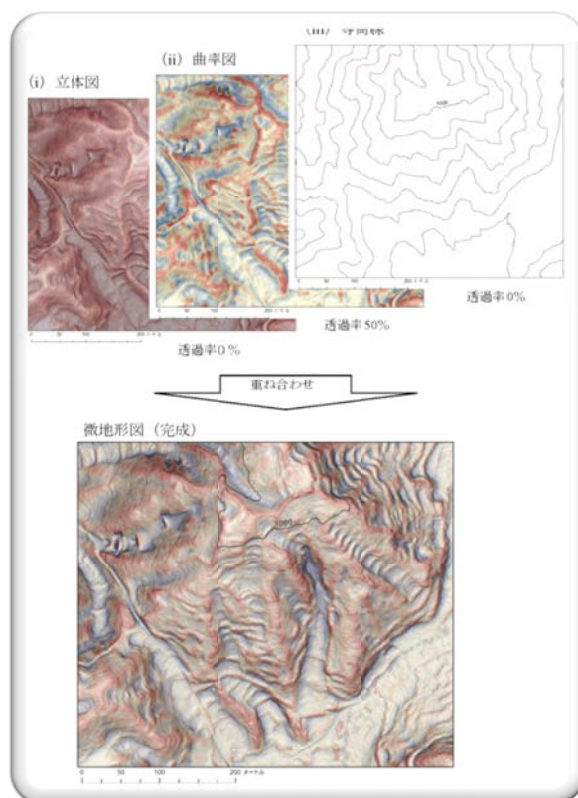


# 第6章 CS立体図の入手方法と作成方法



## 6-1 CS立体図の取り扱い

CS立体図の著作権は長野県が有し、管理は県が行います。

使用される皆さんは、以下についてご了承の上、活用することとなります。

- CS立体図の著作権は、長野県に帰属します。
- CS立体図を掲載する際は、以下の記載（併記）が必要となります。

CS立体図・・・長野県林務部（2014）

DEMデータ・・・国土交通省 ○○地方整備局（掲載地域を管轄する地方整備局名を記載）

## 6-2 CS立体図の入手方法

CS立体図は、長野県が保有する「森林情報資産」として、長野県森林情報資産取扱要領（平成22年長野県林務部制定）に基づき、利用申請者に対して位置座標ファイル（Worldファイル：JGW）付図面（JPG）により配付されます。

※CS立体図座標系＝「平面直角座標系第8系（JGD\_2000\_Japan\_Zone\_8）」

※森林情報資産の利用について

（長野県 HP <http://www.pref.nagano.lg.jp/rinsei/sangyo/ringyo/seibi/shisan.html>）

### (1) 申請の流れ

CS立体図の利用申請の手順は、以下のとおりです。

- ① 申請様式と申請先を確認します。
- ② 申請の手順を確認します。
- ③ 長野県 HP より申請の様式をダウンロードし、申請書を作成します。
- ④ 紙または電子申請により、長野県庁林務部森林政策課森林計画係若しくは各地方事務所林務課に申請書と添付書類を送付します。
- ⑤ 申請書受理先から、申請内容の確認後、必要な電子媒体の容量が連絡されます。
- ⑥ 未開封の電子媒体及び切手を貼った返信用封筒を申請先に送付します。
- ⑦ 概ね5日以内にCS立体図が発送されます  
（申請の件数及びデータの容量により、日数がかかる場合があります。）
- ⑧ CS立体図がお手元に届きます。

### (2) 申請先

- ① 長野県庁林務部森林政策課森林計画係（〒380-8570 長野市大字南長野字幅下 692-2）
- ② 県内地方事務所 林務課

### (3) 申請方法

- ① 紙
- ② 電子

電子申請先（ながの電子申請サービス）

<http://www.shinsei.elg-front.jp/nagano/navi/procInfo.do?fromAction=10&govCode=20000&keyWord=19502&procCode=569>

### 6-3 CS 立体図の作成方法

#### (1) CS 立体図の作成情報

CS 立体図の作成方法は、長野県林業総合センターのホームページに掲載されています。

「数値地形データを用いた「微地形図」の作成方法」(戸田 2012)

<http://www.pref.nagano.lg.jp/ringyosogo/seika/documents/bichikei.pdf>

ここでは、これから作成方法の記述を抜粋、編集して記載します。なお、作成当時は CS 立体図を“微地形図”と称していましたので、微地形図と記載されている箇所がありますが、“微地形図”は“CS 立体図”と読み替えてください。また、図 6-1 の「⑨CS 立体図」は等高線を重ねた CS 立体図です。前述の長野県森林情報資産として取り扱う CS 立体図には等高線(コンター)は記載されていません。必要に応じて、DEM から作成した等高線、森林基本図、国土地理院発行の地形図等の等高線を重ねてください。

#### (2) CS 立体図の作成方法

下図は CS 立体図作成手順の流れ図です(図 6-1)。次ページ以降に各工程の解説と GIS(以下: ArcGIS10)上でのコマンドを記したものです。

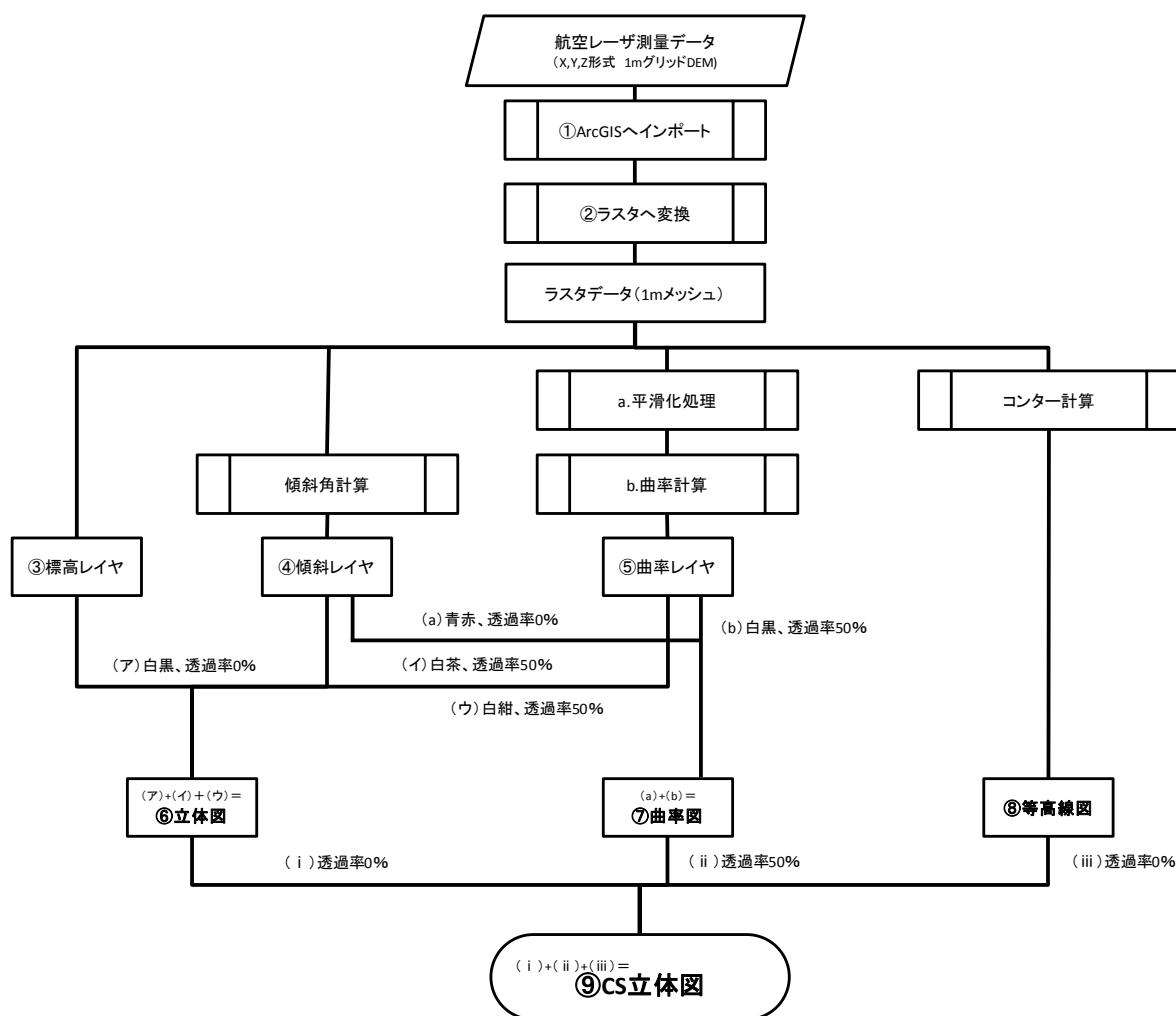


図 6-1 CS 立体図の作成フロー

### ①ArcView ヘデータをインポート

(「ファイル」→「データの追加」→「XY データ追加」)

航空レーザ測量による DEM の多くは、東西 1m 間隔に並んだ x、y、z 形式の点群の標高値で入手できます。この DEM を GIS(以下：ArcView10)にインポートします。ファイル形式、座標系などは発注時の仕様により異なるため、データ作成元等に確認する必要があります。

国土交通省等で行われている河川レーザ測量では、「番号, x, y, z, フラグ」の順に並んだテキストデータで入手できます。テキストエディタ等で、先頭行に「FID,x,y,z,f」と付加すると ArcView10 にインポートが可能になります (図 6-2)。

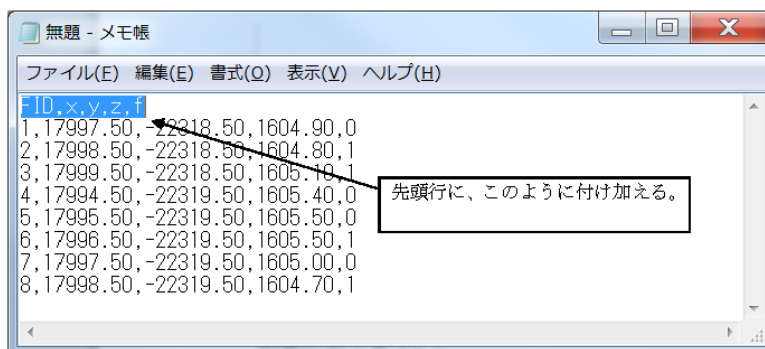


図 6-2 DEM テキストデータ

「XY データ追加」ウィンドウでは、インポートするファイル名、X、Y、Z 座標のフィールド、座標系の指定をします (図 6-3)。河川レーザのデータの座標系は日本測地系 (Tokyo) 平面直角座標系第 8 系 (長野県) です。

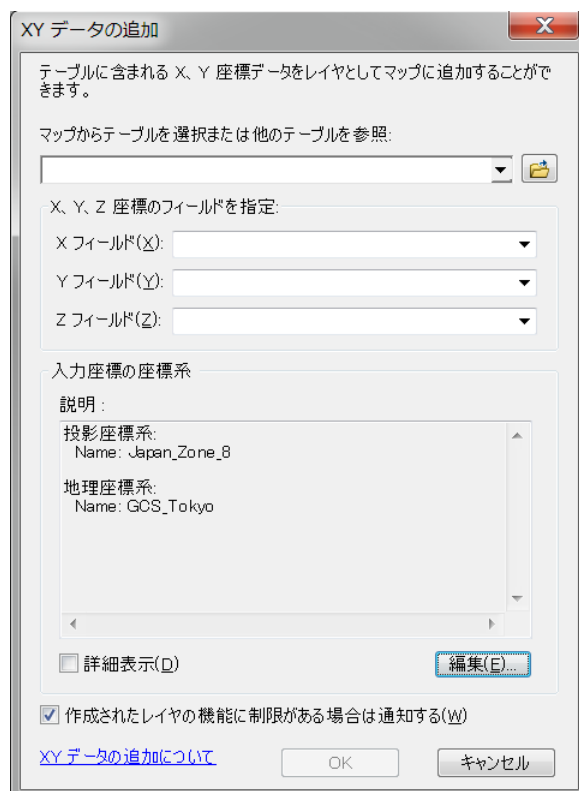


図 6-3 「XY データ追加」ウィンドウ

## ②ラスタへ変換

### （「変換ツール」 - 「ラスタへ変換」 - 「ポイント→ラスタ」）

ポイント形式のデータを、計算処理が容易なラスタ形式に変換します。ArcToolbox（初期画面ではジオプロセッシング内）の「変換ツール」→「ラスタへ変換」→「ポイント→ラスタ(Point to Raster)」により変換します。セルサイズは1（DEMのメッシュ幅）とします（図6-4）。

CS 立体図を作成したい範囲が複数の図郭にまたがる場合は、ラスタ形式に変換した後にファイルを結合します（「ArcToolbox」→「データ管理ツール」→「ラスタ」→「ラスタデータセット」→「新規ラスタにモザイク」）。ここで、ピクセルタイプは32\_BIT\_FLOATを選択します（図6-5）。

なお、ラスタ形式のDEMが入手できる場合は①、②の手順は不要です。

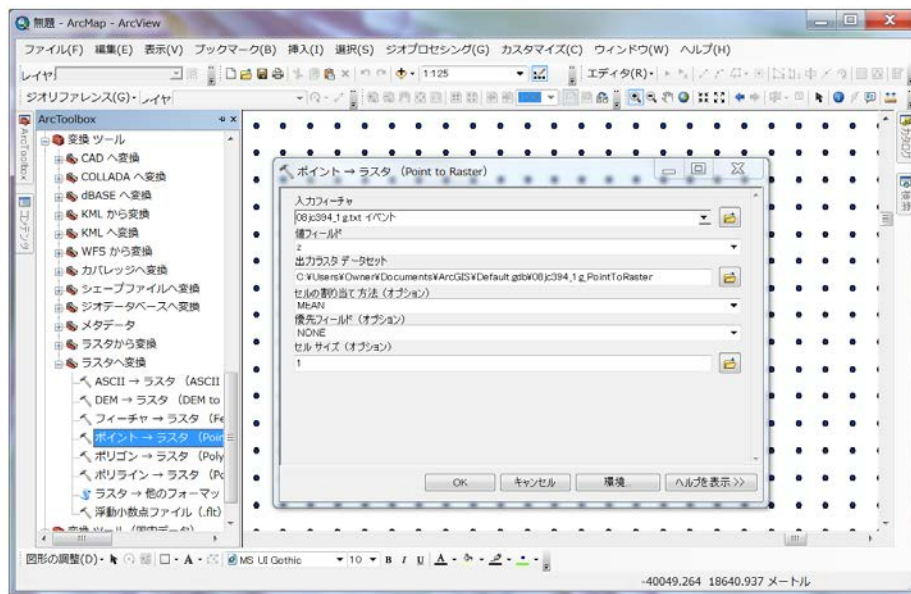


図6-4 ArcToolboxの変換ツールとポイント→ラスタ(Point to Raster)入力画面

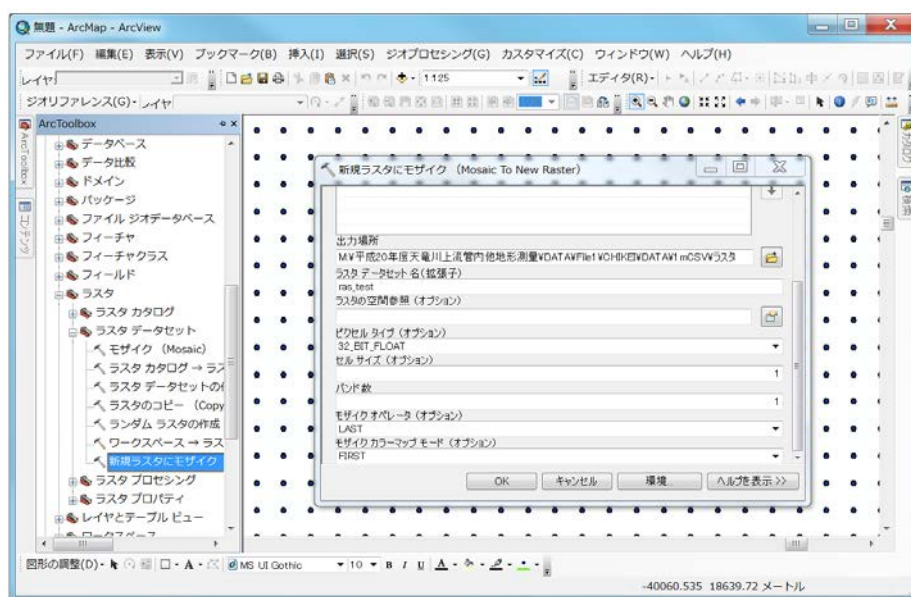


図6-5 ArcToolboxのデータ管理ツールと新規ラスタにモザイク入力画面

### ③ 標高レイヤの作成

(「レイヤプロパティ」→「シンボル」)

ラスタデータを標高により、「低い：黒⇨高い：白」となるように彩色します(図 6-6)。

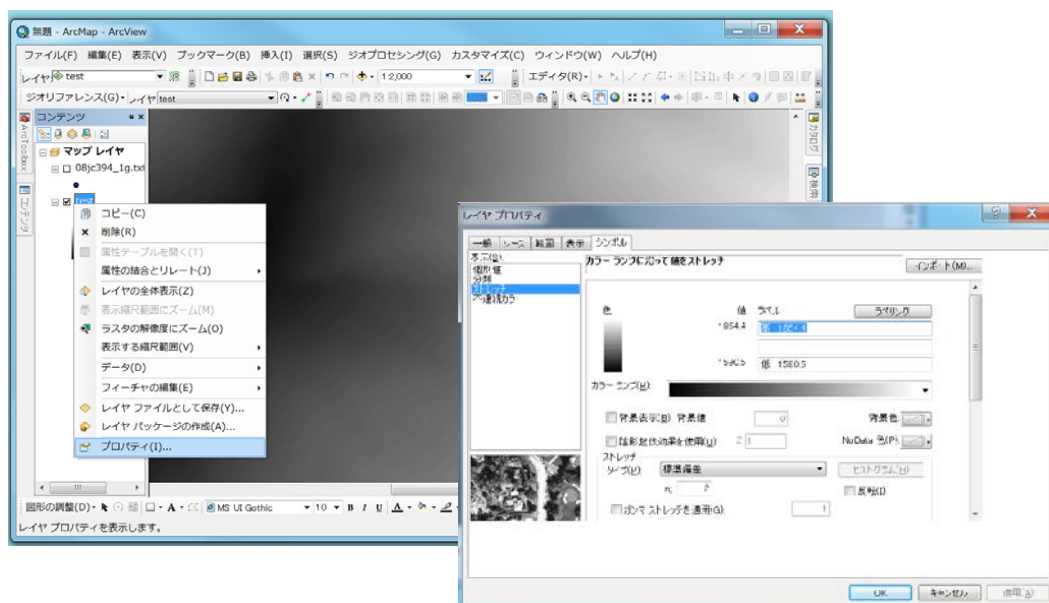


図 6-6 標高による白黒彩色画面

### ④ 傾斜レイヤの作成

(「Spatial Analyst ツール」→「サーフェス」→「傾斜角」)

ラスタデータを用いて傾斜角の計算を行います。入カラスタは(3)で作成したラスタファイル、出カラスタは任意と、出力単位は DEGREE とします。

作成された傾斜レイヤは、「レイヤプロパティ」→「シンボル」で緩傾斜を白く、急傾斜を茶に彩色します(図 6-7)。

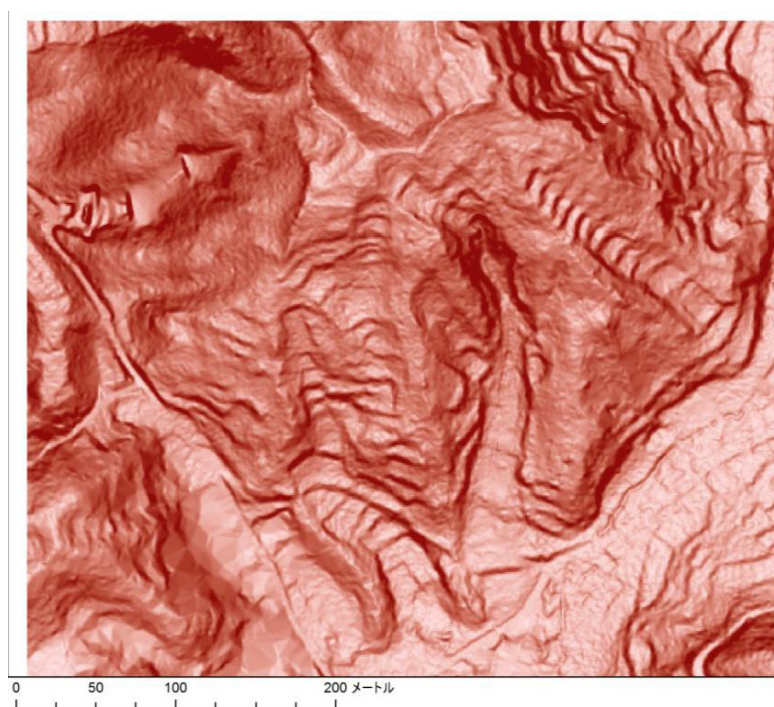


図 6-7 傾斜彩色画面

## ⑥曲率レイヤの作成

### a. 平滑化（「Spatial Analyst ツール」→「近傍解析」→「フォーカル統計」）

1m 間隔のラスターデータを無処理のまま曲率計算すると、凹凸が細かすぎるためにかえって地形を把握しにくくなります。尾根、谷や水の流れを把握しやすい図を作るためには、適当な範囲で平滑化を行います（試行錯誤の結果、平滑化の範囲を 10m 程度に設定して良好な結果を得ています）。

#### ・簡便な方法（単純平均）

最も簡便な平滑化の方法としては、中心のセルから近傍半径 10 セルの平均値です。入力ラスターは③で作成したラスターファイル、出力ラスターは任意に、近傍オプションは円形に指定し、半径 10 セル、統計情報の種類は MEAN とします（図 6-8）。

#### ・より滑らかに行う方法（加重平均）

単純平均による簡便な方法では、処理時間は短いものの細かな地形の凹凸が消えてしまう欠点があります。より滑らかに平滑化を行いたい場合は、ガウス関数等を用いて中心に近いほどウェイトが高くなるような重み付けファイルを用意し、加重平均を行います。近傍オプションをウェイトに指定し、予め用意したカーネルファイルを指定します（図 6-9）。

Microsoft Excel の NORM.DIST 関数（標準偏差 = 3.0）で作成したカーネルファイルは長野県林業総合センターのホームページからダウンロードできます（図 6-10）。

### b. 曲率計算

（「Spatial Analyst ツール」→「サーフェス」→「曲率」）

ArcView には「曲率 (Curvature)」という計算コマンドが用意されています（図 6-11）。曲率とは、中心のセルとその周辺の 8 つのセルで構成される面の凹凸を表し、傾斜角の傾斜角です。面が凸ならプラス、凹ならマイナスとなり、平衡斜面では 0 となります。曲面

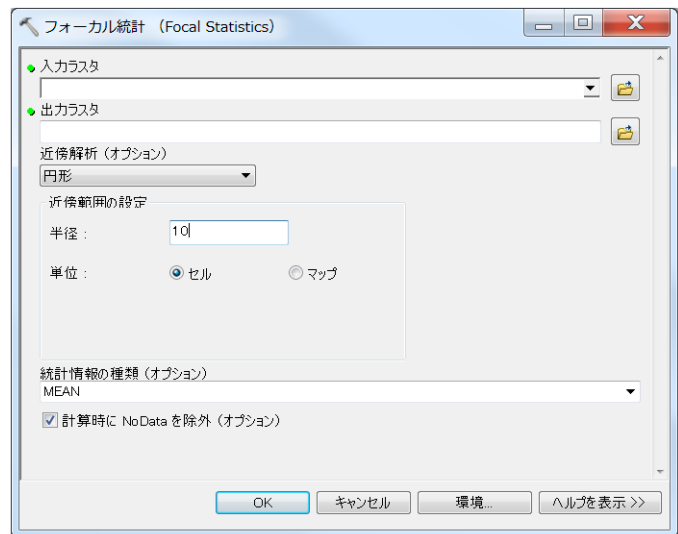


図 6-8 フォーカル統計 (Focal Statistics)の近傍開析円形法 (単純平均) 入力画面

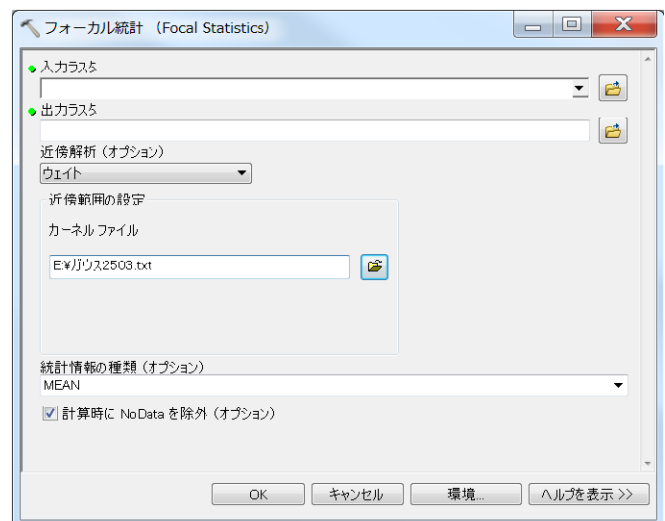


図 6-9 フォーカル統計 (Focal Statistics)の近傍開析ウェイト法 (加重平均) 入力画面

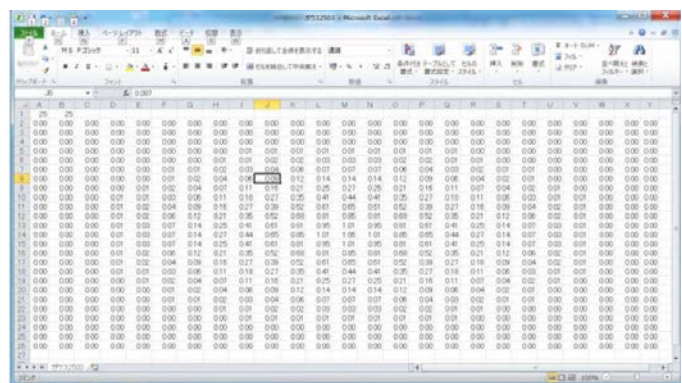


図 6-10 Microsoft Excel の NORMDIST 関数

が鋭角なほど、曲率の絶対値は大きくなります。このコマンドを使用して、平滑化済みのラスターデータにより曲率計算を行います。入カラスタは(5) a で作成したラスターファイル、出カラスタは任意に、Zの倍率は1に指定します。

作成された曲率レイヤは、「レイヤプロパティ」→「シンボル」で凹地を紺色、凸地に彩色します(図6-12)。



図 6-11 「曲率 (Curvature)」計算コマンド入力画面

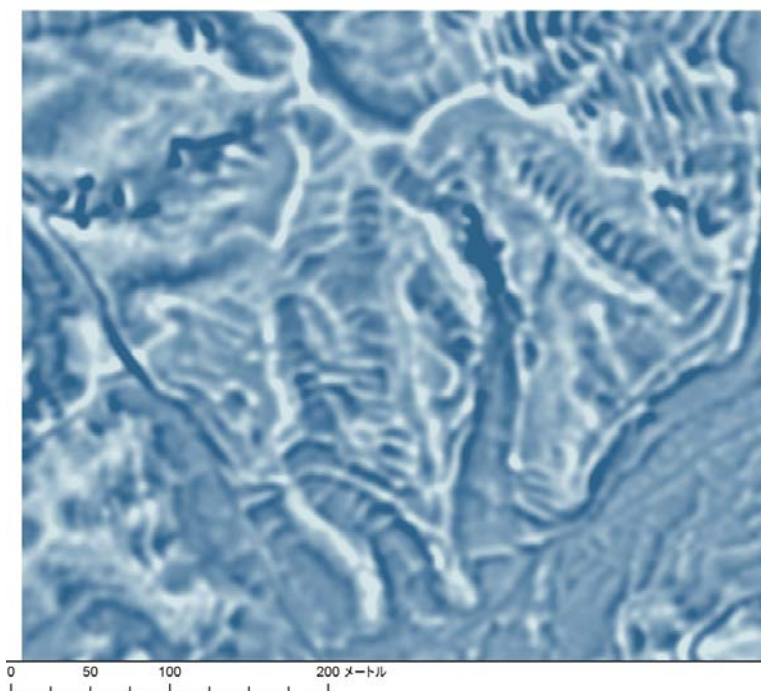


図 6-12 曲率計算彩色図

### ⑦立体図の作成

下位から順に、(ア) 標高レイヤ (低い：黒⇔高い：白、透過率 0%)、(イ) 曲率レイヤ (凹：紺⇔凸：白、透過率 50%)、(ウ) 傾斜レイヤ (緩：白⇔急：茶、透過率 50%) を重ねて立体図を作成します。立体図では、標高の低い場所と凹地形の場所が暗く彩色され、急傾斜地が濃い茶色で彩色されているため、目の錯覚により立体的に見える図となります(図6-13)。

### ⑧ 曲率図の作成

上で使用した曲率レイヤと傾斜レイヤを複製し、(a) 曲率レイヤ (凹：青⇔凸：赤、透過率 0%)、(b) 傾斜レイヤ (緩：白⇔急：黒、透過率 50%) となるように彩色を変えて重ね合わせます (図 6-14)。

曲率図では、地形の凹凸を青赤で彩色しているため、谷や尾根などの地形を判読しやすい図となりますが、立体感には欠けます。

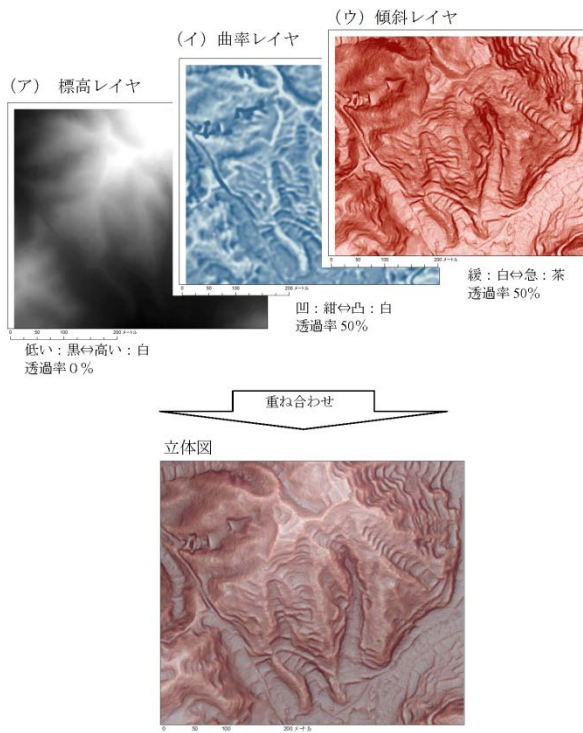


図 6-13 立体図の作成

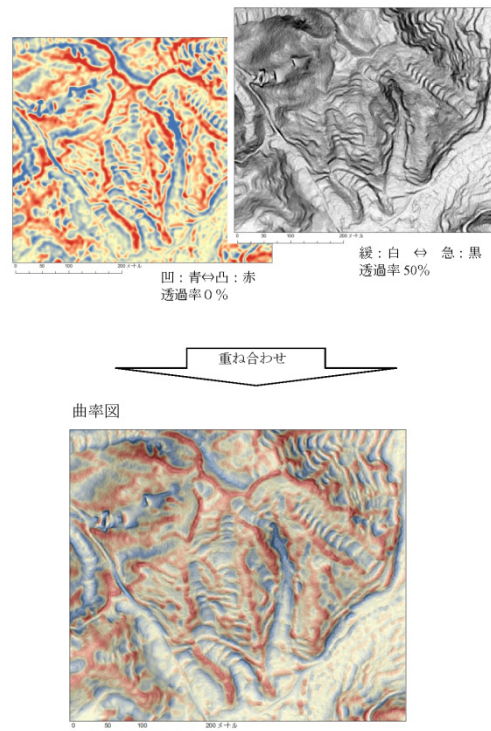


図 6-14 曲率図の作成

### ⑨ 等高線の作成

(「Spatial Analyst ツール」→「サーフェス」→「コンター」)

標高値のラスターデータから等高線を作成します。10m 間隔 (細線) と 100m 間隔 (太線) の 2 種類を作成します (図 6-15)。

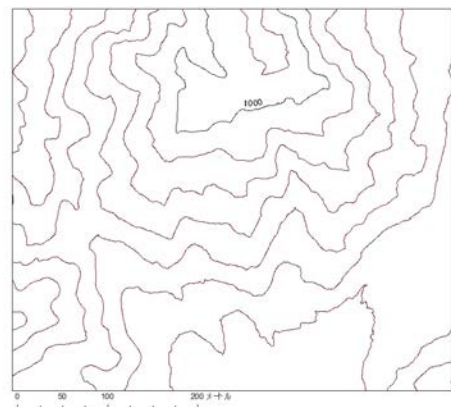


図 6-15 等高線図の作成

⑩CS立体図の完成

下位から順に、(i) 立体図（透過率 0%）、(ii) 曲率図（透過率 50%）、(iii) 等高線（透過率 0%）となるように重ねてCS立体図の完成です（図 6-16）。

立体図と曲率図を重ねたことにより、立体的に見えて、かつ、地形を判読しやすい図となります。

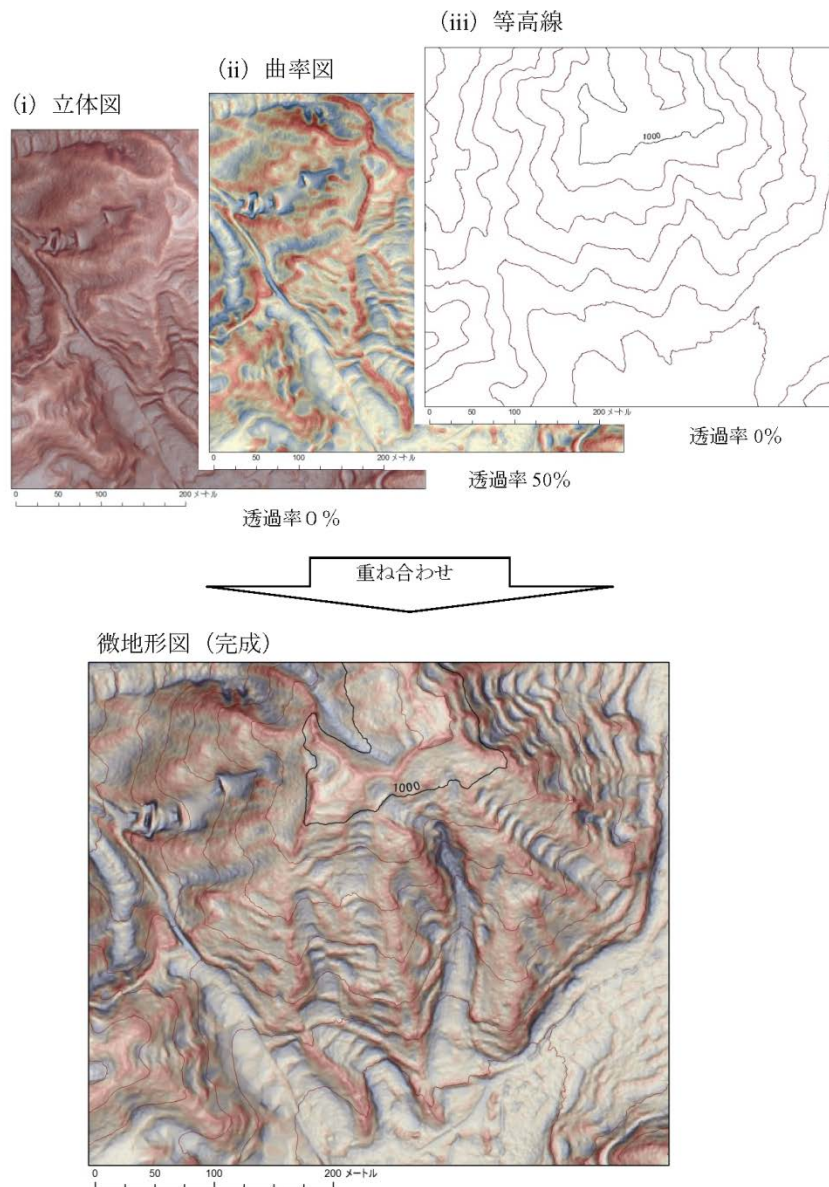


図 6-16 CS 立体図の完成