

PDA を持って山へ行こう！

富山県 林業技術センター 副主幹研究員 ○小林 裕之^{こばやし ひろゆき}
富山県 森林政策課 主査 松井 俊成^{まつい としなり}

要 旨

森林管理業務に関係のある各種地図類は、業務用 GIS ソフトを使用し、Windows 用フリーソフトや PDA（携帯情報端末）用フリーソフトのデータ形式へと変換することができます。GPS を内蔵した PDA に変換した地図類を入れて山へ行けば、位置決めやナビゲーションを行うことができます。また、山で撮影したデジタルカメラ画像と GPS で取得した軌跡情報があれば、山から戻った後に撮影位置の推定ができます。

はじめに

富山県の林務関係部署では、地図画像の閲覧や位置情報の管理のために、平成 14 年頃より Windows 版フリーソフトであるカシミール 3D¹⁾（DAN 杉本氏作）を導入し、一部の職員がその利用を開始しました。その後平成 16 年に GPS を内蔵した PDA（携帯情報端末）が発売されたことから、平成 17 年にはこの GPS 内蔵 PDA（マイタックジャパン社、Mio168²⁾）を出先事務所へ 1 台ずつ配布し、Windows CE 版フリーソフトである Garmap CE、NMEA Monitor CE³⁾（ともに Fukuro 氏作）と併せて、現場への誘導や現地での位置情報の取得に利用しています。

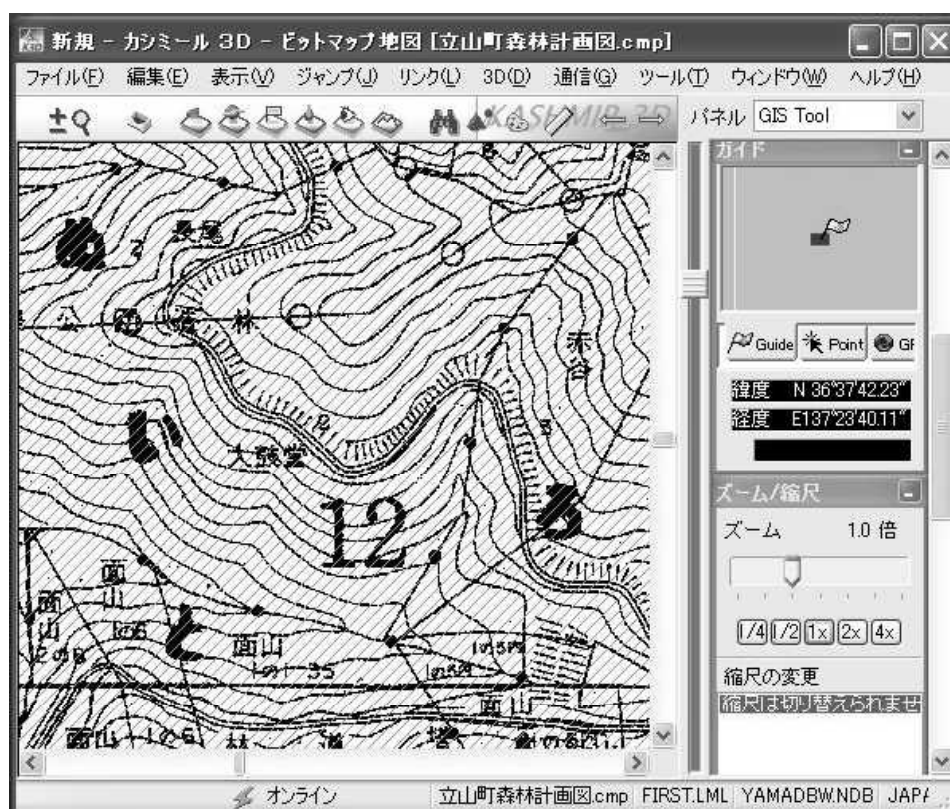
平成 20 年 1 月までに、これらのハードウェア、ソフトウェアの使用法に関する講義や実習が林務職員向けに何度か実施され、林業試験場を主な供給元とするデータの提供体制も整ってきました。富山県における各種 GIS データの取り込みから現地調査までの大まかな流れを図-1 に示します。



業務用GISソフトの使用法については各ソフトウェアのマニュアルを、業務用ソフトでのカシミール 3D用データの作成法については、例えば拙著⁴⁾を、また、カシミール 3Dについては、作者であるDAN杉本氏の著書^{5, 6, 7)}を参考にしてもらうこととして、本稿では特にGPS内蔵PDAの利用に話を絞り、図-1中の③～⑨について順を追って説明します。

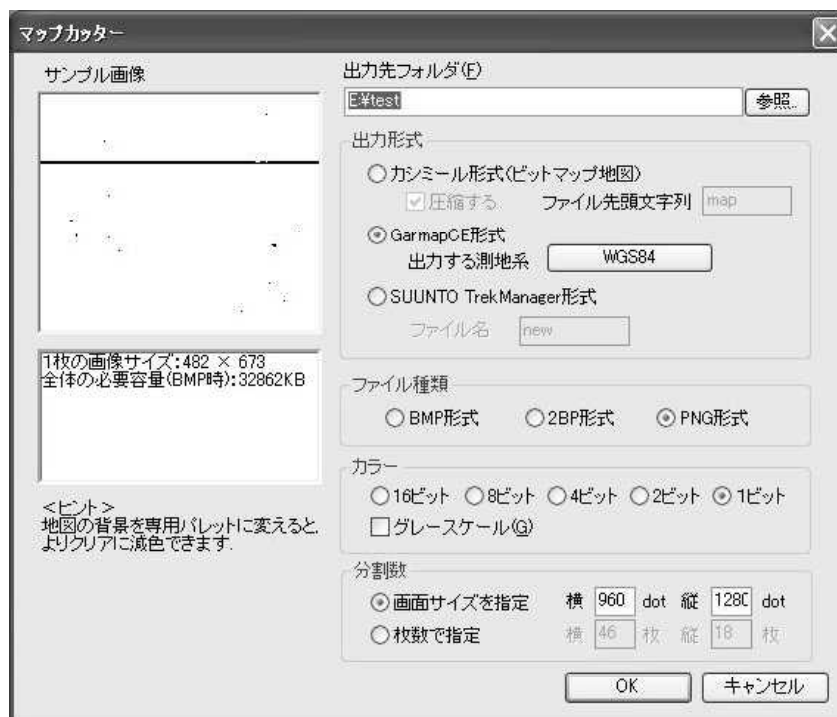
1. 地図画像の切り出し (図-1中の③)

Garmap CE用の地図画像の切り出しには、カシミール 3Dのプラグインソフトである、マップカッター⁸⁾を使用します。手順は、(1)カシミール 3Dの起動、(2)切り出したい地図画像の表示、(3)切り出し範囲の指定(メインメニューから、[編集]/[選択範囲を決める])、(4)切り出し([ツール]/[マップカッター]/[切り出し])、(5)カシミール 3Dの終了、です。富山県立山町の森林計画図(一町全域を接合したもの)を範囲指定している画面を図-2に、そのときのマップカッターの画面を図-3にそれぞれ示します。



ここでは、計画図全体を範囲指定しているが、全て選択というメニューがカシミール 3D にはないので、スクロールバーを使って画像左上隅に移動し、マウスの左ボタンを押したまま画像右下隅へ移動することにより全範囲を指定している。指定した範囲は赤い斜線(モノクロ印刷では灰色)で表示される。

図-2. 切り出し範囲指定中のカシミール 3D 画面



ここでは、出力形式を Garmap CE、測地系を WGS84、画像フォーマットを PNG、色数を 1ビット (計画図が白黒 2値画像なので)、画面サイズを横 960x 縦 1280dot (分割サイズについては要 試行錯誤) に指定している。

※ 切り出す画像の種類や目的に応じてパラメータを調整する必要あり。1 回の切り出しにつき、1 個の切り出しファイル格納用フォルダが必要。

図 - 3 . マップカッターの画面

前述の設定で立山町全体の森林計画図を切り出すと、0.png から 827.png まで 828 個の分割画像ファイルと、1 個の mapinfo.dat ファイル (横縦の分割数や、分割前画像の左上、右下の経緯度等が格納されたテキストファイル) ができ、フォルダの容量は 6.75MB (ディスク上のサイズ: 8.93MB) となります。

2 . 地図画像のコピー (図 - 1 中の④)

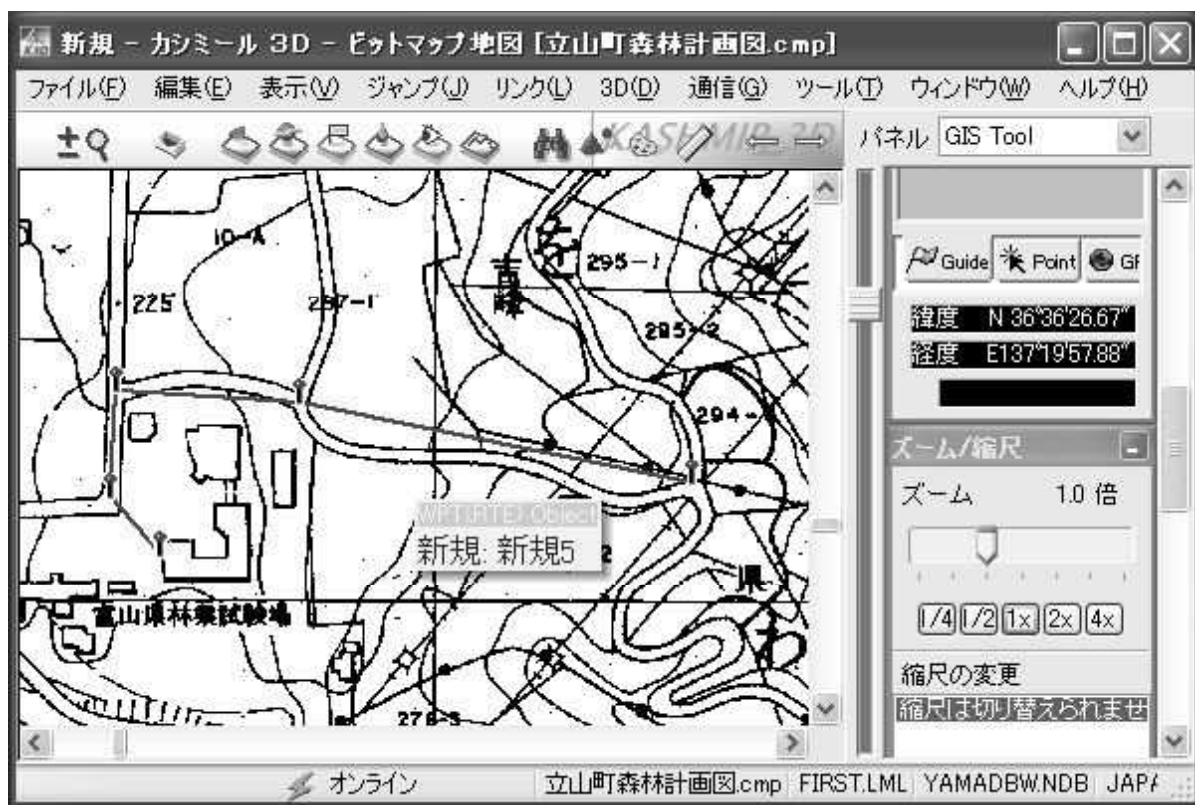
Mio168 は SD メモリカードスロットを標準装備しているので、PC に接続したメモリカードリーダーを経由して SD メモリカードに 1 . で作成したフォルダをコピーします。

ちなみに富山県では、標準的な地図画像の切り出し手間を省くため、全県分の 1/25,000 地図画像 (これは配布先でも元データを購入済み) や森林計画図画像を PDA 用に切り出した、林務基本データセット (Garmap CE 版、約 630MB) を出先事務所へ配布しています。このデータセット全てを 2GB の SD カード (平成 20 年 1 月現在、2,000 円程度で購入可能) にコピーすると、約 1.42GB (ファイルシステムの違いによりサイズが膨らむ) を占有しますが、なお約 500MB の空き容量が確保できます。

3. 目的地，経由地，ルート作成（図－1中の⑤）

現地調査において到達すべき地点や経由すべき地点が予め分かっている場合には，カシミール 3D でそれらをウェイポイントとして登録することができます。その手順は，（1）カシミール 3D の起動，（2）[ファイル]／[新規作成]／[GPS ファイル]で GPS ファイルの新規作成を宣言，（3）候補地を含む地図画像の表示（必要に応じて拡大，縮小），（4）登録したい地点へのマウスマウスの移動，（5）マウスの右クリックで表示されるメニューから，[新規作成]／[ウェイポイント作成]をクリック，（6）適当な名前を入力し，[OK]をクリック，です。

また，複数のウェイポイントを順番に結んだルートというものも作成することができます。その手順は，ウェイポイントが表示されている状態で，（1）始点となるウェイポイントへのマウスマウスの移動，（2）右クリックメニューから [新規作成]／[ルート作成]をクリック，（3）2 番目のウェイポイント上で左クリック，と順にウェイポイントを左クリックで結びながら，最後に右クリックで確定し，適当な名前を入力して [OK] をクリック，です。ルート作成後のカシミール 3D 画面の例を図－4 に示します。



ここでは，富山県林業技術センター林業試験場付近の森林計画図を背景に表示し，玄関から裏山に向かって新規1～5までのウェイポイント（赤いピン：モノクロ印刷では黒～灰色）を作成し，それらを順に結んだルート（赤い線：モノクロ印刷では黒～灰色）を作成している。

図－4. ルート作成後のカシミール 3D の画面

4. Waypoint, Route のコピー (図-1中の⑥)

カシミール 3DとGarmap CEは、POT⁹⁾ファイル経由でGPS関連データ(ウェイポイント、ルート、トラック)のやりとりを行います。3.で作成したウェイポイントをPOT形式で保存する手順は、図-4の状態、(1)メインメニューから[編集]/[GPSデータ編集]でGPSデータエディタを開き、(2)ウェイポイントをクリックしてウェイポイント群を表示し、マウスの左クリック(必要に応じて<Ctrl>や<Shift>キーを併用)で保存したいウェイポイント群を反転表示させ、(3)GPSエディタメニューの[ファイル]/[選択したGPSデータの書き出し]をクリックし、(4)適当な名前を付け、ファイルの種類から“POTファイル[*POT]”を選び、[保存]をクリック、です。ルートの場合もほぼ同様の手順によりPOT形式で保存できます。

このようにして保存したPOTファイルは、PCに接続したメモリーカードリーダーでSDメモリーカードにコピーします。

5. PDA, デジタルカメラの現場での使用 (図-1中の⑦)

Garmap CEとNMEA Monitor CEをインストール¹⁰⁾したMio168に、4.までに作成したSDメモリーカードを装着し、時刻合わせをしたデジタルカメラを持って現場へ出ます。PDA本体、SDメモリーカード、デジタルカメラを図-5に示します。



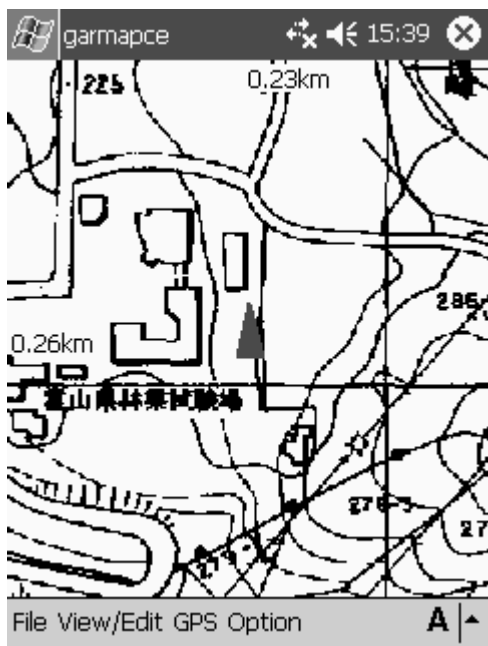
左がGPS内蔵PDA(Mio168)の本体。GPSアンテナを起こした状態。中央上部がSDメモリーカード。Mio168本体上部のスロットに挿入して使用する。中央中部はスタイラス(ペン)。右下がデジタルカメラ。後述する撮影位置の推定に内蔵時計の情報を使うので、カメラ本体の日付、時刻を正確に合わせる必要がある。

図-5. PDA, SDカードとデジタルカメラ

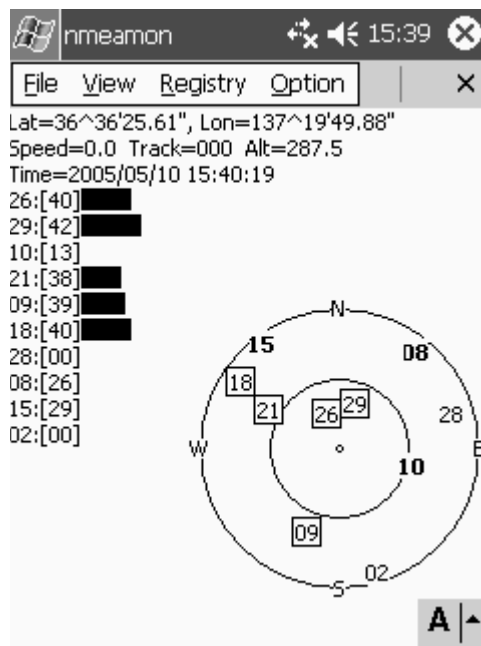
Garmap CEで地図画像を表示する手順は、(1)[File]/[Load Map]をタップ(スタイラスの先端で画面を押す)、(2)表示したい地図が格納されたフォ

ルダ (SD カード内) へ移動, (3) フォルダを開き, MAPINFO ファイルをタップ, です。また, カシミール 3D で作成したウェイポイントやルートは, [File] / [Read POT File] で読み込むことができます。

現場では Garmap CE (連動して NMEA Monitor CE も動作) を起動したままナビゲーションを行い, 必要に応じてデジタルカメラで写真撮影を行います。Garmap CE と NMEA Monitor CE の動作中の画面を図-6, 7 にそれぞれ示します。



▲の重心が現在位置



経緯度, 衛星捕捉状況等がわかる

(2つのソフトは PDA 下部のスティックによって動的に切り替え可能)

図-6. Garmap CE の画面

図-7. NMEA Monitor CE の画面

現地調査が終了したら, Garmap CE のメニューから [File] / [Save As] をタップし, 適当な名前を付けて, SD カードに GPS データを Garmap 形式で保存します。Garmap CE, NMEA Monitor CE を終了します。再び Garmap CE を起動し, [File] / [Open] をタップし, 先ほど保存した Garmap 形式の GPS ファイルを開き, [File] / [Write POT Track] をタップして適当な名前を付けて SD カードに Track (移動軌跡) データを POT ファイル形式で保存します。[File] / [Exit] で Garmap CE を終了します。

あるいは調査終了時には以下の操作でもよいです。

現地調査終了時には, まず NMEA Monitor CE を, [File] / [Exit] で終了する。次に Garmap CE のメニューから [Write] / [POT Track] をタップし, 現場での Track (移動軌跡) を, 適当な名前を付けて SD カードに POT ファイルで保存した後, [File] / [Exit] で Garmap CE を終了する。

6. 写真画像、Track のコピー（図－1 中の⑧）

オフィスに戻ったら、デジカメ画像と Track ファイルを PC の適当なフォルダ（例えば、¥H200117_立山町調査¥など）へコピーします。

7. 位置情報付き写真画像への加工（図－1 中の⑨）

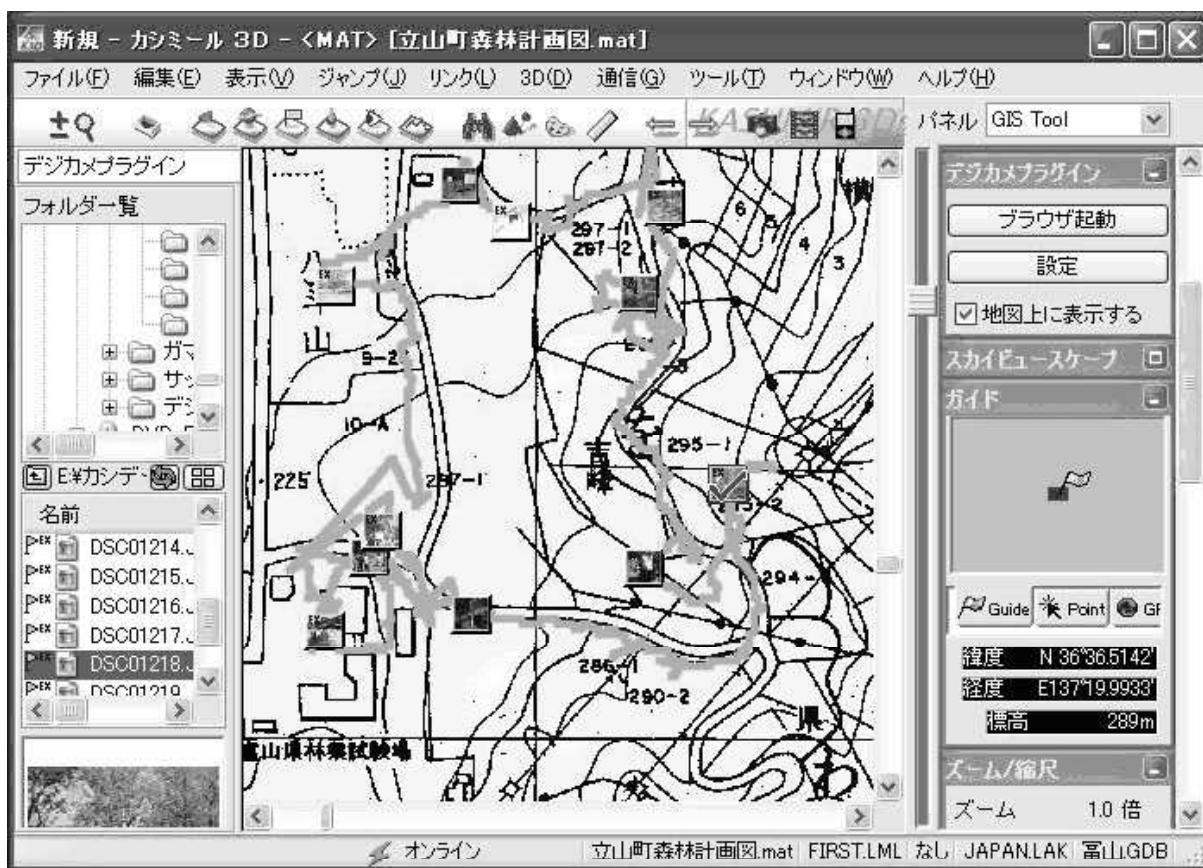
現地で取得した Track データの表示手順は、(1)カシミール 3D の起動、(2)適当な地図画像の表示、(3) GPS ファイルの新規作成宣言（[ファイル]／[新規作成]／[GPS ファイル]）、(4)[ファイル]／[開く]／[GPS ファイル]をクリックし、“GPS ファイルを開く”ウィンドウを表示、(5)ウィンドウ下部のファイルの種類を“すべて”に変更し、目的の POT ファイルをクリック、です。Track を開いた画面を図－8 に示します。



ここでは、富山県林業技術センター林業試験場付近の森林計画図（白黒）に標高データ（緑色の陰影）を重ねた画像を背景に、PDA で取得したトラック（黄色線：モノクロ印刷では白っぽく見える）を表示している。

図－8. 現場で取得した移動軌跡を表示したカシミール 3D の画面

デジカメ画像の撮影位置の推定と位置情報の保存には、カシミール 3D のプラグインソフトである、デジカメプラグイン¹¹⁾を使用します。推定から保存までの手順は、図-8 の状態から、(1) [ツール] / [デジカメプラグイン] / [ブラウザ起動]、(2) 画像が保存されているフォルダへ移動、(3) 対象となる画像を選択 (反転表示)、(4) “GPS データから位置を推定する” アイコンをクリック、(5) “アイコンの位置を Exif¹²⁾ として書き込む” アイコンをクリック、です。撮影位置の推定、保存後の画面を図-9 に示します。



ここでは、デジカメ画像に記録された撮影日時、時刻情報と GPS データ (緯度、経度、日付、時刻) から撮影位置を推定し、その経緯度をデジカメ画像に記録している。位置が記録された画像を添付ファイルで送信すれば、受信者側のカシミール 3D でも撮影場所にカメラアイコンとして画像が貼り付けてくれる。

図-9. 撮影位置の推定、保存後のカシミール 3D の画面

おわりに

アウトドア用のハンディ GPS と比較すると、GPS 内蔵 PDA は水や落下に弱く、液晶画面が見にくいなどのデメリットもありますが、森林基本図、計画図やデジタルオルソフォトなど任意の地図類を電子形式で山に持参できるというメリットがあります。

富山県では、年1回程度行っている林務職員向けの研修や閲覧用GISデータの提供¹³⁾を今後も継続していく予定です。

本報告をきっかけに、PDAを持って山へ行く林業関係者が一人でも増え、業務の効率化につながれば幸いです。

参考用文献、サイトなど

- 1) カシミール3Dのサイト：<http://www.kashmir3d.com/>
- 2) Mio168のサイト：<http://www.mio-tech.jp/products/168.html>
- 3) Garmap CE, NMEA Monitor CEのサイト：
<http://harukaze.sakura.ne.jp/garmap/garmap.html>
- 4) 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
- 5) 杉本智彦（2002）カシミール3D入門, 実業之日本社
- 6) 杉本智彦（2002）カシミール3D GPS応用編, 実業之日本社
- 7) 杉本智彦（2003）カシミール3D パーフェクトマスター編, 実業之日本社
- 8) マップカッタープラグインのページ,
http://www.kashmir3d.com/plugin_manual/mapcutter.html
- 9) POT仕様書のサイト：
http://www.valley.ne.jp/~kazuo/gps/usage/pot_format/pot_format.htm
- 10) 小林裕之（未発表）Garmapインストール手順書（平成17年10月, v1.0）
- 11) デジカメプラグインのページ,
<http://www.kashmir3d.com/digicam/>
- 12) Exif形式の画像ファイル解説のサイト,
<http://park2.wakwak.com/~tsuruzoh/Computer/Digicams/exif.html>
- 13) 小林裕之（2007）現地調査支援のための閲覧用GISデータの提供, 中部森林研究 No.55, 77-80.