

RTK-GPS の地籍測量への応用

日本文理大学工学部建設都市工学科 正会員 園田 一則
 日本文理大学工学部土木工学科 学生会員 宮崎 景
 東亜コンサルタント株式会社 非会員 富田 昌幸

1.はじめに

地籍測量は、国土地理院が設置した基本三角点(1等～3等三角点)及び基準点を基にして、一筆地調査において設置された筆界杭の位置を求めるための測量である。通常の測量が道路、河川、建物など地表面上の地形や建物そのものを対象として測定し、その現況を地図などに表現するものであるのに対し、地籍測量は、目には見えない土地の境界を対象にして測定するものである。RTK-GPSは、精度や初期化の効率を考えると2周波が優れていると言われている。今回、所有する1周波での実測を行った。これまでに実施してきたRTK-GPSに関する取り組みとして、RTK-GPSの



写真-1 RTK-GPS 観測風景

観測可能距離や従来の基準点測量との比較、上空視界が比較的不良(建物周辺等)場所での観測比較と欠損基準点の再現、そのデータにより3・4級基準点程度の精度がRTK-GPSで得られたことから、現況観測の基準点測量としてRTK-GPSを用いた。今回は、地籍測量への応用を考慮したRTK-GPS放射法による以下の観測を行った。その様子を写真-1に示す。

2.RTK-GPSの機械点検

基線長の点検のために、TSで測定した距離7m、12m、32m及び113mにおいてRTK-GPSで測定した結果を表-1に示す。比較的距離の短いGPS1において較差が10mmとなったが、地籍測量精度区分上の甲1区分となり特に問題ないと言える。また、X・Y座標においても最大で17mmとなった。この結果から、距離による問題はないと言える。

表-1 RTK-GPSの機械点検結果

基線区間		測定値		較差	許容	備考
		m	m			
9951~GPS1	基線長	7.003	6.993	0.010	0.025	OK
	三次元 X	25678.411	25678.415	-0.004	0.020	
	三次元 Y	67418.051	67418.039	0.012	0.020	
GPS2	基線長	12.000	11.997	0.003	0.025	OK
	三次元 X	25675.969	25675.961	0.008	0.020	
	三次元 Y	67422.410	67422.400	0.010	0.020	
GPS3	基線長	32.000	31.994	0.006	0.025	OK
	三次元 X	25664.939	25664.929	0.010	0.020	
	三次元 Y	67439.124	67439.107	0.017	0.020	
9948	基線長	113.050	113.053	-0.003	0.025	OK
	三次元 X	25633.566	25633.570	-0.004	0.020	
	三次元 Y	67514.159	67514.160	-0.001	0.020	

3.固定点(既知点)の確定

RTK-GPSを行うためには、基準となる点(固定点)が必要なため比較的上空視界が良好な場所(グラウンド)に、11個の測点を設置した。その中の2点選び、スタティック測位にて座標を確定した。今回は、固定点1(No9903)と固定点2(No739)をスタティック測位により求めた。比較のため固定点1をスタティック測位、固定点2を高速スタティック測位で観測を行った。この時の標準偏差を表-2に示す。水平位置及び標高ともに許容範囲内に収まっており、精度的に問題ないと言える。

表-2 新点位置の標準偏差

観測方法	新点名	水平位置		標高	
		標準偏差	許容範囲	標準偏差	許容範囲
スタティック測位	750	0.009	0.100	0.015	0.200
	751	0.007	0.100	0.012	0.200
	9903	0.005	0.100	0.009	0.200
高速スタティック測位	02	0.005	0.100	0.009	0.200
	739	0.006	0.100	0.012	0.200
	9909	0.006	0.100	0.012	0.200

3.座標及び面積の測定

固定点の2点が確定した後、この2点を利用してトータルステーションを使った閉合トラバース測量を行った。次にRTK-GPSによる測定を行い、固定点1を基準(既知点)とした場合と、固定点2を基準とした場合の測定を行った。その時の観測図を図-1、図-2に示す。また、その時の座標と座標差を表-3に示す。また、トータルステーションとRTK-GPSによるそれぞれの面積測定結果を表-4に示す。

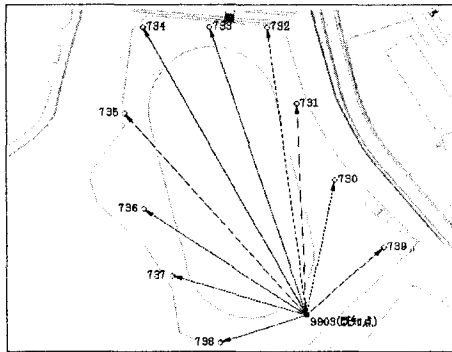


図-1 RTK-GPS 観測図(9903 既知点)

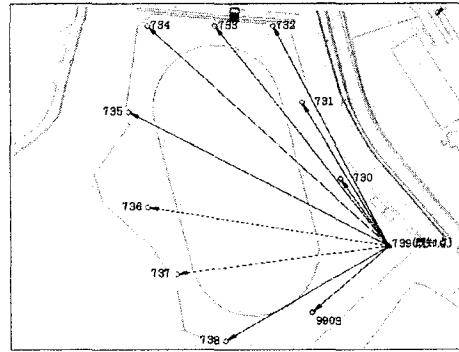


図-2 RTK-GPS 観測図(739 既知点)

表-3 RTK-GPS 観測座標比較

点名	X座標(m)		座標差(m)	Y座標(m)		座標差(m)	Z座標(m)		座標差(m)
	9903既知点	739既知点		9903既知点	739既知点		9903既知点	739既知点	
9903	25732.756	25732.752	0.004	67236.859	67236.869	0.010	40.312	40.358	0.046
739	25767.245	25767.254	0.009	67278.675	67278.679	0.004	40.062	40.059	0.003
730	25808.904	25808.909	0.005	67251.558	67251.555	0.003	40.001	40.033	0.032
731	25855.713	25855.723	0.010	67231.542	67231.599	0.017	40.026	40.051	0.025
732	25895.835	25895.927	0.008	67218.449	67218.458	0.009	39.954	39.975	0.021
733	25900.717	25900.725	0.008	67188.550	67188.556	0.006	40.018	40.049	0.031
734	25892.534	25892.548	0.014	67139.251	67139.240	0.011	40.018	40.043	0.025
735	25846.702	25846.684	0.018	67135.498	67135.489	0.009	40.026	40.067	0.041
736	25803.289	25803.281	0.008	67145.371	67145.354	0.017	39.993	40.030	0.037
737	25754.814	25754.811	0.003	67159.816	67159.817	0.001	39.847	39.856	0.009
738	25715.034	25715.025	0.009	67189.011	67188.995	0.016	40.042	40.079	0.037

表-4 面積測定結果

	使用機器	面積 (㎡)	②と③の平均面積 (㎡)	①と平均面積の差(㎡)	①と②・③の差 (㎡)	前項の差 (㎡)
①	T.S	17006.90	17007.13	0.23	0.56	0.45
②	RTK-GPS1	17007.46				
③	RTK-GPS2	17006.79				

4.考察

表-4に示すようにトータルステーションによる測定とRTK-GPSによる面積測定の差は0.23㎡となり、地籍測量精度区分上の甲1区分を十分に満たすことができる精度であると言える。また、RTK-GPSを使うことにより観測時間が従来のトータルステーションを用いた場合より、短縮することが可能になり人員の削減もできる。地籍測量の規定上、地域によって必要とされる精度は異なるが、観測状況によってはRTK-GPSでも十分にその精度を確保することができると言える。RTK-GPSでは、三次元デジタルデータで得られることから、全国的に遅れている地籍測量を効率的に進める為に、また、GISデータなどを考慮した十分な活用が望まれる。

参考文献

- 1) 福永宗雄：用地測量，社団法人日本測量協会
- 2) RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル，国土交通省国土地理院
- 3) 土屋淳，辻宏道：新・GPS測量の基礎