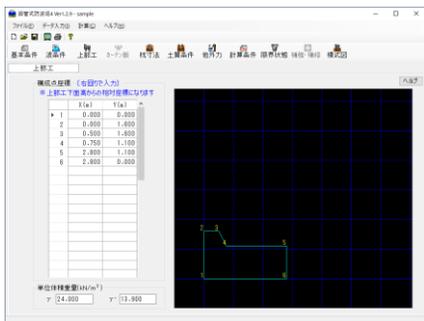


# 鋼管式防波堤4

	潮位 (m)	砕波の影響	波高 H1/3 or Hmax (m)	波長 S W	周期 T (s)	波長 L (m)	入射角 $\beta$ (度)	引き波 S W	揚圧力 S W	hbでの地盤高 (m)	補正係数 $\lambda 1$	補正係数 $\lambda 2$
HHWL	3.300	受けず	0.800	T→L	4.000	--	23.000	検討する	考慮せず	-5.000	1.000	1.000
HWL	2.600	受けず	0.800	直接入力	--	24.030	23.000	検討する	考慮せず	-5.000	1.000	1.000
LWL	0.200	受けず	0.800	直接入力	--	22.400	23.000	検討せず	考慮せず	-5.000	1.000	1.000
任意潮位	1.500	受けず	0.800	T→L	4.000	--	23.000	検討する	考慮せず	-5.000	1.000	1.000

## システム概要

- 本システムは、港湾基準に準拠し、各種波圧計算、上部工重量計算、杭反力の計算/心力の照査、支持力の照査、負の周面摩擦の検討、杭頭部の検討を行います。
- 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。



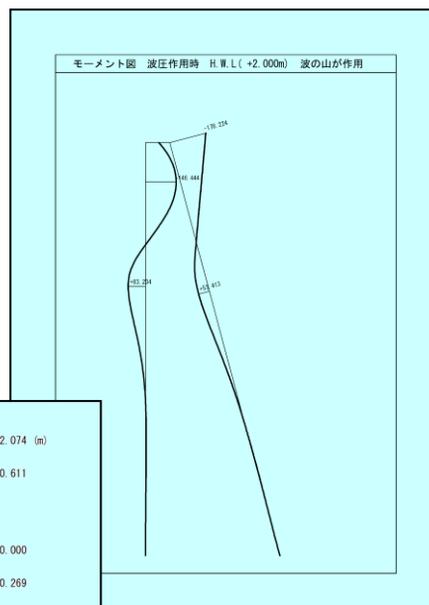
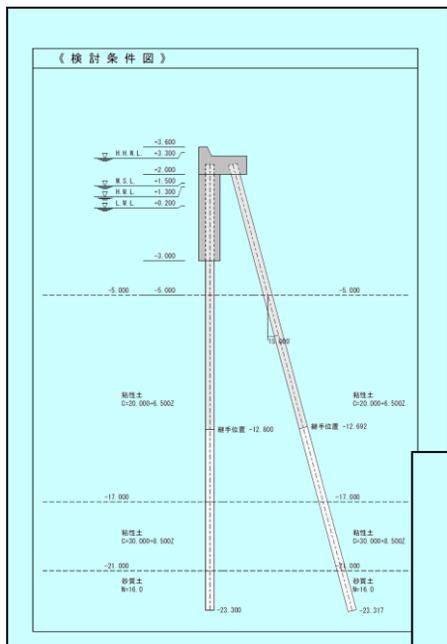
## システムの機能

- 《入力・計算機能》
- ①許容応力度法、平成11年港湾基準、平成30年港湾基準（部分係数法）に対応しております。
  - ②設計する構造物でカーテン式防波堤、自立鋼管式防波堤の選択が可能です。
  - ③カーテン式防波堤の場合、杭基礎の計算は変位法、骨組構造解析から選択が可能です。
  - ④自立鋼管式防波堤の場合、変位法、骨組構造解析、チャンの方法、港研方式（C型地盤、S型地盤）から選択が可能です。
  - ⑤地震波形から加速度応答スペクトルを計算し、その結果を基に設計震度を算定する事ができます。
  - ⑥構造物に関わらず、鋼材本数を3本まで選択が可能です。
  - ⑦カーテン式防波堤の場合、杭の種類が鋼管杭とH形鋼杭から選択が可能です。
  - ⑧最大4潮位の検討が可能です。
  - ⑨波圧式は合田式、黒田/広井式（重複波、砕波）、沿い波の選択が可能です。また、引き波時の検討も可能です。
  - ⑩潮位毎に揚圧力の計算が可能です。
  - ⑪上部工は、断面形状が任意のものを扱えます。
  - ⑫上部工にその他外力として任意の荷重を作用させることができます。

- ⑬斜杭の場合、斜角によるK値の補正は自動的にを行います。
- ⑭腐食速度と耐用年数から腐食後の断面性能を自動計算します。また、地中部の防食も考慮できます。
- ⑮杭の断面変化（継手）を考慮できます。
- ⑯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。
- ⑰平成30年港湾基準は打込鋼管（打撃工法）による支持力の照査、負の周面摩擦が可能です。（許容応力度法、平成11年港湾基準は打込鋼管（パイロハンマ工法）、中堀鋼管、埋込み杭も選択が可能です）
- ⑱許容応力度法、限界状態設計法での杭頭部の検討が可能です。
- ⑲充填材、コンクリート・鉄板被覆による補強材を用いた断面諸元で断面力の計算ができます。補強材の照査も行います。

- 《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。

※本商品の画面構成・機能等は改良のため予告なく変更することがございます。あらかじめご了承ください。



$$\eta = 0.75 \times (1 + \cos 23.000) \times 1.000 \times 1.440 = 2.074 \text{ (m)}$$

$$\alpha_1 = 0.6 + \frac{1}{2} \left[ \frac{4x \pi \times 7.600 / 24.030}{\sinh(4x \pi \times 7.600 / 24.030)} \right]^2 = 0.611$$

$$\alpha_2 = \min \left[ \frac{7.600 - 7.600 \left( \frac{1.440}{7.600} \right)^2}{3 \times 7.600}, \frac{2 \times 7.600}{7.600} \right] = \min(0.000, 10.556) = 0.000$$

$$\alpha_3 = 1 - \frac{7.600}{7.600} \left[ 1 - \frac{1}{\cosh(2x \pi \times 7.600 / 24.030)} \right] = 0.269$$

$$p_1 = 0.5 \times (1 + \cos 23.000) \times (0.611 \times 1.000 + 0.000 \times 1.000 \times \cos^2 23.000) \times 1.03 \times 9.81 \times 1.440 = 8.537 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

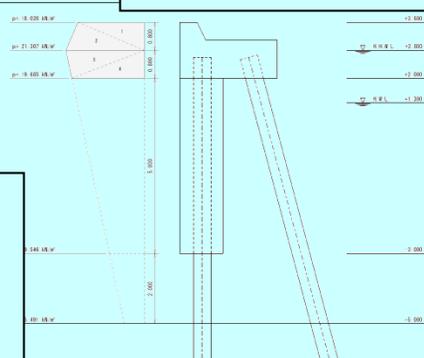
$$p_2 = \frac{8.537}{\cosh(2x \pi \times 7.600 / 24.030)} = 2.296 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_3 = 0.269 \times 8.53 = 2.296 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

波圧合力及びモーメント

No	計算式	高さ	水平波力 P (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント M <sub>0</sub> (kN·m/m)
1	1/2 x 4.421 x 1.000	2.210	2.210	1.267	2.800
2	1/2 x 8.537 x 1.000	4.268	4.268	0.933	3.982
3	1/2 x 8.537 x 0.600	2.561	0.400	1.024	1.024
4	1/2 x 8.044 x 0.600	2.413	0.200	0.200	0.483
合計		11.452			8.289

《波圧強度図》上部工に作用



#### 4-1 検討ケース毎の抵抗力の算定

(1) 変動波浪 H.W.L (+2.600m) 波の山が作用

$\gamma_s = 1.00, \gamma_r = 1.00, m = 1.67$

項目	鋼管矢板	杭 2列目
N (kN)	38,758	242,310
M (kN·m)	184,466	45,354
L (cm)	700.0	724.7
r (cm)	17.4	17.4
L/r	40.2	41.6
red	0.829	0.829
A (cm <sup>2</sup> )	738.3	138.8
Z (cm <sup>3</sup> )	892.1	167.4
$\sigma_{111}, \sigma_{222}$ (N/mm <sup>2</sup> )	-0.524	17.454
$\sigma_{111}, \sigma_{222}$ (N/mm <sup>2</sup> )	20.678	27.392
R <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	21,202	48,446
R <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	315,000	315,000
S <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	21,202	48,446
R <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	315,000	315,000
m(S <sub>s</sub> /R <sub>c</sub> )	0.112	0.287
照査結果	0.K	0.K

※軸方向圧縮力を降伏強度で除した値で定義される係数

$$\left[ \text{杭 2列目 (SKK490)} \right]$$

$$16 < L/r = 41.6 \leq 80 \quad \text{red} = [315 - 2.10 \cdot (L/r - 16)] / 315 = 0.829$$

【継手位置】

項目	鋼管矢板	杭 2列目
N (kN)	38,758	242,310
M (kN·m)	30,915	6,120
L (cm)	0.0	0.0
r (cm)	17.4	17.4
L/r	0.0	0.0
red	1.000	1.000
A (cm <sup>2</sup> )	732.3	137.4
Z (cm <sup>3</sup> )	883.0	165.7
$\sigma_{111}, \sigma_{222}$ (N/mm <sup>2</sup> )	-0.529	17.634
$\sigma_{111}, \sigma_{222}$ (N/mm <sup>2</sup> )	3.501	3.693
R <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	4,030	21,327
R <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	235,000	235,000
S <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	4,030	21,327
R <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	235,000	235,000
m(S <sub>s</sub> /R <sub>c</sub> )	0.029	0.152
照査結果	0.K	0.K

※軸方向圧縮力を降伏強度で除した値で定義される係数

$$\left[ \text{杭 2列目 (SKK400)} \right]$$

$$L/r = 0.0 \leq 19 \quad \text{red} = 1.000$$

#### 5-2 杭の先端抵抗力・側面抵抗力の算定

鋼管矢板

層	厚	平均 N値 N <sub>v</sub>	2 · N <sub>v</sub> · L	付着力 C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub> · L
1	12,000	21,600	21,600	259.2	259.2
2	4,000	56,300	56,300	225.2	225.2
3	2,300	16.0	73.6	73.6	484.4
計					

$$\text{先端抵抗力 } R_s = 300 \cdot N_v \cdot A_v \cdot \alpha$$

閉塞率  $\alpha = 1.00$

$$A_v = \frac{\pi \cdot B^2}{4} = \frac{\pi \times 0.500^2}{4} = 0.196 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$N_v = \frac{N_s + N_c}{2} = \frac{16.0 + 16.0}{2} = 16.00$$

$$U = \pi \cdot B = \pi \times 0.500 = 1.570 \text{ (m)}$$

$$\text{先端抵抗力 } R_s = 300 \times 16.00 \times 0.196 \times 1.00 = 940.800 \text{ (kN)}$$

※N<sub>v</sub>の値は土層のN値との関連はありません

$$\text{側面抵抗力 } R_c = (73.6 + 484.4) \times 1.570 = 876.060 \text{ (kN)}$$

杭 2列目

層	厚	平均 N値 N <sub>v</sub>	2 · N <sub>v</sub> · L	付着力 C <sub>v</sub>	C <sub>v</sub> · L
1	12,423	21,600	21,600	268.3	268.3
2	4,141	56,300	56,300	225.1	225.1
3	2,402	16.0	76.9	76.9	501.4
計					

$$\text{先端抵抗力 } R_s = 300 \cdot N_v \cdot A_v \cdot \alpha$$

閉塞率  $\alpha = 1.00$

$$A_v = \frac{\pi \cdot B^2}{4} = \frac{\pi \times 0.500^2}{4} = 0.196 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$N_v = \frac{N_s + N_c}{2} = \frac{16.0 + 16.0}{2} = 16.00$$

$$U = \pi \cdot B = \pi \times 0.500 = 1.570 \text{ (m)}$$

$$\text{先端抵抗力 } R_s = 300 \times 16.00 \times 0.196 \times 1.00 = 940.800 \text{ (kN)}$$

※N<sub>v</sub>の値は土層のN値との関連はありません

$$\text{側面抵抗力 } R_c = (76.9 + 501.4) \times 1.570 = 907.931 \text{ (kN)}$$

お問い合わせは弊社または下記販売店へ