

# ズームレベルの設定

Google マップやマイクロソフトの Bing Maps、NASA の World Wind もしくは Google Earth で使用するために TNTmips で作成したカスタムタイルセットには、タイルセットの領域全体をカバーする異なる空間解像度の層またはレベルのタイルが含まれています。これらのピラミッド構造のおかげで、必要なタイルをどのズームレベルでも高速に検索・表示できます。「タイルセットへのエクスポート」および「自動モザイク」処理では、タイルセット中に作成するズームレベルの総数に加え、最大ズームレベル (最大空間解像度) も設定できます。これらの処理ウィンドウにある [最大ズームレベル] メニューでは、選択した出力タイルセットのナンバリングのルールに従ってズームレベルを選択できます。様々なタイルセットで用いられるズームレベルの体系について、下記で説明します。

## Google マップとマイクロソフトの Bing Maps

Google マップのタイルオーバーレイやマイクロソフトの Bing Maps 用カスタムタイルレイヤは、サイズが 256 x 256 ピクセルの様な大きさのタイルから構成されており、予め規定された全球的な格子に従って並んでいます。これら 2 つのタイルセットは同じズームレベルシステムを採用しており、初めの (最小) ズームレベルが異なるだけです。Google マップのズームレベルはレベル 0 から始まり、それは中心の経度・緯度がともに 0 度で 1 個のタイルで全球を表します。ズームレベルが 1 上がると、南北および東西のタイル数が倍になります。レベル 1 (Bing Maps の最小ズームレベル) では地球を 2 x 2 のタイルで表わし、レベル 2 では 4 x 4、というように増えていきます (右図を参照)。タイルサイズが固定されているため、ズームレベルが上がる度にタイルの 1 ピクセルで表わされる地上の領域サイズは 2 分の 1 になり、ズームレベルが高くなるほどタイルセットの視覚的な解像度が上がります。領域の大きさの目安として、これらのタイルセットの [最大ズームレベル] に含まれる各ズームレベルでの赤道上的およびそのピクセルサイズを右表に示します。タイルセットでは球面ウェブメルカトル (Spherical Web Mercator) 投影を使用しているため、任意のズームレベルにおける地表のタイルのピクセルサイズは緯度のコサインによって変化します。従って、赤道からの北緯や南緯の増大に伴って、地表のタイルのピクセルサイズは小さくなります。

## NASA の World Wind


NASA の World Wind タイルセットは 512 x 512 ピクセルのタイルで構成されており、方眼投影 (Plate Carree) の全球グリッドに従って並んでいます。最小ズームレベル (0) は、長方形の地球を 50 個 (南北に 5 個、東西に 10 個) のタイルでカバーしており、各タイルの緯度・経度はともに 36 度です。ズームレベルが 1 上がると、南北および東西方向のタイル数が倍になります。

## Google Earth


Google Earth のスーパーオーバーレイでは、タイルの位置を表すのに地理座標を使用しており、特定のタイルサイズや予め決められたグリッドに従って配列するような制限はありません。後で Google Earth タイルセットのマージや交換に対応するため、「タイルセットへのエクスポート」処理では Google Earth のタイルセットを Google マップのグローバルグリッドに合わせる事ができます。 (2 ページ目へ)

World Wind ズームレベル	ピクセルサイズ	赤道上的およびそのピクセルサイズ
0	4.2 arc-min	7.8 km
1	2.1 arc-min	3.9 km
2	1.1 arc-min	2 km
3	32 arc-sec	978 m
4	16 arc-sec	489 m
5	7.9 arc-sec	245 m
6	4.0 arc-sec	122 m
7	2.0 arc-sec	61 m
8	0.99 arc-sec	31 m
9	0.49 arc-sec	15 m
10	0.25 arc-sec	7.6 m
11	0.12 arc-sec	3.8 m
12	0.062 arc-sec	1.9 m
13	0.031 arc-sec	1 m
14	0.015 arc-sec	48 cm
15	0.0077 arc-sec	24 cm

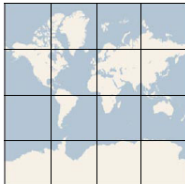
ズームレベル	赤道上のピクセルサイズ
0	157 km
1	78 km
2	39 km
3	19.6 km
4	9.8 km
5	4.9 km
6	2.4 km
7	1.2 km
8	611 m
9	306 m
10	153 m
11	76 m
12	39 m
13	19 m
14	10 m
15	5 m
16	2.4 m
17	1.2 m
18	60 cm
19	30 cm
20	15 cm
21	7.5 cm
22	3.7 cm
23	1.9 cm
24	9.3 mm



ズームレベル 0 :  
タイル 1 個。Google  
マップベースレベル

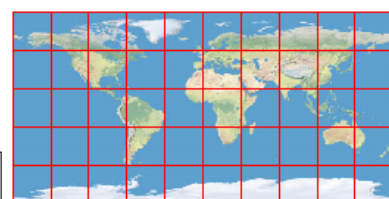


ズームレベル 1 :  
タイル 4 個。Bing  
Maps ベースレベル



ズームレベル 2 :  
タイル 16 個

上の表は、Google マップ用タイルセットにおいて作成される固定ズームレベルの範囲を示しています。Bing Maps のタイル構造は、レベル 1 (2 x 2 個のタイル配列) から始まることを除けば Google マップと同じです。Google マップも Bing Maps も、全球を球面メルカトル投影で表わします。表の右にある図は、Google マップのズームレベルのうち小さいものから順に 3 つ示したタイルグリッドです。



左の表は、NASA の World Wind 用タイルセットにおいて作成される固定ズームレベルの範囲を示しています。World Wind では方眼図法 (Plate Carree) による地球モデルを用い、タイルサイズは 512 ピクセルです。最小ズームレベルは 5 x 10 個の配列のタイルで、各タイルは緯度および経度を 36 度ずつカバーしています。Google マップや Bing Maps と同様に、ズームレベルが 1 つ上がる毎に南北および東西両方向のタイル数が倍になります。

その場合、選択したタイルサイズやタイルセットの範囲に合わせて適切な最大ズームレベルの範囲を表示します。グリッドへの配列を選択しなかった場合は、適当なズームレベルのタイルが自動的に作成されます。

## 自動モザイク処理

自動モザイク処理を使うと、多数の入力画像から1個の出力タイルセットを作成できます。モザイクでは入力画像中の最小のセルサイズを用いて、[最大ズームレベル]メニューのデフォルト値を設定します。デフォルト設定は少なくとも入力画像中、解像度が最も高い画像と同じレベルの最大ズームレベルを作成し、入力画像の地理的位置や地図投影法の違いも考慮して変換します。

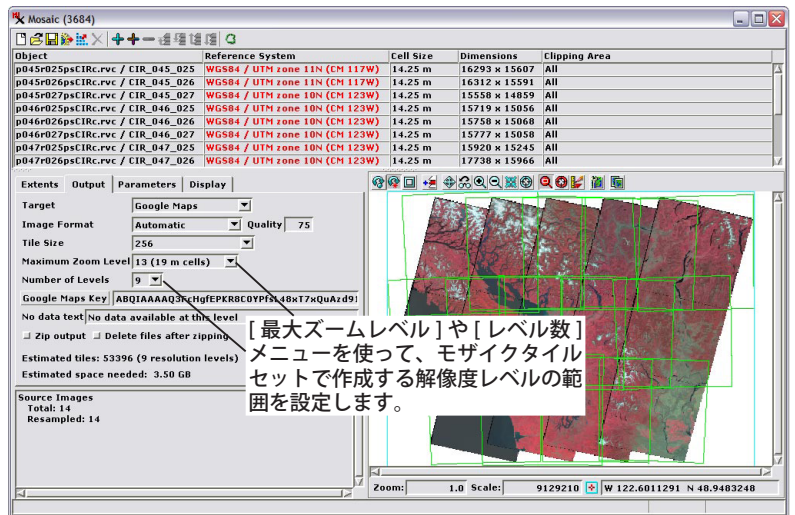
このページの<モザイク>ウィンドウの例では、入力画像のセルサイズは全て14.25mで、画像領域は北緯46～51度です。デフォルトの最大ズームレベルは、レベル13に自動設定されています(赤道上のセルサイズは19m)。赤道上の公称セルサイズは入力画像のセルサイズより大きいですが、この範囲の緯度におけるレベル13の実際のタイルセルのサイズは入力の14.25mよりも小さく、入力画像の最大解像度を保つにはズームレベル13が妥当だと言えます。

[レベル数]メニューは、タイルセット中に作成するズームレベルの総数を設定します。このメニューのデフォルト値は、作成する最小ズームレベルがタイルセットの画像範囲が256 x 256セル以下になるようなレベルに設定されます。従って画像領域全体が1個のタイルに収まります(画像の地理的な位置によってはタイルの境界線をまたいでしまい、最大4個のタイルになるかもしれません)。

## 「タイルセットへのエクスポート」処理

「タイルセットへのエクスポート」処理では、各入力画像は別々の出力タイルセットに処理されます。選択した入力画像のセルサイズが全て同じ場合、[最大ズームレベル]メニューのデフォルトのズームレベルには上で<自動モザイク>処理について説明したように設定されます。入力画像のセルサイズが色々混ざっている場合は、このメニューのデフォルト設定は[自動]となります。この[自動]選択肢は、元画像の最大空間解像度を保つようにタイルセット毎に独立して最大ズームレベルを設定します。

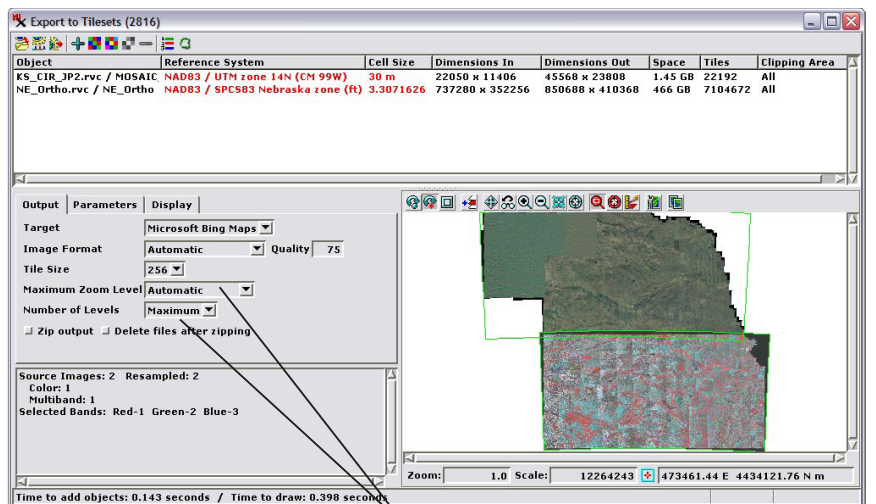
「タイルセットへのエクスポート」処理の[レベル数]メニューには、最大ズームレベルが異なる出力タイルセットがある場合に備えて、[最大]という選択肢があります。[最大]オプション



では、画像の最大ズームレベルや範囲に基づいて、ズームレベル数を各タイルセット毎に独自に設定します。この際、上に挙げた「自動モザイク」処理の最小ズームレベルに対する基準を採用しています。

「モザイク」や「タイルセットへのエクスポート」のデフォルト設定を使わずに、特定の最大ズームレベルやレベル数を選ぶこともできます。ただし、デフォルトより大きいズームレベルの選択はお勧めではありません。デフォルトより大きいズームレベルを選択すると、元画像の空間解像度を超えたさらに高解像度のタイルレイヤを作成しますが、視覚的なメリットがないからです。(1つ前のレイヤに比べて4倍の数のタイルファイルが作られます。詳しくはテクニカルガイド「タイルセット：構造サイズを理解する (Tilesets: Understanding Structure Sizes)」を参照。)

多数のタイルセットを作って、「タイルセットのマージ」処理により1個のタイルセットに再構成する場合、構成するタイルセットの最大ズームレベルやレベル数を揃える必要はありません。「タイルセットのマージ」処理では、これらの条件の違いにも対処できます(テクニカルガイド「タイルセット：タイルセットのマージ (Tilesets: Merge Tilesets)」を参照)。



<タイルセットの作成>ウィンドウの[最大ズームレベル]メニューにある[自動]設定では、入力画像のセルサイズに基づいて、出力タイルセット毎に適切な最大ズームレベルを個別に設定します。同様に、[レベル数]メニューの[最大]設定では最大ズームレベルと領域の範囲に基づいて、タイルセット毎に適切なズームレベルの範囲を自動設定します。