



---

# ***RiTER3D***

## マニュアル（案）

地形データ作成・編集編

土木研究所 自然共生研究センター

Last Updated:2024.07.05

Released: 2018.07.31

# 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. はじめに.....                       | 1  |
| 2. iRIC ソフトウェアで RiTER3D の立ち上げ..... | 1  |
| 3. 操作全般について .....                  | 2  |
| 4. 新しいプロジェクトの作成.....               | 3  |
| 5. 座標系の設定 .....                    | 4  |
| 6. 座標点のインポート.....                  | 5  |
| 7. ご利用にあたって .....                  | 17 |

## 1. はじめに

RiTER3D は、河道設計等に使用することを目的とした三次元地形データ編集ソフトです。このソフトを使うことで DEM データなどから三次元地形データ(TIN データ)を作成し、その編集を行い、水理や河床の計算シミュレーションソフトウェア iRIC へエクスポートすることができます。また、地形編集の結果を立体的に表示することができます。

本書では、RiTER3D 上で地形データを作成し、編集する手順を説明します。

## 2. iRIC ソフトウェアで RiTER3D の立ち上げ

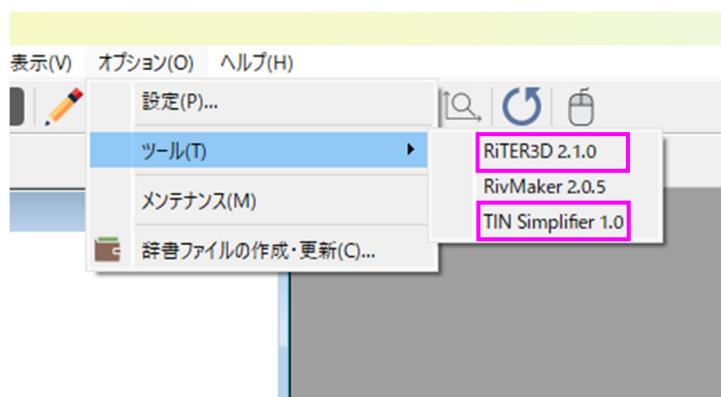
RiTER3D は、iRIC ソフトウェアから起動させることができます。

まずは、以下の手順で iRIC ソフトウェアに RiTER3D および TIN Simplifier を追加させる必要があります。

TIN Simplifier は、TIN の地形形状のシンプル化してデータ量の削減を行う機能です。詳細は別チュートリアルをご確認ください（ただし、チュートリアルは未完成）。

1. iRIC v4 (release 版) を起動
2. オプション -> メンテナンス メニューを起動
3. iRIC Maintenance が開くので、以下の操作をする。
  - a. 「コンポーネントの追加または削除」をチェックして「次へ」を押す
  - b. 「iRIC GUI」グループの中に「RiTER3D」と「TIN Simplifier」に、チェックマークをつけて「次へ」を押す。
  - c. 「更新」を押す。

これで、次回 iRIC v4 (release 版) のソルバ（例えば Nay2DH）を起動後から、オプション -> ツールメニューから、RiTER3D および TIN Simplifier を起動できます。



### 3. 操作全般について

RiTER3D の基本的な画面構成を図 1 に示します。主な操作は、メニューバー、ツールバー、及び、右クリックメニュー（オブジェクトブラウザまたは描画領域上）を通して行います。

オブジェクトブラウザでは、操作対象のオブジェクトの選択を行います。また、チェックボックスにより各オブジェクトの表示・非表示切り替えが可能です。

描画領域上では、マウス操作により表示領域の拡大縮小等が可能です。操作方法を確認するには、メニューバーから「ヘルプ」>「マウスヒント」を選択してください。

操作中には、適宜プロジェクトをファイルに保存するようにしてください（メニューバーから「ファイル」>「保存」/「名前をつけて保存」を選択）。

RiTER3D の表示言語は、「設定」ダイアログの一般タブで切り替えることが可能です（メニューバーから「オプション」>「設定」を選択）。2024 年 5 月時点では、日本語、英語のみに対応しています。

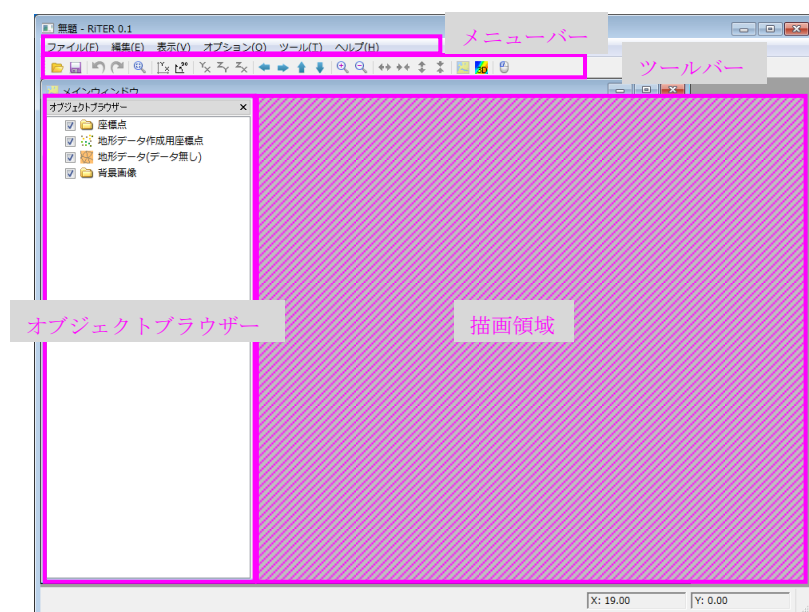


図 1 RiTER3D の画面構成

#### 4. 新しいプロジェクトの作成

まず、新しいプロジェクトを作成します。

RiTER3D を起動すると、「RiTER3D スタートページ」が表示されます (図 2)。「新しいプロジェクトを作成」タブ内の「新しい地形データを作成する」ボタンを押します (図 3)。

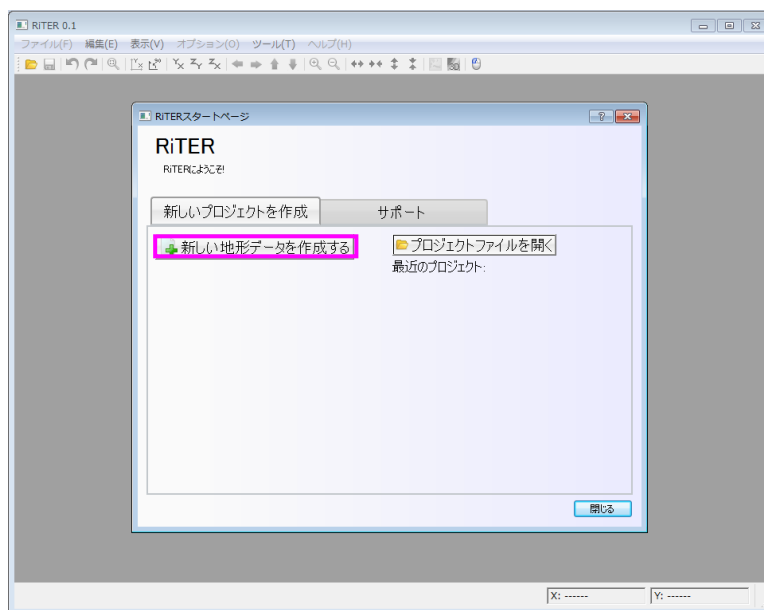


図 2 RiTER3D 起動時 画面表示例

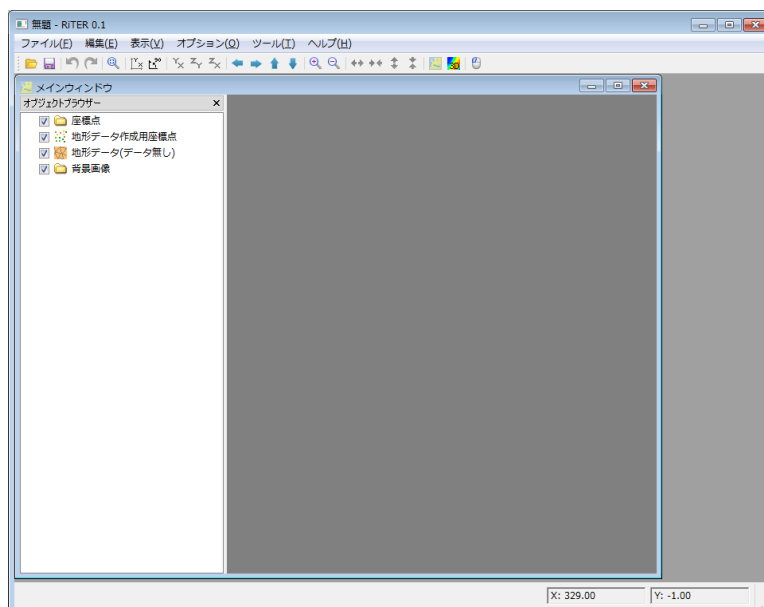


図 3 プロジェクト作成後 画面表示例

## 5. 座標系の設定

まず、プロジェクトで使用する座標系を設定します。本設定は、国土地理院数値地図のデータを資料する際に必須の操作となります。

メニューバーから「ファイル」>「プロパティ」を選択し、「プロジェクト設定ダイアログ」を開きます（図 4）。編集ボタンを押し、使用する座標系を選択して「OK」>「閉じる」ボタンを押してください（図 5）。

本資料で使用するデモデータ（石狩川）は北海道のである 12 系（CS XII）を使用します。

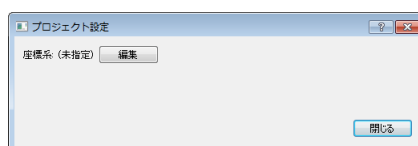


図 4 「プロジェクト設定」ダイアログ 表示例

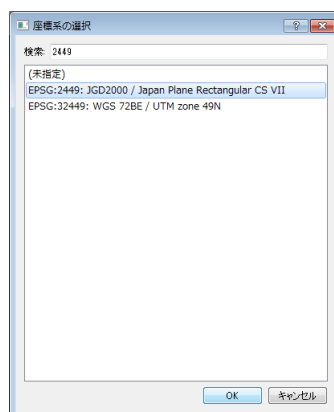


図 5 「座標系の選択」ダイアログ 表示例

## 6. 座標点のインポート

地形データの元となる座標点をインポートします。

インポートは、国土地理院数値地図（JPGIS ファイル：\*.zip, \*.xml）

地勢データ（TPO ファイル：\*.tpo）の 3 形式が可能です。

ここでは、サンプルとして以下の tpo ファイルをインポートします。

なお、このファイルは以下からダウンロードすることが出来ます。

<https://drive.google.com/file/d/1OU1VRdHmFNejNMeDXTAAEF9BE17md8ir/view?usp=sharing>

- 地勢データ（TPO ファイル：ishikari.tpo）

オブジェクトブラウザ内にある「座標点」を右クリックし、「インポート」を選択します。

「座標のインポート」ダイアログが表示されるので、ファイルを選択して「開く」ボタンを押します（図 6）。インポート後の表示例を図 7 に示します。

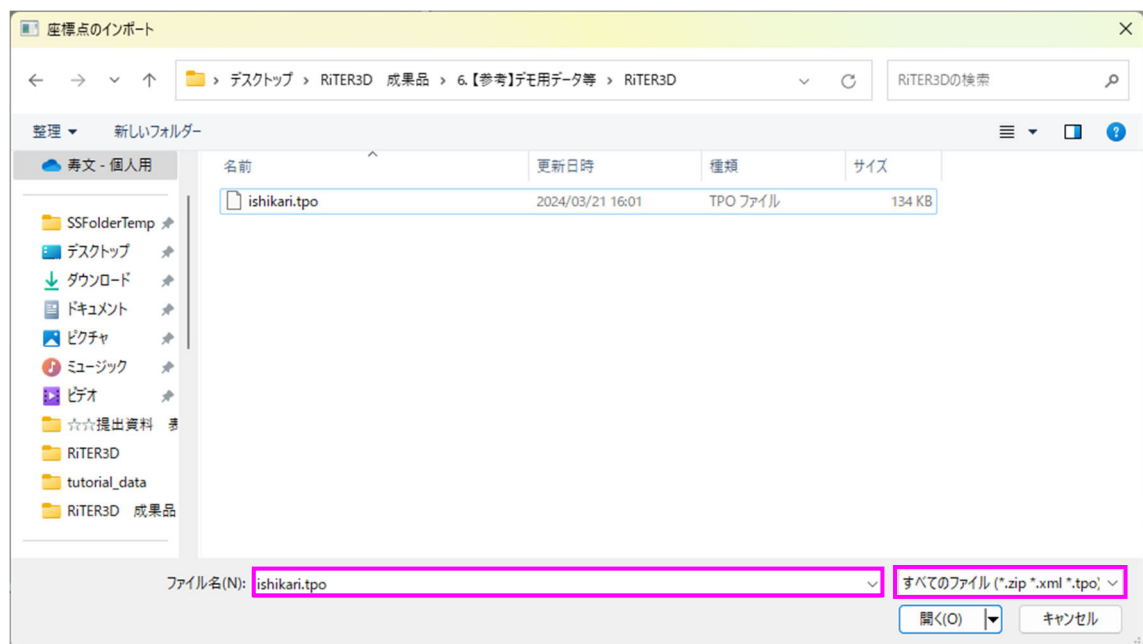


図 6 「座標のインポート」ダイアログ 表示例

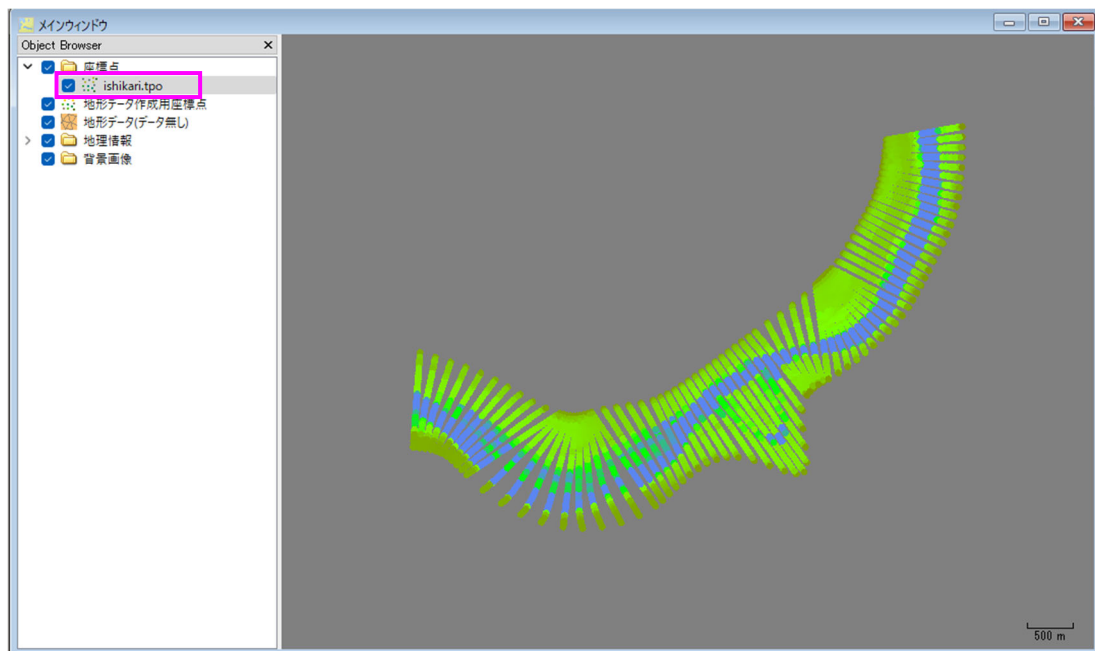


図 7 座標点インポート後の画面 表示例

この後の手順は以下の通りです。

- ①インポートした **tpo** データを右クリック → ポリゴン領域による座標点の選択 or 全選択 → 地形データへ作成用点へのコピー
- ②地形データ作成用座標点を右クリック → ポリゴン領域による座標点の選択 or 全座標 → 地形データの作成を選択
- ③TIN 生成設定が表示される (図 8)。

TIN の簡略化処理を行う場合は、チェックを入れ OK を押す。

設定した条件により削減量を変更させることができます。 ④以降は 10 ページから

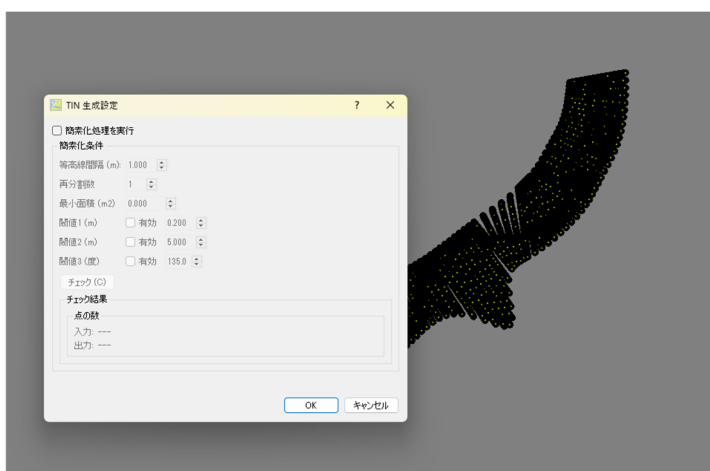


図 8 TIN 生成設定の画面

#### 【TIN 生成設定】：TIN のデータ削減機能

本機能は、RiTER3D からだけでなく iRIC GUI などからも利用可能なインターフェースを整備しました（GUI は 1 ページ参照）。

機能としては、主に TIN から等高線を生成（抽出）し等高線の削減を行います。そして削減された等高線から TIN を再構成することで、データ量を削減します。

等高線の生成にあたり、ユーザは以下の 3 つのパラメータを指定することができます。

- 等高線間隔(m): 最終的に出力される TIN で使われる主等高線の間隔
- 再分割数:主等高線を分割し副等高線を生成する。堤防や滞筋の最深部などを高い精度で表現するために活用する  
※例えば、等高線間隔を 1m、再分割数を 2 と指定した場合は、0.5m 間隔の副等高線が抽出されます。
- 最小面積 (m<sup>2</sup>)：等高線の最小面積を指定する。

#### 【参考】等高線の最小面積設定の考え方

等高線の最小面積を指定する機能は、DEM データのノイズ除去をイメージして作ったものです。例えば、ちょうど等高線を生成する高さのところにほぼ平面の領域があった場合、DEM データには微細な凸凹があることから多数の小さな等高線ができてしまうことがあります。そういった場合、等高線の最小面積を指定することで、それらノイズ上の等高線を削除することができます。

最小面積を大きめにしてしまうと、せっかく等高線抽出で得られた凹凸の情報を捨ててしまうことになりますので、デフォルト値は 0 としてあります。

ユーザが、簡略化処理により生成された DEM データを確認して、「これらの小さい等高線は削除したほうが良いな」と判断した時に指定するパラメータ、と考えています。

### 【閾値 1～3 の与え方】

等高線の削減により、例えば堤防の肩が崩れてしまうなど現地形の形と乖離してしまう場合、TIN 削減の閾値を設定して調整する必要があります。閾値の設定は以下の通りです。

**閾値 1:** 線の移動量による制限（削除されない垂線の足の長さ（m）の閾値を設定）

点を削除することによる線の移動量を閾値として、点の削減を抑制します。

イメージを図 9 に示します。

点 **b** を削除すると、点 **a, c** が直接結ばれることになる。この時、点 **b** から線分 **ac** に垂線をおろし、垂線の足を点 **b'** とする。この時、線 **bb'** の長さが指定した閾値より長い場合は、点 **b** を削除しないようにする。

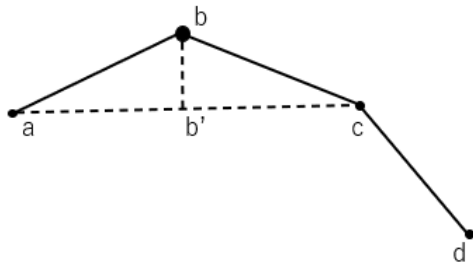


図 9 閾値 1 のイメージ図

**閾値 2:** 線の長さによる制限（削除されない線の長さ（m）の閾値を設定）

点を削除することによってできる線の長さを閾値として、点の削減を抑制します。

イメージを図 10 に示します。

点 **b** を削除すると、点 **a, c** が直接結ばれることになる。線分 **ac** の長さが指定した閾値より長い場合は、点 **b** を削除しないようにする。線の移動量による制限（垂線の足の長さを設定）

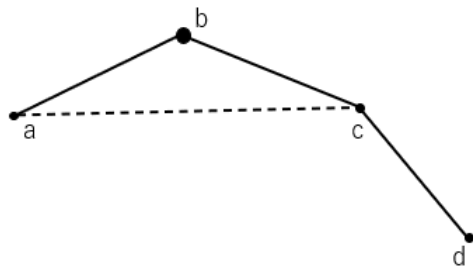


図 10 閾値 2 のイメージ図

**閾値 3:** 折れ線の角度による制限（削除されない角度（度）の閾値を設定）

折れ線の角度を閾値として、点の削減を抑制します。

イメージを 図 11 に示します。

線分 abc のなす角である  $\theta$  が閾値より小さいときは点 b を削除しないようにする。

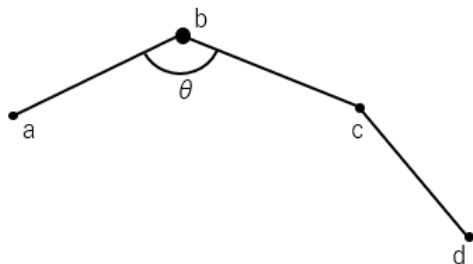


図 11 閾値 3 のイメージ図

- 上記で単純化した等高線に基づいて TIN を生成します。
- 等高線の線は必ず使い、隣り合う等高線の点同士の間には線を引いて TIN を生成します。
- 「チェック」ボタンを押すと、削減量の確認ができます。
- 試行の場合は、デフォルトの数値で TIN を削減することを推奨しています。

④オブジェクトブラウザの「座標点」、「地形データ作成用座標点」のチェックを外すと 3 次元地形の形状が確認しやすくなります。

⑤オプション→設定→描画→TIN の辺表示のチェック外すことで、TIN の線を消すことも可能です。ここに記載されているカラーマップの数値設定（標高値）で、色を変更することが可能です。

⑥ファイル→**地形データ編集モード保存**→はい→プロジェクトファイル（.crtr）の保存を行う（名前を付ける）→プロジェクトファイル（.ertr）の保存を行う（名前をつける）」

### 【参考】

RiTER3D で TIN を編集し、プロジェクトで保存したファイルで iRIC と連携させることができます。表 1 に示した No. 2 の TIN 編集モード（.ertr）のプロジェクトファイルのみを iRIC と連携対象ファイルとしています。

表 1 RiTER3D プロジェクトファイル種類一覧

| No. | 拡張子    | 説明                   | iRIC 連携対象 |
|-----|--------|----------------------|-----------|
| 1   | *.crtr | TIN 生成モードのプロジェクトファイル | ×         |
| 2   | *.ertr | TIN 編集モードのプロジェクトファイル | ○         |

⑦保存が終わると、以下の画面となり編集が可能となる（.ertr ファイルを開いても同様）。

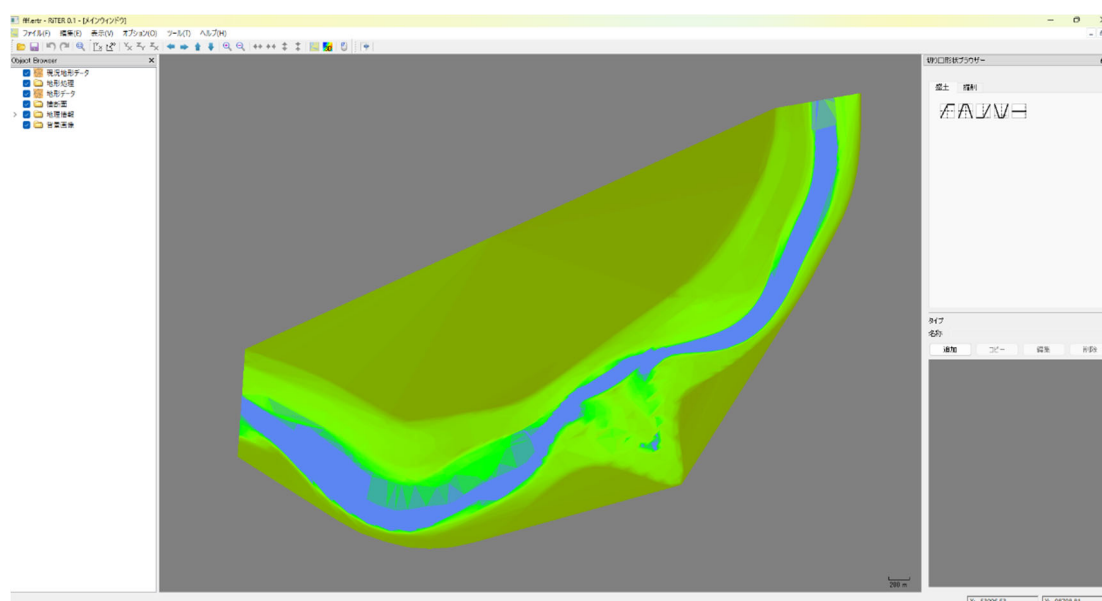
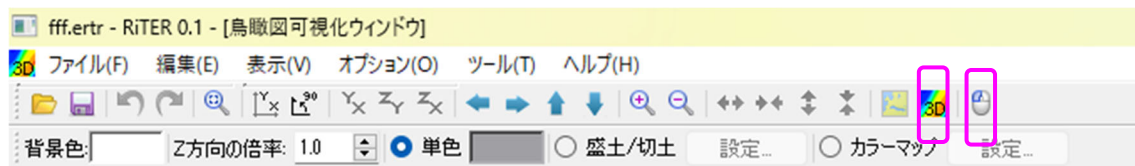


図 12 地形の編集

⑧インポートした3次元地形を鳥観図ウィンドウで確認する方法  
3D ボタンを押すことで鳥観図ウィンドウが開きます。  
マウスでの操作方法是、マウスボタンを押すことで確認できます。



➤ Z方向の倍率を大きくすると地形の凹凸が分かりやすくなります(以下は8倍で表示)。

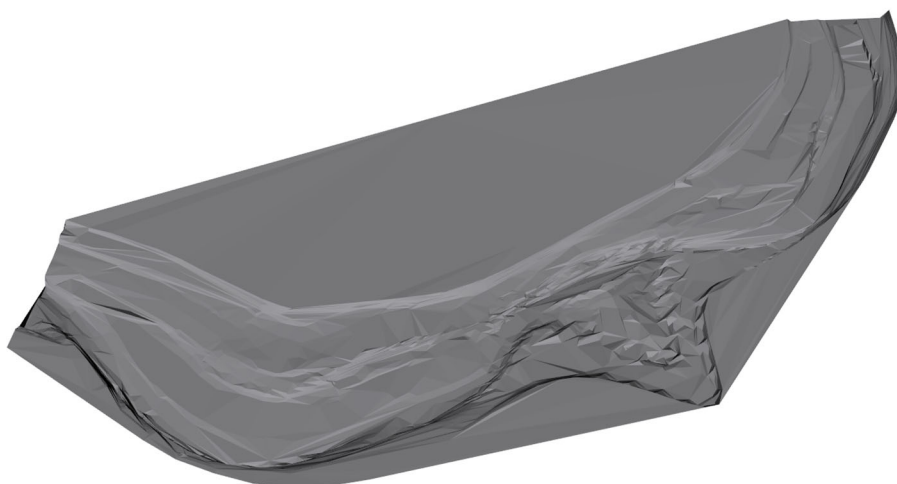


図 13 鳥観図での Z 方向の倍率変更

➤ カラーマップにチェックを入れると着色することができます。

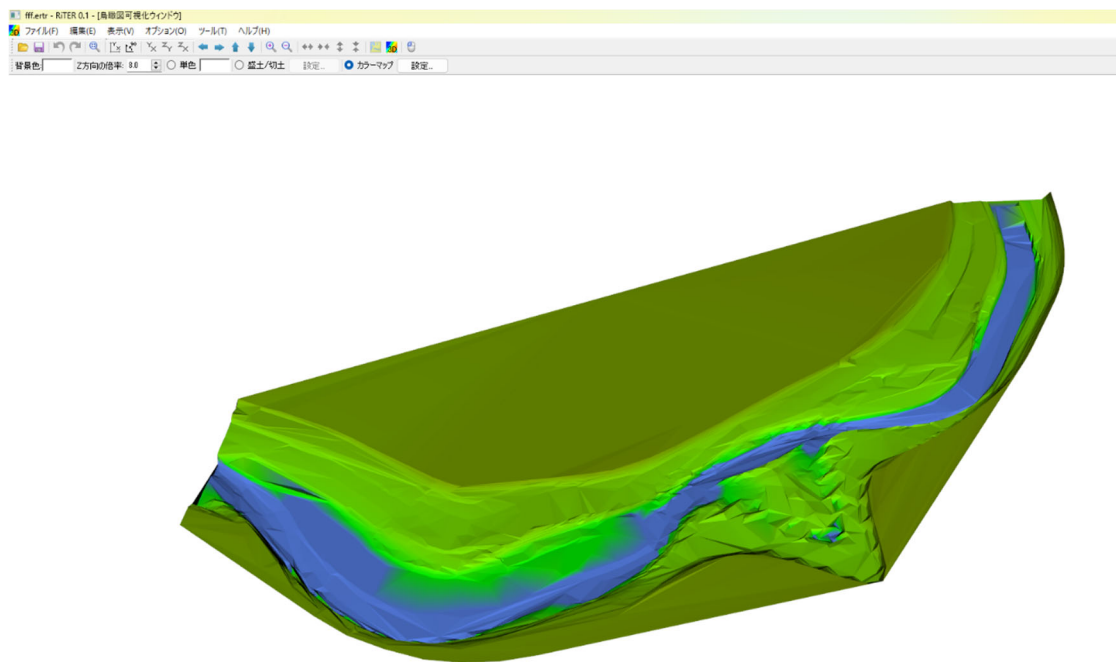


図 14 鳥観図での着色

⑨3 次元地形の編集方法（鳥観図ウィンドウでは編集ができません。メインウィンドウに戻る必要があります）

3 次元地形の編集方法は以下の 2 つがあります。

- 1) 切り口形状ブラウザでの編集
- 2) ブラシでの編集

1) 切り口ブラウザでの操作方法

地形データ編集モード保存の後、画面の右側に切り口形状ブラウザが表示されます。

盛土と切土を選択することが出来ます。

形状を選択することで河岸の掘削や、堤防の設置などが可能となります。

- オブジェクトブラウザ→現形処理を右クリック→追加→切り口形状ブラウザで盛土 or 切土と形状を選択→マウスの左クリックで始点を指定し、**終点をダブルクリックすることで編集が完了。**

作成した「地形処理」の編集は、新たに出現した（例えば、地形処理 1（盛土））項目を右クリックすることで、様々な編集が可能（図 15）。

右下ウィンドウの「追加」や「編集」ボタンを押すと形状の寸法などを編集や登録することが出来ます。名前を付けることもできます（図 16）。

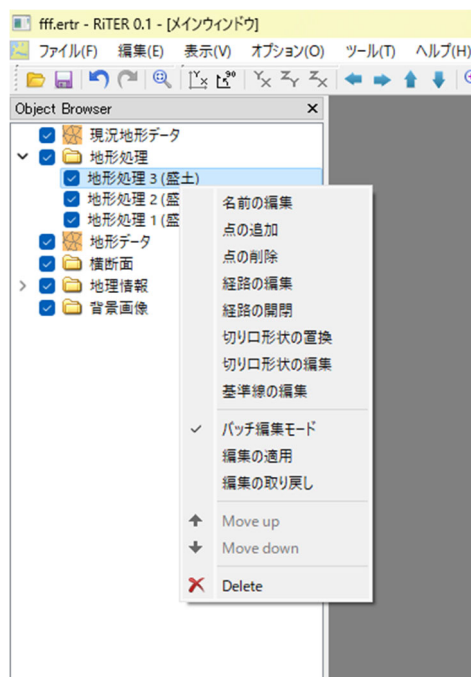


図 15 編集した地形の再編集

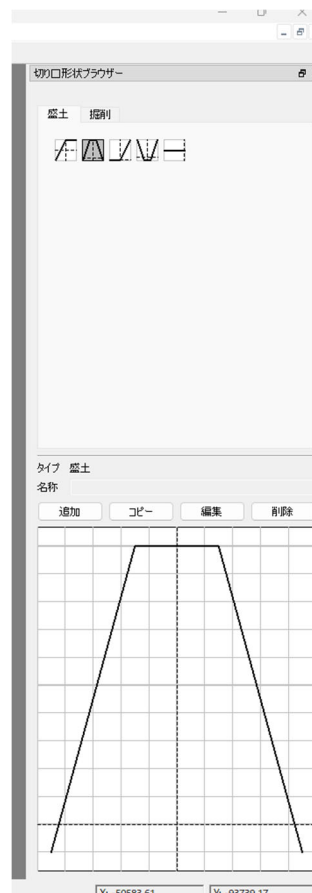


図 16 編集地形の登録

## 2) ブラシによる編集方法

オブジェクトブラウザ → 地形処理を右クリック→ブラシ設定

ブラシ（正形状）を使った盛土・切土を行うことができます。

ブラシの設定では、以下のパラメータを設定することができます（図 17）。

- 一辺の長さ：正方形一辺の長さ（m）
- 標高の編集単位（m）：これ以上鉛直下方向に掘れない高さを設定
- 均す：チェックを入れると、ブラシで凸凹したところをなぞって盛土した場合、ブラシ内の領域に均一の高さで新たに盛土するのではなく低いところから盛土することにより、なるべく平らになるような変更操作を行う、という操作を行えます。切土も同様の機能となります。

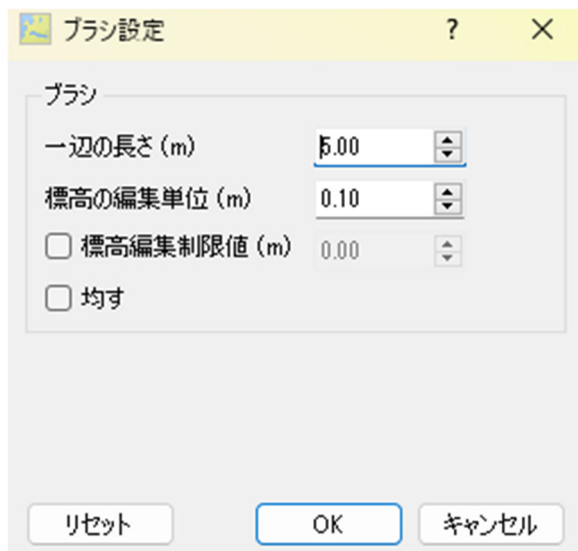


図 17 ブラシの設定

## 3) ブラシでの地形編集方法

オブジェクトブラウザ → 地形処理を右クリック→ブラシ編集

左クリック押しながら地形編集（盛土）操作を行います。

切土の操作は、**shift** を押しながら編集を行います。

## 4) ブラシでの地形編集を完了する方法

ブラシでの編集を完了後、**enter** を押すことで作業が確定します（図 18）。

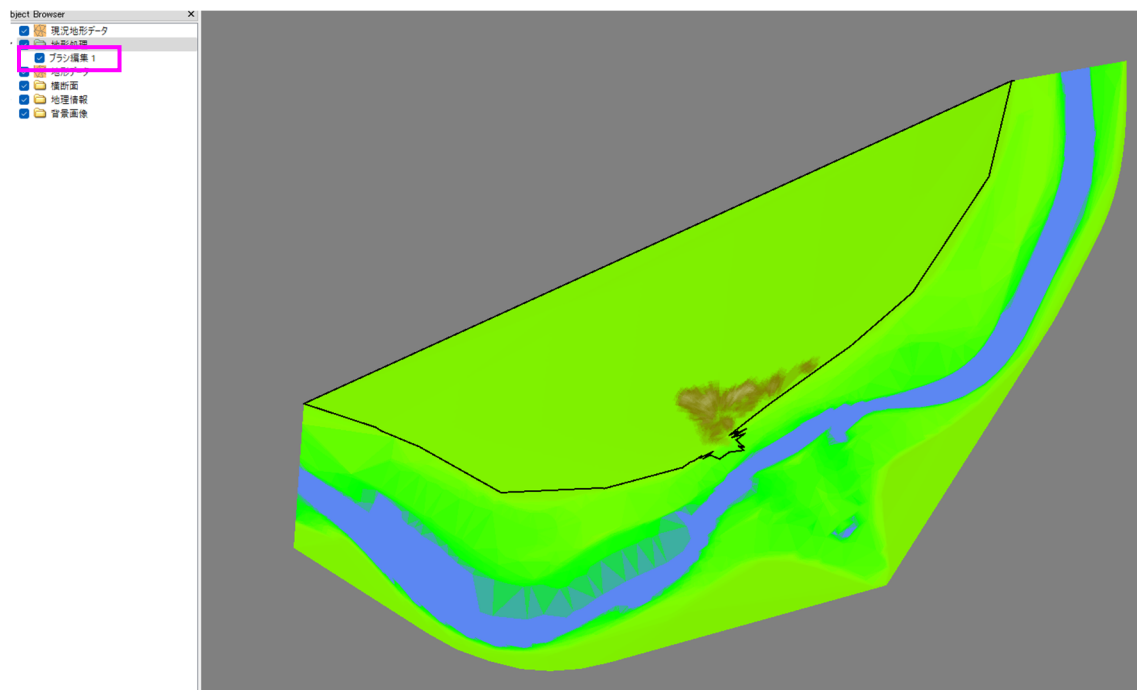


図 18 ブラシによる編集後の状況

ブラシの作業が確定すると、オブジェクトブラウザに地形処理の下に「ブラシ編集」が表示されます。

⑩編集した地形も鳥瞰図で確認することができます。

上述⑧を操作することで、編集後の地形を鳥瞰図で確認することができます。

盛土/切土にチェックを入れると、盛土を赤、切土を青（初期設定の場合）で表示することができます。色は変更できます。

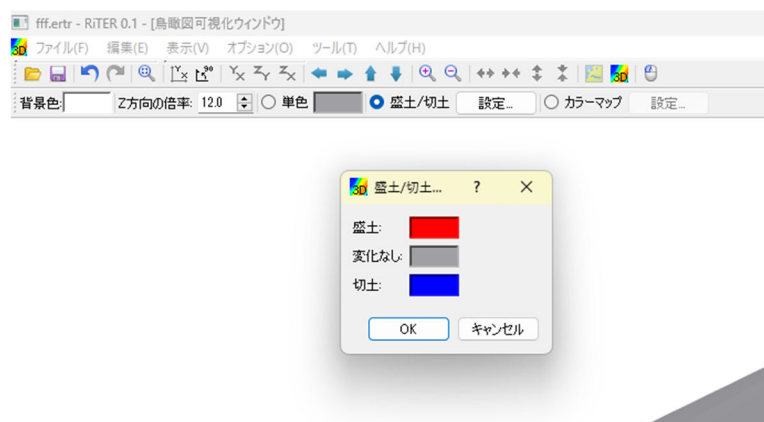


図 19 盛土と切土の着色

## ⑪土量計算

3次元地形の編集の前後で、盛土や切土の土量計算を行う機能が備わっています。

ツール→切り盛り土量計算 です。

しかしながら、現在、計算が上手く回らず計算不能となっております。

修正が完了するまでお待ちください。

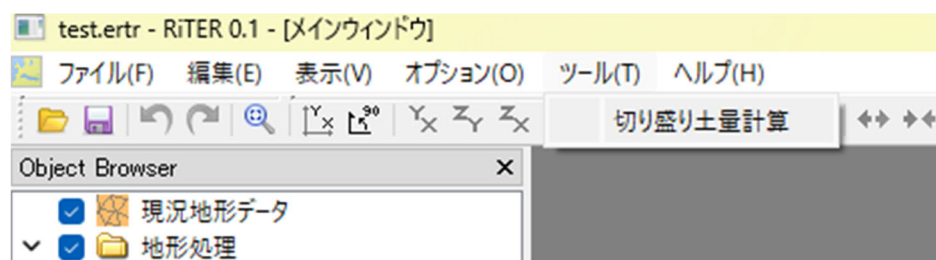


図 20 切り盛り土量計算機能

⑫編集後のファイル(.erttr)は、Nays2DHなどのソルバで開くことが出来、ソルバ側の機能で計算を行うことができます。

Nays2DH のオブジェクトブラウザー→地形高右クリック→インポート→TIN

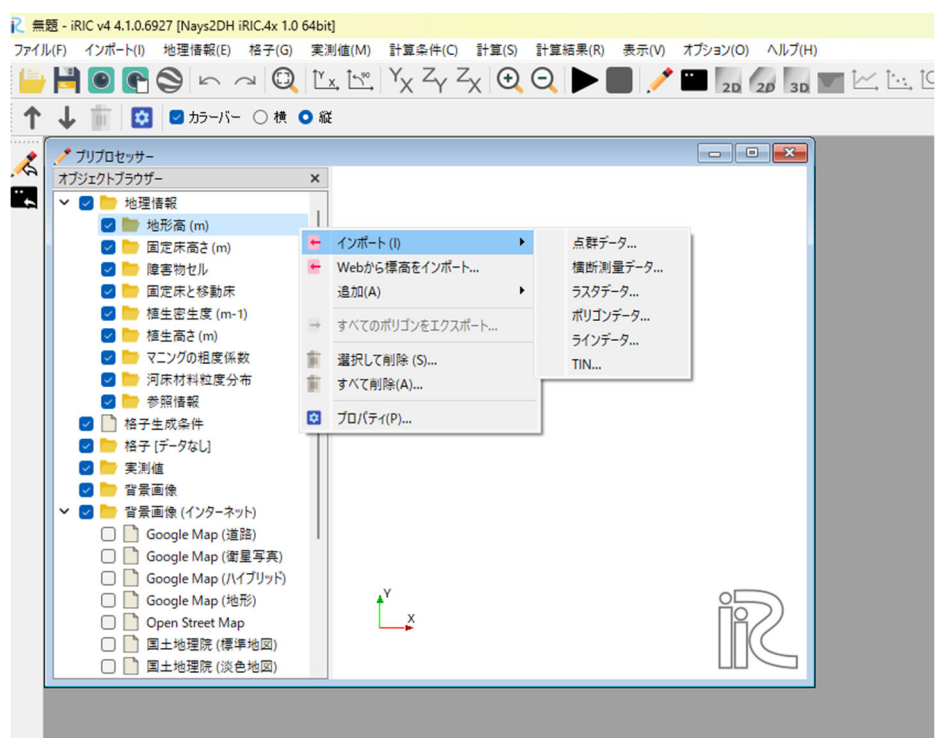


図 21 Nays2DH でのインポート

## 7. ご利用にあたって

- 「RiTER3D」、「TIN Simplifier」、本マニュアルの公開主体は、土木研究所自然共生研究センターです。
- 「RiTER3D」、「TIN Simplifier」、本マニュアルを使用する場合の公開ライセンスについては、クリエイティブ・コモンズ「CC BY」に準拠していただきます。使用した際には、「土木研究所自然共生研究センター」公開の資料を利用した旨の表示をお願いします。

(参考：<https://creativecommons.jp/licenses/>)



- 問い合わせについては、原則非対応としますが、誤りの発見や有益な助言、ご感想、ご意見、ご指摘については歓迎いたします。自然共生研究センター問い合わせ (kyousei4 (at) pwri.go.jp) よりご連絡ください。
- 「RiTER3D」、「TIN Simplifier」、本マニュアルの利用に対するいかなる損害等においても、免責するものとします。
- iRIC ソフトウェアおよび一部情報の著作権は iRIC 研究会に帰属し、本資料は許可を得て公開しているものです。したがって、本資料の内容については、iRIC 利用規約 (<https://i-ric.org/help/terms/>) にも関係する箇所があるので、合わせてご確認ください。iRIC を用いて解析した結果には iRIC のロゴマークなどを入れる必要があります。
- 提供している河川の地形データなどはサンプルデータであり、実際のものとは異なる場合があります。あくまでもテスト用としてご試用下さい。

---

担当者（令和 6 年度現在）

林田 寿文（土木研究所 自然共生研究センター）

溝口 裕太（土木研究所 自然共生研究センター）

中村 圭吾（土木研究所 流域水環境研究グループ）

RiTER3D 共同開発：国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室

機能開発アドバイザー

大槻順朗 准教授（山梨大学）

河野誉仁 助教（鳥取大学）

---