

G P S を利用したデータ収集について

東和大学 正会員 ○大隣 昭作
 九州大学 正会員 周 国云
 九州大学 正会員 三谷 泰浩
 九州大学 正会員 江崎 哲朗

1. はじめに

環境調査などの野外での調査をおこなう場合、自分の位置を正確に知ることは非常に難しい。ところがGPSを利用すれば、地球上での自分の位置を正確に把握することができる。GPSを使った測位は、使用する機材やその方法で多くの種類に分類することができる。本研究ではGPS機器として小型で持ち運びに便利なハンディーGPSと、より高い精度での測位が可能な測量用GPSを使用して、さまざまな測位方法を比較し、それぞれの特徴を把握して用途に合わせた精度を持つ測位方法を決定するための調査をおこなう。

2. 観測について

ハンディーGPSを使用した単独測位・後処理DGPSによる測位・DGPSによる測位と、測量用GPSを使用したキネマティック測位をおこなった。測位は天空が開けており衛星からのデータで測位をするGPSに最適な点で観測した。単独測位以外の測位では、相対的な測位をおこなうため測点とは別の基準となる点（以後、基準点という）が必要となる。基準点の座標は電子基準点との干渉測位により求めた。WGS84座標系におけるN33°33'31.81991", E130°25'16.00434", H89.523mである。測点の座標は基準点と測点による干渉測位の結果(N33°33'31.98664", E130°25'15.89196", H89.581m)を基準値とした。ハンディーGPSとしてTrimble GeoExplorerを、測量用GPSとしてTrimble 4000SSEを使用した。

3. ハンディーGPSを使用した単独測位・後処理DGPS・DGPSの精度の比較

・単独測位による測位

単独測位は一台のGPSだけで測位することができる。これまでは精度が100m程度であったが、2000年5月に作為的劣化措置(SA: Selective Availability)が解除され精度が向上した。

・後処理DGPSによる測位

単独測位のデータを基準点で観測したデータによって補正した。補正には同時刻に同じ衛星からの情報が記録されているデータが必要になる。基準点での観測にはTrimble 4000SSEを使用した。

・DGPSによる測位

基準点から補正情報を無線などで送信し、移動点ではその情報と衛星からの情報を基に測位する方法である。観測している間、無線の電波状態によってはデータを受信できないことがある。そのため移動範囲が制限される。また、GPSとは別に無線機を持ち運ばなければならない。基準点の正確な座標を、事前に入力する必要があるため干渉測位をするなどの準備が必要となる。

それぞれの測位における1時間の測位結果の時間と基準値

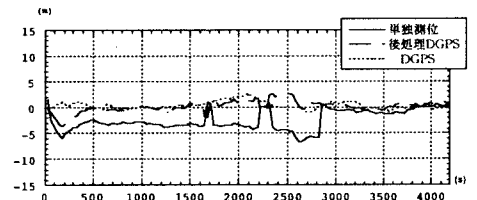


図-1 経度方向のずれ

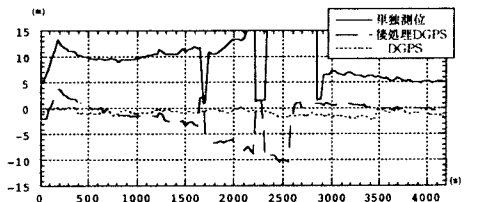


図-2 緯度方向のずれ

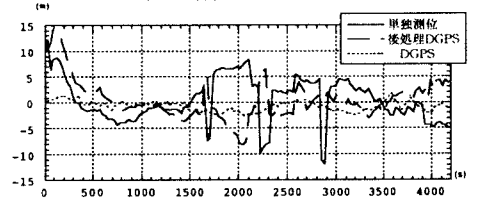


図-3 標高のずれ

からのずれの経度方向グラフを図-1、緯度方向のグラフを図-2、標高のグラフを図-3に示す。

図-1, 2, 3より単独測位では測位結果が大きく同じ方向にずれており、数分間のデータを平均しても正しい座標を得ることが難しいと思われる。後処理DGPSによる測位では単独測位と同じような変化をしている時間もあるが大きなずれが取り除かれることが確認できた。DGPSによる測位では前の2つと比べると大きな誤差がないことが確認できる。後処理DGPSによる測位と比較してDGPSによる測位の精度が良いことがわかった。DGPSによる測位では、ほぼ全ての測位のずれが2m以下となっており、後処理DGPSによる測位と比べても大きな誤差が生じていないことが確認できた。すべての測位で緯度方向のずれが経度方向よりも大きくでる傾向が確認できた。

4. 測量用GPSによるキネマティック測位

キネマティック測位は測量用GPSを利用した相対的な測位である。本来キネマティック測位とは移動しながらおこなう測位であるが今回は測点に固定して1時間の測位をおこない1秒毎に測位計算をおこなった。水平方向に関してはキネマティック測位をおこなった場合も、干渉測位の結果と比較してほぼ1cm程度のずれで測位できている。水平方向に比べると垂直方向に大きくずれることがわかった。なお、ハンディーGPSによる測位と同様に緯度方向のずれが、経度方向のずれよりも大きくなっている。

キネマティック測位をおこなう場合、衛星とGPSの間の波数を決定する作業(初期化作業)をおこなわなければならない。初期化後に電波が途切れると、もう一度初期化作業をおこなわなければならない。このため測点間で上空に障害物があるところでの測位をおこなうと、測位と初期化を繰り返さなければならない。

5. まとめ

野外での調査をおこなう場合、なるべく少ない装備で必要な精度の位置を確認することが望ましい。以上のようなことから、移動しながら1/25000の地形図上における自分の位置を確認する様な場合、位置情報に30m程度のずれが含まれていても地図上では1.2mm程度となるため、ハンディーGPSによる単独測位が十分であろう。調査結果を解析する際に詳しいデータが必要な場合は、基準点を設置して測位をおこなっておき、後処理DGPSによる測位をおこなうこともできる。調査中も詳しい位置が必要な場合は、DGPSによる測位をおこなう必要がある。DGPSによる測位を用いると2m程度の精度を得ることができる。したがって、1/1000の地形図上において、2mm程度の誤差で位置の確認や記録ができることになり、地形図を利用した調査などではDGPSによる測位が効果的であろう。調査時に必要な精度を得ることができれば、GPSの座標を基に現場で位置情報以外のデータの入力までおこなうことができ作業を減らすことができる。なお、高精度を必要とする場合は、測量用GPSによるキネマティック測位を利用する。

参考文献

- 1) 大隣・徳永・楠田・竹迫 『SA解除後のGPSの精度検証』東和大学紀要 No.26 P107~114

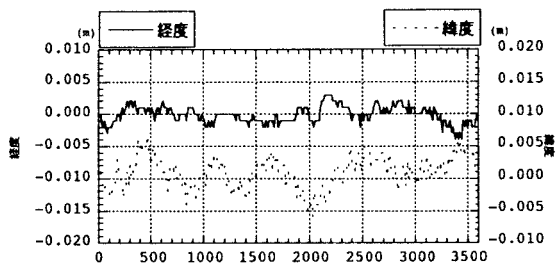


図-4 キネマティック測位における緯度方向・経度方向のずれ

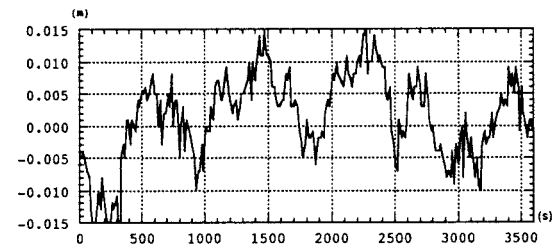


図-5 キネマティック測位における標高のずれ