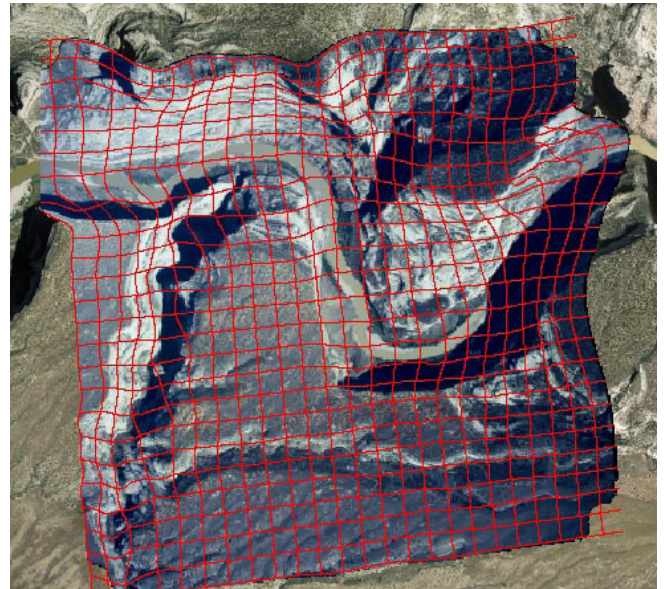


薄板スプラインモデルを用いたリプロジェクト

TNTmips のジオリファレンス処理を用いたラスタのリサンプリング処理 ([画像] > [リサンプルとリプロジェクト] > [自動]) では、ユーザが指定した座標参照系へ座標変換を行う数学モデルを選択できます。処理ウィンドウの [設定 (Setting)] タブにある [モデル (Model)] メニューには、アフィンや等角、平面投影、様々な次数の多項式モデルを含む最適近似モデルが用意されています。それによって、コントロールポイントの地図座標に対して、使用するモデルの自由度に応じて様々な最適近似が行われます。部分的アフィン (Piecewise Affine) モデルは、コントロールポイントに対して割り当てられた地図座標値を保持しながら、コントロールポイントで囲まれた三角形のラスタに対して線形的なアフィン変換を行います。

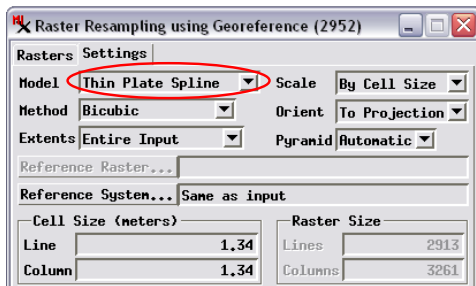
薄板スプライン (Thin Plate Spline) モデルは、地図データを弾性的に変形します。コントロールポイントに対して割り当てられた地図座標を保持しながらコントロールポイントの間の空間を滑らかに変形します。入力したコントロールポイントを用いて、画像から地図座標への変換を薄い弾性板として数学的にモデル化しています。仮想薄板の曲げエネルギー (曲率) が最小になるように全データ範囲に対して変換が計算されます。このモデルにおける個々のコントロールポイントの影響は局所的なものであり、ポイントからの距離によって急速に減少します。

薄板スプライン法はリプロジェクト処理の間で入力コントロールポイントに割り当てられた地図座標の調整をしないため、結果はコントロールポイントの位置のエラーに



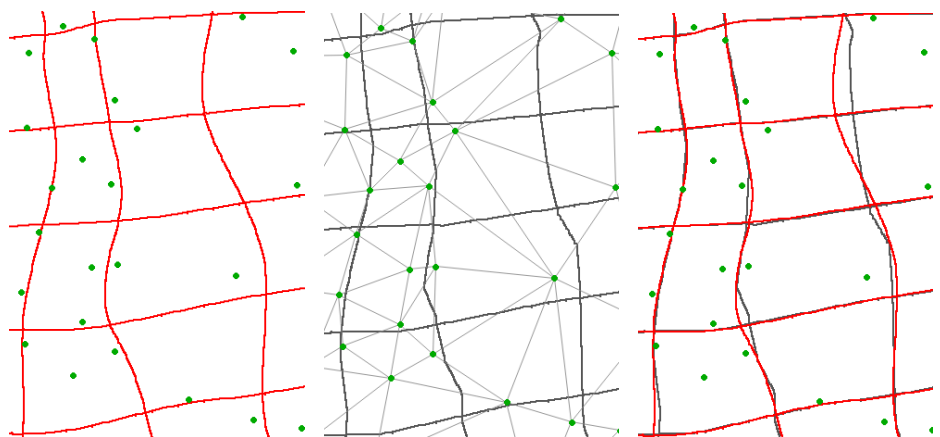
右の図は、アメリカ合衆国のコロラド北西部にある深い峡谷 (300m 以上の土地の起伏) を撮影した幅約 3km のカラー航空写真 (未幾何補正)。上の図は、ジオリファレンス処理 (コントロールポイント 450 点以上) と薄板スプラインモデルを用いてリプロジェクト処理をしたラスタ画像です。写真は、同じ場所のオルソ画像の上にオーバーレイしたものです。写真の上の赤線は、写真の範囲に合わせて描いた直交格子ラインのリサンプル結果です。リプロジェクト処理による写真のジオメトリの変化を表しています。

入力ラスタのリサンプルとリプロジェクト処理をする場合には、[設定 (Setting)] パネルにある [モデル (Model)] メニューから、変換モデルを選択します。



敏感です。また、コントロールポイントは入力画像全体に均等に分布する必要があります。データの端近くにもポイントを置く必要があります。可能であれば別途用意したグランドコントロールポイントを使ってリプロジェクトの結果をチェックした方がいいでしょう。

薄板スプラインモデルは画像と地図座標間の変換は数学的に可逆でないため、ジオリファレンス処理において薄板スプラインモデルをワープモデルとして選択することはできません。



薄板スプラインモデル (Thin Plate Spline Model)

部分的アフィンモデル (Piecewise Affine Model)

比較

上の画像の一部エリアについて薄板スプラインモデルと部分的アフィンモデルを用いて直交格子グリッドをリプロジェクトした結果を比較しています。緑の点はジオリファレンス用のコントロールポイントです。薄板スプラインモデルでは、湾曲したグリッドラインで示されるように滑らかな変換が行われます。他方、部分的アフィンモデルではコントロールポイントで囲まれる各三角形に対して線形的なアフィン変換が行われます。