

高機能 GPS（モバイルマップパー6）の活用方法について

後志森林管理署

宮田 英明

北野 喜彦

野崎 龍彦

1 課題を取り上げた背景

国有林野事業ではこれまでも現場業務にGPS(GARMIN社 eTrex Venture、以下ガーミンGPS)を導入してきましたが、現場業務におけるGPSの活用状況は必ずしも高くはなく、「森林内における測位精度が低い」、「地図情報を取り込め、現在地が分かるようになると便利」など性能に関する意見・要望も挙げられています(中島 2007)。このような中、今年度新たなGPSとして「モバイルマップパー6」が導入されました。

モバイルマップパー6は既に導入されているガーミンGPSに比べ、高いGPS測位精度を持ち、(1)面積測量 (2)基本図・衛星写真の表示 (3)内蔵デジタルカメラ (4)Windows Mobile搭載 (5)完全防水など多数の新機能を搭載しており、上記のような要望を解消するGPSと期待されています。

そこで、本研究ではモバイルマップパー6の多数の機能の中から(1)面積測量 (2)基本図・衛星写真の表示 (3)内蔵デジタルカメラの3つの機能について、現場業務で実際に使用し、その活用方法について検討しました。



2 取組み方法・結果

(1) 面積測量について

登別森林事務所部内の 2390 林班ろ小班(面積 20.67 ha S30 植栽 トドマツ、樹冠は閉塞)と 2390 林班ろ 2 小班(面積 4.32 ha H18 植栽 トドマツ、樹高 50 cm 程度で上空が開けている)の 2 箇所において調査しました。

面積測量は以下の 4 つの方法を用いて行いました。

1. トータルステーション測量(以下、TS 測量)

道路の測量など公共測量等に用いられ、精度の高い測量です。今回は、「TOPCON CS235S」という機器を使用しました。

2. ポケットコンパス(以下、コンパス測量)

ポケットコンパスと間縄を用いて測量する方法で、国有林野での面積測量に用いられています。

3. モバイルマップパー6

現場での GPS 測位精度は 2-5m(カタログ値)となっています。しかし、モバイルマップパー6 ではデータの後処理補正もできます。後処理補正とは、本体で記録したデータを国土地理院提供の電子基準点データを基にパソコン上で補正することにより、GPS 測位精度をリアルタイムデータ時の 2-5m から 1-2m に高める方法です。

4. ガーミン GPS

測位精度は 15m 未満(カタログ値)となっています。

モバイルマップパー6の測位方法は、各頂点において、GPSが安定するまで30秒待ち、その後30秒間データの記録を行うという操作説明書で推奨されている方法で行いました。ガーミンGPSについても、GPSが安定するまで30秒待ち測点を行いました。

面積測量結果は以下の表のとおりです。

表1 2390林班ろ小班（樹冠は閉塞）

	TS測量 (ha)	コンパス 測量 (ha)	モバイルマップパー6		ガーミン GPS (ha)
			30秒	補正後	
1回目	0.31	0.31	0.29	0.26	測定不能
2回目			0.36	0.23	測定不能
3回目			0.33	0.27	測定不能
平均	0.31	0.31	0.33	0.25	-
面積比較*	100.00	100.00	106.45	80.65	-

*TS測量を100として算出

表2 2390林班ろ2小班（上空が開けている）

	TS測量 (ha)	コンパス 測量 (ha)	モバイルマップパー6		ガーミン GPS (ha)
			30秒	補正後	
1回目	1.46	1.48	1.42	1.40	1.38
2回目			1.38	1.42	1.38
3回目			1.40	1.41	1.37
平均	1.46	1.48	1.40	1.41	1.38
面積比較*	100.00	101.37	95.89	96.58	94.52

*TS測量を100として算出

・樹冠が閉塞している場合(2390 林班ろ小班)

TS測量の面積を基準として面積を比較すると、コンパス測量では同じ面積で、モバイルマップパー6補正前では6.45%大きくなりましたが、逆に補正後は19.35%小さくなりました。一方、ガーミンGPSでは測位精度が低いため面積測量が出来ませんでした。

モバイルマップパー6については、大きな誤差が出たものの、ガーミンGPSでは測定すら出来なかったことに比べれば、ある程度の測量は出来ました。

この測量結果を5000分の1の図面に落としたものが以下の図1です。

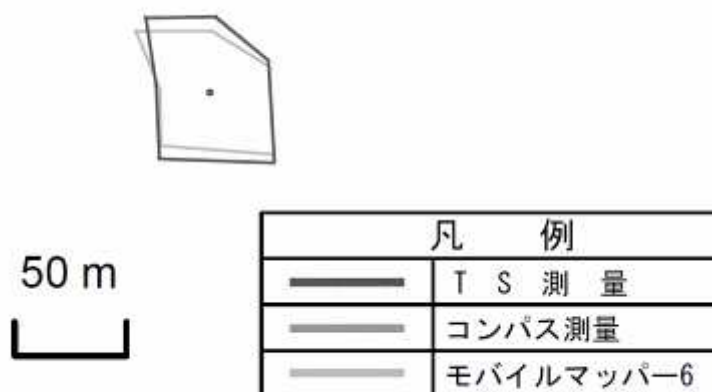


図1 5000分の1図面(2390 林班ろ小班)

樹冠が閉塞している場合については、TS測量とコンパス測量の軌跡はほぼ一致しましたが、モバイルマップパー6補正後の軌跡にはずれがみられました。

・上空が開けている場合(2390 林班ろ2小班)

TS測量の面積を基準として面積を比較すると、コンパス測量では1.37%大きくなり、モバイルマップパー6補正前は4.11%、モバイルマップパー6補正後は3.42%、ガーミンGPSでは5.48%小さくなりました。

モバイルマップパー6の測量成果は、補正前、補正後ともにコンパス測量よりも誤差が大きくなりました。

この測量結果を5000分の1の図面に落としたものが以下の図2です。

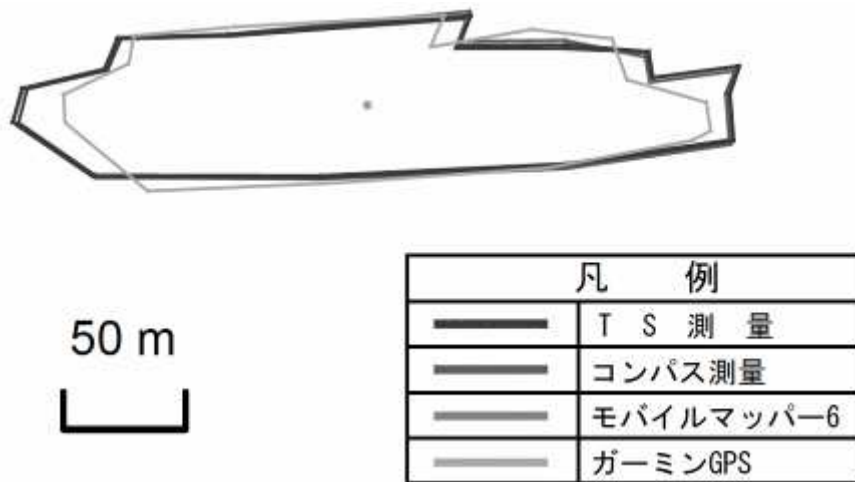


図 2 5000 分の 1 図面(2390 林班ろ 2 小班)

TS 測量、コンパス測量、モバイルマップパー6 補正後の軌跡はほぼ一致し、ガーミン GPS の軌跡では、ずれがみられました。

また、面積測量にかかった時間は、コンパス測量では 60 分でしたが、モバイルマップパー6 を使用すると平均 25 分で、作業時間を半分以下に短縮することができました。

(2) 基本図・衛星写真の表示について

モバイルマップパー6 では、国有林 GIS で使用している基本図のデータを変換することにより、GPS 画面上で基本図を表示できることから、現在位置を簡単に把握することができます。さらに、衛星写真も表示することが可能なため、現地で上空からの林分状況を確認することもできます。この機能を活用することで、林小班界等を把握しながら伐採区域を表示したり、搬出路等の路網を設定することができます。また、記録した軌跡から足取り図も容易に作成出来ます。

そこで、留寿都森林事務所部内の 291 林班ほ小班(面積 11.36 ha 、S46 植栽、トドマツ、樹冠は閉塞)での収穫調査の際に実際に使用しました。

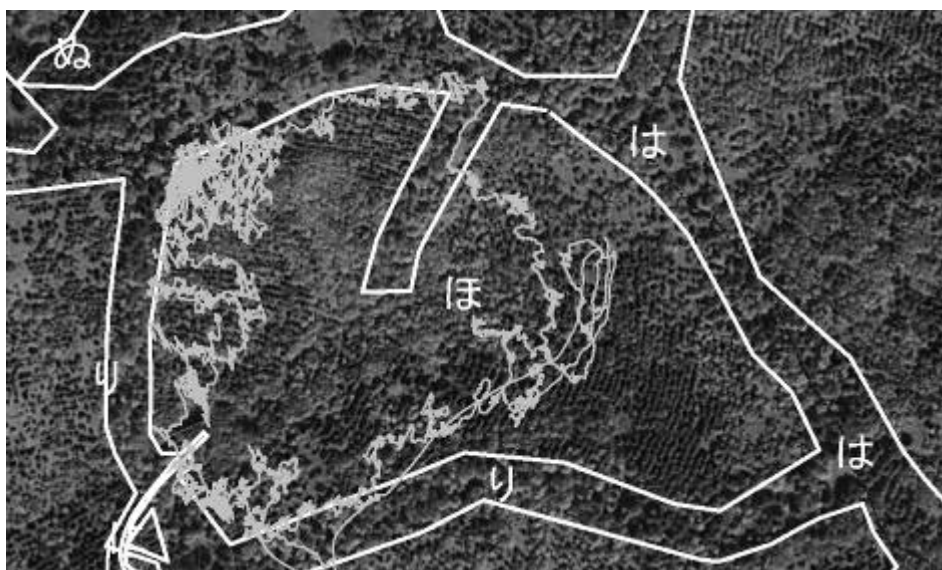


図 3 調査結果

基本図上の現在地を確認しながら移動することができたので、面積が 11.36 ha と大きいながらも、つねに林班内での位置を把握できました。さらに、衛星写真で林況を確認することで、造林木の少ないところを避けながら調査することも出来ました。このこともまた、現地での作業時間短縮につながります。

また、樹冠が閉塞した環境下だったにもかかわらず、歩行軌跡が十分にわかるほどのデータを取得でき、足取り図も容易に作成することが可能で、事務作業も軽減されます。

(3)内蔵デジタルカメラについて

GPS 位置情報とともに撮影した写真を記録できることから、写真と撮影場所の整合作業が容易になり事務作業が軽減されます。また、林道決壊箇所や崩壊地等の災害場所を第一報で報告する際には有効な手段となります。

3 考察

上空が閉塞した環境においての大きな誤差は、面積が小さいため相対的に誤差が大きくなったことが原因と考えられます。

上空が開けた環境において、TS 測量の面積を基準とすると、モバイルマップパー6 の面積測量の成果はコンパス測量に比べ誤差が大きくなりました。しかし、5000 分の 1 の大きさで印刷すると、TS 測量の結果と 1mm 以内の差しかなく、業務においては十分な精度があると考えられます。

また、GPS で測量する利点として

「効率面」

- ・ 測点間の視準がいらないので刈払いをする必要がない
- ・ 作業時間・作業工程の短縮

「安全面」

- ・ 重い機器を持って移動しなくても良いことから、急傾斜地や風倒跡地においても作業が容易かつ安全に行える

「正確さ」

- ・ 誤記、誤読によるミスが発生しないこと
- ・ 線や大面積でも安定した測量が可能

など多くの利点が挙げられます（北山ほか 2005、樽谷ほか 2005、中島 2007）。

以上のことから、モバイルマップパー6 を使用した面積測量は、コンパス測量に代わる有効な手段であると考えます。

異動直後の森林官など土地勘が無い人でも、基本図上での現在位置がわかるので管内把握が容易になります。また、境界巡検時においては、境界点までのナビゲートだけでなく、境界点周辺の写真を境界点データとともに記録しておくことで、次回の境界巡検の手がかりとなり、より効率的に進めることができます。

エクセルなどのソフトウェアも使用可能で、森林調査簿などの国有林 GIS データを現場で活用出来るほか、材積計算システムや野帳としても利用することができます。このことは、当日の朝の事務所での準備作業や、帰所してからの事務作業の軽減につながります。

4 課題

モバイルマップパー6にも以下のような課題が挙げられます。

- ・ 色々な機能を搭載しているので、ガーミン GPS に比べ操作方法がかなり複雑になっている。
- ・ GPS 本体が小型なため GPS 上に表示される文字がかなり小さいうえに、タッチペンで操作する必要もあるので細かい操作が要求される。
- ・ 機器本体の価格が約 30 万円と高価である。

また、上空が開けている箇所では TS 測量、コンパス測量と同程度の精度が得られましたが、樹冠が閉塞した環境では誤差が大きくなりました。このことから、コンパス測量の代わりに GPS 測量を行うには、樹冠の閉塞状況や衛星の捕捉数など使用環境を制限する必要がありますと考えられます。

さらに、現在の通達・規程では GPS 測量が認められていないことから、通達・規程の改正が必要となります。

5 まとめ

本研究においてモバイルマップパー6を国有林野で実際に使用した結果、上空が開けている場合にはコンパス測量よりもわずかに精度は劣るものの、同程度の面積測量を行うことが出来ることや、基本図が表示できることで簡単に現在位置を把握できることなどが実証できました。また、これらの機能を活用することにより現場での作業および事務作業の効率化が図れることがわかりました。

このような GPS の利点を十分に生かしていくためには、GPS 測量を正式な測量方法として認める等の環境の整備も進める必要があります。

その上で、モバイルマップパー6を導入することにより、事務作業の効率化や現場作業の安全にもつながることでしょう。

6 参考文献

中島 俊和(2007):「国有林における GPS の活用について～高尾山を事例として～」 森林総合研修所研究報告

北山 勝史・足立 康成(2005):「GPS を活用した測量事例について」 平成 17 年度 北の国・森林づくり技術交流発表集

樽谷 宜彦・大家 広路(2005):「林業分野における携帯型 GPS の活用について」 平成 17 年度 国有林業務研究発表集