

Google マップのタイル構造

Google マップで使用するため TNTmips で作成したカスタムタイルセットは、Google のネイティブなタイルセットの全規格に適合しています。Google ではこのタイルセットを「タイルオーバーレイ」と呼んでいます。タイルセットは階層化された1つのディレクトリ構造で構成されており、タイルファイルは 256 x 256 ピクセル (携帯電話用は 128 x 128 ピクセル) に統一されています。各タイルは、球面ウェブメルカトル投影の全球的な格子に従って並んでいます。各タイルは地表面を表しますが、ズームレベルは固定されています。従って、あるズームレベルのタイルの1ピクセルは、地表面上のある決まった位置を表します。ズームレベルが固定されているので、レベルやタイル数およびタイルセットサイズは画像や地図の解像度によって変わります。

Google は自社のサーバからロードする画像や地図においても同じ構造を使用しており、高速なレスポンスを実現しています。格子状に並んだタイルが予めレンダリングされたピラミッド構造を持つため、Google マップでは高速に検索・表示ができます。Google マップを表示する際、特定のズームレベルに対する格納場所から数個のタイルを検索、読み込むだけです。タイルセット全体のサ

イズは関係ありません。Google マップは、タイルではない、様々なファイル形式の画像や地図も直接表示できます。しかし、どんなサイズの画像も TNTmips を使えばタイルオーバーレイのタイルセットに変換できます。作成したタイルオーバーレイはローカルドライブに置くこともできますが、インターネット上に公開することも可能です。いずれにしても、Google マップは高速かつ効率的にタイルをロードして、ネイティブなレイヤと一緒に表示できます。

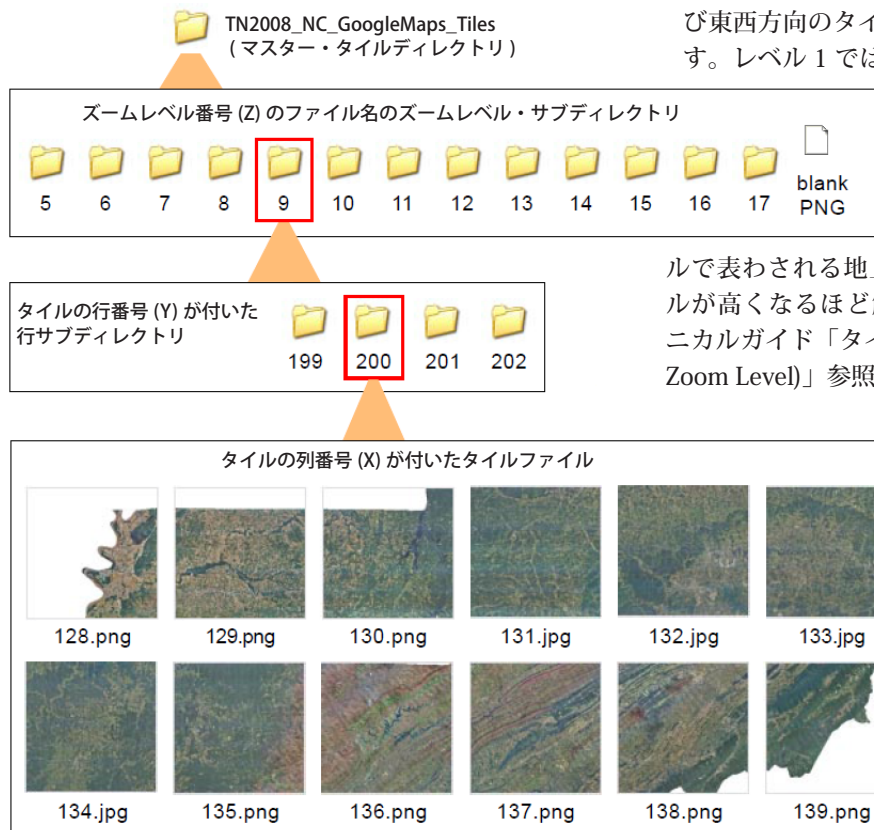
ズームレベル

Google マップは連続した数字が振られたズームレベルを使用し、各レベルのタイルを対応する名前のサブディレクトリに保存します (左図参照)。Google マップで最も解像度の低いズームレベルはレベル0で、中心の緯度・経度がともに0度のタイル1個で全地球を表します。ズームレベルが1上がると、南北および東西方向のタイル数が倍になります。レベル1では地球を2x2の格

Google のズームレベル	赤道上でピクセルサイズ
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

Google マップの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ズームレベル

Google マップタイルオーバーレイのディレクトリ構造



子のタイルで表わし、レベル2では4x4の格子というように増えていきます (2 ページ目の図を参照)。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1ピクセルで表わされる地上の範囲は2分の1になり、ズームレベルが高くなるほど解像度が上がります (上の表およびテクニカルガイド「タイルセット：ズームレベルの設定 (Setting Zoom Level)」参照)。

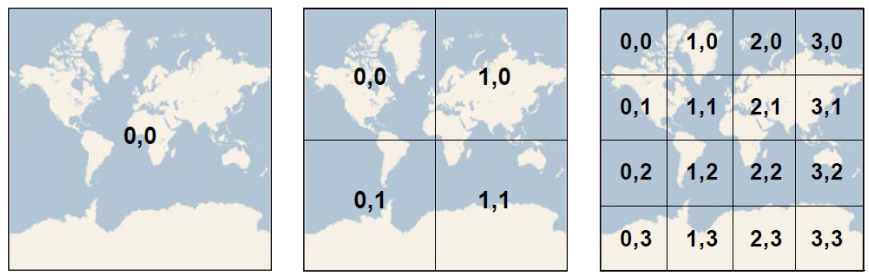
タイルの座標

各ズームレベル内のタイルの位置は、Google マップではタイルの列や行番号で索引付けされています。タイルの列は左から右に、行は上から下へ向かって番号が振られ、それぞれ0から始まります。Google マップタイルオーバーレイ構造の各ズームレベルのディレクトリには、タイルの各行に対応するタイルがその行番号の付いたサブディレクトリに保存されています。個々のタイルファイルの名前には、対応するタイルの列番号が付けられています。このような階層構造のおかげで、 (2 ページ目へ)

「タイル形式」の [自動] オプションを用いて作成した Google マップタイルオーバーレイのディレクトリ構造。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、PNG ファイルを作成します。上の図には5から17までのズームレベルが示されています。タイルはネストしたサブディレクトリ構造として格納されます。まずズームレベル毎に保存され、次にタイルの行で保存されています。個々のタイルファイルの名前には、タイルの列番号が付けられています。

実用上の最大解像度を持つタイルセットは、OSの最大ファイル数やディレクトリ数を超えることはありません。

ズームレベル 0 : タイル 1 個 ズームレベル 1 : タイル 4 個 ズームレベル 2 : タイル 16 個



最小ズームレベルから小さい順に 3 つの全球タイル格子を示す。Google マップでは全球ウェブメルカトル投影を使って地球を四角形で表示します。各ズームレベルのタイルはタイルの列や行番号で並べられており、地球の左上の角が (0, 0) です。タイル格子上に記された 2 つの数字は、各タイルの列と行 (X,Y) を表わしています。



33767.jpg

左図は、1 ページ目の正射画像タイルセットのズームレベル 17 の 256 x 256 ピクセルのタイルの 1 つです。1 ピクセルの地表範囲はこの緯度では 0.996m です。このタイルの Google マップのタイル座標は、タイルの行 (Y) が 51,209、タイルの列 (X) が 37,767 です。このタイルセットと一緒に作成されるサンプルの HTML ファイル内の Java スクリプトのコードは、ズームレベルディレクトリ名や列ディレクトリ名、タイルのファイル名から、このタイルファイルの URL を作成します (下記参照)。

[path to tileset] \ TN2008_NC_GoogleMaps_Tiles \ 17 \ 51209 \ 33767.jpg

(テクニカルガイド「タイルセット：TMS ファイルの構成要素 (Tilesets: Component of the TMS File)」参照。)

Google マップでのタイルセットのロードの仕方

Google マップのタイルセット全体が、タイルセット名に “_Tiles” が付いた名前のサブディレクトリに保存されます。従って、タイルセット内の任意のタイルファイルへのディレクトリやファイルパスは、タイルディレクトリ / ズームレベル番号 / タイルの行番号 / タイルの列番号から構成されます。Google マップがタイルセットをレンダリングする場合、各タイルをズームレベルやタイルの列・行番号で呼び出します。タイルセットと一緒に作られるサンプルの HTML ファイルにある Java スクリプトが、提供された値を使って要求されたタイルへのファイルパスを作成します (テクニカルガイド「ジオメディアの公開：Web サイトを使ったカスタム Google マップの公開 (Geomedia Publishing: Publishing Custom Google Maps on Your Web Site)」)。

Google マップタイルオーバーレイは、JPEG や PNG 形式のタイルファイルを含むことが出来ます (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)」)。各タイルの行サブディレクトリには、ファイル形式に関係なくその行のタイル全てが含まれます。PNG や JPEG タイルは、サンプル HTML ファイル内の Java スクリプトによって、異なるレイヤとして別々にロードされます。

Tiles ディレクトリにあるズームレベル・サブディレクトリには、「blank.png」という名前の PNG ファイルがあります。このタイルファイルには、タイルオーバーレイの作成時に選択した「データがない」場合に表示するテキストが含まれています。サンプルの HTML ファイル内の Java スクリプトが、オーバーレイの全タイルの位置に対して第一レイヤとしてこのタイルをロードします。JPEG や PNG ファイルがないタイルでは、この「データなし」メッセージが Google マップに表示されます。

Google マップタイルオーバーレイ構造のサイズ

右の表は、TNTmips を使ってテネシー州の 1m カラー正射画像から作成した Google マップタイルセットの、ズームレベル毎のタイル数や容量を示したものです。ズームレベルが 1 上がるとタイル数が 4 倍になるので、高解像度の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可能性があり、その場合は何十 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)」)。タイルセットを処理する際は、上記ポイントを考慮して計画します。

**Google マップ
タイルオーバーレイサンプル
(テネシー州の 1m 正射画像モザイク)**
(テクニカルガイド「タイルセット：サイズの理解」参照)

元の画像サイズ: **352 GB** (圧縮前)
 画像領域: 109,185 km²
 タイルサイズ: 256 x 256 ピクセル (必須)
 タイル形式: JPEG (周縁タイルは PNG)
 座標参照系: WGS84 / 球面ウェブメルカトル (必須)

ズーム レベル	フォルダ数	タイル数	容量
5*	1	2	32 KB
6	2	5	92 KB
7	2	7	308 KB
8	3	18	0.98 MB
9	4	43	2.86 MB
10	7	143	6.96 MB
11	13	516	17.1 MB
12	25	1,871	58.8 MB
13	49	7,236	201 MB
14	96	28,388	750 MB
15	192	112,485	2.88 GB
16	382	447,836	10.6 GB
17 +	762	1,786,429	40.5 GB

* 最小ズームレベル: 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
 † 最大ズームレベル: 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

フォルダの総数: **1,551 個**
 タイルの総数: **2,384,979 個**
 総容量: **55.1GB**