算 (L=2.5/ の計算)

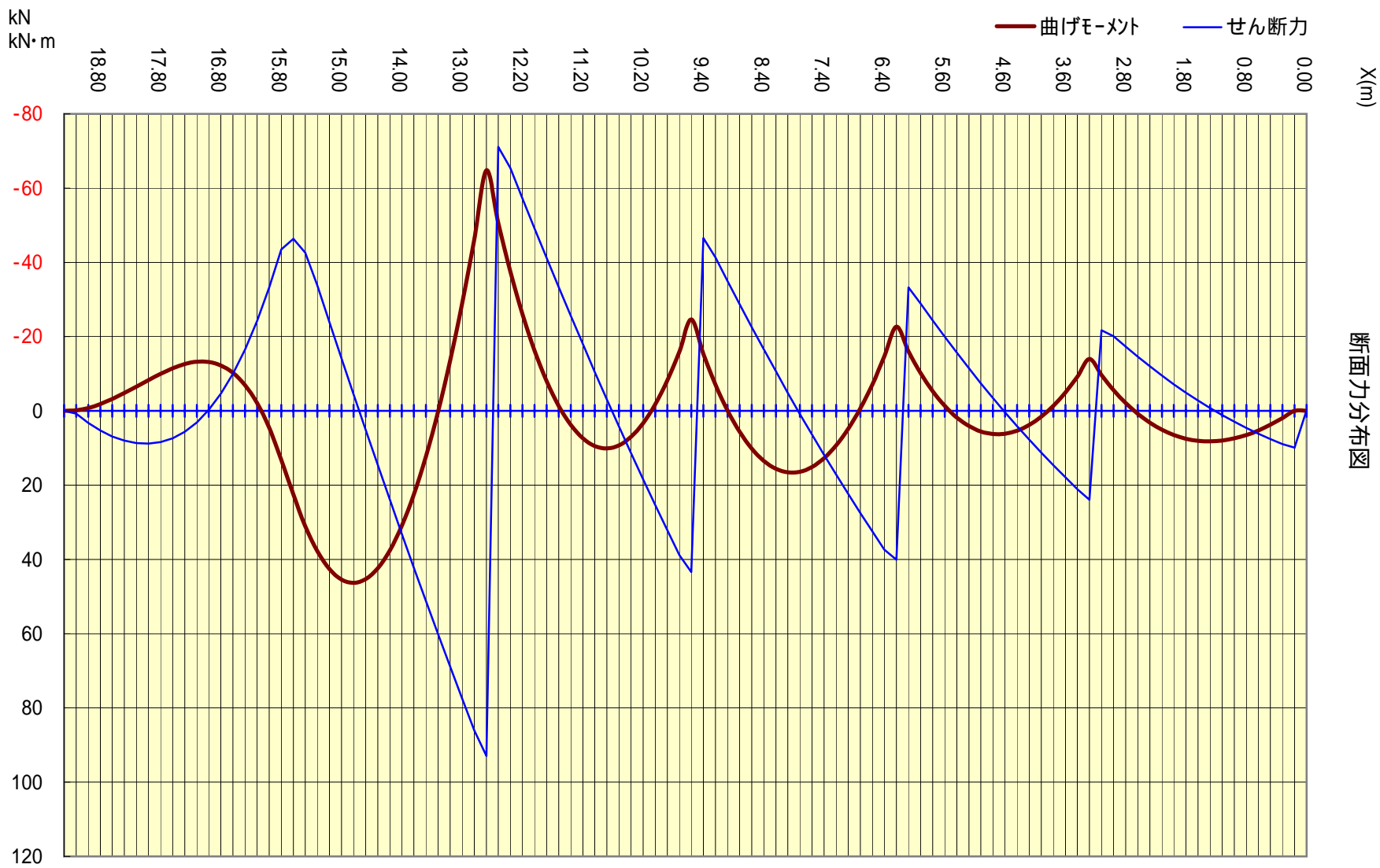
| 層番号 | 根入れ長 L (m) | 変形係数 E_0 | $L \cdot E_0$ | 加重平均 $E_0 = \frac{L \cdot E_0}{L}$ | 加重平均 特性値 | 2.5/ | 計算 ケース | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------------|-------------|-----------|----------------------|---|
| 1 | 3.500 | 19600 | 68,600 | 19,600 | 0.68705 | 3.639 | 根入れ長 は常時で 決定する | 1 |
| 2 | 0.000 | 0 | 0 | | | | | |
| 合計 | 3.500 | - | 68,600 | | | | | |
| 設計根入れ長は入力した値とする。 L= | | | | | | 3.500 (m) | | |

支柱の算結果一覧表

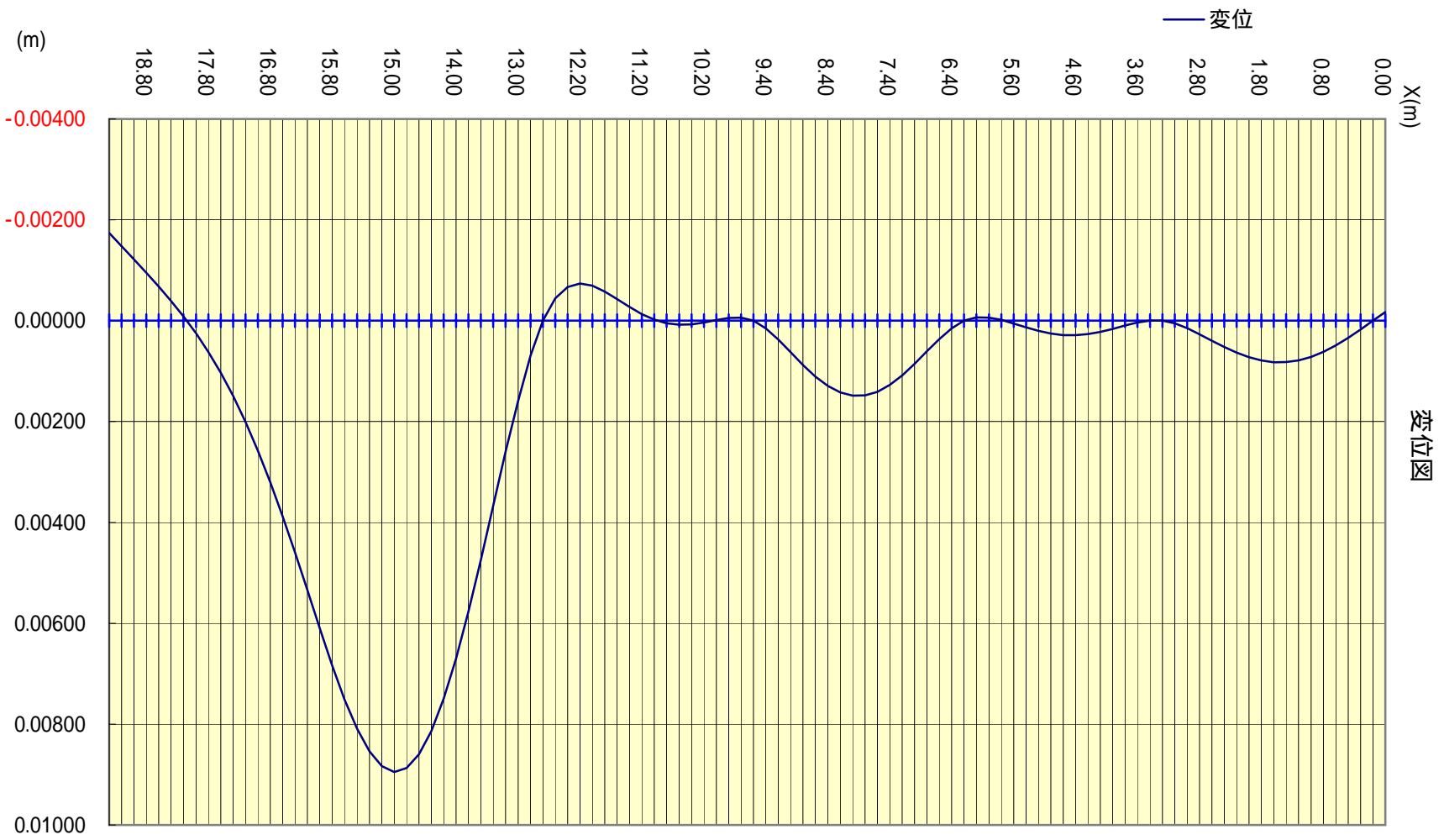
| 常時の計算 | | TESTデータ | | |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| 変位・断面力計算結果(最大値) | | | | |
| 項目 | 種別 | | 計算値 | 備考 |
| 変位量 | 最大変位量 max (m) | | 0.00895 | |
| | 発生位置 (杭頭から) X (m) | | 15.000 | |
| 曲げモーメント | 最大曲げモーメント Mmax (kN・m) | | -64.813 | |
| | 発生位置 (杭頭から) X (m) | | 12.675 | |
| せん断力 | 最大せん断力 Smax (kN) | | 92.906 | |
| | 発生位置 (杭頭から) X (m) | | 12.675 | |
| 支柱の応力度の照査 | | | | |
| 使用鋼材 | 形状寸法 | H-200 × 200 × 8 × 12 | | 備考 |
| | 断面係数 | Z (mm ³) | 472,000 | |
| | 断面積 | A (mm ²) | 6,353 | |
| 応力度 | 曲げ応力度 | $s=M/Z$ (N/mm ²) | 137.3 | sa = 140 OK |
| | せん断応力度 | $s=S/A$ (N/mm ²) | 14.62 | sa = 80 OK |
| 支点反力計算結果 | | | | |
| 支点番号 | X (m) | 反力 R (kN) | 備考 | |
| 1 | 0.075 | 10.711 | | |
| 2 | 3.225 | 47.156 | | |
| 3 | 6.375 | 75.697 | | |
| 4 | 9.525 | 93.234 | | |
| 5 | 12.675 | 168.200 | | |

| 変位・断面力一覧表 | | | | TESTデータ | | | | |
|------------------|---------|------------|---------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 節 点 番 号 | 距離 X | バネ定数 k | 荷重 P | 変位 x | 回転変位 | モーメント M | せん断力 S | 水平反力 R |
| | (m) | (kN/m) | (kN) | (m) | (rad) | (kN・m) | (kN) | (kN) |
| 1 | 0.000 | 0.0000E+00 | 0.209 | -0.000175 | -8.730E-04 | 0.000 | -0.209 | 0.000 |
| 2 | 0.075 | 1.0000E+10 | 0.577 | 0.000000 | -8.735E-04 | -0.042 | 9.925 | 10.711 |
| 3 | 0.200 | 0.0000E+00 | 0.999 | 0.000173 | -8.533E-04 | 1.943 | 8.926 | 0.000 |
| 4 | 0.400 | 0.0000E+00 | 1.330 | 0.000339 | -7.932E-04 | 3.728 | 7.596 | 0.000 |
| 5 | 0.600 | 0.0000E+00 | 1.444 | 0.000488 | -6.982E-04 | 5.247 | 6.151 | 0.000 |
| 6 | 0.800 | 0.0000E+00 | 1.559 | 0.000616 | -5.740E-04 | 6.478 | 4.593 | 0.000 |
| 7 | 1.000 | 0.0000E+00 | 1.673 | 0.000716 | -4.270E-04 | 7.396 | 2.920 | 0.000 |
| 8 | 1.200 | 0.0000E+00 | 1.787 | 0.000786 | -2.641E-04 | 7.980 | 1.132 | 0.000 |
| 9 | 1.400 | 0.0000E+00 | 1.902 | 0.000821 | -9.263E-05 | 8.206 | -0.770 | 0.000 |
| 10 | 1.600 | 0.0000E+00 | 2.016 | 0.000823 | 7.960E-05 | 8.052 | -2.786 | 0.000 |
| 11 | 1.800 | 0.0000E+00 | 2.131 | 0.000790 | 2.443E-04 | 7.495 | -4.917 | 0.000 |
| 12 | 2.000 | 0.0000E+00 | 2.245 | 0.000726 | 3.927E-04 | 6.512 | -7.161 | 0.000 |
| 13 | 2.200 | 0.0000E+00 | 2.359 | 0.000635 | 5.155E-04 | 5.080 | -9.521 | 0.000 |
| 14 | 2.400 | 0.0000E+00 | 2.474 | 0.000522 | 6.029E-04 | 3.176 | -11.994 | 0.000 |
| 15 | 2.600 | 0.0000E+00 | 2.588 | 0.000397 | 6.448E-04 | 0.777 | -14.583 | 0.000 |
| 16 | 2.800 | 0.0000E+00 | 2.702 | 0.000268 | 6.304E-04 | -2.140 | -17.285 | 0.000 |
| 17 | 3.000 | 0.0000E+00 | 2.817 | 0.000149 | 5.484E-04 | -5.597 | -20.102 | 0.000 |
| 18 | 3.200 | 0.0000E+00 | 1.630 | 0.000054 | 3.872E-04 | -9.617 | -21.732 | 0.000 |
| 19 | 3.225 | 1.0000E+10 | 1.487 | 0.000000 | 1.374E-04 | -13.964 | 23.937 | 47.156 |
| 20 | 3.400 | 0.0000E+00 | 2.860 | -0.000001 | -1.077E-04 | -9.176 | 21.077 | 0.000 |
| 21 | 3.600 | 0.0000E+00 | 3.160 | 0.000037 | -2.574E-04 | -4.961 | 17.917 | 0.000 |
| 22 | 3.800 | 0.0000E+00 | 3.274 | 0.000096 | -3.246E-04 | -1.377 | 14.643 | 0.000 |
| 23 | 4.000 | 0.0000E+00 | 3.389 | 0.000162 | -3.227E-04 | 1.551 | 11.254 | 0.000 |
| 24 | 4.200 | 0.0000E+00 | 3.503 | 0.000222 | -2.660E-04 | 3.802 | 7.751 | 0.000 |
| 25 | 4.400 | 0.0000E+00 | 3.617 | 0.000266 | -1.691E-04 | 5.352 | 4.134 | 0.000 |
| 26 | 4.600 | 0.0000E+00 | 3.732 | 0.000288 | -4.690E-05 | 6.179 | 0.402 | 0.000 |
| 27 | 4.800 | 0.0000E+00 | 3.846 | 0.000284 | 8.486E-05 | 6.260 | -3.444 | 0.000 |
| 28 | 5.000 | 0.0000E+00 | 3.961 | 0.000254 | 2.102E-04 | 5.571 | -7.405 | 0.000 |
| 29 | 5.200 | 0.0000E+00 | 4.075 | 0.000201 | 3.125E-04 | 4.090 | -11.480 | 0.000 |
| 30 | 5.400 | 0.0000E+00 | 4.189 | 0.000132 | 3.748E-04 | 1.794 | -15.669 | 0.000 |
| 31 | 5.600 | 0.0000E+00 | 4.304 | 0.000055 | 3.796E-04 | -1.340 | -19.973 | 0.000 |
| 32 | 5.800 | 0.0000E+00 | 4.418 | -0.000015 | 3.089E-04 | -5.335 | -24.391 | 0.000 |
| 33 | 6.000 | 0.0000E+00 | 4.532 | -0.000062 | 1.442E-04 | -10.213 | -28.923 | 0.000 |
| 34 | 6.200 | 0.0000E+00 | 4.352 | -0.000065 | -1.334E-04 | -15.997 | -33.275 | 0.000 |
| 35 | 6.375 | 1.0000E+10 | 2.359 | 0.000000 | -5.428E-04 | -22.652 | 40.063 | 75.697 |
| 36 | 6.400 | 0.0000E+00 | 2.697 | 0.000151 | -9.379E-04 | -14.640 | 37.366 | 0.000 |
| 37 | 6.600 | 0.0000E+00 | 4.876 | 0.000364 | -1.169E-03 | -7.167 | 32.491 | 0.000 |
| 38 | 6.800 | 0.0000E+00 | 4.990 | 0.000609 | -1.252E-03 | -0.669 | 27.501 | 0.000 |
| 39 | 7.000 | 0.0000E+00 | 5.104 | 0.000857 | -1.208E-03 | 4.832 | 22.396 | 0.000 |
| 40 | 7.200 | 0.0000E+00 | 5.219 | 0.001085 | -1.058E-03 | 9.311 | 17.178 | 0.000 |
| 41 | 7.400 | 0.0000E+00 | 5.333 | 0.001274 | -8.243E-04 | 12.746 | 11.845 | 0.000 |
| 42 | 7.600 | 0.0000E+00 | 5.447 | 0.001410 | -5.292E-04 | 15.115 | 6.397 | 0.000 |
| 43 | 7.800 | 0.0000E+00 | 5.562 | 0.001483 | -1.954E-04 | 16.395 | 0.835 | 0.000 |
| 44 | 8.000 | 0.0000E+00 | 5.676 | 0.001487 | 1.537E-04 | 16.562 | -4.841 | 0.000 |
| 45 | 8.200 | 0.0000E+00 | 5.791 | 0.001422 | 4.944E-04 | 15.594 | -10.631 | 0.000 |
| 46 | 8.400 | 0.0000E+00 | 5.905 | 0.001292 | 8.022E-04 | 13.467 | -16.536 | 0.000 |
| 47 | 8.600 | 0.0000E+00 | 6.019 | 0.001105 | 1.053E-03 | 10.160 | -22.556 | 0.000 |
| 48 | 8.800 | 0.0000E+00 | 6.134 | 0.000876 | 1.220E-03 | 5.649 | -28.689 | 0.000 |
| 49 | 9.000 | 0.0000E+00 | 6.248 | 0.000624 | 1.279E-03 | -0.089 | -34.937 | 0.000 |
| 50 | 9.200 | 0.0000E+00 | 6.362 | 0.000374 | 1.203E-03 | -7.077 | -41.300 | 0.000 |
| 51 | 9.400 | 0.0000E+00 | 5.251 | 0.000154 | 9.655E-04 | -15.336 | -46.551 | 0.000 |
| 52 | 9.525 | 1.0000E+10 | 3.269 | 0.000000 | 5.420E-04 | -24.647 | 43.414 | 93.234 |
| 53 | 9.600 | 0.0000E+00 | 4.548 | -0.000062 | 1.118E-04 | -15.964 | 38.866 | 0.000 |
| 54 | 9.800 | 0.0000E+00 | 6.706 | -0.000056 | -1.441E-04 | -8.191 | 32.160 | 0.000 |
| 55 | 10.000 | 0.0000E+00 | 6.820 | -0.000015 | -2.495E-04 | -1.759 | 25.341 | 0.000 |

| 変位・断面力一覧表 | | | | TESTデータ | | | | |
|-----------|---------|------------|---------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 節点 番号 | 距離 X | バネ定数 k | 荷重 P | 変位 x | 回転変位 | モーメント M | せん断力 S | 水平反力 R |
| | (m) | (kN/m) | (kN) | (m) | (rad) | (kN・m) | (kN) | (kN) |
| 56 | 10.200 | 0.0000E+00 | 6.934 | 0.000035 | -2.330E-04 | 3.310 | 18.406 | 0.000 |
| 57 | 10.400 | 0.0000E+00 | 7.049 | 0.000072 | -1.239E-04 | 6.991 | 11.358 | 0.000 |
| 58 | 10.600 | 0.0000E+00 | 7.163 | 0.000081 | 4.824E-05 | 9.262 | 4.194 | 0.000 |
| 59 | 10.800 | 0.0000E+00 | 7.277 | 0.000051 | 2.534E-04 | 10.101 | -3.083 | 0.000 |
| 60 | 11.000 | 0.0000E+00 | 7.392 | -0.000021 | 4.608E-04 | 9.485 | -10.475 | 0.000 |
| 61 | 11.200 | 0.0000E+00 | 7.506 | -0.000132 | 6.396E-04 | 7.390 | -17.981 | 0.000 |
| 62 | 11.400 | 0.0000E+00 | 7.621 | -0.000273 | 7.581E-04 | 3.793 | -25.601 | 0.000 |
| 63 | 11.600 | 0.0000E+00 | 7.735 | -0.000429 | 7.842E-04 | -1.327 | -33.336 | 0.000 |
| 64 | 11.800 | 0.0000E+00 | 7.849 | -0.000578 | 6.854E-04 | -7.994 | -41.186 | 0.000 |
| 65 | 12.000 | 0.0000E+00 | 7.964 | -0.000692 | 4.288E-04 | -16.231 | -49.149 | 0.000 |
| 66 | 12.200 | 0.0000E+00 | 8.078 | -0.000737 | -1.919E-05 | -26.061 | -57.227 | 0.000 |
| 67 | 12.400 | 0.0000E+00 | 8.192 | -0.000670 | -6.926E-04 | -37.507 | -65.420 | 0.000 |
| 68 | 12.600 | 0.0000E+00 | 5.695 | -0.000442 | -1.626E-03 | -50.591 | -71.114 | 0.000 |
| 69 | 12.675 | 1.0000E+10 | 4.180 | 0.000000 | -2.848E-03 | -64.813 | 92.906 | 168.200 |
| 70 | 12.800 | 0.0000E+00 | 6.854 | 0.000694 | -4.025E-03 | -46.232 | 86.053 | 0.000 |
| 71 | 13.000 | 0.0000E+00 | 8.536 | 0.001585 | -4.822E-03 | -29.022 | 77.517 | 0.000 |
| 72 | 13.200 | 0.0000E+00 | 8.650 | 0.002599 | -5.272E-03 | -13.518 | 68.867 | 0.000 |
| 73 | 13.400 | 0.0000E+00 | 8.764 | 0.003673 | -5.413E-03 | 0.255 | 60.103 | 0.000 |
| 74 | 13.600 | 0.0000E+00 | 8.879 | 0.004746 | -5.280E-03 | 12.276 | 51.224 | 0.000 |
| 75 | 13.800 | 0.0000E+00 | 8.993 | 0.005769 | -4.912E-03 | 22.521 | 42.231 | 0.000 |
| 76 | 14.000 | 0.0000E+00 | 9.107 | 0.006698 | -4.345E-03 | 30.967 | 33.124 | 0.000 |
| 77 | 14.200 | 0.0000E+00 | 9.222 | 0.007497 | -3.619E-03 | 37.592 | 23.902 | 0.000 |
| 78 | 14.400 | 0.0000E+00 | 9.336 | 0.008137 | -2.772E-03 | 42.372 | 14.566 | 0.000 |
| 79 | 14.600 | 0.0000E+00 | 9.451 | 0.008600 | -1.843E-03 | 45.285 | 5.115 | 0.000 |
| 80 | 14.800 | 0.0000E+00 | 9.565 | 0.008872 | -8.728E-04 | 46.308 | -4.450 | 0.000 |
| 81 | 15.000 | 0.0000E+00 | 9.679 | 0.008949 | 9.886E-05 | 45.418 | -14.129 | 0.000 |
| 82 | 15.200 | 0.0000E+00 | 9.794 | 0.008835 | 1.031E-03 | 42.592 | -23.923 | 0.000 |
| 83 | 15.400 | 0.0000E+00 | 9.908 | 0.008542 | 1.883E-03 | 37.808 | -33.831 | 0.000 |
| 84 | 15.600 | 0.0000E+00 | 8.761 | 0.008090 | 2.612E-03 | 31.042 | -42.592 | 0.000 |
| 85 | 15.750 | 0.0000E+00 | 3.780 | 0.007508 | 3.180E-03 | 22.523 | -46.372 | 0.000 |
| 86 | 15.800 | 4.2069E+02 | 0.000 | 0.006831 | 3.559E-03 | 13.249 | -43.498 | 2.874 |
| 87 | 16.000 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.006097 | 3.747E-03 | 4.549 | -33.239 | 10.260 |
| 88 | 16.200 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.005343 | 3.773E-03 | -2.098 | -24.248 | 8.990 |
| 89 | 16.400 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.004596 | 3.677E-03 | -6.948 | -16.515 | 7.734 |
| 90 | 16.600 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.003877 | 3.495E-03 | -10.251 | -9.990 | 6.525 |
| 91 | 16.800 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.003202 | 3.257E-03 | -12.249 | -4.603 | 5.387 |
| 92 | 17.000 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.002577 | 2.987E-03 | -13.170 | -0.267 | 4.336 |
| 93 | 17.200 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.002007 | 2.708E-03 | -13.223 | 3.111 | 3.378 |
| 94 | 17.400 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.001493 | 2.434E-03 | -12.601 | 5.624 | 2.513 |
| 95 | 17.600 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.001032 | 2.179E-03 | -11.476 | 7.361 | 1.737 |
| 96 | 17.800 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.000620 | 1.952E-03 | -10.004 | 8.404 | 1.043 |
| 97 | 18.000 | 1.6827E+03 | 0.000 | 0.000249 | 1.758E-03 | -8.323 | 8.823 | 0.420 |
| 98 | 18.200 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.000086 | 1.600E-03 | -6.558 | 8.679 | -0.144 |
| 99 | 18.400 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.000393 | 1.479E-03 | -4.823 | 8.017 | -0.661 |
| 100 | 18.600 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.000680 | 1.394E-03 | -3.219 | 6.873 | -1.144 |
| 101 | 18.800 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.000953 | 1.341E-03 | -1.845 | 5.270 | -1.603 |
| 102 | 19.000 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.001218 | 1.313E-03 | -0.791 | 3.221 | -2.049 |
| 103 | 19.200 | 1.6827E+03 | 0.000 | -0.001479 | 1.303E-03 | -0.146 | 0.732 | -2.489 |
| 104 | 19.250 | 4.2069E+02 | 0.000 | -0.001739 | 1.301E-03 | 0.000 | 0.000 | -0.732 |



断面力分布図



地盤の傾斜による影響は「JH設計要領第二集 5-2-2斜面の影響」を参考とする

| 水平地盤反力係数一覧表(斜面傾斜を考慮) | | | | | | | | TESTデータ | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------|--------------------|----------------|----------|----------------|------------|------------------------|----------------------|----------|----------------|------------|------------------------|----------------------|
| 節点 番号 | 杭頭 からの 距離 | 根入れ 長さ | 1層目地盤 地表傾斜角: 30.0° | | | | | 2層目地盤 地表傾斜角: 0.0° | | | | | | |
| | | | 水平 土被り | 水平土被 り, 杭幅比 | 補正 係数 | 水平地盤 反力係数 | 補正後 ・K1 | 水平 土被り | 水平土被 り, 杭幅比 | 補正 係数 | 水平地盤 反力係数 | 補正後 ・K2 | 2層目地盤採用値 と の大きい方 | |
| | | | X (m) | Lr(m) | W(m) | $\gamma_1=W/D$ | | K1(kN/m ²) | (kN/m ²) | W(m) | $\gamma_2=W/D$ | | K2(kN/m ²) | (kN/m ²) |
| 86 | 15.800 | 0.050 | 2.087 | 10.433 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 87 | 16.000 | 0.250 | 2.433 | 12.165 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 88 | 16.200 | 0.450 | 2.779 | 13.897 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 89 | 16.400 | 0.650 | 3.126 | 15.629 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 90 | 16.600 | 0.850 | 3.472 | 17.361 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 91 | 16.800 | 1.050 | 3.819 | 19.093 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 92 | 17.000 | 1.250 | 4.165 | 20.825 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 93 | 17.200 | 1.450 | 4.511 | 22.557 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 94 | 17.400 | 1.650 | 4.858 | 24.289 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 95 | 17.600 | 1.850 | 5.204 | 26.021 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 96 | 17.800 | 2.050 | 5.551 | 27.754 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 97 | 18.000 | 2.250 | 5.897 | 29.486 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 98 | 18.200 | 2.450 | 6.244 | 31.218 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 99 | 18.400 | 2.650 | 6.590 | 32.950 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 100 | 18.600 | 2.850 | 6.936 | 34.682 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 101 | 18.800 | 3.050 | 7.283 | 36.414 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 102 | 19.000 | 3.250 | 7.629 | 38.146 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 103 | 19.200 | 3.450 | 7.976 | 39.878 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |
| 104 | 19.250 | 3.500 | 8.062 | 40.311 | 1.000 | 4.207E+04 | 4.207E+04 | | | | | | | |