

ネットワーク型 RTK-GPS の有効活用について

日本文理大学大学院 学生会員 宮崎 景
日本文理大学 正会員 園田 一則

1. 研究背景と目的

現在、国は IT 戦略等の「電子国土化」政策を行っており、本研究室でも平成 15 年度の研究結果を WEB 化し公開するなど、「電子化」の波は、身近に感じるようになって来た。最近では、GIS が注目されており、電子地図を利用したナビゲーション事業や、都市開発等での維持・管理事業など、ネットワークを利用し様々な情報を多種の分野で有効活用している。今後この事業を行うには、基本の位置情報が必要となり、どのくらい安価で正確に得られるかが求められており、その中でもネットワーク型 RTK-GPS が注目を集めている。

本研究では、電子基準点を利用した GPS の新技術「ネットワーク型 RTK-GPS」の観測を行い、従来の測量(トラバース測量や GPS 測量等)に比べ「精度」・「作業時間短縮(コスト削減)」がどの程度の成果が得られ、実際に企業及び業界が利用価値を有し、GIS による位置情報等の利用についての研究を目的とする。

2. 実験概要

今回の研究は、下記のような観測を行い、学生研究を始め企業での利用価値の有無について実験を行う。

(1) 多種の観測による「精度、作業時間」の比較

学内(陸上グラウンド・学内基準点等)で、GPS の新技術「ネットワーク型 RTK-GPS」による観測と、従来の測量(トラバース・GPS 観測(スタティック法)等)による方法との「精度(座標比較)、作業時間」等を調べる。尚、今回の実験では、ネットワーク型 RTK-GPS 測量の観測は、VRS 方式の直接観測法で行い、トラバース測量については国土地理院開発の「TKY2JGD」を使用し、世界測地系に座標変換後観測を行った。

(2) GIS との連携

ネットワーク型 RTK-GPS 測量(以下 VRS)での結果を GIS のシステムに連携し、位置情報(位置参照点設置)や地殻変動等のシステムに対応できるかを検討する。

観測機器	
受信機・アンテナ・コントローラー・データコレクター	トプコン社製
携帯電話(DoCoMo)、モデムケーブル、ダウンロードケーブル	
解析処理	
GNSS統合データ処理プログラムGNSS - Pro	トプコン社製

表 1 実験器具

3. 実験結果及び考察

3-1 陸上グラウンド

陸上グラウンドでは、RTK-GPS 測量(以下 RTK)と VRS を行い、座標の比較を行った。

結果は、X 座標 0.001 ~ 0.005m・Y 座標 0.005 ~ 0.007m・Z 座標 0.024 ~ 0.025m となった(図 2・表 1 参照)。X・Y 座標は、近似値が出ており、RTK と VRS との精度は、ほぼ同等なものと言える。Z 座標については、GPS を用いた測量では衛星等の関係から 10 ~ 20 cm の誤差が出ると思われるため、約 2 cm の今回の結果は十分許容範囲内と考えられる。

RTK と VRS ではほぼ同等の結果が得られたが、RTK と VRS とでは観測可能距離が大幅に違うため、RTK より観測可能距離が広い VRS が、利用価値があると言える。

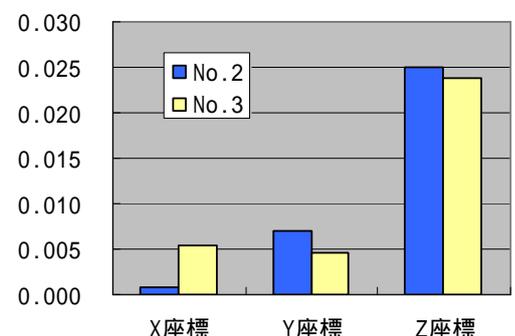


図 1 VRS と RTK の観測較差

点名	VRS-RTK測量			RTK-GPS測量			較差		
	X座標	Y座標	Z座標	X座標	Y座標	Z座標	X座標	Y座標	Z座標
No.2	25823.421	67244.764	40.013	25823.422	67244.771	40.038	0.001	0.007	0.025
No.3	25769.976	67280.316	40.045	25769.970	67280.320	40.069	0.005	0.005	0.024

表 2 ネットワーク型 RTK-GPS 測量と RTK-GPS 測量の観測結果

3-2 学内観測

学内基準点を使った実験では、トラバース測量(以下トラバース)、GPS 測量(以下スタティック)、VRS を行いそれぞれの観測結果の比較を行った。尚、学内基準点での実験は X・Y 座標のみで比較を行った。トラバース・スタティック・VRS で得た座標の較差を平均すると、X 座標 0.044m(最大 0.116m・最小 0.003m)、Y 座標 0.024m(最大 0.069m・最小 0.001m)となった(図 2 参照)。X 座標較差が大きい点は、トラバース観測での観測精度がやや低いためではないかと考えられる。次に、トラバース・スタティック・VRS 全ての観測が行われている 0404・0409 で観測方法別の比較を行った(図 3 参照)。トラバースと VRS、スタティックと VRS とともに X 座標が 0.011~0.017m、Y 座標が 0.004~0.006m と陸上グラウンドで RTK と同様に近似値が得られた。従来の測量(トラバース測量・GPS 測量(スタティック・RTK))と VRS とを比較すると、トラバース・スタティック・RTK・VRS が同等の精度の観測できたことにより、4 級基準点測量や地形測量などを行うに全く問題のない精度が得られることが言える。作業時間に関しては、スタティック測量(60 分以上)を行った場合より格段に短く観測ができ、RTK と比べ観測範囲が広大で測定しやすい。このような結果から、時間短縮になるため、コスト大幅削減が実現できると考えられる。しかし、ネットワーク型 RTK-GPS 測量は、上空境界や携帯電話の通信エリア等の問題がある。その他には、今回の実験では大きな影響は無かったが、GPS 測量同様にマルチパスによる影響等も考えなければならない。

4. 今後の展望(GIS との連携)

今後の展望としては、基準点管理には大きな期待ができると考えられる。計画機関や計画部署の違いにより、バラバラに管理されている基準点を GIS にまとめる。基準点の維持管理として、従来の GPS 測量から VRS に変更することにより、時間、コストを削減し、世界測地系の基準点を設置及び管理ができる。更に狙える効果としては、航空写真や衛星画像と重ねることにより現地踏査の時間を短縮することが出来、基準点データの検索等にも効率化が図れる。本研究室では、数値地図 25000 上に基準点情報の閲覧検索できる基準点 GIS を作成中であり、この維持管理にも VRS が大きく利用できると研究を進めている。

5. まとめ

ネットワーク型 RTK-GPS は、基準点が少ない地域に容易に基準点が設置でき、任意座標で行っていた局地的な測量でも世界測地系に統一することが出来ると思われる。他にも日本は災害が多い国であるが、様々な災害の復旧にも大きく生かすこともでき、小さな測量、宅地造成等の電子納品データを GIS に取り込む等、最新の空間データ更新作業を迅速に、安価で行うことが出来、企業での利用価値はかなりあると考える。

【参考文献】

- 1) 社団法人日本測量協会：ネットワーク型 RTK-GPS を利用する公共測量作業規定マニュアル(案)
- 2) 株式会社ジェノバ：http://www.jenoba.jp

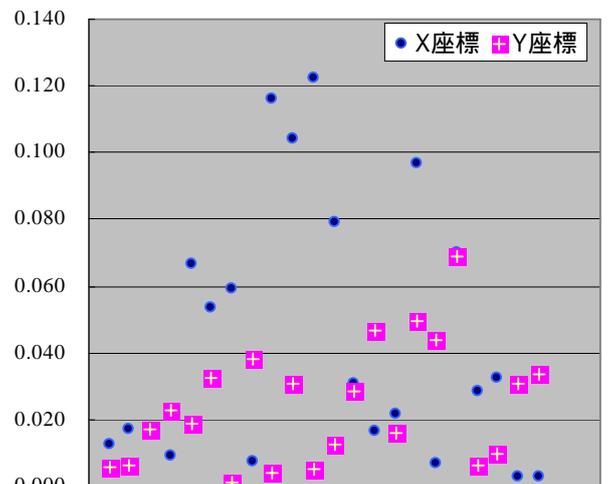


図 2 トラバース・スタティック・VRS の観測較差

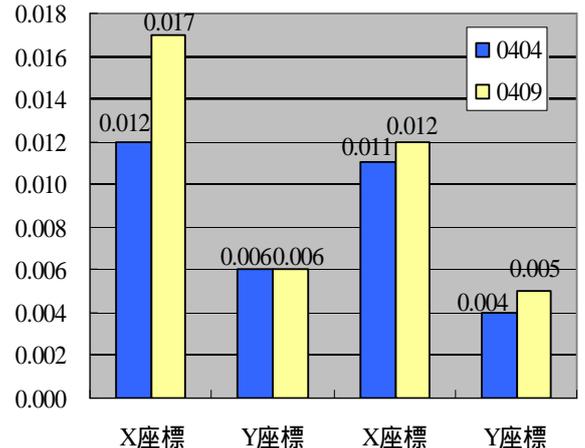


図 3 トラバース・スタティックと VRS の観測較

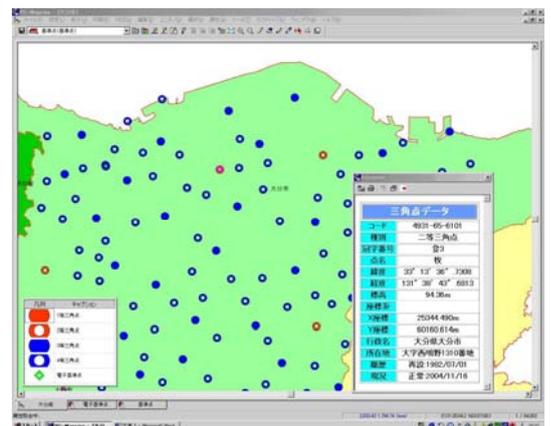


図 4 基準点 GIS(現在作成中)