

〔栈橋の弾塑性解析プログラム N-Pier Version3.64 の御案内〕

2013 年 12 月 2 日

1.開発の経緯

1999 年、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 Version1.00 を開発し公開しました。このプログラムは、1990 年から 1999 年にかけて鋼管杭協会と(株)海洋河川技術研究所(Marine River Technology Engineering Inc., 以下 MRT とします) が共同開発した弾塑性解析プログラムを用い、その前後にプレ／ポストプログラムを付加したものです。

N-Pier Version1.00 は、直杭式栈橋を対象としたプログラムであり、その後各方面で広く用いられました。2004 年 6 月、港湾空港技術研究所と鋼管杭協会と MRT は共同で新しいプログラムを開発し、このプログラムを N-Pier Version2.00 として共同販売することとしました。このプログラムは、直杭式だけでなく斜杭式も対象に、また、Windows の GUI(Graphical User Interface)を用いてデータ作成を容易にしたものです。また、マニュアル類の整備もあわせて行いました。

2007 年 4 月、「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」が施行されました。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した。

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りました。主な改良項目は次の 3 点です。また、64 ビット版 OS にも対応させたのが、Ver.3.64 です。

- 1) 従来の N-Pier は、L 2 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、L 1 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) L 2 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。N-Pier 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、L 1・L 2 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。N-Pier 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、L 1 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。

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 つのシステムです(図-2.1 参照)。

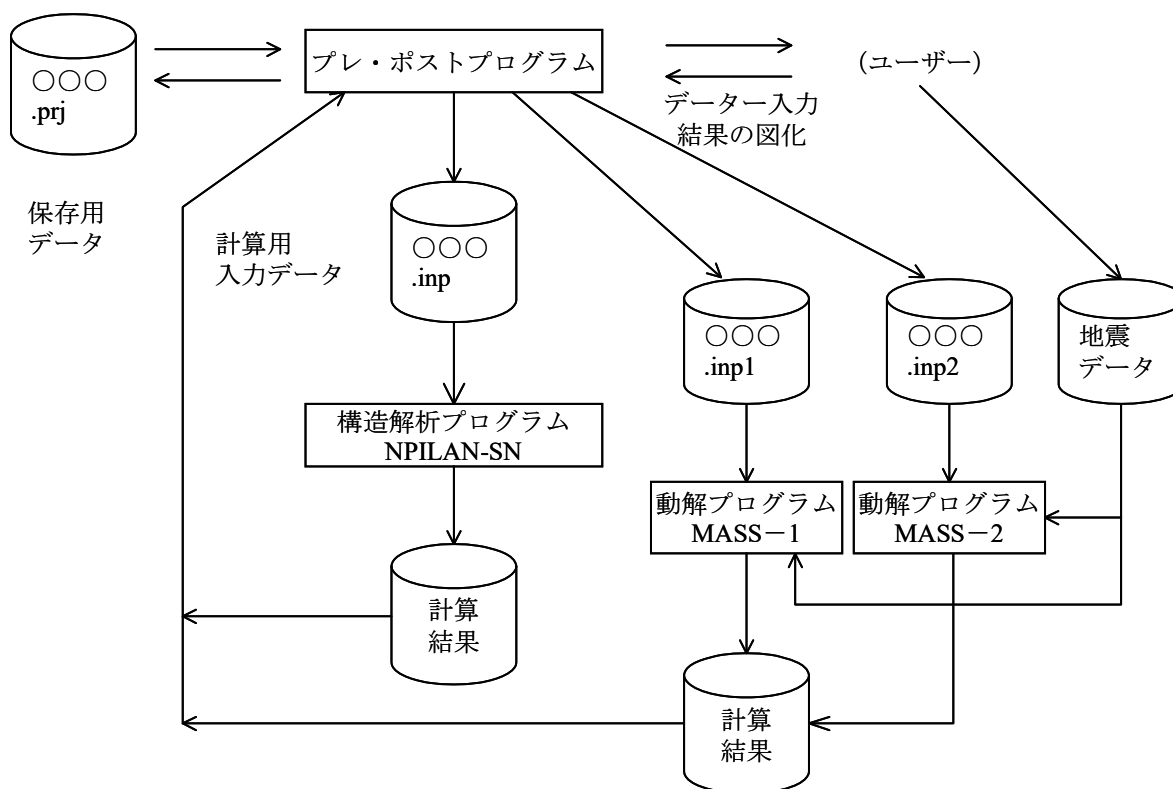


図-2.1 N-Pier の構成

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、印刷します。ユーザーが入力したデータは、〇〇〇.prj ファイルとして保存されます。

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ます。ただし、動的解析用の地震加速度データはユーザーが用意する必要があります。

3.プログラムの特長

本プログラムは、2次元モデルを対象とします。なお、奥行き方向の杭の本数を指定することによって、擬似3次元の解析も可能です。

本プログラムの主な特長は次の通りです。

- 1) 斜杭を含む杭配置を計算できる。
- 2) 対話式で簡単にデータを作ることができる。
- 3) 計算結果の図化機能が用意されている。
- 4) 地盤、杭、床版の非線形性を考慮できる。
- 5) 荷重として、床版に作用する荷重の他、杭への分布荷重、地盤強制変位なども扱える。
- 6) L2地震用のプッシュオーバー解析用モデルと同じモデルを用いて、L1地震時等の変動状態に対する部分係数法による性能照査を行うことができる。
- 7) L2地震に対して非線形動的解析を行うために、1質点及び2質点の動的解析用プログラムが用意されている。
- 8) 豊富なマニュアル類が整備されている。

マニュアル類には次のものがあります。

- 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

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も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。

図-3.1、図-3.2 に、入力画面の例と出力結果の例を示します。

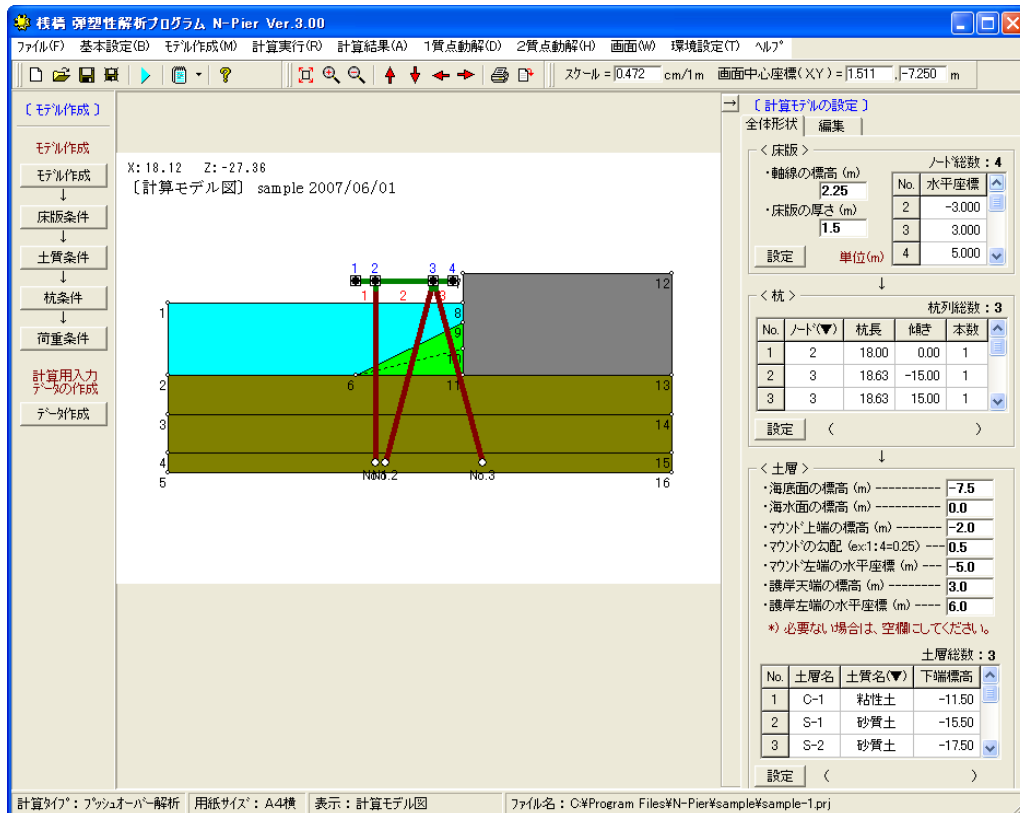


図-3.1 入力画面の例

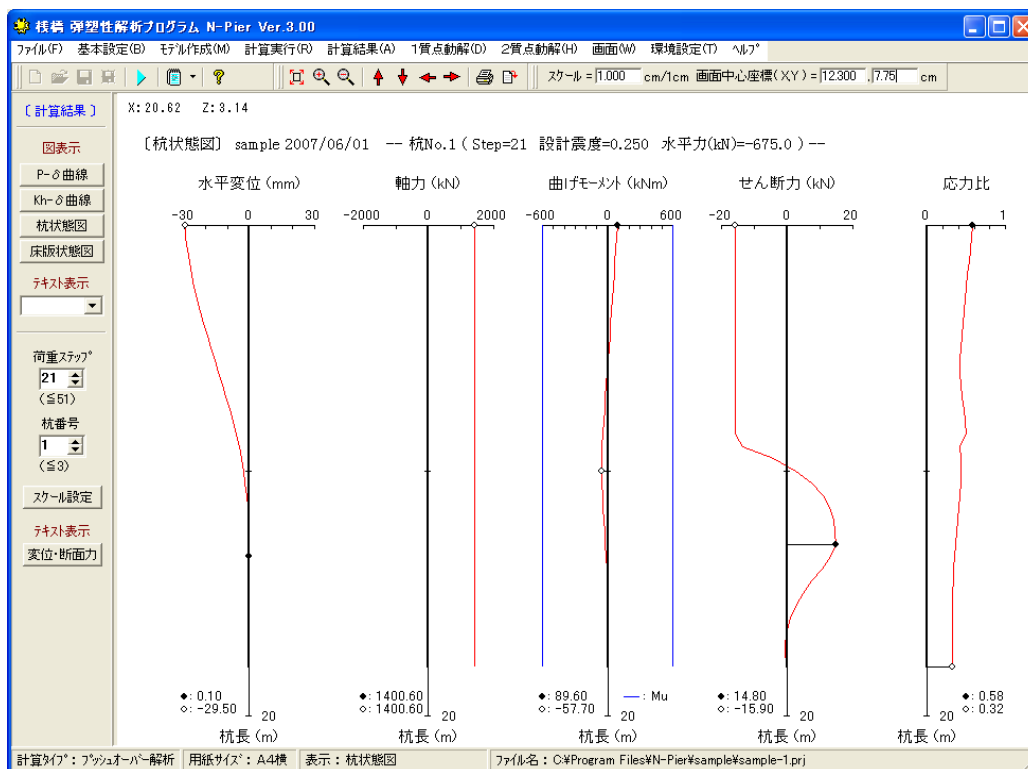


図-3.2 出力結果の例

4.購入の手順

本プログラムは、インターネットを通じて購入するようになっており、(株)海洋河川技術研究所のホームページ (<http://www.mrt-eng.co.jp/>) からプログラムをダウンロードし、パスワードを取得する手順となります。詳細については、別添の「N-Pier 購入の手引き-364.pdf」を参照してください。

なお、本プログラムは Microsoft 社の Windows(98/ME/2000/XP/Vista/7/8/10)を用いるパソコン上で動作し、本プログラムをインストールしたパソコンでのみ使用可能です。最初にインストールするパソコンを決めてください。別のパソコンで使用することも可能ですが、その場合は別途費用が発生します。

5.価格

●新規購入価格：(税額は、税率 10%の場合です。)

1 ユーザーの 1 台目のパソコンに対して	本体価格	¥320,000-
	消費税	¥32,000-

新規購入の場合でも、バージョンアップの場合でも、1 ユーザーが 2 台目以降のパソコンで別に使用したい場合、あるいはパソコンの故障等でパソコンを交換して再インストールする場合は、パスワードの再発行が必要となり、別途費用がかかります。

1 ユーザーの 2 台目以降のパソコンに対し	本体価格	¥50,000-
	消費税	¥5,000-

パソコンの交換のため再インストールする場合

本体価格	¥20,000-
消費税	¥2,000-

ここで 1 ユーザーとは、同一の事務所内で作業をする方々を指し、1 ユーザーに対して 1 つのユーザーID を発行します。メールでの問い合わせ等のサポートは、各ユーザーID に対してのみ行います。2 台目以降のパソコンに対しては、新しいパスワードを発行します。

6.メンテナンス

プログラムにバグ等があり、プログラムを修正した場合は、修正したプログラムを(株)海洋河川技術研究所のホームページ内の「サポート」に置きますので、それをダウンロードして、旧プログラムに上書きしてください。バグ等があった場合は、各ユーザーID 宛てにメールで連絡いたします。