

## ● 森林管理における GPS 活用について

(独)森林総合研究所森林農地整備センター 長野水源林整備事務所 いしはら ゆうき 石原 祐軌

### (1) 課題を取り上げた背景

森林を管理する上で、森林現況を把握することは重要な要素のひとつです。しかし、多くの場合は広大な森林を少ない人数で管理していることから、少ない労力で効率良く森林現況を把握しなければなりません。GPS を活用すれば位置情報の特定、目的地への容易な到達など森林管理の効率化が図られ大幅に労力を軽減することができます。一方、航空写真には多くの情報が映し出されており、その活用も有効です。そこで、GPS データを航空写真に重ね合わせることで森林管理に効果的と考え、その方法を検討することとしました。

### (2) 経 過

安価で多くの森林管理者が活用できるフリーソフト (Google Earth、カシミール 3D、Arc Explorer ) と GPS データを重ね合わせることによる森林管理の有効性について検討してみました。

### (3) 実行結果

GPS データを航空写真に重ね合わせることにより、境界の確認や作業道の現地調査等において、労力を軽減すること及び客観的な説明資料として活用することが出来、森林管理に対する有効性を確認することが出来ました。

### (4) 考 察

GPS の活用は地形図だけでなく航空写真も併用することにより森林管理に対する有効性が確認出来ました。また、航空写真で自分の位置情報が分かるというのは楽しいものです。

楽しみながら森林管理ができる GPS を持って是非多くの人に山に出かけて頂きたいと思います。

# 森林管理におけるGPS活用について

独立行政法人森林総合研究所森林農地整備センター  
長野水源林整備事務所 石原祐軌

## 1. 森林管理で大切なこと

### 森林現況の正確な把握

- ・位置の特定
- ・目的地への到達

これまでは・・・

- ・勘と経験則による現在地の特定
- ・初めての現地では目的地への到達に不安が伴う

↓  
GPSの活用が最適

## 1. 森林管理で大切なこと

### 航空写真の活用

- ・広大な森林を現地調査だけで把握するのは不可能
- ・林況や目標物等多くの情報が映し出されており、効率的な現況把握には不可欠

これまでは・・・

航空写真上の調査ルート表示は曖昧  
煩わしい立体視

↓  
GPSデータと航空写真の連携が有効

## 2. 動機

- ハンディGPS機器の精度の向上
- ハンディGPS機器の手頃な価格
- 多様なフリーの地図描画(GIS)ソフト

↓  
多くの森林管理者が活用できる

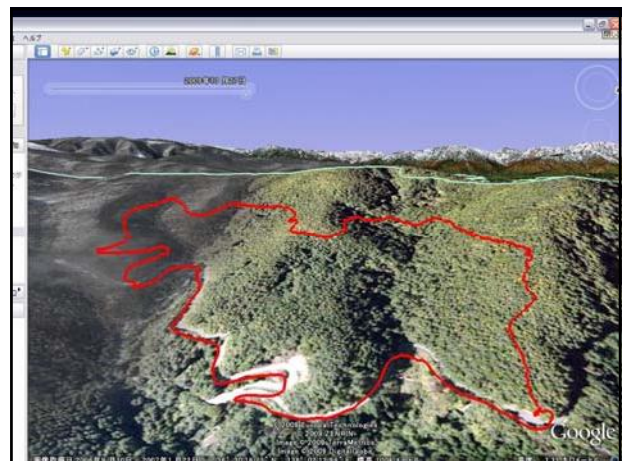
## 3. 今回紹介すること

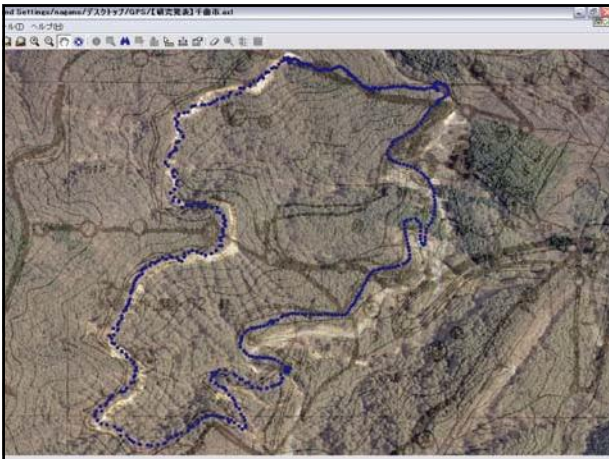
### I. GPSの基本

測位、トラックデータ、ウェイポイント、ナビゲーション

### II. GPSデータを航空写真に重ねることができる3つのフリーソフト

- ① Google Earth (グーグル・アース)
- ② カンミール3D
- ③ Arc Explorer (アーク・エクスプローラ)





## 4. GPSの基本

### 4-1. GPSとは？

- 全地球測位システム (Global Positioning System)
- 米軍が軍事目的で開発したものを一部開放
- 地球上を回る24個の衛星から電波を受信
- 3つ以上の衛星から電波を受信することで自分の位置がわかる

機種: GARMIN GPSMAP 60CSx  
 製品情報 いいよねっと  
 (<http://www.iinyo.net/>)



### 4-2. GPSでできること

- ①測位  
自分のいる位置が分かる
- ②トラックデータ  
自分の移動軌跡が分かる
- ③ウェイポイント  
指定場所を登録できる
- ④ナビゲーション  
目的地までナビゲーションしてくれる

### 4-3. 測位

- 自分のいる位置が測位できる。
- 尾根、谷が複雑に入り組む地形でも自分のいる位置が分かる。
- 等高線幅の大きい緩斜面でも自分のいる位置が分かる。



GPSの画面上の地図で現在地が分かる



GPSの画面上に緯度経度の情報が表示される

#### 4-4. トラックデータ

- トラックデータを保存することで、自分の歩行ルートを図示できる。
- 林班界や樹種界等を歩くだけで図面を作成できる。



トラックデータ(軌跡)が点線で表示される。

#### 4-5. ウェイポイント

- ウェイポイントを登録することで、自分の居る場所や指定場所を図示できる。
- 林内の目印(堰堤、看板、作業道終点、作業小屋等)を図示できる。



ウェイポイントが表示される  
マークは変更可能

#### 4-6. ナビゲーション

- 指定した目的のウェイポイントへナビゲーションしてくれる。
- 初めての現場でも案内人無しで行くことができる。



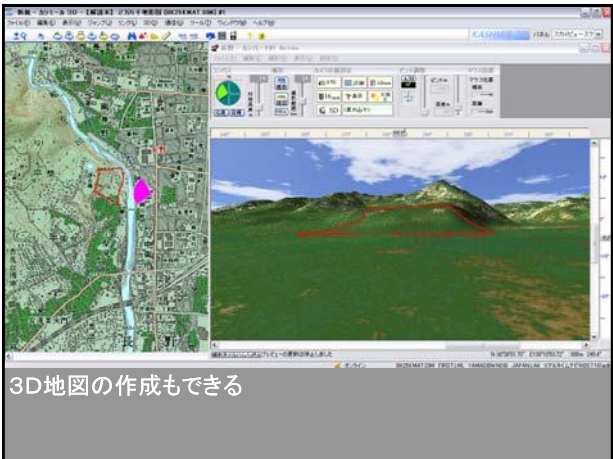
目的地までの直行方向が紫の線で表示される



コンパス画面では、目的を矢印で表示してくれる

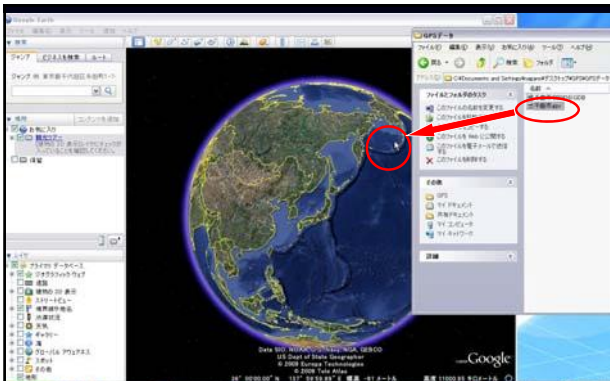
### 4-7. カシミール3Dの利用

カシミール3D (DAN杉本氏)とは？  
 地図を持たない地図ソフト  
 本体は無料。地図データは有料(一部無料)

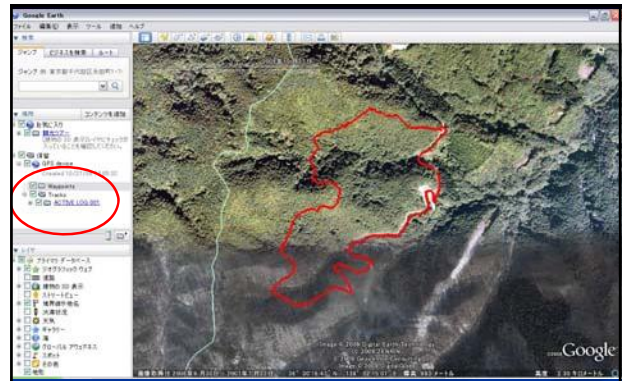


### 5-1. 手順

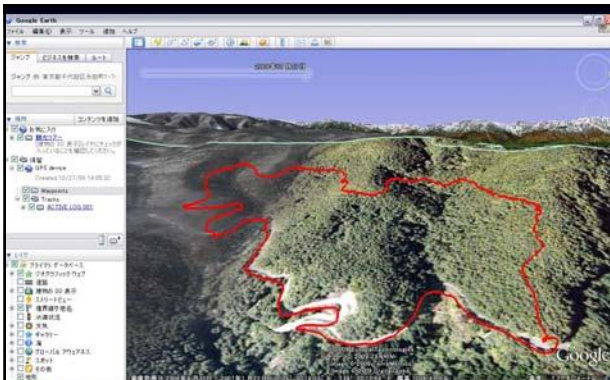
カシミール3DでGPXファイルの作成



保存したGPXファイルをGoogle Earthへドラッグ・アンド・ドロップ



写真上にGPSデータが重なる



3D表示もできる

## 5-2. Google Earth(グーグル・アース) 利用の問題点

- 場所によって写真解像度の精度が異なる (低解像度区域での森林管理は不可能)
- 写真の撮影時期は選べない

## 5-3. 高解像度の航空写真位置図



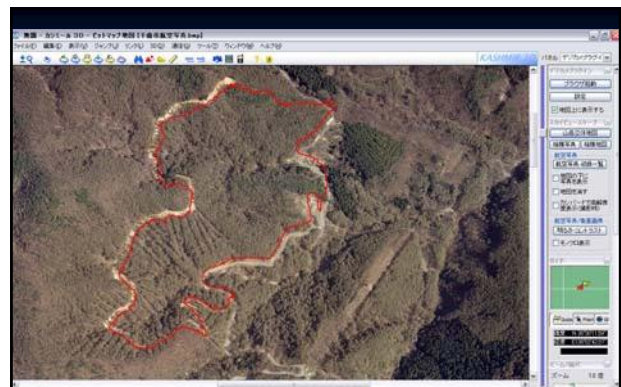
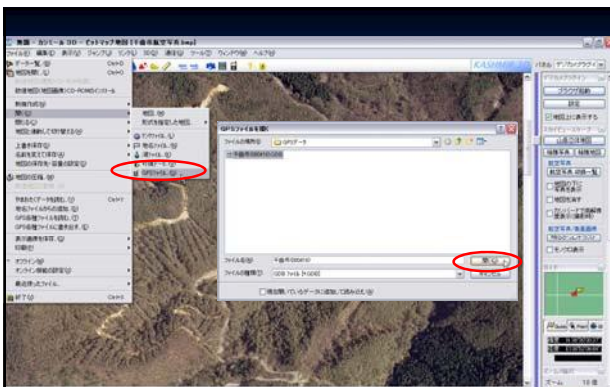
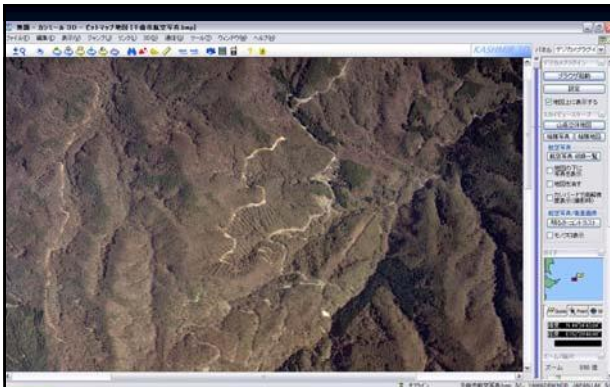
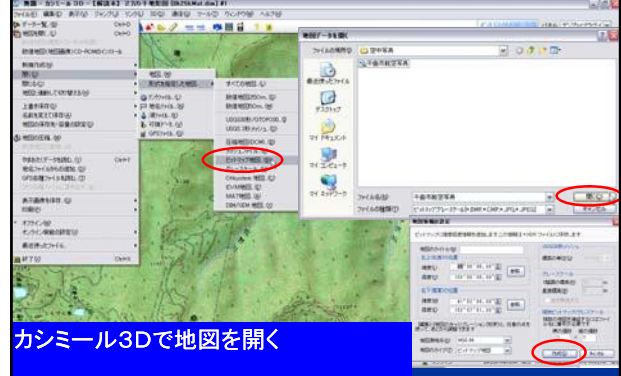
## 6. カシミール3Dと航空写真の利用

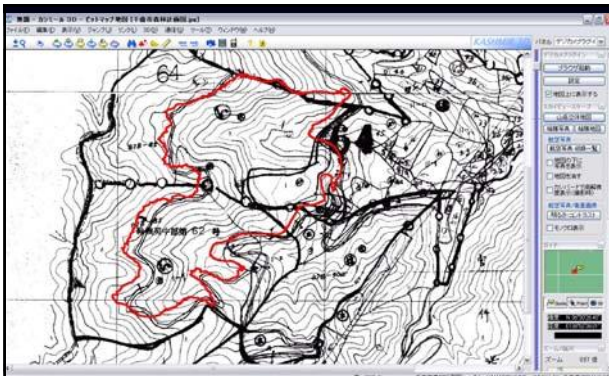


## 6-1. 航空写真の入手について

- 自治体への申請
- 卸売業者か販売代理店から購入
- 財団法人日本地図センターから購入

## 6-2. 手順





同様の方法で森林計画図に重ねることも可能

### 6-3. カシミール3Dと航空写真利用の問題点

- 航空写真と森林計画図の切り替えが困難
- 多くの情報を一度に得るために、航空写真の上に森林計画図を投影できると良い



### 7-1. Arc Explorerとは

- Esri社が無料で公開しているGIS閲覧ソフト
- 国際的に普及している代表的なGISソフト

### 7-2. Arc Explorerの機能

- 地図画像をレイヤにすることが可能
- レイヤを切替することで必要な情報を選択できる

### 7-3. Arc Explorer利用のポイント

- ① 地図画像に位置情報を持たせる  
→ World File (ワールド・ファイル) の作成
  - ② GPSデータをArc Explorerで扱う  
→ Shape File (シェープ・ファイル) の作成  
→ gpx2shp
  - ③ 座標系と測地系を統一する  
→ 平面直角座標系及び世界測地系に統一
- 圃場地図作成支援プログラムの利用

### 7-4. 圃場地図作成支援プログラムとは

- (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センターが開発
- 圃場管理を支援する無償のプログラム
- Arc Explorerと互換性を持つ

### 7-5. gpx2shpとは

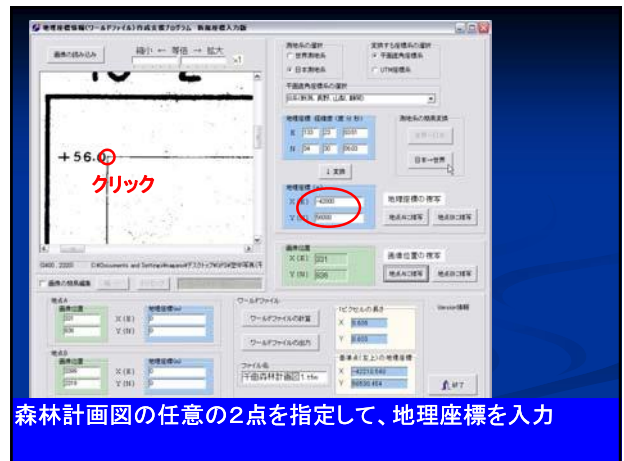
- Toshihiro Hiraoka氏作成のフリーソフト
- GPXファイル→シェープ・ファイルの変換プログラム



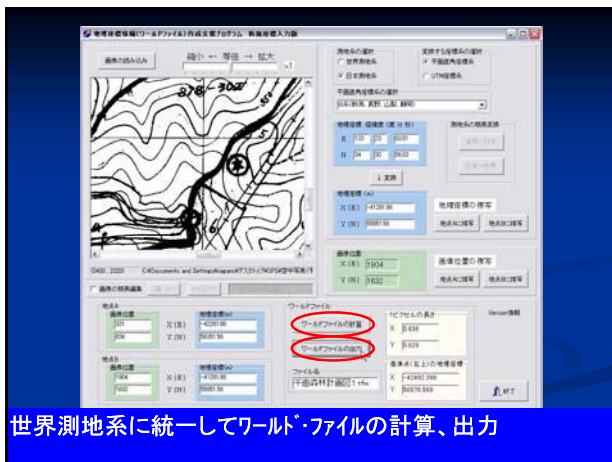
## 7-6. 手順① 地図画像のWorld File作成



森林計画図を読み込む



森林計画図の任意の2点を指定して、地理座標を入力



世界測地系に統一してワールド・ファイルの計算、出力



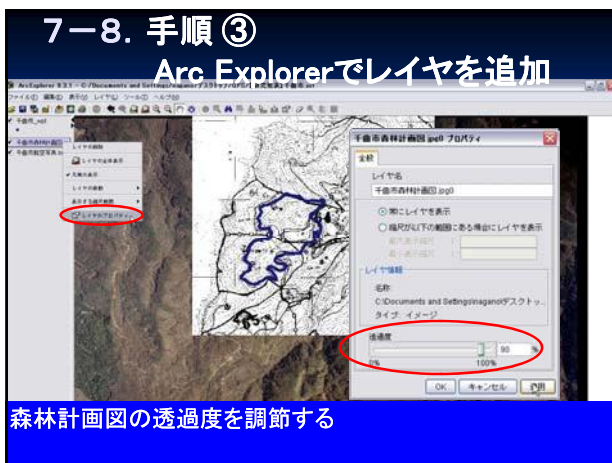
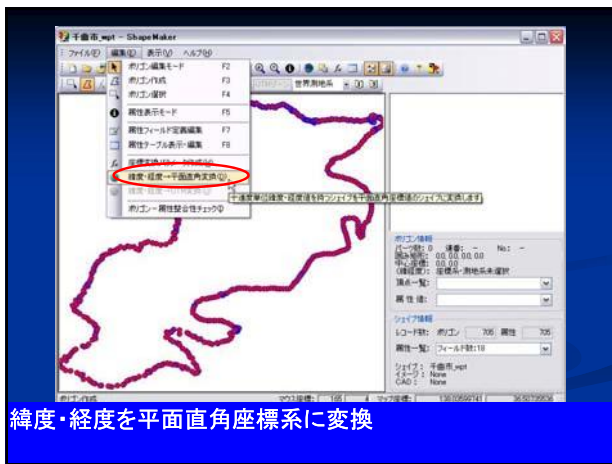
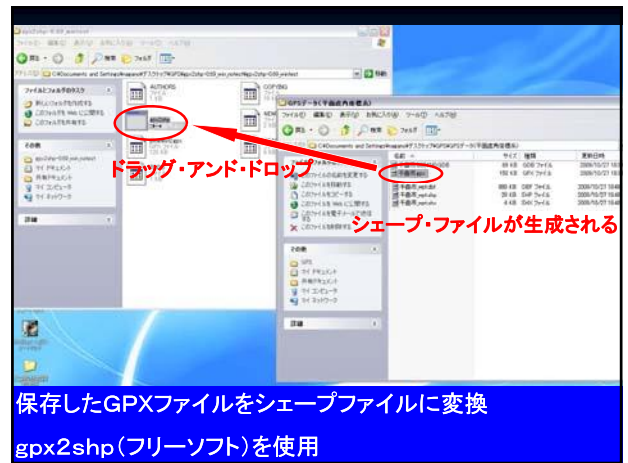
Arc Explorerで開いてみると、  
位置情報を持った森林計画図のレイヤが追加される



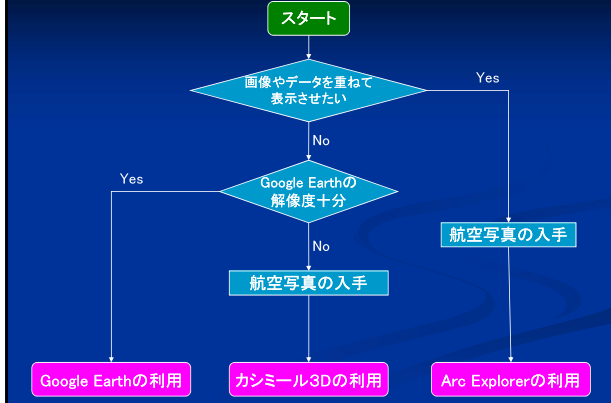
位置情報を持った森林計画図の2地点を参照して  
航空写真のワールドファイルを作成する



Arc Explorerでさらにレイヤを追加してみる



## 8. フローチャート



## 9. 考察

- 曖昧だった調査ルートが明確に表現できるようになった
- 現地調査、境界確認、作業道のルート選定等において、効率化が図られる
- 客観的な説明資料として活用できる

おわり