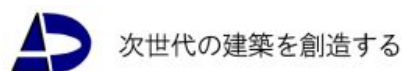


ASCAL/杭 操作手順書



株式会社 **アークテータ研究所**

[ASCAL/杭]

目 次

§ 1	「ASCAL/杭」概要	1
§ 2	上部建物概要	3
§ 3	場所打ちコンクリート杭	9
3-1	共通計算条件設定	9
3-2	荷重等計算条件設定	10
3-3	杭径・杭材料等確定	12
3-4	基礎配置	15
3-5	杭計算条件設定	17
3-6	地盤データ・杭境界条件設定	20
3-6-1	地盤データ	20
3-6-2	杭境界条件	22
3-7	計算実行	23
3-8	計算書出力	25
3-8-1	設計概要	25
3-8-2	地盤概要	28
3-8-3	杭配置	29
3-8-4	鉛直力に対する検討	30
3-8-5	水平力に対する検討	34
3-9	杭頭モーメント算定	37
3-9-1	杭頭モーメント変更	37
3-9-2	杭頭モーメントを考慮した基礎梁計算	39
§ 4	PHC杭	41
4-1	共通計算条件設定	41
4-2	荷重等計算条件設定	42
4-3	杭計算条件設定	43
4-4	鉛直時設計用軸力画面表示	45
4-5	杭径・杭材料等確定	46
4-6	地盤データ・杭境界条件設定	47
4-6-1	地盤データ	47
4-6-2	杭境界条件	47
4-7	鉛直力に対する検討	48
4-8	水平力に対する検討	49
4-8-1	設計概要	49
4-8-2	地盤概要	51
4-8-3	杭配置	52
4-8-4	鉛直力に対する検討	53
4-8-5	水平力に対する検討	57
4-9	杭頭モーメント算定	60

§ 5 鋼管杭.....	61
5-1 共通計算条件設定.....	61
5-2 荷重等計算条件設定.....	62
5-3 杭計算条件設定.....	63
5-4 鉛直時設計用軸力画面表示.....	65
5-5 杭径・杭材料等確定.....	66
5-6 地盤データ・杭境界条件設定.....	67
5-6-1 地盤データ.....	67
5-6-2 杭境界条件.....	67
5-7 鉛直力に対する検討.....	68
5-8 水平力に対する検討.....	69
5-8-1 設計概要.....	69
5-8-2 地盤概要.....	71
5-8-3 杭配置.....	72
5-8-4 鉛直力に対する検討.....	73
5-8-5 水平力に対する検討.....	77
5-9 杭頭モーメント算定.....	81

§ 1 「ASCAL/杭」概要

どのような地盤条件でも、地震時には地盤変位が生じ杭はその影響を受けます。特に軟弱地盤、液状化地盤、地盤剛性が急変する地盤においては、地盤変位の影響を考慮する必要があります。以上のような点を考慮可能な多層地盤解析により、応力を求め杭の断面算定を行うソフトです。

つまり、杭および地盤を杭軸方向に分割し、各層において杭は曲げ剛性を有する線材に、地盤は水平バネに置換した解析モデルを用い、つり合い方程式を適用して杭の変位、傾斜角、曲げモーメント、せん断力を求める解析方法であります。

また、上部構造に関するデータ（建物高さ、支点鉛直反力、設計水平力等）はASCAL上部計算結果から読み込むことが可能であり、杭の設計用採用値が上部計算結果と違いが生じることはありません。

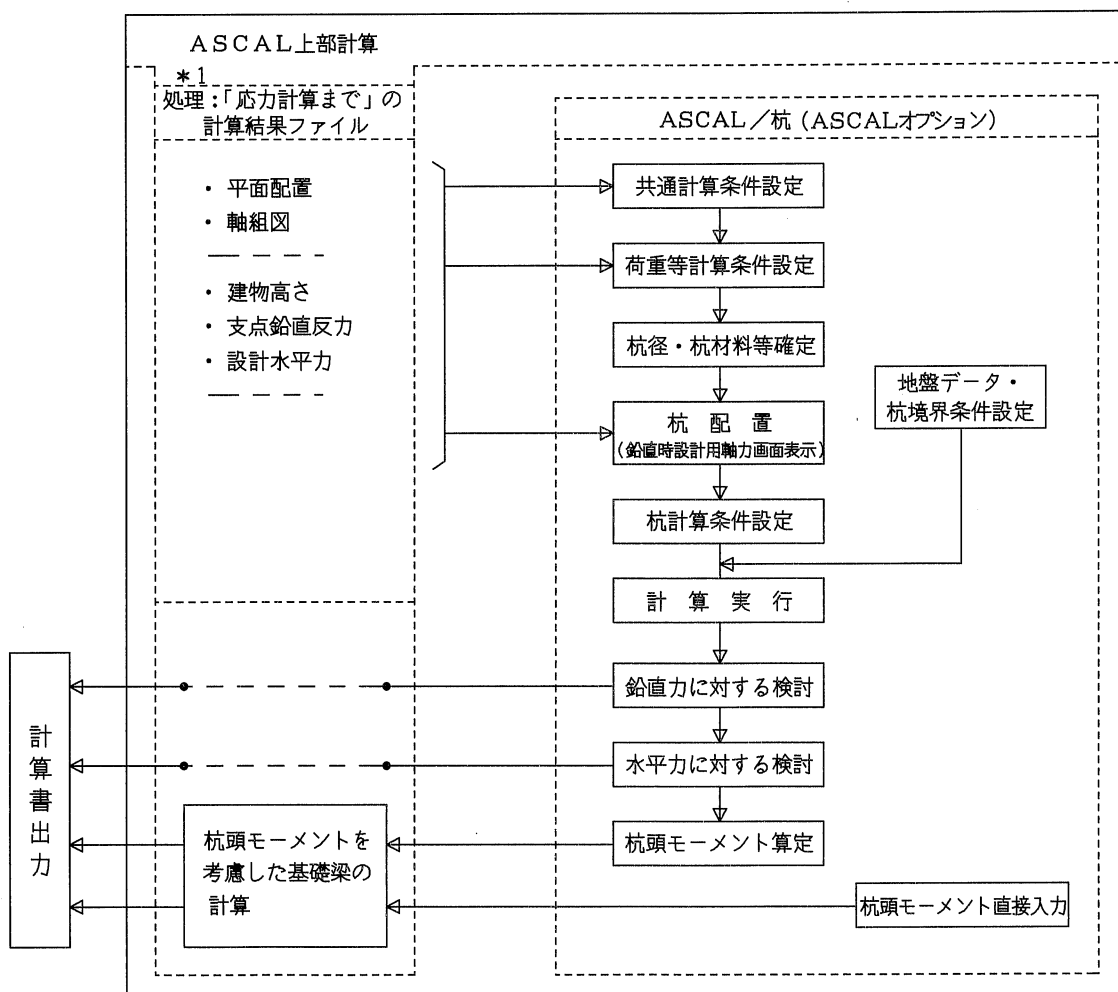
杭先端支持力等の算定は、ボーリング柱状図を入力した地盤データから、計算します。

同時に周面摩擦力・地盤の水平バネ等も計算します。

複数の地盤データ入力が可能であり、ボーリング柱状図を計算書に出力することも可能です。

さらに、算定された杭頭モーメントを「ASCAL 上部計算」ファイルに戻し、杭頭モーメントを考慮して基礎梁の断面計算をします。

以下に プログラムのフローを示します。



※上図の順序は模式的なものであり、実際には部分的にフィードバックが必要となります。

以下に「ASCAL/杭」の機能・特徴を示します。

- (1) 対象杭種
 - ・ 場所打ちコンクリート杭 (拡底杭も可能)
 - ・ PHC杭 (打込み工法)
 - ・ PHC杭 (埋込み工法)
 - ・ 鋼管杭 (打込み工法)
 - ・ 鋼管杭 (埋込み工法)
- (2) 採用指針
 - ・ 告示式
 - ・ 学会式
 - ・ 東京都 (東京A・東京B)
- (3) 検討支持力
 - ・ 先端支持力
 - ・ 周面摩擦
 - ・ 引抜き抵抗
- (4) 水平力計算
 - ・ 多層地盤解析により杭の応力を算定します
- (5) 基礎梁計算
 - ・ 戻し杭頭モーメントを基礎梁のみで負担する計算をします
- (6) 応用機能
 - ・ 杭頭モーメントの直接入力が可能です
 - ・ 露出杭の計算が可能です
 - ・ 杭頭水平変位が 1.0cm を超えた場合は地盤バネの低減を考慮します
 - ・ 戻し杭頭モーメントによる基礎梁せん断力を杭設計用軸力に考慮します

※ 本操作手順書は「ASCAL」に関する基本操作に慣れている方が対象となります。

※ 手順書中、表示される [Q&A No. -----] は、ホームページに掲載されている Q&A の番号を示します。

§ 2 上部建物概要

当手順書は杭の入力に対するものであり、上部建物に関する ASCAL データは“杭手順書用建物モデル”を使用します。

なお、上部建物・設計 GL とボーリング柱状図、杭等の取り合いは P. 8 を参照下さい。

(1) 建物概要

- ・階数 地上 3 階 地下なし 塔屋 1 階
- ・高さ 軒高 12.15m 、 最高高さ 15.65m
- ・建築面積 182.0m² 、 延床面積 567.0m²
- ・1F L の位置 GL+150
- ・用途 1~3 階 事務所

(2) 構造概要

- ・構造種別 鉄筋コンクリート造
- ・架構種別 X・Y 方向 ラーメン構造

(3) 荷重条件

- ・床荷重

屋根・屋上	床仕上げ	1100N/m ²
居室・事務所	床仕上げ	800N/m ²
	天井	200N/m ²
- ・積載荷重

屋 根	床・小梁用	900N/m ²
	骨組用	700N/m ²
	地震用	300N/m ²
屋 上	床・小梁用	1800N/m ²
	骨組用	1300N/m ²
	地震用	600N/m ²
事務所	床・小梁用	2900N/m ²
	骨組用	1800N/m ²
	地震用	800N/m ²
- ・部材仕上げ 柱、梁 500N/m²

(4) 部材寸法

・柱部材

階	符号	C1	C2
Z R	b × D	650 × 650	-----
Z3	b × D	800 × 800	800 × 800
Z2	b × D	800 × 800	800 × 800
Z1	b × D	800 × 800	800 × 800

・大梁部材

階	符号	G1	G 1 A	G2	G3
Z PR	b × D	400 × 650	-----	400 × 650	400 × 650
Z R	b × D	400 × 800	650 × 850	400 × 800	500 × 700
Z 3	b × D	400 × 800	-----	400 × 800	-----
Z 2	b × D	400 × 800	-----	400 × 800	-----

・基礎梁部材

階	符号	FG1	FG2
F	b × D	450 × 2000	450 × 2000

※使用材料 コンクリート：F c 24

鉄 筋： D16 以下 S D295 A
 : D19 以上 S D345

・スラブリスト

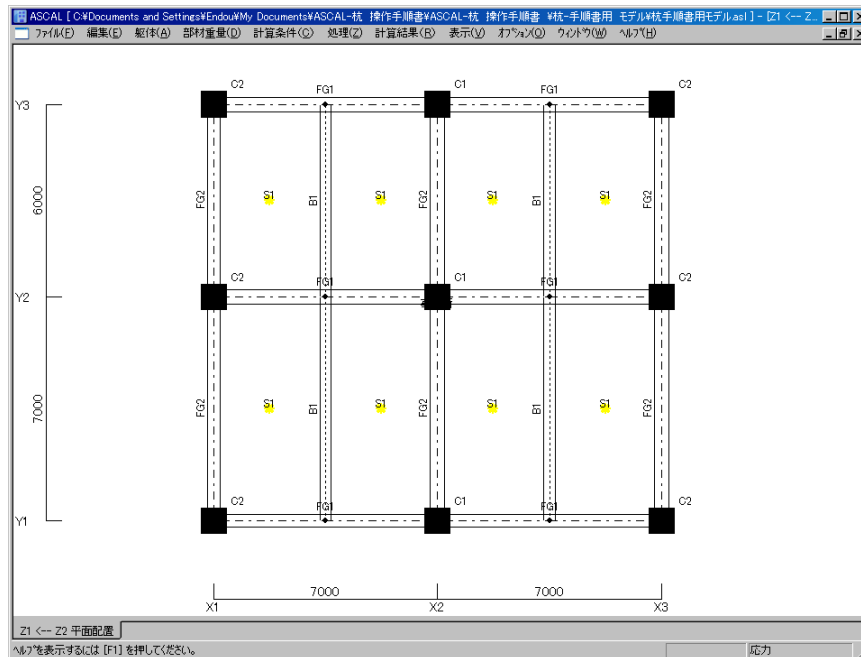
S1 t=200 、 S2 t=180

(5) 階 高

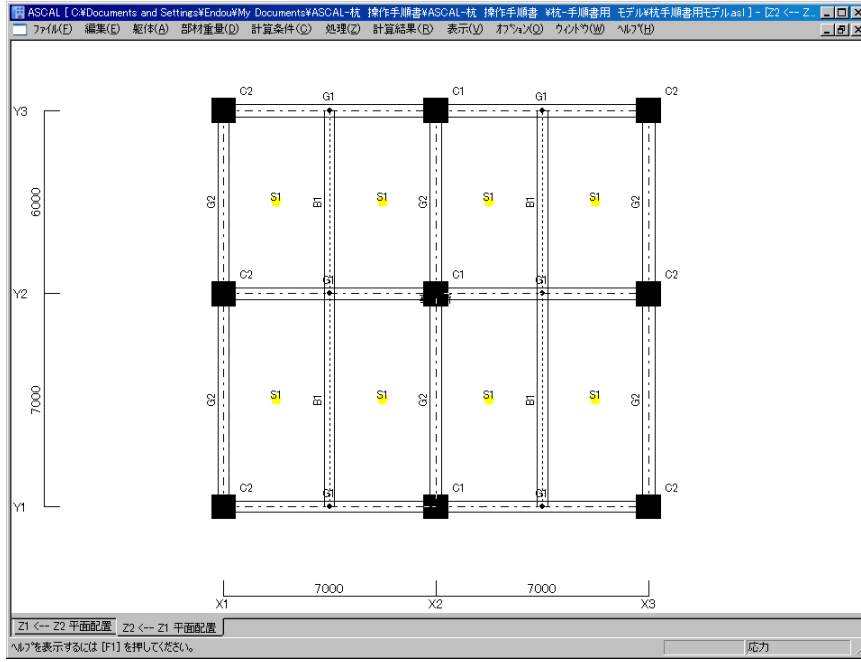
- ・梁、スラブ天端はFL-0mmとする。
- ・階 高

階	意匠階高(mm)	FLからの構造心の下がり(mm)	構造階高(mm)
Z PR		-325	
Z R	3500	-400	3575
Z 3	4000	-400	4000
Z 2	4000	-400	4000
Z 1	4000	-1000	4600

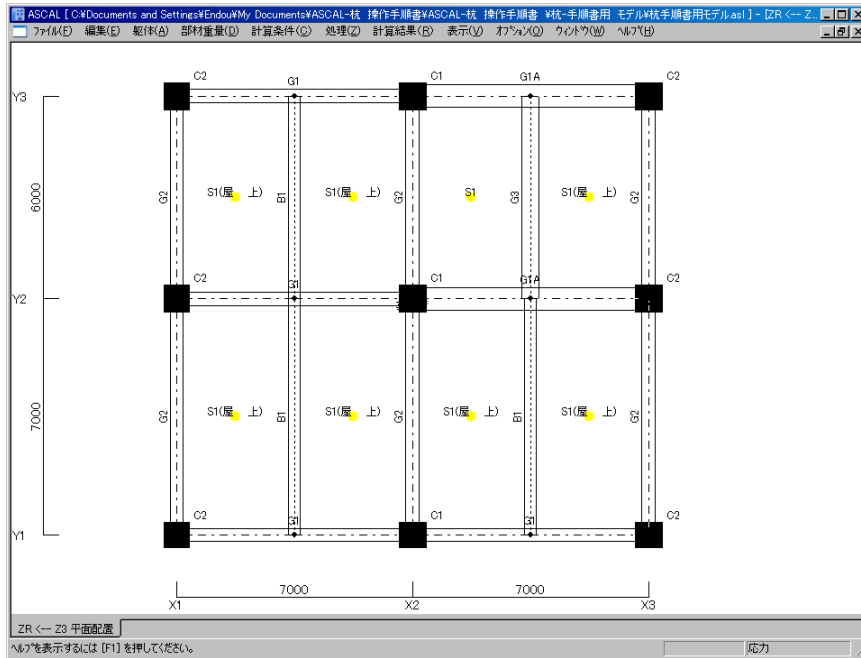
(6) 伏 図



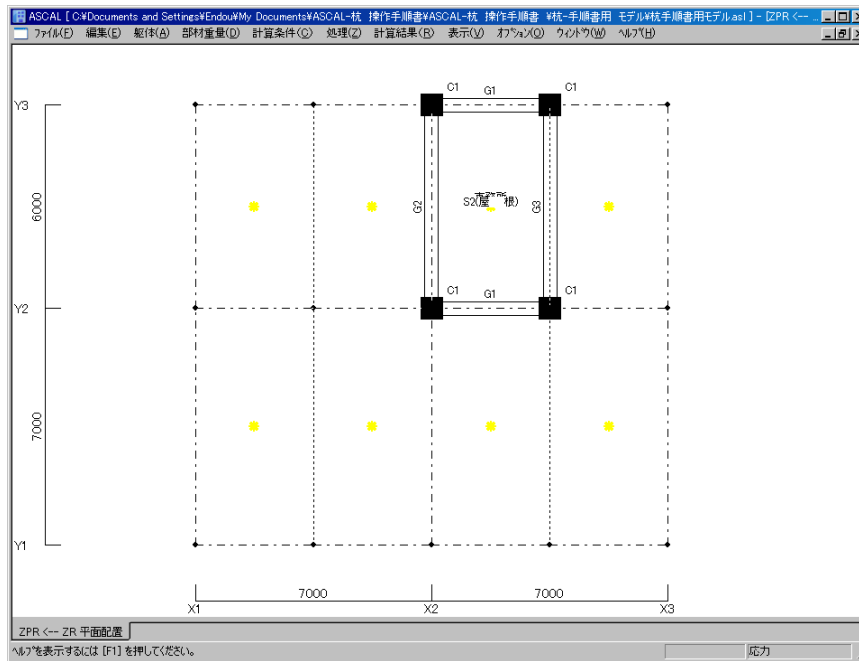
Z1 階伏図



Z2・3 礎伏図

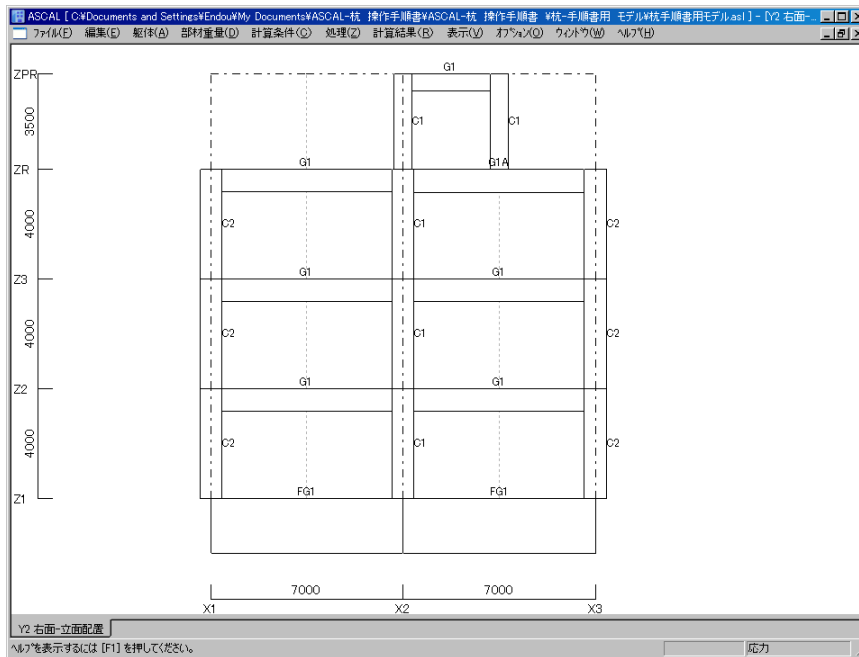


Z R 礎伏図

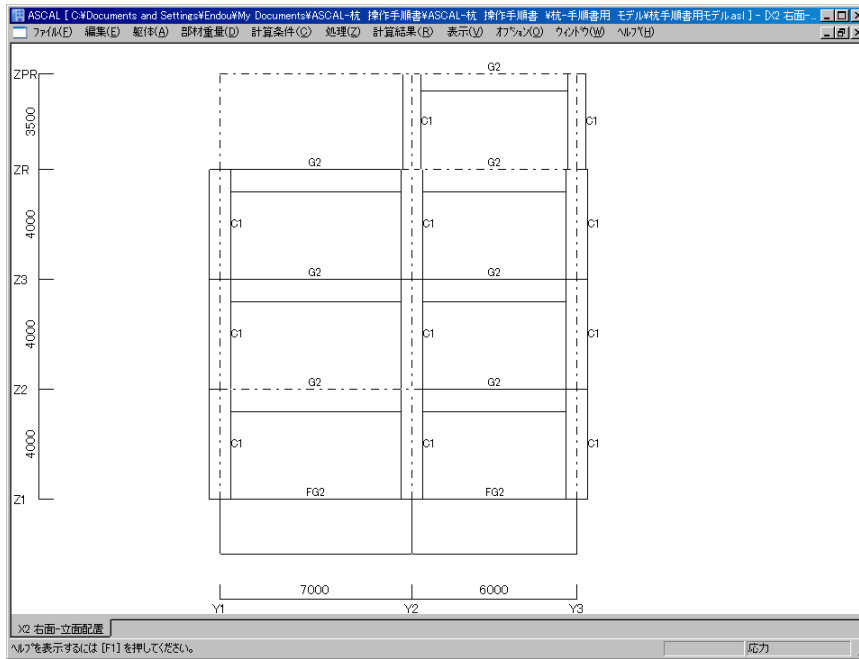


ZPR 礎伏図

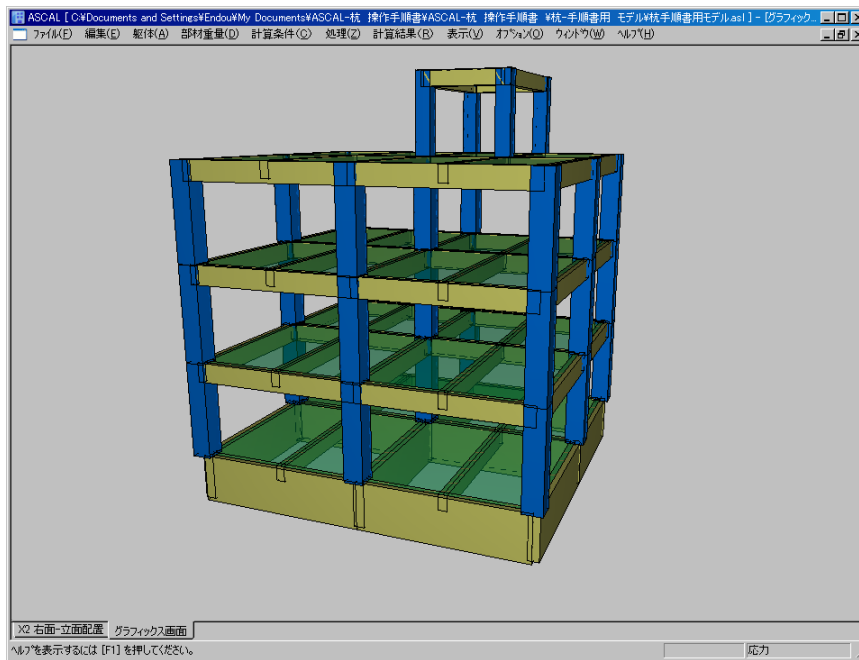
(7) 軸組図



Y2 通り軸組図

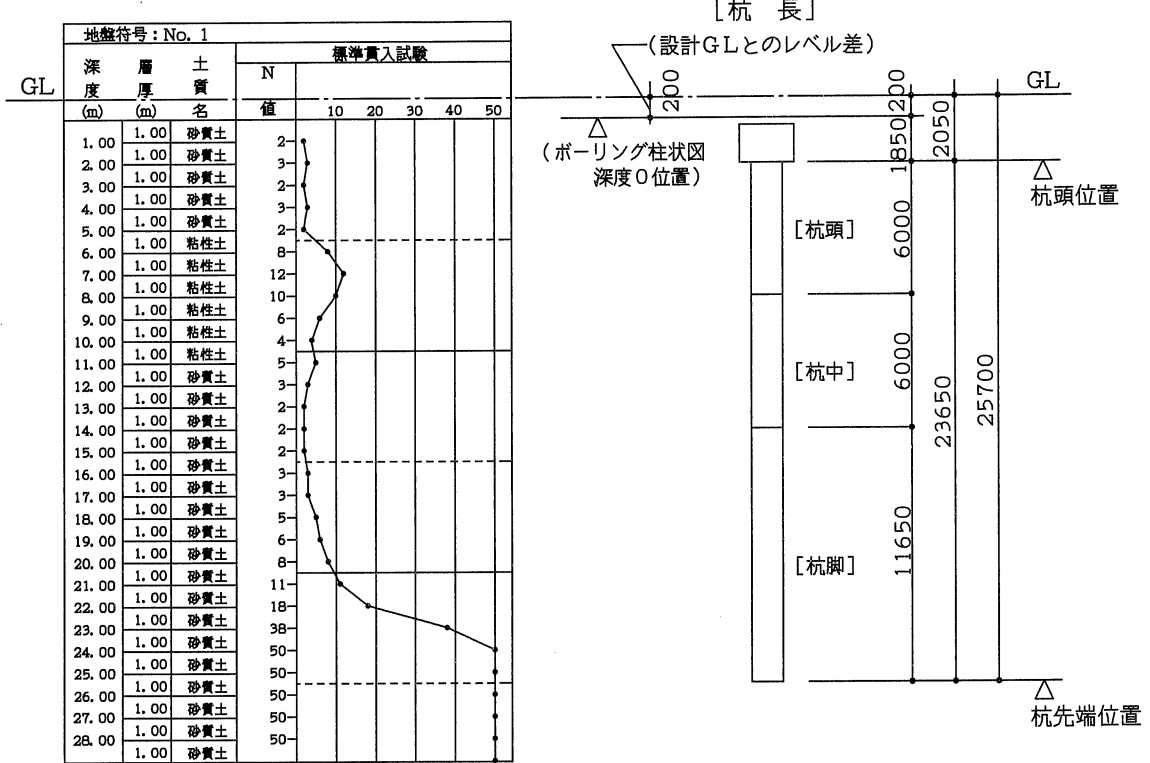


X2 通り軸組図

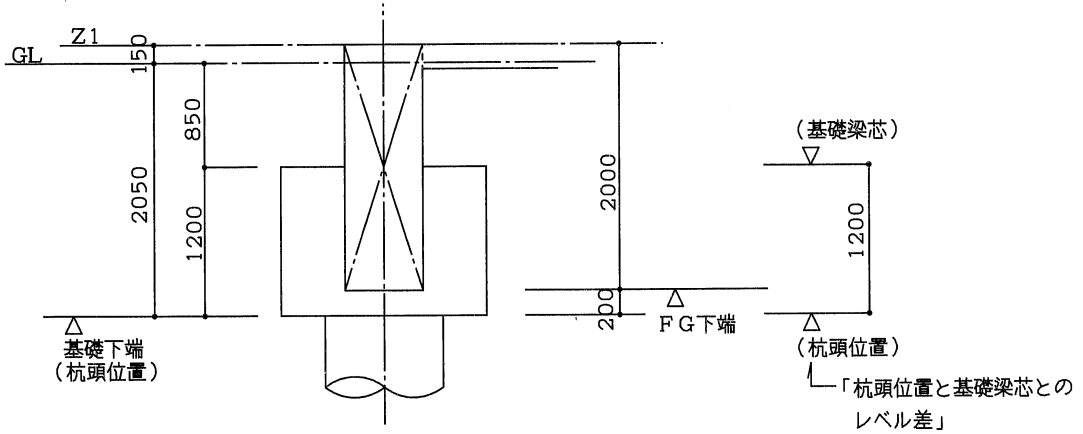


3Dグラフィックス画面

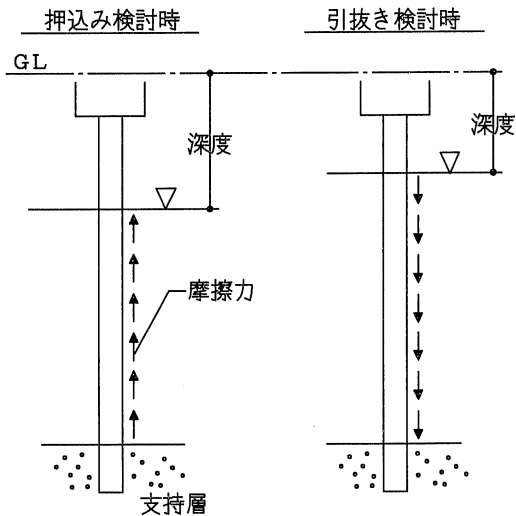
[設計GLとボーリング柱状図・杭の取り合い図]



[設計GLと基礎梁・フーチングの取り合い図]



[摩擦考慮開始深度]



§ 3 場所打ちコンクリート杭

3-1 共通計算条件設定

上部建物については、用意されたファイル「杭手順書用建物モデル」を使用します。

- (1) ASCAL 起動 → 「杭手順書用建物モデル」を開く → メニューバー：処理 → 応力計算以上の計算をします → 基礎計算が可能な設定になります
- (2) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 「杭基礎計算方法」ダイアログ表示 → [基礎形式等]を下記のように入力 → 保存 → 閉じる

基礎形式 : 杭基礎
杭 種 : 場所打ちコンクリート杭
設計指針 : 東京A
工 法 : アースドリル
コンクリートの打設状態 : 無 水
杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差 (mm) : 1200 *1 (P.8 参照)
*1 レベル差を考慮しない場合は0とします。 [Q&A No. 7201]

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件 |

基礎形式等

基礎形式 杭基礎 コンクリートの打設状態 無水 水中

杭種 場所打ちコンクリート杭 杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差(mm) 1200

設計指針 東京A

工法 アースドリル

計算項目

引抜き計算 計算する 計算しない

杭の水平抵抗計算 計算する 計算しない

曲げ戻しせん断力の軸力考慮 しない する

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存

閉じる

3-2 荷重等計算条件設定

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 荷重等計算条件 → 「荷重等計算条件」ダイアログ表示

根入れ深さを考慮しない場合は Df (mm) は 0 とします。

下図のように入力します。

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 荷重等計算条件

荷重等計算条件

根入れ深さDf(mm)

地下部分の水平震度k 計算 $k = 0.1 \times (1.0 - Df/40000) \times Z$

基礎の根入れ効果の考慮 しない する

根入れ効果計算用地上部分の高さH(mm)

低減率α 計算 $\alpha = 1 - 0.2 \times \sqrt{(H)/(Df \cdot 0.25)}$

(参考)上部計算設計水平力Q1 表示

(参考)水平力用基礎重量WF1 表示

設計水平力Q = QF × (1 - α)

部分地下・杭のグルーピング考慮 しない する

第1グループ設計水平力(kN)

第2グループ設計水平力(kN)

QF = Q1 + WF × k
α: 基礎の低減率
WF: 建物基礎重量(kN)

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存

閉じる

※ 根入れ深さ等を考慮する場合

下記のように入力します。

根入れ深さ D_f (mm) : 2500 (2000 未満は 0 として計算されます)

地下部分の水平深度 k : 計算ボタンをクリック → 0.094 表示

基礎の根入れ効果の考慮 : する

根入れ効果計算用地上部分の高さ H (mm) : 12150

低減率 α : 計算ボタンをクリック → 0.446 表示

(下図参照)

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件

荷重等計算条件

根入れ深さ D_f (mm)

地下部分の水平深度 k 計算 $k = 0.1 \times (1.0 - D_f/40000) \times Z$

基礎の根入れ効果の考慮 しない する

根入れ効果計算用地上部分の高さ H (mm)

低減率 α 計算 $\alpha = 1 - 0.2 \times \sqrt{(H)/(D_f \cdot 0.25)}$

(参考)上部計算設計水平力 Q_1 表示

(参考)水平力用基礎重量 WF_1 表示

設計水平力 $Q = QF \times (1 - \alpha)$

$QF = Q_1 + WF \times k$

α : 基礎の低減率

WF : 建物基礎重量(kN)

部分地下・杭のグループ考慮 しない する

第1グループ設計水平力(kN)

第2グループ設計水平力(kN)

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存 閉じる

追記 (a) (参考) 上部計算設計水平力 Q_1 : 表示ボタンをクリック → 数値表示

* 上部構造・応力計算の実行をしてない場合は「応力未終了」と表示。

(b) (参考) 水平力用基礎重量 WF_1 : 表示ボタンをクリック → 数値表示

* フーチングが未配置の場合は 0.0 と表示。

3-3 杭径・杭材料等確定

- ◆ 杭の断面、配筋、材料等を設定します。

(1) メニューバー：躯体 → 材料 → 杭リスト → 場所打ちコンクリート → 「場所打ちコンクリート」ダイアログ表示 [Q&A No. 7104]

下図のように入力します。

※コメントは採用される杭符号等を入力します。ただし計算には無関係なデータです。

登録番号	コメント (部材名称)	コンクリート強度 N/mm ²	杭軸径 mm	主筋		かぶり厚 mm	せん断補強筋	
				配筋	鉄筋種別		配筋	鉄筋種別
1	P1	24	1200	16 D29	SD345	100 D13	100 SD295A	
2	P1	24	1200	12 D29	SD345	100 D13	150 SD295A	
3	P1	24	1200	12 D25	SD345	100 D13	150 SD295A	
4	P2	24	1400	16 D29	SD345	100 D13	100 SD295A	
5	P2	24	1400	12 D29	SD345	100 D13	150 SD295A	
6	P2	24	1400	12 D25	SD345	100 D13	150 SD295A	

- ◆ 杭符号の構成を上記 (1) によって設定された、登録番号によって確定します。

(2) メニューバー：躯体 → 部材 → 杭設定 → 「部材リスト・杭」ダイアログ表示 [Q&A No. 7104]

- ・ 設計 GL との取り合い、杭長は (P.8) を参照下さい。
 - ・ 杭長の入力単位は (cm) です。
 - ・ 杭頭深度は設計 GL と杭頭との距離であり、入力単位は (mm) です。
- [Q&A No. 7104]

0(省略時) : 場所打ちコンクリート杭
1 : PHC杭
2 : 鋼管杭

	P1	P2
杭種		
杭頭	1,800	4,800
杭中	2,800	5,600
杭脚	3,1185	6,1185
場所打ち拡底径		
杭頭深度	2050	2050

※拡底杭でない場合は場所打ち拡底径は0 (入力なし) とします。

◆ フーチングの設定をします。 [Q&A No. 7205]

(3) メニューバー：躯体 → 部材 → 独立基礎 → 「部材リスト・独立基礎」ダイアログ表示
[F1]を例にとって数値の説明をします。

[フーチング]： *1 *2 *3 *4
1200 (1200) -2200 n:1

- *1 : フーチング元端厚
- *2 : フーチング先端厚 (元端厚と同じ場合は省略可)
- *3 : 層からのフーチング下端深さ
- *4 : 杭本数

[杭 配 置]： *5 *6 *7 *8
0 800 (1) k:P1

- *5 : 杭間隔寸法 (1本杭の場合は0)
- *6 : 杭の端あき寸法
- *7 : フーチング形状タイプ一覧表のタイプ番号 (P. 14 参照)
- *8 : 杭符号 (「杭設定」で定義した杭符号 P. 12 参照)



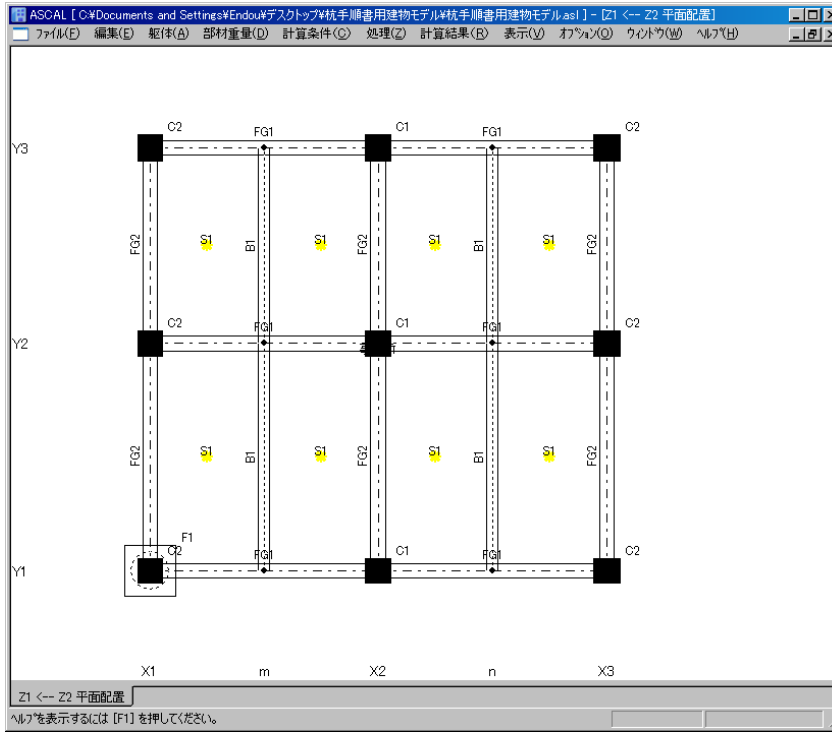
[フーチング形状タイプ一覧表]

杭本数	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11				<p><u>共通事項</u></p> <p>1. 杭ピッチ : P 端あき : E</p> <p>2. (参考値)</p> $C = \frac{\sqrt{3}}{2} \times P$ $D = \frac{\sqrt{2}}{2} \times P$	
12					

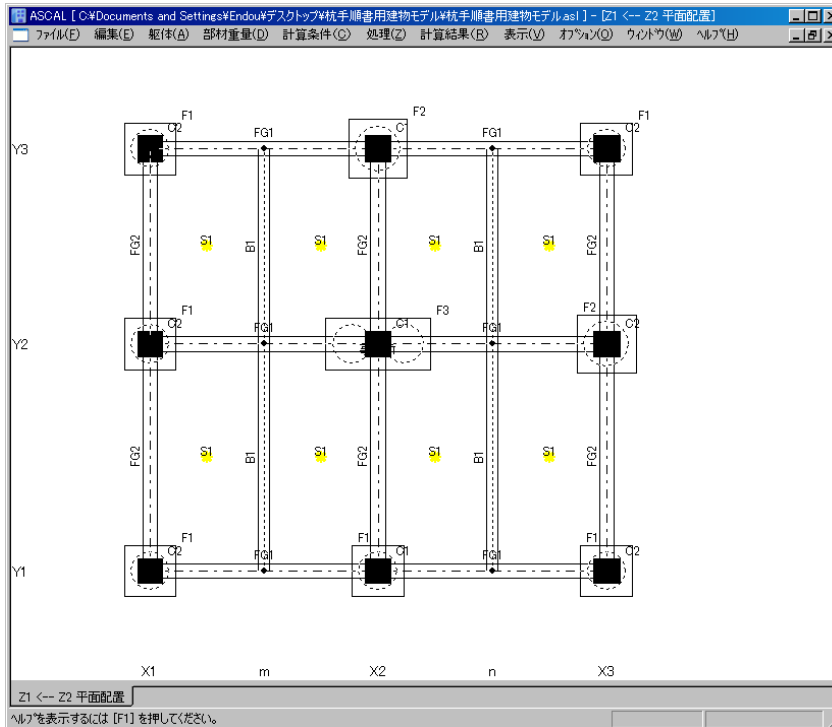
3-4 基礎配置

◆ Y1・X1にF1を配置します。 [Q&A No. 7205]

- (1) 層面Z1クリック → 躯体 → 平面配置 → Y1・X1 節点を右クリック → 節点部材配置 → 「節点への配置部材」ダイアログ表示 → 「独立基礎」・「F1」選択 → OKボタン



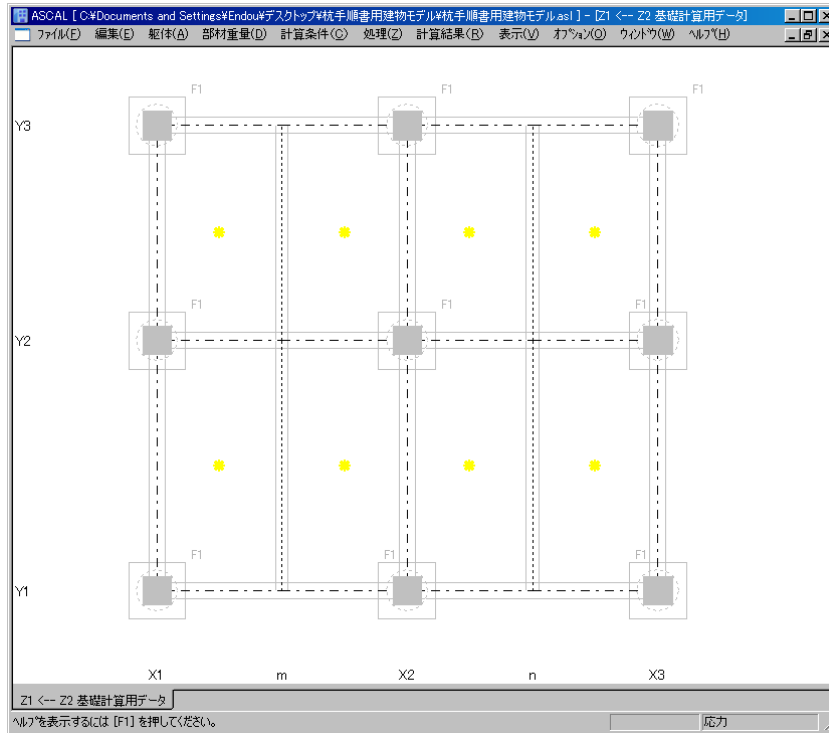
◆ 同様に全箇所に基礎を配置します。



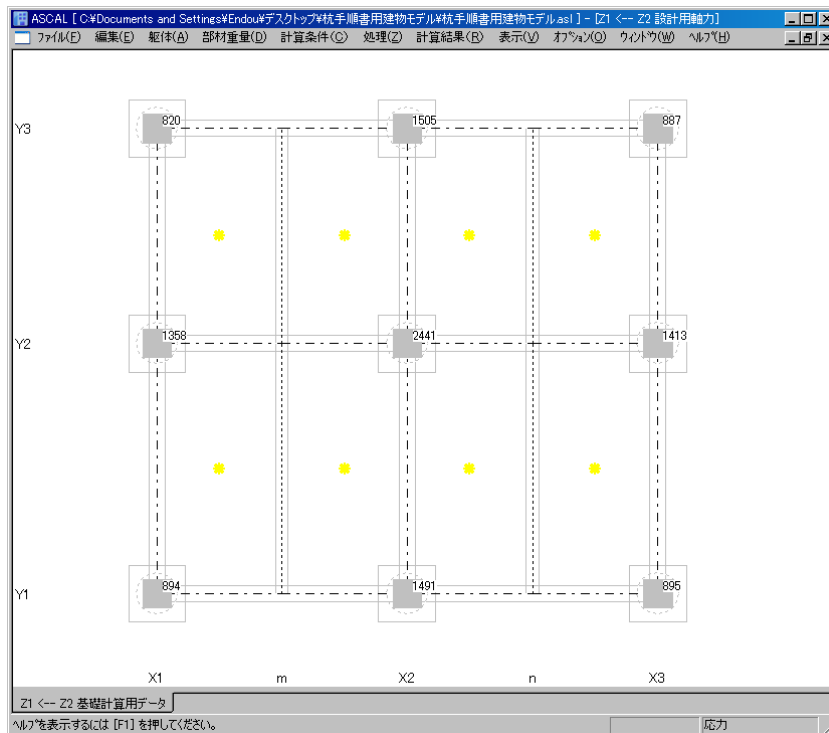
※ 鉛直時設計用軸力画面表示方法を説明します。

鉛直時設計用軸力（上部計算鉛直時支点反力+フーチング重量）を画面に表示し確認することが出来ます。

- ・ 層面 Z1 クリック → 基礎計算用データ → Z1 平面図表示



- ・ メニューバー：「オプション」 → 設計用軸力表示モード → 杭設計用軸力表示



※ 「基礎計算」がグレー表示の場合は、「応力計算まで」以上の計算を実行して下さい。

3-5 杭計算条件設定

杭の計算条件を設定します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭計算条件 → 「杭計算条件」ダイアログ表示
 下図ように入力します。(デフォルト値)

東京A (場所打ち) | 基礎梁設計用曲げモーメント

PR: 1 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

算定式、 $R_a = 1/3 \{ 150 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot avN \cdot Ap + (10/3 \cdot avNs \cdot Ls + 1/2 \cdot avqu \cdot Lc) \cdot \phi \} - Wp$

地盤データの制限

先端avN値算定用各深度N値	100
先端avN値	60
avNs算定用各深度N値	30
avqu算定用各深度qu値	200 (16) N値換算、 $N=qu/125$

先端N値採用範囲

杭先端より上方	1	× 杭軸径d
杭先端より下方	1	× 杭軸径d

支持層への根入れ深さ Lo(mm)

1500

先端地盤による係数 α

1.0

上限値の考慮

設定 しない

長さ径比による低減値考慮

する しない

中間支持層による低減率 $\beta 1$

0

隣地低減率 $\beta 2$

0

先端avN値

0

 自動計算

杭支持力(kN/本)

0

 自動計算

- ※ 上記と異なる杭計算条件を設定したい場合は下記によります。
- ・ 設定例：杭支持力を直接入力する場合 [Q&A No. 7206]
 計算条件番号 2 を入力 → 杭支持力のチェック (レ) をはずし、2300 入力 →
 保存 → 閉じる (下図参照)

杭計算条件

東京A (場所打ち) | 基礎梁設計用曲げモーメント

PR: 2 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

算定式 $R_a = 1/3(150 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot avN \cdot Ap + (10/3 \cdot avNs \cdot Ls + 1/2 \cdot avqu \cdot Lc) \cdot \phi) - Wp$

地盤データの制限

先端avN値算定用各深度N値: 100
 先端avN値: 60
 avNs算定用各深度N値: 30
 avqu算定用各深度qu値: 200 (16) N値換算、N=qu/125

先端N値採用範囲

杭先端より上方: 1 × 杭軸径d
 杭先端より下方: 1 × 杭軸径d

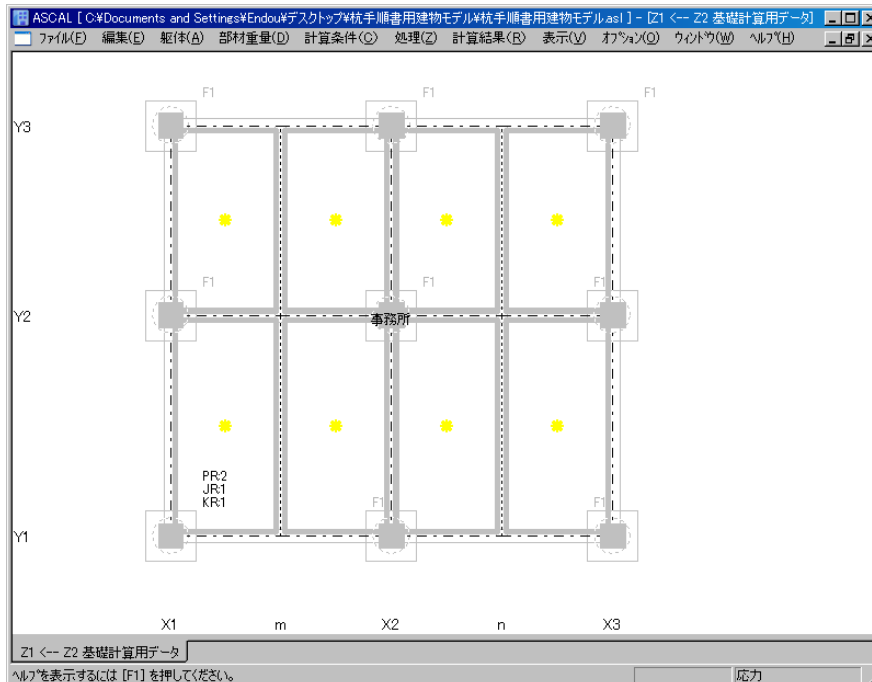
支持層への根入れ深さ Lo(mm): 0
 先端地盤による係数α: 1.0
 上限値の考慮: する しない
 長さ径比による低減値考慮: する しない
 中間支持層による低減率β1: 0
 隣地低減率β2: 0
 先端avN値: 0 自動計算
 杭支持力(kN/本): 2300 自動計算

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

閉じる

・ 計算条件 2 を配置設定 (下図参照)

- 層面 Z1 クリック → 基礎計算用データ → 基礎計算用データ・平面図表示
- 基礎符号右クリック → 杭計算条件 → 「杭計算条件」ダイアログ表示
- 計算条件番号選択 → OK ボタン → 基礎符号が消えて計算条件番号表示



PR : 杭計算条件番号
 JR : 地盤データ番号
 KR : 杭境界条件番号

- 追記 (a) 計算条件番号が1 のみの場合は配置する必要はありません。
(b) 計算条件番号が2 以上のみ配置します。

3-6 地盤データ・杭境界条件設定

3-6-1 地盤データ

ボーリング柱状図のN値、土質名、設計GLとの関係等を入力します。

(1) メニューバー：計算条件 → 地盤データ・杭境界条件 → 地盤データ → 「地盤データ」ダイアログ表示 [Q&A No. 7101] [Q&A No. 7102]

- ・ボーリング柱状図 (P. 8) を参照して入力して下さい。
- ・深度・N値・土質名を入力します。(深度入力 1.0m~29.0m)
- ・層厚は深度を入力することにより、自動表示されます。
- ・設計GLとのレベル差：200 (ボーリング柱状図 P. 8 参照)

※ (a) 設計水位深度は設計GLからの深度を入力します。

設計水位を考慮しない場合は0とします。

(b) 摩擦考慮開始深度

地盤の一部において、杭との摩擦力を考慮出来ない場合に入力します。

(P. 8 参照)

地盤の全般にわたって、杭との摩擦力を考慮出来る場合は0とします。

[深度 1.0~13.0m]

地盤データ・杭境界条件

地盤データ | 杭境界条件

JR: (追加、修正、削除したい計算条件番号)

※粘性土でqu値が入力されていない場合、qu=125Nとして算出する。
 ※EO値が入力されていない場合、EO=700Nとして算出する。
 ※換算N値は先端avN値算定用を使用する。

	層厚(m)	深度(m)	N値	換算N値	土質名	qu値	EO値 (kN/m ²)	kh係数	保数
1	1.0	1.0	2	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
2	1.0	2.0	3	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
3	1.0	3.0	2	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
4	1.0	4.0	3	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
5	1.0	5.0	2	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
6	1.0	6.0	8	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
7	1.0	7.0	12	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
8	1.0	8.0	10	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
9	1.0	9.0	6	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
10	1.0	10.0	4	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
11	1.0	11.0	5	0	粘性土	0.0	0.0	1.0	
12	1.0	12.0	3	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	
13	1.0	13.0	2	0	砂質土	0.0	0.0	1.0	

設計GLとのレベル差(mm)

設計水位深度(mm)

地盤反力係数kh計算用α 80(共通) 砂質土80、粘性土60

摩擦考慮開始深度 押込み検討時(mm)

引抜き検討時(mm)

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

開じる

[深度 14.0~26.0m]

※深度 27.0~29.0mは同様に入力して下さい。

地盤データ 杭境界条件

JR: 1 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

※粘性土でqu値が入力されていない場合、qu=125Nとして算出する。
 ※E0値が入力されていない場合、E0=700Nとして算出する。
 ※換算N値は先端avN値算定用に使用する。

	層厚(m)	深度(m)	N値	換算N値	土質名	qu値	E0値 (kN/m ²)	kh係数	減衰係数
14	1.0	14.0	2	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
15	1.0	15.0	2	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
16	1.0	16.0	3	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
17	1.0	17.0	3	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
18	1.0	18.0	5	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
19	1.0	19.0	6	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
20	1.0	20.0	8	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
21	1.0	21.0	11	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
22	1.0	22.0	18	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
23	1.0	23.0	38	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
24	1.0	24.0	50	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
25	1.0	25.0	50	0	砂質土	0.0	0.0		1.0
26	1.0	26.0	50	0	砂質土	0.0	0.0		1.0

設計GLとのレベル差(mm) 200
 設計水位深度(mm) 0
 地盤反力係数kh計算用α 80(共通) 砂質土80、粘性土60
 摩擦考慮開始深度 押込み検討時(mm) 0
 引き抜き検討時(mm) 0

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

閉じる

※ 地盤データが2以上ある場合は、杭計算条件と同様に地盤データ番号 JR : 2~を設定して配置する必要があります。(P. 17~19 参照)

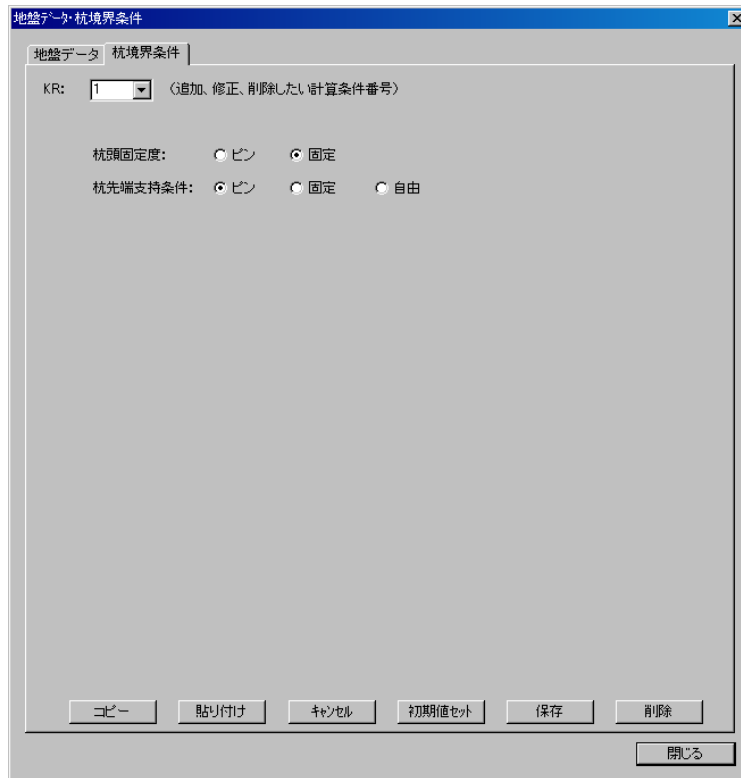
[Q&A No. 7106]

3-6-2 杭境界条件

杭頭固定度、杭先端支持条件を設定します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 地盤データ・杭境界条件 → 杭境界条件 → 「杭境界条件」ダイアログ表示

下図のように入力します。



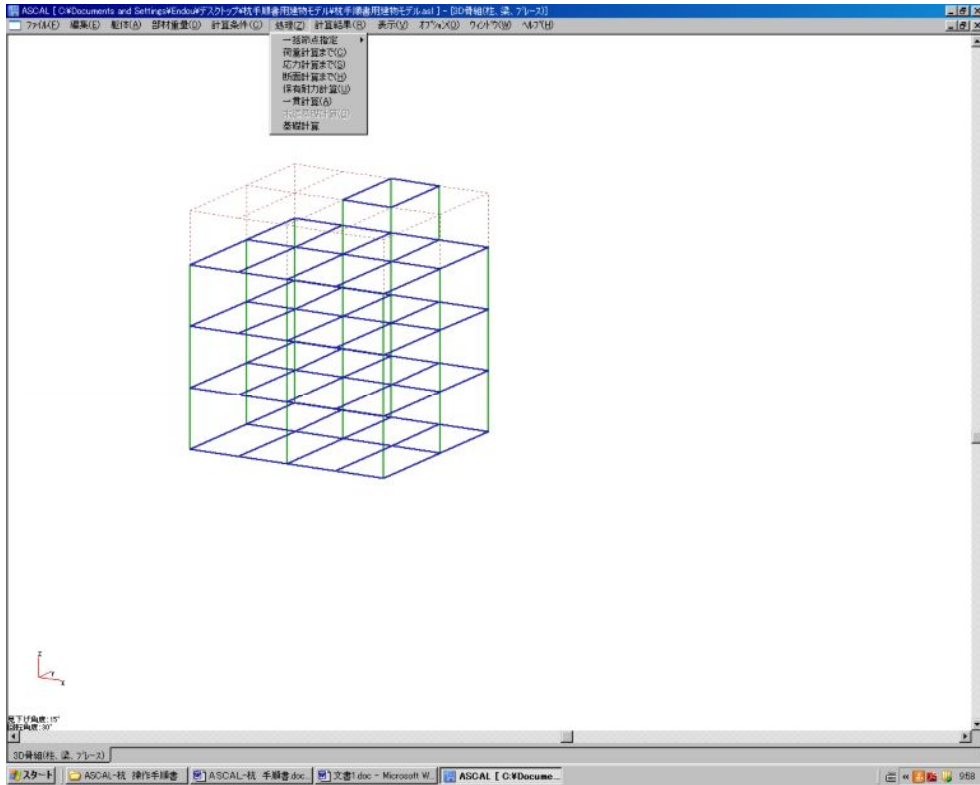
- ※ 杭境界条件が2以上ある場合は、杭計算条件と同様に杭境界条件番号 KR : 2～を設定して配置する必要があります。(P. 17～19 参照)

[Q&A No. 7106]

3-7 計算実行

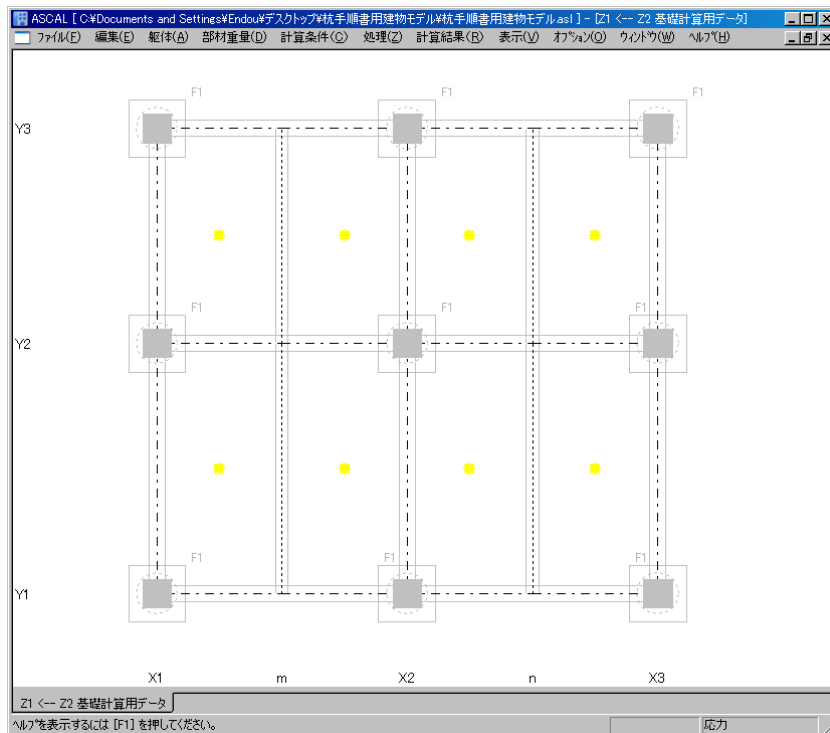
(1) メニューバー：処理 → 基礎計算クリック

※「基礎計算」がグレー表示の場合は、「応力計算まで」以上の計算を実行して下さい。

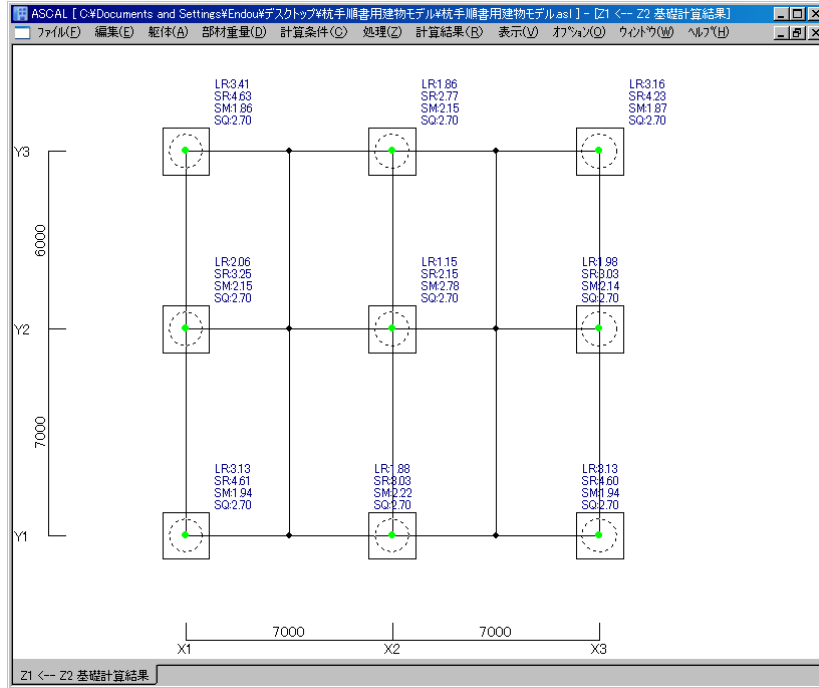


※ 杭の計算結果を画面で確認することが、出来ます。 [Q&A No. 7309]

・ 層面 Z1 クリック → 基礎計算用データ → Z1 平面図表示



・ 層面 Z1 クリック → 計算結果 → 基礎計算 → 基礎計算結果表示



LR : 長期支持力安全率
 SR : 短期支持力安全率
 SM : 短期曲げモーメント安全率
 SQ : 短期せん断力安全率

・ 上図の LR、SR、SM、SQ 符号をクリックすると、それぞれの項目に対する詳細な結果が表示します。

下図は X1・Y2 杭の LR をクリックした場合の結果表示です。

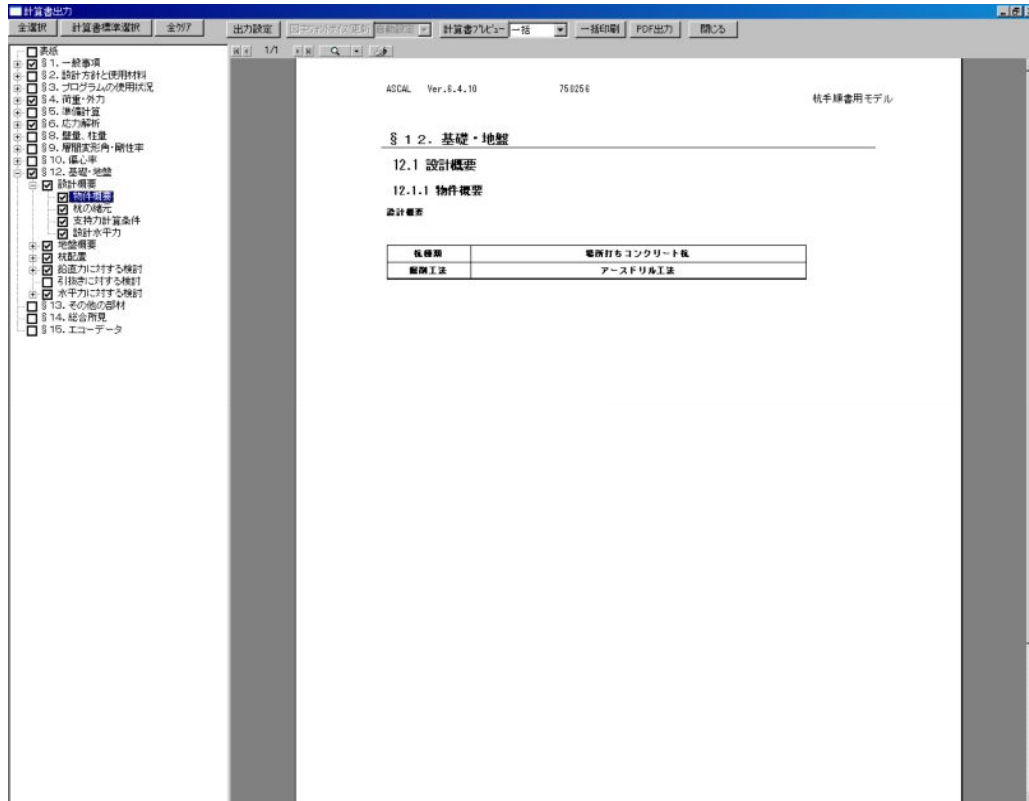
杭符号	軸 - 軸	杭本数	長期許容 支持力 (kN)	短期許容 圧縮 支持力 (kN)	短期許容 引張力 (kN)	設計用			安全率			長期許容支持力 (計算値)		
						長期 (kN)	短期 (kN)		長期	短期		許容 支持力 (kN)	行政指導 上限値 (kN)	杭体 許容耐力 (kN)
							最大	最小		最大	最小			
P1	X1 - Y2	1	2800.0	5600.0	2383.3	1958.1	1721.0	995.2	2.06	3.25	-	3693.53	2800.0	6785.84

3-8 計算書出力

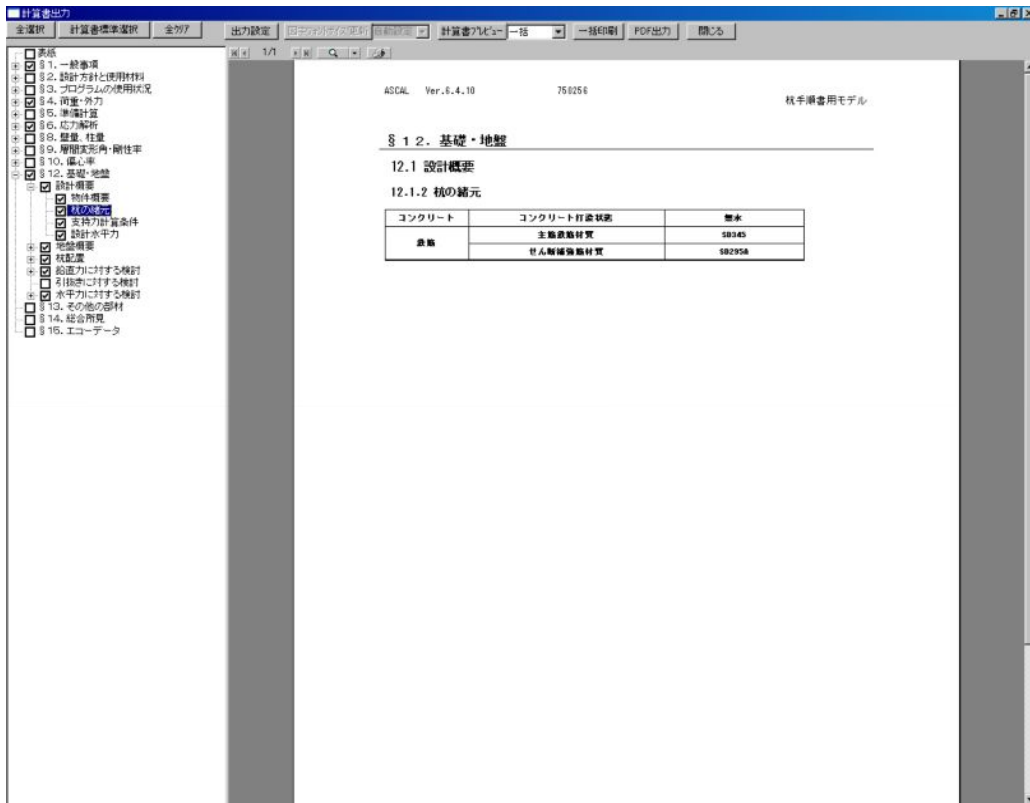
メニューバー：計算結果 → 計算書出力 → 「計算書出力」ダイアログ表示 →
「§ 12 基礎・地盤」プラスボタンをクリック
※ 以下同様の操作となります。

3-8-1 設計概要

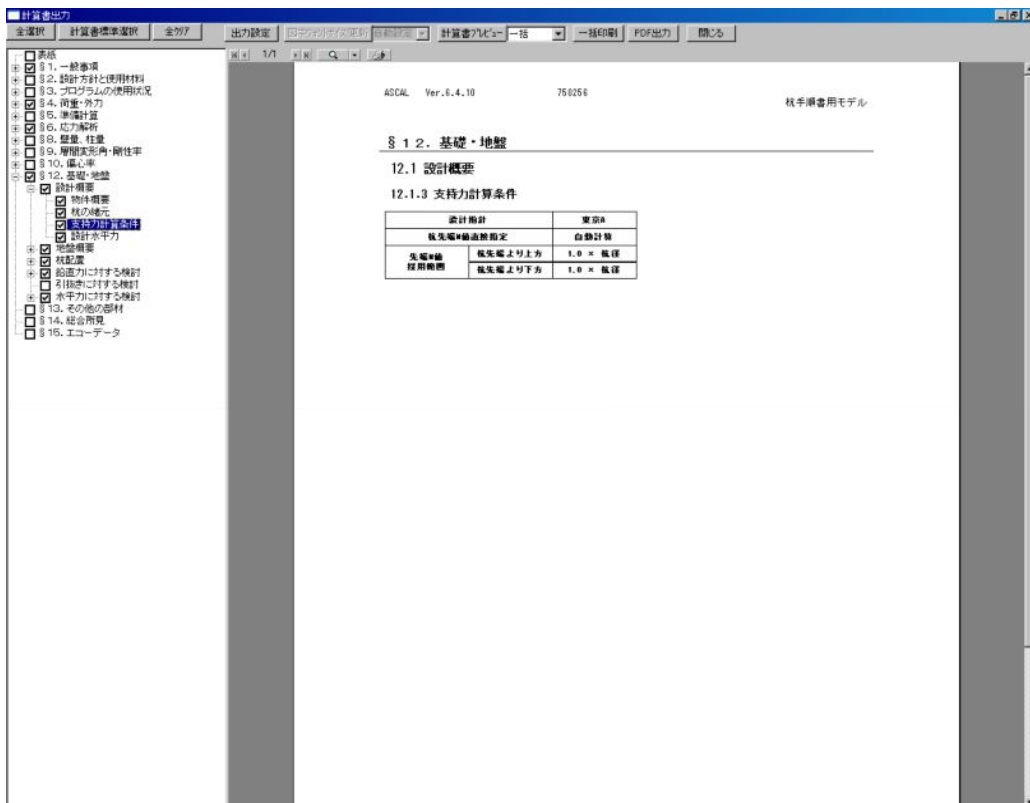
(1) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「物件概要」 → 物件概要 表示



- (2) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「杭の緒元」 → 杭の緒元 表示



- (3) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「支持力計算条件」 → 支持力計算条件 表示



(4) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「設計水平力」 → 設計水平力 表示

ASICAL Ver.6.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.1 設計概要

12.1.4 設計水平力

水平力の考慮	する
水平応力計算方法	多層地盤解析
代表抗線固定座	固定
代表抗線固定座係数	ピン
掘入れ深さ H_f (mm)	0.0
地盤地層係数 Z	1.00
設計水平応度 h	0.10
常襲の掘入れ物による水平力影響率の考慮	しない
上層設計用設計用水平力 H_1 (kN)	1754.3
水平力用常襲率 α (kN)	767.0
設計水平力 H (kN)	1031.0

掘入れせん断力の影響率考慮： しない

3-8-2 地盤概要

- (1) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤データ一覧」 → 地盤データ一覧表示

ASDL Ver. 6.4.10 750256 右手側専用モデル

§ 12. 基礎・地盤
12.2 地盤概要
12.2.1 地盤データ一覧

地盤番号: No. 1
計 画 名: 〇〇

深さ (m)	層厚 (m)	土質名	標準貫入試験 (N)	設計水位 (m)
0.0	1.0	砂礫土	2	
1.0	1.0	砂礫土	3	
2.0	1.0	砂礫土	2	
3.0	1.0	砂礫土	2	
4.0	1.0	砂礫土	2	
5.0	1.0	砂礫土	2	
6.0	1.0	砂礫土	2	
7.0	1.0	砂礫土	2	
8.0	1.0	砂礫土	2	
9.0	1.0	砂礫土	2	
10.0	1.0	砂礫土	2	
11.0	1.0	砂礫土	2	
12.0	1.0	砂礫土	2	
13.0	1.0	砂礫土	2	
14.0	1.0	砂礫土	2	
15.0	1.0	砂礫土	2	
16.0	1.0	砂礫土	2	
17.0	1.0	砂礫土	2	
18.0	1.0	砂礫土	2	
19.0	1.0	砂礫土	2	
20.0	1.0	砂礫土	2	
21.0	1.0	砂礫土	2	
22.0	1.0	砂礫土	2	
23.0	1.0	砂礫土	2	
24.0	1.0	砂礫土	2	
25.0	1.0	砂礫土	2	
26.0	1.0	砂礫土	2	
27.0	1.0	砂礫土	2	
28.0	1.0	砂礫土	2	
29.0	1.0	砂礫土	2	

- (2) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤柱状図」 → 地盤柱状図表示

ASDL Ver. 6.4.10 750256 右手側専用モデル

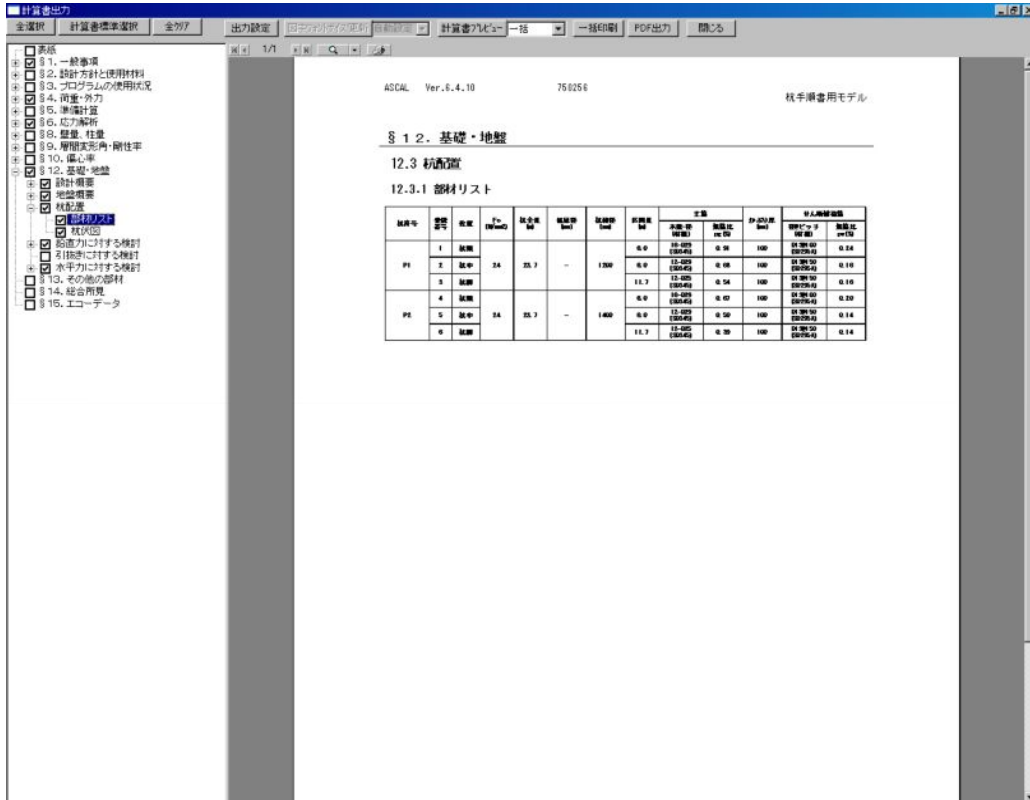
§ 12. 基礎・地盤
12.2 地盤概要
12.2.2 地盤柱状図

地盤番号: No. 1

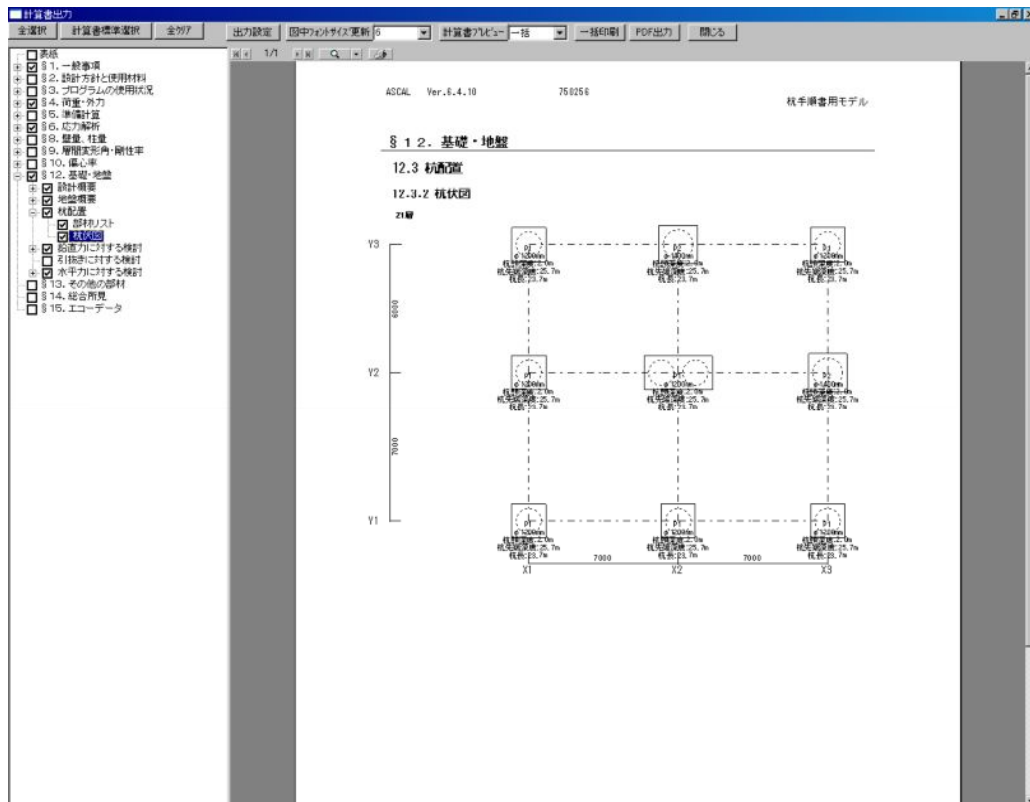
深 (m)	層厚 (m)	土質名	標準貫入試験 (N)	設計水位 (m)
0.0	1.0	砂礫土	2	
1.0	1.0	砂礫土	3	
2.0	1.0	砂礫土	2	
3.0	1.0	砂礫土	2	
4.0	1.0	砂礫土	2	
5.0	1.0	砂礫土	2	
6.0	1.0	砂礫土	2	
7.0	1.0	砂礫土	2	
8.0	1.0	砂礫土	2	
9.0	1.0	砂礫土	2	
10.0	1.0	砂礫土	2	
11.0	1.0	砂礫土	2	
12.0	1.0	砂礫土	2	
13.0	1.0	砂礫土	2	
14.0	1.0	砂礫土	2	
15.0	1.0	砂礫土	2	
16.0	1.0	砂礫土	2	
17.0	1.0	砂礫土	2	
18.0	1.0	砂礫土	2	
19.0	1.0	砂礫土	2	
20.0	1.0	砂礫土	2	
21.0	1.0	砂礫土	2	
22.0	1.0	砂礫土	2	
23.0	1.0	砂礫土	2	
24.0	1.0	砂礫土	2	
25.0	1.0	砂礫土	2	
26.0	1.0	砂礫土	2	
27.0	1.0	砂礫土	2	
28.0	1.0	砂礫土	2	
29.0	1.0	砂礫土	2	

3-8-3 杭配置

(1) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「部材リスト」 → 部材リスト 表示



(2) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「杭伏図」 → 杭伏図 表示



3-8-4 鉛直力に対する検討

- (1) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「地盤による許容支持力 Ra」 → 地盤による許容支持力 Ra 表示

ADSL Ver.6.4.10 750258 高圧線専用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1.1 地盤による許容支持力 Ra

(1) 地盤による許容支持力 Ra (kN)

$Ra = \alpha \cdot Nc + \beta \cdot q + \gamma \cdot G$

ここで
 α : 地盤係数 (kN/m²)
 Nc : 粘着力 (kN/m²)
 β : 粘着力係数 (kN/m²)
 q : 地盤の圧縮強度 (kN/m²)
 γ : 地盤の単位体積重量 (kN/m³)
 G : 基礎の埋込深さ (m)

(2) 地盤による許容支持力 Ra (kN)

$Ra = \alpha \cdot Nc + \beta \cdot q + \gamma \cdot G$

ここで
 α : 地盤係数 (kN/m²)
 Nc : 粘着力 (kN/m²)
 β : 粘着力係数 (kN/m²)
 q : 地盤の圧縮強度 (kN/m²)
 γ : 地盤の単位体積重量 (kN/m³)
 G : 基礎の埋込深さ (m)

基礎	基礎幅 (mm)	基礎深さ (mm)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)
1	100	30	300.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

支持力 Ra (kN)

基礎	基礎幅 (mm)	基礎深さ (mm)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)
1	100	30	300.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

(2) 基礎底面圧縮強度 (kN/m²)

基礎	基礎幅 (mm)	基礎深さ (mm)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)
1	100	30	300.0	1.0	1.0	1.0	1.0

- (2) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「杭材の許容耐力 Na」 → 杭材の許容耐力 Na 表示

ADSL Ver.6.4.10 750258 杭手帳専用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1.2 杭材の許容耐力 Na

(1) 杭材の許容耐力 Na (kN)

$Na = Lf \cdot A$

ここで
 Lf : 杭の長期許容圧縮強度 (kN/m²)
 A : 杭の断面積 (mm²)

(2) 杭材の短期許容耐力 Sa (kN)

$Sa = 2 \cdot Na$

一覧表

基礎	基礎幅 (mm)	基礎深さ (mm)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)	基礎底面圧縮強度 (kN/m ²)
P1	1000	1	1	6.00	1130071.4	6700.0	15071.7
P2	1400	1	1	6.00	153980.4	9236.0	18472.6

- (3) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「許容支持力 Rad」 → 許容支持力 Rad 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1-3 許容支持力 Rad

地盤より算出される許容支持力と杭材の許容耐力を比較し、小さい方を許容支持力とする。

杭番号	杭断径 (mm)	杭材種別	地盤番号	地盤許容支持力			杭材許容支持力		
				地盤による 許容支持力 (kN)	杭材の 許容支持力 (kN)	設計用 許容支持力 (kN)	地盤による 許容支持力 (kN)	杭材の 許容支持力 (kN)	設計用 許容支持力 (kN)
P1	1200	1	1	2000.0	6700.0	2000.0	5000.0	12071.7	5000.0
P2	1400	1	1	3000.0	6200.0	3000.0	7700.0	10472.6	7700.0

許容支持力の新値

杭番号	杭断径 (mm)	杭材種別	地盤番号	地盤と杭材の 許容支持力の 比較値	地盤許容支持力 と杭材許容支持力の 比較値を考慮した 許容支持力 (kN)	杭材許容支持力 と地盤許容支持力の 比較値を考慮した 許容支持力 (kN)
P1	1200	1	1	-	2000.0	5000.0
P2	1400	1	1	-	3000.0	7700.0

- (4) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」プラスボタンをクリック → 「設計用長期軸力」 → 設計用長期軸力 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.2 設計用軸力の算出

12.4.2-1 設計用長期軸力

設計用長期軸力は長期軸力に基礎スラブ重量を軸えたものとする。

軸 - 軸	長期軸力 (kN)	基礎スラブ 重量 (kN)	設計用 長期軸力 (kN)
Y1 - X1	806.4	80.4	886.9
Y1 - X2	1406.8	76.1	1482.9
Y1 - X3	807.5	80.4	887.9
X1 - Y2	1273.5	76.1	1349.6
X2 - Y2	2353.9	100.3	2454.2
X3 - Y2	1527.9	92.5	1620.4
X1 - Y3	732.6	80.4	813.1
X2 - Y3	1420.7	92.5	1513.2
X3 - Y3	739.4	80.4	819.9

- (5) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」
 プラスボタンをクリック → 「設計用短期軸力」 → 設計用短期軸力 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.2 設計用軸力の算出

12.4.2-2 設計用短期軸力

設計用短期軸力は設計用長期軸力に地震時軸力による変動を定したものとす。
 設計用短期軸力の最小値が負になる場合、算出結果に対する検討を行う。

軸 - 軸	設計用 長期軸力 (kN)	地震時軸力(kN)		設計用 最大短期軸力 (kN)	設計用 最小短期軸力 (kN)
		上座・正 下座・負	Y方向		
Y1 - X1	886.9	-320.9 320.9	-318.5 318.5	1207.0	566.0
Y1 - X2	1482.9	-2.5 2.5	-357.5 357.5	1840.4	1125.4
Y1 - X3	887.9	323.1 -323.1	-321.3 321.3	1211.1	564.8
X1 - Y2	1349.6	-362.9 362.9	-72.6 72.6	1712.5	986.7
X2 - Y2	2468.2	-72.9 72.9	-168.3 168.3	2628.5	2397.9
X3 - Y2	1420.4	436.9 -436.9	-117.7 117.7	1856.0	984.1
X1 - Y3	813.1	-315.0 315.0	390.1 -390.1	1283.2	423.0
X2 - Y3	1513.2	-78.5 78.5	519.7 -519.7	2032.9	993.4
X3 - Y3	879.9	394.2 -394.2	437.9 -437.9	1317.0	441.9

- (6) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」
 プラスボタンをクリック → 「長期許容支持力の検討」 → 長期許容支持力の検討 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

12.4.3-1 長期許容支持力の検討

検討号	杭種別 (基準径) (mm)	軸 - 軸	本数 n	長期許容 支持力 (kN)	設計用 長期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	1200	Y1 - X1	1	2800.0	886.9	5.16	O.K.
P1	1200	Y1 - X2	1	2800.0	1482.9	1.89	O.K.
P1	1200	Y1 - X3	1	2800.0	887.9	3.15	O.K.
P1	1200	X1 - Y2	1	2800.0	1349.6	2.07	O.K.
P1	1200	X2 - Y2	2	5600.0	2468.2	2.27	O.K.
P2	1400	X3 - Y2	1	3850.0	1420.4	2.71	O.K.
P1	1200	X1 - Y3	1	2800.0	813.1	3.44	O.K.
P2	1400	X2 - Y3	1	3850.0	1513.2	2.54	O.K.
P1	1200	X3 - Y3	1	2800.0	879.9	3.18	O.K.

以上の結果により長期許容支持力に対して安全である。

- (7) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」
 プラスボタンをクリック → 「短期許容支持力の検討」 → 短期許容支持力の検討 表示

ASICAL Ver. 6.4.10 750256 様手帳書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

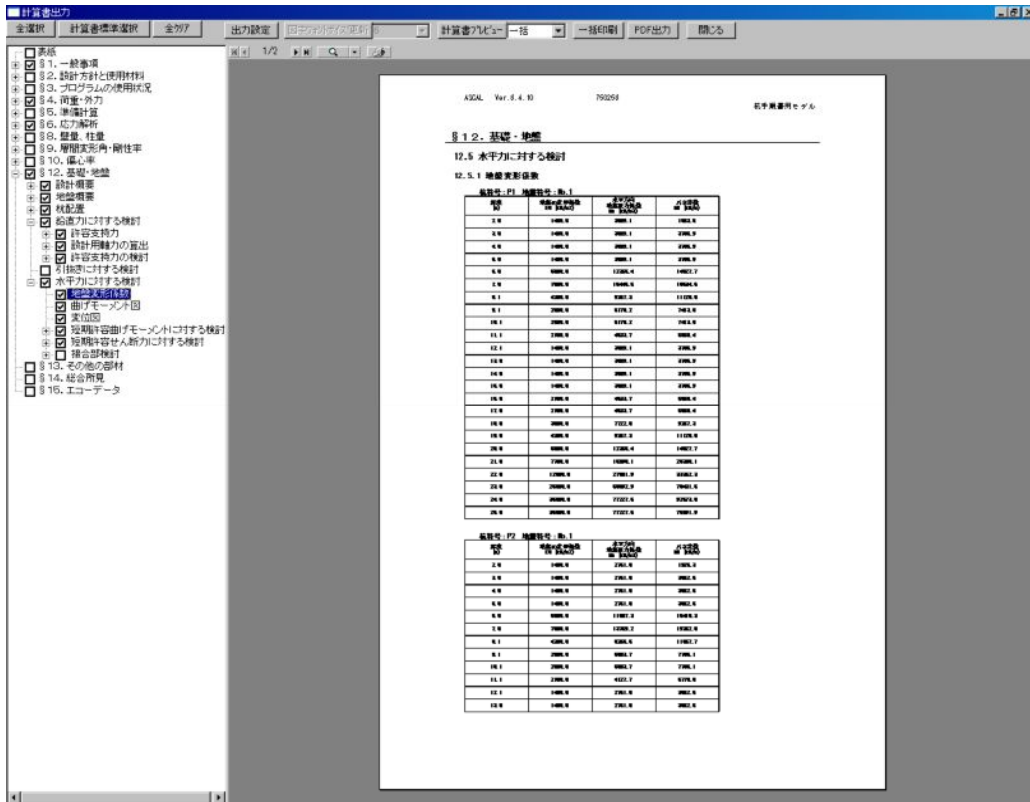
12.4.3.2 短期許容支持力の検討

検討号	柱径径 (mm)	軸 - 軸	本数 n	短期許容支持力 (kN)	設計用短期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	1200	Y1 - X1	1	5600.0	1297.8	4.64	O.K.
P1	1200	Y1 - X2	1	5600.0	1848.4	3.04	O.K.
P1	1200	Y1 - X3	1	5600.0	1211.1	4.62	O.K.
P1	1200	X1 - Y2	1	5600.0	1712.5	3.27	O.K.
P1	1200	X2 - Y2	2	11200.0	2628.5	4.26	O.K.
P2	1400	X3 - Y2	1	7700.0	1856.8	4.15	O.K.
P1	1200	X1 - Y3	1	5600.0	1283.2	4.65	O.K.
P2	1400	X2 - Y3	1	7700.0	2832.9	3.79	O.K.
P1	1200	X3 - Y3	1	5600.0	1317.8	4.25	O.K.

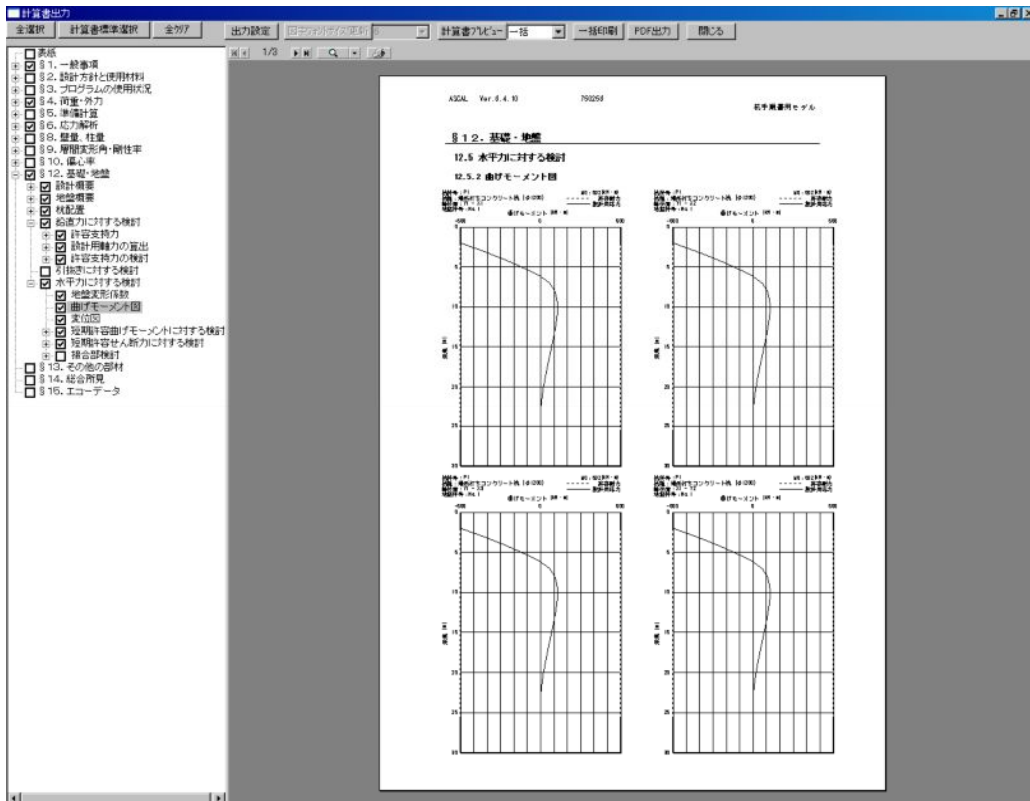
以上の結果により短期許容支持力に対して安全である。

3-8-5 水平力に対する検討

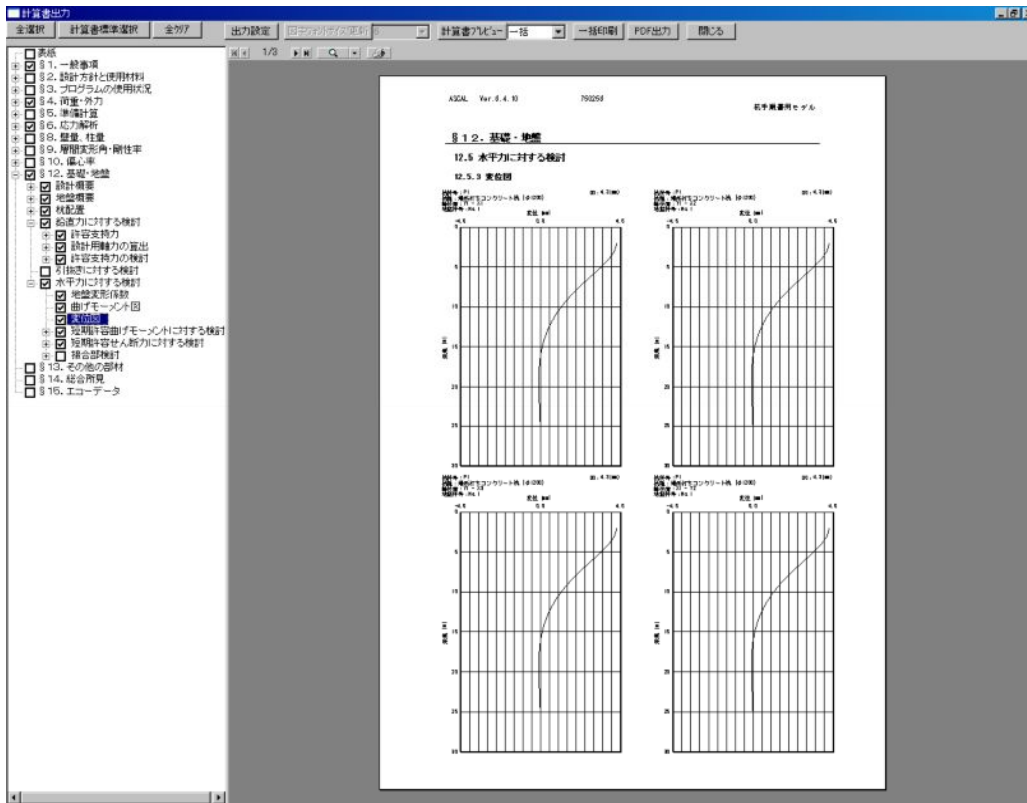
- (1) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「地盤変形係数」 → 地盤変形係数 表示



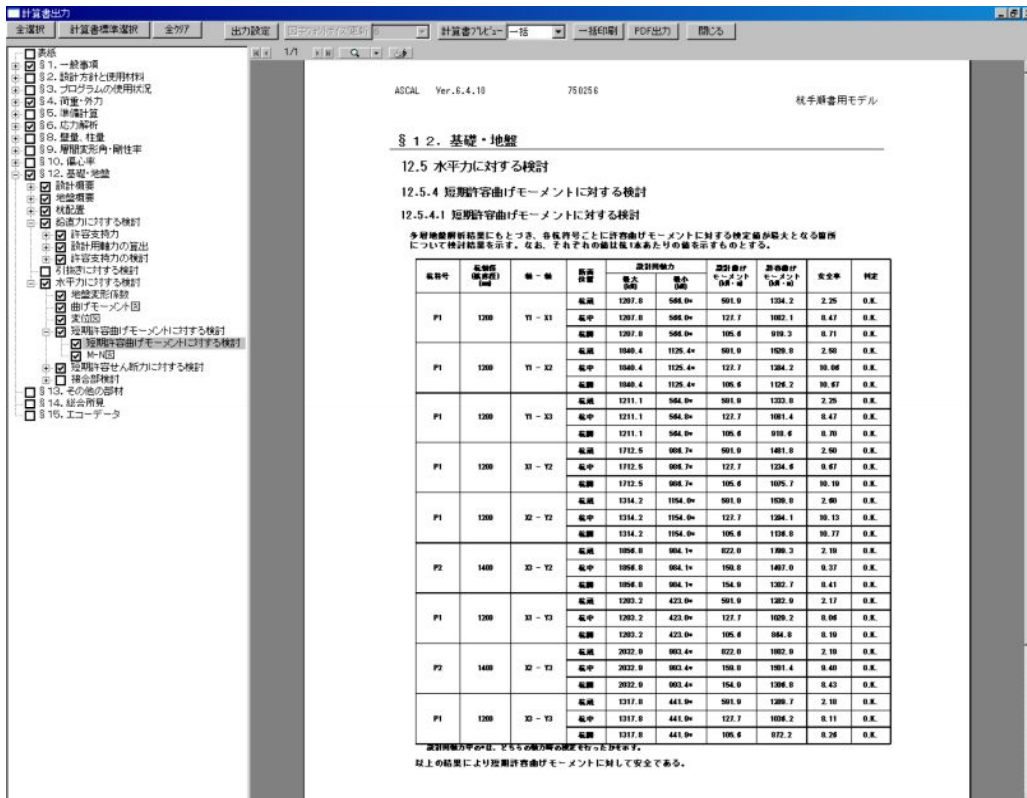
- (2) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「曲げモーメント図」 → 曲げモーメント図 表示



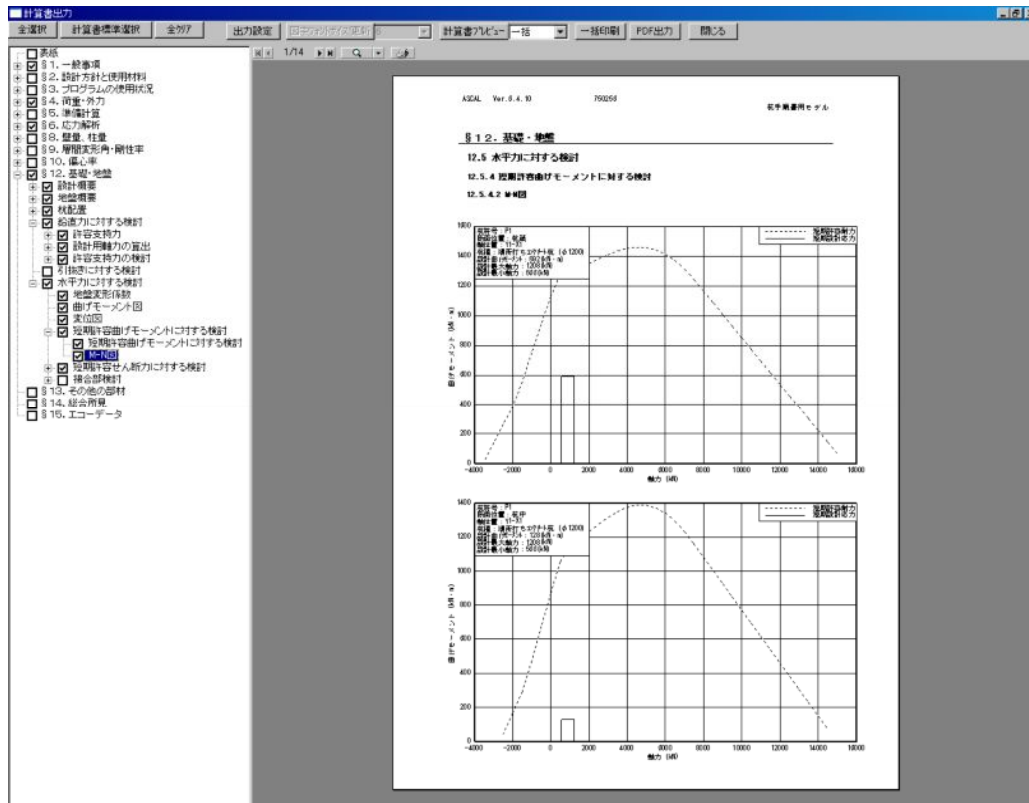
(3) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「変位図」 → 変位図 表示



(4) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」 → 短期許容曲げモーメントに対する検討 表示



- (5) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」プラスボタンをクリック → 「M-N図」 → M-N図表示



- (6) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」 → 短期許容せん断力に対する検討表示

柱番号	柱高 (mm)	部	設計せん断力 (kg)	平均せん断力 (kg)	許容せん断力 (kg)	安全率	判定	
P1	1200	VI - XI	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P1	1200	VI - XII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P1	1200	VI - XIII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P1	1200	XI - XII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P1	1200	XII - XII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P2	1400	XI - XII	基礎	200.0	313.4	1024.0	3.27	0.0
			柱中	61.9	92.8	1017.0	10.96	0.0
			柱端	15.1	22.7	1017.0	44.85	0.0
P1	1200	XI - XIII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0
P2	1400	XII - XIII	基礎	200.0	313.4	1024.0	3.27	0.0
			柱中	61.9	92.8	1017.0	10.96	0.0
			柱端	15.1	22.7	1017.0	44.85	0.0
P1	1200	XIII - XIII	基礎	166.7	290.0	706.9	3.16	0.0
			柱中	37.4	66.1	736.3	13.13	0.0
			柱端	12.7	19.1	736.3	38.67	0.0

以上の結果により短期許容せん断力に対して安全である。

3-9 杭頭モーメント算定

3-9-1 杭頭モーメント変更

基礎梁設計用曲げモーメントを変更します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭計算条件 → 基礎梁設計用曲げモーメント → 「基礎梁設計用曲げモーメント」ダイアログ表示

杭計算条件

東京A (場所打ち) 基礎梁設計用曲げモーメント

杭符号	軸 - 軸	本数	杭頭曲げ モーメント MP (kN・m/本)	杭頭 せん断力 QP (kN/本)	杭頭位置と 基礎梁芯との レベル差 H (m)	基礎梁設計用 曲げモーメント DMP (kN・m)	基礎梁設計用 杭頭モーメント 直接入力 TMP (kN・m)
P1	Y1-X1	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	Y1-X2	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	Y1-X3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	X1-Y2	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	X2-Y2	2	591.90	166.70	1.20	1583.80	0.00
P2	X3-Y2	1	822.00	208.90	1.20	1072.70	0.00
P1	X1-Y3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P2	X2-Y3	1	822.00	208.90	1.20	1072.70	0.00
P1	X3-Y3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00

キャンセル 初期値セット 保存

閉じる

- (2) 変更する基礎の「杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差」を変更します。
 X2・Y2 基礎のレベル差を 1.50m に変更 → 「基礎梁設計用曲げモーメント」の
 数値 977.45 に表示変更 → 保存 → 閉じる (下図参照)

杭計算条件

東京A (場所打ち) 基礎梁設計用曲げモーメント

杭符号	軸 - 軸	本数	杭頭曲げ モーメント MP (kN・m/本)	杭頭 せん断力 QP (kN/本)	杭頭位置と 基礎梁芯との レベル差 H (m)	基礎梁設計用 曲げモーメント DMP (kN・m)	基礎梁設計用 杭頭モーメント 直接入力 TMP (kN・m)
P1	Y1-X1	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	Y1-X2	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	Y1-X3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	X1-Y2	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P1	X2-Y2	2	591.90	166.70	1.50	1683.90	0.00
P2	X3-Y2	1	822.00	208.90	1.20	1072.70	0.00
P1	X1-Y3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00
P2	X2-Y3	1	822.00	208.90	1.20	1072.70	0.00
P1	X3-Y3	1	591.90	166.70	1.20	791.90	0.00

キャンセル 初期値セット 保存

閉じる

3-9-2 杭頭モーメントを考慮した基礎梁計算

「杭頭モーメント考慮」の設定をします。 [Q&A No. 7201]

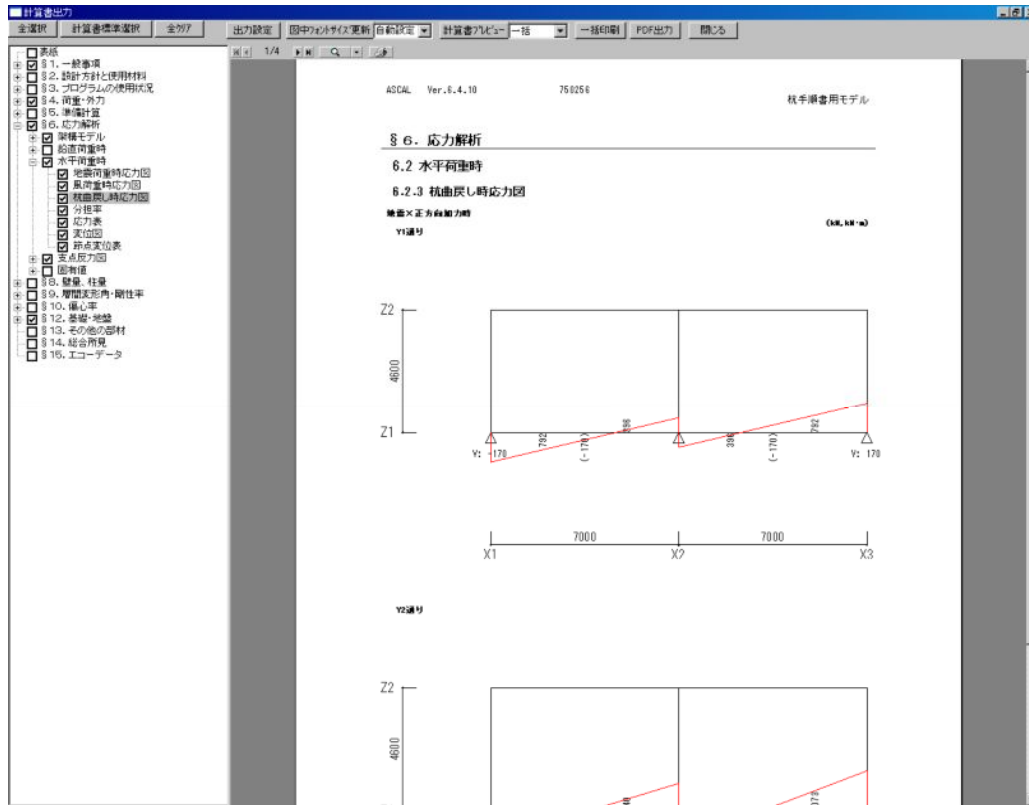
- (1) メニューバー：計算条件 → 共通計算条件 → 荷重条件 (2) → 「荷重条件 (2)」ダイアログ表示 → 杭曲げ戻しモーメント：「基礎梁のみに負担させる」を選択 → 保存

The screenshot shows the '共通計算条件' (Common Calculation Conditions) dialog box. The '杭曲げ戻しモーメント' (Pile Moment Return) dropdown is highlighted with a red box and set to '基礎梁のみに負担させる' (Load only on the foundation beam). Other settings include '地域係数' (1), '用途係数' (1), 'X方向標準せん断力係数Co' (0.2), 'Y方向標準せん断力係数Co' (0.2), '地盤種別' (2種地盤), '固有値計算条件' (解析モデル: 計算しない), '地震力の計算方法' (告示によるTi, Ai), and '多剛床の地震力' (全体としてAi分布を計算).

- (2) メニューバー：処理 → 「断面計算まで」以上の計算を実行

(3) 基礎梁の応力図の確認

メニューバー：計算結果 → 計算書出力 → 左欄「§6 応力解析」プラスボタンをクリック → 「水平荷重時」プラスボタンクリック → 「杭曲戻し応力図」 → 杭曲戻し応力図 表示



§ 4 PHC杭

4-1 共通計算条件設定

上部建物については、用意されたファイル「杭手順書用建物モデル」を使用します。

- (1) ASCAL 起動 → 「杭手順書用建物モデル」を開く → メニューバー：処理 → 応力計算
以上の計算をします → 基礎計算が可能な設定になります
- (2) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 「杭基礎計算方法」ダイアログ表示 →
[基礎形式等]を下記のように入力 → 保存 → 閉じる

基礎形式 : 杭基礎

杭種 : PHC杭

設計指針 : 告示(埋込み)

工法 : 埋込み杭

杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差 (mm) : 1200 *1 (P.8 参照)

*1 レベル差を考慮しない場合は0とします。 [Q&A No. 7201]

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件

基礎形式等

基礎形式 コンクリートの打設状態 無水 水中

杭種 杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差(mm)

設計指針

工法

計算項目

引抜き計算 計算する 計算しない

杭の水平抵抗計算 計算する 計算しない

曲げ戻しせん断力の軸力考慮 しない する

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存 閉じる

4-2 荷重等計算条件設定

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 荷重等計算条件 → 「荷重等計算条件」ダイアログ表示

根入れ深さを考慮しない場合は Df (mm) は 0 とします。
下図のように入力します。

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件

荷重等計算条件

根入れ深さDf(mm)

地下部分の水平震度k 計算 $k = 0.1 \times (1.0 - Df/40000) \times Z$

基礎の根入れ効果の考慮 しない する

根入れ効果計算用地上部分の高さH(mm)

低減率 α 計算 $\alpha = 1 - 0.2 \times \sqrt{(H)/(Df^{0.25})}$

(参考) 上部計算設計水平力Q1 表示

(参考) 水平力用基礎重量WF1 表示

設計水平力 $Q = QF \times (1 - \alpha)$

部分地下・杭のグルーピング考慮 しない する

第1グループ設計水平力(kN)

第2グループ設計水平力(kN)

$QF = Q1 + WF \times k$

α : 基礎の低減率

WF: 建物基礎重量(kN)

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存 閉じる

※ 根入れ深さ等を考慮する場合は下記を参照下さい。

§ 3 場所打ちコンクリート杭 (P. 10 ~ 11 参照)

4-3 杭計算条件設定

◆ 杭の断面、配筋、材料等を設定します。

- (1) メニューバー：躯体 → 材料 → 杭リスト → PHC → 「PHC」ダイアログ表示
[Q&A No. 7104]

下図のように入力します。

※コメントは採用される杭符号等を入力します。ただし計算には無関係なデータです。

登録番号	コメント (部材名称)	杭種	杭径 mm	厚さ mm	杭材 種類	コンクリート 強度 Fc N/mm ²	有効 プレストレス σe Nmm ²	断面積 Ac ×10 ² mm ²	換算断面積 Ae 10 ² mm ²	断面二次 モーメント I _o ×10 ⁴ mm ⁴	断面一次 モーメント S _o ×10 ³ mm ³	換算断面 二次モーメント I _e ×10 ⁴ mm ⁴	換算 断面係数 Z _e ×10 ³ mm ³
1	P1	PHC	600	90.00	C	85.00	10.00	1442.0	1518.0	483427.0	11826.0	509115.0	16971.0
2	P1	PHC	600	90.00	B	85.00	8.00	1442.0	1502.0	483427.0	11826.0	503593.0	16786.0
3	P1	PHC	600	90.00	A	80.00	4.00	1442.0	1472.0	483427.0	11826.0	493703.0	16457.0

◆ 杭符号の構成を上記 (1) によって設定された、登録番号によって確定します。

- (2) メニューバー：躯体 → 部材 → 杭設定 → 「部材リスト・杭」ダイアログ表示
[Q&A No. 7104]

- ・ 設計 GL との取り合い、杭長は (P. 8) を参照下さい。
- ・ 杭長の入力単位は (cm) です。
- ・ 杭頭深度は設計 GL と杭頭との距離であり、入力単位は (mm) です。

[Q&A No. 7104]

杭頭深度 [mm]	
C1	
22 コンクリート	
Z1 コンクリート	

P1	
杭種	1
杭頭	1,600
杭中	2,600
杭脚	3,1185
場所打ち杭径	
杭頭深度	2050

◆ フーチングの設定をします。 [Q&A No. 7205]

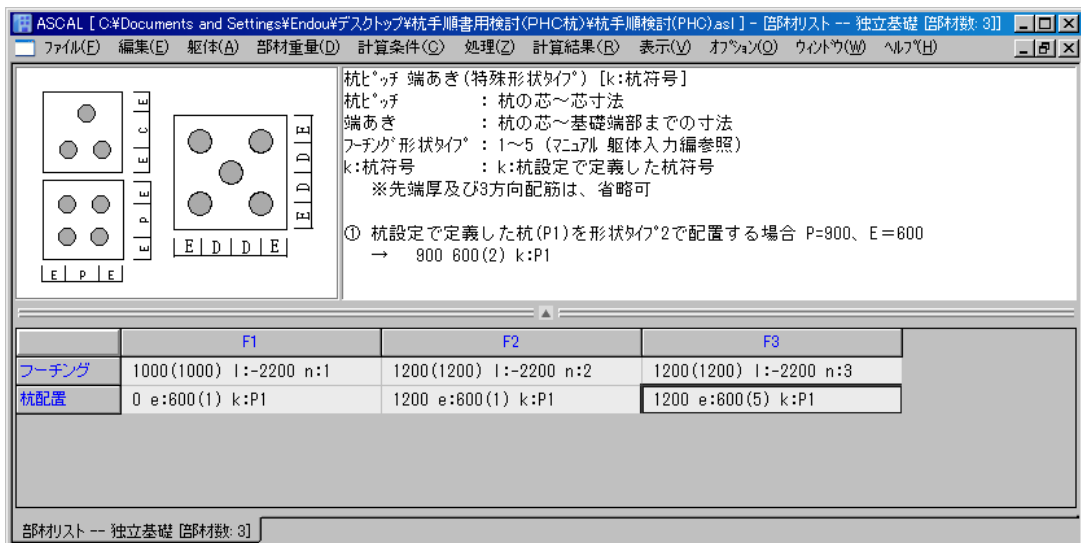
(3) メニューバー：躯体 → 部材 → 独立基礎 → 「部材リスト・独立基礎」ダイアログ表示 [F1] を例にとって数値の説明をします。

*1 *2 *3 *4
 [フーチング]： 1000 (1000) -2200 n : 1

- *1 : フーチング元端厚
- *2 : フーチング先端厚 (元端厚と同じ場合は省略可)
- *3 : 層からのフーチング下端深さ
- *4 : 杭本数

*5 *6 *7 *8
 [杭 配 置]： 0 600 (1) k:P1

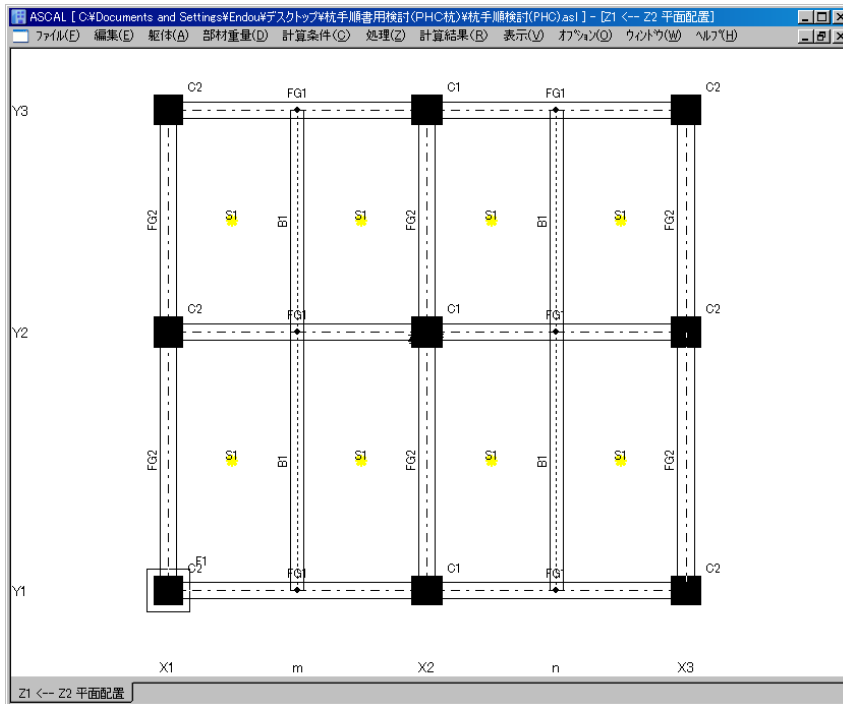
- *5 : 杭間隔寸法 (1本杭の場合は0)
- *6 : 杭の端あき寸法
- *7 : フーチング形状タイプ一覧表のタイプ番号 (P. 14 参照)
- *8 : 杭符号 (「杭設定」で定義した杭符号 P. 43 参照)



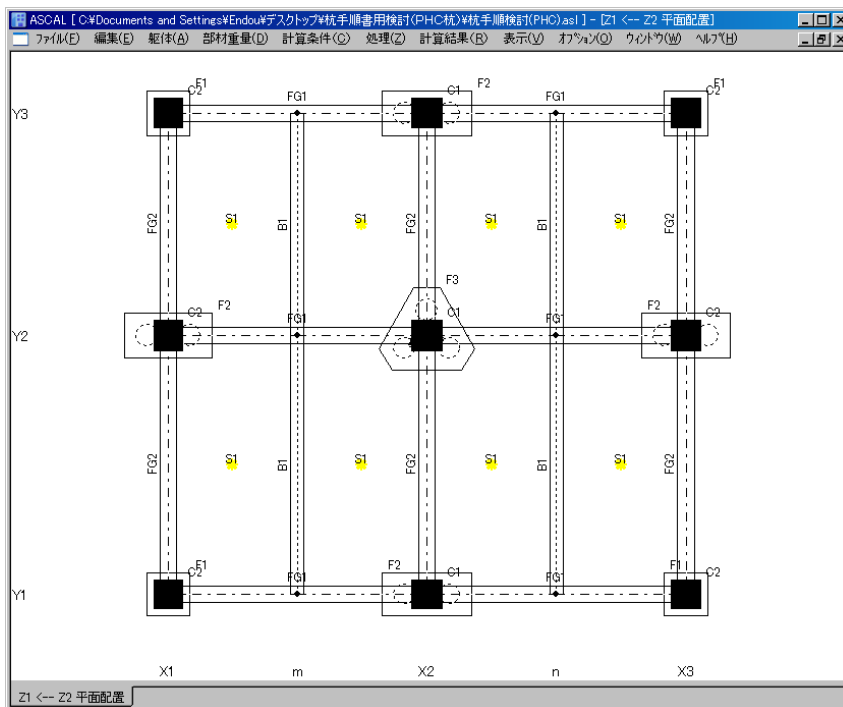
4-4 鉛直時設計用軸力画面表示

◆ Y1・X1にF1を配置します。 [Q&A No. 7205]

- (1) 層面Z1クリック → 躯体 → 平面配置 → Y1・X1 節点を右クリック → 節点部材配置 → 「節点への配置部材」ダイアログ表示 → 「独立基礎」・「F1」選択 → OKボタン



◆ 同様に全箇所に基礎を配置します。



※ 鉛直時設計用軸力画面表示方法は下記を参照下さい。
 §3 場所打ちコンクリート杭 (P. 16 参照)

4-5 杭径・杭材料等確定

杭の計算条件を設定します。

(1) メニューバー：計算条件 → 杭計算条件 → 「杭計算条件」ダイアログ表示

下図のように入力します。

杭計算条件

告示 (PHC・埋込み) | 基礎梁設計用曲げモーメント

PR: 1 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

算定式 $R_a = 1/3\{200 \cdot avN \cdot A_p + (10/3 \cdot avN_s \cdot L_s + 1/2 \cdot avqu \cdot L_c) \cdot \phi\}$

地盤データの制限

先端avN値算定用各深度N値 100

先端avN値 60

avNs算定用各深度N値 30

avqu算定用各深度qu値 200 (16) N値換算、 $N=qu/12.5$

先端N値採用範囲

杭先端より上方 4 ×杭軸径d

杭先端より下方 1 ×杭軸径d

先端avN値 0 自動計算

杭支持力(kN/本) 0 自動計算

継手数(箇所) 2

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

閉じる

※ 上記と異なる杭計算条件を設定したい場合は下記を参照下さい。
 §3 場所打ちコンクリート杭 (P.17 ~ 19参照)

4-6 地盤データ・杭境界条件設定

4-6-1 地盤データ

- ・ボーリング柱状図のN値、土質名、設計GLとの関係等は P. 8 を参照下さい。
- ・入力方法は §3 場所打ちコンクリート杭 (P. 20 ~ 21) を参照下さい。

4-6-2 杭境界条件

杭頭固定度、杭先端支持条件を設定します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 地盤データ・杭境界条件 → 杭境界条件 → 「杭境界条件」ダイアログ表示

下図のように入力します。

地盤データ・杭境界条件

地盤データ 杭境界条件

KR: 1 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

杭頭固定度: ピン 固定

杭先端支持条件: ピン 固定 自由

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

閉じる

※ 杭境界条件が2以上ある場合は、杭計算条件と同様に杭境界条件番号 KR : 2~を設定して配置する必要があります。

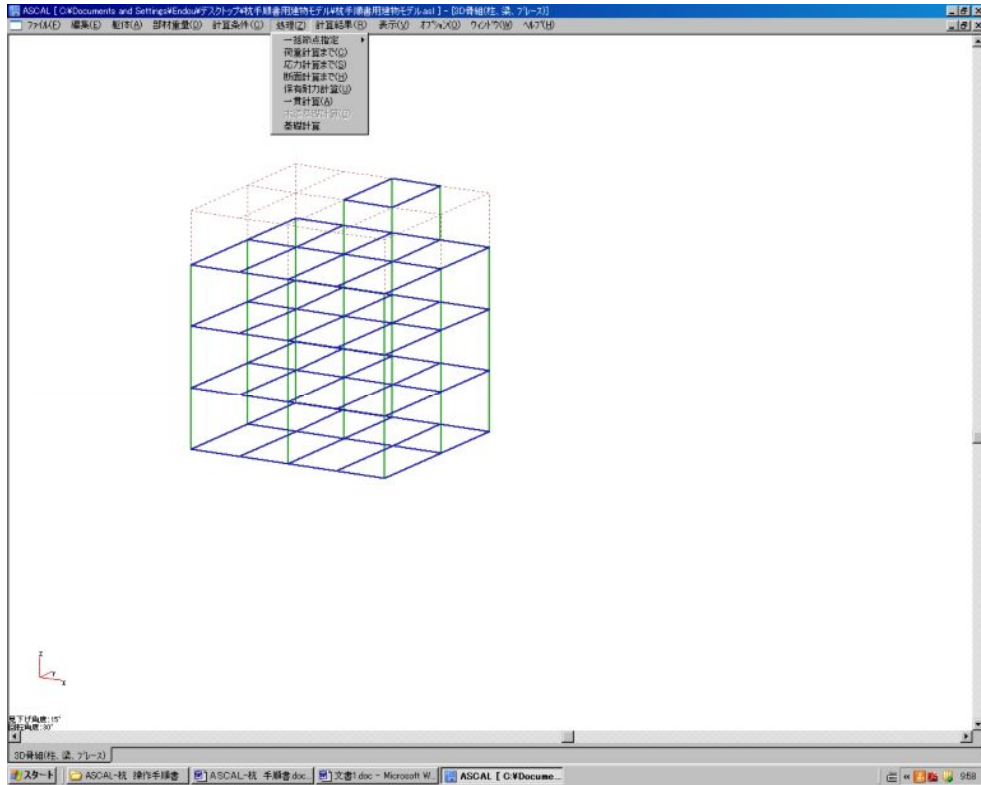
[Q&A No. 7106]

§3 場所打ちコンクリート杭 (P. 22 参照)

4-7 鉛直力に対する検討

(1) メニューバー：処理 → 基礎計算クリック

※「基礎計算」がグレー表示の場合は、「応力計算まで」以上の計算を実行して下さい。



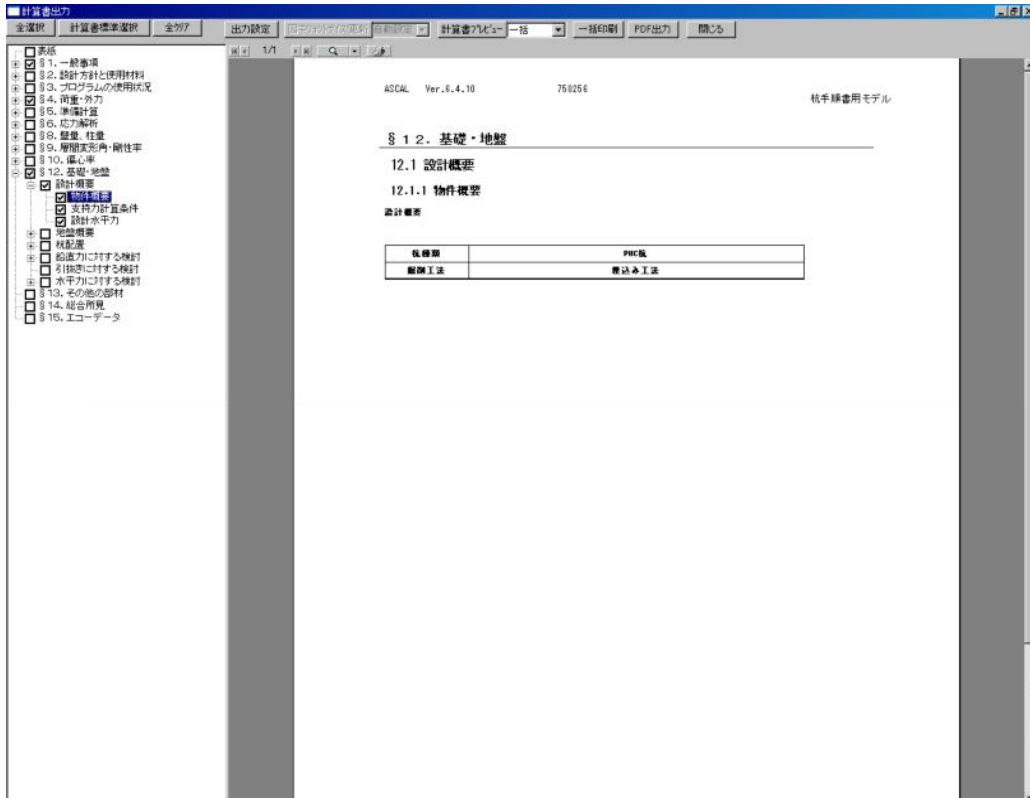
※1 杭の計算結果を画面で確認する方法は下記を参照下さい。 [Q&A No. 7309]
§3 場所打ちコンクリート杭 (P. 23 ~ 24 参照)

4-8 水平力に対する検討

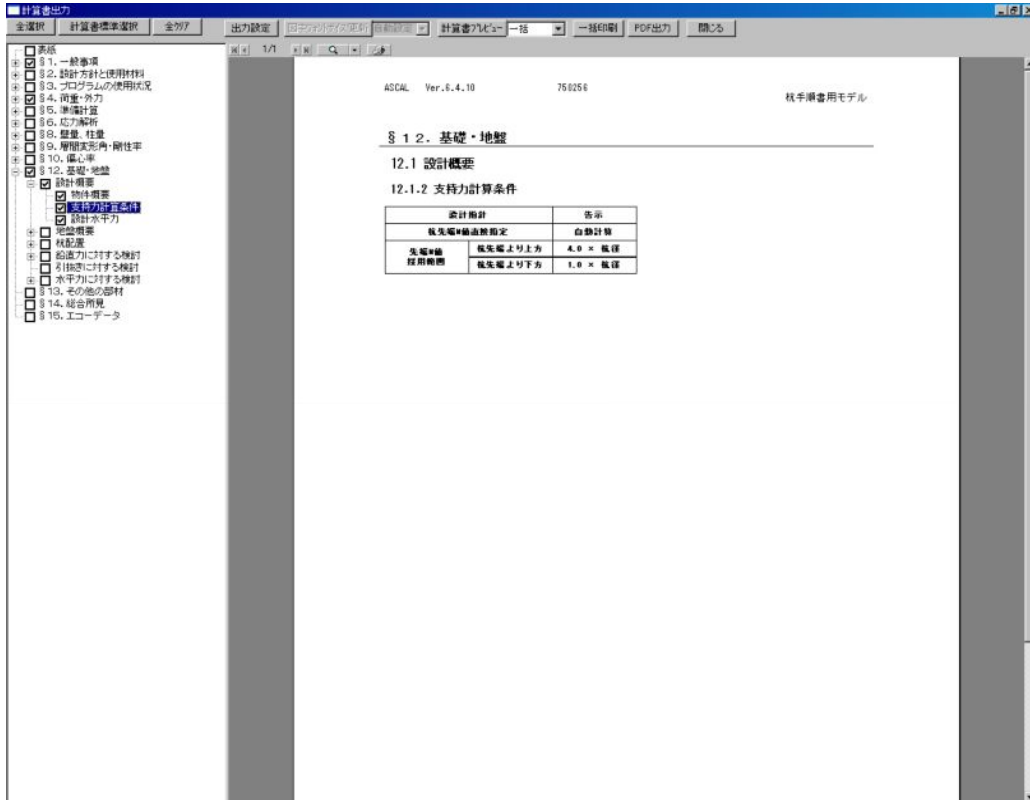
メニューバー：計算結果 → 計算書出力 → 「計算書出力」ダイアログ表示 → 「§12 基礎・地盤」プラスボタンをクリック
※ 以下同様の操作となります。

4-8-1 設計概要

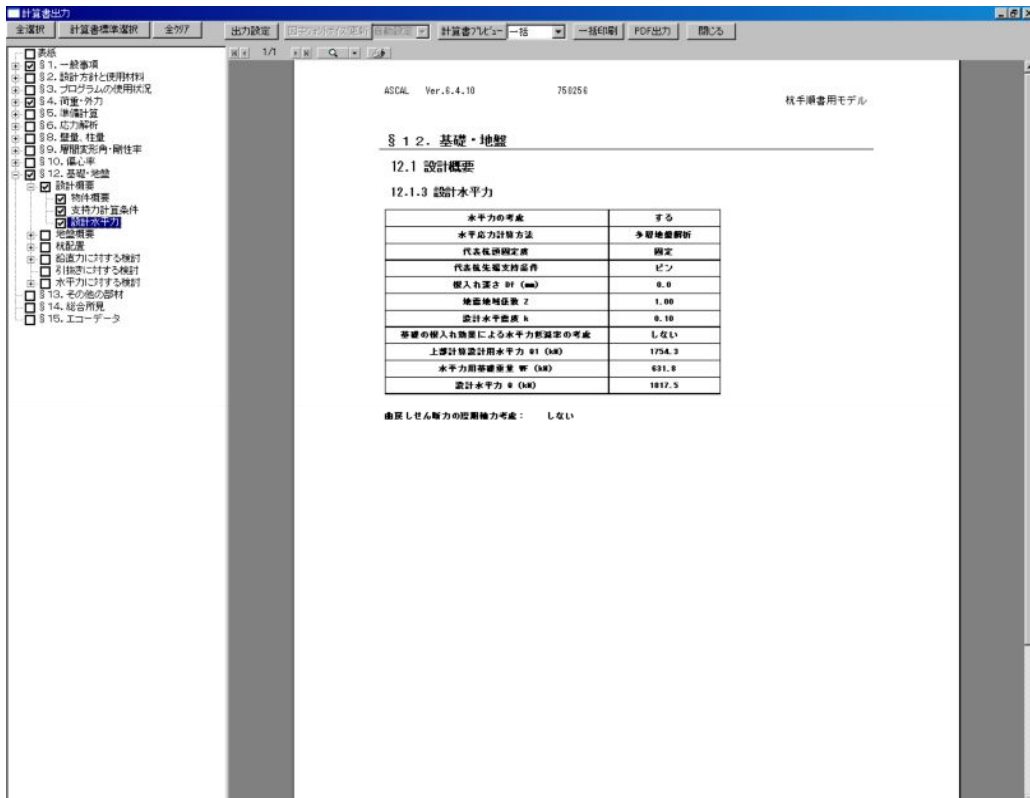
(1) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「物件概要」 → 物件概要 表示



- (2) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「支持力計算条件」 → 支持力計算条件 表示



- (3) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「設計水平力」 → 設計水平力 表示



4-8-2 地盤概要

- (1) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤データ一覧」 → 地盤データ一覧表示

§ 1.2. 基礎・地盤

12.2 地盤概要

12.2.1 地盤データ一覧

地盤番号: No. 1

深さ (m)	層名	土質	N	標準貫入試験	設計水位 (m)
0.0	1.0	砂質土	2		
1.0	1.0	砂質土	3		
2.0	1.0	砂質土	2		
3.0	1.0	砂質土	2		
4.0	1.0	砂質土	2		
5.0	1.0	砂質土	2		
6.0	1.0	砂質土	2		
7.0	1.0	砂質土	2		
8.0	1.0	砂質土	2		
9.0	1.0	砂質土	2		
10.0	1.0	砂質土	2		
11.0	1.0	砂質土	2		
12.0	1.0	砂質土	2		
13.0	1.0	砂質土	2		
14.0	1.0	砂質土	2		
15.0	1.0	砂質土	2		
16.0	1.0	砂質土	2		
17.0	1.0	砂質土	2		
18.0	1.0	砂質土	2		
19.0	1.0	砂質土	2		
20.0	1.0	砂質土	2		
21.0	1.0	砂質土	2		
22.0	1.0	砂質土	2		
23.0	1.0	砂質土	2		
24.0	1.0	砂質土	2		
25.0	1.0	砂質土	2		
26.0	1.0	砂質土	2		
27.0	1.0	砂質土	2		
28.0	1.0	砂質土	2		
29.0	1.0	砂質土	2		

- (2) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤柱状図」 → 地盤柱状図表示

§ 1.2. 基礎・地盤

12.2 地盤概要

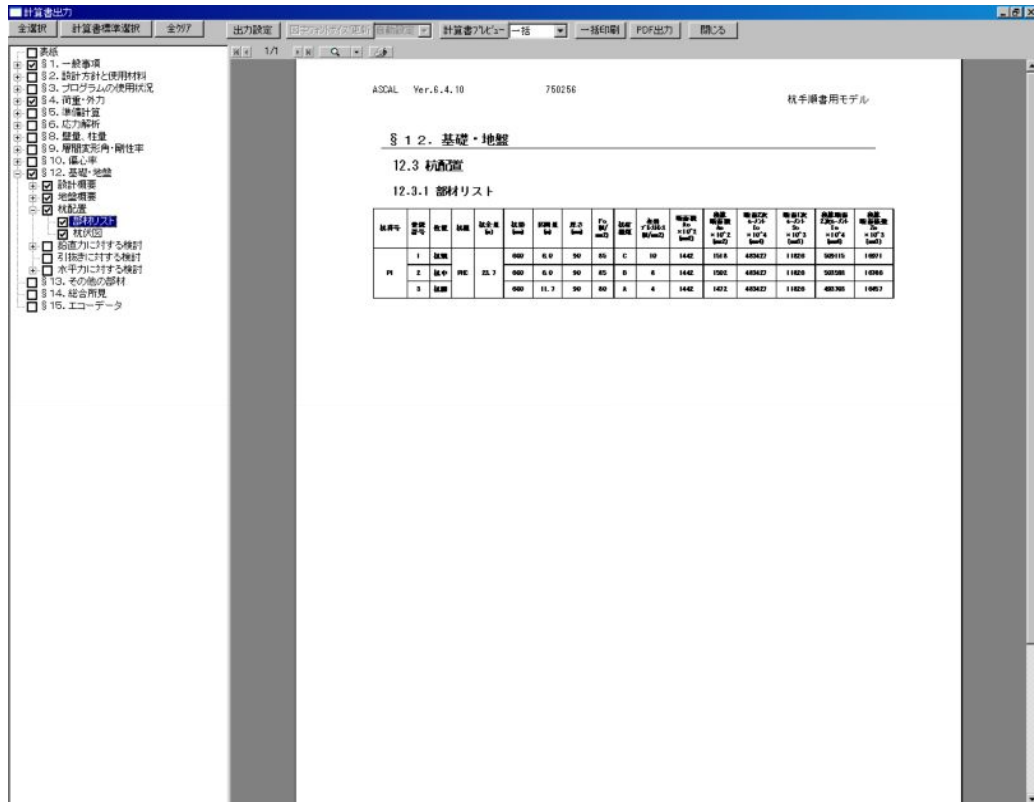
12.2.2 地盤柱状図

地盤番号: No. 1

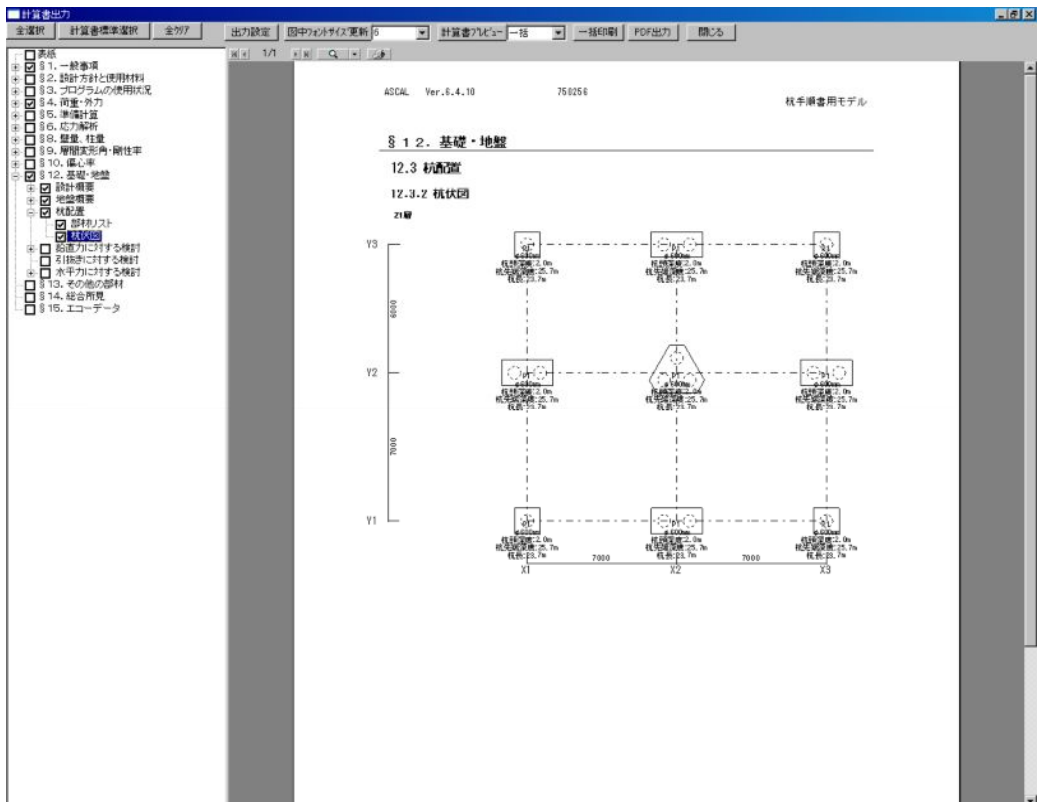
深 (m)	層厚 (m)	土質名	N	標準貫入試験	設計水位 (m)
0.0	1.0	砂質土	2		
1.0	1.0	砂質土	3		
2.0	1.0	砂質土	2		
3.0	1.0	砂質土	2		
4.0	1.0	砂質土	2		
5.0	1.0	砂質土	2		
6.0	1.0	砂質土	2		
7.0	1.0	砂質土	2		
8.0	1.0	砂質土	2		
9.0	1.0	砂質土	2		
10.0	1.0	砂質土	2		
11.0	1.0	砂質土	2		
12.0	1.0	砂質土	2		
13.0	1.0	砂質土	2		
14.0	1.0	砂質土	2		
15.0	1.0	砂質土	2		
16.0	1.0	砂質土	2		
17.0	1.0	砂質土	2		
18.0	1.0	砂質土	2		
19.0	1.0	砂質土	2		
20.0	1.0	砂質土	2		
21.0	1.0	砂質土	2		
22.0	1.0	砂質土	2		
23.0	1.0	砂質土	2		
24.0	1.0	砂質土	2		
25.0	1.0	砂質土	2		
26.0	1.0	砂質土	2		
27.0	1.0	砂質土	2		
28.0	1.0	砂質土	2		
29.0	1.0	砂質土	2		

4-8-3 杭配置

(1) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「部材リスト」 → 部材リスト 表示



(2) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「杭伏図」 → 杭伏図 表示



4-8-4 鉛直力に対する検討

- (1) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「地盤による許容支持力 Ra」 → 地盤による許容支持力 Ra 表示

AGCAL Ver.8.4.10 750256 杭手帳専用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1.1 地盤による許容支持力 Ra

(1) 地盤による許容支持力 Ra の計算式

$$Ra = (1 - \alpha) \cdot q_{ult} + \alpha \cdot \gamma \cdot H$$

ここで、 q_{ult} は地盤の許容支持力 (kN/m²)、 α は地盤係数、 γ は土の単位容重 (kN/m³)、 H は基礎の埋込深さ (m) である。

(2) 地盤による許容支持力 Ra の計算結果

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	地盤係数	土の単位容重	地盤の許容支持力	地盤による許容支持力 Ra
1	円形	900	1	0.9	18	2022.4	2022.4

天許力: 10000 N

(1) 天許力による許容支持力 Ra の検討

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	天許力	天許力による許容支持力 Ra	天許力による許容支持力 Ra の余裕率
1	円形	900	1	10000	2022.4	2022.4

(2) 天許力による許容支持力 Ra の検討

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	天許力	天許力による許容支持力 Ra	天許力による許容支持力 Ra の余裕率
1	円形	900	1	10000	2022.4	2022.4

- (2) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「杭材の許容耐力 Na」 → 杭材の許容耐力 Na 表示

AGCAL Ver.8.4.10 750256 杭手帳専用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1.2 杭材の許容耐力 Na

(1) 杭材の許容耐力 Na の計算式

$$Na = (1 - \alpha) \cdot q_{ult} + \alpha \cdot \gamma \cdot H$$

ここで、 q_{ult} は杭材の許容耐力 (kN/m²)、 α は杭材係数、 γ は土の単位容重 (kN/m³)、 H は杭材の埋込深さ (m) である。

(2) 杭材の許容耐力 Na の計算結果

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	杭材の許容耐力 Na
1	円形	900	1	2022.4

天許力: 10000 N

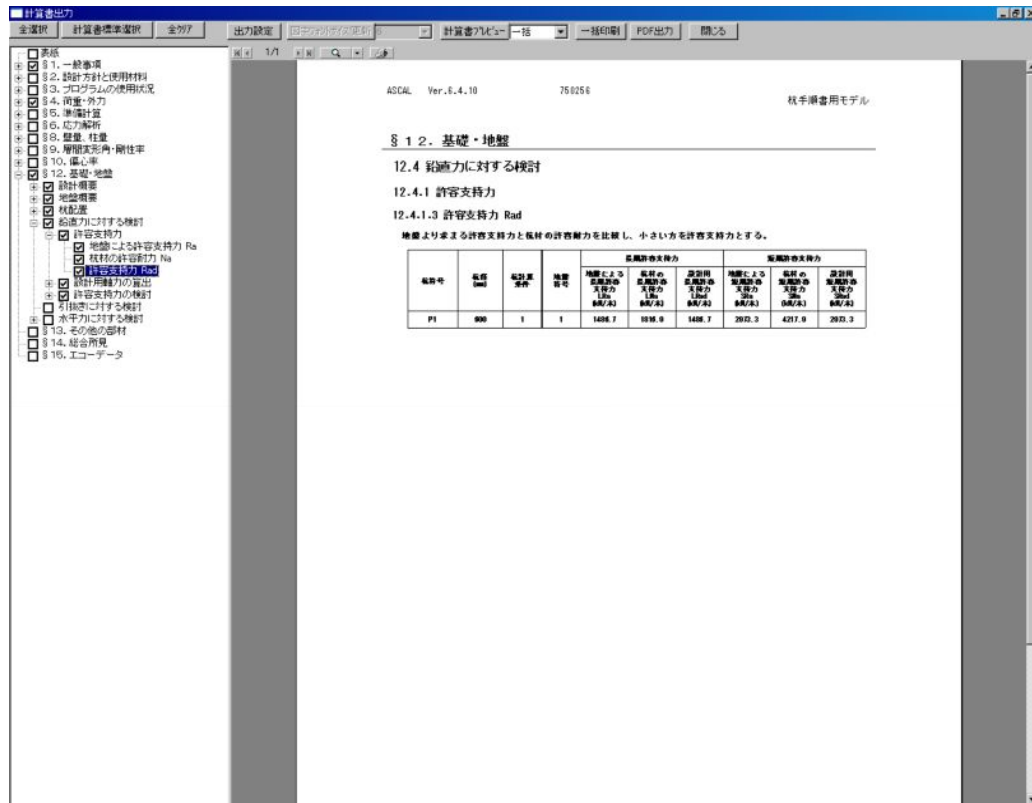
(1) 天許力による許容耐力 Na の検討

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	天許力	天許力による許容耐力 Na	天許力による許容耐力 Na の余裕率
1	円形	900	1	10000	2022.4	2022.4

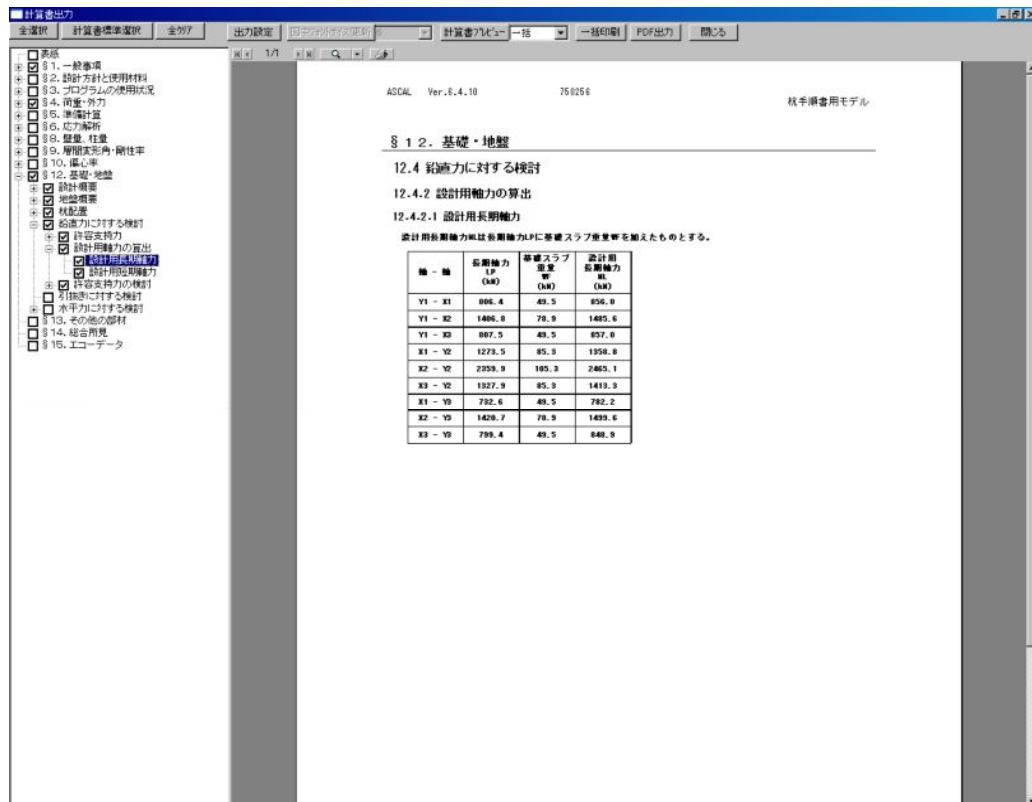
(2) 天許力による許容耐力 Na の検討

基礎番号	基礎形状	基礎径	基礎埋込深さ	天許力	天許力による許容耐力 Na	天許力による許容耐力 Na の余裕率
1	円形	900	1	10000	2022.4	2022.4

- (3) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「許容支持力 Rad」 → 許容支持力 Rad 表示



- (4) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」プラスボタンをクリック → 「設計用長期軸力」 → 設計用長期軸力 表示



- (5) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」プラスボタンをクリック → 「設計用短期軸力」 → 設計用短期軸力 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.2 設計用軸力の算出

12.4.2-2 設計用短期軸力

設計用短期軸力は設計用長期軸力に地震時軸力による変動を定したものとす。設計用短小短期軸力は短小軸力となる場合、算出結果に対して検討を行う。

軸 - 軸	設計用短期軸力 (kN)	地震時軸力(kN)		設計用最大短期軸力 (kN)	設計用短小短期軸力 (kN)
		上段 - 下段	真		
Y1 - X1	856.0	-320.9	-318.5	1176.9	595.1
Y1 - X2	1485.6	-2.5	-357.5	1843.1	1128.2
Y1 - X3	857.0	323.1	-321.3	1180.2	533.9
X1 - Y2	1358.0	-362.9	-72.6	1721.7	995.9
X2 - Y2	2485.1	-72.9	-168.3	2625.4	2304.9
X3 - Y2	1413.3	486.9	-117.7	1849.0	976.9
X1 - Y3	782.2	-315.0	390.1	1172.2	382.1
X2 - Y3	1489.6	-78.5	519.7	2019.3	979.8
X3 - Y3	848.9	394.2	-437.9	1286.9	411.0

- (6) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」プラスボタンをクリック → 「長期許容支持力の検討」 → 長期許容支持力の検討 表示

ASDCAL Ver.8.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1.2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

12.4.3-1 長期許容支持力の検討

検討号	径径 (mm)	軸 - 軸	本数 n	長期許容支持力 (kN)	設計用長期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	600	Y1 - X1	1	1486.7	856.0	1.74	O.K.
P1	600	Y1 - X2	2	2973.3	1485.6	2.00	O.K.
P1	600	Y1 - X3	1	1486.7	857.0	1.73	O.K.
P1	600	X1 - Y2	2	2973.3	1358.0	2.19	O.K.
P1	600	X2 - Y2	3	4466.0	2485.1	1.81	O.K.
P1	600	X3 - Y2	2	2973.3	1413.3	2.10	O.K.
P1	600	X1 - Y3	1	1486.7	782.2	1.90	O.K.
P1	600	X2 - Y3	2	2973.3	1489.6	1.98	O.K.
P1	600	X3 - Y3	1	1486.7	848.9	1.75	O.K.

以上の結果により長期許容支持力に対して安全である。

- (7) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容支持力の検討」 → 短期許容支持力の検討 表示

ASICAL Ver. 6.4.10 750256 秩序調査用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

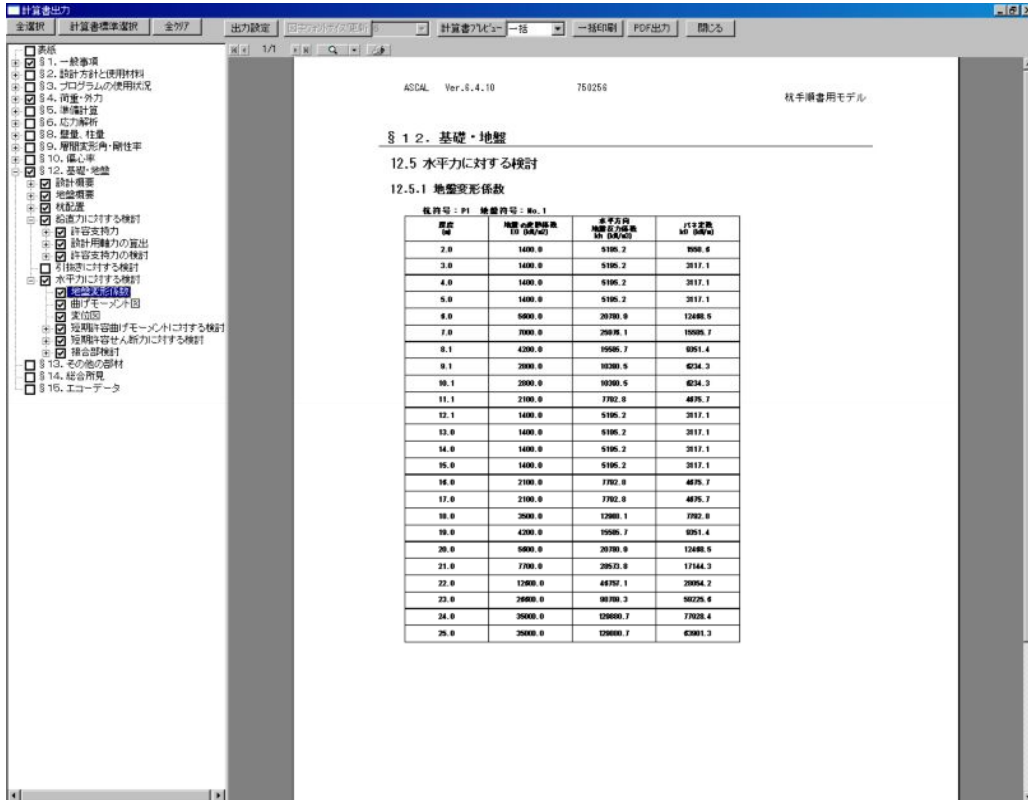
12.4.3.2 短期許容支持力の検討

柱番号	径径 (mm)	軸 - 軸	本数 n	短期許容支持力 (kN)	設計用短期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	600	Y1 - X1	1	2973.3	1176.9	2.53	O.K.
P1	600	Y1 - X2	2	5946.6	1843.1	3.23	O.K.
P1	600	Y1 - X3	1	2973.3	1188.2	2.52	O.K.
P1	600	X1 - Y2	2	5946.6	1721.7	3.45	O.K.
P1	600	X2 - Y2	3	8919.9	2625.4	3.40	O.K.
P1	600	X3 - Y2	2	5946.6	1843.6	3.22	O.K.
P1	600	X1 - Y3	1	2973.3	1172.2	2.54	O.K.
P1	600	X2 - Y3	2	5946.6	2013.3	2.94	O.K.
P1	600	X3 - Y3	1	2973.3	1266.9	2.31	O.K.

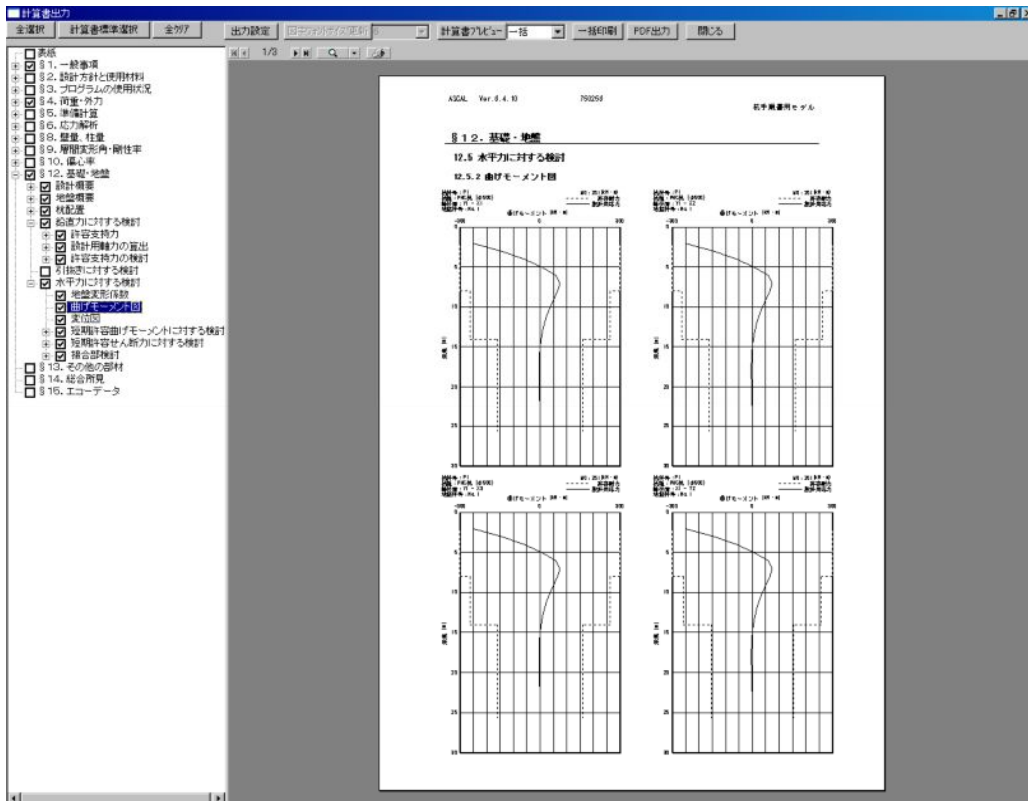
以上の結果により短期許容支持力に斜して安全である。

4-8-5 水平力に対する検討

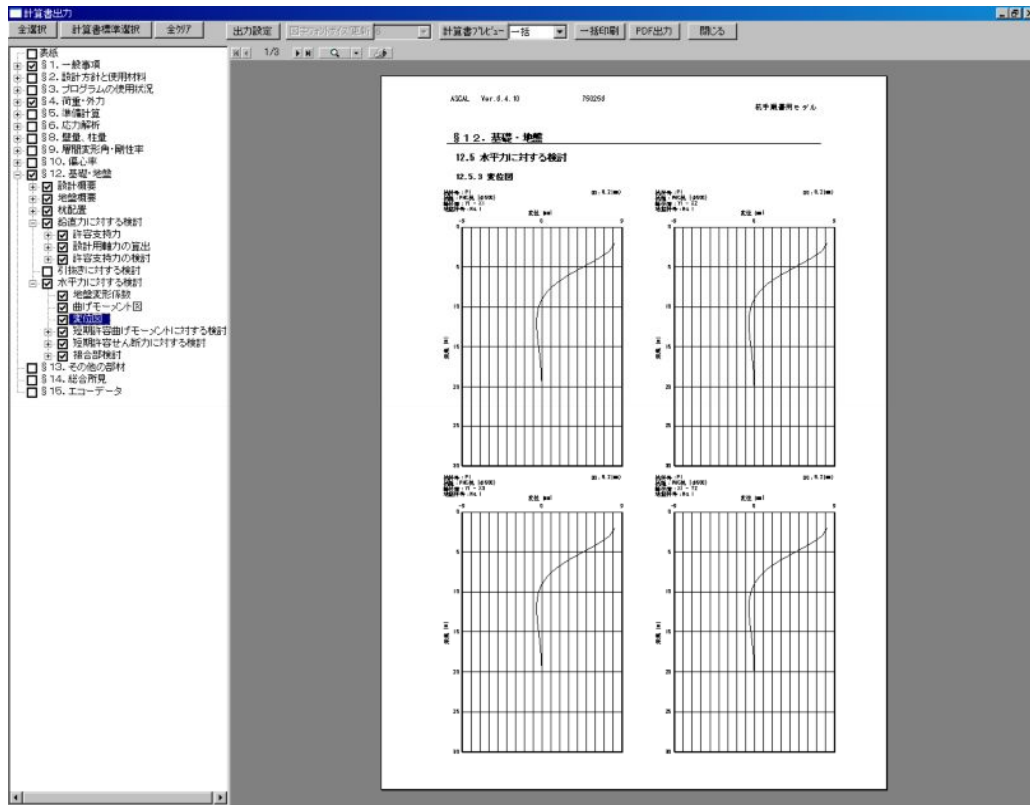
- (1) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「地盤変形係数」 → 地盤変形係数 表示



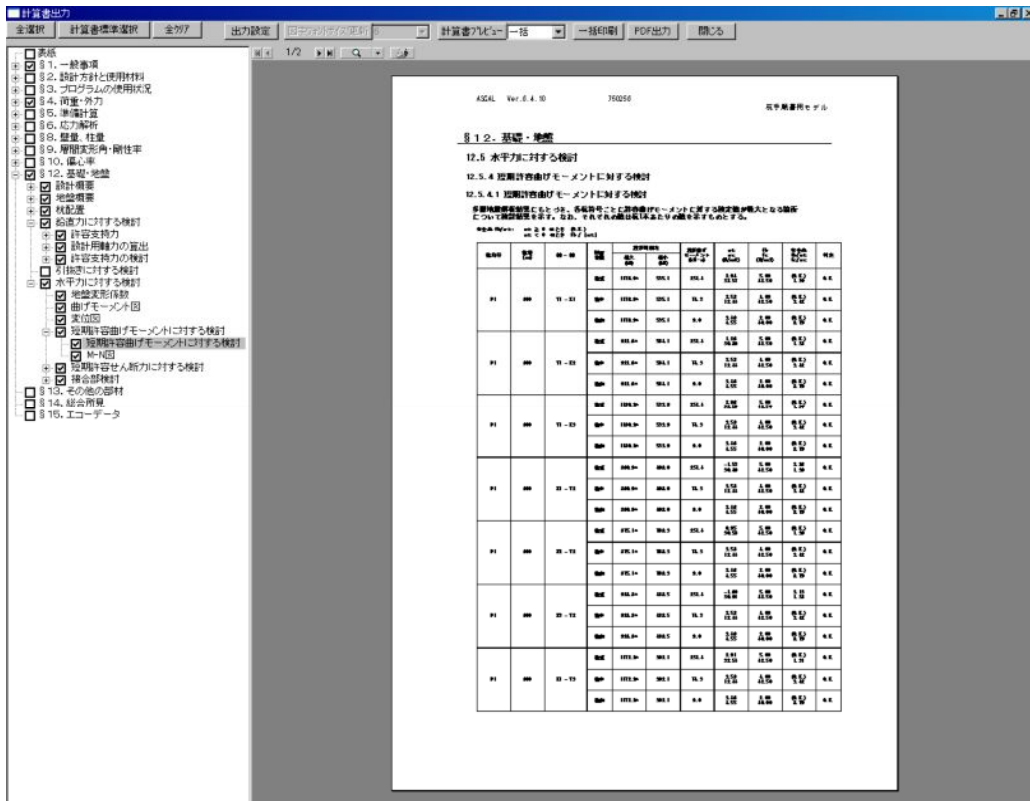
- (2) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「曲げモーメント図」 → 曲げモーメント図 表示



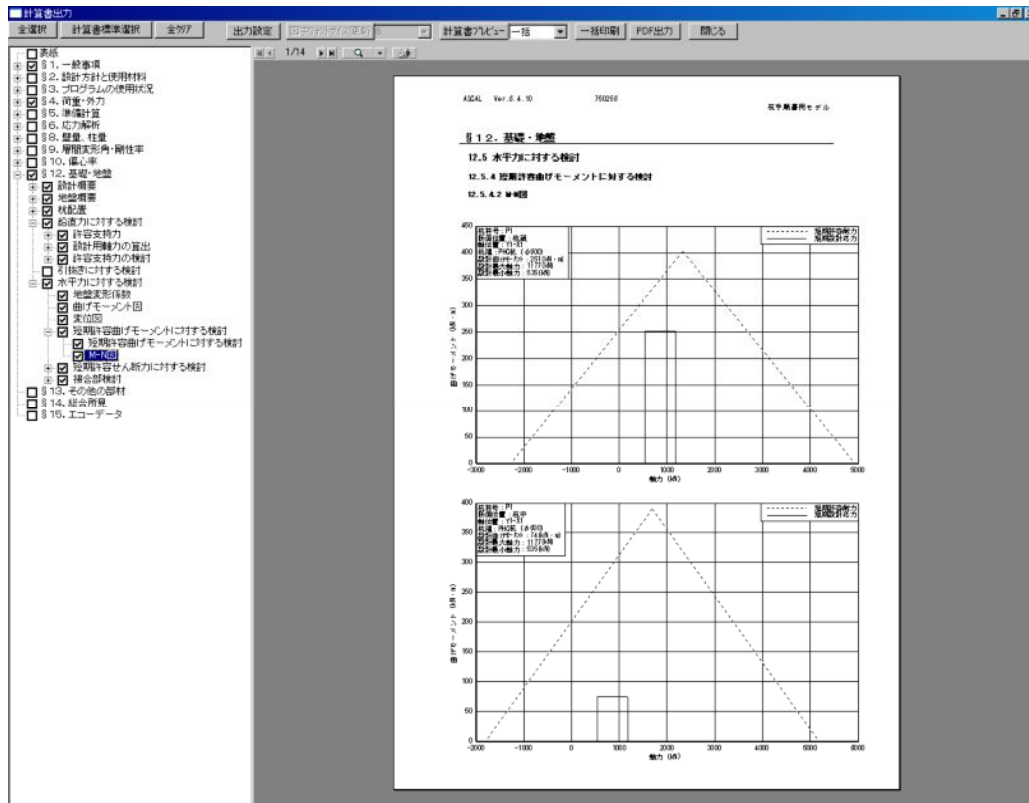
(3) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「変位図」 → 変位図 表示



(4) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」 → 短期許容曲げモーメントに対する検討 表示



- (5) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」プラスボタンをクリック → 「M-N 図」 → M-N 図 表示



- (6) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」 → 短期許容せん断力に対する検討 表示

部材番号	柱番号	節	節間	設計せん断力		せん断力	せん断力	せん断力	せん断力	せん断力	せん断力	せん断力	せん断力
				最大	平均								
PI	000	71	71 - 72	設計	1176.9	325.1k	106.4	142.7	2.31	5.25	2.38	0.6	0.6
				設計	1176.9	325.1k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	1176.9	325.1k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	71	72 - 73	設計	321.0	304.1k	106.4	142.7	2.31	5.28	2.30	0.6	0.6
				設計	321.0	304.1k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	321.0	304.1k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	71	73 - 74	設計	1182.2	325.0k	106.4	142.7	2.31	5.25	2.38	0.6	0.6
				設計	1182.2	325.0k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	1182.2	325.0k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	71	74 - 75	設計	400.9	404.0k	106.4	142.7	2.31	5.21	2.30	0.6	0.6
				設計	400.9	404.0k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	400.9	404.0k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	72	72 - 73	設計	475.1	306.3k	106.4	142.7	2.31	5.31	2.40	0.6	0.6
				設計	475.1	306.3k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	475.1	306.3k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	72	73 - 74	設計	324.6	404.0k	106.4	142.7	2.31	5.29	2.35	0.6	0.6
				設計	324.6	404.0k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	324.6	404.0k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	72	74 - 75	設計	1172.2	325.1k	106.4	142.7	2.31	5.09	2.30	0.6	0.6
				設計	1172.2	325.1k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	1172.2	325.1k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	72	75 - 76	設計	1009.7	403.0k	106.4	142.7	2.31	5.20	2.30	0.6	0.6
				設計	1009.7	403.0k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	1009.7	403.0k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6
PI	000	73	73 - 74	設計	1264.9	411.0k	106.4	142.7	2.31	5.11	2.30	0.6	0.6
				設計	1264.9	411.0k	14.4	31.7	0.29	4.30	14.28	0.6	0.6
				設計	1264.9	411.0k	5.3	3.9	0.11	3.33	30.05	0.6	0.6

4-9 杭頭モーメント算定

- ・ 杭頭モーメント変更
- ・ 杭頭モーメントを考慮した基礎梁計算

上記 2 項目については §3 場所打ちコンクリート杭 (P.38 ~ 41) を参照下さい。

§ 5 鋼管杭

5-1 共通計算条件設定

上部建物については、用意されたファイル「杭手順書用建物モデル」を使用します。

- (1) ASCAL 起動 → 「杭手順書用建物モデル」を開く → メニューバー：処理 → 応力計算
以上の計算をします → 基礎計算が可能な設定になります
- (2) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 「杭基礎計算方法」ダイアログ表示 →
[基礎形式等]を下記のように入力 → 保存 → 閉じる

基礎形式 : 杭基礎

杭 種 : 鋼管杭

設計指針 : 学会(埋込み)

工 法 : 埋込み杭

杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差 (mm) : 1200 *1 (P.8 参照)

*1 レベル差を考慮しない場合は0とします。 [Q&A No. 7201]

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件

基礎形式等

基礎形式 杭基礎 コンクリートの打設状態 無水 水中

杭種 鋼管杭 杭頭位置と基礎梁芯とのレベル差(mm) 1200

設計指針 学会(埋込み)

工法 埋込み杭

計算項目

引抜き計算 計算する 計算しない

杭の水平抵抗計算 計算する 計算しない

曲げ戻しせん断力の軸力考慮 しない する

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存

閉じる

5-2 荷重等計算条件設定

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭共通計算条件 → 荷重等計算条件 → 「荷重等計算条件」ダイアログ表示

根入れ深さを考慮しない場合は Df (mm) は 0 とします。
下図のように入力します。

共通計算条件 - 杭基礎全般

杭基礎計算方法 | 荷重等計算条件

荷重等計算条件

根入れ深さDf(mm)

地下部分の水平震度k 計算 $k = 0.1 \times (1.0 - Df/40000) \times Z$

基礎の根入れ効果の考慮 しない する

根入れ効果計算用地上部分の高さH(mm)

低減率 α 計算 $\alpha = 1 - 0.2 \times \sqrt{H}/(Df^{0.25})$

(参考) 上部計算設計水平力Q1 表示

(参考) 水平力用基礎重量WF1 表示

設計水平力 $Q = QF \times (1 - \alpha)$

部分地下・杭のグルーピング考慮 しない する

第1グループ設計水平力(kN)

第2グループ設計水平力(kN)

$QF = Q1 + WF \times k$

α : 基礎の低減率

WF: 建物基礎重量(kN)

ヘルプ キャンセル 初期値セット 保存 閉じる

※ 根入れ深さ等を考慮する場合は下記を参照下さい。

§ 3 場所打ちコンクリート杭 (P. 10 ~ 11 参照)

5-3 杭計算条件設定

- ◆ 杭の断面、配筋、材料等を設定します。

(1) メニューバー：躯体 → 材料 → 杭リスト → 鋼管 → 「鋼管」ダイアログ表示
[Q&A No. 7104]

下図のように入力します。

※コメントは採用される杭符号等を入力します。ただし計算には無関係なデータです。

登録番号	コメント (部材名称)	杭径 mm	鋼管厚 mm	鋼材種別	腐食しろ mm	杭頭			接合部	
						コンクリート強度 N/mm ²	配筋	鉄筋種別	かぶり厚 mm	
1	P1	500	12	SKK400	1.0	24	8	D25	SD345	200
2	P1	500	9	SKK400	1.0					
3	P1	500	9	SKK400	1.0					
4	P2	600	12	SKK400	1.0	24	8	D25	SD345	200
5	P2	600	9	SKK400	1.0					
6	P2	600	9	SKK400	1.0					

- ◆ 杭符号の構成を上記 (1) によって設定された、登録番号によって確定します。

(2) メニューバー：躯体 → 部材 → 杭設定 → 「部材リスト・杭」ダイアログ表示
[Q&A No. 7104]

- ・ 設計 GL との取り合い、杭長は (P. 8) を参照下さい。
- ・ 杭長の入力単位は (cm) です。
- ・ 杭頭深度は設計 GL と杭頭との距離であり、入力単位は (mm) です。

[Q&A No. 7104]

杭頭深度 [mm]	
C1	
Z2 コンクリート	
Z1 コンクリート	

	P1	P2
杭種	2	2
杭頭	1,600	4,600
杭中	2,600	5,600
杭脚	3,1165	6,1165
場所打ち杭底径		
杭頭深度	2050	2050

◆ フーチングの設定をします。 [Q&A No. 7205]

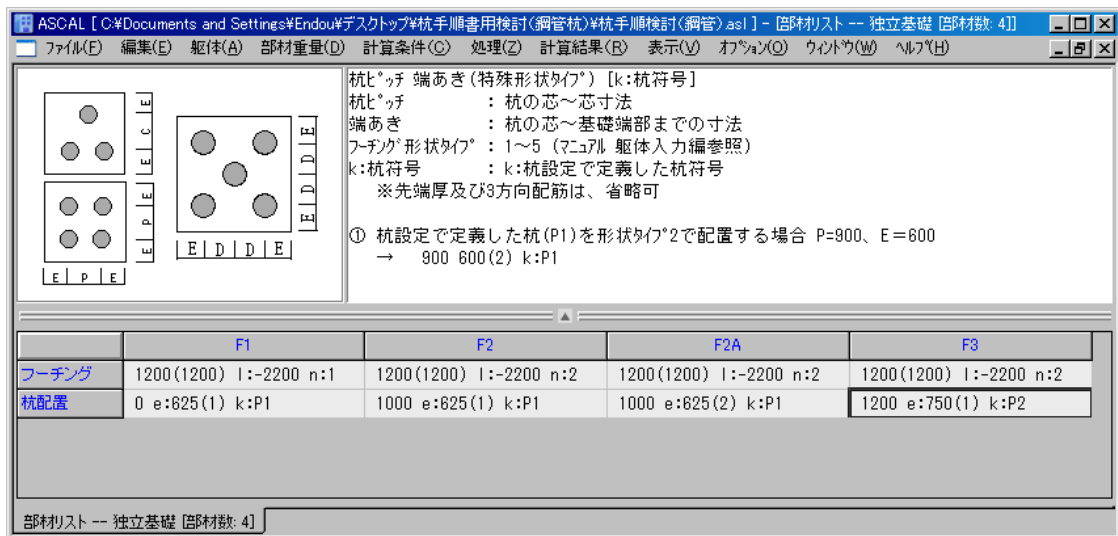
(3) メニューバー：躯体 → 部材 → 独立基礎 → 「部材リスト・独立基礎」ダイアログ表示 [F1]を例にとって数値の説明をします。

[フーチング]： *1 *2 *3 *4
1200 (1200) -2200 n : 1

- *1 : フーチング元端厚
- *2 : フーチング先端厚 (元端厚と同じ場合は省略可)
- *3 : 層からのフーチング下端深さ
- *4 : 杭本数

[杭 配 置]： *5 *6 *7 *8
0 625 (1) k:P1

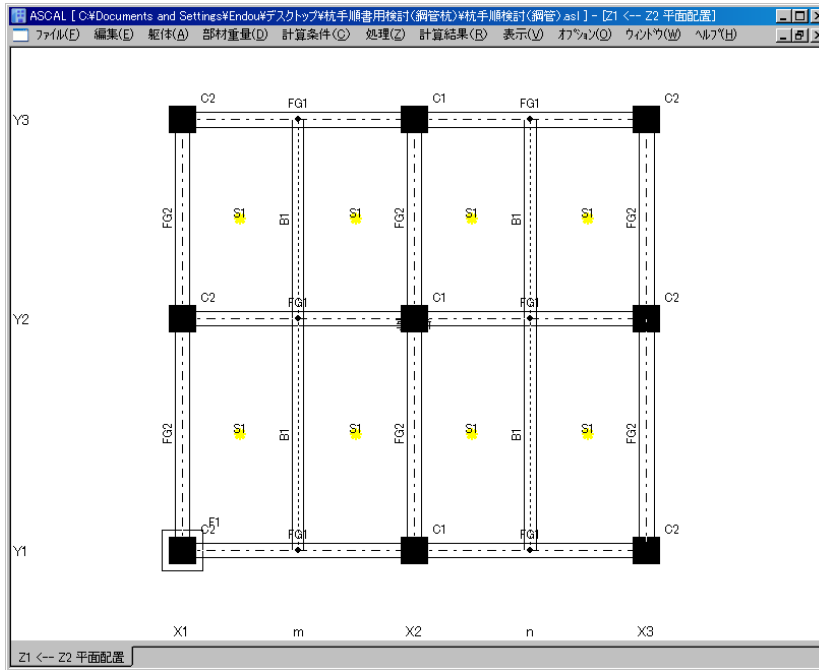
- *5 : 杭間隔寸法 (1本杭の場合は0)
- *6 : 杭の端あき寸法
- *7 : フーチング形状タイプ一覧表のタイプ番号 (P. 14 参照)
- *8 : 杭符号 (「杭設定」で定義した杭符号 P. 12 参照)



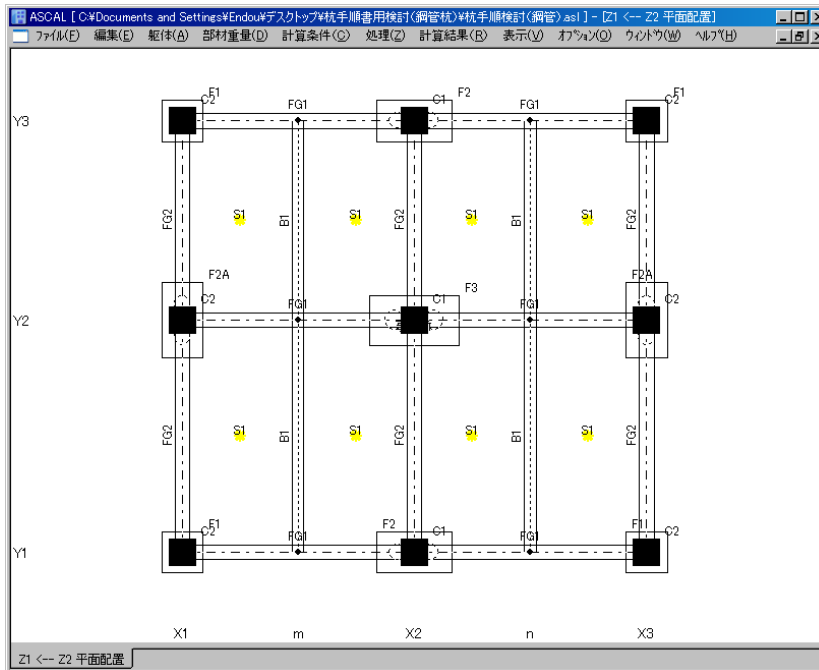
5-4 鉛直時設計用軸力画面表示

◆ Y1・X1 に F1 を配置します。 [Q&A No. 7205]

- (1) 層面 Z1 クリック → 躯体 → 平面配置 → Y1・X1 節点を右クリック → 節点部材配置 → 「節点への配置部材」ダイアログ表示 → 「独立基礎」・「F1」 選択 → OK ボタン



◆ 同様に全箇所に基礎を配置します。



※ 鉛直時設計用軸力画面表示方法は下記を参照下さい。
 §3 場所打ちコンクリート杭 (P. 16 参照)

5-5 杭径・杭材料等確定

杭の計算条件を設定します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 杭計算条件 → 「杭計算条件」ダイアログ表示
下図ように入力します。

学会 (鋼管・埋込み) | 基礎梁設計用曲げモーメント |

PR: 1 (追加、修正、削除したい計算条件番号)

算定式、 $R_a = 1/3\{200 \cdot avN \cdot A_p + (t_s \cdot L_s + t_c \cdot L_c) \cdot \phi\}$ [$t_s=25N$ 、 $t_c=0.8cu=0.4qu$]

地盤データの制限

先端avN値算定用各深度N値	100
先端avN値	60
t_s 算定用各深度N値	50
t_c 算定用各深度qu値	250 (20) N値換算、 $N=qu/125$

先端N値採用範囲

杭先端より上方	1	× 杭軸径d
杭先端より下方	1	× 杭軸径d

先端avN値	0	<input checked="" type="checkbox"/> 自動計算
杭支持力(kN/本)	0	<input checked="" type="checkbox"/> 自動計算
継手数(箇所)	2	

コピー 貼り付け キャンセル 初期値セット 保存 削除

閉じる

※ 上記と異なる杭計算条件を設定したい場合は下記を参照下さい。

§ 3 場所打ちコンクリート杭 (P. 17 ~ 19 参照)

5-6 地盤データ・杭境界条件設定

5-6-1 地盤データ

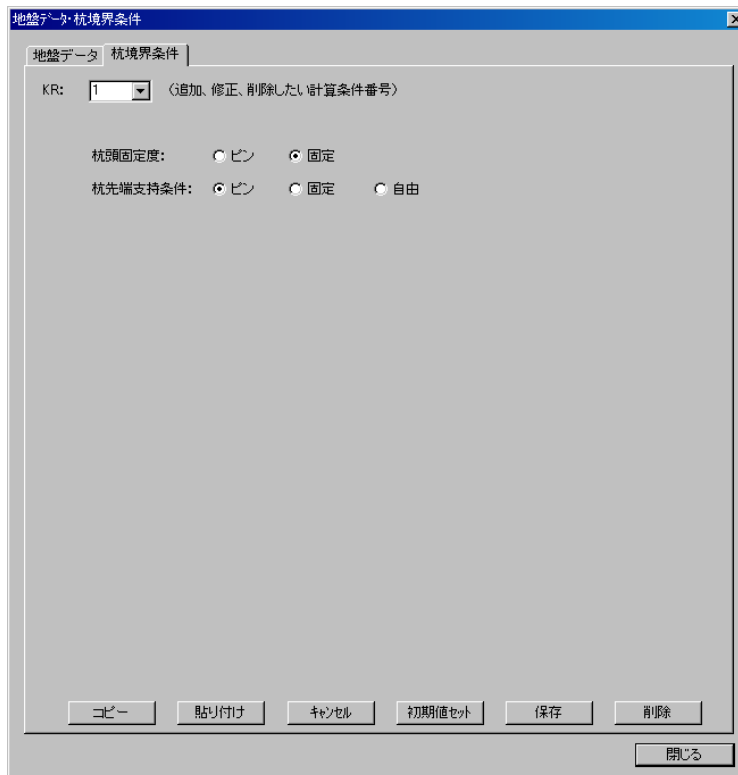
- ・ボーリング柱状図のN値、土質名、設計GLとの関係等は P. 8 を参照下さい。
- ・入力方法は §3 場所打ちコンクリート杭 (P. 20 ~ 21) を参照下さい。

5-6-2 杭境界条件

杭頭固定度、杭先端支持条件を設定します。

- (1) メニューバー：計算条件 → 地盤データ・杭境界条件 → 杭境界条件 → 「杭境界条件」ダイアログ表示

下図のように入力します。



- ※ 杭境界条件が2以上ある場合は、杭計算条件と同様に杭境界条件番号 KR : 2~を設定して配置する必要があります。

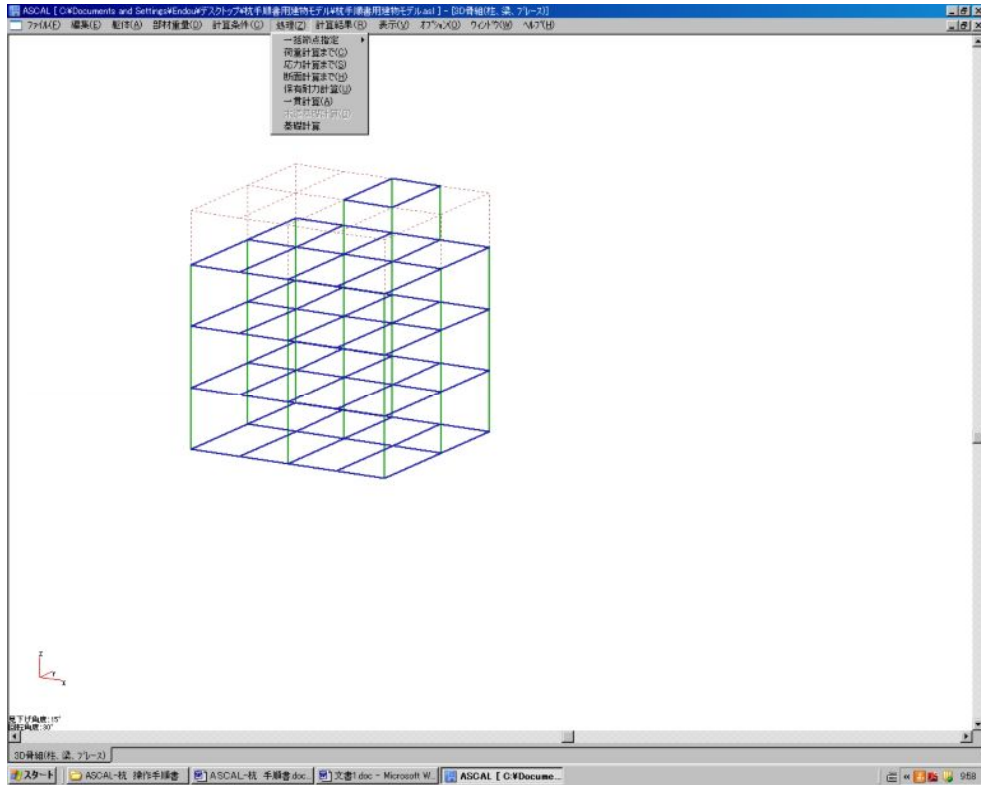
[Q&A No. 7106]

§3 場所打ちコンクリート杭 (P. 22 参照)

5-7 鉛直力に対する検討

(1) メニューバー：処理 → 基礎計算をクリック

※「基礎計算」がグレー表示の場合は、「応力計算まで」以上の計算を実行して下さい。



※1 杭の計算結果を画面で確認する方法は下記を参照下さい。 [Q&A No. 7309]

§ 3 場所打ちコンクリート杭 (P. 23 ~ 25 参照)

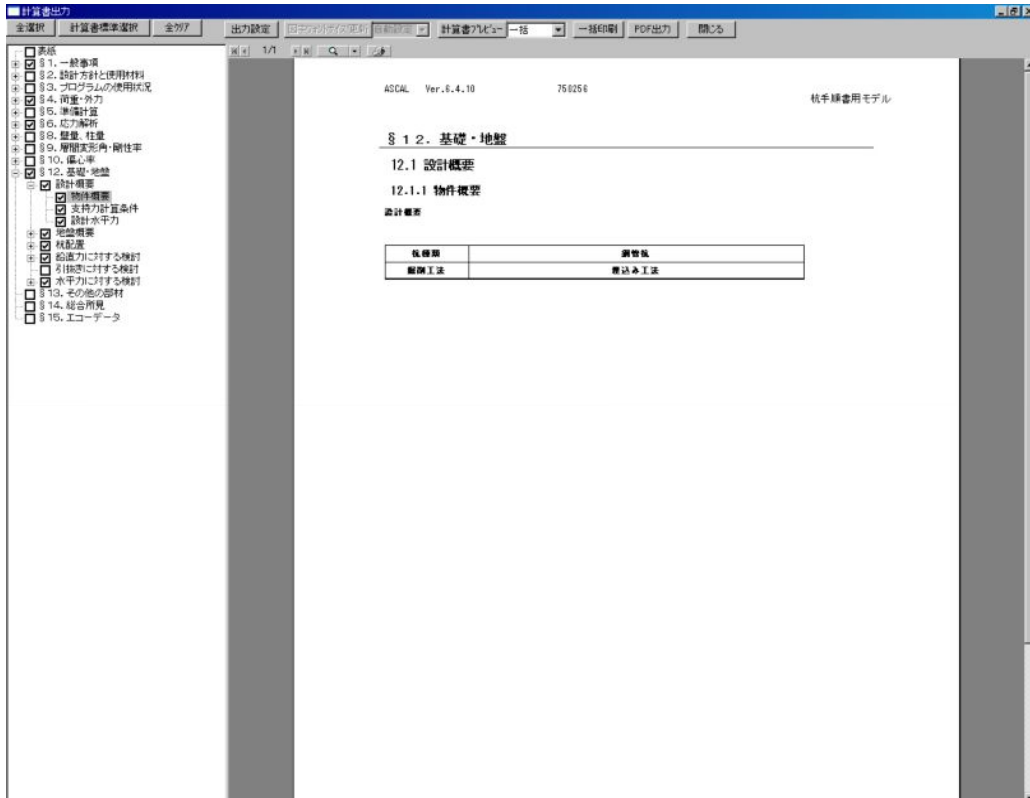
5-8 水平力に対する検討

メニューバー：計算結果 → 計算書出力 → 「計算書出力」ダイアログ表示 → 「§12 基礎・地盤」プラスボタンをクリック

※ 以下同様の操作となります。

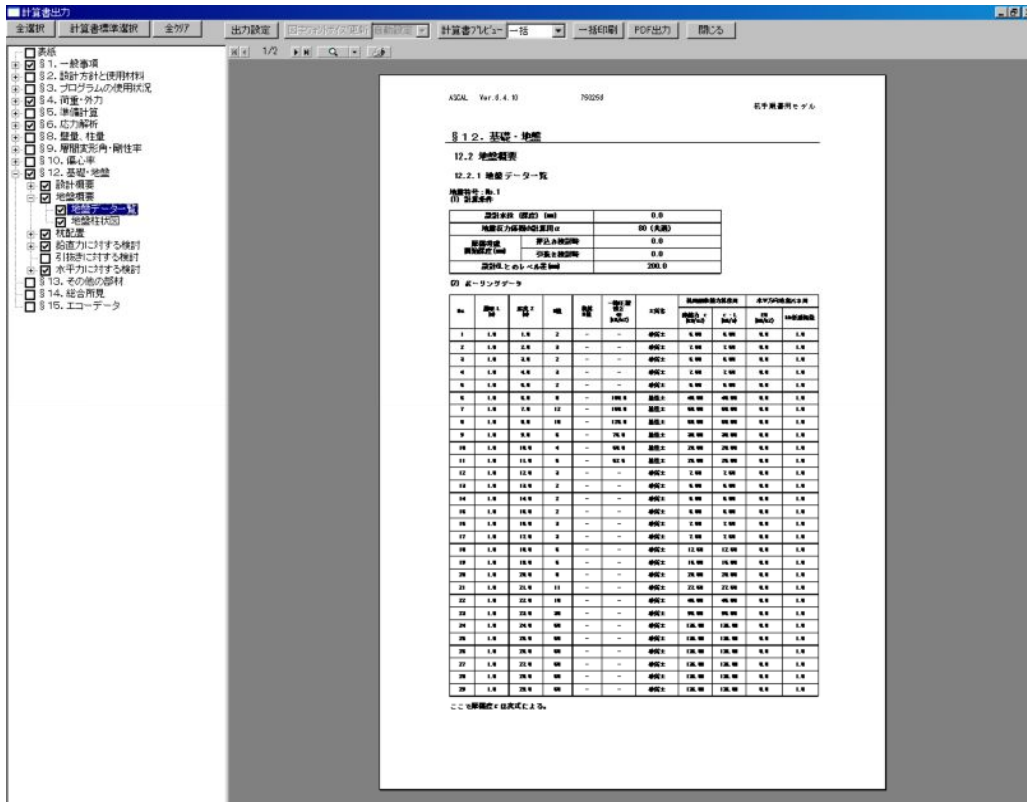
5-8-1 設計概要

(1) 左欄「設計概要」プラスボタンをクリック → 「物件概要」 → 物件概要 表示

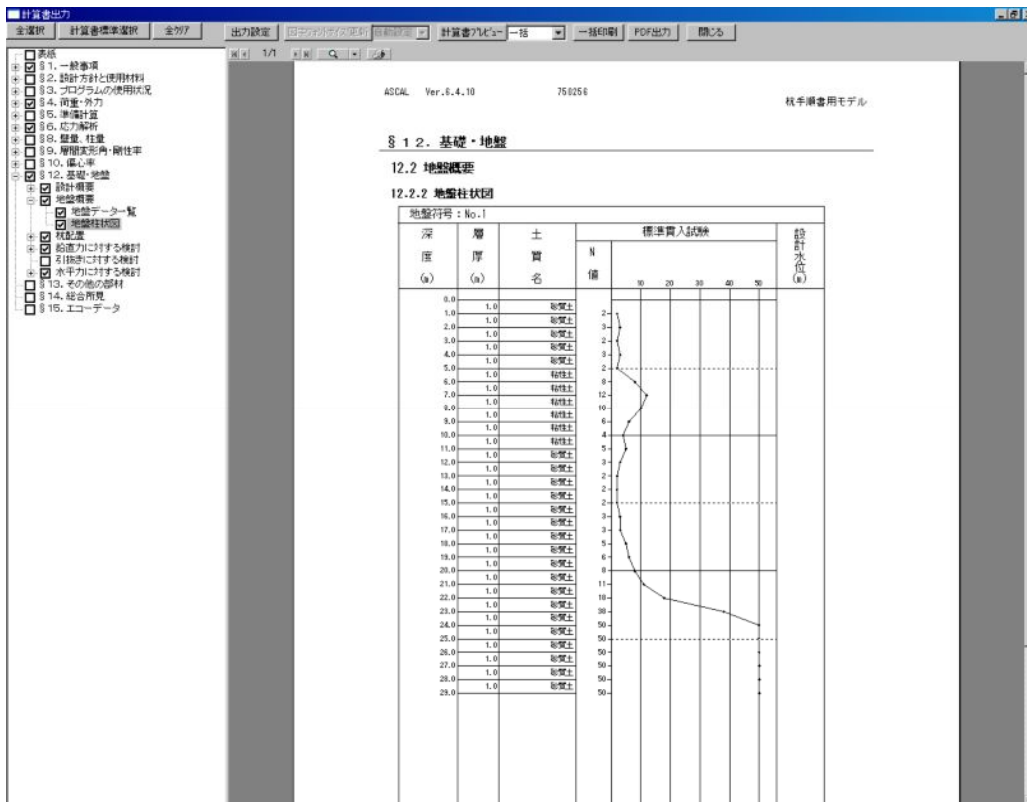


5-8-2 地盤概要

- (1) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤データ一覧」 → 地盤データ一覧表示

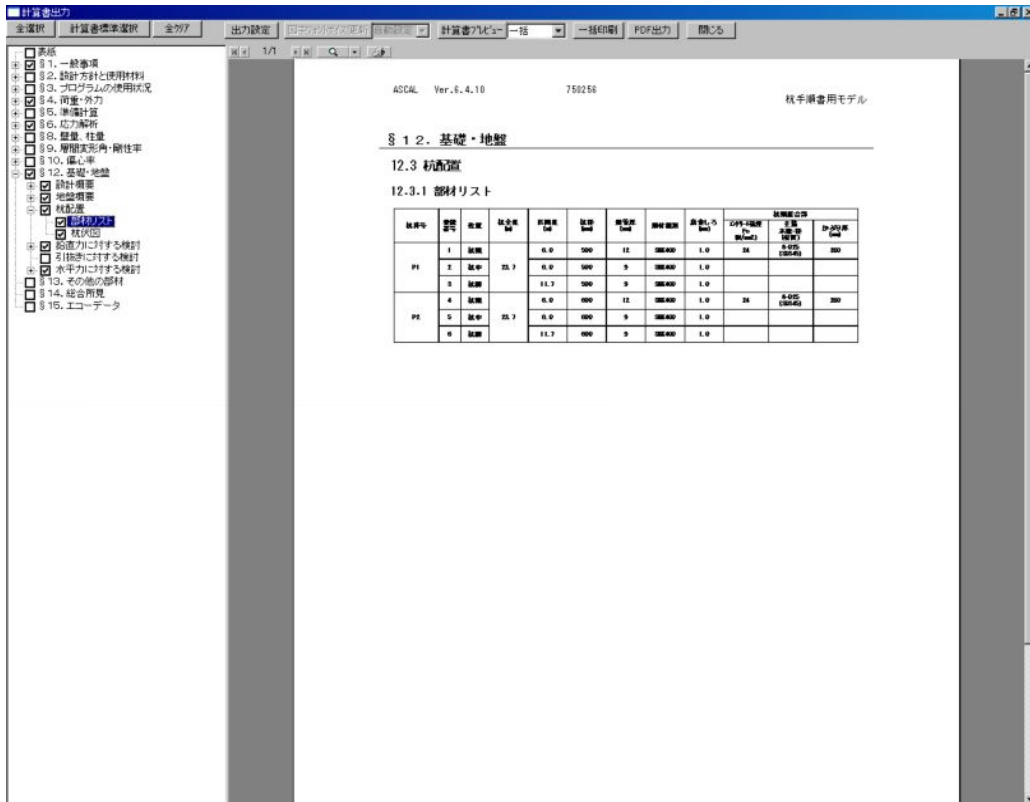


- (2) 左欄「地盤概要」プラスボタンをクリック → 「地盤柱状図」 → 地盤柱状図表示

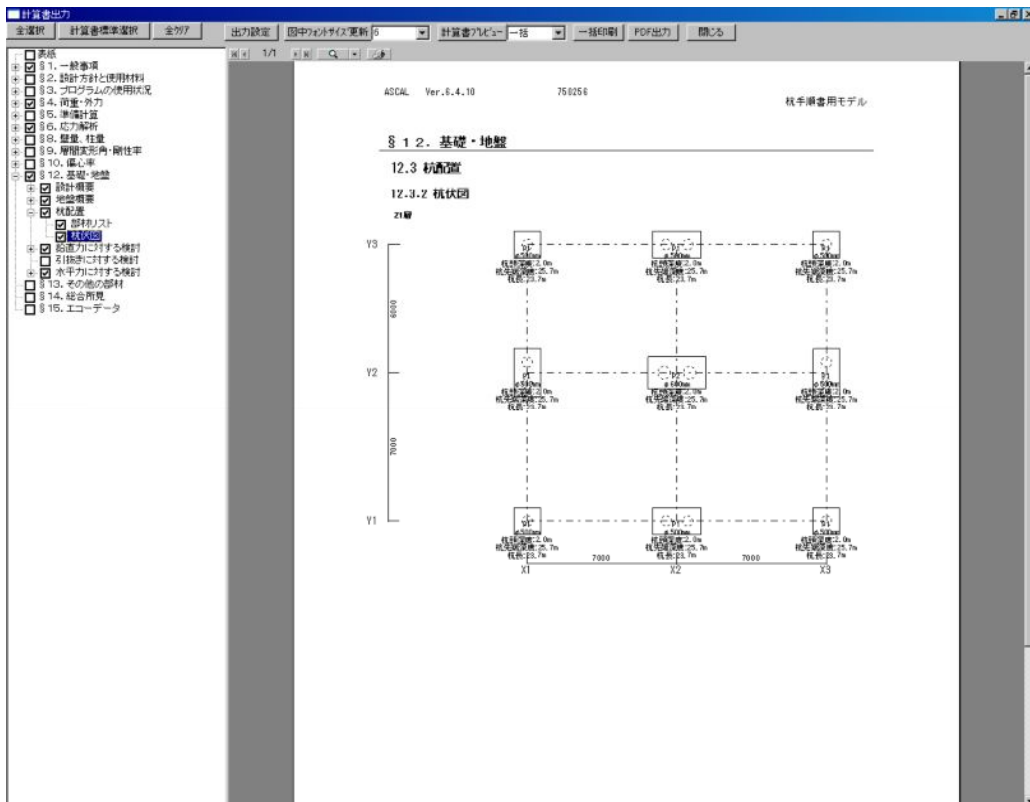


5-8-3 杭配置

(1) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「部材リスト」 → 部材リスト 表示

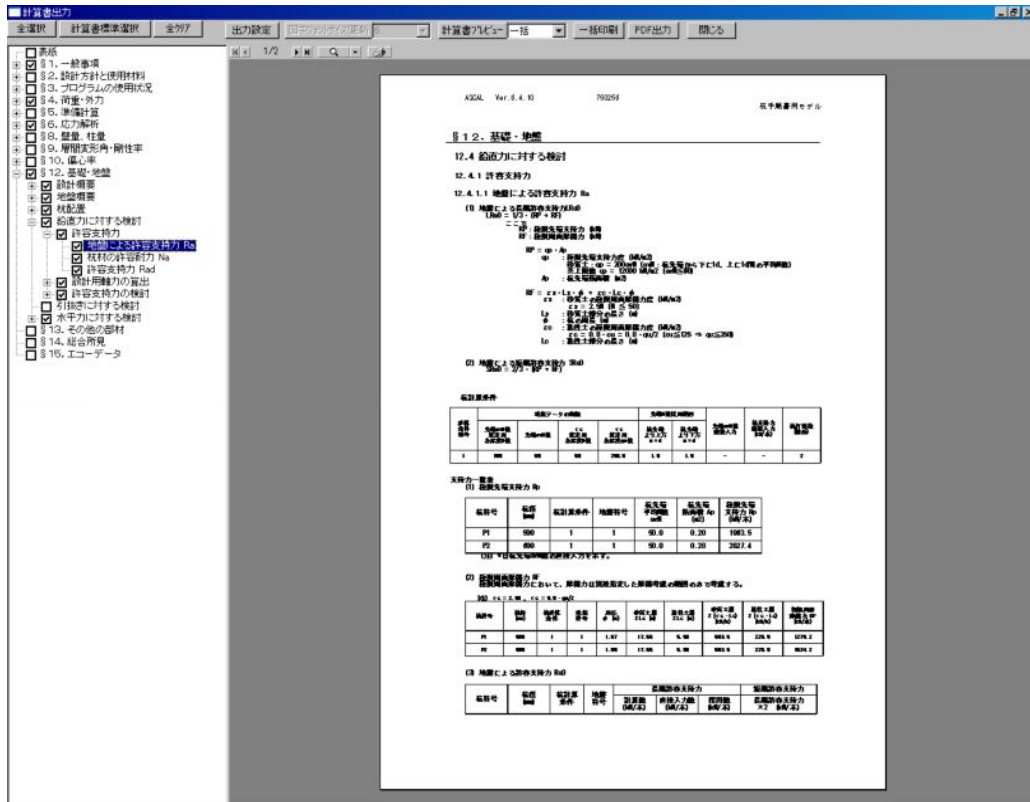


(2) 左欄「杭配置」プラスボタンをクリック → 「杭伏図」 → 杭伏図 表示

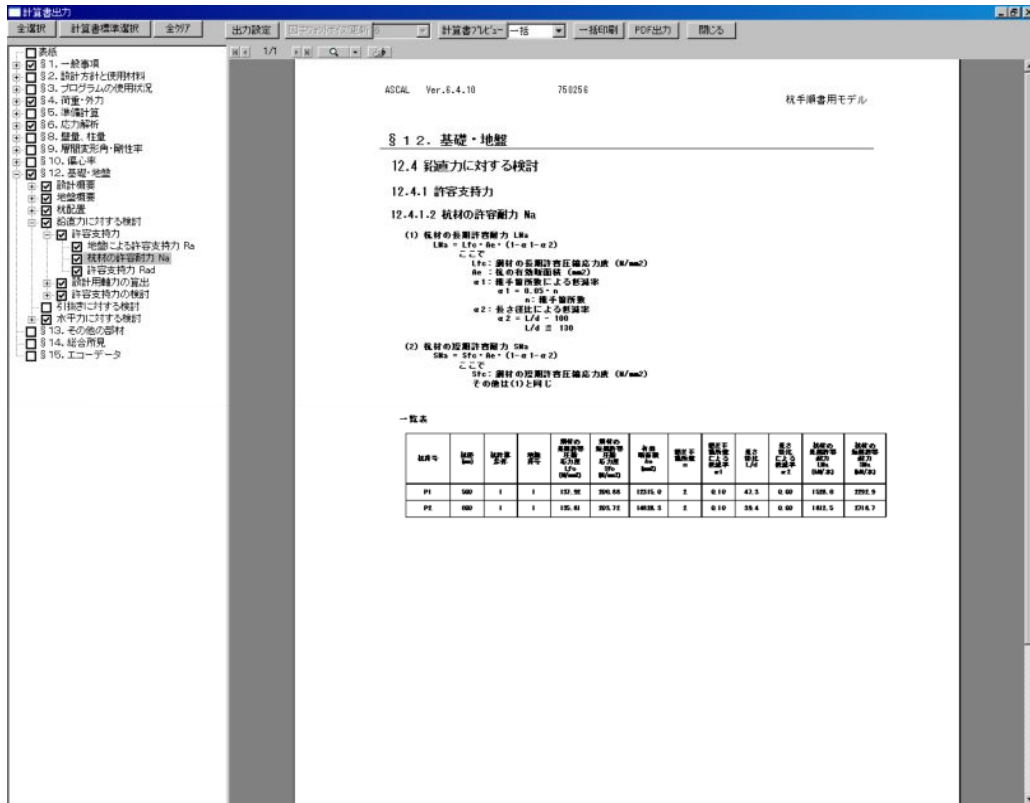


5-8-4 鉛直力に対する検討

- (1) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「地盤による許容支持力 Ra」 → 地盤による許容支持力 Ra 表示



- (2) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「杭材の許容耐力 Na」 → 杭材の許容耐力 Na 表示



- (3) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力」プラスボタンをクリック → 「許容支持力 Rad」 → 許容支持力 Rad 表示

ASDIAL Ver. 6.4.10 750256 残手操作用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.1 許容支持力

12.4.1.3 許容支持力 Rad

地盤より算出される許容支持力と振動の許容耐力を比較し、小さい方を許容支持力とする。

振動号	鉛直力 (kN)	鉛直変位 (mm)	地盤強度 (kN/m ²)	地盤による許容支持力		設計用許容支持力	
				地盤による許容支持力 (kN)	振動の許容耐力 (kN)	地盤による許容支持力 (kN)	振動の許容耐力 (kN)
P1	600	1	1	1071.0	1030.0	1071.0	2105.0
P2	600	1	1	1498.0	1072.5	1498.0	2701.1

- (4) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」プラスボタンをクリック → 「設計用長期軸力」 → 設計用長期軸力 表示

ASDIAL Ver. 6.4.10 750256 残手操作用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.2 設計用軸力の算出

12.4.2.1 設計用長期軸力

設計用長期軸力は長期軸力LPに基礎スラブ変位を加えたものとする。

軸 - 軸	長期軸力 (kN)	基礎スラブ変位 (mm)	設計用長期軸力 (kN)
Y1 - X1	806.4	35.5	861.9
Y1 - X2	1406.0	78.3	1485.1
Y1 - X3	867.5	35.5	903.0
X1 - Y2	1273.5	78.3	1351.8
X2 - Y2	2329.9	103.9	2463.8
X3 - Y2	1327.9	78.3	1406.2
X1 - Y3	732.6	35.5	798.1
X2 - Y3	1420.7	78.3	1499.0
X3 - Y3	789.4	35.5	854.9

- (5) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「設計用軸力の算出」プラスボタンをクリック → 「設計用短期軸力」 → 設計用短期軸力 表示

The screenshot shows the software interface with the left sidebar menu expanded to '設計用短期軸力'. The main window displays the following content:

ASCAL Ver.6.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.2 設計用軸力の算出

12.4.2.2 設計用短期軸力

設計用短期軸力は設計用長期軸力に地震時軸力による変動を足したものとす。
設計用最小短期軸力の最小値が負になる場合、異径引抜きに対する検討を行う。

軸 - 軸	設計用 長期軸力 (kN)	地震時軸力(kN)		設計用 最大短期軸力 (kN)	設計用 最小短期軸力 (kN)
		X方向	Y方向		
Y1 - X1	861.9	-320.9 320.9	-318.5 318.5	1182.9	541.0
Y1 - X2	1485.1	-2.5 2.5	-357.5 357.5	1842.5	1127.6
Y1 - X3	863.0	323.1 -323.1	-321.3 321.3	1186.1	539.8
X1 - Y2	1351.0	-362.9 362.9	-72.6 72.6	1714.7	989.9
X2 - Y2	2463.0	-72.9 72.9	-169.3 169.3	2624.1	2393.5
X3 - Y2	1404.2	436.3 -436.3	-117.7 117.7	1842.5	969.9
X1 - Y3	788.1	-315.0 315.0	390.1 -390.1	1178.2	398.0
X2 - Y3	1489.0	-79.5 79.5	519.7 -519.7	2018.7	978.2
X3 - Y3	854.9	394.2 -394.2	437.9 -437.9	1292.9	417.0

- (6) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」プラスボタンをクリック → 「長期許容支持力の検討」 → 長期許容支持力の検討 表示

The screenshot shows the software interface with the left sidebar menu expanded to '長期許容支持力の検討'. The main window displays the following content:

ASCAL Ver.6.4.10 750256 杭手続書用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

12.4.3.1 長期許容支持力の検討

杭符号	径径 (mm)	軸 - 軸	本数 n	長期許容 支持力 (kN)	設計用 長期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	500	Y1 - X1	1	1077.9	861.9	1.25	O.K.
P1	500	Y1 - X2	2	2155.8	1485.1	1.45	O.K.
P1	500	Y1 - X3	1	1077.9	863.0	1.25	O.K.
P1	500	X1 - Y2	2	2155.0	1351.0	1.59	O.K.
P2	600	X2 - Y2	2	2961.1	2463.0	1.18	O.K.
P1	500	X3 - Y2	2	2155.0	1404.2	1.53	O.K.
P1	500	X1 - Y3	1	1077.9	788.1	1.37	O.K.
P1	500	X2 - Y3	2	2155.0	1489.0	1.44	O.K.
P1	500	X3 - Y3	1	1077.9	854.9	1.26	O.K.

以上の結果により長期許容支持力に於いて安全である。

- (7) 左欄「鉛直力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「許容支持力の検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容支持力の検討」 → 短期許容支持力の検討 表示

ASICAL Ver.6.4.10 750256 積手庫専用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.4 鉛直力に対する検討

12.4.3 許容支持力の検討

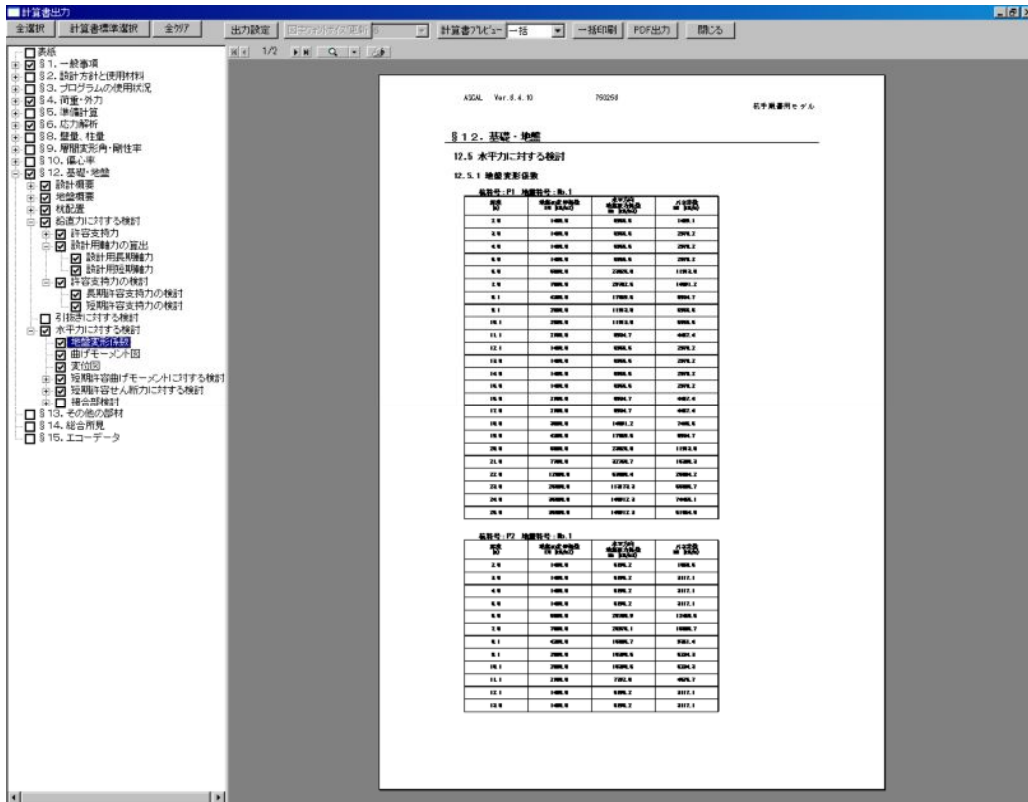
12.4.3.2 短期許容支持力の検討

柱符号	径径 (mm)	軸 - 軸	本数 n	短期許容支持力 (kN)	設計用短期軸力 (kN)	安全率	判定
P1	500	Y1 - X1	1	2155.9	1182.9	1.82	O.K.
P1	500	Y1 - X2	2	4311.6	1842.5	2.34	O.K.
P1	500	Y1 - X3	1	2155.9	1186.1	1.82	O.K.
P1	500	X1 - Y2	2	4311.6	1714.7	2.51	O.K.
P2	600	X2 - Y2	2	5497.5	2624.1	2.07	O.K.
P1	500	X3 - Y2	2	4311.6	1842.5	2.34	O.K.
P1	500	X1 - Y3	1	2155.9	1178.2	1.83	O.K.
P1	500	X2 - Y3	2	4311.6	2018.7	2.14	O.K.
P1	500	X3 - Y3	1	2155.9	1292.9	1.67	O.K.

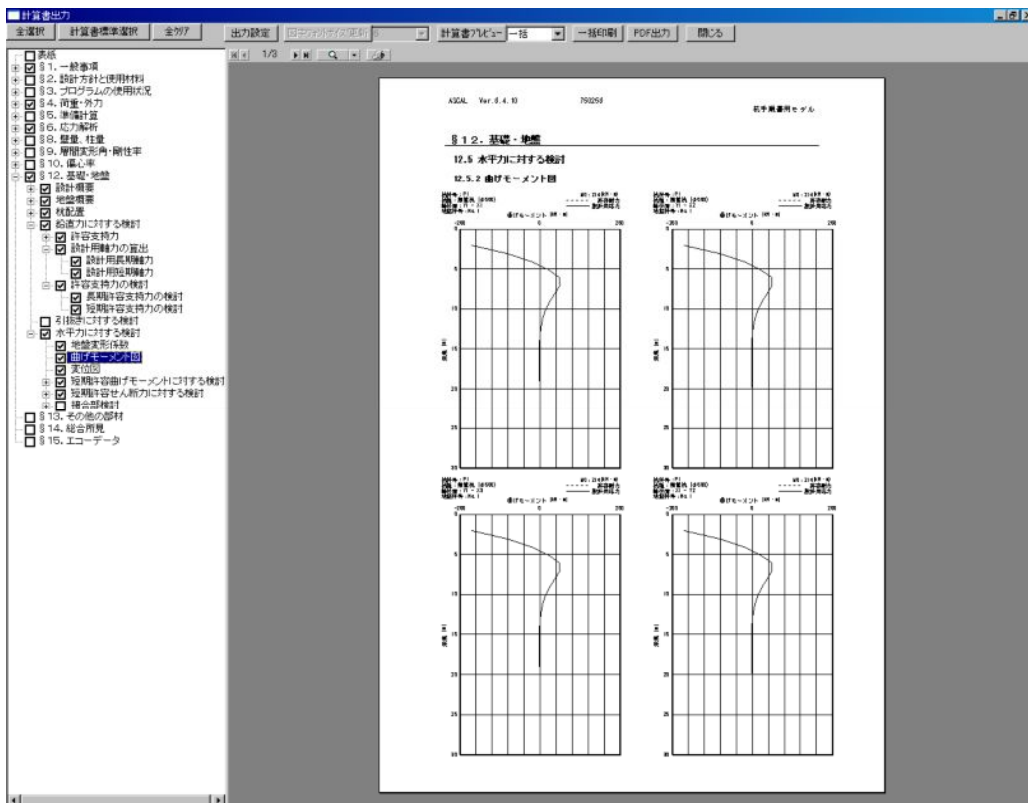
以上の結果により短期許容支持力に対して安全である。

5-8-5 水平力に対する検討

- (1) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「地盤変形係数」 → 地盤変形係数 表示



- (2) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「曲げモーメント図」 → 曲げモーメント図 表示



- (5) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容せん断力に対する検討」 → 短期許容せん断力に対する検討 表示

ASDAL Ver.6.4.10 750256 執手書き用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.5 水平力に対する検討

12.5.5 短期許容せん断力に対する検討

12.5.5.1 短期許容せん断力に対する検討

※ 詳細計算結果にもとづき、各板荷重ごとに許容せん断力に対する検定係が最大となる箇所について検算結果を表示。なお、それぞれの欄は最大値またはその値を示すものとする。

板番号	板厚 (mm)	軸 - 軸	板面荷重	中心部せん断力 (kN)	許容せん断力 (kN)	Fmax (kN/mm ²)	F _{0.5} (kN/mm ²)	検定係 (F/F _{0.5})	判定
PI	500	Y1 - X1	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.
PI	500	Y1 - X2	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.
PI	500	Y1 - X3	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.
PI	500	X1 - Y2	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.
PI	500	X2 - Y2	板端	128.4	207.6	24.67	126.00	5.50	O.K.
			板中	18.9	28.2	4.74	126.00	26.87	O.K.
			板端	9.3	7.9	1.29	126.00	105.44	O.K.
PI	500	X3 - Y2	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.
PI	500	X1 - Y3	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.21	126.00	42.27	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	242.94	O.K.
PI	500	X2 - Y3	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.21	126.00	42.27	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	242.94	O.K.
PI	500	X3 - Y3	板端	338.0	182.0	18.25	126.00	7.05	O.K.
			板中	15.9	23.0	3.86	126.00	26.11	O.K.
			板端	2.0	2.0	0.40	126.00	264.56	O.K.

以上の結果により短期許容せん断力に対して安全である。

- (6) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「接合部検討」プラスボタンをクリック → 「短期許容曲げモーメントに対する検討」 → 短期許容曲げモーメントに対する検討 表示

ASDCA Ver.6.4.10 750256 鉄手継ぎ用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.5 水平力に対する検討

12.5.6 接合部検討

12.5.6.1 短期許容曲げモーメントに対する検討

許容曲げモーメント結果をもとに、各梁節ごとに許容曲げモーメントに対する検定値が算出される。なお、それぞれの値は最大値を示すものとする。

梁節名	梁番号	節 - 節	設計用耐力		設計用耐力 モーメント (kN・m)	許容曲げ モーメント (kN・m)	安全率	判定
			最大 耐力	最小 耐力				
P1	300	11 - 11	1182.0	541.0	213.5	262.3	1.30	O.K.
P1	300	11 - 12	871.3	343.0	213.5	262.8	1.30	O.K.
P1	300	11 - 13	1188.1	538.0	213.5	262.2	1.30	O.K.
P1	300	11 - 12	887.3	484.0	213.5	269.4	1.17	O.K.
P2	900	12 - 12	1312.0	1158.0	364.9	407.7	1.38	O.K.
P1	300	12 - 12	871.3	484.0	213.5	268.7	1.16	O.K.
P1	300	11 - 13	1188.2	388.0	213.5	263.3	1.16	O.K.
P1	300	12 - 13	1069.4	488.0	213.5	269.0	1.17	O.K.
P1	300	13 - 13	1280.8	417.0	213.5	264.5	1.16	O.K.

設計用耐力が0.8倍、0.75倍の耐力減算係数をとりかかす。

以上の結果により接合部耐力に対して安全である。

- (7) 左欄「水平力に対する検討」プラスボタンをクリック → 「接合部検討」プラスボタンをクリック → 「鉄筋重ね継手長に対する検討」 → 鉄筋重ね継手長に対する検討 表示

ASDCA Ver.6.4.10 750256 鉄手継ぎ用モデル

§ 1 2. 基礎・地盤

12.5 水平力に対する検討

12.5.6 接合部検討

12.5.6.2 鉄筋重ね継手長の検討

接合部耐力の定数は、鉄筋とコンクリートの許容引張力から決まる定数係 (L41) と必要定数係から決まる定数係 (L42) のうち、大きい値 (L4) 以上とする。

$$L41 = (f_{tt} - r_a) / (f_{tb} \cdot \phi)$$

$$L42 = 4d \phi$$

f_{tt} : 鉄筋許容引張力係数
r_a : 鉄筋引張力係数
f_{tb} : 鉄筋引張力係数
φ : 鉄筋係数
d : 鉄筋径

梁節名	d (mm)	f _{tt} (N/mm ²)	r _a (N/mm ²)	f _{tb} (N/mm ²)	φ	L41 (mm)	L42 (mm)	L4 (mm)
P1	25.0	345.0	596.7	3.6	80.0	607.0	1000.0	1000.0
P2	25.0	345.0	596.7	3.6	80.0	607.0	1000.0	1000.0

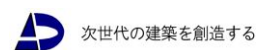
5-9 杭頭モーメント算定

- ・ 杭頭モーメント変更
- ・ 杭頭モーメントを考慮した基礎梁計算

上記 2 項目については §3 場所打ちコンクリート杭 (P. 37 ~ 40) を参照下さい。

ASCAL/杭 操作手順書

第1版 2010年9月



制作・著作 株式会社 **アークテータ研究所**

〒116-0013 東京都荒川区西日暮里 6-42-8 ADビル

TEL : 03-5901-9450、FAX : 03-5901-9451

無断転載禁止