

FMEによるシームレス CS 立体図の作成

Pacific Spatial Solutions 株式会社

概要

森林・林業分野における航空レーザー測量の成果物である数値地形図（LEM 形式または CSV 形式のグリッドデータ）および基盤地図情報数値標高モデル（5m または 10m メッシュ）に基づいて CS 立体図を作成するための FME ワークスペースを作成した。

本課題で作成した FME ワークスペースによる CS 立体図の作成は、次の 2 ステップで行う。

ステップ 1: LEM/CSV グリッドデータまたは基盤地図情報数値標高モデルを DEM ラスター（GeoTIFF 形式の数値ラスター）に変換する

ステップ 2: ステップ 1 で作成した DEM ラスターを CS 立体図（GeoTIFF 形式の画像ラスター）に変換する

ステップ 2 の変換結果である CS 立体図は GeoTIFF 形式の 1 バイト符号なし整数 4 バンド（Red, Green, Blue, Alpha）の画像ラスターであり、変換元データにおいて値が存在しない場所（データ計測範囲外、水域等）のセルは透過（Alpha = 0）によって表される。

CS 立体図の解像度（セルサイズ）および 1 ファイルあたりの図郭サイズは次のとおりであり、ステップ 2 の 1 回の実行によって作成される CS 立体図のセットにおいては隣接図郭境界の筋状のノイズはなく、シームレスに連続したものとなる。

CS 立体図の解像度と図郭

変換元データ	CS 立体図		備考
	解像度	図郭サイズ	
LEM/CSV グリッドデータ	1m x 1m	1,000m x 750m	国土基本図郭 2500 を縦横ともに 2 分割した図郭
基盤地図情報数値標高モデル 5m メッシュ	5m x 5m	4,000m x 3,000m	国土基本図郭 5000
基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュ	10m x 10m	4,000m x 3,000m	国土基本図郭 5000

注: 国土基本図郭について国土地理院による公式の定義はないが、「森林・林業分野における航空レーザー計測積算ハンドブック（平成 26 年 9 月 一般社団法人日本林野測量協会）」において計測、データ化の単位として使用されていることから、関係業界の標準とみなして踏襲した。

参考

<http://rinsokyo.sakura.ne.jp/html/handbook-h26.pdf>

<https://club.informatix.co.jp/?p=1293>

作成した FME ワークスペース (*.fmw) およびいくつかのワークスペースが実行時に参照するリソースは次のとおり。

（LEM グリッドデータから DEM ラスターへの変換）

s1_a_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_単独の調査単位.fmw

s1_b_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_複数の調査単位一括.fmw

（CSV グリッドデータから DEM ラスターへの変換）

s1_c_CSV グリッドから DEM ラスターへの変換.fmw

(基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換)
s1_d_基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換.fmw

(DEM ラスターから CS 立体図への変換)
s2_DEM ラスターから CS 立体図への変換.fmw

(リソース)
resources/map_extents.db (図郭情報データベース)

実行環境のディスクシステムには、これらのワークスペース (*.fmw) を単一のフォルダー内 (リソース map_extents.db はそのフォルダー直下の resources フォルダー内) に保存する。

ルートフォルダー

- + s1_a_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_単独の調査単位.fmw
- + s1_b_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_複数の調査単位一括.fmw
- + s1_c_CSV グリッドから DEM ラスターへの変換.fmw
- + s1_d_基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換.fmw
- + s2_DEM ラスターから CS 立体図への変換.fmw
- + resources/map_extents.db

上記のほか、複数の調査単位の LEM データを一括して DEM ラスターに変換する場合は、調査単位ごとのデータ保存先のフォルダー名や測地系等を記述した「付属情報」テーブル (Excel 形式) を作成する必要がある (詳細は後述)。

実行環境

- FME Desktop 2020.0.3 以降 (Professional Edition 以上)
- メモリ: 32GB 以上

"s1_d_基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換.fmw"を実行するには、あらかじめ FME Hub から次のカスタムフォーマット (リーダーのように使用できる特別な形式のワークスペース) をダウンロード、インストール (右クリック > Install) しておく必要がある。

Japanese Fundamental Geospatial Data (FGD) DEM V2

<https://hub.safe.com/publishers/pacific-spatial-solutions/formats/japanese-fundamental-geospatial-data-fgd-dem-v2>

必要なストレージの容量は CS 立体図を作成する範囲に応じて異なる。長野県の例では、県全域の LEM グリッドデータ、基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュダウンロードデータ、変換結果の DEM ラスター、CS 立体図をすべて格納するのに 400GB 程度の容量を要した。

データ変換の実行中、FME は頻繁にストレージにアクセスするので、処理効率の観点からストレージの種類は SSD であることが望ましい。内蔵ストレージが HDD である場合は外付けの SSD を使用することもできるが、その場合は、FME の作業用一時ファイルの保存先もその外付け SSD 内の特定のディレクトリとするのが良い (マシンの環境変数 "FME_TEMP" にそのパスを指定する)。

広範囲のデータを一括処理するには数時間～数十時間を要する必要があるため、電源が安定して供給される環境で実行する必要がある。

1. LEM グリッドデータから DEM ラスターへの変換

1-1. LEM グリッドデータの準備

CS 立体図を作成したい範囲の LEM グリッドデータ (*.lem, *.csv のペア) を収集し、ディスクシステムに設けたルートフォルダー以下に調査単位（測地系、調査事業が同一の範囲）ごとのサブフォルダーに分けて保存する。

LEM ルートフォルダー

- + 調査単位 1 サブフォルダー
- + 調査単位 2 サブフォルダー
- + 調査単位 3 サブフォルダー
- ...

使用する LEM グリッドデータは、国土基本図郭 2500 (2,000m x 1,500m) または国土基本図郭を縦横 2 分割した図郭 (1,000m x 750m)、解像度（データ間隔）1m または 0.5m で作成されたものとする。その他の図郭、解像度の LEM グリッドデータが存在した場合、変換実行時には処理対象外として無視される（上記以外の図郭、解像度の実例が現れたときに拡張を検討する）。

LEM ルートフォルダー名、サブフォルダー名は任意でよい。

調査単位ごとのサブフォルダー以下のディレクトリ構造は任意とし、必要に応じてさらに複数の下位サブフォルダーに分けたり多階層にしたりしても良い。ただし、ひとつの図郭のデータファイル (*.lem) とそのヘッダファイル (*.csv) のペアは、必ず同じフォルダー内に保存されていないなければならない。

異なる調査単位のフォルダー間では、隣接する調査単位間の境界付近などにおける図郭の重複があっても良い。

1-2. FME による変換実行

FME Workbench または FME Quick Translator によってワークスペースを実行することにより、LEM データを DEM ラスター (GeoTIFF) に変換することができる。

調査単位（サブフォルダー）ごとに単独で変換する方法と、LEM ルートフォルダー以下に保存したすべての調査単位の LEM データを一括して変換する方法がある。

1-2a. 調査単位ごとに単独で変換する場合

使用するワークスペース:

s1_a_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_単独の調査単位.fmw

ワークスペースのパラメーター

#	パラメーター	備考
1	LEM データ保存先フォルダー（調査単位）	調査単位ごとに LEM データを格納したサブフォルダーを選択する
2	測地系	JGD2000 または JGD2011 を選択する
3	データ管理者（発注者）	省略可
4	計測会社（受託者）	省略可
5	事業名	省略可
6	DEM (GeoTIFF) 出力先ルートフォルダー	変換結果の出力先ルートフォルダーを選択する

FME Workbench または FME Quick Translator によってワークスペース"s1_a_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_単独の調査単位.fmw"を実行すると、パラメーター#6 で指定したフォルダー以下に#1 で指定した調査単位のフォルダーと同じ名前のサブフォルダーが作成され、そのフォルダー内に変換後の DEM ラスターファイルが出力される。

また、#6 のフォルダー直下の SQLite 形式のデータベース dem.db (はじめて実行したときに作成される) の metadata テーブル内に出力した DEM ラスターのメタデータが記録される (詳細は後述)。

変換結果の DEM ラスターの測地系は元の LEM グリッドデータの測地系 (パラメーター#2 で設定したもの) が踏襲される。


後述するように、DEM ラスターを CS 立体図に変換するときには JGD2011 に統一されるが、その際に JGD2000 から JGD2011 に変換するのはやや効率が悪いので、JGD2000 と JGD2011 が実質的に等しい北海道や西日本の地域では、LEM グリッドデータの測地系が JGD2000 と称されていてもパラメーター#2 では JGD2011 を選択することにより、DEM ラスターを JGD2011 で作成しておいた方が良い。

ワークスペースの実行方法

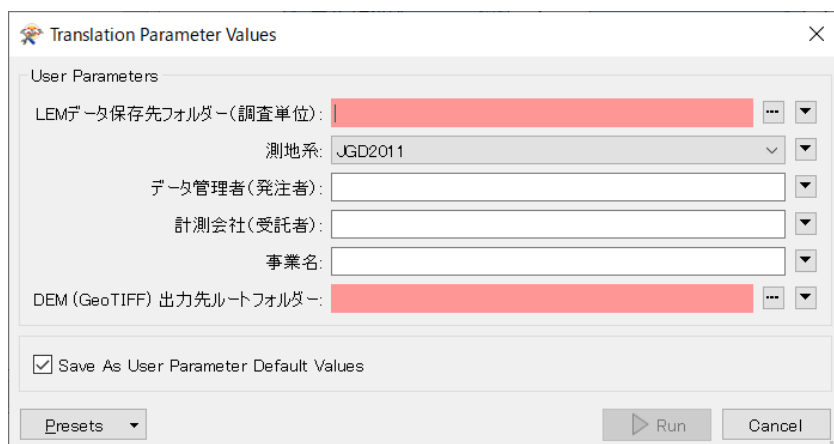
FME Workbench の場合

メニュー: File > Open (または Main キャンバスにワークスペースをドロップ) によってワークスペース (*.fmw) を開いた後、Navigator ウィンドウの User Parameters/Published Parameters (公開パラメーター) ノードの右クリック > Edit Published Parameter Values でパラメーター設定画面を開いて各パラメーターを設定する。

Published Parameters ノードを展開してその下位にある個々のパラメーターの右クリック > Edit Value によって個別に設定しても良い。

パラメーターを適切に設定したら、メニュー: Run > Run Workspace の選択、またはツールボタン  のクリックによってワークスペースを実行する。

なお、メニュー: Run > Prompt for User Parameters をチェックしておくこと、変換を始める前に常に次のようなパラメーター設定画面が開くので、ここで内容を確認、設定してから実行することもできる。



パラメーター設定画面

メニュー: Run > Enable Feature Caching と Stop at Breakpoints はデバッグ用の実行モードであ

り効率は良くない。大量のデータを処理するときはそれらのチェックを外しておいた方が良い。

FME Quick Translator の場合

メニュー: File > Run によってワークスペースを選択するとパラメーター設定画面が開くので、そこで内容を確認、設定のうえ実行（またはキャンセル）する。

FME Quick Translator は変換実行時にログ以外にユーザーインターフェースに表示するものがないため、FME Workbench で実行するよりもやや効率が良い。

ワークスペースのパラメーターの設定と変換実行の方法は、パラメーターの内容が異なることを除き、以下のすべてのワークスペースで共通である。

1-2b. 複数の調査単位の LEM データを一括で変換する場合

(1) LEM データ付属情報テーブル（Excel 形式）の作成

1 調査単位あたり 1 行で、以下の事項を記載した Excel スプレッドシートを作成する。

付属情報テーブル記載事項

列	内容	備考
A	調査単位のフォルダ名	必須
B	測地系	必須 (JGD2011 または JGD2000)
C	データ管理者（発注者）	省略可
D	計測会社（受託者）	〃
E	事業名	〃

Excel ファイル名は任意で良いが、ワークシート名は必ず「付属情報」とする。

スプレッドシートの 1 行目に列名（列名は任意で良い）を記述し、2 行目以降にテーブル本体を記述する。

C, D, E 列は省略してもよい。

	A	B	C	D	E
1	フォルダ名	測地系	データ管理者	計測会社	事業名
2	〇〇地域	JGD2011	〇〇県林務部	株式会社XXXX航測	平成N年度〇〇地域測量業務
3	△△地域	JGD2011	〇〇県林務部	YYYY測量株式会社	平成N年度△△地域測量業務

付属情報テーブル作成例

(2) ワークスペースの実行

次のワークスペースを実行することにより、LEM ルートフォルダ内のすべての調査単位別サブフォルダ以下の LEM グリッドデータを DEM ラスターに変換することができる。

使用するワークスペース:

s1_b_LEM グリッドから DEM ラスターへの変換_複数の調査単位一括.fmw

ワークスペースのパラメーター

#	パラメーター	備考
1	LEM ルートフォルダー	LEM ルートフォルダーを選択する
2	LEM データ付属情報	(1)の付属情報テーブルを保存した Excel ファイルを選択する
3	DEM (GeoTIFF) 出力先ルートフォルダー	変換結果の出力先ルートフォルダーを指定する
4	変換結果サマリー出力先 Excel	調査単位別に変換が成功したかどうかを記録するための Excel ファイルを指定する

1-3. LEM グリッドデータから変換した DEM ラスターの出力先等

1-2a または 1-2b によって LEM グリッドデータから DEM ラスターへの変換を行うと、次のようなディレクトリ構造により変換結果の DEM ラスター (GeoTIFF ファイル) とそれらのメタデータを格納した SQLite データベースファイル“dem.db”が出力される。

DEM ルートフォルダー

- + 調査単位 1 サブフォルダー
- + 調査単位 2 サブフォルダー
- + 調査単位 3 サブフォルダー
- ...
- + dem.db (DEM データのメタデータを格納した SQLite データベース)

DEM ルートフォルダーは、LEM グリッドデータから DEM ラスターへの変換を行ったときにワークスペースの「DEM (GeoTIFF) 出力先ルートフォルダー」パラメーターに指定したフォルダーである。

変換結果の DEM ラスターファイル名は次のようになる。

{国土基本図郭 2500 の図郭名}{図郭内位置を示す 1 桁数字(1~4)}_{調査年}.tif

変換結果の DEM ラスターの測地系は、元の LEM データの測地系 (JGD2011 または JGD2000。ユーザーがパラメーターで指定したもの) と同じになる。

dem.db の metadata テーブルには、次の表に掲げる事項が記録される。dem.db は CS 立体図に変換する際には使用されないが、DEM ラスターを条件に応じて抽出、参照する場合などに利用できる。

metadata テーブルの列定義

#	列名	内容
1	map_code	図郭名
2	survey_year	調査年
3	data_admin	データ管理者 (発注者)
4	survey_company	計測会社 (受託者)
5	project	調査事業名
6	datum	測地系 (JGD2011 または JGD2000)
7	sys_no	平面直角座標系番号 (1~19)
8	row_index	系内における南北方向の図郭の位置を示す行インデクス
9	column_index	系内における東西方向の図郭の位置を示す列インデクス
10	map_xmin	図郭南西端の X 座標 (東西方向)

11	map_ymin	図郭南西端の Y 座標 (南北方向)
12	map_xmax	図郭北東端の X 座標 (東西方向)
13	map_ymax	図郭北東端の Y 座標 (南北方向)
14	min_elevation	図郭内の標高最低値
15	max_elevation	図郭内の標高最高値
16	resolution_rows	解像度 (南北方向のセル数)
17	resolution_columns	解像度 (東西方向のセル数)
18	geotiff_path	調査単位サブフォルダー/DEM ラスター (GeoTIFF) ファイル名

2. CSV グリッドデータから DEM ラスターへの変換

次のワークスペースを実行することにより、CSV 形式で作成されたグリッドデータを DEM ラスター（GeoTIFF 形式）に変換することができる。

使用するワークスペース

s1_c_CSV グリッドから DEM ラスターへの変換.fmw

ワークスペースのパラメーター

#	パラメーター	備考
1	CSV グリッドデータファイル	変換元の CSV 形式グリッドデータファイル（複数可、zip アーカイブ可）を指定する
2	先頭部で読み飛ばす行数	CSV ファイルの先頭に列名などデータ本体以外の行がある場合、その行数を指定する（0 以上）
3	測地系	JGD2011 または JGD2000
4	平面直角座標系番号	1～19
5	変換元 CSV グリッドデータの図郭	国土基本図郭 2500（2,000m x 1,500m）、または国土基本図郭 2500 を縦横 2 分割した図郭（1,000m x 750m）
6	DEM ラスターセルサイズ	変換結果 DEM ラスターのセルサイズとして 0.5m x 0.5m または 1m x 1m を選択する
7	DEM ラスター出力先フォルダー	変換結果 DEM ラスターファイルの出力先フォルダーを指定する

変換元 CSV グリッドデータでは、2～4 列目に x 座標（東西方向）、y 座標（南北方向）、z 座標（標高）が記述されているものとする。

変換元 CSV グリッドデータの図郭は国土基本図郭 2500（2,000m x 1,500m）、または国土基本図郭 2500 を縦横 2 分割した図郭（1,000m x 750m）とする。

変換元 CSV グリッドデータの図郭如何にかかわらず、変換先 DEM ラスターの図郭は国土基本図郭 2500 を縦横 2 分割した図郭（1000m x 750m）となる。

変換結果の DEM ラスターのセルサイズは 0.5m x 0.5m または 1m x 1m のどちらかが選択できるが、変換元 CSV グリッドデータのデータ間隔と合わせておくのが望ましい。

変換結果の DEM ラスターファイル名は次のようになる。

{国土基本図郭 2500 の図郭名}{図郭内位置を示す 1 桁数字(1～4)}_CSV.tif

3. 基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換

3-1. 基盤地図情報数値標高モデルデータのダウンロード

基盤地図情報ダウンロードサイトから、CS 立体図を作成したい範囲（同一の平面直角座標系に属する範囲）の数値標高モデル 5m メッシュデータ（5A, 5B, 5C）、10m メッシュデータ（10B）をダウンロードする。

ダウンロードデータ（zip 圧縮形式）は解凍せずにそのまま使用する。基盤地図情報ダウンロードページの「まとめてダウンロード」機能によって複数の zip ファイルをアーカイブのうねダウンロードした zip ファイルも解凍せずにそのまま使用できる。

2 次メッシュ区画ごとにダウンロードした場合、FME はそのファイル名のパターンによって基盤地図情報数値標高モデルデータかどうかを判定するので、ファイル名を変更してはならない。

「まとめてダウンロード」機能によってダウンロードした場合のファイル名（デフォルトでは PackDLMap.zip）は変更しても良い。

3-2. DEM ラスターへの変換

次のワークスペースを実行することにより、基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュデータを DEM ラスター（GeoTIFF）に変換することができる。

使用するワークスペース:

s1_d_基盤地図情報数値標高モデルから DEM ラスターへの変換.fmw

ワークスペースのパラメーター

#	パラメーター	備考
1	基盤地図情報数値標高モデルダウンロードデータ (*.zip) 保存先フォルダー:	変換対象とする範囲のすべての基盤地図情報数値標高モデルのダウンロードデータファイル(zip 形式) の保存先フォルダーを指定する
2	平面直角座標系番号	変換対象とする地域の平面直角座標系番号を選択する (1~19)
3	DEM (GeoTIFF) 出力先フォルダー	変換結果の DEM ラスターファイルの出力先フォルダーを指定する。

FME は、パラメーター#1 で指定したフォルダーおよびその下位のすべての階層にあるサブフォルダー内のダウンロードデータ (*.zip) から基盤地図情報数値標高モデルデータを抽出して読み込む。データの種別 (5A, 5B, 5C, 10C) の判定、および種別ごとの出力先サブフォルダーの振り分けは自動的に行われるので、#1 で指定するフォルダー以下には複数のデータ種別が混在していても良い。

変換結果の DEM ラスターファイルは、パラメーター#3 で指定したフォルダー直下に自動的に作成されるサブフォルダー（フォルダー名 = データ種別名: 5A, 5B, 5C, 10B）内に出力される。

変換結果の DEM ラスターファイル名は次のようになる。

{国土基本図郭 5000 の図郭名}_{基盤地図情報数値標高モデルデータ種別}.tif

変換結果の DEM ラスターの測地系は JGD2011 に統一される。

4. DEM ラスターから CS 立体図への変換

次のワークスペースを実行することにより、DEM ラスター（前述の方法により LEM/CSV グリッドデータまたは基盤地図情報数値標高モデルから変換したものを）を CS 立体図に変換することができる。

使用するワークスペース:

s2_DEM ラスターから CS 立体図への変換.fmw

ワークスペースのパラメーター

#	パラメーター	備考
1	DEM (GeoTIFF) 保存先ルートフォルダー	LEM/CSV グリッドデータまたは基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュデータから変換した DEM ラスター (GeoTIFF) ファイルの保存先フォルダーを指定する。
2	DEM (GeoTIFF) の変換元	DEM ラスターへの変換元として、次のうちひとつを選択する。 <ul style="list-style-type: none"> ・レーザー航測 LEM グリッドデータ ・レーザー航測 CSV グリッドデータ ・基盤地図情報 数値標高モデル 5m メッシュ ・基盤地図情報 数値標高モデル 10m メッシュ
3	CS 立体図出力先フォルダー	CS 立体図の出力先フォルダーを指定する
4	図郭抽出 WHERE 句 (オプション)	必要に応じて変換対象とする図郭の抽出条件を指定する。 例: 図郭名 (変面直角座標系番号を示す先頭 2 文字を除く) が"HD"から始まる図郭 code like 'HD%'

パラメーター#1 に指定したフォルダー以下に保存されているすべての DEM ラスターファイル (サブフォルダー以下のものも含む) のうち、その変換元がパラメーター#2 に該当するものが変換対象となる。

パラメーター#2 に該当するかどうかは DEM ラスターファイル名のパターンによって判定されるので、1~3 で作成した DEM ラスターファイル名を変更してはならない。

1 回の実行によって変換の対象とする範囲の上限は次のとおりとするのが望ましい。これを超える範囲でもデータ変換は可能だが、極端に長時間を要する可能性がある。

- ・DEM の変換元が LEM/CSV グリッドデータである場合は 1 県程度の範囲
- ・DEM の変換元が基盤地図情報数値標高モデルである場合は平面直角座標系番号が同一の範囲

変換結果の CS 立体図のファイル名は、DEM ラスターへの変換元の種類別に次のようになる。

変換元の種類	CS 立体図ファイル名
LEM グリッドデータ	{2500 図郭名}{1~4}_{調査年}_csmmap.tif
CSV グリッドデータ	{2500 図郭名}{1~4}_CSV_csmmap.tif
基盤地図情報数値標高モデル 5m メッシュ	{5000 図郭名}_5m_csmmap.tif
基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュ	{5000 図郭名}_10m_csmmap.tif

2500 図郭名=国土基本図郭 2500 の図郭名

5000 図郭名=国土基本図郭 5000 の図郭名

DEM ラスターへの変換元が「レーザー航測 LEM グリッドデータ」または「レーザー航測 CS グリッドであ」の場合には DEM ラスターの測地系が JGD2000 の場合もあるが、変換結果の CS 立体図の測地系は JGD2011 に統一される。

(別紙 1) DEM ラスター仕様

#	事 項	変換元データ種類別の DEM ラスター仕様	
		変換元: LEM/CSV グリッドデータ	変換元: 基盤地図情報数値標高モデル
1	ファイルフォーマット	GeoTIFF 単精度 (32 ビット) 浮動小数点数 1 バンド -9999 を Nodata 値とし、それによって変換元データにおいて値が存在しない領域 (計測範囲外、水域等) であることを表す。	(同左)
2	1 ファイルの図郭	国土基本図郭 2500 を縦横 2 分割した図郭 1,000m x 750m 変換元の LEM/CSV グリッドデータ 1 ファイルの図郭が 2,000m x 1,500 の場合は、縦横 2 分割して 1,000m x 750m に統一する。 その他の場合は変換対象外。	国土基本図郭 5000 4,000m x 3,000m
3	セルサイズ	0.5m x 0.5m または 1m x 1m DEM ラスターから CS 立体図に変換する際に 1m x 1m に統一される。	変換元の基盤地図情報数値標高モデルのメッシュサイズに応じて次のとおり。 5m メッシュ: 5m x 5m 10m メッシュ: 10m x 10m
4	ファイル名	次の要素を連結した文字列 ・平面直角座標系番号 (01~19) ・国土基本図郭 2500 の図郭名 ・国土基本図郭 2500 を 4 分割した各図郭の位置を示す 1 桁数字 (1~4) ・アンダースコア ・変換元が LEM の場合は調査年 (西暦 4 桁数字)、CSV の場合は"CSV" ・拡張子 (.tif) 例: 08ID5512_2013.tif 08ID5512_CSV.tif 調査年は、LEM ヘッダに修正年が記述されていれば「修正年」、修正年がなく調査年が記述されていれば「調査年」、どちらも記述されていなければ「0000」とする。	次の要素を連結した文字列 ・平面直角座標系番号 (01~19) ・国土基本図郭 5000 の図郭名 ・アンダースコア ・変換元の基盤地図情報数値標高モデルの種類 (5A, 5B, 5C または 10B) ・拡張子 (.tif) 例: 08FD97_5A.tif 08FD97_10B.tif
5	測地系	JGD2011 または JGD2000 変換元の LEM データの測地系 (変換実行時にユーザーがパラメーターとして指定したもの) を踏襲する。次のステップで CS 立体図に変換する際に JGD2011 に統一する。	JGD2011 現在、基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュデータは JGD2000 で提供されているが、DEM ラスターに変換する際に JGD2011 に変換して統一する。

(別紙 2) CS 立体図仕様

#	事 項	変換元データ種類別の CS 立体図仕様	
		変換元: LEM/CSV グリッドデータ	変換元: 基盤地図情報数値標高モデル
1	ファイルフォーマット	GeoTIFF 8ビット符号なし整数4バンド (RGBA) 変換元の DEM ラスターにおける Nodata のセルは透過表示 (A=0) とする。	(同左)
2	1 ファイルの図郭	国土基本図郭 2500 を縦横 2 分割した図郭 1,000m x 750m	国土基本図郭 5000 4,000m x 3,000m
3	セルサイズ	1m x 1m DEM ラスターのセルサイズが 0.5m x 0.5m である場合は、リサンプリング (バイリニア補間) によって 1m x 1m に統一してから CS 立体図に変換する。	変換元の基盤地図情報数値標高モデルのメッシュサイズに応じて次のとおり。 5m メッシュ: 5m x 5m 10m メッシュ: 10m x 10m
4	ファイル名	次の要素を連結した文字列 ・平面直角座標系番号 (01~19) ・国土基本図郭 2500 の図郭名 ・国土基本図郭 2500 を 4 分割した各図郭の位置を示す 1 桁数字 (1~4) ・アンダースコア ・変換元が LEM の場合は調査年 (西暦 4 桁数字)、CSV の場合は"CSV" ・CS 立体図サフィクス (_csmap) ・拡張子 (.tif) 例: 08ID5512_2013_csmap.tif 08ID5512_CSV_csmap.tif 調査年は、LEM ヘッダに修正年が記述されていれば「修正年」、修正年がなく調査年が記述されていれば「調査年」、どちらも記述されていなければ「0000」とする。	次の要素を連結した文字列 ・平面直角座標系番号 (01~19) ・国土基本図郭 5000 の図郭名 ・アンダースコア ・変換元の基盤地図情報数値標高モデルのメッシュサイズ (5m または 10m) ・CS 立体図サフィクス (_csmap) ・拡張子 (.tif) 例: 08FD97_5m_csmap.tif 08FD97_10m_csmap.tif
5	測地系	JGD2011 DEM ラスターの測地系が JGD2000 である場合は、CS 立体図への変換時に JGD2011 に変換して統一する。	JGD2011
6	平滑化フィルター	19 x 19 ガウシアンフィルター	3 x 3 ガウシアンフィルター
7	重複図郭の扱い	隣接する異なる調査単位の境界付近で DEM ラスターの図郭が重複する場合、CS 立体図作成にあたっては、各セルについて Nodata 以外の値の平均値をそのセルの標高値として扱う。	基盤地図情報数値標高モデル 5m メッシュ 5A (航空レーザー測量)、5B (写真測量)、5C (写真測量) から作成した DEM ラスターの図郭が重複する場合、CS 立体図作成にあたっては 5A > 5B > 5C の優先順でセル値を採用する。






(別紙 3) CS 立体図構成レイヤへの色の割当

(1) 各レイヤへの色の割当と合成

標高、傾斜、曲率各レイヤについて、次の値の範囲（最小値未満/最大値超の値は最小値/最大値とみなす）を 8 ビット符号なし整数の範囲（0~255）に正規化し、その値をキーとして下表のシード値に基づいて定義した 256 階調のカラーパレット（エントリー:0~255）の色を割り当てた後、「比率」列に掲げた割合で合成する。

- ・ 標高 [m]: 200~2,000
- ・ 傾斜 [度]: 0~60
- ・ 曲率: -10~+10（ただし、基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュのみ -5~+5)

CS 立体図の構成レイヤに割り当てるカラーパレットと合成比率

#	レイヤ	カラーパレットシード値 (R, G, B)	比率	備考
1	標高 (黒白)	36,36,36  246,246,246	12.5%	
2	傾斜 A (白茶)	247,213,213  134,28,33	25.0%	
3	傾斜 B (白黒)	246,246,246  36,36,36	25.0%	
4	曲率 A (紺白)	42,95,131  208,223,230	12.5%	
5	曲率 B (青黄赤)	50,96,207  255,254,190 198,72,59	25.0%	

(2) 色の鮮明化

図郭ごとにレイヤのカラー値を上の方の比率で合成した後、R, G, B それぞれについて次の最小値~最大値の範囲を 8 ビット符号なし整数のフルレンジ（0~255）にストレッチすることにより色を鮮明にする。

インデクス	バンド	最小値	最大値	備考
0	R	65	234	
1	G	57	229	
2	B	66	216	

注: 上の表の各バンドの最小値、最大値は、長野県全域の LEM データに基づく CS 立体図作成結果（各レイヤのカラー値のブレンドまで）における実績値である。