

森林情報発信のためのGoogle Earth用データの作成

小林裕之

Preparing data for Google Earth to dispatch forest information

Hiroyuki KOBAYASHI

森林・林業に関連する情報を発信、共有するために、ラスター、ベクトル、GPSデータや写真画像をGoogle Earth用データに変換する方法について比較検討した。ラスターデータはTNTmipsでスーパーオーバーレイセットに変換する方法が最も優れていた。ベクトルデータはTNTmipsからShape形式を経由し、MapWindowのShape 2 earthプラグインで変換する方法が優れていた。GPSトラックはGPX形式であればGoogle Earthで問題なく表示できた。GPSウェイポイントはTrk 2 kmlで変換する方法がより良いと思われた。写真画像は位置情報を付与した後、Trk 2 googlemaps & kmlで位置付サムネイル画像に変換することができた。

1. はじめに

Google Earthは、Google社がホームページで無料提供している3D地図ソフトであり（阿久津ら，2006），衛星写真を組み合わせた3D地球儀を自由自在にズームアップすることができる（郡司，2006）。さらにこのソフトは、同社サーバから提供される衛星画像、地図画像等の上に、ユーザが用意した各種地理データを重ね合わせて表示することができる。

インストールは簡単で、Google Earthのwebサイト（Google，2009a）からダウンロードしたインストールファイルを実行すればよい。なお、2009年12月時点のバージョンは5.1.3533.1731（2009年11月12日構築）であり、同じくGoogle社の地図ソフトであるGoogleマップとの主な違いは、3次元表示の可否である。Google Earth起動直後の画面を図-1に、また、富山県農林水産総合技術センター森林研究所の鳥瞰図を図-2にそれぞれ示す。

高速インターネット回線が普及しつつあること、Google Earth自体がフリーソフトであること、提供される衛星画像が更新されることなどの理由により、本ソフトは、今後、森林行政関係者が情報発信をする場合や、森林所有者、研究者、一般市民等と情報共有をする場合のプラットフォームとしての役割が期待できる。

森林・林業に関する地理情報の種類には、地図画像などのラスターデータ、林班・小班ポリゴンなどのベクトルデータ、現場で取得したGPSデータやデジカメ写真画像などがある。富

山県ではこれまでこれらの情報を業務用GISソフトやカシミール3D（DAN杉本，2009）、Garmap CE（Fukuro，2009）用に整備してきたが（小林・松井，2007）、今後はそれらのデータをGoogle Earth用にも整備していく必要があると考えられる。

本報告では、森林・林業に関連するデータをGoogle Earthで表示するためのデータ変換方法について比較検討した結果を、ラスター、ベクトル、GPS、写真画像の順に述べる。



図-1. Google Earthの起動画面



図-2. 森林研究所付近の3D表示画面

2 方法

2.1 ラスターデータ

森林・林業行政において基本となる地図は、縮尺1/5,000の森林基本図、森林計画図である。富山県の民有林に関しては、基本図、計画図それぞれ約280面の白黒紙地図が存在する。それらの図面はスキャナで読み取って白黒1 bit画像とした後、GISソフトのTNTmips (MicroImages, 2009) で取り込み、全ての画像に位置情報を与え、地図本体を切り出し（以下「単独画像」）、その後旧市町村単位で接合（以下「接合画像」）した（小林, 2006）。

本研究では立山町計画図（全11面）について、単独画像および接合画像を、オリジナルのTokyo測地系平面直角座標系からWGS84測地系経緯度座標系にリサンプリングした後、表-1に示す5つの方法でGoogle Earthデータへの変換を行った。変換に使用したソフトは、TNTmips v2010（2009年12月9日付）であり、E法については、前処理として1 bitから8 bitへ画像の色数変換を行った。

表-1. 計画図のGoogle Earthへの変換方法

方法	説明	結果
A	TNTmips の File/Export メニューから、単独画像を Png+Kml 形式で出力	△
B	A 法で作成した 11 面の画像を、Google Earth 上で Kml ファイルにひとまとめ	×
C	TNTmips の File/Export メニューから、単独画像を Tiff+Kml 形式で出力	○
D	C 法で作成した 11 面の画像を、Google Earth 上で Kml ファイルにひとまとめ	×
E	TNTmips の Tileset/Mosaic to メニューから、接合画像を Google Earth 用のスーパーオーバーレイタイトルセットに変換	◎

KmlとはKeyhole Markup Languageの略で、Google Earthのプレスマークやポリゴンのデータ等がXML形式で書かれており、このファイルをZIP圧縮したものがKmlzで、画像を含める必要のあるときにはKmlz形式で保存する必要がある（茜丸ら, 2008）。また、XML (extensible markup language) とは、ソフトウェアとデータの連携に重点が置かれたマークアップ言語で、制作者が独自の要素を定義して利用することができる（エクスメディア, 2002）。

さらに、E法で作成したスーパーオーバーレイタイトルセットとは、異なる解像度のタイル画像群を階層構造で持つもので、画像領域の一部が表示されると、対応する解像度のタイルが読み込まれ、視点が近づくにつれて、より解像度の高いタイルが読み込まれる（Google, 2009b）というものである。なお、タイルとは、512x512ピクセルなどの正方形画像を示す。参考までに、主なタイルセットの画像形式とタイルサイズを表-2（オープンGIS, 2009）に示す。

表-2. 主なタイルセットの画像形式とサイズ

タイルセット 構造	タイルの画像形式			タイルサイズ	
	Jpeg	Png	Geo Tiff	Geo JP2	(幅と高さ: セル単位)
Google マップ用 タイル	○	○			256.128*
Google Earth 用 スーパー オーバーレイ	○	○	○		256.512, 1024.2048
TNT タイルセット ラスタ		○	○	○	256.512, 1024.2048,
オブジェクト					4096.8192

*携帯電話で表示するためのタイルセットオプション

2.2 ベクトルデータ

森林・林業行政において基本となるベクトルデータは、林班、小班、筆ポリゴンや林道ラインなどのデータである。富山県森林政策課では森林GIS構築のためにそれらのデータを整備済みである。

本研究では立山町林班ポリゴンデータをTNTmipsでWGS84測地系経緯度座標系に変換した後、表-3に示す2つの方法で変換を行った。

なお、Shape型式 (PASCO, 2009) はベクトルデータの世界標準フォーマットである。また、MapWindow (MapWindow GIS Team, 2009) はフリーソフトであり、Shape 2 earth (shape 2 earth.com, 2009) はそれと連動して動作するプラグインソフトである。

表-3. ポリゴンのGoogle Earthへの変換方法

方法	説明	結果
A	TNTmips で Kml 形式に変換	△
B	TNTmips で Shape 形式に変換した後、MapWindow の Shape2earth プラグインで Kml 形式に変換	○

2.3 GPSデータ

GPSデータは、Garmin社のハンディGPS受信機であるColorado 300で取得したトラックデータを、USBケーブルでPCと接続し、受信機が吐き出したGPX形式 (topografix.com, 2009) ファイルを直接Google Earthで開く場合と、カシミール3DとUSB型GPS受信機を接続しながら取得したトラックを、カシミール3DからGPX形式でエクスポートしたファイルを開く場合とを比較した。

また、富山県では事業実施箇所などのデータをカシミール3DのGPSデータの一形式であるウェイポイントとして保存することがあるが、このデータをGoogle Earthのプレスマークとして表示するために、表-4に示す3つの方法で変換を試みた。対象としたのは平成19年度の里山再生事業地44箇所のウェイポイントである。なお、Gpsbabel (Lipe, 2008), Trk 2 kml (ETOH, 2009a) とともにフリーソフトである。

表-4. ポイントのプレスマークへの変換方法

方法	説明	結果
A	カシミール3DのGPSデータエディタで、Gpxファイル[*Gpx]を出力し、(文字コードはUTF-8で) Google EarthからそのGpxを開く	△ 経路探索 不可
B	カシミール3DのGPSデータエディタで、Wptファイル[*Wpt]を出力し、GpsbabelでそのWptをGarminPCX5[*Pcx]として入力し、Kmlへ変換	× 文字化け
C	カシミール3DのGPSデータエディタで、Wptファイル[*Wpt]を出力し、Trk2kmlでそのWptを入力し、Kmlへ変換	○ 一部欠落

2.4 写真画像

現地調査において撮影したデジカメ画像は、カシミール3Dのデジカメプラグインで撮影位置情報を与え(例えば小林, 2006; 竹島ら, 2009など), trk 2 googlemaps & kml (ETOH, 2009b) でGoogle Earth用のサムネイル画像に変換した。

3. 結果と考察

3.1 ラスターデータ

ラスターデータは、A法で作成した単独画像(Png画像)をGoogle Earthで表示したところ、

林班番号や小班文字がぼやけており、また、等高線が短い斜線群に変わっているなど、非常に判読しがたいものに変換されていた(図-3)。B法では11面分をまとめたKmlzファイルからGoogle Earthを起動させたところ、全て×印の付いた画像枠群が表示された(図-4)。C法で作成した単独画像(Tiff画像)はA法のような画質の劣化はなかったが(図-5)、D法のKmlzファイル表示では全て×印表示となってしまった(図-6)。

AからDの4つの方法に対して、スーパーオーバレイタイルセットのE法では、接合画面全体が薄く重ね合わさった画像が表示され(図-7)、Google Earth上でズームインしていくと、画質劣化のない計画図画像が表示され(図-8)、透明度を変更するスライダーの操作により、計画図画像の背景にGoogle社が提供している衛星画像を表示することができた(図-9)。参考のために今回作成したタイルセットのフォルダ、ファイル構造を図-10に示す。

これらのことから、ラスターに関しては、元々白黒1bitで表現できる地図画像も8bitに変換する手間が掛かるものの、大容量画像をGoogle Earthで表示するにはE法による変換が最も優れていると考えられた。

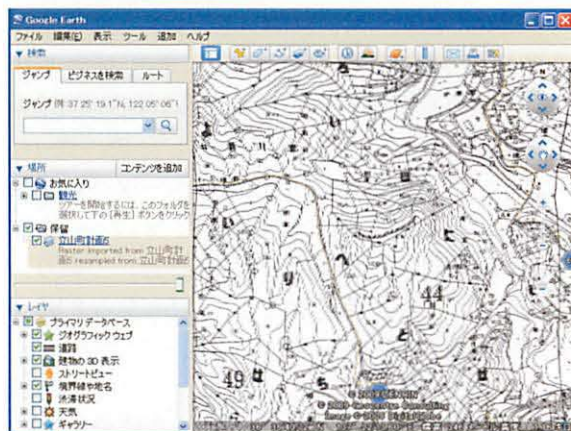


図-3. A法の結果表示画面(計画図No.5)



図-4. B法の結果



図-5. C法の結果



図-6. D法の結果

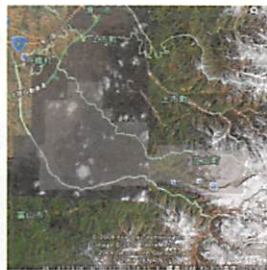


図-7. E法の結果(全体)



図-8. E法の拡大(1)



背景の衛星画像が見える

図-9. E法の拡大(2)

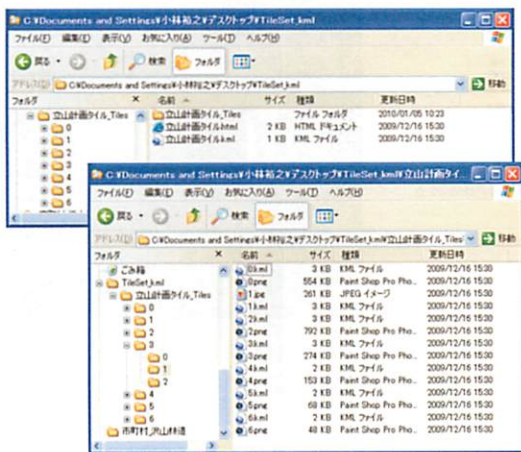


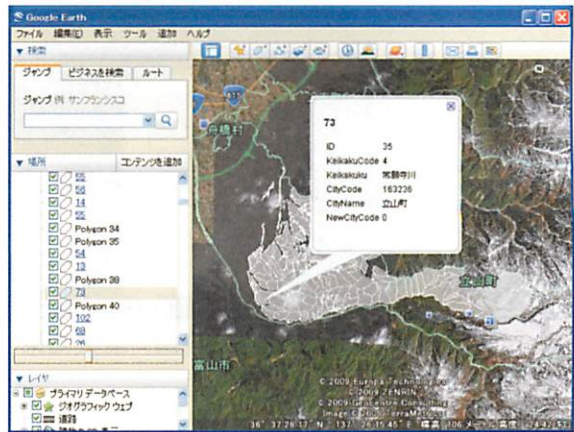
図-10. 計画図のタイルセット構造

3.2 ベクトルデータ

ベクトルデータでは、TNTmipsから直接kmlファイルをエクスポートしたA法で不要なポリゴンが表示される不具合が生じた(図-11)が、Shape型式でエクスポートしたものをMapWindowで表示し(図-12)、Shape 2 earthプラグインでオプションを設定(図-13)したB法では正しく表示できた(図-14)。このkml型式ファイルをGoogle Earth上でkmzに圧縮すればディスクスペースの節約にもなる。

なお、今回使用したShape 2 earthは期限付きの無料お試し版であり、変換可能な地物(feature)の数が500に限定されている。多数の地物を変

換するには料金を払ってライセンスを取得する必要がある。



場所ウィンドウ中のNNはNN林班のポリゴンを、Polygon NNは非林班ポリゴンを示す。

図-11. 林班ポリゴンの直接変換結果

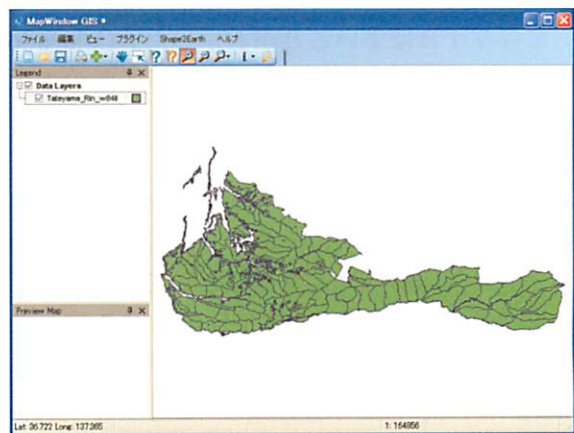


図-12. MapWindowでの林班ポリゴン表示画面

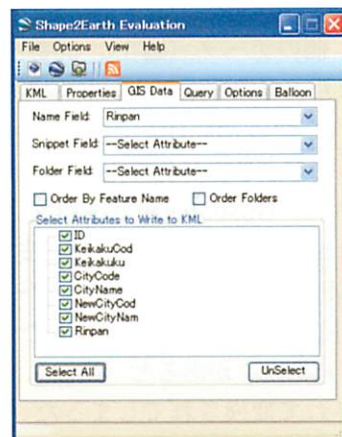


図-13. Shape2earthの変換設定画面の例

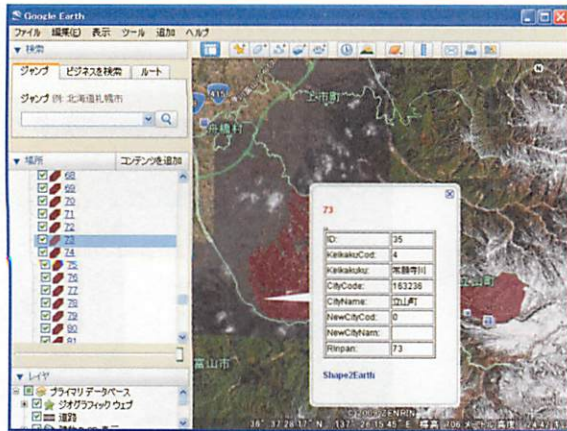


図-14. 林班ポリゴンのshape経由の変換結果

3.3 GPSデータ

GPSトラックについては、Google Earthのファイルを開くウィンドウでファイルの種類をGps (*.gpx *.loc *.mps) に設定すると、どちらのGPXファイルも不具合なく開くことができ、Google Earth上でKml (Kmlz) ファイルとして保存すればよいことがわかった。Colorado 300受信機から取り出したGPXファイルの表示画面を図-15に示す。

また、GPXファイルを開く際に、「トラックポイントとルートポイントにクリック可能なイメージを作成する」にチェックを入れると、トラックを矢印形のアイコン群として表示することもできる。カシミール3Dから取り出したGPXファイルのアイコン表示画面を図-16に示す。ここで画面上部のプレイボタンを押すと矢印アイコンが時系列的に移動して表示される。

ウェイポイントの変換では、A法でプレスマークが作成できたが(図-17)、元データの「名前」しか変換されず、「GPSでの名前」や「GPSでの備考」欄のデータ(図-19, 20参照)は無視された。また、経路探索ウィンドウ(図-22参照)も表示されなかった。B法ではポイントの位置は正しかったが、名称が全て化けてしまった(図-18)。これは、Gpsbabelが日本語文字に対応していないことによると考えられた。C法では、「名前」と「GPSでの名前」の2つのデータだけがあると(図-19)、そのまま変換されたが、「GPSでの備考」にデータがあると(図-20)、「名前」に上書きされて変換されてしまった(図-21)。また、「GPSでの名前」欄のアンダースコア“_”以降の文字列が変換されなかった。しかしながら、A法では表示されなかった経路探索ウィンドウが表示されたことから(図-22)、C法で変

換し、Google Earthにおいて手動で必要な修正を行う方法が現状ではより良いと思われた。

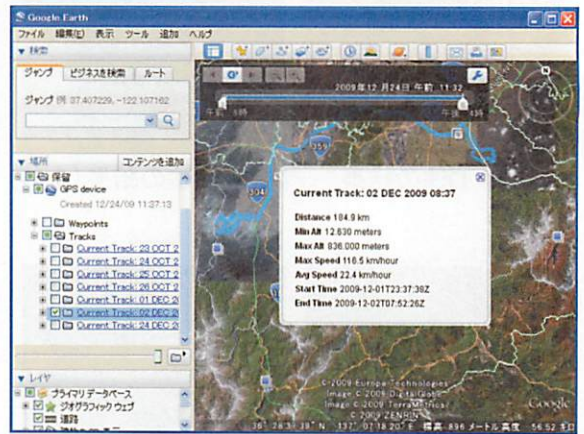


図-15. 受信機のGPXファイルの直接表示画面

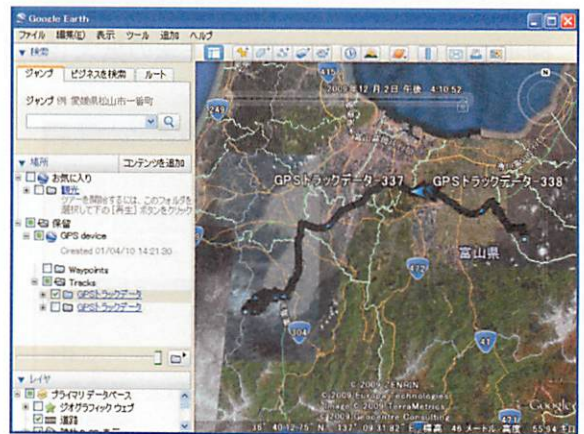


図-16. カシミール3Dから取り出したGPXファイルの矢印形アイコン群表示画面

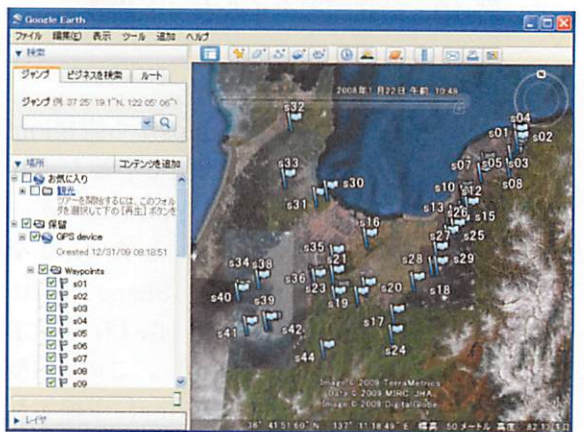


図-17. A法でのプレスマーク変換結果

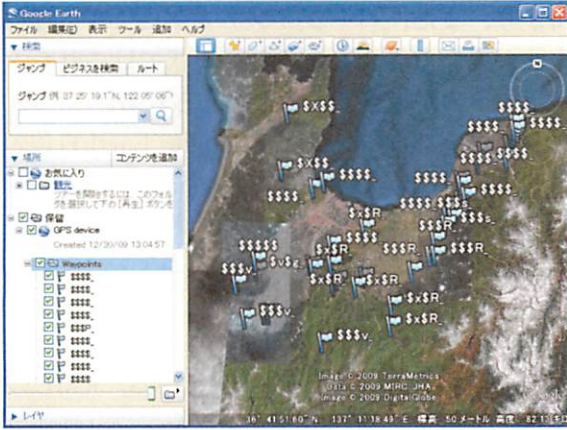


図-18. B法でのプレスマーク変換結果

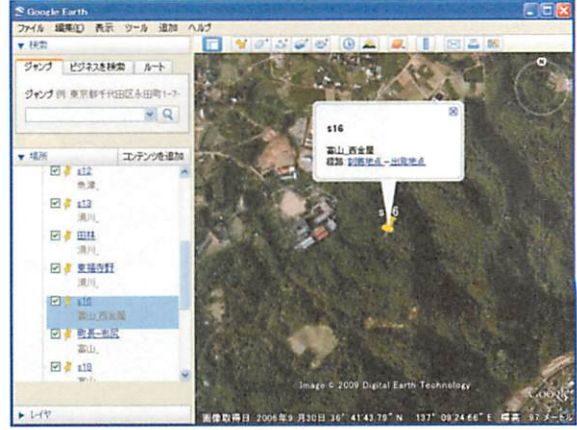


図-22. C法で現れた経路探索ウィンドウ



図-19. 「GPSでの備考」がないポイント例



図-20. 「GPSでの備考」があるポイント例

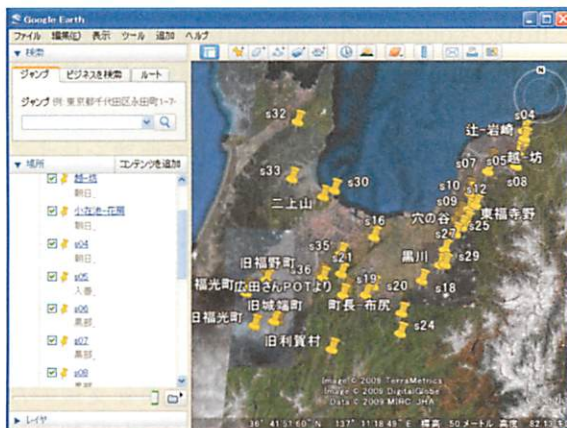


図-21. C法でのプレスマーク変換結果

3.4 写真画像

trk 2 googlemaps & kmlの「なんでもドロップボックス」に位置付写真画像群をドラッグし、出力ファイル型式をkmzにしてファイル名を与え(図-23), 変換するとGoogle Earth用の位置付アイコン集が作成できた(図-24)。また、カメラアイコンをクリックすると、サムネイル画像と撮影年月日、経緯度、住所を含む経路探索ウィンドウが表示された(図-25)。ただし、trk2googlemaps & kmlで出力にkmlファイルを指定(図-23参照)すると変換が行われなかった。これはkmlファイルが画像を含むことができないからであり、使用に当たっては注意が必要である。

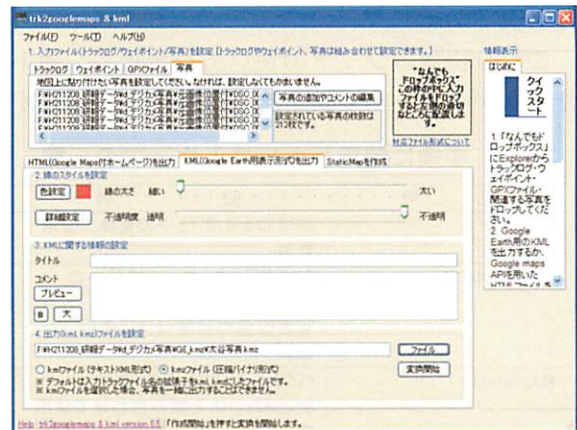


図-23. Trk2googlemaps&kmlの写真変換画面

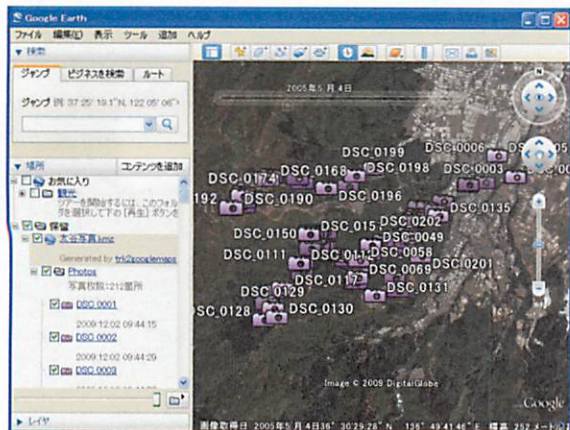


図-24. 変換後のカメラアイコン集の全体表示

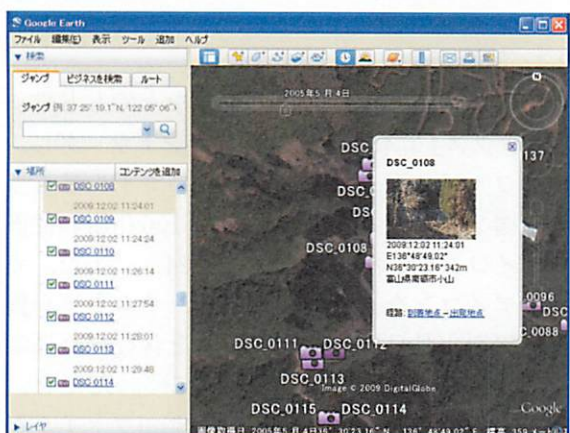


図-25. 変換後の単体写真のサムネイル表示

4. おわりに

本報告では、既存の地理情報をGoogle Earthで表示するために様々なソフトウェアを使用した(表-5)。

これら複数のソフトの使い方を習得し、使い分けながらデータ変換を行うのは非常に手間が

表-5. 変換に使用したソフトウェアの一覧

名称	説明
Gpsbabel	GPS ウェイポイントの変換に使用 無料
カシミール3D	GPSトラック、ウェイポイントの、 取得、編集、書き出しや、 写真画像の位置付けに使用 無料
MapWindow	ベクトルポリゴンの変換に、 Shape2earthと組み合わせて使用 無料
Shape2earth	MapWindowのプラグインで、 ベクトルポリゴンの変換に使用 無料版は機能限定、有料版あり
TNTmips	ラスターデータの変換や、 ベクトルポリゴンの変換に使用 有料、機能限定の無料版あり
trk2kml	GPS ウェイポイントの変換に使用 無料
trk2googlemapas & kml	位置付写真画像の変換に使用 無料

掛かり、また、バージョンアップによって操作方法が変わる場合もあるが、現状ではこれらを使用するのが最善であると考えられる。

今後はこれらのソフトやGoogle Earth自体の動向を注意深く見守りながら、立山町以外の森林計画図や林班ポリゴン、デジタルオルソフォトなど既存の地理情報の変換を行っていきたい。

引用文献

- 茜丸・内部高志・森田アンナ (2008) KML2.2 対応Google Earthコンテンツ&アプリ作成ガイドブック. 247pp, 技術評論社.
- 阿久津良和・大崎誠・オンサイト (2006) 地球を新体感! Google Earth入門. 191pp, 翔泳社.
- DAN杉本 (2009) カシミール3Dのホームページ. <http://www.kashmir3d.com/> (最終アクセス日: 2009年12月31日)
- エクスメディア (2002) 超図解パソコン用語辞典2003-04年版. 1287pp, エクスメディア.
- ETOH Hiroki (2009a) trk2kml -trk to kml converter-. <http://etgps.net/gps/trk2kml/> (最終アクセス日: 2009年12月25日).
- ETOH Hiroki (2009b) trk2googlemaps & kml. <http://etgps.net/gps/trk2googlemaps/> (最終アクセス日: 2009年12月25日).
- Fukuro (2009) Garmap Home Page. <http://harukaze.sakura.ne.jp/garmap/garmap.html> (最終アクセス日: 2010年1月5日).
- Google (2009a) Google Earth. <http://earth.google.co.jp/> (最終アクセス日: 2009年12月15日)
- Google (2009b) Regionの操作. <http://code.google.com/intl/ja/apis/kml/documentation/regions.html> (最終アクセス日: 2009年12月21日)
- 郡司裕之 (2006) Google Earthで地球を旅するガイドブック. 183pp, 技術評論社.
- 小林裕之 (2006) 3S技術 (GPS, RS, GIS) の利用による森林管理業務の効率化に関する研究. 富山県林業技術センター研究報告 No.19別冊, 86pp.
- 小林裕之・松井俊成 (2007) 現地調査支援のための閲覧用GISデータの提供 - 富山県林務における取り組みの紹介 -. 中部森林研究No.55, 77-80.

Lipe Robert (2009) GPSBabel.
<http://www.gpsbabel.org/index.html> (最終
アクセス日: 2009年12月31日) .

MapWindow GIS Team (2009) MapWindow
GIS. <http://www.mapwindow.org/> (最終ア
クセス日: 2009年12月22日) .

MicroImages (2009) TNTmips.
[http://www.microimages.com/products/tnt
mipshtm](http://www.microimages.com/products/tnt
mipshtm) (最終アクセス日: 2009年12月15日) .

オープンGIS (2009) タイルの画像形式.
[http://www.opengis.co.jp/techguidej/76Tile
Formats_J.pdf](http://www.opengis.co.jp/techguidej/76Tile
Formats_J.pdf) (最終アクセス日: 2009年12
月22日) .

PASCO (2009) シェープファイルとは? .
[http://www.pasco.co.jp/recommend/word/
word028/](http://www.pasco.co.jp/recommend/word/
word028/) (最終アクセス日: 2009年12月22日) .

SHAPE2EARTH.COM (2009) Convert
Shapefiles to KML, quickly and easily.
<http://shape2earth.com/default.aspx> (最終
アクセス日: 2009年12月22日) .

竹島喜芳・吉村哲彦・露木聡・松本武・古川邦
明・小林裕之・吉田正木・杉山要・青木広行・
今西秀光・西間薫・佐竹博之・立木靖之 (2009)
林業GPS徹底活用術. 160pp, 全国林業改良
普及協会.

Topografix.com (2009) GPX The GPS
E x c h a n g e F o r m a t .
<http://www.topografix.com/gpx.asp> (最終
アクセス日: 2009年12月25日) .

Summary

To dispatch and own jointly information about forest and forestry, several methods were compared to convert raster, vector, GPS data and photo images for the Google Earth's data. Converting data to the Super-Overlay tile set by TNTmips was the best way for raster data. Converting data by MapWindow's Shape 2 earth plug-in via Shape format by TNTmips was better way for vector data. Google Earth could display GPX format files without any problems. Converting data by Trk 2 kml was supposed to be the best way for GPS waypoint data. Photo images were able to convert to thumbnail images with position data by Trk 2 googlemaps & kml after geocoding