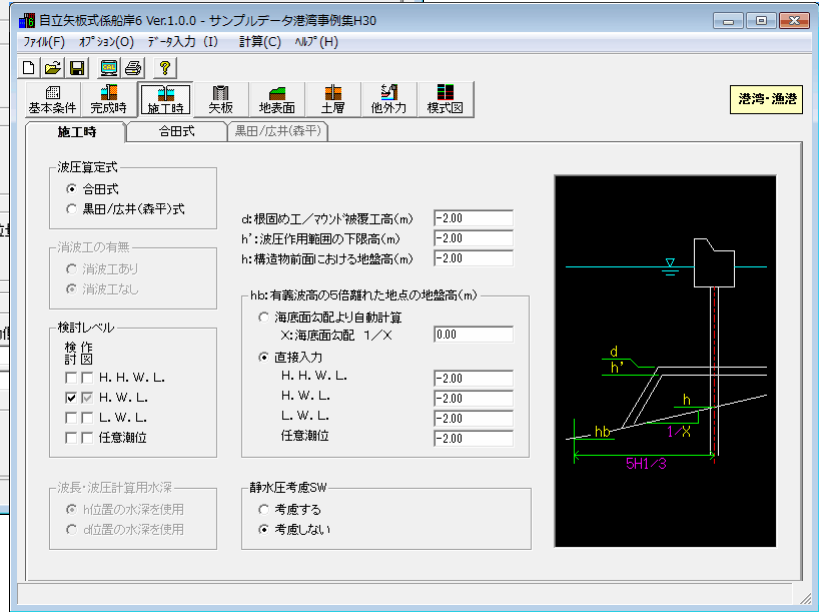
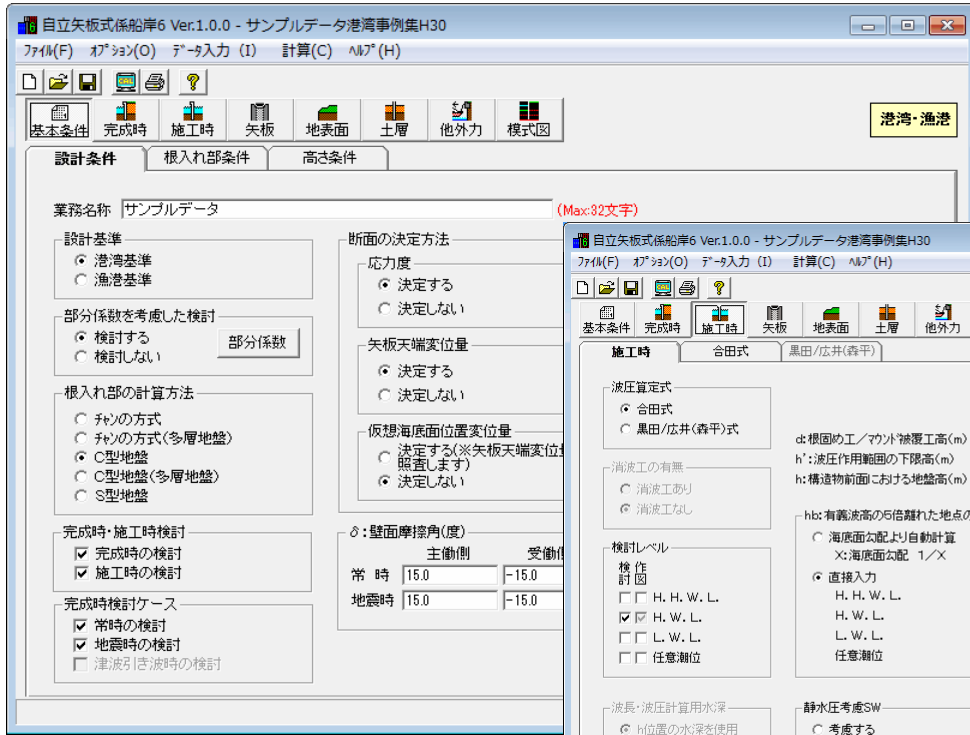
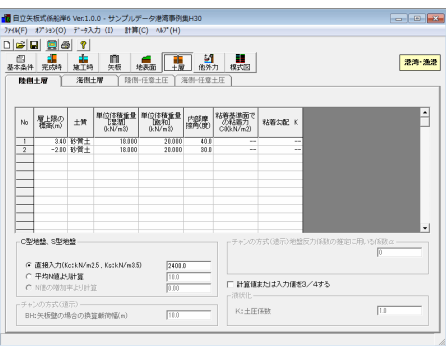


自立矢板式係船岸6



システム概要

- 本システムは港湾基準(H30)・漁港基準(2015)に準拠し、自立矢板の応力・変位量・根入れ長の検討を行います。
- 検討ケースとしては、完成時・施工時の検討を行うことが可能です。さらに、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・PC矢板でトリアル計算を行い、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。



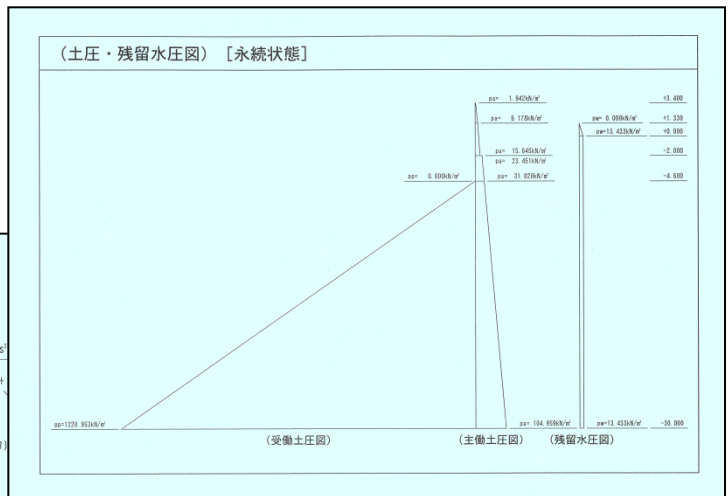
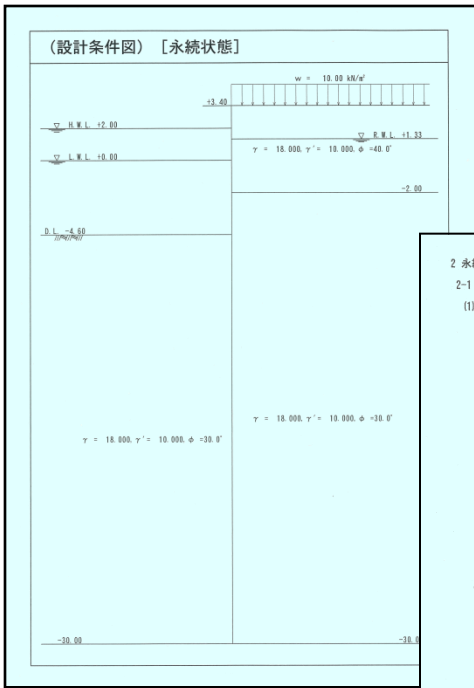
システムの機能

- 《主な計算機能》
- ①矢板の計算方法として、チャンの方式・港研方式(S型地盤・C型地盤)を用意しています。
 - ②多層地盤の計算を伝達マトリックスを用いることにより、有限長杭として計算を行うことが可能です。
 - ③港研方式(C型地盤)でも多層地盤が取り扱えます。
 - ④横抵抗定数(Ks, Kc)、地盤反力係数(Kh)を指定したN値から自動計算することが可能です。また、直接入力も可能です。
 - ⑤検討ケース毎に設計海底面位置を変更することが可能です。
 - ⑥残留水位が地表面天端以上の場合でも計算可能です。
 - ⑦任意の地表面形状と複数の上乗荷重から換算等分布荷重の計算を自動で行います。
 - ⑧見かけの震度は、直接入力、r/(r-10)・k式、二連の提案式、荒井・横井の提案式の中から選択が可能です。
 - ⑨見かけの震度を荒井・横井の提案式で計算する場合、矢板に動水圧を作用させることが可能です。
 - ⑩矢板は、鋼矢板・鋼管矢板・PC矢板・任意矢板の中から選択できます。

- ⑪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。
- ⑫鋼管矢板の場合、二次応力の検討を行うことが可能です。
- ⑬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。
- ⑭矢板の継手効率(α)を考慮することが可能です。
- ⑮土質定数を主働側・受働側の土層毎に入力できます。
- ⑯仮想海底面を自動計算するか、任意位置を指定するかの選択が可能です。
- ⑰仮想海底面の自動計算中に複数の仮想海底面が検出された場合に、採用する仮想海底面を選択することが可能です。
- ⑱波圧式は、合田式・黒田式・広井式・森平式を用意しています。

- 《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。

※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。



2 永続状態の検討
2-1 外力の算定
(1) 主働土圧の算定
(砂質土土圧係数)
$$K_{s1} = \frac{\cos^2 \psi}{\cos^2 \psi - \cos(\delta + \psi) [1 + \dots]}$$

(砂質土崩壊角)
$$\cot(\zeta_1 - \beta) = -\tan(\phi_1 + \delta + \psi - \beta)$$

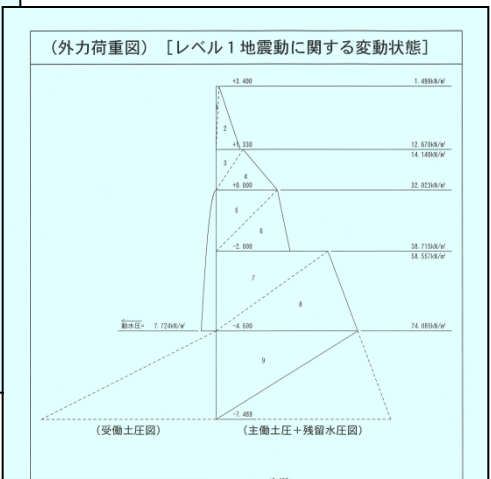
(砂質土土圧強度)
$$P_{s1} = K_{s1} \cdot \cos(\delta + \psi) \left[\sum \gamma_i h_i + \frac{c_i \cos \psi}{\cos(\psi - \beta)} \right]$$

(粘性土土圧強度)
$$P_{s1} = \sum \gamma_i h_i \omega - 2c_i$$

ここに、
K_{s1}: i層の主働土圧係数
P_{s1}: i層の主働土圧強度 (kN/m)
c_i: i層の土の粘着力 (kN/m²)
φ_i: i層の土の内部摩擦角 (度)
β: 地表面が水平となす角 (度)
ψ: 断面が鉛直となす角 (度)
δ: 断面摩擦角 (度)
γ_i: i層の土の単位体積重量 (kN/m³)
h_i: i層の層厚 (m)
ω: 土圧係数 (kN/m³)
K_s: 圧密土圧係数 K_s = 0.5
ζ₁: i層の土の土の崩壊面が水平となす角 (度)

1) 土質定数

土層 (m)	h (m)	φ (度)	c (kN/m ²)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	2.07	40.0		18.000	37.260
1.33	3.33	40.0		10.000	33.300
2.00	2.60	30.0		10.000	26.000
4.60	25.40	30.0		10.000	254.000



4 検討結果のまとめ

使用矢板 φ1400.0 x t16.0 (L-75x75x9)

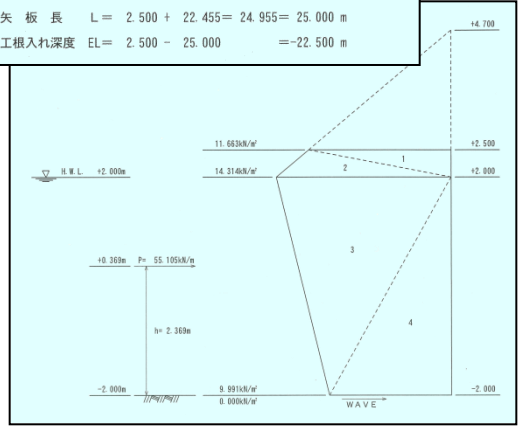
応力度 [N/mm ²]	永続状態	m _s /R _s	L1地震動	m _s /R _s	判定
腐食前	64.1	0.459	136.8	0.652	○
腐食後(海中部)	57.5	0.411	124.6	0.594	○
腐食後(泥層中)	67.7	0.484	144.3	0.688	○

(合成応力度 [N/mm ²])	永続状態	m _s /R _s	L1地震動	m _s /R _s	判定
腐食前	116.0	0.622	142.9	0.639	○
腐食後	129.7	0.695	154.4	0.690	○

(天端変位量 [cm])	永続状態	許容値	L1地震動	許容値	判定
腐食前	3.239	5.000	9.298	10.000	○
腐食後	3.361	5.000	9.664	10.000	○

(根入れ深度 [m])	永続状態	L1地震動
腐食前	-18.831	-22.455
腐食後	-18.739	-22.318

上記の結果より、矢板はφ1400.0 x t16.0 (L-75x75x9)を使用する。
その場合の施工根入れ深度及び、矢板長は次のようになる。
矢板長 L = 2.500 + 22.455 = 24.955 = 25.000 m
施工根入れ深度 EL = 2.500 - 25.000 = -22.500 m



$$\eta' = 0.75 \times (1 + \cos 0.00) \times 1.00 \times 1.80 = 2.700 \text{ (m)}$$

$$\alpha_1 = 0.6 + \frac{1}{2} \left[\frac{4 \times 3.14 \times 4.00 / 27.93}{\sinh(4 \times 3.14 \times 4.00 / 27.93)} \right]^2 = 0.787$$

$$\alpha_2 = \min \left[\frac{4.00 - 4.00}{3 \times 4.00} \left(\frac{1.80}{4.00} \right)^2, \frac{2 \times 4.00}{1.80} \right] = \min(0.000, 4.444) = 0.000$$

$$\alpha_3 = 1 - \frac{4.00}{4.00} \left[1 - \frac{1}{\cosh(2 \times 3.14 \times 4.00 / 27.93)} \right] = 0.698$$

$$D_1 = 0.5 \times (1 + \cos 0.00) \times (0.787 \times 1.00 + 0.000 \times 1.00 \times \cos^2 0.00) \times 1.03 \times 9.81 \times 1.80 = 14.314 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$D_2 = \frac{14.314}{\cosh(2 \times 3.14 \times 4.00 / 27.93)} = 9.993 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$D_3 = 0.698 \times 14.314 = 9.991 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 仮想海底面より上の水平力とそのモーメントの算定
1) 仮想海底面の計算
仮想海底面は、設計海底面 (-2.00 m 面) とする。
2) 波圧の作用位置、合力の計算

番号	算式	水平力 (kN/m)	作用高 (m)	モーメント (kN·m/m)
1	1/2 x 11.683 x 0.500	2.916	4.333	12.635
2	1/2 x 14.314 x 0.500	3.579	4.167	14.914
3	1/2 x 14.314 x 4.000	28.628	2.667	76.351
4	1/2 x 9.991 x 4.000	19.982	1.333	26.636
合	計	55.105		130.536

合力の作用位置を求める。
$$h_1 = \frac{130.536}{55.105} = 2.369 \text{ m (合力の作用位置)}$$