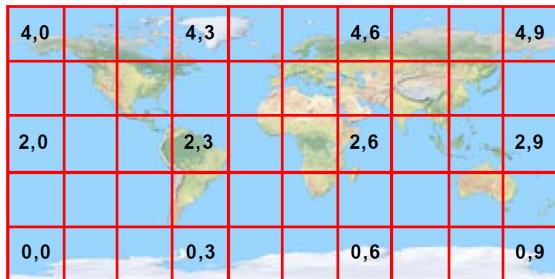


# World Wind のタイル構造

TNTmips の「自動モザイク」や「タイルセットへのエクスポート」処理を使って、非常に大きな画像から NASA の World Wind 用のタイルセットを作成できます。World Wind 用タイルセットの各オーバレイは、統一されたサイズ (512 x 512 ピクセル) のタイルファイルで構成されています。各タイルは地表面の画像やレンダリングした地図を表わし、予め固定の精細度レベルを持っています。また、各タイルは方眼図法 (Plate Careé) の全球的な格子に規則正しく並んでいるため、該当するタイルの 1 ピクセルは地表面上のある決まった位置を指します。このタイル構造は、鳥瞰図において高解像度のタイルを最前面に、低解像度のものは後方に来るように表示される World Wind の全球 3D Earth モデル用に最適化されています。この構造があることで、World Wind では現在表示されているタイルだけを高速で検索および読み込みを行い、各領域を 3D で表示する際の適切な精細度を定めることができます。

レベル 0 の World Wind : タイルは 36 x 36 度



World Wind の最小精細度レベルの全球タイルグリッドは、10 x 5 個のタイルで配列されます。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。World Wind では方眼図法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。精細度が 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。各ズームレベルのタイルは行および列番号で並べられており、全球グリッドの左下の角にあたるタイルが (0,0) です。上図の各タイルに振られた 2 つの数字は、タイルの列と行 (X,Y) を表わしています。

## World Wind のタイル参照システム

World Wind の各タイルは、方眼図法 (Plate Careé) の全球グリッドで長方形に並んでいます。垂直方向は緯度、水平方向は経度を表わします。表示される全球グリッドは、幅が高さの 2 倍あります。上図の通り、最小の精細度では 10 x 5 個の四角形のタイルでグリッドが構成されます。各タイルは 512 x 512 ピクセルで、緯度および経度を 36 度ずつカバーしています。精細度レベルが 1 つ上がる度に南北および東西方向のタイル数が倍になります。各ズームレベルのタイルは、タイルの列番号や行番号で索引付けされています。タイルの行と列の数字は 0 から始まり、全球地図の左下が (0,0) です (Google マップや Bing Maps では左上が (0,0) です)。上図の最小精細度レベルの World Wind では、一部のタイルに行および列番号を振って表示しています。

## 精細度レベル (ズームレベル)

World Wind 用タイルオーバレイは、異なる空間解像度の予めレンダリングされた階層型タイルで構成されています。これを、精細度レベルまたはズームレベルと呼びます。World Wind の精細度レベルでは、下の表に示すように連続した数字が振られています。最小精細度レベルは 0 で、左図で説明した通り全地球を 10 x 5 個の格子状タイルで表わします。精細度レベルが 1 つ上がる毎に南北および東西方向のタイル数が倍になります。タイルサイズが固定されているため、精細度レベルが 1 つ上がる度に 1 ピクセルで表わされる地上の範囲は 2 分の 1 になります。タイルセットのズームレベルが高くなる程、精細度が上がります (World Wind のタイルサイズやタイルグリッドは Google マップや Bing Maps とは異なるため、Google マップや Bing Maps のズームレベル数と同じ精細度レベル数であっても地図の縮尺は同じになります)。

World Wind の精細度レベル	ピクセルサイズ	赤道でのピクセルサイズ
0	4.2 分角	7.8 km
1	2.1 分角	3.9 km
2	1.1 分角	2 km
3	32 秒角	978 m
4	16 秒角	489 m
5	7.9 秒角	245 m
6	4.0 秒角	122 m
7	2.0 秒角	61 m
8	0.99 秒角	31 m
9	0.49 秒角	15 m
10	0.25 秒角	7.6 m
11	0.12 秒角	3.8 m
12	0.062 秒角	1.9 m
13	0.031 秒角	1 m
14	0.015 秒角	48 cm
15	0.0077 秒角	24 cm

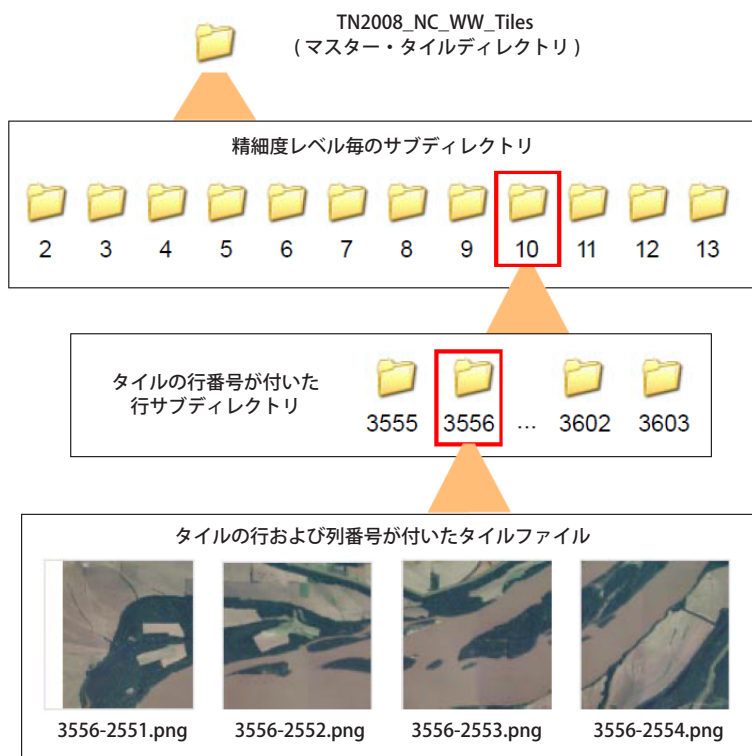
NASA の World Wind 用タイルセットで使用できる予めレンダリングされた固定の精細度レベルを示した表

## 階層構造

World Wind 用タイルセットのタイルファイルは、階層型構造のネストしたフォルダに格納されます。フォルダは精細度レベル数毎に作成されます (2 ページ目を参照)。各精細度レベルディレクトリでは、別々のサブディレクトリに各タイル行のタイルファイルが格納されています。サブディレクトリには 4 桁の行番号 (0 が先頭の 4 桁も含む) が付いています。タイルファイル名は、4 桁の行番号の後ろに 4 桁の列番号がハイフンで結ばれた形で表わされます。TNTmips で [自動] 形式オプションを用いて World Wind 用タイルセットを作成した場合、JPEG や PNG 形式のタイルファイル、または JPEG と PNG 形式が混ざったファイルを含む場合があります (テクニカルガイド「タイルセット: タイルの画像形式 (Tilesets: Tile Image Formats)」参照)。タイルの行サブディレクトリには、ファイル形式に依らずその行にある全てのタイルが含まれます。

(2 ページ目へ)

## World Wind 用タイルセットのディレクトリ構造



TNTmips の「自動モザイク」処理で作成した、NASA の World Wind 用タイルセットのディレクトリ構造。[自動] オプションを用いて、内陸部のタイルは JPEG ファイル、周縁部のタイルはデータのない領域を透明表示するために PNG ファイルで作成しました。上図のタイルセットには、World Wind の精細度レベルが 2 から 13 まで含まれています。タイルはネストしたサブディレクトリに格納されます。まず精細度レベル毎に格納され、次にタイルの行毎に格納されます。タイルファイルの名前は、タイルの行および列番号から成ります。

## World Wind 用タイルセットの使用

World Wind は、コンフィギュレーションディレクトリ内のファイルにある情報を基に作成したレイヤマネージャ一覧から、インターネット用またはローカルのタイルセットを読み込みます。TNTmips は、World Wind 用タイルセットと一緒に XML 形式のコンフィギュレーションファイル ([tilesetname].xml) を作成します。World Wind レイヤマネージャ一覧にタイルセットを追加するには、地球画像のコンフィギュレーションディレクトリにこのコンフィギュレーションファイルをコピーします。Windows のデフォルト設定でインストールした場合、ディレクトリへのパスは以下の通りです：

C:\Program Files\NASA\World Wind 1.4\Config\Earth\

World Wind では、ローカルタイルセットは全て Data ディレクトリに格納しなければなりません。World Wind でタイルの検索や読み込みができるよう、タイルセットディレクトリ ([tilesetname]\_Tiles) の Data ディレクトリを順番にコピーします。TNTmips で作成したコンフィギュレーションファイルは、自分のローカルタイルセットが Earth\NewLayers サブディレクトリに入っていることを前提としています。Windows のデフォルト設定でインストールした場合、ディレクトリへのパスは以下の通りです：

C:\Program Files\NASA\World Wind 1.4\Data\Earth\NewLayers\.

サンプル World Wind 用タイルセットの精細度レベル毎のフォルダ数、タイル数、ファイルサイズ (米国のある州の 1m 正射画像モザイク)

元の画像サイズ：352 GB (圧縮前)

画像領域：109,185 km<sup>2</sup>

タイルサイズ：512 x 512 ピクセル (必要)

タイル形式：JPEG + PNG (周縁部のタイル)

座標参照系：WGS84 / Geographic (必須)

ズームレベル	フォルダ数	タイル数	容量
2*	2	3	106 KB
3	2	5	385 KB
4	2	9	1.5 MB
5	2	16	6 MB
6	4	58	11 MB
7	7	193	25 MB
8	13	687	65 MB
9	25	2,571	207 MB
10	49	9,914	682 MB
11	97	39,117	2.6 GB
12	193	155,786	8.6 GB
13 †	386	620,916	25.6 GB

\* 最小精細度レベル：全画像領域を 1 個以上のタイルでカバーするのに必要な最低レベル

† 最大精細度レベル：入力画像の空間解像度と同じもしくはそれ以下のピクセルサイズ (このテネシー州のサンプル画像では 1m)

フォルダの総数：722 個

タイルの総数：829,275 個

総容量：37.7GB

## World Wind 用タイルセット構造のサイズ

上の表は、World Wind 用タイルセットの精細度レベル毎のタイル数と容量を示したものです。このタイルセットは、TNTmips を使ってテネシー州の 1m カラー正射画像から作成しました。精細度レベルが 1 つ上がると固定サイズのタイル数が最大 4 倍になるので、高解像度の World Wind 用タイルセットには何百万ものタイルファイルが含まれることがあります。その場合、何十 GB ものディスク容量が必要になります (テクニカルガイド「タイルセット：サイズの理解 (Tilesets: Understanding Sizes)」参照)。タイルセットに含まれるタイル数や容量は、領域のサイズやソース画像の解像度、タイルセットを表示するために作成したズームレベルの数によって異なります。