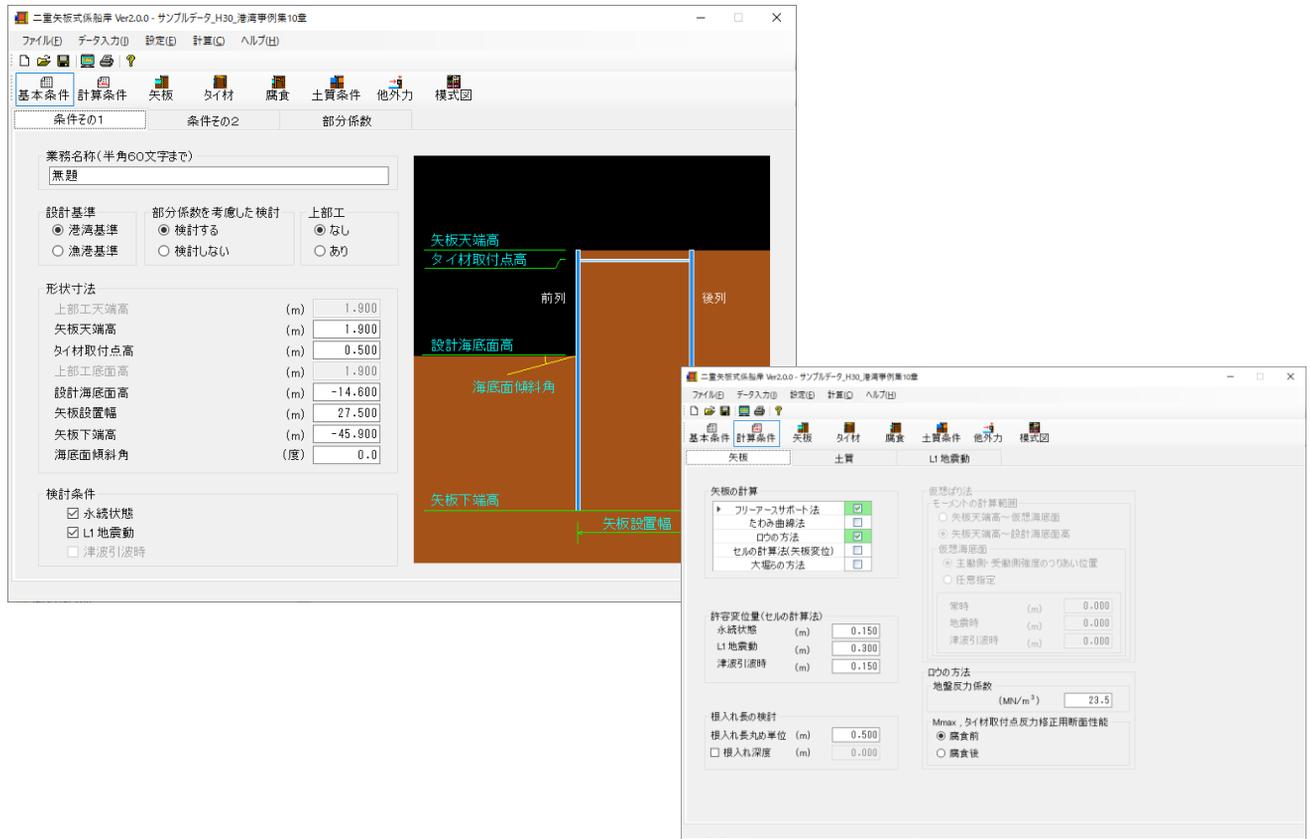
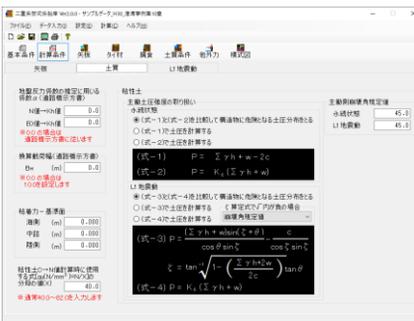


# 二重矢板式係船岸



## システム概要

- 本システムは港湾基準・漁港基準に準拠し、矢板・タイ材・腹起こし材、壁体の中詰抵抗、滑動の検討を行います。
- 漁港基準の場合には、津波引き波時の検討が可能です。
- 複数の鋼矢板・鋼管矢板でトライアル計算を行い、断面を決定します。
- タイ材・腹起こし材も同様にトライアル計算を行い、断面を決定します。
- 計算結果は報告書形式で印刷されますのでそのまま報告書として利用できます。
- Windows対応ですから、初心者でも操作が簡単にマスターできます。インストールやアンインストールも容易に行えます。

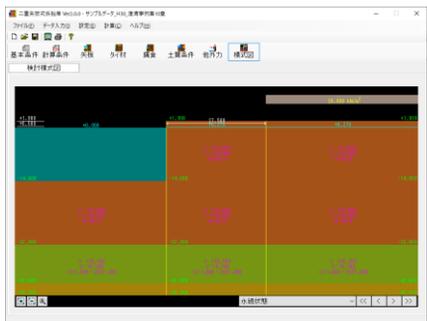


## システムの機能

- ①矢板の計算はフリーアースサポート法、たわみ曲線法、ロウの方法、セルの計算法・大堀らの方法が選択できます。
- ②プログラム内部に鋼矢板データを保有しており、矢板断面が自動選択/任意選択ができます。
- ③鋼矢板の場合は、U形・Z形・ハット形などのグループ選択も可能です。U形の場合はさらに改良型、一般型、広幅型を選択できます。
- ④漁港基準によるフリーアースサポート法の場合、仮想支点は設計海底面・仮想海底面の選択が可能です。
- ⑤土質定数を海側・中詰・陸側での土層毎の入力ができます。
- ⑥現況の腐食しろ、腐食速度と耐用年数から腐食後の矢板の断面性能を自動計算します。
- ⑦プログラム内部にタイ材・腹起こし材を保持しており、任意選択ができます。
- ⑧セルの計算法では、矢板先端位置の水平変位量を計算することができます。
- ⑨セルの計算法では、海側の土層で、地盤反力係数 (Kh) を指定した計算方法により自動計算します。また直接入力も可能です。

⑩中詰土のせん断抵抗及び壁体の滑動の検討を行います。

- 《帳票印刷の主な機能》
- ①印刷イメージを画面表示します。
- ②印刷内容の編集が可能です。
- ③一括印刷、章別印刷、指定ページの印刷が可能です。
- ④用紙サイズや印刷フォントは、お好みのものを自由に選択できます。  
※A4縦、12Pフォントで最適になるように設定されています。



## 4 矢橋の計算

### 4-1 矢橋の埋入れ長

| 計算方法        | 埋入条件  | 埋入長さ(m) |
|-------------|-------|---------|
| フリーアースサポート法 | 水圧状態  | 8.701   |
| フリーアースサポート法 | L1地震動 | 12.250  |
| ロウの方法       | 水圧状態  | 15.300  |
| ロウの方法       | L1地震動 | 16.024  |

よって設計埋入長さからの埋入れ長は 16.500 (m) となる  
 上記の埋入れ長を用いて、矢橋下端の埋入れ深さは  
 -14.000 - 16.500 = -31.100 (m) となる

### 4-2 タイ材取付点反力

| 計算方法        | 埋入条件        | $T_{\text{max}}$ (kN) |
|-------------|-------------|-----------------------|
| 水圧状態        | フリーアースサポート法 | 241.266               |
| L1地震動       | ロウの方法       | 221.624               |
| フリーアースサポート法 | フリーアースサポート法 | 455.363               |
| ロウの方法       | ロウの方法       | 525.497               |

### 4-3 矢橋の応力計算

矢橋の応力計算は次式により行う

$$\sigma = \frac{S_v}{R_v} \leq 1.0, R_v = \gamma_s R_s, S_v = \gamma_s S_v, R_s = \sigma_s, S_v = \sigma' M_{\text{max}} / Z$$

ここに

- $\sigma$ : 鋼材の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_s$ : 鋼材の許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_{\text{max}}$ : 鋼材に作用する最大曲げモーメント (kN・m)
- $Z$ : 鋼材の断面係数 (cm<sup>3</sup>/m)
- $\gamma_s$ : 荷重増し率の部分係数
- $\gamma_v$ : 荷重増し率の部分係数
- $\sigma'$ : 鋼材に作用する部分係数
- $\sigma$ : 調整係数

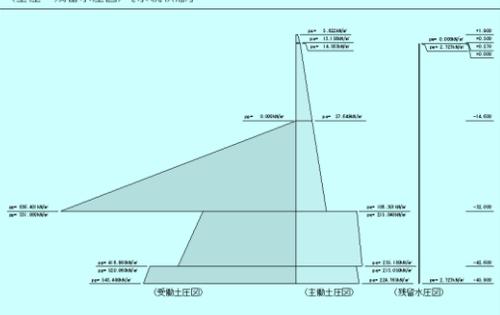
$$R_s = \sigma_s = 315.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$Z = 10820 \times 10^3 \text{ (cm}^3\text{/m)}$$

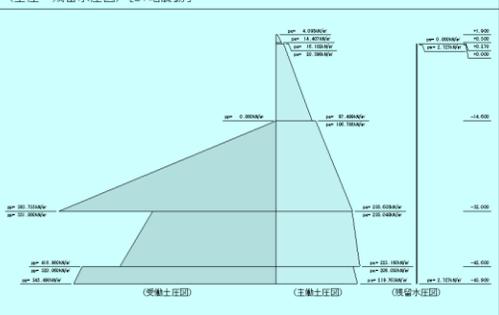
| 計算方法  | $M_{\text{max}}$ (kN・m) | $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\gamma_s$ | $\gamma_v$ | $\sigma'$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 判定   |
|-------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------------------|------|
| 水圧状態  | 170.000                 | 101.7                         | 1.00                            | 1.18       | 0.94       | 1.264                          | O.K. |
| L1地震動 | 210.000                 | 121.5                         | 1.12                            | 1.00       | 1.00       | 1.717                          | O.K. |

| 計算方法  | $M_{\text{max}}$ (kN・m) | $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\gamma_s$ | $\gamma_v$ | $\sigma'$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 判定   |
|-------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------------------|------|
| 水圧状態  | 350.000                 | 203.4                         | 1.00                            | 1.18       | 0.94       | 2.557                          | O.K. |
| L1地震動 | 437.500                 | 265.4                         | 1.12                            | 1.00       | 1.00       | 3.244                          | O.K. |

(土圧・残留水圧図) [水圧状態]



(土圧・残留水圧図) [L1地震動]



## 7-4-2 抵抗モーメント

$$M_s = \frac{1}{6} \gamma_s R_s H_s^3, H_s = \frac{1}{\gamma_s} \sum \gamma_s h_s$$

$$R_s = \gamma_s^3 (3 - \nu \cos \phi) \sin \phi, \nu = \frac{8}{H_s}$$

- ここに
- $M_s$ : 設計埋入長に関する抵抗モーメント (kN・m)
  - $\gamma_s$ : 中絶土の換算単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)
  - $H_s$ :  $\gamma_s$ を用いた埋入長を支持するための設計埋入長さからの換算埋入長 (m)
  - $\nu$ : 設計埋入長以上の中絶土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)
  - $\phi$ : 設計埋入長以上の中絶土の内部摩擦角 (度)
  - $\nu$ : 調整係数 (k)

| No | 土質      | 算式                    | $\nu$ (k) |
|----|---------|-----------------------|-----------|
| 1  | 1-800   | 1/2 × 10.000 × 1.000  | 14.070    |
| 2  | 0-270   | 1/2 × 10.000 × 1.530  | 14.870    |
| 3  | 0-270   | 1/2 × 10.000 × 14.870 | 74.320    |
| 4  | -14.000 | 1/2 × 10.000 × 14.870 | 74.320    |
| 計  |         |                       | 178.480   |

$$H_s = \frac{1.0}{10.0} \times 178.480 = 17.848 \text{ (m)}, \nu = \frac{27.500}{17.848} = 1.545$$

$$R_s = 1.545^3 (3 - 1.545 \cos(30.0)) \sin(30.0) = 1.984$$

$$M_s = \frac{1}{6} \times 10.0 \times 1.984 \times 17.848^3 = 18661.355 \text{ (kN・m)}$$

## 7-4-3 中絶のせん断抵抗の計算

$$s = S_v / R_v = 1.20 \times \frac{1.0 \times 3735.463}{1.0 \times 18661.355} = 0.240$$

## 5 タイロッドの検討

### 5-1 タイロッドの強力

$$T = A_s \cdot L$$

- ここに
- $T$ : タイロッドの強力 (kN)
  - $A_s$ : タイロッド位置の断面積 (cm<sup>2</sup>)
  - $L$ : タイロッド1本あたりの負担幅 (m)

| 負担幅   | $A_s$ (cm <sup>2</sup> ) | $T$ (kN) |
|-------|--------------------------|----------|
| 水圧状態  | 241.266                  | 241.266  |
| L1地震動 | 525.497                  | 525.497  |

### 5-2 タイロッドの調査しる

現況: 0.030 (mm/年) × 50 (年) = 0.000 (mm)  
 前期期間: 0.030 (mm/年) × 1500 (年) = 1.500 (mm)  
 調査しる  $\Delta d = (0.000 + 1.500) \times 2 = 3.000$  (mm)

### 5-3 タイロッドの必要径

$$d = 2 \sqrt{\frac{\sigma_s \cdot T \cdot \gamma}{\gamma_s \cdot R_s \cdot \sigma_s}} + \Delta d$$

ここに

- $d$ : タイロッドの必要径 (mm)
- $T$ : タイロッドの強力 (kN)
- $\sigma_s$ : タイロッドの降伏応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\gamma$ : タイロッドの断面係数 (cm<sup>3</sup>)
- $\Delta d$ : 調査しる (mm)
- $\gamma_s$ : 荷重増し率の部分係数
- $R_s$ : 鋼材に作用する部分係数
- $\sigma$ : 調整係数

| 埋入条件  | $T$ (kN) | $\gamma$ (cm <sup>3</sup> ) | $d$ (mm) |
|-------|----------|-----------------------------|----------|
| 水圧状態  | 241.266  | 241.266                     | 41.500   |
| L1地震動 | 525.497  | 440.500                     | 55.000   |

したがって、タイロッドφ 85 mm を用いる

### 5-4 タイロッドの応力計算

タイロッドの応力計算は次式により行う

$$\sigma = \frac{S_v}{R_v} \leq 1.0, R_v = \gamma_s R_s, S_v = \gamma_s S_v, R_s = \sigma_s, S_v = \sigma' M_{\text{max}} / Z$$

ここに

- $\sigma$ : タイロッドの降伏応力度 440.0 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_s$ : タイロッドの降伏応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $T$ : タイロッドの強力 (kN)
- $A$ : タイロッドの断面積 (cm<sup>2</sup>)
- $Z$ :  $A^2 / (4 \cdot \pi) = 3.000 \times 10^3 = 3019.07$  (cm<sup>3</sup>)
- $\gamma_s$ : 荷重増し率の部分係数
- $\gamma_v$ : 荷重増し率の部分係数
- $\sigma'$ : 鋼材に作用する部分係数
- $\sigma$ : 調整係数

## 8 腰越しの検討

### 8-1 腰越しのモーメント

$$M_{\text{max}} = \frac{T \cdot L}{10}$$

ここに

- $M_{\text{max}}$ : 腰越しに作用する最大曲げモーメント (kN・m)
- $T$ : タイロッドの強力 (kN)
- $L$ : タイロッド1本あたりの負担幅 (m)

| 負担幅   | $M_{\text{max}}$ (kN・m) | $M_{\text{max}}$ (kN・m) |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| 水圧状態  | 241.266                 | 241.266                 |
| L1地震動 | 525.497                 | 525.497                 |

### 8-2 腰越しの応力計算

腰越し材は、次のものを用いる

$$2 [200 \times 90 \times 8.0 \times 15.5]$$

材質: S340

腰越し材の応力計算は次式により行う

$$\sigma = \frac{S_v}{R_v} \leq 1.0, R_v = \gamma_s R_s, S_v = \gamma_s S_v, R_s = \sigma_s, S_v = \sigma' M_{\text{max}} / Z$$

ここに

- $\sigma$ : 腰越し材の降伏応力度 245.0 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_s$ : 腰越し材の降伏応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_{\text{max}}$ : 腰越しに作用する最大曲げモーメント (kN・m)
- $Z$ : 腰越し材の断面係数 (cm<sup>3</sup>)
- $\gamma_s$ : 荷重増し率の部分係数
- $\gamma_v$ : 荷重増し率の部分係数
- $\sigma'$ : 鋼材に作用する部分係数
- $\sigma$ : 調整係数

| 埋入条件  | $M_{\text{max}}$ (kN・m) | $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> ) | $\gamma_s$ | $\gamma_v$ | $\sigma'$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 判定   |
|-------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------------------|------|
| 水圧状態  | 241.266                 | 99.127                        | 1.00                            | 1.18       | 0.97       | 1.308                          | O.K. |
| L1地震動 | 525.497                 | 172.618                       | 1.00                            | 1.00       | 1.12       | 1.789                          | O.K. |

お問い合わせは弊社または下記販売店へ