

# 入出力機能付き YUSAYUSA(1次元有効応力 地震応答解析プログラム)

## I・O\_Yusayusa(Ver.3)

### はじめに

入出力機能付き YUSAYUSA (I・O\_Yusayusa) は、『YUSAYUSA-2 SIMMDL-2 理論と使用法 (改訂版 Version2.1) <sup>1)</sup>』で説明されているプログラムに入出力機能を付加したもので、メインソースは吉田望氏、東畑郁生氏の開発したオリジナルと同じものです。したがって、このプログラムは開発者に作成の許諾を受けて公開に至っています。

### 概要

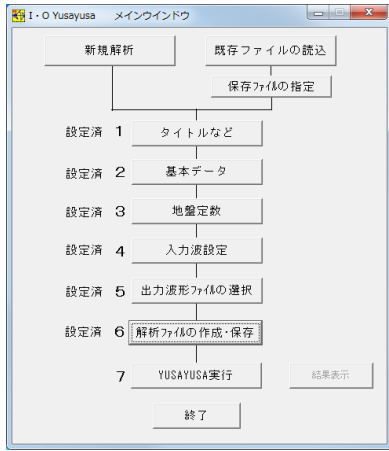
このプログラムは、既に Freeware として公開されている YUSAYUSA を「対話形式で入力したい」「より早く結果を見たい」という要望に応え、作成に至りました。

YUSAYUSA の基本機能は、既に公開されている使用法 (マニュアル Version 2.1) に詳しく説明されており、このプログラムも YUSAYUSA の機能と何ら変わるところはありません。有効応力解析はもちろんのこと、全応力解析も可能ですが、入力定数は解析技術者が自ら選択して判断してください。

本プログラムでは、対話形式の入出力機能や結果の図化機能を強化し、N 値から入力定数を選択できるような補助機能を追加しました。地盤の液状化を予測するにあたり、液状化抵抗応力比やせん断抵抗角などを室内土質試験結果から求めている場合でも、N 値や粒度試験結果から概略的に FL 値を簡易予測することがあります。このような簡易判定 (例えば、道路橋 <sup>2)</sup> 建築基礎 <sup>3)</sup>) は、実務で殆どのケースで行われていることから、N 値を用いた入力補助機能を付加するに至りました。しかし、N 値から算定された定数を特に推奨するわけではありません。あくまでも解析上、液状化試験結果を用いる場合のデータ補足、あるいは N 値・粒度を用いた簡易計算という形で使用されることを想定したオプション機能です。

YUSAYUSA の入力定数は、原則として PS 検層で求めた  $V_s$  や、室内液状化試験結果から得られた液状化抵抗応力比、せん断抵抗角を採用するように設定されています。簡易判定法における N 値・粒度試験結果から算出される液状化抵抗応力比は、設計者のため安全側の配慮がなされて基準が作成されているので、ここでその基準と並列レベルでの評価を保証するものではないことをご了承下さい。なお、本来の液状化試験結果等から採用する定数の設定も可能です。

# 入力および結果



**1 - O Yusayusa 解析タイトルなどの設定** (タイトルなど)

解析タイトル (半角80文字まで)  
[Yusayusa analysis Sample data]

**1 - O Yusayusa 基本データの設定** (基本データ)

解析の応力  
 有効応力解析  
 有効応力解析  
 有効応力解析  
 有効応力解析

**1 - O Yusayusa 地盤定数の設定** (地盤定数)

No.	下層深さ(m)	層厚(m)	中央深さ(m)	単位体積重量 (γ <sub>sat</sub> )	有効土圧係数 (γ <sub>1/2</sub> )	平均剪断粘性力 (τ <sub>1/2</sub> )	Vs (m/s)	VsからのVs0の換算係数 (Vs/Vs0)	換算係数の計算に使う層厚 (m)	地盤定数の計算に使う層厚 (m)
1	1,200	1,200	6,600	1.85	0.990	0.698	140	0	0	2.17
2	2,400	1,200	1,800	1.85	2.970	1.800	140	0	0	2.17
3	3,600	1,400	3,100	1.80	5.220	3.400	190	0	0	2.17
4	4,800	1,500	4,300	1.80	7.290	4.200	170	0	0	2.17
5	5,800	1,500	5,300	1.80	9,100	5,120	170	0	0	2.17
6	6,800	1,500	6,300	1.80	10,480	4,987	190	0	0	2.17
7	7,800	1,900	7,300	1.80	11,280	7,520	190	0	0	2.17
8	8,800	1,300	8,300	1.80	12,080	8,050	190	0	0	2.17
9	9,800	1,500	9,300	1.80	12,900	8,587	210	0	0	2.17
10	10,800	1,500	10,300	1.80	13,680	9,120	210	0	0	2.17

※ 実際に入力定数として反映されるのは、白抜きで表示されている値です

自動計算 (青色の枠)  
 下記自動計算項目の一括計算 | ボタンを押すと一括計算されます  
 単位体積重量から有効土圧、有効土圧力、wを計算  
 換算係数から、Vsからの計算  
 φからφ<sub>0</sub>を計算

手動計算 (黄色の枠)  
 N(動)からの換算係数 (逆計算)  
 換算係数から計算  
 φからの計算  
 φからの計算

データの内蔵をチェックする  
 自動計算、オプション計算は全て手入力でも可能です。  
 指定力特性のFileを一括実行  
 双曲線モデルに交換 |  R-モデルに交換

データを設定して開く | データを設定しないで開く

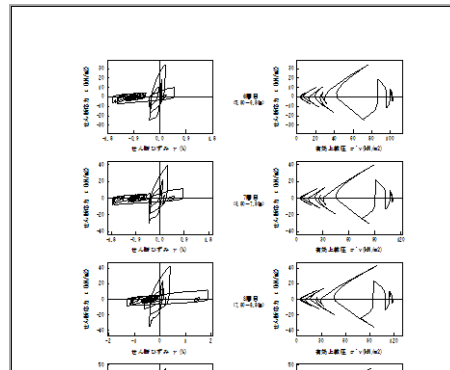
**1 - O Yusayusa 入力波データ** (入力波データ)

波のデータ数 (8558までの連続) | 振幅倍率 | 0.5

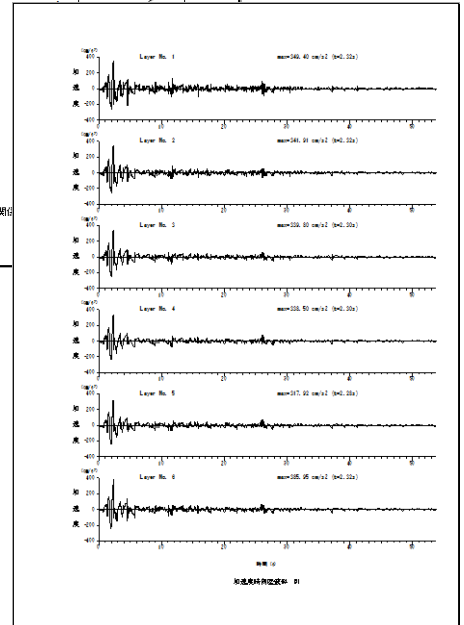
**1 - O Yusayusa 出力波形ファイルの選択** (出力波形選択)

Layer No.	加速度	絶対速度	相対変位	せん断応力	せん断ひずみ	間隙水圧比
Layer No.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Layer No.12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

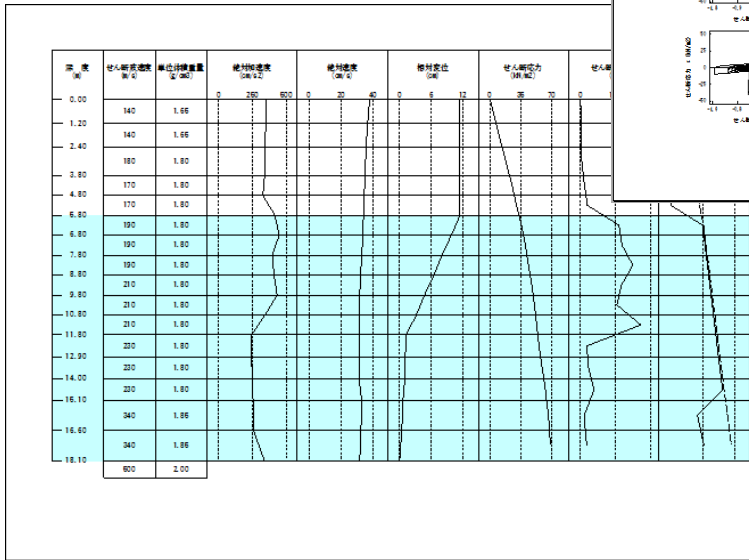
応力ひずみ図



加速度波形図



深度分布図



## 特 徴

液状化の有効応力解析プログラムは、非線形地震応答解析の一種で、時刻歴上で積分を行う必要があるため、土の復元力特性（骨格曲線）を設定する必要があります。本プログラムでは、オリジナルの YUSAYUSA 同様、「双曲線モデル」と「R-0 モデル」の双方の復元力特性を使用することができます。ただし、液状化する場合の地盤変位の評価に関しては、「双曲線モデル」が安全側です。「R-0 モデル」による対応も可能ですが、液状化の有効応力解析はあまりお薦めしません。もちろん、全応力解析の場合、双方のモデルが対応可能です。付加機能の内容は以下の通りですが、全て手入力が可能です。

### ■ 自動計算

- $V_s$  を入力することで、 $G_0$  (小ひずみ時のせん断弾性係数) が自動計算できます。
- 深度または層厚、単位体積重量、地下水位の位置を入力することで、有効上載圧 ( $\sigma v'$ )、平均有効主応力 ( $\sigma m'$ )、体積圧縮係数 ( $mv$ ) が自動計算できます。
- 変相角はせん断抵抗角から自動計算できます。

### ■ 補助計算 (オプション)

- 基準ひずみ ( $\gamma_{0.5}$ ) を入力すると、既に求められた  $G_0$  より双曲線モデルに基づいた  $\tau f$  (最大せん断応力) が計算できます。また、R0 モデルでも適用されます。
- N 値・粒度の結果より道路橋示方書の R20 相当の液状化抵抗応力比が計算できます。この際、R5 は実験結果による文献から推定した結果です。砂=0 の Flag を入力すると計算できます。
- N 値から経験式を用いて (例えば、大崎の式)、せん断抵抗角が求められます。 $\tau f$  からも計算できます。

### ■ SIMMDL-2 による $B_p$ , $B_u$ のシミュレーション (オプション)

- 水圧の上がりやすさをコントロールする定数  $B_p$ ,  $B_u$  は、フリーウェア YUSAYUSA のマニュアルで示されている内部摩擦角毎の  $B_p$ ,  $B_u$ , R5, R20 の関係図から求められます。
- $B_p$ ,  $B_u$  のパラメータが、所定の R5, R20 の値を満足するかどうかをチェックするシミュレーション機能 (SIMMDL-2) で、図によって確認が可能です。
- $B_p$ ,  $B_u$ ,  $\kappa$ , 変相角, 内部摩擦角, 有効上載圧などを用いて、各層で液状化応力比のシミュレーション計算を行い、チェックされた  $B_p$ ,  $B_u$  が地盤定数に反映されます。

---

### 【参考文献】

- 1) 吉田望・東畑郁生：YUSAYUSA-2 SIMMDL-2 理論と使用法 (改訂版 Version2.10), 平成 17.7
- 2) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編, 2002.3
- 3) (社)日本建築学会：建築基礎構造設計指針, 2001.10

## プログラムの保守範囲

解析内容に関する技術的なサポートは行っておりません。ご了解の上でご使用ください。  
プログラムの保守は、購入後1年間とし、保守内容は以下の項目とします。

- ・ プログラムのインストール時の問題に関する問い合わせ
- ・ 解析内容以外の問題に関する問い合わせ
- ・ 上記内容に関する、プログラムのバグ修正

## 価 格 等

■ 価 格	I・O_Yusayusa Ver3.0 _____	¥500,000 (税抜)
	オプション	
	① B p ・ B u シミュレーション _____	¥100,000 (税抜)
	② 補助計算 _____	¥100,000 (税抜)
■ 認証方式	ネットワーク認証方式 _____	¥0
	ハードプロテクト方式 _____	¥15,000 (税抜)
■ 提供形態	C D - R	
■ 適用機種	(32bit/64bit) WINDOWS 7, 10 が動作可能な機種 ※最新サービスパック適用 (但し、管理者権限で使用可能) ※上記 OS 以外でのご利用、または、異なる OS 上で動作する 仮想 OS でのご利用はサポート対象外です	



株式会社 ソフトウェアセンター

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-6-2 大和ビル 6F  
TEL (03)3866-2095(代表)・FAX (03)3861-0449  
<https://www.scinc.co.jp/>