

栈橋の弾塑性解析プログラム

N-Pier

Version-3.00

計算理論マニュアル

2007 年 10 月

独立行政法人 港湾空港技術研究所

鋼管杭協会

株式会社 海洋河川技術研究所

## — 目 次 —

まえがき

1. N-Pier の開発経緯 .....	1
2. N-Pier の構成.....	2
3. N-Pier の解析理論 .....	3
3.1 解析モデル .....	3
3.2 単杭の解析 .....	5
3.3 床版部の梁の解析 .....	14
3.4 全体系の解析 .....	18
4. インプットデータの作成方法.....	20
4.1 インプットデータの構成 .....	20
4.2 インプットデータのフォーマット .....	21
4.3 インプットデータの作成要領 .....	33
5. アウトプットの見方 .....	41
5.1 アウトプットの内容と計算の制御 .....	41
5.2 アウトプットの説明 .....	44
5.3 後処理用ファイルの説明 .....	63
5.4 エラーメッセージ .....	70
6. 適用例 .....	72
6.1 高浜栈橋の例 .....	72
6.2 大井 No.3 栈橋の例 .....	84

## Ver.3.00 のまえがき

「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」の改正と「港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示」が、本年4月1日に施行されました。これを受けて、その考え方や思想を設計実務に的確に反映させるための解説書として、また、技術者が具体的な事例に対処できるようにするための資料として(社)日本港湾協会から「港湾の施設の技術上の基準・同解説」が刊行される予定となっています。新しい基準では、構造物の設計法やその形状・材質などを細かく規定する仕様規定型の設計体系から、構造物に求められる性能のみを規定し、設計結果に至るプロセスを規定しない性能規定型の設計体系に移行します。

これに伴い栈橋の耐震設計法も大幅に変更されることになりました。「栈橋の弾塑性解析プログラム(N-Pier Ver.3.00)」は、新しい基準に対応するために Ver.2.00 からバージョンアップを図ったものです。主な改良項目は次の3点です。

- 1) 従来の N-Pier は、L2 地震時の弾塑性解析を行うために開発されたプログラムでしたが、今回はこれに加え、L1 地震時や接岸時などの変動状態および永続状態に対して部分係数法(線形フレーム解析)によって性能照査を行える機能を追加しました。
- 2) L2 地震時の非線形地盤バネの計算法は、従来の「道示」ベースの計算法から、今回、「港湾」ベースの計算法へ変更となりました。Ver.3.00 では、この新しい地盤バネの計算法を採用しました。
- 3) 従来は、L1・L2 地震に対しては応答スペクトルから求めた照査用震度と骨格曲線を用いて、応答変位を求めることを標準としていました。新基準では、L2 地震に対しては非線形動的解析を行い直接応答変位を求めることになりました。非線形動的解析には、FLIP 等を用いた有限要素法解析と質点系の動的解析があります。Ver.3.00 では、後者の方法に対応して1質点及び2質点の動的解析用プログラムを用意しました。なお、L1 地震に対しては1)で述べたように部分係数法によって照査を行います。

これら N-Pier Ver.3.00 の改良にあわせ、マニュアルの整備も行いました。新マニュアルは次の4つです。

- 1) N-Pier 解説書
- 2) N-Pier 操作マニュアル
- 3) N-Pier 例題集
- 4) N-Pier 計算理論マニュアル(本文書です)

1)では、N-Pier を用いて栈橋の設計を行う場合の基本事項について説明しています。新基準における変更点の整理、部分係数法による性能照査の具体的方法、L2 地震時の非線形構造モデルの説明、L2 地震時の質点系解析モデルの説明を主な内容としています。

2)は、実際に PC でデータを作成し、計算するユーザーのためのものであり、PC の操作方法について説明しています。

3)は、2)を補完するものであり、N-Pier で用意されている 16 のサンプルデータの内の 3 例について、具体的な計算条件を与え、それに対する入力データの作成方法を画面操作とあわせて説明しています。3 例の内の 2 例は、(財)沿岸技術研究センター発行の「港湾構造物設計事例集 平成 19 年 改訂版」を参考にしています。また、複雑なモデル、特殊な条件の場合のデータ作成方法についても説明しています。さらに、質点系動的解析の適用例もあわせて説明しています。

4)では、N-Pier の中心プログラムである構造解析プログラム NPILAN-SN の解析理論、インプットデータとアウトプットデータの説明を行っています。通常はこのマニュアルを見ることは少ないですが、計算の内容を深く理解する場合、N-Pier の計算結果に疑問が出た場合などには参照してください。

なお、1)と 4)では、N-Pier 開発の経緯についても紹介しています。これらのマニュアルが栈橋の適切な設計と N-Pier の正しい使用に役立つことを望みます。

2007 年 10 月

## 1. N-Pier の開発経緯

1990 年、鋼管杭協会と海洋河川技術研究所(以下、MRT)は、杭基礎設計用プログラム NPILAN(Non Linear Pile Analysis Program for Pile Foundation)を開発した。これは、橋脚の杭基礎を対象としたプログラムであり、地盤の非線形性が考慮されている。なお、ここではフーチングは剛体として扱われている。その後、杭体の非線形性の考慮など、新しい機能が追加された。

1995 年 1 月に発生した兵庫県南部地震は、橋梁や岸壁など多くの土木構造物に甚大な被害を与えた。それを契機に耐震設計法の大幅な見直しが行われ、巨大地震を対象とした構造物の保有耐力の検討が必要とされるようになった。NPILAN はそのために使われ、また、道路橋示方書の改訂に際しては、実験の検証計算や、試設計によるパラメータスタディなどに用いられた。

1997 年、鋼管杭協会と MRT は、NPILAN をベースに栈橋の地震時保有水平耐力を検討するプログラム NPILAN-SN を開発した。これは NPILAN では剛体としたフーチング部分を、床版としてモデル化するために梁要素で置き換えたものである。

その後 NPILAN-SN は栈橋の保有耐力の検討に用いられ、また、梁部材の非線形性の考慮などの機能強化が行われた。1999 年、「港湾の施設の技術上の基準」が改正され、直杭式栈橋を対象にした地震時保有水平耐力設計法が導入された。それにあわせて運輸省港湾技術研究所(現在の独立行政法人港湾空港技術研究所)は、鋼管杭協会と共同で、杭式栈橋の弾塑性解析プログラム N-Pier Ver.1.0 を開発し、公開した。このプログラムは、NPILAN-SN をベースにプレ・ポストプログラムを追加したものである。

2004 年、港湾空港技術研究所(以下、港空研)と鋼管杭協会と MRT は共同で N-Pier Ver.2.00 を開発し、MRT を窓口として販売を開始した。これは、Ver.1.00 のプレ・ポストプログラムを大幅に改良したものであり、直杭式だけでなく斜杭式栈橋も解析できるようにしたものである。

2007 年 4 月には、「港湾の施設の技術上の基準」が改正・施行され、それにあわせて N-Pier Ver.3.00 を開発した。Ver.3.00 では、同基準の改正に対応するため、部分係数法に基づく照査法、地盤バネの新しい計算法、1 質点及び 2 質点非線形動的解析機能が追加された。

以上の開発経緯を表-1.1 に示す。

表-1.1 N-Pier の開発経緯

1990 年～	NPILAN 開発(鋼管杭協会、MRT)
1997 年～	NPILAN-SN 開発(鋼管杭協会、MRT)
1999 年 10 月	N-Pier Ver.1.00 開発、公開(港研、鋼管杭協会)
2004 年 6 月	N-Pier Ver.2.00 開発、販売(港空研、鋼管杭協会、MRT)
2007 年 10 月	N-Pier Ver.3.00 開発、販売(港空研、鋼管杭協会、MRT)

## 2. N-Pier の構成

N-Pier は、対話式によってデータを作成し、さらに計算結果を図化するプレ・ポストプログラムと、構造解析を行うプログラム NPILAN-SN、1 質点動的解析プログラム(MASS-1)、2 質点動的解析プログラム(MASS-2)を合わせた 1 つのシステムである(図-2.1 参照)。

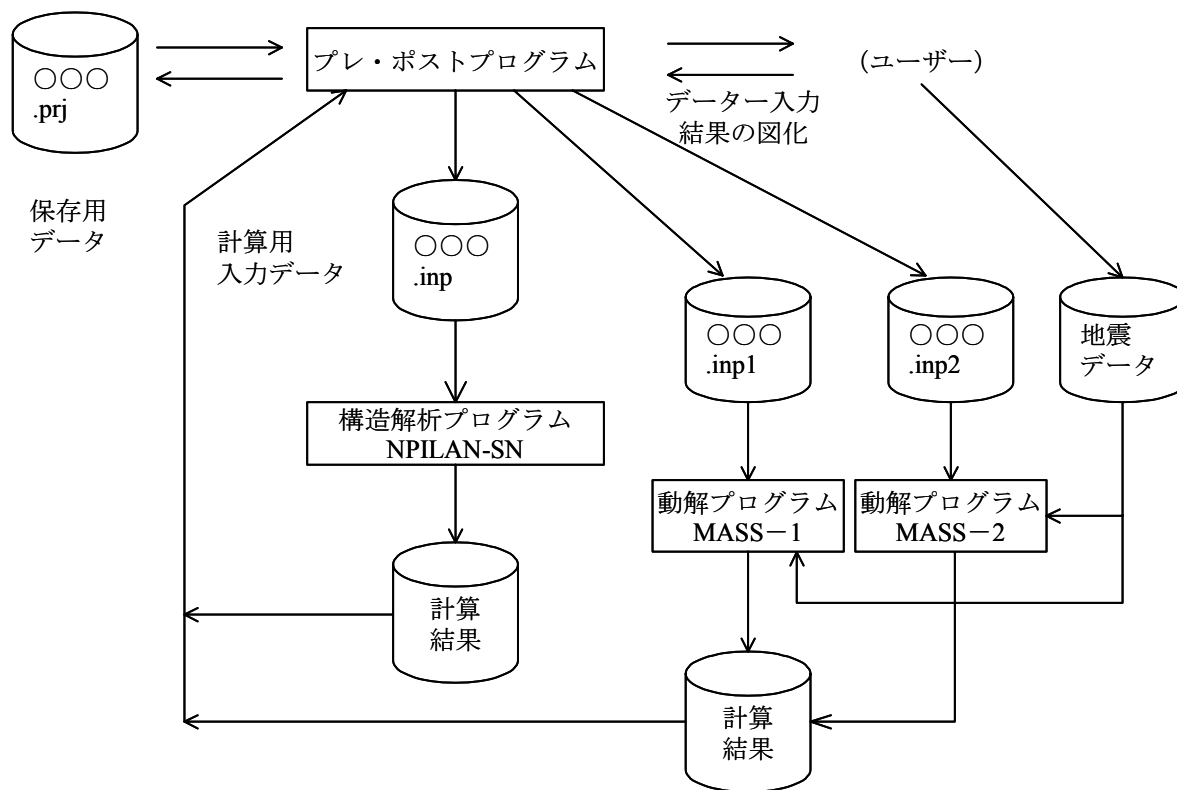


図-2.1 N-Pier の構成

ユーザーは、プレプログラムによってデータを作成し、計算を実行、ポストプログラムによって計算結果を図化、印刷する。ユーザーが入力したデータは、○○○.prj ファイルとして保存される。

3 つの計算プログラム用の入力データは、プレ・ポストプログラムで自動作成される。ただし、動解用の地震加速度データはユーザーが用意する必要がある。

本マニュアルでは、N-Pier の中心プログラムである NPILAN-SN の計算理論とインプット/アウトプットデータの内容について説明する。N-Pier の計算の内容を深く理解する場合、現 N-Pier では表示されない詳しい計算過程などを調べる場合などに本マニュアルを使用する。

### 3. N-Pier の解析理論

3.では、N-Pierで用いている構造解析プログラムNPILAN-SNの解析理論を説明する。

#### 3.1 解析モデル

解析の前提は次の通り。

- 構造は2次元とする。
- 地盤バネの荷重－変位関係はバイリニアとする。
- 杭は鋼管杭とし、鋼の応力－歪関係は完全弾塑性型とする。ただし、 $M-\phi$  関係を入力することによって場所打ち杭等も解析可能である。

本プログラムでは、次の2つの座標系を用いる。(図-3.1参照)

- 1) 全体座標系 ( $X-Z$ )
- 2) 部材座標系 ( $x-z$ )

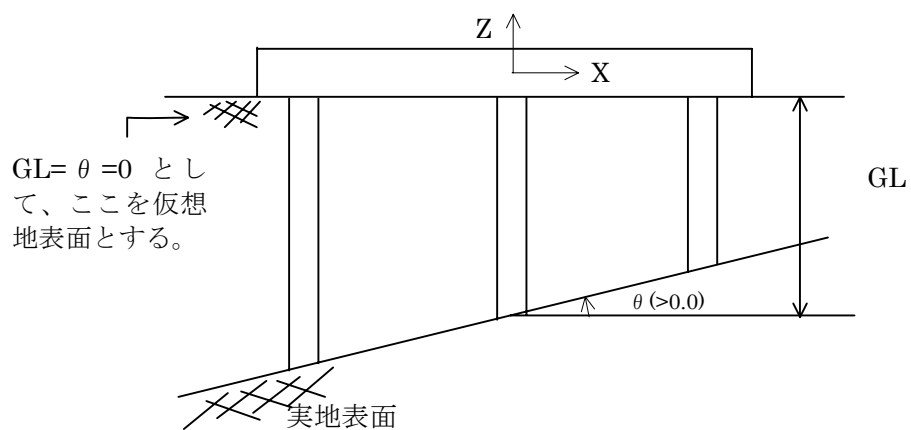
全体座標系の原点は、床版中央断面の中央とし、水平へ $X$ 軸、鉛直上向きに $Z$ 軸をとる。全体系の解析はこの座標系について行われる。

設計地盤面の角度は任意とし、床版下面と実地盤面との位置関係を指定するために地盤面の高さ $GL$ と傾き $\theta$ を入力する。ただし、N-Pierでは、 $GL$ と $\theta$ は0とし、床版下面を仮想の地表面とする(図-3.1a参照)。この仮想地表面と実地表面間の杭に対しては、非常に弱い仮想的な地盤バネを取り付ける。

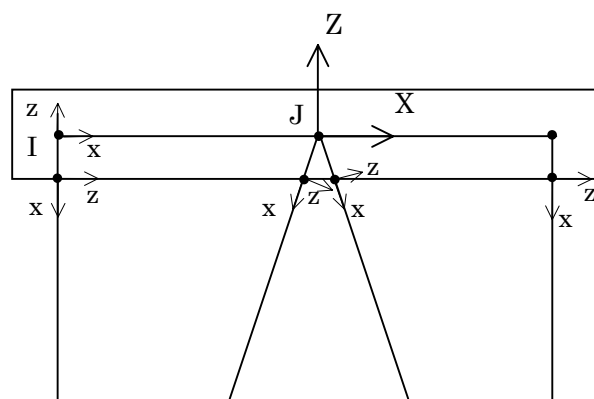
部材座標系には、杭座標系と梁座標系がある。杭座標系の原点は、床版下面での杭との結合部とし、下向きに $x$ 軸、反時計回りの方向へ $z$ 軸をとる。各杭の計算はこの座標系によって行われ、杭の変位と断面力はこの座標系で出力される。梁座標系は、ノードIからJへ向かって $x$ 軸をとり、鉛直上向きに $z$ 軸をとる。

図-3.2に解析モデルを示す。解析は杭部分と床版部分に分けて行われる。杭部分の解析は、伝達マトリックス法で行われ、その剛性は杭頭(同図の●印)で評価される。この剛性は、(剛域がある場合は)剛域の影響を考慮して、床版上のノード(同図の◎印)の剛性へ組み込まれる。床版部分の解析も伝達マトリックス法で行われるが、最終的には、床版上の各ノードの剛性として評価される。構造解析は床版上のノードの全自由度(同図の場合は、3自由度/ノード $\times$ 4ノード=12自由度)に対して行われる(詳細は3.2以下参照)。

なお、図-3.2における杭頭部の剛域の設定は、床版厚 $HB$ を与えることでプログラム内で自動的に行われる。一方、床版の梁の剛域はユーザーが設定することになる。



a) 全体座標系と地盤面の定義方法



b) 部材座標系

図-3.1 座標系

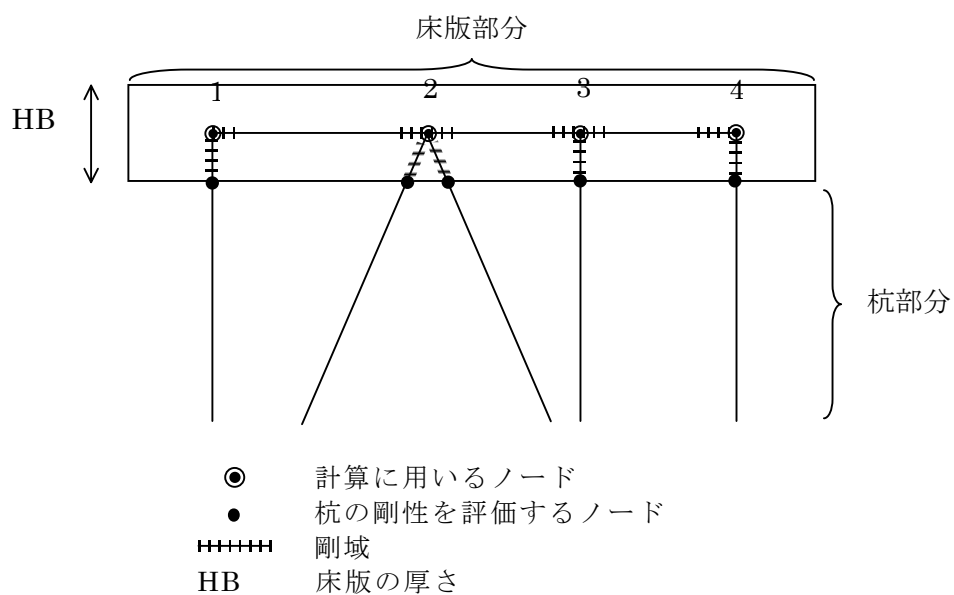


図-3.2 解析モデル

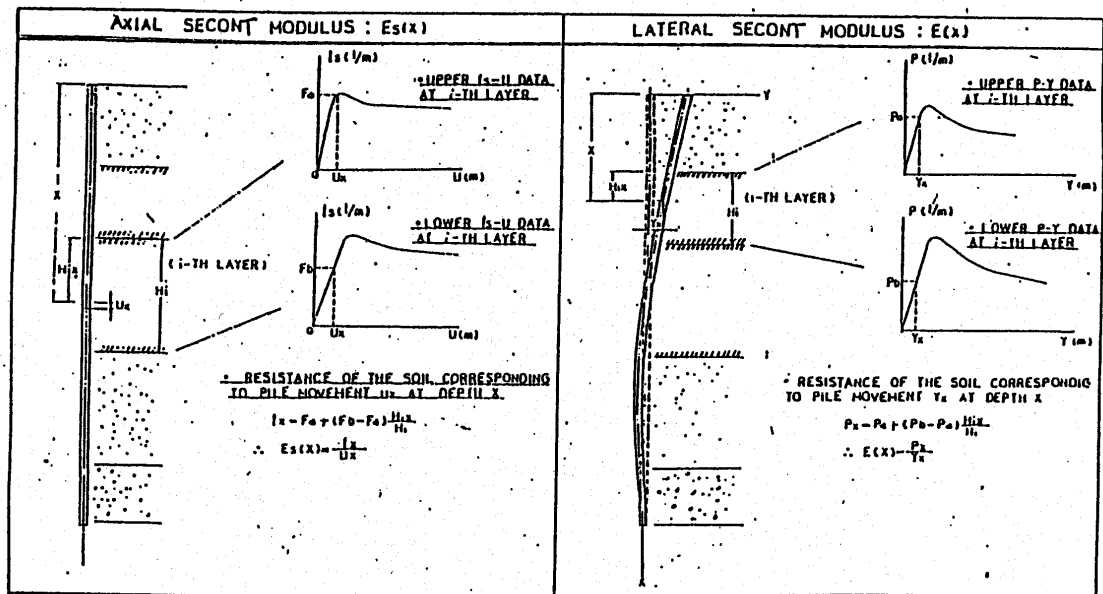


### 3.2 単杭の解析

#### (1) 地盤反力-変位関係の取扱い

地盤反力-変位関係を示す  $p-y$  曲線(杭軸直角方法)、 $f-z$  曲線(杭軸方向)は、任意の深さでの値が\*)入力できるが、入力点の間については以下に示すように深さ方向に線形補間された値を用いる。

杭先端抵抗-変位関係を示す  $Q-Z$  曲線は集中バネとして取り扱う\*\*).

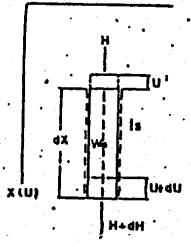
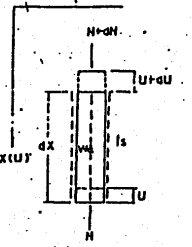


解析は、軸方向、横方向について以下に示すような微分方程式の解を求め、伝達マトリックス法を用いて解く。なお、以下の式でヤング率  $E$  は一定としている。杭体について弾塑性解析を行なう場合は、このヤング率を変化させる。詳細は (2) の 2) 参照。

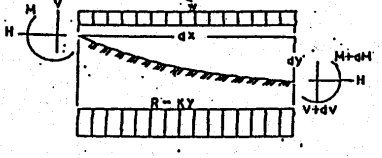
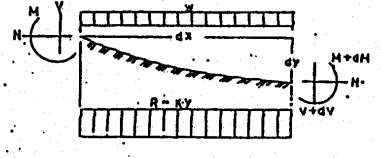
\*) 解析結果に比較的大きな影響を与える地表面付近については、地盤条件が同じでも、 $p-y$  曲線の入力点を多くする必要がある ( $1/\beta$  の範囲では杭径の1~2倍程度のスパンで入力するのがよい)。

\*\*) NPILAN-SNでは、杭軸方向の解析に対しては、ここで述べる  $f-z$  曲線と  $Q-Z$  曲線を用いる方法と、杭頭につける非線形集中バネを用いる方法の2つが用意されている。N-Pierでは後者の方法のみを用いている。

● 軸方向

TENSILE AXIAL FORCE	COMPRESSIVE AXIAL FORCE
 <p> <math>H</math> : AXIAL TENSILE FORCE (t)  <math>W_a</math> : AXIAL UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD (<math>V_m</math>)  <math>k_s</math> : RESISTANCE OF THE SOIL CORRESPONDING TO <math>U</math> (<math>V_m</math>)  <math>U</math> : AXIAL DISPLACEMENT (m)  <math>dx</math>  <math>U+dU</math>  <math>H+dH</math>  <math>x(U)</math> </p> $\frac{dH}{dx} + W_a - k_s U = 0$ $H - EA \frac{dU}{dx} > 0$ $k_s = K_s \cdot U$ $\therefore \frac{dU}{dx} - \frac{k_s}{EA} U = -\frac{W_a}{EA}$	 <p> <math>H</math> : AXIAL COMPRESSIVE FORCE (t)  <math>W_a</math> : AXIAL UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD (<math>V_m</math>)  <math>k_s</math> : RESISTANCE OF THE SOIL CORRESPONDING TO <math>U</math> (<math>V_m</math>)  <math>U</math> : AXIAL DISPLACEMENT (m)  <math>dx</math>  <math>U+dU</math>  <math>H+dH</math>  <math>x(U)</math> </p> $\frac{dH}{dx} + W_a - k_s U = 0$ $H - EA \frac{dU}{dx} < 0 \quad (dU < 0)$ $k_s = K_s \cdot U$ $\therefore \frac{dU}{dx} - \frac{k_s}{EA} U = -\frac{W_a}{EA}$

● 横方向

TENSILE AXIAL FORCE		COMPRESSIVE AXIAL FORCE	
 <p><math>H</math> <math>M</math> <math>dx</math> <math>W</math> <math>R = k \cdot y</math> <math>M+dM</math> <math>H</math> <math>y+dy</math></p> $\frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{H}{EI} \frac{dy}{dx} + \frac{k}{EI} y = -\frac{W}{EI}$		 <p><math>H</math> <math>M</math> <math>dx</math> <math>W</math> <math>R = k \cdot y</math> <math>M+dM</math> <math>H</math> <math>y+dy</math></p> $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{H}{EI} \frac{dy}{dx} + \frac{k}{EI} y = -\frac{W}{EI}$	
( $H < 4EIK$ )	( $H > 4EIK$ )	( $H < 4EIK$ )	( $H > 4EIK$ )

最初に軸方向解析を行ない、得られた軸力を用いて横方向の解析を行う。

式 (11) には軸方向の格間伝達式を示す。軸方向の格間伝達式は、杭要素両端の軸変位(U)と軸力(T)の関係を定義する。

$$\begin{matrix} \text{R} \\ \begin{matrix} U \\ T \\ 1 \end{matrix} \end{matrix} = \begin{bmatrix} \cosh(m\ell) & -\frac{\sinh(m\ell)}{EA m} & \frac{W_a}{K_s} [1 - \cosh(m\ell)] \\ EA m \sinh(m\ell) & \cosh(m\ell) & -\frac{EA m W_a \sinh(m\ell)}{K_s} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{L} \\ \begin{matrix} U \\ T \\ 1 \end{matrix} \end{matrix} \quad (11)$$

ここでR, Lは杭要素のそれぞれ右端と左端を意味する。また、Iは要素長、mは特性値 ( $=\sqrt{K_s/E A}$ ) をあらわす。右辺のマトリックスを伝達マトリックスという。伝達マトリックスを杭頭から順に杭先端までかけあわせ、最後に杭先端での境界条件を代入することによって、杭頭での力と変位の関係式が求まる。

$$T = K_v \cdot U \quad (12)$$

横方向については、軸力を受ける弾性床状の梁の理論の解から軸力(N)等がパラメーターになった次のような横方向格間伝達式が得られる。

$$\begin{bmatrix} y \\ \theta \\ M \\ V \\ 1 \end{bmatrix}^R = \begin{bmatrix} F_1 + \frac{N}{4EI\beta^2} F_3 & \frac{G_2}{2\beta} & -\frac{F_3}{2EI\beta^2} & -\frac{F_4}{4EI\beta^3} & \angle T_y \\ -\beta F_4 & F_1 + \frac{N}{4EI\beta^2} F_3 & -\frac{F_2}{2EI\beta} & -\frac{F_3}{2EI\beta^2} & \angle T_\theta \\ 2EI\beta^2 F_3 & EI\beta F_4 & F_1 - \frac{N}{4EI\beta^2} F_3 & \frac{F_2}{2\beta} & \angle T_m \\ 2EI\beta^3 F_2 & 2EI\beta^2 F_3 & -\beta G_4 & F_1 - \frac{N}{4EI\beta^2} F_3 & \angle T_s \\ G & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ \theta \\ M \\ V \\ 1 \end{bmatrix}^L \quad (13)$$

ここで、 $y$  : 横方向変位、 $\theta$  : 回転変形、 $M$  : モーメント、 $V$  : セン断力であり、伝達マトリックスの1～4列は剛性を示す係数で、第5列は荷重項に相当し、これら係数は軸力と杭の剛性、地盤抵抗の割線係数に依存する。

式(13)に示す伝達マトリックスの各項は、軸力の正負、軸力の大きさと特性値( $=\sqrt{4EI \cdot K}$ )の大小によって異なる。1例として、軸力が圧縮、 $N < \sqrt{4EI \cdot K}$ の時の計算式を示すと次のようになる。

$$\alpha = \sqrt{\beta^2 - \frac{N}{4EI}}, \quad \beta = 4\sqrt{\frac{K}{4EI}}, \quad \gamma = \sqrt{\beta^2 + \frac{N}{4EI}}$$

$$F_1 = \cosh(\alpha l) \cos(\gamma l)$$

$$F_2 = \frac{\beta}{\alpha \gamma} (\alpha \cdot \cosh(\alpha l) \sin(\gamma l) + \gamma \cdot \sinh(\alpha l) \cdot \cos(\gamma l))$$

$$F_3 = \frac{\beta^2}{\alpha \gamma} \sinh(\alpha l) \sin(\gamma l) \quad (14)$$

$$F_4 = \frac{\beta}{\alpha \gamma} (\alpha \cdot \cosh(\alpha l) \sin(\gamma l) - \gamma \cdot \sinh(\alpha l) \cdot \cos(\gamma l))$$

$$G_2 = \frac{1}{\beta} \left( \frac{2\gamma^2 - \beta^2}{\gamma} \cosh(\alpha l) \sin(\gamma l) + \frac{2\alpha^2 - \beta^2}{\alpha} \sinh(\alpha l) \cdot \cos(\gamma l) \right)$$

$$G_4 = \frac{1}{\beta} \left( \frac{2\gamma^2 - \beta^2}{\gamma} \cosh(\alpha l) \sin(\gamma l) - \frac{2\alpha^2 - \beta^2}{\alpha} \sinh(\alpha l) \cdot \cos(\gamma l) \right)$$

$$\mathcal{L}T_y = \frac{W}{K} \left[ 1 - (F_1 + \frac{N}{4EI\beta^2} F_3) \right]$$

$$\mathcal{L}T_\theta = \frac{\beta W}{K} F_4$$

$$\mathcal{L}T_m = -\frac{2EI\beta^2 \cdot W}{K} F_3$$

$$\mathcal{L}T_s = -\frac{2EI\beta^3 \cdot W}{K} F_2$$

横抵抗解析は、反復法によって行われる。まず、横方向変位を仮定し、この時の地盤抵抗と割線係数を計算する。次にそれを用いて伝達マトリックスを作成し軸方向の場合と同様の計算を行い、変位分布を求める。この変位が前に仮定したものと等しくなるまで繰り返し計算し、最終的な変位分布と曲げモーメント分布を求める。

この時、軸方向解析の場合と同様に、かけあわせた伝達マトリックスを境界条件に応じて解くことによって杭頭における荷重と変位の関係が (15) 式のように求まる。なお、杭先端での境界条件は  $M=V=0$  とする。

$$\begin{bmatrix} M \\ V \end{bmatrix}^R = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ \theta \end{bmatrix}^R + \begin{bmatrix} m \\ f \end{bmatrix} \quad \dots (15)$$

ここで

$$\begin{bmatrix} M \\ V \end{bmatrix}^R \quad : \text{杭頭に作用する荷重の荷重ベクトル}$$

$$\begin{bmatrix} Y \\ \theta \end{bmatrix}^R \quad : \text{杭頭の変位の変位ベクトル}$$

$$\begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix} \quad : \text{剛性マトリックス}$$

$$\begin{bmatrix} m \\ f \end{bmatrix} \quad : \text{杭途中に作用する荷重の等価荷重ベクトル}$$

## (2) M-P-Φ関係の取扱い

### 1) M-P-Φ関係の定義

本プログラムでは 4-2 杭断面データ で材料タイプMMATを指定することにより、下記の4つのM-P-Φ曲線を選択することができる。なお、MMAT=0の時、杭は弾性体であり、杭の断面ごとに任意のMMATを用いることが可能である。

#### ① バイ・リニアモデル (MMAT=2の時)

$$M = E \cdot Z_e \cdot R \cdot \varphi \quad \text{for } \varphi \leq \varphi_p$$

$$M = M_p \quad \text{for } \varphi > \varphi_p$$

ここに、

$$\varphi_p = (M_p / M_y) \cdot \varphi_y$$

$$\varphi_y = (1 - \alpha) \cdot \varphi_{yo}$$

$$\varphi_{yo} = \varepsilon_y / R$$

$$M_p = M_{po} \cdot \cos \frac{\pi \alpha}{2} \quad (\text{塑性モーメント})$$

$$M_y = (1 - \alpha) M_{yo} \quad (\text{降伏モーメント})$$

$$M_{po} = \sigma_y \cdot Z_p \quad (\text{軸力が0の時の塑性モーメント})$$

$$M_{yo} = \sigma_y \cdot Z_e \quad (\text{軸力が0の時の降伏モーメント})$$

$$\alpha = N / N_{yo} \quad (\text{軸力比パラメータ})$$

$$N_{yo} = \sigma_y \cdot A \quad (\text{降伏軸力})$$

$A$ : 鋼管の断面積

$$Z_e: \text{弾性断面係数} = \frac{\pi}{4} \cdot (R^4 - r^4) / R$$

$$Z_p: \text{塑性断面係数} = \frac{4}{3} R^3 \left( 1 - \left( 1 - \frac{t}{R} \right)^3 \right)$$

$R$ : 鋼管の外半径

$r$ : 鋼管の内半径

$t$ : 板厚 ( $t/R < 1$ )

$\sigma_y$ : 鋼の降伏応力

$N$ : 軸力

$M$ : モーメント

$$\varepsilon_y = \sigma_y / E \quad (\text{降伏ひずみ})$$

②トリ・リニアモデル (MMAT=3 の時)

$\alpha > 0$  の時

$$M = E \cdot Z_e \cdot R \cdot \varphi \quad \text{for } \varphi \leq \varphi_y$$

$$M = g \cdot \varphi + h \quad \text{for } \varphi_y < \varphi \leq \varphi_u$$

$$M = M_p \quad \text{for } \varphi > \varphi_u$$

ここに、

$$g = (M_s - M_y) / (\varphi_s - \varphi_y)$$

$$h = (\varphi_s \cdot M_y - \varphi_y \cdot M_s) / (\varphi_s - \varphi_y)$$

$$M_s / M_{yo} = 1 + 0.21\alpha - 1.05\alpha^2$$

$$\varphi_s / \varphi_{yo} = 1 / (1 - 1.395\alpha + 1.206\alpha^2)$$

$$\varphi_u = (\varphi_s \cdot (M_p - M_y) + \varphi_y \cdot (-M_p + M_s)) / (M_s - M_y)$$

$\alpha = 0$  の時

$$M = E \cdot Z_e \cdot R \cdot \varphi \quad \text{for } \varphi \leq \varphi_y$$

$$M = g \cdot \varphi + h \quad \text{for } \varphi_y < \varphi \leq \varphi_u$$

$$M = M_p \quad \text{for } \varphi > \varphi_u$$

ここに、

$$g = (M_p - M_y) / (\varphi_u - \varphi_y)$$

$$h = (\varphi_u \cdot M_y - \varphi_y \cdot M_p) / (\varphi_u - \varphi_y)$$

$$\varphi_u = 2\varphi_y$$

③CHENモデル (MMAT=1 の時)

$$M = E \cdot Z_e \cdot R \cdot \varphi \quad \text{for } \varphi \leq \varphi_y$$

$$M = b - c / \sqrt{\varphi} \quad \text{for } \varphi_y < \varphi \leq \varphi_s$$

$$M = M_p - f / \varphi^2 \quad \text{for } \varphi > \varphi_s$$

ここに、

$$b = (\sqrt{\varphi_s} \cdot M_s - \sqrt{\varphi_y} \cdot M_y) / (\sqrt{\varphi_s} - \sqrt{\varphi_y})$$

$$c = (M_s - M_y) / \left( \frac{1}{\sqrt{\varphi_y}} - \frac{1}{\sqrt{\varphi_s}} \right)$$

$$f = \varphi_s^2 / (M_p - M_s)$$

④場所打ち杭モデル (MMAT=4の時)

M- $\phi$  関係を折線で直接入力する。この時、軸力の影響を考慮することはできない。

## 2) M-P- $\Phi$ 関係を考慮した計算方法

本プログラムではヤング率Eを変化させることでM-P- $\Phi$  関係を考慮する。単杭計算の具体的な流れを次のフローチャートで表す。なお、下添字i, jは、部材のi端とj端を示す。

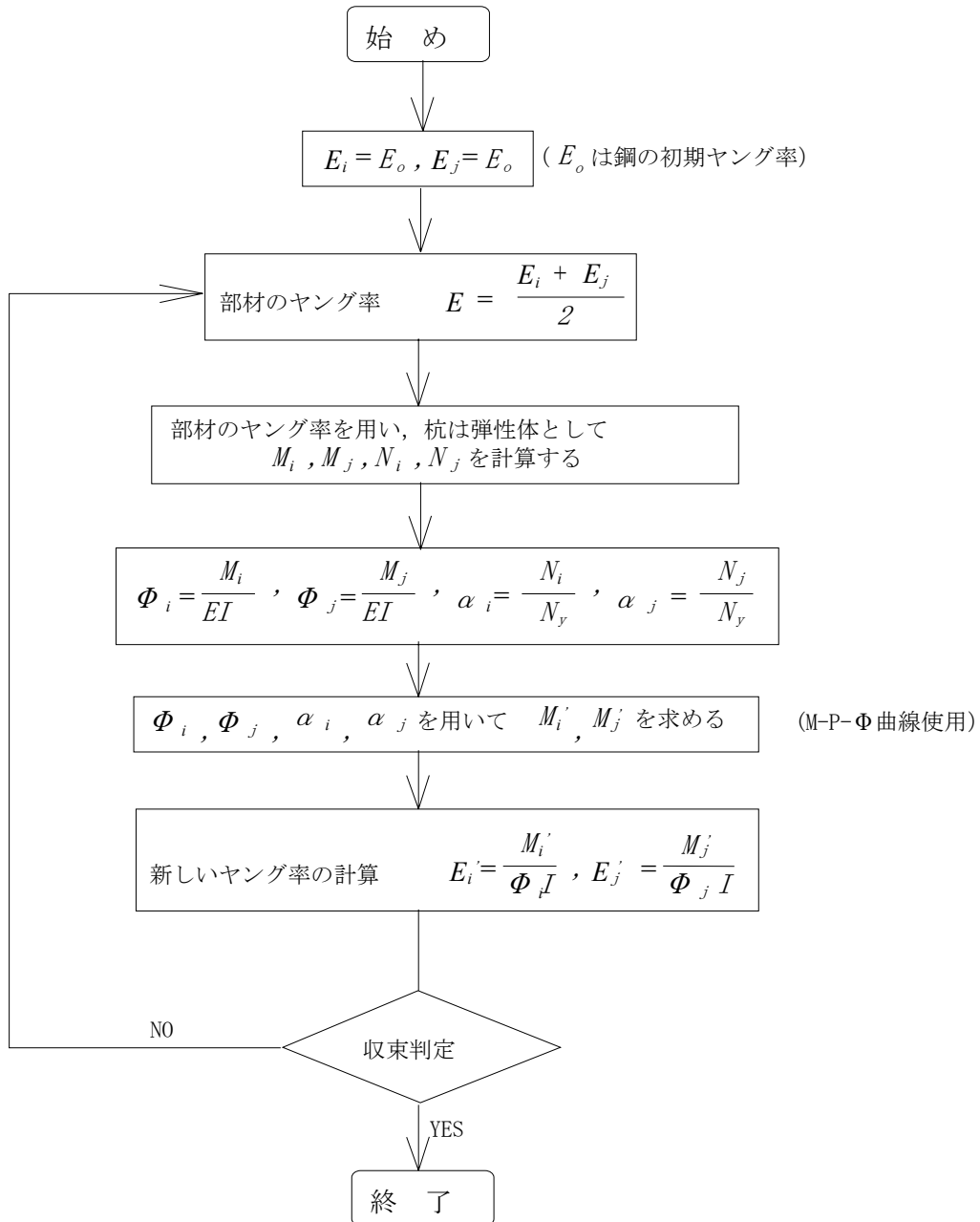
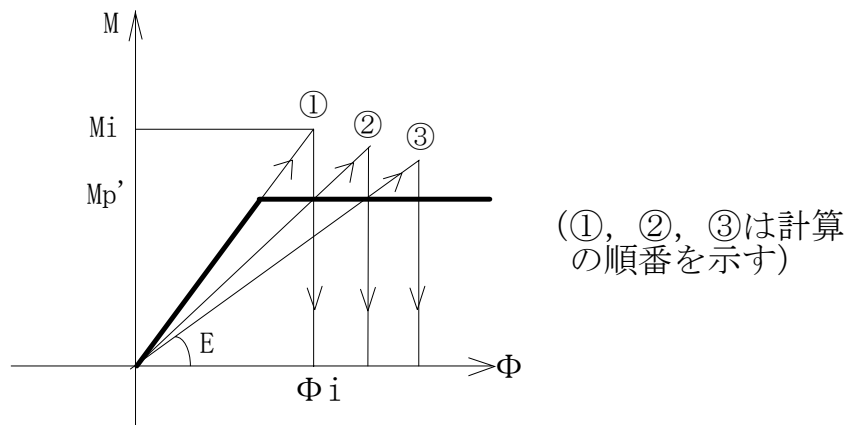


図-3.3 部材のヤング率の評価方法



前頁のフローチャートを図で示すと次のようになる



なお、軸力が大きくなると計算上不安定になるので、コントロールカード その3 で軸力と降伏軸力の比率  $\alpha$  の最大値 ( $YT \overline{OL4}$ ) を設定し、 $\alpha$  がこの値以上にはならないものとし計算上不安定化しないようにしている。

ひずみは次式で計算する。

$$\text{軸方向のひずみ } \varepsilon_a = \frac{N}{AE}$$

$$\text{曲げによる外縁のひずみ } \varepsilon_b = \Phi \cdot R$$

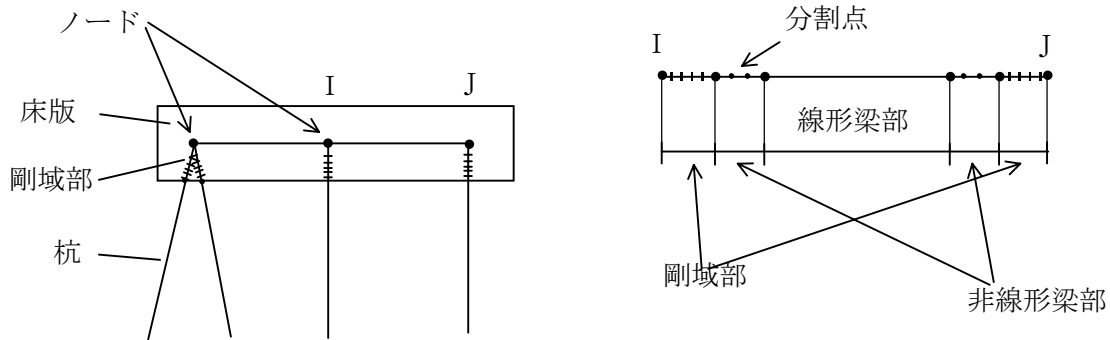
ここで、E は新しく計算したヤング率で、 $\Phi$  は曲率である。

### 3.3 床版部の梁の解析

床版部の梁系モデルの解法は、単杭解析と同様に、伝達マトリックス法を用いて梁部材の部材剛性マトリックスを作成し、これを全体系へ変換して、全体解析に組み込む。また、全体解析に用いる部材端力もあわせて計算する。

#### (1) 床版部分のモデル化

床版部分は梁要素でモデル化する。梁の剛性は、梁両端のノード I、J で評価される。ノードは、床版断面の中央で、杭との交点に設ける。



1本の梁は、剛域部、非線形梁部、線形梁部にわけられる。なお、剛域部、非線形梁部はなくてもよい。非線形梁部分は、剛性変化を考慮するため、2、3分割する。

1本の梁（部材 I - J）の剛性マトリックスは、部材両端のノード I、J における変位と断面力の関係を表すものである。1本の梁は、剛域部（E I 無限大）、非線形梁部（E I 変化）、線形梁部（E I 一定）を代表する小梁の連続体として定義される。以下では、伝達マトリックス法を用いて、小梁の特性を伝達し、最終的に、部材両端での剛性マトリックスを求める手順を説明する。

#### (2) 部材剛性マトリックスの計算

伝達マトリックス法では、以下のように梁端の状態量  $V$  の伝達式が組み立てられる。

$$\begin{array}{c} \text{L} \quad \text{R} \quad \text{L} \quad \text{R} \\ \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ \text{k} \quad \text{k+1} \end{array} \quad \begin{array}{l} V_k^R = F_k V_k^L \quad \text{-----(1)} \\ V_{k+1}^L = P_k V_k^R \quad \text{-----(2)} \end{array}$$

ここで、 $F_k$  は格間伝達マトリックスで、以下のようなになる。また、状態量  $V$  は、変位  $u$ 、 $w$ 、 $\theta$  と断面力  $M$ 、 $N$ 、 $Q$  で表わされ、梁の両端において定義される。

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -l/EI & 0 & u_0^p \\ 0 & 1 & -l & l^2/2EI & 0 & l^3/6EI & w_0^p \\ 0 & 0 & 1 & -l/EI & 0 & -l^2/2EI & \theta_0^p \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & l & M_0^p \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & N_0^p \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & Q_0^p \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad V^R = \begin{bmatrix} u \\ w \\ \theta \\ M \\ N \\ Q \\ 1 \end{bmatrix}^R, \quad V^L = \begin{bmatrix} u \\ w \\ \theta \\ M \\ N \\ Q \\ 1 \end{bmatrix}^L$$

\*) 添字  $p$  は外力項を示す。また、添字  $R$ 、 $L$  は部材の右端と左端を示す。

(1)式は、各梁部材要素の左端(L)の状態量を右端(R)に伝達するものである。また、(2)式は、要素の支点間で状態量を伝達するもので、 $P_k$ は、格点伝達マトリックスである。

なお、ここでは、梁部材の各要素は1直線で連続し、また、梁部材途中で外力は作用しないものとしているので、格点伝達マトリックスは、単位行列となる（したがって、 $V_{k+1}^L = V_k^R$ ）。

各梁部材要素の  $F_k$  を作成し、(1)式と(2)式から状態量を以下のように伝達させていけば、連続した梁部材両端での伝達式が作成できる。

$$V_n^R = F_n F_{n-1} \cdots F_2 F_1 \cdot V_1^L \quad \text{----- (3)}$$

(3)式は、次のように表わされる。

$$[V_n]^R = [F] \cdot [V_1]^L \quad \text{----- (4)}$$

ここで、 $[F] = F_n F_{n-1} \cdots F_2 F_1$

(4)式を、以下のような変位法による基礎方程式の形に変形し、梁部材の剛性マトリックスを求める。

$$[f] = [K] \cdot [u] \quad \text{----- (5)}$$

$$[K]: \text{剛性マトリックス} \quad , \quad [f] = \begin{bmatrix} Q_L \\ N_L \\ M_L \\ Q_R \\ N_R \\ M_R \end{bmatrix} \quad , \quad [u] = \begin{bmatrix} w_L \\ u_L \\ \theta_L \\ w_R \\ u_R \\ \theta_R \end{bmatrix}$$

以下に、(4)式から(5)式を導く過程を示す。

まず、(4)式を軸方向力による伝達式と曲げ・せん断力による伝達式とに分ける。

・ 軸方向力による伝達式

$$\begin{bmatrix} u \\ N \end{bmatrix}^R = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u \\ N \end{bmatrix}^L \quad \text{----- (6)}$$

・ 曲げ・せん断力による伝達式

$$\begin{bmatrix} w \\ \theta \\ M \\ Q \end{bmatrix}^R = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w \\ \theta \\ M \\ Q \end{bmatrix}^L \quad \text{----- (7)}$$

ここで、(6)式を、以下のように変形して、

$$\begin{bmatrix} N_L \\ N_R \end{bmatrix} = \left[ \begin{array}{c|c} -a_{11}/a_{12} & 1/a_{12} \\ \hline a_{21} - a_{22}a_{11}/a_{12} & a_{22}/a_{12} \end{array} \right] \cdot \begin{bmatrix} u_L \\ u_R \end{bmatrix}$$

上式を次式のように表す。

$$\begin{bmatrix} N_L \\ N_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u_L \\ u_R \end{bmatrix} \quad \text{-----} (8)$$

また、(7)式を、以下のように変形する。

$$\begin{bmatrix} g_R \\ G_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} g_L \\ G_L \end{bmatrix} \quad \text{-----} (9)$$

ここで、

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} g_R \\ \theta_R \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} w_R \\ \theta_R \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} G_R \\ Q_R \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} M_R \\ Q_R \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} g_L \\ \theta_L \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} w_L \\ \theta_L \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} G_L \\ Q_L \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} M_L \\ Q_L \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} T_{11} \\ T_{21} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} T_{12} \\ T_{22} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_{13} & b_{14} \\ b_{23} & b_{24} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} T_{31} \\ T_{41} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_{31} & b_{32} \\ b_{41} & b_{42} \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} T_{32} \\ T_{42} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} b_{33} & b_{34} \\ b_{43} & b_{44} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

これより、(7)式を以下のように変形して、

$$\begin{bmatrix} G_L \\ G_R \end{bmatrix} = \left[ \begin{array}{c|c} -(T_{12})^{-1}T_{11} & (T_{12})^{-1} \\ \hline T_{21} - T_{22}(T_{12})^{-1}T_{11} & T_{22}(T_{12})^{-1} \end{array} \right] \cdot \begin{bmatrix} g_L \\ g_R \end{bmatrix}$$

上式を次式のように表す。

$$\begin{bmatrix} M_L \\ Q_L \\ M_R \\ Q_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} \\ B_{41} & B_{42} & B_{43} & B_{44} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_L \\ \theta_L \\ w_R \\ \theta_R \end{bmatrix} \quad \text{-----} (10)$$

(8)式と(10)式から、(5)式の剛性マトリックス  $[K]$  は以下のように導かれる。

$$\begin{bmatrix} Q_L \\ N_L \\ M_L \\ Q_R \\ N_R \\ M_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{21} & & B_{22} & B_{23} & B_{24} \\ & A_{11} & & & A_{12} \\ B_{11} & & B_{12} & B_{13} & B_{14} \\ B_{41} & & B_{42} & B_{43} & B_{44} \\ & A_{21} & & & A_{22} \\ B_{31} & & B_{32} & B_{33} & B_{34} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_L \\ u_L \\ \theta_L \\ w_R \\ u_R \\ \theta_R \end{bmatrix} \quad \text{-----}(11)$$

(3) 全体剛性マトリックスへの組み込み

(5)式の  $[K]$  は、各梁部材の部材座標系での剛性マトリックスである。これを、以下のように座標変換マトリックス  $[T]$  をかけて、全体座標系での剛性マトリックスに変換する。

$$[\bar{K}] = [T]^T \cdot [K] \cdot [T] \quad \text{-----}(12)$$

$[T]^T$  :  $[T]$ の転置マトリックス

座標変換マトリックスは、 $(3 \times 3)$  の変位に対して、以下のように定義される。



$$T = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

最後に、(12)式で求めた剛性マトリックスを全体系マトリックスに組み込む。

また、前の全体解析で求められた部材両端の変位(部材座標系)に部材座標系での剛性マトリックスをかけて、部材端力を計算し((5)式参照)、さらに座標変換マトリックスをかけてこれを等価部材端力((13)式参照)として全体系の解析に組み込む。

$$[f] = [K] \cdot [u] \quad \text{-----}(5)$$

$$[\bar{F}] = [T] \cdot [f] \quad \text{-----}(13)$$

### 3.4 全体系の解析

単杭の解析を行うことによって、各杭頭における剛性マトリックス  $[k_i]$  と、等価荷重ベクトル  $\{f_i\}$  が求まる。なお、 $\{f_i\}$  は杭途中に荷重が作用する場合に計算される (3.2の(15)式参照)。また、3.3に述べたように、床版部梁の剛性マトリックス  $[k_j]$  も計算される。

床版上の各ノードに作用する力を  $\{F_o\}$ 、ノードの変位を  $\{U_o\}$  とすると、以下の関係式が成立する。なお、 $\{F_o\}$ 、 $\{U_o\}$  のベクトルの大きさは  $3 \times N$  である ( $N$  は全ノード数)。

$$\{F_o\} = [K] \{U_o\} + \{f\} \quad \cdots (1)$$

ここで

$$\{F_o\} = \sum \begin{bmatrix} F_z \\ F_x \\ M_y \end{bmatrix}_n : \begin{array}{l} \text{ノード } n \text{ に作用する力の外力ベクトル} \\ (F_z: \text{鉛直力}, F_x: \text{水平力}, M_y: \text{モーメント}) \end{array}$$

$$\{U_o\} = \sum \begin{bmatrix} V \\ U \\ \theta \end{bmatrix}_n : \begin{array}{l} \text{ノード } n \text{ の変位} \\ (V: \text{鉛直}, U: \text{水平}, \theta: \text{回転}) \end{array}$$

$$[K] = \sum [T_i]^T [k_i] [T_i] + \sum [T_j]^T [k_j] [T_j]$$

: 全体系の剛性マトリックス

$[T_i]$ : 杭  $i$  の座標変換マトリックス

$[k_i]$ : 杭  $i$  の剛性マトリックス

$[T_j]$ : 梁  $j$  の座標変換マトリックス

$[k_j]$ : 梁  $j$  の剛性マトリックス

$\{f\} = \sum [T_i]^T \{f_i\}$ : 全体系に変換した杭の等価荷重ベクトル

$\{f_i\}$ : 杭  $i$  の等価荷重ベクトル

(1)式の内  $[K]$ 、 $\{f\}$  はノードの変位にともなって変化するので、反復法によって収束計算を行う (図-3.4参照)。収束計算は次の手順で行う。

- 1) 床版の変位  $U_o$  を仮定する (1回目は  $U_o = 0$  とする)。
- 2)  $U_o$  が求まると各杭の杭頭変位が求まるので、それを用いて単杭の計算を行い  $k_i$ 、 $f_i$  を計算する (3.2参照)。同じく、各ノードの変位を用いて、床版の剛性マトリックスを計算する (3.3参照)。

3) (1)式に示す全体系の方程式を組み立て新しい変位 $U_o'$ を次式で計算する。計算された $U_o'$ と前回の $U_o$ を比較し、両者が十分近い値になったとき収束したものとする。収束しないときは再び 2)へ戻る。

$$U_o' = U_o + \Delta U, \Delta U = K^{-1} \Delta F$$

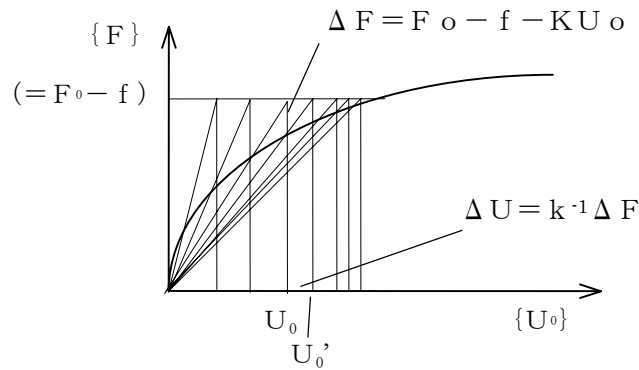


図-3.4 収束計算の方法

収束の判定は次式によって行う。

$$\begin{aligned} \frac{|V - V'|}{V'} &< \text{TOL}_1 \\ \frac{|U - U'|}{U'} &< \text{TOL}_2 \\ \frac{|\theta - \theta'|}{\theta'} &< \text{TOL}_3 \end{aligned}$$

ここで

$V$  : 新しく計算された各ノードの鉛直変位の合計

$V'$  : 前回の各ノードの鉛直変位の合計

$U$  : 新しく計算された各ノードの水平変位の合計

$U'$  : 前回の各ノードの水平変位の合計

$\theta$  : 新しく計算された各ノードの回転変位の合計

$\theta'$  : 前回の各ノードの回転変位の合計

$\text{TOL}_1$  : 収束判定用変数 (鉛直方向変位 (%))

$\text{TOL}_2$  : 収束判定用変数 (水平方向変位 (%))

$\text{TOL}_3$  : 収束判定用変数 (回転変位 (%))

$\text{TOL}_1 \sim \text{TOL}_3$  はユーザー コントロールカード (その2) がで入力する。すべての誤差が許容値内に入った時、収束したとする。くり返し計算ごとの上式の左辺、右辺の値はファイルに出力されるので、収束しなかった時は最後のステップの値を見て収束判定用変数の値を変更する。

#### 4. インプットデータの作成方法

##### 4.1 インプットデータの構成

インプットデータの構成は、次のとおりとする。

データ番号	データ名称	所要枚数	摘要
1	タイトルデータ	1	計算タイトル
B-1	梁コントロールデータ	1	2枚で1組 NMBANE=0 なら不要 NMROTA=0 なら不要
B-2	ノードデータ	NMNODE	
B-3	梁断面データ	2×NMSECT	
B-4	ノードにつくバネデータ	NMBANE	
B-5	梁につく回転バネデータ	2×NMROTA	
B-6	梁データ	NMBEAM	
2	杭コントロールデータ	3	計算条件指定
3-1	土質条件セットデータ	1	NSOIL 組
3-2	p-y, f-z データ	MAXPY	
3-3	Q-Z データ	1	
4-1	杭断面セットデータ	1	NSECT 組
4-2	杭断面データ	NSMAX	
5	杭データ	NPILE	
6-1	荷重条件データ	1	NLOAD 組
6-2	荷重データ	LCMAX	

杭がない場合  
(NSOIL=NSECT=NPILE=0)  
すべて不要

注) ・ノードデータ数 NMNODE、p-y データの枚数 MAXPY、土質条件セット数 NSOIL などは、それぞれコントロールデータで指定する。

次頁以下に、インプットデータのフォーマットを示す。

なお、実際の入力データの作成においては次の点に注意する必要がある。

- 整数タイプ (I タイプ) のデータは右づめで入力する。
- 実数タイプ (F タイプ) のデータには、小数点を用いる。



4.2 インプットデータのフォーマット

1	タイトルデータ														
5	1	2	3	4	5	6	7	8							
0	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
TITLE															
20A4															
計算のタイトル (任意の英数字)															

(梁データの入力)

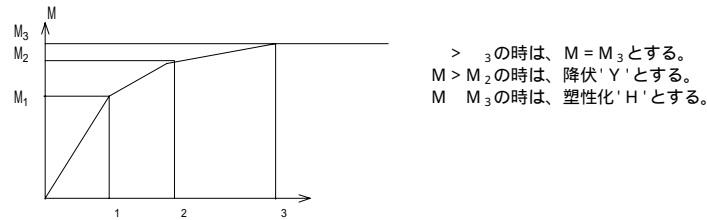
(梁データの入力)

B-1										梁コントロールデータ																				KOWANI										KMAT										建築基礎用のオプション 詳細は3-26参照																			
5					1					2					3					4					5					5					0					6					7					8																			
0					5					0					5					0					5					0					5					0					5					0																			
NMNODE					NMSECT					NMBANE					NMBEAM					H B										NEPB(10)					NMROTA					KMAT					ALFA					BETA																			
I5					I5					I5					I5					F10.0										I					I5					311					I					F10.0					F10.0														
ノード数 ( 200)					梁断面 種類数 ( 20)					ノード につく バネ数 ( 80)					梁数 ( 200)					床版の厚さ (m)										梁端の 回転バネ 種類数 ( 20)										M- 曲線の 2次勾配用の 係数 (df=0.4)					降伏応力の 割増係数 (df=1.1)																								
																														=1なら個別解析 建築基礎用のオプション 詳細は、3-35参照										港湾の部分係数 設計法対応										降伏応力等の変更の指示 (通常は0としておく)																			

B-2		ノードデータ (NMNODE 枚)												建築基礎用のオプション									
5		1		2		3		4		5		6		7		8							
0		5		0		5		0		5		0		5		0							
No.		XI (1)		ZI (1)		NJTFIX		IROW		INDENT=1													
I5		F10.0		F10.0		支持条件 =1なら固定		I		=1を指定した時 指定された ノードの 水平変位は 同じになる 建築基礎用の機 詳細は3-34参照													
ノード番号 1から NMNODE まで連番		X座標 (m)		Z座標 (m)		鉛直		水平		回転		列番号 (計算には未使用)											
・原点は床版の中央とする。																							

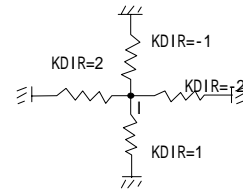
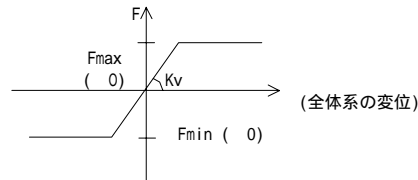
B-3-1	梁断面データ (その1)														
5	1	2	3	4	5	6	7	8	2枚1組でNMSECT組						
0	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
No.	BMA (1)	ZI (1)	BME (1)												
I5	F10.0	F10.0	F10.0												
データ番号 1から 連番で NMSECT まで	梁の断面積 A (m <sup>2</sup> )	梁の断面2次モーメント I (m <sup>4</sup> )	梁断面のヤング率 N/mm <sup>2</sup>												

B-3-2	梁断面データ (その2)														
5	1	2	3	4	5	6	7	8	線形梁の時はブランクカードを入れる						
0	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
BMM1 (1)	BMM1 (2)	BMM1 (3)	BMF1 (1)	BMF1 (2)	BMF1 (3)										
F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0										
モーメント M <sub>1</sub> (kN・m)	モーメント M <sub>2</sub> (kN・m)	モーメント M <sub>3</sub> (kN・m)	曲率 <sub>1</sub> (1/m)	曲率 <sub>2</sub> (1/m)	曲率 <sub>3</sub> (1/m)										



B-4-1		ノードにつくバネデータ (鉛直バネ)										NMBANE=0なら入力しない。鉛直バネと回転バネで合計NMBANE枚入力する。両バネの組合せは任意。																																									
		1		2		3		4		5		6		7		8																																					
		5		0		5		0		5		0		5		0		5		0		5		0		5		0																									
NODE		KDIR		Kv		FMAX		FMIN		Ks				C		SMAX																																					
I5		I5		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0																																					
バネがつくノード番号		バネの方向		鉛直バネ定数 Kv (KN/m)		鉛直反力最大値 Fmax (KN)		鉛直反力最小値 Fmin (KN)		剪断バネ定数 Ks (KN/m)		剪断反力計算用の摩擦角 (度)		剪断反力計算用の粘着力C (KN)		剪断反力最大値 Smax (KN)																																					

- \*1) KDIR = ±1 鉛直方向  
= ±2 水平方向
- \*2) 鉛直バネはバイ・リニア型とし、Fmax 0、Fmin 0の値を入力する。Kvは常に正とする。線形バネとする時は、Fmax=+、Fmin=- とする。今、圧縮には抵抗するが(最大値、F)引張には抵抗しないバネがあるとすると、この時は、Fmax=F、Fmin=0と入力する。



ここには、単位面積当りの粘着力c(KN/m<sup>2</sup>)、最大剪断力max(KN/m<sup>2</sup>)に、このバネの分担面積Aをかけた値を入力する

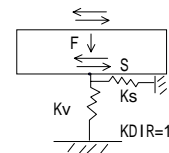
- \*3) 鉛直バネと連成する剪断バネ。Ksが0の時、このバネは無視される。KDIR=1の時を例に説明する。このバネは、鉛直バネの反力Fが正(圧縮)の時有効とする。ノードの水平方向の変位を とすると、この時の剪断バネ反力Sは次式で計算する。

$$S = K_s \cdot \Delta$$

ただし、S ≤ Smaxであり、Smaxは次式で計算する。

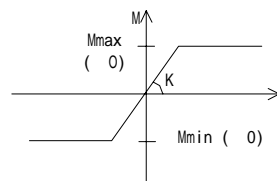
$$S_{max} = \tan \phi \cdot F + C \quad (\tan \phi \cdot F + C \leq S_{max} \text{ の時})$$

$$S_{max} = S_{max} \quad (\tan \phi \cdot F + C > S_{max} \text{ の時})$$



B-4-2		ノードにつくバネデータ (回転バネ)																													
		1	2		3		4		5		6		7		8																
		5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0														
ノード	KDIR	K		Mmax		Mmin																									
I5	I5	F10.0		F10.0		F10.0																									
バネがつくノード番号	バネの方向	回転バネ定数 K (KN・m/rad)		モーメント最大値 Mmax (KN・m)		モーメント最小値 Mmin (KN・m)																									
*1)		*2)		*2)		*2)																									

- \*1) KDIR = 3とする。
- \*2) 回転バネはバイ・リニア型とし、Mmax 0、Mmin 0の値を入力する。K は常に正とする。線形バネとする時は、Mmax=+、Mmin=- とする。回転角 は、時計回りを正とする。



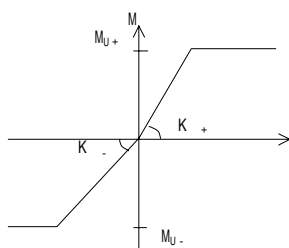
B-5-1		梁回転バネデータ(その1)										2枚1組でNMROTA組、NMROTA=0なら入力しない。																	
5		1	2			3			4			5			6			7			8								
0		0	0			0			0			0			0			0			0								
NO.		NRTYP																											
I5		I5																											
データ番号 1から 連番で NMROTA まで		回転バネ のタイプ  (df=3)																											

\*1) NRTYP=2 バイリニア型  
=3 トリリニア型

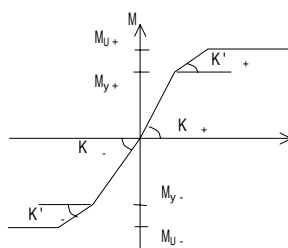
B-5-2		梁回転バネデータ(その2)																			
1		2		3		4		5		6		7		8							
5		0		5		0		5		0		5		0							
K +		M <sub>U</sub> +		K -		M <sub>U</sub> -		K' +		M <sub>y</sub> +		K' -		M <sub>y</sub> -							
F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0							
+ 曲げの時の 回転バネ定数 K + (KN・m/rad)		+ 曲げの時の 終局曲げモーメント M <sub>U</sub> + (KN・m)		- 曲げの時の 回転バネ定数 K - (KN・m/rad)		- 曲げの時の 終局曲げモーメント M <sub>U</sub> - (KN・m)		+ 曲げの時の 回転バネ定数 K + (KN・m/rad)		+ 曲げの時の 降伏曲げモーメント M <sub>y</sub> + (KN・m)		- 曲げの時の 回転バネ定数 K - (KN・m/rad)		- 曲げの時の 降伏曲げモーメント M <sub>y</sub> - (KN・m)							

トリリニア曲線の時に入力する。

注) 梁につく回転バネ特性は、±の曲げに対して非対称とする。使用可能な曲線は、バリリニアとトリリニアとし、トリリニアの時はK'<sub>-</sub>以下を入力する。

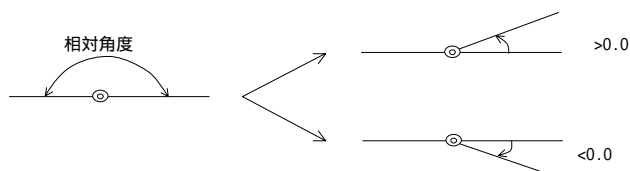


(バイリニア型)



(トリリニア型)

なお、回転バネの±の定義は、水平梁上面の相対角度が小さくなる時を+、大きくなる時を-とする(下図参照)。

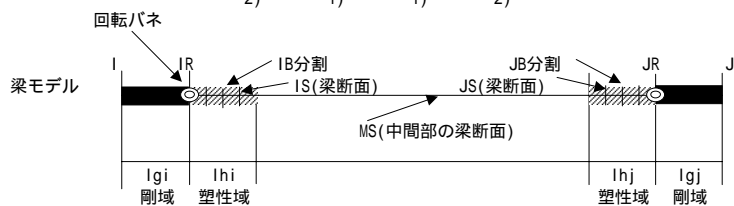


B-6		梁データ ( N M B E A M 枚 )																			
		1		2		3		4		5		6		7		8					
		5		0		5		0		5		0		5		0					
I	J	Igi		Ihi		IS	IB	JB	JS	Ihj		Igj		MS		IR	JR				
I5	I5	F10.0		F10.0		I5	I5	I5	I5	F10.0		F10.0		I5		I2	I2				
梁の I端の ノード 番号	梁の J端の ノード 番号	I端側の 剛域の長さ (m)		I端側の 塑性域の長さ (m)		I端側の 塑性域の 梁断面 番号	I端側の 塑性域の 断面 分割数	J端側の 塑性域の 断面 分割数	J端側の 塑性域の 梁断面 番号	J端側の 塑性域の長さ (m)		J端側の 剛域の長さ (m)		中間部の 梁断面 番号		/	/				

\*1) ( 10) IB+JB 22

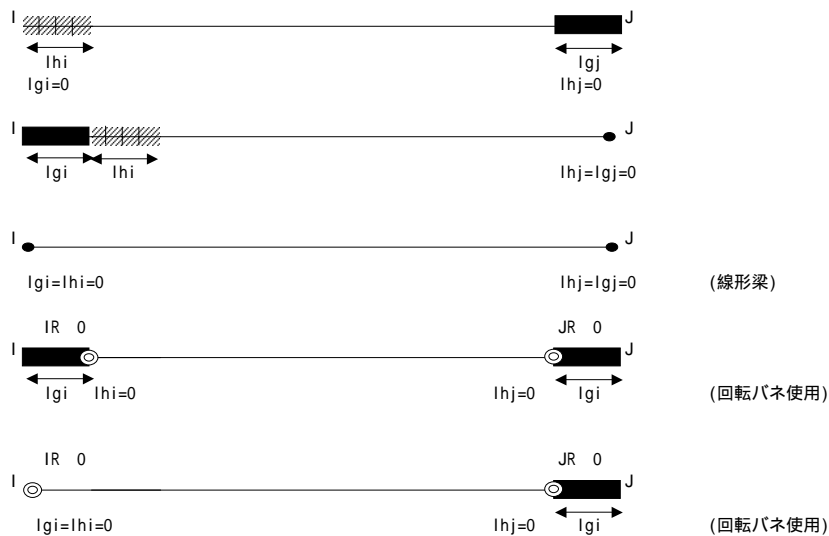
\*2) ( NMSECT)

\*3) ( NMROTA)



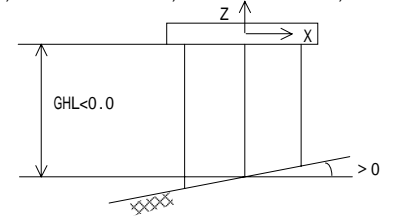
I端、J端につく  
回転バネの番号  
0なら回転バネは  
なし

注) Igi、Ihi、Ihj、Igjは0であってもよい。また、Ihi/Ihjが0の時は、IB、IS/JB、JSは入力しない。中間部の梁長は自動計算する。中間部の梁は線形とし、梁分割数は2とする。非線形梁の計算は、I端、J端の塑性域の長さIhi、Ihjを、それぞれIB、JB分割して弾塑性計算する。IR 0、JR 0の時、剛域端に回転バネがつく。IR、JRは B-5 梁回転バネデータ で指示した番号に対応する。  
(例)



2 - 1		杭コントロールデータ (その1)							
5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
NGSOIL	NGSECT	NPILE	NLOAD	GLH	GTHI	FTH	FTK	FTPA	B
I5	I5	I5	I5	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0
土質 条件 セット 組数	杭 断面 セット 組数 ( 20 )	杭の 列数 ( 200 )	荷重 条件 の数	地表面の 高さ (m)	フーチング中央 の高さ (m)	フーチング の高さ (m)	フーチング 下端の 地盤反力係数 (kN/m <sup>3</sup> )	フーチング 下端の 受働土圧強度 (kN/m <sup>2</sup> )	フーチング の幅 (m)  (df=1.0)

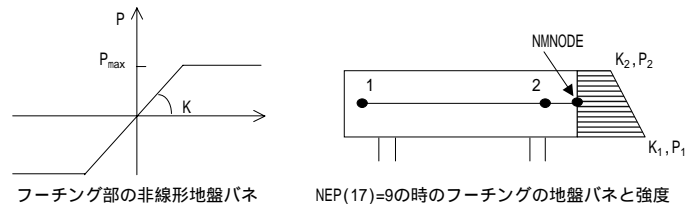
- \*1) 後で参照される。  
 \*2) フーチング下端を基準にして、フーチング下端が地中にある時は、地表面との標高差を正として入力、フーチング下端が地上にあるときは負の値として入力する。栈橋の時は、フーチング下端を仮想地表面とする場合が多い。この時は、GLH=GTHI=0とする。  
 \*3) フーチング部の地盤抵抗を考慮しない時は入力しなくてよい。  
 なお、フーチング部の地盤抵抗を考慮する時は、FTHに正の値を入力する(詳細は下の注を参照)。



2 - 2		杭コントロールデータ (その2)							
5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
KTOL	NTOL	STOL(1)	STOL(2)	STOL(3)	K	P-A	NEP(1)		
I5	I5	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	2011		
軸力の 扱い方 の指定	収束計算 の 回数	鉛直変位の 収束誤差 (%)  (df=0.03)	水平変位の 収束誤差 (%)  (df=0.01)	回転変位の 収束誤差 (%)  (df=0.01)	フーチング 上端の 地盤反力係数 (kN/m <sup>3</sup> )	フーチング 上端の 受働土圧強度 (kN/m <sup>2</sup> )	計算制御用変数		

- \*1) \*2) \*3) \*4)
- 全体解析における収束制御用変数 (通常はblankとする。詳細は3-31参照)、6-1「荷重条件データ」でも変更可

- \*1) KTOL=0: P- 効果を考慮しない  
 =1: P- 効果を考慮する  
 \*2) NTOL: 全体解析における収束計算の打ち切り回数 (df=15)  
 \*3) 下の注を参照  
 \*4) 各種計算手法とアウトプットの制御を行う。詳細は5-1参照。



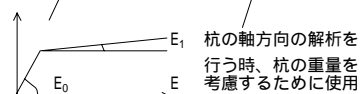
(注) フーチング部の地盤抵抗の考慮方法 (右図参照)  
 コントロールデータ (その1) のFTHに正の値を入力し、コントロールデータ (その2) のNEP(17) (カラム77) でバネタイプを指定する。  
 バネタイプに応じて以下のデータを入力する。なお、フーチングバネは最後のノード (ノード番号NMNODE) につくものとする。

NEP(17)の値	=0 線形バネ	=1 非線形バネ (集中)	=9 非線形バネ (分布)
FTH	フーチングの高さ	1.0とする	フーチングの高さ
FTK	下端の地盤反力係数	-	下端の地盤反力係数
FTPA	下端の受働土圧強度	バネ定数K(kN/m)	下端の受働土圧強度
B	フーチングの幅	バネ反力最大値Pmax(kN)	フーチングの幅
K	-	-	上端の地盤反力係数
P-A	-	-	上端の受働土圧強度

2 - 3		杭コントロールデータ (その3)							
5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
NI(1)	NI(2)	YTOL(1)	YTOL(2)	YTOL(3)	YTOL(4)	YTOL(5)	WMAT	HPIER	
I5	I5	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	
軸 方 向	横 方 向	damping 係数  (df=0.25)	収束判定許容 相対変位差 (m) (軸方向) (df=0.0005m)	収束判定許容 相対変位差 (m) (横方向) (df=0.001mm)	M-P- 関係 を用いる時 の軸力に対 する制限値 (df=0.98)	杭材のE <sub>1</sub> /E <sub>0</sub> の値 (df=0.0)	杭材の比重 (kN/m <sup>3</sup> )	慣性力作用点の 高さ (m) フーチング下面 を0とする	

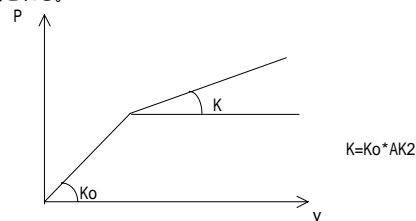
- \*1) \*1) \*2)
- 単杭解析における収束制御用変数
- \*1) N1(1), N1(2): 単杭解析における収束計算の打ち切り回数 (df=20)
- \*2) 3-25参照

注意) 通常、コントロールカード (その2)、(その3) はblankのままでよい。



3 - 1		土質条件セットデータ												
1		2		3		4		5		6		7		8
5		0		5		0		5		0		5		0
MSL	MAXPY	MAXQZ	METHOD	BHIN	W	TN(1)	TN(2)	TN(3)	TN(4)	TN(5)	TN(6)	TN(7)	AK2	
I5	I5	I5	I5	F10.0	F10.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0	F5.0
土質 条件 セット 番号	p-y, f-z データ の枚数	Q-Z データ の 枚数	p-y 曲線 等の 計算 方法	換算載荷幅 $B_H$ (m)	上載圧 ( $\text{kN/m}^2$ )	pに 対する 変換 係数	yに 対する 変換 係数	fに 対する 変換 係数	zに 対する 変換 係数	Qに 対する 変換 係数	Zに 対する 変換 係数	深度に 対する 変換 係数		
*1)	*2)	*3)	*4)	*7)		*5)	*5)	*5)	*5)	*5)	*5)	*5)	*6)	

- \*1) 後で杭データで参照される。  
 \*2) MAXPY<50  
 \*3) MAXQZ:Q=Zデータの枚数を指定する。(0 or 1)  
 \*4) METHOD:p-y,f-z曲線の計算方法を指定する。  
   =0 バイリニアの曲線の傾きと最大値を直接入力する。  
   =1 土質条件を用いてバイリニアの曲線を計算する。(地震時)  
   =2 土質条件を用いてバイリニアの曲線を計算する。(常時)  
   =3 N値を用いてバイリニアの曲線を計算する。(地震時)  
   =4 N値を用いてバイリニアの曲線を計算する。(常時)  
   =5 特殊例(地震時)  
   =6 特殊例(常時)  
   =7 港湾の方法(地震時)  
   =8 港湾の方法(常時)  
   =9 p-y曲線の直接入力  
   =10 建築基礎の方法  
 \*5) TN(1) ~ TN(7): 以下で入力したデータを用いて計算されたp-y曲線などの  
   各数値をTN(I)倍したものを実際の計算で用いることを指示する。  
   パラメータスタディの時などに用いる。  
   df=1.0であり、通常は入力しなくてよい。  
 \*6) AK2 バイリニア部分の勾配の指定。通常は0.0であるが、正の値を入力すると、初期  
   勾配 $K_0$ の比として使用される。



- \*7) 換算載荷幅 $B_H$ 、通常は入力しない。入力した時はその値を用いる。  
 入力しない時は、図-3.3に示す方法によって自動計算する。

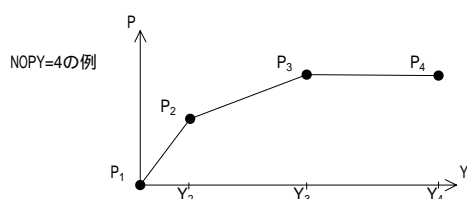


3 - 2	p-yデータ (METHOD=9)の時		(2枚1組でMAXPY組必要である。なお、NEP(6)=2の時はさらに2枚1組のf-zデータを追加し、4枚1組でMAXPY組入力する)					
5	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5	0	5	0	5	0	5	0
DEPTH	P(1)	P(2)	P(3)	P(4)	P(5)	P(6)	P(7)	
F10.0	I	F8.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0
深度 (m)	地盤反力 $P_1$ (KN/m)	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	

NOPY: 以下にくる折点の数(2~7)

5	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5	0	5	0	5	0	5	0
Y(1)	Y(2)	Y(3)	Y(4)	Y(5)	Y(6)	Y(7)		
F8.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	
地盤変位 $Y_1$ (m)	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$		

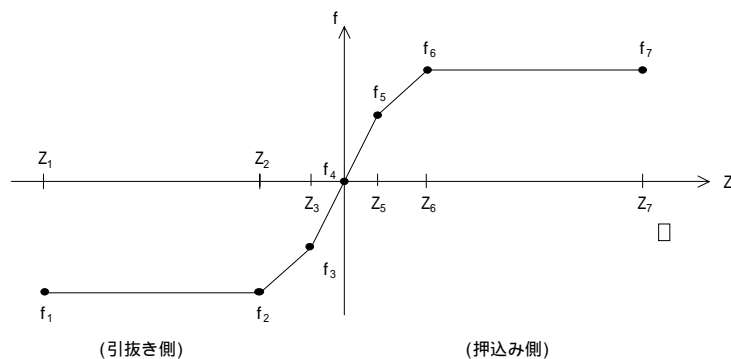
注) 地盤反力Pは、単位面積当たりの地盤反力(KN/m<sup>2</sup>)に、杭径D(m)をかけた値を入力する。  
また、NEP(6) 1の時は、f-z曲線は作成されないで、5 杭データ で杭の軸方向バネKVをかならず与える必要がある。



3 - 2	f-zデータ (METHOD=9)の時		(NEP(6)=2の時、2枚1組で入力する)					
5	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5	0	5	0	5	0	5	0
f(1)	f(2)	f(3)	f(4)	f(5)	f(6)	f(7)		
F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	
地盤反力 $f_1$ (KN/m)	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$		

5	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5	0	5	0	5	0	5	0
z(1)	z(2)	z(3)	z(4)	z(5)	z(6)	z(7)		
F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	
地盤変位 $Z_1$ (m)	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$	$Z_6$	$Z_7$		

注) f-Z曲線は、下図のように、引抜き側、押込み側非対称のトリリニア - 曲線とし、7個の折点で入力する。  
引抜き側は、 $f < 0.0$ 、 $Z < 0.0$ とする。





3 - 2	p-yデータ (METHOD=10)の時								(MAXPY枚必要である)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
DEPTH	AEO		C		PHAI		GAM		BETA		FCY		DE			
F10.0	F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0		F10.0	
深さ (m)	E0 (kN/m <sup>2</sup> )		土の粘着力 Cu (kN/m <sup>2</sup> )		内部摩擦角 (度)		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )		地盤強度の補正係数		最大周面摩擦力 fcy (kN/m <sup>2</sup> )		液化時低減係数 De			

\*1) =999の時、地盤バネは線形とする。

\*2) 地盤強度 $P_{max}$ とバネ定数 $k$ を低減する。

\*1)

\*2)

<b>3 - 3</b>	<b>Q - Zデータ</b>																(MAXQZ=1 の時必要である) (MAXQZ=0 の時は入力しない)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1		2		3		4		5		6		7		8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

4 - 1		杭断面セットデータ															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		5		0		5		0		5		0		5		0	
MST	NSMAX	CODE															
I5	I5	A4															
杭断面 セット 番号	杭断面 データ の 枚数	杭断面 データ の 名称															
																PLCAP F10.0	PLNEWD F 10.0
																杭頭の剛域の 長さ(m)	地盤バネ 計算用の径 D(mm)

\*1)

\*2)

\*1) この番号は、後の杭データで参照される。 ( 20)

\*2) NSMAX 10

\*3) 通常は0とする。その時は、4-2 杭断面データ のDが用いられる。

\*3)  
床版下面からの長さとする

4 - 2		杭断面データ ( NSMAX枚必要である、上から順に入力する。 )															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		5		0		5		0		5		0		5		0	
		DLSEG	D	T	FY	E	G	W	I								
I2	I2	F6.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0	F10.0								
		杭の 要素長 (m)	杭外径 D (mm)	杭板厚 (mm)	許容引張 応力 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング率 (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 剛性 (N/mm <sup>2</sup> )	単位長さ 当り重量 (kN/m)	断面 2 次 モーメント (m <sup>4</sup> )								
		*1)*4) MMAT			(df=140)	(df=200000)	(df=77000)	*3)	*3)								

\*2)

通常は入力しなくてよい

\*1) NPDIV : 杭要素の分割数(df=4),分割数の合計 100

\*2) FY : 弾塑性解析を行う時 (MMAT = 1,2,3), 降伏応力  $\sigma_y$  を入力する。

\*3) 通常はゼロとする。その時は自動計算。入力された時はその値を用いる。

\*4) MMAT: M-P- 曲線のタイプ(右表参照, 詳細は3.4の(2)参照)

MMAT = 0 : 線形

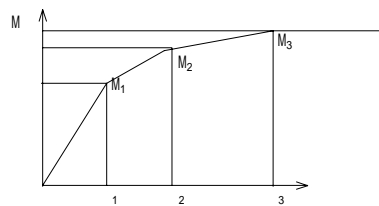
= 1 : CHENモデル

= 2 : バイ・リニアモデル

= 3 : トリ・リニアモデル

= 4 : 直接入力

4 - 2'		杭断面データ (場所打ち杭) MMAT = 4 の時入力する															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		5		0		5		0		5		0		5		0	
M1	M2	M3															
F10.0	F10.0	F10.0	1	2	3												
曲げ モーメント 1	曲げ モーメント 2	曲げ モーメント 3	曲率 1	曲率 2	曲率 3												
(kN・m)	(kN・m)	(kN・m)	(1/m)	(1/m)	(1/m)												



>  $M_3$  の時は、 $M = M_3$  とする。  
 $M > M_2$  の時は、降伏 'Y' とする。  
 $M = M_3$  の時は、塑性化 'H' とする。

5		杭データ										(NPILE枚必要である。)									
1		2		3		4		5		6		7		8							
5		0		5		0		5		0		5		0							
1C	NODE	PCODE	NSL	NST	Mu		max				IPIN		K		Kv						
12	I5	A4	I5	I5	F10.0		F10.0		F10.0				I	F9.0		F10.0					
杭の本数	ノード番号	杭の名称	土質条件セット番号	杭断面セット番号	杭頭回転バネのモーメントの上限値		杭頭回転バネの回転角の上限値		杭の傾き(直杭は0)					杭頭回転バネ定数K	杭の軸方向バネKv						
					(KN・m)		(rad)		(度)					(kN・m/rad)	(kN/m)						
*1)	*2)	*3)										*4)		*4)		*5)					

6 - 1		荷重条件データ										( 1 枚 )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
-------	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 4.3 インプットデータの作成要領

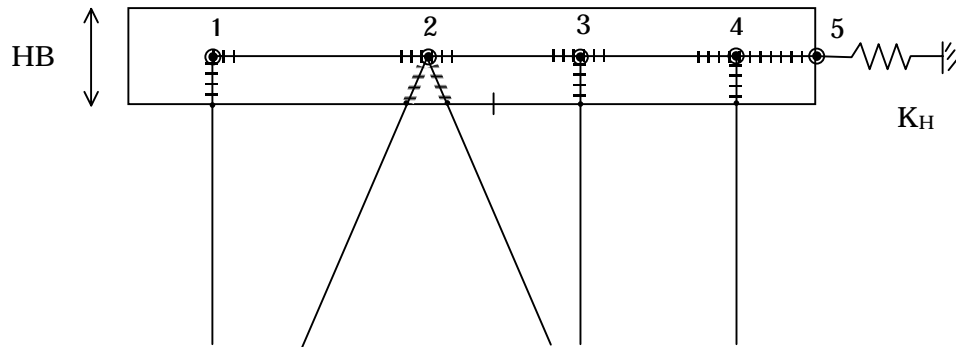
以下では、インプットデータを作成する時の注意点について、インプットデータ順に説明する。

1	タイトルデータ
---	---------

計算の表題を任意の英数字で入力する。このタイトルはアウトプットの最初に出力される。

B	梁データ
---	------

NMNODE：ノード数      下図の例では5、なお、床版側面バネがない時は4でよい。  
NMNODE\*3が全自由度となる。NMNODE ≤ 200とする。



- 計算に用いるノード
- ・ 剛性を評価するノード
- ++++ 剛域
- ⌋⌋⌋⌋ 床版側面のバネ（通常なし）

NMSECT： 梁断面の種類数（通常は1）

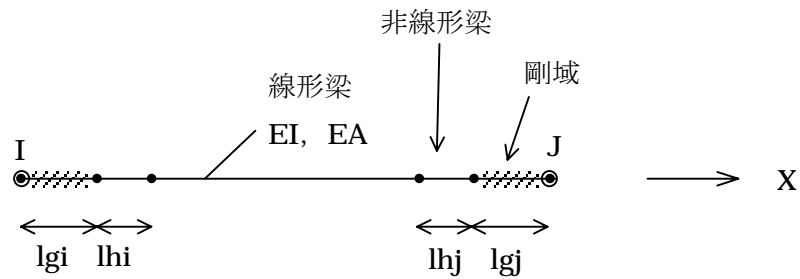
NMBEAM： 梁の数 (=NMNODE-1 とする)

HB：床板厚さ。これによって、杭部分の剛域の長さを求める。

$$lg = HB / \cos \theta / 2$$

ここで、 $\theta$  は杭の傾き。直杭なら  $\theta = 0^\circ$

(梁データの入力方法)



1) ノード I、J は、左から右へ、順に連番で定義する。

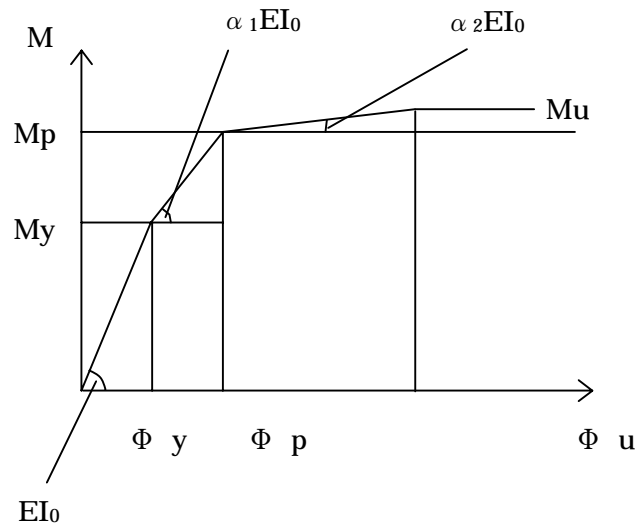
( 1 , 2 , ……………, NMNODE )

2) ノードの座標は、X座標のみ入力する。高さZは一定とする。

3) 部材 I - J については、次の諸量を与える。

- ・ I 端、J 端の剛域の長さ  $l_{gi}$ 、 $l_{gj}$  (剛域を考慮しない時は 0 とする)。
- ・ 中間部の梁の剛性  $EI$ 、 $EA$ 。なお、この部分の梁は線形とする。
- ・ I 端、J 端側それぞれの非線形梁の長さ  $l_{hi}$ 、 $l_{hj}$  と断面特性。

この断面特性は、下図に示すトリ・リニア型とする。なお、非線形梁を用いない時は  $l_{hi}$ 、 $l_{hj}$  を 0 とする。



ここで、

$E I_0$  : 初期曲げ剛性 (自動計算される)

$\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  : 剛性低下係数 (自動計算される)

$M_y$  : 降伏モーメント

$M_p$  : 塑性モーメント

$M_u$  : 終局モーメント

なお、プログラムでは  $M_y$ 、 $\Phi_y$  等を入力する。

2-1	杭コントロールデータ (その1)
-----	------------------

NSOIL（土質条件セット組数）、NSECT（杭断面セット組数）、NPILE（杭の列数）、NLOAD（荷重条件数）は、後で入力する各データの数进行規定する。

NSOILは土質条件数进行示し、通常は1である。しかし、新示方書対応で、前面杭とそれ以外の杭で、地盤強度等を変える時は2とし、2種類の地盤特性进行規定する必要がある。

NSECTは、杭1本の構成（杭径、板厚、長さ）进行規定するデータの組数进行示し、すべて同じ杭を用いる場合は1とする。しかし、板厚や材質、根入れ長などが異なる杭が混在する時は、それに応じた杭断面セット进行規定する必要がある。

NPILEは杭の列数进行示し、荷重の方向に応じて下図のように入力する（なお、本プログラムは、1つのデータで1方向の計算しかできないので、例えば、橋軸方向と橋軸直角方向の計算を行う時は、2つのデータを作成する必要がある）。

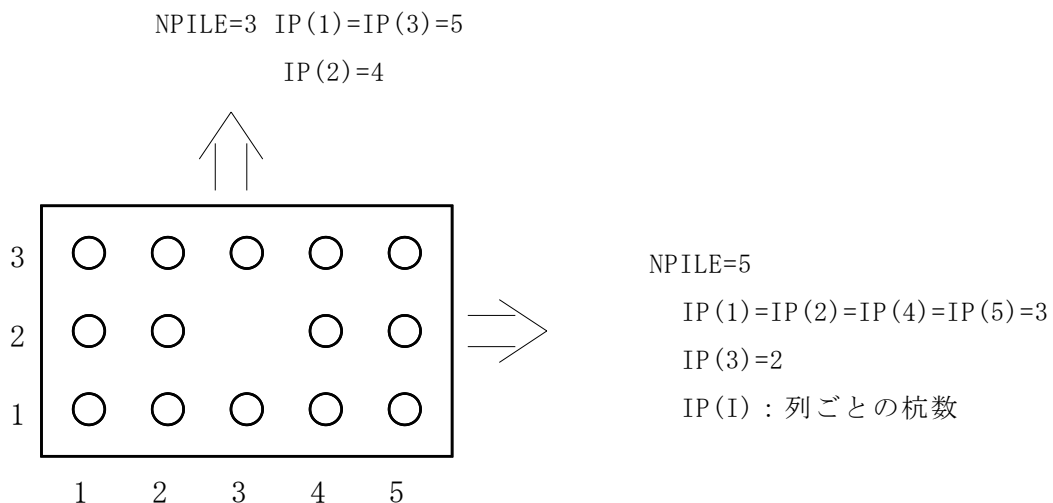


図-4.1 杭の列数と列ごとの杭数

NLOAD は荷重条件数を示す。地震時保有耐力の検討を行うため、荷重を漸増させてゆく時は荷重ステップ数となる。

GLH（地表面の高さ）と GTHI（地盤の傾き）によって、各杭ごとに杭頭の位置と地表面の位置関係を規定する（本文図-3.1 参照）。

3 土質条件データ の DEPTH（深さ）は、地表面を 0 とし、地表面を基準に入力する。一方、4 杭断面データ は、杭頭を 0 として入力する。GLH と GTHI はこの両者の関係を規定する。

橋脚の場合、GLH = 0 とし、計算上の地表面と杭頭を一致させるとわかりやすい。この場合、実際の地表面との差については、上載圧として考慮すればよい（図-4.2 参照）。栈橋の場合は、床版下面を計算上の地表面とすることが多い（この時は GLH = 0 とする）。この場合、杭突出部の地盤バネ定数を 0 とする。

なお、建築基礎(BIL-PILAN)の場合、実際の地表面を計算上の地表面としてモデル化している（図-3.1 の C) 参照）。

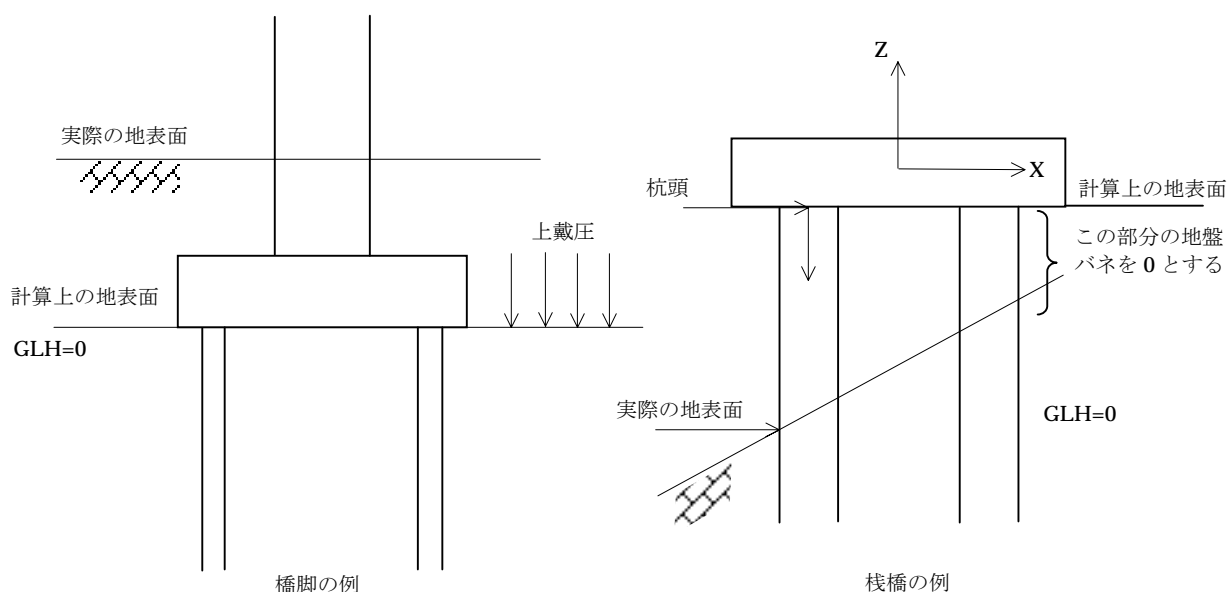


図-4.2 地表面の位置

FTH, FTK, FTPA, B によってフーチング部の地盤抵抗を考慮する。FTH = 0 の時、地盤抵抗は無視される。

FTH > 0 で、FTK > 0 の時は、地盤抵抗は線形とする。FTH > 0 で FTK = 0 の時、地盤抵抗は非線形とする。各変数の意味は線形／非線形によって異なる。入力の際はマニュアルの説明にあわせる必要がある。



2 - 2	杭コントロールデータ (その 2)
-------	-------------------

KTOL によって、軸力による  $p - \delta$  効果を考慮するか否かを指定する。 $p - \delta$  効果を考慮すると圧縮側の杭の剛性は低下し、引張り側の杭の剛性は上昇する。しかし、一般的にその影響は小さい。

NTOL, STOL(1)~STOL(3)によって、全体解析における収束を制御する。通常はブランクでよい。各荷重ステップごとの各収束計算ごとの収束の状況は 5-17 に示すような形で出力される。計算が収束しない場合、そのアウトプットを見て、収束条件をゆるめれば収束することができる。しかし、その場合の結果の信頼性については十分注意する必要がある。

WMAT は杭材の比重を示す。これを用いて計算される杭の自重は、 $f - z$ ,  $Q - Z$  曲線を用いた軸方向解析において用いられる。

NEP(I)は、各種の計算制御を行う。詳細については 5.1 を参照。新示方書対応で鋼管杭基礎の地震時保有耐力の検討を行う時は、次のように入力する。

NEP(7) = 1	$K_v$ を用いた軸方向解析を行う時、極限強度を考慮する。
NEP(9) = 1	剛性マトリックスの作成も、杭体の降伏の判定も、最初に入力された軸力 $P$ を用いて行う。

2 - 3	杭コントロールデータ (その 3)
-------	-------------------

NI(1), NI(2), YTOL(1)~YTOL(4)は、単杭解析における収束条件を規定する。通常はブランクにしておく。

HPIER は慣性力作用点の高さを示す。このデータは、フーチングの水平変位と回転角を用いて、慣性力作用位置での水平変位を計算するために用いられる（結果は  $\bigcirc\bigcirc$   $\bigcirc$ . DISP(変位ファイル)へ出力される）。

3	土質条件データ
---	---------

MSL は土質条件セット番号であり、後の 

5	杭データ
---	------

 で参照される。

MAXPY, MAXQZ は、以下にくる p - y データと Q - Z データの枚数を規定する。MAXPY の値は通常 10~20 とし、土質条件が深さ方向にあまり変化しなくても、地表面付近は D 程度、地中部では 2 D ~ 4 D 程度となるよう、入力枚数を決める。

なお、本プログラムは、 

4 - 2	杭断面データ
-------	--------

 で規定する分割点ごとに杭の変位と断面力を計算する。この時の地盤反力は、図-4.3 に示すように、その点をはさむ 2 本の p - y 曲線から求め、それを補間して求める。このため、上下の p - y 曲線が大きく異なる時、計算誤差が生ずる。このため、計算上重要な地表面付近では、p - y 曲線を多く入力するのが望ましい。

(計算手順)  
 計算点の変位  $\delta$  を用いて  
 地盤反力  $P_1, P_2$  を計算  
 ↓  
 $P_1, P_2$  を内挿して  $P$  を計算  
 ↓  
 $k = P / \delta$  とする

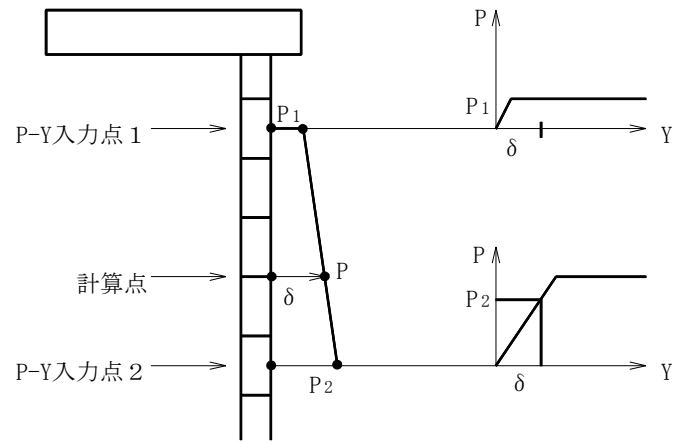


図-4.3 地盤反力と地盤バネの計算方法

METHOD は、与えられた土質条件に応じて最適の方法を選択する。

W (上載圧) は、地盤強度の計算に用いられる。

ALFA-P (立体効果を見込む係数  $\alpha_p$ )、ALFA-K (地盤反力係数の割増し係数  $\alpha_k$ )。新示方書対応の時、以下のように入力する。

$\alpha_p$	砂質土 前面杭	$B / D \leq 3.0$	B : 杭の中心間隔
	非前面杭	前面杭の 1 / 2	D : 杭径
$\alpha_k$	粘性土	1.5	ただし $N < 2$ の時は 1.0
	砂質土	1.0	
	粘性土	1.0	

4	杭断面データ
---	--------

MST は杭断面セット番号であり、後の 

5	杭データ
---	------

 で参照される。

NSMAX は以下にくる杭断面データの枚数を規定する。杭断面データは、板厚や材質が異なるごとに 1 枚ずつ入力する必要がある。なお、板厚や材質が同一でも、計算に用いる要素長を変更するため、異なる杭断面データを入力してもよい。

要素長  $\Delta$  は、杭の要素長 DLSEG と分割数 NPDIV を用いて次式で計算される。

$$\Delta = \text{DLSEG} / \text{NPDIV}$$

杭の剛性は要素ごとに計算されるので、剛性（地盤バネも含む）が変化する地表面付近は細かく（ $0.5D \sim D$  ぐらい）分割する。地中部分は荒く（ $D \sim 3D$  ぐらい）てもよい。

MMAT は、M-P- $\phi$  曲線のタイプを規定する（詳細は 3.2 の (2) 参照）

MMAT=0：線形解析

=1：Chen の方法

=2：バイ・リニア

=3：トリ・リニア

=4：M- $\phi$  入力

MMAT を変更することによって、1 本の杭でも異なった M-P- $\phi$  曲線を組み合わせて使用することも可能である。

FY には、設計の時は許容引張応力を入力するが、杭体の弾塑性解析を行う時は降伏応力を入力する。

なお、場所打ち杭の弾塑性解析を行う時は、別途求めた M- $\Phi$  関係を入力する。プログラムでは  $\Phi > \Phi_2$  の時、塑性化したと判定する。この場合、軸力の影響は考慮されない。

5	杭データ
---	------

IC は、各杭列の杭の本数を示す（図-4.1 の例を参照）。

NSL, NST は 

3-1	土質条件データ
-----	---------

 の MSL と 

4-2	杭断面データ
-----	--------

 の MST に対応する。

KV（杭の軸方向バネ）を入力した時、f-z, Q-Z 曲線を用いた軸方向解析は行わず、KV を用いた軸方向解析（線形／非線形）を行う。

NEP(7)=1（軸方向の非線形解析）を指定した時、PCMAX, PTMAXを入力する必要がある。また、NEP(9)  $\geq$  1 の時、計算および出力に用いる杭ごとの軸力 P を入力する必要がある。

6	荷重データ
---	-------

LDCN（荷重条件番号）は1から始まり、

2-1	杭コントロールデータ(その1)
-----	-----------------

で指定したNLOAD（荷重条件数）以下でなくてはならない。LDCNがとんだ場合、その間の荷重条件に対応する荷重は、前後のデータを用いて線形補間により自動的に計算される。

LCMAXは以下にくる荷重データの枚数を指定する。なお、荷重データには次の4種類があり、任意の順で任意枚入力することができる。なお、補間を行う場合、すべてのデータを補間するので(荷重の大きさだけでなく、荷重の作用位置も)、データ作成においてはこの点に注意する必要がある。

- |      |   |
|------|---|
| タイプ1 | 床版に作用する集中荷重（荷重の向きは全体系で指定）                                   |
| タイプ2 | 床版に作用する等分布荷重（荷重の向きは全体系で指定）                                  |
| タイプ3 | 床版に作用する水平方向強制変位   |
| タイプ4 | 杭に作用する分布荷重あるいは強制変位（荷重の向きは部材系で指定）なお、この荷重は、杭1本ごとに作用する荷重を入力する。 |

## 5. アウトプットの見方

### 5.1 アウトプットの内容と計算の制御

NPILAN-SNからは次のようなアウトプットが出力される。このうち、7) と 8) のアウトプットは通常出力されない。

- 0) インプットデータのプリント
  - 1) 梁データのリスト
  - 2) コントロールデータのプリント
  - 3) 土質データのプリント
  - 4) 杭断面データのプリント
  - 5) 杭データのプリント
  - 6) 換算載荷幅  $B_H$  と  $K$ ,  $P_{max}$  の値など
  - 7) 計算に用いる  $p-y$ 、 $f-z$ 、 $Q-Z$  曲線
  - 8) 計算に用いる杭断面データ (分割数,  $EI$  など)
  - 9) 計算情報-1 (配列の割付け)
  - 10) 床版前面地盤の剛性マトリックス (床版前面に地盤バネをつけた時だけ)
  - 11) 荷重データ
  - 12) 計算情報-2 (収束の判定情報)
  - 13) ノードの変位と梁の断面力
  - 14) 杭の変位、断面力、応力、 $U.C.$  値 (杭ごと)
  - 15) 杭の変位、断面力、杭の歪 (杭ごと)

(荷重条件ごと)

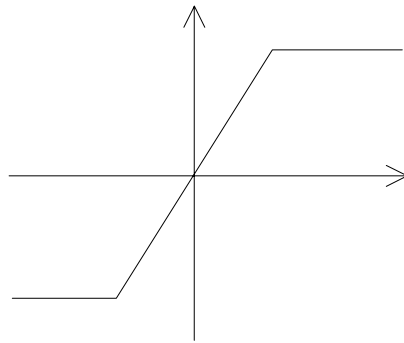
以上はプリンター (ファイル名  $○○○.out$ ) への出力であるが、他に、後処理用ファイル (ファイル名  $○○○.REAC$  等) へ以下のような出力を行う。

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) $○○○.REAC$ ファイル | $p-y$ 曲線, $f-z$ 曲線, 地盤特性値, バネ反力 |
| 2) $○○○.DISP$ ファイル | ノードの変位など                        |
| 3) $○○○.MEMB$ ファイル | 杭頭断面力 ( $N$ と $M$ )             |
| 4) $○○○.STRS$ ファイル | 杭の応力等                           |
| 5) $○○○.PILE$ ファイル | 杭の変位, 断面力, 応力, 歪など              |
| 6) $○○○.EVNT$ ファイル | 杭に発生したイベント                      |
| 7) $○○○.BEAM$ ファイル | 床版の梁の断面力, 降伏の判定                 |
| 8) $○○○.BDIS$ ファイル | 床版の梁の変位                         |
| 9) $○○○.CONT$ ファイル | 計算終了コード                         |

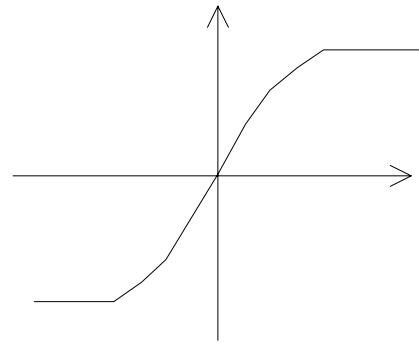
これらのファイルは常に作成される。各ファイルの内容は 5.3 で説明する。

これらの出力制御および各種計算の制御はコントロールデータ(その2)の変数NEP(I)、(I=1~20)によって行われる。各変数の制御内容を以下に示す。なお、NEP(I)=0が標準の方法である。

- |               |   |
|---------------|---|
| NEP(1) = 1    | 前述の7)のプリントアウト(0ならプリントアウトなし)   |
| NEP(2) = 1    | 前述の8)のプリントアウト(0ならプリントアウトなし)   |
| NEP(3) = 1    | 地盤反力係数 $k_H$ を旧道示の方法で計算する。<br>$k_H = \alpha E_0 \cdot D^{-3/4}$               |
| NEP(3) = 2    | 地盤反力係数をN値から計算する $k_H = 1500N \text{ (kN/m}^3\text{)}$                         |
| NEP(4) = 1    | 受働土圧強度をランキン土圧で計算する ( $\delta = 0^\circ$ とする)                                  |
| NEP(5) = 1    | C, $\phi$ の計算式の変更 (3-10参照)  |
| NEP(5) = 2    | 斜杭に対する $k_h$ の補正 (水平荷重の方向は-X)   |
| NEP(5) = 3    | 斜杭に対する $k_h$ の補正 (水平荷重の方向は+X)   |
| NEP(6) = 1    | $f_{\max} = C$ とする  |
| NEP(6) = 2    | $f-z$ 曲線を直接入力する。この時、 $p-y$ 曲線の計算方法の指定 METHOD は 9 ( $p-y$ 曲線の直接入力) を指定する必要がある。 |
| NEP(7) = 1, 2 | 杭頭バネ $K_v$ についての非線形解析を行う  |

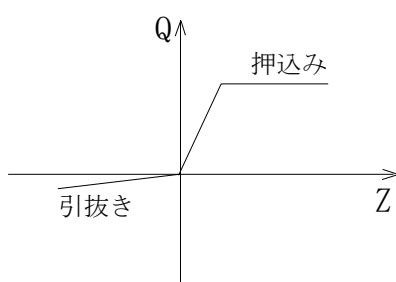


NEP(7)=1の時(バイリニア型)

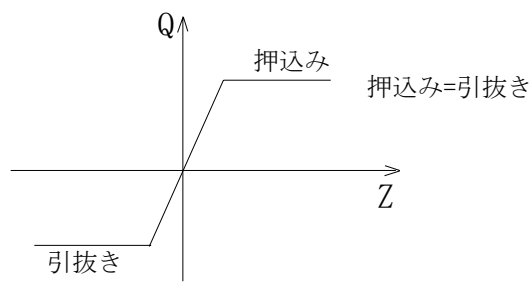


NEP(7)=2の時(トリリニア型)

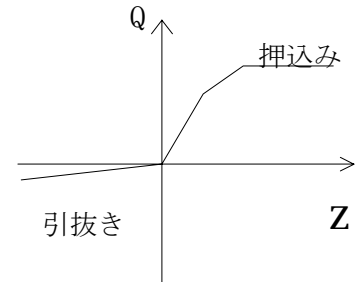
NEP(8) = 0, 1, 2 杭先端バネ  $Q-Z$  曲線のタイプの指定 ( $K_v=0.0$  の時)



NEP(8)=0



NEP(8)=1



NEP(8)=2

NEP(9) = 0, 1, 2 M-P- $\Phi$ の計算における軸力Pの扱い方の指定。

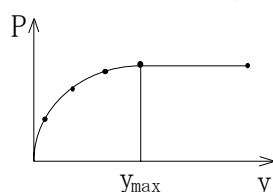
= 0 : 剛性マトリックスの作成の時も、杭体の降伏の判定の時も、計算されたPを用いる。

= 1 : 剛性マトリックスの作成の時も、杭体の降伏の判定の時も、入力された一定値のPを用いる。

= 2 : 剛性マトリックスの作成の時は、入力されたPを用い、杭体の降伏の判定の時は計算されたPを用いる。

なお、NEP(9)  $\geq$  1の時、杭カード(その2)でPを入力する必要がある。

NEP(10) = n METHOD-5, 6 の時、曲線部分の途中点の数を指定



例)  
NEP(10)=3

NEP(11) = 1 p-y 曲線をパンチアウト

= 2 p-y 曲線と f-z 曲線をパンチアウト

NEP(12) = 1 アウトプット14)のプリントアウトを行う。

NEP(13) = 1 アウトプット15)のプリントアウトを行う。

NEP(14) = 1 Kvを用いて軸力を計算した時、杭全断面について軸力を一定とする。

NEP(15) ) ○○○. PILEへの出力において、上部 (NEP(15)\*10+NEP(16))

NEP(16) ) 点をプリントする。(df=1)

NEP(17) = 1, 9 床版につくバネタイプの指定

NEP(18) = 1 デバッグライト (サブルーチン NPAPY)

NEP(19) = 1 デバッグライト (サブルーチン PILEFK, SOLSOP)

NEP(20) = 0, 1, 2 杭先端の支持条件の指定

= 0 : フリー

= 1 : ヒンジ

= 2 : 固定

## 5.2 アウトプットの説明

以下では、6.1 に示す適用例（高浜モデル）を対象に、具体的なアウトプットの内容について説明する。

### 0) インプットデータのリスト

FILE NO. = 5										PAGE	1
*---1---2---3---4---5---6---7---8											
** si-takalbn.pinp ** PILE (700*10-14)*3 takahama 1998/11/12 NL-beam										DATA NO.	1
3	2	0	2	0.1	00000					DATA NO.	2
	1	-5.0								DATA NO.	3
	2	0.0								DATA NO.	4
	3	5.0								DATA NO.	5
	1	0.84	0.101	25000.						DATA NO.	6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		DATA NO.	7
	2	0.84	0.101	25000.						DATA NO.	8
		510.	750.	900.	1.86E-4	16.62E-4	589.8E-4			DATA NO.	9
1	2	0.0	0.5	2	1	1	2	0.5	0.0	1	DATA NO. 10
2	3	0.0	0.5	2	1	1	2	0.5	0.0	1	DATA NO. 11
3	3	3	25	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		DATA NO. 12
0	120	0.03	0.30	0.30				11200010000110080000			DATA NO. 13
20	20										DATA NO. 14
1	9	0	3	0.0							DATA NO. 15
0.0	0.0	0.000	1.0	0.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 16
8.88	0.0	0.000	1.0	0.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 17
8.88	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 18
9.0	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 19
9.5	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 20
10.0	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 21
12.0	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 22
16.0	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 23
21.0	10.0	0.000	1.0	10.0	3.0	10.0	0.5				DATA NO. 24
2	9	0	3	0.0							DATA NO. 25
0.0	0.0	0.000	1.0	0.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 26
6.38	0.0	0.000	1.0	0.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 27
6.38	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 28
6.6	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 29
7.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 30
9.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 31
11.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 32
16.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 33
21.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 34
3	9	0	3	0.0							DATA NO. 35
0.0	0.0	0.000	1.0	0.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 36
3.88	0.0	0.000	1.0	0.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 37
3.88	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 38
4.2	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 39
5.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 40
7.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 41
10.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 42
15.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 43
21.0	10.0	0.000	1.0	10.0	1.5	10.0	0.5				DATA NO. 44
1	4										DATA NO. 45
2	2	0.7	700.0	10.0	2400.	2470000.					DATA NO. 46
20	2	6.0	700.0	10.0	240.	210000.					DATA NO. 47
20	2	8.0	700.0	10.0	240.	210000.					DATA NO. 48
6	2	5.3	700.0	10.0	240.	210000.					DATA NO. 49
2	4										DATA NO. 50
*---1---2---3---4---5---6---7---8											



*---,---1---,---2---,---3---,---4---,---5---,---6---,---7---,---8								PAGE	2
2	2	0.7	700.0	12.0	2400.	2100000.		DATA NO.	51
20	2	6.0	700.0	12.0	240.	210000.		DATA NO.	52
20	2	8.0	700.0	12.0	240.	210000.		DATA NO.	53
6	2	5.3	700.0	12.0	240.	210000.		DATA NO.	54
3	4							DATA NO.	55
2	2	0.7	700.0	14.0	2400.	1830000.		DATA NO.	56
20	2	6.0	700.0	14.0	240.	210000.		DATA NO.	57
20	2	8.0	700.0	14.0	240.	210000.		DATA NO.	58
6	2	5.3	700.0	14.0	240.	210000.		DATA NO.	59
1	PL-1	1	1			0.0	0	328840.	DATA NO. 60
							3100.	1850.	DATA NO. 61
2	PL-2	2	2			0.0	0	431310.	DATA NO. 62
							3100.	1850.	DATA NO. 63
3	PL-3	3	3			0.0	0	555030.	DATA NO. 64
							3100.	1850.	DATA NO. 65
1	3	1.00	** STEP-1 **						DATA NO. 66
	1	-522.		0.0					DATA NO. 67
	2	-522.		0.0					DATA NO. 68
	3	-522.		0.0					DATA NO. 69
5	3	1.00	** STEP-5 **						DATA NO. 70
	1	-522.		-209.1					DATA NO. 71
	2	-522.		-209.1					DATA NO. 72
	3	-522.		-209.1					DATA NO. 73
10	3	1.00	** STEP-10 **						DATA NO. 74
	1	-522.		-261.3					DATA NO. 75
	2	-522.		-261.3					DATA NO. 76
	3	-522.		-261.3					DATA NO. 77
15	3	1.00	** STEP-15 **						DATA NO. 78
	1	-522.		-313.6					DATA NO. 79
	2	-522.		-313.6					DATA NO. 80
	3	-522.		-313.6					DATA NO. 81
25	3	1.00	** STEP-25 **						DATA NO. 82
	1	-522.		-365.8					DATA NO. 83
	2	-522.		-365.8					DATA NO. 84
	3	-522.		-365.8					DATA NO. 85
*---,---1---,---2---,---3---,---4---,---5---,---6---,---7---,---8								TOTAL	85

## 1) 梁データのリスト

\*\* si-taka1bn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

NUMBER OF NODES = 3

NUMBER OF SECTIONS = 2

NUMBER OF ROTA.BANES= 0

NUMBER OF BEAMS = 2

HIGHT OF FOOTING = 0.10(m)

\*\* NODE DATA PRINT \*\*

NO.	X(m)	Z(m)
1	-5.00	0.00
2	0.00	0.00
3	5.00	0.00

\*\* SECTION DATA PRINT \*\*

NO.	A(m2)	I(m4)	E(N/mm2)				
1	0.84000	0.10100	25000.				
M(I)=	0.0	0.0	0.0	FI(I)=	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.84000	0.10100	25000.				
M(I)=	510.0	750.0	900.0	FI(I)=	0.00019	0.00166	0.05898

\*\* BEAM DATA PRINT \*\*

I	J	I-L-G(m)	I-L-H(m)	I-S	I-B	J-B	J-S	J-L-H(m)	J-L-G(m)	M-S	MID-L(m)
1	2	0.00	0.50	2	1	1	2	0.50	0.00	1	4.00
2	3	0.00	0.50	2	1	1	2	0.50	0.00	1	4.00

NUMBER OF NODES	ノード数
NUMBER OF SECTIONS	梁断面数
NUMBER OF ROTA. BANES	未使用
NUMBER OF BEAMS	梁の数
HIGHT OF FOOTING	床版の厚さ
No.	ノード番号
X, Z	ノードのX、Z座標
No.	梁断面番号
A	梁の断面積
I	梁の断面2次モーメント
E	梁のヤング率
M(I), FI(I)	梁のM-Φ曲線のMとΦ
I-J	梁のI端とJ端のノード番号
I-L-G	梁のI端側の剛域の長さ(J-L-GはJ端側)
I-L-H	梁のI端側の非線形梁の長さ(J-L-HはJ端側)
I-S	梁のI端側の非線形梁の梁断面番号(J-SはJ端側番号)
I-B	梁のI端側の非線形梁の分割数 (J-BはJ端側分割数)
M-S	梁の中間部の梁断面番号
MID-L	梁の中間部の長さ

## 2) コントロールデータのプリント

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

N-PIER V-1.1 1999/05/19

\*\* NON-LINEAR PILE FOUNDATION ANALYSIS \*\*

PAGE - 1 -

FOOTING DATA GL. = 0.00 (m)  
THITA= 0.00 (deg)

\* CONTOROL DATA \*

NUMBER OF SOIL PROPERTY GROUPS . . . . . = 3

NUMBER OF PILE SECTION GROUPS . . . . . = 3

NUMBER OF PILES. . . . . = 3

NUMBER OF LOAD CONDITIONS. . . . . = 25

PRINT CONTOROL NEP(I)= 1 1 2 0 0 0 1 0 0 0

0 1 1 0 0 8 0 0 0 0

\* PILE-STRUCTURE INTERACTION ANALYSIS \*

AXIAL FORCE IN LATERAL PILE (KTOL) = 0  
EQ. 0, NEGLECT P-DELTA EFFECT  
EQ. 1, CONSIDER P-DELTA EFFECT

MAXIMUM ITERATIONS . . . . (NTOL) = 120

( CONVERGENCE TOLERANCE )

DISPLACEMENT (VERTICAL). . (STOL(1)) = 0.03 (%)

(HORIZONTAL). (STOL(2)) = 0.30 (%)

(ROTATION). (STOL(3)) = 0.30 (%)

\* NON-LINEAR PILE ANALYSIS (NPAPY) \*

MAXIMUM ITERATIONS (AXIAL) (ITE(1)) = 20  
(LATERAL) (ITE(2)) = 20

DAMPING FACTOR. . . . . (YTOL(1)) = 0.25

( CONVERGENCE TOLERANCE )

DISPLACEMENT (AXIAL) . . (YTOL(2)) = 0.0005 (m)  
DISPLACEMENT (LATERAL) . . (YTOL(3)) = 0.0010 (m)  
MAX.FACTOR FOR N/NY . . (YTOL(4)) = 0.9800

MATERIAL DENSITY OF PILE (YTOL(6)) = 0. (kN/m3)

GL. 地表面の高さ

DEPTH フーチング根入れ部分の深さ

K フーチング下端の地盤反力係数 k

P-A フーチング部の受働土圧強度

B フーチングの幅

NUMBER OF SOIL PROPERTY GROUPS 土質条件セット組数

NUMBER OF PILE SECTION GROUPS	杭断面セット組数
NUMBER OF PILES	杭本数
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	荷重条件数
NEP(I)	出力制御用変数(5-1参照)
KTOL	P- $\delta$ 効果を見込むか否かの指定
NTOL	収束計算の回数 (全体解析)
STOL(1)～STOL(3)	収束制御用変数 (全体解析)
ITE(1), ITE(2)	収束計算の回数 (単杭解析)
YTOL(1)～YTOL(4)	収束制御用変数 (単杭解析)
MATERILA DENSITY OF PILE SECTION	杭断面の単位体積重量
PIER HIGHT	変位計算用慣性力作用位置

### 3) 土質データのプリント

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam  
\*\* OUTPUT OF SOIL GROUP DATA \*\*

PAGE - 2 -

=== SOIL GROUP ID. NO.= 1 ===

MAX SOIL DATA = 9 MAX Q-Z DATA= 0 w= 0.0 (kN/m2)

METHOD= 3 AMP-K2= 0.00

DEPTH (m)	N-VALUE	C-AMP	S-AMP	GAM (kN/m3)	P-AMP	ZMAX (mm)	K-AMP
0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	3.00	10.0	0.50
8.88	0.00	0.00	1.00	0.00	3.00	10.0	0.50
8.88	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
9.00	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
9.50	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
10.00	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
12.00	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
16.00	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50
21.00	10.00	0.00	1.00	10.00	3.00	10.0	0.50

MAX SOIL DATA 以下にくる土層データの枚数

MAX Q-Z DATA 以下にくるQ-Zデータの枚数

W 上載圧

METHOD p-y曲線の計算方法の指定

AMP-K2 バイリニア部分の勾配の指定

DEPTH 設計地盤面からの深さ

N-VALUE N値

C-AMP 粘性土の割合 (=粘着力Cに対する割増し係数)

S-AMP 砂質土の割合 (=内部摩擦角 $\Phi$ に対する割増し係数)

GAM 土の単位体積重量

P-AMP 立体効果を見込む係数 $\alpha_p$

Z-MAX f-z曲線におけるZmax

K-AMP 剛性の割増し係数 $\alpha_k$

#### 4) 杭断面データのプリント

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

\*\* OUTPUT OF PILE SECTION GROUP PROPERTIES \*\*

PAGE - 5 -

=== PILE ID. NO. = 1 CODE =( )

ELEMENT NO.	NUMBER OF DIVISION	MAT. TYPE	LENGTH (m)	D (mm)	T (mm)	D/T	FY (N/mm2)	E (N/mm2)	G (N/mm2)	W (kN/m)	A (m2)	IY, IZ (m4)	JX (m4)
1	2	2	0.70	700.0	10.0	70.0	2400.0	2470000.	77000.	0.0	0.0217	0.001290	0.002581
Ny=52024.8 (kN) My= 8847.9 (kN*m) Mp=11427.2 (kN*m) FAI-y= 0.00278 (1/m)													
2	20	2	6.00	700.0	10.0	70.0	240.0	210000.	77000.	0.0	0.0217	0.001290	0.002581
Ny= 5202.5 (kN) My= 884.8 (kN*m) Mp= 1142.7 (kN*m) FAI-y= 0.00327 (1/m)													
3	20	2	8.00	700.0	10.0	70.0	240.0	210000.	77000.	0.0	0.0217	0.001290	0.002581
Ny= 5202.5 (kN) My= 884.8 (kN*m) Mp= 1142.7 (kN*m) FAI-y= 0.00327 (1/m)													
4	6	2	5.30	700.0	10.0	70.0	240.0	210000.	77000.	0.0	0.0217	0.001290	0.002581
Ny= 5202.5 (kN) My= 884.8 (kN*m) Mp= 1142.7 (kN*m) FAI-y= 0.00327 (1/m)													
TOTAL==> 48			20.00	0.0 (kN)									

NUMBER OF DIVISION 杭要素の分割数

MAT. TYPE M-P- $\Phi$  曲線のタイプ (0~4)

LENGTH 杭の要素長

D 杭外径

T 杭板厚

FY 容許応力 (あるいは降伏応力)

E ヤング率

G せん断剛性

W 杭単位長さ当りの重量

A 杭の断面積

IY, IZ 断面 2 次モーメント

JX ねじり定数

Ny 降伏軸力

My 降伏モーメント

Mp 塑性モーメント (軸力0)

FAI-y 降伏時の曲率

## 5) 杭データのプリント

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

\*\* OUTPUT OF PILE DATA \*\*

PAGE - 8 -

PILES NO.	NAME	SOIL STRATA	PILE SECTION	X(m)	Z(m)	THI(deg)	IPIN	K-M(kN*m/rad)	K-V(kN/m)
1) 1	PL-1	1	1	-5.00	0.00	0.00	0	0.	328840.
					Pcmax=	3100. (kN)	Ptmax=	1850. (kN)	
1) 2	PL-2	2	2	0.00	0.00	0.00	0	0.	431310.
					Pcmax=	3100. (kN)	Ptmax=	1850. (kN)	
1) 3	PL-3	3	3	5.00	0.00	0.00	0	0.	555030.
					Pcmax=	3100. (kN)	Ptmax=	1850. (kN)	

PILES 杭の本数

No. 杭頭のノード番号

NAME 杭の名称

SOIL STRATA 土質条件セット番号

PILE SECTION 杭断面セット番号

X, Z 杭頭の座標 (未使用)

THI 杭の傾き

IPIN 杭頭の結合条件 (= 0 固定, = 1 ピン)

K-M 杭頭の回転バネのバネ定数

K-V 杭頭での軸方向バネ定数

Pcmax 杭の押込み極限力

Ptmax 杭の引抜き極限力

6) 換算載荷幅 $B_H$ と $K$ ,  $P_{max}$ の値など。

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE - 9 -

METHOD= 3 D= 0.700 (m) AMP-P= 3.00 AMP-K= 0.50											
NO.	DEPTH (m)	ALF*E (kN/m2)	C (kN/m2)	PHAI (deg)	SIG-Z (kN/m2)	K-P	KH (kN/m3)	PMAX (kN/m2)	YMAX (m)	DELTA (deg)	FMAX (kN/m2)
1	0.00	0.	0.0	15.00	0.0	1.80	0.	0.	0.0000	-2.50	0.0
2	8.88	0.	0.0	15.00	0.0	1.80	0.	0.	0.0000	-2.50	0.0
3	8.88	56000.	0.0	27.25	0.0	3.07	7500.	0.	0.0000	-4.54	0.0
4	9.00	56000.	0.0	27.25	1.2	3.07	7500.	11.	0.0015	-4.54	0.3
5	9.50	56000.	0.0	27.25	6.2	3.07	7500.	57.	0.0076	-4.54	1.6
6	10.00	56000.	0.0	27.25	11.2	3.07	7500.	103.	0.0138	-4.54	2.9
7	12.00	56000.	0.0	27.25	31.2	3.07	7500.	287.	0.0383	-4.54	8.0
8	16.00	56000.	0.0	27.25	71.2	3.07	7500.	656.	0.0875	-4.54	18.3
9	21.00	56000.	0.0	27.25	121.2	3.07	7500.	1117.	0.1489	-4.54	31.2
											FMAX*D*PAI*L= 544.8 (kN)

( SEISMIC CONDITION E=2\*E0 )

道示によつて $k$ 値を計算する時の出力。今回は、 $k=0.15N$ としたので、この部分は出力されていない。

ITER. COUNT	収束計算の回数
BH	換算載荷幅
SOIL NO.	杭頭から深さ $L$ の位置での土層番号 (5-15参照)
PILE POINT	杭頭から深さ $L$ の位置での杭位置番号 (5-15参照)
EL0	杭頭の深さ
LENGTH	杭頭からの深さ $L$ , この範囲についての平均の $\alpha E_0$ を計算する
ALF*E	平均の $\alpha E_0$
KH	平均の $\alpha E_0$ を用いて計算した $K$
BETA	今回計算された $\beta$

NO.	土層番号
DEPTH	設計地盤面からの深さ
ALF*E	$\alpha E_0$
C	粘着力
PHAI	内部摩擦角
SIG-Z	鉛直方向応力 $\sigma_z$
K-P	受働土圧係数
KH	地盤反力係数
PMAX	$p-y$ 曲線の $P_{max}$
YMAX	$p-y$ 曲線の $Y_{max}$
DELTA	壁面摩擦角 $\delta$
FMAX	周面摩擦強度 $f$



## 7) 計算に用いるp-y, f-z, Q-Z曲線 (その1)

\*\* si-takalbn. pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

\*\* OUTPUT OF SOIL GROUP DATA (NEW) \*\*

PAGE - 12 -

=== SOIL GROUP ID. NO. = 1 ===

\*\*\* P-Y \*\*\*

P-FACTOR= 1.000

Y-FACTOR= 1.000

L-FACTOR= 1.000

NO.	STRATA DEPTH (m)		1	2	3	4	5
1	0.00	P (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Y (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
2	8.88	P (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Y (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
3	8.88	P (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Y (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
4	9.00	P (kN/m)	-7.7	-7.7	0.0	7.7	7.7
		Y (m)	-3.5000	-0.0015	0.0000	0.0015	3.5000
5	9.50	P (kN/m)	-40.0	-40.0	0.0	40.0	40.0
		Y (m)	-3.5000	-0.0076	0.0000	0.0076	3.5000
6	10.00	P (kN/m)	-72.2	-72.2	0.0	72.2	72.2
		Y (m)	-3.5000	-0.0138	0.0000	0.0138	3.5000
7	12.00	P (kN/m)	-201.2	-201.2	0.0	201.2	201.2
		Y (m)	-3.5000	-0.0383	0.0000	0.0383	3.5000
8	16.00	P (kN/m)	-459.2	-459.2	0.0	459.2	459.2
		Y (m)	-3.5000	-0.0875	0.0000	0.0875	3.5000
9	21.00	P (kN/m)	-781.6	-781.6	0.0	781.6	781.6
		Y (m)	-3.5000	-0.1489	0.0000	0.1489	3.5000

P-FACTOR pに対する割増し係数

Y-FACTOR yに対する割増し係数

L-FACTOR 土層深さLに対する割増し係数

STRATA DEPTH 土層深さL

P p-y曲線のp

Y p-y曲線のy

## 7) 計算に用いるp-y, f-z, Q-Z曲線 (その2)

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

\*\* OUTPUT OF SOIL GROUP DATA (NEW) \*\*

PAGE - 13 -

=== SOIL GROUP ID. NO.= 1 ===

\*\*\* F-Z \*\*\*  
F-FACTOR= 1.000  
Z-FACTOR= 1.000  
L-FACTOR= 1.000

NO.	STRATA DEPTH (m)		1	2	3	4	5
1	0.00	F (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Z (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
2	8.88	F (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Z (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
3	8.88	F (kN/m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Z (m)	-3.5000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5000
4	9.00	F (kN/m)	-0.7	-0.7	0.0	0.7	0.7
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000
5	9.50	F (kN/m)	-3.5	-3.5	0.0	3.5	3.5
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000
6	10.00	F (kN/m)	-6.3	-6.3	0.0	6.3	6.3
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000
7	12.00	F (kN/m)	-17.7	-17.7	0.0	17.7	17.7
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000
8	16.00	F (kN/m)	-40.3	-40.3	0.0	40.3	40.3
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000
9	21.00	F (kN/m)	-68.6	-68.6	0.0	68.6	68.6
		Z (m)	-3.5000	-0.0100	0.0000	0.0100	3.5000

\*\* Q-Z DATA PRINT \*\*

=== SOIL GROUP ID NO. 1 ===

\*\*\* Q-Z \*\*\*  
Q-FACTOR= 1.000  
Z-FACTOR= 1.000  
L-FACTOR= 1.000

k-v= 300000. (kN/m3) q-u= 3000. (kN/m2)

NO.	STRATA DEPTH (m)		1	2	3	4
1	21.00	Q (kN)	-1.	0.	1155.	1155.
		Z (m)	-3.5000	0.0000	0.0100	3.5100

F-FACTOR fに対する割増し係数

Q-FACTOR Qに対する割増し係数

Z-FACTOR zに対する割増し係数

Z-FACTOR Zに対する割増し係数

L-FACTOR 土層深さLに対する割増し係数

STRATA DEPTH 土層深さL

F f-z曲線のf

Q Q-Z曲線のQ

G f-z曲線のz

Z Q-Z曲線のZ

# 8) 計算に用いる杭断面データ

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE -18 -

PILE NO. = 1 SOIL GROUP NO. = 1 PILE SECTION NO. = 1 PILE TOP DEPTH= 0.00(m)									
NO.	X(m)	DEPTH(m)	EL-1(m)	EL-2(m)	SOIL NO.	E(kN/m2)	I(m4)	A(m2)	w(kN/m)
1	0.35	0.35	0.35	0.17	1	2470000128.	0.00129032	0.021677	0.00
2	0.70	0.70	0.70	0.52	1	2470000128.	0.00129032	0.021677	0.00
3	1.00	1.00	1.00	0.85	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
4	1.30	1.30	1.30	1.15	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
5	1.60	1.60	1.60	1.45	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
6	1.90	1.90	1.90	1.75	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
7	2.20	2.20	2.20	2.05	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
8	2.50	2.50	2.50	2.35	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
9	2.80	2.80	2.80	2.65	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
10	3.10	3.10	3.10	2.95	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
11	3.40	3.40	3.40	3.25	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
12	3.70	3.70	3.70	3.55	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
13	4.00	4.00	4.00	3.85	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
14	4.30	4.30	4.30	4.15	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
15	4.60	4.60	4.60	4.45	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
16	4.90	4.90	4.90	4.75	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
17	5.20	5.20	5.20	5.05	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
18	5.50	5.50	5.50	5.35	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
19	5.80	5.80	5.80	5.65	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
20	6.10	6.10	6.10	5.95	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
21	6.40	6.40	6.40	6.25	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
22	6.70	6.70	6.70	6.55	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
23	7.10	7.10	7.10	6.90	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
24	7.50	7.50	7.50	7.30	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
25	7.90	7.90	7.90	7.70	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
26	8.30	8.30	8.30	8.10	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
27	8.70	8.70	8.70	8.50	1	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
28	9.10	9.10	9.10	8.90	3	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
29	9.50	9.50	9.50	9.30	4	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
30	9.90	9.90	9.90	9.70	5	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
31	10.30	10.30	10.30	10.10	6	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
32	10.70	10.70	10.70	10.50	6	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
33	11.10	11.10	11.10	10.90	6	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
34	11.50	11.50	11.50	11.30	6	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
35	11.90	11.90	11.90	11.70	6	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
36	12.30	12.30	12.30	12.10	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
37	12.70	12.70	12.70	12.50	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
38	13.10	13.10	13.10	12.90	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
39	13.50	13.50	13.50	13.30	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
40	13.90	13.90	13.90	13.70	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
41	14.30	14.30	14.30	14.10	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
42	14.70	14.70	14.70	14.50	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
43	15.58	15.58	15.58	15.14	7	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
44	16.47	16.47	16.47	16.02	8	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
45	17.35	17.35	17.35	16.91	8	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
46	18.23	18.23	18.23	17.79	8	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
47	19.12	19.12	19.12	18.67	8	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00
48	20.00	20.00	20.00	19.56	8	210000000.	0.00129032	0.021677	0.00

NO.	杭位置番号
LENGTH	杭頭からの長さ
EL-1	杭頭からの深さ(要素下端)
EL-2	杭頭からの深さ(要素中心)
DEPTH	設計地盤面からの深さ (要素中心)
SOIL NO.	対応する土層番号
E	ヤング率
I	断面2次モーメント
A	断面積
W	単位長さ当りの重量

## 9) 計算情報—1 (配列の割付け)

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE - 21 -

### \* PILE ANALYSIS INFORMATION \*

```

NUMBER OF PILE SECTION GROUPS   = 3
          MAX. PILE ELEMENTS      = 10
          SOIL GROUPS              = 3
          MAX. STRATA IN SOIL DATA = 50
          MAX. POINTS IN P-Y DATA = 21
          PILES                    = 3
          MAX. DIVISIONS IN PILE =101

```

```

** STORAGE **      NB  NLOAD  IP71  MTOT
                   9    25   33538 250000

```

PILE SECTION GROUPS	杭断面セット数
MAX. PILE ELEMENTS	一本の杭を構成する杭要素の最大数
SOIL GROUPS	土質条件セット数
MAX. STRATA IN SOIL DATA	一つの土質条件を表す土層の最大数
MAX. POINT IN P-Y DATA	p-y曲線を表す折点の数
PILES	杭本数
MAX. DIVISIONS IN PILE	杭分割の最大数
NB	自由度の数(=3×ノード数)
NLOAD	荷重条件数
IP71	計算に用いる配列の大きさ
MTOT	現在使用可能な配列の大きさ

## 1 0) フーチングの剛性マトリックス

```

*** PRINT OF LINEAR FOOTING DATA ***

D=    1.00(m)

K=    2.00(kN/m³)

P=    4.00(kN/m²)

B=    3.00(m)

      ** MATRIX  NAME = K-E  **

      AXIAL-F    LATERAL-F    ROTATION
AXIAL-F         0.00         0.00         0.00
LATERAL-F        0.00        3000.00       1000.00
ROTATION         0.00        1000.00         500.00

```

(床版端部に地盤バネをつけた時に出力される。今回の例では未出力。)

- D    フーチング根入れ部分の深さd
- K    フーチング下端の地盤反力係数
- P    受働土圧強度
- B    フーチングの幅B

K-E    フーチングの剛性マトリックス

## 1 1) 荷重データ

\*\* si-taka1bn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE -82 -

LOADCN NO.=11 KW= 1.00 ALFA= 0.00 \*\* STEP-15 \*\*

\*\* LOAD DATA PRINT \*\*

PILE NO.	DIR.	V (kN)	H (kN)	M (kN*m)
NODE NO. = 1		-522.00	-271.76	0.00
NODE NO. = 2		-522.00	-271.76	0.00
NODE NO. = 3		-522.00	-271.76	0.00
TOTAL=		-1566.00	-815.28	0.00

LOADCN NO.	荷重条件番号
KW	許容応力割増し係数
ALFA	震度
V, H, M	ノードに作用する鉛直力、水平力、モーメント

## 1 2) 計算情報ー2 (収束の判定)

\*\* SUB. SOLSOP \*\*

```
LDCN= 11      ITER= 1      IBIT= 3      ( IBIT=0 ==> CONVERGE )
      ALLOWA (%)  CAL. (%)  OLD DISP  ADD DISP  NEW DISP
VERTICAL  0.030   100.000   0.0000000  -0.0013649  -0.0013649
HORIZONTAL 0.300   100.000   0.0000000  -0.1295747  -0.1295747
ROTATION  0.300   100.000   0.0000000  -0.0115494  -0.0115494
```

\*\* SUB. SOLSOP \*\*

```
LDCN= 11      ITER= 2      IBIT= 3      ( IBIT=0 ==> CONVERGE )
      ALLOWA (%)  CAL. (%)  OLD DISP  ADD DISP  NEW DISP
VERTICAL  0.030    1.876  -0.0013649  -0.0000256  -0.0013905
HORIZONTAL 0.300   45.710  -0.1295747  -0.0592286  -0.1888033
ROTATION  0.300   23.030  -0.0115494  -0.0026598  -0.0142092
```

\*\* SUB. SOLSOP \*\*

```
LDCN= 11      ITER= 19     IBIT= 1      ( IBIT=0 ==> CONVERGE )
      ALLOWA (%)  CAL. (%)  OLD DISP  ADD DISP  NEW DISP
VERTICAL  0.030    0.015  -0.0013953   0.0000002  -0.0013951
HORIZONTAL 0.300    0.195  -0.2472887  -0.0004822  -0.2477709
ROTATION  0.300    0.428  -0.0161509   0.0000691  -0.0160818
```

\*\* SUB. SOLSOP \*\*

```
LDCN= 11      ITER= 20     IBIT= 1      ( IBIT=0 ==> CONVERGE )
      ALLOWA (%)  CAL. (%)  OLD DISP  ADD DISP  NEW DISP
VERTICAL  0.030    0.015  -0.0013951   0.0000002  -0.0013949
HORIZONTAL 0.300    0.144  -0.2477709  -0.0003564  -0.2481273
ROTATION  0.300    0.470  -0.0160818   0.0000756  -0.0160062
```

LDCN                    荷重条件番号

ITER                   収束計算の回数

IBIT                   収束の判定結果 (= 0 収束、= 1 収束せず)

ALLOWA                許容誤差

CAL.                   計算された誤差                   
$$CAL. = \frac{ADD \ DISP}{OLD \ DISP} \times 100$$

OLD DISP旧変位

ADD DISP変位増分

NEW DISP新変位

VERTICAL(鉛直)、HORIZONTAL(水平)、ROTATION(回転)のそれぞれ  
3つの変数全てについて計算誤差<許容誤差となった時、収束  
したとする。

### 1 3) ノードの変位と梁の断面力

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

\*\*\* PRINT OUT OF NODE DISPLACEMENT \*\*\*

LOADCN= 11 ITER= 35

NO.	V-i (mm)	U-i (mm)	THI-I (rad)
1	-2.7	-250.8	-0.01616
2	-1.2	-250.8	-0.00271
3	-0.3	-250.8	-0.02663

LOADCN 荷重条件番号

ITER 収束計算の回数

No. ノード番号

V-I ノードの鉛直変位

U-I ノードの水平変位

THI-I ノードの回転変位

\*\*\* PRINT OF BEAM FORCE \*\*\*

LOADCN= 11 ITER= 35

I - J	S-I (kN)	N-I (kN)	M-I (kN*m)	S-J (kN)	N-J (kN)	M-J (kN*m)
1 - 2	357.7	-100.7	-930.8	-357.7	100.7	-857.9
N 1	357.7	-100.7	-930.8	-357.7	100.7	752.0 Y
2	357.7	-100.7	-752.0	-357.7	100.7	36.5
3	357.7	-100.7	-36.5	-357.7	100.7	-679.0
N 4	357.7	-100.7	679.0	-357.7	100.7	-857.9 Y
2 - 3	371.4	-70.6	-867.7	-371.4	70.6	-989.2
N 1	371.4	-70.6	-867.7	-371.4	70.6	682.0 Y
2	371.4	-70.6	-682.0	-371.4	70.6	-60.8
3	371.4	-70.6	60.8	-371.4	70.6	-803.5
N 4	371.4	-70.6	803.5	-371.4	70.6	-989.2 Y

LOADCN 荷重条件番号

ITER 収束計算の回数

I-J 梁のI端、J端のノード番号

SI I端のせん断力 (SJはJ端)

NI I端の軸力 (NJはJ端)

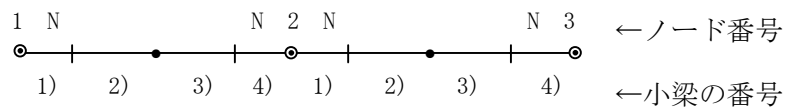
MI I端の曲げモーメント (MJはJ端)

J 小梁の番号(今回の場合、1、4はI端側とJ端側の非線形梁(N)を示し、2、3は中間部の線形梁を示す。線形梁は2分割している。)

SI~MJ 各小梁のI端側、J端側の断面力、Yは降伏したことを示す。

1行目と  
6行目  
(右端の数値2 2は、I端、J端それぞれが降伏したことを示す)

2~5行目  
など





# 1 4) 杭の変位、断面力、応力、U.C.値

\*\* si-takalbn. pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE - 86 -

LOADCN=11 KW= 1.00 \*\* STEP-15 \*\*

PILE NO. = 2 ( PL-2 )

SEQ. NO.	DISTANCE /--		AXIAL DISP.		FORCE --/---		LATERAL		DISP. AND FORCES		---/--- S T R E S S E S ---/		U N I T Y C H E C K S /		
	FROM HEAD/ (m)	D-X / (mm)	F-X / (kN)	REAC / (kN/m)	D-Y / (mm)	THI / (rad)	M-Z / (kN*m)	F-Y / (kN)	REAC / (kN/m2)	AXIAL / (N/mm2)	BENDING/ (N/mm2)	TOTAL / (N/mm2)	AXIAL / U. C.	BENDING/ U. C.	TOTAL / U. C.
1	0.00	1.2	-536.6	0.0	-250.6	-0.0027	1636.4	-300.6	0.	-20.7	373.1	-393.8	0.01	0.16	0.16
2	0.35	1.2	-536.6	0.0	-249.7	-0.0029	1531.2	-300.6	0.	-20.7	349.1	-369.8	0.01	0.15	0.15
3	0.70	1.2	-536.6	0.0	-248.6	-0.0030	1350.9	-300.6	0.	-20.7	308.0	-328.7	0.01	0.13	0.14
3	0.70	1.2	-536.6	0.0	-248.6	-0.0030	1350.9	-300.6	0.H	-20.7	308.0	-328.7	0.09	1.28	1.37 >1.0
4	1.00	1.2	-536.6	0.0	-245.7	-0.0164	1335.8	-300.6	0.H	-20.7	304.6	-325.3	0.09	1.27	1.36 >1.0
5	1.30	1.2	-536.6	0.0	-240.6	-0.0179	1245.6	-300.6	0.Y	-20.7	284.0	-304.7	0.09	1.18	1.27 >1.0
6	1.60	1.2	-536.6	0.0	-235.0	-0.0190	1155.5	-300.6	0.Y	-20.7	263.4	-284.1	0.09	1.10	1.18 >1.0
7	1.90	1.2	-536.6	0.0	-229.2	-0.0200	1065.3	-300.6	0.Y	-20.7	242.9	-263.6	0.09	1.01	1.10 >1.0
8	2.20	1.2	-536.6	0.0	-223.0	-0.0210	975.1	-300.6	0.Y	-20.7	222.3	-243.0	0.09	0.93	1.01 >1.0
9	2.50	1.2	-536.6	0.0	-216.6	-0.0219	884.9	-300.6	0.	-20.7	201.8	-222.4	0.09	0.84	0.93
10	2.80	1.2	-536.6	0.0	-209.9	-0.0226	794.7	-300.6	0.	-20.7	181.2	-201.9	0.09	0.75	0.84
11	3.10	1.2	-536.6	0.0	-203.0	-0.0233	704.6	-300.6	0.	-20.7	160.6	-181.3	0.09	0.67	0.76
12	3.40	1.2	-536.6	0.0	-195.9	-0.0240	614.4	-300.6	0.	-20.7	140.1	-160.8	0.09	0.58	0.67
13	3.70	1.2	-536.6	0.0	-188.6	-0.0245	524.2	-300.6	0.	-20.7	119.5	-140.2	0.09	0.50	0.58
14	4.00	1.2	-536.6	0.0	-181.2	-0.0249	434.0	-300.6	0.	-20.7	99.0	-119.6	0.09	0.41	0.50
15	4.30	1.2	-536.6	0.0	-173.7	-0.0253	343.8	-300.6	0.	-20.7	78.4	-99.1	0.09	0.33	0.41
16	4.60	1.2	-536.6	0.0	-166.0	-0.0256	253.7	-300.6	0.	-20.7	57.8	-78.5	0.09	0.24	0.33
17	4.90	1.2	-536.6	0.0	-158.3	-0.0258	163.5	-300.6	0.	-20.7	37.3	-58.0	0.09	0.16	0.24
18	5.20	1.2	-536.6	0.0	-150.6	-0.0259	73.3	-300.6	0.	-20.7	16.7	-37.4	0.09	0.07	0.16
19	5.50	1.2	-536.6	0.0	-142.8	-0.0259	-16.9	-300.6	0.	-20.7	-3.9	-24.5	0.09	0.02	0.10
20	5.80	1.2	-536.6	0.0	-135.1	-0.0258	-107.1	-300.6	0.	-20.7	-24.4	-45.1	0.09	0.10	0.19
21	6.10	1.2	-536.6	0.0	-127.3	-0.0257	-197.3	-300.6	0.	-20.7	-45.0	-65.7	0.09	0.19	0.27
22	6.40	1.2	-536.6	0.0	-119.6	-0.0255	-287.4	-300.6	-8.	-20.7	-65.5	-86.2	0.09	0.27	0.36
23	6.70	1.2	-536.6	0.0	-112.0	-0.0252	-377.4	-299.0	-24.	-20.7	-86.0	-106.7	0.09	0.36	0.44
23	6.70	1.2	-536.6	0.0	-112.0	-0.0252	-377.4	-299.0	-24.	-20.7	-86.0	-106.7	0.09	0.36	0.44
24	7.10	1.2	-536.6	0.0	-102.1	-0.0246	-495.6	-292.3	-42.	-20.7	-113.0	-133.7	0.09	0.47	0.56
25	7.50	1.2	-536.6	0.0	-92.4	-0.0239	-610.1	-280.5	-61.	-20.7	-139.1	-159.8	0.09	0.58	0.67
26	7.90	1.2	-536.6	0.0	-82.9	-0.0231	-718.9	-263.7	-79.	-20.7	-163.9	-184.6	0.09	0.68	0.77
27	8.30	1.2	-536.6	0.0	-73.9	-0.0222	-819.9	-241.7	-98.	-20.7	-186.9	-207.6	0.09	0.78	0.87

SEQ NO. 杭位置番号

DISTANCE FROM HEAD 杭頭からの距離

D-X 軸方向変位

F-X 軸力（押し込みが一）

REAC 軸方向反力

D-Y 横方向変位 変位、断面力の正負の方向は  
図ー3.1の部材座標系に従う。

THI 回転角  $\theta$

M-Z 曲げモーメント

F-Y せん断力

REAC 横方向反力

STRESSES 応力（軸力、曲げモーメント）

（軸力＋曲げモーメント）

UNITY, CHECKS U. C. 値（軸力、曲げモーメント

AXIAL, BENDING, TOTAL 軸力＋曲げモーメント）

# 1 5) 杭の変位、断面力、応力、歪

\*\* si-takalbn.pinp \*\* PILE (700\*10-14)\*3 takahama 1998/11/12 NL-beam

PAGE - 1 -

LOADCN=11 ALFA= 0.00 \*\* STEP-15 \*\*

\*\* OUTPUT OF STRAIN \*\*

PILE NO. = 1 ( PL-1 )

SEQ. NO.	DISTANCE /--		AXIAL DISP.		FORCE --/---		LATERAL		DISP. AND FORCES		---/--- S T R E S S E S ---/		S T R A I N ( % ) /			
	FROM HEAD/ (m)	D-X / (mm)	F-X / (kN)	FX/NY / (mm)	D-Y / (mm)	THI / (rad)	M-Z / (kN*m)	F-Y / (kN)	E/EO /	AXIAL / (N/mm2)	BENDING/ ( % )	TOTAL / ( % )	AXIAL / ( % )	BENDING/ ( % )	TOTAL / ( % )	CRITIC/ ( % )
1	0.00	2.7	-872.6	-0.017	-250.0	-0.0162	920.1	-171.1	1.000	-40.3	249.6	-289.8	-0.002	0.010	-0.012	1.254
2	0.35	2.7	-872.6	-0.017	-244.3	-0.0163	860.3	-171.1	1.000	-40.3	233.3	-273.6	-0.002	0.009	-0.011	1.254
3	0.70	2.7	-872.6	-0.017	-238.6	-0.0164	800.4	-171.1	1.000	-40.3	217.1	-257.4	-0.002	0.009	-0.011	1.254
3	0.70	2.7	-872.6	-0.168	-238.6	-0.0164	800.4	-171.1	1.000Y	-40.3	217.1	-257.4	-0.019	0.103	-0.123	1.425
4	1.00	2.7	-872.6	-0.168	-233.6	-0.0172	749.0	-171.1	1.000Y	-40.3	203.2	-243.4	-0.019	0.097	-0.116	1.425
5	1.30	2.7	-872.6	-0.168	-228.3	-0.0180	697.7	-171.1	1.000	-40.3	189.3	-229.5	-0.019	0.090	-0.109	1.425
6	1.60	2.7	-872.6	-0.168	-222.8	-0.0188	646.4	-171.1	1.000	-40.3	175.3	-215.6	-0.019	0.083	-0.103	1.425
7	1.90	2.7	-872.6	-0.168	-217.1	-0.0194	595.0	-171.1	1.000	-40.3	161.4	-201.7	-0.019	0.077	-0.096	1.425
8	2.20	2.7	-872.6	-0.168	-211.1	-0.0201	543.7	-171.1	1.000	-40.3	147.5	-187.7	-0.019	0.070	-0.089	1.425
9	2.50	2.7	-872.6	-0.168	-205.0	-0.0206	492.4	-171.1	1.000	-40.3	133.6	-173.8	-0.019	0.064	-0.083	1.425
10	2.80	2.7	-872.6	-0.168	-198.7	-0.0212	441.0	-171.1	1.000	-40.3	119.6	-159.9	-0.019	0.057	-0.076	1.425
11	3.10	2.7	-872.6	-0.168	-192.3	-0.0216	389.7	-171.1	1.000	-40.3	105.7	-146.0	-0.019	0.050	-0.070	1.425
12	3.40	2.7	-872.6	-0.168	-185.8	-0.0220	338.4	-171.1	1.000	-40.3	91.8	-132.0	-0.019	0.044	-0.063	1.425
13	3.70	2.7	-872.6	-0.168	-179.1	-0.0224	287.0	-171.1	1.000	-40.3	77.9	-118.1	-0.019	0.037	-0.056	1.425
14	4.00	2.7	-872.6	-0.168	-172.4	-0.0227	235.7	-171.1	1.000	-40.3	63.9	-104.2	-0.019	0.030	-0.050	1.425
15	4.30	2.7	-872.6	-0.168	-165.5	-0.0229	184.4	-171.1	1.000	-40.3	50.0	-90.3	-0.019	0.024	-0.043	1.425
16	4.60	2.7	-872.6	-0.168	-158.6	-0.0231	133.0	-171.1	1.000	-40.3	36.1	-76.3	-0.019	0.017	-0.036	1.425
17	4.90	2.7	-872.6	-0.168	-151.7	-0.0232	81.7	-171.1	1.000	-40.3	22.2	-62.4	-0.019	0.011	-0.030	1.425
18	5.20	2.7	-872.6	-0.168	-144.7	-0.0232	30.4	-171.1	1.000	-40.3	8.2	-48.5	-0.019	0.004	-0.023	1.425
19	5.50	2.7	-872.6	-0.168	-137.7	-0.0233	-21.0	-171.1	1.000	-40.3	-5.7	-45.9	-0.019	-0.003	-0.022	1.425
20	5.80	2.7	-872.6	-0.168	-130.8	-0.0232	-72.3	-171.1	1.000	-40.3	-19.6	-59.9	-0.019	-0.009	-0.029	1.425
21	6.10	2.7	-872.6	-0.168	-123.8	-0.0231	-123.6	-171.1	1.000	-40.3	-33.5	-73.8	-0.019	-0.016	-0.035	1.425
22	6.40	2.7	-872.6	-0.168	-116.9	-0.0229	-175.0	-171.1	1.000	-40.3	-47.5	-87.7	-0.019	-0.023	-0.042	1.425
23	6.70	2.7	-872.6	-0.168	-110.1	-0.0227	-226.3	-171.1	1.000	-40.3	-61.4	-101.6	-0.019	-0.023	-0.042	1.425
23	6.70	2.7	-872.6	-0.168	-110.1	-0.0227	-226.3	-171.1	1.000	-40.3	-61.4	-101.6	-0.019	-0.029	-0.048	1.425
24	7.10	2.7	-872.6	-0.168	-101.1	-0.0223	-294.7	-171.1	1.000	-40.3	-79.9	-120.2	-0.019	-0.038	-0.057	1.425
25	7.50	2.7	-872.6	-0.168	-92.2	-0.0218	-363.2	-171.1	1.000	-40.3	-98.5	-138.8	-0.019	-0.047	-0.066	1.425
26	7.90	2.7	-872.6	-0.168	-83.6	-0.0212	-431.6	-171.1	1.000	-40.3	-117.1	-157.3	-0.019	-0.056	-0.075	1.425
27	8.30	2.7	-872.6	-0.168	-75.3	-0.0206	-500.1	-171.1	1.000	-40.3	-135.6	-175.9	-0.019	-0.065	-0.084	1.425

FX/NY N/NY

E/E O 初期ヤング率E O と計算用ヤング率 E との比。塑性域に入ると1.0以下になる。

STRAIN 外縁での歪（軸力、曲げ、軸力+曲げ）

AXIAL, BENDING, TOTAL

CRITIC 塑性曲げモーメントMpに対応する歪 $\Phi_p$ 、 曲げ歪がこの歪より大きくなった時、ヒンジ化したとする。

他の変数の内容は14) と同じ。

### 5.3 後処理用ファイルの説明

#### 1) 地盤特性及びノードバネ反力 (〇〇〇.REACファイル)

```
p-y. file=E:\App\pilan-sn (title) Pier Hight= 0.00(m)
** si-takalbn.pinp ** PILE (700*10-14)*3 takahama 1998/11/12 NL-beam SI-NPILANSN V-2.5 2004/08/04
```

NO.	DEPTH (m)	ALF*E (kN/m2)	C (kN/m2)	PHAI (deg)	SIG-Z (kN/m2)	K-P	KH (kN/m3)	PMAX (kN/m2)	YMAX (m)	DELTA (deg)	ALFA-P
1	0.00	0.	0.0	15.00	0.0	1.80	0.	0.	0.0000	-2.50	3.000
2	8.88	0.	0.0	15.00	0.0	1.80	0.	0.	0.0000	-2.50	3.000
3	8.88	56000.	0.0	27.25	0.0	3.07	7500.	0.	0.0000	-4.54	3.000
4	9.00	56000.	0.0	27.25	1.2	3.07	7500.	11.	0.0015	-4.54	3.000
5	9.50	56000.	0.0	27.25	6.2	3.07	7500.	57.	0.0076	-4.54	3.000
6	10.00	56000.	0.0	27.25	11.2	3.07	7500.	103.	0.0138	-4.54	3.000
7	12.00	56000.	0.0	27.25	31.2	3.07	7500.	287.	0.0383	-4.54	3.000
8	16.00	56000.	0.0	27.25	71.2	3.07	7500.	656.	0.0875	-4.54	3.000
9	21.00	56000.	0.0	27.25	121.2	3.07	7500.	1117.	0.1489	-4.54	3.000

α p

出力内容は(P.52)と同じである。ここでは入力した土層の地盤特性が順に出力される。また、(P.53)、(P.54)と同じ p-y、f-z 曲線も出力される。

以下の出力は、ノードに非線形バネをつけた時に出力される。

```
reac. file= alt (title) Pier Hight= 0.00(m)
** alt.inp ** 2000/1/21 Base-model Tension add Kr SI-NPILANSN V-2.0 2000/01/20
```

STEP=	1	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8		
1	7	2	11061.0	135.4	0.0	0.00000	0.0	0	1	7	2	11061.0	135.4	0.0	0.00009	1.0	0
2	7	3	331.8	1000.0	-1000.0	0.00000	0.0	0	2	7	3	331.8	1000.0	-1000.0	0.00001	0.0	0
3	2	1	177353.0	177.3	0.0	0.00000	0.0	0	3	2	1	177353.0	177.3	0.0	0.00003	5.1	0
4	2	1	11831.0	106.6	0.0	0.00000	0.0	0	4	2	1	11831.0	106.6	0.0	0.00003	0.3	0
5	2	1	10212.0	68.8	0.0	0.00000	0.0	0	5	2	1	10212.0	68.8	0.0	0.00003	0.3	0
6	6	1	177353.0	177.3	0.0	0.00000	0.0	0	6	6	1	177353.0	177.3	0.0	0.00002	3.8	0
7	6	1	11831.0	106.6	0.0	0.00000	0.0	0	7	6	1	11831.0	106.6	0.0	0.00002	0.3	0
8	6	1	10212.0	68.8	0.0	0.00000	0.0	0	8	6	1	10212.0	68.8	0.0	0.00002	0.2	0

バネ番号      入力したバネデータ (詳細はマニュアル参照)      バネの変位 (m)      反力 (KN)      バネの降伏コード (降伏したら 1 になる)

ステップ 番号	鉛直力	水平力	モーメント	フーチング反力と変位				
STEP= 42	410.0	39.6	36.9	0.0	0.0	0.0	0.000	
1	7	2	11061.0	135.4	0.0	0.00358	39.6	0
2	7	3	331.8	1000.0	-1000.0	0.00131	0.4	0
3	2	1	177353.0	177.3	0.0	0.00252	177.3	1
4	2	1	11831.0	106.6	0.0	0.00252	29.8	0
5	2	1	10212.0	68.8	0.0	0.00252	25.7	0
6	6	1	177353.0	177.3	0.0	0.00089	157.5	0
7	6	1	11831.0	106.6	0.0	0.00089	10.5	0
8	6	1	10212.0	68.8	0.0	0.00089	9.1	0

disp. file=		alt (title)			Pier Hight= 0.00(m)			
** alt.inp **		2000/1/21	Base-model		Tension	add Kr	SI-NPILANSN V-2.0	2000/01/20
STEP	H-F (kN)	ALFA	ITER	NODE	V (mm)	U (mm)	THI (rad)	
1	0.0	0.000	2		0.0	0.0	0	
				1	0.00	0.00	0.00000	
				2	0.00	0.00	0.00000	
				3	0.00	0.00	0.00000	
				4	0.00	0.00	0.00000	
				5	0.00	0.00	0.00000	
				6	0.00	0.00	0.00000	
				7	0.00	0.00	0.00000	
				8	0.00	0.00	0.00000	
2	1.0	0.015	3		10.0	0.9	0	
				1	0.03	0.09	0.00000	
				2	0.03	0.09	0.00000	
				3	0.03	0.09	0.00000	
				4	0.03	0.09	0.00001	
				5	0.02	0.09	0.00001	
				6	0.02	0.09	0.00001	
				7	0.02	0.09	0.00001	
				8	0.03	0.11	0.00001	
				ノード番号	鉛直変位	水平変位	回転変位	

荷重ステップ	水平力	震度	収束計算の回数	鉛直力	モーメント	降伏したノードバネの数
42	39.6	0.603	31	410.0	36.9	1
			1	2.70	3.58	0.00119
			2	2.52	3.58	0.00119
			3	2.48	3.58	0.00119
			4	1.73	3.58	0.00126
			5	0.93	3.58	0.00131
			6	0.89	3.58	0.00131
			7	0.70	3.58	0.00131
			8	1.56	7.84	0.00140

```

memb. file=E:\App\Npilan-sn (title) Pier Hight= 0.00(m)
** si-taka1bn.pinp ** PILE (700*10-14)*3 takahama 1998/11/12 NL-beam SI-NPILANSN V-2.5
2004/08/04
STEP H-F(kN)ALFA N(1) M(1) N(2) M(2) N(3) M(3) N(4) M(4)
1 0.0 0.000 -518.6 -3.8 -527.3 -3.1 -520.1 -0.4
2 -156.8 0.000 -572.0 147.9 -583.5 256.2 -410.5 394.2
3 -313.7 0.000 -639.4 357.4 -627.8 568.8 -298.8 761.6
4 -470.5 0.000 -732.0 643.7 -609.4 1027.1 -224.5 843.0
5 -627.3 0.000 -839.0 847.6 -555.0 1566.7 -172.0 888.8
6 -658.6 0.000 -862.7 859.3 -535.3 1682.3 -168.0 898.0
7 -689.9 0.000 -870.5 870.8 -532.9 1721.7 -162.6 911.7
8 -721.3 0.000 -874.6 883.0 -534.3 1740.8 -157.1 926.6
9 -752.6 0.000 -880.5 897.2 -533.2 1764.8 -152.3 940.6
10 -783.9 0.000 -886.1 923.9 -532.8 1772.2 -147.1 960.3
11 -815.3 0.000 -872.6 920.1 -536.6 1636.4 -156.8 970.1
12 -846.7 0.000 -879.4 940.6 -529.6 1640.5 -157.0 968.2
13 -878.0 0.000 -886.0 951.9 -529.1 1642.1 -152.7 978.3

```

杭の本数が4本より多い場合は、  
2行以上にわたって出力される。

水平力 震度

杭1のNとM 杭2のNとM 杭3のNとM

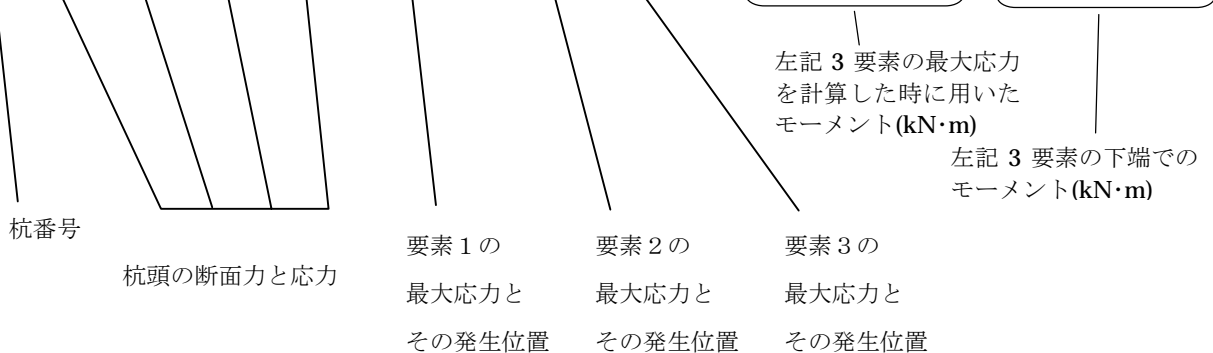
杭の本数が 4 本より多い場合は、  
2 行以上にわたって出力される。

#### 4) 集約した杭体応力 (〇〇〇.STRSファイル)

```

strs. file=C:\PROGRA~1\SINP (title) Pier Hight= 0.00(m)
** si-takalbn.pinp ** PILE (700*10-14)*3 takahama 1998/11/12 NL-beam SI-NPILANSN V-2.5 2004/08/04
STEP= 1 F-H= 0.0(kN) ALF=0.000 DEL-B=-0.3(mm) THI=-0.00007(rad) DEL-U=-0.3(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -518.6 0.3 -3.8 -25.0 -25.0( 0.00) -24.9( 0.70) -24.4( 6.70) -3.8 -3.6 -1.6 -3.6 -1.6 0.0
2 -527.3 0.2 -3.1 -21.0 -21.0( 0.00) -21.0( 0.70) -20.8( 6.70) -3.1 -3.0 -1.9 -3.0 -1.9 0.0
3 -520.1 -0.5 -0.4 -17.3 -17.4( 0.70) -17.8( 5.20) -17.7( 6.70) -0.8 -2.8 -2.5 -0.8 -2.5 -0.1
STEP= 2 F-H= -156.8(kN) ALF=0.000 DEL-B= -14.5(mm) THI=-0.00014(rad) DEL-U= -14.5(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -572.1 -22.3 148.3 -66.6 -66.6( 0.00) -62.4( 0.70) -45.5(10.70) 148.3 132.7 -70.6 132.7 -1.0 -32.2
2 -583.5 -45.3 256.7 -81.0 -81.0( 0.00) -73.8( 0.70) -44.6( 9.10) 256.7 225.1 -96.9 225.1 -46.8 -27.1
3 -410.4 -89.1 395.2 -91.5 -91.5( 0.00) -79.2( 0.70) -37.4( 7.50) 395.2 332.9 -120.9 332.9 -112.9 -20.1
STEP= 3 F-H= -313.7(kN) ALF=0.000 DEL-B= -34.7(mm) THI=-0.00026(rad) DEL-U= -34.7(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -639.4 -53.1 357.3 -126.4 -126.4( 0.00) -116.3( 0.70) -75.2(10.70) 357.3 320.2 -168.5 320.2 1.6 -78.7
2 -627.8 -95.6 568.7 -153.9 -153.9( 0.00) -138.6( 0.70) -74.2( 9.50) 568.7 501.7 -219.1 501.7 -71.9 -73.3
3 -298.7 -164.9 761.8 -160.1 -160.1( 0.00) -137.3( 0.70) -62.9( 7.90) 761.8 646.4 -269.1 646.4 -232.7 -53.1
STEP= 4 F-H= -470.5(kN) ALF=0.000 DEL-B= -66.3(mm) THI=-0.00063(rad) DEL-U= -66.3(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -732.1 -94.6 643.7 -208.4 -208.4( 0.00) -190.4( 0.70) -118.1(11.10) 643.7 577.5 -311.0 577.5 10.2 -154.5
2 -609.4 -167.6 1027.2 -257.7 -257.7( 0.00) -230.9( 0.70) -116.3( 9.90) 1027.2 909.9 -406.9 909.9 -95.8 -149.7
3 -224.5 -208.2 843.0 -173.6 -173.6( 0.00) -144.9( 0.70) -100.8( 7.90) 843.0 697.3 -473.7 697.3 -431.6 -83.7
STEP= 5 F-H= -627.3(kN) ALF=0.000 DEL-B= -115.3(mm) THI=-0.00339(rad) DEL-U= -115.3(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -838.7 -129.4 847.6 -268.6 -268.6( 0.00) -244.0( 0.70) -169.7(11.10) 847.6 757.0 -482.8 757.0 -19.1 -254.9
2 -555.2 -245.6 1563.2 -377.8 -377.8( 0.00) -329.2( 1.00) -168.6(10.30) 1563.2 1350.0 -645.4 1350.0 -82.1 -285.8
3 -172.2 -252.1 889.0 -180.9 -180.9( 0.00) -146.2( 0.70) -154.8( 7.90) 889.0 712.8 -756.2 712.8 -679.5 -141.1
STEP= 6 F-H= -658.6(kN) ALF=0.000 DEL-B= -135.7(mm) THI=-0.00532(rad) DEL-U= -135.7(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -845.3 -135.8 859.1 -272.0 -272.0( 0.00) -246.3( 0.70) -185.8(11.10) 859.1 764.1 -541.1 764.1 -50.7 -288.2
2 -550.7 -254.9 1576.5 -380.7 -380.7( 0.00) -329.1( 1.00) -186.8(10.30) 1576.5 1350.2 -726.2 1350.2 -130.9 -324.4
3 -170.0 -267.1 901.9 -183.4 -183.4( 0.00) -147.8( 6.40) -175.2( 7.90) 901.9 -721.3 -860.5 715.5 -766.9 -168.7
STEP= 7 F-H= -689.9(kN) ALF=0.000 DEL-B= -158.0(mm) THI=-0.00743(rad) DEL-U= -158.0(mm)
PILE PILE TOP SECTION FORCE PILE-TOP ELEMENT-1 ELEMENT-2 ELEMENT-3
NO. N(kN) H(kN) M(kN*m) SIGMA SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH) SIGMA(DEPTH)
1 -848.8 -142.5 869.6 -275.0 -275.0( 0.00) -248.0( 0.70) -202.9(11.10) 869.6 770.0 -603.7 770.0 -85.3 -324.6
2 -549.7 -264.0 1580.8 -381.6 -381.6( 0.00) -329.1( 1.00) -206.5(10.30) 1580.8 1350.3 -812.9 1350.3 -187.0 -366.1
3 -167.5 -282.6 915.7 -186.1 -186.1( 0.00) -164.6( 6.40) -197.0( 8.30) 915.7 -807.1 -971.0 718.4 -857.3 -200.4

```



## 5) 集約した杭の変位、断面力等 (〇〇〇.PILEファイル)

pile. file=	si-takalbn (title)			Pier Hight= 0.00(m)												
** si-takalbn.pinp **	PILE (700*10-14)*3			takahama 1998/11/12 NL-beam			Npier-NPILANSN V-2.8 07/05/11									
STEP=	1	F-H=	0.0(kN)	ALF=	0.000	DEL-B=	-0.3(mm)	THI=-0.00007(rad)	ITER= 3							
PILE NO. =	1	IMAX=	8 (Comp.)	Pd, Rud, Rud/Pd=			-519.	0.	0.000							
1	0.00	1.6	-518.6	-0.3	-0.00007	-3.8	0.3	-0.001	-25.0	-23.9( 0.076)	2400.0	0.076	8759.7	11425.8		
2	0.35	1.6	-518.6	-0.3	-0.00007	-3.7	0.3	-0.001	-24.9	-23.9( 0.010)	2400.0	0.010	8759.7	11425.8		
3	0.70	1.6	-518.6	-0.2	-0.00007	-3.6	0.3	-0.001	-24.9	-23.9( 0.010)	2400.0	0.010	8759.7	11425.8		
4	0.70	1.6	-518.6	-0.2	-0.00007	-3.6	0.3	-0.012	-24.9	-23.9( 0.100)	240.0	0.104	796.6	1128.7		
5	1.00	1.6	-518.6	-0.2	-0.00007	-3.5	0.3	-0.012	-24.9	-23.9( 0.100)	240.0	0.104	796.6	1128.7		
6	1.30	1.6	-518.6	-0.2	-0.00006	-3.4	0.3	-0.012	-24.8	-23.9( 0.100)	240.0	0.103	796.6	1128.7		
7	1.60	1.6	-518.6	-0.2	-0.00006	-3.3	0.3	-0.012	-24.8	-23.9( 0.100)	240.0	0.103	796.6	1128.7		
8	1.90	1.6	-518.6	-0.2	-0.00006	-3.2	0.3	-0.012	-24.8	-23.9( 0.100)	240.0	0.103	796.6	1128.7		
STEP=	13	F-H=	-878.0(kN)	ALF=	0.000	DEL-B=	-310.7(mm)	THI=-0.02177(rad)	ITER= 18							
PILE NO. =	1	IMAX=	8 (Comp.)	Pd, Rud, Rud/Pd=			-878.	0.	0.000							
1	0.00	2.7	-878.2	-309.7	-0.02177	949.1	-188.7	-0.012	-298.0	-40.5( 0.129)	2400.0	0.236	8698.6	11423.2		
2	0.35	2.7	-878.2	-302.0	-0.02187	883.2	-188.7	-0.011	-280.1	-40.5( 0.017)	2400.0	0.117	8698.6	11423.2		
3	0.70	2.7	-878.2	-294.3	-0.02196	817.2	-188.7	-0.107	-262.2	-40.5( 0.017)	2400.0	0.109	8698.6	11423.2		
4	0.70	2.7	-878.2	-294.3	-0.02196	817.2	-188.7	-0.125 Y	-262.2	-40.5( 0.169)	240.0	1.092	735.4	1102.8		
5	1.00	2.7	-878.2	-287.6	-0.02284	760.6	-188.7	-0.118 Y	-246.8	-40.5( 0.169)	240.0	1.028	735.4	1102.8		
6	1.30	2.7	-878.2	-280.6	-0.02365	704.0	-188.7	-0.110	-231.5	-40.5( 0.169)	240.0	0.964	735.4	1102.8		
7	1.60	2.7	-878.2	-273.4	-0.02440	647.3	-188.7	-0.103	-216.1	-40.5( 0.169)	240.0	0.900	735.4	1102.8		
8	1.90	2.7	-878.2	-266.0	-0.02508	590.7	-188.7	-0.096	-200.8	-40.5( 0.169)	240.0	0.836	735.4	1102.8		
PILE NO. =	2	IMAX=	8 (Comp.)	Pd, Rud, Rud/Pd=			-537.	0.	0.000							
1	0.00	1.2	-536.8	-310.5	-0.00339	1629.4	-318.7	-0.019	-392.2	-20.7( 0.066)	2400.0	0.220	10435.7	13632.4		
2	0.35	1.2	-536.8	-309.3	-0.00356	1528.7	-318.7	-0.018	-369.2	-20.7( 0.009)	2400.0	0.154	10435.7	13632.4		
3	0.70	1.2	-536.8	-308.1	-0.00372	1350.9	-318.7	-2.287 H	-328.7	-20.7( 0.009)	2400.0	0.137	10435.7	13632.4		
4	0.70	1.2	-536.8	-308.1	-0.00372	1350.9	-318.7	-2.561 H	-328.7	-20.7( 0.086)	240.0	1.370	961.9	1350.9		
5	1.00	1.2	-536.8	-304.0	-0.02317	1350.9	-318.7	-0.166 H	-328.7	-20.7( 0.086)	240.0	1.370	961.9	1350.9		
6	1.30	1.2	-536.8	-296.9	-0.02435	1224.6	-318.7	-0.143 Y	-299.9	-20.7( 0.086)	240.0	1.250	961.9	1350.9		
7	1.60	1.2	-536.8	-289.4	-0.02544	1128.6	-318.7	-0.132 Y	-278.0	-20.7( 0.086)	240.0	1.158	961.9	1350.9		
8	1.90	1.2	-536.8	-281.6	-0.02643	1032.6	-318.7	-0.122 Y	-256.1	-20.7( 0.086)	240.0	1.067	961.9	1350.9		
PILE NO. =	3	IMAX=	8 (Comp.)	Pd, Rud, Rud/Pd=			-151.	0.	0.000							
1	0.00	0.3	-151.0	-309.0	-0.03325	997.4	-368.4	-0.011	-201.6	-5.0( 0.016)	2400.0	0.098	12150.1	15814.1		
2	0.35	0.3	-151.0	-297.4	-0.03335	869.5	-368.4	-0.010	-176.4	-5.0( 0.002)	2400.0	0.073	12150.1	15814.1		
3	0.70	0.3	-151.0	-285.7	-0.03344	740.4	-368.4	-0.070	-150.9	-5.0( 0.002)	2400.0	0.063	12150.1	15814.1		
4	0.70	0.3	-151.0	-285.7	-0.03344	740.4	-368.4	-0.072	-150.9	-5.0( 0.021)	240.0	0.629	1192.2	1580.6		
5	1.00	0.3	-151.0	-275.6	-0.03399	629.7	-368.4	-0.061	-129.1	-5.0( 0.021)	240.0	0.538	1192.2	1580.6		
6	1.30	0.3	-151.0	-265.3	-0.03445	519.1	-368.4	-0.051	-107.3	-5.0( 0.021)	240.0	0.447	1192.2	1580.6		
7	1.60	0.3	-151.0	-254.9	-0.03482	408.4	-368.4	-0.041	-85.5	-5.0( 0.021)	240.0	0.356	1192.2	1580.6		
8	1.90	0.3	-151.0	-244.4	-0.03511	297.8	-368.4	-0.030	-63.7	-5.0( 0.021)	240.0	0.265	1192.2	1580.6		
位置 (m)		軸方向変位 (mm)		水平変位 (mm)		曲げモーメント (kN・m)		歪 (%)		発生応力 (N/mm <sup>2</sup> ) (一が圧縮)		軸力による U.C. (m)		U.C.値 (発生応力/ 降伏応力)		
軸力 (kN)		回転角 (rad)		せん断力 (kN)		軸力による応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )		降伏応力 あるいは 座屈応力 (N/mm <sup>2</sup> )		降伏モーメント My(kN・m)		塑性モーメント Mp(kN・m)				
(一が押込み)																

## 6) 集約したイベント (〇〇〇.EVNTファイル)

```

evnt. file=      sibtest9 (title)      Pier Hight= 0.00(m)
** sibtest9.inp ** 2000/6/30 NEW PROG TEST NEP(20)=2 f-z, Q-Z add NEP(6)=2 SI-NPILANSN V-2.5 2004/08/04
STEP= 1 F-H= 0.0(kN) ALF= 1.000 DEL-B= 0.6(mm) THI= 0.00176(rad) DEL-U= 0.6(mm) ITER= 13 IFOOT= 0
PILE NO.= 1 EVENT= 0 0 0 -1403. 100000. 100000. 0 0 -0.00024 -940.7 1.0 0 0 0
PILE NO.= 2 EVENT= 0 0 0 -2205. 100000. 100000. 0 0 0.00001 38.0 1.0 0 0 0
PILE NO.= 3 EVENT= 0 0 0 -1391. 100000. 100000. 0 0 0.00021 844.7 1.0 0 0 0
STEP= 2 F-H= 500.0(kN) ALF= 1.000 DEL-B= 14.6(mm) THI= 0.00261(rad) DEL-U= 14.6(mm) ITER= 21 IFOOT= 0
PILE NO.= 1 EVENT= 0 0 0 -997. 100000. 100000. 0 0 -0.00003 -102.6 1.0 0 0 0
PILE NO.= 2 EVENT= 0 0 0 -2325. 100000. 100000. 0 0 0.00013 508.4 1.0 0 0 0
PILE NO.= 3 EVENT= 0 0 0 -1678. 100000. 100000. 0 0 0.00262 1000.0 3.0 0 0 0
STEP= 3 F-H= 1000.0(kN) ALF= 1.000 DEL-B= 29.2(mm) THI= 0.00346(rad) DEL-U= 29.2(mm) ITER= 23 IFOOT= 0
PILE NO.= 1 EVENT= 0 1 0 -582. 100000. 100000. 3 0 0.00020 792.9 1.0 0 0 0
PILE NO.= 2 EVENT= 0 3 0 -2478. 100000. 100000. 3 0 0.00027 1000.0 2.0 0 0 0
PILE NO.= 3 EVENT= 0 3 0 -1941. 100000. 100000. 3 0 0.00573 1000.0 3.0 0 0 0

```

杭の支持力の  
照査結果

0:安全

-1:押し込みオーバー

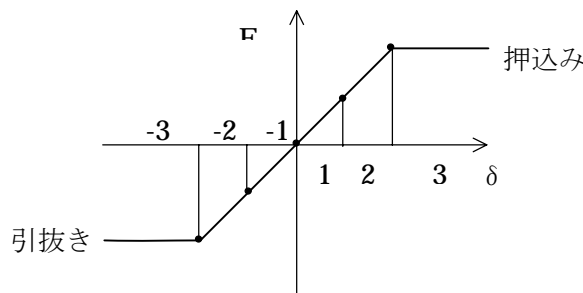
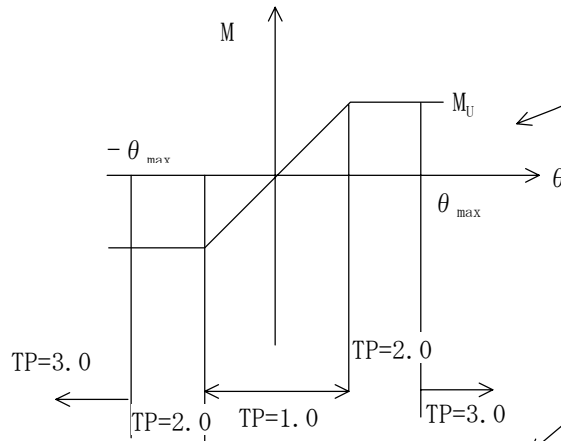
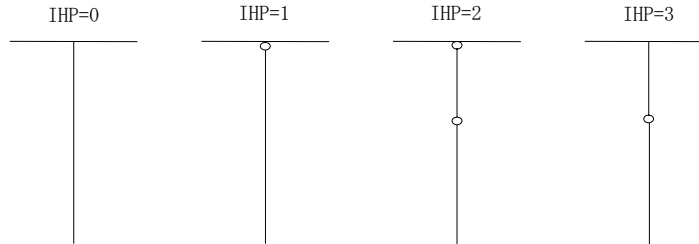
1:引抜きオーバー

杭ごとの降伏した断面の数

杭頭の軸力(kN) ーが押し込み

杭ごとの塑性化した断面の

\*)降伏化、ヒンジ化のタイプIHP



=0 はKvなし

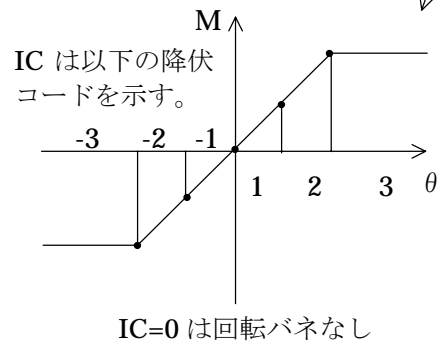
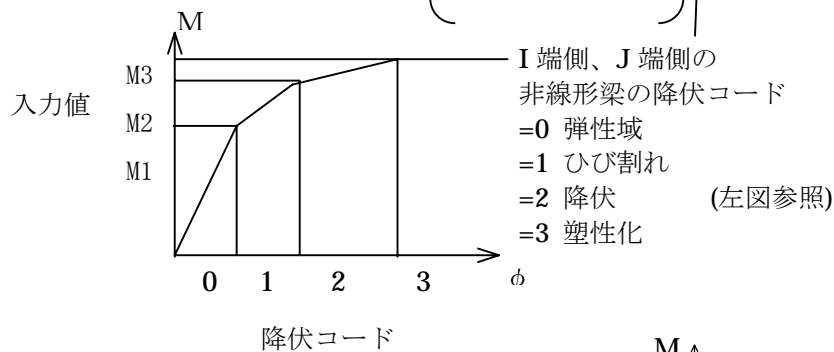
## 7) 梁の断面力 (〇〇〇.BEAMファイル)

```

beam. file=      sibtest9      (title)
** sibtest9.inp ** 2000/6/30 NEW PROG TEST NEP(20)=2 f-z,Q-Z add NEP(6)=2 SI-NPILANSN V-2.5 2004/08/04
NMBEAM= 3
IL ITER I J1-J2      S1      N1      M1      S2      N2      M2 YIELD (I)-ROTATION (J)-ROTATION
1 13 1 1 2 1403.1 153.2 -940.7 1096.9 -153.2 175.3 0 0 -1 -301.6 -0.00015 1 310.7 0.00008
1 13 2 2 3 1108.5 143.7 -137.3 1391.5 -143.7 844.7 0 0 0 0.0 0.00000 -1 -844.7 -0.00042
1 13 3 4 2 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0 0 0.0 0.00000 -1 0.0 0.00000
2 21 1 1 2 996.8 -71.5 -102.6 1503.2 71.5 1368.4 0 0 1 333.3 0.00008 -1 -679.4 -0.00034
2 21 2 2 3 822.0 254.9 1139.9 1678.0 -254.9 1000.1 0 0 0 0.0 0.00000 -1 -1000.1 -0.00050
2 21 3 4 2 500.0 0.0 0.0 -500.0 0.0 -2000.0 0 0 0 0.0 0.00000 1 1500.0 0.00037
3 23 1 1 2 581.9 -309.9 792.9 1918.1 309.9 2547.7 0 0 1 1021.3 0.00026 -1 -1651.2 -0.00083
3 23 2 2 3 559.5 344.2 2452.6 1940.5 -344.2 1000.1 0 0 0 0.0 0.00000 -1 -1000.1 -0.00050
3 23 3 4 2 1000.0 0.0 0.0 -1000.0 0.0 -4000.0 0 0 0 0.0 0.00000 2 3000.0 0.00100

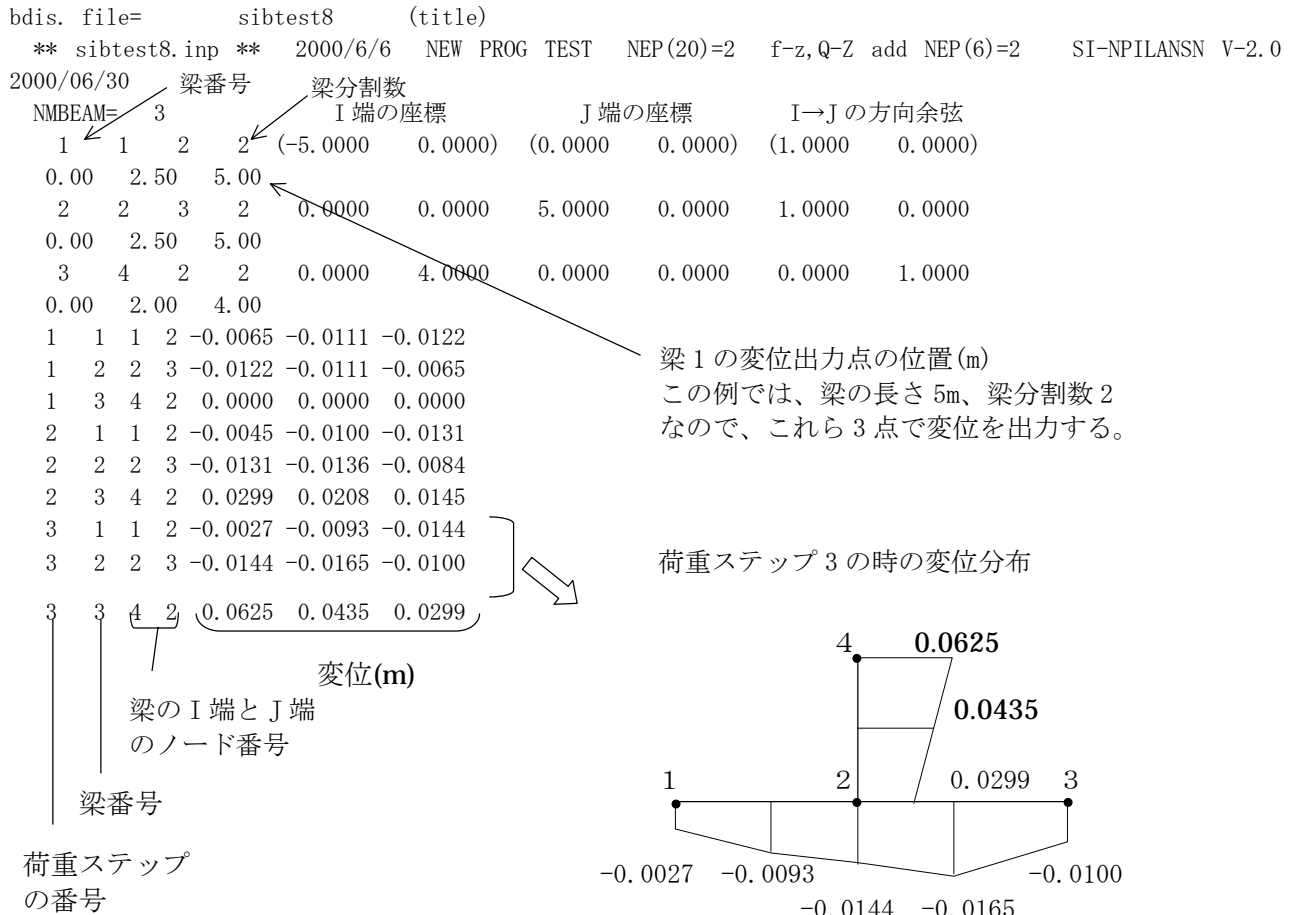
```

収束計算  
の回数  
荷重ステップ  
の番号  
梁番号  
 I 端側断面  
J 端側断面力  
 S は、せん断力  
N は、軸力  
M は、モーメント  
 IC M  $\theta$  IC M  $\theta$   
 梁の I 端側  
の回転バネ  
梁の J 端側  
の回転バネ

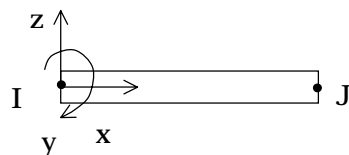




## 8) 梁の変位 (〇〇〇.BDISファイル)



注) 変位の正の方向は下図の $z$ 軸の方向とする。



$x$  軸は梁の I 端から J 端へ向かう方向  
 $y$  軸は紙面に直角で、時計回り右ねじの方向  
 $z$  軸は、 $x$ 、 $y$  軸と右手系となる方向

## 9) 計算終了コード (〇〇〇.CONTファイル)

```

2    Not Convergence
|
|
|    メッセージ
|
|    終了コード
|
|    0 : 正常終了
|    1 : データエラー
|    2 : 収束せず

```

#### 5.4 エラーメッセージ

NPILAN-SNでは、以下のようなエラーメッセージが出力される。これらエラーメッセージが発生するとプログラムの実行は中止される(ただし9)と12)については計算は続行するが結果が正しくない場合がある)。ユーザーは、これらのエラーの内容を理解し適切に対処する必要がある。

1) \*\*ERROR WORK AREA OVER IP71, MTOT, (m), (n)

プログラムの実行に必要なデメンジョンの大きさが足りない。現在のデメンジョンの大きさはMTOT(n)であり、必要なデメンジョンがIP71(m)である。このエラーが生じた時は、計算モデルの大きさ(杭分割数など)を小さくするか、プログラムを修正しコンパイルしなおす必要がある。

2) \*\*ERROR NOT CONVERGENCE IN SUB SOLSOP \*\*, ITER=(n)

繰り返しをITER(n)回やっても、全体モデルの変位が収束しなかった。地震時保有耐力の計算においては、通常この時点を終局耐力とする。どうしても収束させたい時は、コントロールカード(その1)で許容繰り返し数を大きくするか、収束判定用変数の値を大きくする。それでも収束しない時は、計算モデルが不安定でないか、もう一度データをチェックする。

3) \*\*ERROR NST(I) OF PILE DATA IS ILLEGAL \*\*, NST(I) AND PILE NO.=(m), (n)

杭ナンバー(n)の杭の杭断面セット番号NST(I) (m)が未定義である。

4) \*\*ERROR NSL(I) OF PILE DATA IS ILLEGAL \*\*, NSL(I) AND PILE NO.=(m), (n)

杭ナンバー(n)の杭の土質条件セット番号NSL(I) (m)が未定義である。

5) \*\*ERROR PILE SECTION NUMBER OVER LIMIT ISECT=( i ), (JAMAX, N2), (m) (n)

杭断面セット番号 ISECT=( i )のデータで、杭断面数 JMAX(m)が、許容値 N2(n) (現在は n=10) をオーバーした。

6) \*\*ERROR SOIL STRATER NUMBER OVER LIMIT ISOIL=( i ), (IMAX, N4), (m) (n)

土質条件セット番号 ISOIL=( i )のデータで、土層数 IMAX(m)が許容値 N4(n) (現在は n=50) をオーバーした。

7) \*\*ERROR TOTAL NPVID(I) OVER LIMIT (NPDMAX, N7), (m) (n)

杭分割数の総計NPDMAX(m)が、許容値N7(n) (現在はn=100)をオーバーした。

8) \*\*ERROR PILE DEPTH IS GREATER THAN SOIL DEPTH \*\*IP=( i ), ISL=(m), (a) (b)

杭IP=( i ) (土質条件セット番号ISL=(m))の杭先端の深さ(a)が定義された土層深さ(b)をオーバーした。

9) \*\*WARNING IN SUB. BHFIND IC OVER LIMIT (IC, DEP, BET, BETN, AE, RKH) ( i ), (a), (b), (c), (d), (e)

換算載荷幅 $B_H$ の計算において、IC=( i )回の繰り返しでも収束しなかった。

ここで、DEP=(a)は土層深さ ( $=1/\beta$ )、BET=(b)は前回の $\beta$ 、BETN=(c)は今回計算された $\beta$ 、AE=(d)は、DEP間の平均の $\alpha E_o$ 、RKH=(e)は $k_H$ をしめす。計算は続行するが、 $B_H$ は正しくない。

1 0) \*\*ERROR IN SUB BHFIND OUT OF RANGE (J, I, ISL, ELI) (j), ( i ), (m), (a)

換算載荷幅 $B_H$ の計算において、計算上の土層深さ $1/\beta$ が杭の深さをオーバーしてしまった。ここで、ISL=(m)は土質条件セット番号、I=( i )は土層番号、J=( i )は杭分割番号、ELI=(a)は杭下端の深さを示す。

1 1) \*\*ERROR IN LOADCN DATA LDCN. NE. IS, (m) (n)

LOADCN (荷重条件) データにおける荷重条件番号LDCN=(m)が、連番で昇降順になっていない。荷重データの入力方法にエラーがある可能性が大きい。

1 2) \*\*WARNING PILE DEFLECTION OUT OF RANGE IN ( ) DATA. PILE NO.=( i )

POINT NO. =(m) DLIMIT=(a), DMAX=(b)

(p - y)、(f - z)、(Q - Z) データにおいて、計算された変位DMAX=(b)が、定義された変位の最大値DLIMIT=(a)より大きくなった。ここで( i )は杭番号、(j)は杭分割番号を示す。

1 3) \*\*ERROR END BEARING CAPACITY OF PILE ( i ) IS OVER LIMIT, SO CALCULATION STOP

杭番号( i )の杭先端の軸力がQ - Zデータで指定した最大値QMAXをオーバーした。

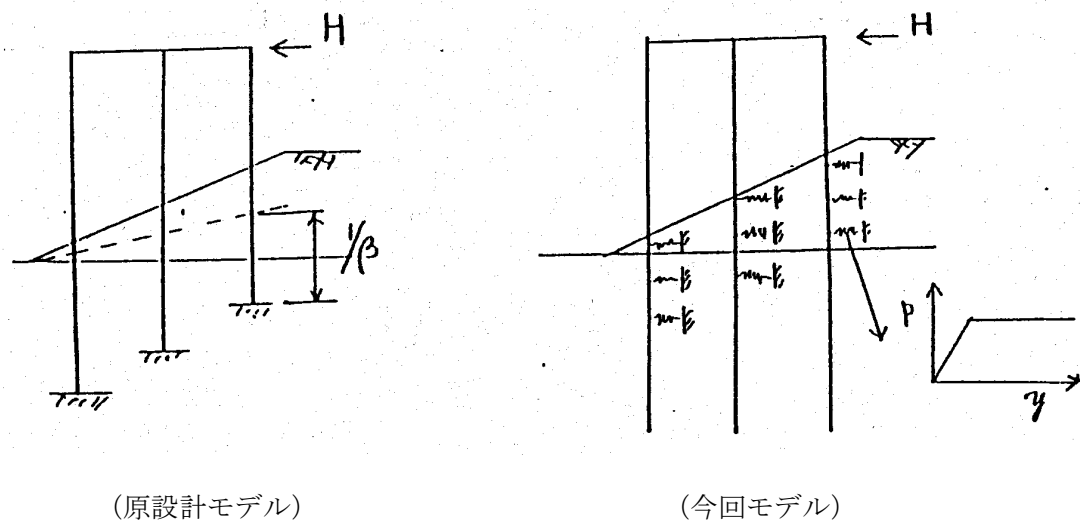
## 6.適用例

### 6.1 高浜栈橋の例

#### (1)計算の内容

阪神大震災において一部被災した高浜栈橋の鋼管杭栈橋を対象に、その保有水平耐力を計算する。計算では、地盤の非線形性および床版と杭体の非線形性（ $M-P-\Phi$  関係）を扱うこととする。

図一 6.1 には、「原設計」による計算モデルを示す。原設計では、港湾基準に従い、前面水深と実斜面との高さの  $1/2$  の所を仮想地表面とし、そこから  $1/\beta$  下った点で固定としている。今回の計算では、地表面はあくまで実際の斜面上の点とし、斜面の影響は鈴木等の文献\*) に従い、地盤反力係数を小さくすることで考慮した。また、地盤抵抗はバイリニア一の曲線（ $p-y$  曲線）を用いて考慮した。

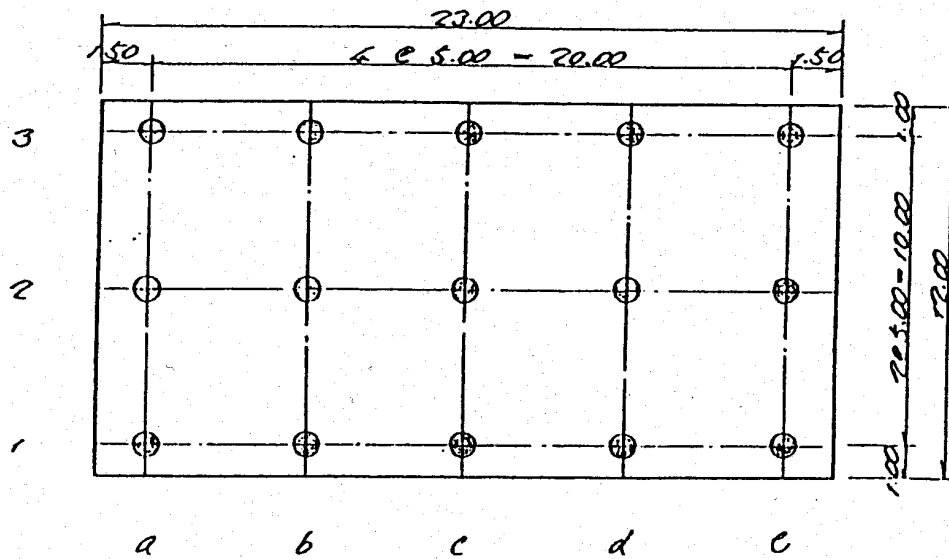
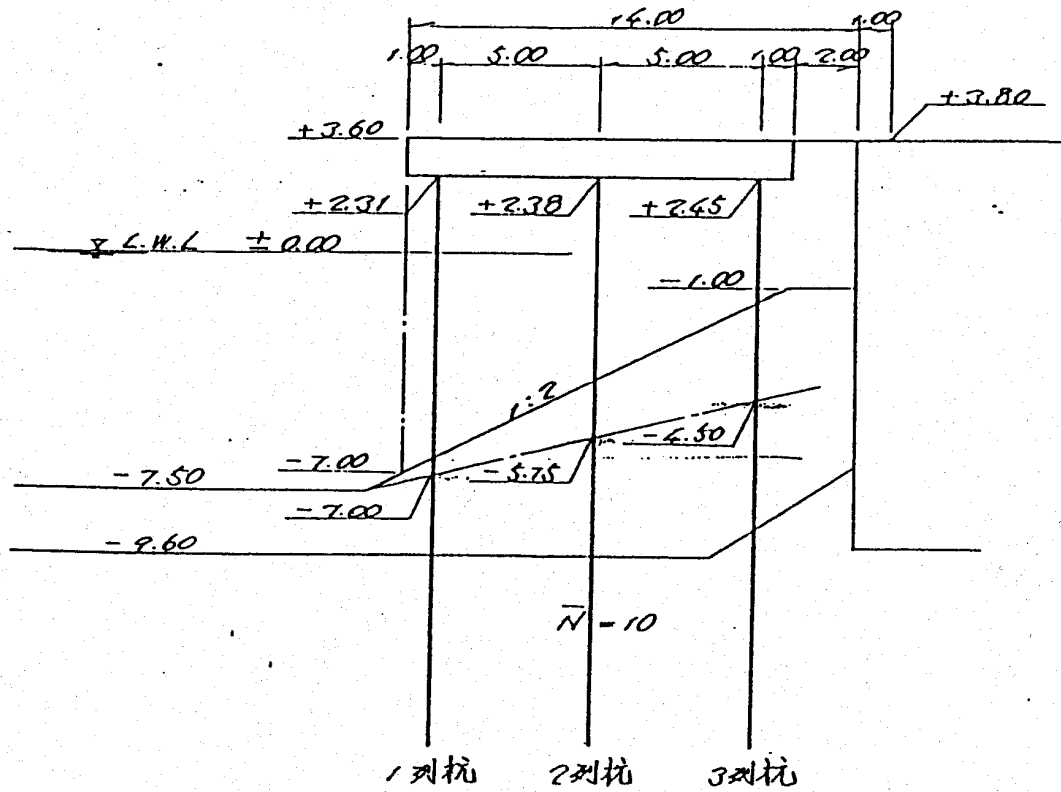


図一 6.2 に今回の計算モデルを示す。杭は **KP-16.7m** まで打ち込むものとし、土質条件は、N値 10 の砂地盤（ $\gamma'=10\text{kN/m}^3$ ）とする。

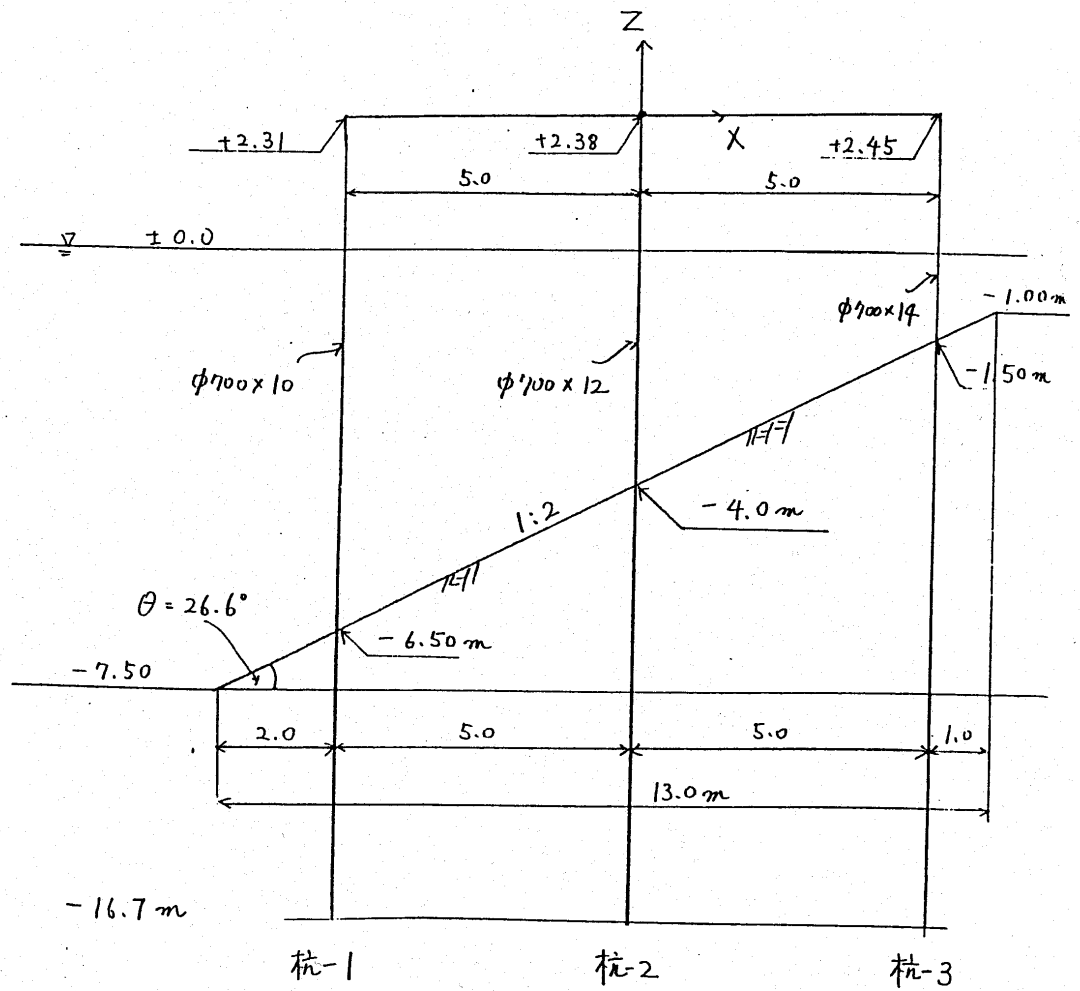
---

\*) P.80 参照

1. 計算モデル.



図一 6.1 原設計モデル

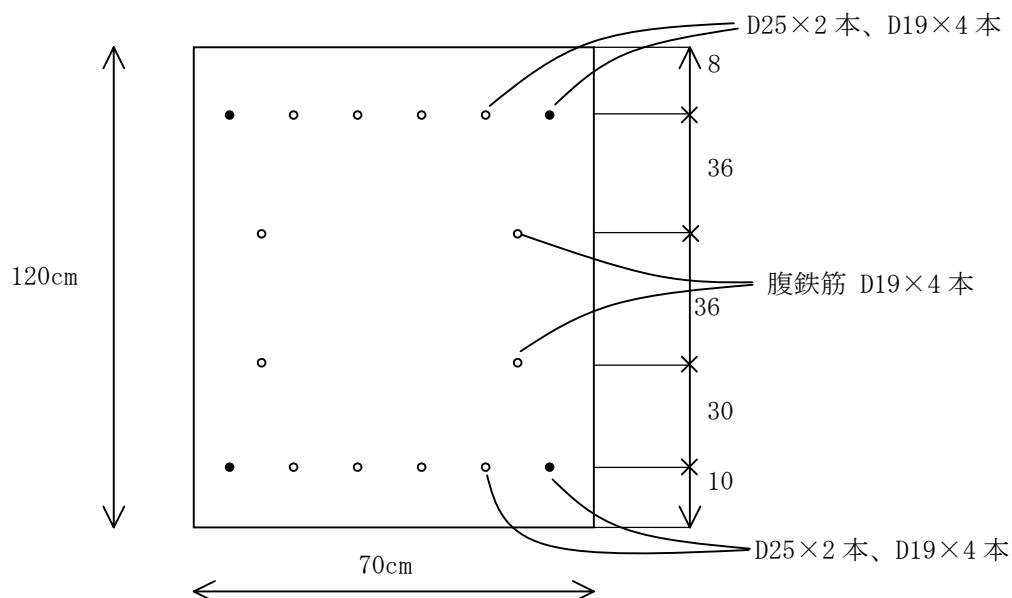


図ー6.2 今回の計算モデル

## (2)構造モデルの説明

### 1)床版のモデル化

床版部は、下図のような断面と鉄筋配置とした。



なお、コンクリートと鋼の物性は次の通りとした。

コンクリート	$\sigma_{ck}=24 \text{ N/mm}^2$	$E_c=250000000 \text{ kN/m}^2$
鋼	$\sigma_y=300 \text{ "}$	$E_s=210000000 \text{ "}$
	(SD295)	

線形梁とする時の断面特性値は、次のようになる。

$$\text{断面積 } A=1.2 \times 0.7=0.84 \text{ m}^2$$

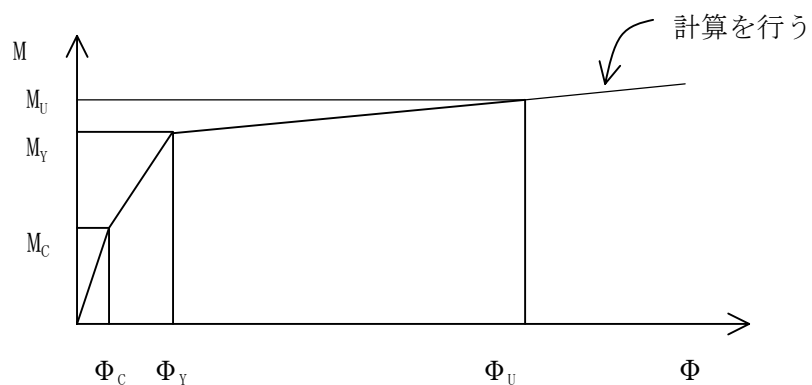
$$\text{断面 2 次モーメント } I=0.7 \times 1.2^3/12=0.101 \text{ m}^4$$

$$\text{曲げ剛性 } EI=25000000 \times 0.101=2525000 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

PC プログラムで計算した非線形梁の  $M-\Phi$  の特性値は、次のようになる。この時の初期曲げ剛性  $EI=M_c/\Phi_c=510/1.86 \times 10^4=2742000 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$  であり、鋼の分だけ線形梁の  $EI$  より大きい。

モーメント(kN・m)			曲率(1/m)×10 <sup>-4</sup>		
M <sub>C</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>U</sub>	Φ <sub>C</sub>	Φ <sub>Y</sub>	Φ <sub>U</sub>
510	750	900	1.86	16.62	589.8

なお、計算では、RC材の  $M-\Phi$  曲線において、 $M_U$  の値は無視している。すなわち、 $M > M_U$  となっても計算は続行している。



## 2) 杭のモデル化

杭は **SKK400** ( $\sigma_y=240\text{N/mm}^2$ ) を使用する。杭の腐食代は考慮しない。各杭の諸元と特性値を以下に示す。

	形状 $\Phi \times t(\text{mm})$	断面積 $A(\text{m}^2)$	降伏軸力*) $N_y(\text{kN})$	塑性モーメント*) $M_p(\text{kN} \cdot \text{m})$
杭一1 (海側)	700×10	0.02168	5200	1143
杭一2 (中央)	700×12	0.02594	6223	1363
杭一3 (陸側)	700×14	0.03017	7241	1581

\*)  $N_y = A \cdot \sigma_y, M_p = D^2 \cdot t \cdot \sigma_y$ , この  $M_p$  は軸力  $N=0$  の時の値を示す。なお、 $M_p$  は  $N$  が大きくなると小さくなる。



杭頭部 70 cm 分の中詰コンクリートの影響は以下のようにして等価剛性で考慮する。

中詰及び外部コンクリートの剛性は 1/2 だけ有効とする。よって次式で等価なヤング率  $\bar{E}$  を求める。

$$\bar{E} I_s = E_s I_s + E_c I_c / 2$$

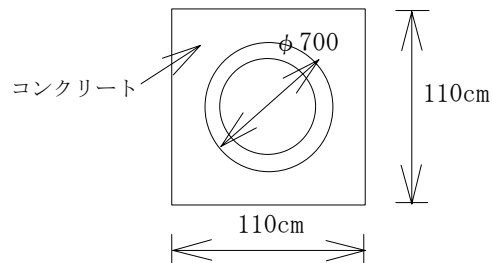
ここで、

**Es:** 鋼管のヤング率 (=210000000kN/m<sup>2</sup>)

**Ec:** コンクリートのヤング率 (=25000000kN/m<sup>2</sup>\*)

**Is:** 鋼管の断面二次モーメント ( $\div \pi D^3 t / 8$ )

**Ic:** コンクリートの断面二次モーメント ( $=bd^3/12=1.10^4/12=0.122m^4$ )



杭頭部の断面

各杭に対する計算結果を以下に示す。

杭	形状 $\phi \times t(\text{mm})$	$I_s$ ( $m^4$ )	$E$ ( $kN/m^2$ )
杭一 1 (海側)	700×10	0.00134696	$2.47 \times 10^9$
杭一 2 (中央)	700×12	0.00161635	$2.10 \times 10^9$
杭一 3 (陸側)	700×14	0.00188575	$1.83 \times 10^9$

今回の場合、杭頭部 70 cm 分 (中詰コンクリート) は線形梁要素を用いる。その他の鋼管部分は非線形の梁一柱要素を用いる。

\*) 原設計計算書によるとコンクリートの設計基準強度  $\sigma_{ck} = 240 \text{ kgf/cm}^2$  である。よって、道示の表一 3.3.3 より、これに対応するヤング率を求めた。

杭頭での軸方向バネ定数  $K_v$  は次式で計算する。

$$K_v = \frac{2AE}{(L_t + \lambda)}$$

ここで

A: 杭断面積

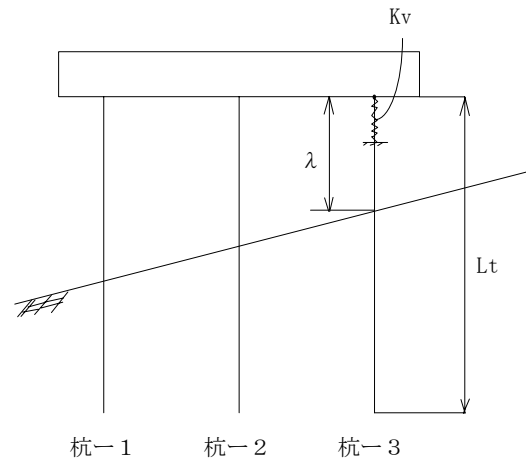
E: 杭のヤング率

( $=2.1 \times 10^8 \text{kN/m}^2$ )

Lt: 杭の全長

$\lambda$ : 杭の空中部長さ

各杭に対する計算結果を以下示す。



	A(m <sup>2</sup> )	Lt(m)	$\lambda$ (m)	Kv(kN/m)
杭-1	0.02168	18.81	8.81	328840
杭-2	0.02594	18.88	6.38	431310
杭-3	0.03017	18.95	3.95	555030

### 3)地盤のモデル化

原設計では  $N$  値=10 とし、地盤反力係数  $k_h$  は、

$$k_h = 1500N = 15000 \text{ kN/m}^3$$

としている。今回も基本的にこの値を用いるが、斜面も影響を考慮して、この値を 補正して用いる。

斜面上の直杭に載荷する時、山側載荷 ( $\theta > 0$ ) か、谷側載荷 ( $\theta < 0$ ) によって、杭の変形特性が異なる。これに関しては鈴木等が実験をしており、今回もその結果を用いる (次頁の図-6.59 参照)。

今回の斜面角度  $\theta$  は、 $\theta = \tan^{-1} 1/2$  より、 $\theta = 26.6^\circ$  である。荷重は海側へ作用する場合を考える。従って、これは図-6.59 における谷側載荷 ( $\theta < 0$ ) に対応し、図-6.59 より、 $\theta = 26.6^\circ$  の時、 $k/k_0 = 0.5$  とする。すなわち計算では、地盤が水平な時の地盤反力係数  $k_0 = 15000 \text{ kN/m}^3$  の値の半分、 $k = 7500 \text{ kN/m}^3$  を用いる。

地盤抵抗の最大値  $P_{\max}$  は、土研の考え方に従い、地盤の受働土圧強度を基本にして次のように計算する。

$$p_{\max} = \alpha_p \cdot D \cdot K_p \cdot \sigma'_z$$

ここで

$p_{\max}$  : 杭の単位長さ当りの最大地盤反力 (kN/m)

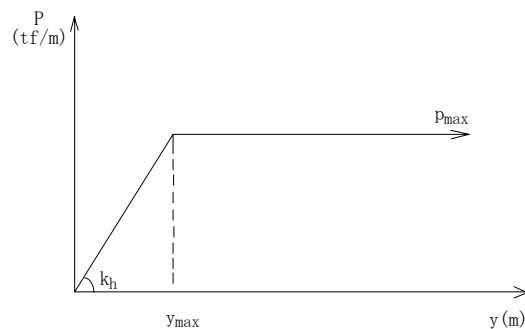
$\alpha_p$  : 群杭効果を考慮した係数 (杭-1 は 3.0、杭-2、杭-3 は 1.5 とする)

$D$  : 杭径 (=0.7m)

$K_p$  : 受働土圧係数 ( $N$  値 10 より、 $\phi = 15 + \sqrt{15N} = 27.2^\circ$  として、 $K_p = 3.07$ )

$\sigma'_z$  : 有効鉛直土圧 ( $\text{kN/m}^2$ ) ( $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$  として計算)

$p_{\max}$  は、深さごとに異なる。p-y 曲線は下図のように表わされる。



$$y_{\max} = p_{\max} / k_h$$

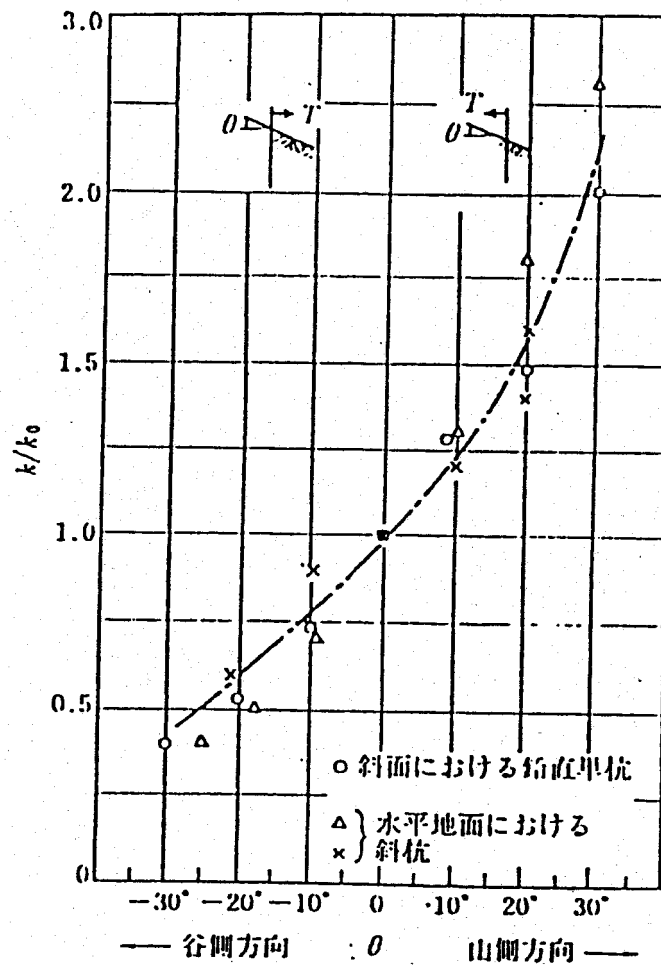


図-6.59  $k/k_0-\theta$  関係図

「出典」

鈴木敦巳，久保浩一，田中芳夫：斜面における鉛直単杭の横抵抗，港湾技術研究所報告，第5巻，第2号，PP.1～20,1966.

### (3)荷重

#### 1) 鉛直力

原設計計算書によると、1ブロック（幅 23m）の地震時鉛直荷重は、**V=7840kN** である。これを 3 本×5 面=15 本の杭で支持する（図－6.1 参照）。一構面当りの鉛直力は、

$$V=7840/5 \text{ 面}=1568\text{kN}$$

とする。この時、杭一本当りの軸力 N は

$$N=1568/3=522 \text{ kN/本}$$

となる。

#### 2) 水平力

ケース 1 頂版に慣性力が作用する場合。

頂版重量は 1568kN であり、水平震度は最大 1.0 とし、震度を 0.1 から順に、0.1 ピッチで増加させる。

$$H_{\max}=1568\text{kN} \quad (\text{震度 } 1.0 \text{ の時})$$

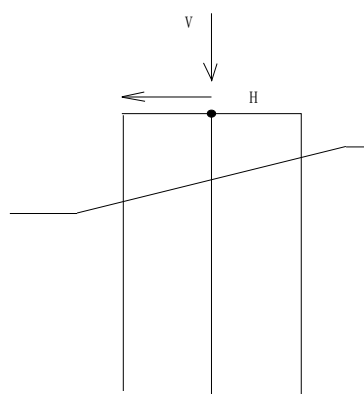
ケース 2 上部土層 3m がすべるとし、以下の荷重が作用するとする。

$$\begin{aligned} q_{\max} &= \alpha_p \cdot D \cdot K_p \cdot \sigma'_z \\ &= 2.0 \times 0.7 \times 3.07 \times 30 = 129\text{kN/m} \end{aligned}$$

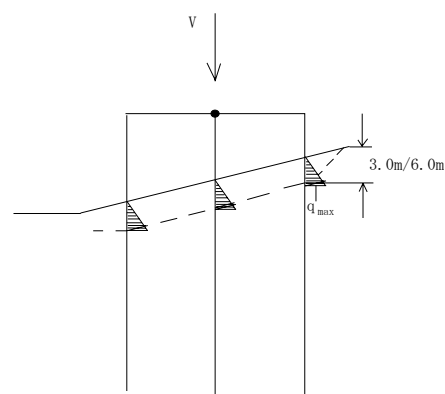
ケース 3 上部土層 6m がすべるとし、以下の荷重が作用するとする。

$$\begin{aligned} q_{\max} &= \alpha_p \cdot D \cdot K_p \cdot \sigma'_z \\ &= 2.0 \times 0.7 \times 3.07 \times 60 = 258\text{kN/m} \end{aligned}$$

なお、ケース 2、3 とも、荷重が作用する部分の地盤反力係数は 0.0 とする。



ケース 1



ケース 2  
ケース 3

#### (4)入力例と計算結果

ここではケース 1 の入力例と計算結果を示す。

インプットデータのリスト（モデル名 **si-taka1bn**）及び出力例の一部は、5.に示してある。

図ー6.3には、テストランの結果を示す\*)。同図には、以下に示す4モデルの結果が示してある。

<b>taka1b</b>	NPILAN によるラン（床版は剛体）
<b>taka1bl</b>	NPILAN-SN によるラン（床版の梁は線形）
<b>taka1bn</b>	NPILAN-SN によるラン（床版の梁は非線形）
<b>CAP</b>	CAP によるラン(床版の梁は非線形)

地盤の非線形性と杭体の非線形性は、各モデルとも考慮している。図ー6.3によると、杭の剛性に比べて床版の剛性は比較的大きく、床版を剛体とした場合（**taka1b**）と、床版の剛性を考慮した場合（**taka1bl**）では、違いはない。しかし、床版の降伏を考慮すると結果は異なってくる（**taka1bl**と**taka1bn**）。

NPILAN-SN と CAP とは異なるプログラムであり、モデル化や非線形方程式の解法なども異なるが、同じ条件で計算した結果（**taka1bn**と**CAP**）は、よく一致している。

---

\*)CAP の計算は工学系でしか行っておらず、図-6.3 は、前回のマニュアル(工学系)の結果をそのままコピーしている。なお、NPILAN 及び NPILAN-SN において、工学系と SI 系の結果がほぼ一致することは別途確認してある。

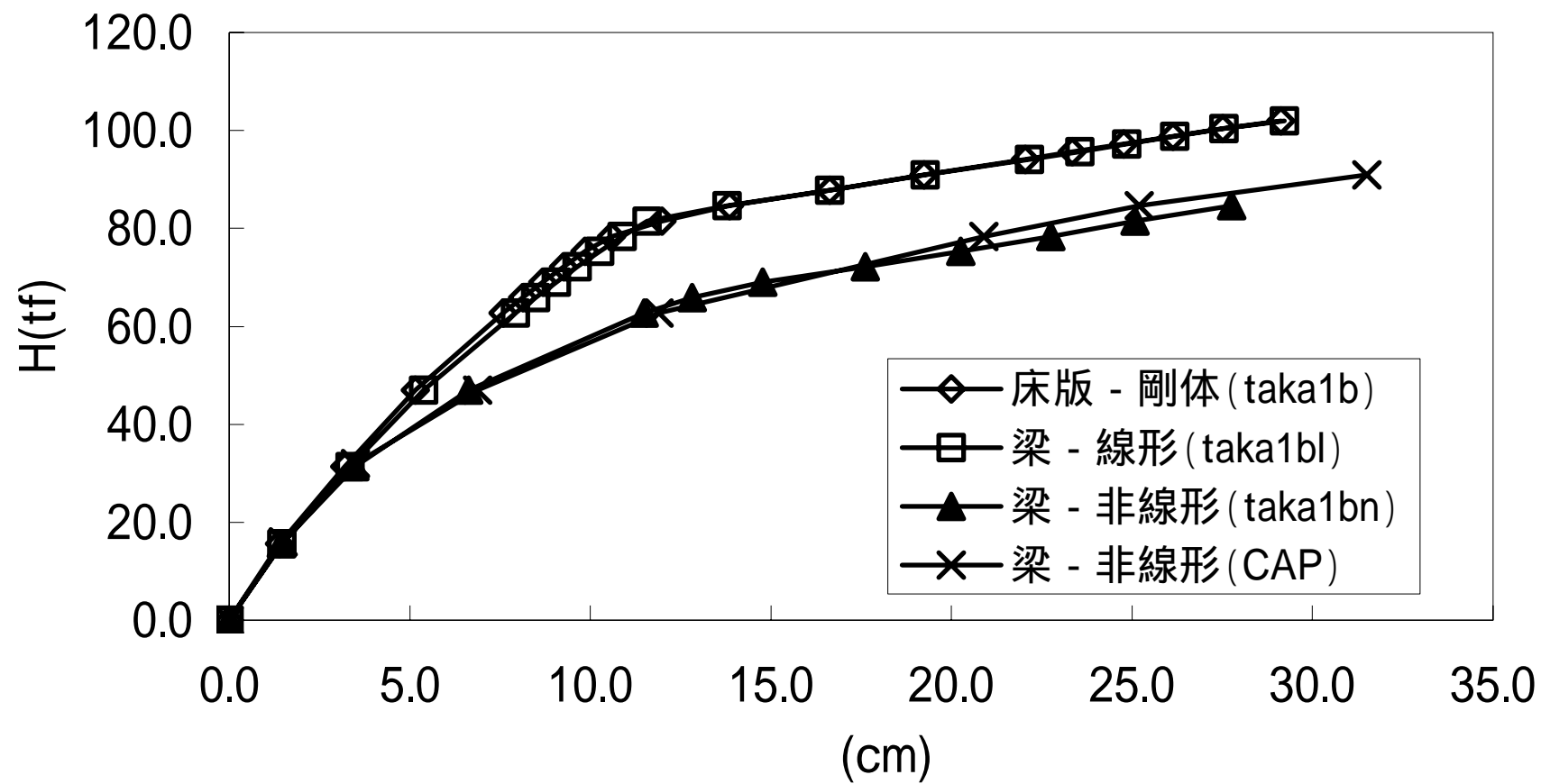
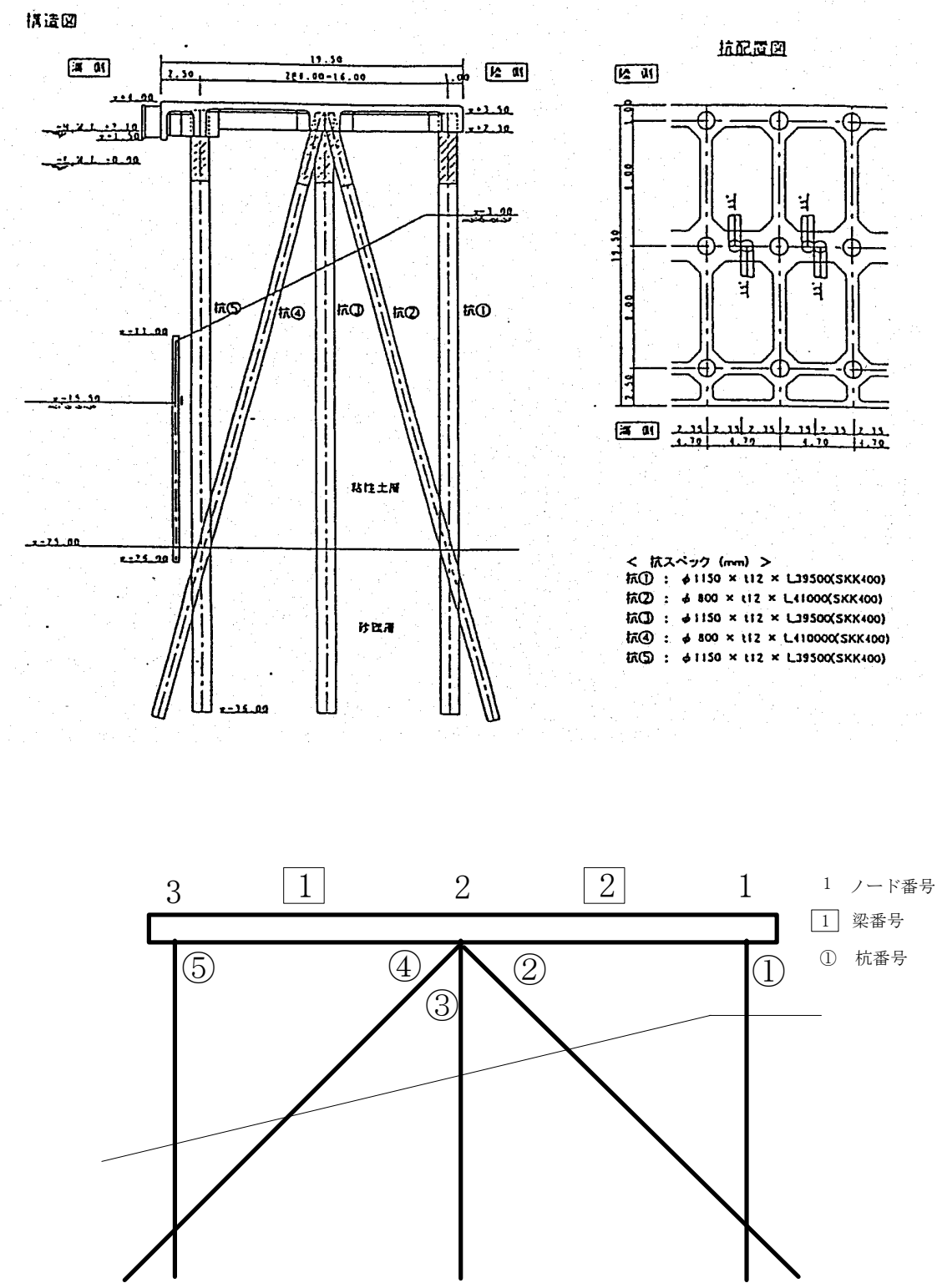


図-6.3 NPILAN-SN のテストランの結果 (高浜栈橋)

# 6.2 大井 No.3 栈橋の例

斜杭式栈橋の計算例を以下に示す。図－6.4に構造諸元とモデル図を示す。



図－6.4 大井 No.3 栈橋のモデル



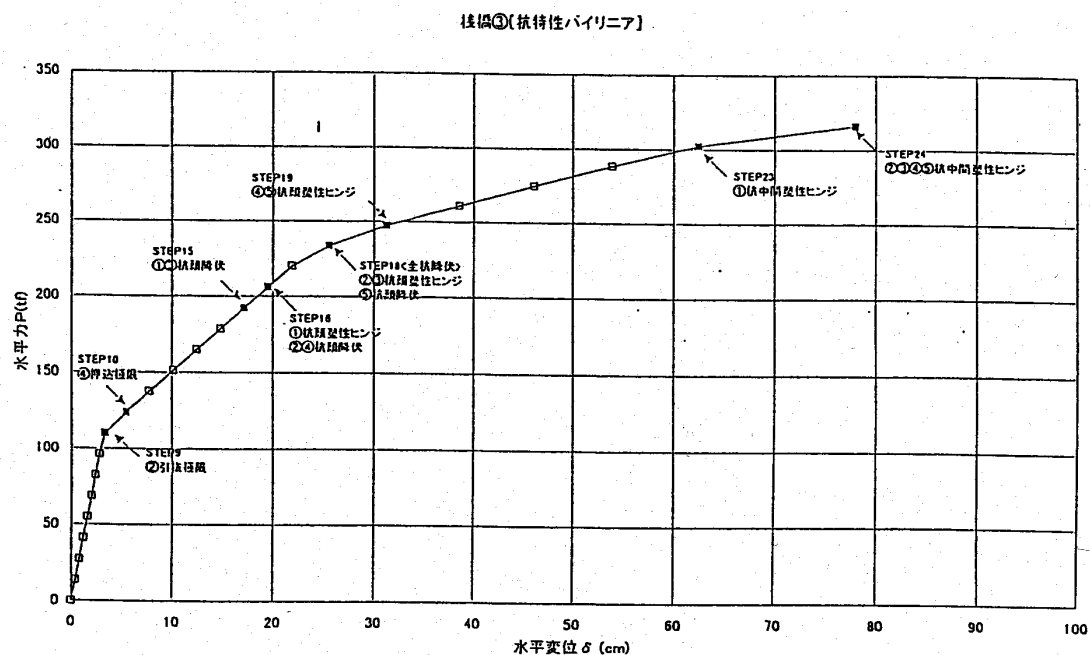
荷重条件と地盤条件等（詳細は資料\*） 39～42 ページを参照）

鋼管杭の  $M-\phi$  特性をバイリニアとする。

床版荷重  $W$  : 2749.5kN

設計水平荷重  $H$  : 栈橋 1 基当たり 5499kN

図－6.5 に、資料\*)から引用した荷重－変位曲線とイベント発生点を示す。



図－6.5 荷重－変位曲線とイベント（原資料より）

次頁以下に、NPILAN-SN 用のインプットデータのリストを示す。図－6.6 には、それによる計算結果を示す。なお、今回は床版の梁は線形としている。同図には、床版を剛とした NPILAN による結果もあわせて示してある。両者の差は小さい。

\*) 神戸港 直轄港湾災害復旧事業に係る耐震設計技術調査（その2） 報告書（その5）  
 － 栈橋式耐震強化岸壁の設計法の検討 － 平成 9 年 3 月 運輸省第三港湾建設局 神戸港湾震災復興事務所 財団法人 沿岸開発技術研究センター

# インプットデータのリスト

PAGE 1

FILE NO.= 5

\*---1---2---3---4---5---6---7---8

\*\* si-model3bl.pinp 1999/3/17 from \*\* ooi-futou(model3) 1997/3/12

DATA NO. 1

3 2 0 2 1.2 00000

DATA NO. 2

1 8.0

DATA NO. 3

2 0.0

DATA NO. 4

3 -8.0

DATA NO. 5

1 1.38 0.166 25000000.

DATA NO. 6

0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

DATA NO. 7

2 1.38 0.166 25000000.

DATA NO. 8

0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

DATA NO. 9

3 2 0.0 0.0 0 0 0 0 0.0 0.0 1

DATA NO. 10

2 1 0.0 0.0 0 0 0 0 0.0 0.0 1

DATA NO. 11

5 5 5 41 0.0 0.0 1.2 0.0 0.0 1.0

DATA NO. 12

0 45 1.30 1.3 1.35 11200010001110010000

DATA NO. 13

50 50

DATA NO. 14

1 6 0 3 0.0

DATA NO. 15

0.0 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 16

5.3 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 17

5.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 18

27.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 19

27.3 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 20

45.0 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 21

2 6 0 3 0.0

DATA NO. 22

0.0 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 23

7.53 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 24

7.53 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 25

27.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 26

27.3 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 27

45.0 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 28

3 6 0 3 0.0

DATA NO. 29

0.0 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 30

8.7 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 31

8.7 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 32

27.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 33

27.3 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 34

45.0 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 35

4 6 0 3 0.0

DATA NO. 36

0.0 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 37

10.05 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 38

10.05 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 39

27.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 40

27.3 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 41

45.0 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 42

5 6 0 3 0.0

DATA NO. 43

0.0 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 44

12.7 0.0 0.000 1.0 0.0 0.1 10.0 1.0

DATA NO. 45

12.7 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 46

27.3 1.0 0.000 1.0 10.0 1.5 10.0 1.0

DATA NO. 47

27.3 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

DATA NO. 48

45.0 15.0 0.000 1.0 10.0 2.5 10.0 1.0

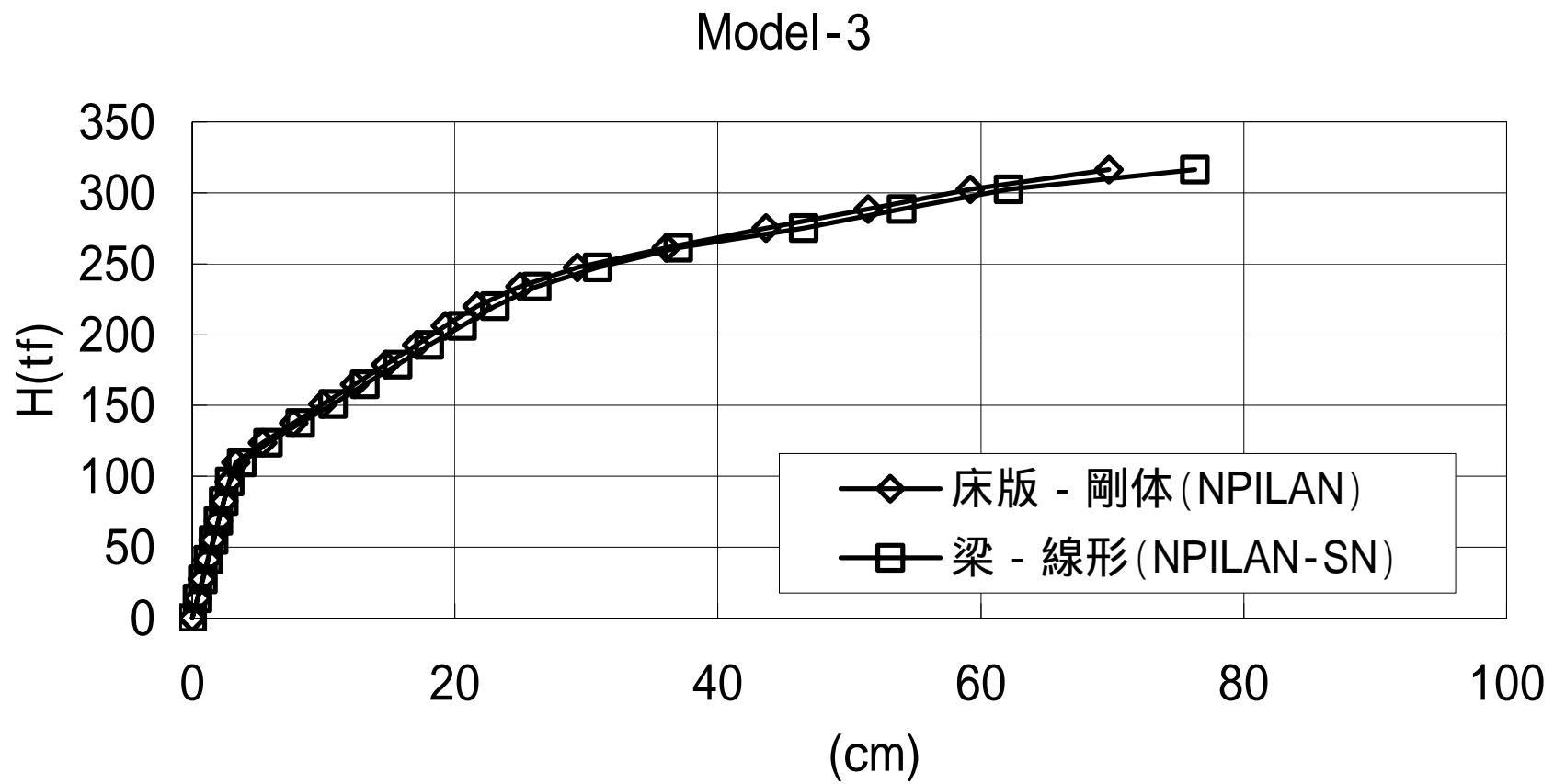
DATA NO. 49

1 1

DATA NO. 50

\*---1---2---3---4---5---6---7---8

*---1---2---3---4---5---6---7---8										PAGE	2
80 2 38.3	1150.0		12.0	240.	210000.					DATA NO.	51
2 1										DATA NO.	52
80 2 39.65	800.0		12.0	240.	210000.					DATA NO.	53
3 1										DATA NO.	54
80 2 38.3	1150.0		12.0	240.	210000.					DATA NO.	55
4 1										DATA NO.	56
80 2 39.65	800.0		12.0	240.	210000.					DATA NO.	57
5 1										DATA NO.	58
80 2 38.3	1150.0		12.0	240.	210000.					DATA NO.	59
3 SEA	5	1	-8.0	0.0	0.0	0	0.0	302670.		DATA NO.	60
						4675.5	1614.3			DATA NO.	61
2 MID1	4	2	0.0	0.0	15.0	0	0.0	208630.		DATA NO.	62
						2263.5	1217.58			DATA NO.	63
2 MID2	3	3	0.0	0.0	0.0	0	0.0	311920.		DATA NO.	64
						4675.5	1729.9			DATA NO.	65
2 MID3	2	4	0.0	0.0	-15.0	0	0.0	214880.		DATA NO.	66
						2263.5	1270.0			DATA NO.	67
1 LAND	1	5	8.0	0.0	0.0	0	0.0	330010.		DATA NO.	68
						4675.5	1828.2			DATA NO.	69
1 3 1.00 0.0	** KH=0.05 **									DATA NO.	70
1 -916.500			-0.000	0.000						DATA NO.	71
2 -916.500			-0.000	0.000						DATA NO.	72
3 -916.500			-0.000	0.000						DATA NO.	73
21 3 1.00 1.0	** KH=1.00 **					1.5	0.3	1.5		DATA NO.	74
1 -916.500			-916.500	0.000						DATA NO.	75
2 -916.500			-916.500	0.000						DATA NO.	76
3 -916.500			-916.500	0.000						DATA NO.	77
41 3 1.00 2.0	** KH=2.00 **									DATA NO.	78
1 -916.500			-1833.00	0.000						DATA NO.	79
2 -916.500			-1833.00	0.000						DATA NO.	80
3 -916.500			-1833.00	0.000						DATA NO.	81
										DATA NO.	82
*---1---2---3---4---5---6---7---8											



図ー6.6 NPILAN-SN のテストランの結果(大井 No.3 栈橋)