
TITech-WARM 貯水池シミュレータ

Ver.2016で追加された機能のHow To Use

Takashi Nakamura
Department of Environmental Science & Technology
Tokyo Institute of Technology

目次

概要	2
鉛直2次元計算	3
基本的スタンス	3
使用方法	3
Restart機能	4
基本的スタンス	4
使用方法	4
Passive Scalar解析	7
基本的スタンス	7
使用方法	7

概要

本書はTokyo Institute of Technology Water Reservoir Model(TITech-WARM)貯水池シミュレータに対し、2016年3月時点で追加された幾つかの機能についての使用説明書です。2016年3月のバージョン（以下, Ver.2016）では

- ・鉛直2次元計算
- ・Restart機能
- ・Passive Scalar解析
- ・側岸からの流出入
- ・取水塔など水塊内部での流出入

の機能が追加されています。上記機能のうち「側岸からの流出入」、および「水塊内部での流出入」の機能は、3次元計算でのみ使用可能です。これら機能を鉛直2次元計算で利用するようにプログラムを修正することは可能ですので、ご相談ください。

鉛直 2 次元計算

基本的スタンス

河道横断平均に基づく鉛直 2 次元解析を行います。基本的スタンスとしては、「TITech-WARMで 3 次元計算を行う場合の入力データ」と同じものを用意し、計算実行時にTITech-WARM内部で鉛直 2 次元の計算に必要な入力データに変換するようになっています。つまり、境界条件、気象条件、初期条件、地形条件はいずれも 3 次元計算での書式で準備し、define.inc内で指定をすることになります。

使用方法

ユーザーが行う作業は、define.inc内で以下の 2 行を追加することです。

```
MODEL_2D_SWITCH=1
```

```
MODEL_2D_CORRECTION_FACTOR_FOR_FRICTION=1.
```

上記のうち、一つ目の「MODEL_2D_SWITCH」は鉛直 2 次元計算を行うことの指定です。2 番目は鉛直 2 次元計算において側岸でのフリクションを計算する際に用いる、側岸上流速の補正係数です。鉛直 2 次元計算の場合、計算される流速は横断平均値となっており、実際の流れでは流速が遅くなる岸付近の摩擦を、それよりも速い横断平均流速で算出すると摩擦力が過大となる場合があります。この補正係数は、摩擦力を算出する際に使用する流速の横断平均値に対する比率となり、通常は 1 よりも小さい値を指定します。ただし、多くの場合、最初の計算では 1 を指定しておき、計算結果を検討しながら調整をしていくことになります。

Restart機能

基本的スタンス

TITech-WARMが出力する計算データファイルを読み込み、それを初期条件として計算を再開する機能です。TITech-WARMの標準的な出力データ(Tec_Volume...plt)をそのまま読み込ませることが可能で、簡単に計算を再開することができます。

使用方法

define.inc内で以下のように指定します。

```
RESTART_SWITCH=1

RESTART_VOLUME_DATA_FILENAME=Restart/Tec_VolumeData_time_4.plt

RESTART_INITIAL_TIME=1800.

RESTART_INITIAL_FRAME=4

ROW_OF_SALINITY_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=12

ROW_OF_WATER_TEMPERATURE_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=0

ROW_OF_TURB_K_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=15

ROW_OF_TURB_E_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=16

ROW_OF_USER_DEFINED_SCALAR_1_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=0

ROW_OF_USER_DEFINED_SCALAR_2_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=0

ROW_OF_USER_DEFINED_SCALAR_3_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILE=0
```

以下、上記の各行の意味を順番に説明します。

RESTART SWITCH

再計算を行うことを宣言します。この値を1とすれば再計算を実行します。この値を0とするか、define.inc内に記述しない場合、再計算を行いません。

RESTART VOLUME DATA FILENAME

再計算の初期値となるデータファイルを指定します。上記の例では、titech_warmプログラムが存在するフォルダ（ディレクトリ）内にある、Restartという名前のフォルダ内に置かれたTec_VolumeData_time_4.pltを初期値とするよう指定しています。初期条件とするファイルはtitech_warmが出力するVolumeDataをそのままコピーして使用することができます。なお、3次元の計算結果であるVolumeDataを、2次元計算の初期値とすることはできません。また、その逆の2次元計算のデータを3次元計算の初期値とすることもできません。

RESTART INITIAL TIME

再計算を開始する時刻を秒で指定します。計算はこの時刻から開始されることになり、境界条件等の各種入力データからはこの開始時刻から各ステップにおける値を読み込み、設定されることとなります。

RESTART INITIAL FRAME

再計算開始後に出力される途中結果のデータファイルの通し番号を、この番号から開始します。例えば、上記の例では再計算開始時に読み込まれた初期条件を

Tec_VolumeData_time_4.plt

という名前で出力し、それ以降はdefine.incで指定された時間間隔で

Tec_VolumeData_time_5.plt

Tec_VolumeData_time_6.plt

...

と出力されていくこととなります。

ROW OF SALINITY IN RESTART VOLUME DATA FILE

再計算の初期値として使用するデータファイル(上記例では、Restat/Tec_VolumeData_time_4.plt)内で、塩分のデータが何列目にあるのかを指定します。塩分計算を行わない場合、あるいは初期条件としてRestat/Tec_VolumeData_time_4.plt内の塩分分布を使用したくない場合には、この指定を"0"とします。

ROW OF WATER TEMPERATURE IN RESTART VOLUME DATA FILE

再計算の初期値として使用するデータファイル(上記例では、Restat/Tec_VolumeData_time_4.plt)内で、水温のデータが何列目にあるのかを指定します。水温計算を行わない場合、あるいは初期条件としてRestat/Tec_VolumeData_time_4.plt内の水温分布を使用したくない場合には、この指定を”0”とします。

ROW OF TURB K IN RESTART VOLUME DATA FILE

再計算の初期値として使用するデータファイル(上記例では、Restat/Tec_VolumeData_time_4.plt)内で、乱流エネルギー k のデータが何列目にあるのかを指定します。

ROW OF TURB E IN RESTART VOLUME DATA FILE

再計算の初期値として使用するデータファイル(上記例では、Restat/Tec_VolumeData_time_4.plt)内で、乱流エネルギー散逸率 ϵ のデータが何列目にあるのかを指定します。

ROW OF USER DEFINED SCALAR 1 IN RESTART VOLUME DATA FILE

再計算の初期値として使用するデータファイル(上記例では、Restat/Tec_VolumeData_time_4.plt)内で、ユーザー定義物理量1番のデータが何列目にあるのかを指定します。対象物理量の計算を行わない場合、あるいは初期条件としてRestat/Tec_VolumeData_time_4.plt内の分布を使用したくない場合には、この指定を”0”とします。なお、この項目をdefine.inc内に記述しない場合、”0”の値を指定したとみなされます。

ROW OF USER DEFINED SCALAR 2 IN RESTART VOLUME DATA FILE

ユーザー定義物理量2番のデータに関する位置の指定で、上記ROW_OF_USER_DEFINED_SCALAR_1_IN_RESTART_VOLUME_DATA_FILEと同じです。その他のユーザー定義物理量についても同様に指定可能です。

Passive Scalar解析

基本的スタンス

すでにTITech-WARMによる流れ場の解析結果がある場合、それら計算結果の流動場のデータを用いてPassive Scalarの輸送解析を実施することができます。流動場のデータはTITech-WARMの標準的な出力データ(Tec_Volume...plt)をそのまま読み込ませることが可能で、簡単に計算できます。入力した異なる時刻におけるVolumeDataから、Passive Scalar解析の各時間ステップにおける流速と乱流の分布を読み込み、それら読込まれた流速と乱流の状況下でのPassive Scalar量の輸送を解析します。つまり、通常のTITech-WARMの解析における流動計算と乱流計算を行うことをせず、それら値を指定した既存のデータファイルの流速と乱流値で置き換えて解析を行います。

使用方法

define.inc内でPassive Scalarをユーザー定義物理量として定義し、初期条件と境界条件を設定します。それに加え、define.inc内で以下のように指定します。

```
RECALCULATION_SWITCH=1
```

```
RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE_LIST=Flow_list.geo
```

```
ROW_OF_SALINITY_IN_RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE=12
```

```
ROW_OF_WATER_TEMPERATURE_IN_RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE=0
```

```
ROW_OF_TURB_K_IN_RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE=15
```

```
ROW_OF_TURB_E_IN_RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE=16
```

以下、上記の各行の意味を順番に説明します。

RECALCULATION_SWITCH

Passive Scalar計算を行うことを宣言します。この値を1とすれば実行します。この値を0とするか、define.inc内に記述しない場合、Passive Scalar計算を行いません。

RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE_LIST

Passive Scalar計算で使用する流動場を取めたデータファイルを指定します。上記の例では、titech_warmプログラムが存在するフォルダ（ディレクトリ）内にある、Flow_list.geoという名前のファイル内に、時刻ごとの流動場のデータファイルを記述します。Flow_list.geoの書式は以下の通りで、1行ごとに、1列目に時刻[秒]、2列目にその時刻での流動場を取めたファイル名を記述します。下の例では、Flow_for_PassiveScalarというフォルダ内に置かれたファイルTec_VolumeData_time_1.pltを0秒での流動場、Tec_VolumeData_time_2.pltを60秒での流動場というふうに指定しています。

Flow_list.geoの中身

```
0.      Flow_for_PassiveScalar/Tec_VolumeData_time_1.plt

600.    Flow_for_PassiveScalar/Tec_VolumeData_time_2.plt

1.200405e+03  Flow_for_PassiveScalar/Tec_VolumeData_time_3.plt

...
```

ROW OF SALINITY IN RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE

Flow_list.geoファイルで指定された流動場のデータファイルの内部で、塩分のデータが何列目にあるのかを指定します。塩分計算を行わない場合、この指定を”0”とします。

ROW OF WATER TEMPERATURE IN RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE

Flow_list.geoファイルで指定された流動場のデータファイルの内部で、水温のデータが何列目にあるのかを指定します。水温計算を行わない場合、この指定を”0”とします。

ROW OF TURB K IN RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE

Flow_list.geoファイルで指定された流動場のデータファイルの内部で、乱流エネルギー k のデータが何列目にあるのかを指定します。

ROW OF TURB E IN RECALCULATION_VOLUME_DATA_FILE

Flow_list.geoファイルで指定された流動場のデータファイルの内部で、乱流エネルギー k のデータが何列目にあるのかを指定します。