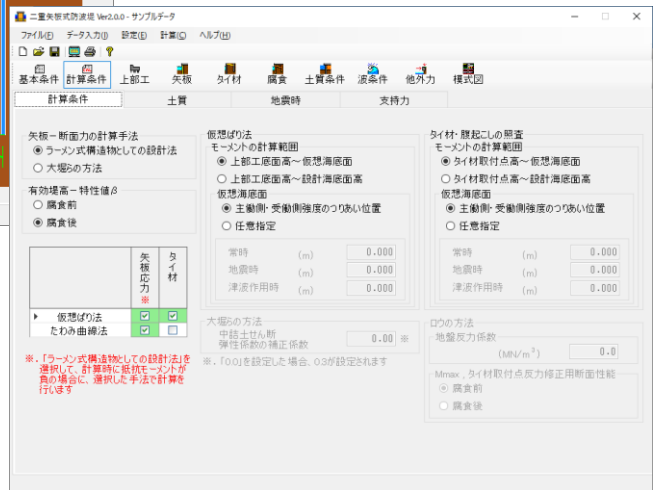


二重矢板式防波堤



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・腹起こし材の検討を行います。
- 漁港基準の場合には、津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。

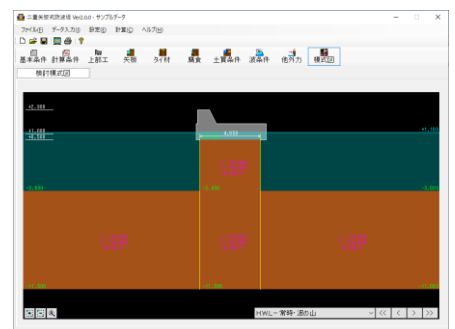
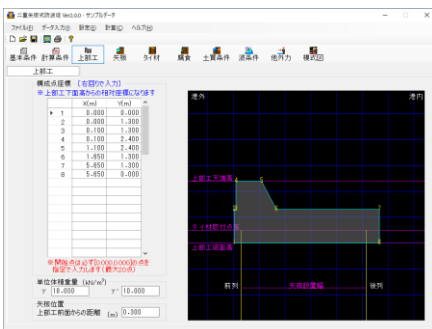
システムの機能

- ①矢板の計算はラーメン構造形式に基づいた方法（ラーメン構造形式で計算できない場合には仮想ばり法、たわみ曲線法、ロウの方法を選択できます）と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波圧式は合田式の選択が可能です。また、引き波時の検討も可能です。
- ④津波式は谷本式、修正谷本式（消波ブロック被覆堤）、静水圧差による算定式、水工研提案式による選択が可能です。
- ⑤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。
- ⑥地盤反力係数をN値から計算します。また、直接入力することも可能です。
- ⑦仮想ばり法では複数の仮想海底面が検出された場合に選択が可能です。
- ⑧上部工は断面形状が任意に設定することが可能です。

- ⑩地盤支持力の検討を行います。
- ⑪地盤支持力の検討では、その他外力として任意の荷重を作用することができます。
- ⑫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。

《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。



4-5-3 応力照査

矢板の照査は次式により行う

$$\sigma \leq \sigma_a$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{Z}$$

ここに

M_{max} : 矢板に生じる最大曲げモーメント (kN・m/m)
 σ_a : 許容応力度 (kN/m²)
 Z : 断面係数 (m³/m)

H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	σ_a = 183.00(N/mm ²)	M_{max} (kN・m/m)	Z (cm ³ /m)	σ (N/mm ²)	照査
高さ	88.764	1920	57.930	0. K	
断面係数	104.798	1070	97.940	0. K	

H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	σ_a = 210.00(N/mm ²)	M_{max} (kN・m/m)	Z (cm ³ /m)	σ (N/mm ²)	照査
高さ	110.814	1920	72.804	0. K	
断面係数	131.888	1070	123.239	0. K	

H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	σ_a = 183.00(N/mm ²)	M_{max} (kN・m/m)	Z (cm ³ /m)	σ (N/mm ²)	照査
高さ	4.157	1920	9.314	0. K	
断面係数	16.851	1070	15.749	0. K	

4-5 応力の算定

4-5-1 矢板に生じる最大曲げモーメント

矢板に生じる最大曲げモーメントは該部位置を用いて次式により算定される

$$M_{max} = EI \delta'' Y_{max}$$

$$Y_{max} = \frac{M_{max} L^4}{24EI}$$

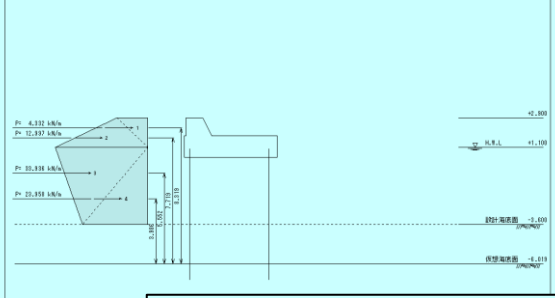
ここに
 M_{max} : 矢板に生じる最大曲げモーメント (kN・m/m)
 E : 鋼板の弾性係数 (N/mm²)
 I : 鋼板の断面二次モーメント (cm⁴/m)
 L : 鋼板の長さ (m)

H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	Y_{max} (cm)	M_{max} (kN・m/m)	E (N/mm ²)	I (cm ⁴ /m)	M_{max} (kN・m/m)
高さ	0.28495	22800	206000	104.054	109.114
断面係数	0.201728	16100	181.933	3.960	104.798

H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	Y_{max} (cm)	M_{max} (kN・m/m)	E (N/mm ²)	I (cm ⁴ /m)	M_{max} (kN・m/m)
高さ	0.28495	22800	206000	104.054	109.114
断面係数	0.201728	16100	181.933	3.960	104.798

H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	Y_{max} (cm)	M_{max} (kN・m/m)	E (N/mm ²)	I (cm ⁴ /m)	M_{max} (kN・m/m)
高さ	0.28495	22800	206000	104.054	109.114
断面係数	0.201728	16100	181.933	3.960	104.798

《水平合力図》 [H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山] 合力及び作用位置



6-6 許容支持力の算定

砂質土地盤の許容支持力は次式により算定される

$$q_a = \frac{1}{F_s} (\beta \gamma_1 \cdot B \cdot N_u + \gamma_1 D \cdot N_u) + \gamma_1 D$$

ここに
 q_a : 許容支持力 (kN/m²)
 γ_1 : 基礎底面より下の土の単位体積重量 (kN/m³)
 β : 基礎底面より上の土の単位体積重量 (kN/m³)
 B : 基礎の幅 (m)
 D : 基礎の埋入深さ (m)
 N_u : 基礎の形状係数 (= 1.000)
 N_s : 支持力係数 (= 7.000)
 F_s : 安全率 (= 6.720)

$\gamma_1 D$ は次のように算定を行う

単位体積重量 γ (kN/m ³)	厚さ L (m)	$\sigma \times L$ (kN/m ²)
2.50 (-3.800 ~ -11.500)	10.000	25.000
$\gamma_1 D$		79.000

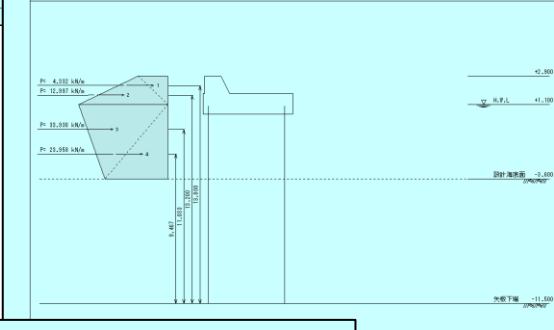
$$F_s = 2.50 \cdot \gamma_1 = 10.000$$

$$q_a = \frac{1}{F_s} (\beta \gamma_1 \cdot B \cdot N_u + \gamma_1 D \cdot N_u) + \gamma_1 D$$

$$= \frac{1}{2.50} (1.00 \cdot 10.000 \cdot 4.850 \cdot 7.000 + 79.000 \cdot 8.720) + 79.000$$

$$= 490.352 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

《水平合力図》 [H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山] 合力及び作用位置



7-3 タイロッドの検討

7-3-1 タイロッドの張力

$$T = A \cdot L$$

ここに
 T : タイロッドの張力 (kN/本)
 A : タイロッド位置の反力 (kN/m)
 L : タイロッド1本あたりの負担幅 (m)

負担幅 : 1.200 m	A (kN/m)	T (kN/本)
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	6.473	7.768
H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	11.743	14.092
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	6.473	7.768

7-3-2 タイロッドの露出長さ

露出長さ dd はないため $dd = 0$ とする

7-3-3 タイロッドの必要径

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{T}{\pi \cdot \sigma_a}} + dd$$

ここに
 d : タイロッドの必要径 (mm)
 T : タイロッドの張力 (N/mm²)
 σ_a : タイロッドの許容応力度 (N/mm²)
 dd : 露出長さ (mm)

検討条件	T (kN/本)	σ_a (N/mm ²)	d (mm)
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	7.768	180.000	8.720
H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	14.092	180.000	9.680
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	7.768	180.000	8.720

したがって、タイロッドφ 25 mm を用いる

7-3-4 タイロッドの応力照査

$$\text{断面積 } A = \frac{T}{\sigma} = (25.00 - 0.000)^2 = 490.87 \text{ (mm}^2\text{)}$$

検討条件	T (kN/本)	σ (N/mm ²)	σ_a (N/mm ²)	照査
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	7.768	15.625	180.000	O.K.
H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	14.092	28.709	180.000	O.K.
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	7.768	15.625	180.000	O.K.

8 継結ごしの検討

8-1 最大曲げモーメント

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

ここに
 M_{max} : 継結ごしに作用する最大曲げモーメント (kN・m)
 T : タイロッドの張力 (kN/本)
 L : タイロッド1本あたりの負担幅 (m)

負担幅 : 1.200 m	検討条件	T (kN/本)	M_{max} (kN・m)
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山		7.768	0.932
H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側		14.092	1.691
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側		7.768	0.932

8-2 継結ごしの応力照査

継結ごし材は、次のものを用いる

$$2 [75 \times 40 \times 5.0 \times 7.0$$

材質 : S8400

$$\text{断面係数 } Z = 20.1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{Z} \leq \sigma_a$$

検討条件	M_{max} (kN・m)	Z (cm ³)	σ (N/mm ²)	σ_a (N/mm ²)	照査
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 波の山	0.932	20.184	46.000	180.000	O.K.
H.W.L. (+1.100m) 1時変動 浪外側	1.691	42.085	710.000	180.000	O.K.
H.W.L. (+1.100m) 浪圧作用時 押波側	0.932	20.184	46.000	180.000	O.K.

お問い合わせは弊社または下記販売店へ