津波シミュレータ

TsuNami Simulator (TNS) Version 1.2

操作手引書

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

2025 年 3 月

目次

1. はじめに 1
1.1. TNS とは 1
1.1.1. 初期津波高の計算 1
1.1.2. 津波伝播・遡上の計算 1
1.1.3. 計算結果の可視化 1
1.2. TNS パッケージの内容 2
1.2.1. 津波シミュレータ TNS 実行ファイル 3
1.2.2. 例題計算用データ入力ファイル 6
1.3. 用語定義 11
2. TNS の動作環境構築 12
3. TNS による津波伝播・遡上計算 13
3.1. 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」提供データ変換ツールの実行 15
3.2. 計算パラメータ記述 XML ファイルの作成 17
3.3. 計算条件設定ツールの実行 38
3.4. 初期津波高計算ツールの実行 41
3.5. 津波伝播・遡上計算ソルバーの実行 42
3.6. 計算結果のポスト処理 47
3.6.1. 時系列データバイナリファイルの ASCII 変換 47
3.6.2. 分布データバイナリファイルの ASCII 変換 48
3.6.3. 分布データバイナリファイルの GIS ラスタ変換 49
3.6.4. 分布データバイナリファイルの netCDF 変換 50
4. TNS 使用上の留意点 51
5. 変更履歴 52

1. はじめに

1.1. TNS とは

津波シミュレータ（TsuNami Simulator: TNS）は、国立研究開発法人防災科学技術研究所がパッケージ化した津波伝播･遡上シミュレーションを実施するためのソフトウェアです。TNS のソースコードは、主に Fortran90 / CUDA C で実装されています。

1.1.1. 初期津波高の計算

海底地殻変動による初期津波高を計算できます。

- 地殻変動計算プログラム DC3D（Okada, 1992）に基づき、矩形断層のすべりに伴う地殻変動を計算します。
- 複数の矩形要素断層からなる断層パラメータを入力可能です。
- 要素断層ごとにすべり量、すべり開始時間、すべり継続時間を設定できます。
- Tanioka and Satake（1996）による水平地殻変動の影響を適用できます。
- Kajiura（1963）による水理フィルタを適用できます。

1.1.2. 津波伝播・遡上の計算

空間格子幅の比を 1:3 とするネスティング格子を用いた二次元線形/非線形長波理論に基づく津波伝播・遡上を計算できます。TUNAMI-N2（Imamura et al., 2006）と同等の実装をしています。

- 計算スキームは 2 次の Leap-Frog であり、計算格子は Staggered Grid です。
- 非線形長波理論の移流項は、数値分散を解消するため風上差分として処理しています。
- 海陸境界は、線形長波理論に基づく場合は全反射条件、非線形長波理論に基づく場合は小谷ほか（1998）による遡上境界条件です。
- 最大格子間隔の計算領域の周囲に吸収境界が設定されます。
- 外海側の境界条件は、Imamura et al.（2006）に基づき透過境界として計算され、各領域境界の外海判定は自動的に設定されます。
- 標高を上げ下げすることにより疑似的に潮位条件を導入できます。
- 堤防などの構造物をラインデータとして導入でき、本間（1940）の公式に基づく構造物の越流の計算や越流破壊を計算できます。
- 地震発生時の構造物の沈下比を一律の値で設定できます。

1.1.3. 計算結果の可視化

計算結果の出力データを GeoTIFF 形式および netCDF 形式に変換でき、GIS ツールによる計算結果の可視化が可能です。

1.2. TNS パッケージの内容

TNS パッケージは

・津波シミュレータ TNS 実行ファイル（bin フォルダ）

・例題計算用データ（example フォルダ）

から構成されています（図 1）。

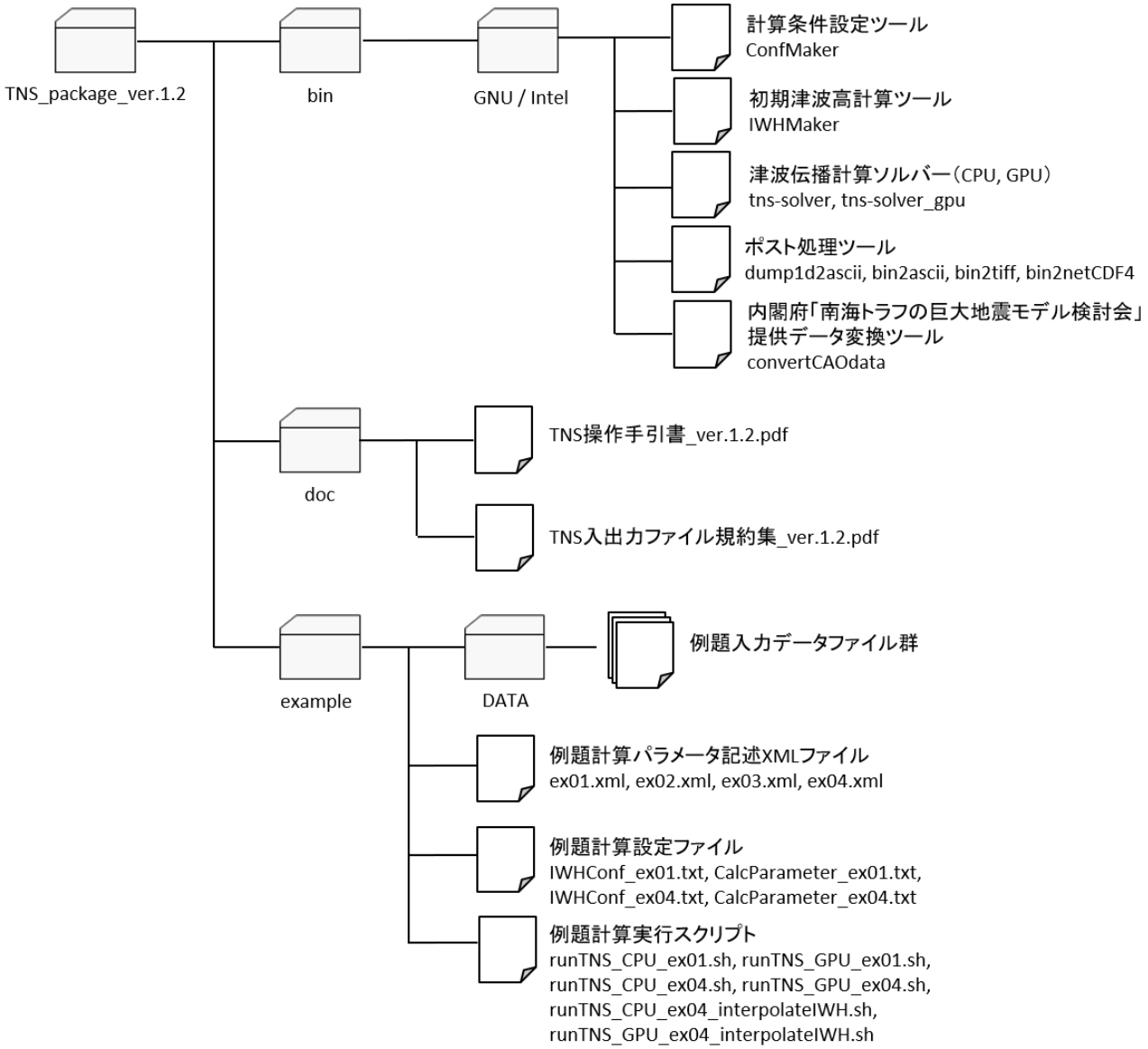


図 1　TNS Version1.2 のパッケージの内容。

1.2.1. 津波シミュレータ TNS 実行ファイル

津波シミュレータ TNS は以下のツール群から構成されており、本パッケージには、各ツールの Linux 用コンパイル済実行ファイルを梱包しています。

・ConfMaker

計算条件設定ツールです。

津波伝播・遡上計算に必要なファイルの作成処理を行います。

・IWHMaker

初期津波高計算ツールです。

断層パラメータを入力として地殻変動量を計算し、初期津波高を求めます。tns-solver の入力データファイルを生成します。

・tns-solver / tns-solver_gpu

津波伝播・遡上シミュレーションソルバーです。

ネスティング格子を用いた二次元線形/非線形長波理論に基づく津波伝播・遡上計算を実行します。

tns-solver では、CPU による津波伝播・遡上計算が実行可能です。tns-solver_gpu では、GPGPU による高速な津波伝播・遡上計算が実行可能です。

・dump1d2ascii

津波伝播・遡上計算結果変換ツールです。

tns-solver / tns-solver_gpu が出力する時系列データバイナリファイルを ASCII ファイルに変換します。

・bin2ascii, bin2tiff, bin2netCDF4

津波伝播・遡上計算結果変換ツールです。

IWHMaker および tns-solver / tns-solver_gpu が出力する分布データバイナリファイルを変換します。それぞれ、ASCII ファイル、GeoTIFF ファイル、netCDF ファイルを出力します。

・convertCAOdata

入力データ変換ツールです。

内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」における検討に係る地形データ、粗度データ、堤防データ（以下、提供データ）を利用する場合に用います。提供データを TNS で使用可能な形式に変換します。データは G 空間情報センターから入手できます。

南海トラフの巨大地震モデル検討会 http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/index.html

G 空間情報センターの該当ページ https://www.geospatial.jp/ckan/organization/naikakufu-01

実行ファイルは以下に示す条件でコンパイルしています。

GNU 版

環境

項目	内容
OS	AlmaLinux release 8.7
Fortran コンパイラ	gfortran 8.5
C++コンパイラ	g++8.5
CUDA	11.3

コンパイル時設定

実行ファイル	コンパイルオプション	使用ライブラリ
ConfMaker	-O3	gdal-2.4.3, xerces-c-3.1.2
IWHMaker	-O3	proj.4-4.9.2
tns-solver	-O3 –fopenmp	proj.4-4.9.2
tns-solver_gpu	-O3 sm=70	proj.4-4.9.2 CUDA-11.3
dump1d2ascii	-O3	
bin2ascii	-O3	
bin2tiff	-O3	gdal-2.4.3
bin2netCDF4	-O3	netcdf-4.7.3
convertCAOdata	-O3	

Intel 版

環境

項目	内容
OS	AlmaLinux release 8.7
Fortran コンパイラ	ifx 2023.1.0
C++コンパイラ	icx 2023.1.0
CUDA	11.2

コンパイル時設定

実行ファイル	コンパイルオプション	使用ライブラリ
ConfMaker	-O3	gdal-2.4.3, xerces-c-3.1.2
IWHMaker	-O3	proj.4-4.9.2
tns-solver	-O3 –fopenmp	proj.4-4.9.2
tns-solver_gpu	-O3 sm=70	proj.4-4.9.2 CUDA-11.2
dump1d2ascii	-O3	
bin2ascii	-O3	
bin2tiff	-O3	gdal-2.4.3
bin2netCDF4	-O3	netcdf-4.7.3
convertCAOdata	-O3	

1.2.2. 例題計算用データ入力ファイル

TNS パッケージの example ディレクトリには、水平床と海底地形を想定した例題を準備しており、例題計算の設定を記述した XML ファイル（ex01.xml, ex02.xml, ex03.xml, ex04.xml）を含めています。また、例題 ex01 および ex04 の計算設定ファイル、例題 ex01 および ex04 実行用のシェルスクリプト例も example ディレクトリに配置しています。

例題 ex01

No.	項目	内容
1.	ファイル名	ex01.xml
	種別	計算パラメータ記述 XML ファイル
	説明	シミュレーションの設定およびパラメータを記述する XML ファイルです。 ex01.xml は水深 4,000m の水平床における津波伝播シミュレーションを実行する設定です。
2.	ファイル名	IWHConf_ex01.txt
	種別	初期津波高計算ツール設定 ASCII ファイル
	説明	初期津波高計算ツール IWHMaker の計算設定およびパラメータを記述する ASCII ファイルです。例題 ex01 の計算設定を記述しています。
3.	ファイル名	CalcParameter_ex01.txt
	種別	津波伝播・遡上計算設定 ASCII ファイル
	説明	津波伝播・遡上シミュレーションソルバーtns-solver / tns-solver_gpu の計算設定およびパラメータを記述する ASCII ファイルです。例題 ex01 の計算設定を記述しています。
4.	ファイル名	runTNS_CPU_ex01.sh, runTNS_GPU_ex01.sh
	種別	例題計算実行スクリプト
	説明	例題 ex01 の計算実行手順を記述したシェルスクリプトファイルです。CPU を使用する場合の設定を runTNS_CPU_ex01.sh、GPU を使用する場合の設定を runTNS_GPU_ex01.sh に記述しています。

例題 ex02

No.	項目	内容
1.	ファイル名	ex02.xml
	種別	計算パラメータ記述 XML ファイル
	説明	シミュレーションの設定およびパラメータを記述する XML ファイルです。 ex02 は高知県沖を震源とする規模 Mw8.2 の断層モデルによる津波伝播・遡上シミュレーションを実行する設定の例題です。最小 90m 間隔の格子領域による設定例を記述しています。計算領域は、内閣府「南

No.	項目	内容
		海トラフの巨大地震モデル検討会」提供データ変換ツールの実行で入力データを作成することを仮定しています（作成した計算領域データはパッケージには含まれません）。

例題 ex03

No.	項目	内容
1.	ファイル名	ex03.xml
	種別	計算パラメータ記述 XML ファイル
	説明	シミュレーションの設定およびパラメータを記述する XML ファイルです。 ex03 は ex02 と同様に高知県沖を震源とする規模 Mw8.2 の断層モデルによる津波伝播・遡上シミュレーションを実行する設定の例題です。最小 10m 間隔の格子領域による設定例を記述しています。計算領域は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」提供データ変換ツールの実行で入力データを作成することを仮定しています（作成した計算領域データはパッケージには含まれません）。

例題 ex04

No.	項目	内容
1.	ファイル名	ex04.xml
	種別	計算パラメータ記述 XML ファイル
	説明	シミュレーションの設定およびパラメータを記述する XML ファイルです。 ex04.xml は同様に水深 4,000m の水平床における津波伝播シミュレーションを実行する設定です。ex01.xml とは異なり、270m メッシュの計算領域が波源断層の直上に設定されています。
2.	ファイル名	IWHConf_ex04.txt
	種別	初期津波高計算ツール設定 ASCII ファイル
	説明	初期津波高計算ツール IWHMaker の計算設定およびパラメータを記述する ASCII ファイルです。例題 ex04 の計算設定を記述しています。
3.	ファイル名	CalcParameter_ex04.txt
	種別	津波伝播・遡上計算設定 ASCII ファイル
	説明	津波伝播・遡上シミュレーションソルバーtns-solver / tns-solver_gpu の計算設定およびパラメータを記述する ASCII ファイルです。例題 ex04 の計算設定を記述しています。
4.	ファイル名	CalcParameter_ex04_interpolateIWH.txt

No.	項目	内容
	種別	津波伝播・遡上計算設定 ASCII ファイル
	説明	津波伝播・遡上シミュレーションソルバーtns-solver / tns-solver_gpu の計算設定およびパラメータを記述する ASCII ファイルです。例題 ex04 の計算設定を記述しています。270m メッシュの鉛直地殻変動量分布ファイルと初期津波高分布ファイルが空欄となっており、810m メッシュの値から補間して与えるように設定されています。
5.	ファイル名	runTNS_CPU_ex04.sh, runTNS_GPU_ex04.sh
	種別	例題計算実行スクリプト
	説明	例題 ex04 の計算実行手順を記述したシェルスクリプトファイルです。CPU を使用する場合の設定を runTNS_CPU_ex01.sh、GPU を使用する場合の設定を runTNS_GPU_ex01.sh に記述しています。
6.	ファイル名	runTNS_CPU_ex04_interpolateIWH.sh, runTNS_GPU_ex04_interpolateIWH.sh
	種別	例題計算実行スクリプト
	説明	例題 ex04 において、鉛直地殻変動量分布と初期津波高分布を補間により与える設定の計算実行手順を記述したシェルスクリプトファイルです。例題 ex04 の後に実行してください。CPU を使用する場合の設定を runTNS_CPU_ex04_interpolateIWH.sh、GPU を使用する場合の設定を runTNS_GPU_ex04_interpolateIWH.sh に記述しています。

TNS パッケージの example/DATA ディレクトリには、津波伝播・遡上シミュレーションの例題計算入力用に以下のデータファイルが含まれています。

No.	項目	内容
1.	ファイル名	TPG_D4000-M0810.dat
	種別	地形標高分布データファイル
	説明	津波シミュレーションを行う二次元直交座標格子領域の格子点情報および各格子点における標高（m）を格納した ASCII ファイルです。例題計算用として、全メッシュで標高-4,000m（水深 4000m）が設定された格子間隔 810m のデータファイルです。
2.	ファイル名	TPG_D4000-M0270-01.dat, TPG_D4000-M0270-02.dat
	種別	地形標高分布データファイル
	説明	津波シミュレーションを行う二次元直交座標格子領域の格子点情報および各格子点における標高（m）を格納した ASCII ファイルです。例題計算用として、全メッシュで標高-4,000m（水深 4000m）が設定された格子間隔 270m のデータファイルを 2 つ用意しています。TPG_D4000-M0270-01.dat は断層直上から西に約 200km、TPG_D4000-M0270-01.dat は断層直上に設定されています。
3.	ファイル名	Fault_ex01.dat, Fault_ex02.dat
	種別	断層パラメータファイル
	説明	断層すべりにより生じる津波初期波源を計算するための断層に関するパラメータを記述した ASCII ファイルです。 Fault_ex01.dat は例題 ex01、ex04 用として、TPG_D4000-M0810 領域内に位置する矩形断層（規模 Mw8.2）のパラメータを記述したファイルです。 Fault_ex02.dat は例題 ex02、ex03 用として、高知県沖を震源とする矩形断層（規模 Mw8.2）のパラメータを記述したファイルです。位置座標は EPSG:2446 での値です。
4.	ファイル名	Station.dat, Station_E2446.dat
	種別	観測点定義データファイル
	説明	津波シミュレーションによる時系列データを計算する観測点を設定した ASCII ファイルです。 Station.dat は例題 ex01 用として、TPG_D4000-M0810 領域内で西端から東端にかけて等間隔に配置された観測点 34 点を設定しています。 Station_E2446.dat は例題 ex02、ex03 用として、S-net 観測点および DONET 観測点の位置を記述した設定ファイルです。位置座標は EPSG:2446 での値です。
5.	ファイル名	ExtractCoastalPoint_E2446_0090-03.dat

No.	項目	内容
	種別	沿岸水位抽出点データファイル
	説明	津波シミュレーションによる最大水位、水位スナップショットおよび水位到達時間を計算する沿岸水位抽出点を設定した ASCII ファイルです。 ex01 は陸域なしの例題なので沿岸水位抽出点を設定していません。 ExtractCoastalPoint_E2446_0090-03.dat は例題 ex02 用として、土佐湾沿岸部の 90m メッシュの中心位置を沿岸水位抽出点した設定ファイルです。位置座標は EPSG:2446 での値です。
6.	ファイル名	ConstLine-Param_0001.dat, ConstLine-Param_0002.dat
	種別	構造物ラインパラメータファイル
	説明	構造物ライン分布データの沈下割合、越流時破壊の有無を設定する ASCII ファイルです。 ConstLine-Param_0001.dat は沈下なし、越流時破壊なし ConstLine-Param_0002.dat は 2 種類の構造物のうち一方（盛土構造物を想定）は沈下率 75%で、越流時破壊あり、もう一方（コンクリート構造物を想定）は沈下率 100%、構造物なし の設定となっています。
7.	ファイル名	HeightThreshold.dat, InundationThreshold.dat
	種別	到達時間閾値設定ファイル
	説明	津波高および浸水深の到達時間を計算する閾値を設定したファイルです。
8.	ファイル名	colormap[Type].dat
	種別	カラーマップファイル
	説明	ConfMaker および bin2tiff が出力する GeoTIFF ファイルの配色を設定するファイルです。 [Type]と対象データの対応は以下のとおりです。 TPG：地形標高分布データ用の配色設定です。 RCF：粗度係数分布データ用の配色設定です。 Z：鉛直地殻変動および水位用の配色設定です。 Z+70, Z+93：潮位に T.P.+70cm, T.P.+93cm を設定した場合の静水面からの水位用の配色設定です。 MN：線流量用の配色設定です。 IND：浸水深用の配色設定です。

1.3. 用語定義

TNS 操作手引書（以下、本書と記します）で使用する用語・データの定義は、津波シナリオバンクデータ規約集（以下、規約集と記します）に従います。また、以下の用語を用います。

用語	種別
GPGPU	General-purpose computing on graphics processing units の略で、GPU 資源を汎用的な処理に応用することを目的としています。アプリケーションの加速化に応用されます。
CUDA	Compute unified device architecture の略で、NVIDIA が提供する、汎用的な並列コンピューティングプラットフォーム／プログラミングモデルです。C／C++や Fortran 言語で記述されます。
GeoTIFF	TIFF（Tagged Image File Format）に地理情報を付加したもので、基本的に TIFF に準拠しています。

2. TNS の動作環境構築

TNS の実行には、一般的な Linux 環境を必要とします。また、以下に示すライブラリをインストールする必要があります。

GDAL ver.2.4.3
https://www.gdal.org/

Xerces-C++ XML Parser ver.3.1.2
http://xerces.apache.org/xerces-c/

PROJ ver.4.9.2
https://download.osgeo.org/proj/

NetCDF-C 4.7.3
https://github.com/Unidata/netcdf-c/releases/tag/v4.7.3

GPU 計算については、以下の GPU 計算用ライブラリのいずれかをインストールする必要があります。
CUDA ver.11.3（GNU 版）
CUDA ver.11.2（Intel 版）
https://developer.nvidia.com/cuda-downloads

3. TNS による津波伝播・遡上計算

本章では TNS による津波伝播・遡上計算の具体的手順を示します。3.1. から 3.6. に示す手順でシミュレーションの一連の処理を実施できます。図 2 に計算手順の概略図を示します。

TNS パッケージでは、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が提供するデータの変換ツールを準備しており、3.1. では変換ツールの使い方を解説しています。

・内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」提供データ変換ツールの実行（3.1. ）
・計算パラメータ記述 XML ファイルの作成（3.2. ）
・計算条件設定ツールの実行（3.3. ）
・初期津波高計算ツールの実行（3.4. ）
・津波伝播・遡上計算ソルバーの実行（3.5. ）
・計算結果のポスト処理（3.6. ）

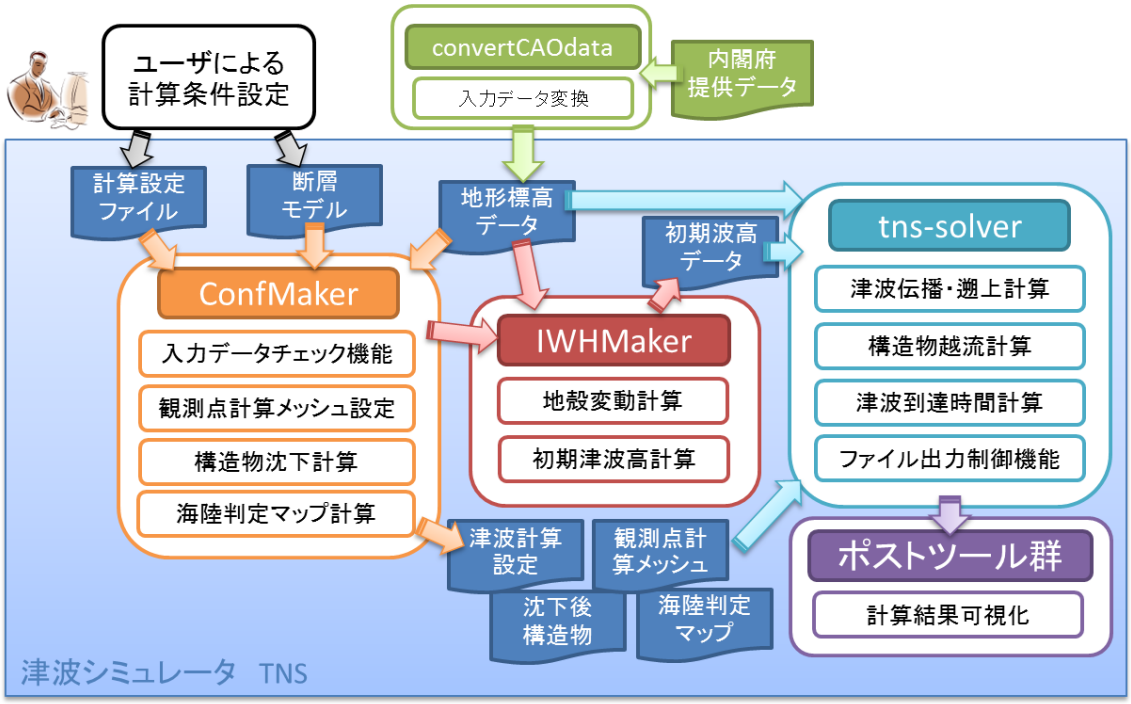


図 2　TNS を用いた津波伝播・遡上計算における計算手順の概略図。

TNS 入力ファイルリスト

「要否」欄に「★」を付けたファイルは TNS の実行に最低限必須のファイル、「※」を付けたファイルは ConfMaker が出力するファイルです。

No.	要否	種別
1.	★	計算パラメータ記述 XML ファイル
2.	★	断層パラメータファイル
3.	★	地形標高分布データファイル
4.		粗度係数分布データファイル
5.		構造物ライン分布データファイル
6.		構造物ラインパラメータファイル
7.		陸判定マップデータファイル
8.		観測点定義データファイル
9.		沿岸水位抽出点データファイル
10.		到達時間閾値設定ファイル
11.		カラーマップファイル
12.	※	初期津波高計算ツール設定 ASCII ファイル
13.	※	津波伝播・遡上計算設定 ASCII ファイル

3.1. 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」提供データ変換ツールの実行

以下の手順で convertCAOdata を実行し、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が提供している津波断層モデルのデータ（地形データ、粗度データ、堤防データ）を TNS で設定可能な ASCII ファイルに変換することができます。

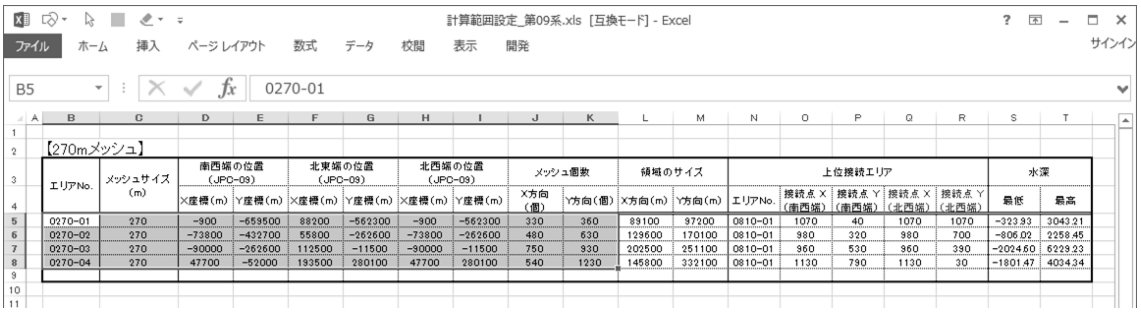
1. 提供データに含まれる計算範囲設定エクセルから､以下の計算範囲設定を抽出した ASCII ファイルを作成します。区切り文字は半角スペースまたはタブとします。
   - ・エリア No.
   - ・メッシュサイズ
   - ・南西端の位置（X 座標、Y 座標）
   - ・北東端の位置（X 座標、Y 座標）
   - ・北西端の位置（X 座標、Y 座標）
   - ・メッシュ個数（X 方向、Y 方向）

抽出手順

① 「mesh.dat」等のテキストファイルを作成します。

```
$ vim mesh09.dat
```

② 計算範囲設定データのエクセルファイルを開き、各格子間隔シートのエリア No.からメッシュ個数までのデータをコピーします。



【270mメッシュ】

エリアNo.	メッシュサイズ (m)	南西端の位置 (JPC-09)		北東端の位置 (JPC-09)		北西端の位置 (JPC-09)		メッシュ個数		領域のサイズ		上位接続エリア					水深	
		X座標(m)	Y座標(m)	X座標(m)	Y座標(m)	X座標(m)	Y座標(m)	X方向(個)	Y方向(個)	X方向(m)	Y方向(m)	エリアNo.	接続点X(南西端)	接続点Y(南西端)	接続点X(北西端)	接続点Y(北西端)	最低	最高
0270-01	270	-900	-659500	88200	-562300	-900	-562300	330	360	89100	97200	0810-01	1070	40	1070	1070	-323.93	3043.21
0270-02	270	-73800	-432700	55800	-262600	-73800	-262600	480	630	129600	170100	0810-01	980	320	980	700	-806.02	2258.45
0270-03	270	-90000	-262600	112500	-11500	-90000	-11500	750	930	202500	251100	0810-01	960	530	960	390	-2024.60	6229.23
0270-04	270	47700	-52000	193500	280100	47700	280100	540	1230	145800	332100	0810-01	1130	790	1130	30	-1801.47	4034.34

③ テキストファイルの末尾にコピーしたデータを張り付けます。

```
2430-01 2,430   -1062000    -862000     396000  377300  -1062000    377300  600     510
0810-01 810     -867600     -691900     298800  304400  -867600     304400  1440    1230
0270-01 270     -900    -659500     88200   -562300     -900    -562300     330     360
0270-02 270     -73800  -432700     55800   -262600     -73800  -262600     480     630
0270-03 270     -90000  -262600     112500  -11500  -90000  -11500  750     930
0270-04 270     47700   -52000  193500  280100  47700   280100  540     1230
```

2. 作成した計算範囲設定ファイルおよび変換する公開データが存在することを確認し、以下のコマンドを実行します。

```
$./convertCAOdata　[Type] XXX.dat YYY.dat ZZZ.dat
```

XXX.dat は計算範囲設定ファイル、YYY.dat はダウンロードしたデータファイル、ZZZ.dat は出力ファイル名を示します。

[Type]は入力ファイルの種別を表し、以下のいずれかが指定可能です。

- ‘depth’：地形データとして処理
- ‘fm’　：粗度データとして処理
- ‘ir’　：堤防データとして処理

入力ファイルを指定しなかった場合、以下の使用方法が表示されます。

```
SYNOPSIS
    Usage: convertCAOdata <Type> <Mesh Setting file> <INPUT 2D ASCII file> <OUTPUT 2D
ASCII file>

DESCRIPTION
    convertCAOdata makes 2D ASCII file.

EXAMPLES
    convertCAOdata depth ./mesh.dat ./depth_0810-01.dat ./TPG_M0810-R0001.dat

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2022, NIED, All rights reserved.
```

3. 処理内容と入力ファイルの情報が標準出力に出力されます。

4. 正常に終了すると、TNS で使用可能な ASCII ファイルが作成されます。

3.2. 計算パラメータ記述 XML ファイルの作成

TNS 実行に必要な設定・パラメータは、XML ファイルに記述します。

TNS パッケージには、XML ファイルの記述例を 3 例含めています。

XML ファイルの構成は以下の通りです。

(1) 計算プロジェクト設定

(2) 初期津波高計算設定

(3) 津波伝播計算設定

(4) 計算領域設定

(5) その他計算設定

(6) 出力設定

(7) ファイル可視化設定

XML ファイル設定詳細においてタグ名に「(★)」を付けた項目は、TNS を実行するために必ず設定する必要があります。「(★)」を付けていない項目については、XML ファイルに設定を記述しなかった場合、デフォルト値が設定されるかまたはデフォルト処理が実行されます。

また、条件付で設定が必須となる項目は「(※)」を付けています。

(1) 計算プロジェクト設定

計算ケースを識別するための情報を記述します。

XML ファイル設定	
ConfMakerSettingFile	
ProjectName（★）	
説明	計算結果を識別するためのプロジェクト名を指定します。 tns-solver / tns-solver_gpu の出力先は<ProjectName>ディレクトリ内の'OUTPUT'となります。
設定例	ex01
DestDir	
説明	中間ファイル出力ディレクトリ名を指定します。 ConfMaker, IWHMaker の出力先は<ProjectName>ディレクトリ内の<DestDir>ディレクトリとなります。
デフォルト値	DEST
Datum	
説明	ConfMaker が出力する GeoTIFF ファイルの EPSG を指定します。
デフォルト値	3100

ex01.xml 設定例（L.1～L.5）。

```
1 <?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
2 <ConfMakerSettingFile>
3     <ProjectName>ex01</ProjectName>
4     <DestDir>DEST</DestDir>
5     <Datum>3100</Datum>
```

⑵ 初期津波高計算設定

IWHMaker による初期津波高計算に必要な設定を記述します。

XML ファイル設定				
ConfMakerSettingFile（続き）				
	CalcParameter			
		InitialWaveHeightSetting		
			DeformationTolerance	
			説明	地殻変動計算の打ち切り変動量（m）を指定します。 指定された打ち切り変動量に応じて、地殻変動計算を高速化します。0.0 を指定した場合、高速化は行われません。
			デフォルト値	0.0
			HorizontalDeformation	
			説明	水平地殻変動寄与の選択を指定します。 0：寄与なし、1：Tanioka and Satake（1996）の式適用
			デフォルト値	0
			HydraulicFilter	
			説明	水理フィルタの選択を指定します。 0：水理フィルタなし、1：Kajiura（1963）の式適用
			デフォルト値	0
			FaultModel	
				CoordinateType
				説明
				断層パラメータ設定座標系を指定します。 0：直交座標系、1：球座標系 ※「1：球座標系」は TNS Version1.1 では対応していません。
				デフォルト値
				0
				FileName（★）
				説明
				断層パラメータファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の断層パラメータファイル規約（33～35 ページ）を参照してください。
				設定例
				./DATA/Fault_Mw82_RECT.dat

ex01.xml 設定例（L.6～L.15）。

```
 6  <CalcParameter>
 7    <InitialWaveHeightSetting>
 8      <DeformationTolerance>0</DeformationTolerance>
 9      <HorizontalDeformation>0</HorizontalDeformation>
10      <HydraulicFilter>0</HydraulicFilter>
11      <FaultModel>
12        <CoordinateType>0</CoordinateType>
13        <FileName>./DATA/Fault_ex01.dat</FileName>
14      </FaultModel>
15    </InitialWaveHeightSetting>
```

ex03.xml 設定例（L.6～L.15）

誤差 0.001m までを許容して地殻変動計算を高速化、水平地殻変動考慮、水理フィルタ有効

```
 6  <CalcParameter>
 7    <InitialWaveHeightSetting>
 8      <DeformationTolerance>0.001</DeformationTolerance>
 9      <HorizontalDeformation>1</HorizontalDeformation>
10      <HydraulicFilter>1</HydraulicFilter>
11      <FaultModel>
12        <CoordinateType>0</CoordinateType>
13        <FileName>./DATA/Fault_ex02.dat</FileName>
14      </FaultModel>
15    </InitialWaveHeightSetting>
```

断層パラメータファイルは波源断層に関する以下の値を記述した ASCII データファイルです。

図 3 に日本近海における断層パラメータの設定例を示します。

・断層原点 Y 座標、X 座標（UTM 座標、単位 m）、海面基準深さ（m）、海底基準深さ（m）

・断層の走向方向（度）、傾斜角（度）、すべり角（度）

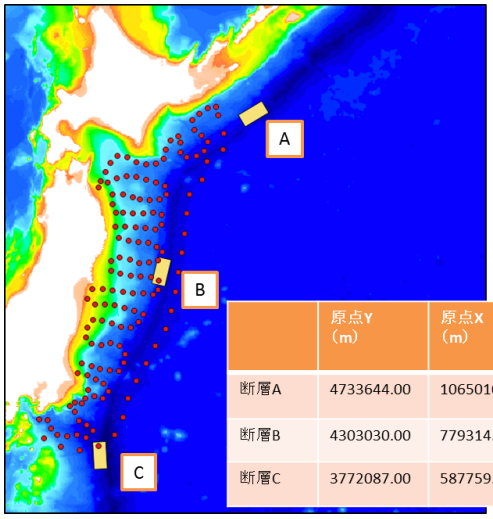
・長さ（m）、幅（m）、すべり量（m）

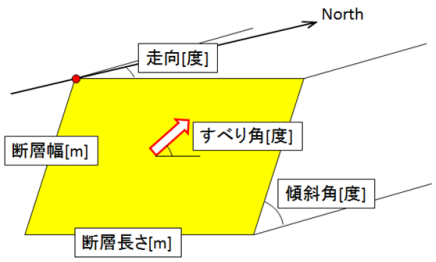
・要素断層名、破壊開始時間（秒）、すべり継続時間（秒）

断層パラメータファイル記述例（Fault_ex01.dat）

```
79500.00 194400 14000.00 10000.00 180.0 15.0 90.0 159000.00 79500.00 3.98 RECT 0.0 0.0
```

複数の要素断層で近似する波源断層モデルも、ひとつの断層パラメータファイルに複数行の要素断層パラメータを記述することで設定可能です。





	原点Y（m）	原点X（m）	海面基準深さ（m）	海底基準深さ（m）	走向方向（度）	傾斜角（度）	すべり角（度）	断層長さ（m）	断層幅（m）
断層A	4733644.00	1065010.0	9116.00	1146.00	239.16	7.10	128.60	79700.00	39800.00
断層B	4303030.00	779314.0	7154.00	0.00	193.30	6.04	80.37	79700.00	39800.00
断層C	3772087.00	587759.0	9293.00	92.00	176.94	15.39	63.32	79700.00	39800.00

図 3　日本近海の断層パラメータ設定例（座標系は UTM Zone54）。

(3) 津波伝播計算設定

tns-solver / tns-solver_gpu による津波伝播計算に必要な設定を記述します。

XML ファイル設定	
ConfMakerSettingFile（続き）	
CalcParameter（続き）	
TsunamiCalcSetting	
TotalTime（★）	
説明	計算時間（秒）を指定します。
設定例	3600.0
TimeIncrement（★）	
説明	最小格子領域の時間刻み（秒）を指定します。 設定が CFL 条件を満たしていない場合、ConfMaker により WARNING が出力されます。
設定例	0.5
TideWaterLevel	
説明	潮位（cm）を指定します。
デフォルト値	0.0
RiseUpType	
説明	断層パラメータのすべり継続時間の反映の有無を設定します。 0：すべり継続時間をすべて 0 秒とします。 1：すべり継続時間を考慮します。
デフォルト値	0
FlowVelocityLimit	
説明	流速の上限値を設定します。毎ステップの計算時に、流速が設定された上限値以下となるように線流量の値が制限されます。負の値を設定すると無効となります。
デフォルト値	-1.0 （無効値）
FroudeNumberLimit	
説明	フルード数の上限値を設定します。毎ステップの計算時に、フルード数が設定された上限値以下となるように線流量の値が制限されます。負の値を設定すると無効となります。流速の上限値と両立可能です。
デフォルト値	2.0

ex01.xml 設定例（L.16～L.21）

```
16    <TsunamiCalcSetting>
17      <TotalTime>3600</TotalTime>
18      <TimeIncrement>0.5</TimeIncrement>
19      <TideWaterLevel>0</TideWaterLevel>
20      <RiseUpType>0</RiseUpType>
21    </TsunamiCalcSetting>
```

ex03.xml 設定例（L.16～L.22）

潮位 T.P.+93cm、フルード数上限 2.0

```
16    <TsunamiCalcSetting>
17      <TotalTime>21600</TotalTime>
18      <TimeIncrement>0.25</TimeIncrement>
19      <TideWaterLevel>93</TideWaterLevel>
20      <RiseUpType>0</RiseUpType>
21      <FroudeNumberLimit>2.0</FroudeNumberLimit>
22    </TsunamiCalcSetting>
```

(4) 計算領域設定

津波伝播計算を実施する領域の階層に関する設定を記述します。階層は、設定する計算領域の格子間隔の数だけ指定する必要があります。

XML ファイル設定	
ConfMakerSettingFile（続き）	
CalcParameter（続き）	
LayerSet	
Layer	
LayerNo（★）	
説明	階層番号を指定します。
設定例	2
GridSize（★）	
説明	階層の格子間隔（m）を指定します。
設定例	270
TimeIncrementRatio	
説明	階層の計算時間刻みの比を指定します。 1 または 3 が設定可能です。3 を指定した場合、上位の階層と計算時間刻み比 1:3 で時間ネスティング接続します。
デフォルト値	1

ex01.xml 設定例（L.22～L.33）。

```
22      <LayerSet>
23        <Layer>
24          <LayerNo>1</LayerNo>
25          <GridSize>810</GridSize>
26          <TimeIncrementRatio>1</TimeIncrementRatio>
27        </Layer>
28        <Layer>
29          <LayerNo>2</LayerNo>
30          <GridSize>270</GridSize>
31          <TimeIncrementRatio>3</TimeIncrementRatio>
32        </Layer>
33      </LayerSet>
```

ex01.xml では、270m 格子領域の時間刻みを 0.5 秒として、2 領域の時間刻みは以下の通りに設定されます。

項目	格子間隔	計算時間刻み
階層 1	810m	1.5（=0.5*1*3）秒
階層 2	270m	0.5（=0.5*1）秒

ex03.xml 設定例（L.22～L.53）

2430m 格子領域から 10m 格子領域までを接続する場合の階層設定

```
22    <LayerSet>
23      <Layer>
24        <LayerNo>1</LayerNo>
25        <GridSize>2430</GridSize>
26        <TimeIncrementRatio>1</TimeIncrementRatio>
27      </Layer>
28      <Layer>
29        <LayerNo>2</LayerNo>
30        <GridSize>810</GridSize>
31        <TimeIncrementRatio>3</TimeIncrementRatio>
32      </Layer>
33      <Layer>
34        <LayerNo>3</LayerNo>
35        <GridSize>270</GridSize>
36        <TimeIncrementRatio>1</TimeIncrementRatio>
37      </Layer>
38      <Layer>
39        <LayerNo>4</LayerNo>
40        <GridSize>90</GridSize>
41        <TimeIncrementRatio>3</TimeIncrementRatio>
42      </Layer>
43      <Layer>
44        <LayerNo>5</LayerNo>
45        <GridSize>30</GridSize>
46        <TimeIncrementRatio>1</TimeIncrementRatio>
47      </Layer>
48      <Layer>
49        <LayerNo>6</LayerNo>
50        <GridSize>10</GridSize>
51        <TimeIncrementRatio>1</TimeIncrementRatio>
52      </Layer>
53    </LayerSet>
```

ex03.xml では、10m 格子領域の時間刻みを 0.25 秒として、各領域の時間刻みは以下の通りに設定されます。

項目	格子間隔	計算時間刻み
階層１	2430m	2.25 秒（=0.25*3*3）
階層２	810m	0.75 秒（=0.25*3）
階層３	270m	0.75 秒（=0.25*3）
階層４	90m	0.25 秒
階層５	30m	0.25 秒
階層６	10m	0.25 秒

津波伝播計算を実施する計算領域に関する設定を記述します。

XML ファイル設定				
ConfMakerSettingFile（続き）				
	CalcParameter（続き）			
		Region		
			RegionNo（★）	
			説明	領域識別番号を指定します。 1 から始まる整数値で指定してください。
			設定例	1
			RegionName（★）	
			説明	領域名を指定します。 ConfMaker, IWHMaker の出力ファイルに反映されます。
			設定例	D4000-M0810
			BaseRegionNo（★）	
			説明	ネスティング親領域の領域番号を指定します。 親領域がない領域では 0 を設定してください。
			設定例	0
			CoordinateType	
			説明	0：直交座標系、1：球座標系 ※「1 : 球座標系」は TNS Version1.1 では対応していません。
			デフォルト値	0
			GridSize（★）	
			説明	領域格子間隔（m）を指定します。
			設定例	810
			NonLinearTerm	
			説明	運動方程式の非線形項を設定します。 0：非線形項なし、1：非線形項あり ※最小格子領域で 1 とした場合、当該領域の陸域浸水深データが計算されます。
			デフォルト値	0
			Topography	
				FileName（★）
				説明
				設定例

説明	地形標高分布データファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「地形標高分布データファイル規約」（5～7 ページ）を参照してください。
設定例	./DATA/TPG_D4000-M0810.dat

XML ファイル設定		
RoughnessCoefficient		
	UniformValue	
	説明	粗度係数を設定します。 UniformValue を設定した場合、全計算メッシュで一定値の粗度係数が設定され、FileName の設定は不要となります。
	デフォルト値	0.025
	FileName	
	説明	粗度係数分布データファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「粗度係数分布データファイル規約」（10 ページ）を参照してください。
	デフォルト処理	全計算メッシュで粗度係数 0.025 として粗度係数分布データバイナリファイル・GeoTIFF ファイルを作成します。
	設定例	./DATA/Roughness/Roughness_0010-19.dat
ConstructionLineData		
	FileName	
	説明	構造物ライン分布データファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「構造物ライン分布データファイル規約」（12～15 ページ）を参照してください。
	デフォルト処理	構造物なしとして計算します。
	設定例	./DATA/ConstLine/ConstLine_0010-19.dat
LandMap		
	FileName	
	説明	陸判定マップデータファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「陸判定マップデータファイル規約」（23 ページ）を参照してください。
	デフォルト処理	地形標高分布データ、構造物ライン分布データおよび潮位に基づいて ConfMaker が陸判定マップを自動生成し、陸判定マップバイナリファイル・陸判定マップ GeoTIFF ファイルを作成します。 ConfMaker が自動生成する陸判定マップデータには、計算開始時に静水面まで浸水する陸域メッシュに陸判定フラグ”2”が設定されます。

ex01.xml 設定例（L.34～L.61）

```
34    <Region>
35      <RegionNo>1</RegionNo>
36      <RegionName>D4000-M0810</RegionName>
37      <BaseRegionNo>0</BaseRegionNo>
38      <CoordinateType>0</CoordinateType>
39      <GridSize>810</GridSize>
40      <NonLinearTerm>0</NonLinearTerm>
41      <Topography>
42        <FileName>./DATA/TPG_D4000-M0810.dat</FileName>
43      </Topography>
44      <RoughnessCoefficient>
45        <UniformValue>0.025</UniformValue>
46      </RoughnessCoefficient>
47    </Region>
48    <Region>
49      <RegionNo>2</RegionNo>
50      <RegionName>D4000-M0270</RegionName>
51      <BaseRegionNo>1</BaseRegionNo>
52      <CoordinateType>0</CoordinateType>
53      <GridSize>270</GridSize>
54      <NonLinearTerm>0</NonLinearTerm>
55      <Topography>
56        <FileName>./DATA/TPG_D4000-M0270.dat</FileName>
57      </Topography>
58      <RoughnessCoefficient>
59        <UniformValue>0.025</UniformValue>
60      </RoughnessCoefficient>
61    </Region>
```

ex03.xml 設定例（L.133～L.149）

10m 格子領域に対する地形標高分布データファイル、粗度係数分布データファイル、構造物ライン分布データファイルの設定

```
133   <Region>
134     <RegionNo>6</RegionNo>
135     <RegionName>0010-19</RegionName>
136     <BaseRegionNo>5</BaseRegionNo>
137     <CoordinateType>0</CoordinateType>
138     <GridSize>10</GridSize>
139     <NonLinearTerm>1</NonLinearTerm>
140     <Topography>
141       <FileName>./DATA/Topo/Topo_0010-19.dat</FileName>
142     </Topography>
143     <RoughnessCoefficient>
144      <FileName>./DATA/Roughness/Roughness_0010-19.dat</FileName>
145     </RoughnessCoefficient>
146     <ConstructionLineData>
147       <FileName>./DATA/ConstLine/ConstLine_0010-19.dat</FileName>
148     </ConstructionLineData>
149   </Region>
```

⑸ その他計算設定

ConfMaker による沿岸構造物の地震時破壊および tns-solver / tns-solver_gpu による構造物越流に関する設定を記述します。

XML ファイル設定		
ConfMakerSettingFile（続き）		
CalcParameter（続き）		
ConstructionLineParameter		
FileName		
	説明	構造物ラインパラメータファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「構造物ラインパラメータファイル規約」（19～20 ページ）を参照してください。
	デフォルト処理	構造物なしとして計算します。
	設定例	./DATA/ConstLine-Param_0002.dat

ex01.xml では構造物を設定していないため、構造物に関する設定は記述していません。

ex03.xml の設定例（L.150～L.152）

構造物ラインパラメータ ConstLine-Param-160323_0002.dat の設定

```
150     <ConstructionLineParameter>
151       <FileName>./DATA/ConstLine-Param_0002.dat</FileName>
152     </ConstructionLineParameter>
```

(6) 出力設定

tns-solver/tns-solver_gpu の出力設定を記述します。

出力選択の項目（「Output」タグ）はすべて、「0：出力しない、1：出力する」となります。デフォルト値はすべて「0：出力しない」であり、記述を省略した場合ファイルは出力されません。

XML ファイル設定	
ConfMakerSettingFile（続き）	
CalcOutputSetting	
OutputStartTime	
説明	出力開始時間（秒）を指定します。
デフォルト値	0.0
Dump1d	
Interval	
説明	時系列出力時間刻み（秒）を指定します。
デフォルト値	5.0
StationPos	
FileName（※）	
説明	観測点定義データファイル名を指定します。このファイルで指定した観測点で、水位・全水深・線流量の時系列データが出力されます。 ファイル形式は入出力ファイル規約集の「観測点定義データファイル規約」を参照してください。 ※<Dump1d>のいずれかの<Output>を 1 と設定している場合は必須です。
設定例	./DATA/Station.dat
WaterHeight	
Output	
説明	水位時系列ファイルの出力選択を指定します。
TotalDepth	
Output	
説明	全水深時系列ファイルの出力選択を指定します。
WaterDischarge	
Output	
説明	線流量時系列ファイルの出力選択を指定します。
FlowVelocity	
Output	
説明	流速・抗力の時系列ファイル出力選択

XML ファイル設定	
	運動方程式の非線形項が有効な場合のみ出力されます。
Dump2d	
Interval	
説明	スナップショット出力時間刻み（秒）を指定します。
デフォルト値	300.0
WaterHeight	
Output	
説明	水位スナップショットバイナリファイルおよび最大水位分布バイナリファイルの出力選択を指定します。
WaterDischarge	
Output	
説明	線流量スナップショットバイナリファイルおよび最大線流量分布バイナリファイルの出力選択を指定します。
FlowVelocity	
Output	
説明	流速・抗力のスナップショットバイナリファイルおよび最大値分布バイナリファイルの出力選択 運動方程式の非線形項が有効な場合のみ出力されます。
CoastalPoint	
Interval	
説明	沿岸水位 / 相対水位出力時間刻み（秒）を指定します。
デフォルト値	300.0
ExtractPoint	
FileName（※）	
説明	沿岸水位抽出点ファイル名を指定します。 ファイル形式は規約集の「沿岸水位抽出点定義データファイル規約」（29 ページ）を参照してください。 ※<CoastalPoint>のいずれかの<Output>を 1 と設定している場合は必須です。
設定例	./DATA/ExtractCoastalPoint-0090-03.dat
WaterHeight	
Output	
説明	沿岸水位スナップショット CSV ファイルおよび沿岸最大水位 CSV ファイルの出力選択を指定します。
WaterHeightArrivalTime	
Output	

XML ファイル設定	
説明	沿岸水位到達時間 CSV ファイルの出力選択を指定します。
ThresholdFileName（※）	
説明	沿岸水位到達時間閾値設定ファイル名を指定します。 ファイル形式は閾値（cm）が 1 行にひとつ記述された ASCII ファイルです。 ※<WaterHeightArrivalTime>の<Output>を 1 と設定している場合は必須です。
設定例	./DATA/HeightThreshold.dat
RelativeWaterHeight	
Output	
説明	沿岸相対水位スナップショット CSV ファイルおよび沿岸最大相対水位 CSV ファイルの出力選択を指定します。
RelativeWaterHeightArrivalTime	
Output	
説明	沿岸相対水位到達時間 CSV ファイルの出力選択を指定します。
ThresholdFileName（※）	
説明	沿岸相対水位到達時間閾値設定ファイル名を指定します。 ファイル形式は閾値（cm）が 1 行にひとつ記述された ASCII ファイルです。 ※<RelativeWaterHeightArrivalTime>の<Output>を 1 と設定している場合は必須です。
設定例	./DATA/HeightThreshold.dat
Land	
Interval	
説明	出力時間刻み（秒）を指定します。
デフォルト値	300.0
Inundation	
Output	
説明	陸域浸水深スナップショットバイナリファイルおよび陸域最大浸水深バイナリファイルの出力選択を指定します。
InundationArrivalTime	
Output	
説明	陸域浸水深到達時間バイナリファイルの出力選択を指定します。
ThresholdFileName（※）	

XML ファイル設定					
				説明	浸水深到達時間閾値設定ファイル名を指定します。 ファイル形式は閾値（cm）が 1 行にひとつ記述された ASCII ファイルです。 ※<InundationArrivalTime>の<Output>を 1 と設定している場合は必須です。
				設定例	./DATA/InundationThreshold.dat

出力ファイルの詳細は 3.5. 津波伝播・遡上計算ソルバーの実行に記述します。

ex01.xml の設定例（L.51～L.84）。

```
51  <CalcOutputSetting>
52    <OutputStartTime>0.0</OutputStartTime>
53    <Dump1d>
54      <Interval>5.0</Interval>
55      <StationPos>
56        <EPSG>3100</EPSG>
57        <FileName>./DATA/Station.dat</FileName>
58      </StationPos>
59      <WaterHeight>
60        <Output>1</Output>
61      </WaterHeight>
62      <TotalDepth>
63        <Output>1</Output>
64      </TotalDepth>
65      <WaterDischarge>
66        <Output>0</Output>
67      </WaterDischarge>
68      <FlowVelocity>
69        <Output>0</Output>
70      </FlowVelocity>
71    </Dump1d>
72    <Dump2d>
73      <Interval>300.0</Interval>
74      <WaterHeight>
75        <Output>1</Output>
76      </WaterHeight>
77      <WaterDischarge>
78        <Output>1</Output>
79      </WaterDischarge>
80      <FlowVelocity>
81        <Output>0</Output>
82      </FlowVelocity>
83    </Dump2d>
84  </CalcOutputSetting>
```

ex01.xml では、計算結果出力を以下の通りに設定しています。

項目	内容	備考
出力開始時間	0 秒から出力	
時系列出力時間刻み	5 秒	
観測点定義データファイル	./DATA/Station.dat	
水位時系列の出力	有効	
全水深時系列の出力	有効	
線流量時系列の出力	無効	
流速・抗力時系列の出力	無効	
スナップショット出力時間刻み	300 秒	
水位スナップショットの出力	有効	
線流量スナップショットの出力	有効	
流速・抗力スナップショットの出力	無効	
沿岸最大水位の出力	無効	（記述省略）

項目	内容	備考
沿岸水位スナップショットの出力	無効	（記述省略）
陸域最大浸水深の出力	無効	（記述省略）
陸域浸水深スナップショットの出力	無効	（記述省略）

ex02.xml の設定例（L.127～L.156）

スナップショット出力間隔を 300 秒とし、

閾値設定ファイル HeightThreshold.dat と InundationThreshold.dat を使用する場合の設定の例

```
127       <CoastalPoint>
128         <Interval>300.0</Interval>
129         <ExtractPoint>
130
<FileName>./DATA/ExtractCoastalPoint_E2446_0090-03.dat</FileName>
131         </ExtractPoint>
132         <WaterHeight>
133           <Output>1</Output>
134         </WaterHeight>
135         <WaterHeightArrivalTime>
136           <Output>1</Output>
137
<ThresholdFileName>./DATA/HeightThreshold.dat</ThresholdFileName>
138         </WaterHeightArrivalTime>
139         <RelativeWaterHeight>
140           <Output>1</Output>
141         </RelativeWaterHeight>
142         <RelativeWaterHeightArrivalTime>
143           <Output>1</Output>
144
<ThresholdFileName>./DATA/HeightThreshold.dat</ThresholdFileName>
145         </RelativeWaterHeightArrivalTime>
146       </CoastalPoint>
147       <Land>
148         <Interval>300.0</Interval>
149         <Inundation>
150           <Output>1</Output>
151         </Inundation>
152         <InundationArrivalTime>
153           <Output>1</Output>
154
<ThresholdFileName>./DATA/InundationThreshold.dat</ThresholdFileName>
155         </InundationArrivalTime>
156       </Land>
```

到達時間閾値設定ファイルの記述例（HeightThreshold.dat）

```
1 20.0
2 -20.0
3 50.0
4 -50.0
5 100.0
6 -100.0
```

(7) ファイル可視化設定

ConfMaker により入力ファイルを可視化する際の設定を記述します。カラーマップファイルを設定することで、ConfMaker に設定した領域データの GeoTIFF ファイルが作成されます。

カラーマップファイルは、1 行に値と RGB 値の組がスペース区切りで記述された ASCII ファイルです。ひとつのファイルで 256 色まで設定可能です。

XML ファイル設定			
ConfMakerSettingFile（続き）			
	GeotiffSetting		
		Topography	
			FileName
			説明	地形標高分布データカラーマップを指定します。
			設定例	./DATA/colormapTPG.dat
		RoughnessCoefficient	
			FileName
			説明	粗度係数分布カラーマップを指定します。
			設定例	./DATA/colormapRCF.dat
		WaveHeight	
			FileName
			説明	水位変動カラーマップを指定します。陸判定マップデータ、構造物高データの GeoTIFF ファイル作成にも使用されます。
			設定例	./DATA/colormapZ.dat

ex01.xml 設定例（L.90～L.100）。

```
 90    <GeotiffSetting>
 91       <Topography>
 92          <FileName>./DATA/colormapTPG.dat</FileName>
 93       </Topography>
 94       <RoughnessCoefficient>
 95          <FileName>./DATA/colormapRCF.dat</FileName>
 96       </RoughnessCoefficient>
 97       <WaveHeight>
 98          <FileName>./DATA/colormapZ.dat</FileName>
 99       </WaveHeight>
100    </GeotiffSetting>
```

カラーマップファイルの記述例（colormapIND.dat）

```
1 -999.0   221    221    221
2 -99.0    255    255    255
3 0.01     0      0      255
4 0.5      0      255    65
5 0.8      255    255    0
6 2.0      248    6      6
```

3.3. 計算条件設定ツールの実行

以下の手順で計算条件設定ツール ConfMaker を実行します。

1. 環境変数 LD_LIBRARY_PATH に GDAL 1.11.4 および Xerces-C++ 3.1.2 の lib ディレクトリパスを追加します。

2. 以下のコマンドを入力します。

```
$./ConfMaker　XXX.xml
```

XXX.xml は計算パラメータ記述 XML ファイル名を示します。
入力ファイルを指定しない場合、以下の使用方法が表示されます。

```
=============================================
          ConfMaker version 1.2
=============================================

SYNOPSIS
     Usage: ConfMaker <XML filename>

DESCRIPTION
     ConfMaker makes a TNS project.
     ConfMaker makes GeoTIFF Files and shapefiles.

EXAMPLES
     $./ConfMaker ./Example.xml

COPYRIGHT
     Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

3. 計算過程が標準出力に出力されます。正常に終了すると以下のメッセージが出力されます。

```
Successful Completion. ( ConfMaker Done. )
```

4. ConfMaker を実行したカレントディレクトリに
・初期津波高計算プログラム設定 ASCII ファイル（IWHConf_(ProjectName).txt）
・津波伝播計算ソルバー設定 ASCII ファイル（CalcParameter_(ProjectName).txt）
が出力されます。
(ProjectName)は計算パラメータ記述 XML ファイルの<ProjectName>タグで指定したプロジェクト名を表します。

5. 計算パラメータ記述 XML ファイル<DestDir>に指定したディレクトリに以下のファイルが出力されます。出力先ディレクトリが存在しない場合、自動的にディレクトリを作成してファイルを出力します。

IWHMaker, tns-solver / tns-solver_gpu の入力ファイル

No.	項目	内容
1.	ファイル名	Dump1d_BEST.txt
	種別	観測点集約ファイル
	説明	観測点の計算メッシュ情報を記述した ASCII ファイルです。
2.	ファイル名	CoastExtractPoint_[領域名].txt
	種別	沿岸水位抽出点集約ファイル
	説明	沿岸水位抽出点の計算メッシュ情報を記述した ASCII ファイルです。
3.	ファイル名	[Type]_[領域名].bin
	種別	分布データバイナリファイル
	説明	分布データを記述したバイナリ形式ファイルです。 ファイル名先頭の[Type]はそれぞれ、 ‘TPG’　地形標高分布データ ‘RCF’　粗度係数分布データ ‘WBM’　構造物マップデータ ‘WBH’　構造物高データ ‘LSM’　陸判定マップデータ と対応します。
4.	ファイル名	VRT_[領域名].txt
	種別	鉛直地殻変動量分布作用リストファイル
	説明	断層パラメータファイルで設定された破壊開始時間およびすべり継続時間と地殻変動量分布の対応関係を記述するファイルです。 ファイル形式は、「破壊開始時間、すべり継続時間、バイナリファイルパス」の組を 1 行に記述した ASCII ファイルです。「破壊開始時間」および「すべり継続時間」は単位秒、書式%16d で記述されます。
5.	ファイル名	IWH_[領域名].txt
	種別	初期津波高分布作用リストファイル
	説明	断層パラメータファイルで設定された破壊開始時間およびすべり継続時間と初期津波高分布の対応関係を記述するファイルです。 ファイル形式は、「破壊開始時間、すべり継続時間、バイナリファイルパス」の組を 1 行に記述した ASCII ファイルです。「破壊開始時間」およびすべり「継続時間」は単位秒、書式%16d で記述されます。

入力データ可視化ファイル

No.	項目	内容
1.	ファイル名	Station　.shp / .dbf / .prj / .shx
	種別	観測点位置情報シェイプファイル
	説明	観測点の位置情報を示すシェイプファイルです。
2.	ファイル名	ExtractPoint　.shp / .dbf / .prj / .shx
	種別	沿岸水位抽出点位置情報シェイプファイル
	説明	沿岸水位抽出点の位置情報を示すシェイプファイルです。
3.	ファイル名	Fault　.shp / .dbf / .prj / .shx
	種別	断層地表投影形状シェイプファイル
	説明	設定した断層パラメータファイルの断層地表投影形状を示すシェイプファイルです。
4.	ファイル名	[Type]_[領域名].tiff
	種別	分布データ GeoTIFF ファイル
	説明	計算設定 XML ファイルに設定した EPSG, カラーマップファイルで可視化した GeoTIFF 形式ファイルです。 ファイル名先頭の[Type]は構造物高のみ ‘WBHN’　メッシュ北辺構造物高データ ‘WBHE’　メッシュ東辺構造物高データ と対応し、それ以外のファイルは分布データバイナリファイルと同一のデータを表します。

例題計算 ex01 の ConfMaker 出力可視化例を図 4 に示します。

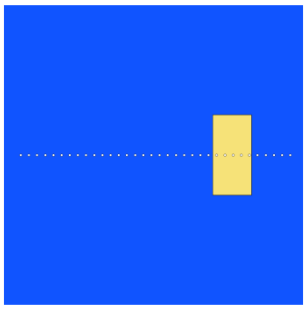


図 4　例題 ex01 の可視化例。QGIS を用いて、地形標高分布データ GeoTIFF、観測点シェイプファイル、断層シェイプファイルを重ねて可視化した。

3.4. 初期津波高計算ツールの実行

以下の手順で初期津波高計算ツール IWHMaker を実行します。

1. 実行ファイルと入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。

```
$./IWHMaker    IWHConf_XXX.txt
```

IWHConf_XXX.txt は初期津波高計算ツール設定 ASCII ファイル名を示します。

入力ファイルを指定しない場合、以下の使用方法が表示されます。

```
==============================================
        IWHMaker version 1.2
==============================================

SYNOPSIS
    Usage: IWHMaker <Config filename>

DESCRIPTION
    IWHMaker makes a Tsunami Initail Wave Height.

EXAMPLES
    $./IWHMaker ./IWHConf_EXAMPLE.txt

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

2. 正常に終了すると、下記メッセージが標準出力に表示されます。

```
Successful Completion. ( IWHMaker Done. )
```

計算設定 XML ファイルで指定したディレクトリに以下のファイルが出力されます。

ファイル名の[作用時間]は、単位秒・書式%04d で記述されます。

No.	項目	内容
1.	ファイル名	VRT_[領域名]_[作用時間].bin
	種別	鉛直地殻変動量分布データバイナリファイル
	説明	鉛直地殻変動量分布のバイナリ形式ファイルです。 ファイル形式は規約集 39 ページを参照してください。
2.	ファイル名	HRZ_[領域名]_[作用時間].bin
	種別	水平地殻変動水位変動量分布データバイナリファイル
	説明	水平地殻変動水位変動量分布のバイナリ形式ファイルです。 ファイル形式は規約集 41 ページを参照してください。
3.	ファイル名	IWH_[領域名]_[作用時間].bin
	種別	初期津波高分布データバイナリファイル
	説明	初期津波高分布のバイナリ形式ファイルです。 ファイル形式は規約集 43 ページを参照してください。

3.5. 津波伝播・遡上計算ソルバーの実行

以下の手順で津波伝播・遡上計算ソルバーtns-solver / tns-solver_gpu を実行します。

1. tns_solver_gpu を実行する場合、環境変数 LD_LIBRARY_PATH に CUDA の lib ディレクトリパスを追加します。GNU 版では CUDA11.3、Intel 版では CUDA11.2 の設定が必要です。

2. 実行ファイルと入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。CPU を用いたシリアル実行、CPU における OpenMP によるスレッド並列実行、GPU による実行が可能です。計算機環境にあわせて選択してください。

CPU, シリアル実行の場合

```
$export OMP_NUM_THREADS=1
$./tns-solver    CalcParameter_XXX.txt
```

CalcParameter_XXX.txt は計算条件設定 ASCII ファイルを示します。

CPU, OpenMP 8 並列実行の場合

```
$export OMP_NUM_THREADS=8
$./tns-solver    CalcParameter_XXX.txt
```

GPU 実行の場合

```
$./tns-solver_gpu    CalcParameter_XXX.txt    n
```

n は使用する GPU デバイスの番号を示します。指定しない場合、0 が設定されます。

入力ファイルを指定しない場合、以下の使用方法が表示されます。

tns-solver

```
=============================================
          tns-solver version 1.2
=============================================

SYNOPSIS
      Usage: tns-solver <CalcParameter filename>

DESCRIPTION
      tns-solver simulates TSUNAMI propargation and run-up.

EXAMPLE
      $./tns-solver CalcParameter_EXAMPLE.txt

COPYRIGHT
      Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

tns-solver_gpu

```
=========================================================
        tns-solver_gpu     version 1.2
=========================================================

SYNOPSIS
     Usage: tns-solver_gpu <CalcParameter filename> <Device Number>

DESCRIPTION
     tns-solver_gpu calculates TSUNAMI propargation and run-up using GPU.

EXAMPLE
     $./tns-solver_gpu CalcParameter_EXAMPLE.txt 0

COPYRIGHT
     Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

3. 処理内容と入力ファイルの情報が標準出力に出力されます。計算が始まると、10 ステップごとに現在のステップ数が標準出力に出力されます。また、100 ステップごとに、水位、X 方向線流量、Y 方向線流量の最大値と最小値が標準出力に出力されます。

4. 正常に終了すると、計算実行時間が標準出力に出力され、(ProjectName)/OUTPUT ディレクトリに計算結果ファイルが出力されます。

※ 2. の実行時に計算条件設定 ASCII ファイルの鉛直地殻変動量分布ファイル（# Vertical Deformation File List の 1 行下）と初期津波高分布ファイル（# Initial Wave Height File List の 1 行下）を空行とすることで、鉛直地殻変動量分布と初期津波高分布を親領域からの補間により与えることが可能です。

tns-solver / tns-solver_gpu の計算結果ファイル一覧を記載します。ファイル名の識別子は

- Z：水位（m）
- D：全水深変動（m）
- M：X 方向線流量（m^2/s）
- N：Y 方向線流量（m^2/s）
- U：X 方向流速（m/s）
- V：Y 方向流速（m/s）
- W：2 成分合成流速（m/s）
- FX：X 方向抗力（m^3/s^2）
- FY：Y 方向抗力（m^3/s^2）
- F：2 成分合成抗力（m^3/s^2）

をそれぞれ表します。ファイル名は、

- [領域番号]：計算パラメータ記述 XML ファイルで設定した領域番号、書式%02d の整数値
- [出力時間]：単位秒、書式%07d の整数値
- [閾値]：単位 cm、書式%04d の整数値

に従い記述されます。

No.	項目	内容
1.	ファイル名	Dump1dUni_Z/D/M/N/D/U/V/FX/FY.bin
	種別	時系列バイナリファイル
	説明	設定した観測点の時系列データが出力されるバイナリファイルです。 流速・抗力は非線形計算が実行される場合のみ出力されます。 ファイル形式は入出力ファイル規約集の「時系列水位バイナリファイル規約」、「時系列全水深バイナリファイル規約」、「時系列線流量バイナリファイル規約」、「時系列流速バイナリファイル規約」、「時系列抗力バイナリファイル規約」に従います。
2.	ファイル名	Z/M/N/U/V/FX/FY[領域番号]_t[出力時間].bin
	種別	スナップショットバイナリファイル
	説明	計算領域全点におけるスナップショットを格納した分布データバイナリファイルです。出力時間刻み・計算領域ごとにファイルが出力されます。 流速・抗力は非線形計算が実行される格子領域でのみ出力されます。 ファイル形式は入出力ファイル規約集の「水位分布バイナリファイル規約」、「線流量分布バイナリファイル規約」、「流速分布バイナリファイル規約」、「抗力分布バイナリファイル規約」にそれぞれ従います。
3.	ファイル名	Z/M/NMIN[領域番号].bin
	種別	最小分布バイナリファイル
	説明	計算領域における最小値の分布を格納した分布データバイナリファイルです。計算領域ごとにファイルが出力されます。 ファイル形式は入出力ファイル規約集の「水位分布バイナリファイル規約」、「線流量分布バイナリファイル規約」にそれぞれ従います。
4.	ファイル名	Z/M/N/U/V/W/FX/FY/FMAX[領域番号].bin
	種別	最大分布バイナリファイル
	説明	計算領域における最大値の分布を格納した分布データバイナリファイルです。計算領域ごとにファイルが出力されます。 流速・抗力は非線形計算が実行される格子領域でのみ出力されます。 ファイル形式は入出力ファイル規約集の「水位分布バイナリファイル規約」、「線流量分布バイナリファイル規約」、「流速分布バイナリファイル規約」、「抗力分布バイナリファイル規約」にそれぞれ従います。
5.	ファイル名	Coastal-AbsHeight/RelativeHeight_t[出力時間].csv
	種別	沿岸水位/相対水位スナップショット CSV ファイル
	説明	沿岸水位抽出点における水位（m）/相対水位（m）のスナップショットが出力される CSV ファイルです。出力時間刻みごとにファイルが出力

No.	項目	内容
		されます。 ファイル形式は規約集の「最大水位データファイル規約」の「最大水位」を「水位」または「相対水位」に置き換えたものに従います。
6.	ファイル名	Coastal-MaxAbsHeight/ RelativeHeight.csv
	種別	沿岸最大水位/相対水位 CSV ファイル
	説明	沿岸水位抽出点における最大水位（m）/最大相対水位（m）および最大値到達時間（秒）が出力される CSV ファイルです。全抽出点の最大水位変動・到達時間がひとつのファイルに出力されます。 ファイル形式は規約集の「最大水位データファイル規約」、「最大相対水位データファイル規約」にそれぞれ従います。
7.	ファイル名	Coastal-ArrivalTimeHeight/Tsunami.csv
	種別	沿岸水位/相対水位到達時間 CSV ファイル
	説明	沿岸水位抽出点における水位変動（m）の閾値到達時間（秒）が出力される CSV ファイルです。全抽出点および全閾値の到達時間がひとつのファイルに出力されます。 ファイル形式は規約集の「水位到達時間データファイル規約」、「相対水位到達時間データファイル規約」にそれぞれ従います。
8.	ファイル名	Land-InundationDepth-M[格子間隔]-R[領域番号]_t[出力時間].bin
	種別	陸域浸水深スナップショットバイナリファイル
	説明	陸域メッシュにおける浸水深（m）のスナップショットが出力される分布データバイナリファイルです。非線形計算が実行される最小格子領域において、出力時間刻みごとにファイルが出力されます。 ファイル形式は規約集の「浸水深分布バイナリファイル規約」に従います。
9.	ファイル名	Land-InundationDepth-M[格子間隔]-R[領域番号].bin
	種別	陸域最大浸水深バイナリファイル
	説明	陸域メッシュにおける浸水深（m）の最大値が出力される分布データバイナリファイルです。非線形計算が実行される最小格子領域においてひとつのファイルが出力されます。 ファイル形式は規約集の「浸水深分布バイナリファイル規約」に従います。
10.	ファイル名	Land-ArrivalTime-M[格子間隔]-R[領域番号]_H[浸水深閾値].bin
	種別	陸域浸水深到達時間バイナリファイル
	説明	陸域メッシュにおける浸水深（m）の閾値到達時間が出力される分布データバイナリファイルです。非線形計算が実行される最小格子領域において、浸水深閾値ごとにファイルが出力されます。 ファイル形式は規約集の「浸水深到達時間分布データバイナリファイ

No.	項目	内容
		ル規約」を参照してください。

3.6. 計算結果のポスト処理

3.6.1. 時系列データバイナリファイルの ASCII 変換

以下の手順で dump1d2ascii を実行し、津波伝播・遡上計算ソルバーが出力する時系列データバイナリファイルを ASCII ファイルに変換します。出力される ASCII ファイルの形式は規約集の水位時系列ファイル規約（水位または線流量の場合、45～46 ページ）および全水深時系列ファイル規約（全水深変動の場合、49～51 ページ）にそれぞれ従います。

1. 実行ファイル dump1d2ascii と入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。

```
$./dump1d2ascii  [Type] XXX.bin YYY.dat
```

XXX.bin は変換対象とする時系列データバイナリファイル、YYY.dat は出力ファイル名を示します。

[Type]は入力ファイルの種別を表し、以下のいずれかが指定可能です。

- ‘Z’　　：水位時系列データとして処理
- ‘D’　　：全水深変動時系列データとして処理
- ‘M’, ‘N’ ：線流量時系列データとして処理

流速・抗力は線流量と同じく 'M' もしくは 'N' を指定してください。

入力ファイルを指定しなかった場合、以下の使用方法が表示されます。

```
SYNOPSIS
    Usage: dump1d2ascii <DATA Type> <INPUT Time Series BINARY filename> <OUTPUT Time Series ASCII filename>
            <DATA Type>: 'Z', 'D', 'M', 'N'

DESCRIPTION
    dump1d2ascii converts Time Series BINARY file to ASCII file.

EXAMPLES
    $./dump1d2ascii Z ./Dump1dUni_Z.bin ./Dump1dUni_Z.dat

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

2. 正常に終了すると、ASCII ファイルが作成されます。図 5 に可視化例を示します。

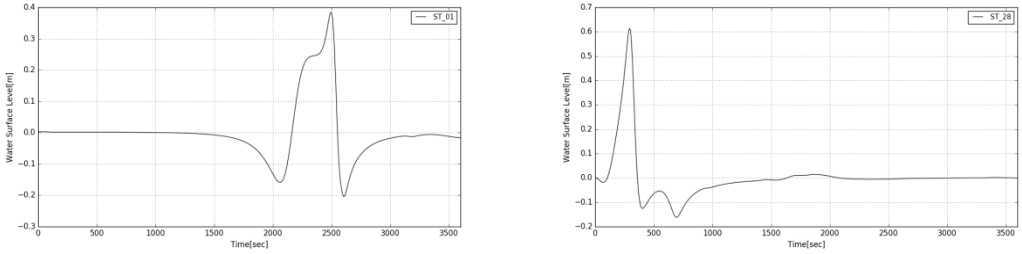


図 5　例題 ex01 の dump1d2ascii 出力可視化例。Dump1dUni_Z.bin の ST_01 の水位（左）、ST_28 の水位（右）。

3.6.2. 分布データバイナリファイルの ASCII 変換

以下の手順で bin2ascii を実行し、津波伝播・遡上計算ソルバーが出力する分布データバイナリファイルを ASCII ファイルに変換します。出力される ASCII ファイルの形式は、規約集の地形標高分布データファイル規約（5～7 ページ）の「地形標高（m）」を出力値に置き換えたものに従います。

1. 実行ファイル bin2ascii と入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。

```
$./bin2ascii  [SpongeNum] XXX.bin YYY.dat
```

[SpongeNum]は吸収境界メッシュ数、XXX.bin は変換対象とする分布データバイナリファイル、YYY.dat は出力ファイル名を示します。吸収境界のメッシュは出力時に除外されます。

TNS Version1.1/1.2 の tns-solver / tns-solver_gpu では吸収境界メッシュ数を 50 として計算します。

入力ファイルを指定しなかった場合、以下の使用方法が表示されます。

```
SYNOPSIS
    Usage: bin2ascii <Sponge Boundary Mesh Number> <2D Binary file> <OUTPUT 2D
 ASCII file>

DESCRIPTION
    bin2ascii makes a 2D ASCII file from 2D binary file generated by IWHMaker/tns-solver.

EXAMPLES
    $./bin2ascii 50 ./Z01_t000600.bin ./Z01_t000600.dat

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2022, NIED, All rights reserved.
```

2. 正常に終了すると、ASCII ファイルが作成されます。

3.6.3. 分布データバイナリファイルの GIS ラスタ変換

以下の手順で bin2tiff を実行し、津波伝播・遡上計算ソルバーが出力する分布データバイナリファイルを GeoTIFF ファイルに変換します。

1. 環境変数 LD_LIBRARY_PATH に GDAL 2.4.3 の lib ディレクトリパスを追加します。

2. 実行ファイル bin2tiff と入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。

```
$./bin2tiff   colormapXXX.dat [EPSG] [SpongeNum] YYY.bin ZZZ
```

colormapXXX.dat はカラーマップファイル、[EPSG]は EPSG コード、[SpongeNum]は吸収境界メッシュ数、YYY.bin は可視化対象とする分布データバイナリファイル、ZZZ は出力ファイル名接頭文字列を示します。吸収境界のメッシュは出力時に除外されます。TNS Version1.1/1.2 の tns-solver / tns-solver_gpu では吸収境界メッシュ数を 50 として計算します。なお、吸収境界メッシュ数を 0 にすると、吸収境界での挙動を確認できます（**図 6**）。

入力ファイルを指定しなかった場合、以下の使用方法が表示されます。

```
SYNOPSIS
    Usage: bin2tiff <Color table file> <CRS EPSG> <Sponge Boundary Mesh Number>
 <2D Binary file> <OUTPUT GeoTIFF filename>

DESCRIPTION
    bin2tiff makes a GeoTIFF file from 2D binary file generated by IWHMaker/tns-solver.

EXAMPLES
    $./bin2tiff colormapZ.dat 3100 50 Z01_t000600.bin Z01_t000600

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

3. 正常に終了すると、GeoTIFF ファイル（ファイル名 ZZZ.tiff）が作成されます（**図 6**）。

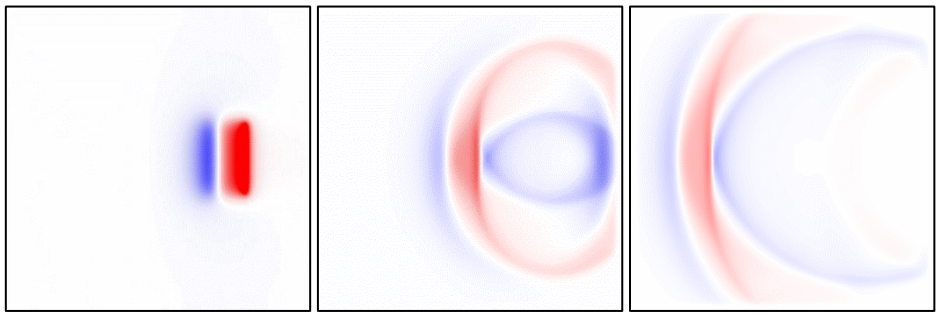


図 6 例題 ex01 の bin2tiff 出力例。左：D4000-M0810 初期津波高（Z01_t000000.bin）、中央：900 秒経過時点水位スナップショット（Z01_t000900.bin）、右：1800 秒経過時点水位スナップショット（Z01_t001800.bin）。吸収境界を含む。

3.6.4. 分布データバイナリファイルの netCDF 変換

以下の手順で bin2netCDF4 を実行し、津波伝播・遡上計算ソルバーが出力する分布データバイナリファイルを netCDF4 ファイルに変換します。

1. 環境変数 LD_LIBRARY_PATH に NetCDF 4.7.3 の lib ディレクトリパスを追加します。

2. 実行ファイル bin2netCDF4 と入力ファイルを用意し、以下のコマンドを入力します。

```
$./bin2netCDF4   [EPSG] [SpongeNum] YYY.bin ZZZ
```

[EPSG]は EPSG コード、[SpongeNum]は吸収境界メッシュ数、YYY.bin は可視化対象とする分布データバイナリファイル、ZZZ は出力ファイル名接頭文字列を示します。吸収境界のメッシュは出力時に除外されます。TNS Version1.1/1.2 の tns-solver / tns-solver_gpu では吸収境界メッシュ数を 50 として計算します。

入力ファイルを指定しなかった場合、以下の使用方法が表示されます。

```
SYNOPSIS
    Usage: bin2netCDF4 <EPSG> <Sponge Boundary Mesh Number> <2D Binary file> <OUTPUT netCDF filename>

DESCRIPTION
    bin2netCDF4 makes a netCDF4 format file from 2D binary file generated by IWHM aker/tns-solver.

EXAMPLES
    $./bin2netCDF4 3100 0 TPG_M0810-R0001.bin TPG_M0810-R0001

COPYRIGHT
    Copyright (C) 2012-2025, NIED, All rights reserved.
```

3. 正常に終了すると、netCDF4 形式ファイル（ファイル名 ZZZ.grd）が作成されます。

4. TNS 使用上の留意点

TNS を使用するには、以下の使用条件に同意していただきます。

この TNS パッケージおよびドキュメントの著作権は国立研究開発法人防災科学技術研究所にあります。

国立研究開発法人防災科学技術研究所およびその職員・すべての関係者（著作者及び、作成、配布に関わるいかなる者）も、本プログラムの実行または使用、または使用不能によって生じた損害に対して、その有形無形または直接的間接的を問わず、損害賠償などの一切の責任を負わないものとします。それは、その損害の可能性について、関係者が事前に知らされていた場合でも同様です。

TNS パッケージの仕様、およびドキュメントに記載されている事項は予告なしに変更することがあります。

使用者が TNS パッケージを使用した成果を公表する場合、以下の論文を引用してください。

・三好崇之・鈴木亘・近貞直孝・青井真・赤木翔・早川俊彦（2019）、津波シミュレータ TNS の開発、防災科学技術研究所研究資料、第 427 号、1-18.

本パッケージの全体または一部（オリジナルを修正したものも含む）を不特定多数に再配布する場合、またはこれを営利目的あるいは有償で貸し付ける場合には、国立研究開発法人防災科学技術研究所にご相談下さい。

5. 変更履歴

変更履歴は以下のとおりです。

バージョン	変更内容
TNS Ver. 1.1 → TNS Ver. 1.2 の変更箇所	○解決された主な問題点・バグ
	・断層すべり継続時間を設定した際の処理を修正しました。 対象プログラム：tns-solver, tns-solver_gpu TNS Version 1.1 では、断層すべり継続時間計算を設定した際、津波が到達しないメッシュで最大水位が更新される問題がありました。 津波が到達していないメッシュでは最大水位を更新しないように修正しました。
	○主な仕様変更
	・流速・抗力を計算する機能を追加しました。 対象プログラム：ConfMaker, tns-solver, tns-solver_gpu 津波伝播遡上計算における全水深と線流量から流速・抗力を計算し、出力する機能を追加しました。以下の 3 種類のデータを出力することができます。 ・流速・抗力の時系列データ ・流速・抗力分布のスナップショット ・流速・抗力の最大値分布 流速は線流量を全水深で割った値です。水位定義点の周辺に位置する 4 つの線流量定義点で計算された流速の平均値を出力します。 抗力は単位幅あたりの抗力値です。流速の絶対値に流速と全水深を乗じて 1/2 することで出力値を求めます。TNS が出力する抗力値に対して流体の密度、抗力係数、メッシュ間隔を乗じることでモリソン式の抗力項が得られます。
TNS Ver. 1.0 → TNS Ver. 1.1 の変更箇所	○解決された主な問題点・バグ
	・水理フィルタ計算の領域境界における問題を修正しました。 対象プログラム：IWHMaker TNS Version 1.0 では、IWHMaker による水理フィルタ計算を行った際、ネスティング接続した 2 つの領域の境界において水位に差が生じる問題がありました。 この問題は水理フィルタ計算における積分範囲を格子領域内部に限定していたために、ネスティング接続の親領域と子領域で積分範囲が異なってしまうことが原因で生じていました。 子領域の計算において格子領域の外側では親領域の地殻変動量を使用するように修正しました。
	○主な仕様変更
	・線流量を制限する機能を追加しました。 対象プログラム：ConfMaker, tns-solver, tns-solver_gpu 流速上限値とフルード数上限値を設定することにより、津波伝播遡上計算

バージョン	変更内容
	における線流量の上限値を制限する機能を追加しました。 陸域などで水深が浅くなる際に、線流量が大きな値となるのを抑えることが可能です。 流速上限値とフルード数上限値は計算設定 XML ファイルから設定可能であり、いずれか一方または両方の値を設定できます。 両方を設定した場合は、より小さい方の制限値によって線流量の値が抑えられます。
	・鉛直地殻変動量分布と初期津波高分布の補間機能を追加しました。 対象プログラム：tns-solver, tns-solver_gpu 津波伝播遡上計算における初期値計算の際、鉛直地殻変動量分布と初期津波高分布をネスティング接続の親領域の分布からの線形補間によって計算する機能を追加しました。 この機能により、最大格子領域の鉛直地殻変動量分布と初期津波高分布のみが与えられている場合であっても津波伝播遡上計算が実行できます。

参考文献

本間仁（1940）：低溢流堰堤の流量係数（第 2 編），土木学会誌，26，849-862.

Imamura, F., Yalciner, C., A. and Ozyurt, G. (2006): Tsunami modelling Manual (TUNAMI model). (http://www.tsunami.civil.tohoku.ac.jp/hokusai3/J/projects/manual-ver-3.1.pdf)

Kajiura, K. (1963): The leading wave of a tsunami, Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo, 41, 535-571.

小谷美佐・今村文彦・首藤伸夫（1998）：GIS を利用した津波遡上計算と被害推定法，海岸工学論文集，45，356-360.

Okada, Y. (1992): Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-spcae, Bull. Seismol. Soc. Am., 82, 1018-1040.

Tanioka, Y. and Satake, K. (1996): Tsunami generation by horizontal displacement of ocean bottom Geophys. Res. Lett., Vol.23, 861-864.