令和５年度

国有林活用型生産・造林モデル実証調査委託事業

生産・造林事業における

QGIS データセット作成手順書

令和６年３月

林野庁

目次

はじめに……1
１　作成する事業構想データセットの概要……2
（１）PC 用の事業構想データセットの概要……3
（２）事業構想データセットを作成する際の留意点……5
（３）携帯端末用の事業構想データセットの概要……6
（４）国土地理院の地図の利用について……6
２　CS 立体図の作成と危険地形等の把握……8
（１）数値標高モデル（DEM）データを準備する……9
（２）数値標高モデル（DEM）データの形式を変換する……11
（参　考）CRS（座標参照系）の設定……13
（３）CS 立体図を自動作成する……14
（４）CS 立体図のデータを保存する……15
（５）CS 立体図の色彩や諧調を再現する……16
（６）危険地形の有無等を把握する……17
（７）保全対象物との位置関係を確認する……18
（参　考）道路、建物、等高線のデータを取得する……19
（参　考）国有林野の林小班データを取得する……20
（参　考）路網設計支援ソフトを用いて CS 立体図を作成する……21
３　傾斜区分図の作成と搬出方式の検討……23
（１）傾斜の解析を行う……24
（２）傾斜区分に応じた色分けを設定する……25
（３）搬出方式等の検討に活用する……27
４　主伐区域（複層伐・誘導伐）ほかの設計……29
（１）QGIS で主伐区域ほかの案を作成する……30
ア　複層伐の区域設計……30
イ　誘導伐（分散伐区）の区域設計……34
ウ　間伐区域の明示……38
エ　機械地拵え区域の明示……41
（２）携帯端末の「QField」に主伐区域ほかの案を取り込む……43
（３）主伐区域ほかの案の現地踏査を行う……44
（４）区域計測と収穫調査を行う……45
（５）区域計測の成果を反映する……45
（参　考）GNSS 計測成果から区域（ポリゴン）を作成する……46
５　搬出路等の線形案の設計……48
（１）路網設計支援ソフトに基本データを読み込む……49

（２）対象地を区画し取付部分の区域を設定する 51
（３）到達可能範囲を自動計算させる 52
（４）線形案の自動設計を行う 53
（５）得られた線形案を出力する 54
６　衛星画像の閲覧、レイヤの結合 55
（１）衛星画像を閲覧できるようにする 55
（２）ベクタレイヤ（区域等）を結合する 57
（３）ラスタレイヤ（数値標高モデル等）を結合する 59
７　QGIS 事業構想データセットの作成 61
（１）PC 用データセットを作成する 61
（２）携帯端末用データセットを作成する 68
８　QGIS 事業構想データセットの利用 71
参 考 文 献 72
用 語 説 明 73

はじめに

「令和５年度国有林活用型生産・造林モデル実証調査委託事業」では、国有林野事業の事業発注を通じて林業事業体の ICT 活用を推進していくため、地理情報システム（GIS）等を活用して伐採から造林までの事業構想を作成するとともに、これらの成果の活用を促す事業発注の在り方について試行した。

具体的には、オープンソースの GIS ソフトである「QGIS」、航空レーザ測量成果から得られた「数値標高モデル」（DEM：Digital Elevation Model）等を用いて地形解析を行う等により、生産・造林の事業構想を作成するための手順をとりまとめた。また、作成した事業構想を関係者が容易に共有するための「ＰＣ用データセット」とスマートフォン等の携帯端末で現地調査に活用するための「携帯端末用データセット」を作成する手順もとりまとめた。

「ＰＣ用データセット」では、地形解析の成果（CS 立体図、傾斜区分図）を３D 画像で表示できることから、事業地付近の危険地形の有無等を把握して適切な伐採区域や搬出路の線形案を設計できるようになる。また、「携帯端末用データセット」では、携帯端末に表示した事業構想と位置情報（通信圏外でも利用可能）により、初めての森林でも事業区域に正確にアクセスできるようになり、現地調査を効率的に行えるなど、様々なメリットが期待できる。

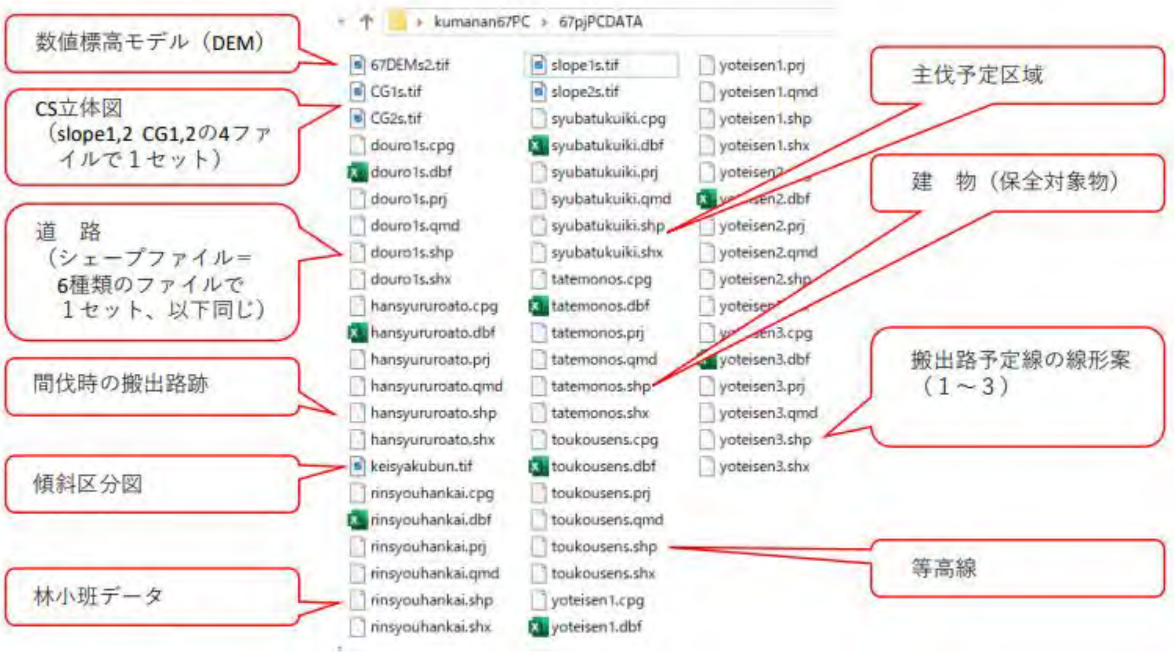
この手順書は、数値標高モデルを用いた地形解析の手順や各種データセットの作成の手順をとりまとめた。これらの成果については、国有林野事業で積極的に採用するほか、民有林への普及を図ることとしている。

1　作成する事業構想データセットの概要

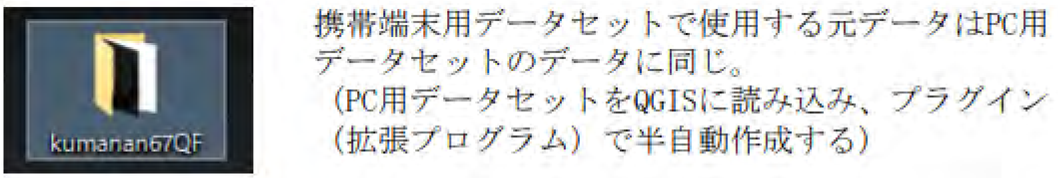
この手順書で作成する事業構想データセットは次の２種類である。

【ＰＣ用データセットの例】

データ格納フォルダ内のデータの例



【携帯端末用データセットの例】



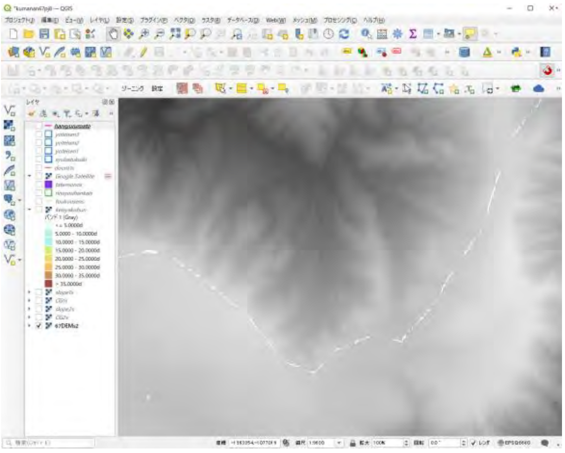
（１）PC 用の事業構想データセットの概要

データセットを構成するデータを QGIS に表示したときのレイヤ（地図の階層）の下から上へと順に示す。

【数値標高モデル（DEM）】

例えば５ｍメッシュ（5m×5m 方形）等の中心点に標高データを持たせ、その分布から立体的な地形を表すモデル。地形解析や３D 画像の取得に利用する。

保有しているデータを用いるか、国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス」の公開データ（5m メッシュ DEM の公開地域もかなり増えている）を利用する（利用ルールは後述の（４）を参照）。

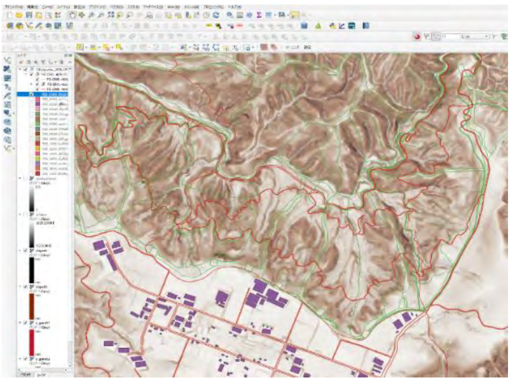


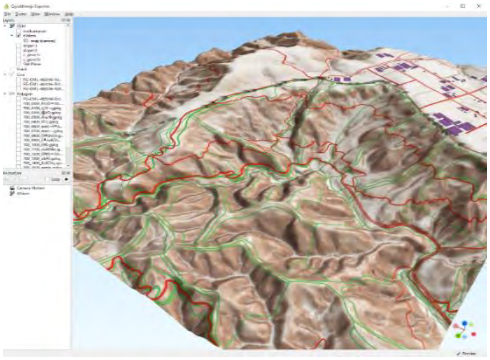
標高の高い場所ほど白く、標高が低い場所ほど黒く表現される。

【CS 立体図】

CS 立体図は、数値標高モデル（DEM）から作成し、尾根や谷、傾斜などの地形の変化をわかりやすく表現する。2012 年に長野県林業総合センターが考案した。（C は曲率（Curvature）、S は傾斜（Slope）を表す）

CS 立体図から危険地形の有無等を判読することができる。

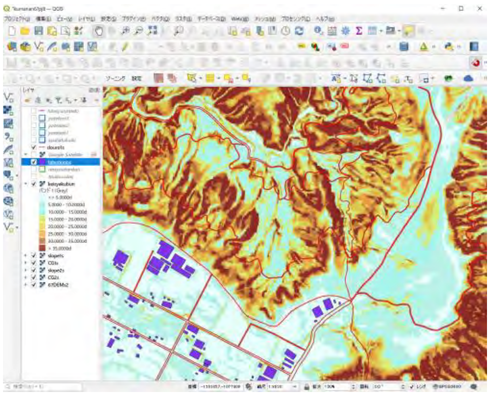


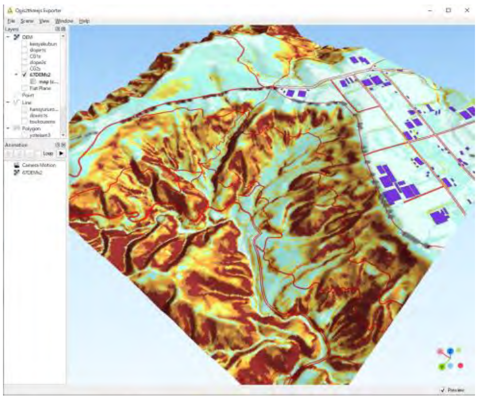


【傾斜区分図】

傾斜区分図は、数値標高モデル（DEM）を解析し、色分けをして傾斜分布をわかりやすく表現する。搬出方式を検討し機械地拵が可能な区域も抽出できる。

例：傾斜 15 度以下の区域（薄緑色から白色）では、ハーベスタ＋フォワーダ
　　傾斜 20 度以上の区域（黄色から茶色）では、スイングヤーダ





【等高線】

地形把握の補助として用いる。国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス」の基盤地図の「標高点」を利用する。あるいは数値標高モデルから QGIS で簡単に作成することも可能である。

【林小班】

林分内容の把握に利用する。国有林の場合は、国有林 GIS の出力データを用いるか、国土交通省「国土数値情報ダウンロードサービス」の公開データ（土地利用の「国有林野」にある該当地域のデータ）が利用できる。

【建　物】

保全対象物として事業地との位置関係の確認に利用する。国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス」の基盤地図の「建築物の外周線」を利用する。

【衛星画像の閲覧キー】

データは含まないが、インターネット環境下であれば QGIS や携帯端末で Google Satellite を閲覧することができる。閲覧キーは QGIS で作成する。

【道　路】

道路は保全対象物であるほか、搬出経路の検討に利用する。国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス」の基盤地図の「道路縁」を利用する。

（注）航空レーザ測量成果から道路と認識されたデータであるが、山地森林内では間伐時の搬出路跡も一部含まれており、自動車で走行できない路線もあるので現地で確認する必要がある。

【既存の搬出路跡】
必要に応じて、間伐を実施した際の搬出路跡を追加する。GNSS 計測で取得した位置情報等から QGIS で作成する。

【間伐区域】
間伐を行う林小班を QGIS でドット網掛けするなどして表示する。

【主伐区域】
主伐を行う区域を QGIS で作成して表示する。

【搬出路予定線】
必要に応じて、路網設計支援ソフト等で作成した線形案を追加する。

（２）事業構想データセットを作成する際の留意点

ア　データセットを格納するフォルダを予め用意する

QGIS で作成した事業構想をデータセットとして提供するためには、QGIS から出力する各データをまとめて格納するデータ用フォルダ（下図の 67pjPCDATA）を用意し、これと QGIS プロジェクトの保存ファイル（下図の.qgz 形式のファイル）とセットで格納するフォルダを予め用意する。

データセットが完成したらフォルダを圧縮して.zip 形式として関係する利用者に提供する。利用者は.zip 形式のフォルダを「すべて展開」し、QGIS をインストールした他の PC で qgz 形式の保存ファイルをダブルクリックすると、事業構想が再現され、共有することができる。

イ　ファイル名やフォルダ名は半角英数字で作成する

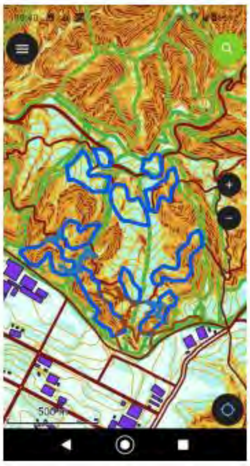
ファイル名やフォルダ名は半角英数字で作成する。
仮に、全角文字、漢字、ひらがなどを含むと QGIS の解析・計算プログラム等が動作しない場合が多いためである。

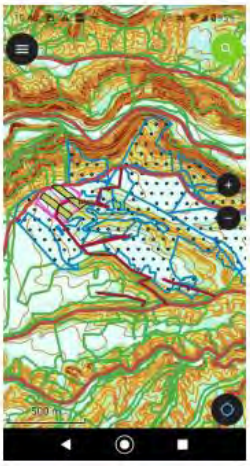
（３）携帯端末用の事業構想データセットの概要

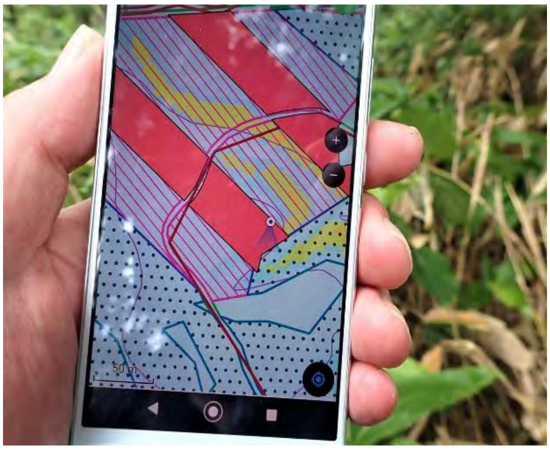
携帯端末用の事業構想データセットは、PC 用の事業構想を QGIS に表示したうえで、「QField Sync」という QGIS プラグイン（拡張プログラム）の「QField 用データパッケージを作成する」をクリックするとフォルダが出力される。

このため、携帯端末用事業構想データセットに含まれる元データは PC 用と同じである。

携帯端末用データセットのフォルダを携帯端末に取り込んで、「QField」という無料アプリで利用する。通信圏外でも利用できる（衛星画像の閲覧は除く）。



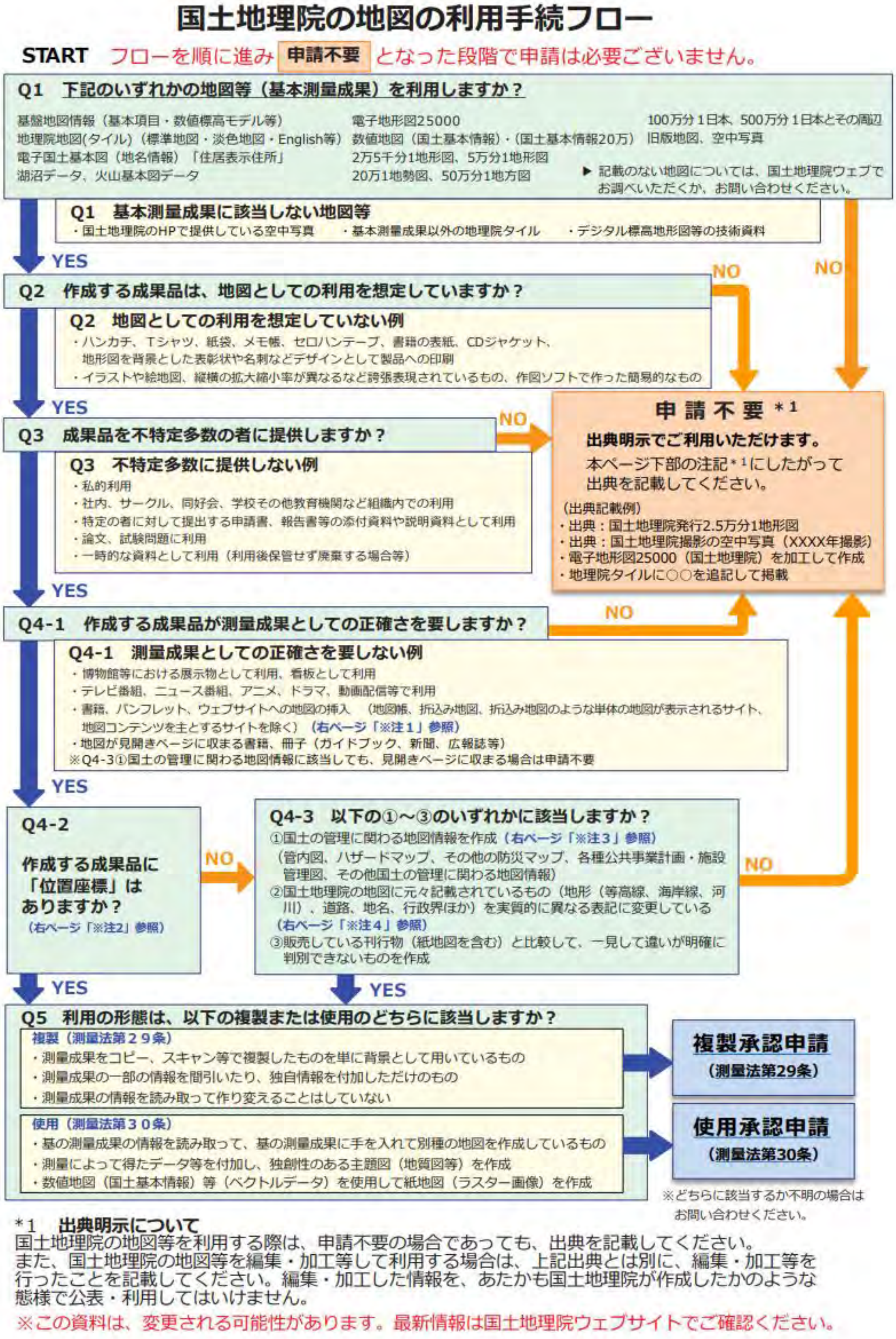




（４）国土地理院の地図の利用について

国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス」の公開データを利用する際には測量法に基づく使用承認申請等が必要になる場合がある（次頁のフロー図参照）。これに該当するときは事前に承認申請を行う。

例えば、不特定多数の者が閲覧やダウンロードをできるようにしたい場合は承認を得る必要がある。詳しくは国土地理院「承認申請 Q&A」で確認すること。



出典：国土地理院「【地図の利用手続パンフレット】国土地理院の地図は
　　　防災・減災をはじめ、あらゆる場面で利用できます」

２　CS 立体図の作成と危険地形等の把握

【主な作業の流れ】

（１）数値標高モデル（DEM）データを準備する

　航空レーザ計測の成果から国土地理院が公開している「基盤地図情報ダウンロードサービス」に数値標高モデル（5m メッシュ DEM～XML 形式）をダウンロードする。または、林野庁等の航空レーザ測量成果から数値標高モデルを用意する。

（２）数値標高モデル（DEM）データの形式を変換する

　QGIS プラグイン「QuickDEM4JP」を用いて、（１）の XML 形式のデータをラスタファイル（GeoTIFF 形式～拡張子は.tif）に変換する。

（３）CS 立体図を自動作成する

　QGIS プラグイン「CSMapMaker」を用いて（２）の DEM データ（GeoTIFF 形式）から CS 立体図を自動作成する（複数のレイヤが一時ファイルで出力される）。

（４）CS 立体図のデータを保存する

　（３）の一時ファイルを GeoTIFF 形式で複数のレイヤに保存・表示する。その際、色彩や諧調は変化する。

（５）CS 立体図の色彩や諧調を再現する

　（４）の複数のレイヤについて、QGIS のプロパティの「スタイルコピー」と「スタイル張り付け」の機能を用い CS 立体図の色彩や諧調を再現する。

（６）危険地形の有無等を把握する

　作成した CS 立体図から山地災害リスクの高い危険地形の有無等を把握する。

（７）保全対象物との位置関係を確認する

　保全対象物（道路、建物）のデータを、基盤地図情報ダウンロードサービスから取得して追加し、QGIS プラグイン「Qgis2threejs」の３D 画像を利用して事業地との位置関係を確認する。

【使用する QGIS のバージョン】

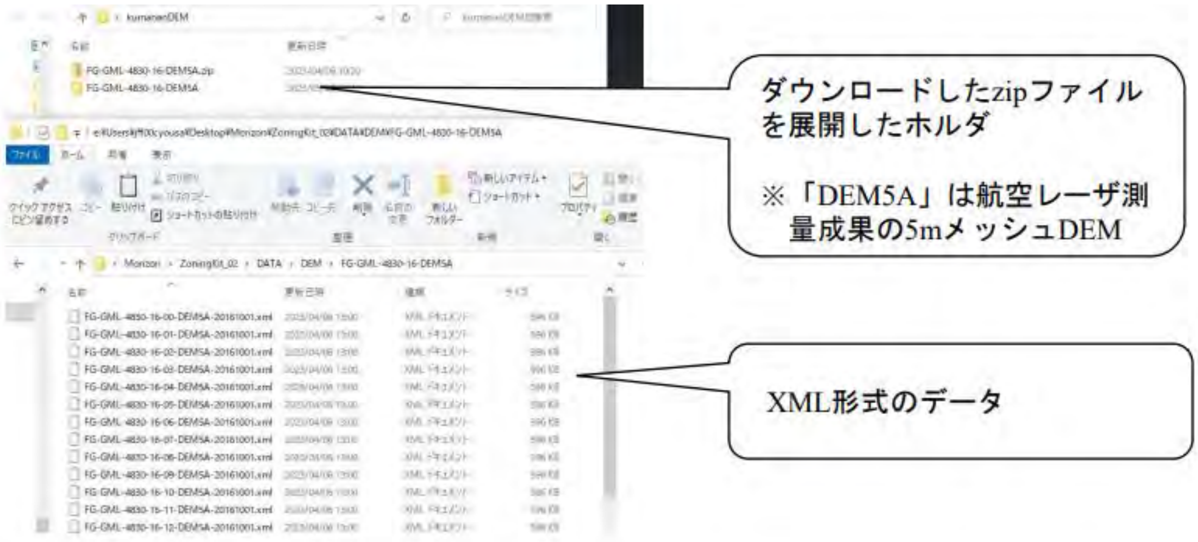
　CS 立体図の作成作業（（２）～（５））は、QGIS プラグイン「CSMapMaker」が稼働する「QGIS 3.16.10」(QGIS-OSGeo4W-3.16.10-1-Setup-x86_64.exe)を用いて行う。

　これ以外の作業は携帯端末用データセットを作成する QGIS プラグイン「QField Sync」が稼働する QGIS 3.28.6 等を用いて行う。

（１）数値標高モデル（DEM）データを準備する

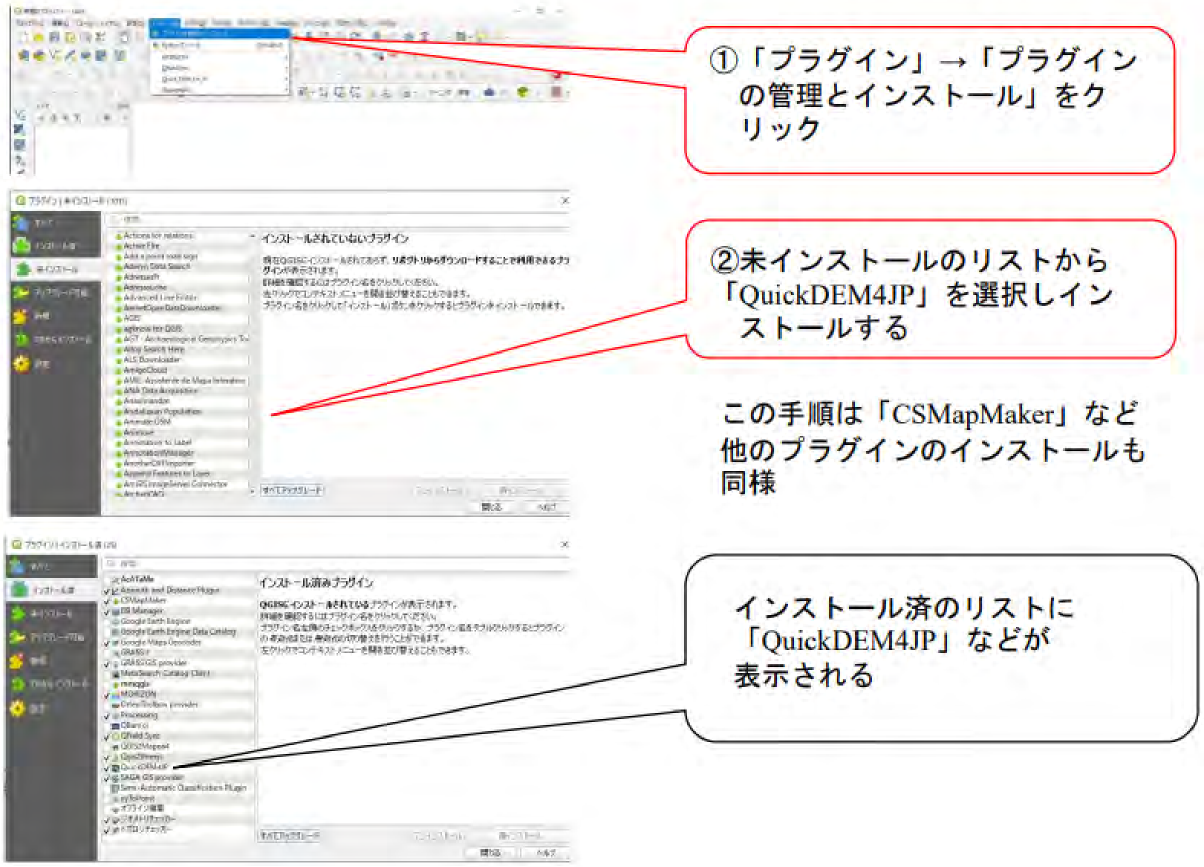
航空レーザ計測の成果から国土地理院が公開している「基盤地図情報ダウンロードサービス」の数値標高モデル（5m メッシュ DEM～XML 形式）をダウンロード。

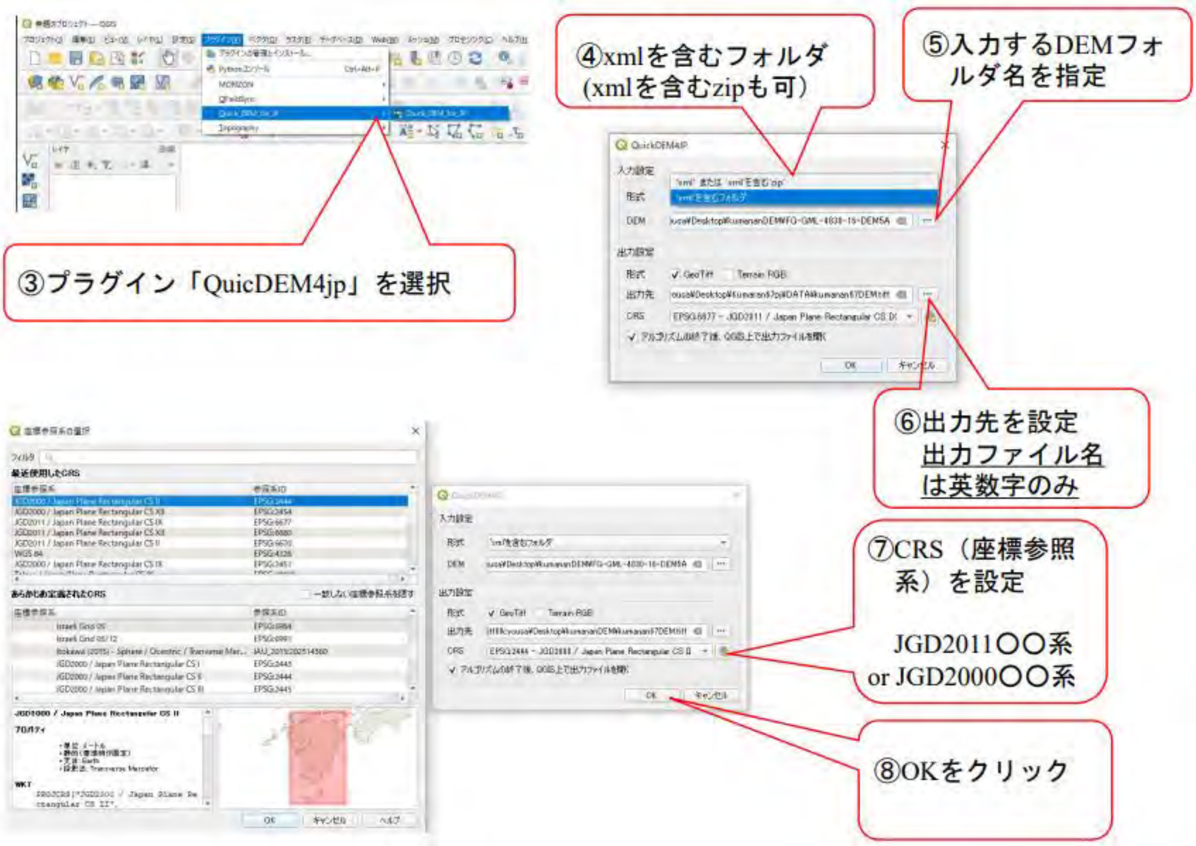
基盤地図情報 ダウンロードサービス
⑥ファイルを確認してダウンロードする
※予めサービス利用を登録（メールアドレスとパスワード登録）し、ログインしてダウンロード


ダウンロードしたzipファイルを展開したホルダ
※「DEM5A」は航空レーザ測量成果の5mメッシュDEM
XML形式のデータ

（２）数値標高モデル（DEM）データの形式を変換する

QGIS プラグイン「QuickDEM4JP」を用いて、（１）の XML 形式のデータをラスタファイル（GeoTIFF 形式）に変換する。




③プラグイン「QuicDEM4jp」を選択
④xmlを含むフォルダ
(xmlを含むzipも可)
⑤入力するDEMフォルダ名を指定
⑥出力先を設定
出力ファイル名は英数字のみ
⑦CRS（座標参照系）を設定
JGD2011〇〇系
or JGD2000〇〇系
⑧OKをクリック

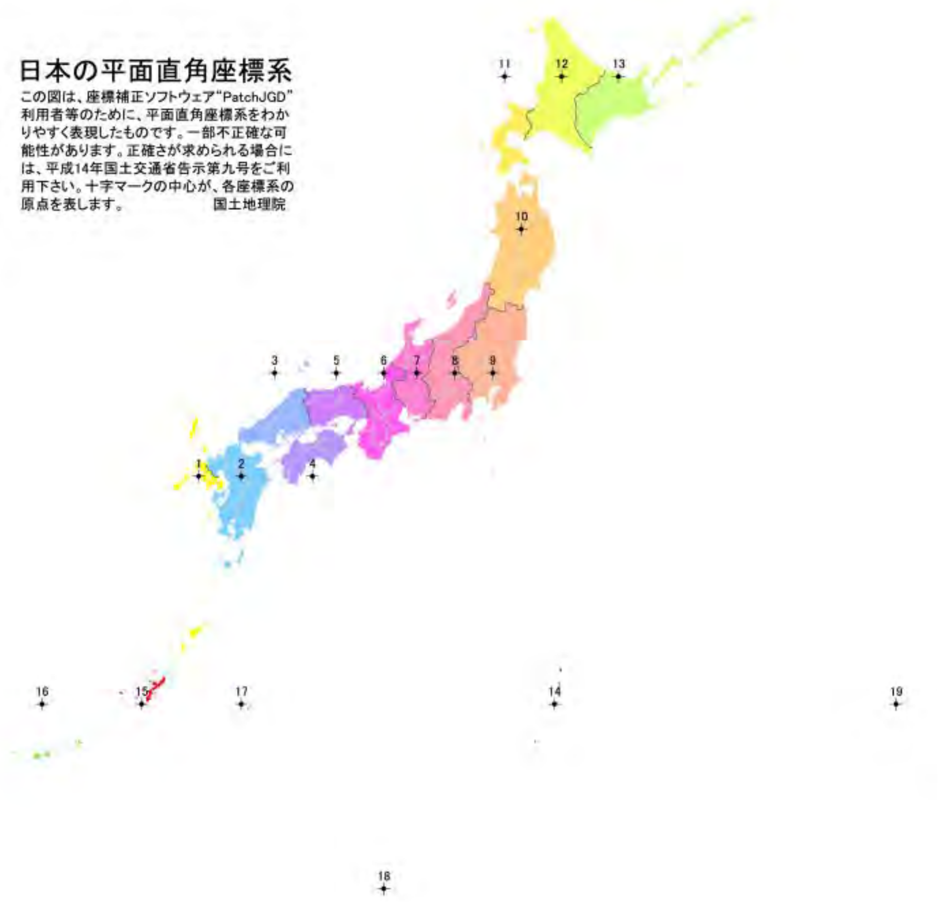
⑨処理完了が表示されたら「OK」をクリック

（参　考）CRS（座標参照系）の設定

CRS（座標参照系 Coordinate Reference System）とは、地球上の位置を表す座標系のことであり、GIS（地理情報システム）でデータを扱うときに CRS を設定することによって、例えば平面地図に投影された距離や面積を正確に計算することができるようになる。

日本では、平面直角座標系の JGD2011 の１系から 19 系を設定するのが一般的である。

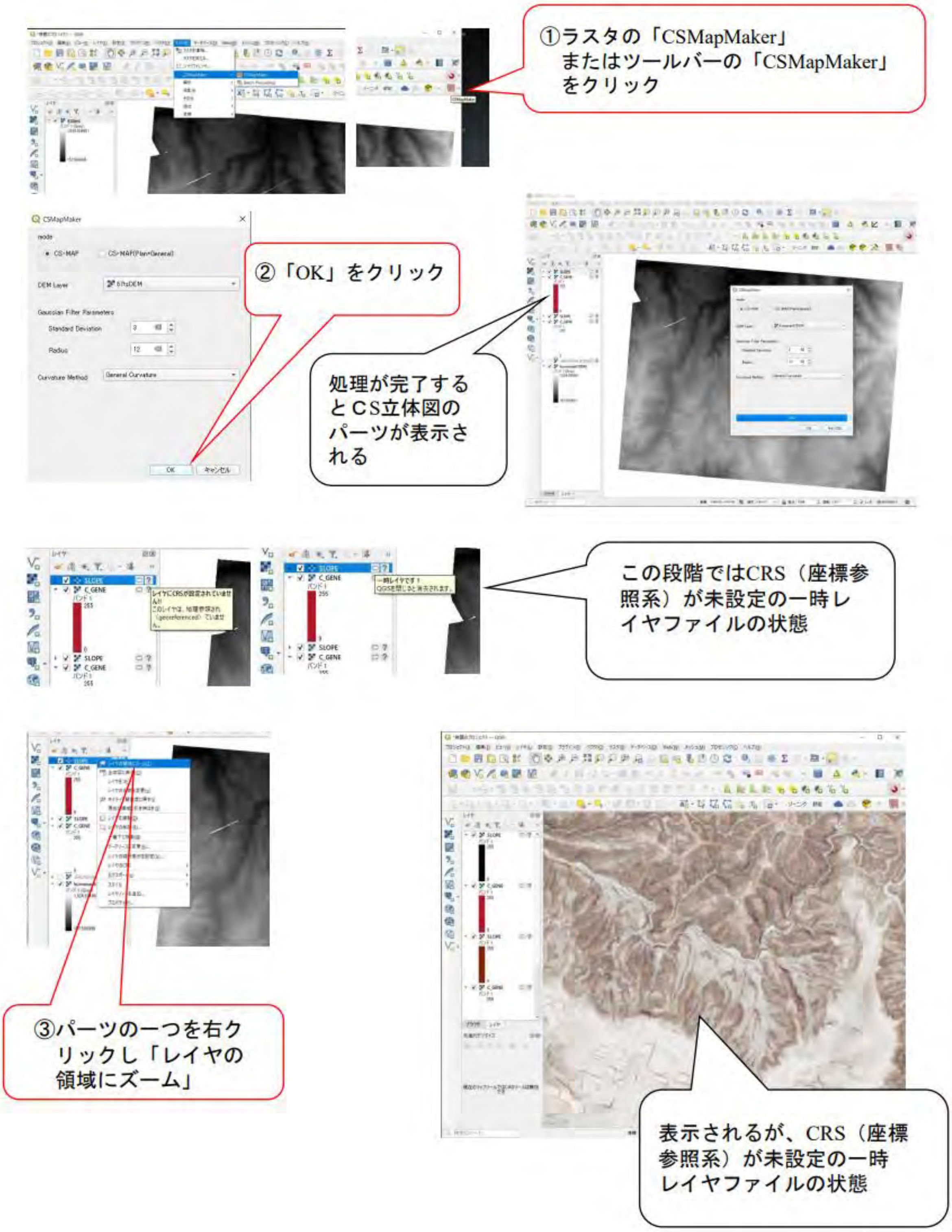
QGIS で設定する際には、EPSG コードの 6669（１系）、6670（2 系）、6671（3 系）、6672（4 系）、6673（5 系）、6674（6 系）、6675（7 系）、6676（8 系）、6677（9 系）、6678（10 系）、6679（11 系）、6680（12 系）,6681（13 系）、6682（14 系）、6683（15 系）、6684（16 系）、6685（17 系）、6686（18 系）、6687（19 系）で検索すると設定しやすい。



出典：国土地理院「わかりやすい平面直角座標系」

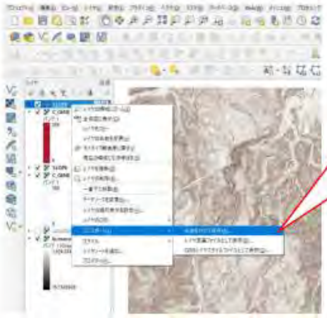
（３）CS 立体図を自動作成する

QGIS プラグイン「CSMapMaker」を用いて（２）の DEM データ（GeoTIFF 形式）から CS 立体図を自動作成する（複数のレイヤが一時ファイルで出力される）。



（４）CS 立体図のデータを保存する

（３）の一時ファイルを GeoTIFF 形式で複数のレイヤに保存・表示する。その際、色彩や諧調は変化する。



①一時レイヤファイルを右クリック➡エクスポート
➡名前を付けて保存

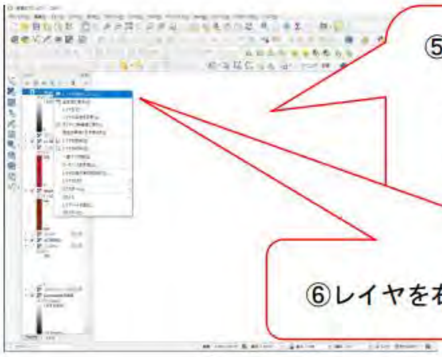
SLOPE 2つ、C GENE 2つについて順次、この作業を行う (GAUSSIAN RES は不要)

②予め作成した出力先フォルダにファイル名を入力して保存

SLOPE 1 、C GENE 1、 SLOPE 2、C GENE 2

③CRS（座標参照系）を設定
JGD2011〇〇系
or JGD2000〇〇系

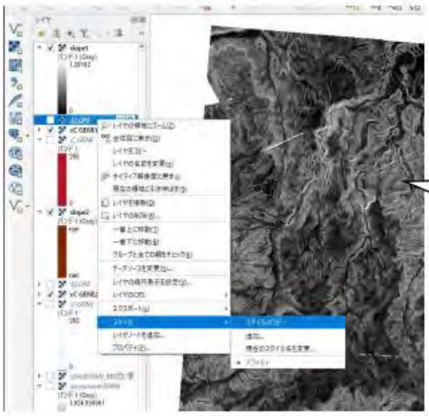
④OKをクリック



⑤一時レイヤのチェックを外し、エクスポートして保存した恒久レイヤのみチェックを入れると空白が表示される。

正しいCRS（座標参照系）が設定され位置が移動したためである。

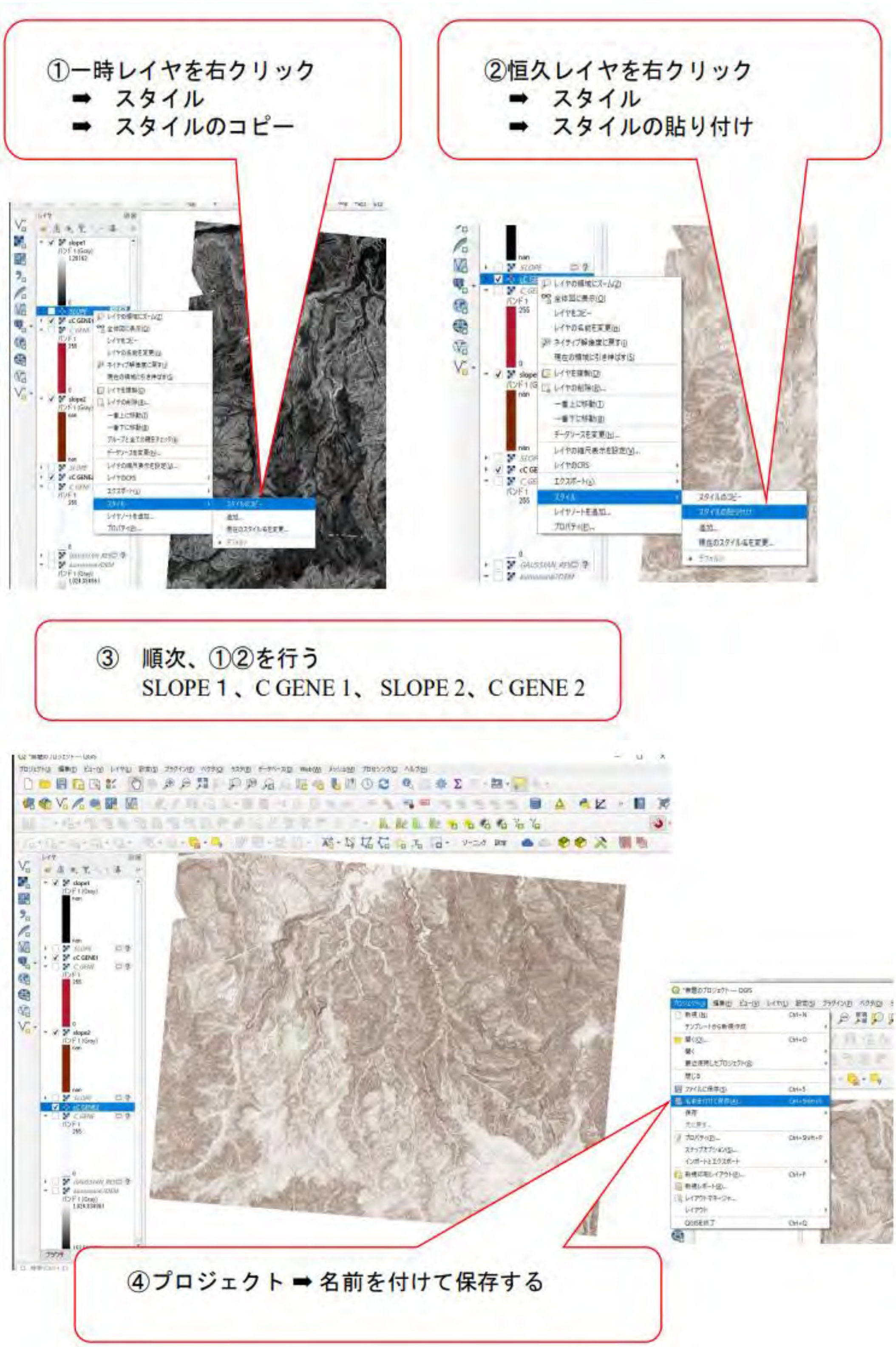
⑥レイヤを右クリックし「レイヤの領域にズーム」



DEMデータの表示区域に重なって表示される。色彩や諧調は変化している。

（５）CS 立体図の色彩や諧調を再現する

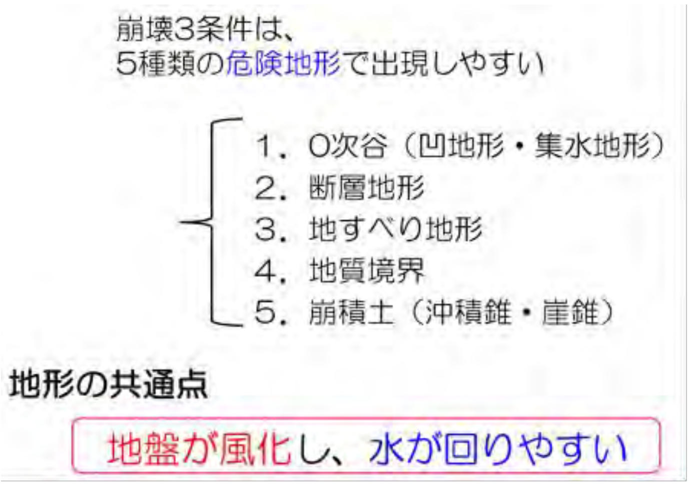
（４）の複数のレイヤについて、QGIS のプロパティの「スタイルコピー」と「スタイル張り付け」の機能を用い CS 立体図の色彩や諧調を再現する。

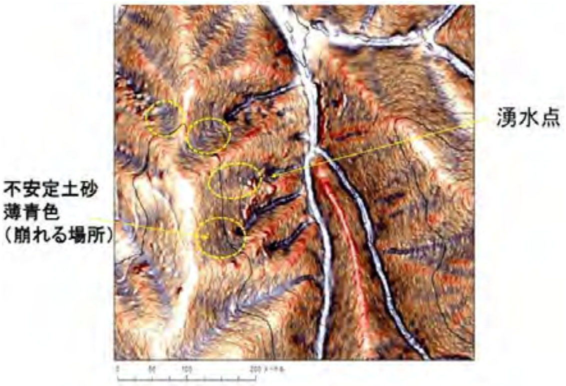


（６）危険地形の有無等を把握する

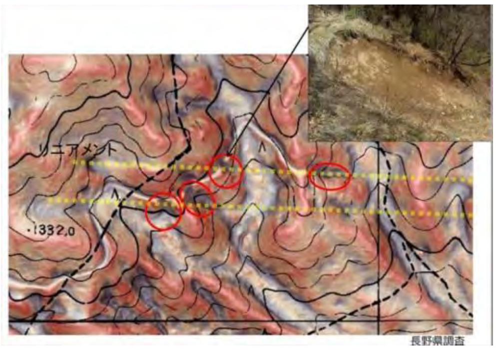
作成したCS立体図から山地災害リスクの高い危険地形の有無等を把握する。

【危険地形】

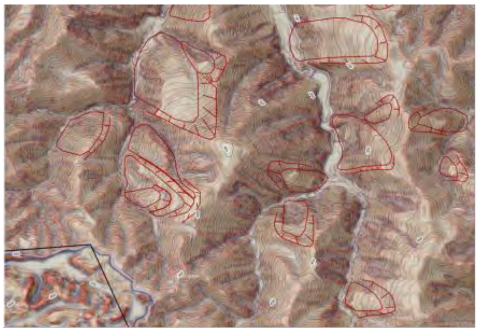




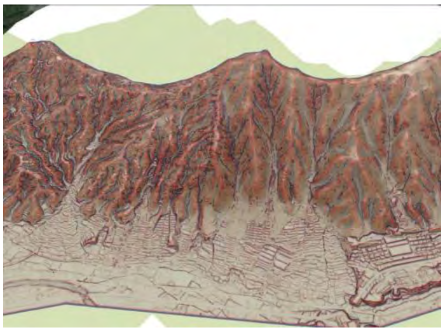
０次谷（凹地形・集水地形）



並んでいる鞍部と断層



地すべり地形

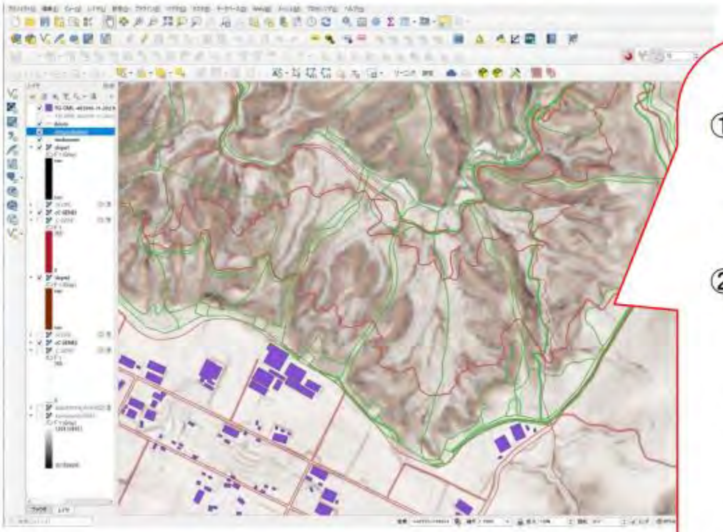


扇状地形、崩積土（沖積錐）

出典：山地災害リスクを考慮した森林計画の手引き第２版(災害低減共同研究機関)

（７）保全対象物との位置関係を確認する

保全対象物との位置関係を明確にするため必要なデータを追加し、３Ｄ画像を利用して確認する。



①「国土数値情報ダウンロードサービス」等からGIS用の林小班データ（国有林野）を取得しプロジェクトに取り込み。

②「基盤地図情報ダウンロードサービス」から次を取得しプロジェクトに取り込み。

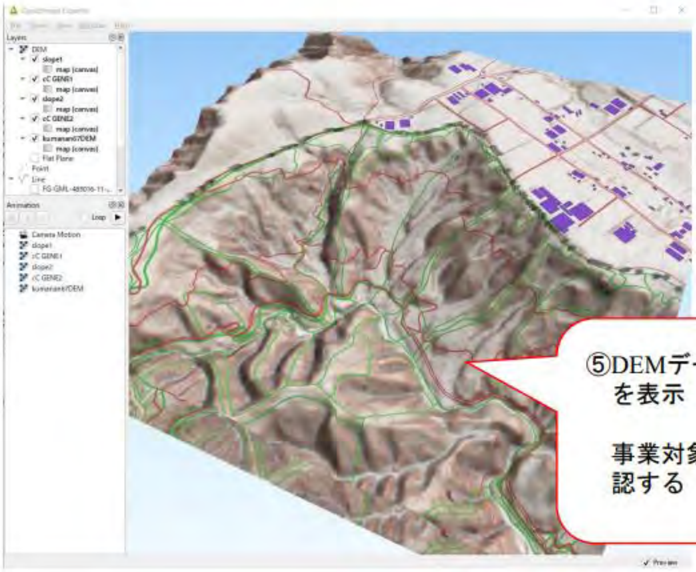
〇保全対象となる道路、建物のデータ
（道路縁、建築物の外周線）

〇等高線のデータ（標高点）

③プロジェクト ➡ 名前を付けて保存する

④「WEB」から「Qgis2threejs Exporter」をクリック

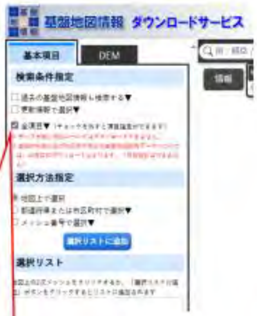
（プラグイン「Qgis2threejs」のインストール手順は１（２）と同様）

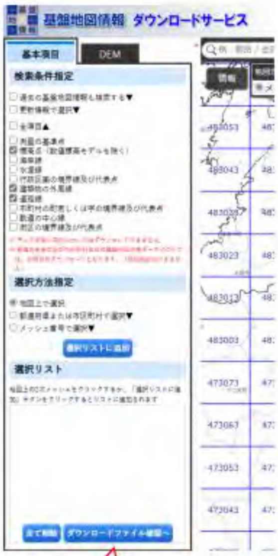


⑤DEMデータにチェックを入れて３D画像を表示

事業対象地と保全対象物の位置関係を確認する

（参　考）道路、建物、等高線のデータを取得する





①「ファイル選択へ」をクリック

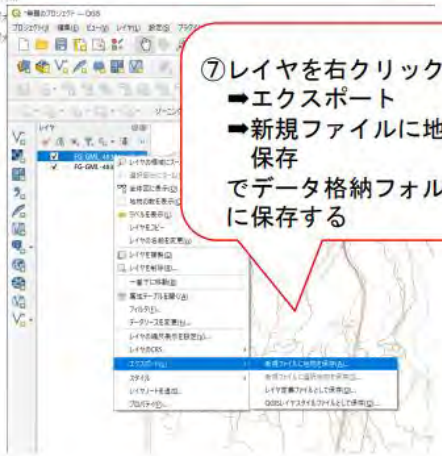
②「全項目」のチェックを外す

③標高点、建築物の外周線、道路縁にチェックを入れ、地図上で該当区域を選択する

④「ダウンロードファイル確認へ」をクリック

⑤ファイルを確認してダウンロードする

※予めサービス利用を登録（メールアドレスとパスワード登録）し、ログインしてダウンロード



⑥zipファイルをドラッグ＆ドロップしてQGISに取り込む

アイテムを選択し「レイヤを追加」をクリック

⑦レイヤを右クリック
➡エクスポート
➡新規ファイルに地物を保存
でデータ格納フォルダに保存する