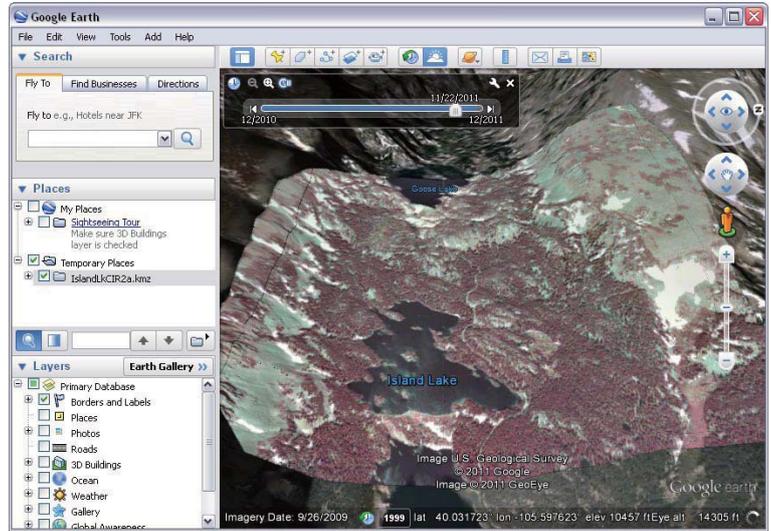


# ユーザ独自の地形データを用いた地理データの 3D オーバレイ

TNTmips の Google Earth 3D タイルセットの エクスポート処理 (Web GIS / COLLADA データセットの構築) を使うと、ユーザ独自の標高データと画像から Google Earth で 3D 表示するための タイルセットを作ることが出来ます。この処理の入力データは、同じ領域または一部をカバーする 標高ラスタ (デジタル標高モデル) とラスタ画像 (正射画像、DEM の陰影起伏画像、または単一ラスタ画像) です。Google Earth 3D タイルセットにすれば、Google Earth 上の任意の視点からカスタム画像をカスタム地形にドレープして 3D で表示させることができます。

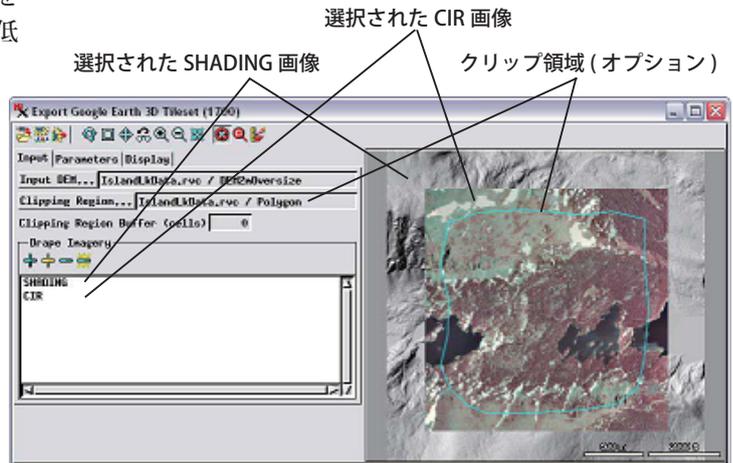
Google Earth 3D タイルセットは、指定した Google Earth のズームレベルの範囲で作成された 3D モデルのタイルセットとピラミッドで構成されています。この処理では各タイル領域とズームレベルで、個々のドレープラスタに対する画像ファイルと対応する地形データの区画を格納する COLLADA ファイルが作成されます。透明セルを含む画像タイルは PNG 形式で格納され、そうでなければ JPG 形式が使用されます。ドレープ画像タイル毎に KML ファイルが生成されます。画像タイルは対応する COLLADA 地形ファイルに関連付けられ、Google Earth に対して各モデルの位置や方向、スケールを指示します。

エクスポートではまず最大ズームレベルのタイルが作成され、その後各ドレープ画像の低解像度バージョンを使って、次のズームレベルのタイルが作成されます。低解像度タイル用の KML ファイルには、同じ領域をカバーする次に高い解像度ズームレベルのタイルへのネットワークリンクが含まれていて、ズームした時に Google Earth がタイル間を切り替わるようにさせます。エクスポート処理で全ズームレベルのタイルが作成されると、各ドレープ画像に対してタイル構造全体を記述する 1 つのマスター KML ファイルが作成されます。この KML ファイルを Google Earth にロードすると、Google Earth は現在の表示領域をカバーし、現在の表示スケールと一致する COLLADA モデルとドレープ画像をロードします。これによってユーザの custom 地形の上にドレープされた画像が表示されます。(次ページに続く)



Google Earth 3D タイルセットを Google Earth で表示。カラー赤外正射画像とユーザの DEM (Lidar とステレオ画像から生成) を使用。

**COLLADA (COLLAborative Design Activity : コラダ)** は、デジタル 3D モデルの交換用に設計された XML ベースのフォーマットです。COLLADA ファイルは複数の地表面データ (地上地形や建物の側面など) とこれら地表面に対する色や画像テクスチャの配置を定義します。Google Earth は、KML / KMZ ファイルが参照する 3D COLLADA モデルの表示をサポートしています。



〈Google Earth 3D タイルセットのエクスポート〉ウィンドウの [入力] タブパネルを使用して、入力用の DEM とその上にドレープする画像 (複数可) を選択します。これらはウィンドウの右側の表示領域に自動的に表示されます。ドレープ画像が DEM と同じ領域をカバーしていない場合、共通の領域だけが処理されます。また、処理領域をさらに制限するためリージョンオブジェクトを選択することも出来ます。クリップ領域を使用する場合は、[クリップ領域の拡大縮小 (セル)] メニューで距離を指定すれば、クリップ領域の拡大縮小が出来ます。

### Google Earth タイルセットと Google Earth 3D タイルセットの違い

Google Earth タイルセット (KML スーパーオーバーレイ) は、Google Earth 本来の地形表面上にドレープするタイル化されたカスタム画像が含まれます。一方、Google Earth 3D タイルセット (COLLADA タイルセット) には、タイル化された画像に加えてユーザ独自のタイル化された地形データが含まれます。それゆえに Google Earth 3D タイルセットはユーザ独自の地形と画像データを完全に自立して 3D 表示するものであり、Google Earth の地形表面からは独立して Google Earth で 3D 表示されます。

## 入力データ

[入力 DEM] に選択するラスタオブジェクトには、8 ビット整数、16 ビット整数または浮動小数点データタイプのグレースケールラスタを選べます。DEM の上にドレープするために選択した入力画像には、コンポジットカラーラスタやカラーパレット付き・なしのグレースケールラスタを選べます。入力 DEM と画像はウィンドウの右側にある表示領域に表示されます。DEM と画像は同じセルサイズ、範囲、ジオリファレンスを有する必要はありません。ヌル領域を除いた DEM と画像間で重なる領域が 3D タイルセットに加工されます。クリップ領域オブジェクトを選択するオプションもあり、処理をするエリアを指定出来ます。リージョンオブジェクトを作成していない場合は、〈Google Earth 3D タイルセットのエクスポート〉ウィンドウからジオツールボックスを開き、表示領域にクリップする境界線を描き、それをリージョンとして追加、プロジェクトファイルに保存することにより、この処理で使用することができます。

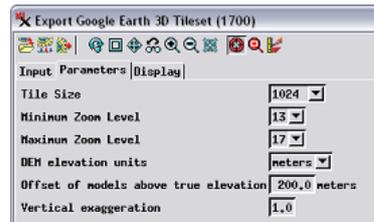
## タイルサイズとズームレベル

Google Earth 3D タイルセットを生成するには、入力 DEM と画像はそれぞれ同じ地上領域をカバーするタイルに分割されます。タイル領域は、隣接する 3D モデルの周縁で標高が一致し、連続する地表面を形成できるよう周縁の DEM 1 セル分が相互に重なるように計算されます。[パラメータ] タブパネルの [タイルサイズ] コンボボックスでは、ピクセル単位で画像タイルのサイズを選択することができます。使用可能なサイズは、256 セルから始まる 2 の倍数です。

画像のタイルサイズや Google Earth 3D タイルセットの地形データのサイズと複雑さ、またタイルセット中の 3D モデルの数はすべて Google Earth がデータをロードする速度に影響します。ほとんどの場合、最適な画像のタイルサイズは 1024 です。使用している DEM が非常に詳細で広範囲にわたる標高が含まれる場合は、地表面データのタイル当たりロード時間を短縮するために画像のタイルサイズを 512 に下げた方が良いかもしれません。

COLLADA 3D モデルの標高地表面は三角形メッシュで表現されます。Google Earth でモデルの地表面メッシュが持つ頂点は最大で 65,536 で、それ以上の頂点を持つタイルはロードされません。Google Earth 3D タイルセットのエクスポート処理で特定のタイル領域の地表面メッシュを作成する時に、生成された標高の頂点数が Google Earth の上限を超えた場合、自動的に次に小さなタイルサイズでその領域を再度タイル化します。したがってこの処理では単純な地形からやや複雑な地形の領域では要求したサイズでタイルを生成しますが、より複雑な領域では Google Earth でのタイルセットのロード効率を最大限にするためにタイルサイズを小さくすることがあります。

エクスポート用の DEM を選択すると、この処理では DEM の空間解像度 (セルサイズ) と空間範囲



[パラメータ] タブパネルを使用すると COLLADA タイルセットを作成するためのパラメータ値を設定できます。

に基づいて、デフォルトの最大ズームレベルと最小ズームレベルを設定します。これらのデフォルト設定は、[パラメータ] タブ上のズームレベルメニューを使用して手動で変更できます。

## 標高値の単位、オフセット、垂直方向の強調

DEM ラスタは通常、メートルやフィートで表わされる標高値を持っています。Google Earth 3D タイルセットのモデルで適切な標高スケールを設定するため、入力 DEM で使用する標高値の単位を指定する必要があります。

Google Earth では背景の地球画像の表示をオフに出来ないため、Google Earth の地形表面の下にカスタムデータを表示出来ません。その結果、真の標高に置かれた 3D タイルセットは、複雑なかたちで Google の地形と交わる可能性があります (ある区画は Google の地形の上に見えたり、またある区画はその下に覆い隠されるというよう)。標高のオフセット値を設定すると、Google Earth 3D タイルセットの 3D モデルを真の標高よりも上に上げ、カスタム地形データの全域を確実に Google 地形表面より上にして完全に見せるようにすることができます。適切なオフセット値を決めるには個別に試してみる必要があります。

## ジョブ処理

Google Earth 3D タイルセットのエクスポートは、[実行] アイコンを使用して単一処理で行うか、[ジョブ (複数) キュー] アイコンや [ジョブの保存] アイコンで TNT ジョブ処理として実行することができます。各タイル領域は別々に処理されるため、2、4、8 プロセッサコアを使用すると複数タイルを同時に処理することができ、同等の単一処理に比べて大幅にタイルセットの完了を高速化できます。『TNT ジョブ処理システム (TNT Job Processing System)』については、一連のテクニカルガイドで説明しています。

