

「低コスト林業団地」における効率的な路網計画策定技術 (GPS活用)の開発について

林業研究部 副主任研究員 川元 満夫

はじめに

林業技術センターでは、低コスト林業団地内での作業道の計画に要する時間と経費を低減させるため、昨年度から路網開設における立地要因の指標化と高分解能衛星画像解析による森林資源分布を融合させた路網計画策定システムの開発に取り組んでいます。

このシステムで決定された線形の位置情報をGPSに移行させ、現地での中心線測量に利用できればさらなるコスト削減が期待できます。

具体的には、森林GISから必要な情報をグリッドデータ化してパソコン画面上で最適な路線線形を描画後、その線形座標データをGPS端末に移しGPSのナビゲーションによって中心線測量の代わりとする手法の確立を目指しています。そこで、作業道を作る前の林内でGPSがどの程度の精度があるかを検証してみましたので、その方法と結果について紹介します。

GPSとは

GPSはグローバルポジショニングシステムの略称で、アメリカが打ち上げた27個の人工衛星からの電波をもとに自分

のいる場所を測位するシステムで、本来は軍事用に開発されましたが、身近なところではカーナビや携帯電話などにも利用されています。

GPSは4個以上の衛星を捕捉することで、地球上での緯度・経度・高度を把握することができます。

捕捉できる衛星の数と配置は時刻と場所により変化します。受信状態の基準にDOP(ドップ)という値があり、この値が3以下だと概ね良好なようです。

GPSの精度を改善する方法として、位置が正確に分かっている定点に基準局を設置することで誤差を補正する仕組みがあり、D(ディファレンシャル)GPSと言われています。

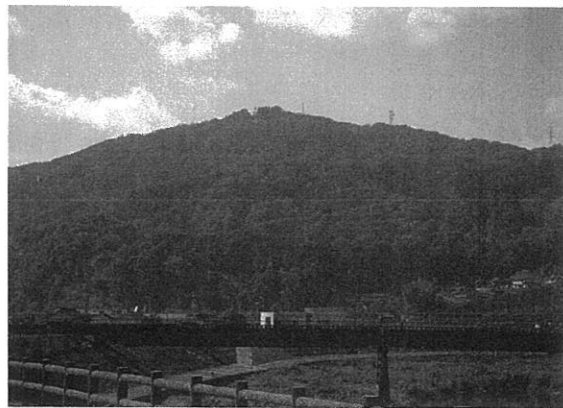
今回の検証には、MSAS(運輸多目的衛星用衛星航法補強システム)信号と海上保安庁の中波ビーコン波を利用したDGPSにより測位を試みました。

検証方法について

検証は、2008年9月5日に三次市にある標高430~490mの高谷山(写真1)(北緯34度47分、東経132度49分)山頂付近の南向き斜面に位置する38年生ヒノキ林(樹高17m、胸高直径21

cm程度)で行いました。樹冠の状態は(写真2)のとおりです。

MSASと中波ビーコンの2つの受信

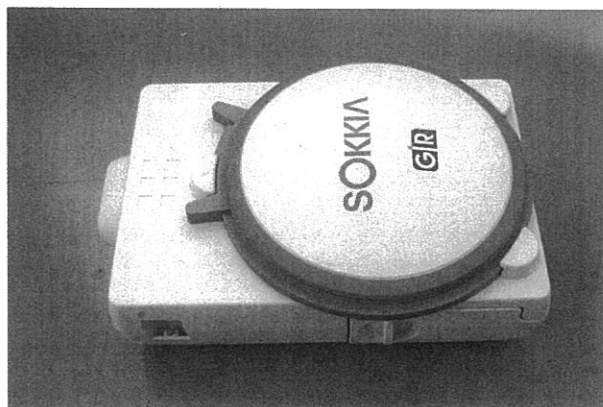


(写真1) 高谷山



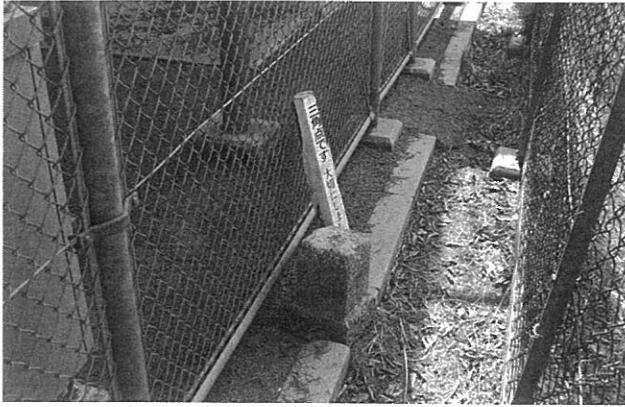
(写真2) 樹冠の状況

機を内蔵しているソキア社製のDGPS(GIR1600)2台(写真3)をそれぞれスライドポール(2m)に取り付け、あらかじめ林内に設定しておいた作業道の計画測点32箇所の測位を行いました。なお、測定誘導システムは、ソキア社のG-POWERを使用しました。測位の状況は(写真4)のとおりです。また、比較のため既設の作業道上及び同じような林相をした北向き斜面でも、それぞれ4箇所の測位を行いました。



(写真3) ソキア社製(GIR1600)

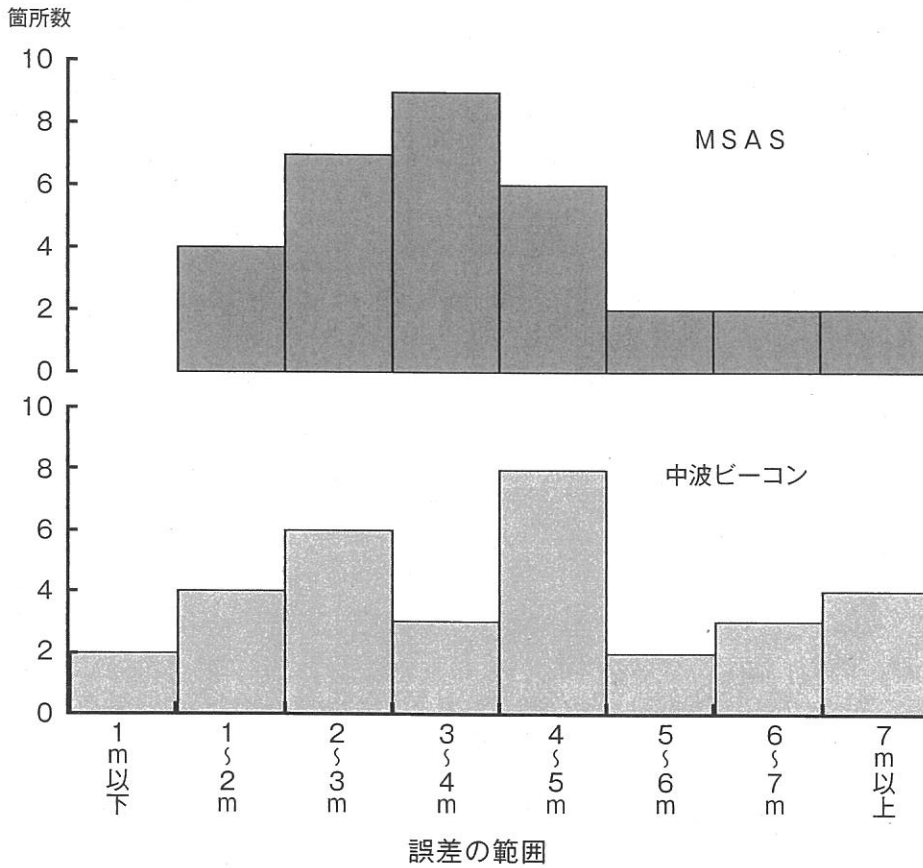
9月26日にレーザーコンパス(ソキア社製(T-pulse360B))により高谷山頂上に設置された2等三角点(写真5)を基点に同箇所の測量を行い、GPS測位との誤差を比較検証しました。



(写真5) 三角点



(写真4) 林内の測位状況



(図1) DGPS測位とレーザーコンパス測量との誤差分布

検証結果について
まず、2等三角点でのレーザーコンパス測量との誤差は50cmでした。(MSASによる)

MSASと中波ビーコンによるDGPS測位をレーザーコンパスによる測量と比較した結果、誤差の分布は(図1)のとおりになりました。

両者の誤差は、平均すると著しい差異は認められませんが、中波ビーコンではMSASに比べ測位データのバラつきが大きくなりました。測位精度誤差の範囲を5m以下でみた場合、MSASが26箇所、中波ビーコンが23箇所となっています。

路線部分を伐開していない計画路線と
路線部分を伐開している既設の作業道(2路線とも南向き斜面)及び北向き斜面を比較すると、誤差などは(表1)のようになりました。(中波ビーコンによる)今回試みた3箇所でのDGPS測位精度の検証では、いずれの場合でも測定誤差が5m以内におさまり、現場における作業道計画線形の中心線の目安となる位置情報として、GPS端末をナビゲーション代わりに利用することができると思いました。

(表1) DOP値と誤差の平均

	DOP 値	誤差 (m)
計画路線	2.4	4.1
既設作業道	2.2	2.4
北向き斜面	3.1	4.6

度の場合でも測定誤差が5m以内におさまり、現場における作業道計画線形の中線の情報として、GPS端末をナビゲーション代わりに利用することができると思いました。

まとめ

- ・ 立木の影響(立木の密度や伐開の有無など)により多少の測位精度とDOP値の低下はみられた。
- ・ MSASのほうがバラつきが少なく、精度も若干良かった。
- ・ MSASの場合5m以下の精度が8割を占めた。

おわりに

今後も測位精度の検証や測位方法・ナビゲーションの仕方の工夫を行うことで、路網計画システムでのGPS活用の方を確立していきたいと思います。